

(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2008-262443

(P2008-262443A)

(43) 公開日 平成20年10月30日(2008.10.30)

(51) Int.Cl.

G06F 11/30 (2006.01)

F 1

G06F 11/30 310C

テーマコード(参考)

5B042

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2007-105557 (P2007-105557)

(22) 出願日

平成19年4月13日 (2007.4.13)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(74) 代理人 100127661

弁理士 宮坂 一彦

(72) 発明者 松下 範夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 5B042 GB05 JJ13 JJ21 JJ24 JJ36

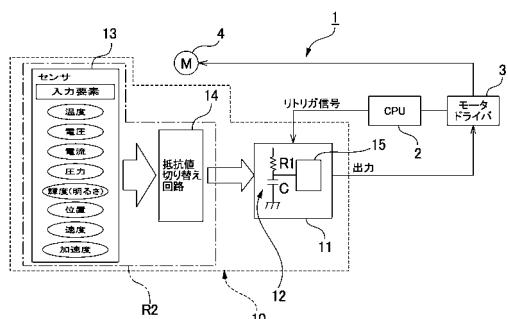
(54) 【発明の名称】ウォッチドッグタイマ

## (57) 【要約】

【課題】システムの動作中に、CPUの異常を検出するためのタイムアウト時間を変更することが可能なウォッチドッグタイマを提供することにある。

【解決手段】ウォッチドッグタイマ10のタイマ回路11には、抵抗R1およびコンデンサCを直列接続した積分回路12が外付けされている。抵抗R1には、モータによって加熱される位置に配置したサーミスタR2が並列接続されている。タイマ回路11のタイムアウト時間は、モータ駆動システム1の始動期間では抵抗R1によって長い時間に設定され、その後は、積分回路12の抵抗R1およびモータによって加熱されたサーミスタを経由する並列回路が形成されるので、積分回路12の抵抗値が小さな値に切り替わり、タイマ回路11のタイムアウト時間が初期設定されている時間よりも短い時間に切り替わる。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

CPUから一定の周期で入力されるリトリガ信号によってリセットされるタイマ回路と、

このタイマ回路に外付けされ、当該タイマ回路のタイムアウト時間を設定している抵抗およびコンデンサからなる積分回路と、

前記CPUによって制御される被制御機器又は当該被制御機器を構成する部品の状態を検出するセンサと、

このセンサの出力に基づき前記積分回路の抵抗値を少なくとも2段階に切り替える抵抗値切り替え回路とを有していることを特徴とするウォッチドックタイマ。10

**【請求項 2】**

請求項1に記載のウォッチドックタイマにおいて、

前記センサは、前記被制御機器又は当該被制御機器を構成する部品の発熱量、発光量、圧力、電圧、電流、位置、速度および加速度のうちの少なくとも一つの状態を検出するものであることを特徴とするウォッチドックタイマ。

**【請求項 3】**

請求項1または2に記載のウォッチドックタイマにおいて、

前記抵抗値は第1の値に初期設定されており、

前記抵抗値切り替え回路は、前記センサの出力レベルが予め定めた値を超えると、前記抵抗値を前記第1の値よりも小さな第2の値に切り替えて、前記タイマ回路のタイムアウト時間を短い時間に切り替えることを特徴とするウォッチドックタイマ。20

**【請求項 4】**

請求項1ないし3のうちのいずれかの項に記載のウォッチドックタイマにおいて、

前記積分回路の前記抵抗に並列接続されており、前記被制御機器の温度に応じて抵抗値が変化する感熱素子を有し、

当該感熱素子が、前記センサおよび前記抵抗値切り替え回路として機能することを特徴とするウォッチドックタイマ。

**【請求項 5】**

請求項3に記載のウォッチドックタイマにおいて、

前記積分回路の前記抵抗に、スイッチングトランジスタを介して並列接続された付加抵抗を有し、30

前記抵抗値切り替え回路は、前記センサの出力レベルが予め定めたしきい値を上回った場合あるいは下回った場合に、前記スイッチングトランジスタをオンして前記積分回路の抵抗値を低い値に切り替えることを特徴とするウォッチドックタイマ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリンタなどの電子機器システムに搭載されているCPUの異常を監視するウォッチドッグタイマに関する。更に詳しくは、システムの動作中に、CPUの異常を検出するためのタイムアウト時間を変更することが可能なウォッチドッグタイマに関する。40

**【背景技術】****【0002】**

システムに搭載されているCPUが正常に動作しているか否かを監視するためにウォッチドッグタイマが用いられている。ウォッチドッグタイマは、所定時間(タイムアウト時間)でタイムアップするタイマ回路を備えており、ここに監視対象のCPUからリトリガ信号が一定の周期で入力されてタイマ回路がリトリガされ、タイムカウントがリセットされてタイムアップ信号が出力されないようになっている。

**【0003】**

CPUが正常に動作している場合にはタイムアップ前にタイマ回路にリトリガ信号が入力されるのでタイムアップ信号が出力されることがない。これに対して、CPUが停止又

は暴走などの異常状態にある場合にはタイマ回路にリトリガ信号が入力されないので、タイマ回路はリセットされることなくタイムアップし、タイムアップ信号を出力する。このタイムアップ信号によって、例えば、システムがリセット（初期化）されるなど強制的に停止させられ、これにより、CPUおよび、CPUによって駆動制御されている被制御機器の故障が未然に防止される。

#### 【0004】

このようなウォッチドックタイマは特許文献1に開示されており、当該文献においては、外部からの操作入力によりタイムアウト時間を設定可能となっており、これにより、ウォッチドックタイマに汎用性を持たせている。

#### 【特許文献1】特開平5-61725号公報

10

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

ここで、ウォッチドックタイマとしては、外付けの抵抗およびコンデンサからなる積分回路の時定数によってタイムアウト時間が設定されているものがある。この場合には、システム組み込み時にシステムに適したタイムアウト時間となるように積分回路が設定される。すなわち、システムの初期化中にタイムアップ信号が出力されてシステムが停止してしまうことのないように、タイムアウト時間を初期化開始からCPUがリトリガ信号を出力可能になるまでの時間よりも長い時間に設定される。

#### 【0006】

20

一方、システムに搭載されている機器の中には、CPUが異常状態に陥ったままで運転が継続されると短時間のうちに破損してしまうものがある。例えば、モータがシステムに搭載されている場合には、CPUの暴走によりモータが過剰回転して発煙、焼損することがある。このような弊害を防止するためには、ウォッチドッグタイマのタイムアウト時間をできるだけ短く設定しておくことが望ましい。

#### 【0007】

しかしながら、上記のように、タイムアウト時間は初期化時にCPUがリトリガ信号を出力可能になるまでの時間よりも短い時間に設定することはできない。このため、初期化にかかる時間が長い場合には、ウォッチドッグタイマを搭載しても、そのシステムの安全性を確保することができないという問題がある。

30

#### 【0008】

本発明の課題は、このような点に鑑みて、システムの動作中に、CPUの異常を検出するためのタイムアウト時間を変更することが可能なウォッチドッグタイマを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記課題を解決するために、本発明のウォッチドックタイマは、

監視対象のCPUから一定の周期で入力されるリトリガ信号によってリセットされるタイマ回路と、

このタイマ回路に外付けされ、当該タイマ回路のタイムアウト時間を設定している抵抗およびコンデンサからなる積分回路と、

40

監視対象の前記CPUによって制御される被制御機器又は当該被制御機器を構成する部品の駆動状態を検出するセンサと、

このセンサの出力に基づき前記積分回路の抵抗値を少なくとも2段階に切り替える抵抗値切り替え回路とを有していることを特徴としている。

#### 【0010】

例えば、前記センサによって、前記被制御機器又は当該被制御機器を構成する部品の発熱量、発光量、圧力、電圧、電流、位置、速度および加速度のうちの少なくとも一つの状態を検出すればよい。

#### 【0011】

50

また、前記抵抗値を第1の値に初期設定しておき、前記抵抗値切り替え回路は、前記センサの出力レベルが予め定めた値を超えると、前記抵抗値を前記第1の値よりも小さな第2の値に切り替えて、前記タイマ回路のタイムアウト時間を短い時間に切り替えるようにすればよい。

#### 【0012】

本発明によれば、センサから出力される信号のレベルに応じて積分回路の抵抗値が変化して、ウォッチャックタイマのタイムアウト時間が変更される。システムの動作中にタイムアウト時間を変更することができるので、システムの初期化時には、タイムアウト時間をCPUがリトリガ信号を出力可能になるまでの時間よりも長い時間に設定しておき、システムの動作中において、被制御機器の発熱量、電流、電圧などが増加して異常状態になったことがセンサによって検出された場合には、タイムアウト時間を短い時間に切り替えて、異常状態での駆動を直ちに止めることができる。10

#### 【0013】

ここで、被制御機器の発熱状態に基づきタイムアウト時間を変更する場合には、例えば、感熱素子であるサーミスタを、前記積分回路の前記抵抗に並列接続すると共に、前記被制御機器の温度を検出可能な位置に配置しておけばよい。

#### 【0014】

また、前記積分回路の前記抵抗に、スイッチングトランジスタを介して付加抵抗を並列接続しておき、前記センサの出力レベルが予め定めたしきい値を上回った場合あるいは下回った場合に、前記抵抗値切り替え回路により前記スイッチングトランジスタをオンして、前記積分回路の抵抗に付加抵抗を並列接続して、当該積分回路の抵抗値を小さくするようにしてよい。20

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明のウォッチャックタイマでは、センサから出力される信号のレベルが変化するとき、積分回路の抵抗値が変化するのでウォッチャックタイマのタイムアウト時間が変更される。システムの動作中にタイムアウト時間を変更することができるので、システムの初期化時には、タイムアウト時間をCPUがリトリガ信号を出力可能になるまでの時間よりも長くしておいて、システムの動作中には、タイムアウト時間をそれよりも短い時間に変更することができる。また、システムによっては、システムの動作中のタイムアウト時間を初期化時におけるタイムアウト時間よりも長くすることもできる。システムの動作中にセンサが検出する環境の変化に対応させて、タイムアウト時間を変更できるので、環境の変化に応じてシステムに搭載されているCPUが正常に動作しているか否かを検出するタイミングを変更することができる。30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

以下に、図面を参照して、本発明を適用したウォッチャックタイマの実施の形態を説明する。

#### 【0017】

図1は、ウォッチャックタイマが組み込まれているプリンタなどに搭載されているモータ駆動システムを示す概略ブロック図である。モータ駆動システム1は、CPU2と、モータドライバ3を介してCPU2によって駆動制御されるモータ4と、CPU2が正常に動作しているか否かを監視するウォッチャックタイマ10とを備えている。40

#### 【0018】

ウォッチャックタイマ10は、監視対象のCPU2から一定の周期で入力されるリトリガ信号によってリセットされるタイマ回路11と、このタイマ回路11を構成する单安定マルチバイブレータIC15およびこれに外付けされて当該タイマ回路11のタイムアウト時間を設定している抵抗R1およびコンデンサからなる積分回路12と、監視対象のCPU2によって駆動制御される被制御機器であるモータ4の駆動状態を検出するセンサ13と、このセンサ13の出力に基づき積分回路12の抵抗値を少なくとも2段階に切り替えるための抵抗値切り替え回路14と、モータ4の駆動状態を監視するためのセンサ15とを備えている。50

替える抵抗値切り替え回路 14 とを有している。

【0019】

CPU2 からタイマ回路 11 に入力されるリトリガ信号は一定の周期で CPU2 から出力されているものであり、この間隔は、抵抗 R1 およびコンデンサ C により初期設定されているタイマ回路 11 のタイムアウト時間よりも短く設定されている。CPU2 が正常に動作している間は、リトリガ信号はタイマ回路 11 がタイムアップする前に当該タイマ回路 11 に入力され、タイマ回路 11 がリセットされる。したがって、タイマ回路 11 からタイムアップ信号が出力されることがない。

【0020】

これに対して、CPU2 が停止又は暴走などの異常状態にある場合には、CPU2 からリトリガ信号が一定の周期で出力されなくなるので、タイマ回路 11 がタイムアップしてタイムアップ信号が出力される。このタイムアップ信号は強制遮断信号として例えばモータドライバ 3 に入力される。モータドライバ 3 はタイムアップ信号が入力されるとモータ 4 への通電を停止するなど強制停止されるようになっている。

10

【0021】

図 2 はウォッチドッグタイマの具体的な構成例を示す回路図である。ウォッチドックタイマ 10 のタイマ回路 11 は、抵抗 R1 およびコンデンサ C が直列接続された積分回路 12 と、当該積分回路 12 が外付けされている単安定マルチバイブレータ IC15 を備えている。積分回路 12 には駆動電圧 VCC が入力されており、出力は単安定マルチバイブルエタ IC15 の R<sub>X</sub> / C<sub>X</sub> ポートに入力される。CPU2 からのリトリガ信号は A (反転信号) ポートに入力され、Q ポートからはタイムアップ信号が出力されるようになっている。CLR (反転信号) ポートにはウォッチドッグタイマ 10 を初期化するための信号が入力される。なお、CPU2 からのリトリガ信号は B ポートに入力することもできる。タイマ回路 11 のタイムアウト時間は公知のように、積分回路 12 によって設定されており、その抵抗値と静電容量との積から成る時定数に比例する。

20

【0022】

次に、積分回路 12 における抵抗 R1 にはサーミスタ R2 が並列接続されている。サーミスタ R2 は CPU2 の被制御機器であるモータ 4 の近傍に配置されており、モータ 4 が始動して発熱すると、サーミスタ R2 がモータ 4 によって加熱される。本例のサーミスタ R2 は、その加熱温度が高くなるとサーミスタ抵抗値が自然対数から成る特性に従って急激に小さくなる特性を備えている。

30

【0023】

したがって、モータ 4 が加熱された運転状態では、積分回路 12 では抵抗 R1 およびサーミスタ R2 の並列回路を介して電流が流れ、当該積分回路 12 の抵抗値が常温時の抵抗値に対して小さな値に切り替わる。この結果、タイマ回路 11 のタイムアウト時間が、抵抗 R1 およびコンデンサ C によって設定されている初期設定時間よりも短い時間に切り替わる。よって、サーミスタ R2 は、抵抗値切り替え回路 14 およびセンサとして機能する。

【0024】

このように、本例では、モータ駆動システム 1 の始動時からモータ 4 が所定温度に加熱されるまでの間は、ウォッチドックタイマ 10 のタイムアウト時間が初期設定された長い時間とされ、その後のシステム稼動中においては、タイムアウト時間が初期設定されたタイムアウト時間よりも短い時間に切り替わる。この切り替わり後のタイムアウト時間は、リトリガ信号の発生周期よりも長い時間ではあるが、初期設定されたタイムアウト時間よりも短い時間であるので、CPU2 に異常が発生した場合などにおいては、迅速にタイムアップ信号がモータドライバ 3 に出力され、これが強制停止させられる。よって、CPU2 に異常が発生した場合などにおいて、モータ 4 が焼損するなどの大きな損傷が発生することを未然に防止できる。

40

【0025】

なお、温度上昇に応じて抵抗値が漸減する特性のサーミスタを積分回路の抵抗 R1 に並

50

列接続しておき、モータ4の温度の上昇に対応させてウォッチドッグタイマ10のタイムアウト時間を漸減させようすることも可能である。また、システムに搭載する機器によっては、検出している温度の上昇に応じて抵抗値が増大する逆特性の感熱素子を搭載しておき、機器の温度の上昇に応じてウォッチドッグタイマ10のタイムアウト時間を長い時間に変更することも可能である。

#### 【0026】

(センサおよび抵抗値切り替え回路の別の例)

上記の例では、温度を検出してウォッチドッグタイマ10のタイムアウト時間を変更していたが、CPUによって制御される被制御機器の温度以外の駆動状態を検出してウォッチドッグタイマのタイムアウト時間を変更することもできる。

10

#### 【0027】

図3は、被制御機器の駆動電圧を検出する電圧センサの出力に基づき積分回路の抵抗値を切り替える抵抗値切り替え回路の例を示してある。この抵抗値切り替え回路14Aは、電圧センサによる検出電圧 $V_x$ と基準電圧 $V_{CC1}$ を比較するオペアンプOPと、このオペアンプOPの出力によりオンオフ制御されるスイッチングトランジスタTrと、このスイッチングトランジスタTrを介して積分回路12の抵抗R1に並列接続される付加抵抗R3とを備えている。検出電圧 $V_x$ が基準電圧 $V_{CC1}$ を上回ると、スイッチングトランジスタTrがオンに切り替わり、付加抵抗R3が積分回路12の抵抗R1に並列接続された回路が形成される。これにより積分回路12の抵抗値が小さな値に切り替わり、これに伴って、タイマ回路11のタイムアップ時間が初期設定されている長い時間から短い時間に切り替わる。

20

#### 【0028】

図4は、被制御機器の駆動電流を検出する電流センサの出力に基づき積分回路の抵抗値を切り替える抵抗値切り替え回路の例を示してある。この抵抗値切り替え回路14Bは、電流センサ16による検出電流がベースに供給されるトランジスタTr1と、このトランジスタTr1によってオンオフされるスイッチングトランジスタTr2と、このスイッチングトランジスタTr2を介して積分回路12の抵抗R1に並列接続される付加抵抗R4とを備えている。検出電流が所定値を超えると、スイッチングトランジスタTr2がオンして、付加抵抗R4が積分回路12の抵抗R1に並列接続された状態となる。この結果、積分回路12の抵抗値が小さくなり、これに伴って、タイマ回路11のタイムアップ時間が初期設定時間よりも短い時間に切り替わる。

30

#### 【0029】

センサを用いることにより、システムの動作中にセンサが検出する環境の変化に対応させてタイムアウト時間を変更できるので、環境の変化に応じてシステムに搭載されているCPUが正常に動作しているか否かを検出するタイミングを変更することができる。センサは、システム又はシステムを構成する部品の発熱量(サーミスタ)、発光量(フォトトランジスタ)、圧力(圧力センサ)、電圧(圧電センサ)、電流(IV変換)、位置(変位センサ)、速度(ロータリーエンコーダ)、加速度(加速度センサ)などを検出するものでよい。これらの出力を直接、又は增幅やインピーダンス変換等して、積分回路12の時定数にフィードバックすることができる。

40

#### 【0030】

(その他の実施の形態)

なお、上記の各例では、ウォッチドッグタイマ10に入力されるリトリガ信号はCPU2から一定の周期で供給される。この代わりに、センサから出力される信号のレベルに応じて、CPUから出力されるリトリガ信号の周期を変更するようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図1】ウォッチドッグタイマが組み込まれているモータ駆動システムの概略ブロック図である。

【図2】サーミスタを用いたウォッチドッグタイマの例を示すブロック図である。

50

【図3】センサおよび抵抗値切り替え回路の別の例を示すブロック図である。

【図4】センサおよび抵抗値切り替え回路の別の例を示すブロック図である。

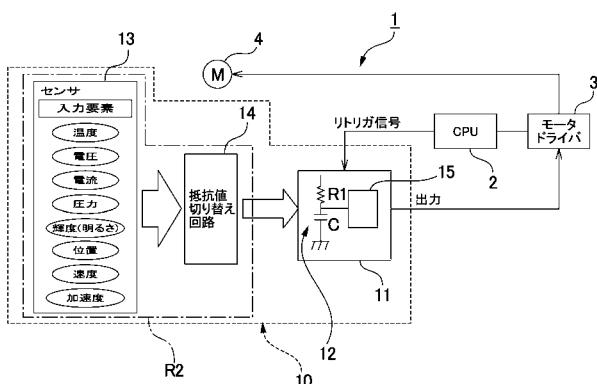
【符号の説明】

【0032】

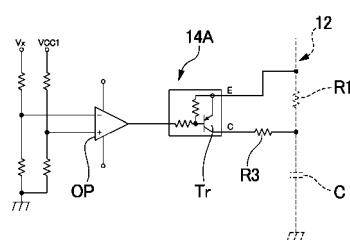
1 モータ駆動システム、2 CPU、3 モータドライバ、4 モータ、10 ウオッヂドッグタイマ、11 タイマ回路、12 積分回路、13 センサ、14, 14A, 14B 抵抗値切り替え回路、15 単安定マルチバイブレータIC、16 電流センサ、C コンデンサ、OP オペアンプ、R1 抵抗、R2 感熱素子(サーミスタ)、R3, R4 付加抵抗、Tr, Tr1, Tr2 スイッチングトランジスタ、VCC 駆動電圧、VCC1 基準電圧、Vx 検出電圧

10

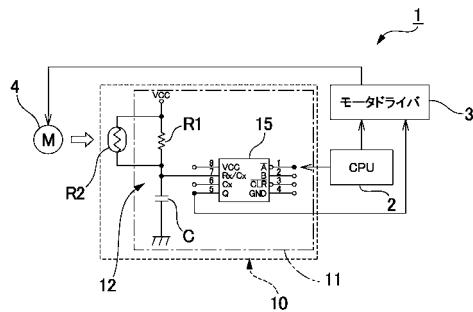
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

