

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2019년 11월 7일 (07.11.2019)

WIPO | PCT

WO 2019/212183 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 19/34 (2006.01) *C08F 220/30* (2006.01)
C09K 19/42 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/004888
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 23일 (23.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 10-2018-0051165 2018년 5월 3일 (03.05.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 강민영 (**KANG, Minyoung**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 권혁준 (**KWON, Hyok Joon**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이성인 (**LEE, Sung In**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 정순성 (**CHUNG, Soon-Sung**); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: POLYMERIZABLE LIQUID CRYSTAL COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION FOR OPTICAL ELEMENT, POLYMER, OPTICALLY ANISOTROPIC BODY, AND OPTICAL ELEMENT FOR DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭: 중합성 액정 화합물, 광학 소자용 액정 조성물, 중합체, 광학 이방체 및 디스플레이 장치용 광학 소자

(57) Abstract: The present specification relates to a polymerizable liquid crystal compound represented by chemical formula 1, a liquid crystal composition for an optical element, a polymer, an optically anisotropic body, and an optical element for a display device.

(57) 요약서: 본 명세서에서는 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물, 광학 소자용 액정 조성물, 중합체, 광학 이방체 및 디스플레이 장치용 광학 소자에 관한 것이다.



WO 2019/212183 A1

명세서

발명의 명칭: 중합성 액정 화합물, 광학 소자용 액정 조성물, 중합체, 광학 이방체 및 디스플레이 장치용 광학 소자

기술분야

- [1] 본 출원은 2018년 05월 03일 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2018-0051165호의 출원일 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 중합성 액정 화합물, 광학 소자용 액정 조성물, 중합체, 광학 이방체 및 디스플레이 장치용 광학 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 위상 지연기(phase retarder)는 이를 통과하는 빛의 편광 상태를 바꾸어주는 광학 소자의 일종으로, 파장판(wave plate)이라고도 한다. 전자기파가 위상 지연기를 통과하면 편광 방향(전기장 벡터 방향)이 광축에 평행하거나 수직한 두 성분(정상광선과 이상광선)의 합이 되고, 위상 지연기의 복굴절과 두께에 따라 두 성분의 벡터합이 변하게 되므로 통과한 후의 편광 방향이 달라지게 된다. 이때, 빛의 편광 방향을 90도 변화시키는 것을 사분 파장판(quarter-wave plate, $\lambda/4$)이라 하고, 180도 변화시키는 것을 반파장판(half-wave plate, $\lambda/2$)이라 한다.
- [4] 이때, 위상 지연기의 위상차 값은 파장에 의존하는데, 그 위상차 값의 파장 분산은 정 파장 분산(normal wavelength dispersion), 플랫 파장 분산(flat wavelength dispersion), 역 파장 분산(reverse wavelength dispersion) 등으로 분류된다.
- [5] 액정 디스플레이에 사용되는 위상차 필름, 편광판 등의 광학 이방체는 기체에 중합성 액정 화합물을 포함하는 용액을 도포하고, 건조시킨 후, 자외선 또는 열에 의해 중합시킴에 의해서 제조할 수 있다. 광학 이방체에 필요한 광학적 특성은 목적에 따라 상이하기 때문에, 목적에 맞는 특성을 갖는 화합물이 필요하다.

발명의 상세한 설명

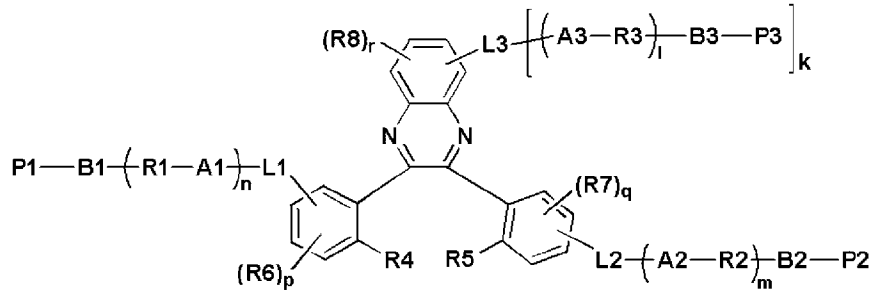
기술적 과제

- [6] 본 발명은 중합성 액정 화합물, 광학 소자용 액정 조성물, 중합체, 광학 이방체 및 디스플레이 장치용 광학 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서의 일 실시상태는 하기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물을 제공한다.
- [8] [화학식 1]

[9]



[10] 상기 화학식 1에서,

[11] A1 내지 A3는 각각 O 또는 S이고,

[12] B1 내지 B3는 각각 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며,

[13] R1 내지 R3는 각각 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고,

[14] P1 및 P2는 각각 중합성 관능기이며,

[15] P3는 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 또는 중합성 관능기이고,

[16] 상기 중합성 관능기는 에폭시기, 옥세탄기, 아지리디닐기, 말레이미드기, (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이고,

[17] R4 내지 R8은 각각 수소; 또는 치환 또는 비치환된 알킬기이며, 상기 R4 및 R5는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고,

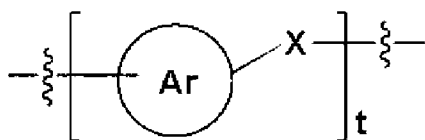
[18] l, m, n, p, q 및 r은 각각 0 내지 3의 정수이며, l, m, n, p, q 또는 r이 2 이상일 경우, 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하고,

[19] k는 1 또는 2이고, k가 2일 경우 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하며,

[20] L1 내지 L3는 각각 직접결합 또는 하기 화학식 2로 표시되는 것이고,

[21] [화학식 2]

[22]



[23] 상기 화학식 2에서,

[24] Ar은 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 시클로알킬렌기이고,

[25] X는 직접결합, -O-, -(CH₂)_aCOO-, -OOC(CH₂)_b-, -(CH₂)_c-, -O(CH₂)_dO-, -(CH₂)_eO-, -O(CH₂)_f-, -CH=CH-, -NHNH-, -CH=N-, -N=CH- 또는 -C≡C-이며,

[26] a 및 b는 각각 0 내지 10의 정수이고,

[27] c 내지 f는 각각 1 내지 10의 정수이며,

[28] t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[29] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 상기 중합성 액정 화합물을 포함하는 광학

소자용 액정 조성물을 제공한다.

[30] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물을 포함하는 중합체를 제공한다.

[31] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 상기 광학 소자용 액정 조성물의 경화물 또는 중합 반응물을 포함하는 광학 이방체를 제공한다.

[32] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 상기 중합체를 포함하는 광학 이방체를 제공한다.

[33] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 상기 광학 이방체를 포함하는 디스플레이 장치용 광학 소자를 제공한다.

발명의 효과

[34] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합성 액정 화합물은 적절한 용해도를 가짐과 동시에 고온 내구성이 우수하므로, 디스플레이용 광학 소자에 적용되었을 때 우수한 안정성을 얻을 수 있다.

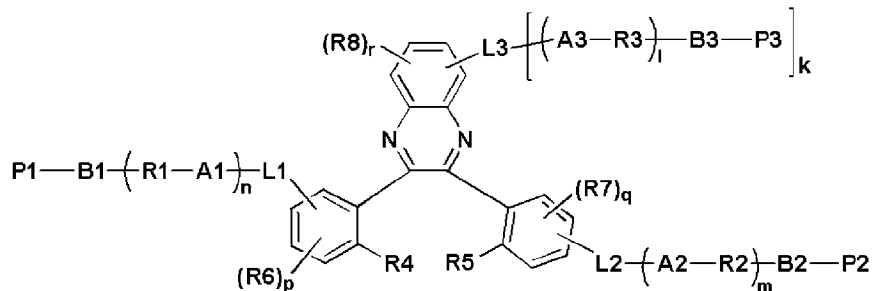
발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[36] 본 명세서의 일 실시상태는 하기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물을 제공한다.

[37] [화학식 1]

[38]



[39] 상기 화학식 1에서,

[40] A1 내지 A3는 각각 O 또는 S이고,

[41] B1 내지 B3는 각각 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며,

[42] R1 내지 R3는 각각 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고,

[43] P1 및 P2는 각각 중합성 관능기이며,

[44] P3는 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 또는 중합성 관능기이고,

[45] 상기 중합성 관능기는 에폭시기, 옥세탄기, 아지리디닐기, 말레이미드기, (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이고,

[46] R4 내지 R8은 각각 수소; 또는 치환 또는 비치환된 알킬기이며, 상기 R4 및 R5는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고,

[47] l, m, n, p, q 및 r은 각각 0 내지 3의 정수이며, l, m, n, p, q 또는 r이 2 이상일 경우,

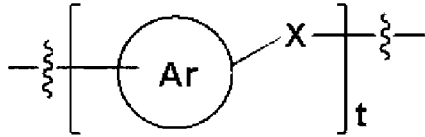
괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하고,

[48] k는 1 또는 2이고, k가 2일 경우 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하며,

[49] L1 내지 L3는 각각 직접결합 또는 하기 화학식 2로 표시되는 것이고,

[50] [화학식 2]

[51]



[52] 상기 화학식 2에서,

[53] Ar은 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 시클로알킬렌기이고,

[54] X는 직접결합, -O-, $-(CH_2)_aCOO-$, $-OOC(CH_2)_b-$, $-(CH_2)_c-$, $-O(CH_2)_dO-$, $-(CH_2)_eO-$, $-O(CH_2)_f-$, $-CH=CH-$, $-NHNH-$, $-CH=N-$, $-N=CH-$ 또는 $-C\equiv C-$ 이며,

[55] a 및 b는 각각 0 내지 10의 정수이고,

[56] c 내지 f는 각각 1 내지 10의 정수이며,

[57] t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[58] 종래의 사분 파장판(quarter-wave plate, $\lambda/4$)용 역분산 액정물질은 역분산성을 나타내기 위하여 T형(T-shape) 또는 H형(H-shape) 분자 구조를 갖는 화합물을 포함하였다. T형의 경우, 분자 골격을 구성하기 위하여 벤조티아졸(benzothiazole) 또는 벤조디티올(benzodithiole), 구체적으로는 (벤질리덴하이드라지닐)벤조티아졸((benzylidenehydrazinyl)benzothiazole)의 구조를 코어로 사용하는 경우가 많은데, 이러한 골격 구조를 갖는 분자들은 코어 부분의 강성 및 안정성이 낮아 고온의 열에 약한 특성을 가지고 있어 차량용 디스플레이 등 고온에 노출되는 장치에 적용하기 부적합하다는 문제점이 있다.


[59] 또한, H형의 경우, 선형 메소겐(Mesogen)기 두 개를 스페이서로 연결하여 골격을 구성하는데, 이 경우 역분산성 특성은 우수하나 용해도가 낮아 필름을 제조하는 데 어려움이 크다는 문제점이 있다.

[60] 반면, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합성 액정 화합물은 디페닐퀴녹살린(diphenylquinoxaline) 또는 디벤조페나진(dibenzophenazine)을 코어로 포함하기 때문에, 코어의 강성 및 구조적 안정성이 높고 이에 따라 고온 내구성이 우수한 동시에 용해도가 우수하다. 따라서, 성능이 우수하며 필름 제조가 용이한 사분 파장판용 역분산 액정 물질을 얻을 수 있다.

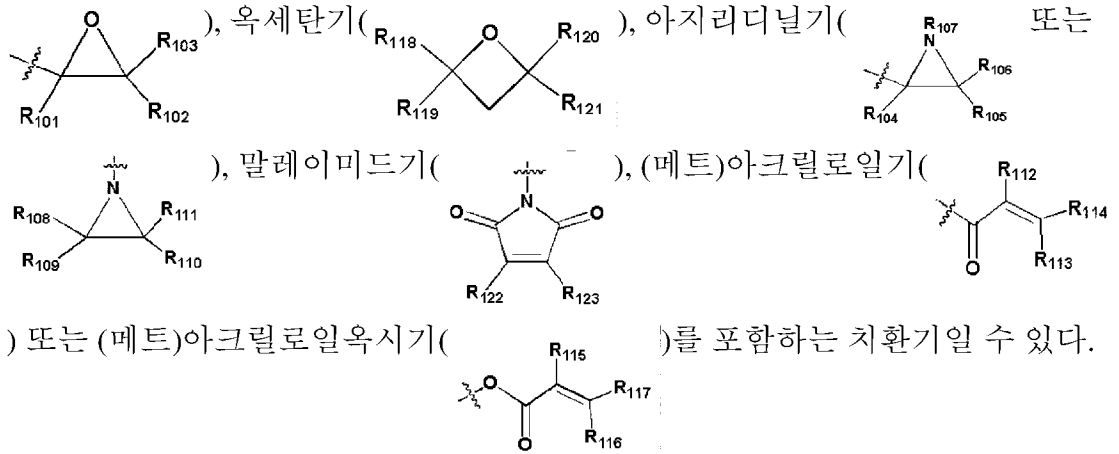
[61] 본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함' 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[62] 본 명세서에 있어서, 어떤 부재가 다른 부재 '상에' 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른

부제가 존재하는 경우도 포함한다.

- [63] 본 명세서에 있어서, 는 다른 단위 또는 치환기에 연결되는 부위이다.
- [64] 본 명세서에 있어서, '치환'이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 같거나 상이할 수 있다.
- [65] 본 명세서에 있어서, '치환 또는 비치환된'이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 히드록시기; 알킬기; 시클로알킬기; 알콕시기; 아릴옥시기; 알케닐기; 아릴기; 및 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.
- [66] 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸부틸, 1-에틸부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헵틸, 시클로펜틸메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헵틸, 2-프로필펜틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸헥실 및 5-메틸헥실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.
- [67] 본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [68] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 일 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 40이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 6이다. 구체적으로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [69] 상기 알킬기는 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환되어, 아릴알킬기 또는

- 헤테로아릴알킬기로 작용할 수 있다. 상기 아릴기 및 헤테로아릴기는 각각 후술하는 아릴기 및 헤테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [70] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 60인 것이 바람직하며, 단환식 또는 다환식일 수 있다.
- [71] 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기 및 터페닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기 및 플루오레닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [72] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리기는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 헤테로고리기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로 고리기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미딜기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딜기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤린(phenanthroline)기, 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [73] 상기 헤테로고리기는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있다.
- [74] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 방향족인 것을 제외하고는 전술한 헤테로고리기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [75] 본 명세서에 있어서, 알킬렌기는 2가지인 것을 제외하고, 전술한 알킬기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [76] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬렌기는 2가지인 것을 제외하고는 전술한 시클로알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [77] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가지인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [78] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌기는 헤테로아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가지인 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [79] 본 명세서에 있어서 중합성 관능기란, 빛 또는 열에 의해 반응을 개시할 때



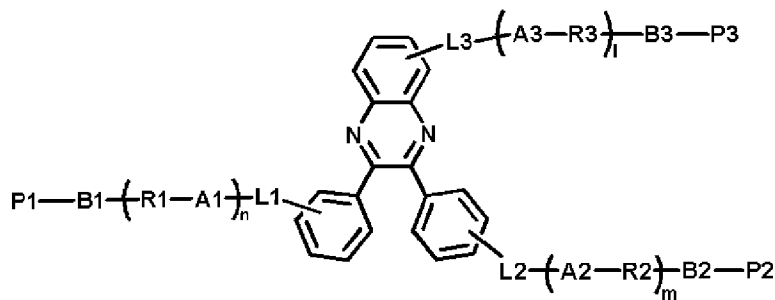
상기 --- 는 화학식 1에 연결되는 부위이고, 상기 R_{101} 내지 R_{123} 은 각각 수소;

할로젠기; 또는 치환 또는 비치환된 알킬기이며, 인접한 치환기는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.

- [80] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R4 내지 R8은 각각 수소이다.
- [81] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R4 및 R5는 각각 메틸기로서 서로 결합하여 고리를 형성하며, 상기 R6 내지 R8은 각각 수소이다.
- [82] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 또는 1-2로 표시될 수 있다.

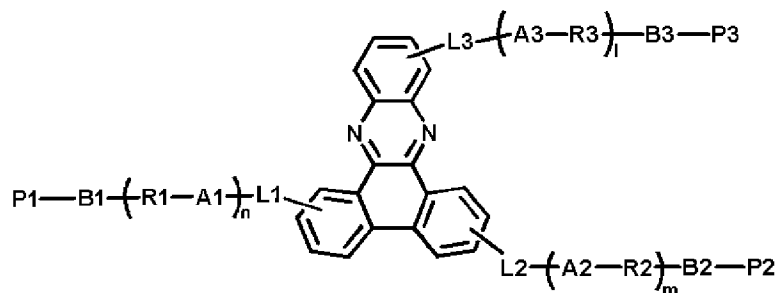
[83] [화학식 1-1]

[84]



[85] [화학식 1-2]

[86]



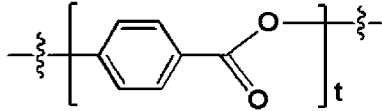
[87] 상기 화학식 1-1 및 1-2에서,

[88] A1 내지 A3, B1 내지 B3, R1 내지 R3, P1 내지 P3, L1 내지 L3, l, m 및 n의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 것과 동일하다.

[89] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L1 및 L2는 각각 상기 화학식 2로

- 표시되는 것이며, 상기 L3는 직접결합이다.
- [90] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A1 내지 A3는 각각 O이다.
- [91] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R3는 각각 탄소수 1 내지 10의 직쇄의 알킬렌기이다.
- [92] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R3는 각각 탄소수 1 내지 5의 직쇄의 알킬렌기이다.
- [93] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R3는 각각 에틸렌기이다.
- [94] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 l, m 및 n은 각각 1 또는 2이다.
- [95] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 l은 2이며, m 및 n은 각각 1이다.
- [96] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 B1 및 B2는 각각 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며, B3는 직접결합이다.
- [97] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 B1 및 B2는 각각 탄소수 1 내지 10의 직쇄의 알킬렌기이다.
- [98] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 B1 및 B2는 각각 탄소수 2 내지 8의 직쇄의 알킬렌기이다.
- [99] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 B1 및 B2는 각각 부틸렌기이다.
- [100] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 P1 내지 P3는 각각 (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이다.
- [101] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 P1 내지 P3는 각각 (메트)아크릴로일옥시기이다.
- [102] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 P1 내지 P3는 각각 메타크릴로일옥시기이다.
- [103] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 P1 및 P2는 각각 중합성 관능기이며, 상기 P3는 메틸기, 메톡시기 또는 수소이다.
- [104] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar은 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기; 또는 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬렌기이다.
- [105] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar은 벤젠고리기 또는 시클로헥산기이다.
- [106] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X는 -O-, -COO-, -OCH₂O-, -CH₂CH₂-, -CH₂O- 또는 -OCH₂-이다.
- [107] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X는 COO이다.
- [108] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 a 및 b는 0 내지 2의 정수이다.
- [109] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, c 내지 f는 각각 1 또는 2이다.
- [110] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 또는 2-2로 표시되는 것이다.
- [111] [화학식 2-1]

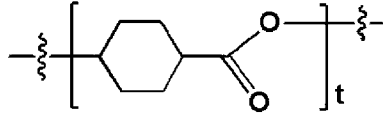
[112]



[113]

[화학식 2-2]

[114]



[115] 상기 화학식 2-1 및 2-2에서, t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[116] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 t는 1이다.

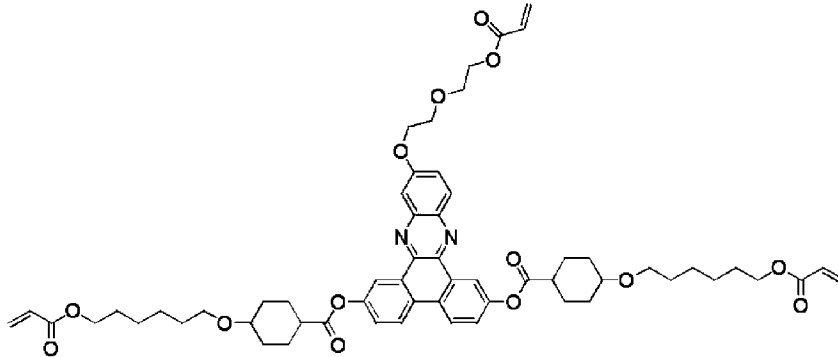
[117] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L1 및 L2는 각각 상기 화학식 2-1 또는 2-2로 표시되는 것이고, 상기 L3는 직접결합이다.

[118] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합성 액정 화합물은 하기 화학식 1-3 내지 1-113중 선택된 어느 하나로 표시되는 것이다.

[119]

[화학식 1-3]

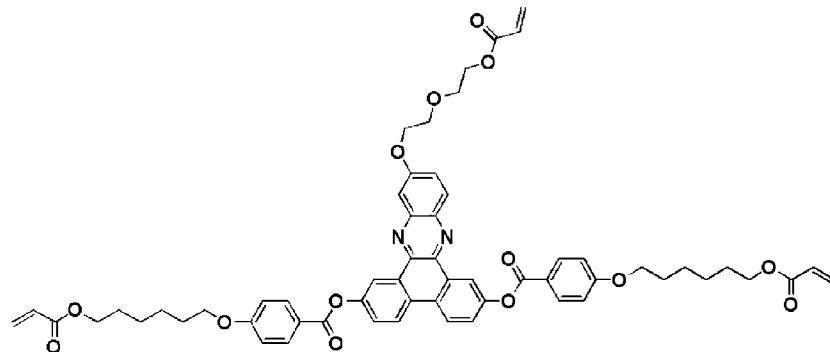
[120]



[121]

[화학식 1-4]

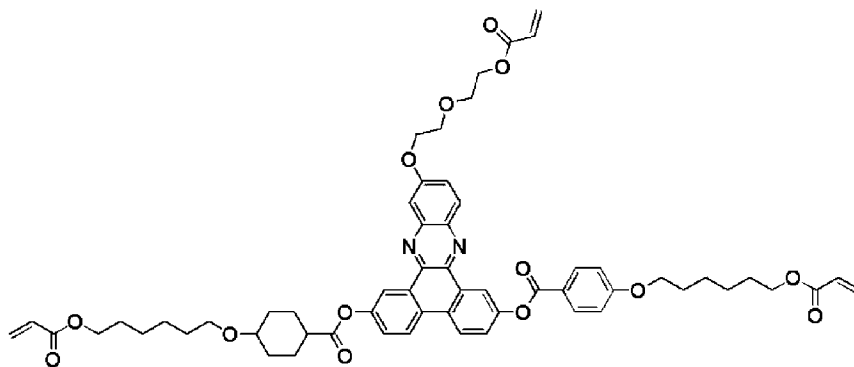
[122]



[123]

[화학식 1-5]

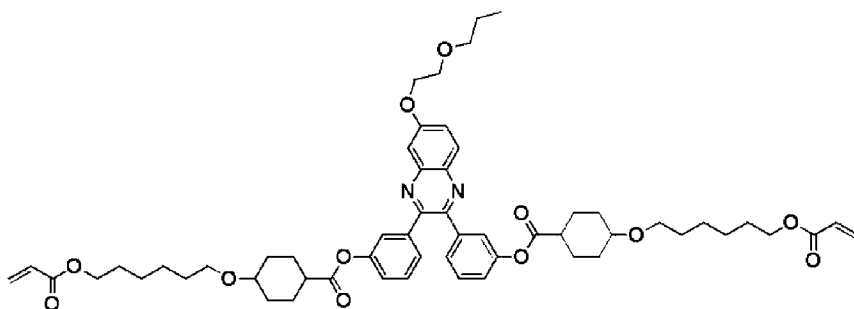
[124]



[125]

[화학식 1-6]

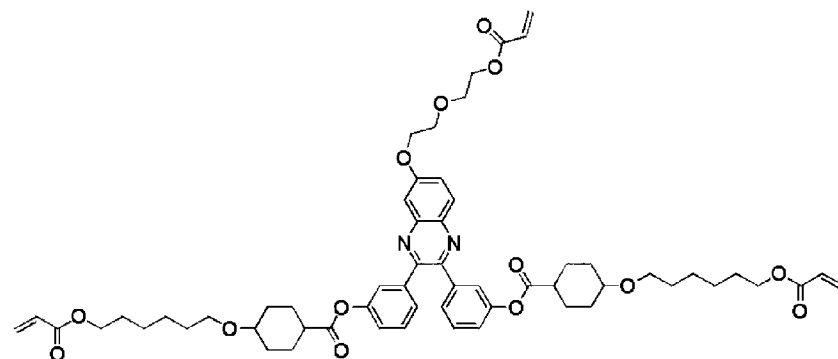
[126]



[127]

[화학식 1-7]

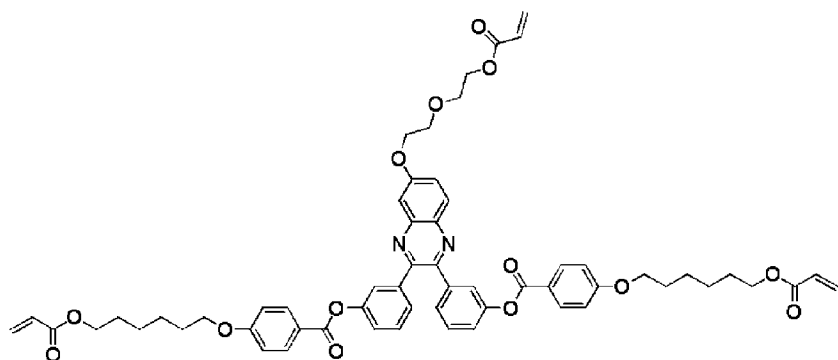
[128]



[129]

[화학식 1-8]

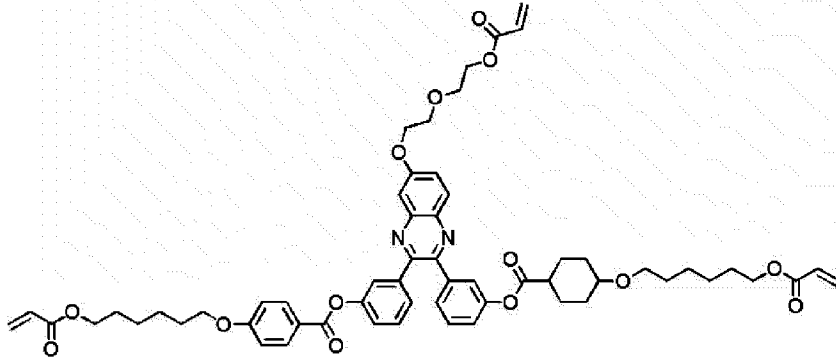
[130]



[131]

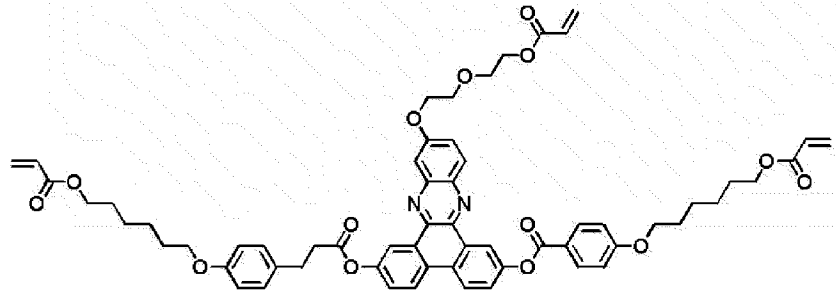
[화학식 1-9]

[132]



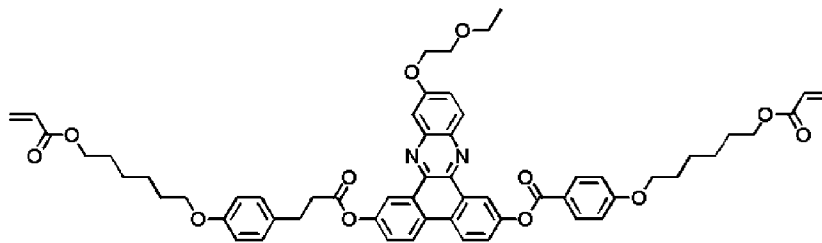
[133] [화학식 1-10]

[134]



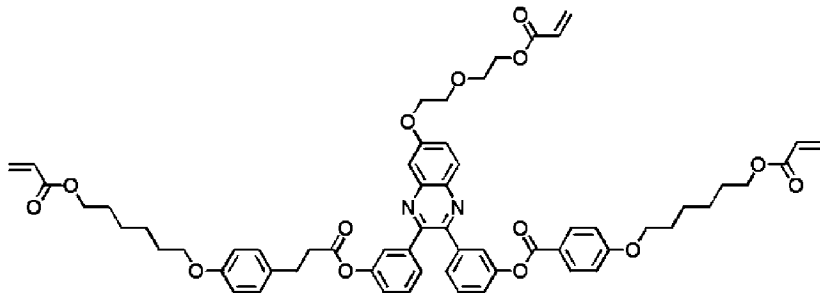
[135] [화학식 1-11]

[136]



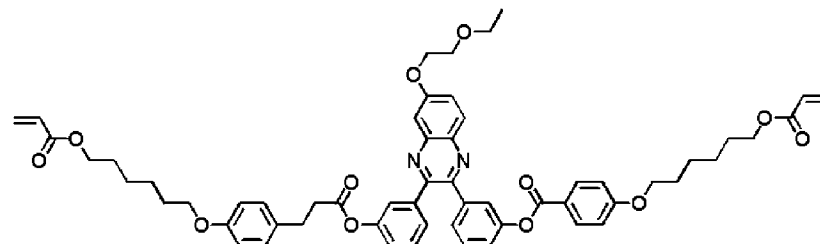
[137] [화학식 1-12]

[138]



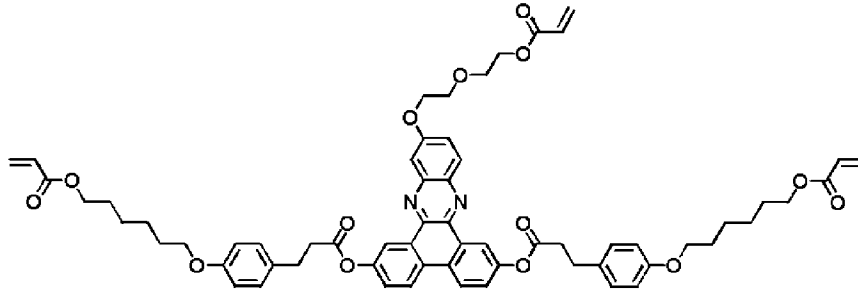
[139] [화학식 1-13]

[140]



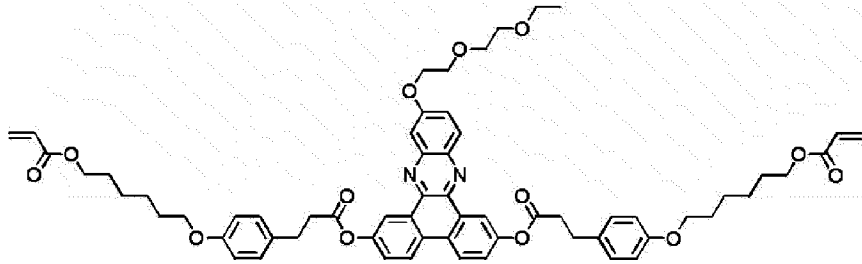
[141] [화학식 1-14]

[142]



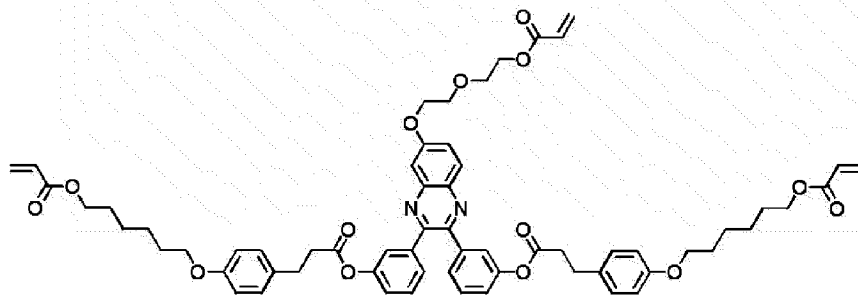
[143] [화학식 1-15]

[144]



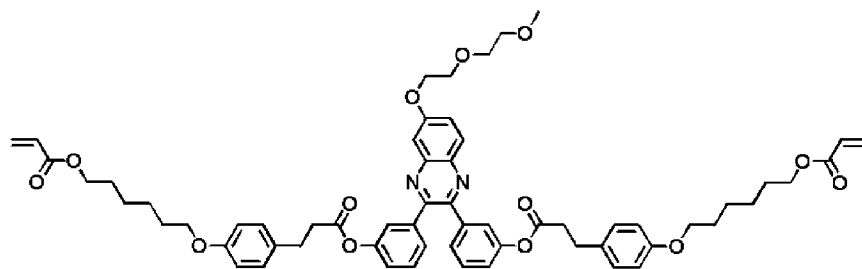
[145] [화학식 1-16]

[146]



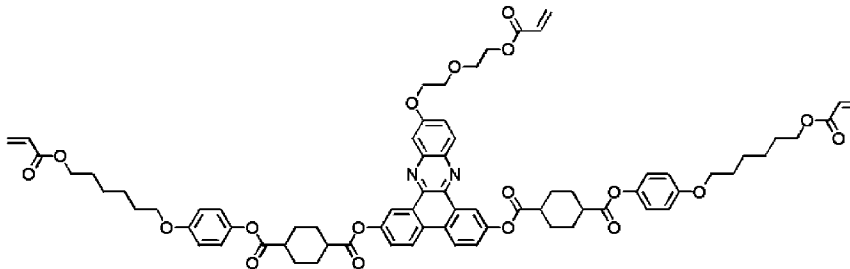
[147] [화학식 1-17]

[148]



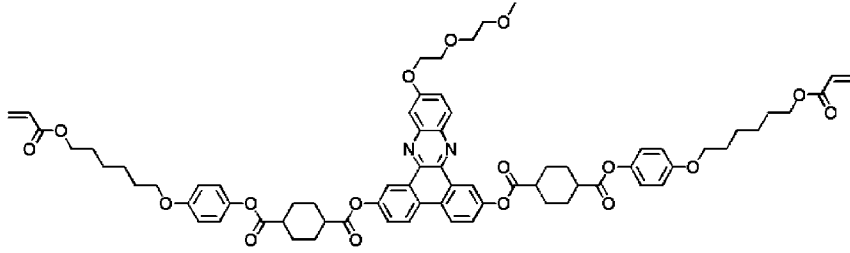
[149] [화학식 1-18]

[150]



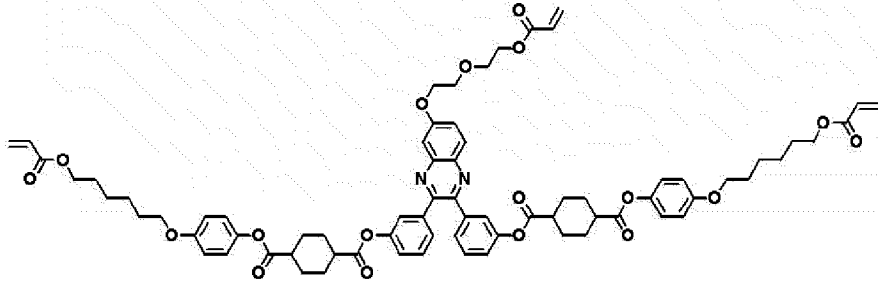
[151] [화학식 1-19]

[152]



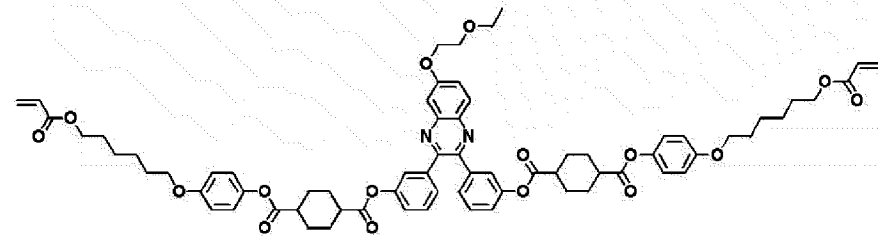
[153] [화학식 1-20]

[154]



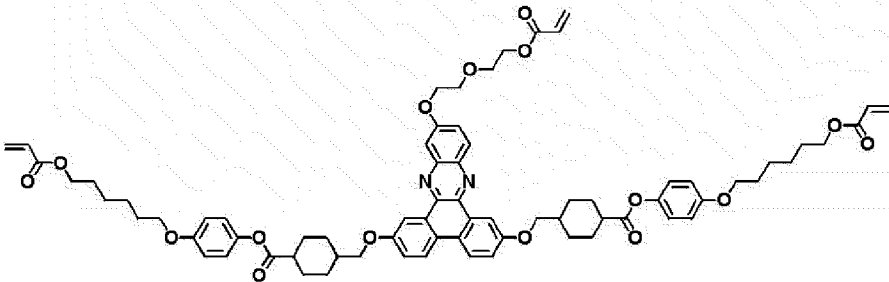
[155] [화학식 1-21]

[156]



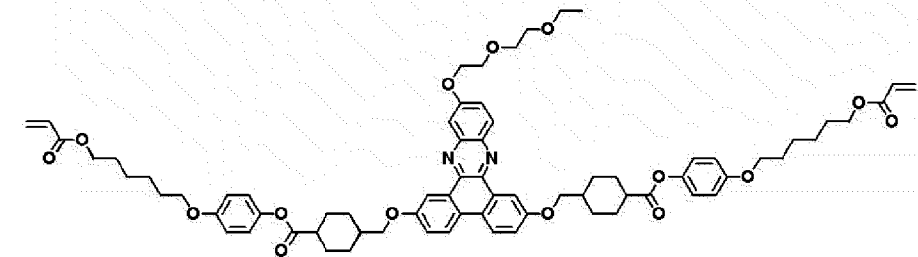
[157] [화학식 1-22]

[158]



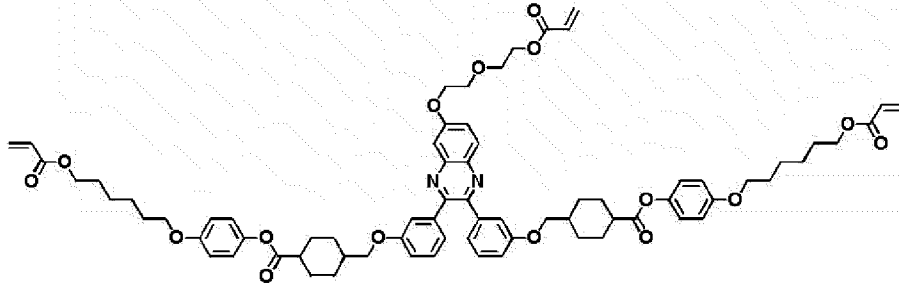
[159] [화학식 1-23]

[160]



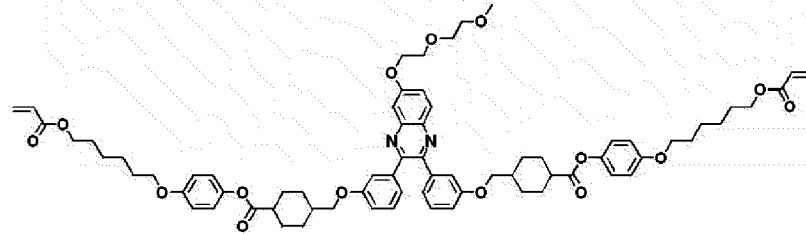
[161] [화학식 1-24]

[162]



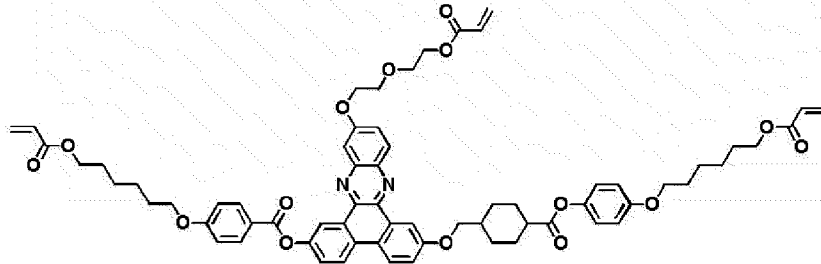
[163] [화학식 1-25]

[164]



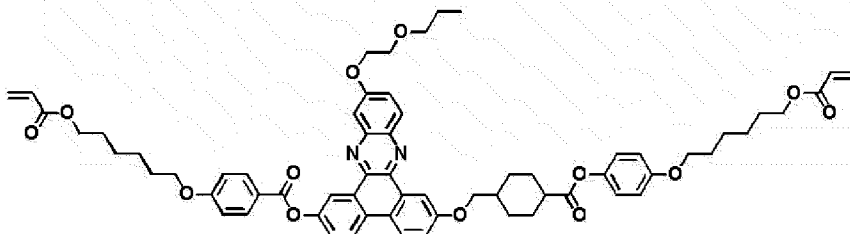
[165] [화학식 1-26]

[166]



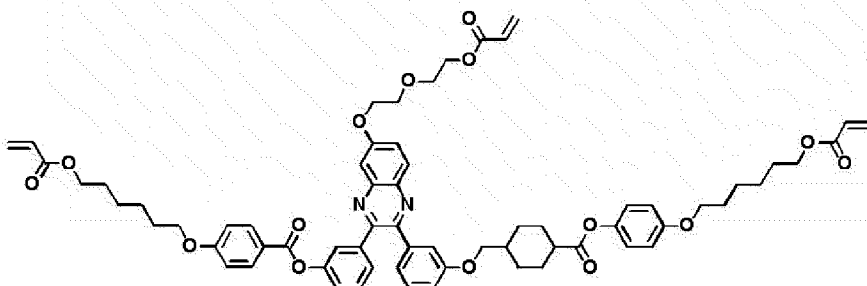
[167] [화학식 1-27]

[168]



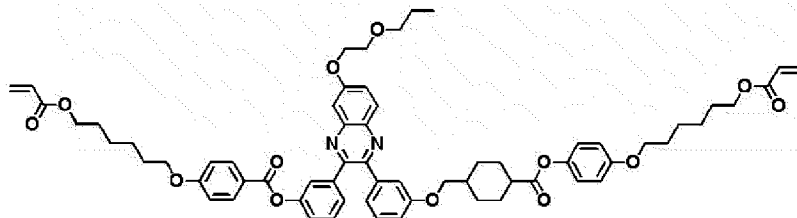
[169] [화학식 1-28]

[170]



[171] [화학식 1-29]

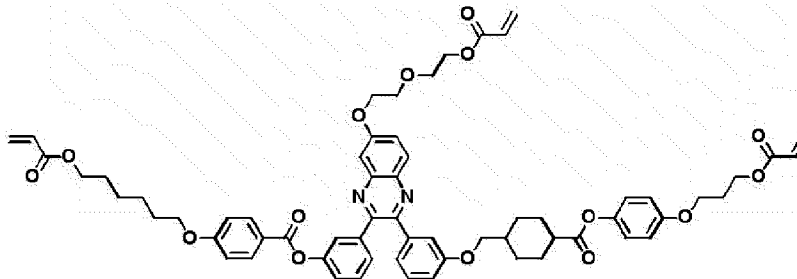
[172]



[173]

[화학식 1-30]

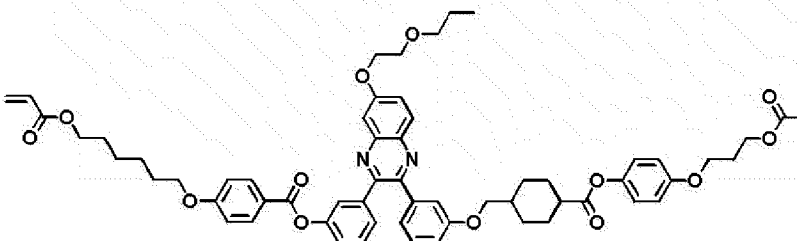
[174]



[175]

[화학식 1-31]

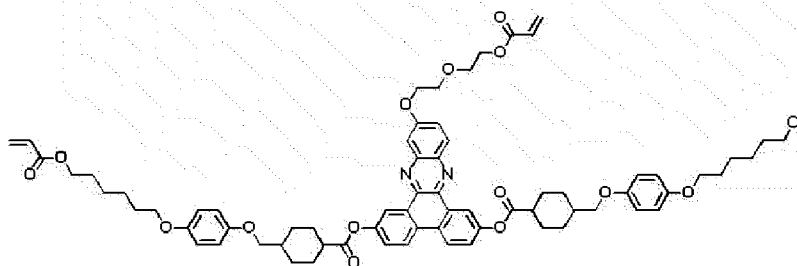
[176]



[177]

[화학식 1-32]

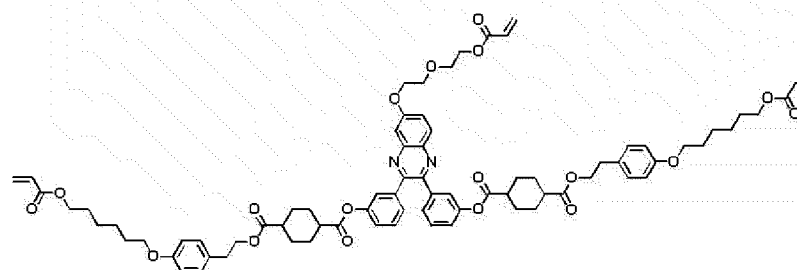
[178]



[179]

[화학식 1-33]

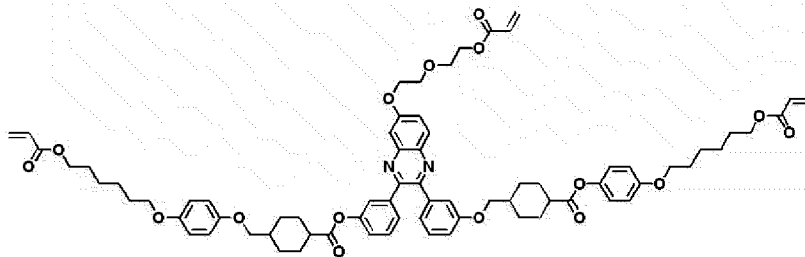
[180]



[181]

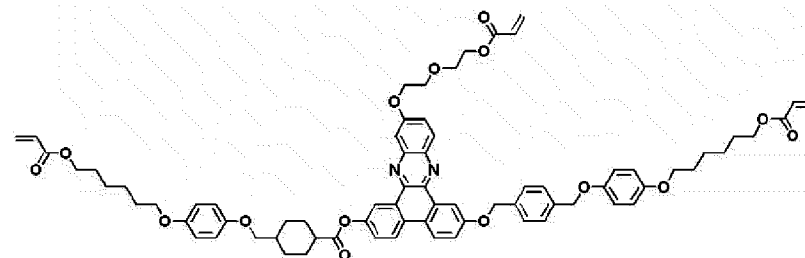
[화학식 1-34]

[182]



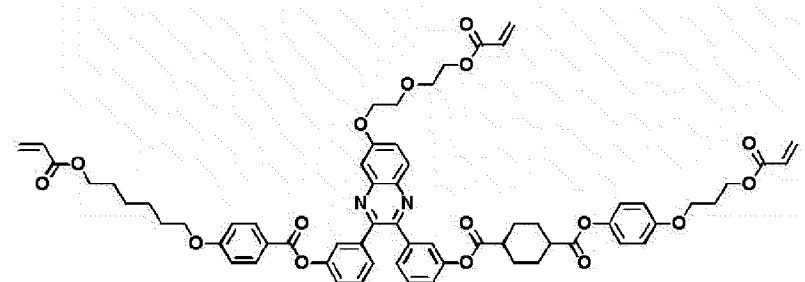
[183] [화학식 1-35]

[184]



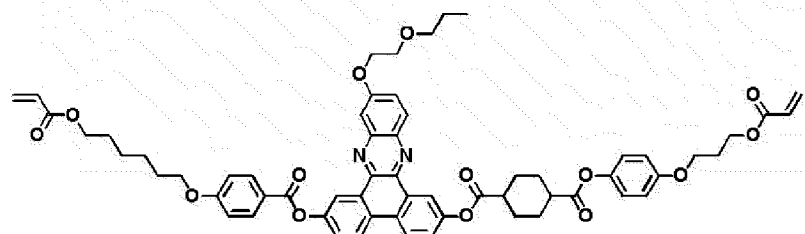
[185] [화학식 1-36]

[186]



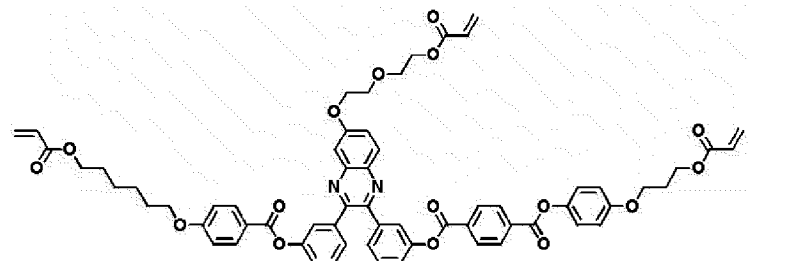
[187] [화학식 1-37]

[188]



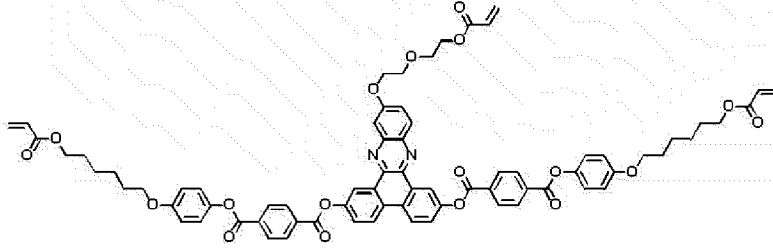
[189] [화학식 1-38]

[190]



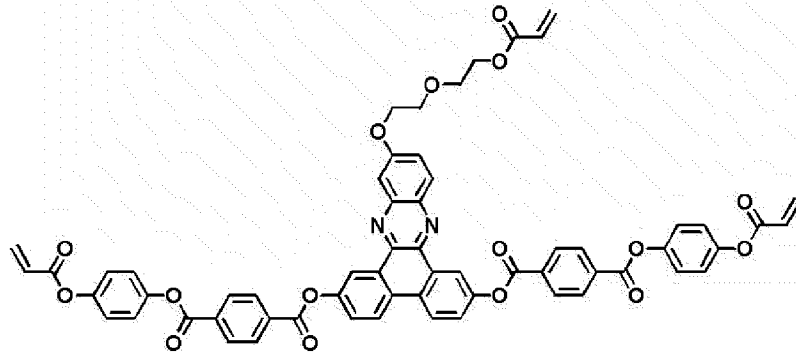
[191] [화학식 1-39]

[192]



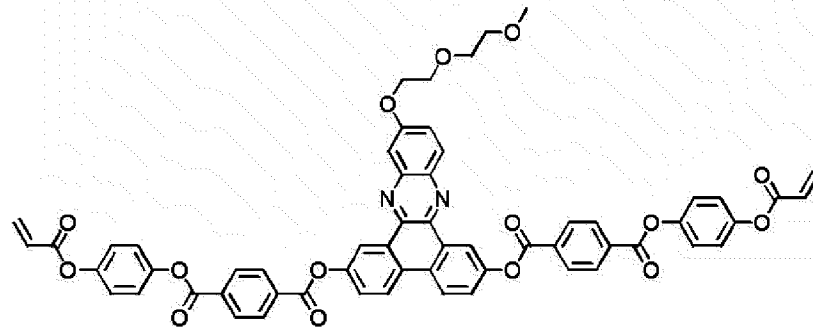
[193] [화학식 1-40]

[194]



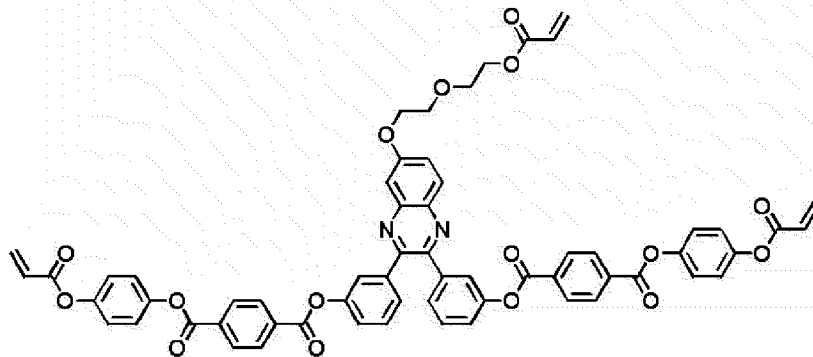
[195] [화학식 1-41]

[196]



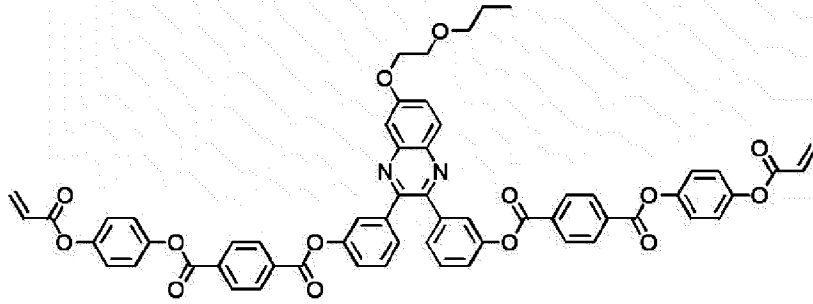
[197] [화학식 1-42]

[198]



[199] [화학식 1-43]

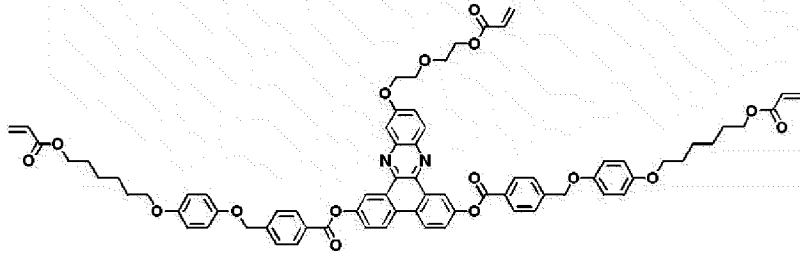
[200]



[201]

[화학식 1-44]

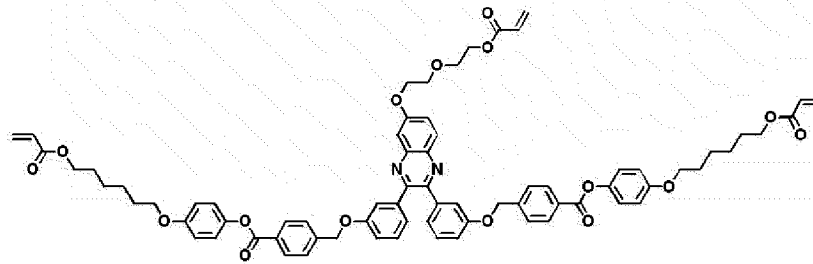
[202]



[203]

[화학식 1-45]

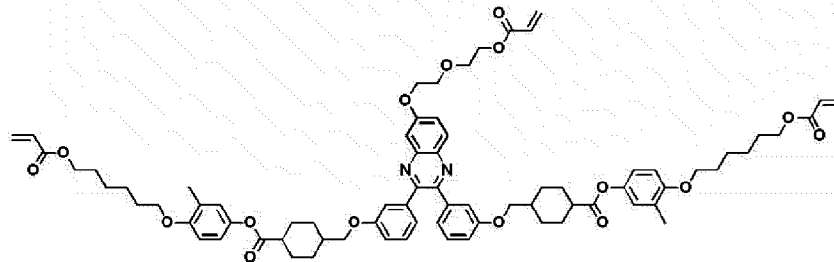
[204]



[205]

[화학식 1-46]

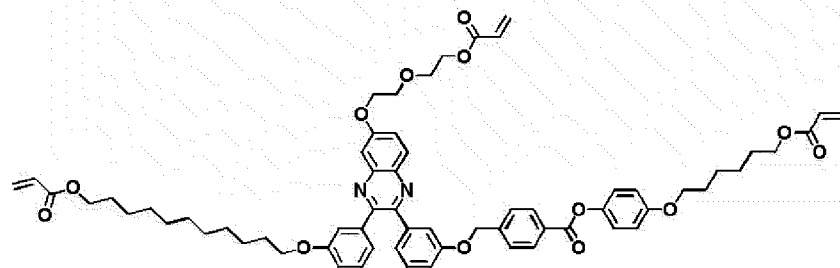
[206]



[207]

[화학식 1-47]

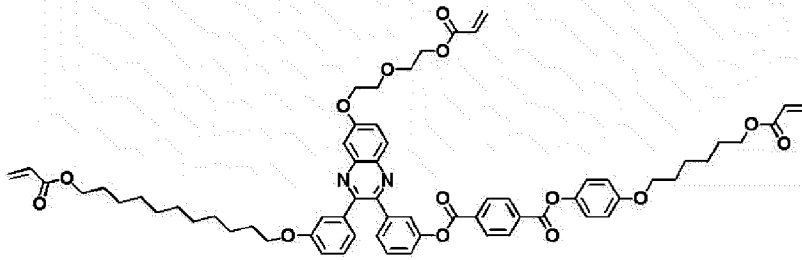
[208]



[209]

[화학식 1-48]

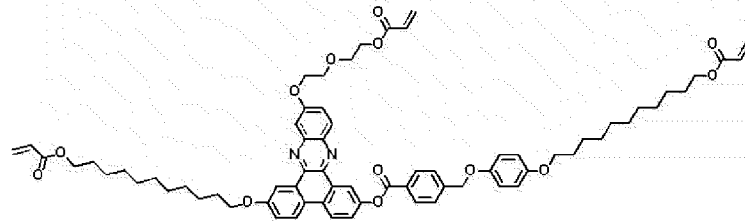
[210]



[211]

[화학식 1-49]

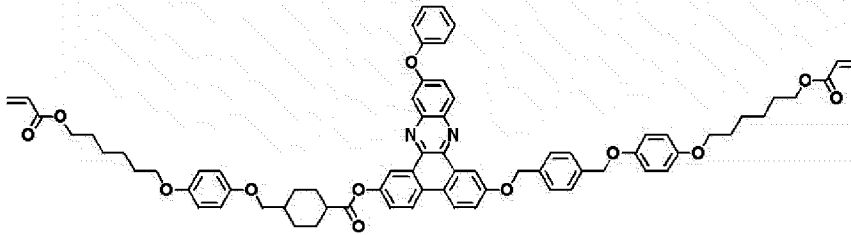
[212]



[213]

[화학식 1-50]

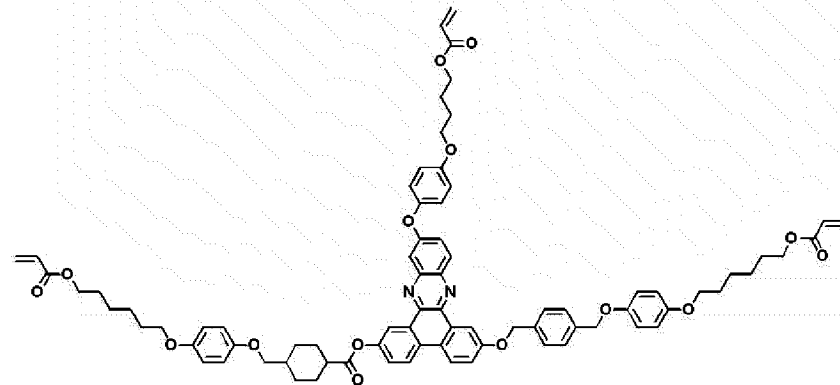
[214]



[215]

[화학식 1-51]

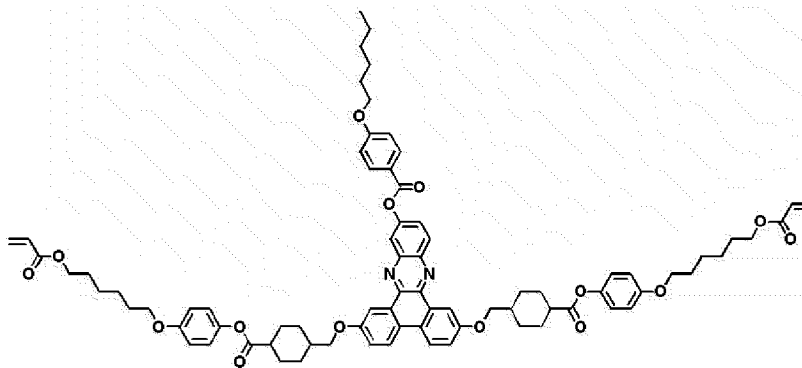
[216]



[217]

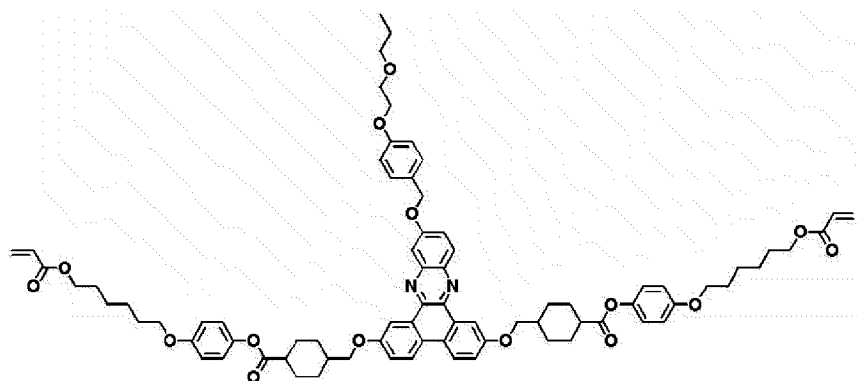
[화학식 1-52]

[218]



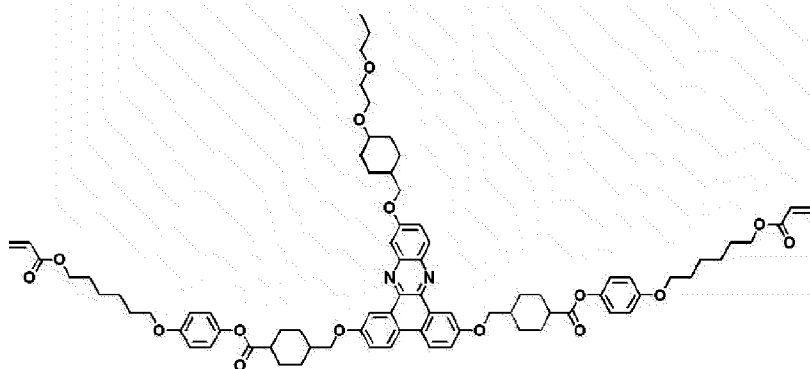
[219] [화학식 1-53]

[220]



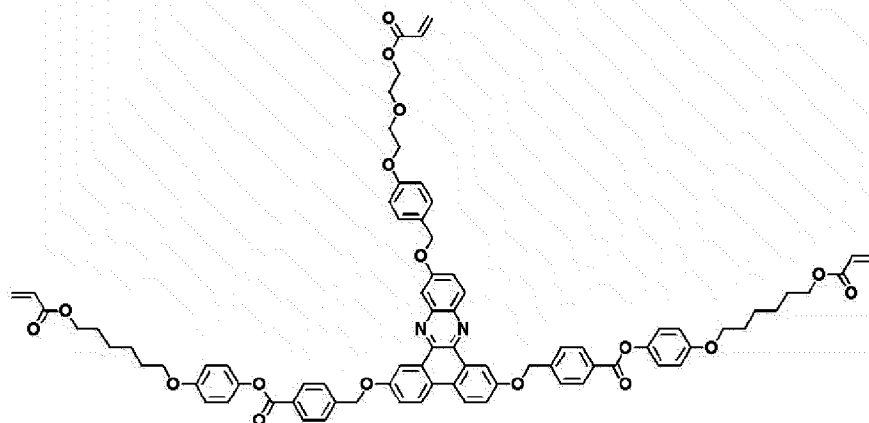
[221] [화학식 1-54]

[222]



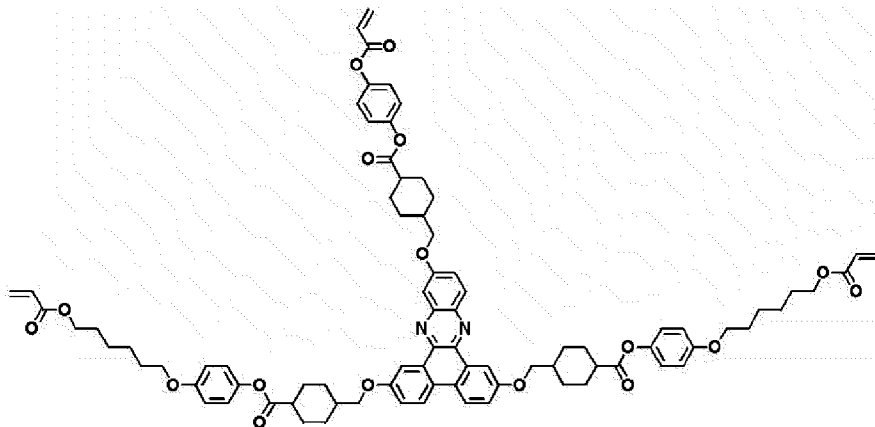
[223] [화학식 1-55]

[224]



[225] [화학식 1-56]

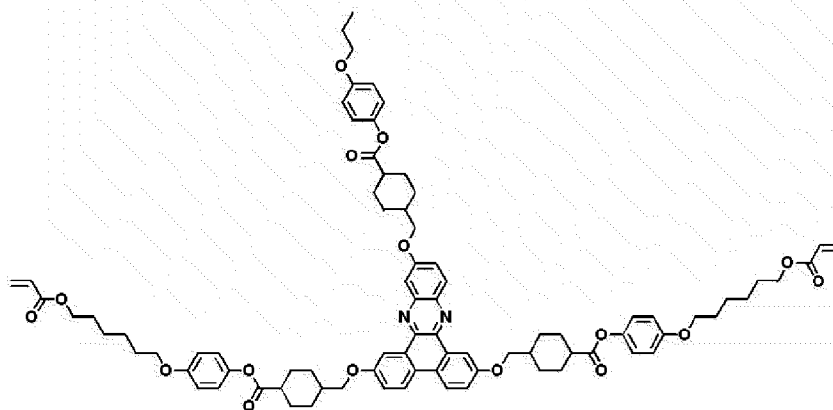
[226]



[227]

[화학식 1-57]

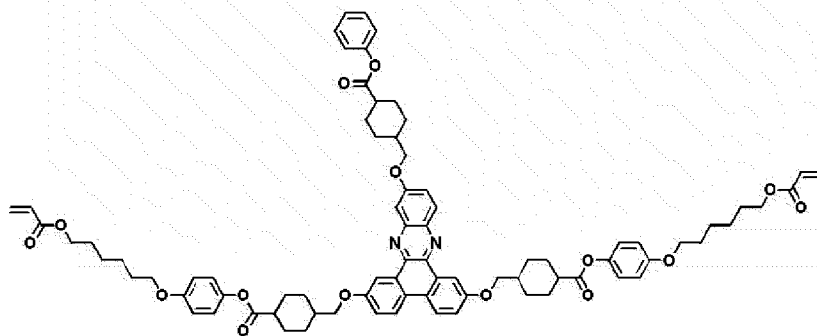
[228]



[229]

[화학식 1-58]

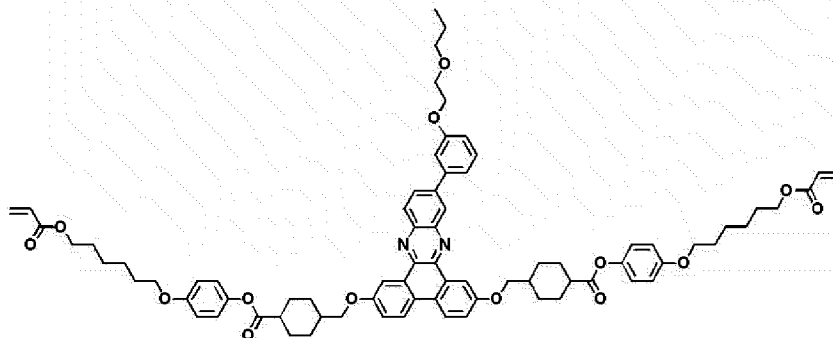
[230]



[231]

[화학식 1-59]

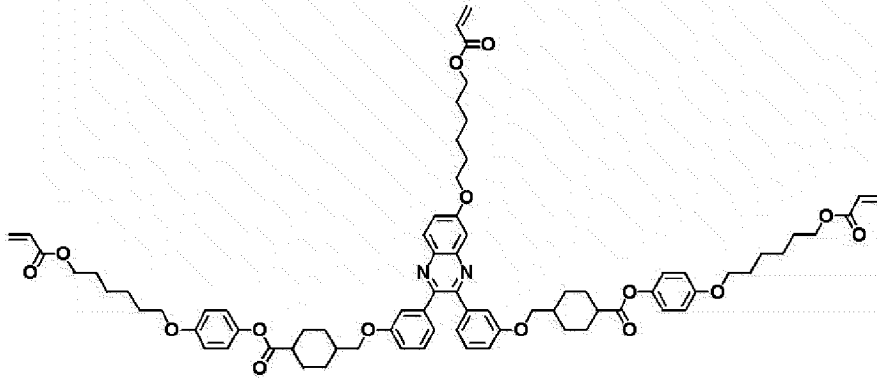
[232]



[233]

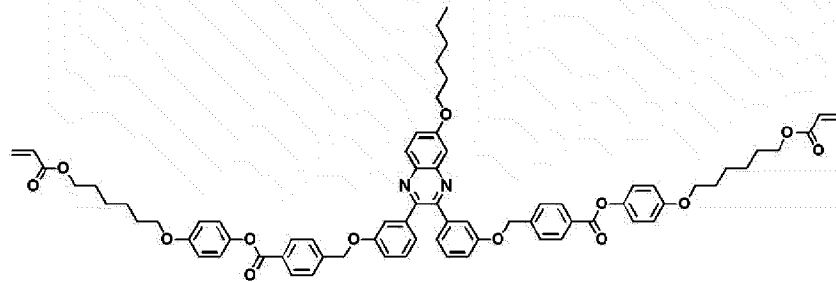
[화학식 1-60]

[250]



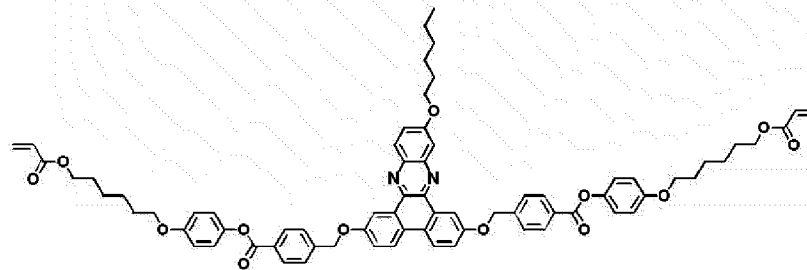
[251] [화학식 1-69]

[252]



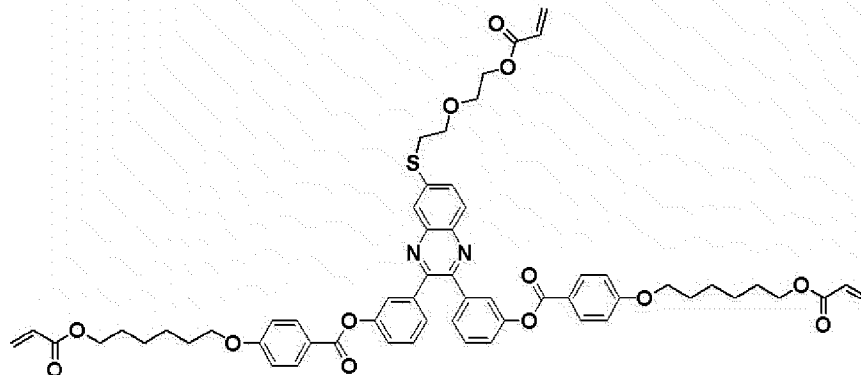
[253] [화학식 1-70]

[254]



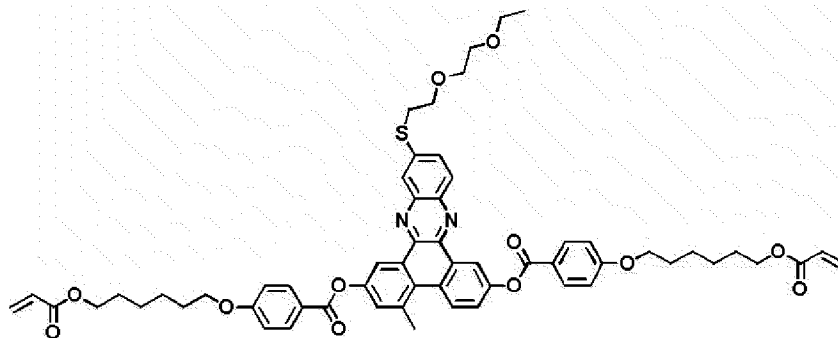
[255] [화학식 1-71]

[256]



[257] [화학식 1-72]

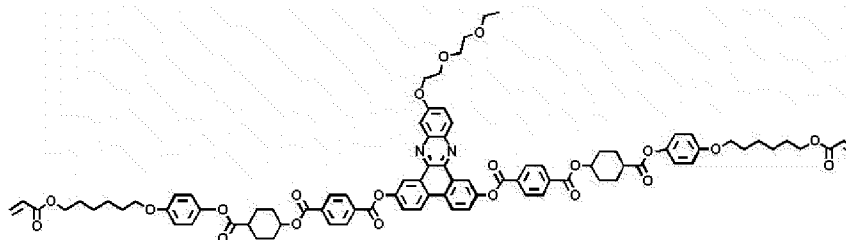
[258]



[259]

[화학식 1-73]

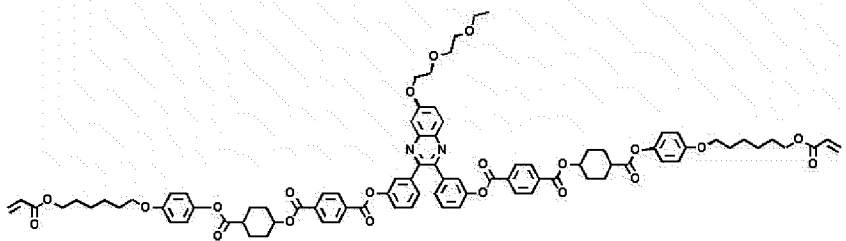
[260]



[261]

[화학식 1-74]

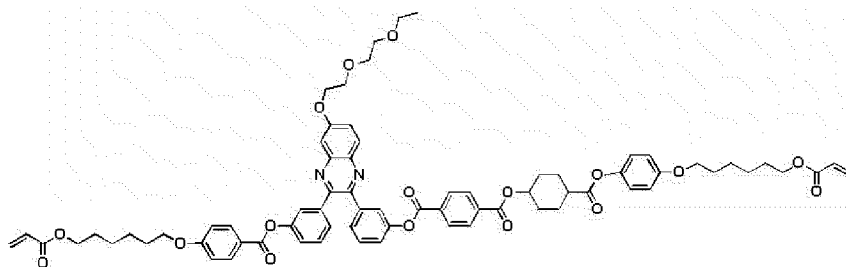
[262]



[263]

[화학식 1-75]

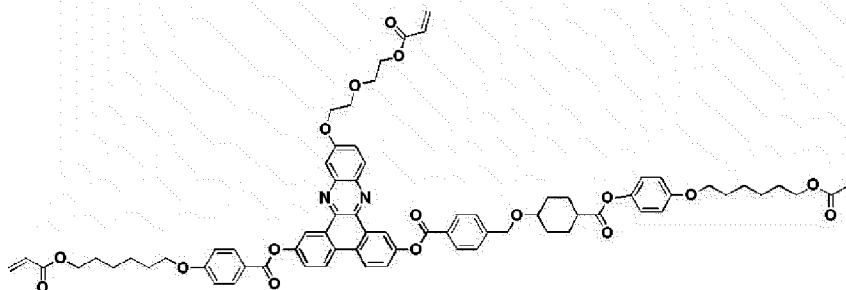
[264]



[265]

[화학식 1-76]

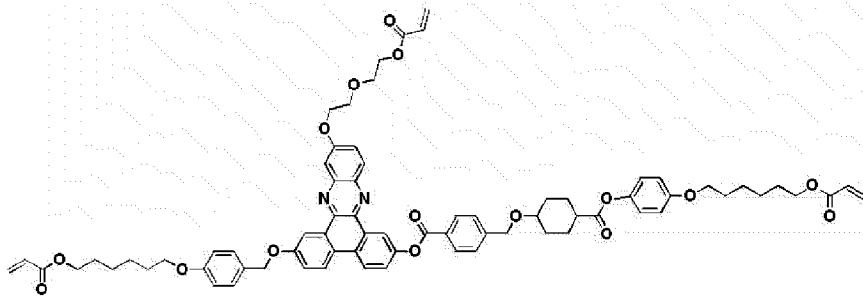
[266]



[267]

[화학식 1-77]

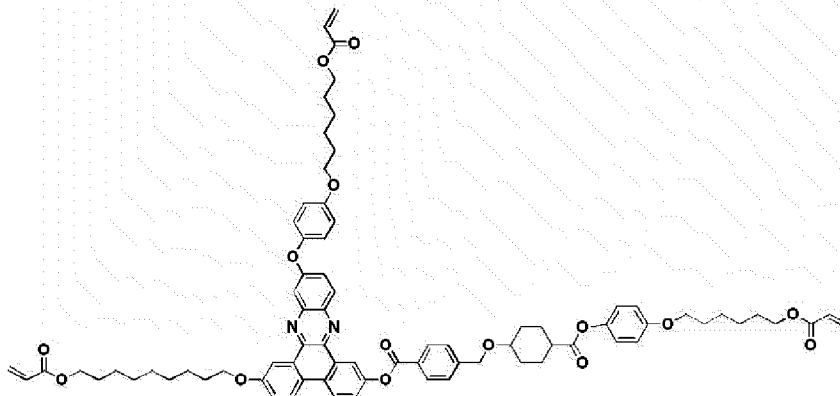
[268]



[269]

[화학식 1-78]

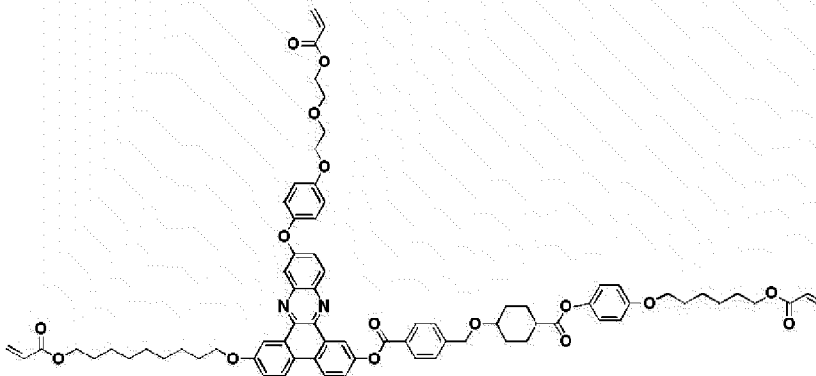
[270]



[271]

[화학식 1-79]

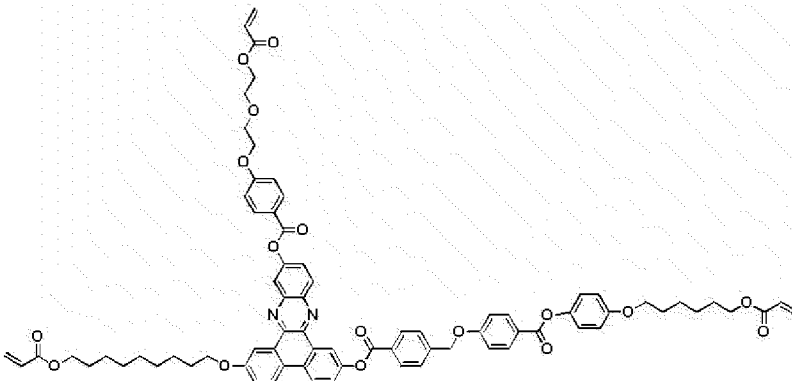
[272]



[273]

[화학식 1-80]

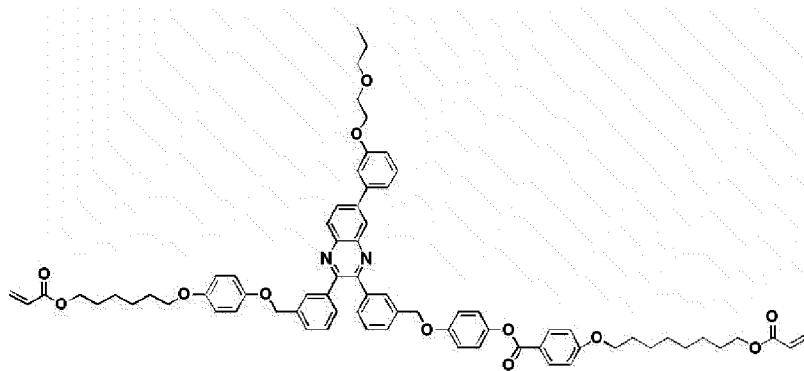
[274]



[275]

[화학식 1-81]

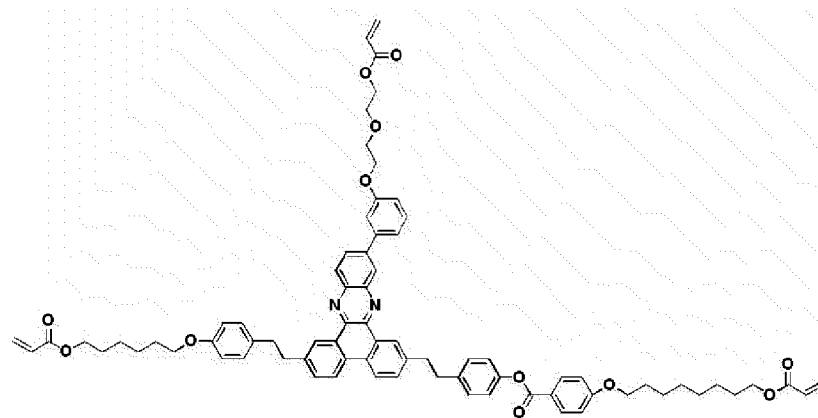
[282]



[283]

[화학식 1-85]

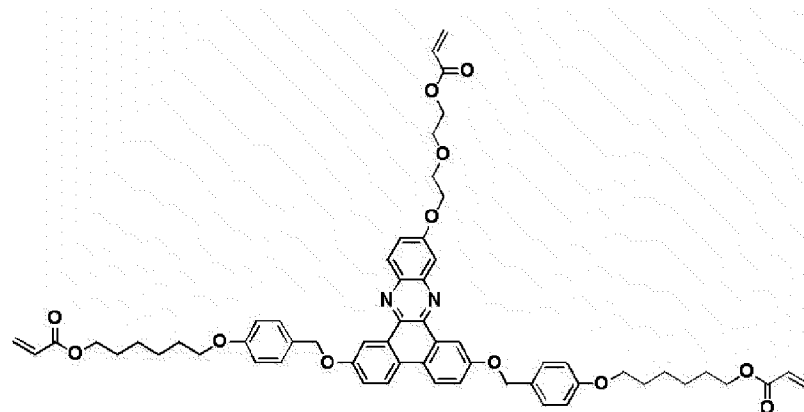
[284]



[285]

[화학식 1-86]

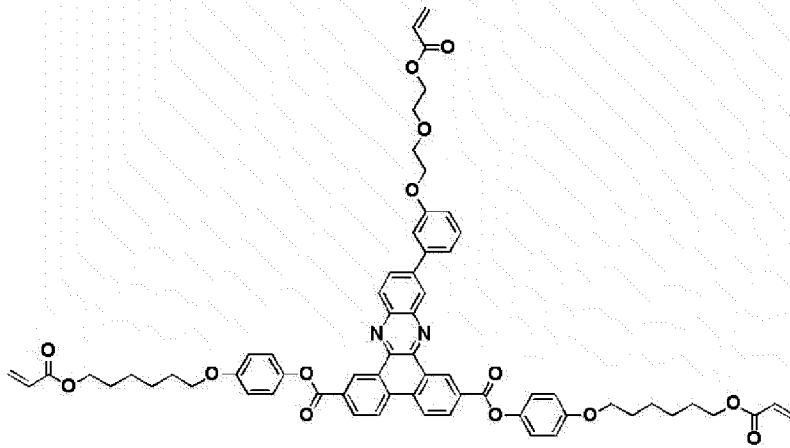
[286]



[287]

[화학식 1-87]

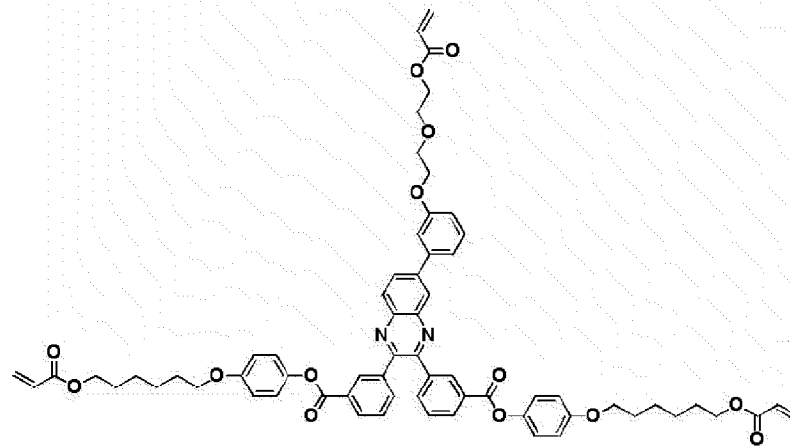
[288]



[289]

[화학식 1-88]

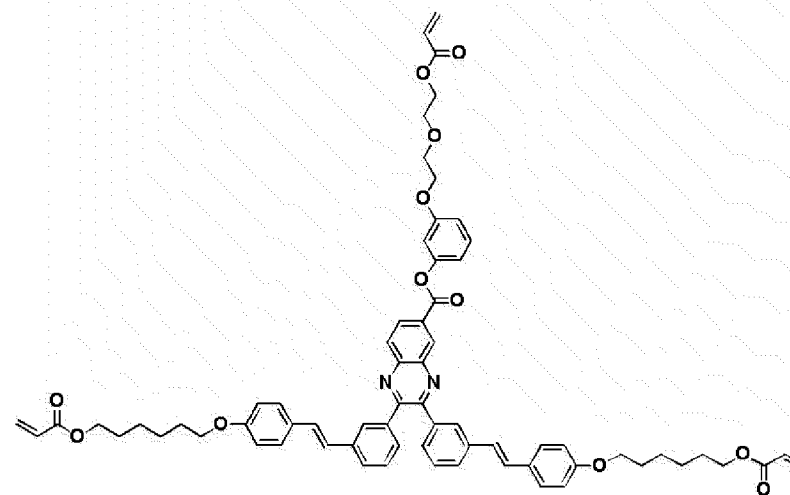
[290]



[291]

[화학식 1-89]

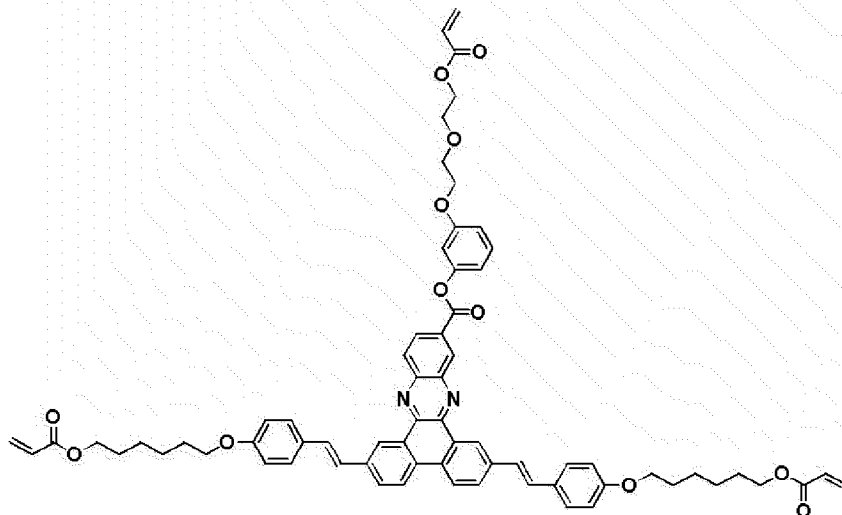
[292]



[293]

[화학식 1-90]

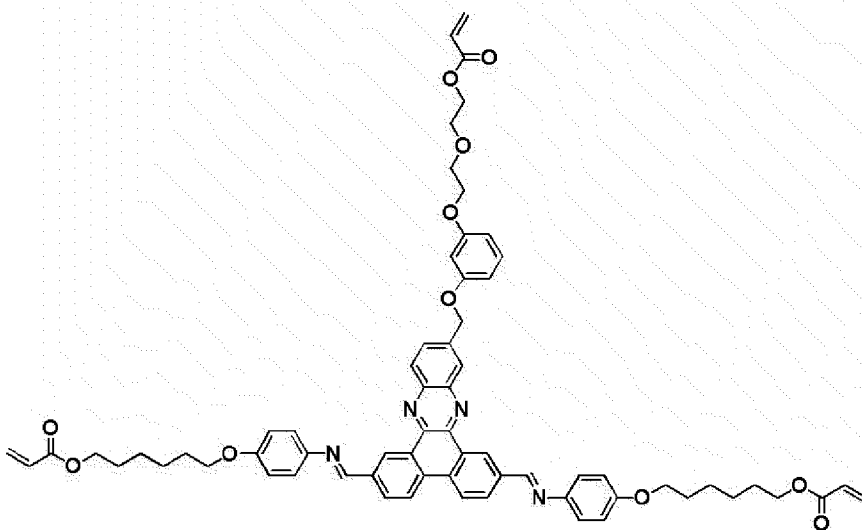
[294]



[295]

[화학식 1-91]

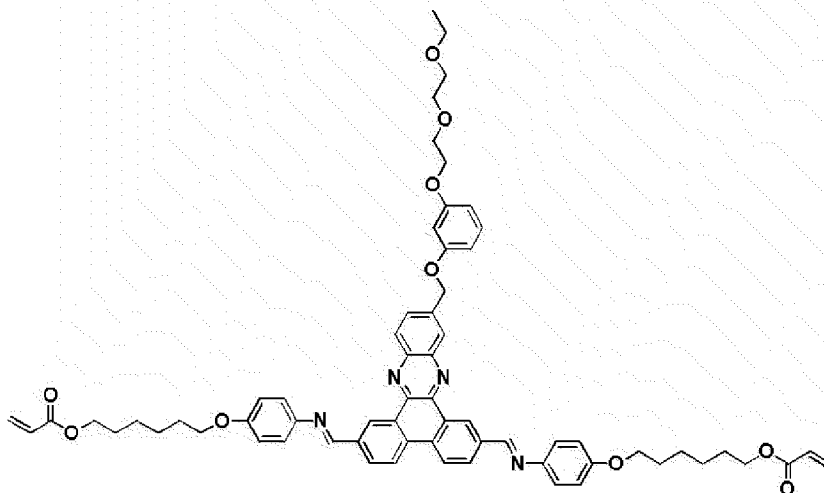
[296]



[297]

[화학식 1-92]

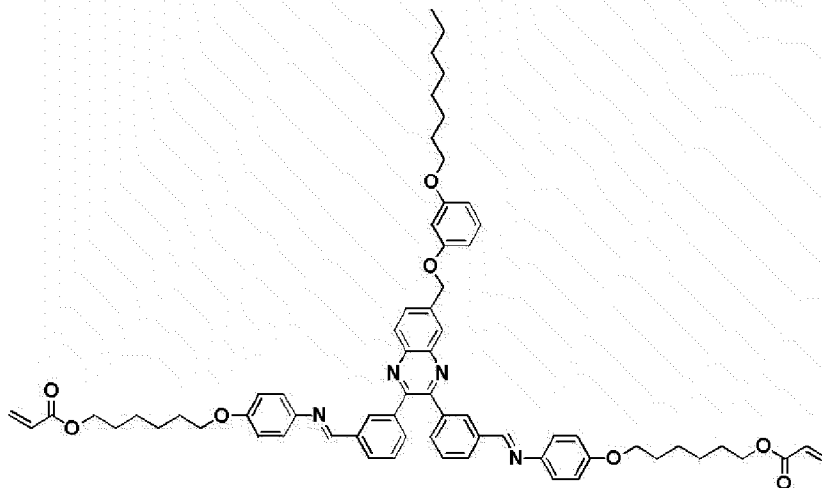
[298]



[299]

[화학식 1-93]

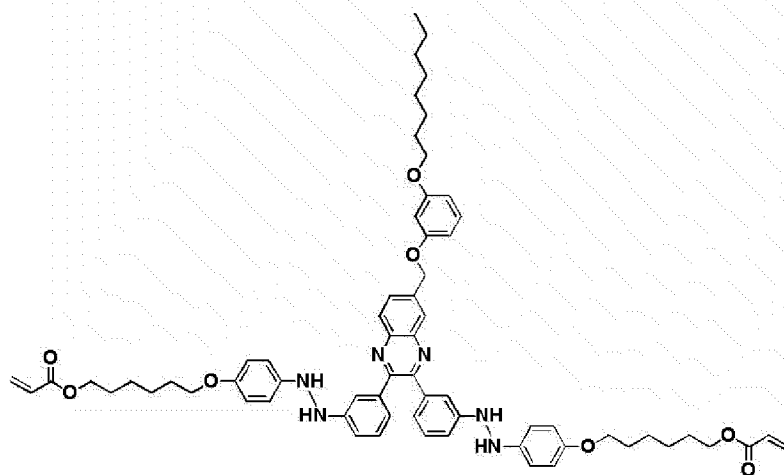
[300]



[301]

[화학식 1-94]

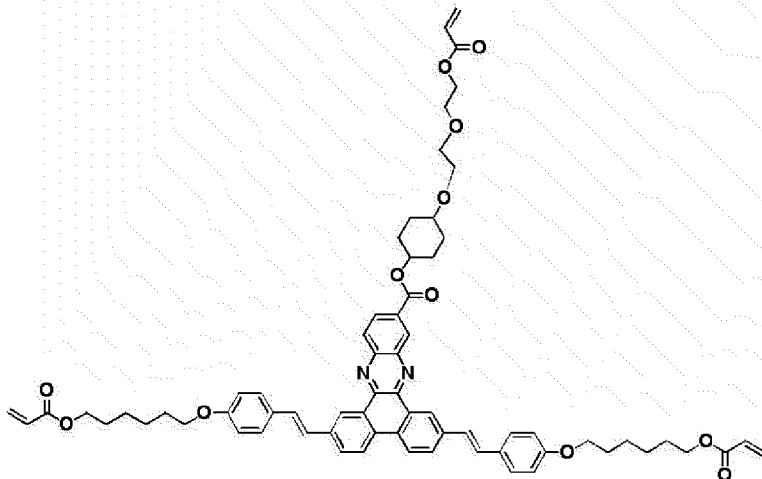
[302]



[303]

[화학식 1-95]

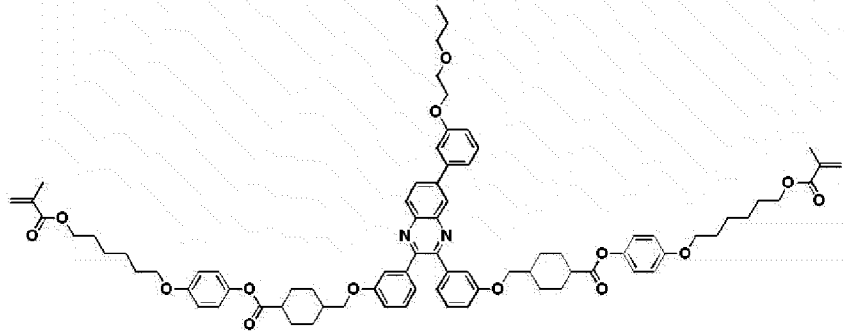
[304]



[305]

[화학식 1-96]

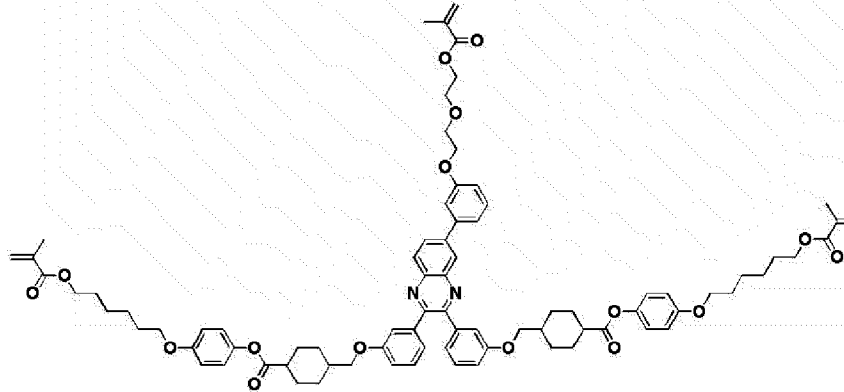
[306]



[307]

[화학식 1-97]

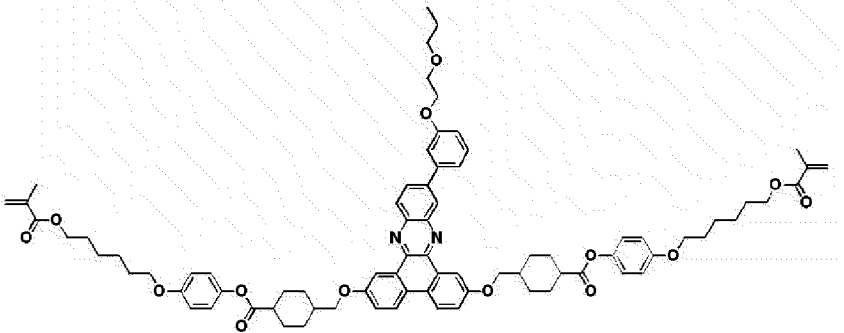
[308]



[309]

[화학식 1-98]

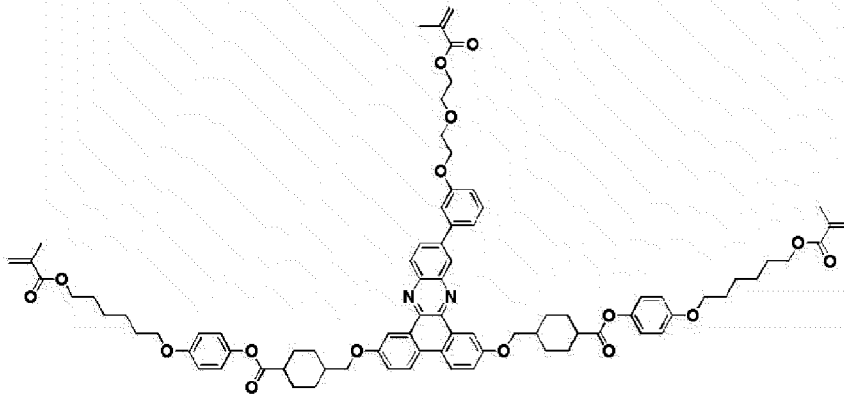
[310]



[311]

[화학식 1-99]

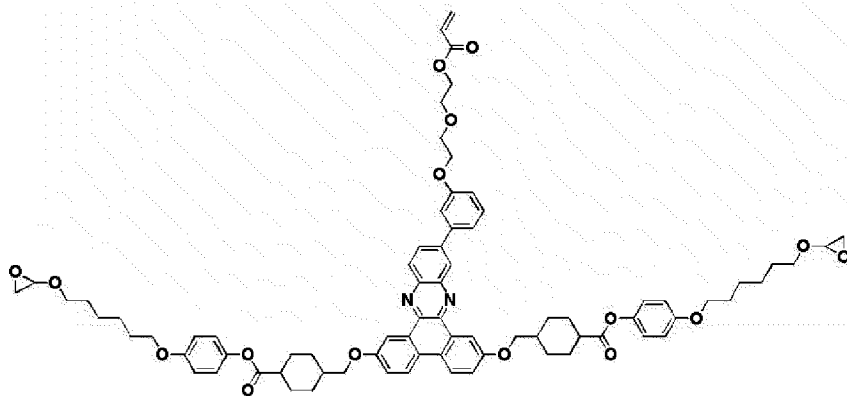
[312]



[313]

[화학식 1-100]

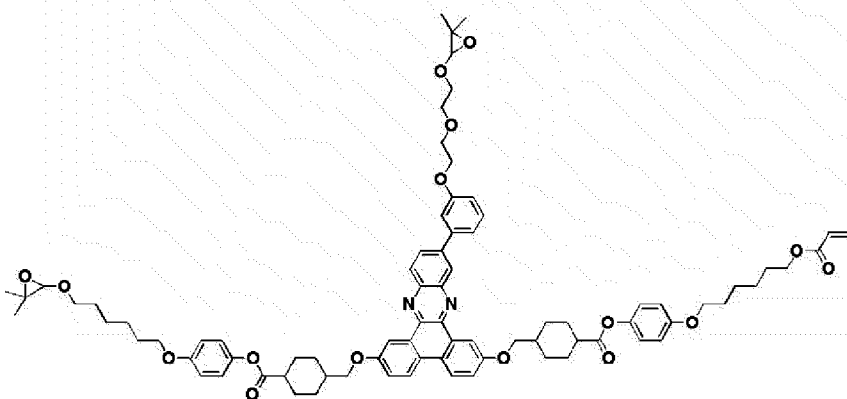
[320]



[321]

[화학식 1-104]

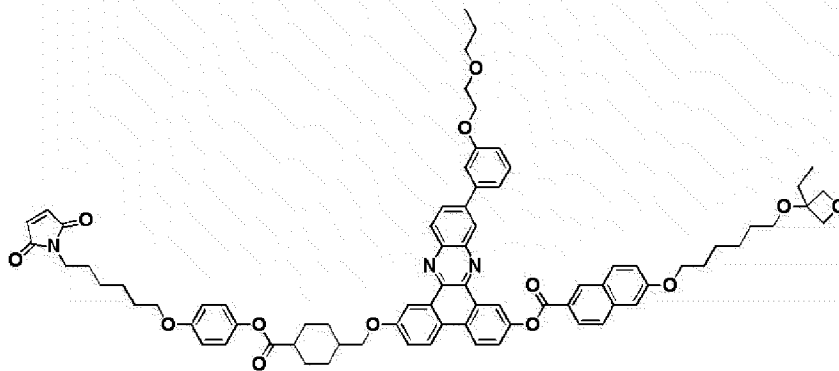
[322]



[323]

[화학식 1-105]

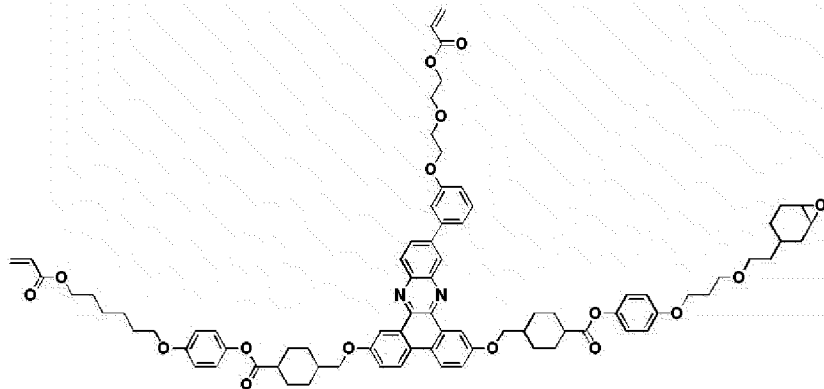
[324]



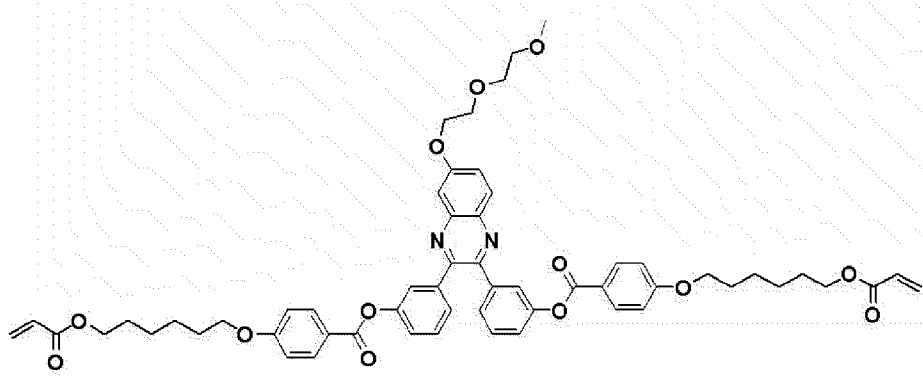
[325]

[화학식 1-106]

[326]

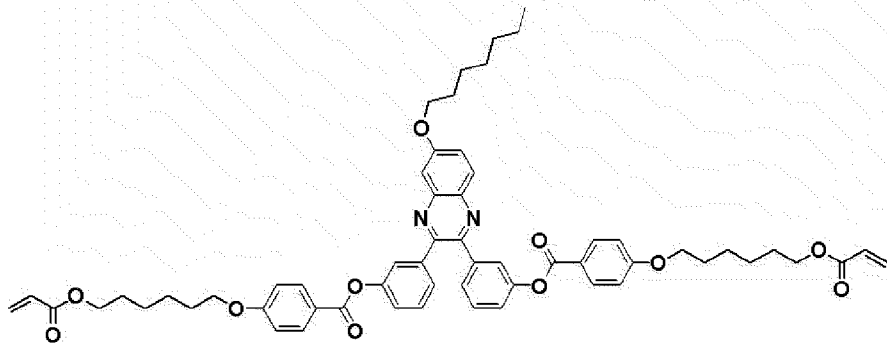


[334]



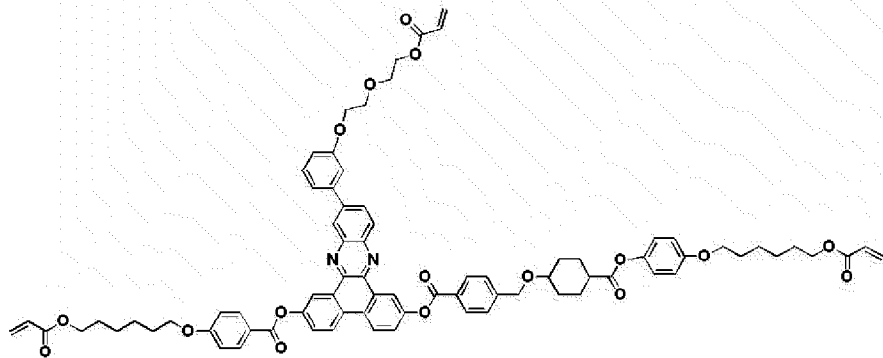
[335] [화학식 1-111]

[336]



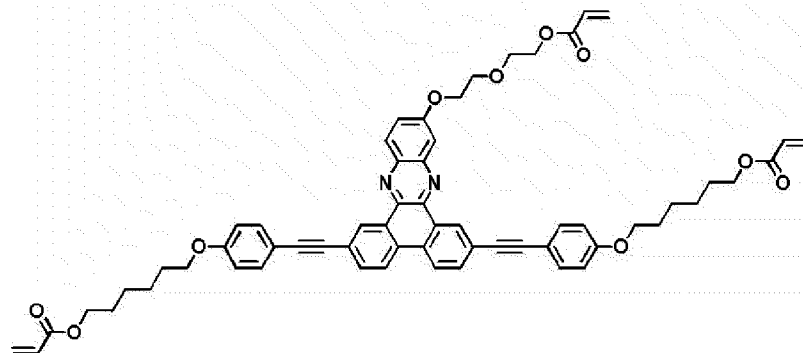
[337] [화학식 1-112]

[338]



[339] [화학식 1-113]

[340]

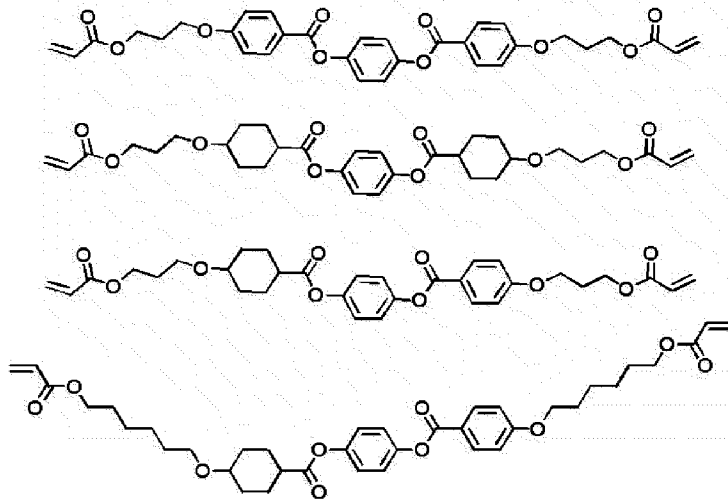


[341] 본 명세서의 일 실시상태는 전술한 중합성 액정 화합물을 포함하는 광학 소자용 액정 조성물을 제공한다.

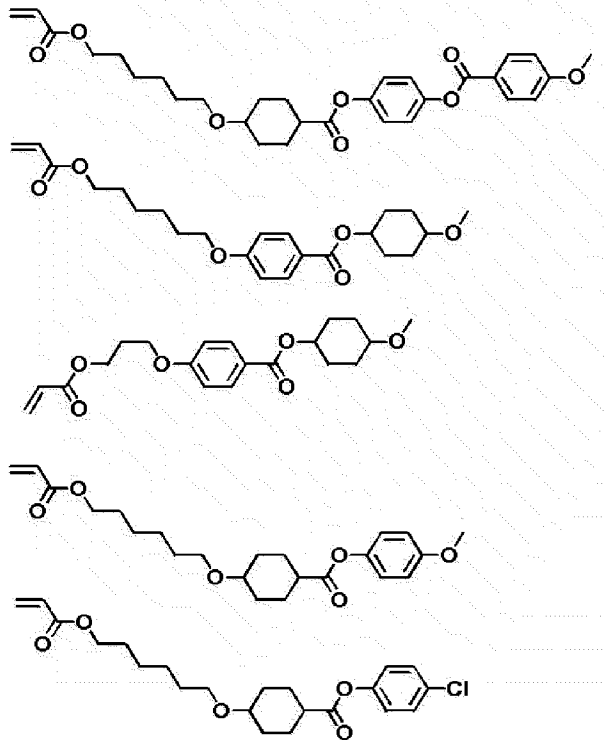
- [342] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 소자용 액정 조성물은 상기 중합성 액정 화합물 외에 상기 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 제2의 중합성 액정 화합물을 1종 이상 더 포함할 수 있다.
- [343] 본 명세서에 있어서, 상기 제2의 중합성 액정 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 화합물을 의미하며, 상기 '제2의'라는 용어가 어떠한 순서나 중요도를 의미하는 것으로 해석되지 아니한다. 또한, '제2의'의 용어는 하나의 종류의 화합물만을 지칭하는 것으로 해석되지 아니하며, 상술한 바와 같이 상기 화학식 1의 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 1종 이상의 중합성 액정 화합물을 모두 포함하는 의미로 사용되었다.
- [344] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제2의 중합성 액정 화합물은 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 시클로알킬기를 포함하는 컬러메틱(columatic) 메소겐을 포함하는 것이다. 그러나, 일반적인 선형 RM(Reactive Mesogen) 화합물이라면 모두 사용 가능하다.
- [345] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 바람직하게는 상기 제2의 중합성 액정 화합물은 하기 화학식 3으로 표시될 수 있다.
- [346] [화학식 3]
- [347]
- $$p-sp-X \left[A-X' \right]_v - A'-X''-sp' \left[p' \right]_w$$
- [348] 상기 화학식 3에서,
- [349] p 및 p'는 각각 중합성 관능기이며,
- [350] 상기 중합성 관능기는 에폭시기, 옥세탄기, 아지리디닐기, 말레이미드기, (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이고,
- [351] sp 및 sp'는 각각 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며,
- [352] X, X' 및 X''는 직접결합, -O-, -OCH₂O-, -OOC-, -COO-, -OCOO-, -CR=N-, -N=N-, -S-, -SCO-, -SOC- 또는 -CSO-이고,
- [353] 상기 R은 수소; 또는 알킬기이며,
- [354] A 및 A'는 각각 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 시클로알킬렌기이고,
- [355] v는 1 내지 3의 정수이며, v가 2 이상일 경우 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하고,
- [356] w는 0 또는 1이다.
- [357] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A 및 A'는 각각 불소, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, NO₂, CN 또는 SCN으로 치환될 수 있다.
- [358] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A 및 A'는 각각 페닐렌기, 나프틸렌기 또는 시클로헥실렌기이다.

[359] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제2의 중합성 액정 화합물은 하기 구조 중 어느 하나로 표시되는 화합물일 수 있다.

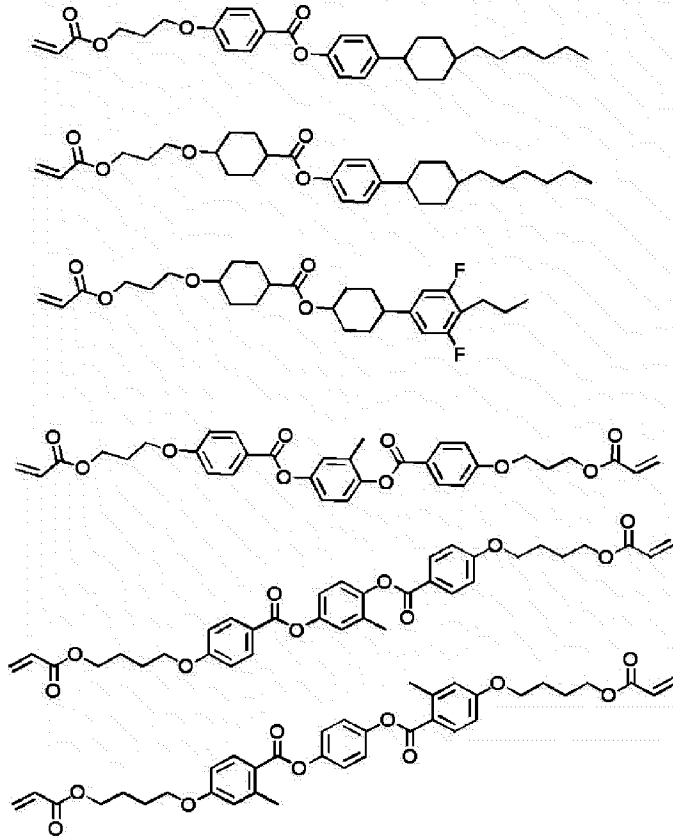
[360]



[361]



[362]



- [363] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 소자용 액정 조성물은 중합 개시제 및 용매를 더 포함할 수 있다.
- [364] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합 개시제는 광반응 개시제 또는 열반응 개시제일 수 있다.
- [365] 상기 광반응 개시제로는 벤조일에테르, 벤조일이소부틸에테르, 벤조일이소프로필에테르, 벤조페논, 아세토페논, 4-벤조일-4'-메틸디페닐설파이드, 벤질메틸케탈, 디메틸아미노메틸벤조에이트, 3,3'-디메틸-4-메톡시벤조페논, 메틸벤조일포메이트, 2-메틸-1-(4-메틸티오)페닐)-2-폴포리닐프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-폴포리노페닐)-부탄-1-온, 1-히드록시시클로헥실페닐 케톤 및 Irgacure 계 화합물 중 선택된 1종 이상이 사용될 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니다.
- [366] 상기 열반응 개시제로는 터트-아밀퍼옥시벤조에이트(*tert*-Amyl peroxybenzoate), 4,4-아조비스(4-시아노발레릭산)(4,4-Azobis(4-cyanovaleric acid)), 1,1'-아조비스(시클로헥산카보니트릴)(1,1'-Azobis(cyclohexanecarbonitrile)), 아조비스이소부티로니트릴(AIBN; 2,2'-Azobisisobutyronitrile), 벤조일퍼옥사이드(Benzoyl peroxide), 2,2-비스(터트-부틸퍼옥시)부탄(2,2-Bis(*tert*-butylperoxy)butane),

1,1-비스(tert-부틸퍼옥시)시클로헥산(1,1-Bis(tert-butylperoxy)cyclohexane),
 2,5-비스(tert-부틸퍼옥시)-2,5-디메틸헥산(2,5-Bis(tert-butylperoxy)-2,5-dimethylhexane),
 2,5-비스(tert-부틸퍼옥시)-2,5-디메틸-3-헥사인(2,5-Bis(tert-Butylperoxy)-2,5-dimethyl-3-hexyne),
 비스(1-(tert-부틸퍼옥시)-1-메틸에틸)벤젠(Bis(1-(tert-butylperoxy)-1-methylethyl)benzene),
 1,1-비스(tert-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산(1,1-Bis(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane), tert-부틸 하이드로퍼옥사이드(tert-Butyl hydroperoxide), tert-부틸 퍼아세테이트(tert-Butyl peracetate), tert-부틸 퍼옥사이드(tert-Butyl peroxide), tert-부틸 퍼옥시벤조에이트(tert-Butyl peroxybenzoate), tert-부틸퍼옥시 이소프로필 카보네이트(tert-Butylperoxy isopropyl carbonate), 큐멘 하이드로퍼옥사이드(Cumene hydroperoxide), 시클로헥사논 퍼옥사이드(Cyclohexanone peroxide), 디큐밀 퍼옥사이드(Dicumyl peroxide), 라우로일(Lauroyl peroxide), 2,4-펜탄다이온(2,4-Pentanedione), 퍼아세틱산(Peracetic acid) 및 포타슘퍼설페이트(Potassium persulfate) 중에서 선택된 1종 이상이 사용될 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니다.

- [367] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 용매는 유기 용매가 사용될 수 있으며, 시클로헥산, 시클로펜탄, 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 부틸벤젠 등의 탄화수소류; 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논 등의 케톤류; 아세트산에틸, 에틸렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 감마-부티로락톤 등의 에스테르류; 2-피롤리돈, N-메틸-2-피롤리돈, 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드 등의 아미드류; 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 케트라클로로에틸렌, 클로로벤젠 등의 할로젠류; t-부틸알콜, 디아세톤알콜, 글리세린, 모노아세틴, 에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 헥실렌글리콜, 에틸렌글리콜모노메틸에테르 등의 알코올류; 페놀, 파라클로로페놀 등의 페놀류; 메톡시벤젠, 1,2-디메톡시벤젠, 디에틸렌글리콜 디메틸에테르, 에틸렌글리콜다이메틸에테르, 에틸렌글리콜다이에틸에테르, 프로필렌글리콜다이메틸에테르, 프로필렌글리콜다이에틸에테르, 다이에틸렌글리콜다이메틸에테르, 다이에틸렌글리콜다이에틸에테르, 다이프로필렌글리콜다이메틸에테르, 다이프로필렌글리콜다이에틸에테르 등의 에테르류 중 선택된 1종 이상일 수 있다.
- [368] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합성 액정 화합물은 상기 광학 소자용 액정 조성물 100wt%를 기준으로 0.1wt% 내지 99.9wt% 포함될 수 있다.
- [369] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제2의 중합성 액정 화합물은 상기 광학 소자용 액정 조성물 100wt%를 기준으로 0.01wt% 내지 50wt% 포함될 수 있다.

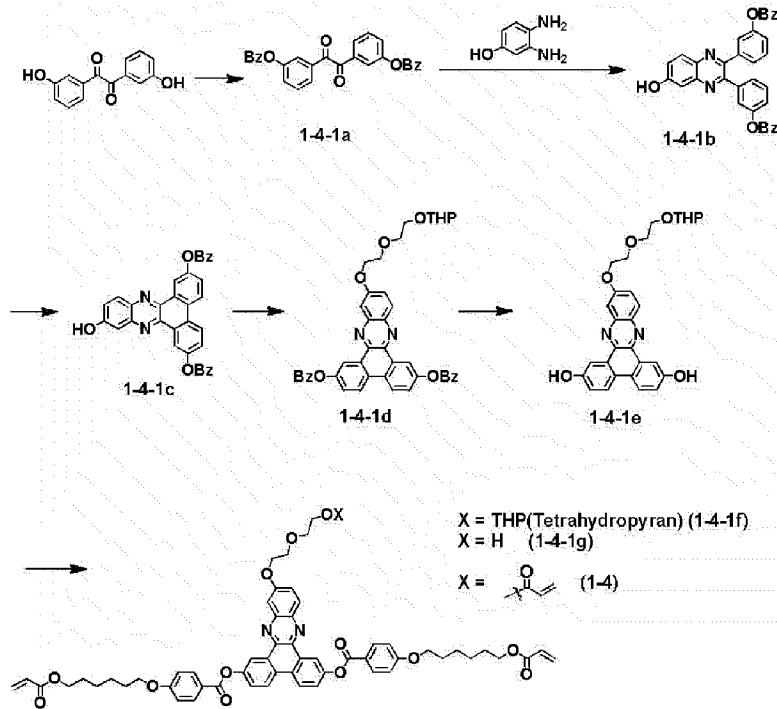
- [370] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합 개시제는 상기 광학 소자용 액정 조성물 100wt%를 기준으로 0.001wt% 내지 5wt% 포함될 수 있다.
- [371] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 소자용 액정 조성물 중 상기 중합성 액정 화합물, 제2의 중합성 액정 화합물 및 중합 개시제를 제외한 잔부는 용매일 수 있다.
- [372] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물을 포함하는 중합체를 제공한다. 상기 화학식 1에 관한 구체적인 내용은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합성 액정 화합물에 관하여 전술한 내용을 포함하며, 이를 인용할 수 있다.
- [373] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 제2의 중합성 액정 화합물 1종 이상이 공중합된 것일 수 있다. 즉, 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물과 상기 제2의 중합성 액정 화합물이 공중합체를 형성할 수 있다.
- [374] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 필름 기재 상에서 광경화 또는 열경화로 중합이 이루어지며 가해주는 에너지의 양 및 시간을 조절하여 경화도 조절이 용이하기 때문에, 별도의 말단 캡핑(end-capping)이 필요하지 않을 수 있다.
- [375] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체의 수평균 분자량은 5,000 g/mol 내지 1,000,000 g/mol이다.
- [376] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물; 또는 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물 및 상기 제2의 중합성 액정 화합물의 혼합물을 용매에 녹여 제조한 액정 조성물을 배향막이 구비된 기재 상에 코팅하고, 열을 가하거나 상온에 방치함으로써 용매를 제거한 다음 온도 변화를 통해 배향시키고 이를 광경화 또는 열경화하여 중합하는 방법으로 제조될 수 있다.
- [377] 본 명세서의 일 실시상태는 전술한 광학 소자용 액정 조성물의 경화물 또는 중합 반응물을 포함하는 광학 이방체를 제공한다.
- [378] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 전술한 중합체를 포함하는 광학 이방체를 제공한다.
- [379] 본 명세서에 있어서, 광학 이방체란 그 물질 중을 광이 나아갈 때, 나아가는 방향에 따라서 광의 속도, 굴절률 및/또는 흡수 등의 광학적 성질에 차이가 있는 물질을 의미한다. 상기 광학 이방체의 예로는, 위상차판, 위상차 필름, 편광판, 편광 프리즘, 휘도 향상 필름, 광 섬유의 피복재 및 저장장치 등이 있다.
- [380] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 광학 이방체는 전술한 광학 소자용 액정 조성물의 경화물, 중합 반응물 또는 전술한 중합체를 포함함에 따라, 높은 위상차 값을 나타내면서도 빛샘 현상이 없거나 최소화될 수 있다. 또한, 이전의 라미네이트형 광학 이방체에 비하여, 두께가 얇으면서도 보다 단순화된 공정으로 제조될 수 있다.

- [381] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 이방체는 상기 광학 소자용 액정 조성물을 지지체 상에 도포 및 건조하고, 광학 소자용 액정 조성물을 배향시킨 후, 자외선 등을 조사하여 중합시킴으로써 제조될 수 있다.
- [382] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 지지체는 특별히 한정되지 않으나, 바람직하게는 유리판, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 셀룰로오스계 필름 등이 이용될 수 있다. 그리고, 상기 광학 소자용 액정 조성물을 지지체에 도포하는 방법으로는 공지의 방법이 특별한 제한 없이 적용될 수 있으며, 예를 들면 롤 코팅법, 스펀 코팅법, 바 코팅법, 스프레이 코팅법 등이 적용될 수 있다.
- [383] 또한, 상기 광학 소자용 액정 조성물을 배향시키는 방법으로는 형성된 조성물층을 러빙(rubbing) 처리하거나, 형성된 조성물층에 자장이나 전장 등을 인가하는 방법 등 공지의 방법이 적용될 수 있다.
- [384] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 이방체는 용도에 따라 그 구체적인 형상이 결정될 수 있으며, 예를 들어 필름 형태이거나 적층체일 수 있다. 또한, 상기 광학 이방체는 용도에 따라 두께가 조절될 수 있는데, 바람직하게는 $0.01\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 범위로 조절될 수 있다.
- [385] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 이방체의 R(450)/R(550)는 R(650)/R(550) 보다 작은 값을 가질 수 있다.
- [386] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 이방체의 R(450)/R(550)는 1 미만, 바람직하게는 0.9 이하, 더욱 바람직하게는 0.8 이하일 수 있다.
- [387] 본 명세서에서 R(N)은 Nnm 파장의 광에 대한 면상 또는 두께방향의 위상차를 의미하며, N은 정수이다.
- [388] 본 명세서의 일 실시상태는 전술한 광학 이방체를 포함하는 디스플레이 장치용 광학 소자를 제공한다.
- [389] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 광학 이방체는 디스플레이 장치의 위상차 필름, 광학 보상판, 배향막, 편광판, 시야각 확대판, 반사 필름, 컬러 필터, 홀로그래픽 소자, 광편광 프리즘, 광 헤드 등의 광학 소자로 사용될 수 있으며, 상기 디스플레이 장치는 다양한 액정 표시 장치 또는 발광 소자 등을 포함한다.
- [390] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세히 설명한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지는 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [391] <제조예 : 중합성 액정 화합물의 합성>
 [392] [제조예 1] 화합물 1-4의 제조

[393]



[394] (1) 1-4-1a의 합성

[395] 1,2-bis(3-hydroxyphenyl)ethane-1,2-dione(20g, 82.57mmol) 및 K_2CO_3 (34.2g, 247.70mmol)을 300mL의 아세톤(acetone)에 분산시킨 후, Benzylbromide(21.6 ml, 181.65 mmol)를 넣고, 6시간 동안 환류하였다. 반응물을 상온으로 식힌 뒤 물을 부어주고, 생성된 고체를 필터링한 뒤 건조하여 35.1g(수율 94.4 %, MS: $[\text{M}+\text{H}]^+ = 451$)의 1-4-1a를 얻었다.

[396] (2) 1-4-1b의 합성

[397] 1-4-1a(15 g, 36.54 mmol)을 80mL의 아세트산(Acetic acid)에 분산시킨다. 분산시킨 용액에 45mL의 acetone에 녹인 3,4-diaminophenol(6.2g, 49.95mmol)을 넣어준 뒤, 120분동안 환류하였다. 반응이 종료된 뒤 감압증류하여 아세트산을 제거하고 혼합물을 MC(methylene chloride)에 녹인 뒤 NaHCO_3 용액으로 1회, 물로 1회 세척하였다. 유기층을 모아 MgSO_4 로 건조하고 필터링한 뒤 여액을 감압증류하고 컬럼크로마토그래피(Hx:EA 2:1)로 정제하여 14.2 g(수율 79.2 %, MS: $[\text{M}+\text{H}]^+ = 539$)의 1-4-1b를 얻었다.

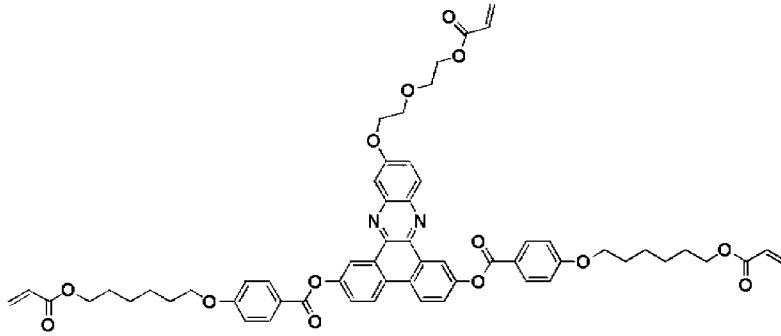
[398] (3) 1-4-1c의 합성

[399] 1-4-1b(13.5g, 25.0mmol)을 700mL의 MC에 녹인 뒤, 40g의 무수 염화철(염화철(III)(anhydrous ferric trichloride)을 넣고, 이 혼합물을 상온에서 12시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 뒤 감압증류하여 얻은 고체를 200mL의 EtOH에 넣고 환류한 뒤 필터링하여 검은색 고체를 얻었다. 이를 컬럼크로마토그래피(Hx:EA 3:1)로 분리하고 CHCl_3 , EA로 재결정화하여 1-4-1c(6.6g, 수율 49.0%, MS: $[\text{M}+\text{H}]^+ = 537$)을 얻었다.

[400] (4) 1-4-1d의 합성

- [401] 1-4-1c(10g, 17.74mmol), K_2CO_3 (7.4g, 53.23mmol) 및 2-(2-(2-chloroethoxy)ethoxy)tetrahydro-2H-pyran(4.44g, 21.29mmol)을 100mL의 DMF(Dimethylformamide)에 분산시킨 뒤 100°C로 가열하고 24시간 동안 교반시켰다. 반응이 종료된 후 $CHCl_3$ 와 물로 추출하고 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조한 뒤 필터링하여 감압증류하였다. 얻어진 혼합물을 $CHCl_3$, EA로 재결정화하여 10.1g(수율 80.3 %, MS:[M+H]⁺=709)의 1-4-1d 를 얻었다.
- [402] (5) 1-4-1e의 합성
- [403] 1-4-1d(10.1g, 14.25mmol) 및 10wt% Pd/C(0.2 g)을 150mL의 EtOH에 분산시키고, H_2 (g)가 충전된 수소화반응기(hydrogenator)에서 8시간 동안 반응시켰다. 반응이 종료된 후 필터링하고 여액을 감압증류하여 7.0g(수율 98%, MS:[M+H]⁺=501)의 1-4-1e를 얻었다.
- [404] (6) 1-4-1f의 합성
- [405] 1-4-1e(7.0g, 13.98mmol) 및 4-((6-(acryloyloxy)hexyl)oxy)benzoic acid (9.0 g, 30.77 mmol)을 50mL의 MC에 녹인 다음, 반응물의 온도를 0°C로 냉각한 뒤 N,N'-Dicyclohexylcarbodiimide(6.5g, 31.47mmol), 4-(Dimethylamino)pyridine(0.2g, 1.4mmol)을 15 mL의 MC에 녹인 용액을 적가하였다. 반응물의 온도를 상온으로 가온한 뒤 12시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 생성된 고체를 필터링하고 여액을 감압증류하여 얻은 혼합물을 $CHCl_3$, EA로 재결정화하여 11.8g(수율 80.4 %, MS:[M+H]⁺=1050)의 1-4-1f를 얻었다.
- [406] (7) 1-4-1g의 합성
- [407] 1-4-1f(10g, 9.53mmol) 및 Pyridinium p-toluenesulfonate(0.2g, 0.95mmol) 을 150mL 의 EtOH 에 분산시킨 뒤 65°C 로 가열하고 8시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 감압증류하여 EtOH를 제거한 뒤 $CHCl_3$ 에 녹여 $NaHCO_3$ 수용액으로 1회 세척한 뒤 물로 1회 더 세척하였다. 유기층을 모아 $MgSO_4$ 로 건조한 뒤 필터링하고 감압증류함으로써 7.6g (수율 82.7 %, MS:[M+H]⁺=964)의 1-4-1g를 얻었다.
- [408] (8) 화합물 1-4의 합성
- [409] 1-4-1g(7g, 7.26mmol)을 MC에 녹인 뒤 Triethylamine(1.5mL, 10.89mmol)을 첨가하였다. 반응물을 0°C로 냉각한 뒤 Acryloyl chloride(0.7mL, 8.71mmol)을 천천히 적가하였다. 그 다음 반응물을 상온으로 승온하고, 상온에서 1시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 뒤 반응물에 천천히 물을 넣어주었다. 추가로 물을 더 넣고 물로 1~2회 세척하였다. 유기층을 모아 $MgSO_4$ 로 건조한 뒤 필터링하고 감압증류하였다. 얻어진 고체를 $CHCl_3$, EtOH에서 재결정화하여 6.3g(수율85%, MS:[M+H]⁺=1019)의 하기 화합물 1-4를 얻었다.
- [410] [화합물 1-4]

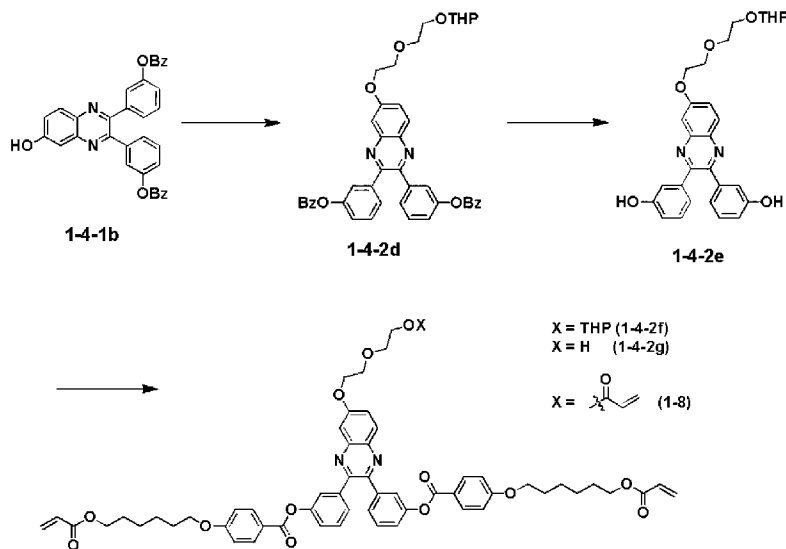
[411]



[412]

[제조예 2] 화합물 1-8의 제조

[413]



[414] (1) 1-4-2d의 합성

[415] 상기 제조예 1의 (4)에서 1-4-1c 대신 1-4-1b(9.55 g, 17.74mmol)을 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (4)와 동일한 방법으로 1-4-2d(10.6g, 수율 84%, MS:[M+H]⁺=711)을 얻었다.

[416] (2) 1-4-2e의 합성

[417] 상기 제조예 1의 (5)에서 1-4-1d 대신 1-4-2d(10.1g, 14.25mmol)를 사용한 것 외에는 제조예 1의 (5)와 동일한 방법으로 1-4-2e(7.1g, 수율 99%, MS:[M+H]⁺=503)을 얻었다.

[418] (3) 1-4-2f의 합성

[419] 상기 제조예 1의 (6)에서 1-4-1e 대신 1-4-2e(7.0g, 13.98mmol)를 사용한 것 외에는 제조예 1의 (6)과 동일한 방법으로 1-4-2f(13.1g, 수율 89%, MS:[M+H]⁺=1051)을 얻었다.

[420] (4) 1-4-2g의 합성

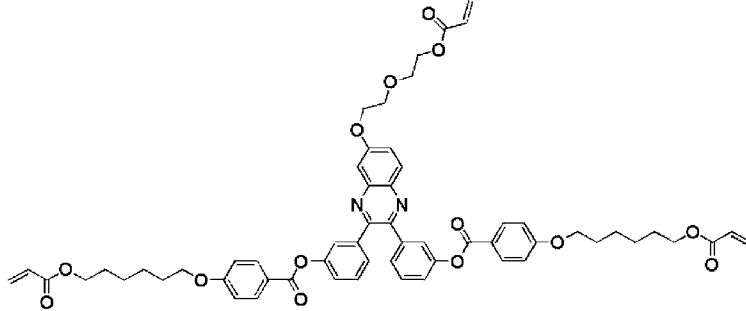
[421] 상기 제조예 1의 (7)에서 1-4-1f 대신 1-4-2f(10.0g, 9.53mmol)를 사용한 것 외에는 제조예 1의 (7)과 동일한 방법으로 1-4-2g(7.4g, 수율 80%, MS:[M+H]⁺=967)을 얻었다.

[422] (5) 화합물 1-8의 합성

[423] 상기 제조예 1의 (8)에서 1-4-1g 대신 1-4-2g(7.0 g, 7.26 mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (8)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-8(5.7g, 수율 77%, MS:[M+H]⁺=1021)을 얻었다.

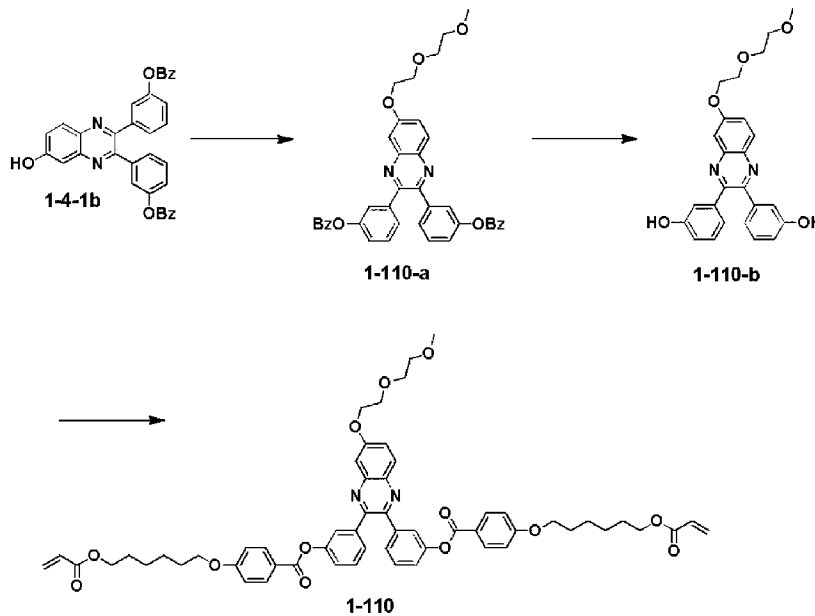
[424] [화합물 1-8]

[425]



[426] [제조예 3] 화합물 1-110의 제조

[427]



[428] (1) 1-110-a의 합성

[429] 상기 제조예 1의 (4)에서 1-4-1c 대신 상기 1-4-1b를 사용하고, 2-(2-(2-chloroethoxy)ethoxy)tetrahydro-2H-pyran 대신 1-chloro-2-(2-methoxyethoxy)ethane (2.95g, 21.29mmol)을 사용한 것 외에는 제조예 1의 (4)와 동일한 방법으로 1-110-a(9.9g, 수율 87%, MS:[M+H]⁺=641)를 얻었다.

[430] (2) 1-110-b의 합성

[431] 상기 제조예 1의 (5)에서 1-4-1d 대신 상기 1-110-a(9.1g, 14.25mmol)을 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (5)와 동일한 방법으로 1-110-b(6.0g, 수율 97%, MS:[M+H]⁺=433)를 얻었다.

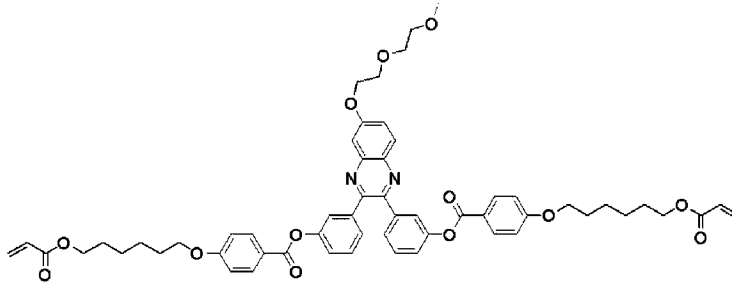
[432] (3) 화합물 1-110의 합성

[433] 상기 제조예 1의 (8)에서 1-4-1g 대신 상기 1-110-b(3.1 g, 7.26 mmol)를 사용한 것

외에는 상기 제조예 1의 (8)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-110 (4.9 g, 수율 69 %, MS:[M+H]⁺=981)을 얻었다.

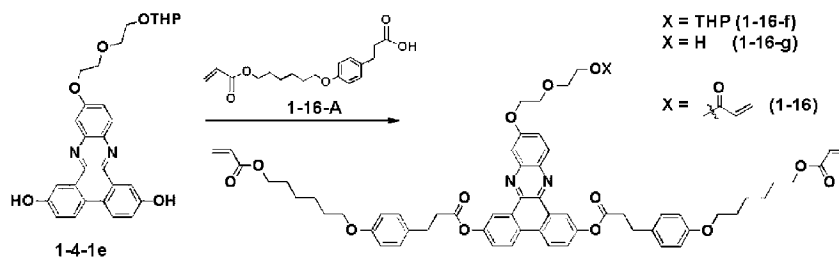
[434] [화합물 1-110]

[435]



[436] [제조예 4] 화합물 1-16의 제조

[437]



[438] (1) 1-16-A의 합성

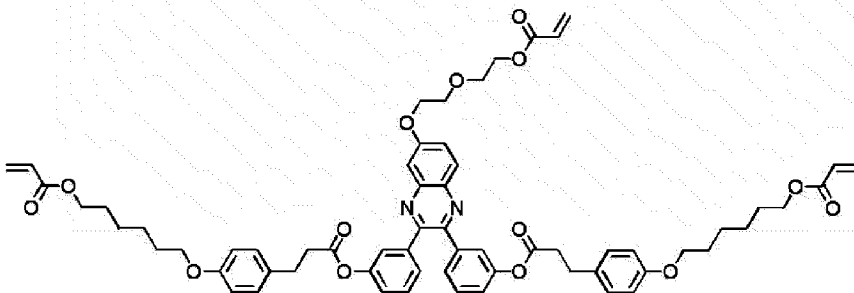
[439] 일본공개특허 2008-239873호의 실시예 1과 동일한 방법으로 합성하였다.

[440] (2) 화합물 1-16의 합성

[441] 4-((6-(acryloyloxy)hexyl)oxy)benzoic acid 대신 1-16-A (9.9 g, 30.77 mmol)을 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (6) 내지 (8)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-16(12.3g, 수율 82%, MS:[M+H]⁺=1075)을 얻었다.

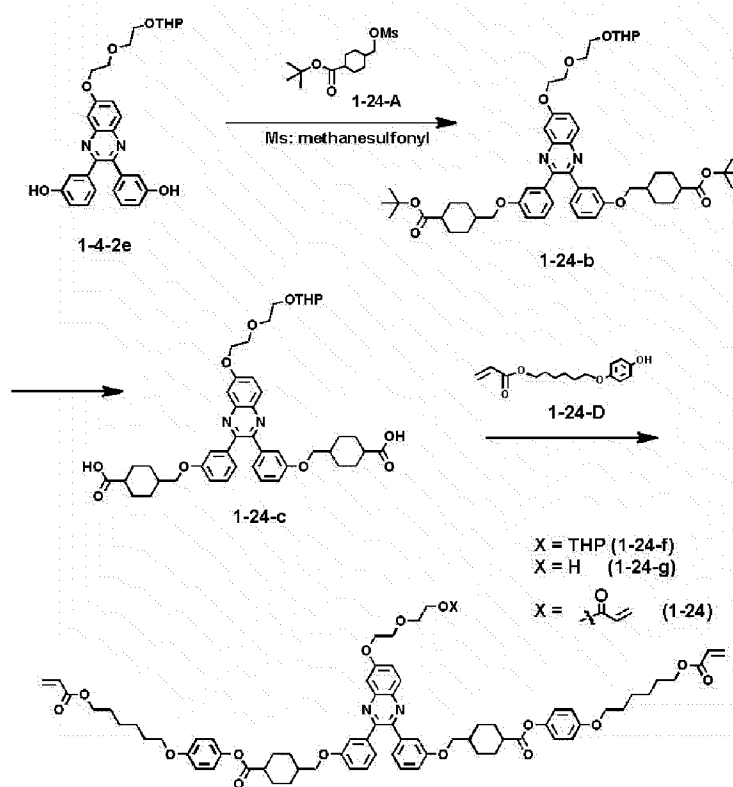
[442] [화합물 1-16]

[443]



[444] [제조예 5] 화합물 1-24의 제조

[445]



[446] (1) 1-24-A의 합성

[447] 공개특허 WO2016-088749 A1호의 실시예 88과 동일한 방법으로 합성하였다.

[448] (2) 1-24-b의 합성

[449] 1-4-2e(10g, 19.97mmol), 1-24-A(12.3g, 41.94mmol) 및 K_2CO_3 (13.8 g, 99.85 mmol)을 150mL의 DMF와 혼합하여 90°C 에서 24시간동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 혼합물에 과량의 물을 부어주고 CHCl_3 로 추출하였다. 유기층을 물로 2회 더 세척한 뒤 유기층을 모아 MgSO_4 로 건조하였다. 필터링한 뒤 여액을 감압증류하여 얻은 고체를 CHCl_3 , EA로 재결정화하여 1-24-b(12.7g, 수율 71%, MS:[M+H]⁺=895)를 얻었다.

[450] (3) 1-24-c의 합성

[451] 1-24-b(12.7g, 14.18mmol)를 70mL의 MC에 녹인 후 100mL의 Trifluoroacetic acid를 넣고 1시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 감압증류하여 용매를 제거하고 얻어진 고체를 물로 세척한 다음 건조하여 1-24-c(9.1g, 수율 82 %, MS:[M+H]⁺=783)을 얻었다.

[452] (4) 1-24-D의 합성

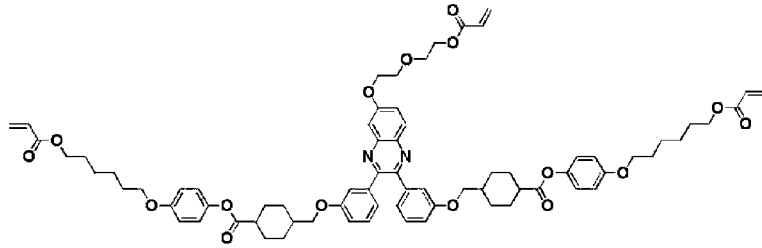
[453] 공개특허 US 2017/0260150에 기재된 것과 동일한 방법으로 합성하였다.

[454] (5) 화합물 1-24의 합성

[455] 1-4-1e 대신 1-24-c (9.1 g, 11.63 mmol), 4-(((6-(acryloyloxy)hexyl)oxy)benzoic acid 대신 1-24-D (6.2 g, 23.26 mmol)을 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (6) 내지 (8)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-24 (9.7g, 수율 67%, MS:[M+H]⁺=1245)를 얻었다.

[456] [화합물 1-24]

[457]



[458] [제조예 6] 화합물 1-25의 제조

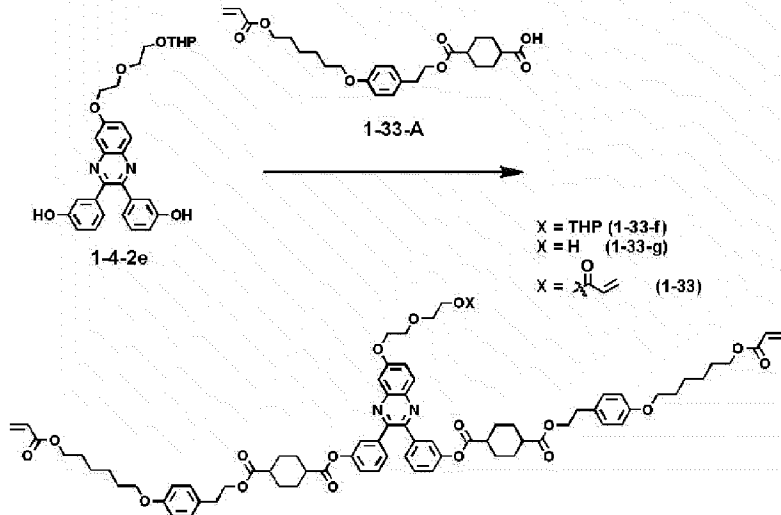
[459]



[460] 1-4-2e 대신 1-110-b(6.0 g, 13.98 mmol)을 사용한 것 외에는 상기 제조예 5의 (2) 내지 (5)와 동일한 방법으로 상기 화합물 1-25 (13.1g, 수율 78%, MS:[M+H]⁺=1205)를 얻었다.

[461] [제조예 7] 화합물 1-33의 제조

[462]



[463] (1) 1-33-A의 합성

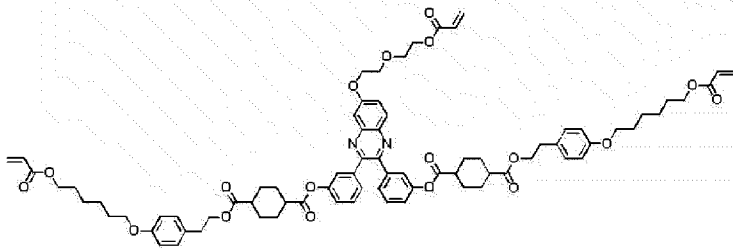
[464] 미국 공개특허 US 2017/0008833에 기재된 것과 동일한 방법으로 합성하였다.

[465] (2) 화합물 1-33의 합성

[466] 1-4-1e 대신 1-4-2e(7.0 g, 13.98 mmol)을, 4-((6-(acryloyloxy)hexyl)oxy)benzoic acid 대신 1-33-A (13.7g, 30.77mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (6) 내지 (8)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-33(12.1g, 수율 65%, MS:[M+H]⁺=1329)을 얻었다.

[467] [화합물 1-33]

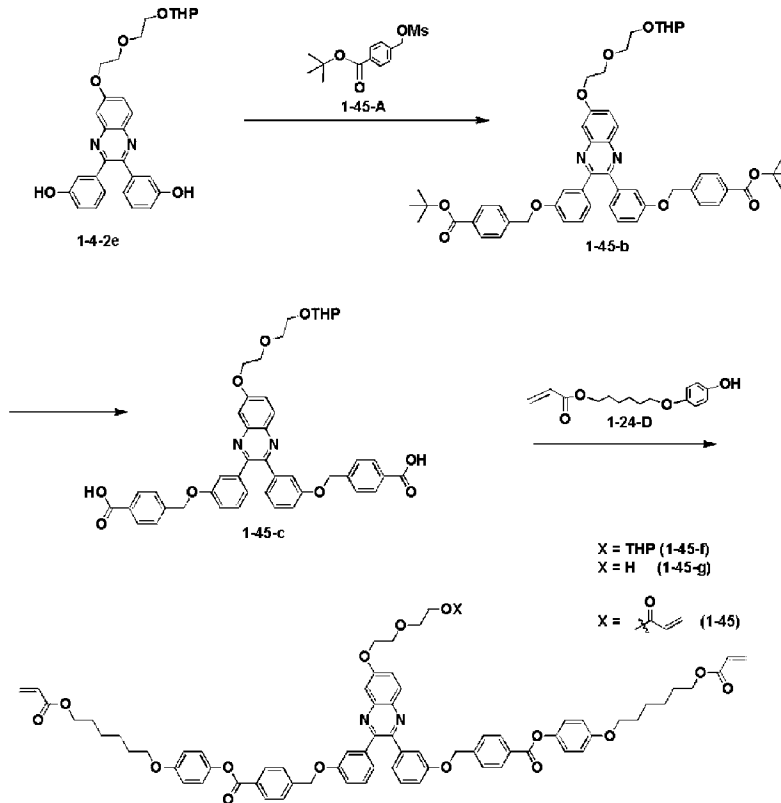
[468]



[469]

[제조예 8] 화합물 1-45의 제조

[470]



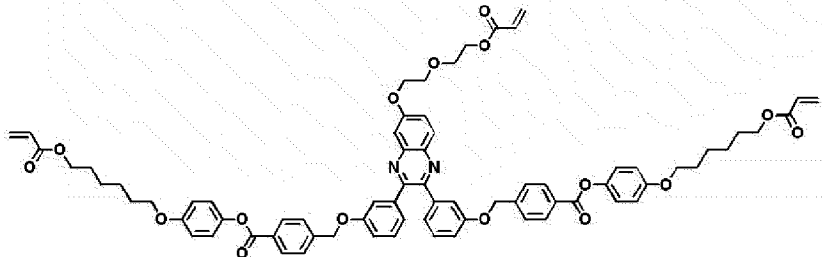
[471]

상기 제조예 4에서 1-24-A 대신 1-45-A (12.0 g, 41.94 mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 4와 동일한 방법으로 하기 화합물 1-45(12.8 g, 수율 52%, MS:[M+H]⁺=1233)를 합성하였다.

[472]

[화합물 1-45]

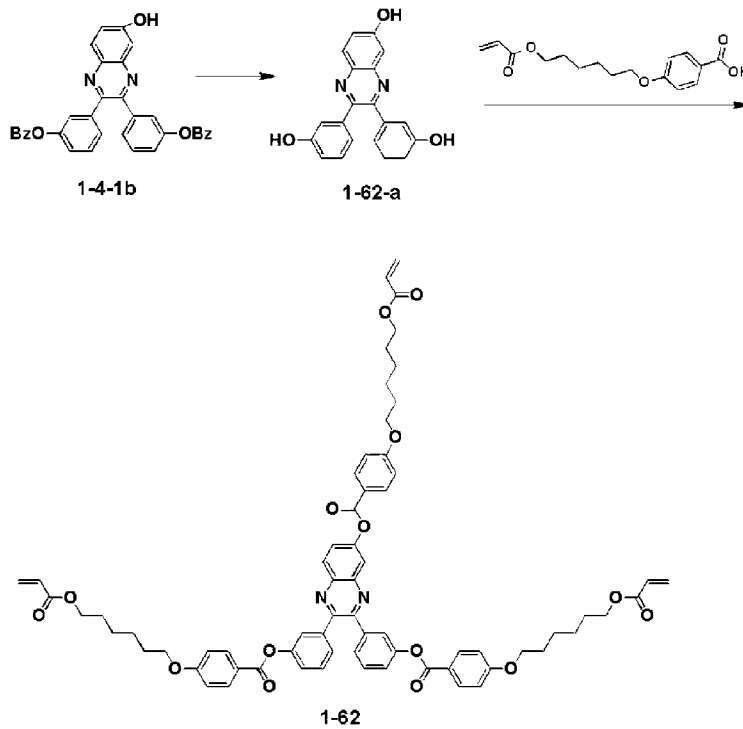
[473]



[474]

[제조예 9] 화합물 1-62의 제조

[475]



[476] (1) 1-62-a의 합성

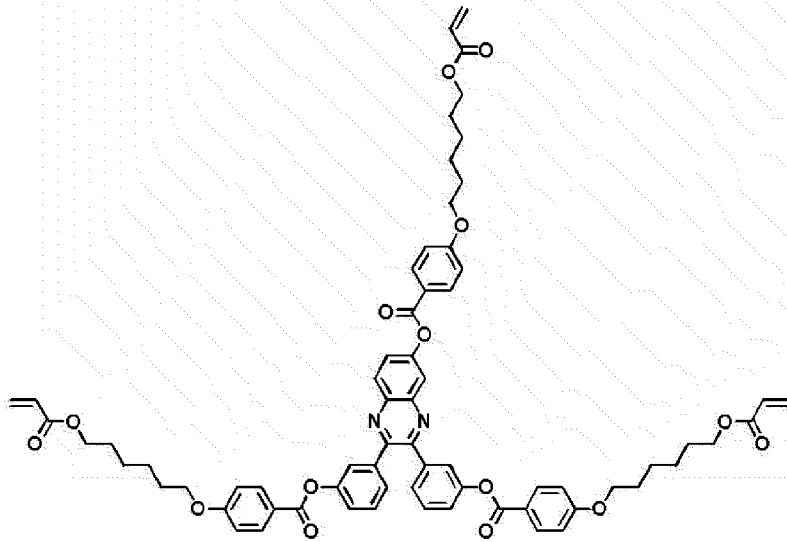
[477] 1-4-1d 대신 1-4-1b(7.7g, 14.25mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (5)와 동일한 방법으로 화합물 1-62-a(4.66g, 수율 99%, MS:[M+H]⁺=331)를 합성하였다.

[478] (2) 1-62의 합성

[479] 1-4-1e 대신 1-62-a(4.62g, 13.98mmol)를 사용하고, 4-((6-(acryloyloxy)hexyl)oxy)benzoic acid의 함량을 13.5g(46.16mmol), N,N'-Dicyclohexylcarbodiimide의 함량을 9.75g, 4-(Dimethylamino)pyridine의 함량을 0.3g으로 변경한 것 외에는 제조예 1의 (6)과 동일한 방법으로 하기 화합물 1-62 (13.2g, 수율 82%, MS:[M+H]⁺=1153)을 얻었다.

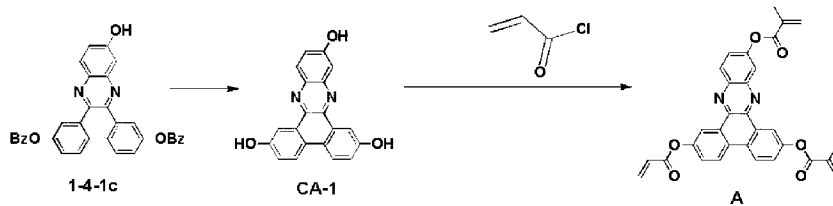
[480] [화합물 1-62]

[481]



[482] [제조예 10] 비교 화합물 A의 합성

[483]



[484] (1) CA-1의 합성

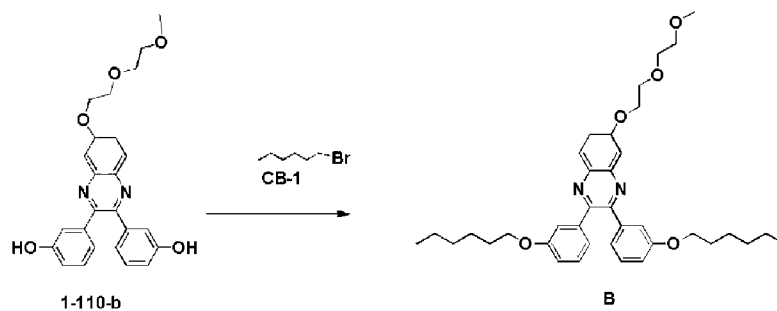
[485] 상기 제조예 1의 (5)에서 1-4-1d 대신 1-4-1c(7.6g, 14.25mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (5)와 동일한 방법으로 화합물 CA-1(4.6g, 수율 98%, MS:[M+H]⁺=329)을 얻었다.

[486] (2) 화합물 A의 합성

[487] 상기 제조예 1의 (8)에서 1-4-1g 대신 상기 CA-1(2.4g, 7.26 mmol)를 사용한 것 외에는 상기 제조예 1의 (8)과 동일한 방법으로 비교 화합물 A(3.2g, 수율 86%, MS:[M+H]⁺=519)을 얻었다.

[488] [제조예 11] 비교 화합물 B의 합성

[489]



[490] 1-110-b(5g, 11.56mmol), K₂CO₃(4.8g, 34.68mmol) 및 CB-1(5.4g, 23.12mmol)을 100mL의 Acetonitrile에 분산시킨 뒤 24시간동안 환류시켰다. 반응이 종료된 후 CHCl₃와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조한 뒤 필터링하고

감압증류하였다. 얻어진 혼합물을 CHCl_3 , EtOH로 재결정화하여 비교 화합물B(6.0g, 수율 86%, MS:[M+H]⁺=601)를 얻었다.

[491] <실시예 : 위상차층의 제조>

[492] [실시예 1]

[493] (1) 액정 조성물의 제조

[494] 상기 제조예 1의 방법으로 합성한 중합성 화합물 1-4를 0.738g, 중합개시제 OXE-1(치바스페셜티 케미컬즈 주식회사 제조)을 0.00716g, 중합 금지제 P-methoxy phenol(MEHQ)를 0.00113g, 계면활성제인 BYK-3550(빅케미재팬 제조)를 0.0150g 및 용매인 Cyclohexanone 2.25g을 혼합하여 액정 조성물을 제조하였다.

[495] (2) 위상차층의 제조

[496] 상기 액정 조성물을 트리아세틸셀룰로오스(TAC, triacetylcellulose) 기재 상에 건조 후 두께가 약 1 μm 내지 2 μm 가 되도록 도포하고 용매를 제거한 뒤, xy 평면상으로 배향이 이루어진 상태에서 UVB 영역의 파장(약 300nm)의 자외선을 총 조사량 약 200mJ/cm²의 광량으로 조사하여 경화시켜 위상차층을 제조하였다. 상기 광량은 UV power puck II를 이용하여 측정하였다.

[497] [실시예 2 내지 실시예 7]

[498] 하기 표 1에 기재된 물질 및 함량으로 중합성 화합물, 중합개시제, 중합 금지제, 계면활성제 및 용매를 사용하여 액정조성물을 제조한 것 외에는 상기 실시예 1에 기재된 것과 동일한 방법으로 액정조성물 및 위상차 층을 제조하였다.

[499] [표1]

	중합성 화합물의 명칭 및 함량	중합개시 제의 명칭 및 함량	중합 금지제의 명칭 및 함량	계면활성제 의 명칭 및 함량	용매의 명칭 및 함량
실시예 2	화합물 1-14 (0.738 g)	OXE-1 (0.00716 g)	MEHQ (0.00113 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.25 g)
실시예 3	화합물 1-33 (0.590 g)	OXE-1 (0.00573 g)	MEHQ (0.000905 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.40 g)
실시예 4	화합물 1-45 (0.738 g)	OXE-1 (0.00716 g)	MEHQ (0.00113 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.25 g)
실시예 5	화합물 1-62 (0. 590 g)	OXE-1 (0.00573 g)	MEHQ (0.000905 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.40 g)
실시예 6	화합물 1-8 (0.517 g), 화합물 1-110 (0.221 g)	OXE-1 (0.00716 g)	MEHQ (0.00113 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.25 g)
실시예 7	화합물 1-24 (0.553 g), 화합물 1-25 (0.184 g)	OXE-1 (0.00716 g)	MEHQ (0.00113 g)	BYK-3550 (0.0150 g)	Cyclohexanone (2.25 g)

[500] [비교예 1]

[501] 상기 실시예 1에서 중합성 화합물 1-4을 사용한 대신 상기 제조예 10에서 제조된 중합성 비교 화합물 A를 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차층을 제조하려 하였으나 해당 물질은 액정성을 띄지 않아 건조 시 결정이 석출되었다. 따라서 배향결함이 없는 위상차층(액정 중합막)을 제조하는 것이 불가능하였다.

[502] [비교예 2]

[503] 상기 실시예 1에서 중합성 화합물 1-4을 사용한 대신 상기 제조예 11에서 제조된 중합성 비교 화합물 B를 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차층을 제조하려 하였으나 해당 물질은 액정성을 띄지 않아 건조 시 결정이

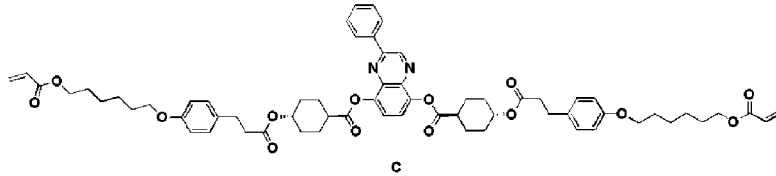
석출되었다. 따라서 배향결합이 없는 위상차층(액정 중합막)을 제조하는 것이 불가능 하였다.

[504] [비교예 3]

[505] 상기 실시예 1 에서 중합성 화합물 1-4을 사용한 대신 하기 중합성 화합물 C를 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차층을 제조하였다.

[506] 화합물 C는 한국공개특허 10-2017-0074178에 기재된 방법과 동일한 방법으로 합성하였다.

[507]

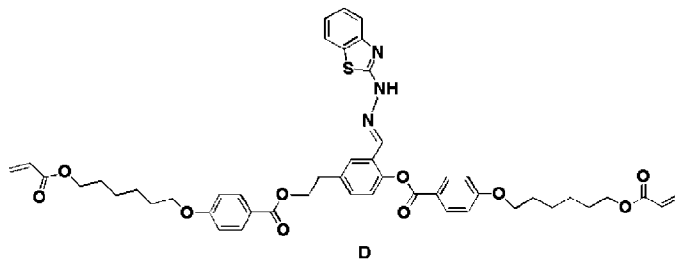


[508] [비교예 4]

[509] 상기 실시예 1 에서 중합성 화합물 1-4을 사용한 대신 하기 중합성 화합물D를 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차층을 제조하였다.

[510] 화합물 D는 한국공개특허 10-2017-0086047에 기재된 방법과 동일한 방법으로 합성하였다.

[511]



[512] <실험예: 위상차층의 특성 평가>

[513] 하기와 같은 방법으로 실시예 1 내지 7, 비교예 1 내지 4에서 제조한 위상차층의 특성을 측정하였으며 그 결과를 하기 [표 2]에 나타내었다.

[514] (1) 위상차 값의 평가

[515] 면상 또는 두께방향의 위상차는 물러 매트릭스(Mueller matrix)를 추출할 수 있는 Axoscan 장비 (Axomatrics社)을 사용하여 측정하였다. 450nm, 550nm, 650 nm 파장의 광에 대하여 각각 측정하고, 제조사의 매뉴얼에 따라 16개의 물러 매트릭스 값을 구해 위상차를 추출하였고, 이 값에 대하여 아래와 같이 평가하였다.

[516] A : $R(450)/R(550) < 0.80$

[517] B : $0.80 < R(450)/R(550) < 0.90$

[518] C : $0.90 < R(450)/R(550) < 0.95$

[519] D : $0.95 < R(450)/R(550) < 1.05$

[520] E : $1.05 < R(450)/R(550)$

[521] (2) 위상차 층의 두께 측정

[522] 박막의 단차를 측정할 수 있는 Bruker DektakXT(Bruker社)를 이용하여 박막의

두께를 측정하였다.

[523] (3) 고온 내구성 평가

[524] 제작한 위상차 층의 25°C에서의 초기 위상차 값(Re_{in})을 측정하고, 80°C 에서 96시간 가열 후 위상차값(Re_f)을 측정하 뒤 아래 [수식 1]에 따라 위상차 변화율(ΔRe)을 계산하였다.

[525] [수식 1]

[526] $\Delta Re = (1 - Re_f / Re_{in}) \times 100$

[527] 이후 ΔRe 값의 크기에 따라 아래와 같이 4 단계로 평가하였다.

[528] A : $\Delta Re < 0.5$

[529] B : $0.5 < \Delta Re < 1.0$

[530] C : $1.0 < \Delta Re < 5.0$

[531] D : $5.0 < \Delta Re$

[532] [표2]

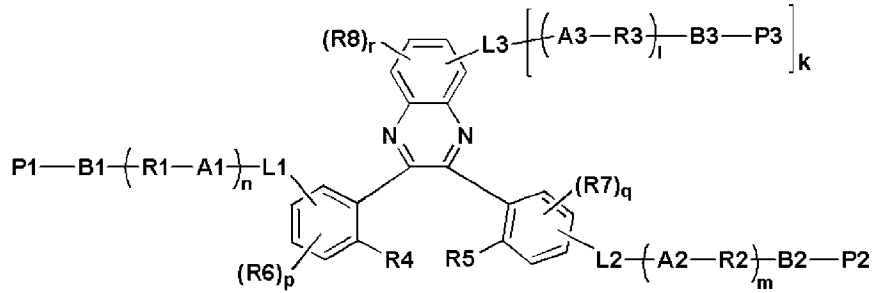
	배향결합	막 두께(μm)	위상차 값 평가	고온 내구성 평가
실시예 1	없음	1.9	A	A
실시예 2	없음	1.7	B	A
실시예 3	없음	1.4	A	B
실시예 4	없음	1.8	A	A
실시예 5	없음	1.3	B	B
실시예 6	없음	1.5	A	A
실시예 7	없음	1.7	A	A
비교예 1	있음	-	-	-
비교예 2	있음	-	-	-
비교예 3	없음	1.6	D	C
비교예 4	없음	1.3	B	D

[533] 실험 결과에서 확인할 수 있듯이 본 발명의 중합성 화합물을 사용할 경우, 결합이 없는 상태의 위상차 막을 제조할 수 있으며 고온 내구성이 향상될 수 있다. 구체적으로, 실시예 1 내지 7은 비교예 3에 비하여 광학특성 및 고온 내구성이 모두 우수한 것을 확인할 수 있으며, 비교예 4는 실시예 1 내지 7과 유사한 광학특성을 가지나 고온 내구성면에서는 실시예 1 내지 7에 비해 현저히 성능이 낮은 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 중합성 화합물은 역분산성을 나타내기 위한 구조적 골격이 열적으로 안정한 구조를 취하고 있기 때문에 고온에서의 위상차 값 변화가 작음을 확인할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

A1 내지 A3는 각각 O 또는 S이고,

B1 내지 B3는 각각 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며,

R1 내지 R3는 각각 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고,

P1 및 P2는 각각 중합성 관능기이며,

P3는 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 또는 중합성 관능기이고,

상기 중합성 관능기는 에폭시기, 옥세탄기, 아지리디닐기, 말레이미드기, (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이고,

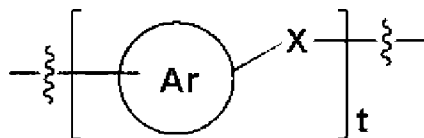
R4 내지 R8은 각각 수소; 또는 치환 또는 비치환된 알킬기이며, 상기 R4 및 R5는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고,

l, m, n, p, q 및 r은 각각 0 내지 3의 정수이며, l, m, n, p, q 또는 r이 2 이상일 경우, 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하고,

k는 1 또는 2이고, k가 2일 경우 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하며,

L1 내지 L3는 각각 직접결합 또는 하기 화학식 2로 표시되는 것이고,

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Ar은 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 시클로알킬렌기이고,

X는 직접결합, -O-, $-(CH_2)_aCOO-$, $-OOC(CH_2)_b-$, $-(CH_2)_c-$, $-O(CH_2)_dO-$, $-(CH_2)_eO-$, $-O(CH_2)_f-$, $-CH=CH-$, $-NHNH-$, $-CH=N-$, $-N=CH-$ 또는 $-C\equiv C-$ 이며,

a 및 b는 각각 0 내지 10의 정수이고,

c 내지 f는 각각 1 내지 10의 정수이며,

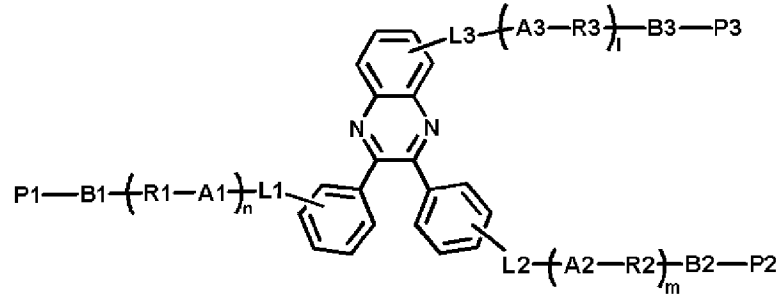
t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[청구항 2]

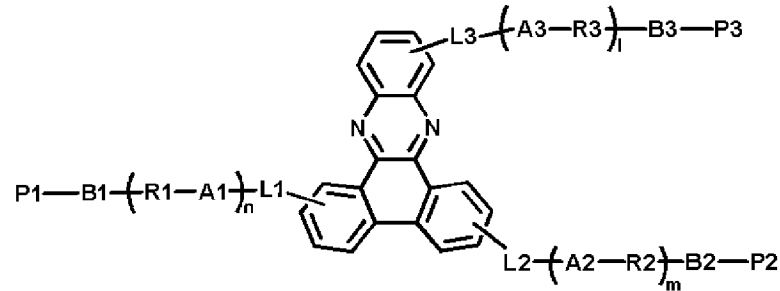
청구항 1에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 또는 1-2로 표시되는 것인 중합성 액정 화합물:

[화학식 1-1]



[화학식 1-2]



상기 화학식 1-1 및 1-2에서,

A1 내지 A3, B1 내지 B3, R1 내지 R3, P1 내지 P3, L1 내지 L3, l, m 및 n의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 것과 동일하다.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,

상기 Ar은 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기; 또는 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬렌기이며,

상기 X는 -O-, -COO-, -OCH₂O-, -CH₂CH₂-, -CH₂O- 또는 -OCH₂-인 것인 중합성 액정 화합물.

[청구항 4]

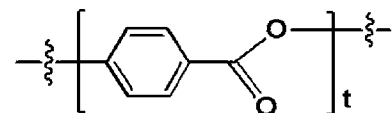
청구항 1에 있어서,

상기 L1 및 L2는 각각 하기 화학식 2-1 또는 2-2로 표시되는 것이고,

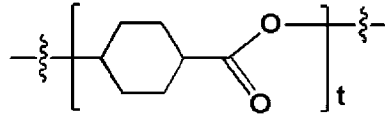
상기 L3는 직접결합이며,

상기 l, m 및 n은 각각 1 또는 2인 것인 중합성 액정 화합물:

[화학식 2-1]



[화학식 2-2]

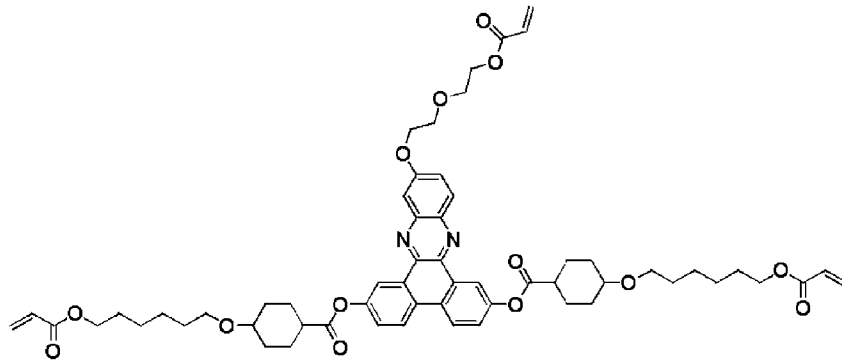


상기 화학식 2-1 및 2-2에서,
t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

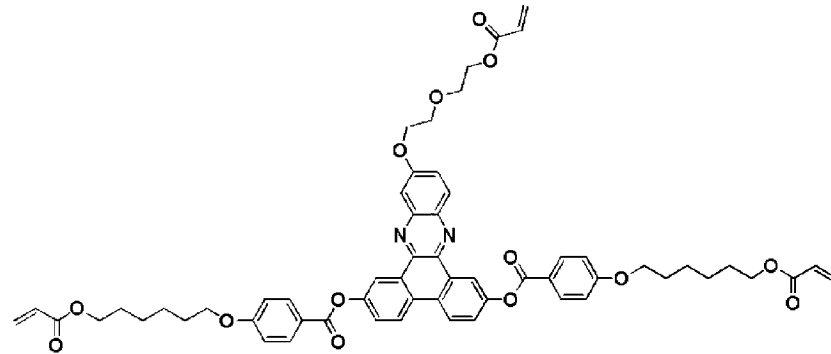
[청구항 5]

청구항 1에 있어서,
하기 화학식 1-3 내지 1-113 중 어느 하나로 표시되는 것인 중합성 액정 화합물:

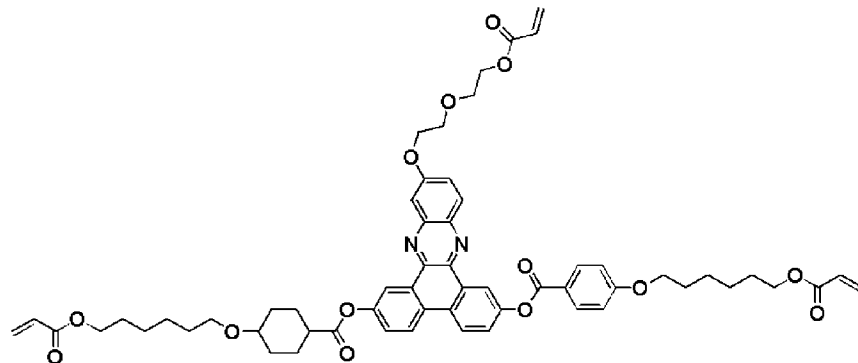
[화학식 1-3]



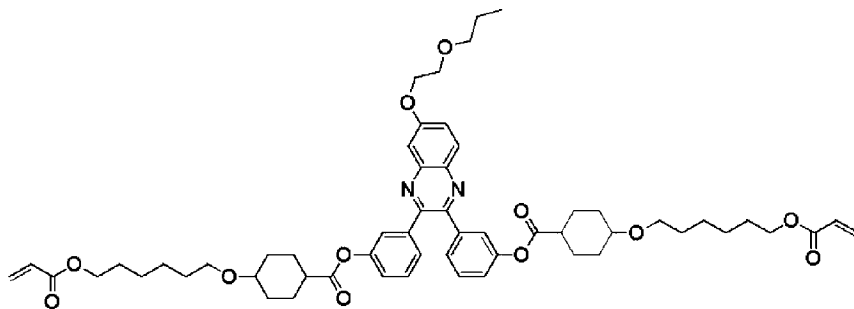
[화학식 1-4]



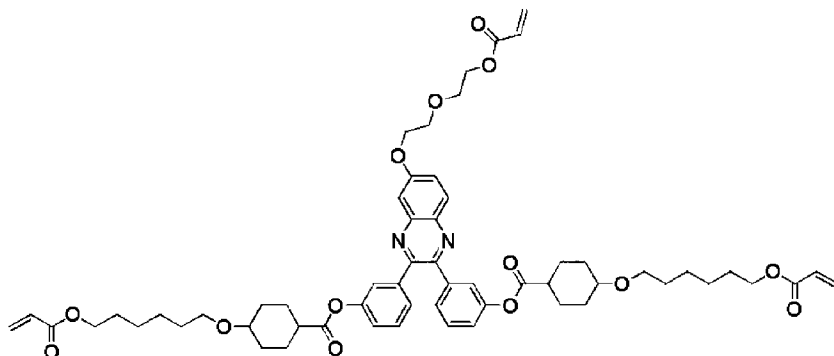
[화학식 1-5]



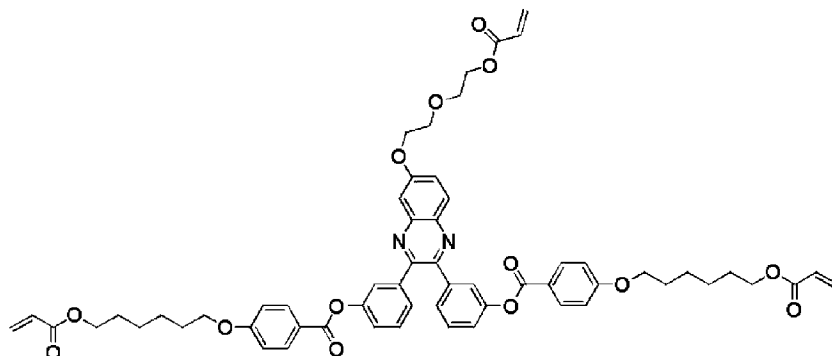
[화학식 1-6]



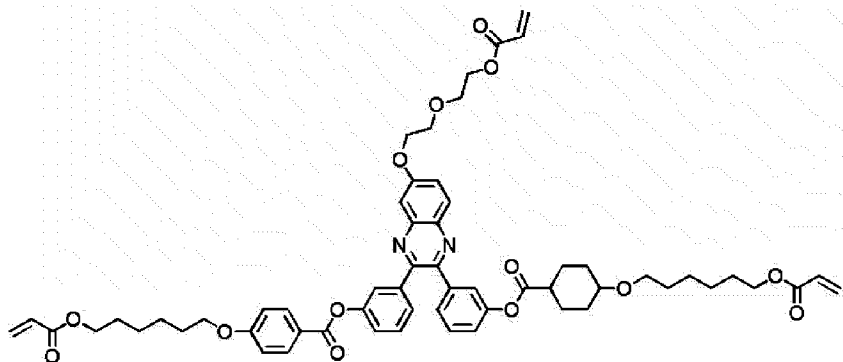
[화학식 1-7]



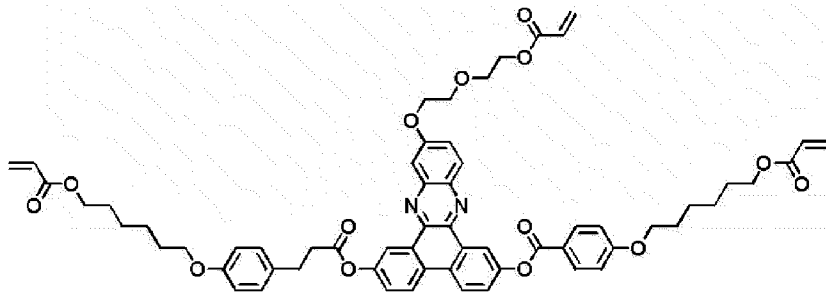
[화학식 1-8]



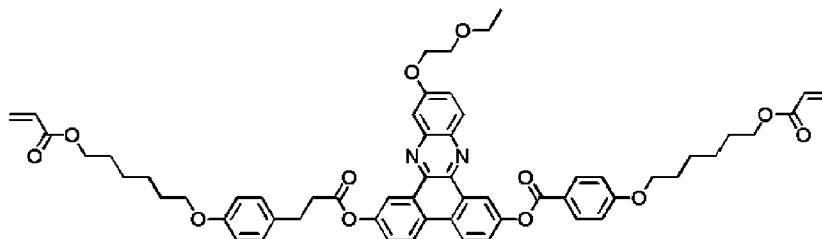
[화학식 1-9]



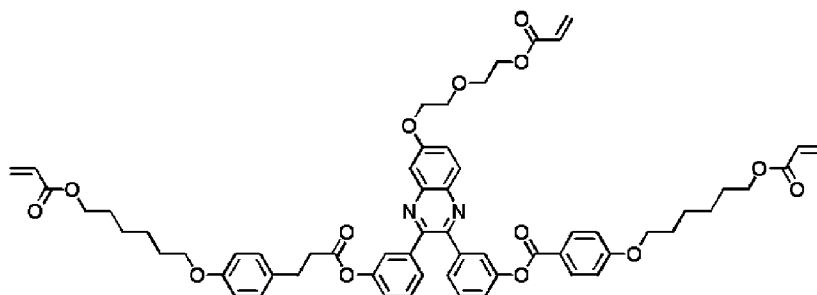
[화학식 1-10]



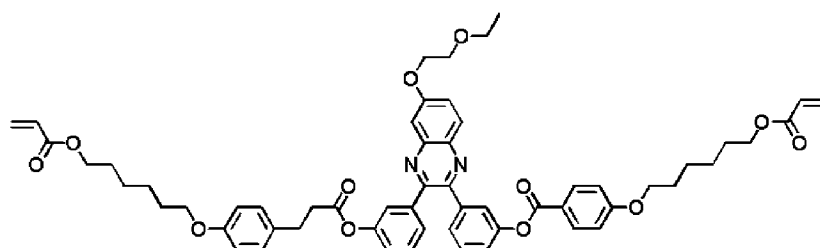
[화학식 1-11]



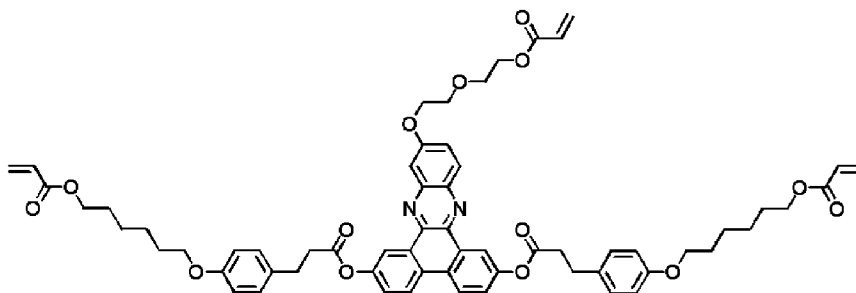
[화학식 1-12]



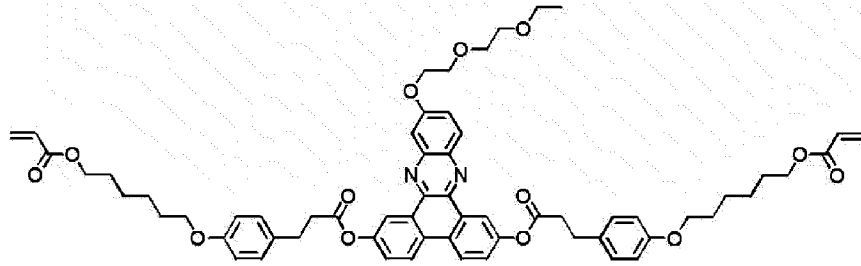
[화학식 1-13]



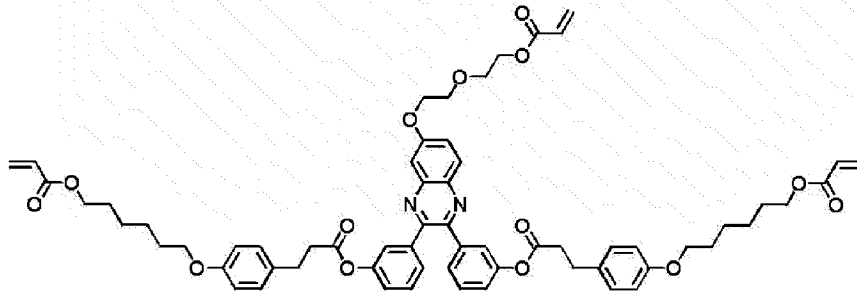
[화학식 1-14]



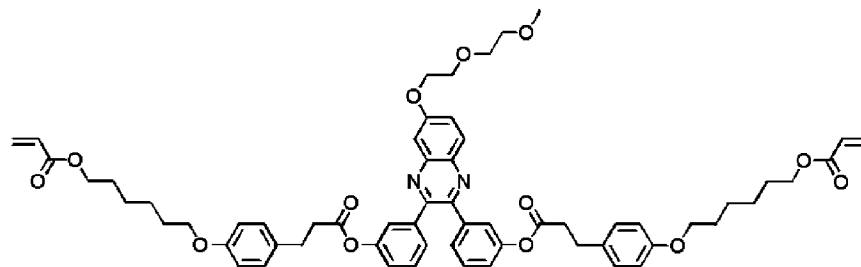
[화학식 1-15]



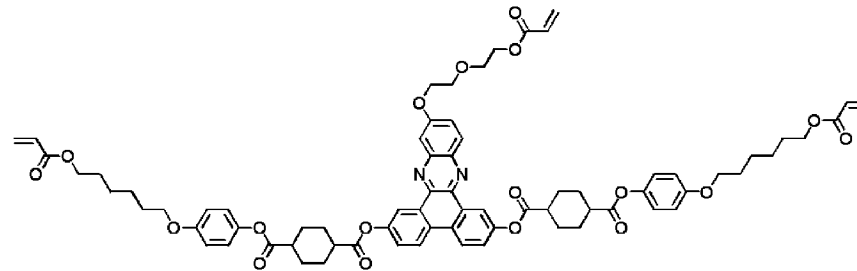
[화학식 1-16]



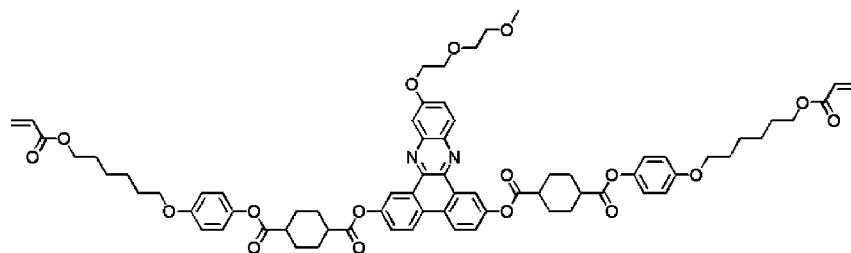
[화학식 1-17]



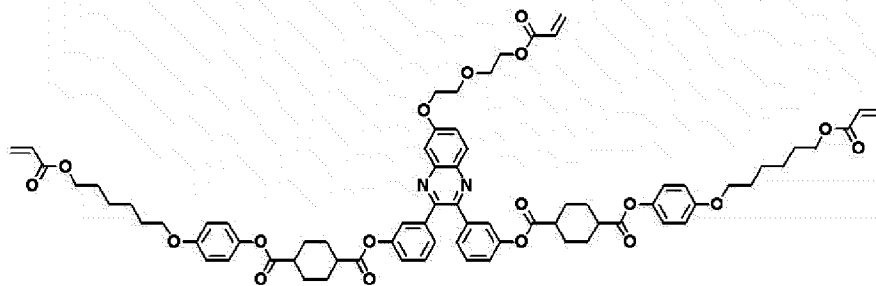
[화학식 1-18]



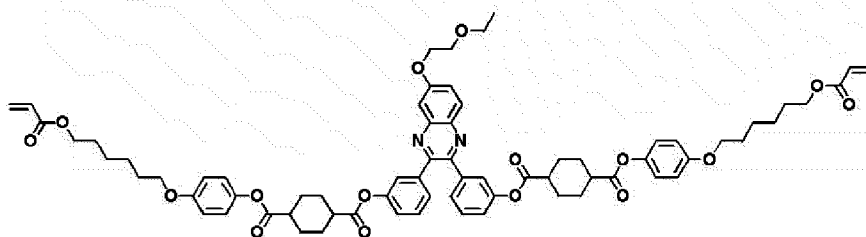
[화학식 1-19]



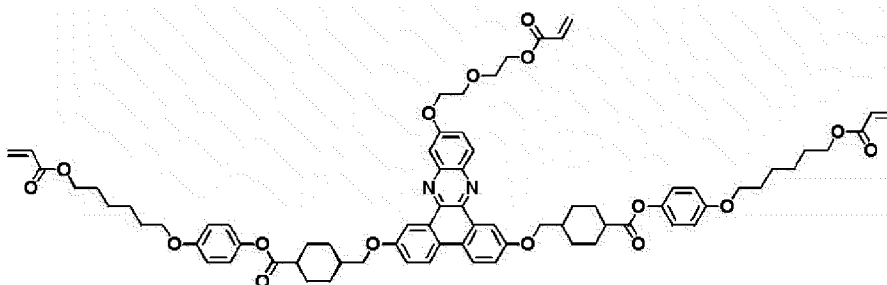
[화학식 1-20]



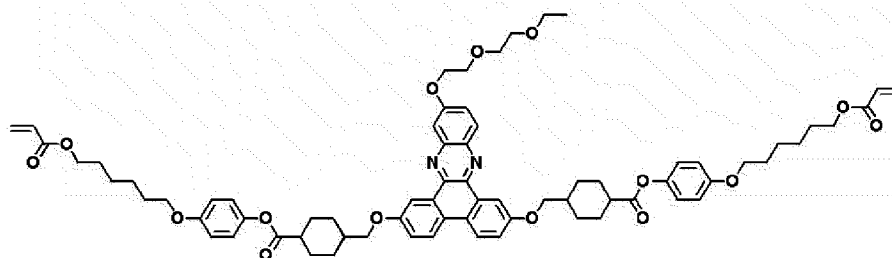
[화학식 1-21]



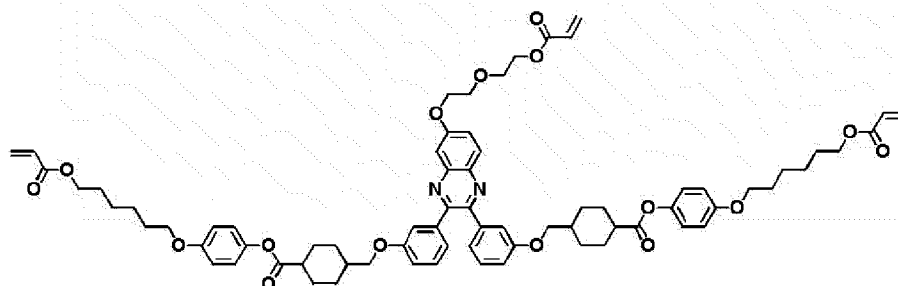
[화학식 1-22]



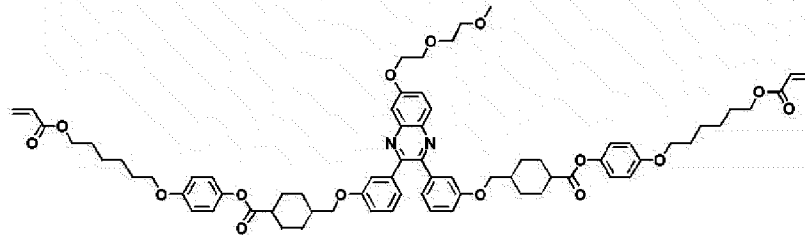
[화학식 1-23]



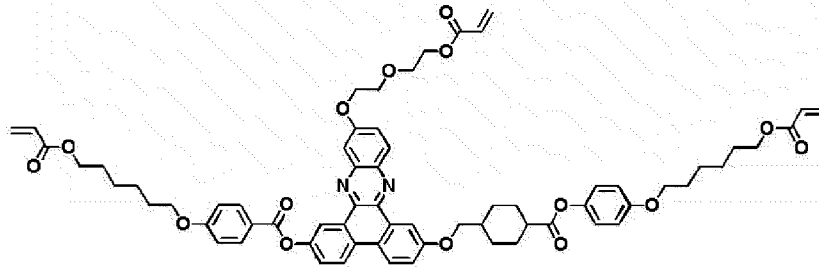
[화학식 1-24]



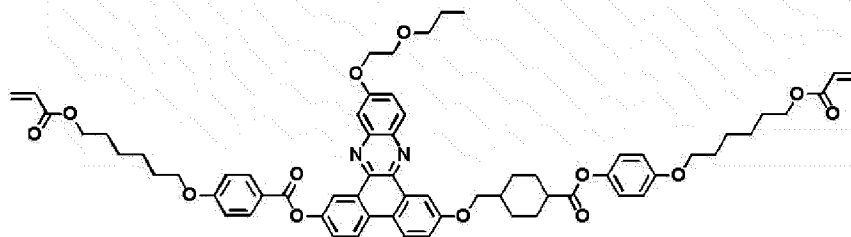
[화학식 1-25]



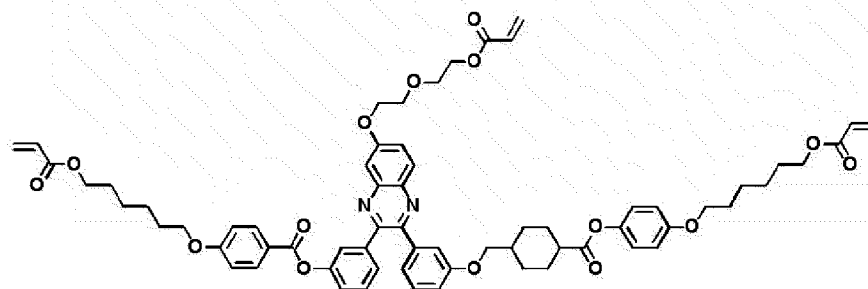
[화학식 1-26]



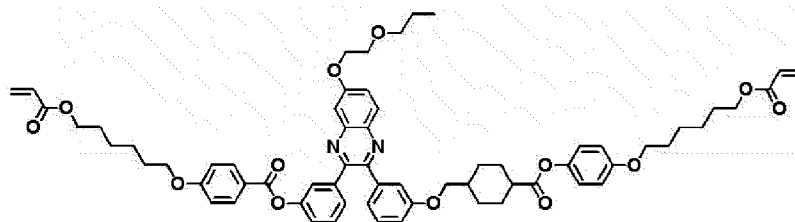
[화학식 1-27]



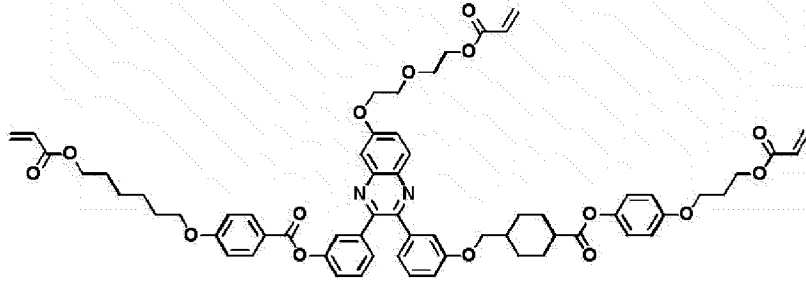
[화학식 1-28]



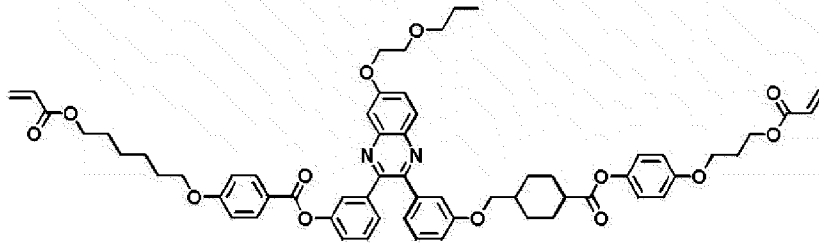
[화학식 1-29]



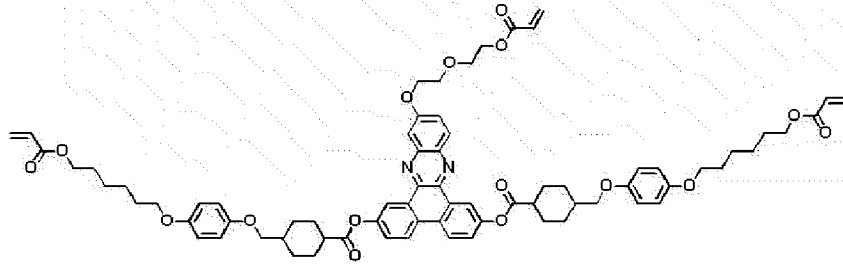
[화학식 1-30]



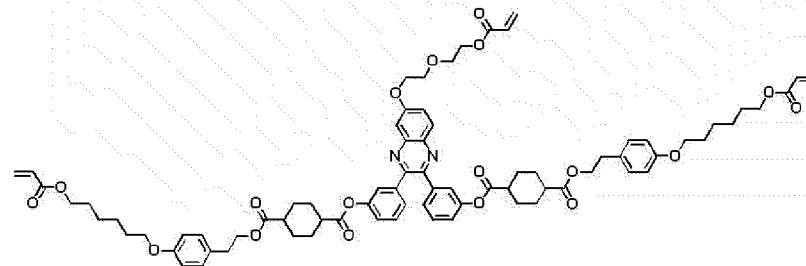
[화학식 1-31]



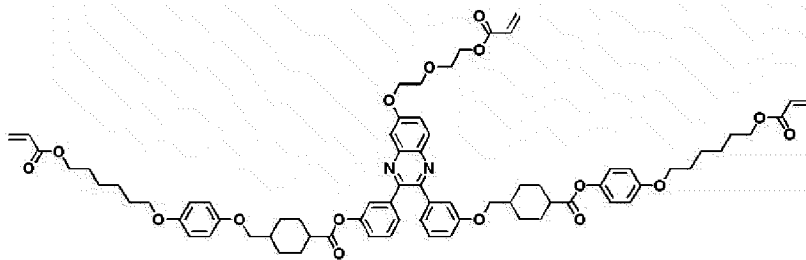
[화학식 1-32]



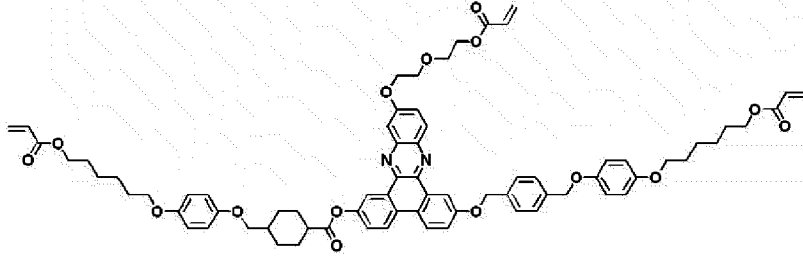
[화학식 1-33]



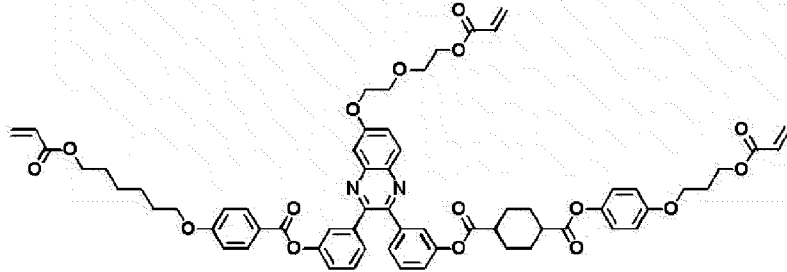
[화학식 1-34]



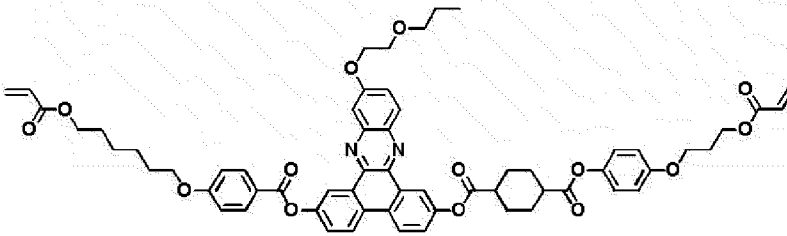
[화학식 1-35]



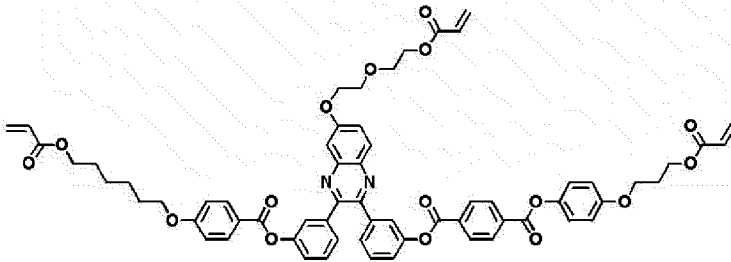
[화학식 1-36]



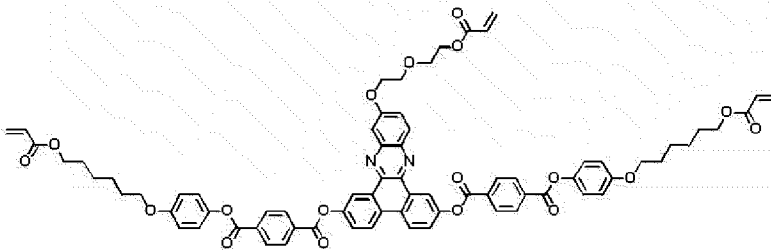
[화학식 1-37]



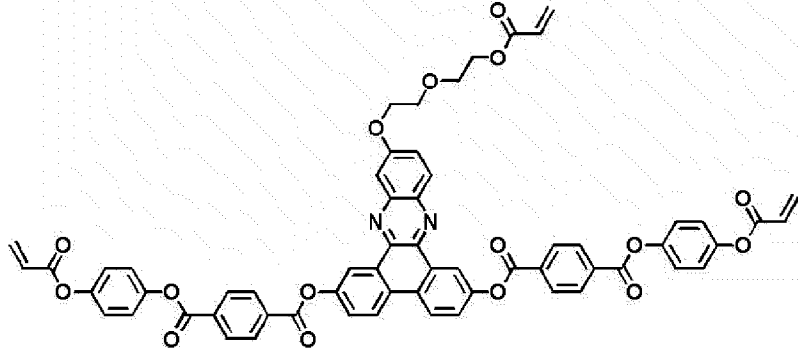
[화학식 1-38]



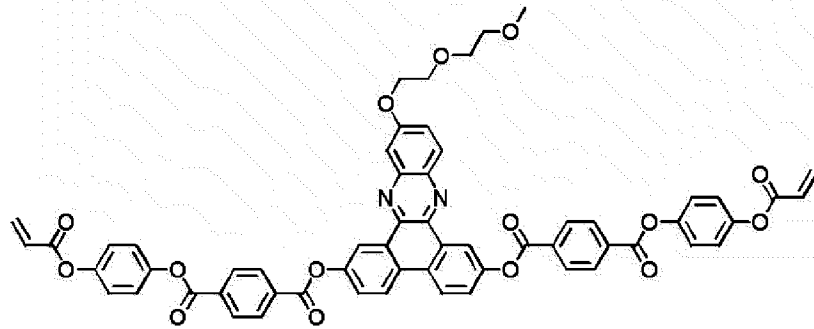
[화학식 1-39]



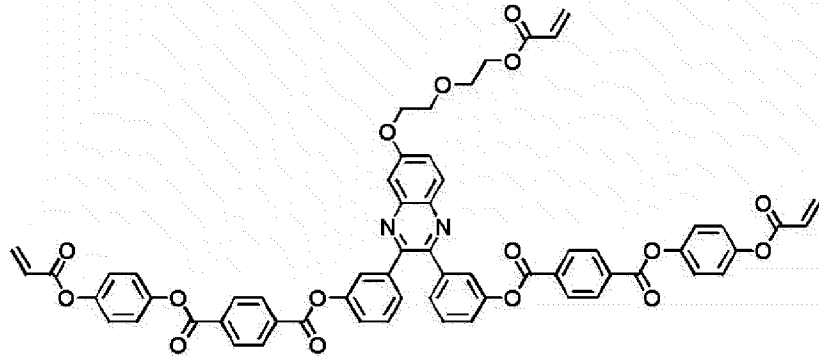
[화학식 1-40]



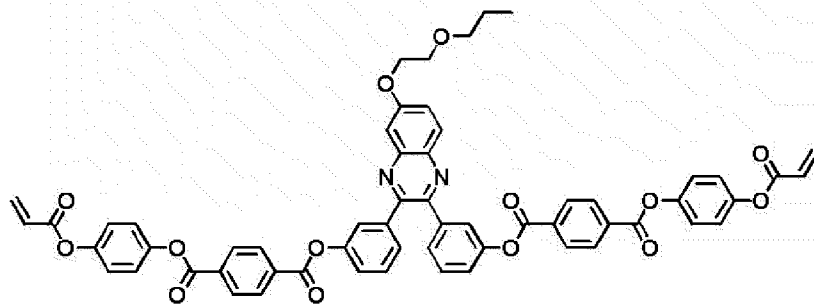
[화학식 1-41]



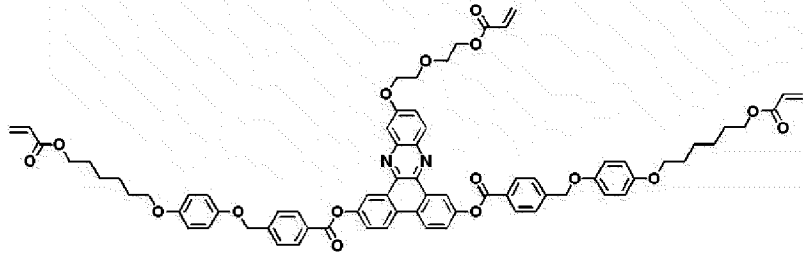
[화학식 1-42]



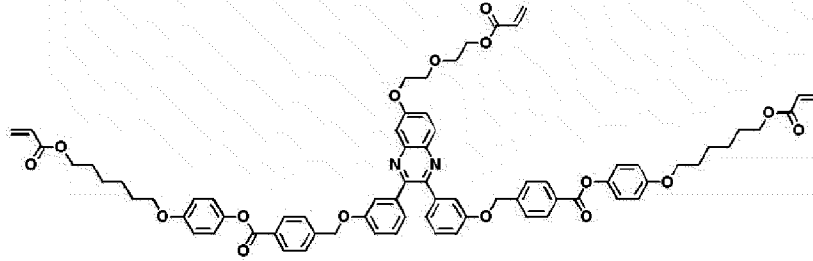
[화학식 1-43]



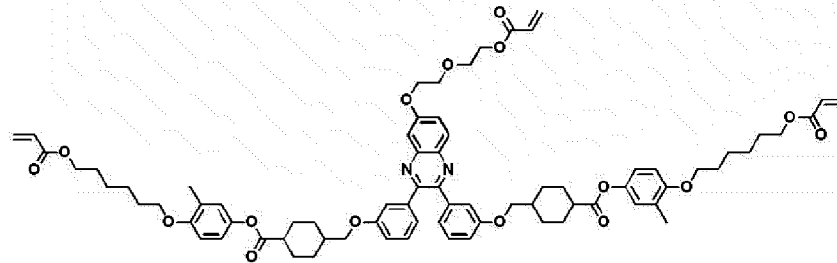
[화학식 1-44]



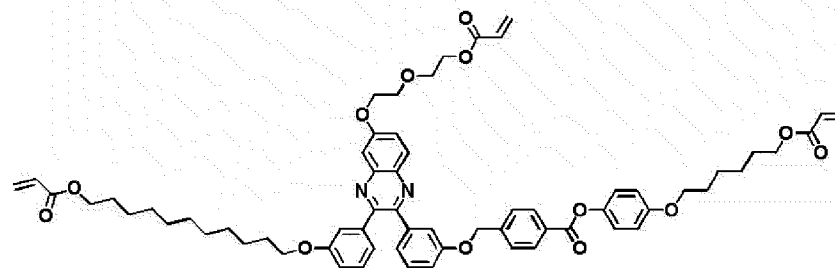
[화학식 1-45]



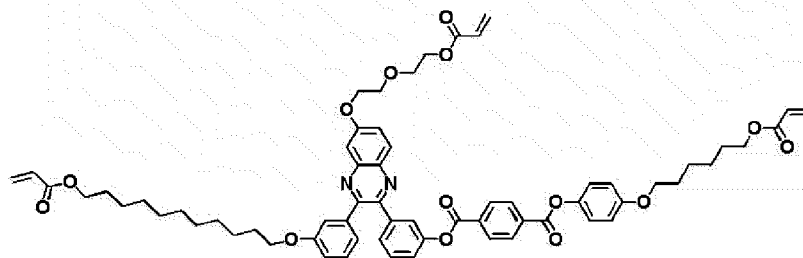
[화학식 1-46]



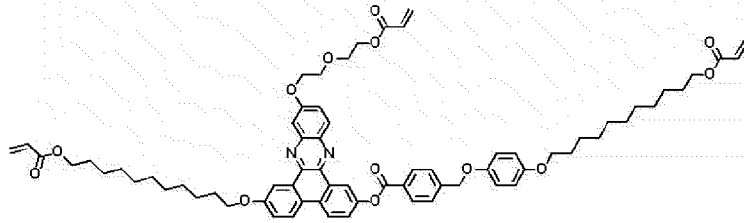
[화학식 1-47]



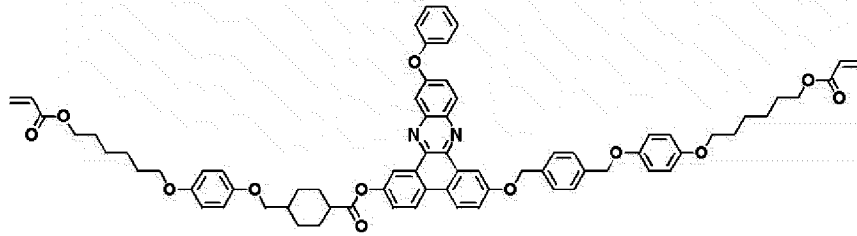
[화학식 1-48]



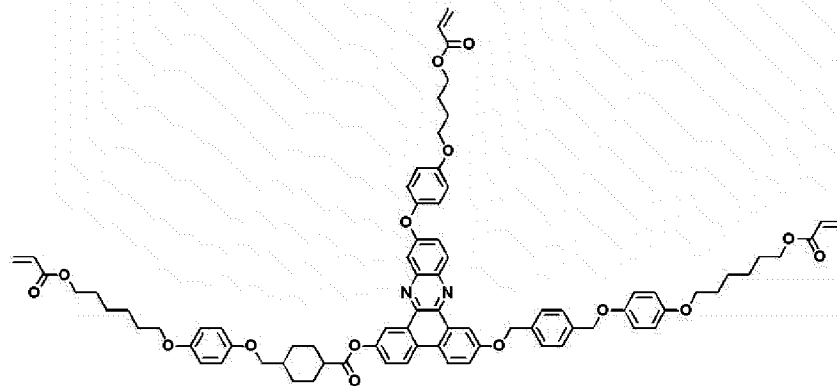
[화학식 1-49]



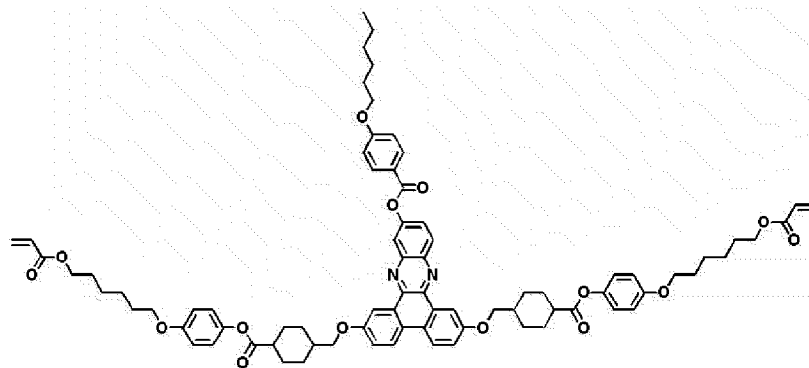
[화학식 1-50]



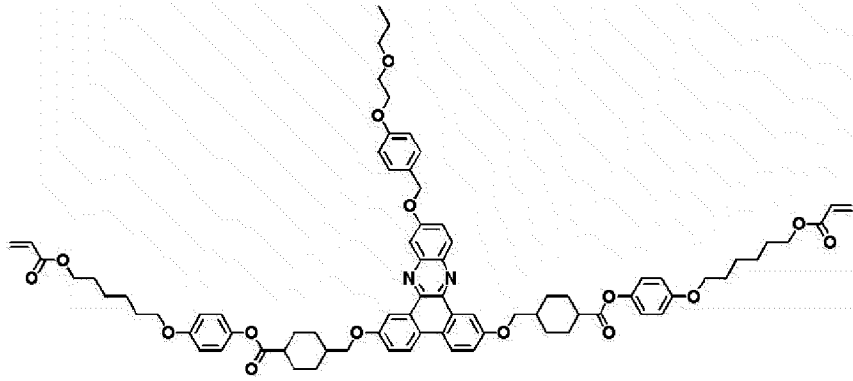
[화학식 1-51]



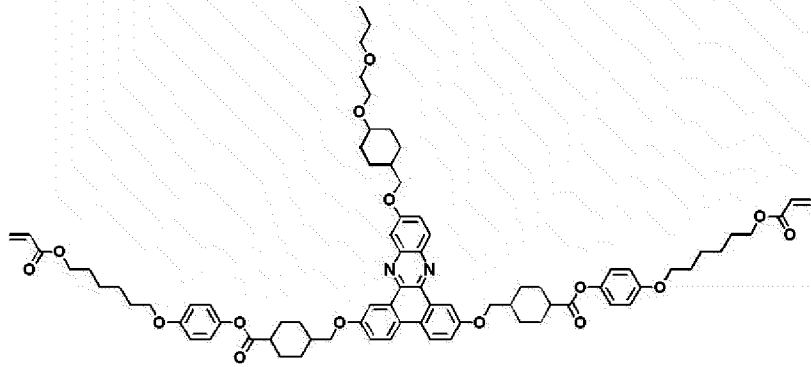
[화학식 1-52]



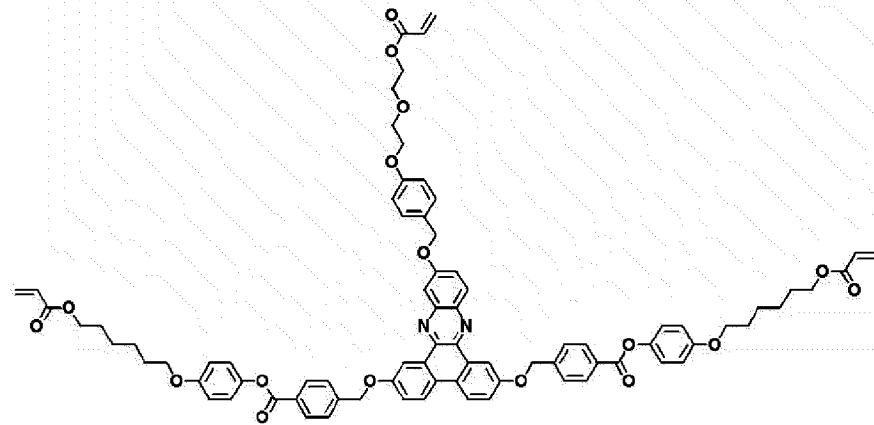
[화학식 1-53]



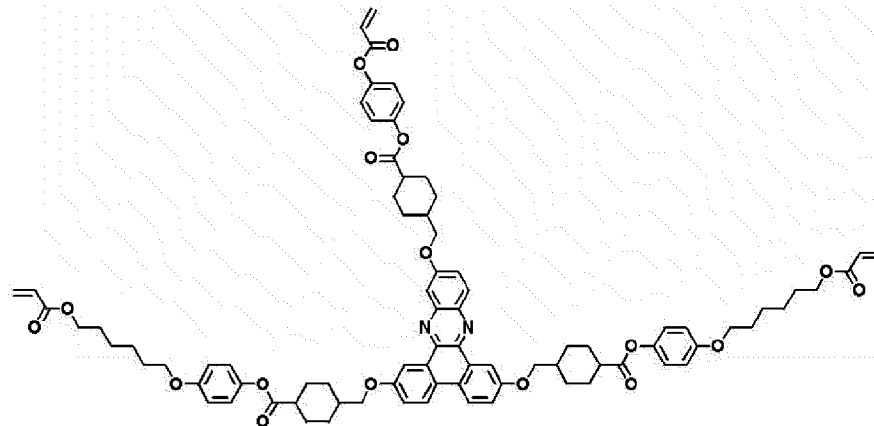
[화학식 1-54]



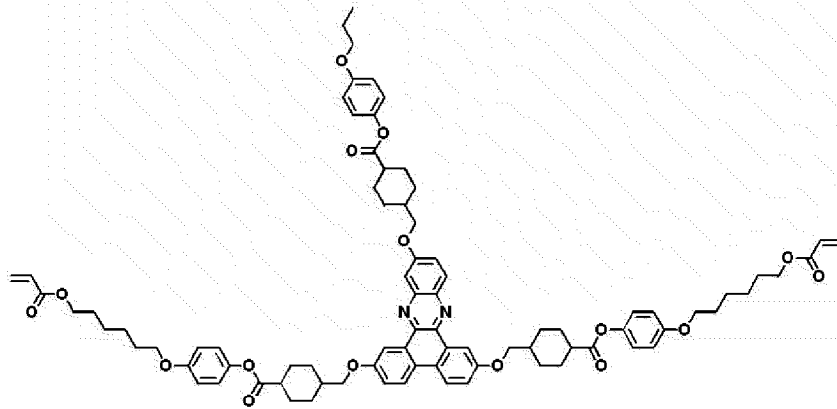
[화학식 1-55]



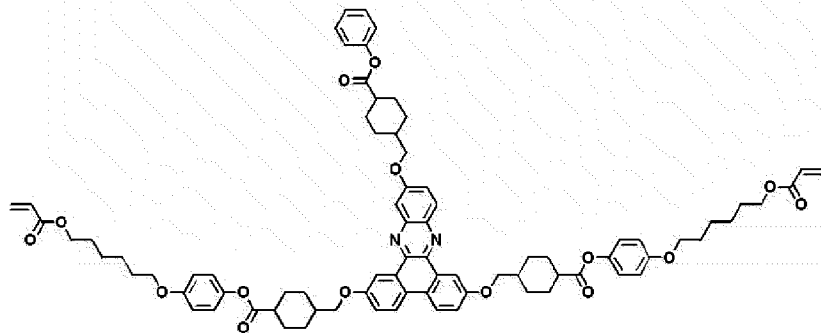
[화학식 1-56]



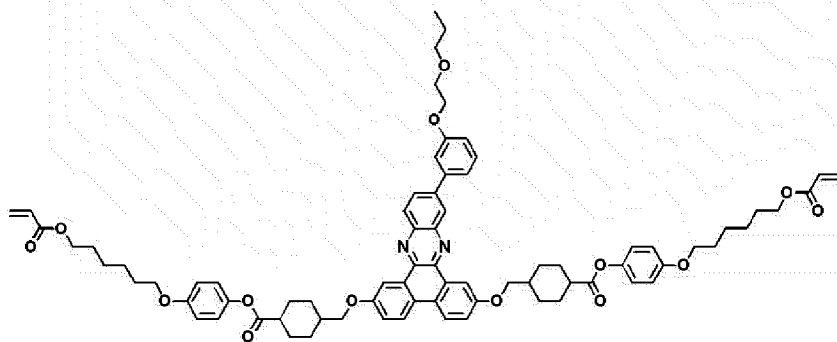
[화학식 1-57]



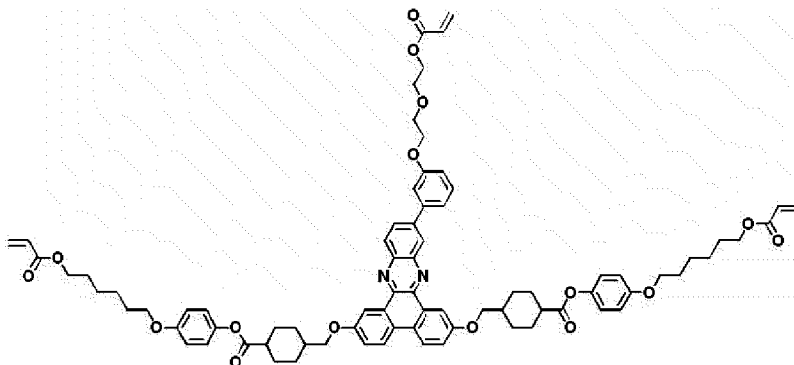
[화학식 1-58]



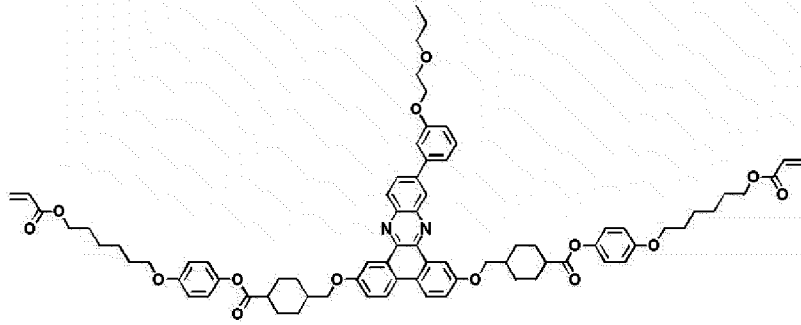
[화학식 1-59]



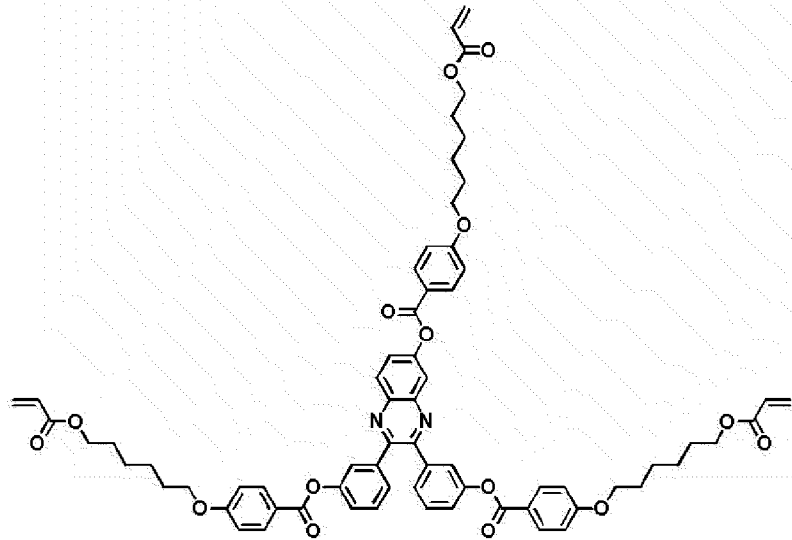
[화학식 1-60]



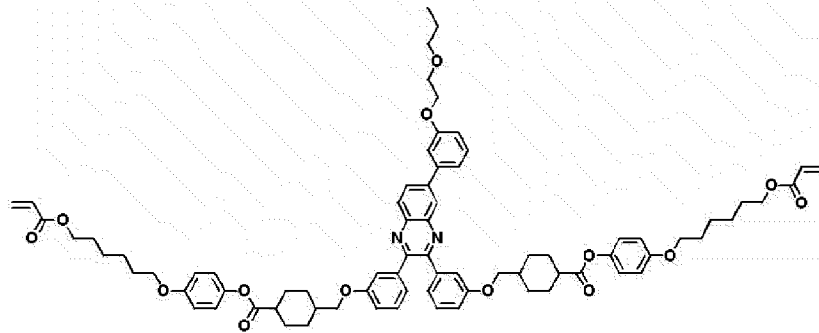
[화학식 1-61]



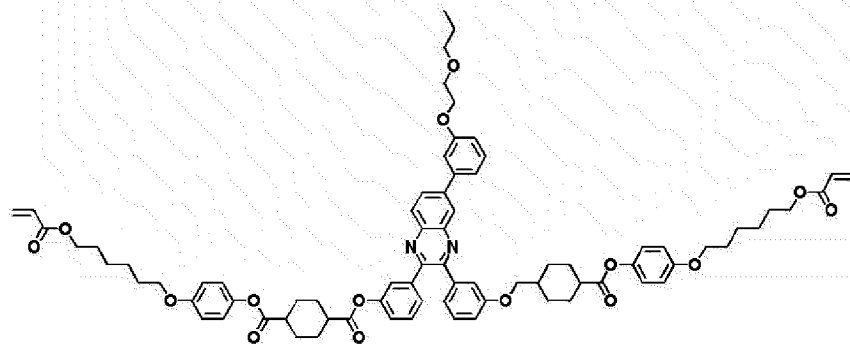
[화학식 1-62]

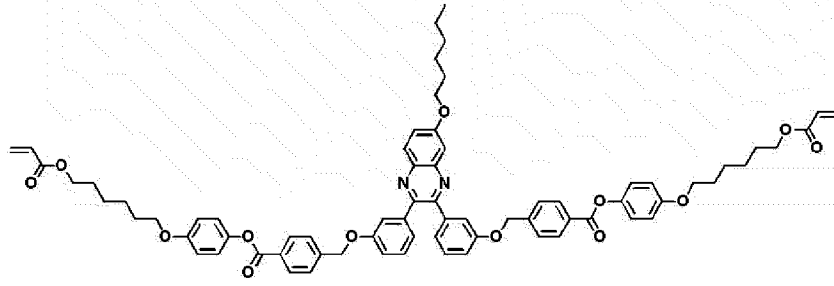


[화학식 1-63]

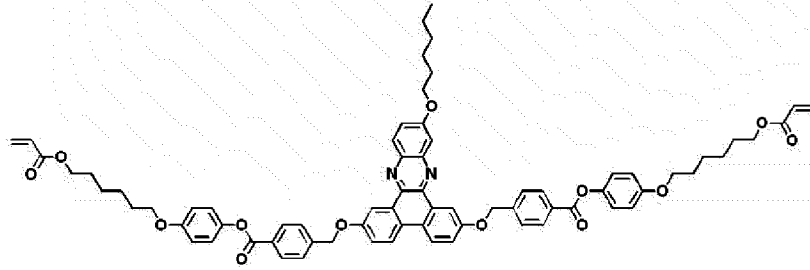


[화학식 1-64]

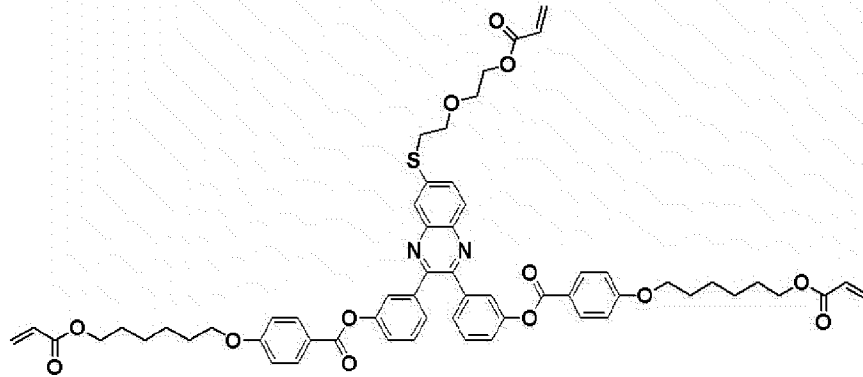




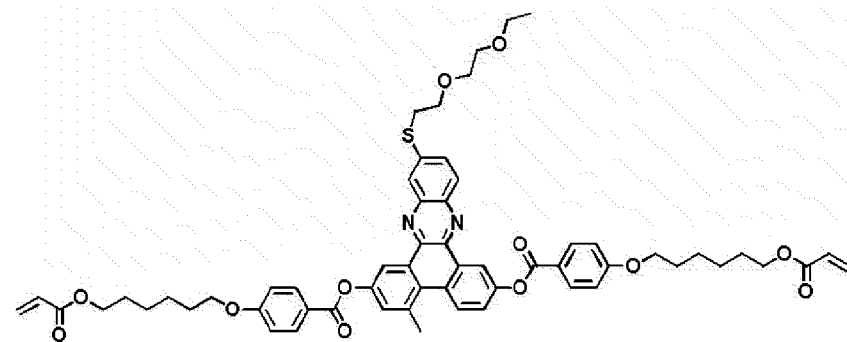
[화학식 1-70]



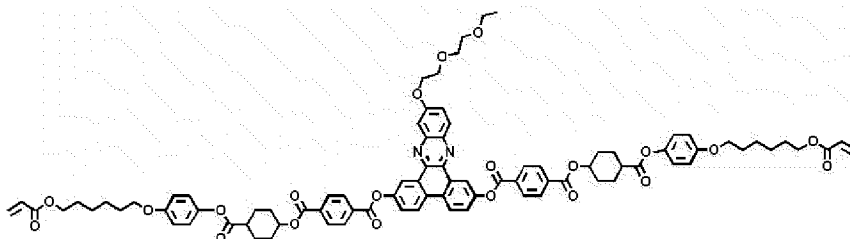
[화학식 1-71]

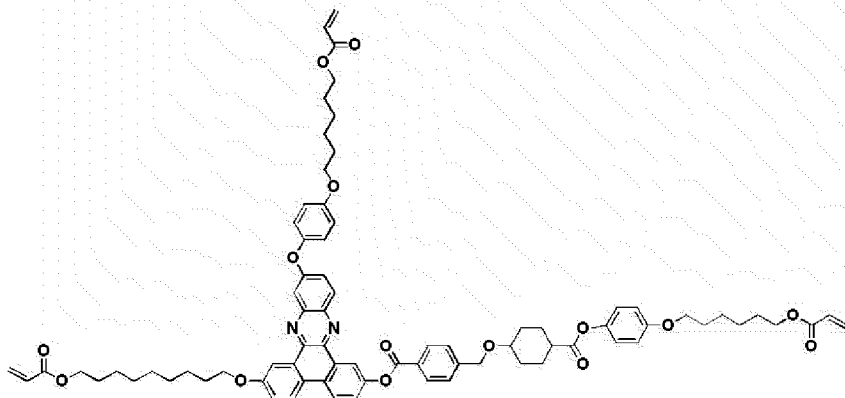


[화학식 1-72]

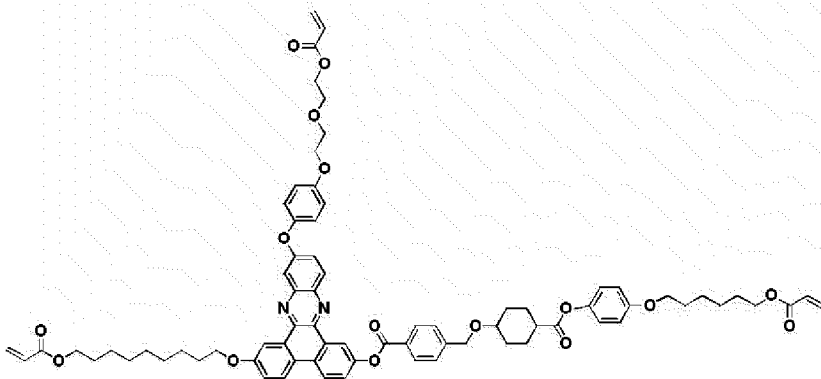


[화학식 1-73]

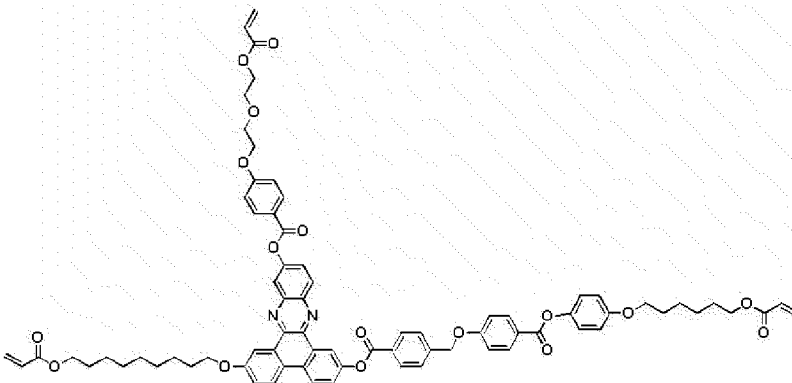




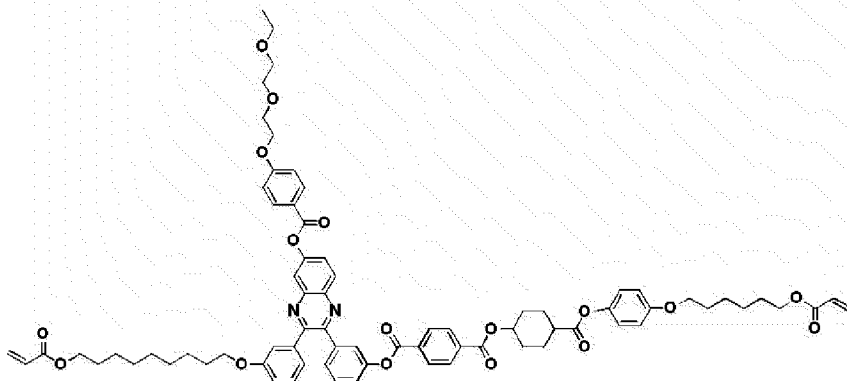
[화학식 1-79]



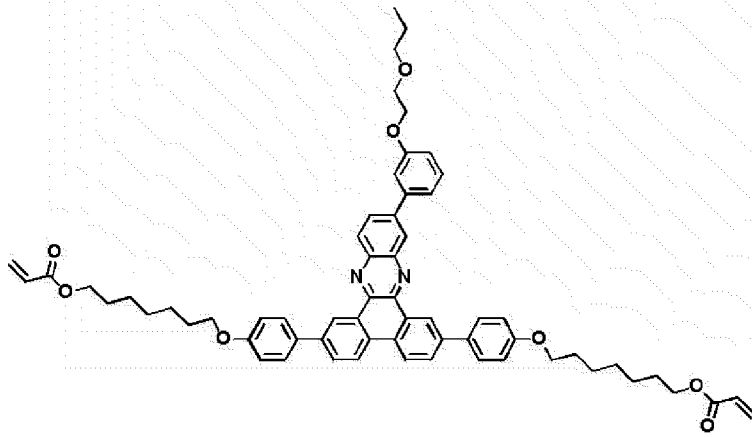
[화학식 1-80]



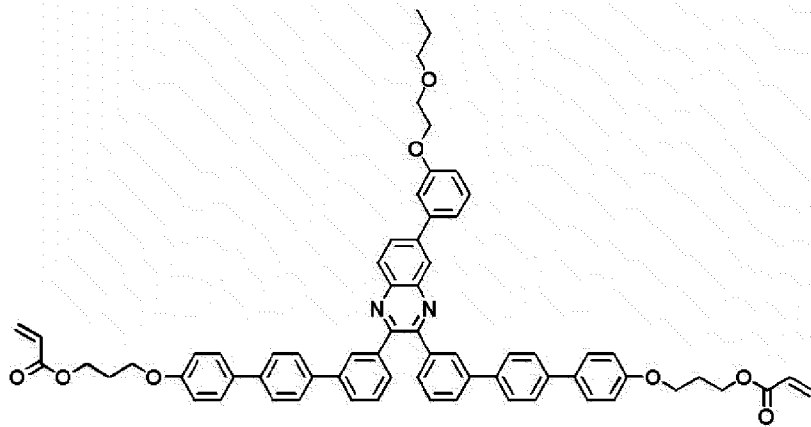
[화학식 1-81]



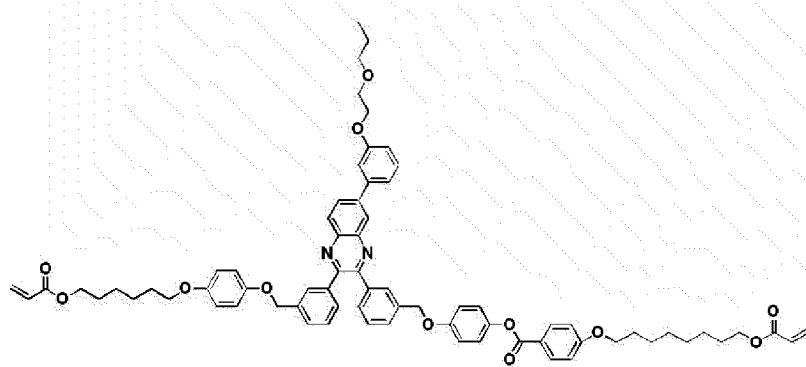
[화학식 1-82]



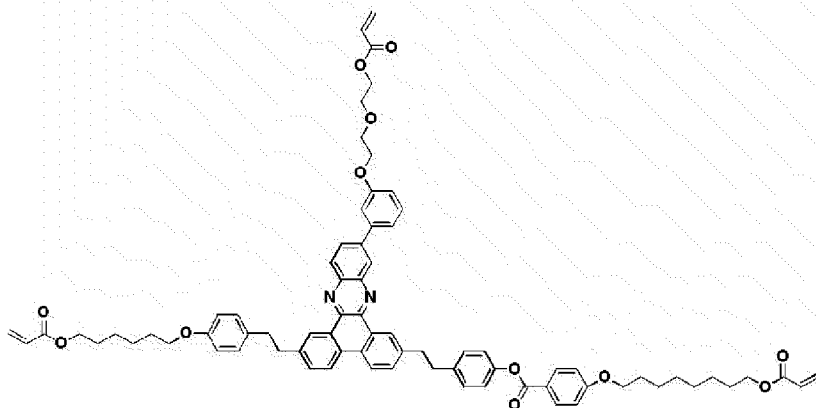
[화학식 1-83]



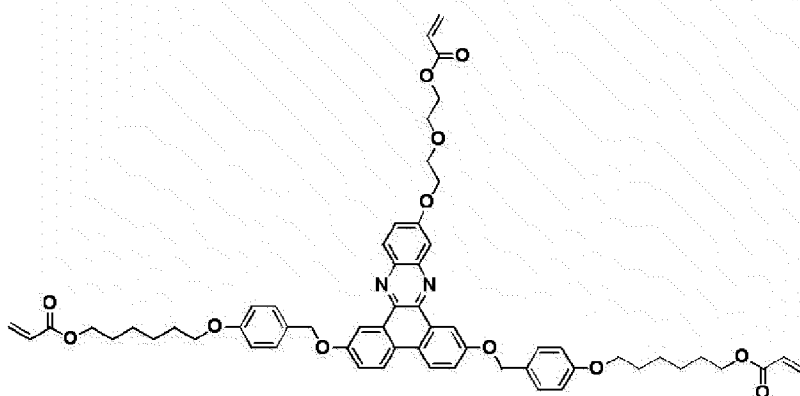
[화학식 1-84]



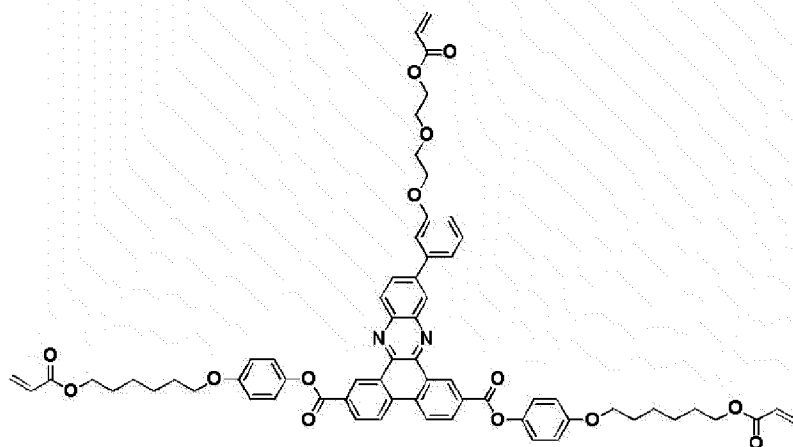
[화학식 1-85]



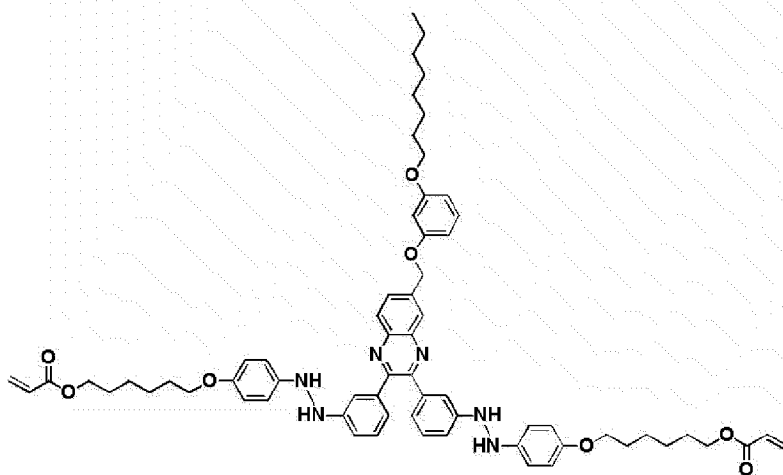
[화학식 1-86]



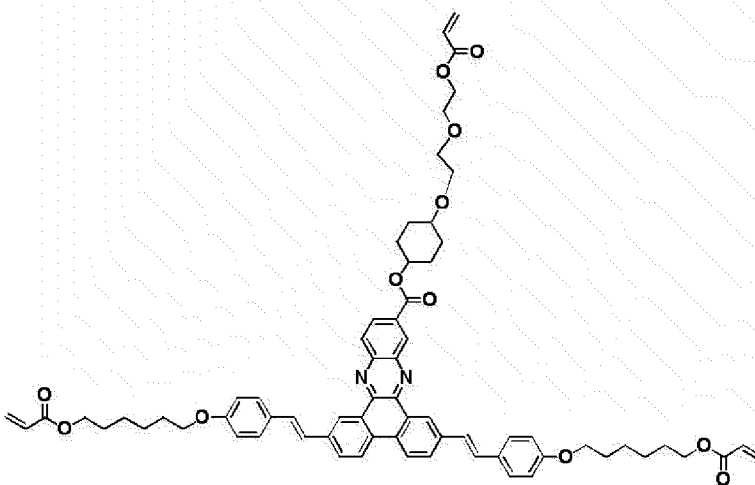
[화학식 1-87]



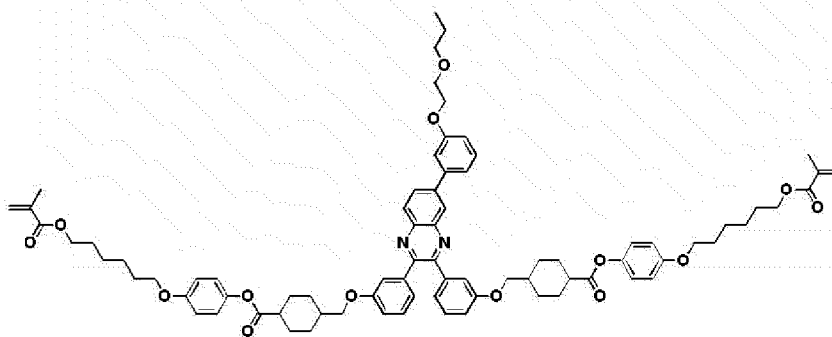
[화학식 1-88]



[화학식 1-95]

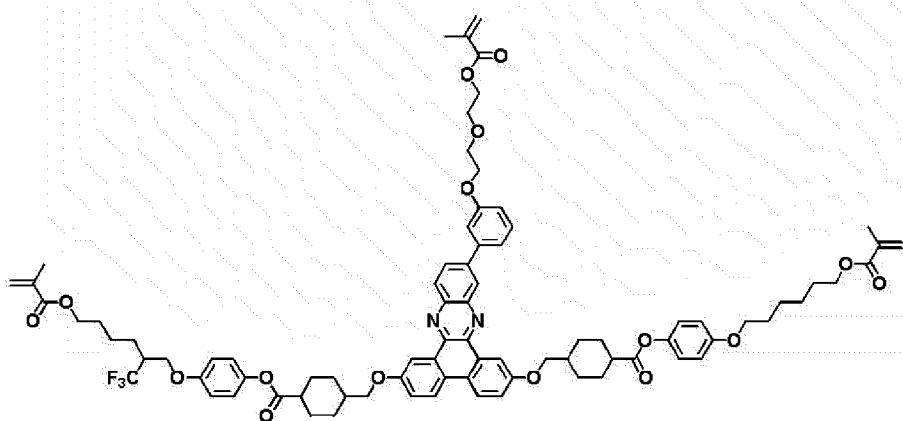


[화학식 1-96]

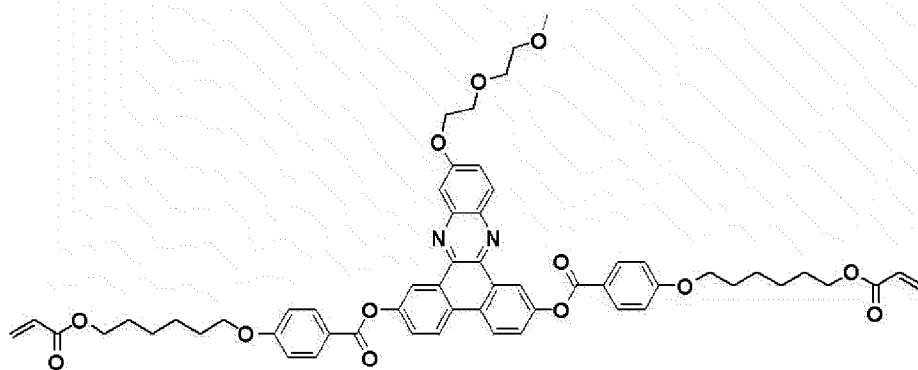


[화학식 1-97]

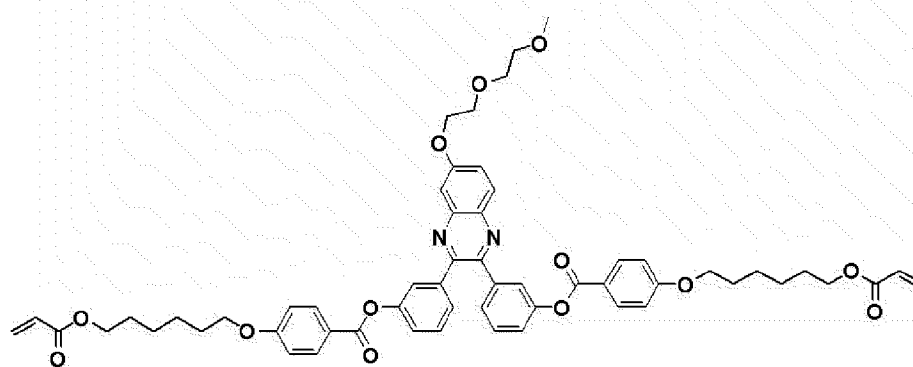
[화학식 1-108]



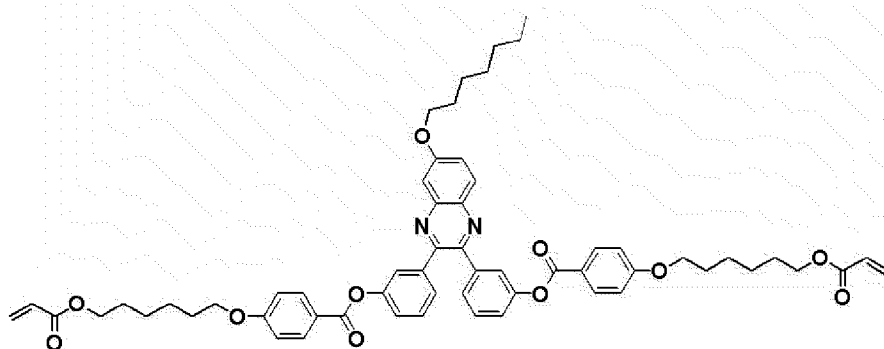
[화학식 1-109]



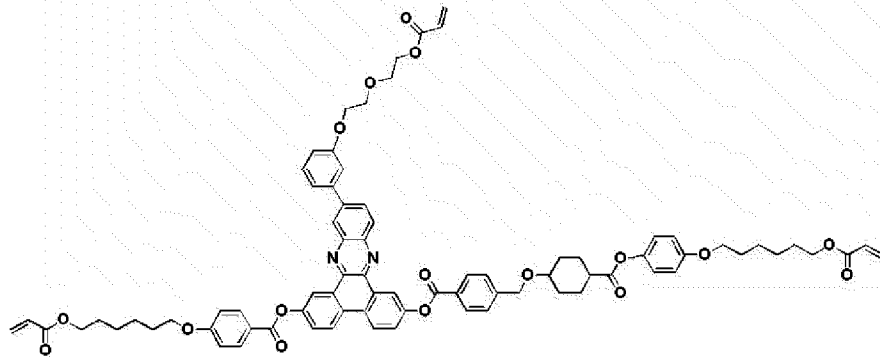
[화학식 1-110]



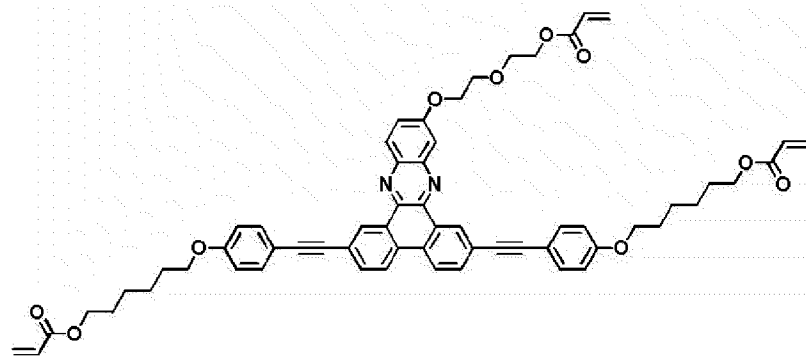
[화학식 1-111]



[화학식 1-112]



[화학식 1-113]



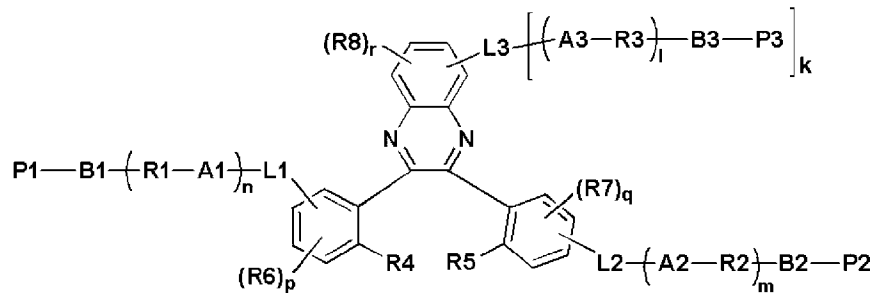
[청구항 6] 청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 따른 중합성 액정 화합물을 포함하는 광학 소자용 액정 조성물.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 제2의 중합성 액정 화합물을 1종 이상 더 포함하는 광학 소자용 액정 조성물.

[청구항 8] 청구항 6에 있어서, 중합 개시제 및 용매를 더 포함하는 광학 소자용 액정 조성물.

[청구항 9] 하기 화학식 1로 표시되는 중합성 액정 화합물을 포함하는 중합체:

[화학식 1]



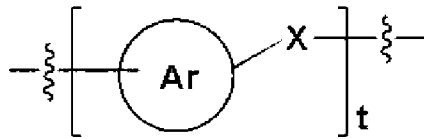
상기 화학식 1에서,

A1 내지 A3는 각각 O 또는 S이고,

B1 내지 B3는 각각 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 알킬렌기이며,

R1 내지 R3는 각각 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 또는 치환 또는

비치환된 아릴렌기이고,
 P1 및 P2는 각각 중합성 관능기이며,
 P3는 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기;
 또는 중합성 관능기이고,
 상기 중합성 관능기는 에폭시기, 옥세탄기, 아지리디닐기, 말레이미드기,
 (메트)아크릴로일기 또는 (메트)아크릴로일옥시기이고,
 R4 내지 R8은 각각 수소; 또는 치환 또는 비치환된 알킬기이며, 상기 R4
 및 R5는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고,
 l, m, n, p, q 및 r은 각각 0 내지 3의 정수이며, l, m, n, p, q 또는 r이 2 이상일
 경우, 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하고,
 k는 1 또는 2이고, k가 2일 경우 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하며,
 L1 내지 L3는 각각 직접결합 또는 하기 화학식 2로 표시되는 것이고,
 [화학식 2]



상기 화학식 2에서,
 Ar은 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된
 시클로알킬렌기이고,
 X는 직접결합, -O-, $-(\text{CH}_2)_a\text{COO}-$, $-\text{OOC}(\text{CH}_2)_b-$, $-(\text{CH}_2)_c-$, $-\text{O}(\text{CH}_2)_d\text{O}-$, $-(\text{CH}_2)_e\text{O}-$, $-\text{O}(\text{CH}_2)_f-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{NHNH}-$, $-\text{CH}=\text{N}-$, $-\text{N}=\text{CH}-$ 또는 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 이며,
 a 및 b는 각각 0 내지 10의 정수이고,
 c 내지 f는 각각 1 내지 10의 정수이며,
 t는 1 내지 3의 정수이고, t가 2 이상일 때 괄호 안의 구조는 서로 같거나
 상이하다.

- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
 상기 중합성 액정 화합물과 상이한 구조를 갖는 제2의 중합성 액정
 화합물 1종 이상이 공중합된 것인 중합체.
- [청구항 11] 청구항 6에 따른 광학 소자용 액정 조성물의 경화물 또는 중합 반응물을
 포함하는 광학 이방체.
- [청구항 12] 청구항 9에 따른 중합체를 포함하는 광학 이방체.
- [청구항 13] 청구항 11에 따른 광학 이방체를 포함하는 디스플레이 장치용 광학 소자.
- [청구항 14] 청구항 12에 따른 광학 이방체를 포함하는 디스플레이 장치용 광학 소자.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/004888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 19/34(2006.01)i, C09K 19/42(2006.01)i, C08F 220/30(2006.01)i, G02F 1/13(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 19/34; C08G 61/00; C08G 61/02; C08G 61/12; C08G 73/06; C09K 11/06; H01L 51/30; C09K 19/42; C08F 220/30; G02F 1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google & Keywords: diphenylquinoxaline, dibenzophenazine, solubility, Polymerizable liquid crystal compound, display, optical element, optical anisotropic body

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1368183 B1 (CIBA HOLDING INC.) 27 February 2014 See abstract, claims 1-12; and paragraphs [0054], [0232], [0371], [0384], [0499]-[0508].	1-14
X	KR 10-1248047 B1 (CIBA HOLDING INC.) 27 March 2013 See claims 1-10; and paragraphs [0633]-[0654].	1-14
A	KR 10-2013-0038548 A (KONKUK UNIVERSITY INDUSTRIAL COOPERATION CORP.) 18 April 2013 See claims 1-9.	1-14
A	WO 2005-104264 A1 (COVION ORGANIC SEMICONDUCTORS GMBH.) 03 November 2005 See the entire document.	1-14
A	LEE, C.-C. et al. Insertion of Poly(acrylamide) Disc-Columnar Liquid Crystals as a Functional Template in Organic Photovoltaics. Journal of Applied Polymer Science. 2012, vol. 126, pages E70-E77 See the entire document.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 JULY 2019 (31.07.2019)

Date of mailing of the international search report

31 JULY 2019 (31.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/004888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1368183 B1	27/02/2014	CA 2638046 A1	16/08/2007
		CN 101379110 A	04/03/2009
		EP 1981929 A1	22/10/2008
		EP 1981929 B1	22/12/2010
		JP 2009-526111 A	16/07/2009
		JP 5553993 B2	23/07/2014
		TW 200736295 A	01/10/2007
		US 2010-0249349 A1	30/09/2010
		US 8138303 B2	20/03/2012
		WO 2007-090773 A1	16/08/2007
		KR 10-1248047 B1	27/03/2013
CN 101142275 B	11/07/2012		
EP 1858976 A1	28/11/2007		
EP 1858976 B1	14/10/2009		
JP 2008-538221 A	16/10/2008		
JP 5541859 B2	09/07/2014		
TW 200640985 A	01/12/2006		
TW 200740874 A	01/11/2007		
US 2009-0105447 A1	23/04/2009		
US 8445630 B2	21/05/2013		
WO 2006-097419 A1	21/09/2006		
WO 2007-101820 A1	13/09/2007		
KR 10-2013-0038548 A	18/04/2013	None	
WO 2005-104264 A1	03/11/2005	CN 1947275 A	11/04/2007
		CN 1947275 B	03/08/2011
		EP 1741149 A1	10/01/2007
		EP 1741149 B1	24/12/2008
		JP 2007-534815 A	29/11/2007
		JP 5500565 B2	21/05/2014
		KR 10-1188157 B1	05/10/2012
		KR 10-2007-0012430 A	25/01/2007
		US 2007-0205714 A1	06/09/2007
		US 7947382 B2	24/05/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C09K 19/34(2006.01)i, C09K 19/42(2006.01)i, C08F 220/30(2006.01)i, G02F 1/13(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09K 19/34; C08G 61/00; C08G 61/02; C08G 61/12; C08G 73/06; C09K 11/06; H01L 51/30; C09K 19/42; C08F 220/30; G02F 1/13 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN (Registry, Caplus), 구글 & 키워드:디페닐퀴녹살린(diphenylquinoxaline), 디벤조페나진(dibenzophenazine), 용해도(solubility), 중합성 액정 화합물(Polymerizable liquid crystal compound), 디스플레이(display), 광학 소자(optical element), 광학 이방체(optical anisotropic body)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1368183 B1 (시바 홀딩 인크) 2014.02.27 요약; 청구항 1-12; 및 단락 [0054], [0232], [0371], [0384], [0499]-[0508] 참조.	1-14
X	KR 10-1248047 B1 (시바 홀딩 인크) 2013.03.27 청구항 1-10; 및 단락 [0633]-[0654] 참조.	1-14
A	KR 10-2013-0038548 A (건국대학교 산학협력단) 2013.04.18 청구항 1-9 참조.	1-14
A	WO 2005-104264 A1 (COVION ORGANIC SEMICONDUCTORS GMBH) 2005.11.03 전체 문헌 참조.	1-14
A	LEE, C.-C. 등, `Insertion of Poly(acrylamide) Disc-Columnar Liquid Crystals as a Functional Template in Organic Photovoltaics`, Journal of Applied Polymer Science, 2012, 제126권, 페이지 E70-E77 전체 문헌 참조.	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 07월 31일 (31.07.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 07월 31일 (31.07.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-8150	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1368183 B1	2014/02/27	CA 2638046 A1	2007/08/16
		CN 101379110 A	2009/03/04
		EP 1981929 A1	2008/10/22
		EP 1981929 B1	2010/12/22
		JP 2009-526111 A	2009/07/16
		JP 5553993 B2	2014/07/23
		TW 200736295 A	2007/10/01
		US 2010-0249349 A1	2010/09/30
		US 8138303 B2	2012/03/20
		WO 2007-090773 A1	2007/08/16
		KR 10-1248047 B1	2013/03/27
CN 101142275 B	2012/07/11		
EP 1858976 A1	2007/11/28		
EP 1858976 B1	2009/10/14		
JP 2008-538221 A	2008/10/16		
JP 5541859 B2	2014/07/09		
TW 200640985 A	2006/12/01		
TW 200740874 A	2007/11/01		
US 2009-0105447 A1	2009/04/23		
US 8445630 B2	2013/05/21		
WO 2006-097419 A1	2006/09/21		
WO 2007-101820 A1	2007/09/13		
KR 10-2013-0038548 A	2013/04/18		
WO 2005-104264 A1	2005/11/03	CN 1947275 A	2007/04/11
		CN 1947275 B	2011/08/03
		EP 1741149 A1	2007/01/10
		EP 1741149 B1	2008/12/24
		JP 2007-534815 A	2007/11/29
		JP 5500565 B2	2014/05/21
		KR 10-1188157 B1	2012/10/05
		KR 10-2007-0012430 A	2007/01/25
		US 2007-0205714 A1	2007/09/06
		US 7947382 B2	2011/05/24