

(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2009-89529

(P2009-89529A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H02H 7/26	(2006.01)	H02H 7/26	D	2G014
H02H 11/00	(2006.01)	H02H 11/00	J	5H410
G01R 31/02	(2006.01)	G01R 31/02		
G05F 1/10	(2006.01)	G05F 1/10	304F	

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2007-257299 (P2007-257299)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成19年10月1日 (2007. 10. 1)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	池田 成志
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	2G014 AA02 AB33 AB51 AC18
			5H410 BB04 CC02 DD02 EA02 EB01
			EB37 FF03 FF25 LL01 LL14
			LL20

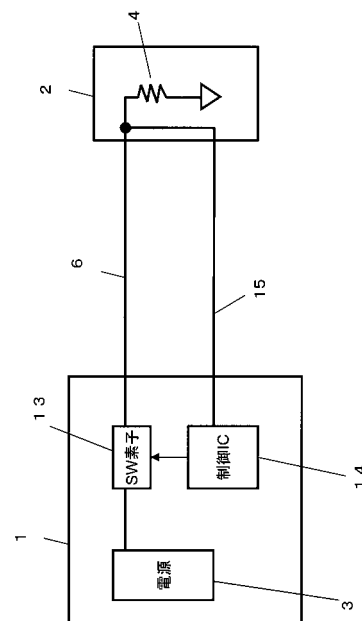
(54) 【発明の名称】 ケーブル断線検知回路

(57) 【要約】

【課題】電源供給側から電源供給ケーブルを介して被電源供給側に対して不安定な電源を継続して供給することを回避する。

【解決手段】SW素子13と、制御IC14と、リターン線15を備え、被電源供給側2の電圧をリターン線15により電源供給側1の制御IC14に伝達することで屈曲等によるケーブル断線などの異常状態を制御IC14にて検知し、制御IC14によりSW素子13を介して電圧出力停止することができる。これにより、ケーブル断線後に断線箇所と筐体のショートなどによる危険な状態を回避することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源供給側と被電源供給側がケーブルにて接続され、前記電源供給側から前記被電源供給側に電源電圧を供給しているケーブルと、
前記被電源供給側へ供給されている電源電圧を前記電源供給側に伝達させるリターン線とを備え、
前記電源供給側内部には、制御 IC、SW 素子を有し、
前記制御 IC は、前記リターン線によって伝達された電圧を検知し、検知した電圧が異常であると判断した場合、前記 SW 素子で電圧出力を停止することを特徴とするケーブル断線検知回路。

10

【請求項 2】

前記制御 IC では、ケーブルは断線しているが断線したケーブルの断面が接触しているため電源供給が継続している状態であるレア断線状態において、内部クロックにて異常状態の期間を検出し電圧停止を制御する機能を備えた請求項 1 記載のケーブル断線検知回路。

【請求項 3】

前記リターン線によって伝達された前記被電源供給側の電源電圧を直接、前記 SW 素子の ON/OFF 制御信号とすることを特徴とする請求項 1 記載のケーブル断線検知回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は電源供給側から被電源供給側にケーブルを介して電源供給する電子機器に用いるケーブル断線検知回路に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のケーブル断線検知もしくは断線後の危険な状態の回避は、電源供給ラインにヒューズを挿入し、断線したケーブルが導電筐体等にショートした際、過電流が流れてヒューズが溶断することにより電源の供給を停止している。また、疲れ寿命の短い検出用ケーブルを別途追加し、そのケーブルの断線を検知した際に、電源ケーブルが疲れ寿命に近いと判断している（例えば、特許文献 1 参照）。また、電源供給経路の電圧降下量を観測し、

30

予め設定された電圧範囲から外れたときに、断線を検知するものもある（たとえば、特許文献 2 参照）。

【0003】

図 2 は従来の電源ヒューズによる断線検知（断線後の危険な状態の回避）回路である。また、図 3 および図 4 は特許文献 1 および特許文献 2 を示したものである。

【0004】

図 2 において、1 は電力供給する電源供給側、2 は電源供給側 1 から電源供給を受ける被電源供給側である。電源 3 から負荷 4 への接続はヒューズ 5 および電源供給線 6 を介して電源を供給している。電源供給線 6 が断線し、断線した箇所が筐体とショートしたときに、過電流によりヒューズ 5 が溶断することで電源供給を停止する。

【0005】

40

また、図 3 においては被制御側 8 と制御側 7 の接続ケーブルとして、信号ケーブル 9 以外に疲れ寿命の短い断線検出用ケーブル 10、検出手段 11 を有しておりこの断線検出用ケーブル 10 の断線を検出手段 11 が検知する。

【0006】

また、図 4 においては直流モータの電源供給経路間（Ta - Tb）における電圧降下量 V を電子制御装置 12 の内部回路で A/D 変換を行い CPU に伝送し、CPU にて規定値外の電圧降下量 V を検知した場合に断線を判定する。

【特許文献 1】特開 2002 - 56726 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 93934 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

しかしながら、上記従来の構成では、以下課題を有していた。

【0008】

図2においては、電源供給線6が断線した後、ケーブル断線部が筐体等とショートして過電流が流れなければヒューズ5は溶断しない、そのため一度は電源がショートする危険な状態を介さなければ電圧出力を停止することができないという課題を有していた。また、突入電流など通常使用時におけるヒューズの溶断を防ぐためには溶断値の高いものを選定する必要がある。しかし、溶断値の高いヒューズを選定した場合では必要以上に電流が流れなければヒューズ溶断が発生しないという問題がある。

10

【0009】

図3においては、信号ケーブル9よりも先に断線検出用ケーブル10が断線しなければならないという課題を有しており、断線検出用ケーブル10が断線していなければ危険な状態になっても電圧供給停止などの制御を実施することができないという問題がある。また、他ケーブルより早く断線する必要性から容易に断線するような弱いケーブルを断線検出用ケーブル10に使用した場合、必要以上に早く断線検出をしてしまうという問題がある。

【0010】

図4においては、経路の電圧降下を観測し断線を検知するため、電圧測定値のA/D変換およびCPUを介する必要がある。また、電圧異常であっても電圧降下が規定値内にあれば制御することができないことに加え、ケーブルの内部抵抗で電圧降下を計測するため、抵抗値の高いケーブルまたは十分な抵抗値を確保できるだけの長いケーブルの使用、もしくは非常に精度のよいA/D変換が可能な電子制御装置12が必要であるという課題を有していた。

20

【0011】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、被電源供給側の電圧を検知用のケーブルで電源供給側にリターンさせるため、断線を容易に検出することができ、かつA/D変換など複雑な電子回路を不要としたケーブル断線検知回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上記従来の課題を解決するために、本発明のケーブル断線検知回路は、電源供給ケーブルの電圧を制御ICへリターンさせるための電圧検知用リターン線を有し、リターン線の電圧を制御ICで確認することで断線検知を行う。

30

【0013】

本構成によって、A/D変換などの複雑な電子回路を使用することなく、ケーブル断線状態を正確にかつ容易に検出することが可能となる。

【0014】

また、本発明の制御ICにおいては、電圧検知用リターン線の電圧を監視しているので、電圧降下時間を内部クロックによって計測し、一定時間以上の電圧降下を検知した場合にのみ電圧供給停止の制御をすることでケーブルのレア断線状態（ケーブルは断線しているが断線したケーブルの断面が接触しているため電源供給が継続している状態）や電源の瞬断および立ち上がり時の負荷による電圧低下など電源供給を継続もしくは停止の両方を制御することができる。

40

【発明の効果】**【0015】**

本発明のケーブル断線検知回路によれば、頻繁に屈曲が発生するケーブルにおいて電圧検知用リターン線を制御ICに接続することで容易にケーブル断線を検知することができる。これにより制御ICが電源供給を停止することで断線したケーブルの筐体等とのショートなどによる危険な状態を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 6 】

以下本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 7 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における断線検知回路の図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、1 は電力供給する電源供給側、2 は電源供給側 1 から電源供給を受ける被電源供給側である。電源 3 から負荷 4 への接続は電源供給線 6 を介して電源を供給している。また、13 は電源供給側 1 から電源供給線 6 への電圧を出力制御する SW 素子である。制御 IC 14 は SW 素子 13 を ON / OFF 制御するものである。リターン線 15 は被電源供給側 2 の電源電圧を電圧供給側 1 へ返すケーブルであり、制御 IC 14 へ被電源供給側 2 の電圧を連絡する。

10

【 0 0 1 9 】

かかる構成によれば電源供給線 4 の断線や被電源供給側 2 での異常による電圧降下が発生した場合、断線による開放状態または被電源供給側での短絡異常による電圧低下によってリターン線による制御 IC 14 への帰還電圧の低下が発生する。この状態を制御 IC 14 が検知し、SW 素子 13 へ電圧出力停止の信号を出力することで電源供給線 6 および被電源供給側 2 への電圧供給を停止することができる。これにより、電源供給線 6 への電源供給を停止することで、断線したケーブルの筐体へのショートなどによる危険な状態を回避することができる。

20

【 0 0 2 0 】

また、図 5 はリターン電圧が制御 IC 14 の定格電圧を超えている場合の回路図を示している。リターン線 15 を電圧変換素子 16 (ツェナーダイオード) に接続することで電圧を低下させ、その電圧をトランジスタのベース信号に使用し、制御 IC 14 への断線検出用信号として電源供給側 1 内部の他電源に利用することで上記断線検知回路を構成することができる。また、電圧変換素子 16 としてツェナーダイオードを設けたが、リセット IC などを接続して断線検出用の信号に用いることもできる。

【 0 0 2 1 】

次にケーブルは断線しているが断線したケーブルの断面が接触しているため電源供給が継続している状態 (レア断線状態と称す) における断線検知について説明する。リターン線 15 による電源供給側 1 への電圧波形が図 6 の場合、マイコンを用いた制御 IC 14 によって電圧が異常である時間 (断線によるリターン電圧低下時間) を内部クロックによって計測する。制御 IC 14 にて換算しているリターン電圧の異常時間が、設定した断線検出時間を超えた場合に SW 素子 13 に電圧供給停止の信号を出すことでケーブル断線状態を検知し、電源供給を停止することができる。これにより電源供給側 1 内部の電源 3 の瞬断などでも断線誤検出することなく安全に出力電圧を制御することが可能である。

30

【 0 0 2 2 】

(実施の形態 2)

図 7 は、本発明の実施の形態 2 の制御 IC を用いない断線検出回路の図である。図 7 において、図 1 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

40

【 0 0 2 3 】

図 7 において、制御 IC 14 にて最初の電源供給 ON 信号を入れた後はリターン線 15 の電圧を SW 素子 13 の ON 信号として直接用いることで複雑な制御をすることなく容易に断線検出を行うことができる。最初に SW 素子 13 が ON となることでリターン電圧が HI となる。この HI 信号を SW 素子 13 の ON 信号とすることで電源供給を継続する。断線が発生した場合、リターン電圧が LOW となる、これにより SW 素子 13 の ON 信号が LOW になるので電源供給を停止することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 4 】

本発明にかかるケーブル断線検知回路は、電圧検知用リターン線を用いることで容易に

50

ケーブル断線を検知することが可能となる。これにより異常状態での電源供給を停止することでケーブル断線による危険な状態を回避することができるので、ケーブル線により電源供給を実施している電子機器等の安全設計として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施の形態1におけるケーブル断線検知回路の説明図

【図2】従来のFUSEを用いた被電源供給側への電源供給停止回路の図

【図3】従来の疲れ寿命検知用ケーブルを用いた断線予知ケーブルおよび予知ケーブル断線検出システムの図

【図4】従来の電源供給経路の電圧降下を検出することによる断線検出装置の図

10

【図5】リターン電圧が制御ICの定格電圧を超えている場合のケーブル断線検知回路の説明図

【図6】レア断線状態におけるリターン電圧波形例の図

【図7】本発明の実施の形態2における制御ICを用いないケーブル断線検出回路の説明図

【符号の説明】

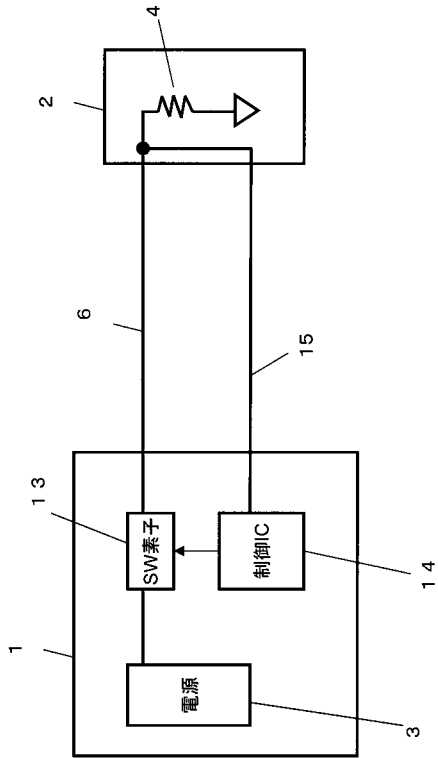
【0026】

- 1 電源供給側
- 2 被電源供給側
- 3 電源
- 4 負荷
- 5 ヒューズ
- 6 電源供給線
- 7 制御側
- 8 被制御側
- 9 信号ケーブル
- 10 断線検出用ケーブル
- 11 検出手段
- 12 電子制御装置
- 13 SW素子
- 14 制御IC
- 15 リターン線

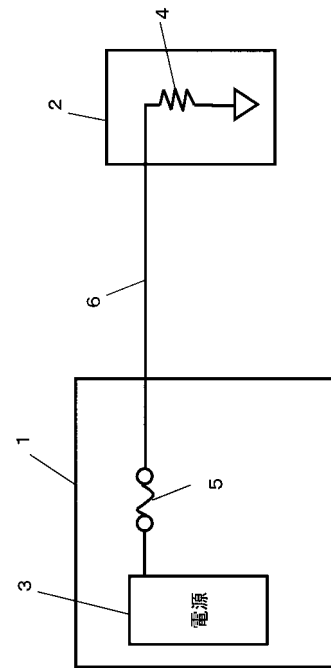
20

30

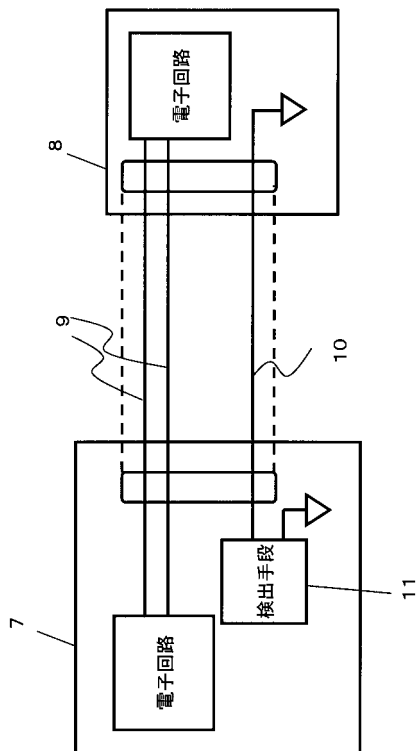
【図 1】



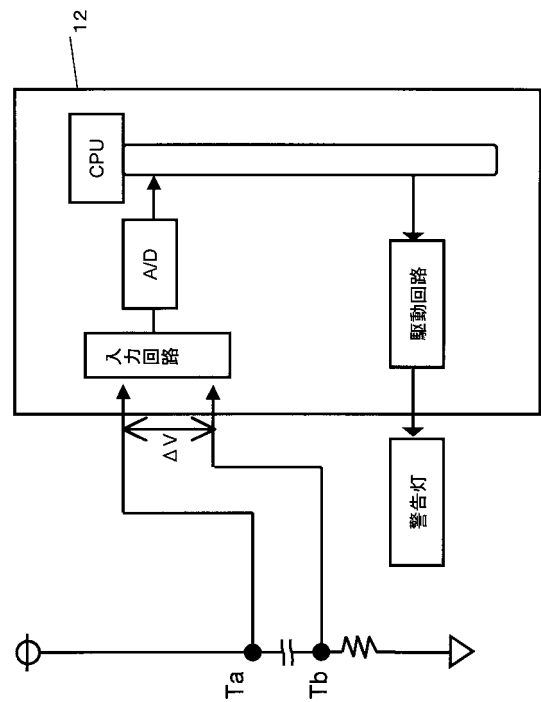
【図 2】



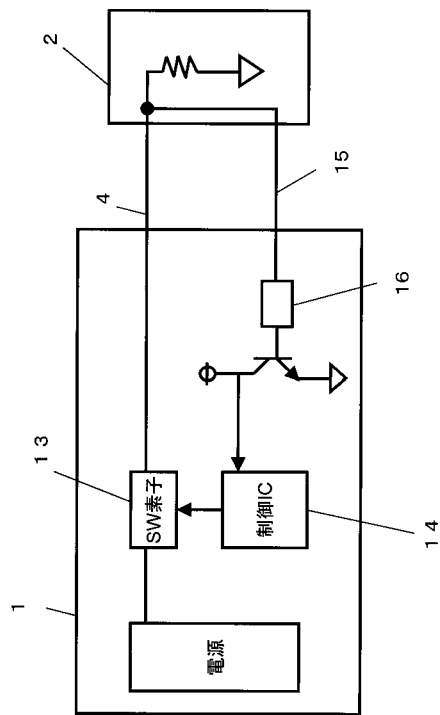
【図 3】



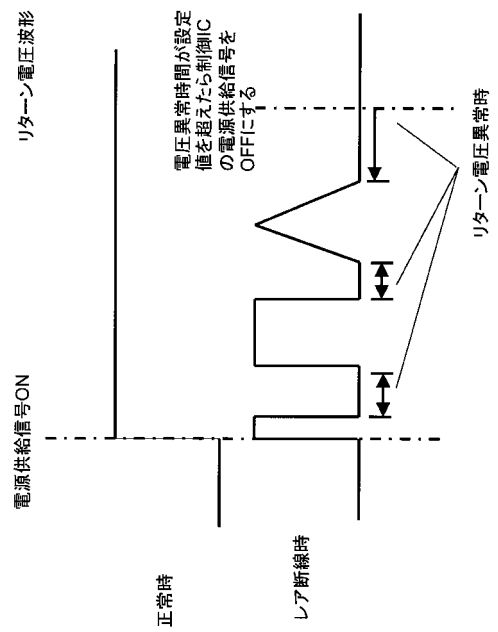
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

