

(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2012-14009
(P2012-14009A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 510	2H077
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 550	2H171
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 112	2H270
	G03G 15/08 507H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-151329 (P2010-151329)
(22) 出願日 平成22年7月1日 (2010.7.1)

(71) 出願人 00006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者 岡村 悠
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
Fターム(参考) 2H077 BA01 DB01 GA04
2H171 FA04 FA05 FA30 GA04 GA21
LA03 LA07 LA13 LA18 LA20
MA01 QA13 QA25 QB38 QC09
2H270 LA67 LD08 LD14 RA03 RA06
RA10 RA21 ZC03 ZC05

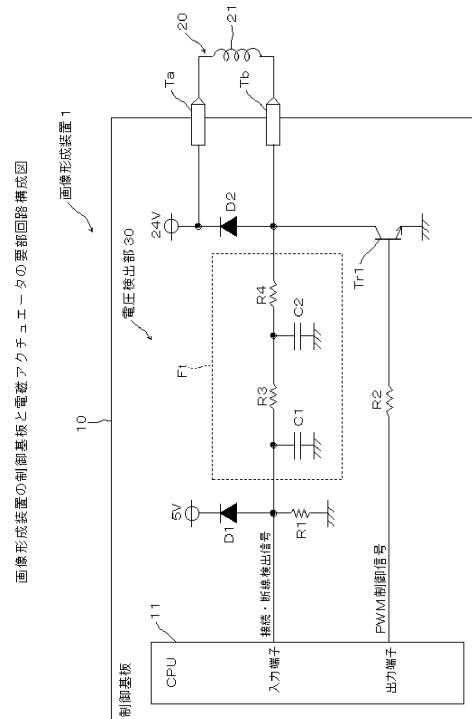
(54) 【発明の名称】 電磁アクチュエータ検査装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、電磁アクチュエータが接続されているか否か、接続されている電磁アクチュエータのソレノイドが断線しているか否かを検査する。

【解決手段】画像形成装置1は、CPU11の制御下で、トランジスタTr1が、電磁アクチュエータ20のソレノイド21への入力電力をPWM制御して、該電磁アクチュエータ20をPWM駆動するとともに、該電磁アクチュエータ20のPWM駆動におけるオフのタイミングにおいて、フィルタFt、ダイオードD1及び抵抗R1からなる電圧検出部30によって、電磁アクチュエータ20のソレノイド21に発生する電圧を検出してCPU11の入力端子に入力し、CPU11が、該検出電圧に基づいて電磁アクチュエータ20の接続の有無及びソレノイド21の断線の有無を判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁アクチュエータの駆動コイルへの入力電力を P W M 制御して、該電磁アクチュエータを P W M 駆動する駆動手段と、

前記駆動手段に P W M 信号を出力して前記電磁アクチュエータを P W M 駆動させる P W M 駆動制御手段と、

前記電磁アクチュエータの P W M 駆動におけるオフのタイミングにおいて、該電磁アクチュエータの前記駆動コイルに発生する電圧を検出する電圧検出手段と、

前記電圧検出手段の検出した電圧に基づいて、前記電磁アクチュエータの前記駆動手段への接続の有無と前記駆動コイルの断線の有無のうち少なくともいずれか一方を判定する判定手段と、

を備えていることを特徴とする電磁アクチュエータ検査装置。

【請求項 2】

前記駆動手段は、前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルに接続されているトランジスタであり、

前記 P W M 駆動制御手段は、前記トランジスタのベースに前記 P W M 信号を出力して該トランジスタをオン/オフ動作させて前記電磁アクチュエータを P W M 駆動させ、

前記電圧検出手段は、前記トランジスタと前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルとの接続点電圧を検出することを特徴とする請求項 1 記載の電磁アクチュエータ検査装置。

【請求項 3】

前記電圧検出手段は、前記トランジスタと前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルとの接続点電圧を積分した積分電圧を検出することを特徴とする請求項 2 記載の電磁アクチュエータ検査装置。

【請求項 4】

前記電圧検出手段は、前記トランジスタと前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルとの接続点電圧をダイオードでクランプした状態で検出することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載の電磁アクチュエータ検査装置。

【請求項 5】

可動部分を電磁アクチュエータで動作させて画像形成するとともに、該電磁アクチュエータの接続の有無及び断線の有無を検出する電磁アクチュエータ検査部を搭載する画像形成装置において、

前記電磁アクチュエータ検査部として、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の電磁アクチュエータ検査装置を搭載していることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電磁アクチュエータ検査装置及び画像形成装置に関し、詳細には、電磁アクチュエータが接続されているか否か、接続されている電磁アクチュエータのソレノイドが断線しているか否かを検査する電磁アクチュエータ検査装置及び該電磁アクチュエータ検査装置を搭載する画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

プリンタ装置、複写装置、ファクシミリ装置、複合装置塔の画像形成装置においては、アクチュエータが複数用いられており、例えば、モータ、クラッチ、ソレノイド等のコイルの電磁力を動力として利用する電磁アクチュエータが、用紙搬送、トナー供給、作像駆動等において利用されている。

【0003】

そして、画像形成装置においては、このような電磁アクチュエータが適切に接続されているか、断線しているかを検出する必要があるが、この検出方法としては、従来から、電磁アクチュエータを駆動させて、その負荷電流を電圧に変換して検出することで、電磁ア

10

20

30

40

50

クチュエータが接続されているか、電磁アクチュエータが断線しているかを検出方法が用いられている。

【0004】

ところが、このように電磁アクチュエータを駆動させて、その負荷電流を電圧に変換する方法にあっては、大きな負荷電流を電圧に変換するために大容量の検出抵抗が必要となること、また、負荷電流を流すために小さな抵抗値の検出抵抗を使用するために、変換される電圧値も小さな電圧値となり、電圧検出用のコンパレータが必要になることから、検出性能の向上及びコストの低減化が要望されている。

【0005】

また、従来、モータに過電流が流れた場合に出力を停止させる目的で、モータに流れる電流を抵抗で電圧に変換して、その電圧からモータに流れる過電流を過電流検知回路で検知し、過電流検知回路が過電流を検知している間、出力を停止させる技術が開示されている。この従来技術は、過電流検知回路がモータに流れる電流を検出することから、モータの接続・断線の検出にも利用することができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記公報記載の従来技術にあっては、過電流検知回路がモータに流れる電流を検出することから、モータの接続・断線の検出にも利用することができるが、なお、大容量の検出抵抗と電圧検出用のコンパレータが必要となり、検出性能の向上及びコストの低減化を図る上で、改良の必要があった。

20

【0007】

そこで、本発明は、電磁アクチュエータの接続及び断線の有無を高精度にかつ安価に検出する電磁アクチュエータ検査装置及び画像形成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】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために、PWM駆動制御手段の制御下で、駆動手段が、電磁アクチュエータの駆動コイルへの入力電力をPWM制御して、該電磁アクチュエータをPWM駆動するとともに、該電磁アクチュエータのPWM駆動におけるオフのタイミングにおいて、電圧検出手段によって、該電磁アクチュエータの該駆動コイルに発生する電圧を検出し、判定手段が、該検出電圧に基づいて前記電磁アクチュエータの接続の有無と前記駆動コイルの断線の有無のうち少なくともいずれか一方を判定することを特徴としている。

30

【0009】

また、本発明は、前記駆動手段が、前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルに接続されているトランジスタであり、前記PWM駆動制御手段が、該トランジスタのベースに前記PWM信号を出力して該トランジスタをオン/オフ動作させて該電磁アクチュエータをPWM駆動させ、前記電圧検出手段が、該トランジスタと該電磁アクチュエータの駆動コイルとの接続点電圧を検出することを特徴としてもよい。

【0010】

さらに、本発明は、前記電圧検出手段が、前記トランジスタと前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルとの接続点電圧を積分した積分電圧を検出することを特徴としてもよい。

40

【0011】

また、本発明は、前記電圧検出手段が、前記トランジスタと前記電磁アクチュエータの前記駆動コイルとの接続点電圧をダイオードでクランプした状態で検出することを特徴としてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、PWM駆動のオフのタイミングで、電磁アクチュエータの電圧を検出

50

するので、電磁アクチュエータの接続・断線の有無を正確にかつ安価に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例を適用した画像形成装置の制御基板と電磁アクチュエータの要部回路構成図。

【図2】トランジスタのコレクタ部分の電圧波形の一例を示す図。

【図3】接続・断線検出信号の信号波形の一例を示す図。

【図4】電磁アクチュエータ接続・断線検出処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施例は、本発明の好適な実施例であるので、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明によって不当に限定されるものではなく、また、本実施の形態で説明される構成の全てが本発明の必須の構成要件ではない。

【実施例1】

【0015】

図1～図4は、本発明の電磁アクチュエータ検査装置及び画像形成装置の一実施例を示す図であり、図1は、本発明の電磁アクチュエータ検査装置及び画像形成装置の一実施例を適用した画像形成装置1の制御基板10及び電磁アクチュエータ20の要部回路構成図である。

【0016】

図1において、画像形成装置1は、複写装置、プリンタ装置、複合装置等の電子写真方式またはインク噴射方式等の画像形成方式で用紙、フィルム等の被画像形成媒体（以下、単に、用紙という。）に画像を形成する。画像形成装置1は、この画像形成において、給紙動作、作像動作等を行うのに、電磁アクチュエータ20が用いられており、制御基板10の制御下で、電磁アクチュエータ20のソレノイド（駆動コイル）21をPWM駆動して、電磁アクチュエータ20の図示しない可動鉄心を稼働させて、電磁アクチュエータ20に割り当てられている動作を行わせる。

【0017】

制御基板10は、画像形成装置1の全体の制御を行うとともに、電磁アクチュエータ20の駆動制御及びアクチュエータ20の接続・断線検査を行うCPU11、抵抗R1、ダイオードD1、フィルタFt、ダイオードD2、トランジスタTr1及び抵抗R2等を搭載しており、端子Ta、Tbに電磁アクチュエータ20のソレノイド21が接続されている。

【0018】

CPU（PWM駆動制御手段、判定手段）11は、その出力端子が、抵抗R2を介してトランジスタTr1のベースに接続されており、トランジスタTr1は、そのエミッタが接地されている。抵抗R2は、波形整形用の抵抗であり、立上り時のオーバーシュート波形や立下り時のアンダーシュート波形の発生を防止している。トランジスタ（駆動手段）Tr1は、そのコレクタに、ダイオードD2を挟んで、端子Ta、Tbを介して電磁アクチュエータ20のソレノイド（駆動コイル）21が接続されているとともに、24Vが印加されている。CPU11は、抵抗R2を介してトランジスタTr1のベースに、PWM制御信号を出力し、トランジスタTr1は、ベースにPWM制御信号が入力されると、該PWM制御信号に応じて、オン/オフ動作して、トランジスタTr1の接地端子であるエミッタとコレクタとの間、すなわち、GND-コレクタ間に、図2に示すような0Vと24Vとの間で周期的に変化するパルス状のPWM駆動信号を発生させ、このPWM駆動信号を、端子Ta、Tbを介して電磁アクチュエータ20のソレノイド21に供給する。

【0019】

トランジスタTr1のコレクタに接続されているダイオードD2は、回生電流用のダイ

10

20

30

40

50

オードであり、電磁アクチュエータ20をPWM駆動させた場合におけるオフタイミング時の逆起電圧の発生を防止する。

【0020】

フィルタFtは、2つの抵抗R3、R4と2つのコンデンサC1、C2を備えた2段の積分回路であり、電磁アクチュエータ20をPWM駆動させた場合に、PWM制御周期で変動するトランジスタTr1のコレクタ部分の電圧を定電圧に変換して、電磁アクチュエータ20の接続・断線検出信号として生成する。

【0021】

ダイオードD1は、電圧クランプ用のダイオードであり、5V電源に接続されている。ダイオードD1は、フィルタFtによって生成された電磁アクチュエータ20の接続・断線検出信号を5V電源でクランプして、CPU11の入力端子に過電圧が印加されることを防止している。

10

【0022】

抵抗R1は、論理固定用の抵抗であり、電磁アクチュエータ20が未接続であったり、断線している場合に、CPU11の入力端子の論理が不定になることを防止している。

【0023】

上記フィルタFt、ダイオードD1、抵抗R1は、全体として、電磁アクチュエータ20のPWM駆動におけるオフのタイミングにおいて、該電磁アクチュエータ20のソレノイド(駆動コイル)21に発生する電圧を検出する電圧検出部(電圧検出手段)30として機能している。

20

【0024】

そして、トランジスタTr1によってPWM制御される電磁アクチュエータ20のソレノイド21に供給される駆動電圧のオンデューティ(Duty)と、フィルタFtで変換される定電圧の電圧値Vcntは、電磁アクチュエータ20の駆動電源を、Vcc(本実施例では、DC24V)、PWM制御のオンデューティを、D[%]としたとき、次式(1)で示す関係にある。

【0025】

$$V_{cnt} = V_{cc} \times (100 - D) / 100 \cdots (1)$$

次に、本実施例の作用について説明する。本実施例の画像形成装置1は、電磁アクチュエータ20をPWM制御駆動中に、電磁アクチュエータ20の接続・断線検出処理を行って、電磁アクチュエータ20が接続されているか否か、また、電磁アクチュエータ20のソレノイド21が断線しているか否かを安価にかつ高精度に検出する。

30

【0026】

本実施例の画像形成装置1は、画像処理装置1全体を制御するCPU11を搭載する制御基板10に、電磁アクチュエータ20のソレノイド21が接続されており、該制御基板10に搭載されているトランジスタTr1のベースに、CPU11の出力端子からPWM制御信号を出力して、トランジスタTr1を所定のオンデューティでオン/オフ動作させる。トランジスタTr1がオン/オフ動作することで、ダイオードD2を挟んだ端子Taと端子Tbに接続されている電磁アクチュエータ20のソレノイド21に該オンデューティでPWM制御されたPWM駆動電圧が印加され、電磁アクチュエータ20が駆動制御される。

40

【0027】

このときのトランジスタTr1のコレクタ部分の電圧波形は、上記図2のように示すことができ、PWM制御周期で、オン/オフを繰り返す。

【0028】

フィルタFtは、このときの電磁アクチュエータ20のソレノイド21の端子Tbの電圧、すなわち、トランジスタTr1のコレクタ部分の電圧を、定電圧に変換し、ダイオードD1で5V電源にクランプして接続・断線検出信号として、CPU11の入力端子に入力する。この接続・断線検出信号Saは、図3のように示すことができ、本実施例の画像形成装置1では、PWM制御のオンデューティ(Duty)が50%に設定されていて、

50

上記式(1)によって、フィルタFtによって12Vの定電圧に変換されるが、ダイオードD1によって、さらに5V近傍にクランプされるため、5V程度での定電圧に飽和する。

【0029】

そして、CPU11は、入力端子に入力される接続・断線検出信号の電圧に基づいて、電磁アクチュエータ20の接続・断線検出を行う。すなわち、電磁アクチュエータ20が接続され、断線もしていない場合には、CPU11の入力端子には5V程度の電圧が入力されるが、電磁アクチュエータ20が未接続、または、断線している場合には、CPU11の入力端子には、論理固定用の抵抗R1により接地レベル(GNDレベル)の電圧が入力されることになる。CPU11は、この入力電圧の電圧差を、High/Lowの論理で認識して、電磁アクチュエータ20が接続されているか、また、ソレノイド21が断線しているか否かの検出を行う。CPU11は、入力電圧がHighのときには、電磁アクチュエータ20が接続されていて、断線もしていない状態であると判断し、入力電圧がLowのときには、電磁アクチュエータ20が未接続、または、電磁アクチュエータ20のソレノイド21が断線している状態であると判断する。

10

【0030】

すなわち、CPU11は、図4に示すように、入力端子の入力電圧の論理がHighであるかチェックし(ステップS101)、入力電圧の論理がHighであると、電磁アクチュエータ20が接続されており、かつ、ソレノイド21が断線していない状態であると判定する(ステップS102)。

20

【0031】

ステップS101で、入力電圧の論理がLowであると、CPU11は、電磁アクチュエータ20が接続されていないか、または、電磁アクチュエータ20のソレノイド21が断線していると判定する(ステップS103)。

【0032】

そして、上記実施例において、CPU11の入力端子の入力電圧がHigh論理であると判断する閾値電圧Visの最小値を、2Vとした場合、上記(1)式及びダイオードD1による電圧クランプにより、PWM制御のオンデューティが0%(=入力電圧が5V)~91.6%(=入力電圧が2.016V)の範囲において、電磁アクチュエータ20の接続・断線の検出を行うことができる。

30

【0033】

このように、PWM制御のオンデューティが0%のときであっても、電磁アクチュエータ20の接続・断線の検出を行うことができるため、電磁アクチュエータ20を駆動させていないときにも、電磁アクチュエータ20の接続・断線の検出を行うことができる。

【0034】

このように、本実施例の画像形成装置1は、CPU11の制御下で、トランジスタTr1が、電磁アクチュエータ20のソレノイド(駆動コイル)21への入力電力をPWM制御して、該電磁アクチュエータ20をPWM駆動するとともに、該電磁アクチュエータ20のPWM駆動におけるオフのタイミングにおいて、フィルタFt、ダイオードD1及び抵抗R1からなる電圧検出部30によって、電磁アクチュエータ20のソレノイド21に発生する電圧を検出してCPU11の入力端子に入力し、CPU11が、該検出電圧に基づいて電磁アクチュエータ20の接続の有無及びソレノイド21の断線の有無を判定している。

40

【0035】

したがって、PWM制御駆動のオフのタイミングで、電磁アクチュエータ20のソレノイド21の電圧を検出することで、電磁アクチュエータ20の接続の有無及びソレノイド21の断線の有無を検出しているので、従来のような検出抵抗やコンパレータを用いることなく、電磁アクチュエータ20の接続の有無及びソレノイド21の断線の有無を高精度にかつ安価に検出することができる。

【0036】

50

また、本実施例の画像形成装置 1 は、CPU 11 からトランジスタ Tr 1 のベースへ PWM 信号を出力して、トランジスタ Tr 1 をオン/オフ動作させて、電磁アクチュエータ 20 を PWM 駆動させ、電圧検出部 30 が、トランジスタ Tr 1 と電磁アクチュエータ 20 のソレノイド 21 との接続点電圧を検出している。

【0037】

したがって、より一層安価かつ高精度に電磁アクチュエータ 20 の接続の有無及びソレノイド 21 の断線の有無を検出することができる。

【0038】

さらに、本実施例の画像形成装置 1 は、電圧検出部 30 が、トランジスタ Tr 1 と電磁アクチュエータ 20 のソレノイド 21 との接続点電圧を積分した積分電圧を検出している。

10

【0039】

したがって、電磁ソレノイド 20 の PWM 駆動のオン/オフのタイミングに関わらず、電磁アクチュエータ 20 の接続の有無及びソレノイド 21 の断線の有無を高精度にかつ安価に検出することができる。

【0040】

また、本実施例の画像形成装置 1 は、電圧検出部 30 が、トランジスタ Tr 1 と電磁アクチュエータ 20 のソレノイド 21 との接続点電圧をダイオード D 1 でクランプした状態で検出している。

【0041】

したがって、広範囲の PWM 駆動のオン/オフデューティにおいて、電磁アクチュエータ 20 の接続の有無及びソレノイド 21 の断線の有無を高精度にかつ安価に検出することができる。

20

【0042】

以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例で説明したものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明は、電磁アクチュエータを用いて可動部分を稼働させて画像形成する画像形成装置に利用することができる。

30

【符号の説明】

【0044】

- 1 画像形成装置
- 10 制御基板
- 11 CPU
- R1 抵抗
- D1 ダイオード
- Ft フィルタ
- D2 ダイオード
- Tr 1 トランジスタ
- R2 抵抗
- Ta、Tb 端子
- R3、R4 抵抗
- C1、C2 コンデンサ
- 20 電磁アクチュエータ
- 21 ソレノイド

40

【先行技術文献】

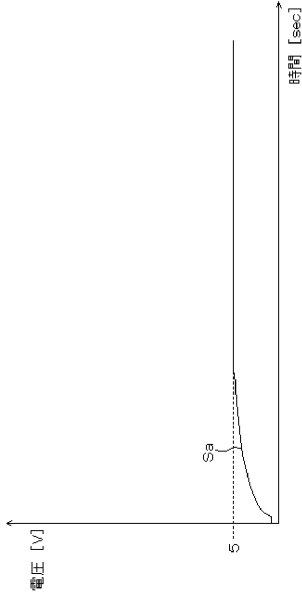
【特許文献】

【0045】

50

【 図 3 】

接続・断線検出信号の信号源形の一例を示す図。



【 図 4 】

電磁アクチュエータ接続・断線検出処理を示すフローチャート

