



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월17일  
(11) 등록번호 10-1717536  
(24) 등록일자 2017년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 33/50 (2010.01)

(52) CPC특허분류  
H01L 33/505 (2013.01)  
H01L 2924/12041 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0075279

(22) 출원일자 2015년05월28일

심사청구일자 2015년05월28일

(65) 공개번호 10-2016-0139775

(43) 공개일자 2016년12월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110042566 A

KR1020140043488 A

(73) 특허권자

(주)테크피아

충청북도 충주시 이류면 첨단산업2로 56

(72) 발명자

정명재

서울특별시 송파구 올림픽로4길 15 아시아선수촌  
아파트 4동 301호

임동혁

경기도 안양시 동안구 임곡로 43 그린빌주공아파  
트 110동 2501호

(74) 대리인

김홍균

전체 청구항 수 : 총 1 항

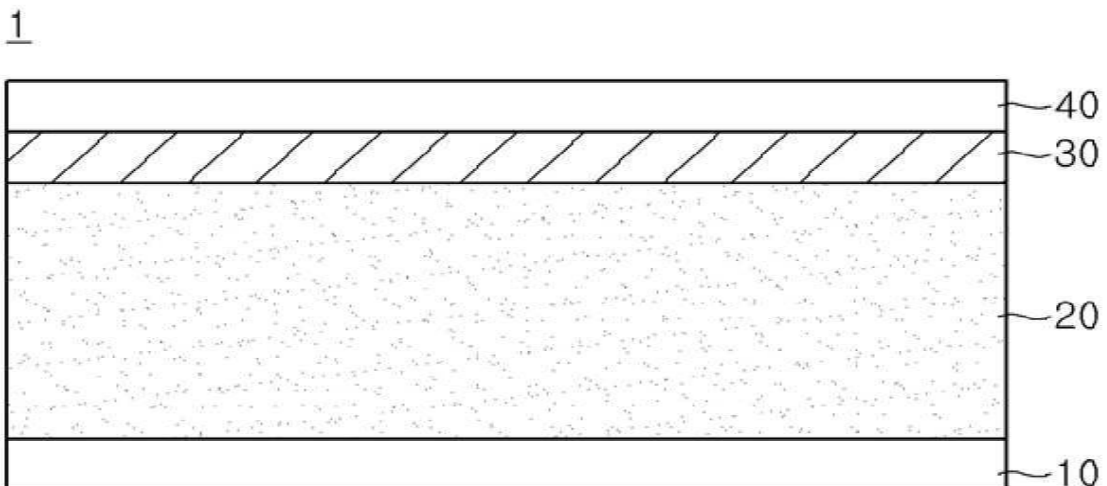
심사관 : 김태연

(54) 발명의 명칭 **접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제1 보호필름; 상기 제1 보호필름 상에 형성되며, 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층; 상기 매트릭스 수지층 상에 형성되며, 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층; 및 상기 반경화 실리콘층 상에 형성되는 제2 보호필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1 보호필름을 준비하는 단계;

상기 제1 보호필름 상에 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층을 형성하여 제1 필름을 형성하는 단계;

제2 보호필름을 준비하는 단계;

상기 제2 보호필름 상에 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층을 형성하여 제2 필름을 형성하는 단계; 및

상기 제1 보호필름, 매트릭스 수지층, 반경화 실리콘층 및 제2 보호필름이 순차적으로 형성될 수 있도록 상기 제1 필름 및 제2 필름을 일체화하여 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 광원에 부착 시, 상기 제1 및 제2 보호필름은 제거한 후 부착되며,

상기 매트릭스 수지층의 두께는 60 내지 250 $\mu$ m이고, 상기 반경화 실리콘층의 두께는 10 내지 25 $\mu$ m이며,

상기 반경화형 실리콘 수지는 고분자량 실리콘 및 저분자량 실리콘이 혼합된 실리콘, 경화제, 커플링제, 폴리디메틸실록산계 개시제 및 용제를 포함하며,

상기 제1 보호필름 및 제2 보호필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 아크릴 수지, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 및 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1종인 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트의 제조방법.

**청구항 6**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제1 보호필름; 상기 제1 보호필름 상에 형성되며, 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층; 상기 매트릭스 수지층 상에 형성되며, 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층; 및 상기 반경화 실리콘층 상에 형성되는 제2 보호필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 발광 다이오드(LED)는 전기 에너지를 빛으로 변환하는 반도체 소자의 일종이다. 발광 다이오드는 형광등, 백열

등 등 기존의 광원에 비해 저소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[0003] 이에 기존의 광원을 발광 다이오드로 대체하기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 발광 다이오드는 실내외에서 사용되는 각종 램프, 디스플레이 장치, 전광판, 가로등 등의 라이트 유닛의 광원으로서 사용이 증가되고 있는 추세이다.

[0004] 한편, Blue LED 패키징 공정에서 사용되는 기존의 디스펜싱 타입의 형광체 도포는 칩 하나 하나를 디스펜싱하는데 소요되는 시간적 손실, 불균일 도포량에 따른 수율 저하의 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 매트릭스 수지층과 반경화 실리콘층이 일체형으로 제조됨으로써 공정이 간단하며 표면 도포량 균일성 확보가 가능한 접착 복합형 반경화 형광체 시트 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제1 보호필름; 상기 제1 보호필름 상에 형성되며, 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층; 상기 매트릭스 수지층 상에 형성되며, 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층; 및 상기 반경화 실리콘층 상에 형성되는 제2 보호필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 제공한다.

[0007] 이때, 상기 매트릭스 수지층의 두께는 60 내지 250 $\mu$ m이고, 상기 반경화 실리콘층의 두께는 10 내지 25 $\mu$ m인 것이 바람직하다.

[0008] 또한, 상기 반경화형 실리콘 수지는 고분자량 실리콘, 저분자량 실리콘, 경화제, 커플링제, 개시제 및 용제를 포함하는 것이 바람직하다.

[0009] 또한, 상기 제1 보호필름 및 제2 보호필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 아크릴 수지, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 및 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1종인 것이 바람직하다.

[0010] 아울러, 본 발명은 제1 보호필름을 준비하는 단계; 상기 제1 보호필름 상에 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층을 형성하여 제1 필름을 형성하는 단계; 제2 보호필름을 준비하는 단계; 상기 제2 보호필름 상에 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층을 형성하여 제2 필름을 형성하는 단계; 및 상기 제1 보호필름, 매트릭스 수지층, 반경화 실리콘층 및 제2 보호필름이 순차적으로 형성될 수 있도록 상기 제1 필름 및 제2 필름을 일체화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트의 제조방법도 제공한다.

[0011] 여기서, 상기 매트릭스 수지층의 두께는 60 내지 250 $\mu$ m이고, 상기 반경화 실리콘층의 두께는 10 내지 25 $\mu$ m인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따른 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 표면 도포량 균일성 확보가 가능하고, 반경화 실리콘 일체형으로 공정이 간단하며, 난접착 소재의 실리콘 재질에 부착력 확보가 가능한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 접착 복합형 반경화 형광체 시트의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하, 본 발명에 대해 설명한다.

[0015] 본 발명은 제1 보호필름; 상기 제1 보호필름 상에 형성되며, 형광체를 포함하는 매트릭스 수지층; 상기 매트릭스 수지층 상에 형성되며, 반경화형 실리콘 수지로 이루어지는 반경화 실리콘층; 및 상기 반경화 실리콘층 상에 형성되는 제2 보호필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 제공한다.

- [0016] 상기 매트릭스 수지층에는 형광체가 포함되며, 상기 형광체는 광원에 의해 방출되는 제1 빛에 의해 여기되어, 제2 빛을 방출하게 된다.
- [0017] 즉, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 광원에서 방출되는 빛의 파장을 변화시켜 외부로 방출할 수 있는 효과를 가진다.
- [0018] 따라서, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 각종 조명 장치, 백라이트 유닛, 발광 소자, 표시 장치 등의 광원에 적용되어, 다양한 파장을 가지는 빛을 생성하는 데에 사용되거나, 상기 광원의 연색 지수(CRI)를 향상시키는 등의 용도로 사용될 수 있다.
- [0019] 이하, 본 발명에 따른 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 각 구성별로 더욱 상세히 설명한다.
- [0020] 상기 제1 보호필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 아크릴 수지, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 및 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1종인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 상기 제1 보호필름은 제1 보호필름 상에 형성되는 매트릭스 수지층이 공기 등에 노출되어 이물질이 묻는 것을 방지할 수 있다. 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 상기 제1 보호필름을 제거한 후 광원 등에 부착될 수 있다.
- [0022] 이러한 제1 보호필름의 두께는 10 내지 100 $\mu$ m일 수 있으며, 바람직하게는 20 내지 70 $\mu$ m일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 보호필름 상에는 상기 매트릭스 수지층이 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 매트릭스 수지층은 양호한 광 투과율, 점도, 경화 온도 등을 가지는 재질로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 고온에서 빛을 방출하는 광원에 적용될 수 있으므로, 고온에서도 양호한 광투과율과 점도 및 경도를 유지할 수 있어야 하기 때문이다.
- [0025] 구체적으로는, 상기 매트릭스 수지층은 80% 이상의 광 투과율을 가지며, 120 $^{\circ}$ C 이하에서 경화되며, 2000~10,000 cps의 점도를 가져 상기 제1 보호필름과의 접착성이 양호한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 매트릭스 수지층은 수지 재질 및 실리콘 재질 중 적어도 하나로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 실리콘 수지(Silicone Resin)로 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 매트릭스 수지층의 두께는 60 $\mu$ m 내지 150 $\mu$ m인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 두께 범위의 상기 매트릭스 수지층은, 후술할 형광체, 확산재, 소포제 등이 용이하게 혼합될 수 있고, 빛이 안정적으로 투과될 수 있으며, 상기 제1 보호필름 상에 용이하게 도포될 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 매트릭스 수지층은 형광체를 포함할 수 있다. 상기 형광체는 예를 들어, 액상의 매트릭스 수지층에 혼합되어 교반기를 이용하여 교반함으로써 상기 매트릭스 수지층 내에 포함될 수 있다.
- [0028] 상기 형광체는 광원에 의해 방출되는 제1 빛에 의해 여기되어, 제2 빛을 방출하며, 예를 들어, 실리케이트(Silicate) 계열, YAG 계열 및 TAG 계열 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0029] 상기 형광체는 광원에서 방출되는 상기 제1 빛에 의해 여기되어 황색, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 황색, 적색, 녹색 및 청색 형광체 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으나, 상기 형광체의 종류에 대해 한정하지는 않는다.
- [0030] 상기 형광체는 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트가 적용되는 광원에 따라 상이한 종류 및 양이 상기 매트릭스 수지층에 포함될 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트가 백색 광원에 적용되는 경우, 상기 매트릭스 수지층에는 녹색 및 적색 형광체가 포함될 수 있으며, 상기 매트릭스 수지층 100 중량부에 대해 상기 녹색 형광체 1 내지 60 중량부 및 상기 적색 형광체 1 내지 60 중량부가 포함될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트가 청색 광원에 적용되는 경우, 상기 매트릭스 수지층에는 녹색, 황색 및 적색 형광체가 포함될 수 있으며, 상기 매트릭스 수지층 100 중량부에 대해 상기 녹색 형광체 1 내지 60 중량부, 상기 황색 형광체 1 내지 60 중량부 및 상기 적색 형광체 1 내지 60 중량부가 포함될 수 있다.
- [0033] 이와 같이, 상기 매트릭스 수지층 내에 포함되는 상기 형광체의 종류 및 양은 광원의 종류에 따라 변화될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

- [0034] 한편, 상기 매트릭스 수지층에는 확산제, 소포제, 첨가제, 경화제 중 적어도 하나가 더 포함될 수도 있다.
- [0035] 상기 확산제는 상기 매트릭스 수지층에 입사되는 빛을 산란시킴으로써 확산시킬 수 있다. 상기 확산제는 예를 들어, 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>), 산화티타늄(TiO<sub>2</sub>), 산화아연(ZnO), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>), 탄산칼슘(CaSO<sub>4</sub>), 탄산마그네슘(MgCO<sub>3</sub>), 수산화알루미늄(Al(OH)<sub>3</sub>), 합성실리카, 글래스비드, 다이아몬드 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0036] 상기 확산제의 입자 크기는 빛의 확산에 적합한 크기로 선택될 수 있으며, 예를 들어 5~7 μm의 지름을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 소포제(antifoaming agent)는 상기 매트릭스 수지층 내의 기포를 제거함으로써, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 특히, 상기 매트릭스 수지층을 상기 제1 보호필름 상에 스크린 인쇄 방식에 의해 도포할 때 문제가 되는 기포문제를 해결할 수 있다.
- [0038] 상기 소포제는 옥탄올, 시클로헥산올, 에틸렌글리콜 또는 각종 계면활성제 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0039] 상기 경화제는 상기 매트릭스 수지층을 경화시킬 수 있으며, 상기 첨가제는 상기 형광체를 상기 매트릭스 수지층 내에 고르게 분산하기 위해 사용될 수 있다.
- [0040] 상기 매트릭스 수지층 상에는 상기 반경화 실리콘층이 형성될 수 있다. 상기 반경화 실리콘층은 양호한 광 투과율, 내열성을 가지며, 특히 뛰어난 점착성을 가지는 실리콘 수지로 형성될 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 상기 반경화 실리콘층은 실리콘 수지, 바람직하게는 추가 가교가 가능한 관능기(additional curable functional group)를 가지는 용제/무용제 타입의 실리콘 수지로 형성될 수 있다. 상기 추가 가교가 가능한 관능기(additional curable functional group)를 가지는 용제/무용제 타입의 실리콘 수지는 뛰어난 점착성을 가지는 동시에 높은 광 투과율을 가지므로, 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 광원 등에 부착하기 위한 별도의 접착부재를 형성할 필요가 없다.
- [0042] 보다 상세하게는, 상기 반경화형 실리콘 수지는 고분자량 실리콘, 저분자량 실리콘, 경화제, 커플링제, 개시제 및 용제를 포함하는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 반경화 실리콘층은 고분자량 실리콘과 저분자량 실리콘이 섞여있는 타입의 실리콘(SH-9000), 이를 경화시키기 위한 경화제(CAT-5000), 밀착력 향상에 도움을 주는 커플링제(ADP675), 경화에 도움을 주는 PDMS계 아조개시제(VPS-1001) 및 용제(TOL, MEK)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 이러한 반경화 실리콘층의 두께는 10 내지 25 μm인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 이러한 두께의 상기 반경화 실리콘층은, 광원으로부터 발생하는 열이 상기 매트릭스 수지층 내에 포함된 형광체에 전달되는 것을 완충하는 효과를 하여, 상기 형광체가 열에 의해 열화되는 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0046] 특히, 적색 형광체의 경우 열에 취약한 특성을 가지므로, 상기 반경화 실리콘층 의한 형광체 보호 효과가 더욱 뚜렷이 나타날 수 있다.
- [0047] 상기 반경화 실리콘층이 휘발성을 가지는 톨루엔을 포함하는 경우, 상기 매트릭스 수지층 상에 반경화(Bstage) 상태로 형성한 후, 별도의 경화제를 사용하지 않고 전기 오븐, 적외선 건조기 등에 의해 열을 가하여 건조함으로써 경화시킬 수 있다. 다만, 상기 반경화 실리콘층은 경화제를 첨가하여 경화시킬 수도 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0048] 상기 반경화 실리콘층 상에는 상기 제2 보호필름이 형성될 수 있다. 상기 제2 보호필름은 상기 반경화 실리콘층이 공기 등에 노출되어 점착력을 상실하는 것을 방지할 수 있다. 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 상기 제2 보호필름을 제거한 후 광원 등에 부착될 수 있다.
- [0049] 상기 제2 보호필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 아크릴 수지, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 및 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1종인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 이러한 제2 보호필름의 두께는 10 내지 100 μm일 수 있으며, 바람직하게는 20 내지 70 μm일 수 있다.
- [0051] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 접착 복합형 반경화 형광체 시트의 제조방법에 대해 상세히 설명한다. 다만, 앞

에서 설명한 내용과 중복되는 내용에 대해서는 간략히 설명하거나 생략한다.

- [0052] 먼저, 제1 보호필름을 준비하고, 준비된 상기 제1 보호필름 상에 상기 매트릭스 수지층을 형성한다.
- [0053] 상기 제1 보호필름은 상기 접착 복합형 반경화 형광체 시트가 적용될 광원의 종류에 따라, 그 재질 및 사이즈가 선택되어 준비될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 보호필름 상에는 상기 매트릭스 수지층이 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 매트릭스 수지층은 예를 들어, 실리콘 수지 및 형광체 등을 혼합하고 교반하여 액상의 매트릭스 수지물을 형성한 후, 상기 액상의 매트릭스 수지물을 상기 제1 보호필름 상에 도포함으로써 형성할 수 있다.
- [0056] 상기 매트릭스 수지층은 예를 들어, 스크린 프린팅 방식, 슬릿 코팅 방식, 롤 코팅 방식 등으로 상기 제1 보호필름 상에 도포한 후 경화됨으로써 형성될 수 있다. 상기 매트릭스 수지층은 전기 오븐, 적외선 건조기 등에 의해 대략 100℃의 온도에서 건조되어 경화되거나, 경화제가 첨가됨으로써 경화될 수 있다.
- [0057] 이후, 제2 보호필름을 준비하고, 준비된 상기 제2 보호필름 상에 상기 반경화 실리콘층을 형성한다.
- [0058] 이때, 상기 반경화 실리콘층은 상기 제2 보호필름 상에 반경화 상태로 형성한 후, 경화시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 반경화 실리콘층은 고분자량 실리콘과 저분자량 실리콘이 섞여있는 타입의 실리콘, 이를 경화시키기 위한 경화제, 밀착력 향상에 도움을 주는 커플링제, 경화에 도움을 주는 PDMS계 아조개시제 및 용제를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 이러한 반경화 실리콘층의 두께는 10 내지 25 $\mu$ m인 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 이러한 두께의 상기 반경화 실리콘층은, 광원으로부터 발생하는 열이 상기 매트릭스 수지층 내에 포함된 형광체에 전달되는 것을 완충하는 효과를 하여, 상기 형광체가 열에 의해 열화되는 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0062] 이후, 상기 제1 보호필름, 매트릭스 수지층, 반경화 실리콘층 및 제2 보호필름이 순차적으로 형성될 수 있도록 상기 제1 필름 및 제2 필름을 일체화함으로써, 접착 복합형 반경화 형광체 시트를 형성할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 접착 복합형 반경화 형광체 시트는 상기 반경화 실리콘층을 형성함으로써 슬림한 두께 및 향상된 광 투과율을 가지며, 그 제조공정이 간소화될 수 있다.
- [0064] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0065] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0066] 1: 접착 복합형 반경화 형광체 시트
- 10: 제1 보호필름
- 20: 매트릭스 수지층
- 30: 반경화 실리콘층
- 40: 제2 보호필름

도면

도면1

1

