

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 4월 26일 (26.04.2018) **WIPO | PCT**

WO 2018/074726 A1

(51) 국제특허분류:

C09K 11/02 (2006.01)

G03F 7/004 (2006.01)

공개:

G03F 7/027 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

G03F 7/028 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/009292

(22) 국제출원일:

2017년 8월 24일 (24.08.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0136318 2016년 10월 20일 (20.10.2016) KR

(71) 출원인: 동우화인켐 주식회사 (**DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.**) [KR/KR]; 54631 전라북도 익산시 약촌로 132, Jeollabuk-do (KR).

(72) 발명자: 김형주 (**KIM, Hyung Joo**); 17937 경기도 평택시 안중읍 안현로서9길 164-20, 102-504, Gyeonggi-do (KR). 신규철 (**SHIN, Kyu Chul**); 41975 대구시 중구 남산로15길 29, Daegu (KR). 왕현정 (**WANG, Hyun Jung**); 05240 서울시 강동구 상암로 11, 104-612, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 다래 (**DARAE IP FIRM**); 06235 서울시 강남구 테헤란로 132, 10층 (역삼동, 한독타워), 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).

(54) Title: QUANTUM DOT DISPERSION, SPONTANEOUS EMISSION PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION CONTAINING SAME, COLOR FILTER MANUFACTURED USING SAME, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭: 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물, 이를 이용하여 제조된 컬러필터 및 화상 표시 장치

(57) Abstract: According to the present invention, a quantum dot dispersion comprises: a quantum dot; and a first solvent having a dielectric constant less than 12.0 at 20 °C, but does not comprise a halogenated hydrocarbon-based solvent, an aromatic hydrocarbon-based solvent, and an aliphatic saturated hydrocarbon-based solvent.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 양자점 분산체는 양자점; 및 유전상수가 20℃에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함하고, 단, 할로젠화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는 것을 특징으로 한다.



WO 2018/074726 A1

명세서

발명의 명칭: 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물, 이를 이용하여 제조된 컬러필터 및 화상 표시 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 특정 유전상수 값을 가지는 용제를 포함하는 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물, 이를 이용하여 제조된 컬러필터 및 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 컬러필터는 백색광에서 적색, 녹색 및 청색의 3가지 색을 추출하여 미세한 화소단위로 가능하게 하는 박막 필름형 광학부품으로서, 한 화소의 크기가 수십에서 수백 마이크로미터 정도이다. 이러한 컬러필터는 각각의 화소 사이의 경계부분을 차광하기 위하여 투명 기판 상에 정해진 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스 층 및 각각의 화소를 형성하기 위해 복수의 색(통상적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))의 3원색을 정해진 순서로 배열한 화소부가 차례로 적층된 구조를 취하고 있다.
- [3] 최근에는 컬러필터를 구현하는 방법 중의 하나로서, 안료 분산형의 감광성 수지를 이용한 안료 분산법이 적용되고 있으나, 광원에서 조사된 광이 컬러필터를 투과하는 과정에서 광의 일부가 컬러필터에 흡수되어 광 효율이 저하되고, 또한 색 필터에 포함되어 있는 안료의 특성으로 인하여 색재현이 저하되는 문제점이 발생하고 있다.
- [4] 특히, 컬러필터가 각종 화상표시장치를 비롯한 다양한 분야에 사용됨에 따라 우수한 패턴 특성뿐만 아니라 높은 색재현율과 함께 우수한 고휘도, 고명암비와 같은 성능이 요구되고 있는 바, 이러한 문제를 해결하기 위하여, 양자점을 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물을 이용한 컬러필터 제조 방법이 제안되었다.
- [5] 자발광 감광성 수지 조성물에 포함되는 양자점은 시판되는 형태를 구입하여 사용하는 것이 일반적이는데, 이러한 양자점은 클로로포름, 톨루엔, n-헥산, 또는 벤젠과 같은 인체에 유해한 비극성 용제에 분산되어 판매되고 있다. 앞서 기술한 용제의 경우 고휘발성 화합물(Volatile Organic Compound)이거나 또는 발암성, 신경독성을 띠고, 생식기능의 이상에 대한 고위험성이 있어 작업자의 취급환경에 대한 엄격한 관리가 필요하다.
- [6] 대한민국 공개특허 제2015-0034013호는 양자점-수지 나노복합체 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 경화성 수지와 다수의 양자점이 나노입자 형태를 이루며 존재하는 양자점-수지 나노복합체에 관련된 내용을 개시하고 있다.
- [7] 대한민국 공개특허 제2016-0069393호는 광 변환 복합체의 제조방법, 광 변환 복합체, 이를 포함하는 광 변환 필름, 백라이트 유닛 및 표시장치에 관한

것으로서, 매트릭스 수지; 및 상기 매트릭스 수지 내에 분산되는 양자점-고분자 비드를 포함하는 광 변환 복합재이며, 상기 광 변환 복합재는 소각 X선 산란(Small Angle X-ray Scattering)에 의해 측정되는 파수(wave number)에 따른 산란 강도(intensity) 그래프의 피크점(peak point)의 파수(wave number) q 가 $0.0056\text{\AA}^{-1}$ 내지 $0.045\text{\AA}^{-1}$ 인 광 변환 복합재에 관한 내용을 개시하고 있다.

- [8] 상기 문헌들의 경우 용제로서 인체에 유해한 용제를 사용하거나, 또는 분산특성이 우수하지 않아 패터닝이 되지 않기 때문에 컬러필터용으로 적용할 수 없는 문제점이 있다.
- [9] 그러므로, 인체에 유해한 성분을 함유하고 있지 않으면서도 분산성이 우수하고 뛰어난 발광특성의 구현이 가능한 양자점 분산체, 자발광 감광성 수지 조성물의 개발이 요구되고 있다.
- [10] [선행기술문헌]
- [11] [특허문헌]
- [12] 대한민국 공개특허 제2015-0034013호 (2015.04.02.)
- [13] 대한민국 공개특허 제2016-0069393호 (2016.06.16.)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 인체에 유해한 용제를 함유하지 않은 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물을 제공하고자 한다.
- [15] 또한, 본 발명은 분산성이 우수하고, 발광특성이 우수한 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물을 제공하고자 한다.
- [16] 또한, 본 발명은 전술한 양자점 분산체, 자발광 감광성 수지 조성물을 이용하여 제조된 발광 특성이 우수한 컬러필터 및 화상표시장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [17] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 양자점 분산체는 양자점; 및 유전상수가 20°C 에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함하고, 단, 할로겐화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 본 발명은 전술한 양자점 분산체; 및 광중합성 화합물; 알칼리 가용성 수지; 광중합 개시제; 및 제2 용제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 더 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물을 제공한다.
- [19] 또한, 본 발명은 전술한 자발광 감광성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 컬러필터를 제공한다.
- [20] 또한, 본 발명은 전술한 컬러필터를 포함하는 화상표시장치를 제공한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따른 양자점 분산체, 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물은 특정 유전상수를 가지는 용제를 포함하기 때문에 분산성이 우수하고 뛰어난

발광특성의 구현이 가능한 이점이 있고, 인체독성 물질을 함유하지 않는 이점이 있다.

- [22] 또한, 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물로 제조된 컬러필터 및 화상표시장치는 발광특성이 우수한 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 이하, 본 발명에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
- [24] 본 발명에서 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [25] 본 발명에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [26] <양자점 분산체>
- [27] 본 발명의 한 양태는 양자점 분산체에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명의 한 양태는 양자점; 및 유전상수가 20°C에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함하고, 단, 할로젠화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는 양자점 분산체에 관한 것이다.
- [28] 본 발명에 따른 양자점 분산체는 양자점을 포함한다. 상기 양자점은 나노 크기의 반도체 물질을 일컬을 수 있다. 원자가 분자를 이루고, 분자는 클러스터라고 하는 작은 분자들의 집합체를 구성하여 나노 입자를 이루게 되는데, 이러한 나노 입자들이 반도체 특성을 띠고 있을 때 양자점이라고 한다. 상기 양자점은 외부에서 에너지를 받아 들뜬 상태에 이르면, 상기 양자점의 자체적으로 해당하는 에너지 밴드갭에 따른 에너지를 방출하게 된다.
- [29] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물로 제조된 컬러필터는 상기 양자점을 포함함으로써 광 조사에 의해 발광(광 루미네선스(luminescence))할 수 있다.
- [30] 컬러필터를 포함하는 통상의 화상표시장치에서는 백색광이 상기 컬러필터를 투과하여 컬러가 구현되는데, 이 과정에서 광의 일부가 컬러필터에 흡수되므로 광 효율이 저하된다. 그러나, 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물로 제조된 컬러필터를 포함하는 경우에는, 컬러필터가 광원의 광에 의해 자체 발광하므로, 보다 뛰어난 광 효율을 구현할 수 있으며, 또한 색상을 가진 광이 방출되는 것이므로 색 재현성이 보다 우수하고, 광루미네선스에 의해 전 방향으로 광이 방출되므로 시야각도 개선될 수 있는 이점이 있다.
- [31] 광에 의한 자극으로 발광할 수 있는 양자점 입자라면 특별히 한정되지 않는다. 예컨대, II-VI족 반도체 화합물; III-V족 반도체 화합물; IV-VI족 반도체 화합물; IV족 원소 또는 이를 포함하는 화합물; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택될 수 있으며, 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

- [32] 구체적으로, 상기 II-VI족 반도체 화합물은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [33] 상기 III-V족 반도체 화합물은 GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.
- [34] 상기 IV-VI족 반도체 화합물은 SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있으나, 역시 이에 한정되지 않는다.
- [35] 이에 한정되지는 않으나, 상기 IV족 원소 또는 이를 포함하는 화합물은 Si, Ge 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 원소 화합물; 및 SiC, SiGe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.
- [36] 상기 양자점은 균질한(homogeneous) 단일 구조; 코어-셸(core-shell), 그라디언트(gradient) 구조 등과 같은 이중 구조; 또는 이들의 혼합 구조일 수 있다.
- [37] 구체적으로, 상기 코어-셸의 이중 구조에서, 각각의 코어(core)와 셸(shell)을 이루는 물질은 상기 언급된 서로 다른 반도체 화합물로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 코어는 CdSe, CdS, ZnS, ZnSe, CdTe, CdSeTe, CdZnS, PbSe, AgInZnS 및 ZnO로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 셸은 CdSe, ZnSe, ZnS, ZnTe, CdTe, PbS, TiO, SrSe 및 HgSe으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있으나, 역시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [38] 상기 양자점은 표면의 일부가 유기 리간드로 치환된 것일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 유기 리간드는 상기 양자점의 표면에 결합되어 상기

- 양자점을 안정화시키는 역할을 수행할 수 있어 바람직하다. 상기 유기 리간드는 본 발명에서 한정하는 것은 아니나 C5 내지 C20의 알킬 카르복실산, 알케닐 카르복실산 또는 알키닐 카르복실산; 피리딘(pyridine); 메르캅토 알콜(mercapto alcohol); 티올(thiol); 포스핀(phosphine); 포스핀 산화물(phosphine oxide); 1차 아민(primary amine); 2차 아민(secondary amine); 등을 포함할 수 있다.
- [39] 상기 양자점의 표면의 일부를 유기 리간드로 치환하는 방법은 본 발명에서는 제한하지 않으며, 당업계에서 수행되는 통상적인 방법을 사용할 수 있다.
- [40] 상기 양자점은 습식 화학 공정(wet chemical process), 유기금속 화학증착 공정(MOCVD, metal organic chemical vapor deposition) 또는 분자선 에피택시 공정(MBE, molecular beam epitaxy)에 의해 합성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [41] 상기 습식 화학 공정이란 유기용제에 전구체 물질을 넣어 입자를 성장시키는 방법이다. 결정이 성장될 때 유기용제가 자연스럽게 양자점 결정의 표면에 배위되어 분산제 역할을 하여 결정의 성장을 조절하게 되므로, 유기금속 화학증착 공정이나 분자선 에피택시와 같은 기상증착법보다 더 쉽고 저렴한 공정을 통하여 나노 입자의 성장을 제어할 수 있으므로, 상기 습식 화학 공정을 사용하여 본 발명에 따른 상기 양자점을 제조하는 것이 바람직하다.
- [42] 상기 양자점은 상기 양자점 분산체 고형분 전체 100 중량부에 대하여 20 내지 99 중량부, 바람직하게는 30 내지 99 중량부, 더욱 바람직하게는 50 내지 99 중량부로 포함될 수 있다. 상기 양자점이 상기 범위 내로 포함되는 경우 감광특성이 우수한 자발광 감광성 수지 조성물의 제공이 가능하다. 상기 양자점이 상기 범위 미만으로 포함될 경우 감광특성이 다소 저하될 수 있으며, 상기 범위를 초과하여 포함하는 경우 상기 양자점과 대비하여 후술할 다른 구성들, 예컨대 알칼리 가용성 수지, 광중합성 화합물과 같은 구성들의 함량이 상대적으로 적어지므로 컬러필터의 제조가 다소 어려울 수 있는 문제가 있으므로, 상기 범위 내로 포함되는 것이 바람직하다.
- [43] 본 발명에 따른 양자점 분산체는 유전상수가 20°C에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함한다. 단, 본 발명에 따른 용제는 할로젠화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는다.
- [44] 상기 할로젠화 탄화수소계 용제는 예컨대, 클로로포름, 디클로로메탄, 메틸렌클로라이드 4염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [45] 상기 방향족 탄화수소계 용제는 벤젠, 톨루엔, 디클로로벤젠, 자일렌 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [46] 상기 지방족 포화 탄화수소계 용제는 N-헥산, 펜탄, 헵탄 등의 쇠상 알칸, 사이클로펜탄, 사이클로헥산 등의 사이클릭알칸, 케로신(kerosene) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [47] 구체적으로, 본 발명에 따른 제1 용제는 클로로포름 또는 디클로로메탄과 같은

할로젠화 탄화수소계 용제; 벤젠 또는 톨루엔과 같은 방향족 탄화수소계 용제; 또는 N-헥산과 같은 지방족 포화 탄화수소계 용제;의 함량이 100ppm.

구체적으로 50ppm, 더욱 구체적으로 10ppm 이하일 수 있다.

[48] 본 발명에 따른 용제는 인체에 유해한 용제를 포함하지 않기 때문에 작업자를 잠재적인 위험으로부터 보호할 수 있는 이점이 있다.

[49] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 제1 용제는 유전상수가 20°C에서 8.0 미만인 것일 수 있다.

[50] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 제1 용제는 유전상수가 20°C에서 6.0 미만인 것일 수 있다.

[51] 본 발명에 따른 양자점 분산체는 상기 유전상수 값을 만족하는 제1 용제를 포함함으로써 양자점 분산 특성이 우수한 이점이 있다. 이로 인하여, 본 발명에 따른 양자점 분산체를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물로 제조된 컬러 필터 및 화상표시장치는 발광특성의 구현이 우수한 이점이 있다.

[52] 상기 제1 용제의 유전상수가 20°C에서 12.0 이상일 경우 양자점의 분산성이 다소 저하되고, 이에 따라 양자점이 응집되는 현상이 발생하여 전체적인 발광특성이 저하될 수 있고, 성능이 불균일한 컬러필터가 제조될 수 있으므로, 유전상수가 20°C에서 12.0 미만인 제1 용제를 사용하는 것이 바람직하다.

[53] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 제1 용제는 메틸 이소아밀 케톤, 디이소부틸 케톤, 디에틸 카보네이트, 부틸 아세테이트, 이소부틸 아세테이트, 이소아밀 아세테이트, 이소부틸 이소부티레이트, 2-에틸헥실 아세테이트, 헥실 아세테이트, 네틸 아세테이트, 디프로필렌 글리콜 디메틸 에테르 및 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트, 에틸 o-포르메이트, 에틸 부티레이트, 디에틸 아세탈, 메틸 헥사노에이트, 메틸 옥타노에이트, 에틸 이소발러레이트, 메틸 3-메틸부타노에이트, 이소펜틸 3-메틸부타노에이트, 이소펜틸 부타노에이트, 에틸 메틸 카보네이트, 펜틸 펜타노에이트, 이소아밀 프로피어네이트, 이소부틸 이소발러레이트, 프로필 이소발러레이트, 2-(2-(비닐옥시)에톡시)프로판, 1-알릴옥시-2-이소프로톡시-에탄, (2-이소부톡시-에톡시)-에탄, 1-비닐옥시-2-이소펜톡시-에탄, 1-비닐옥시-2-펜톡시-에탄으로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함할 수 있다.

[54] 상기 제1 용제는 상기 양자점 분산체 전체 100 중량부에 대하여 25 내지 95 중량부, 바람직하게는 30 내지 95 중량부, 더욱 바람직하게는 40 내지 90 중량부로 포함될 수 있다. 상기 제1 용제가 상기 양자점 분산체 전체 100 중량부에 대하여 상기 범위 내로 포함될 경우 상기 양자점의 분산성을 향상시킬 수 있어 바람직하다. 상기 제1 용제가 상기 범위 미만으로 포함될 경우 광학 특성은 유리하나 분산특성이 다소 저하될 수 있으며, 상기 범위를 초과하는 경우 분산 특성은 유리하나 광학 특성이 다소 저하될 수 있으므로, 상기 범위를 만족하는 것이 바람직하다.

[55] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 양자점 분산체는 인산 에스테르계

분산제, 아크릴계 분산제 및 우레탄계 분산제로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 더 포함할 수 있다.

[56] 상기 양자점 분산체가 상기 인산 에스테르계 분산제, 아크릴계 분산제 및 우레탄계 분산제로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 더 포함하는 경우 양자점과 상기 제1 용제와의 분산성이 향상되어 양자 효율이 우수한 이점이 있다.

[57] 상기 인산 에스테르계 분산제는 인산 에스테르계 화합물을 포함하는 것일 수 있으며, 상기 인산 에스테르계 화합물은 인산 에스테르($(\text{HO})_2\text{PO}(\text{OR})$) 또는 인산(H_3PO_4)에 존재하는 히드록시기 또는 히드록시기의 수소원자를 다른 작용기로 치환 또는 비치환한 형태를 포함할 수 있다. 예컨대 상기 인산 에스테르계 화합물은 (H_2PO_3^-)의 형태로 표현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에서 상기 "인산 에스테르계"란 아인산 유도체, 인산 유도체, 포스폰산 유도체 및 포스핀산 유도체로 구성되는 군에서 선택되는 1 이상을 포함할 수도 있다.

[58] 상기 분산제가 상기 인산 에스테르계 화합물을 포함하는 경우 광효율 저하 및 감광특성 불량을 억제할 수 있는 이점이 있다.

[59] 상기 인산 에스테르계 화합물은 한 분자 내에 폴리에테르 부분, 폴리에스테르 부분 및 인산기 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

[60] 본 발명에서 "폴리-"란, 많은 수의 반복단위로 이루어진 화합물을 일컬을 수 있는 것으로서, 상기 "폴리에테르 부분", "폴리에스테르 부분"은 각각 에테르기 또는 에스테르기를 포함하는 반복단위가 1 내지 20 로 이루어진 부분을 일컬을 수 있다. 바람직하게는, 본 발명에서는 반복단위가 5 내지 20, 더욱 바람직하게는 10 내지 20으로 이루어질 수 있으며, 이 경우 상용성이 우수한 이점이 있다.

[61] 상기 인산 에스테르계 화합물이 한 분자 내에 폴리에테르 부분을 더 포함하는 경우 후술할 알칼리 가용성 수지와와의 상용성이 향상되는 이점이 있으며, 상기 인산 에스테르계 화합물이 한 분자 내에 폴리에스테르 부분을 더 포함하는 경우 알칼리 가용성 수지와와의 상용성 및 알칼리 현상액에 대한 용해 특성이 향상되는 이점이 있다. 상기 인산 에스테르계 화합물이 한 분자 내에 인산기를 더 포함하는 경우 양자점 표면에 흡착을 통해 보호층 역할을 수행할 수 있고, 상기 양자점을 탈응집 시키는 이점이 있다.

[62] 바람직하게는 본 발명에 따른 인산 에스테르계 화합물은 한 분자 내에 폴리에테르 부분, 폴리에스테르 부분 및 인산기를 포함할 수 있으며, 이 경우 양자점을 탈응집시켜 분산입도를 작게 하고, 알칼리 가용성 수지와와의 상용성 및 알칼리 현상액에 대한 용해 특성이 있어 패턴형성에 유리한 이점이 있으므로 가장 바람직하다.

[63] 본 발명에서, "산가"란, 아크릴계 중합체 1g을 중화하는 데 필요한 수산화칼륨의 양(mg)으로서 측정되는 값으로 후술할 자발광 감광성 수지 조성물에 대한 용해성에 관여할 수 있다. 상기 인산 에스테르계 화합물의 산가가

10 (KOHmg/g) 이상, 구체적으로 10 내지 200 (KOHmg/g)인 경우 상기 분산제를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물의 현상 속도 면에서 바람직하다. 상기 산가가 상기 범위 미만인 경우 충분한 현상 속도를 확보하기 다소 어려울 수 있고, 상기 범위를 초과하는 경우 기관과의 밀착성이 감소되어 패턴의 단락이 발생하기 쉽고, 전체적인 조성물의 저장 안정성이 저하되어 점도가 상승하는 문제가 발생할 수 있으므로 상기 범위를 만족하는 것이 바람직하다.

- [64] 상기 아크릴계 분산제로는, 아크릴계 블록 공중합체를 들 수 있다. 아크릴계 블록 공중합체로는, 염기성기와 산기를 포함하는 블록과, 상기 염기성기나 상기 산기를 포함하지 않는 블록을 갖는 블록 공중합체가 바람직하다.
- [65] 상기 염기성기나 상기 산기(이하, 이들 기를 「양자점 흡착기」라고 총칭하는 경우가 있음)는, 각각 전술한 양자점을 흡착하는 작용을 나타낸다.
- [66] 상기 양자점 흡착기를 포함하는 양자점 흡착 블록으로는, 염기성기를 갖는 단량체와 함께 산기를 갖는 단량체를 이용함으로써 구성되는 것을 들 수 있다.
- [67] 상기 염기성기를 갖는 단량체로는, 1급 아미노기, 2급 아미노기, 3급 아미노기 또는 4급 암모늄기를 갖는 단량체를 들 수 있다. 상기 단량체의 구체예로서, N,N-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트, N,N-디에틸아미노에틸(메트)아크릴레이트, N,N-디메틸아크릴아미드, 디에틸아크릴아미드, 디메틸아미노프로필메타크릴아미드, 아크릴로일모르폴린, 비닐이미다졸, 2-비닐피리딘, 아미노기와 카프로락톤 골격을 갖는 단량체; 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 글리시딜기를 갖는 화합물과 분자 중에 1개의 2급 아미노기를 갖는 화합물과의 반응물; (메트)아크릴로일알킬이소시아네이트 화합물과 4-(2-아미노메틸)-피리딘, 4-(2-아미노에틸)-피리딘, 4-(2-히드록시에틸)피리딘, 1-(2-아미노에틸)-피페라진, 2-아미노-6-메톡시벤조티아졸, 1-(2-히드록시에틸이미다졸), N,N-디알릴멜라민, N,N-디메틸-1,3-프로판디아민과의 반응물 등을 들 수 있다.
- [68] 상기 산기를 갖는 단량체로는, 카르복시기, 술포기를 갖는 단량체를 들 수 있다. 카르복시기를 갖는 단량체로서, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산 등의 불포화 모노카르복실산 화합물; 말레산, 푸마르산, 이타콘산 등의 불포화 디카르복실산 화합물 및 그 하프 에스테르; 등을 들 수 있다. 술포기를 갖는 단량체로서, 2-아크릴아미드-2-메틸-1-프로판술폰산, 2-메타크릴아미드-2-메틸-1-프로판술폰산, 스티렌술폰산 등을 들 수 있다.
- [69] 상기 양자점 흡착기를 포함하지 않는 블록으로는, 스티렌, α -메틸스티렌, 비닐톨루엔, 염화벤질 등의 방향족 비닐 화합물; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트 등의 불포화 카르복실산알킬에스테르; 벤질(메트)아크릴레이트 등의 불포화 카르복실산아릴알킬에스테르; 폴리카프로락톤 함유 화합물, 폴리알킬렌글리콜모노에스테르계 화합물 등에서 유래되는 블록을 들 수 있다.
- [70] 상기 아크릴계 블록 공중합체는, 리빙 음이온 중합 등의 종래 공지된 중합

방법에 의해 얻을 수 있다.

- [71] 상기 아크릴계 블록 공중합체의 아민가는, 통상 0~200 mgKOH/g이고, 바람직하게는 0~120 mgKOH/g이며, 보다 바람직하게는 0~80 mgKOH/g이다.
- [72] 상기 아크릴계 블록 공중합체의 시판품으로는, 빅케미·제팬사에서 제조한 「Disperbyk(등록상표)-112(아민가 36 mgKOH/g)」, 「Disperbyk(등록상표)-2000(아민가 4 mgKOH/g)」, 「Disperbyk-2001(아민가 29 mgKOH/g)」, 「Disperbyk(등록상표)-2020(아민가 38 mgKOH/g)」, 「Disperbyk(등록상표)-2050(아민가 30 mgKOH/g)」, 「Disperbyk(등록상표)-2070(아민가 20 mgKOH/g)」 등을 들 수 있다.
- [73] 상기 우레탄계 분산제로는, 분자 내에 히드록시기를 1개 이상 갖는 수 평균 분자량 300~10,000의 화합물 및 분자 내에 이소시아네이트기와 반응 가능한 작용기를 갖는 염기성기 함유 화합물을, 폴리이소시아네이트 화합물의 이소시아네이트기와 반응시켜 얻어지는 분산제를 이용할 수 있다.
- [74] 이러한 우레탄계 분산제를 얻는 방법으로는, 일본 특허 공개 소화 제60-166318호에 기재되어 있는 방법 등을 이용할 수 있다.
- [75] 상기 폴리이소시아네이트 화합물로는, 2개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트 화합물을 들 수 있고,
- [76] 2,4-톨릴렌다이소시아네이트, 2,4-톨릴렌다이소시아네이트의 2량체, 2,6-톨릴렌다이소시아네이트, p-크실렌다이소시아네이트, m-크실렌다이소시아네이트, 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트, 1,5-나프틸렌다이소시아네이트, 3,3'-디메틸비페닐-4,4'-다이소시아네이트 등의 방향족 다이소시아네이트 화합물;
- [77] 헥사메틸렌다이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트, 4,4'-메틸렌비스(시클로헥실이소시아네이트), 메틸시클로헥산-2,4(또는 2,6)다이소시아네이트, 1,3-(이소시아네이트메틸렌)시클로헥산 등의 지방족 폴리이소시아네이트나 지환식 폴리이소시아네이트;
- [78] 상기 다이소시아네이트에서 유래되는 이소시아놀기를 갖는 폴리이소시아네이트(상기 다이소시아네이트가 3량화하여 형성되는 이소시아놀기를 갖는 폴리이소시아네이트 등);
- [79] 폴리올에 다이소시아네이트를 반응시켜 얻어지는 폴리이소시아네이트;
- [80] 다이소시아네이트 화합물의 뷰렛 반응에 의해 얻어지는 폴리이소시아네이트; 등을 들 수 있다.
- [81] 상기 폴리이소시아네이트 화합물 중에서도, 톨릴렌다이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트 등의 다이소시아네이트에서 유래되는 이소시아놀기를 갖는 폴리이소시아네이트가 바람직하다.
- [82] 상기 분자 내에 히드록시기를 1개 이상 갖는 화합물로는, 폴리에테르 화합물, 폴리에스테르 화합물 등을 들 수 있다.
- [83] 상기 폴리에테르 화합물로는, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜,

- 폴리부틸렌글리콜, 폴리테트라메틸렌글리콜 등의 폴리알킬렌글리콜류;
- [84] 에틸렌글리콜, 프로판디올, 프로필렌글리콜, 테트라메틸렌글리콜, 펜타메틸렌글리콜, 헥산디올, 네오펜틸글리콜, 글리세린, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디글리세린, 디트리메틸올프로판, 디펜타에리스리톨 등의 알킬렌글리콜류;
- [85] 메탄올, 에탄올 등의 저분자 모노올류의 변성물 등을 들 수 있다.
- [86] 상기 저분자 모노올류의 변성물로는, 에틸렌옥사이드 변성물, 프로필렌옥사이드 변성물, 부틸렌옥사이드 변성물, 테트라히드로푸란 변성물 등을 들 수 있다.
- [87] 상기 폴리에스테르 화합물로는, 에틸렌글리콜, 프로판디올, 프로필렌글리콜, 테트라메틸렌글리콜, 펜타메틸렌글리콜, 헥산디올, 네오펜틸글리콜, 글리세린, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디글리세린, 디트리메틸올프로판, 디펜타에리스리톨 등의 알킬렌글리콜류의 변성물;
- [88] 메탄올, 에탄올 등의 저분자 모노올류의 변성물;
- [89] 아디프산이나 다이머산 등의 지방족 디카르복실산과, 네오펜틸글리콜이나 메틸펜탄디올 등의 폴리올과의 에스테르화물, 즉 지방족 폴리에스테르폴리올;
- [90] 테레프탈산 등의 방향족 디카르복실산과, 네오펜틸글리콜 등의 폴리올과의 에스테르화물, 즉 폴리에스테르폴리올(방향족 폴리에스테르폴리올 등);
- [91] 폴리카보네이트폴리올, 아크릴폴리올, 폴리테트라메틸렌헥사글리세릴에테르(헥사글리세린의 테트라히드로푸란 변성물) 등의 다가 히드록시기 화합물과, 푸마르산, 프탈산, 이소프탈산, 이타콘산, 아디프산, 세바신산, 말레산 등의 디카르복실산과의 에스테르화물;
- [92] 글리세린 등의 다가 히드록시기 함유 화합물과 지방산 에스테르와의 에스테르 교환 반응에 의해 얻어지는 모노글리세리드 등의 다가 히드록시기 함유 화합물;
- [93] 등을 들 수 있다.
- [94] 알킬렌글리콜류나 저분자 모노올류 등의 알코올류의 변성물로는, ϵ -카프로락톤 변성물, γ -부티로락톤 변성물, δ -발레로락톤 변성물, 메틸발레로락톤 변성물 등을 들 수 있다.
- [95] 상기 분자 내에 히드록시기를 1개 이상 갖는 화합물 중에서도 알코올류의 ϵ -카프로락톤 부가물이 바람직하다.
- [96] 상기 분자 내에 히드록시기를 1개 이상 갖는 화합물의 수 평균 분자량은, 300~10,000, 바람직하게는 300~6,000이다.
- [97] 또한, 수 평균 분자량, 중량 평균 분자량은 칼럼 크로마토그래피법에 의해 측정할 수 있다.
- [98] 상기 분자 내에 이소시아네이트기와 반응 가능한 작용기를 갖는 염기성기 함유 화합물로는, 특별히 한정되지 않고, 분산제의 기술 분야에서 관용으로 이용되고 있는 화합물을 사용할 수 있다.
- [99] 상기 염기성기 함유 화합물로서, 체레비티노프(Zerewitinoff)의 활성 수소

원자와 적어도 1개의 질소 원자 함유 염기성기를 갖는 화합물, 예컨대, N,N-디치환 아미노기 또는 복소환 질소 원자를 갖는 폴리올, 폴리티올 및 아민류로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물이 바람직하다.

- [100] 그와 같은 염기성기 함유 화합물로는, N,N-디메틸-1,3-프로판디아민, N,N-디에틸-1,4-부탄디아민, 2-디메틸아미노에탄올, 1-(2-아미노에틸)-피페라진, 2-(1-피롤리딜)-에틸아민, 4-아미노-2-메톡시피리미딘, 4-(2-아미노에틸)-피리딘, 1-(2-히드록시에틸)-피페라진, 4-(2-히드록시에틸)-모르폴린, 2-머캅토피리미딘, 2-머캅토펜조이미다졸, 2-아미노-6-메톡시벤조티아졸, N,N-디알릴-멜라민, 3-아미노-1,2,4-트리아졸, 1-(2-히드록시에틸)-이미다졸, 3-머캅토-1,2,4-트리아졸 등을 들 수 있다. 그 중에서도 복소환 질소 원자를 갖는 아민류가 바람직하다.
- [101] 상기 우레탄계 분산제는, 종래 공지된 방법에 의해 합성할 수 있다.
- [102] 상기 우레탄계 분산제의 아민가는, 바람직하게는 0~200 mgKOH/g이고, 보다 바람직하게는 0~120 mgKOH/g이며, 더욱 바람직하게는 0~80 mgKOH/g이다. 또한, 상기 우레탄계 분산제의 아민가는, 0~55 mgKOH/g인 것이 바람직하고, 5~40 mgKOH/g인 것이 보다 바람직하다.
- [103] 상기 우레탄계 분산제의 시판품으로는, Disperbyk-161(아민가 11 mgKOH/g, 빅케미사 제조), Disperbyk-162(아민가 13 mgKOH/g 빅케미사 제조), Disperbyk-167(아민가 13 mgKOH/g, 빅케미사 제조), Disperbyk-182(아민가 13 mgKOH/g, 빅케미사 제조) 등을 들 수 있다.
- [104] 본 명세서에 있어서, 아민가는 분산제의 고형분 1 g당의 아민가를 의미하고, 0.1 mol/l의 염산 수용액을 이용하여, 전위차 적정법[예컨대, COMTITE(AUTO TITRATOR COM-900, BURET B-900, TITSTATIONK-900), 히라누마산교사 제조]에 의해 측정한 후, 수산화칼륨의 당량으로 환산한 값을 말한다.
- [105] 상기 분산제는 상기 양자점 고형분 전체 100 중량부에 대하여 1 내지 250 중량부로 포함될 수 있으며, 바람직하게는 3 내지 200 중량부, 더욱 바람직하게는 5 내지 100 중량부로 포함될 수 있다. 상기 분산제가 상기 범위 내로 포함될 경우 상기 양자점의 탈응집 효과가 우수하고, 본 발명에 따른 양자점 분산체 및 이를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물 내의 극성 차이에 의한 석출현상의 억제가 가능하며, 컬러필터 제조 공정 시 양자점의 보호층 역할을 수행할 수 있으므로 바람직하다.
- [106] <자발광 감광성 수지 조성물>
- [107] 본 발명의 또 다른 양태는 전술한 양자점 분산체; 및 광중합성 화합물; 알칼리 가용성 수지; 광중합 개시제; 및 제2 용제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 더 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물에 관한 것이다.
- [108] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 양자점 분산체는 상기 자발광 감광성 수지 조성물 전체 100 중량부에 대하여 3 내지 80 중량부, 바람직하게는 5 내지 70 중량부, 더욱 바람직하게는 10 내지 60 중량부로 포함될 수 있다. 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물이 전술한 양자점 분산체를 상기 범위

내로 포함할 경우 발광특성이 우수한 컬러필터의 제조가 가능한 이점이 있다. 상기 양자점 분산체가 상기 범위 미만으로 포함될 경우 발광 특성이 다소 저하될 수 있으며, 상기 양자점 분산체가 상기 범위를 초과하여 포함될 경우 상대적으로 다른 구성의 함량이 줄어들며 따라 패턴의 형성이 다소 어려울 수 있으며, 신뢰성이 저하될 수 있으므로 상기 범위 내로 포함되는 것이 바람직하다.

[109] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물은 광중합성 화합물을 포함할 수 있다. 본 발명의 자발광 감광성 수지 조성물에 함유되는 광중합성 화합물은 광 및 후술할 광중합 개시제의 작용으로 중합할 수 있는 화합물로서, 단관능 단량체, 2관능 단량체, 그 밖의 다관능 단량체 등을 들 수 있다.

[110] 상기 단관능 단량체의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 노닐페닐카르비톨아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트, 2-에틸헥실카르비톨아크릴레이트, 2-히드록시에틸아크릴레이트, N-비닐피롤리돈 등을 들 수 있다.

[111] 상기 2관능 단량체의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 1,6-헥산디올디(메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 비스페놀 A의 비스(아크릴로일옥시에틸)에테르, 3-메틸펜탄디올디(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[112] 상기 다관능 단량체의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 에톡실레이티드트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 프로폭실레이티드트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메타)아크릴레이트, 에톡실레이티드디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트, 프로폭실레이티드디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들 중에서 2관능 이상의 다관능 단량체가 바람직하게 사용된다.

[113] 상기 광중합성 화합물의 시판되는 예로는 신나카무라사의 A9550 등이 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[114] 상기 광중합성 화합물은 상기 자발광 감광성 수지 조성물 고형분 전체 100 중량부에 대하여 5 내지 50 중량부, 구체적으로 15 내지 45 중량부, 더욱 구체적으로 20 내지 37 중량부로 포함될 수 있다. 상기 광중합성 화합물이 상기 범위 내로 포함될 경우 화소부의 강도나 평활성 측면에서 바람직한 이점이 있다.

[115] 상기 광중합성 화합물이 상기 범위 미만으로 포함되는 경우 화소부의 강도가

다소 저하될 수 있으며, 상기 광중합성 화합물이 상기 범위를 초과하여 포함되는 경우 평활성이 다소 저하될 수 있으므로 상기 범위 내로 포함되는 것이 바람직하다.

- [116] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물은 알칼리 가용성 수지를 포함할 수 있다.
- [117] 상기 알칼리 가용성 수지는 상기 자발광 감광성 수지 조성물로 제조하는 컬러필터의 비노광부를 알칼리 가용성으로 만들어 제거 가능하게 하고, 노광 영역을 잔류시키는 역할을 수행할 수 있다. 또한, 상기 자발광 감광성 수지 조성물이 상기 알칼리 가용성 수지를 포함하는 경우, 상기 양자점이 조성물 내에 고르게 분산 될 수 있으며, 공정 중에 상기 양자점을 보호하여 휘도를 유지하도록 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [118] 본 발명에 따른 상기 알칼리 가용성 수지는 50 내지 200 (KOHmg/g)의 산가를 갖는 것을 선정하여 사용할 수 있다. 또한, 상기 알칼리 가용성 수지는 컬러필터로 사용하기 위한 표면 경도 향상을 위해 분자량 및 분자량 분포도(M_w/M_n)의 한정을 고려할 수 있다. 바람직하기로 중량평균분자량이 3,000 내지 35,000, 바람직하게는 5,000 내지 32,000이 되도록 하고, 분자량 분포도는 1.5 내지 6.0, 바람직하기로 1.8 내지 4.0의 범위를 갖도록 직접 중합하거나 구입하여 사용한다. 상기 범위의 분자량 및 분자량 분포도를 갖는 알칼리 가용성 수지는 이미 언급한 경도가 향상될 수 있고, 높은 잔막을 뿐만 아니라 현상액 중의 비-노출부의 용해성이 탁월하고 해상도를 향상시킬 수 있다.
- [119] 상기 알칼리 가용성 수지는 카르복실기 함유 불포화 단량체의 중합체, 또는 이와 공중합 가능한 불포화 결합을 갖는 단량체와의 공중합체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함한다.
- [120] 이때 카르복실기 함유 불포화 단량체는 불포화 모노카르복시산, 불포화 디카르복시산, 불포화 트리카르복시산 등이 가능하다. 구체적으로, 불포화 모노카르복시산으로서는, 예를 들면 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산, α -클로로아크릴산, 신남산 등을 들 수 있다. 불포화 디카르복시산으로서는, 예를 들면 말레산, 푸마르산, 이타콘산, 시트라콘산, 메사콘산 등을 들 수 있다. 불포화 다가 카르복시산은 산무수물일 수도 있으며, 구체적으로는 말레산 무수물, 이타콘산 무수물, 시트라콘산 무수물 등을 들 수 있다. 또한, 불포화 다가 카르복시산은 그의 모노(2-메타크릴로일옥시알킬)에스테르일 수도 있으며, 예를 들면 숙신산 모노(2-아크릴로일옥시에틸), 숙신산 모노(2-메타크릴로일옥시에틸), 프탈산 모노(2-아크릴로일옥시에틸), 프탈산 모노(2-메타크릴로일옥시에틸) 등을 들 수 있다. 불포화 다가 카르복시산은 그 양말단 디카르복시 중합체의 모노(메타)아크릴레이트일 수도 있으며, 예를 들면 ω -카르복시폴리카프로락톤 모노아크릴레이트, ω -카르복시폴리카프로락톤 모노메타크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들 카르복실기 함유 단량체는 각각 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

- [121] 또한, 카르복실기 함유 불포화 단량체와 공중합이 가능한 단량체는 방향족 비닐 화합물, 불포화 카르복시산 에스테르 화합물, 불포화 카르복시산 아미노알킬에스테르 화합물, 불포화 카르복시산 글리시딜에스테르 화합물, 카르복시산 비닐에스테르 화합물, 불포화 에테르류 화합물, 시안화 비닐 화합물, 불포화 이미드류 화합물, 지방족 공액 디엔류 화합물, 분자쇄의 말단에 모노아크릴로일기 또는 모노메타크릴로일기를 갖는 거대 단량체, 벌키성 단량체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종이 가능하다.
- [122] 보다 구체적으로, 상기 공중합 가능한 단량체는 스티렌, α -메틸스티렌, o-비닐톨루엔, m-비닐톨루엔, p-비닐톨루엔, p-클로로스티렌, o-메톡시스티렌, m-메톡시스티렌, p-메톡시스티렌, o-비닐벤질메틸에테르, m-비닐벤질메틸에테르, p-비닐벤질메틸에테르, o-비닐벤질글리시딜에테르, m-비닐벤질글리시딜에테르, p-비닐벤질글리시딜에테르, 인텐 등의 방향족 비닐 화합물; 메틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, n-프로필아크릴레이트, n-프로필메타크릴레이트, i-프로필아크릴레이트, i-프로필메타크릴레이트, n-부틸아크릴레이트, n-부틸메타크릴레이트, i-부틸아크릴레이트, i-부틸메타크릴레이트, sec-부틸아크릴레이트, sec-부틸메타크릴레이트, t-부틸아크릴레이트, t-부틸메타크릴레이트, 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 2-히드록시프로필메타크릴레이트, 3-히드록시프로필아크릴레이트, 3-히드록시프로필메타크릴레이트, 2-히드록시부틸아크릴레이트, 2-히드록시부틸메타크릴레이트, 3-히드록시부틸아크릴레이트, 3-히드록시부틸메타크릴레이트, 4-히드록시부틸아크릴레이트, 4-히드록시부틸메타크릴레이트, 알릴아크릴레이트, 알릴메타크릴레이트, 벤질아크릴레이트, 벤질메타크릴레이트, 시클로헥실아크릴레이트, 시클로헥실메타크릴레이트, 페닐아크릴레이트, 페닐메타크릴레이트, 2-메톡시에틸아크릴레이트, 2-메톡시에틸메타크릴레이트, 2-페녹시에틸아크릴레이트, 2-페녹시에틸메타크릴레이트, 메톡시디에틸렌글리콜아크릴레이트, 메톡시디에틸렌글리콜메타크릴레이트, 메톡시트리에틸렌글리콜아크릴레이트, 메톡시트리에틸렌글리콜메타크릴레이트, 메톡시프로필렌글리콜아크릴레이트, 메톡시프로필렌글리콜메타크릴레이트, 메톡시디프로필렌글리콜아크릴레이트, 메톡시디프로필렌글리콜메타크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 이소보르닐메타크릴레이트, 디시클로펜타디에닐아크릴레이트, 디시클로펜타디에틸메타크릴레이트, 아다만틸(메타)아크릴레이트, 노르보르닐(메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필메타크릴레이트, 글리세롤모노아크릴레이트, 글리세롤모노메타크릴레이트 등의 불포화 카르복시산 에스테르;

2-아미노에틸아크릴레이트, 2-아미노에틸메타크릴레이트,
 2-디메틸아미노에틸아크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸 메타크릴레이트,
 2-아미노프로필아크릴레이트, 2-아미노프로필메타크릴레이트,
 2-디메틸아미노프로필아크릴레이트, 2-디메틸아미노프로필메타크릴레이트,
 3-아미노프로필아크릴레이트, 3-아미노프로필메타크릴레이트,
 3-디메틸아미노프로필아크릴레이트, 3-디메틸아미노프로필메타크릴레이트
 등의 불포화 카르복시산 아미노알킬에스테르 화합물; 글리시딜아크릴레이트,
 글리시딜메타크릴레이트 등의 불포화 카르복시산 글리시딜에스테르 화합물;
 아세트산 비닐, 프로피온산 비닐, 부티르산 비닐, 벤조산 비닐 등의 카르복시산
 비닐에스테르 화합물; 비닐메틸에테르, 비닐에틸에테르, 알릴글리시딜에테르
 등의 불포화 에테르 화합물; 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴,
 α -클로로아크릴로니트릴, 시안화 비닐리텐 등의 시안화 비닐 화합물;
 아크릴아미드, 메타크릴아미드, α -클로로아크릴아미드,
 N-2-히드록시에틸아크릴아미드, N-2-히드록시에틸메타크릴아미드 등의 불포화
 아미드류; 말레이미드, 벤질말레이미드, N-페닐말레이미드,
 N-시클로헥실말레이미드 등의 불포화 이미드 화합물; 1,3-부타디엔, 이소프렌,
 클로로프렌 등의 지방족 공액 디엔류; 및 폴리스티렌, 폴리메틸아크릴레이트,
 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리-n-부틸아크릴레이트,
 폴리-n-부틸메타크릴레이트, 폴리실록산의 중합체 분자쇄의 말단에
 모노아크릴로일기 또는 모노메타크릴로일기를 갖는 거대 단량체류; 비유전
 상수값을 낮출수 있는 노르보닐 골격을 갖는 단량체, 아다만탄골격을 갖는
 단량체, 로진 골격을 갖는 단량체 등의 벌키성 단량체가 사용 가능하다.

- [123] 상기 알칼리 가용성 수지는 상기 자발광 감광성 수지 조성물의 고형분 전체 100 중량부에 대하여 10 내지 80 중량부, 구체적으로 15 내지 70 중량부, 더욱 구체적으로 20 내지 45 중량부로 포함될 수 있다.
- [124] 상기 알칼리 가용성 수지가 상기 범위 내로 포함될 경우 현상액에서의 용해성이 충분하여 패턴형성이 용이하며, 현상시에 노광부의 화소 부분의 막 감소가 방지되어 비화소 부분의 누락성이 양호해지므로 바람직하다. 상기 알칼리 가용성 수지가 상기 범위 미만으로 포함될 경우 비화소 부분이 다소 누락될 수 있으며, 상기 알칼리 가용성 수지가 상기 범위를 초과하여 포함될 경우 현상액에서의 용해성이 다소 저하되어 패턴형성이 다소 어려울 수 있다.
- [125] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물은 광중합 개시제를 포함할 수 있으며, 상기 광중합 개시제는 상기 광중합성 화합물을 중합시킬 수 있는 것이라면 그 종류를 특별히 제한하지 않고 사용할 수 있다. 특히, 상기 광중합 개시제는 중합특성, 개시효율, 흡수파장, 입수성, 가격 등의 관점에서 아세토페논계 화합물, 벤조페논계 화합물, 트리아진계 화합물, 비이미다졸계 화합물, 옥심 화합물 및 티오크산톤계 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

- [126] 상기 아세토페논계 화합물의 구체적인 예로는 디에톡시아세토페논, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 벤질디메틸케탈, 2-히드록시-1-[4-(2-히드록시에톡시)페닐]-2-메틸프로판-1-온, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-메틸-1-(4-메틸티오페닐)-2-모르폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온, 2-히드록시-2-메틸-1-[4-(1-메틸비닐)페닐]프로판-1-온, 2-(4-메틸벤질)-2-(디메틸아미노)-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온 등을 들 수 있다.
- [127] 상기 벤조페논계 화합물로서는, 예를 들면 벤조페논, o-벤조일벤조산 메틸, 4-페닐벤조페논, 4-벤조일-4'-메틸디페닐술피드, 3,3',4,4'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 2,4,6-트리메틸벤조페논 등이 있다.
- [128] 상기 트리아진계 화합물의 구체적인 예로는 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-(4-메톡시페닐)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-(4-메톡시나프틸)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-피페로닐-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-(4-메톡시스티릴)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(5-메틸퓨란-2-일)에테닐]-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(퓨란-2-일)에테닐]-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(4-디에틸아미노-2-메틸페닐)에테닐]-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(3,4-디메톡시페닐)에테닐]-1,3,5-트리아진 등을 들 수 있다.
- [129] 상기 비이미다졸 화합물의 구체적인 예로는 2,2'-비스(2-클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐비이미다졸, 2,2'-비스(2,3-디클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐비이미다졸, 2,2'-비스(2-클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라(알콕시페닐)비이미다졸, 2,2'-비스(2-클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라(트리알콕시페닐)비이미다졸, 2,2-비스(2,6-디클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐-1,2'-비이미다졸 또는 4,4',5,5' 위치의 페닐기가 카르보알콕시기에 의해 치환되어 있는 이미다졸 화합물 등을 들 수 있다. 이들 중에서 2,2'-비스(2-클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐비이미다졸, 2,2'-비스(2,3-디클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐비이미다졸, 2,2-비스(2,6-디클로로페닐)-4,4',5,5'-테트라페닐-1,2'-비이미다졸이 바람직하게 사용된다.
- [130] 상기 옥심 화합물의 구체적인 예로는 o-에톡시카르보닐- α -옥시이미노-1-페닐프로판-1-온 등을 들 수 있으며, 시판품으로 바스프사의 Irgacure OXE 01, OXE 02가 대표적이다.
- [131] 상기 티오크산톤계 화합물로서는, 예를 들면 2-이소프로필티오크산톤,

2,4-디에틸티오크산톤, 2,4-디클로로티오크산톤,
1-클로로-4-프로폭시티오크산톤 등이 있다.

[132] 상기 광중합 개시제는 상기 자발광 감광성 수지 조성물 고형분 전체 100 중량부에 대하여 0.1 내지 10 중량부, 바람직하게는 1 내지 9.5 중량부, 더욱 바람직하게는 5 내지 9.5 중량부로 포함될 수 있다.

[133] 상기 광중합 개시제가 상기 범위 내로 포함되는 경우 상기 자발광 감광성 수지 조성물이 고감도화되어 노광 시간이 단축되므로 생산성이 향상되며 높은 해상도를 유지할 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물을 사용하여 형성한 화소부의 강도와 상기 화소부의 표면에서의 평활성이 양호해지는 이점이 있다.

[134] 상기 광중합 개시제는 본 발명에 자발광 감광성 수지 조성물의 감도를 향상시키기 위해서, 광중합 개시 보조제를 더 포함할 수 있다. 상기 광중합 개시 보조제가 포함되는 경우 감도가 더욱 높아져 생산성이 향상되는 이점이 있다.

[135] 상기 광중합 개시 보조제는 예컨대, 아민 화합물, 카르복시산 화합물, 티올기를 가지는 유기 황화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물이 바람직하게 사용될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[136] 상기 아민 화합물로는 방향족 아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하며, 구체적으로 트리에탄올아민, 메틸디에탄올아민, 트리아소프로판올아민 등의 지방족 아민 화합물, 4-디메틸아미노벤조산메틸, 4-디메틸아미노벤조산에틸, 4-디메틸아미노벤조산이소아밀, 4-디메틸아미노벤조산2-에틸헥실, 벤조산2-디메틸아미노에틸, N,N-디메틸파라톨루이딘, 4,4'-비스(디메틸아미노)벤조페논(통칭: 미힐러 케톤), 4,4'-비스(디에틸아미노)벤조페논 등을 사용할 수 있다.

[137] 상기 카르복시산 화합물은 방향족 헤테로아세트산류인 것이 바람직하며, 구체적으로 페닐티오아세트산, 메틸페닐티오아세트산, 에틸페닐티오아세트산, 메틸에틸페닐티오아세트산, 디메틸페닐티오아세트산, 메톡시페닐티오아세트산, 디메톡시페닐티오아세트산, 클로로페닐티오아세트산, 디클로로페닐티오아세트산, N-페닐글리신, 페녹시아세트산, 나프틸티오아세트산, N-나프틸글리신, 나프톡시아세트산 등을 들 수 있다.

[138] 상기 티올기를 가지는 유기 황화합물의 구체적인 예로서는 2-머캅토벤조티아졸, 1,4-비스(3-머캅토부틸옥시)부탄, 1,3,5-트리스(3-머캅토부틸옥시에틸)-1,3,5-트리아진-2,4,6(1H,3H,5H)-트리온, 트리메틸올프로판트리스(3-머캅토프로피오네이트), 펜타에리트리톨테트라키스(3-머캅토부틸레이트), 펜타에리트리톨테트라키스(3-머캅토프로피오네이트), 디펜타에리트리톨헥사키스(3-머캅토프로피오네이트), 테트라에틸렌글리콜비스(3-머캅토프로피오네이트) 등을 들 수 있다.

- [139] 상기 광중합 개시 보조제는 본 발명의 범위를 해치지 않는 범위에서 적절히 추가하여 사용할 수 있다.
- [140] 본 발명의 자발광 감광성 수지 조성물에 포함되는 제2 용제는 특별히 한정되지 않으며, 당 분야에서 통상적으로 사용되는 유기 용제를 포함할 수 있다. 상기 제1 용제는 상기 제2 용제와 서로 동일한 것을 사용하여도 무방하고, 서로 상이한 것을 사용하여도 무방하다. 다만, 상기 제2 용제는 할로겐화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는다.
- [141] 상기 제2 용제는 구체적으로 에틸렌글리콜 모노메틸에테르, 에틸렌글리콜 모노에틸 에테르, 에틸렌글리콜 모노프로필에테르, 에틸렌글리콜 모노부틸에테르 등의 에틸렌글리콜 모노알킬에테르류, 디에틸렌글리콜 디메틸에테르, 디에틸렌글리콜 디에틸에테르, 디에틸렌글리콜 디프로필에테르, 디에틸렌글리콜 디부틸에테르 등의 디에틸렌글리콜 디알킬에테르류; 메틸셀로솔브아세테이트, 에틸셀로솔브아세테이트 등의 에틸렌글리콜 알킬에테르아세테이트류; 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜 모노에틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜 모노프로필에테르아세테이트, 등의 알킬렌글리콜 알킬에테르아세테이트류; 메톡시부틸아세테이트, 메톡시펜틸아세테이트 등의 알콕시알킬아세테이트류; 메틸에틸케톤, 아세톤, 메틸아밀케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논 등의 케톤류; 에탄올, 프로판올, 부탄올, 헥산올, 시클로헥산올, 에틸렌글리콜, 글리세린 등의 알코올류; 3-에톡시프로피온산에틸, 3-메톡시프로피온산메틸 등의 에스테르류; γ -부티롤락톤 등의 환상 에스테르류 등을 들 수 있다.
- [142] 상기의 제2 용제는 도포성 및 건조성면에서 바람직하게는 상기 제2 용제 중에서 비점이 100°C 내지 200°C인 유기 용제를 들 수 있고, 보다 바람직하게는 알킬렌글리콜알킬에테르아세테이트류, 케톤류, 3-에톡시프로피온산 에틸이나, 3-메톡시프로피온산 메틸 등의 에스테르류를 들 수 있으며, 더욱 바람직하게는 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노에틸에테르아세테이트, 3-에톡시프로피온산 에틸, 3-메톡시프로피온산 메틸 등을 들 수 있다. 이들 제2 용제는 각각 단독으로 또는 2종류 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [143] 상기 제2 용제는 상기 자발광 감광성 수지 조성물 전체 100 중량부에 대하여 25 내지 90 중량부, 구체적으로 30 내지 80 중량부로 포함될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [144] 다만, 상기 제2 용제의 함량이 상기 범위 이내로 포함될 경우에는 롤코터, 스펀 코터, 슬릿앤드 스펀 코터, 슬릿코터(다이 코터라고도 하는 경우가 있음), 잉크젯 등의 도포 장치로 도포했을 때 도포성이 양호해질 수 있어 바람직하다. 상기 제2 용제의 함량이 상기 범위 미만으로 포함될 경우 도포성이 다소 저하됨에 따라 공정이 다소 어려워질 수 있으며, 상기 범위를 초과하는 경우 상기 자발광 감광성 수지 조성물로 형성된 컬러 필터의 성능이 다소 저하될 수 있는 문제가

발생할 수 있다.

- [145] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물은 코팅성 또는 밀착성을 증진시키기 위해서 밀착촉진제, 계면활성제와 같은 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [146] 상기 밀착촉진제는 기판과의 밀착성을 높이기 위하여 첨가될 수 있는 것으로서 카르복실기, 메타크릴로일기, 이소시아네이트기, 에폭시기 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 반응성 치환기를 갖는 실란 커플링제를 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상기 실란 커플링제는 트리메톡시실릴 벤조산, γ -메타크릴 옥시프로필 트리메톡시 실란, 비닐트리아세톡시실란, 비닐 트리메톡시실란, γ -이소시아네이트 프로필 트리에톡시실란, γ -글리시독시 프로필 트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 등을 들 수 있으면, 이것들은 단독 및 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다
- [147] 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물이 상기 계면활성제를 포함하는 경우 코팅성이 향상될 수 있는 이점이 있다. 예컨대 상기 계면활성제는 BM-1000, BM-1100(BM Chemie사), 프로라이드 FC-135/FC-170C/FC-430(스미토모 쓰리엠(주)), SH-28PA/-190/SZ-6032(도레 실리콘(주))등의 불소계 계면 활성제를 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [148] 이 외에도 본 발명에 따른 자발광 감광성 수지 조성물은 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서 산화 방지제, 자외선 흡수제, 응집 방지제와 같은 첨가제를 더 포함할 수도 있으며, 상기 첨가제는 역시 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서 당업자가 적절히 추가하여 사용이 가능하다. 예컨대 상기 첨가제는 상기 자발광 감광성 수지 조성물 전체 중량을 기준으로 0.05 내지 10 중량부, 구체적으로 0.1 내지 10 중량부, 더욱 구체적으로 0.1 내지 5 중량부로 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [149] <컬러필터>
- [150] 본 발명의 또 다른 양태는 전술한 자발광 감광성 수지 조성물을 이용하여 제조된 컬러필터에 관한 것이다.
- [151] 본 발명에 따른 컬러필터는 양자점; 및 유전상수가 20°C에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함하고, 클로로포름 또는 디클로로메탄과 같은 할로젠화 탄화수소계 용제; 벤젠 또는 톨루엔과 같은 방향족 탄화수소계 용제; 및 N-헥산과 같은 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는 분산성이 우수한 양자점 분산체를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물의 경화물을 포함함으로써 발광특성의 구현이 우수한 이점이 있으며, 양자점 분산체 내에 인체에 유해한 용제를 함유하고 있지 않기 때문에 환경적인 측면에서도 우수한 이점이 있다.
- [152] 상기 컬러필터는 기판 및 상기 기판의 상부에 형성된 패턴층을 포함한다.
- [153] 상기 기판은 상기 컬러필터 자체 기판일 수 있으며, 또는 디스플레이 장치 등에 컬러필터가 위치되는 부위일 수도 있는 것으로, 특별히 제한되지 않는다. 상기 기판은 유리, 실리콘(Si), 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 고분자 기판일 수 있으며,

상기 고분자 기판은 폴리에테르설폰(polyethersulfone, PES) 또는 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 등일 수 있다.

- [154] 상기 패턴층은 본 발명의 자발광 감광성 수지 조성물을 포함하는 층으로, 상기 자발광 감광성 수지 조성물을 도포하고 소정의 패턴으로 노광, 현상 및 열경화하여 형성된 층일 수 있다. 상기 패턴층은 당업계에서 통상적으로 알려진 방법을 수행함으로써 형성할 수 있다.
- [155] 상기와 같은 기판 및 패턴층을 포함하는 컬러필터는 각 패턴 사이에 형성된 격벽을 더 포함할 수 있으며, 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [156] 또한, 상기 컬러필터의 패턴층 상부에 형성된 보호막을 더 포함할 수도 있다.
- [157] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 컬러필터는 적색 패턴층, 녹색 패턴층 및 청색 패턴층으로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 컬러필터는 본 발명에 따른 적 양자점을 포함하는 적색 패턴층, 녹색 양자점을 포함하는 녹색 패턴층 및 청 양자점을 포함하는 청색 패턴층으로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함할 수 있다. 상기 적색 패턴층, 녹색 패턴층, 청색 패턴층은 각각 광 조사시 적색광, 녹색광, 청색광을 방출할 수 있으며, 이때, 상기 광원의 방출광은 특별히 한정되지는 않으나 보다 우수한 색 재현성의 측면에서 청색광을 방출하는 광원을 사용할 수 있다.
- [158] 상기 컬러필터는 적색 패턴층, 녹색 패턴층 및 청색 패턴층 중 2종 색상의 패턴층만을 구비할 수도 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다만, 상기 컬러필터가 2종 색상의 패턴층만을 구비하는 경우 상기 패턴층은 상기 양자점 입자를 함유하지 않는 투명 패턴층을 더 구비할 수 있다.
- [159] 상기 컬러필터가 상기 2종 색상의 패턴층만을 구비하는 경우에는 상기 2종 색상 외의 색상을 나타내는 파장의 빛을 방출하는 광원을 사용할 수 있다. 예컨대, 상기 컬러필터가 적색 패턴층 및 녹색 패턴층을 포함하는 경우에는 청색광을 방출하는 광원을 사용할 수 있으며, 이 경우 적 양자점은 적색광을, 녹색 양자점은 녹색광을 방출하고, 상기 투명 패턴층은 상기 광원에 의한 청색광이 그대로 투과함에 따라 청색을 뿜 수 있다.
- [160] <화상 표시 장치>
- [161] 또한, 본 발명의 다른 양태는, 전술한 컬러필터를 포함하는 화상표시장치에 관한 것이다.
- [162] 본 발명의 컬러필터는 통상의 액정 표시 장치뿐만 아니라, 전계 발광 표시장치, 플라즈마 표시 장치, 전계 방출 표시 장치 등 각종 화상 표시 장치에 적용이 가능하다.
- [163] 본 발명에 따른 화상 표시 장치는 분산성이 우수한 양자점 분산체를 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물의 경화물을 포함하기 때문에 발광 특성이 우수한 이점이 있다.
- [164] 상기 화상표시장치는 청색광을 방출하는 광원 및 투명 패턴층을 더 포함할 수

있으며, 상기 청색광을 방출하는 광원, 상기 투명 패턴층은 전술한 내용을 적용할 수 있다.

- [165] 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. 또한, 이하에서 함유량을 나타내는 "%" 및 "부"는 특별히 언급하지 않는 한 중량 기준이다.

[166] 제조예 1: InP/ZnS 코어-셸 양자점 입자의 합성

[167] InP Core 양자점의 제조

- [168] 인듐 아세테이트(Indium acetate) 0.4 mmol (0.058g), 팔미트산(palmitic acid) 0.6mmol (0.15g), 1-옥타데센(octadecene) 20mL를 반응기에 넣고 진공 하에 120도씨로 가열하였다. 1시간 후 반응기 내 분위기를 질소로 전환하였다. 280도씨로 가열한 후, 트리스(트리메틸실릴)포스핀 (TMS3P) 0.2mmol (58uL) 및 트리옥틸포스핀 1.0mL의 혼합 용액을 신속히 주입하고 20분간 반응시켰다. 상온으로 신속하게 식힌 반응 용액에 아세톤을 넣고 원심 분리하여 얻은 침전을 톨루엔에 분산시켰다. 얻어진 InP 반도체 나노 결정은, UV 제1 흡수 최대 파장 560 내지 590nm를 나타낸다.

[169] InP/ZnS Core-Shell 양자점의 제조

- [170] 아연 아세테이트 2.4mmol (0.448g), 올레산 4.8mmol, 트리옥틸아민 20mL를 반응기에 넣고 진공 하에 120도씨로 가열하였다. 1시간 후 반응기 내 분위기를 질소로 전환하고 반응기를 280도로 승온시켰다. 앞서 합성한 InP 코어 용액 2 ml를 넣고, 이어서 S/TOP 4.8 mmol를 넣은 후, 최종 혼합물을 2시간 동안 반응 진행하였다. 상온으로 신속하게 식힌 반응 용액에 에탄올을 넣고 원심 분리하여 얻은 침전을 감압여과 후 감압 건조하여 InP/ZnS 코어-셸 양자점을 수득하였다.

- [171] 얻어진 나노 양자점의 광발광 스펙트럼은 635nm였다.

[172] 제조예 2: 알칼리 가용성 수지의 합성

- [173] 교반기, 온도계, 환류 냉각관, 적하 로트 및 질소 도입관을 구비한 플라스크를 준비하고, 한편, N-벤질말레이미드 45중량부, 메타크릴산 45중량부, 트리스াই클로데실 메타크릴레이트 10중량부, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트 4중량부, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(이하, PGMEA) 40중량부를 투입후 교반 혼합하여 모노머 적하 로트를 준비하고, n-도데칸티올 6중량부, PGMEA 24중량부를 넣고 교반 혼합하여 연쇄 이동제 적하 로트를 준비했다. 이후 플라스크에 PGMEA 395중량부를 도입하고 플라스크내 분위기를 공기에서 질소로 한 후 교반하면서 플라스크의 온도를 90°C까지 승온했다. 이어서 모노머 및 연쇄 이동제를 적하 로트로부터 적하를 개시했다. 적하는 90°C를 유지하면서 각각 2시간 동안 진행하고 1시간 후에 110°C로 승온하여 3시간 유지한 뒤, 가스

양자점 분산체	(A) 양자점	(B) 제1 용제							(D) 분산제			
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	D-1	D-2	D-3	D-4
제조예 1	30	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제조예 2	30	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제조예 3	30	-	-	70			-	-	-	-	-	-
제조예 4	30	-	-	-	70		-	-	-	-	-	-
제조예 5	30	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-
제조예 6	30	65	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
제조예 7	30	65	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
제조예 8	30	65	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
제조예 9	30	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
제조예 10	30	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-
제조예 11	30	-	-	-	-	-	65	-	5	-	-	-
제조예 12	30	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	5
제조예 13	30	-	-	-	-	-	-	65	5	-	-	-

A: 제조예 1에 따른 양자점D-1 : Disperbyk-111 (빅케미사제, 인산에스테르계 분산제)D-2 : Disperbyk-103 (빅케미사제, 인산에스테르계 분산제)D-3 : Disperbyk-161 (빅케미사제, 우레탄계 분산제)D-4 : Disperbyk-2001 (빅케미사제, 아크릴계 분산제)

[177] [표2]

제1 용 제	유전상수(ϵ) @ 20°C
B-1: Dipropylene glycol dimethyl ether	10.5
B-2: Dipropylene Glycol Methyl Ether Acetate	8.3
B-3: Hexyl acetate	4.42
B-4: diethyl carbonate	2.82
B-5: 2,6-dimethyl-4-heptanone	9.91
B-6: PGME(propylene glycol methyl ether)	12.3
B-7: DAA(Diacetone Alcohol)	18.2

[178] 실시에 및 비교예 : 자발광 감광성 수지 조성물의 제조

[179] 하기 표 3에 따른 조성으로 실시예 및 비교예에 따른 자발광 감광성 수지 조성물을 제조하였다.

$[180] \quad [\overline{11}3]$ [illegible]

광중합 개시제(D')	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
제2 용제(E')	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
A': 제조예 3에 따른 양자점 분산체 B': 제조예 2에 따른 알칼리 가용성 수지 C': 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트(KAYARAD DPHA; 닛본 카야꾸 (주) 제조) D': Irgacure-907 (BASF사) E': 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(PGMEA)													

[181] 컬러필터(Glass기판)의 제조

[182] 상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 자발광 감광성 수지 조성물을 이용하여 컬러필터를 제조하였다. 구체적으로, 각각의 자발광 감광성 수지 조성물을 스핀 코팅법으로 유리 기판 위에 도포한 다음, 가열판 위에 놓고 100°C의 온도에서 3분간 유지하여 박막을 형성시켰다. 이어서 상기 박막 위에 가로×세로 20mm×20mm 정사각형의 투과 패턴과 1 μ m 내지 100 μ m의 라인/스페이스 패턴을 갖는 시험 포토마스크를 올려놓고 시험 포토마스크와의 간격을 100 μ m로 하여 자외선을 조사하였다. 이때, 자외선 광원은 우시오 덴끼(주)제의 초고압 수은 램프(상품명 USH-250D)를 이용하여 대기 분위기하에 200mJ/cm²의 노광량(365nm)으로 광조사하였으며, 특별한 광학 필터는 사용하지 않았다. 상기에서 자외선이 조사된 박막을 pH 10.5의 KOH 수용액 현상 용액에 80초 동안 담궈 현상하였다. 이 박막이 입혀진 유리판을 증류수를 사용하여 세척한 다음, 질소 가스를 불어서 건조하고, 150°C의 가열 오븐에서 10분 동안 가열하여 컬러필터 패턴을 제조하였다. 상기에서 제조된 자발광 컬러 패턴의 필름 두께는 3.0 μ m이었다.

[183] 실험예

[184] (1) 양자점 분산체 및 자발광 감광성 수지 조성물의 분산입도 측정

[185] ELSZ-2000ZS(오츠카사 제)을 이용하여 분산입도를 측정한 뒤 하기 표 4에 나타내었다. 통상 양자점 입자가 응집되면 분산입도는 커지게 되고, 이에 따라 발광특성이 떨어지는 문제를 야기할 수 있다.

[186] (2) 광발광 강도 (photoluminescence Intensity) 측정

[187] 자발광 화소가 형성된 컬러필터 중 20mm × 20mm 정사각형의 패턴으로 형성된 패턴부에 365nm형 4W UV 조사기(VL-4LC, VILBER LOURMAT)를 통하여 광 변환된 영역을 측정하였으며, 광변환된 발광 강도를 Spectrum meter USB2000+(Ocean Optics사 제)를 이용하여 측정하였다. 측정된 광발광 강도(photoluminescence Intensity)가 높을수록 우수한 자발광 특성을 발휘하는 것으로 판단할 수 있으며, 광발광 강도(photoluminescence Intensity) 측정결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[188] [표4]

	양자점 분산체 입도(nm)	자발광 감광성 수지조성물 입도 (nm)	광발광 강도(photoluminescenc e Intensity)
실시예1	7	8	53,275
실시예2	8	9	55,935
실시예3	8	8	59,354
실시예4	7	7	53,215
실시예5	8	7	54,252
실시예6	7	8	58,446
실시예7	9	10	57,243
실시예8	7	8	55,658
실시예9	8	9	54,982
비교예1	15	1152	18,542
비교예2	13	921	25,654
비교예3	15	865	28,569
비교예4	35	2671	6,179

[189] 상기 표 4를 보면 알 수 있듯이, 양자점 분산체 제조 시 유전상수 12 미만의 용제를 사용함으로써 매우 우수한 분산특성과 함께 뛰어난 광발광(Photoluminescence) 양자 효율을 갖는 양자점 분산체의 제공이 가능하였다.

청구범위

- [청구항 1] 양자점; 및
유전상수가 20°C에서 12.0 미만인 제1 용제;를 포함하고,
단, 할로젠화 탄화수소계 용제; 방향족 탄화수소계 용제; 및 지방족 포화 탄화수소계 용제;를 포함하지 않는 양자점 분산체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 용제는 유전상수가 20°C에서 8.0 미만인 것인 양자점 분산체.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 용제는 유전상수가 20°C에서 6.0 미만인 것인 양자점 분산체.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 용제는 메틸 이소아밀 케톤, 디이소부틸 케톤, 디에틸 카보네이트, 부틸 아세테이트, 이소부틸 아세테이트, 이소아밀 아세테이트, 이소부틸 이소부티레이트, 2-에틸헥실 아세테이트, 헥실 아세테이트, 네틸 아세테이트, 디프로필렌 글리콜 디메틸 에테르 및 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트, 에틸 o-포르메이트, 에틸 부티레이트, 디에틸 아세탈, 메틸 헥사노에이트, 메틸 옥타노에이트, 에틸 이소발러레이트, 메틸 3-메틸부타노에이트, 이소펜틸 3-메틸부타노에이트, 이소펜틸 부타노에이트, 에틸 메틸 카보네이트, 펜틸 펜타노에이트, 이소아밀 프로피어네이트, 이소부틸 이소발러레이트, 프로필 이소발러레이트, 2-(2-(비닐옥시)에톡시)프로판, 1-알릴옥시-2-이소프로кси-에탄, (2-이소부톡시-에톡시)-에텐, 1-비닐옥시-2-이소펜톡시-에탄, 1-비닐옥시-2-펜톡시-에탄로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함하는 것인 양자점 분산체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 양자점 분산체는 인산 에스테르계 분산제, 아크릴계 분산제 및 우레탄계 분산제로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 더 포함하는 것인 양자점 분산체.
- [청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 양자점 분산체; 및
광중합성 화합물; 알칼리 가용성 수지; 광중합 개시제; 및 제2 용제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 더 포함하는 자발광 감광성 수지 조성물.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 양자점 분산체는 상기 자발광 감광성 수지 조성물 전체 100 중량부에 대하여 3 내지 80 중량부로 포함되는 것인 자발광 감광성 수지 조성물.
- [청구항 8] 제6항에 따른 자발광 감광성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 컬러필터.
- [청구항 9] 제8항에 따른 컬러필터를 포함하는 화상표시장치.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/009292**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C09K 11/02(2006.01)i, G03F 7/027(2006.01)i, G03F 7/028(2006.01)i, G03F 7/004(2006.01)i, G03F 7/00(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 11/02; B82B 3/00; G03F 7/004; C08J 5/18; G03F 7/032; C09K 11/08; G03F 7/027; G03F 7/028

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) & Keywords: quantum dot dispersion, dielectric constant, self emission type photosensitive resin composition, color filter, image display device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0079218 A (LG CHEM, LTD.) 06 July 2016 See claims 1, 7, 10, 11, 17; paragraphs [0013], [0025], [0029], [0030].	1-4,6-9
Y		5
Y	KR 10-2016-0097445 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 18 August 2016 See claims 1, 2, 10.	5
A	KR 10-2016-0043860 A (DONGWOO FINE-CHEM. CO., LTD.) 22 April 2016 See the entire document.	1-9
A	KR 10-2010-0053409 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 May 2010 See the entire document.	1-9
A	KR 10-2016-0059546 A (SANGBO CORPORATION) 27 May 2016 See the entire document.	1-9



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

11 DECEMBER 2017 (11.12.2017)

Date of mailing of the international search report

11 DECEMBER 2017 (11.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/009292

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0079218 A	06/07/2016	KR 10-1718592 B1	21/03/2017
KR 10-2016-0097445 A	18/08/2016	US 2016-0231615 A1	11/08/2016
KR 10-2016-0043860 A	22/04/2016	CN 105511226 A	20/04/2016
		JP 2016-081055 A	16/05/2016
		TW 201614370 A	16/04/2016
KR 10-2010-0053409 A	20/05/2010	KR 10-1588317 B1	27/01/2016
		US 2010-0117110 A1	13/05/2010
		US 8642991 B2	04/02/2014
KR 10-2016-0059546 A	27/05/2016	KR 10-1645195 B1	04/08/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/02(2006.01)i, G03F 7/027(2006.01)i, G03F 7/028(2006.01)i, G03F 7/004(2006.01)i, G03F 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/02; B82B 3/00; G03F 7/004; C08J 5/18; G03F 7/032; C09K 11/08; G03F 7/027; G03F 7/028

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) & 키워드: 양자점 분산체, 유전상수, 자발광 감광성 수지 조성물, 컬러필터, 화상 표시 장치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0079218 A (주식회사 엘지화학) 2016.07.06 청구항 1, 7, 10, 11, 17; 단락 [0013], [0025], [0029], [0030] 참조.	1-4, 6-9
Y		5
Y	KR 10-2016-0097445 A (삼성디스플레이 주식회사) 2016.08.18 청구항 1, 2, 10 참조.	5
A	KR 10-2016-0043860 A (동우 화인켐 주식회사) 2016.04.22 전체 문헌 참조.	1-9
A	KR 10-2010-0053409 A (삼성전자주식회사) 2010.05.20 전체 문헌 참조.	1-9
A	KR 10-2016-0059546 A (주식회사 상보) 2016.05.27 전체 문헌 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 12월 11일 (11.12.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 12월 11일 (11.12.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



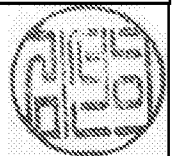
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김선희

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0079218 A	2016/07/06	KR 10-1718592 B1	2017/03/21
KR 10-2016-0097445 A	2016/08/18	US 2016-0231615 A1	2016/08/11
KR 10-2016-0043860 A	2016/04/22	CN 105511226 A	2016/04/20
		JP 2016-081055 A	2016/05/16
		TW 201614370 A	2016/04/16
KR 10-2010-0053409 A	2010/05/20	KR 10-1588317 B1	2016/01/27
		US 2010-0117110 A1	2010/05/13
		US 8642991 B2	2014/02/04
KR 10-2016-0059546 A	2016/05/27	KR 10-1645195 B1	2016/08/04