

(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7月7日(07.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/108273 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/62 (2014.01) G09F 13/02 (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01) G09F 13/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086009
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (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 2014-267054 2014年12月29日(29.12.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 a r c (ARC CO., LTD.) [JP/JP];
〒8020034 福岡県北九州市小倉北区須賀町15-18 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 溝下 幸介 (MIZOSHITA Kosuke); 〒
8020034 福岡県北九州市小倉北区須賀町15-18 株式会社 a r c 内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 有吉 修一郎, 外 (ARIYOSHI Shuichiro et al.); 〒8100001 福岡県福岡市中央区天神1丁目6番8号天神ツインビル6階 Fukuoka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, 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), ユーロアジア (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).

規則 4.17 に規定する申立て:

- 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

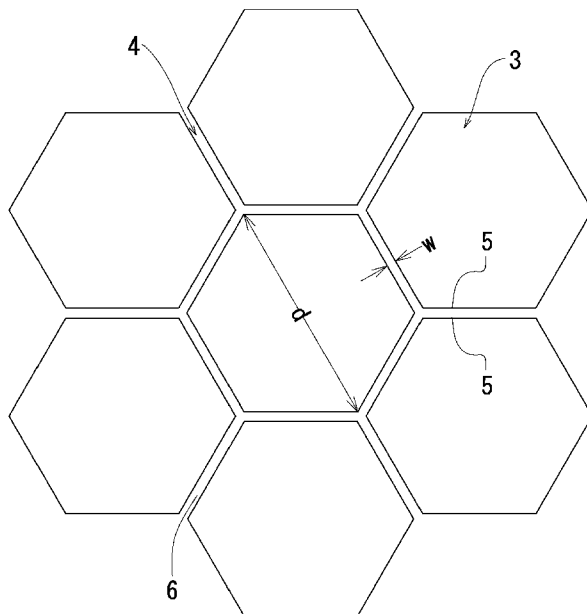
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSPARENT SCREEN AND METHOD FOR MANUFACTURING TRANSPARENT SCREEN

(54) 発明の名称: 透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a transparent screen capable of clearly displaying a projected image without degradation of transmission visibility, and a method for manufacturing the transparent screen. The transparent screen according to the preset invention has a thin film (4) applied thereto, the thin film having multiple identical openings (3) formed in a web-like regular hexagonal shape in a transparent sheet. The regular hexagonal openings are segmented by a web-like line (6) formed connectively with a uniform width by the sides (5, 5) of mutually adjacent regular hexagonal openings. The ratio of w to d (w/d) is within the range of $7/80 - 7/50$, where d represents the length of a diagonal line that divides the regular hexagonal opening into two parts, and w represents the width of the web-like line. Thus, image light projected from a projector is reflected from the web-like line and displayed on the transparent screen, while a user can view the background on the rear surface side of the transparent screen through the regular hexagonal openings. A transparent screen which is capable of creating the best balance between transparency visibility and image visibility can be provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/108273 A1



本発明は、透過視認性を損なわずに、映像を鮮明に投射表示することができる透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法を提供することを目的とする。本発明の透明スクリーンは、透明シートに互いに同一の多数の正六角形孔部（3）が網目状に開口された薄膜（4）が塗布されている。正六角形孔部は隣り合う正六角形孔部の辺（5、5）が均等幅にて接続形成された網目状線部（6）で区画されており、正六角形孔部を二分する対角線長さを d 、網目状線部の線幅を w としたときに、 w と d の比（ w/d ）が $7/80 \sim 7/50$ の範囲である。この時、プロジェクタから投射された映像光が、網目状線部で反射され、透明スクリーンに映し出されるとともに、ユーザーは正六角形孔部を通して透明スクリーンの裏面側の背景も視認することができる。これにより、透明視認性と映像視認性が最もバランスがとれた透明スクリーンを提供することができる。

明 細 書

発明の名称：透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法に関する。詳しくは、透過視認性を損なわずに、映像を鮮明に投射表示することができる透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法に係るものである。

背景技術

[0002] 従来より、プロジェクタから映像光を投射して、動画、又は静止画を反射光としてスクリーンに映し出す投射型スクリーンが知られている。例えば、近年、自動車等の分野においては、速度等の計器情報や自車の位置情報等を運転者の視界に重ねて表示するヘッドアップディスプレイが多く採用されているが、透過視認性と映像視認性の両立が課題となっている。また、デパート等のショウウィンドウやイベント等においては、投射されるスクリーンの透明性を維持したまま、商品情報、広告情報等の映像や動画を投射表示する要望が高まっている。

[0003] このような課題に対して、例えば特許文献1には、車載型ヘッドアップディスプレイの一方式として、図6に示すようなハーフミラー処理されたスクリーン板101を使用する表示装置102が開示されている。

[0004] このスクリーン板101は、前方の景色と、これを視認しているユーザーとの間（図6では自動車のフロントガラス103の車内側）に配置されたハーフミラー（又はマジックミラー）などで構成されている。ここで使用されるスクリーン板101は、例えばガラスやアクリル樹脂製の透明シートの表面全体に極めて薄い反射膜を均一に形成することにより、全体を半透明の板としたものである。

[0005] 特許文献1に開示されている表示装置102によれば、観察者の前方から観察者方向に入射する光（車外からの外光）に対しては透過性を有し、観察者側からの光（車内の内光）に対しては反射性を有するため、このハーフミ

ラーに向けてプロジェクタ 104 から画像を投影することにより、観察者は、前方の景色を見ながら投影された画像も視認することができる。

[0006] また、特許文献 2 には、図 7 に示すように、黒色フィルム 201 上にアルミニウム膜 202 を蒸着して形成された光拡散層 203 に、透明性を有する部分として型抜き装置を用いて周期的に、又はランダムに貫通孔 204 を形成した反射型スクリーンが開示されている。

[0007] 特許文献 2 に開示されている反射型スクリーンによれば、光拡散層 203 と透明部分の貫通孔 204 が周期的、又はランダムに配列されているため、図 7 には図示しないプロジェクタから投影された映像光は、光拡散層 203 で反射して鮮明に映像を映し出すとともに、貫通孔 204 を通じてスクリーン向こう側の背景を視認することが可能なものとなっている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2014-206706 号公報

特許文献 2：特開 2006-119489 号公報

発明の概要

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 に開示の表示装置においては、スクリーン板の全体が、均一に乳白色などの半透明に形成されているため、スクリーン板への画像の投影有無を問わず、観察者がスクリーン板を通して見える部分だけが他の部分と比較して半透明で暗く見えて、違和感が生じてしまう。

[0010] また、特許文献 2 に開示の反射型スクリーンにおいては、スクリーン上に周期的に、又はランダムに形成された多数の貫通孔部分は、プロジェクタから投影された映像光や環境光が反射されることがないため、ある程度の透明性を確保してスクリーンの背景を視認することは可能である。

[0011] 一方、光反射層は下地としての黒色フィルムに蒸着されているため遮光性が強く、光反射層での反射効率は高まるものの、下地としての黒色フィルム

の影響を受けて、背景全体として暗くなってしまい、特許文献1に開示の表示装置と同様に、スクリーンを通して見える部分だけが他の部分と比較して暗く見え、違和感が生じてしまう。

[0012] 本発明は、以上の点に鑑みて創案されたものであり、透過視認性を損なわずに、映像を鮮明に投射表示することができる透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法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

[0013] 上記の目的を達成するために、本発明の透明スクリーンは、透明シートと、該透明シート上に配置され、多数の均等な大きさの正六角形孔部が網目状に形成され、隣り合う前記正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部が互いに均等幅で接続形成された網目状線部の線幅を w 、前記正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比(w/d)が $7/80 \sim 7/50$ の範囲である金属素材の薄膜とを備える。

[0014] ここで、透明シート上に、正六角形孔部が網目状に形成された薄膜が配置されていることにより、正六角形孔部から透明シートを通して透過視認性を保持したまま、透明スクリーンの背景を視認することができる。従って、透明スクリーンを通して見える部分だけが他の部分と比較して暗く見えるといった違和感が生じることがない。

[0015] また、正六角形孔部は互いに均等な大きさであるため、透明スクリーンに入射する可視光線透過率を透明スクリーン全体において一定とすることができる。従って、透明スクリーン全体において均一な透過視認性を実現することができる。

[0016] また、薄膜は、隣り合う正六角形孔部の辺部が互いに接続形成された網目状線部を有することにより、プロジェクタ等から透明スクリーンに向けて投射された映像光は、この網目状線部で所定の方向に反射し、観察者は反射光を通じて映像を鮮明に視認することができる。

[0017] また、網目状線部は、各正六角形孔部を構成する各辺であるため、映像光の反射方向は透明スクリーン全体において一定角度方向となり、視認できる

映像にムラがなく、映像視認性が向上する。

[0018] また、網目状線部は、隣り合う正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部が互いに均等幅で接続形成されているため、透明スクリーンで反射する可視光線反射率を、透明スクリーン全体において一定とすることができる。従って、透明スクリーン全体において均一な映像視認性を実現することができる。

[0019] また、正六角形孔部と網目状線部の関係において、網目状線部の線幅を w 、正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比 (w/d) が $7/80 \sim 7/50$ の範囲であることにより、透過視認性と映像視認性が最もバランスのとれた透明スクリーンとすることができる。

[0020] また、薄膜が金属素材であることにより、映像光の反射率が高まり、透明スクリーンの透過視認性を維持した状態で映像視認性を向上することができる。

[0021] また、透明スクリーンが、少なくとも波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ の領域における可視光線の平均透過率が略 $66 \sim 75\%$ であり、少なくとも波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ の領域における可視光線の平均反射率が略 $12 \sim 17\%$ である場合には、透過視認性と映像視認性が最もバランスのとれた透明スクリーンとすることができる。

[0022] また、薄膜が、少なくともアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクで製造されている場合には、映像光の薄膜（網目状線部）での反射効率が高まり、透明スクリーンの透過視認性を維持したまま映像視認性を高めることができる。

[0023] 上記の目的を達成するために、本発明の透明スクリーンの製造方法は、透明シートを所定の形状に加工する工程と、前記透明シート上に、隣り合う正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部が互いに均等幅で接続形成された網目状線部の線幅を w 、前記正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比 (w/d) が $7/80 \sim 7/50$ の範囲となる多数の均等大きさの前記正六角形孔部が網目状に形成された金属素材の薄膜を配置する工程とを備える

- [0024] ここで、薄膜を配置する工程が、透明シート上に、多数の正六角形孔部を網目状に形成する工程を含むことにより、正六角形孔部から透明シートを通して透過視認性を保持したまま、透明スクリーンの背景を視認することができる。従って、透明スクリーンを通して見える部分だけが他の部分と比較して暗く見えるといった違和感が生じることがない。
- [0025] また、薄膜を配置する工程が、互いに均等な大きさの正六角形孔部を形成する工程を含むことにより、透明スクリーンに入射する可視光線透過率を透明スクリーン全体において一定とすることができる。従って、透明スクリーン全体において均一な透過視認性を実現することができる。
- [0026] また、薄膜を配置する工程が、隣り合う各正六角形孔部の辺部が互いに接続形成された網目状線部からなる薄膜を透明シート上に形成する工程を含むことにより、プロジェクタ等から透明スクリーンに向けて投射された映像光は、この網目状線部で所定の方向に反射し、観察者は反射光を通じて映像を視認することができる。
- [0027] また、薄膜を配置する工程が、網目状線部は、隣り合う正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部を互いに均等幅で接続し、網目状線部を形成する工程を含むことにより、透明スクリーンで反射する可視光線反射率を、透明スクリーン全体において一定とすることができる。従って、透明スクリーン全体において均一な映像視認性を実現することができる。
- [0028] また、薄膜を配置する工程が、正六角形孔部と網目状線部の関係において、網目状線部の線幅を w 、前記正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比(w/d)が $7/80 \sim 7/50$ の範囲に形成する工程を含むことにより、透過視認性と映像視認性が最もバランスのとれた透明スクリーンとすることができる。
- [0029] また、薄膜を配置する工程が、少なくともアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクを用いる場合には、映像光の薄膜(網目状線部)での反射効率が高まり、透過視認性を維持したまま映像視認性を高めることができる。

[0030] また、薄膜を配置する工程が、所定の印刷方式により印刷する場合には、使用するインクの種類幅が広がり、多様なサイズの透明シートに対して印刷することができる。

発明の効果

[0031] 本発明に係る透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法は、透過視認性を損なわずに、映像を鮮明に投射表示することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施形態に係る透明スクリーンの一部を示す部分正面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る薄膜の拡大正面図である。

[図3]本発明の実施形態に係る透明スクリーンの光学特性を示す図である。

[図4(a)]本発明の実施形態、及び比較例に係る透明スクリーンの可視光線透過率を示すグラフである。

[図4(b)]本発明の実施形態、及び比較例に係る透明スクリーンの可視光線反射率を示すグラフである。

[図5]本発明の実施形態、及び比較例に係る透明スクリーンに投射されたテストパターン映像である。

[図6]従来技術を示す図である。

[図7]従来技術を示す図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法に関する本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。なお、各図においては、説明の便宜上、プロジェクタを配置する側を「表面側」といい、その反対側を「裏面側」という。

[0034] まず、図1は、本発明の実施形態に係る透明スクリーン1の一部を示す部分正面図（表面側から見た状態）である。図1において、透明スクリーン1は、主に表面側にいる観察者に対して映像を表示する、所謂、前面投射型スクリーン（反射型スクリーン）であり、例えばプラスチック製の薄い透明シ

ート2の片側表面上に、互いに同一の多数の正六角形孔部3が網目状に開口された反射層としての薄膜4が塗布されている。

[0035] ここで、必ずしも、透明スクリーン1は前面投射型スクリーンである必要はない。例えば、主に裏面側にいる観察者に対して映像を表示する、所謂、背面投射型スクリーン（透過型スクリーン）であってもよい。なお、本発明の実施形態においては、説明の便宜上、前面投射型スクリーンについて説明するが、背面投射型スクリーンの場合は、「表面側」にいる観察者の位置を「裏面側」、「裏面側」にいる観察者の位置を「表面側」、とそれぞれ読み替えればよい。

[0036] また、必ずしも、薄膜4は透明シート2の片側にのみ塗布されている必要はない。例えば、薄膜4が透明シート2の両側にそれぞれ塗布されていてもよい。但し、本発明においては、透明シート2上に薄膜が塗布されるため、透明シート2の片側にのみ薄膜4が塗布されていれば、透明スクリーン1の表面、及び裏面の何れにおいても、薄膜4による同等の反射層が形成される。

[0037] 透明シート2は、例えば、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂等の透明性の高い樹脂を1種類単独、又は2種類以上を組み合わせ用いた樹脂層を有する単層構成となっている。

[0038] ここで、必ずしも、透明シート2は単層構成である必要はない。例えば、樹脂層を支持し、透明シート2の強度を向上させるための基材層、耐傷性や防汚性等の機能を有する保護層等を組み合わせた複数層により構成されていてもよい。但し、複数層とする場合には、透明シート2の透過視認性や光学特性を損なわないように材質の選択をすることが好ましい。

[0039] 薄膜4に網目状に形成された各正六角形孔部3は、それぞれ均等の大きさに形成され、例えば図2に示す通り、正六角形孔部3を2分する対角線長さ（最も長い対角線長さ） d 、隣り合う正六角形孔部3の辺5、5が均等幅にて接続形成された線幅 w の網目状線部6で区画されている。これら、対角線長さ d 、及び線幅 w は、透明スクリーン1の大きさや、利用目的等に応じて

、後述する所定の範囲で適宜変更することができる。

[0040] また、薄膜4は、例えばアルミニウム、及びクロム等の光沢性（光を反射する性質）のある金属素材を含有するメタリック顔料インクを、極めて薄く（例えば数～数十 μm 又は数 μm 以下）なるようインクジェット方式により透明シート2に印刷されている。

[0041] 具体的には、使用目的に応じた大きさに裁断した透明シート2をインクジェットプリンタ機にセットし、正六角形孔部3を形成する網目状パターンとなるように、アルミニウム、及びクロムを含有したメタリック顔料インクを透明シート2に塗布する。

[0042] ここで、必ずしも、薄膜4はアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクにより塗布されている必要はない。例えば、金、銅、ニッケル、白金等の反射性材料を主に含有するメタリック顔料インクにより塗布されていてもよい。但し、発明者が実験を繰り返した結果、銀色の金属素材、特にアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクにより薄膜4を塗布することで、反射効率が高まり、透明スクリーン1に映し出される映像の視認性と、透明スクリーン1の背景の透過視認性が最も良いバランスとなる結果となった。

[0043] また、必ずしも、透明シート2へのメタリック顔料インクの塗布は、インクジェット方式を使用する必要はない。例えば、スクリーン印刷方式、グラビア印刷方式、オフセット印刷方式等の種々の印刷方式の中から適宜採用することができる。

[0044] プロジェクタ7から透明スクリーン1に投影された映像光は、図2に示すように、薄膜4に形成された網目状線部6により、それぞれ所定の傾斜角度で反射される。薄膜4で反射された反射光は、図3に示すように、表面側にいる観察者Xの目に到達し、観察者Xは鮮明な映像を視認することができる。

[0045] また、観察者Xは、薄膜4に形成された正六角形孔部3を通じて、透明スクリーン1の裏面側の背景を視認することができる。この時、透明シート2

は透明度の高い樹脂系材料を使用しているため、正六角形孔部3を通じて見える背景は、透明スクリーン1を通さないで見える背景色とほぼ同一となり、観察者Xに違和感を与えないものとなる。

[0046] さらに、透明スクリーン1の裏面側から表面側に入射する自然光が薄膜4により乱反射し、この乱反射光が六角形孔部3を通じて表面側へも抜けるので、観察者Aは、より鮮明に背景を視認することができる。

[0047] 一方、薄膜4で反射された反射光の一部は、正六角形孔部3を通じて、透明スクリーン1の裏面側にも反射される。従って、透明スクリーン1の裏面側にいる観察者Yも、視認性は表面側に比べて劣るものの、一定の鮮明度で映像を視認することができる。なお、観察者Yが透明スクリーン1を通して見える背景の透過視認性は、観察者Xのそれと相違はない。

[0048] 次に、実施例と比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこの実施例に何ら限定解釈されるものではない。

[0049] <実施例1>

先ず、透明シート2に塗布された網目状線部6の線幅 w を0.14mm、正六角形孔部3を2分する対角線長さ d を1.2mmとした透明スクリーン1を作製した。この時の透明スクリーン1の可視光線透過率と可視光線反射率を計測した結果を図4に示す。ここで、可視光線透過率とは、透明スクリーン1に入射する可視光線のうち透明スクリーン1を透過する割合、可視光線反射率とは、透明スクリーン1に入射する可視光線のうち透明スクリーン1を反射する割合である。

[0050] 図4(a)、(b)に示す通り、実施例1(符号A)に係る透明スクリーン1の可視光線透過率は、波長400~700nmの範囲で約70%であり、可視光線反射率は波長400~700nmの範囲で約15%であった。

[0051] <実施例2>

実施例1と同じく、網目状線部6の線幅 w を0.14mmとし、正六角形孔部3を2分する対角線長さ d を1.6mmとした透明スクリーン1を作製した。

この時、図4 (a)、及び図4 (b) に示す通り、実施例2 (符号B) に係る透明スクリーン1の可視光線透過率は、波長400~700nmの範囲で約75%であり、可視光線反射率は波長400~700nmの範囲で約12%であった。

[0052] <実施例3>

実施例1、及び実施例2と同じく、網目状線部6の線幅wを0.14mmとし、正六角形孔部3を2分する対角線長さdを1.0mmとした透明スクリーン1を作製した。この時、図4 (a)、及び図4 (b) に示す通り、実施例3 (符号C) に係る透明スクリーン1の可視光線透過率は、波長400~700nmの範囲で約66%であり、可視光線反射率は波長400~700nmの範囲で約17%であった。

[0053] <比較例1>

網目状線部6の線幅wを0.14mmとし、正六角形孔部3を2分する対角線長さdを2.0mmとした透明スクリーン1を作製した。この時、図4 (a)、及び図4 (b) に示す通り、比較例1 (符号D) に係る透明スクリーン1の可視光線透過率は、波長400~700nmの範囲で約80%であり、可視光線反射率は波長400~700nmの範囲で約10%であった。

[0054] <比較例2>

網目状線部6の線幅wを0.14mmとし、正六角形孔部3を2分する対角線長さdを0.8mmとした透明スクリーン1を作製した。この時、図4 (a)、及び図4 (b) に示す通り、比較例2 (符号E) に係る透明スクリーン1の可視光線透過率は、波長400~700nmの範囲で約61%であり、可視光線反射率は波長400~700nmの範囲で約21%であった。

[0055] 次に、これら実施例、及び比較例で作成した透明スクリーン1に動画、及び静止画によるテストパターン映像を映し出し、被験者20人による光学特性の評価を行った結果を表1に示す。評価は、主に透過視認性と映像視認性について、「良い」「普通」「悪い」の3段階で評価してもらった

[0056] なお、透過視認性について「良い」とは、透明スクリーン1の透明度が高

いことを意味し、「悪い」とは透明スクリーン1が白濁、又は灰色等に着色しており、透明性に劣ることを意味する。また、映像視認性について「良い」とは、透明スクリーン1に映し出される映像が鮮明であることを意味し、「悪い」とは透明スクリーン1に映し出される映像が不鮮明であることを意味する。

[0057] [表1]

	スクリーン仕様						評価	
	薄膜形状	線幅w (mm)	対角線d (mm)	w/d	透過率 (%)	反射率 (%)	透過視認性	映像視認性
実施例1	六角形	0.14	1.2	7/60	70	15	◎	◎
実施例2	六角形	0.14	1.6	7/80	75	12	○	◎
実施例3	六角形	0.14	1.0	7/50	66	17	◎	○
比較例1	六角形	0.14	2.0	7/100	80	10	◎	△
比較例2	六角形	0.14	0.8	7/40	61	21	×	○

注) 記号の説明

◎ 「良い」と感じた被験者が半数以上で、「悪い」と感じた被験者無し

○ 「良い」と感じた被験者が半数未満で、「悪い」と感じた被験者無し

△ 「良い」若しくは「普通」と感じた被験者の総数が、「悪い」と感じた被験者の総数よりも多い

× 「悪い」と感じた被験者が半数以上で、「良い」と感じた被験者無し

[0058] 先ず、比較例1においては、正六角形孔部3を2分する対角線長さdが2.0mmと長く、透明スクリーン1の全体に占める正六角形孔部3の面積が相対的に大きくなるため、可視光線の透過率が高まり、透過視認性については高い評価を得た。一方で、網目状線部6の透明スクリーン1における総面積が相対的に小さくなり、反射率が低くなるため、透明スクリーン1に映し出される映像は不鮮明となり、映像視認性としては低い評価となった。

[0059] 次に、比較例2においては、比較例1とは逆に、正六角形孔部3を2分する対角線長さdが0.8mmと短く、透明スクリーン1の全体に占める網目状線部6の総面積が相対的に大きくなるため、可視光線の反射率が高まり、

映像の視認性については高い評価を得た。一方で、正六角形孔部3の透明スクリーン1における総面積が相対的に小さくなり、透過率が低くなるため、透明スクリーン1が全体として灰色に着色されたような印象を受け、透過視認性について低い評価となった。

[0060] なお、図5は、被験者が確認した実際のテストパターン映像（静止画）であり、図5（a）実施例1、図5（b）実施例2、図5（c）実施例3、図5（d）比較例1、図5（e）比較例2をそれぞれ示す。対角線 d を変化させる（即ち、線幅 w と対角線 d の比率を変化させる）と透過率、及び反射率が変化し、それにより透明スクリーン1全体における透過視認性と映像視認性も変化することになる。

[0061] 即ち、本発明において、網目状線部6の線幅 w と、正六角形孔部3を2分する対角線長さ d が、透明スクリーン1の可視光線透過率と可視光線反射率に与える影響は、互いに次のような関係となる。

[0062] 先ず、網目状線部6の線幅 w が大きくなればなるほど、また、正六角形孔部3を2分する対角線長さ d が小さくなればなるほど、透明スクリーン1における網目状線部6の占める面積が大きくなるため（透明部分の面積が小さくなる）、可視光線反射率が高まり、観察者による映像視認性は高くなるが、可視光線透過率が低下するため、透明スクリーン1の透過視認性は低くなる（暗くなる）。

[0063] 一方、網目状線部6の線幅 w が小さくなればなるほど、また、正六角形孔部3を2分する対角線長さ d が大きくなればなるほど、透明スクリーン1における透明部分の占める面積が大きくなるため（薄膜4の占める面積が小さくなるため）、透明スクリーン1の透過視認性は高まるが、観察者による映像視認性は低下する。

[0064] 以上のことから、実施例1～3に係る透明スクリーン1が、透過視認性と映像視認性においてバランスがとれており、特に、実施例1に係る透明スクリーン1が透過視認性、及び映像視認性において、最もバランスがとれている。

[0065] 即ち、六角形状の薄膜4において、可視光線の平均透過率を66～75%で好ましくは70%、及び可視光線の平均反射率を10～17%で好ましくは15%となるように、薄膜4の線幅w、及び対角線長さdをそれぞれ設定すると、透明視認性と映像視認性が最もバランスがとれた透明スクリーン1となる。また、その時の線幅wと対角線長さdの比率(w/d)は、7/80～7/50となる。

[0066] 以上のように、本発明を適用した透明スクリーン、及び透明スクリーンの製造方法は、透過視認性を損なわずに、映像を鮮明に投射表示することができるものとなっている。

符号の説明

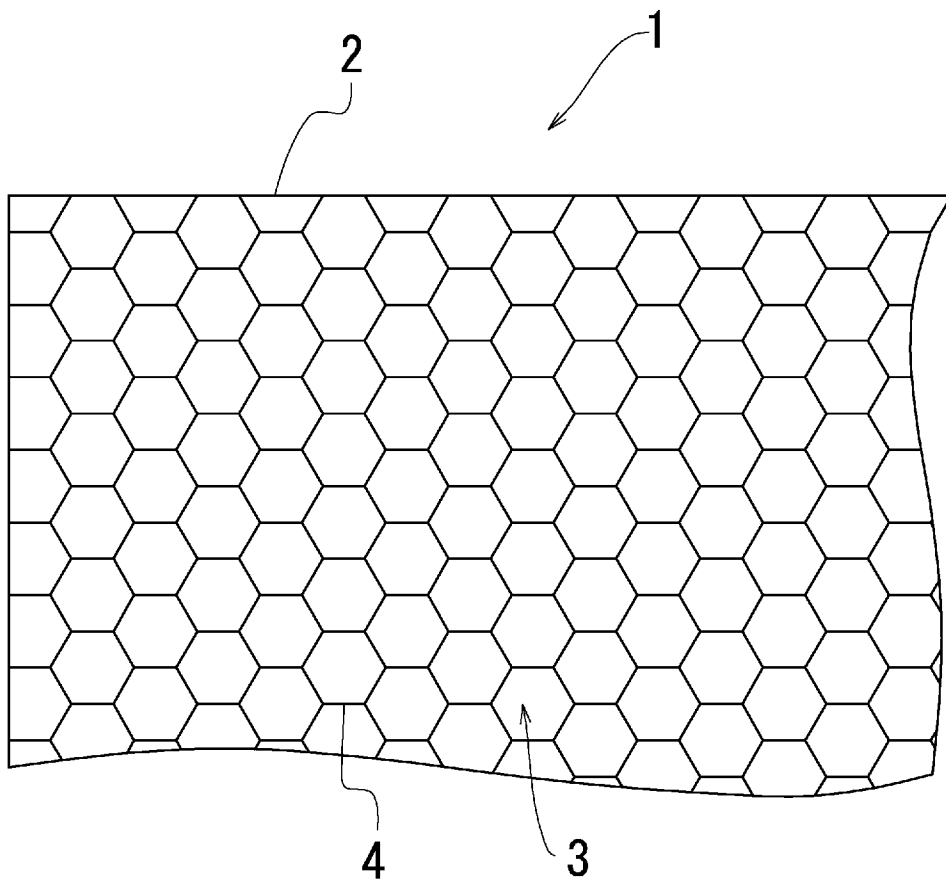
[0067]	1	透明スクリーン
	2	透明シート
	3	正六角形孔部
	4	薄膜
	5	正六角形孔部の辺
	6	網目状線部
	7、104	プロジェクタ
	X、Y	観察者
	101	スクリーン板
	102	表示装置
	103	フロントガラス
	201	黒色フィルム
	202	アルミニウム膜
	203	光拡散層
	204	貫通孔

請求の範囲

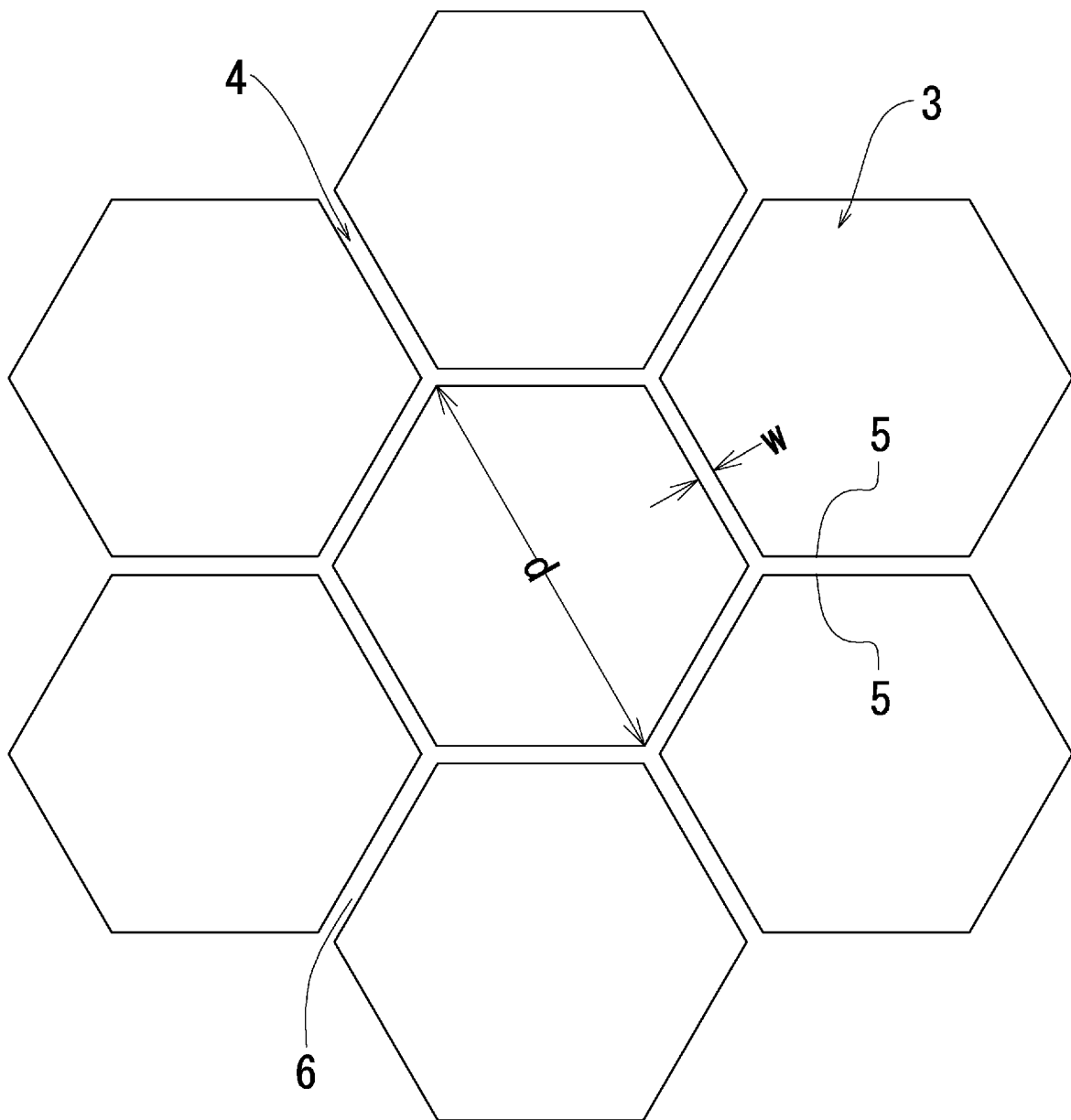
- [請求項1] 透明シートと、
該透明シート上に配置され、多数の均等な大きさの正六角形孔部が網目状に形成され、隣り合う前記正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部が互いに均等幅で接続形成された網目状線部の線幅を w 、前記正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比(w/d)が $7/80 \sim 7/50$ の範囲である金属素材の薄膜と、を備える
透明スクリーン。
- [請求項2] 少なくとも波長 $400 \sim 700$ nmの領域における可視光線の平均透過率が略 $66 \sim 75\%$ であり、少なくとも波長 $400 \sim 700$ nmの領域における可視光線の平均反射率が略 $12 \sim 17\%$ である
請求項1に記載の透明スクリーン。
- [請求項3] 前記薄膜は、少なくともアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクで製造された
請求項1又は請求項2に記載の透明スクリーン。
- [請求項4] 透明シートを所定の形状に加工する工程と、
前記透明シート上に、隣り合う正六角形孔部の一方の辺部と他方の辺部が互いに均等幅で接続形成された網目状線部の線幅を w 、前記正六角形孔部を2分する対角線長さを d としたときに、 w と d の比(w/d)が $7/80 \sim 7/50$ の範囲となる多数の均等な大きさの前記正六角形孔部が網目状に形成された金属素材の薄膜を配置する工程と、を備える
透明スクリーンの製造方法。
- [請求項5] 前記薄膜を配置する工程は、
前記薄膜を前記透明シート上に、少なくともアルミニウム、及びクロムを含有するメタリック顔料インクを用いて所定の印刷方式により印刷する

請求項4に記載の透明スクリーンの製造方法。

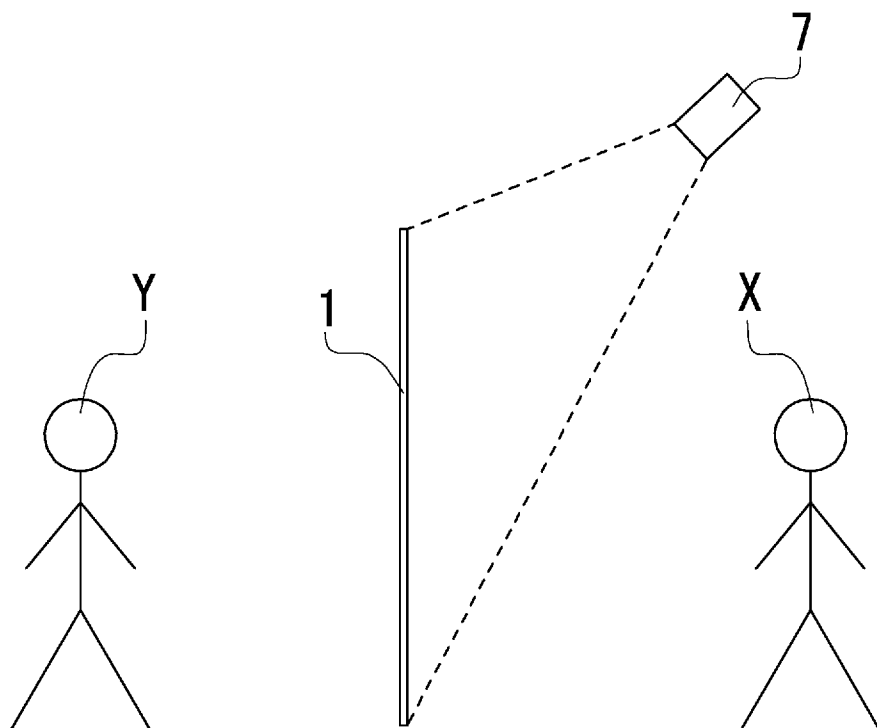
[図1]



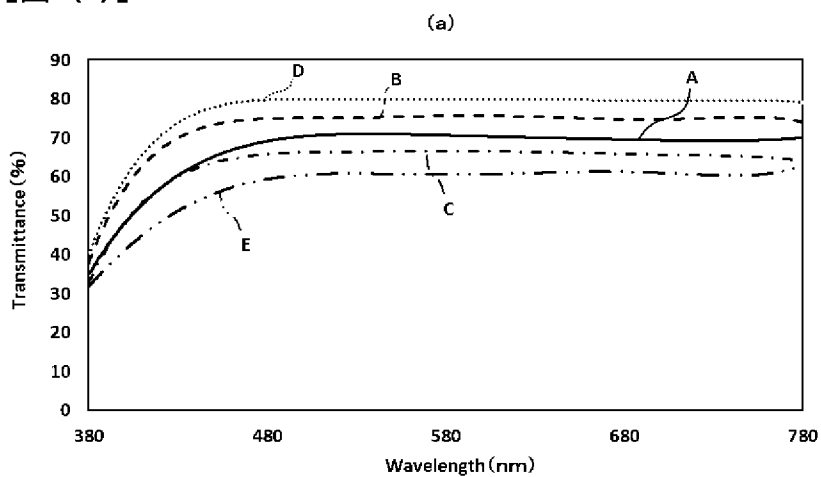
[図2]



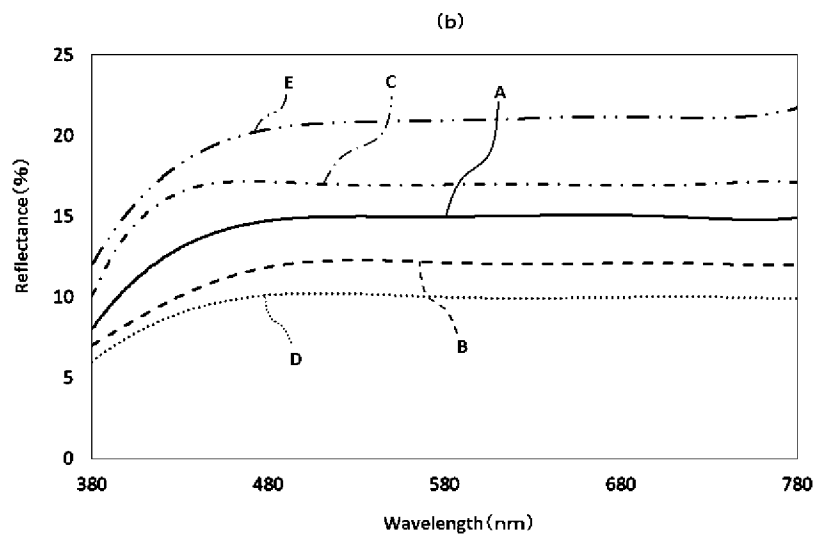
[図3]



[図4(a)]

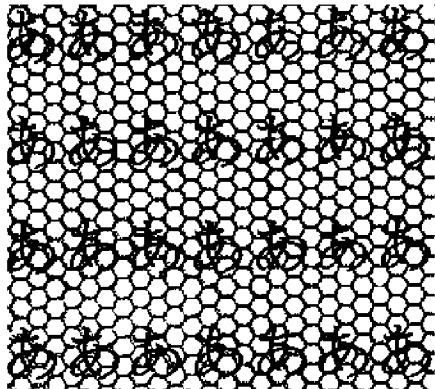


[図4(b)]

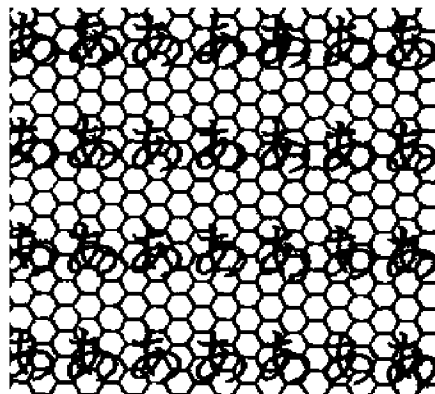


[図5]

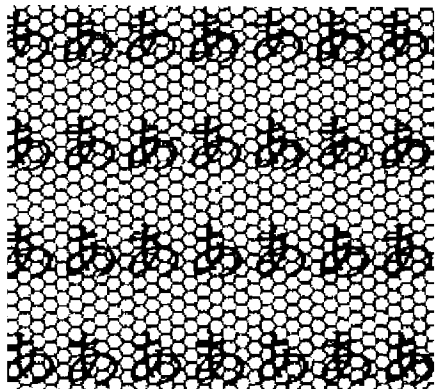
(a)



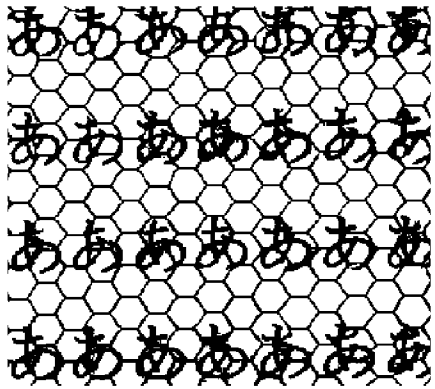
(b)



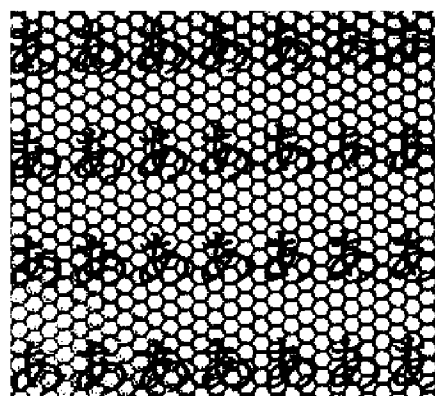
(c)



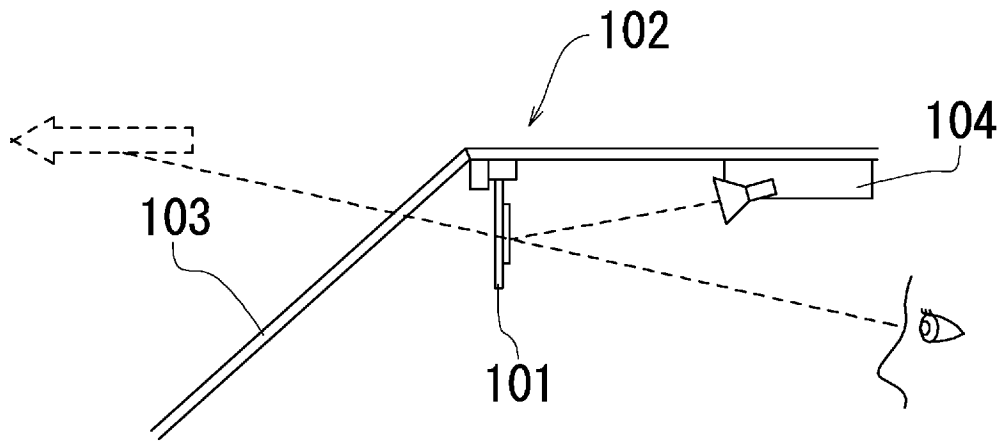
(d)



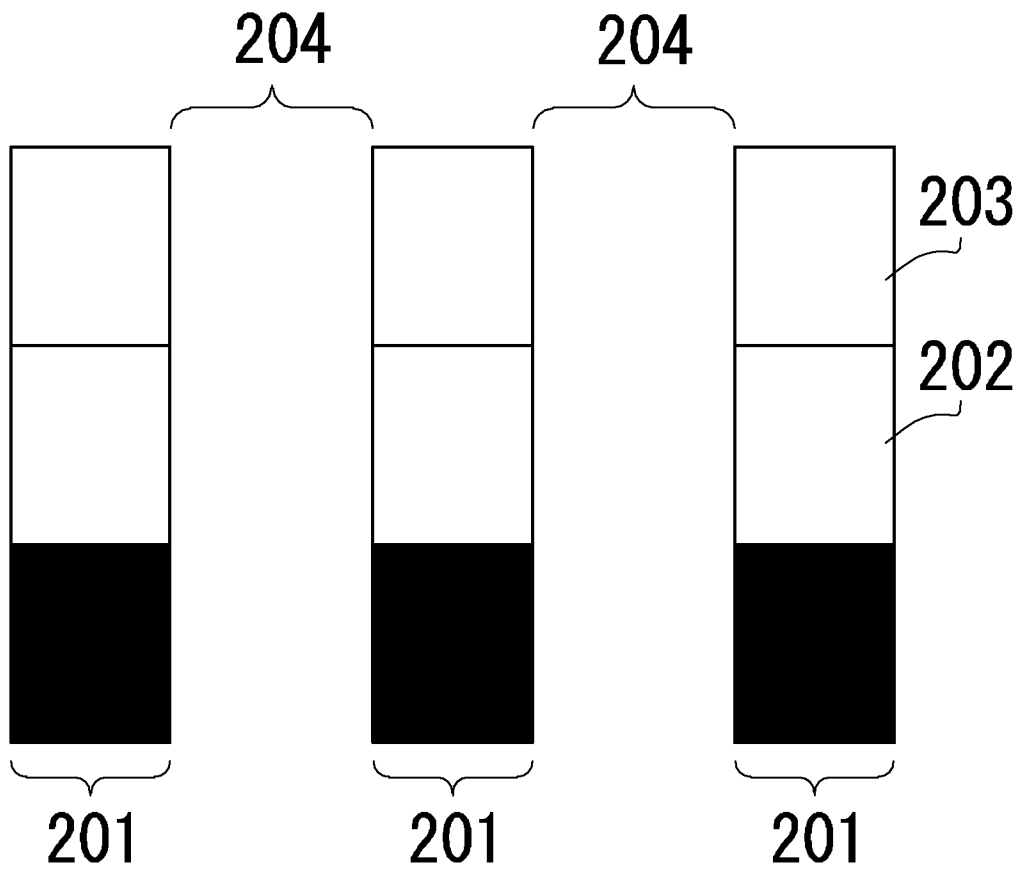
(e)



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/086009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B21/62(2014.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G09F13/02(2006.01)i, G09F13/12(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)
G02B5/00-5/08, G02B5/10-5/136, G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, G09F13/00-13/46

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.
A	JP 2006-119489 A (Kimoto Co., Ltd.), 11 May 2006 (11.05.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2000-305179 A (Toshiba Corp.), 02 November 2000 (02.11.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-76783 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 March 2016 (08.03.16)	Date of mailing of the international search report 22 March 2016 (22.03.16)
---	--

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/JP2015/086009

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 2006-106135 A (Yutaka UEJIMA), 20 April 2006 (20.04.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 63-172259 A (Seiko Epson Corp.), 15 July 1988 (15.07.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2014-13369 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 23 January 2014 (23.01.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	US 2013/0330486 A1 (Shields Rodney M.), 12 December 2013 (12.12.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03B21/62(2014.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G09F13/02(2006.01)i, G09F13/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/00-5/08, G02B5/10-5/136, G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, G09F13/00-13/46

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
A	JP 2006-119489 A (株式会社きもと) 2006.05.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2000-305179 A (株式会社東芝) 2000.11.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-76783 A (大日本印刷株式会社) 2008.04.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☑ 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

08.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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)

田辺 正樹

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

4403

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 2006-106135 A (上島 豊) 2006. 04. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 63-172259 A (セイコーエプソン株式会社) 1988. 07. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2014-13369 A (大日本印刷株式会社) 2014. 01. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2013/0330486 A1 (Shields Rodney M.) 2013. 12. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5