

(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 10 月 13 日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号

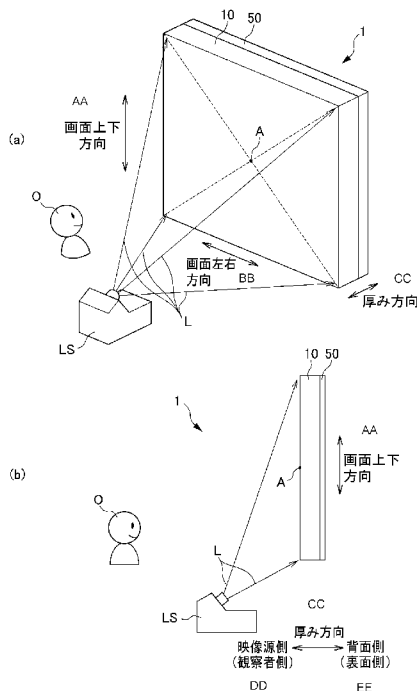
WO 2016/163526 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/60 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061572
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 8 日(08.04.2016)
- (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 2015-079976 2015 年 4 月 9 日(09.04.2015) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 桂 有希(KATSURA, Yuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1-7-12 サビアタワー 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: REFLECTIVE TYPE SCREEN AND VIDEO DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 反射型スクリーン、映像表示システム



AA Vertical direction of screen
BB Horizontal direction of screen
CC Direction of thickness
DD Video source side (observer side)
EE Back surface side (rear surface side)

(57) Abstract: Provided are a reflective type screen that can display video with high uniformity and a video display system provided with the same. When r (mm) is the radius from a point C forming the Fresnel center of a lens surface 112 in a reflective type screen 10, an angle α ($^\circ$) formed by the lens surface 112 for a unit lens 111 with a circular Fresnel lens shape and a plane parallel to the screen surface is within a range of $-3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 \pm 5$ ($^\circ$).

(57) 要約: ユニフォミティの高い映像を表示できる反射型スクリーン、及び、これを備える映像表示システムを提供する。反射型スクリーン10は、サーキュラーフレネルレンズ形状の単位レンズ111のレンズ面112がスクリーン面に平行な面となす角度 α ($^\circ$)は、レンズ面112のフレネルセンターとなる点Cからの半径を r (mm)とすると、 $-3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 \pm 5$ ($^\circ$)の範囲内とした。



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： 反射型スクリーン、映像表示システム

技術分野

[0001] 本発明は、投射された映像光を反射して映像を表示する反射型スクリーン、映像表示システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、様々な構成を有する反射型スクリーンが開発され、映像表示システムに用いられている。近年では、反射型スクリーンに対して至近距離から比較的大きな投射角度で映像光を投写して大画面表示を実現する短焦点型の映像投射装置（プロジェクタ）等が広く利用されている。

短焦点型の映像投射装置は、反射型スクリーンに対して、上方又は下方から従来の映像源よりも大きな入射角度となる映像光を投射し、映像投射装置と反射型スクリーンとの奥行き方向の距離を短くすることができるので、反射型スクリーンを用いた映像表示システムの省スペース化等に寄与できる。

[0003] このような短焦点型の映像投射装置によって投射された映像光を良好に表示するために、単位レンズが複数配列されて形成されたリニアフレネルレンズ形状やサーキュラーフレネルレンズ形状を有するレンズ層の表面に反射層を形成した反射型スクリーン等が様々に開発されている（例えば、特許文献1，2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8－29875号公報

特許文献2：特開2008－76522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような反射型スクリーンでは、レンズ層の表面に形成された反射層での反射によって、映像光が観察者側へ反射する。そのため、レンズ層のレ

ンズ面がスクリーン面となす角度（レンズ角）の設計は、良好な映像を表示するために重要である。このレンズ角は、映像投射装置や観察者の位置、レンズ層の屈折率等に応じて設計されている。

映像投射装置は、機種等によって、反射型スクリーンに対する最適な位置や投射距離等が異なる。特に、短焦点型の映像投射装置は、投射距離が短いために、わずかな差でも映像表示に大きな影響が生じる。そのため、上述のような反射型スクリーンにおいて、レンズ角は、従来、個々の映像投射装置に応じた設計が必要であった。仮に、映像表示システムにおいて映像投射装置のみを変更した場合、画面の周縁部分が暗くなる等の輝度ムラが生じてユニフォミティ（画面全体での明るさや色再現の均一性）の低下が生じ、画質が低下する場合があるという問題があった。

上述の特許文献 1，2 には、上述のような異なる複数の映像投射装置への対応性の高さやユニフォミティの向上に関しては、一切開示されていない。

[0006] 本発明の課題は、異なる複数の短焦点型の映像投射装置にも対応可能であり、ユニフォミティの高い良好な映像を表示できる反射型スクリーン、及び、これを備える映像表示システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

第 1 の発明は、映像源から投射された映像光を反射させて観察可能に表示する反射型スクリーンであって、レンズ面（112）と非レンズ面（113）とを有し背面側に凸となる単位レンズ（111）が同心円状に複数配列されたサーキュラーフレネルレンズ形状を背面側に有するレンズ層（11）と、少なくとも前記レンズ面の一部に形成され、光を反射する反射層（12）と、を備え、前記同心円の中心（C）は、スクリーン面の法線方向から見て、該反射型スクリーンの表示領域の領域外に位置し、前記レンズ面がスクリーン面に平行な面となす角度 α （°）は、そのレンズ面の前記同心円の中心

からの半径を r (mm) とするとき、前記表示領域の全域において、 $-3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 - 5 < \alpha < -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 + 5$ という式を満たしていること、を特徴とする反射型スクリーン (10) である。

第2の発明は、第1の発明の反射型スクリーンにおいて、前記単位レンズ (111) の屈折率は、1.45以上、1.65以下であること、を特徴とする反射型スクリーン (10) である。

第3の発明は、第1又は第2の発明の反射型スクリーンにおいて、前記反射型スクリーンの画面は、略矩形状であり、対角100インチであり、横縦比が16:9であること、を特徴とする反射型スクリーン (10) である。

第4の発明は、第1から第3までのいずれかの発明の反射型スクリーンにおいて、スクリーン面の法線方向から見たとき、前記同心円の中心 (C) と前記表示領域の幾何学的中心 (A) との距離 (S1) は、675mm以上、695mm以下であること、を特徴とする反射型スクリーン (10) である。

第5の発明は、第1から第4までのいずれかの発明の反射型スクリーンにおいて、前記単位レンズ (111) の配列ピッチは、50 μ m以上、1000 μ m以下であること、を特徴とする反射型スクリーン (10) である。

第6の発明は、第1から第5までのいずれかの発明の反射型スクリーン (10) と、前記反射型スクリーンへ映像光を投射する映像源 (LS) と、を備える映像表示システム (1) である。

第7の発明は、第6の発明の映像表示システムにおいて、前記反射型スクリーン (10) のスクリーン面の法線方向から見て、前記映像源 (LS) は

、前記反射型スクリーンの表示領域の領域外に位置し、前記同心円の中心（C）及び前記表示領域の幾何学的中心（A）を通り前記単位レンズ（111）の配列方向に平行な直線上であって、前記表示領域に対して前記同心円の中心と同じ側に位置すること、を特徴とする映像表示システム（1）である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、異なる複数の短焦点型の映像投射装置にも対応可能であり、ユニフォミティの高い良好な映像を表示できる反射型スクリーン、及び、これを備える映像表示システムを提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の映像表示システム1を示す図である。

[図2]実施形態の反射型スクリーン10の層構成を示す図である。

[図3]実施形態のレンズ層11を説明する図である。

[図4]実施形態の映像表示システム1における反射型スクリーン10、映像源LS等の位置を説明する図である。

[図5]実施例の反射型スクリーン10の角度 α を示すグラフである。

[図6]実施例の反射型スクリーンの輝度ムラの評価方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面等を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、図1を含め、以下に示す各図は、模式的に示した図であり、各部の大きさ、形状は、理解を容易にするために、適宜誇張している。

本明細書中において、板、シート等の言葉を使用しているが、これらは、一般的な使い方として、厚さの厚い順に、板、シート、フィルムの順で使用されており、本明細書中でもそれに倣って使用している。しかし、このような使い分けには、技術的な意味は無いので、これらの文言は、適宜置き換えることができるものとする。

本明細書中において、記載する各部材の寸法等の数値及び材料名等は、実

施形態としての一例であり、これに限定されるものではなく、適宜選択して使用してよい。

本明細書中において、形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、平行や直交等の用語については、特に断りがない場合、その厳密に意味するところに加え、同様の光学的機能を奏し、平行や直交と見なせる程度の誤差を有する状態も含むものとする。

[0011] (実施形態)

図1は、本実施形態の映像表示システム1を示す図である。図1(a)は、映像表示システム1の斜視図であり、図1(b)は、映像表示システム1を側面から見た様子を示している。

映像表示システム1は、反射型スクリーン10、映像源LS等を有している。本実施形態では、反射型スクリーン10が映像源LSから投影された映像光Lを反射して、その画面上に映像を表示する。この映像表示システム1は、例えば、フロントプロジェクションテレビシステム等として使用できる。

[0012] 映像源LSは、映像光Lを反射型スクリーンへ投影する映像投射装置であり、短焦点型の汎用のプロジェクタ等である。

この映像源LSは、使用状態において、反射型スクリーン10の画面（表示領域）を正面方向（スクリーン面の法線方向）から見た場合に、反射型スクリーン10の画面左右方向において中央であって、反射型スクリーン10の画面よりも鉛直方向下方側に位置している。

映像源LSは、画面に直交する方向において、反射型スクリーン10の表面からの距離が、従来の汎用プロジェクタに比べて大幅に近い位置から映像光Lを投影できる。従って、映像源LSは、従来の汎用プロジェクタに比べて、反射型スクリーン10までの投射距離が短く、反射型スクリーン10に対する映像光の入射角度が大きい。

なお、スクリーン面とは、この反射型スクリーン10全体として見たときにおける、反射型スクリーン10の平面方向となる面を示すものであり、反

射型スクリーン１０の画面に平行であるとする。

[0013] 反射型スクリーン１０は、映像源ＬＳが投射した映像光Ｌを観察者Ｏ側へ向けて反射し、映像を表示する。反射型スクリーン１０の画面（表示領域）は、使用状態において、観察者Ｏ側から見て長辺方向が画面左右方向となる略矩形状である。

反射型スクリーンは、その画面サイズが対角８０～１００インチ程度の大きな画面を有している。本実施形態の反射型スクリーン１０は、画面（表示領域）のサイズが対角１００インチ（２２１４×１２４５ｍｍ）であり、画面の横縦比が１６：９である。

以下の説明中において、画面上下方向、画面左右方向、厚み方向とは、特に断りが無い場合、この反射型スクリーン１０の使用状態における画面上下方向（鉛直方向）、画面左右方向（水平方向）、厚み方向（奥行き方向）であるとする。また、画面右側、画面左側とは、特に断りがない場合、この反射型スクリーン１０の正面方向に位置する観察者Ｏから見て、画面左右方向における右側、左側であるとする。

[0014] 一般的に、反射型スクリーンは、樹脂製の薄い層の積層体等であり、それ単独では平面性を維持するだけの十分な剛性を有していない場合が多い。そのため、本実施形態の反射型スクリーン１０は、その背面側に不図示の接合層を介して支持板５０一体に接合（あるいは部分固定）される形態とすることにより、その画面の平面性を維持している。

支持板５０は、剛性が高い平板状の部材であり、アクリル樹脂やＰＣ樹脂等の樹脂製、アルミニウム等の金属製、木製等の板状の部材を用いることができる。支持板５０は、外観性の向上等の観点から、光透過性を有しないことが好ましいが、光透過性を有していてもよい。本実施形態の映像表示システム１では、支持板５０が所定の固定部材により壁面に取り付けられている。固定部材は、適宜選択して使用できる。

なお、これに限らず、反射型スクリーン１０は、不図示の枠部材等によってその四辺等が支持され、その平面性を維持する形態としてもよい。

[0015] 図2は、本実施形態の反射型スクリーン10の層構成を示す図である。図2では、反射型スクリーン10の画面中央（画面の幾何学的中心）となる点A（図1（a）、（b）参照）を通り、画面上下方向に平行であって、スクリーン面に直交（厚み方向に平行）する断面の一部を拡大して示している。なお、図2では、理解を容易にするために、支持板50等は適宜省略して示してある。

反射型スクリーン10は、図2に示すように、その映像源LS側（観察者側）から順に、表面層14、基材層13、レンズ層11、反射層12等を備えている。

[0016] 基材層13は、光透過性を有するシート状の部材である。基材層13は、その観察者側に表面層14が一体に形成され、背面側（裏面側）にレンズ層11が一体に形成されている。この基材層13は、レンズ層11を形成する基材（ベース）となる層である。

基材層13は、光拡散層131と、着色層132とを有し、これらが一体に積層されている。本実施形態では、基材層13は、図2に示すように、光拡散層131が背面側に位置し、着色層132が観察者側（映像源側）に位置する例を示したが、これに限らず、光拡散層131が観察者側に位置し、着色層132が背面側に位置する形態としてもよい。

[0017] 光拡散層131は、光透過性を有する樹脂を母材として光を拡散する拡散材を含有する層であり、光を拡散する作用を有する。この光拡散層131は、視野角を広げたり、明るさの面内均一性の向上を図ったりする機能を有する。

光拡散層131の母材となる樹脂としては、PET（ポリエチレンテレフタレート）樹脂や、PC（ポリカーボネート）樹脂、MS（メチルメタクリレート・スチレン）樹脂、MBS（メチルメタクリレート・ブタジエン・スチレン）樹脂、アクリル系樹脂、TAC（トリアセチルセルロース）樹脂、PEN（ポリエチレンナフタレート）樹脂等が挙げられる。

[0018] また、光拡散層131に含まれる拡散材としては、アクリル系樹脂、エポ

キシ樹脂、シリコン系等の樹脂製の粒子や無機粒子等を用いることができ、無機系拡散材と有機系拡散材とを組み合わせる用いてもよい。拡散材は、略球形であり、その平均粒径が約 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ であるものを使用することが好ましく、より使用に適した拡散材の平均粒径の範囲は、約 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ である。

光拡散層131は、反射型スクリーン10の画面サイズや所望する光学性能にもよるが、その厚さが約 $100 \sim 2000 \mu\text{m}$ であり、そのヘイズ値が、 $85 \sim 99\%$ の範囲であることがすることが、像ぼけを抑制し、かつ、十分な明るさの面内均一性を得る観点から好ましい。

[0019] 着色層132は、灰色や黒色等の染料や顔料等の着色材等により、所定の透過率となるように着色が施された層である。この着色層132は、反射型スクリーン10に入射する照明光等の不要な外光や迷光を吸収したり、表示される映像の黒輝度を低減させたりして映像のコントラストを向上させる機能を有する。

着色層132の母材となる樹脂としては、PET樹脂や、PC樹脂、MS樹脂、MBS樹脂、アクリル系樹脂、TAC樹脂、PEN樹脂等が挙げられる。また、着色材としては、グレー系や黒色系等の暗色系の染料や顔料等や、カーボンブラック、グラファイト、黒色酸化鉄等の金属塩等が挙げられる。

[0020] 着色層132は、反射型スクリーン10の画面サイズや所望する光学性能にもよるが、その厚さを約 $30 \sim 3000 \mu\text{m}$ とし、その透過率を約 $30 \sim 80\%$ とすることが、十分に外光を吸収して映像の黒輝度を低減し、かつ、明るい映像を表示する観点から好ましい。

基材層13は、光拡散層131と着色層132とを共押し出しすることにより、これらの層を一体に積層して形成できる。

[0021] 図3は、本実施形態のレンズ層11を説明する図である。図3(a)は、レンズ層11を背面側正面方向から観察した様子を示しており、理解を容易にするために、反射層12等は、省略して示している。図3(b)は、前述

の図2に示す断面の一部をさらに拡大して示している。

レンズ層11は、基材層13の背面側に設けられた光透過性を有する樹脂製の層である。レンズ層11は、その背面側（基材層13とは反対側）の面に、図3（a）に示すように、反射型スクリーン10の画面外に位置する点Cを中心として単位レンズ111が同心円状に複数配列されたサーキュラーフレネルレンズ形状を有している。すなわち、レンズ層11のサーキュラーフレネルレンズ形状は、その点Cを中心（フレネルセンター）とする、所謂オフセット構造のサーキュラーフレネルレンズ形状である。そのため、図3（a）に示すように、レンズ層11をスクリーン面の法線方向背面側から見たときに、真円の一部形状（円弧状）の単位レンズ111が複数配列されているように観察される。

[0022] 単位レンズ111は、図2や図3（b）に示すように、スクリーン面に直交する方向（反射型スクリーン10の厚み方向）に平行であって、単位レンズ111の配列方向に平行な断面における断面形状が、略三角形形状である。

この単位レンズ111は、背面側に凸であり、レンズ面112と、レンズ面112と頂点tを挟んで対向する非レンズ面113とを備えている。反射型スクリーン10の使用状態において、単位レンズ111では、レンズ面112が頂点tを挟んで非レンズ面113よりも鉛直方向上側に位置している。

[0023] 単位レンズ111において、図3（b）に示すように、レンズ面112がスクリーン面に平行な面となす角度（レンズ角）は、 α であり、非レンズ面113がスクリーン面に平行な面となす角度は、 β である。この時、角度 α 、 β は、 $\beta > \alpha$ という関係を満たす。

また、単位レンズ111の配列ピッチは、Pであり、単位レンズ111のレンズ高さ（スクリーンの厚み方向における頂点tから単位レンズ111間の谷底となる点vまでの寸法）は、hである。

[0024] 理解を容易にするために、図2等では、単位レンズ111の配列ピッチP

、角度 α 、 β は、単位レンズ111の配列方向において一定である例を示している。しかし、本実施形態の単位レンズ111は、実際には、配列ピッチPは一定であるが、角度 α が単位レンズ111の配列方向においてフレネルセンターとなる点Cから離れるにつれて次第に大きくなっている。本実施形態の単位レンズ111の配列ピッチPは、50～1000 μm の範囲で設定できる。

[0025] 単位レンズ111は、上述のように角度 α が変化しているため、レンズ高さhは、単位レンズ111の配列方向において点Cから離れるにつれて大きくなっている。本実施形態のレンズ高さhは、4.4 μm （ $r=62.4\text{mm}$ ：スクリーン画面下端中央）～48.3 μm （ $r=1713.1\text{mm}$ ：スクリーン画面上端の左右端の角部）である。

なお、配列ピッチPは、単位レンズ111の配列方向に沿って次第に変化する形態としてもよく、映像光を投影する映像源LSの画素（ピクセル）の大きさや、映像源LSの投射角度（反射型スクリーン10のスクリーン面への映像光の入射角度）、反射型スクリーン10の画面サイズ、各層の屈折率等に応じて、適宜変更可能である。

[0026] レンズ層11は、ウレタンアクリレートやエポキシアクリレート等の紫外線硬化型樹脂により形成されている。例えば、レンズ層11は、基材層13の一方の面（本実施形態では、光拡散層131側の面）を、紫外線硬化型樹脂が充填されたサーキュラーフレネルレンズ形状を賦形する成型型に押圧し、紫外線を照射して硬化させた後に成型型から離型する紫外線成形法等により形成することができる。

本実施形態の単位レンズ111（レンズ層11）は、その屈折率が1.45～1.65である。

[0027] なお、レンズ層11の形成方法は、適宜選択してよく、この限りではない。また、レンズ層11は、電子線硬化型樹脂等の他の電離放射線硬化型樹脂により形成してもよい。

さらに、レンズ層11は、熱可塑性樹脂を用いてもよく、レンズ層11の

フレネルレンズ形状に応じて、プレス成形法等により形成してもよい。このようなレンズ層 1 1 の場合には、不図示の接合層等を介して、その映像源側に基材層 1 3（光拡散層 1 3 1）等を積層する形態としてもよい。また、押出成形法が可能な場合には、レンズ層 1 1 と基材層 1 3 とを一体に積層した状態で成形してもよい。

[0028] 反射層 1 2 は、光を反射する作用を有する層である。この反射層 1 2 は、光を反射するために十分な厚さを有し、単位レンズ 1 1 1 の少なくともレンズ面 1 1 2 の一部に形成されている。

本実施形態の反射層 1 2 は、図 2 や図 3（b）に示すように、レンズ面 1 1 2 及び非レンズ面 1 1 3 に形成されている。具体的には、反射層 1 2 は、レンズ層 1 1 の背面側を覆い、背面側に凸となる単位レンズ 1 1 1 間の境界、すなわち、谷底となる点 v を埋めるようにして形成されている。これにより、反射層 1 2 は、レンズ層 1 1 の背面側の凹凸を略平坦にすることができ、不図示の接合層を介して支持板 5 0 をより安定して貼付することができる。

[0029] 反射層 1 2 は、レンズ面 1 1 2 上に、光反射性の高い鱗片状の金属薄膜 1 2 a が含有された塗料（樹脂）をレンズ面 1 1 2 に対してスプレー塗布することによって形成される。

反射層 1 2 は、鱗片状の金属薄膜 1 2 a の厚み方向に垂直な面がレンズ面 1 1 2 に対して略平行に配置されており、レンズ面 1 1 2 に入射した映像光 L を観察者側へと適正に反射させることができる。

ここで、略平行とは、金属薄膜 1 2 a の厚み方向に垂直な面が、レンズ面 1 1 2 に対して完全に平行な場合だけでなく、レンズ面 1 1 2 に対する傾きが $-10^{\circ} \sim +10^{\circ}$ の範囲にある場合をも含むものをいう。また、鱗片状の金属薄膜 1 2 a とは、その厚み方向から見た形状（外形形状）が鱗片状であることをいい、この鱗片状とは、鱗状の形状だけでなく、楕円状や、円状、多角形状、薄膜を粉碎して得られる不定形な形状等を含むものをいう。

[0030] 鱗片状の金属薄膜 1 2 a は、金属光沢、隠蔽性、密着性、配向性等の観点

から、特に密着性、配向性が良好な樹脂コーティングタイプのものを使用している。

反射層 12 は、入射した映像光を効率よく反射させるために、正反射率 R_t が $50\% < R_t < 70\%$ であり、拡散反射率 R_d が $10\% < R_d < 50\%$ であることが望ましい。

[0031] 本実施形態の金属薄膜 12a は、鱗片状に形成されたアルミニウムである。この金属薄膜 12a の厚み寸法は、 $15 \sim 150 \text{ nm}$ の範囲に、より好ましくは $20 \sim 80 \text{ nm}$ の範囲に形成されている。

また、金属薄膜 12a は、厚み方向に直交する縦方向及び横方向における寸法（以下、縦寸法、横寸法という）の平均値が、単位レンズ 111 のレンズ高さ h と同等の寸法、すなわち、 $4.4 \sim 48.3 \mu\text{m}$ に形成されているのが好ましい。ここで、レンズ高さ h と同等とは、金属薄膜 12a の縦寸法及び横寸法がレンズ高さ h に等しい場合だけでなく、レンズ高さ h に近似する場合（例えば、レンズ高さ h に対して $-30\% \sim +30\%$ の寸法範囲）も含むものをいう。

[0032] 金属薄膜 12a が非レンズ面 113 に略平行に配置されてしまうと、外光が非レンズ面 113 に入射した場合に、その外光が非レンズ面 113 で反射して観察者側に届いてしまう場合があり、映像のコントラスト低下の要因となる。そのため、金属薄膜 12a の縦寸法及び横寸法を、上述のようにレンズ高さ h と同等にすることによって、塗料がレンズ層 11 の背面側に塗布された場合に、金属薄膜 12a が、非レンズ面 113 に対して略平行に配置されてしまうのを抑制することができる。これにより、反射層 12 は、外光が非レンズ面 113 に入射したとしても、金属薄膜 12a の端部で拡散させることができ、観察者側に反射させてしまうのを極力抑制することができる。

[0033] 反射層 12 は、その光反射特性を良好に確保する観点と、反射型スクリーン 10 の背面側の外観を良好に保つ観点から、単位レンズ 111 の配列方向におけるレンズ面 112 の中央部においてレンズ面 112 に垂直な方向の厚み（膜厚）が、 $8 \sim 15 \mu\text{m}$ の範囲で形成されているのが望ましい。

仮に、反射層 12 の上記厚みが $8\ \mu\text{m}$ 未満である場合、反射層 12 の反射率が低下してしまい、十分に映像光を反射することができなくなるおそれがある。また、反射層 12 の上記厚みが $8\ \mu\text{m}$ 未満である場合、反射型スクリーン 10 の背面側に表出する反射層 12 において、塗膜のある部分と無い部分とが生じてしまい、外観にムラや掠れ等が生じ、反射型スクリーン 10 の背面側の外観を損なうおそれがある。

また、反射層 12 の上記厚みが $15\ \mu\text{m}$ よりも大きい場合、反射層 12 に含まれる金属薄膜 12a の一部が、レンズ面 112 に略平行に配列されず、部分的にレンズ面 112 に対して略垂直に配列され、反射層 12 の背面側の外観にムラが生じてしまい、反射型スクリーン 10 の背面側の外観を損なうおそれがある。従って、反射層 12 の厚みは、上記範囲とすることが好ましい。

[0034] 表面層 14 は、基材層 13 の映像源側（観察者側）に設けられる層である。本実施形態の表面層 14 は、反射型スクリーン 10 の映像源側の最表面を形成している。

本実施形態の表面層 14 は、ハードコート機能及び防眩機能を有しており、基材層 13 の映像源側の表面に、ハードコート機能を有する紫外線硬化型樹脂（例えば、ウレタンアクリレート）等の電離放射線硬化型樹脂を塗膜の膜厚約 $10\sim 100\ \mu\text{m}$ となるように塗布し、微細な凹凸形状（マット形状）をその樹脂膜表面に転写する等して硬化させ、表面に微細凹凸形状が賦形されて形成されている。

[0035] なお、表面層 14 は、上記の例に限らず、反射防止機能や防眩機能、ハードコート機能、紫外線吸収機能、防汚機能や帯電防止機能等、適宜必要な機能を 1 つ又は複数選択して設けることができる。また、表面層 14 としてタッチパネル層等を設けてもよい。

また、表面層 14 は、反射防止機能や紫外線吸収機能、防汚機能や帯電防止機能等を有する層を、表面層 14 と基材層 13 との間に、さらに別層として設けてもよい。

さらに、表面層 14 は、基材層 13 とは別層であって不図示の粘着材等により基材層 13 に接合される形態としてもよいし、基材層 13 のレンズ層 11 とは反対側（映像源側）の面に直接形成してもよい。

[0036] 図 2 に戻り、本実施形態の反射型スクリーン 10 へ入射する映像光 L1 及び外光 G1、G2 の様子を説明する。図 2 では、理解を容易にするために、表面層 14、基材層 13（着色層 132、光拡散層 131）、レンズ層 11 の屈折率は等しいものとし、映像光 L1 及び外光 G に対する光拡散層 131 の光拡散作用等は省略して示している。

図 2 に示すように、映像源 LS から投影された大部分の映像光 L1 は、反射型スクリーン 10 の下方から入射し、表面層 14 及び基材層 13 を透過してレンズ層 11 の単位レンズ 111 へ入射する。

[0037] そして、映像光 L1 は、レンズ面 112 へ入射して反射層 12 によって反射され、観察者 O 側に向かって反射型スクリーン 10 から出射する。従って、映像光 L1 は、効率よく反射されて観察者 O に届くので、明るい映像を表示できる。

なお、映像光 L1 が反射型スクリーン 10 の下方から投射され、かつ、角度 β （図 3（b）参照）が反射型スクリーン 10 の画面上下方向の各点における映像光 L1 の入射角度よりも大きいので、映像光 L1 が非レンズ面 113 に直接入射することはなく、非レンズ面 113 は、映像光 L1 の反射には影響しない。

[0038] 一方、照明光等の不要な外光 G1、G2 は、図 2 に示すように、主として反射型スクリーン 10 の上方から入射し、表面層 14 及び基材層 13 を透過してレンズ層 11 の単位レンズ 111 へ入射する。

そして、一部の外光 G1 は、非レンズ面 113 へ入射するが、非レンズ面 113 の背面側に形成された反射層 12 の金属薄膜 12a の端部で拡散され、観察者 O 側に届いたとしてもその光量は、映像光 L1 に比べて大幅に少ない。また、一部の外光 G2 は、レンズ面 112 で反射して、主として反射型スクリーン 10 の下方側へ向かうので、観察者 O 側には直接届かず、また、

届いた場合にもその光量は、映像光L 1 に比べて大幅に少ない。さらに、一部の外光は、反射型スクリーン10に入射して、着色層132に吸収される。従って、反射型スクリーン10では、外光G 1, G 2等による映像のコントラスト低下を抑制することができる。

以上のことから、本実施形態の反射型スクリーン10によれば、明室環境下であっても、コントラストが高く明るく良好な映像を表示できる。

[0039] 図4は、本実施形態の映像表示システム1における反射型スクリーン10、映像源LS等の位置を説明する図である。図4(a)は、スクリーン面の法線方向から反射型スクリーン10を観察した様子を示し、図4(b)は、反射型スクリーン10の画面上下方向に平行かつスクリーン面に直交する断面での各部の位置を示している。なお、図4では、理解を容易にするために、反射型スクリーン10及び映像表示システム1は、簡略化して示している。

図4(a)に示すように、反射型スクリーン10をスクリーン面の法線方向から観察した場合に、映像源LSの映像光の投射口が位置する点Bと、この反射型スクリーン10の画面の幾何学的中心となる点Aと、レンズ層11のサーキュラーフレネルレンズ形状のフレネルセンターとなる点Cとは、画面上下方向に延びる直線T上に位置しているように見える。

[0040] ここで、この直線Tがスクリーン面と平行な平面M上に位置していると想定する。そして、点A、点B、点Cから平面Mの直線T上に下ろした垂線と平面Mとの交点を、それぞれ点A 1, 点B 1, 点C 1とする。

画面上下方向における点Aと点Cとの間の距離（すなわち、直線T上における点A 1と点C 1との間の距離）を寸法S 1、画面上下方向における点Aと点Bとの距離（すなわち、直線T上における点A 1と点B 1との間の距離）を寸法S 2とする。

このとき、寸法S 1と寸法S 2とは、 $S 1 < S 2$ という関係を満たしている。

[0041] また、反射型スクリーン10は、図4に示すように、映像を表示する画面

の幾何学的な中心となる点Aを通り、反射型スクリーン10のスクリーン面に直交する直線Hの映像源側（観察者側）であって、反射型スクリーン10の映像源側の表面から正面方向へ所定の距離離れた位置に位置する集光点Fに集光するように映像光Lを反射する。反射型スクリーン10は、集光点F及びその近傍に、観察者Oが位置することを想定して作製されている。

本実施形態の反射型スクリーン10の集光点Fは、図4に示す直線Hの映像源側（観察者側）であって反射型スクリーン10の映像源側表面から3mの位置にある。

[0042] 単位レンズ111は、反射型スクリーン10の画面サイズ、反射型スクリーン10に対して映像光を投射する映像源LSの位置や映像光の投射角度、集光点Fの位置（すなわち、観察者Oの位置）、単位レンズ111（レンズ層11）の屈折率、サーキュラーフレネルのフレネルセンターとなる点Cからその単位レンズ111が位置する点までの距離（点Cからの半径 r ）等によって、そのレンズ角 α が設定される。

短焦点型の映像源を用いる場合、映像光の投射角度（反射型スクリーンへの映像光の入射角度）が大きく、また、反射型スクリーン上の各位置での映像光の入射角度が大きく変化している。従って、反射型スクリーンの各位置（点Cからの距離に相当する半径 r ）によって、その好ましいレンズ角 α が異なる。

[0043] 一般的に、反射型スクリーンは、使用する映像源に対して最適となるように、そのレンズ角等が設計されている。そのため、同じ短焦点型であっても異なる映像源を用いた場合には、例えば、映像源の映像の表示ピッチと単位レンズとの間でモアレが生じたり、集光点Fへ十分に光が反射されず、反射型スクリーンの画面の周縁部（特に画面上側周縁部）が暗くなる等の輝度ムラが生じたりする等、画質の低下が生じやすい。

また、個々の映像源に対してそれぞれ最適となる反射型スクリーンを設計することは、映像表示システム及び反射型スクリーンの生産コストの増加につながる。

[0044] そこで、本実施形態の反射型スクリーン10は、レンズ層11のサーキュラフレネルレンズ形状のフレネルセンターである点Cからの半径を r (mm) とするとき、点Cから半径 r の位置に在るレンズ面112がスクリーン面に平行な面となす角度（レンズ角） α (°) が、以下の式（式1）を満たしているものとした。

$$-3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 - 5 < \alpha < -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 + 5 \quad \dots \text{ (式1)}$$

[0045] この式1を満たす反射型スクリーン10とすることにより、本実施形態の反射型スクリーン10は、短焦点型の映像源LSに幅広く対応できる。したがって、映像源毎に必要なレンズ角 α の設計が不要となり、映像表示システム及び反射型スクリーンの生産コストを低減できる。

また、この式1を満たす反射型スクリーン10とすることにより、ユニフォミティが高く、コントラストが高く明るく良好な映像を表示でき、異なる複数の短焦点型の映像源にも対応可能な反射型スクリーン10及び映像表示システム1とすることができる。

[0046] ここで、本実施形態の実施例の反射型スクリーン10を作成し、異なる複数の映像源から映像を投影し、輝度ムラ等の有無を評価した。

図5は、実施例の反射型スクリーン10における角度 α を示すグラフである。図5において、縦軸はレンズ角 α (°)、横軸は点Cからの半径 r (mm) を示している。

図5において、一点鎖線で示す曲線は、以下に示す式3を示し、破線は、以下に示す式4を示している。式3は、前述の式1の上限を示し、式4は、式1の下限を示している。

$$\alpha = -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 + 5 \dots \quad (\text{式}3)$$

$$\alpha = -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 - 5 \dots \quad (\text{式}4)$$

[0047] 実施例の反射型スクリーン10、画面サイズが対角100インチ（2214×1245mm）であり、画面の横縦比が16：9である。この実施例の反射型スクリーン10の画面上下方向における点Aと点Cとの距離である寸法S1＝685mmである。また、この実施例の反射型スクリーン10は、レンズ角 α （°）が、以下の式2で近似される。

$$\alpha = -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 \dots \quad (\text{式}2)$$

この式2は、図5において実線で示される。実施例の反射型スクリーン10は、その画面の全域において、前述の式1を満たしている。

また、この実施例の反射型スクリーン10において、単位レンズ111の屈折率は1.55、単位レンズ111の配列ピッチP＝100μmである。

[0048] 実施例の反射型スクリーンのレンズ層11以外の各層は以下の通りである。

表面層14は、紫外線硬化型樹脂製であり、厚さ30μmであり、その映像源側表面に微細な凹凸形状を有している。

基材層13の着色層132は、厚さ1500μmであり、着色材として黒色染料を含有するアクリル樹脂製である。この着色層132の透過率は59%である。

基材層 13 の光拡散層 131 は、厚さ $150\ \mu\text{m}$ であり、平均粒径約 $8\ \mu\text{m}$ の拡散材を含有するアクリル樹脂製である。この光拡散層 131 のヘイズ値は、 85% である。

反射層 12 は、鱗片状のアルミニウムを含有するウレタン系熱硬化樹脂製であり、レンズ面及び非レンズ面に形成されている。反射層 12 の膜厚は、約 $10\sim 20\ \mu\text{m}$ である。この反射層 12 の正反射率 $R_t = 57\%$ である。

[0049] 図 6 は、実施例の反射型スクリーン 10 の輝度ムラの評価方法を説明する図である。図 6 では、評価時における実施例の反射型スクリーン 10 及び観察者 O を反射型スクリーン 10 の側面側から見た様子を示している。

実施例の反射型スクリーン 10 を暗室環境下において、それぞれ 4 種の短焦点型の映像源 LS から映像光（白色光）を投射した。

観察者 O は、実施例の反射型スクリーン 10 の画面の幾何学的中心となる点 A を通りスクリーン面に垂直な直線 H 上であって反射型スクリーン 10 の表面から映像源側（観察者側）に $d_1 = 3\text{ m}$ 離れた点（集光点 F）から反射型スクリーン 10 の画面を観察し、その映像を評価した。

[0050] 使用した 5 台の映像源は、いずれも市販の短焦点型のプロジェクタであり、各映像源は、それぞれのカタログ等に記載されている、反射型スクリーンに対して対角約 100 インチの映像を投影するための位置に配置されている。実施例の反射型スクリーン 10 に対する各映像源の位置等は、以下の通りである。寸法 S3 は、スクリーン面の法線方向における反射型スクリーン 10 の表面から各映像源の外形の反射型スクリーン側端部までの距離であり、寸法 S4 は、画面上下方向における各映像源の外形の下端から実施例の反射型スクリーン 10 の画面の下端までの距離である。

評価例 1 の映像源では、寸法 $S3 = 143\text{ mm}$ 、寸法 $S4 = 370\text{ mm}$ である。

評価例 2 の映像源では、寸法 $S3 = 110\text{ mm}$ 、寸法 $S4 = 370\text{ mm}$ である。

評価例 3 の映像源では、寸法 $S3 = 314\text{ mm}$ 、寸法 $S4 = 263\text{ mm}$ で

ある。

評価例 4 の映像源では、寸法 $S3 = 420\text{ mm}$ 、寸法 $S4 = 386\text{ mm}$ である。

評価例 5 の映像源では、寸法 $S3 = 126\text{ mm}$ 、寸法 $S4 = 311\text{ mm}$ である。

各映像源は、反射型スクリーン 10 に対して上記のような位置に配置され、反射型スクリーン 10 の画面（表示領域）に対して、その画面に表示される映像が対角 $97 \sim 100$ インチ（横縦比 $16 : 9$ ）となるように映像光を投射し、その輝度ムラを評価した。

[0051] 実施例の反射型スクリーン 10 は、どの評価例の映像源であっても、画面上端側の周縁部が暗くなる等の輝度ムラは観察されず、明るさの面内均一性は十分であり、ユニフォミティは良好であった。まだ、画面の明るさも十分であった。

従って、本実施形態によれば、異なる短焦点型の映像源に対応でき、ユニフォミティの良好な反射型スクリーン 10 及び映像表示システム 1 とすることができる。

[0052] （変形形態）

以上説明した各実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。

（１）実施形態において、反射層 12 は、単位レンズ 111 のレンズ面 112 及び非レンズ面 113 を覆うようにして形成される例を示したが、これに限定されるものでない。例えば、反射層 12 は、レンズ面 112 の映像光の反射に寄与する部分にのみ設けるようにしてもよい。この場合、レンズ面 112 及び非レンズ面 113 の一部には、反射層 12 が形成されなくなるため、反射層 22 の背面側を隠蔽する隠蔽層（保護層）を設ける必要がある。

[0053] （２）反射層 12 の金属薄膜 12a は、アルミニウムに限らず、鱗片状の銀や、ニッケル等の他の金属を使用してもよい。

[0054] （３）反射型スクリーン 10 は、画面の平面性を維持するために、ガラス製

や樹脂製であり、剛性の高い透明基板層を備える形態としてもよい。

[0055] (4) 実施形態において、レンズ面 1 1 2 及び非レンズ面 1 1 3 は、図 2 等において直線状で示されるように平面状である例を示したが、これに限らず、レンズ面 1 1 2 や非レンズ面 1 1 3 の一部が曲面状となってもよい。

また、単位レンズ 1 1 1 のレンズ面 1 1 2 及び非レンズ面 1 1 3 は、例えば、少なくとも一方の面が、複数の面から構成される形態としてもよい。

さらに、単位レンズ 1 1 1 は、例えば、断面形状が略台形形状であり、レンズ面と非レンズ面とが、スクリーン面に平行な頂面を挟んで対向する形態としてもよい。このとき、頂面は、映像光の反射に寄与しない領域に形成されることが好ましい。このとき、頂面に反射層を形成してもよいし、隠蔽層（保護層）によって頂面が被覆される形態としてもよい。

[0056] (5) 実施形態において、基材層 1 3 は、着色層 1 3 2 と光拡散層 1 3 1 とを備える例を示したが、これに限らず、例えば、着色層 1 3 2 を備えず、光拡散層 1 3 1 のみを備える形態としてもよい。この場合、光拡散層 1 3 1 が拡散材に加えてさらに着色材も含有する形態としてもよいし、レンズ層が着色材を含有する形態としてもよい。

また、基材層 1 3 は、着色層 1 3 2 と光拡散層 1 3 1 とを備え、着色層 1 3 2 が着色剤に加えてさらに光拡散材を含有する形態としてもよい。

さらに、光拡散層 1 3 1 と着色層 1 3 2 とが別々に成形され、粘着剤等で接合して基材層 1 3 としてもよい。

[0057] (6) 実施形態において、映像源 L S は、鉛直方向において反射型スクリーン 1 0 より下方に位置し、映像光 L が反射型スクリーン 1 0 の下方から斜めに投射される例を示したが、これに限らず、例えば、映像源 L S が、鉛直方向において反射型スクリーン 1 0 より上方に位置し、映像光 L が反射型スクリーン 1 0 の上方から斜めに投射される形態としてもよい。

[0058] (7) 反射型スクリーン 1 0 は、壁面等を支持板 5 0 とし、接合層により接合される形態としてもよい。

また、反射型スクリーン 1 0 は、不使用時には巻き取って保管できる巻き

取り可能な形態としてもよい。このような形態の場合には、支持板50等設けず、反射型スクリーン10の背面側を、光を透過しにくい布製又は樹脂製の遮光幕や耐傷性を向上させる層等で被覆する形態としてもよい。

[0059] なお、本実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせて用いることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態等によって限定されることはない。

符号の説明

- [0060]
- 1 映像表示システム
 - 10 反射型スクリーン
 - 11 レンズ層
 - 111 単位レンズ
 - 112 レンズ面
 - 113 非レンズ面
 - 12 反射層
 - 13 基材層
 - 14 表面層
 - LS 映像源

請求の範囲

[請求項1] 映像源から投射された映像光を反射させて観察可能に表示する反射型スクリーンであって、

レンズ面と非レンズ面とを有し背面側に凸となる単位レンズが同心円状に複数配列されたサーキュラーフレネルレンズ形状を背面側に有するレンズ層と、

少なくとも前記レンズ面の一部に形成され、光を反射する反射層と、

を備え、

前記同心円の中心は、スクリーン面の法線方向から見て、該反射型スクリーンの表示領域の領域外に位置し、

前記レンズ面がスクリーン面に平行な面となす角度 α (°) は、そのレンズ面の前記同心円の中心からの半径を r (mm) とするとき、前記表示領域の全域において、

$$-3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 - 5 < \alpha < -3.20779089934252 \times 10^{-12} \times r^4 + 1.70966116372389 \times 10^{-8} \times r^3 - 3.57230633930145 \times 10^{-5} \times r^2 + 0.0422019282210293 \times r - 0.544381670028088 + 5$$

という式を満たしていること、

を特徴とする反射型スクリーン。

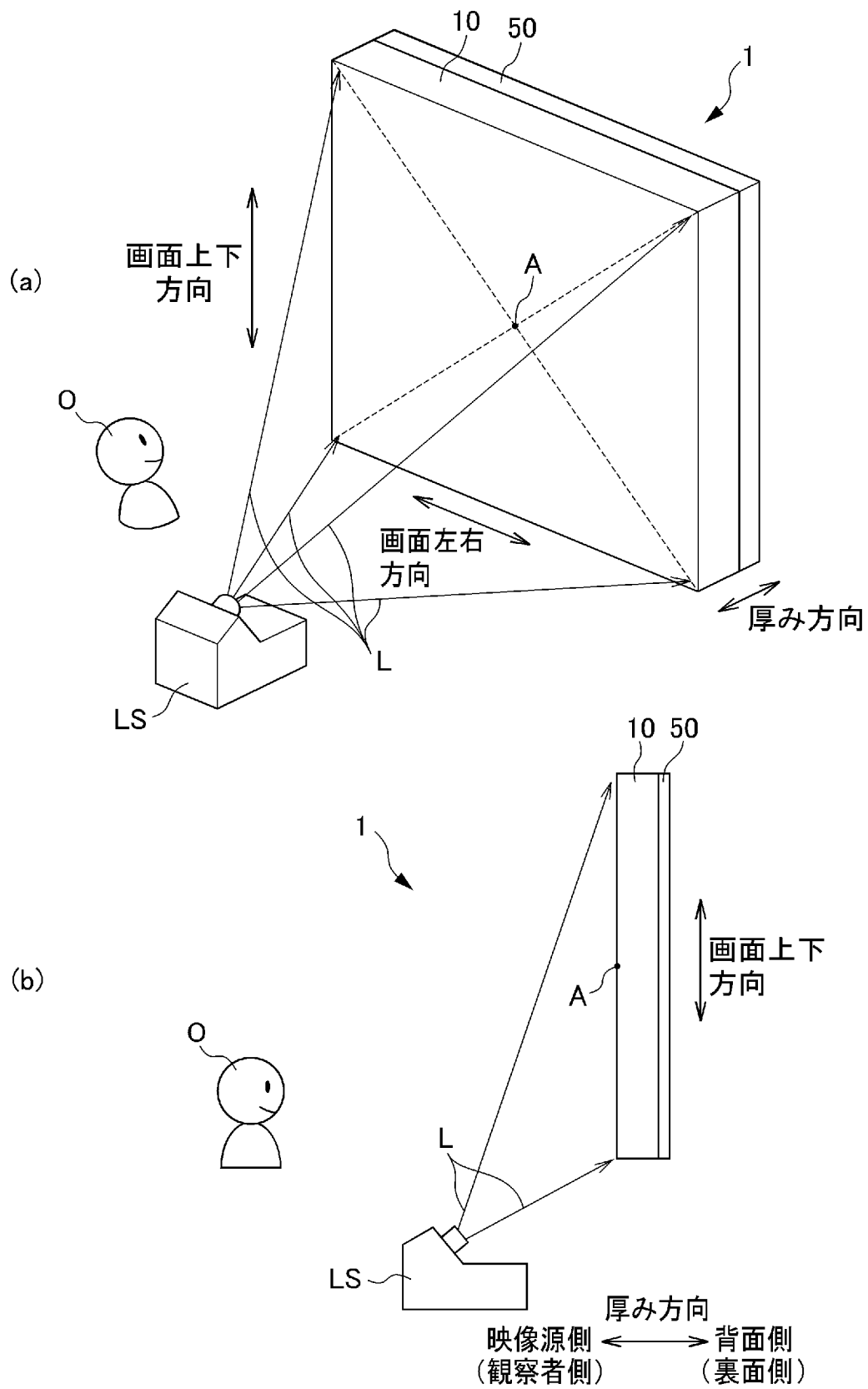
[請求項2] 請求項1に記載の反射型スクリーンにおいて、

前記単位レンズの屈折率は、1.45以上、1.65以下であること、

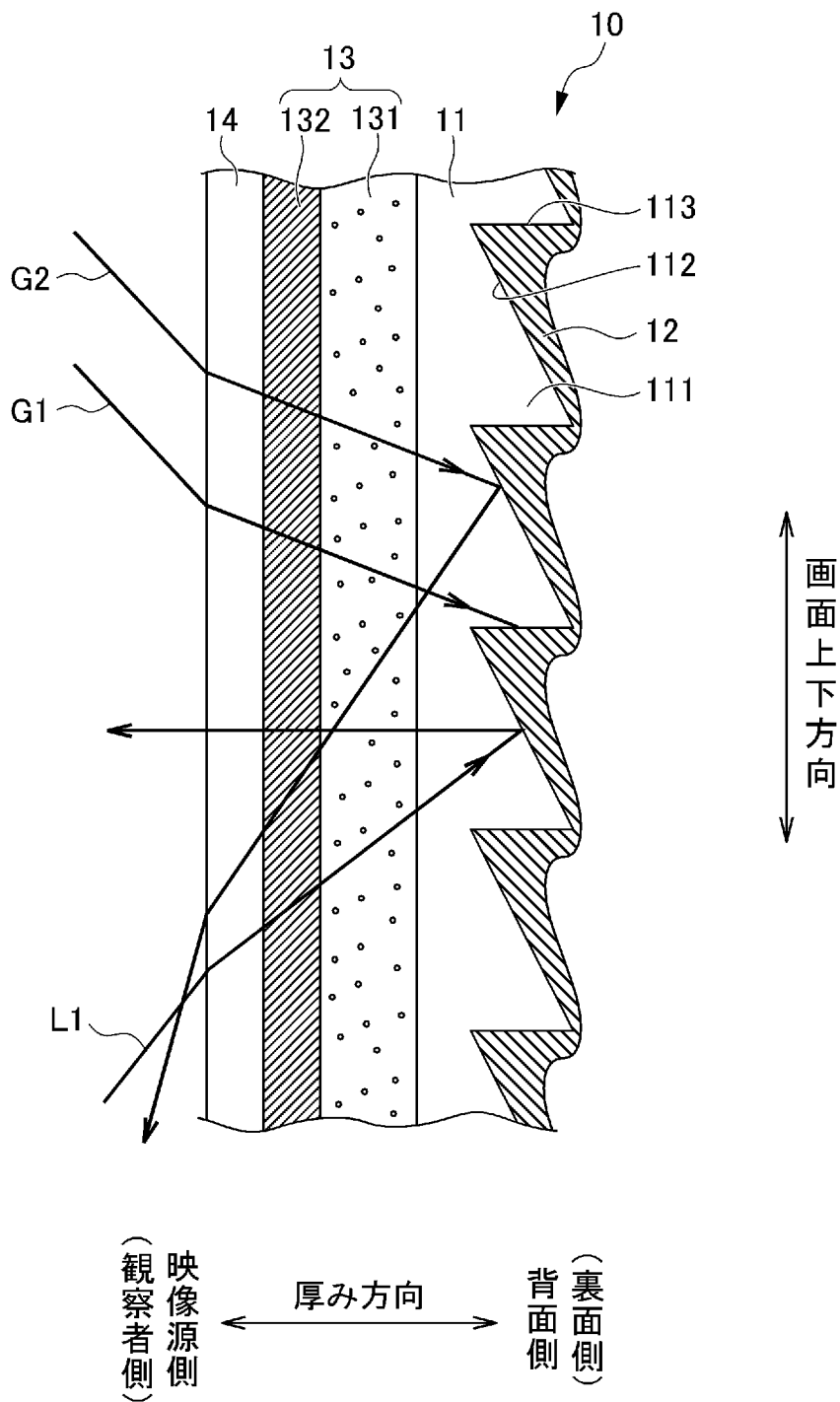
を特徴とする反射型スクリーン。

- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の反射型スクリーンにおいて、
前記反射型スクリーンの画面は、略矩形状であり、対角100インチであり、横縦比が16：9であること、
を特徴とする反射型スクリーン。
- [請求項4] 請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の反射型スクリーンにおいて、
スクリーン面の法線方向から見たとき、前記同心円の中心と前記表示領域の幾何学的中心との距離は、675mm以上、695mm以下であること、
を特徴とする反射型スクリーン。
- [請求項5] 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の反射型スクリーンにおいて、
前記単位レンズの配列ピッチは、50 μ m以上、1000 μ m以下であること、
を特徴とする反射型スクリーン。
- [請求項6] 請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の反射型スクリーンと、
前記反射型スクリーンへ映像光を投射する映像源と、
を備える映像表示システム。
- [請求項7] 請求項6に記載の映像表示システムにおいて、
前記反射型スクリーンのスクリーン面の法線方向から見て、前記映像源は、
前記反射型スクリーンの表示領域の領域外に位置し、
前記同心円の中心及び前記表示領域の幾何学的中心を通り前記単位レンズの配列方向に平行な直線上であって、前記表示領域に対して前記同心円の中心と同じ側に位置すること、
を特徴とする映像表示システム。

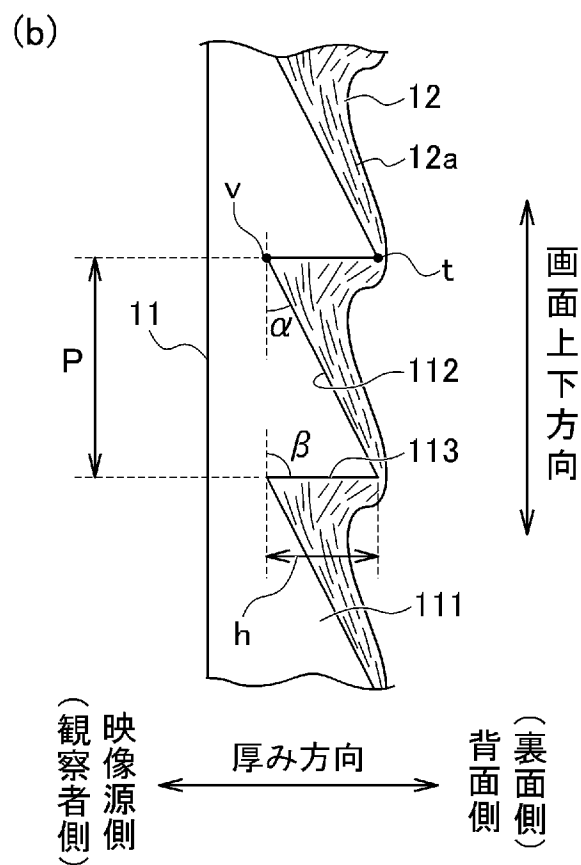
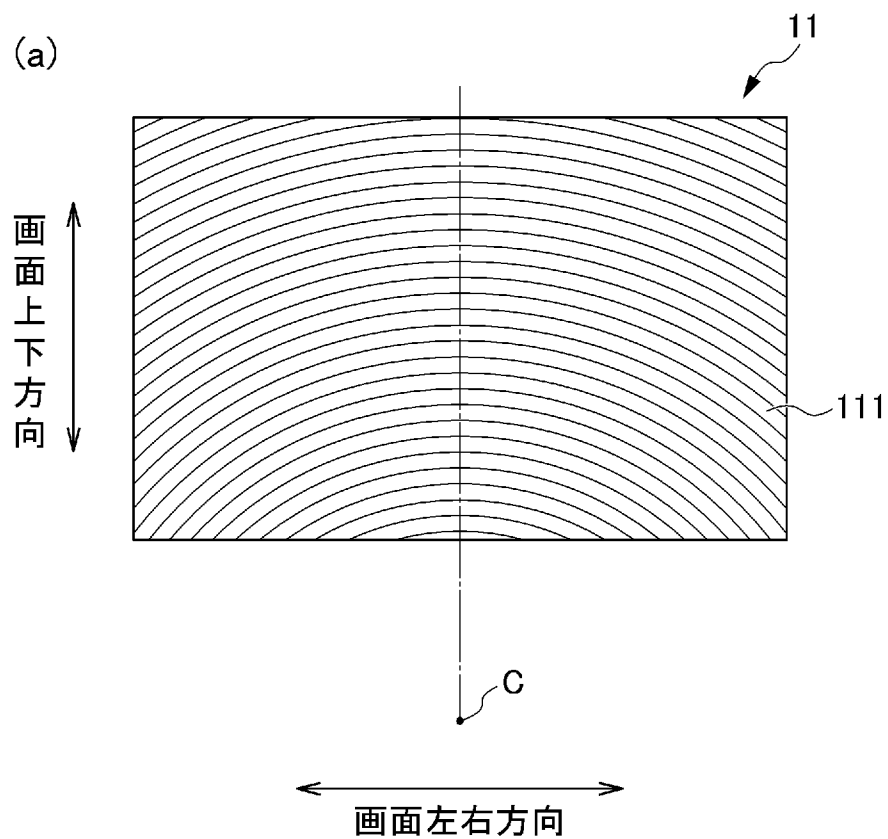
[図1]



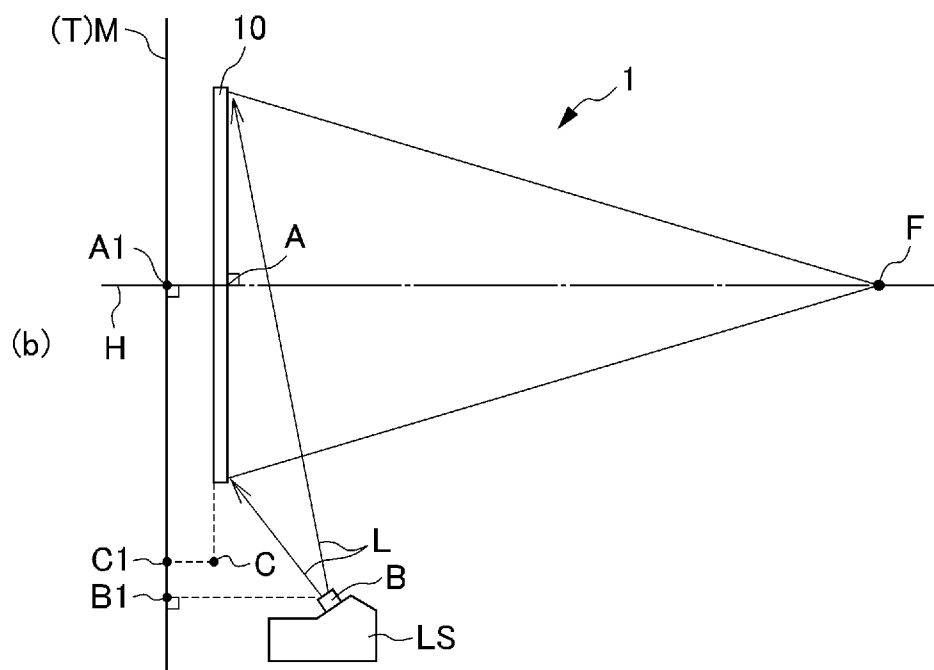
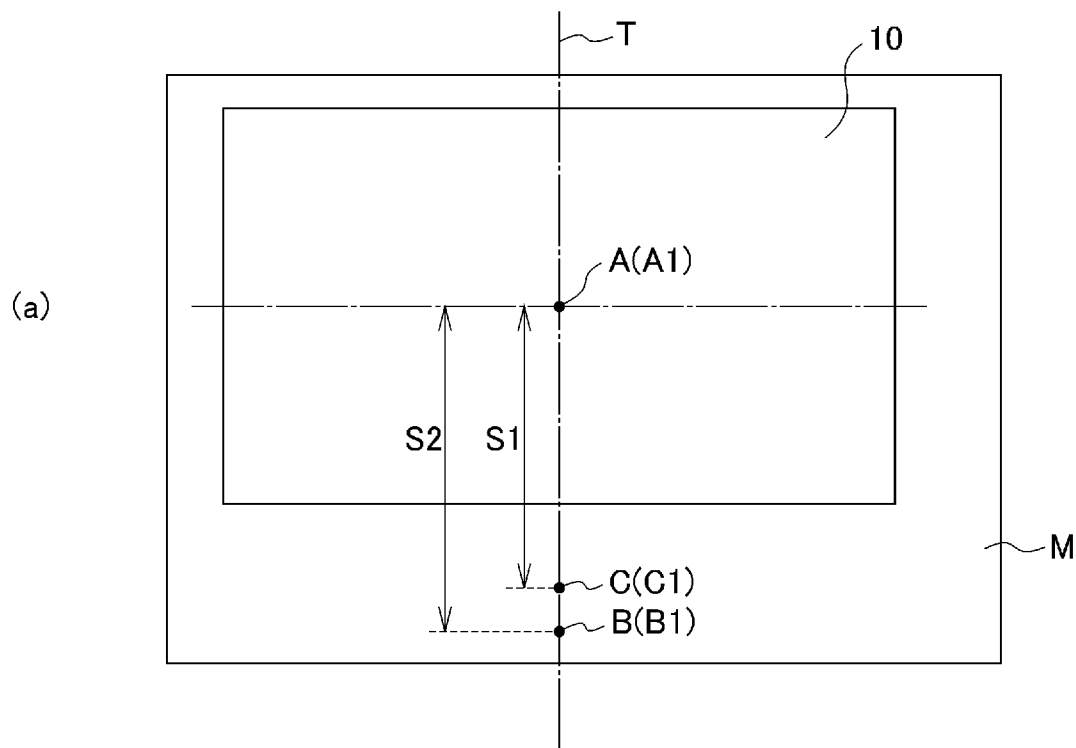
[図2]



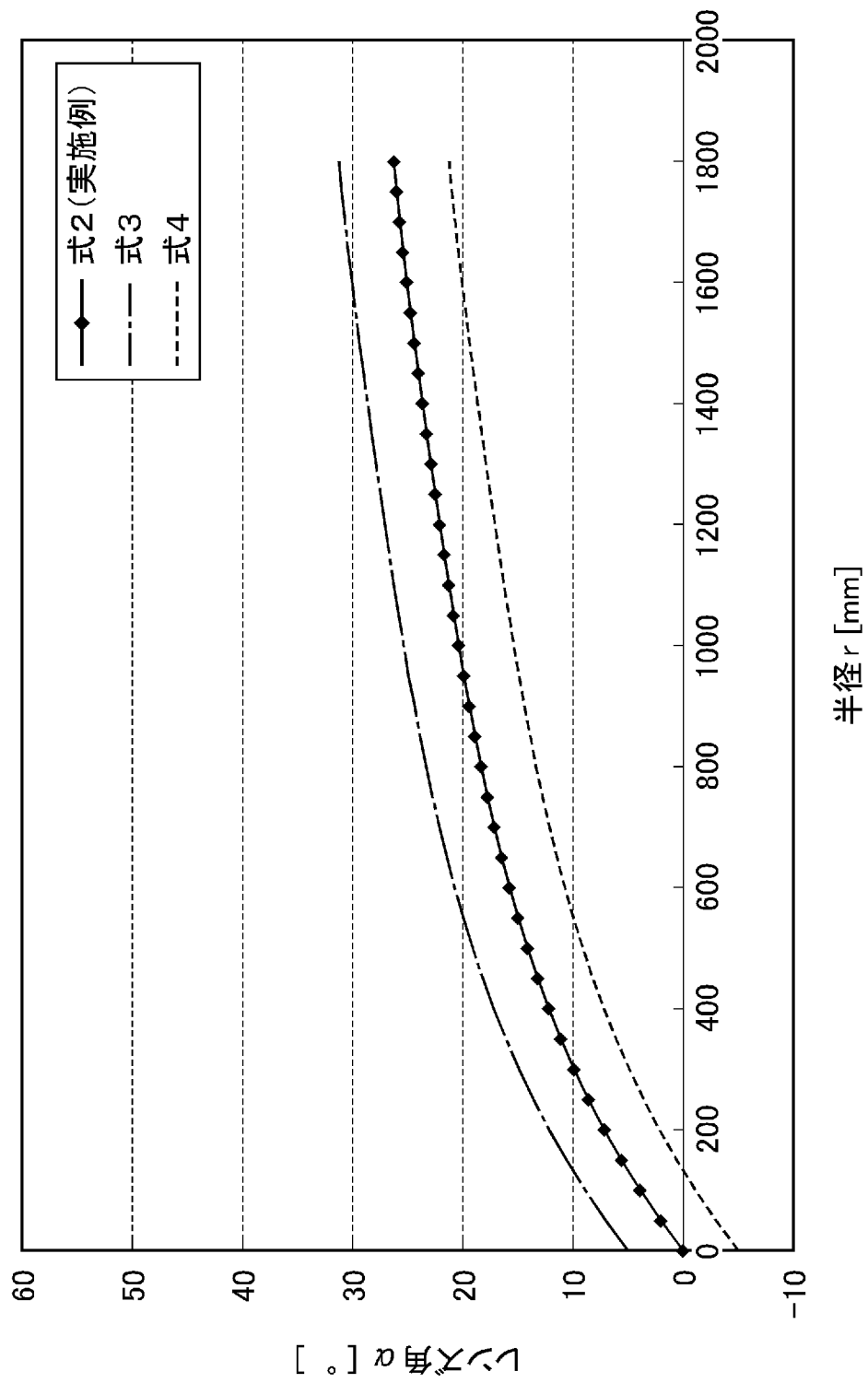
[図3]



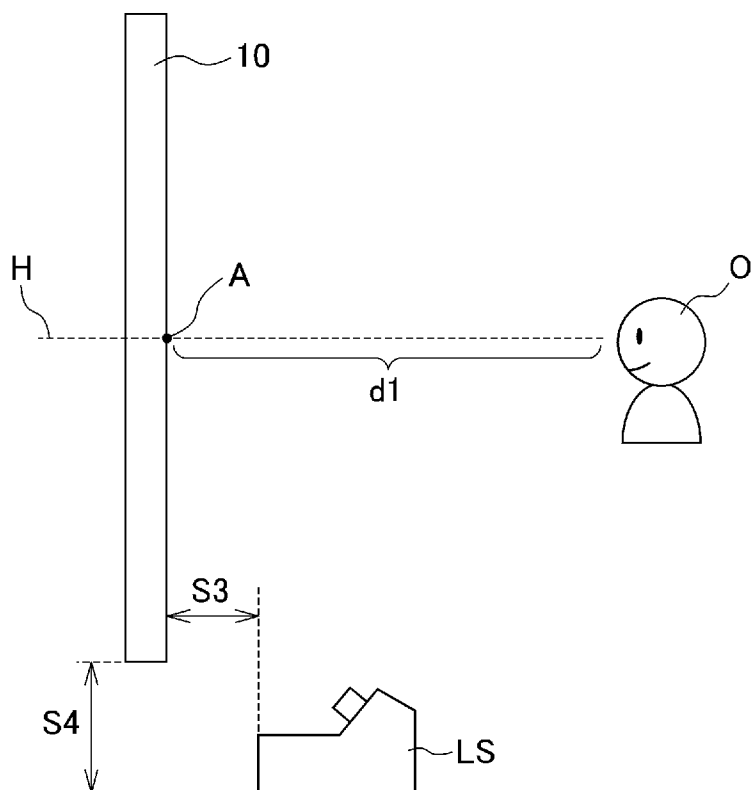
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/60(2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B21/60

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 Y	JP 2013-152288 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 August 2013 (08.08.2013), paragraphs [0014], [0017], [0022], [0030] to [0031]; fig. 3 (Family: none)	1-2, 5-7 3, 4
Y	JP 2012-252057 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 20 December 2012 (20.12.2012), paragraph [0017] (Family: none)	3
Y	JP 2010-139639 A (Seiko Epson Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraph [0033] (Family: none)	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
13 June 2016 (13.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061572

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 2015-014649 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 January 2015 (22.01.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
P,X	JP 2015-069110 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 13 April 2015 (13.04.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G03B21/60(2014.01)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. G03B21/60

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 Y	JP 2013-152288 A（大日本印刷株式会社）2013.08.08, 段落【0014】、【0017】、【0022】、 【0030】～【0031】、【図3】（ファミリーなし）	1-2, 5-7 3, 4
Y	JP 2012-252057 A（大日本印刷株式会社）2012.12.20, 段落【0017】（ファミリーなし）	3
Y	JP 2010-139639 A（セイコーエプソン株式会社）2010.06.24, 段落【0033】（ファミリーなし）	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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

南川 泰裕

21

4843

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 2015-014649 A (大日本印刷株式会社) 2015. 01. 22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
P, X	JP 2015-069110 A (大日本印刷株式会社) 2015. 04. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7