

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6710048号
(P6710048)

(45) 発行日 令和2年6月17日 (2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年5月28日 (2020.5.28)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 2 J 6/023 (2020.01)	B 6 2 J 6/023
B 6 2 J 45/415 (2020.01)	B 6 2 J 45/415

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-256647 (P2015-256647)	(73) 特許権者	000000974
(22) 出願日	平成27年12月28日 (2015.12.28)		川崎重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-119474 (P2017-119474A)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年7月6日 (2017.7.6)	(74) 代理人	110000556
審査請求日	平成30年8月1日 (2018.8.1)		特許業務法人 有古特許事務所
		(72) 発明者	坂本 卓也
			兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内
		(72) 発明者	岩本 太郎
			兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内
		(72) 発明者	谷 修
			兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直立状態から車幅方向一方側に車体をバンクさせて旋回する乗物であって、
 前記車体の前方に設定された前照灯照射領域を照射する前照灯と、
 前記車幅方向一方側において前記前照灯照射領域よりも前方に設定された補助灯照射領域を照射する補助灯と、
 前記車体の傾斜状態を検出する傾斜状態検出部と、
 前記傾斜状態に応じて前記補助灯を点灯させる点灯制御部と、を備え、
 前記点灯制御部は、

予め定められる設定傾斜状態と検出されると前記補助灯を所定の光度で点灯させる設定点灯状態とし、

前記設定傾斜状態に達する前の先行傾斜状態と検出されると前記補助灯を前記設定点灯状態よりも低い光の明るさで点灯させる先行点灯状態とし、

前記補助灯が設定点灯状態となった後に前記車体の傾斜状態が大きくなるにつれて、
前記補助灯の光の明るさが大きくなるように制御し、

前記先行傾斜状態が検出されてから前記設定傾斜状態が検出されるまでの間、前記補助灯の光度が一定となる区間が形成されるように前記補助灯を制御する、乗物。

【請求項2】

前記先行傾斜状態における前記補助灯照射領域の少なくとも一部は、前記車体が直立状態での前記前照灯のカットオフラインの前方に位置する補助灯先行照射領域であり、

10

20

前記点灯制御部は、前記先行傾斜状態において前記補助灯照射領域を照射するための前記補助灯の光の明るさを前記設定傾斜状態よりも小さくするように制御する、請求項 1 に記載の乗物。

【請求項 3】

前記先行傾斜状態における前記補助灯照射領域は、前記車体が直立状態での前記前照灯のカットオフラインよりも前方に位置する補助灯先行照射領域を含み、

前記補助灯先行照射領域を含む前記補助灯照射領域を照射する前記補助灯は、300cd 以上かつ1000cd未満の値で点灯し、

前記設定傾斜状態における前記補助灯照射領域は、前記車体が前記直立状態での前記前照灯の前記カットオフラインよりも後方に位置する、請求項 1 又は 2 に記載の乗物。

10

【請求項 4】

前記先行傾斜状態に達したと検出されて前記補助灯を点灯させる際の傾斜状態が、前記先行傾斜状態を脱したと検出されて前記補助灯を消灯させる際の傾斜状態より大きくなるように設定されている、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の乗物。

【請求項 5】

前記点灯制御部は、前記先行傾斜状態に達したと検出されてから前記車体の傾斜状態が大きくなるにつれて、前記補助灯の光の明るさが大きくなるように制御する、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の乗物。

【請求項 6】

前記設定傾斜状態は、第 1 の設定傾斜状態と、前記第 1 の設定傾斜状態よりも大きい第 2 の設定傾斜状態とを有し、

20

前記先行傾斜状態は、前記第 1 の設定傾斜状態よりも小さい第 1 の先行傾斜状態と、前記第 2 の設定傾斜状態よりも小さい第 2 の先行傾斜状態とを有し、

前記補助灯は、前記前照灯照射領域よりも前方に設定された第 1 補助灯照射領域を照射する第 1 の補助灯と、前記第 1 補助灯照射領域よりも前方に設定された第 2 補助灯照射領域を照射する第 2 の補助灯とを有し、

前記点灯制御部は、

第 1 の設定傾斜状態に達したと検出されると前記第 1 の補助灯を所定の光の明るさで点灯させる第 1 の設定点灯状態とし、

第 2 の設定傾斜状態に達したと検出されると前記第 2 の補助灯を所定の光の明るさで点灯させる第 2 の設定点灯状態とし、

30

前記第 1 の補助灯を前記第 1 の設定点灯状態とした後で、かつ、前記第 2 の先行傾斜状態が検出されると、前記第 2 の補助灯を前記第 2 の設定点灯状態より低い光の明るさで点灯させる第 2 の先行点灯状態とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の乗物。

【請求項 7】

前記点灯制御部は、前記第 1 の補助灯が前記第 1 の設定点灯状態となった後に前記車体の傾斜状態が大きくなるにつれて前記第 1 の補助灯の光の明るさが大きくなるように制御し、前記第 2 の先行傾斜状態が検出される際に前記第 1 の補助灯の光の明るさを一定にしている、請求項 6 に記載の乗物。

【請求項 8】

40

前記先行傾斜状態における前記補助灯の光度が、眩惑を防止するために1000cd未満の値に設定されている、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の乗物。

【請求項 9】

前記先行傾斜状態における前記補助灯の光度が、300cd以上の値に設定されている、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の乗物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直立状態から車幅方向一方側に車体をバンク（傾斜）させて旋回する乗物に関する。

50

【背景技術】

【0002】

自動二輪車等の乗物は、旋回走行時に車体をバンクさせて旋回する場合がある。車体を直立状態から左側に傾斜させて旋回する場合、前照灯が照射する照射範囲は、運転者から見て左下がりとなる。即ち、前照灯は旋回方向内側において進行方向の遠方を照射しにくくなる。そのため、前照灯の他に、車体のバンク角に応じて点灯する補助灯を備えた乗物が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-248988号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に示す補助灯は、所定のバンク角まで車体がバンクしたときに点灯する構成であり、補助灯が点灯するまでは進行方向（旋回先）に光が照射されない。また、前照灯が点灯している車体がバンクして旋回する際、前照灯の他に所定のバンク角において補助灯が唐突に点灯するため、運転者が違和感を覚えるという課題もあった。

【0005】

そこで、本発明は、補助灯を備えた乗物において、旋回走行中における旋回先の路面視認性を高めつつ、補助灯点灯時の違和感を低減させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一形態に係る乗物は、直立状態から車幅方向一方側に車体をバンクさせて旋回する乗物であって、前記車体の前方に設定された前照灯照射領域を照射する前照灯と、前記車幅方向一方側において前記前照灯照射領域よりも前方に設定された補助灯照射領域を照射する補助灯と、前記車体の傾斜状態を検出する傾斜状態検出部と、前記傾斜状態に応じて前記補助灯を点灯させる点灯制御部と、を備え、前記点灯制御部は、予め定められる設定傾斜状態と検出されると前記補助灯を所定の光の明るさで点灯させる設定点灯状態とし、前記設定傾斜状態に達する前の先行傾斜状態と検出されると前記補助灯を前記設定点灯状態よりも低い光の明るさで点灯させる先行点灯状態とする。

【0007】

前記構成によれば、予め定められる設定傾斜状態より小さい先行傾斜状態まで車体がバンクすると、補助灯が先行点灯状態で点灯することによって、当該設定点灯状態となる前に進行方向に補助灯の点灯による補助灯照射領域を照射することができるため、旋回走行中、進行方向前方である旋回先の路面視認性を高めることができる。また、乗物が車幅方向一方側にバンクする際に、補助灯が設定点灯状態となる前に先行点灯状態で点灯することによって、光の明るさの変化を緩和することができ、運転者が補助灯の点灯に違和感を覚えるのを抑制することができる。更に、先行傾斜状態では、補助灯を設定点灯状態より低い光の明るさで点灯させる先行点灯状態とすることによって、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。したがって、補助灯を設定点灯状態とする前に先行点灯状態とすることによって、旋回走行中における旋回先の路面視認性を高めつつ、補助灯点灯時の違和感を抑制できると共に、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。

【0008】

前記形態において、前記先行傾斜状態における前記補助灯照射領域の少なくとも一部は、車体が直立状態での前記前照灯のカットオフラインの前方に位置する補助灯先行照射領域であり、前記点灯制御部は、前記先行傾斜状態において前記補助灯先行照射領域を照射する前記補助灯の光の明るさを前記設定傾斜状態よりも小さくするように制御してもよい。

10

20

30

40

50

【0009】

前記構成によれば、先行傾斜状態が検出されてから補助灯先行照射領域を照射する補助灯の光の明るさを設定傾斜状態よりも小さくすることによって、当該設定傾斜状態に達する前の補助灯の点灯による対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。よって、補助灯を設定点灯状態とする前に先行点灯状態とすることによって、旋回先の路面視認性を高めつつ、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。

【0010】

前記形態において、前記先行傾斜状態における前記補助灯照射領域の少なくとも一部は、前記車体が直立状態での前記前照灯のカットオフラインよりも前方に位置し、前記設定傾斜状態における前記補助灯照射領域は、前記車体が前記直立状態での前記前照灯の前記

10

【0011】

前記構成によれば、先行傾斜状態では補助灯照射領域の少なくとも一部が前照灯のカットオフラインの前方に位置するため、所定の光の明るさで対向車両等に対する眩惑を防止して補助灯の早期点灯を実現し、設定傾斜状態では補助灯照射領域は前照灯のカットオフラインの後方に位置するため、補助灯の光の明るさを大きくして路面視認性を向上することができる。

【0012】

前記形態において、前記点灯制御部は、前記補助灯が設定点灯状態となった後に前記車体の傾斜状態が大きくなるにつれて、前記補助灯の光度が大きくなるように制御してもよい。

20

【0013】

前記構成によれば、補助灯が設定傾斜状態に達したときに補助灯の光度が急激に変化するのを防ぐことができ、補助灯の点灯に対して運転者が覚える違和感を更に抑制することができる。

【0014】

前記先行傾斜状態に達したと検出されて前記補助灯を点灯させる際の傾斜状態が、前記先行傾斜状態を脱したと検出されて前記補助灯を消灯させる際の傾斜状態より大きくなるように設定されてもよい。

【0015】

30

前記構成によれば、補助灯が点灯する状態と補助灯が消灯する状態とが異なる傾斜状態に設定されることで、補助灯の点灯動作においてヒステリシスを設けることができる。これにより、点灯する状態と消灯する状態との境界付近で補助灯が点消灯を繰り返すのを防ぐことができる。

【0016】

前記形態において、前記点灯制御部は、前記先行傾斜状態に達したと検出されてから前記車体の傾斜状態が大きくなるにつれて、前記補助灯の光の明るさが大きくなるように制御してもよい。

【0017】

前記構成によれば、補助灯が先行傾斜状態に達したと検出されてから光の明るさも徐々に大きくすることで補助灯の点灯直後に明るさの急激な変化が発生することを防ぐことができ、運転者が覚える違和感を更に抑制することができる。

40

【0018】

前記形態において、前記設定傾斜状態は、第1の設定傾斜状態と、前記第1の設定傾斜状態よりも大きい第2の設定傾斜状態とを有し、前記先行傾斜状態は、前記第1の設定傾斜状態よりも小さい第1の先行傾斜状態と、前記第2の設定傾斜状態よりも小さい第2の先行傾斜状態とを有し、前記補助灯は、前記前照灯照射領域よりも前方に設定された第1補助灯照射領域を照射する第1の補助灯と、前記第1補助灯照射領域よりも前方に設定された第2補助灯照射領域を照射する第2の補助灯とを有し、前記点灯制御部は、第1の設定傾斜状態に達したと検出されると前記第1の補助灯を所定の光の明るさで点灯させる第

50

1 の設定点灯状態とし、第 2 の設定傾斜状態に達したと検出されると前記第 2 の補助灯を所定の光の明るさで点灯させる第 2 の設定点灯状態とし、前記第 1 の補助灯を前記第 1 の設定点灯状態とした後で、かつ、前記第 2 の先行傾斜状態が検出されると、前記第 2 の補助灯を前記第 2 の設定点灯状態より低い光の明るさで点灯させる第 2 の先行点灯状態としてもよい。

【0019】

補助灯を複数備えた乗物において、各補助灯が各設定傾斜状態のみでそれぞれ点灯する構成では、補助灯が段階的に点灯するため、補助灯の点灯のシームレス感が低下し、運転者が違和感を覚える可能性がある。前記構成によれば、第 1 の設定点灯状態と第 2 の設定点灯状態との間において、第 2 の補助灯を先行点灯状態とすることで、補助灯の点灯のシームレス感を向上させ、運転者が覚える違和感を更に抑制することができる。

10

【0020】

前記形態において、前記先行傾斜状態における前記補助灯の光度が、眩惑を防止するために 1000cd 未満の値に設定されていてもよい。

【0021】

前記構成によれば、車体が先行傾斜状態の場合に点灯する補助灯の光度を 1000cd 未満に設定することで、対向車両等に対する眩惑を防止することができる。

【0022】

前記形態において、前記先行傾斜状態における前記補助灯の光度が 300cd 以上の値に設定されていてもよい。

20

【0023】

前記構成によれば、車体が先行傾斜状態の場合に点灯する補助灯の光度を 300cd 以上の値に設定することで、路面視認性を向上することができる。

【0024】

本発明の一形態に係る乗物は、直立状態から車幅方向一方側に車体をバンクさせて旋回する乗物であって、前記車体の前方に設定された前照灯照射領域を照射する前照灯と、前記車幅方向一方側において前記前照灯照射領域よりも前方に設定された補助灯照射領域を照射する補助灯と、走行中に発生する乗物の現象を検出する現象検出部と、前記乗物の現象に応じて前記補助灯を点灯させる点灯制御部と、を備え、前記点灯制御部は、前記乗物の現象に予め定められる設定現象が発生したと検出されると前記補助灯を設定点灯状態とし、前記設定現象が発生する前の先行現象が発生したと検出されると前記補助灯を先行点灯状態とする。

30

【0025】

前記構成によれば、予め定められる設定現象において補助灯を設定点灯状態とする乗物において、当該補助灯が設定点灯状態となるまでにある程度の時間が費やされる場合であっても、設定現象の前に先行現象が発生したと検出されると、補助灯を先行点灯状態とすることで、補助灯が照射する補助灯照射領域が好適な位置から大きくずれるのを抑制することができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、補助灯を備えた乗物において、旋回走行中における旋回先の路面視認性を向上しつつ、補助灯点灯時の違和感を低減させることができると共に、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る乗物の一例である自動二輪車の正面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す補助灯の点灯動作を制御するための構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、車体のバンク角と補助灯の光の明るさとの関係を示した図である。

【図 4】図 4 は、図 1 における第 1 の補助灯の点灯動作を示すフローチャートである。

50

【図5】図5(a)は、車体が直立状態のときの前照灯及び補助灯の点灯状態を示す模式図である。図5(b)は、図5(a)における前照灯の前照灯照射領域を示す模式図である。

【図6】図6(a)は、車体が第1の先行傾斜状態のときの前照灯及び補助灯の点灯状態を示す模式図である。図6(b)は、図6(a)に示す点灯状態における前照灯の前照灯照射領域及び補助灯の補助灯照射領域を示す模式図である。

【図7】図7(a)は、車体が第1の設定傾斜状態のときの前照灯及び補助灯の点灯状態を示す模式図である。図7(b)は、図7(a)に示す点灯状態における前照灯の前照灯照射領域及び補助灯の補助灯照射領域を示す模式図である。

【図8】図8(a)は、車体が第2の先行傾斜状態のときの前照灯及び補助灯の点灯状態を示す模式図である。図8(b)は、図8(a)に示す点灯状態における前照灯の前照灯照射領域及び補助灯の補助灯照射領域を示す模式図である。

【図9】図9は、第2実施形態に係る補助灯の点灯動作の制御を行った場合における図3相当の図である。

【図10】図10は、第3実施形態に係る補助灯の点灯動作の制御を行った場合における図3相当の図である。

【図11】図11は、第4実施形態に係る補助灯の点灯動作の制御を行った場合における図3相当の図である。

【図12】図12は、第5実施形態に係る補助灯の点灯動作の制御を説明するための構成を示すブロック図である。

【図13】図13は、第5実施形態に係る補助灯の点灯動作の制御を行った場合における図3相当の図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面を参照しながら実施形態について説明する。なお、同一の又は対応する要素には全ての図を通じて同一の符号を付して重複する詳細説明を省略する。

【0029】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る自動二輪車1の正面図である。図1に示すように、自動二輪車1は、その車体10を覆うカウル2を備える。カウル2は、フロントカウル2aと、サイドカウル2bとを有する。フロントカウル2aは、前輪3と下端部にて回転可能に接続されているフロントフォーク4の上側を覆っている。サイドカウル2bは、フロントカウル2aより後方で、車体10を車幅方向外側から覆っている。フロントカウル2aの前部には、前照灯5が設けられている。本実施形態では、前照灯5は、光源としてLED(Light Emitting Diode)光源を用いたヘッドランプである。なお、前照灯5の光源はLED光源に限られず、ハロゲンランプ又はディスチャージランプ等であってもよい。前照灯5は、点灯時に車体10の前方の路面15に設定された前照灯照射領域50を照射する(図7(b)参照)。

【0030】

前照灯5の車幅方向両側にはそれぞれ、複数の補助灯6が設けられている。本実施形態では、各補助灯6はそれぞれ、前照灯5と同様にLED光源(図示せず)を有する。また、補助灯6の光源としては、ハロゲンランプ又はディスチャージランプを用いてもよい。

【0031】

補助灯6は、前照灯5に対して車幅方向一方側(本実施形態では、運転者から見て左側)に第1の補助灯6a、第2の補助灯6b及び第3の補助灯6cを有し、前照灯5の車幅方向他方側(本実施形態では、運転者から見て右側)に第1の補助灯6d、第2の補助灯6e及び第3の補助灯6fを有する。各補助灯6a~6fは、互いに同一の構造に形成されている。なお、前照灯5に対して車幅方向一方側に設けられる補助灯6の個数は3個に限らず、少なくとも2個以上であることが好ましい。補助灯6d~6fは、車体10の車幅方向中央で車幅方向と直交して延びる車体10の中心線Lに対して補助灯6a~6cと

10

20

30

40

50

左右対称に配置されている。なお、補助灯 6 d～6 f は、中心線 L に対して補助灯 6 a～6 c と左右対称に配置されていなくてもよい。

【0032】

ここで、第 1 の補助灯 6 a、6 d は、上位補助灯である。また、第 2 の補助灯 6 b、6 e は、第 1 の補助灯 6 a、6 d より下方に位置する中位補助灯である。更に、第 3 の補助灯 6 c、6 f は、第 2 の補助灯 6 b、6 e よりも下方に位置する下位補助灯である。なお、図 1 に示す第 1 の補助灯 6 a、6 d、第 2 の補助灯 6 b、6 e 及び第 3 の補助灯 6 c、6 f の配置関係は一例であり、当該配置関係には限られない。また、以下の説明では、第 1 の補助灯 6 a、6 d、第 2 の補助灯 6 b、6 e、第 3 の補助灯 6 c、6 f を区別する必要が無い場合は補助灯 6 a～6 f を補助灯 6 と称する。

10

【0033】

補助灯 6 は走行中に発生する乗物の現象に応じて、その点灯動作が制御される。本実施形態では、補助灯 6 の点灯動作は車体 10 の傾斜状態に応じて制御される。また、補助灯 6 の点灯動作を制御するとは、後述する点灯制御部 8 b が補助灯 6 を点灯又は消灯させることに加えて、点灯時における補助灯 6 の光の明るさを制御することである。補助灯 6 は、車体 10 を車幅方向一方側にバンクさせた際、前照灯照射領域 50 よりも車体 10 の前方の路面 15 に設定された補助灯照射領域 60 が照射される（図 6（b）～図 8（b）参照）。

【0034】

補助灯照射領域 60 の大きさは、前照灯照射領域 50 の大きさよりも小さい。本稿では、補助灯照射領域 60 を照射する補助灯 6 の光の明るさを光度（cd、カンデラ）によって表す。なお、補助灯 6 の光の明るさは光度によって表すことに限られず、照度（lx、ルクス）又は光束（lm、ルーメン）等によって表してもよい。ここで、補助灯照射領域 60 は、当該照射領域 60 の配光分布における最大光度の 95% 以上 100% 以下の光度を有する最大光度部（図示せず）を備える。補助灯 6 の光度は、300 cd 以上の値に設定されていることが好ましく、具体的には、補助灯照射領域 60 の最大光度部を照射する光度が 300 cd 以上で、前照灯 5 の最大光度よりも小さい値に設定されている。

20

【0035】

以下では、車幅方向一方側（運転者から見て左側）に車体 10 をバンクさせた場合の補助灯 6 a～6 c の点灯動作の制御について説明する。本実施形態では、補助灯 6 d～6 f は、車体 10 の中心線 L に対して補助灯 6 a～6 c と左右対称に配置された構成であり、補助灯 6 d～6 f の点灯動作は補助灯 6 a～6 c の点灯動作と同様であるため、説明を省略する。

30

【0036】

図 2 は、図 1 に示す補助灯 6 a～6 c の点灯動作を制御する構成を説明するためのブロック図である。図 2 に示すように、自動二輪車 1 は、センサ 7 と、制御装置 8 と、調光器 9 とを更に備える。センサ 7 は、車体 10 の傾斜状態を検出する傾斜状態検出部（現象検出部）である。具体的に、センサ 7 は、車体 10 の傾斜状態として、車体 10 の前後方向に延びる軸線（ロール軸）周りのバンク角速度を検出する。センサ 7 は、例えば、ジャイロセンサである。また、センサ 7 は、制御装置 8 と電氣的に接続されている。なお、センサ 7 は、制御装置 8 に備えられていてもよい。

40

【0037】

制御装置 8 は、バンク角算出部 8 a と、点灯制御部 8 b とを有する。バンク角算出部 8 a は、センサ 7 から出力されるバンク角速度を積分することで、前輪 3 と路面 15 との接地点 T から鉛直方向に延びる鉛直線 V と車体 10 の車幅方向中央で車幅方向と直交して延びる車体 10 の中心線 L 1 との間のバンク角 θ （図 1 参照）を算出する。算出されたバンク角 θ の値は点灯制御部 8 b に入力される。

【0038】

点灯制御部 8 b は、バンク角 θ の値に応じて、補助灯 6 の点灯動作を制御する制御信号を調光器 9 に出力する。調光器 9 は、点灯制御部 8 b の出力する制御信号に基づき補助灯

50

6の光度を調整する。具体的には、調光器9は補助灯6に供給する電流を制御することによって光度を調整する。なお、調光器9は、補助灯6に対してデューティ比（オン／オフ周期）を変えることで光度を調整する制御を行ってもよい。また、調光器9は、制御装置8又は補助灯6に備えられていてもよい。

【0039】

図3は、車体10のバンク角と補助灯6の光の明るさ（光度）との関係を示した図である。横軸は、バンク角である。バンク角0°は、車体10が直立状態であることを示している。また、縦軸は、車体10が所定のバンク角での傾斜状態の際の補助灯6の光度を補助灯6の最大光度に対する割合（パーセント）である。補助灯6の点灯状態は、バンク角の値に応じて光度が互いに異なる設定点灯状態と先行点灯状態とを有する。設定点灯状態は、予め定められる車体10の設定傾斜状態（設定現象）が検出されると、各補助灯6a～6cが所定の光度で点灯する状態である。ここで、設定傾斜状態は、設定バンク角が算出されるまで車体10がバンクした状態のことである。

【0040】

設定バンク角は、補助灯6が設定点灯状態となる基準のバンク角である。設定バンク角は、補助灯6a～6cごとに予め定められており、第1の設定バンク角 $\theta 10$ と、第2の設定バンク角 $\theta 20$ と、第3の設定バンク角 $\theta 30$ とを有する。第2の設定バンク角 $\theta 20$ は、第1の設定バンク角 $\theta 10$ よりも大きい値に設定され、第3の設定バンク角 $\theta 30$ は、第2の設定バンク角 $\theta 20$ よりも大きい値に設定されている。本実施形態では、例として、第1の設定バンク角 $\theta 10$ は10°、第2の設定バンク角 $\theta 20$ は20°、第3の設定バンク角 $\theta 30$ は30°である。ここで、各補助灯6a～6cはそれぞれ、対応する設定バンク角に応じて予め水平面に対して傾けて車体10に取り付けられている。

【0041】

本実施形態の設定点灯状態について、第1の補助灯6aにおける第1の設定点灯状態L1を例に説明する。第1の設定バンク角 $\theta 10$ が算出されるまで車体10がバンクすると、第1の補助灯6aの点灯動作が後述する第1の先行点灯状態P1から第1の設定点灯状態L1へと移行する。その後、車体10が第1の点灯完了バンク角 $\theta 11$ までバンクすると、第1の補助灯6aの光の明るさは100%となる。

【0042】

ここで、点灯完了バンク角とは、補助灯6の光度が設定点灯状態の最大光度未満から最大光度に達した時点のバンク角のことである。第1の補助灯6aは、車体10が第1の点灯完了バンク角 $\theta 11$ までバンクしたときに最大光度で点灯する。本実施形態では、例として、第1の点灯完了バンク角 $\theta 11$ は13°であり、バンク角が10°～13°の範囲では、バンク角に比例して光の明るさが徐々に増加する。なお、バンク角に対する第1の補助灯6aの光の明るさ（光度）の変化率は変化させてもよい。また、本実施形態では、例として、第2の点灯完了バンク角 $\theta 21$ は23°であり、第3の点灯完了バンク角 $\theta 31$ は33°である。点灯完了バンク角以降のバンク角では、補助灯6は最大光度で点灯し続ける。

【0043】

他方、先行点灯状態は、設定傾斜状態に達する前の先行傾斜状態（先行現象）が検出されると、設定点灯状態よりも低い光度で各補助灯6a～6cが点灯する状態のことである。また、先行傾斜状態は、設定バンク角よりも値の小さい先行バンク角が算出されるまで車体10がバンクした状態のことである。先行バンク角は、補助灯6が先行点灯状態となる基準のバンク角である。先行バンク角は、設定バンク角と同様に各補助灯6a～6cごとに定められており、本実施形態では、先行バンク角は、第1の先行バンク角 $\theta 12$ と、第2の先行バンク角 $\theta 22$ と、第3の先行バンク角 $\theta 32$ とを有する。本実施形態では、例として、第1の先行バンク角 $\theta 12$ は6°、第2の先行バンク角 $\theta 22$ は16°、第3の先行バンク角 $\theta 32$ は26°である。ここで、補助灯6のうち第1の補助灯6aが最初に点灯するが、対向車両等への眩惑の発生を防止するために、第1の先行バンク角の値は5°以上に設定されることが好ましい。

【0044】

更に、各補助灯6a～6cは、先行傾斜状態を脱した傾斜状態（以下、消灯傾斜状態と呼ぶ）が検出されると消灯する。ここで、消灯傾斜状態とは、消灯バンク角が算出されるまで車体10がバンクした状態のことである。消灯バンク角は、補助灯6が消灯する基準となるバンク角である。消灯バンク角も各補助灯6a～6cごとに定められており、第1の消灯バンク角 θ_{13} と、第2の消灯バンク角 θ_{23} と、第3の消灯バンク角 θ_{33} とを有する。本実施形態では、例として、第1の消灯バンク角 θ_{13} は 5° 、第2の消灯バンク角 θ_{23} は 15° 、第3の消灯バンク角 θ_{33} は 25° とする。このように、消灯バンク角よりも先行バンク角が大きい値に設定されている。即ち、先行傾斜状態を脱したと検出されて第1の補助灯6aを消灯させる際の傾斜状態よりも先行傾斜状態に達したと検出されて第1の補助灯6aを点灯させる際の傾斜状態が大きい。

10

【0045】

本実施形態の先行点灯状態について、第1の補助灯6aにおける第1の先行点灯状態P1を例に説明する。第1の先行点灯状態P1では、第1の先行バンク θ_{12} が算出されるまで車体10がバンクした場合に第1の補助灯6aが点灯する。先行点灯状態P1における第1の補助灯6aの光度は、対向車両等に対する眩惑を防止するために、1000cd未満の値に設定されており、その設定条件下において、第1の補助灯6aはできるだけ明るく点灯することが好ましい。また、第1の補助灯6の光度は、路面に照射される光の被視認性を確保するように設定されている。

20

【0046】

そして、第1の先行バンク角 θ_{12} において第1の補助灯6aが点灯した後、第1の設定バンク角 θ_{10} が算出されるまで（車体10が設定傾斜状態となるまで）の間、その光度は一定となっている。また、先行点灯状態P1では、バンク角が第1の消灯バンク角 θ_{13} が算出されるまで車体10がバンクすると消灯する。このように、先行点灯状態P1では、補助灯6を一定の光度で点灯させるため、バンク角に比例して補助灯6の光度を変化させる制御を行わなくてもよい。

【0047】

図4は、第1の補助灯6aを点灯動作させる制御を行うフローチャートである。以下では、図4を参照しながら、図3に基づいて行われる第1の補助灯6aの点灯動作について説明する。まず、図4に示すように、運転者によって、前照灯スイッチがONされたか否かを判定する（ステップS1）。前照灯スイッチは前照灯を点灯させるスイッチを示しており、自動二輪車における前照灯スイッチは、例えば、車体10に設けられるイグニッションスイッチである。イグニッションスイッチがONと判定されると、前照灯5が点灯する状態となる。

30

【0048】

次に、自動二輪車1が旋回走行し、車体10が車幅方向一方側にバンクすると、バンク角算出部8aによって、車体10のバンク角が第1の先行バンク角以上か否かが判定される（ステップS2）。ステップS2において、バンク角が第1の先行バンク角以上ではないと判定されると、ステップS1に戻り、第1の補助灯6aは消灯したままである。

【0049】

他方、ステップS2において、バンク角が第1の先行バンク角以上であると判定されると、点灯制御部8bは、第1の補助灯6aを第1の先行点灯状態P1で点灯させる（ステップS3）。その後、バンク角が第1の消灯バンク角に達したか否かが判定される（ステップS4）。ステップS4において、バンク角が第1の消灯バンク角であると判定されると、第1の補助灯6aは消灯する（ステップS5）。その後、ステップS2に戻り、車体10のバンク角が第1の先行バンク角以上か否かが判定される。

40

【0050】

他方、ステップS4において、バンク角が第1の消灯バンク角に達していないと判定されると、第1の補助灯6aは第1の先行点灯状態P1で点灯し続ける。その後、バンク角が第1の設定バンク角以上であるか否かが判定される（ステップS6）。

50

【0051】

ステップS6において、バンク角が第1の設定バンク角ではないと判定されると、ステップS4に戻り、第1の補助灯6aは第1の先行点灯状態P1のままで点灯する。他方、ステップS6において、バンク角が第1の設定バンク角以上であると判定されると、点灯制御部8bは、第1の補助灯6aを第1の設定点灯状態L1とする（ステップS7）。

【0052】

なお、図4のフローチャートでは図示を省略しているが、第1の設定点灯状態L1で点灯したのち、車体10の傾斜状態が小さくなり、バンク角が第1の消灯バンク角に達すると第1の補助灯6aは消灯する。補助灯6が設定傾斜状態で点灯中、バンク角が消灯バンク角に達すると消灯するフローについては、図示を省略している。また、第2の補助灯6b又は第3の補助灯6cの点灯動作については、図4に示すフローチャートにおいて、第1の補助灯6aを第2の補助灯6b又は第3の補助灯6cに置き換えると共に、先行バンク角、消灯バンク角及び設定バンク角を第2の補助灯6b又は第3の補助灯6cに対応するように変更すれば、第1の補助灯6aの点灯動作と同様であるため、説明を省略する。

10

【0053】

そして、第3の補助灯6cが第3の設定点灯状態L3となった後、補助灯6a～6cが全て設定点灯状態で点灯する状態となり、各補助灯6a～6cの点灯動作の制御は終了する。但し、図4に示すフローチャートの実行中に、運転者がイグニッションスイッチをOFFにすると、各補助灯6a～6cの点灯動作の制御は終了する。

【0054】

20

図5～図8は、車体10が直立状態から第2の先行傾斜状態へと変化した場合の前照灯5及び補助灯6a～6cの点灯状態及び照射領域50、60の変化を示している。図5(a)～図8(a)は、自動二輪車1に騎乗した運転者側から見た前照灯5及び補助灯6の点灯状態を示す模式図であり、補助灯6が先行点灯状態であることを単一の斜線で表し、前照灯5が点灯している状態及び補助灯6が設定点灯状態であることを二重斜線で表す。

【0055】

図5(a)は、車体10が直立状態のときの前照灯5の点灯状態を示す模式図である。図5(a)に示すように、車体10が直立状態で走行しているとき、前照灯5は点灯している。自動二輪車1が走行中、前照灯5は車体10の傾斜状態に関わらず、常時点灯している。図5(b)は、図5(a)における前照灯5の前照灯照射領域50を示す模式図である。図5(b)に示すように、前照灯5は、車体10の前方に設定された前照灯照射領域50を照射する。前照灯照射領域50はハイビーム照射領域とロービーム照射領域とを有し、運転者の操作によってハイビーム照射領域とロービーム照射領域とが切り替えられる。以下の説明では、ロービーム照射領域を前照灯照射領域50、51として説明する。前照灯照射領域50、51は、自動二輪車1の正面前方に対して水平方向より下方に照射されている。以下の図6(b)～図8(b)において、車体10が直立状態のときに照射される前照灯照射領域50は二点鎖線で表し、車体10が傾斜状態のときに照射される前照灯照射領域51を実線で表す。

30

【0056】

また、前照灯5は、点灯時にカットオフライン50a、51aを形成している。カットオフライン50a、51aは、対向車両等に対して眩惑を与えるのを防止するために前照灯照射領域50、51のうち上方向に照射される部分をカットするライン（明暗境界線）である。ここで、カットオフライン50aは車体10が直立状態のときのカットオフラインであり、カットオフライン51aは車体10が傾斜状態のときのカットオフラインである。車体10が直立状態のとき、カットオフライン50aは、車体10の車幅方向と平行（水平方向）に直線状に延びている。また、車体10が直立状態のとき、各補助灯6a～6cはいずれも消灯している。

40

【0057】

図6(a)は、車体10が第1の先行傾斜状態のときの前照灯5及び補助灯6の点灯状態を示す模式図である。図6(a)に示すように、車体10が第1の先行傾斜状態のとき

50

、第1の補助灯6aは第1の先行点灯状態P1で点灯する。図6(b)は、図6(a)における前照灯5の前照灯照射領域50及び補助灯6の補助灯照射領域60を示す模式図である。図6(b)に示すように、車体10が第1の先行傾斜状態のとき、当該傾斜状態に応じて前照灯照射領域51は、そのカットオフライン51aが車幅方向一方側に（運転者から見て左下がり）に傾斜した状態となっている。このとき、第1の補助灯6aが先行点灯状態P1で点灯し、第1の補助灯照射領域61を照射することによって、前照灯5によって照射されなくなった進行方向前方（旋回先）の領域を補完する。

【0058】

本実施形態では、第1の補助灯6aは、点灯時にカットオフライン61aを形成している。これにより、旋回走行中において第1の補助灯6aが設定点灯状態となったときに対向車両等への眩惑を防止することができる。ここで、車体10が先行傾斜状態であるとき、補助灯6が照射する補助灯照射領域60は、車体10が直立状態のときに照射される前照灯5のカットオフライン50aの前方に位置する補助灯先行照射領域60bを含んでいる。車体10が第1の先行傾斜状態のとき、第1の補助灯照射領域61は、車体10が直立状態のときに照射される前照灯5のカットオフライン50aの前方に位置する第1の補助灯先行照射領域61bを含んでいる。補助灯先行照射領域61bを含む補助灯照射領域61を照射する第1の補助灯6aは、300cd以上で、かつ、1000cd未満の値で点灯している。

【0059】

図7(a)は、車体10が第1の設定傾斜状態のときの前照灯5及び補助灯6の点灯状態を示す模式図である。図7(a)に示すように、車体10が第1の設定傾斜状態のとき、第1の補助灯6aの点灯状態は、第1の設定点灯状態L1へと移行する。図7(b)は、図7(a)における前照灯5の前照灯照射領域51及び補助灯6の補助灯照射領域60を示す模式図である。図7(b)に示すように、車体10が第1の設定傾斜状態のとき、前照灯5のカットオフライン51aの車幅方向一方側への傾斜が更に大きくなる。このとき、第1の補助灯照射領域61は、そのカットオフライン61aが、車体10が直立状態のときの前照灯照射領域50のカットオフライン50aと略平行となる状態で照射されている。このとき、第1の補助灯6aは、最大光度で点灯している。

【0060】

図8(a)は、車体10が第2の先行傾斜状態のときの前照灯5及び補助灯6の点灯状態を表す図である。図8(a)に示すように、車体10が第2の先行傾斜状態であるとき、前照灯5及び第1の補助灯6aの点灯に加えて、第2の補助灯6bが第2の先行点灯状態P2で点灯する。図8(b)は、図8(a)における前照灯5の前照灯照射領域51及び補助灯6の補助灯照射領域60を示す模式図である。図8(b)に示すように、車体10が第2の先行傾斜状態であるとき、前照灯5のカットオフライン51aが車幅方向一方側への傾斜が更に大きくなると共に、第1の補助灯6aのカットオフライン61aも車幅方向一方側に傾斜する。このとき、第2の補助灯6bが先行点灯状態P2で点灯し、第2の補助灯照射領域62を照射することによって、前照灯5及び第1の補助灯6aによって照射されなくなった進行方向前方（旋回先）の領域を補完する。

【0061】

第2の補助灯6bは、第1の補助灯6aと同様に点灯時にカットオフライン62aを形成している。また、第2の補助灯照射領域62は、車体10が直立状態のときの前照灯照射領域50よりも前方に位置している第2の補助灯先行照射領域62bを含んでいる。ここで、第1の補助灯6aは最大光度で点灯し、補助灯先行照射領域62bを含む補助灯照射領域62を照射する第2の補助灯6bは、300cd以上で、かつ、1000cd未満の値で点灯している。

【0062】

なお、上述の実施形態において、第2の補助灯6bが第2の先行点灯状態P1となったときに第1の補助灯6aは消灯してもよいし、又はその光の明るさが小さくなくてもよい。

10

20

30

40

50

【0063】

以上のように構成された自動二輪車1は、以下の効果を奏する。

【0064】

予め定められる設定傾斜状態より小さい先行傾斜状態まで車体10がバンクすると、補助灯6が先行点灯状態とすることによって、設定点灯状態となる前に進行方向に補助灯6の点灯による光を照射することができるため、旋回走行中、旋回先の路面視認性を高めることができる。更に、補助灯6は、設定点灯状態よりも光度が低い先行点灯状態で点灯させた後に設定点灯状態へと移行するので、補助灯6の光度の変化を緩和することができ、補助灯6が設定点灯状態で唐突に点灯して運転者が違和感を覚えるのを抑制することができる。

10

【0065】

更に、先行傾斜状態では、補助灯6を設定点灯状態より低い光の明るさで点灯させる先行点灯状態とすることによって、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。したがって、補助灯6を設定点灯状態とする前に先行点灯状態とすることによって、旋回走行中における旋回先の路面視認性を高めつつ、補助灯点灯時の違和感を抑制することができると共に、対向車両等に対する眩惑を抑制することができる。

【0066】

また、単一の補助灯6（各補助灯6a～6c）において、光度を調整することによって、先行点灯状態と設定点灯状態とを実現するため、先行点灯状態を点灯する別の補助灯を設ける必要が無くなり、部品点数及びコストを低減することができる。

20

【0067】

また、センサ7の検出した値に基づき制御装置8が補助灯6a～6cに制御信号を出力する時間、各補助灯6a～6cが発光する時間等を合算した応答時間の影響で、当該補助灯が点灯するまでに時間がかかる場合でも、補助灯6を先行点灯状態とすることで早期に補助灯6を点灯させることが可能となる。

【0068】

また、カーブ又は交差点等の旋回走行時に設定傾斜状態に達する前に補助灯6が先行点灯状態となり、進行方向前方に光が照射されることによって、カーブ又は交差点の先に位置する対向車両等に対して、路面15に照射される光の被視認性を高めて、自身の車両の存在を早期に認識させることができる。

30

【0069】

また、点灯制御部8bは、各補助灯6a～6cがそれぞれ設定傾斜状態に達した後、車体10の傾斜状態が大きくなるにつれて、補助灯6の光度が大きくなるように制御している。これにより、各補助灯6a～6cがそれぞれ設定傾斜状態に達したときに当該補助灯6a～6cの光度が急激に変化するのを防ぐことができ、補助灯6a～6cの点灯に対して運転者が違和感を覚えるのを更に抑制することができる。

【0070】

また、先行傾斜状態において照射される補助灯6の補助灯照射領域60の少なくとも一部は、直立状態における前照灯5の前照灯照射領域50のカットオフライン50aよりも前方に位置する補助灯先行照射領域60bであり、当該補助灯先行照射領域60bを照射する各補助灯6の光度が、設定傾斜状態よりも先行傾斜状態において低い。これにより、旋回走行中、進行方向に補助灯先行照射領域60bが照射されて、運転者の視認性を高めることができる。

40

【0071】

更に、先行傾斜状態において補助灯先行照射領域60bを照射する補助灯6の光度が設定傾斜状態における光度よりも低いため、補助灯6の点灯に対して運転者が違和感を覚えるのを抑制することができる。したがって、補助灯照射領域60が補助灯先行照射領域60bを含むことによって、旋回走行中における運転者の視認性を向上することと補助灯6の点灯に対して運転者が違和感を覚えるのを抑制することとを両立することができる。

【0072】

50

先行傾斜状態において、前照灯5のカットオフライン50aの前方に位置する補助灯先行照射領域60を照射する補助灯6は、前照灯5のカットオフライン50aの前方における光度の法定上限値未満の値に設定されている。これにより、車体10が先行傾斜状態のときに点灯する補助灯6によって、対向車両等に対する眩惑を防止することが可能となる。

【0073】

また、先行傾斜状態では、補助灯照射領域60の少なくとも一部（補助灯先行照射領域60b）が前照灯5のカットオフライン51aの前方に位置し、設定傾斜状態では、補助灯照射領域60は前照灯5のカットオフライン51aよりも後方に位置する。これにより、先行傾斜状態では、所定の光度で補助灯6が点灯することで対向車両等に対する眩惑の発生を防止しつつ早期の点灯を実現し、設定傾斜状態では、補助灯照射領域60が前照灯5のカットオフラインの後方に位置するため、補助灯6の光度を大きくすることで路面視認性を向上することができる。

10

【0074】

また、点灯制御部8bは、先行バンク角が算出された後、設定バンク角が算出されるまでの間、補助灯6の光度が一定となる区間が形成されるように補助灯6を点灯させる。これにより、補助灯6の点灯動作において、先行バンク角が算出されてから設定バンク角が算出されるまでの間において、車体10がバンクするにつれてバンク角に比例して補助灯の光度も高くする構成と比べて、早期に好適な光度で前方を照射できると共に、補助灯6の点灯による対向車両等に対する眩惑を良好に抑制することができる。先行傾斜状態における補助灯6の光度は、眩惑を防止するために1000cd未満の値に設定されている。これにより、車体10が先行傾斜状態のときに点灯する補助灯6によって、対向車両等が眩惑するのを防止することができる。

20

【0075】

また、車体10が先行傾斜状態のときに点灯する補助灯6の光度が300cd以上の値に設定されていることで、路面視認性を向上することができる。

【0076】

また、先行傾斜状態に達して補助灯6を点灯する状態が、先行傾斜状態を脱して補助灯6を消灯させる状態よりも大きい。即ち、補助灯6を点灯させる際の車体10のバンク角は、補助灯6を消灯させる際のバンク角よりも大きい。これにより、補助灯6が点灯する状態と、補助灯6が消灯する状態とが異なる傾斜状態に設定されることで、補助灯6の点灯動作においてヒステリシスを設けることができる。よって、点灯する状態と消灯する状態との境界付近で補助灯6が点消灯を繰り返すのを防ぐことができる。

30

【0077】

また、自動二輪車1は、設定点灯状態となる設定バンク角が互いに異なる複数の補助灯6a～6cを備えている。本実施形態では、第1の設定点灯状態L1と第2の設定点灯状態L2との間で、第2の補助灯6bを第2の先行点灯状態P2で点灯させると共に、第2の設定点灯状態L2と第3の設定点灯状態L3との間で、第3の補助灯6cを第3の先行点灯状態で点灯させることで、補助灯6a～6cが各設定傾斜状態のみで点灯し、段階的に点灯するのを防ぎ、運転者が違和感を覚えるのを更に抑制しながら、路面視認性を向上することができる。

40

【0078】

また、第1の設定点灯状態L1と第2の設定点灯状態L2との間において第2の補助灯6bを第2の先行点灯状態P2とし、第2の設定点灯状態L2と第3の設定点灯状態L3との間において第3の補助灯6cを第3の先行点灯状態P3とすることによって、対応できるバンク角の範囲を維持したまま、運転者に対して路面視認性を確保することができる。

【0079】

（第2実施形態）

第2実施形態に係る自動二輪車は、第1実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を一

50

部変形したものである。以下では、第2実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御について、第1実施形態と異なる点について説明する。

【0080】

図9は、第2実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を行った場合の図3相当の図である。図9に示すように、第2の補助灯6b及び第3の補助灯6cのそれぞれ先行点灯状態P202、P203は、初期先行点灯状態P202a、P203aと次期先行点灯状態P202b、P203bとによって構成されている。また、第2の補助灯6b及び第3の補助灯6cの点灯動作において、先行バンク角は、初期先行バンク角と、当該初期先行バンク角よりも大きい値の次期先行バンク角とを有する。本実施形態では、例として、第2の補助灯6bにおいて、第2の初期先行バンク角 $\theta 24$ は 8° 、第2の次期先行バンク角 $\theta 25$ は 15° とする。また、第3の補助灯6cにおいて、第3の初期先行バンク角 $\theta 34$ は 18° 、第3の次期先行バンク角 $\theta 35$ は 25° とする。

10

【0081】

初期先行点灯状態P202a、P203aは、車体10が初期先行バンク角での傾斜状態のときに、各補助灯6b、6cの設定点灯状態L2、L3よりも低い光度で点灯する状態である。また、次期先行点灯状態P202b、P203bは、車体10が次期先行バンク角での傾斜状態のときに、初期先行点灯状態P202a、P203aよりも大きい光度で、かつ、設定点灯状態L2、L3よりも低い光度で点灯する状態である。

【0082】

このような第2実施形態によっても第1実施形態と同様の効果が得られる。更に、補助灯6b、6cの先行点灯状態P202、P203がそれぞれ、初期先行点灯状態P203a、P203aと次期先行点灯状態P202b、P203bとによって構成されている。これにより、補助灯6b、6cが設定点灯状態L2、L3となるまでに補助灯6b、6cの光度が徐々に大きくなるように点灯していくので、補助灯6b、6cが設定バンク角で唐突に点灯するような違和感を覚えるのを更に抑制することができる。

20

【0083】

なお、第1の補助灯6aにおいても先行点灯状態P1も初期先行点灯状態と次期先行点灯状態とによって構成されてもよい。この場合、対向車両等への眩惑の発生を防止するために第1の補助灯6aの点灯動作において、初期先行バンク角の値は 5° 以上であることが好ましい。

30

【0084】

(第3実施形態)

第3実施形態に係る自動二輪車は、第2実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を一部変形したものである。以下では、第3実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御について、第2実施形態と異なる点について説明する。

【0085】

図10は、第3実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を行った場合の図3相当の図である。図10に示すように、第2の補助灯6bの先行点灯状態P302において、初期先行点灯状態P302aと次期先行点灯状態P302bとは不連続となっている。具体的には、第2の補助灯6bは初期先行点灯状態P302aであるとき、第1の補助灯6aが第1の設定点灯状態L1において第1の補助灯6aが最大光度で点灯すると終了し、一時消灯する。ここで、第1の補助灯6aが先行点灯状態P1であるときの光度と、当該先行点灯状態P1において点灯する第2の補助灯6b及び第3の補助灯6cの光度を合算した値は、対向車両等への眩惑を防止するために1000cd未満の値に設定されている。

40

【0086】

また、第3の補助灯6cの先行点灯状態P303は、初期先行点灯状態P303a、次期先行点灯状態P303b及び次々期先行点灯状態P303cによって構成されている。初期先行点灯状態P303a、次期先行点灯状態P303b及び次々期先行点灯状態P303cは不連続となっている。具体的には、第3の補助灯6cは、第1の補助灯6aが先行点灯状態P1であるときに、第2の補助灯6bの初期先行点灯状態P302aと同様に

50

初期先行点灯状態 P 3 0 3 a となる。

【0087】

そして、第1の補助灯6aが第1の設定点灯状態L1において最大光度で点灯すると、初期先行点灯状態P303aが終了し、第3の補助灯6cは一時消灯する。また、第3の補助灯6cは、第2の補助灯6bが次期先行点灯状態P302bであるときに次期先行点灯状態P303bとなる。そして、第2の補助灯6bが第2の設定点灯状態L2において最大光度で点灯すると次期先行点灯状態P303bを終了し、第3の補助灯6cは再度、一時消灯する。ここで、第2の補助灯6bが次期先行点灯状態P302bであるときの光度と、当該次期先行点灯状態P302bにおいて点灯する第3の補助灯6cの光度を合算した値は、対向車両等への眩惑を防止するために1000cd未満の値に設定されている。

10

【0088】

このような第3実施形態においても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。更に、第1の先行バンク角 $\theta 12$ が算出されてから第1の設定バンク角 $\theta 10$ が算出されるまでの間、即ち、第1の補助灯6aが第1の先行点灯状態P1であるときに第2の補助灯6bを第2の初期先行点灯状態P302a及び第3の補助灯6cを第3の初期先行点灯状態P303aとするため、進行方向のより前方に光を照射することができ、路面視認性を高めることができる。また、対向車両に対して、路面に照射される光の被視認性を高めることができる。更に、車体10が車幅方向一方側にバンクしてから早期の段階で、複数の補助灯6a～6cが設定点灯状態L2, L3よりも低い光度で点灯するため、補助灯6の点灯のシームレス感を更に向上することができる。

20

【0089】

(第4実施形態)

第4実施形態に係る自動二輪車は、第1実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を一部変形したものである。以下では、第4実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御について、第1実施形態と異なる点について説明する。

【0090】

図11は、第4実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を行った場合の図3相当の図である。なお、以下では、第1の補助灯6aにおいて、第4実施形態に係る点灯動作の制御を行った場合について説明する。図11に示すように、第1の補助灯6aの先行バンク角 $\theta 12$ は、例えば、 5° に設定されている。第1の補助灯6aは、先行バンク角 $\theta 12$ が算出されるまで車体10がバンクすると、先行傾斜状態に達したと検出される。先行傾斜状態に達したと検出されてから車体10の傾斜状態が大きくなるにつれて、即ち、先行バンク角 $\theta 12$ から値が大きくなるにつれて第1の補助灯6aの光度も大きくなるように制御されている。

30

【0091】

そして、先行点灯完了バンク角 $\theta 15$ が算出されるまで車体10がバンクすると、第1の補助灯6aは先行点灯状態における最大光度で点灯する。ここで、先行点灯完了バンク角は、補助灯6の光度が先行点灯状態の最大光度未満から最大光度に達した時点のバンク角のことである。その後、第1の先行点灯完了バンク角 $\theta 15$ から第1の設定バンク角 $\theta 10$ までの範囲においては第1の補助灯6aの光度が一定となる区間が形成されている。本実施形態では、第1の補助灯6aはバンク角が、例えば、 $5\sim6^\circ$ の範囲においては、バンク角の値が大きくなるにつれて光度も大きくなる。そして、バンク角が、例えば、 $6^\circ\sim10^\circ$ の範囲においては光度が一定となる。

40

【0092】

本実施形態では、第1の補助灯6aはバンク角が、例えば、 $5^\circ\sim6^\circ$ の範囲において、バンク角の値が大きくなるにつれて光度も大きくなる。そして、バンク角が、例えば、 $6^\circ\sim10^\circ$ の範囲においては光度が一定となる区間が形成されている。

【0093】

このような第4実施形態においても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。更に、先

50

行傾斜状態であると検出された後、車体10の傾斜状態が大きくなるにつれて第1の補助灯6aの光度も徐々に大きくなるように制御されている。これにより、補助灯6aが先行点灯状態P1で点灯した直後に明るさの急激な変化が発生することを防ぐことができ、運転者が覚える違和感も更に抑制することができる。

【0094】

(第5実施形態)

第5実施形態に係る自動二輪車は、第1実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を一部変形したものである。以下では、第5実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御について、第1実施形態と異なる点について説明する。

【0095】

補助灯6が点灯する際には、センサ7が制御装置8に信号を出力する時間、当該センサ7からの信号に基づき制御装置8が補助灯6a～6cに制御信号を出力する時間、補助灯6の光源が発光する時間等を合算した応答時間がかかる。例えば、車体10を急速にバンクさせて走行した場合、運転者は補助灯6の点灯の遅れを感じる。即ち、旋回方向内側において進行方向(旋回先)を照射する予定の補助灯6a～6cの点灯開始時期が遅れる。

【0096】

本実施形態では、設定傾斜状態に達する前に先行傾斜状態において、各補助灯6a～6cを先行点灯状態とする構成に加えて、車体10のバンク角速度に応じて当該補助灯6a～6cが設定点灯状態となる開始時期を変化させる。即ち、各補助灯6a～6cが設定点灯状態となる設定バンク角の値を車体10のバンク角速度に応じて補正する。

【0097】

図12は、第5実施形態に係る自動二輪車における図2相当の図である。図12に示すように、制御装置508は、バンク角算出部508aと、点灯制御部508bと、バンク角速度算出部508cと、補正量算出部508dと、補正量リミッタ部508eと、補正量決定部508fとを有する。

【0098】

バンク角速度算出部508cでは、センサ7から出力されるバンク角速度に関する検出信号に基づき、車体10が設定傾斜状態に至るまでのバンク角速度を算出する。補正量算出部508dは、バンク角速度算出部508cによって算出されたバンク角速度に対応する暫定補正量を算出する。

【0099】

補正量リミッタ部508eは、設定バンク角の補正量を所定の上限値以下に制限する。本実施形態では、例として、補正量の上限値は3°に設定されている。補正量決定部508fは、補正量算出部508dによって算出された暫定補正量が補正量リミッタ部508eの上限値を超えているか否かを判定し、当該暫定補正量又は上限値のいずれかを設定バンク角の補正量として決定する。

【0100】

図13は、第5実施形態に係る補助灯6の点灯動作の制御を行った場合の図3相当の図である。図13に示すように、補正量決定部508fによって決定された補正量に基づき、各補助灯6a～6cの点灯動作において設定バンク角の値が小さくなるように補正される(図16において矢印で示す方向)。例えば、補正量決定部508fによって、設定バンク角の補正量が上限値であると決定された場合、各補助灯6a～6cの設定バンク角はそれぞれ、上限値だけ小さくなるように補正されて(図16に示す二点鎖線)、各補助灯6a～6cの設定点灯状態L1～L3の開始時期が早まる。

【0101】

このような第5実施形態においても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。更に、バンク角速度に応じて将来の車体姿勢を見越して、各補助灯6a～6cの設定点灯状態L1～L3の点灯開始時期を決定することができ、これにより、走行中における車体10のバンク角速度に応じて、好適なタイミングで各補助灯6a～6cを設定点灯状態L1～L3で点灯させることができるため、路面視認性を向上することができる。また、補助灯6a

10

20

30

40

50

～6cの点灯遅れを防ぐために設定点灯状態の点灯期間を増加させる必要が無くなり、過剰な点灯期間となるのを防ぐことができる。

【0102】

なお、補助灯6の点灯動作において、バンク角速度に応じて設定バンク角の値のみを補正する構成に限らず、先行バンク角の値も補正してもよい。第1の補助灯6aの先行バンク角を補正する場合は、先行点灯状態P1の開始時期が過度に早まることで対向車両等へ眩惑を与えないように補正量を設定する構成が好ましい。また、バンク角速度に応じてバンク角に対する補助灯6の光の明るさ（光度）の変化率も変化させてもよい。具体的には、車幅方向一方側に車体10をバンクさせる傾向を有するバンク角速度が大きくなるほど、即ち、車幅方向一方側に車体10を急速にバンクさせるという車体姿勢が検出されると、バンク角に対する補助灯6の光の明るさの変化率が大きくなるように変更し、補助灯6の光の明るさが早期に最大光度に達するようにしてもよい。

10

【0103】

なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加又は削除することができる。前記各実施形態は互いに任意に組み合わせてもよく、例えば1つの実施形態中の一部の構成又は方法を他の実施形態に適用してもよい。また、実施形態中の一部の構成は、その実施形態中の他の構成から分離して任意に抽出可能である。

【0104】

前述の実施形態では、走行中に発生する乗物の現象として車体10の傾斜状態を例に挙げ、当該傾斜状態に応じて補助灯6の点灯動作を制御していたが、この構成に限られず、他の現象によって、補助灯6の点灯動作を制御してもよい。例えば、カーブ又は交差点の進入直前は減速することによって、車体10の前部が沈み込むように車体姿勢が変化する。このような車体のピッチング運動による車体姿勢の変化を走行中における乗物の現象として検出することによって、カーブ又は交差点の進入前を走行しているか否かを判定し、補助灯6の点灯動作を制御してもよい。具体的には、車体10の左右方向に延びる軸線（ピッチング軸）周りのジャイロセンサを現象検出器として設け、当該ジャイロセンサによって、車体10のピッチング運動によるピッチング角速度を検出する。ピッチング角速度が所定の値であることが検出されると、カーブ又は交差点の進入前の姿勢変化である、即ち、予め定められるバンク角まで車体10がバンクするという設定現象に達する前の先行現象が発生したと検出してもよい。

20

30

【0105】

他に、ウインカランプ（方向指示器）が点灯する現象を走行中における乗物の現象として検出し、補助灯6の点灯動作を制御してもよい。例えば、交差点の進入直前、運転者は周囲に旋回方向を認識させるためにウインカランプを点灯させる。具体的には、ウインカランプが点灯したか否かを検出するセンサを現象検出部として設け、当該センサによってウインカランプが点灯したと検出されると、予め定められるバンク角まで車体10がバンクするという設定現象に達する前の先行現象が発生したと検出してもよい。

【0106】

また、前述の実施形態では、車体10を車幅方向一方側に傾斜させた場合に前照灯5の車幅方向一方側に配置された補助灯6a～6cを点灯させていたが、この構成に限られず、前照灯5の車幅方向他方側に配置されている補助灯6d～6fを点灯させてもよい。また、前述の実施形態では、各補助灯6a～6fにおいて光度を調整することによって、先行点灯状態と設定点灯状態とを実現していたが、この構成に限られず、例えば、先行点灯状態となる補助灯と、設定点灯状態となる補助灯とを別々に設けてもよい。

40

【0107】

また、補助灯6a～6cの点灯順については前述の実施形態に限定されず、照射されなくなった進行方向前方の領域を補完するように補助灯照射領域60が照射されれば、補助灯6a～6cの点灯順は変更してもよい。また、前述の実施形態では、補助灯6の設定点灯状態L1、L2では、光の明るさが車体10のバンク角に対して直線的に比例すること

50

で増加する構成であったが、線形に比例してもよい。また、設定点灯状態 L 1, L 2 において、補助灯 6 の光の明るさは、バンク角に対して階段状に増加してもよく、曲線的に比例することで増加してもよい。

【0108】

また、補助灯 6 を点灯させる際には、車体 10 のバンク角の大きさに対応した角度だけ補助灯 6 のレンズを回転させる構成とすることで旋回先の路面を照射してもよい。前照灯 5 の前方において、車体 10 の前後方向に直交するようにスクリーンを配置し、このスクリーンに対して前照灯 5 及び補助灯 6 を照射した場合、車体 10 がバンク状態のときのスクリーン上に設定される前照灯照射領域及び補助灯照射領域の位置関係は、車体 10 がバンク状態のときの路面 15 に設定される前照灯照射領域 50 及び補助灯照射領域 60 の位置関係と略同様である。また、前照灯 5 に対して車幅方向一方側に設けられる補助灯 6 の個数は 1 個であってもよい。また、前述の実施形態では、各補助灯 6 a ~ 6 f は同一の構造で形成されていたが、互いに異なる構造であってもよい。

10

【0109】

また、前述の実施形態では、乗物として自動二輪車に特定して説明したが、この構成に限られず、例えば、旋回走行時に車体 10 をバンクさせる乗物であれば三輪車や四輪車（例えば、全地形対応車等）等の他の車両であってもよいし、小型滑走艇等のような船舶であってもよい。例えば、乗物が四輪車の場合、車体の上下方向に延びる軸線（ヨー軸）周りのヨーイング角速度又はヨー角度に基づき、補助灯の点灯動作の制御をしてもよい。

【符号の説明】

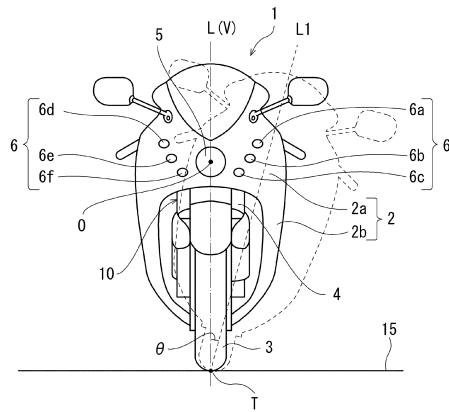
20

【0110】

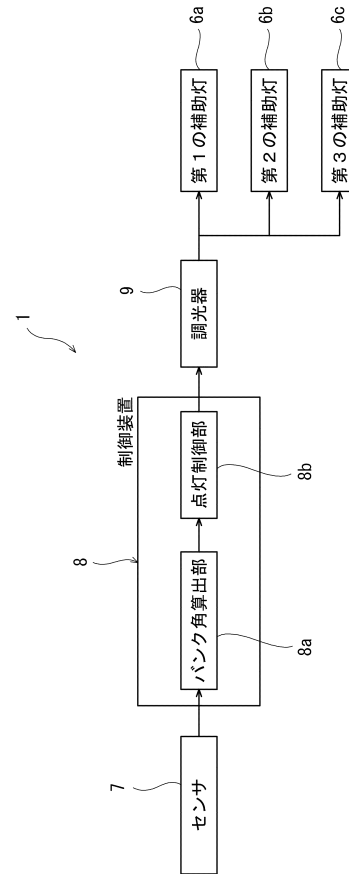
- 1 自動二輪車（乗物）
- 5 前照灯
- 6 補助灯
- 6 a, 6 d 第 1 の補助灯
- 6 b, 6 e 第 2 の補助灯
- 7 センサ（傾斜状態検出部、現象検出部）
- 8 b 点灯制御部
- 10 車体
- 50 車体が直立状態であるときの前照灯照射領域
- 50 a 車体が直立状態であるときの前照灯のカットオフライン
- 51 車体が傾斜状態であるときの前照灯照射領域
- 51 a 車体が傾斜状態であるときの前照灯のカットオフライン
- 60 補助灯照射領域
- 61 第 1 の補助灯照射領域
- 62 第 2 の補助灯照射領域
- 60 b, 61 b, 62 b 補助灯先行照射領域

30

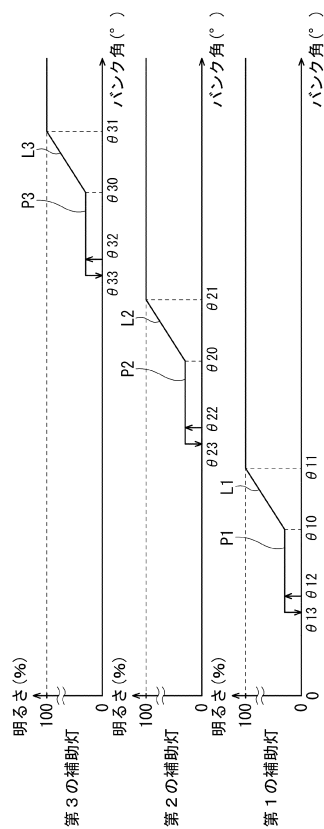
【図 1】



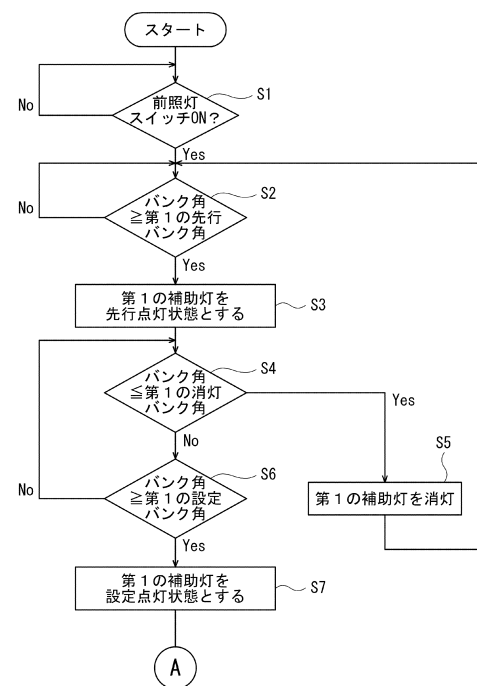
【図 2】



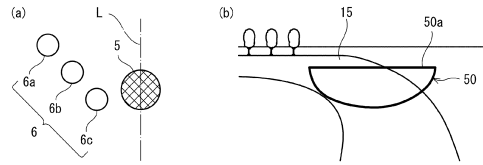
【図 3】



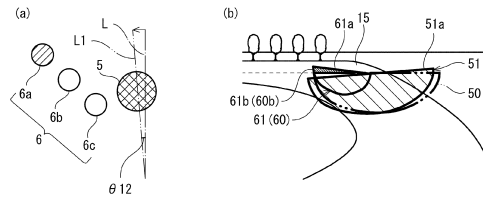
【図 4】



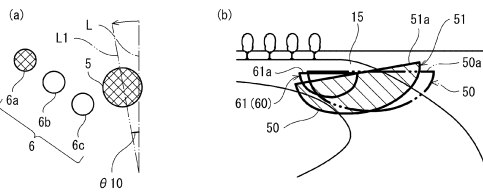
【図 5】



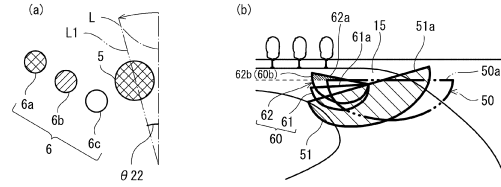
【図 6】



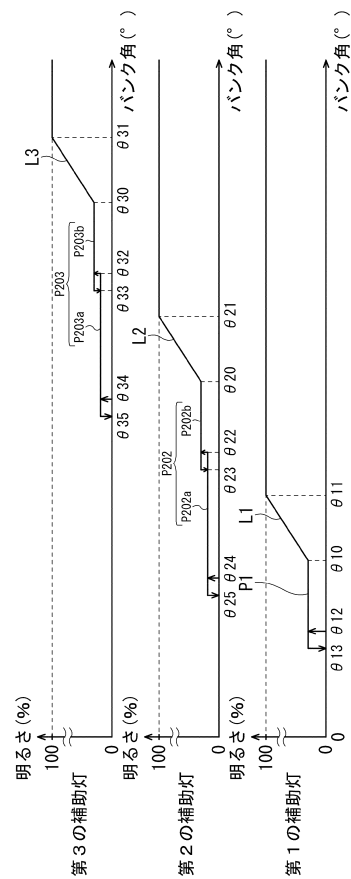
【図 7】



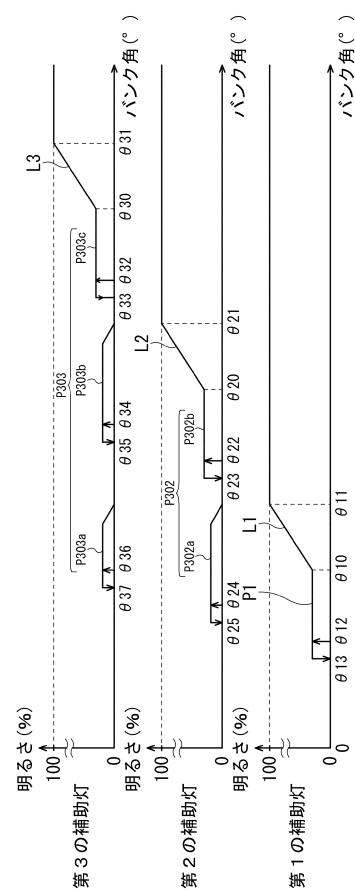
【図 8】



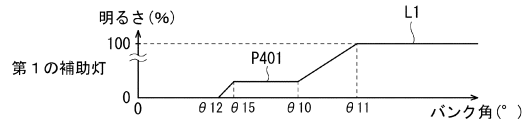
【図 9】



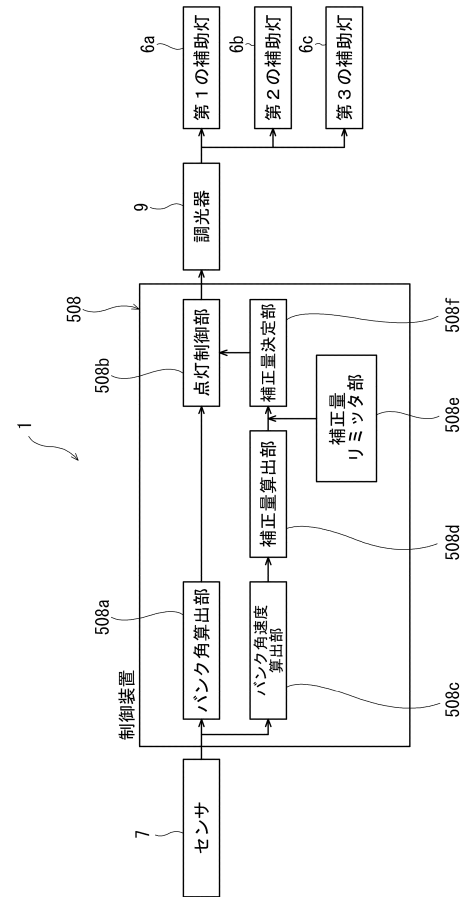
【図 10】



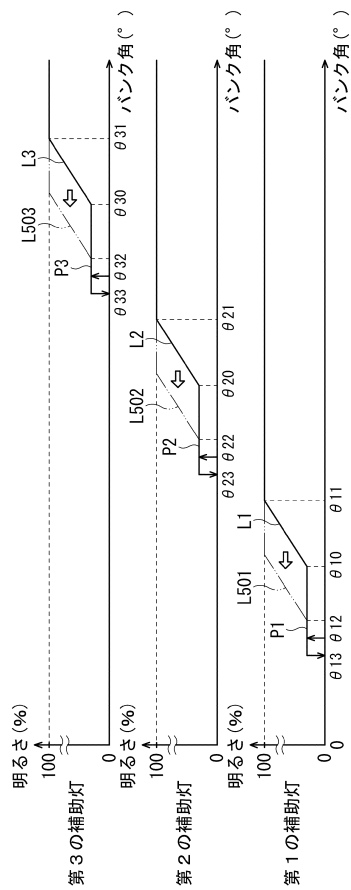
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開2013-230772 (JP, A)
特開2013-032154 (JP, A)
特開平10-149702 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62J 6/023
B62J 45/415