

(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2009-100582

(P2009-100582A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.
H02H 9/02 (2006.01)F I
H02H 9/02 Dテーマコード (参考)
5G013

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2007-270803 (P2007-270803)
(22) 出願日 平成19年10月18日 (2007.10.18)(71) 出願人 000006507
横河電機株式会社
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(72) 発明者 青山 公英
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
河電機株式会社内
Fターム(参考) 5G013 AA02 BA01 CA07

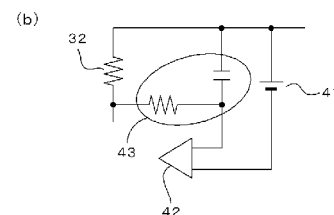
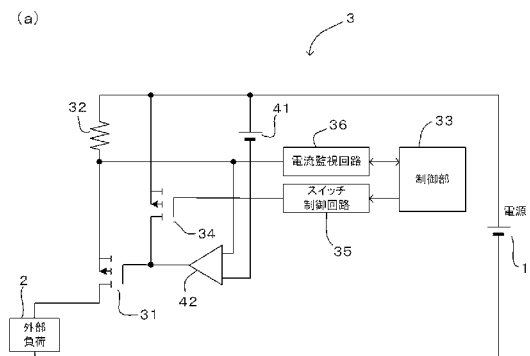
(54) 【発明の名称】 電流制限装置

(57) 【要約】

【課題】突入電流が発生する場合にも対応可能な電流制限装置を提供する。

【解決手段】回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置に関する。回路の電流を一定の電流値以下に制限する電流制限手段と、回路を開閉するスイッチとを備え、電流制限手段は、一定電流値以上の電流が流れてから所定時間経過後に動作を開始する構成とした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置において、
回路の電流を一定の電流値以下に制限する電流制限手段と、
前記回路を開閉するスイッチと、
を備え、

前記電流制限手段は、一定電流値以上の電流が流れてから所定時間経過後に動作を開始することを特徴とする電流制限装置。

【請求項 2】

前記電流制限手段は、定電流回路であることを特徴とする請求項 1 に記載の電流制限装置 10。

【請求項 3】

回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置において、
回路の電流を一定の電流値以下に制限する電流制限手段と、
前記回路を開閉するスイッチと、

前記スイッチが閉じられてからの過渡期間に複数回にわたり取得された電流値に基づいて前記電流制限手段による電流制限の可否を決定する制御手段と、
を備えることを特徴とする電流制限装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

プロセス制御関連装置に使用する電流制限装置として、一定電流値以上の電流を制限することで過電流を防止する装置が知られている。電流制限装置には、回路をオン、オフする半導体スイッチが内蔵されており、必要に応じて半導体スイッチをオフすることにより、外部負荷や接続回路あるいは半導体スイッチを保護している。

【特許文献 1】特開 2006 - 211737 号公報**【発明の開示】**

30

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

しかし、上記電流制限装置では、過電流を検出すると瞬時に半導体スイッチをオフして出力を遮断する動作を採用しており、外部負荷として接続される機器の動作開始時に突入電流があると、過電流として検出され回路が遮断されてしまう。したがって、突入電流が発生するようなランプや容量性負荷などを接続することができない。

【0004】

本発明の目的は、突入電流が発生する場合にも対応可能な電流制限装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明の電流制限装置は、回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置において、回路の電流を一定の電流値以下に制限する電流制限手段と、前記回路を開閉するスイッチと、を備え、前記電流制限手段は、一定電流値以上の電流が流れてから所定時間経過後に動作を開始することを特徴とする。

この電流制限装置によれば、電流制限手段は一定電流値以上の電流が流れてから所定時間経過後に動作を開始するため、スイッチを閉じた直後の突入電流を許容できる。

【0006】

前記電流制限手段は、定電流回路であってもよい。

【0007】

50

本発明の電流制限装置は、回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置において、回路の電流を一定の電流値以下に制限する電流制限手段と、前記回路を開閉するスイッチと、前記スイッチが閉じられてからの過渡期間に複数回にわたり取得された電流値に基づいて前記電流制限手段による電流制限の可否を決定する制御手段と、を備えることを特徴とする。

この電流制限装置によれば、スイッチが閉じられてからの過渡期間に複数回にわたり取得された電流値に基づいて電流制限の可否を決定するので、上記過渡期間における突入電流を許容することができる。

【発明の効果】

【0008】

10

本発明の電流制限装置によれば、電流制限手段は一定電流値以上の電流が流れてから所定時間経過後に動作を開始するため、スイッチを閉じた直後の突入電流を許容できる。

【0009】

本発明の電流制限装置によれば、スイッチが閉じられてからの過渡期間に複数回にわたり取得された電流値に基づいて電流制限の可否を決定するので、上記過渡期間における突入電流を許容することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図1～図4を参照して、本発明による電流制限装置の一実施形態について説明する。

20

【0011】

図1(a)は、本実施形態の電流制限装置の構成を示すブロック図である。

【0012】

図1(a)に示すように、本実施形態の電流制限装置3は、電源1と外部負荷2の間の電流経路に設けられるP-MOSFETによるスイッチ31と、上記電流経路に挿入される電流検出用の抵抗32と、電流制限装置3の動作を制御する制御部33と、制御部33の指令に応じてP-MOSFETによるスイッチ34を介してスイッチ31をオン、オフさせるスイッチ制御回路35と、抵抗32に発生する電圧に基づいて電流を監視する電流監視回路36と、を備える。なお、電流制限装置の極性を反転させ、N-MOSFETを使用した回路とすることもできる。

30

【0013】

また、図1(a)に示すように、電流制限装置3には、基準電圧源41およびオペアンプ42からなる電流制限手段としての定電流回路が設けられる。オペアンプ42は、抵抗32に発生する電圧が基準電圧源41の基準電圧に等しくなるようにスイッチ31のゲートにフィードバックをかけることで、定電流特性を得ている。

【0014】

図2は、電流制限装置3の動作モードを示す図であり、図2(a)は外部負荷2を動作させる通常モードを、図2(b)は外部負荷2を動作させないときのオンパルス診断モードを、それぞれ示している。

【0015】

40

図2(a)は、通常モードにおける電源の立ち上がり時を示しており、非動作状態にあった外部負荷2の動作を開始させる場合に相当する。

【0016】

図3は、電流制限が働く閾値を示す図である。

【0017】

電流監視回路36は、抵抗32に流れる電流を監視しており、定電流回路は、抵抗32に一定電流値(閾値B)以上の電流が流れてから所定時間(t_0)経過後に定電流動作を開始し、電流が閾値Bで制限される。経過時間 t_0 は、オペアンプ42の位相補償回路の定数や、反転入力端子への遅延回路の追加により調整できる。図1(b)は遅延回路の例を示しており、この例では、抵抗およびコンデンサからなる遅延回路43を追加している。

50

【 0 0 1 8 】

制御部 3 3 は、抵抗 3 2 に一定電流値（閾値 C）以上の電流が流れてから所定時間（ t_1 ）継続して電流が閾値 C 1 を越えている場合に過電流と判断し、スイッチ制御回路 3 5 によりスイッチ 3 4 をオンし、スイッチ 3 1 をオフして回路を遮断する。

【 0 0 1 9 】

一方、図 2（b）に示すオンパルス診断モードでは、動作していない外部負荷 2 に短時間のオンパルスを与えることで、外部負荷 2 を動作させない範囲での導通状態を診断している。これにより、待機中の外部負荷 2 および回路について診断を行うことができる。

【 0 0 2 0 】

制御部 3 3 は、閾値 C 2 を超えると過電流と判定してもよい。このように、動作モード 10 に応じて、過電流の検出値を閾値 C 1 および閾値 C 2 の間で区別してもよい。

【 0 0 2 1 】

本実施形態の電流検出装置 3 において、通常モード時に過電流が検出された場合に、出力を一度オフして外部負荷 2 の動作を停止させ、オンパルス診断モードに移行することで、復帰可能か否かの診断を行うことができる。なお、電流制限装置 3 では、外部負荷 2 の動作時にもオフパルス診断を実行可能だが、その説明は省略する。

【 0 0 2 2 】

外部負荷 2 の側で短絡が発生するなど過電流となる事象が発生した場合、以下に示すような動作となる。

（１）抵抗 3 2 にスイッチ 3 1 をカットオフさせるレベルの電圧が発生する電流が流れる 20 と、その値で電流が制限される（閾値 A）。

（２）上記の定電流回路が機能すると電流を一定値に制限する（閾値 B）。

（３）電流監視回路 3 6 により過電流が検出されると、制御部 3 3 はスイッチ制御回路 3 5 を介してスイッチ 3 1 をオフし、電流を遮断する（閾値 C 1 または閾値 C 2）。

【 0 0 2 3 】

図 3 の太線に示すように、以上の３段階での電流制限により、スイッチ 3 1 の素子限界曲線を超える電流を流さないように電流制限領域を設定することができる。なお、図 3 では、過電流検出の検出値が閾値 C 1 の場合の電流制限領域を示している。

【 0 0 2 4 】

上記のように、本実施形態の電流制限装置 3 では、定電流回路が機能するまでの間、閾値 B での電流制限を行わない。このため、図 3 に示すように、突入電流のピークを抑制することなく突入電流が許容され、早期に電流値が定常状態に移行し電流値が迅速に正常値に向かって収束する。これにより、外部負荷 2 を速やかに動作状態に移行させることができる。また、これまで扱えなかった突入電流を許容することで、従来接続できなかったランプや容量性負荷なども接続可能となる。また、電流値が早期に正常範囲に収束するため、過電流の誤検出を防ぎつつ、短時間での診断を実行できる。

【 0 0 2 5 】

従来、オンパルス診断では、１つのパルスについて特定の１回のタイミングでの電流値を取得し、その電流値に基づいて過電流を検出している。これに対し、オンパルス診断における１回のパルス中で複数回、電流値を獲得し、電流波形を認識するようにしてもよい 40 。

【 0 0 2 6 】

図 4（a）は、種々の電流波形について電流値を高速サンプリングする例を示している。この例では、電流制限手段および制御手段としての制御部 3 3 は、スイッチ 3 1 がオンした直後の過渡期間内（１パルスの期間内）に電流監視回路 3 6 を介して電流値を複数回にわたり取得する。また、制御部 3 3 は、取得した電流値に基づいて、突入電流を識別する。そして、突入電流と認識した場合には、過電流の異常と判定しない。

【 0 0 2 7 】

このように、高速サンプリングの結果を制御部 3 3 において処理することにより電流波形が認識できるため、過電流と突入電流とを区別することが可能となる。図 4（a）の例 50

では、突入許容領域を設けることで、過電流検出の閾値を下げることなく、突入電流を正常と認識することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

図 4 (b) は、パルスの立ち下がり直前に 1 回だけ電流値を検出する従来の診断結果と、図 4 (a) の高速サンプリングの診断結果を比較した例を示している。この例では、従来の診断において突入電流を正常と判定する条件では、図 4 (a) に示す過電流 P を検出できないのに対し、高速サンプリングによれば、突入電流と過電流 P とを的確に区別できることを示している。

【 0 0 2 9 】

以上説明したように、本発明の電流制限装置によれば、電流制限手段はスイッチが閉じられてから所定時間経過後に動作を開始するため、スイッチを閉じた直後の突入電流を許容できる。また、本発明の電流制限装置によれば、スイッチが閉じられてからの過渡期間に複数回にわたり取得された電流値に基づいて電流制限の可否を決定するので、上記過渡期間における突入電流を許容することができる。

10

【 0 0 3 0 】

本発明の適用範囲は上記実施形態に限定されることはない。本発明は、回路の電流値を制限して過電流を防止する電流制限装置に対し、広く適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】一実施形態の電流制限装置の構成を示す図であり、(a) は、一実施形態の電流制限装置の構成を示すブロック図、(b) は、図 1 (b) は遅延回路の例を示す図。

20

【 図 2 】電流制限装置の動作モードを示す図であり、(a) は外部負荷を動作させる通常モードを、(b) は外部負荷を動作させないときのオンパルス診断モードを、それぞれ示す図。

【 図 3 】電流制限が働く閾値を示す図。

【 図 4 】電流値を高速サンプリングする例を示す図であり、(a) は、種々の電流波形について電流値を高速サンプリングする例を示す図、(b) は、パルスの立ち下がり直前に 1 回だけ電流値を検出する従来の診断結果と、高速サンプリングの診断結果を比較した例を示す図。

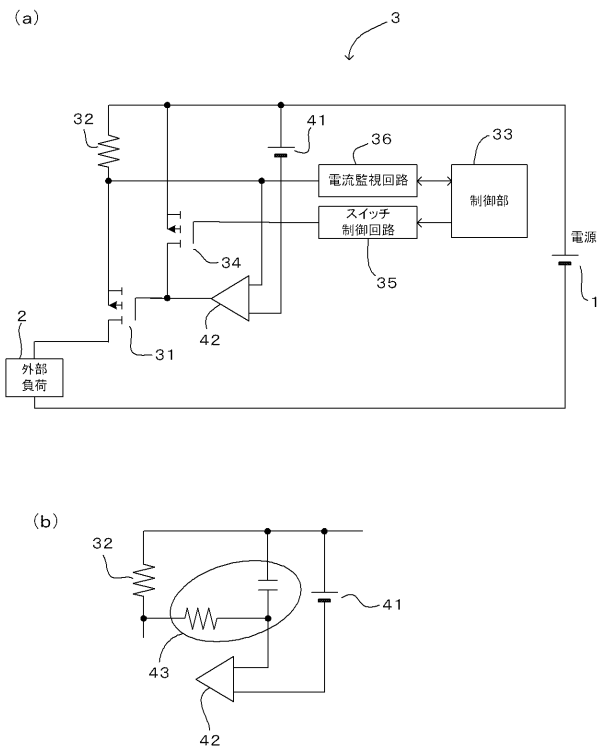
【 符号の説明 】

30

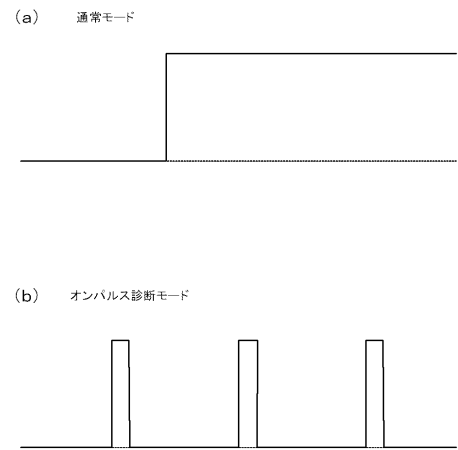
【 0 0 3 2 】

- 3 電流制限装置
- 3 1 スイッチ
- 4 2 オペアンプ (電流制限手段、定電流回路)
- 4 1 基準電圧源 (電流制限手段、定電流回路)
- 3 3 制御部 (電流制限手段、制御手段)

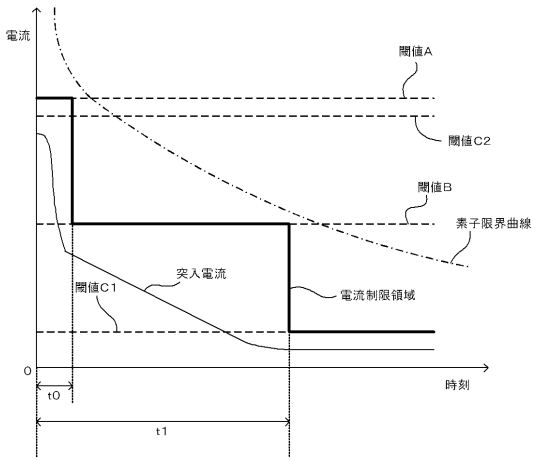
【図 1】



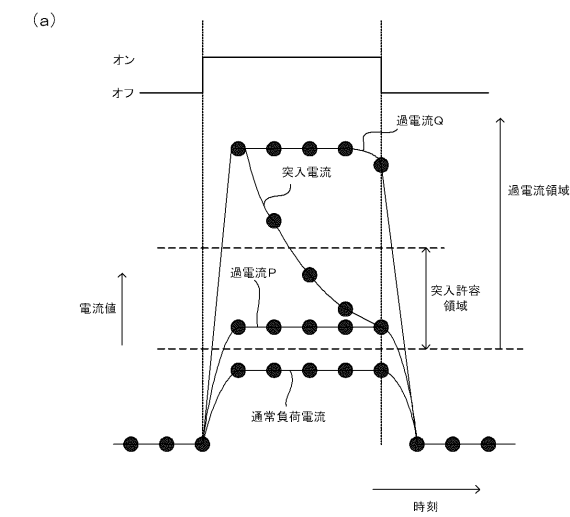
【図 2】



【図 3】



【図 4】



(b)

	通常負荷電流	突入電流	過電流P	過電流Q
高速サンプリング	正常	正常	異常	異常
従来診断	正常	正常	正常	異常