(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
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/143566 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 7/02 (2006.01)　*G03B 21/60* (2014.01)
E06B 3/70 (2006.01)　*G03B 21/62* (2014.01)
E06B 5/00 (2006.01)　*H04N 5/74* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055942

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016)

(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 2015-044706 2015 年 3 月 6 日(06.03.2015) JP

(71) 出願人: ＪＸエネルギー株式会社(JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目１番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 八牧　孝介(YAMAKI Kousuke); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目６番３号　ＪＸ日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 西村 涼(NISHIMURA Suzushi); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目６番３号　ＪＸ日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 松尾　彰(MATSUO Akira); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目６番３号　ＪＸ日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP).

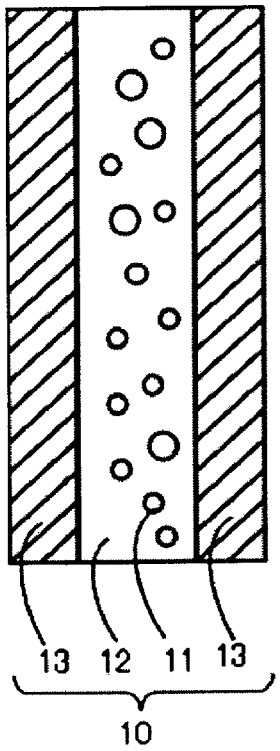
(74) 代理人: 永井　浩之，外(NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１丁目６番６号 日本生命丸の内ビル　協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) **Title**: SEE-THROUGH LAMINATE, TRANSPARENT SCREEN PROVIDED WITH SAME, AND IMAGE PROJECTION DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称 : 透視可能な積層体、それを備えた透明スクリーン、およびそれを備えた画像投影装置



(57) **Abstract**: [Problem] To provide a see-through laminate with which it is possible to obtain a projection-type video display transparent screen having a wide viewing angle as well as excellent clarity and transparency. [Solution] This see-through laminate comprises an intermediate resin film, and two transparent substrates that sandwich the intermediate resin film. The intermediate resin film is formed by containing resin and 0.0001-15% by weight to the resin of fine particles having an average diameter of 1 nm - 100 μm. The center surface average roughness SRa of the outermost surface on both sides of the laminate is 0.05-5.5 nm.

(57) 要約: 【課題】視野角が広く、写像性および透明性に優れた投射型映像表示透明スクリーンを得られる、透視可能な積層体の提供。 【解決手段】本発明による透視可能な積層体は、中間樹脂膜と、中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材と、を備えてなり、中間樹脂膜が、樹脂と、前記樹脂に対して０．０００１～１５質量%の、１ｎｍ～１００μｍの平均径を有する微粒子とを含んでなり、積層体の積層体の両側の最表面の中心面平均粗さＳＲａが０．０５～５．５ｎｍである。

WO 2016/143566 A1

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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

透視可能な積層体、それを備えた透明スクリーン、およびそれを備えた画像投影装置

技術分野

[0001] 本発明は、投射型映像表示透明スクリーンに好適に用いられる透視可能な積層体に関する。また、該透視可能な積層体を備えた透明スクリーンおよび該透視可能な積層体を備えた画像投影装置に関する。

[0002] 従来、耐久性を有する透明部材としては、合わせガラス型の積層体が用いられてきた。合わせガラス型の積層体は、外部衝撃を受けて破損してもガラスの破片が飛散し難く安全であるため、自動車等の車輌、航空機、建築物等の窓ガラスとして広く使用されている。これら合わせガラス型の積層体としては、少なくとも一対のガラスの間に合わせガラス用中間膜を設けたものが用いられている。合わせガラス用中間膜としては、例えばポリビニルブチラール中間膜、エチレン－酢酸ビニル共重合体中間膜が一般的に知られており、塩化ビニル樹脂中間膜の検討も行われている。

[0003] 一方、近年、自動車等の車輌の窓ガラスにカーナビゲーションを投影表示する、あるいはデパートなどのショウウィンドウやイベントスペースの透明パーティションなどにその透明性を維持したまま商品情報や広告などを投影表示するニーズが高まってきている。しかし、合わせガラス型の積層体としての安全性や透明性を維持したまま、プロジェクターにて画像を投影した場合、その画像を視認することができる合わせガラス型のプロジェクター用スクリーンは存在していなかった。

[0004] さらに、従来のプロジェクター用スクリーンは透明性が低いため、透明パーティション等に適用できないという技術的課題があった。そこで、以下のような様々な提案が行われてきた。プロジェクター用スクリーンとして、表面に凹部を有するスクリーンが提案されている（特許文献１参照）。ポリエ

ステル、アクリル、ポリカーボネートのグループから選択された何れか一種の透明素材と、該透明素材に含有または塗布されたシリカからなる光屈折素材とを含む、ホットスポットを除去することを特徴とする両面映像フィルムスクリーンが提案されている（特許文献２参照）。透過型スクリーンを、ガラスやプラスチック板等の被接着基材に水貼りする際、容易に貼り付けが可能で、かつ被接着基材に光拡散層を残すことなく剥離可能な透過型スクリーン積層体が提案されている（特許文献３参照）。フレネルレンズシート／レンチキュラーレンズシート／光拡散シートの順で配列される透過型スクリーンであって、光拡散シートが２枚のガラス板状体の間に中間樹脂膜層を有する合せガラスであり、ヘイズが１５～８０％である透過型スクリーンが提案されている（特許文献４参照）。曝射法で得られたグラファイト相を有するナノダイヤモンドを酸化処理して得られたメジアン径０．０１～１μｍのダイヤモンド微粒子を含む透明薄膜層を備えた透過型スクリーンが提案されている（特許文献５参照）。透明性の高い透過型スクリーンを得るために、高屈折率ナノ粒子を分散媒体中に分散させた薄膜（０．２～４００μｍ）を含有する透明光拡散体が提案されている（特許文献６参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－１４６０１９号公報

特許文献2：特表２００６－５０３３３４号公報

特許文献3：特開２０１４－１３７５３９号公報

特許文献4：特開２００７－０５７９０６号公報

特許文献5：特開２０１１－１１３０６８号公報

特許文献6：特開２０１４－１５３７０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明者らは、特許文献１～６には、以下の技術的課題が存在することを

知見した。特許文献１に記載のスクリーンは、ショウウィンドウやイベントスペースの透明パーティション等に適用した場合、使用にともなって当該凹凸部が擦り減るため、写像性や透明性に劣り、また長期間性能を維持できずに耐久性に劣るという技術的課題がある。特許文献２に記載のフィルムスクリーンは、ホットスポットを除去するために白濁しており、光透過率が低く、写像性や透明性に劣るという技術的課題がある。また、特許文献２に記載のスクリーンは、ポリエステル、アクリル、ポリカーボネートのグループから選択された何れか一種の透明素材を用いているため、耐久性に劣るという技術的課題もある。特許文献３に記載の透過型スクリーン積層体は、ガラス等の基材に貼ることを前提とした粘着層を含むものであるため、写像性や透明性に劣るという技術的課題がある。特許文献４に記載の透過型スクリーンレンズシートは、合わせガラス上にレンズシートが配列されているため、写像性や透明性に劣るという技術的課題がある。特許文献５に記載の透明スクリーンに用いるナノダイヤモンド粒子は、処理工程が多く、生産効率や生産コストに劣るという技術的課題がある。また、特許文献５の［０１３３］段落では、合わせガラス型の透過スクリーンが記載されているが、ガラス基板の中心面平均粗さＳＲａが考慮されておらず、十分な写像性や透明性を有する透過型スクリーンは得られない。特許文献６に記載の透明光拡散体は、高屈折粒子の光散乱強度が大き過ぎて、写像性や透明性の高いスクリーンをつくり難いという技術的課題もある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記の技術的課題に鑑みてなされたものである。その目的は、視野角が広く、写像性および透明性に優れた投射型映像表示透明スクリーンを得られる、透視可能な積層体を提供することである。また、本発明の目的は、該透視可能な積層体を備えた透明スクリーンや、該透視可能な積層体と投射装置とを備えた画像投影装置を提供することである。

[0008] 本発明者らは、上記の技術的課題を解決するため、鋭意検討した結果、中間樹脂膜と、中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材と、を備えてなる透視可

能な積層体（合わせガラス型の積層体）において、前記中間樹脂膜に特定の平均径を有する微粒子を特定量含有させ、かつ積層体の最表面となる透明基材の中心面平均粗さＳＲａを特定の範囲内に調節することによって、上記の技術的課題を解決できることを知見した。

[0009] すなわち、本発明の一態様によれば、

中間樹脂膜と、前記中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材と、を備えてなる透視可能な積層体であって、

前記中間樹脂膜が、樹脂と、前記樹脂に対して０．０００１～１５質量％の、１ｎｍ～１００μｍの平均径を有する微粒子とを含んでなり、

前記積層体の両側の最表面の中心面平均粗さＳＲａが０．０５～５．５ ｎｍである、透視可能な積層体が提供される。

[0010] 本発明の態様においては、前記微粒子が、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化セリウム、チタン酸バリウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、シリカ、アルミニウム、銀、プラチナ、金、チタン、ニッケル、スズ、インジウム、ダイヤモンド、スズ－コバルト合金、硫化亜鉛、金属被覆雲母、金属被覆ガラス、アクリルビーズ、およびスチレンビーズからなる群から選択されることが好ましい。

[0011] 本発明の態様においては、前記微粒子が、前記樹脂に対して０．００１～２質量％の含有量を有し、かつ１０ｎｍ～５μｍの平均径を有することが好ましい。

[0012] 本発明の態様においては、前記積層体の全光線透過率が６５％以上であることが好ましい。

[0013] 本発明の態様においては、前記積層体のヘイズ値が３５％以下であることが好ましい。

[0014] 本発明の態様においては、前記積層体の写像性が７０％以上であることが好ましい。

[0015] 本発明の態様においては、前記積層体の厚さが１０μｍ～１００ｍｍであることが好ましい。

[0016] 本発明の態様においては、前記積層体は透明基材をさらに備えてなることが好ましい。

[0017] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体に用いられる中間樹脂膜であって、前記中間樹脂膜の写像性が５０％以上である、透視可能な中間樹脂膜が提供される。

[0018] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体を備えた、車両用部材が提供される。

[0019] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体を備えた、住宅用部材が提供される。

[0020] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体を備えた、反射型透明スクリーンが提供される。

[0021] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体を備えた、透過型透明スクリーンが提供される。

[0022] 本発明の他の態様によれば、上記の透視可能な積層体と、投射装置とを備えた、画像投影装置が提供される。

発明の効果

[0023] 本発明による透視可能な積層体は、視野角が広く、写像性および透明性に優れた投射型映像表示透明スクリーンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明による透視可能な積層体の一実施形態の厚さ方向の断面模式図である。

[図2]本発明による透明スクリーンおよび画像投影装置の一実施形態を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0025] ＜透視可能な積層体＞

本発明による透視可能な積層体は、中間樹脂膜と、前記中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材とを備えてなる。当該積層体は透明スクリーンとして好適に用いることができ、写像性および透明性を損なわずに当該積層体上に鮮

明な映像を結像させることができる。また、光拡散機能を有する中間樹脂膜は、２つの透明基材により挟持されており、外部に露出していない。そのため、中間樹脂膜は外部からの影響を受け難く、積層体は耐久性に優れる。なお、当該積層体は、写像性および透明性を損なわない範囲で、反射防止層等の他の層をさらに備えてもよい。

[0026] 本発明による透視可能な積層体の一実施形態の厚さ方向の断面模式図を図１に示す。透視可能な積層体１０は、樹脂中に微粒子１１が分散されてなる中間樹脂膜１２と、中間樹脂膜１２を挟持する２つの透明基材１３とを備えてなる。

[0027] 本発明による透視可能な積層体は、そのまま透明スクリーンとして用いることができる。透明スクリーンでは透過視認性を損なわないことが要求されるため、当該積層体は、可視光の透過率が高く、写像性および透明性が高いことが好ましい。なお、本発明において、「透明」とは、用途に応じた透過視認性を実現できる程度の透明性があれば良く、半透明であることも含まれる。

[0028] 当該積層体は、全光線透過率が、好ましくは６５％以上であり、より好ましくは７０％以上であり、さらに好ましくは８０％以上であり、さらにより好ましくは８５％以上である。また、当該積層体は、ヘイズ値が、好ましくは３５％以下、より好ましくは１～２５％であり、より好ましくは１．５～２０％であり、さらにより好ましくは２～１５％であり、特に好ましくは２．５～１０％である。当該積層体の全光線透過率およびヘイズ値が上記範囲内であれば、透明性が高く、透過視認性をより向上させることができる。なお、本発明において、当該積層体の全光線透過率およびヘイズ値は、ＪＩＳ－Ｋ－７３６１およびＪＩＳ－Ｋ－７１３６に準拠して測定することができる。

[0029] 当該積層体は、写像性が、好ましくは７０％以上であり、より好ましくは７５％以上であり、さらに好ましくは８０％以上であり、さらにより好ましくは８５％以上であり、特に好ましくは９０％以上である。当該積層体の写

像性が上記範囲内であれば、透過して見える像が極めて鮮明となる。なお、本発明において、写像性とは、ＪＩＳ　Ｋ７３７４に準拠して、光学くし幅０．１２５ｍｍで測定した時の像鮮明度（％）の値である。

[0030] 当該積層体の厚さは、耐久性、用途、生産性、取扱い性、および搬送性の観点から、好ましくは１０μｍ～１００ｍｍ（１００００００μｍ）であり、より好ましくは５０μｍ～５０ｍｍ（５００００μｍ）であり、さらに好ましくは１００μｍ～１０ｍｍ（１００００μｍ）である。なお、本発明において「透視可能な積層体」とは、いわゆるフィルム、シート、プレート（板状成形物）等の様々な形態の成形物を包含する。

[0031] （中間樹脂膜）

中間樹脂膜は、透視可能であり、樹脂と、樹脂中に分散された微粒子とを含んでなる。積層体が透明スクリーンとして用いられた場合、光拡散機能を有する中間樹脂膜は投射装置から出射される投影光を異方的に十分に拡散させることで、拡散光の視認性と透過光の視認性とを両立することができる。

[0032] 中間樹脂膜の厚さは、好ましくは５μｍ～１ｍｍ（１０００μｍ）であり、より好ましくは１０μｍ～８００μｍであり、さらに好ましくは２０μｍ～５００μｍであり、さらにより好ましくは５０μｍ～３００μｍである。中間樹脂膜の厚さが上記範囲内であれば、中間樹脂膜の透明性を確保しながら、投射装置から出射される投影光を異方的に十分に拡散させることで、拡散光の視認性と透過光の視認性とを両立することができる。

[0033] （樹脂）

中間樹脂膜を形成する樹脂としては、透視可能な積層体を得るために、透明性の高い樹脂を用いることが好ましい。透明性の高い樹脂としては、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、ポリウレタンアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂、アセタール系樹脂、ビニル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン

系樹脂、フェノール系樹脂、シリコーン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリスルホン系樹脂、およびフッ素系樹脂等の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ならびに電離放射線硬化性樹脂等を用いることができる。これらの中でも、熱可塑性樹脂を用いることが、中間樹脂膜の成形性の観点から好ましいが、特に制限されるものではない。熱可塑性樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、およびポリスチレン系樹脂を用いることが好ましく、ポリメタクリル酸メチル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリプロピレン樹脂、シクロオレフィンポリマー樹脂、セルロースアセテートプロピオネート樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリカーボネート樹脂、およびポリスチレン樹脂を用いることがより好ましい。これらの樹脂は、１種単独または２種以上を組み合わせて用いることができる。電離放射線硬化型樹脂としては、アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系樹脂等が挙げられる。これらの中でも、アクリレート系の官能基を有するもの、例えば比較的低分子量のポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジェン樹脂、ポリチオールポリエン樹脂、多価アルコール等の多官能化合物の（メタ）アルリレート等のオリゴマー又はプレポリマー及び反応性希釈剤としてエチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、メチルスチレン、Ｎ－ビニルピロリドン等の単官能モノマー並びに多官能モノマー、例えば、ポリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等を比較的多量に含有するものが好ましい。また、電離放射線

硬化型樹脂は熱可塑性樹脂および溶剤と混合されたものであってもよい。熱硬化型樹脂としては、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン系樹脂、尿素樹脂等が挙げられる。これらの中でも、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂が好ましい。

[0034] （微粒子）

中間樹脂膜を形成する微粒子としては、ナノサイズまたはミクロンサイズに微粒化できる無機物または有機物を好適に用いることができる。微粒子の形状は特に限定されず、球状、扁平形状、立方体、直方体、薄片状、不定形のものを用いることができる。微粒子の平均径は、０．１ｎｍ～１００μｍであり、好ましくは１ｎｍ～５０μｍであり、さらに好ましくは５ｎｍ～２０μｍであり、さらにより好ましくは１０ｎｍ～１０μｍであり、特に好ましくは５０ｎｍ～５μｍである。微粒子が薄片状である場合、平均アスペクト比（＝薄片状微粒子の平均径／平均厚み）は、好ましくは３～８００であり、より好ましくは４～７００であり、さらに好ましくは５～６００であり、さらにより好ましくは１０～５００である。平均径および平均アスペクト比が上記範囲内であると、積層体を透明スクリーン用として使用した場合に、透過視認性を損なわずに投影光の十分な散乱効果が得られることで、鮮明な映像を投影することができる。なお、本発明において、微粒子の平均径は、レーザー回折式粒子径分布測定装置（（株）島津製作所製、品番：ＳＡＬＤ－２３００）を用いて測定した。また、微粒子の平均アスペクト比は、ＳＥＭ（（株）日立ハイテクノロジーズ製、商品名：ＳＵ－１５００）画像より算出した。

[0035] 微粒子としては、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化セリウム、チタン酸バリウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、シリカ、ダイヤモンド等の無機物を微粒化したもの、アルミニウム、銀、プラチナ、金、チタン、ニッケル、スズ、インジウム、スズ－コバルト合金、硫化亜鉛、金属被覆雲母、金属被覆ガラス等の無機物からなる光輝性材料を微粒化したもの、ならびにアクリル樹脂ビーズおよびスチレン樹

脂ビーズ等の有機物を微粒化したものを用いることができる。これらの微粒子は、１種単独または２種以上を組み合わせて用いることができる。また、これらの微粒子は、市販のものを用いてもよい。

[0036] 中間樹脂膜中の微粒子の含有量は、樹脂に対して、０．０００１～１５質量％であり、好ましくは０．００１～３質量％であり、より好ましくは０．００１５～２質量％であり、さらに好ましくは０．００２～１質量％であり、さらにより好ましくは０．００３～０．５質量％であり、特に好ましくは０．００４～０．２質量％である。中間樹脂膜中の微粒子の含有量が上記範囲内であれば、中間樹脂膜中の透明性を確保しながら、投射装置から出射される投影光を異方的に十分に拡散させることで、拡散光の視認性と透過光の視認性とを両立することができる。

[0037]（添加剤）

中間樹脂膜は、積層体の透過視認性や所望の光学性能を損なわない範囲で、従来公知の添加剤を加えてもよい。添加剤としては、例えば、酸化防止剤、滑剤、紫外線吸収剤、分散剤、染料、相溶化剤、核剤および安定剤等が挙げられる。

[0038]（透明基材）

積層体を構成する２つの透明基材は、中間樹脂膜を挟持するものであり、積層体の表面側に位置するものである。積層体の両側の最表面（透明基材が最表面となる場合、透明基材の最表面側の面）の中心面平均粗さＳＲａは、０．０５～５．５ｎｍであり、好ましくは０．０５～５．０ｎｍであり、より好ましくは０．０５～４．５ｎｍであり、さらに好ましくは０．０５～２．５ｎｍであり、さらにより好ましくは０．０５～１．０ｎｍである。積層体の両側の最表面の中心面平均粗さＳＲａが上記範囲内であれば、透明スクリーンとして用いた場合、表面が平滑なため、高い写像性を実現することができる。中心面平均粗さＳＲａは、表面微細形状測定器、たとえば（株）小坂研究所製、品番：サーフコーダＥＴ４０００Ａを用いて測定することができる。本発明においては、極めて平滑な表面を有する透明基材により中間樹

脂膜を挟持することで、樹脂成形物や射出成形板等の中間樹脂膜をそのまま透明スクリーンとして用いた場合には得難い表面の平滑性を実現することができる。

[0039] 当該積層体は、中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材以外にも、これらの透明基材上に必要に応じて接着剤層を介して、透明基材をさらに備えてもよい。本発明においては、さらなる透明基材を備えた積層体（多層合わせガラス型の積層体）を、耐久性、用途、生産性、取扱い性、および搬送性の観点から、適宜用いることができる。

[0040] 透明基材の種類は、特に限定されるものではないが、耐久性、用途、生産性、取扱い性、および搬送性の観点から、ガラス、ポリカーボネート系樹脂やポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂等の透明樹脂からなる樹脂板等を用いることが好ましい。

[0041] 透明基材の厚さは、耐久性、用途、生産性、取扱い性、および搬送性の観点から、好ましくは５μｍ～５０ｍｍ（５００００μｍ）であり、より好ましくは５０μｍ～２０ｍｍ（２００００μｍ）であり、さらに好ましくは５０μｍ～１０ｍｍ（１００００μｍ）である。

[0042]（他の樹脂膜）

当該積層体は、中間樹脂膜と、中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材との間に、さらに他の樹脂膜を備えてもよい。例えば、当該積層体の層構成は、透明基材／他の樹脂膜／中間樹脂膜／他の樹脂膜／透明基材とすることができる。当該他の樹脂膜は、透明基材と中間樹脂膜の密着性を向上させる接着層または粘着層としての機能を果たすことができる。他の樹脂膜を形成する樹脂としては、ポリビニルブチラール樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂等を好適に用いることができ、上述の中間樹脂膜を形成する樹脂と同様の樹脂を用いることができる。また、他の樹脂膜の樹脂の種類は、中間樹脂膜の樹脂の種類と同一であっても良いし、異なっていてもよい。

[0043]（反射防止層）

反射防止層は、積層体の最表面での反射や、外光からの映りこみを防止す

るための層である。反射防止層は、積層体の表面側（視認者側）に積層されるものであってもよく、両面に積層されるものであってもよい。特に透明スクリーンとして用いる際には視認者側に積層するのが好ましい。反射防止層は、積層体の透過視認性や所望の光学特性を損なわないような樹脂を用いて形成することが好ましい。このような樹脂としては、例えば、紫外線・電子線によって硬化する樹脂、即ち、電離放射線硬化型樹脂、電離放射線硬化型樹脂に熱可塑性樹脂と溶剤を混合したもの、および熱硬化型樹脂を用いることができるが、これらの中でも電離放射線硬化型樹脂が特に好ましい。

[0044] 反射防止層の形成方法としては、特に限定されないが、コーティングフィルムの貼合、フィルム基板に直接蒸着またはスパッタリング等でドライコートする方式、グラビア塗工、マイクログラビア塗工、バー塗工、スライドダイ塗工、スロットダイ塗工、デイップコート等のウェットコート処理などの方式を用いることができる。

[0045] ＜積層体の製造方法＞

本発明による積層体の製造方法は、中間樹脂膜を形成する工程と、中間樹脂膜を２つの透明基材により挟持する工程とを含むものである。中間樹脂膜を形成する工程は、混練工程と製膜工程からなる押出成形法、射出成形法、カレンダー成形法、ブロー成形法、圧縮成形法、キャスト法など公知の方法により、中間樹脂膜を成型加工できる。製膜可能な膜厚範囲の広さから、押出成形法を好適に用いることができる。また、厚膜シートの成形性の観点から、射出成形法を好適に用いることもできる。以下、製造方法の各工程について詳述する。

[0046] （混練工程）

混練工程は、混練押出機を用いて、上記の樹脂と微粒子とを混錬し、樹脂組成物を得る工程である。混練押出機には単軸混練押出機と二軸混練押出機があり、どちらも使用することができる。二軸混錬押出機を用いる場合は、二軸混錬押出機のスクリュー全長にわたる平均値として、好ましくは３～１８００ＫＰａ、より好ましくは６～１４００ＫＰａのせん断応力をかけなが

ら、上記の樹脂と微粒子とを混錬して、樹脂組成物を得ることが好ましい。せん断応力が上記範囲内であれば、微粒子を樹脂中に十分に分散させることができる。特に、せん断応力が３ＫＰａ以上であれば、微粒子の分散均一性をより向上させることができ、１８００ＫＰａ以下であれば、樹脂の分解を防ぎ、中間樹脂膜内に気泡が混入するのを防止することができる。せん断応力は、二軸混錬押出機を調節することで、所望の範囲に設定することができる。本発明においては、微粒子を予め添加した樹脂（マスターバッチ）と、微粒子を添加していない樹脂とを混合したものを、二軸混錬押出機を用いて混練して、樹脂組成物を得てもよい。上記は混練工程の一例であり、単軸混練押出機を用いて微粒子を予め添加した樹脂（マスターバッチ）を作製しても良く、一般的に知られている分散剤を使用しマスターバッチを作製しても良い。

[0047] 樹脂組成物には、上記の樹脂と微粒子以外にも、積層体の透過視認性や所望の光学性能を損なわない範囲で、従来公知の添加剤を加えてもよい。添加剤としては、例えば、酸化防止剤、滑剤、紫外線吸収剤、分散剤、染料、相溶化剤、核剤および安定剤等が挙げられる。

[0048] 混練工程に用いる二軸混錬押出機は、シリンダー内に２本のスクリューが挿入されたものであり、スクリューエレメントを組み合わせて構成される。スクリューは、少なくとも、搬送エレメントと、混練エレメントとを含むフライトスクリューを好適に用いることができる。混練エレメントは、ニーディングエレメント、ミキシングエレメント、およびロータリーエレメントからなる群から選択される少なくとも１種を含むことが好ましい。このような混練エレメントを含むフライトスクリューを用いることで、所望のせん断応力をかけながら、微粒子を樹脂中に十分に分散させることができる。

[0049]（製膜工程）

製膜工程は、混練工程で得られた樹脂組成物を製膜する工程である。製膜方法は、特に限定されず、従来公知の方法により、樹脂組成物からなるフィルムを製膜することができる。例えば、混練工程で得られた樹脂組成物を、

融点以上の温度（Ｔｍ～Ｔｍ＋７０℃）に加熱された溶融押出機に供給して、樹脂組成物を溶融する。溶融押出機としては、単軸押出機、二軸押出機、ベント押出機、タンデム押出機等を目的に応じて使用することができる。

[0050] 続いて、溶融した樹脂組成物を、例えばＴダイ等のダイによりシート状に押出し、押出されたシート状物を回転している冷却ドラムなどで急冷固化することによりフィルムを成形することができる。なお、上記の混練工程と連続して製膜工程を行う場合には、混練工程で得られた樹脂組成物を溶融状態のまま直接、ダイによりシート状に押出して、フィルム形状の中間樹脂膜を成形することもできる。

[0051] 製膜工程により得られたフィルム形状の中間樹脂膜は、従来公知の方法により、さらに一軸延伸または二軸延伸してもよい。上記中間樹脂膜を延伸することで、中間樹脂膜の強度を向上させることができる。

[0052] （挟持工程）

挟持工程は、上記で得られた中間樹脂膜を２つの透明基材により挟持する工程である。例えば、中間樹脂膜を必要なサイズに裁断し、透明基材で挟んだ状態で真空ポンプに繋がるチューブが備えられたナイロンバッグに入れる。そのナイロンバッグをオートクレーヴに入れ、ナイロンバッグ内を真空にした状態で中間樹脂膜を形成する樹脂のガラス転移温度よりも高い温度で加熱する。真空中で加熱することで仮接着された積層体が得られる。仮接着された積層体を再びオートクレーヴに入れ、圧力をかけながら中間樹脂膜を形成する樹脂の軟化温度よりも高い温度で加熱する。降温後、完全に接着した積層体が得られる。

[0053] ＜車両用部材＞

本発明による車両用部材は、上記の透視可能な積層体を備えてなる。車両用部材は、上記の透視可能な積層体のみからなるものでもよく、反射防止層等をさらに備えるものでもよい。車両用部材としては、フロントガラスやサイドガラス等が挙げられる。車両用部材は上記の透視可能な積層体を備えることで、別途のスクリーンを設けなくても、車両用部材上に鮮明な画像を表

示させることができる。

[0054] ＜住宅用部材＞

本発明による住宅用部材は、上記の透視可能な積層体を備えてなる。住宅用部材は、上記の透視可能な積層体のみからなるものでもよく、反射防止層等をさらに備えるものでもよい。住宅用部材としては、住宅の窓ガラス、コンビニや路面店のガラス壁等を挙げることができる。住宅用部材は上記の透視可能な積層体を備えることで、別途のスクリーンを設けなくても、住宅用部材上に鮮明な画像を表示させることができる。

[0055] ＜透明スクリーン＞

本発明による透明スクリーンは、上記の透視可能な積層体を備えてなる。透明スクリーンは、上記の透視可能な積層体のみからなるものでもよく、反射防止層等をさらに備えるものでもよい。

[0056] 透明スクリーンは、背面投射型スクリーン（透過型スクリーン）でもよく、前面投射型スクリーン（反射型スクリーン）でもよい。すなわち、本発明による透明スクリーンを備える映像表示装置においては、光源の位置がスクリーンに対して視認者側にあってもよく、視認者と反対側にあってもよい。

[0057] ＜画像投影装置＞

本発明による画像投影装置は、上記の透視可能な積層体と、投射装置とを備えてなる。投射装置とは、スクリーン上に映像を投射できるものであれば特に限定されず、例えば、市販のリアプロジェクタやフロントプロジェクタを用いることができる。

[0058] 本発明による透明スクリーンおよび画像投影装置の一実施形態の模式図を図２に示す。透明スクリーン２１は、図１に示す透視可能な積層体１０をそのまま用いることができる。背面投射型スクリーンである場合、画像投影装置は、透明スクリーン２１と、透明スクリーン２１に対して視認者２２と反対側（背面側）に設置された投射装置２３Ａとを備えてなる。投射装置２３Ａから出射された投影光２４Ａは、透明スクリーン２１の背面側から入射し、透明スクリーン２１により異方的に拡散することで、視認者２２は拡散光

２５Ａを視認できる。また、前面投射型スクリーンである場合、画像投影装置は、透明スクリーン２１と、透明スクリーン２１に対して視認者２２と同じ側（前面側）に設置された投射装置２３Ｂとを備えてなる。投射装置２３Ｂから出射された投影光２４Ｂは、透明スクリーン２１の前面側から入射し、透明スクリーン２１により異方的に拡散することで、視認者２２は拡散光２５Ｂを視認できる。

実施例

[0059] 以下、実施例と比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に限定解釈されるものではない。

[0060] 実施例および比較例において、各種物性および性能評価の測定方法は次のとおりである。

（１）平均径

レーザー回折式粒子径分布測定装置（（株）島津製作所製、品番：ＳＡＬＤ－２３００）を用いて測定した。

（２）中心面平均粗さＳＲａ

表面微細形状測定器（（株）小坂研究所製、品番：サーフコーダＥＴ４０００Ａ）を用いて測定した。

（３）全光線透過率

濁度計（日本電色工業（株）製、品番：ＮＤＨ－５０００）を用い、ＪＩＳ Ｋ７３６１－１に準拠して測定した。

（４）ヘイズ

濁度計（日本電色工業（株）製、品番：ＮＤＨ－５０００）を用い、ＪＩＳ Ｋ７１３６に準拠して測定した。

（５）写像性

写像性測定器（スガ試験機（株）製、品番：ＩＣＭ－１Ｔ）を用い、ＪＩＳ Ｋ７３７４に準拠して、光学くし幅０．１２５ｍｍで測定した時の像鮮明度（％）の値を写像性とした。像鮮明度の値が大きい程、透過写像性が高いことを示す。

（６）透明性

下記で作製した積層体の透明性を下記の基準に基づいて目視で評価した。

［評価基準］

〇：透明性が優れていた。

×：透明性が劣っていた。

（７）画像鮮明性

透明スクリーンとして下記で作製した積層体を、法線方向に対して角度１５度で５０ｃｍ離れた位置から、オンキョーデジタルソリューションズ（株）製のモバイルＬＥＤミニプロジェクターＰＰ－Ｄ１Ｓを用いて画像を投影した。次に、スクリーンの面上に焦点が合うようにプロジェクターの焦点つまみを調整した後、スクリーンの前方（スクリーンに対してプロジェクターと同じ側、いわゆるフロントプロジェクション）１ｍおよび後方（スクリーンに対してプロジェクターと反対側、いわゆるリアプロジェクション）１ｍの２ヶ所からスクリーンに映し出された画像を目視で下記の評価基準により評価した。スクリーンの前方から観察することで反射型スクリーンとしての性能が評価でき、スクリーンの後方から観察することで透過型スクリーンとしての性能が評価できる。

［評価基準］

◎：極めて鮮明な画像を視認することができた。

〇：鮮明な映像を視認することができた。

×：映像を視認できなかった。

×：映像を視認できなかった。

（８）視野角

変角光度計（日本電色工業（株）製、品番：ＧＣ５０００Ｌ）を用いて測定した。光源の入射角を０度にセットし、測定ステージに何も置かない状態での０度方向への透過光強度を１００とした。サンプル測定時は、光源の入射角は０度のまま、－８５度から＋８５度までの透過光強度を１度刻みで測定した。測定範囲の中で、透過光強度が０．００１以上ある範囲を視野角と

した。

[0061] ［実施例１］

（１）中間樹脂膜の作製工程（混練・製膜工程）

ポリビニルブチラール粉末（（株）クラレ製、銘柄Ｍｏｗｉｔａｌ　Ｂ３０Ｈ）１００質量部と、酸化ジルコニウム粉末（平均径：１１ｎｍ、関東電化工業（株）製）０．３質量部とを、均一に混合した。混合した粉末を、Ｔダイを備えた二軸混練押出機（（株）テクノベル製）のホッパーに投入し、１８０℃で押し出して厚さ１００μｍの中間樹脂膜を得た。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、５．８ｎｍであり、写像性は６６％であった。

（２）積層体の作製工程（挟持工程）

得られた中間樹脂膜を１２ｃｍ×１２ｃｍに裁断した後、２枚のガラス基材（ＳＲａ：０．４５ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）で挟持した。続いて、ナイロンバッグに入れ、真空ポンプでバッグ内を真空にしながら常圧のオートクレーヴにてポリビニルブチラール（ＰＶＢ）樹脂のガラス転移温度よりも高い温度（本実施例においては８０℃）で、２時間加熱した。その後、バッグから仮接着した合わせガラス型の積層体を取り出し、オートクレーヴにて圧力８ｋｇ／ｃｍ^2、ＰＶＢ樹脂の軟化温度よりも高い温度（１６０℃）で２時間加熱し、完全に接着した積層体を得た。

（３）透明スクリーンの評価

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１４％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２４度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0062] ［実施例２］

（２）積層体の作製工程において、２枚のガラス基材（ＳＲａ：０．０６ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）を用いた以外は、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１３％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９６％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２３度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0063] ［実施例３］

（２）積層体の作製工程において、２枚のガラス基材（ＳＲａ：２．５ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）を用いた以外は、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１４％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９０％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２４度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0064] ［実施例４］

（２）積層体の作製工程において、２枚のガラス基材（ＳＲａ：４．５ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）を用いた以外は、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１４％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は８１％であり、透過して見える像は鮮明であった。さらに、画

像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２４度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0065] ［実施例５］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として乾式シリカ粒子（（株）トクヤマ製、商品名：ＮＨＭ－４Ｎ、疎水性、平均径９０ｎｍ）１４質量部を添加し、かつ中間樹脂膜の厚さを５０μｍに変更した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、６．２ｎｍであり、写像性は５５％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は３１％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は８８％であり、透過して見える像は鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±３１度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0066] ［実施例６］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として光輝性を有する薄片状のアルミニウム微粒子（平均径１０μｍ、アスペクト比３００）０．００８質量部を添加した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、５．４ｎｍであり、写像性は７０％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８７％であり、ヘイズ値は４．３％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さ

らに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に前方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±１５度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0067] ［実施例７］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として光輝性を有する薄片状のアルミニウム微粒子（平均径１０μｍ、アスペクト比３００）０．０４質量部を添加した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、５．６ｎｍであり、写像性は６９％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は７０％であり、ヘイズ値は１７％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに極めて鮮明に映像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２５度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0068] ［実施例８］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として酸化ジルコニウム粉末（平均径：１１ｎｍ、関東電化工業（株）製）０．１５質量部と光輝性を有する薄片状のアルミニウム微粒子（平均径１０μｍ、アスペクト比３００）０．００８質量部とを添加した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、５．６ｎｍであり、写像性は６８％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８６％であり、ヘイズ値は１２％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さら

に、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに極めて鮮明に映像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２３度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0069] ［実施例９］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として光輝性を有する薄片状のアルミニウム微粒子（平均径１μｍ、アスペクト比３００）０．００３質量部を添加した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、５．２ｎｍであり、写像性は７２％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は３．５％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に前方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±１４度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0070] ［実施例１０］

（１）中間樹脂膜の作製工程（混練・製膜工程）

中間樹脂膜の作製工程において、ポリビニルブチラール樹脂の代わりにポリエチレンテレフタレート樹脂（ベルポリエステルプロダクツ製、銘柄ＩＦＧ８Ｌ）を用い、酸化ジルコニウム粉末の添加量を０．１質量部に変更し、押し出し温度を２５０℃に変更した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、４．８ｎｍであり、写像性は７７％であった。

（２）積層体の作製工程（挟持工程）

続いて、ＰＶＢ樹脂粉末（（株）クラレ製、銘柄Ｍｏｗｉｔａｌ　Ｂ３０Ｈ）を、Ｔダイを備えた二軸混練押し出し機（（株）テクノベル製）のホッ

パーに投入し、１８０℃で押し出して厚さ１００μｍの他の樹脂膜（ＰＶＢ樹脂膜）を得た。得られたＰＶＢ樹脂膜と中間樹脂膜を１２ｃｍ×１２ｃｍに裁断した後、ＰＶＢ樹脂膜／中間樹脂膜／ＰＶＢ樹脂膜の順に積層した積層体を２枚のガラス基材（ＳＲａ：０．４５ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）で挟持した。続いて、ナイロンバッグに入れ、真空ポンプでバッグ内を真空にしながら常圧のオートクレーヴにてＰＶＢ樹脂のガラス転移温度よりも高い温度（本実施例においては８０℃）で、２時間加熱した。その後、バッグから仮接着した合わせガラス型の積層体を取り出し、オートクレーヴにて圧力８ｋｇ／ｃｍ２、ＰＶＢ樹脂の軟化温度よりも高い温度（１６０℃）で２時間加熱し、完全に接着した積層体を作製した。

（３）透明スクリーンの評価

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８８％であり、ヘイズ値は６．９％であり、十分な透明性を有していた。また、写像性は９４％であり、透過して見える像は極めて鮮明であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができ、特に後方からの観察において極めて鮮明な画像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２３度であり、視野角特性に優れることが分かった。

[0071] ［比較例１］

（２）積層体の作製工程において、実施例１で得られた中間樹脂膜を、アクリル樹脂系の粘着剤を用いて１枚のガラス基材（ＳＲａ：２．５ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）の片面に室温２５℃で貼り付けて積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１４％であり、十分な透明性を有していた。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２４度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、写像性は６５％であり、スクリーンを透かして背景の文字を見たときに文字が歪み読み

取り難かった。なお、中間樹脂膜が最外層に存在しているため、このスクリーンの片側の表面粗さＳＲａは５．８ｎｍであった。実施例１のように中間樹脂膜をガラス基材で挟持したスクリーンは、界面および表面を平滑にできるため写像性に優れるが、外貼りしたスクリーンは表面が粗いために写像性が低くなることが明らかとなった。

[0072] ［比較例２］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、ＰＥＴペレット（（株）ベルポリエステル製、品番：ＩＰ１２１Ｂ）１００質量部と、酸化ジルコニウム粉末（平均径：１１ｎｍ、関東電化工業（株）製）０．３質量部とを、均一に混合した。混合した粉末を、Ｔダイを備えた二軸混練押し出し機（（株）テクノベル製）のホッパーに投入し、２７０℃で押し出して厚さ１００μｍの中間樹脂膜を得た。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、４．９ｎｍであり、写像性は７１％であった。

得られた中間樹脂膜をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８９％であり、ヘイズ値は１４％であり、十分な透明性を有していた。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２４度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、写像性は６８％であり、スクリーンを透かして背景の文字を見たときに文字が歪み読み取り難かった。

[0073] ［比較例３］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、ＰＭＭＡペレット（三菱レーヨン（株）製、品番：アクリペットＶＨ）１００質量部と、酸化ジルコニウム粉末（平均径：１１ｎｍ、関東電化工業（株）製）０．０１質量部とを、均一に混合した。混合した粉末を、ストランドダイスを備えた射出成形機（（株）テクノベル製）のホッパーに投入し、２５０℃で押し出して、酸化ジルコニウム微粒子が分散されたＰＭＭＡペレットを得た。得られたペレットを、射出成形機（日精樹脂工業（株）製、型番：ＦＮＸ－ＩＩＩ）にて２７０℃

で射出して、厚み４ｍｍで縦横の長さが１２ｃｍの板状成形物を作製した。得られた板状成形物（アクリル板）の表面粗さＳＲａは５．２ｎｍであり、写像性は６６％であった。

得られた板状成形物をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８８％であり、ヘイズ値は１６％であり、十分な透明性を有していた。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、後方からの観察において鮮明に映像を視認することができたが、前方からの観察においては画像は鮮明ではなかった。変角光度計にて測定した視野角は±２５度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、写像性は６６％であり、スクリーンを透かして背景の文字を見たときに文字が歪み読み取り難かった。

[0074] ［比較例４］

（２）積層体の作製工程において、２枚のガラス基材（ＳＲａ：６．３ｎｍ、厚さ：２ｍｍ）を用いた以外は、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８８％であり、ヘイズ値は１６％であり、十分な透明性を有していた。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともに鮮明に映像を視認することができた。変角光度計にて測定した視野角は±２５度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、写像性は６５％であり、スクリーンを透かして背景の文字を見たときに文字が歪み読み取り難かった。

[0075] ［比較例５］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として乾式シリカ粒子（（株）トクヤマ製、商品名：ＮＨＭ－４Ｎ、疎水性、平均径９０ｎｍ）１８質量部を添加し、かつ中間樹脂膜の厚さを５０μｍに変更した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、６．６ｎｍであり、写像性は４３％であった。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８８％であり、写像性は８５％であった。さらに、画像鮮明性を目視で評価した結果、後方からの観察においては極めて鮮明に映像を視認することができたが、前方からの観察においてはプロジェクター像の精細度が悪く、映し出した像が不鮮明であった。変角光度計にて測定した視野角は±３３度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、ヘイズ値は３７％であり、透明性が悪く、スクリーンが白濁していたため、背景の文字を鮮明に読み取ることができなかった。

[0076] ［比較例６］

（１）中間樹脂膜の作製工程において、微粒子として架橋アクリル樹脂ビーズ（平均径：４０μｍ、積水化成品工業（株）製、品番：テクポリマーＭＢＸ－４０）０．３質量部を添加した以外は実施例１と同様にして、中間樹脂膜を作製した。中間樹脂膜の５ｍｍ×５ｍｍ範囲の中心面平均粗さ（ＳＲａ）測定した結果、７．４ｎｍであり、写像性は４１％であった。続いて、実施例１と同様にして積層体を作製した。

得られた積層体をそのまま透明スクリーンに用いたところ、全光線透過率は８７％であり、ヘイズ値は１９％であり、写像性は８１％であった。変角光度計にて測定した視野角は±２０度であり、視野角特性に優れることが分かった。一方、画像鮮明性を目視で評価した結果、前方からの観察、後方からの観察ともにプロジェクター像の精細度が悪く、映し出した像が不鮮明であった。スクリーンとして適用できるものではなかった。

[0077] 実施例および比較例で作成した積層体、透明スクリーンの各種物性および性能評価の結果の詳細を表１に示す。

[表1]

	透明基材	中間樹脂膜							積層体		透明スクリーン						
	SRa [nm]	微粒子種類	微粒子平均径 [nm]	微粒子アスペクト比	微粒子濃度 [質量%]	SRa [nm]	厚さ [μm]	写像性 [%]	最表面のSRa [nm]	厚さ [mm]	全光線透過率 [%]	ヘイズ値 [%]	写像性 [%]	透明性	画像鮮明性 前方観察時	画像鮮明性 後方観察時	視野角 [度]
実施例1	0.45	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	0.45	4.1	89	14	94	○	○	◎	±24
実施例2	0.06	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	0.06	4.1	89	13	96	○	○	◎	±23
実施例3	2.5	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	2.5	4.1	89	14	90	○	○	◎	±24
実施例4	4.5	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	4.5	4.1	89	14	81	○	○	◎	±24
実施例5	0.45	シリカ	90	-	14	6.2	50	55	0.45	4.05	89	31	88	○	○	◎	±31
実施例6	0.45	アルミニウム	10000	300	0.008	5.4	100	70	0.45	4.1	87	4.3	94	○	◎	○	±15
実施例7	0.45	アルミニウム	10000	300	0.04	5.6	100	69	0.45	4.1	70	17	94	○	◎	◎	±25
実施例8	0.45	酸化ジルコニウム	11	-	0.15	5.6	100	68	0.45	4.1	86	12	94	○	◎	◎	±23
		アルミニウム	10000	300	0.008												
実施例9	0.45	アルミニウム	1000	300	0.003	5.2	100	72	0.45	4.1	89	3.5	94	○	◎	○	±14
実施例10	0.1	酸化ジルコニウム	11	-	0.1	4.8	100	77	0.45	4.2	88	6.9	94	○	○	◎	±23
比較例1	0.45	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	5.8	2.1	89	14	65	○	○	○	±24
比較例2	-	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	4.9	100	71	-	-	89	14	68	○	○	○	±24
比較例3	-	酸化ジルコニウム	11	-	0.01	5.2	4000	66	-	-	88	16	66	○	△	○	±25
比較例4	6.3	酸化ジルコニウム	11	-	0.3	5.8	100	66	6.3	4.1	88	16	65	○	○	○	±25
比較例5	0.45	シリカ	90	-	18	6.6	50	43	0.45	4.05	88	37	85	×	△	◎	±33
比較例6	0.45	架橋アクリル樹脂	40	-	0.3	7.4	100	41	0.45	4.1	87	19	81	○	×	×	±20

符号の説明

[0078] １０　透視可能な積層体

１１　微粒子

１２　中間樹脂膜

１３　透明基材

２１　透明スクリーン

２２　視認者

２３Ａ、２３Ｂ　投射装置

２４Ａ、２４Ｂ　投影光

２５Ａ、２５Ｂ　拡散光

請求の範囲

[請求項1] 中間樹脂膜と、前記中間樹脂膜を挟持する２つの透明基材と、を備えてなる透視可能な積層体であって、

前記中間樹脂膜が、樹脂と、前記樹脂に対して０．０００１～１５質量％の、１ｎｍ～１００μｍの平均径を有する微粒子とを含んでなり、

前記積層体の両側の最表面の中心面平均粗さＳＲａが０．０５～５．５ｎｍである、透視可能な積層体。

[請求項2] 前記微粒子が、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化セリウム、チタン酸バリウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、シリカ、アルミニウム、銀、プラチナ、金、チタン、ニッケル、スズ、インジウム、ダイヤモンド、スズ－コバルト合金、硫化亜鉛、金属被覆雲母、金属被覆ガラス、アクリル樹脂ビーズ、およびスチレン樹脂ビーズからなる群から選択される、請求項１に記載の透視可能な積層体。

[請求項3] 前記微粒子が、前記樹脂に対して０．００１～２質量％の含有量を有し、かつ１０ｎｍ～５μｍの平均径を有する、請求項１または２に記載の透視可能な積層体。

[請求項4] 前記積層体の全光線透過率が６５％以上である、請求項１～３のいずれか一項に記載の透視可能な積層体。

[請求項5] 前記積層体のヘイズ値が３５％以下である、請求項１～４のいずれか一項に記載の透視可能な積層体。

[請求項6] 前記積層体の写像性が７０％以上である、請求項１～５のいずれか一項に記載の透視可能な積層体。

[請求項7] 前記積層体の厚さが１０μｍ～１００ｍｍである、請求項１～６のいずれか一項に記載の透視可能な積層体。

[請求項8] 前記積層体が透明基材をさらに備えてなる、請求項１～７のいずれか一項に記載の透視可能な積層体。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体に用いられる中間樹脂膜であって、前記中間樹脂膜の写像性が５０％以上である、透視可能な中間樹脂膜。

[請求項10] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体を備えた、車両用部材。

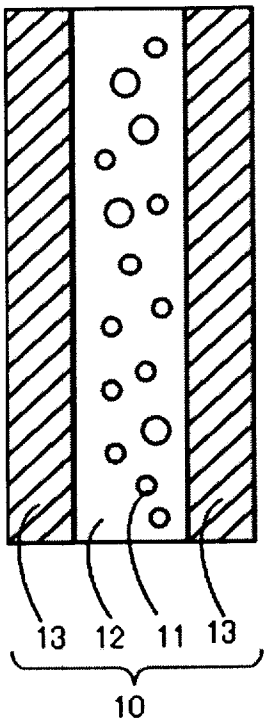
[請求項11] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体を備えた、住宅用部材。

[請求項12] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体を備えた、反射型透明スクリーン。

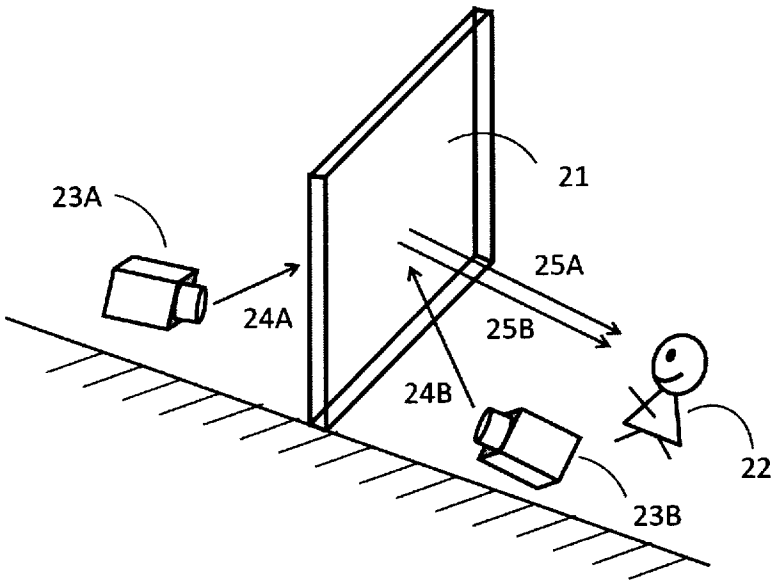
[請求項13] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体を備えた、透過型透明スクリーン。

[請求項14] 請求項１～８のいずれか一項に記載の透視可能な積層体と、投射装置とを備えた、画像投影装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B32B7/02(2006.01)i, *E06B3/70*(2006.01)i, *E06B5/00*(2006.01)i, *G02B5/02*(2006.01)i, *G03B21/60*(2014.01)i, *G03B21/62*(2014.01)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)
B32B1/00-43/00, C03C27/12, G03B21/10, G03B21/60, G03B21/62

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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
X A	JP 2007-057906 A (Central Glass Co., Ltd.), 08 March 2007 (08.03.2007), claims; paragraphs [0009], [0020]; examples (Family: none)	9 1-8,10-14
A	JP 08-259279 A (Central Glass Co., Ltd.), 08 October 1996 (08.10.1996), entire text & US 5830568 A & US 6315848 B1 & US 2001/0016261 A1 & US 6579608 B1 & EP 727306 A2 & EP 1057795 A1	1-14
A	JP 2004-517372 A (Saint-Gobain Glass France), 10 June 2004 (10.06.2004), entire text & US 2004/0075896 A1 & WO 2002/057850 A1 & EP 1352293 A1 & KR 10-2003-0072593 A	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
09 May 2016 (09.05.16)	17 May 2016 (17.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５９４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B32B7/02(2006.01)i, E06B3/70(2006.01)i, E06B5/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G03B21/60(2014.01)i, G03B21/62(2014.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B32B1/00-43/00, C03C27/12, G03B21/10, G03B21/60, G03B21/62

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
X A	JP 2007-057906 A（セントラル硝子株式会社）2007.03.08, 特許請求の範囲、［０００９］、［００２０］、実施例（ファミリーなし）	9 1-8,10-14
A	JP 08-259279 A（セントラル硝子株式会社）1996.10.08, 全文 & US 5830568 A & US 6315848 B1 & US 2001/0016261 A1 & US 6579608 B1 & EP 727306 A2 & EP 1057795 A1	1-14

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０５．２０１６	１７．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｓ　４６７４
北澤　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７４

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 2004-517372 A (サンーゴバン　グラス　フランス) 2004.06.10, 全文 & US 2004/0075896 A1 & WO 2002/057850 A1 & EP 1352293 A1 & KR 10-2003-0072593 A	1-14