

(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
2020年2月13日(13.02.2020)

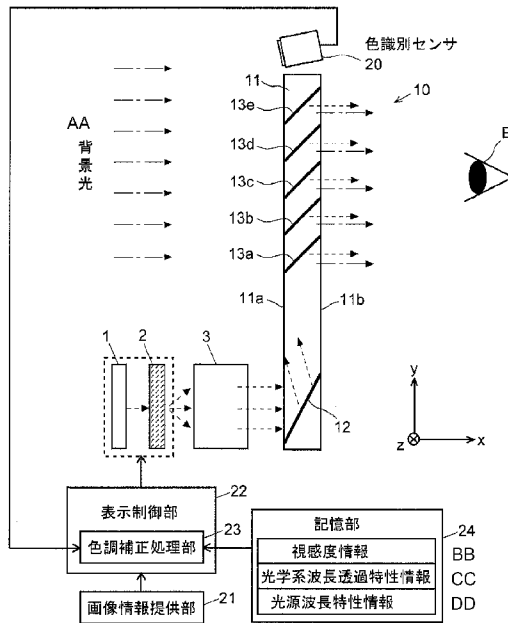


(10) 国際公開番号
WO 2020/031247 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/02 (2006.01) *G02B 27/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029519
- (22) 国際出願日: 2018年8月7日(07.08.2018)
- (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: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 真野 和音 (MANO, Kazune); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 有田 与希 (ARITA, Yoshiki); 〒6048511 京都府
- (74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所 (KYOTO INTERNATIONAL PATENT LAW OFFICE); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元悪王子町37番地 豊元四条烏丸ビル Kyoto (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置



- 20 Color identification sensor
- 21 Image information provision unit
- 22 Display control unit
- 23 Color tone correction processing unit
- 24 Storage unit
- AA Background light
- BB Luminous sensitivity information
- CC Optical system wavelength transmission characteristic information
- DD Light source wavelength characteristic information

(57) Abstract: In the present invention, a color identification sensor (20) identifies the color of background light forming part of a background image which reaches a user's eyes through a light guide (10). A color tone correction processing unit (23) finds a color of image light whereby a virtual image displayed in front of the user's eyes will have high visibility relative to the background image, on the basis of information pertaining to the visible recognition abilities of humans, wavelength transmission characteristic information of an optical system such as the light guide (10), and wavelength



WO 2020/031247 A1

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).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

characteristic information of light from a light source unit (1) that are read out from a storage unit (24), as well as color information of the background light that has been identified. In accordance with the result thereof, a display control unit (22) corrects image data and then controls the light source unit (1) and a display element (2). This makes it possible to display, in front of the user's eyes, a virtual image that is distinctly visible relative to a background image even if a substrate (11) of the light guide (10) has been colored.

(57) 要約 : 色識別センサ (20) はライトガイド (10) を通して使用者の眼に到達する、背景画像の一部を形成する背景光の色を識別する。色調補正処理部 (23) は、記憶部 (24) から読み出した人間の視認性に関する情報、ライトガイド (10) 等の光学系の波長透過特性情報、及び光源部 (1) からの光の波長特性情報と、識別された背景光の色情報とに基づいて、使用者の眼前に表示される虚像が背景画像に対して高い視認性となる画像光の色を求める。表示制御部 (22) はその結果に応じて画像データを補正したうえで、光源部 (1) 及び表示素子 (2) を制御する。これにより、ライトガイド (10) の基板 (11) が着色されたものであっても、背景画像に対して明瞭に視認可能な虚像を使用者の眼前に表示することができる。

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像情報を虚像として使用者の眼前に表示する画像表示装置に関する。本発明に係る画像表示装置は、ヘルメットマウントディスプレイ（HMD）、ヘッドアップディスプレイ（HUD）、眼鏡型ディスプレイ（いわゆるスマートグラス）などの画像表示装置に好適である。

背景技術

[0002] 自動車や電車では、液晶ディスプレイ（LCD）などの表示素子に表示された画像をフロントガラスやコンバイナに投影して運転者側に反射させることにより、運転者の眼前に虚像による表示画像を形成するヘッドアップディスプレイが使用されている。また、航空機では、同様の仕組みにより、操縦者が頭部に着用するヘルメットに設けられたコンバイナに画像を投影し、操縦者の眼前に虚像による表示画像を形成するヘルメットマウントディスプレイが使用されている。また最近では、スマートグラス等と呼ばれる眼鏡型、或いは頭部装着型のヘッドマウントディスプレイも普及し始めている。

[0003] こうした画像表示装置には使用者の眼前に虚像を表示する光学系として様々な方式のものが知られているが、その一つとして、ライトガイド（導光板）を用いた方式がある。

図2は特許文献1～3等が開示されている、ライトガイドを用いた従来の画像表示装置の一例における光路構成を示す概略図である。説明の便宜上、図中に示すように互いに直交するx、y、z軸を定めている。

[0004] 画像表示装置は、光源部1、表示素子2、コリメート光学系3、及びライトガイド10を備える。ここでは表示素子2は透過型液晶表示素子であり、光源部1はいわゆる透過型液晶表示素子に対するバックライト光源である。光源部1から出射した光は表示素子2を背面側から照明し、表示素子2の表示面上に形成された画像を情報として含む光（以下「画像光」という）が該

表示素子 2 から射出される。コリメート光学系 3 は、表示素子 2 の表示面の各点（画素）から射出された画像光をそれぞれ略平行な光束としてライトガイド 10 に導入する。したがって、コリメート光学系 3 からライトガイド 10 に導入される光は、それぞれが表示素子 2 の表示面上に形成される画像の異なる部位の情報を含み、異なる角度でライトガイド 10 に入射する平行光束の集合である。

[0005] ライトガイド 10 は、共に $y-z$ 平面に平行で x 軸方向に離れて対向している第一面 11 a 及び第二面 11 b と、共に $x-y$ 平面に平行で z 軸方向に離れて対向している、図示しない第三面及び第四面と、を有する偏平立方体形状である透明な基板 11 を備える。基板 11 の内部に一つの入射側反射面 12 と複数（この例では 5 枚）の射出側反射面 13 a ~ 13 e が形成されている。入射側反射面 12 は基板 11 の第三面及び第四面に垂直であり、第一面 11 a 及び第二面 11 b に対して傾斜している。複数の射出側反射面 13 a ~ 13 c は同様に第三面及び第四面に垂直であり、第一面 11 a 及び第二面 11 b に対して傾斜しており、且つそれらは互いに平行である。ここでは、入射側反射面 12 はミラー等による反射面であり、射出側反射面 13 a ~ 13 e は部分反射面、つまりは照射された光の一部を反射させ、残りを透過させるビームスプリッタ又はハーフミラーである。

[0006] 上述したように表示素子 2 の表示面上に形成される画像の異なる部位の情報を含む画像光は平行光束として異なる角度でライトガイド 10 の基板 11 に入射し、入射側反射面 12 で反射される。この画像光の光束が基板 11 の第一面 11 a と第二面 11 b とで繰り返し反射されつつ該基板 11 の内部を伝播し、入射側反射面 12 に最も近い位置にある射出側反射面 13 a に達する。射出側反射面 13 a はその透過率に応じて、到達した画像光の一部を反射させ、残りを透過させる。透過した画像光は次の射出側反射面 13 b に到達し、その光の一部は反射され、残りは透過する。残りの射出側反射面 13 c ~ 13 e も同様である。したがって、ライトガイド 10 の基板 11 の内部を伝播してきた画像光の一部は複数の射出側反射面 13 a ~ 13 e でそれぞれ

れ反射され、基板 11 の第二面 11 b を透過して外部に射出する。各射出側反射面 13 a ~ 13 e で反射された画像光はそれぞれ所定の角度で使用者の眼 E に入射する。

[0007] このようにして上記画像表示装置では、表示素子 2 の表示面に形成された画像が虚像として使用者の眼前に表示される。また、ライトガイド 10 の基板 11 は透明であり、射出側反射面 13 a ~ 13 e は部分反射面であるため、使用者はライトガイド 10 の基板 11 を通して前方の風景を視認することもできる。即ち、この画像表示装置はシースルー型の画像表示装置であり、風景に任意の虚像を重畳して表示することができる。

[0008] 上述したようなシースルー型の画像表示装置は、外部からの背景光による画像（以下「背景画像」という場合がある）と、画像射出部から発した画像光による画像（虚像）との重ね合わせを使用者が視認するため、画像光の波長が背景光の波長に近いと、該画像光による画像の視認性が低下する。特に、ライトガイドを用いたシースルー型の画像表示装置では、画像光がライトガイドの基板内を透過する際の光路が長く光強度が減衰するために、画像光による画像の輝度が低くなりがちである。そのため、ライトガイドを用いない画像表示装置に比べて、画像光の波長と背景光の波長とが近い場合の画像光による画像の視認性の低下が著しいという問題がある。

[0009] ライトガイドを用いないシースルー型の画像表示装置において、背景画像に重ね合わせられている虚像の視認性を向上させる方法が特許文献 4 に開示されている。該特許文献 4 に記載の装置では、カメラにより背景画像を撮影し、制御部がその背景画像を解析して該背景画像とのコントラストが良好になるように虚像を形成する光を射出する光源部を制御している。具体的には、背景画像において虚像が重なる部分とは異なる色で虚像を表示する等の制御が行われている。

[0010] しかしながら、ライトガイドを用いたシースルー型の画像表示装置では、次のような理由により、特許文献 4 に記載のような方法を採用することができない。即ち、ライトガイドを用いたシースルー型の画像表示装置は航空機

やヘリコプターの操縦者用のヘルメットマウントディスプレイなどに使用されることが多いが、こうした用途では、通常、広画角化を図るためにライトガイドの材料として高屈折率で着色されている硝材が使用される。そのため、例えばLCDなどの画像形成部から出力される光の色と使用者が観察する表示画像の色とが異なることがしばしばあり、背景画像に対して十分なコントラストが得られるような表示色を選択したとしても、実際に使用者の眼前に表示される虚像が背景画像に対して十分にコントラストが高いものとなるとは限らない。

先行技術文献

特許文献

- [0011] 特許文献1：特許第4508655号公報
- 特許文献2：特許第5698297号公報
- 特許文献3：特許第5299391号公報
- 特許文献4：米国特許公開第2006/012714号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0012] 本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、ライトガイドを用いたシースルー型の画像表示装置において、使用者の眼前に背景光による画像に重ね合わせて表示される虚像の視認性を向上させることである。

課題を解決するための手段

- [0013] 上記課題を解決するために成された本発明は、二次元的な画像情報を含む画像光を出射する画像形成部と、透明な基板、該基板の内部に前記画像光を案内する入射部、及び、該入射部により前記基板の内部に案内され該基板の内部を進行して来た画像光を該基板の外部に射出させる射出部、を有するライトガイドと、を具備し、前記ライトガイドの前記射出部から射出された画像光により使用者の眼前に形成される虚像を該ライトガイドを通して使用者

から見える背景画像に重ね合わせて表示する画像表示装置であって、

前記背景画像の少なくとも一部を形成する背景光の色又はその色に対応する波長領域を認識する背景情報取得部と、

前記背景情報取得部で得られた背景光の色又はその色に対応する波長領域の情報と、少なくとも前記ライトガイドを含む光学系の波長透過特性情報と、に基づいて、使用者から見える前記背景画像に対する前記虚像の視認性が良好になるように、前記画像形成部から出射される少なくとも一部の画像に対応する画像光の色又は波長を変化させるべく該画像形成部を制御する表示制御部と、

を備えることを特徴としている。

[0014] 本発明に係る画像表示装置に使用されるライトガイドにおいて、入射部としては、基板の内部又は表面に設けられたミラー等である反射面、又は体積ホログラフィック回折格子等のホログラフィック素子などを用いることができる。一方、射出部としては、基板の内部に設けられた複数のビームスプリッタやハーフミラーなどの部分反射面、基板の内部や表面に設けられたミラー等の反射面、又はホログラフィック素子などを用いることができる。

[0015] 本発明に係る画像表示装置では、典型的には平板形状であるライトガイドが使用者（観察者）の眼前に、該使用者に対面するように配置される。ライトガイドが複数（通常は最大2枚）組み合わせられる場合もあるが、その場合にも最終段のライトガイドは使用者に対面するように配置される。使用者に対面配置されたライトガイドの略厚さ方向に該ライトガイドの基板を透過して来た背景光により、使用者の眼前には風景などの背景画像が表示される。さらに、基板内部を案内され射出部から使用者の眼に向かうようにその光路が曲げられた画像光により、使用者の眼前には、上記背景画像に重畳して文字情報や図形情報などの虚像が表示される。

[0016] 背景情報取得部は、使用者に向いた面と反対側の面からライトガイドの基板に入射する、背景画像の少なくとも一部を形成する背景光の色又はその色に対応する波長を認識する。ここで「背景画像の少なくとも一部」とは、使

用者から見たときに虚像が重畳される部分の周りの、つまりは虚像が重畳された背景画像を見たときにその虚像の周縁と接する部分の背景画像である。したがって、例えば使用者から見える背景画像の下側の部分にのみ虚像が重畳される場合には、その下側の背景画像を形成する背景光の色又は波長を認識すれば十分である。また、背景画像の少なくとも一部を形成する背景光には複数の色の光が含まれる場合があるが、その場合には、その複数の色の中の主要な一つの色又はそれに対応する波長を認識してもよいし、或いは、背景画像上の細かい領域毎に対応する背景光の色又はそれに対応する波長をそれぞれ認識してもよい。

[0017] 具体的には背景情報取得部は、所定の範囲の背景光の概略的な波長スペクトル（色情報）をリアルタイムで取得するものとすればよく、例えばユニット化されている或いはIC化されているカラーセンサ（色判別センサ）を利用することができる。こうしたカラーセンサは、例えば赤、緑、青の三原色にそれぞれ感度を有する微小受光部を2次元的にモザイク状に配列したものである。

[0018] 表示制御部は典型的には、取得された背景光の色又は波長の情報と、ライトガイドを含む光学系の波長透過特性情報と、人間の視認性に関する情報と、に基づいて例えば所定の演算処理を行うことで、ライトガイドを通して使用者の眼前に表示される虚像が背景画像に対し高い視認性が得られるような画像光の色や波長、或いは、その時点で画像形成部から出射される画像光の波長を補正する波長補正情報を求める。そして、得られた色情報、色補正情報、波長情報、又は波長補正情報のいずれかに基づいて、虚像として表示すべき画像情報の少なくとも一部の色を変更するようにその画像データ自体を補正したり、或いは画像光を形成するために表示素子に照射される照射光の一部の色を変更したりするよう画像形成部を制御する。

[0019] 一般に、こうした場合における人間の視認性は画像のコントラストに大きく依存する。そこで、表示制御部は、使用者から見える背景画像に対する虚像のコントラストが高くなる画像光の色を選択したり、或いは、そのコント

ラストが高くなるように画像光の色を調整することで、虚像の視認性を良好にすることができる。

より具体的には、表示制御部は、使用者から見える背景画像とそれに重なる虚像との色相、彩度、又は明度のうちの一つ又は複数の色属性の差に基づいて、画像光の色を選択したり調整したりすることで、背景画像に対する虚像のコントラストを高めることができる。

[0020] ここでは、画像光がライトガイドに導入され射出部から射出されて使用者の眼に届くまでの、そのライトガイドにおける波長透過特性に依存する色の変化が考慮されている。そのため、ライトガイドを通して見える背景画像に重ね合わせられる虚像の色が、その背景画像に対して視認性の高い色に設定される。また、上述したように背景画像の中で虚像が重なる部分の周りの画像を形成する背景光の色が複数である場合には、ライトガイドを通して見える背景画像に重ね合わせられる虚像の色も一色ではなく、その虚像が重なる部分的な背景画像に対して視認性の高い複数の色に設定されるようにすることができる。

[0021] なお、一般的には、背景画像に対して虚像の視認性は高いほうが好ましいが、例えば画像表示装置の使用状況等によっては重要性が低い情報の視認性を意図的に低くしたいような場合もある。そうした場合には、ライトガイドから射出される画像光の色や波長領域が背景光の色や波長領域と近い状態となるように画像形成部を制御してもよい。このように本発明に係る画像表示装置では、背景画像に対する虚像の視認性の程度を細かく調整することも可能である。

発明の効果

[0022] 以上のように本発明に係る画像表示装置によれば、使用者の眼前に表示される背景画像の色に拘わらず、その背景画像に重ね合わせて表示される虚像の視認性を向上させることでできる。それにより、虚像として表示される文字情報や図形情報などの使用者による見逃しや見落としを軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施例である画像表示装置の概略構成図。

[図2]従来の画像表示装置の一例における光学系の概略構成図。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の一実施例である画像表示装置について、添付図面を参照して説明する。

図1は本実施例の画像表示装置の概略構成図である。

[0025] 本実施例の画像表示装置は、図2に示した従来の画像表示装置と同様に、光源部1、表示素子2、コリメート光学系3、及び、ライトガイド10、を備える。これら各要素は従来の装置と同じものを用いることができるが、これに限るものではない。例えば表示素子2としては、透過型液晶表示素子に代えて、反射型液晶表示素子や有機ELディスプレイ、或いは、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）、MEMSミラー、プロジェクタなどを用いることもできる。

[0026] 表示素子2として反射型液晶表示素子やDMDが使用される場合には、光源部1は該液晶表示素子やDMDを前面側から照明するものを用いる。また表示素子2として有機ELディスプレイなどの自己発光型の表示素子が使用される場合には、該表示素子2に光源部1が内蔵されているとみなすことができる。また表示素子2として角度が走査されるMEMSミラーが使用される場合には、光源部1として該MEMSミラーに向けて細いレーザ光を照射するレーザ光源を用い、コリメート光学系3は省略するか、或いは平行光を微調整する目的でコリメート光学系3を用いればよい。また、画像形成のためにプロジェクタを用いる場合には、光源部1がプロジェクタ、表示素子2がプロジェクタスクリーンとみなすことができる。

[0027] ライトガイド10は、共に $y-z$ 平面に平行であって x 軸方向に離れて対向する第一面11a及び第二面11bと、共に $x-y$ 平面に平行であって z 軸方向に離れて対向しない第三面及び第四面とを有する偏平立方体形状である基板11を備える。基板11は典型的には石英ガラス、ガラスな

どの透明体である。この基板 11 の内部に一つの入射側反射面 12 と複数（本例では 5 枚）の射出側反射面 13 a ~ 13 e が形成されている。

[0028] 入射側反射面 12 は第三面及び第四面に垂直であり、第一面 11 a 及び第二面 11 b に対し所定角度で傾斜している。また、複数の射出側反射面 13 a ~ 13 e も同様に、それぞれ第三面及び第四面に垂直であり、第一面 11 a 及び第二面 11 b に対して所定角度で傾斜している。入射側反射面 12 はミラー等による反射面であり、射出側反射面 13 a ~ 13 e は所定の反射率特性（透過率特性）を有する部分反射面である。

[0029] 本実施例の画像表示装置はさらに、色識別センサ 20、画像情報提供部 21、色調補正処理部 23 を含む表示制御部 22、記憶部 24 などの機能ブロックを備える。記憶部 24 には、人間の一般的な視認性に関する情報、ライトガイド 10 を中心とする虚像表示のための光学系の波長透過特性、さらには光源部 1 から放出される照明光の波長特性などのデータが格納されている。

[0030] 本実施例の画像表示装置では、光源部 1 からの照明光を受けて表示素子 2 で画像光が形成される。このときの照明光は可視領域の光、例えば白色光である。表示素子 2 の表示画面から発せられた画像光は、コリメート光学系 3 によって略平行光化され第一面 11 a を通してライトガイド 10 の基板 11 の内部に導入される。コリメート光学系 3 からライトガイド 10 に導入される画像光は、それぞれが表示素子 2 の表示面上に形成される二次元的な画像の異なる部位の情報を含み、異なる角度でライトガイド 10 に入射する平行光束の集合である。

[0031] この画像光は入射側反射面 12 で反射されたあと、第一面 11 a と第二面 11 b とで一又は複数回反射されながら基板 11 の内部を進行し、射出側反射面 13 a に達する。射出側反射面 13 a は到達した光束の一部を反射させ、残りを透過させる。他の射出側反射面 13 b ~ 13 e も同様である。これにより、ライトガイド 10 の基板 11 の内部を伝播してきた光束は複数の射出側反射面 13 a ~ 13 e でそれぞれ少しずつ反射され、基板 11 の第二面

11bを通過して外部に射出される使用者の眼Eに到達する。即ち、表示素子2の表示面上に形成された画像が拡大され、使用者の眼Eの前に虚像として表示される。

[0032] 一方、外部の風景などの画像情報を含む背景光は、ライトガイド10の基板11の第一面11aから該基板11内に入射し、該基板11をその略厚さ方向に透過し、第二面11bから出射して使用者の眼Eに到達する。これにより、使用者の眼前には背景光による背景画像が表示される。

[0033] 色識別センサ20は、ライトガイド10に入射する背景光の大まかな波長分布特性、つまりは色の情報を、リアルタイムで取得する。このとき、好ましくは、使用者から見たときに虚像が重畳される部分の周りの、所定範囲の背景画像に対応する背景光の波長分布特性を求めるとよい。例えば、この画像表示装置が航空機の操縦者が使用するヘルメットマウントディスプレイに搭載されるものである場合、昼間であれば背景画像は青い空、或いは白い若しくは灰色の雲などであることが多い。また、夜間であれば背景画像は黒い空であることが多い。そうした場合には、青色、白色、灰色、黒色などの色を中心とする波長分布特性が得られる。

[0034] 色識別センサ20は例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の光検出センサとそれら各センサの検出出力を処理して色の情報を算出する信号処理部とを組み合わせるものを用いることができる。この場合、入射光の色の情報としてR、G、B各色成分の割合を得ることができ、その割合によって実際の色を推定することができる。また、そうしたカラーセンサではなく、プリズム、グレーティングなどの分光素子とフォトダイオードアレイ等とを組み合わせ、波長毎の光強度をそれぞれ取得できるようにしたユニットを用いてもよい。この場合、対象光の色に対応する情報として波長スペクトルを得ることができる。

[0035] 画像情報提供部21は虚像として表示すべき画像データを表示制御部22に入力し、表示制御部22は、画像データに基づく画像が表示素子2の表示面上に形成されるように、光源部1及び表示素子2を駆動する。従来の画像

表示装置であれば、画像情報提供部 21 から入力された画像データに基づく画像が表示素子 2 の表示面上にそのまま、つまり色の変更や調整がなされることなく形成される。それに対し本実施例の画像表示装置では、色調補正処理部 23 が、記憶部 24 から読み出した視認性情報、光学系波長透過特性情報、及び光源波長特性情報と、色識別センサ 20 から入力されるその時点での背景光の色情報とに基づいて、所定のアルゴリズムに従った演算処理を実行することで画像データを補正する。

[0036] 典型的には色調補正処理部 23 は、使用者の眼前に表示される虚像が背景画像に対し、できるだけ視認性が高くなるように画像データの色を補正する。具体的には例えば次のようにすればよい。

[0037] まず、その時点での背景光の色情報が入力されると、その色と反対色（補色）となる色を求める。ここで、反対色を求めるのは、色属性の一つである色相の差が最も大きい色であるためにコントラストが高くなるからである。その反対色が虚像の表示に利用される色であるが、ライトガイド 10 の基板 11 に導入された画像光は該基板 11 の内部を通過する間にその波長透過特性によって波長分布つまりは色が変化する。背景光も基板 11 の内部を通過するものの、その光路長は画像光に比べて格段に短いので、背景光の波長特性の変化つまり色の変化は無視する。そこで、光学系波長透過特性による波長分布が変化したあとの画像光、つまりはライトガイド 10 の基板 11 から出射するときの画像光の色が上記反対色となるように、ライトガイド 10 に導入する画像光の波長分布つまり色を逆算により求める。

[0038] なお、上述したように単に背景光の色に対する反対色を求めるのではなく、他の色属性である彩度や明度の観点から、或いは複数の色属性の組み合わせの観点から、コントラストが高くなるような色を求めるようにしてもよい。即ち、人間の視認性特性を反映させて視認性が高くなるように色を調整すればよい。但し、全ての色の中から最もコントラストが高くなるように色を選定した場合、表示上で適切でない色を選定されてしまう場合がある。例えば、使用者に何らかの警告を与える表示を常に赤色で行いたい場合に、通常

の表示では赤色やそれに近い色を避ける必要がある。そうした場合には、予め決められた複数の色の中で、最もコントラストが高くなるような色を選定するようにしてもよい。即ち、実際の視認性以外の要素を加味して、虚像を表示するための画像光の色を選定してもよい。

[0039] これにより、表示素子 2 の表示画面上に形成される画像の色が背景光の色によって変化し、それに伴い背景画像に重ねて使用者の眼前に表示される虚像の色が変化する。このときの虚像の表示色は、背景画像のうちの該虚像の背景となる部分の主たる色の例えば反対色となるので、使用者は虚像を明瞭に視認することができる。

[0040] なお、上述したように表示制御部 2 2 は画像データの色を変化させる代わりに、光源 1 から出射する照明光の色を変化させるようにしてもよい。いずれにしても、コリメート光学系 3 からライトガイド 1 0 の基板 1 1 に導入される画像光の色が背景光の色に応じて適宜変更されるようにすればよい。

[0041] また、上述したように使用者の眼前に表示される虚像が背景画像に対してできるだけ視認性が高くなるように画像データの色を補正するのではなく、逆に使用者の眼前に表示される虚像の視認性が低くなるように画像データの色を補正することも可能である。これは、例えば文字情報等を虚像として表示するものの、その重要性が低く、むしろ背景画像の視認の障害にならないようにしたい場合などに有効である。

[0042] 上記画像表示装置では各部の構成は適宜に変更することができる。例えばライトガイド 1 0 の基板 1 1 の内部に画像光を案内する入射部として、基板 1 1 の内部に形成した反射面に代えて、反射型体積ホログラムグレーティング等のホログラム面を用いてもよい。また、ライトガイド 1 0 の基板 1 1 の第一面 1 1 a の一部を第二面 1 1 b に対し非平行とすることで、その非平行である面（基板 1 0 と外界との界面）で画像光を反射させ、その反射面を入射部としてもよい。

[0043] また、ライトガイド 1 0 の基板 1 1 の第三面と第四面とは互いに平行であるが、第三面及び第四面は $x-y$ 平面に平行である必要はない。即ち、第一

面 1 1 a、第二面 1 1 b、入射側反射面 1 2、及び、射出側反射面 1 3 a～1 3 e と第三面及び第四面とは垂直である必要はなく、それらの間の角度や第三面及び第四面の面の形状は任意に定めることができる。

[0044] また、上記実施例はあくまでも本発明の一例にすぎず、本発明の趣旨の範囲で適宜、変更や修正、追加を行っても本願特許請求の範囲に包含されることは当然である。

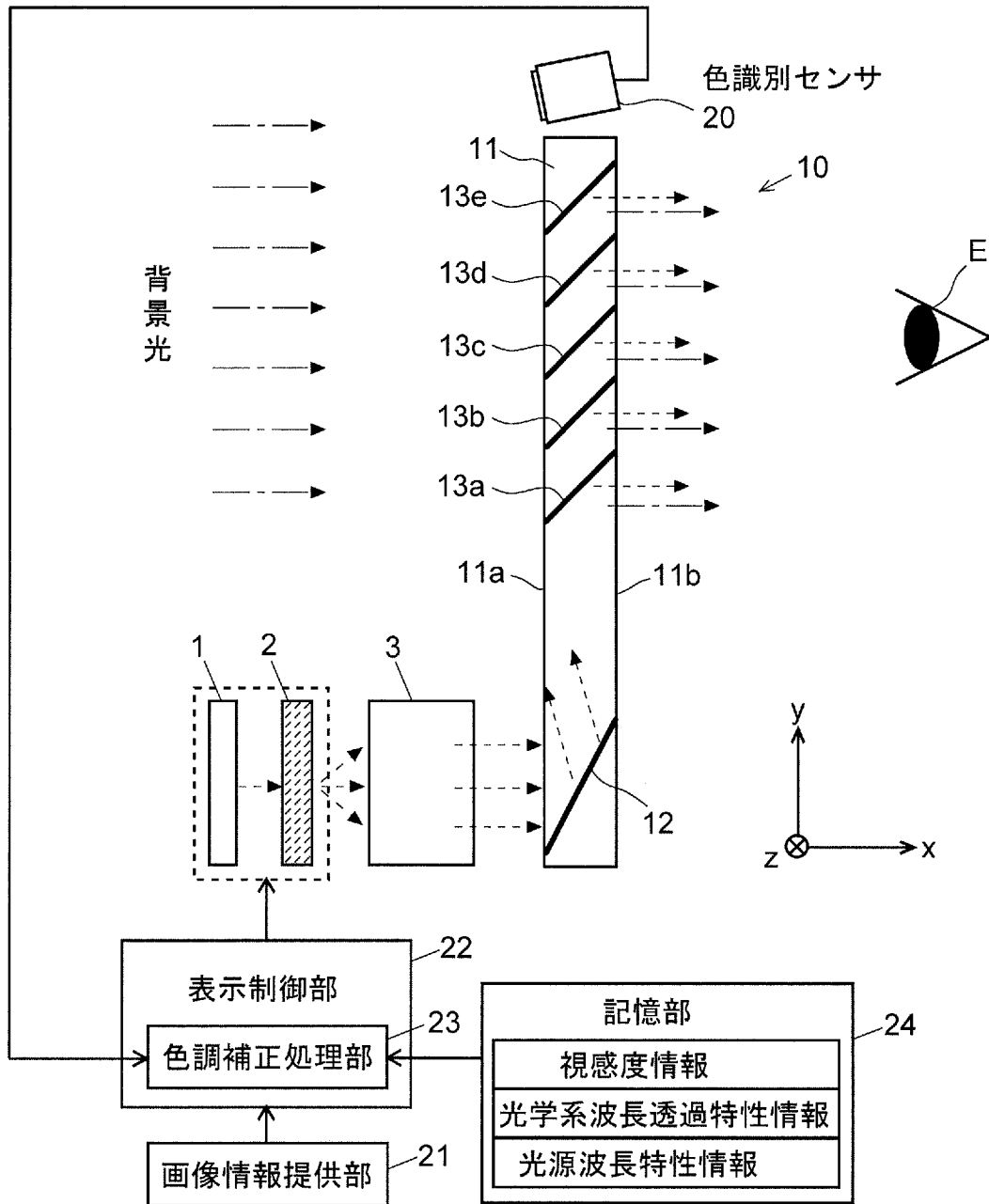
符号の説明

- [0045] 1 …光源部
2 …表示素子
3 …コリメート光学系
1 0 …ライトガイド
1 1 …基板
1 1 a …第一面
1 1 b …第二面
1 2 …入射側反射面
1 3 a ～ 1 3 e …射出側反射面
2 0 …色識別センサ
2 1 …画像情報提供部
2 2 …表示制御部
2 3 …色調補正処理部
2 4 …記憶部

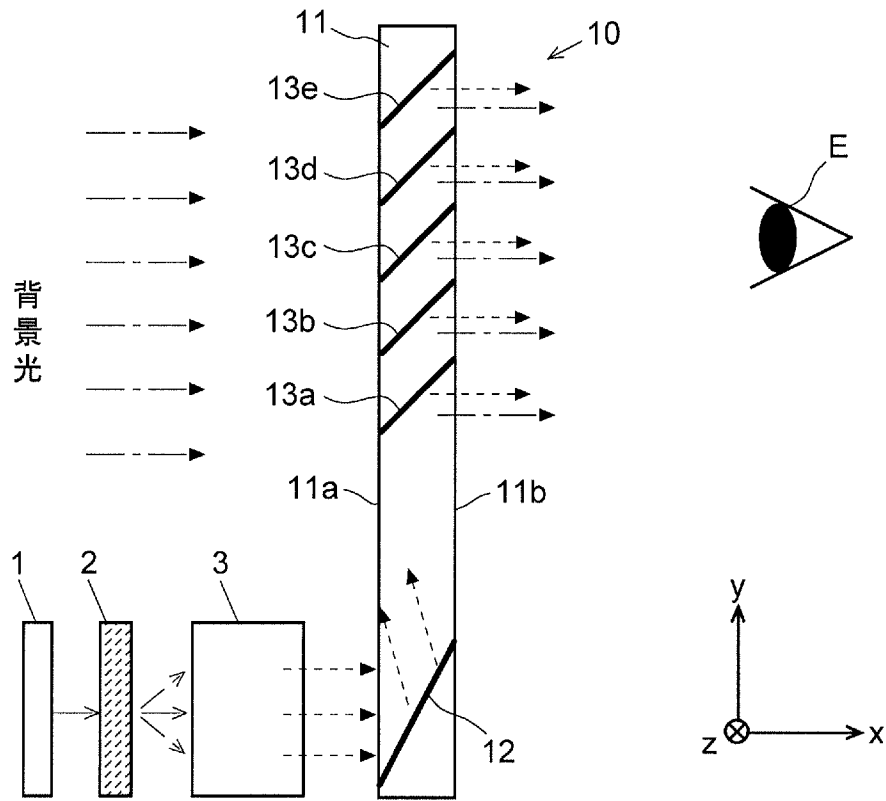
請求の範囲

- [請求項1] 二次元的な画像情報を含む画像光を出射する画像形成部と、透明な基板、該基板の内部に前記画像光を案内する入射部、及び、該入射部により前記基板の内部に案内され該基板の内部を進行して来た画像光を該基板の外部に射出させる射出部、を有するライトガイドと、を具備し、前記ライトガイドの前記射出部から射出された画像光により使用者の眼前に形成される虚像を該ライトガイドを通して使用者から見える背景画像に重ね合わせて表示する画像表示装置であって、
- 前記背景画像の少なくとも一部を形成する背景光の色又はその色に対応する波長領域を認識する背景情報取得部と、
- 前記背景情報取得部で得られた背景光の色又はその色に対応する波長領域の情報と、少なくとも前記ライトガイドを含む光学系の波長透過特性情報と、に基づいて、使用者から見える前記背景画像に対する前記虚像の視認性が良好になるように、前記画像形成部から出射される少なくとも一部の画像に対応する画像光の色又は波長を変化させるべく該画像形成部を制御する表示制御部と、
- を備えることを特徴とする画像表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像表示装置であって、
- 前記表示制御部は、使用者から見える前記背景画像に対する前記虚像のコントラストが高くなる画像光の色を選択する、又は該コントラストが高くなるように画像光の色を調整することで、虚像の視認性を良好にすることを特徴とする画像表示装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の画像表示装置であって、
- 前記表示制御部は、使用者から見える背景画像とそれに重なる虚像との色相、彩度、又は明度のうちの一つ又は複数の色の属性の差に基づいて、画像光の色を選択する又は該コ調整することを特徴とする画像表示装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02B27/02 (2006.01) i, G02B27/01 (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)

Int. Cl. G02B27/02, G02B27/01

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 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2016-101771 A (CLARION CO., LTD.) 02 June 2016, claims, paragraphs [0005]-[0036], (in particular, paragraph [0021],), fig. 1-7 (Family: none)	1-3
Y	JP 2005-138801 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 02 June 2005, claims, paragraphs [0005]-[0040], (in particular, paragraphs [0033]-[0036],), fig. 1-9 (Family: none)	1-3
Y	WO 2010/131400 A1 (EIZO NANA O CORP.) 18 November 2010, claims, paragraphs [0007]-[0054] (in particular, paragraph [0034]), fig. 1-9 & US 2012/0050505 A1, claims, paragraphs [0007]-[0179], (paragraph [0027]), fig. 1-9 & EP 2432237 A1 & CN 102396238 A	1-3

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 27.09.2018	Date of mailing of the international search report 09.10.2018
---	--

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/029519

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-58404 A (SHIMADZU CORP.) 22 March 2012, claims, paragraphs [0011]-[0033], fig. 1-6 (Family: none)	1-3
A	WO 2017/130683 A1 (FUJIFILM CORP.) 03 August 2017, claims, entire text, all drawings & JP 2017-134324 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B27/02(2006.01)i, G02B27/01(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. G02B27/02, G02B27/01											
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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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									
Y	JP 2016-101771 A (クラリオン株式会社) 2016.06.02, 特許請求の 範囲、段落【0005】 - 【0036】 (特に【0021】)、第1図-第7図 (ファミ リリーなし)	1-3									
Y	JP 2005-138801 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2005.06.02, 特 許請求の範囲、段落【0005】 - 【0040】 (特に【0033】 - 【0036】)、第 1図-第9図 (ファミリーなし)	1-3									
☑ 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 27.09.2018		国際調査報告の発送日 09.10.2018									
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) 越河 勉	2 L 9313								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3295								

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
Y	WO 2010/131400 A1 (株式会社ナナオ) 2010.11.18, 請求の範囲、段落【0007】-【0054】(特に【0034】)、第1図-第9図 & US 2012/0050505 A1, all claims, paragraph [0007] - [0179] (esp. [0027]), and Fig.1-9 & EP 2432237 A1 & CN 102396238 A	1-3
Y	JP 2012-58404 A (株式会社島津製作所) 2012.03.22, 特許請求の範囲、段落【0011】-【0033】、第1図-第6図 (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2017/130683 A1 (富士フイルム株式会社) 2017.08.03, 請求の範囲、全文、全図 & JP 2017-134324 A	1-3