

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6046935号  
(P6046935)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年11月25日(2016.11.25)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 N 35/00 (2006.01)** GO 1 N 35/00 F

請求項の数 8 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-162307 (P2012-162307)                  (22) 出願日 平成24年7月23日 (2012. 7. 23)                  (65) 公開番号 特開2014-21034 (P2014-21034A)                  (43) 公開日 平成26年2月3日 (2014. 2. 3)                  審査請求日 平成27年4月20日 (2015. 4. 20)</p>	<p>(73) 特許権者 501387839                  株式会社日立ハイテクノロジーズ                  東京都港区西新橋一丁目2 4 番 1 4 号                  (74) 代理人 110001807                  特許業務法人磯野国際特許商標事務所                  (74) 代理人 100064414                  弁理士 磯野 道造                  (74) 代理人 100111545                  弁理士 多田 悦夫                  (72) 発明者 中島 篤                  茨城県ひたちなか市大字市毛8 8 2 番地                  株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事                  業所内                   審査官 萩田 裕介</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保守サポートシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パルスモータにより駆動される機構と、前記パルスモータを駆動させるための駆動パルス値、実際に前記パルスモータが駆動した際に消費したパルス量である消費パルス量、および、前記駆動パルス値から前記消費パルス量を減算した残パルス量のうち、少なくとも2つをパルス情報として送信する送信手段と、を備える自動分析装置から送信された前記パルス情報を複数の前記自動分析装置から取得して、少なくとも前記消費パルス量を蓄積し、

前記取得したパルスモータの消費パルス量が、蓄積された消費パルス量の平均値である平均消費パルス量に対し所定の乖離率以上乖離するか否かを判定し、

乖離すると判定された場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする保守サポートシステム。

【請求項 2】

前記取得したパルスモータの消費パルス量が、パルスモータに故障が発生した際の消費パルス量の平均値である故障平均パルス量に対し所定の近似率以上近似するか否かを判定し、

近似すると判定された場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の保守サポートシステム。

【請求項 3】

パルスモータにより駆動される機構と、前記パルスモータを駆動させるための駆動パル

ス値、実際に前記パルスモータが駆動した際に消費したパルス量である消費パルス量、および、前記駆動パルス値から前記消費パルス量を減算した残パルス量のうち、少なくとも2つをパルス情報として送信する送信手段と、を備える自動分析装置から送信された前記パルス情報を複数の前記自動分析装置から取得して、少なくとも前記残パルス量を蓄積し、

前記取得したパルスモータの残パルス量が、蓄積された残パルス量の平均値である平均残パルス量に対し所定の乖離率以上乖離するか否かを判定し、

乖離すると判定した場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする保守サポートシステム。

【請求項4】

前記取得したパルスモータの残パルス量が、パルスモータに故障が発生した際の残パルス量の平均値である故障平均パルス量に対し所定の近似率以上近似するか否かを判定し、

近似すると判定した場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする請求項3に記載の保守サポートシステム。

【請求項5】

前記所定の乖離率を設定する設定手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の保守サポートシステム。

【請求項6】

前記所定の近似率を設定する設定手段を有することを特徴とする請求項2または請求項4に記載の保守サポートシステム。

【請求項7】

前記パルスモータの消費パルス量と、前記平均消費パルス量と、前記故障平均パルス量とを表示する表示画面を生成することを特徴とする請求項2に記載の保守サポートシステム。

【請求項8】

前記パルスモータの残パルス量と、前記平均残パルス量と、前記故障平均パルス量とを表示する表示画面を生成することを特徴とする請求項4に記載の保守サポートシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保守サポートシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、血液、尿などの生体サンプルの定性・定量分析を行う自動分析装置が知られている。

自動分析装置を正常に運用するために、サービス会社は、自動分析装置の各機構のメンテナンスを定期的実施している。メンテナンスには、始業点検、終業点検、定期点検などから使用期間による部品交換を実施する場合と、自動分析装置が異常な状態となった時にサービス会社へアラームを通知し必要に応じて各機構の状態をチェック及びメンテナンスして部品交換を実施する場合と、がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

自動分析装置を正常に運用するために、自動分析装置の各部品には、使用期限が設けられ、サービス会社のサービスパーソンによる定期的な機構部品の交換を行っている。これにより、部品の老朽化による故障の予防を行い、自動分析装置のダウンタイムを削減している。

【0004】

しかし、定期点検の周期の間においても、部品の使用頻度や、想定していない外的要因

10

20

30

40

50

などにより、異常が発生し、部品の交換を行う場合がある。なお、従来の自動分析装置においては、機構部品の交換を行うための指標として、自動分析装置から出力されるアラームや定期的な期間によって部品交換を行っている。

【0005】

そこで、本発明は、定期点検の周期の間に発生する故障を予防し、自動分析装置のダウンタイムを軽減する保守サポートシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような課題を解決するために、本発明の保守サポートシステムは、パルスモータにより駆動される機構と、前記パルスモータを駆動させるための駆動パルス値、実際に前記パルスモータが駆動した際に消費したパルス量である消費パルス量、および、前記駆動パルス値から前記消費パルス量を減算した残パルス量のうち、少なくとも2つをパルス情報として送信する送信手段と、を備える自動分析装置から送信された前記パルス情報を複数の前記自動分析装置から取得して、少なくとも前記消費パルス量を蓄積し、前記取得したパルスモータの消費パルス量が、蓄積された消費パルス量の平均値である平均消費パルス量に対し所定の乖離率以上乖離するか否かを判定し、乖離すると判定された場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする。

10

【0007】

また、本発明の保守サポートシステムは、パルスモータにより駆動される機構と、前記パルスモータを駆動させるための駆動パルス値、実際に前記パルスモータが駆動した際に消費したパルス量である消費パルス量、および、前記駆動パルス値から前記消費パルス量を減算した残パルス量のうち、少なくとも2つをパルス情報として送信する送信手段と、を備える自動分析装置から送信された前記パルス情報を複数の前記自動分析装置から取得して、少なくとも前記残パルス量を蓄積し、前記取得したパルスモータの残パルス量が、蓄積された残パルス量の平均値である平均残パルス量に対し所定の乖離率以上乖離するか否かを判定し、乖離すると判定した場合、前記パルスモータが異常傾向であると判定することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、定期点検の周期の間に発生する故障を予防し、自動分析装置のダウンタイムを軽減する保守サポートシステムを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態に係る自動分析装置の構成概略図である。

【図2】本実施形態に係る自動分析装置の保守サポートシステムの構成ブロック図である。

【図3】メンテナンスサーバに蓄積されるパルス情報のテーブルの例である。

【図4】メンテナンスサーバに格納されるパルスモータ平均値テーブルの例である。

【図5】パルスモータ毎の消費パルス量の変動を示すグラフを表示する画面の例である。

【図6】自動分析装置単位のパルスモータの状態を示す画面の例である。

40

【図7】自動分析装置の状態を示す画面の例である。

【図8】乖離率および近似率を入力する入力画面の例である。

【図9】メンテナンスサーバの処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付し重複した説明を省略する。

【0012】

自動分析装置

50

本実施形態に係る自動分析装置100の構成について、図1を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る自動分析装置100の構成概略図である。なお、以下の説明において、自動分析装置100は、吸光度の測定を行うものとして説明するが、これに限られるものではない。

#### 【0013】

自動分析装置100は、試料を入れた試料容器101が複数個設置された検体ラック102を搬送するラック搬送装置103と、試料分注機構104と、同心円周上に反応容器105が複数個設置された反応ディスク106と、保温槽107と、恒温槽108と、同心円周上に種々の試薬が入った試薬ピン109が複数個設置された試薬ディスク110と、試薬分注機構111と、攪拌装置112と、洗浄装置113と、光源114と、多波長光度計115と、A/Dコンバータ116と、コンピュータ117と、インターフェイス118と、入力装置119と、プリンタ120と、モニタ121と、記憶装置122と、ラック番号読み取り装置123と、検体ID読み取り装置124と、を備えている。

10

#### 【0014】

ラック搬送装置103は、試料分注機構104の回転円周上で、かつ、反応ディスク106の接線方向に沿って、試料を入れた試料容器101が複数個設置された検体ラック102を搬送ラインに沿って搬送することができるようになっている。なお、ラック搬送装置103は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス118を介してコンピュータ117により制御されるようになっている。

20

#### 【0015】

また、ラック搬送装置103の搬送ラインに沿って、ラック番号読み取り装置123および検体ID読み取り装置124が配置されている。なお、ラック番号読み取り装置123および検体ID読み取り装置124で読み取られた情報は、インターフェイス118を介してコンピュータ117に入力されるようになっている。

#### 【0016】

試料分注機構104は、コンピュータ117の制御のもと、試料分注プローブ104Aを用いて、試料容器101の中に入った試料を所定量だけ反応容器105の中に分注することができるようになっている。なお、試料分注機構104は、試料容器101と反応容器105との間で試料分注プローブ104Aを移動させるための回転駆動機構（図示せず）を有している。また、試料分注プローブ104Aを上下動させるための駆動機構（図示せず）を有している。ちなみに、試料分注機構104の回転駆動機構および駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス118を介してコンピュータ117により制御されるようになっている。

30

#### 【0017】

反応ディスク106は、その同心円周上に反応容器105が複数個配置されている。また、反応ディスク106は、回転自在に取り付けられており、回転駆動機構（図示せず）を有している。なお、反応ディスク106の回転駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス118を介してコンピュータ117により制御されるようになっている。なお、反応ディスク106は、恒温槽108に連絡された保温槽107によって所定の温度に保持されるようになっている。

40

#### 【0018】

試薬ディスク110は、その同心円周上に種々の試薬が入った試薬ピン109が複数個設置されている。また、試薬ディスク110は、回転自在に取り付けられており、回転駆動機構（図示せず）を有している。なお、試薬ディスク110の回転駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス118を介してコンピュータ117により制御されるようになっている。

#### 【0019】

試薬分注機構111は、コンピュータ117の制御のもと、試薬分注プローブ111Aを用いて、試薬ピン109の中に入った試薬を所定量だけ反応容器105の中に分注することができるようになっている。なお、試薬分注機構111は、試薬ピン109と反応容

50

器 105 との間で試薬分注プローブ 111A を移動させるための回転駆動機構（図示せず）を有している。また、試薬分注プローブ 111A を上下動させるための駆動機構（図示せず）を有している。ちなみに、試薬分注機構 111 の回転駆動機構および駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 により制御されるようになっている。

【0020】

攪拌装置 112 は、反応容器 105 の中に分注された試料と試薬を攪拌することができるようになっている。なお、攪拌装置 112 は、駆動機構（図示せず）を有している。ちなみに、攪拌装置 112 の駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 により制御されるようになっている。

10

【0021】

洗浄装置 113 は、反応容器 105 を洗浄することができるようになっている。なお、攪拌装置 112 は、駆動機構（図示せず）を有している。ちなみに、洗浄装置 113 の駆動機構は、パルスモータにより駆動するようになっており、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 により制御されるようになっている。

【0022】

多波長光度計 115 は、光源 114 を用いて反応容器 105 内の液体（反応液）の吸光度を測定することができるようになっている。測定された吸光度信号は、A/Dコンバータ 116 でアナログ信号からデジタル信号に変換され、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 に入力されるようになっている。

20

【0023】

コンピュータ 117 は、各機構を制御することにより、自動分析装置 100 全体を制御することができるようになっている。また、コンピュータ 117 は、インターフェイス 118 を介して、各種運転条件を入力する入力装置 119、出力装置であるプリンタ 120 やモニタ 121、各種データを記憶する記憶装置 122 と接続されている。

【0024】

コンピュータ 117 は、ラック搬送装置 103 を制御して、検体ラック 102 を搬送する。なお、検体ラック 102 には、ラック一つづつに個々の通し番号（ラック番号）が付されており、搬送ラインを運ばれていく途中、ラック番号読み取り装置 123 によって通し番号が読み取られる。また、検体ラック 102 に保持された試料容器 101 に検体 ID 番号が割り付けてあった場合には、検体 ID 読み取り装置 124 によって検体 ID 番号が読み取られる。なお、ラック番号読み取り装置 123 および検体 ID 読み取り装置 124 で読み取られた情報は、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 に入力される。

30

【0025】

コンピュータ 117 は、ラック搬送装置 103 を制御して、検体ラック 102 に保持された第 1 番目の試料容器 101 が、試料分注機構 104 の試料分注プローブ 104A の真下の位置に来るところまで移動させる。そして、コンピュータ 117 は、試料分注機構 104 を制御して、試料分注プローブ 104A を用いて、第 1 番目の試料容器 101 の中に入った試料を所定量だけ第 1 番目の反応容器 105 の中に分注する。

40

【0026】

同様に、コンピュータ 117 は、ラック搬送装置 103 を制御して、検体ラック 102 に保持された第 2 番目の試料容器 101 が、試料分注機構 104 の試料分注プローブ 104A の真下の位置に来るところまで移動させる。また、コンピュータ 117 は、反応ディスク 106 を制御して、反応ディスク 106 を所定角度で回転させる。そして、コンピュータ 117 は、試料分注機構 104 を制御して、試料分注プローブ 104A を用いて、第 2 番目の試料容器 101 の中に入った試料を所定量だけ第 2 番目の反応容器 105 の中に分注する。以下、残りの試料についても、同様に、反応容器 105 の中に分注する。

【0027】

50

試料を分注された反応容器 105 は、反応ディスク 106 の回転動作により、反応ディスク 106 上を回転移動する。その間に、コンピュータ 117 は、試薬ディスク 110 を制御して、所定の試薬が入った試薬ピン 109 が、試薬分注機構 111 の試薬分注プローブ 111A の真下の位置に来るところまで移動させる。そして、コンピュータ 117 は、試薬分注機構 111 を制御して、試薬分注プローブ 111A を用いて、試薬ピン 109 の中に入った試薬を所定量だけ反応容器 105 の中に分注する。そして、コンピュータ 117 は、攪拌装置 112 を制御して、反応容器 105 の中の試料と試薬が分注された液体（反応液）を攪拌する。

**【0028】**

そして、光源 114 および多波長光度計 115 により、反応容器 105 の中の液体（反応液）の吸光度を測定し、測定された吸光度信号は、A/D コンバータ 116 でデジタル信号に変換され、インターフェイス 118 を介してコンピュータ 117 に入力される。分析の終了した反応容器 105 は、洗浄装置 113 で洗浄される。

10

**【0029】**

コンピュータ 117 は、吸光度を試料中の測定対象成分の濃度に変換し、ラック番号読み取り装置 123 および検体 ID 読み取り装置 124 で読み取られた情報（ラック番号、検体 ID）と関連付けしたデータを作成する。作成されたデータは、インターフェイス 118 を介して、プリンタ 120 から印字出力され、モニタ 121 に画面表示され、記憶装置 122 に格納される。

**【0030】**

20

< パルスモータの制御と異常傾向検知 >

ここで、前述のように、本実施形態に係る自動分析装置 100 のうち、ラック搬送装置 103、試料分注機構 104、反応ディスク 106、試薬ディスク 110、試薬分注機構 111、攪拌装置 112、および、洗浄装置 113 は、パルスモータにより駆動される機構となっている。

**【0031】**

各パルスモータの制御は、パルスモータへのパルス（送電量）で各機構の動作速度（動作角速度）や動作距離（動作角度）を制御している。パルスは、機構の各部品の老朽化やノイズなどによる障害を考慮して、動作目的としている動作速度（動作角速度）や動作距離（動作角度）分のパルスより多いパルスを駆動パルス値として設定している。また、機構の動作目的としている動作距離（動作角度）を超えないように、センサ（図示せず）を用いて、制御を行っている機構もある。

30

**【0032】**

そして、本実施形態に係る自動分析装置 100 のコンピュータ 117 は、パルスモータを駆動させるための駆動パルス値に対して実際にパルスモータが駆動した際に消費したパルス量を消費パルス量として、駆動パルス値および消費パルス量を記憶装置 122 に記憶し蓄積するようになっている。また、駆動パルス値から消費パルス量を減算した残パルス量も記憶装置 122 に記憶し蓄積するようになっている。

**【0033】**

ここで、パルスモータにより駆動される機構に何らかの障害が発生したり、老朽化が進んだりすると、消費パルス量が駆動パルス値より徐々に乖離した値となり、やがて、目的の動作を行えない値まで乖離し、何らかの故障の現象が発生する。

40

**【0034】**

そこで、本実施形態に係る自動分析装置 100 のコンピュータ 117 は、記憶装置 122 に記憶し蓄積した、パルスモータの駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量の情報を、インターフェイス 118 を介して、本実施形態に係る保守サポートシステム 200（後述するメンテナンスサーバ 202（図 2 参照））に送信する送信手段として機能するようになっている。また、駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量の情報とともに、パルスモータの駆動回数、故障状態も送信することができるようになっている。

**【0035】**

50

そして、本実施形態に係る保守サポートシステム 200（後述する図 2 参照）は、駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量を、自動分析装置 100 が設置されている複数の施設から収集・蓄積・監視することで、パルスモータが異常傾向にある機構、即ち、故障が発生するおそれのある機構を特定することができるようになっている。そして、特定された機構を定期点検のチェック項目に追加することで、定期点検の周期の間に発生する故障を未然に予防し、自動分析装置 100 のダウンタイムを軽減することが可能となる。

#### 【0036】

また、各施設から収集したこれらの情報を統計処理することにより、故障に至るまでの機構の駆動回数をリアルタイムで更新し、部品交換時期の適切な予測、改善の必要な機構の特定が可能となる。また、自動分析装置 100 で故障頻度が高い機構を検出し、稼働している自動分析装置や開発中の自動分析装置の改善目安とすることが可能となる。

10

#### 【0037】

自動分析装置の保守サポートシステム

次に、図 2 を用いて、自動分析装置 100 の保守サポートシステム 200 について説明する。図 2 は、本実施形態に係る自動分析装置 100 の保守サポートシステム 200 の構成ブロック図である。なお、図 2 の例においては、2 つの検査室（A 検査室、B 検査室）があるものとし、各検査室に複数（図 2 の例では 4 つずつ）の自動分析装置 100 が設置されているものとして説明する。

#### 【0038】

図 2 に示すように、自動分析装置 100 の保守サポートシステム 200 は、リモート端末 201A、201B と、メンテナンスサーバ 202 と、WEBサーバ 203 とを備え、通信回線 205A、205B、206 で接続されている。なお、符号 204 は、利用者端末である。

20

#### 【0039】

リモート端末 201A は、A 検査室に設置された自動分析装置 100 と通信回線（例えば、LAN (Local Area Network)）205A により接続されている。また、リモート端末 201B は、B 検査室に設置された自動分析装置 100 と通信回線（例えば、LAN）205B により接続されている。

#### 【0040】

リモート端末 201A、201B は、通信回線（例えば、専用線や、インターネット回線）206 を介して、メンテナンスサーバ 202 と通信可能に接続されている。また、メンテナンスサーバ 202 と、WEBサーバ 203 と、利用者端末 204 とは、通信回線 206 を介して、通信可能に接続されている。

30

#### 【0041】

自動分析装置 100 は、各機構に備えつけられたパルスモータの駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量をリモート端末 201A、201B を介して、メンテナンスサーバ 202 に送信することができるようになっている。なお、以下の説明において、各自動分析装置 100 から出力される駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量をまとめてパルス情報と称するものとする。

#### 【0042】

ここで、駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量の関係は、以下の式（1）の関係を満たす。

$$\text{残パルス量} = \text{駆動パルス値} - \text{消費パルス量} \quad \cdots (1)$$

40

#### 【0043】

また、自動分析装置 100 は、各機構に備えつけられたパルスモータに故障が発生した場合には、パルス情報とともに、故障発生のお知らせをメンテナンスサーバ 202 に送信することができるようになっている。

#### 【0044】

メンテナンスサーバ 202 は、自動分析装置 100 の各機構に備えつけられたパルスモータのパルス情報をリモート端末 201A、201B を介して取得し、蓄積することがで

50

きるようになっている。なお、パルス情報が蓄積されたパルス情報テーブル300については、図3を用いて後述する。

【0045】

また、メンテナンスサーバ202は、自動分析装置100の各機構に備えつけられたパルスモータの故障発生のお知らせを受けたときは、故障発生時のパルスモータの各種情報の平均値を算出し、算出した平均値を格納することができるようになっている。なお、故障発生時のパルスモータ平均値テーブル400については、図4を用いて後述する。

【0046】

また、メンテナンスサーバ202は、パルス情報テーブル300（図3参照）やパルスモータ平均値テーブル400（図4参照）に基づいて、パルス情報を取得したパルスモータについて、故障発生のおそれがあるか否かを判定することができるようになっている。そして、メンテナンスサーバ202は、故障発生のおそれがあると判定した場合、その旨を利用者端末204にメールで通知することができるようになっている。

【0047】

ここで、故障発生のおそれがあるか否かを判定は、例えば、パルスモータの消費パルス量が全検査室のパルスモータの消費パルス量の平均値より一定以上乖離した場合や、故障値（故障発生時の平均値）に一定以上近似した場合、故障発生のおそれがあると判定する。なお、故障発生のおそれがあるか否かを判定については、図5を用いて後述する。

【0048】

WEBサーバ203は、パルス情報等をメンテナンスサーバ202から取得して、グラフを表示する画面500（後述する図5参照）、1つの自動分析装置100について各機構の状態を示す画面600（後述する図6参照）、自動分析装置100の状態を示す画面700（後述する図7参照）を記憶することができるようになっている。

【0049】

利用者端末204は、自動分析装置100のメンテナンス、保守点検等のサービス業務を行うサービス会社に設置される端末であり、通信回線206を介してWEBサーバ203に接続し、WEBサーバ203に記憶された画面（後述する図5、図6、図7）を参照することができるようになっている。

また、利用者端末204は、入力画面800（後述する図8参照）を表示して、故障が発生するおそれがあると判定するための乖離率および近似率を入力することができるようになっている。

【0050】

<パルス情報テーブル>

次に、メンテナンスサーバ202においてパルス情報が蓄積されるパルス情報テーブル300の例を図3に示す。

パルスモータのパルス情報を格納するパルス情報テーブル300は、図3に示すように、検査室に設置された自動分析装置100の自動分析装置番号301と、自動分析装置100を構成する各機構の機構番号302と、機構を構成するパルスモータ番号303と、パルスモータの駆動回数304ごとのパルス情報305と、で構成される。パルス情報305は、駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量で構成される。

このように、メンテナンスサーバ202には、全検査室に設置された自動分析装置100の全機構のパルス情報が蓄積される。

【0051】

<パルスモータ平均値テーブル>

次に、メンテナンスサーバ202に故障発生時の平均値が格納されるパルスモータ平均値テーブル400の例を図4に示す。

パルスモータ平均値テーブル400は、パルス情報テーブル300（図3参照）で蓄積した全検査室のパルス情報の中から、パルスモータに故障が発生した時の駆動回数、パルス情報（駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量）を抽出して算出された各種の平均値が格納されるようになっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

パルスモータ平均値テーブル 4 0 0 は、図 4 に示すように、自動分析装置 1 0 0 の機種 4 0 1 毎に構成される。さらに、機構番号 4 0 2、パルスモータ番号 4 0 3、駆動パルス値 4 0 4 毎に、故障が発生した時の駆動回数の平均を算出した故障平均駆動回数 4 0 5 と、故障が発生した時の消費パルス量の平均を算出した故障平均パルス量 4 0 6 とが、格納されるようになっている。

## 【 0 0 5 3 】

また、パルスモータの故障発生のおそれを検出するための、平均消費パルス量（後述する図 5 のグラフ 5 0 6 参照）からの乖離率（平均パルス量乖離率）4 0 7 が格納される。さらに、パルスモータの故障発生のおそれを検出するための、故障平均パルス量 4 0 6 （後述する図 5 のグラフ 5 0 7 参照）に対する近似率（故障パルス量近似率）4 0 8 が格納される。なお、乖離率 4 0 7 および近似率 4 0 8 は、あらかじめ設定されている値でもよく、後述するように、入力画面 8 0 0（図 8 参照）で入力された値であってもよい。

## 【 0 0 5 4 】

< パルスモータ毎の消費パルス量の変動を示す画面 >

次に、WEBサーバ 2 0 3 に記憶され、利用者端末 2 0 4 に表示されるパルスモータ毎の消費パルス量の変動を示すグラフを表示する画面 5 0 0 の例を図 5 に示す。

画面 5 0 0 のグラフは、y 軸（縦軸）がパルス量 5 0 1 を示し、x 軸（横軸）が駆動回数 5 0 2 を示す。グラフは、対象となるパルスモータ 5 0 3 の駆動パルス値 5 0 4 毎に作成される。

## 【 0 0 5 5 】

グラフ 5 0 5 は、対象となるパルスモータ 5 0 3 の駆動パルス値 5 0 4 毎に、消費パルス量をプロットしたグラフである。

グラフ 5 0 6 は、全施設を対象に、対象となるパルスモータ 5 0 3 と同じパルスモータ（同一機種で同じ機構の同じ位置に取り付けられているパルスモータ）の平均消費パルス量をプロットしたグラフである。

グラフ 5 0 7 は、同じパルスモータについて故障が発生した時の消費パルス量の平均（図 4 の故障平均パルス量 4 0 6）を示したグラフである。

## 【 0 0 5 6 】

ここで、メンテナンスサーバ 2 0 2 によるパルスモータの故障発生のおそのれの判定について、図 5 を参照しつつ説明する。

グラフ 5 0 5 が、平均消費パルス量をプロットしたグラフ 5 0 6 から所定の乖離率（図 4 の平均パルス量乖離率 4 0 7）より乖離した場合、故障発生のおそれがあると判定する。また、グラフ 5 0 5 が、故障平均パルス量 4 0 6 を示すグラフ 5 0 7 に所定の近似率（図 4 の故障パルス量近似率 4 0 8）より近似した場合、故障発生のおそれがあると判定する。なお、故障発生のおそれがあると判定された場合、例えば、グラフ 5 0 5 の表示色を変更して、故障のおそれがあることを視覚的にわかるようにする。

## 【 0 0 5 7 】

< 自動分析装置単位のパルスモータの状態を示す画面 >

次に、利用者端末 2 0 4 に表示される自動分析装置単位のパルスモータの状態を示す画面 6 0 0 の例を図 6 に示す。

図 6 に示す画面 6 0 0 は、自動分析装置単位 6 0 1 で表示され、横軸に自動分析装置の各機構と縦軸にモータ番号とが配置されたマトリクス構成 6 0 2 で表示され、1 つのセルが 1 つのパルスモータに対応している。

そして、図 5 に示したグラフと連動し、故障発生のおそれがあると判定されたパルスモータのセルの表示を、マークや色を異ならせて表示 6 0 3 するようになっている。なお、平均消費パルス量との乖離により判定した場合と、故障平均パルス量との近似により判定した場合とで、表示やマークを異ならせてもよい。

ちなみに、図 6 の画面 6 0 0 において、パルスモータに対応するセルを選択することにより、パルスモータ毎の消費パルス量の変動を示す画面 5 0 0（図 5 参照）が表示される

10

20

30

40

50

ようになっている。

【0058】

<自動分析装置の状態を示す画面>

次に、利用者端末204に表示される自動分析装置の状態を示す画面700の例を図7に示す。

図7に示す画面700は、縦軸に検査室の番号と横軸に各検査室の自動分析装置の番号とが配置されたマトリクス構成701で表示され、1つのセルが1つの自動分析装置に対応している。

そして、図5に示したグラフと連動し、故障発生のおそれがあると判定されたパルスモータを有する自動分析装置のセルの表示を、マークや色を異ならせて表示702するようになっている。なお、平均消費パルス量との乖離により判定した場合と、故障平均パルス量との近似により判定した場合とで、表示やマークを異ならせてもよい。

ちなみに、図7の画面700において、自動分析装置に対応するセルを選択することにより、自動分析装置単位のパルスモータの状態を示す画面600（図6参照）が表示されるようになっている。

【0059】

<乖離率および近似率を入力する入力画面>

次に、利用者端末204に表示される乖離率および近似率を入力する入力画面800の例を図8に示す。

図8に示す入力画面は、プルダウン801で乖離率と近似率の入力の切り替えができるようになっている。プルダウン802で自動分析装置の機種を切り替えることができるようになっている。

また、プルダウン802で選択された自動分析装置の機種ごとに、横軸に自動分析装置の各機構と縦軸にモータ番号とが配置されたマトリクス構成803で表示され、1つのセルが1つのパルスモータに対応している。

そして、パルスモータに対応するセル804に数値を入力することにより、プルダウン801で選択された乖離率または近似率を入力することができるようになっている。

ちなみに、入力画面800で入力された乖離率および近似率は、WEBサーバ203および通信回線206を介して、メンテナンスサーバ202のパルスモータ平均値テーブル400（図4参照）の乖離率407および近似率408に格納される。

【0060】

<メンテナンスサーバ202の処理>

次に、メンテナンスサーバ202の処理について、図9を用いて説明する。図9は、メンテナンスサーバ202の処理を示すフローチャートである。

【0061】

まず、自動分析装置100は、パルスモータのパルス情報（駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量）、駆動回数、故障状態が格納された電文を送信することができるようになっている。

【0062】

ステップS901において、メンテナンスサーバ202は、自動分析装置100からパルス情報（駆動パルス値、消費パルス量、残パルス量）、駆動回数、故障状態を含む電文を取得したか否かを判定する。パルス情報を含む電文を取得していない場合（S901・No）、取得するまでステップS901を繰り返す。パルス情報を含む電文を取得すると（S901・Yes）、メンテナンスサーバ202の処理はステップS902に進む。

【0063】

ステップS902において、メンテナンスサーバ202は、ステップS901で取得したパルス情報を含む電文にパルスモータの故障状態が故障であるとの通知があるか否かを判定する。パルスモータの故障の通知がある場合（S902・Yes）、メンテナンスサーバ202の処理はステップS903に進む。パルスモータの故障の通知がない場合（S902・No）、メンテナンスサーバ202の処理はステップS905に進む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

ステップ S 9 0 3 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、ステップ S 9 0 1 で取得した消費パルス量と過去の故障時の消費パルス量とに基づいて平均値算出の演算を行い、パルスモータ平均値テーブル 4 0 0 ( 図 4 参照 ) の故障平均パルス量 4 0 6 を更新する。

## 【 0 0 6 5 】

ステップ S 9 0 4 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、ステップ S 9 0 1 で取得した電文の駆動回数と過去の故障時の駆動回数とに基づいて平均値算出の演算を行い、パルスモータ平均値テーブル 4 0 0 ( 図 4 参照 ) の故障平均駆動回数 4 0 5 を更新する。そして、メンテナンスサーバ 2 0 2 の処理はステップ S 9 0 5 に進む。

## 【 0 0 6 6 】

ステップ S 9 0 5 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、ステップ S 9 0 1 で取得したパルス情報および駆動回数をパルス情報テーブル 3 0 0 ( 図 3 参照 ) に蓄積する。ここで、パルスモータが故障でない場合、全施設を対象に、対象となるパルスモータと同じパルスモータ ( 同一機種で同じ機構の同じ位置に取り付けられているパルスモータ ) の平均消費パルス量 ( 図 5 のグラフ 5 0 6 参照 ) を算出する。

## 【 0 0 6 7 】

ステップ S 9 0 6 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、パルスモータの異常傾向を検知する。具体的には、ステップ S 9 0 1 で取得した消費パルス量が平均消費パルス量 ( 図 5 のグラフ 5 0 6 参照 ) に対して乖離率 4 0 7 ( 図 4 参照 ) より乖離する場合、パルスモータに故障発生のおそれがあるとして、異常傾向ありと検知する。また、ステップ S 9 0 1 で取得した消費パルス量が故障平均パルス量 4 0 6 ( 図 4 参照 ) に対して近似率 4 0 8 ( 図 4 参照 ) で近似する場合、パルスモータに故障発生のおそれがあるとして、異常傾向ありと検知する。

## 【 0 0 6 8 】

異常傾向を検知した場合 ( S 9 0 6 ・ Y e s ) 、メンテナンスサーバ 2 0 2 の処理はステップ S 9 0 7 に進む。異常傾向を検知しない場合 ( S 9 0 6 ・ N o ) 、メンテナンスサーバ 2 0 2 の処理はステップ S 9 0 8 に進む。

## 【 0 0 6 9 】

ステップ S 9 0 7 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、利用者端末 2 0 4 に対して異常通知を行う。そして、メンテナンスサーバ 2 0 2 の処理はステップ S 9 0 8 に進む。

## 【 0 0 7 0 】

ステップ S 9 0 8 において、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、画面 5 0 0 , 6 0 0 , 7 0 0 ( 図 5 , 図 6 , 図 7 参照 ) を更新して、WEBサーバ 2 0 3 に送信する。

## 【 0 0 7 1 】

このように、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、自動分析装置 1 0 0 からパルス情報を取得して、パルスモータの異常傾向 ( 故障発生のおそれ ) を検知し、異常傾向を検知した場合、利用者端末 2 0 4 に通知することができるようになっている。

## 【 0 0 7 2 】

これにより、異常傾向を検知した自動分析装置 1 0 0 の機構を定期点検のチェック項目に追加することにより、パルスモータの故障発生を予防し、定期点検の周期の間に発生する自動分析装置 1 0 0 のダウンタイムを軽減することができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、故障平均駆動回数 4 0 5 ( 図 4 参照 ) をリアルタイムで更新し、部品交換時期の適切な予測、改善の必要な機構の特定が可能となる。また、自動分析装置 1 0 0 で故障頻度が高い機構を検出し、稼働している自動分析装置や開発中の自動分析装置の改善目安とすることが可能となる。

## 【 0 0 7 4 】

## 変形例

なお、本実施形態に係る自動分析装置および保守サポートシステムは、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能であ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 7 5 】

自動分析装置 1 0 0 から保守サポートシステム 2 0 0 にパルス情報として、駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量が送信されるものとして説明したが、これに限られるものではない。駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量は、前述した式 ( 1 ) の関係を満たすため、いずれか 2 つがわかれば、残りの 1 つを式 ( 1 ) により算出することができる。このため、自動分析装置 1 0 0 から保守サポートシステム 2 0 0 に送信するパルス情報としては、駆動パルス値、消費パルス量および残パルス量のうちいずれか 2 つの情報が送信され、保守サポートシステム 2 0 0 において残りの 1 つの情報が式 ( 1 ) により算出される構成であってもよい。

10

【 0 0 7 6 】

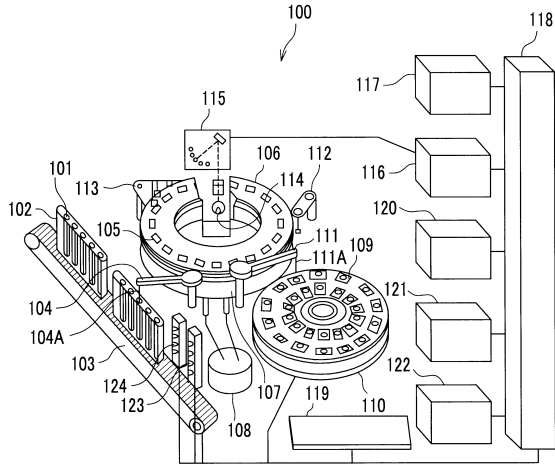
メンテナンスサーバ 2 0 2 は、消費パルス量に基づいて異常傾向を検知する ( 図 9 の S 9 0 6 参照 ) として説明したが、これに限られるものではない。例えば、残パルス量に基づいて異常傾向を検知する構成であってもよい。即ち、メンテナンスサーバ 2 0 2 は、対象のパルスモータの残パルス量が、全検査室のパルスモータの残パルス量の平均値より一定以上乖離した場合や、故障発生時の残パルス量の平均値に一定以上近似した場合、パルスモータに故障発生のおそれがあるとして、異常傾向ありと検知する。

【 符号の説明 】

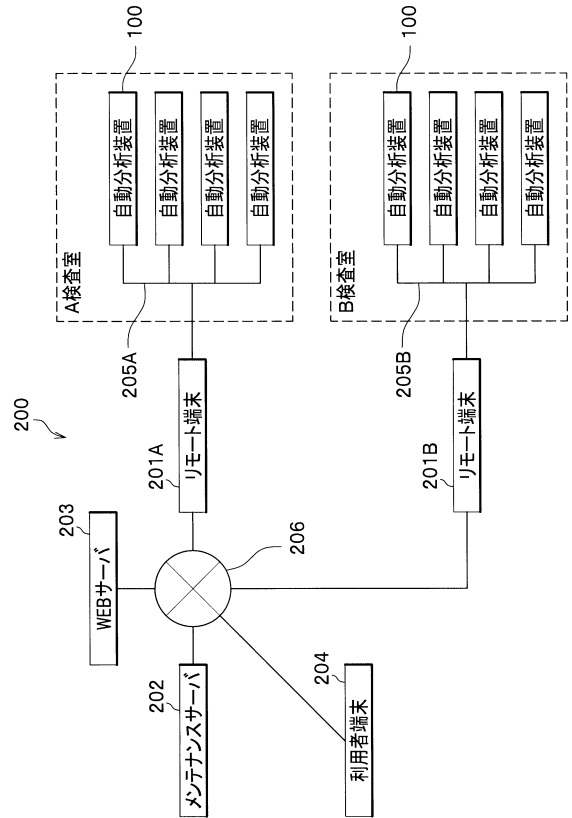
【 0 0 7 7 】

1 0 0	自動分析装置 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 0 3	ラック搬送装置 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 0 4	試料分注機構 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 0 6	反応ディスク ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 1 0	試薬ディスク ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 1 1	試薬分注機構 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 1 2	攪拌装置 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 1 3	洗浄装置 ( パルスモータにより駆動される機構 )	
1 1 7	コンピュータ ( 送信手段 )	
1 1 8	インターフェイス ( 送信手段 )	30
2 0 0	保守サポートシステム	
2 0 2	メンテナンスサーバ	
2 0 3	W E B サーバ	
2 0 4	利用者端末	
3 0 0	パルス情報テーブル	
3 0 4	駆動回数	
3 0 5	パルス情報	
4 0 0	パルスモータ平均値テーブル	
4 0 5	故障平均駆動回数	
4 0 6	故障平均パルス量	40
4 0 7	乖離率 ( 平均パルス量乖離率 )	
4 0 8	近似率 ( 故障パルス量近似率 )	
5 0 5	消費パルス量	
5 0 6	平均消費パルス量	
5 0 7	故障平均パルス量	
8 0 0	入力画面 ( 設定手段 )	

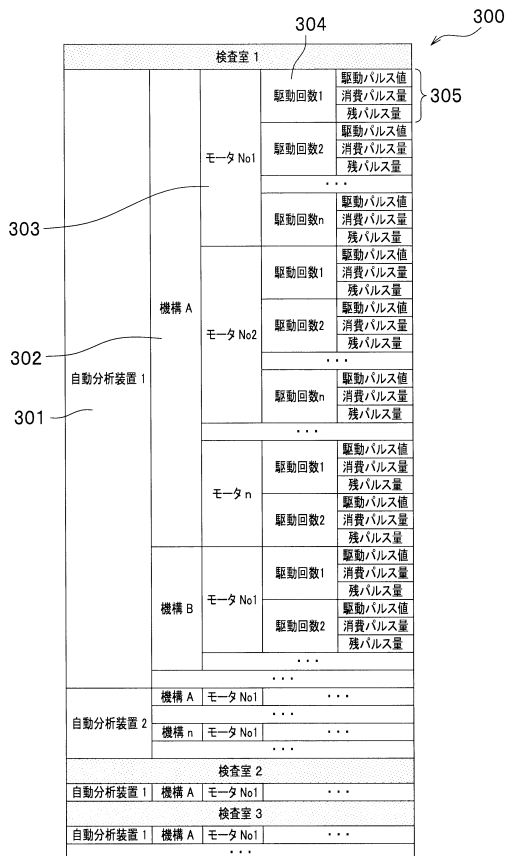
【図1】



【図2】



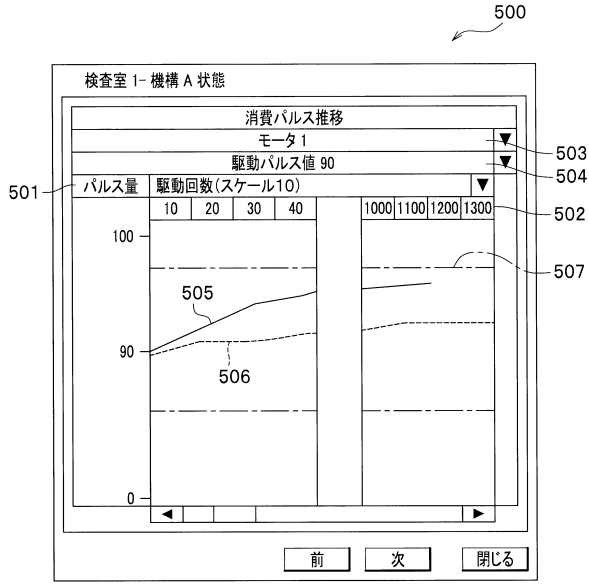
【図3】



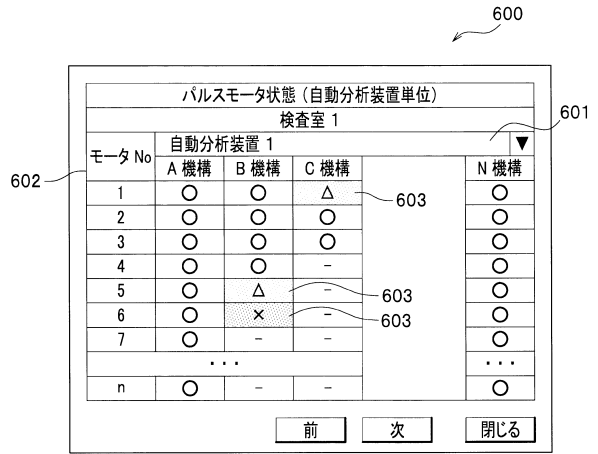
【図4】

A table titled 'パルスモータ平均値テーブル' (Pulse Motor Average Value Table). The table is organized into columns for '自動分析装置A機種' (Automatic Analysis Device A Model), '機構 A' (Mechanism A), 'モータ 1 (駆動パルス値 90)', 'モータ 1 (駆動パルス値 50)', ..., 'モータ n (駆動パルス値 n)', '機構 B', 'モータ 1', 'モータ n', '機構 n', and '自動分析装置B機種' (Automatic Analysis Device B Model). The data points for each motor and mechanism include '故障平均駆動回数' (Average Fault Drive Count), '故障平均パルス量' (Average Fault Pulse Amount), '平均パルス量乖離率(%)' (Average Pulse Amount Deviation Rate (%)), and '故障パルス量近似率(%)' (Fault Pulse Amount Approximation Rate (%)).

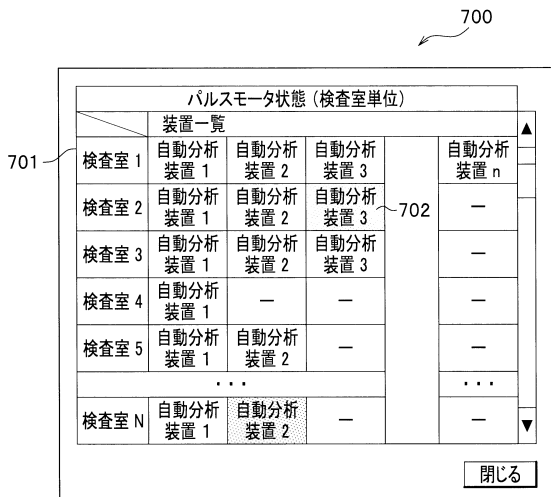
【図5】



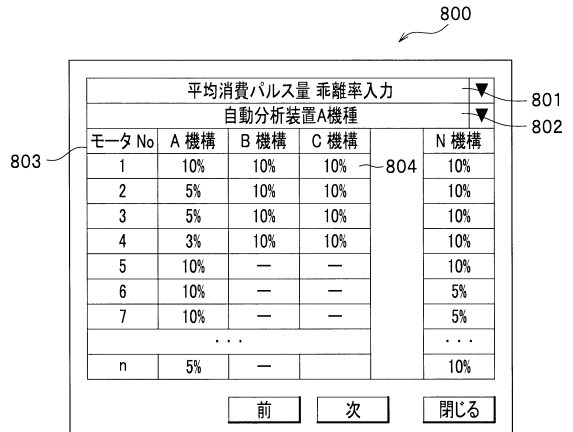
【図6】



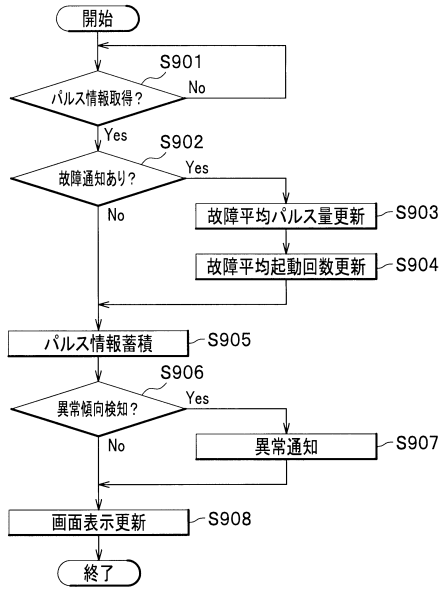
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-204386(JP,A)  
特開2008-089615(JP,A)  
特開2001-004635(JP,A)  
特開2000-116980(JP,A)  
特開平07-129236(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 37/00