

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4716973号
(P4716973)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 1 L 5/18 (2006.01) B 6 1 L 5/18 A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-312302 (P2006-312302)	(73) 特許権者	000001292
(22) 出願日	平成18年11月18日(2006.11.18)		株式会社京三製作所
(65) 公開番号	特開2008-126779 (P2008-126779A)		神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地の1
(43) 公開日	平成20年6月5日(2008.6.5)	(74) 代理人	100121599
審査請求日	平成20年11月6日(2008.11.6)		弁理士 長石 富夫
		(72) 発明者	関 貫造
			神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地の1 株式会社京三製作所内
		審査官	白石 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号灯制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の負荷に診断電流を流すための診断回路と、
 信号灯のオンオフ制御および前記診断電流のオンオフ制御を行なう制御部と、
 前記信号灯に流れる信号灯電流と前記診断電流の双方を検知する電流センサと、
 を有し、

前記制御部は、前記診断電流のオンオフ制御の継続中に前記信号灯のオンオフ制御を行い、前記電流センサの出力が前記診断電流に相当するレベルで変化する場合に前記電流センサは健全と判断し、前記電流センサが健全であると判断した状態で、前記電流センサの出力から前記診断電流分を減じた値が前記信号灯のオンオフ制御の状態に対応した値か否かにより前記信号灯の点灯滅灯に関する故障診断を行なう

ことを特徴とする信号灯制御装置。

【請求項2】

制御対象の信号灯毎に前記電流センサを設けると共に、複数の前記電流センサに対して前記診断回路は共通に設ける

ことを特徴とする請求項1に記載の信号灯制御装置。

【請求項3】

前記信号灯の駆動回路に直列に介挿された第1スイッチと第2スイッチとを有し、

前記制御部は、前記第1スイッチと前記第2スイッチの双方を開閉制御することによって前記信号灯をオンオフ制御する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の信号灯制御装置。

【請求項 4】

前記電流センサは、前記信号灯電流を流すための第 1 入力巻線と、前記診断電流を流すための第 2 入力巻線とを備えた電流センサである

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の信号灯制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号灯の点灯／滅灯を制御する信号灯制御装置に係わり、特に、故障診断機能を備えた信号灯制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

駅構内などで列車運行の安全を確保する電子連動システムにおいて使用される信号灯制御装置は、電子連動装置からの制御情報に従って信号灯の点灯／滅灯を制御すると共に、信号灯が指示通りに点灯／滅灯するかの故障診断を行ない、その診断結果を電子連動装置に通知するようになっている。

【0003】

たとえば、図 4 に示す信号灯制御装置では、赤、黄、緑の 3 つの信号灯 L G、L Y、L R の共通線に電流センサ C T を設け、通常のオンオフ制御とは別に交流の半サイクルもしくは数サイクル毎の周期で信号灯を瞬間的にオンオフ制御し、該瞬間的なオンオフ制御に 20 応じて電流センサの出力が変化するかどうかを監視することで、信号灯のオンオフ制御中に故障診断を同時に行なうようになっている（特許文献 1 参照）。

【0004】

【特許文献 1】特開昭 61-13400 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記技術のように瞬間的に信号灯をオンオフ制御した場合でも、信号灯がフィラメント電球の場合には応答速度が比較的遅いので、ちらつきが生じたり、オフ中の瞬時点灯が運転士に視認されたりすることはなかった。しかしながら、近年、信号灯の発光体は電球から「長寿命で視認性に優れ、応答性がよく高輝度で低消費電力」などの特徴を備えた L E D (Light Emitting Diode) に切り替わりつつあり、かかる L E D を使用した信号灯に対して周期的に瞬間的なオンオフ制御を行なうと、オン制御中の瞬間的なオフ制御で一瞬のちらつきが発生したり、オフ制御中の瞬間的なオン制御による一瞬の点灯が視認されたりするといった問題が生じるほか、制御ケーブルに誘導ノイズ電圧が発生してオフ制御中の信号灯が薄点灯するという問題があった。

30

【0006】

本発明は、上記の問題を解決しようとするものであり、L E D のような高輝度で応答速度の速い発光体を用いた信号灯に対しても、ちらつきや瞬時点灯が視認されることなく通常の制御中に故障診断の可能な信号灯制御装置を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

【0008】

[1] 所定の負荷に診断電流を流すための診断回路と、

信号灯のオンオフ制御および前記診断電流のオンオフ制御を行なう制御部と、

前記信号灯に流れる信号灯電流と前記診断電流の双方を検知する電流センサと、

を有し、

前記制御部は、前記診断電流のオンオフ制御の継続中に前記信号灯のオンオフ制御を行い、前記電流センサの出力が前記診断電流に相当するレベルで変化する場合に前記電流セ

50

ンサは健全と判断し、前記電流センサが健全であると判断した状態で、前記電流センサの出力から前記診断電流分を減じた値が前記信号燈のオンオフ制御の状態に対応した値か否かにより前記信号燈の点灯滅灯に関する故障診断を行なう

ことを特徴とする信号燈制御装置。

【0009】

上記発明では、電流センサの出力は、信号燈電流と診断電流の双方に反応して変化する。制御部は、信号燈のオンオフ制御状態と診断電流のオンオフ制御状態と電流センサの出力とを照合することで信号燈の点灯／滅灯に関する故障診断を行なう。

【0011】

上記発明では、診断電流のオンオフ制御に応じて電流センサの出力が変化するか否かによって電流センサの健全性を確認し、健全性の確認された電流センサによって信号燈電流の通電／遮断状態を認識し、これと信号燈のオンオフ制御状態とを照合することで、故障診断が行なわれる。

【0012】

[2] 制御対象の信号燈毎に前記電流センサを設けると共に、複数の前記電流センサに対して前記診断回路は共通に設ける

ことを特徴とする [1] に記載の信号燈制御装置。

【0013】

上記発明では、赤、黄、緑など複数の信号燈を備える場合や、複数の信号機を制御する場合に、信号燈毎に電流センサを設けると共に、これらに対して共通の診断回路を設ける。診断回路の共通化により回路構成が簡略化される。

【0014】

[3] 前記信号燈の駆動回路に直列に介挿された第1スイッチと第2スイッチとを有し、前記制御部は、前記第1スイッチと前記第2スイッチの双方を開閉制御することによって前記信号燈をオンオフ制御する

ことを特徴とする [1] または [2] に記載の信号燈制御装置。

【0015】

上記発明では、直列接続された第1スイッチと第2スイッチの2つで信号燈の駆動回路を遮断／通電するので、スイッチを1つのみ設ける場合に比べて、スイッチのオン固定による誤点灯が生じる可能性を低減することができる。なお、直列に接続するスイッチは複数であれば3つ以上でもかまわない。

【0016】

[4] 前記電流センサは、前記信号燈電流を流すための第1入力巻線と、前記診断電流を流すための第2入力巻線とを備えた電流センサである

ことを特徴とする [1] 乃至 [3] のいずれか1つに記載の信号燈制御装置。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る信号燈制御装置によれば、LEDのような高輝度で応答速度の速い発光体を用いた信号燈に対しても、ちらつきや瞬時点灯が視認されることなく通常の制御中に故障診断を行なうことができ、フェールセーフで視認性の安定した点灯／滅灯制御が実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態に係る信号燈制御装置10の構成とその周辺装置との接続例を示すブロック図である。信号燈制御装置10は、駅構内などで列車運行の安全を確保する電子連動装置3と接続されており、該電子連動装置3からの信号燈制御情報に基づいて信号燈5の点灯／滅灯制御を行なうと共に、信号燈5の点灯滅灯に関する故障診断を行ない、その診断結果を電子連動装置3に通知する機能を備えている。

10

20

30

40

50

【0020】

信号灯制御装置10は、制御部11と、入出力部12とを備えて構成される。制御部11は、図示省略したCPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）および電子連動装置3とのインタ-フェイス部などを主要部として構成される。制御部11はROMに格納されたプログラムに従って各種の制御動作を実行する。

【0021】

入出力部12は、信号灯5の駆動回路に介挿され、駆動回路に流れる信号灯電流の遮断／通電を行なうための制御用スイッチ13と、抵抗器（負荷）14とこれに流す診断電流の遮断／通電を行なうための診断用スイッチ15とを含む診断回路16と、信号灯5に流れる信号灯電流と診断回路16に流れる診断電流の双方を検知する電流センサ18とから構成される。

10

【0022】

制御用スイッチ13および診断用スイッチ15は半導体スイッチであり、制御用スイッチ13には、制御部11の出力する灯制御出力Sが開閉（遮断／通電）の制御信号として入力され、診断用スイッチ15には制御部11の出力する診断出力dが開閉の制御信号として入力される。

【0023】

電流センサ18は、信号灯電流を流すための第1入力巻線18aと診断電流を流すための第2入力巻線18bとを備えた貫通型の電流センサである。電流センサ18は、貫通型電流センサに限定されるものではなく、信号灯電流と診断電流との双方を1つのセンサで検知するものであればよい。

20

【0024】

信号灯5は、灯電源6から変圧器7を介して交流電圧の供給を受ける。信号灯5の駆動回路は、信号灯5と制御用スイッチ13と第1入力巻線18aと変圧器7の2次側とを直列に接続して構成される。信号灯5は、発光体としてLEDを使用したものである。なお、信号灯5は電球、LEDのいずれを発光体に使用したものであってもかまわない。

【0025】

診断回路16は、灯電源6から電源供給を受けており、灯電源6と抵抗器14と診断用スイッチ15と電流センサ18の第2入力巻線18bとを直列に接続した回路で構成される。

30

【0026】

電流センサ18の出力Kは制御部11に診断入力として入力される。電流センサ18の出力Kは、信号灯電流が通電されかつ診断電流が遮断の場合は、信号灯電流に応じた出力値k1となり、信号灯電流が遮断されかつ診断電流が通電の場合は診断電流に応じた出力値k2になる。そして、信号灯電流と診断電流とが通電されかつ同相の場合は、信号灯電流に応じた出力値k1と診断電流に応じた出力値k2とを加算した値になり、信号灯電流と診断電流とが通電されかつ逆相の場合は、信号灯電流に応じた出力値k1と診断電流に応じた出力値k2との差分の値になる。

【0027】

次に、信号灯制御装置10の動作を説明する。

40

【0028】

信号灯制御装置10の制御部11は、電子連動装置3からの信号灯制御情報に基づいて制御用出力データ（「1」で点灯、「0」で滅灯）を作成し、該制御用出力データに従って灯制御出力Sを出力して制御用スイッチ13を開閉させ、信号灯5の点灯／滅灯を制御する。また、診断用出力データ（「1」で通電、「0」で遮断）に基づいて診断出力dを出力して診断用スイッチ15を開閉させ、診断回路16に流れる診断電流をオンオフ（通電／遮断）制御する。診断用スイッチ15を開閉制御すると、抵抗器14を介して電流センサ18の第2入力巻線18bに規定範囲の診断電流が通電／遮断される。

【0029】

50

詳細には、診断出力 d がオンで信号灯 5 がオフ制御のときは、制御用スイッチ 13 が開いて電流センサ 18 の第 1 入力巻線 18 a に信号灯電流は通電されず、第 2 入力巻線 18 b には規定範囲の診断電流が通電される。また、診断出力 d がオンで信号灯 5 がオン制御のときは、制御用スイッチ 13 が閉じて第 1 入力巻線 18 a に規定範囲の信号灯電流が通電されると共に、第 2 入力巻線 18 b には規定範囲の診断電流が通電される。

【0030】

診断出力 d がオフで信号灯 5 がオフ制御のときは、制御用スイッチ 13 が開いて電流センサ 18 の第 1 入力巻線 18 a に信号灯電流は通電されず、第 2 入力巻線 18 b についても規定範囲の診断電流が遮断される。また、診断出力 d がオフで信号灯 5 がオン制御のときは、制御用スイッチ 13 が閉じて第 1 入力巻線 18 a に規定範囲の信号灯電流は通電され、第 2 入力巻線 18 b には規定範囲の診断電流が流れず遮断される。

10

【0031】

従って、診断出力 d をオンオフ制御することによって電流センサ 18 の出力 K が規定範囲の診断電流に対応する値（出力値 k2）だけ増減していることを確認することにより、リアルタイムで電流センサ 18 の故障診断を行なうことができる。そして、電流センサ 18 が健全であることが確認された状態下で信号灯制御信号に応じて電流センサ 18 の出力 K が規定範囲の信号灯電流に対応する値（出力値 k1）だけ変化することを確認することで、信号灯 5 の点灯／滅灯に関する故障診断を行なうことができる。

【0032】

図 2 は、制御部 11 が出力する診断出力 d と灯制御出力 S と診断入力として入力される電流センサ 18 の出力 K との対応関係を例示している。この例では、電流センサ 18 の第 1 入力巻線 18 a に流れる信号灯電流と第 2 入力巻線 18 b に流れる診断電流とは同相であるものとする。

20

【0033】

図 2（a）は診断出力 d を示しており、制御部 11 は、一定周期（たとえば、灯電源 6 から供給される交流電圧の数サイクル）で繰り返しオンオフに変化する診断出力 d を継続的に出力する。また、図 2（b）は灯制御出力 S を示しており、期間 T1 は信号灯 5 をオン制御（点灯）し、期間 T2 はオフ制御（滅灯）するようになっている。

【0034】

図 2（c）は、正常な場合における電流センサ 18 の出力 K（診断入力）を示しており、診断出力 d と灯制御出力 S とを重ね合わせたような波形になっている。制御部 11 は、診断出力 d のオンオフ変化に応じて診断入力が規定範囲の診断電流に相当する値だけ変化することで、電流センサ 18 が健全な状態にあることを認識する。たとえば、灯制御出力 S がオフ（0）となっている期間 T2 に、診断出力 d のオン（1）オフ（0）に応じて診断入力がオン（1）オフ（0）することを確認することによって電流センサ 18 が健全であると判断する。

30

【0035】

そして、電流センサ 18 が健全であることが確認された状態下で、灯制御出力 S のオンオフ変化に応じて診断入力が規定範囲の信号灯電流に相当する値だけ変化している場合は、灯制御出力 S に従って信号灯 5 が正常に点灯／滅灯していると判断する。たとえば、診断入力 K から診断電流に対応する変化分を減算した電流値データと灯制御出力 S の制御用出力データとを照合し、電流値データの増減が制御出力データに対応していれば正常に信号灯 5 が点灯／滅灯していると判断する。

40

【0036】

図 2（d）は、電流センサ 18 に故障がある場合の診断入力の一例を示している。診断出力 d のオンオフ変化に応じて診断入力は変化していないので（この例では常時「0」）、電流センサ 18 の故障と判断する。また、図示していないが、診断出力 d のオンオフ変化に応じることなく診断入力が常時「1」の場合も電流センサ 18 の故障と判断する。この場合、後述する危険側故障が生じた場合と同様に対処することで、フェールセーフ性が確保される。

50

【0037】

図2(e)は、灯制御出力Sのオンオフにかかわらず、信号灯5が常時オン(点灯)になる危険側故障の発生した場合の診断入力を示している。制御部11は診断出力dに応じて診断入力に規定範囲の診断電流に相当する値だけ変化していることから電流センサ18は健全であると判断し、その状態で灯制御出力Sに応じて診断入力に変化せず、しかも診断入力から診断電流に相当する値を除去した後の値が規定範囲の信号灯電流に相当する値に固定されていることから、信号灯5が点灯状態で固定された危険側故障が発生していると判断する。

【0038】

図2(f)は、灯制御出力Sのオンオフにかかわらず、信号灯5が常時オフ(滅灯)になる安全側故障の発生した場合の診断入力を示している。制御部11は診断出力dに応じて診断入力に規定範囲の診断電流に相当する値だけ変化していることから電流センサ18は健全であると判断し、その状態で灯制御出力Sに応じて診断入力に変化せず、しかも診断入力から診断電流に相当する値を除去した後の値が「0」に固定されていることから、信号灯5が滅灯状態で固定された安全側故障が発生していると判断する。

【0039】

このように、電流センサ18によって信号灯電流と診断電流の双方を検知するようにしておき、診断回路16に流れる診断電流をオンオフ制御したとき、これに応じて電流センサ18の出力K(診断入力)が変化することで電流センサ18の健全性を確認し、健全性の確認された状態で、灯制御出力Sのオンオフ制御に応じて診断入力に変化するか否かによって信号灯5の点灯/滅灯に関する故障診断を行なうので、信号灯5を稼働させながら同時並行(リアルタイム)に故障診断を行なうことができる。また、故障診断のために信号灯5を瞬間的にオンオフ制御することもないので、LEDを発光体とする信号灯5を使用した場合にも、ちらつきや瞬時点灯がなく、安定した視認性を確保することができる。

【0040】

次に、本発明の実施例を説明する。

【0041】

図3は信号灯制御装置30の構成を示している。実施例に示す信号灯制御装置30は、赤色の信号灯5R、黄色の信号灯5Y、緑色の信号灯5Gを備えた信号機を制御するものであり、図1に示した信号灯制御装置10と同等の機能を信号灯5R、5Y、5Gに対応して3色分備えたものであるが、診断回路の共通化を図ると共にフェールセーフ性を高め、かつ電球タイプの信号灯にも対応可能なように構成されている。

【0042】

信号灯制御装置30は、図示省略したCPU、ROM、RAM、および電子連動装置とのインタフェース部などを主要部として構成された制御部31と、入出力部32とを備えている。入出力部32は、灯電源6と、抵抗器14と、診断用スイッチ15と、R灯用電流センサCS-Rの端子3-4間の第2入力巻線と、Y灯用電流センサCS-Yの端子3-4間の第2入力巻線と、G灯用電流センサCS-Gの端子3-4間の第2入力巻線とを直列に接続して診断回路を構成している。抵抗器14に診断電流を流すための診断回路は、G灯用電流センサCS-G、Y灯用電流センサCS-Y、R灯用電流センサCS-Rに対して共通化して設けてある。

【0043】

G灯用電流センサCS-Gの出力は制御部31にG灯診断入力a3として入力され、Y灯用電流センサCS-Yの出力は制御部31にY灯診断入力b3として入力され、R灯用電流センサCS-Rの出力は制御部31にR灯診断入力c3として入力されている。

【0044】

また入出力部32は、緑色の信号灯5Gの駆動回路を遮断/通電するためのスイッチとして直列接続されたG灯制御用第1スイッチPS-G1とG灯制御用第2スイッチPS-G2とを備えており、信号灯5Gの駆動回路は、信号灯5GとG灯制御用第1スイッチPS

-G 1 と G 灯制御用第 2 スイッチ P S - G 2 と G 灯用電流センサ C S - G の端子 1 - 2 間の第 1 入力巻線と変圧器 7 の 2 次側と正常リレー R の接点 r g とを直列に接続して構成される。G 灯制御用第 1 スイッチ P S - G 1 は制御部 3 1 から出力される G 灯第 1 制御出力 a 1 により開閉制御され、G 灯制御用第 2 スイッチ P S - G 2 は制御部 3 1 から出力される G 灯第 2 制御出力 a 2 により開閉制御される。

【0045】

また、入出力部 3 2 は、黄色の信号灯 5 Y の駆動回路を遮断／通電するためのスイッチとして直列接続された Y 灯制御用第 1 スイッチ P S - Y 1 と Y 灯制御用第 2 スイッチ P S - Y 2 とを備えており、信号灯 5 Y の駆動回路は、信号灯 5 Y と Y 灯制御用第 1 スイッチ P S - Y 1 と Y 灯制御用第 2 スイッチ P S - Y 2 と Y 灯用電流センサ C S - Y の端子 1 - 2 間の第 1 入力巻線と変圧器 7 の 2 次側と正常リレー R の接点 r y とを直列に接続して構成される。Y 灯制御用第 1 スイッチ P S - Y 1 は制御部 3 1 から出力される Y 灯第 1 制御出力 b 1 により開閉制御され、Y 灯制御用第 2 スイッチ P S - Y 2 は制御部 3 1 から出力される Y 灯第 2 制御出力 b 2 により開閉制御される。

10

【0046】

さらに入出力部 3 2 は、赤色の信号灯 5 R の駆動回路を遮断／通電するためのスイッチとして直列接続された R 灯制御用第 1 スイッチ P S - R 1 と R 灯制御用第 2 スイッチ P S - R 2 とを備えており、信号灯 5 R の駆動回路は、信号灯 5 R と R 灯制御用第 1 スイッチ P S - R 1 と R 灯制御用第 2 スイッチ P S - R 2 と R 灯用電流センサ C S - R の端子 1 - 2 間の第 1 入力巻線と変圧器 7 の 2 次側と正常リレー R の接点 r r とを直列に接続して構成される。R 灯制御用第 1 スイッチ P S - R 1 は制御部 3 1 から出力される R 灯第 1 制御出力 c 1 により開閉制御され、R 灯制御用第 2 スイッチ P S - R 2 は制御部 3 1 から出力される R 灯第 2 制御出力 c 2 により開閉制御される。

20

【0047】

各スイッチ P S - G 1、P S - G 2、P S - Y 1、P S - Y 2、P S - R 1、P S - R 2 は半導体スイッチで構成されている。

【0048】

正常リレー R の各接点 r g、r y、r r は、制御部 3 1 の装置正常出力 f がオンのとき（正常リレー R の動作時）閉成され、装置正常出力 f がオフのとき（正常リレー R を復旧時）開放される。

30

【0049】

このほか入出力部 3 2 は、灯電源 6 の出力に並列に接続されて灯電源 6 の交流出力のゼロクロスを検出するゼロクロス検出回路 Z C D を備えており、ゼロクロス検出回路 Z C D の出力は制御部 3 1 にゼロクロス入力 e として入力されている。

【0050】

次に、信号灯制御装置 3 0 の動作を説明する。

【0051】

装置の電源立ち上げ時は、制御部 3 1 はメモリの故障診断、信号灯制御出力 a 1、a 2、b 1、b 2、c 1、c 2 と診断出力 d とのオフ制御状態（0）への初期設定、ゼロクロス入力 e による灯電源 6 の周波数検出などの立ち上げ処理を行ない、装置に異常がないことをチェック後、装置正常出力 f を出力して正常リレー R を動作させる。

40

【0052】

立ち上げ後は、電子連動装置 3 から受信した信号灯制御情報に基づき作成した信号灯制御出力 a 1、a 2、b 1、b 2、c 1、c 2 の制御用出力データと、診断出力 d の診断用出力データと、それらの出力で動作する半導体スイッチ P S - G 1、P S - G 2、P S - Y 1、P S - Y 2、P S - R 1、P S - R 2、1 5 を介して各信号灯 5 G、5 Y、5 R に流れる信号灯電流および診断電流に対して電流センサ C S - G、C S - Y、C S - R から出力された診断入力 a 3、b 3、c 3 に基づいて作成された電流値データとを一定周期で照合することで、故障診断を行なう。各電流センサ C S - G、C S - Y、C S - R や信号灯 5 R、5 G、5 Y に関する故障判断の方法は信号灯制御装置 1 0 の場合と同様であり、その説明

50

は省略する。

【0053】

制御部31は、故障診断の結果、安全側故障を検出したときは、当該故障内容を保全データとして作成し、電子連動装置3へ通知する表示情報に反映させる。また、危険側故障を検出したときは、当該故障内容を保全データとして作成し、電子連動装置3へ通知する表示情報に反映させると共に、装置正常出力fを停止して正常リレーRを復旧させ、信号灯5G、5Y、5Rと電源（変圧器7）との接続を遮断して信号灯5G、5Y、5Rを滅灯させる。なお、電流センサが健全でないと判断した場合には、危険側故障と同様に対処することでフェールセーフ性が確保される。また、表示情報には保全データのほか各信号灯の制御結果（点灯／滅灯の状態）を示す情報などが含まれる。

10

【0054】

信号灯制御装置30では、各信号灯5G、5Y、5Rのオンオフ制御にそれぞれ2つの信号灯制御出力（a1とa2、またはb1とb2、またはc1とc2）と2つの直列接続した半導体スイッチ（PS-G1とPS-G2、またはPS-Y1とPS-Y2、またはPS-R1とPS-R2）とを使用しているため、いずれか1回路（制御出力または半導体スイッチ）の導通故障（オン状態固定の故障）によってもたらされる誤点灯を回避して、稼働率の向上を図ることができる。なお、同一の信号灯にかかわる2つの信号灯制御出力（a1とa2、またはb1とb2、またはc1とc2）は独立に生成されて制御部31から出力されることが望ましいが、直列接続された2つの半導体スイッチを1つの信号灯制御出力でオンオフ制御するように構成されてもよい。

20

【0055】

信号灯が電球の場合は、オン制御の開始時に過大な突入電流が発生するため、その抑制制御が必要であり、信号灯制御装置30では該制御を次のように行なっている。

【0056】

灯電源6の出力を入力端子2-3に接続したゼロクロス検出回路ZCDの出力端子1からのゼロクロス入力eに基づいて、灯電源6のゼロクロス点のタイミングと電源周波数とを検出して信号灯制御出力a1、a2、b1、b2、c1、c2の出力タイミングを制御することにより、電源周波数の半サイクルにおける信号灯電流の流通角を制御してウォームアップ点灯を行なう。これにより、オン制御の開始時の突入電流を抑制することができ、信号灯制御装置30は、発光体としてLED、電球のいずれを使用した信号灯にも対応することができる。

30

【0057】

以上のように、信号灯制御装置10、30では、信号灯を稼働させながら同時並行（リアルタイム）に故障診断を行なうことができるのでフェールセーフ性を確保できると共に、故障診断のために信号灯を瞬間的にオンオフ制御することもないので、LEDを発光体とする信号灯を使用した場合にも、ちらつきや瞬時点灯がなく、安定した視認性を確保することができる。また、瞬間的なオンオフ制御を行わないので、誘導ノイズによる電圧発生によりオフ制御中に薄点灯することが防止される。

【0058】

以上、本発明の実施の形態および実施例を図面によって説明してきたが、具体的な構成は例示したものに限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

40

【0059】

たとえば、診断出力dの出力タイミングやオンオフ周期、あるいは故障診断のために照合を行なうタイミングなどは、実施の形態で例示したものに限定されるものではなく、適宜に変更されてもよい。また、複数色の信号灯を交互点灯させるような場合には、信号灯がオフ制御されているときにその信号灯の電流センサについて健全性を確認するようにすれば、信号灯電流が遮断された状態で電流センサの健全性を確認することができ、確認が容易になる。

【0060】

50

このほか、信号灯の発光体はＬＥＤ、電球に限らず他の種類の発光体であってもよく、発光時に電流が流れるものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【００６１】

【図１】本発明の実施の形態に信号灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図２】信号灯制御信号と診断出力と診断入力との対応関係を示す波形図である。

【図３】本発明の実施例に係る信号灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図４】従来の信号灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【００６２】

３…電子連動装置

５…信号灯

５Ｇ…緑の信号灯

５Ｒ…赤の信号灯

５Ｙ…黄の信号灯

６…灯電源

７…変圧器

１０…信号灯制御装置

１１…制御部

１２…入出力部

１３…制御用スイッチ

１４…抵抗器

１５…診断用スイッチ

１６…診断回路

１８…電流センサ

１８ａ…第１入力巻線

１８ｂ…第２入力巻線

３０…信号灯制御装置

３１…制御部

３２…入出力部

ａ１、ａ２、ｂ１、ｂ２、ｃ１、ｃ２…信号灯制御出力

ａ３…Ｇ灯診断入力

ｂ３…Ｙ灯診断入力

ｃ３…Ｒ灯診断入力

ＣＳ－Ｇ…Ｇ灯用電流センサ

ＣＳ－Ｒ…Ｒ灯用電流センサ

ＣＳ－Ｙ…Ｙ灯用電流センサ

ｄ…診断出力

Ｋ…電流センサの出力

ｋ１…信号灯電流に対応した電流センサの出力値

ｋ２…診断電流に対応した電流センサの出力値

ＰＳ－Ｇ１…Ｇ灯制御用第１スイッチ

ＰＳ－Ｇ２…Ｇ灯制御用第２スイッチ

ＰＳ－Ｒ１…Ｒ灯制御用第１スイッチ

ＰＳ－Ｒ２…Ｒ灯制御用第２スイッチ

ＰＳ－Ｙ１…Ｙ灯制御用第１スイッチ

ＰＳ－Ｙ２…Ｙ灯制御用第２スイッチ

Ｒ…正常リレー

Ｓ…灯制御出力

ＺＣＤ…ゼロクロス検出回路

10

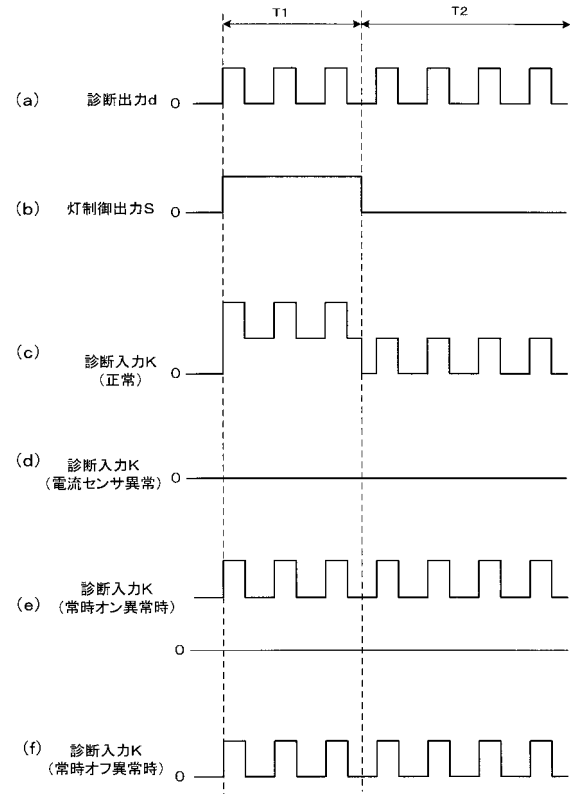
20

30

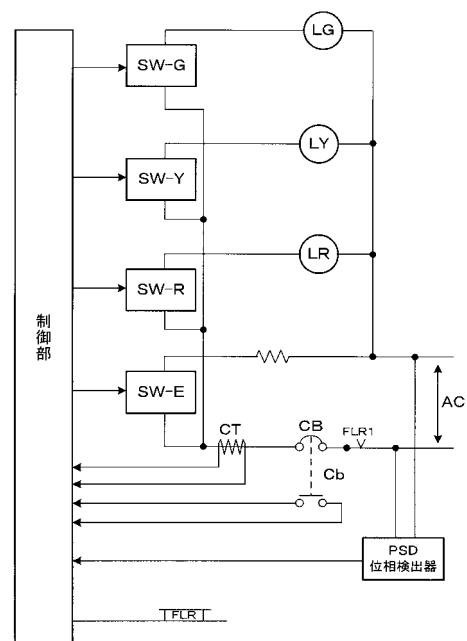
40

50

【図 2】



【图 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04-070570 (JP, A)
特開平09-101336 (JP, A)
特開2006-151044 (JP, A)
特開2005-231379 (JP, A)
特開2005-59623 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B61L 1/00-29/00