

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5876367号
(P5876367)

(45) 発行日 平成28年3月2日(2016.3.2)

(24) 登録日 平成28年1月29日(2016.1.29)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2H	3/06	(2006.01)	HO2H	3/06	C
HO2H	5/04	(2006.01)	HO2H	5/04	
HO2H	6/00	(2006.01)	HO2H	6/00	150
HO2H	3/08	(2006.01)	HO2H	3/08	A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-98894 (P2012-98894)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成24年4月24日 (2012.4.24)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-229963 (P2013-229963A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成25年11月7日 (2013.11.7)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成27年3月20日 (2015.3.20)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通電回路の保護装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷に接続される通電回路に過電流が流れた際に、前記通電回路を遮断して通電回路を保護する通電回路の保護装置において、

前記通電回路の導通、遮断を切り替えるスイッチ手段と、

入力スイッチによる操作信号に応じて前記スイッチ手段に切り替え指令信号を出力する駆動制御手段と、を備え、

前記駆動制御手段は、

前記入力スイッチがオフとされた際に、オフ後の経過時間を計時し、且つ経過時間の計時中に前記入力スイッチがオンとされた際に、経過時間をリセットする計時手段と、

前記スイッチ手段が異常によりオフとされた際に遮断フラグをオンとし、遮断フラグ解除信号が入力された際に前記遮断フラグをオフとする遮断フラグ切替手段と、

前記計時手段が、予め放熱に要する時間として設定した所定時間を計時した際に、前記遮断フラグ切替手段に遮断フラグ解除信号を出力する遮断解除制御手段と、を含み、

前記遮断フラグがオンとされている際には、前記入力スイッチがオンとされても前記スイッチ手段のオフ状態を維持するように制御すること

を特徴とする通電回路の保護装置。

【請求項2】

前記通電回路に流れる電流を検出する電流検出手段を更に備え、

前記駆動制御手段は、

10

20

前記通電回路がオンの場合には、前記電流検出手段にて検出される電流値と通電時間に基づいて前記通電回路の上昇温度を推定し、前記通電回路がオフの場合には、経過時間に基づいて前記通電回路の下降温度を推定し、前記上昇温度と下降温度に基づいて通電回路の温度を推定する温度推定手段と、

前記温度推定手段にて、前記通電回路の温度が所定温度を上回るか否かを判定する異常判定手段と、を含み、

前記遮断フラグ切替手段は、前記異常判定手段にて通電回路の温度が所定温度を上回ったと判定された際に、前記遮断フラグをオンとすることを特徴とする請求項 1 に記載の通電回路の保護装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷に電力を供給する通電回路に過電流が流れた際に、即時に回路を遮断して通電回路、及び負荷を保護する通電回路の保護装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、車両に搭載される負荷を制御する制御装置は、負荷に過電流が流れた際にいち早く回路を遮断するために保護回路が搭載されている。このような保護回路の従来例として、例えば、特開 2009 - 130944 号公報（特許文献 1）に記載されたものが知られている。該特許文献 1 では、負荷に流れる電流値に基づいて通電回路（負荷と電源を接続する電線、及びスイッチ）の発熱量、及び放熱量を算出し、更に、周囲温度を測定して通電回路の温度を推定し、推定温度が所定の閾値に達した場合に、通電回路を遮断して、負荷に接続される回路を保護する構成とされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 130944 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1 に開示された従来例は、通電回路の温度を推定し、推定温度が所定の閾値に達した場合に通電回路を遮断することについての記載があるものの、回路が遮断された後に、この遮断を解除する方法についての記載がない。従って、電線や半導体スイッチがどのような状態で再度オンとされたかが不明であり、場合によっては半導体スイッチが再度オンとされることにより、通電回路の温度が異常に上昇してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、このような従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、スイッチ手段が遮断された後、該スイッチ手段を安全にオンとすることができる通電回路の保護装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本願請求項 1 に記載の発明は、負荷に接続される通電回路に過電流が流れた際に、前記通電回路を遮断して通電回路を保護する通電回路の保護装置において、前記通電回路の導通、遮断を切り替えるスイッチ手段（例えば、半導体リレー回路 11）と、入力スイッチによる操作信号に応じて前記スイッチ手段に切り替え指令信号を出力する駆動制御手段（例えば、制御回路 12）と、を備え、前記駆動制御手段は、前記入力スイッチがオフとされた際に、オフ後の経過時間を計時し、且つ経過時間の計時中

50

に前記入力スイッチがオンとされた際に、経過時間をリセットする計時手段（例えば、遮断解除制御部 2 2）と、前記スイッチ手段が異常によりオフとされた際に遮断フラグをオンとし、遮断フラグ解除信号が入力された際に前記遮断フラグをオフとする遮断フラグ切替手段（例えば、遮断フラグ設定部 2 8）と、前記計時手段が、予め放熱に要する時間として設定した所定時間を計時した際に、前記遮断フラグ切替手段に遮断フラグ解除信号を出力する遮断解除制御手段（例えば、遮断解除制御部 2 2）と、を含み、前記遮断フラグがオンとされている際には、前記入力スイッチがオンとされても前記スイッチ手段のオフ状態を維持するように制御することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明は、前記通電回路に流れる電流を検出する電流検出手段（例えば、半導体リレー回路 1 1）を更に備え、前記駆動制御手段は、前記通電回路がオンの場合には、前記電流検出手段にて検出される電流値と通電時間に基づいて前記通電回路の上昇温度を推定し、前記通電回路がオフの場合には、経過時間に基づいて前記通電回路の下降温度を推定し、前記上昇温度と下降温度に基づいて通電回路の温度を推定する温度推定手段（例えば、電線温度推定部 2 3）と、前記温度推定手段にて、前記通電回路の温度が所定温度を上回るか否かを判定する異常判定手段（例えば、異常判定部 2 4）と、を含み、前記遮断フラグ切替手段は、前記異常判定手段にて通電回路の温度が所定温度を上回ったと判定された際に、前記遮断フラグをオンとすることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る通電回路の保護装置では、スイッチ手段が異常によりオフとされた際に、遮断フラグがオンとされ、所定時間が経過した後に該遮断フラグがオフとされる。従って、スイッチ手段がオフとされた場合には、所定時間内にスイッチ手段を再度オンとすることが禁止されることになり、オフとされたスイッチ手段が即時にオンとされることを防止でき、スイッチ手段の損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る通電回路の保護装置が搭載された負荷駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る通電回路の保護装置の、処理動作を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の一実施形態に係る通電回路の保護装置の、各信号の変化を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 2 】

〔構成説明〕

図 1 は、本発明の一実施形態に係る通電回路の保護装置が搭載された負荷駆動装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、この負荷駆動装置 1 0 0 は、車両に搭載されるモータやランプ等の負荷 R L と、該負荷 R L と電源 V B との間に設けられ、負荷 R L の駆動、停止を切り替える半導体リレー回路（スイッチ手段）1 1 と、該半導体リレー回路 1 1 を制御する制御回路 1 2 を備えている。

【 0 0 1 3 】

半導体リレー回路 1 1 は、電源 V B と負荷 R L との間に設けられ、制御回路 1 2 より出力される操作指令信号に応じて、負荷 R L のオン、オフを切り替える。また、負荷 R L に流れる電流を検出する電流検出機能を備えている。即ち、端子 N 1 1 に操作指令信号が入力された際に、スイッチをオンとして端子 N 1 3、N 1 4 間を導通させて負荷 R L に電流を供給し、該負荷 R L を駆動させる。また、電流検出信号を端子 N 1 2 より出力する。該半導体リレー回路 1 1 は、例えば、IPS（インテリジェント・パワー・スイッチ）や、

10

20

30

40

50

MOSFETとシャント抵抗の組み合わせにより構成することができる。

【0014】

制御回路12は、入力判定制御部21と、遮断解除制御部22と、電線温度推定部23と、異常判定部24と、アンド回路25と、反転回路26と、遮断フラグ設定部28と、を備えている。また、外部機器と接続するための端子N1, N2, N3を備えている。

【0015】

入力判定制御部21は、端子N1を介して入力スイッチSW1と接続され、該入力スイッチSW1により、オン指令、或いはオフ指令が入力された際に、これらの指令に基づくスイッチ入力信号を、アンド回路25、及び遮断解除制御部22に出力する。

【0016】

電線温度推定部23は、端子N3に接続されており、該端子N3は抵抗を介して半導体リレー回路11の端子N12に接続されている。従って、端子N3を介して半導体リレー回路11に流れる電流検出信号を取得することができる。そして、半導体リレー回路11に流れる電流値に基づいて、通電回路の電線の発熱量、及び放熱量を算出し、更に、電線の熱抵抗、熱容量等の特性に基づいて、通電回路を構成する電線の温度を推定する。なお、電線温度の推定方法については後述する。

【0017】

異常判定部24は、電線温度推定部23にて推定された電線温度に基づき、該電線温度が予め設定した閾値温度に達した場合に、遮断フラグ設定部28に遮断フラグのオン指令を出力する。

【0018】

遮断解除制御部22は、遮断解除タイマを備えており、入力判定制御部21よりオフ指令を示すスイッチ入力信号が出力された際に、この遮断解除タイマを作動させてオフ指令信号が入力された後の経過時間を計時する。即ち、計時手段としての機能を備えている。そして、遮断解除タイマにより予め設定した所定時間が計時された場合には、遮断フラグ設定部28に遮断フラグ解除信号を出力する。また、遮断フラグが設定されているときに、オン指令を示すスイッチ入力信号が入力された場合には、遮断解除タイマをリセットする。即ち、遮断解除タイマによる計時をゼロからやり直す。

【0019】

遮断フラグ設定部28は、異常判定部24より遮断フラグのオン指令が出力された際に遮断フラグをオンとし、遮断解除制御部22より遮断フラグ解除信号が出力された際には遮断フラグをオフとする。そして、遮断フラグのオン時には反転回路26に「H」信号を出力し、遮断フラグのオフ時には反転回路26に「L」信号を出力する。反転回路26は、入力された信号を反転して出力する。

【0020】

アンド回路25は、一方の入力端子に入力判定制御部21の出力端が接続され、他方の入力端子に反転回路26の出力端が接続されている。そして、入力判定制御部21の出力信号、及び反転回路26の出力信号が共に「H」レベルのときに、端子N2を介して「H」レベルの信号を出力する。従って、半導体リレー回路11は、アンド回路25の出力信号が「H」レベルとなったときにオンとなって負荷RLに電力が供給されることとなる。

【0021】

[電線温度の推定処理の説明]

次に、電線温度推定部24における電線温度の推定処理について説明する。初めに、上昇温度の算出について説明する。負荷RLに接続される電線に電流が流れることによる発熱に伴う電線の発熱量X1は、次の(1)式で示すことができる。

【0022】

$$X1 = i^2 \times R_{on} \times t \quad \dots (1)$$

ここで、(1)式に示すiは電流[A]、Ronは導体の抵抗[]、tはサンプリング時間[sec]である。

【0023】

10

20

30

40

50

従って、前回検出時の温度（初期的には周囲温度）に、発熱量 X_1 を熱容量で除して得られる温度（上昇温度）を加算することにより、現在の電線の推定温度 T_1 を求めることができる。

【0024】

次に、下降温度の算出について説明する。電流センサにて電流が検出されないときの、放熱に伴う電線の放熱量 Y_1 は、次の（2）式で示すことができる。

【0025】

$$Y_1 = Q / (C_{th} \times R_{th} / t) \quad \dots (2)$$

ここで、 Q は電線の単位長さ当たりの熱量、 C_{th} は電線の熱容量、 R_{th} は電線の熱抵抗、 t はサンプリング時間である。そして、放熱量 Y_1 を熱容量で除して得られる温度（下降温度）を減算することにより、現在の電線の推定温度 T_1 を求めることができる。

10

【0026】

[作用の説明]

次に、上述のように構成された本実施形態に係る通電回路の保護装置の作用を、図2に示すフローチャート、及び図3に示すタイミングチャートを参照して説明する。

【0027】

ここでは、半導体リレー回路11が遮断されている場合における処理について説明する。この場合、前述したように、遮断フラグがオンとされた時点で半導体リレー回路11が遮断される。また、入力スイッチSW1がオフとされたと判断すると遮断解除タイマが作動し、遮断後の経過時間を計時している。

20

【0028】

図2に示すステップS11において、遮断解除制御部22は、入力スイッチSW1がオンとされたか否かを判断する。即ち、リレーが遮断された後に、操作者が入力スイッチSW1にて再度オンとする操作が行われているか否かを判断する。そして、入力スイッチがオンとされた場合には、ステップS12において、遮断解除タイマをクリアする。

【0029】

次いで、ステップS13において、異常判定部24は、電線温度推定部23にて推定される電線温度が予め設定した閾値温度以下であるか否かを判断する。そして、閾値温度以下でない場合と判断した場合には（ステップS13でNO）、温度が低下しておらず、半導体リレー回路11をオンとすることはできないので、ステップS14において、遮断フラグのオン指令を出力する。その結果、遮断フラグ設定部28により遮断フラグがオンとされる。その後、ステップS15に処理を進める。

30

【0030】

一方、電線温度が閾値温度以下である場合（ステップS13でYES）、及びステップS14の処理が終了した場合には、ステップS15において、遮断フラグがオフであるか否かを判断する。そして、遮断フラグがオフである場合には、ステップS16において、半導体リレー回路11をオンとして、負荷RLを駆動させる。ここで、前述したように、半導体リレー回路11をオフとした後に遮断解除タイマが作動し、この遮断解除タイマにより所定時間が計時された際に遮断フラグがオフとされるので、ステップS15の処理でYES判定となる場合は、電線の推定温度が所定の閾値温度を下回り、且つ、前回半導体リレー回路11がオフとされてから所定時間が経過したことを意味する。即ち、これらの条件が成立した場合に、半導体リレー回路11をオンとできることになる。

40

【0031】

また、遮断フラグがオンである場合には（ステップS15でNO）、半導体リレー回路11をオフとする。即ち、遮断フラグがオフの場合には、入力スイッチSW1がオンとされた場合でも、半導体リレー回路11のオフ状態が維持される。

【0032】

一方、ステップS11の処理にて、入力スイッチSW1がオフであると判断された場合には、ステップS18において、半導体リレー回路11をオフとする。次いで、ステップS19において、遮断解除制御部22は、遮断解除タイマを作動させて半導体リレー回路

50

1 1 を遮断した後の経過時間を計時する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 0 において、遮断解除制御部 2 2 は、遮断解除タイマにより所定時間が計時されたか否かを判断する。そして、所定時間が経過した場合には、ステップ S 2 1 において遮断フラグをオフとし、所定時間が経過していない場合には、ステップ S 2 2 において遮断フラグをオンとする。つまり、所定時間が経過している場合にのみ、半導体リレー回路 1 1 をオンとすることが許可される。その後、本処理を終了する。

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 に示すタイミングチャートを参照して、具体的な信号の変化を説明する。図 3 において、(a) は入力スイッチ S W 1 の操作を示し、(b) は電流の供給、停止を示し、(c) は遮断フラグのオン、オフを示し、(d) は電線の推定温度を示し、(e) は半導体リレー回路 1 1 に設けられるリレーの推定温度を示している。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示す時刻 t_1 にて入力スイッチ S W 1 がオンとされると、図 1 に示す端子 N 1 よりオン指令信号が入力され、このオン指令信号は入力判定制御部 2 1 にて、オン指令を示すスイッチ入力信号としてアンド回路 2 5 の一方の入力端子に供給される。また、通常動作時には、遮断フラグ設定部 2 8 では遮断フラグがオフとされているので、その出力信号は「 L 」となり、これが反転してアンド回路 2 5 の他方の入力端子に供給される。従って、アンド回路 2 5 の出力信号は「 H 」レベルとなり、端子 N 2 より「 H 」レベルの信号が出力される。そして、この信号は半導体リレー回路 1 1 の端子 N 1 1 に供給される。

【 0 0 3 6 】

これにより、半導体リレー回路 1 1 は、スイッチをオンとして負荷 R L に電源 V B より出力される電力を供給する。その結果、図 3 (b) に示すように負荷 R L に電流が流れ、負荷 R L を駆動させることができる。この際、図 3 (c) に示すように、遮断フラグはオフ状態とされている。

【 0 0 3 7 】

また、電線温度推定部 2 3 では、前述した (1) , (2) 式に基づいて通電回路を構成する電線の推定温度 T_1 を算出しており、該電線の推定温度 T_1 は、図 3 (d) に示すように徐々に温度が上昇するように変化する。また、半導体リレーの温度も同様に、図 3 (e) に示すように電流が供給された後に徐々に温度が上昇する。

【 0 0 3 8 】

そして、時刻 t_2 にて電線推定温度 T_1 が予め設定した閾値温度に達した場合には、異常判定部 2 4 は温度異常を検知して、遮断フラグのオン指令信号を出力する。そして、遮断フラグ設定部 2 8 では、遮断フラグをオンとする。その結果、アンド回路 2 5 の出力信号は「 H 」レベルから「 L 」レベルに変更されるので、半導体リレー回路 1 1 がオフとなって負荷 R L への電力供給を停止する。

【 0 0 3 9 】

そして、遮断解除制御部 2 2 は、入力スイッチ S W 1 のオフが判断されると、遮断解除タイマによる計時を開始する。その後、時刻 t_3 にて入力スイッチ S W 1 がオンとされると、この時点では遮断解除タイマが所定時間を計時していないので、遮断フラグがオンとされており、従って、半導体リレー回路 1 1 のリレーはオンとならない。つまり、時刻 t_2 で半導体リレー回路 1 1 が遮断され、その後、操作者が時刻 t_3 で入力スイッチ S W 1 をオンとした場合には、遮断フラグがオンとされていることにより、半導体リレー回路 1 1 はオンとならず、負荷 R L は駆動しない (図 2 のステップ S 1 7 参照) 。

【 0 0 4 0 】

その後、時刻 t_4 で入力スイッチ S W 1 がオフとされると、この時刻 t_4 にて、遮断解除タイマが作動してスイッチオフ後の経過時間を計時する。そして、時刻 t_4 から所定時間 Q 1 が経過した時刻 t_5 において、遮断解除フラグがオフとなる (図 2 のステップ S 2 1 参照) 。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

その後、時刻 t_6 にて入力スイッチ SW_1 をオンとすると、遮断フラグはオフとされているので、半導体リレー回路 11 をオンとして、負荷 RL を駆動させることができる（図 2 のステップ S_{16} 参照）。こうして、半導体リレー回路 11 がオフとされた場合に遮断フラグをオンとし、且つ、遮断フラグ解除タイマを作動させ、該遮断フラグ解除タイマにより所定時間が計時された際に、遮断フラグをオフとして、負荷 RL を駆動させることが可能なように制御することができる。

【0042】

〔効果の説明〕

このようにして、本実施形態に係る通電回路の保護装置では、半導体リレー回路 11 がオンからオフに切り替えられた場合には、オフとなった後に、所定時間が経過するまでは遮断フラグがオンとなっているので、半導体リレー回路 11 を再度オンすることができない。従って、半導体リレー回路 11 が遮断された後には推定温度に拘わらず、所定時間だけ遮断フラグをオンとすることにより、操作者が入力スイッチ SW_1 をオンとした場合でも半導体リレー回路 11 の再オンを禁止するので、半導体リレー回路 11 が温度上昇により損傷する等の問題を回避することができる。

10

【0043】

また、半導体リレー回路 11 がオフとされた後に、ノイズ等の影響で該半導体リレー回路 11 が再オンすることを防止でき、ノイズ等による誤動作を防止することができる。

【0044】

また、遮断解除タイマが作動しているときに、オン指令信号が入力された場合には、遮断解除タイマの計時をリセットするので、半導体リレー回路 11 の遮断後に、確実に所定時間を計時して遮断フラグを解除することができる。

20

【0045】

以上、本発明の通電回路の保護装置を図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置き換えることができる。

【0046】

例えば、上述した実施形態では、車両に搭載される負荷の駆動、停止を制御する例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の負荷についても適用することが可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、半導体リレー回路を用いて負荷の駆動、停止を安定的に制御することに利用することができる。

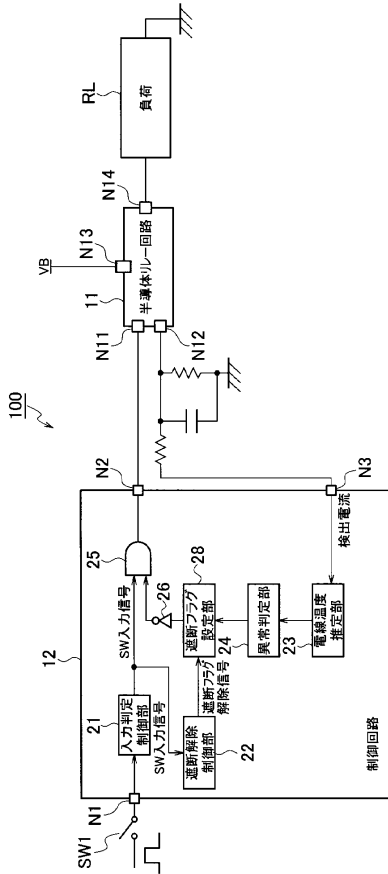
【符号の説明】

【0048】

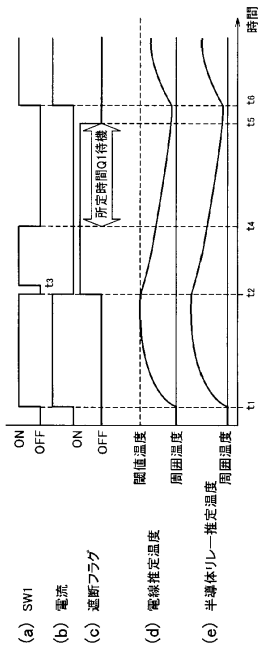
- 11 半導体リレー回路
- 12 制御回路
- 21 入力判定制御部
- 22 遮断解除制御部
- 23 電線温度推定部
- 24 異常判定部
- 25 アンド回路
- 26 反転回路
- 28 遮断フラグ設定部
- 100 負荷駆動装置

40

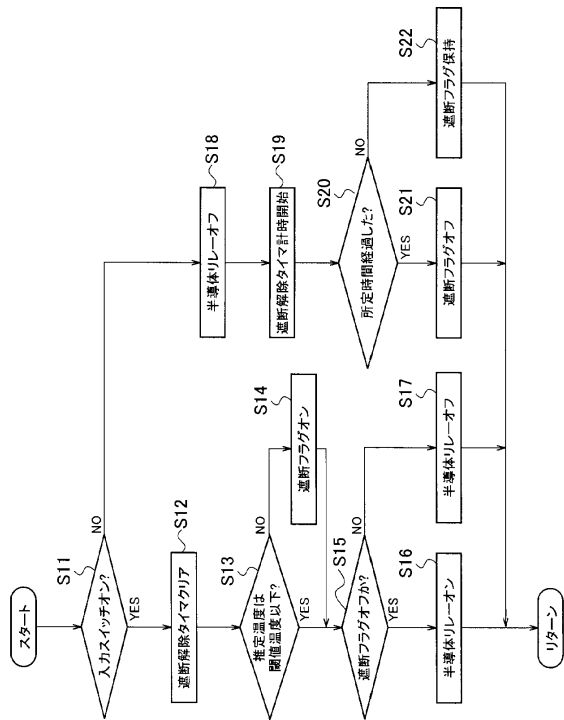
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 吉秀
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 丸山 晃則
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 生田 宜範
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 上田 圭祐
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

審査官 大手 昌也

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 7 4 4 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 6 6 7 5 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 4 4 1 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 9 8 3 5 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 7 2 1 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 H	3 / 0 6
H 0 2 H	3 / 0 8
H 0 2 H	5 / 0 4
H 0 2 H	6 / 0 0