

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5951766号
(P5951766)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016.7.13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl. F I
B60Q 1/14 (2006.01) B60Q 1/14 G
B60Q 1/04 (2006.01) B60Q 1/04 D

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-519762 (P2014-519762)	(73) 特許権者	000005108
(86) (22) 出願日	平成24年6月7日(2012.6.7)		株式会社日立製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/064667		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(87) 国際公開番号	W02013/183142	(74) 代理人	110000062
(87) 国際公開日	平成25年12月12日(2013.12.12)		特許業務法人第一国際特許事務所
審査請求日	平成27年1月9日(2015.1.9)	(72) 発明者	山西 卓
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	石井 功
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		審査官	柿崎 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED前照灯を備える軌条車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遠方を照らす複数の遠方光源と、
 近傍を照らす複数の近傍光源と、
 前記遠方光源および前記近傍光源に電力を供給する電源と
 から構成されるLED前照灯を備える軌条車両において、
 前記遠方光源と前記近傍光源とからなる一方の光源群と、
 前記近傍光源のみからなる他方の光源群と、を有しており、
前記一方の光源群は、第1遠方光源と第2遠方光源と第1近傍光源であり、
前記他方の光源群は、第2近傍光源であり、
前記第1近傍光源に電力を供給する第1近傍光源接続線と、
前記第2近傍光源に電力を供給する第2近傍光源接続線と、
前記第1近傍光源接続線と前記第2近傍光源接続線とを接続する接続線と
前記接続線に備えられる開閉器と、
前記第2近傍光源の電流を検知する電流検知装置と、
 をさらに備えており、
前記電流検知装置の出力に応じて前記開閉器を制御するとともに、前記一方の光源群ま
たは前記他方の光源群と、を選択的に点灯すること
 を特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

【請求項2】

遠方を照らす複数の遠方光源と、
近傍を照らす複数の近傍光源と、
前記遠方光源および前記近傍光源に電力を供給する電源と
 から構成されるLED前照灯を備える軌条車両において、
前記遠方光源と前記近傍光源とからなる一方の光源群と、
前記近傍光源のみからなる他方の光源群と、を有しており、
前記一方の光源群は、第1遠方光源と第2遠方光源と第1近傍光源であり、
前記他方の光源群は、第2近傍光源であり、
前記第1遠方光源と前記第2遠方光源を代替する予備遠方光源と、
前記第1近傍光源と前記第2近傍光源を代替する予備近傍光源と、
前記第1遠方光源に電力を供給する第1遠方光源接続線と、
前記第2遠方光源に電力を供給する第2遠方光源接続線と、
前記第1近傍光源に電力を供給する第1近傍光源接続線と、
前記第2近傍光源に電力を供給する第2近傍光源接続線と、
前記予備遠方光源に電力を供給する予備遠方光源接続線と、
前記予備近傍光源に電力を供給する予備近傍光源接続線と、
前記第1遠方光源接続線と前記予備遠方光源接続線とを接続する第1遠方光源予備接続
線と、
前記第2遠方光源接続線と前記予備遠方光源接続線とを接続する第2遠方光源予備接続
線と、
前記第1近傍光源接続線と前記予備近傍光源接続線とを接続する第1近傍光源予備接続
線と、
前記第2近傍光源接続線と前記予備近傍光源接続線とを接続する第2近傍光源予備接続
線と、
前記第1遠方光源予備接続線と、前記第2遠方光源予備接続線と、前記第1近傍光源予
備接続線と、前記第2近傍光源予備接続線と、に備えられる各開閉器と、
前記第1遠方光源接続線と、前記第2遠方光源接続線と、前記第1近傍光源接続線と、
前記第2近傍光源接続線と、に備えられる各電流検知装置と、をさらに備えており、
前記各電流検知装置の出力に応じて、前記各開閉器を制御して前記予備遠方光源と前記
予備近傍光源とを点灯するとともに、前記一方の光源群または前記他方の光源群と、を選
択的に点灯すること
 を特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

10

20

30

【請求項3】

請求項1又は2に記される軌条車両において、
 前記遠方光源および前記近傍光源は前記電源に並列に接続されること
 を特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

【請求項4】

請求項1又は2に記される軌条車両において、
 前記遠方光源および前記近傍光源は直列に接続される複数のLED素子であること
 を特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は軌条車両に関するものであって、特に、進行方向の手前から遠方まで広範囲を
 照らすことができるとともに、複数の光源から放射される光量の大小と照射方向（光軸）
 とを切り替えることができ、前照灯を構成する一部の光源が失われた時に、他の光源によ
 って失われた機能を補完する機能を備えるLED前照灯を備える軌条車両に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、軌条車両はその軌条に沿って乗客等の乗降に供されるホーム、軌条、信号およ

50

び給電設備などの施設が配置されており、これらの施設において多くの係員が作業をしている。これら係員が軌条車両の接近や遠ざかりを容易に認識できるように、軌条車両の最前部と最後部には列車標識が備えられている。進行方向を向く最前部に備えられる列車標識は白熱灯や高圧放電灯から構成される前照灯であり、最後部に備えられる列車標識は赤色灯からなる尾灯である。

【 0 0 0 3 】

軌条車両に備えられる前照灯には、対向列車の運転手やホーム係員の眩惑を抑制するために、光軸を変変とする機能または異なる光軸を有す複数の光源を選択的に点灯する機能が備えられる。

【 0 0 0 4 】

軌条車両の例ではないが、特許文献 1 に、異なる光軸を有す複数の光源からなる照明制御装置であって、いずれかの光源が故障した際に、この故障を検出するとともに、故障した光源の代替として他の光源を強制点灯させる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 4 - 2 9 2 2 3 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

近年、白熱灯や高圧放電灯に代わり、消費電力や発熱量が小さい発光ダイオード（LED）が照明装置に供される場面が多くなりつつある。軌条車両に備えられる前照灯の光源に LED 素子を用いる場合、LED 素子から発せられる光は、白熱灯や高圧放電灯のそれに比較して、強い直線性と拡散しにくい性質を有するため、眩惑感を助長する場面や、進行方向の遠方のみまたは手前のみが照らされ手前から遠方に渡る広い範囲が照らされないなどの場面などが生じることが懸念される。

【 0 0 0 7 】

このため、LED を前照灯に用いる場合は、ホーム係員や対向する列車の乗務員の眩惑感を抑制するために光軸を選択したり前照灯全体の光量を小さくしたりする機能と、前照灯を構成する複数の光源のいずれかが故障した時に、その他の光源によって故障した光源を代替できる信頼性が求められる。さらに、いずれかの光源が故障した後の眩惑感を抑制するための運転操作が煩雑な操作でないことが望まれる。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、手前から遠方に渡る広い範囲を照らすとともに、眩惑感を抑制するために光軸を変更するとともに全体の光量を低減する減光機能を備え、いずれかの光源が故障した時に、故障した光源の代替としてその他の光源を代替できる信頼性と、いずれかの光源が故障した後の眩惑感を低減する操作が煩雑ならない操作性を有す LED 前照灯を備える軌条車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明の LED 前照灯を備える軌条車両は、基本的手段として、遠方を照らす複数の遠方光源と、近傍を照らす複数の近傍光源と、前記遠方光源および前記近傍光源に電力を供給する電源とから構成される LED 前照灯を備え、前記遠方光源と前記近傍光源とからなる一方の光源群と、前記近傍光源のみからなる他方の光源群と、を有しており、前記一方の光源群または前記他方の光源群と、を選択的に点灯するものである。

【 0 0 1 0 】

そして、前記一方の光源群は、第 1 遠方光源と第 2 遠方光源と第 1 近傍光源であり、前記他方の光源群は、第 2 近傍光源であり、前記第 1 近傍光源に電力を供給する第 1 近傍光源接続線と、前記第 2 近傍光源に電力を供給する第 2 近傍光源接続線と、前記第 1 近傍光

10

20

30

40

50

源接続線と前記第 2 近傍光源接続線とを接続する接続線と前記接続線に備えられる開閉器と、前記第 2 近傍光源の電流を検知する電流検知装置と、を備えており、前記電流検知装置の出力に応じて前記開閉器を制御するものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、手前から遠方に渡る広い範囲を照らすとともに、眩惑感を抑制するために光軸を変更するとともに全体の光量を低減する減光機能を備え、いずれかの光源が故障した時に、故障した光源に代えてその他の光源を代替できる信頼性と、いずれかの光源が故障した後の眩惑感を低減する操作が煩雑ならない操作性を有す LED 前照灯を備える軌条車両を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】図 1 は、鉄道車両に備えられる前照灯の一例を示す正面図である。

【図 2】図 2 は、実施例 1 の前照灯を示す正面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示した前照灯（実施例 1）の A - A 断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示した前照灯（実施例 1）の回路図である。

【図 5】図 5 は、実施例 2 の前照灯の正面図である。

【図 6】図 6 は、図 5 の前照灯（実施例 2）の B - B 断面図である。

【図 7】図 7 は、実施例 3 の前照灯の正面図である。

【図 8】図 8 は、実施例 4 の前照灯の斜視図である。

20

【図 9】図 9 は、実施例 5 の前照灯の斜視図である。

【図 10】図 10 は、実施例 6 の前照灯の斜視図である。

【図 11】図 11 は、実施例 6 の前照灯の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態を説明する。本発明は敷設された軌条に沿って走行する軌条車両に備えられる前照灯に係るものである。軌条車両には、鉄道車両、路面電車、モノレール車両、新交通システム車両などがあり、以下に説明する実施の形態では、軌条車両の代表として鉄道車両を例に挙げて説明する。

【0014】

30

図 1 は、鉄道車両 10 に備えられる前照灯の一例を示す正面図である。鉄道車両 10 の先頭車の正面には、運転手が常務する乗務員室が備えられており、窓、ワイパー、貫通扉などが備えられる。線路（軌条）に沿って、乗客等の乗降に供されるホーム、分岐器、踏切、信号および給電設備などの各種施設が配置されるとともに、これらの施設において係員が作業をしている。これら係員が鉄道車両 10 の接近や遠ざかりを容易に認識できるように、鉄道車両 10 の最前部と最後部の正面には前部標識として前照灯 1、後部標識として尾灯 2 が備えられる。

【0015】

鉄道車両 10 の場合、線路に沿って進行するため進行方向が前進と後進の 2 種別のみであるため、前照灯 1 および尾灯 2 は遠方より鉄道車両の存在が認識できる程度の光量を備える標識であれば良いとされている。夜間や長大トンネルを走行する際には前照灯 1 および尾灯 2 の点灯が義務付けられているため、前照灯 1 や尾灯 2 の故障が故障した場合には運休となる場合もある。

40

【0016】

近年、従来の標識としての機能に加えて、踏切を横断する歩行者や自動車への注意を喚起し、乗務員（特に運転手）の前方視界を広くするために、前照灯 1 の光量を大きくしたり、昼間であっても点灯したりする場合が増えつつある。

【0017】

図 2 は実施例 1 の前照灯を示す正面図であり、図 3 は図 2 に示した前照灯の A - A 断面図である。前照灯 1 は、鉄道車両 10 の進行方向の遠方を照らす光軸 12 H を備える第 1

50

遠方光源 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H と、鉄道車両 1 0 の進行方向の近傍（手前）を照らす光軸 1 4 L を備える第 1 近傍光源 3 1 L および第 2 近傍光源 3 2 L と、これら光源を覆うカバー 5（図 3 参照）を有する。第 1 遠方光源 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H、第 1 近傍光源 3 1 L および第 2 近傍光源 3 2 L は、順方向に電圧を加えた際に発光する複数の LED（発光ダイオード、Light Emitting Diode）素子 1 8 から構成されている。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、図 2 に示した前照灯（実施例 1）の回路図である。第 1 遠方光源 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H と、第 1 近傍光源 3 1 L および第 2 近傍光源 3 2 L と、の各光源は、直列に接続される複数の LED 素子 1 8 を有しており、これら各光源 2 1 H、2 2 H、3 1 L、3 2 L は電源 1 5 に並列に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

鉄道車両 1 0 の運転室には乗務員（特に運転手）が対向車両の運転手やホーム係員などの眩惑を防止するために、前照灯 1 から照射される遠方光軸 1 2 H と近傍光軸 1 4 L とかなる一方の光源群の点灯と、近傍光軸 1 4 L のみからなる他方の光源群の点灯と、を任意に切り替える切り替えスイッチ 1 1 が備えられる。

【 0 0 2 0 】

切り替えスイッチ 1 1 は、一方の光源群を構成する第 1 遠方光源 2 1 H、第 2 遠方光源 2 2 H および第 1 近傍光源 3 1 L の各光源を入り切りする接点 5 1 H、接点 5 2 H および接点 6 1 L からなる一方の接点群と、他方の光源群をなす第 2 近傍光源 3 2 L を入り切る他方の接点群である接点 6 2 L と、を有する。

20

【 0 0 2 1 】

LED 素子 1 8 から放射される光は直進性が高く、拡散しにくい特徴を有する。このため、光軸 1 2 H を有し遠方を照らす第 1 遠方光源 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H と、光軸 1 4 L を有し近傍を照らす第 1 近傍光源 3 1 L と第 2 遠方光源 3 2 L と、の群に分けて、これらを選択的に点灯する回路を構成した場合、進行方向の遠方のみが照らし出され、進行方向の手前（近傍）は照らし出されず、鉄道車両 1 0 の進行方向の手前（近傍）への飛び出し等を把握しにくいなどの不都合が生じる懸念がある。

【 0 0 2 2 】

上記懸念を解消するために、第 1 遠方光源 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H と、第 1 近傍光源 3 1 L と、を一方の光源群とし、第 2 近傍光源 3 2 L を他方の光源群とし、一方の光源群と他方の光源群とを選択的に点灯できる回路を構成している。

30

【 0 0 2 3 】

以上の構成によって、鉄道車両 1 0 が対向車両のない駅間を走行する時などには、切り替えスイッチ 1 1 を操作して一方の接点群を閉じて、第 1 遠方光源 2 1 H、第 2 遠方光源 2 2 H および第 1 近傍光源 3 1 L に通電して、鉄道車両 1 0 の進行方向の近傍から遠方に至る広範囲を照らすことが可能であるため、乗務員は、鉄道車両 1 0 の直前（手前）から遠方に至る広い範囲で発生する障害物等を容易に認識することができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、鉄道車両 1 0 が駅構内に浸入する際や対向車両がある場合などは、切り替えスイッチ 1 1 を操作して一方の接点群（接点 5 1 H、接点 5 2 H、接点 6 1 L）を開くとともに他方の接点 6 2 L を閉じて、第 2 近傍光源 3 2 L のみを点灯することによって鉄道車両 1 0 の進行方向の近傍のみを照らし、対向車両および駅係員等が眩惑を感じることを抑制することができる。このとき、近傍および遠方を照らす一方の光源の総光量に比較して、近傍のみを照らす他方の光源の総光量を小さくすることができるので、駅係員等および対向車両の運転手の眩惑感の抑制を促進することができる。

40

【 0 0 2 5 】

さらに、複数の遠方光源と、複数の近傍光源と、を備えるとともにこれら各光源を電源 1 5 に並列に接続しているため、複数の遠方光源の内のいずれか、または、複数の近傍光源の内のいずれかに不具合が生じた場合であっても、健全性を維持する遠方または近傍光

50

源の継続発光によって全不灯を抑制するとともに所定の機能を維持できるため、鉄道車両 10 の運行を継続することができる。

【0026】

また、一方の光源群に含まれる第1近傍光源31Lに電力を供給する接続線と、他方の光源群の第2近傍光源32Lに電力を供給する接続線と、は、接点(開閉器)82Lと逆流防止ダイオード19を介して接続されている。第2近傍光源32Lに電力を供給する接続線には、この接続線を通る電流を監視する電流検知装置42Lが備えられており、第2近傍光源32Lの健全性を監視している。

【0027】

第2近傍光源32Lを構成する複数のLED素子18の内のいずれかが壊れた場合、第2近傍光源32Lに電力を供給する接続線に流れる電流が減少する。電流検知装置42Lは、この電流の減少から第2近傍光源32Lに不具合が発生したことを検知する。

【0028】

不具合を検知した電流検知装置42Lは、バックアップスイッチ102を操作して、通常時には開いている開閉器82Lが閉じられる。バックアップスイッチ102は、乗務員が電流検知装置42Lの出力を確認した後に手動で扱っても良いし、乗務員の操作を介することなく自動で投入されても良い。

【0029】

バックアップスイッチ102が投入された後に、乗務員(特に、運転手)が切り替えスイッチ11を扱って、鉄道車両10の進行方向の近傍のみを照らすために接点62Lを閉じると、電源15から接点62L、開閉器82L、逆流防止ダイオード19を経由して第1近傍光源31L(一方の光源)のみに電力が供給され、第1近傍光源31Lのみが点灯する。つまり、バックアップスイッチ102によって、不灯となった第2近傍光源32Lに代えて、第1近傍光源31Lが点灯するため、鉄道車両10の進行方向の近傍を照らすことができる。

【0030】

バックアップスイッチ102が投入された後に、切り替えスイッチ11を扱って接点51H、接点52H、接点61Hを閉じた場合、第1遠方光源21H、第2遠方光源22Hおよび第1近傍光源31L(一方の群)に通電されて、鉄道車両10の進行方向の近傍から遠方に至る広範囲を照らすことができる。

【0031】

以上のバックアップスイッチ102が投入された後の切り替えスイッチ11の取り扱いには、バックアップスイッチ102が投入される前の取り扱いと何ら変わりなく、運転手は従来の切り替えスイッチ11の取り扱いによって、近傍から遠方に至る範囲の照射と、近傍のみの照射(光軸切り替え)とを切り替えることができ、眩惑を抑制するための操作が煩雑にならない効果を有す。

【0032】

なお、逆流防止ダイオード19は、誤ってバックアップスイッチ102が投入された場合に、接点61Lから開閉器82Lを経由して第2近傍光源32Lに電流が流れることを抑制して不要な点灯を防止する。

【0033】

図5は、実施例2の前照灯の正面図であり、図6は、図5の前照灯(実施例2)のB-B断面図である。図5は、第1遠方光源21Hおよび第2遠方光源22Hを下段に並べて配設し、第1近傍光源31Lおよび第2近傍光源32Lを上段に並べて配設したものである。

【0034】

図7は、実施例3の前照灯の正面図である。図2および図5では矩形の前照灯1を備えているが、図7では前照灯1の形態を矩形から円形にしたものである。円形状の前照灯1は、円形状の中央部を基準に上下、左右方向に4等分されており、上段に第1遠方光源21Hおよび第2遠方光源22Hが配設されており下段に第1近傍光源31Lおよび第2近

10

20

30

40

50

傍光源 3 2 L が配設されたものである。

【 0 0 3 5 】

図 8 は実施例 4 の前照灯の斜視図であり、図 9 は実施例 5 の前照灯の斜視図である。図 8 に示す前照灯 1 は、第 1 遠方光源 2 1 H、第 2 遠方光源 2 2 H、第 1 近傍光源 3 1 L、第 2 近傍光源 3 2 L を、水平方向に交互に配設したものであり、図 9 に示す前照灯 1 は、それらの各光源を垂直方向に交互に配設したものである。

【 0 0 3 6 】

図 5 から図 9 に示す実施例 2 から実施例 5 に示す前照灯 1 を構成する各光源の形態や配列は、鉄道車両 1 0 の先頭車両の正面（妻面）を設計する際の自由度を高めるための例である。図 5 から図 9 に示す前照灯 1（実施例 2 から実施例 5）は、図 4 に示す回路図を備えるものであるため、実施例 1 に示した効果、つまり、遠方光源と近傍光源とを同時に点灯できる回路構成によって LED の直進性が強く拡散しにくい特徴を補うとともに運転手が進行方向の手前から遠方に至る広範囲を確認できる効果や、遠方および近傍と近傍のみとを照らす光軸および総光量とを切り替えるスイッチを取り扱うことによって駅係員や対向列車の運転手の眩惑を抑制する効果や、光源の故障を検知する装置を備えるとともにこの故障検知装置の出力に基づいてバックアップスイッチを取り扱うことによって故障した光源を健全な光源に代替できる効果や、複数の遠方光源と複数の近傍光源を備えるとともに電源に並列接続することによって遠方及び近傍光源の信頼性を高める効果を奏することができる。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は実施例 6 の前照灯の斜視図であり、図 1 1 は実施例 6 の前照灯の回路図である。図 1 0 に示す前照灯 1 は、上段に水平方向に配設されるとともに光軸 1 4 L を有す 3 個の近傍光源 3 1 L、3 2 L、3 3 L と、下段に水平方向に配設されるとともに光軸 1 2 H を有す 3 個の遠方光源 2 1 H、2 2 H、2 3 H と、を備えている。

【 0 0 3 8 】

第 1 近傍光源 3 1 L、第 2 近傍光源 3 2 L 及び第 3 近傍光源 3 3 L と、第 1 遠方光源 2 1 H、第 2 遠方光源 2 2 H 及び第 3 遠方光源 2 3 H と、の各光源は、直列に接続される複数の LED 素子 1 8 を有しており、これら各光源 2 1 H、2 2 H、2 3 H、3 1 L、3 2 L、3 3 L は、電源 1 5 の電圧が均等に作用する並列回路を構成している。第 2 近傍光源 3 2 L と第 2 遠方光源 2 2 H とは、他の光源に不具合が生じた際に使用される予備の光源である。

【 0 0 3 9 】

第 1 近傍光源 3 1 L に電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード 1 9 と接点 8 1 L を介して予備の第 2 近傍光源 3 2 L に電力を供給する接続線と、第 3 近傍光源 3 3 L に電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード 1 9 と接点 8 3 L を介して予備の第 2 近傍光源 3 2 L に電力を供給する接続線と、が配線されている。

【 0 0 4 0 】

同様に、第 1 遠方光源 2 1 H に電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード 1 9 と接点 7 2 H を介して予備の第 2 遠方光源 2 2 H に電力を供給する接続線と、第 3 遠方光源 2 3 H に電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード 1 9 と接点 7 1 H を介して予備の第 2 遠方光源 2 2 H に電力を供給する接続線と、が配線されている。

【 0 0 4 1 】

第 1 近傍光源 3 1 L、第 3 近傍光源 3 3 L の各光源に電力を供給する各接続線には、各接続線を流れる電流を監視する電流検知装置 4 1 L、4 3 L が備えられており、これら光源の健全性を監視している。同様に、第 1 遠方光源 2 1 H、第 3 遠方光源 2 3 H の各光源に電力を供給する各接続線には、各接続線を流れる電流を監視する電流検知装置 4 1 H、4 3 H が備えられており、これら光源の健全性を監視している。

【 0 0 4 2 】

切り替えスイッチ 1 1 は、第 1 遠方光源 2 1 H、第 3 遠方光源 2 3 H および第 1 近傍光源 3 1 L の各光源を入り切りする接点 5 1 H、接点 5 3 H および接点 6 1 L からなる一方

10

20

30

40

50

の接点群と、第3近傍光源33Lを入り切る他方の接点群である接点63Lと、を有する。つまり、第1遠方光源21Hおよび第3遠方光源23Hと、第1近傍光源31Lと、を一方の光源群とし、第3近傍光源33Lを他方の光源群とし、一方の光源群と他方の光源群とを選択的に点灯できる回路を構成している。

【0043】

以上の構成によって、鉄道車両10が対向車両のない駅間を走行する時などには、切り替えスイッチ11を操作して一方の接点群を閉じて、第1遠方光源21H、第3遠方光源23Hおよび第1近傍光源31Lに通電して、鉄道車両10の進行方向の近傍から遠方に至る広範囲を照らすことが可能であるため、乗務員は、鉄道車両10の直前(手前)から遠方に至る広い範囲で発生する障害物等を容易に認識することができる。

10

【0044】

さらに、鉄道車両10が駅構内に浸入する際や対向車両がある場合などは、切り替えスイッチ11を操作して一方の接点群(接点51H、接点53H、接点61L)を開くとともに他方の接点63Lを閉じて、第3近傍光源33Lのみを点灯することによって鉄道車両10の進行方向の近傍のみを照らし、対向車両および駅係員等が眩惑を感じることを抑制することができる。このとき、近傍および遠方を照らす一方の光源の総光量に比較して、近傍のみを照らす他方の光源の総光量を小さくすることができるので、駅係員等および対向車両の運転手の眩惑感の抑制を促進することができる。

20

【0045】

さらに、複数の遠方光源と、複数の近傍光源と、を備えるとともにこれら各光源を電源15に並列に接続しているため、複数の遠方光源の内のいずれか、または、複数の近傍光源の内のいずれかに不具合が生じた場合であっても、健全性を維持する遠方または近傍光源の継続発光によって全不灯を抑制するとともに所定の機能を維持できるため、鉄道車両10の運行を継続することができる。

【0046】

第1近傍光源31Lを構成する複数のLED素子18の内のいずれかが壊れた場合、第1近傍光源31Lに電力を供給する接続線に流れる電流が減少する。電流検知装置41Lは、この電流の減少から第1近傍光源31Lに不具合が発生したことを検知する。不具合を検知した電流検知装置41Lの出力に基づき、バックアップスイッチ101を操作して、通常時には開いている開閉器81Lを閉じる。

30

【0047】

同様に、第3近傍光源33Lに不具合が生じた場合、電流検知装置43Lがこの不具合を検知して、バックアップスイッチ103を操作して、通常時には開いている開閉器83Lを閉じる。

【0048】

同様に、第1遠方光源21Hに不具合が生じた場合、電流検知装置41Hがこの不具合を検知して、バックアップスイッチ91を操作して、通常時には開いている開閉器72Hを閉じる。

【0049】

同様に、第3遠方光源23Hに不具合が生じた場合、電流検知装置43Hがこの不具合を検知して、バックアップスイッチ93を操作して、通常時には開いている開閉器71Hを閉じる。

40

【0050】

各バックアップスイッチ91、93、101、103は、乗務員が電流検知装置41L、43L、41H、43Hの出力を確認した後に扱っても良いし、乗務員の操作を介することなく自動で投入されても良い。

【0051】

つまり、図10と図11に示す実施例6の前照灯1は、第1または第3近傍光源31L、33Lのいずれかまたは両方に不具合が生じた時に、不具合が生じた近傍光源に代えて

50

予備の第2近傍光源32Lが点灯できる回路を構成するとともに、第1または第3遠方光源21H、23Hのいずれかまたは両方に不具合が生じた時に、不具合が生じた遠方光源に代えて予備の第2遠方光源22Hが点灯できる回路を構成する。

【0052】

以下に、具体的に第3遠方光源23Hに不具合が生じてバックアップスイッチ93が投入された後（接点71Hが閉じられる）に、乗務員（特に、運転手）によって切り替えスイッチ11が扱われた時の前照灯1の灯火動作を説明する。

【0053】

乗務員（特に、運転手）が切り替えスイッチ11を扱って、鉄道車両10の進行方向の近傍のみを照らすために接点63Lを閉じて、接点51H、53H、61Lを開けると、第3近傍光源33Lのみが点灯し、鉄道車両10の進行方向の近傍のみを照らすことができる。

10

【0054】

次に、乗務員（特に、運転手）が切り替えスイッチ11を扱って、鉄道車両10の進行方向の近傍から遠方までの広い範囲を照らすために接点63Lを開けて、接点51H、53H、61Lを閉じると、第3近傍光源33Lが消灯して、第1近傍光源31Lと第1遠方光源21Hと予備の第2遠方光源22Hとが点灯して、近傍から遠方までの広い範囲を照らすことができる。

【0055】

以上のバックアップスイッチ93が投入された後の切り替えスイッチ11の取り扱いは、バックアップスイッチ93が投入される前の取り扱いと何ら変わりなく、運転手は従来の切り替えスイッチ11の取り扱いによって、近傍から遠方に至る範囲の照射と、近傍のみの照射（光軸切り替え）とを切り替えることができ、眩惑を抑制するための操作が煩雑にならない。

20

【0056】

以上の説明は、第3遠方光源23Hに不具合が生じてバックアップスイッチ93が扱われた場合であるが、第1遠方光源21H、第1および第3近傍光源31L、33Lに不具合が生じた場合にも、同様に、各光源に対応するバックアップスイッチ91、101、103が扱われて不具合が生じた各光源（21H、31L、33L）に対応する各接点（72H、81L、83L）が閉じて、代替となる光源が点灯できる回路が構成されるので、これらに関する説明を省略する。

30

【0057】

なお、実施例6に供される逆流防止ダイオード19は、誤ってバックアップスイッチ91、93、101、103が投入された場合に、各バックアップスイッチに対応する各光源の不要な点灯を防止するために備えられている。

【0058】

一方の光源群および他方の光源群に、各予備灯を備えることによって、より高い信頼性を得ることができるので、前照灯1の不具合に起因する運休等を抑制することができる。

【符号の説明】

【0059】

1 ... 前照灯	2 ... 尾灯
4 ... 光源	5 ... カバー
10 ... 鉄道車両	11 ... 切り替えSW (H - L)
12H ... 遠方光軸	14L ... 近傍光軸
15 ... 電源	16 ... 光源
18 ... LED素子	19 ... 逆流防止ダイオード
21H ... 第1遠方光源	22H ... 第2遠方光源
23H ... 第3遠方光源	31L ... 第1近傍光源
32L ... 第2近傍光源	33L ... 第3近傍光源
41H ... 電流検知装置	42H ... 電流検知装置

40

50

- 4 3 H ... 電流検知装置
- 4 2 L ... 電流検知装置
- 5 1 H ~ 5 3 H ... 接点
- 7 1 H ~ 7 3 H ... 開閉器
- 9 1 ... バックアップスイッチ
- 1 0 1 ... バックアップスイッチ

- 4 1 L ... 電流検知装置
- 4 3 L ... 電流検知装置
- 6 1 L ~ 6 3 L ... 接点
- 8 1 L ~ 8 3 L ... 接点
- 9 3 ... バックアップスイッチ
- 1 0 3 ... バックアップスイッチ

【図1】

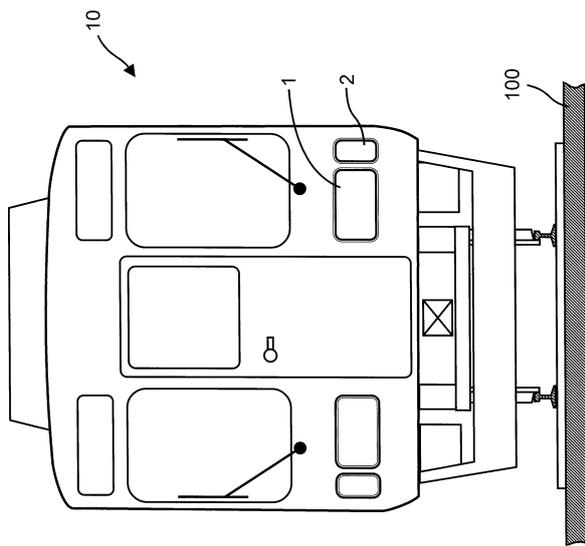


図1

【図2】

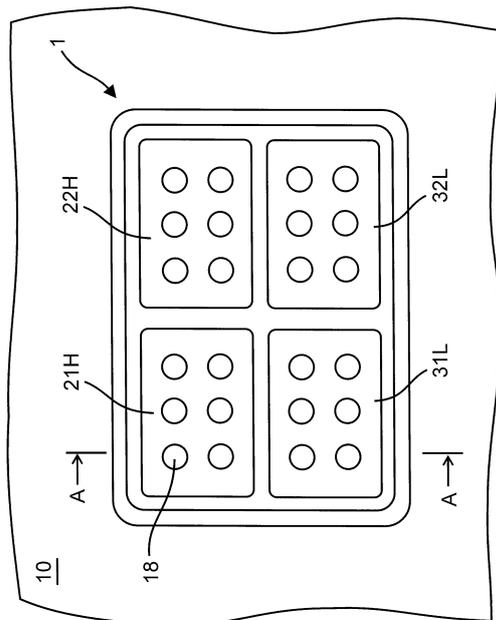
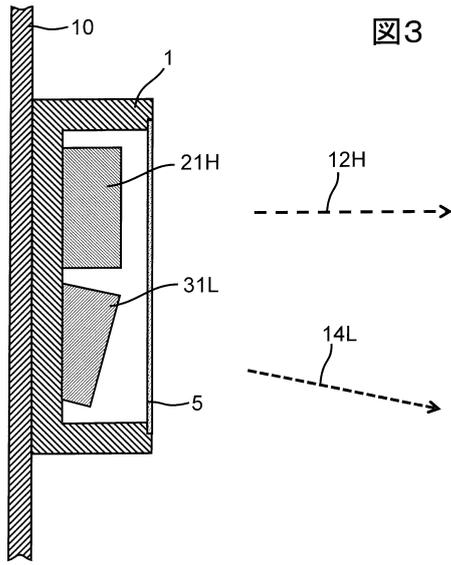
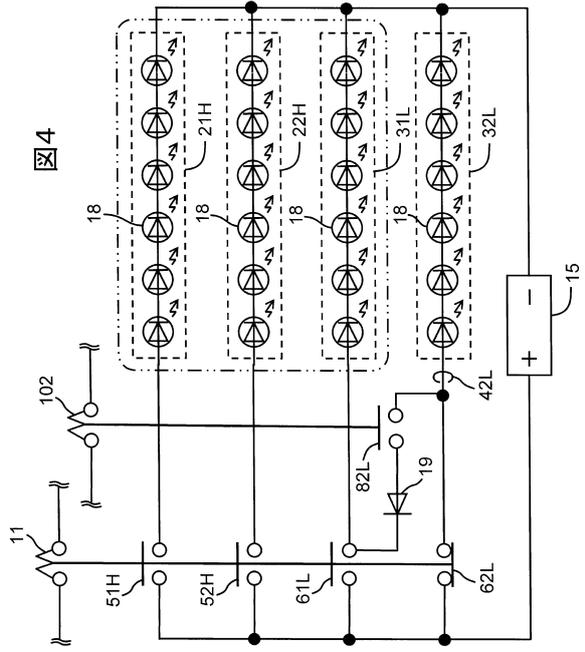


図2

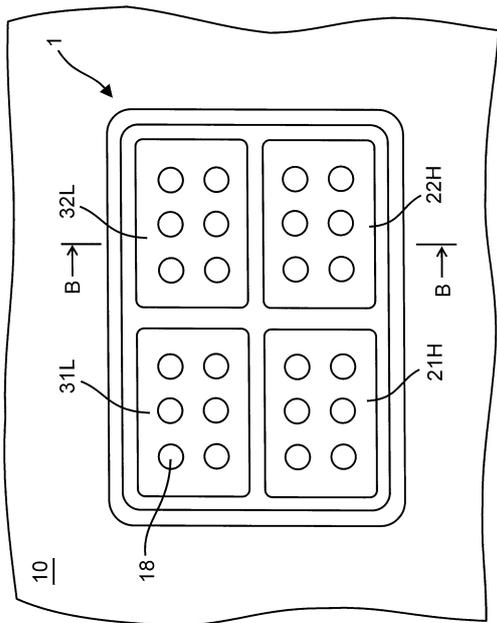
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

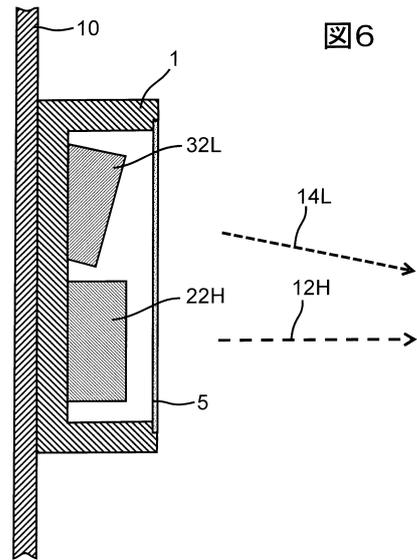


図5

【 図 7 】

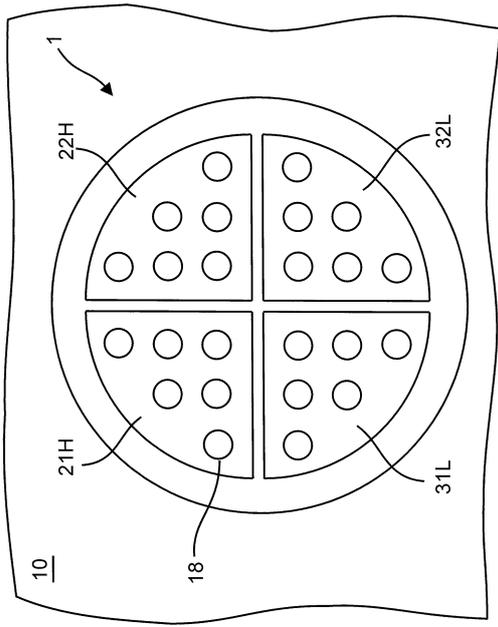


図 7

【 図 8 】

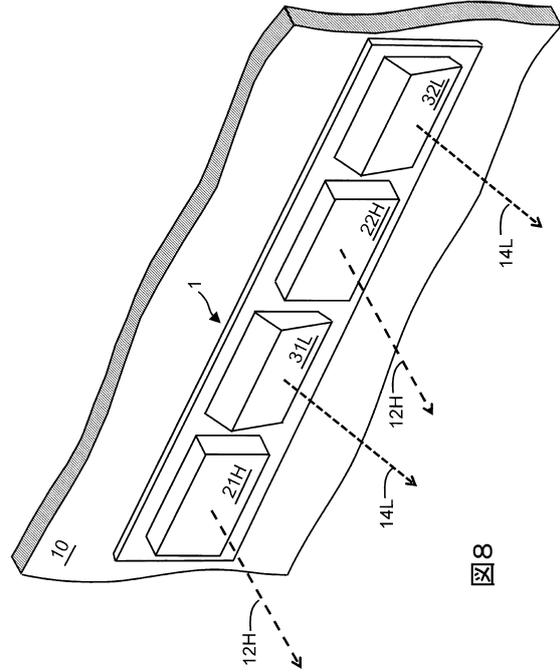


図 8

【 図 9 】

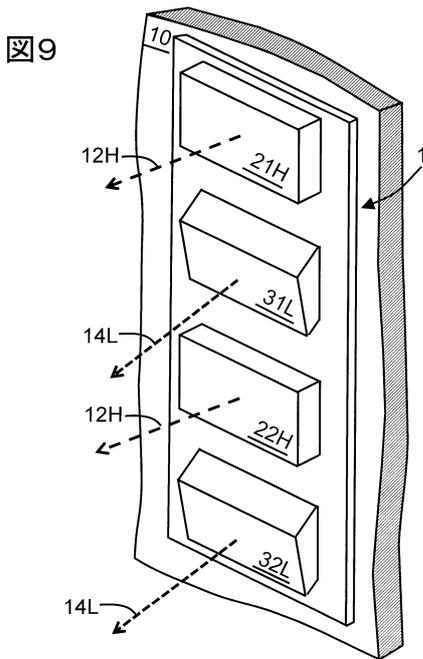


図 9

【 図 10 】

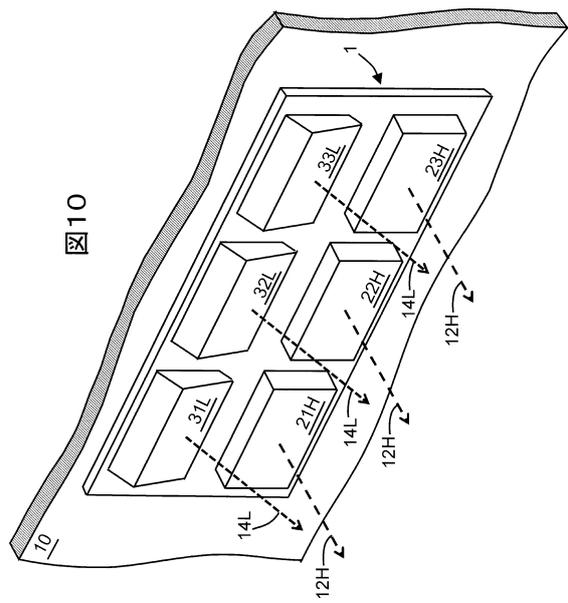


図 10

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 019335 (JP, U)
特開2008 - 010228 (JP, A)
特開2001 - 023417 (JP, A)
特開2010 - 097829 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60Q 1/14
B60Q 1/04