

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2011년 9월 1일 (01.09.2011)



PCT



(10) 국제공개번호

WO 2011/105666 A1

(51) 국제특허분류:

C09D 7/12 (2006.01) C09D 5/00 (2006.01)  
C09D 133/04 (2006.01) C09K 11/64 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2010/005285

(22) 국제출원일:

2010년 8월 12일 (12.08.2010)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2010-0016560 2010년 2월 24일 (24.02.2010) KR  
10-2010-0026164 2010년 3월 24일 (24.03.2010) KR

(72) 발명자: 겸

(71) 출원인: 심현섭 (SHIM, Hyun-Seop) [KR/KR]; 서울 노원구 하계 1동 252-10 코오롱 마들마을 103-201, 139-231 Seoul (KR).

(74) 대리인: 권혁철 (KWON, Hyuk-Cheol); 서울 강남구 역삼동 637-20 우영빌딩 7층, 135-909 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

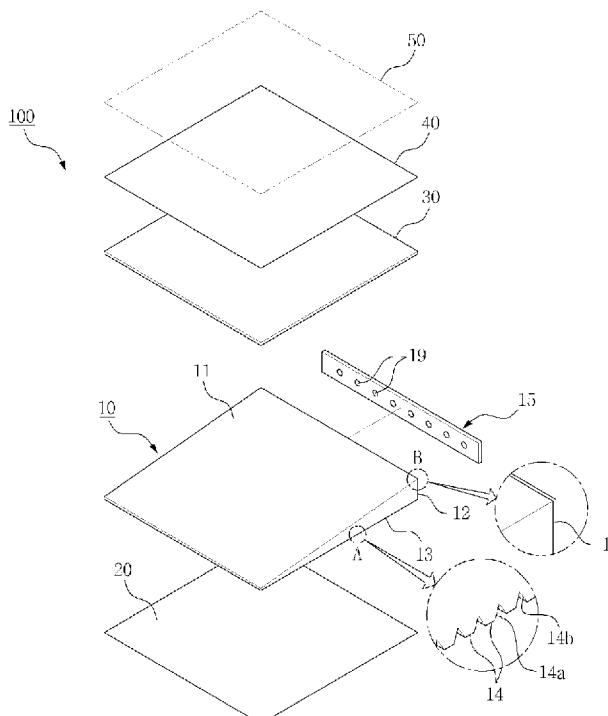
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: UV COATING COMPOSITION FOR LED COLOR CONVERSION

(54) 발명의 명칭: 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물

[Fig. 5]



(57) Abstract: The present invention relates to a UV coating composition for LED color conversion, which may be manufactured to comprise: 25 wt % to 97 wt %, preferably 40 wt % to 95 wt %, of a UV curable resin; 3 wt % to 75 wt %, preferably 5 wt % to 60 wt %, of a color conversion phosphor; and selectively, 0.01 wt % to 5.0 wt %, preferably 0.01 wt % to 10.0 wt %, of a light diffuser having an average particle diameter of 0.2  $\mu\text{m}$  to 30  $\mu\text{m}$ . According to the composition of the present invention, white light can be emitted in the same manner as conventional white light LEDs by using only a white light-emitting LED lens or light guide plate independently without altering blue, purple, or ultraviolet LEDs. As there is no need to use a white LED that is relatively expensive and has a short service life, a user or contractor can easily replace an existing LED lens with an LED lens of the present invention if so desired in order to replace the existing lens with a white light of a desired brightness. Accordingly, glare from high-brightness white LED lighting can be effectively reduced to provide softer and more comfortable lighting. Also, as good thermal endurance properties can reduce the possibility of the degradation of a lighting device, and a structure can be simplified and made thinner by means of a light guide plate, both effects can surely lead to efficiency and cost effectiveness.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



---

본 발명은 엘이디 색변환용 유보이 코팅 조성물에 관한 것으로서, UV 경화형 수지 25~97 중량%, 바람직하게는 40~95 중량%와, 색변환용 형광체 3~75 중량%, 바람직하게는 5~60 중량%와, 선택적으로 평균입경  $0.2\text{--}30\mu\text{m}$ 의 광학산체 0.01~5.0 중량%, 바람직하게는 0.01~10.0 중량%가 포함될 수 있는 엘이디 색변환용 유보이 코팅 조성물이 제공되고, 청색, 보라색, 또는 자외선 LED 자체를 건드리는 일 없이 독립적으로 백색광 발광용 LED 렌즈 또는 도광판 만을 이용하여 기존의 백색광 LED 와 마찬가지로 백색광을 발광시킬 수가 있으므로 상대적으로 고가이고 단수명인 백색 LED를 사용할 필요가 없으며, 원할 경우 기존의 LED 렌즈를 사용자나 시공자가 손쉽게 본 발명의 LED 렌즈로 교체하는 것에 의해 원하는 휙도의 백색광으로 교체할 수가 있으므로 고휙도 백색 LED 조명으로 인한 눈부심 현상을 효과적으로 완화시켜 보다 온화하고 안락한 조명을 얻을 수 있고, 우수한 내열성으로 인한 조명 기기의 열화 우려를 저감시킬 수가 있으며, 도광판에 있어서는 구조의 단순화 및 박형화를 이를 수가 있으므로 양자 공히 효율적이고 경제적이다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물

#### 기술분야

[1] 본 발명은 엘이디(LED; Light Emitting Diode) 색변환용 유브이(UV) 코팅 조성물에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 내열성 투명 UV 경화용 매트릭스(matrix) 수지에 색변환용 형광체, 그리고 선택적으로 광학산체 및/또는 안료가 혼입되어, 상대적으로 단수명이고 고가인 고휘도 백색 LED를 사용하지 않고서도 장수명의 고휘도 청색 LED나 보라색 LED 또는 자외선 LED로부터 간단하고도 저렴하게 조명용 또는 디스플레이용 백색광을 얻을 수 있음과 아울러, 코팅면이 평활면으로 형성됨으로 색변환용 형광체가 균일하게 분포 코팅되고, 조명으로 이용 시에는 고휘도 LED 조명으로 인한 눈부심 현상을 효과적으로 완화시켜 보다 온화하고 안락한 조명을 얻을 수 있으며, 디스플레이용으로 이용 시에는 박형화 및 구조의 단순화를 도모할 수가 있다.

#### 배경기술

[2] LED는 특정한 화합물로 된 반도체의 특성을 이용하여 전기 에너지를 빛 에너지로 변환시키는 반도체 소자의 일종으로서, 광 변환 효율이 높기 때문에 소비전력이 매우 적으며, 광원이 소형이므로 소형화, 박형화 및, 경량화에 적합하면서도 무한 확장 설치가 가능하고, 수명이 반영구적으로 매우 길며(청색, 보라색, 또는 자외선 LED의 경우 수명은 대략 100,000 시간이고 백색 LED의 경우 대략 30,000 시간), 열적 또는 방전 발광이 아니므로 예열이 불필요하여 응답 속도가 대단히 신속하고, 점등회로가 매우 간단하며, 방전용 기체 및 필라멘트를 사용하지 않으므로 내충격성이 크고 안전하며 환경오염 유발 요인이 적고, 고(高)반복 펄스 동작이 가능하며, 시신경의 피로가 덜하고, 풀 칼라의 구현이 가능하다는 장점이 있으므로, 휴대폰, 캠코더, 디지털 카메라 및 개인 휴대 정보 단말기(PDA) 등의 액정 디스플레이(LCD) 배면 조명(back light)용 광원, 신호등, 전광판, 차량 전조등 및 후미등, 각종 전자기기, 사무기기, Fax 기기 등의 디스플레이부 발광등, 리모콘이나 감시카메라의 야간조명, 적외선 통신용, 적녹청 픽셀(pixel)의 다양한 조합에 의한 옥외 광고판의 정보전달용 디스플레이용, 초정밀 전광판 디스플레이용, 고급 실내외 조명용으로 널리 사용되고 있으며, 특히 종래 LED의 일반적인 문제점이었던 저휘도 문제를 개선한 고휘도 LED가 상업적 규모로 시판됨으로 인하여 그 용도 및 사용처는 급속히 확대되고 있다.

[3] 특히 백색 LED는 액정 디스플레이(LCD) 배면 조명(back light)용 광원과 실내외 조명용으로 매우 유용하므로 그 사용 빈도는 급격히 증대되고 있으며 형광등에 의한 백열전구의 시장 축출 경향과 동일하게 오래지 않아 조명 시장을 석권하게 될 것으로 예상되고 있다.

- [4] LED에 의해 백색광을 얻기 위한 방법은 다음과 같다.
- [5] 먼저, 고전적 방법으로서 적색, 녹색, 청색의 3가지 LED를 조합하여 백색광을 얻는 방법이 있으나, 제작비용이 상대적으로 높고 구동회로가 복잡하여 제품의 크기가 커지며 3가지 LED의 온도특성이 상이하여 제품의 광학적 특성 및 신뢰성이 열등하다는 문제점이 있으므로 현재 거의 사용되고 있지 못하다.
- [6] 따라서 근자에는 백색광을 생성하는 단일 LED로서의 백색 LED를 채택하고 있으며, 상기한 백색 LED의 표면을 형광체로 코팅하거나 또는 그 주변부나 렌즈를 형광체를 혼합하여 몰딩하고, 특정한 파장의 단일 LED에 의해 생성된 광이 형광체를 여기(exciting)시켜 다른 파장의 광을 생성하고 이를 상기 단일 LED 칩에 의해 생성된 광과 혼합하여 백색광을 얻는 방법이 사용된다.
- [7] 그러나 이러한 종래의 방법은 청색, 보라색, 또는 자외선 LED의 표면에 직접 형광체를 코팅하거나 또는 그 주변부나 렌즈부에 형광체를 혼합하여 몰딩(molding)하는 방법을 사용하고 있으므로, 방열 특성이 저하되어 LED의 열화로 인하여 LED의 수명이 약 1/3 이하로 현저하게 단축된다는 문제점이 있으며, 특히 형광체의 대단히 균질한 코팅 또는 분산 분포가 이루어지지 않으면 발광 색조가 불균질하게 된다는 문제점이 있고 형광체의 균질한 코팅 또는 분산 분포를 달성하기 상당히 곤란하다는 심각한 문제점이 있다.
- [8] 널리 실용화된 가장 오래된 형태의 백색 LED는 450nm의 파장을 가지는 InGaN계 청색 LED에 황색 형광체(일반적으로는 이트륨-알루미늄-가넷:  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$  : Ce, YAG계 화합물)를 코팅하거나 또는 몰딩하여 상기 청색 LED의 청색광이 YAG 황색 형광체를 여기(exciting)시켜 상기 청색 LED의 좁은 피크를 갖는 청색광과 YAG 계 황색 형광체에 의한 넓은 피크의 황색광으로 된 단 2파장역을 보강간섭(complementary)시켜 인간의 눈에 백색광으로 인식되게 한 것으로서, 이 기술은 Nichia사에 의한 미국특허 제5,998,925호에 개시(開示)되어 있다.
- [9] 그러나 이 백색광은 완전한 상보 관계에 있지 않은 두 파장의 광이 혼합된 것으로서 가시광선 영역의 일부 스펙트럼만을 보유할 뿐이므로 연색성이 60-75 정도로서 전체적으로 자연광에 가까운 백색광으로 인식되지 못하므로 일반 실내조명용으로는 그다지 만족스럽지 못하며 청색 LED는 약 405nm의 여기광원에 가장 높은 효율을 나타내는 반면 YAG계 형광체는 450~460nm의 청색광에 여기되므로 휘도가 낮다는 문제점이 있고, 특히 YAG계 형광체의 코팅 또는 몰딩에 있어 균질하고도 일정한 분산성을 담보하기 곤란하므로 백색광의 휘도 및 분광 분포 등에 있어 제품의 균일성과 재현성이 낮으며 LED 수명도 현저히 단축된다.
- [10] 다른 형태의 백색 LED는 상기한 청색 LED와 YAG계 형광체에 의한 백색 LED가 갖는 문제점을 해결하기 위해 여기광원으로서 250nm 내지 390nm 파장의 고휘도 UV LED를 사용하고 적색, 녹색 및 청색 형광체를 조합함으로써 연색성이 높은 3 파장의 자연색에 가까운 백색광을 얻는 기술로서, Solidlite사의 미국특허 제 5,952,681호에 개시되어 있다. 그러나 청색과 녹색 형광체는

만족스러운 발광효율을 나타내지만 적색 형광체의 발광효율이 떨어지므로 실용화에 걸림돌이 되고 있으며, 특히 자외선 LED는 강한 에너지를 갖는 자외선에 의해 유기 수지를 열화시킬 뿐만 아니라 LED 수명도 현저히 단축된다.

[11] 또 다른 형태의 백색 LED는 Solidlite사에 의해 390nm~410nm 파장의 보라색 LED를 사용하고 적색, 청색, 및 녹색 형광체를 조합함으로써 백색광을 얻는다. 고휘도 보라색 LED는 미국의 크리코퍼레이션(Cree Corporation)에 의해 상업적으로 구입 가능하며 390~410nm 범위의 자색광에 의해서 적색, 청색 및 녹색 형광체가 고르게 발광하여 비교적 자연스러운 3파장의 백색광을 내는 것으로 알려져 있다.

[12] 백색 LED소자로부터 방출되는 백색광의 특성에 영향을 미치는 요소로서는, 예컨대, LED로부터의 방출광의 세기, LED로부터의 방출광과 형광체에 의해 형광 변환된 광의 조합 적성, 형광체의 성분 및 함량과 형광체의 분산 상태 등을 들 수 있으며, 이들 요소에 의해 방출광은 상당한 영향을 받는다. 특히, 청색 LED와 YAG계 형광체에 의한 백색 LED의 경우 황색 형광체의 첨가량 조절 및 균질한 분산상의 어려움으로 인해 흔히 발광색이 청색이나 황색으로 치우치는 문제점이 발생하기 쉽다.

[13] 우수한 발광 특성을 갖는 백색 LED를 얻기 위해서는 형광체가 투광성 매트릭스 수지 중에 균질하게 분산되어야 하나, 제조 과정에서 매트릭스 수지가 완전히 경화되기도 전에 비중이 훨씬 큰 형광체(형광체의 종류에 따라 다르나 비중은 약 3.8~6.0)가 비중이 작은 투광성 매트릭스 수지(에폭시 수지의 경우 비중 약 1.1~1.5)의 하부에 침전되므로 우수한 광 특성을 갖는 백색광을 얻기 곤란하며, 형광체의 분산도를 정밀하게 제어하는 것도 용이하지 않으므로 양질의 백색 LED 장치를 제조하기가 용이하지 않으며 제조 재현성도 좋지 않다는 문제점이 있다.

[14] 한편, LED 조명 기기에 있어서는 전압 인가에 의한 LED의 확산 발광을 평행광선으로 만들고 방사(radiation) 강도를 지향각 내에서 증가시킬 목적으로 LED 렌즈가 사용되며 광이 입사되는 렌즈의 하부면과 광이 사출되는 렌즈의 상부면의 곡률을 제어하는 것에 의해 지향각을 조절하게 되며, 사용하는 LED의 종류 및 파워, 사용 목적, 수요자의 기호, 원하는 조명의 강약 등과 같은 다양한 파라메타에 따라 수많은 다양한 형태 및 크기의 것들로부터 적절히 선택하여 사용할 수 있다.

[15] 도 1은 종래의 통상적인 LED 렌즈에 대한 단면도로서, 상기한 종래의 LED 렌즈는 반드시 그런 것은 아니며 매우 다양한 형태가 있기는 하지만 일반적으로는 상광하협의 원구체 형태로서 환형 측부(7)와 플랜지(8)가 형성된 상면(7a)을 가지며 그 저면에는 LED 장착부(9)가 원통형으로 형성되고 상기한 LED 장착부(9)의 상방은 평면 형상도 있기는 하지만 대체적으로는 집광을 위한 내측 볼록부(7b)가 형성된다.

[16] 상기한 LED 렌즈의 상면(7a)은 사출 조명광을 온화하게 하기 위한 빗살무늬

또는 다수의 도트(dot) 또는 매끄러운 평활면으로 형성될 수 있으며, 상면 중앙에 개구를 갖는 형태도 있을 수 있고, 조사각 조절을 위해 측부(7)의 각도 구배(gradiation)와 길이는 다양하며 또한 상면(7a)의 형태를 전방으로 돌출된 볼록한 형태로 하거나 평활면으로 하거나 또는 오목면으로 하거나, 또는 특정한 다른 형상으로 형성되기도 한다.

[17] 도면 중 미설명 부호 5는 기판을, 그리고 6은 LED 소자 몰딩 광학산 렌즈이다.

[18] 한편 도 2는 종래의 전형적인 에지 방식의 백라이트 유니트(100')의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도로서, 그 주요 구성은 광원(15a)과, 상기한 광원(15a)에 일측 단부가 향하여 있는 도광판(10')과, 그 하방의 반사 시트(20)와, 상기한 도광판(10') 상방의 프리즘 시트(30)와, 다시 그 위에 적층되는 광학산 시트(40)와, 다시 그 위의 보호 시트(50)로 구성된다.

[19] 도시된 예에 대하여 구체적으로 설명하면, 전체적으로 테이퍼(taper) 형태로 된 도광판(10')의 두꺼운 일측면에 연하여 반사판(15b)이 설치된 선형 광원(15a) 또는 백색 LED(미도시)로 이루어지는 광원부(15)가 위치하고, 도광판(10')의 하방에는 반사 시트(20)가 놓여지며, 도광판(10')의 상방에는 프리즘 시트(30) 및 광학산 시트(40)와 보호 시트(50)가 차례로 적층된 구조를 이루며, 상기한 프리즘 시트(30)에는 다수의 상호 평행한 프리즘 패턴(미도시)이 형성된다.

[20] 상기한 도광판(10')의 상면은 출사면(11)을 형성하며, 저면(13)은 반사 시트(20)와 접하고, 상기한 광원(15a)에 인접한 일측면은 평활한 입사면(12)을 형성하며, 도광판(10')의 저면(13)에는 광원부(15)로부터 출사된 광이 진행하는 방향에 직교하는 방향으로 상호 평행하게 형성되는 다수의 프리즘 패턴(14)이 형성되어 프리즘 사면(14a,14b)을 형성한다.

[21] 여기서 상기한 광원부(15)로부터 조사된 빛은 평활면으로 형성되는 입사면(12)으로 수광되어 도광판(10') 저면의 프리즘 패턴(14)의 프리즘 사면(14a,14b)에 의해 산란된 후, 도광판(10')의 출사면(11)을 통해 프리즘 시트(30) 쪽으로 출사된 다음, 상기한 도광판(10') 저면(3)에 형성되는 프리즘 패턴(14)과 직교하는 방향으로 형성된 다수의 평행한 프리즘 패턴(미도시)이 형성된 프리즘 시트(30)에 의해 다시 산란된 후 광학산 시트(40)에 의해 균질화된 광으로 변환되어 출사된다.

[22] 광학산 시트(40)는 입사되는 광을 확산 및 산란시키는 것에 의해 디스플레이 패널의 전면적에 걸쳐 균질화된 휘도를 가지는 광으로 변환시키는 역할을 하므로, 도시된 바와 같은 구조의 종래의 백라이트 유니트에 있어서는 프리즘 시트(30)에 대한 광학산 시트(40)의 적층으로 인하여 경박화에 장애가 될 뿐만 아니라, 작업 공수 및 부품수 증대에 따른 생산비용 증가와 공정 효율성 저하의 문제가 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [23] 따라서 본 발명의 첫 번째 목적은 상대적으로 단수명(사용 수명 약 30,000 시간)을 갖는 종래의 고휘도 백색 LED를 사용하는 일 없이 장수명(사용 수명 약 100,000 시간)의 고휘도 청색 LED나 보라색 LED 또는 선택적으로 자외선 LED로부터 간단하고도 용이한 표면 보호용 하드(hard) 박막에 의해 조명용 또는 디스플레이용 백색광을 얻음으로써 백색 발광용 LED 광원의 수명을 획기적으로 증대시키기 위한 것이다.
- [24] 본 발명의 두 번째 목적은 생산자가 아닌 사용자나 시공자가 저렴한 비용으로 손쉽게 직접 백색광을 원하는 강도로 조정하거나, 또는 기존의 고가인 고휘도 백색 LED 대신에 상대적으로 저가인 청색 LED나 보라색 LED 또는 자외선 LED를 이용하여 온화한 백색광을 얻을 수 있게 하기 위한 것이다.
- [25] 본 발명의 세 번째 목적은 조명색 변환용 형광체의 불균일한 분포나 코팅으로 인한 발광 색조 불균일 문제 발생 우려를 효과적으로 손쉽게 제거하기 위한 것이다.
- [26] 본 발명의 네 번째 목적은 고휘도 백색 LED 조명으로 인한 눈부심 현상을 효과적으로 완화시켜 보다 온화하고 안락한 조명을 얻기 위한 것이다.
- [27] 본 발명의 다섯 번째 목적은 우수한 내열성으로 인하여 조명 기기의 열화 우려를 저감시키기 위한 것이다.
- [28] 본 발명의 여섯 번째 목적은 백라이트 유니트용 색변환 도광판을 이용함으로써 박형화 및 구조의 단순성을 가지는 내구성이 양호한 백라이트 유니트를 제공하기 위한 것이다.
- ### 과제 해결 수단
- [29] 상기한 본 발명의 제반 목적은 UV 경화형 수지 25~97중량%, 바람직하게는 40~95중량%와, 색변환용 형광체 3~75중량%, 바람직하게는 5~60중량%로 구성되는 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의해 원활히 달성될 수 있다.
- [30] 또한 본 발명의 제반 목적은 UV 경화형 수지 25~96.99중량%, 바람직하게는 45~94.99중량%와, 색변환용 형광체 3~65중량%, 바람직하게는 5~50중량%와, 평균 입경  $0.2\sim30\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $0.5\sim5\mu\text{m}$ , 특정하게는  $1.0\sim3.5\mu\text{m}$ 의 광학산체(light diffusing beads) 0.01~10.0중량%, 바람직하게는 0.01~5.0중량%으로 구성되는 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의해 원활히 달성될 수 있다.
- [31] 또한 본 발명의 제반 목적은 안료가 0.1~3.0중량%, 바람직하게는 0.1~1.0중량% 더욱 포함된 상기한 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의해 원활히 달성될 수 있다.
- [32] 전술한 제반 목적은 UV 경화형 수지가 우레탄 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 폴리에스터 아크릴레이트 및, 아크릴 아크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 수지로 된 상기한 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의해 원활히 달성될 수 있다.

## 발명의 효과

[33] 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의하면, 청색, 보라색, 또는 자외선 LED 자체를 건드리는 일 없이 독립적으로 백색광 발광용 LED 렌즈 또는 도광판 만을 사용하는 것에 의해 기존의 백색광 LED와 마찬가지로 백색광을 발광시킬 수가 있으므로 상대적으로 고가이고 수명이 1/3 정도에 불과한 단수명을 갖는 백색 LED를 사용할 필요가 없으며, 또한 원활 경우 장수명인 기존의 청색, 보라색, 또는 자외선 LED에 있어서 간단하고 용이하게 렌즈만을 교체하는 것에 의하여 백색광을 얻을 수가 있으므로 기존의 LED 렌즈를 생산자가 아닌 사용자나 시공자가 손쉽게 본 발명의 LED 렌즈로 교체하는 것에 의해 원하는 휙도의 온화한 백색광으로 교체할 수가 있음과 아울러, 고휙도 백색 LED 조명으로 인한 눈부심 현상을 효과적으로 완화시켜 보다 온화하고 안락한 조명을 얻을 수 있으며, 디스플레이 장치에 있어서는 백라이트 유니트 구조의 박형화 내지 단순화를 이룰 수 있고, 우수한 내열성으로 인한 조명 또는 디스플레이 기기의 열화 우려를 저감시킬 수가 있으므로 효율적이고 경제적이다.

## 도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 종래의 통상적인 LED 렌즈에 대한 종단면도이다.
- [35] 도 2는 종래의 전형적인 에지 방식의 백라이트 유니트의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도이다.
- [36] 도 3은 본 발명의 색변환 UV 코팅 조성물이 상면에 코팅 적용된 LED 렌즈에 대한 종단면도이다.
- [37] 도 4는 본 발명에 따른 색변환 UV 코팅 조성물의 코팅층에 대한 예시모식도이다.
- [38] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 색변환 UV 코팅 조성물이 입사면 또는 출사면에 코팅 적용된 색변환 도광판이 적용된 백라이트 유니트의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도이다.

## 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [39] 이하, 본 발명에 관하여 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [40] 먼저 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물로 된 코팅층(1)에 대한 예시모식도로서의 도 4를 참조하여 설명하기로 하며, 본 명세서에 있어서는 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물(1)은 경우에 따라 LED 색변환용 UV 코팅층(1)을 지칭하는 것으로 사용될 수도 있다.
- [41] UV 경화형 매트릭스 수지(2)로서는 투명성과 내열성이 우수한 것들이 바람직하게 사용될 수 있으며, 투명성과 내열성이 양호한 것이라면 본 발명에 있어 특별한 제한은 없지만, 바람직한 내열성의 투명한 UV 경화형 매트릭스 수지(2)로서는 우레탄 아크릴레이트, 애폴시 아크릴레이트, 폴리에스터 아크릴레이트, 아크릴 아크릴레이트, 또는 이들의 임의의 혼합 수지를 들 수

있으며, 이들 매트릭스 수지의 첨가량은 조성물 전 중량 기준으로 25~97중량%, 바람직하게는 40~95중량%의 범위이다.

- [42] 이들 내열성의 투명한 UV 경화형 매트릭스 수지(2)의 함량이 조성물 전 중량 기준으로 25중량% 미만인 경우에는 투명성이 열등하게 되고 산란에 의한 후광 효과로 인하여 휘도가 지나치게 저하될 우려가 있으므로 바람직하지 못하며 역으로 97중량%를 초과하는 경우에는 조명색 변환에 의한 백색광 발광 효과가 미흡하게 되어 조명색 또는 디스플레이 장치의 색감이 열등하게 될 우려가 있으므로 바람직하지 못하다.
- [43] 상기한 UV 경화형 매트릭스 수지(2) 모두는 당업계에 있어 자외선에 의해 중합이 개시되는 내열성의 투명한 수지로서 관용되는 것들이므로 이에 대한 부연 설명은 생략하기로 한다.
- [44] 한편, 본 발명에 적용 가능한 백색광으로의 색변환용 형광체(3c,4c)로서는, 청색 LED를 이용할 경우에는 당업계 공지의 YAG계 황색 형광체만을 이용할 수도 있으나, 바람직하게는 녹색 형광체 및 적색 형광체를 사용하는 것이 3파장의 자연스러운 백색광을 얻을 수 있다는 점에서 바람직하며, 보라색 LED 또는 자외선 LED를 이용할 경우는 녹색 형광체 및 적색 형광체와 청색 형광체를 사용하는 것이 마찬가지의 이유로 바람직하다.
- [45] 청색 LED와 YAG 황색 형광체를 사용할 경우 얻어지는 백색 LED는 Nichia 사가 개발한  $(\text{YGD})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$  또는  $\text{Sr}_2\text{Ga}_2\text{S}_5:\text{Eu}^{2+}$  형광체가 전형적이며, 상기한 황색 형광체는 550~560nm에서 주로 여기(exiting)된다.
- [46] 한편, 청색 LED(425nm~475nm 파장 영역)와 녹색 형광체 및 적색 형광체와 청색 형광체를 사용할 경우, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 당업계 공지의 다양한 것들이 사용될 수 있기는 하지만 430nm~480nm의 파장 영역에서 여기될 수 있는 적색 형광체의 예로서는  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}, \text{Gd}$ ,  $\text{Li}_2\text{TiO}_3:\text{Mn}$ ,  $\text{LiAlO}_2:\text{Mn}$ ,  $6\text{MgO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5:\text{Mn}^{4+}$ , 또는  $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 를 들 수 있으며, 515nm~520nm의 파장 영역에서 여기될 수 있는 녹색 형광체의 예로서는  $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}$ ,  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Cl}$ ,  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}(0 < x < 1)$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ ,  $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{C}_{12}:\text{Eu}, \text{Mn}$ 를 들 수 있다.
- [47] 청색 LED와 적색 및 녹색 형광체 이용한 3파장 백색 LED는 적색 및 녹색 형광체 혼합물을 여기시켜 상기 청색 LED 칩의 청색광과 혼합되는 적색광 및 녹색광을 생성함으로써 3파장 백색광을 발광하게 된다.
- [48] 또한, 상기한 청색 LED 칩에 의해 여기될 수 있는 적색 및 녹색 형광체는 산화물 형태로서 안정성이 크고 연장된 수명을 갖는다.
- [49] 본 발명에 있어서는 상기한 녹색 형광체와 적색 형광체를 적절한 비율로 혼합하여 직간접적으로 청색 LED 칩에 직접 코팅하여 3파장 백색광을 얻는 것이 아니라, LED 자체와는 직접적인 관련이 없이 LED 렌즈의 평활 상면(7a) 또는 디스플레이 장치의 도광판(10,10a,10b)의 평활한 입사면(12) 및/또는 출사면(11)에 LED 색변환용 UV 코팅층(1)을 형성함으로서 3파장 백색광을

얻는 것임을 유의할 필요가 있다.

- [50] 상기한 LED 색변환용 UV 코팅층(1)을 도광판(10,10a,10b)에 적용, 특히 입사면에 적용하면, 형광체 사용량의 저감으로 경제적일 뿐만 아니라 휘발성 유기휘발물이 거의 생성되지 않으므로 친환경적이며, 열경화형보다 생산성이 현저히 높고, 형성된 도막은 높은 내스크래치성(anti-scratch property)을 가지며, 필요할 경우 당업계 공지의 대전방지제나 방오제(防汚剤) 등을 첨가함으로써 정전기 발생 방지성 또는 내오염성을 용이하게 부여할 수도 있다.
- [51] 상기한 적색 및 녹색 형광체 중 적색 형광체는 발광 피크 파장이 약 659nm일 경우에는  $\text{Li}_2\text{TiO}_3:\text{Mn}$ 이 바람직하며, 발광 피크 파장이 약 670nm일 경우에는  $\text{LiAlO}_2:\text{Mn}$ 이 바람직하고, 발광 피크 파장이 약 650nm일 경우에는  $6\text{MgO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5:\text{Mn}^{4+}$ 가 바람직하며, 발광 피크 파장이 약 650nm일 경우에는  $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 가 바람직하다.
- [52] 상기한 적색 및 녹색 형광체 중 녹색 형광체는 발광 피크 파장이 약 520nm일 경우에는  $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 이 바람직하고, 발광 피크 파장이 약 516nm일 경우에는  $\text{Y}_3(\text{GaAl}_{1-x}\text{O})_{12}:\text{Ce}(0 < x < 1)$ 이 바람직하며, 발광 피크 파장이 약 515nm일 경우에는  $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{C}_{12}:\text{Eu}, \text{Mn}$ 이 바람직하다.
- [53] 상기한 녹색 형광체와 적색 형광체는 다양한 비율로 혼합될 수 있으며 분홍 또는 청백색과 같은 중간색의 LED를 형성할 수도 있다. 한편, 상기한 청색 LED 칩은 InGaN형, SiC형 또는 ZnSe형일 수 있다.
- [54] 한편, 보라색 LED 또는 자외선 LED의 경우에는 전술한 바와 같은 녹색 형광체와 적색 형광체 외에, 청색 형광체로서는  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  또는  $(\text{Sr,Ca,BaMg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 를 사용할 수 있다.
- [55] 상기한 적색, 청색 및 녹색 형광체의 적절한 배합에 의해 백색광 또는 다양한 색상의 광이나 또는 색온도가 상이한 다양한 광을 얻을 수가 있다.
- [56] 얻어지는 백색광은 적색, 청색 및 녹색 형광체의 적절한 배합에 의해 조명 장치 또는 디스플레이 장치의 특성에 따라 3200~7500K의 색온도 범위 내에서 적절히 조절될 수 있음을 물론이다.
- [57] 상기한 적색 형광체, 청색 형광체, 녹색 형광체, 또는 이들의 조합물(3c,4c)의 함량은 전 조성물 중량 기준으로 3~75중량%, 바람직하게는 5~60중량%이며, 청색 LED에 대하여 적색 형광체와 녹색 형광체를 사용할 경우 그 중량 비율은 1:0.2~1.2의 비율, 바람직하게는 1:0.3~0.8의 비율이며, 보라색 LED 또는 자외선 LED에 대하여 적색 형광체, 청색 형광체 및, 녹색 형광체를 사용할 경우의 그 중량 비율도 1:0.2~1.2:0.2~1.2의 비율, 바람직하게는 1:0.3~0.8:0.3~0.8의 비율이다.
- [58] 상기한 색변환용 형광체(3c,4c)의 함량이 전 조성물 중량 기준으로 3.0중량% 미만인 경우에는 만족스러운 백색광이 얻어지지 않을 우려가 있으며 역으로 60중량%를 초과하면 경제적이지 못할 뿐만 아니라 휘도가 지나치게 저하될 우려가 있으므로 바람직하지 못하다.

- [59] 한편, 본 발명에 있어서 선택적으로 첨가될 수도 있는 광학산체(3b,4b)의 예로써는, 실리콘 수지(silicon resin: 굴절율 1.43), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: 굴절율 1.49), 폴리우레탄(polyurethane: 굴절율 1.51), 폴리에틸렌(polyethylene: 굴절율 1.54), 폴리프로필렌(polypropylene: 굴절율 1.46), 나일론(Nylon: 굴절율 1.54), 폴리스티렌(polystyrene: 굴절율 1.59), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate: 굴절율 1.49), 폴리카보네이트(polycarbonate: 굴절율 1.59) 등의 호모 중합체나 이들의 단량체의 공중합체 등과 같은 유기계 광학산제와; 실리카(silica: 굴절율 1.47), 알루미나(alumina: 굴절율 1.50~1.56), 글래스(glass: 굴절율 1.51), 탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>: 굴절율 1.51), 탈크(talc: 굴절율 1.56), 마이카(mica: 굴절율 1.56), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>: 굴절율 1.63), 산화아연(ZnO: 굴절율 2.03), 산화세슘이(CeO<sub>2</sub>: 굴절율 2.15), 이산화티탄(TiO<sub>2</sub>: 굴절율 2.50~2.71), 산화철(2.90) 등의 무기계 광학산제, 또는 이들의 임의의 혼합물을 들 수 있다.
- [60] 상기한 광학산체(3b,4b)는 첨가할 경우 평균 입경 0.2~30 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5~5 $\mu\text{m}$ , 특정하게는 1.0~3.5 $\mu\text{m}$ 인 것이 사용되며, 그 첨가량은 조성물 전 중량 기준으로 0.01~10.0중량%, 바람직하게는 0.01~5.0중량%, 더욱 바람직하게는 0.01~2.0중량%이다.
- [61] 광학산체(3b,4b)의 평균 입경이 0.2 $\mu\text{m}$  미만일 경우에는 투명성이나 투광성이 열등하게 될 우려가 있어 바람직하지 아니하며 역으로 30 $\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 형광체의 여기가 불충분하거나 균일하지 못하게 될 우려가 있어 마찬가지로 바람직하지 못하다.
- [62] 상기한 광학산체(3b,4b)의 전 조성물에 대한 첨가량이 0.01 중량% 미만에서는 형광체의 여기가 불충분하거나 균일하지 못하게 될 우려가 있어 바람직하지 못하며, 역으로 10.0중량%를 초과하면 투명성이나 투광성이 열등하게 될 우려가 있어 바람직하지 아니하다.
- [63] 상기한 평균 입경 0.2~30 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5~5 $\mu\text{m}$ , 특정하게는 1.0~3.5 $\mu\text{m}$ 의 광학산체(3b,4b)가 0.01~10.0중량%, 바람직하게는 0.01~5.0중량%의 양으로 첨가될 경우, UV 경화형 매트릭스 수지(2)의 함량은 25~96.99중량%, 바람직하게는 45~94.99중량%로 제어되며, 색변환용 형광체(3c,4c)의 함량은 3~65중량%, 바람직하게는 5~50중량%로 제어된다.
- [64] 특정하게는 상기한 LED 색변환 UV 코팅층(1)에 의한 균질한 백색광 발현을 위하여 평균 입경 1~4 $\mu\text{m}$ :5~10 $\mu\text{m}$ :11~30 $\mu\text{m}$ 의 광학산체를 중량비 1:0.4~0.8:0.1~0.3으로 혼합한 혼합물을 사용할 수도 있다.
- [65] 또한 드물게는 조명 장치 또는 디스플레이 장치의 색조 제어를 위하여 무기 또는 유기 안료를 0.1~3.0중량%, 바람직하게는 0.1~1.0중량% 포함시킬 수도 있으며, 투명성 측면을 고려하면 유기 안료가 바람직하며, 이러한 안료의 예로서는 니트로계 안료, 아조계 안료, 인단트렌계 안료, 티오인디고계 안료, 페릴렌계 안료, 디옥사진계 안료, 쿠나트리돈계 안료, 프탈로시아닌계 안료,

퀴노프탈론계 안료 공지된 다양한 종류를 사용할 수 있다. 예컨대, 따뜻한 느낌을 주는 황색 안료의 경우로서는 모노아조, 디아조, 나프탈아조 벤젠, 황벽, 황련 또는 이들의 임의의 혼합 안료를 들 수 있으나, 이는 어디까지나 본 발명에 있어서 선택적이다.

- [66] 한편, 본 발명에 따른 LED 색변환 UV 코팅 조성물의 도막 두께는 제한적인 것은 아니지만 일반적으로는  $1\sim250\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $3\sim100\mu\text{m}$  정도이다.
- [67] 이어서 본 발명의 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물이 코팅층(1)으로서 적용되는 예를 도 3의 LED 렌즈와 도 5 내지 도 6의 도광판(10,10a,10b)을 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [68] 도 3은 본 발명에 따른 LED 색변환용 UV 코팅층(1)이 평활 상면(7a)에 피복된 LED 렌즈(10)의 종단면도이다.
- [69] 여기서, LED 렌즈는 반드시 제한적인 것은 아니나 상광하협의 원구체 형태로서 환형 측부(7)와 플랜지(8)가 형성된 평활 상면(7a)을 가지며 그 저면에는 LED 장착부(9)가 원통형으로 형성되고 상기한 LED 장착부(9)의 상방에는 내측 볼록부(7b)를 갖는 통상적인 에폭시 LED 렌즈에 있어서, 상기한 평활 상면(7a)에는 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물로 된 코팅층(1)이 피복되어, 청색 LED, 보라색 LED, 자외선 LED, 백색 LED와 같이 미리 정해진 색조와는 무관하게 본 발명에 따른 적절한 LED 색변환용 UV 코팅층(1)이 피복된 LED 렌즈를 끼우는 것만으로 발광색을 간단하고 용이하게 변환시킬 수가 있다.
- [70] 또한, 상기한 LED 렌즈의 상면은 사출 조명광을 온화하게 하기 위한 빛살무늬 상면 또는 다수의 도트(dot)형 상면의 형태이거나 매끄러운 평활 상면의 어느 형태일 수 있으며, 필요하다면 상면 중앙에 개구를 갖는 형태일 수도 있고, 전방으로 돌출된 볼록한 형태로 하거나 평활면으로 하거나 또는 오목면으로 하거나, 또는 특정한 다른 형상일 수도 있으나, 본 발명에 있어서는 색변환용 형광체의 균질한 분포를 용이하게 담보하기 위하여 코팅면이 평활면으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [71] 다시 도 4의 모식도로 환원하여 부연하면, UV 경화형 매트릭스 수지(2) 중에 형광체(3c 및/또는 4c) 및/또는 광학산체(비드)(3b 및/또는 4b), 및/또는 안료(3a 및/또는 4a)가 균질하게 분산되어 있는 상태를 개략적으로 나타낸다.
- [72] 도 4로부터 확인할 수 있는 바와 같이, LED 색변환 UV 코팅 조성물(1)은 발광 LED 자체를 건드리는 일 없이 독립적으로 LED 렌즈 또는 도광판에 적용되어 간단하고도 저렴하게 LED의 발광색을 청색, 보라색, 자외선으로부터 백색광으로 전환시킬 수가 있음과 아울러, 광학산체(비드)(3b 및/또는 4b)에 의한 산란에 의해 형광체(3c 및/또는 4c)가 충분한 발광색 전환을 수행할 수 있게 하므로 형광체의 엄격히 균질한 분포가 특별히 문제가 되지 아니함과 동시에, 광원을 직접 바라볼 경우의 LED의 고휘도로 인한 눈 따가움이나 피로도를 현저히 경감 내지 완화시킬 수가 있다.

- [73] 도 5는 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의한 코팅층(1)이 입사면(12)에 도포(확대부 ‘B’ 참조)된 도광판(10)을 이용한 백라이트 유니트(100)의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도로서, 청색, 보라색, 또는 자외선 LED 중 어느 한 종류로 된 복수의 LED 광원(19)으로 된 광원부(15)와, 상기한 광원부(15)에 입사면(12)이 대향하게 위치하는 도광판(10)과, 그 저면의 반사 시트(20)와, 출사면(11)을 이루는 그 상면에 순차적으로 적층되는 프리즘 시트(30), 광학산 시트(40) 및, 보호 시트(50)를 나타내고 있다.
- [74] 도 6은 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의한 코팅층(1)이 출사면(11)에 도포(확대부 ‘C’ 참조)된 도광판(10a)을 이용한 백라이트 유니트(100a)의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도이며, 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의한 코팅층(1)의 코팅 위치 차이를 제외하고는 도 5와는 본질적으로 동일하므로 더 이상의 부연 설명은 생략하기로 한다.
- [75] 전술한 예에서 상기한 도광판(10,10a)의 저면(13)에는 확대부 ‘A’에 나타낸 바와 같이 프리즘 사면(14a,14b)으로 형성되는 프리즘 패턴(14)이 형성된다.
- [76] 이어서 도 7은 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물에 의한 코팅층(1)이 입사면(12)에 도포(확대부 ‘D’ 참조)됨과 아울러, 상기한 입사면(12)에 인접한 내부에 레이저로 형성된 상호 평행하게 이격된 다수의 종방향 슬릿으로 이루어지는 내부 프리즘 패턴(18)이 상기한 입사면(12)과 평행하게 형성된 도광판(10b)을 이용한 백라이트 유니트(100b)의 개략적 구성을 나타내는 분해사시도로서, 청색, 보라색, 또는 자외선 LED 중 어느 한 종류로 된 복수의 LED 광원(19)으로 된 광원부(15)와, 색변환용 UV 코팅층(1)이 형성된 입사면(12)이 상기한 광원부(15)에 대향하게 위치함과 동시에, 그 저면에는 반사 시트(20)가 위치하고, 출사면(11)을 이루는 그 상면에는 보호 시트(50)만이 존재하는 예를 나타내고 있으며, 그 외의 사항은 실질적으로 모두 동일하다.
- [77] 따라서 전술한 도 5 내지 도 7에 도시한 본 발명에 따른 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물 또는 코팅층(1)이 적용된 백라이트 유니트(100,100a, 100b)에 있어서는 광원(19)으로서 상대적으로 고가이고 단수명성을 가지는 백색 LED를 사용할 필요 없이 상대적으로 저가이고 장수명성을 가지는 청색, 보라색, 또는 자외선 LED를 사용하고 이를 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물로 된 코팅층(1)을 이용하여 간단하고도 편리하게 백색광으로 변환시킴으로써 장수명을 유지할 수가 있음은 물론, 경제적이고 효과적이다.
- [78] 비록 도시된 도 6의 예에서는 프리즘 시트(30), 광학산 시트(40) 및, 보호 시트(50)가 모두 존재하는 예를 나타내고 있으나, LED 색변환용 UV 코팅층(1)에 전술한 바와 같은 광학산체(3b,4b)를 첨가할 경우에는 LED 색변환용 UV 코팅층(1) 자체가 광학산 시트(40)와 보호 시트(50)의 기능을 동시에 수행하게 되며, 백라이트 유니트의 구성에서 프리즘 시트(30)의 구성은 필수적인 것은

아니므로 이들 모두를 동시에 생략할 수도 있으며, 필요하다면 프리즘 시트(30)를 부착한 상태에서 상기한 광학산체(3b,4b)가 첨가된 LED 색변환용 UV 코팅층(1)을 코팅하는 것에 의해서 백라이트 유니트(100a)의 박형화 및 단순화를 이룸으로써 공수 및 부품수 절감에 따른 경제성 및 우수한 내구성을 부여할 수가 있다.

- [79] 또한 도 7의 예에서는, 도광판(10b)의 입사면(12)에 인접한 내부에 공지의 레이저 발진기로부터 출력되는 레이저빔을 조사(照射)하여 포커스를 맞추는 것에 의하여 세로 방향(폭 방향)으로 나란히 상호 이격하여 평행하게 형성되는 다수개의 내부 프리즘 패턴(18)을 가지므로, 상기한 내부 프리즘 패턴(18)은 광원(19)으로부터 발광되는 빛을 그에 직교하는 가로 방향으로 얇고 균일하게 분산시키게 되며, 도광판(10b) 저면의 프리즘 패턴(14)에 의하여 균일한 휘도의 면광원으로서 출사면(11) 상에 나타낸다.
- [80] 도시된 예에서 내부 프리즘 패턴(18)은 도광판(10b)의 내부에 존재하므로 입사면(12) 자체는 평활면으로 형성되며, 따라서 형광체가 포함된 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물(1)의 코팅도 형광체의 균일한 분산 하에 평활하게 이루어지며 그 작업 또한 용이하게 수행될 수 있다.
- [81] 도광판(10,10a,10b)의 재질은 아크릴, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트 등과 같은 다양한 공지의 내열성 투명수지, 또는 크리스탈 또는 유리 등이다.
- [82] 또한 도 7에 도시된 예에서는 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물(1)이 평활한 입사면(12) 상에 코팅되고 상기한 입사면(12)에 인접한 내측의 내부 프리즘 패턴(18)과 저면(13)의 프리즘 패턴(14)을 형성시킨 본 발명에 따른 도광판(10b)을 적용하는 것에 의하여 사출면(11) 상에는 보호 시트(50) 만을 적층하는 박형화된 단순화된 구조의 백라이트 유니트(100b)를 나타내고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기한 보호 시트(50) 대신에 사출면(11) 상에도 전술한 바와 같은 광학산체를 포함하는 다른 엘아디 색변환용 유브이 코팅 조성물(1)로 된 코팅층을 광학산 및 보호 시트로서 기능하도록 더욱 형성시키는 것에 의해 백라이트 유니트(100b)의 획기적인 박형화 및 단순화를 이룸으로써 공수 및 부품수 절감에 따른 경제성 및 우수한 내구성을 부여할 수가 있다.
- [83] 한편, 본 발명에 있어서 사용 가능한 광개시제의 종류로서는 특별한 제한은 없으며, 일반적으로 자외선 경화형 하드 코팅에 널리 사용되는 알파 하이드록시케톤, 페닐 글리옥실레이트, 알파 아미노케톤, 부틸 디하이드록시 케톤, 아실 포스핀 옥사이드 등을 들 수 있으나, 본 발명에 있어서는 양호한 광 투광성 측면에서 알파 하이드록시케톤 또는 페닐 글리옥실레이트가 바람직하며, 이들의 첨가량은 통상적으로 UV 경화형 수지의 중량에 대하여 통상적으로는 0.1~8중량% 정도, 가장 일반적으로는 0.1~4중량% 정도이며, 이를 광개시제의 선택 및 첨가량은 당업계 주지 관용 기술이므로 본 명세서에 있어서는 이에 대한 첨가량에 대한 구체적인 고려 없이 UV 경화형 수지의

중량에 포함시켜 언급하였다.

[84] 또한 경화 조건에 관하여 언급하면, 350~400nm의 파장을 조사하며 조사선량 700~1300mJ, 통상적으로는 700~1000mJ의 수은램프나 크세논램프를 이용하여 1~60초 정도, 일반적으로는 10~30초 정도로 UV 하드 코팅층은 경화된다.

[85]

[86] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[87] 실시예 1:

[88] 도 3에 나타낸 바와 같은 형태의 에폭시 수지로 된 LED용 렌즈를 사출 성형하고, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 92중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 3.5중량% 포함)와, 황색 형광체로서의  $(Y\text{Gd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$  8중량%의 혼합물을 상기한 LED용 렌즈의 상면에 도포하고 크세논램프를 이용하여 조사선량 890mJ으로 30초간 조사하여 두께  $58\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[89] 상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 청색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 약간 황색이 도는 백색광이 얻어졌다.

[90]

[91] 실시예 2:

[92] 에폭시 수지로 된 LED용 렌즈를 사출 성형하고, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 92중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 3.5중량% 포함)와, 황색 형광체로서의  $(Y\text{Gd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$  6중량%, 광학산체로서 평균 입경  $2.0\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트(굴절율 1.50, 광투과율 91%) 2중량%의 혼합물을 상기한 LED용 렌즈의 상면에 도포하고 크세논램프를 이용하여 조사선량 890mJ으로 30초간 조사하여 두께  $85\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[93] 상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 청색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.

[94]

[95] 실시예 3:

[96] 에폭시 LED 렌즈의 평활 상면에 우레탄 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 87중량%(광개시제로서 폐닐 글리옥실레이트 1.8중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu},\text{Gd}$  7중량%와 녹색 형광체로서  $\text{ZnS}:\text{Cu},\text{Al}$  3중량%, 광학산체로서 평균 입경  $2.0\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트 3중량%를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 LED 렌즈의 평활 상면 상에 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[97] 상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 청색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.

[98]

[99] 실시예 4:

- [100] 에폭시 LED 렌즈의 평활 상면에 아크릴 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 92.5중량%(광개시제로서 폐널 글리옥실레이트 1.5중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{LiAlO}_2$ ; Mn 3중량%와 녹색 형광체로서  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}$ ; Ce(0<x<1) 2중량%, 청색 형광체로서  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  1중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0 $\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트 1.5중량%를 사용한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일하게 LED 렌즈의 평활 상면 상에 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.
- [101] 상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 보라색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.
- [102]
- [103] 실시 예 5:
- [104] 도 5에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 입사면에, 폴리에스터 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 95중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 2.5중량% 포함)와, 황색 형광체로서의  $\text{Sr}_2\text{Ga}_2\text{S}_5:\text{Eu}^{2+}$  5중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 20초간 조사하여 두께 96 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.
- [105] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 청색 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 백색광이 얻어졌다.
- [106]
- [107] 실시 예 6:
- [108] 도 6에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 출사면에, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 88중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 3.5중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{Li}_2\text{TiO}_3$ ; Mn 5중량%와 녹색 형광체로서  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Cl}$  4중량%, 광학산체로서 평균 입경 3.0 $\mu\text{m}$ 의 폴리카보네이트(polycarbonate: 굴절율 1.59) 3중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 28초간 조사하여 두께 150 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.
- [109] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 청색 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 높은 휘도를 가지는 백색광이 얻어졌다.
- [110]
- [111] 실시 예 7:
- [112] 도 7에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 출사면에, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 86중량%(광개시제로서 폐널 글리옥실레이트 2.2중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{LiAlO}_2$ ; Mn 5중량%와 녹색 형광체로서  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}$ ; Ce(0<x<1) 4중량%, 청색 형광체로서  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  3중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0 $\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트 2중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 25초간 조사하여 두께 100 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.
- [113] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 자외선

LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 높은 휘도를 가지는 백색광이 얻어졌다.

[114]

[115] 실시 예 8:

[116] 도 7에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 출사면에, 우레탄 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 79중량%(광개시제로서 알파 하이드록시케톤 3.5중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{LiAlO}_2: \text{Mn}$  8중량%와 녹색 형광체로서  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}: \text{Ce}(0 < x < 1)$  7중량%, 청색 형광체로서  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  6중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 25초간 조사하여 두께 120 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[117]

상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 보라색 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 높은 휘도를 가지는 백색광이 얻어졌다.

[118]

[119] 실시 예 9:

[120] 에폭시 수지로 된 LED용 렌즈를 사출 성형하고, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 42중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 5.5중량% 포함)와, 황색 형광체로서의  $(\text{YGd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}: \text{Ce}$  46중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0 $\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트(굴절율 1.50, 광투과율 91%) 12중량%의 혼합물을 상기한 LED용 렌즈의 상면에 도포하고 크세논램프를 이용하여 조사선량 890mJ으로 30초간 조사하여 두께 63 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 박막 코팅층을 형성하였다.

[121]

상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 청색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.

[122]

[123] 실시 예 10:

[124] 저면이 평활면이고 상면이 볼록 렌즈 형태의 에폭시 LED 렌즈의 평활 저면 상에 우레탄 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 45중량%(광개시제로서 페닐 글리옥실레이트 6.8중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu},\text{Gd}$  27중량%와 녹색 형광체로서  $\text{ZnS}:\text{Cu},\text{Al}$  23중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0 $\mu\text{m}$ 의 폴리메틸메타크릴레이트 5중량%를 사용한 것을 제외하고는 실시 예 9와 동일하게 LED 렌즈의 평활 저면 상에 두께 38 $\mu\text{m}$ 의 LED 색변환용 UV 박막 코팅층을 형성하였다.

[125]

상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 청색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.

[126]

[127] 실시 예 11:

[128] 에폭시 LED 렌즈의 평활 상면에 아크릴 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 40.0중량%(광개시제로서 페닐 글리옥실레이트 7.5중량% 포함)와, 적색 형광체로서  $\text{LiAlO}_2: \text{Mn}$  20중량%와 녹색 형광체로서  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}: \text{Ce}(0 < x < 1)$

15중량%, 청색 형광체로서 BaMgAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub> 15중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0μm의 폴리메틸메타크릴레이트 10중량%를 사용한 것을 제외하고는 실시예 9과 동일하게 LED 렌즈의 평활 상면 상에 두께 56μm의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[129] 상기와 같이 제조된 LED 렌즈를 보라색 LED 상에 장착하고 사용한 결과 백색광이 얻어졌다.

[130]

[131] 실시예 12:

[132] 도 5에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 입사면에, 폴리에스터 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 60중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 6.5중량% 포함)와, 황색 형광체로서의 Sr<sub>2</sub>Ga<sub>2</sub>S<sub>5</sub>:Eu<sup>2+</sup> 35중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0μm의 폴리메틸메타크릴레이트 5중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 20초간 조사하여 두께 72μm의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[133] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 청색 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 백색광이 얻어졌다.

[134]

[135] 실시예 13:

[136] 도 6에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 출사면에, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 55중량%(광개시제로서 알파-하이드록시 케톤 3.5중량% 포함)와, 적색 형광체로서 Li<sub>2</sub>TiO<sub>3</sub>: Mn 25중량%와 녹색 형광체로서 Ca<sub>2</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>7</sub>:Cl 15중량%, 광학산체로서 평균 입경 3.0μm의 폴리카보네이트(polycarbonate: 굴절율 1.59) 5중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 28초간 조사하여 두께 150μm의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[137] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 청색 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 높은 휘도를 가지는 백색광이 얻어졌다.

[138]

[139] 실시예 14:

[140] 도 7에 나타낸 바와 같은 형태의 도광판의 입사면에, 에폭시 아크릴레이트 단량체 및 올리고머 50중량%(광개시제로서 페닐 글리옥실레이트 7.2중량% 포함)와, 적색 형광체로서 LiAlO<sub>2</sub>: Mn 25중량%와 녹색 형광체로서 Y<sub>3</sub>(Ga<sub>x</sub>Al<sub>1-x</sub>)<sub>5</sub>O<sub>12</sub>: Ce(0<x<1) 12중량%, 청색 형광체로서 BaMgAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub> 10중량%, 광학산체로서 평균 입경 2.0μm의 폴리메틸메타크릴레이트 3중량%의 혼합물을 도포하고, 크세논램프를 이용하여 조사선량 1000mJ으로 25초간 조사하여 두께 48μm의 LED 색변환용 UV 코팅층을 형성하였다.

[141] 상기와 같이 제조된 색변환용 도광판을 이용한 백라이트 유니트와 자외선 LED를 이용한 백라이팅을 관찰한 결과 높은 휘도를 가지는 백색광이 얻어졌다.

[142]

### 산업상 이용가능성

[143]

본 발명은 내열성 투명 UV 경화용 매트릭스(matrix) 수지에 색변환용 형광체, 그리고 선택적으로 광학산체 및/또는 안료가 혼입되어, 상대적으로 단수명이고 고가인 고휘도 백색 LED를 사용하지 않고서도 장수명의 고휘도 청색 LED나 보라색 LED 또는 자외선 LED로부터 간단하고도 저렴하게 조명용 또는 디스플레이용 백색광을 얻을 수 있음과 아울러, 코팅면이 평활면으로 형성됨으로 색변환용 형광체가 균일하게 분포 코팅되고, 조명으로 이용 시에는 고휘도 LED 조명으로 인한 눈부심 현상을 효과적으로 완화시켜 보다 온화하고 안락한 조명을 얻을 수 있으며, 디스플레이용으로 이용 시에는 박형화 및 구조의 단순화를 도모할 수가 있는 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

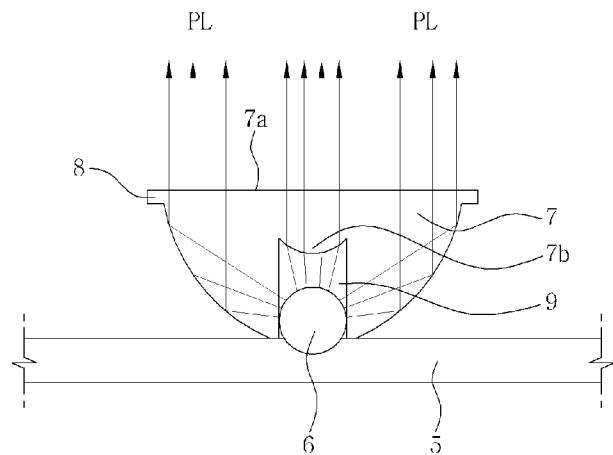
## 청구범위

- [청구항 1] UV 경화형 수지 25~97중량%와, 색변환용 형광체 3~75중량%로 구성되는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 2] UV 경화형 수지 25~96.99중량%와, 색변환용 형광체 3~65중량%와, 평균 입경  $0.2\sim30\mu\text{m}$ 의 광학산체(light diffusing beads) 0.01~10.0중량%로 구성되는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 UV 경화형 수지가 우레탄 아크릴레이트, 애폐시 아크릴레이트, 폴리에스터 아크릴레이트 및, 아크릴 아크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 수지인 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 4] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 색변환용 형광체가 YAG계의  $(\text{YGd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$  또는  $\text{Sr}_2\text{Ga}_2\text{S}_5:\text{Eu}^{2+}$  황색 형광체로서 청색 LED를 백색 LED화 하는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 5] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 색변환용 형광체가 적색 형광체와 녹색 형광체이며, 상기한 적색 형광체가  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}, \text{Gd}, \text{Li}_2\text{TiO}_3:\text{Mn}, \text{LiAlO}_2:\text{Mn}, 6\text{MgO}\cdot\text{As}_2\text{O}_5:\text{Mn}^{4+}$ , 또는  $3.5\text{MgO}\cdot0.5\text{MgF}_2\cdot\text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 이고, 상기한 녹색 형광체가  $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Cl}, \text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}(0 < x < 1), \text{La}_2\text{O}_3\cdot11\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ , 또는  $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{C}_{12}:\text{Eu}, \text{Mn}$ 으로서, 청색 LED를 백색 LED화하는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기한 적색 형광체와 녹색 형광체의 중량 비율이 1: 0.2~1.2인 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 7] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 색변환용 형광체가 적색 형광체와 녹색 형광체와 청색 형광체이며, 상기한 적색 형광체가  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}, \text{Gd}, \text{Li}_2\text{TiO}_3:\text{Mn}, \text{LiAlO}_2:\text{Mn}, 6\text{MgO}\cdot\text{As}_2\text{O}_5:\text{Mn}^{4+}$ , 또는  $3.5\text{MgO}\cdot0.5\text{MgF}_2\cdot\text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 이고, 상기한 녹색 형광체가  $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Cl}, \text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}(0 < x < 1), \text{La}_2\text{O}_3\cdot11\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ , 또는  $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{C}_{12}:\text{Eu}, \text{Mn}$ 이며, 상기한 청색 형광체가  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  또는  $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{BaMg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 로서, 보라색 LED 또는 자외선 LED를 백색 LED화하는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기한 적색 형광체, 청색 형광체 및, 녹색 형광체의 중량 비율이 1: 0.2~1.2: 0.2~1.2인 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.
- [청구항 9] 제1항 또는 제2항에 있어서, 안료가 0.1~3.0중량% 더욱 포함되어 있는 엘이디 색변환용 유브이 코팅 조성물.

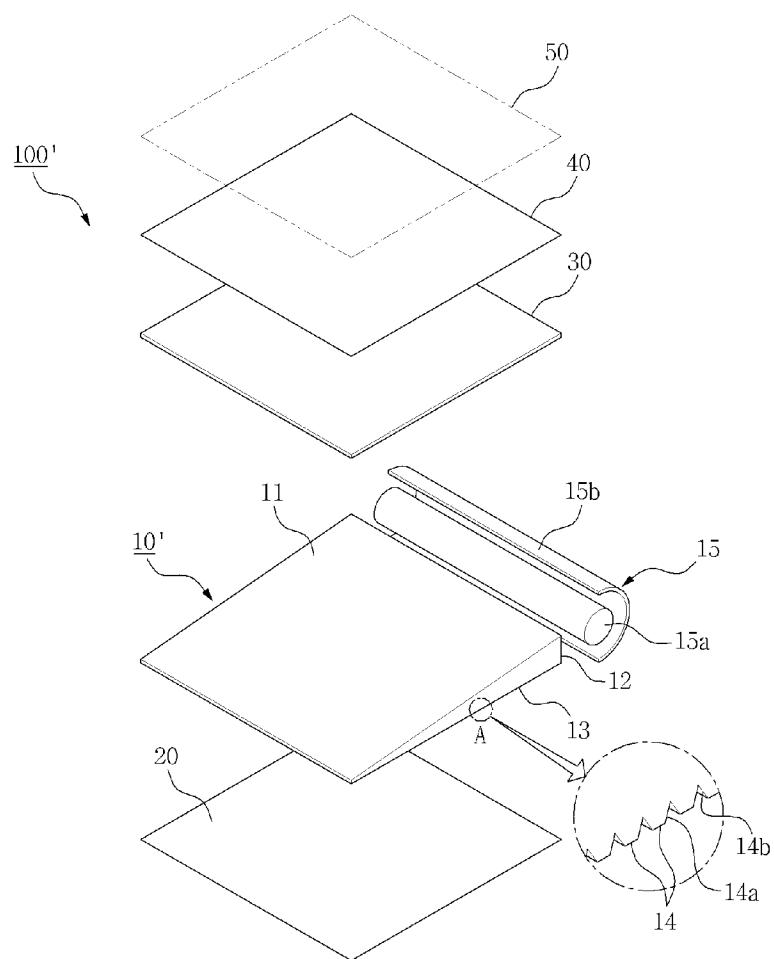
[청구항 10]

제2항에 있어서, 상기한 광학산체가 중량비 1:0.4~0.8:0.1~0.3의 평균 입경 1~4 $\mu\text{m}$ :5~10 $\mu\text{m}$ :11~30 $\mu\text{m}$ 의 광학산체 혼합물로 구성되는 엘이디 색변환용 유보이 코팅 조성물.

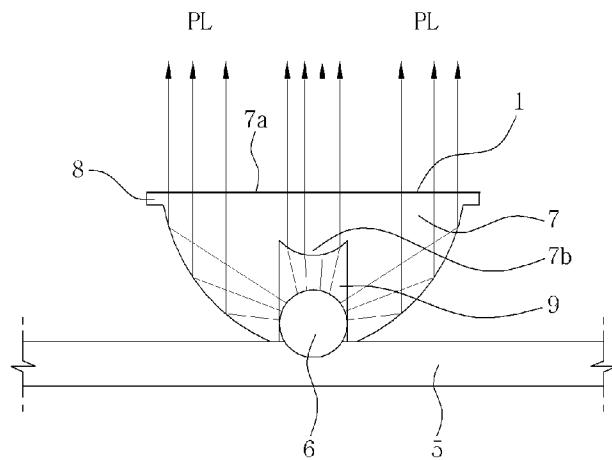
[Fig. 1]



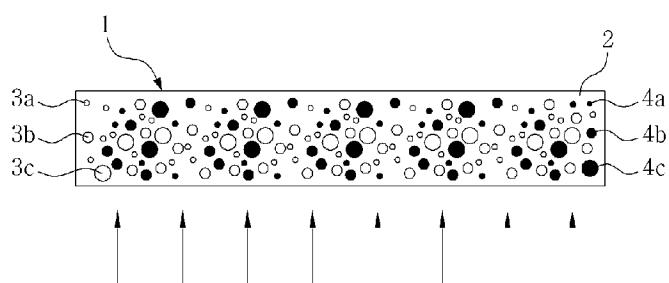
[Fig. 2]



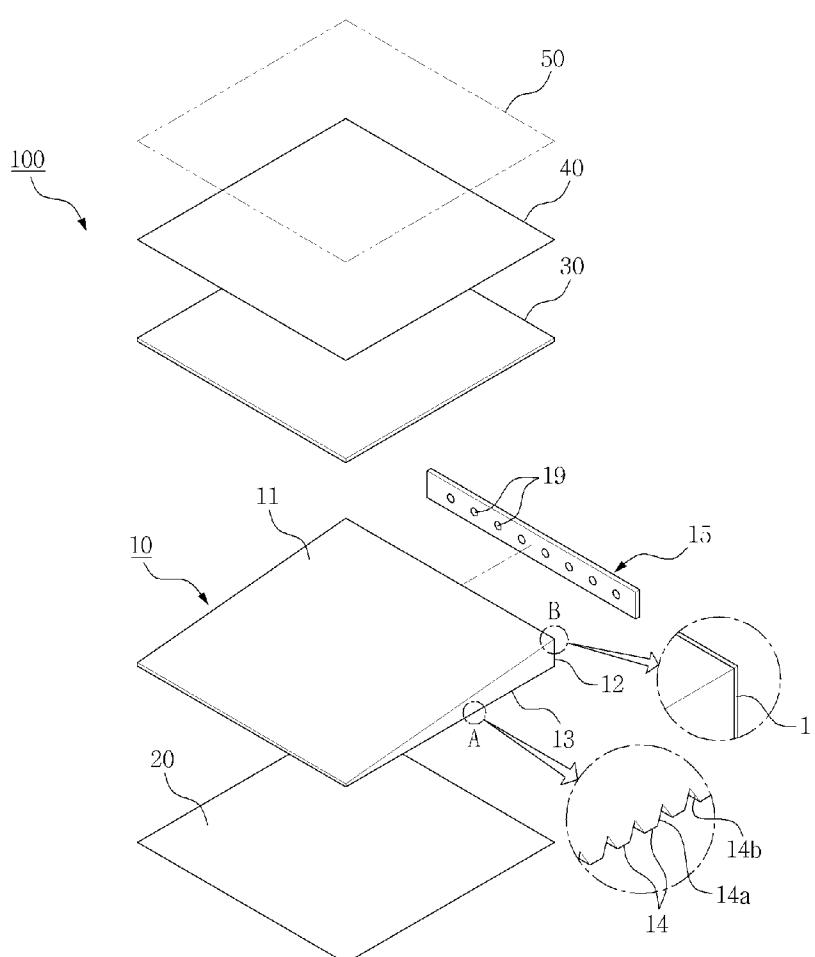
[Fig. 3]



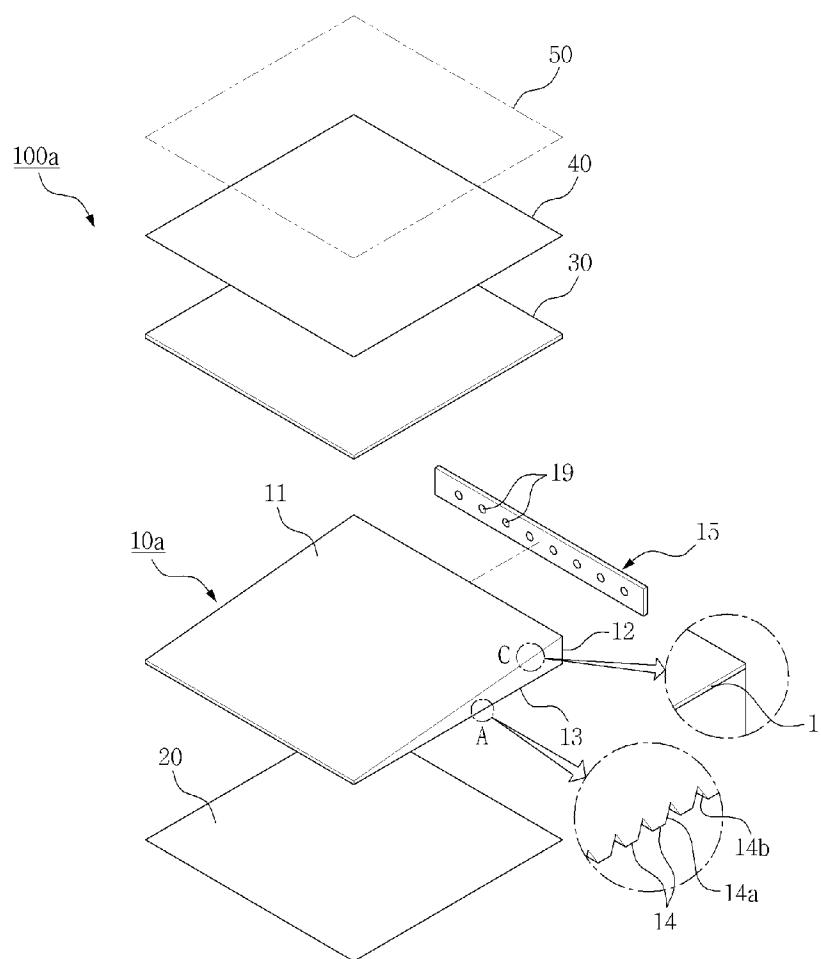
[Fig. 4]



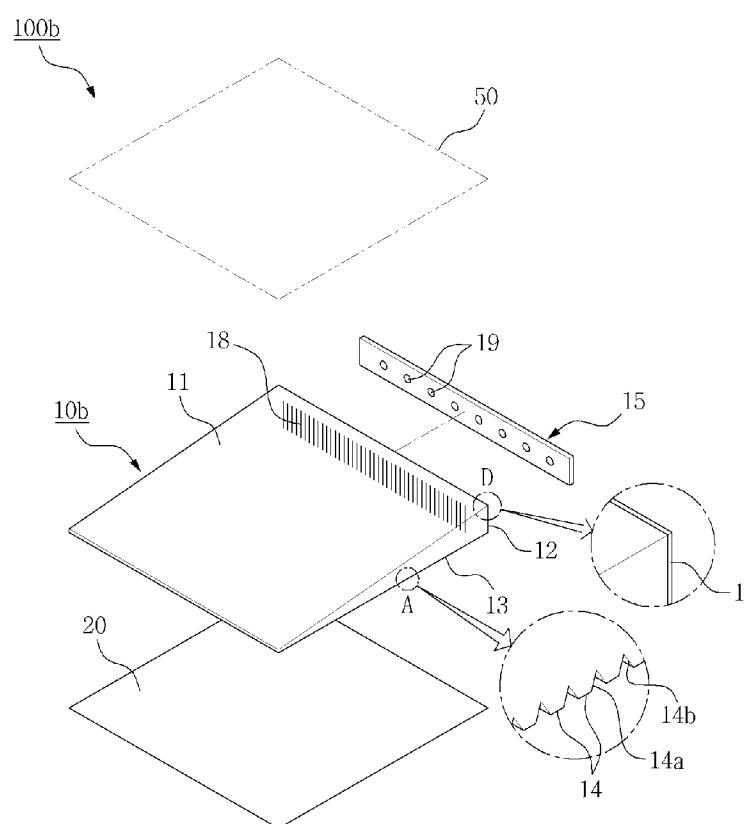
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2010/005285****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C09D 7/12(2006.01)i, C09D 133/04(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09K 11/64(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)

C09D 7/12; H01J 17/49; H01J 1/62; H01L 33/00; C09D 133/08; H01J 63/04

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: UV-curable resin, fluorescent substance for color change, light diffusing beads, LED, coating composition

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-0707908 B1 (SUKGYUNG A.T. CO., LTD.) 13 April 2007 See page 2, line 33 - page 3, line 57 and claims 1, 5, 6	1-3
A	See page 2, line 33 - page 3, line 57 and claims 1, 5, -9	4-10
A	US 05952681A A (CHEN; HSING) 14 September 1999 See abstract; column 3, line 34 - column 4, line 68 and claims 1-13	1-10
A	US 05998925A A (SHIMIZU; YOSHINORI et al.) 07 December 1999 See abstract; column 2, line 68 - column 6, line 20; examples 1-7 and claims 1-23	1-10



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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 MAY 2011 (23.05.2011)	<b>24 MAY 2011 (24.05.2011)</b>

Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2010/005285**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0707908 B1	13.04.2007	NONE	
US 05952681A A	14.09.1999	NONE	
US 05998925A A	07.12.1999	AU 1997-36355 B2 AU 1997-36355 C CA 2262136 A1 CA 2262136 C CA 2479538 A1 CA 2479538 C CA 2481364 A1 CA 2481364 C CN 100382349 C CN 100424902 C CN 100449807 C CN 1133218 C0 CN 1268250 A0 CN 1495925 A CN 1495925 C0 CN 1825646 A CN 1825646 C0 CN 1893132 C0 CN 1893133 A CN 1893133 C0 EP 0936682 A1 EP 0936682 B1 EP 0936682 B2 EP 0936682 B9 EP 1017111 A2 EP 1017111 A3 EP 1017112 A2 EP 1017112 A3 EP 1017112 A8 EP 1017112 A9 EP 1045458 A2 EP 1045458 A3 EP 1429397 A2 EP 1429397 A3 EP 1429398 A2 EP 1429398 A3 EP 2194590 A2 EP 2276080 A2 JP 02-927279 B2 JP 03-503139 B2 JP 03-700502 B2 JP 03-729166 B2 JP 03-755954 B2 JP 04-124248 B2 JP 04-530094 B2	25.05.2000 24.06.2010 05.02.1998 22.02.2005 05.02.1998 14.04.2009 05.02.1998 16.09.2008 16.04.2008 08.10.2008 07.01.2009 31.12.2003 27.09.2000 12.05.2004 01.02.2006 30.08.2006 16.04.2008 08.10.2008 10.01.2007 08.10.2008 18.08.1999 23.08.2000 01.08.2007 28.11.2007 05.07.2000 14.04.2004 05.07.2000 14.04.2004 12.05.2004 07.07.2004 18.10.2000 31.03.2004 16.06.2004 22.09.2010 16.06.2004 22.09.2010 09.06.2010 19.01.2011 14.05.1999 19.12.2003 28.09.2005 21.12.2005 15.03.2006 23.07.2008 18.06.2010

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2010/005285**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 10-086634 A	07.04.1998
		JP 10-242513 A	11.09.1998
		JP 10-280663 A	20.10.1998
		JP 2000-208815 A	28.07.2000
		JP 2002-198573 A	12.07.2002
		JP 2003-179259 A	27.06.2003
		JP 2005-317985 A	10.11.2005
		JP 2006-332692 A	07.12.2006
		JP 2008-160140 A	10.07.2008
		JP 2009-135545 A	18.06.2009
		JP 2011-009793 A	13.01.2011
		JP 2017-927279 B	28.07.1999
		JP W098-05078A 1	05.02.1998
		KR 10-0434871 B1	07.06.2004
		KR 10-0485082 B1	25.04.2005
		KR 10-0491481 B1	27.05.2005
		KR 10-0517271 B1	28.09.2005
		KR 10-0524117 B1	26.10.2005
		KR 10-0549902 B1	06.02.2006
		KR 10-0549906 B1	06.02.2006
		KR 10-0559346 B1	15.03.2006
		TW 383508 A	01.03.2000
		US 06069440A A	30.05.2000
		US 2004-0000868 A1	01.01.2004
		US 2004-0004437 A1	08.01.2004
		US 2004-0090180 A1	13.05.2004
		US 2004-0222435 A1	11.11.2004
		US 2005-0280357 A1	22.12.2005
		US 2007-0114914 A1	24.05.2007
		US 2007-0159060 A1	12.07.2007
		US 2008-0138918 A1	12.06.2008
		US 2009-0315014 A1	24.12.2009
		US 2009-0315015 A1	24.12.2009
		US 2009-0316068 A1	24.12.2009
		US 2010-0001258 A1	07.01.2010
		US 2010-0006819 A1	14.01.2010
		US 2010-0019224 A1	28.01.2010
		US 2010-0019270 A1	28.01.2010
		US 2010-0117516 A1	13.05.2010
		US 2010-0264841 A1	21.10.2010
		US 2011-0053299 A1	03.03.2011
		US 2011-0062864 A1	17.03.2011
		US 6608332 B2	19.08.2003
		US 6614179 B1	02.09.2003
		US 7026756 B2	11.04.2006
		US 7071616 B2	04.07.2006
		US 7126274 B2	24.10.2006
		US 7215074 B2	08.05.2007
		US 7329988 B2	12.02.2008
		US 7362048 B2	22.04.2008

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2010/005285**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 7531960 B2	12.05.2009
		US 7682848 B2	23.03.2010
		US 7855092 B2	21.12.2010
		US 7901959 B2	08.03.2011
		US 7915631 B2	29.03.2011
		US 7943941 B2	17.05.2011
		WO 98-05078 A1	05.02.1998

## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09D 7/12(2006.01)i, C09D 133/04(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09K 11/64(2006.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문현(국제특허분류를 기재)

C09D 7/12; H01J 17/49; H01J 1/62; H01L 33/00; C09D 133/08; H01J 63/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문현 이외의 문현

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문현란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문현란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) &amp; 키워드: UV 경화형 수지, 색변환용 형광체, 광학산체, LED, 코팅 조성물

## C. 관련 문헌

카테고리*	인용문현명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-0707908 B1 ((주)석경에이.티) 2007.04.13 페이지 2, 33라인- 페이지 3,57라인 및 청구항 1,5,6 참조	1-3
A	페이지 2, 33라인- 페이지 3,57라인 및 청구항 1,5,-9 참조	4-10
A	US 05952681A A (CHEN; HSING) 1999.09.14 요약; 컬럼 3,34라인-컬럼4,라인68 및 청구항 1-13 참조	1-10
A	US 05998925A A (SHIMIZU; YOSHINORI 외 3명) 1999.12.07 요약; 컬럼 2, 라인68-컬럼 6, 라인20; 실시예 1-7 및 청구항 1-23 참조	1-10

 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

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후  
에 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  
않으면 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된  
문헌“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신  
규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.“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.

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2011년 05월 23일 (23.05.2011)

국제조사보고서 발송일

2011년 05월 24일 (24.05.2011)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,  
정부대전청사

팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

고영수

전화번호 82-42-481-5573



국제조사보고서에서  
인용된 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

KR 10-0707908 B1	2007.04.13	없음	
US 05952681A A	1999.09.14	없음	
US 05998925A A	1999.12.07	AU 1997-36355 B2 AU 1997-36355 C CA 2262136 A1 CA 2262136 C CA 2479538 A1 CA 2479538 C CA 2481364 A1 CA 2481364 C CN 100382349 C CN 100424902 C CN 100449807 C CN 1133218 C0 CN 1268250 A0 CN 1495925 A CN 1495925 C0 CN 1825646 A CN 1825646 C0 CN 1893132 C0 CN 1893133 A CN 1893133 C0 EP 0936682 A1 EP 0936682 B1 EP 0936682 B2 EP 0936682 B9 EP 1017111 A2 EP 1017111 A3 EP 1017112 A2 EP 1017112 A3 EP 1017112 A8 EP 1017112 A9 EP 1045458 A2 EP 1045458 A3 EP 1429397 A2 EP 1429397 A3 EP 1429398 A2 EP 1429398 A3 EP 2194590 A2 EP 2276080 A2 JP 02-927279 B2 JP 03-503139 B2 JP 03-700502 B2 JP 03-729166 B2 JP 03-755954 B2 JP 04-124248 B2 JP 04-530094 B2	2000.05.25 2010.06.24 1998.02.05 2005.02.22 1998.02.05 2009.04.14 1998.02.05 2008.09.16 2008.04.16 2008.10.08 2009.01.07 2003.12.31 2000.09.27 2004.05.12 2006.02.01 2006.08.30 2008.04.16 2008.10.08 2007.01.10 2008.10.08 1999.08.18 2000.08.23 2007.08.01 2007.11.28 2000.07.05 2004.04.14 2000.07.05 2004.04.14 2004.05.12 2004.07.07 2000.10.18 2004.03.31 2004.06.16 2010.09.22 2004.06.16 2010.09.22 2010.06.09 2011.01.19 1999.05.14 2003.12.19 2005.09.28 2005.12.21 2006.03.15 2008.07.23 2010.06.18

국제조사보고서에서  
인용된 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

JP 10-086634 A	1998.04.07
JP 10-242513 A	1998.09.11
JP 10-280663 A	1998.10.20
JP 2000-208815 A	2000.07.28
JP 2002-198573 A	2002.07.12
JP 2003-179259 A	2003.06.27
JP 2005-317985 A	2005.11.10
JP 2006-332692 A	2006.12.07
JP 2008-160140 A	2008.07.10
JP 2009-135545 A	2009.06.18
JP 2011-009793 A	2011.01.13
JP 2017-927279 B	1999.07.28
JP WO98-05078A 1	1998.02.05
KR 10-0434871 B1	2004.06.07
KR 10-0485082 B1	2005.04.25
KR 10-0491481 B1	2005.05.27
KR 10-0517271 B1	2005.09.28
KR 10-0524117 B1	2005.10.26
KR 10-0549902 B1	2006.02.06
KR 10-0549906 B1	2006.02.06
KR 10-0559346 B1	2006.03.15
TW 383508 A	2000.03.01
US 06069440A A	2000.05.30
US 2004-0000868 A1	2004.01.01
US 2004-0004437 A1	2004.01.08
US 2004-0090180 A1	2004.05.13
US 2004-0222435 A1	2004.11.11
US 2005-0280357 A1	2005.12.22
US 2007-0114914 A1	2007.05.24
US 2007-0159060 A1	2007.07.12
US 2008-0138918 A1	2008.06.12
US 2009-0315014 A1	2009.12.24
US 2009-0315015 A1	2009.12.24
US 2009-0316068 A1	2009.12.24
US 2010-0001258 A1	2010.01.07
US 2010-0006819 A1	2010.01.14
US 2010-0019224 A1	2010.01.28
US 2010-0019270 A1	2010.01.28
US 2010-0117516 A1	2010.05.13
US 2010-0264841 A1	2010.10.21
US 2011-0053299 A1	2011.03.03
US 2011-0062864 A1	2011.03.17
US 6608332 B2	2003.08.19
US 6614179 B1	2003.09.02
US 7026756 B2	2006.04.11
US 7071616 B2	2006.07.04
US 7126274 B2	2006.10.24
US 7215074 B2	2007.05.08
US 7329988 B2	2008.02.12
US 7362048 B2	2008.04.22

국제조사보고서에서  
인용된 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

US 7531960 B2	2009.05.12
US 7682848 B2	2010.03.23
US 7855092 B2	2010.12.21
US 7901959 B2	2011.03.08
US 7915631 B2	2011.03.29
US 7943941 B2	2011.05.17
WO 98-05078 A1	1998.02.05