

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7122604号
(P7122604)

(45)発行日 令和4年8月22日(2022.8.22)

(24)登録日 令和4年8月12日(2022.8.12)

(51)国際特許分類 F I
G 0 1 S 7/481(2006.01) G 0 1 S 7/481 A
G 0 1 S 17/931 (2020.01) G 0 1 S 17/931

請求項の数 8 (全21頁)

(21)出願番号	特願2018-120501(P2018-120501)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22)出願日	平成30年6月26日(2018.6.26)	(74)代理人	100111383 弁理士 芝野 正雅
(65)公開番号	特開2020-3246(P2020-3246A)	(74)代理人	100170922 弁理士 大橋 誠
(43)公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(72)発明者	上野 博隆 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
審査請求日	令和2年11月20日(2020.11.20)	(72)発明者	深草 雅春 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	梶田 真也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 投光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明用の第1の光を発する第1の光源と、
 物体検出用の赤外の波長帯の第2の光を発する第2の光源と、
 前記第1の光および前記第2の光を前方に照射する投射光学系と、
 前記第2の光の照射角度を少なくとも水平方向において変化させる照射角度変更部と、
 前記照射角度変更部を制御するコントローラと、
 車両側の外部装置と通信を行う通信インタフェースと、を備え、
前記投射光学系は、前記第1の光および前記第2の光をそれぞれ個別に前方に照射する第1の投射光学系および第2の投射光学系を含み、
前記第2の投射光学系は、前記第2の光が入射し、前記水平方向のみに曲率を有するシリンドリカルレンズを備え、
 前記第2の光の照射角度は、前記第1の光の照射角度よりも、少なくとも1方向において広げられており、
前記照射角度変更部は、前記第2の光源に対し前記シリンドリカルレンズを前記第2の光の入射方向に平行な方向に移動させる機構を備え、
 前記コントローラは、前記通信インタフェースを介して入力された前記車両の速度が第1の速度であるときよりも、前記第1の速度より低い第2の速度であるときの方が、前記第2の光の前記照射角度が大きくなるように、前記照射角度変更部を制御する、
 ことを特徴とする投光装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の投光装置において、

前記第 1 の光および前記第 2 の光の前記照射角度は、何れも、鉛直方向よりも水平方向が広く、且つ、前記水平方向において、前記第 2 の光の前記照射角度が前記第 1 の光の前記照射角度よりも広い、
ことを特徴とする投光装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の投光装置において、

前記第 2 の光の照射方向を、少なくとも前記水平方向において変化させる照射方向変更部を備える、
ことを特徴とする投光装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の投光装置において、

前記照射方向変更部は、前記第 2 の投射光学系に含まれた前記第 2 の光を投射するためのレンズと前記第 2 の光の入射位置との間の相対的な位置関係を変化させる機構を備える、
ことを特徴とする投光装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の投光装置において、

前記照射方向変更部は、前記第 2 の投射光学系に含まれた前記第 2 の光を投射するためのレンズを当該レンズの光軸に垂直な方向に移動させる機構を備える、
ことを特徴とする投光装置。

20

【請求項 6】

請求項 4 に記載の投光装置において、

前記照射方向変更部は、前記第 2 の光を反射するためのミラーと、前記ミラーに対する前記第 2 の光の入射方向を変化させる機構とを備える、
ことを特徴とする投光装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れか一項に記載の投光装置において、

前記第 2 の光の前記照射角度の範囲は、水平方向の一方側が、他方側に比べて、前記第 1 の光の前記照射角度の範囲から、より大きく拡張されている、
ことを特徴とする投光装置。

30

【請求項 8】

照明用の第 1 の光を発する第 1 の光源と、

物体検出用の赤外の波長帯の第 2 の光を発する第 2 の光源と、

前記第 1 の光および前記第 2 の光を前方に照射する投射光学系と、

前記第 2 の光の照射方向を、少なくとも水平方向において変化させる照射方向変更部と、
を備え、

前記照射方向変更部は、

前記第 1 の光を透過し、前記第 2 の光を反射するダイクロイックミラーと、

前記第 2 の光の照射方向を変化させる方向に前記ダイクロイックミラーを回動させる機構と、を備える、
ことを特徴とする投光装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目標領域に光を照射する投光装置に関し、たとえば、車両のヘッドライトに用いて好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ヘッドランプ等の投光装置にレーダ機能を追加する検討がなされている。たとえ

50

ば、以下の特許文献 1 には、車両用のヘッドランプにレーダ機能を持たせた LED ランプ装置が記載されている。この装置では、自動車用ランプを構成する LED 群をパルス発光させてパルス光が送出される。そして、パルス発光からパルス光の反射光を受光するまでの時間差に基づき、反射物までの距離が測定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2005 - 164482 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

レーダ機能においては、ヘッドランプからの光の照射範囲よりも広い範囲において物体検知を行えることが、安全性等の面において好ましい。これに対し、上記特許文献 1 の構成では、自動車ランプ用に用いる LED 群がそのまま距離測定に共用されるため、ヘッドランプの照射角度と、距離測定の角度範囲とが同じになってしまう。このため、この構成では、ヘッドランプからの光の照射範囲よりも広い範囲において物体を検出することができない。

【0005】

かかる課題に鑑み、本発明は、照明用の光の照射範囲よりも広い範囲において物体検出を行うことが可能な投光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】

【0006】

本発明の主たる態様に係る投光装置は、照明用の第 1 の光を発する第 1 の光源と、物体検出用の赤外の波長帯の第 2 の光を発する第 2 の光源と、前記第 1 の光および前記第 2 の光を前方に照射する投射光学系と、前記第 2 の光の照射角度を少なくとも水平方向において変化させる照射角度変更部と、前記照射角度変更部を制御するコントローラと、車両側の外部装置と通信を行う通信インタフェースと、を備える。ここで、前記投射光学系は、前記第 1 の光および前記第 2 の光をそれぞれ個別に前方に照射する第 1 の投射光学系および第 2 の投射光学系を含み、前記第 2 の投射光学系は、前記第 2 の光が入射し、前記水平方向のみに曲率を有するシリンドリカルレンズを備える。前記第 2 の光の照射角度は、前記第 1 の光の照射角度よりも、少なくとも 1 方向において広げられている。前記照射角度変更部は、前記第 2 の光源に対し前記シリンドリカルレンズを前記第 2 の光の入射方向に平行な方向に移動させる機構を備える。前記コントローラは、前記通信インタフェースを介して入力された前記車両の速度が第 1 の速度であるときよりも、前記第 1 の速度より低い第 2 の速度であるときの方が、前記第 2 の光の前記照射角度が大きくなるように、前記照射角度変更部を制御する。

【0007】

本態様に係る投光装置によれば、第 2 の光の照射角度は、前記第 1 の光の照射角度よりも、少なくとも 1 方向において広げられているため、照明用の光の照射範囲よりも広い範囲において物体検出用の光が照射される。これにより、物体検出用の光によって、照明用の光の照射範囲よりも広い範囲において物体検出を行うことができる。

【発明の効果】

【0008】

以上のとおり、本発明によれば、照明用の光の照射範囲よりも広い範囲において物体検出を行うことが可能な投光装置を提供することができる。

【0009】

本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなる。ただし、以下に示す実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 (a) は、実施形態 1 に係る投光装置を側方から透視した図である。図 1 (b) は、実施形態 1 に係る、照明光を発する光源および検出光を発する光源の構成を模式的に示す図である。

【図 2】図 2 は、実施形態 1 に係る、照明光と検出光の照射状態を示す図である。

【図 3】図 3 は、実施形態 1 に係る投光装置の主たる回路構成を示す回路ブロック図である。

【図 4】図 4 は、実施形態 1 に係る、通常走行時における照明光および検出光の照射範囲の設定形態を示す図である。

【図 5】図 5 は、実施形態 1 に係る、対向車両が検出された場合の照明光および検出光の照射領域の設定形態を示す図である。

10

【図 6】図 6 は、実施形態 1 に係る、車両走行レーンの側方から人が飛び出した場合の人と検出光の関係を示す図である。

【図 7】図 7 (a) は、実施形態 1 の変更例 1 に係る、照明光および検出光の照射範囲を示す図である。図 7 (b) は、図 7 (a) の照射形態で照明光および検出光が照射された場合の、通常走行時における照明光および検出光の照射状態を示す図である。

【図 8】図 8 は、実施形態 1 の変更例 1 に係る、左右のヘッドランプに異なる照射形態を設定した場合の、通常走行時における照明光および検出光の照射状態を示す図である。

【図 9】図 9 (a)、(b) は、実施形態 1 の変更例 2 に係る、投射角度変更部が適用された投光装置の構成を側方から透視した図である。

20

【図 10】図 10 は、実施形態 1 の変更例 2 に係る、照射角度変更部が適用された投光装置の主たる回路構成を示す回路ブロック図である。

【図 11】図 11 (a)、(b) は、それぞれ、実施形態 1 の変更例 2 に係る、投射角度変更部が適用された場合の照明光および検出光の照射状態を示す図である。

【図 12】図 12 (a) は、実施形態 1 の変更例 3 に係る、照射方向変更部の構成を示す図である。図 12 (b) は、実施形態 1 の変更例 3 に係る、照射方向変更部が適用された場合の照明光および検出光の照射状態を示す図である。

【図 13】図 13 は、実施形態 2 に係る投光装置を側方から透視した図である。

【図 14】図 14 は、実施形態 2 の変更例 1 に係る、照射方向変更部が適用された投光装置の動作を模式的に示す図である。

30

【図 15】図 15 は、実施形態 2 の変更例 1 に係る、照射方向変更部の構成を示す図である。

【図 16】図 16 は、実施形態 2 の変更例 1 に係る、照射方向変更部が適用された投光装置の主たる回路構成を示す回路ブロック図である。

【図 17】図 17 (a) は、実施形態 2 の変更例 2 に係る投光装置を側方から透視した図である。図 17 (b) は、実施形態 2 の変更例 2 に係る配向部材の構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。便宜上、各図には、互いに直交する X、Y、Z 軸が付記されている。Z 軸正方向が照明光の照射方向である。

40

【 0 0 1 2 】

< 実施形態 1 >

図 1 (a) は、実施形態 1 に係る投光装置 1 を側方から透視した図である。

【 0 0 1 3 】

投光装置 1 は、筐体 2 a と、壁 2 b と、照明光照射部 3 と、検出光照射部 4 とを備える。照明光照射部 3 と検出光照射部 4 は、同一の筐体 2 a に保持されている。筐体 2 a の内部は、壁 2 b によって 2 つの閉空間に区切られている。Y 軸負側の閉空間に照明光照射部 3 が保持され、Y 軸正側の閉空間に検出光照射部 4 が保持されている。筐体 2 a には、照明光照射部 3 および検出光照射部 4 の前側にそれぞれ開口が形成され、各開口が投光性の

50

窓部材 13、23 で塞がれている。

【0014】

照明光照射部 3 は、照明光 L10 を発する光源 11 と、光源 11 から生じた照明光 L10 を前方に照射するための投射光学系 12 とを備える。本実施形態 1 では、投射光学系 12 が、1つのレンズ 12a から構成されている。レンズ 12a は、光軸を中心とする全周において略均一な収束パワーを有する。なお、投射光学系 12 は、必ずしも 1つのレンズ 12a から構成されなくともよく、たとえば、2つのレンズでもよく、また 2つ以上のレンズやミラーを備えていてもよい。また、投射光学系 12 は、凹面ミラーによって光源 11 からの光を集光する構成であってもよい。

【0015】

図 1 (b) は、光源 11 の構成を模式的に示す図である。

【0016】

光源 11 には、複数の LED (light emitting diode) 11a が X 軸方向および Y 軸方向にマトリクス状に並ぶように配置されている。LED 11a は、白色光を照明光 L10 として発する。白色光は、たとえば、青色波長帯の光と黄色波長帯の光が合成されて生成される。全ての LED 11a が駆動されると、LED 11a の集積領域から白色光が生じる。これにより、光源 11 は、白色光の面発光光源となる。LED 11a に代えて、半導体レーザ等のレーザ光源が用いられてもよい。光源 11 は、発光面が Z 軸に垂直となるように配置されている。

【0017】

図 1 (a) に戻り、検出光照射部 4 は、検出光 L20 を発する光源 21 と、光源 21 から生じた検出光 L20 を前方に照射するための投射光学系 22 とを備える。本実施形態 1 では、投射光学系 22 が、1つのレンズ 22a から構成されている。レンズ 22a は、光軸を中心とする全周において略均一な収束パワーを有する。なお、投射光学系 22 は、必ずしも 1つのレンズ 22a から構成されなくともよく、たとえば、2つのレンズでもよく、また 2つ以上のレンズやミラーを備えていてもよい。また、投射光学系 22 は、凹面ミラーによって光源 21 からの光を集光する構成であってもよい。

【0018】

光源 21 は、たとえば、垂直共振器型面発光レーザ (VCSELレーザ: Vertical Cavity Surface Emitting LASER) である。光源 21 は、基板に垂直に光を出射する複数のレーザアレイが 2次元状に配列された構成である。たとえば、楕円の領域に複数のレーザアレイが集積される。各レーザアレイは、非可視光を検出光 L20 として出射する。本実施形態 1 では、赤外光が、光源 21 から発せられる。全てのレーザアレイが駆動されると、レーザアレイの集積領域から赤外光が生じる。これにより、光源 21 は、赤外光の面発光光源となる。VCSELレーザに代えて、複数の半導体レーザが同一平面上に集積された面発光光源が光源 21 として用いられてもよい。あるいは、赤外光を出射する複数の LED がマトリクス状に配置されて、光源 21 が構成されてもよい。光源 21 は、光源 11 に対して Y 軸方向に並ぶように、配置されている。光源 21 は、発光面が Z 軸に垂直となるように配置されている。

【0019】

光源 11 は、投射光学系 12 の略焦点位置に配置され、光源 11 からの光は、光源 11 の発光面のサイズと投射光学系 12 の焦点距離で決定される所定の広がり角を有する照明光 L10 となり、窓部材 13 を透過して、前方に照射される。また、光源 21 は、投射光学系 22 の焦点位置近傍に配置され、光源 21 からの光は、光源 21 の発光面のサイズと投射光学系 22 の焦点距離から決定され、照明光 L10 の広がり角よりもやや広い検出光 L20 となり、窓部材 23 を透過して、前方に照射される。このように光源の配置、光源のサイズ、投射光学系の焦点距離を設計することによって、照明光 L10 の広がり角よりも、透過光 L20 の広がり角を大きくすることができる。

【0020】

図 2 は、照明光 L10 と検出光 L20 の照射状態を示す図である。便宜上、図 2 の上段

10

20

30

40

50

には、Z軸正方向に見たときの照明光L10および検出光L20の照射領域A10、A20が示されている。

【0021】

図2に示すように、投光装置1から所定距離（たとえば、数10m）だけ前方の位置において、検出光L20の照射領域A20が照明光L10の照射領域A10を内包するように、投光装置1の構成が調整されている。照明光L10の照射角度 θ_{10} と検出光L20の照射角度 θ_{20} は、何れも、鉛直方向Vdよりも水平方向Hdが広がっている。ここでは、水平方向Hdの照射角度 θ_{10} と鉛直方向Vdの照射角度 θ_{10} の比は、光源11の面発光領域の縦横比に対応する。同様に、水平方向Hdの照射角度 θ_{20} と鉛直方向Vdの照射角度 θ_{20} の比は、光源21の面発光領域の縦横比に対応する。

10

【0022】

また、検出光L20の照射角度 θ_{20} は、照明光L10の照射角度 θ_{10} よりも広げられている。ここでは、検出光L20の照射角度 θ_{20} が、水平方向Hdと鉛直方向Vdの両方において、照明光L10の照射角度 θ_{10} よりも広げられている。このような照射角度 θ_{10} 、 θ_{20} の調整は、たとえば、投射光学系12、22の焦点距離を相違させる方法、光源11、21の発光面のサイズを相違させる方法や、光源11、21と投射光学系12、22との距離を調節する方法によって行われ得る。

【0023】

図1(a)の構成において、投射光学系12、22は、何れも、光軸がZ軸に平行となっている。また、投射光学系12、22の光軸は、それぞれ、光源11、21の面発光領域の中心に位置づけられている。したがって、光源11、21の面発光領域は、それぞれ、照射角度 θ_{10} 、 θ_{20} に応じた倍率でX-Y平面に平行な方向、すなわち、水平方向Hdおよび鉛直方向Vdに拡大されて、照射領域A10、A20に投影される。

20

【0024】

ここで、厳密には、照射領域A10、A20の中心は、光源11、21間のY軸方向の離間距離だけY軸方向にずれている。しかし、この離間距離は、投光装置1から照射領域A10、A20までの距離に比べて極めて短いため、照明光L10および検出光L20の照射領域A10、A20の中心は、実質的に一致しているのと等価な状態にある。

【0025】

図3は、投光装置1の主たる回路構成を示す回路ブロック図である。

30

【0026】

投光装置1は、回路部の構成として、コントローラ101と、光源駆動回路102と、撮像処理回路103と、を備える。

【0027】

コントローラ101は、CPU(Central Processing Unit)等の演算処理回路と、メモリとを備え、所定の制御プログラムに従って各部を制御する。光源駆動回路102は、コントローラ101からの制御に従って、光源11、21をそれぞれ独立して駆動する。撮像処理回路103は、コントローラ101からの制御に従って、後述するカメラ5(図4参照)からの撮像信号を処理し、処理結果をコントローラ101に出力する。通信インタフェース104は、コントローラ101からの制御に従って、外部装置と通信を行う。

40

【0028】

本実施形態1では、投光装置1が、車両のヘッドランプ(前照灯)として用いられることが想定されている。すなわち、車両の左右のヘッドランプとして、投光装置1がそれぞれ設置される。カメラ5(図4参照)は、たとえば、フロントガラス内側のバックミラー付近の位置に設置される。カメラ5の角度に照射領域A10、A20が含まれるように、カメラ5が設置される。カメラ5は、赤外光である検出光L20により照射領域A20の画像を撮像する赤外線カメラである。カメラ5と投光装置1とによって、投光システムが構成される。図3の通信インタフェース104は、車両本体側のコントローラと通信を行う。

【0029】

50

図 4 は、通常走行時における照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 の照射範囲 W 1 0、W 2 0 の設定形態を示す図である。

【 0 0 3 0 】

図 4 の設定形態では、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 よりも、検出光 L 2 0 の照射範囲 W 2 0 が広がっている。照射範囲 W 1 0 の水平方向 H d (Y 軸方向) 両側に、照射範囲 W 2 0 が略等しく拡張されている。照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 は、車両 C 1 0 の走行レーン R 1 0 の他、対向車両の走行レーン R 2 0 および走行レーン R 1 0 の水平方向 H d 左側 (Y 軸負側) に広がっている。

【 0 0 3 1 】

コントローラ 1 0 1 は、カメラ 5 によって撮像された画像に基づいて、走行レーン R 1 0 の状態や、対向車両が走行する走行レーン R 2 0 の状態、および、走行レーン R 1 0 の左側方の状態を検出する。そして、これらの検出結果に基づいて、所定の制御を実行する。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 は、対向車両 C 2 0 が検出された場合の照明光および検出光の照射領域の設定形態を示す図である。

【 0 0 3 3 】

コントローラ 1 0 1 は、カメラ 5 からの撮像画像に基づいて対向車両 C 2 0 の存在を検出すると、図 1 (b) に示した複数の L E D 1 1 a のうち、対向車両 C 2 0 の領域に対応する L E D 1 1 a の発光を停止させる。これにより、図 5 に示すように、対向車両 C 2 0 の領域に対する照明光 L 1 0 の照射が停止される。この制御より、対向車両 C 2 0 の運転者が、車両 C 1 0 からの照明光 L 1 0 を眩しく感じる事が抑制される。よって、対向車両 C 2 0 に運転者は、安全に対向車両 C 2 0 の走行を進めることができる。

20

【 0 0 3 4 】

図 6 は、車両 C 1 0 の走行レーン R 1 0 の側方から人 H 1 0 が飛び出した場合の人 H 1 0 と検出光 L 2 0 の関係を示す図である。

【 0 0 3 5 】

図 6 に示すように、走行レーン R 1 0 の側方から人 H 1 0 が走行レーン R 1 0 に飛び出す場合、人 H 1 0 は、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 に到達する前に、検出光 L 2 0 の照射範囲 W 2 0 に侵入する。この場合、コントローラ 1 0 1 は、カメラ 5 からの撮像画像に基づいて、人 H 1 0 の侵入を検出し、その検出結果を、通信インタフェース 1 0 4 を介して、車両 C 1 0 本体側のコントローラに送信する。

30

【 0 0 3 6 】

これに応じて、車両 C 1 0 本体側のコントローラにより、人 H 1 0 の飛び出しを運転者に報知するための制御が実行される。これにより、運転者は、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 において照明光 L 1 0 により照らされた人 H 1 0 を目視により確認するよりも前に、人 H 1 0 の飛び出しを察知することができる。したがって、運転者は、その後の対応を、円滑かつ迅速に行うことができる。よって、運転の安全性を高めることができる。

【 0 0 3 7 】

< 実施形態 1 の効果 >

実施形態 1 によれば、以下の効果が奏され得る。

40

【 0 0 3 8 】

図 2 に示したように、検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射角度 2 0 は、少なくとも水平方向 H d において、照明光 L 1 0 (第 1 の光) の照射角度 1 0 よりも広げられている。このため、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 よりも広い水平方向 H d の照射範囲 W 2 0 において、物体検出用の検出光 L 2 0 が照射される。これにより、検出光 L 2 0 によって、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 よりも広い範囲において物体を検出することができる。

【 0 0 3 9 】

ここで、検出光 L 2 0 (第 2 の光) は、非可視光に設定されており、より詳細には、赤外光 (赤外の波長帯の光) に設定されている。これにより、検出光 L 2 0 が照明光 L 1 0 に重なっても検出光 L 2 0 が視認されることがなく、照明光 L 1 0 の色に影響を与えるこ

50

とがない。よって、所定の色で投射領域を照らすことができる。また、検出光 L 2 0 として赤外光を用いることにより、人体への影響等に配慮しつつ、検出光 L 2 0 により物体を検出することができる。

【 0 0 4 0 】

また、図 2 に示したように、照明光 L 1 0 (第 1 の光) の照射角度 1 0 および検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射角度 2 0 は、何れも、鉛直方向 V d よりも水平方向 H d が広くなっている。これにより、車両走行時に運転者が物体を視認すべき横長の領域に、光源 1 1 からの照明光 L 1 0 を効率的に照射でき、また、車両走行時にコントローラ 1 0 1 が物体を検出すべき横長の領域に、光源 2 1 からの照明光 L 1 0 を効率的に照射できる。よって、運転者は、適正に物体を視認でき、また、コントローラ 1 0 1 は、適正に物体を検出できる。

10

【 0 0 4 1 】

< 実施形態 1 の変更例 1 >

検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射範囲 W 2 0 (照射角度 2 0 の範囲) は、水平方向 H d の一方側が、他方側に比べて、照明光 L 1 0 (第 1 の光) の照射範囲 W 1 0 (照射角度 1 0 の範囲) から、より大きく拡張されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

たとえば、図 7 (a)、(b) に示すように、検出光 L 2 0 の照射範囲 W 2 0 (照射角度 2 0 の範囲) が、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 (照射角度 1 0 の範囲) に対して、水平方向 H d 左側にシフトしていてもよい。図 7 (a)、(b) の例では、照射範囲 W 2 0 の水平方向 H d 右側の境界が、照射範囲 W 1 0 の水平方向 H d 右側の境界に略整合し、照射範囲 W 2 0 の水平方向 H d 左側が、照射範囲 W 1 0 の水平方向 H d 左側から、側方に拡張されている。

20

【 0 0 4 3 】

このような照射形態は、たとえば、光源 2 1 と投射光学系 2 2 との間の Y 軸方向の相対位置を調整して、投射光学系 2 2 を透過した後の検出光 L 2 0 の進行方向を Y 軸負方向に傾けることにより実現できる。あるいは、このような照射形態は、投射光学系 2 2 の光軸が Z 軸に平行な状態から Y 軸負方向に傾くように、投射光学系 2 2 を Y - Z 平面に平行な方向に傾けることにより実現できる。

【 0 0 4 4 】

この照射形態では、図 2 の場合に比べて、照射角度 2 0 を小さくでき、その分、検出光 L 2 0 の光密度を高めることができる。これにより、走行レーン R 1 0 およびその左側の物体検出精度を高めることができ、より遠方まで検出することができる。よって、より人 H 1 0 が走行方向前方に飛び出す可能性が高い走行レーン R 1 0 の左側方からの人 H 1 0 の飛び出しを、より精度良く検出できる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、この変更例においては、必ずしも、検出光 L 2 0 の照射範囲 W 2 0 の右側の境界が照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 の右側の境界に整合していなくてもよく、たとえば、検出光 L 2 0 の照射範囲 W 2 0 の右側が照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 の右側の境界よりも右側にやや広がっていてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

また、車両が右側レーンを走行する国においては、検出光 L 2 0 の照射範囲の右側が左側よりも、より大きく照明光 L 1 0 の照射範囲から広がるように、検出光 L 2 0 および照明光 L 1 0 の照射範囲が設定されてもよい。これにより、より人が走行方向前方に飛び出す可能性が高い右側方からの人の飛び出しを、より精度良く検出することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、図 7 (a) に示した変更例では、照明光照射部 3 と検出光照射部 4 の位置関係が 2 つの投光装置 1 間で逆になるように、2 つの投光装置 1 を左右のヘッドランプとして設置することにより、図 8 に示す照射形態を実現することもできる。この場合の照射形態は、図 4 の場合と同様、照明光 L 1 0 の投射範囲の左右両側に、検出光 L 2 0 の投射範囲が

50

拡張した照射形態となる。

【 0 0 4 8 】

<実施形態 1 の変更例 2 >

この変更例では、検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射角度 2 0 を少なくとも水平方向 H d において変化させる照射角度変更部が、投光装置 1 にさらに設けられている。

【 0 0 4 9 】

図 9 (a)、(b) は、実施形態 1 の変更例 2 に係る、投射角度変更部が適用された投光装置の構成を側方から透視した図である。

【 0 0 5 0 】

図 9 (a) の構成例では、投射角度変更部が、投射光学系 2 2 を構成するレンズ 2 2 a を光軸方向に移動させる構成となっている。ここでは、投射角度変更部が、レンズ 2 2 a を保持するホルダ 3 1 と、ホルダ 3 1 をレンズ 2 2 a の光軸方向に移動可能に支持する支持機構 3 2 と、ホルダ 3 1 をレンズ 2 2 a の光軸方向に駆動するためのギアシャフト 3 3 と、ギアシャフト 3 3 を駆動するモータ 3 4 とを備えている。

10

【 0 0 5 1 】

レンズ 2 2 a は、図 1 (a) のレンズ 2 2 a と同様の構成である。支持機構 3 2 は、ホルダ 3 1 を光軸方向に案内するためのシャフトを備える。このシャフトがホルダ 3 1 に設けられたガイド孔に挿入されることにより、ホルダ 3 1 が光軸方向に移動可能に支持される。ギアシャフト 3 3 は、外周面にギア溝を備える。ギアシャフト 3 3 は、モータ 3 4 の駆動軸に装着される。ギアシャフト 3 3 のギア溝がホルダ 3 1 に形成されたギア孔に噛み合わされる。これにより、モータ 3 4 の駆動力が、ホルダ 3 1 に伝達される。モータ 3 4 は、たとえば、ステッピングモータである。

20

【 0 0 5 2 】

図 9 (b) の構成例では、投射光学系 2 2 が、シリンダリカルレンズ 2 2 b と、レンズ 2 2 c により構成されている。シリンダリカルレンズ 2 2 b は、水平方向 (Y 軸方向) のみに曲率を有する。すなわち、シリンダリカルレンズ 2 2 b は、水平方向 (Y 軸方向) のみにおいて検出光 L 2 0 に収束作用を付与する。レンズ 2 2 c は、レンズ 2 2 a と同様、光軸周りの全周において一様な収束作用を有する。投射光学系 2 2 の水平方向 (Y 軸方向) の収束パワーは、シリンダリカルレンズ 2 2 b とレンズ 2 2 c とによって規定される。投射光学系 2 2 の鉛直方向 (X 軸方向) の収束パワーは、レンズ 2 2 c のみによって規定される。

30

【 0 0 5 3 】

なお、シリンダリカルレンズ 2 2 b のレンズ面は、凸面ではなく凹面であってもよい。すなわち、シリンダリカルレンズ 2 2 b は、水平方向 (Y 軸方向) のみに拡散作用を有していてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 9 (b) の構成例では、投射光学系 2 2 を構成するシリンダリカルレンズ 2 2 b を検出光 L 2 0 の入射方向に平行な方向 (Z 軸方向) に移動させるように、投射角度変更部が構成されている。投射角度変更部は、図 9 (a) の場合と同様、ホルダ 3 1 と、支持機構 3 2 と、ギアシャフト 3 3 と、モータ 3 4 とを備えている。これら部材の構成は、図 9 (a) の場合と同様である。すなわち、図 9 (b) の構成例では、ホルダ 3 1 に支持されるレンズがシリンダリカルレンズ 2 2 b である点が、図 9 (a) の構成例と相違している。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 0 は、図 9 (a)、(b) に示した照射角度変更部が適用された場合の投光装置 1 の主たる回路構成を示す回路ブロック図である。

【 0 0 5 6 】

ここでは、図 3 の回路ブロック図に比べて、レンズ駆動回路 1 0 5 が追加されている。レンズ駆動回路 1 0 5 は、コントローラ 1 0 1 の制御に従って、図 9 (a)、(b) に示したモータ 3 4 を駆動する。

【 0 0 5 7 】

50

図 11 (a)、(b) は、それぞれ、図 9 (a)、(b) に示した投射角度変更部が適用された場合の照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 の照射状態を示す図である。

【 0 0 5 8 】

図 9 (a) の構成例では、モータ 3 4 を駆動させてレンズ 2 2 a を光軸方向に移動させると、レンズ 2 2 a を透過した後の検出光 L 2 0 の照射角度 θ が、水平方向 H d および鉛直方向 V d の両方において変化する。したがって、この構成例では、図 11 (a) に示すように、レンズ 2 2 a の移動に伴い、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 を、水平方向 H d および鉛直方向 V d の両方において広げることができる。具体的には、実線で示した照射領域 A 2 0 から破線で示した照射領域 A 2 0 へと広げることができる。

【 0 0 5 9 】

図 9 (b) の構成例では、モータ 3 4 を駆動させてシリンダリカルレンズ 2 2 b を検出光 L 2 0 の入射方向に平行な方向に移動させると、シリンダリカルレンズ 2 2 b およびレンズ 2 2 c を透過した後の検出光 L 2 0 の照射角度 θ が、水平方向 H d のみにおいて変化する。したがって、この構成例では、図 11 (b) に示すように、シリンダリカルレンズ 2 2 b の移動に伴い、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 を、水平方向 H d のみにおいて広げることができる。具体的には、実線で示した照射領域 A 2 0 から破線で示した照射領域 A 2 0 へと広げることができる。

【 0 0 6 0 】

図 10 に示したコントローラ 1 0 1 は、たとえば、通信インタフェース 1 0 4 を介して入力された車両 C 1 0 の走行状態に応じて、モータ 3 4 を制御し、照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) を、最も狭い状態と最も広い状態との間で切り替える。

【 0 0 6 1 】

たとえば、車両 C 1 0 が、市街地等において低速で走行している場合、コントローラ 1 0 1 は、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) を最も広い状態に設定する。これにより、コントローラ 1 0 1 は、近距離かつ広い範囲で、検出光 L 2 0 に基づく画像をカメラ 5 から取得でき、その結果、近距離かつ広い範囲に存在する人や車両等を円滑に検出できる。

【 0 0 6 2 】

また、車両 C 1 0 が、高速道路等において高速で走行している場合、コントローラ 1 0 1 は、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) を最も狭い状態に設定する。これにより、検出光 L 2 0 の光密度が高まり、より遠くまで検出光 L 2 0 が届くようになる。したがって、コントローラ 1 0 1 は、走行方向前方に存在する前走車両や対向車両を、より遠くの距離まで円滑に検出できる。

【 0 0 6 3 】

このように、実施形態 1 の変更例 2 によれば、図 9 (a)、(b) に示した照射角度変更部を設けることにより、車両 C 1 0 の走行状態に応じて、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) を変化させることができる。これにより、走行状態に応じて、より適正な物体検出を行うことができ、結果、車両走行の安全性を高めることができる。

【 0 0 6 4 】

なお、車両走行の安全性を高めるためには、鉛直方向 V d よりも水平方向 H d において、車両や人等の物体を適正に確認できることが望まれる。この観点から、検出光 L 2 0 の照射状態の変更形態は、図 11 (a) の変更形態よりも図 11 (b) に示した変更形態が望ましいと言える。すなわち、図 11 (b) の変更形態では、水平方向 H d のみにおいて検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) が広げられるため、図 11 (a) の変更形態に比べて、検出光 L 2 0 の照射角度 θ を広げたときの検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 θ) の増分が少なくなり、光密度の減少が抑制される。このため、検出光 L 2 0 により、水平方向 H d における物体の存在をより適正に検出することができる。

【 0 0 6 5 】

よって、図 9 (a)、(b) の構成例では、シリンダリカルレンズ 2 2 b を移動させて

10

20

30

40

50

検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 2 0) を水平方向 H d のみに変化させる図 9 (b) の構成が、より好ましいと言える。

【 0 0 6 6 】

なお、図 9 (a) の構成では、レンズ 2 2 a を光軸方向に移動させたが、光源 2 1 をレンズ 2 2 a の光軸方向に移動させて、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 (照射角度 2 0) を変化させる構成であってもよい。

【 0 0 6 7 】

< 実施形態 1 の変更例 3 >

この変更例では、検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射方向を少なくとも水平方向 H d において変化させる照射角度変更部が、投光装置 1 にさらに設けられている。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 (a) は、実施形態 1 の変更例 3 に係る、照射方向変更部の構成を示す図である。図 1 2 (b) は、実施形態 1 の変更例 3 に係る、照射方向変更部が適用された場合の照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 の照射状態を示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 (a) の構成例では、投射方向変更部が、レンズ 2 2 a と当該レンズ 2 2 a に対する検出光 L 2 0 の入射位置との間の相対的な位置関係を変化させる構成となっている。具体的には、投射方向変更部は、投射光学系 2 2 を構成するレンズ 2 2 a を当該レンズ 2 2 a の光軸に垂直な方向に移動させる構成となっている。ここでは、投射角度変更部が、レンズ 2 2 a を保持するホルダ 4 1 と、ホルダ 4 1 をレンズ 2 2 a の光軸に垂直な方向に移動可能に支持する支持機構 4 2 a、4 2 b と、ホルダ 4 1 をレンズ 2 2 a の光軸方向に駆動するためのギアシャフト 4 3 と、ホルダ 4 1 に設置されギアシャフト 4 3 に噛み合うギア部 4 4 と、ギアシャフト 4 3 を駆動するモータ 4 5 とを備えている。

【 0 0 7 0 】

レンズ 2 2 a は、図 1 (a) のレンズ 2 2 a と同様の構成である。支持機構 4 2 a、4 2 b は、それぞれ、ホルダ 4 1 を光軸方向に案内するためのシャフトを備える。これらのシャフトがホルダ 4 1 に設けられた 2 つのガイド孔に挿入されることにより、ホルダ 4 1 がレンズ 2 2 a の光軸に垂直な方向に移動可能に支持される。ギアシャフト 4 3 は、外周面にギア溝を備える。ギアシャフト 4 3 は、モータ 4 5 の駆動軸に装着されている。ギアシャフト 4 3 のギア溝がホルダ 4 1 に設置されたギア部 4 4 に噛み合わされる。ギア部 4 4 は、ギアシャフト 4 3 に Z 軸正側から押し当てられている。これにより、モータ 4 5 の駆動力が、ギアシャフト 4 3 およびギア部 4 4 を介してホルダ 4 1 に伝達される。モータ 4 5 は、たとえば、ステッピングモータである。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 (a) に示した投射方向変更部によって、レンズ 2 2 a が Y 軸方向、すなわち、水平方向 H d に移動されると、レンズ 2 2 a と当該レンズ 2 2 a に対する検出光 L 2 0 の入射位置との間の相対的な位置関係が、Y 軸方向、すなわち、水平方向 H d に変化する。その結果、レンズ 2 2 a を透過した後の検出光 L 2 0 の進行方向が、Z 軸方向に対して水平方向 H d に変化する。こうして、検出光 L 2 0 の照射方向が変化する。

【 0 0 7 2 】

このように検出光 L 2 0 の照射方向が変化すると、図 1 2 (b) に示すように、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 が、照明光 L 1 0 の照射領域 A 1 0 に対して、水平方向 H d にシフトする。具体的には、照射領域 A 1 0 が、実線の位置から破線の位置または一点鎖線の位置に移動する。この変更例では、図 1 0 に示した回路ブロック図において、レンズ駆動回路 1 0 5 が、モータ 4 5 を駆動するように変更される。

【 0 0 7 3 】

コントローラ 1 0 1 は、たとえば、通信インタフェース 1 0 4 を介して入力された車両の走行状態に応じて、モータ 4 5 を制御し、検出光 L 2 0 の照射方向を水平方向に変化させる。たとえば、車両 C 1 0 が、交差点を右折する場合、コントローラ 1 0 1 は、車両前方の右側の範囲をより広く検出できるように、検出光 L 2 0 の照射方向を水平方向 H d 右

10

20

30

40

50

側に変位させる。また、車両が車線変更を行う場合、コントローラ 101 は、車線変更側の範囲をより広く検出できるように、検出光 L20 の照射方向を車線変更側に変位させる。

【0074】

このように、実施形態 1 の変更例 3 によれば、図 12 (a) に示した照射方向変更部を設けることにより、車両 C10 の走行状態に応じて、検出光 L20 の照射方向を変化させることができる。これにより、走行状態に応じて、より適正に物体検出を行うことができ、結果、車両走行の安全性を高めることができる。

【0075】

なお、図 9 (a) の構成では、レンズ 22a を光軸に垂直な方向に移動させたが、光源 21 をレンズ 22a の光軸に垂直な方向に移動させて、レンズ 22a と当該レンズ 22a に対する検出光 L20 の入射位置との間の相対的な位置関係を変化させ、これにより、検出光 L20 の照射方向を変化させる構成であってもよい。また、レンズ 22a を光軸に垂直な方向に移動させることに代えて、レンズ 22a または検出光照射部 4 全体を Y-Z 平面に平行な方向に傾けるように、照射方向変更部が構成されてもよい。

【0076】

<実施形態 2>

実施形態 2 では、照明光 L10 (第 1 の光) と検出光 L20 (第 2 の光) が、共通の投射光学系によって、各投射領域に投射される。具体的には、投射光学系が、照明光 L10 (第 1 の光) と検出光 L20 (第 2 の光) の両方が入射するレンズを備えている。

【0077】

図 13 は、実施形態 2 に係る投光装置 1 を側方から透視した図である。

【0078】

図 13 に示すように、実施形態 2 に係る投光装置 1 は、図 1 (a) の構成から、投射光学系 22 と窓部材 23 が省略され、ダイクロイックミラー 14 が追加されている。光源 11、21 および投射光学系 12 の構成は、図 1 (a) の構成の場合と同様である。

【0079】

ダイクロイックミラー 14 は、光源 11 から生じる照明光 L10 (白色光) の波長帯の光を透過し、光源 21 から生じる検出光 L20 (赤外光) の波長帯の光を反射する。したがって、照明光 L10 と検出光 L20 は、ダイクロイックミラー 14 によって統合される。ダイクロイックミラー 14 は、Z 軸に対して、Y-Z 平面に平行な方向に 45° 傾くように配置されている。

【0080】

光源 21 は、発光面が Y 軸に垂直となるように配置されている。光源 21 の中心軸は Y 軸に平行である。光源 21 の中心軸は、ダイクロイックミラー 14 によって垂直に曲げられる。ダイクロイックミラー 14 を経由した後の照明光 L10 および検出光 L20 の各中心軸は、投射光学系 12 (レンズ 12a) の光軸に一致する。図 1 (a) の場合と同様、投射光学系 12 の光軸は、Z 軸に平行である。

【0081】

実施形態 2 においても、図 2 と同様、投射光学系 12 を透過した後の検出光 L20 の照射角度 θ_{20} が、投射光学系 12 を透過した後の照明光 L10 の照射角度 θ_{10} よりも広がっている。ここで、検出光 L20 の波長は照明光 L10 の波長よりも長いため、投射光学系 12 における屈折作用 (収束作用) は、照明光 L10 よりも検出光 L20 の方が小さくなる。このため、光源 21 と投射光学系 12 との間の光路長が、光源 11 と投射光学系 12 との間の光路長に等しい場合も、検出光 L20 の照射角度 θ_{20} は、照明光 L10 の照射角度 θ_{10} よりも広がる。

【0082】

この波長差に基づく照射角度 θ_{10} 、 θ_{20} の差異よりもさらに照射角度 θ_{10} 、 θ_{20} 間の差異を広げる場合は、たとえば、光源 21 と投射光学系 12 との間の光路長が、光源 11 と投射光学系 12 との間の光路長よりも短くなるように、光源 11、21 の配置を調整すればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

< 実施形態 2 の効果 >

実施形態 2 に係る投光装置 1 によれば、実施形態 1 と同様の効果が奏され得る。すなわち、実施形態 2 の投光装置 1 によっても、検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射角度 2 0 を、照明光 L 1 0 (第 1 の光) の照射角度 1 0 よりも広げることができ、これにより、検出光 L 2 0 によって、照明光 L 1 0 の照射範囲 W 1 0 よりも広い範囲において物体検出を行うことができる。

【 0 0 8 4 】

加えて、実施形態 2 に係る投光装置 1 によれば、照明光 L 1 0 (第 1 の光) と検出光 L 2 0 (第 2 の光) に対して、共通の投射光学系 1 2 (レンズ 1 2 a) が設けられているため、上記実施形態 1 のように、照明光 L 1 0 (第 1 の光) と検出光 L 2 0 (第 2 の光) に対して、個別に、投射光学系 1 2、2 2 が設けられる場合に比べて、投光装置 1 の構成を簡素にでき、投光装置 1 の小型化を図ることができる。

10

【 0 0 8 5 】

なお、実施形態 2 の構成において、実施形態 1 の変更例 1 のように、検出光 L 2 0 の照射領域 A 2 0 を照明光 L 1 0 の照射領域 A 1 0 に対して水平方向 H d にシフトさせる場合は、たとえば、光源 2 1 の配置位置を図 1 3 の位置から Z 軸方向にずらして、投射光学系 1 2 に対する検出光 L 2 0 の入射位置を Y 軸方向 (水平方向 H d) にシフトさせればよい。

【 0 0 8 6 】

また、実施形態 2 の構成において、実施形態 1 の変更例 2 のように、検出光 L 2 0 の照射角度 2 0 を動的に変化させる場合は、たとえば、図 9 (a) に示した照射角度変更部と同様の構成を用いて、光源 2 1 を Y 軸方向に移動させるようにすればよい。また、検出光 L 2 0 の照射角度 2 0 を水平方向 H d のみに動的に変化させる場合は、たとえば、光源 2 1 とダイクロイックミラー 1 4 との間に、Z 軸方向のみに収束パワーを有するシリンドリカルレンズを配置し、このシリンドリカルレンズを、図 9 (b) に示した照射角度変更部と同様の構成を用いて、Y 軸方向に移動させるようにすればよい。

20

【 0 0 8 7 】

この場合、上記実施形態 1 の変更例 2 と同様、シリンドリカルレンズのレンズ面は、凸面ではなく凹面であってもよい。すなわち、シリンドリカルレンズは、Z 軸方向のみに拡散作用を有していてもよい。

30

【 0 0 8 8 】

< 実施形態 2 の変更例 1 >

この変更例では、検出光 L 2 0 (第 2 の光) の照射方向を少なくとも水平方向 H d において変化させる照射角度変更部が、投光装置 1 にさらに設けられている。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 は、実施形態 2 の変更例 1 に係る、投射方向変更部が適用された投光装置 1 の動作を模式的に示す図である。ここでは、ダイクロイックミラー 1 4 を、X 軸に平行な回動軸 R A 1 について回動させることにより、検出光 L 2 0 の照射方向が水平方向 H d (Y 軸方向) に傾けられる。照明光 L 1 0 はダイクロイックミラー 1 4 を透過するため、ダイクロイックミラー 1 4 が回動されても、照明光 L 1 0 の投射方向は、実質的に変化しない。

40

【 0 0 9 0 】

図 1 5 は、実施形態 2 の変更例 1 に係る、照射方向変更部の構成を示す図である。

【 0 0 9 1 】

図 1 5 の構成例では、投射角度変更部が、ダイクロイックミラー 1 4 を保持するホルダ 5 1 と、ホルダ 5 1 を X 軸方向に平行な回動軸 R A 1 について回動可能に支持する支持機構 5 2 a、5 2 b と、X 軸方向に移動可能に設置されたスライダ 5 3 と、ホルダ 5 1 を X 軸方向に駆動するためのギアシャフト 5 4 と、ギアシャフト 5 4 を駆動するモータ 5 5 とを備えている。

【 0 0 9 2 】

ホルダ 5 1 は、Z 軸負側の端部に、球面形状の突部 5 1 a を有する。スライダ 5 3 は、

50

Z軸方向の高さがX軸方向の位置に応じて変化するカム部53aを有する。カム部53aの上面に突部51aが乗っている。ホルダ51は、突部51aがカム部53aの上面に押し当てられるように、図示しない付勢手段によって付勢されている。ギアシャフト54は、外周面にギア溝を備える。ギアシャフト54は、スライダ53に設けられたギア孔に噛み合っている。ギアシャフト54は、モータ55の駆動軸に装着されている。モータ55は、たとえば、ステッピングモータである。

【0093】

モータ55が駆動されると、スライダ53がX軸方向に移動する。これに伴い、カム部53aがX軸方向に移動し、突部51aがカム部53aの上面を滑りながらZ軸方向に移動する。これにより、ホルダ51が、回動軸RA1を中心に回動する。こうして、ダイクロイックミラー14が、回動軸RA1を中心に回動する。

10

【0094】

実施形態2の変更例1では、図10に示された回路ブロックが、図16のように変更される。ここでは、図10に示されたレンズ駆動回路105がミラー駆動回路106に置き換えられている。ミラー駆動回路106は、コントローラ101からの制御に従って、モータ55を駆動する。これにより、上記のようにダイクロイックミラー14の傾き角が変更され、検出光L20の投射方向が水平方向Hdに傾く。こうして、検出光L20の照射方向が変化する。

【0095】

実施形態2の変更例1によっても、図12(a)、(b)に示した実施形態1の変更例3と同様、車両C10の走行状態に応じて、検出光L20の照射方向を変化させることができる。これにより、車両走行の安全性を高めることができる。

20

【0096】

なお、実施形態2の投光装置1に適用される照射方向変更部の構成は、図15に示した構成に限られるものではない。たとえば、照射方向変更部が、回動軸RA1を回動させる構成であってもよく、あるいは、ダイクロイックミラー14を回動させずに、図12(a)と同様の機構によって、光源21をZ軸方向に移動させる構成であってもよい。

【0097】

さらに、図14および図15では、ダイクロイックミラー14を回動させたが、光源21とダイクロイックミラー14と間に検出光L20の光路を折り曲げるミラーを配置し、このミラーを回動させることにより、検出光L20の照射方向を水平方向Hdに変化させてもよい。ただし、この構成では、別途ミラーが配置されるため、部品点数の増加と投光装置1の大型化が想定され得る。よって、部品点数の削減と投光装置1の小型化の観点からは、上記のように、ダイクロイックミラー14を回動させて検出光L20の照射方向を水平方向Hdに変化させる構成が好ましい。

30

【0098】

<実施形態2の変更例2>

この変更例では、光源11として、発光面全体が発光する面発光光源が用いられ、光源11の配光パターンを設定するための配向部材15が追加されている。

【0099】

図17(a)は、実施形態2の変更例2に係る投光装置1を側方から透視した図である。図17(b)は、実施形態2の変更例2に係る配向部材15の構成を模式的に示す図である。

40

【0100】

配向部材15は、たとえば、DMD(Digital Micromirror Device)により構成される。配向部材15は、入射面に多数の微小鏡面(マイクロミラー15a)がマトリクス状に配置された構成となっている。各マイクロミラー15aは、それぞれ、傾き角が制御可能である。マイクロミラー15aが所定の初期位置にある場合、光源11から生じた照明光L10は、投射光学系12に向かう方向に反射される。マイクロミラー15aが初期位置から傾けられると、照明光L10は、投射光学系12から外れる方向に反射される。

50

【 0 1 0 1 】

各マイクロミラー 1 5 a の傾きを制御することにより、投射光学系 1 2 に入射する照明光 L 1 0 の分布を制御できる。これにより、照射領域 A 1 0 に照射される照明光 L 1 0 の配向パターンを制御できる。この構成では、図 3 の回路ブロックに、配向部材 1 5 を駆動する駆動回路が追加される。この駆動回路は、コントローラ 1 0 1 からの制御に従って、配向部材 1 5 を制御する。この場合、光源駆動回路 1 0 2 は、光源 1 1、2 1 をオン/オフ制御するのみである。

【 0 1 0 2 】

実施形態 2 の変更例 2 においても、配向部材 1 5 によって照明光 L 1 0 の配向パターンを制御することにより、図 4 ~ 図 6 と同様の制御を行い得る。これにより、車両走行時の安全性を高めることができる。

10

【 0 1 0 3 】

なお、配向部材 1 5 を用いる構成は、上記実施形態 1 およびその変更例に対しても適用可能である。この場合、配向部材 1 5 は、照明光照射部 3 に追加される。

【 0 1 0 4 】

< その他の変更例 >

上記実施形態 1、2 およびその変更例では、検出光 L 2 0 を用いて物体検出がなされたが、検出光 L 2 0 を用いて物体までの距離が測定されてもよい。この場合、検出光 L 2 0 を所定のタイミングでパルス発光させ、パルス発光のタイミングと、パルス発光により生じた検出光 L 2 0 の受光タイミングとの時間差 (Time Of Flight) によって、物体までの距離が測定される。これにより、たとえば、車間距離に応じた制御をさらに行うことができる。

20

【 0 1 0 5 】

また、上記実施形態 1、2 およびその変更例では、照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 の照射角度が、何れも、鉛直方向 V d よりも水平方向 H d が広がるように設定されたが、必要とされる照射条件によっては、照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 の照射角度の両方または片方が、水平方向 H d よりも鉛直方向 V d が広がるように設定されてもよい。また、必要とされる照射条件によっては、検出光 L 2 0 の照射角度が、鉛直方向 V d のみにおいて、照明光 L 1 0 の照射角度よりも広がるように設定されてもよい。さらに、本発明に係る投光装置は、車両の前照灯の他にも、種々の装置に適用され得る。

30

【 0 1 0 6 】

この他、照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 を面発光させる構成も、上記実施形態 1、2 およびその変更例に示した構成に限られるものではなく、他の構成により、照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 が面発光されてもよい。照明光 L 1 0 および検出光 L 2 0 を照射するための光学系の構成も適宜変更可能である。さらに、検出光 L 2 0 の形状は、楕円形に限らず、長方形等の他の形状であってもよい。

【 0 1 0 7 】

また、検出光 L 2 0 の照射角度は、照明光 L 1 0 の照射角度に対し、少なくとも一方向において広ければよく、他の方向は、照明光 L 1 0 の照射角度と同じか、やや狭くてもよい。たとえば、上記のように、投光装置 1 が車両のヘッドランプに用いられる場合、検出光 L 2 0 の鉛直方向 V d の照射角度は、照明光 L 1 0 よりも、やや狭くてもよい。

40

【 0 1 0 8 】

本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

- 1 ... 投光装置
- 1 1 ... 光源 (第 1 の光源)
- 1 2、2 2 ... 投射光学系
- 1 2 a、2 2 a、2 2 c ... レンズ

50

- 1 4 ... ダイクロイックミラー (ミラー)
- 2 1 ... 光源 (第2の光源)
- 2 2 b ... シリンドリカルレンズ
- 3 1 ... ホルダ (照射角度変更部)
- 3 2 ... 支持機構 (照射角度変更部)
- 3 3 ... ギアシャフト (照射角度変更部)
- 3 4 ... モータ (照射角度変更部)
- 4 1 ... ホルダ (照射方向変更部)
- 4 2 a、4 2 b ... 支持機構 (照射方向変更部)
- 4 3 ... ギアシャフト (照射方向変更部)
- 4 4 ... ギア部 (照射方向変更部)
- 4 5 ... モータ (照射方向変更部)
- 5 1 ... ホルダ (照射方向変更部)
- 5 2 ... 突部 (照射方向変更部)
- 5 2 a、5 2 b ... 支持機構 (照射方向変更部)
- 5 3 ... スライダ (照射方向変更部)
- 5 3 a ... カム部 (照射方向変更部)
- 5 4 ... ギアシャフト (照射方向変更部)
- 5 5 ... モータ (照射方向変更部)

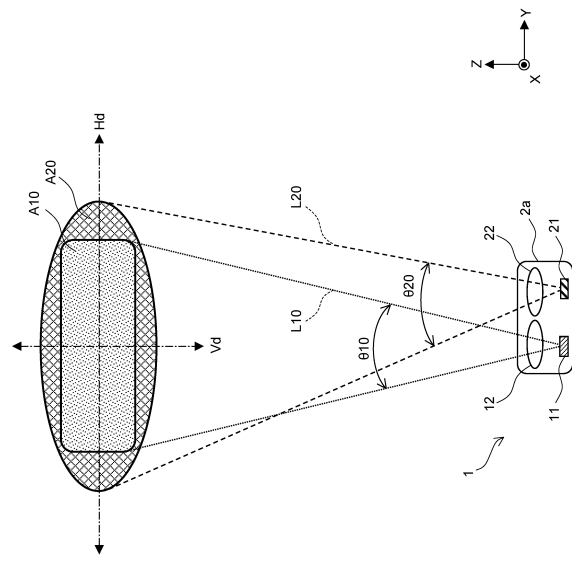
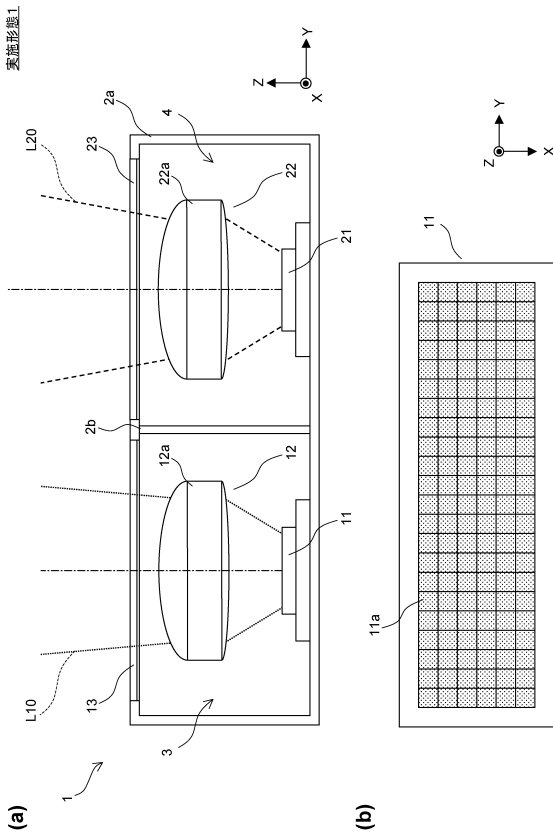
10

【図面】

20

【図 1】

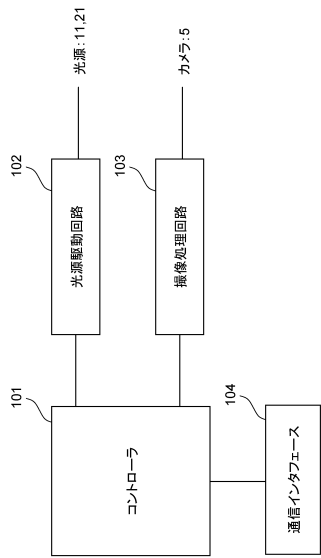
【図 2】



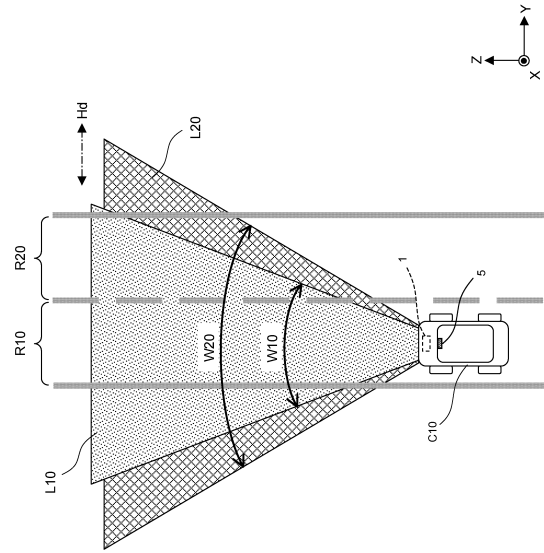
30

40

【図3】



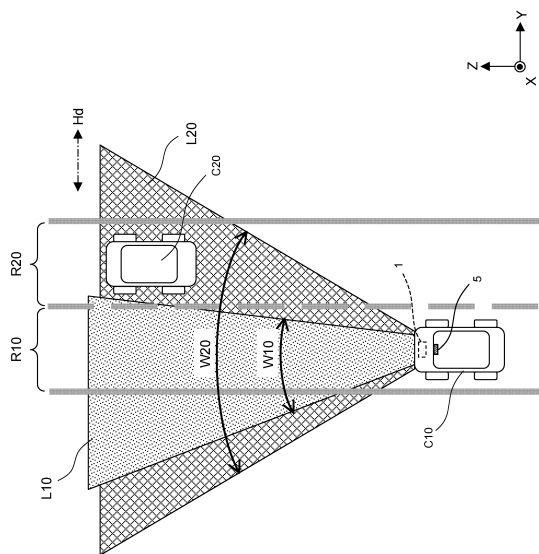
【図4】



10

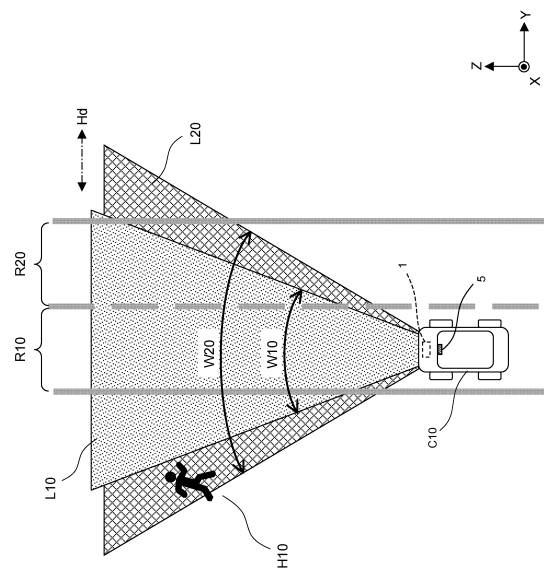
20

【図5】



30

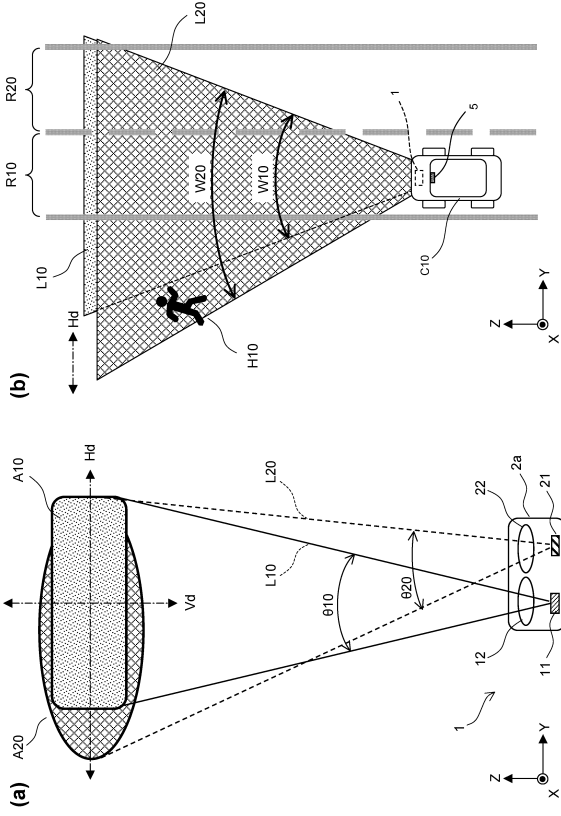
【図6】



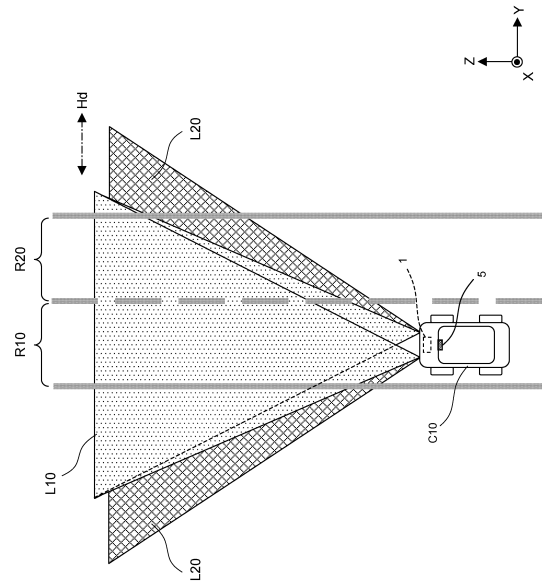
40

50

【図7】



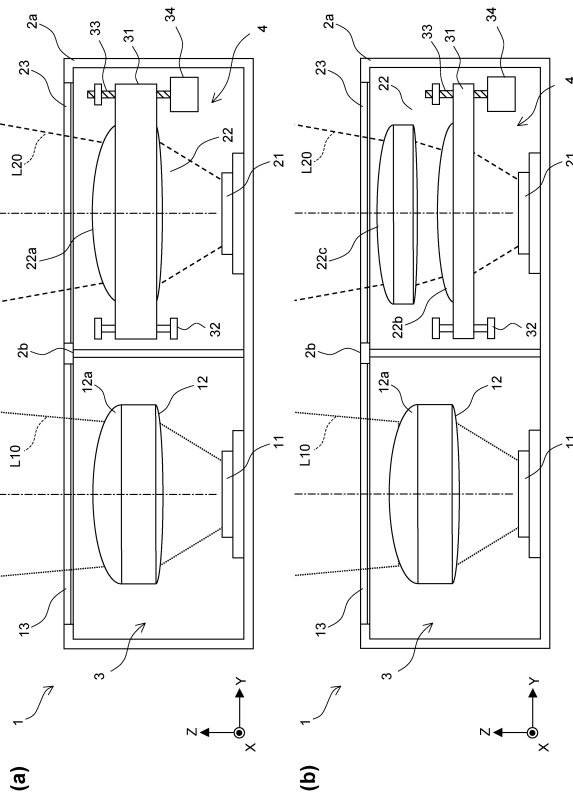
【図8】



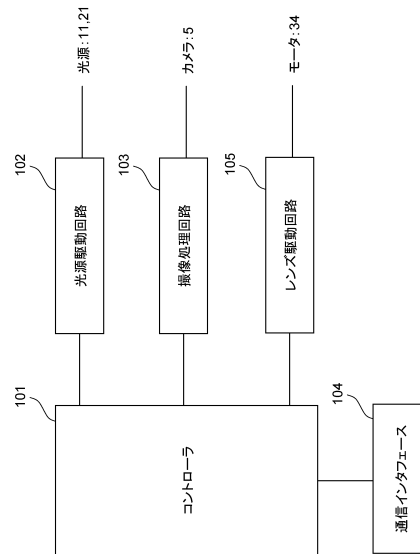
10

20

【図9】



【図10】

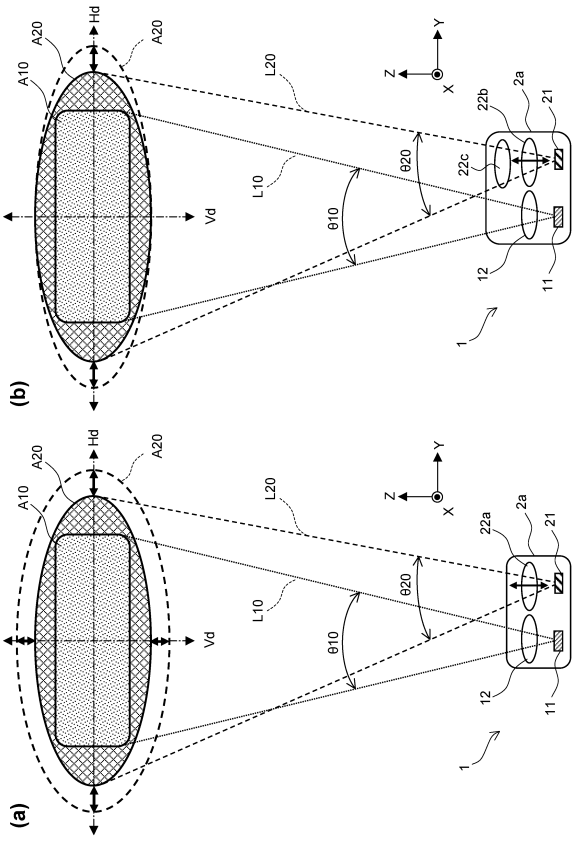


30

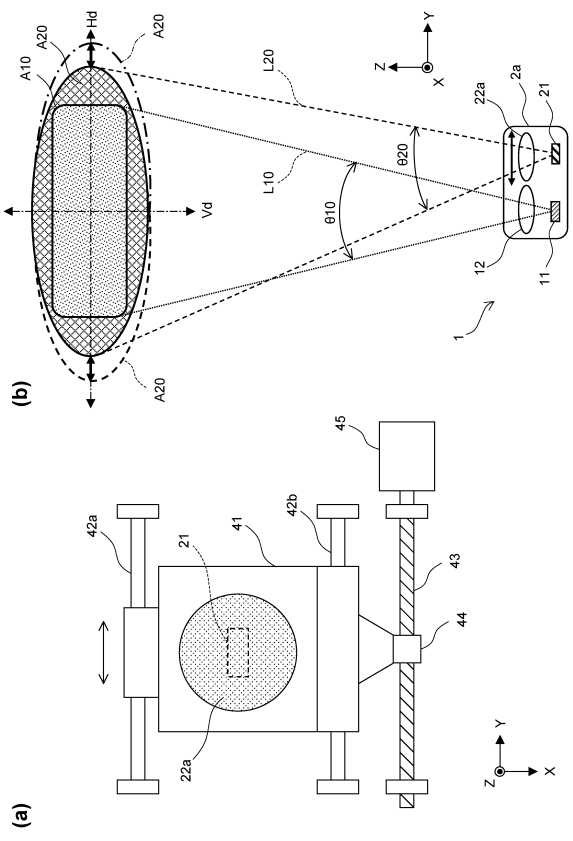
40

50

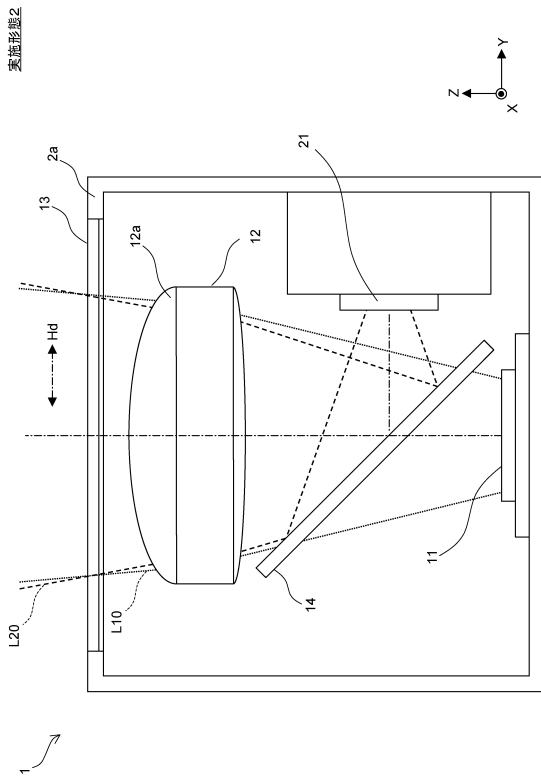
【図 1 1】



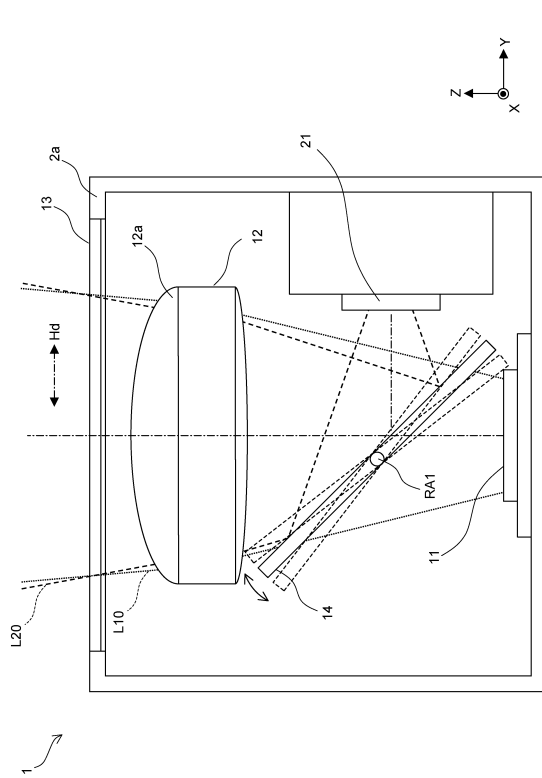
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

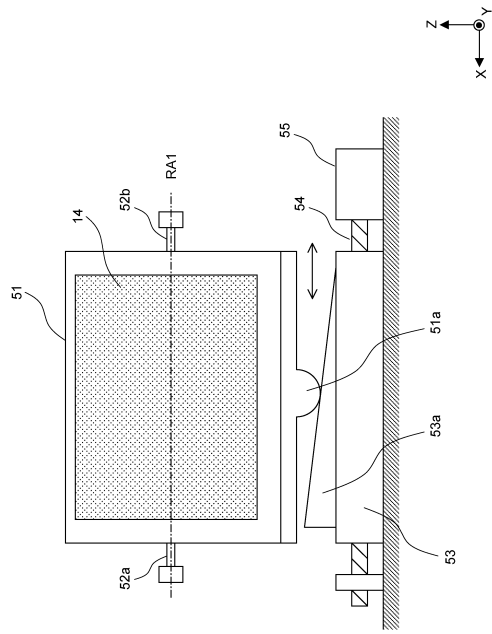
20

30

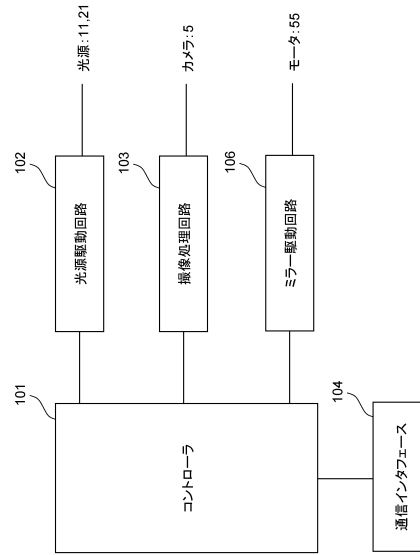
40

50

【図 15】



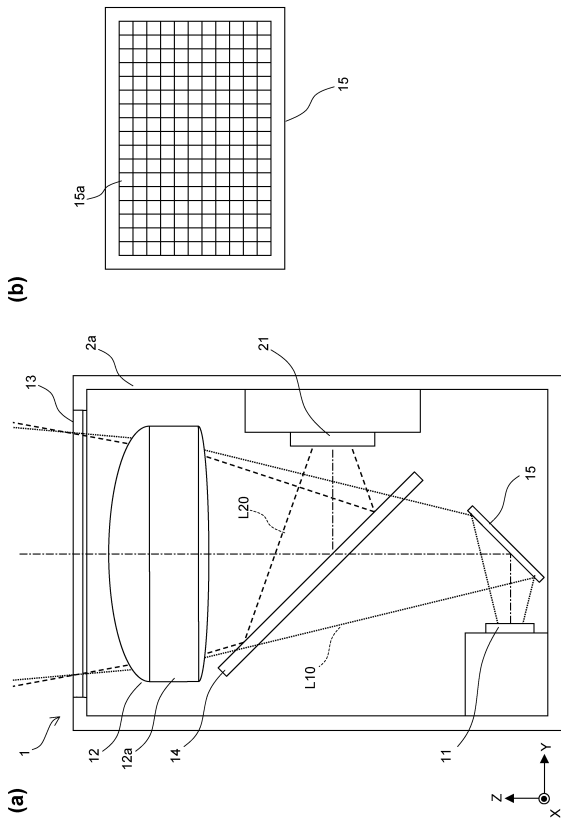
【図 16】



10

20

【図 17】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2017-083371(JP,A)
特開2001-001832(JP,A)
実開平06-028773(JP,U)
特開平04-355390(JP,A)
特開2009-288099(JP,A)
特開2000-088566(JP,A)
実開平03-014477(JP,U)
特開2011-027709(JP,A)
特開2015-215318(JP,A)
米国特許出願公開第2018/0038685(US,A1)
特開平11-276606(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01S 7/48 - 7/51
G01S 17/00 - 17/95
G01B 11/00 - 11/30
G01C 3/00 - 3/32
G05D 1/00 - 1/12
G08G 1/00 - 99/00