

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6106682号
(P6106682)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

GO 1 N 21/78 (2006.01)

F 1

GO 1 N 21/78

A

請求項の数 19 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-539326 (P2014-539326)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月31日 (2012.10.31)
 (65) 公表番号 特表2015-501433 (P2015-501433A)
 (43) 公表日 平成27年1月15日 (2015.1.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2012/071589
 (87) 國際公開番号 WO2013/064549
 (87) 國際公開日 平成25年5月10日 (2013.5.10)
 審査請求日 平成27年10月13日 (2015.10.13)
 (31) 優先権主張番号 11187840.1
 (32) 優先日 平成23年11月4日 (2011.11.4)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501205108
 エフ ホフマンーラ ロッシュ アクチエ
 ン ゲゼルシャフト
 スイス連邦、ツェーハー-4070 バ
 ゼル、グレンツアッハーシュトラーセ 1
 24
 (74) 代理人 110001896
 特許業務法人朝日奈特許事務所
 (72) 発明者 チャン、ツォーユ
 台湾、238 ニュー タイペイ シティ
 一、シュリン ディストリクト、ジョンフ
 ア ロード、レーン 187、ナンバー
 1-3、4エフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】携帯用分析装置およびその操作のための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯用分析装置であつて、

複数の分析補助手段(22)を備えるテストテープ(20)を含む、交換可能なテストテ
ープカセット(18)と、前記分析補助手段(22)の連続的な供給のために前記テストテープカセット(18)に
連結可能なDCモータ(30)および伝動装置(34、36)を備えるテープ駆動部(1
4)と、前記DCモータ(30)の回転速度の制御のための制御装置(16)と
を備え、前記制御装置(16)が、モータ駆動シャフト(32)の実回転速度を記録するため、
前記DCモータ(30)上に配置される回転式ピックアップ(38)を備え、前記制御装置(16)は、前記回転式ピックアップ(38)により記録される実回転速度
と、前記分析補助手段(22)に割り当てられている前記DCモータ(30)の設定点回
転速度との制御差を減少させるように、前記DCモータ(30)の回転速度を制御するこ
とを特徴とする携帯用分析装置。

【請求項 2】

前記携帯用分析装置が、血糖検査用であることを特徴とする請求項1記載の携帯用分析装
置。

【請求項 3】

10

20

前記回転式ピックアップ(38)が、前記回転速度に比例する電気パルスレートを出力信号として生成する間に、前記モータ駆動シャフト(32)の回転を光学的にサンプリングする電気工学エンコーダ(40)を備えることを特徴とする請求項1または2記載の携帯用分析装置。

【請求項4】

前記回転式ピックアップ(38)が、前記モータ駆動シャフト(32)上に回転不能に設置される遮断装置(42)と、前記携帯用分析装置に固定され、前記遮断装置(42)と相互作用する光バリア(44)とを備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項5】

前記遮断装置(42)が、羽根付ホイールまたは有孔円盤であることを特徴とする請求項4記載の携帯用分析装置。

【請求項6】

前記光バリア(44)が、フォークライトバリアであることを特徴とする請求項4または5記載の携帯用分析装置。

【請求項7】

タイムクロックパルスを生成するために形成されるクロック生成器(62)と、前記回転式ピックアップ(38)の出力信号(58)の2つの信号エッジの間で、タイムクロックパルスを計数するカウンター(64)とにより特徴付けられる請求項1～6のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項8】

前記制御装置(16)が、前記実回転速度と、制御変数として特定される設定点回転速度との制御差を形成するためのコンパレータ(46)を備えることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項9】

前記制御装置(16)が、設定点回転速度を閉制御ループで調整するため、入力側において制御差を適用可能な制御プロセッサ(50)を備えることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項10】

前記制御プロセッサ(50)が、ソフトウェアルーチンにより形成される比例制御要素および積分制御要素(52、54)を備えることを特徴とする請求項9記載の携帯用分析装置。

【請求項11】

前記制御装置(16)が、作動要素(56)として、パルス幅が変調されたDC電圧を用いて、前記DCモータ(30)を駆動させるためのパルス幅変調器を備えることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項12】

前記制御装置(16)が、0.1～0.25秒の範囲にある調整時間で、15±2mm/秒の前記テストテープ(20)のテープ速度を達成するために構成されることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項13】

前記制御装置(16)が、前記分析補助手段(22)のそれぞれの供給に関する一定の供給時間にしたがって、最新の設定点回転速度を定めるための設定点値生成器(66)を備えることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項14】

前記DCモータ(30)の設定点回転速度の値が、連続して番号を付された分析補助手段の検査番号にそれぞれ割り当てられている、設定点値テーブルを記憶するための設定点値メモリ(70)により特徴付けられる請求項1～13のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項15】

10

20

30

40

50

前記テストテープカセット(18)が、最新で供給されるべき前記分析補助手段(22)の検査番号の使用に応じた保管のための保管手段(68)を備えることを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

【請求項16】

前記保管手段(68)が、RFIDチップとして形成されることを特徴とする請求項15記載の携帯用分析装置。

【請求項17】

前記分析補助手段(22)が、環境から保護されているストックスプール(26)からテープの搬送によって引き出され、塗布部位(24)で供給され得ることを特徴とする請求項1～16のいずれか1項に記載の携帯用分析装置。

10

【請求項18】

複数の分析補助手段(22)を備えるテストテープ(20)が、携帯用分析装置において交換可能なテストテープカセット(18)の形態で用いられ、前記分析補助手段(22)が、テープ駆動部(14)によって連続して供給され、前記テープ駆動部(14)のDCモータ(30)の回転速度が、制御装置(16)によって制御されている携帯用分析装置を操作する方法であって、モータ駆動シャフト(32)の実回転速度が、前記DCモータ(30)上に配置された、前記制御装置(16)の回転式ピックアップ(38)によって記録され、前記制御装置(16)により、前記回転式ピックアップ(38)により記録される実回転速度と、前記分析補助手段(22)に割り当てられている前記DCモータ(30)の設定点回転速度との制御差を減少させるように、前記DCモータ(30)の回転速度が制御されることを特徴とする方法。

20

【請求項19】

前記携帯用分析装置が、請求項1～17のいずれか1項に記載の携帯用分析装置であることを特徴とする請求項18記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に血糖検査のための携帯用分析装置に関し、その携帯用分析装置は、複数の分析補助手段を備えるテストテープを含む、交換可能なテストテープカセットと、分析補助手段の連続的な供給のためにテストテープカセットに連結可能なDCモータおよび伝動装置を備えるテープ駆動部と、DCモータの回転速度の制御のための制御装置とを備える。本発明はさらに、このような携帯用分析装置または医療装置を操作するための方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

市場で入手できるストリップシステムに対して、さらなるユーザの便宜を手に入れるために、このようなテストテープシステムは、本出願人による一連の特許出願においてすでに提案されてきた。実用的な目的のためには、テストエレメントの確実な位置決めに加えて、最小限の費用で、個別の検査に関する所定の供給時間にしたがうことを確実に可能にすることも必要である。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このことに基づき、本発明の目的は、先行技術で提案されたシステムおよび方法をさらに改良し、また、簡単な手段によって、耐用可能なテープ装填によるテストエレメントの迅速な提供を達成することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この目的を達成するために、請求項1および14でそれぞれ特定する特徴の組み合わせが提案される。本発明の有利な構成および改良は、従属請求項に見ることができる。

50

【0005】

本発明は、可能な限り簡単な回転速度の制御を備える高速モータを補うという思想に基づいている。したがって、本発明によれば、モータ駆動シャフトの実回転速度を記録するために、制御装置が、DCモータ上に配置される回転式ピックアップを備えることが提案される。このようにして、経済的小型の低電力モータを用いることができ、また、製造中にすでに必要となるモータの較正を行うことなく、そのデザインに関連する回転速度の変動を補うことができる。同時に、モータの回転速度は、一定のテストテープ速度が達成され、それにより一定の検査の提供時間が達成されるように、使用に応じて制御することができる。モータ駆動シャフトの回転を直接記録することにより、短いデッドタイムで、要求される制御精度を可能にするが、この発見は、モータの下流でのテストテープの駆動連結によって、顕著な干渉効果が生じないという事実に基づいている。

10

【0006】

可能な限り最も簡単な手段を用いて、非常に正確な回転角度の記録を可能にするために、回転式ピックアップが、回転速度に比例する電気パルスレートを出力信号として生成する間に、モータ駆動シャフトの回転を光学的にサンプリングする電気工学エンコーダを備えていることが有利である。

【0007】

回転式ピックアップが、モータ駆動シャフト上に回転不能に設置される遮断装置、特に羽根付ホイールまたは有孔円盤と、装置に固定され遮断装置と相互作用する光バリア、好ましくはフォークライバリアとを備えることにより、さらなる改良を達成することができる。

20

【0008】

可能な限り最も正確な信号評価のためには、タイムクロックパルスを生成するために形成されるクロック生成器と、回転式ピックアップの出力信号の2つの信号エッジの間で、タイムクロックパルスを計数するカウンターとを備えることが有利である。

【0009】

可能な限り可変な制御のためには、制御装置が、実回転速度と、制御変数として特定される設定点回転速度との間で制御差を形成するためのコンパレータを備えることが好ましい。この場合、制御装置が、閉制御ループで設定点回転速度を調整するための、入力側において制御差を適用可能な制御プロセッサを備えることも有利である。

30

【0010】

制御偏差を可能な限り最も早く低減するために、制御プロセッサは、好ましくは、ソフトウェアルーチンにより形成される比例制御要素および積分制御要素を備えるべきである。

【0011】

正確な制御変数の調整のためには、制御装置が、作動要素として、パルス幅が変調されたDC電圧を用いてDCモータを駆動させるためのパルス幅変調器を備えることが有利である。

【0012】

有利には、制御装置は、0.1~0.25秒の範囲にある調整時間で、15±2mm/秒のテストテープのテープ速度を達成するために構成される。

40

【0013】

ユーザのためのさらなる使用の利点は、制御装置が、分析補助手段のそれぞれの供給に関する一定の供給時間にしたがって、最新の設定点回転速度を定めるための設定点値生成器を備えることより達成することができる。

【0014】

これに関連して、DCモータの設定点回転速度の値が、連続して番号を付された分析補助手段の検査番号にそれぞれ割り当てられる、設定点値テーブルを記憶するための設定点値メモリを備えることも有利である。

【0015】

50

カセット交換の時であっても使用情報を提供できるようにするために、テストテープカセットが、特に R F I D チップとして形成され、最新で供給されるべき分析補助手段の検査番号の使用に応じた保管のための保管手段を備えていることが有利である。

【 0 0 1 6 】

テストテープ駆動部は、有利には、要求されると、環境から保護されているストックスプールからテープの搬送によって分析補助手段を引き出し、それらを装置のハウジングの塗布部位で供給するように構成される。

【 0 0 1 7 】

方法に関しても、導入部で示した目的は、モータ駆動シャフトの実回転速度が、 D C モータ上に配置される、制御装置の回転式ピックアップによって記録されることにより達成される。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

本発明は、図面に示す例示的な実施形態を用いて、より詳細に説明される。

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】交換可能なテストテープカセットを使用するための携帯用分析装置を、回転式ピックアップを詳細に拡大して示す斜視図である。

【 図 2 】テープ駆動部のための制御装置のブロック図である。

【 図 3 】タイムクロック生成器のクロックパルスに対する、回転式ピックアップの出力信号の時間ダイアグラムである。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

図 1 に示される携帯用装置は、ユーザが手に持つて保持することができ、その場で迅速な血糖測定に用いることができる。この目的を達成するため、可動式の装置 10 は、テープ駆動部 14 と、その上で作動し、使い捨て手段として交換可能なテストテープカセット 18 のテープ搬送の制御のための制御装置 16 とを有する、蓋なしで示されるハウジング 12 を備えている。

【 0 0 2 1 】

カバーなしで表されているテストテープカセット 18 は、セクションに乾式化学検査域 22 が設けられるテストテープ 20 を含んでおり、乾式化学検査域 22 には、塗布部位 24 として、そのフリーな前側に、テープが周りを通る先端の領域において血液または体液を塗布することができる。同時に、瞬間的にまたは最新で使用されている検査域 22 の後部において、光度測定ユニット（図示せず）によって測定が行われてもよい。この目的を達成するため、テストテープ 20 は、シールされた保管チャンバ 25 内に位置するストックスプール 26 から保管チャンバ 25 の外へと、テープ駆動部 14 によって巻回され、巻き取りスプール 28 上へ巻回されるので、相互に分離した検査域 22 は、連続した検査のために、塗布部位 24 での使用のために連続してもたらすことができる。この場合、巻き取りスプール 28 だけが、駆動ピンによって連結されるテープ駆動部 14 によって駆動される。また、テストテープ上の分析補助手段として、凹部エレメントまたは一体となった凹部 / テストエレメントを用いることも考えられる。

30

【 0 0 2 2 】

テープ駆動部 14 は、高速低電力 D C モータ 30 として形成されるモータ 30 と、モータ駆動シャフト 32 上に設置されるウォームホイール 34 および多段の平歯車 36 を備える下流のステップダウン伝動装置とを備えている。モータ 30 の角振動数がほぼ 600 ~ 1000 ラジアン / 秒の範囲にある場合、巻き取りスプール 28 のスプール回転速度は、要求されるトルクがエネルギー効率よく小型のデザインで提供されるように、また、テープが保管チャンバ 25 のシールを通して確実に引っ張られるように、1 秒あたり 1 回未満の回転数まで低下させることができる。

40

【 0 0 2 3 】

制御装置 16 を用いると、テストテープ 20 の過度な張力を回避し、未使用的検査域 2

50

2 の所定の供給時間、例えば、5 ~ 10 秒の範囲の供給時間を確実にするために、低電力 DC モータのデザインに特有の、大きな回転速度の変動を補うことが可能である。この場合、高感度の検査化学物質に対する有害な環境影響を回避するために、保管チャンバ 25 のテストテープ 20 の未使用のセクションに位置する検査域 22 はそれぞれ、ユーザによって要求されるまで、個別に送り出されないということを考慮すべきである。一定の検査供給時間のための、モータの回転速度の変動の補償に加えて、制御装置は、テストテープカセット 18 のデザインに関連する差によって、例えば、公差が影響するスプール 26、28 の摩擦抵抗によって引き起こされる可能性のある回転速度の変化量を補うこともできる。

【0024】

10

モータシャフト 32 の軸方向の平面図である、図 1 の詳細な拡大図からもわかるように、制御装置 16 は、モータ駆動シャフト 32 の実回転速度を記録するために、DC モータ 30 上に配置される回転式ピックアップ 38 を備えている。図示される例示的な実施形態において、これは電気工学エンコーダ 40 として形成され、特に、装置に対して固定して配置され、両側で羽根付ホイールを囲繞する 4 つの羽根を有するフォークライトバリア 44 と相互作用する、モータ駆動シャフト上に回転不能に設置される羽根付ホイール 42 として形成される。羽根付ホイール 42 は、モータ駆動シャフト上に回転不能に設置される伝動部品、例えばウォームホイール 34 の上に適用または形成されてもよい。

【0025】

20

図 2 は、制御装置 16 の閉制御ループをブロック図で示している。設定点回転速度 n 、または設定点角振動数 ω (一般に、 $n = \omega / 2\pi$) と、回転式ピックアップ 38 によりモータシャフト 32 上に記録され、フィードバックプランチ 48 を介してフィードバックされる実際の角振動数 ω との制御差 e を形成するために、コンパレータ 46 が形成される。制御差 e がその入力側で適用される制御プロセッサ 48 は、制御差を確実に減少させる。この目的を達成するために、制御プロセッサ 48 は、好都合にはソフトウェアルーチンの形式で、比例要素 50 および積分要素 52 を備える。出力側では、制御プロセッサ 48 は、パルス幅変調器として、パルス幅が変調された DC 電圧で DC モータ 30 を駆動する作動要素 56 に連結される。その後の歯付きのドライブトレーン 36 は、実質的に相違なしに、駆動回転をテープカセット 18 におけるテストテープ 20 の移動に変換する。

【0026】

30

図 3 は、フォークライトバリア 44 の出力信号 58 からの、実回転速度 n の正確な測定を示している。4 つの羽根付ホイール 42 が、期間 $T = 2\pi$ ラジアンだけ回転する間、対応する光バリアの遮断により、4 つのパルス 60 が生成される。デジタルカウンター 64 と連動してクロック継続時間 d のタイムクロックパルスを生成するための、象徴的に表されるクロック生成器 62 は、信号 58 の 2 つの立ち下がりエッジの間のパルス数 i を測定することを可能にする。このことから、実回転速度 n または実際の角振動数 ω は、以下の式により求められる。

【数 1】

$$\omega \text{ (rad/s)} = \frac{\frac{1}{4} * 2\pi}{i * d} \quad (1)$$

40

【0027】

この方法において、回転速度の測定は、角速度の増加によって、より不正確になる。
= 1128 ラジアン / 秒という、要求に対応する最大の角速度を用いると、カウンターの出力は、それに応じて、±1 のカウンターの公差でパルス数 $i = 1392$ を測定することになる。これは、±0.07% という最小回転速度の測定精度を伴うが、これは回転速度の制御に望まれる精度には充分である。それゆえ、当業者に周知である制御要素 52、54 の構成において、0.1 ~ 0.25 秒の範囲にある調整時間で、15 ± 2 mm/s のテストテープ 20 のテープ速度を達成することが可能である。

50

【0028】

制御装置 16 の設定点値生成器 66 (図 2) によって、設定点回転速度は、分析補助手段 22 のそれぞれの供給に関する、一定の供給時間にしたがって定められる。好都合には、この目的を達成するために、テープの速度を決定し、補助手段の使用の増加とともに増加する、巻き取りスプール 28 上のテープの巻外径は、連続して番号を付された検査域 22 の最新の検査番号 i によって考慮に入れられる。最新の検査番号 i は、有利には、テストテープカセット 18 上に適用された記録手段、例えば、RFID チップ 68 (図 1) に記録され、設定点値生成器 66 へと供給される。後者は、設定点値メモリ 70 を含んでおり、設定点値メモリ 70 では、調整されるべき角速度 ω の値がそれぞれ、以下の表にしたがってテストテープ 20 上に分配された 50 の検査域について、検査番号 i に割り当てる。

【0029】

【表 1】

表 1

i	ω (ラジアン/秒)								
1	985	11	883	21	799	31	731	41	672
2	974	12	874	22	792	32	724	42	667
3	964	13	865	23	785	33	718	43	662
4	953	14	856	24	778	34	712	44	657
5	942	15	848	25	770	35	706	45	652
6	931	16	839	26	763	36	700	46	647
7	922	17	831	27	757	37	694	47	642
8	912	18	822	28	750	38	689	48	637
9	902	19	815	29	743	39	684	49	632
10	892	20	807	30	737	40	678	50	627

【0030】

検査域 22 に加えて、テストテープ 20 の各セクション上に機能域 72 が設けられてもよく、機能域 72 は、光度測定ユニットの較正または異なる機能のための正確なテープの位置決めを可能にする。テープの位置決めのために、機能域 72 は、光度測定ユニットとは別であり、照射のためのフォト LED と反射を記録するためのフォトトランジスタとを備える光学テープセンサによって、光バリアのようにサンプリングされる。このようにして、例えば、白い機能域が通過すると、立ち上がりおよび立ち下がりの信号エッジを有する方形波信号が記録され、その信号の幅は、(テープの長手方向において見られる)機能域の長さおよびその搬送速度に依存している。このような機能域およびその使用のさらなる詳細については、欧州特許出願公開第 2221608 号明細書を参照する。

【0031】

本発明による制御装置 16、および特に回転式ピックアップ 38 は、有利には、様々な機能域の長さの記録のために用いられてもよい。長さの記録は、例えば、装置の誤作動の時に現在の位置を回復するために、付加的な制御基準として用いてもよい。

【0032】

制御装置による所定テープ速度制御の場合、機能域の長さは、それぞれの機能域が通過

10

20

30

40

50

した時の前述の信号エッジの間の、クロック生成器 62 のタイムクロックパルス 64 の累積値によって、特に直接的な方法で測定してもよい。

【0033】

回転式ピックアップ 38 は、回転速度が変わる場合に、機能域自身の長さに関する寸法 L を直接的に記録するために用いてもよい。この場合には、以下の式が用いられる。

【数2】

$$L = u * 2\pi R \quad (2)$$

式中、 u は巻き取りスプール 28 の回転数を示し、 R はそのテープの巻外径を示す。モータ回転速度 n およびスプール回転速度 u の比は、伝動装置の伝達比 v によって決定されるので、それぞれの機能域が通過する時の、信号エッジ間の回転式ピックアップのパルス 60 の数 P_i は、以下の式を与える。

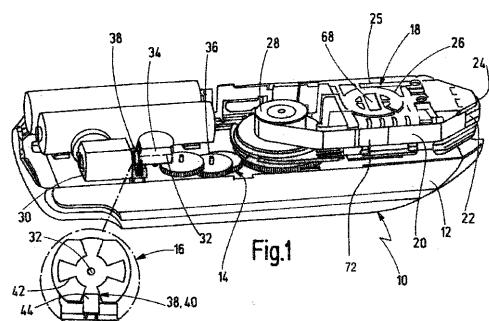
【数3】

$$L = P_i * 2\pi R / 4v \quad (3)$$

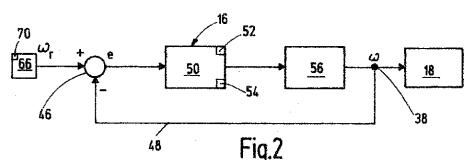
【0034】

ゆえに、フォークライトバリア 44 のパルス数 P_i が直接的に記録され、テープの巻外径が検査番号により分かっている場合、関連する機能域の長さ L は直接的に導き出すことができる。

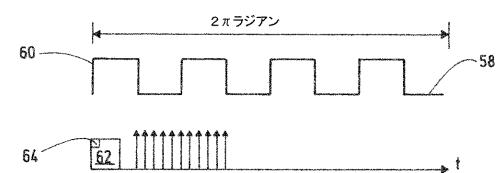
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ワン、ペン - クン

台湾、300 シンチュ シティー、シャンシャン ディストリクト、ジョンファ ロード、セクション 4、レーン 270、アレイ 25、ナンバー 18

審査官 佐々木 龍

(56)参考文献 国際公開第2010/046323 (WO, A1)

特開2011-149940 (JP, A)

特開平04-215011 (JP, A)

特開2003-159251 (JP, A)

特開昭63-182639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/75 - 21/83