

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/204476 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006284
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 14일 (14.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0084517 2015년 6월 15일 (15.06.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 신두현 (SHIN, Du Hyeon); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 서유경 (SEO, Youkyong); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워 837 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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 제 21 조(3))

(54) Title: FLUORESCENT CONJUGATE, OPTICAL CONVERSION FILM, OPTICAL CONVERSION DEVICE AND DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 형광 복합체, 광전환 필름, 광전환 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치

[도1]

투명기판	AA
배리어 층	BB
광전환 필름	CC
배리어 층	BB
투명기판	AA

AA ... Transparent substrate
BB ... Barrier layer
CC ... Optical conversion film

(57) Abstract: The present invention provides a fluorescent conjugate which has a core shell structure and comprises: a core part comprising a polymer and a fluorescent material; and a shell part comprising silica or alumina which covers at least a part of a surface of the core part, an optical conversion film, and an electronic device comprising the same.

(57) 요약서: 본 발명은 고분자 및 형광물질을 포함하는 코어부;와 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는 셸부;를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체, 광전환 필름, 및 이를 포함하는 전자소자를 제공한다.

WO 2016/204476 A1

명세서

발명의 명칭: 형광 복합체, 광전환 필름, 광전환 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 2015년 6월 15일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2015-0084517호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [2] 본 명세서는 형광 복합체, 광전환 필름, 광전환 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 형광 염료는 바이오 이미징, 바이오 칩, 바이오 센서 등 주로 바이오 분야의 인디케이터(indicator)로써 사용이 되고 있다. 특히, 형광 염료의 포토블리칭(photobleaching) 현상을 줄이기 위해 실리카, 철 산화물 등 다양한 무기 지지체에 고정을 하여 염료 자체의 발광 특성을 유지 시키면서, 항체 및 단백질 등 표적 물질의 선택적인 흡착을 유도하기 위하여 사용되고 있다. 바이오 인디케이터(indicator)로 사용될 때의 형광염료는 큰 내구성이 요구되지는 않으나, 가혹 조건에서 구동되는 디스플레이용 광 전환 필름으로 사용되기 위해서는 수분, 산소, 특히 UV에 대한 내구성이 상당히 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 명세서는 형광 복합체, 광전환 필름, 광전환 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [5] 본 명세서의 일 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는 셸부;를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체를 제공한다.
- [6] 본 명세서의 또 다른 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는 셸부;를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체 또는 이의 경화물을 포함하는 광전환 필름을 제공한다.
- [7] 본 명세서의 또 다른 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는 셸부;를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체 또는 이의 경화물을 포함하는 광전환 필름을 포함하는 광전환 소자를 제공한다.
- [8] 본 명세서의 또 다른 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는

셀부;를 포함하는 코어셀 구조의 형광 복합체 또는 이의 경화물을 포함하는 광전환 필름을 포함하는 광전환 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [9] 본 명세서의 실시상태들에 따르면, 형광 염료를 고분자 수지에 효과적으로 담지시키고, 형광 염료가 담지된 고분자를 실리카 또는 알루미나를 포함한 셀부를 이용하여 보호함으로써 수분, 산소 및 UV를 형광 염료와 차단할 수 있는 이점이 있다. 이에 따라, 광 전환 효율이 우수하면서도 형광 염료의 내구성이 증가된 형광 복합체를 제공할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1 내지 5는 본 명세서의 몇몇 실시상태에 따른 적층 구조를 예시한 것이다.
[11] 도 6은 본 명세서의 몇몇 실시상태에 따른 광전환 필름을 PR-705 스펙트라 스캔 장비를 이용하여 측정한 결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [12] 본 명세서의 일 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미나를 포함하는 셀부;를 포함하는 코어셀 구조의 형광 복합체를 제공한다.
- [13] 상기 형광 물질은, 형광 염료일 수 있으며, 상기 형광 물질은 상기 고분자 수지에 담지된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 형광 염료는 고분자의 주쇄와 주쇄 사이 또는 분지형 고분자의 주쇄와 측쇄의 공간에 담지된 것일 수 있다.
- [14] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 고분자는 이온성 고분자 수지 또는 고분자 전구체일 수 있다.
- [15] 상기 이온성 고분자 또는 이온성 고분자 수지는 수용액 상태에서 음이온성 혹은 양이온성을 띠는 고분자라면 한정되지 않으며, 당업계에서 통상적으로 사용되는 이온성 고분자를 일컬을 수 있다. 구체적으로, 상기 이온성 고분자는 폴리아크릴아미드, 폴리아크릴산, 폴리실리시익산, 폴리말레익산, 폴리아민, 폴리아미드아민, PAMAM 덴드리머 유도체 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [16] 본 명세서에서 전구체란, 화학반응과 같은 반응을 통하여 최종적으로 얻을 수 있는 특정 물질이 되기 전 단계의 물질을 일컬을 수 있다. 이 때, 어떤 반응의 마지막 물질일 필요는 없으며, 임의로 정한 어느 단계에서 얻을 수 있는 물질을 일컬을 수 있다.
- [17] 상기 고분자 전구체란 열, 빛 또는 촉매 등의 화학적 반응에 의해 고분자로 전환되는 높은 분자량의 유기 물질을 일컬을 수 있다. 상기 고분자 전구체는 프리폴리머일 수 있으며, 중합 또는 중축합 반응을 적당한 단계에서 정지시킨 예비 중합물을 일컬을 수 있다. 상기 고분자 전구체란 전술한 고분자를 형성할 수 있는 것이라면 한정되지 않으며, 단량체 또는 올리고머를 포함할 수 있다.
- [18] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 형광 물질은 이온성 유기 형광

물질일 수 있다. 상기형광 물질은 수용액 상태에서 음이온성 혹은 양이온성을 띠는 이온성 유기 형광 물질이라면 한정되지 않으며, 피렌계, 피롤계 유도체, 아크리딘계, 크산텐계, 아릴메탄계, 쿠마린계, 폴리시클릭 방향족 탄화수소계 및 폴리시클릭 헤테로방향족계 중에서 선택될 수 있다.

- [19] 상기 유기 형광 물질은 구체적으로, 근자외선으로부터 가시광선 영역의 빛을 선택적으로 흡수하여, 흡수한 광과 다른 파장의 빛을 방출하는 염료가 사용될 수 있다. 예컨대, 염료로는 최대 발광 파장이 500~550 nm 사이에 존재하는 녹색 발광 형광 염료가 사용될 수 있으며, 특별히 제한을 두는 것은 아니나 피렌계, 피롤계 유도체 등이 바람직하며, 보다 바람직하게는 발광파장의 반치폭(FWHM)이 55 nm 이하이고 몰흡광계수(molecular absorption coefficient)가 50,000~150,000 M⁻¹cm⁻¹ 인 것이 사용될 수 있다. 상기 염료는 서로 상이한 2종 이상의 염료를 포함할 수도 있다. 구체적으로, 상기 염료는 1-하이드록시-3,6,8-파이렌설포산(HTPS)일 수 있다.
- [20] 상기 고분자가 양이온성 고분자일 경우, 상기 유기 형광 물질은 음이온성 유기 형광 물질인 것이 바람직하고, 상기 고분자가 음이온성 고분자일 경우, 상기 유기 형광 물질은 양이온성 유기 형광 물질인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [21] 본 명세서의 일 실시상태는, 상기 고분자의 중량 평균 분자량이 1,000 이상 300,000 이하일 수 있으며, 구체적으로, 1,000 이상 100,000 이하, 더욱 구체적으로 1,000 이상 50,000 이하일 수 있다. 상기 고분자가 고분자 전구체일 경우는 1,000 이상 30,000 이하, 더욱 구체적으로 1,000 이상 10,000 이하일 수 있다.
- [22] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 실리카는 알콕시 실란을 이용하여 형성될 수 있다. 상기 알콕시 실란은 실란 반응을 통하여 실리카를 형성할 수 있다. 즉, 본 명세서의 셀부는 실리카를 포함할 수 있다.
- [23] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 알콕시 실란은 -NH₂, -SH, -SO₃H, -OH, -NH₄⁺ 및 R로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함하고, 이 때, R은 탄소수 1-10의 사슬을 갖는 포화탄화수소일 수 있다.
- [24] 상기 알콕시 실란이 코어부 바깥에 셀을 형성하면서 일부는 실리카 또는 실리카 셀을 형성할 수 있다. 이때, 상기 치환기들은 코어-셀 구조의 가장 바깥에 존재하면서 입자의 분산성을 향상시키거나 2차 반응을 유도할 수 있는 이점이 있다. 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 알루미늄은 알루미늄 전구체로서 형성될 수 있다.
- [25] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 형광 물질은 상기 고분자 100 중량부에 대하여 0.01 중량부 이상 50 중량부 이하일 수 있다. 상기 형광 물질이 상기 범위 내로 상기 고분자 내에 포섭될 경우, 형광 물질의 발광 특성이 우수하면서, 동시에 내구성이 뛰어난 형광 복합체의 코어부를 형성할 수 있는 장점이 있다.

- [26] 상기 형광 물질이 상기 고분자 100 중량부에 대하여 상기 범위 내로 포함될 경우, 형광 물질이 가지고 있는 고유한 발광파장, 즉 $\lambda_{\max}$ 를 변화시키지 않으면서 형광 물질의 발광 특성을 우수하게 유지할 수 있다. 또한, 상기 형광 물질이 상기 범위 내일 경우, 지나치게 많은 양이 투입됨에 따라 발생하는 소광현상(quenching)을 방지하여 형광세기가 감소하는 것을 막을 수 있는 이점이 있다.
- [27] 상기 코어부는 상기 고분자가 녹아있는 반응기에 상기 형광 복합체를 첨가하여 교반함으로써 제조할 수 있다. 이 때, 코어부를 경화시키기 위한 가교제를 더 포함시킬 수 있으며, 발열이 되고 고체화가 진행 된 후, 건조함으로써 형광염료가 담지된 고분자 분말을 얻을 수 있다. 이 때, 고분자를 녹이는 용매는 당업계에서 일반적으로 사용되는 것이라면 한정되지 않고 사용이 가능하다. 예컨대, 상기 고분자를 용해시킬 수 있는 물, DMF(Dimethylformamide), DMSO(Dimethylsulfoxide), 에탄올, 메탄올 등이 사용 가능하며, 전술한 용매들을 2종 이상 혼합한 혼합 용매를 사용할 수도 있다.
- [28] 형광염료가 담지된 고분자 분말, 즉, 코어부를 물에 넣고 교반한 뒤, 상기 실리카 또는 알루미나를 천천히 첨가한 후 적절한 온도에서 반응시켜 셸부를 형성할 수 있다. 상기 실리카 또는 알루미나를 첨가하는 방법은 적하 방식일 수 있으며, 상기 온도는 70°C 내지 150°C 일 수 있으며, 구체적으로 100°C 일 수 있다. 반응이 끝난 후 필터링(filtration)한 후, 얻어진 분말을 적절한 온도에서 건조시킴으로써 코어-셸 구조를 갖는 형광 복합체를 얻을 수 있다. 상기 필터링은 막여과법 또는 감압여과법과 같은 여과법일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [29] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코어부는 가교제를 더 포함할 수 있다. 상기 가교제는 수분, 광개시제 또는 열개시제에 의하여 가교를 형성할 수 있는 물질이라면 한정되지 않으며, 경화 가능한 수지일 수 있다. 예컨대, 상기 경화성 수지는 헥산디올디(메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 에틸렌 기의 수가 2 내지 14인 폴리에틸렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 2-트리스아크릴로일옥시메틸에틸프탈산, 프로필렌기의 수가 2 내지 14인 프로필렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트의 산성 변형물과 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트의 혼합물(상품명으로는 일본 동아합성사의 TO-2348, TO-2349) 등의 다가 알코올을 α, β -불포화 카르복실산으로 에스테르화하여 얻어지는 화합물; 트리메틸올프로판 트리글리시딜에테르아크릴산 부가물, 비스페놀 A 디글리시딜에테르아크릴산 부가물 등의 글리시딜기를 함유하는

화합물에 (메타)아크릴산을 부가하여 얻어지는 화합물;
 β -히드록시에틸(메타)아크릴레이트의 프탈산디에스테르, β -히드록시에틸
 (메타)아크릴레이트의 톨루엔 디이소시아네이트 부가물 등의 수산기 또는
 에틸렌성 불포화 결합을 갖는 화합물과 다가 카르복실산과의 에스테르 화합물,
 또는 폴리이소시아네이트와의 부가물; 메틸(메타)아크릴레이트,
 에틸(메타)아크릴레이트, 부틸(메타)아크릴레이트,
 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트 등의 (메타)아크릴산 알킬에스테르; 및
 9,9'-비스[4-(2-아크릴로일옥시에톡시)페닐]플루오렌으로 이루어지는
 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있으며, 이들로만 한정되지 않고 당
 기술분야에 알려져 있는 일반적인 것들을 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기
 가교제는 3-트리에톡시프로필 이소시아네이트일 수 있다.

[30] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 가교제는 상기 고분자 100
 중량부에 대하여 0.5 중량부 이상 100 중량부 이하일 수 있다. 상기 가교제가
 상기 범위내일 경우, 상기 형광 염료 및 형광 염료를 담지한 고분자가 포함된
 코어부를 적절히 경화시킴으로써 내구성을 높일 수 있는 이점이 있다.

[31] 예컨대, 이에 한정되는 것은 아니지만, 양이온성 고분자로서 폴리에틸렌이민을
 사용하고, 음이온계 형광염료 및 가교제로서 3-트리에톡시프로필
 이소시아네이트를 사용하는 경우, 폴리에틸렌이민의 양이온을 띠는 아민기에
 형광염료가 이온결합을 통해 붙어있는 상태가 될 수 있다. 이때, 상기
 3-트리에톡시프로필이소시아네이트를 반응시키면, 형광염료를 담지하는
 단단한 코어부의 형성이 가능하다. 이소시아네이트기는 폴리에틸렌이민에 있는
 아민기와의 반응에 참여하고, 트리에톡시실릴 프로필기는 코어 외부로 향하게
 되는데, 트리에톡시실릴 프로필기는 추후 테트라에틸
 오르쏘실리케이트(TEOS)와 반응하여 코어 외부에 실리카 셸이나 알루미나 셸을
 형성할 수 있게 된다.

[32] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코어부의 입경은 1nm 이상 10 μm
 이하일 수 있다. 상기 코어부의 입경이 상기 범위일 경우, 광 전환 효율이
 우수하면서도 내구성이 우수한 형광 복합체의 제조가 가능한 이점이 있다.

[33] 상기 코어부의 입경은 이에 한정되는 것은 아니지만, DLS(dynamic light
 scattering) 측정 장비, SEM(Scanning Electron Microscopy) 및 TEM(Transmission
 electron microscopy)을 이용하여 이미지화 한 뒤 측정할 수 있다.

[34] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 셸부의 두께는 0.1 nm 이상 1 μm
 이하일 수 있다. 상기 셸부의 두께가 상기 범위 이내일 경우, 코어부를 충분히
 보호할 수 있는 이점이 있다. 상기 셸부의 두께는 상기 코어부와 접하는 상기
 셸부의 한 지점으로부터, 상기 지점을 포함하는 면과, 상기 면과 평행하면서
 상기 셸부의 최외곽의 한 지점을 포함하는 면 사이의 직선 거리의 길이의 평균을
 의미할 수 있다.

[35] 상기 셸부의 두께는 TEM을 이용하여 측정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은

아니다.

- [36] 본 명세서의 일 실시상태는, 상기 실리카 또는 상기 알루미늄이 상기 코어부 전체 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 이상 100 중량부 이하로 상기 셀부에 포함될 수 있다. 상기 실리카 또는 상기 알루미늄이 상기 수치 범위 이내로 상기 셀부에 포함될 경우, 형광 염료의 광 전환 효율을 저하시키지 않으면서도, 고분자에 담지된 형광 염료를 포함하는 코어부를 수분, 산소 및 UV에 대하여 효과적으로 차단시켜 보호함으로써 형광염료의 내구성을 증가시킬 수 있는 이점이 있다.
- [37] 본 명세서의 일 실시상태는, 전술한 형광 복합체 또는 이의 경화물을 포함하는 광전환 필름을 제공한다. 예컨대, 상기 광전환 필름은 상기 형광 복합체를 그대로 포함할 수도 있고, 상기 형광 복합체에 포함되는 중합체의 종류 또는 첨가되는 바인더 수지나 그외 첨가제에 따라 상기 형광 복합체를 경화시킨 경화물을 포함할 수도 있다.
- [38] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 광전환 필름은 바인더 수지, 중합성 모노머, 광확산제 및 중합개시제를 포함하고, 헤이즈 값은 60 내지 90%인 조성물의 경화물을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 광전환 필름은 상기 형광 복합체 및 바인더 수지를 포함하고, 필요에 따라 중합성 모노머, 중합개시제 및/또는 필요에 따라 용매를 포함하는 조성물의 경화물을 포함할 수 있다.
- [39] 상기 광확산제는 입사하는 광을 고르게 확산시켜 원하는 정도의 광 투과량을 조절할 수 있는 것으로, 그 종류로는 특별히 한정이 있는 것은 아니나, 실리콘계, 아크릴계 및 탄산칼슘계로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [40] 또한, 상기 광확산제가 얼마나 포함되는지 여부에 따라서 헤이즈 값에 영향을 줄 수 있으며, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 헤이즈 값은 60 내지 90%일 수 있으며, 구체적으로는 65 내지 85%, 더욱 구체적으로는 70 내지 80%일 수 있다.
- [41] 상기 바인더 수지는 광경화성 수지, 열경화성 수지, 열가소성 수지 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로, 상기 바인더 수지는 수용성 고분자를 사용할 수 있으며, 1종만이 사용될 수도 있으나, 2종 이상이 함께 사용될 수도 있다.
- [42] 상기 광전환 필름은 첨가제를 더 포함할 수도 있으며, 상기 첨가제로는 광안정제, 경화제, 적외선 흡수제, 자외선 흡수제, 항산화제, 계면 활성제, 대전 방지제, 난연제, 활제, 중금속 불활성제, 하이드로탈사이드, 유기카르복실산, 착색제, 가공 조제, 무기첨가제, 충전제, 투명화제, 조핵제, 결정화제 등의 각종 첨가제가 1 종 이상 사용될 수 있으나, 역시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [43] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 광전환 필름의 일면에 구비된 기판을 포함할 수 있다. 상기 기판으로는 당기술분야에 알려져 있는 것이라면 특별히 제한되지 않고 사용될 수 있으나, 추후, 기판을 제거하지 않고, 최종 제품에 기판이 포함되어 있을 가능성을 고려하여, 광투과성인 것이 바람직하다. 예컨대, 이에 한정되는 것은 아니며 유리, 석영, 사파이어, 또는 플라스틱 기판이

사용될 수 있다.

- [44] 본 명세서의 일 실시상태는, 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및 상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미나를 포함하는 셸부;를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체 또는 이의 경화물을 포함하는 광전환 필름을 제공한다. 예컨대, 상기 광전환 필름은 상기 형광 복합체를 그대로 포함할 수도 있고, 상기 중합체; 및 염료에 포함되는 중합체의 종류 또는 첨가되는 바인더 수지나 그외 첨가제에 따라 상기 중합체 및 상기 형광 복합체를 경화시킨 경화물을 포함할 수도 있다.
- [45] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 광전환 필름은 바인더 수지, 중합성 모노머 및 중합 개시제를 포함하는 조성물의 경화물을 포함할 수 있다. 또한, 상기 광전환 필름은 첨가제를 더 포함할 수도 있다. 상기 바인더 수지, 첨가제에 관한 설명은 전술한 바와 같다.
- [46] 상기 중합성 모노머를 포함하는 경우 접착성을 증대시킬 수 있는 이점이 있다. 상기 중합성 모노머는 상기 중합체 중량 대비 1~30% 포함되는 것이 바람직하다. 상기 중합성 모노머가 상기 범위내로 포함될 경우 필름과의 부착능이 저하되는 문제를 방지할 수 있다. 또한, 상온에서 경화반응이 진행되는 것을 막아 광전환 필름 형성을 조성물의 안정성 및 도포성이 현저히 감소하는 문제를 방지할 수 있다. 상기 중합성 모노머로는 글리시딜(glycidyl)류가 보다 바람직하며, 이로써 한정하는 것은 아니지만, 알데히드(aldehyde)류, 디알데히드(dialdehyde)류, 이소시아네이트(isocyanate)류, 알코올(alcohol)류 등이 사용될 수 있다.
- [47] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 전술한 실시상태들에 따른 광전환 필름의 일면에 구비된 기판을 포함할 수 있다. 상기 기판에 관한 설명은 전술한 바와 같다.
- [48] 본 명세서의 또 다른 실시상태는, 전술한 광전환 필름; 및 상기 광전환 필름 중 적어도 하나의 일면에 구비된 배리어 필름을 포함하는 광전환 소자를 제공한다.
- [49] 상기 광전환 소자는 광전환 필름을 2층 이상 포함할 수 있다. 복수의 광전환 필름들이 광원으로부터 입사된 빛을 각각 다른 파장(색)의 빛으로 전환할 수 있으며, 이 경우 광전환 소자는 예컨대 발광 다이오드(LED) 광원으로부터 입사된 빛을 백색광으로 전환하여 출사할 수 있다.
- [50] 도 1은 본 출원의 일 실시상태에 따른 광전환 소자를 도시한 것으로서, 광변환 필름의 양측에 투명 기판 및 배리어 층을 포함하는 배리어 필름이 구비된다. 이 때, 배리어 필름의 배리어 층이 상기 광변환 필름에 접하여 배치된다.
- [51] 상기 배리어 층의 산소 및 수분의 투과도는, 예를 들면 각각 10^{-1} cc/m²/day 이하가 될 수 있다. 이는 배리어 필름의 일례로 언급한 것으로, 상기 배리어 층의 산소 및 수분 투과도는 이와 다른 값을 가질 수도 있다.
- [52] 상기 배리어 필름은 투명 기판, 및 상기 투명 기판의 일면에 형성된 배리어 층을 포함할 수 있다. 상기 배리어 층으로는 수분 또는 산소를 차단할 수 있는 층이라면 특별히 한정되지 않고 당기술분야에 알려져 있는 것들을 사용할 수

있다. 예컨대, 상기 배리어 층은 수분 또는 산소 차단성을 부여하는 알루미늄 산화물 또는 질화물, 및 이온성 금속 산화물을 포함할 수 있다. 상기 배리어 층은 버퍼층으로서 졸-겔계, 아크릴계, 에폭시계 및 우레탄계 코팅액 조성물 중에서 선택된 1종 이상으로 이루어진 버퍼층을 더 포함할 수도 있다. 일 예로서, 상기 배리어 필름은 기재의 일면 또는 양면에 유무기 하이브리드 코팅층, 무기물층 및 유기실란으로 표면개질된 무기 나노입자를 포함하는 보호코팅층을 포함할 수 있다. 여기서 무기물층은 금속 산화물 또는 질화물로 이루어질 수 있다. 상기 무기 나노입자는 알루미나, 실리카, 산화아연, 산화안티모늄, 산화티타늄, 산화지르코늄의 나노입자일 수 있다. 상기 유무기 하이브리드 코팅층은 유기실란을 포함하는 졸 상태의 코팅 조성물을 열 또는 UV에 의해 경화시켜 형성할 수 있으며, 상기 졸 상태의 코팅 용액 조성물은 유기실란과 함께, 경우에 따라 적절한 첨가제, 용매, 중합 촉매 등을 포함할 수 있다.

- [53] 도 1에 따른 광전환 소자는 투명 기판 및 배리어 층을 포함하는 배리어 필름 상에 전술한 염료 복합체와 바인더 수지를 포함하는 광변환 필름용 조성물, 중합성 모노머 및 중합성 개시제를 포함하는 조성물을 도포하고, 이를 필요에 따라 경화 또는 건조시켜 광전환 필름을 제조한 뒤, 상기 광전환 필름 상에 투명 기판 및 배리어 층을 포함하는 배리어 필름을 적층함으로써 형성될 수 있다. 이때, 광전환 필름과 배리어 필름의 적층은, 별도의 점착제나 접착제의 도움없이 수행될 수 있다. 상기 조성물 도포후 경화를 수행하는 경우 경화 방법 및 조건은 바인더 수지나 다른 성분들의 종류에 따라 결정될 수 있다. 상기 투명 기판은 PET 등과 같은 수지를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며 당 기술분야에 알려져 있는 투명 플라스틱 필름 또는 기판이 사용될 수 있다. 도 1에는 광전환 필름이 1층으로 도시되어 있으나, 필요에 따라 2층 이상의 광전환 필름이 적층될 수 있다.
- [54] 도 2에 따른 광전환 소자에 있어서, 광전환 필름이 1종 이상의 광확산 입자를 포함하는 광전환 형광확산 필름이다. 즉, 도 2에 포함되는 광전환 필름은 1종 이상의 유기형광염료, 1종 이상의 광확산 입자 및 1종 이상의 이온성 고분자를 포함하는 고분자 매질을 포함한다. 상기 광확산 입자는 광원으로부터 입사된 빛을 광전환 필름 내부에서 확산시키는 역할을 한다. 여기서, 광확산 입자는 TiO_2 또는 실리카 입자를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 그외 투명 기판 및 배리어 층을 포함하는 배리어 필름, 유기형광염료, 고분자 매질 등에 대하여는 전술한 설명이 적용될 수 있다.
- [55] 도 3에 따른 광전환 소자는 광추출판을 추가로 포함한다. 구체적으로, 광전환 필름의 양면에 투명 기판 및 배리어 층을 포함하는 배리어 필름이 적층된 구조에 있어서, 어느 하나의 배리어 필름의 상기 광전환 필름에 대향하는 면의 반대면에 점착층 또는 점착층이 구비되고, 여기에 광추출판이 부착된다. 상기 광추출 판은 광전환 필름의 변환효율을 높이기 위한 것으로 당 기술 분야에 알려져 있는 것이면 특별히 제한을 두지 않는다.

- [56] 한편, 도 4는 복수의 광전환 필름이 순차적으로 배치된 광전환 소자의 구조를 예시한다. 구체적으로, 상기 광전환 소자는 상기 투명 기판과, 상기 투명 기판 상에 형성된 배리어 층을 포함하는 배리어 필름; 상기 배리어 필름 상에 도포된 제1 광전환 필름; 상기 제1 광전환 필름 상에 동일한 방법으로 마련된 제2 광전환 필름을 포함한다. 제1 광전환 필름과 제2 광전환 필름은 전술한 광전환 필름의 설명과 같으며, 제1 광전환 필름과 제2 광전환 필름이 동일한 염료 복합체로 이루어질 수도 있고, 상이한 염료 복합체로도 이루어질 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1 광전환 필름 상에 상기 제2 광전환 필름이 직접 적층되어 배치될 수 있다. 다만, 본 발명의 범위가 도 4로 한정되는 것은 아니며, 상기 제1 광전환 필름과 상기 제2 광전환 필름이 서로 떨어져서 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 광전환 필름과 상기 제2 광전환 필름 사이에는 다른 추가의 필름이 구비될 수 있다. 또한, 도 4에는 2장의 광전환 필름을 포함하는 구조가 예시되어 있으나, 필요에 따라 3장 이상의 광전환 필름이 적층될 수도 있다.
- [57] 도 4와 같이 복수의 광전환 필름을 포함하는 광전환 소자도 역시, 도 3과 마찬가지로 점착층 또는 접착층을 통하여 부착된 광추출판을 더 포함할 수 있으며, 이와 같은 구조를 도 5에 예시하였다. 상기 광추출판은 광원으로부터 입사된 빛이 상기 광전환 필름을 통해 전환되어 출사되는 빛을 추출하는 것으로서, 이와 같이 광추출 판을 더 포함함으로써, 광전환 필름의 변환효율을 더 높일 수 있다.
- [58] 상기 광추출판은 빛의 추출 효율을 향상시키기 위하여, 표면 또는 내부에 산란 구조를 갖거나, 내부에 굴절율이 상이한 2종 이상의 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 광추출층은 투명 기판 상에 산란입자 및 바인더를 포함하는 조성물을 코팅하고, 건조 또는 경화를 함으로써 제조될 수 있다. 필요한 경우, 상기 산란입자 및 바인더를 포함하는 코팅층 상에 평탄화층이 더 구비될 수도 있다. 또 하나의 예로서, 상기 광추출층은 투명 기재에 마이크로 엠보싱을 통하여 요철 구조를 형성함으로써 제조될 수 있다. 필요한 경우, 상기 요철 구조 상에 평탄화층이 더 구비될 수도 있다.
- [59] 일 예에 따르면, 복수의 광전환 필름은, 예를 들면 광원으로부터 멀어질수록 긴 발광파장을 가지도록 배치될 수 있는데, 예컨대 제1 및 제2 광전환 필름은 각각 적색 및 녹색 광전환 필름이 될 수 있다. 그 결과 단일 색상의 LED 광원으로부터 흡수한 빛이 복수의 광전환 필름을 통과하면서 백색광으로 전환될 수 있다. 상기 복수의 광전환 필름의 배치는 예시적인 것에 불과하며, 각 광전환 필름의 변환효율을 높이기 위한 배치 및/또는 구조는 당 기술 분야에 알려져 있는 것이면 특별히 제한을 두지 않는다.
- [60] 본 명세서의 일 실시상태는, 전술한 광전환 소자를 포함하는 백라이트 유닛을 제공한다. 백라이트 유닛은 광전환 소자를 제외하고는 당기술분야에 알려져 있는 구성을 가질 수 있다. 예컨대, 백라이트 유닛은 엣지형 광원; 상기 엣지형 광원으로부터 받은 빛을 확산시키는 도광판; 및 상기 도광판의 일면에 구비된

광전환 소자를 포함할 수 있다. 또 하나의 예로서, 백라이트 유닛은 직하형 광원 및 상기 직하형 광원의 일면에 구비된 광전환 소자를 포함할 수 있다. 상기 도광판의 광전환 소자에 대향하는 면의 반대면에는 반사판이 구비될 수도 있고, 상기 광전환 소자의 광원 또는 도광판에 대향하는 면의 반대측에는 집광 시트, 휘도 향상시트 등이 추가로 구비될 수 있다.

- [61] 본 명세서의 또 다른 실시상태는, 전술한 백라이트 유닛을 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다. 디스플레이 장치는 상기 백라이트 유닛 내에 포함되는 광전환 소자를 제외하고는 당기술분야에 알려져 있는 구성을 가질 수 있다. 예컨대, 백라이트 유닛의 일면에 구비된 디스플레이 모듈을 포함할 수 있다. 상기 디스플레이 모듈은 박막트랜지스터 및 컬러필터를 포함하는 액정 모듈일 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [62] 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.

- [63] 실시예 1 - 형광염료가 담지된 고분자 복합체의 제조

- [64] 1g의 폴리에틸렌이민(분자량 5,000)이 녹아있는 반응기에 트리소듐 1-하이드록시-3,6,8-파이렌설포산(HPTS)을 넣고 500 rpm으로 교반하였다. HPTS가 완전히 녹을 때까지 교반한 후, 1g의 3-트리에톡시프로필 이소시아네이트를 천천히 떨어뜨렸다. 반응이 되면서, 발열이 되고 서서히 고체화가 진행되었으며, 반응이 끝난 후 75°C에서 건조 후 형광 염료가 담지된 분말을 얻었다.

- [65] 실시예 2 - 코어-셸 구조를 갖는 형광 실리카 복합체의 제조

- [66] 실시예 1에서 제조된 분말을 물에 넣고 교반하였다. 그 후, 0.67g의 테트라에톡시실란을 천천히 첨가한 후, 100°C에서 반응시켰다. 반응이 끝난 후 필터 처리하였고, 필터링 후 얻어진 분말을 70°C에서 건조시켰다.

- [67] 상기 실시예 2를 통해 얻어진 분말을 전체 용액 중량대비 25%의 SAN 수지가 톨루엔에 용해되어 있는 용액에 고형분 중량대비 0.01%를 혼합하여 분산시키고, 상기 조성으로 플라스틱 기재 위에 건조 후 두께가 10 μm 가 되도록 도포한 후 100°C 건조 오븐에서 10분 동안 열풍 건조시켜 만들어진 광전환 필름을 PR-705 스펙트라스캔 장비를 이용하여 측정한 결과를 하기 도 6에 나타내었다.

- [68] 또한, 상기와 같이 제작한 녹색 광전환 필름을 온도 60 조건의 항온항습기에 설치한 300 nit의 blue LED 패널 상에 올려놓고 시간에 따른 광특성 변화를 관찰하였으며, 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

- [69] 실시예 3-코어-셸 구조를 갖는 형광 실리카 복합체의 제조

[70] 실시예 1에서 제조된 분말을 물에 넣고 교반한 후, 0.5g의 알루미늄 이소프로폭사이드를 천천히 첨가한 후, 90°C 에서 반응시켰다. 반응이 끝난 후 필터 처리하였고, 필터링 후 얻어진 분말을 70°C 에서 건조시켰다.

[71] 비교예 1-형광염료를 이용한 광전환 필름의 제조

[72] 트리소듐 1-하이드록시-3,6,8-파이렌설포산을 전체 용액 중량대비 10%의 PVA수지가 물에 용해되어 있는 용액에 고형분 중량대비 0.01%를 혼합하여 녹이고, 상기 조성으로 플라스틱 기재 위에 건조 후 두께가 10 μ m가 되도록 도포한 후 100 °C 건조 오븐에서 10분 동안 열풍 건조시켜 만들어진 광전환 필름을 60 °C 조건의 항온항습기에 설치한 300 nit의 blue LED 패널 상에 올려놓고 시간에 따른 광특성 변화를 관찰하였으며, 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[73] 비교예 2-형광염료가 담지된 고분자 복합체를 이용한 광전환 필름의 제조

[74] 상기 실시예 1를 통해 얻어진 분말을 전체 용액 중량대비 25%의 SAN 수지가 톨루엔에 용해되어 있는 용액에 고형분 중량대비 0.01%를 혼합하여 분산시키고, 상기 조성으로 플라스틱 기재 위에 건조 후 두께가 10 μ m가 되도록 도포한 후 100 °C 건조 오븐에서 10분 동안 열풍 건조시켜 만들어진 광전환 필름을 60 °C 조건의 항온항습기에 설치한 300 nit의 blue LED 패널 상에 올려놓고 시간에 따른 광특성 변화를 관찰하였으며, 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[75] [표1]

	휘도	
	0 시간	500 시간
비교예 1	100%	0%
비교예 2	100%	40%
실시예 2	100%	76%

[76] 상기 표 1은 60 °C 내광 조건에서 각 비교예와 실시예의 500 시간 동안의 휘도 경시 변화를 나타낸 것이다. 상기 표 1에서 볼 수 있듯이, 비교예 1의 경우 PVA 수지 상에 포함된 HPTS는 240 시간 경과 후 완전히 산화 및 분해되어 형광특성을 잃어버린다. 그러나 형광염료가 담지된 고분자 복합체 분말을 사용하여 SAN 수지 상에 분산시킨 비교예 2의 광전환 필름은 500 시간까지 적어도 40%의 형광특성을 유지하는 것을 확인하였는데, 이는 고분자 복합체가 내부에 포함된 형광염료를 외부의 산소나 수분 등과의 접촉을 일정 부분을 차단함으로써 빛과 열에 의한 형광염료의 산화를 지연시키기 때문이다.

[77] 상기 비교예 결과들과는 달리 고분자 복합체의 외부를 실리카로 둘러싼 코어셸 형태의 분말을 적용한 광전환 필름은 500 시간 경과 후에도 76%의 형광특성을 유지하고 있는 것으로 보아 이는 고분자 복합체 외부의 실리카 셸이 외부의 산소나 수분과의 접촉을 보다 효과적으로 차단하는 것을 확인할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 고분자 및 형광 물질을 포함하는 코어부; 및
상기 코어부의 표면 중 적어도 일부를 덮는 실리카 또는 알루미늄을 포함하는 셸부;
를 포함하는 코어셸 구조의 형광 복합체.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 고분자는 이온성 고분자 수지 또는 고분자 전구체인 것인 형광 복합체.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 형광 물질은 이온성 유기 형광 물질인 것인 형광 복합체.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 고분자의 중량 평균 분자량은 1,000 이상 300,000 이하인 것인 형광 복합체.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 실리카는 알콕시 실란을 이용하여 형성되는 것인 형광 복합체.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 알콕시 실란은 $-NH_2$, $-SH$, $-SO_3H$, $-OH$, $-NH_4^+$ 및 R로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상을 포함하고, R은 탄소수 1-10의 사슬을 갖는 포화탄화수소인 것인 형광 복합체.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 알루미늄은 알루미늄 전구체로 형성되는 것인 형광 복합체.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 형광 물질은 상기 고분자 100 중량부에 대하여 0.01 중량부 이상 50 중량부 이하인 것인 형광 복합체.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 코어부는 가교제를 더 포함하는 것인 형광 복합체.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 가교제는 상기 고분자 100 중량부에 대하여 0.5 중량부 이상 100 중량부 이하인 것인 형광 복합체.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 코어부의 입경은 1 nm 이상 10 μm 이하인 것인 형광 복합체.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 셸부의 두께는 0.1 nm 이상 1 μm 이하인 것인 형광 복합체.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 실리카 또는 알루미늄은 상기 코어부 전체 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 이상 100 중량부 이하로 상기 셸부에 포함되는 것인 형광 복합체.
- [청구항 14] 청구항 1 내지 13 중 어느 하나의 항에 따른 형광 복합체 또는 이의

- 경화물을 포함하는 광전환 필름.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서, 상기 광전환 필름은 바인더 수지, 중합성 모노머, 광확산제 및 중합개시제를 포함하고, 헤이즈 값은 60 내지 90%인 것인 조성물의 경화물을 포함하는 것인 광전환 필름.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서, 상기 광전환 필름의 일면에 구비된 기판을 포함하는 것인 광전환 필름.
- [청구항 17] 청구항 14에 따른 광전환 필름; 및 상기 광전환 필름 중 적어도 하나의 일면에 구비된 배리어 필름을 포함하는 광전환 소자.
- [청구항 18] 청구항 17에 따른 광전환 소자를 포함하는 백라이트 유닛.
- [청구항 19] 청구항 18에 따른 백라이트 유닛을 포함하는 디스플레이 장치.

[도1]

투명기판
배리어 층
광전환 필름
배리어 층
투명기판

[도2]

투명기판
배리어 층
광전환 영광확산 필름
배리어 층
투명기판

[도3]

투명기판
배리어 층
광전환 필름
배리어 층
투명기판
점/접착층
광추출판

[도4]

투명기판
배리어 층
제 1 광전환 필름
제2 광전환 필름
배리어 층
투명기판

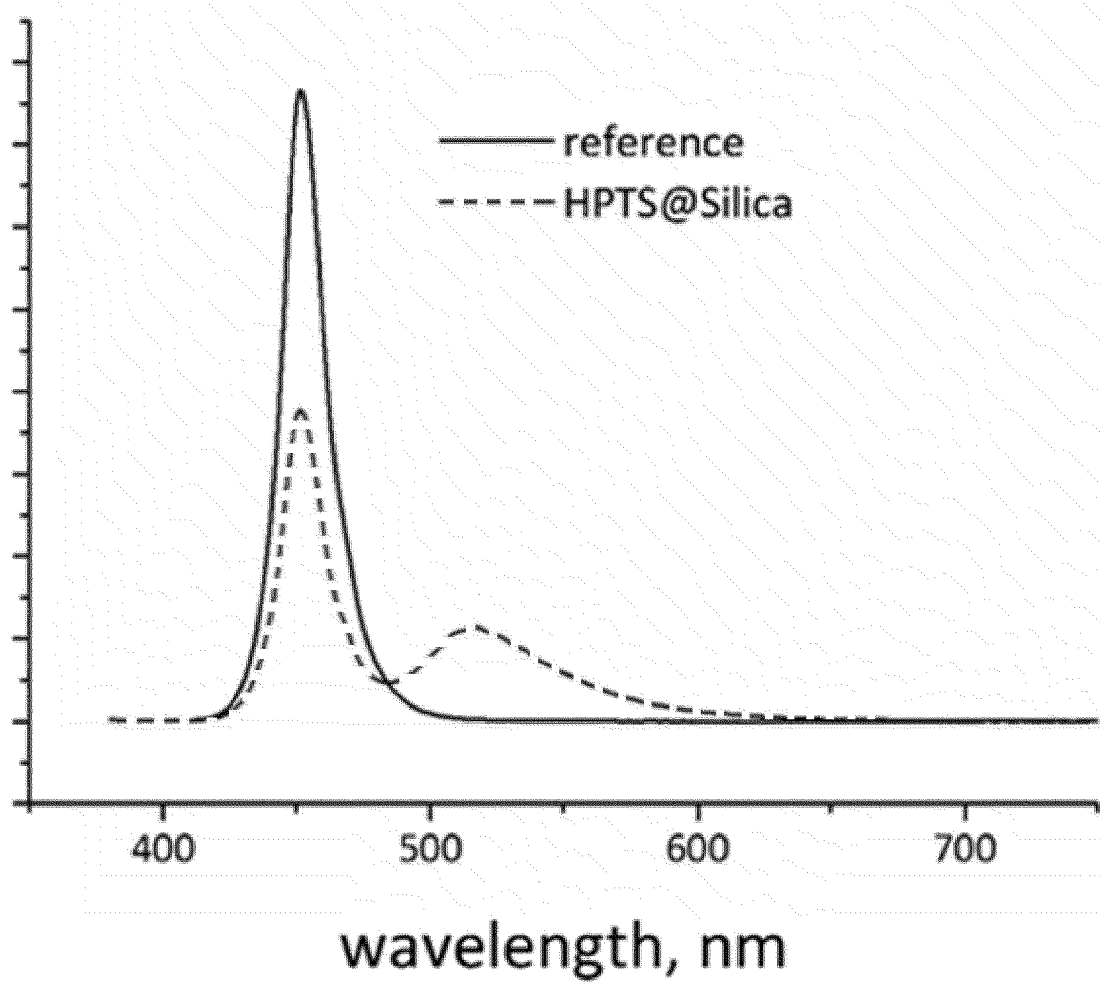
광원

[도5]

투명기판
배리어 층
제 1 광전환 필름
제2 광전환 필름
배리어 층
투명기판
점/접착층
광추출 판

광원

[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006284**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C09K 11/02(2006.01)i, C08J 5/18(2006.01)i, G02F 1/1335(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; A61K 9/14; C09B 67/08; C08F 10/02; C08K 5/00; H01L 33/50; C08J 5/18; G02F 1/1335

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: polymer, fluorescence dye, core part, silica, alumina, shell part, fluorescence polymer, ionic polymer resin, crosslinking agent, light-transforming film, light-transforming element, back light unit, display device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0036211 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 07 April 2015 See paragraphs [0298]-[0313], [0339], [0360], [0426], [0430] and [0431]; examples 1-3; and claims 1, 7-10, 18 and 19.	1-19
A	JP 2006-517985 A (CORNELL RESEARCH FOUNDATION INC. et al.) 03 August 2006 See claims 1-15.	1-19
A	ZHANG, L. et al., Multifunctional Fluorescent-Magnetic Polyethyleneimine Functionalized Fe3O4-Mesoporous Silica Yolk-Shell Nanocapsules for siRNA Delivery, Chemical Communications, 2012, vol. 48, no. 69, pages 8706-8708 See page 8706, left column, last paragraph; and scheme 1.	1-19
A	KR 10-2015-0008738 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 23 January 2015 See claims 1-19; and figure 1.	1-19
A	QIAN, H. S. et al., Mesoporous-Silica-coated up-Conversion Fluorescent Nanoparticles for Photodynamic Therapy, Small, 2009, vol. 5, no. 20, pages 2285-2290 See abstract; and figure 1.	1-19



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

21 SEPTEMBER 2016 (21.09.2016)

Date of mailing of the international search report

22 SEPTEMBER 2016 (22.09.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006284

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0036211 A	07/04/2015	CN 104379677 A	25/02/2015
		EP 2871216 A1	13/05/2015
		US 2015-0152322 A1	04/06/2015
		WO 2014-007154 A1	09/01/2014
JP 2006-517985 A	03/08/2006	AU 2003-303290 A1	09/09/2004
		AU 2003-303309 A1	10/08/2004
		AU 2003-303309 B2	23/04/2009
		CN 100443295 C	17/12/2008
		CN 101387639 A	18/03/2009
		CN 1767941 A	03/05/2006
		EP 1572445 A2	14/09/2005
		EP 1572445 A4	22/10/2008
		EP 1604031 A2	14/12/2005
		EP 1604031 A4	20/08/2008
		EP 2364840 A1	14/09/2011
		EP 2369342 A2	28/09/2011
		EP 2369342 A3	19/10/2011
		JP 2006-514708 A	11/05/2006
		JP 2010-070768 A	02/04/2010
		JP 2011-052228 A	17/03/2011
		JP 2014-133893 A	24/07/2014
		JP 4965804 B2	04/07/2012
		KR 10-2005-0103186 A	27/10/2005
		KR 10-2005-0109455 A	21/11/2005
		US 2004-0101822 A1	27/05/2004
		US 2006-0183246 A1	17/08/2006
		US 2010-0035365 A1	11/02/2010
		US 8298677 B2	30/10/2012
		US 8409876 B2	02/04/2013
		WO 2004-063387 A2	29/07/2004
		WO 2004-063387 A3	22/09/2005
		WO 2004-074504 A2	02/09/2004
		WO 2004-074504 A3	02/12/2004
KR 10-2015-0008738 A	23/01/2015	CN 104293339 A	21/01/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/02(2006.01)I, C08J 5/18(2006.01)I, G02F 1/1335(2006.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/02; A61K 9/14; C09B 67/08; C08F 10/02; C08K 5/00; H01L 33/50; C08J 5/18; G02F 1/1335

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: 고분자, 형광물질, 코어부, 실리카, 알루미늄, 헬부, 형광 복합체, 이온성 고분자 수지, 가교제, 광전환 필름, 광전환 소자, 백라이트 유닛, 디스플레이 장치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2015-0036211 A (미쓰이 가가쿠 가부시기가이샤) 2015.04.07 단락 [0298]-[0313], [0339], [0360], [0426], [0430] 및 [0431]; 실시예 1-3; 및 청구항 1, 7-10, 18 및 19 참조.	1-19
A	JP 2006-517985 A (CORNELL RESEARCH FOUNDATION INC. 등) 2006.08.03 청구항 1-15 참조.	1-19
A	ZHANG, L. 등, Multifunctional fluorescent-magnetic polyethyleneimine functionalized Fe3O4-mesoporous silica yolk-shell nanocapsules for siRNA delivery, Chemical Communications, 2012년, 48권, 69호, 페이지 8706-8708 페이지 8706, 왼쪽 컬럼, 마지막 단락; 및 Scheme 1 참조.	1-19
A	KR 10-2015-0008738 A (한국과학기술연구원) 2015.01.23 청구항 1-19; 및 도면 1 참조.	1-19
A	QIAN, H. S. 등, Mesoporous-silica-coated up-conversion fluorescent nanoparticles for photodynamic therapy, Small, 2009년, 5권, 20호, 페이지 2285-2290 요약; 및 도면 1 참조.	1-19

☐ 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 이후
에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신
규성 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 발명
은 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

2016년 09월 21일 (21.09.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 22일 (22.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김동석

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0036211 A	2015/04/07	CN 104379677 A EP 2871216 A1 US 2015-0152322 A1 WO 2014-007154 A1	2015/02/25 2015/05/13 2015/06/04 2014/01/09
JP 2006-517985 A	2006/08/03	AU 2003-303290 A1 AU 2003-303309 A1 AU 2003-303309 B2 CN 100443295 C CN 101387639 A CN 1767941 A EP 1572445 A2 EP 1572445 A4 EP 1604031 A2 EP 1604031 A4 EP 2364840 A1 EP 2369342 A2 EP 2369342 A3 JP 2006-514708 A JP 2010-070768 A JP 2011-052228 A JP 2014-133893 A JP 4965804 B2 KR 10-2005-0103186 A KR 10-2005-0109455 A US 2004-0101822 A1 US 2006-0183246 A1 US 2010-0035365 A1 US 8298677 B2 US 8409876 B2 WO 2004-063387 A2 WO 2004-063387 A3 WO 2004-074504 A2 WO 2004-074504 A3	2004/09/09 2004/08/10 2009/04/23 2008/12/17 2009/03/18 2006/05/03 2005/09/14 2008/10/22 2005/12/14 2008/08/20 2011/09/14 2011/09/28 2011/10/19 2006/05/11 2010/04/02 2011/03/17 2014/07/24 2012/07/04 2005/10/27 2005/11/21 2004/05/27 2006/08/17 2010/02/11 2012/10/30 2013/04/02 2004/07/29 2005/09/22 2004/09/02 2004/12/02
KR 10-2015-0008738 A	2015/01/23	CN 104293339 A	2015/01/21