(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
2023年8月3日(03.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/145909 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) *G09G 5/00* (2006.01)
G02B 30/30 (2020.01) *G09G 5/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/002750

(22) 国際出願日： 2023年1月27日(27.01.2023)

(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 2022-010847 2022年1月27日(27.01.2022) JP

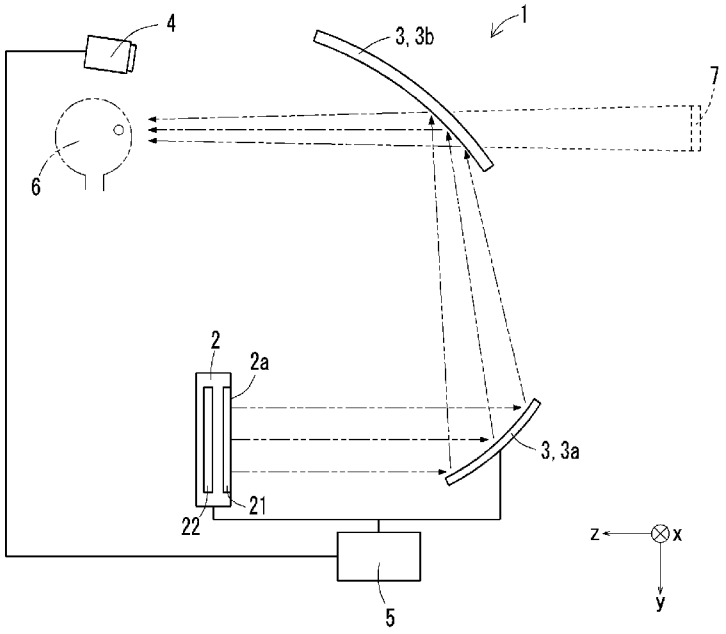
(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 森下 克彦 (**MORISHITA, Katsuhiko**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 小澤 良介 (**OZAWA, Ryosuke**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 夷 洋一 (**EBISU, Yoichi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 田中 美樹 (**TANAKA, Yoshiki**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(54) **Title:** VIRTUAL IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 虚像表示装置

FIG. 1



(57) **Abstract:** A virtual image display device according to the present disclosure includes: a display unit having a display surface on which an image is to be displayed; an optical system that projects image light emitted from the display surface so that a virtual image is formed in a field of view of a user; a measurement unit that measures background brightness; and a control unit. The control unit, on the basis of a gradation-brightness characteristic of the display unit, causes the brightness of the image displayed on the display surface to change between the background brightness measured by the

WO 2023/145909 A1

［続葉有］

(74) 代理人：西 教 圭 一 郎 (SAIKYO, Keiichiro)；〒5410052 大阪府大阪市中央区安土町１丁目８番１５号 野村不動産大阪ビル９階 西教特許事務所 Osaka (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, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

measurement unit and a prescribed brightness higher than the background brightness.

(57) 要約：本開示の虚像表示装置は、画像を表示する表示面を有する表示部と、表示面から射出された画像光を、利用者の視野に虚像を結像するように投影する光学系と、背景輝度を測定する測定部と、制御部とを含む。制御部は、表示面に表示される画像の輝度を、表示部の階調－輝度特性に基づいて、測定部によって測定された背景輝度と、背景輝度よりも高い所定輝度との間で変化させる。

明　細　書

発明の名称 ： 虚像表示装置

技術分野

[0001]　本開示は、虚像表示装置に関する。

背景技術

[0002]　従来技術の虚像表示装置は、例えば特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－００８７２２号公報

発明の概要

[0004]　本開示の虚像表示装置は、画像を表示する表示面を有する表示部と、

前記表示面から射出された画像光を、利用者の視野に虚像を結像するように投影する光学系と、

背景輝度を測定する測定部と、

前記表示面に表示する画像の輝度を、前記表示部の階調－輝度特性に基づいて、前記測定部によって測定された背景輝度と、前記背景輝度よりも高い所定輝度との間で変化させる制御部とを含む。

図面の簡単な説明

[0005]　本開示の目的、特色、及び利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

[図1]本開示の一実施形態に係る虚像表示装置の構成を示す図である。

[図2]図１の虚像表示装置を搭載した車両を示す側面図である。

[図3]表示装置における入力階調と表示輝度との関係を示すグラフである。

[図4]本開示の一実施形態に係る虚像表示装置における入力階調と表示輝度との関係を示すグラフである。

[図5]ルックアップテーブルに記憶される入力階調と表示輝度との対応付けを説明するグラフである。

[図6A]液晶表示パネルの表示領域を示す図である。

[図6B]バックライトの発光領域を示す図である。

[図7A]情報表示画像の輝度ヒストグラムを示すグラフである。

[図7B]背景画像の輝度ヒストグラムを示すグラフである。

[図8]本開示の一実施形態に係る虚像表示装置の変形例の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0006] 従来、車両等の移動体に搭載され、利用者に虚像を視認させる虚像表示装置が例えば、特許文献１に記載されるように、種々提案されている。

[0007] 従来の虚像表示装置は、利用者の視野の背景輝度が高い場合に、利用者が虚像を適切に視認し難いことがあった。

[0008] 以下、添付図面を参照して、本開示の虚像表示装置の実施形態について説明する。以下の説明で用いられる図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。

[0009] 図１は、本開示の一実施形態に係る虚像表示装置の構成を示す図であり、図２は、図１の虚像表示装置を搭載した車両を示す側面図である。図３は、表示装置における入力階調と表示輝度との関係を示すグラフであり、図４は、本開示の一実施形態に係る虚像表示装置における入力階調と表示輝度との関係を示すグラフであり、図５は、ルックアップテーブルに記憶される入力階調と表示輝度との対応付けを説明するグラフである。図６Ａは、液晶表示パネルの表示領域を示す図であり、図６Ｂは、バックライトの発光領域を示す図であり、図７Ａは、情報表示画像の輝度ヒストグラムを示すグラフであり、図７Ｂは、背景画像の輝度ヒストグラムを示すグラフである。図６は、液晶表示パネルおよびバックライトの、表示部の表示面に直交する方向から見たときの平面図を示している。図８は、本開示の一実施形態に係る虚像表示装置の変形例の構成を示す図である。

[0010] 本実施形態の虚像表示装置１は、図１に示すように、表示部２と、光学系３と、測定部４と、制御部５とを含む。虚像表示装置１は、図２に示すよう

に、車両１０に搭載されてもよい。図２は、車両１０が乗用車である場合を示しているが、車両１０は、乗用車に限定されず、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等の自動車であってもよい。また、車両１０は、自動車に限定されず、鉄道車両、産業車両、生活車両、または滑走路を走行する固定翼機であってもよい。

[0011] 表示部２は、外部（例えば、制御部５）から入力される画像（入力画像ともいう）を表示する表示面２ａを有している。表示部２は、入力画像を示す画像光を表示面２ａから射出する。

[0012] 表示部２は、透過型の表示装置または自発光型の表示装置を含んで構成されていてもよい。透過型の表示装置は、液晶表示パネルおよびバックライトを含む液晶表示装置であってもよい。液晶表示パネルは、例えばＩＰＳ（In-Plane Switching）方式、ＦＦＳ（Fringe Field Switching）方式、ＶＡ（Vertical Alignment）方式、またはＥＣＢ（Electrically Controlled Birefringence）方式等の液晶表示パネルであってもよい。バックライトは、直下型バックライトであってもよく、エッジライト型バックライトであってもよい。自発光型の表示装置は、例えば２次元的に配列された複数の自発光素子を含む自発光表示装置であってもよい。自発光素子は、例えば発光ダイオード（Light Emitting Diode；ＬＥＤ）素子、有機発光ダイオード（Organic Light Emitting Diode；ＯＬＥＤ）素子、または半導体レーザ（Laser Diode；ＬＤ）素子等の自発光素子であってもよい。図１，２は、液晶表示パネル２１およびバックライト２２を含む液晶表示装置で構成された表示部２を示している。

[0013] 測定部４は、利用者６の視野の背景輝度（ｃｄ／ｍ^2）を測定する。測定部４は、受光面が利用者６の視野前方に向けられた輝度計を含んで構成されていてもよい。測定部４は、撮像面が利用者６の視野前方に向けられたイメージセンサを含んで構成されていてもよい。イメージセンサは、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）イメージセンサ、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ等で構成されていてもよい。背景輝

度は、イメージセンサの撮像画像における輝度の平均値であってもよい。輝度は、各画素の色調成分Ｒ，Ｇ，Ｂを用いて、Ｙ＝０．２９９Ｒ＋０．５８７Ｇ＋０．１１４Ｂによって算出される輝度Ｙであってもよい。なお、輝度Ｙにおける各色調成分Ｒ，Ｇ，Ｂの重み（０．２９９および０．５８７等の係数）は、上記の値に限られず、人間の視覚特性に合わせて、任意に設定されてよい。また、測定部４は、利用者６の頭上に配置されているが、車両１０のダッシュボード上に配置されていてもよい。背景輝度が測定できるのであれば、車両１０外に配置されていてもよい。

[0014] 測定部４は、測定した背景輝度を制御部５に出力する。測定部４と制御部５とは、有線通信または無線通信を介して接続されている。虚像表示装置１が車両１０に搭載されている場合、測定部４と制御部５とは、ＣＡＮ（Control Area Network）等の車両のネットワークを介して接続されていてもよい。

[0015] 測定部４は、利用者６の視野の背景を撮像し、撮像して得られた背景の画像データに基づいて、背景輝度を算出する。測定部４は、撮像して得られた画像データに基づいて、車両１０の周囲の天候（晴れ、曇り、雨、雪等）を判定してもよい。測定部４は、撮像して得られた画像データに基づいて、道路の路面の状態（乾燥、湿潤、積雪等）を判定してもよい。なお、利用者６の視野の背景輝度とは、虚像表示装置１が搭載される設備、例えば車両の周辺輝度であってもよい。

[0016] 光学系３は、表示面２ａから射出された画像光を、利用者６の視野に虚像７として投影する。光学系３は、表示部２から射出される画像光の光路に位置している。光学系３は、図１に示すように、光学部材３ａおよび光学部材３ｂを含んで構成されていてもよい。光学系３を構成する光学部材の数は、２つに限られず、１つであってもよく、３つ以上であってもよい。光学部材は、自由曲面ミラー、凸面ミラーまたは凹面ミラーを含む反射部材を含んでいてもよい。光学部材は、凸レンズまたは凹レンズを含む屈折部材を含んでいてもよい。凸レンズは、両凸レンズ、平凸レンズ、凸メニスカスレンズを含む。凹レンズは、両凹レンズ、平凹レンズ、凹メニスカスレンズを含む。

光学部材は、反射部材または屈折部材に限られず、他の種々の光学部材を含んでいてもよい。図１に示すように、虚像表示装置１が車両１０に搭載されている場合、車両１０のウインドシールドが光学部材３ｂとして光学系３の一部を構成してもよい。

[0017] 制御部５は、虚像表示装置１の各構成要素に接続され、各構成要素を制御する。制御部５は、例えばプロセッサとして構成される。制御部５は、１つ以上のプロセッサを含んで構成されていてもよい。プロセッサは、特定のプログラムを読み込ませて特定の機能を実行する汎用のプロセッサ、および特定の処理に特化した専用のプロセッサを含んでいてもよい。専用のプロセッサは、特定用途向けＩＣ（ＡＳＩＣ：Application Specific Integrated Circuit）を含んでいてもよい。プロセッサは、プログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device；ＰＬＤ）を含んでいてもよい。ＰＬＤは、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）を含んでいてもよい。制御部５は、１つ以上のプロセッサが協働するＳｏＣ（System-on-a-Chip）またはＳｉＰ（System In a Package）であってもよい。

[0018] 制御部５は、記憶部を含んでいてもよい。記憶部には、虚像表示装置１の動作に関する各種情報、例えば虚像表示装置１の各構成要素を動作させるためのプログラム、ルックアップテーブル（ＬＵＴ）等が格納されていてもよい。記憶部は、例えば半導体メモリ等で構成されていてもよい。記憶部は、制御部５のワークメモリとして機能してもよい。

[0019] 測定部４は、装置内で背景輝度を測定せず、利用者６の視野の背景を撮像して得られた画像データを制御部５に出力してもよい。この場合、制御部５は、測定部４から取得した画像データに基づいて、利用者６の視野の背景輝度を算出してもよい。制御部５は、測定部４から取得した画像データに基づいて、車両１０の周囲の天候（晴れ、曇り、雨、雪等）および道路の路面の状態（乾燥、湿潤、積雪等）のうちの少なくとも一方を判定してもよい。制御部５は、外部通信装置を含み、外部通信装置を介してネットワーク上から車両１０の周囲の天候、道路の路面の状態等に関する情報を取得してもよい

。

[0020] 表示装置等の映像機器においては、一般に、画像信号等の入力値（入力階調ともいう）V_{IN}と、出力値（表示輝度ともいう）V_{OUT}とは、一次関数で表される線形の関係を有しておらず、図３に示すように、表示輝度V_{OUT}の最小値を「０」とし、最大値を「１」とした場合、$V_{OUT}=V_{IN}^{\gamma}$（γは１と異なる実数）で表される非線形の関係を有している。べき乗の指数γの値は、γ値とも称される。γ値は、例えば２．２であってもよく、３．０であってもよく、その他の実数であってもよい。図３は、入力階調V_{IN}が８ビット（２５６階調）で表される例を示しているが、入力階調V_{IN}のビット数は任意に設定されてよい。

[0021] 表示装置が、利用者が表示面を直視する方式の表示装置である場合、入力画像の画像信号を$V_{OUT}=V_{IN}^{\gamma}$に従って補正（γ補正ともいう）することで、利用者に高品位の画像を視認させることが可能となる。表示装置が虚像表示装置である場合、図４の破線で示すように、利用者６は背景輝度よりも低い表示輝度の画素を視認し難いため、虚像７を適切に視認できないことがある。図４に示す例では、利用者６は、表示輝度が２０００ｃｄ／ｍ^{2}未満、すなわち入力階調が１８５程度未満の画素を視認し難いため、虚像７を適切に視認できないことがある。

[0022] 本実施形態の虚像表示装置１では、図４の実線で示すように、制御部５が、表示面２ａに表示する画像（表示画像ともいう）の輝度を、表示部２の階調－輝度特性に基づいて、測定部４によって測定された背景輝度（第１輝度ともいう）Ｖ１と、第１輝度Ｖ１よりも高い所定輝度（第２輝度ともいう）Ｖ２との間で変化させるように構成されている。言い換えれば、虚像表示装置１は、表示輝度V_{OUT}における最小輝度V_{MIN}が背景輝度Ｖ１となるように、表示輝度V_{OUT}を底上げした上で、表示輝度V_{OUT}を、表示部２の階調－輝度特性に基づいて、最小輝度V_{MIN}と所定輝度Ｖ２との間で変化させる。虚像表示装置１は、表示面２ａに表示する画像の輝度を背景輝度Ｖ１以上とできるため、背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６に虚像７を適切に視

認させることができる。最小輝度V_{MIN}は、背景輝度Ｖ１以上であればよく、背景輝度Ｖ１と等しくなくてもよい。図４は、第１輝度Ｖ１が２０００ｃｄ／ｍ^{2}であり、第２輝度Ｖ２が４０００ｃｄ／ｍ^{2}である例を示している。第１輝度Ｖ１が利用者６の背景に応じて変化し、第２輝度Ｖ２を第１輝度Ｖ１よりも大きい任意の値に設定し得ることは言うまでもない。

[0023] 制御部５は、第１輝度Ｖ１に基づいて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を決定してもよい。これにより、第１輝度Ｖ１が変化する場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。制御部５は、第１輝度Ｖ１が高くなるにつれて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を大きくしてもよい。これにより、第１輝度Ｖ１が変化する場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0024] 制御部５は、時刻に基づいて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を決定してもよい。制御部５は、例えば、時刻が昼の時間帯（例えば９時～１５時）である場合、時刻がその他の時間帯である場合と比べて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を大きくしてもよい。これにより、昼の時間帯において背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0025] 制御部５は、車両１０の周囲の天候に基づいて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を決定してもよい。制御部５は、例えば、天候が晴れまたは雪である場合、天候が曇りまたは雨である場合と比べて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を大きくしてもよい。これにより、晴れまたは雪の天候下において背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0026] 制御部５は、道路の路面の状態に基づいて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を決定してもよい。制御部５は、例えば、路面が積雪状態である場合、路面が乾燥または湿潤状態である場合と比べて、第２輝度Ｖ２と第１輝度Ｖ１との差を大きくしてもよい。これにより、積雪した路面による背景輝度

Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0027] 制御部５は、第１輝度Ｖ１に基づいて、階調－輝度特性、すなわちγ値を変更してもよい。これにより、第１輝度Ｖ１が変化する場合であっても、表示画像の輝度を人間の視覚特性に合わせて補正することができるため、利用者６に虚像７を適切に視認させることが可能となる。制御部５は、第１輝度Ｖ１が第１所定値よりも小さい場合、γ値を減少させてもよい。制御部５は、第１輝度Ｖ１が第１所定値以上である第２所定値よりも大きい場合、γ値を増加させてもよい。γ値の減少量は、第１輝度Ｖ１と第１所定値との差に基づいて決定されてもよい。γ値の増加量は、第１輝度Ｖ１と第２所定値との差に基づいて決定されてもよい。

[0028] 虚像表示装置１は、第１輝度Ｖ１の複数の値のそれぞれに対して、入力画像の階調値と表示画像の輝度値とを対応付けるＬＵＴを有していてもよい。ＬＵＴは、図５に示すような、入力階調V_{IN}と表示輝度V_{OUT}との間の複数の対応付けを記憶していてもよい。図５は、入力階調V_{IN}と表示輝度V_{OUT}との間の４つの対応付けＣ１，Ｃ２，Ｃ３，Ｃ４を示しているが、ＬＵＴに記憶する対応付けの数は、４つ未満であってもよく、５つ以上であってもよい。ＬＵＴは、制御部５に含まれる記憶部に記憶されていてもよい。表示画像の輝度値は、各画素に印加する電圧値として記憶されていてもよい。制御部５は、測定部４によって測定された第１輝度Ｖ１に基づいて、複数の対応付けのうちの１つを選択し、選択した対応付けと第１輝度Ｖ１および第２輝度Ｖ２とに基づいて、表示画像の輝度を制御してもよい。

[0029] 表示部２は、図１，２に示すように、液晶表示パネル２１およびバックライト２２を含む液晶表示装置であってもよい。液晶表示パネル２１は、表示部２の表示面２ａを含んでいる。液晶表示パネル２１は、図６Ａに示すように、表示面２ａを複数に分割することによって得られる複数の表示領域２１ａを有していてもよい。バックライト２２は、図６Ｂに示すように、複数の表示領域２１ａにそれぞれ対応する複数の発光領域２２ａを有していてもよ

い。複数の発光領域２２ａは、発光状態と非発光状態とを個別に切り替え可能であってもよい。複数の発光領域２２ａは、ローカルディミング方式と言われるように、発光輝度を個別に制御可能であってもよい。なお、図６Ａは、表示面２ａに垂直な方向から見たときの、表示面２ａに表示される画像の一例を示している。表示面２ａに表示される画像は、図６Ａに示す画像の左右および上下の少なくとも一方を反転させた画像であってもよい。

[0030] バックライト２２は、液晶表示パネル２１の背面側に位置し、液晶表示パネル２１に対向して２次元的に配列された複数の光源を有する直下型バックライトであってもよい。直下型バックライトの光源としては、例えばＬＥＤ素子、ＯＬＥＤ素子、ＬＤ素子等を用いることができる。

[0031] バックライト２２は、直下型バックライトに限られず、エッジライト型バックライトと、当該バックライトの前面側に位置する液晶シャッタとを含んで構成されていてもよい。液晶シャッタは、印加する電圧に応じて光の透過率を制御することができる。液晶シャッタは、複数の画素で構成され、各画素における光の透過率を制御するように構成されていてもよい。液晶シャッタは、光の透過率が高い領域または光の透過率が低い領域を任意の形状に形成することができる。エッジライト型バックライトは、当該バックライトの外周部に配列された複数の光源を有する。エッジライト型バックライトの光源としては、例えばＬＥＤ素子、ＯＬＥＤ素子、ＬＤ素子、冷陰極蛍光ランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ等を用いることができる。

[0032] 表示面２ａに含まれる表示領域２１ａの数は、任意に設定されてよい。表示領域２１ａの数は、例えば、バックライト２２の発光領域数と同一であってよい。バックライト２２が直下型バックライトである場合、バックライト２２の発光領域数は、例えば、バックライト２２の光源の数であってよい。バックライト２２がエッジライト型バックライトである場合、バックライト２２の発光領域数は、液晶シャッタの画素数であってよい。

[0033] 制御部５は、複数の表示領域２１ａのそれぞれに表示する複数の部分画像の画像データに基づいて、複数の発光領域２２ａのそれぞれを発光状態また

は非発光状態としてもよい。利用者６向けのナビゲーション情報（レーンガイダンス、ナビガイダンス、車間警告、歩行者検知等）を含む部分画像（情報表示画像ともいう）Ｓ１を表示する表示領域２１ａに対応する発光領域２２ａ１を発光状態とし、情報表示画像以外の部分画像（背景画像ともいう）Ｓ２を表示する表示領域２１ａに対応する発光領域２２ａ２を非発光状態とすることで、光漏れによる情報表示画像Ｓ１の視認性の低下を抑制し、情報表示画像Ｓ１を際立たせることが可能となる。

[0034] 制御部５は、各表示領域２１ａに表示する部分画像の階調－画素数ヒストグラムに基づいて、当該部分画像が情報表示画像Ｓ１であるか背景画像Ｓ２であるかを判定してもよい。階調－画素数ヒストグラムは、図７Ａおよび図７Ｂに示すように、縦軸を画素数とし、横軸を階調としたヒストグラムである。階調は、部分画像の各画素の色調成分Ｒ，Ｇ，Ｂから算出することができる。階調は、部分画像の各画素の色調成分Ｒ，Ｇ，Ｂを重ね合せた量、例えば０．２９９Ｒ＋０．５８７Ｇ＋０．１１４Ｂであってもよい。制御部５は、階調が所定の閾値Ｔ以下である画素数が部分画像の全画素数のＮ％未満である部分画像を情報表示画像Ｓ１と判定してもよい（図７Ａ参照）。制御部５は、階調が所定の閾値Ｔ以下である画素数が部分画像の全画素数のＮ％以上である部分画像を背景画像Ｓ２と判定してもよい（図７Ｂ参照）。この場合、バックライトは非発光状態となるように消灯するように制御してもよい。閾値Ｔは、任意に設定することができるが、階調が２５６階調である場合、閾値Ｔは、例えば５であってもよく、１０であってもよく、１５であってもよい。また、Ｎは、例えば９０であってもよく、９５であってもよく、９９であってもよい。

[0035] 制御部５は、第１輝度Ｖ１に基づいて、発光領域２２ａ１の発光輝度を制御してもよい。制御部５は、第１輝度Ｖ１が大きくなるにつれて、発光領域２２ａ１の発光輝度を大きくしてもよい。これにより、第１輝度Ｖ１が変化する場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0036] 制御部５は、時刻、車両１０の周囲の天候、路面の状態等に基づいて、発光領域２２ａ１の発光輝度を制御してもよい。

[0037] 制御部５は、時刻に基づいて、発光領域２２ａ１の発光輝度を制御してもよい。制御部５は、例えば、時刻が昼の時間帯（例えば９時～１５時）である場合、時刻がその他の時間帯である場合と比べて、発光領域２２ａ１の発光輝度を大きくしてもよい。これにより、昼の時間帯において背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0038] 制御部５は、車両１０の周囲の天候に基づいて、発光領域２２ａ１の発光輝度を制御してもよい。制御部５は、例えば、天候が晴れまたは雪である場合、天候が曇りまたは雨である場合と比べて、発光領域２２ａ１の発光輝度を大きくしてもよい。これにより、晴れまたは雪の天候下において背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0039] 制御部５は、道路の路面の状態に基づいて、発光領域２２ａ１の発光輝度を制御してもよい。制御部５は、例えば、路面が積雪状態である場合、路面が乾燥または湿潤状態である場合と比べて、発光領域２２ａ１の発光輝度を大きくしてもよい。これにより、積雪した路面による背景輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６にダイナミックレンジが広い虚像７を視認させることが可能となる。

[0040] 次に、本開示の一実施形態に係る虚像表示装置の変形例について説明する。本変形例の虚像表示装置１Ａは、虚像表示装置１に対して、表示部２の構成が異なり、その他については、同様の構成であるので、同様の構成については詳細な説明は省略する。

[0041] 本変形例では、図８に示すように、表示部２が、液晶表示パネル２１と、バックライト２２と、視差バリア２３とを含んで構成されている。液晶表示パネル２１は、表示面２ａに混合画像を表示する。混合画像は、利用者の左眼に視認させる左眼画像と、利用者の右眼に視認させる右眼画像とを含んで

いる。左眼画像および右眼画像は、互いに視差を有している。視差バリア２３は、表示面２ａから射出される、混合画像を示す画像光を、左眼画像を示す左眼画像光と、右眼画像光を示す右眼画像光とに分けるように構成されている。図８は、視差バリア２３が表示面２ａの前方（図８における右方）に位置する例を示しているが、視差バリア２３は、液晶表示パネル２１とバックライト２２との間に位置していてもよい。

[0042] 視差バリア２３は、複数の遮光面２３ａを有する。複数の遮光面２３ａは、表示面２ａから射出された画像光を遮光する。複数の遮光面２３ａは、図８に示すように、隣接する遮光面２３ａの間の開口領域２３ｂを画定する。開口領域２３ｂは、遮光面２３ａに比べて光透過率が高い。言い換えれば、遮光面２３ａは、開口領域２３ｂに比べて光透過率が低い。

[0043] 開口領域２３ｂは、視差バリア２３に入射する光を透過させる部分である。開口領域２３ｂは、第１所定値以上の透過率で光を透過させる。第１所定値は、例えば１００％であってもよく、１００％に近い値であってもよい。遮光面２３ａは、視差バリア２３に入射する光を遮って透過させない部分である。言い換えれば、遮光面２３ａは、表示面２ａに表示される画像を遮る部分である。遮光面２３ａは、第２所定値以下の透過率で光を遮る。第２所定値は、例えば０％であってもよく、０％に近い値であってもよい。第１所定値に対する第２所定値の比は、例えば１／１００であってもよく、１／１０００であってもよい。

[0044] 視差バリア２３は、第２所定値未満の透過率を有するフィルムまたは板状部材で構成されていてもよい。この場合、遮光面２３ａは、フィルムまたは板状部材で構成される。開口領域２３ｂは、フィルムまたは板状部材に設けられた開口で構成される。フィルムは、樹脂で構成されていてもよく、他の材料で構成されていてもよい。板状部材は、樹脂または金属等で構成されていてもよく、他の材料で構成されていてもよい。視差バリア２３は、フィルムまたは板状部材に限られず、他の種類の部材で構成されていてもよい。視差バリア２３は、基材が遮光性を有していてもよく、基材に遮光性を有する

添加物が含有されていてもよい。

[0045] 視差バリア２３は、液晶シャッタで構成されていてもよい。視差バリア２３が液晶シャッタで構成される場合、開口領域２３ｂを第１所定値以上の透過率を有する領域とし、遮光面２３ａを第２所定値以下の透過率を有する領域としてもよい。

[0046] 光学系３は、左眼画像を示す画像光を利用者６の左眼に入射させ、右眼画像を示す画像光を利用者６の右眼に入射させるように構成されていればよい。図８は、光学系３が光学部材３ａおよび光学部材３ｂで構成される例を示しているが、光学系３を構成する光学部材の数は、２つに限られず、１つであってもよく、３つ以上であってもよい。

[0047] 制御部５は、表示面２ａに表示する混合画像の輝度を、表示部２の階調－輝度特性に基づいて、測定部４によって測定された第１輝度Ｖ１と、第１輝度Ｖ１よりも高い第２輝度Ｖ２との間で変化させる。これにより、虚像表示装置１Ａは、利用者６の視野の第１輝度Ｖ１が高い場合であっても、利用者６に虚像７を適切に立体視させることができる。

[0048] 本開示の虚像表示装置によれば、利用者の視野の背景輝度が高い場合であっても、利用者に虚像を適切に視認させることができる。

[0049] 本開示の係る虚像表示装置は、以下の構成（１）～（８）の態様で実施可能である。

[0050] （１）画像を表示する表示面を有する表示部と、

前記表示面から射出された画像光を、利用者の視野に虚像を結像するように投影する光学系と、

背景輝度を測定する測定部と、

前記表示面に表示する画像の輝度を、前記表示部の階調－輝度特性に基づいて、前記測定部によって測定された背景輝度と、前記背景輝度よりも高い所定輝度との間で変化させる制御部とを含む、虚像表示装置。

[0051] （２）前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記背景輝度と前記所定輝度との差を決定する、上記（１）に記載の虚像表示装置。

[0052] （３）前記制御部は、前記背景輝度が高くなるにつれて、前記背景輝度と前記所定輝度との差を大きくする、上記（２）に記載の虚像表示装置。

[0053] （４）前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記階調－輝度特性を変更する、上記（１）～（３）のいずれか１つに記載の虚像表示装置。

[0054] （５）前記表示部は、前記表示面を含む液晶表示パネルと、バックライトとを含み、

前記液晶表示パネルは、前記表示面を複数に分割してなる複数の表示領域を有し、

前記バックライトは、前記複数の表示領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有し、

前記制御部は、前記複数の表示領域にそれぞれ表示する複数の部分画像の画像データに基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれを発光状態または非発光状態とする、上記（１）～（４）のいずれか１つに記載の虚像表示装置。

[0055] （６）前記制御部は、前記複数の部分画像の画像データに基づいて、前記複数の部分画像のそれぞれが前記利用者向けのナビゲーション情報を含む情報提示画像であるか前記情報提示画像以外の背景画像であるかを判定し、前記背景画像を表示する表示領域に対応する発光領域を非発光状態とする、上記（５）に記載の虚像表示装置。

[0056] （７）前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記情報提示画像を表示する表示領域に対応する発光領域の発光輝度を制御する、上記（６）に記載の虚像表示装置。

[0057] （８）前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、あらかじめ記憶させておいた前記階調－輝度特性に対応させて画像の輝度を制御する上記（１）～（７）のいずれか１つに記載の虚像表示装置。

[0058] 以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、本開示は上述の実施の形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。上記各実施形態をそれぞれ構成する全部または一

部を、適宜、矛盾しない範囲で組み合わせ可能であることは、言うまでもない。虚像表示装置として車両に搭載されるヘッドアップディスプレイを例示したが、これに限定されず、利用者の頭部に装着するヘッドマウントディスプレイであってもよい。本開示の虚像表示装置は、現実環境に情報を付加させて現実世界を拡張させる拡張現実を実現する表示機器に適用可能である。

符号の説明

[0059] １，１Ａ　虚像表示装置
２　表示部
２ａ　表示面
２１　液晶表示パネル
２１ａ　表示領域
２２　バックライト
２２ａ，２２ａ１，２２ａ２　発光領域
２３　視差バリア
２３ａ　遮光面
２３ｂ　開口領域
３　光学系
３ａ　光学部材
３ｂ　光学部材
４　測定部
５　制御部
６　利用者
７　虚像
１０　車両
Ｖ１　背景輝度（第１輝度）
Ｖ２　所定輝度（第２輝度）

請求の範囲

[請求項1] 画像を表示する表示面を有する表示部と、

前記表示面から射出された画像光を、利用者の視野に虚像を結像するように投影する光学系と、

背景輝度を測定する測定部と、

前記表示面に表示する画像の輝度を、前記表示部の階調－輝度特性に基づいて、前記測定部によって測定された背景輝度と、前記背景輝度よりも高い所定輝度との間で変化させる制御部とを含む、虚像表示装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記背景輝度と前記所定輝度との差を決定する、請求項１に記載の虚像表示装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記背景輝度が高くなるにつれて、前記背景輝度と前記所定輝度との差を大きくする、請求項２に記載の虚像表示装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記階調－輝度特性を変更する、請求項１～３のいずれか１項に記載の虚像表示装置。

[請求項5] 前記表示部は、前記表示面を含む液晶表示パネルと、バックライトとを含み、

前記液晶表示パネルは、前記表示面を複数に分割してなる複数の表示領域を有し、

前記バックライトは、前記複数の表示領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有し、

前記制御部は、前記複数の表示領域にそれぞれ表示する複数の部分画像の画像データに基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれを発光状態または非発光状態とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の虚像表示装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記複数の部分画像の画像データに基づいて、前記複数の部分画像のそれぞれが前記利用者向けのナビゲーション情報を含む情報提示画像であるか前記情報提示画像以外の背景画像であるか

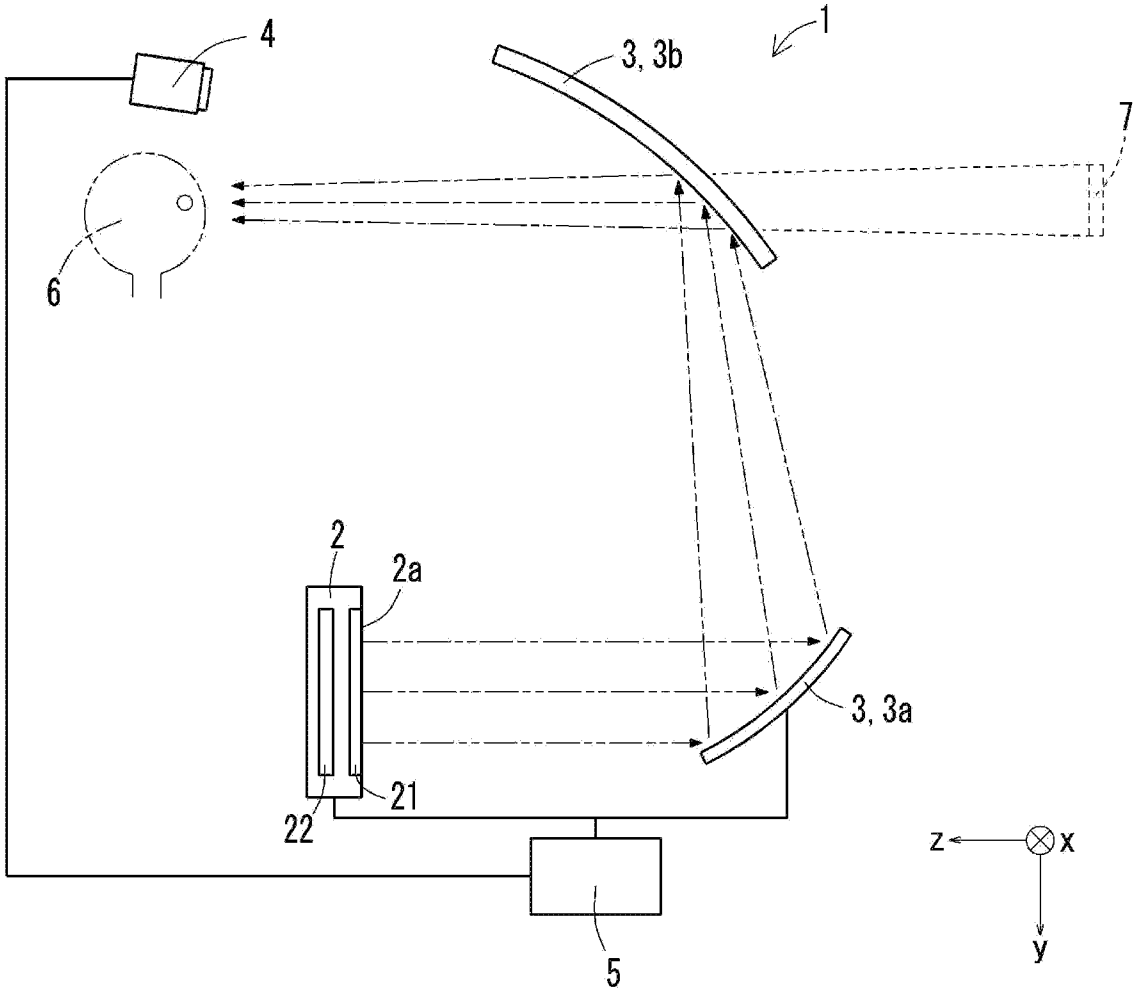
を判定し、前記背景画像を表示する表示領域に対応する発光領域を非発光状態とする、請求項５に記載の虚像表示装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、前記情報提示画像を表示する表示領域に対応する発光領域の発光輝度を制御する、請求項６に記載の虚像表示装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記背景輝度に基づいて、あらかじめ記憶させておいた前記階調－輝度特性に対応させて画像の輝度を制御する請求項１～７のいずれか１項に記載の虚像表示装置。

[図1]

FIG. 1



[図2]

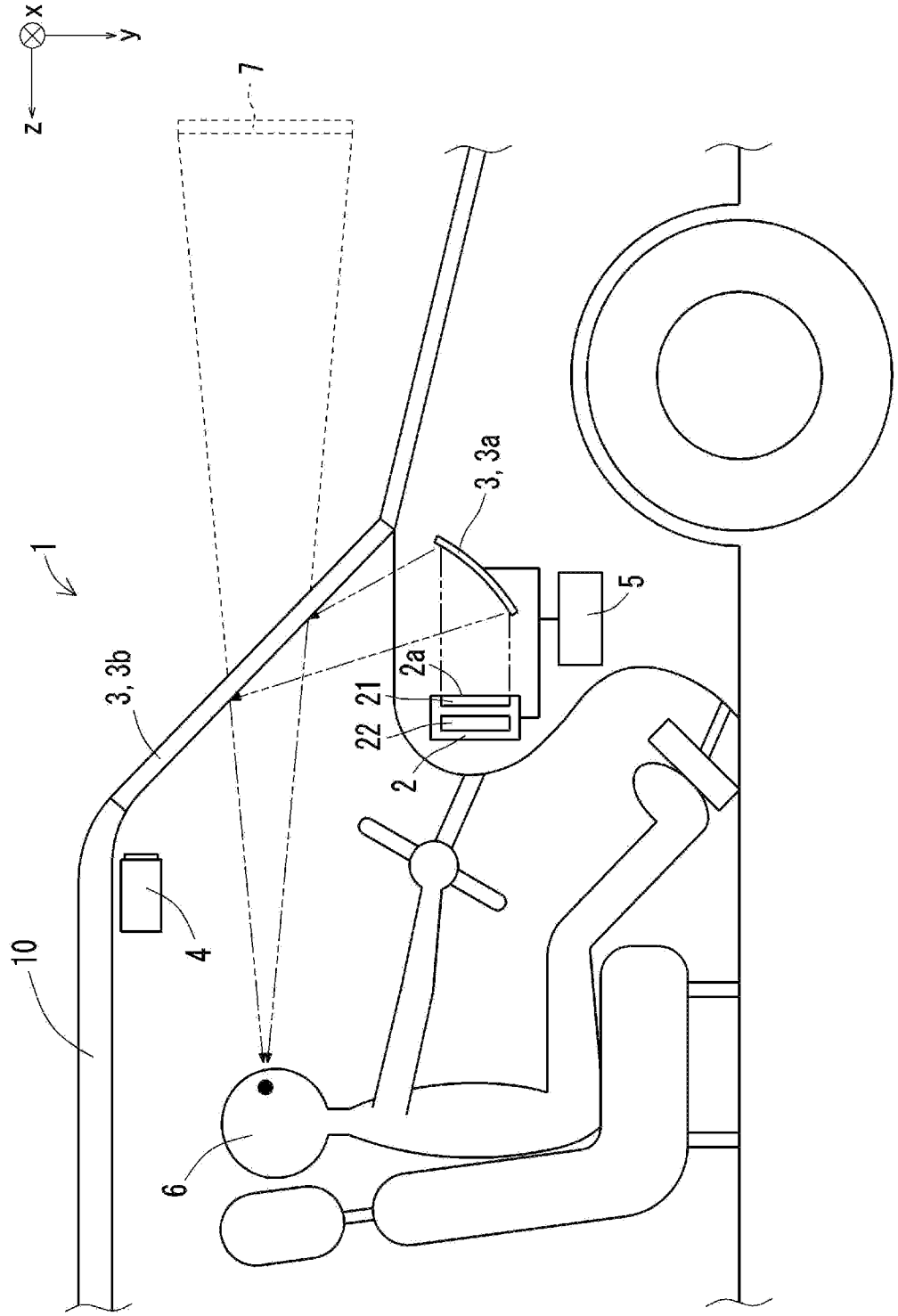
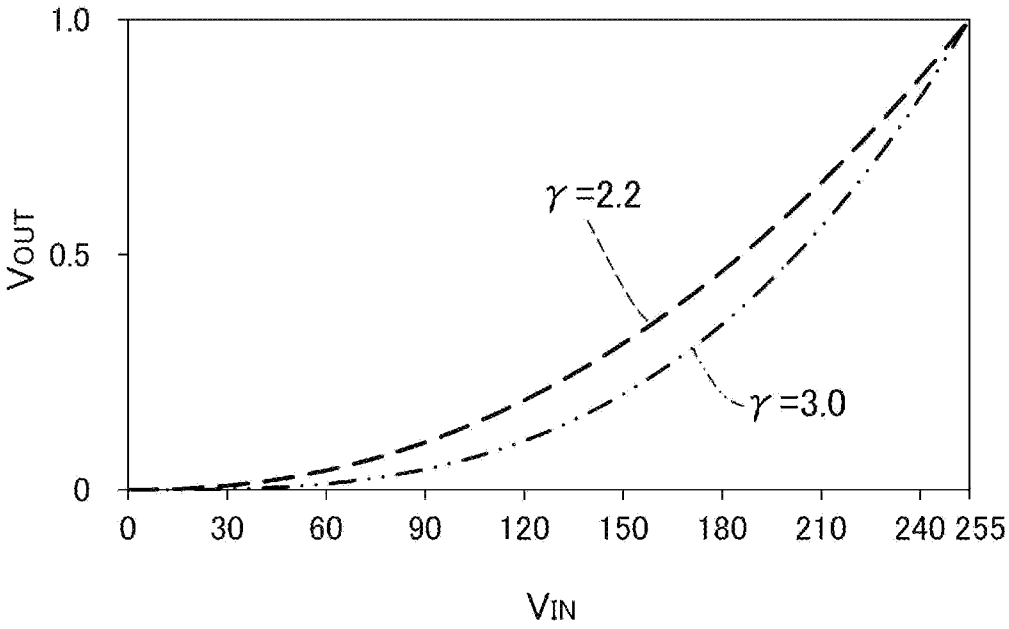


FIG. 2

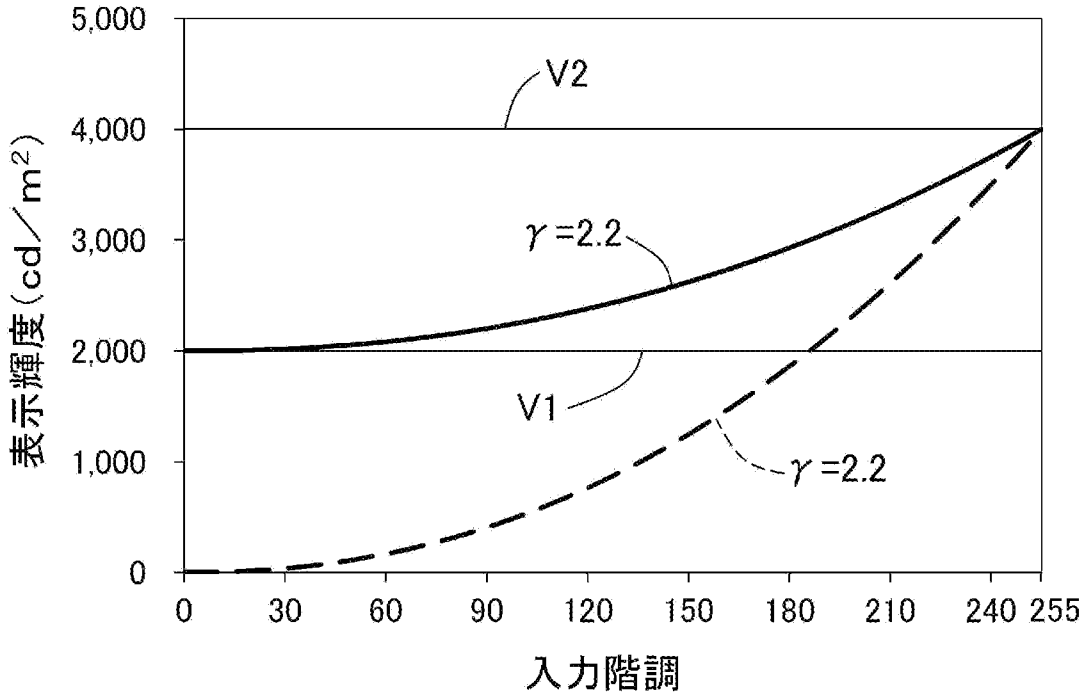
[図3]

FIG. 3



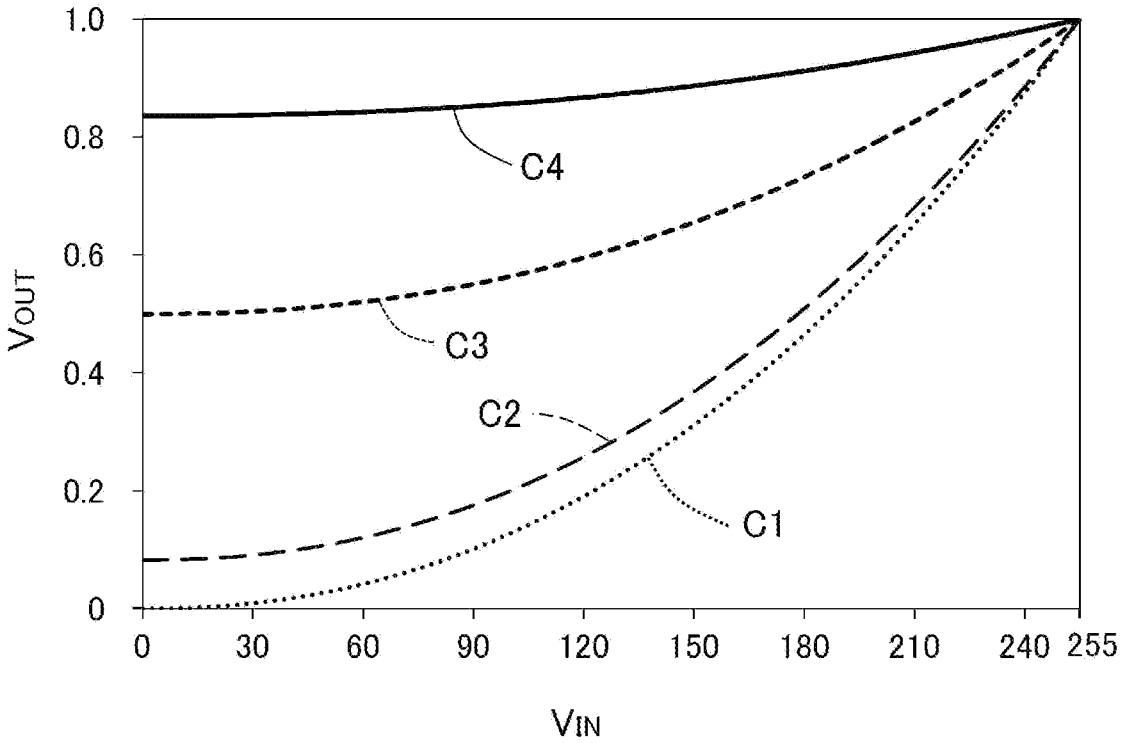
[図4]

FIG. 4



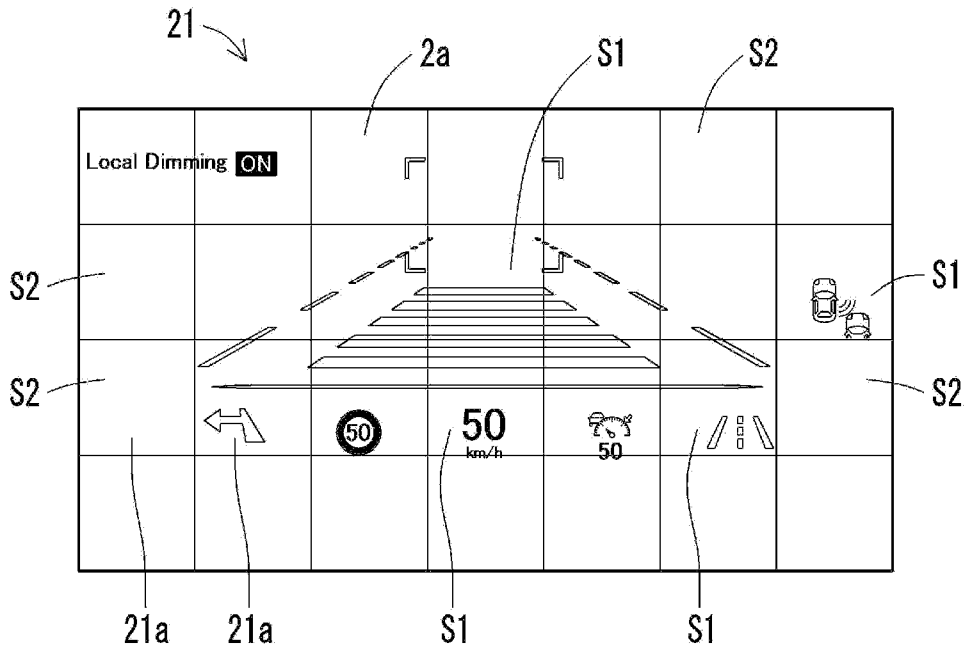
[図5]

FIG. 5



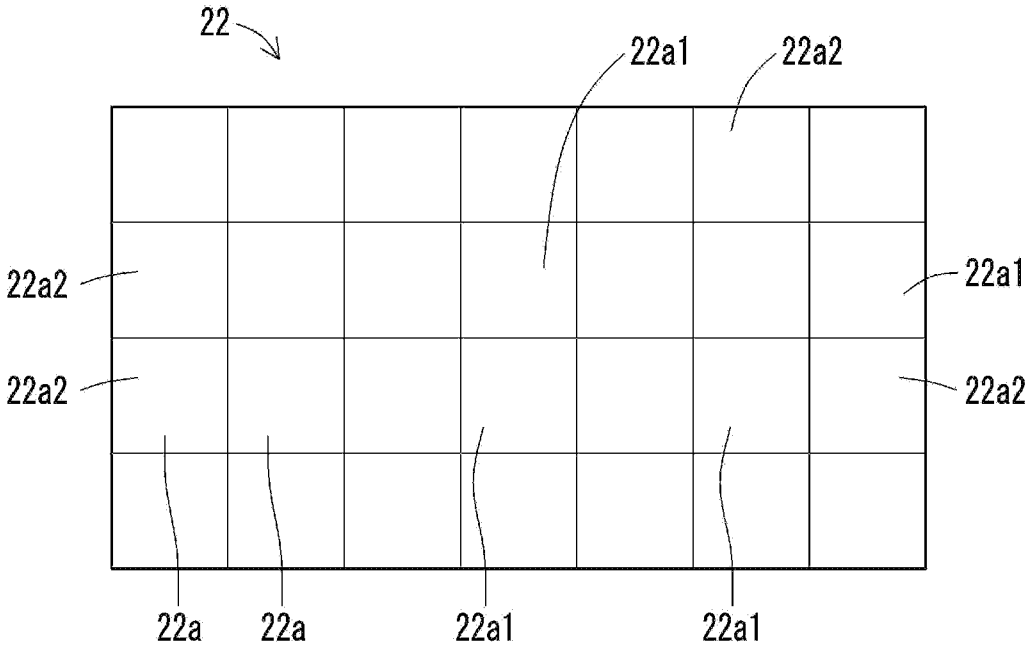
[図6A]

FIG. 6A



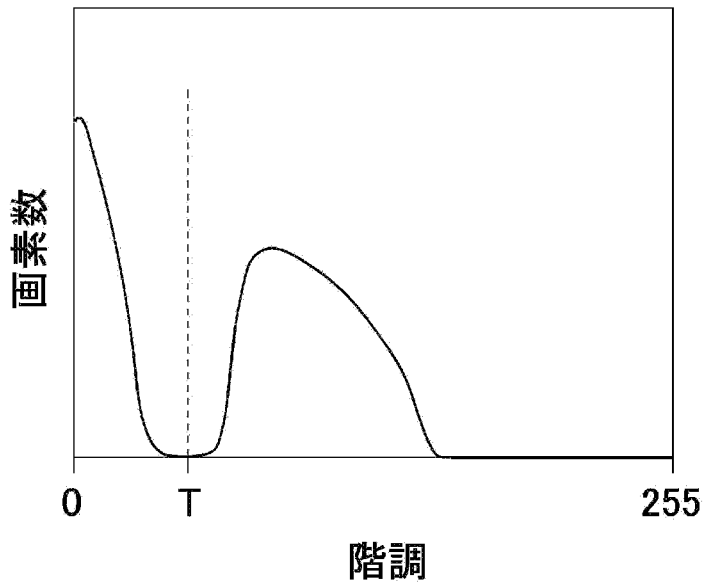
[図6B]

FIG. 6B



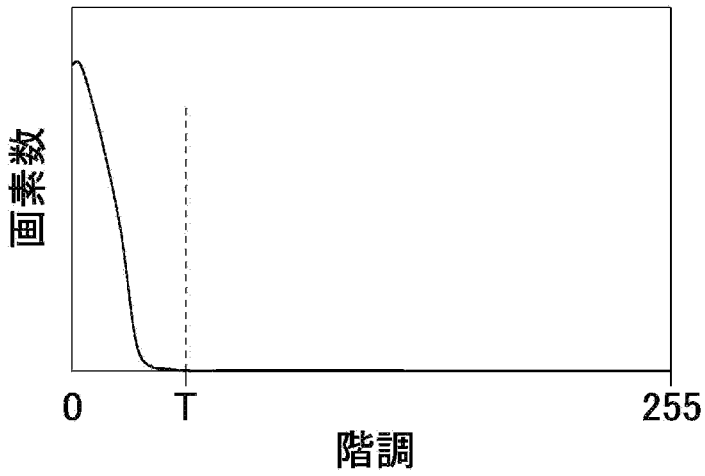
[図7A]

FIG. 7A



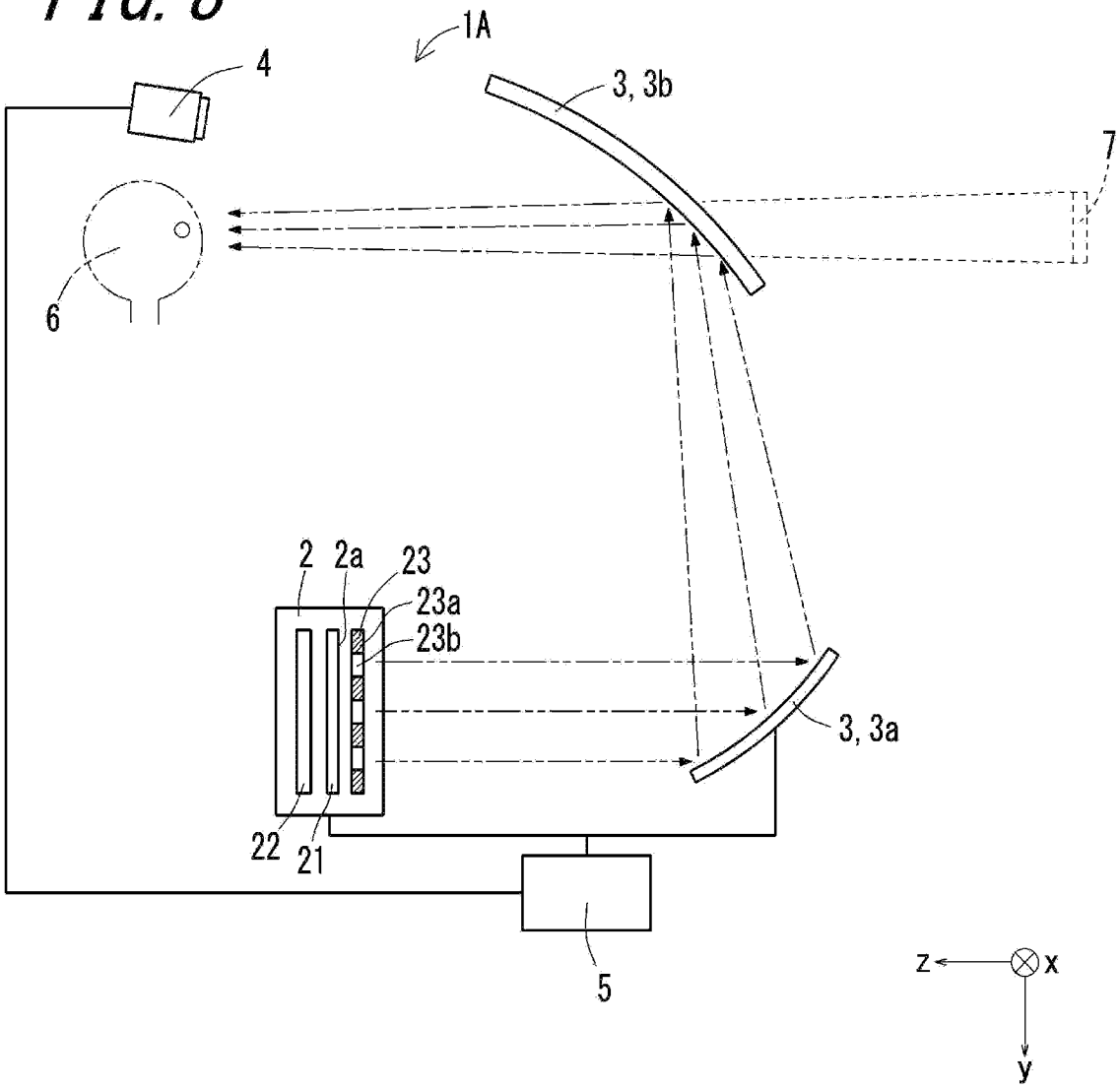
[図7B]

FIG. 7B



[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/002750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(2006.01)i; ***B60R 11/02***(2006.01)i; ***G02B 30/30***(2020.01)i; ***G02F 1/13***(2006.01)i; ***G09G 5/00***(2006.01)i; ***G09G 5/10***(2006.01)i
FI: G02B27/01; G02F1/13 505; G09G5/00 550C; G09G5/10 B; G09G5/00 550X; B60R11/02 C; G02B30/30

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)

G02B27/01; G02B30/30; B60R1/00; G09G5/00; G09G5/10

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2020-194117 A (DENSO CORP.) 03 December 2020 (2020-12-03) paragraphs [0012]-[0057], fig. 1-5	1-8
Y	JP 2015-178297 A (AISIN AW CO., LTD.) 08 October 2015 (2015-10-08) paragraphs [0013]-[0067], fig. 1-15	1-8
Y	JP 2020-87050 A (SONY CORP.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0019]-[0046], fig. 1, 2	4-8
Y	JP 2020-202543 A (ROHM CO., LTD.) 17 December 2020 (2020-12-17) paragraphs [0066]-[0068], fig. 6-9C	5-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 March 2023	**11 April 2023**
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/JP2023/002750

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-194117 A	03 December 2020	(Family: none)	
JP 2015-178297 A	08 October 2015	(Family: none)	
JP 2020-87050 A	04 June 2020	WO 2020/110848 A1 paragraphs [0020]-[0047], fig. 1, 2 US 2022/0004002 A1 CN 113168798 A	
JP 2020-202543 A	17 December 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/002750

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 27/01(2006.01)i; B60R 11/02(2006.01)i; G02B 30/30(2020.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G09G 5/00(2006.01)i; G09G 5/10(2006.01)i
FI: G02B27/01; G02F1/13 505; G09G5/00 550C; G09G5/10 B; G09G5/00 550X; B60R11/02 C; G02B30/30

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））

G02B27/01; G02B30/30; B60R1/00; G09G5/00; G09G5/10

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2020-194117 A (株式会社デンソー) 03.12.2020 (2020-12-03) 段落0012-0057, 図1-5	1-8
Y	JP 2015-178297 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 08.10.2015 (2015-10-08) 段落0013-0067, 図1-15	1-8
Y	JP 2020-87050 A (ソニー株式会社) 04.06.2020 (2020-06-04) 段落0019-0046, 図1,2	4-8
Y	JP 2020-202543 A (ローム株式会社) 17.12.2020 (2020-12-17) 段落0066-0068, 図6-9C	5-8

☐ 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	国際調査報告の発送日
31.03.2023	11.04.2023

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/JP2023/002750

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-194117 A	03.12.2020	（ファミリーなし）	
JP 2015-178297 A	08.10.2015	（ファミリーなし）	
JP 2020-87050 A	04.06.2020	WO 2020/110848 A1 段落0020-0047，図1,2 US 2022/0004002 A1 CN 113168798 A	
JP 2020-202543 A	17.12.2020	（ファミリーなし）	