

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

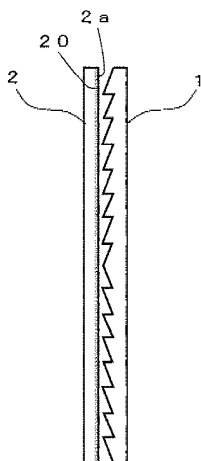
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/080518 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/62 (2006.01) *B05C 1/02* (2006.01) 新潟県胎内市倉敷町 2-28 番地 株式会社クラレ内 Niigata (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301520 (74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所 (TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市多摩区三田 1-26-28 ニューウェル生田ビル 201 号室 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2006 年 1 月 31 日 (31.01.2006)
- (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 2005-024628 2005 年 1 月 31 日 (31.01.2005) JP
特願 2005-135338 2005 年 5 月 6 日 (06.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社クラレ (KURARAY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7108622 岡山県倉敷市酒津 1621 番地 Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 物江 宏幸 (MONOE, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町 2-28 番地 株式会社クラレ内 Niigata (JP). 保田 浩三 (YASUDA, Kouzo) [JP/JP]; 〒3140197 茨城県神栖市東和田 36 番地 株式会社クラレ内 Ibaraki (JP). 柳川 幸弘 (YANAGAWA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒3140197 茨城県神栖市東和田 36 番地 株式会社クラレ内 Ibaraki (JP). 木村 修 (KIMURA, Osamu) [JP/JP]; 〒3140197 茨城県神栖市東和田 36 番地 株式会社クラレ内 Ibaraki (JP). 阿部 良夫 (ABE, Yoshio) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町 2-28 番地 株式会社クラレ内 Niigata (JP). 斎藤 堅 (SAITO, Katashi) [JP/JP]; 〒9592691
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TRANSMISSION SCREEN AND APPLICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 透過型スクリーン及び塗布装置



(57) Abstract: A transmission screen (3A) is formed by a combination of optical sheets such as a Fresnel lens sheet (1) and a lenticular lens sheet (2). On at least one surface of the optical sheets (1, 2), a friction reducing agent (20) is applied with thickness not smaller than 0.3 nm and not greater than 10 nm. The friction reducing agent (20) may be applied by an application device (30) including a transfer roll (31), application liquid supply means (32), for supplying the friction reducing agent (20) to the transfer roll (31) scratch-off means (35) for adjusting the thickness of the application liquid (20) attached to the transfer roll (31). The transfer roll (31) has a surface roughness Ra (JIS B 0601-1982) in the range from 0.01 to 1 μ m. This prevents generation of stray light attributed to the friction reducing agent and degradation of an external view.



(57) 要約:

フレネルレンズシート(1)、レンチキュラーレンズシート(2)等の複数の光学シートを組み合わせてなる透過型スクリーン(3A)において、光学シート(1, 2)の少なくとも1つの表面に摩擦低減剤(20)を厚さ0.3nm以上10nm以下設ける。この摩擦低減剤(20)の塗布装置としては、転写ロール(31)、転写ロール(31)に塗布液(20)を供給する塗布液供給手段(32)及び転写ロール(31)に付着する塗布液(20)の厚さを調整する掻き取り手段(35)を有する塗布装置(30)において、転写ロール(31)の表面粗度Ra(JIS B 0601-1982)を0.01〜1 μ mとする。これにより、摩擦低減剤を原因とする迷光の発生や外観不良を防止する。

明 細 書

透過型スクリーン及び塗布装置

技術分野

- [0001] 本発明は、背面投写型表示装置等に用いられる透過型スクリーン、その製造方法及びその製造方法に有用な塗布装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、背面投写型表示装置には図6に示すように、フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2とを密着させた透過型スクリーン3が用いられている。
- [0003] 一般に、フレネルレンズシート1は、複数の同心円状のレンズ刃が微細ピッチに形成されたフレネルレンズからなり、透過型スクリーン3ではフレネルレンズシート1の光出射面にこのフレネルレンズが配置される。
- [0004] 一方、レンチキュラーレンズシート2は、通常、光入射面および光出射面のそれぞれに複数のシリンダリカルレンズを等間隔に配置したものであり、さらに、明室でのコントラスト向上のために、レンチキュラーレンズシート2の光出射面には、光入射面のシリンダリカルレンズによる非集光部位に、表面に光吸収層が形成された凸状部が形成されている。なお、レンチキュラーレンズシート2の光出射面の前面には、平坦で透明なガラスや樹脂板からなる保護シート(図示せず)が配置される場合もある。
- [0005] 図7に示すように、背面投写型表示装置10では、透過型スクリーン3が枠11に取り付けられ、筐体12に装着される。筐体12内には映像光源13と反射鏡14が設けられており、映像光源13から投射された映像光が反射鏡14で反射され、透過型スクリーン3を通して拡大投影される。
- [0006] ところで、透過型スクリーン3が装着された背面投写型表示装置10の輸送には、鉄道、車両などの一般的な輸送手段が利用されているため、輸送時の振動が透過型スクリーン3に伝わる。その結果、フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2とが擦れたりぶつかり合ったりし、場合によりこれら光学シートの一部が損傷し、外観上曇りが生じたり、映像を表示した際に明るさにムラが生じたりする。
- [0007] このため、フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2とを密着させて透過

型スクリーン3を構成する際に、レンチキュラーレンズシート2のフレネルレンズシート1側の面に摩擦低減剤としてシリコンオイルを数 μ m厚の塗布厚で塗布し、双方の光学シートの擦れによる損傷を防止することが提案されている(特許文献1)。

[0008] 特許文献1:特開昭60-61738号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら特許文献1で提案された技術をフレネルレンズシート1に適用した場合、透過型スクリーン3を上方または下方斜めから観察した時にその光学中心付近が突出して明るくなるという問題が生じる。また特許文献1で提案された技術をレンチキュラーレンズシート2に適用した場合、透過型スクリーン3を右方または左方斜めから観察した時に縦筋状の明るさ斑が目立つという問題が生じる。

[0010] これは、例えば図8に示すように、レンチキュラーレンズシート2に塗布されたシリコンオイルなどの摩擦低減剤20が、レンズ列あるいはプリズム列の谷部2bに溜まり、この谷部2bに入射した光線が摩擦低減剤20の界面で屈折反射し、本来意図しない方向へ出射して迷光を生じるためである。

[0011] 同様の問題は、一方の光学シートの平坦面と、他方の光学シートのレンズ面とを対向させ、接触させて透過型スクリーンを構成する場合において、光学シートの平坦面に摩擦低減剤を塗布したときにも、摩擦低減剤が他方の光学シートのレンズ面に転写し、レンズ列の谷部に溜まることにより生じることがある。

[0012] このようなレンズ谷部に溜まった摩擦低減剤の影響はレンズのピッチが小さくなるほど大きくなる。そのため、高精細化等の目的でレンズシートのピッチが小さくなる傾向にある近年、摩擦低減剤が透過型スクリーンに与える悪影響を抑える必要性が増している。

[0013] また、透過型スクリーンは、その製造工程や輸送工程において、摩擦低減剤を塗布した光学シート相互間にクッション材(例えば、ポリラミネート紙、発泡ポリエチレンシート等)を挟んで積載、梱包されるが、この場合に、クッション材に生じたしわ等のパターンが光学シートに転写し、外観不良が生じるという問題がある。これは、摩擦低減剤を塗布しない光学シートには同様の外観不良が生じないこと、外観不良が生じた

摩擦低減剤の塗布面を布などで拭くと外観不良が軽減すること等から、クッション材に生じたしわが光学シート上の摩擦低減剤に転写したためであると考えられる。

- [0014] 本発明は、以上の従来の課題を解決しようとするものであり、フレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート等の光学シートを組み合わせる透過型スクリーンにおいて、摩擦低減剤を原因とする迷光の発生や外観不良を防止すること、及び透過型スクリーンを構成するフレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシートをはじめとして種々の光学シートに摩擦低減剤等の塗布液を塗布するに際し、塗布液を原因とする迷光の発生や外観不良が生じないように塗布液を塗布することのできる塗布装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0015] 複数の光学シートを組み合わせた透過型スクリーンにおいて、従来、光学シート間に摩擦低減剤を多く塗布する程、光学シート同士が擦れたりぶつかり合うことにより生じる損傷をなくすことができると考えられ、数 μ m厚の摩擦低減剤が光学シートの表面に塗布されていたのに対し、本発明者らは、摩擦低減剤の塗布量を従前に比して極端に少なくしても、光学シートの損傷を防止することができ、摩擦低減剤の塗布厚を特定範囲とすることで迷光や外観不良の問題を解消できること、さらにその場合に使用する摩擦低減剤の塗布装置としては、転写ロールを用いた塗布装置であって、転写ロールの表面粗度を特定の範囲にしたものが有効であることを見出した。
- [0016] 即ち、本発明は、複数の光学シートを組み合わせてなる透過型スクリーンであって、光学シートの少なくとも1つの表面に摩擦低減剤が厚さ0.3nm以上10nm以下設けられていることを特徴とする透過型スクリーンを提供する。
- [0017] また、本発明は、上述の透過型スクリーンの製造方法であって、該透過型スクリーンを構成する複数の光学シートの少なくとも1つの表面に摩擦低減剤を厚さ0.3nm以上10nm以下塗布することを特徴とする透過型スクリーンの製造方法を提供する。
- [0018] さらに、本発明は、転写ロール、転写ロールに塗布液を供給する塗布液供給手段及び転写ロールに付着する塗布液の厚さを調整する掻き取り手段を有する塗布装置であって、転写ロールの表面粗度Ra (JIS B 0601-1982) が0.01 $\sim$ 1 μ mである塗布装置を提供する。

発明の効果

- [0019] 本発明の透過型スクリーンによれば、光学シートの表面の摩擦低減剤の厚さが0.3nm以上10nm以下と極めて薄いので、摩擦低減剤が光学シートの単位レンズあるいはプリズムの谷部に溜まりにくい。そのため投射された光線が本来意図しない方向へ屈折反射せず、迷光が生じにくい。従って、本発明の透過型スクリーンを装着した背面投写型表示装置では、迷光現象の無い高い品位の画像を映し出すことができる。
- [0020] また、光学シートの表面の摩擦低減剤の厚さが極めて薄いので、この光学シートには、該光学シートと接触するクッション材等のしわが転写しにくい。したがって、本発明の透過型スクリーンによれば、その製造工程において、クッション材を用いて光学シートを積載、梱包する場合でも、外観が良好に維持される。
- [0021] 一方、本発明の塗布装置によれば転写ロールの表面粗度が0.01～1 μ mであり、実質的に鏡面に調整されているので、この塗布装置を用いることにより光学シートに塗布液を、例えば膜厚0.3～100nmと極めて薄く塗布することができる。
- [0022] したがって、この装置を用いて光学シートに、例えば摩擦低減剤を塗布すると、光学シートに摩擦低減剤を0.3nm以上10nm以下という極めて薄い塗膜として形成することができ、本発明の透過型スクリーンを製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、本発明の一実施態様の概略断面図である。
- [図2]図2は、塗布装置の概略構成図である。
- [図3]図3は、転写ロール上の位置で表面粗度が変わっていることを示す転写ロール周面の展開図である。
- [図4A]図4Aは、レンチキュラーレンズシートのレンズ面に塗布ロールが接した状態の説明図である。
- [図4B]図4Bは、フレネルレンズシートのレンズ面に塗布ロールが接した状態の説明図である。
- [図5A]図5Aは、塗布装置によりレンチキュラーレンズシートに塗布される摩擦低減剤のプロファイルの説明図である。

[図5B]図5Bは、塗布装置によりレンチキュラーレンズシートに塗布される摩擦低減剤のプロファイルの説明図である。

[図5C]図5Cは、塗布装置によりレンチキュラーレンズシートに塗布される摩擦低減剤のプロファイルの説明図である。

[図6]図6は、一般的な投写型スクリーンの概略断面図である。

[図7]図7は、背面投写型表示装置の模式的構成図である。

[図8]図8は、摩擦低減剤を設けた従来のレンチキュラーレンズシートにおける問題点の説明図である。

符号の説明

- [0024]
- 1 フレネルレンズシート
 - 1c フレネルレンズシートの頂部
 - 2 レンチキュラーレンズシート
 - 2a レンチキュラーレンズシートの入射面
 - 2b レンチキュラーレンズシートのレンズの谷部
 - 2c レンチキュラーレンズシートのレンズの頂部
 - 3 透過型スクリーン
 - 3A 透過型スクリーン
 - 4 光学シート
 - 10 背面投写型表示装置
 - 11 枠
 - 12 筐体
 - 13 映像光源
 - 14 反射鏡
 - 20 摩擦低減剤(シリコンオイル)又は塗布液
 - 30 塗布装置
 - 31 転写ロール
 - 32 塗布液供給手段
 - 33 塗布液槽

- 34 供給ロール
- 35 掻き取り手段又はドクターブレード
- 36 塗布ロール
- 37 バックアップロール

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 以下、図面を参照しつつ本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は、同一又は同等の構成要素を表している。
- [0026] なお、本発明において塗布液の塗布厚は、単位面積当たりに塗布した塗布液の体積(塗布重量を比重で除した値)を単位面積で除した数値として定義される。塗布液が揮発性有機溶剤を含み、塗布直後と溶剤の揮発乾燥後で塗布厚が異なる場合、塗布厚は、塗布直後の厚みを言う。
- [0027] 図1は、本発明の一実施態様の透過型スクリーン3Aの概略断面図である。この透過型スクリーン3Aは、フレネルレンズシート1の出射面とレンチキュラーレンズシート2の入射面を対向させたものであり、レンチキュラーレンズシート2の入射面2aには摩擦低減剤20が設けられている。
- [0028] ここで、摩擦低減剤20としては、摩擦低減効果を有する種々の剤を使用することができ、中でも、透明性、摩擦低減効果、環境安定性等の点からシリコンオイルが好ましい。より具体的には、一般名で「ジメチルポリシロキサン」と呼ばれているジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルハイドロジェンシリコンオイル等が好ましい。この他、ポリエーテル変性、メチルスチリル変性、アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、フッ素変性等の変性シリコンオイルが使用できる。また、クロロシラン系、アルコキシシラン系オイルや、一般名で「クロロトリフルオロエチレン」と呼ばれているフッ素系オイルなども使用できる。
- [0029] 摩擦低減剤20の動粘度としては、25℃で $100 \sim 1000 \text{ mm}^2/\text{S}$ (JIS K 2283)が好ましく、 $200 \sim 500 \text{ mm}^2/\text{S}$ がより好ましい。
- [0030] この透過型スクリーン3Aでは、摩擦低減剤20の厚さが、0.3nm以上10nm以下という極めて薄いことを特徴としている。摩擦低減剤20の厚さを10nm以下とすることにより、摩擦低減剤20がレンチキュラーレンズシート2のレンズ列の谷部に溜まることを

効果的に抑制できる。したがって、谷部に入射した光線が摩擦低減剤20の界面で屈折反射し、本来意図しない方向へ出射して迷光となることを防止できる。また、透過型スクリーン3Aの製造工程や輸送工程において摩擦低減剤20がレンチキュラーレンズシート2からフレネルレンズシート1に転写し、フレネルレンズシート1のプリズム列の谷部に溜まり、同様に迷光となることも防止できる。

[0031] さらに、クッション材等の梱包材を用いてレンチキュラーレンズシート2を積載、梱包する場合に、梱包材のしわ等が、レンチキュラーレンズシート2表面の摩擦低減剤20に転写しにくくなり、しわの転写に伴う外観不良の発生を防止できる。

[0032] 一方、摩擦低減剤20の厚さを0.3nm以上とすることにより、レンチキュラーレンズシート2とフレネルレンズシート1とが擦れたりぶつかり合うことによるレンズの損傷等の問題を効果的に解消することができる。なお、摩擦低減剤20をその濡れ性によってレンチキュラーレンズシート2に付着させる場合に、摩擦低減剤20の塗布厚を0.3nm未満とすることは困難でもある。これは、0.3nmが、摩擦低減剤20の1分子の大きさに起因する最小の塗布厚であるためと考えられる。

[0033] 摩擦低減剤20の好ましい厚さは、透過型スクリーンのシート構成や、使用する摩擦低減剤の種類等にもよるが、例えば、図1のシート構成でレンチキュラーレンズシート2に上述の摩擦低減剤20を使用する場合、通常0.5nm以上6nm以下とすることが好ましく、1nm以上5nm以下がより好ましい。

[0034] 図1には、レンチキュラーレンズシート2の入射面2aに摩擦低減剤20を塗布した例を示したが、本発明の透過型スクリーンにおいて、摩擦低減剤はフレネルレンズシート1に塗布してもよく、さらに、透過型スクリーンを構成する他の光学シートに塗布してもよい。これらの場合においても、それぞれのシート面における摩擦低減剤の塗布厚は、0.3nm以上10nm以下とし、好ましくは0.5nm以上、6nm以下、さらに好ましくは1nm以上5nm以下である。

[0035] フレネルレンズシート1に本発明の摩擦低減剤20の塗布厚を適用する場合、フレネルレンズシート1としては、レンズピッチ0.2mm以下、レンズ刃高さ100 μ m以下のものが好ましい。フレネルレンズシート1において特に好ましいピッチは0.15mm以下であり、更により好ましいピッチは0.1mm以下である。これは、レンズのピッチが小さ

い程レンズ谷部に溜まった摩擦低減剤の効果が大きく、本発明の効果が顕著になるためである。

- [0036] 一方、前述のようにレンチキュラーレンズシート2に本発明の摩擦低減剤20の塗布厚を適用する場合、レンチキュラーレンズシート2としては、レンズピッチ0.7mm以下、レンズ刃高さ700 μ m以下のものが好ましい。レンチキュラーレンズシートにおいて、レンズのピッチが小さい程レンズ谷部に溜まった摩擦低減剤の効果が大きく、本発明の効果が顕著になる。そこで、レンチキュラーレンズシートにおいて特に好ましいピッチは0.5mm以下であり、更により好ましいピッチは0.3mm以下である。
- [0037] また、フレネルレンズシート1に摩擦低減剤20を塗布する場合、フレネルレンズの光学中心を含むフレネルレンズシート1の中心領域に対して、中心領域以外の部分、特に周辺領域の塗布厚を大きくすることがより好ましく、例えば、フレネルレンズシート1の中心領域の塗布厚を0.3～3nmとする場合に、周辺領域の塗布厚を3～10nmとする。
- [0038] これは、フレネルレンズは周辺領域ほど刃先が鋭く高く、また図7に示したように、透過型スクリーン3の周縁部が枠11で固定されていることにより、フレネルレンズシート1の周辺領域ほどレンチキュラーレンズシート2との接触圧が高く、傷つき易いので、摩擦低減剤20の塗布厚を厚くするのが好ましいこと、一方、フレネルレンズの光学中心ではレンズ刃の高さが低く、摩擦低減剤20の影響が特に大きいので、レンズの谷部2bに摩擦低減剤20を溜まりにくくするため、摩擦低減剤の塗布厚を薄くするのが好ましいことなどのためである。
- [0039] ここで、フレネルレンズシート1の中心領域とは、例えば、対角線距離40～70インチのフレネルレンズシートの場合、フレネルレンズの光学中心を中心とする直径50mm以内、より好ましくは直径25mm以内、特に好ましくは直径10mm以内の略円形状の領域を意味する。従来法でフレネルレンズシート1に摩擦低減剤を塗布すると、フレネルレンズシート1の中心領域では迷光が観察されるが、本発明によれば、フレネルレンズシート1の中心領域における迷光の発生を防止することができる。
- [0040] 摩擦低減剤の具体的な塗布方法としては、例えば、摩擦低減剤を脱脂綿に付与し、手又はロール等の塗布具にて塗布する方法や、ロール転写装置による塗布方法な

どが挙げられる。なかでも塗布量の均一性、塗布量の調節の容易性等の点から、例えば図2に示すロール転写型の塗布装置30を用いることが好ましい。

- [0041] 図2の塗布装置30は、本発明の塗布装置の一態様の概略構成図である。同図の塗布装置30は、フレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート、プリズムシート、回折格子シート、拡散シート等の光学シート4に、摩擦低減剤、帯電防止剤、反射防止剤、防眩剤等の塗布液20を塗布する装置であって、転写ロール31、転写ロール31に塗布液20を供給する塗布液供給手段32、転写ロール31に付着する塗布液20の厚さを調整する掻き取り手段35、及び光学シートの搬送手段(図示せず)を有している。
- [0042] 塗布液供給手段32としては、摩擦低減剤20が充填される塗布液槽33、及び塗布液槽33から転写ロール31に塗布液20を供給する供給ロール34を備えている。
- [0043] 掻き取り手段35としては、ドクターブレードを備えている。なお、本発明の塗布装置30において、掻き取り手段35としては、ドクターロール、ロールナイフ等を設けてもよい。
- [0044] また、この塗布装置30は転写ロール31から光学シート4へ塗布液20を転写するゴム製の塗布ロール36と、光学シート4を塗布ロール36に押圧するバックアップロール37を備えている。この塗布ロール36は、本発明の塗布装置において必要に応じて設けられる。したがって、塗布ロール36を省略し、転写ロール31を直接的に被塗布物に接触させ、塗布液20を被塗布物に転写させることもできるが、被塗布物が硬い場合や、厚みが幅方向で異なる場合には、図2に示すように、塗布ロール36を設けることが好ましい。即ち、光学シート4が硬い場合に光学シート4と転写ロール31とを直接的に接触させると、光学シート4あるいは転写ロール31に傷がつく場合がある。また、光学シート4の厚みが幅方向で異なる場合に光学シート4と転写ロール31とを直接的に接触させると、厚みが厚い箇所と薄い箇所とで接触圧にムラが生じ、塗布ムラが生じることがある。そこで、これらの場合には上述のように塗布ロール36を設けることが好ましい。
- [0045] 転写ロール31は、ステンレス等の金属、あるいはこれにクロム等のメッキ処理を施したものの、ゴム等のエラストマー、エポキシ樹脂等のプラスチック、アルミナ等のセラミク

ス等から形成される。転写ロール31の表面のみを別の素材で形成してもよい。本発明の塗布装置においては、この転写ロール31の表面粗度Ra (JIS B 0601-1982)を0.01~1 μm とすることを特徴としている。転写ロール31の表面粗度をこのような範囲とし、転写ロール31上の余分な塗布液20をドクターブレード等の掻き取り手段35で掻き取ることにより、転写ロール31上の塗布液20を極少量に調節することができる。

[0046] 即ち、表面粗度0.01~1 μm という実質鏡面のような転写ロール31の表面をドクターブレード等の掻き取り手段35で掻き取ると、転写ロール31の表面には塗布液20が存在しなくなるかのようにも考えられるが、塗布液20が、例えば、シリコンオイル系摩擦低減剤である場合、塗布液20は転写ロール31の表面材をなす上述の金属、プラスチック又はセラミクスと親和性が高いため、掻き取り手段35で掻き取っても極めてわずかの塗布液20が転写ロール31上に存在する。そして、その塗布液20を光学シート4に接触させると、好ましくは塗布ロール36を介して光学シート4に接触させると、塗布液20と光学シート4の親和性により、0.3nm~100nm、特に0.3nm~10nmという従来にない薄さで塗布液20を光学シート4に転写することが可能となる。かかる表面粗度の転写ロール31を用いる塗布法は、転写ロール31の微細な表面凹凸を利用したグラビア印刷の一種と考えることもできる。

[0047] 転写ロール31の表面粗度は、転写ロール31上の位置によって変えても良い。例えば、転写ロール31の中央部の粗度を小さくし、外周部の粗度を大きくすることにより、光学シート4の中央部では塗布厚を薄くし、外周部では塗布厚を厚くすることができる。

[0048] このように転写ロール31上の位置によって表面粗度を変えることにより、擦れによる損傷の生じやすさに応じて、光学シート4内での塗布厚を変えることができる。即ち、光学シート4における損傷は、必ずしもシート面内に一様に発生するものではなく、むしろ特定の位置に生じやすい傾向がある。例えば、スクリーンを枠に固定する際にスクリーンに局所的な圧力が掛かる場合、枠の近傍に損傷が発生しやすい傾向がある。またスクリーンが外部からの振動に共振すると、その振幅の腹に相当する位置ではスクリーン同士がぶつかる衝撃が大きく、この位置で損傷が発生しやすい。フレネルレンズシートのようにシート面内で単位レンズの高さが異なる場合、レンズ高さに応じ

て損傷の起こりやすさが異なる。これに対して、転写ロール31上の位置によって表面粗度を変えることにより、損傷の起こりやすさに応じた塗布量を設定することが出来る。

- [0049] 転写ロール31の表面粗度を転写ロール31上の位置によって変化させる場合、例えば、図3に示すように、表面粗度は、段階的にあるいは連続的に変化させることが好ましい。これにより、塗布量が変化する境界位置に塗布ムラや外観異常が生じることを防ぐことができる。
- [0050] 塗布装置30において、転写ロール31の表面粗度の具体的な大きさは、上述の範囲で、光学シート4の種類(例えば、レンチキュラーレンズシートかフレネルレンズシートか)、塗布面の表面形状(例えば、レンズ面か平坦面か)、塗布液20の種類等によって適宜変えることが好ましい。例えば、図4Aに示すように、レンチキュラーレンズシート2のレンズ面に塗布液20を塗布する場合、断面半円状のシリンダカルレンズの頂部2cが直線状に塗布ロール36上の塗布液20に接するのに対し、図4Bに示すように、フレネルレンズシート1のレンズ面に塗布する場合には、断面多角形の頂部1cが塗布ロール36上の塗布液20に接する。このため、転写ロール31の表面粗度が同一であっても、レンチキュラーレンズシート2のレンズ面とフレネルレンズシート1のレンズ面とでは、レンチキュラーレンズシート2のレンズ面に多く塗布されることとなる。したがって、転写ロール31の表面粗度は、レンチキュラーレンズシート2のレンズ面を被塗布物とする場合、通常、 $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましい。特にレンチキュラーレンズシート2のピッチが 0.3mm 以下の場合には、 $0.01 \sim 0.2 \mu\text{m}$ の範囲とすることがより好ましい。一方、フレネルレンズシート1のレンズ面を被塗布物とする場合、転写ロール31の表面粗度は $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ とすることが好ましい。特にフレネルレンズシート2のピッチが 0.1mm 以下の場合には、 $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲とすることがより好ましい。
- [0051] なお、転写ロール31の表面粗度を $0.01 \mu\text{m}$ 未満にまで滑らかにすることは不要である。表面粗度を $0.01 \mu\text{m}$ 未満にすると、かえって傷等による塗布ムラが目立つようになる。また、表面粗度を $0.01 \mu\text{m}$ 未満にすることにより、それに伴って塗布厚が薄くなるものでもない。例えば、シリコンオイル系摩擦低減剤を塗布する場合、塗

布厚を0.3nmより薄くすることはできない。これは、転写ロール31にシリコーンオイル系摩擦低減剤の単分子膜が付着した状態が最小の塗布厚であり、この厚みが0.3nmであるためと推定される。

[0052] この塗布装置30で塗布することのできる塗布液20の厚さは、光学シート4の表面形状によっても異なり、その塗布面が凹凸形状であると、平坦である場合に比して薄い塗膜を形成することができる。このことを、図5A～図5Cで説明する。

[0053] 図5A～図5Cは、上述の塗布装置30を用いてレンチキュラーレンズシート2の表面に、塗布液20としてシリコーンオイル系摩擦低減剤を種々の塗布厚で塗布した場合の、その塗布液20のプロファイルの説明図である。

[0054] まず、塗布装置30の塗布ロール36に、レンチキュラーレンズシート2のレンズの頂点が接することにより、塗布ロール36表面に付着していた摩擦低減剤20が、少なくともレンズの頂部付近に付着する。このとき、摩擦低減剤20の付着量が比較的少量であると、図5Aのようにレンズの頂部2cのみに塗布液20が付着した状態で安定する。したがって、平坦な塗布面に塗布する場合に比して凹凸のある塗布面に塗布する場合に、より薄い塗膜を得ることができる。

[0055] 図5Aの状態よりも付着量が多くなると、塗布液20は図5Bのようにレンズ全面に付着した状態で安定する。この場合、レンズの谷部2bにも塗布液20は付着するが、本発明の透過型スクリーンにおいては、塗布液(摩擦低減剤)20の塗布厚を10nm以下とするので、レンズの谷部2bに付着する塗布液20は迷光等の光学的な問題を引き起こす程の付着量とはならない。

[0056] これに対して塗布液20の塗布厚が10nmを超えると、図5Cのようにレンズの谷部2bを埋めるように塗布液20が溜まるようになる。この状態になると、レンズの谷部2bに入射した映像光源が、本来意図しない方向へ屈折反射して迷光となる問題が生じたり、透過型スクリーンを斜めから見た場合に明暗のムラが生じるようになる。

[0057] なお、光学シートの表面形状によっては、塗布厚が100nmを超える場合にレンズの谷部2bが摩擦低減剤20で溜まるようになり、光学的な問題がひきおこされる。そのため、本発明の塗布装置30では、塗布厚100nmまでは塗布可能としている。

[0058] この塗布装置30では、転写ロール31又は塗布ロール36の回転速度を調整できる

ようにすることが好ましい。転写ロール31と塗布ロール36の回転速度を調整することにより、転写ロール31と塗布ロール36の相対速度(線速度)を変えることによっても光学シート4での塗布量を調整することが可能となる。

[0059] また、この塗布装置30では、転写ロール31又は塗布ロール36と光学シート4との相対速度を調整可能とすることが好ましい。これらの相対速度を変えることによっても、光学シート4での塗布量を調整することが可能となる。

[0060] さらに、塗布装置30としては、光学シート4に複数方向から塗布を繰り返せるように光学シート4の搬送手段を構成することが好ましい。複数方向から塗布を繰り返すことにより、一度の塗布で光学シートに発生する塗布ムラを軽減することができる。

[0061] 特に、図3に示したように、表面粗度に分布をもつ転写ロール31を用いて光学シート4の面内の塗布量を変化させる場合、塗布厚の分布パターンは、一度の塗布では帯状となるが、複数方向から塗布することにより、光学シート4の中央部に対して周辺部の塗布厚を厚くする、あるいはフレネルレンズの中央部分の塗布厚を周辺部に対して少なくするなど、塗布厚を特定の位置ごとに調整することが可能となる。

[0062] なお、本発明の透過型スクリーンに使用する摩擦低減剤としては、前述のように動粘度(JIS K 2283)(25℃)が $100\sim 1000\text{mm}^2/\text{s}$ のものが好ましいが、本発明の塗布装置30で使用し得る塗布液20としては、転写ロール31の表面粗度が極めて小さいというこの装置の特徴を実効あらしめる点、また、取り扱い易さなどの点から、動粘度(JIS K 2283)(25℃)が $30\sim 3000\text{mm}^2/\text{s}$ が好ましく、 $100\sim 1000\text{mm}^2/\text{s}$ がより好ましく、特に、 $200\sim 500\text{mm}^2/\text{s}$ が好ましい。動粘度が高すぎると転写ロール31の表面をドクターブレード等で掻き取る際に、十分に薄く掻き取れない場合がある。反対に動粘度が低すぎるとロール上の塗布液が重力で偏在するなど取り扱いに問題が生じる場合があり、特に、揮発性溶剤を含むことにより動粘度が低く調製されている摩擦低減剤では、摩擦低減効果が経時的に変化する場合がある。

[0063] また、この塗布装置30で使用する塗布液20としては、前述の摩擦低減剤の他、帯電防止剤、反射防止剤、防眩剤等をあげることができる。

[0064] また、この塗布装置30で塗布液20を塗布するのに好適な光学シート4としては、例えば、対角線距離40～70インチ、レンズピッチ0.04～0.2mm、レンズ刃最大高さ

40～100 μ mのフレネルレンズシートをあげることができる。また、レンチキュラーレンズシートとしては、対角線距離40～70インチ、レンズピッチ0.05～1mm、レンズ最大高さ10～100 μ mのものをあげることができる。特にレンズピッチが小さいほどレンズ谷部に溜まった塗布液20の影響が大きいので、レンズピッチが小さいほどこの塗布装置の効果が顕著となる。フレネルレンズシートにおいて特に好ましいピッチは0.15mm以下であり、更により好ましいピッチは0.1mm以下である。レンチキュラーレンズシートにおいて特に好ましいピッチは0.7mm以下であり、更により好ましいピッチは0.5mm以下である。

[0065] 以上、図1に示したシート構成の透過型スクリーン3Aに基づいて本発明の透過型スクリーン、及び透過型スクリーンを構成する光学シートに摩擦低減剤を塗布する場合に有用な塗布装置を説明したが、本発明の透過型スクリーンはさらに種々の態様をとることができる。

[0066] 例えば、透過型スクリーンを構成する光学シートとしては、フレネルレンズシート1やレンチキュラーレンズシート2の他、光拡散シート等を使用してもよい。

[0067] また、透過型スクリーンを構成する光学シートの、一又は複数の表面のいずれに摩擦低減剤を塗布するかについて、特に制限はない。

[0068] 本発明の透過型スクリーンは、従来の背面投射型表示装置の透過型スクリーンとして好ましく使用することができる。

実施例

[0069] 以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

[0070] 試験例1

まず、メチルメタクリレートスチレン共重合体を主原料とし、押出成形によってレンチキュラーレンズシート(レンズピッチ0.15mm、レンズ最高高さ50 μ m)を作製した。

[0071] 一方、レンチキュラーレンズシートとは別に、メチルメタクリレートスチレン共重合体を押出成形したフレネルレンズ用基板表面に、成形型によってウレタンアクリレートを含む紫外線硬化樹脂製のフレネルレンズ形状を付与し、フレネルレンズシート(レンズピッチ0.07mm、レンズ最高高さ70 μ m)を作製した。

[0072] その後、図2に示すような塗布装置30を用いて、フレネルレンズシートのレンズ側の表面に、塗布液20としてシリコーンオイル(信越化学工業株式会社製、シリコーンオイルKF96)を次のように塗布した。まず、ロール表面が合成ゴムからなる供給ロール34を塗布液槽33内のシリコーンオイルに接触回転させ、シリコーンオイルを金属製の転写ロール31に供給した。転写ロール31ではシリコーンオイルの厚みをドクターブレード35で調整し、層厚を調整したシリコーンオイル層をゴム製の塗布ロール36の表面へ転写し、更にバックアップロール37で塗布ロール36に押圧されるフレネルレンズシートに転写した。

[0073] この場合、表1のように、転写ロール31の表面粗度Raを $0.02\mu\text{m}$ から $2.0\mu\text{m}$ まで変えて同様の操作を繰り返した。また、転写ロール31と塗布ロール36の速度はいずれも $10\text{m}/\text{分}$ とした。

[0074] こうしてシリコーンオイルを塗布したフレネルレンズシートと、前述のレンチキュラーレンズシートとを組み合わせることで透過型スクリーンを作製した。

[0075] 試験例2

試験例1において、フレネルレンズシートにはシリコーンオイルを塗布せず、表1のように、転写ロール31の表面粗度Raを $0.02\mu\text{m}$ から $2.0\mu\text{m}$ まで変えてレンチキュラーレンズシートのレンズ表面にシリコーンオイルを塗布したこと以外、試験例1と同様にして透過型スクリーンを作製した。

[0076] 評価

(1)シリコーンオイルの塗布厚の測定

各試験例でシリコーンオイルを塗布したフレネルレンズシート又はレンチキュラーレンズシートについて、シリコーンオイルの塗布直後の塗布厚を次のように測定した。

[0077] まず、予め 0.01g のシリコーンオイルと 5mL の重水素化クロロホルムを混合した基準液を用意した。ついで、核磁気共鳴分光法($^1\text{H-NMR}$ 法)によって基準液を評価した。具体的には、シリコーンオイルのメチル基のピーク強度 m (ピーク 0.071ppm の面積強度)と、重水素化クロロホルムに存在する重水素置換されていないクロロホルムのピーク強度 c (ピーク 7.24ppm の面積強度)とを測定し、ピーク強度 m とピーク強度 c のピーク強度比率 1 を計算し、このピーク強度比率 1 をもって 5mL の重水素化

クロロホルム中に存在するシリコーンオイルの重量が0.01gであるとの基準をおいた。

[0078] 同様にして、シリコーンオイルの重量が0.01～0.1gの範囲で、5水準の基準液を作製、評価し、ピーク強度比率1～5を得ておいた。

[0079] 次いで、シリコーンオイルを塗布したフレネルレンズシート又はレンチキュラーレンズシートをサイズ300mm×300mmに切断し、その切断したシートのシリコーンオイル塗布面を200mLのヘキサン液で洗浄し、該ヘキサン液を除去してシリコーンオイルのみを残留させた。そのシリコーンオイルに5mLの重水素化クロロホルムを混合し、この混合液中のシリコーンオイルのメチル基と重水素化クロロホルムに存在する重水素置換されていないクロロホルムとのピーク強度比率AをH-NMR法によって評価した。

[0080] そして、得られたピーク強度比率Aと、予め評価しておいた基準液のピーク強度比率1～5とを対比することで、レンズシートに存在するシリコーンオイル重量を測定し、次いで測定したシリコーンオイル重量をシリコーンオイルの比重で除し、更にレンズシートの面積(300mm×300mm)で除すことによりシリコーンオイルの塗布厚を得た。

[0081] なお、シリコーンオイルの塗布量の多少に応じて、基準液に含まれるシリコーンオイルの量を増減した。また、シリコーンオイルの塗布厚がレンズシートの全面で一様でない場合は、上記切断サイズを適宜変形して同様の趣旨の測定を行った。

[0082] 結果を表1に示す。

[0083] [表1]

		シリコーンオイルの 塗布面	転写ロールの 表面粗度 Ra(μ m)	シリコーンオイル 塗布厚 (nm)
試験例 1	(1)	フレネルレンズシート	0.02	0.3
	(2)		0.04	1
	(3)		0.2	10
	(4)		0.3	20
	(5)		1.0	100
	(6)		2.0	200
試験例 2	(1)	レンチキュラーレンズシート	0.02	1
	(2)		0.04	5
	(3)		0.06	9
	(4)		0.1	20
	(5)		2.0	300

[0084] 表1から、実施例の塗布装置によれば、従来にない薄さでシリコンオイルを塗布できることがわかる。

[0085] (2) 梱包試験

試験例1(3)、1(4)、2(2)、2(4)でシリコンオイルを塗布した光学シート(フレネルレンズシート又はレンチキュラーレンズシート)100枚を1mm厚の発泡ポリエチレンシートと交互に積層し、ポリラミネート紙とポリエチレンシートで梱包した箱を作製した。これを20℃の環境下で30日放置した後に開梱し、光学シートに付着しているシリコンオイルの厚みを測定した。結果を表2に示す。

[0086] [表2]

	塗布面	転写面表面 Ra (μm)	シリコンオイルの厚み(nm)	
			製造直後	梱包30日後
試験例1(3)	フレネルレンズ	0.2	10	2
試験例1(4)	フレネルレンズ	0.3	20	13
試験例2(2)	レンチキュラーレンズ	0.04	5	1.5
試験例2(4)	レンチキュラーレンズ	0.1	20	12

[0087] 表2から、シリコンオイルの塗布厚を10nm以下としても、梱包試験後にシリコンオイルは数nm厚で付着しており、シリコンオイルの梱包材への転写が生じて、一定量の塗布厚を確保できることがわかる。

[0088] (3) 梱包輸送試験

試験例1(1)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚0.3nm)、試験例1(3)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚10nm)、試験例1(4)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚20nm)、試験例1(6)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚200nm)、試験例2(1)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚1nm)、試験例2(2)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚5nm)、試験例2(4)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚20nm)、試験例2(5)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚300nm)、シリコンオイルを塗布しないフレネルレンズシート、シリコンオイルを塗布しないレンチキュラーレンズシートの各100枚を1mm厚の発泡ポリエチレンシートと交互に積層し、ポリラミネート紙とポリエチレンシートで梱包した箱を作製した。これを1トントラックに

積載し、1000km走行することにより、輸送試験を実施した。

[0089] 輸送後に梱包を開梱し、無作為に抽出した10人の観察者によってレンチキュラーレンズシート又はフレネルレンズシートの外観検査を行った。また、各試験例のシリコンオイルを塗布したフレネルレンズシートにシリコンオイルを塗布しないレンチキュラーレンズシートを組み合わせると共に、各試験例のシリコンオイルを塗布したレンチキュラーレンズシートにシリコンオイルを塗布しないフレネルレンズシートを組み合わせ、双方のレンズ面同士が対向するように配置し、その周囲を粘着テープで固定することにより透過型スクリーンを作製した。また、シリコンオイルを塗布しないフレネルレンズシートとシリコンオイルを塗布しないレンチキュラーレンズシートから同様に透過型スクリーンを作製した。そして、得られた透過型スクリーンを背面投写型表示装置(サムスン社製プロジェクションTV「SVP-47W」)に装着し、その映像評価を行った。

[0090] ここで、シートの的外観評価については、約500ルクスの明るさの室内で目視による問題の有無を判定した。映像評価は暗室内にて背面投写型表示装置でTV映像及び全白色信号を表示した場合の画面を目視評価し、問題の有無を判定した。結果を表3に示す。

[0091] (4)実装輸送試験

試験例1(1)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚0.3nm)、試験例1(3)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚10nm)、試験例1(4)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚20nm)、試験例1(6)のフレネルレンズシート(シリコンオイル塗布厚200nm)、試験例2(1)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚1nm)、試験例2(2)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚5nm)、試験例2(4)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚20nm)、試験例2(5)のレンチキュラーレンズシート(シリコンオイル塗布厚300nm)のそれぞれについて、シリコンオイルを塗布したフレネルレンズシートにシリコンオイルを塗布しないレンチキュラーレンズシートを組み合わせると共に、シリコンオイルを塗布したレンチキュラーレンズシートにシリコンオイルを塗布しないフレネルレンズシートを組み合わせ、双方のレンズ面同士が対向するように配置し、その周囲を粘着

テープで固定することにより透過型スクリーンを作製した。また、シリコンオイルを塗布しないフレネルレンズシートとシリコンオイルを塗布しないレンチキュラーレンズシートから同様に透過型スクリーンを作製した。そして透過型スクリーンを背面投写型表示装置(サムスン社製プロジェクションTV「SVP-47W」)に装着することにより背面投写型表示装置を作成し、得られた背面投写型表示装置を梱包し、それを1トントラックに積載し、1000km走行することにより、実装輸送試験を実施した。

- [0092] 輸送後に背面投写型表示装置の梱包を開梱し、上記(3)の梱包輸送試験の評価と同様にして、透過型スクリーンの外観及び映像の投射による明るさムラを評価した。結果を表3に示す。

[0093] [表3]

	光学シート		梱包輸送試験		実装輸送試験	
	試験例	シリコンオイル 塗布厚(nm)	光学シートの 外観評価	映像評価	スクリーンの 外観評価	映像評価
実施例 1-1	1(1)	フネルンスシート 0.3nm	良好	良好	良好	良好
実施例 1-2	1(3)	フネルンスシート 10nm	良好	良好	良好	良好
実施例 2-1	2(1)	レンチキュラレンズシート 1nm	良好	良好	良好	良好
実施例 2-2	2(2)	レンチキュラレンズシート 5nm	良好	良好	良好	良好
比較例 1-1	1(4)	フネルンスシート 20nm	シワ様の筋 模様が若干 見える	シワ様の筋 模様部分に 明るさムラ があり不良	良好	斜め上方か ら観察時、中 央部分のみ 明るいムラ があり不良
比較例 1-2	1(6)	フネルンスシート 200nm	シワ様の筋 模様が若干 見える	シワ様の筋 模様部分に 明るさムラ があり不良	良好	斜め上方か ら観察時、中 央部分のみ 明るいムラ があり不良
比較例 2-1	2(4)	レンチキュラレンズシート 20nm	シワ様の筋 模様が若干 見える	シワ様の筋 模様部分に 明るさムラ があり不良	良好	斜め右又は 左から観察 時、縦筋状の 明るさムラ があり不良
比較例 2-2	2(5)	レンチキュラレンズシート 300nm	シワ様の筋 模様が若干 見える	シワ様の筋 模様部分に 明るさムラ があり不良	良好	斜め右又は 左から観察 時、縦筋状の 明るさムラ があり不良
比較例 3-1		フネルンスシート 塗布せず	良好	良好	枠付近に 白濁があり、不良	白濁部分が 暗い影とな り、不良
比較例 3-2		レンチキュラレンズシート 塗布せず	良好	良好	枠付近に 白濁があり、不良	白濁部分が 暗い影とな り、不良

[0094] 表3からわかるように、本発明の塗布装置によりシリコンオイルを0.3～10nm塗布した実施例1-1,2、実施例2-1,2の光学シート及び透過型スクリーンについては、梱包輸送試験でも実装輸送試験でも10人全員が外観に問題なしと判定し、また、映像を表示しても明るさムラがなく、問題なしと判定した。

[0095] 一方、比較例1-1,2については、梱包輸送試験の映像評価において10人全員がシワ様の筋模様が目立ち、問題ありと判定した。また、実装輸送試験の映像評価に

において、斜め上方から観察したときに中央部約20mm φの範囲のみに突出して明るい部分が認められ、10人全員が輝度ムラに問題ありと判定した。

[0096] 比較例2-1,2については、梱包輸送試験の映像評価において10人全員がシワ様の筋模様が目立ち、問題ありと判定し、実装輸送試験についても映像評価において、斜め右及び／または左から観察したときに数十mmのランダムな間隔で縦筋状の明るさムラがあり、10人全員が問題であると判定した。

[0097] 比較例3-1,2については、梱包輸送試験では問題がなかったが、実装輸送試験では外観評価においては周辺部50mmの枠近傍に擦れたような白濁部があり、10人全員が外観に問題ありと判定した。また、映像評価においても該当白濁部がいずれの角度から観察しても暗い影となって目立ち、10人全員が問題ありと判定した。

[0098] さらに、比較例3-1,2の透過型スクリーンを背面透過型表示装置から取り外し、フレネルレンズシート表面を観察したところ、白濁した部分では、フレネルレンズのレンズ刃の頂部が削れていた。

[0099] 以上により、本発明の透過型スクリーンによれば、摩擦低減剤の存在を原因とする迷光の発生を防止することができる。また、透過型スクリーンを構成する光学シートをクッション材等と共に積層した場合に発生するシワ模様の発生を防止することができ、さらに、透過型スクリーンを背面投写型表示装置に取り付けて輸送した場合に、該透過型スクリーンが擦れることにより生じる問題を解決することができる。

産業上の利用可能性

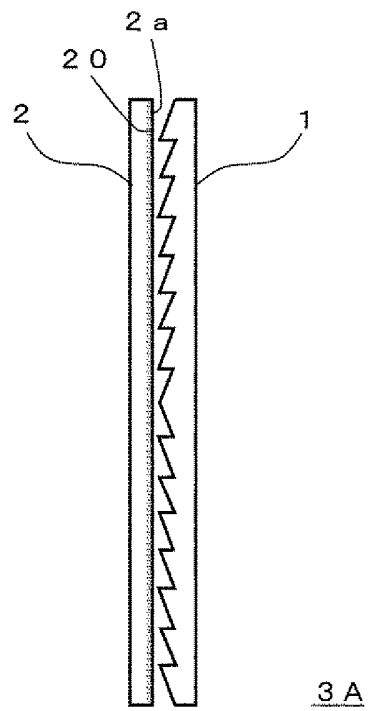
[0100] 本発明の透過型スクリーンは、背面投写型テレビジョン等の背面投写型表示装置で有用となる。

[0101] また、本発明の塗布装置は、フレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート等の光学シートに摩擦低減剤等の塗布液を厚さ0.3～100nmという従来にない薄さで塗布する装置として有用である。

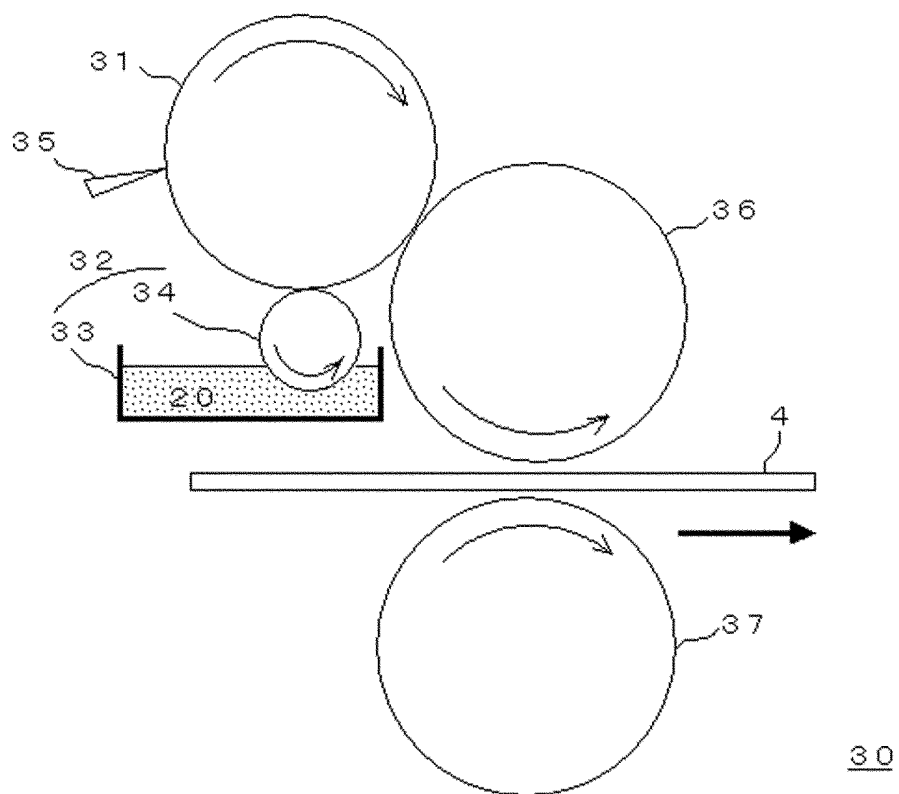
請求の範囲

- [1] 複数の光学シートを組み合わせてなる透過型スクリーンであって、光学シートの少なくとも1つの表面に摩擦低減剤が厚さ0.3nm以上10nm以下設けられていることを特徴とする透過型スクリーン。
- [2] 摩擦低減剤の厚さが0.5nm以上6nm以下である請求項1記載の透過型スクリーン。
- [3] 光学シートとしてレンチキュラーレンズシートとフレネルレンズシートを備え、これらのレンズシートの少なくとも一方の相対する面の表面に摩擦低減剤が設けられている請求項1又は2記載の透過型スクリーン。
- [4] 請求項1記載の透過型スクリーンの製造方法であって、該透過型スクリーンを構成する複数の光学シートの少なくとも1つの表面に摩擦低減剤を厚さ0.3nm以上10nm以下塗布することを特徴とする透過型スクリーンの製造方法。
- [5] 転写ロール、転写ロールに塗布液を供給する塗布液供給手段及び転写ロールに付着する塗布液の厚さを調整する掻き取り手段を有する塗布装置であって、転写ロールの表面粗度Ra (JIS B 0601-1982) が0.01～1 μ mである塗布装置。
- [6] 被塗布物に厚さ0.3～100nmの塗膜を形成する請求項5記載の塗布装置。
- [7] 転写ロールの表面粗度が転写ロール上の位置によって異なる請求項5又は6記載の塗布装置。
- [8] 転写ロールから被塗布物へ塗布液を転写するゴム製の塗布ロールを有する請求項5～7のいずれかに記載の塗布装置。
- [9] 転写ロールと塗布ロールの回転の相対速度が調整可能である請求項8記載の塗布装置。
- [10] 転写ロール又は塗布ロールと被塗布物との相対速度が調整可能である請求項5～9のいずれかに記載の塗布装置。

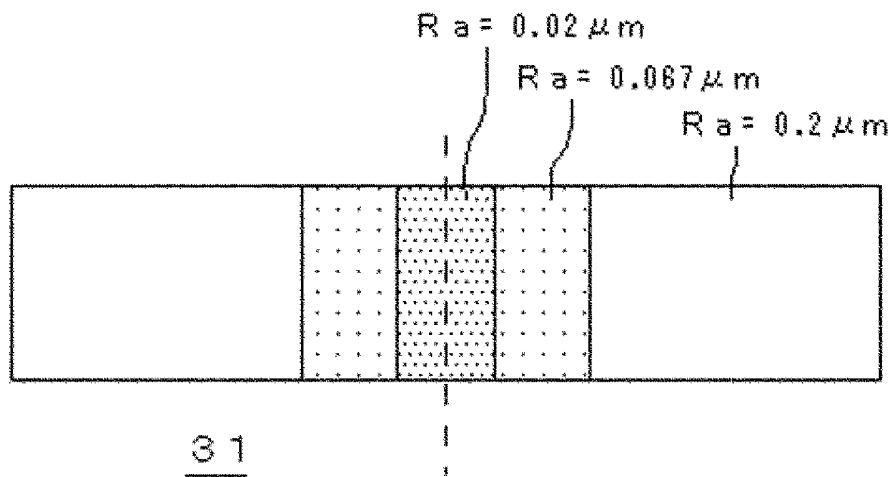
[図1]



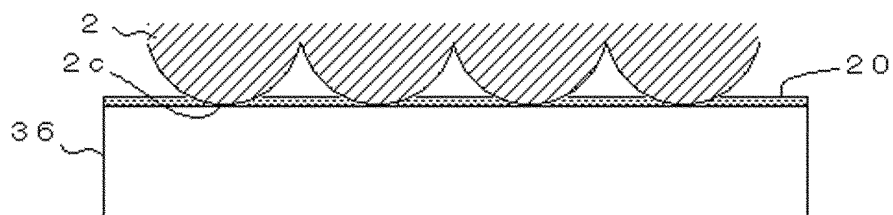
[図2]



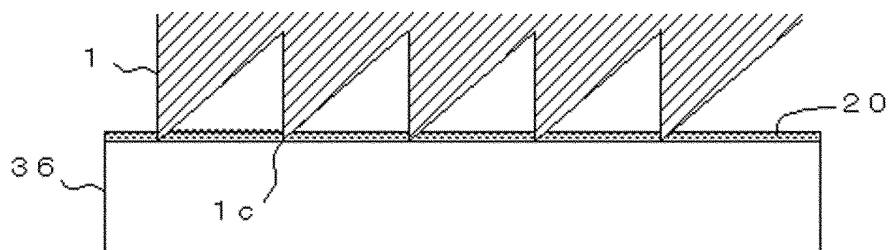
[図3]



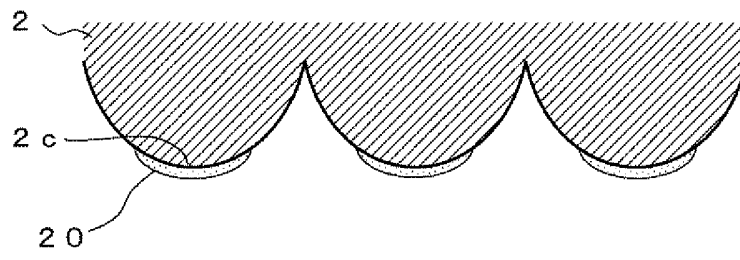
[図4A]



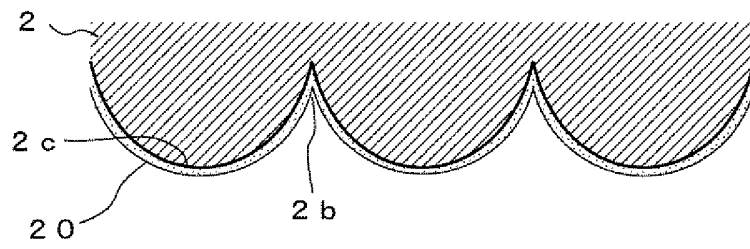
[図4B]



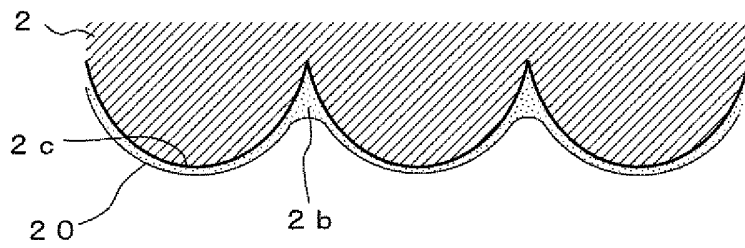
[図5A]



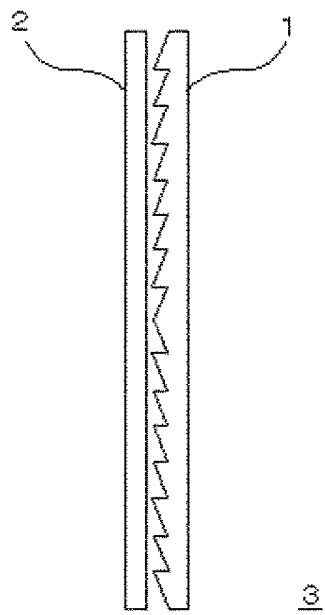
[図5B]



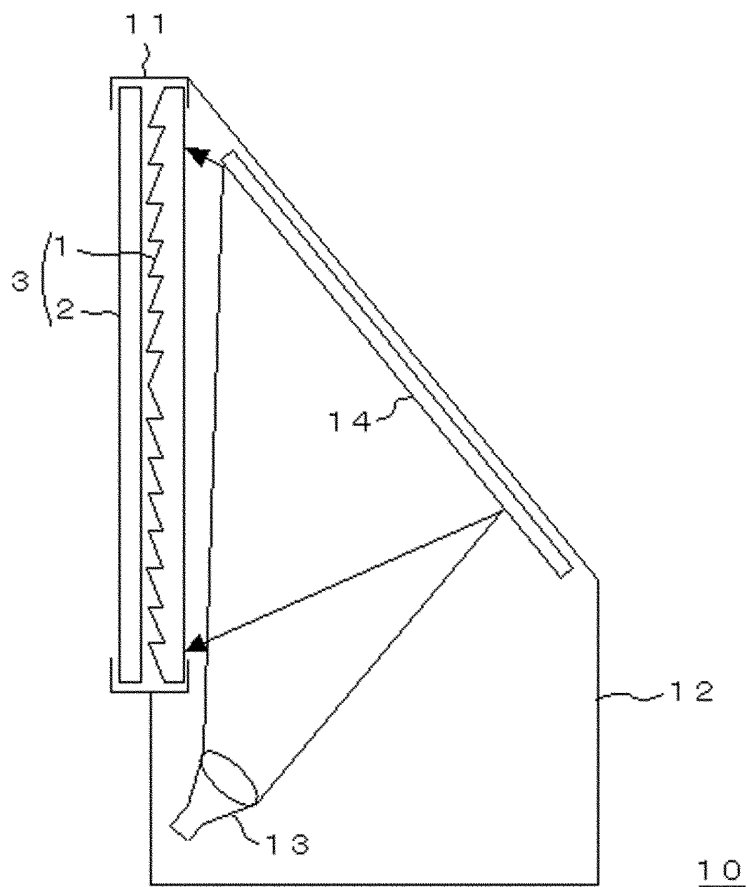
[図5C]



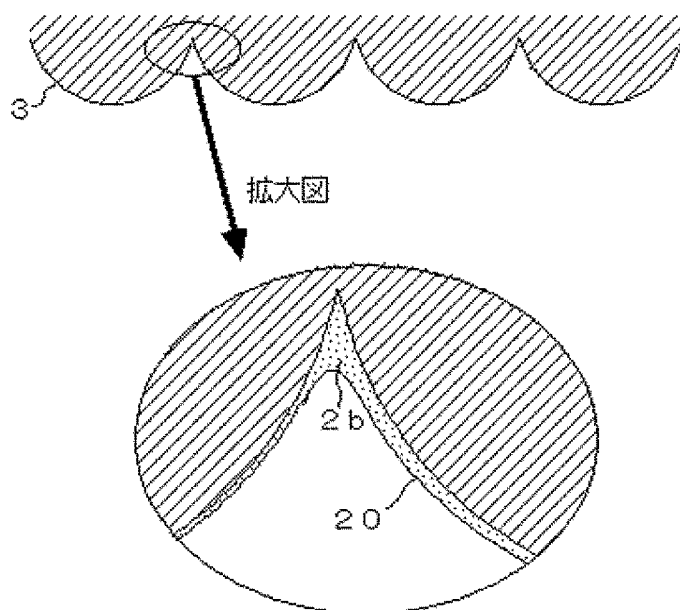
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/62(2006.01), B05C1/02(2006.01)

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)

G03B21/62, B05C1/02, H04N5/74

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 2-61728 B2 (Hitachi, Ltd.), 20 December, 1990 (20.12.90), Column 7, lines 2 to 10 (Family: none)	1-4
A	JP 7-261277 A (Tokyo Copal Kagaku Kabushiki Kaisha), 13 October, 1995 (13.10.95), Par. Nos. [0012] to [0019]; Figs. 3 to 5 (Family: none)	1-4
A	JP 3-220542 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 27 September, 1991 (27.09.91), Page 2, lower left column to page 3, lower left column; page 4, upper left column; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4

☒ 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
02 May, 2006 (02.05.06)

Date of mailing of the international search report
16 May, 2006 (16.05.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301520

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 5-289176 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 November, 1993 (05.11.93), Par. Nos. [0009] to [0010] (Family: none)	1-4
A	JP 60-189701 A (Hitachi, Ltd.), 27 September, 1985 (27.09.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
X	JP 2958833 B2 (Fuji Xerox Co., Ltd.),	5,6,8
Y	30 July, 1999 (30.07.99),	9,10
A	Par. Nos. [0017] to [0035]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	7
Y	JP 1-34103 B2 (Nisshin Steel Co., Ltd.), 18 July, 1989 (18.07.89), Columns 3 to 5; Figs. 1 to 2 (Family: none)	9,10
A	JP 7-308614 A (Sony Corp.), 28 November, 1995 (28.11.95), Full text; all drawings (Family: none)	5-10
A	JP 2000-221603 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	5-10
P,X P,A	JP 2005-215519 A (Kuraray Co., Ltd.), 11 August, 2005 (11.08.05), Par. Nos. [0025] to [0029]; Fig. 4 (Family: none)	5,6,8 1-4,7,9,10

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), B05C1/02 (2006.01)			
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. G03B21/62, B05C1/02, H04N5/74			
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 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号	
A	J P 2 - 6 1 7 2 8 B 2（株式会社日立製作所） 1 9 9 0 . 1 2 . 2 0 , 第 7 欄 第 2 行 - 同 第 1 0 行 (ファミリーなし)	1-4	
A	J P 7 - 2 6 1 2 7 7 A（東京コパル化学株式会社） 1 9 9 5 . 1 0 . 1 3 , 【 0 0 1 2 】 - 【 0 0 1 9 】、【 図 3 】 - 【 図 5 】 (ファミリーなし)	1-4	
☒ 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 0 2 . 0 5 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 1 6 . 0 5 . 2 0 0 6	
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） 波多江 進 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6	2 G 9 5 0 8

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 請求の範囲の番号
A	J P 3-220542 A (日本ビクター株式会社) 1991.09.27, 第2頁左下欄-第3頁左下欄、第4頁左上 欄、第1図、第2図 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 5-289176 A (松下電器産業株式会社) 1993.11.05, 【0009】-【0010】 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 60-189701 A (株式会社日立製作所) 1985.09.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
X Y A	J P 2958833 B2 (富士ゼロックス株式会社) 1999.07.30, 【0017】-【0035】、【図1】-【図 2】 (ファミリーなし)	5,6,8 9,10 7
Y	J P 1-34103 B2 (日新製鋼株式会社) 1989.07.18, 第3欄-第5欄、第1図-第2図 (ファミリーなし)	9,10
A	J P 7-308614 A (ソニー株式会社) 1995.11.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	5-10
A	J P 2000-221603 A (大日本印刷株式会社) 2000.08.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	5-10
P, X P, A	J P 2005-215519 A (株式会社クラレ) 2005.08.11, 【0025】-【0029】、【図4】 (ファミリーなし)	5,6,8 1-4,7,9,10