



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0084343  
(43) 공개일자 2008년09월19일

(51) Int. Cl.

G02B 5/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0025969

(22) 출원일자 2007년03월16일

심사청구일자 2007년03월16일

(71) 출원인

도레이새한 주식회사

경북 구미시 임수동 93-1

(72) 발명자

김상필

경북 구미시 임은동 427-2 새한사택 D동 509호

이문복

경북 구미시 도량동 114번지 4주공 APT 401-403

김광수

대구 동구 용계동 덕산빌라 3차 202호

(74) 대리인

김병주

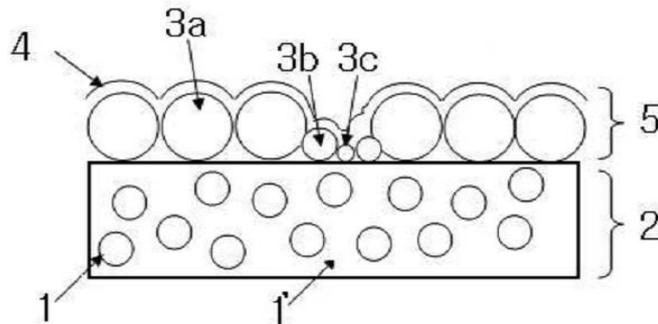
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 백라이트유닛용 광확산 시트

(57) 요약

본 발명은 LCD의 백라이트 유닛에 사용되는 백라이트유닛용 광확산 시트에 관한 것으로, 측면 또는 후면에 위치한 냉음극형 형광램프의 휘선을 효과적으로 차폐하기 위해, 기재필름으로 탁도 40~95%, 투과율 50~95%의 내부 확산 필름을 사용하는 것을 특징으로 하고, 상기 내부확산기능이 부여된 기재필름 위에 한 면 또는 양면에 투명한 바인더 수지에 굴절율이 서로 다른 둘 이상의 수지 입자를 기재필름 전면에 형성되도록 함으로써, 이를 백라이트 유닛에 장착했을 때 차폐성능이 뛰어나게 향상되므로 높은 차폐 성능이 요구되는 슬림BLU 제조 등에 유용한 효과를 가진다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

백라이트유닛용 광확산 시트에 있어서,

기재로서, 헤이즈 40~95%, 투과율 50~95%의 광특성을 가진 내부확산필름(2)과,

상기 내부확산필름(2) 상의 적어도 일면에 형성된 광확산층으로서, 바인더 수지(4)와 굴절률이 서로 다른 두 가지 이상의 투명한 수지 입자(3a, 3b, 3c)로 도포된 광확산층(5)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 백라이트유닛용 광확산 시트.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투명한 수지입자는 입경 분포가 평균입경의  $\pm 20\%$  내에 80%이상 존재하는 단분산 입자와 상기 단분산 입자보다 작은 평균입경을 가진 입자 1종 이상 혼용된 입자인 것을 특징으로 하는, 백라이트유닛용 광확산 시트.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단분산 입자의 최대 평균입경은  $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 백라이트유닛용 광확산 시트.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 가장 큰 단분산 입자보다 작은 평균입경을 가진 입자는 2종이며 이들 입자의 최대 평균입경은 각각  $3\mu\text{m}$  내지  $7\mu\text{m}$ 와  $1\mu\text{m}$  내지  $3\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 백라이트유닛용 광확산 시트.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 LCD의 백라이트 유닛에 사용되는 백라이트유닛용 광확산 시트에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 박막트랜지스터 액정디스플레이(TFT-LCD) 또는 슈퍼트위스티드네마틱 액정디스플레이(STN-LCD)에 사용되는 광확산 시트로, 기재 내부에 유기 확산제가 첨가된 내부확산필름을 사용하고 굴절율이 상이한 둘 이상의 수지입자를 혼합하여 도포함으로써 확산 기능을 향상시켜 높은 차폐력을 갖는 우수한 광확산 시트에 관한 것이다.
- <10> 일반적으로 LCD백라이트용 광확산 시트는 카네비게이션, 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 휴대용TV, 캠코더 등의 소형용이나, 중 대형의 노트북 PC, 데스크 탑용 모니터 등에서 사용되는, 도광판 한쪽 단면에 선형 램프가 설치되는 것을 특징으로 하는 WEDGE형 백라이트 유닛 및 한 개 이상의 램프가 설치, 사용되는 SIDE형 백라이트 유닛에 있어서, 빛을 도광판에서 나온 불균일한 광원을 백라이트 유닛 전면 방향을 중심으로 한 균일한 광으로 전환하는 역할을 하며, TV나 일부 대형화된 모니터에 있어서 사용되는 직하형 즉 백라이트 후면에 다수의 냉음극형광 램프 또는 평면 램프가 설치되는 경우에 있어서도 선형으로 시인되는 광을 확산시켜 균일한 전방향 중심 분포의 면광원화 하는 기능을 수행하며, 빛의 분포 중심을 전면 방향으로 전환하는 기능으로부터 정면 방향의 휘도를 증가시키는 효과를 가져온다.
- <11> 이러한 LCD 백라이트용 광확산 시트의 기능에 있어서 은폐기능과 확산 기능을 수행하고 휘도를 향상시키기 위하여 투명한 플라스틱 필름 위에 투명한 유기 수지입자 또는 무기 입자를 투명한 수지 바인더로 도포하는 방식이 개발되어 왔다(일본특허공개공보 특개평7-174909, 한국공개공보 제2000-0027862호, 한국공개공보 제1998-0020430호).

<12> 그러나, 위와 같은 종래의 기술들은 투명한 수지 필름 위에 수지입자를 도포함으로써 현재 박형화 추세에 백라이트에 요구되는 휘선에 대한 차폐 성능을 만족시키지 못하고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<13> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 종래 사용되고 있는 투명 수지 필름을 대체하여 내부에 유기확산제가 혼입되어 탁도를 높인 내부확산필름을 기재로 사용하고, 상기 기재 상에 굴절율이 다른 둘 이상의 수지 입자를 혼합하여 도포함으로써, 빛의 굴절, 산란성을 최대화하여 확산 기능을 향상시켜 휘선 차폐력을 뛰어나게 향상시킨 광확산 시트를 제공하고자 하는 것이다.

<14> 본 발명의 상기 및 다른 목적과 이점은 첨부 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 설명한 하기의 설명으로부터 보다 분명해 질 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<15> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트유니트용 광확산 시트는 기재로서, 헤이즈 40~95%, 투과율 50~95%의 광특성을 가진 내부확산필름과, 상기 내부확산필름 상의 적어도 일면에 형성된 광확산층으로서, 바인더 수지와 굴절률이 서로 다른 두 가지 이상의 투명한 수지 입자로 도포된 광확산층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<16> 바람직하게는 상기 투명한 수지입자는 입경 분포가 평균입경의 ± 20% 내에 80%이상 존재하는 단분산입자와 상기 단분산 입자보다 작은 평균입경을 가진 입자 1종 이상 혼용된 입자인 것을 특징으로 한다.

<17> 보다 바람직하게는 상기 단분산입자의 최대 평균입경은 10 $\mu$ m ~ 50 $\mu$ m이고, 상기 가장 큰 단분산 입자보다 작은 평균입경을 가진 입자는 2종이며 이들 입자의 최대 평균입경은 각각 3 $\mu$ m 내지 7 $\mu$ m와 1 $\mu$ m 내지 3 $\mu$ m인 것을 특징으로 한다.

<18> 이하, 본 발명의 실시예와 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위해 예시적으로 제시한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가지는 자에 있어서 자명할 것이다.

<19> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 내부확산필름을 이용한 백라이트유니트용 광확산 시트의 단면도이고 도 2는 도 1의 평면도이다.

<20> 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 내부확산필름(2)은 유기확산제(1)와 투명기재필름(1')으로 구성된다.

<21> 상기 내부확산필름(2)에 있어, 투명기재필름(1')은 열가소성 수지로서 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2,6-나프탈레이트 등과 이들을 주성분으로 하는 공중합체, 또는 이들 수지의 혼합물 등의 폴리에스테르계 수지가 바람직하고, 또한 유기확산제(1)도 열가소성 수지로서 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸렌텐 등과 이들을 주성분으로 하는 공중합체, 또는 이들 수지의 혼합물 등의 폴리올레핀계 수지 등이 바람직하다.

<22> 여기서, 투명기재 필름(1')으로는 이축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름이 가장 바람직하다. 이 이축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름은 기계적 강도, 내열성, 투명성 및 평탄성 등이 우수하다는 것은 주지된 사실이고, 이 필름을 기재필름으로 사용함으로써, 광확산 시트에 있어서도 그 성능이 발휘될 수 있는 장점이 있다.

<23> 한편, 광확산제에 의한 내부 광확산층 형성에 있어서 광학적 기능은 광확산제의 굴절을 혹은 광확산제에 의해 형성된 렌즈형상 또는 굴곡 형상에 의해 결정되는데, 도포층에 형성되는 굴절율이 상이한 광확산제의 종류가 많을수록, 광확산제의 렌즈 형상 또는 굴곡 형상이 많을수록 내부확산 필름의 차폐기능과 확산 기능이 커지게 된다.

<24> 또한 표면 렌즈형상의 면적을 크게 하기 위하여 평균입경 7 마이크로 이상인 큰 입자를 사용하는 것이 좋으며, 더욱 바람직하기로는 10마이크론 이상 50마이크론 이하의 평균입경을 가진, 입경 분포가 평균입경의 ± 20% 내에 80% 존재하는 입자(이하 "단분산 입자"이라고 한다)를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 입경분포는 콜터사의 입도 분포 측정기 LS PARTICLE SIZE ANALYZER로 빛의 산란을 이용하여 입경을 측정하는 방식을 이용할 수 있다. 특히 후면에 여러개의 램프 배열로 발광량을 크게 하여 TV용으로 사용하는 직하형 LAMP 방식에 의한 백라이트 유닛에 있어서는 확산 기능의 극대화를 통한 휘도 향상과 램프의 휘선을 지우는 역할에 있어서 내부 광확산제에 의한 굴절, 산란 없이 직접적으로 통과된 빛은 휘선을 만들어 빛의 품질을 떨어뜨린다.

- <25> 따라서, 본 발명에서는 기재필름 내부에 유기확산제를 첨가한 내부확산필름 사용을 통해 확산성을 극대화하고 표면 렌즈 형상을 이루는 입자의 굴절율을 둘 이상 혼합하는 동시에 표면 렌즈 형상의 면적을 크게 함으로써 확산 기능 및 은폐력을 올리는 동시에 그에 따른 휘도 상승 효과를 얻기 위하여 표면의 투명한 구형 유기 입자(3a)의 최대 평균입경은 클수록 유리하며 7마이크론 이상, 더욱 바람직하게는 10마이크론 이상 50마이크론 이하의 단분산 입자인 것이 좋다. 50마이크론 이상의 평균입경 입자를 사용한 경우에는 습식 도포가 어려우며 도포액 분산에도 어려움이 있기 때문에 50마이크론 이하로 하는 것이 좋다. 또한 차폐 기능을 최대화 하기 위하여 표면에 도포되는 수지 입자는 최대 평균입경 입자 보다 작은 2종 이상의 입자(3b,3c)를 혼용하는 것이 좋다.
- <26> 바람직한 실시 예에서, 상기 작은 2종의 입자의 최대 평균입경은 각각 3 $\mu$ m 내지 7 $\mu$ m와 1 $\mu$ m 내지 3 $\mu$ m인 것이 바람직하다.
- <27> 광확산층(5)에 사용되는 광확산제로는 구형 투명 입자가 적합하며, 투명입자로는 아크릴 입자, 스티렌 입자, 실리콘입자 등의 유기입자와 합성 실리카, 그라스비드, 다이아몬드 등의 무기입자가 사용될 수 있으며 이들 광확산제를 단독 혹은 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- <28> 광확산필름의 광확산층(5)에 사용되는 바인더(binder) 수지는 투명하여야 하며 폴리메타크릴산메틸 또는 메타크릴산에스테르 공중합체 등의 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계, 비닐계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계 등의 수지 중에서 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 이 투명한 바인더 수지의 굴절율은 플라스틱 기재(투명 기재필름(1'))의 굴절율과의 차이가 0.22 이하이면서 투명기재필름(1')의 굴절율보다 작은 값이어야 한다. 바인더수지의 굴절율이 투명기재필름(1')의 굴절율보다 큰 경우에는 투명수지층에서 광확산층로 향하는 빛의 진행방향에서 빛이 광확산층과 투명기재필름(1')의 경계면에서 투과보다는 반사가 많이 일어나 광투과율을 저하시키게 된다. 또한 굴절율의 차이가 0.22이상이면 광확산층(5)/ 투명기재필름(1')의 경계면에서 빛의 굴절 및 산란이 많이 일어나 높은 휘도를 얻을 수 있는 광확산필름을 제조하기 힘들어진다.
- <29> 투명한 기재필름에 상기 광확산제와 유기 수지 바인더를 용제에 희석하여 도포하는 방식으로는 나이프 도포 방식, 그라비아 전이 도포방식, 리버스 롤 도포방식 등의 통상적인 습식 도포 방식을 사용할 수 있다.
- <30> 이때 도포 후도는 최대 평균입경을 가진 입자의 150%를 넘지 않도록 하면 균일한 도포 표면의 바람직한 효과를 얻는다.
- <31> 도포 후도가 최대평균입경을 가진 입자의 평균입경의 150%를 넘으면 단위 면적당 입자량의 과잉으로 인한 휘도저하를 유발할 수 있다.
- <32> 이러한 내부확산필름과 한 면에 형성된 광확산 층의 이면에는 슬립성을 부여하고, 제단 및 조립 작업시 발생하는 스크래치를 억제하기 위한 경도를 올리고, 이물 혼입을 방지할 목적의 대전방지 기능이 있는 도포층을 형성할 수도 있다.
- <33> [실시예]
- <34> [실시예 1]
- <35> 내부확산필름(도레이(주) QE31-125 $\mu$ m, Haze:92 Transmittance:90)의 한 면에 하기의 조성을 가진 도포액을 마이크로 그라비아를 이용하여 광확산 시트를 제조하였다.
- <36> 도포액 조성
- <37> - 바인더 수지(애경화학: A-811, 이하 동일) : 18.2 중량%
- <38> - 경화제(애경화학 :DN980S, 이하 동일) : 1.8 중량%
- <39> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.49, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 18.1 중량%
- <40> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.48, 다분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <41> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.59, 단분산 평균입경 5 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <42> - 메틸에틸케톤 : 28.3 중량%
- <43> - 톨루엔 : 28.3 중량%
- <44> - 습윤 분산제 : 0.3 중량%

<45> **[실시예 2]**

<46> 내부확산필름(도레이(주) QE32-125 $\mu$ m, Haze:40 Transmittance:92)의 한 면에 하기의 조성을 가진 도포액을 마이크로 그라비어를 이용하여 광확산 시트를 제조하였다.

<47> 도포액 조성

- <48> - 바인더 수지 : 18.2 중량%
- <49> - 경화제 : 1.8 중량%
- <50> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.49, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <51> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.48, 다분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 18.1 중량%
- <52> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.59, 단분산 평균입경 5 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <53> - 메틸에틸케톤 : 28.3 중량%
- <54> - 톨루엔 : 28.3 중량%
- <55> - 습윤 분산제 : 0.3 중량%

<56> **[실시예 3]**

<57> 내부확산필름(도레이(주) PY-2-110 $\mu$ m, Haze:85 Transmittance:90)의 한 면에 하기의 조성을 가진 도포액을 마이크로 그라비어를 이용하여 광확산 시트를 제조하였다.

<58> 도포액 조성

- <59> - 바인더 수지 : 18.2 중량%
- <60> - 경화제 : 1.8 중량%
- <61> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.49, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 18.1 중량%
- <62> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.48, 다분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <63> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.59, 단분산 평균입경 5 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <64> - 메틸에틸케톤 : 28.3 중량%
- <65> - 톨루엔 : 28.3 중량%
- <66> - 습윤 분산제 : 0.3 중량%

<67> **[실시예 4]**

<68> 내부확산필름(도레이(주) PY-3-110 $\mu$ m, Haze:93 Transmittance:68)의 한 면에 하기의 조성을 가진 도포액을 마이크로 그라비어를 이용하여 광확산 시트를 제조하였다.

<69> 도포액 조성

- <70> - 바인더 수지 : 18.2 중량%
- <71> - 경화제 : 1.8 중량%
- <72> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.49, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <73> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.48, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 18.1 중량%
- <74> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.59, 단분산 평균입경 5 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <75> - 메틸에틸케톤 : 28.3 중량%
- <76> - 톨루엔 : 28.3 중량%
- <77> - 습윤 분산제 : 0.3 중량%

<78> **[실시예 5]**

<79> 내부확산필름(도레이(주) PY-4-110 $\mu$ m, Haze:93 Transmittance:57)의 한 면에 하기의 조성을 가진 도포액을 마이크로 그라비아를 이용하여 광확산 시트를 제조하였다.

<80> 도포액 조성

- <81> - 바인더 수지 : 18.2 중량%
- <82> - 경화제 : 1.8 중량%
- <83> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.49, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <84> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.48, 단분산 평균입경 15 $\mu$ m) : 18.1 중량%
- <85> - 합성수지 입자 (굴절율 : 1.59, 단분산 평균입경 5 $\mu$ m) : 2.5 중량%
- <86> - 메틸에틸케톤 : 28.3 중량%
- <87> - 톨루엔 : 28.3 중량%
- <88> - 습윤 분산제 : 0.3 중량%

<89> **[비교예 1]**

<90> 실시예 1과 동일한 내부확산필름에 굴절율이 약 1.49정도의 동일한 단분산 입자(PMMA)를 도포하여 광확산 시트를 제조하였다.

<91> **[비교예 2]**

<92> 실시예 2와 동일한 내부확산필름에 굴절율이 약 1.49정도의 동일한 입자(PMMA)를 도포하여 광확산 시트를 제조하였다.

<93> **[비교예 3]**

<94> 실시예 3와 동일한 내부확산필름에 굴절율이 약 1.49정도의 동일한 입자(PMMA)를 도포하여 광확산 시트를 제조하였다.

<95> **[비교예 4]**

<96> 실시예 4와 동일한 내부확산필름에 굴절율이 약 1.49정도의 동일한 입자(PMMA)를 도포하여 광확산 시트를 제조하였다.

<97> **[비교예 5]**

<98> 실시예 5와 동일한 내부확산필름에 굴절율이 약 1.49정도의 동일한 입자(PMMA)를 도포하여 광확산 시트를 제조하였다

<99> **[실험예]**

<100> **실험예 1 : 헤이즈(HAZE) 평가**

<101> 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에 의해 제조된 광확산 시트의 헤이즈(HAZE)를 평가하는 실험을 행하였다. ASTM D-1003에 의거하여 측정하였으며 측정기기는 NIPPON DENSHOKU KOGYO Co. Ltd. 모델1000을 이용하였다.

<102> **실험예 2 : 차폐력 평가**

<103> 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에 의해 제조된 광확산 시트의 차폐력을 평가하는 실험을 행하였다. 탐콘사의 BM-7장비를 이용하여 백라이트 조립상의 정면 휘도를 등간격 30Point로 측정하여 아래 식 1과 같이 정의하여 수치화 하였다.

<104> [식 1]

$$\text{차폐력} = \frac{(\text{휘도Max값평균} - \text{휘도Min값평균})}{\text{전체휘도Average값}} \times 100$$

<105>

<106> [표 1]

<107>

	물성				종합 평가
	헤이즈	투과율	후도	차폐력	종합평가
단위	%	%	μm	%	
실시예 1	87.32	76.11	141.5	0.9	우수
실시예 2	85.82	75.94	147.5	0.9	우수
실시예 3	93.43	74.53	144.2	1.0	우수
실시예 4	94.23	74.24	148.1	0.8	우수
실시예 5	94.63	72.12	145.3	0.6	우수
비교예 1	87.12	74.11	142.4	1.7	부족
비교예 2	86.82	74.94	148.5	1.7	부족
비교예 3	93.43	74.53	144.2	1.6	부족
비교예 4	93.23	76.23	148.2	1.7	부족
비교예 5	94.13	76.16	145.3	1.7	부족

<108> 상기 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 내지 5와 같이 내부에 유기 확산제를 첨가한 내부확산필름에 굴절율이 상이한 둘 이상의 수지 입자를 도포하여 제작한 광확산 시트는 비교예 1 내지 5와 같이 동일 기재에 굴절율이 동일한 둘 이상의 입자를 도포하여 제작한 광확산 시트에 비하여 우수한 차폐력을 가짐을 알 수 있다.

<109> 따라서, 본 발명에 따른 백라이트유니트용 광확산 시트를 백라이트 유니트에 장착했을 때 높은 차폐 성능이 요구되는 슬림BLU 제조 등에 유용하다.

<110> 상술한 실시예는 본 발명을 구체적으로 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 권리범위를 제한하는 것이 아니다. 또한 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

**발명의 효과**

<111> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 광확산 시트에 의하면, 기재 내부에 유기 확산제가 첨가된 내부확산필름을 사용하고 굴절율이 상이한 둘 이상의 수지입자를 혼합하여 도포함으로써 확산 기능을 향상시켜 높은 차폐력을 갖는 우수한 광확산 시트를 제공할 수 있는 효과가 있음을 알 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 내부확산필름을 이용한 백라이트유니트용 광확산 시트의 단면도.

<2> 도 2는 도 1의 평면도.

<3>

<4> <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

<5> 1 : 유기확산제                      1' : 투명기재필름

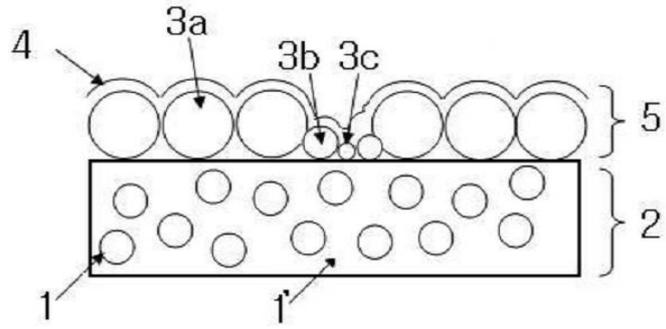
<6> 2 : 내부확산필름                      3a : 단분산 수지입자

<7> 3b, 3c : 수지입자                      4 : 바인더 수지

<8> 5 : 광확산층

도면

도면1



도면2

