(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
2015 年 9 月 11 日(11.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/133302 A1

(51) 国際特許分類:
F21S 8/10 (2006.01) *F21S 8/12* (2006.01)
B60Q 1/00 (2006.01) *F21W 101/10* (2006.01)
B60Q 1/04 (2006.01) *F21W 111/00* (2006.01)
B60Q 1/50 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054928

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 23 日(23.02.2015)

(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 2014-040193 2014 年 3 月 3 日(03.03.2014) JP
特願 2014-076421 2014 年 4 月 2 日(02.04.2014) JP
特願 2014-078554 2014 年 4 月 7 日(07.04.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社小糸製作所(**KOITO MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪４丁目８番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 市川　知幸(**ICHIKAWA Tomoyuki**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 津田　俊明(**TSUDA Toshiaki**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地　株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 佐藤　典子(**SATO Noriko**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地　株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 水野　正宣(**MIZUNO Masanobu**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 久保山　治(**KUBOYAMA Osamu**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地　株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 増田　剛(**MASUDA Takeshi**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地　株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

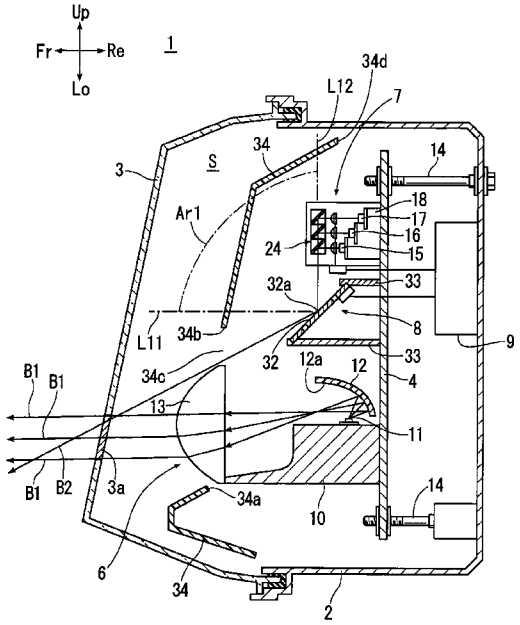
(74) 代理人: 特許業務法人　信栄特許事務所(**SHIN-EI PATENT FIRM, P.C.**); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号　虎ノ門イーストビルディング８階 Tokyo (JP).

(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.

[続葉有]

(54) **Title**: VEHICLE LAMP AND VEHICLE LAMP CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称 : 車両用灯具および車両用灯具の制御システム



(57) **Abstract**: A vehicle lamp (1) is provided with a laser light source (7) capable of emitting a laser beam (B2), the vehicle lamp (1) emitting the laser beam (B2) produced by the laser light source (7) forwards from an emission end (32a). The vehicle lamp (1) is provided with a light-shielding member (34) for shielding light from above the light emission end (32a) to at least the horizontal position in front of the light emission end (32a).

(57) 要約: 車両用灯具（１）は、レーザー光（Ｂ２）を出射可能なレーザー光源（７）を備え、レーザー光源（７）によって発生したレーザー光（Ｂ２）を出射端（３２ａ）から前方に出射する。車両用灯具（１）は、出射端（３２ａ）の上方から少なくとも出射端（３２ａ）の前方の水平位置まで遮光する遮光部材（３４）を備えている。

WO 2015/133302 A1

(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, ST, 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)）

— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

明　細　書

発明の名称 ： 車両用灯具および車両用灯具の制御システム

技術分野

[0001] レーザー光を車両周辺に照射するレーザー光源を備えた車両用灯具および車両用灯具の制御システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、車両進行方向の路面に道路状況を示す所定の警告マークをレーザー光で描画することによって車両のドライバーに注意喚起を促すレーザー描画装置が示されている。特許文献１の描画システムのレーザー描画装置は、レーザーを照射するレーザヘッドを駆動させて路面にマークを描画している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２００８－４５８７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に示されるようなレーザー描画装置においては、ドライバーに「警告」であることを強く認識させる観点から、警告を意味する赤色のレーザー光によって警告マークを車両前方の路面に描画することがある。しかし、車両前方に出射される赤色等のレーザー光には、前照灯の一部を構成するものと誤って視認された場合、テールランプ等に誤認されるおそれや「前照灯の色は、白色である」ことを定めた法規に抵触するおそれがある。

[0005] また、車両用灯具においては、照射装置の構成、照射する描画の形状、描画の制御等により描画の態様を向上させ、車両周辺の道路状況の視認性を更に向上させることにより、ドライバーが道路状況を更に把握しやすくすることが求められている。従って、特許文献１に示されるようなレーザー描画装置においては、色彩等のレーザー照射の自在度をより高め、より視認性の高

い線やマークなどを描画して、ドライバーが道路状況を認識しやすくする必要がある。

[0006] 本願発明の目的の一つは、車両前方に警告マーク等を描画する白色以外の赤色等のレーザー光が、車両の前照灯を構成するものとして車両前方から見た人に認識されないようにした車両用灯具を提供することである。

[0007] また、本願発明の目的の一つは、色彩等のレーザー照射の自在度を高め、よりドライバーが道路状況を認識しやすい線やマークなどを描画可能にした車両用灯具及び車両用灯具の制御システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る車両用灯具は、

（１）レーザー光を出射可能な第１の光源を備え、前記第１の光源によって発生したレーザー光を出射端から前方に出射する車両用前照灯において、前記出射端の上方から少なくとも前記出射端の前方の水平位置まで遮光する遮光部材が設けられている。

[0009] （作用）レーザー光を出射する出射端が、遮光部材の後方に隠蔽されるため、出射端は、赤色等に発光しても前方から視認されない。

[0010] （２）（１）に記載の車両用灯具であって、白色または黄色の配光パターン形成光を発生させる第２の光源と、前記配光パターン形成光を透過させる透光部材と、を備え、前記出射端は、前記透光部材における配光パターン形成光の透過領域に向けて前記レーザー光を斜め下向きに出射するように配置されている。

[0011] 警告マーク等の図形を描画する赤色等のレーザー光は、透光部材を透過して前方に出射する場合、車両用灯具の透光部材に付着した汚れや傷によって乱反射するおそれがある。乱反射した赤色等のレーザー光は、車両用前方から見た歩行者等から前照灯の一部と認識されるおそれがある。

[0012] （作用）しかし、（２）の車両用灯具においては、透光部材の透過領域、即ち透光部材における白色等の配光パターンの光束が通過する領域において、斜め下方に向けられた赤色などのレーザー光が、より輝度の高い白色等の

配光パターン形成光の光束と交差する。その結果、赤色等のレーザー光によって透光部材に乱反射が発生しても、乱反射した赤色等の光が白色光等によってうち消されるため、赤色の乱反射光が前方から視認されない。

[0013] （３）上記（２）に記載の車両用灯具であって、前方に開口部を有し、内側に前記光源及び出射端を収納するランプボディと、前記開口部を閉塞するようにランプボディに取り付けられた前記透光部材である前面カバーと、を有する。

[0014] （作用）（３）の車両用灯具においては、前面カバーの透過領域において、赤色などのレーザー光が、より輝度の高い白色の配光パターン形成光の光束と交差する。その結果、赤色等のレーザー光によって前面カバーに乱反射が発生しても、乱反射した赤色の光が白色光によってうち消されるため、赤色の乱反射光が前方から視認されない。

[0015] （３）の車両用灯具によれば、前方から車両用灯具を見た対向車のドライバーや歩行者等が、白色以外の赤色等の乱反射光を前面カバーにおいて視認出来ないため、赤色等の白色以外のレーザー光によって前照灯が構成されていると認識出来ない。

[0016] （４）上記（２）または（３）に記載の車両用灯具であって、前記出射端が、前記第２の光源の上方に配置されている。

[0017] （作用）出射端を出射したレーザー光は、第２の光源の上方から斜め下方の透光部材等の透過領域に入射し、前記透過領域において、より輝度の高い白色の配光パターン形成光の光束と交差する。赤色等のレーザー光によって前面カバーに乱反射が発生しても、乱反射した赤色等の光は、白色光によってうち消されて前方から視認されない。

[0018] （５）上記（１）から（４）のいずれかに記載の車両用灯具であって、前記遮光部材が、エクステンションリフレクターであって、前記出射端が、前記エクステンションリフレクターの後方に配置されている。

[0019] （作用）レーザー光を出射する出射端が、セクステンションリフレクターの後方に隠蔽されるため、出射端は、赤色等に発光しても前方から視認され

ない。

[0020] （６）上記（１）から（５）のいずれかに記載の車両用灯具であって、前記レーザー光の色が赤色である。

[0021] （作用）警告を意味するマーク等を形成するための赤色レーザー光を出射する出射端は、遮光部材の後方に隠蔽され、出射端は、赤色に発光しても前方から視認されない。

[0022] 本発明の別の一態様に係る車両用灯具は、

（７）複数色のレーザー光を出射可能で、照射光の色を変更可能な光源と、前記レーザー光を受けて照射先に図形を描画する光学機構と、を有する。

[0023] （作用）複数色のレーザー光の混色により、照射されるレーザー光の色彩が、具体的に多彩に変更され、照射先に描かれる線や形状等の図形のドライバーによる視認性が向上する。

[0024] （８）上記（７）に記載の車両用灯具の制御システムであって、前記光源及び前記光学機構は、複数色のレーザー光を合成し白色光として照射する第一の制御手段と、前記複数色のレーザー光のうち、少なくとも一部の色のレーザー光を減光して照射先に暗部を描画する第二の制御手段と、前記複数色のレーザー光により白色以外の光を照射して暗部の内側に明部を描画する第三の制御手段によって動作する。尚、上記レーザー光の減光には、レーザー光を消灯すること、及びレーザー光の輝度を低下させて点灯させつつ暗部を形成することの双方が含まれる。

[0025] （作用）レーザー光によって描画される図形に暗部を描画した上で暗部の内側に明示したい明部を描画することで、明部がより鮮明に描画され、描画される図形の視認性が向上する。

[0026] 本発明の別の一態様に係る車両用灯具は、

（９）複数の白色ＬＥＤ光源によって発光エリアを形成するデイタイムランニングランプまたはクリアランスランプと、白色以外のレーザー光を出射可能なレーザー光源と、を備え、前記レーザー光を出射端から前方に出射する車両用灯具において、前記出射端が前記発光エリアの内側に重ねて配置さ

れている。

[0027] （作用）レーザー光を出射することにより、赤色等に発光する出射端は、複数の白色ＬＥＤによって白色に光る発光エリアの内側に重ねて配置されたことにより、発光色を打ち消されるため、白色以外に発光する出射端が前方から視認されない。

[0028] （１０）上記（９）に記載の車両用灯具であって、前記発光エリアが、前記白色ＬＥＤ光源の出射光をそれぞれ反射する複数のリフレクターに形成され、前記出射端が前記複数のリフレクター間に形成される挿通部の内側に重ねて配置されている。

[0029] （作用）レーザー光を出射することにより、赤色等に発光する出射端は、リフレクターの間に形成される挿通孔から前方に露出する。しかし、挿通孔は、複数の白色ＬＥＤ光源の光を反射することによってリフレクターに形成される発光エリアの内側に重ねて配置され、出射端は、リフレクターの発光エリアに周囲を囲まれる。その結果、レーザー光により赤色等に発光する出射端は、複数の白色ＬＥＤ光源による白色の反射光によって発光色を打ち消されるため、白色以外に発光する出射端が前方から視認されない。

[0030] （１１）上記（９）または（１０）に記載の車両用灯具であって、前記レーザー光源が、オーバーヘッドサインランプを形成する。

[0031] （作用）オーバーヘッドサインランプを形成するレーザー光により赤色等に発光する出射端は、複数の白色ＬＥＤ光源によって発光する発光エリアの白色光によって発光色を打ち消されるため、白色以外に発光する出射端が前方から視認されない。

[0032] （１２）上記（９）から（１１）のうちいずれかに記載の車両用灯具であって、前記レーザー光源が、車両の周辺に図形を描画する。

[0033] （作用）車両の周辺に図形を描画するレーザー光により赤色等に発光する出射端は、複数の白色ＬＥＤ光源によって発光する発光エリアの白色光によって発光色を打ち消されるため、白色以外に発光する出射端が前方から視認されない。

発明の効果

[0034] 本発明の一態様に係る車両用灯具によれば、前方から車両用灯具を見た対向車のドライバーや歩行者等が、車両用灯具に赤色等に発光する出射端を視認出来ないため、赤色等の白色以外のレーザー光によって前照灯が構成されていると認識出来ない。

[0035] また、本発明の別の一態様に係る車両用灯具によれば、レーザー照射の自在度が向上し、ドライバーが道路状況を認識しやすくなる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]第１実施例の車両用灯具の正面図。

[図2]図１のI-I断面図。

[図3]（ａ）図２のレーザー光源ユニットの拡大図。（ｂ）図２の配光部を車両前方から見た斜視図。

[図4]第２実施例の車両用灯具を図２と同じ位置で切断した垂直断面図。

[図5]制御装置を説明するブロック図。

[図6]車両前方へのレーザー光による描画に関する説明図。

[図7]（ａ）前方車両との間の車間距離を認識させる図形をレーザー光で路面描画した説明図。（ｂ）図７（ａ）のマークの変形例を示す図。

[図8]（ａ）車線変更を隣接レーンの後続車に知らせる図形をレーザー光で路面描画した説明図。（ｂ）自車両の車幅を知らせるマーク等をレーザー光で路面描画した説明図。

[図9]（ａ）交差点における対向車線の車両や歩行者等の存在に関する注意喚起用のマーク等をレーザー光で路面描画した説明図。（ｂ）交差点において車両左後方からすり抜けようとする二輪車に対する注意喚起用のマーク等をレーザー光で路面描画した説明図。

[図10]自車両の減速または減速をドライバーに喚起するためのマーク等をレーザー光で路面描画した説明図。

[図11]ロービーム配光パターンと併用して格子状のグリッド線図をレーザー光で路面等に描画した説明図。

[図12]ＤＲＬを有する第３実施例の車両用灯具の正面図。

[図13]ＭＥＭＳミラーに代えて光学素子として設けられるＡＯ素子に関する第４実施例の説明図。

[図14]第５実施例の車両用灯具の正面図。

[図15]図１４のI-I断面図。

[図16]（ａ）図１５のレーザー光源ユニットの拡大図。（ｂ）図１５の配光部を車両前方から見た斜視図。

[図17]第６実施例の車両用灯具を図１５と同じ位置で切断した垂直断面図。

[図18]制御装置を説明するブロック図。

[図19]（ａ）第５実施例の車両用灯具による車両前方へのレーザー光による描画に関する説明図。（ｂ）第６実施例の車両用灯具による描画と、レーザー光による明部（ライン）の周囲に暗部を形成した説明図。

[図20]第１から第３光源のそれぞれの点灯状況及び消灯状況を示す説明図。

[図21]（ａ）前方車両との間の車間距離を認識させる図形をレーザー光で路面描画した第７実施例の描画システムの説明図。（ｂ）図２１（ａ）のマークの変形例を示す図。

[図22]（ａ）車線変更を隣接レーンの後続車に知らせる図形をレーザー光で路面描画した第８実施例の描画システムの説明図。（ｂ）自車両の車幅を知らせるマーク等をレーザー光で路面描画した第９実施例の描画システムの説明図。

[図23]（ａ）自車両の減速または減速をドライバーに喚起するためのマーク等をレーザー光で路面描画した第１１実施例の描画システムの説明図。（ｂ）自車両の更なる減速をドライバーに喚起するためのマーク等をレーザー光で路面描画した第１１実施例の変形例の説明図。（ｃ）自車両の更なる加速をドライバーに喚起するためのマーク等をレーザー光で路面描画した第１１実施例の変形例の説明図。

[図24]（ａ）ロービーム配光パターンと併用して格子状のグリッド線図をレーザー光で路面等に描画した第１２実施例の描画システムの説明図。（ｂ）

ロービーム配光パターンと併用して格子状のグリッド線図をレーザー光で路面等に描画した第１２実施例の描画システムの説明図。

[図25]第１３実施例の車両用灯具の正面図。

[図26]図２５のI-I断面図。

[図27]第１４実施例の車両用灯具の正面図。

[図28]図２７のII-II断面図。

[図29]レーザー光による描画等に関する説明図。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明の実施形態を図１から図１３に示す第１実施例から第４実施例に基づいて説明する。図１から図４は、光学機構８を介して前方にレーザー光を出射する本発明に係る車両用灯具の第１実施例を示し、図５は、レーザー光源ユニットから直接前方にレーザー光を出射する車両用灯具の第２実施例を示す。図６～図１１は、第１及び第２実施例の車両用灯具で行われるレーザー光による描画態様を示し、図１２は、ＤＲＬを有する車両用灯具の第３実施例を示し、図１３は、ＡＯ素子を光学機構とした車両用灯具の第４実施例を示す。尚、各図においては、ドライバーが運転席から見たと仮定した車両及び車両用灯具の各方向を（上方：下方：左方：右方：前方：後方＝Ｕｐ：Ｌｏ：Ｌｅ：Ｒｉ：Ｆｒ：Ｒｅ）として説明する。

[0038] 図１と図２に示される第１実施例の車両用灯具１は、右側前照灯の一例を示すものであり、車両前方側に開口部を有するランプボディ２と、ランプボディ２の開口部に取り付けられる前面カバー３とを備える。前面カバー３は、透光性を有する樹脂やガラス等で形成された透光部材である。ランプボディ２と前面カバー３に内側に形成された灯室Ｓの内側には、板状の支持部材４と、配光パターン形成用の第２の光源である一対のＬＥＤ光源ユニット（５，６）と、複数のレーザー光を出射して照射光の色を変更可能にした光源であるレーザー光源ユニット７と、ＭＥＭＳミラー等で構成され、レーザー光源ユニット７による反射レーザー光Ｂ２を走査して照射先に線や図などの図形を描画する光学機構８と、レーザー光の出射と走査を制御する制御装置

９と、遮光部材であるエクステンションリフレクター３４が収容される。

[0039] 後ほど詳細に説明するＬＥＤ光源ユニット（５，６）は、図２に示される白色の配光パターン形成光の光束Ｂ１を前面カバー３の透過領域３ａから前方に出射することによって、前照灯の配光パターンを形成する。尚、配光パターン形成光は、従前のフォグランプ等を考慮して黄色にしてもよい。また、図２及び図３（ｂ）に示す光学機構８は、ＭＥＭＳミラーであり、レーザー光源ユニット７による赤色等のレーザー光Ｂ２を反射部３２の反射点（光の出射端３２ａ）において前方に反射しつつ反射部３２を上下左右に揺動させることにより、ドライバーに対する注意喚起のマーク等を車両前方の路面等に描画する。

[0040] ここで、図２に示すように光学機構８の光の出射端３２ａから前方に水平に伸ばした直線を符号Ｌ１１で表し、出射端３２ａから上方に伸ばした直線を符号Ｌ１２で表し、直線Ｌ１１とＬ１２で囲まれた領域を符号Ａｒ１で表す。エクステンションリフレクター３４は、出射端３２ａの少なくとも上方の位置（直線Ｌ１２上の位置）から前方の水平位置（直線Ｌ１上の位置）までを遮光するように、即ち、少なくとも直線Ｌ１１とＬ１２で囲まれた領域Ａｒ１を覆うように出射端３２ａの前方に配置される。図２に示すように、エクステンションリフレクター３４の開口部３４ａの上端縁部３４ｂは、直線Ｌ１１より下方に配置されてもよいし、後端部３４ｄは、直線Ｌ１２より後方に配置されても良い。

[0041] レーザー光は、直視した人に非常に強い眩しさを感じさせる。また、前照灯の配光パターンは、白色光のみによって形成されなければいけない、という法規を考慮する必要もある。そのため、白色以外のレーザー光を出射する出射端３２ａは、車両の前方から視認出来ないようにすることが望ましい。図２に示すように、本実施例における出射端３２ａは、前方のエクステンションリフレクター３４によって水平方向から上方まで隠蔽されているため、車両前方の歩行者や対向車のドライバー等は、水平方向や斜め上方から出射端３２ａを視認出来ない。

[0042] また、前照灯を形成する車両用灯具が一般的に人の目線より低い位置（例えば１ｍ以下）に配置されやすいことと、出射端３２ａによって前方に反射されたレーザー光Ｂ２は、水平方向から斜め上方に向かう光をエクステンションリフレクター３４の上端縁部３４ｂにカットされることで斜め下方にしか出射出来ないことから、車両前方の歩行者や対向車のドライバーは、白色以外のレーザー光を反射する出射端３２ａが前照灯の光源を形成しているように認識出来ない。

[0043] また、図２に示すように、車両用灯具１においては、出射端３２ａで反射されるレーザー光Ｂ２が前面カバー３の透過領域３ａに入射するように光学機構８の反射部３２を配置することがより望ましい。その結果、出射端３２ａで反射されたレーザー光Ｂ２は、透過領域３ａにおいて白色の配光パターン形成光の光束Ｂ１に交差する。通常、前面カバーに付着した汚れ等に赤色等のレーザー光が照射された場合、前面カバー３等の透光部材は、汚れの付着部位に生じる乱反射によって、赤色等に発光して見えるおそれがある。しかし、第１実施例の車両用灯具１における赤色等のレーザー光Ｂ２は、より輝度の高い白色の配光パターン形成光の光束Ｂ１と透過領域３ａで交差するため、前面カバーに発生した赤色等の乱反射光は、白色光によってうち消されて前方から視認されなくなる。その結果、対向車のドライバー等は、赤色等の白色以外のレーザー光によって前照灯が構成されていると認識出来ない。

[0044] 次に、ＬＥＤ光源ユニット（５，６）、レーザー光源ユニット７，光学機構８を図１から３により詳細に説明する。

[0045] 配光パターン形成光を発生するＬＥＤ光源ユニット（５，６）は、支持部材４に固定される金属製のブラケット１０と、ブラケット１０にそれぞれ取り付けられるＬＥＤ発光素子１１、リフレクター１２及び透明または半透明の投影レンズ１３とを有している。ＬＥＤ光源ユニット５がハイビーム配光パターンを形成し、ＬＥＤ光源ユニット６がロービーム配光パターンを形成する。ＬＥＤ発光素子１１を出射した配光パターン形成光の光束Ｂ１は、リ

フレクター１２の反射面１２ａによって前方に反射され、投影レンズ１３と、前面カバー３の透過領域３ａを通過して車両前方に出射する。

[0046] 図１と図２に示されるレーザー光源ユニット７と光学機構８は、ロービーム配光パターンを形成するＬＥＤ光源ユニット６の上方に位置するように支持部材４に取り付けられ、支持部材４は、複数（本実施例では３つ）のエイミングスクリュー１４によってランプボディ２に取り付けられる。光学機構８は、支持部材４の前方に突出する固定部３３の前端に固定される。制御装置９は、ランプボディ２に固定される。車両用灯具１は、各エイミングスクリュー１４を回転させることにより、光軸を水平方向及び鉛直方向に調整される。

[0047] 図３（ａ）に示されるレーザー光源ユニット７は、赤色光（符号Ｒを参照）を発生する第１光源１５、緑色光（符号Ｇを参照）を発生する第２光源１６、青色光（符号Ｂを参照）を発生する第３光源１７、熱伝導率の高いアルミニウム等の金属で形成された放熱部材１８、第１から第３集光レンズ（２０～２２）及び集光部２４を有する。放熱部材１８は、同じく金属製の支持部材４に取り付けられ、レーザー光源ユニット７は、放熱部材１８によって支持部材４の前面に固定される。

[0048] 図３（ａ）に示される第１から第３光源（１５～１７）は、それぞれ赤、緑、青色のレーザー光を発生する。第１から第３光源（１５～１７）は、それぞれ半導体レーザー素子である赤、緑、青色のレーザーダイオード（１５ａ，１６ａ，１７ａ）及び基板（１５ｂ，１６ｂ，１７ｂ）から構成される。基板（１５ｂ～１７ｂ）は、それぞれ放熱部材１８に取り付けられる。

[0049] 尚、レーザー光源ユニット７の光源は、ＲＧＢの３つの光源を有する構成に限られず、単色単体の光源としたり、ＲＧＢの３つに橙色のレーザーダイオードを追加した４つの光源を備えたり、青色レーザーダイオードの出射光を黄色の蛍光体に通過させる構成を備えることにより白色光を発生できるようにしてもよい。また、各光源は、レーザーダイオード以外の他のレーザー装置によって構成されてもよい。

[0050] 図３（ａ）に示される第１から第３集光レンズ（２０～２２）は、それぞれ、コリメートレンズ等で構成される。集光部２４は、第１から第３ダイクロイックミラー（２５～２７）を有する。

[0051] 図２及び図３（ａ）に示すように第１光源１５から出射した赤色レーザー光Ｒは、第１集光レンズ２０を透過することで平行光に変換された後、第１ダイクロイックミラー２５によって光学機構８の後述する反射部３２に向けて直接反射される。第２光源１６から出射した緑色レーザー光Ｇは、第２集光レンズ２１を透過して平行光に変換された後、第２ダイクロイックミラー２６によって反射され、第１ダイクロイックミラー２５を透過した後、光学機構８の反射部３２に入射する。第３光源１７を出射した青色レーザー光Ｂは、第３集光レンズ２２を透過して平行光に変換された後、第３ダイクロイックミラー２７によって反射され、第２及び第１ダイクロイックミラー（２６、２５）を順に透過した後、図３（ｂ）に示すように光学機構８の反射部３２に入射する。

[0052] 集光部２４で反射された赤色レーザー光Ｒ、緑色レーザー光Ｇ及び青色レーザー光Ｂは、合成色からなるレーザー光Ｂ２となり、図３（ｂ）に示すように光学機構８の反射部３２に向けて出射する。

[0053] 灯室Ｓ内のエクステンションリフレクター３４は、開口部３４ａを有し、ＬＥＤ光源ユニット（５，６）の各投影レンズ１３は、開口部３４ａから前方に露出する。レーザー光源ユニット７及び光学機構８は、エクステンションリフレクター３４の後方でロービーム配光パターンを形成するＬＥＤ光源ユニット６の上に配置される。

[0054] 図３（ｂ）に示される光学機構８は、ＭＥＭＳミラーであり、ベース部３７、第１回動体３８、第２回動体３９、第１トーションバー４０、第２トーションバー４１、永久磁石４２，４３、端子部４４を有する。板状のベース部３７と第１回動体３８は、それぞれ中央に開口部（３７ａ，３８ａ）を有し、板状の第２回動体３９の前面には、銀蒸着やメッキなど処理等によって反射部３２が形成される。尚、光学機構８には、ＭＥＭＳミラー以外にもガ

ルバノミラー等の多様な光学機構を採用出来る。

[0055] 第１回動体３８は、開口部３７ａの上下端部（３７ｂ，３７ｃ）に設けられた一対の第１トーションバー４０により、ベース部３７に対して左右に回動可能に支持され、第２回動体３９は、開口部３８ａの左右端部（３８ｂ，３８ｃ）に設けられた一対の第２トーションバー４１により、第１回動体３８に対して上下に回動可能に支持される。ベース部３７、第１及び第２回動体（３８，３９）は、図２に示すように車両用灯具の前後方向に対して下方に傾斜した状態で図２に示す支持部材４の固定部３３に固定される。

[0056] 図３（ｂ）に示されるようにベース部３７には、第１トーションバー４０が延びる方向と直交する位置に、一対の永久磁石４２が設けられ、更に第２トーションバー４１が延びる方向と直交する位置に、一対の永久磁石４３が設けられる。第１及び第２回動体（３８、３９）には、図示しない第１及び第２のコイルがそれぞれ設けられる。永久磁石１４２は、第１トーションバー１４０と直交する磁界を形成し、永久磁石１４３は、第２トーションバー１４１と直交する磁界を形成する。図示しない第１及び第２のコイルは、端子部１４４を介して制御装置１０９に接続される。

[0057] 第１コイル及び永久磁石４２と、第２コイル及び永久磁石４３は、後述する図５の走査用アクチュエータ３５を構成する。走査用アクチュエータ３５は、第１及び第２コイルに流れる駆動電流の大きさと向きを個別に変化させることにより、第１回動体３８をベース部３７に対して上下に回動させ、かつ第２回動体３９を第１回動体３８に対して左右に回動させる。反射部３２の向きは、第１及び第２回動体（３８，３９）の回動に基づいて上下左右に変化する。

[0058] 図２及び図３（ｂ）に示す光学機構８は、図３（ａ）のレーザー光源ユニット７から出射したレーザー光Ｂ２を第２回動体３９の反射部３２において前方に反射させる。反射部３２の出射端３２ａ（反射点）において前方に反射されたレーザー光Ｂ２は、第２回動体３９の反射部３２を上下左右に往復回動させることにより、車両前方を走査する。

[0059] 図２に示されるＬＥＤ光源ユニット６の投影レンズ１３を出射したロービーム配光パターン形成光の光束Ｂ１は、前方の前面カバー３の透過領域３ａから前方に出射する。一方、レーザー光源ユニット７による出射光Ｂ２は、光学機構８の反射部３２によって斜め下方に反射され、反射点である光の出射端３２ａから開口部３４ａの上端縁部３４ｂ及びＬＥＤ光源ユニット（５，６）との間に形成される隙間３４ｃを通過した後、前面カバー３から前方に出射する。尚、光学機構８においては、図２に示すように、反射光Ｂ２を前面カバー３の透過領域３ａに入射させるように反射部３２を配置することが望ましい。その場合、レーザー光Ｂ２が、前面カバー３の透過領域３ａを通過する際に輝度の高い白色の配光パターン形成光Ｂ１と交差することにより、前面カバー３の汚れなどによって発生する乱反射がかき消される。

[0060] 尚、図４には、第２実施例の車両用灯具４５が記載されている。第２実施例の車両用灯具４５は、第１実施例の車両用灯具１のレーザー光源ユニット７及び光学機構８をレーザー光源ユニット４６に置き換えたものであり、その他の構成は、第１実施例の車両用灯具１と共通する。レーザー光源ユニット４６は、第１実施例のような光学機構８を介さず、レーザー光Ｂ２１を直接前面カバー３に出射する。

[0061] 図４に示すレーザー光源ユニット４６は、レーザーダイオード４６ａ、基板４６ｂ及び基板４６ｂを搭載するヒートシンク４６ｃによって構成され、かつリンク機構４７によって、支持部材４に取り付けられる。リンク機構４７は、支持部材４から前方に固定された第１リンク４７ａと、第１リンク４７ａの水平回動軸Ｌ１３周りに回動可能に取り付けられた第２リンク４７ｂによって構成される。レーザー光源ユニット４６は、第２リンク４７ｂに取り付けられる。支持部材４には、前後にアーム４８ａを進退させるアクチュエータ機構４８が設けられ、第２リンク４７ｂは、ゴム等の弾性部材４７ｃを介してアクチュエータ機構４８のアーム４８ａの先端に連結される。レーザー光源ユニット４６と第２リンク４７ｂは、アーム４８ａの進退動作に基づいて水平回動軸Ｌ１３周りに揺動する。

[0062] アクチュエータ機構４８のアーム４８ａの前進によって図４に示す第２リンク４７ｂが水平回動軸Ｌ１３を中心として時計回りＤ１方向に回動すると、レーザー光源ユニット４６から出射するレーザー光線Ｂ２１の向きは、上向きに変化する。また、アーム４８ａの後退によって第２リンク４７ｂが反時計回りＤ２方向に回動すると、レーザー光線Ｂ２１の向きは、下向きに変化する。一方、レーザー光源ユニット４６は、第２リンク４７ｂの中心軸線Ｌ１４周りに回動可能に第２リンク４７ｂに取り付けられ、かつ図示しないモーターによって中心軸線Ｌ１４周りに揺動する。レーザー光線Ｂ２１の向きは、前記図示しないモーターによって左右に変化する。

[0063] 第２実施例の車両用灯具４５は、アクチュエータ機構４８及び図示しないモーターでレーザー光線Ｂ２１の向きを前後左右に走査して前面カバー３を透過させることにより、車両前方の路面等に図形を描画する。レーザー光源ユニット４６の発光動作、アクチュエータ機構４８のアーム４８ａの進退動作と、図示しないモーターによるレーザー光源ユニット４６の回転動作は、全て接続された制御装置９によって制御される。アクチュエータ機構４８と図示しないモーターは、図５の走査用アクチュエータ４９を構成する。

[0064] レーザーダイオード４６ａの光の出射端４６ｄは、図２に示す第１実施例の出射端３２ａと同様に少なくとも上方の位置（出射端から鉛直上方に伸びる直線Ｌ１６上の位置）から前方の水平位置（出射端の前方に水平に延びる直線Ｌ１５上の位置）までエクステンションリフレクター３４によって遮光され、レーザー光源ユニット４６は、開口部３４ａの隙間３４ｃを介し、前面カバー３に向けて斜め下方に図形描画用のレーザー光を出射する。その結果、車両前方の歩行者等は、出射端を視認出来ない。また、レーザー光源ユニット４６は、ＬＥＤ光源ユニット６の光束Ｂ１が通過する前面カバー３の透過領域３ａに向けられることが望ましい。その場合、レーザー光源ユニット４６を出射したレーザー光Ｂ２１が、より輝度の高い白色の配光パターン形成光Ｂ１と交差することにより、前面カバー３の汚れなどによって発生する乱反射がかき消される。

[0065] また図５に示す制御装置９は、灯具ＥＣＵ（電子制御装置）５１、ＲＯＭ５２、ＲＡＭ５３等を有する。灯具ＥＣＵ５１は、アクチュエータ制御部３６及びレーザー光源制御部５４を有する。ＲＯＭ５２には、各種制御プログラムが記録され、灯具ＥＣＵ５１は、ＲＯＭ５２に記録された制御プログラムをＲＡＭ５３において実行し、各種制御信号を生成する。

[0066] レーザー光源制御部５４は、第１～第３光源（１５～１７）によるレーザー光の色、第１～第３光源（１５～１７）及びレーザー光源ユニット４６の出射強度及び点消灯を光源毎に制御する。アクチュエータ制御部３６は、走査用アクチュエータ（３５、４９）を制御してレーザー光Ｂ２によって車両前方を走査し、ドライバーや歩行者等に注意喚起を行うマークや文字等の図形を車両の周囲の路面や建造物等に描画する。

[0067] また、ＥＣＵ５１には、画像処理装置５５、雨滴センサー５６、ナビゲーションシステム５７、速度計５８、道路情報通信システム５９、ターンシグナルランプスイッチ６４、ステアリング動作検出機構６５、アクセル開度検出機構７１等が接続される。画像処理装置５５には、車載カメラ６０や道路監視カメラ６１、等が接続される。画像処理装置５５は、車載カメラ６０や通信回線を介して接続された交差点カメラ等の道路監視カメラ６１等によって撮影された道路や建造物に関する映像等を解析処理したデータとして灯具ＥＣＵ５１に送り、ナビゲーションシステム５７は、自車両の現在位置に関するデータ信号を灯具ＥＣＵ５１に送る。

[0068] 灯具ＥＣＵ５１は、画像処理装置５５の映像データやナビゲーションシステム５７から得られた道路上の自車両の状況、雨滴センサー５６や道路情報通信システム５９のデータから得られるウェットや凍結等の路面状況等、ターンシグナルランプスイッチ６４やステアリング動作検出機構６５やアクセル開度検出機構７１から得られるドライバーによる自車両の走査を解析した上で、自車両や他車両のドライバーに注意を促す所定の図形を路面等の所定の位置に描画するように、レーザー光源ユニット７と光学機構８を制御する。

[0069] 図形の描画は、例えば、図６のように行われる。第１実施例の光学機構８や第２実施例のレーザー光源ユニット４６は、レーザー光線（Ｂ２、Ｂ２１）の向きを上下左右に変化させることにより、車両前方の矩形の領域（符号Ｓｃ１）内を下方に微小長さずつずらしながら左右に繰り返し走査する。符号Ｓ１は、光学機構８とレーザー光源ユニット４６による走査線の軌跡を示し、走査線Ｓ１の破線部分は消灯を示し、実線部分は点灯を示す。レーザー光（Ｂ２、Ｂ２１）は、点灯時における左右方向の軌跡を上下に積層されることで文字やマーク等の図形を描画する。以下に第１及び第２実施例の車両用灯具（１，４５）を利用して自車両や他車両のドライバーに注意を促すために描画される所定の図形を列挙する。

[0070] 図６においては、白色のロービーム配光パターンＬｂで照らされ、車載カメラ６０等によって位置を特定された路面Ｒ１上のレーンマークＭ１（二点鎖線で記載された部分）に沿って赤色等レーザー光によるラインＬ１を描画している。ドライバーは、ラインＬ１を視認してレーンマークの位置を認識する。特に曲線道路のレーンマークに沿ってレーザー光によるラインを描画した場合、ドライバーは、道路の曲線方向を事前に正確に視認出来ることにより、レーンからの逸脱事故を回避出来る。

[0071] 尚、ロービーム配光パターンＬｂをＬＥＤ光源ユニット６とレーザー光源ユニット７及び光学機構８によって走査された白色レーザー光による合成配光パターンとして形成した場合、白色配光パターンの内側に形成されるラインＬ１やその他のマークの周辺には、ラインＬ１やマークを際立たせるために白色レーザー光を減光（消灯を含む）することで暗部を形成することが望ましい。

[0072] また、図７（ａ）（ｂ）には、車両用灯具（１，４５）の描画システムにより、自車両の走行速度と路面状況から自動で停止可能距離を算出し、停止可能な車間距離を示すマーク等をレーザー光で路面に描画した図形が示される。

[0073] この場合、灯具ＥＣＵ５１は、速度計５８、雨滴センサー５６、道路情報

通信システム５９等によって得られる自車速度及び走行中の路面への降雨量や凍結の有無に応じた制動距離を算出し、ブレーキの踏み込み具合に応じて自車両が停車可能な位置を示す複数のマークを路面に描画する。例えば、雨天時の路面を時速６０ｋｍで走行する自車両Ｍｙをゆるやかなブレーキ操作で停止出来る制動距離を９０ｍ、強めの通常ブレーキ操作で停止出来る制動距離を７０ｍ、全力のブレーキ操作で停止出来る制動距離を５０ｍと算出した場合、車両用灯具（１，４５）は、車両前方の７０ｍ～９０ｍの範囲に矩形で緑色の第１マーク６２ａ、５０ｍ～７０ｍの範囲に矩形で黄色の第２マーク６２ｂ、５０ｍ以下の範囲に矩形で赤色の第３マーク６２ｃ等を自車両Ｍｙの前方に描画する。自車両Ｍｙのドライバーは、同じ車線Ｒ２において前方を走行する他車両Ｏｔが色違いの第１マークから第３マークのいずれかに侵入したことを視認することにより、追突の危険性がどのくらいあるかを具体的に認識し、追突回避に適切な車間距離を他車両Ｏｔとの間に取ろうとする。尚、第１から第３マークは、追突の危険性が増したことを示すものであれば、色違いとせず、〇、△、×のような形状の異なるマーク（図７（ｂ）の６３ａ～６３ｃを参照）にしても良い。

[0074] 図８（ａ）は、車両用灯具（１，４５）により、自車両の車線変更を隣接レーンの後続車ドライバーに知らせるマーク等をレーザー光で路面描画した図である。車両用灯具（１，４５）においては、ターンシグナルランプスイッチ６４やステアリング動作検出機構６５によって検出される自車両の車線変更方向が検出され、検出結果に基づいて、自車両Ｍｙの走行車線Ｒ１１から車線変更を行う隣接車線Ｒ１２へかけて車線変更を示す第１から第３矢印マーク（６６～６８）が描画される。他車両Ｏｔｒのドライバーは、自車両Ｍｙのターンシグナルランプが見えなくても、第１から第３矢印マーク（６６～６８）を前方に視認することで、接触事故を回避出来る。

[0075] 図８（ｂ）においては、自車両の車幅を知らせるマーク等をレーザー光で自車両の前方の路面に描画している。車両用灯具（１，４５）は、自車両Ｍｙの前方に車両の左右側端部（Ｍｙ１、ＭＹ２）に沿って車両の前方にレー

ザー光によるライン（Ｌ３，Ｌ４）を形成する。ドライバーは、図８（ｂ）に示されるように、描画されるライン（Ｌ３，Ｌ４）が自車両Ｍｙの前方の障害物Ｍｓに接触しないようにステアリングを操作することで、接触事故を未然に回避出来る。

[0076] 次に、図９（ａ）（ｂ）は、交差点近辺における車両や歩行者等の通行に関する注意喚起用のマーク等をレーザー光で路面に描画した図である。まず、図９（ａ）は、対向車線の右折車に対向した状態で自車両が右折する場合の図を示している。符号Ｍｙは自車両、符号Ｏｔｔは対向右折車線の他の右折車両、符号Ｏｔｓは、対向車線の他の直進車両、符号Ｈｕは、横断中の歩行者、符号Ｒ３は、交差点の路面をそれぞれ示す。

[0077] 車両用灯具（１，４５）においては、車載カメラ６０や道路監視カメラ６１の映像情報等から、対向車の現在地や速度、横断歩道上の歩行者Ｈｕや自転車等（図示せず）の位置を灯具ＥＣＵ５１が算出する。更に灯具ＥＣＵ５１は、ターンシグナルランプスイッチ６４やステアリング動作検出機構６５から車両が左右どちらに曲がろうとしているか検出する。

[0078] 例えば、図９（ａ）に示すように、右折時に対向車線Ｒ１３に対向車Ｏｔｓが接近していたり、横断歩道に歩行者Ｈｕがいることを検出した場合、車両用灯具（１，４５）は、進行方向の路面Ｒ３上に「ＳＴＯＰ」という枠付文字等からなるマークを赤色等のレーザー光で描画することにより、自車両Ｍｙ及び対向車Ｏｔｓのドライバーに右折の危険性を認識させる。また、図９（ｂ）に示すように後方から自車両Ｍｙの左側をすり抜けようとするバイクＢｋを検出した場合、車両用灯具（１，４５）は、進行方向の路面Ｒ３上に矢印上の左折マークＭＬ、そして自車両Ｍｙの後方路面に停止線Ｓｓｔを赤色等のレーザー光で描画することにより、バイクＢｋのライダーに左折に巻き込まれる危険性を認識させる。また、自車両ＭＹの進行方向の路面にバイクＢｋの存在を示す「ＢＩＫＥ！」という枠付文字等からなるマークを赤色等のレーザー光で描画することにより、自車両のドライバーにもバイクＢｋを左折で巻き込む危険性を認識させる。

[0079] 図１０は、ドライバーに自車両における速度の出し過ぎを抑制させ、または渋滞解消のために速度の増加の喚起するためのマーク等をレーザー光で路面に描画した図を示す。

[0080] 図１０に示される複数のマークＭ５１は、赤色等のレーザー光によって路面の前後方向に断続的に描画される複数の矩形状のマークであり、複数のマークＭ５２は、車載カメラ６０等で位置を特定されたガードレールＧＬに対して前後方向に断続的に描画される複数の矩形状のマークである。

[0081] ドライバーは、走行中の自車両Ｍｙの走行速度で自車両に対して後方に移動するガードレールＧＬのような道路上の構造物を視認することによって、自車の走行速度を体感する。車両用灯具（１，４５）は、路面Ｒ４及びガードレールＧＬに描画したマーク（Ｍ５１，Ｍ５２）を走行中の自車両Ｍｙの速度よりも速い速度または遅い速度で自車両の進行方向または逆方向に移動させる。マーク（Ｍ５１，Ｍ５２）を逆方向に移動させた場合、ドライバーは、マークＭ５１の後方への移動速度を速くするほど自車両Ｍｙの走行速度を速く感じて自車両Ｍｙを減速させることを喚起され、マーク（Ｍ５１，Ｍ５２）の後方への移動速度が遅くするほど自車両Ｍｙの走行速度を遅く感じて自車両Ｍｙを増速させることを喚起される。

[0082] 尚、路上の構造物は、自車両Ｍｙの速度を上げるほど走行中のドライバーから進行方向に対して短く見える。従って、車両用灯具（１，４５）がマークＭ５１の前後長さＬ５１をより短く描画すると、描画ドライバーは、自車両Ｍｙの走行速度を速く感じて減速を喚起され、前後長さＬ５１をより長く描画するほど、ドライバーは、自車両Ｍｙの走行速度を遅く感じて減速を喚起される。

[0083] 図１１は、赤色等のレーザー光によって車両周辺に格子状のグリッド線図を描画した図を示す。車両用灯具（１，４５）が、ロービーム配光パターンＰＬの内外において、赤色等のレーザー光によって車両前方の路面Ｒ５や路面側溝Ｃ１、陥没孔Ｃ２及び落下物Ｃ３等にグリッド線図ＰＧを照射した場合、グリッド線図ＰＧは、照射された場所の凹凸に基づいて湾曲または寸断

されることにより、側溝Ｃ１等の形状を際立たせ、ドライバーにそれらの形状と位置を把握しやすくさせる。

[0084] 図１２は、車両用灯具の第３実施例を示すものである。図１２の車両用灯具７３は、ランプボディ７４，前面レンズ７５，エイミングスクリュー７８と支持部材７９を介してランプボディ７４の内側に傾動可能に取り付けられたハイビーム及びロービーム形成用の２つのＬＥＤ光源ユニット（７６，７７）、複数のＬＥＤ発光素子８１を有するＤＲＬユニット８０、図示しないレーザー光源ユニット、上下左右に傾動可能な反射部８３を有する光学機構８２を有する。レーザー光を反射する反射部８３の出射端８４（反射点）は、複数のＬＥＤ発光素子８１から前方に露出する。出射端８４は、白色以外のレーザー光を反射しても輝度の高い複数のＬＥＤ発光素子８１によって発光色をうち消されるため、前方の歩行者や対向車のドライバーに視認されなくなる。

[0085] 図１３は、第１実施例の車両用灯具１に使用したＭＥＭＳミラーに代えて使用されるＡＯ素子に関する第４実施例の説明図である。ＡＯ素子（Acousto-Optic-Device）は、高周波電気信号を負荷されることによって周期的な屈折率の変化が生じる。高周波電気信号を付与されたＡＯ素子を通過したレーザー光は、直線状に走査される。本実施例においては、図１４に示すように高周波電気信号の付与手段（９２，９３）にそれぞれ接続された２つのＡＯ素子（９０，９１）を直列に配置している。ＡＯ素子９０を通過したレーザー光は、周期的に屈折させられることで直線状に走査され、直線状にされたレーザー光は、ＡＯ素子９１によって再度屈折させられて、更に広い範囲を直線状に走査される。

[0086] 尚、ＡＯ素子（９０，９１）の隣には、光の入射線方向を示す直線Ｌ６に対して９０度回転させた状態で図示しないもう一組の同じＡＯ素子（９０，９１）を直列に配置することが望ましい（もう一組のＡＯ素子は図示せず）。その結果、例えば、一組目のＡＯ素子（９０，９１）に入射して上下方向に線上に走査されたレーザー光Ｂ２は、９０度回転して配置された二組目の

ＡＯ素子（図示せず）に入射することで左右方向に走査される。このように９０度回転した状態で直列に配置された複数のＡＯ素子は、上下左右方向の面状のレーザー光の走査を可能にする。

[0087] ＭＥＭＳミラー等の機械的な光学機構においては、集光レンズやダイクロイックミラー等が振動を受けて共振することにより、レーザー光による描画がゆがむおそれがある。しかし、ＡＯ素子を使用した光学機構は、振動による影響を受けにくいため、ゆがみの少ない路面描画を行う点で望ましいと言える。

[0088] 以下、本発明のさらなる実施形態を図１４から図２４に示す第５実施例から第１２実施例に基づいて説明する。図１４から図１７は、本発明に係る車両用灯具の第５実施例を示し、図１８は、第５実施例からＬＥＤ光源ユニットを取り除いた車両用灯具の第６実施例を示す。図１９～図２４は、第５及び第６実施例の車両用灯具に使用される描画システムを示す。

[0089] 図１４と図１５に示される第５実施例の車両用灯具１０１は、右側前照灯の一例を示すものであり、その構成は図１および図２に示される車両用灯具１とほぼ同一である。

[0090] 図１６（ａ）に示されるレーザー光源ユニット１０７は、第４集光レンズ１２３が設けられている以外の構成は、第１実施例の車両用灯具１と共通する。

[0091] 図１６（ａ）に示される第１から第４集光レンズ（１２０～１２３）は、それぞれ、コリメートレンズ等で構成される。集光部１２４は、第１から第３ダイクロイックミラー（１２５～１２７）を有する。各光源（１１５～１１７）から出射した赤色レーザー光Ｒ、緑色レーザー光Ｇ及び青色レーザー光Ｂの光路上には、第１から第３集光レンズ（１２０～１２２）と、第１～第３ダイクロイックミラー（１２５～１２７）とが順に配置される。第１ダイクロイックミラー１２５は、赤色光を反射しかつ青色光及び緑色光を透過させるように構成され、第２ダイクロイックミラー１２６は、緑色光を反射しかつ青色光を透過させるように構成され、第３ダイクロイックミラー１２

７は、青色光を反射するように構成されている。

[0092] 図１６（ａ）に示すように第１光源１１５から出射した赤色レーザー光Ｒは、第１集光レンズ１２０を透過することで平行光に変換された後、第１ダイクロイックミラー１２５によって第４集光レンズ１２３に向けて直接反射される。第２光源１１６から出射した緑色レーザー光Ｇは、第２集光レンズ１２１を透過して平行光に変換された後、第２ダイクロイックミラー１２６によって反射され、第１ダイクロイックミラー１２５を透過した後、第４集光レンズ１２３に入射する。第３光源１１７を出射した青色レーザー光Ｂは、第３集光レンズ１２２を透過して平行光に変換された後、第３ダイクロイックミラー１２７によって第４集光レンズ１２３に向けて反射され、第２及び第１ダイクロイックミラー（１２６、１２５）を順に透過した後、第４集光レンズ１２３に入射する。

[0093] 第４集光レンズ１２３は、レーザー光源ユニット１０７の筐体の開口部１０７ａに取り付けられる。集光部１２４で反射された赤色レーザー光Ｒ、緑色レーザー光Ｇ及び青色レーザー光Ｂは、合成色からなるレーザー光Ｂ２となる。合成されたレーザー光Ｂ２は、第４集光レンズ１２３を透過して平行光に変換された後、光学機構１０８に向けて出射する。

[0094] 灯室Ｓ内のエクステンションリフレクター１３４は、開口部１３４ａを有する。ＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）は、ＬＥＤ発光素子１１１による出射光Ｂ１を開口部１３４ａから前方に出射させるため、各投影レンズ１１３を開口部１３４ａの前方に露出させた状態で支持部材１０４に取り付けられる。レーザー光源ユニット１０７及び光学機構１０８は、共に開口部１３４ａの上方でエクステンションリフレクター１３４の後方に配置されることで、車両前方から隠蔽されている。レーザー光源ユニット１０７による出射光Ｂ２は、開口部１３４ａの上端縁部１３４ｂ及びＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）との間に形成される隙間１３４ｃから前方に出射する。

[0095] 図１６（ｂ）に示される光学機構１０８は、ＭＥＭＳミラーであり、その構成は、第１実施例の光学機構８と共通するため、詳細な説明は省略する。

[0096] 図１６（ｂ）に示すように光学機構１０８は、図１６（ａ）の第４集光レンズ１２３から出射したレーザー光Ｂ２を前方に出射する出射端である第２回動体１３９の反射部１３２において前方に反射させる。反射部１３２の発光部１３２ａ（反射点）において前方に反射されたレーザー光Ｂ２は、第２回動体１３９の反射部３２を上下左右に往復回動させることにより、車両前方を走査する。第５実施例の車両用灯具１０１においては、ＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）が、切り替えられることにより、所定形状のロービーム及びハイビームの白色配光パターンを形成する。また、光学機構１０８は、ロービーム配光パターンを補光する白色配光パターンや車両前方の路面や建造物等にドライバーの注意などを喚起する図形パターンを白色以外のレーザー光Ｂ２で走査する。

[0097] 尚、図１７には、第６実施例の車両用灯具１４５が記載されている。第６実施例の車両用灯具１４５は、第５実施例の車両用灯具１０１からＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）とエクステンションリフレクター１３４を省略したものであり、他の構成は、全て第５実施例の車両用灯具１０１と共通する。第６実施例の車両用灯具１４５においては、白色光以外のレーザー光によるドライバーへの注意喚起用の図形描画に加え、ロービーム及びハイビームの白色配光パターンもまた、レーザー光源ユニット１０７及び光学機構１０８で走査された白色レーザー光Ｂ２によって形成される。尚、第６実施例の車両用灯具１４５においては、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８の組み合わせを２組設けることにより、ロービーム配光パターンとハイビーム配光パターンを別々に形成させても良いし、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８の組み合わせを３組以上設けてもよい。

[0098] 次に図１８により、制御装置１０９を説明する。制御装置１０９の構成は、第１実施例の制御装置９と共通する。

[0099] レーザー光源制御部１５４は、第１光源１１５、第２光源１１６及び第３光源１１７による各種レーザー光（Ｒ，Ｇ，Ｂ）の出射強度、点灯及び消灯を光源毎に独立に制御することにより、多彩な合成色のレーザー光を生成す

る。また、アクチュエータ制御部１３６は、光学機構１０８の走査用アクチュエータ１３５を制御し、合成光からなるレーザー光Ｂ２によって車両前方を走査し、所定形状の図形を車両の周囲の路面や建造物等に描画する。尚、前記所定形状の図形には、合成された白色レーザー光による車両用前照灯の配光パターンや、多彩な合成色により、自車両または他車両のドライバーや歩行者等に注意を喚起するためのマークや文字等が含まれる。

[0100] ここで、図１９（ａ）（ｂ）及び図２０により、合成されたレーザー光による車両前方への図形描画を説明する。図１９（ａ）は、第５実施例の車両用灯具１０１による図形描画の説明図であり、図１９（ｂ）は、第６実施例の車両用灯具１４５による図形描画の説明図である。図１９（ａ）（ｂ）に示される第１及び第２実施例の光学機構１０８は、それぞれ車両前方の矩形の走査領域（符号Ｓｃ１及びＳｃ２）内において、上下の位置を少しずつ変えて、車両の左方向から右方向に向けた走査を繰り返し行うことが出来る。図１９（ｂ）に示す第６実施例の車両用灯具１４５には、水平方向から上方に向かう光をカットするエクステンションリフレクター１３４が光学機構１０８の前方に設けられていない。従って、第６実施例の光学機構１０８は、第５実施例の光学機構１０８の走査領域Ｓｃ１よりも上方に広い走査領域Ｓｃ２を走査出来ることにより、ハイビーム用の配光パターンや、より遠くの路面や障害物への図形描画を行うことが出来る。

[0101] 符号Ｓ１は、光学機構１０８による走査線の軌跡を示す。図１９（ａ）（ｂ）に示すように、光学機構１０８は、反射部１３２（図１６（ｂ）を参照）を左方から右方に回動させて、左方から右方への走査を行った後、反射部１３２を左斜め下方に回動させて、最初の走査開始位置から微小距離ｄ１だけ下方にずれた次の走査開始位置に反射部１３２の向きを戻し、再び左方から右方へ走査する動作を繰り返し行う。

[0102] また、図１８に示されるレーザー光源制御部１５４は、図１９（ａ）（ｂ）における走査線Ｓ１を光学機構１０８によって左方から右方に移動させる際に第１から第３光源（１１５～１１７）の点灯または消灯を行い、光学機

構１０８によって走査線Ｓ１を右方から左斜め下の次の走査開始位置に戻す際に第１から第３光源（１１５～１１７）を全て消灯させる。図１９（ａ）（ｂ）に記載した走査線Ｓ１の点線部分は、第１から第３光源（１１５～１１７）を全て消灯させた範囲を示し、走査線Ｓ１の実線部分は、第１から第３光源（１１５～１１７）の一部または全部を点灯させ、レーザー光による図形を路面に描画する範囲を示す。尚、光学機構１０８における第１から第３光源（１１５～１１７）の点灯または消灯制御については、走査線Ｓ１を右から左に移動させながら行っても良いし、左右往復させながら行っても良いし、本実施例のように左から右へ移動させる場合にのみ行うとは限らない。

[0103] 図１９（ａ）においては、車両の前方に第１白色光によるロービーム配光パターンＬｂと、ドライバーにレーンマークＭ１（二点鎖線で記載された部分）の位置を認識させる白色以外の色のラインＬ１をレーザー光で路面Ｒ１に描画した図を示す。例えば、ラインＬ１は、レーンマークＭ１上または、レーンマークＭ１に隣接した赤色等の線として描画される。尚、レーンマークＭ１等の位置の検出方法については、後述する。

[0104] 第５実施例の車両用灯具１０１におけるロービーム配光パターンＬｂは、ＬＥＤ光源ユニット１０５による光Ｂ１と、白色に合成されて走査されたレーザー光Ｂ２とを合成して形成され、第６実施例の車両用灯具１４５におけるロービーム配光パターンＬｂは、白色に合成されて走査されたレーザー光Ｂ２のみによって形成される。

[0105] 例えば、図１９（ａ）において、光学機構１０８による左方から右方への走査を行う場合、レーザー光源制御部１５４は、まず、描画を行わないＰ１からＰ２までの区間において第１から第３光源（１１５～１１７）を全て消灯させる。次に、レーザー光源制御部１５４は、ロービーム配光パターンＬｂを路面Ｒ１及び車両前方の物体に描画するＰ２からＰ３までの区間において、第１から第３光源（１１５～１１７）の制御によって合成された白色レーザー光を発生させ、次に赤色レーザー光によるラインＬ１を路面に描画す

るＰ３からＰ４までの区間において、第２及び第３光源（１１６，１１７）による緑色及び青色レーザー光を消灯させると共に第１光源の照射強度を調節して所定の輝度の赤色レーザー光を発生させる。更にレーザー光源制御部１５４は、Ｐ４からＰ５の区間において、第１から第３光源（１１５～１１７）に白色レーザー光を発生させ、Ｐ５からＰ６の区間において、第１光源に赤色レーザー光を発生させ、Ｐ６からＰ７の区間において、第１から第３光源（１１５～１１７）に白色レーザー光を発生させ、描画終了後のＰ７からＰ８までの区間において第１から第３光源（１１５～１１７）を全て消灯させる。

[0106] 光学機構１０８が左から右方向へのこのような走査を高速で繰り返すことにより、レーザー光源ユニット１０７によって合成された白色レーザー光は、ＬＥＤ光源ユニット１０５による光と共に（第５実施例の場合）、または単独で（第６実施例の場合）前照灯のロービーム配光パターンＬｂを路面及び車両前方の物体に描画し、赤色レーザー光は、レーンマークＭ１の位置を示す２本のラインＬ１を路面に描画する。尚、レーザー光源ユニット１０７及び光学機構１０８においては、所定の走査により白色光のロービーム配光パターンを形成しても良いし、ラインＬ１の色には、赤色だけでなく、第１から第３光源（１１５～１１７）のレーザー光を合成した多種多様な色を採用出来る。また、ドライバーに注意を促す図形描画の手段については、ラインＬ１に限られず、後述するような多種多様なマークが考えられる。

[0107] 尚、白色のロービーム配光パターンＬｂ及びハイビーム配光パターン（図示せず）の内側領域に赤色のラインＬ１を描画する場合においては、図１９（ｂ）に示されるように、路面Ｒ１上において、赤色のラインＬ１の左右両側に暗線形状の暗部Ｄ１を形成してラインＬ１を暗部Ｄ１の内側に描画することが望ましい。赤色のラインＬ１は、白色のロービーム配光パターンＬｂとの間に暗部Ｄ１を設けられることによってロービーム配光パターンＬｂ内における輪郭が際立つため、視認性が向上する。尚、図１９（ｂ）は、図を見やすくするため、図１９（ａ）のレーンマークＭ１を省略して暗部Ｄ１を

追記した図である。

[0108] 図１９（ｂ）及び図２０により、白色のロービーム配光パターンＬｂの内側領域において、暗部Ｄ１を形成した内側に明部となる赤色のラインＬ１を形成する手順を説明する。図２０における符号（Ｒ，Ｇ，Ｂ）は、第１から第３光源（１１５～１１７）の各点灯状況及び消灯を示す。符号ＷとＲは、光源の出力の大きさを示し、出力Ｒは、出力Ｗよりも照射強度が強い。各光源は、出力Ｗで全て点灯することによって白色レーザー光を発生させる。赤色レーザー光を発生させる第１光源１１５は、消灯されず所定のタイミングで出力Ｒまで照射強度を増強される。第２及び第３光源（１１６，１１７）は、「ＯＦＦ」の位置において消灯される。

[0109] まず、図１８のレーザー光源制御部１５４は、図１９（ｂ）に示す描画を行わないＰ１１からＰ１２までの区間と、Ｐ２１からＰ２２において第１から第３光源（１１５～１１７）を全て消灯させ、Ｐ１２からＰ２１の区間において、白色レーザー光によるロービーム配光パターンＬｂ、暗部Ｄ１及び赤色レーザー光による赤色のラインＬ１を路面や車両前方の物体に描画する。

[0110] 図１９（ｂ）及び図２０に示すように、レーザー光源制御部１５４は、Ｐ１２からＰ１３までの区間において、第１から第３光源（１１５～１１７）を出力Ｗで点灯しながら白色レーザー光を発生させてロービーム配光パターンＬｂを形成する。

[0111] レーザー光源制御部１５４は、Ｐ１３からＰ１４の区間において、第１光源１１５の照射強度を変化させず、第２及び第３光源（１１６，１１７）のみを消灯させて、白色のロービーム配光パターンＬｂ内に暗部Ｄ１を形成する。具体的には、ＬＥＤ光源ユニット１０５と白色に合成されたレーザー光によってロービーム配光パターンＬｂを形成する第５実施例の車両用灯具１０１においては、白色が減光されて暗部Ｄ１が形成される。また、白色レーザー光のみによってロービーム配光パターンＬｂを形成する第６実施例の車両用灯具１４５においては、白色が消灯されて暗部Ｄ１が形成される。また

、レーザー光源制御部１５４は、Ｐ１４からＰ１５の区間において、第１光源１１５の出力を出力Ｗからｒまで増強させることにより、暗部Ｄ１に隣接する赤色レーザー光によるラインＬ１を形成する。

[0112] レーザー光源制御部１５４は、また、Ｐ１５からＰ１６の区間において、第１光源１１５の出力を再び出力ｒからＷまで減少させることにより、赤色のラインＬ１に隣接する暗部Ｄ１を形成し、Ｐ１６からＰ１７までの区間において、第２及び第３光源（１１６，１１７）を再び出力Ｗで点灯させることによって同出力の第１光源１１５と共に白色レーザー光を発生させ、暗部Ｄ１に連続する白色のロービーム配光パターンＬｂを形成する。その結果、白色のロービーム配光パターンＬｂの内側には、暗部Ｄ１に囲まれた赤色のラインＬ１が鮮明に描画される。

[0113] 尚、レーザー光源制御部１５４は、また、上記と同一の制御を第１から第３光源（１１５～１１７）に行うことにより、Ｐ１７からＰ１８の区間において、暗部Ｄ１を形成し、Ｐ１８からＰ１９の区間において赤色のラインＬ１を形成し、Ｐ１９からＰ２０の区間において暗部Ｄ１を形成し、Ｐ２０からＰ２１までの区間において、白色のロービーム配光パターンＬｂを形成する。

[0114] 第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）においては、レーザー光源ユニット１０７が上記のような所定のタイミングで所定のレーザー光を発生しつつ、光学機構１０８が左から右方向への上記のような所定の走査を上下方向にスライドしながら高速で繰り返すことにより、前照灯としての所定形状の白色配光パターンやドライバー等に注意を促す所定形状の図形を多彩な色のレーザー光によって路面や車両前方の物体に描画する。

[0115] また、図１８に示される灯具ＥＣＵ１５１には、画像処理装置１５５、雨滴センサー１５６、ナビゲーションシステム１５７、速度計１５８、道路情報通信システム１５９、ターンシグナルランプスイッチ１６４、ステアリング動作検出機構１６５、アクセル開度検出機構１７１等が接続される。画像処理装置１５５には、車載カメラ１６０や道路監視カメラ１６１、等が接続

される。

[0116] 車載カメラ１６０には、自車または他車に車載されて車両周辺を動画または制止画で撮影するカメラ等が含まれ、道路監視カメラ１６１には、交差点に配置される交差点カメラや、道路の近辺に設置されて、路面状況、歩行者、自転車、バイク、自動車等の車両、障害物等を動画または静止画で撮影する監視カメラなどが含まれる。画像処理装置１５５は、インターネット等の通信回線を介して道路監視カメラ１６１に接続され、道路監視カメラ１６１による映像及び画像データを取得する。画像処理装置１５５は、車載カメラ１６０や道路監視カメラ１６１等によって撮影された映像等を解析処理したデータとして灯具ＥＣＵ１５１に送り、雨滴センサー１５６は、車両走行時の雨量に関するデータ信号を灯具ＥＣＵ１５１に送る。

[0117] ナビゲーションシステム１５７は、例えば、図示しないＧＰＳや地図データ等を有することにより、自車両の現在位置に関するデータ信号を灯具ＥＣＵ１５１に送る。また、灯具ＥＣＵ１５１は、速度計１５８から自車両の走行速度に関する信号を受ける。道路情報通信システム１５９は、走行中の道路の雨量や、道路の凍結状況等、走行中の路面状況に関するデータをインターネット等の通信回線を介して受け、灯具ＥＣＵ１５１に送る。

[0118] 灯具ＥＣＵ１５１は、上記の各データに基づく道路上の自車両等に関する状況や、路面状況を解析した上で、自車両や他車両のドライバーに注意を促す所定の図形を路面等に描画するように、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を制御する。尚、第５実施例及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）を利用して自車両や他車両のドライバーに注意を促す所定の図形の描画する手段については、以下に列挙する。

[0119] 図１８と図２１により、自車両の走行速度から自動で停止可能距離を算出し、停止可能な車間距離を示すマーク等をレーザー光で路面に描画する、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第７実施例を説明する。

[0120] 走行中の車両のドライバーは、前方を走行中の他車両（以降は、単に前方

車両とする）が急停止等によって急減速した場合において、追突すること無く自車を安全に停止出来るよう、前方車両との間に適切な車間距離を取って車両を走行させなければならない。しかし、道路に前方車両との車間距離を認識させる目標となるべき対象物が設けられていないような場合、ドライバーは他車両との車間距離を認識出来ない。また、車両の制動距離は、自車両の速度によって変化し、更に降雨や凍結などの路面状況によっても変化する。従って、実際に走行するドライバーは、前方車両との車間距離と、前方車両に追突せずに安全に停止出来る制動距離を認識しづらい。前方車両との車間距離を計測手段には、ミリ波レーダーや車載カメラによる画像解析システムを用いる方法がある。しかし、ミリ波レーダーは、車間距離１５０ｍ程度の前方車両しか検知できず、車載カメラもまた遠方になるほど車両を捕らえにくくなる点で計測可能な車間距離に限度がある。

[0121] 上記問題を考慮し、本実施例の描画システムにおいては、走行中の自車の制動距離を自車両の走行速度や路面状況に応じて自動的に計測した上で、前方車両との間に取るべき必要な車間距離を走行中のドライバーに認識させる図形をレーザー光によって路面描画する。

[0122] 本実施例の描画システムにおいては、自車速度及び走行中の路面への降雨量や凍結の有無に応じた制動距離を算出した上で、自車両を緊急制動した際に実際に停止する位置、即ち車両から制動距離分前方の位置にレーザー光によるマーク等を描画するプログラムを図１８のＲＯＭに記録しておく。灯具ＥＣＵ１５１は、速度計１５８によって得られる自車速度に応じた制動距離を自動的に算出する。

[0123] 算出される制動距離については、例えば、ゆるやかにブレーキを踏んで車両を停止出来る第１の制動距離と、通常の力でブレーキを踏んで車両を停止出来る第２の制動距離と、全力でブレーキを踏んで車両を停止出来る限界制動距離からなる第３の制動距離等、停止可能なマージンを考慮した複数の制動距離を算出することが望ましい。第１から第３の制動距離については、例えば、車両が乾燥した路面を時速６０ｋｍで走行する場合、灯具ＥＣＵ１５

１が、停止可能な最短の制動距離（第３の制動距離）を４０ｍ、第２の制動距離を５０ｍ、第１の制動距離を６０ｍ等と算出し、上記第１から第３の制動距離は、自車速度の変化に応じてそれぞれ増減させる。

[0124] また、降雨でウェット状態になった路面や、凍結の恐れがある路面を車両が走行する場合、灯具ＥＣＵ１５１が、第１から第３の制動距離を乾燥時より長く算出するようにすることがより望ましい。具体的には、例えば、灯具ＥＣＵ１５１が、走行中の道路の降雨量に関するデータを雨滴センサー１５６や道路情報通信システム１５９から受け、走行中の路面の凍結の有無に関するデータを道路情報通信システムから受けることにより、第１から第３の制動距離を乾燥時より長く算出するようにする。

[0125] 例えば、車両が降雨等によるウェットの路面を時速６０ｋｍで走行する場合、灯具ＥＣＵ１５１が、第３の制動距離を５０ｍ、第２の制動距離を７０ｍ、第１の制動距離を９０ｍ等として乾燥路面を走行する際よりも長い制動距離を算出するようにし、更に得られる降雨量データの変化に応じて各制動距離をそれぞれ増減させる。また、例えば、車両が凍結のおそれがある路面を時速６０ｋｍで走行する場合、灯具ＥＣＵ１５１が、第３の制動距離を８０ｍ、第２の制動距離を１２０ｍ、第１の制動距離を１６０ｍ等としてウェットの路面を走行する際よりも更に長い制動距離を算出するようにする。

[0126] 次に、図２１により、前方車両との間に取るべき必要な車間距離を走行中のドライバーに認識させる図形をレーザー光によって路面描画する具体的な手段を説明する。符号Ｒ２は走行中の道路、符号Ｍｙは自車両、符号Ｏｔは他車両を示し、符号ＦｒとＲｅは、車両の前後方向を示す。一例として、自車両は、乾いた路面を時速６０ｋｍで走行しているものとする。

[0127] 図１８において、例えば、灯具ＥＣＵ１５１から信号を受けたアクチュエータ制御部１３６は、時速６０ｋｍで走行する際に算出された第１から第３の制動距離に応じて、例えば、図２１（ａ）に示すように、自車両Ｍｙの前方６０ｍから車両前方４０ｍに位置する路面Ｒ２上に矩形状の第１マーク１６２ａを描画し、自車両Ｍｙの前方４０ｍから車両前方２０ｍに位置する路

面Ｒ２上に矩形状の第２マーク１６２ｂを描画し、自車両Ｍｙの先端部（符号０の位置）から車両前方２０ｍに位置する路面Ｒ２上に矩形状の第３マーク１６２ｃを描画するように、レーザー光を受けた光学機構１０８を動作させる。

[0128] 尚、灯具ＥＣＵ１５１から信号を受けたレーザー光源制御部１５４は、例えば、第１マーク１６２ａを描画する際に緑色または青色のレーザー光を発生させ、第２マーク１６２ｂを描画する際に黄色のレーザー光を発生させ、第３マーク１６２ｃを描画する際に赤色のレーザー光を発生するようにする等、車間距離の安全度に対応したマーク毎に色を変化させることが望ましい。

[0129] 第１マーク１６２ａは、他車両Ｏｔが第１マーク１６２ａに侵入することで、車間距離が第１制動距離より短くなったことを示し、第２マーク１６２ｂは、他車両Ｏｔの侵入によって車間距離が第２制動距離より短くなったことを示し、第３マーク１６２ｃは、他車両Ｏｔに侵入されると追突を回避出来ないレベルに車間距離が短くなったことを示すマークである。

[0130] ドライバーは、視認可能な第１マーク１６２ａよりも他車両Ｏｔが前方にいるように車間を取れば、他車両Ｏｔが急停車等しても安全に止まれることを認識する。また、ドライバーは、他車両Ｏｔが第１から第３マーク（１６２ａ～１６２ｃ）のいずれかに侵入したことを視認すると、以下のような認識によって車間をもう少し長く取るべきことを知覚する。ドライバーは、車間距離が減少して他車両Ｏｔが第１マーク１６２ａに侵入すると、他車両Ｏｔが急停車した際に追突を回避する制動に注意が必要になることを認識し、他車両Ｏｔが第２マーク１６２ｂに侵入すると、他車両Ｏｔが急停車した際の追突を回避するために全力の急制動が必要になる可能性があることを認識し、他車両Ｏｔが第３マーク１６２ｃに侵入すると、急制動をかけても追突を回避出来ないことを認識する。路面に描画された第１から第３のマーク（１６２ａ～１６２ｃ）は、ドライバーに前方の他車両Ｏｔが急停車した場合に回避可能な車間距離を認識させ、追突事故を減少させる。

[0131] 尚、第１から第３マーク（１６２ａ～１６２ｃ）の描画範囲や描画位置は、自車両の速度や走行中の路面Ｒ２の状況（乾燥時、降雨時、凍結時等）に応じて変化させるが、描画範囲や描画位置については、路面状況に関するデータを得た灯具ＥＣＵ１５１が、自動的に変化させても良いし、「乾燥路面モード」「ウェットモード」「凍結路面モード」等の灯具ＥＣＵ１５１に連動したモード切り替えボタンを設けてドライバーに手動で切り替えさせてもよい。

[0132] 第１から第３のマーク（１６２ａ～１６２ｃ）の幅は、一例として自車両Ｍｙと同じ長さに形成しているが、路面上の描画を最低限の範囲に限定するために、各マークの幅は、自車両Ｍｙの半分以下とすることが望ましい。

[0133] また、第１から第３のマーク（１６２ａ～１６２ｃ）については、他車両Ｏｔがマークの領域に侵入して車間距離の危険度が増していることをドライバーに認識させる形状であれば、多種多様な図形や文字等を採用してもよい。例えば、矩形の代わりに第１から第３の制動距離の位置に幅方向に描画された線にしても良いし、矩形のマーク（１６２ａ～１６２ｃ）については、中空の枠体形状または中実の四角形としても良い。また、図２１（ｂ）に示すように、矩形の枠体からなる第１から第３のマーク（１６２ａ～１６２ｃ）の内側にそれぞれ符号（１６３ａ～１６３ｃ）にそれぞれ示す○、△、×の図形や「注意」「危険」「追突」等の文字を表記してもよい。

[0134] また、本描画システムにおいては、他車両Ｏｔが第１から第３マーク（１６２ａ～１６２ｃ）に侵入する際に異なる音を発生させる警報音発生機構を設け、例えば、他車両Ｏｔが第１マーク１６２ａに侵入すると、検知音を発し、第２マーク１６２ｂに侵入すると注意喚起を促す音を発し、第３マーク１６２ｃに侵入すると警告音を発生するようにする。

[0135] 次に、図１８と図２２（ａ）により、自車両の車線変更を隣接レーンの後続車ドライバーに知らせるマーク等をレーザー光で路面に描画する、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第８実施例を説明する。

[0136] 自車両が片側２車線以上の道路を走行中に車線変更を行う場合、隣接レーンにおいて自車両と並走する他車両のドライバーは、併走する自車両のターンシグナルランプが見えないために、車線変更を認識出来ずに追突事故や接触事故を起こす場合がある。本実施例は、レーザー光によって車線変更を知らせる図面を路面に描画することにより、隣接する車線の後続ドライバーに自車両の車線変更を認識しやすくするものである。

[0137] 図１８に示される灯具ＥＣＵ１５１は、左右いずれのターンシグナルランプがＯＮにされたかターンシグナルランプスイッチ１６４の動作を検出し、またはステアリング動作検出機構１６５によってステアリングが左右いずれの方向に回されたかを検出した信号に基づいて、路面に所定の色のレーザー光による所定形状のマークを形成する。尚、白色の配光パターンの内側に図形を描画する際のレーザー光の色は、白色にせず、赤色等にすることが望ましい。

[0138] 例えば、図２２（ａ）の符号Ｍｙは、２車線道路の左側の車線Ｒ１１を走行する自車両を示し、符号Ｏｔｒは、右側の車線Ｒ１２のやや後方を並走する他車両Ｏｔｒを示す。

[0139] 例えば、自車ドライバーが右側の車線Ｒ１２に車線変更しようとすると、図１８に示す灯具ＥＣＵ１５１は、右方向のターンシグナルランプの点灯またはステアリングが右折方向に回動することを検知して、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を駆動させる。レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８は、車線Ｒ１１の自車両Ｍｙの前方に描画される前方を向いた第１矢印マーク１６６と、左右の車線（Ｒ１１，Ｒ１２）をまたいで描画される右斜め前方を向いた第２矢印マーク１６７と、右側の車線Ｒ１２に描画される前向きの第３矢印マーク１６８とを連続して描画する。また、更に第１から第３矢印マーク（１６６～１６８）左右には、各マークの向きに沿って延びる一対のライン（１６９，１７０）を描画する。

[0140] 自車両Ｍｙのターンシグナルランプが見えない位置で隣接する車線Ｒ１２を並走する他車両Ｏｔｒのドライバーは、自車両Ｍｙのターンシグナルラン

プが見えなくても、右方向への車線変更を示す第１から第３矢印マーク（１６６～１６８）とライン（１６９，１７０）を他車両Ｏｔｒの前方の路面に視認出来ることによって、自車両Ｍｙの車両変更を認識するため、追突事故や接触事故を回避出来る。

[0141] 尚、右車線から左車線に車線変更する場合（図示せず）、灯具ＥＣＵ１５１は、右車線を走行する自車両の前方から、車線を区切るレーンマークＬ２にまたがった状態で連続する、第１から第３矢印マーク（１６６～１６８）及びライン（１６９，１７０）と左右対称のマークを形成する。また、第１から第３矢印マーク（１６６～１６８）は、左右方向への車線変更を並走する他車両の前方に描画する図形であれば、多種多様な色や形状を有するマークまたは文字等を採用出来る。

[0142] 次に、図２２（ｂ）により、自車両の車幅を知らせるマーク等をレーザー光で自車両の前方の路面に描画する、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第９実施例を説明する。

[0143] 夜の道路を走行するドライバーは、自車両の車幅と車両前方の障害物との位置関係を認識出来ない場合、障害物に接触事故を起こすおそれがある。走行中の自車両の前方に車幅を示す目印を設けることが出来れば、ドライバーは、その目印を視認することで障害物との接触事故を未然に回避出来る。本実施例は、図２２（ｂ）に示すように、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作させ、自車両Ｍｙの前方に車両の左右側端部（Ｍｙ１、ＭＹ２）に沿って車両の前方にレーザー光によるライン（Ｌ３，Ｌ４）を形成する。一対のライン（Ｌ３，Ｌ４）は、自車両Ｍｙの車幅間隔で車両前方の路面や障害物に描画される。従って、ドライバーは、図２２（ｂ）に示されるように、描画されるライン（Ｌ３，Ｌ４）が自車両Ｍｙの前方の障害物Ｍｓに接触ないようにステアリングを操作することで、障害物Ｍｓとの接触事故を未然に回避出来る。

[0144] 尚、白色の配光パターンの内側に図形を描画する際のレーザー光は、白色を避けて赤色等にすることが望ましく、赤色のライン（Ｌ３，Ｌ４）を図１

９（ｂ）に示すような暗部Ｄ１の内側に設けることが更に望ましい。また、ライン（Ｌ３，Ｌ４）については、ドライバーが車幅を認識出来るものであれば、代わりに矩形の図形を描画しても良い。

[0145] 次に、図１８と図９（ａ）（ｂ）により、交差点近辺における車両や歩行者等の通行に関する注意喚起用のマーク等をレーザー光で路面に描画する、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第１０実施例を説明する。

[0146] 図９（ａ）に示すように右折レーンが存在する交差点で右折しようとすると、対向車線の右折車がブラインドになって、対向直進車Ｏｔｓの存在が見えにくくなる。自車両Ｍｙのドライバーによる対向直進車Ｏｔｓの認識の遅れは、右直事故を発生させる原因となり、横断歩道上の歩行者Ｈｕの認識の遅れは、歩行者を巻き込む事故の原因となる。

[0147] また、図９（ｂ）は、左折しようとする自車両Ｍｙの左側方から二輪車Ｂｋがすり抜けようとしているところを示す図である。すり抜けようとする二輪車のライダーにおいては、自車両Ｍｙの左側のターンシグナルランプ（図示せず）の点灯に気がつかないことがあり、自車両Ｍｙのドライバーは、すり抜けようとする二輪車に気がつかずに自車両Ｍｙを左折させて、巻き込み事故を起こす危険性がある。

[0148] 本実施例においては、自車両の車載カメラや交差点カメラと連動し、対向車線の直進車両、横断歩道を横断する歩行者Ｈｕや自転車等（図示せず）及び自車両の左後方からすり抜けようとする二輪車Ｂｋの存在に関する注意喚起を行うマーク等をレーザー光で自車両の周辺の路面Ｒ３に描画する。

[0149] まず、本実施例の描画システムにおいて、図１８の画像処理装置１５５は、自車両Ｍｙの車載カメラ１６０や、交差点カメラである道路監視カメラ１６１によって撮影された映像や画像データを解析処理する。また、灯具ＥＣＵ１５１は、画像処理装置１５５の解析データに基づいて、対向車の現在地や速度、横断歩道上の歩行者Ｈｕや自転車等（図示せず）の位置を算出する。また、灯具ＥＣＵ１５１は、ターンシグナルランプスイッチ１６４の動作

またはステアリング動作検出機構１６５によるステアリング操作を検出することにより、車両が左右どちらに曲がろうとしているか検出する。灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源制御部１５４とアクチュエータ制御部１３６を介してレーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８をそれぞれ動作させ、左右所定の色のレーザー光によって所定形状のマークを車両が曲がろうとする進行方向の路面上に描画する。

[0150] 例えば、図１８の灯具ＥＣＵ１５１が右側ターンシグナルの点灯に連動して自車両Ｍｙの右折動作を検出し、かつ画像処理装置１５５による交差点近辺の映像または画像データから図９（ａ）に示すような対向直進車Ｏｔｓの接近が検出されたことで安全に曲がれない状況や、横断歩道上に横断中の歩行者Ｈｕや自転車等（図示せず）を検出した場合、灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８により、自車両Ｍｙの前方や車両が進行しようとする右斜め前方の路面に「進行不能」を意味するマークＳｔを路面Ｒ３に描画する。「進行不能」を意味するマークには、例えば「×」「（「止まれ」を意味する）手のマーク」「ＳＴＯＰ」「Ｗａｉｔ」等があり、危険をしらせる色の赤色レーザー光によって描画されることが望ましい。

[0151] また、灯具ＥＣＵ１５１が画像処理装置１５５によるデータから対向直進車Ｏｔｓが来ていないことや、既に通過したことによって交差点を安全に右折できる状況を検出し、かつ横断歩道上に横断中の歩行者Ｈｕや自転車等が検出しない場合、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８は、自車両Ｍｙの前方や車両が進行しようとする右斜め前方の路面Ｒ３に「進行可能」を意味するマークを描画する。「進行可能」を意味するマークには、例えば「〇」「（「右折可能」を意味する）矢印」「ＧＯ」等のマークがあり、安全を知らせる緑色や青色のレーザー光で描画されることが望ましい。

[0152] 自車両Ｍｙのドライバーは、「進行可能」を知らせるマークを前方の路面Ｒ３に視認することによって、交差点を安全に右折でき、「進行不能」を知らせるマークを前方に視認することによって、対向直進車Ｏｔｓとの右直事

故や歩行者Ｈｕの巻き込み事故を回避出来る。

[0153] 尚、「進行不能」および「進行可能」を知らせるマークは、右斜め前方の対向車線Ｒ１３上に描画されることが望ましい。その場合、対向直進車Ｏｔｓのドライバーは、走行中の車線上に描画されたマークを視認することで、右折車Ｍｙの有無を認識出来、横断歩道上の歩行者Ｈｕ等もまた、横断歩道近くの路面に描画されたマークを視認して右折車Ｍｙの有無を認識出来るため、事故が更におきにくくなる。また、例えば、灯具ＥＣＵ１５１は、横断歩道上の歩行者等が車両後方または前方のいずれかから横断しているかを映像または画像データから解析し、レーザー光源ユニット１０７及び光学機構１０８においては、歩行者等の横断方向をドライバーに認識させるマークを描画するようにすることが望ましい。例えば、歩行者の横断方向を示すマークには、例えば、「進行不能」を示す赤色のマークの横に、横断者有りを示す人方のマークと、横断方向を示す矢印等のマークを併記することが望ましい。

[0154] また、「進行不能」を示すマークについては、例えば、自車両Ｍｙの車速が早いほど、加速度が大きいほど、またはアクセルの踏み白が大きい程、マークを大きく描画することによって、危険度が高いことをドライバーに知らせることが望ましい。また、本実施例の描画システムにおいては、「進行不能」や「進行可能」を示す路面描画に表記することに加えて進行の可否を知らせる音声案内を併用することも考えられる。また、各マークは、レーザー光を点灯し続けることで描画されてもよいし、明滅させることで描画されてもよい。

[0155] また、例えば、灯具ＥＣＵ１５１が左側ターンシグナルの点灯に連動して自車両Ｍｙの左折動作を検出し、かつ画像処理装置１５５による交差点近辺の映像または画像データから自車両Ｍｙの後方から接近する二輪車Ｂｋを検出した場合、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８は、自車両Ｍｙの左斜め後方の路面に「すり抜け不可」を意味するマークＳｓｔを描画する。「すり抜け不可」を意味するマークＳｓｔには、例えば「×」「（「止ま

れ」を意味する）手のマーク」「ＳＴＯＰ」「Ｗａｉｔ」等があり、危険をしらせる色の赤色レーザー光によって描画されることが望ましい。また、同時に自車両Ｍｙの左斜め前方には、自車両Ｍｙがこれから左折することを意味する左向きの矢印などからなる「左折マークＭＬ」を青色や緑色のレーザー光などによって描画することや、左斜め後方から二輪車Ｂｋが接近することを自車両Ｍｙのドライバーに知らせる「ＢＩＫＥ！」の文字表記等からなる「接近マークＳｔｂ」を赤色のレーザー光などによって知らせることが望ましい。

[0156] 二輪車Ｂｋのライダーは、「すり抜け不可」のマークＳｓｔを視認することで、すり抜けの危険性を認識でき、更に前方の自車両Ｍｙの「左折マークＭＬ」を視認することで、左折に巻き込まれる危険性を併せて事前に認識出来る。また、自車両Ｍｙのドライバーもまた、進行方向である左前方に二輪車の「接近マークＳｔｂ」を視認することで、左折時に二輪車を巻き込む危険性を事前に認識することが出来る。その結果、左折車両と二輪車との巻き込み事故が未然に防止される。

[0157] 次に、図１８、図２３（ａ）～（ｃ）により、ドライバーに自車両における速度の出し過ぎを抑制させ、または渋滞解消のために速度の増加の喚起するためのマーク等をレーザー光で路面に描画する、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第１１実施例を説明する。

[0158] 走行中の車両の速度超過は、斜線逸脱による事故や、他車両への追突事故を増大させる原因となる。また、走行中の車両速度が遅すぎる場合、道路には、渋滞が発生する。本実施例の描画システムにおいては，このような課題を鑑みて、路面や道路上の建造物等にレーザー光で描画されたマークをドライバーに視認させることにより、減速または加速を促すようにしている。

[0159] まず、図２３（ａ）から（ｃ）においては、符号Ｒ４が路面を示し、符号Ｌ５が路面Ｒ４上の一対のレーンマークを示し、符号ＧＬが道路左側のガードレールを示し、符号（Ｍ５１～Ｍ５４）がレーザー光によって描画された

マークをそれぞれ示す。マーク（Ｍ５１～Ｍ５３）は、路面の前後方向に断続的に描画される複数の矩形状のマークであり、マークＭ５４は、ガードレールに対して前後方向に断続的に描画される複数の矩形状のマークである。

[0160] 図１８の灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源制御部１５４とアクチュエータ制御部１３６を介してレーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８をそれぞれ動作させ、図２３（ａ）から（ｃ）に示すように前後方向に断続的に描画される複数の矩形状のマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）を路面Ｒ４の一対のレーンマークＬ５に接する位置に描画し、かつマークＭ５４をガードレールＧＬ上に描画する。その結果、自車両Ｍｙのドライバーは、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を視認することによって一対のレーンマークＬ５及びガードレールＧＬの設置位置及び設置方向を正確に認識することにより、自車両Ｍｙを車線から逸脱しないように運転出来る。

また、図１８の灯具ＥＣＵ１５１は、地図データやＧＰＳを有するナビゲーションシステム１５７による走行中の自車両の位置データや速度計の速度データから自車両の現在の速度を算出する。また、灯具ＥＣＵ１５１は、車載カメラ１６０の映像等を画像処理装置１５５で処理することによって得られた道路近辺のガードレールＧＬなどの建造物のデータから、図２３（ａ）～（ｃ）のマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）を描画する位置を算出する。更に灯具ＥＣＵ１５１は、雨滴センサーによって得られる走行中の道路の雨量、道路情報通信システムから得られる道路の凍結状況、車載カメラ１６０で撮影した道路標識を解析して得たり、ナビゲーションシステム１５７や道路情報通信システム１５９等から得られた走行中の道路の制限速度や渋滞を解消すべき速度情報から、自車両Ｍｙが走行中の道路を走行すべき速度を算出する。

[0161] 実際の走行速度が走行中の道路を走行すべき速度と異なる場合、灯具ＥＣＵ１５１は、自車両Ｍｙに対する路上の物体の相対速度と異なる速度でマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を後方に移動させるようにレーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８をそれぞれ動作させることによって、走行中にドライバーに車両の加速または減速を促すことができる。

[0162] 具体的には、ドライバーに車両の減速を促したい場合、灯具ＥＣＵ１５１が、路面Ｒ４及びガードレールＧＬに描画したマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を走行中の自車両Ｍｙの速度よりも速い速度で自車両の進行方向と逆方向に移動させるようにし、ドライバーに車両の加速を促したい場合、灯具ＥＣＵ１５１が、路面Ｒ４及びガードレールＧＬに描画したマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を走行中の自車両Ｍｙの速度よりも遅い速度で路面Ｒ４及びガードレール上ＧＬに描画したマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を車両の進行方向と逆方向に移動させるようにする。

[0163] 以下に示す例は、時速６０ｋｍで走行中のドライバーに時速４０ｋｍまで減速することを促す場合「例１」と、時速４０ｋｍで走行中のドライバーに時速６０ｋｍまで加速すること促す場合の「例２」を示すものである。

[0164] まず「例１」を説明する。時速６０ｋｍで走行する車両Ｍｙのドライバーには、図２３（ａ）に示すように道路上に固定されたガードレールＧＬが、相対速度ＶＧＬ＝時速６０ｋｍで後方に移動しているように見える。例えば、降雨で走行中の路面状態が滑りやすくなっていたり、走行中の道路の法定速度が時速４０ｋｍであって、時速４０ｋｍで走ることが望ましい場合、灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作する信号を発生させ、路面に対してＶ１＝時速８０ｋｍの速度で車両の後方、つまり車両の進行方向と逆方向に移動するようにマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を路面とガードレールにそれぞれ描画させる。その場合、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を視認した自車両Ｍｙのドライバーは、自車両Ｍｙの実際の速度より時速２０ｋｍ分速く走っているように感じるため、自車両のこれ以上の加速を抑制し、または減速すべきと感じやすくなる。このように、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）は、ドライバーに走行中の車両速度を抑制すべきと感じさせる作用を生じ、交通事故を未然に防ぐ効果を生じる。

[0165] 次に「例２」を説明する。時速４０ｋｍで走行する車両Ｍｙのドライバーには、図２３（ａ）のガードレールＧＬが、相対速度ＶＧＬ＝時速４０ｋｍで後方に移動しているように見える。例えば、道路上の各車両の速度不足に

よって渋滞が生じており、渋滞を解消させるために時速６０ｋｍで走ることが望ましい場合、灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作させ、路面に対してＶ２＝時速２０ｋｍの速度で車両の後方に移動するようにマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を路面Ｒ４とガードレールＧＬにそれぞれ描画させる。その場合、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を視認した自車両Ｍｙのドライバーは、自車両Ｍｙの実際の速度より時速２０ｋｍ分遅く走っているように感じるため、自車両を加速すべきと感じやすくなる。この場合、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）は、ドライバーに走行中の車両を加速させるべきと感じさせる作用を生じ、渋滞を解消させる効果を生じる。

[0166] また、図２３（ａ）に示される路面Ｒ４に描画される複数のマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）は、自車両Ｍｙから近い位置ほど前後方向の長さを大きく描画され、遠い位置になるほど前後方向の長さを徐々に小さく描画される。ここで、図２３（ａ）～（ｃ）においては、自車両Ｍｙから同等の距離だけ前方に描画されたマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）の前後長さをそれぞれ（Ｌ５１～Ｌ５３）とした場合、Ｌ５２＜Ｌ５１かつＬ５３＞Ｌ５１となるようにマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）を描画した。

[0167] 走行時のドライバーの視野は、自車両Ｍｙの速度を上げるほど狭くなり、視認出来る物体の進行方向に対する長さは、速度を上げるほど短く見える。従って、図１８の灯具ＥＣＵ１５１がレーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作させて、図２３（ａ）（ｂ）に示すように自車両Ｍｙから所定距離だけ離れた位置に形成されたマークＭ５１を前後方向長さの短いマークＭ５２に変化させた場合、ドライバーは、実際の速度よりも速く走っているように感じるため、自車両のこれ以上の加速を抑制しまたは減速すべきと感じやすくなる。一方、図２３（ａ）（ｃ）に示すように自車両Ｍｙから所定距離だけ離れた位置に形成されたマークＭ５１を前後方向長さの長いマークＭ５３に変化させた場合、ドライバーは、実際の速度よりも遅く走っているように感じるため、自車両を加速すべきと感じやすくなる。

[0168] このようにマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）は、走行中の車両の速度よりも早い

速度で車両の進行方向と逆方向に移動するように路面に描画されることにより、そして描画されるマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）は、前後長さを走行中により短く調節されることにより、それぞれドライバーに車両のこれ以上の加速を抑制すること、または減速を促す作用を生じる。一方、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）は、走行中の車両よりも遅い速度で車両の進行方向と逆方向に移動するように路面に描画されることにより、そして描画されるマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）は、前後長さを走行中により長く調節されることにより、ドライバーに速度の加速を促すことにより、ドライバーに車速をコントロールさせる作用を生じる。

[0169] 尚、マーク（Ｍ５１～Ｍ５３）は、自車両Ｍｙに近いほど前後に長く、自車両Ｍｙから離れるほど前後に短く形成されるため、他車両Ｏｔの近くに描画されたマークの前後長さをより長く変化させた場合、ドライバーには、前方を走行する他車両Ｏｔとの車間が短くなったように感じられる。従って、雨滴センサー１５６によって検知された降雨等を考慮して前方の他車両Ｏｔとの車間距離をより長くドライバーに取らせたい場合には、走行中にマーク（Ｍ５１～Ｍ５３）の前後長さをより長く変化させ、前方の他車両Ｏｔとの車間が実際よりも短くなったように感じさせることにより、車間距離をより長く取るように促すことが望ましい。

[0170] 尚、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）を白色の配光パターンの内側に描画する場合、レーザー光の色は、白色を避けて赤色等にすることが望ましく、白色配光パターンの内側に形成されるマーク（Ｍ５１～Ｍ５４）は、図１９（ｂ）に示すような暗部Ｄ１の内側に設けられることが更に望ましい。また、マーク（Ｍ５１～Ｍ５４）の形状は、矩形に限られない。

[0171] 尚、ここで、図１９（ａ），（ｂ）及び図２３（ａ）～（ｃ）に示された、ライン（Ｌ１，Ｌ５）やラインＬ１を内側に描画された暗部Ｄ１をレーンマークＭ１に沿って描画する手段について補足説明する。

[0172] カーブなどの道路において、自車両が隣接車線にはみだすことは、他の車線を走行する車両と衝突事故に繋がるために危険である。しかし、不慣れな

道路を運転するドライバーは、進行方向の道路がどの方向にどの程度曲がるか事前に知らないことにより、はみ出し事故を起こしやすい。図１９（ａ），（ｂ）及び図２３（ａ）～（ｃ）に示されるレーザー光によるライン（Ｍ１，Ｌ５）を直線のみならず、カーブに形成されたレーンマークＭ１に沿って描画した場合、ドライバーは、進行方向のカーブの有無や曲がり具合などをいち早く視認して把握出来るため、慣れない道路を走行してもカーブ等で他の車線にはみ出しにくくなる。

[0173] 図１８に示す灯具ＥＣＵ１５１は、車載カメラ１６０や交差点カメラである道路監視カメラ１６１で撮影されたデータによる画像処理装置１５５の解析結果から図１８及び図２３のレーンマーク（Ｍ１，Ｌ５）を検出し、検出結果に基づいてレーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作させ、レーンマーク（Ｍ１，Ｌ５）の上またはこれに隣接する位置にライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を描画する。尚、描画するラインの色は、白色配光パターンの内側に描画することを考慮する場合、白色以外の赤色、黄色または青色などで形成することが望ましい。

[0174] また、例えば、居眠り運転等によって、ターンシグナルランプスイッチ１６４が操作されていないにも関わらず走行中の車両がレーンマーク（Ｍ１，Ｌ５）に接近したり、ステアリング動作検出機構１６５によって図示しないステアリングのふらつきが検出された場合においては、灯具ＥＣＵ１５１が、レーザー光源ユニット１０７を動作させて赤色や黄色のライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）点滅動作させること等によってドライバーに車線から逸脱する危険性を知らせることが望ましい。

[0175] また、図１８に示す、灯具ＥＣＵ１５１は、速度計１５８やナビゲーションシステム１５７等から算出される自車両の速度と、車載カメラ１６０等で検出されたレーンマーク（Ｍ１，Ｌ５）に基づくカーブの曲がり具合から進行方向に存在するカーブを曲がる際の危険度を図１９，図２３に示されるライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）の色の変化等によってドライバーに予め注意喚起することが望ましい。例えば、カーブへの侵入速度が適切で容易に曲が

れる場合には、ライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を青色のレーザー光で描画し、侵入速度を少し減速した方が良い場合には、ライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を黄色で描画し、侵入速度を大幅に落とした方が良い場合には、ライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を赤色で描画し、全力でブレーキをかけなければ、他の車線に確実にはみ出す場合には、赤色のライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を速い間隔で点滅させること等が望ましい。

[0176] 尚、ドライバーがアクセルを急に大きく踏み込んだ場合、灯具ＥＣＵ１５１においては、アクセル開度検出機構１７１による検出結果を受けて、例えばライン（Ｌ１、Ｍ５１～Ｍ５３）を赤色に変化させたり、点滅させることにより、急加速することを注意喚起するようにすることが望ましい。

[0177] 次に、図１８及び図２４（ａ），（ｂ）により、レーザー光によって車両周辺に格子状のグリッド線図を描画することにより、路面上の建造物及び障害物の有無やその形状、並びに道幅等を容易に認識させる第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）の描画システムに関する第１２実施例を説明する。図２４（ａ），（ｂ）の符号Ｒ５は、路面を示し、符号ＰＧは、路面に格子状に描かれたグリッド線図を示し、符号ＰＨ及びＰＬは、ＬＥＤ灯具ユニット（１０５，１０６）による車両前方の白色光によるハイビーム配光パターン及びロービーム配光パターンを示し、符号Ｃ１は道路の側溝、符号Ｃ２は路面の陥没孔、符号Ｃ３はトラック等の車両から路上へ落下した落下物を示し、符号Ｃ４は、トンネルＴＮの前壁を示す。

[0178] 図１８の灯具ＥＣＵ１５１は、レーザー光源ユニット１０７と光学機構１０８を動作させることにより、図２４（ａ），（ｂ）に示すレーザー光による格子状のグリッド線図ＰＧを車両前方の路面Ｒ５やトンネルの前壁Ｃ４に描画する。グリッド線図ＰＧは、路面の凹みである側溝Ｃ１等や突起である落下物Ｃ３等に照射されることで湾曲または寸断されることにより、側溝Ｃ１等の形状を際立たせ、ドライバーにそれらの形状と位置を把握しやすくさせる。尚、グリッド線図ＰＧは、配光パターン（ＰＨ，ＰＬ）の内側だけでなく外側に描画されてもよい。但し、配光パターン（ＰＨ，ＰＬ）の内側に

描画する場合、グリッド線図ＰＧは、白色以外の線とし、かつ暗部の内側に描画することが望ましい。

[0179] 尚、レーザー光は、直視した人に非常に強い眩しさを感じさせる。また、前照灯の配光パターンは、白色光のみによって形成されなければいけない、という法規を考慮する必要もある。そのため、図１６（ｂ）に示される光学機構１０８の発光部１３２ａ（前方への光の出射端）は、白色光以外のレーザー光を反射することを考慮し、出来るだけ車両の前方から直視出来ないようにすることが望ましい。これらの観点から、図１５に示すように光学機構１０８の前方に配置されるエクステンションリフレクター１３４は、発光部１３２ａの上方から少なくとも水平位置まで開口部１３４ａを覆うように、灯室Ｓ内に配置される。また、反射部１３２は、図１５及び１７に示すように斜め下方にレーザー光Ｂ２を反射するように斜め下方に向けられる。

[0180] この場合、車両用前照灯が一般的に人の目線より低い位置（例えば１ｍ以下）に配置されやすいことと、水平方向より上方に向かうレーザー光Ｂ２の光束がエクステンションリフレクター１３４の上端縁部１３４ｂによってカットされることから、歩行者及び対向車のドライバーは、発光部１３２ａを直視出来ない。その結果、車両前方の歩行者や対向車のドライバーは、レーザー光による眩しさを感じず、白色以外のレーザー光を反射する発光部１３２ａが前照灯の光源を形成しているように認識しない。

[0181] また、第５実施例の車両用灯具１０１においては、前面カバー１０３において、ＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）から出射した光Ｂ１の光束が通過する領域に反射部１３２を向けることが望ましい。その場合レーザー光Ｂ２は、前面カバー１０３に付着した汚れや傷などの凹凸によって乱反射しても、配光パターン形成用の輝度の強い白色光によって乱反射をかき消されるため、白色以外のレーザー光Ｂ２の乱反射が前方の歩行者等によって視認されない。

[0182] 尚、図１４に示す第５実施例の車両用灯具１０１のＬＥＤ光源ユニット（１０５，１０６）の光源は、図１５のような単数のＬＥＤ発光素子１１１に

よって構成せず、複数のＬＥＤ発光素子によって構成しても良い。また、車両用灯具（１０１、１４５）には、図１２に示す第３実施例と同様に複数のＬＥＤ光源を面状またはライン上（図示せず）に配置して構成されたＤＲＬ（Daytime Running Lamps）を配置しても良い。

[0183] また、ＤＲＬを有する車両用灯具は、図１２に示す第３実施例と同様の構成を備えていてもよい。このような構成により、白色光以外のレーザー光を反射することで発光する発光部は、輝度の高い複数のＬＥＤ発光素子によって発光色をうち消されるため、前方の歩行者や対向車のドライバーに視認されなくなる。

[0184] なお、図１４に示す第４実施例と同様に、第５及び第６実施例の車両用灯具（１０１，１４５）に使用したＭＥＭＳミラーに代えてＡＯ素子を使用してもよい。

[0185] 以下、本発明のさらなる実施例を図２５から図２９に基づいて説明する。図２５及び図２６は、複数のＬＥＤ素子によって形成される発光エリアの内側にレーザー光源ユニットの出射端を配置した車両用灯具の第１３実施例を示し、図２７及び図２８は、複数のＬＥＤ光源ユニットのリフレクターの間にレーザー光源ユニットの出射端を配置した車両用灯具の第１４実施例を示す。図２９は、第１３及び第１４実施例の車両用灯具で行われるレーザー光による描画態様を示す。

[0186] 図２５及び２６により第１３実施例の車両用灯具２０１を説明する。車両用灯具２０１は、右側前照灯の一例を示すものであり、ランプボディ２０２と、透明または半透明の前面カバー２０３と、を有する。ランプボディ２０２と前面カバー２０３の内側に形成される灯室Ｓには、ＤＲＬ（デイタイムランニングランプ）ユニット２０４と、白色のＬＥＤを光源とする一対のヘッドランプユニット（２０５，２０６）と、が設けられる。ＤＲＬユニット２０４は、ランプボディ２０２に固定される。ヘッドランプユニット（２０５，２０６）は、板状の支持部材２０７に固定され、支持部材２０７と複数のエイミングスクリュー２０８を介してランプボディ２０２に上下左右に傾

動自在に取り付けられる。尚、本実施例においては、ＤＲＬユニット２０４を支持部材２０７に固定することにより、ＤＲＬユニット２０４をヘッドランプユニット（２０５，２０６）と共に傾動させても良い。

[0187] ハイビーム用配光パターンを形成するヘッドランプユニット２０５とロービーム用配光パターンを形成するヘッドランプユニット２０６は、支持部材２０４に固定される金属製のブラケット２１０と、ブラケット２１０にそれぞれ取り付けられるＬＥＤ発光素子２１１、リフレクター２１２及び透明または半透明の投影レンズ２１３とを有する。ＬＥＤ発光素子２１１を出射した配光パターン形成光の光束Ｂ１１は、リフレクター２１２の反射面２１２ａによって前方に反射され、投影レンズ２１３及び前面カバー２０３を通過して車両前方に出射する。

[0188] ＤＲＬユニット２０４は、複数のＬＥＤ発光素子２１４と、白色以外の赤色レーザーダイオード等で構成されたレーザー光源２１５と、支持部材２１６と、透明または半透明の前面カバー２１７とを有する。複数のＬＥＤ発光素子２１４及びレーザー光源２１５は、支持部材２１６に取り付けられ、かつ前面カバー２１７の内側に収納される。第１３実施例の複数のＬＥＤ発光素子２１４は、左右に隣接するように複数列配置される。ＬＥＤ発光素子２１４の各列は、上下に千鳥状に配置されることにより、発光エリア２１８を形成する。

[0189] 第１３実施例においては、上下３列の中央列に位置するＬＥＤ発光素子２１４の１つを省略し、その代わりにレーザー光源２１５を配置している。レーザー光源２１５は、複数のＬＥＤ発光素子２１４に周囲を囲まれた状態で支持部材２１６に取り付けられる。複数のＬＥＤ発光素子２１４及びレーザー光源２１５の各出射光（Ｂ１２，Ｂ１３）は、前面カバー２１７及び前面カバー２０３を通過して車両前方に出射する。

[0190] 白色以外の赤色等のレーザー光Ｂ１３を出射して発光するレーザー光源２１５の出射端２１５ａは、輝度の高い複数のＬＥＤ発光素子２１４からの出射光Ｂ１２によって赤色等の発光色をうち消されるため、前方の歩行者や対

向車のドライバーに視認されなくなる。尚、レーザー光源２１５は、前方から更に見えにくくなるようにＬＥＤ発光素子２１４よりも小さく形成されることが望ましい。

[0191] 尚、レーザー光源２１５は、図示しない揺動機構により、支持部材２１６に対して上下左右に高速で揺動し、レーザー光Ｂ１３によって車両の前方の所定の位置を走査することにより、車両斜め上方の標識を照射するＯＨＳＬ（オーバーヘッドサインランプ）として機能し、または車両前方に注意喚起用のマークを描画する。

[0192] 次に図２７及び図２８により、車両用灯具の第１４実施例を説明する。第１４実施例の車両用灯具２２１は、第１３実施例と同様に右側前照灯の一例を示すものであり、ランプボディ２２２と、透明または半透明の前面カバー２２３、とを有する。ランプボディ２２２と前面カバー２２３の内側に形成される灯室Ｓ２には、レーザー光源ユニット２２４と、ＬＥＤを光源とする一対のヘッドランプユニット（２２５，２２６）と、ＤＲＬユニット２２７と、エクステンションリフレクター２２８と、制御装置２４２が設けられる。レーザー光源ユニット２２４と、ＬＥＤ光源ユニット（２２５，２２６）は、板状の支持部材２２９に固定され、支持部材２２９と複数のエイミングスクリュー２３０を介してランプボディ２２２に上下左右に傾動自在に取り付けられる。一方、ＤＲＬユニット２２７と、エクステンションリフレクター２２８は、ランプボディ２２２に固定される。尚、本実施例においては、ＤＲＬユニット２２７を支持部材２２９に固定することにより、ＤＲＬユニット２２７をヘッドランプユニット（２２５、２２６）と共に傾動させても良い。

[0193] 白色のＬＥＤを光源とするヘッドランプユニット（２２５、２２６）は、支持部材２２９に固定される金属製のブラケット２３１と、ブラケット２３１に固定されるＬＥＤ発光素子２３２、リフレクター２３３及び透明または半透明の投影レンズ２３４とを有する。ＬＥＤ発光素子２３２を出射した白色の光束Ｂ１４は、リフレクター２３３によって前方に反射され、投影レン

ズ２３４及び前面カバー２２３を通過して車両前方に配光パターンを形成する。

[0194] レーザー光源ユニット２２４は、レーザー光生成部２３５と、光学機構２３６とを備える。レーザー光生成部２３５は、支持部材２２９に固定される放熱部材２３７と、放熱部材２３７に取り付けられた複数のレーザーダイオード２３８と、複数の第１集光レンズ２３９と、複数のダイクロイックミラー２４０と、を有する。例えば、複数のレーザーダイオード２３８には、ＲＧＢ（赤、緑、青色）の複数色のレーザーダイオードを採用し、各レーザーダイオード２３８を出射したレーザー光は、それぞれ第１集光レンズ２３９で平行光にされた後、複数のダイクロイックミラー２４０により、後述する光学機構２３６の反射部２４３に向けて反射または透過される。

[0195] 光学機構２３６は、いわゆるＭＥＭＳミラーによって構成される。光学機構２３６は、後方から前方に傾斜するように支持部材２２９に固定され、更にランプボディ２２２に固定された制御装置２４２に接続される。光学機構２３６は、銀蒸着やメッキ処理が施され、かつ制御装置の指令に基づいて高速で上下左右に揺動可能な反射部２４３を有する。光学機構２３６は、レーザー光Ｂ１５を反射した反射部２４３を高速で上下左右に揺動させ、レーザー光Ｂ１５によって車両の前方の所定の位置を走査することによって車両前方に注意喚起用のマークを描画し、または斜め上方にレーザー光Ｂ１６を反射して走査することによって車両の斜め上方の標識を照射するＯＨＳＬ（オーバーヘッドサインランプ）として機能する。

[0196] また、図２８に示すようにヘッドランプユニット（２２５、２２６）の上方には、光学機構２３６の前方に位置するＤＲＬユニット２２７が設けられる。図２７と図２８に示すようにＤＲＬユニット２２７は、３つの白色のＬＥＤ発光素子（２４４ａ～２４４ｃ）と銀蒸着等で形成されたリフレクター（２４５ａ～２４５ｃ）との組み合わせからなる複数のＬＥＤ光源ユニット（２４６ａ～２４６ｃ）によって構成される。ＬＥＤ発光素子（２４４ａ、２４４ｃ）を上方に向けたＬＥＤ光源ユニット（２４６ａ，２４６ｃ）と、

ＬＥＤ発光素子２４４ｂを下方に向けたＬＥＤ光源ユニット２４６ｂは、それぞれ上下に千鳥状に配置される。

[0197] ３つのリフレクター（２４５ａ～２４５ｃ）は、各ＬＥＤ発光素子（２４４ａ～２４４ｃ）の白色光を反射し、白色に発光する発光エリアを形成することでＤＲＬ（デイタイムラインニングランプ）を形成する。３つのリフレクター（２４５ａ～２４５ｃ）の間には、前後に貫通する隙間からなるレーザー光の挿通部２４７が形成される。光学機構２３６の反射部２４３において光を前方に反射して車両の前方にレーザー光を出射する出射端２４３ａは、ＤＲＬユニット２２７の後方において挿通部２４７の内側に重ねて配置される。反射部２４３は、白色以外の赤色等のレーザー光Ｂ１５またはＯＨＳＬ形成用のレーザー光Ｂ１６を挿通部２４７に向けて反射し、挿通部２４７を通過したレーザー光（Ｂ１５，Ｂ１６）で車両前方を走査することにより、路面描画を行い、または車両の斜め上方の標識を照明する。

[0198] 白色以外の赤色等のレーザー光の光束（Ｂ１５，ｂ１６）は、輝度の高い複数のＬＥＤ発光素子（２４４ａ～２４４ｃ）による白色の光束Ｂ１７によって周囲を囲まれる。白色以外の赤色等のレーザー光Ｂ１５を挿通部２４７から出射することにより、発光する反射部２４３の反射点２４３ａは、輝度の高い白色光Ｂ１７によって発光色をうち消されるため、前方の歩行者や対向車のドライバーに視認されなくなる。尚、第１３及び第１４実施例のＤＲＬユニット（２０４，２２７）は、ＣＬＬ（クリアランスランプ）ユニットとして使用されても良い。

[0199] 図形の描画及び車両の斜め上方に位置する標識の照明は、例えば、図２９のように行われる。第１３実施例のレーザー光源２１５や第１４実施例の光学機構２３６は、レーザー光線（Ｂ１３、Ｂ１５，Ｂ１６）の向きを上下左右に変化させることにより、車両前方の矩形の領域（符号Ｓｃ１）内を下方に微小長さずつずらしながら左右に繰り返し走査する。符号Ｓ１は、車両の斜め上方の標識２４８を照明する際のレーザー光Ｂ１６による走査線の軌跡を示し、符号Ｓ２は、路面Ｒ１にレーンマークＭ１に沿ったラインＬ１を描

画する際のレーザー光Ｂ１５による走査線の軌跡を示す。走査線（Ｓ１，Ｓ２）の破線部分は消灯を示し、実線部分は点灯を示す。レーザー光Ｂ１６は、走査線Ｓ１に示すように点灯時における左右方向の軌跡を上下に積層されることで標識２４８を照明する。

[0200] また、レーザー光（Ｂ１３、Ｂ１５）は、走査線Ｓ２に示すように点灯時における左右方向の軌跡を上下に積層されることで以下のようにレーンマークＭ１に隣接するラインＬ１を描画する。レーザー光（Ｂ１３、Ｂ１５）は、Ｐ１からＰ２及びＰ７からＰ８の区間で消灯され、またＰ２からＰ３，Ｐ４からＰ５及びＰ６からＰ７の区間で白色に点灯してヘッドランプユニット（２０６，２２６）による白色のロービーム配光パターンＬｂを補光し、Ｐ３からＰ４及びＰ５からＰ６の区間で白色以外の赤色等に点灯して、ラインＬ１を描画する。尚、ラインＬ１の左右両側には、白色に点灯したレーザー光を減光または消灯させることにより、暗線を形成し、ラインＬ１を際立たせることが望ましい。ドライバーは、レーザー光（Ｂ１３，Ｂ１５）によるラインＬ１やその他のマークまたは文字等の図形を視認することにより、車両がレーンマークＭ１から外れた位置を走行しないこと等の注意を促される。

[0201] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、２０１４年３月３日出願の日本特許出願・出願番号２０１４－０４０１９３と、２０１４年４月２日出願の日本特許出願・出願番号２０１４－０７６４２１と、２０１４年４月７日出願の日本特許出願・出願番号２０１４－０７８５５４とに基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] レーザー光を出射可能な第１の光源を備え、

前記第１の光源によって発生したレーザー光を出射端から前方に出射する車両用灯具において、

前記出射端の上方から少なくとも前記出射端の前方の水平位置まで遮光する遮光部材が設けられている、車両用灯具。

[請求項2] 白色または黄色の配光パターン形成光を発生させる第２の光源と、

前記配光パターン形成光を透過させる透光部材と、を備え、

前記出射端は、前記透光部材における配光パターン形成光の透過領域に向けて前記レーザー光を斜め下向きに出射するように配置されている、請求項１に記載の車両用灯具。

[請求項3] 前方に開口部を有し、内側に前記光源及び出射端を収納するランプボディと、

前記開口部を閉塞するようにランプボディに取り付けられた前記透光部材である前面カバーと、を有する、請求項２に記載の車両用灯具。

[請求項4] 前記出射端が、前記第２の光源の上方に配置されている、請求項２または３に記載の車両用灯具。

[請求項5] 前記遮光部材は、エクステンションリフレクターであって、

前記出射端は、前記エクステンションリフレクターの後方に配置されている、請求項１から４のいずれか一項に記載の車両用灯具。

[請求項6] 前記レーザー光の色が赤色である、請求項１から５のいずれか一項に記載の車両用灯具。

[請求項7] 複数色のレーザー光を出射可能で、照射光の色を変更可能な光源と、

前記レーザー光を走査して照射先に図形を描画する光学機構と、

を有する車両用灯具。

[請求項8] 前記光源及び前記光学機構は、

複数色のレーザー光を合成し白色光として照射する第一の制御手段と、

前記複数色のレーザー光のうち、少なくとも一部の色のレーザー光を減光して照射先に暗部を描画する第二の制御手段と、

前記複数色のレーザー光により白色以外の光を照射して暗部の内側に明部を描画する第三の制御手段と、によって動作する、請求項７に記載の車両用灯具の制御システム。

[請求項9] 複数の白色ＬＥＤ光源によって発光エリアを形成するデイタイムランニングランプまたはクリアランスランプと、

白色以外のレーザー光を出射可能なレーザー光源と、を備え、

前記レーザー光を出射端から前方に出射する車両用灯具において、

前記出射端が前記発光エリアの内側に重ねて配置されている、車両用灯具。

[請求項10] 前記発光エリアは、前記白色ＬＥＤ光源の出射光をそれぞれ反射する複数のリフレクターに形成され、

前記出射端が前記複数のリフレクター間に形成される挿通部の内側に重ねて配置されている、請求項９に記載の車両用灯具。

[請求項11] 前記レーザー光源が、オーバーヘッドサインランプを形成する、請求項９または１０に記載の車両用灯具。

[請求項12] 前記レーザー光源が、車両の周辺に図形を描画する、請求項９から１１のうちいずれか一項に記載の車両用灯具。

補正された請求の範囲
[2015年7月6日(06.07.2015) 国際事務局受理]

[請求項1] レーザー光を出射可能な第１の光源を備え、

前記第１の光源によって発生したレーザー光を出射端から前方に出射する車両用灯具において、

前記出射端の上方から少なくとも前記出射端の前方の水平位置まで遮光する遮光部材が設けられている、車両用灯具。

[請求項2] 白色または黄色の配光パターン形成光を発生させる第２の光源と、

前記配光パターン形成光を透過させる透光部材と、を備え、

前記出射端は、前記透光部材における配光パターン形成光の透過領域に向けて前記レーザー光を斜め下向きに出射するように配置されている、請求項１に記載の車両用灯具。

[請求項3] 前方に開口部を有し、内側に前記光源及び出射端を収納するランプボディと、

前記開口部を閉塞するようにランプボディに取り付けられた前記透光部材である前面カバーと、を有する、請求項２に記載の車両用灯具。

[請求項4] 前記出射端が、前記第２の光源の上方に配置されている、請求項２または３に記載の車両用灯具。

[請求項5] 前記遮光部材は、エクステンションリフレクターであって、

前記出射端は、前記エクステンションリフレクターの後方に配置されている、請求項１から４のいずれか一項に記載の車両用灯具。

[請求項6] 前記レーザー光の色が赤色である、請求項１から５のいずれか一項に記載の車両用灯具。

[請求項7] （補正後） 複数色のレーザー光を出射可能で、照射光の色を変更可能な光源と、

前記レーザー光を走査して照射先に図形を描画する光学機構と、

を有し、

前記光源及び前記光学機構は、

複数色のレーザー光を合成し白色光として照射する第一の制御手段と、

前記複数色のレーザー光のうち、少なくとも一部の色のレーザー光を減光して照射先に暗部を描画する第二の制御手段と、

前記複数色のレーザー光により白色以外の光を照射して暗部の内側に明部を描画する第三の制御手段と、によって動作する、車両用灯具。

[請求項8] （補正後） 複数の白色ＬＥＤ光源によって発光エリアを形成するデイタイムランニングランプまたはクリアランスランプと、

白色以外のレーザー光を出射可能なレーザー光源と、を備え、

前記レーザー光を出射端から前方に出射する車両用灯具において、

前記出射端が前記発光エリアの内側に重ねて配置されている、車両用灯具。

[請求項9] （補正後） 前記発光エリアは、前記白色ＬＥＤ光源の出射光をそれぞれ反射する複数のリフレクターに形成され、

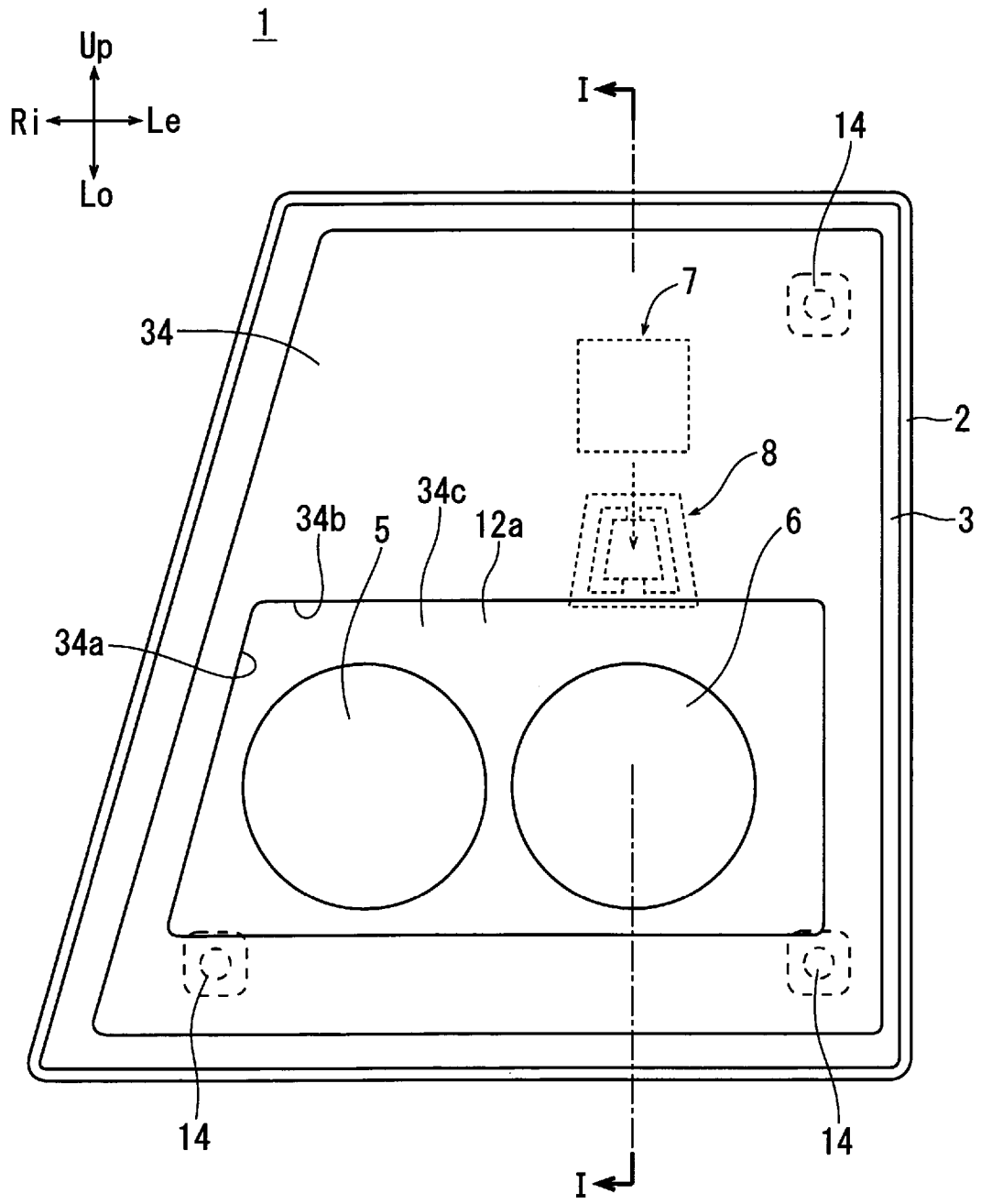
前記出射端が前記複数のリフレクター間に形成される挿通部の内側に重ねて配置されている、請求項８に記載の車両用灯具。

[請求項10] （補正後） 前記レーザー光源が、オーバーヘッドサインランプを形成する、請求項９に記載の車両用灯具。

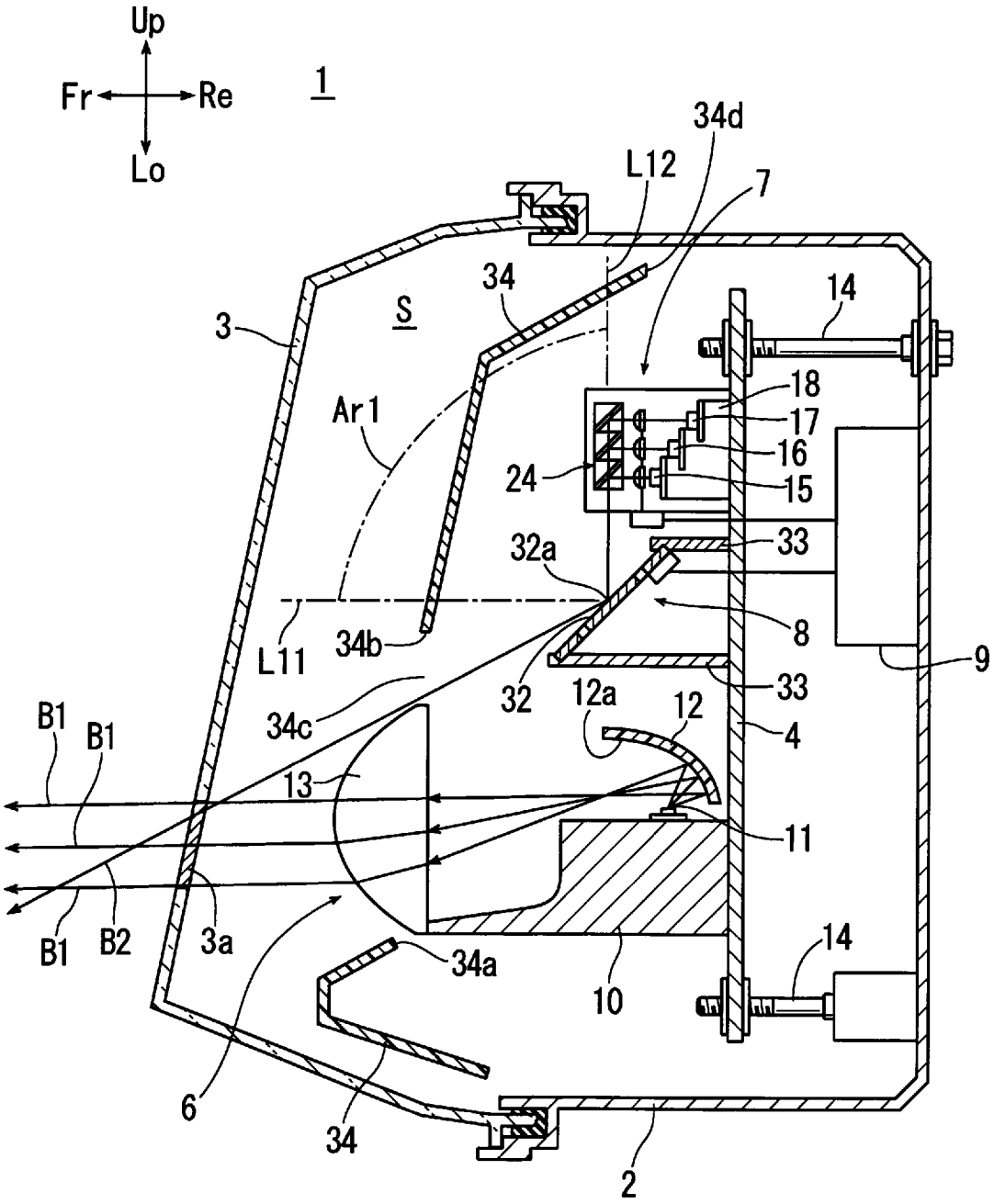
[請求項11] （補正後） 前記レーザー光源が、車両の周辺に図形を描画する、請求項９または１０に記載の車両用灯具。

[請求項12] （削除）

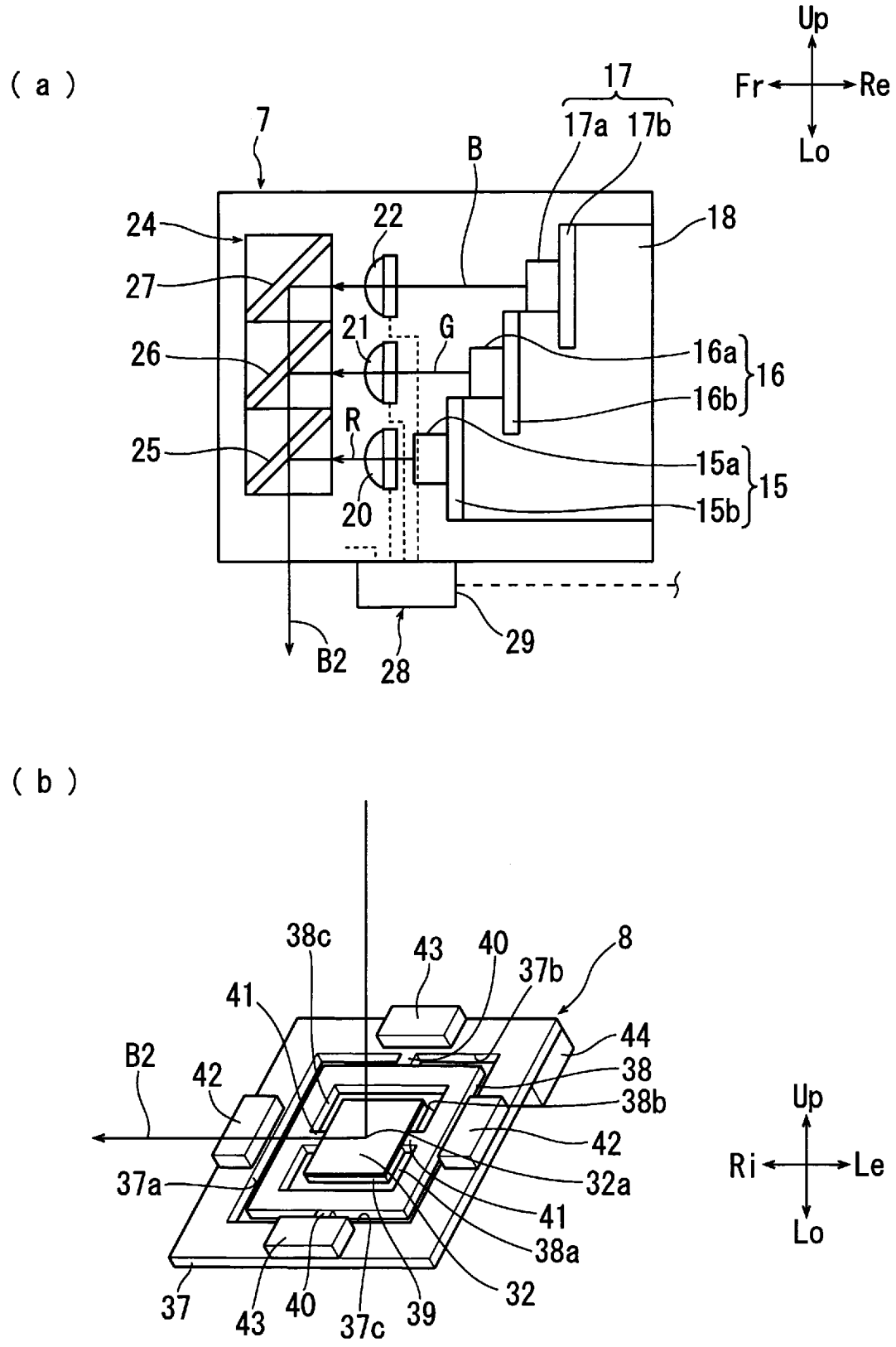
[図1]



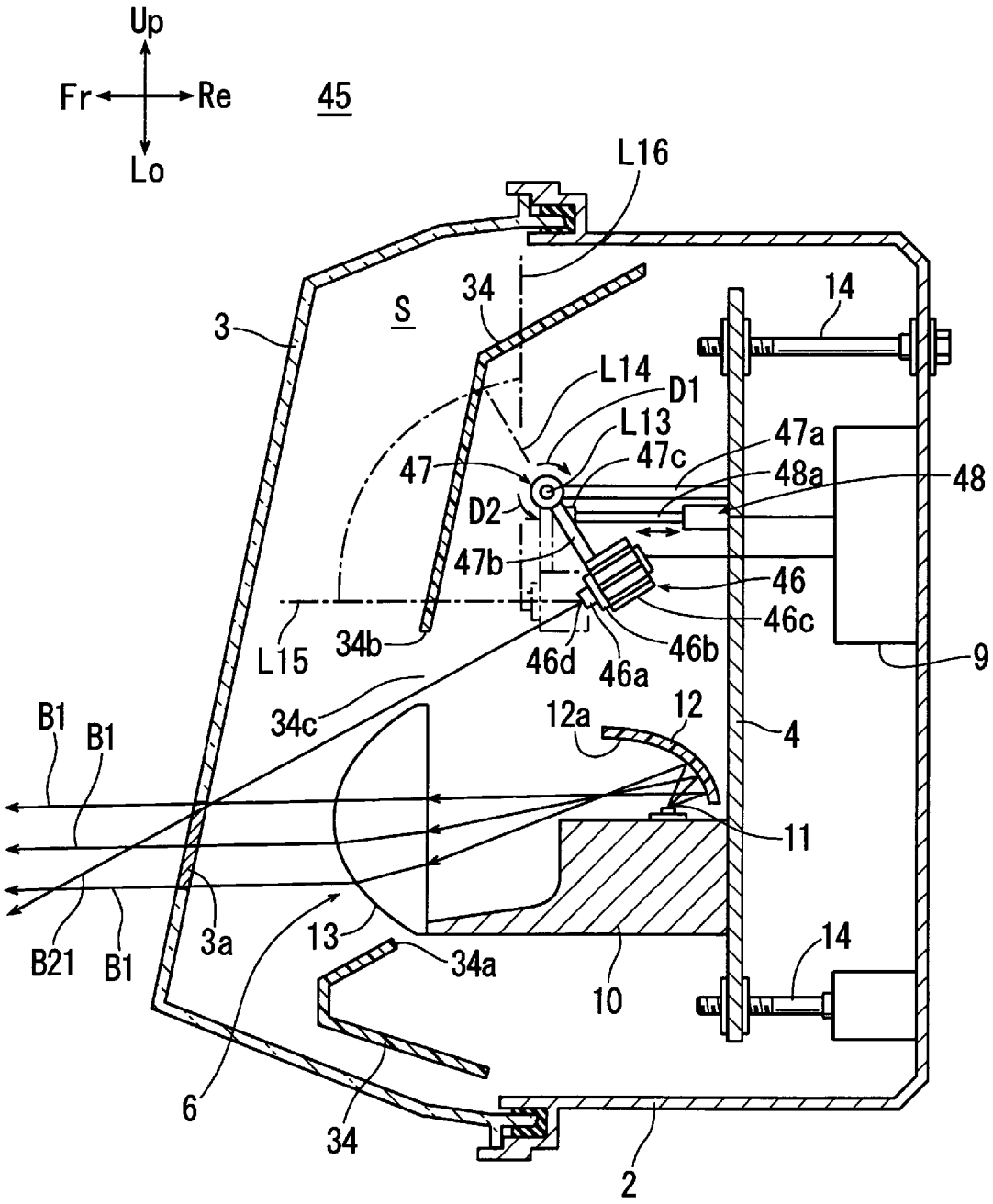
[図2]


Up
Fr
Re
Lo
1
34d
L12
7
34
14
3
S
18
Ar1
17
16
24
15
32a
33
8
L11
34b
9
32
12a
33
B1
B1
34c
12
4
13
11
B1
B2
3a
34a
14
10
6
34
2

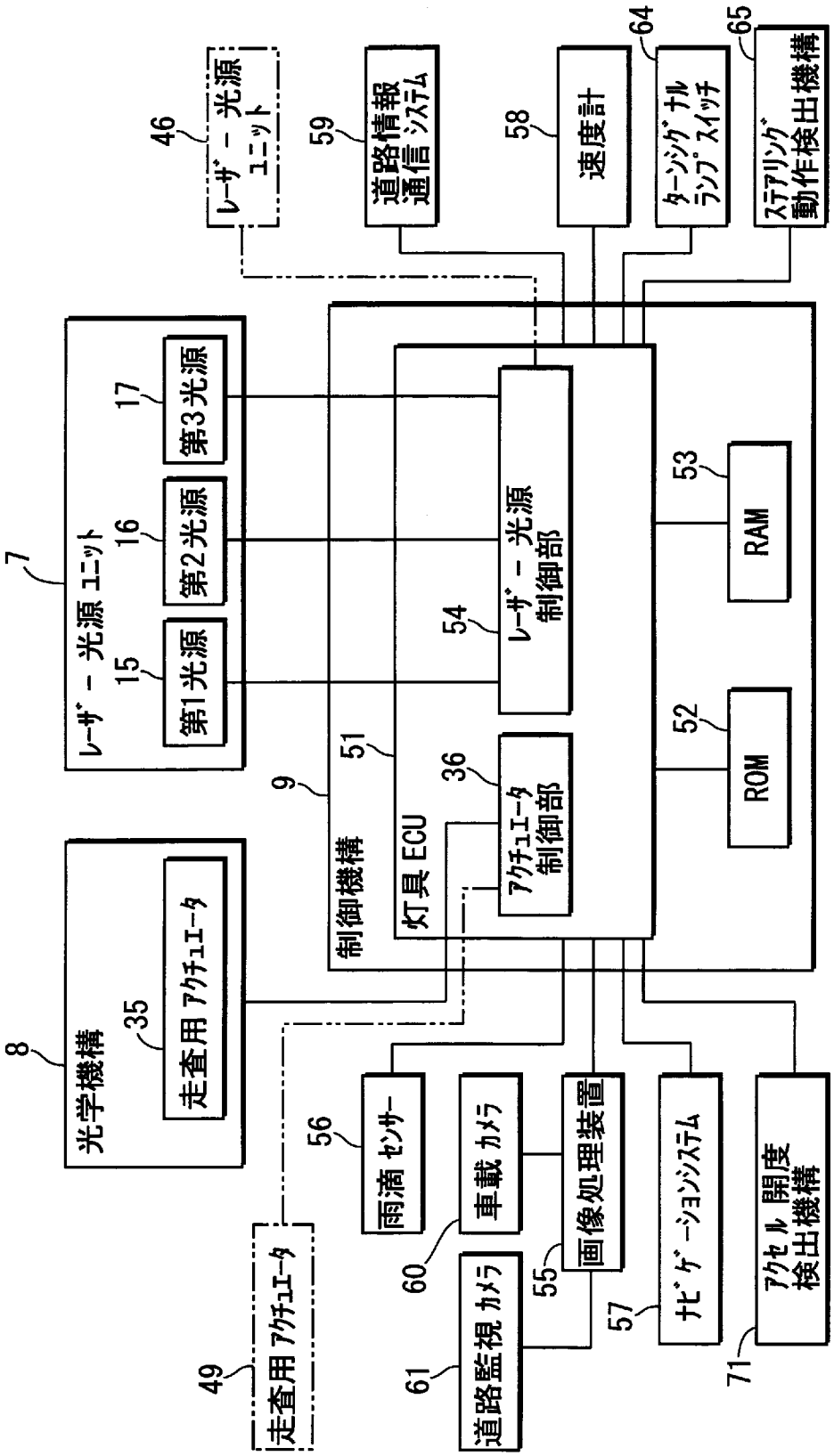
[図3]


(a)
Up
Fr
Re
Lo
17
17a
17b
7
B
24
22
18
27
21
G
26
16a
16
16b
R
25
15a
15
20
15b
B2
28
29
(b)
38c
43
40
8
37b
41
44
B2
42
38
38b
42
37a
32a
41
38a
32
37
43
40
37c
39
Up
Ri
Le
Lo

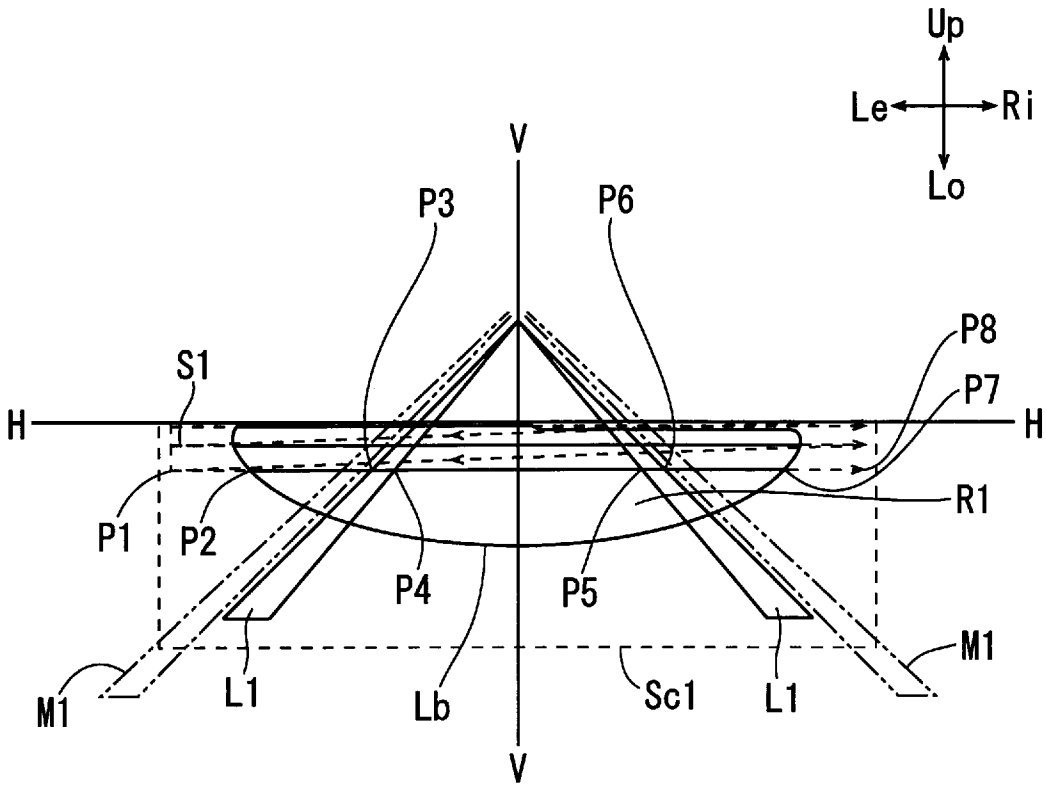
[図4]


Up
Fr
Re
Lo
45
L16
34
S
3
14
L14
D1
L13
47a
47c
47
48a
48
D2
47b
46
46c
L15
34b
46d
46a
46b
9
34c
12a
12
4
B1
B1
11
B21
B1
3a
13
34a
10
14
6
34
2

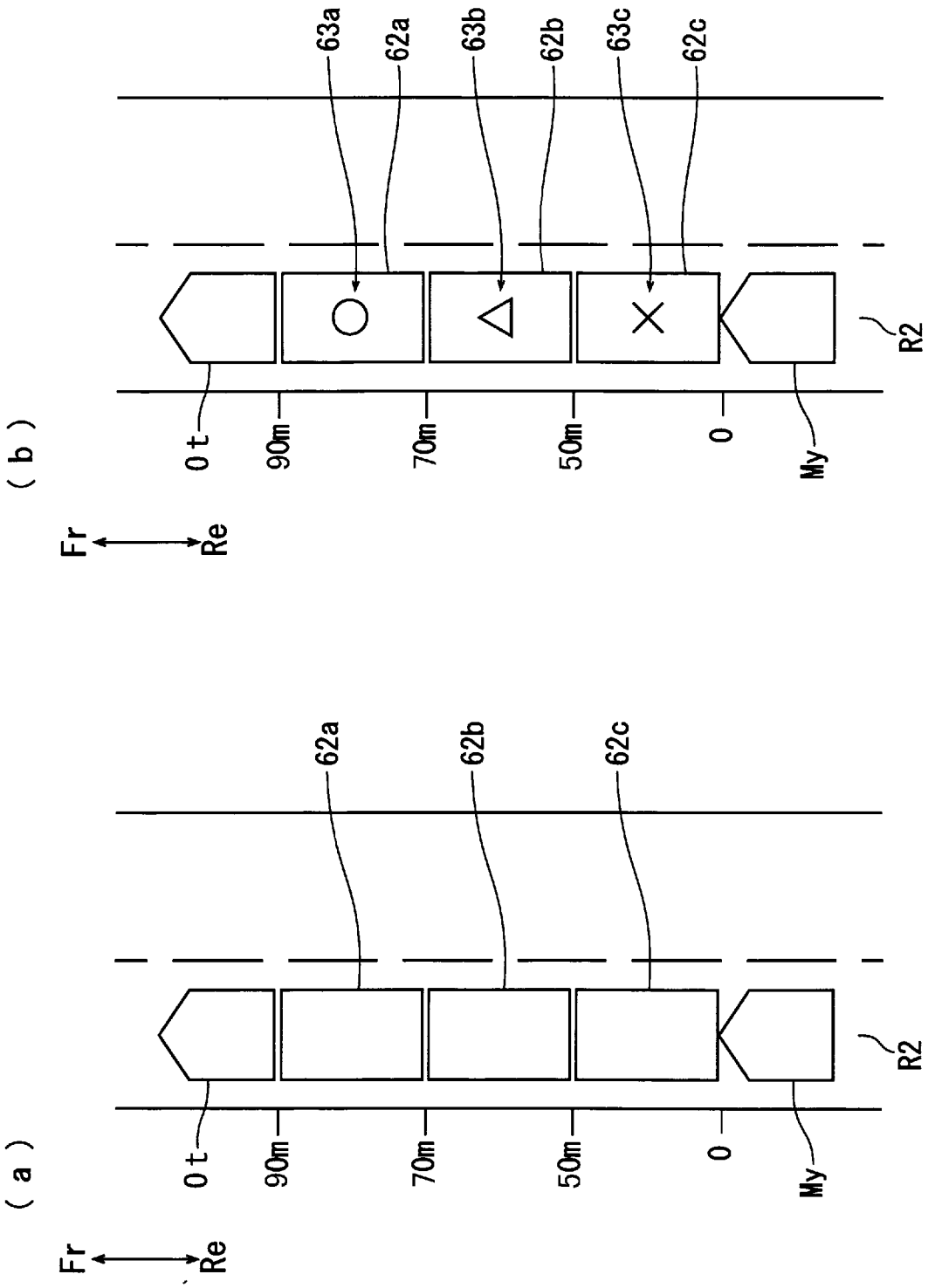
[図5]


レーザー光源ユニット
46
道路情報通信システム
59
速度計
58
ターンシグナルランプスイッチ
64
ステアリング動作検出機構
65
レーザー光源ユニット
7
第1光源
15
第2光源
16
第3光源
17
レーザー光源制御部
54
RAM
53
制御機構
9
灯具ECU
51
アクチュエータ制御部
36
ROM
52
光学機構
8
走査用アクチュエータ
35
雨滴センサー
56
車載カメラ
60
画像処理装置
55
ナビゲーションシステム
57
アクセル開度検出機構
71
走査用アクチュエータ
49
道路監視カメラ
61

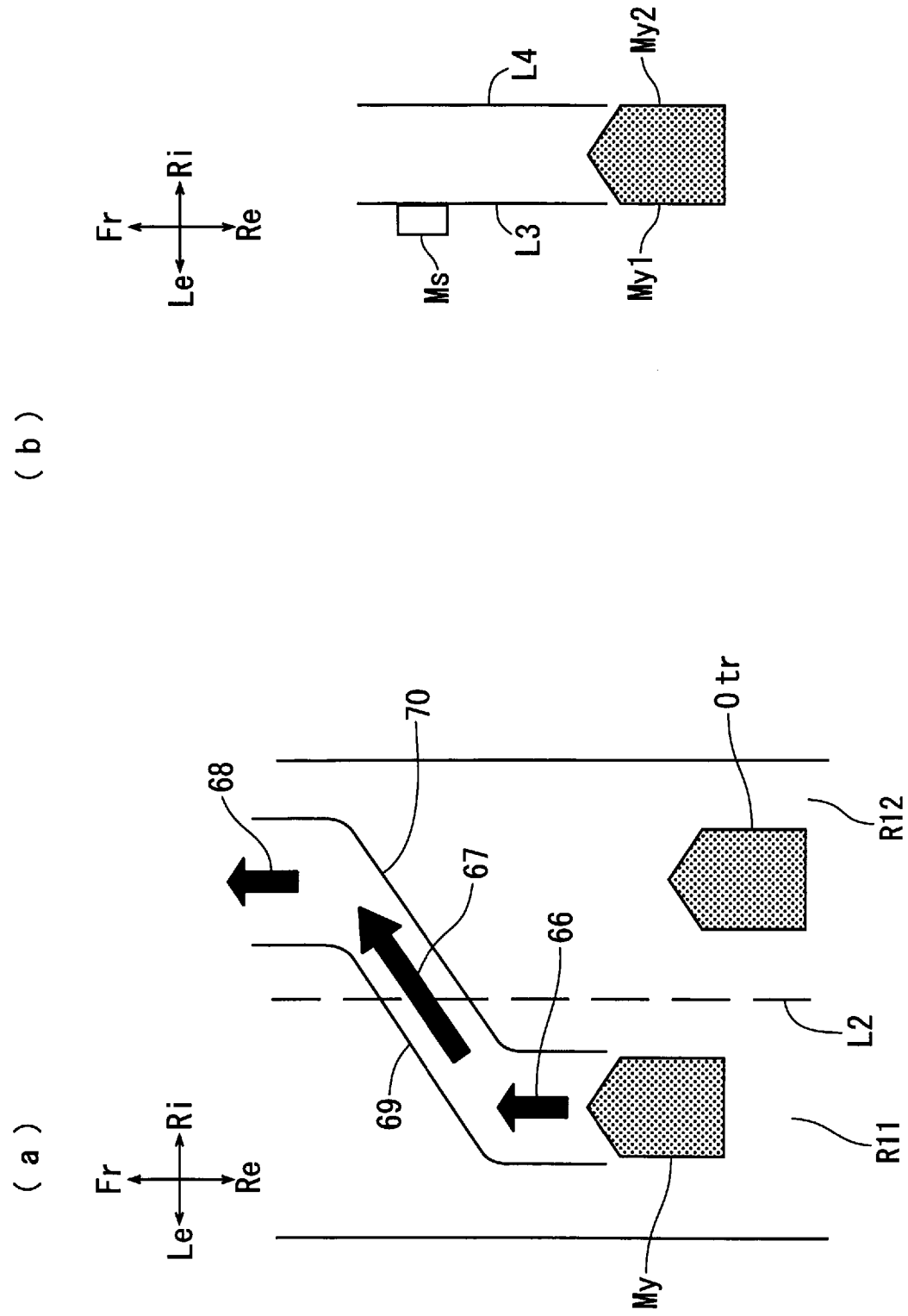
[図6]



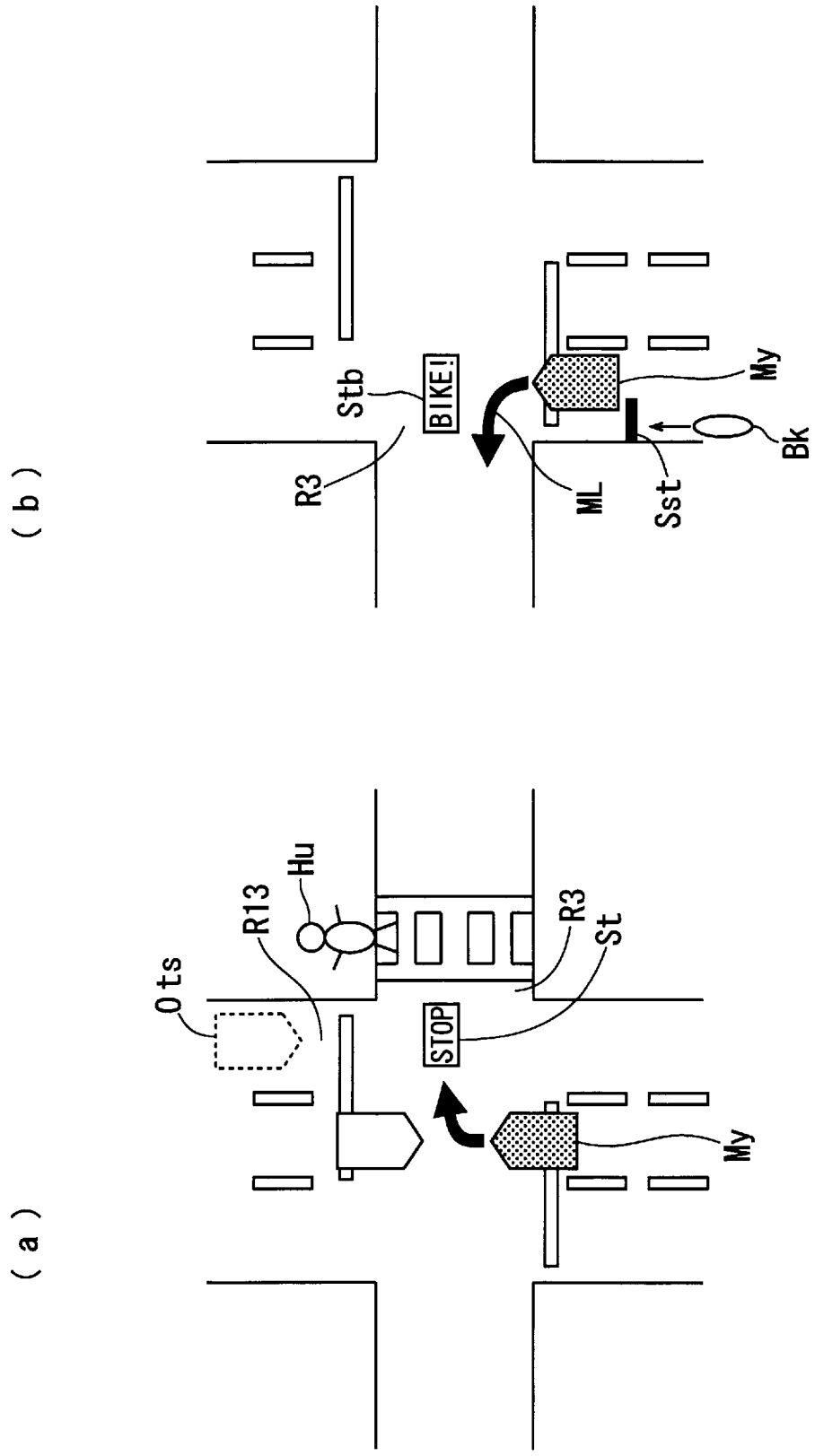
[図7]


(b)
63a
62a
63b
62b
63c
62c
R2
0 t
90m
70m
50m
0
My
Fr
Re
(a)
62a
62b
62c
R2
0 t
90m
70m
50m
0
My
Fr
Re

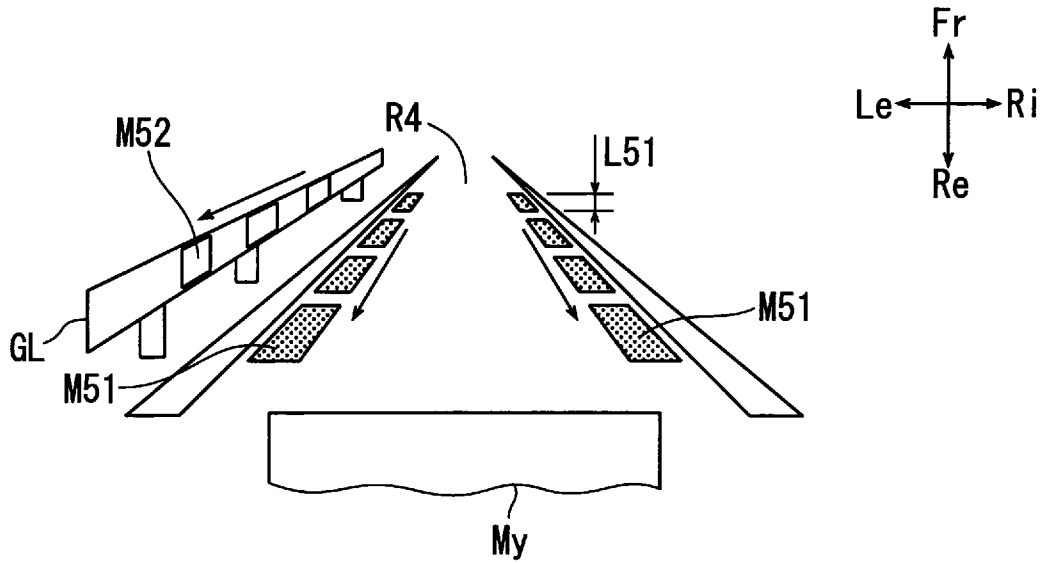
[図8]


(a)
Fr
Ri
Le
Re
My
R11
R12
L2
66
67
68
69
70
0 tr
(b)
Fr
Ri
Le
Re
Ms
L3
L4
My1
My2

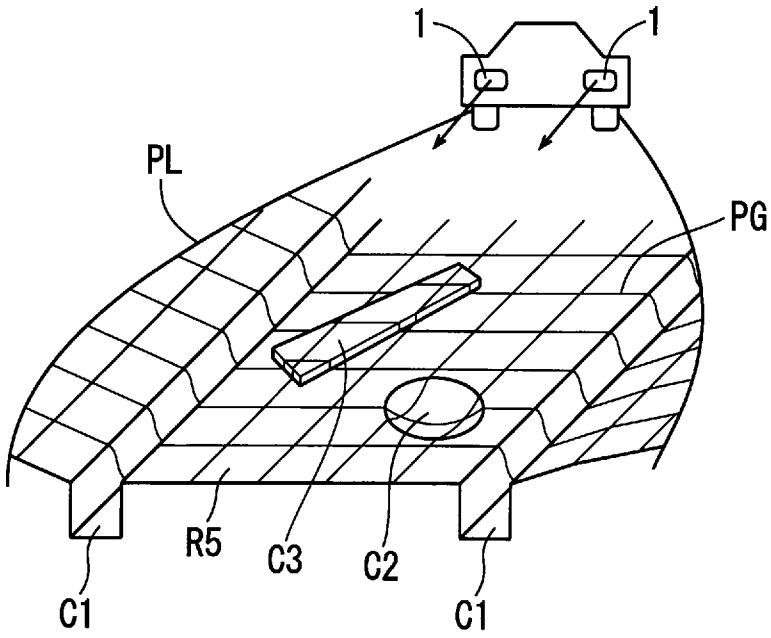
[図9]



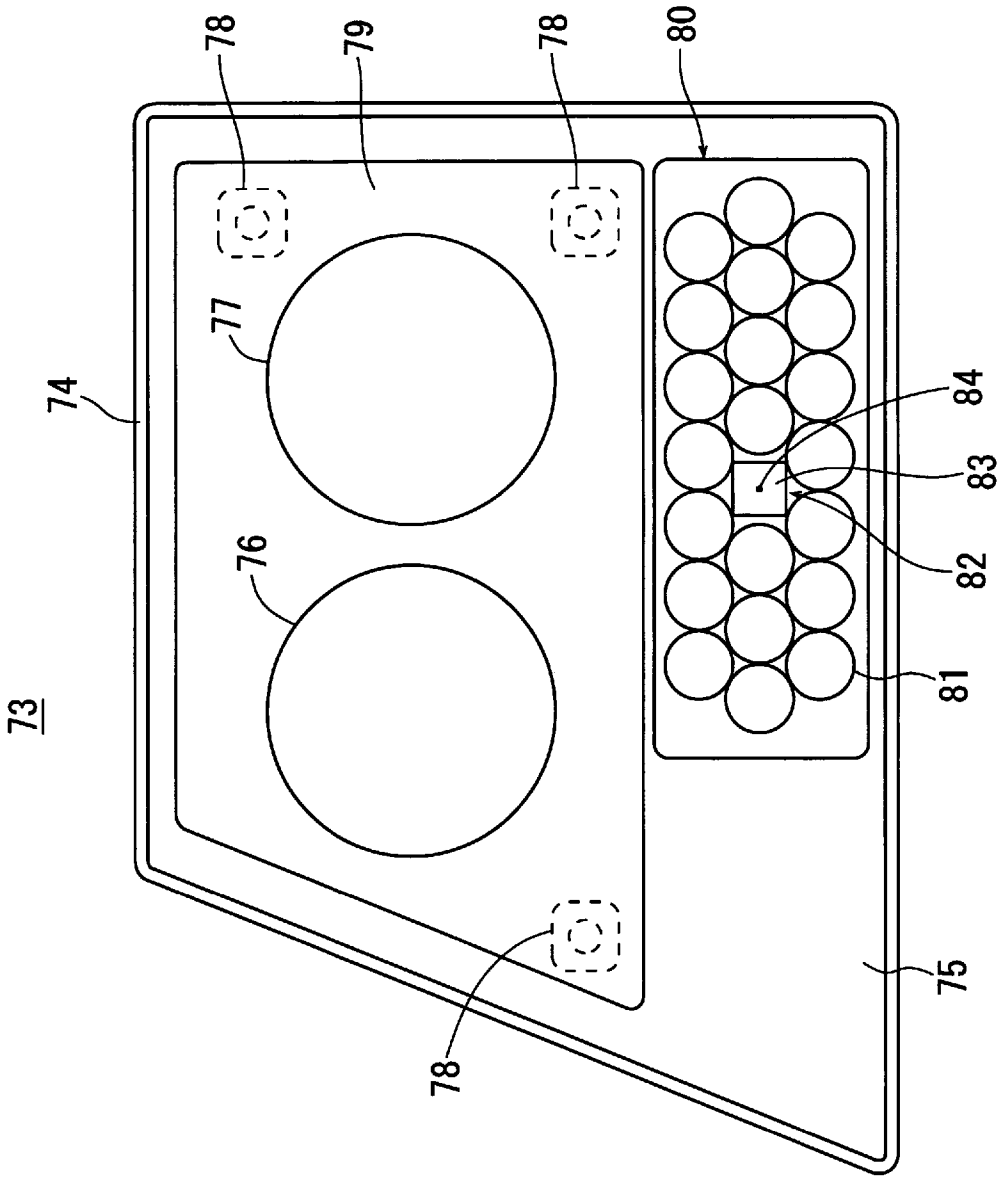
[図10]



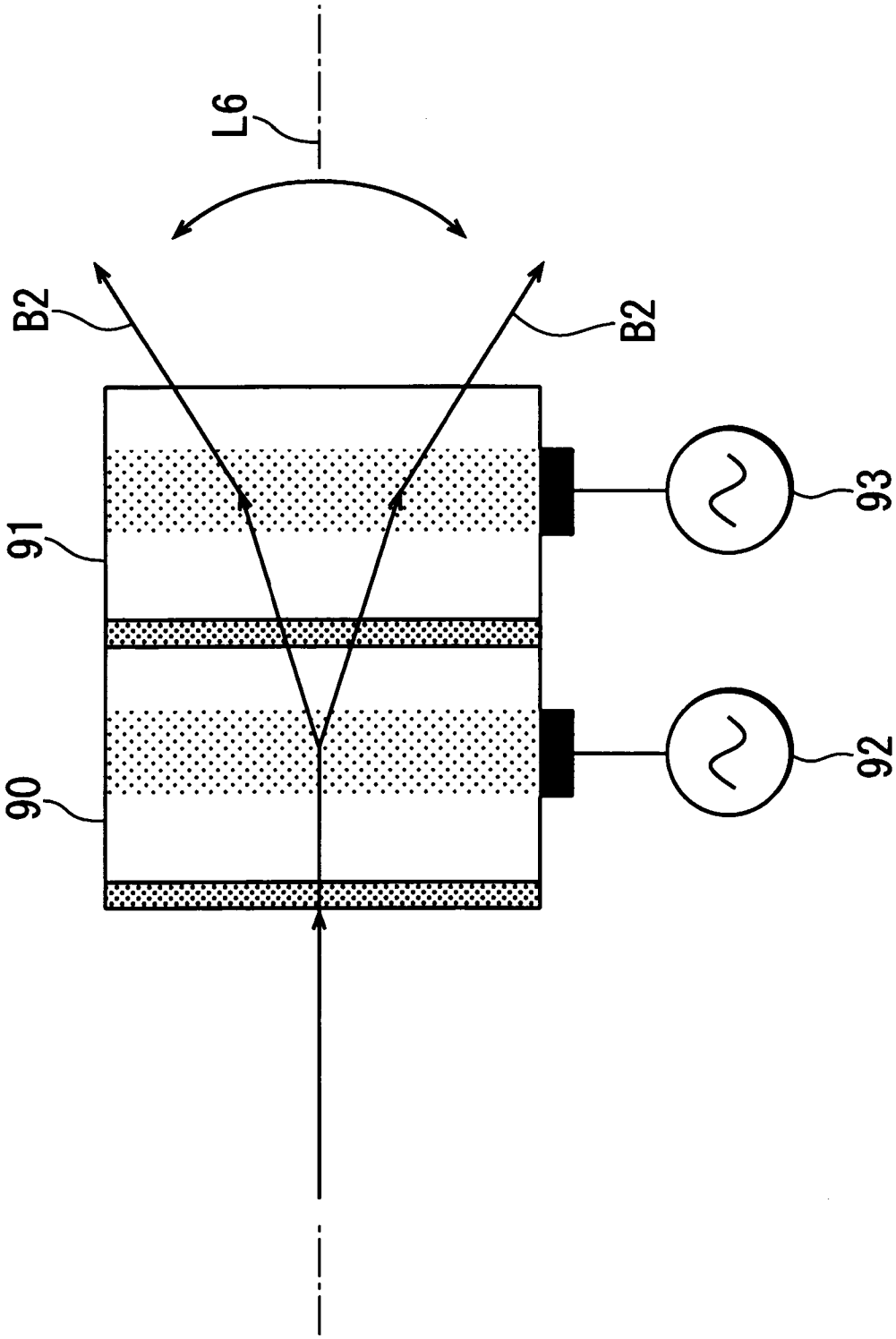
[図11]



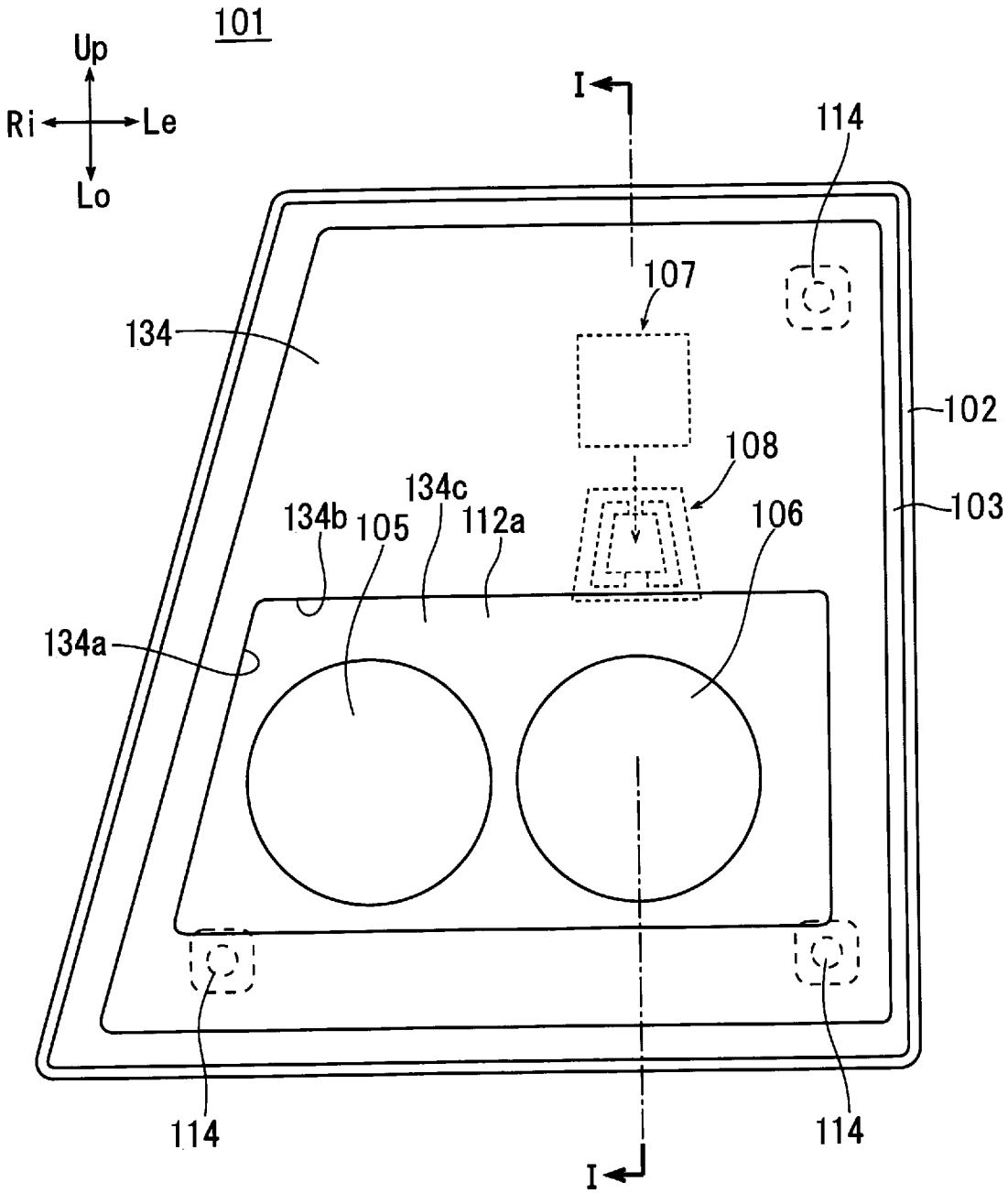
[図12]



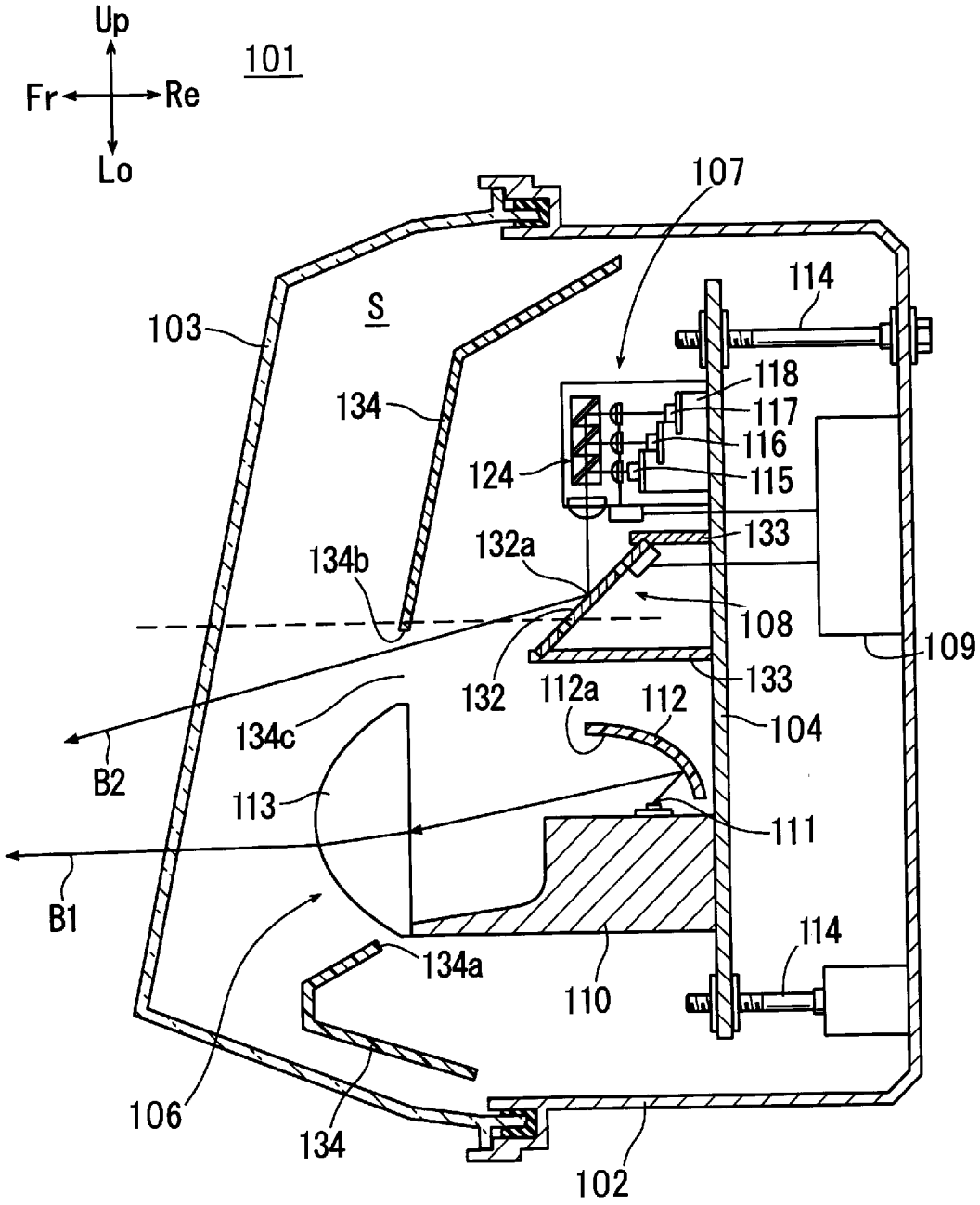
[図13]



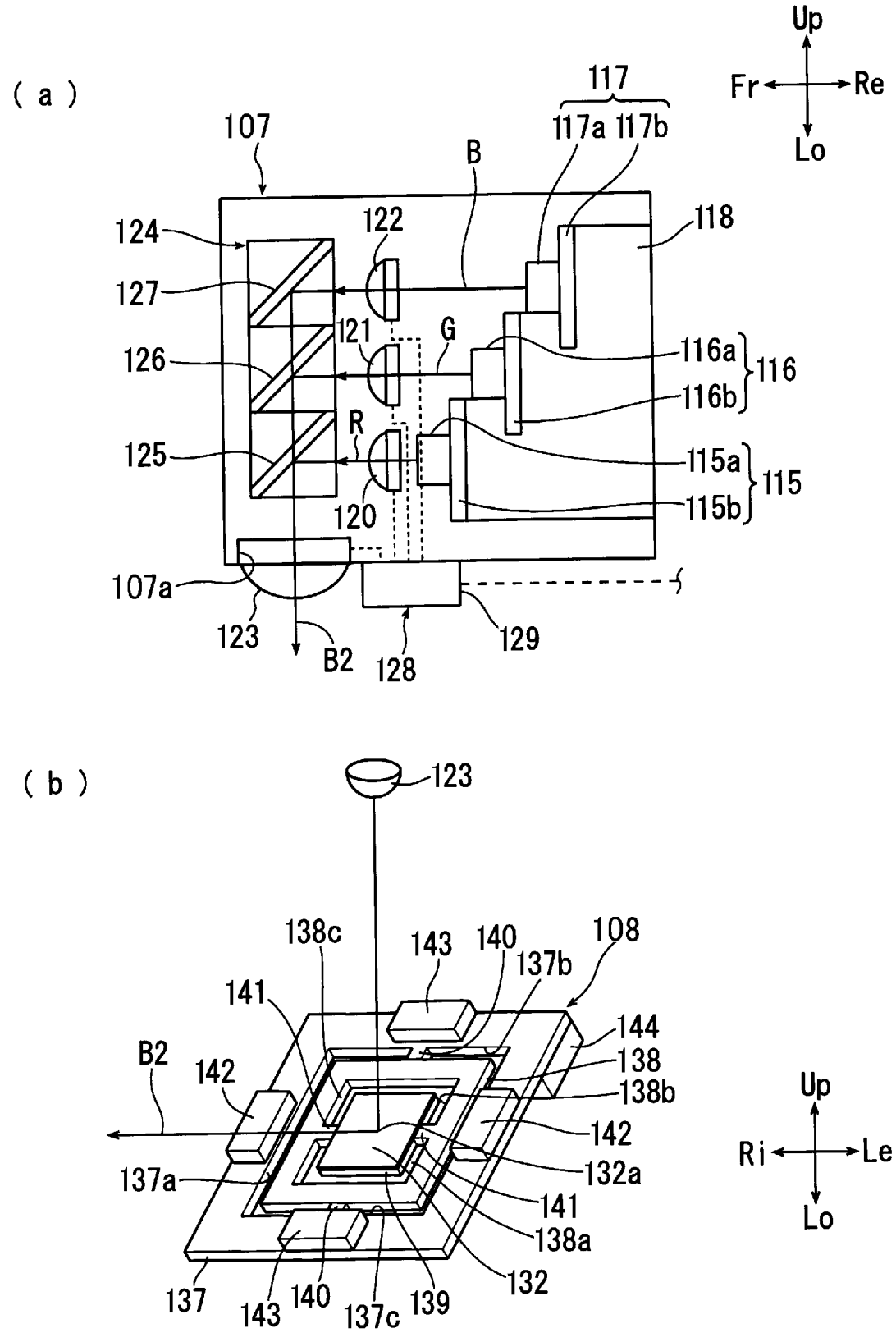
[図14]


101
Up
Ri
Le
Lo
I
I
114
107
134
102
108
134c
134b
105
112a
106
103
134a
114
114

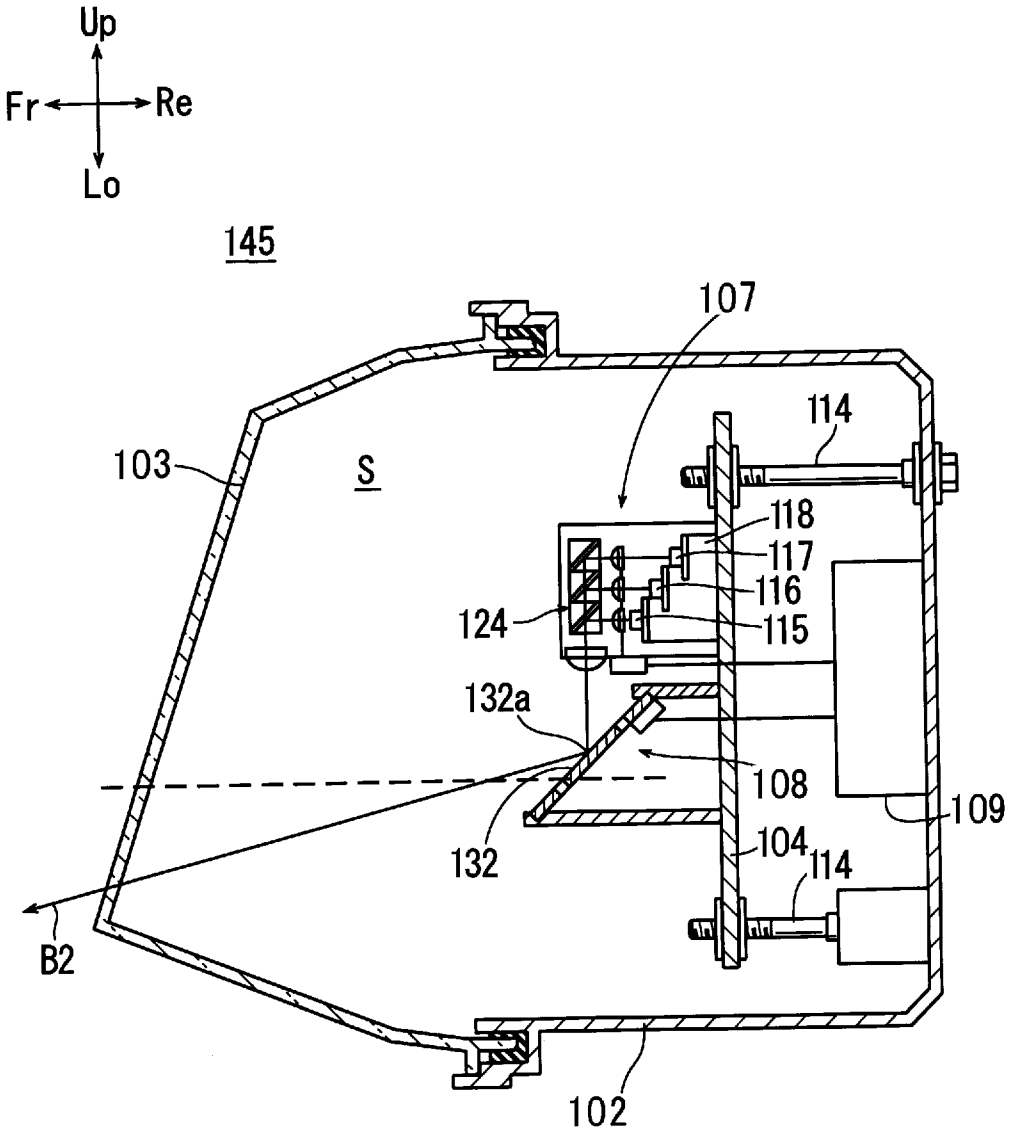
[図15]


Up
Fr
Re
Lo
101
107
114
S
103
118
134
117
116
124
115
133
132a
134b
108
109
132
112a
112
133
104
134c
B2
113
111
B1
114
134a
110
106
134
102

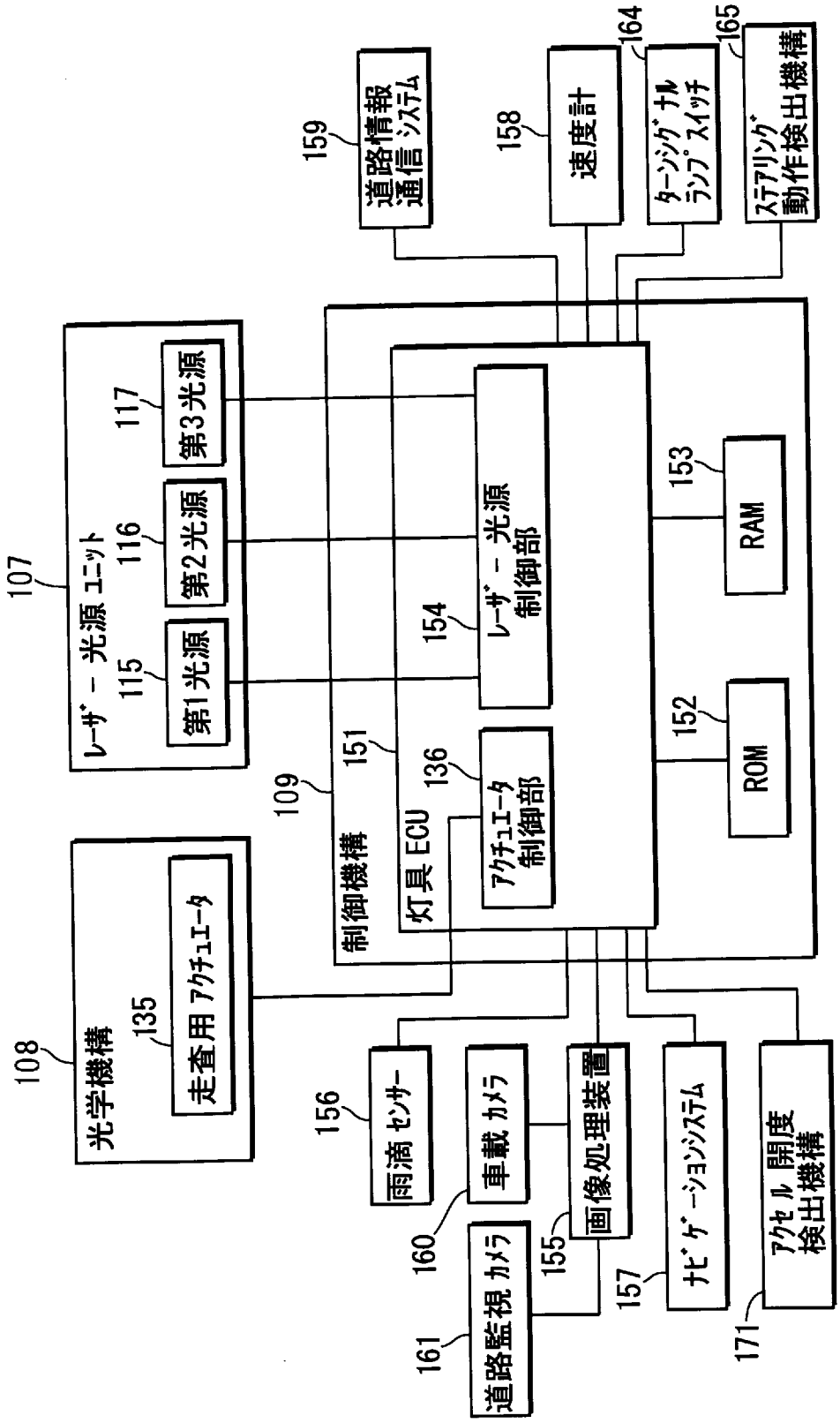
[図16]


(a)
Up
Fr
Re
Lo
117
117a
117b
107
B
118
124
122
127
121
G
126
116a
116
116b
R
125
115a
115
115b
120
107a
123
B2
128
129
(b)
123
138c
143
140
137b
108
141
144
B2
142
138
138b
142
137a
132a
141
138a
132
137
143
140
137c
139
Up
Ri
Le
Lo

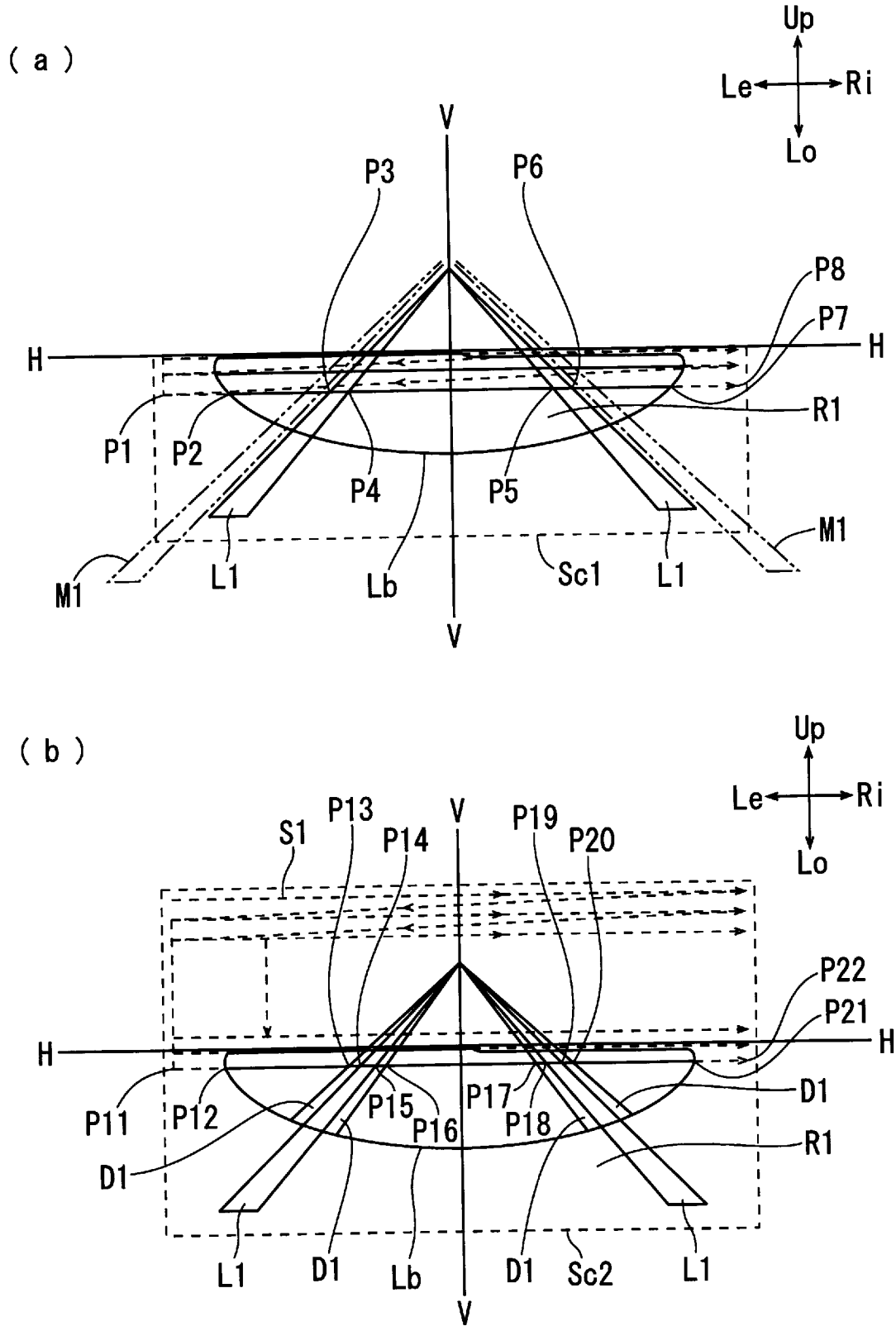
[図17]


Up
Fr
Re
Lo
145
107
114
103
S
118
117
116
124
115
132a
108
109
104
114
132
B2
102

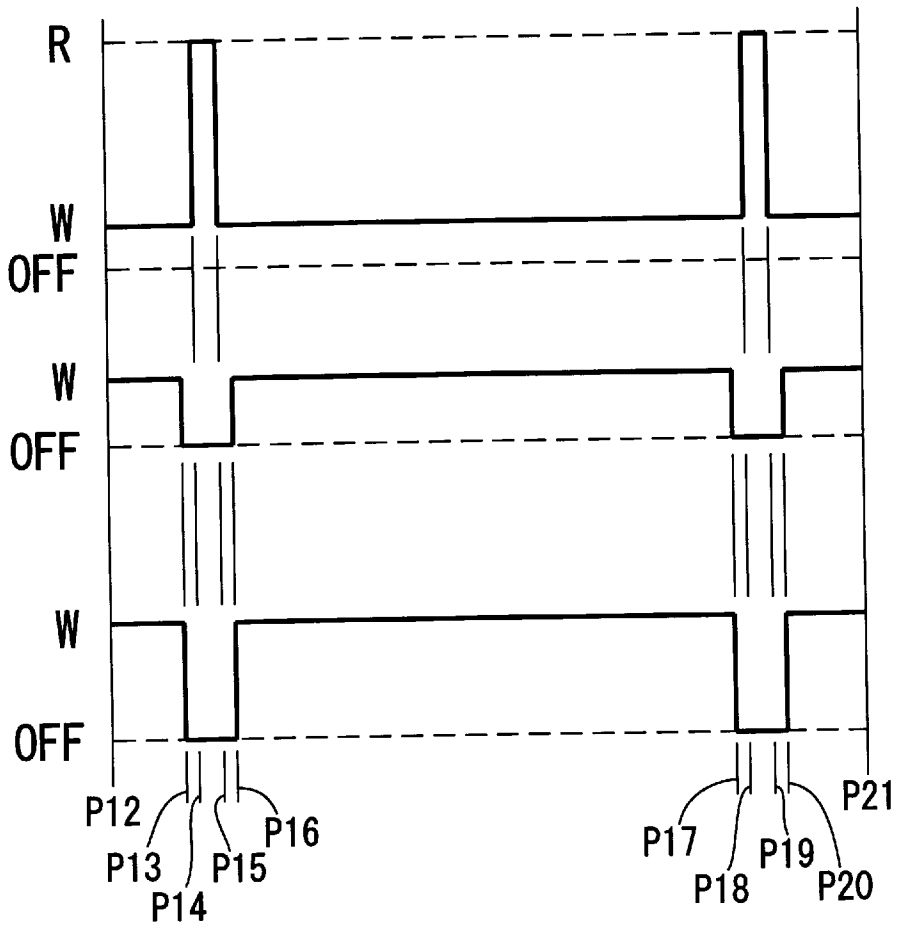
[図18]


159
道路情報通信システム
158
速度計
164
ターンシグナルランプスイッチ
165
ステアリング動作検出機構
107
レーザー光源ユニット
115
第1光源
116
第2光源
117
第3光源
154
レーザー光源制御部
153
RAM
109
制御機構
151
灯具ECU
136
アクチュエータ制御部
152
ROM
108
光学機構
135
走査用アクチュエータ
156
雨滴センサー
160
車載カメラ
155
画像処理装置
161
道路監視カメラ
157
ナビゲーションシステム
171
アクセル開度検出機構

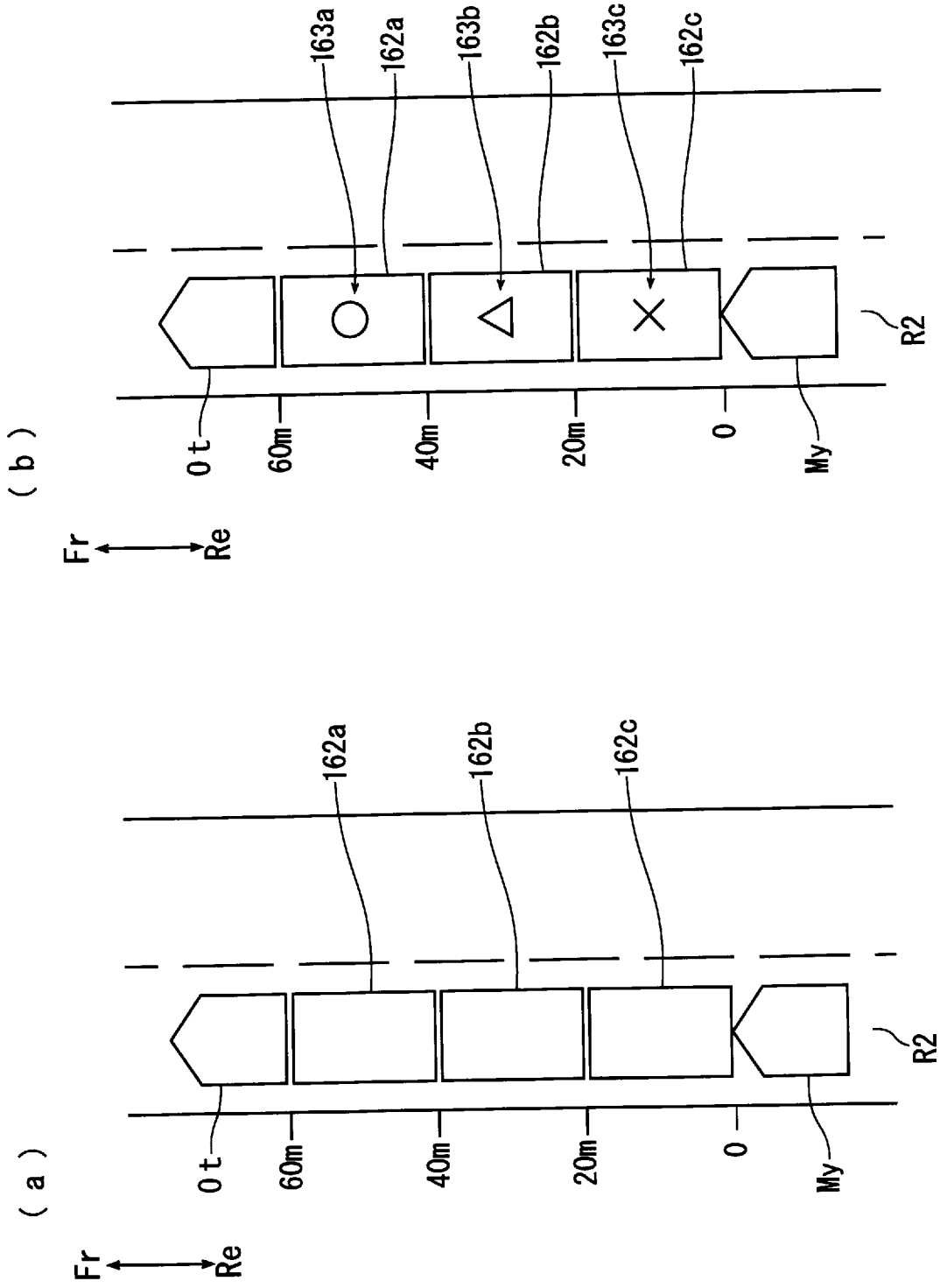
[図19]


(a)
Up
Le
Ri
Lo
V
P3
P6
P8
P7
H
H
R1
P1
P2
P4
P5
M1
M1
L1
Lb
Sc1
L1
V
(b)
Up
Le
Ri
Lo
S1
P13
V
P19
P20
P14
P22
P21
H
H
D1
P11
P12
P15
P16
P17
P18
R1
D1
L1
D1
Lb
D1
Sc2
L1
V

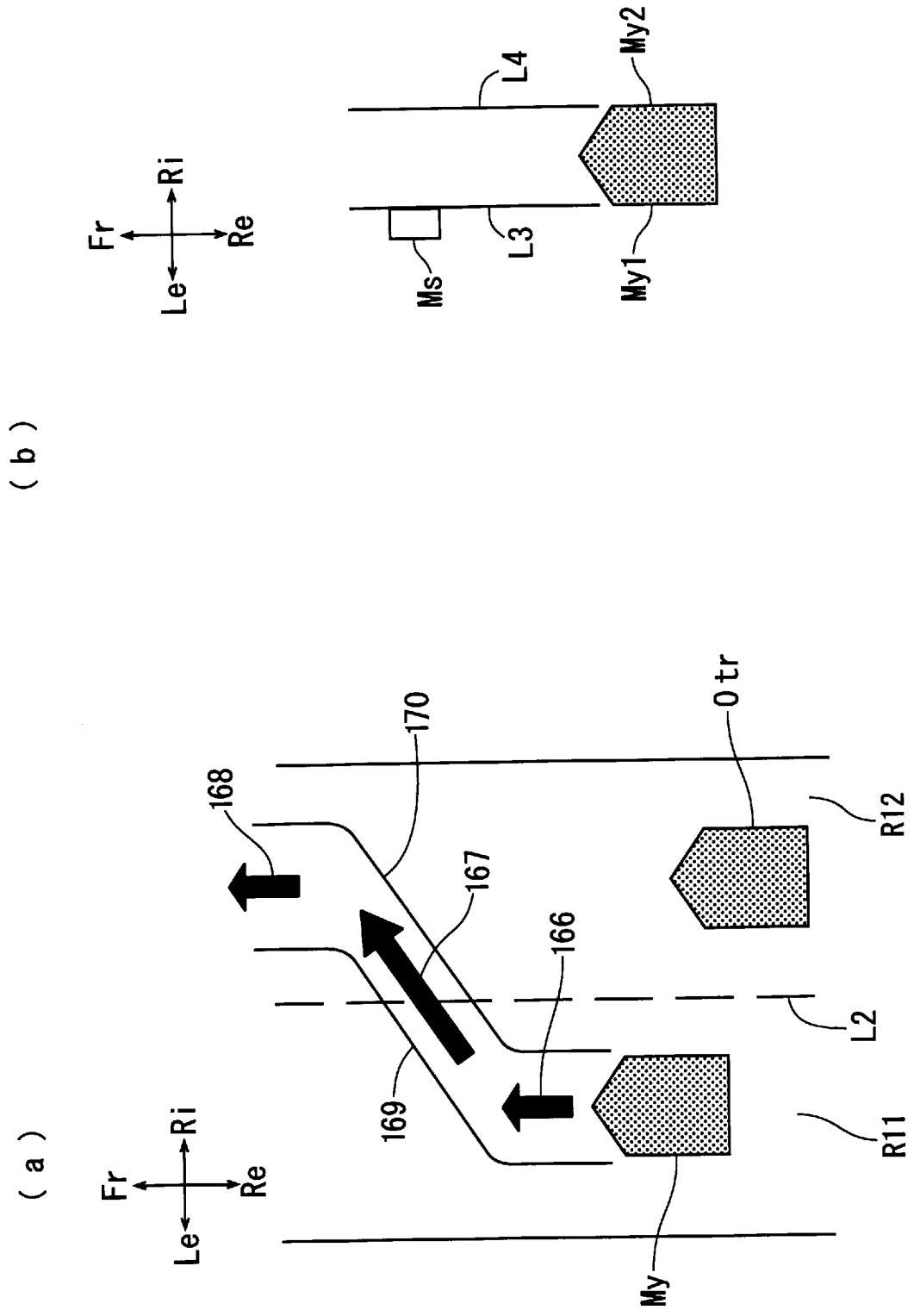
[図20]



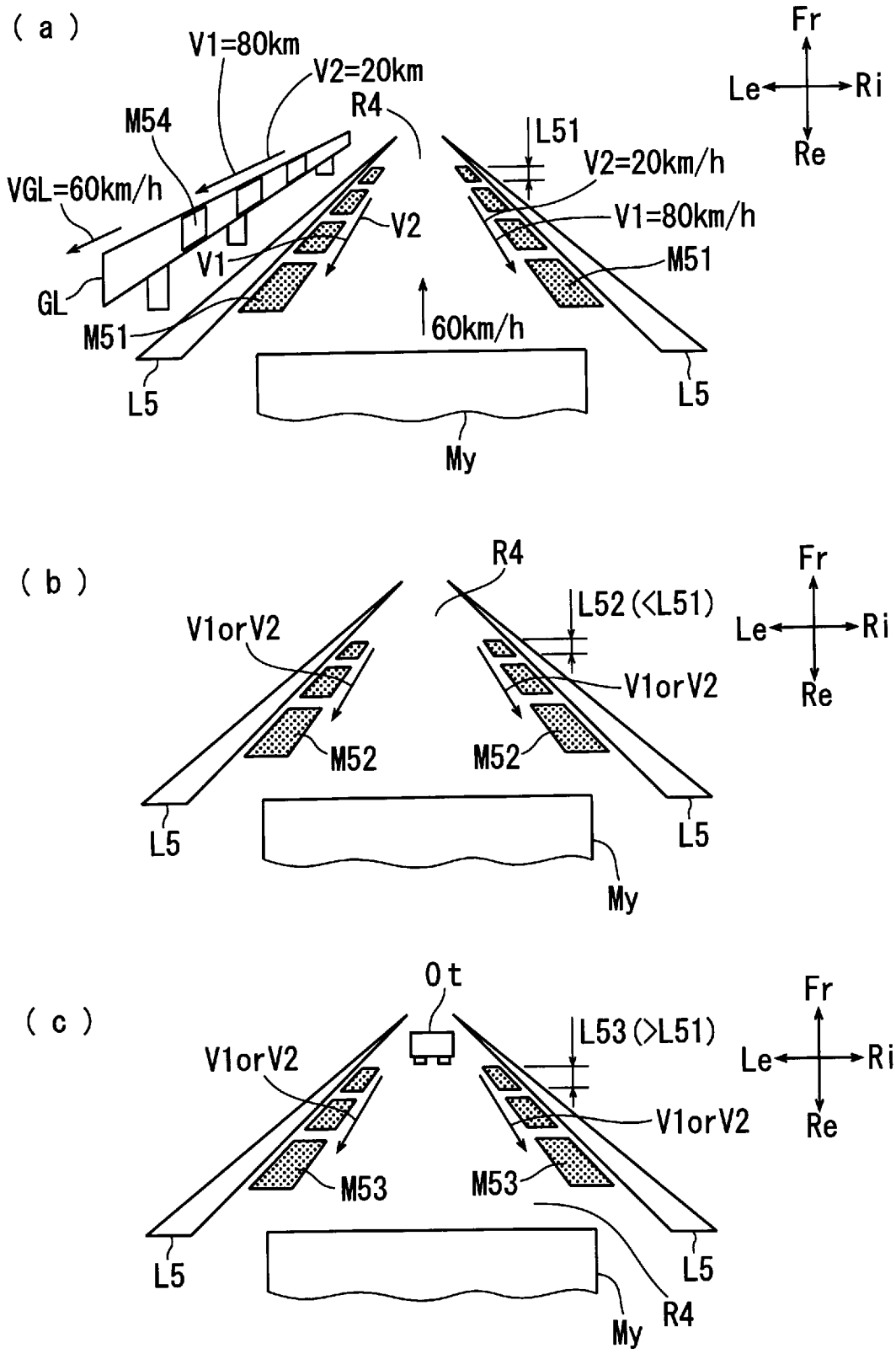
[図21]


(b)
163a
162a
163b
162b
163c
162c
R2
0 t
60m
40m
20m
0
My
Fr
Re
(a)
162a
162b
162c
R2
0 t
60m
40m
20m
0
My
Fr
Re

[図22]

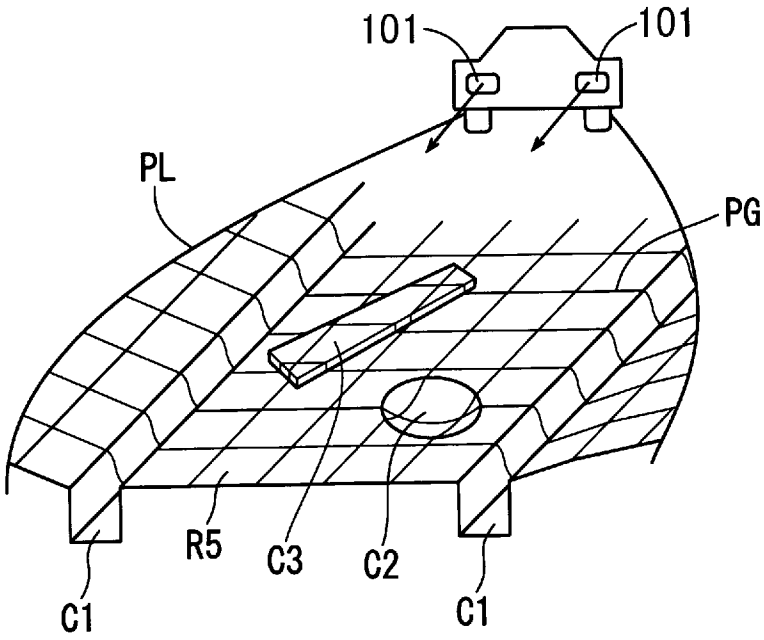

(a)
Fr
Ri
Le
Re
168
170
0tr
R12
167
166
L2
169
R11
My
(b)
Fr
Ri
Le
Re
L4
My2
Ms
L3
My1

[図23]

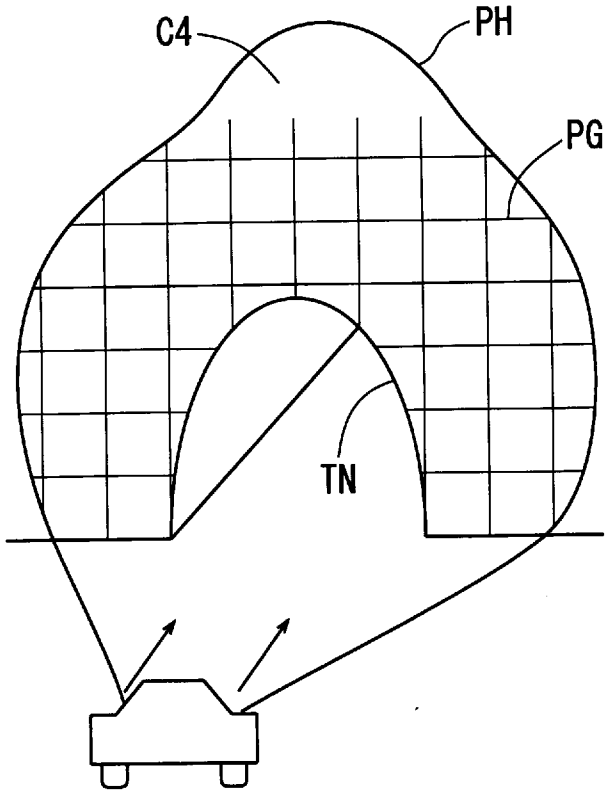

(a)
V1=80km
V2=20km
R4
M54
VGL=60km/h
V2
V1
GL
M51
L5
60km/h
My
L51
V2=20km/h
V1=80km/h
M51
L5
Fr
Le
Ri
Re
(b)
R4
V1orV2
M52
L5
L52(<L51)
V1orV2
M52
L5
My
Fr
Le
Ri
Re
(c)
0 t
V1orV2
M53
L5
L53(>L51)
V1orV2
M53
L5
R4
My
Fr
Le
Ri
Re

[図24]

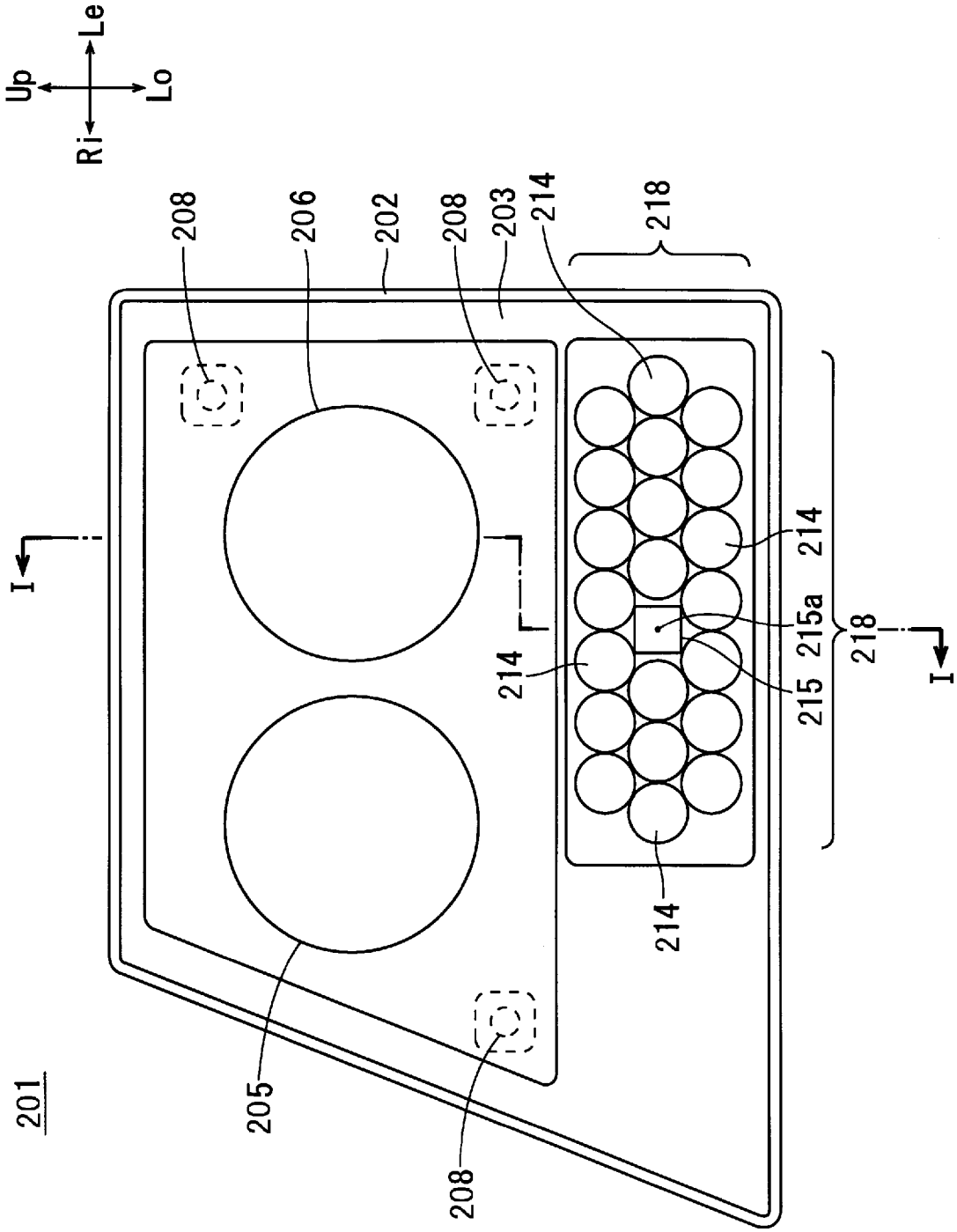
(a)



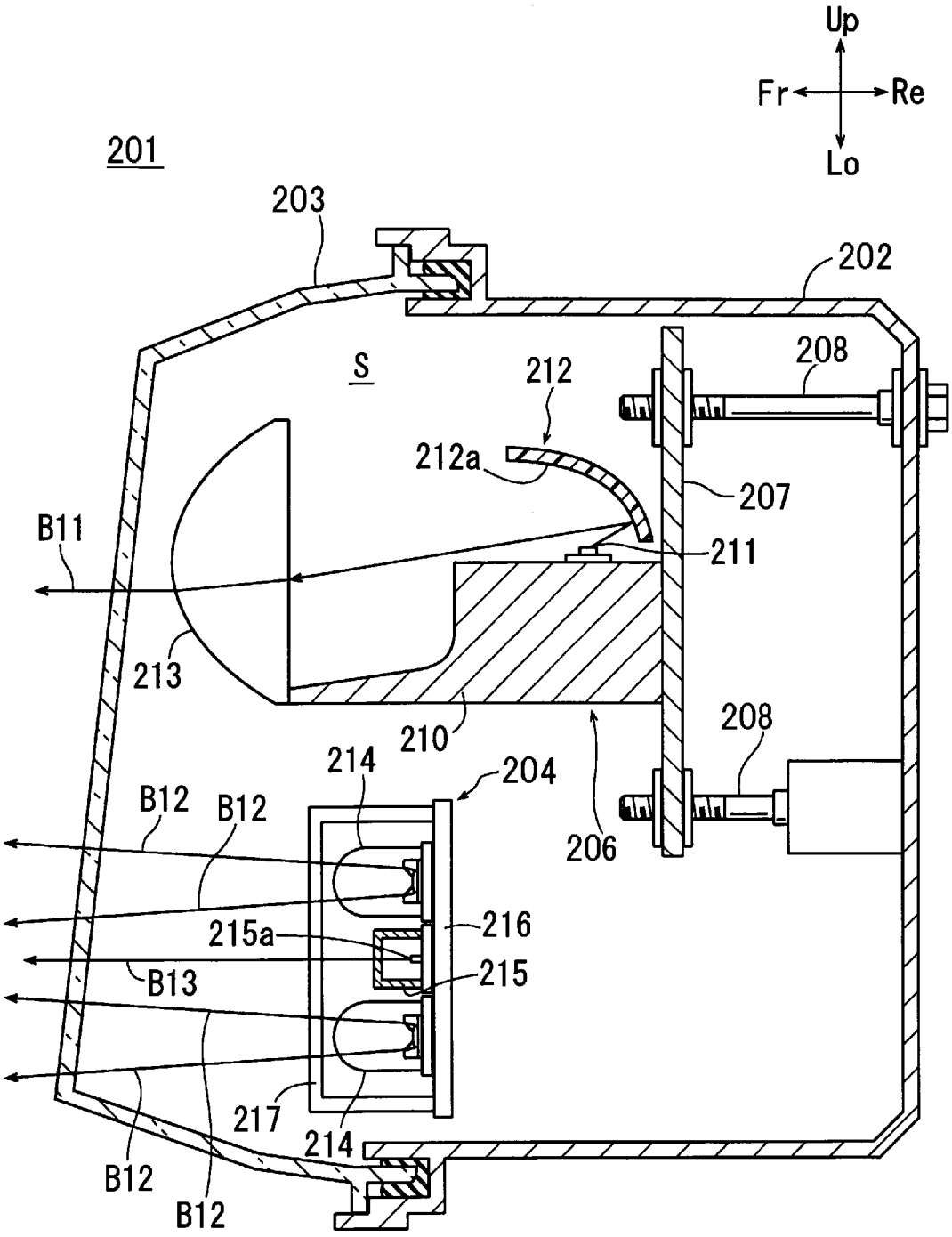
(b)



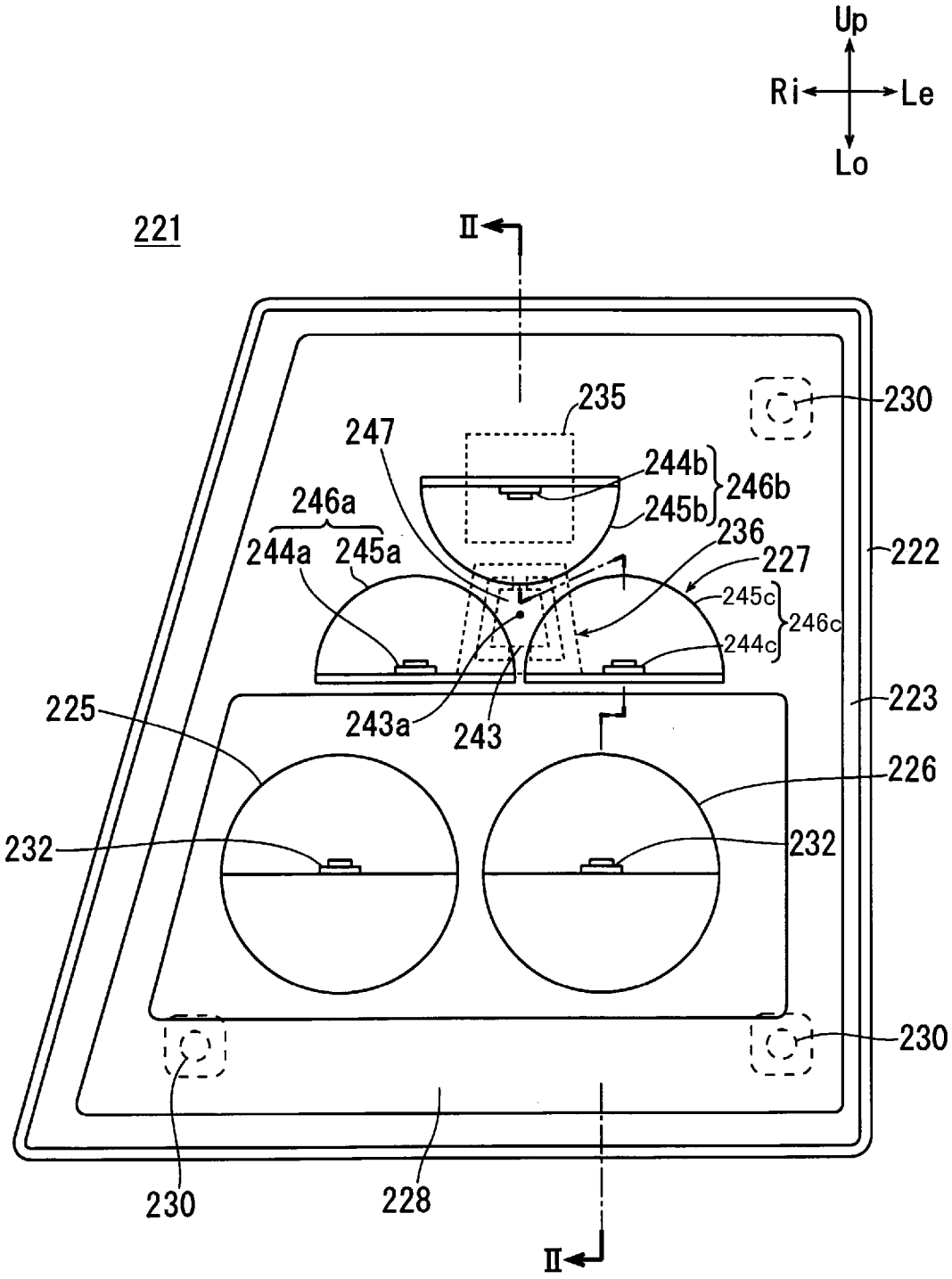
[図25]


Up
Le
Lo
Ri
208
206
202
208
203
214
218
I
214
214
215a
215
218
I
214
201
205
208

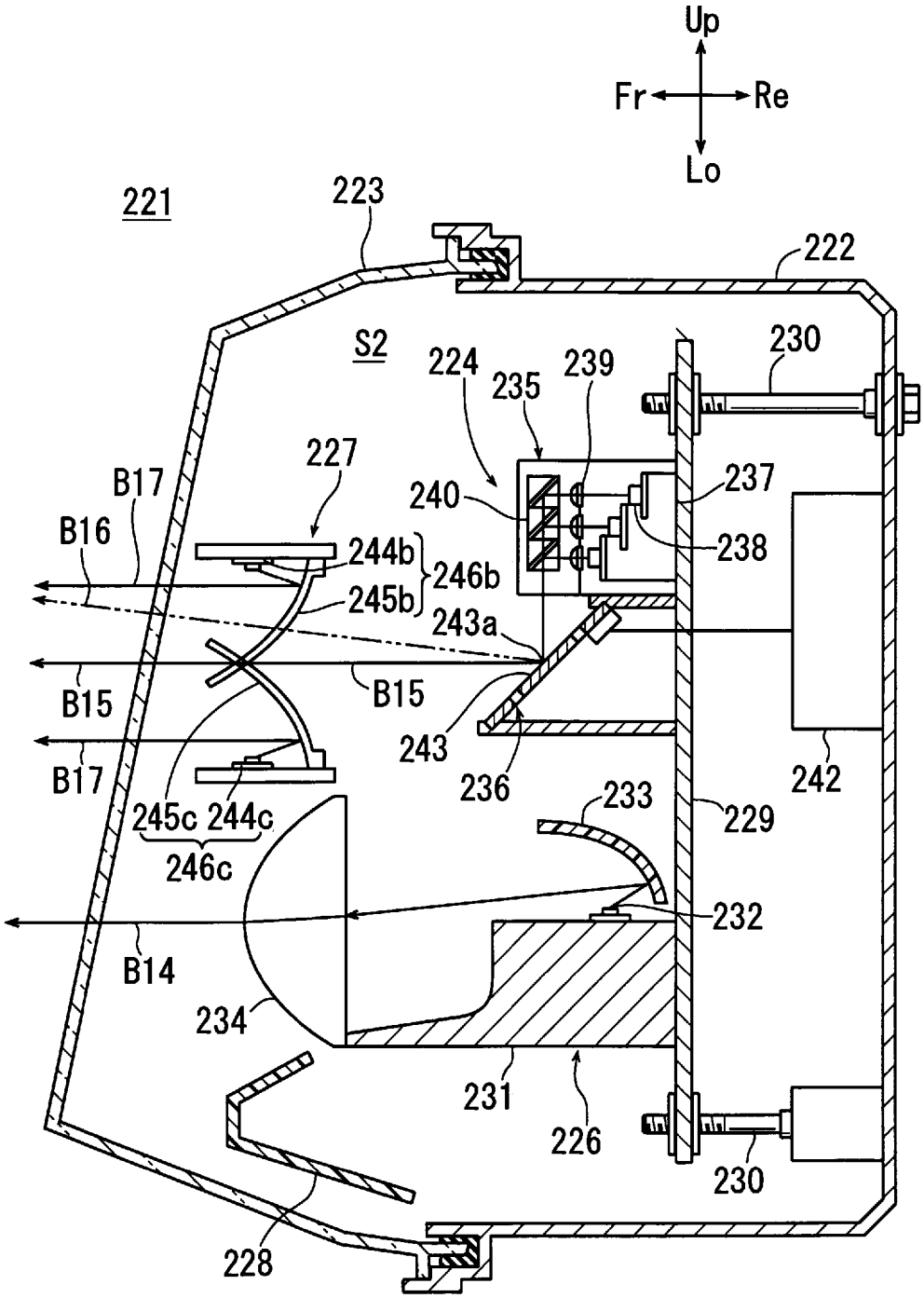
[図26]


Up
Fr
Re
Lo
201
203
202
S
212
208
212a
207
B11
211
213
210
208
214
204
B12
B12
206
215a
216
B13
215
217
214
B12
B12

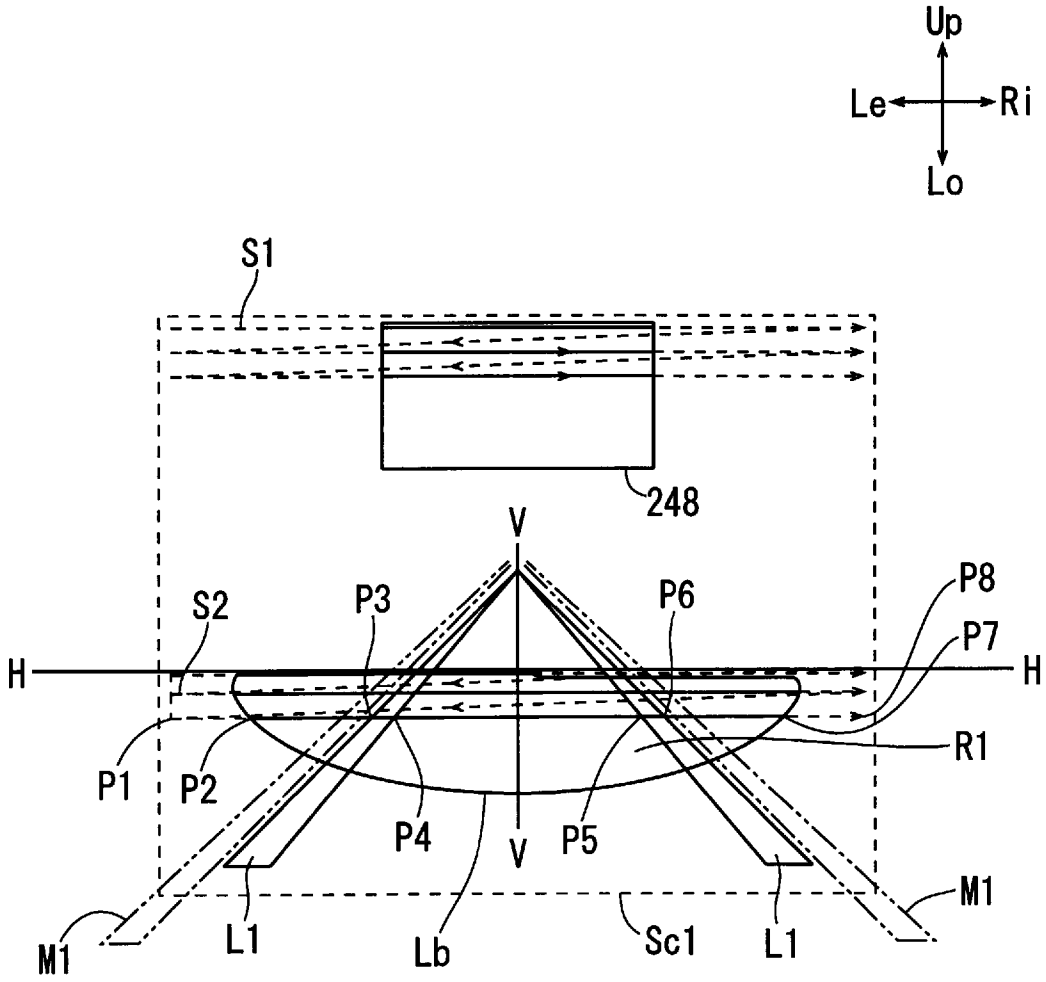
[図27]


Up
Ri
Le
Lo
221
II
235
230
247
244b
246b
245b
246a
244a
245a
236
227
222
245c
246c
244c
225
243a
243
223
226
232
232
230
230
228
II

[図28]


Up
Fr
Re
Lo
221
223
222
S2
224
235
239
230
227
240
237
B17
B16
244b
246b
238
245b
243a
B15
B15
243
242
B17
236
233
245c 244c
246c
229
232
B14
234
231
226
230
228

[図29]


Up
Le
Ri
Lo
S1
248
V
S2
P3
P6
P8
P7
H
H
P1
P2
P4
V
P5
R1
M1
M1
L1
Lb
Sc1
L1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21S8/10(2006.01)i, *B60Q1/00*(2006.01)i, *B60Q1/04*(2006.01)i, *B60Q1/50*(2006.01)i, *F21S8/12*(2006.01)i, *F21W101/10*(2006.01)n, *F21W111/00*(2006.01)n, *F21Y101/02*(2006.01)n
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)
F21S8/10, B60Q1/00, B60Q1/04, B60Q1/50, F21S8/12, F21W101/10, F21W111/00, F21Y101/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	JP 2010-36835 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0008], [0028] to [0031]; fig. 7 to 10 (Family: none)	7 8
A	JP 2009-48786 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraph [0029]; fig. 8 & US 2009/0046474 A1	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 May 2015 (12.05.15)	19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054928

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 2013-134887 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 08 July 2013 (08.07.2013), paragraph [0012]; fig. 2 & WO 2013/099144 A1	1-6
A	JP 2007-35513 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), paragraphs [0009] to [0013]; fig. 2 & US 2007/0025105 A1 & DE 102006034353 A1 & FR 2889291 A1	9-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054928

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 and the invention of claim 7 have no same or corresponding special technical feature.

Accordingly, the following two invention groups are involved in claims.

(Invention group 1) the inventions of claims 1-6 and 9-12

A vehicle luminaire, wherein even if an emission end for emitting laser light emits light of red or the like, the light is not visually recognized from the front.

(Invention group 2) the inventions of claims 7 and 8

(Continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

A vehicle luminaire, wherein the visual recognizability of a figure such as a line, a shape, or the like drawn at an irradiation destination by a driver is improved.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４９２８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21S8/10(2006.01)i, B60Q1/00(2006.01)i, B60Q1/04(2006.01)i, B60Q1/50(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n, F21W111/00(2006.01)n, F21Y101/02(2006.01)n

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.　F21S8/10, B60Q1/00, B60Q1/04, B60Q1/50, F21S8/12, F21W101/10, F21W111/00, F21Y101/02

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
X A	JP 2010-36835 A (株式会社小糸製作所) 2010.02.18, 段落【０００８】,【００２８】－【００３１】,【図７】－【図１０】 （ファミリーなし）	7 8
A	JP 2009-48786 A (株式会社小糸製作所) 2009.03.05, 段落【００２９】,【図８】 & US 2009/0046474 A1	1-6
A	JP 2013-134887 A (株式会社小糸製作所) 2013.07.08, 段落【００１２】,【図２】 & WO 2013/099144 A1	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．０５．２０１５	１９．０５．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｘ　４０３２
松田　長親
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７１

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 2007-35513 A (株式会社小糸製作所) 2007.02.08, 段落【０００９】－【００１３】,【図２】 & US 2007/0025105 A1 & DE 102006034353 A1 & FR 2889291 A1	9-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４９２８

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明、請求項７に係る発明は、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しない。そして請求の範囲には以下に示す２の発明群が含まれる。

（発明１）請求項１－６、９－１２に係る発明。
レーザー光を出射する出射端が赤色等に発光しても前方から視認されない車両用灯具。

（発明２）請求項７、８に係る発明。
照射先に描かれる線や形状等の図形のドライバーによる視認性が向上する車両用灯具。

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。