

(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
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/006885 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 26/10 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069732
- (22) 国際出願日: 2016年7月4日(04.07.2016)
- (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 2015-135887 2015年7月7日(07.07.2015) 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34号 Niigata (JP).
- (72) 発明者: 山川 泰弘(YAMAKAWA, Yasuhiro). 中村 崇(NAKAMURA, Takashi).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

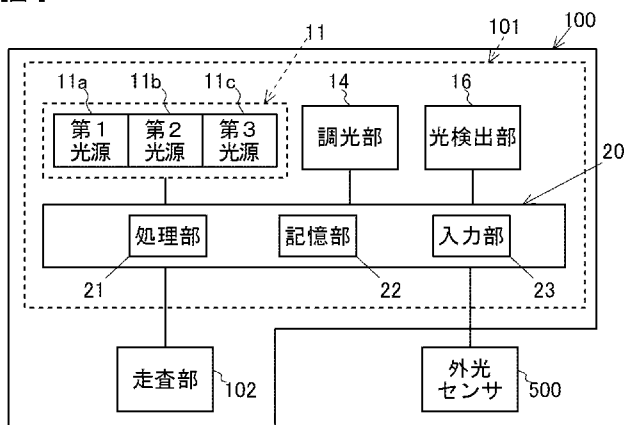
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE GENERATION DEVICE AND HEAD-UP DISPLAY

(54) 発明の名称: 画像生成装置、ヘッドアップディスプレイ

【図6】



- 11a First light source
- 11b Second light source
- 11c Third light source
- 14 Light adjustment unit
- 16 Light detection unit
- 21 Processing unit
- 22 Storage unit
- 23 Input unit
- 102 Scanning unit
- 500 External light sensor

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an image generation device capable of generating an image with good white balance while preventing burn-in of a liquid crystal element, and a head-up display. A light adjustment unit 14 includes a liquid crystal element 14a for adjusting a polarization angle of laser light C, and adjusts the polarization angle of the laser light C in order to adjust the intensity of laser light C that is oriented in an emission direction. A light detection unit 16 detects the light intensity of the laser light C (reflected light C1) that has passed through the light adjustment unit 14, and a control unit 20 corrects outputs of a plurality of light sources 11a, 11b, 11c on the basis of the light intensity of the laser light C (reflected light C1) detected by the light detection unit 16 at a timing different from a timing at which a voltage applied to the liquid crystal element 14a is reversed.

(57) 要約: 液晶素子の焼き付きを防止しつつ、ホワイトバランスの良好な画像を生成することができる画像生成装置とヘッドアップディスプレイを提供する。調光部14は、レーザー光Cの偏光角を調整する液晶素子14aを含み、レーザー光Cの偏光角を調整することで出射方向に向かうレーザー光Cを調光し、光検出部16は、調光部14を通過した後のレーザー光C(反射光C1)の光強度を検出し、制御部20は、液晶素子14aの印加電圧を反転させるタイミングと異なるタイミングで光検出部16が検出したレーザー光C(反射光C1)の光強度に基づいて、複数の光源11a, 11b, 11cの出力をそれぞれ補正する。

WO 2017/006885 A1

明 細 書

発明の名称：画像生成装置、ヘッドアップディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、レーザー光を空間光変調することにより画像を生成する画像生成装置と、この画像生成装置が生成した画像を虚像として表示するヘッドアップディスプレイに関するものである。

背景技術

[0002] 画像生成装置は、例えば、特許文献1に開示されたヘッドアップディスプレイ装置に適用されており、この画像生成装置は、レーザー光を出射する光源と、光源から前記レーザー光を走査することで画像を生成する走査部と、光源と走査部との間のレーザー光の光路上に位置し、レーザー光の偏光角を制御する液晶素子を含み、走査部に向かうレーザー光の光強度を調整する調光部と、を備え、調光部によりレーザー光の光強度を減衰させることで、画像の輝度のダイナミックレンジを確保している。

[0003] また、特許文献1に開示されている液晶素子は、焼き付きを防止するため、液晶素子への印加電圧をフレームの周期毎に正極と負極とを交互に印加している。

[0004] ところで、車両などに搭載されるヘッドアップディスプレイなどに適用される画像生成装置は、使用される温度が変化しやすく、変化する温度幅も大きい。使用環境温度が変化した場合、レーザー光を出射する半導体レーザー光源の出力特性が変化するため、同じように駆動しても所望の光強度のレーザー光が出力できない問題がある。

[0005] このような問題に対処するため、特許文献2に開示されている画像生成装置（レーザー走査型表示装置）は、レーザー光の光強度を光検出部で検出し、光検出部で検出した光強度信号に基づいて、連続的又は断続的に光源の駆動を補正することで、所望の光強度のレーザー光を光源に出力させている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-015738号公報

特許文献2：特開2014-086426号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、液晶素子の正極／負極で極性を切り替えるタイミングが、光源の出力補正用の光強度検出を行うタイミングに重なってしまうと、光強度検出に誤差が生じてしまい、光源の補正を適切に行うことができず、画像生成装置が所望の輝度で所望の色の画像を生成することができないという問題があり、改善の余地があった。

[0008] したがって、本発明は、液晶素子の焼き付きを防止しつつ、ホワイトバランスの良好な画像を生成することができる画像生成装置とヘッドアップディスプレイとを提供することを目的の一つとしている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

すなわち、本発明の第一の発明における画像生成装置は、異なる色のレーザー光を出射可能な複数の光源と、前記光源から前記レーザー光を受光し、前記レーザー光の偏光角を調整する液晶素子を含み、前記レーザー光の偏光角を調整することで前記レーザー光を調光する調光部と、前記液晶素子を制御することで前記レーザー光を調光するとともに、前記液晶素子の印加電圧を正極または負極に反転させる調光制御部と、前記調光部を通過した前記レーザー光を主走査方向に複数回走査しながら前記主走査方向と直交する副走査方向に走査することで画像を生成する走査部と、前記調光部を通過した後の前記レーザー光の光強度を検出する光検出部と、前記調光制御部が前記液晶素子の印加電圧を反転させるタイミングと異なるタイミングで前記光検出部が検出した前記異なる色のレーザー光の光強度に基づいて、前記複数の光源の出力をそれぞれ補正する光源補正部と、を備える、ことを特徴とする。

[0010] また、第二の発明におけるヘッドアップディスプレイは、前記画像生成装置と、前記画像生成装置が生成した前記画像を透過反射部に投影するリレー光学系と、外部照度を検出する外光センサと、を備え、前記調光制御部は、前記光源補正部が、前記レーザー光の光強度を入力してから前記複数の光源の出力を補正するまでの期間を除くタイミングで前記レーザー光を調光する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明は、液晶素子の焼き付きを防止しつつ、ホワイトバランスの良好な画像を生成することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係るヘッドアップディスプレイの搭載態様を説明するための図である。

[図2]上記実施形態のヘッドアップディスプレイの概略断面の例を示す図である。

[図3]上記実施形態のレーザー光源部の概略断面の例を示す図である。

[図4]上記実施形態の画像生成装置におけるスクリーン上の走査態様の例を示す図である。

[図5]上記実施形態における走査部の走査位置の時間推移を表す図であり、（a）は副走査位置の時間推移であり、（b）は主走査位置の時間推移である。

[図6]上記実施形態の画像生成装置における電気構成の例を示す図である。

[図7]上記実施形態の画像生成装置が行う表示処理の例を示すフロー図である。

[図8]上記実施形態の画像生成装置が行う調光処理の例を示すフロー図である。

[図9]上記実施形態の画像生成装置が行う反転処理の例を示すフロー図である。

[図10]上記実施形態の画像生成装置の各部動作のタイミングチャートの例で

あり、(a)は、走査部の副走査位置の推移と示し、(b)は、光源が出射する検出用光が出射されるタイミングを示し、(c)は、液晶素子の正負反転タイミングを示している。

[図11]本発明の画像生成装置の変形実施形態の各部動作のタイミングチャートの例であり、(a)は、走査部の副走査位置の推移と示し、(b)は、光源が出射する検出用光が出射されるタイミングを示し、(c)は、液晶素子の正負反転タイミングを示している。

[図12]本発明の画像生成装置の変形実施形態の各部動作のタイミングチャートの変形例であり、(a)は、走査部の副走査位置の推移と示し、(b)は、光源が出射する検出用光が出射されるタイミングを示し、(c)は、液晶素子の正負反転タイミングを示している。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付の図面に基づいて、本発明の画像生成装置を車両に搭載するヘッドアップディスプレイ（以下、HUDと記載）に適用した一実施形態について説明する。

[0014] 本発明の実施形態に係るHUD 1は、図1に示すように、車両2のダッシュボードに配設され、所定の情報を報知する画像M（図2参照）を表す表示光Kをフロントウィンドシールド（透過反射部の一例）2aに向けて出射する。フロントウィンドシールド2aで反射した表示光Kは、観察者3（主に、車両2の運転者）により、フロントウィンドシールド2aの前方に形成された虚像Vとして視認される。このようにしてHUD 1は、観察者3に虚像Vを視認させる。

[0015] 図1のHUD 1は、図2に示したように、画像Mを生成する画像生成部（画像生成装置）100と、画像生成部100が生成した画像Mの表示光Kをフロントウィンドシールド2aに向けるリレー光学系である第一反射部200、第二反射部300と、これら画像生成部100、第一反射部200、第二反射部300などを収納する筐体400と、HUD 1の外部の照度を検出する外光センサ500と、により構成される。

[0016] 図2の第一反射部（リレー光学系）200、第二反射部（リレー光学系）300は、例えば、平面または曲面のミラー等からなり、スクリーン103に表示された画像Mを表す表示光Kを受け、この表示光Kをフロントウインドシールド2aに向けて反射する。なお、凹面状の曲面を有する第二反射部300は、典型的には、画像生成部100が生成する画像Mを拡大する機能、フロントウインドシールド2aの歪みを補正し、歪みのない虚像Vを視認させる機能、虚像Vをユーザから所定の距離だけ離れた位置で結像させる機能などを有する。また、図2では、第一反射部200と第二反射部300との2つの反射型のリレー光学系を図示してあるが、例えば、一方の反射型のリレー光学系（第二反射部300）を省略したり、または他の反射型のリレー光学系を追加したりしてもよい。さらに、リレー光学系としては、反射型のリレー光学系のみではなく、レンズなどの透過型のリレー光学系を用いられてもよい。

[0017] 図2の筐体400は、レーザー光源部101と、走査部102と、スクリーン103と、第一反射部200と、第二反射部300等を収納するものであり、遮光性の部材により形成され、一部に表示光Kを透過する透光部410を有する。また、例えば、透光部410の内面には、外光センサ500が配設され、この外光センサ500は、HUD1の外部照度を検出し、外部照度に関する情報を後述する制御部20に出力する。

[0018] （画像生成部（画像生成装置）100）

図2の画像生成部100は、レーザー光を二次元的に走査することで表示面（スクリーン103）上に画像Mを生成するものである。画像生成部100は、例えば、合成レーザー光Cを出射するレーザー光源部（レーザー光源装置）101と、レーザー光源部101が出射した合成レーザー光Cを走査する走査部102と、この走査部102により走査された合成レーザー光Cを受光して画像Mを表示するスクリーン103と、により主に構成される。

[0019] （レーザー光源部（レーザー光源装置）101）

レーザー光源部101は、後述する合成レーザー光Cを走査部102に向

け出射するものであり、例えば、合成レーザー光源部10と、レーザー光源部10における、後述する光源11，調光部14などを制御する制御部20と、により構成される。

[0020] 図3は、レーザー光源部10の構成の例を示す図であり、レーザー光源部101は、図3に示されるように、光源11と、集光部12と、光合成部13と、調光部14と、光分岐部15と、光検出部16と、から主に構成される。

[0021] 図3の光源11は、色の異なる色光を出射する複数の光源を有し、例えば、青色のレーザー光Bを出射する第一光源11aと、緑色のレーザー光Gを出射する第二光源11bと、赤色のレーザー光Rを出射する第三光源11cと、から構成される。光源11は、具体的に例えば、各色256階調の光強度出力が可能であり、後述する制御部20が記憶する光源制御データに基づいて、所望の光強度のレーザー光が出射されるように各光源11a，11b，11cそれぞれを階調制御する。

[0022] 図3の集光部12は、各光源11a，11b，11cが出射した各レーザー光B，G，Rを集光し、スポット径を小さくして収束光とするものであり、例えば、第一光源11aから出射される青色レーザー光Bの光路上に位置し、青色のレーザー光Bを集光する第一集光部12aと、第二光源11bから出射される緑色レーザー光Gの光路上に位置し、緑色のレーザー光Gを集光する第二集光部12bと、第三光源11cから出射される赤色レーザー光Rの光路上に位置し、赤色のレーザー光Rを集光する第三集光部12cと、から構成される

[0023] 図3の光合成部13は、各光源11a，11b，11cから出射され、集光部12を介して到達した各レーザー光B，G，Rの光軸を合わせて合成レーザー光Cとして出射するものであり、青色のレーザー光Bの光軸を調整する第一光合成部13aと、緑色のレーザー光Gの光軸を調整する第二光合成部13bと、赤色のレーザー光Rの光軸を調整する第三光合成部13cと、を有する。

[0024] 図3の調光部14は、例えば、VA (Vertical Alignment) 型の液晶素子14aと、この液晶素子14aを挟む吸収型または反射型の2枚の偏光フィルタ14b, 14cとを備え、後述する制御部20が設定した調光値に基づき、液晶素子14aを、パルス振幅変調 (Pulse Amplitude Modulation: PAM) 方式やパルス幅変調 (Pulse Width Modulation: PWM) 方式で駆動することにより、調光部14を通過する合成レーザー光Cの透光率を変化させ、調光部14に入力した合成レーザー光Cを所望の光強度に調整する (調光する)。なお、調光部14は、レーザー光R、レーザー光G、レーザー光Bを合成した合成レーザー光Cを受光する位置に配置されるのではなく、光合成部13で合成される前のレーザー光R、レーザー光G、レーザー光Bそれぞれの光路に設けられてもよい。また、調光部14は、透過型液晶素子ではなく、反射型のLCoS (Liquid Crystal On Silicon) 等で構成されてもよい。調光部14は、後述する制御部20の制御のもと、後述する外光センサ500が検出する外部照度に基づいて、調光値を設定する。具体的に例えば、外部照度が高い (明るい) 場合には、輝度の高い画像Mを表示するため、調光部14の調光値は高く設定され、外部照度が低い (暗い) 場合には、輝度の低い画像Mを表示するため、調光部14の調光値は低く設定される。また、調光部14は、液晶素子の焼きつきを防止するため、同じ大きさの印加電圧を正極及び負極でそれぞれ印加される期間が同じになるように駆動されることが望ましい。また、調光部14における液晶素子14aと2枚の偏光フィルタ14b, 14cは、それぞれ離れた位置に設けられてもよく、図3に示されるように合成レーザー光Cの光路上に連続するように設けられてもよい。なお、液晶素子14aよりも光源11側に位置する偏光フィルタ14bは、省略されてもよい。

[0025] 図3の光分岐部15は、例えば、5%程度の反射率を有する透過性部材からなり、調光部14から走査部102までの間の合成レーザー光Cの光路上に配設され、調光部14からの合成レーザー光Cの大部分をそのまま透過さ

せるが、一部の光を反射光C 1として後述する光検出部1 6の方向へ反射させる。

[0026] 図3の光検出部1 6は、例えば、フォトダイオードやカラーセンサ等からなり、光分岐部1 5で反射した反射光C 1を受光し、受光した反射光C 1のうち、各色レーザー光B, G, Rそれぞれの光強度を検出する。光検出部1 6は、受光した反射光C 1の各色レーザー光B, G, Rそれぞれの光強度に応じて検出信号を後述する制御部2 0に出力する。

[0027] 図2の制御部2 0は、例えば、1つまたは複数のマイコンやFPGAなどで構成される処理部2 1と、1つまたは複数のROMなどの記憶部2 2と、外部から信号を入力するインターフェースである入力部2 3と、光源1 1、調光部1 4、走査部1 0 2などを駆動する図示しない駆動回路と、から主に構成され、筐体4 0 0の内側に配設されたプリント回路板（図示せず）に実装されている。なお、制御部2 0は、筐体4 0 0の外部に配設され、配線によりHUD 1内部と電氣的に接続されていてもよい。また、制御部2 0は、全ての機能が同一のプリント回路板に設けられていてもよく、または複数のプリント回路板に分割して設けられてもよい。なお、本実施形態における処理部2 1（制御部2 0）は、本発明における液晶素子1 4 aを制御し、液晶素子1 4 aの印加電圧を正極または負極に反転させる調光制御部、複数の光源1 1 a, 1 1 b, 1 1 cの出力をそれぞれ補正する光源補正部、としての機能も有する。制御部2 0の作用などの詳細については、後で詳述する。

[0028] 図4は、図2に示される走査部1 0 2がスクリーン1 0 3上に合成レーザー光Cを走査する態様の例を示した図である。

走査部1 0 2は、レーザー光源部1 0からの合成レーザー光Cを受光し、後述する制御部2 0の制御のもとで、受光した合成レーザー光Cを、図4に示すように、スクリーン1 0 3上を主走査方向Xに複数回走査しながら副走査方向Yに走査し、所望の画像Mをスクリーン1 0 3上に表示する。

[0029] スクリーン1 0 3は、例えば、ホログラフィックディフューザ、マイクロレンズアレイ、拡散板等から構成され、走査部1 0 2が走査した合成レーザー

一光Cを背面で受光し、前面側に画像Mを表示し、表面から画像Mを示す表示光Kを第一反射部200（リレー光学系）に向けて出射する。

[0030] スクリーン103は、例えば、図4の太線枠で示すスクリーン103の外形より小さく、観察者3が虚像Vとして視認可能な領域（つまり、第一反射部200等で反射され、表示光Kとして外部へ出射する領域）である有効表示エリア103aと、図4で塗りつぶして示す有効表示エリア103aの周りを囲む領域であり、観察者3が通常視認しない領域である非表示エリア（103b, 103c）と、に分類される。この非表示エリアは、有効表示エリア103aを主走査する際の主走査の折り返し位置付近に配置され、主走査をしているときに断続的に有効表示エリア103aから切り替わる断続非表示エリア103b（図4の有効表示エリア103aの左右領域）と、副走査をしているときに連続的に有効表示エリア103a外を走査する連続非表示エリア103c（図4の有効表示エリア103aの上下領域）と、に分類される。

[0031] ここで、走査部102は、図4に示すように、合成レーザー光Cを、スクリーン103の走査開始位置P1から走査終了位置P4まで走査していき（符号Cで示す実線を参照）、走査終了位置P4に到達すると再び走査開始位置P1に戻って走査する。走査部102の走査期間は、画像Mを生成するフレームの期間Fにおいて、図5（a）に示されるように、有効表示エリア103a及び非表示エリア（103b, 103c）を走査している期間である実走査期間Faと、走査終了位置P4から走査開始位置P1に戻る期間である帰線期間Fbと、に分類される。この走査部102の走査位置が走査開始位置P1から走査を開始し、有効表示エリア103a上を走査する表示開始位置P2及び表示終了位置P3を経由し、その後、走査終了位置P4に到達してから再び走査開始位置P1に帰還するまでのフレームの期間Fは、ヒトがちらつきを視認できる臨界融合周波数以上の1/60秒未満（60Hz以上）に設定される。以上が、本実施形態における画像生成部100の構成である。

[0032] 次に、図2に示される画像生成部100の電気的構成について、図6のブロック図を用いて説明する。制御部20は、図6に示されるように、光源11、調光部14、光検出部16、走査部102、外光センサ500などに電気的に接続される。制御部20は、入力部23を介して、車両2から車速などの車両情報や、光検出部16が検出する光強度に関する情報や、走査部102が出力する走査位置に関する情報や、外光センサ500が検出する外部照度に関する情報などを入力する。そして、処理部21は、入力部23から入力した情報に基づいて、記憶部22からプログラム及びデータを読み出し、プログラムを実行することで、光源11、調光部14、走査部102などを制御する。

[0033] 図6の処理部21は、走査部102の走査位置を検出または／および推定することが可能であり、画像Mを生成するため、走査部102の走査位置に合わせて光源11a、11b、11cの出力を制御することで、画像Mの各ピクセルを所望の色、所望の輝度で表示する。具体的に例えば、処理部21は、入力部23を介して走査部102から入力される、走査部102の主走査方向Xの往復の切り替わりタイミングを示す主走査切り替わりデータ、フレームFの切り替わりタイミングを示すフレーム切り替わりデータなどに基づいて、走査部102の走査位置を推定可能である。

[0034] 図6の記憶部22は、出射するレーザー光の色が異なる光源11a、11b、11c毎に駆動するための光源駆動データを記憶している。この光源駆動データは、例えば、8ビット256階調毎に各光源11a、11b、11cを駆動するため電流値を対応づけたデータである。しかしながら、同じ光源制御データで光源11を駆動した場合であっても、光源11及び調光部14の経年特性変化や温度などの使用環境の違いによる特性変化に起因して、所望の階調を表現することが困難である。本実施形態の画像生成部100は、レーザー光源部101が、検査用のレーザー光である検査用光Cdを出射し、この検査用光Cdを光検出部16が検出し、光検出部16が検出したレーザー光の光強度に関する検出信号に基づき、前記光源駆動データを補正す

る『光強度補正処理』を実行することで、異なる色光を出射する光源 11 それぞれに所望の階調表現できるため、ホワイトバランスが良好な画像 M を表示することができる。以下に、図 7 乃至図 10 を用いて、本実施形態の画像生成部 100 が実行する『光強度補正処理』を含めた画像 M の『表示処理』と、画像 M の調光を行う『調光処理』について説明する。なお、本発明の画像生成装置（画像生成部）100 は、本実施形態におけるレーザー光源部 101 と、走査部 102 と、スクリーン 103 と、から主に構成される。

[0035] 図 7 は、本実施形態の画像生成部 100 が行う『表示処理』のフローチャートであり、図 8 は、本実施形態の画像生成部 100 が行う『調光処理』のフローチャートであり、図 9 は、本実施形態の画像生成部 100 が行う『反転処理』のフローチャートであり、図 10 は、(a) が走査部 102 の副走査方向 Y の走査位置の時間推移を示し、(b) が光源 11 が出射する検査用光 C d のオン／オフのタイミングを示し、(c) が調光部 14 の正極／負極の切り替えタイミングを示すタイミングチャートの例である。

[0036] まず、図 7 を用いて、画像生成部 100 が行う『表示処理』について説明する。なお、図 7 のステップ S 3 乃至 S 7 ままでが前述した『光強度補正処理』である。

[0037] ステップ S 1 では、制御部 20 は、走査部 102 が主走査を繰り返しても連続して走査位置が有効表示エリア 103 a に侵入しない図 4 の連続非表示エリア 103 c に、走査位置がある（あるいは副走査位置 Y 1 または Y 3 である）かを判定する。走査部 102 の走査位置が連続非表示エリア 103 c ではない（あるいは副走査位置 Y 1 または Y 3 である）と判定（ステップ S 1 で N o）した場合、制御部 20 は、ステップ S 2 に移行し、光源 11 に画像 M を生成するための合成レーザー光 C を出力させ、スクリーン 103 の有効表示エリア 103 a に画像 M を生成する。

[0038] また、制御部 20 は、走査部 102 の走査位置が連続非表示エリア 103 c である（あるいは副走査位置 Y 1 または Y 3 である）と判定（ステップ S 1 で Y E S）した場合、ステップ S 3 に移行し、光源 11 に検査用光 C d の

出射を開始させる。ステップS3では、具体的には、制御部20は、各光源11a, 11b, 11cを、時点における最高階調で駆動することで検査用光Cdを出射させる。検査用光Cdを高い階調の光とすることで、検査用光Cdの光強度が大きくなるため、後述する光検出部16からの検出信号が大きくなり、検出信号に対するノイズの比であるS/N比 (Signal-Noise ratio) を低くすることができ、精度良い光強度検出が可能となる。なお、制御部20は、各光源11a, 11b, 11cに検査用光Cdを出射させるため、前記光源駆動データとは別の、検査用光Cdを出射させる専用の駆動データを有していてもよい。また、処理部21は、検査用光Cdを出射させるタイミングが、液晶素子14aの極性反転のタイミングと重ならないように調整するが、例えば、液晶素子14aの極性が反転してから、液晶素子14aの周期の10%以上の期間が少なくとも経過した後、検査用光Cdを出射するようにする。具体的には、液晶素子14aの極性の反転が10msecであった場合、処理部21は、液晶素子14aの極性が反転してから、1msec以上経過した後、検査用光Cdを出射するようにする。

[0039] ステップS4では、制御部20は、光源11に一定の期間U (図10参照) だけ検査用光Cdを出射させた後、検査用光Cdの出射を停止し、ステップS5に移行し、検査用光Cdの検出信号の電圧レベルを取得し、前記記憶部に記憶する。本実施形態の制御部20は、光検出部16から入力した光強度を示す検出信号を積分する積分回路 (図示しない) を有し、該積分回路が積分した検出信号の電圧レベルを取得する。このように、検査用光Cdを一定の期間だけ出射し、検査用光Cdに基づく光検出部16からの検出信号を一定期間積分した電圧レベルを取得することで、検出信号の時間的な揺らぎによる検出誤差の影響を抑制することができる。また、得られる検出信号の電圧レベルが大きくなるため、S/N比を低くすることができ、精度良い光強度検出が可能となる。

[0040] ところで、制御部20は、外光センサ500から外部照度を入力し、この

外部照度に基づいて調光値を決定し、調光部14を制御する。調光部14の調光の度合いによって、光検出部16が受光する検査用光Cdの光強度が変化する。外部照度が高い（明るい）場合には、輝度の高い画像Mを表示するため、調光部14の調光値は高く設定される。従って、外部照度が高い（明るい）場合には、光検出部16が受光する検査用光Cdの光強度は大きくなる。他方、外部照度が低い（暗い）場合には、輝度の低い画像Mを表示するため、調光部14の調光値は低く設定される。従って、光検出部16が受光する検査用光Cdの光強度は小さくなる。制御部20は、例えば、調光部14の調光値が低く設定され、検査用光Cdの光強度が小さい場合、光検出部16から制御部20に入力される検出信号を適宜増幅する。これにより、検査用光Cdの光強度が小さい場合であっても、信号強度を増大させることができ、精度の高い光強度検出が可能となる。

[0041] ステップS6において、制御部20は、色光RGB全ての電圧レベルを取得したかを判定する。色光RGB全ての電圧レベルを取得していないと判定（ステップS6でNO）した場合、異なる光色の光源11について検出するべく、ステップS1に戻る。また、色光RGB全ての電圧レベルを取得したと判定（ステップS6でYES）した場合、制御部20は、ステップS7に移行し、外部照度に適した画像Mを所望の輝度、所望のホワイトバランスで表示できるように、各光源11a, 11b, 11cの光源駆動データを補正する。具体的に例えば、制御部20は、最高階調である検査用光Cdの検出信号に基づき、最高階調が所望の光強度となるように、光源駆動データにおける最高階調に対応付けられた光源制御データを補正する。そして、制御部20は、この最高階調における光源制御データの補正量に基づいて、他の階調に対応付けられた光源制御データも補正する。これにより、新たな光源駆動データが生成される。なお、新旧の光源駆動データの切り替わりは、走査部102の走査位置が連続非表示エリア103cであるタイミングが望ましい。また、制御部20は、最高階調である検査用光Cdのみの光強度検出のみではなく、それ以外の複数の階調の検査用光Cdの光強度を検出し、各光

源 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c において複数の検査用光 C d の検出信号に基づいて、新しい光源駆動データを生成してもよい。なお、色光 R G B 全ての電圧レベルを取得し、各光源 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c の光源駆動データを補正するまでの一連の周期を、以下では、サイクル Q と表現する。

[0042] なお、ステップ S 3 乃至 S 5 による光強度に基づく電圧レベルの取得は、1 フレーム F につき、複数色について実行することも可能であるが、1 色ずつ行われることが望ましい。図 1 0 を用いて具体的に説明すると、フレーム F 1 では、青色レーザー光 B の検査用光 C d の光強度に基づく電圧レベルを取得し、フレーム F 2 では、青色レーザー光 B の検査用光 C d の光強度に基づく電圧レベルを取得し、フレーム F 3 では、赤色レーザー光 R の検査用光 C d の光強度に基づく電圧レベルを取得し、これにより、1 色の検査用光 C d を出射する一定の期間 U を長く設けることができるため、より精度のよい光強度検出が可能となる。

[0043] 以上が、本実施形態における『表示処理』の説明である。以下に図 8, 9 を用いて、本実施形態における画像生成部 1 0 0 が、前記表示処理と並行して行う、表示面（スクリーン 3 0）上に適切な輝度で画像 M を表示するための『調光処理』と、調光部 1 4 の焼き付きを防止する『反転処理』と、について説明する。

[0044] （調光処理）

調光処理は、例えば、外光センサ 5 0 0 からの外部照度に基づき、明るい（外部照度が大きい）環境では、画像 M の輝度を増大させるように調光部 1 4 による光の減衰を抑え、暗い（外部照度が小さい）環境では、画像 M の輝度を減少させるように調光部 1 4 で光を減衰させる処理である。調光処理は、例えば、所定数のフレーム F おき、又は所定時間おきに定期的に処理を開始する。

[0045] ステップ S 1 1 では、処理部 2 1 は、入力部 2 3 を介して外光センサ 5 0 0 から外部照度に関する情報を入力する。

[0046] ステップ S 1 2 では、処理部 2 1 は、記憶部 2 2 に記憶された外部照度と

調光値とを対応付けたテーブルデータを読み出し、ステップS 1 1で入力した外部照度に対応した調光値を決定する。なお、処理部2 1は、外部照度に対応した調光値を演算により求めてもよい。

[0047] ステップS 1 3では、処理部2 1は、走査部1 0 2の走査位置が所定の調光値変更タイミングであるかを判定する。調光値変更タイミングは、具体的に例えば、前記光強度補正処理のサイクルQの途中ではなく、かつ、走査部1 0 2の走査位置が連続非表示エリア1 0 3 c内であるタイミングが望ましい。

[0048] 処理部2 1は、前記調光値変更タイミングになった（ステップS 1 3でYes）場合、ステップS 1 4に移行し、調光部1 4の調光値を変更する。これにより、スクリーン3 0上に表示される画像Mの輝度を調整する。

[0049] なお、以上に説明した調光処理は、ユーザが図示しない操作部により調光値を変更操作した場合に、処理を開始されてもよい。この場合、処理部2 1は、前述したステップS 1 1で、図示しない操作部から操作信号を入力し、ステップS 1 2で、前記操作信号に基づいて調光値を決定することとなる。

[0050] （反転処理）

反転処理は、調光部1 4における液晶素子の焼きつきを防止するため、同じ大きさの印加電圧を正極及び負極でそれぞれ印加される期間割合が同じになるように駆動する処理である。具体的に例えば、処理部2 1は、1フレーム内で前記液晶素子を正極及び負極で駆動する期間割合を、5 0%ずつに設定し、1フレームFの半分で正極／負極を切り替える。

[0051] ステップS 2 1では、処理部2 1は、調光部1 4の液晶素子の印加電圧を正負反転させるタイミングであるかを判定する。具体的には、処理部2 1は、1フレームFの略半分のタイミングであるかを判定し、1フレームFの略半分のタイミング（ステップS 2 1でYes）で、調光部1 4の液晶素子の印加電圧を正極から負極に反転させ（ステップS 2 2）、さらに、次フレームFへの切り替わりタイミング（ステップS 2 1でYes）で、調光部1 4の液晶素子の印加電圧を負極から正極に反転させる（ステップS 2 2）。こ

れにより、調光部14の前記液晶素子は、1フレームF内に、正極で駆動する期間と、負極で駆動する期間と、を1回ずつ同じ期間割合で駆動されるため、前記液晶素子の焼き付きを防止することができる。

[0052] また、処理部21は、1フレームFにつき正極/負極の切替を2回（偶数回）行っているため、全てのフレームFにおいて、フレームF内の正極/負極のタイミングを一定に保つことができる。すなわち、前記『光強度補正処理』における検査用光Cdの出射タイミングを、フレームFに対して一定のタイミングで行うことで、図10に示すように、全てのフレームF（図10のF1, F2 F3）において、前記液晶素子が負極であるタイミングに検査用光Cdを出射する。すなわち、処理部21が、1フレームFおきに正極/負極の切替を2回（偶数回）行うことで、フレームF内における正極/負極のタイミングを一定に保つことができるため、検査用光Cdが出射及び検出されるタイミングにおける前記液晶素子の極性を一定にすることができ、前記液晶素子の極性の違い（検出条件の違い）による光強度検出の誤差発生を防止することができ、精度のよい光強度検出が可能となる。

[0053] なお、処理部21は、1フレームの期間F内に、液晶素子の正極/負極の切り替えを、さらに多い偶数回（4回、6回）設けてもよい。なお、処理部21は、図10に示されるように、正極または負極である期間Tを、検査用光Cdが出力される期間Uより長く設けることが望ましく、これにより、検査用光Cdが出射される期間U内で前記液晶素子の正極/負極の切り替えが行われないようにすることができる。

[0054] また、1フレームの期間F内で、正極を印加する期間Tpと負極を印加する期間Tnとが、必ずしも均等でなくてもよい。例えば、図11に示されるように、1フレーム目の期間F1（3フレーム目の期間F3）内では、調光部14は正極で駆動され、2フレーム目の期間F2（4フレーム目の期間F4）内では、調光部14は負極で駆動される。これにより、1フレームの期間F内では、正極を印加する期間Tpと負極を印加する期間Tnとが均等ではないが、2フレームの期間F1+F2（F3+F4）内では、正極を印加

する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とが均等となる。このような構成によっても、所定の期間内における正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とが均等となるため、液晶素子の焼き付きを防止することができる。なお、正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とを均等とする所定の期間は、 $1/30$ 秒以下であることが望ましい。

[0055] また、処理部21は、フレームの期間 F 内における正極または負極の切り替えタイミングを、連続するフレーム間で異ならせてもよい。具体的に例えば、図12に示されるように、1フレーム目の期間 F_1 内では、正極を印加する期間 T_{p1} が60%、負極を印加する期間 T_{n1} が40%で駆動され、2フレーム目の期間 F_2 内では、正極を印加する期間 T_{p2} が40%、負極を印加する期間 T_{n2} が60%で駆動される。これにより、1フレームの期間 F 内では、正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とが均等ではないが、2フレームの期間 $F_1 + F_2$ 内では、正極を印加する期間 T_p ($T_{p1} + T_{p2}$)と負極を印加する期間 T_n ($T_{n1} + T_{n2}$)とが均等となる。このような構成によっても、所定の期間内における正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とが均等となるため、液晶素子の焼き付きを防止することができる。また、このように、フレームの期間 F 内における正極または負極の切り替えタイミングを、連続するフレーム間で異ならせることで、画像 M の所定の画素付近が液晶素子の正極または負極の切り替えによってぼけてしまうことを抑制することができる。

[0056] 以上、説明した一実施形態によれば、以下の効果を奏する。

[0057] 本実施形態における画像生成部（画像生成装置）100は、異なる色のレーザー光を出射可能な複数の光源11a, 11b, 11cと、光源11a, 11b, 11cからのレーザー光 C を受光し、レーザー光 C の偏光角を調整する液晶素子14aを含み、レーザー光 C の偏光角を調整することで出射方向に向かうレーザー光 C を調光する調光部14と、液晶素子14aを制御することで出射方向に向かうレーザー光 C を調光するとともに、液晶素子14aの印加電圧を正極または負極に反転させる調光制御部（制御部20）と、

調光部 14 を通過したレーザー光 C を主走査方向 X に複数回走査しながら主走査方向 X と直交する副走査方向 Y に走査することで画像 M を生成する走査部 102 と、調光部 14 を通過した後のレーザー光 C (反射光 C1) の光強度を検出する光検出部 16 と、調光制御部 (制御部 20) が液晶素子 14a の印加電圧を反転させるタイミングと異なるタイミングで光検出部 16 が検出したレーザー光 C (反射光 C1) の光強度に基づいて、複数の光源 11a, 11b, 11c の出力をそれぞれ補正する光源補正部 (制御部 20) と、を備えている。このように、制御部 20 が、液晶素子 14a の印加電圧が反転し調光部 14 として光透過率が不安定となる時期に光検出を行わないため、液晶素子 14a の焼き付きを防止する反転処理を実行しても、精度よく光強度検出をすることができ、光源 11 に所望の光強度のレーザー光を出射させることができ、延いては、ホワイトバランスが良好な画像 M を生成することが可能となる。

[0058] さらに、本実施形態における画像生成部 (画像生成装置) 100 において、光源制御部 (制御部 20) は、異なる色のレーザー光 B, G, R の光強度の検出タイミングを、それぞれ、液晶素子 14a の印加電圧が正極または負極のいずれか一方とする。これにより、同じ極性状態の液晶素子 14a を通過したレーザー光 B, G, R がそれぞれ光強度検出されるため、液晶素子 14a の極性違いによる光強度の誤検出を防止することができ、さらに精度のよい光強度検出をすることができる。

[0059] また、調光制御部 (制御部 20) は、所定の周期 (1 フレーム F 毎または複数フレーム毎) における正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とが略均等になるように液晶素子 14a を駆動する。この構成によれば、液晶素子 14a に正極を印加する期間 T_p と負極を印加する期間 T_n とを略均等に設けるため、液晶素子 14a の焼き付きをさらに確実に防止することができる。ここでいう略均等とは、所定の周期に占める液晶素子 14a に正極を印加する期間 T_p が概ね 47% ~ 53% の間であることを示す。

[0060] また、光源 11 は、光検出部 16 で光強度を検出させるため、所定の期間

Uに一定出力の検査用光C dを出射可能であり、調光制御部（制御部20）は、液晶素子14 aに正極または負極を連続して印加する期間T p（またはT n）を、検査用光C dを出射させる期間Uより長く設ける。この構成によれば、検査用光C dを出射している期間Uの間に、液晶素子14 aの極性が切り替わることを防止することができ、液晶素子14 aの印加電圧が反転し調光部14として光透過率が不安定となる時期に光検出を行わないため、精度よく光強度検出をすることができ、光源11に所望の光強度のレーザー光を出射させることができ、延いては、ホワイトバランスが良好な画像Mを生成することが可能となる。

[0061] また、調光制御部（制御部20）は、液晶素子14 aに正極または負極を連続して印加する期間T a（またはT n）が、画像Mが生成されるフレームの期間Fと略均等となるように液晶素子14 aを駆動する。この構成により、1フレームの期間F内で、液晶素子14 aの切り替えが行われないので、液晶素子14 aの印加電圧が反転し調光部14として光透過率が不安定となる時期が、有効表示エリア103 aに画像Mが生成される期間に重ならなくなるため、画像Mにおける所定の画素の表示品位が低下することを防止することができる。

[0062] また、調光制御部（制御部20）は、画像Mが生成されるフレームの期間F内で正極を印加する期間T pと負極を印加する期間T nとが略均等になるように液晶素子14 aを駆動する。この構成によれば、1フレームの期間F内で正極を印加する期間T pと負極を印加する期間T nとを設けることができるため、1フレーム毎に、同じ極性状態の液晶素子14 aを通過したレーザー光B, G, Rの光強度検出が可能となり、レーザー光B, G, Rの光強度が所望の光強度からずれてしまった場合でも、迅速にレーザー光B, G, Rの光強度を所望の光強度に補正することができる。

[0063] また、調光制御部（制御部20）は、フレームの期間F内における正極または負極の切り替えタイミングを、連続するフレームF1, F2間で異ならせる。この構成によれば、フレームの期間F内における正極または負極の切

り替えタイミングは、フレームF毎で異なるため、1フレームの期間F内における、液晶素子14aの切り替えが行われないので、液晶素子14aの印加電圧が反転し調光部14として光透過率が不安定となる時期が一定でなくなる。したがって、画像Mにおける所定の画素の表示品位が局所的に悪化することを防止することができる。

[0064] また、光源制御部（制御部20）は、画像Mが生成されるフレームの期間Fで1色以下のレーザー光BまたはGまたはRのいずれかの光強度を取得する。これにより、フレームの期間Fで複数色のレーザー光の光強度を検出する場合に比べて、レーザー光を検出する期間Uを十分長く設けることができるため、光強度の検出精度を向上させることができる。

なお、フレーム期間F内で2色以上のレーザー光B、G、Rの光強度を検出してもよく、これにより、光強度補正処理にかかる時間を短くすることができ、迅速に光源11a、11b、11cそれぞれの出力を補正することが可能となる。

[0065] また、本実施形態のHUD1では、調光制御部（制御部20）は、光源補正部（制御部20）が、レーザー光B、G、Rの光強度を入力してから複数の光源11a、11b、11cそれぞれの出力を補正するまでの期間（前記光強度補正処理を実行している図7のステップS3からS7までの期間）を除くタイミングでレーザー光B、G、Rを調光する。これにより、レーザー光B、G、Rのホワイトバランスを良好に保ちつつ、画像M（虚像Vの輝度を調整することができる。

[0066] [変形例]

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。以下に、変形例の一例を記す。

[0067] 上記実施形態において、光検出部16からの検出信号に基づいて、各光源11a、11b、11cの駆動を補正することで、画像Mの輝度やホワイト

バランスを調整していたが、光検出部 16 からの検出信号に基づいて、調光部 14 の駆動を補正することで画像 M の輝度やホワイトバランスを調整してもよく、さらに、前記検出信号に基づいて、光源 11 及び調光部 14 の駆動を補正してもよい。

また、調光部 14 は、合成レーザー光 C の光路上ではなく、合成される前のレーザー光 B, G, R のそれぞれに設けてもよく、斯かる構成により、レーザー光 B, G, R を個別に調光制御することができる。

[0068] また、検査用光 C d の出力タイミング、調光部 14 の調光値変更タイミング、液晶素子 14 a の印加電圧の極性反転タイミングなどは、走査部 102 からの走査位置に関する情報に基づいて決定されてもよく、また、光源 11 を駆動するための駆動信号に基づいて決定されてもよく、車両 2 から入力される車両情報または画像信号を入力するタイミングに基づいて決定されてもよい。

[0069] また、上記実施形態において、透過膜（光分岐手段）を用いることにより画像 M を生成しながら光検出を行っていたが、光検出部 16 は、スクリーン 103 における観察者 3 が通常視認しない領域である非表示エリア（103 b, 103 c）に走査されたレーザー光の光強度を検出するように配置されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0070] ホワイトバランスを良好に保つ効果を有し、レーザー光源を用いて画像を生成する画像生成装置等として有用である。

符号の説明

- [0071]
- 1 HUD（ヘッドアップディスプレイ）
 - 2 車両
 - 2 a ウインドシールド
 - 3 観察者
 - 10 レーザー光源部
 - 11 光源

- 1 4 調光部
- 1 4 a 液晶素子
- 1 6 光検出部
- 2 0 制御部（調光制御部、光源補正部）
- 2 1 処理部
- 2 2 記憶部
- 2 3 入力部
- 1 0 0 画像生成部（画像生成装置）
- 1 0 1 レーザー光源部（レーザー光源装置）
- 1 0 2 走査部
- 1 0 3 スクリーン
- 2 0 0 第一反射部
- 3 0 0 第二反射部
- 4 0 0 筐体
- 5 0 0 外光センサ
- C 合成レーザー光
- C 1 第一反射光
- F フレーム（フレームの期間）
- F a 実走査期間
- F b 帰線期間
- P 1 走査開始位置
- P 2 表示開始位置
- P 3 表示終了位置
- P 4 走査終了位置
- K 表示光
- M 画像
- T p 正極を印加する期間
- T n 負極を印加する期間

U 期間

V 虚像

請求の範囲

[請求項1]

異なる色のレーザー光を出射可能な複数の光源と、
前記光源から前記レーザー光を受光し、前記レーザー光の偏光角を調整する液晶素子を含み、前記レーザー光の偏光角を調整することで前記レーザー光を調光する調光部と、
前記液晶素子を制御することで前記レーザー光を調光するとともに、前記液晶素子の印加電圧を正極または負極に反転させる調光制御部と、
前記調光部を通過した前記レーザー光を主走査方向に複数回走査しながら前記主走査方向と直交する副走査方向に走査することで画像を生成する走査部と、
前記調光部を通過した後の前記レーザー光の光強度を検出する光検出部と、
前記調光制御部が前記液晶素子の印加電圧を反転させるタイミングと異なるタイミングで前記光検出部が検出した前記異なる色のレーザー光の光強度に基づいて、前記複数の光源の出力をそれぞれ補正する光源補正部と、を備える、
ことを特徴とする画像生成装置。

[請求項2]

前記光源制御部は、前記異なる色のレーザー光の光強度の検出タイミングを、それぞれ、前記液晶素子の印加電圧が正極または負極のいずれか一方とする、
ことを特徴とする請求項1に記載の画像生成装置。

[請求項3]

前記調光制御部は、所定の周期における正極を印加する期間と負極を印加する期間とが略均等になるように前記液晶素子を駆動する、
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像生成装置。

[請求項4]

前記光源は、前記光検出部で光強度を検出させるため、所定の期間に一定出力の検査用光を出射可能であり、
前記調光制御部は、前記液晶素子に正極または負極を連続して印加

する期間を、前記検査用光を出射させる前記期間より長く設ける、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像生成装置。

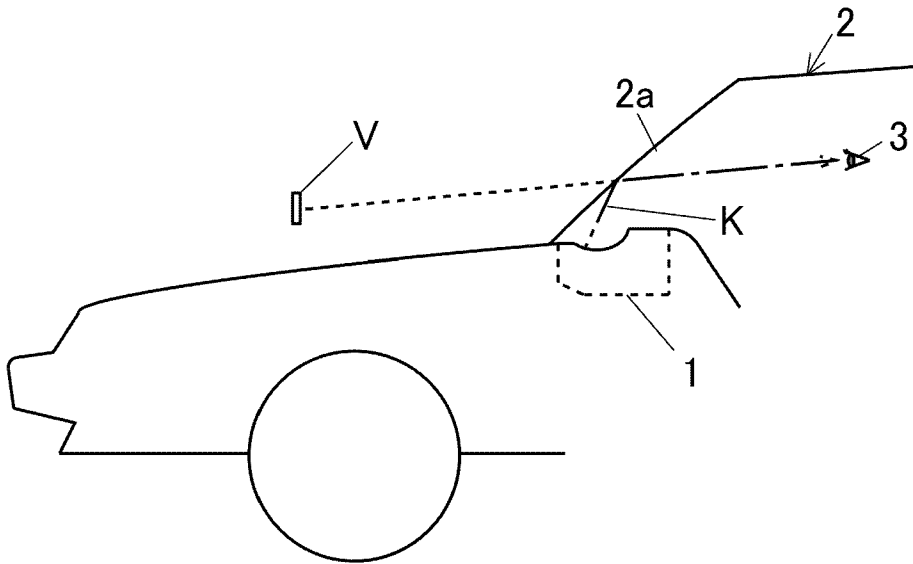
[請求項5] 前記調光制御部は、前記液晶素子に正極または負極を連続して印加する期間が、前記画像が生成されるフレームの期間と略均等となるように前記液晶素子を駆動する、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像生成装置。

[請求項6] 前記調光制御部は、前記画像が生成されるフレームの期間内で正極を印加する期間と負極を印加する期間とが略均等になるように前記液晶素子を駆動する、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像生成装置。

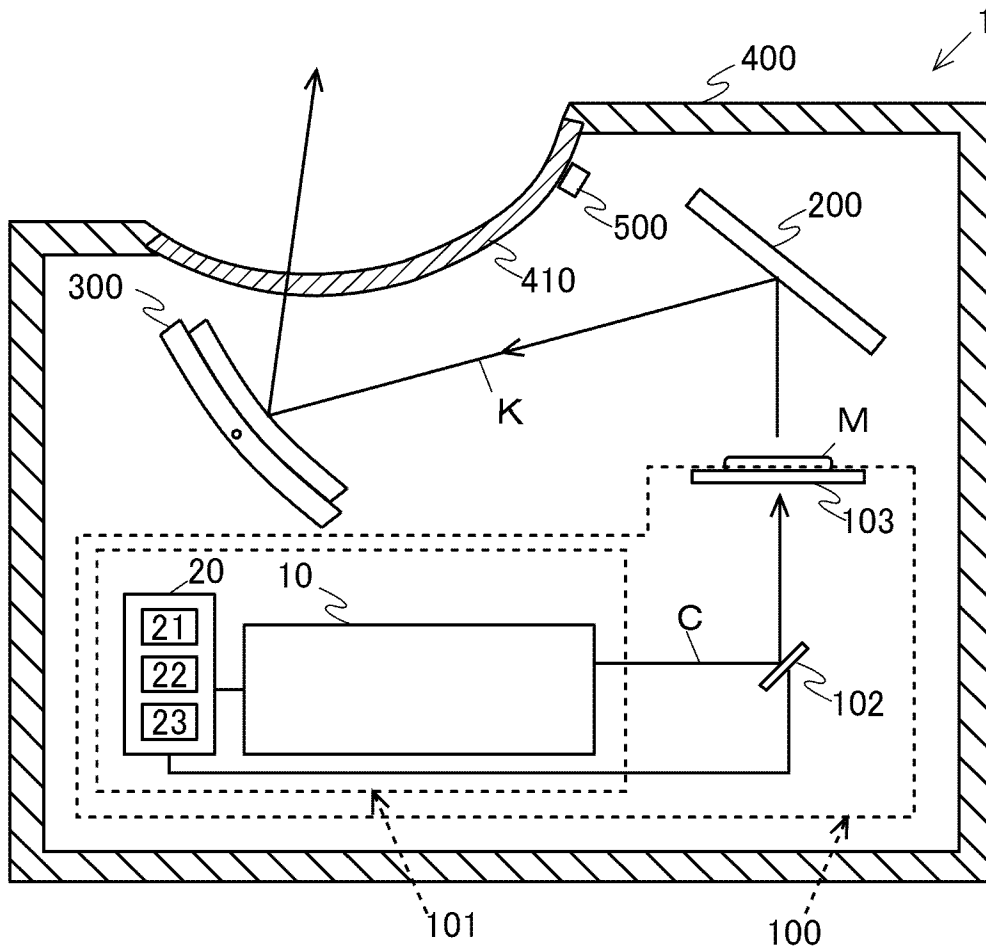
[請求項7] 前記調光制御部は、前記フレームの期間内における正極または負極の切り替えタイミングを、連続する前記フレーム間で異ならせる、
ことを特徴とする請求項6に記載の画像生成装置。

[請求項8] 請求項1乃至7のいずれかに記載の画像生成装置と、
前記画像生成装置が生成した前記画像を透過反射部に投影するリレー光学系と、
外部照度を検出する外光センサと、を備え、
前記調光制御部は、前記光源補正部が、前記レーザー光の光強度を入力してから前記複数の光源の出力を補正するまでの期間を除くタイミングで前記レーザー光を調光する、
ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

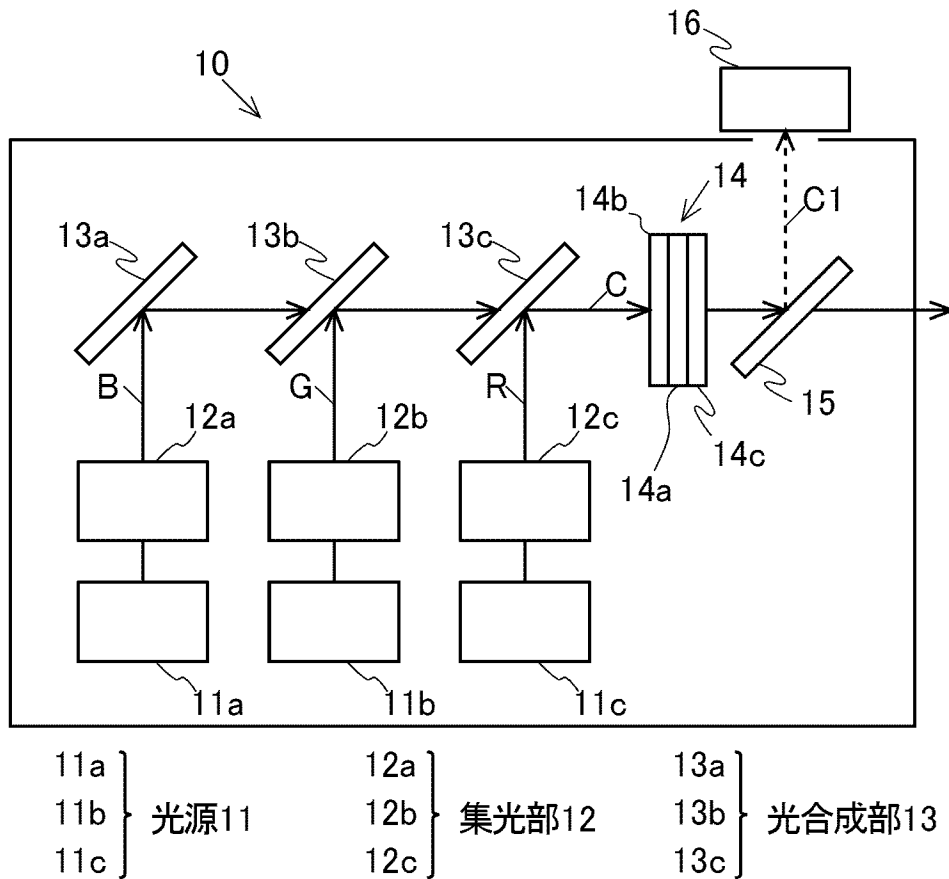
[図1]



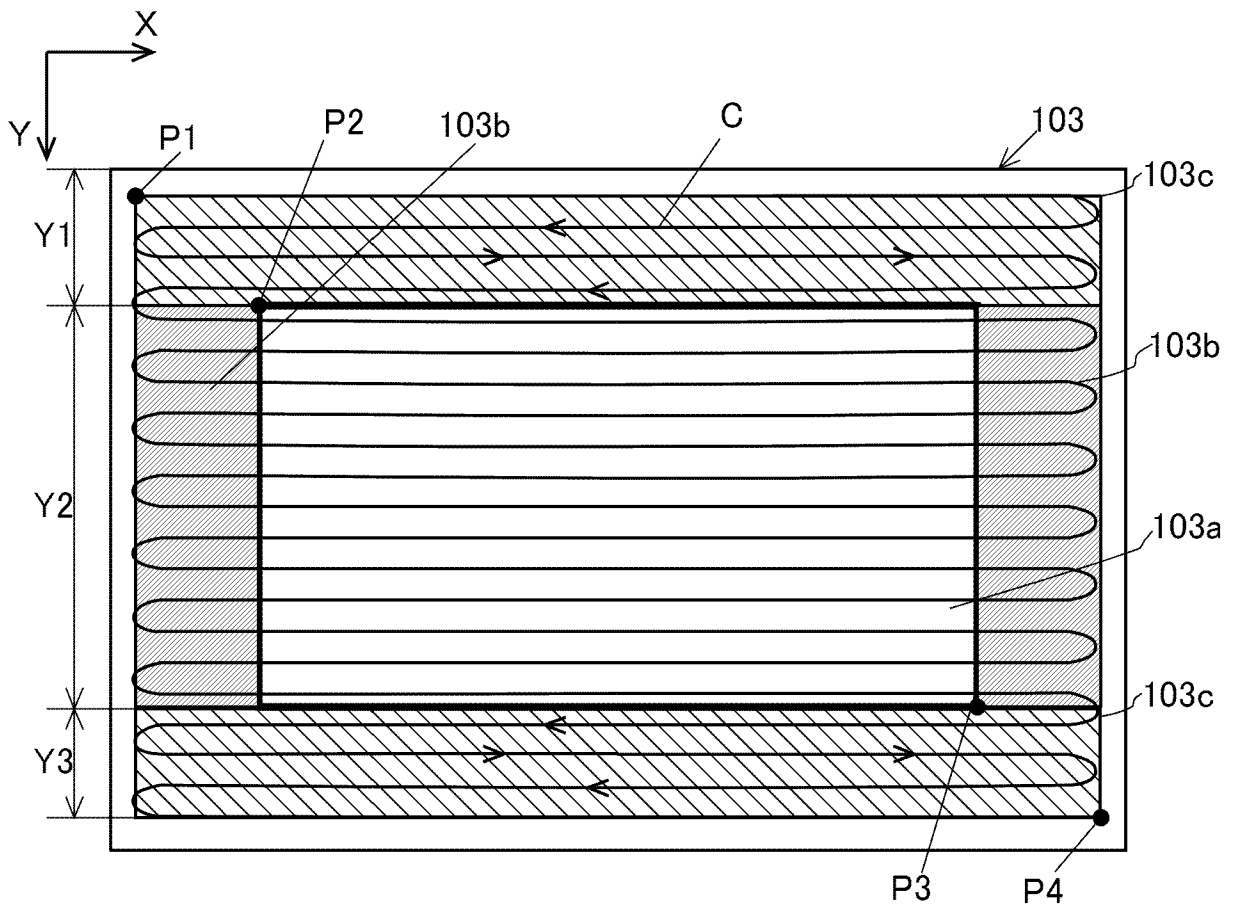
[図2]



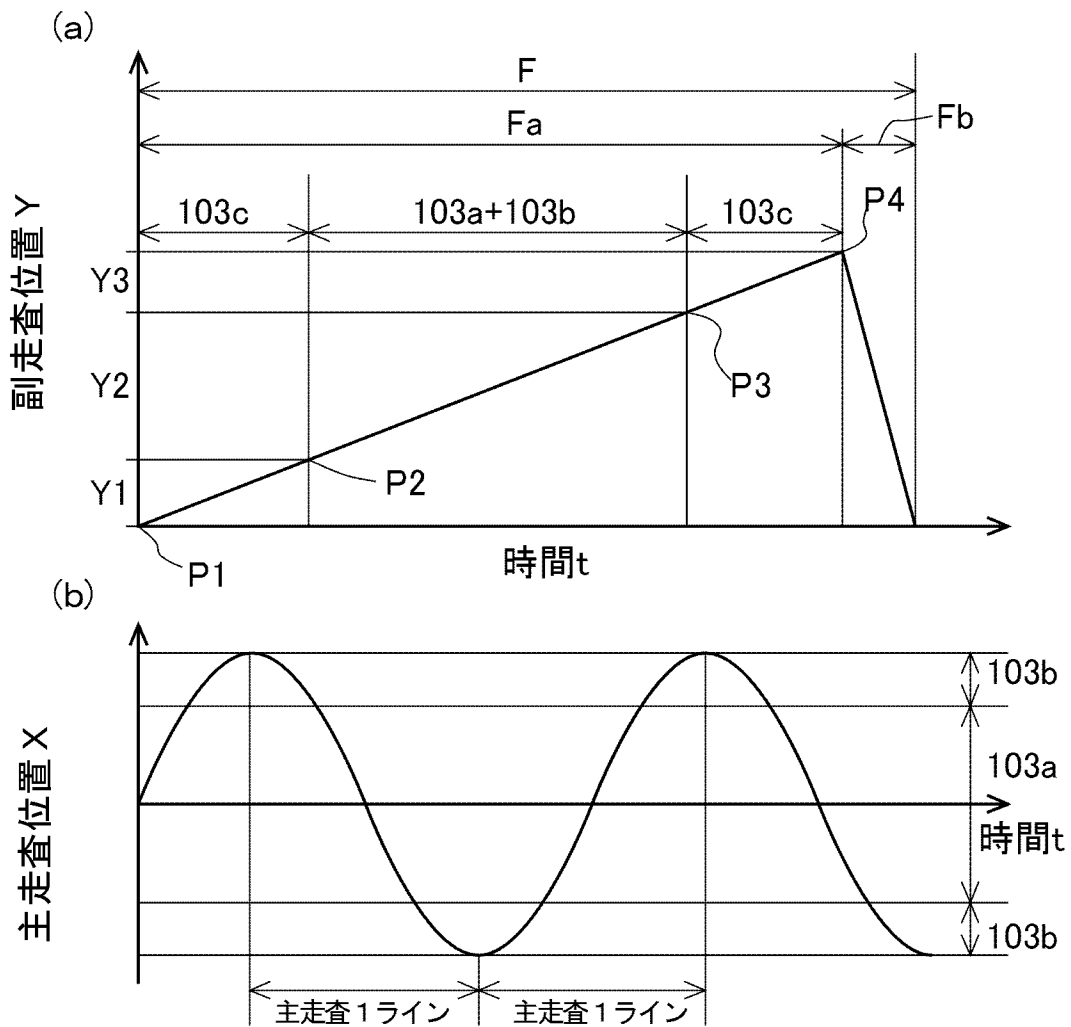
[図3]



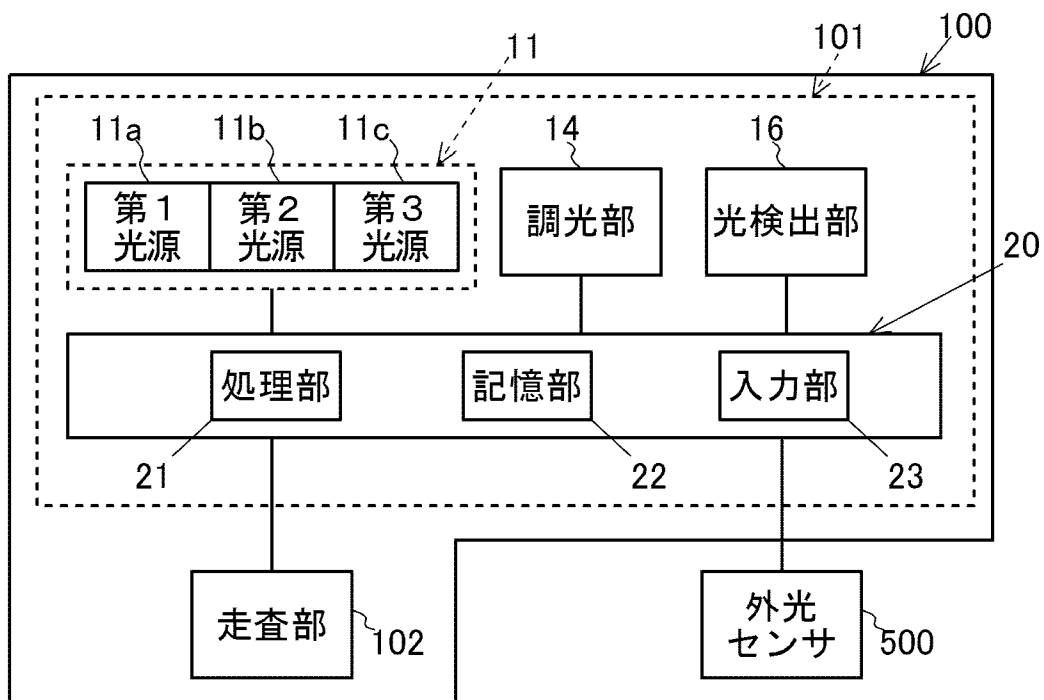
[図4]



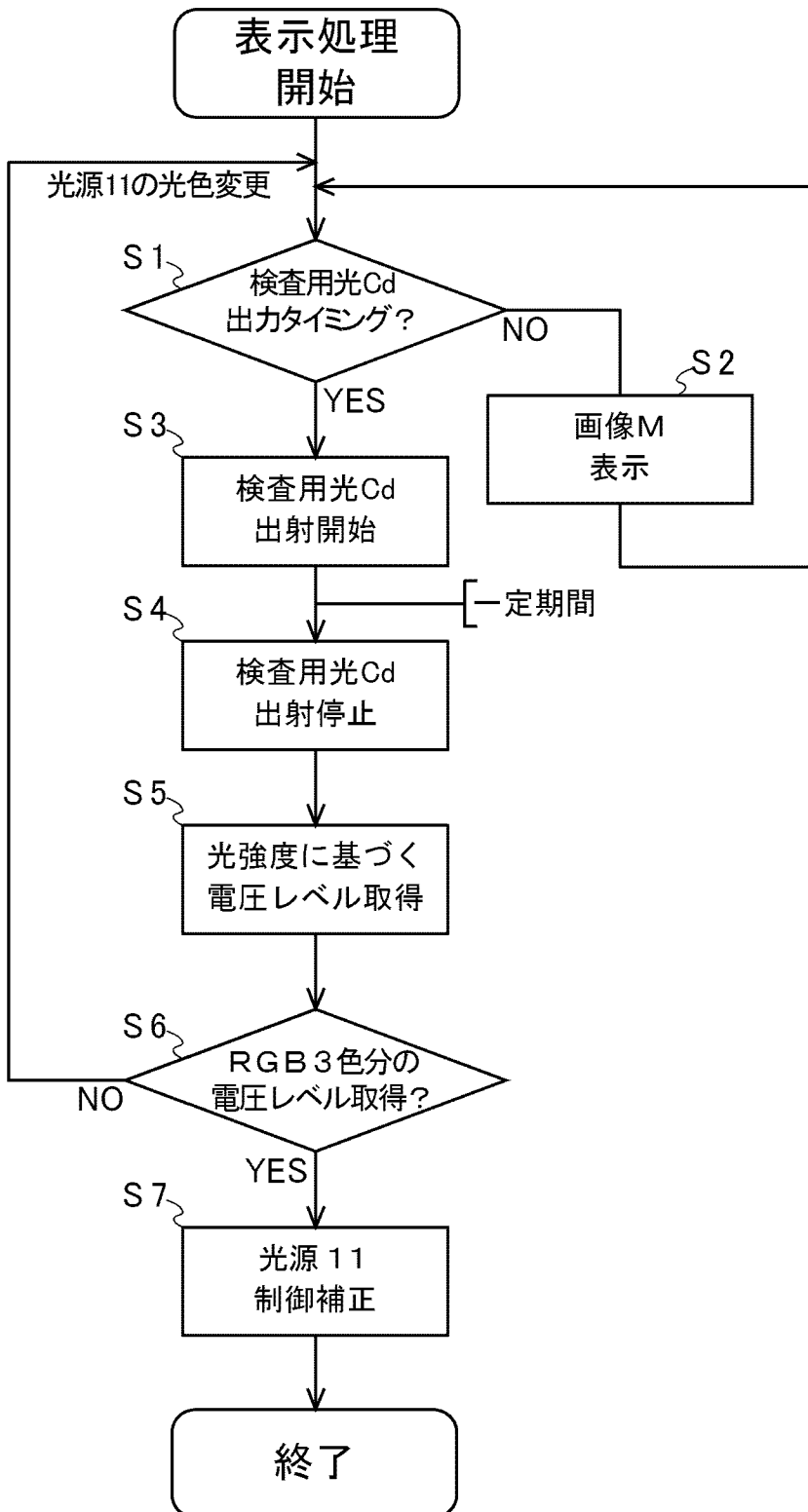
[図5]



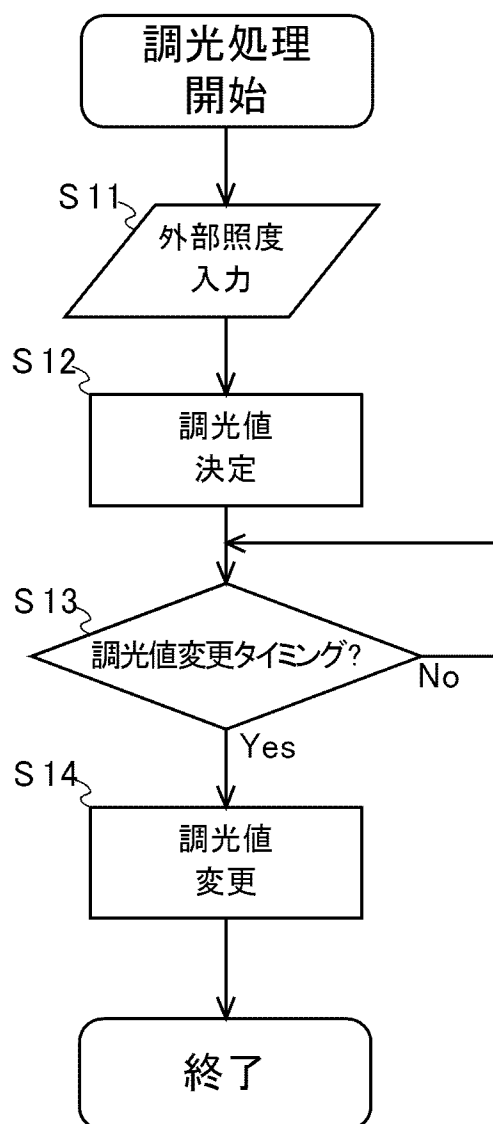
[図6]



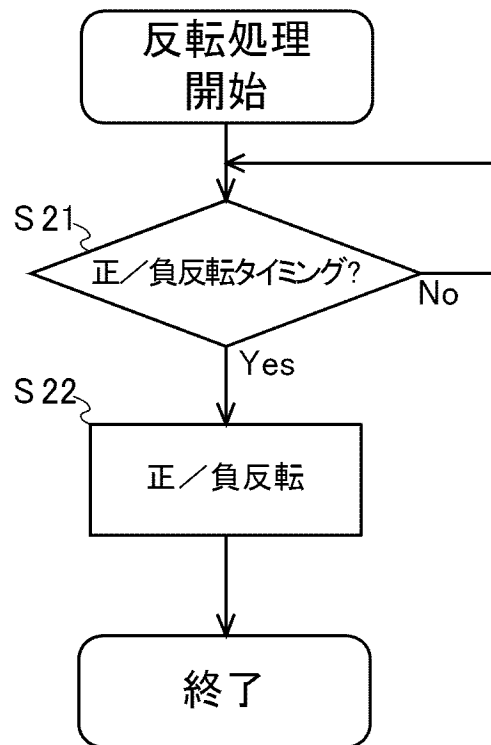
[図7]



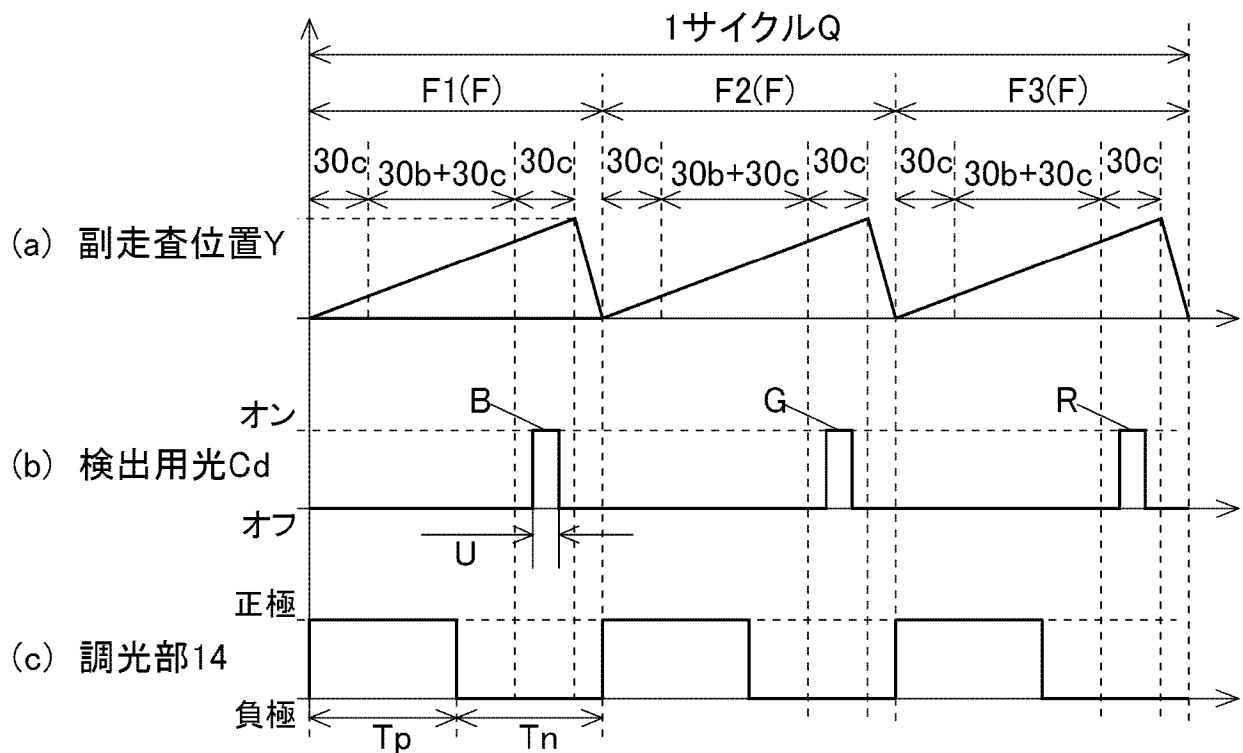
[図8]



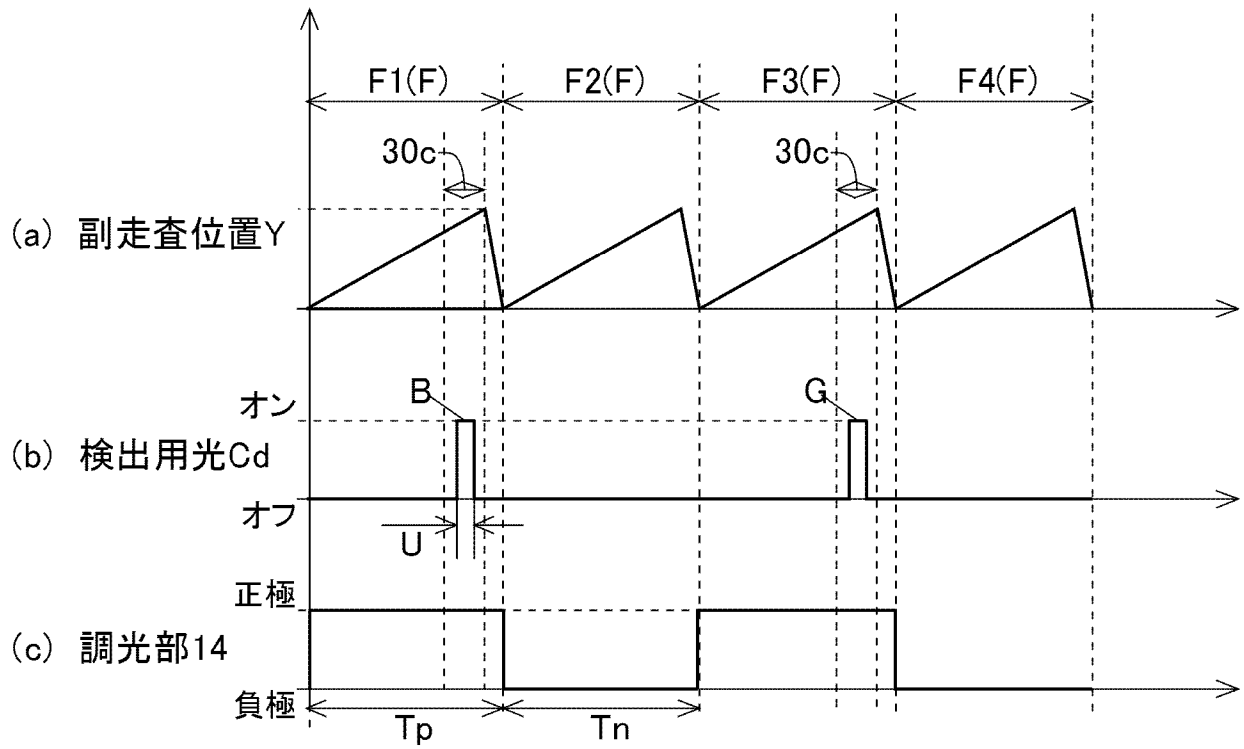
[図9]



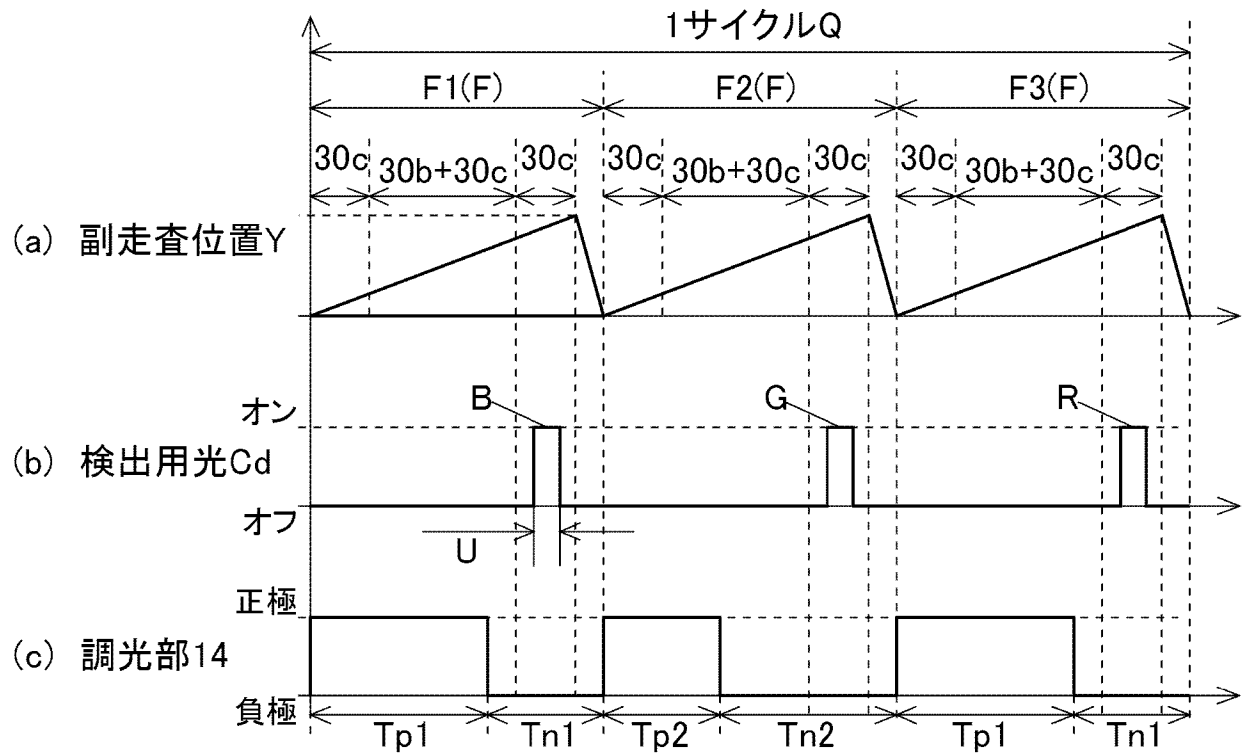
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/10(2006.01)i, B60K35/00(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)

G02B26/10, G02B26/12, B60K35/00, G02B27/01, G09F9/00, G09G3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-015738 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 24 January 2013 (24.01.2013), paragraphs [0027] to [0092]; fig. 2 to 3, 14 to 17 & US 2014/0152711 A1 paragraphs [0071] to [0181]; fig. 2 to 3, 14 to 17 & WO 2013/005525 A1 & EP 2731093 A1 & CN 103650021 A	1-8
A	JP 2013-130832 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0045] to [0060]; fig. 8 to 10 (Family: none)	1-8

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
31 August 2016 (31.08.16)

Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069732

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 2014-074818 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraphs [0017] to [0084] & US 2015/0260984 A1 paragraphs [0032] to [0143] & WO 2014/054378 A1 & EP 2905647 A1 & CN 104685403 A	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069732

Object to be covered by this search:

Claim 2 states "the light source control unit"; however, "a light source control unit" is described neither in claim 2 prior to that statement nor in claim 1 on which claim 2 is dependent. Thus, the statement of claim 2 is not clear.

In this context, referring to the detailed description of the invention of the present application, for example, the description of paragraph [0027], the arrangement identified by the description of "the light source control unit" in claim 2 was interpreted as the one that corresponds to "the control unit 20" stated in the detailed description of the invention, though this is not stated in claim 2, and the search was then conducted on the basis of this interpretation.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B26/10(2006.01)i, B60K35/00(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. G02B26/10, G02B26/12, B60K35/00, G02B27/01, G09F9/00, G09G3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-015738 A (日本精機株式会社) 2013.01.24, 段落【0027】 - 【0092】, 図 2-3, 14-17 & US 2014/0152711 A1, 段落[0071]-[0181], 図 2-3, 14-17 & WO 2013/005525 A1 & EP 2731093 A1 & CN 103650021 A	1-8
A	JP 2013-130832 A (日本精機株式会社) 2013.07.04, 段落【0045】 - 【0060】, 図 8-10 (ファミリーなし)	1-8

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 31.08.2016	国際調査報告の発送日 13.09.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山本 貴一 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
A	JP 2014-074818 A (日本精機株式会社) 2014.04.24, 段落【0017】 - 【0084】 & US 2015/0260984 A1, 段落[0032]-[0143] & WO 2014/054378 A1 & EP 2905647 A1 & CN 104685403 A	1-8

<調査の対象について>

請求項2には「前記光源制御部」という記載があるものの、当該記載以前の請求項2の記載、請求項2が引用する請求項1には「光源制御部」についての記載はなく、請求項2の記載は不明瞭である。

そこで、本願の発明の詳細な説明の、例えば段落0027の記載等を参照し、請求項2中の「光源制御部」との記載により特定される構成は、請求項2中には記載がないものの、発明の詳細な説明に記載された、「制御部20」に対応する構成であると解して調査を行った。