

(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
2013 年 10 月 31 日(31.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/161541 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060436
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 5 日(05.04.2013)
- (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 2012-098594 2012 年 4 月 24 日(24.04.2012) JP
- (71) 出願人: 日本精機株式会社(NIPPON SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9408580 新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号 Niigata (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 元一郎(SATO, Genichiro). 古澤 宏幸(FURUSAWA, Hiroyuki). 板垣 正男(ITAGAKI, Masao). 関口 拓也(SEKIGUCHI, Takuya).
- (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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

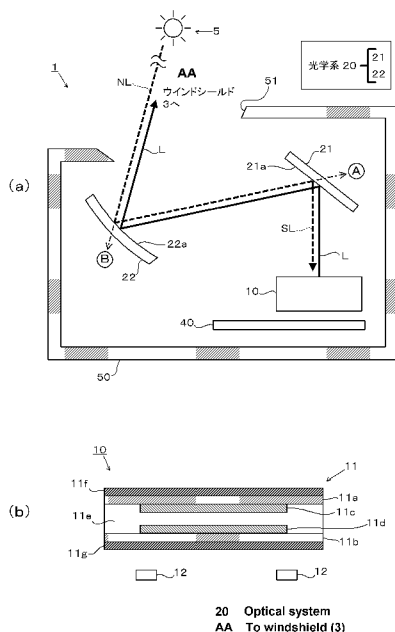
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEADS-UP DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: ヘッドアップディスプレイ装置



(57) Abstract: Provided is a heads-up display (HUD) device capable of effectively preventing damage to a liquid-crystal display device due to entry of exterior light. A HUD device (1) has a liquid-crystal panel (11), and is provided with a liquid-crystal display device (10) for realizing a transparent display using light from a backlight (12), a control means for controlling the liquid-crystal display device (10), and an optical system (20) for reflecting the display light (L) outputted by the liquid-crystal display device (10) onto a windshield (3). A flat mirror (21) constituting the optical system (20) allows infrared rays of incident light to pass behind the mirror and reflects the visible light. The HUD device (1) is provided with an infrared-ray sensor positioned behind the flat mirror, and the control means reduces the brightness of the light of the backlight (12) or extinguishes the backlight (12) when the strength detected by the infrared-ray sensor exceeds a predetermined threshold. DRAWING: FIG. 2: AA To windshield (3) 20 Optical system

(57) 要約: 外光の入り込みによる液晶表示装置の破損を極力回避することができるヘッドアップディスプレイ装置を提供する。HUD装置(1)は、液晶パネル(11)を有し、バックライト(12)の光によって透過表示を行う液晶表示装置(10)と、液晶表示装置(10)を駆動制御する制御手段と、液晶表示装置(10)が出射した表示光(L)を反射させてウインドシールド(3)に到達させる光学系(20)とを備える。光学系(20)を構成する平面鏡(21)は、入射した光のうち、赤外線を背後に透過させ、可視光を反射させる。HUD装置(1)は、平面鏡(21)の背後に位置する赤外線センサを備え、制御手段は、赤外線センサが検出した強度が所定の閾値を超えた場合に、バックライト(12)の光の輝度を低下させるか、バックライト(12)を消灯させる。

検出した強度が所定の閾値を超えた場合に、バックライト(12)の光の輝度を低下させるか、バックライト(12)を消灯させる。

明 細 書

発明の名称：ヘッドアップディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドアップディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0002] 車両の運転手が運転中に視線をほとんど動かさずに車両情報（速度、走行距離等）を読み取れるようにするため、フロントガラス等の前方に情報を表示させるヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display；HUD）装置が提案されている。例えば、HUD装置は、透過型の液晶表示装置からなる表示器を備え、表示器が出射する表示画像を表す光（表示光）をフロントガラス等に投影することで表示画像をユーザに視認させる。このようなHUD装置では、外光（主に、太陽光）が表示器に入り込んでしまうことで、液晶表示装置の液晶が液化温度に達し表示不能になったり、偏光板が溶融したりして、液晶表示装置が破損してしまう場合があった。

[0003] このような破損を抑制するものとして、例えば、特許文献1には、表示器の前面側に、表示面と平行でない透過反射部材及び偏光部材を設けることで、表示器に入り込む外光の量を低減したHUD装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4788882号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1に係るHUD装置の構成であっても、例えば、真夏の太陽が丁度、表示光路の延長線上に位置し、その状態で車両が数分程度停止するといった過酷な状況下では、HUD装置に多くの外光が入り込むことで液晶表示装置の温度が過度に上昇し、液晶表示装置の破損を防ぎきれない事態も想定される。

[0006] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、外光の入り込みによる液晶表示装置の破損を極力回避することができるヘッドアップディスプレイ装置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

[0007] 上記目的を達成するため、本発明は、液晶パネルと前記液晶パネルを背後から照らすバックライトとを有し、前記バックライトの光によって透過表示を行う液晶表示装置と、前記液晶表示装置を駆動制御する制御手段と、前記液晶表示装置が透過表示を行うことによって出射された所定の表示画像を表す表示光を、少なくとも一回は反射させて透明板に到達させる光学系と、を備え、観察者に前記表示画像の虚像を前記透明板を介して前方の風景と重ねて視認させるヘッドアップディスプレイ装置であって、前記光学系は、1つ以上の反射部材から構成され、前記1つ以上の反射部材のうち少なくとも1つは、入射した光のうち、所定の波長帯域の光を背後に透過させ、前記所定の波長帯域の光以外の光を反射させる透過反射部材であり、前記透過反射部材の背後に位置し、前記液晶表示装置から前記透明板に至る前記表示光の光路を前記表示光とは逆向きに伝搬する外光のうち前記透過反射部材を透過した前記所定の波長帯域の光を受け、受けた光の強度を検出する検出手段を備え、前記制御手段は、前記検出手段が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、前記バックライトの光の輝度を低下させるか、前記バックライトを消灯させる、ことを特徴とする。

[0008] また本発明は、前記制御手段は、前記検出手段が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、前記ヘッドアップディスプレイ装置に不具合が生じる可能性がある旨を表す情報を出力した後に、前記バックライトの光の輝度を低下させるか、前記バックライトを消灯させる、ことを特徴とする。

[0009] また本発明は、前記透過反射部材は、赤外線を背後に透過させ、可視光を反射させるコールドミラーであり、前記検出手段は、赤外線の強度を検出する赤外線センサであることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、外光の入り込みによる液晶表示装置の破損を極力回避することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1実施形態に係るHUD装置の車両への搭載態様及び虚像がどのように結像されるかを示す概念図である。

[図2] (a) は、HUD装置の概略構成図である。(b) は、HUD装置が備える液晶表示装置の概略断面図である。

[図3]第1実施形態に係る検出部を説明するための図、且つ、HUD装置の制御系統を説明するためのブロック図である。

[図4]制御部が実行する表示制御処理のフローチャートである。

[図5]第2実施形態に係る検出部を説明するための図、且つ、HUD装置の制御系統を説明するためのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の一実施形態に係るHUD装置を、図面を参照して説明する。

[0013] 1. 第1実施形態

第1実施形態に係るHUD装置1は、図1に示すように、車両2のダッシュボード内に設けられ、車両情報を報知するための表示画像を表す光（表示光L）をウインドシールド3（フロントガラス）で反射させることにより、前記表示画像の虚像Vをユーザ4（主に、車両2の運転者）に視認させる装置である。これにより、ユーザ4は、運転中に前方から視線を逸らさずに車両情報を認識することができる。

[0014] HUD装置1は、図2（a）、（b）及び図3に示すように、液晶表示装置10と、光学系20と、検出部30と、制御部41を含む回路基板40と、ハウジング50と、を備える。

[0015] 液晶表示装置10は、車両情報を報知するための表示画像を表示する、つまり、表示画像を表す光（表示光L）を出射するものである。液晶表示装置10は、例えば、公知の透過型の液晶表示装置から構成され、液晶パネル11と、バックライト12と、を有する。

- [0016] 液晶パネル 11 は、互いに対向する一对の基板 11 a, 11 b (ガラス、プラスチック等からなる) と、基板 11 a, 11 b の互いに対向する面の各々に形成された透明電極 11 c, 11 d (ITO (Indium Tin Oxide) 等からなる) と、透明電極 11 c, 11 d の各々を覆う配向膜 (図示せず) と、基板 11 a, 11 b と両基板を接合するシール材 (図示せず) とによって形成される空間に封入される液晶層 11 e と、基板 11 a, 11 b を外側から挟むように配置される一对の偏光板 11 f, 11 g と、を備える。
- [0017] 制御部 41 の制御の下、透明電極 11 c, 11 d を介して液晶層 11 e に電圧が印加されると、液晶層 11 e が含む液晶分子の複屈折性が変化する。この変化を利用して、液晶パネル 11 は、所定の表示画像を表示する。なお、表示画像の表示は、液晶パネル 11 の背後に設けられたバックライト 12 からの光による透過表示である。
- [0018] 液晶パネル 11 は、TN (Twisted Nematic) 型、VA (Vertical Alignment) 型、STN (Super-Twisted Nematic) 型、強誘電性型等の公知の液晶パネルから構成される。また、液晶パネル 11 は、TFT (Thin Film Transistor) 型、パッシブ駆動型のいずれであってもよいし、セグメント表示型、ドットマトリクス型のいずれであってもよい。偏光板 11 f, 11 g は、液晶パネル 11 の型 (TN 型等) 及び表示態様 (ネガ/ポジ表示) に合わせて、適宜、各々が有する透過軸が互いに直交、又は、平行となるように配置されている (クロスニコル、又は、パラレルニコル配置)。
- [0019] バックライト 12 は、1 又は複数の LED (Light Emitting Diode) から構成され、液晶パネル 11 の裏側に配設されている。バックライト 12 は、制御部 41 の制御の下、適宜発光し、液晶パネル 11 を裏側から照光する。液晶表示装置 10 は、バックライト 12 の光により透過表示を行う。これにより、表示画像を表す光 (表示光 L) が出射される。
- [0020] なお、液晶パネル 11 とバックライト 12 との間に、拡散板を設けても良い。この拡散板は、入射したバックライト 12 からの光を、液晶パネル 11 に向け、拡散して出射するものであり、例えば、ランダムに配置された複数

のマイクロレンズを有するシート状部材（ポリカーボネイト、アクリル等の樹脂からなる）から構成される。このようにすれば、液晶表示装置１０は、輝度のバラツキを抑えつつ、表示画像を表示することができる。

[0021] 光学系２０は、液晶表示装置１０の表示画像が、所望の位置に、所望の大きさと、虚像Ｖとして結ばれるように、液晶表示装置１０とウインドシールド３の光路間に設けられる光学系である。本実施形態に係る光学系２０は、平面鏡２１及び凹面鏡２２の２つの反射部材から構成されている。

[0022] 平面鏡２１は、液晶表示装置１０からの表示光Ｌを受ける位置に配置され、入射した表示光Ｌを凹面鏡２２に向け効率良く反射させる反射面２１ａを有する。平面鏡２１は、例えば、可視光を反射させ、赤外線透過させるコールドミラーであり、樹脂、ガラス等からなる板状の基材の一面上に設けられた光学薄膜（例えば、Ａｌ、ＳｉＯ₂、ＴｉＯ₂等の蒸着膜）によって反射面２１ａが形成されている。

[0023] 凹面鏡２２は、平面鏡２１で反射した表示光Ｌを、凹面２２ａで反射させることで、反射光をウインドシールド３に向かって出射する。これにより、結ばれる虚像Ｖの大きさは、表示画像が拡大された大きさのものになる。凹面鏡２２は、例えば、樹脂、ガラス等からなる板状の基材に、Ａｌ等の金属を蒸着してなるものであり、その蒸着膜によって反射面である凹面２２ａが形成されたものである。

[0024] 検出部３０は、液晶表示装置１０に到達し、液晶表示装置１０の温度上昇に起因する外光ＮＬ（主に、太陽光）の強度を推定するために設けられるものである。検出部３０は、図３に示すように、平面鏡２１の背後に位置し、例えば、赤外光の強度を検出する赤外線センサからなる。

検出部３０は、液晶表示装置１０からウインドシールド３に至る表示光Ｌの光路を逆向きに伝搬する外光ＮＬのうち平面鏡２１を透過した赤外光の光路上に位置し、赤外光の強度を検出する。具体的には、検出部３０は、受けた赤外光の強さを示す検出信号を制御部４１に供給する。図２を参照して説明すれば、検出部３０は、Ａ部に位置する。

[0025] 本実施形態では、このように、液晶表示装置10からウインドシールド3に至る表示光Lの光路を逆に伝搬する外光NLの光路の延長線上に、検出部30を設けているため、液晶表示装置10が表示する表示画像の中央部（つまり、液晶パネル11の表示面中央部）に到達し、液晶表示装置10の温度上昇に起因する外光NLの強度を、良好な精度で推定できることになる（どのように推定するかは後述する）。

[0026] ところで、液晶表示装置10が表示する表示画像の中央部（つまり、液晶パネル11の表示面中央部）の温度上昇を把握する方法（本実施形態とは別の方法）として、例えば、液晶表示装置10周囲に、温度センサを設ける方法が考えられる。しかし、この方法では、温度センサ近傍のみ、なんらかの事情で温度が上昇してしまうと、液晶表示装置自体が、実際は、破損の恐れのない許容温度内であっても、許容温度を超えたと判別されることがあり、必ずしも液晶表示装置10の中央部の温度（特に、液晶パネル11の表示面中央部の温度）を適格に反映できない。また、液晶表示装置10の中央部の温度を適格に反映した結果を得るために、液晶表示装置10の表示面上に温度センサを配設しようとしても、液晶表示装置10の画像表示を妨げないように温度センサを配設するのは困難である。

一方、本実施形態に係るHUD装置1によれば、上記のように検出部30を配設しているため、簡単な構成で、液晶表示装置10の画像表示を妨げることもなく、液晶表示装置10の中央部の温度を、良好に推定できる。

[0027] なお、図2（a）では、HUD装置1の構成の理解を容易にするため、検出部30の位置のみを示した。同図に示すB部は、第2実施形態に係る検出部の位置を説明するためのものであるため、これについては後述する。

[0028] 回路基板40は、ガラス繊維を含む樹脂等からなる板状の基材に、所定の配線パターンが形成されたプリント回路板である。回路基板40は、例えば、液晶表示装置10の表示光Lの出射側とは反対側に配設されている。回路基板40には、バックライト12、制御部41が実装されている。また、回路基板40は、図示しないFPC（Flexible Printed Circuit）を介して、

液晶表示装置 10、検出部 30 の各々と導通接続されている。

[0029] 制御部 41 は、CPU (Central Processing Unit) と、CPU による処理の手順を定義したプログラムを記憶する ROM (Read Only Memory)、ユーザによる適当な数値入力等を受けて実行されるプログラム及び必要な情報を一時的に記憶しておく RAM (Random Access Memory) 等の記憶手段と、計時を行うタイマ装置と、を備えるマイクロコンピュータから構成されるものである。制御部 41 の ROM 内には、後述する「表示制御処理」を実行するためのプログラム PG が予め記憶されており、CPU は、これらプログラムを読み出し、実行する。

[0030] また、回路基板 40 には、増幅回路、液晶表示装置 10 を駆動する駆動回路等が実装されている。

制御部 41 は、車両 ECU (Electronic Control Unit) 等の外部装置 (図示せず) から通信ラインにより伝送される車両の状態情報を取得し、これに応じて、駆動回路を介して液晶表示装置 10 を駆動する (つまり、液晶表示装置 10 に所定の表示画像を表示させる)。具体的には、適宜、液晶パネル 11 に電圧を印加し、バックライト 12 を発光させる。

[0031] 検出部 30 は、到達した赤外光の強度を示す検出信号を増幅回路に供給し、増幅回路は、検出部 30 が検出した検出信号を増幅して制御部 41 に供給する。制御部 41 は、取得した検出信号に基づいて、駆動回路を介して液晶表示装置 10 が表示する表示画像の輝度を調整する。例えば、検出部 30 が受けた光の強度を示す値が、閾値 (制御部 41 に予め記憶されている) よりも大きい場合は、液晶表示素子 11 の温度が高いと推測されるため、バックライト 12 の輝度を所定の度数だけ低くしたり、液晶表示装置 10 自体を OFF にしたりする。これについては、後の「表示制御処理」についての説明で詳述する。

[0032] ハウジング 50 は、液晶表示装置 10、光学系 20、検出部 30、及び回路基板 40 を収納するものであり、例えば、硬質樹脂からなる上側開口の箱体である。ハウジング 50 の開口部 51 は、表示光 L の光路を確保するため

に設けられている。つまり、凹面鏡 22 で反射した表示光 L は、開口部 51 を経て、ウインドシールド 3 に至る。なお、ハウジング 50 の開口部 51 を覆う透明な窓（例えば、アクリル等の透光性樹脂からなる）を設けてもよい。

[0033] 以上の構成からなる HUD 装置 1 は、運転者に、所定の表示画像を虚像 V として視認させることを可能とする。これを可能とする機構の一連の流れを簡潔に述べれば、i) 制御部 41 の制御の下、液晶表示装置 10 は、所定の表示画像を表示する、つまり、表示光 L を出射する。ii) 表示光 L は、光学系 20（平面鏡 21 と凹面鏡 22）で反射され、反射光はウインドシールド 3 に向けて出射される。このようにして、HUD 装置 1 は表示光 L を出射する。iii) HUD 装置 1 が出射した表示光 L が、ウインドシールド 3 で反射されることで、図 1 に示すように、運転者から見て、ウインドシールド 3 の前方に表示画像の虚像 V が結ばれる、という流れになる。

[0034] HUD 装置 1 は、このような機構により、運転者に虚像 V によって表示画像を示すが、太陽 5 が HUD 装置 1 の真上に位置し、外光 NL が、液晶表示装置 10 からウインドシールド 3 に至る表示光 L の光路を逆に伝搬すると、前述したように、液晶表示装置 10 が高温になり、破損（例えば、液晶層 11e の液晶が液化温度に達し表示不能になったり、偏光板 11f, 11g が溶融したりする）してしまう場合があった。

HUD 装置 1 は、本実施形態に特有の表示制御処理を実行することで、液晶表示装置 10 の破損を極力抑制する。以下に、この表示制御処理を、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

[0035] （表示制御処理）

制御部 41 は、例えば、HUD 装置 1 の電源投入を条件に、表示制御処理を開始する。

[0036] 制御部 41 は、表示制御処理を開始すると、検出部 30 から取得した検出信号に基づいて得た光の推定値が、予め記憶されている閾値である第 1 の値に達したか否かを判別する（ステップ S1）。

[0037] ここで推定値とは、液晶表示装置 10 の中央部の温度を推定可能な値、又は、実際に液晶表示装置 10 の中央部の温度を推定した値をいう。

液晶表示装置 10 の中央部の温度を推定可能な値としては、例えば、制御部 41 が取得した検出信号が示す値の現在までの積算値や、この積算値を現在までの計時時間（前述のタイマによって計時される）で除算した平均値などを用いることができる。

実際に液晶表示装置 10 の中央部の温度を推定した値としては、予め実験によって導出した、検出信号が示す値と液晶表示装置 10 中央部の温度との関係を表す式をプログラミングし、この式により制御部 41 が算出した値や、検出信号が示す値と液晶表示装置 10 中央部の温度変化量とが対応付けられたテーブルを予め前記の記憶手段に格納し、制御部 41 がこのようなテーブルを参照して得た値などを用いることができる。

いずれにせよ、推定値は、検出部 30 から取得した検出信号が示す値に基づいて取得される値であるため、広い意味で、検出部 30 が検出した光の強度を示す値である。

[0038] このような推定値を用いることにより、外光 NL の強さによる液晶表示装置 10 の温度上昇を間接的に把握できる。なお、閾値である第 1 の値としては、推定値を鑑みて、液晶表示装置 10 に不具合が生じるおそれのある値が定められている。また、閾値は、車両 2 の車内温度、HUD 装置 1 のハウジング 50 内温度等を示す雰囲気温度データを加味して定められている。雰囲気温度データは、車両 2 の運転時に予想される車両 2 内の温度を示す予め定められたデータであってもよいし、例えば、車両 2 内に設けられた図示しない温度センサから制御部 41 が取得した温度データであってもよい（後述の閾値である第 2 の値も同様）。

[0039] 推定値が第 1 の値に達していない場合（ステップ S1 ; No）、制御部 41 は、ステップ S1 の処理を繰り返す。一方、推定値が第 1 の値に達した場合（ステップ S1 ; Yes）、制御部 41 は、ユーザ 4 に、液晶表示装置 10 に破損のおそれがある旨を報知する第 1 の報知処理を実行する（ステップ

S 2)。

具体的には、第1の報知処理では、制御部41が、例えば、「HUD装置が高温になったため、低輝度モードに切り替えます」といったメッセージを表す表示画像のデータを出力し、液晶表示装置10にその表示画像を表示させる。これにより、ユーザ4に前記メッセージを表す表示画像の虚像を視認させる。なお、同様のメッセージをHUD装置1の投影画像として表示させずに、車載カーナビ装置に表示させてもよいし、車載スピーカにより音声で報知してもよい。

[0040] 第1の報知処理を実行すると、制御部41は、バックライト12の輝度を低下させる（ステップS3）。

液晶表示装置10（液晶パネル11）の温度上昇は、到達する外光NLとバックライト12に起因するが、このようにバックライト12の輝度を下げることにより、液晶パネル11の温度上昇を抑えることができる。

[0041] 続いて、制御部41は、推定値が、予め記憶されている閾値である第2の値に達したか否かを判別する（ステップS4）。第2の値は、例えば、第1の値よりも大きく、これ以上液晶表示装置10の温度が上昇すると液晶表示装置10に重大な破損が生じる可能性が高い値に設定されている。

推定値が第2の値に達していない場合（ステップS4；No）、制御部41は、ステップS4の処理を繰り返す。一方、推定値が第2の値に達した場合（ステップS4；Yes）、制御部41は、ユーザ4に、液晶表示装置10の動作をOFFする旨を報知する第2の報知処理を実行する（ステップS5）。

[0042] 具体的には、第2の報知処理では、制御部41が、例えば、「高温でHUD装置が故障するおそれがあるため、表示を終了します」といったメッセージを表す表示画像のデータを出力し、液晶表示装置10にその表示画像を表示させる。これにより、ユーザ4に前記メッセージを表す表示画像の虚像を視認させる。なお、同様のメッセージをHUD装置1の投影画像として表示させずに、車載カーナビ装置に表示させてもよいし、車載スピーカにより、

音声で報知してもよい。

[0043] 第2の報知処理を実行すると、制御部41は、液晶表示装置10をOFFする、つまり、液晶パネル11の動作を停止させるとともにバックライト12を消灯させ（ステップS3）、表示制御処理を終了する。

[0044] なお、上記の処理に、推定値が第1の値を下回った後には、バックライト12の輝度を戻す処理を加えてもよい。この場合においても、輝度を戻す前に、例えば、「HUD装置の温度が正常になったため、標準モードに切り替えます」といったメッセージを画像もしくは音声で報知するのが好ましい。

[0045] 2. 第2実施形態

第2実施形態では、赤外線強度を検出する検出部を、図2に示すB部、つまり、凹面鏡（第1実施形態の符号22に相当）の背後に配置した例を説明する。なお、説明を簡潔にするため、第1実施形態と同様の組成、機能を有する各部については、第1実施形態と同様の符号を付し、適宜、説明を省略する。

[0046] 第2実施形態に係るHUD装置1'では、検出部の配置と光学系の構成が、第1実施形態とは異なる。

[0047] HUD装置1'は、図2(a)に示す構成と同様に配置された各部である、液晶表示装置10、光学系20'、検出部30'、回路基板40、及びハウジング50を備える。

第2実施形態に係る光学系20'は、図5に示すように、平面鏡21'及び凹面鏡22'の2つの反射部材から構成されている。

[0048] 平面鏡21'は、液晶表示装置10からの表示光Lを受ける位置に配置され、入射した表示光Lを凹面鏡22'に向け効率良く反射させる反射面（符号21aが示す面と同様）を有する。平面鏡21'は、例えば、樹脂、ガラス等からなる板状の基材に、Al等の金属を蒸着してなるものであり、その蒸着膜によって反射面が形成されたものである。

[0049] 凹面鏡22'は、平面鏡21'で反射した表示光Lを、凹面22'aで反射させることで、反射光をウィンドシールド3に向かって出射する。これに

より、結ばれる虚像Vの大きさは、表示画像が拡大された大きさのものになる。凹面鏡22'は、例えば、可視光を反射させ、赤外線透過させるコールドミラーであり、樹脂、ガラス等からなる板状の基材の一面上に設けられた光学薄膜（例えば、Al、SiO₂、TiO₂等の蒸着膜）によって凹面22'aが形成されている。

つまり、第2実施形態では、凹面鏡22'が透過反射部材として構成されている。

[0050] 検出部30'は、第1実施形態に係る検出部30と同様の機能を有するが、その配置が異なる。検出部30'は、図5に示すように、凹面鏡22'の背後に位置し、例えば、赤外光の強度を検出する赤外線センサからなる。検出部30'は、液晶表示装置10からウインドシールド3に至る表示光Lの光路を逆向きに伝搬する外光NLのうち凹面鏡22'を透過した赤外光の光路上に位置し、赤外光の強度を検出する。具体的には、検出部30'は、受けた赤外光の強さを示す検出信号を制御部41に供給する。

[0051] 以上の構成からなるHUD装置1'も、第1実施形態と同様に、表示制御処理を実行する。このようなHUD装置1'によっても、簡単な構成で、液晶表示装置10の画像表示を妨げることなく、液晶表示装置10の中央部の温度を、良好に推定できる。

[0052] 以上に説明したHUD装置1、1'によれば、外光NLの入り込みによる液晶表示装置10の破損を極力回避することができる。これは、以下の構成によって実現される。

[0053] 第1実施形態に係るHUD装置1は、液晶パネル11と液晶パネル11を背後から照らすバックライト12とを有し、バックライト12の光によって透過表示を行う液晶表示装置10と、液晶表示装置10を駆動制御する制御部41（制御手段の一例）と、液晶表示装置10が透過表示を行うことによって出射された所定の表示画像を表す表示光Lを、少なくとも一回は反射させてウインドシールド3（透明板の一例）に到達させる光学系20と、を備え、ユーザ4（観察者）に前記表示画像の虚像Vをウインドシールド3を介

して前方の風景と重ねて視認させるHUD装置であって、光学系20は、平面鏡21及び凹面鏡22（1つ以上の反射部材の一例）から構成され、平面鏡21は、入射した光のうち、赤外光を背後に透過させ、可視光を反射させるコールドミラー（透過反射部材の一例）であり、平面鏡21の背後に位置し、液晶表示装置10からウインドシールド3に至る表示光Lの光路を表示光Lとは逆向きに伝搬する外光NLのうち平面鏡21を透過した赤外光を受け、受けた光の強度を検出する検出部30（検出手段の一例）を備え、制御部41は、検出部30が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、バックライト12の光の輝度を低下させるか、バックライト12を消灯させる。

[0054] 第2実施形態に係るHUD装置1'は、液晶パネル11と液晶パネル11を背後から照らすバックライト12とを有し、バックライト12の光によって透過表示を行う液晶表示装置10と、液晶表示装置10を駆動制御する制御部41（制御手段の一例）と、液晶表示装置10が透過表示を行うことによって出射された所定の表示画像を表す表示光Lを、少なくとも一回は反射させてウインドシールド3（透明板の一例）に到達させる光学系20と、を備え、ユーザ4（観察者）に前記表示画像の虚像Vをウインドシールド3を介して前方の風景と重ねて視認させるHUD装置であって、光学系20'は、平面鏡21'及び凹面鏡22'（1つ以上の反射部材の一例）から構成され、凹面鏡22'は、入射した光のうち、赤外光を背後に透過させ、可視光を反射させるコールドミラー（透過反射部材の一例）であり、凹面鏡22'の背後に位置し、液晶表示装置10からウインドシールド3に至る表示光Lの光路を表示光Lとは逆向きに伝搬する外光NLのうち凹面鏡22'を透過した赤外光を受け、受けた光の強度を検出する検出部30'（検出手段の一例）を備え、制御部41は、検出部30'が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、バックライト12の光の輝度を低下させるか、バックライト12を消灯させる。

[0055] また、HUD装置1、1'では、制御部41は、検出部30、30'が検

出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、HUD装置に不具合が生じる可能性がある旨を表す情報を出力した後に、バックライト12の光の輝度を低下させるか、バックライト12を消灯させる。

これにより、液晶表示装置10の表示輝度を低下、又は、表示をOFFする前に、適切に、ユーザ4に事態を把握させることができる。

[0056] なお、以上の実施形態のように光学系20、20'を構成する反射部材として凹面鏡22、22'を備えており、表示画像が高画角になっている場合は、特に、HUD装置1、1'に入り込む外光NLが、液晶表示装置10に集まりやすい。

しかし、HUD装置1、1'によれば、検出した光の強度が所定の閾値を超えた場合、バックライト12の輝度を低下させる、又は、液晶表示装置10をOFFすることで、装置の温度の上昇を極力抑制することができるため、液晶表示装置10の破損を極力回避することができる。

[0057] 3. 変形例

なお、本発明は、上記の第1及び第2実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。以下に変形の一例を示す。

[0058] 以上の実施形態では、平面鏡又は凹面鏡が可視光を反射させ、赤外線を透過させるコールドミラーから構成される例を示したが、これに限られない。

平面鏡又は凹面鏡が、他の透過反射部材（所定の波長帯域の光を背後に透過させ、前記所定の波長帯域の光以外の光を反射させる部材）であってもよい。例えば、透過反射部材として、ダイクロイックミラーを採用してもよい。この場合、平面鏡又は凹面鏡の背後に、前記所定の波長帯域の光である透過光の強度を検出する光センサを設け、この光センサからの検出信号に基づいて、制御部41に表示制御処理を実行させればよい。つまり、液晶表示装置10に到達する外光NLの強度を推定でき、液晶表示装置10の温度上昇を間接的に把握できれば、透過反射部材及び透過反射部材を透過した光の強度を検出する検出部の構成は適宜、変更可能である。

[0059] また、以上の説明では、光学系20（ないしは20'）が2枚の反射部材

から構成される例を示したがこれに限られない。1枚の反射部材から光学系を構成してもよいし、3枚以上の反射部材から光学系を構成してもよい。光学系を構成する反射部材の形状・数は目的に応じて任意である。

また、光学系を構成する反射部材のうち、透過反射部材が複数あり、複数の反射部材のそれぞれの背後に検出部を設けても良い。つまり、検出部を複数設けることもできる。

[0060] また、以上の説明では、表示光Lを車両2のウィンドシールド3で反射させることで、表示画像をユーザ4に視認させる例を示したが、これに限られない。HUD装置が専用のコンバイナ（透明板の一例）を備え、コンバイナで表示光Lを反射させることで表示画像を視認させてもよい。また、HUD装置は、ダッシュボード内に設けられるものでなく、ダッシュボード上に設置可能な据え置き型のものであってもよい。

[0061] また、以上の実施形態では、HUD装置が搭載される乗り物の一例を車両としたが、これに限られない。HUD装置は、オートバイ等の他の車両、建設機械、農耕機械、船舶、航空機等に搭載されるものであってもよい。

[0062] なお、本発明は以上の実施形態及び図面によって限定されるものではない。本発明の要旨を変更しない範囲で、適宜、実施形態及び図面に変更（構成要素の削除も含む）を加えることが可能である。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明は、液晶表示装置から出射される表示画像を表す表示光を反射部材によってウィンドシールドに到達させることで、観察者に対し表示画像の虚像を前方の風景と重ねて視認させるヘッドアップディスプレイ装置に適用可能である。

符号の説明

- [0064] 1 …HUD装置
10…液晶表示装置
20…光学系
21…平面鏡

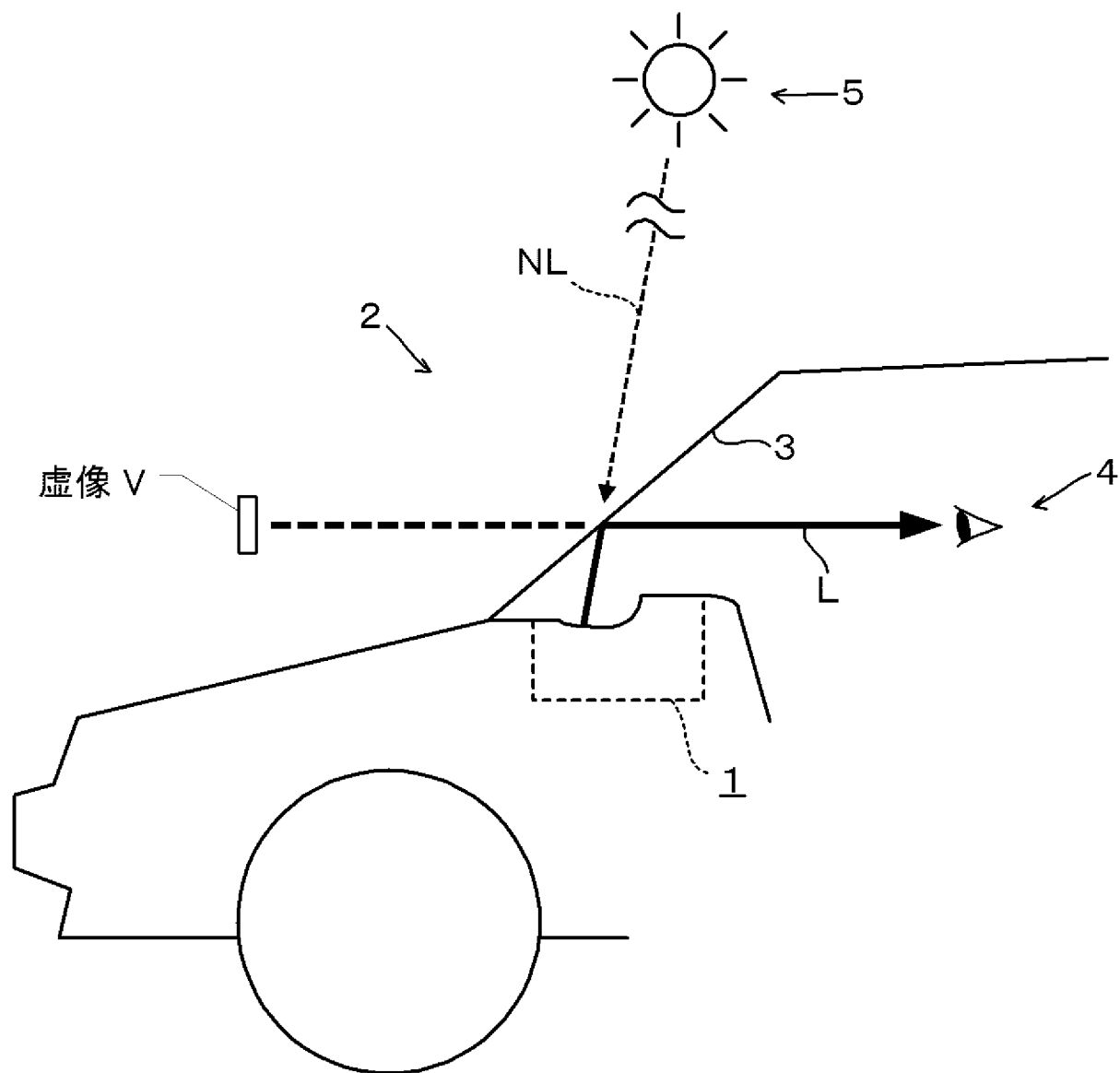
- 2 2 …凹面鏡
- 3 0 …検出部
- 4 0 …制御部
- 5 0 …ハウジング
- 2 …車両
- 3 …ウインドシールド
- 4 …ユーザ
- 5 …太陽
- L …表示光
- N L …外光
- V …虚像

請求の範囲

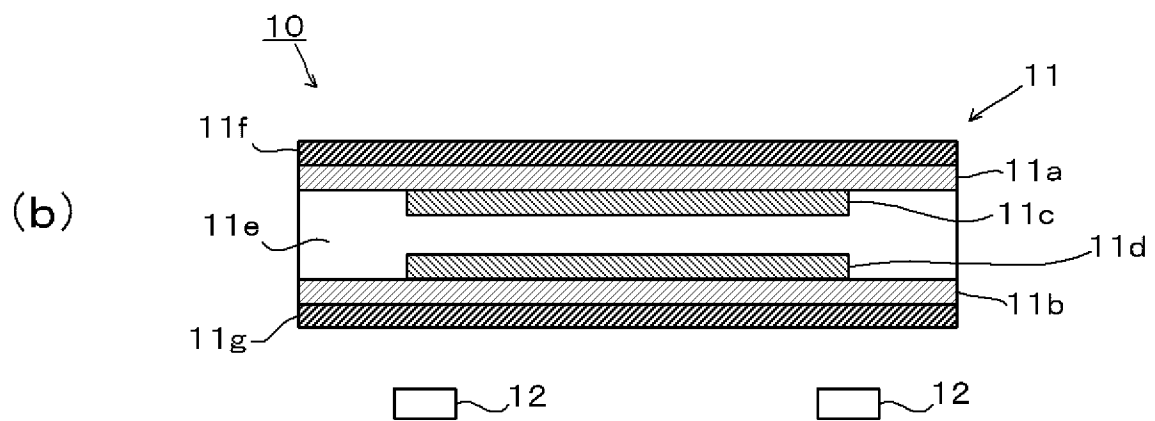
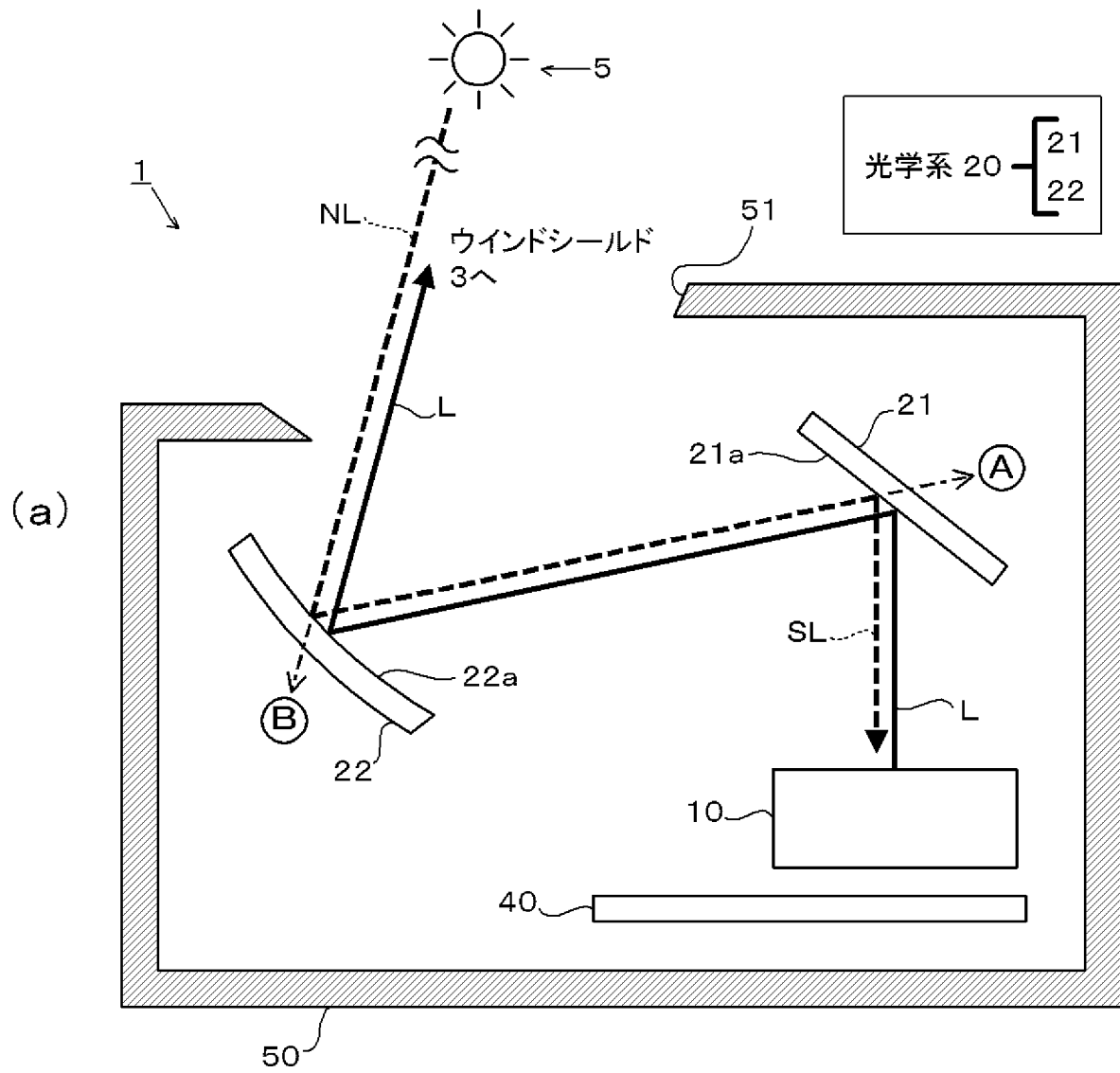
- [請求項1] 液晶パネルと前記液晶パネルを背後から照らすバックライトとを有し、前記バックライトの光によって透過表示を行う液晶表示装置と、前記液晶表示装置を駆動制御する制御手段と、
- 前記液晶表示装置が透過表示を行うことによって出射された所定の表示画像を表す表示光を、少なくとも一回は反射させて透明板に到達させる光学系と、を備え、観察者に前記表示画像の虚像を前記透明板を介して前方の風景と重ねて視認させるヘッドアップディスプレイ装置であって、
- 前記光学系は、1つ以上の反射部材から構成され、
- 前記1つ以上の反射部材のうち少なくとも1つは、入射した光のうち、所定の波長帯域の光を背後に透過させ、前記所定の波長帯域の光以外の光を反射させる透過反射部材であり、
- 前記透過反射部材の背後に位置し、前記液晶表示装置から前記透明板に至る前記表示光の光路を前記表示光とは逆向きに伝搬する外光のうち前記透過反射部材を透過した前記所定の波長帯域の光を受け、受けた光の強度を検出する検出手段を備え、
- 前記制御手段は、前記検出手段が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、前記バックライトの光の輝度を低下させるか、前記バックライトを消灯させる、ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記検出手段が検出した前記強度が所定の閾値を超えた場合に、前記ヘッドアップディスプレイ装置に不具合が生じる可能性がある旨を表す情報を出力した後に、前記バックライトの光の輝度を低下させるか、前記バックライトを消灯させる、ことを特徴とする請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項3] 前記透過反射部材は、赤外線を背後に透過させ、可視光を反射させるコールドミラーであり、

前記検出手段は、赤外線強度を検出する赤外線センサである、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

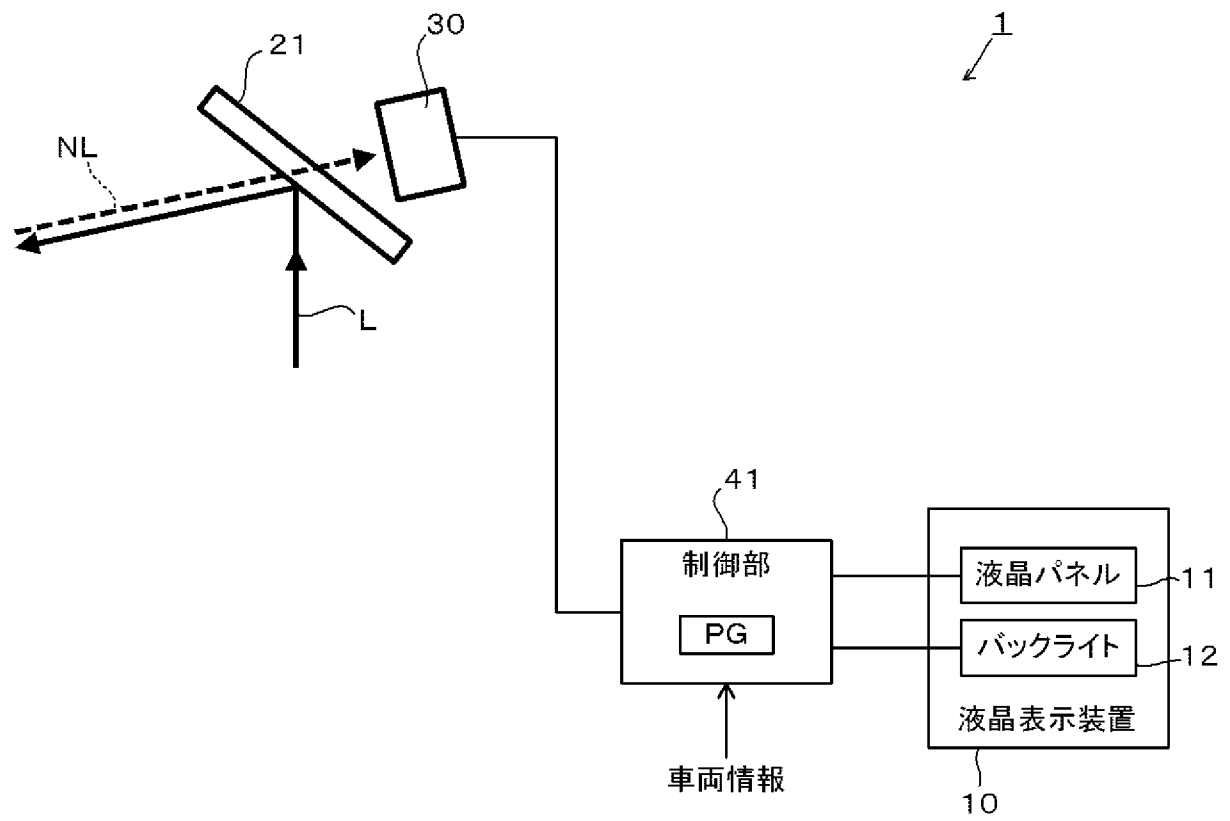
[図1]



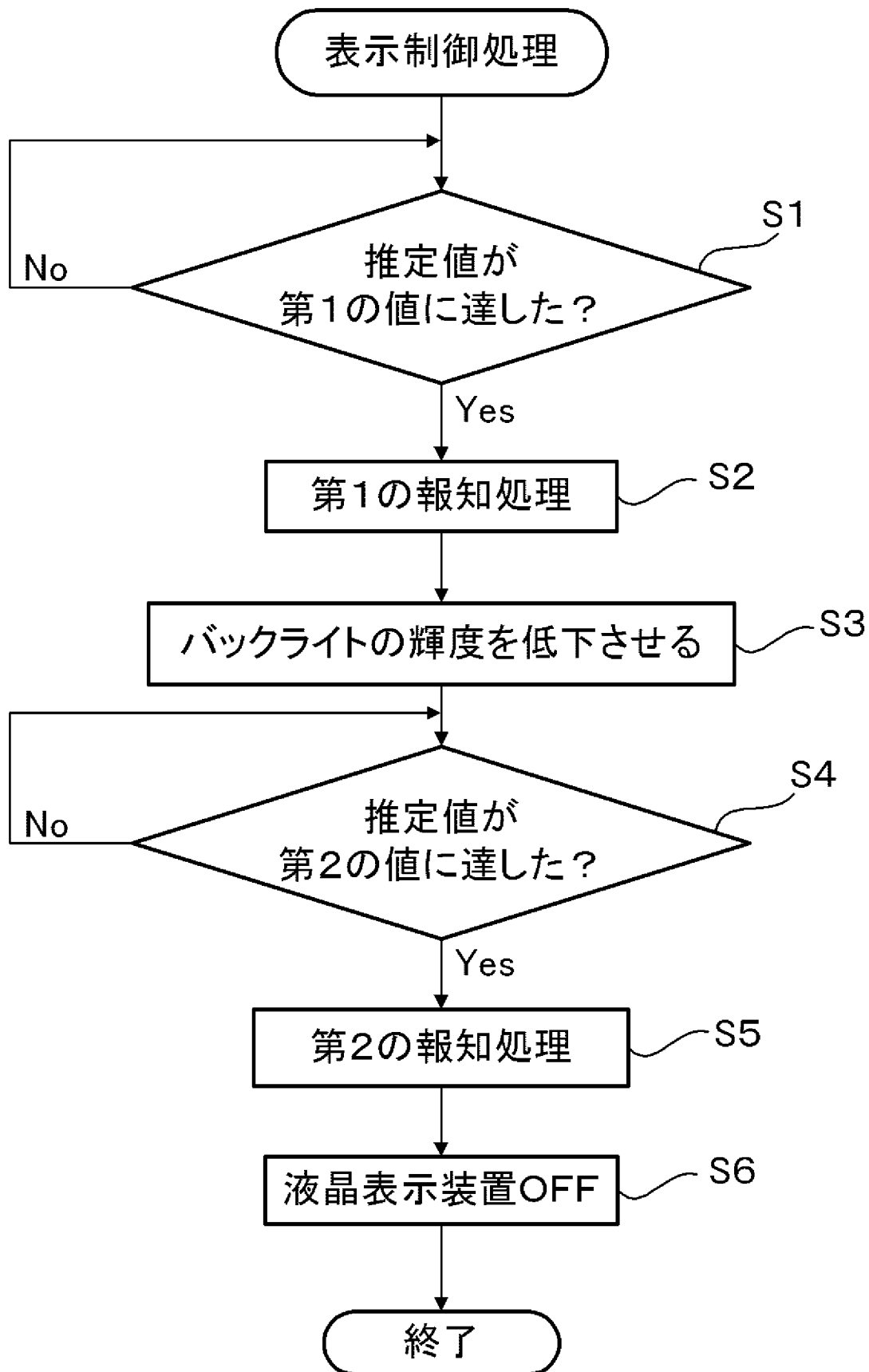
[図2]



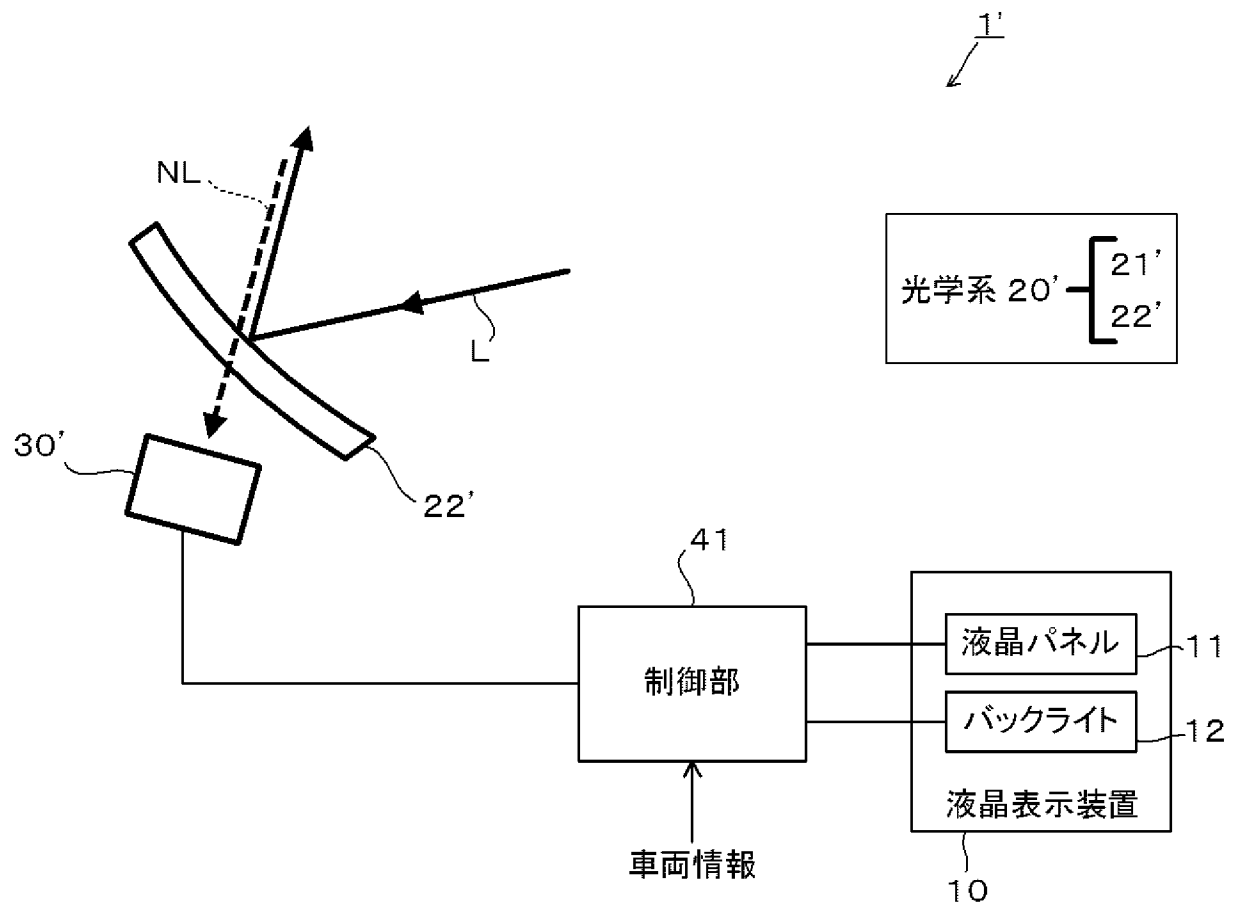
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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)

G09G3/00-3/38, G02B27/01

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2001-315547 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 November 2001 (13.11.2001), paragraph [0012]; fig. 5 & US 2001/0040534 A1	1-3
A	JP 2012-3092 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0013] to [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 2003-237465 A (Toyota Motor Corp.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraphs [0030], [0033] to [0036]; fig. 7 (Family: none)	1-3

☒ 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
15 May, 2013 (15.05.13)Date of mailing of the international search report
28 May, 2013 (28.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060436

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 2005-122072 A (Calsonic Kansei Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraphs [0044], [0058] to [0060] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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 (I P C))

Int.Cl. G09G3/00-3/38, 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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2001-315547 A (本田技研工業株式会社) 2001.11.13, 【0012】、図 5 & US 2001/0040534 A1	1-3
A	JP 2012-3092 A (日本精機株式会社) 2012.01.05, 【0013】 - 【0026】、図 1 (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

1 5 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

中 村 直 行

2 G

9 2 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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 2003-237465 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.08.27, 【0030】 , 【0033】 - 【0036】 , 図 7 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2005-122072 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2005.05.12, 【0044】 , 【0058】 - 【0060】 (ファミリーなし)	1-3