





---

軌条車両の進行方向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。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前照灯を備える鉄道車両において、前記遠方光源と、前記近傍光源とからなる一方の光源と、前記近傍光源のみからなる他方の光源と、を有しており、前記一方の光源または前記他方の光源と、を選択的に点灯できることを特徴とするLED前照灯を備える軌条車両によって上記課題を解決できる。

## 明 細 書

**発明の名称**：LED前照灯を備える軌条車両

### 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。

[0003] 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、光軸を可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。

[0004] 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

[0005] 特許文献1：特開平4－292231号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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

[0009] 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。

[0010] 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。

### 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。  
[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] 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1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。

[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12Hを備える第1遠方光源21Hおよび第2遠方光源22Hと、鉄道車両10の進行方向の近傍（手前）を照らす光軸14Lを備える第1近傍光源31Lおよび第2近傍光源32L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21Hおよび第2遠方光源22H、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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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 を入り切する他方の接点群である接点 6 2 L と、を有する。

[0021] 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。

[0022] 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。

- [0023] 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 21 H、第 2 遠方光源 22 H および第 1 近傍光源 31 L 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。
- [0024] 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 51 H、接点 52 H、接点 61 L）を開くとともに他方の接点 62 L を閉じて、第 2 近傍光源 32 L 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。
- [0025] 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。
- [0026] また、一方の光源群に含まれる第 1 近傍光源 31 L 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 32 L に電力を供給する接続線と、は、接点（開閉器）82 L 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 32 L 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 42 L が備えられており、第 2 近傍光源 32 L の健全性を監視している。
- [0027] 第 2 近傍光源 32 L 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、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、眩感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 6 1 L から開閉器 8 2 L を経由して第 2 近傍光源 3 2 L 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 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H を下段に並べて配設し、第 1 近傍光源 3 1 L および第 2 近傍光源 3 2 L 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 2 1 H および第 2 遠方光源 2 2 H が配設されており下段に第 1 近傍光源 3 1 L および第 2 近傍光源 3 2 L が配設されたものである。

[0035] 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 1 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。

[0036] 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 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。

[0037] 図10は実施例6の前照灯の斜視図であり、図11は実施例6の前照灯の回路図である。図10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14Lを有す3個の近傍光源31L、32L、33Lと、下段に水平方向に配設されるとともに光軸12Hを有す3個の遠方光源21H、22H、23Hと、を備えている。

[0038] 第1近傍光源31L、第2近傍光源32L及び第3近傍光源33Lと、第1遠方光源21H、第2遠方光源22H及び第3遠方光源23Hと、の各光源は、直列に接続される複数のLED素子18を有しており、これら各光源21H、22H、23H、31L、32L、33Lは、電源15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32Lと第2遠方光源22H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。

[0039] 第1近傍光源31Lに電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード19と接点81Lを介して予備の第2近傍光源32Lに電力を供給する接続線と、第3近傍光源33Lに電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード19と接点83Lを介して予備の第2近傍光源32Lに電力を供給する接続線と、が配線されている。

[0040] 同様に、第1遠方光源21Hに電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード19と接点72Hを介して予備の第2遠方光源22Hに電力を供給する接続線と、第3遠方光源23Hに電力を供給する接続線から逆流防止ダイオード19と接点71Hを介して予備の第2遠方光源22Hに電力を供給する接続線と、が配線されている。

[0041] 第1近傍光源31L、第3近傍光源33Lの各光源に電力を供給する各接続線には、各接続線を通る電流を監視する電流検知装置41L、43L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21H、第3遠方光源23Hの各光源に電力を供給する各接続線には、各

接続線を通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。

[0042] 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 からなる一方の接点群と、第 2 近傍光源 3 2 L を入り切する他方の接点群である接点 6 3 L と、を有する。つまり、第 1 遠方光源 2 1 H および第 3 遠方光源 2 3 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

[0043] 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 3 遠方光源 2 3 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。

[0044] 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 3 H、接点 6 1 L）を開くとともに他方の接点 6 3 L を閉じて、第 3 近傍光源 3 3 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。

[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 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 1 0 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。
- [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。
- [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 63 L を閉じて、接点 51 H、53 H、61 L を開けると、第 3 近傍光源 33 L 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。
- [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 63 L を開けて、接点 51 H、53 H、61 L を閉じると、第 3 近傍光源 33 L が消灯して、第 1 近傍光源 31 L と第 1 遠方光源 21 H と予備の第 2 遠方光源 22 H 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。
- [0056] 以上の説明は、第 3 遠方光源 23 H 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 21 H、第 1 および第 3 近傍光源 31 L、33 L 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（21 H、31 L、33 L）に対応する各接点（72 H、81 L、83 L）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。
- [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            |
| 1 0…鉄道車両         | 1 1…切り替えSW (H-L) |
| 1 2 H…遠方光軸       | 1 4 L…近傍光軸       |
| 1 5…電源           | 1 6…光源           |
| 1 8…LED素子        | 1 9…逆流防止ダイオード    |
| 2 1 H…第1遠方光源     | 2 2 H…第2遠方光源     |
| 2 3 H…第3遠方光源     | 3 1 L…第1近傍光源     |
| 3 2 L…第2近傍光源     | 3 3 L…第3近傍光源     |
| 4 1 H…電流検知装置     | 4 2 H…電流検知装置     |
| 4 3 H…電流検知装置     | 4 1 L…電流検知装置     |
| 4 2 L…電流検知装置     | 4 3 L…電流検知装置     |
| 5 1 H～5 3 H…接点   | 6 1 L～6 3 L…接点   |
| 7 1 H～7 3 H…開閉器  | 8 1 L～8 3 L…接点   |
| 9 1…バックアップスイッチ   | 9 3…バックアップスイッチ   |
| 1 0 1…バックアップスイッチ | 1 0 3…バックアップスイッチ |

## 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] 請求項1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3] 請求項1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。
- [請求項4] 請求項1に記される軌条車両において、  
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近傍光源であること  
を特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。
- [請求項5] 請求項4に記される軌条車両において、  
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

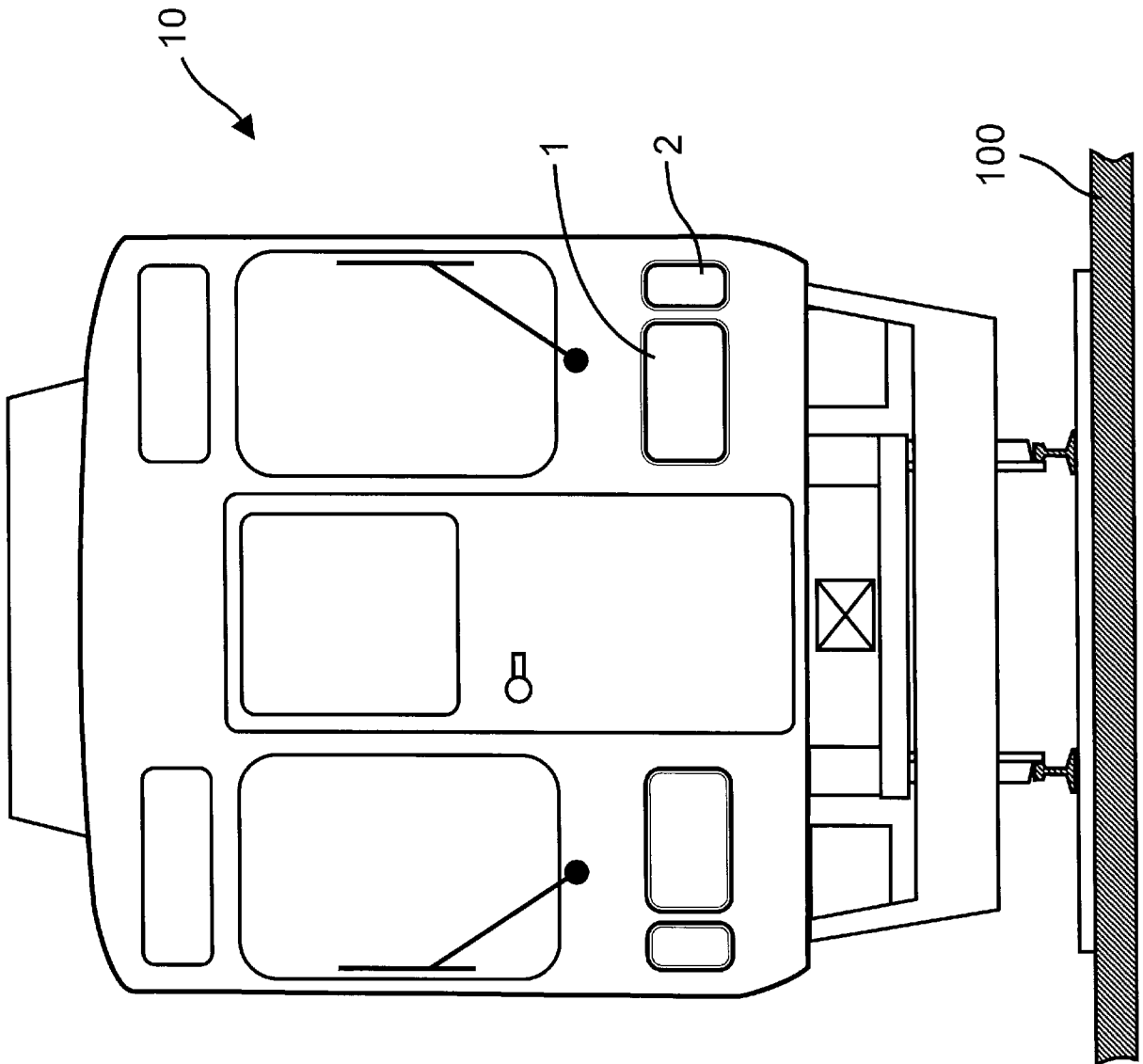
前記接続線に備えられる開閉器と、  
前記第2近傍光源の電流を検知する電流検知装置と、  
を備えており、  
前記電流検知装置の出力に応じて前記開閉器を制御することを特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

## [請求項6]

請求項4に記される軌条車両において、  
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、

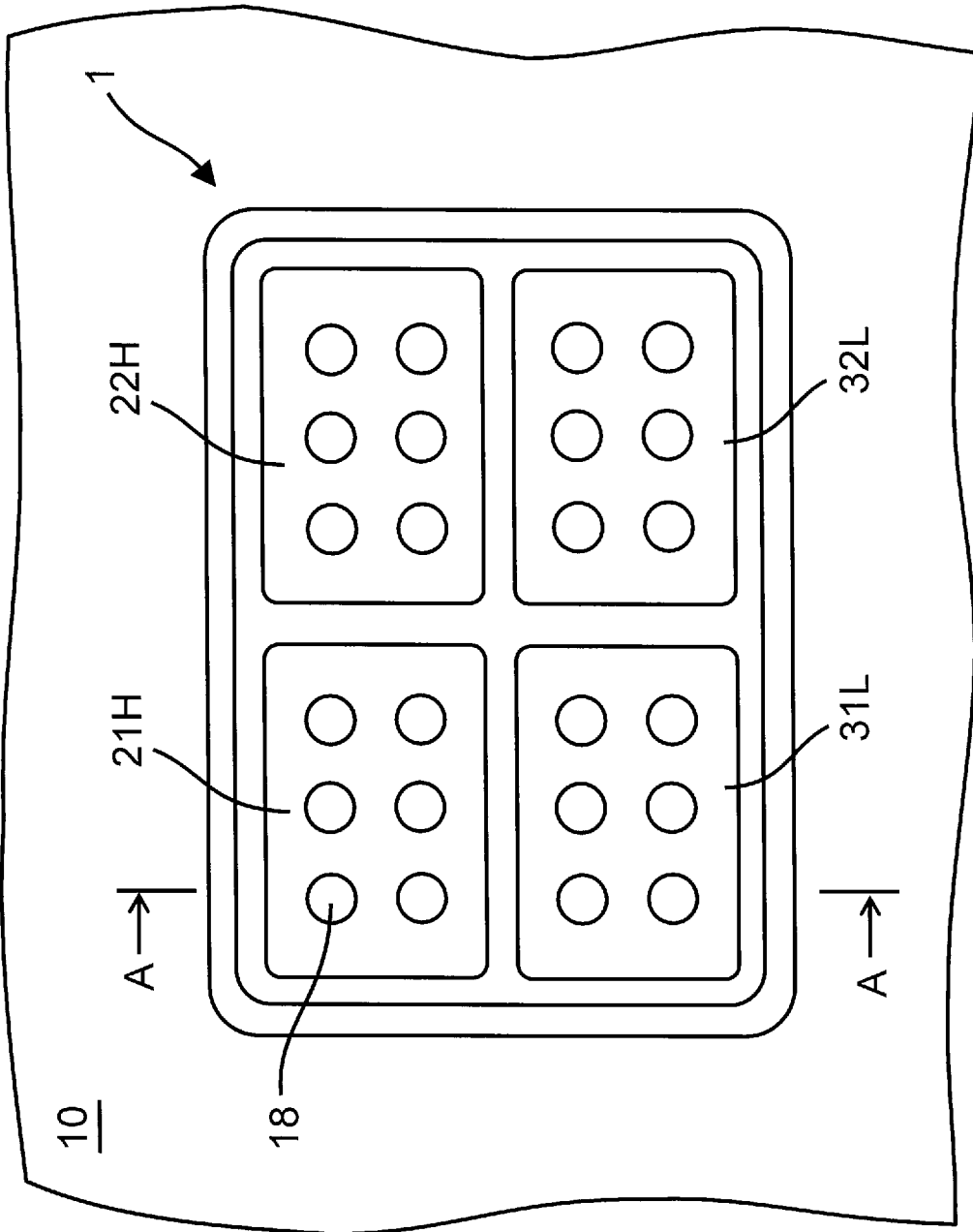
前記各電流検知装置の出力に応じて、前記各開閉器を制御して前記予備遠方光源と前記予備近傍光源とを点灯することを特徴とするLED前照灯を備える軌条車両。

[図1]



1  
[図]

[図2]



[図2]

[図3]

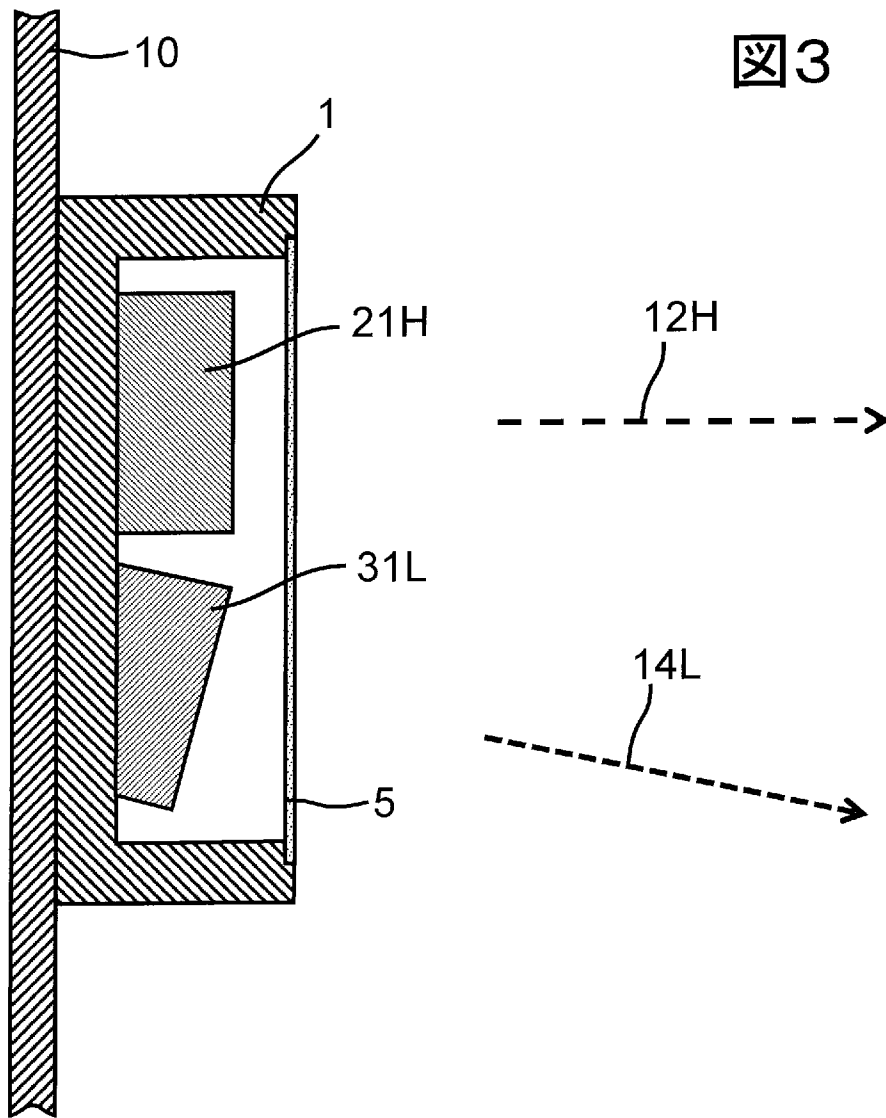
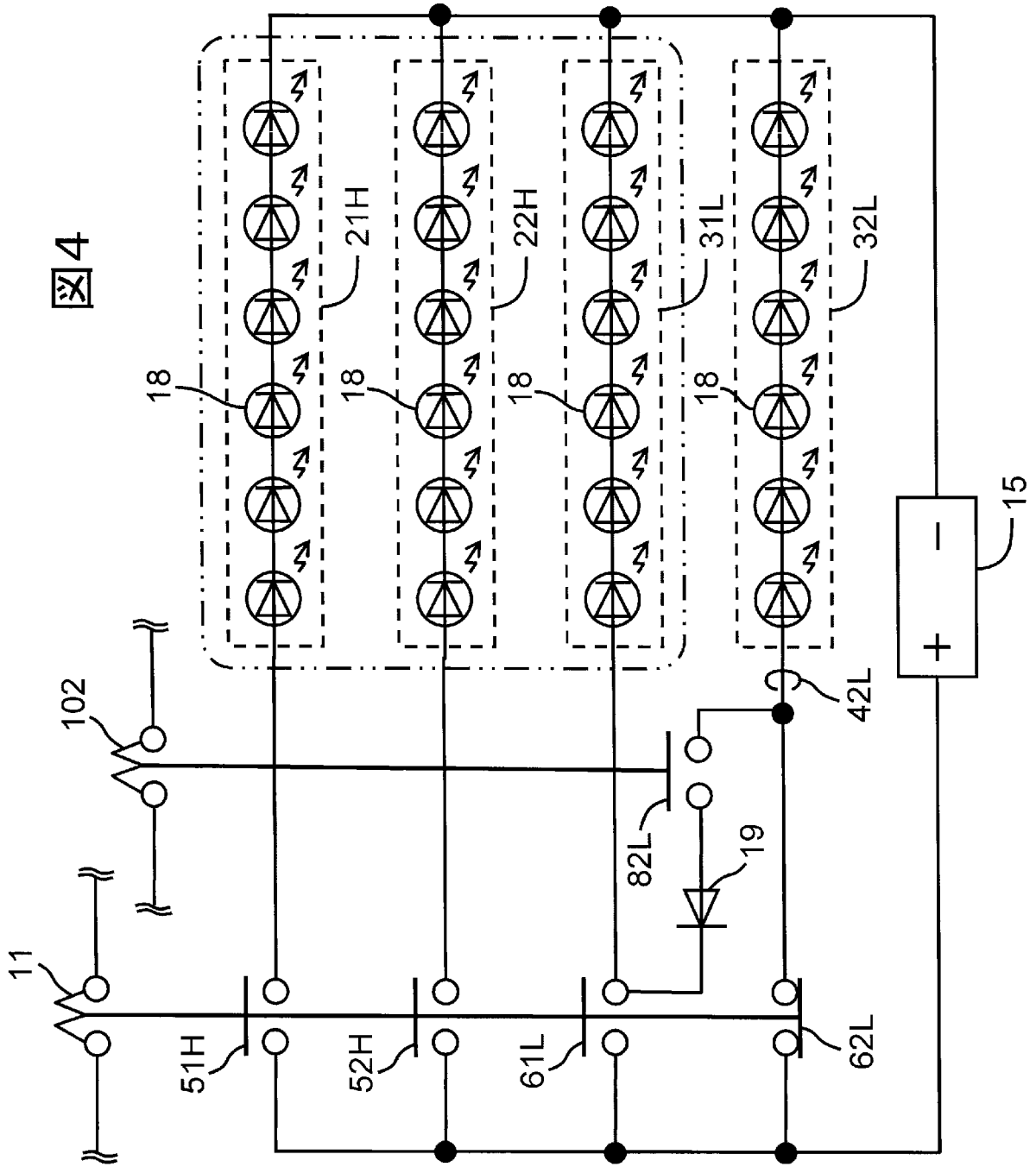


図3

[圖4]



[図5]

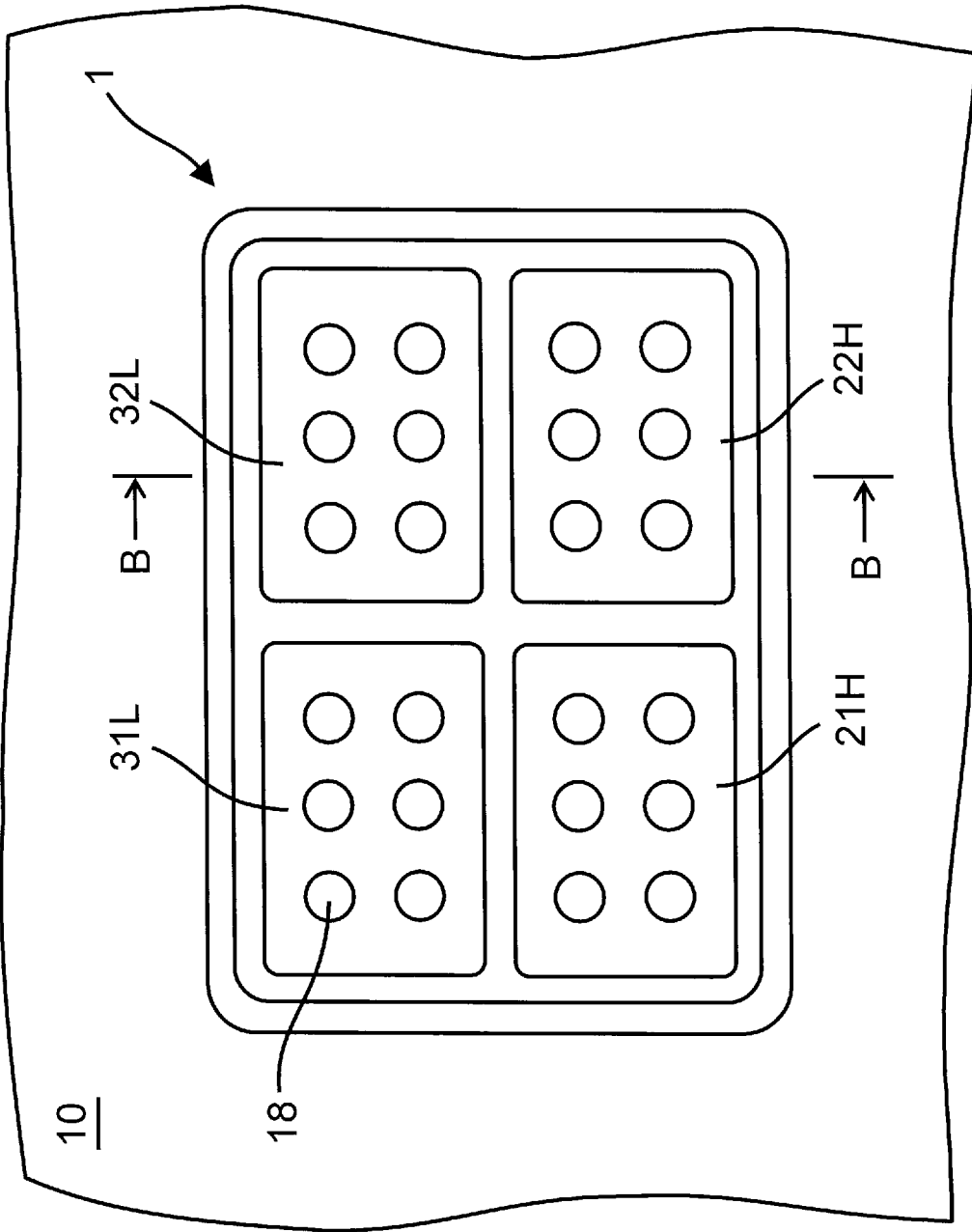
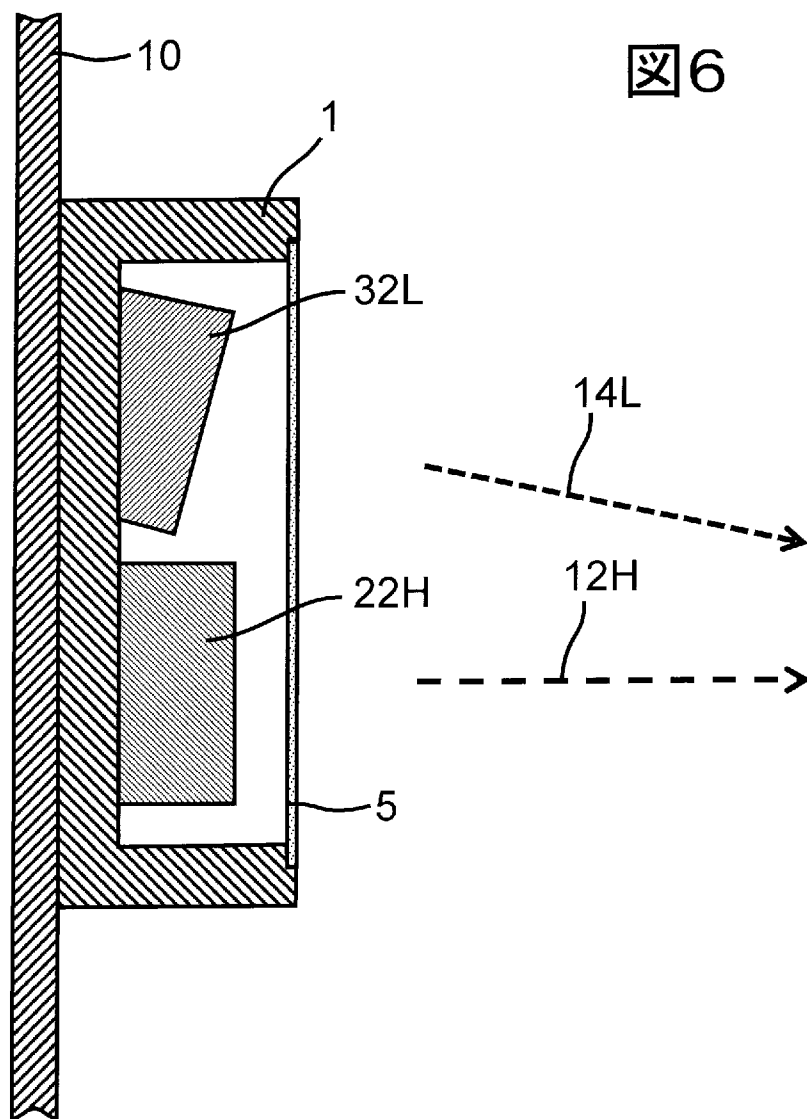


図5

[図6]



[図7]

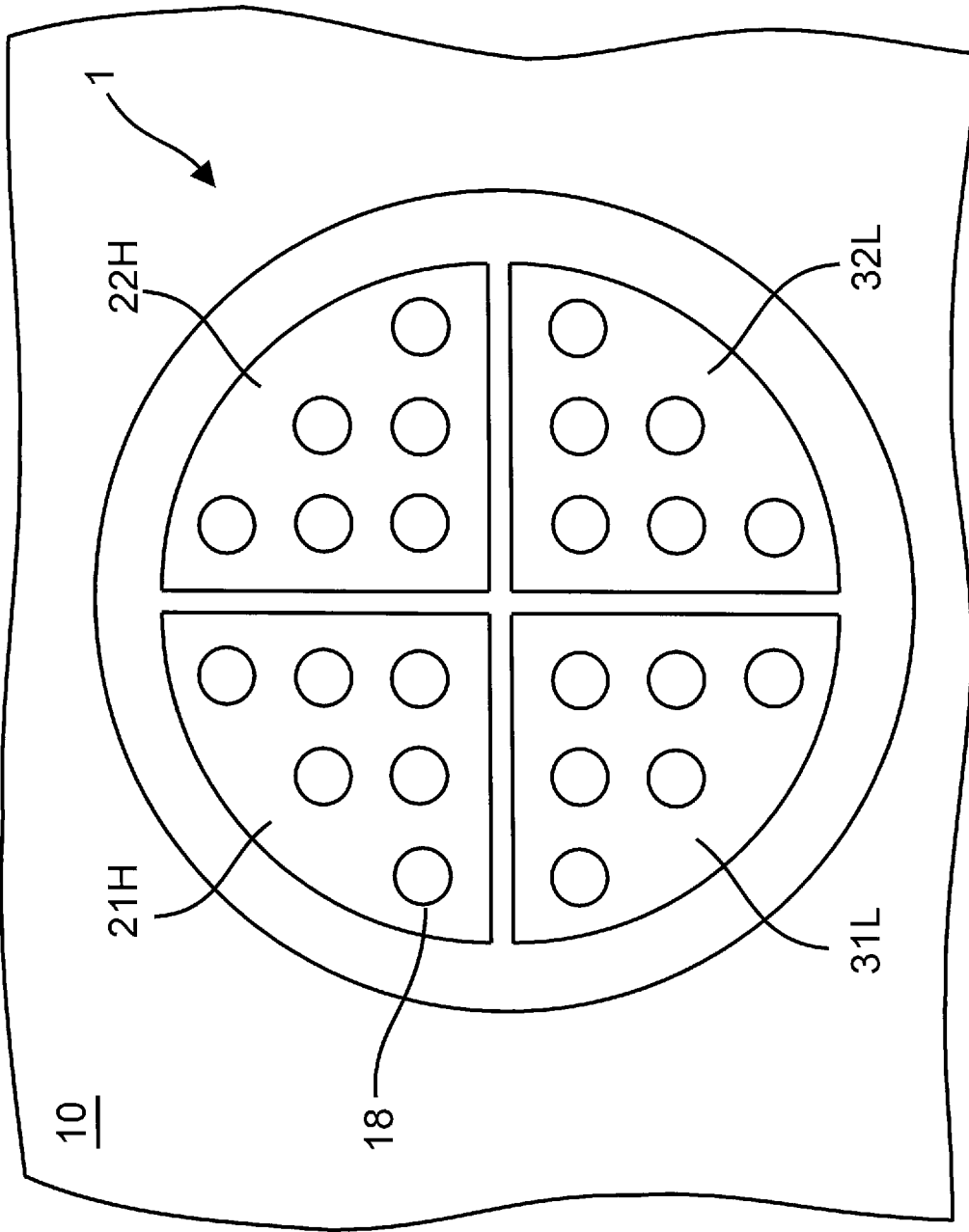
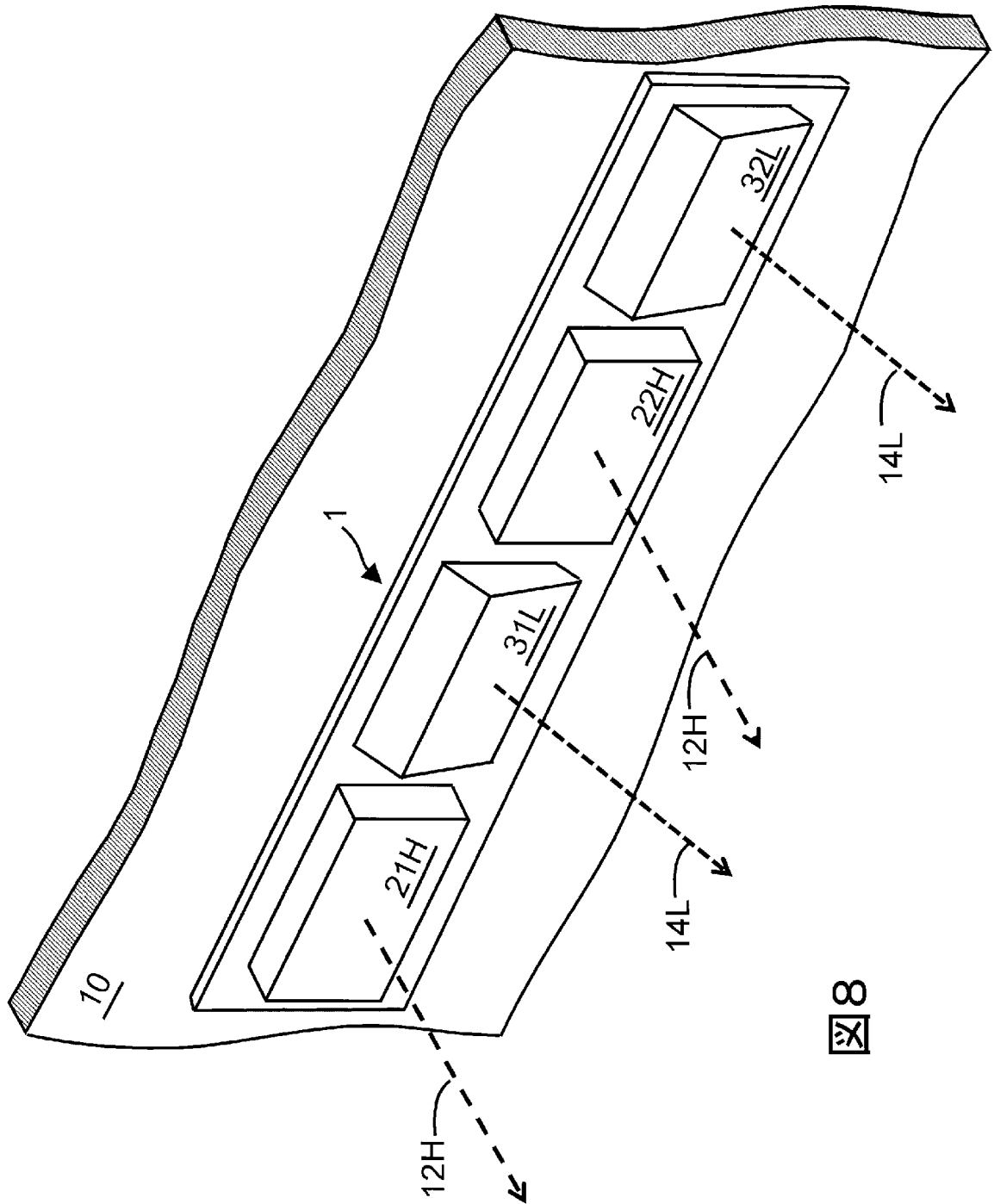


図7

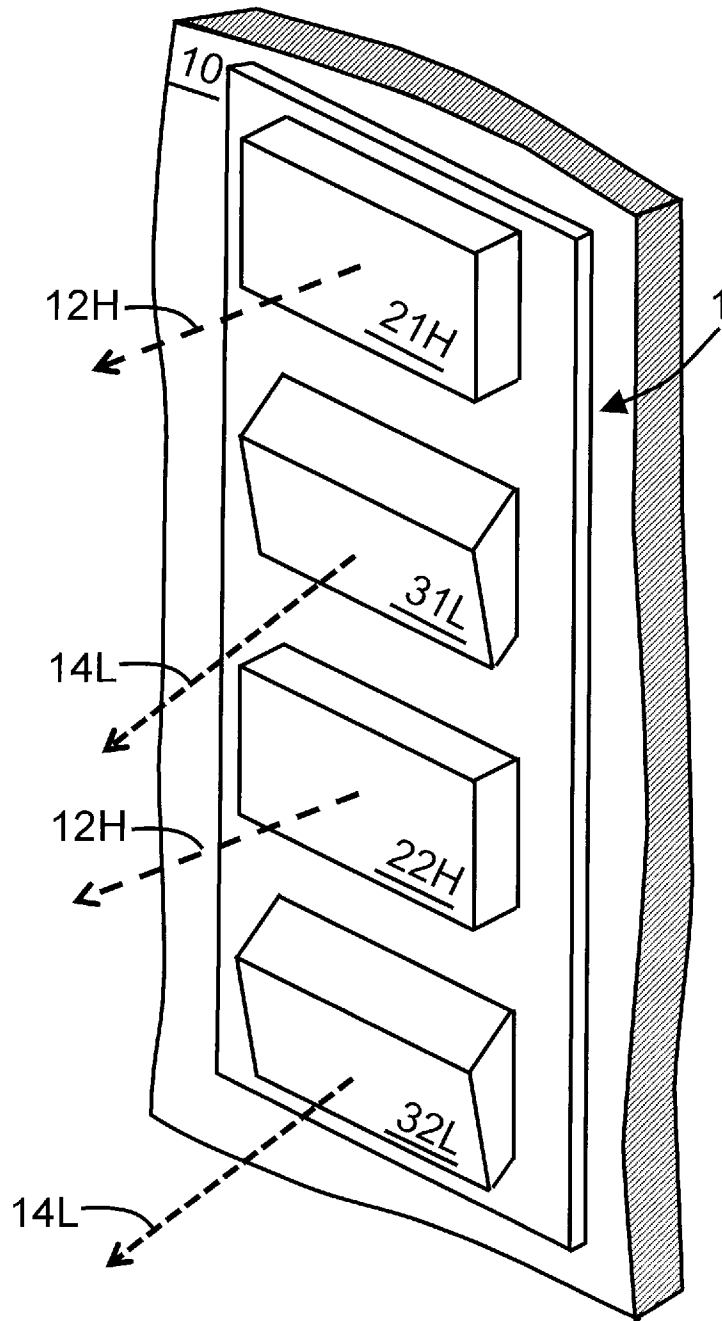
[図8]



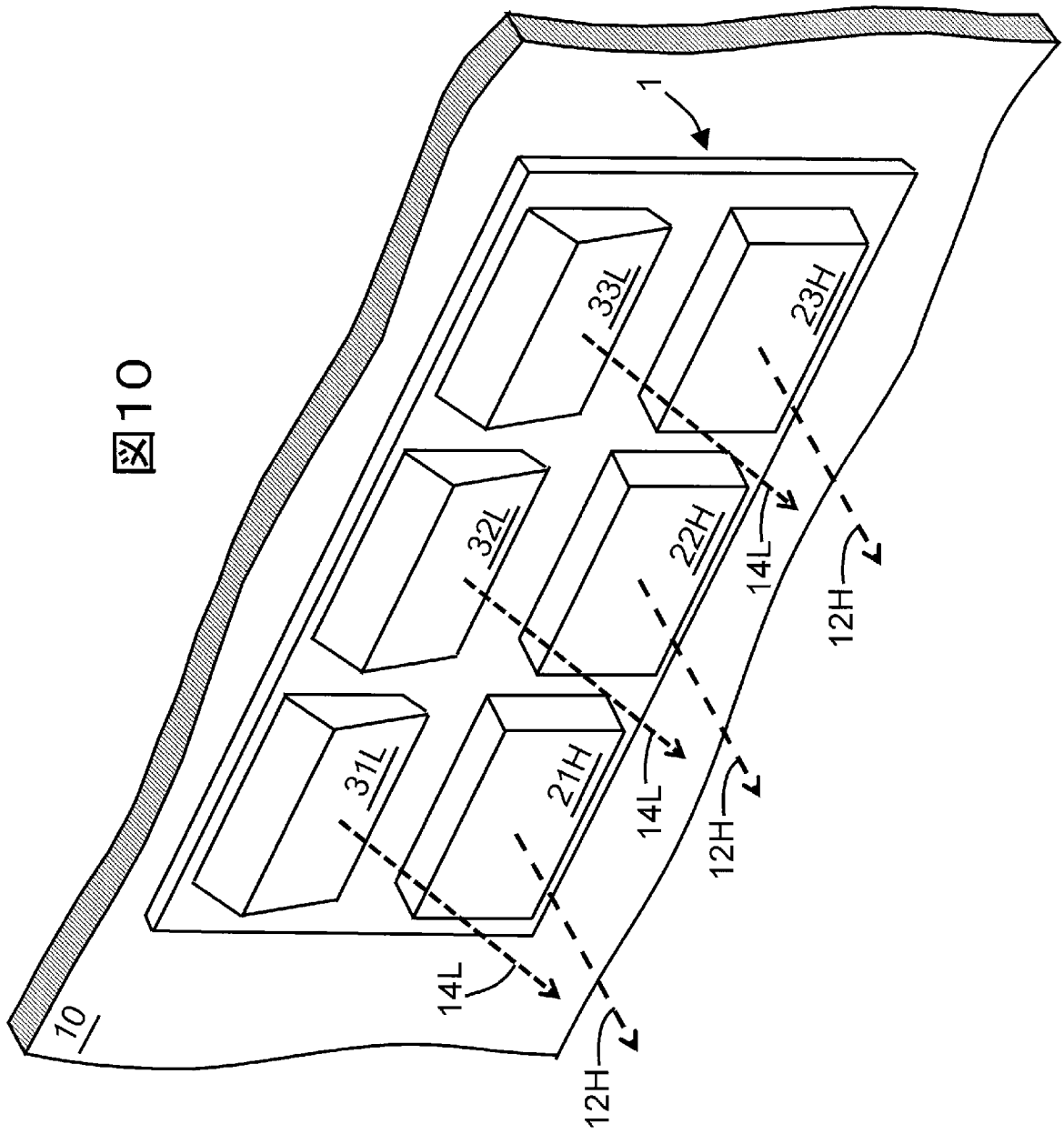
[図8]

[図9]

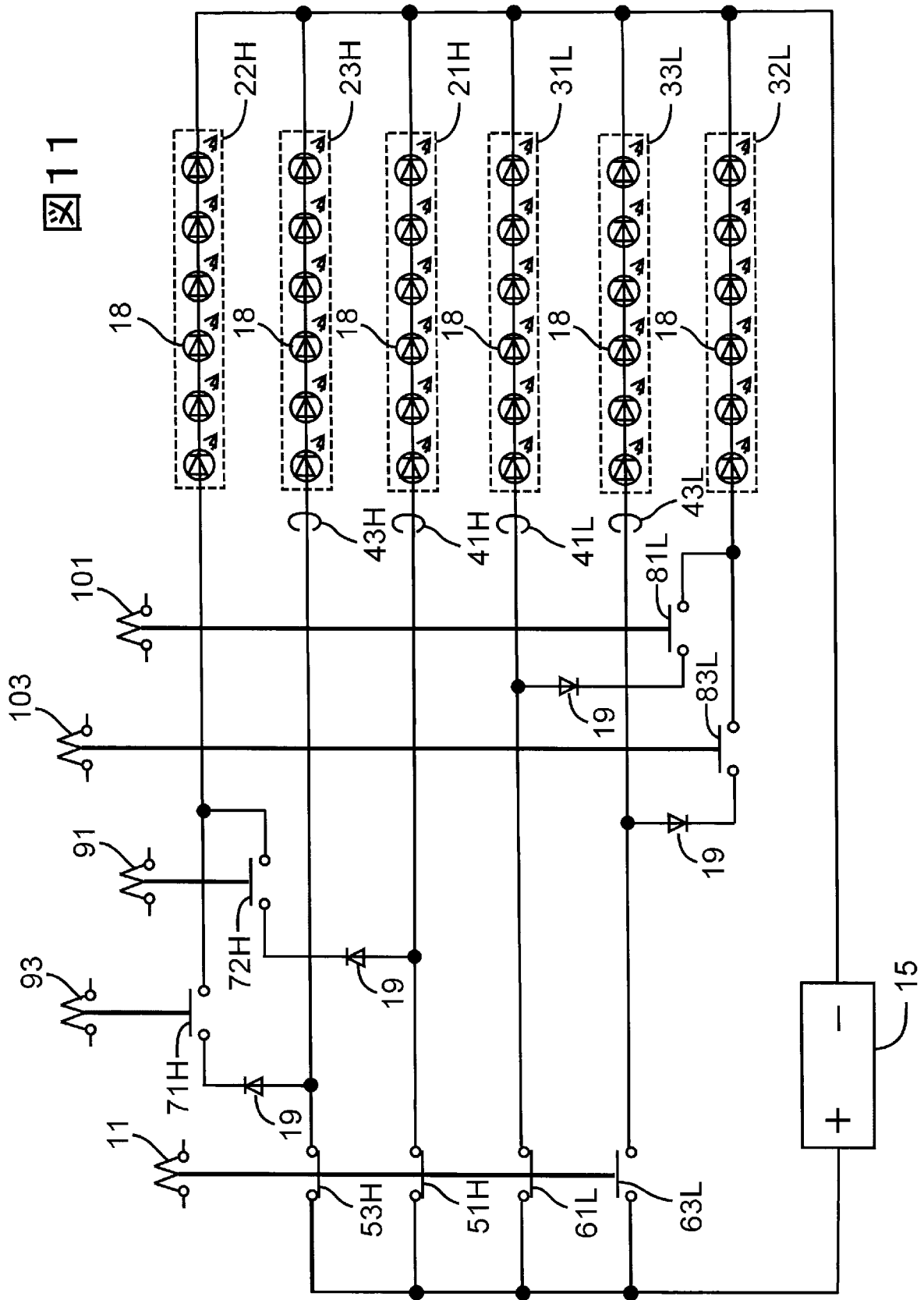
図9



[図10]



[圖11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064667

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/06(2006.01) i, B60Q1/14(2006.01) i

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)

B60Q1/06, B60Q1/14

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2001-23417 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.),<br>26 January 2001 (26.01.2001),<br>paragraphs [0019] to [0042]; fig. 1 to 6<br>(Family: none) | 1-4<br>5-6            |
| Y         | JP 2010-97829 A (Stanley Electric Co., Ltd.),<br>30 April 2010 (30.04.2010),<br>paragraphs [0022] to [0024]; fig. 1<br>(Family: none)           | 1-4                   |
| A         | JP 4-292231 A (Matsushita Electric Works, Ltd.),<br>16 October 1992 (16.10.1992),<br>paragraph [0020]; fig. 1<br>(Family: none)                 | 5-6                   |

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
03 September, 2012 (03.09.12)Date of mailing of the international search report  
18 September, 2012 (18.09.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/064667

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 117174 C2 (Hitachi, Ltd.),<br>04 May 1936 (04.05.1936),<br>claims; fig. 1 to 4<br>(Family: none) | 1-6                   |

|   |  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
|---|--|----------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. B60Q1/06(2006.01)i, B60Q1/14(2006.01)i   |  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. B60Q1/06, B60Q1/14   |  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>   |  |                | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2012年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2012年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2012年 |
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報   | 1971-2012年   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報   | 1996-2012年   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報   | 1994-2012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<br>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<br>請求項の番号 |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y<br>A  | JP 2001-23417 A (株式会社小糸製作所) 2001.01.26, 【0019】 - 【0042】, 図1-図6 (ファミリーなし) | 1-4<br>5-6     |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 2010-97829 A (スタンレー電気株式会社) 2010.04.30, 【0022】 - 【0024】, 図1 (ファミリーなし)  | 1-4            |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A   | JP 4-292231 A (松下電工株式会社) 1992.10.16, 【0020】, 図1 (ファミリーなし)                | 5-6            |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」同一パテントファミリー文献 |  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>03.09.2012  | 国際調査報告の発送日<br>18.09.2012   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>林 道広<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3372                    | 3 X 3 5 2 5    |           |            |             |            |             |            |             |            |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                |
|-----------------------|--|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 117174 C2 (株式会社日立製作所) 1936.05.04, 特許請求の範囲,<br>第1図-第4図 (ファミリーなし) | 1-6            |