

(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
2014年8月28日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/129359 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053218
- (22) 国際出願日: 2014年2月12日(12.02.2014)
- (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 2013-030238 2013年2月19日(19.02.2013) JP
特願 2013-082670 2013年4月11日(11.04.2013) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 玉田 稔 (TAMADA, Minoru); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 小林 裕介 (KOBAYASHI, Yusuke); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 妹尾 具展 (SENOO, Tomonobu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号

丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16階 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, 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, SA, 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), ユーロパ (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).

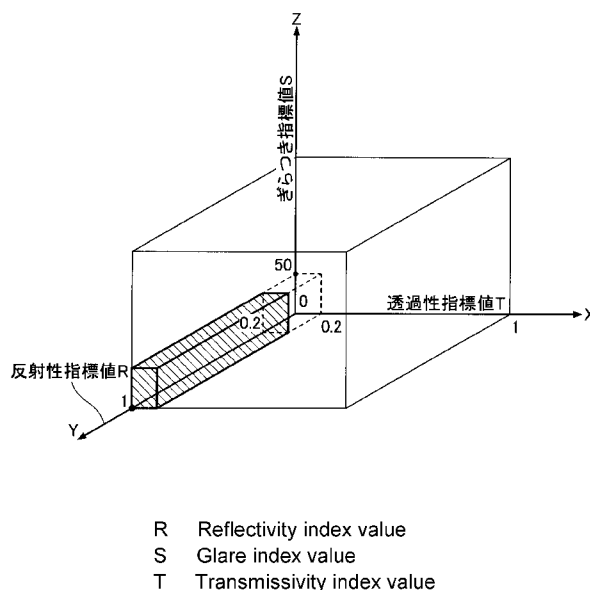
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: OPTICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 光学装置

[図9]



R Reflectivity index value
S Glare index value
T Transmissivity index value

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an optical device having a resolution, reflected-image diffusibility, and antiglare properties suitable for in-vehicle use. The present invention is an optical device comprising a display device, and a transparent substrate arranged on the display surface side of the display device. If the transparent substrate is evaluated by using three index values, i.e., a resolution index value T, a reflected-image diffusibility index value R, and a glare index value S, the transparent substrate satisfies the following: resolution index value $T \leq 0.2$; reflected-image diffusibility index value $R \geq 0.2$; and glare index value $S \leq 60$. The present invention can be used for an optical device in which a transparent substrate is provided on the display surface side of one of various types of display devices, such as LCD devices, OLED devices, and PDP devices.

(57) 要約: 本発明の目的は、車載用として好適な解像度・反射像拡散性・ぎらつき防止性を有する光学装置を提供することである。本発明は、表示装置と、該表示装置の表示面側に配置される透明基体とを有する光学装置であって、前記透明基体は、解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sの3つの指標値を用いて評価した場合、解像度指標値 $T \leq 0.2$ 、反射像拡散性指標値 $R \geq 0.2$ 、およびぎらつき指標値 $S \leq 60$ を満たすことを特徴とする。本発明は、例えば、LCD装置、OLED装置、およびPDP装置の各種表示装置の表示面側に透明基体が設置された光学装置に利用できる。

装置の各種表示装置の表示面側に透明基体が設置された光学装置に利用できる。

明 細 書

発明の名称：光学装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、LCD (Liquid Crystal Display) 装置等の表示装置の表示面側には、該表示装置の保護のため、透明基体で構成されたカバーが配置される。

[0003] しかしながら、表示装置上にこのような透明基体を設置した場合、透明基体を介して表示装置の表示画を視認しようとした際に、しばしば、周辺に置かれているものの映り込みが発生する場合がある。透明基体にそのような映り込みが生じると、表示画の視認者は、表示画を視認することが難しくなる上、不快な印象を受けるようになる。特に車載用カバーガラスでは、日光を代表とする強い光源が映り込むため、表示画の視認は非常に困難となり、必要な情報が読み取れないことから運転に支障をきたす可能性が高い。

[0004] そこで、このような映り込みを抑制するため、例えば、透明基体の表面に、凹凸形状を形成するアンチグレア処理を実施する方法等が採用されている。

[0005] なお、特許文献1には、特殊な装置を用いて、表示装置への映り込みを評価する方法が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-147343号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前述のように、特許文献1には、特殊な装置を用いて、表示装置への映り込みを評価する方法が示されている。

[0008] しかしながら、車載用カバーガラス等に要求される光学特性は、映り込みの低減のみに限られるものではない。すなわち、車載用カバーガラスには、解像度、反射像拡散性、およびぎらつきなどにおいてそれぞれ所定レベルの光学特性を併せ持つことが求められる。従って、透明基体を選定する際に、いずれか1つの光学特性を考慮するのみでは不十分であり、しばしば、複数の光学特性を同時に考慮する必要があるが生じる。

[0009] ここで述べる解像度は、透明基体を通して表示画を視認した際に、表示画とどの程度一致した像が得られるかを表すものである。また反射像拡散性は、透明基体の周辺に置かれている物体（例えば照明）の反射像が、元の物体とどの程度一致しているかを表すものである。さらにぎらつきは、表示画像からの光（像）が透明基体を透過する際に透明基体表面によって散乱され、散乱された光が相互に干渉することによって生じる輝点のムラが、どの程度観察されるかを表すものである。

[0010] 一方、透明基体に要求される光学特性の中には、しばしば、トレードオフの関係にあるものが存在する。例えば、一般に、反射像拡散性を高める際には、透明基体の表面にアンチグレア処理が施工される。しかしながら、このようなアンチグレア処理を施工した場合、透明基体の解像度は低下する傾向にある。このように、複数の光学特性に基づいて、透明基体にアンチグレア処理を施工しようとする、適正なアンチグレア処理を選定することが難しくなる場合がある。

[0011] 本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、本発明では、車載用として好適な解像度・反射像拡散性・ぎらつき防止性を有する光学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

[0012] 本発明では、
表示装置と、該表示装置の表示面側に配置される透明基体とを有する光学装置であって、
前記透明基体は、第1および第2の表面を有し、

前記透明基体は、以下の方法で定量化される解像度指標値 T 、反射像拡散性指標値 R 、およびざらつき指標値 S の 3 つの指標値を用いて評価した場合

、

解像度指標値 $T \leq 0.2$ 、

反射像拡散性指標値 $R \geq 0.2$ 、および

ざらつき指標値 $S \leq 60$

を満たすことを特徴とする光学装置が提供される。

[0013] ここで、前記解像度指標値 T は、

前記透明基体の前記第 2 の表面側から、前記透明基体の厚さ方向と平行な方向（角度 0° の方向）に第 1 の光を照射し、前記第 1 の表面から透過する透過光（ 0° 透過光という）の輝度を測定し、

前記第 1 の光の前記透明基体の第 1 の表面に対する受光角度を $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第 1 の表面側から透過する全透過光の輝度を測定し、

以下の式（1）

解像度指標値 $T =$

$$(\text{全透過光の輝度} - 0^\circ \text{ 透過光の輝度}) / (\text{全透過光の輝度})$$

式（1）

から算定され、

前記反射像拡散性指標値 R は、

前記透明基体の前記第 1 の表面側から、前記透明基体の厚さに対して 45° の方向に第 2 の光を照射し、前記第 1 の表面で反射する正反射光（ 45° 正反射光という）の輝度を測定し、

前記第 1 の表面により反射される反射光の受光角度を $0^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第 1 の表面で反射する全反射光の輝度を測定し、

以下の式（2）

反射像拡散性指標値 $R =$

$(\text{全反射光の輝度} - 4.5^\circ \text{ 正反射光の輝度}) / (\text{全反射光の輝度})$

式 (2)

から算定され、

前記ぎらつき指標値 S は、

前記透明基体を、前記表示装置の表示面側に配置するステップであって、前記透明基体は、第2の表面が前記表示装置の側になるようにして、該表示装置の表示面側に配置し、

前記透明基体を前記第1の表面側から撮影し、画像を取得し、

前記画像を、ソフトウェア *Eye Scale-4W* (株式会社アイ・システム製) により解析し、これにより出力される $ISC-A$ の値をぎらつき指標値 S とすることにより得られる。

[0014] ここで、本発明の光学装置において、前記表示装置は、LCD装置、OLED装置、およびPDP装置からなる群から選択された一つであっても良い。

[0015] また、本発明の光学装置において、前記透明基体は、ソーダライムガラスまたはアルミノシリケートガラスで構成されても良い。

[0016] また、本発明の光学装置において、前記透明基体は、第1および第2の表面のうちの少なくとも一方が、化学強化処理されていても良い。

[0017] また、本発明の光学装置において、前記透明基体は、前記第1の表面がアンチグレア処理されていても良い。

[0018] また、本発明の光学装置は、車載用の光学装置であっても良い。

発明の効果

[0019] 本発明では、車載用として好適な解像度・反射像拡散性・ぎらつき防止性を有する光学装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例による透明基体の解像度指標値を取得する方法のフローを概略的に示した図である。

[図2]解像度指標値を取得する際に使用される、測定装置の一例を模式的に示した図である。

[図3]本発明の一実施例による透明基体の反射像拡散性指標値を取得する方法のフローを概略的に示した図である。

[図4]反射像拡散性指標値を取得する際に使用される、測定装置の一例を模式的に示した図である。

[図5]本発明の一実施例による透明基体のぎらつき指標値を取得する方法のフローを概略的に示した図である。

[図6]各種透明基体において得られた、解像度指標値 T （横軸）と反射像拡散性指標値 R （縦軸）の関係の一例をプロットした図である。

[図7]各種透明基体において得られた、ぎらつき指標値 S （横軸）と、反射像拡散性指標値 R （縦軸）との関係の一例をプロットした図である。

[図8]各種透明基体において得られた、解像度指標値 T （横軸）と、ぎらつき指標値 S （縦軸）との関係の一例をプロットした図である。

[図9]解像度指標値 T 、反射像拡散性指標値 R 、およびぎらつき指標値 S をそれぞれの軸とする、模式的な3次元図である。

[図10]本発明の一実施例による光学装置を概略的に示した断面図である。

[図11]各透明基体において得られた、目視による解像度レベルの判定結果（縦軸）と、解像度指標値 T （横軸）の間の関係の一例を示したグラフである。

[図12]レベル1～レベル12のそれぞれの反射像拡散性を有する透明基体をまとめて示した図である。

[図13]各透明基体において得られた、目視による反射像拡散性のレベル（縦軸）と、反射像拡散性指標値 R （横軸）の間の関係の一例を示したグラフである。

[図14]レベル0およびレベル7のそれぞれのぎらつきを示す透明基体を示し

た図である。

[図15]各透明基体において得られた、ぎらつき指標値S（縦軸）と、目視によるぎらつきのレベル（横軸）の間の関係の一例を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明について詳しく説明する。

[0022] 本発明では、

表示装置と、該表示装置の表示面側に配置される透明基体とを有する光学装置であって、

前記透明基体は、第1および第2の表面を有し、

前記透明基体は、以下の方法で定量化される解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sの3つの指標値を用いて評価した場合、

解像度指標値 $T \leq 0.2$ 、

反射像拡散性指標値 $R \geq 0.2$ 、および

ぎらつき指標値 $S \leq 60$

を満たすことを特徴とする光学装置が提供される。

[0023] ここで、前記解像度指標値Tは、

前記透明基体の前記第2の表面側から、前記透明基体の厚さ方向と平行な方向（角度0°の方向）に第1の光を照射し、前記第1の表面から透過する透過光（0°透過光という）の輝度を測定し、

前記第1の光の前記透明基体の第1の表面に対する受光角度を $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第1の表面側から透過する全透過光の輝度を測定し、

以下の式（1）

解像度指標値 $T =$

$$\frac{(\text{全透過光の輝度} - 0^\circ \text{透過光の輝度})}{(\text{全透過光の輝度})}$$

式（1）

から算定され、
前記反射像拡散性指標値 R は、
前記透明基体の前記第 1 の表面側から、前記透明基体の厚さに対して 45° の方向に第 2 の光を照射し、前記第 1 の表面で反射する正反射光 (45° 正反射光という) の輝度を測定し、
前記第 1 の表面により反射される反射光の受光角度を $0^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第 1 の表面で反射する全反射光の輝度を測定し、
以下の式 (2)

$$\text{反射像拡散性指標値 } R = \frac{(\text{全反射光の輝度} - 45^\circ \text{ 正反射光の輝度})}{(\text{全反射光の輝度})}$$

式 (2)

から算定され、
前記ぎらつき指標値 S は、
前記透明基体を、前記表示装置の表示面側に配置するステップであって、
前記透明基体は、第 2 の表面が前記表示装置の側になるようにして、該表示装置の表示面側に配置し、
前記透明基体を前記第 1 の表面側から撮影し、画像を取得し、
前記画像を、ソフトウェア Eye Scale-4W (株式会社アイ・システム製) により解析し、これにより出力される ISC-A の値をぎらつき指標値 S とすることにより得られる。

[0024] 前述のように、表示装置の表示面側に配置される透明基体には、解像度、反射像拡散性、およびぎらつき防止性など、様々な光学特性が要求される。従って、透明基体を選定する際に、単一の光学特性を考慮するのみでは不十分な場合がしばしばある。

[0025] これに対して、本発明では、透明基体の解像度指標値、反射像拡散性指標

値、およびぎらつき指標値の3つの光学特性が判断対象とされる。

[0026] このような方法では、3つの光学特性を総合的に考慮して、透明基体を選定することができるため、透明基体をより適正に選定することが可能となる。

[0027] また、本発明による方法では、透明基体の解像度指標値、反射像拡散性指標値、およびぎらつき指標値として、数値化された値が使用される。このため、解像度、反射像拡散性、およびぎらつきの各光学特性に関して、観察者の主観や先入観にとらわれず、これらの光学特性を、客観的かつ定量的に判断することができる。

[0028] また、透明基体に要求される光学特性の中には、解像度と反射像拡散性など、しばしば、トレードオフの関係にあるものが存在する。従来、このような場合、選定の際のよりどころとなる指標が存在しないため、2つの光学特性を両立させる透明基体を適正に選定することは難しい。さらに、考慮すべき光学特性が3つになると、これらの光学特性を満たす透明基体を選定することは、ほとんど不可能であった。

[0029] これに対して、本発明による方法では、透明基体の3つの光学特性を、定量的かつ総合的に評価することができる。従って、本発明による方法では、目的および用途等に応じて、最適な光学特性を有する透明基体を、適正に選定することが可能となる。

[0030] ここで、図面を参照して、本発明による方法において使用される、透明基体の解像度指標値、反射像拡散性指標値、およびぎらつき指標値を取得する方法の一実施例について説明する。

[0031] (解像度指標値について)

図1には、本発明の一実施例による透明基体の解像度指標値を取得する方法のフローを概略的に示す。

[0032] 図1に示すように、この透明基体の解像度指標値を取得する方法は、

(a) 第1および第2の表面を有する透明基体の前記第2の表面側から、前記透明基体の厚さ方向と平行な方向に第1の光を照射し、前記第1の表面

から前記透明基体の厚さ方向と平行な方向に透過する透過光（以下、「 0° 透過光」ともいう）の輝度を測定するステップ（ステップS 1 1 0）と、

（b）前記第1の光の前記透明基体の厚さ方向に対する照射角度を -90° ～ $+90^{\circ}$ の範囲で変化させ、透明基体を透過して、前記第1の表面側から出射される第1の光（以下、「全透過光」ともいう）の輝度分布を測定するステップ（ステップS 1 2 0）と、

（c）以下の式（1）から、解像度指標値Tを算定するステップ（ステップS 1 3 0）

解像度指標値T＝

$$\left(\text{全透過光の輝度} - 0^{\circ} \text{透過光の輝度} \right) / \left(\text{全透過光の輝度} \right)$$

式（1）

と、を有する。

[0033] 以下、各ステップについて説明する。

[0034] （ステップS 1 1 0）

まず、相互に対向する第1および第2の表面を有する透明基体が準備される。

[0035] 透明基体は、透明である限り、いかなる材料で構成されても良い。透明基体は、例えば、ガラスまたはプラスチック等であっても良い。

[0036] 透明基体がガラスで構成される場合、ガラスの組成は特に限られない。ガラスは、例えば、ソーダライムガラスまたはアルミノシリケートガラスであっても良い。

[0037] また、透明基体がガラスで構成される場合、第1および／または第2の表面は、化学強化処理されても良い。

[0038] ここで、化学強化処理とは、アルカリ金属を含む熔融塩中にガラス基板を浸漬させ、ガラス基板の最表面に存在するイオン半径の小さなアルカリ金属（イオン）を、熔融塩中に存在するイオン半径の大きなアルカリ金属（イオ

ン)と置換する技術の総称を言う。化学強化処理法では、処理されたガラス基板の表面には、元の原子よりもイオン半径の大きなアルカリ金属(イオン)が配置される。このため、ガラス基板の表面に圧縮応力を付与することができ、これによりガラス基板の強度(特にワレ強度)が向上する。

[0039] 例えば、ガラス基板がナトリウムイオン(Na^+)を含む場合、化学強化処理により、このナトリウムイオンは、例えばカリウムイオン(K^+)と置換される。あるいは、例えば、ガラス基板がリチウムイオン(Li^+)を含む場合、化学強化処理により、このリチウムイオンは、例えばナトリウムイオン(Na^+)および/またはカリウムイオン(K^+)と置換されても良い。

[0040] 一方、透明基体がプラスチックで構成される場合、プラスチックの組成は特に限られない。透明基体は、例えばポリカーボネート基板であっても良い。

[0041] なお、ステップS110の前に、透明基体の第1の表面を、アンチグレア処理するステップが実施されていても良い。アンチグレア処理の方法は、特に限られない。アンチグレア処理は、例えば、フロスト処理、エッチング処理、サンドブラスト処理、ラッピング処理、またはシリカコート処理等であっても良い。

[0042] アンチグレア処理後の透明基体の第1の表面は、例えば、 $0.05\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ の範囲の表面粗さ(算術平均粗さ R_a)を有しても良い。

[0043] 次に、透明基体の第2の表面側から、透明基体の厚さ方向と平行な方向、具体的には角度 $\theta = 0^\circ \pm 0.5^\circ$ の方向(以下、「角度 0° の方向」ともいう)に、第1の光が照射される。第1の光は、透明基体を透過し、第1の表面から出射される。第1の表面から角度 0° の方向に出射された 0° 透過光を受光し、その輝度を測定して、「 0° 透過光の輝度」とする。

[0044] (ステップS120)

次に、第1の表面から出射された光を受光する角度 θ を、 $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、同様の操作を実施する。これにより、透明基体を透過して、第1の表面から出射される光の輝度分布を測定して合計し、「全透

過光の輝度」とする。

[0045] (ステップS 130)

次に、以下の式(1)から、解像度指標値Tを算定する：

解像度指標値T＝

$$\frac{(\text{全透過光の輝度} - 0^\circ \text{ 透過光の輝度})}{(\text{全透過光の輝度})}$$

式(1)

この解像度指標値Tは、後述するように、観察者の目視による解像度の判断結果と相関し、人の視感に近い挙動を示すことが確認されている。例えば、解像度指標値Tが大きな(1に近い)値を示す透明基体は、解像度が劣り、逆に解像度指標値Tが小さな値を示す透明基体は、良好な解像度を有する。従って、この解像度指標値Tは、透明基体の解像度を判断する際の定量的指標として、使用することができる。

[0046] 図2には、前述の式(1)で表される解像度指標値Tを取得する際に使用される、測定装置の一例を模式的に示す。

[0047] 図2に示すように、測定装置200は、光源250および検出器270を有し、測定装置200内に、透明基体210が配置される。透明基体210は、第1の表面212および第2の表面214を有する。光源250は、透明基体210に向かって、第1の光262を放射する。検出器270は、第1の表面212から出射される透過光264を受光し、その輝度を検出する。

[0048] なお、透明基体210は、第2の表面214が光源250の側となり、第1の表面212が検出器270の側となるように配置される。従って、検出器270が検出する第1の光は、透明基体210を透過した透過光264である。なお、透明基体210の一方の表面がアンチグレア処理されている場合、このアンチグレア処理されている表面が、透明基体210の第1の表面212となる。すなわち、この場合、透明基体210は、アンチグレア処理

されている表面が検出器 270 の側となるようにして、測定装置 200 内に配置される。

[0049] また、第 1 の光 262 は、透明基体 210 の厚さ方向と平行な角度 θ で照射される。以降、この角度 θ を 0° と規定する。なお、本願では、測定装置の誤差を考慮して、 $\theta = 0^\circ \pm 0.5^\circ$ の範囲を、角度 0° と定義する。

[0050] このような測定装置 200 において、光源 250 から透明基体 210 に向かって第 1 の光 262 を照射し、検出器 270 を用いて透明基体 210 の第 1 の表面 212 側から出射される透過光 264 を検出する。これにより、 0° 透過光が検出される。

[0051] 次に、検出器 270 が透過光 264 を受光する角度 θ について、 $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、同様の操作を実施する。

[0052] これにより、検出器 270 を用いて、 $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で、透明基体 210 を透過して、第 1 の表面 212 から出射される透過光 264、すなわち「全透過光」を検出する。

[0053] 得られた 0° 透過光の輝度および全透過光の輝度から、前述の式 (1) により、透明基体 210 の解像度指標値 T を取得できる。

[0054] なお、このような測定は、市販のゴニオメータ（変角光度計）を使用することにより、容易に実施できる。

[0055] （反射像拡散性指標値について）

図 3 には、本発明の一実施例による透明基体の反射像拡散性指標値を取得する方法のフローを概略的に示す。

[0056] 図 3 に示すように、この透明基体の反射像拡散性指標値を取得する方法は、

（a'）第 1 および第 2 の表面を有する透明基体の前記第 1 の表面側から、前記透明基体の厚さ方向に対して 45° の方向に第 2 の光を照射し、前記第 1 の表面で正反射する光（以下、「 45° 正反射光」ともいう）の輝度を測定するステップ（ステップ S210）と、

（b'）前記第 1 の表面により反射される反射光の受光角度を $0^\circ \sim +9$

0° の範囲で変化させ、前記第 1 の表面で反射される第 2 の光（以下、「全反射光」ともいう）の輝度分布を測定するステップ（ステップ S 2 2 0）と

、

反射する 4 5° 正反射光の輝度を測定するステップ（ステップ S 2 1 0）と

、

（c'）以下の式（2）から、反射像拡散性指標値 R を算定するステップ（ステップ S 2 3 0）

反射像拡散性指標値 R =

（全反射光の輝度 − 4 5° 正反射光の輝度） / （全反射光の輝度）

式（2）

と、を有する。

[0057] 以下、各ステップについて説明する。

[0058] （ステップ S 2 1 0）

まず、相互に対向する第 1 および第 2 の表面を有する透明基体が準備される。

[0059] なお、透明基体の材質、組成等は、前述のステップ S 1 1 0 において示したものと同様であるため、ここではこれ以上説明しない。

[0060] 次に、準備された透明基体の第 1 の表面側から、透明基体の厚さ方向に対して 4 5° ± 0. 5° の方向に向かって、第 2 の光が照射される。第 2 の光は、透明基体の第 1 の表面で反射される。この反射光のうち、4 5° 正反射光を受光し、その輝度を測定して、「4 5° 正反射光の輝度」とする。

[0061] （ステップ S 2 2 0）

次に、第 1 の表面により反射される反射光の受光角度を 0° ~ + 9 0° の範囲で変化させ、同様の操作を実施する。この際に、透明基体の第 1 の表面で反射して、第 1 の表面から出射される第 2 の光の輝度分布を測定して合計し、「全反射光の輝度」とする。

[0062] (ステップS 2 3 0)

次に、以下の式 (2) から、反射像拡散性指標値 R を算定する：

反射像拡散性指標値 R =

(全反射光の輝度 - 4 5° 正反射光の輝度) / (全反射光の輝度)

式 (2)

この反射像拡散性指標値 R は、後述するように、観察者の目視による反射像拡散性の判断結果と相関し、人の視感に近い挙動を示すことが確認されている。例えば、反射像拡散性指標値 R が大きな値 (1 に近い値) を示す透明基体は、反射像拡散性に優れ、逆に反射像拡散性指標値 R が小さな値を示す透明基体は、反射像拡散性が劣る傾向にある。従って、この反射像拡散性指標値 R は、透明基体の反射像拡散性を判断する際の定量的指標として、使用することができる。

[0063] 図 4 には、前述の式 (2) で表される反射像拡散性指標値 R を取得する際に使用される、測定装置の一例を模式的に示す。

[0064] 図 4 に示すように、測定装置 3 0 0 は、光源 3 5 0 および検出器 3 7 0 を有し、測定装置 3 0 0 内に、透明基体 2 1 0 が配置される。透明基体 2 1 0 は、第 1 の表面 2 1 2 および第 2 の表面 2 1 4 を有する。光源 3 5 0 は、透明基体 2 1 0 に向かって、第 2 の光 3 6 2 を放射する。検出器 3 7 0 は、第 1 の表面 2 1 2 において反射される反射光 3 6 4 を受光し、その輝度を検出する。

[0065] なお、透明基体 2 1 0 は、第 1 の表面 2 1 2 が光源 3 5 0 および検出器 3 7 0 の側となるように配置される。従って、検出器 3 7 0 が検出する第 2 の光は、透明基体 2 1 0 で反射された反射光 3 6 4 である。また、透明基体 2 1 0 の一方の表面がアンチグレア処理されている場合、このアンチグレア処理されている表面が、透明基体 2 1 0 の第 1 の表面 2 1 2 となる。すなわち、この場合、透明基体 2 1 0 は、アンチグレア処理されている表面が光源 3

50および検出器370の側となるようにして、測定装置300内に配置される。

[0066] また、第2の光362は、透明基体210の厚さ方向に対して、 45° 傾斜した角度 ϕ で照射される。なお、本願では、測定装置の誤差を考慮して、 $45^\circ \pm 0.5^\circ$ の範囲を、角度 45° と定義する。

[0067] このような測定装置300において、光源350から透明基体210に向かって第2の光362を照射し、検出器370を用いて、透明基体210の第1の表面212で反射される反射光364を検出する。これにより、「 45° 正反射光」が検出される。

[0068] 次に、検出器370が反射光364を測定する角度 ϕ において、 $0^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、同様の操作を実施する。

[0069] この際に、検出器370を用いて、 $0^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で、透明基体210の第1の表面212で反射された反射光364、すなわち全反射光の輝度分布を検出し、合計する。

[0070] 得られた 45° 正反射光の輝度および全反射光の輝度から、前述の式(2)により、透明基体210の反射像拡散性指標値Rを取得できる。

[0071] なお、このような測定は、市販のゴニオメータ（変角光度計）を使用することにより、容易に実施することができる。

[0072] （ぎらつき指標値について）

図5には、本発明の一実施例による透明基体のぎらつき指標値を取得する方法のフローを概略的に示す。

[0073] 図5に示すように、この透明基体のぎらつき指標値を取得する方法は、

(a'') 第1および第2の表面を有する透明基体を、表示装置の表示面側に配置するステップであって、前記透明基体は、第2の表面が前記表示装置の側になるようにして、該表示装置の表示面側に配置されるステップ（ステップS310）と、

(b'') 前記透明基体を前記第1の表面側から撮影し、画像を取得するステップ（ステップS320）と、

(c'') 前記画像を、ソフトウェアEyeScale-4W（株式会社アイ・システム製）により解析し、これにより出力されるISC-Aの値を用いて、前記透明基体のぎらつきを定量化するステップ（ステップS330）と、

を有する。

[0074] 以下、各ステップについて詳しく説明する。

[0075] （ステップS310）

まず、相互に対向する第1および第2の表面を有する透明基体が準備される。

[0076] なお、透明基体の材質、組成等は、前述のステップS110において示したものと同様であるため、ここではこれ以上説明しない。

[0077] 次に、表示装置が準備される。表示装置は、特に限られない。表示装置は、例えば、LCD装置、OLED（Organic Light Emitting Diode）装置、またはPDP（Plasma Display Panel）装置であっても良い。表示装置の表示面側には、破損防止目的等のカバーがついていても良い。

[0078] 次に、表示装置の表示面側に透明基体が配置される。この際には、透明基体は、第2の表面が表示装置の側になるようにして、表示装置の表示面側に配置される。

[0079] （ステップS320）

次に、表示装置をONにした状態（すなわち画像を表示させた状態）で、透明基体を第1の表面側から撮影し、表示装置上に配置された透明基体の画像を取得する。

[0080] 表示装置に表示させる像は、単一色（例えば緑色）の像であって、表示装置の表示画面全体に表示されることが好ましい。表示色の違いによる見え方の違い等の影響を極力小さくするためである。

[0081] 撮影には、少なくとも高画素を有するデジタルカメラを使用することが好ましい。少なくとも、アンチグレア処理後の透明基体表面凹凸や画素ピッチ

のサイズ以下を判別可能な程度の撮像素子面積、画素数をもつものが好ましい。

[0082] 撮影された透明基体の画像は、解析装置（コンピュータ等）に取り込まれる。

[0083] （ステップS330）

次に、解析ソフトウェアにより、撮影された透明基体の画像が解析される。解析ソフトウェアには、EyeScale-4W（株式会社アイ・システム製）が使用される。解析の結果、ISC-Aの値が出力され、これをぎらつき指標値Sとする。

[0084] このぎらつき指標値Sは、後述するように、観察者の目視によるぎらつきの判断結果と相関し、人の視感に近い挙動を示すことが確認されている。例えば、ぎらつき指標値Sが大きな透明基体は、ぎらつきが顕著であり、逆にぎらつき指標値Sが小さな透明基体は、ぎらつきが抑制される傾向にある。従って、このぎらつき指標値Sは、透明基体のぎらつきを判断する際の定量的指標として、使用できる。

[0085] 以上のような解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sを使用することにより、透明基体の光学特性を定量的に評価することが可能となる。

[0086] （3つの指標による評価について）

次に、透明基体に関する3つの光学特性を総合的に評価する方法、およびその効果について説明する。

[0087] （2つの指標による評価の場合）

最初に、予備的説明として、2つの指標を用いて、透明基体の光学特性を評価する場合について、説明する。

[0088] まず、透明基板の解像度と反射像拡散性とを同時に評価する場合、例えば、図6に示すような相関図が使用される。

[0089] 図6は、各種透明基体において得られた、解像度指標値T（横軸）と反射像拡散性指標値R（縦軸）の関係の一例をプロットした図である。図におい

て、横軸の解像度指標値 T が小さいほど、透明基体の解像度は向上し、縦軸の反射像拡散性指標値 R が大きいほど、透明基体の反射像拡散性は向上する。

[0090] なお、図6には、参考のため、良好な（高い）解像度と良好な反射像拡散性を兼ね備えた、理想的な透明基体の領域が *ideal* と表示された○印で表されている。

[0091] ここで、従来のように、単一の光学的特性、例えば解像度のみを考慮して、各種透明基体の中から、候補透明基体を選定した場合、図6のハッチングで示された領域Aに含まれる透明基体が一様に選定されることになる。すなわち、そのような方法では、反射像拡散性の劣る透明基体が、選定候補透明基体に含まれてしまう。同様に、反射像拡散性のみを考慮して、透明基体を選定した場合、図6のハッチングで示された領域Bに含まれる透明基体が一様に選定され、解像度の劣る透明基体が選定候補透明基体に含まれてしまう。

[0092] また、前述のように、解像度と反射像拡散性は、トレードオフの関係にあり、両方の特性を兼ね備えた透明基体、すなわち○印で表された領域に存在する透明基体を得ることは実質的に不可能である。このため、単に、解像度および反射像拡散性を別々に考慮しても、適正な透明基体を選定することはできない。

[0093] これに対して、図6のような解像度指標値 T と反射像拡散性指標値 R の相関図を使用した場合、一度に両方の光学特性を考慮して、適正な透明基体を選定することが可能となる。すなわち、このような選定方法では、目的および用途などに応じて、透明基体を適正に選定することができ、すなわち、解像度と反射像拡散性に関して、最も良好な特性が発揮できるように透明基体を選定することが可能となる。

[0094] 次に、図7には、各種透明基体において得られた、ぎらつき指標値 S （横軸）と、反射像拡散性指標値 R （縦軸）との関係をプロットした図を示す。図において、横軸のぎらつき指標値が小さいほど、透明基体のぎらつきは抑

制され、縦軸の反射像拡散性指標値 R が大きいほど、透明基体の反射像拡散性は向上する。

[0095] なお、図 7 には、参考のため、良好なぎらつき防止性と良好な反射像拡散性を兼ね備えた、理想的な透明基体の領域が *ideal* と表示された○印で表されている。

[0096] ぎらつき防止性と反射像拡散性の場合も、従来のように、単一の光学的特性、例えばぎらつき防止性のみを考慮して、各種透明基体の中から候補透明基体を選定した場合、図 7 のハッチングで示された領域 C に含まれる透明基体が一様に選定されることになる。すなわち、そのような方法では、反射像拡散性の劣る透明基体が、選定候補透明基体に含まれてしまう。同様に、反射像拡散性のみを考慮して、透明基体を選定した場合、図 7 のハッチングで示された領域 D に含まれる透明基体が一様に選定され、ぎらつき防止性の劣る透明基体が選定候補透明基体に含まれてしまう。

[0097] また、ぎらつき防止性と反射像拡散性は、両者の特性ともに最良を達成することは難しく、両者の特性が○印で表された理想的な領域に存在する透明基体を得ることは実質的に不可能である。このため、単に、ぎらつき防止性および反射像拡散性を別々に考慮しても、適正な透明基体を選定することはできない。

[0098] これに対して、図 7 のようなぎらつき指標値 S と反射像拡散性指標値 R の相関図を使用した場合、一度に両方の光学特性を考慮して、適正な透明基体を選定することが可能となる。すなわち、このような選定方法では、目的および用途などに応じて、透明基体を適正に選定することができ、すなわち、ぎらつき防止性と反射像拡散性に関して、最も良好な特性が発揮できるように透明基体を選定することが可能となる。

[0099] 次に、図 8 には、各種透明基体において得られた、解像度指標値 T （横軸）と、ぎらつき指標値 S （縦軸）との関係の一例をプロットした図を示す。図 8 において、横軸の解像度指標値 T が小さいほど、透明基体の解像度は向上し、縦軸のぎらつき指標値 S が小さいほど、透明基体のぎらつきは低下す

る（すなわち、ぎらつき防止性は向上する）。

[0100] なお、図8には、参考のため、良好な解像度と良好なぎらつき防止性を兼ね備えた、理想的な透明基体の領域が *ideal* と表示された○印で表されている。

[0101] 解像度とぎらつき防止性の場合も、従来のように、単一の光学的特性、例えば解像度のみを考慮して、各種透明基体の中から候補透明基体を選定した場合、図8のハッチングで示された領域Eに含まれる透明基体が一様に選定されることになる。すなわち、そのような方法では、ぎらつき防止性の劣る透明基体が、選定候補透明基体に含まれてしまう。同様に、ぎらつき防止性のみを考慮して、透明基体を選定した場合、図8のハッチングで示された領域Fに含まれる透明基体が一様に選定され、解像度の劣る透明基体が選定候補透明基体に含まれてしまう。

[0102] これに対して、図8のような、解像度指標値Tとぎらつき指標値Sとの相関図を使用した場合、一度に両方の光学特性を考慮して、適正な透明基体を選定することが可能となる。すなわち、このような選定方法では、目的および用途などに応じて、透明基体を適正に選定することができ、すなわち、解像度とぎらつき防止性に関して、最も良好な特性が発揮できるように透明基体を選定することが可能となる。

[0103] （3つの指標による評価の場合）

次に、解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sの3つの指標を用いて、透明基体の光学特性を評価する場合について説明する。

[0104] この場合、前述の（2つの指標による評価の場合）の欄で使用した、図6～図8のような2つの評価指標値の相関図に、さらに第3の指標値の軸を加えれば良い。すなわち、透明基体の光学特性は、解像度指標値T（例えばX軸）、反射像拡散性指標値R（例えばY軸）、およびぎらつき指標値S（例えばZ軸）の3軸空間で評価されることになる。

[0105] 例えば、図6に示した解像度指標値Tと反射像拡散性指標値Rの2次元図

に、Z軸として、ぎらつき指標値Sを追加することにより、3つの光学特性を一度に表すことができる。

[0106] 図9には、そのような3つの光学特性を各軸とする3次元図の模式図を示す。図において、X軸は、解像度指標値Tであり、Y軸は、反射像拡散性指標値Rであり、Z軸は、ぎらつき指標値Sである。

[0107] なお、図9には、参考のため、良好な（高い）解像度、良好な反射像拡散性、および良好なぎらつき防止性の全てを兼ね備えた、理想的な透明基体の領域が点線で囲まれた領域として示されている。

[0108] ただし、前述のように、解像度と反射像拡散性の間、およびぎらつき防止性と反射像拡散性の間は、トレードオフの関係にあるため、残念ながら、全ての特性を兼ね備えた透明基体、すなわち点線で囲まれた領域に含まれる透明基体、を得ることは実質的に不可能である。

[0109] しかしながら、図9のような3次元相関図を使用した場合、3つの光学特性を総合的に考慮して、目的および用途などに応じて、適正な透明基体を選定することができる。

[0110] 例えば、カーナビゲーションシステムなどのような、車載用の光学装置に適用される透明基体には、特に、高い解像度と、高いぎらつき防止性が重要視される。従って、このような場合には、例えば、解像度指標値Tが小さく（例えば $T \leq 0.2$ ）、ぎらつき指標値Sが低い（例えば $S \leq 60$ ）透明基体の中から、なるべく反射像拡散性の優れるもの（例えば $R \geq 0.2$ ）を選定すれば良い。図9のハッチング部分は、このような、車載用の光学装置に適した透明基体の候補領域を示している。

[0111] このように、本発明の一実施例による方法では、3つの光学的特性を総合的かつ定量的に考慮することができるため、使用目的や用途等に応じて、透明基体をより適正に選定することが可能となる。

[0112] また、本発明による方法では、透明基体の解像度指標値、反射像拡散性指標値、およびぎらつき指標値として、数値化された値が使用される。このため、解像度、反射像拡散性、およびぎらつきの各光学特性に関して、観察者

の主観や先入観にとらわれず、これらの光学特性を、客観的かつ定量的に判断することができる。

[0113] (本発明の一実施例による光学装置について)

次に、図10を参照して、本発明の一実施例による光学装置の一構成例について説明する。

[0114] 図10には、本発明の一実施例による光学装置の断面を概略的に示す。

[0115] 図10に示すように、この光学装置500は、表示装置510と、透明基体560とを有する、カバーガラスつき表示装置である。

[0116] 透明基体560は、第1の表面562および第2の表面564を有し、第2の表面が、表示装置510の側となるようにして、表示装置510の表示面側に配置される。

[0117] なお、図10の例では、透明基体560は、直接、表示装置510の表示面側に載置されている。しかしながら、透明基体560は、必ずしも表示装置510と接触している必要はなく、両者の間に、別の透明部材、または空間が配置されても良い。

[0118] 透明基体560は、例えば、ガラス（例えばソーダライムガラスまたはアルミノシリケートガラス）またはプラスチック（例えばポリカーボネート）等で構成される。また、透明基体560がガラスで構成される場合、透明基体560の第1の表面562および第2の表面564の少なくとも一方は、化学強化処理されていても良い。これにより、透明基体560の強度が向上する。

[0119] また、透明基体560の第1の表面562は、アンチグレア処理されていても良い。

[0120] 表示装置510は、表示面（図示されていない）を有し、透明基体560は、この表示面を覆うように配置される。なお、表示装置510は、表示面に画像を表示する機能を有する限り、いかなる装置であっても良い。表示装置510には、破損防止目的等のカバーがついていても良い。

[0121] 表示装置510は、例えば、LCD装置、OLED装置、またはPDP装

置である。

[0122] なお、この光学装置 500 において、透明基体 560 の第 1 の表面 562 側が、視認側となる。

[0123] ここで、このように構成される光学装置 500 において、透明基体 560 は、以下の光学特性を有する：

解像度指標値 $T \leq 0.2$ 、

反射像拡散性指標値 $R \geq 0.2$ 、および

ぎらつき指標値 $S \leq 60$ 。

[0124] なお、解像度指標値 T 、反射像拡散性指標値 R 、およびぎらつき指標値 S は、それぞれ、前述の方法で取得される値である。

[0125] 特に、解像度指標値 T は、表示体の視認性を阻害しないよう 0.3 以下が好ましく、視認性に差異を感じ取り難い 0.2 以下が特に好ましい。反射像拡散性指標値 R は、視感しやすい反射像の輪郭がぼやけることで表示体の視認性が向上する 0.2 以上が好ましい。ギラツキ指標値は、視認時にほぼぎらつきを体感することができない 60 以下が好ましい。

[0126] このような光学特性を有する透明基体 560 は、良好な解像度およびぎらつき防止性を有しており、表示装置 510 側からの光（像）を、比較的鮮明に視認することができる。

[0127] 従って、このような光学特性を有する透明基体 560 を備える光学装置 500 は、例えば、カーナビゲーションシステムなど、車載用の光学装置として、好適である。

実施例

[0128] 次に、実際の透明基体を用いて実施した、解像度評価、反射像拡散性評価、およびぎらつき評価の結果について説明する。

[0129] （解像度評価について）

各種透明基体を準備し、この透明基体の解像度を、以下のような方法で評価した。

[0130] まず、第 1 の表面が各種方法でアンチグレア処理された透明基体を準備し

た。透明基体は、いずれもガラス製とした。透明基体の厚さは、0.5 mm ~ 3.0 mm の範囲から選定した。

[0131] また、プラスチック製の標準テストチャート（高精細度解像度チャートI型：大日本印刷社製）を準備した。

[0132] 次に、各透明基体を標準テストチャートの上方に配置した。この際には、透明基体の第1の表面（すなわちアンチグレア処理された表面）の側が、標準テストチャートと反対の側となるようにして透明基体を配置した。なお、透明基体と標準テストチャートの間の間隔は、1 cm とした。

[0133] 次に、透明基体を介して標準テストチャートを目視観察し、視認できるバーの限界（TV本数）を評価した。これにより、各透明基体に対して、目視による解像レベルを判定した。なお、本標準テストチャートのTV本数の最大値は2000本である。

[0134] 次に、変角光度計（GC5000L：日本電色工業社製）を用いて、前述のステップS110～ステップS130に示したような操作を実施して、式（1）から、各透明基体の解像度指標値Tを算定した。なお、ステップS120において、本測定装置での受光角度の範囲は、測定装置としての構成上の制約から、 $-85^{\circ} \sim +85^{\circ}$ であった。 $-90^{\circ} \sim -85^{\circ}$ および $+85^{\circ} \sim +90^{\circ}$ の透過光量はほぼ0であるため、本測定範囲であっても解像度指標値Tを算出するに当たって大きな影響は生じない。

[0135] 図11には、各透明基体において得られた、目視による解像度レベルの判定結果（縦軸）と、解像度指標値T（横軸）の間の関係の一例を示す。

[0136] 図11から、両者の間には、負の相関関係が得られることがわかる。なお、解像度指標値Tが0.1付近においては、目視による解像度レベルが最大値2000で飽和しているものが複数あった。

[0137] この結果は、解像度指標値Tが観察者の目視による解像度の判断傾向と対応し、従って解像度指標値Tを用いて、透明基体の解像度を判断することができることを示唆するものである。換言すれば、解像度指標値Tを使用することにより、透明基体の解像度を、客観的かつ定量的に判断することができ

と言える。

[0138] (反射像拡散性評価について)

次に、前述の解像度評価で使用した各種透明基体を使用して、これらの透明基体の反射像拡散性を、以下のような方法で評価した。

[0139] まず、各透明基体を、第1の表面（すなわちアンチグレア処理された表面）の側から目視で観察し、反射像拡散性をレベル1～レベル12までの12段階で評価した。なお、観察方向は、透明基体の厚さ方向に対して、 45° の方向とした。

[0140] 図12には、参考として、レベル1～レベル12のそれぞれの反射像拡散性の例をまとめて示す。なお、この図は、各レベルに相当する反射像拡散性を有する透明基体を、それぞれ別個に撮影することにより得られたものである。

[0141] この図12から、レベル1からレベル12に向かって、透明基体の反射像が徐々に軽微になっていくこと、すなわち、透明基体の反射像拡散性が向上していく傾向にあることがわかる。なお、このレベル1の状態は、何れの表面もアンチグレア処理を実施していない透明基体で得られたものである。

[0142] 次に、変角光度計（GC5000L：日本電色工業社製）を用いて、前述のステップS210～ステップS230に示したような操作を実施して、式（2）から、各透明基体の反射像拡散性指標値Rを算定した。なお、ステップS220において、本測定装置での受光角度の範囲は、測定装置としての構成上の制約から、 $+5^{\circ}$ ～ $+85^{\circ}$ であった。 0° ～ $+5^{\circ}$ および $+85^{\circ}$ ～ $+90^{\circ}$ の反射光量はほぼ0であるため、本測定範囲であっても反射像拡散性指標値Rを算出するに当たって大きな影響は生じない。

[0143] 図13には、各透明基体において得られた、目視による反射像拡散性のレベル（縦軸）と、反射像拡散性指標値R（横軸）の間の関係の一例を示す。

[0144] 図13から、両者の間には、正の相関関係が得られることがわかる。

[0145] この結果は、反射像拡散性指標値Rが観察者の目視による反射像拡散性のレベルの傾向と対応し、従って反射像拡散性指標値Rを用いて、透明基体の

反射像拡散性を判断することができることを示唆するものである。換言すれば、反射像拡散性指標値 R を使用することにより、透明基体の反射像拡散性を、客観的かつ定量的に判断することができると言える。

[0146] (ぎらつき評価について)

次に、前述の解像度評価で使用した各種透明基体を使用して、これらの透明基体のぎらつきを、以下のような方法で評価した。

[0147] まず、各透明基体を表示装置 (iPhone 4S (登録商標)) の表示面側に、直接配置する。この際には、各透明基体の第 1 の表面 (すなわちアンチグレア処理された表面) が、観察者側となるようにして、透明基体を表示装置の表示面側に配置した。なお、表示装置から表示される像は、緑色単色の像とし、像の寸法は、7.5 cm × 5.1 cm とした。

[0148] 次に、この状態で、各光学装置を透明基体の第 1 の表面側から目視で観察し、ぎらつきをレベル 0 ~ レベル 10 までの 11 段階で評価した。レベル 0 は、ぎらつきがほとんど認められないことを表し、レベル 10 は、ぎらつきが極めて顕著であることを表す。また、この間のレベル値は、数値が大きいほど、ぎらつきが大きくなる傾向にある。

[0149] 図 14 には、参考として、レベル 0 およびレベル 7 のそれぞれのぎらつきを示す透明基体の例を示す。なお、このレベル 0 は、何れの表面もアンチグレア処理を実施していない透明基体と、表示装置とからなる光学装置で得られたものである。

[0150] 次に、前述のステップ S 320 ~ ステップ S 330 の操作を実施して、ソフトウェア Eye Scale-4W (株式会社アイ・システム製) を用いて、各透明基体の ISC-A の値を取得して、ぎらつき指標値 S とした。

[0151] 図 15 には、各光学装置の各透明基体において得られた、ぎらつき指標値 S (縦軸) と、目視によるぎらつきのレベル (横軸) の間の関係の一例を示す。

[0152] 図 15 から、両者の間には、正の相関関係が得られることがわかる。

[0153] この結果は、ぎらつき指標値 S が観察者の目視によるぎらつきの判定結果

の傾向と対応し、従ってぎらつき指標値Sを用いて、透明基体のぎらつきを判断することができることを示唆するものである。換言すれば、ぎらつき指標値Sを使用することにより、透明基体のぎらつきを、客観的かつ定量的に判断することができると言える。

[0154] このように、解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sを、それぞれ、透明基体の解像度、反射像拡散性、およびぎらつき防止性の定量的な指標として使用することができることが確認された。

産業上の利用可能性

[0155] 本発明は、例えば、LCD装置、OLED装置、およびPDP装置のような、各種表示装置の表示面側に透明気体が設置された光学装置に利用することができる。

[0156] 本願は、2013年2月19日に出願した日本国特許出願2013-030238号、および2013年4月11日に出願した日本国特許出願2013-082670号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0157]	200	測定装置
	210	透明基体
	212	第1の表面
	214	第2の表面
	250	光源
	262	第1の光
	264	透過光
	270	検出器
	300	測定装置
	350	光源
	362	第2の光
	364	反射光

3 7 0	検出器
5 0 0	光学装置
5 1 0	表示装置
5 6 0	透明基体
5 6 2	第 1 の表面
5 6 4	第 2 の表面

請求の範囲

[請求項1] 表示装置と、該表示装置の表示面側に配置される透明基体とを有する光学装置であって、

前記透明基体は、第1および第2の表面を有し、

前記透明基体は、以下の方法で定量化される解像度指標値T、反射像拡散性指標値R、およびぎらつき指標値Sの3つの指標値を用いて評価した場合、

解像度指標値 $T \leq 0.2$ 、

反射像拡散性指標値 $R \geq 0.2$ 、および

ぎらつき指標値 $S \leq 60$

を満たすことを特徴とする光学装置。

ここで、前記解像度指標値Tは、

前記透明基体の前記第2の表面側から、前記透明基体の厚さ方向と平行な方向（角度 0° の方向）に第1の光を照射し、前記第1の表面から透過する透過光（ 0° 透過光という）の輝度を測定し、

前記第1の光の前記透明基体の第1の表面に対する受光角度を $-90^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第1の表面側から透過する全透過光の輝度を測定し、

以下の式（1）

解像度指標値 $T =$

$$\frac{(\text{全透過光の輝度} - 0^\circ \text{ 透過光の輝度})}{(\text{全透過光の輝度})}$$
 式（1）

から算定され、

前記反射像拡散性指標値Rは、

前記透明基体の前記第1の表面側から、前記透明基体の厚さに対して 45° の方向に第2の光を照射し、前記第1の表面で反射する正反

射光（ 45° 正反射光という）の輝度を測定し、

前記第1の表面により反射される反射光の受光角度を $0^\circ \sim +90^\circ$ の範囲で変化させ、前記第1の表面で反射する全反射光の輝度を測定し、

以下の式（2）

反射像拡散性指標値 $R =$

$$\frac{(\text{全反射光の輝度} - 45^\circ \text{ 正反射光の輝度})}{(\text{全反射光の輝度})}$$
 式（2）

から算定され、

前記ぎらつき指標値 S は、

前記透明基体を、前記表示装置の表示面側に配置するステップであって、前記透明基体は、第2の表面が前記表示装置の側になるようにして、該表示装置の表示面側に配置し、

前記透明基体を前記第1の表面側から撮影し、画像を取得し、

前記画像を、ソフトウェア *Eye Scale-4W*（株式会社アイ・システム製）により解析し、これにより出力される $ISC-A$ の値をぎらつき指標値 S とすることにより得られる。

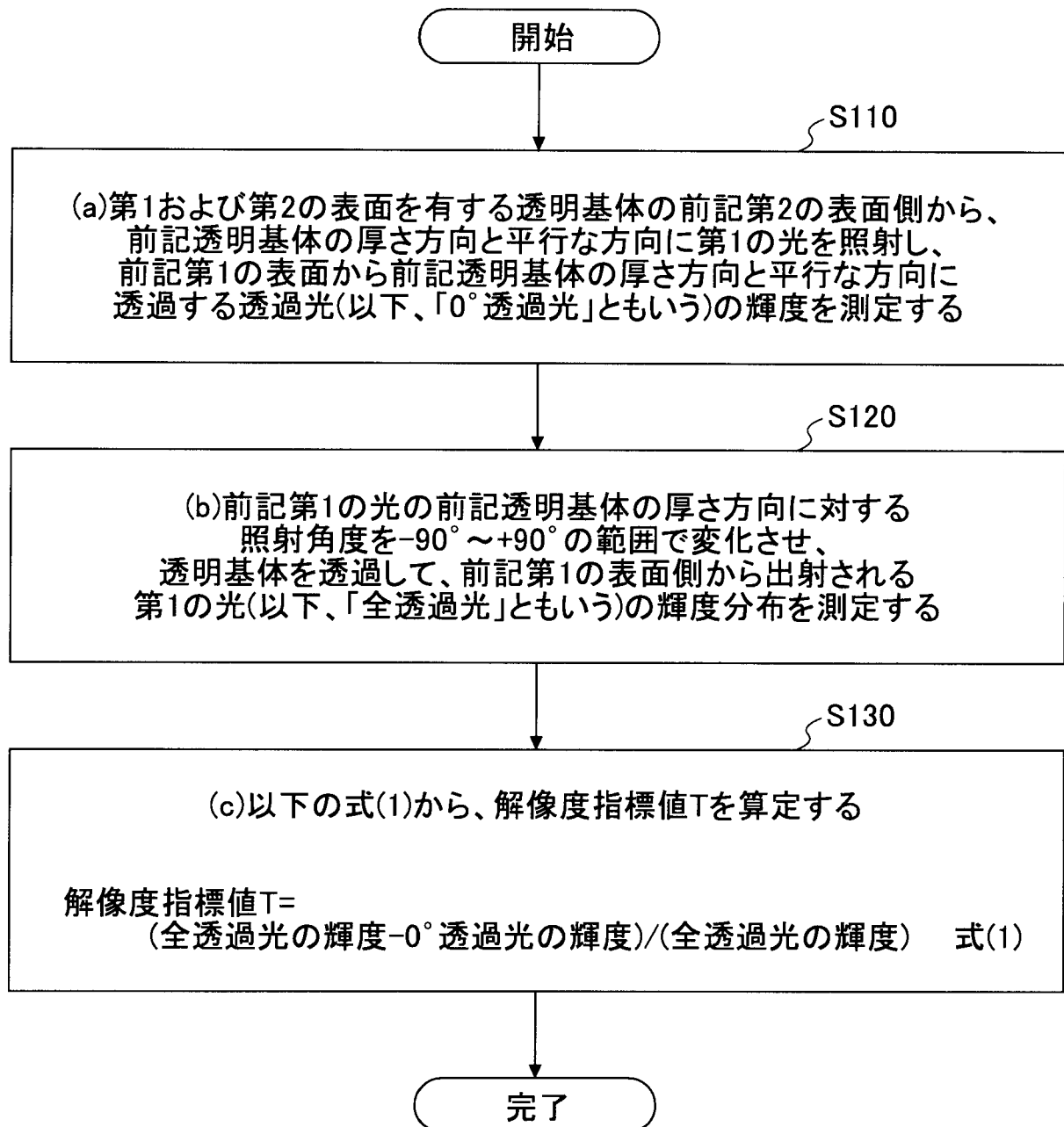
[請求項2] 前記表示装置は、LCD装置、OLED装置、およびPDP装置からなる群から選択された一つであることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

[請求項3] 前記透明基体は、ソーダライムガラスまたはアルミノシリケートガラスで構成されることを特徴とする請求項1または2に記載の光学装置。

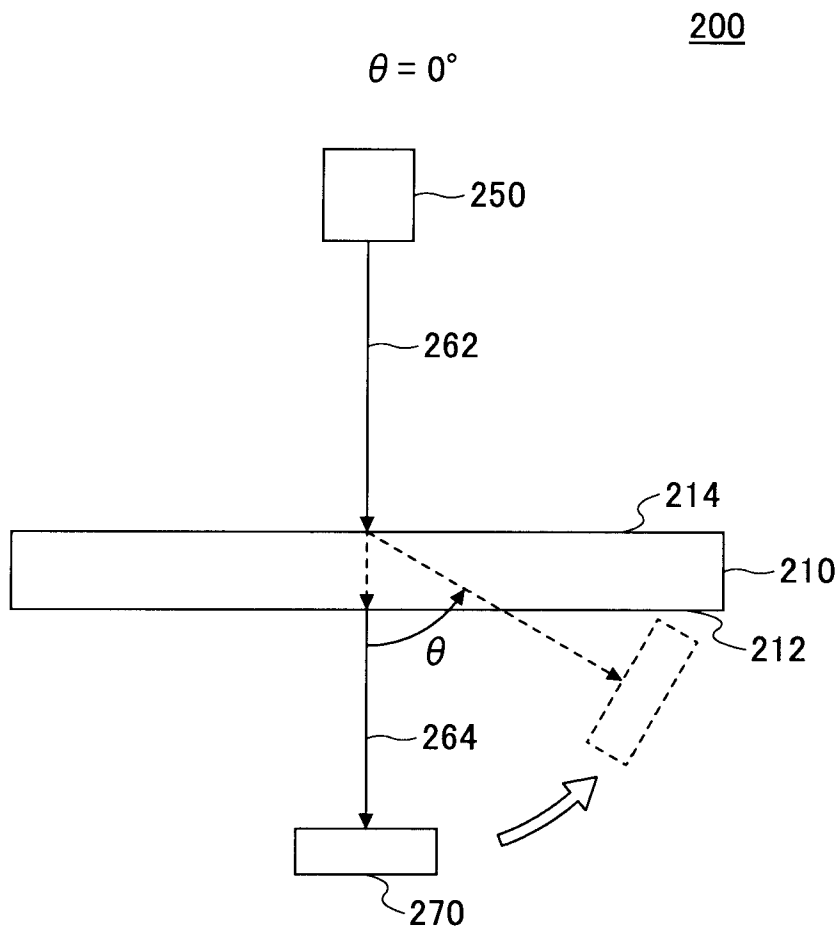
[請求項4] 前記透明基体は、第1および第2の表面のうちの少なくとも一方が、化学強化処理されていることを特徴とする請求項3に記載の光学装置。

- [請求項5] 前記透明基体は、前記第1の表面がアンチグレア処理されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の光学装置。
- [請求項6] 当該光学装置は、車載用の光学装置であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の光学装置。

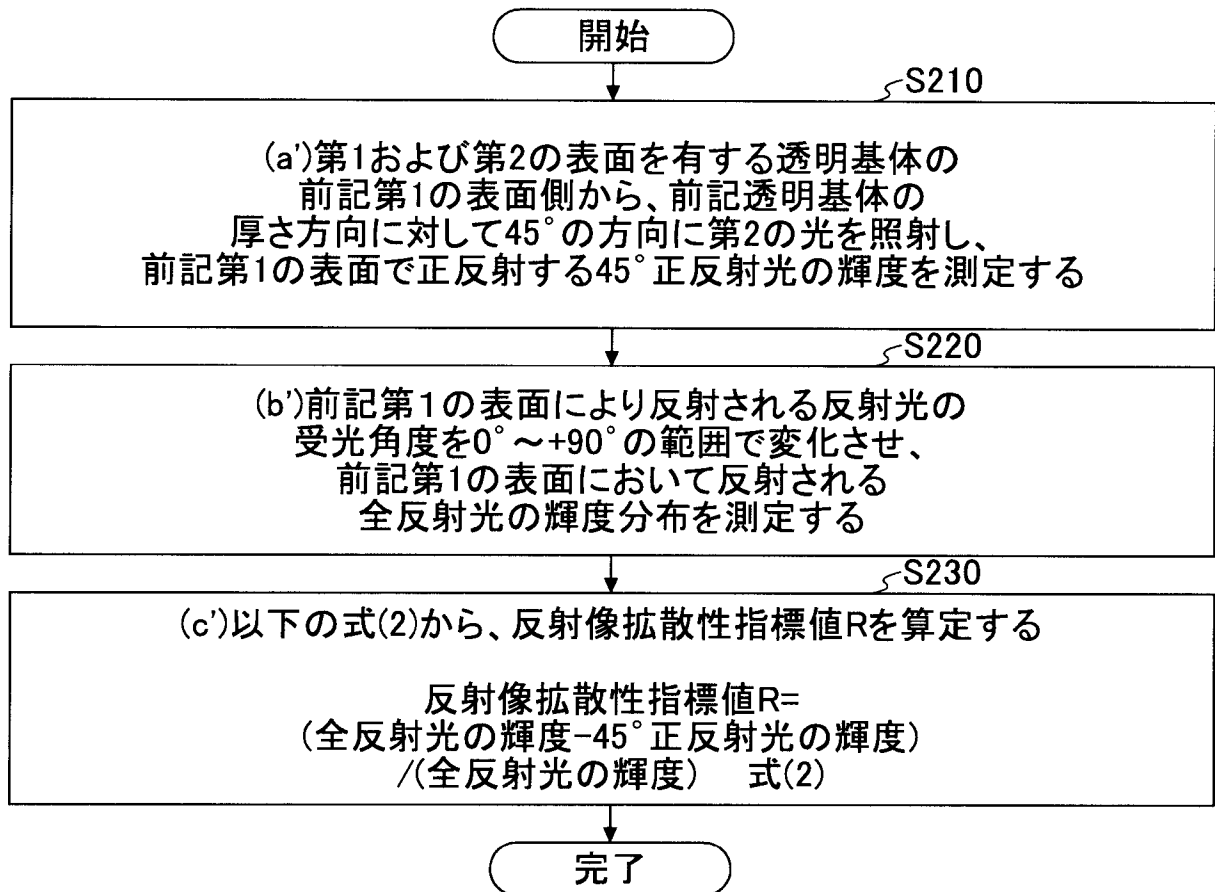
[図1]



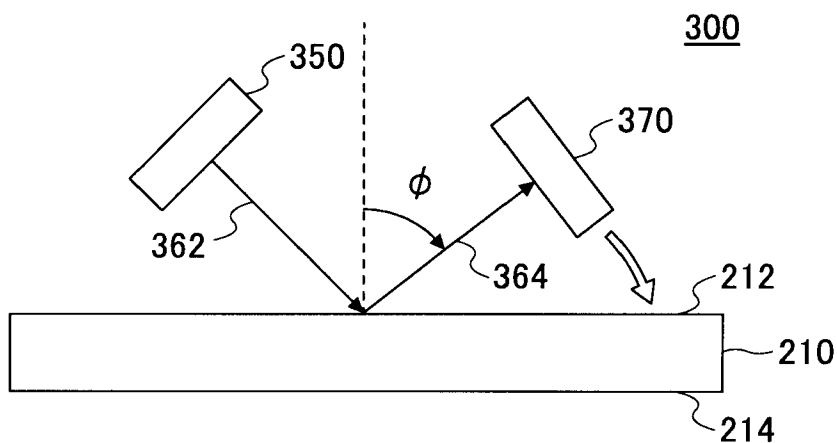
[図2]



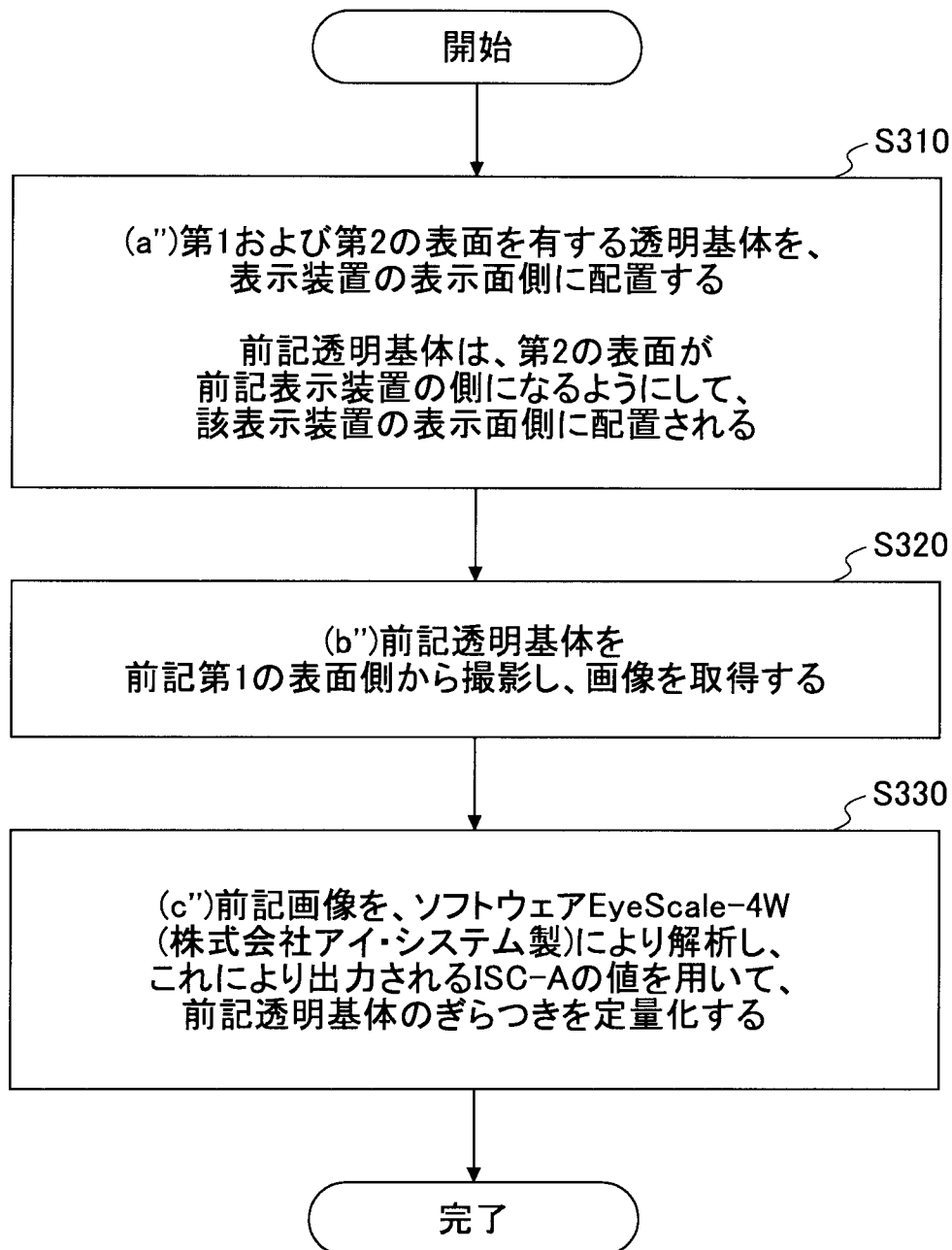
[図3]



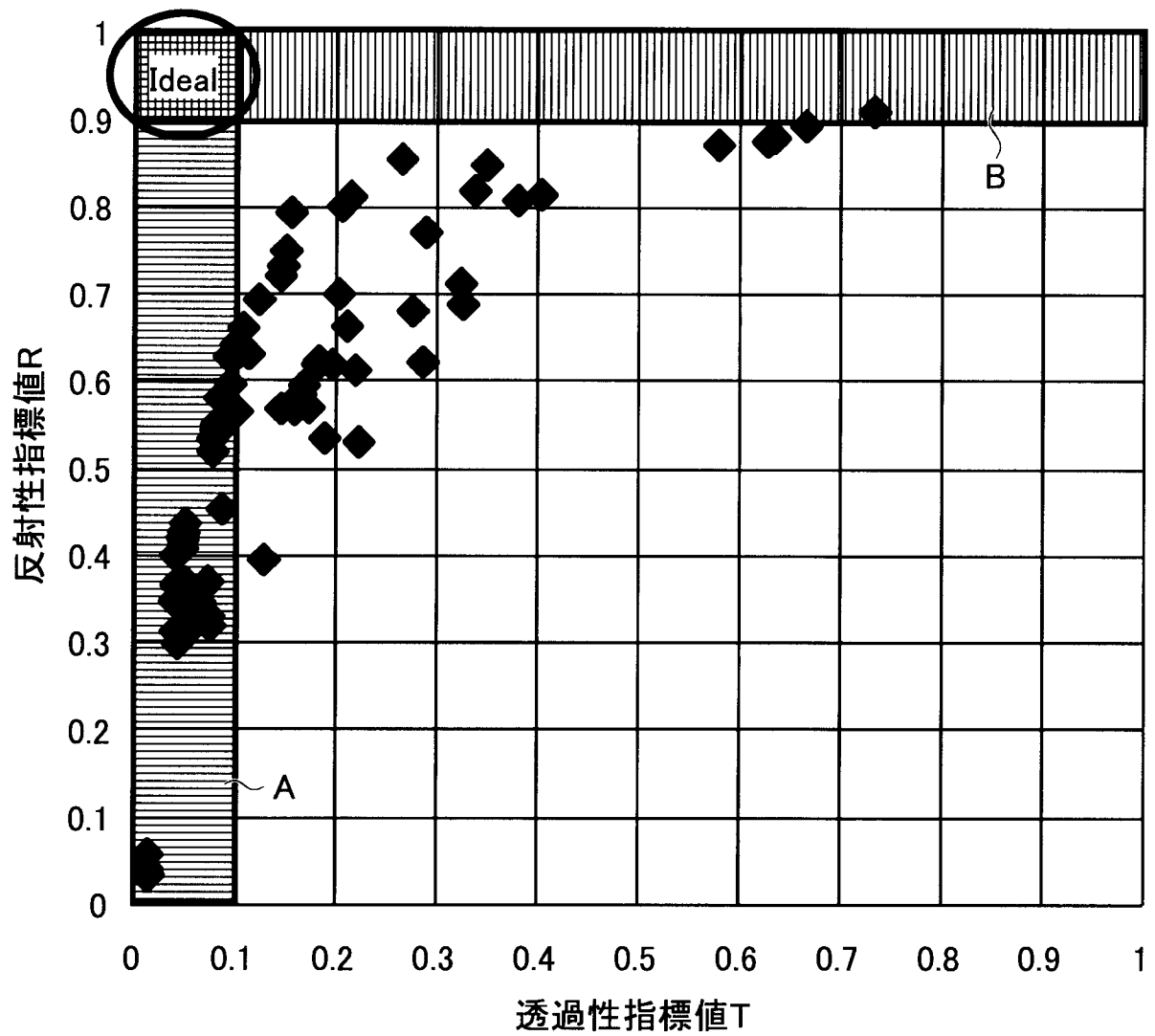
[図4]



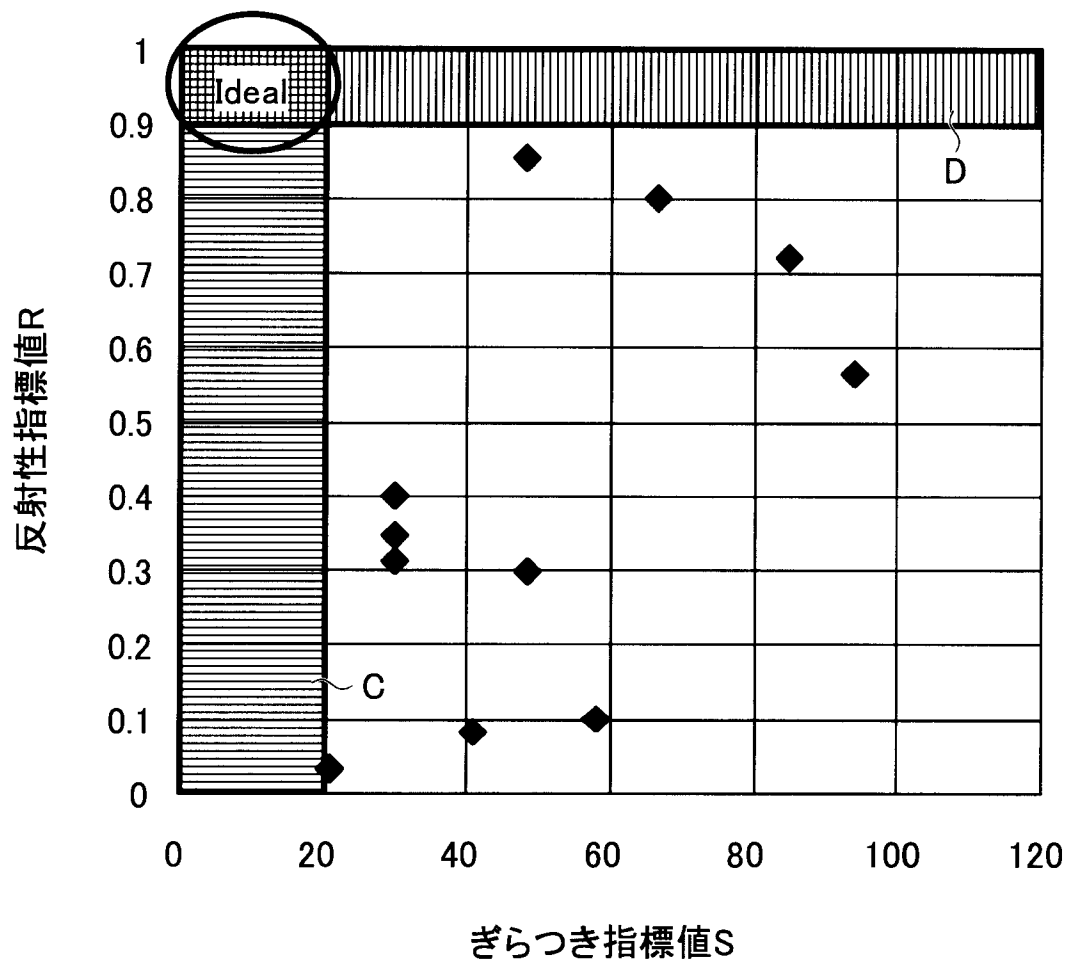
[図5]



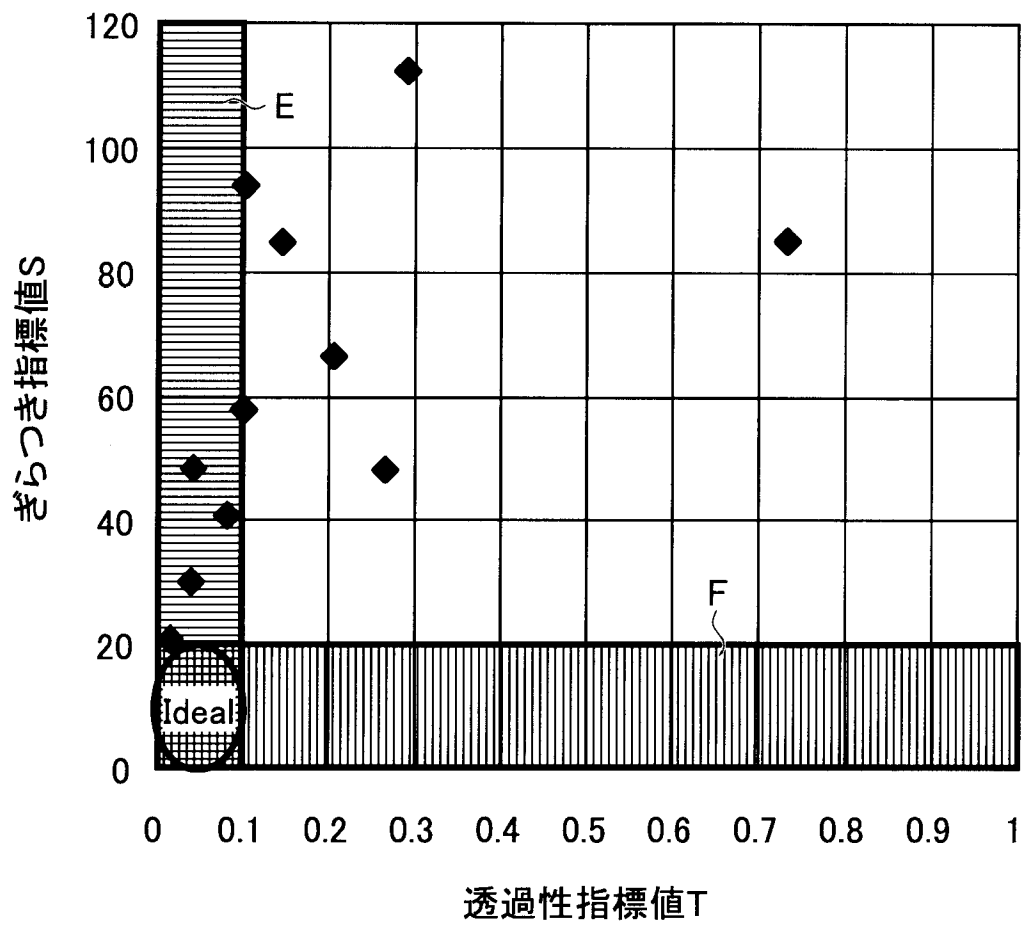
[図6]



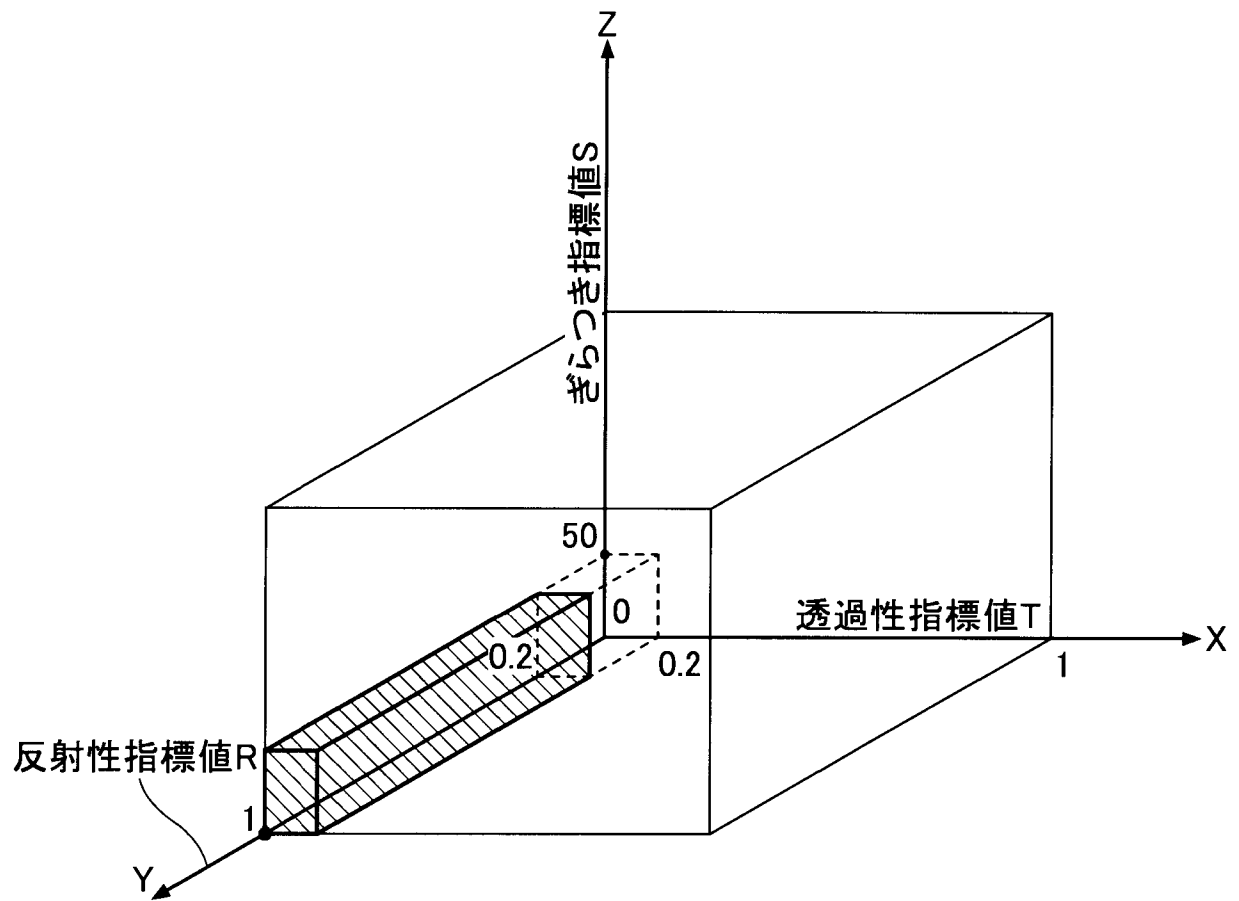
[図7]



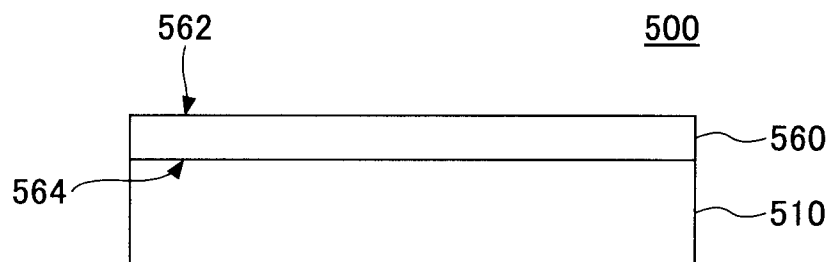
[図8]



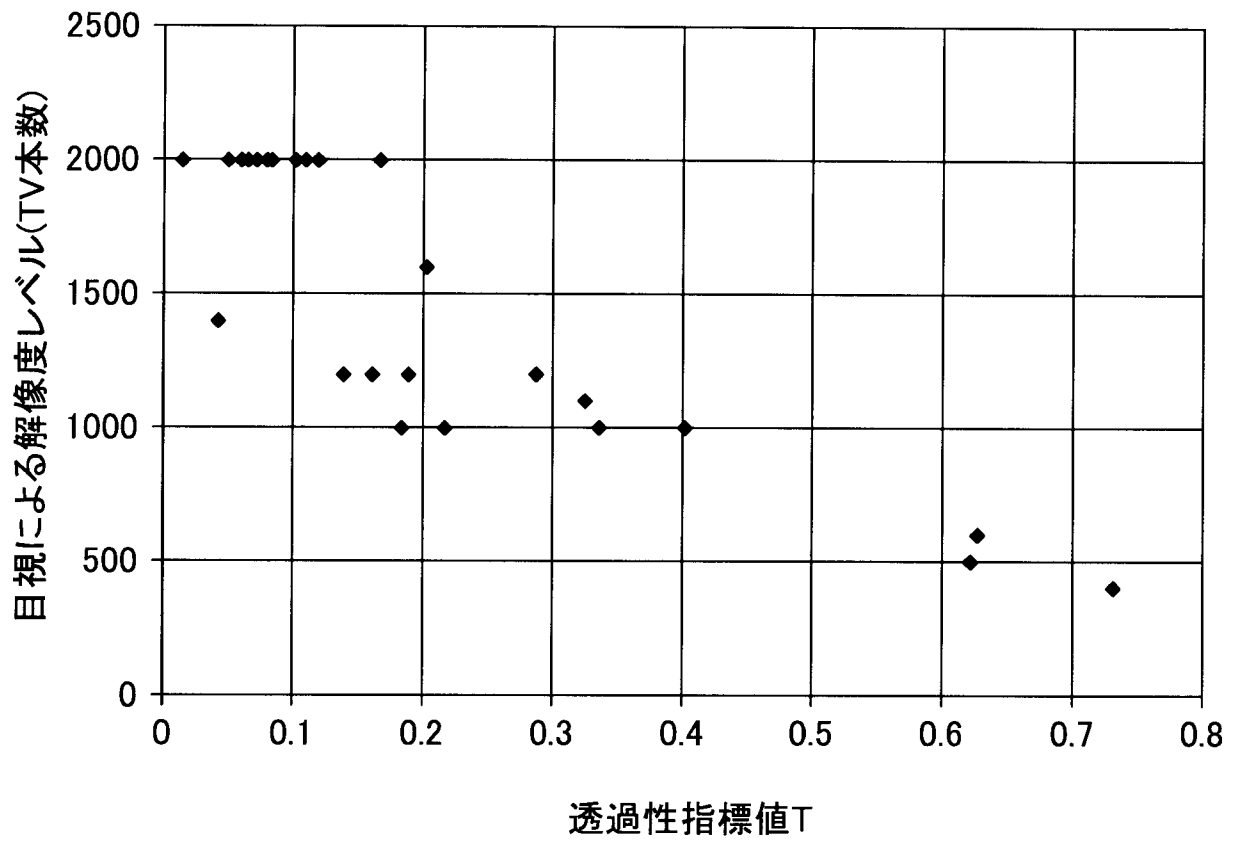
[図9]



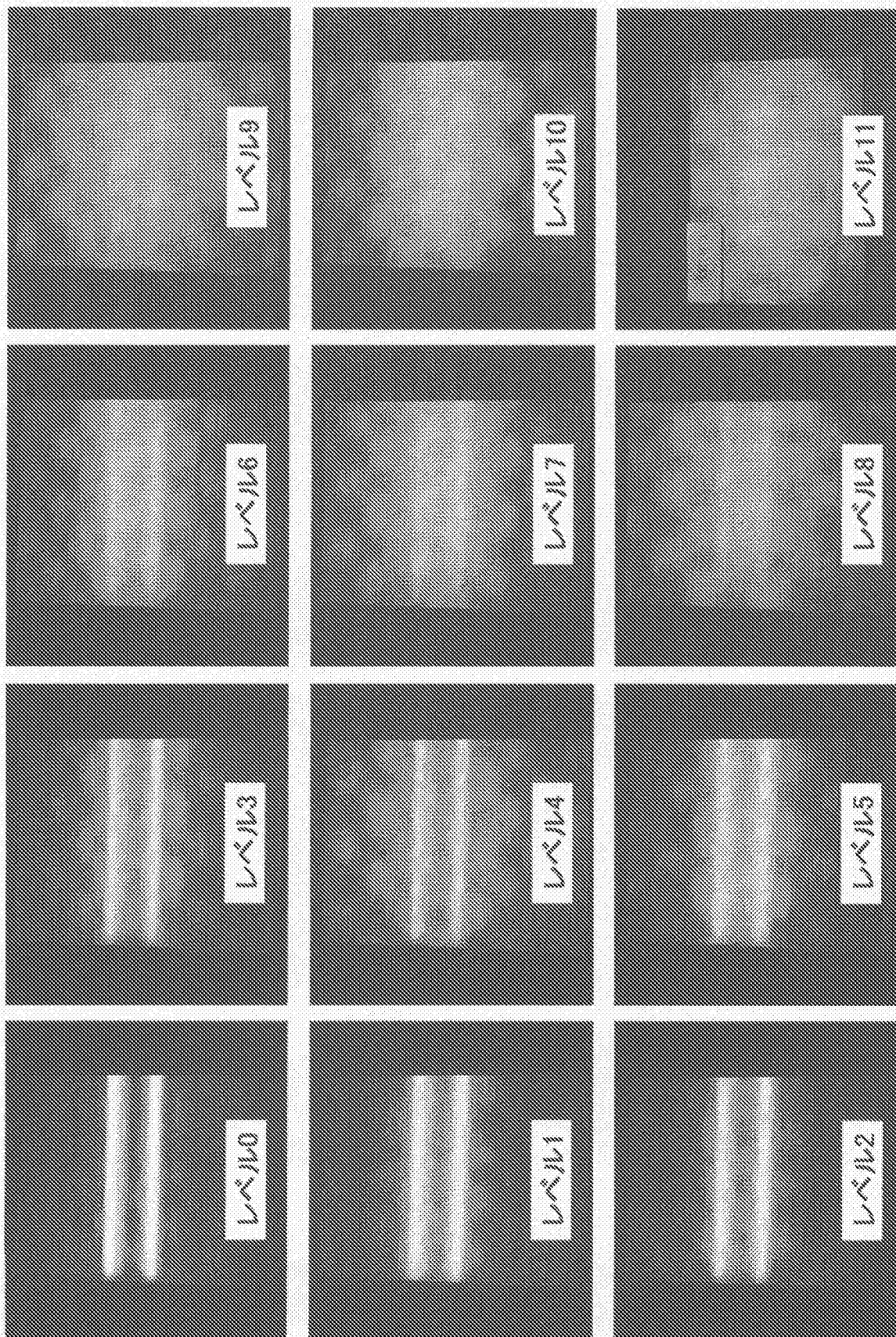
[図10]



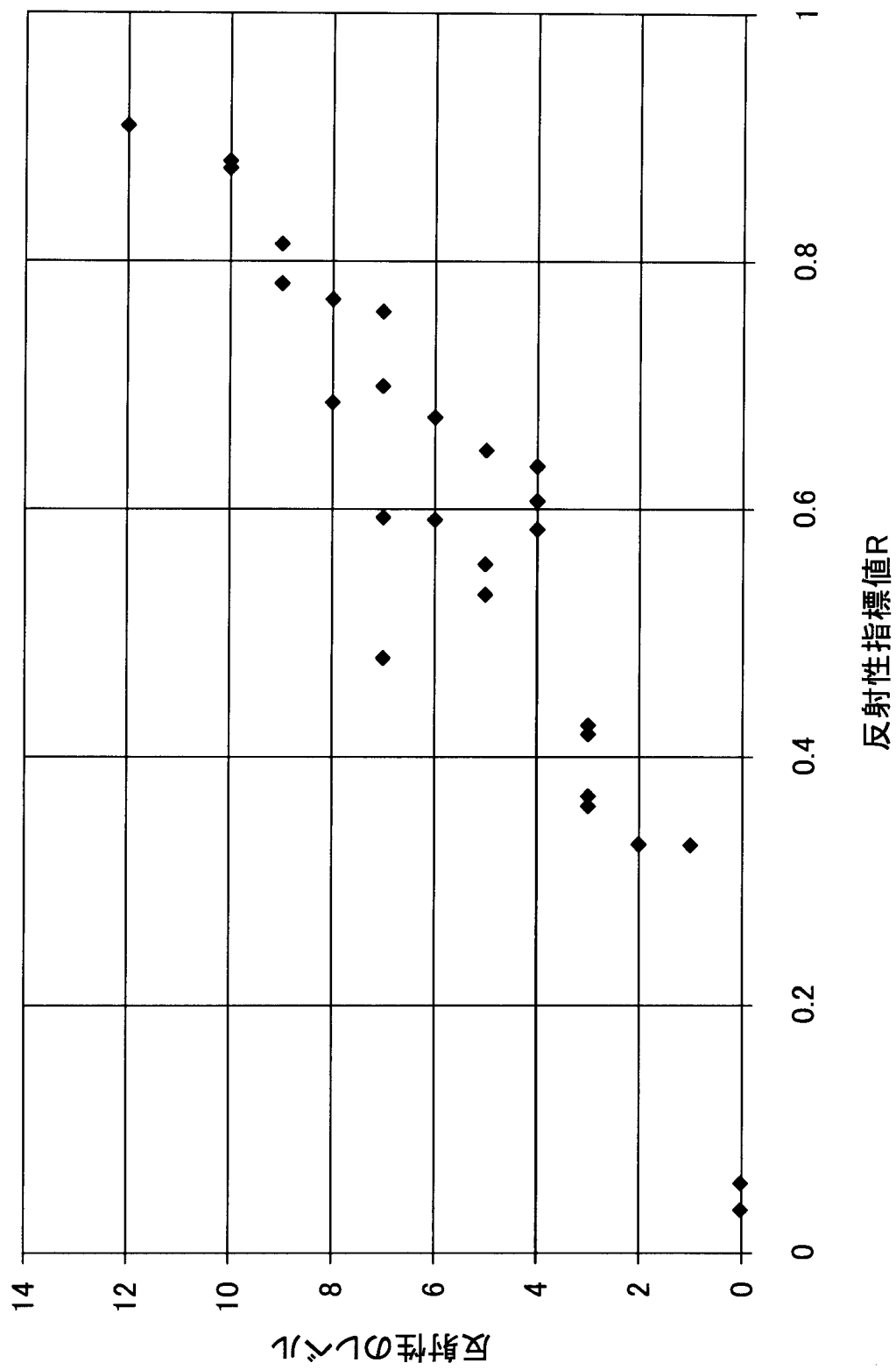
[図11]



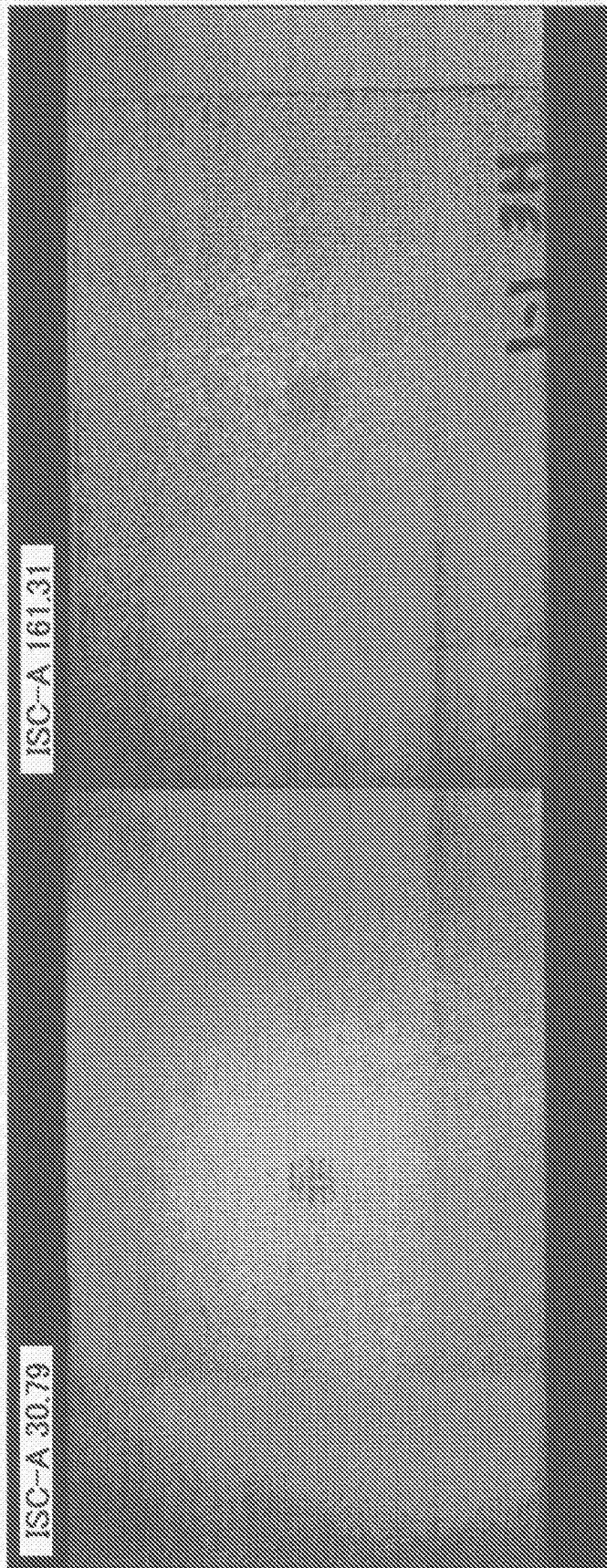
[図12]



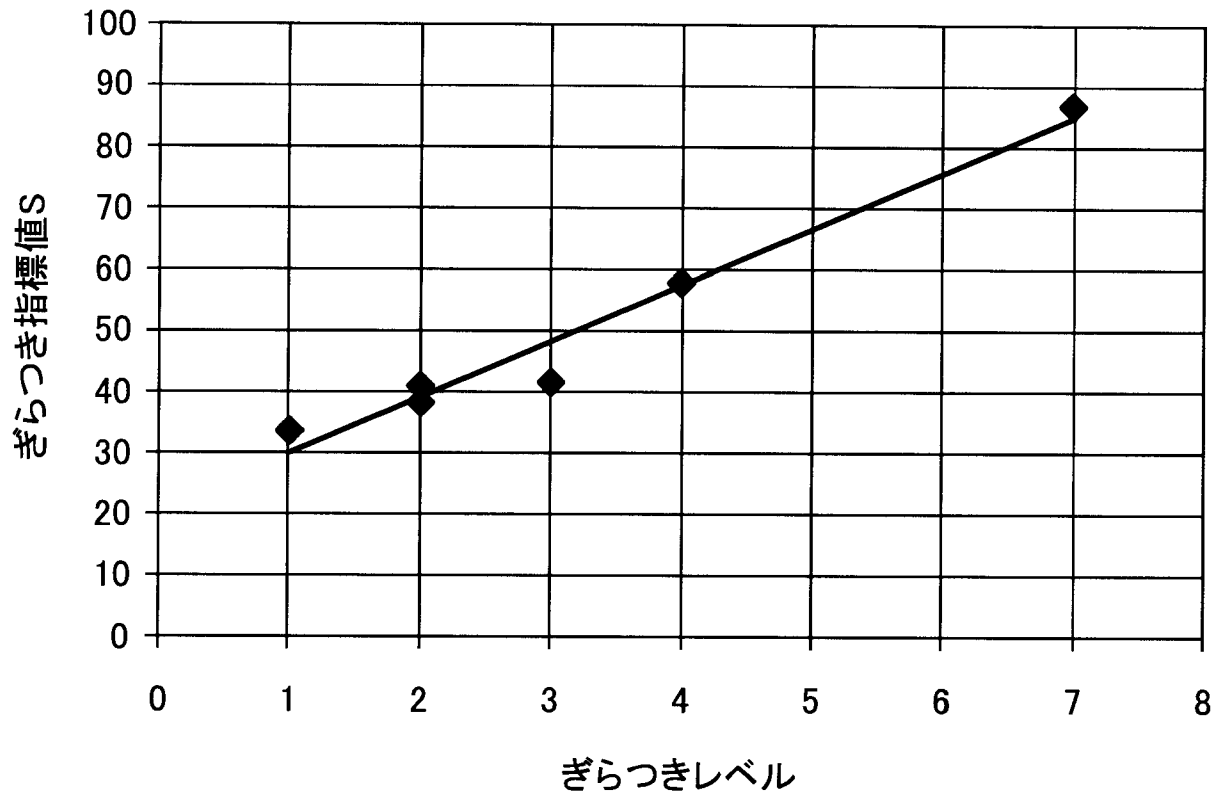
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M11/00(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)

G01M11/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

JSTPlus(JDreamIII), CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-189905 A (Canon Inc.), 22 July 1997 (22.07.1997), paragraphs [0016] to [0045]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	Yoshinori UZUKI, Seiichiro HANGAI, "Subjective Evaluation of Images on LCDs with Different Resolution", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai Koen Ronbunshu, Joho · System (2), 08 March 2004 (08.03.2004), page 34	1-6
A	Yoshio ITAKURA, "Kind of an optical film for FPD and a technical trend", Gekkan Display, 01 June 2007 (01.06.2007), vol.13, no.6, page 2 to 14	1-6

☐ 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 March, 2014 (25.03.14)

Date of mailing of the international search report
01 April, 2014 (01.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01M11/00(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. G01M11/00

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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）

JSTPlus(JDreamIII)
CiNii

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 9-189905 A（キヤノン株式会社）1997.07.22, [0016]-[0045], 第 1-5 図（ファミリーなし）	1-6
A	卯月 義文, 半谷 精一郎, 「LCD の画面解像度と主観画質の関係」, 2 0 0 4 年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 情報・システム (2), 2004.03.08, p. 34	1-6
A	板倉 義雄, 「FPD 用光学フィルムの種類と技術動向」, 月刊ディス プレイ, 2007.06.01, Vol. 13, No. 6, p. 2-14	1-6

☐ 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 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 4 . 2 0 1 4

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）

藤田 都志行

2 W

3 0 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2