

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7581323号
(P7581323)

(45)発行日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(24)登録日 令和6年11月1日(2024.11.1)

(51)国際特許分類		F I	
F 2 1 S	41/675(2018.01)	F 2 1 S	41/675
F 2 1 S	41/148(2018.01)	F 2 1 S	41/148
F 2 1 S	41/19 (2018.01)	F 2 1 S	41/19
F 2 1 S	41/20 (2018.01)	F 2 1 S	41/20
B 6 0 Q	1/00 (2006.01)	B 6 0 Q	1/00
		D	
請求項の数 6 (全17頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2022-505971(P2022-505971)	(73)特許権者	000001133
(86)(22)出願日	令和3年3月3日(2021.3.3)		株式会社小糸製作所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/008167		東京都品川区北品川 5 - 1 - 1 8
(87)国際公開番号	WO2021/182231	(74)代理人	110001416
(87)国際公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)		弁理士法人信栄事務所
審査請求日	令和5年12月25日(2023.12.25)	(72)発明者	後藤 旬
(31)優先権主張番号	特願2020-39752(P2020-39752)		静岡県静岡市清水区北脇 5 0 0 番地 株
(32)優先日	令和2年3月9日(2020.3.9)		式会社小糸製作所静岡工場内
(33)優先権主張国・地域又は機関		審査官	河村 勝也
	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2020-39753(P2020-39753)		
(32)優先日	令和2年3月9日(2020.3.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関			
	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2020-210429(P2020-210429)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
可視波長である第一波長を含む第一の光を出射する第一光源と、
前記第一波長と異なる第二波長を含む第二の光を出射する第二光源と、
前記第一光源を支持するとともに、前記第二の光の通過を許容する開口部を有している
基板と、
前記第一の光が第一方向へ走査されつつ第一領域を照射するように、かつ前記開口部を
通過した前記第二の光が当該第一方向へ走査されつつ第二領域へ向かうように、回転また
は回動しつつ前記第一の光および前記第二の光を反射するミラーと、
を備えており、
前記開口部は、ピンホールである、
発光装置。

【請求項 2】
前記開口部を通過した前記第二の光の進行方向から前記基板を見ると、前記第二光源は
、前記基板の背後に隠れるように配置されている、
請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】
可視波長である第一波長を含む第一の光を出射する第一光源と、
前記第一波長と異なる第二波長を含む第二の光を出射する第二光源と、
前記第一光源を支持するとともに、前記第二の光の通過を許容する開口部を有している

基板と、

前記第一の光が第一方向へ走査されつつ第一領域を照射するように、かつ前記開口部を通過した前記第二の光が当該第一方向へ走査されつつ第二領域へ向かうように、回転または回動しつつ前記第一の光および前記第二の光を反射するミラーと、

前記第二の光を前記開口部へ向けて集光する集光光学系と、

を備えている、

発光装置。

【請求項 4】

前記第二の光が前記第二領域に位置する物体に反射されることにより生じる戻り光を検出する受光素子を備えている、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記第二波長は、赤外波長である、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記第一領域と前記第二領域は、移動体の進路上に位置するように設定されている、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、発光装置、およびセンサユニットに関連する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、車両の外部を照明する照明光を出射する発光装置を開示している。当該発光装置の灯室内には、車両の外部の情報を検出するためのレーダが配置されている。

【0003】

特許文献 1 は、車両の外部の情報を検出するためのセンサの一例であるレーダを備えたセンサユニットも開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】日本国特許出願公開 2007 - 106199 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

発光装置の多機能化を実現しつつも、大型化を抑制することが求められている（第一の要求）。

【0006】

情報を検出する構成の大型化と情報を検出する能力の低下を抑制することが求められている（第二の要求）。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第一の要求に応えるために提供される本開示の一態様は、発光装置であって、
可視波長である第一波長を含む第一の光を出射する第一光源と、
前記第一波長と異なる第二波長を含む第二の光を出射する第二光源と、
前記第一光源を支持するとともに、前記第二の光の通過を許容する開口部を有している基板と、

前記第一の光が第一方向へ走査されつつ第一領域を照射するように、かつ前記開口部を通過した前記第二の光が当該第一方向へ走査されつつ第二領域へ向かうように、回転または回動しつつ前記第一の光および前記第二の光を反射するミラーと、

10

20

30

40

50

を備えている。

【 0 0 0 8 】

回転または回動しつつ入射光を反射するリフレクタを用いると、より少ない数の光源で広範囲に出射光を到達させることができる。他方、そのようなリフレクタを含む走査光学系は、ある程度の設置スペースを必要とする。上記のような構成によれば、可視光である第一の光とは異なる機能を第二の光に割り当て、かつ第一の光を走査するために用いられるリフレクタを第二の光の走査にも共用できる。これにより、相違する機能に割り当てられた第一の光と第二の光について走査光学系を適用しつつも、設置スペースの増大を抑制できる。したがって、発光装置の多機能化を実現しつつも、大型化を抑制できる。

【 0 0 0 9 】

第二の要求に応えるために提供される本開示の一態様は、センサユニットであって、所定の領域へ向けて検出光を出射する発光素子と、入射した光の強度に対応する検出信号を出力する受光素子と、前記検出光が前記所定の領域に位置する物体に反射されることにより生じる戻り光を回転または回動しつつ前記受光素子へ向けて反射するリフレクタと、前記リフレクタの回転または回動の角度と関連付けて前記検出信号を受け付ける処理装置と、を備えている。

【 0 0 1 0 】

上記の構成によれば、所定の領域内の異なる位置からの戻り光が、リフレクタの回転または回動に伴って受光素子へ向けて順次反射され、反射に供される戻り光の到来元の位置がリフレクタの回転または回動の角度位置と関連付けて特定されうるので、少なくとも一つの受光素子を用いて広がりをも有する領域の情報を取得できる。また、当該情報の検出分解能は、受光素子の数（空間分解能）ではなく、リフレクタの回転または回動速度と検出信号の取得サイクル（時間分解能）に依存させることができる。したがって、情報を検出する構造の大型化と情報を検出する能力の低下を抑制できる。

【 0 0 1 1 】

本明細書において用いられる「センサユニット」という語は、所望の情報検出機能を備えつつ、それ自身が単体で流通可能な部品の構成単位を意味する。

【 0 0 1 2 】

本明細書において、「回転」という語は、部材が軸線を中心として360度以上の角度で変位することを意味する。本明細書において、「回動」という語は、部材が軸線を中心として360度未満の角度で変位することを意味する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図1】一実施形態に係る発光装置の構成を例示している。

【図2】図1の発光装置が搭載される車両を例示している。

【図3】図1の発光装置における回転リフレクタの構成を例示している。

【図4】図1の発光装置における第一基板の構成を例示している。

【図5】回転リフレクタの代わりに使用されうるポリゴンミラーを例示している。

【図6】回転リフレクタの代わりに使用されうるMEMSミラーを例示している。

【図7】図1の発光装置が交通インフラ設備に搭載される例を示している。

【図8】一実施形態に係るセンサユニットの構成を例示している。

【図9】別実施形態に係るセンサユニットの構成を例示している。

【図10】図9のセンサユニットにおける基板の構成を例示している。

【図11】図9のセンサユニットにおける受光素子の配置の別例を示している。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

添付の図面を参照しつつ、実施形態の例について以下詳細に説明する。以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするために縮尺を適宜変更している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

添付の図面において、矢印 F は、図示された構造の前方向を示している。矢印 B は、図示された構造の後方向を示している。矢印 L は、図示された構造の左方向を示している。矢印 R は、図示された構造の右方向を示している。以降の説明に用いる「左」および「右」は、運転席から見た左右の方向を示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、一実施形態に係る発光装置 1 の構成を例示している。発光装置 1 は、図 2 に例示される車両 2 0 に搭載される。本例においては、発光装置 1 は、車両 2 0 の左前部 L F に配置されている。左前部 L F は、車両 2 0 の左右方向における中央よりも左側、かつ車両 2 0 の前後方向における中央よりも前側に位置する領域である。車両 2 0 は、移動体の一例である。

10

【 0 0 1 7 】

図 1 に例示されるように、発光装置 1 は、ハウジング 1 1 と透光カバー 1 2 を備えている。ハウジング 1 1 は、透光カバー 1 2 とともに灯室 1 3 を区画している。透光カバー 1 2 は、車両 2 0 の外面の一部を形成している。

【 0 0 1 8 】

発光装置 1 は、第一光源 1 4 1 を備えている。第一光源 1 4 1 は、灯室 1 3 内に配置されている。第一光源 1 4 1 は、第一の光 L 1 を出射するように構成されている。第一の光 L 1 は、可視波長である第一波長を含んでいる。本実施形態においては、第一光源 1 4 1 は、半導体発光素子により実現されている。半導体発光素子の例としては、発光ダイオード (L E D)、レーザダイオード (L D)、E L 素子が挙げられる。第一光源 1 4 1 は、ハロゲンランプなどのランプ光源により実現されてもよい。

20

【 0 0 1 9 】

発光装置 1 は、回転リフレクタ 1 5 を備えている。回転リフレクタ 1 5 は、灯室 1 3 内に配置されている。図 3 に例示されるように、回転リフレクタ 1 5 は、基部 1 5 1 と複数の反射板 1 5 2 を備えている。基部 1 5 1 は、回転軸 A を中心として回転可能な円筒形状の部材として構成されている。複数の反射板 1 5 2 は、基部 1 5 1 の外周面に固定されている。複数の反射板 1 5 2 は、基部 1 5 1 の回転方向に沿って配列されている。

【 0 0 2 0 】

図 1 に例示されるように、回転リフレクタ 1 5 は、第一光源 1 4 1 から出射された第一の光 L 1 が複数の反射板 1 5 2 の一つに入射するように配置されている。複数の反射板 1 5 2 の一つにより反射された第一の光 L 1 は、透光カバー 1 2 を通過して車両 2 0 の前方に位置する領域へ向かう。

30

【 0 0 2 1 】

各反射板 1 5 2 の形状および配置は、反射された第一の光 L 1 の進行方向が、回転リフレクタ 1 5 の回転に伴って車両 2 0 の左右方向へ変化するように定められている。換言すると、各反射板 1 5 2 は、回転リフレクタ 1 5 の回転に伴って第一の光 L 1 の進路を横切りながら、第一の光 L 1 の反射方向を車両 2 0 の左右方向へ変化させる。車両 2 0 の左右方向は、第一方向の一例である。

【 0 0 2 2 】

すなわち、回転リフレクタ 1 5 は、第一の光 L 1 が車両 2 0 の左右方向へ走査されつつ車両 2 0 の外部を照明するように、回転しながら第一の光 L 1 を反射する。図 1 においては、回転リフレクタ 1 5 の回転中に複数の反射板 1 5 2 の一つによって反射された第一の光 L 1 が進む方向の範囲が、第一走査範囲 S R 1 として例示されている。

40

【 0 0 2 3 】

特定の反射板 1 5 2 が第一の光 L 1 の進路を横切り終わると、回転リフレクタ 1 5 の回転方向に隣接する別の反射板 1 5 2 が第一の光 L 1 の進路を横切り始める。これにより、第一の光 L 1 による第一走査範囲 S R 1 の走査が繰り返される。

【 0 0 2 4 】

車両 2 0 の上下方向に配列された複数の第一光源 1 4 1 から出射された第一の光 L 1 を

50

回転リフレクタ 15 で車両 20 の左右方向へ走査することにより、車両 20 の前方に位置する第一走査範囲 S R 1 に対応する領域に二次元的な配光パターンを形成できる。あるいは、第一光源 141 から出射された第一の光 L 1 の車両 20 の左右方向への走査を繰り返しながら回転リフレクタ 15 を車両 20 の上下方向へスイブルさせることによって、二次元的な配光パターンを形成できる。回転リフレクタ 15 による第一の光 L 1 の反射方向と第一光源 141 の点消灯動作を同期させれば、配光パターン内の特定の位置に非照明領域を形成することもできる。車両 20 の前方に位置する第一走査範囲 S R 1 に対応する領域は、第一領域の一例である。車両の前方は、移動体の進路の一例である。

【0025】

図 3 に例示されるように、各反射板 152 は、回転リフレクタ 15 の回転方向に沿う周長 C L を有している（符号 C L は、一つの反射板 152 についてのみ示されている）。この周長 C L は、第一の光 L 1 による第一走査範囲 S R 1 の走査が繰り返される周期に対応している。

10

【0026】

図 1 に例示されるように、発光装置 1 は、第一基板 161 を備えている。第一基板 161 は、灯室 13 内に配置されている。第一基板 161 は、第一光源 141 を支持している。図示を省略するが、第一基板 161 上には、第一光源 141 の動作を制御するための回路が形成されうる。

【0027】

発光装置 1 は、第二光源 142 を備えている。第二光源 142 は、灯室 13 内に配置されている。第二光源 142 は、第二の光 L 2 を出射するように構成されている。第二の光 L 2 は、車両 20 の外部を照明する第一の光 L 1 とは異なる機能に割り当てられている。本実施形態においては、第二の光 L 2 は、測距機能を実現するために、赤外波長である第二波長を含んでいる。すなわち、第一の光 L 1 の波長と第二の光 L 2 の波長とは、相違している。

20

【0028】

本実施形態においては、第二光源 142 は、半導体発光素子により実現されている。半導体発光素子の例としては、発光ダイオード（LED）、レーザダイオード（LD）、EL 素子が挙げられる。第二光源 142 は、赤外線ランプなどのランプ光源により実現されてもよい。

30

【0029】

発光装置 1 は、第二基板 162 を備えている。第二基板 162 は、灯室 13 内に配置されている。第二基板 162 は、第二光源 142 を支持している。図示を省略するが、第二基板 162 上には、第二光源 142 の点消灯動作を制御するための回路が形成されうる。

【0030】

第一基板 161 は、開口部 161a を有している。開口部 161a は、第一基板 161 の第一主面 161b と第二主面 161c において開口しており、両主面を連通するように延びている。第一光源 141 は、第一主面 161b 上に配置されている。本明細書で用いられる「基板の主面」という語は、当該基板を形成している複数の面のうち最大の面積を有する面を意味する。

40

【0031】

第一基板 161 は第二光源 142 から出射された第二の光 L 2 の進路を横切るように配置されているが、開口部 161a が第二の光 L 2 の通過を許容している。具体的には、第二光源 142 から出射された第二の光 L 2 は、第二主面 161c の側から開口部 161a に入り、第一主面 161b の側へ出る。

【0032】

開口部 161a を通過した第二の光 L 2 は、回転リフレクタ 15 における複数の反射板 152 の一つに入射する。複数の反射板 152 の一つにより反射された第二の光 L 2 は、透光カバー 12 を通過して車両 20 の前方に位置する領域へ向かう。

【0033】

50

第一の光 L 1 と同様に、各反射板 1 5 2 は、回転リフレクタ 1 5 の回転に伴って第二の光 L 2 の進路を横切りながら、第二の光 L 2 の反射方向を車両 2 0 の左右方向へ変化させる。すなわち、回転リフレクタ 1 5 は、第二の光 L 2 が車両 2 0 の左右方向へ走査されつつ車両 2 0 の外部へ向かうように、回転しながら第二の光 L 2 を反射する。図 1 においては、回転リフレクタ 1 5 の回転中に複数の反射板 1 5 2 の一つによって反射された第二の光 L 2 が進む方向の範囲が、第二走査範囲 S R 2 として例示されている。

【 0 0 3 4 】

特定の反射板 1 5 2 が第二の光 L 2 の進路を横切り終わると、回転リフレクタ 1 5 の回転方向に隣接する別の反射板 1 5 2 が第二の光 L 2 の進路を横切り始める。これにより、第二の光 L 2 による第二走査範囲 S R 2 の走査が繰り返される。

10

【 0 0 3 5 】

発光装置 1 は、受光素子 1 0 を備えている。受光素子 1 0 は、灯室 1 3 内に配置されている。受光素子 1 0 は、車両 2 0 の前方に位置する第二走査範囲 S R 2 に対応する領域内の物体に第二の光 L 2 が反射された結果として得られる戻り光 L 2 ' を検出するように構成されている。すなわち、受光素子 1 0 は、第二の光 L 2 の波長に感度を有し、入射した戻り光 L 2 ' の強度に応じた信号を出力するように構成されている。受光素子 1 0 の例としては、フォトダイオード、フォトランジスタ、フォトレジスタが挙げられる。車両 2 0 の前方に位置する第二走査範囲 S R 2 に対応する領域は、第二領域の一例である。第一領域と第二領域は、少なくとも一部が重なっていてもよいし、重なっていなくてもよい。

【 0 0 3 6 】

20

第二光源 1 4 2 から第二の光 L 2 が出射されたタイミングから受光素子 1 0 により戻り光 L 2 ' が検出されるまでの時間に基づいて、戻り光 L 2 ' に関連付けられた物体までの距離を取得できる。そのような距離情報を回転リフレクタ 1 5 による走査方向と関連付けて集積することにより、戻り光 L 2 ' に関連付けられた物体の形状に係る情報も取得できる。これらの処理は、不図示の処理装置により行なわれうる。処理装置は、灯室 1 3 内に配置されてもよいし、ハウジング 1 1 の外側に配置されてもよい。処理装置の機能は、車両 2 0 に搭載されている制御装置によって実現されてもよい。

【 0 0 3 7 】

回転リフレクタ 1 5 のような走査光学系を用いると、より少ない数の光源で広範囲に出射光を到達させることができる。他方、走査光学系は、ある程度の設置スペースを必要とする。上記のような構成によれば、車両 2 0 の外部を照明するための第一の光 L 1 とは異なる機能を第二の光 L 2 に割り当て、かつ第一の光 L 1 を走査するために用いられる回転リフレクタ 1 5 を第二の光 L 2 の走査にも共用できる。これにより、相違する機能に割り当てられた第一の光 L 1 と第二の光 L 2 について走査光学系を適用しつつも、設置スペースの増大を抑制できる。したがって、発光装置 1 の多機能化を実現しつつも、大型化を抑制できる。

30

【 0 0 3 8 】

例えば、第二の光 L 2 として赤外光を使用することにより、測距機能を実現できる。あるいは、可視波長を含む第二の光 L 2 を回転リフレクタ 1 5 に路面へ向けて反射させ、第二光源 1 4 2 の点消灯動作と回転リフレクタ 1 5 の回転動作を適宜に同期させることにより、第二走査範囲 S R 2 内に位置する路面に特定のマークなどの情報を描画できる。

40

【 0 0 3 9 】

図 4 に例示されるように、本実施形態においては、開口部 1 6 1 a を通過した第二の光の L 2 の進行方向に対応する第一主面 1 6 1 b の法線方向から見ると、第二光源 1 4 2 は、第一基板 1 6 1 の背後に隠れるように配置されている。

【 0 0 4 0 】

このような構成によれば、特に第一基板 1 6 1 の主面に沿う方向における発光装置 1 の大型化を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

図 4 に例示されるように、本実施形態においては、第一基板 1 6 1 に形成された開口部

50

１６１ a は、ピンホールである。ピンホールは、第一基板 １６１ の第一主面 １６１ b および第二主面 １６１ c の法線方向から見て円形の断面を有している。換言すると、開口部 １６１ a の断面形状は、第一基板 １６１ の第一主面 １６１ b および第二主面 １６１ c の法線方向から見て等方性を有している。

【 ０ ０ ４ ２ 】

ピンホールの半径 r は、例えば次式により定められうる。

$$r^2 = b$$

は、第二の光 L_2 の波長である。 b は、回転リフレクタ １５ の反射板 １５２ に対する焦点距離である。

【 ０ ０ ４ ３ 】

ピンホールは限られたスペースに形成可能であるので、第一基板 １６１ における第一光源 １４１ およびその駆動回路のレイアウトに与える影響が小さい。また、第一主面 １６１ b と第二主面 １６１ c の法線方向にピンホールを通過する第二の光 L_2 により形成される光スポットの形状に等方性を確保しやすくなるので、光学系の複雑化を抑制できる。したがって、非常に簡易な手法かつ高い自由度で、第一光源 １４１ と第二光源 １４２ が回転リフレクタ １５ を共用する光学系を構成できる。

【 ０ ０ ４ ４ 】

しかしながら、開口部 １６１ a の断面形状は、第一主面 １６１ b または第二主面 １６１ c の法線方向から見て、短手方向と長手方向を有してもよい。そのような開口部 １６１ a の形状の例としては、スリットや切欠きが挙げられる。その場合、回転リフレクタ １５ による走査方向に対応する第一基板 １６１ 上の方向が短手方向となるように、スリットや切欠きが形成されることが好ましい。この場合、開口部 １６１ a を通過した第二の光 L_2 により形成される光スポットの走査方向に沿う方向の寸法を小さくできるので、走査分解能の低下を抑制できる。

【 ０ ０ ４ ５ 】

図 １ に例示されるように、発光装置 １ は、集光光学系 １７ を備えうる。集光光学系 １７ は、第二光源 １４２ から出射された第二の光 L_2 を、開口部 １６１ a に向けて集光するように構成と配置が定められている。

【 ０ ０ ４ ６ 】

このような構成によれば、第二光源 １４２ から出射された第二の光 L_2 に効率よく開口部 １６１ a を通過させることができる。したがって、第二の光 L_2 の利用効率を高めることができる。

【 ０ ０ ４ ７ 】

上記の実施形態は、本開示の理解を容易にするための例示にすぎない。上記の実施形態に係る構成は、本開示の趣旨を逸脱しなければ、適宜に変更・改良されうる。

【 ０ ０ ４ ８ 】

上記の実施形態においては、第一の光 L_1 および第二の光 L_2 を所望の方向へ走査することができれば、回転リフレクタ １５ は、図 ５ に例示されるポリゴンミラー １８ や、図 ６ に例示される MEMS ミラー １９ で置き換えられうる。

【 ０ ０ ４ ９ 】

ポリゴンミラー １８ は、回転軸 A を中心として回転可能な基部 １８１ を有している。基部 １８１ は、回転軸 A の延びる方向から見て多角形状の断面を有している。当該多角形状の各辺に対応する部分に反射板 １８２ が配置される。基部 １８１ が回転軸 A を中心として回転すると、複数の反射板 １８２ の一つが第一の光 L_1 と第二の光 L_2 の進路を横切りつつ、第一の光 L_1 と第二の光 L_2 の反射方向を変更する。特定の反射板 １８２ が第一の光 L_1 と第二の光 L_2 の進路を横切り終わると、ポリゴンミラー １８ の回転方向に隣接する別の反射板 １８２ が第一の光 L_1 と第二の光 L_2 の進路を横切り始める。これにより、第一の光 L_1 による第一走査範囲 SR_1 と第二の光 L_2 による第二走査範囲 SR_2 の走査が繰り返される。

【 ０ ０ ５ ０ 】

10

20

30

40

50

MEMSミラー１９は、フレーム１９１、反射板１９２、トーションバー１９３、およびコイル１９４を備えている。反射板１９２は、トーションバー１９３を介してフレーム１９１に支持されている。不図示の磁石から生じた磁界内にコイル１９４を配置して電流を流すことにより、トーションバー１９３を中心として反射板１９２を回動させる力が生じる。反射板１９２の回動に伴い、第一の光Ｌ１と第二の光Ｌ２の反射方向が変化する。反射板１９２の回動が繰り返されることにより、第一の光Ｌ１による第一走査範囲ＳＲ１と第二の光Ｌ２による第二走査範囲ＳＲ２の走査が繰り返される。

【００５１】

発光装置１は、車両２０の右前部ＲＦにも搭載されうる。右前部ＲＦは、車両２０の左右方向における中央よりも右側、かつ車両２０の前後方向における中央よりも前側に位置する領域である。右前部ＲＦに搭載される発光装置１は、図１に例示された発光装置１と左右対称の構成を有しうる。

10

【００５２】

発光装置１は、車両２０の左後部ＬＢと右後部ＲＢにも搭載されうる。左後部ＬＢは、車両２０の左右方向における中央よりも左側、かつ車両２０の前後方向における中央よりも後側に位置する領域である。右後部ＲＢは、車両２０の左右方向における中央よりも右側、かつ車両２０の前後方向における中央よりも後側に位置する領域である。左後部ＬＢに搭載される発光装置１は、図１に例示された発光装置１と前後対称の構成を有しうる。右後部ＲＢに搭載される発光装置１は、左後部ＬＢに搭載される発光装置１と左右対称の構成を有しうる。

20

【００５３】

発光装置１が搭載される移動体は、車両２０に限られない。その他の移動体の例としては、鉄道、飛行体、航空機、船舶などが挙げられる。発光装置１が搭載される移動体は、運転者を必要としなくてもよい。

【００５４】

発光装置１は、移動体に搭載されることを要しない。図７に例示されるように、発光装置１は、街路灯３０や交通信号機４０などの交通インフラ設備にも搭載されうる。

【００５５】

発光装置１が街路灯３０に搭載される場合、第一光源１４１から出射される可視光により領域Ａ１が照明されるとともに、第二光源１４２から出射される赤外光により領域Ａ１内に位置する歩行者５０や車両などが検出されうる。歩行者５０もまた移動体の一例である。領域Ａ１は、移動体の進路の一例である。例えば、赤外光を用いた測距機能により歩行者５０や車両が交差点に進入しようとしていることが検出されると、当該情報が通信を介して別方向から当該交差点に進入しようとしている車両２０へ通知されうる。

30

【００５６】

発光装置１が交通信号機４０に搭載される場合、交通道路面上の領域Ａ２に情報を描画するために第一光源１４１が使用されうる。領域Ａ２は、移動体の進路の一例である。上記の例と同様に、第二光源１４２から出射される赤外光は、領域Ａ１内に位置する歩行者５０や車両などを検出するために使用されうる。例えば、赤外光を用いた測距機能により歩行者５０や車両が交差点に進入しようとしていることが検出されると、別方向から当該交差点に進入しようとしている車両２０に注意を促す情報（文字、標識、点滅する警戒色など）が領域Ａ２に描画されうる。

40

【００５７】

発光装置１は、住宅や施設などに設置される照明装置にも搭載されうる。例えば、当該照明装置は、第二光源１４２から出射される赤外光を用いて所定の領域に進入した移動体が検知されると、第一光源１４１を点灯して当該領域を照明するように構成されうる。

【００５８】

図８は、一実施形態に係るセンサユニット２の構成を例示している。センサユニット２は、図２に例示される車両２０に搭載される。本例においては、センサユニット２は、車両２０の左前部ＬＦに配置されている。

50

【 0 0 5 9 】

図 8 に例示されるように、センサユニット 2 は、ハウジング 2 1 と透光カバー 2 2 を備えている。ハウジング 2 1 は、透光カバー 2 2 とともに収容空間 2 3 を区画している。透光カバー 2 2 は、車両 2 0 の外面の一部を形成している。

【 0 0 6 0 】

センサユニット 2 は、発光素子 2 4 1 を備えている。発光素子 2 4 1 は、収容空間 2 3 内に配置されている。発光素子 2 4 1 は、検出光 S L を出射するように構成されている。発光素子 2 4 1 から出射された検出光 S L は、透光カバー 2 2 を通過して車両 2 0 の前方に位置する領域へ向かう。本実施形態においては、検出光 S L は、赤外波長を含んでいる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態においては、発光素子 2 4 1 は、半導体発光素子により実現されている。半導体発光素子の例としては、発光ダイオード (L E D)、レーザダイオード (L D)、E L 素子が挙げられる。発光素子 2 4 1 は、ハロゲンランプなどのランプ光源により実現されてもよい。

【 0 0 6 2 】

センサユニット 2 は、受光素子 2 4 2 を備えている。受光素子 2 4 2 は、収容空間 2 3 内に配置されている。受光素子 2 4 2 は、検出光 S L が検出可能領域 D A 内に存在する物体に反射された結果として得られる戻り光 R L を検出するように構成されている。すなわち、受光素子 2 4 2 は、検出光 S L の波長に感度を有し、入射した戻り光 R L の強度に応じた検出信号 D S を出力するように構成されている。受光素子 2 4 2 は、フォトダイオード、フォトトランジスタ、フォトレジスタなどにより実現されうる。本例においては、検出可能領域 D A は、車両 2 0 の前方に設定されている。車両 2 0 の前方は、移動体の進路の一例である。

【 0 0 6 3 】

センサユニット 2 は、回転リフレクタ 2 5 を備えている。回転リフレクタ 2 5 は、収容空間 2 3 内に配置されている。回転リフレクタ 2 5 は、基部 2 5 1 および複数の反射板 2 5 2 を備えている。回転リフレクタ 2 5 の構成は、図 3 に例示された回転リフレクタ 1 5 の構成と同じであるので、繰り返しとなる説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

図 8 に例示されるように、回転リフレクタ 2 5 は、検出可能領域 D A から到来する戻り光 R L が複数の反射板 2 5 2 の一つに入射するように配置されている。複数の反射板 2 5 2 の一つにより反射された戻り光 R L は、受光素子 2 4 2 へ向かう。

【 0 0 6 5 】

各反射板 2 5 2 の形状および配置は、受光素子 2 4 2 へ向けて反射される戻り光 R L が生じうる検出可能領域 D A 内の位置が、回転リフレクタ 2 5 の回転に伴って車両 2 0 の左右方向へ変化するように定められている。換言すると、各反射板 2 5 2 の形状および配置は、受光素子 2 4 2 へ向けて反射される戻り光 R L の入射方向が、回転リフレクタ 2 5 の回転に伴って車両 2 0 の左右方向へ変化するように定められている。車両 2 0 の左右方向は、第一方向の一例である。

【 0 0 6 6 】

図 8 に示される例においては、検出可能領域 D A 内に物体 6 0 1 と物体 6 0 2 が位置している。発光素子 2 4 1 から出射される検出光 S L は検出可能領域 D A 全体に照射されるので、物体 6 0 1 と物体 6 0 2 は、同時に戻り光 R L を生じている。

【 0 0 6 7 】

前述の構成によれば、回転リフレクタ 2 5 の反射板 2 5 2 にある位置と姿勢をとる時点 t 1 において、物体 6 0 1 により生じた戻り光 R L が受光素子 2 4 2 へ反射される経路が形成される。そして、反射板 2 5 2 が別の位置と姿勢をとる時点 t 2 において、検出可能領域 D A 内の別の位置にある物体 6 0 2 により生じた戻り光 R L が受光素子 2 4 2 へ反射される経路が形成される。本明細書においては、このようにして反射板 2 5 2 に対する角度が異なる検出可能領域 D A 内の複数の位置からの戻り光 R L を順次反射する動作を、「

10

20

30

40

50

反射走査」と称する。

【 0 0 6 8 】

特定の反射板 2 5 2 による検出可能領域 D A の反射走査が完了すると、回転リフレクタ 2 5 の回転方向に隣接する別の反射板 2 5 2 が検出可能領域 D A の反射走査を開始する。これにより、回転リフレクタ 2 5 の回転に伴い、検出可能領域 D A の反射走査が繰り返される。

【 0 0 6 9 】

各反射板 2 5 2 は、回転リフレクタ 2 5 の回転方向に沿う周長を有している)。この周長は、回転リフレクタ 2 5 による検出可能領域 D A の反射走査が繰り返される周期に対応している。

10

【 0 0 7 0 】

センサユニット 2 は、処理装置 2 6 を備えている。処理装置 2 6 は、発光素子 2 4 1 の動作を制御する制御信号 C S 1 を出力するように構成されている。処理装置 2 6 は、受光素子 2 4 2 から出力された検出信号 D S を受け付けるように構成されている。処理装置 2 6 は、回転リフレクタ 2 5 の回転動作を制御する制御信号 C S 2 を出力するように構成されている。

【 0 0 7 1 】

処理装置 2 6 は、回転軸 A を中心とする回転リフレクタ 2 5 の回転角度と関連付けて検出信号 D S を受け付けるように構成されている。具体的には、制御信号 C S 2 に基づいて回転リフレクタ 2 5 の回転角度が特定されうる。回転リフレクタ 2 5 の回転角度を特定することにより、複数の反射板 2 5 2 のいずれが反射走査を行なっているのか、検出可能領域 D A 内のいずれの位置からの戻り光 R L が受光素子 2 4 2 へ反射されているのかを特定できる。

20

【 0 0 7 2 】

広がりをもつ検出可能領域 D A からの戻り光を同時に検出しようとする場合、複数の受光素子が一次元的あるいは二次元的に配列されたアレイが必要になる。この場合、受光素子を設置するためにより広いスペースが必要になる。また、検出可能領域 D A 内の情報の検出分解能は、アレイを構成している複数の受光素子の数に依存する。

【 0 0 7 3 】

他方、本実施形態の構成によれば、検出可能領域 D A 内の異なる位置からの戻り光 R L が、回転リフレクタ 2 5 の回転に伴って受光素子 2 4 2 へ向けて順次反射され、反射に供される戻り光 R L の到来元の位置が回転リフレクタ 2 5 の回転角度位置と関連付けて特定されうるので、少なくとも一つの受光素子 2 4 2 を用いて広がりをもつ検出可能領域 D A 内の情報を取得できる。また、当該情報の検出分解能は、受光素子 2 4 2 の数（空間分解能）ではなく、回転リフレクタ 2 5 の回転速度と検出信号 D S の取得サイクル（時間分解能）に依存させることができる。したがって、車両 2 0 の前方に位置する領域の情報を検出する構造の大型化と情報を検出する能力の低下を抑制できる。

30

【 0 0 7 4 】

車両 2 0 の前方に位置する領域の情報の一例として、発光素子 2 4 1 から検出光 S L が射出されたタイミングから、ある回転位置の回転リフレクタ 2 5 により反射された戻り光 R L が受光素子 2 4 2 に検出されるタイミングまでの時間に基づいて、当該回転位置に関連付けられた検出可能領域 D A 内の位置における物体までの距離が特定されうる。

40

【 0 0 7 5 】

車両 2 0 の前方に位置する領域の情報の別例として、発光素子 2 4 1 から射出された検出光 S L の波形と、ある回転位置の回転リフレクタ 2 5 により反射されて受光素子 2 4 2 により検出された戻り光 R L の波形との相違に基づいて、当該回転位置に関連付けられた検出可能領域 D A 内の位置における物体の材質などの属性が特定されうる。

【 0 0 7 6 】

上記の機能を有する処理装置 2 6 は、汎用メモリと協働して動作する汎用マイクロプロセッサとして提供されてもよいし、専用集積回路素子として提供されてもよい。汎用マイ

50

クロプロセッサとしては、CPU、MPU、GPUなどが例示されうる。汎用メモリとしては、RAMやROMが例示されうる。専用集積回路素子としては、マイクロコントローラ、ASIC、FPGAなどが例示されうる。処理装置26は、汎用マイクロプロセッサと専用集積回路素子の組合せにより実現されてもよい。

【0077】

センサユニット2は、第一結像光学系201を備えうる。第一結像光学系201は、回転リフレクタ25へ向けて戻り光RLを集光するように構成と配置が定められている。

【0078】

このような構成によれば、検出可能領域DAの広さを維持しつつ、回転リフレクタ25において戻り光RLを反射するために必要な領域の面積を低減できる。回転リフレクタ25の大型化を抑制できるので、情報を検出する構成の大型化をさらに抑制できる。

10

【0079】

センサユニット2は、第二結像光学系202を備えうる。第二結像光学系202は、回転リフレクタ25により反射された戻り光RLを、受光素子242の受光面に向けて集光するように構成と配置が定められている。

【0080】

このような構成によれば、検出可能領域DA内に位置する物体からの戻り光RLを効率よく受光素子242の受光面に結像させることができ、検出可能領域DA内の情報の検出分解能の低下をさらに抑制できる。

【0081】

20

図9は、別実施形態に係るセンサユニット2の構成を例示している。図8に例示された構成と実質的に同一の要素については同一の参照符号を付与し、繰り返しとなる説明は省略する。

【0082】

本実施形態においては、発光素子241から出射された検出光SLもまた回転リフレクタ25による反射に供される。発光素子241は、出射された検出光SLが複数の反射板252の一つに入射するように配置されている。複数の反射板252の一つにより反射された検出光SLは、透光カバー22を通過して車両20の前方に位置する領域へ向かう。

【0083】

各反射板252の形状および配置は、反射された検出光SLの進行方向が、回転リフレクタ25の回転に伴って車両20の左右方向へ変化するように定められている。換言すると、各反射板252は、回転リフレクタ25の回転に伴って検出光SLの進路を横切りながら、検出光SLの反射方向を車両20の左右方向へ変化させる。

30

【0084】

すなわち、回転リフレクタ25は、検出光SLが車両20の左右方向へ走査されつつ車両20の外部へ向かうように、回転しながら検出光SLを反射する。図9においては、回転リフレクタ25の回転中に複数の反射板252の一つによって反射された検出光SLが進みうる方向の範囲が、走査範囲SRとして例示されている。

【0085】

特定の反射板252が検出光SLの進路を横切り終わると、回転リフレクタ25の回転方向に隣接する別の反射板252が検出光SLの進路を横切り始める。これにより、検出光SLによる走査範囲SRの走査が繰り返される。

40

【0086】

本実施形態においては、センサユニット2は、基板271を備えている。基板271は、收容空間23内に配置されている。基板271は、発光素子241を支持している。図示を省略するが、基板271上には、発光素子241の動作を制御するための回路が形成されうる。

【0087】

基板271には、ピンホール271aが形成されている。ピンホール271aは、基板271の第一主面271bと第二主面271cにおいて開口しており、両主面を連通する

50

ように延びている。発光素子 2 4 1 は、第一主面 2 7 1 b 上に配置されている。

【 0 0 8 8 】

基板 2 7 1 は回転リフレクタ 2 5 に反射された戻り光 R L の進路を横切るように配置されているが、ピンホール 2 7 1 a が戻り光 R L の通過を許容している。具体的には、回転リフレクタ 2 5 に反射された戻り光 R L は、第一主面 2 7 1 b の側からピンホール 2 7 1 a に入り、第二主面 2 7 1 c の側へ出る。ピンホール 2 7 1 a を通過した戻り光 R L は、受光素子 2 4 2 に入射する。

【 0 0 8 9 】

図 1 0 に例示されるように、ピンホール 2 7 1 a は、基板 2 7 1 の第一主面 2 7 1 b および第二主面 2 7 1 c の法線方向から見て円形の断面を有している。換言すると、ピンホール 2 7 1 a の断面形状は、基板 2 7 1 の第一主面 2 7 1 b および第二主面 2 7 1 c の法線方向から見て等方性を有している。

【 0 0 9 0 】

ピンホールの半径 r は、例えば次式により定められうる。

$$r^2 = b$$

は、戻り光 R L の波長である。 b は、受光素子 2 4 2 に対する焦点距離である。

【 0 0 9 1 】

上記のように構成されたピンホール 2 7 1 a は、前述した第二結像光学系として機能しうる。ピンホール 2 7 1 a は限られたスペースに形成可能であるので、基板 2 7 1 における発光素子 2 4 1 およびその駆動回路のレイアウトに与える影響が小さい。また、第一主面 2 7 1 b と第二主面 2 7 1 c の法線方向にピンホール 2 7 1 a を通過する戻り光 R L により形成される光スポットの形状に等方性を確保しやすくなるので、光学系の複雑化を抑制できる。したがって、非常に簡易な手法かつ高い自由度で、結像光学系を構成できる。

【 0 0 9 2 】

ピンホール 2 7 1 a を利用した結像光学系は、発光素子 2 4 1 から出射された検出光 S L が回転リフレクタ 2 5 に反射されることなく車両 2 0 の外部へ向かう、図 8 に例示された構成にも適用可能である。ピンホール 2 7 1 a は、回転リフレクタ 2 5 により反射された戻り光 R L が受光素子 2 4 2 に至る経路上に配置される適宜の基板に形成されうる。

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 1 に例示されるように、受光素子 2 4 2 は、発光素子 2 4 1 を支持している基板 2 7 1 と回転リフレクタ 2 5 の間に配置されうる。すなわち、回転リフレクタ 2 5 により反射された戻り光 R L が、基板 2 7 1 を通過することなく受光素子 2 4 2 により受光されうる。この場合、受光素子 2 4 2 に入射する戻り光 R L の強度の低下を抑制できる。

【 0 0 9 4 】

上記の実施形態は、本開示の理解を容易にするための例示にすぎない。上記の実施形態に係る構成は、本開示の趣旨を逸脱しなければ、適宜に変更・改良されうる。

【 0 0 9 5 】

反射走査を遂行しつつ戻り光 R L を受光素子 2 4 2 へ向けて反射することができれば、回転リフレクタ 2 5 は、図 5 に例示されるポリゴンミラー 1 8 や、図 6 に例示される MEMS ミラー 1 9 で置き換えられうる。

【 0 0 9 6 】

ポリゴンミラー 1 8 の基部 1 8 1 が回転軸 A を中心として回転すると、受光素子 2 4 2 へ向けて反射される戻り光 R L の入射角度が変化する。特定の反射板 1 8 2 が検出可能領域 D A の反射走査を終えると、ポリゴンミラー 1 8 の回転方向に隣接する別の反射板 1 8 2 が検出可能領域 D A の反射走査を開始する。これにより、検出可能領域 D A の反射走査が繰り返される。

【 0 0 9 7 】

MEMS ミラー 1 9 の反射板 1 9 2 の回動に伴い、受光素子 2 4 2 へ向けて反射される戻り光 R L の入射角度が変化する。反射板 1 9 2 の回動が繰り返されることにより、検出可能領域 D A の反射走査が繰り返される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

センサユニット 2 は、車両 2 0 の右前部 R F にも搭載されうる。右前部 R F に搭載されるセンサユニット 2 は、図 8 に例示されたセンサユニット 2 と左右対称の構成を有しうる。

【 0 0 9 9 】

センサユニット 2 は、車両 2 0 の左後部 L B と右後部 R B にも搭載されうる。左後部 L B に搭載されるセンサユニット 2 は、図 8 に例示されたセンサユニット 2 と前後対称の構成を有しうる。右後部 R B に搭載されるセンサユニット 2 は、左後部 L B に搭載されるセンサユニット 2 と左右対称の構成を有しうる。

【 0 1 0 0 】

センサユニット 2 が搭載される移動体は、車両 2 0 に限られない。その他の移動体の例としては、鉄道、飛行体、航空機、船舶などが挙げられる。センサユニット 2 が搭載される移動体は、運転者を必要としなくてもよい。

10

【 0 1 0 1 】

センサユニット 2 は、移動体に搭載されることを要しない。図 7 に例示されるように、センサユニット 2 は、街路灯 3 0 や交通信号機 4 0 などの交通インフラ設備にも搭載されうる。

【 0 1 0 2 】

センサユニット 2 が街路灯 3 0 に搭載される場合、発光素子 2 4 1 から出射される検出光 S L により領域 A 1 内に位置する歩行者 5 0 や車両などが検出されうる。歩行者 5 0 もまた移動体の一例である。領域 A 1 は、移動体の進路の一例である。

20

【 0 1 0 3 】

センサユニット 2 が交通信号機 4 0 に搭載される場合、発光素子 2 4 1 から出射される検出光 S L は、領域 A 1 内に位置する歩行者 5 0 や車両などを検出するために使用されうる。例えば、歩行者 5 0 や車両が交差点に進入しようとしていることが検出されると、可視光を出射する別光源により、別方向から当該交差点に進入しようとしている車両 2 0 に注意を促す情報（文字、標識、点滅する警戒色など）が領域 A 2 に描画されうる。

【 0 1 0 4 】

本出願の記載の一部を構成するものとして、2 0 2 0 年 3 月 9 日に提出された日本国特許出願 2 0 2 0 - 0 3 9 7 5 2 号、2 0 2 0 年 3 月 9 日に提出された日本国特許出願 2 0 2 0 - 0 3 9 7 5 3 号、2 0 2 0 年 1 2 月 1 8 日に提出された日本国特許出願 2 0 2 0 - 2 1 0 4 2 9 号、および 2 0 2 0 年 1 2 月 1 8 日に提出された日本国特許出願 2 0 2 0 - 2 1 0 4 3 0 号の内容が援用される。

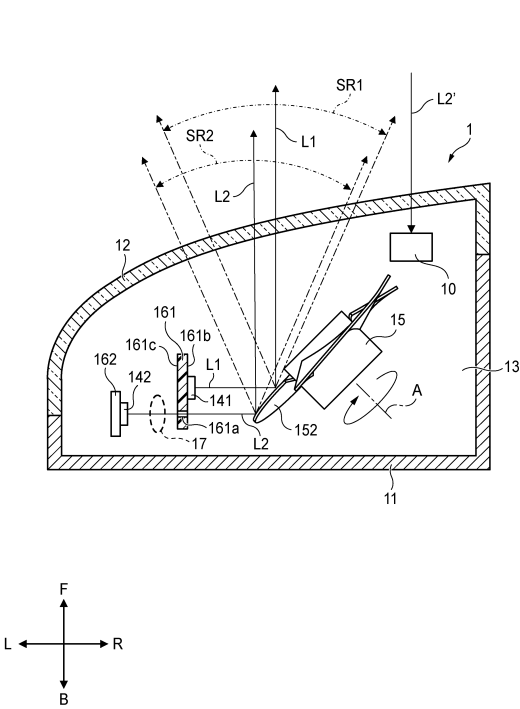
30

40

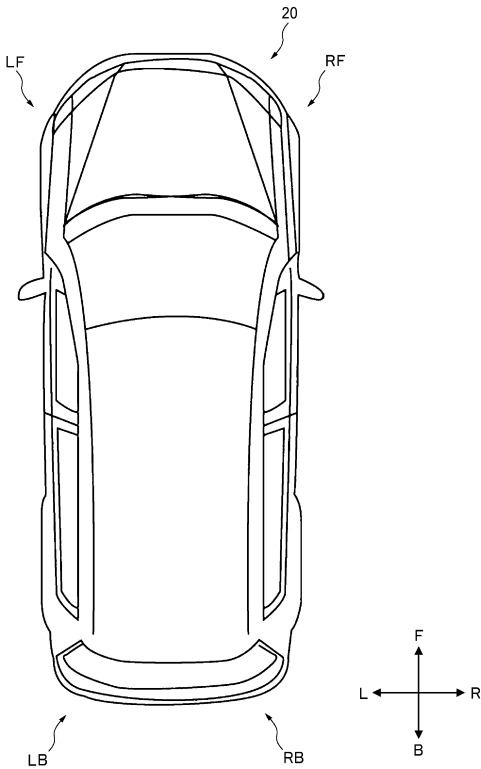
50

【図面】

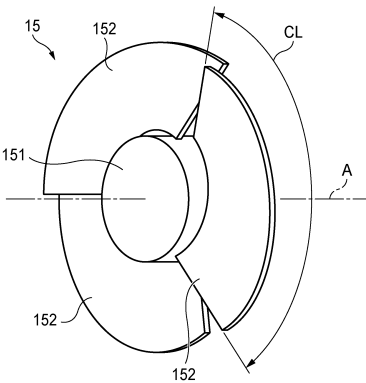
【図 1】



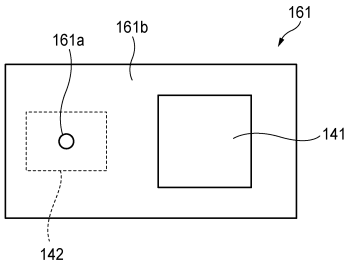
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

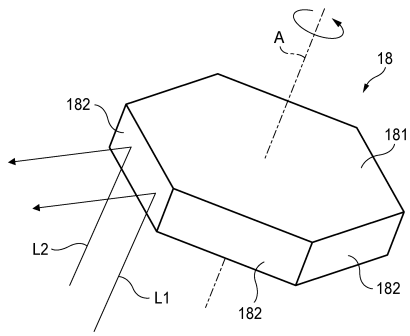
20

30

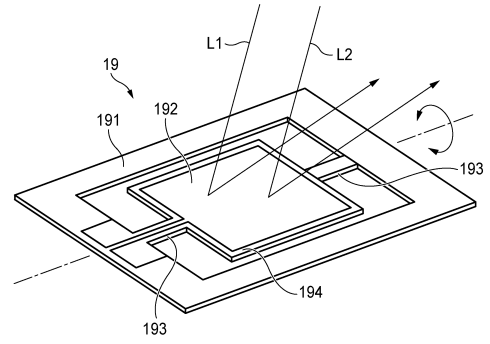
40

50

【 図 5 】

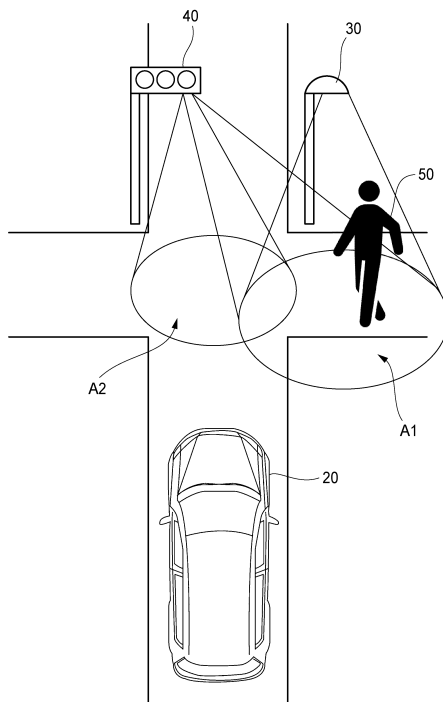


【圖 6】

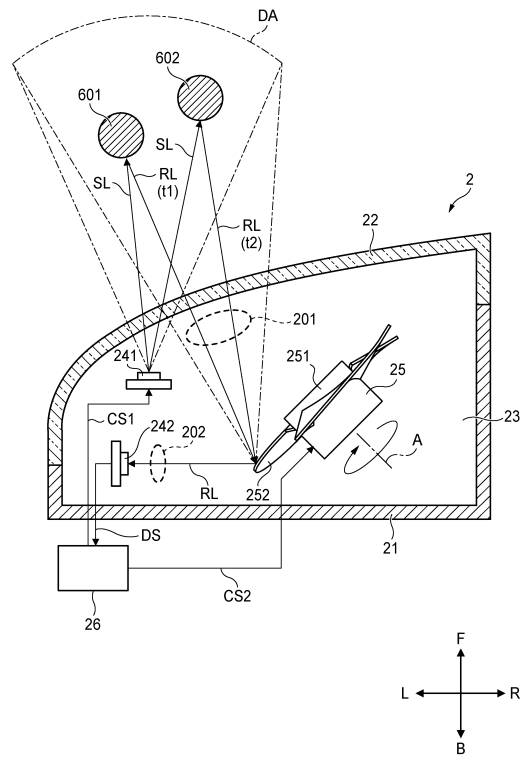


10

【圖 7】



【圖 8】



20

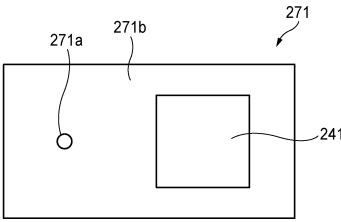
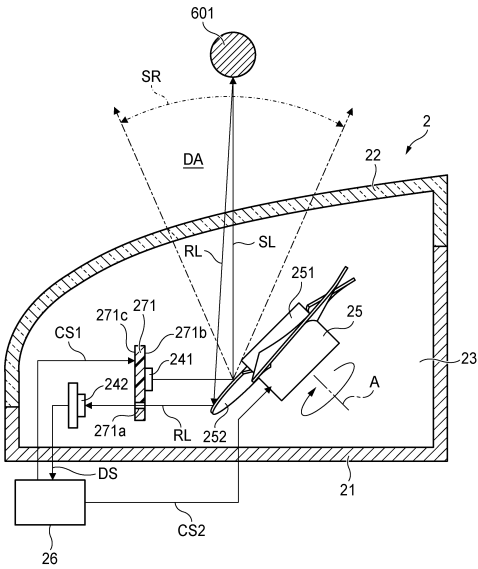
30

40

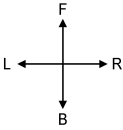
50

【図 9】

【図 10】

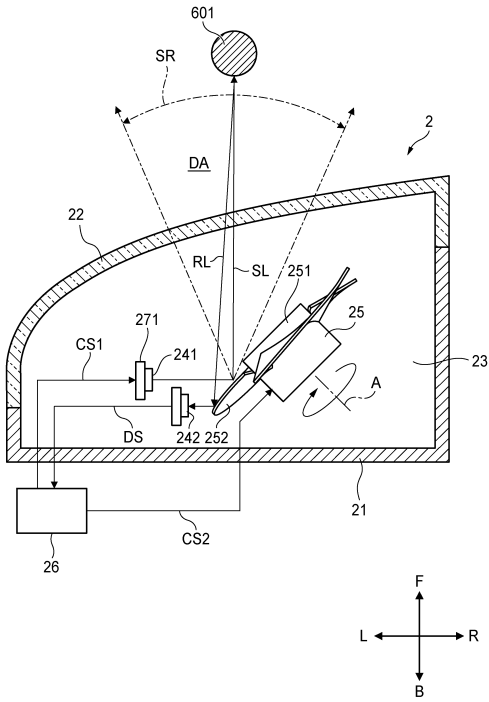


10



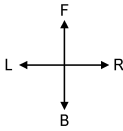
20

【図 11】



30

40



50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
B 6 0 Q 1/04 (2006.01) B 6 0 Q 1/04 Z
F 2 1 V 14/04 (2006.01) F 2 1 V 14/04
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10
F 2 1 W 102/20 (2018.01) F 2 1 W 102:20

(32)優先日 令和2年12月18日(2020.12.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2020-210430(P2020-210430)

(32)優先日 令和2年12月18日(2020.12.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 4 4 5 8 6 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 2 1 6 0 1 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 1 S 4 1 / 0 0
B 6 0 Q 1 / 0 0
F 2 1 V 1 4 / 0 4
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0
F 2 1 W 1 0 2 / 2 0