

(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
2024年2月22日(22.02.2024)



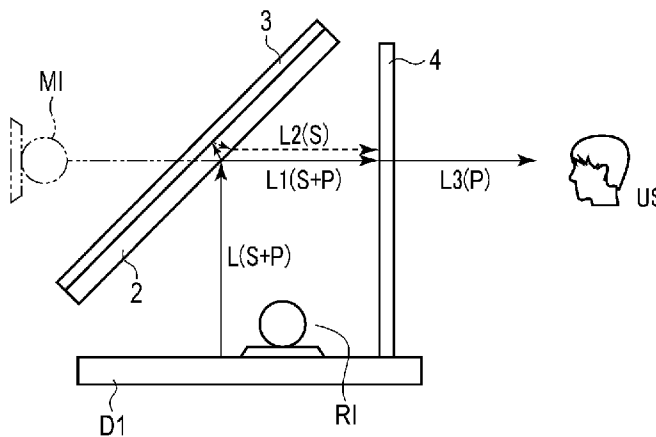
(10) 国際公開番号

WO 2024/038589 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 30/56 (2020.01) *G02B 5/30* (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/031406
- (22) 国際出願日: 2022年8月19日(19.08.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 巻口 誉宗 (MAKIGUCHI, Motohiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 佐野 文香 (SANO, Ayaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 松元 崇裕 (MATSUMOTO, Takahiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山本 隆二 (YAMAMOTO, Ryuji); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人鈴榮特許総合事務所 (SUZUYE & SUZUYE); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: AERIAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 空中像表示装置および表示方法



(57) Abstract: In one aspect of the present invention, part of an optical image displayed on a first display device is reflected toward a viewer by a first optical member disposed with a predetermined inclination angle to face a display screen of the first display device, only a second polarization component other than a first polarization component among polarization components of the optical image that have passed through the first optical member is reflected by a second optical member disposed in a state of closely adhering to a second surface on the reverse side from a first surface facing the display screen of the first optical member, and only the first polarization component among the polarization components of the optical image that have been reflected by the first optical member and the second optical member is transmitted toward the viewer by a third optical member disposed between the first surface of the first optical member and a first viewer.



WO 2024/038589 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約：この発明の一態様は、第1の表示装置に表示された光学像の一部を、前記第1の表示装置の表示画面に対し所定の傾斜角を有して対向配置された第1の光学部材により視聴者の方向へ反射させ、前記第1の光学部材を透過した前記光学像が有する偏光成分のうち、第1の偏光成分を除く他の第2の偏光成分のみを、前記第1の光学部材の前記表示画面と対向する第1の面の裏面側となる第2の面に密着した状態で配置される第2の光学部材により反射させ、前記第1の光学部材および前記第2の光学部材により反射された光学像が有する前記偏光成分のうち前記第1の偏光成分のみを、前記第1の光学部材の前記第1の面と第1の視聴者との間に配置される第3の光学部材により前記視聴者の方向へ透過させるようにしたものである。

明 細 書

発明の名称：空中像表示装置および表示方法

技術分野

[0001] この発明の一態様は、例えばディスプレイに表示される実像を空中に虚像として表示するために使用される空中像表示装置および表示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ディスプレイの表示映像を、当該ディスプレイに対し斜めに配置したハーフミラー等のビームスプリッタで反射させることにより、上記表示映像の虚像を空中に表示する手法が提案されている。この手法は、構成がシンプルで大型化も容易なことから、等身大の人を表示するステージ演出等に利用されている（例えば非特許文献1を参照）。

[0003] ところで、ビームスプリッタをディスプレイに対し斜めに配置する手法としては、例えばビームスプリッタとして空気と異なる屈折率をもつ透明樹脂フィルムを用い、この透明樹脂フィルムに張力を加えることで皺や弛みが生じないように設置する施工手法が多く採用されている。しかしながら、透明樹脂フィルムに張力を加える施工手法はそれ自体が大掛かりになるという課題を有する。

[0004] そこで、ビームスプリッタとして、透明樹脂フィルムに代えてガラス板やアクリル板などの厚みのある自立可能な透明板を用い、この透明板をディスプレイに対し斜めに配置する手法も提案されている。この手法を用いれば、簡単な施工でかつ歪み等の少ない空中像を表示することが可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：吉田駿、謝淳、宍戸英彦、亀田能成、掛谷英紀、北原格、「実在感の向上を目的とした空中像と床面像の同時投影方式」、第23回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 14D-3、2018年9月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、ビームスプリッタとして透明板のような厚みを有する材料を使用すると、ディスプレイから発せられた入射光がビームスプリッタの正面および裏面でそれぞれ反射することにより、同一の虚像が2つ表示される。すなわち、二重像が表示されることになり、これが空中像の表示品質の低下を招く。

[0007] この発明は上記事情に着目してなされたもので、二重像の発生を抑制して高品質の空中像を表示可能とする技術を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するためにこの発明に係る空中像表示装置の一態様は、光学像を表示する表示装置と、前記表示装置の表示画面に対し所定の傾斜角を有して対向配置され、前記光学像の一部を透過し一部を反射する第1の光学部材と、前記第1の光学部材の前記表示画面と対向する第1の面の裏面側となる第2の面に密着した状態で配置され、前記第1の光学部材を透過した前記光学像が有する偏光成分のうち第1の偏光成分を透過し他の第2の偏光成分を反射する第2の光学部材と、前記第1の光学部材の前記第1の面と第1の視聴者との間に配置され、前記第1の光学部材および前記第2の光学部材によりそれぞれ反射された光学像が有する偏光成分のうち、前記第1の偏光成分のみを透過する第3の光学部材とを備えるようにしたものである。

[0009] この発明の一態様によれば、表示装置に表示された光学像は、例えばハーフミラーからなる第1の光学部材により一部が視聴者方向に反射されたのち、第3の光学部材により第1の偏光成分のみが透過して視聴者により視認される。これに対し、上記光学像のうち第1の光学部材を透過した光学像は、第1の光学部材の裏面側に密着配置された反射偏光特性を有する第2の光学部材により第2の偏光成分のみが反射される。このため、反射された上記第2の偏光成分のみの光学像は、上記第3の光学部材を透過せずに視聴者には視認されない。

[0010] すなわち、第1の光学部材の正面と裏面によりそれぞれ光学像が反射され

ても、裏面側で反射された光学像は第2の偏光成分のみとなるため、第3の光学部材を透過せずに視聴者には視認されない。従って、厚みを有する第1の光学部材を使用しても、二重像の発生は抑制され、これにより高品質の空中像を表示することが可能となる。

発明の効果

[0011] すなわちこの発明の一態様によれば、二重像の発生を抑制して高品質の空中像を表示可能とする技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、この発明の第1の実施形態に係る空中像表示装置の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、図1に示した空中像表示装置のビームスプリッタを拡大して示す図である。

[図3]図3は、図2に示したビームスプリッタの変形例を示す図である。

[図4]図4は、この発明の第2の実施形態に係る空中像表示装置の構成の一例を示す図である。

[図5]図5は、この発明の第3の実施形態に係る空中像表示装置の構成の一例を示す図である。

[図6]図6は、第1の実施形態に係る空中像表示装置の効果の説明に使用する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態を説明する。

[0014] [第1の実施形態]

(構成例)

図1は、この発明の第1の実施形態に係る空中像表示装置の構成の一例を示す図であり、D1は表示装置のディスプレイを示している。ディスプレイD1は、例えば液晶パネル、有機ELパネルまたはLEDパネルを使用したもので、空中像の元となる表示情報を表示する。表示情報としては人物、動植物および物体のいずれを表す映像情報であってもよいし、ニュースや字幕

などを表すコンテキスト情報であってもよい。

[0015] ディスプレイ D 1 の表示面と対向する位置には、その表示方向に対し所定の角度、例えば 45 度またはそれに近い角度で傾斜する状態で、第 1 の光学部材としてのビームスプリッタ 2 が配置されている。ビームスプリッタ 2 は、例えばアクリルまたはガラスを用いた透明板からなり、入射光の一部を透過し一部を反射する光学特性を有する。

[0016] また、上記ビームスプリッタ 2 の上記ディスプレイ D 1 に対向する第 1 の面に対し裏面側となる第 2 の面には、第 2 の光学部材としての反射偏光フィルム 3 が、空気層が介在しない状態で密着配置されている。反射偏光フィルム 3 は、例えばワイヤグリッド偏光子からなり、入射光が有する偏光成分のうち例えば P 偏光成分を透過し S 偏光成分を反射する光学特性を有する。なお、反射偏光フィルム 3 は S 偏光成分を透過し P 偏光成分を反射するものであってもよい。

[0017] さらに、上記ビームスプリッタ 2 と視聴者 U S 1 の視聴位置との間には、第 3 の光学部材としての偏光板 4 が配置されている。偏光板 4 は、入射光が有する偏光成分のうち上記反射偏光フィルム 3 により反射される S 偏光成分を反射または吸収し、P 偏光成分を視聴者 U S 1 の方向へ透過する光学特性を有する。なお、上記反射偏光フィルム 3 が S 偏光成分を透過し P 偏光成分を反射する光学特性を有する場合には、偏光板 4 として P 偏光成分を反射または吸収し S 偏光成分を透過するものが用いられる。

[0018] (動作例)

次に、以上のように構成された空中像表示装置の動作例を説明する。

図 2 は、ビームスプリッタ 2 および反射偏光フィルム 3 の動作を示す図である。

[0019] ディスプレイ D 1 に表示情報 R 1 が表示されると、この表示情報 R 1 に対応する光学像 L (S+P) は、その一部 L 1 (S+P) がビームスプリッタ 2 の第 1 の面で反射され、偏光板 4 に入射される。

[0020] 一方、上記光学像 L (S+P) の他の一部は、ビームスプリッタ 2 を透過した

のち、その裏面側の第2の面に密着配置された反射偏光フィルム3により、偏光成分のうちのS偏光成分L2(s)のみが反射され、偏光板4に入射される。

[0021] このとき偏光板4の光学特性は、P偏光成分を透過しS偏光成分を反射または吸収するように設定されている。このため、上記ビームスプリッタ2の第1の面(正面)で反射された光学像L1(S+P)のP偏光成分L3(P)が偏光板4を透過して視聴者US1に提示される。これに対し、ビームスプリッタ2の第2の面(裏面)側の反射偏光フィルム3により反射されたS偏光成分L2(S)は、偏光板4により反射または吸収されて視聴者US1へは出射されない。従って、視聴者US1は光学像L1(S+P)のP偏光成分L3(P)のみの空中像M1、つまり二重像が抑制された空中像を視認することが可能となる。

[0022] (作用・効果)

以上述べたように第1の実施形態によれば、ディスプレイD1に表示された光学像L(S+P)は、ビームスプリッタ2の正面側の第1の面および裏面側の第2の面でそれぞれ反射されるが、このうち第2の面では反射偏光フィルム3によりS偏光成分L2(S)が反射されるため偏光板4を透過せず、視聴者US1にはビームスプリッタ2の正面側の第1の面で反射された光学像L1(S+P)に含まれるP偏光成分L3(P)のみが提示されることになる。

[0023] 従って、視聴者US1は、光学像L1(S+P)のP偏光成分L3(P)のみからなる、二重像が抑圧された空中像M1を視認することになり、これにより高品質の空中像を視認することが可能となる。

[0024] 因みに、例えば図6に示すように、ビームスプリッタ2を単体で使用する場合には、ディスプレイから出射された光学像Lはビームスプリッタ2の正面側の第1の面および裏面側の第2の面でそれぞれL1、L2として反射されて、そのまま視聴者に提示される。このため、上記各反射像L1、L2が二重像となって視聴者に視認されることになり、空中像の品質低下が避けられない。

[0025] (変形例)

(1) 図3は、第1の実施形態に係る空中像表示装置の変形例を示すものである。

図3に示す例では、ビームスプリッタ2の正面側となる第1の面に、例えば金属蒸着等の手法を用いて鏡面反射面5が形成される。このようにすると、ビームスプリッタ2の第1の面による光学像L1(S+P)の反射率を高めることができ、これにより視聴者US1が見る光学像L3(P)の輝度を高めて、空中像M1の表示品質をさらに向上させることが可能となる。

[0026] (2) ディスプレイD1の表示面に位相差板または偏光板を配置し、これによりディスプレイD1から出射される光学像L(S+P)がP偏光成分のみを有する光学像L(P)となるように構成してもよい。このように構成した場合、上記P偏光成分の光学像L(P)は、ビームスプリッタ2の裏面側に配置された反射偏光フィルム3では反射されず透過する。このため、空中像M1における二重像の発生は抑制される。

[0027] (3) 反射偏光フィルム3をビームスプリッタ2の視聴者US1と対向する正面側の第1の面に密着配置するように構成してもよい。この場合、ディスプレイD1から出射された光学像L(S+P)は、上記反射偏光フィルム3の正面で反射されるS偏光成分L(S)と、上記反射偏光フィルム3を透過したのちビームスプリッタ2で反射されるP偏光成分L(P)とに分かれる。そして、これらの反射光のうち、P偏光成分L(P)のみが偏光板4を透過して視聴者US1により視認される。従って、この構成によっても、二重像の発生が抑制された高品質の空中像M1を表示することが可能となる。

[0028] [第2の実施形態]

この発明の第2の実施形態は、第1のディスプレイにより表示される第1の光学像および第2のディスプレイにより表示される第2の光学像を、第1の実施形態で述べた1組のビームスプリッタ2および反射偏光フィルム3により相反する方向に反射させ、これらの反射光学像をそれぞれ異なる偏光板を透過させることで、視聴者が異なる二方向から上記第1および第2の光学

像の空中像をそれぞれ視聴可能にしたものである。

[0029] (構成例)

図4は、この発明に係る空中像表示装置の第2の実施形態を示す図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

[0030] 図4に示すように、ビームスプリッタ2および反射偏光フィルム3を挟んで第1のディスプレイD1とは反対側となる位置には、反射偏光フィルム3と約45度の傾斜角を有して対向する状態で、第2のディスプレイD2が配置される。第2のディスプレイD2は、第1のディスプレイD1と同様に、例えば液晶パネル、有機ELパネルまたはLEDパネルからなり、第2の表示情報を表示する。

[0031] また、上記反射偏光フィルム3と第2の視聴者US2の視聴位置との間には、視聴者US2の視聴方向に対し直交する状態で、第4の光学部材としての第2の偏光板6が配置されている。第2の偏光板6は、入射光の偏光成分のうちS偏光成分を透過し、P偏光成分を反射または吸収する光学特性を有する。

[0032] (動作例)

このような構成であるから、第1の実施形態で述べたように、第1のディスプレイD1に表示された第1の光学像L11(S+P)は、その一部がビームスプリッタ2の正面側の第1の面で反射されたのち、第1の偏光板4によりP偏光成分L13(P)のみが透過して、第1の視聴者US1に提示される。

[0033] これに対し、上記第1の光学像L11(S+P)の一部は、上記ビームスプリッタ2を透過したのち裏面側の第2の面に配置された反射偏光フィルム3によりS偏光成分L12(S)のみが反射され、このS偏光成分L12(S)は第1の偏光板4により反射または吸収されて、第1の視聴者US1には提示されない。

[0034] 従って、第1の視聴者US1に対しては、第1の実施形態と同様に、ディスプレイD1に表示された第1の光学像L11(S+P)に対応する空中像を、

二重像が抑圧された状態で提示することが可能となる。

[0035] 一方、第2のディスプレイD2により表示された第2の光学像L21(S+P)

は、反射偏光フィルム3の正面により反射されるS偏光成分L22(S)と、反射偏光フィルム3を透過したのちビームスプリッタ2で反射されるP偏光成分L23(P)とに分かれる。このうち、S偏光成分L22(S)は第2の偏光板6をそのまま透過し、第2の視聴者US2に提示される。

[0036] これに対し、上記P偏光成分L23(P)は、第2の偏光板6により反射または吸収されて、第2の視聴者US2には提示されない。従って、視聴者US2に対しては、上記第2の光学像L21(S+P)に対応する空中像を二重像が抑圧された状態で提示することが可能となる。

[0037] (作用・効果)

以上のように第2の実施形態では、1組のビームスプリッタ2および反射偏光フィルム3を共用することで、相反する二方向に異なる2つの空中像をいずれも二重像が抑制された状態で表示することが可能となる。

[0038] [第3の実施形態]

この発明の第3の実施形態は、1組のビームスプリッタ2および反射偏光フィルム3を共用した状態で、再帰反射板と位相差板を追加することで、異なる2つの空中像の多層化表示を可能にするものである。

[0039] (構成例)

図5は、この発明の第3の実施形態に係る空中像表示装置の構成を示す図である。なお、同図において図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

[0040] 図5に示すように、ビームスプリッタ2および反射偏光フィルム3を挟んで第1のディスプレイD1とは反対側となる位置には、反射偏光フィルム3と約45度の傾斜角を有して対向する状態で、第2のディスプレイD2が配置される。第2のディスプレイD2は、第1のディスプレイD1と同様に、例えば液晶パネル、有機ELパネルまたはLEDパネルからなり、第2の表示情報を表示する。

[0041] また、ビームスプリッタ 2 および反射偏光フィルム 3 を挟んで偏光板 4 とは反対側となる位置、つまり視聴者 U S 1 の視聴位置とは反対側となる位置には、視聴者 U S 1 の視聴方向に対し直交する状態で、位相差板 7 が配置されている。また、この位相差板 7 の裏面側には、再帰反射板 8 が配置されている。位相差板 7 は、入射光を透過する際に円偏光に変換する。再帰反射板 8 は、上記位相差板 7 を透過した円偏光を再帰反射する際に、上記円偏光の回転方向を反転させる。

[0042] (動作例)

このような構成であるから、第 2 のディスプレイ D 2 に表示された第 2 の光学像 L 2 1 (S+P) は、反射偏光フィルム 3 により S 偏光成分 L 2 2 (S) が位相差板 7 および再帰反射板 8 の方向に反射される。そして、上記 S 偏光成分 L 2 2 (S) は、位相差板 7 を透過する際に先ず円偏光に変換され、再帰反射板 8 において再帰反射されたのち位相差板 7 を再度透過することで、偏光方向が 90 度回転して P 偏光成分 L 2 3 (P) に変換される。そして、上記 P 偏光成分 L 2 3 (P) は、反射偏光フィルム 3 およびビームスプリッタ 2 を透過し、さらに偏光板 4 を透過して視聴者 U S 1 に空中像として提示される。

[0043] 一方、第 1 のディスプレイ D 1 に表示された光学像 L 1 1 (S+P) は、第 1 の実施形態と同様に、その一部がビームスプリッタ 2 の正面側の第 1 の面で反射されたのち、偏光板 4 により P 偏光成分 L 1 3 (P) のみが透過して、視聴者 U S 1 に提示される。

[0044] なお、上記第 1 の光学像 L 1 1 (S+P) の他の一部は、上記ビームスプリッタ 2 を透過したのち裏面側の第 2 の面で反射されるが、この第 2 の面には反射偏光フィルム 3 が密着配置されているため S 偏光成分 L 1 2 (S) のみが反射され、この S 偏光成分 L 1 2 (S) は偏光板 4 により反射または吸収されて、視聴者 U S 1 には提示されない。このため、第 1 の視聴者 U S 1 に対しては、ディスプレイ D 1 に表示された第 1 の光学像 L 1 1 (S+P) に対応する空中像を、二重像が抑圧された状態で提示することが可能となる。

[0045] (作用・効果)

従って、第3の実施形態によれば、第2のディスプレイD2に表示された第2の光学像L21(S+P)に対応する空中像の背景に、第1のディスプレイD1に表示された第1の光学像L11(S+P)による空中像(虚像)を表示することが可能となる。すなわち、2つの空中像の多層化表示が可能となる。この多層化表示により、例えば人物像または物体像とその影を表す像を表示することが可能となり、これにより臨場感のある空中像表示を実現できる。

[0046] [その他の実施形態]

ビームスプリッタ、反射偏光フィルム、偏光板、位相差板および再帰反射板の材質やサイズ、配置構成、空中像として表示する表示情報の種類等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能である。

[0047] 以上、この発明の実施形態を詳細に説明してきたが、前述までの説明はあらゆる点においてこの発明の例示に過ぎない。この発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、この発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。

[0048] 要するにこの発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0049] D1, D2…ディスプレイ

2…ビームスプリッタ

3…反射偏光フィルム

4, 6…偏光板

5…鏡面反射面

7…位相差板

8…再帰反射板

請求の範囲

[請求項1]

第1の光学像を表示する第1の表示装置と、

前記第1の表示装置の表示画面に対し第1の傾斜角を有して対向配置され、前記第1の光学像の一部を透過し一部を反射する第1の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記表示画面と対向する第1の面の裏面側となる第2の面に密着した状態で配置され、前記第1の光学部材を透過した前記第1の光学像が有する偏光成分のうち第1の偏光成分を透過し他の第2の偏光成分を反射する第2の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記第1の面と第1の視聴者との間に配置され、前記第1の光学部材および前記第2の光学部材によりそれぞれ反射された光学像のうち、前記第1の偏光成分のみを透過して前記第1の視聴者に提示する第3の光学部材と

を具備する空中像表示装置。

[請求項2]

前記第2の光学部材に対し第2の傾斜角を有して対向配置され、前記第2の光学部材に向けて第2の光学像を表示する第2の表示装置と、

前記第2の光学部材と第2の視聴者との間に配置され、前記第2の光学像が有する偏光成分のうち前記第2の光学部材により反射された第2の偏光成分のみを透過する第4の光学部材と

をさらに具備する請求項1に記載の空中像表示装置。

[請求項3]

前記第2の光学部材に対し第2の傾斜角を有して対向配置され、前記第2の光学部材に向けて第2の光学像を表示する第2の表示装置と、

前記第2の光学部材に対向する位置において、前記第1の視聴者の視聴方向に対し反射面が直交またはそれに近い状態で配置される再帰反射部材と、

前記再帰反射部材と前記第2の光学部材との間に配置され、入射光

に対し位相差を与える位相差部材と

をさらに具備し、

前記位相差部材および前記再帰反射部材は、前記第2の光学像が有する偏光成分のうち前記第2の光学部材により反射された前記第2の偏光成分を前記第1の偏光成分に変換して、前記第2の光学部材へ向け再帰反射する

請求項1に記載の空中像表示装置。

[請求項4] 前記第1の光学部材は、前記第1の面に鏡面反射面を形成してなる、請求項1乃至3のいずれかに記載の空中像表示装置。

[請求項5] 第1の光学像を表示する第1の表示装置と、

前記第1の表示装置の表示画面に対し第1の傾斜角を有して対向配置され、前記第1の光学像が有する偏光成分のうち第1の偏光成分を視聴者の方向に反射し前記偏光成分のうち第2の偏光成分を透過する反射偏光特性を有する、第1の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記表示画面と対向する第1の面の裏面側となる第2の面に密着した状態で配置され、前記第1の光学部材を透過した前記第2の偏光成分を前記視聴者の方向へ反射する第2の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記第1の面と前記視聴者との間に配置され、前記第1の光学部材および前記第2の光学部材によりそれぞれ反射された各光学像のうち、前記第1の偏光成分のみを透過して前記視聴者に提示する第3の光学部材と

を具備する空中像表示装置。

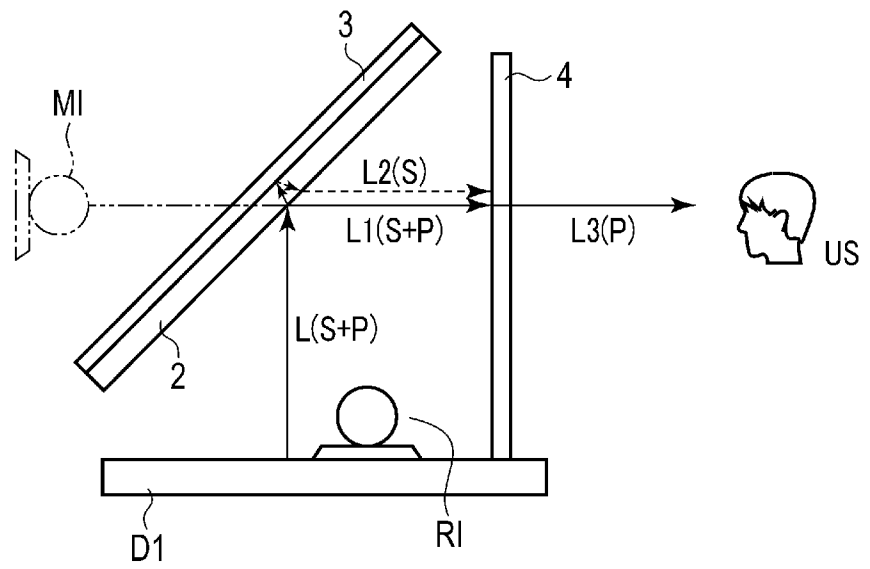
[請求項6] 第1の表示装置に表示された光学像の一部を、前記第1の表示装置の表示画面に対し所定の傾斜角を有して対向配置された第1の光学部材により視聴者の方向へ反射させ、

前記第1の光学部材を透過した前記光学像が有する偏光成分のうち、第1の偏光成分を除く他の第2の偏光成分のみを、前記第1の光学

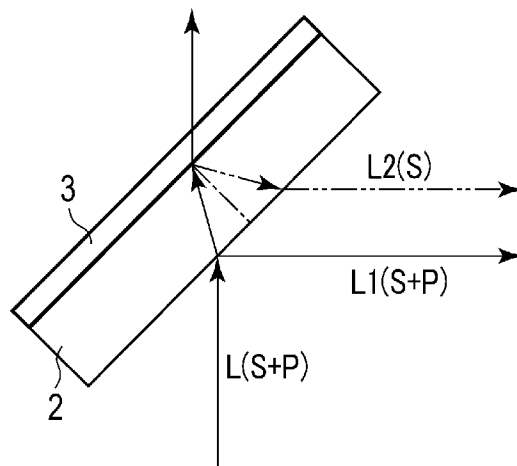
部材の前記表示画面と対向する第1の面の裏面側となる第2の面に密着した状態で配置される第2の光学部材により反射させ、

前記第1の光学部材および前記第2の光学部材により反射された前記光学像が有する前記偏光成分のうち前記第1の偏光成分のみを、前記第1の光学部材の前記第1の面と第1の視聴者との間に配置される第3の光学部材により前記視聴者の方向へ透過させる
空中像表示方法。

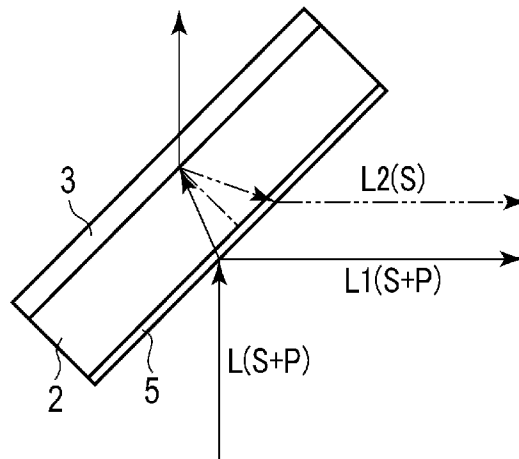
[図1]



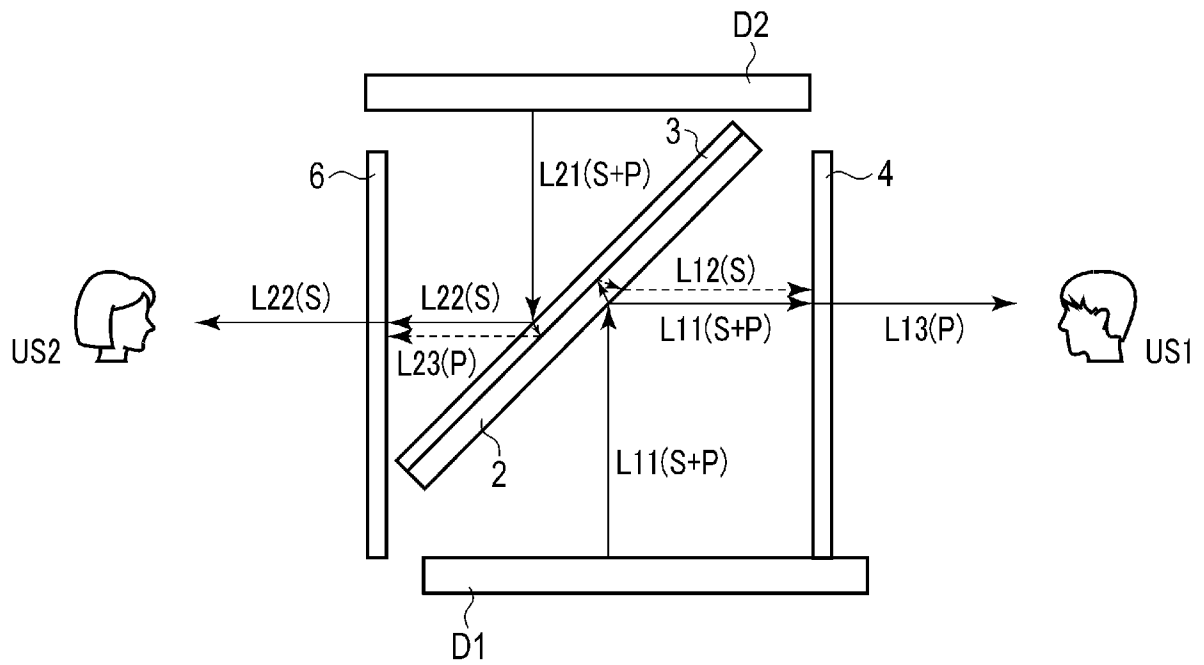
[図2]



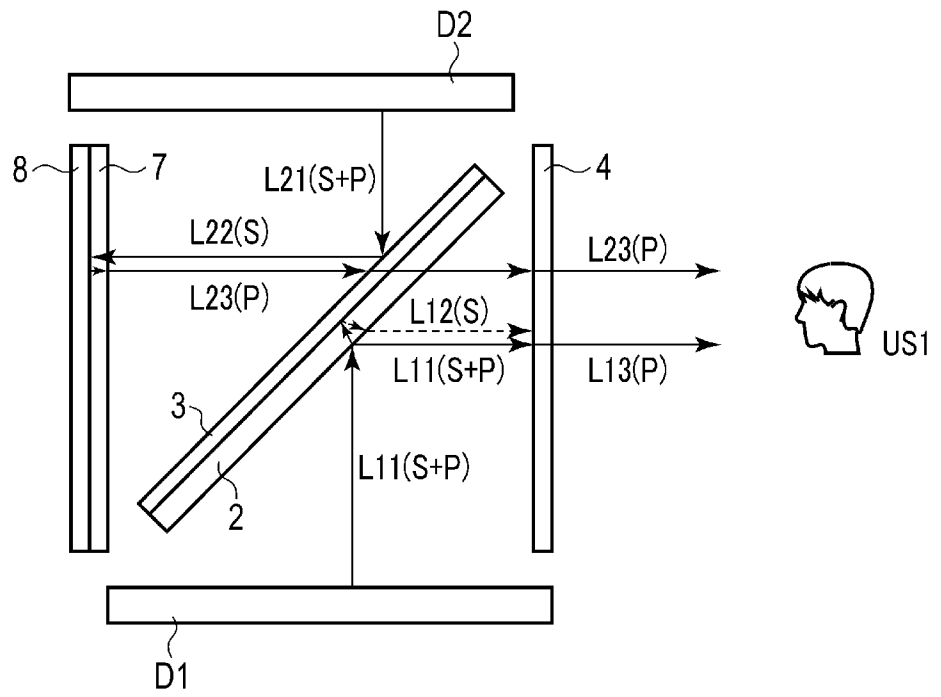
[図3]



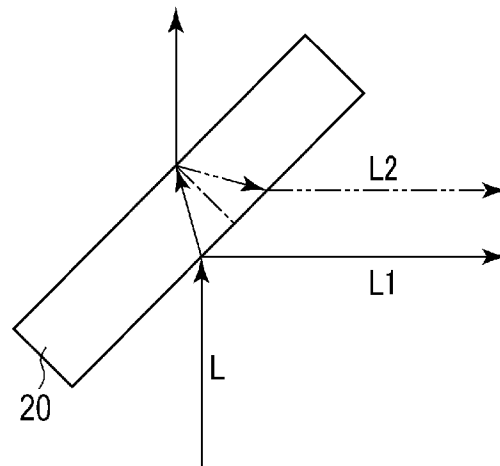
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/031406

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|---|---|---|
| <i>G02B 30/56</i> (2020.01)i; <i>G02B 5/08</i> (2006.01)i; <i>G02B 5/30</i> (2006.01)i FI: G02B30/56; G02B5/08 D; G02B5/30 | | |
| 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) G02B30/56; G02B5/08; G02B5/30 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 | | |
| 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 | WO 2018/169018 A1 (FUJIFILM CORP) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0030]-[0079], fig. 1-10 | 1-6 |
| A | JP 9-90312 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD) 04 April 1997 (1997-04-04) paragraphs [0005]-[0027], fig. 1-3 | 1-6 |
| A | JP 9-508477 A (VIRTUAL I/O, INC) 26 August 1997 (1997-08-26) entire text, all drawings | 1-6 |
| A | JP 2009-128658 A (TOSHIBA CORP) 11 June 2009 (2009-06-11) paragraphs [0002]-[0029], fig. 1-3(b) | 1-6 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> | | |
| Date of the actual completion of the international search 11 October 2022 | | Date of mailing of the international search report 08 November 2022 |
| Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan | | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

| |
|---|
| International application No. PCT/JP2022/031406 |
|---|

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|----|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| WO | 2018/169018 | A1 | 20 September 2018 | US 2020/0012115 A1 paragraphs [0066]-[0127], fig. 1-10 | |
| ----- | | | | | |
| JP | 9-90312 | A | 04 April 1997 | (Family: none) | |
| ----- | | | | | |
| JP | 9-508477 | A | 26 August 1997 | WO 1995/021391 A1 entire text, all drawings | |
| | | | | US 5949583 A | |
| ----- | | | | | |
| JP | 2009-128658 | A | 11 June 2009 | US 2009/0153962 A1 paragraphs [0005]-[0057], fig. 1-3B | |
| | | | | CN 101446653 A | |
| ----- | | | | | |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 30/56(2020.01)i; G02B 5/08(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i FI: G02B30/56; G02B5/08 D; G02B5/30 | | |
| 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）） G02B30/56; G02B5/08; G02B5/30 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 | WO 2018/169018 A1 (富士フイルム株式会社) 20.09.2018 (2018-09-20) 0030-0079, 図1-10 | 1-6 |
| A | JP 9-90312 A (オリンパス光学工業株式会社) 04.04.1997 (1997-04-04) 0005-0027, 図1-3 | 1-6 |
| A | JP 9-508477 A (バーチャル・アイ/オウ・インコーポレイテッド) 26.08.1997 (1997-08-26) 全文全図 | 1-6 |
| A | JP 2009-128658 A (株式会社東芝) 11.06.2009 (2009-06-11) 0002-0029, 図1-3(b) | 1-6 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 | 11.10.2022 | 国際調査報告の発送日 08.11.2022 |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 近藤 幸浩 2L 8422 電話番号 03-3581-1101 内線 3295 | |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/031406

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---------------------|--------------|----|-----|
| WO | 2018/169018 | A1 | 20.09.2018 | US | 2020/0012115 | A1 | |
| | | | | 0066-0127, FIG.1-10 | | | |
| JP | 9-90312 | A | 04.04.1997 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 9-508477 | A | 26.08.1997 | WO | 1995/021391 | A1 | |
| | | | | 全文全図 | | | |
| | | | | US | 5949583 | A | |
| JP | 2009-128658 | A | 11.06.2009 | US | 2009/0153962 | A1 | |
| | | | | 0005-0057, FIG.1-3B | | | |
| | | | | CN | 101446653 | A | |