

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号

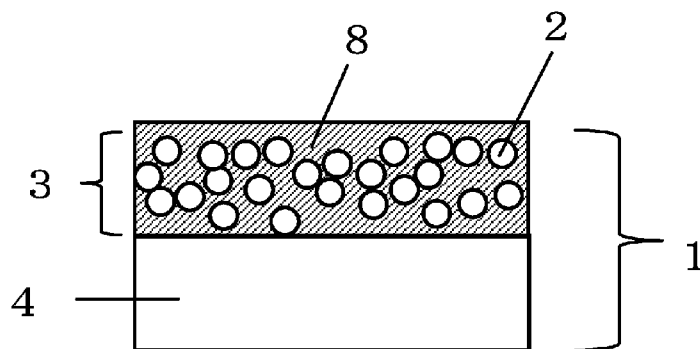
WO 2013/129290 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/62 (2006.01) H04N 5/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/054705
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 25 日(25.02.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-046170 2012 年 3 月 2 日(02.03.2012) JP
特願 2012-060802 2012 年 3 月 16 日(16.03.2012) JP
特願 2012-079594 2012 年 3 月 30 日(30.03.2012) JP
- (71) 出願人: 三菱製紙株式会社(MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) [JP/JP]; 〒1300026 東京都墨田区両国二丁目 1 0 番 1 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 徳永 幸雄(TOKUNAGA, Yukio); 〒1300026 東京都墨田区両国 2 丁目 1 0 番 1 4 号 三菱製紙株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 津国, 外(TSUKUNI & ASSOCIATES et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 - 7 - 1 霞が関東急ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSMISSIVE TYPE SCREEN

(54) 発明の名称: 透過型スクリーン

[図1]



(57) Abstract: Provided is a transmissive screen that has an extremely wide viewing angle for viewing images projected from a projector and provides excellent image visibility from both sides of the screen. The present invention relates to a transmissive screen (1) which comprises a light transmissive support body (4) and a light diffusion layer (3) on at least one surface of the light transmissive support body, the light diffusion layer containing light diffusion fine particles (2) and xerogel (8). The present invention relates to the transmissive screen wherein the xerogel contains inorganic fine particles and a resin binder, and the inorganic fine particles are dispersible in the form of agglomerated particles and have a mean primary particle size of 18 nm or less and a mean secondary particle size of 500 nm or less.

(57) 要約: プロジェクターから投影された映像を視認できる視野角が非常に広く、スクリーンの両面からの映像視認性にも優れる透過型スクリーンを提供する。本発明は、光透過性支持体 (4)、及び該光透過性支持体の少なくとも一方の面に光拡散層 (3) を有し、該光拡散層が、光拡散微粒子 (2) とキセロゲル (8) とを含有することを特徴とする透過型スクリーン (1) に関する。好ましくは、該キセロゲルが、無機微粒子と樹脂バインダーとを含有し、該無機微粒子が、凝集粒子分散性の粒子であり、18 nm 以下の平均一次粒子径及び 500 nm 以下の平均二次粒子径を有する、前記透過型スクリーンに関する。



WO 2013/129290 A1

明 細 書

発明の名称：透過型スクリーン

技術分野

[0001] 本発明は、プロジェクターから投影された映像を映し出し視認するための透過型スクリーンに関する。

背景技術

[0002] 現在、プロジェクターより投影された映像をスクリーンに映し出し、スクリーンを挟んでプロジェクターの反対側から視認する、いわゆる背面投射型の透過型スクリーンは、これまでのポスター、サイン、看板等の広告媒体に代わって普及しつつある。近年では、貼り替えが不要で、即座に画像内容を変更でき、静止画像だけではなく動的な画像内容も含むデジタルコンテンツを大画面で投影できるデジタルサイネージとして、透過型スクリーンは非常に注目を浴びている。

[0003] とりわけ、店舗のショーウィンドウ等は、その多くが顧客の通る道路に面している。ショーウィンドウ面を大画面スクリーンとして使用するデジタルサイネージとして使うことができれば、広告媒体として非常に有用であること。そのため、ショーウィンドウ貼付型の、いわゆるウィンドウディスプレイ用透過型スクリーンのニーズが高まっている。

[0004] 背面投射型の透過型スクリーンとしては、偏光フィルム、フレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート等を使用したもの（例えば特許文献1）や、光透過性支持体上に光透過性ビーズを付着させたスクリーン（例えば特許文献2）が提案されている。また、光透過性支持体上に多孔質粒子を含有する光拡散層を設けた透過型スクリーン（例えば特許文献3）や、光透過性支持体上に設けた光拡散層に光拡散微粒子と樹脂バインダーを含有し、光拡散微粒子の一部を光拡散層から突出させることで、ヘーズ値が80%以上、全光線透過率が60%以上、且つ、少なくとも一方の面の鏡面光沢度が10%以下の透過型スクリーン（例えば特許文献4）が提案されている。

[0005] 更に、店舗のショーウィンドウ等は、必要に応じてそのウィンドウ面をデジタルサイネージとして使うだけでなく、本来のウィンドウ越しに店内の商品を視認できる機能も兼ね備えることができれば、広告媒体として非常に有用である。そのため、透視可能なショーウィンドウ貼付型の透過型スクリーンのニーズも高まっている。

[0006] 特許文献1、2、3、4等に記載される透過型スクリーンでは、スクリーン自体が不透明であるため、このような透視可能な透過型スクリーンとしての使用は不可能であった。透視可能な透過型スクリーンとしては、光透過性支持体上に透明性樹脂バインダーと平均粒子径が $1.0 \sim 10 \mu\text{m}$ で透明性樹脂バインダーの屈折率に対する相対屈折率 n が $0.91 < n < 1.09$ （但し、 $n \neq 1$ ）である球状微粒子を含有する光散乱層を設けた透過型スクリーン（例えば特許文献5、6）が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平6-165095号公報

特許文献2：国際公開第99/050710号パンフレット

特許文献3：特開2006-119318号公報

特許文献4：特開2005-024942号公報

特許文献5：特開2001-242546号公報

特許文献6：特開2007-034324号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] ウィンドウディスプレイ用の透過型スクリーンにおいては、広告として機能を最大限に発揮すべく、プロジェクターから投影された映像を広い角度から視認できる高い映像視認性が求められている。また、スクリーンが貼付されたウィンドウの外（スクリーンを挟んでプロジェクターの反対側）からの視認だけでなく、店内（プロジェクター側）から映像を視認する機会もある

ことから、スクリーンの両面からの映像視認性にも優れた透過型スクリーンが望まれている。また、ウインドウディスプレイ用だけでなく、店内の空間などにスクリーンを設置した場合においても、同様にスクリーンの両面からの優れた映像視認性が求められている。しかしながら、従来の透過型スクリーンは、プロジェクター投影時の映像を視認できる視野角が狭く、満足いくものではなかった。更にプロジェクター側からの映像視認性に関しても十分満足いく品質ではなかった。また、透視可能な透過型スクリーンとして用いる場合でも、透視性と映像視認性の双方を十分に満足することは困難であった。

[0009] また、ウインドウディスプレイ用の透過型スクリーンにおいては、プロジェクターから投影された大画面の映像が、いかなる位置においてもムラなく高い輝度で再現できることが求められている。また、一般的に透過型スクリーンでは、スクリーンの垂線に平行に映像を投影した場合、プロジェクターのレンズ、スクリーンの映像及び観賞位置が直線となる位置から映像を観賞すると、ホットスポット現象という、プロジェクターレンズからの光が直接視認者に見えてしまい、スクリーンの映像が見難くなる現象が発生する場合がある。スクリーン輝度を上げるため、高い輝度特性を有するプロジェクターを使用するほど、このホットスポット現象により映像が見難くなるため、改良が非常に望まれている。しかしながら、従来の透過型スクリーンは、プロジェクターから投影された映像の輝度と輝度ムラ、更にはホットスポット現象の点で満足いくものではなかった。

[0010] そこで、本発明の目的は、プロジェクターから投影された映像を視認できる視野角が非常に広く、スクリーンの両面からの映像視認性にも優れる透過型スクリーンを提供することにある。また、透視性と映像視認性に優れた透視可能な透過型スクリーンを提供することにある。更に、プロジェクターから投影された映像の輝度が高く、輝度ムラやホットスポット現象が改善された透過型スクリーンを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 前記課題の解決は、光透過性支持体、及び該光透過性支持体の少なくとも一方の面に光拡散層を有し、該光拡散層が、光拡散微粒子とキセロゲルとを含有することを特徴とする透過型スクリーンにより、基本的に達成される。
- [0012] ここで、該キセロゲルが、無機微粒子と樹脂バインダーとを含有し、該無機微粒子が、凝集粒子分散性の粒子であり、 18 nm 以下の平均一次粒子径及び 500 nm 以下の平均二次粒子径を有することが好ましい。該無機微粒子は、非晶質合成シリカ、アルミナ及びアルミナ水和物から選ばれる少なくとも一種であることが好ましい。
- [0013] 該光拡散微粒子は、単一粒子分散性の微粒子であり、 $0.2\sim20.0\text{ }\mu\text{ m}$ の平均一次粒子径を有することが好ましい。ここで、該光拡散微粒子の平均一次粒子径は $2.75\text{ }\mu\text{ m}$ 以下であることがより好ましい。該単一粒子分散性の微粒子は、その一次粒子の形状が球状の有機微粒子であることが好ましい。
- [0014] 該光拡散微粒子は、凝集粒子分散性の微粒子であり、 $1.0\sim20.0\text{ }\mu\text{ m}$ の平均二次粒子径を有することが好ましい。該光拡散微粒子の平均二次粒子径は $3.5\sim15.0\text{ }\mu\text{ m}$ であることがより好ましい。該凝集粒子分散性の微粒子が、非晶質合成シリカである事が好ましい。
- [0015] 該光拡散層は、該光拡散微粒子として、単一粒子分散性の微粒子と凝集粒子分散性の微粒子とを含有し、該単一粒子分散性の微粒子が、 $2.75\text{ }\mu\text{ m}$ 以下の平均一次粒子径を有し、該凝集粒子分散性の微粒子が、 $3.5\sim15.0\text{ }\mu\text{ m}$ の平均二次粒子径を有し、その二次粒子の形状が不特定の形状であることが好ましい。該凝集粒子分散性の微粒子の平均二次粒子径は、 $5.0\sim9.0\text{ }\mu\text{ m}$ であることがより好ましい。該単一粒子分散性の微粒子は有機微粒子であり、該凝集粒子分散性の微粒子は無機微粒子であることが好ましい。
- [0016] 該光拡散微粒子の屈折率は、 1.55 より大きいことが好ましい。

発明の効果

- [0017] 本発明により、プロジェクターから投影された映像を視認できる視野角が

非常に広く、スクリーンの両面からの映像視認性にも優れる透過型スクリーンを提供することができる。また、透視性と映像視認性に優れた透視可能な透過型スクリーンを提供することができる。更に、プロジェクターから投影された映像の輝度が高く、輝度ムラやホットスポット現象が改善された透過型スクリーンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の透過型スクリーンの一実施例を示す概略断面図

[図2]本発明の透過型スクリーンの他の実施例を示す概略断面図

[図3]本発明の透過型スクリーンの他の実施例を示す概略断面図

[図4]透過型スクリーンの従来例を示す概略断面図

発明を実施するための形態

[0019] 以下に本発明を詳細に説明する。

[0020] 本発明の透過型スクリーンは、光透過性支持体、及び該光透過性支持体の少なくとも一方の面に光拡散層を有し、該光拡散層が、光拡散微粒子とキセロゲルとを含有することを特徴とするものである。本発明における「透過型スクリーン」とは、光が透過するスクリーンを意味し、具体的には、J I S - K 7 1 0 5 に規定される全光線透過率が50%を超えるスクリーンを指す。

[0021] 透過型スクリーンなどの光透過性のシート状物の透明性の指標は、J I S - K 7 1 0 5 において下記のヘーズ値で規定されている。ヘーズ値は、値が高いと不透明性が高く、値が低いと透明性が高い。

$$H = (T_d / T_t) \times 100$$

H : ヘーズ値 (%)

T_d : 拡散光線透過率

T_t : 全光線透過率

[0022] 本発明の透過型スクリーンを、透視性を必要としない用途に用いる場合は、透過型スクリーンのヘーズ値は79%以上であることが好ましい。対して、本発明の透過型スクリーンを、透視性を必要とする用途に用いる場合は、

透過型スクリーンのヘーズ値は60%以下であることが好ましく、50%以下であることがより好ましい。

[0023] なお、後述する粘着層を有する透過型スクリーンの場合、ウィンドウ等を実装するまでの粘着性の維持を目的に、粘着層上に好ましくはセパレート基材が貼合されたり、実装作業時等の光拡散層の傷つきを防止する目的で、光拡散層上に好ましくはプロテクト基材が貼合されることがあるが、本発明の透過型スクリーンの拡散光線透過率、全光線透過率及びヘーズ値は、このセパレート基材やプロテクト基材を除いた状態での値である。これは、透過型スクリーンが実装される場合、セパレート基材やプロテクト基材は取り除かれた状態で実装されるためである。

[0024] 図1～3に、本発明の透過型スクリーンの一実施例又は他の実施例を示す概略断面図を示す。図4には、透過型スクリーンの従来例の概略断面図を示す。本発明における透過型スクリーンは、図4のような樹脂バインダー成分7で光拡散微粒子2が覆われた光拡散層3ではなく、図1～3に示すように光拡散微粒子2がキセロゲル8により担持された光拡散層3を有する。なお、本発明の透過型スクリーンは、図1のように光透過性支持体4に光拡散層3のみを設けた構成や、図2のように、光拡散層3の光透過性支持体4に接する面とは反対側の面に粘着層5を設けたり、図3のように、光透過性支持体4の光拡散層3に接する面とは反対側の面に粘着層5を設ける構成も可能である。また、図示はないが、図1の透過型スクリーンにおいて、光透過性支持体4の光拡散層3が設けられない側の面に、更に本発明の光拡散層を設けることも可能である。なお、粘着層5の上には、粘着層を保護し、被接着基材に実装するまでの粘着性を維持することを目的に、セパレート基材6が好ましく設けられる。

[0025] 通常、光拡散層として光拡散微粒子を光透過性支持体に付着させる場合、光拡散微粒子を結着させる樹脂バインダーが必要となるため、光透過性支持体上で光拡散微粒子は樹脂バインダーに担持された状態（＝光拡散微粒子が樹脂バインダーに覆われた状態）になっている。有機高分子化合物などの樹

脂バインダーや、有機微粒子や無機微粒子などの光拡散微粒子は、屈折率が一般的に1.50近辺であるため、このような構成の光拡散層では、樹脂バインダーに対する光拡散微粒子の相対屈折率は、前述の特許文献5、6のように、 $0.91 < n < 1.09$ （但し、 $n \neq 1$ ）に概ね入ってしまい、効率的な光拡散が起こりにくい。前述した特許文献3及び4等でも、このような構成の樹脂バインダーにて光拡散微粒子を担持させた光拡散層が記載されている。これら特許文献3～6等に記載されたような光拡散層は、キセロゲルに光拡散微粒子を担持させる本発明の光拡散層とは本質的に異なる。

[0026] 本発明における光拡散層が含有する光拡散微粒子は、光を拡散する性能を有するものであれば有機微粒子及び無機微粒子を問わず使用することができる。好ましい光拡散微粒子として、一次粒子同士は凝集せず、二次粒子を形成しない微粒子（以下、単一粒子分散性の光拡散微粒子という。）であって、平均一次粒子径が $0.2 \sim 20.0 \mu\text{m}$ の微粒子を使用することができる。この場合、光拡散微粒子の平均一次粒子径は $8.5 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $2.75 \mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。平均一次粒子径が $2.75 \mu\text{m}$ 以下の光拡散微粒子を使用する場合は、とりわけ優れた透視性を得ることができる。単一粒子分散性の光拡散微粒子の平均一次粒子径の上限は $200 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

また、好ましい光拡散微粒子として、一次粒子同士が凝集して二次粒子を形成した微粒子（以下、凝集粒子分散性の光拡散微粒子という。）であって、平均二次粒子径が $1.0 \sim 20.0 \mu\text{m}$ の微粒子を用いることができる。該光拡散微粒子の平均二次粒子径は $3.5 \sim 15.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。凝集粒子分散性の光拡散微粒子の平均二次粒子径の上限は $200 \mu\text{m}$ であることが好ましい。このような凝集粒子分散性の微粒子として、例えば、非晶質シリカを使用することができる。

このような単一粒子分散性の光拡散微粒子及び/又は凝集粒子分散性の光拡散微粒子を用いると、プロジェクターから投影された映像を視認できる視野角が非常に広く、スクリーンの両面からの映像視認性が高まるため好ましい

。なお、本発明でいう平均一次粒子径は、電子顕微鏡による観察（例えば、微粒子の電子顕微鏡観察により一定面積内に存在する100個の一次粒子各々の投影面積に等しい円の直径を粒子径として平均粒子径を求める。）で測定することができるが、単一粒子分散性の光拡散微粒子の場合は、レーザー散乱式の粒度分布計（例えば、堀場製作所製LA910）を用いて、個数メジアン径として測定することもできる。凝集粒子分散性の光拡散微粒子の平均二次粒子径は、レーザー散乱式の粒度分布計（例えば、堀場製作所製LA910）を用いて、個数メジアン径として測定することができる。

[0027] 本発明の透過型スクリーンを、透視性を必要とする用途に用いる場合は、光拡散微粒子として、単一粒子分散性の有機微粒子を用いることが好ましく、一次粒子の形状は球状であることが好ましく、真球状であることがより好ましい。この場合、光拡散微粒子の平均一次粒子径は $20.0\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $8.5\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $2.75\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。平均一次粒子径が $2.75\mu\text{m}$ 以下の光拡散微粒子を使用する場合は、とりわけ優れた透視性を得ることができる。

[0028] 光拡散層の光拡散性は、光拡散微粒子の比表面積にも影響を受ける。比表面積は、光拡散微粒子の平均一次粒子径に依存する。単一粒子分散性の微粒子の場合は、比表面積を平均一次粒子径と比重から容易に算出できる。凝集粒子分散性の光拡散微粒子の場合は、Brunauer、Emmett、Tellerの式であるBET法を用いて比表面積を測定できる。なお、本発明でいうBET法とは、気相吸着法による粉体の表面積測定法の一つであり、吸着等温線から1gの試料の持つ総表面積、即ち比表面積を求める方法である。通常は吸着気体として窒素ガスが多く用いられ、吸着量を被吸着気体の圧または容積の変化から測定する方法が最も多く用いられている。BET式に基づいて吸着量を求め、吸着分子1個が表面で占める面積を掛けて比表面積が得られる。

[0029] また、光拡散微粒子の屈折率は、1.30以上であることが好ましく、1.40以上であることがより好ましく、1.55を超える場合には、とりわ

け視野角が広く、スクリーンの両面からの映像視認性にも優れる透過型スクリーンが得ることができるため、さらに好ましい。

[0030] 本発明の光拡散層に含まれる光拡散微粒子の塗布量は、透過型スクリーンの用途によって異なる。透視性を必要としない用途に本発明の透過型スクリーンを用いる場合は、光拡散微粒子の空気に対する相対屈折率や比表面積によって異なるが、光拡散微粒子の塗布量は、 $0.1 \sim 20.0 \text{ g/m}^2$ が好ましく、 $0.3 \sim 15.0 \text{ g/m}^2$ がより好ましい。透視性を必要とする用途に本発明の透過型スクリーンを用いる場合は、光拡散微粒子の空気に対する相対屈折率や比表面積によって異なるが、光拡散微粒子の塗布量は、 $0.005 \sim 5.0 \text{ g/m}^2$ が好ましく、 $0.01 \sim 3.0 \text{ g/m}^2$ がより好ましく、 $0.03 \sim 2.0 \text{ g/m}^2$ がさらに好ましい。光拡散微粒子の塗布量を調整することにより、透過型スクリーンのヘーズ値を容易に設定することができる。

[0031] 光拡散微粒子は、有機微粒子であっても、無機微粒子であってもよい。

有機微粒子の材質としては、例えば、アクリル重合体、スチレン-アクリル共重合体、酢酸ビニル-アクリル共重合体、酢酸ビニル重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリオレフィン重合体、エチレン-酢酸ビニル-アクリル等の多元共重合体、SBR、NBR、MBR、カルボキシル化SBR、カルボキシル化NBR、カルボキシル化MBR、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリウレタン、ポリメタクリレート、ポリテトラフルオロエチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール系樹脂、ロジンエステル系樹脂、エピスルフィド系樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、シリコーン-アクリル樹脂、メラミン樹脂等、従来公知のものから広く選ぶことができる。また、本発明における有機微粒子として、メラミン樹脂やアクリル系樹脂等の微粒子表面がシリカ等の無機微粒子で被覆されたものも使用できる。なお、このような有機微粒子と少量の無機微粒子（無機微粒子の割合が50質量%を下回るもの）による複合粒子を用いた場合等でも、実質的には有機微粒子

と見なし使用できる。これらのポリマーのモノマー中に、屈折率を高める目的で硫黄原子を導入したものも用いることができる。また、これらのポリマーのモノマー中に、耐候性を向上させる、又は屈折率を下げるために、フッ素置換基を導入したものも用いることができる。

[0032] 無機微粒子の材質としては、シリカ、アルミナ、ルチル型二酸化チタン、アナターゼ型二酸化チタン、酸化亜鉛、硫化亜鉛、鉛白、酸化アンチモン類、アンチモン酸亜鉛、チタン酸鉛、チタン酸カリウム、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、酸化ハフニウム、五酸化タンタル、五酸化ニオブ、酸化イットリウム、酸化クロム、酸化スズ、酸化モリブデン、ATO、ITOや、ケイ酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラス等の酸化ガラス等、従来公知のものから広く選ぶことができ、これらの複合酸化物あるいは複合硫化物等についても広く用いることができる。また、酸化チタン、酸化亜鉛等光触媒活性を持つ無機微粒子の場合には、無機微粒子表面に極めて薄く、シリカ、アルミナ、ホウ素等による被覆が行われているものも使用できる。また、無機微粒子と少量の有機微粒子（有機微粒子の割合が50質量%を下回るもの）による複合粒子を用いた場合等でも、実質的には無機微粒子と見なし使用できる。

[0033] これらの無機微粒子の中ではシリカが好ましく、非晶質合成シリカがより好ましい。非晶質合成シリカは、製造法によって湿式法シリカ、気相法シリカ、及びその他に大別することができる。湿式法シリカは、更に製造方法によって沈降法シリカ、ゲル法シリカ、ゾル法シリカに分類される。沈降法シリカはケイ酸ソーダと硫酸をアルカリ条件で反応させて製造され、粒子成長したシリカ粒子が凝集・沈降し、その後濾過、水洗、乾燥、粉碎・分級の工程を経て製品化される。沈降法シリカとしては、例えば東ソーシリカからニップシールとして、トクヤマからトクシール（登録商標）として市販されている。ゲル法シリカはケイ酸ソーダと硫酸を酸性条件下で反応させて製造する。熟成中に微小粒子は溶解し、他の一次粒子同士を結合するように再析出するため、明確な一次粒子は消失し、内部空隙構造を有する比較的硬い凝集

粒子を形成する。例えば、東ソーシリカからニップゲルとして、グレースジャパンからサイロイド（SYLOID）（登録商標）、サイロジェット（SYLOJET）（登録商標）として市販されている。ゾル法シリカは、コロイダルシリカとも呼ばれ、ケイ酸ソーダの酸等による複分解やイオン交換樹脂層を通して得られるシリカゾルを加熱熟成して得られ、例えば日産化学工業からスノーテックス（登録商標）として市販されている。

[0034] 気相法シリカは、湿式法に対して乾式法とも呼ばれ、一般的には火炎加水分解法によって作られる。具体的には四塩化ケイ素を水素及び酸素とともに燃焼して作る方法が一般的に知られているが、四塩化ケイ素の代わりにメチルトリクロロシランやトリクロロシラン等のシラン類も、単独または四塩化ケイ素と混合した状態で使用することができる。気相法シリカは、日本アエロジルからアエロジル（登録商標）、トクヤマからQSタイプとして市販されている。

[0035] これらの非晶質合成シリカの中では、ゲル法シリカを用いると、ホットスポット現象がより改善できるのに加え、スクリーンで拡散透過された光が黄色味を帯びる現象を改善でき、ニュートラルな白に近いホワイトバランスが得られるためさらに好ましい。ゲル法シリカの平均二次粒子径は、 $3 \sim 20 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $4.5 \sim 15 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

[0036] 本発明では、光拡散微粒子として用いる有機微粒子及び無機微粒子は、それぞれを単独もしくは複数種類を混合して使用することもでき、有機微粒子及び無機微粒子の双方を混合して使用することも可能である。また、単一粒子分散性の光拡散微粒子と凝集粒子分散性の光拡散微粒子の双方を混合して使用することも可能である。

[0037] 単一粒子分散性の光拡散微粒子と凝集粒子分散性の光拡散微粒子を混合して使用する場合は、平均一次粒子径が $2.75 \mu\text{m}$ 以下の単一粒子分散性の光拡散微粒子と、平均二次粒子径が $3.5 \sim 15.0 \mu\text{m}$ で、二次粒子の形状が不特定な形状の凝集粒子分散性の光拡散微粒子（以下、不特定形状の光拡散微粒子という。）を混合して使用すると、輝度ムラやホットスポット現

象がより改善されるため好ましい。本発明における不特定形状とは、粒子全体に共通して、球状や棒状、板状等の特定の形状が認められないことをいう。不特定形状の光拡散微粒子の平均二次粒子径は、 $5.0 \sim 9.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。不特定形状の光拡散微粒子の比表面積は、 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましく、 $200 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることがより好ましく、 $300 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることがさらに好ましい。また、単一粒子分散性の光拡散微粒子が有機微粒子で、不特定形状の光拡散微粒子が無機微粒子であることが好ましい。好ましく用いられる無機微粒子としては、沈降法シリカ、ゲル法シリカ等の湿式法で製造された非晶質合成シリカが挙げられる。

[0038] 本発明の光拡散層に、単一粒子分散性の光拡散微粒子と不特定形状の光拡散微粒子を混合して使用する場合は、単一粒子分散性の光拡散微粒子の塗布量は、 $0.1 \sim 15.0 \text{ g}/\text{m}^2$ が好ましく、 $0.3 \sim 10.0 \text{ g}/\text{m}^2$ がより好ましい。不特定形状の光拡散微粒子の塗布量は、 $1.0 \sim 20.0 \text{ g}/\text{m}^2$ が好ましく、 $2.0 \sim 15.0 \text{ g}/\text{m}^2$ がより好ましい。

[0039] また、単一粒子分散性の光拡散微粒子と不特定形状の光拡散微粒子は、それぞれ1種ずつもしくは複数種類を混合して使用することができる。また平均一次粒子径が $2.75 \mu\text{m}$ を超える単一粒子分散性の光拡散微粒子や平均二次粒子径が $3.5 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の範囲外の不特定形状の光拡散微粒子も混合して用いることもできるが、その場合、光拡散層に含まれる全光拡散微粒子に占める、平均一次粒子径が $2.75 \mu\text{m}$ 以下の単一粒子分散性の光拡散微粒子と、平均二次粒子径が $3.5 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の不特定形状の光拡散微粒子の合計量が、50質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、90質量%以上であることがさらに好ましい。

[0040] 次に本発明の光拡散層が含有するキセロゲルについて説明する。本発明の光拡散層はキセロゲルによって光拡散微粒子を担持する。

[0041] 本発明でいうキセロゲルとは、分散コロイド溶液であるゾルが不動化したゲルが蒸発などにより内部の溶媒を失い空隙を持つ網目構造となったゲルのことである。キセロゲルによって光拡散微粒子が担持された本発明の光拡散

層の空隙率は40%以上が好ましく、50%以上がより好ましく、60%以上がさらに好ましい。

[0042] 空隙率とは、以下の式で定義される。ここで空隙容量Vは、水銀ポロシメーター（例えば、Micromeritics Instrument Corporation製Autopore II 9220）を用いて測定しデータ処理して得た光拡散層における細孔半径3 nmから400 nmまでの累積細孔容積（ml/g）に、光拡散層の乾燥固形分量（g/平方メートル）を乗ずることで、単位面積（平方メートル）当たりの数値として求めることができる。また塗層厚みTは光拡散層の断面を電子顕微鏡で撮影し測長することで得ることができる。

$$P = (V / T) \times 100$$

P：空隙率（%）

V：空隙容量（ml/m²）

T：塗層厚み（μm）

[0043] 本発明のキセロゲルは、無機微粒子と樹脂バインダーとを含有することが好ましい。また、本発明のキセロゲルが含有する無機微粒子は、平均一次粒子径が18 nm以下であることが好ましく、平均二次粒子径が500 nm以下の凝集粒子分散性の微粒子であることが好ましい。このような無機微粒子は、後述する水を主体とする媒体を用いた光拡散層塗布液中で分散コロイドとなるため、容易にキセロゲルを形作ることができる。なお、無機微粒子の平均一次粒子径は、光拡散微粒子の場合と同様に透過型電子顕微鏡による観察で測定することができ、平均二次粒子径は、光拡散微粒子の場合と同様にレーザー散乱式の粒度分布計（例えば、堀場製作所製LA910）を用いて、個数メジアン径として測定することができる。

[0044] 無機微粒子と樹脂バインダーとを含有するキセロゲルは、例えば、無機微粒子と樹脂バインダーとを含有する分散液から溶媒を除去することにより得ることができる。好ましくは、本発明のキセロゲルは、平均一次粒子径が18 nm以下で平均二次粒子径が500 nm以下の凝集粒子分散性の無機微粒子と樹脂バインダーとを含有する光拡散層塗布液から溶媒を除去することに

より得たものである。平均一次粒子径が18 nm以下で平均二次粒子径が500 nm以下の凝集粒子分散性の無機微粒子は、光拡散層塗布液中で分散コロイドとなるので、溶媒を除去することにより容易にキセロゲルを形成することができる。なお、平均一次粒子径が18 nm以下で平均二次粒子径が500 nm以下の凝集粒子分散性の無機微粒子は、キセロゲル形成後もその粒子径を維持して存在しているので、原料の無機微粒子の粒子径を、キセロゲルが含有する粒子径とすることができる。

[0045] 本発明のキセロゲルが含有する無機微粒子としては、非晶質合成シリカ、アルミナ、アルミナ水和物、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、二酸化チタン等公知の各種微粒子が挙げられるが、高い空隙率が得られる点において、非晶質合成シリカ、アルミナまたはアルミナ水和物が好ましい。

[0046] 非晶質合成シリカの中では、気相法シリカが好ましく使用できる。本発明に用いられる気相法シリカは、平均一次粒子径が18 nm以下であることが好ましく、平均一次粒子径が3～16 nmでかつBET法による比表面積が100 m²/g以上であることがより好ましい。

[0047] 気相法シリカは、分散媒中で、カチオン性化合物や水溶性多価金属などの分散剤の存在下で分散してから、分散液の形態で光拡散層塗布液に使用することが好ましい。これにより、高い空隙率の光拡散層が得られ、映像視認性に優れた効果が得られる。分散方法としては、通常のプロペラ攪拌、タービン型攪拌、ホモキサー型攪拌等で気相法シリカと分散媒を予備混合し、次にボールミル、ビーズミル、サンドグラインダー等のメディアミル、高圧ホモジナイザー、超高压ホモジナイザー等の圧力式分散機、超音波分散機、及び薄膜旋回型分散機等を使用して分散を行うことが好ましい。カチオン性化合物としては、4級アンモニウム塩を含むカチオン性化合物が好ましく、特にジアリルアミン誘導体が好ましく用いられる。水溶性多価金属化合物としては、ポリ塩化アルミニウム等のアルミニウム化合物、周期律表4A族金属（例えばジルコニウム、チタン）からなる化合物が好ましい。これら分散剤の使用量は、気相法シリカに対して0.05～13質量%が好ましい。また

、これら分散剤は2種類以上を組み合わせ使用してもよい。分散媒としては、水を用いることができるが、エタノールやアセトン等の水溶性有機溶媒を含んでいてもよい。

[0048] 本発明では、平均二次粒子径を500nm以下に粉砕した湿式法シリカも好ましく使用できる。ここで用いられる湿式法シリカとしては、沈降法シリカ又はゲル法シリカが好ましく、沈降法シリカがより好ましい。本発明に用いられる湿式法シリカ粒子としては、平均一次粒子径18nm以下であり、かつ粉砕前の平均二次粒子径が5～50μmである湿式法シリカ粒子が好ましく、これをカチオン性化合物や水溶性多価金属などの分散剤の存在下で、平均二次粒子径を500nm以下に粉砕して使用することが好ましい。カチオン性化合物や水溶性多価金属などの分散剤は、上記気相法シリカの分散に使用するものと同一のものを使用することができる。

[0049] 本発明に使用できるアルミナとしては、酸化アルミニウムのγ型結晶であるγ-アルミナが好ましく、中でもδグループ結晶が好ましい。アルミナとしては、通常は二次粒子径が数千から数万nmの二次粒子を、超音波や高圧ホモジナイザー、対向衝突型ジェット粉砕機等で平均二次粒子径を500nm以下、好ましくは20～300nm程度まで粉砕したものが使用できる。

[0050] 本発明に使用できるアルミナ水和物は、一般的に $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ ($n = 1 \sim 3$) の構成式で表される。アルミナ水和物は、アルミニウムイソプロポキシド等のアルミニウムアルコキシドの加水分解、アルミニウム塩のアルカリによる中和、アルミン酸塩の加水分解等の公知の製造方法により得られる。

[0051] 発明に用いられる上記のアルミナ、及びアルミナ水和物は、分散媒中で、酢酸、乳酸、ぎ酸、硝酸等の公知の分散剤の存在下で分散してから、分散液の形態で光拡散層塗布液に使用することが好ましい。

[0052] 本発明のキセロゲルが含有する無機微粒子として、上記した無機微粒子の中から2種以上の無機微粒子を併用することもできる。例えば、粉砕した湿式法シリカと気相法シリカとの併用、粉砕した湿式法シリカとアルミナある

いはアルミナ水和物との併用、気相法シリカとアルミナあるいはアルミナ水和物との併用が挙げられる。この併用の場合の比率は、いずれの様態も、7 : 3 ~ 3 : 7 の範囲が好ましい。なお、本発明における光拡散層とは、上述したキセロゲルが含有する無機微粒子を全固形分の50質量%以上、より好ましくは70質量%以上含有する光拡散層塗布液を、光透過性支持体上に塗布、乾燥することで形成された層であることが好ましい。

[0053] 本発明において、光拡散層中でキセロゲルが含有する樹脂バインダーとしては、特に限定されるものではないが、透明性が高い親水性樹脂バインダーが好ましく用いられる。例えば、ポリビニルアルコール、ゼラチン、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリウレタン、デキストラン、デキストリン、カラギーナン (κ 、 ι 、 λ 等)、寒天、プルラン、水溶性ポリビニルブチラール、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシルメチルセルロース等が挙げられる。これら親水性樹脂バインダーは、2種類以上併用することも可能である。好ましい親水性樹脂バインダーは、完全または部分ケン化のポリビニルアルコール、及びカチオン変性ポリビニルアルコールである。

[0054] 本発明の光拡散層におけるキセロゲルが含有する樹脂バインダーの含有量は、キセロゲルが含有する無機微粒子に対して3~100質量%であることが好ましく、5~85質量%であることがより好ましく、10~65質量%であることが、微細な空隙を形成し多孔質な層（多量の空気を含有する層）を形成できるためさらに好ましい。これにより、優れた映像視認性や高い透視性を有する透過型スクリーンを実現することができる。また、本発明の光拡散層における光拡散微粒子の含有量は、透視性を必要としない用途に本発明の透過型スクリーンを用いる場合は、キセロゲルが含有する無機微粒子に対して3~70質量%であることが好ましい。透視性を必要とする用途に本発明の透過型スクリーンを用いる場合は、キセロゲルが含有する無機微粒子に対して0.1~40質量%であることが好ましく、0.3~20質量%であることがより好ましい。

- [0055] 本発明の光拡散層には、必要に応じ樹脂バインダーの架橋剤を用いることもできる。架橋剤の具体的な例としては、ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒドの如きアルデヒド系化合物、ジアセチル、クロルペンタンジオンの如きケトン化合物、ビス（２－クロロエチル）尿素、２－ヒドロキシ－４，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジン、米国特許第３，２８８，７７５号に記載される反応性のハロゲンを有する化合物、ジビニルスルホン、米国特許第３，６３５，７１８号に記載される反応性のオレフィンを持つ化合物、米国特許第２，７３２，３１６号に記載されるＮ－メチロール化合物、米国特許第３，１０３，４３７号に記載されるイソシアナート類、米国特許第３，０１７，２８０号、米国特許第２，９８３，６１１号に記載されるアジリジン化合物類、米国特許第３，１００，７０４号に記載されるカルボジイミド系化合物類、米国特許第３，０９１，５３７号に記載されるエポキシ化合物、ムコクロル酸等のハロゲンカルボキシアルデヒド類、ジヒドロキシジオキサン等のジオキサン誘導体、クロム明ばん、硫酸ジルコニウム、ホウ砂、ホウ酸、ホウ酸塩類等の無機架橋剤などがある。これらを１種または２種以上組み合わせて用いることができる。
- [0056] 光拡散層の乾燥固形分塗布量は、１～５０ｇ／ｍ^２の範囲が好ましく、３～４０ｇ／ｍ^２の範囲がより好ましく、５～３０ｇ／ｍ^２の範囲がさらに好ましい。光拡散層には更に、カチオン性ポリマー、防腐剤、界面活性剤、着色染料、着色顔料、紫外線吸収剤、酸化防止剤、顔料の分散剤、消泡剤、レベリング剤、蛍光増白剤、粘度安定剤、ｐＨ調節剤等を添加することもできる。
- [0057] 光拡散層は、２層以上から構成されていてもよく、この場合、それらの光拡散層の構成はお互いに同じであっても異なってもよい。なお、複数の光拡散層がある場合、光拡散微粒子は少なくとも１つの光拡散層に含有させることができる。
- [0058] 本発明の透過型スクリーンは、例えば、溶媒中に光拡散微粒子とキセロゲル原料とを含有する光拡散層塗布液を、光透過性支持体上に塗布し、乾燥して、光透過性支持体上に光拡散層を形成することにより、製造することができる。

きる。これにより、キセロゲルに光拡散微粒子が担持された光拡散層を得ることができる。溶媒としては、水を主体に用いることができ、エタノールやアセトン等の水溶性有機溶媒を含んでいてもよい。光拡散層の塗布に用いられる塗布方式としては、公知の各種塗布方式を用いることができる。例えば、スライドビード方式、スライドカーテン方式、エクストルージョン方式、スロットダイ方式、グラビアロール方式、エアナイフ方式、ブレードコーティング方式、ロッドバーコーティング方式等がある。光拡散層の乾燥方法は、いずれの方法でもよいが、塗布直後に一度冷却した後、高温にして乾燥する方法が好ましい。特に、30～60℃の塗液を上記塗布方法を用いて塗布し、一度20℃以下、好ましくは10℃以下に冷却した後に、20℃以上、好ましくは30～70℃で乾燥することが好ましい。このような塗布、乾燥工程にすることによって、塗布欠陥が少なく、良好な光拡散層が得られる。

[0059] 本発明の透過型スクリーンが有する光透過性支持体としては、光透過性を有するものであれば特に限定されず、ガラスやプラスチックからなる板状のもの、フィルム状のもの等や、これらに光透過性を有する層を設けたものを使用することができる。ガラスの種類としては、特に限定されるものではないが、一般にはケイ酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラス等の酸化ガラスが実用的であり、ケイ酸ガラス、ケイ酸アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリ石灰ガラス、鉛ガラス、バリウムガラス、ホウケイ酸ガラス等のケイ酸塩ガラスがより好ましい。プラスチックとしては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアリレート、アクリル、アセチルセルロース、ポリ塩化ビニル等が使用でき、延伸加工、特に二軸延伸加工されたものは、機械的強度が向上されるので好ましい。なお、光透過性支持体のヘーズ値は、30%以下であることが好ましい。

[0060] 本発明の光透過性支持体の厚みは、適用される材料に対して適宜選択することができるが、一般には10μm～30mm、好ましくは20μm～20

mm程度である。

- [0061] また、光拡散層の上面や光透過性支持体の光拡散層面とは反対の面、及び両面に、粘着層を設けることができる。このように粘着層を設けた透過型スクリーンは、粘着層の保護のために、フィルムや紙等の公知のセパレート基材を設けることができる。該透過型スクリーンを使用する際はセパレート基材を剥離して透過型スクリーンを被接着基材へ接着して使用する。ショーウィンドウなどに代表される被接着基材としては特に制限はないが、透視性を必要とする用途に本発明の透過型スクリーンを用いる場合は、透過型スクリーンの透視性を妨げないものが好ましい。なお、このような粘着層は、一般に使用されるアクリル系、シリコン系、ウレタン系、ゴム系等の合成樹脂系接着剤を用いることができる。セパレート基材は、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアリレート、アクリル、アセチルセルロース、ポリ塩化ビニル等が使用することができる。
- [0062] また、光透過性支持体の表面には、光拡散層と光透過性支持体との接着性を向上させる目的、あるいは上記粘着層と光拡散性支持体との接着性を向上させる目的で易接着処理を施してもよく、また別途易接着層を設けてもよい。
- [0063] 本発明の透過型スクリーンは、少なくとも一方の面に、層界面による光の干渉作用を利用して反射光を打ち消しあう性能を有する公知の反射防止層を有してもよい。これによりプロジェクターから投射された映像を鮮明に視認させることができる。反射防止層としては、例えば、酸化ケイ素やフッ化リチウム等の透明性の高い低屈折率層を主波長の $1/4$ となる光学薄膜となるように設けた単層のものや、このような低屈折率層に酸化チタンや酸化亜鉛等の高屈折率層を適宜積層したもの等を用いることができる。
- [0064] 更に、本発明の透過型スクリーンは、少なくとも一方の最表面に、スクリーンの強度を上げるための公知のハードコート層、拡散防止層や帯電防止層を設けることも可能である。

[0065] 本発明の透過型スクリーンは、プロジェクターの映像を光拡散層側もしくはその反対側の双方どちらから投影して使用することも可能である。また一般的に透過型スクリーンの場合、スクリーンの垂線と平行に映像を投影した場合、ホットスポット現象が避けられないため、プロジェクターは、中心投影方向をスクリーンの垂線に対してある程度の角度を持たせて使用することが好ましく、スクリーンの至近距離の下部などから映像を投影できる超短焦点プロジェクターを用いることも好ましい。

[0066] 以下、実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明の内容は実施例に限られるものではない。なお、部とは、固形分又は実質成分の質量部を表す。

実施例

[0067] (実施例 1)

厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ の透明ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘーズ値 4 %）の片面に、下記組成の光拡散層塗布液 1 を、固形分塗布量が $18.5\text{ g}/\text{m}^2$ になるようにスライドビード塗布装置を用いて塗布し、 10°C の冷風を吹き付けた後、 50°C の熱風を吹き付けて乾燥して、実施例 1 の透過型スクリーンを作製した。なお、水銀ポロシメーター（Micromeritics Instrument Corporation 製 Autopore II 9220）を用いて空隙容量を測定したところ $17\text{ ml}/\text{m}^2$ であった。光拡散層の断面の電子顕微鏡観察による厚みは $27\text{ }\mu\text{m}$ であり、これらの値から計算される空隙率は 64 % であった。また平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $4.2\text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0068] <シリカ分散液 1 の作製>

水にジメチルジアリルアンモニウムクロライドホモポリマー（分子量 9,000）4 部と気相法シリカ（平均一次粒子径 7 nm 、比表面積 $300\text{ m}^2/\text{g}$ ）100 部を添加し予備分散液を作製した後、高圧ホモジナイザーで処理して、固形分濃度 20 % で分散コロイド状態のシリカ分散液を製造した。平均二次粒子径は、堀場製作所製 LA910 を用いて測定すると 80 nm であ

った。以下、平均二次粒子径はLA910を用いて測定した値である。

[0069] <光拡散層塗布液1>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 23部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 5.6部

(日産化学工業製オプトビーズ500S シリカ、メラミン樹脂複合微粒子
(メラミン樹脂主体)、単一粒子分散性、平均一次粒子径0.5 μm 、真比重2.2、屈折率1.65)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0070] なお、実施例1及び以下に記載する実施例2～35において用いた光拡散層塗布液に光拡散微粒子を加えていない液は、分散コロイド状態であった。これは、実施例1～35の光拡散層は光拡散微粒子とキセロゲルを含有することを意味する。比較例1～5において用いた光拡散層塗布液に光拡散微粒子を加えていない液は、分散コロイド状態ではなかった。これは、比較例1～5の光拡散層は光拡散微粒子とキセロゲルを含有しないことを意味する。

[0071] (実施例2)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散塗布液2にした以外は実施例1と同様にして実施例2の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は52%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は4.2 m^2/m^2 であった。

[0072] <光拡散層塗布液2>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 60部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 7.2部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0073] (実施例3)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散塗布液3にした以外は実施例1と同様にして実施例3の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は49%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $4.2\text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0074] <光拡散層塗布液3>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 70部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 7.6部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0075] (実施例4)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液4にした以外は実施例1と同様にして実施例4の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は63%であった。

[0076] <シリカ分散液2の作製>

水にジメチルジアリルアンモニウムクロライドホモポリマー（分子量 9,000）4 部と気相法シリカ（平均一次粒子径 12 nm、比表面積 200 m²/g）100 部を添加し予備分散液を作製した後、高圧ホモジナイザーで処理して、固形分濃度 20% で分散コロイド状態のシリカ分散液を製造した。平均二次粒子径は 100 nm であった。

[0077] <光拡散層塗布液 4>

シリカ分散液 2 （シリカ固形分として）100 部

ポリビニルアルコール 23 部

（ケン化度 88%、平均重合度 3500）

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

（ポリオキシエチレンアルキルエーテル）

光拡散微粒子 5.6 部

（オプトビーズ 500S）

全体の固形分濃度が 12% になるように水で調整した。

[0078] （実施例 5）

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 5 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 5 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 61% であった。

[0079] <シリカ分散液 3 の作製>

水にジメチルジアリルアンモニウムクロライドホモポリマー（分子量 9,000）3.5 部と気相法シリカ（平均一次粒子径 16 nm、比表面積 130 m²/g）100 部を添加し予備分散液を作製した後、高圧ホモジナイザーで処理して、固形分濃度 20% で分散コロイド状態のシリカ分散液を製造した。平均二次粒子径は 120 nm であった。

[0080] <光拡散層塗布液 5>

シリカ分散液 3 （シリカ固形分として）100 部

ポリビニルアルコール 23 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 5.6部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0081] (実施例6)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液6にした以外は実施例1と同様にして実施例6の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は55%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $4.2\text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0082] <アルミナ分散液の作製>

濃度 20 mmol/l の硝酸水にアルミナ水和物(平均一次粒子径 14 nm)添加しホモディスパーで処理して、固形分濃度30%で分散コロイド状態のアルミナ分散液を製造した。平均二次粒子径は 160 nm であった。

[0083] <光拡散層塗布液6>

アルミナ分散液 (アルミナ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 10部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 0.5部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 4.8部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0084] (実施例7)

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 7 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 7 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 53%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $1.8 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0085] <光拡散層塗布液 7>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 100 部

ポリビニルアルコール 60 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 50 部

(日産化学工業製オプトビーズ 6500M シリカ、メラミン樹脂複合微粒子 (メラミン樹脂主体)、単一粒子分散性、平均一次粒子径 $6.5 \mu\text{m}$ 、真比重 2.2、屈折率 1.65)

全体の固形分濃度が 12% になるように水で調整した。

[0086] (実施例 8)

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 8 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 8 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 53%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $3.3 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0087] <光拡散層塗布液 8>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 100 部

ポリビニルアルコール 60 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 56部

(積水化成品工業製SBX-8 架橋ポリスチレン微粒子、単一粒子分散性、平均一次粒子径 $8.0\mu\text{m}$ 、真比重1.06、屈折率1.59)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0088] (実施例9)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液9にした以外は実施例1と同様にして実施例9の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は53%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $3.3\text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0089] <光拡散層塗布液9>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 60部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 65部

(積水化成品工業製SSX-108 架橋ポリメタクリル酸メチル、単一粒子分散性、平均一次粒子径 $8.0\mu\text{m}$ 、真比重1.19、屈折率1.49)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0090] (実施例10)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液10にした以外は実施例1と同様にして実施例10の透過型スクリーンを作製した。光拡散微粒子であるミズカシルP78Aは、固形分濃度15%でホモジナイザーにて平均二次粒子径が $6.0\mu\text{m}$ になるように予め分散処理して使用した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は56%であった。

[0091] <光拡散層塗布液10>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 60部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 60部

(水澤化学工業製P-78A 非晶質合成シリカ(ゲル法シリカ)、凝集粒子分散性、平均二次粒子径6.0 μ m、屈折率1.45)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0092] (比較例1)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液11にした以外は実施例1と同様にして比較例1の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は0%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は7.5 m^2/m^2 であった。

[0093] <光拡散層塗布液11>

アルカリ処理ゼラチン 100部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 8.0部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0094] (比較例2)

下記の光拡散層塗布液12を厚さ100 μ mの透明ポリエチレンテレフタレートフィルム(ヘーズ値4%)の片面に、固形分塗布量が18.5 g/m^2 になるようにロッドバー塗布装置を用いて塗布し、90℃の熱風を吹き付けて乾燥した以外は実施例1と同様にして比較例2の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は10%であった。

[0095] <光拡散層塗布液12>

アクリル樹脂 25部

光拡散微粒子 10部

(SiO_2 からなる多孔質微粒子 平均一次粒子径 $3\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $800\ \text{m}^2/\text{g}$)

全体の固形分濃度が35%になるようにキシレンで調整した。

[0096] 得られた実施例1～10、比較例1、2の透過型スクリーンに関し、JIS-K7105に準拠してヘーズ値と全光線透過率を測定した。その後、透過型スクリーンの光拡散層とは反対面を透明アクリル板に貼り付け、デジタルプロジェクター（BenQ製MP515ST）で実際に映像を、光拡散層側より投影し、プロジェクターとは反対側及びプロジェクター側よりスクリーンに投影された映像を観察した。なお、プロジェクターは、中心投影方向をスクリーンの垂線に対して上方向から約30度の角度を持たせて投影した。この状態でプロジェクターから投影された映像を視認できる視野角と、スクリーンの両面からの視認性を以下の基準で評価した。これら、ヘーズ値、視野角、及び両面からの視認性の結果を表1に示す。なお、実施例1～10、比較例1、2の透過型スクリーンの全光線透過率は全て50%を超えていた。

[0097] <視野角>

プロジェクターとは反対側から水平方向の視野角を 0° （視線方向がスクリーンの垂線方向）から 90° （視線方向がスクリーンの面方向）まで変えて観察し、以下の評価基準により評価した。

4：全ての角度で映像が十分確認でき非常に視野角が広い。

3：上記4よりはやや劣るが、全ての角度で映像が確認でき視野角が広い。

2： 90° 付近の高視野角で映像がやや確認しにくい。

1： 90° 付近の高視野角で映像が確認しにくい。

[0098] <両面からの視認性>

プロジェクターとは反対側及びプロジェクター側よりスクリーンに投影された映像を観察し、以下の評価基準により評価した。

3：双方側からの映像の輝度が高く、双方側の輝度差が感じられないレベル。

2：双方側の輝度差は少ないものの、全体的な輝度がやや低い。

1：双方側の輝度差が大きく、全体的な輝度が低い。

[0099] [表1]

	ヘーズ値	視野角	両面からの視認性
実施例1	83	4	3
実施例2	82	4	3
実施例3	81	3	3
実施例4	82	4	3
実施例5	82	4	3
実施例6	82	4	3
実施例7	82	4	3
実施例8	82	4	3
実施例9	82	3	3
実施例10	81	3	3
比較例1	82	1	1
比較例2	70	1	1

[0100] 表1の結果から、本発明により、プロジェクターから投影された映像から視認できる視野角が非常に広く、スクリーンの両面からの視認性にも優れる透過型スクリーンが得られることが判る。

[0101] (実施例11)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散塗布液13にした以外は実施例1と同様にして実施例11の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は63%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0102] <光拡散層塗布液13>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 23部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 0.76部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0103] (実施例12)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液14にした以外は実施例1と同様にして実施例12の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は51%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6\text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0104] <光拡散層塗布液14>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 60部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 0.98部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0105] (実施例13)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液15にした以外は実施例1と同様にして実施例13の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は48%、平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6\text{ m}^2/\text{m}^2$

²であった。

[0106] <光拡散層塗布液 1 5>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 70部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 1.04部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0107] (実施例 1 4)

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 1 6 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 1 4 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は62%であった。

[0108] <光拡散層塗布液 1 6>

シリカ分散液 2 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 23部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 0.76部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0109] (実施例 1 5)

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 1 7 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 1 5 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施

例 1 と同様にして測定した空隙率は 60%であった。

[0110] <光拡散層塗布液 17>

シリカ分散液 3 （シリカ固形分として） 100 部

ポリビニルアルコール 23 部

（ケン化度 88%、平均重合度 3500）

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

（ポリオキシエチレンアルキルエーテル）

光拡散微粒子 0.76 部

（オプトビーズ 500S）

全体の固形分濃度が 12%になるように水で調整した。

[0111] （実施例 16）

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 18 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 16 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 54%であった。

[0112] <光拡散層塗布液 18>

アルミナ分散液 （アルミナ固形分として） 100 部

ポリビニルアルコール 10 部

（ケン化度 88%、平均重合度 3500）

ホウ酸 0.5 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

（ポリオキシエチレンアルキルエーテル）

光拡散微粒子 0.66 部

（オプトビーズ 500S）

全体の固形分濃度が 12%になるように水で調整した。

[0113] （実施例 17）

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 19 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 17 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施

例 1 と同様にして測定した空隙率は 63%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0114] <光拡散層塗布液 19>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 100 部

ポリビニルアルコール 23 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 3.07 部

(日産化学工業製オプトビーズ 2000M シリカ、メラミン樹脂複合微粒子 (メラミン樹脂主体)、単一粒子分散性、平均粒子径 $2.0 \mu\text{m}$ 、真比重 2.2、屈折率 1.65)

全体の固形分濃度が 12% になるように水で調整した。

[0115] (実施例 18)

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 20 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 18 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 63%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0116] <光拡散層塗布液 20>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 100 部

ポリビニルアルコール 23 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 5.48 部

(日産化学工業製オプトビーズ 3500M シリカ、メラミン樹脂複合微粒

子（メラミン樹脂主体）、単一粒子分散性、平均粒子径 $3.5 \mu\text{m}$ 、真比重 2.2、屈折率 1.65）

全体の固形分濃度が 12% になるように水で調整した。

[0117] （実施例 19）

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 21 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 19 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 63%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0118] <光拡散層塗布液 21>

シリカ分散液 1 （シリカ固形分として） 100 部

ポリビニルアルコール 23 部

（ケン化度 88%、平均重合度 3500）

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

（ポリオキシエチレンアルキルエーテル）

光拡散微粒子 10.3 部

（オプトビーズ 6500M）

全体の固形分濃度が 12% になるように水で調整した。

[0119] （実施例 20）

実施例 1 の光拡散層塗布液 1 を下記の光拡散層塗布液 22 にした以外は実施例 1 と同様にして実施例 20 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 1 と同様にして測定した空隙率は 63%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $0.6 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0120] <光拡散層塗布液 22>

シリカ分散液 1 （シリカ固形分として） 100 部

ポリビニルアルコール 23 部

（ケン化度 88%、平均重合度 3500）

ホウ酸 4 部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 17.3部

(日産化学工業製オプトビーズ10500M シリカ、メラミン樹脂複合微粒子(メラミン樹脂主体)、単一粒子分散性、平均粒子径10.5 μm 、真比重2.2、屈折率1.65)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0121] (実施例21)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液23にした以外は実施例1と同様にして実施例21の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は63%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は2.2 m^2/m^2 であった。

[0122] <光拡散層塗布液23>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 100部

ポリビニルアルコール 23部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 4部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 3.04部

(積水化成工業製SSX-101 架橋ポリメタクリル酸メチル、単一粒子分散性、平均粒子径1.0 μm 、真比重1.19、屈折率1.49)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0123] (比較例3)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液24にした以外は実施例1と同様にして比較例3の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は0%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は0.6 m^2/m^2 であった。

[0124] <光拡散層塗布液 24>

アルカリ処理ゼラチン 100部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 0.76部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0125] (比較例4)

実施例1の光拡散層塗布液1を下記の光拡散層塗布液25にした以外は実施例1と同様にして比較例4の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例1と同様にして測定した空隙率は0%、スクリーン単位面積当たりの光拡散微粒子の比表面積は $3.7\text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0126] <光拡散層塗布液 25>

アルカリ処理ゼラチン 100部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

光拡散微粒子 3.80部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が12%になるように水で調整した。

[0127] 得られた実施例11～21、比較例2～4の透過型スクリーンに関し、透視性と映像視認性を以下の基準で評価した。これらの結果を表2に示す。なお、実施例11～21、比較例3、4の透過型スクリーンの全光線透過率は全て50%を超えていた。

[0128] <透視性>

透視性に関しては、JIS-K7105に準拠する測定器（スガ試験機製Haze Computer HZ-2）を用いて、得られた透過型スクリーンのヘーズ値を測定し以下の評価基準により評価した。

4：ヘーズ値が50以下。

3：ヘーズ値が50を超え60以下。

2：ヘーズ値が60を超え70以下。

1：ヘーズ値が70を超える。

[0129] ＜映像視認性＞

映像視認性は、透過型スクリーンの光拡散層とは反対面を透明アクリル板に貼り付け、デジタルプロジェクター（BenQ製MP515ST）で実際に映像を、光拡散層側より投影し、プロジェクターとは反対面よりスクリーンに投影された映像の視認性を以下の評価基準により目視評価した。なお、プロジェクターは、中心投影方向をスクリーンの垂線に対して上方向から約30度の角度を持たせて投影し、評価者はスクリーンと正対する位置で映像を目視評価した。

4：映像の輝度が著しく高く映像視認性が非常に良好。

3：映像の輝度が高く映像視認性が良好。

2：映像の映像視認性が前記3レベルではないものの容認できるレベル。

1：映像の輝度が低く映像視認性が悪い。

[0130] [表2]

	透視性	映像視認性
実施例11	4	4
実施例12	3	4
実施例13	2	4
実施例14	3	4
実施例15	3	4
実施例16	4	4
実施例17	4	4
実施例18	3	4
実施例19	3	4
実施例20	2	4
実施例21	4	4
比較例3	4	1
比較例4	2	3
比較例2	1	3

[0131] 表2の結果から、本発明により、高い透視性とプロジェクター投影時の映

像の映像視認性の双方を満足する透視可能な透過型スクリーンが得られることが判る。

[0132] (実施例 22)

厚さ $100\ \mu\text{m}$ の透明ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘーズ値 4 %）の片面に、下記組成の光拡散層塗布液 26 を、固形分塗布量が $20.0\ \text{g}/\text{m}^2$ になるようにスライドビード塗布装置を用いて塗布し、 10°C の冷風を吹き付けた後、 50°C の熱風を吹き付けて乾燥して、実施例 22 の透過型スクリーンを作製した。なお、各々の不特定形状の光拡散微粒子は、水を分散媒体としてホモミキサーで予め分散して二次粒子径を調整した上で使用した。また、水銀ポロシメーターを用いて空隙容量を測定したところ $19.2\ \text{ml}/\text{m}^2$ であった。光拡散層の断面の電子顕微鏡観察による厚みは $34\ \mu\text{m}$ であり、これらの値から計算される空隙率は 55 % であった。また単一粒子分散性の光拡散微粒子の平均一次粒子径と比重より計算されるスクリーン単位面積当たりの比表面積は $3.1\ \text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0133] <光拡散層塗布液 26>

シリカ分散液 1 （シリカ固形分として） 150 部

ポリビニルアルコール 100 部

（ケン化度 88 %、平均重合度 3500）

ホウ酸 16 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

（ポリオキシエチレンアルキルエーテル）

不特定形状の光拡散微粒子 150 部

（P-78A 平均二次粒子径 $6.0\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $360\ \text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45）

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12 部

（オプトビーズ 500S 平均一次粒子径 $0.5\ \mu\text{m}$ 、真比重 2.2、屈折率 1.65）

全体の固形分濃度が 10 % になるように水で調整した。

[0134] (実施例 2 3)

実施例 2 2 の光拡散層塗布液 2 6 を下記の光拡散層塗布液 2 7 にした以外は実施例 2 2 と同様にして実施例 2 3 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 2 2 と同様にして測定した空隙率は 5 5 %、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0135] <光拡散層塗布液 2 7>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 1 5 0 部

ポリビニルアルコール 1 0 0 部

(ケン化度 8 8 %、平均重合度 3 5 0 0)

ホウ酸 1 6 部

ノニオン性界面活性剤 0. 3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 1 5 0 部

(水澤化学工業製 P-7 0 7 非晶質合成シリカ (ゲル法シリカ)、平均二次粒子径 $4.0 \mu\text{m}$ 、比表面積 $300 \text{ m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1. 4 5)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 1 2 部

(オプトビーズ 5 0 0 S)

全体の固形分濃度が 1 0 % になるように水で調整した。

[0136] (実施例 2 4)

実施例 2 2 の光拡散層塗布液 2 6 を下記の光拡散層塗布液 2 8 にした以外は実施例 2 2 と同様にして実施例 2 4 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 2 2 と同様にして測定した空隙率は 5 5 %、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0137] <光拡散層塗布液 2 8>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 1 5 0 部

ポリビニルアルコール 1 0 0 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(水澤化学工業製 P-78D 非晶質合成シリカ (ゲル法シリカ)、平均二次粒子径 $12.0\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $360\ \text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12部

(オプトビーズ 500S)

全体の固形分濃度が 10% になるように水で調整した。

[0138] (実施例 25)

実施例 22 の光拡散層塗布液 26 を下記の光拡散層塗布液 29 にした以外は実施例 22 と同様にして実施例 25 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 22 と同様にして測定した空隙率は 45%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1\ \text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0139] <光拡散層塗布液 29>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 150部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径 $6.0\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $360\ \text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 13.5部

(オプトビーズ 500S)

全体の固形分濃度が 10% になるように水で調整した。

[0140] (実施例 26)

実施例 22 の光拡散層塗布液 26 を下記の光拡散層塗布液 30 にした以外は実施例 22 と同様にして実施例 26 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 22 と同様にして測定した空隙率は 53%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0141] <光拡散層塗布液 30>

シリカ分散液 3 (シリカ固形分として) 150 部

ポリビニルアルコール 100 部

(ケン化度 88%、平均重合度 3500)

ホウ酸 16 部

ノニオン性界面活性剤 0.3 部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150 部

(P-78A 平均二次粒子径 $6.0 \mu\text{m}$ 、比表面積 $360 \text{ m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12 部

(オプトビーズ 500S)

全体の固形分濃度が 10% になるように水で調整した。

[0142] (実施例 27)

実施例 22 の光拡散層塗布液 26 を下記の光拡散層塗布液 31 にして、固形分塗布量が $32.0 \text{ g}/\text{m}^2$ になるように塗布・乾燥した以外は実施例 22 と同様にして実施例 27 の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例 22 と同様にして測定した空隙率は 55%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0143] <光拡散層塗布液 31>

アルミナ分散液 (アルミナ固形分として) 150 部

ポリビニルアルコール 50部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 2.5部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径6.0 μ m、比表面積360m²/g、屈折率1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 6.6部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0144] (実施例28)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液32にした以外は実施例22と同様にして実施例28の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は55%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は3.1m²/m²であった。

[0145] <光拡散層塗布液32>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径6.0 μ m、比表面積360m²/g、屈折率1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 53部

(オプトビーズ2000M 平均一次粒子径 $2.0\mu\text{m}$ 、真比重 2.2 、屈折率 1.65)

全体の固形分濃度が 10% になるように水で調整した。

[0146] (実施例29)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液33にした以外は実施例22と同様にして実施例29の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は 55% 、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1\text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0147] <光拡散層塗布液33>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度 88% 、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径 $6.0\mu\text{m}$ 、比表面積 $360\text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 25部

(SSX-101 平均一次粒子径 $1.0\mu\text{m}$ 、真比重 1.19 、屈折率 1.49)

全体の固形分濃度が 10% になるように水で調整した。

[0148] (実施例30)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液34にした以外は実施例22と同様にして実施例30の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は 55% 、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1\text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

。

[0149] <光拡散層塗布液 34>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(水澤化学工業製P-705 非晶質合成シリカ(ゲル法シリカ)、平均二次粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 、比表面積 $300\text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0150] (実施例 31)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液35にした以外は実施例22と同様にして実施例31の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は55%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1\text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

。

[0151] <光拡散層塗布液 35>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(水澤化学工業製 P-78F 非晶質合成シリカ (ゲル法シリカ)、平均二次粒子径 $18.0\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $300\ \text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0152] (実施例32)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液36にした以外は実施例22と同様にして実施例32の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は52%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1\ \text{m}^2/\text{m}^2$ であった。

[0153] <光拡散層塗布液36>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

二次粒子が球状の凝集粒子分散性の光拡散微粒子 150部

(岩瀬コスファ製サンスフェアH-121-ET 球状多孔質シリカ粒子、平均二次粒子径 $12.0\ \mu\text{m}$ 、比表面積 $601\ \text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0154] (実施例33)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液37にした以外は実施例22と同様にして実施例33の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は54%、スクリーン単位面積当

たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。
。

[0155] <光拡散層塗布液 37>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 7.7部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0156] (実施例34)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液38にした以外は実施例22と同様にして実施例34の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は55%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は $3.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ であった。
。

[0157] <光拡散層塗布液 38>

シリカ分散液 1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径 $6.0 \mu\text{m}$ 、比表面積 $360 \text{ m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 103部

(オプトビーズ3500M 平均一次粒子径3.5 μm 、真比重2.2、屈折率1.65)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0158] (実施例35)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液39にした以外は実施例22と同様にして実施例35の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は55%であった。

[0159] <光拡散層塗布液39>

シリカ分散液1 (シリカ固形分として) 150部

ポリビニルアルコール 100部

(ケン化度88%、平均重合度3500)

ホウ酸 16部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径6.0 μm 、比表面積360 m^2/g 、屈折率1.45)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0160] (比較例5)

実施例22の光拡散層塗布液26を下記の光拡散層塗布液40にして、固形分塗布量が13.0 g/m^2 になるように塗布・乾燥した以外は実施例22と同様にして比較例5の透過型スクリーンを作製した。なお、実施例22と同様にして測定した空隙率は3%、スクリーン単位面積当たりの単一粒子分散性の光拡散微粒子の比表面積は3.1 m^2/m^2 であった。

[0161] <光拡散層塗布液>

アルカリ処理ゼラチン 100部

ノニオン性界面活性剤 0.3部

(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)

不特定形状の光拡散微粒子 150部

(P-78A 平均二次粒子径 $6.0\mu\text{m}$ 、比表面積 $360\text{m}^2/\text{g}$ 、屈折率 1.45)

単一粒子分散性の光拡散微粒子 12部

(オプトビーズ500S)

全体の固形分濃度が10%になるように水で調整した。

[0162] 得られた実施例22～35、比較例5の透過型スクリーンに関し、JIS-K7105に準じた全光線透過率とヘーズ値を測定したところ、全光線透過率は全て50%を超えており、ヘーズ値は全て70%を超えていた。その後、透過型スクリーンの光拡散層とは反対面を透明アクリル板に貼り付け、超短焦点プロジェクター（株式会社リコー製IPSi0 PJWX4130）を用い、4:3のアスペクト比で60インチの映像を光拡散層側より投影し、プロジェクターとは反対側より観察して、輝度、輝度ムラ及びホットスポット現象を以下の基準で評価した。なお、輝度及び輝度ムラ評価時は、スクリーンより2m離れ、スクリーンの幅方向中央の下端より33cmの高さから観察して評価し、ホットスポット現象評価時は、プロジェクターのレンズ、スクリーンの映像、及び観測位置が直線となる位置から観察して評価した。これらの結果を表3に示す。

[0163] <輝度>

4:スクリーン全体の輝度が非常に高い。

3:スクリーン全体の輝度が高い。

2:使用可能であるが、スクリーン全体の輝度がやや低く感じる。

1:スクリーン全体の輝度が非常に低く使用不可能。

[0164] <輝度ムラ>

4:スクリーン全体で輝度ムラがなく非常に良好。

3:スクリーン全体で輝度ムラがほぼなく良好。

2:使用可能であるが、スクリーン全体で輝度ムラがややあり気になるレベ

ル。

1：スクリーン全体で輝度ムラがあり使用不可能。

[0165] ＜ホットスポット＞

4：ホットスポット現象が確認できず非常に良好。

3：良く見るとホットスポット現象が確認できる。

2：ホットスポット現象が確認できる。

1：ホットスポット現象が眩しい程はっきりと確認できる。

なお、2や1の評価であっても、プロジェクターのレンズ、スクリーンの映像及び観賞位置が直線となる位置から映像を観賞しなければ使用可能である。

[0166] [表3]

	輝度	輝度ムラ	ホットスポット
実施例22	4	4	4
実施例23	4	4	3
実施例24	3	4	4
実施例25	4	3	4
実施例26	4	4	4
実施例27	4	4	4
実施例28	3	4	4
実施例29	4	3	4
実施例30	4	4	2
実施例31	2	4	4
実施例32	4	4	2
実施例33	4	4	1
実施例34	2	4	4
実施例35	3	2	3
比較例5	3	1	3

[0167] 表3の結果から、本発明により、プロジェクターから投影された映像の輝度が高く、輝度ムラがなく、更にホットスポット現象が改善された透過型スクリーンが得られることが判る。

[0168] [符号の説明]

1 透過型スクリーン

- 2 光拡散微粒子
- 3 光拡散層
- 4 光透過性支持体
- 5 粘着層
- 6 セパレート基材
- 7 樹脂バインダー成分
- 8 キセロゲル

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性支持体、及び該光透過性支持体の少なくとも一方の面に光拡散層を有し、
該光拡散層が、光拡散微粒子とキセロゲルとを含有することを特徴とする透過型スクリーン。
- [請求項2] 該キセロゲルが、無機微粒子と樹脂バインダーとを含有し、
該無機微粒子が、凝集粒子分散性の粒子であり、18 nm以下の平均一次粒子径及び500 nm以下の平均二次粒子径を有する、請求項1に記載の透過型スクリーン。
- [請求項3] 該無機微粒子が、非晶質合成シリカ、アルミナ及びアルミナ水和物から選ばれる少なくとも一種である請求項2に記載の透過型スクリーン。
- [請求項4] 該光拡散微粒子が、単一粒子分散性の微粒子であり、0.2～20.0 μm の平均一次粒子径を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の透過型スクリーン。
- [請求項5] 該光拡散微粒子の平均一次粒子径が、2.75 μm 以下である請求項4に記載の透過型スクリーン。
- [請求項6] 該単一粒子分散性の微粒子が、有機微粒子であり、その一次粒子の形状が球状である、請求項4または5に記載の透過型スクリーン。
- [請求項7] 該光拡散微粒子が、凝集粒子分散性の微粒子であり、1.0～20.0 μm の平均二次粒子径を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の透過型スクリーン。
- [請求項8] 該光拡散微粒子の平均二次粒子径が3.5～15.0 μm である請求項7に記載の透過型スクリーン。
- [請求項9] 該凝集粒子分散性の微粒子が、非晶質合成シリカである請求項7または8に記載の透過型スクリーン。
- [請求項10] 該光拡散層が、該光拡散微粒子として、単一粒子分散性の微粒子と凝集粒子分散性の微粒子とを含有し、

該単一粒子分散性の微粒子が、 $2.75\text{ }\mu\text{m}$ 以下の平均一次粒子径を有し、

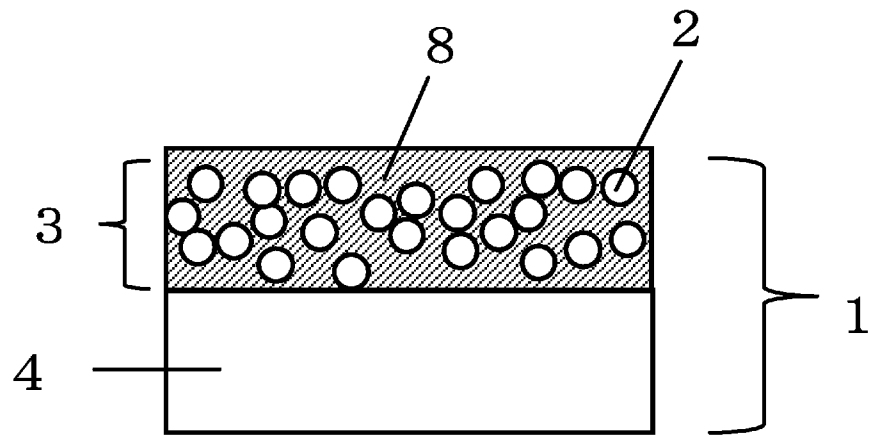
該凝集粒子分散性の微粒子が、 $3.5\sim 15.0\text{ }\mu\text{m}$ の平均二次粒子径を有し、その二次粒子の形状が不特定な形状である、請求項1～3のいずれか1項に記載の透過型スクリーン。

[請求項11] 該凝集粒子分散性の微粒子の平均二次粒子径が、 $5.0\sim 9.0\text{ }\mu\text{m}$ である請求項10に記載の透過型スクリーン。

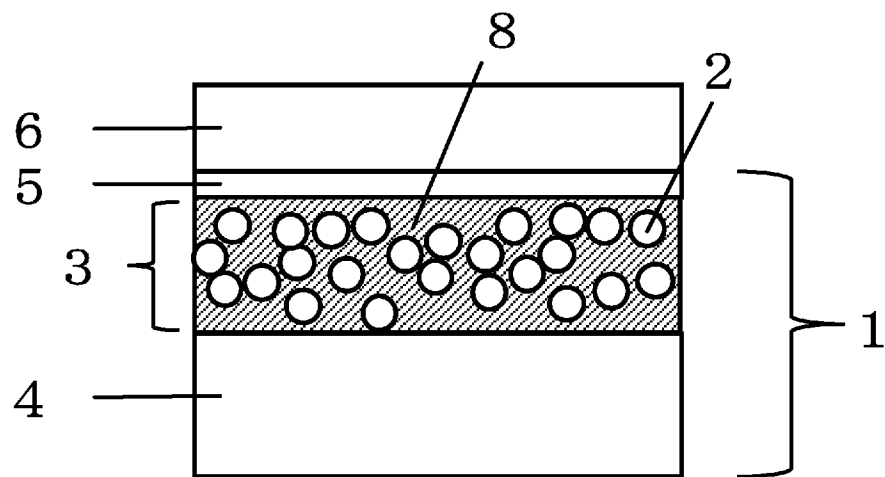
[請求項12] 該単一粒子分散性の微粒子が、有機微粒子であり、該凝集粒子分散性の微粒子が、無機微粒子である請求項10または11に記載の透過型スクリーン。

[請求項13] 該光拡散微粒子の屈折率が 1.55 より大きい請求項1～12のいずれか1項に記載の透過型スクリーン。

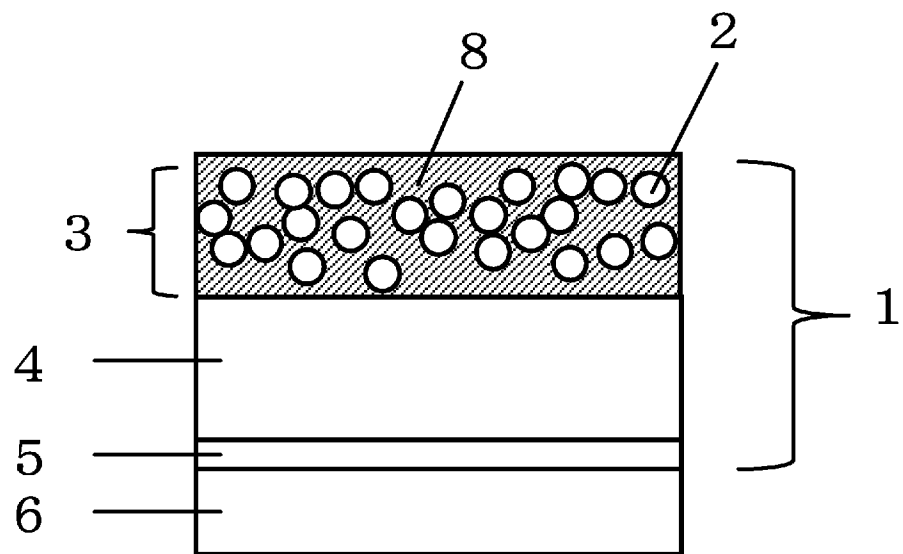
[図1]



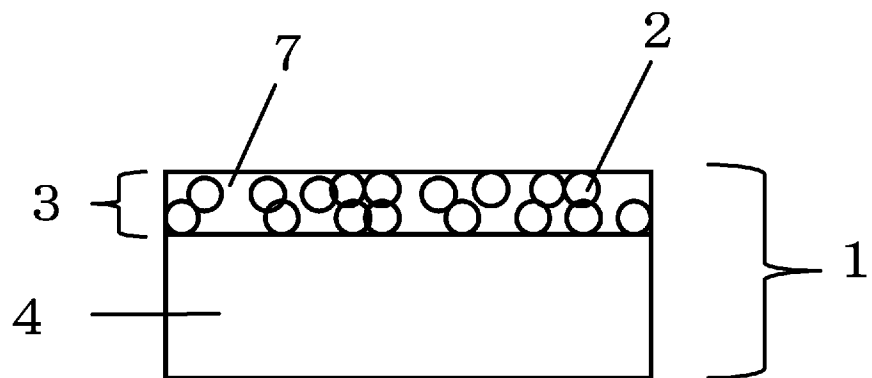
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/62(2006.01) i, H04N5/74(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)

G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, H04N5/66-5/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-259028 A (Mizuno Inc., Kiryu Co., Ltd.), 28 September 2006 (28.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2007-249185 A (Kimoto Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), entire text; all drawings & US 2007/0190291 A1	1-13
A	JP 2001-242546 A (Kimoto Co., Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), entire text; all drawings & US 2001/0005282 A1	1-13

☒ 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
25 April, 2013 (25.04.13)Date of mailing of the international search report
14 May, 2013 (14.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054705

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-211854 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	2-3
P,A	JP 2012-212092 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B21/62 (2006.01)i, H04N5/74 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, H04N5/66-5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-259028 A (美津濃株式会社、桐生株式会社) 2006.09.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2007-249185 A (株式会社きもと) 2007.09.27, 全文, 全図 & US 2007/0190291 A1	1-13
A	JP 2001-242546 A (株式会社きもと) 2001.09.07, 全文, 全図 & US 2001/0005282 A1	1-13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田 辺 正 樹

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

4 4 0 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-211854 A (三菱製紙株式会社) 2010. 09. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-3
P, A	JP 2012-212092 A (三菱製紙株式会社) 2012. 11. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13