

(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2010-68849

(P2010-68849A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.
D05B 59/02 (2006.01)F I
D05B 59/02テーマコード (参考)
3B150

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-236474 (P2008-236474)
(22) 出願日 平成20年9月16日 (2008.9.16)(71) 出願人 000003399
J U K I 株式会社
東京都調布市国領町8丁目2番地の1
(74) 代理人 100081282
弁理士 中尾 俊輔
(74) 代理人 100085084
弁理士 伊藤 高英
(74) 代理人 100095326
弁理士 畑中 芳実
(74) 代理人 100115314
弁理士 大倉 奈緒子
(74) 代理人 100117190
弁理士 玉利 房枝
(74) 代理人 100120385
弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

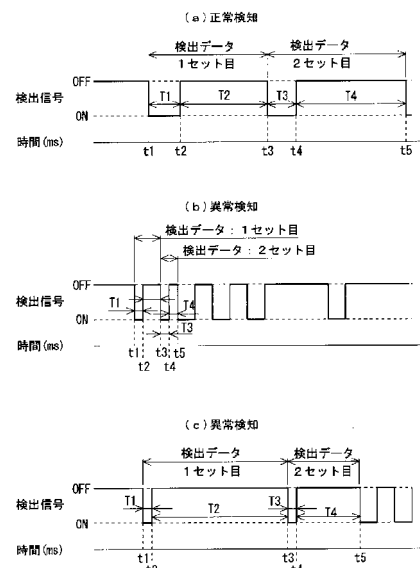
(54) 【発明の名称】 下糸残量検知装置

(57) 【要約】

【課題】下糸の残量を確実に検知することのできる下糸残量検知装置を提供する。

【解決手段】反射型光センサ2と、ボビン3の下糸Sが巻回される軸3aの外周面の一部に配設された光反射部4と、各部の動作の制御を司るための制御手段5とを設けるとともに、制御手段5は、反射型光センサ2が反射光を受光するオン状態の時間と、これに続く反射型光センサ2が反射光を受光しないオフ状態の時間とに基づいて下糸Sの残量検知を行うように形成する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を照射する発光器と光を受光する受光器とを備えた反射型光センサと、
ボビンの下系が巻回される軸の外周面の一部に配設され前記発光器が照射した光を反射して前記受光器に受光させる光反射部と、
前記受光器から出力される検出信号から下系の残量を判別する制御手段とを備えた下系残量検知装置において、
前記制御手段は、
前記光反射部で覆われていない部分のボビン軸の周長と光反射部の周方向長さの割合に対応した閾値を予め記憶し、
前記反射型光センサが反射光を受光しないオフ状態の時間と前記反射型光センサが反射光を受光するオン状態の時間との割合が前記閾値になるときに下系の残量を検知するように形成されていることを特徴とする下系残量検知装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、複数の前記オフ状態又は複数のオン状態の時間の少なくとも一方の時間のばらつき度が、予め記憶した範囲データ内であるときに下系の残量を検知したと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の下系残量検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、ボビンに巻回された下系の残量を検知するのに好適な下系残量検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、工業用マシンなどのマシン、特に、自動玉縁縫製機には、ボビンから下系が完全になくなる前にボビンの交換時期を知るために、ボビンに巻回されている下系の残量を検知する下系残量検知装置が用いられている。（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

図 4 は従来の下系残量検知装置の一例を示すものであり、従来の下系残量検知装置 101 は、反射型光センサ 102 と、ボビン 103 の下系 S が巻回される軸 103 a の外周面の一部に配設された光反射部 104 と、各部の動作の制御を司るための制御手段 105 とを有している。そして、反射型光センサ 102 は、図示しない CPU およびメモリを有する制御手段 105 に電氣的に接続されている。

30

【0004】

このような構成からなる従来の下系残量検知装置 101 によれば、反射型光センサ 102 は、少なくとも縫製中において、回転しているボビン 103 の軸 103 a に向かって発光器から光を照射し、受光器により反射光の受光の有無を検出してその検出信号を制御手段 105 に送出する。

【0005】

この時、ボビン 103 に巻回されている下系 S の残量が多いときには、軸 103 a の表面とともに光反射部 104 が下系 S により覆われているので、反射型光センサ 102 は反射光を受光しないオフ状態をあらわす検出信号（OFF）を連続的に制御手段 105 に出力する。そして、マシンの縫製動作にともなう下系 S の消費により、ボビン 103 に巻回されている下系 S の残量が少なくなると軸 103 a の表面が外部に露出すると、発光器から照射された光がボビン 103 とともに回転している光反射部 104 で反射されて戻ってくるので、反射型光センサ 102 は反射光の受光によるオン状態をあらわす検出信号（ON）を断続的に制御手段 105 に出力する。そして、オン状態をあらわす検出信号を断続的に受けた制御手段 105 は、反射型光センサ 102 からの検出信号が切り替わるのをトリガにして、下系 S の残量、すなわちボビン 103 から下系 S が完全になくなる前のボビン 103 a の交換時期を検知するようになっている。

40

50

【 0 0 0 6 】

例えば、図 5 (a) に示すように、検出信号が O F F から O N (O N から O F F でもよい) に 1 回でも切り替わったら下系 S の残量検知をするようになっている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 0 8 - 0 8 0 3 9 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来の下系残量検知装置 1 0 1 においては、白色や光沢のある下系が巻回されている場合、下系 S の残量が多くても下系 S が反射する反射光により、図 5 (b) および (c) に示すように、検出信号が O F F から O N に切り替わってしまい、下系残量の誤検知が発生するという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

そこで、従来の下系残量検知装置 1 0 1 においては、光量の強い反射型光センサ 1 0 2 を用いることができず、使用に適した光量の反射型光センサ 1 0 2 を選別して使用しなければならないという問題点もあった。

【 0 0 1 0 】

そこで、下系の残量を確実に検知することのできる下系残量検知装置が求められている。

【 0 0 1 1 】

本発明はこの点に鑑みてなされたものであり、下系の残量を確実に検知することのできる下系残量検知装置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】

【 0 0 1 2 】

前述した目的を達成するため特許請求の範囲の請求項 1 に係る本発明の下系残量検知装置の特徴は、光を照射する発光器と光を受光する受光器とを備えた反射型光センサと、ボビンの下系が巻回される軸の外周面の一部に配設され前記発光器が照射した光を反射して前記受光器に受光させる光反射部と、前記受光器から出力される検出信号から下系の残量を判別する制御手段とを備えた下系残量検知装置において、前記制御手段は、前記光反射部で覆われていない部分のボビン軸の周長と光反射部の周方向長さの割合に対応した閾値を予め記憶し、前記反射型光センサが反射光を受光しないオフ状態の時間と前記反射型光センサが反射光を受光するオン状態の時間との割合が前記閾値になるときに下系の残量を検知するように形成されている点にある。そして、このような構成を採用したことにより、オフ状態の時間とオン状態の時間との割合に基づいて下系の残量を検知するから、ボビンの回転数の変化に影響されることなく、また、ボビンに白色や光沢のある下系が巻回されている場合でも下系からの反射光により下系残量の誤検知が発生するのを確実に回避することができる。その結果、下系の種類にかかわらず下系残量を確実に検知することができる。したがって、ボビンから下系が完全になくなる前にボビンの交換時期を知ることができる。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 に係る本発明の下系残量検知装置の特徴は、請求項 1 において、前記制御手段は、複数の前記オフ状態又は複数のオン状態の時間の少なくとも一方の時間のばらつき度 (複数時間の平均値に対する各時間の割合) が、予め記憶した範囲データ内であるときに下系の残量を検知したと判断するように形成されている点にある。そして、このような構成を採用したことにより、ボビンに白色や光沢のある下系が巻回されている場合において、請求項 1 の上記時間の割合が偶然に閾値になることで下系残量を検知したとしても、この範囲データとの比較により二重チェックすることができるので、下系残量の誤検知が発生するのを精度よく回避することができる。したがって、ボビンから下系が完全になくなる前にボビンの交換時期を知ることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明に係る下系残量検知装置によれば、オン状態の時間とオフ状態の時間とに基づいて下系の残量を検知するので、ボビンに白色や光沢のある下系が巻回されている場合でも下系からの反射光により下系残量の誤検知が発生するのを確実に回避することができる。その結果、下系の種類にかかわらず下系残量を確実に検知することができるなどの優れた効果を奏する。したがって、ボビンから下系が完全になくなる前にボビンの交換時期を知ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を図面に示す実施形態により説明する。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明に係る下系残量検知装置の実施形態の要部を示す構成図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、本実施形態の下系残量検知装置 1 は、反射型光センサ 2 と、軸 3 a とフランジ 3 b とからなるボビン 3 のうち下系 S が巻回される軸 3 a の外周面の一部に配設された光反射部 4 (図 1 に誇張して示す。) と、前記反射型光センサ 2 から出力される検出信号から下系の残量を判別する制御手段 5 とを有している。

【 0 0 1 8 】

前記反射型光センサ 2 は、発光器および受光器 (共に図示せず。) を備えており、発光器によりボビン 3 の軸 3 a の表面に向かって光を照射し、軸 3 a の表面の光反射部 4 で反射された反射光を受光器により受光することができるように形成されている。この反射型光センサ 2 は、図示しない I / F (インターフェース) を介して制御手段 5 に電氣的に接続されており、制御手段 5 から送出される制御指令に基づいて、発光器からの光の照射および照射停止のタイミングなどが制御されるようになっている。そして、反射型光センサ 2 は、受光器が検出した反射光の検出状態、すなわち反射光を受光しないオフ状態をあらわす検出信号 (O F F) と、反射光の受光によるオン状態をあらわす検出信号 (O N) を制御手段 5 に出力することができるようになっている (図 3)。なお、反射型光センサ 2 は、照射する光が光反射部 4 の移動経路に臨むように配置されている。

20

【 0 0 1 9 】

前記光反射部 4 は、反射型光センサ 2 からの光の照射を反射して、反射光を反射型光センサ 2 に戻すためのものである。この光反射部 4 は、図 1 (b) に示すように、ボビン 3 の軸 3 a の外周面の一部に配設されている。本実施形態の光反射部 4 は、軸 3 a の円周の 1 / 5 程度を覆うように、すなわち、光反射部 4 に覆われていない部分の軸 3 a の周長 L 1 と、光反射部 4 の周方向の長さ L 2 との割合が 4 : 1 の程度に形成されている。

30

【 0 0 2 0 】

前記光反射部 4 としては、光を反射する反射テープ、反射テープと同等の機能を有する反射膜および塗料などを挙げることができる。なお、反射テープとしては、透明な表面フィルムと反射フィルムとの間に多数のガラスビーズを挟み込んで形成されたものであってもよい。

【 0 0 2 1 】

40

前記光反射部 4 は、軸 3 a の外周面に配設したり、軸 3 a の外周面の一部に凹溝を形成し、この凹溝の底面に配設したりしてボビン 3 に一体化されている。なお、光反射部 4 を軸 3 a の周方向に沿って複数箇所に設けてもよい。この場合でも、オフ時間とオン時間の割合を演算して予め記憶した閾値と比較することで下系残量を正確に検知することができる。また、複数のオフ時間又はオン時間のばらつき度を範囲データと比較することで下系残量を正確に検知することができる。

【 0 0 2 2 】

前記制御手段 5 は、下系残量検知装置 1 の各部の動作の制御を司るためのものであり、マイクロコンピュータと同様に、少なくとも演算部として機能する C P U 6 (M P U であってもよい。)、プログラムやデータを記憶する記憶部として機能するメモリ 7 および図

50

示しないシステム・コントローラなどを有している。

【0023】

前記CPU6は、従来公知の如く、ALUやアキュムレータなどから構成された演算部、命令レジスタや命令デコーダや制御信号発信回路などから構成された制御部、プログラム・カウンタやスタック・ポインタや汎用レジスタ（内部レジスタ）などから構成されたレジスタ部を有するものであり、その詳しい説明については省略する。

【0024】

前記メモリ7は、少なくともそれぞれ適宜な容量のROM8およびRAM9を有している。

【0025】

前記ROM8には、少なくとも初期設定動作を行うプログラムおよびそのデータや、下系残量検知装置1の動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータが記憶されている。

10

【0026】

なお、ROM8としては、データを書き換えて保存する必要がある場合などには、データの消去と書き込みとを行うことのできるEEPROM、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられるようになっている。なお、ROM8としては、データの読み出し専用のものと、データの消去と書き込みとを行うことのできるものとを併用してもよい。この場合、データの消去と書き込みとを行う不揮発性メモリとしては、着脱自在なメモリカードあるいはフラッシュメモリであってもよい。

20

【0027】

前記RAM9は、少なくともCPU6による演算データおよび中間データなどを記憶するワークエリアとして用いられており、CPU6が処理動作を行う際には、必要なプログラムやデータをROM8から読み込んで記憶するようになっている。

【0028】

前記ROM8には、少なくとも下系Sの残量検知を行うための制御手段5としてプログラムおよびデータが記憶されている。このようなプログラムおよびデータとしては、反射型光センサ2が反射光を受光するオン状態の時間（以下、オン時間と記す。）と、これに続く反射型光センサ2が反射光を受光しないオフ状態の時間（以下、オフ時間と記す。）とに基づいて下系Sの残量を検知するものを挙げることができる。

30

【0029】

具体的には、前記光反射部4に覆われていない部分のボビン軸3aの周長（L1）と前記光反射部4の周方向長さ（L2）との割合、すなわち $L1/L2$ に対応する値を下系残量検出データの閾値として予め記憶する。この $L1/L2$ に対応する値としては $L1/L2$ の演算値を少なくとも含む。さらに、この演算値にマージンを減算した値を含む。さらにこの演算値にマージンを加算した値を含む。例えば、 $L1/L2$ の割合が4/1のときは、対応する閾値として整数4の他に3又は5の一方又は両方の整数を含んでもよい。また、3以上5以下の範囲値、又は3以上の範囲値でもよい。本実施例では $L1/L2$ の割合が4としたが、これ以外の割合nであっても、対応した閾値として、整数nの他に $n-1$ 又は $n+1$ の一方又は両方の整数を含んでもよい。また、 $n-1$ 以上 $n+1$ 以下の範囲値、又は $n-1$ 以上の範囲値でもよい。

40

【0030】

また、二重チェックのために前記光反射部4に反射したときの複数のオフ時間又は複数のオン時間の少なくとも一方の時間のばらつき度（複数時間の平均値に対する各時間の割合）に対する許容値（%）としての範囲データを予め記憶する。

【0031】

前記閾値および範囲データは、マージンを設定してメモリ7のROM8に記憶される。

【0032】

前記メモリ7には、オペレーティングシステム、反射型光センサ2のデバイスドライバなども記憶されている。

50

【 0 0 3 3 】

なお、マシンにおいては、マシンの全体の動作の制御を司る制御手段に、下系残量検知装置 1 の動作制御機能を併せ持たせる構成とされているのが一般的である。

【 0 0 3 4 】

勿論、下系残量検知装置 1 の動作制御を行う機能をマシン全体の動作制御を行う制御手段から独立させて個別に設ける構成としてもよい。

【 0 0 3 5 】

例えば、下系残量検知装置 1 をユニットとした場合には、下系残量検知装置 1 の動作の制御を司る制御手段 5 を個別に設けるとよい。この場合、下系残量検知装置 1 の制御手段 5 は、マシンの制御手段と I / F を介して有線あるいは無線により接続されることになる。

10

【 0 0 3 6 】

このように、下系残量検知装置 1 の制御手段 5 は、マシンの全体の動作制御を行う制御手段の機能の一部を借りて実現してもよいし、独立した制御手段により実現させてもよい。

【 0 0 3 7 】

その他の構成は、従来の下系残量検知装置と同様に形成されているので、その詳しい説明については省略する。

【 0 0 3 8 】

つぎに、前述した構成からなる本実施形態の作用について説明する。

20

【 0 0 3 9 】

図 2 は本発明に係る下系残量検知装置の実施形態における下系の残量検知動作の要部を説明するフローチャートである。また、図 3 は本発明に係る下系残量検知装置の実施形態における下系残量の検知例を反射型光センサの出力データとともに示す説明図である。

【 0 0 4 0 】

本実施形態の下系残量検知装置 1 による下系 S の残量の検知動作は、制御手段 5 からの制御指令により、反射型光センサ 2 からボビン 3 に光を照射して開始する。この反射型光センサ 2 による光の照射は、マシンによる縫製動作の開始とともに実行する。

【 0 0 4 1 】

そして、反射型光センサ 2 からボビン 3 に光の照射を開始すると、ボビン 3 に巻回されている下系 S の残量が多いときには、軸 3 a の表面とともに光反射部 4 が下系 S により覆われているので、反射型光センサ 2 は反射光を受光せず、オフ状態をあらわす検出信号 (OFF) を連続的に制御手段 5 に出力する。

30

【 0 0 4 2 】

そして、縫製動作の進行にともなう下系 S の消費により、ボビン 3 に巻回されている下系 S の残量が少なくなって軸 3 a の表面とともに光反射部 4 が外部に露出すると、ボビン 3 に照射された光がボビン 3 とともに回転している光反射部 4 で反射されて戻ってくるので、反射型光センサ 2 は反射光の受光によるオン状態をあらわす検出信号 (ON) を断続的に制御手段 5 に出力する。すなわち、図 3 に示すように、検出信号は、ON と OFF とを交互に繰り返す。

40

【 0 0 4 3 】

そこで、図 2 に示すように、制御手段 5 は、検出信号が ON と OFF とに切り替わる度にそれぞれの時間をタイマーで計測して、オン時間とこれに続くオフ時間を 1 セットとして連続する複数セット、例えば、2 セットのオン時間 (図 3 の T 1、T 3) およびオフ時間 (図 3 の T 2、T 4) をメモリ 7 に記憶する (S 1 - S 4)。

【 0 0 4 4 】

なお、メモリ 7 に記憶するセット数としては、多ければ多いほど検知精度の向上が期待できる。

【 0 0 4 5 】

ついで、制御手段 5 は、記憶したオン時間とオフ時間とに基づいて下系残量検知処理を

50

実行 (S 5) して終了する。

【 0 0 4 6 】

ここで、下系残量検知処理は、1セットのオフ時間 / オン時間の演算値が予め設定された閾値となり、かつ、連続する複数セットのオフ時間又はオン時間のそれぞれが各平均値に対して予め設定された範囲内である場合に、下系 S の残量、すなわち、ボビン 3 から下系 S が完全になる前のボビン 3 の交換時期を検知したと判断する。

【 0 0 4 7 】

具体例として、前述のように閾値は、(光反射部 4 に覆われていない部分の軸 3 a の周長 L_1) / (光反射部 4 の周方向の長さ L_2) に対応した値に設定され、光反射部 4 の周方向の長さ L_1 が軸 3 a の周長 L の $1/5$ に形成されているとき、閾値は 4 を中心にマージンを設定して前後に幅を持たせて 3 ~ 5 として設定する。図 3 (a) に示す検知例のように、オン時間 (T_1 、 T_4) と、オフ時間 (T_2 、 T_3) を計測して、オフ時間 / オン時間を演算した結果、どれも上記閾値の範囲であるときは、正常と判断して (判断 1) 下系 S の残量がなくなると判断する。したがって、本実施形態の下系残量検知装置 1 によれば、ボビン 3 から下系 S が完全になる前にボビン 3 の交換時期を知ることができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、上記のように、オフ時間とオン時間の割合が前記閾値の範囲内にあっても、白系の反射によって偶然に閾値になることもあるので、下系の残量検知精度を向上するために二重チェックを行う。

20

【 0 0 4 9 】

すなわち、複数のオフ時間又は複数のオン時間の少なくとも一方のばらつき度を演算して範囲データと比較して範囲データにないときは下系 S があると判断し、範囲データ内にあるときは下系 S の残量がなくなると判断する。例えば予め記憶された範囲データが 90 - 110 % であったとする。複数 (例えば 2 回) のオフ時間を計測したとき、1 回目 50 ms、2 回目 44 ms であった場合には、平均値が 47 ms であるから、1 回目のばらつき度は平均値に対する時間の割合として $47 / 50 = 94\%$ 、2 回目は同 $50 / 47 = 106\%$ となるので、各オフ時間のばらつき度が前記範囲データ内にあるかを判別したとき、1 回目も 2 回目も各ばらつき度が範囲データ内であるので (判断 2)、光が系ではなく光反射部 4 に反射した結果であり、正常検知と判断するとともに、下系 S の残量がなくなると判断する。したがって、本実施形態の下系残量検知装置 1 によれば、ボビン 3 から下系 S が完全になる前にボビン 3 の交換時期を知ることができる。なお、範囲データ及びばらつき度の演算式は上記実施例に限定されず任意な値又は公知の演算式とすることができる。

30

【 0 0 5 0 】

ミシン縫製中はボビン 3 の回転数に変動することが多いが、オフ時間とオン時間との割合を演算して、閾値と比較し、さらに各時間のばらつき度を範囲データと比較することにより、ボビン 3 の回転速度が変化しても下系 S の残量検知を正確に行うことができる。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 3 (b) に示す検知例のように、オフ時間とオン時間の割合が 2 以下であり閾値の範囲よりも小さいときは、下系 S の残量の検知ではないと判断する (異常検知)。また、仮にオフ時間とオン時間の割合が閾値の範囲であっても、複数のオフ状態又は複数のオン状態の時間の少なくとも一方の時間のばらつき度の平均値の 90 - 110 % の範囲にないときは下系 S の残量の検知ではないと判断する (異常検知)。

40

【 0 0 5 2 】

また、図 3 (c) に示す検知例のように、オフ時間 (T_2 、 T_4) がオン時間 (T_1 、 T_3) の 6 倍以上のときは、閾値よりも大きいので下系 S の残量の検知ではないと判断する (異常検知)。このように下系 S の残量を検知しない場合には各時間のばらつき度を演算して範囲データと比較することは要しない。

【 0 0 5 3 】

50

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明に係る下系残量検知装置の実施形態の要部を示す構成図であり、(a) は全体構成、(b) はボビンの断面

【図 2】本発明に係る下系残量検知装置の実施形態における下系の残量検知動作の要部を説明するフローチャート

【図 3】本発明に係る下系残量検知装置の実施形態における下系残量の検知例を反射型光センサの出力データとともに示す説明図であり、(a) は正常検知、(b) および (c) は異常検知

10

【図 4】従来の下系残量検知装置の一例を示す構成図

【図 5】従来の下系残量検知装置における下系残量の検知例を反射型光センサの出力データとともに示す説明図であり、(a) は正常検知、(b) および (c) は誤検知

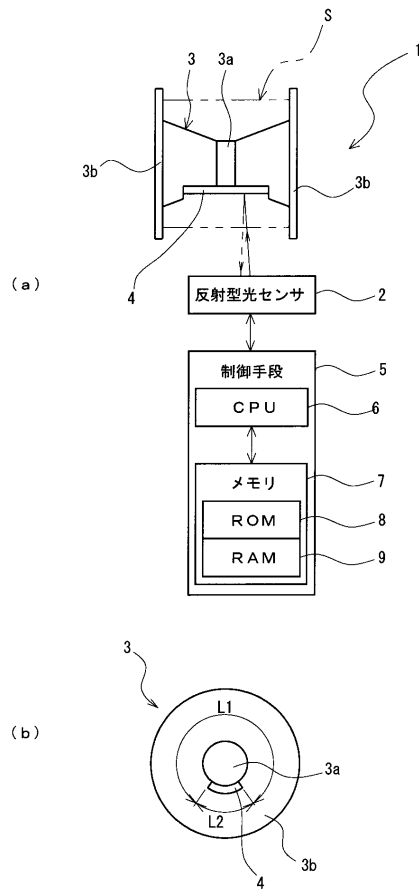
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

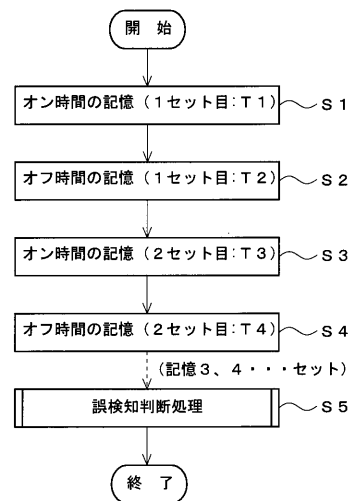
- 1 下系残量検知装置
- 2 反射型光センサ
- 3 ボビン
- 3 a 軸
- 3 b フランジ
- 4 光反射部
- 5 制御手段
- 6 C P U
- 7 メモリ
- S 下系

20

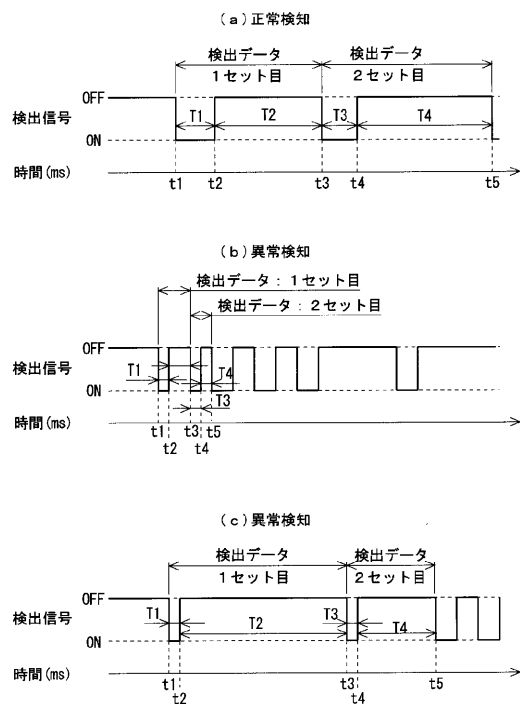
【図 1】



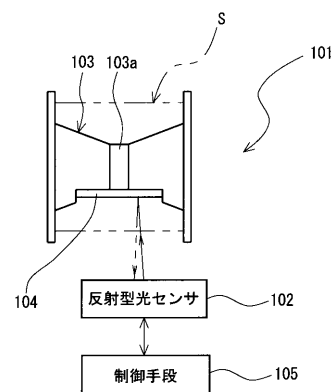
【図 2】



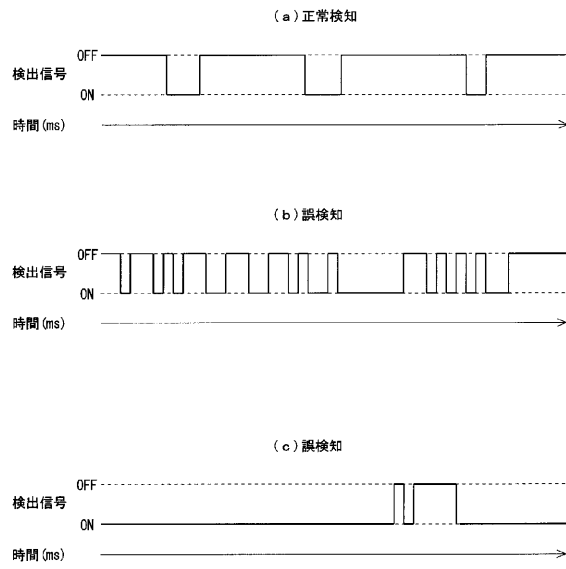
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(74)代理人 100148068

弁理士 高橋 洋平

(72)発明者 塚原 慎也

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 J U K I 株式会社内

(72)発明者 北田 賢治

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 J U K I 株式会社内

F ターム(参考) 3B150 AA01 AA25 CC07 CE09 CE27 FF03 GD04 GD26 LA56 LA88
LB01 NA52 QA06 QA07