

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-191682

(P2017-191682A)

(43) 公開日 平成29年10月19日 (2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 H	9/54	(2006.01)	HO 1 H	9/54	B	3 K 2 7 3		
HO 5 B	37/02	(2006.01)	HO 5 B	37/02	K	5 G 0 2 8		
HO 1 H	33/59	(2006.01)	HO 1 H	33/59	C	5 G 0 3 4		
			HO 1 H	9/54	A			
			HO 1 H	9/54	D			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79750 (P2016-79750)
 (22) 出願日 平成28年4月12日 (2016. 4. 12)

(71) 出願人 000124591
 河村電器産業株式会社
 愛知県瀬戸市暁町3番86
 (74) 代理人 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (72) 発明者 加藤 彰訓
 愛知県瀬戸市暁町3番86 河村電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 3K273 AA09 BA27 BA30 BA32 FA14
 FA33 FA40 GA06 GA14 GA29
 5G028 AA22 FB06
 5G034 AA08 AA18 AB06

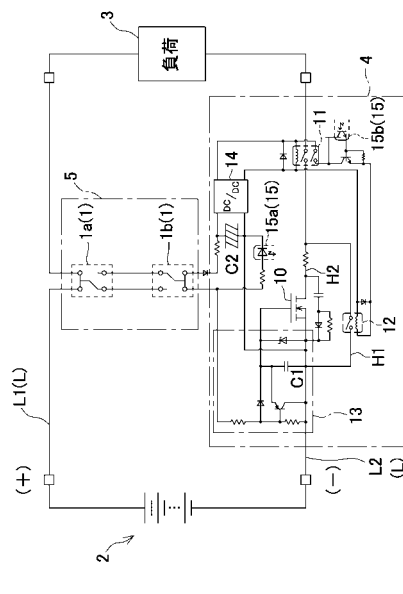
(54) 【発明の名称】 直流3路スイッチ装置

(57) 【要約】

【課題】 既存の3路スイッチを使用しても接点の長寿命化を図ることができる直流3路スイッチ装置を提供する。

【解決手段】 一对の3路スイッチ1a, 1bを有し、負荷3に電力を供給する正極側電路L1及び負極側電路L2のうちの負極側電路L2に、FET10を介在させたアーク制御回路4が設けられる一方、一对の3路スイッチ1a, 1bは直列に接続されると共に、負荷3に対して並列に配置されて負荷操作路5を形成し、負荷操作路5の一端がFET10をオン/オフ操作するようFET10のゲートに接続され、一对の3路スイッチ1a, 1bにより、FET10をオン/オフ操作することで負荷3をオン/オフする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の 3 路スイッチにより、共通する直流の負荷を 2 箇所からオン / オフ操作する直流 3 路スイッチ装置であって、
負荷に電力を供給する正極側電路及び負極側電路から成る主電路のうちの負極側電路に、
半導体スイッチを介在させたアーク制御回路が設けられる一方、
前記一対の 3 路スイッチは直列に接続されて負荷操作路を形成し、当該負荷操作路の一端は前記半導体スイッチのゲートに接続されて、負荷操作路全体は前記負荷に対して並列に配置されて成り、
前記一対の 3 路スイッチにより、前記半導体スイッチをオン / オフ操作することで前記負荷をオン / オフすることを特徴とする直流 3 路スイッチ装置。

10

【請求項 2】

前記アーク制御回路は、前記半導体スイッチの負荷側に直列に配置された第 1 のリレーと、
前記半導体スイッチに並列に配置され、且つ前記第 1 のリレーに直列に配置された第 2 のリレーと、
前記第 1 のリレーのオフ動作を前記第 2 のリレーのオフ動作より遅延させる遅延手段とを有し、
前記 1 のリレー及び前記第 2 のリレーは、前記 3 路スイッチのオン / オフ操作を受けてオン / オフすることを特徴とする請求項 1 記載の直流 3 路スイッチ装置。

20

【請求項 3】

前記半導体スイッチのオフ動作時のチャタリングを防止するチャタリング防止回路を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の直流 3 路スイッチ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば階段の上部と下部の 2 箇所に設置して、共通する電灯のオン / オフを操作する 3 路スイッチに関し、特に直流電流を通電してオン / オフ操作する直流 3 路スイッチ装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

省エネルギーの観点から LED 照明に対して直流電力を給電するシステムが検討されている。この場合、LED 照明の電源をオン / オフするに際して直流スイッチが必要となるが、現状では一般ユーザーには使いづらいブレーカタイプしかない。

これは、直流をオン / オフする場合、交流電流のように周期的にゼロ点を通らないため、接点解離時に発生するアークの消弧が交流スイッチのように簡単ではなく、スイッチをオフしたとき直流アークが発生し続けて接点の消耗が交流スイッチの接点に比べて早いためであった。

そのため、壁面に取り付けられる交流スイッチのような小型の壁用直流スイッチが検討されており、その 1 つとして機械式スイッチに並列に半導体スイッチを配置して、アークの瞬時消弧を図ったスイッチがあった（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 8 - 106839 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記半導体スイッチを機械式スイッチに並列に配置した構成は、発生したアークを短時間で消弧することができた。しかしながら、アークの発生自体を無くす構成ではなかった

50

ため接点は劣化した。

また、2箇所を設置して共通する電気機器のオン/オフを操作する直流3路スイッチに適用すると、半導体スイッチも2箇所に必要となりコストアップとなる構成であった。

【0005】

そこで、本発明はこのような問題点に鑑み、既存の3路スイッチを使用しても接点の長寿命化を図ることができる直流3路スイッチ装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する為に、請求項1の発明は、一对の3路スイッチにより、共通する直流の負荷を2箇所からオン/オフ操作する直流3路スイッチ装置であって、負荷に電力を供給する正極側電路及び負極側電路から成る主電路のうちの負極側電路に、半導体スイッチを介在させたアーク制御回路が設けられる一方、一对の3路スイッチは直列に接続されると共に、負荷に対して並列に配置されて負荷操作路を形成し、負荷操作路の一端が半導体スイッチをオン/オフ操作するよう半導体スイッチのゲートに接続され、一对の3路スイッチにより、半導体スイッチをオン/オフ操作することで負荷をオン/オフすることを特徴とする。

10

この構成によれば、一对の3路スイッチは、負荷に対して並列に配置されるため、負荷に通電する電流によらず3路スイッチに流れる電流を僅かにでき、3路スイッチの接点にアーク放電が殆ど発生しないよう構成できる。よって、接点の長寿命化を図ることができ、既存の交流3路スイッチの使用が可能となる。更に、半導体スイッチは、2つの3路スイッチに対して1つで良く低コスト化を図ることができる。

20

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の構成において、アーク制御回路は、半導体スイッチの負荷側に直列に配置された第1のリレーと、半導体スイッチに並列に配置され、且つ第1のリレーに直列に配置された第2のリレーと、第1のリレーのオフ動作を第2のリレーのオフ動作より遅延させる遅延手段とを有し、1のリレー及び第2のリレーは、3路スイッチのオン/オフ操作を受けてオン/オフすることを特徴とする。

この構成によれば、半導体スイッチに並列に接続された第2のリレーは、3路スイッチのオン/オフ操作を受けてオン/オフする。即ち、負荷操作路が導通状態のときオン状態にある。よって、半導体スイッチがオンの時第2のリレーもオンであり、負荷電流を半導体スイッチではなく第2のリレーを介させることができ、半導体スイッチの電力消費による発熱を防止できる。更に、オフ操作して負荷操作路が断路したら、第1のリレーもオフするため、主電路は確実に遮断され、負荷に電圧が印加され続けるようなことがない。

30

【0008】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の構成において、半導体スイッチのオフ動作時のチャタリングを防止するチャタリング防止回路を有することを特徴とする。

この構成によれば、オフ操作時に半導体スイッチが不安定な動作をすることが無く、負荷を確実にオフ操作できる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、一对の3路スイッチは、負荷に対して並列に配置されるため、負荷に通電する電流によらず3路スイッチに流れる電流を僅かにでき、3路スイッチの接点にアークが殆ど発生しないよう構成でき、接点の長寿命化を図ることができる。その結果、既存の交流3路スイッチの使用が可能となり、低コスト化を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る直流3路スイッチ装置の一例を示す回路図である。

【図2】オン状態の電流の流れを示す回路説明図である。

【図3】オフ操作直後の電流の流れを示す回路説明図である。

【図4】オフ完了状態の回路説明図である。

50

【図 5】オン操作直後の状態を示す回路説明図である。

【図 6】オン操作を受けて通電開始時の電流の流れを示す回路説明図である。

【図 7】通電が安定した状態での電流の流れを示す回路説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明に係る直流 3 路スイッチ装置の回路図であり、1 は 3 路スイッチ（第 1 の 3 路スイッチ 1 a、第 2 の 3 路スイッチ 1 b）、2 は直流電源、3 は電灯等の直流の負荷、4 はアーク放電の発生を防止するためのアーク制御回路である。負荷 3 に電力を供給する主回路 L は、正極側電路 L 1 と負極側電路 L 2 の 2 本の電路で構成され、第 1 の 3 路スイッチ 1 a と第 2 の 3 路スイッチ 1 b とは直列接続されて負荷操作路 5 を形成している。

10

また、正極側電路 L 1 は電源 2 と負荷 3 とが接点等を介さず直接接続される一方で、負極側電路 L 2 はアーク制御回路 4 を介して電源 2 と負荷 3 とが接続され、負荷操作路 5 は正極側電路 L 1 の途中とアーク制御回路 4 を介して負極側電路 L 2 に接続され、負荷 3 に対して並列に配置されている。

【0012】

アーク制御回路 4 は、負極側電路 L 2 に介在された半導体スイッチとしての MOSFET（以下、単に「FET」とする。）10 と、この FET 10 の負荷側に直列に配置された第 1 のリレー 11 と、FET 10 に並列に配置されて第 1 のリレー 11 に対しては直列に配置された第 2 のリレー 12 と、FET 10 のチャタリングを防止するためのチャタリング防止回路 13 と、第 1 及び第 2 のリレー 11、12 を駆動するための電源回路としての DC/DC コンバータ 14 と、第 2 のリレー 12 をオフ動作させるためのフォトカプラ 15（発光部 15 a、受光部 15 b）とを有している。

20

【0013】

尚、負荷操作路 5 の負極側電路 L 2 との接続部は、FET 10 のゲートであり、3 路スイッチ 1 の操作で FET 10 が操作される。また、第 2 のリレー 12 を備えた回路を負極側電路 L 2 のバイパス電路 H 1、FET 10 を備えた回路を補助電路 H 2 として説明する。

【0014】

上記の如く構成された直流 3 路スイッチ装置の動作は以下のものである。負荷 3 のオン/オフ操作は従来の操作と同様であり、双方の 3 路スイッチ 1 a、1 b がオン状態（負荷操作路 5 が導通状態）にあると負荷 3 もオンし、一方の 3 路スイッチ 1 を操作して負荷操作路 5 が断路すると負荷 3 はオフする。図 2 ~ 4 はオフ動作の流れを示す説明図、図 5 ~ 7 はオン動作の流れを示す説明図であり、この図 2 ~ 7 を参照して説明する。

30

【0015】

負荷操作路 5 が導通状態にあると、DC/DC コンバータ 14 がオンして所定の電圧を出力する。また、フォトカプラ 15 がオンするため、第 1 のリレー 11 及び第 2 のリレー 12 はオンし、主回路 L は閉路して直流電源 2 の正極から正極側電路 L 1 を介して負荷 3 に流れる負荷電流は、負極側電路 L 2 の第 1 のリレー 11、バイパス電路 H 1 を介して直流電源 2 の負極に流れる。図 2 はこのオン状態を示し、破線で示す i は負荷電流の流れを示している。

40

【0016】

この状態から、一方の直流 3 路スイッチ 1 を操作して負荷操作路 5 をオフ操作すると以下の様に動作する。一方の 3 路スイッチ 1 を操作してオフ操作すると、負荷操作路 5 が非導通となり、DC/DC コンバータ 14 及びフォトカプラ 15 がオフする。但し、DC/DC コンバータ 14 は遅延動作コンデンサ C 2 の作用により、フォトカプラ 15 より遅れてオフ動作する。図 3 はこの状態を示し、負荷操作路 5 のオフ操作を受けてまず第 2 のリレー 12 がオフするが、負極側電路 L 2 の負荷電流 i の通電路がバイパス電路 H 1 から補助電路 H 2 に変わるだけで、主回路 L の通電は維持されて負荷 3 のオン状態は継続する。

50

【 0 0 1 7 】

その後、オフ操作を受けてチャタリング防止回路 1 3 が作動して F E T 1 0 を確実にオフ操作する。図 4 は、この状態を示している。また、その直後に遅延動作コンデンサ C 2 の充電電荷が放出されることで、D C / D C コンバータ 1 4 がオフして第 1 のリレー 1 1 もオフする。こうして、主電路 L は遮断されて負荷 3 がオフとなる。図 1 は、この状態を示している。

【 0 0 1 8 】

次に、オン操作を受けた回路動作を説明する。任意の一方の直流 3 路スイッチ 1 を操作して、非導通状態にある負荷操作路 5 を導通状態に変化させると、まず F E T 1 0 がオンする。

10

同時にフォトカプラ 1 5 もオンするが、D C / D C コンバータ 1 4 のオン動作まで一定の時間を要するため、第 1 のリレー 1 1 は直ぐにはオンしない。従って、第 1 のリレー 1 1 の動作に依存する第 2 のリレー 1 2 もオンしない。この状態が図 5 の状態である。

その後、D C / D C コンバータ 1 4 が動作を開始することで、第 1 のリレー 1 1 がオンする。この結果、図 6 に示すように補助電路 H 2 を使用した負極側電路 L 2 が導通状態となり、負荷電流 i が流れ始める。更にその直後、第 1 のリレー 1 1 のオン操作を受けて第 2 のリレー 1 2 がオンするため、図 7 に示すように負荷電流 i の通電路が補助電路 H 2 からバイパス電路 H 1 に移行して、負荷 3 への通電が継続される。

【 0 0 1 9 】

このように、一対の 3 路スイッチ 1 a , 1 b は、負荷 3 に対して並列に配置されるため、負荷 3 に通電する電流によらず 3 路スイッチ 1 に流れる電流を僅かにでき、3 路スイッチ 1 の接点にアーク放電が殆ど発生しないよう構成できる。よって、接点の長寿命化を図ることができ、既存の交流 3 路スイッチの使用が可能となる。更に、F E T 1 0 は、2 つの 3 路スイッチ 1 a , 1 b に対して 1 つで良く低コスト化を図ることができる。

20

また、F E T 1 0 に並列に接続された第 2 のリレー 1 2 は、3 路スイッチ 1 のオン / オフ操作を受けてオン / オフする。即ち、負荷操作路 5 が導通状態のときオン状態にある。よって、F E T 1 0 がオンの時第 2 のリレー 1 2 もオンであり、負荷電流を F E T 1 0 でなく第 2 のリレー 1 2 を介させることができ、F E T 1 0 の電力消費による発熱を防止できる。更に、オフ操作して負荷操作路 5 が断路したら、第 1 のリレー 1 1 もオフするため、主電路 L は確実に遮断され、負荷 3 に電圧が印加され続けるようなことがない。

30

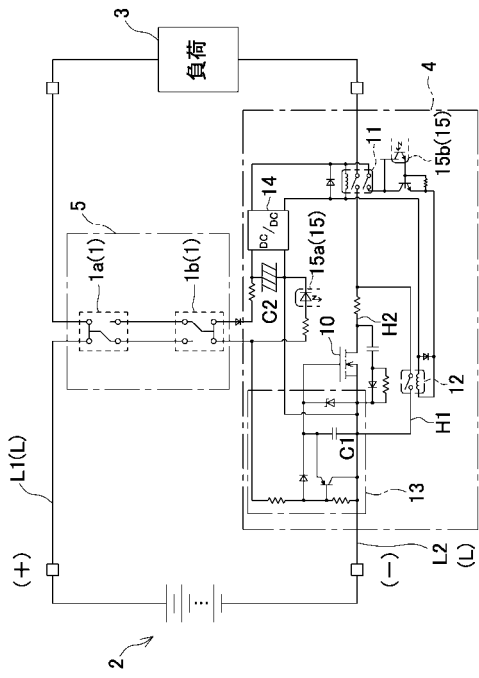
加えて、チャタリング防止回路 1 3 を設けたことで、オフ操作時に F E T 1 0 が不安定な動作をすることが無く、負荷 3 を確実にオフ操作できる。

【 符号の説明 】

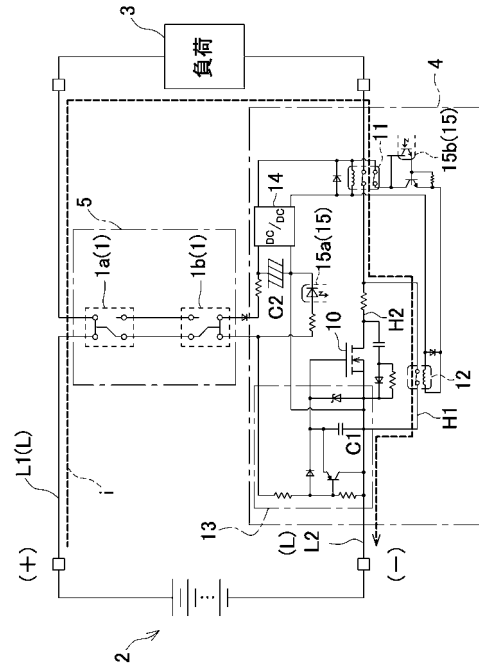
【 0 0 2 0 】

1 (1 a , 1 b) ・ ・ 3 路スイッチ、2 ・ ・ 直流電源、3 ・ ・ 負荷、4 ・ ・ アーク制御回路、5 ・ ・ 負荷操作路、1 0 ・ ・ F E T (半導体スイッチ) 、1 1 ・ ・ 第 1 のリレー、1 3 ・ ・ 第 2 のリレー、1 3 ・ ・ チャタリング防止回路、1 5 ・ ・ フォトカプラ、L 1 ・ ・ 正極側電路、L 2 ・ ・ 負極側電路、C 2 ・ ・ 遅延動作コンデンサ (遅延手段) 。

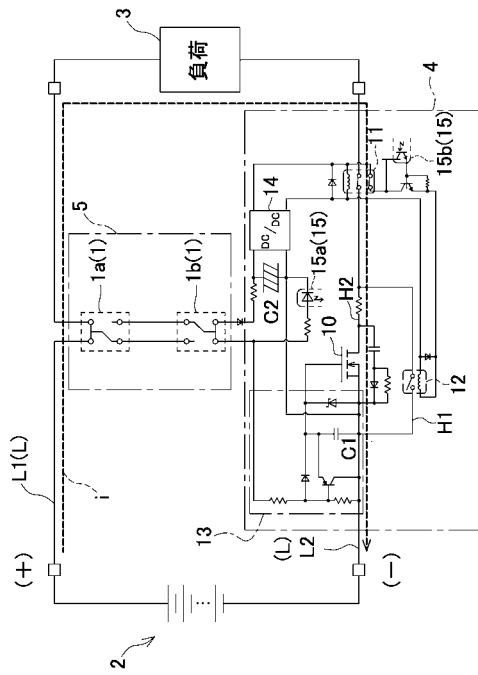
【図 1】



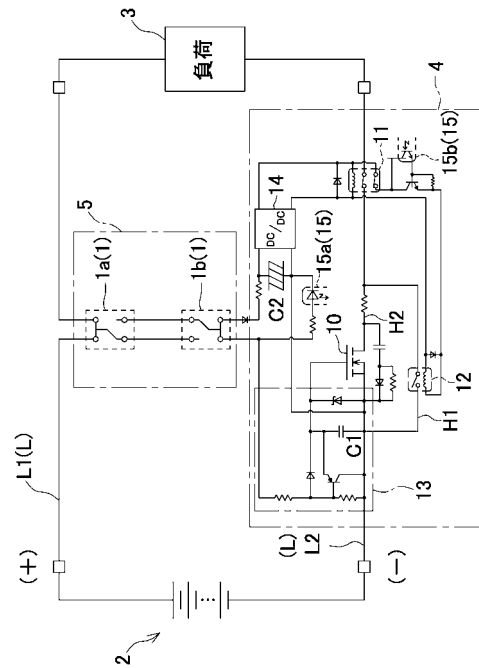
【図 2】



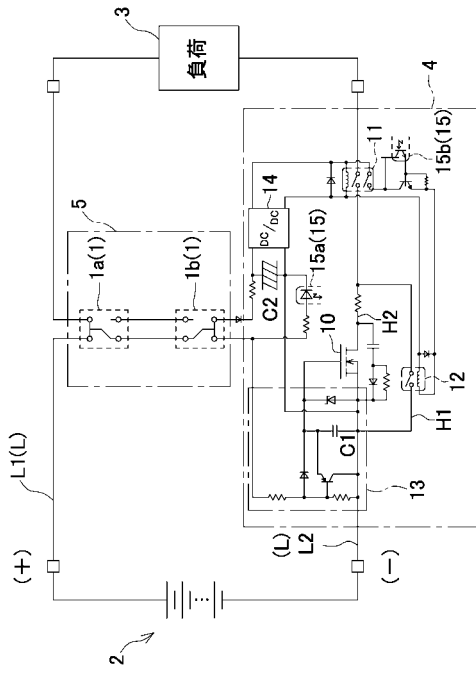
【図 3】



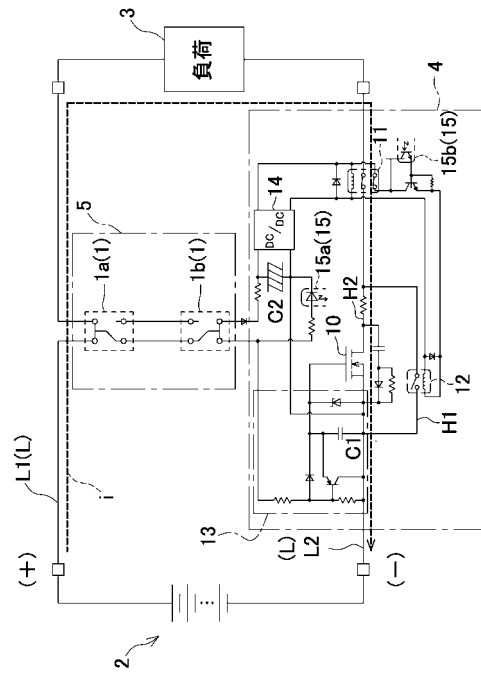
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

