

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-101197
(P2019-101197A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680B	2F041
G01D 7/00 (2006.01)	G01D 7/00 301A	2H199
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 510G	3D344
G09G 5/10 (2006.01)	G09G 5/10 B	5C060
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 5/00 550C	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-231175 (P2017-231175)
(22) 出願日 平成29年11月30日 (2017.11.30)

(71) 出願人 000231512
日本精機株式会社
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(72) 発明者 倉石 友也
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
本精機株式会社内
(72) 発明者 森山 耕平
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
本精機株式会社内
Fターム(参考) 2F041 GA05
2H199 DA03 DA12 DA13 DA15 DA28
DA33 DA34 DA35
3D344 AA21 AB01 AC07 AC25 AD01
5C060 BA08 BC01 EA01 GA02 GA05
HC09 HC20 HC21 JA11 JA14
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用表示装置

(57) 【要約】

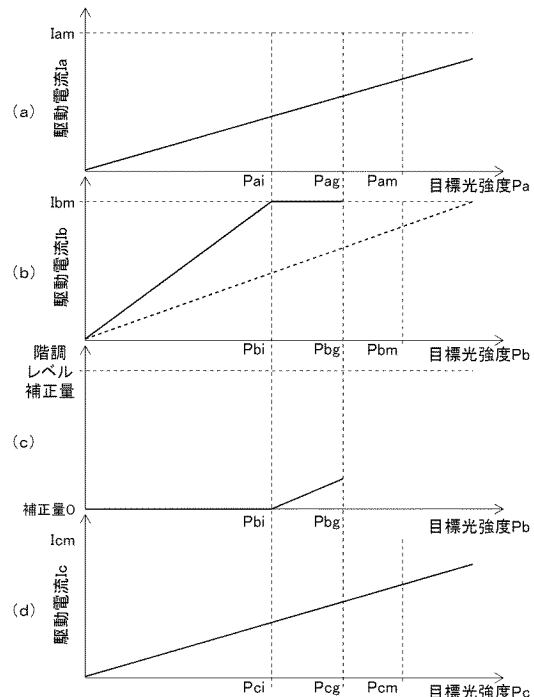
【課題】

最大電流値に到達した光源があった場合でも、表示品位の優れた画像を表示する。

【解決手段】

光源制御部110aは、目標光強度設定部110cが設定した目標光強度に光強度センサ111が検出する光強度が近付くように光源11の駆動を制御し、カレントリミット検出部114は、光源11の駆動電流値Iが予め定められた最大電流値Iam(Ibm, Icm)に到達した最大電流到達光源を判定し、最大電流到達光源が生じる輝度以上の画像を表示する際、目標光強度設定部110cが、最大電流到達光源以外の光源の目標光強度を下げる、又はノ及び表示制御部110cが、最大電流到達光源に関する階調レベルを上げることで、画像のホワイトバランスを調整する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

3色の異なる色光を出射する単数又は複数の発光ダイオードからなる光源と、
前記光源が出射する前記色光の光強度を検出する光強度センサと、
前記光源から出射される前記色光により画像を生成する表示器と、
前記表示器が生成する前記画像の輝度を調整するための目標光強度を設定する目標光強度設定部と、

前記目標光強度設定部が設定した前記目標光強度に前記光強度センサが検出する前記光強度が近づくように前記光源の駆動を制御する光源制御部と、

入力する画像信号に基づき前記表示器の階調レベルを制御する表示制御部と、

前記光源制御部が前記光源を駆動する際、前記光源の駆動電流値が予め定められた最大電流値に到達した最大電流到達光源を判定するカレントリミット検出部と、を備え、

前記最大電流到達光源が生じる前記輝度以上の前記画像を表示する際、前記目標光強度設定部が、前記最大電流到達光源以外の前記光源の前記目標光強度を下げる、又はノ及び前記表示制御部が、前記最大電流到達光源に関する前記階調レベルを上げることで、前記画像のホワイトバランスを調整する、車両用表示装置。

10

【請求項 2】

前記目標光強度設定部が、前記最大電流到達光源が生じる前記輝度以上となるように前記目標輝度を高くするに従い、

前記光源制御部は、前記最大電流到達光源の駆動電流値を一定、または低下させるととも、

前記表示制御部は、前記画像信号に基づく前記最大電流到達光源の前記階調レベルを高くする、請求項 1 に記載の車両用表示装置。

20

【請求項 3】

前記表示器制御回路は、前記画像の表示色の濃淡に関する階調レベルを変化させて所望の色味を発するように前記光源を駆動し、

前記制御部は、前記温度情報が所定値以上である場合に、前記階調レベルを変更して、前記画像の色味を調整する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用表示装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、車両用表示装置に関し、例えば、3原色の光を画像情報により変調して合成することにより表示光を生成する車両用表示装置として好適である。

【背景技術】**【0002】**

従来の車両用表示装置の光源装置は、3原色の光を生成するための光源（RGB光源）が出射した色光の光強度を光強度センサで検出し、光強度センサで検出される光強度が所望の光強度（目標光強度P）になるように光源の駆動電流値を調整する自動電力制御（APC：Auto Power Control）を行うことで、光源が温度などに起因して特性が変化してしまった場合でも所望の光強度を光源に出射させ続けることができ、例えば、特許文献1に開示されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2017-33645号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、光源の温度上昇や経年劣化により、色味が変化したり、光出力効率が低

50

下したりしてしまう特性を有しており、所望の輝度の画像を表示するために目標光強度を設定した場合でも、その目標光強度に光強度センサが検出する光強度が到達する前に、光源の限界電流値（カレントリミット）に到達してしまい、それ以上に光源の出力を上げることができず、他の光源との光強度バランスが崩れてしまい、例えば、白色を表現する際の良好なホワイトバランスに調整できないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで本発明の目的は、上述した課題に着目し、表示品位の優れた車両用表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、本発明の車両用表示装置は、3色の異なる色光を出射する単数又は複数の発光ダイオードからなる光源と、

前記光源が出射する前記色光の光強度を検出する光強度センサと、

前記光源から出射される前記色光により画像を生成する表示器と、

前記表示器が生成する前記画像の輝度を調整するための目標光強度を設定する目標光強度設定部と、

前記目標光強度設定部が設定した前記目標光強度に前記光強度センサが検出する前記光強度が近づくように前記光源の駆動を制御する光源制御部と、

入力する画像信号に基づき前記表示器の階調レベルを制御する表示制御部と、

前記光源制御部が前記光源を駆動する際、前記光源の駆動電流値が予め定められた最大電流値に到達した最大電流到達光源を判定するカレントリミット検出部と、を備え、

前記最大電流到達光源が生じる前記輝度以上の前記画像を表示する際、前記目標光強度設定部が、前記最大電流到達光源以外の前記光源の前記目標光強度を下げる、又は/及び前記表示制御部が、前記最大電流到達光源に関する前記階調レベルを上げることで、前記画像のホワイトバランスを調整するものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、最大電流値に到達した光源（最大電流到達光源）を判定し、最大電流到達光源が生じる輝度以上の画像を表示する際、目標光強度設定部が、最大電流到達光源以外の光源の目標光強度を下げる、又は/及び表示制御部が最大電流到達光源に関する階調レベルを上げることで、表示品位の優れた車両用表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】本発明の実施形態を示す概観図。

【図2】同上実施形態の表示装置の断面図。

【図3】同上実施形態の第1ユニットの断面図。

【図4】同上実施形態の光源部の断面図。

【図5】同上実施形態の光源や表示器を制御する制御ユニットに関するブロック図。

【図6】同上実施形態の所定手順を示すフロー図。

【図7】同上実施形態の温度と駆動電流値との関係を示す図。

【図8】同上実施形態の温度と階調レベルとの関係を示す図。

【図9】同上実施形態の温度と階調レベルとの関係を示す図。

【図10】同上実施形態の目標光強度と光源の駆動電流値との関係を示す図である。

【図11】本発明の変形例の目標光強度と光源の駆動電流値との関係、及び目標光強度と階調レベルの補正量との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明に係る車両用表示装置について、ヘッドアップディスプレイに実装した実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

ヘッドアップディスプレイは、車両のダッシュボード1に設けられた表示装置(車両用表示装置)2が投射する表示光Lをフロントウインドシールド(フロントガラス)3によって車両運転者4側に反射させ、虚像Vを表示する。車両運転者4は、虚像Vを風景と重畳させて視認できる。

【0011】

図2には、第1ユニットA1及び反射器50, 60,ハウジング71等を収納した第2ユニットB1を備えた表示装置2が記載されている。

【0012】

図3には、プロジェクタ10,平面鏡21,透過型スクリーン26,ヒートシンク31,ハウジング41等から構成された第1ユニットA1が記載されている。

10

【0013】

プロジェクタ10は、光源部11,ミラー部12,プリズム13,表示器14,投射レンズ部材15を有し、ヒートシンク31に固定される。プロジェクタ10は、フィールドシークンシャルカラーカラー方式によって、透過型スクリーン26に画像を表示させる。

【0014】

図4には、プロジェクタ10の光源部11の構成が記載されている。光源部11は、青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11c,レンズ部材11d,11e,11f,反射ミラー11g,ダイクロイックミラー11h,11i,回路基板11kを有する。レンズ部材11d,11e,11f,反射ミラー11g,ダイクロイックミラー11h,11iは、フレーム部材11mの保持部11vで保持されている。

20

【0015】

青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11cは、トップビュー型LEDからなるものであり、夫々、3色の異なる色光(青色光B,赤色光R,緑色光G)を発する。青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11cは、回路基板11kに搭載されている。青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11cが搭載された回路基板11kは、図示しないボルトによってヒートシンク31に固定されている。回路基板11kはヒートシンク31に接しており、青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11cが発した熱は、回路基板11kを介して、ヒートシンク31によって放散される。

30

【0016】

レンズ部材11d,11e,11fは、夫々、青色発光ダイオード11a,赤色発光ダイオード11b,緑色発光ダイオード11cが発した青色光B,赤色光R,緑色光Gを集光させる。反射ミラー11gは、青色発光ダイオード11aが発してレンズ部材11dで集光された青色光Bを反射させる。ダイクロイックミラー11hは、赤色発光ダイオード11bが発してレンズ部材11eで集光された赤色光Rを反射させると共に、反射ミラー11gで反射された青色光Bを透過させる。ダイクロイックミラー11iは、緑色発光ダイオード11cが発してレンズ部材11fで集光された緑色光Gを反射させると共に、反射ミラー11gやダイクロイックミラー11hで透過または反射された青色光B,赤色光Rを透過させる。

40

【0017】

表示ユニット19は、ミラー部12,プリズム13,表示器14,投射レンズ部材15をケース体18に収容している。表示ユニット19は、光源部11とは直接的には接触していない。プリズム13は、ミラー部12からの光を透過させて表示器14に照射させる。表示器14によって生成された表示光Lは、プリズム13の傾斜面13aによって、投射レンズ部材15に向けて反射される。投射レンズ部材15は、表示光Lを拡大し、平面鏡21に投射する。投射レンズ部材15は、1枚のレンズ部材で構成しても良いし、複数のレンズ部材で構成しても良い。

【0018】

50

平面鏡 2 1 は、保持部材 2 3 に保持されており、プロジェクタ 1 0 からの表示光 L を透過型スクリーン 2 6 に反射させる。透過型スクリーン 2 6 は保持部材 2 4 に保持されており、プロジェクタ 1 0 からの表示光 L が透過型スクリーン 2 6 に結像される。ヒートシンク 3 1 は、アルミニウム等の金属からなるものであり、複数の放熱フィン 3 1 a を有している。平面鏡 2 1 及び透過型スクリーン 2 6 は、保持部材 2 3 , 2 4 を介して、ヒートシンク 3 1 に固定されている。ハウジング 4 1 は、不透明な樹脂（例えばポリプロピレン）や金属を組み合わせてなるものであり、プロジェクタ 1 0 , 平面鏡 2 1 , 透過型スクリーン 2 6 等を収容する。ハウジング 4 1 には、表示光 L が出射する窓部 4 1 a が形成されている。

【 0 0 1 9 】

反射器 5 0 は、平面鏡 5 1 及び支持部材 5 2 を有している。平面鏡 5 1 は、第 1 ユニット A 1 からの表示光 L を凹面鏡 6 1 に反射させる。支持部材 5 2 は、ハウジング 7 1 に固定されており、平面鏡 3 5 を保持する。反射器 6 0 は、凹面鏡 6 1 , ミラーホルダー 6 2 , ステッピングモータ 6 3 , 支持部材 6 4 を有している。凹面鏡 6 1 は、樹脂（例えばポリカーボネート）に金属（例えばアルミニウム）を蒸着させ反射面 6 1 a を形成している。反射面 6 1 a は凹面となっており、平面鏡 5 1 にて反射された表示光 L が拡大されて虚像 V が表示される。凹面鏡 6 1 はミラーホルダー 6 2 に両面粘着テープにより接着されている。ミラーホルダー 6 2 は樹脂（例えば A B S ）からなるものであり、歯車部 6 5 及び軸部 6 6 が一体に形成されている。

【 0 0 2 0 】

ステッピングモータ 6 3 の回転軸には歯車 6 7 が取付けられており、この歯車 6 7 は、ミラーホルダー 6 2 の歯車部 6 5 と噛合されている。凹面鏡 6 1 はミラーホルダー 6 2 と共に回転可能な状態で支持されており、ステッピングモータ 6 3 により凹面鏡 6 1 を回転させ、表示光 L の投射方向を調整できる。車両運転者 4 は、押しボタンスイッチ（図示しない）を操作し表示光 L が目の位置に反射されるように（即ち、虚像 V を視認できるように）凹面鏡 6 1 の角度を調整する。

【 0 0 2 1 】

ハウジング 7 1 は、不透明な樹脂（例えばポリプロピレン）からなり、反射器 5 0 , 6 0 が収容される。ハウジング 7 1 には遮光壁 7 1 a が設けられており、太陽光等の外光が透過型スクリーン 2 6 に入射し虚像 V が見えにくくなる現象（ウォッシュアウト）を防止している。遮光壁 7 1 a は平板形状になっており、ハウジング 7 1 の上部から斜めに垂下するように形成されている。ハウジング 7 1 の上面には、表示光 L が出射する開口部 7 1 b が形成されており、この開口部 7 1 b には、透光性カバー 7 2 が貼着されている。透光性カバー 7 2 は、ポリカーボネート等の透明樹脂からなるものであり、湾曲形状になっている。

【 0 0 2 2 】

次に、図 5 に基づいて、光源 1 1 a ~ 1 1 c や表示器 1 4 を制御する制御ユニット 1 1 0 に関する構成について説明する。

【 0 0 2 3 】

第 1 ユニット A 1 は、制御ユニット 1 1 0 が実装された回路基板（図示しない）が設けられる。制御ユニット 1 1 0 は、プロジェクタ 1 0 の全体の制御を担うものであり、いずれも図示されていない、処理部と記憶部と入出力部とを含む。処理部は、例えば、単数又は複数のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、A S I C（Application Specific Integrated Circuit）、F P G A（Field Programmable Gate Array）、任意の他の I C（Integrated Circuit）等を有する。記憶部は、例えば、書き換え可能な R A M（Random Access Memory）、読み出し専用の R O M（Read Only Memory）、消去可能なプログラム読み出し専用の E E P R O M（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、不揮発性メモリであるフラッシュメモリ等のプログラム及び/又はデータを記憶可能な単数又は複数のメモリを有する。入出力部は、図示されていない C A N（Controller Area Network）等のネットワークと接続される通信部等を有し、ネットワーク接続されている

10

20

30

40

50

車両 ECU (Electronic Control Unit) (図示なし) や表示装置 2 の外部の照度を検出する外部照度検出部 (図示なし) から情報を入力することができる。

【0024】

制御ユニット 110 は、光源部 11 が所望の光強度の色光 B, R, G を出射させる光源制御部 110 a と、表示器 14 を駆動する表示器駆動部 110 b と、光源制御部 110 a と表示器駆動部 110 b とを制御する表示制御部 110 c と、光源部 11 が出射する色光 B, R, G の一部を入力して色光 B, R, G の光強度を検出する照度センサ 111 と、光源部 11 の温度を測定する温度センサ 112 と、光源部 11 の駆動電流値を検出する電流検出部 113 と、電流検出部 113 が検出した光源部 11 (具体的には、青色発光ダイオード 11 a, 赤色発光ダイオード 11 b, 緑色発光ダイオード 11 c それぞれ) の駆動電流値と、予め定められた光源部 11 (具体的には、青色発光ダイオード 11 a, 赤色発光ダイオード 11 b, 緑色発光ダイオード 11 c それぞれ) の最大電流値 (定格電流) と、を比較し、最大電流値 (定格電流) に到達した光源部 11 を最大電流到達光源であると判定するカレントリミット検出部 114 と、を備える。なお、特許請求の範囲に記載の『目標光強度設定部』の機能は、本実施形態の表示制御部 110 c に設けられるが、この一部又は全部の機能は、光源制御部 110 a に設けられてもよい。

10

【0025】

光源制御部 110 a は、光源部 11 を制御し、色光 R, G, B を順次出射させるものであり、後述する照度センサ 111 から光源部 11 が出射する色光の光強度をフィードバックし、所望の光強度の色光 R, G, B を出射させるように光源部 11 を自動制御する APC (Auto Power Control) として機能する。具体的には、光源制御部 110 a は、照度センサ 111 からフィードバックした色光の光強度 (実測値) と、制御部 110 c から入力する目標光強度 P (目標値) とを比較し、光強度 (実測値) が目標光強度 P (目標値) に近付くように光源部 11 を制御する。光源制御部 110 a は、光源部 11 に印加する電圧を変化させることで光源部 11 の出力レベルを調整する PAM 制御を行う。但し、光源制御部 110 a は、光源部 11 を駆動するパルス幅を変更する PWM 制御やその他の既知の制御を併用して光源部 11 の出力レベルを調整してもよい。

20

【0026】

表示器駆動部 110 b は、表示器 14 を駆動するための駆動回路を設けており、表示制御部 110 c からの制御信号に基づいて、表示器 14 から所望の画像が出力されるように駆動制御できる。具体的には、表示器駆動部 110 b は、表示制御部 110 c から入力した画像の画素毎及び色毎に設けられた階調レベルに応じて、表示器 14 の各画素を制御する。

30

【0027】

表示制御部 110 c は、例えば、車両 ECU から画像データ及び輝度データを入力し、これらに基づき、光源制御部 110 a 及び表示器駆動部 110 b を制御することで、表示器 14 に所望の輝度の画像を表示させるものである。具体的には、表示制御部 110 c は、画素毎及び色毎に設けられた階調レベルを含む画像データを車両 ECU から入力し、この画像データを表示器駆動部 110 b に出力することで、表示器 14 に所望の色の画像を表示させる。特に、本実施形態の表示制御部 110 c は、カレントリミット検出部 114 が最大電流値に到達した光源 11 (最大電流到達光源) を検出した場合、階調レベルを調整することで画像の色味を調整する。また、表示制御部 110 c は、画像の輝度を定める輝度データを車両 ECU から入力し、この輝度データに対応する色光 B, R, G それぞれの目標光強度 P を読み出し、この目標光強度 P を光源制御部 110 a に出力する。なお、表示制御部 110 c は、外部 (例えば車両 ECU) から取得する情報に基づき、画像データを生成する機能を有していてもよい。また、表示制御部 110 c は、外部から、画像の輝度を指示する輝度データではなく表示装置 2 の外側の照度を取得し、この照度から画像の輝度を決定する機能を有していてもよい。

40

【0028】

50

照度センサ 111 は、光源 11a ~ 11c が発する色光の光強度を検出するもので、フォトダイオードを用いたセンサを適用できる。照度センサ 111 は、光源 11a ~ 11c が発する色光 B, R, G の光路上で、フロントウインドシールド 3 への投影に用いない光を入力できるように配置されている。照度センサ 111 が検出した光出力値に応じた検出信号（光強度情報）は、光源制御部 110a へ出力される。この場合、照度センサ 111 は、光源制御部 110a 及び表示制御部 110c の駆動制御によって、RGB 光源 11a ~ 11c を一種類ずつ点灯させるとともに、この点灯タイミングに合わせて照度センサ 111 の検出信号を読み取ることで、RGB 光源 11a ~ 11c それぞれの出力値を検出する。なお、これら出力値の読み取りは、表示出力中、常に行っているが、照度センサ 111 の配置や構成によっては、表示に関係ないタイミングで検出させることもできる。

10

【0029】

温度センサ 112 は、光源 11a ~ 11c の雰囲気温度（温度 T）、または光源 11a ~ 11c 自体の温度を検出するもので、回路基板 11k に実装される。温度センサ 112 は、温度に応じた検出信号（温度 T）を表示制御部 110c に出力している。この場合、赤色に発光する赤色発光ダイオード 11b の温度 T を代表値として検出するようにしているが、3 原色の光源 11a ~ 11c にそれぞれ対応するように設けることもできる。

【0030】

電流検出部 113 は、光源 11（青色発光ダイオード 11a, 赤色発光ダイオード 11b, 緑色発光ダイオード 11c それぞれ）に接続される検出抵抗（図示しない）に流れる駆動電流値の電流量を検出するものである。具体的には、電流検出部は、検出抵抗にかかる電圧値を検出し、この電圧値から電流量を算出し、カレントリミット検出部 114 に出力する。

20

【0031】

カレントリミット検出部 114 は、電流検出部 113 で検出された光源 11 の駆動電流値が、最大電流値（定格電流値、許容電流値、限度電流値などとも呼ばれる）に到達したかを判定するものであり、最大電流値に到達した光源 11 を、最大電流到達光源として特定し、表示制御部 110c に知らせる。具体的には、カレントリミット検出部 114 は、電流検出部 113 で検出された光源 11 の駆動電流値と、予め定められた最大電流値と、を比較するコンパレータ（図示しない）を有し、このコンパレータの判定結果を、表示制御部 110c に出力する。なお、電流検出部 113 は、電流量を算出することなく、検出抵抗にかかる電圧値をカレントリミット検出部 114 に出力してもよく、この場合、カレントリミット検出部 114 は、電圧値に応じて、光源部 11 の駆動電流値が最大電流値に到達したかを判定してもよい。

30

【0032】

光源 11a ~ 11c は、上述したように発光ダイオードを適用できる。

【0033】

表示器 14 は、表示器駆動部 110b からの駆動信号（画素毎及び色毎に設けられた階調レベルを含む画像データ）に基づいて、所望の表示画像を生成するためのもので、DM D（Digital Micromirror Device）などの反射型表示素子を適用できる。

【0034】

40

表示器 14 は、多数の微小な鏡面を平面に配列したものであり、可動式のミラー素子を複数備え、このミラー素子の下部に設けた電極を非常に短い時間で駆動することにより、各ミラー素子の鏡面を、ヒンジを支点に傾斜させる。例えば、ミラー素子がオンのときは、ヒンジを支点に +12 度傾斜し、表示ユニット 19 から出射された表示光 L を反射し、プリズム 13 等を介してスクリーン 26 へ届ける。オフのときは、ヒンジを支点に -12 度傾斜し、表示光 L はプリズム 13 方向に反射しない。このように、表示画像を表す表示画像データに基づき各ミラー素子を個別に駆動することにより、表示光 L を選択的にスクリーン 26 へ投射することで、所望の輝度、所望の色の表示画像を後述するスクリーン 26 に生成する。

【0035】

50

次に、図 6 乃至図 9 を用いて、温度 T の変化に基づく出力調整処理について説明する。

【 0 0 3 6 】

表示制御部 1 1 0 c は、温度センサ 1 1 2 からの検出信号（温度 T）を入力する（ステップ S 1）。この検出信号の入力は、アナログ / デジタル変換を含み、表示制御部 1 1 0 c は、光源 1 1 a ~ 1 1 c の雰囲気温度（温度 T）を測定する。この場合、赤色発光ダイオード 1 1 b の温度 T に基づいて以下の処理を行う。

【 0 0 3 7 】

表示制御部 1 1 0 c は、ステップ S 1 の処理で測定された温度 T が、所定値（しきい値）以上であるか否かを判定処理する（ステップ S 2）。この所定値は、赤色発光ダイオード 1 1 b の許容される温度上限値が設定される。なお、赤色発光ダイオード 1 1 b は、他の光源 1 1 a , 1 1 c に比べて、該温度上限値が低く、この所定値を超えた場合に、同じ駆動電流値で駆動された場合であっても、輝度が減少したり、所望の色味が出せないなどの不具合が発生したりしてしまう虞がある。

10

【 0 0 3 8 】

表示制御部 1 1 0 c は、ステップ S 2 の判定処理によって、測定された温度 T が、所定値未満である場合には、通常の処理として、光源 1 1 a ~ 1 1 c の雰囲気温度に基づく、駆動電流値をメモリ（図示しない）に格納された第 1 のテーブルデータに基づいて設定する（ステップ S 3）。これは、光源 1 1 a ~ 1 1 c が温度環境によって、出力輝度が変化してしまうため、この変化に合わせて所望の出力がなされるように補正するためである。例えば、図 7 に示すように、所定値 T a 未満の範囲で、測定された温度 T によって、光源 1 1 a ~ 1 1 c それぞれの駆動電流値を設定でき、概ね雰囲気温度に比例した駆動電流値が設定される。

20

【 0 0 3 9 】

また、表示制御部 1 1 0 c は、ステップ S 2 の判定処理によって、測定された温度 T が、所定値 T a 以上である場合には、通常よりも温度上昇があったものとして、光源 1 1 a ~ 1 1 c の駆動電流値を前記メモリに格納された第 2 のテーブルデータ（ディレーティングテーブルデータ）に基づいて設定する（ステップ S 4）。この際、光源 1 1 a , 1 1 c は、測定された温度 T に基づいてそれぞれの駆動電流値が設定され、光源 1 1 b は、一定の駆動電流値、または駆動電流値を温度 T の上昇に応じて小さくする値に設定できる。光源 1 1 b を一定の駆動電流値に設定する前者の場合をケース C 1、後者の場合をケース C 2 として説明する。

30

【 0 0 4 0 】

上記ステップ S 4 の処理によって、光源 1 1 a ~ 1 1 c の出力バランスが崩れたことによって、所望の色が表現できなくなる。表示制御部 1 1 0 c は、これを補間するため、表示器駆動部 1 1 0 b を介して表示器 1 4 による色味調整を、以下のステップ S 5 ~ S 7 の処理によって行う。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 5 において、表示制御部 1 1 0 c は、表示器駆動部 1 1 0 b が駆動する表示器 1 4 の赤色出力に関する階調が、何れの画素においても所定の値よりも小さいか否かを判定処理する。この所定の値は、最大値でもよい。なお、各色の階調は、フィールドシーケンシャルカラーにおける、単位時間当たりの点灯時間、または点灯頻度が対応付けられており、予め設定されている。この設定情報は、テーブルデータ、またはパラメータとしてメモリ 1 1 0 e に格納されている。

40

【 0 0 4 2 】

このステップ S 5 の判定処理によって、赤色出力に関する階調が、所定の値より小さい場合において、表示器駆動部 1 1 0 b は、図 8 に示すように、温度 T が所定値 T a 以上の際に、赤色の階調を大きくして、赤色が強く感じられるように表示器 1 4 を駆動する（ステップ S 6）。これにより、赤色の輝度出力が減少しても、所望の色味を表現できる。

【 0 0 4 3 】

また、ステップ S 5 の判定処理によって、条件を満たしていない場合、即ち、赤色の階

50

調を高めることができない場合には、図 9 に示すように、緑色と青色の階調を小さくして、実際に出力される色バランスを保つように光源 11a ~ 11c を駆動する（ステップ S7）。

【0044】

なお、ステップ S5 ~ S7 において、赤色発光ダイオード 11b の駆動電流値を一定にする場合（ケース C1）、温度センサ 112 からの検出信号に基づいて、赤色発光ダイオード 11b の温度補償範囲に起因する許容上限温度値 T_b（所定値 T_a よりも高温な値）に達する場合には、強制的に赤色発光ダイオード 11b の駆動電流値を小さくし、図 7 ~ 図 9 に示すケース C2 の駆動電流値や、階調設定を行うことで、発光ダイオード 11b 自体の発熱にともなう温度上昇を抑止できる。

10

【0045】

表示制御部 110c は、ステップ S3、またはステップ S4 ~ S7 にて設定された値にて光源 11a ~ 11c や表示器 14 を制御するとともに、更に光源制御部 110a が、照度センサ 111 からの検出信号に基づいてフィードバック制御し、光源 11a ~ 11c の駆動電流値を補正する（ステップ S8）ことで、より精度よく所望の色を出力できる。

【0046】

上述ステップ S1 ~ S8 の処理を繰り返すことによって、表示制御部 110c は、車載され、さらにダッシュボード 1 内での過酷な温度環境下であっても所望の色味での出力を保持させることができる。特に、表示画像のホワイトバランスを維持することで、違和感のない表示出力を行う表示装置 2 となる。

20

【0047】

斯かる表示装置 2 は、3 原色の光を発するため、各色出力する発光ダイオードからなる光源 11a ~ 11c と、この光源 11a ~ 11c からの光出力を利用して投影するための画像を生成する表示器 14 と、光源 11a ~ 11c の温度を検出し温度情報として出力する温度センサ 112 と、光源 11a ~ 11c を駆動する光源制御部 110a と、表示器 14 を駆動する表示器駆動部 110b と、前記温度情報に基づいて光源制御部 110a を制御して調光する表示制御部 110c と、を備え、表示制御部 110c は、前記温度情報が所定値以上である場合に、表示器駆動部 110b による制御によって前記画像の色味を調整する。

【0048】

従って、過酷な温度環境下であっても所望の色味で出力でき、違和感のない表示出力を行うことができ、表示品位の優れた表示装置となる。

30

【0049】

また、表示制御部 110c は、前記温度情報が所定値以上である場合に、赤色を発する光源 11b の駆動電流値を一定、または低下させるとともに、表示器駆動部 110b による制御によって、前記画像の色味を調整する。従って、所望の色味にて画像出力でき、表示品位の優れた表示装置となる。また、光源 11b の発熱も抑えることができるため、更に温度上昇してしまうことを抑止できる。

【0050】

表示器駆動部 110b は、画像の表示色の濃淡に関する階調レベルを変化させて所望の色味を発するように光源 11a ~ 11c を駆動し、表示制御部 110c は、前記温度情報が所定値以上である場合に、前記階調レベルを変更して、前記画像の色味を調整する。従って、過酷な温度環境下であっても、表示品位の優れた表示装置となる。

40

【0051】

次に、図 10 を用いて、光源部 11 が最大電流値に到達した際の出力調整処理について説明する。図 10 は、目標光強度 P と光源 11 の駆動電流値 I との関係を示す図である。図 10 (a) は、青色発光ダイオード 11a の目標光強度 P_a と駆動電流値 I_a との関係を示し、図 10 (b) は、赤色発光ダイオード 11b の目標光強度 P_b と駆動電流値 I_b との関係を示し、点線は通常の赤色発光ダイオード 11b の特性を示し、実線は劣化した赤色発光ダイオード 11b の特性を示し、図 10 (c) は、緑色発光ダイオード 11c の

50

目標光強度 P_c と駆動電流値 I_c との関係を示す。画像の最大輝度を達成するために必要とされる最大の目標光強度 P を、青色発光ダイオード 11a で P_{am} と記し、赤色発光ダイオード 11b で P_{bm} と記し、緑色発光ダイオード 11c で P_{cm} と記す。また、光源 11 に流す事ができる最大の駆動電流値（最大電流値） I を、青色発光ダイオード 11a で I_{am} と記し、赤色発光ダイオード 11b で I_{bm} と記し、緑色発光ダイオード 11c で I_{cm} と記す。通常の状態であれば、駆動電流値 I が最大電流値 I_{am} 、 I_{bm} 、 I_{cm} に到達するより低い電流で、最大の目標光強度 P_{am} 、 P_{bm} 、 P_{cm} を達成することができるが、光源 11 が劣化した場合、光源 11 の効率が低下し、図 10 (b) の実線で示すように、目標光強度 P_b が最大の目標光強度 P_{bm} を達成する前の目標光強度 P_{bi} ($< P_{bm}$) を達成した時点で駆動電流値 I_b が最大電流値 I_{bm} に到達することが考えられる。

10

【0052】

本実施形態では、電流検出部 113 は、青色発光ダイオード 11a、赤色発光ダイオード 11b、緑色発光ダイオード 11c それぞれの駆動電流値 I_a 、 I_b 、 I_c を検出し、カレントリミット検出部 114 は、駆動電流値 I_a 、 I_b 、 I_c が最大電流値 I_{am} 、 I_{bm} 、 I_{cm} 以上であるかを判定する。図 10 に示す例では、カレントリミット検出部 114 は、最大電流値 I_{bm} 以上となった赤色発光ダイオード 11b を最大電流到達光源と特定する。表示制御部 110c は、最大電流到達光源 11b が最大電流値 I_{bm} に到達した際の光強度 P_{bi} を照度センサ 111 から取得し、この光強度 P_{bi} とホワイトバランスが取れるように、最大電流到達光源 11b 以外の青色発光ダイオード 11a の修正目標光強度 P_{ai} 、及び、緑色発光ダイオード 11c の修正目標光強度 P_{ci} を、図示しないメモリに格納されたテーブルデータから読み出し、光源制御部 110a に出力する。光源制御部 110a は、照度センサ 111 で検出される光強度が目標光強度 P_{bi} になるように赤色発光ダイオード 11b を制御し、目標光強度 P_{ai} になるように青色発光ダイオード 11a を制御し、目標光強度 P_{ci} になるように緑色発光ダイオード 11c を制御する。これにより、光源 11 の駆動電流値が最大電流値に到達した場合でもホワイトバランスを良好に維持することができる。

20

【0053】

次に、図 11 を用いて、光源部 11 が最大電流値に到達した際の出力調整処理の変形例について説明する。図 11 は、目標光強度 P と光源 11 の駆動電流値 I との関係を示す図と、目標光強度 P と階調レベルの補正量との関係を示す図である。図 11 (a) は、青色発光ダイオード 11a の目標光強度 P_a と駆動電流値 I_a との関係を示し、図 11 (b) は、赤色発光ダイオード 11b の目標光強度 P_b と駆動電流値 I_b との関係を示し、点線は通常の赤色発光ダイオード 11b の特性を示し、実線は劣化した赤色発光ダイオード 11b の特性を示し、図 11 (c) は、目標光強度 P_b と赤色の階調レベルの補正量との関係を示し、図 11 (d) は、緑色発光ダイオード 11c の目標光強度 P_c と駆動電流値 I_c との関係を示す。この変形例は、駆動電流値が最大電流値に到達した最大電流到達光源の階調レベルを補正する点で異なる。

30

【0054】

図 11 の変形例では、電流検出部 113 は、青色発光ダイオード 11a、赤色発光ダイオード 11b、緑色発光ダイオード 11c それぞれの駆動電流値 I_a 、 I_b 、 I_c を検出し、カレントリミット検出部 114 は、駆動電流値 I_a 、 I_b 、 I_c が最大電流値 I_{am} 、 I_{bm} 、 I_{cm} 以上であるかを判定する。図 11 に示す例では、カレントリミット検出部 114 は、最大電流値 I_{bm} 以上となった赤色発光ダイオード 11b を最大電流到達光源と特定する。表示制御部 110c は、最大電流到達光源 11b が最大電流値 I_{bm} に到達した際の光強度 P_{bi} を照度センサ 111 から取得し、この光強度 P_{bi} とホワイトバランスが取れるように、最大電流到達光源 11b 以外の青色発光ダイオード 11a の修正目標光強度 P_{ai} 、及び、緑色発光ダイオード 11c の修正目標光強度 P_{ci} を、図示しないメモリに格納されたテーブルデータから読み出し、光源制御部 110a に出力する。光源制御部 110a は、照度センサ 111 で検出される光強度が目標光強度 P_{bi} になる

40

50

ように赤色発光ダイオード11bを制御し、目標光強度 P_{ai} になるように青色発光ダイオード11aを制御し、目標光強度 P_{ci} になるように緑色発光ダイオード11cを制御する。なお、赤色発光ダイオード11bの目標光強度 P_b が、 P_{bi} 以上であった場合、光源制御部110aは、駆動電流値を、最大電流値 I_{bm} に維持し、表示制御部110cは、画像データが示す赤色に関する階調レベルを増加させる。すなわち、光源11の駆動電流値が最大電流値に到達し、出力を増加させることができなくなった場合でも、光源11側で不足する色の階調レベルを増加させることで画像のホワイトバランスを良好に維持することができる。

【0055】

なお、本発明を上述した実施の形態の構成にて例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の構成においても、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良、並びに表示の変更が可能なのは勿論である。例えば、上述実施の形態にあつては、DMDからなる表示器14を例にあげて説明したが、表示器として液晶ディスプレイを適用したり、MEMSスキャナでレーザービームをラスタースキャンし、映像信号に同期してレーザー光を変調することで描画する走査型レーザーディスプレイの表示構造として適用することもでき、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。

【符号の説明】

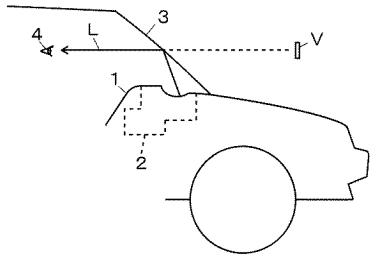
【0056】

- 2 表示装置（車両用表示装置）
- 11a ~ 11c 光源
- 110b 制御部
- 110c 光源駆動回路
- 110d 表示器制御回路
- 111 照度センサ
- 112 温度センサ
- 14 表示器

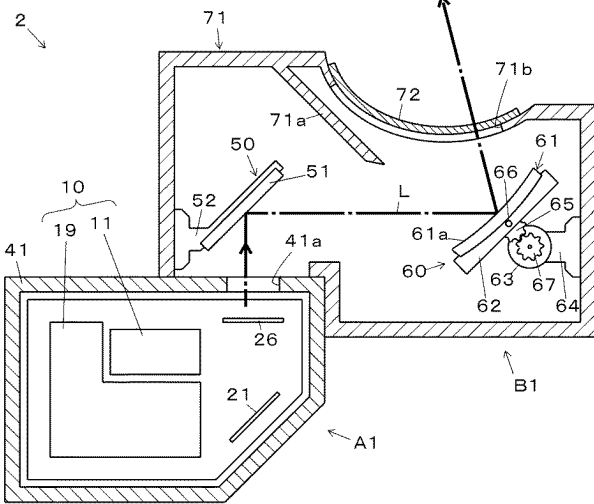
10

20

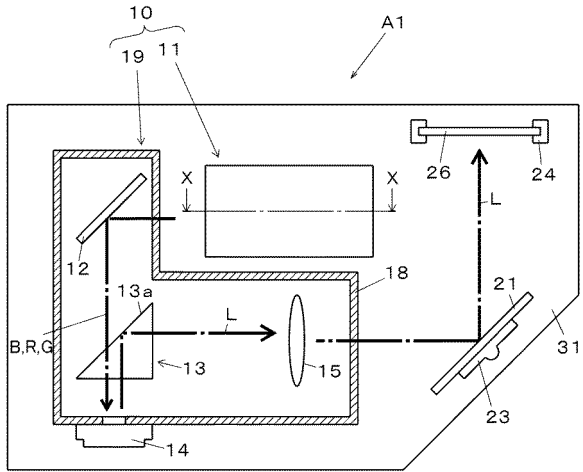
【図1】



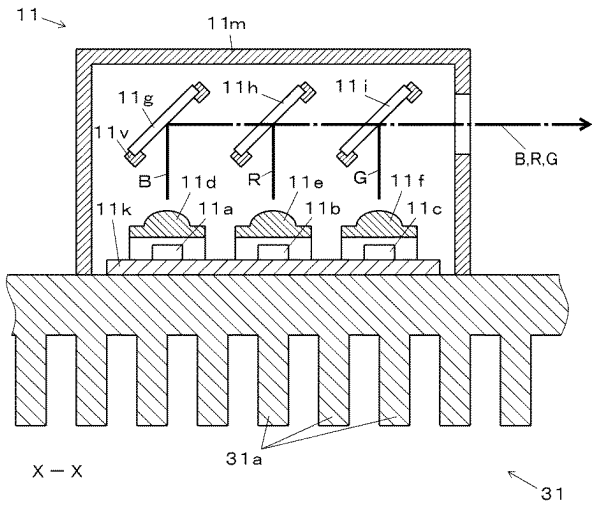
【図2】



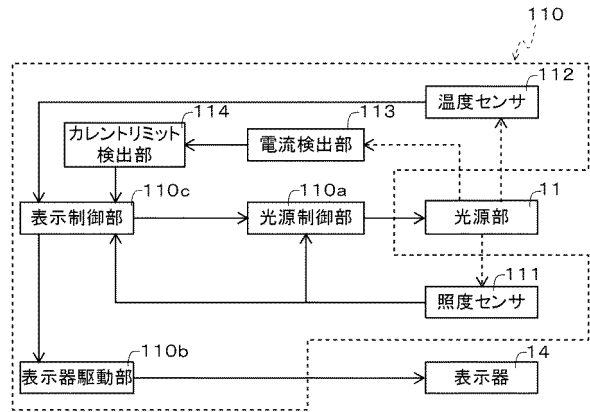
【図3】



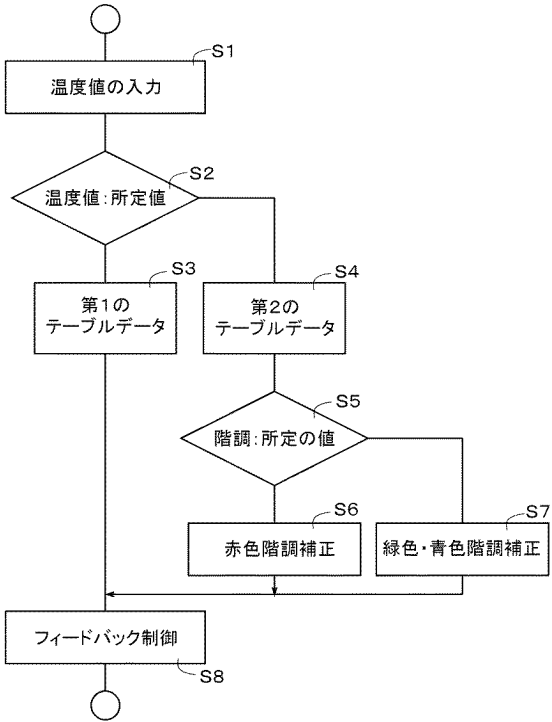
【図4】



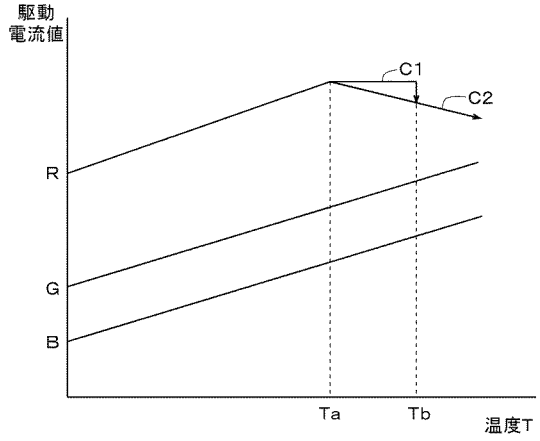
【図5】



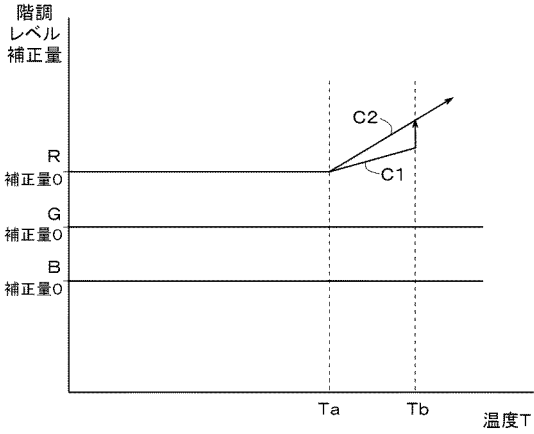
【図6】



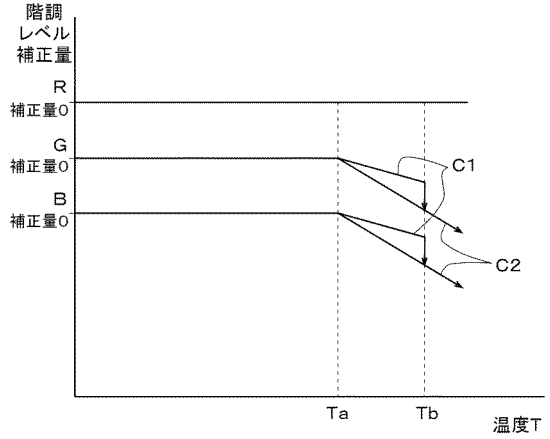
【図7】



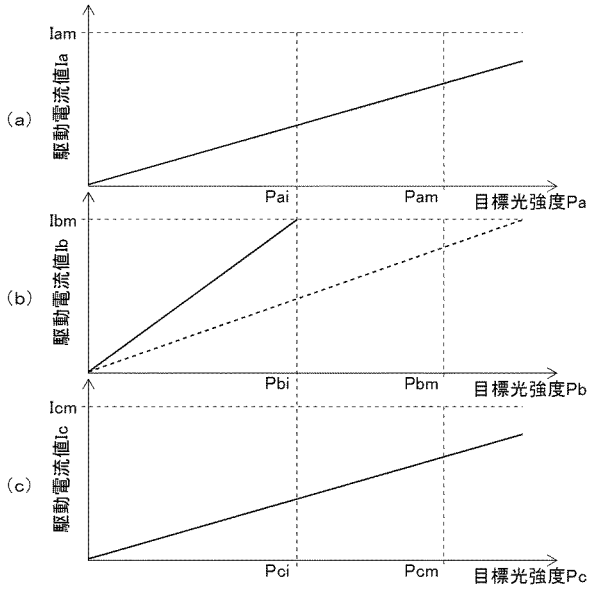
【図8】



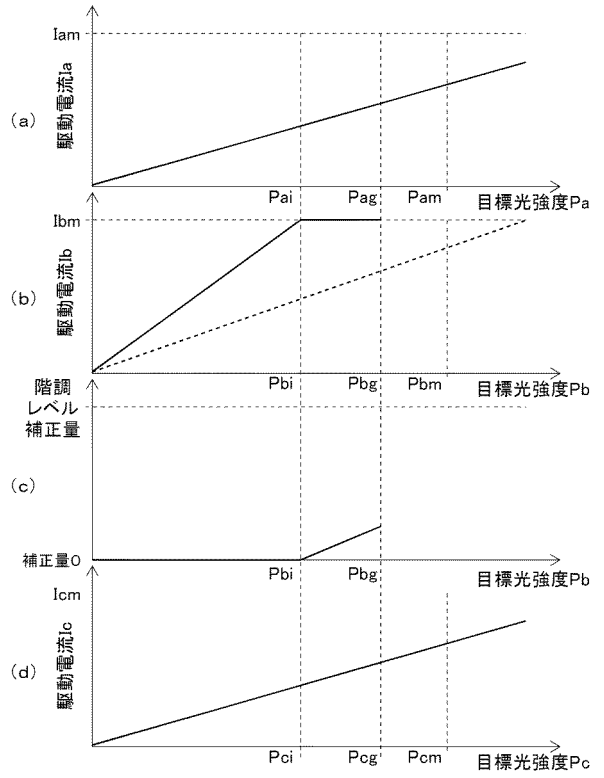
【図9】



【図 10】



【図 11】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
G 0 2 B 27/01 (2006.01)	G 0 9 G 3/34		J	5 C 1 8 2		
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	G 0 9 G 3/20		6 4 1 P			
H 0 4 N 9/31 (2006.01)	G 0 9 G 3/20		6 4 2 L			
	G 0 9 G 3/20		6 4 2 J			
	G 0 2 B 27/01					
	B 6 0 K 35/00		A			
	H 0 4 N 9/31		8 2 0			

Fターム(参考) 5C080 AA10 AA17 BB05 CC03 DD01 EE29 FF01 JJ02 JJ05 JJ06
 JJ07 KK20
 5C182 AA03 AA04 AA05 AB25 AB31 BA25 BA28 BC26 CA01 CA11
 CA22