

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5443764号
(P5443764)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl.

A 6 1 C 17/00 (2006.01)

F I

A 6 1 C 17/00

L

請求項の数 34 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-546767 (P2008-546767)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成18年12月14日(2006.12.14)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2010-512801 (P2010-512801A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(43) 公表日	平成22年4月30日(2010.4.30)		
(86) 国際出願番号	PCT/IB2006/054869	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開番号	W02007/072365		弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開日	平成19年6月28日(2007.6.28)	(74) 代理人	100091214
審査請求日	平成21年12月10日(2009.12.10)		弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 個人医療の電流値を用いた適応型駆動システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療共振機器の適応型動作システムであって、前記システムは：

前記個人医療機器内にある、前記固定子部品を流れる平均電流を測定する回路；

前記機器の動作中に前記固定子を流れる平均電流値を前記動作部分の運動振幅に関連付ける格納された情報であって、前記平均電流値と前記運動振幅との関連は、前記動作部分の振幅／周波数応答曲線と前記固定子部品の電流／周波数応答曲線との類似性に基づく、格納された情報；及び

格納されたプログラムと共に動作し、測定した固定子電流値に応じて前記個人医療機器の動作周波数を調整し、前記格納された情報に従い、前記個人医療機器の前記動作周波数と共振周波数との間の所望の整合を示す所望の運動振幅と相関する調整された固定子電流値を生成するプロセッサ；

を有するシステム。

【請求項 2】

前記個人医療機器は歯ブラシである、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

振幅及び電流応答値に関する前記格納された情報は、前記個人医療機器の公称振幅及び電流応答値に正規化される、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4】

10

20

前記プロセッサは、前記個人医療機器の寿命を通じて、電流の測定及び前記個人医療機器の動作周波数の調整を制御するよう動作し、それにより前記機器の摩耗及び／又は動作部分の交換を補償する、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 5】

前記機器が負荷のない状態である場合、前記プロセッサは、前記個人医療機器の寿命の間、連続的に動作し、前記動作周波数を調整する、請求項 4 記載のシステム。

【請求項 6】

電流値及び近い値の周波数に渡る電流変化の勾配が測定され、及び動作周波数を変化して、前記動作部分に掛かる選択された負荷範囲に渡り動作部分の運動振幅を一定値にする、請求項 2 記載のシステム。

10

【請求項 7】

前記負荷範囲は 0 – 2.45 N である、請求項 6 記載のシステム。

【請求項 8】

負荷に対する前記周波数の変化範囲は 3 – 7 Hz の範囲である、請求項 7 記載のシステム。

【請求項 9】

前記格納された情報は、選択された負荷値の範囲に渡る複数の振幅対周波数応答曲線、及び前記機器の同様の負荷値の範囲に渡る複数の電流／周波数曲線を含み、及び前記動作部分の所望の運動振幅を生じさせるために前記負荷範囲の特定の負荷と相関する前記動作周波数に関連する情報を更に含み、

20

前記プロセッサは、前記負荷が前記負荷範囲内で変化した場合に前記所望の運動振幅を維持するよう前記動作周波数を変化する、請求項 2 記載のシステム。

【請求項 10】

前記負荷範囲は 0 – 2.45 N である、請求項 9 記載のシステム。

【請求項 11】

負荷の変化に対する前記動作周波数の変化範囲は 3 – 7 Hz の間である、請求項 9 記載のシステム。

【請求項 12】

固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療機器の動作周波数を前記機器の共振周波数に最初に適応するシステムであって、前記システムは：

30

前記機器が無負荷状態の間に前記固定子部品を流れる電流を測定する回路；及び

固定子電流の値が測定され、前記機器の振幅／周波数曲線と電流／周波数曲線との間の類似性に基づく前記固定子電流の値と前記運動振幅との間の知られている関係により定められた前記動作部分の所望の運動振幅を生じるまで、測定した固定子電流値に応じて前記機器の動作周波数を調整するシステム、を有し、

前記機器の動作周波数は、前記機器の共振周波数に対して所望の関係に調整され、前記動作部分の運動振幅又は前記機器の共振周波数を測定することなく、前記動作部分の所望の運動振幅を生成する、システム。

【請求項 13】

40

前記機器は、振幅／周波数曲線に対し小さい周波数値だけずれている固定子の電流／周波数曲線により特徴付けられる、請求項 12 記載のシステム。

【請求項 14】

前記機器は電動歯ブラシである、請求項 13 記載のシステム。

【請求項 15】

前記周波数値は 3 – 7 Hz の範囲である、請求項 14 記載のシステム。

【請求項 16】

前記振幅／周波数曲線及び電流／周波数曲線は歯ブラシ内に格納される、請求項 14 記載のシステム。

【請求項 17】

50

前記動作周波数は 0－5 Hz の範囲内で調整される、請求項 12 記載のシステム。

【請求項 18】

固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療共振機器の適応型動作システムであって、前記システムは：

前記個人医療機器内にある、前記固定子部品を流れる平均電流を測定する回路；及び

格納されたプログラムと共に動作し、測定した固定子電流値に応じて前記個人医療機器の動作周波数を調整し、前記個人医療機器の前記動作周波数と共振周波数との間の所望の整合を示す所望の運動振幅と相関するとして知られている所定の固定子の電流値を生成するプロセッサであって、前記平均電流と前記運動振幅は、前記動作部分の振幅／周波数応答曲線と前記固定子部品の電流／周波数応答曲線との類似性に基づき互いに関連付けられる、プロセッサ、を有するシステム。

10

【請求項 19】

前記個人医療機器は電動歯ブラシである、請求項 18 記載のシステム。

【請求項 20】

前記プロセッサは、前記個人医療機器の寿命を通じて、固定子電流の測定及び前記個人医療機器の動作周波数の調整を制御するよう動作し、それにより前記機器の摩耗及び／又は動作部分の交換を補償する、請求項 18 記載のシステム。

【請求項 21】

動作周波数の変化の範囲は 3－7 Hz の範囲である、請求項 18 記載のシステム。

【請求項 22】

20

固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療共振機器の動作の適応型制御のための方法であって：

回路が前記固定子部品を流れる平均電流を測定する段階；

格納されたプログラムで前記固定子部品を流れる固定子電流値を処理し、前記個人医療機器の動作周波数を調整し、前記装置の動作中に前記固定子を流れる平均電流値を前記動作部分の運動振幅と関連付ける格納された情報に従い、前記個人医療機器の前記動作周波数と共振周波数との間の所望の整合を示す所望の運動振幅と相関する固定子電流値を生成する段階、を有し、

前記平均電流値と前記運動振幅との関連は、前記動作部分の振幅／周波数応答曲線と前記固定子部品の電流／周波数応答曲線との類似性に基づく、方法。

30

【請求項 23】

前記個人医療機器は歯ブラシである、請求項 22 記載の方法。

【請求項 24】

振幅及び電流応答値に関する前記格納された情報は、前記個人医療機器の公称振幅及び電流応答値に正規化される、請求項 22 記載の方法。

【請求項 25】

前記電流を測定し、前記個人医療機器の動作周波数を調整する段階は、前記個人医療機器の寿命を通じて生じ、それにより前記機器の摩耗及び／又は動作部分の交換を補償する、請求項 22 記載の方法。

【請求項 26】

40

前記処理する段階は、前記機器が無負荷状態である場合、前記個人医療機器の寿命の間、連続的に生じる、請求項 22 記載の方法。

【請求項 27】

電流値及び近い値の周波数に渡る電流変化の勾配が測定され、及び動作周波数を変化して、前記動作部分に掛かる選択された負荷範囲に渡り動作部分の運動振幅を一定値にする、請求項 23 記載の方法。

【請求項 28】

前記負荷範囲は 0－2.45 N である、請求項 27 記載の方法。

【請求項 29】

負荷に対する前記周波数の変化範囲は 3－7 Hz の範囲である、請求項 28 記載の方法

50

。

【請求項 3 0】

前記格納された情報は、選択された負荷値の範囲に渡る複数の振幅対周波数応答曲線、及び前記機器の同様の負荷値の範囲に渡る複数の電流／周波数曲線を含み、及び前記動作部分の所望の運動振幅を生じさせるために前記負荷範囲の特定の負荷と関連する前記動作周波数に関連する情報を更に含み、

前記プロセッサは、前記負荷が前記負荷範囲内で変化した場合に前記所望の運動振幅を維持するよう前記動作周波数を変化する、請求項 2 3 記載の方法。

【請求項 3 1】

前記負荷範囲は 0 - 2 . 4 5 N である、請求項 3 0 記載の方法。

10

【請求項 3 2】

固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療共振機器の適応型動作方法であって、前記方法は：

前記個人医療共振機器の回路が前記固定子部品を流れる平均電流を測定する段階；及び前記個人医療共振機器のプロセッサが格納されたプログラムに従い固定子電流値を処理し、前記個人医療機器の動作周波数を調整し、前記個人医療機器の前記動作周波数と共振周波数との間の所望の整合を示す所望の運動振幅と関連するとして知られている固定子電流値を生成する段階、を有し、

前記平均電流の値と前記運動振幅は、前記動作部分の振幅／周波数応答曲線と前記固定子部品の電流／周波数応答曲線との類似性に基づき互いに関連付けられる、方法。

20

【請求項 3 3】

前記個人医療機器は電動歯ブラシである、請求項 3 2 記載の方法。

【請求項 3 4】

固定子電流を測定し、前記個人医療機器の動作周波数を調整する段階は、前記個人医療機器の寿命を通じて生じ、それにより前記機器の摩耗及び／又は動作部分の交換を補償する、請求項 3 2 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、一般に個人医療機器の動作周波数を自動的に調整し、当該機器の共振周波数を厳密に整合し、それにより当該機器の動作部分の所望の動作振幅を生成するシステムに関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

機器、例えば電動歯ブラシの動作部分を駆動するために用いられる共振駆動システムは、非常に効率的に当該動作部分の往復運動を生成することが知られている。しかしながら、このような共振システムは、所望の高効率で動作するために当該機器システムの周波数で又はその近くで駆動されなければならない。この過程は、駆動システムの動作周波数を調整、つまり当該機器の共振周波数に整合させることを必要とする。

【0 0 0 3】

40

大量生産される機器では、この周波数整合は、共振システムの構成要素を厳密な規格に制御して製造し、機器の実際の共振周波数が正確に分かるようにするか、又は製造が完了した後に機器の動作周波数を実際の共振周波数に調整するか、又は動作周波数を検知装置により提供される振幅情報に依存して調整する適応型駆動システムを用いることにより達成される。これら全ての手法は、しかしながら、一般的に価格を増大させ、製造中の制御の問題を生じうる。従って、共振は標準的にそのような機器と離して設計され、結果としてそのような機器は製造が容易であり価格が低減される。

【0 0 0 4】

適応型共振周波数駆動を用いる上述の口腔ケア・システムでは、駆動周波数は通常、最初に当該システムの共振周波数の知られている値に設定されるか、又は当該知られている

50

値の近く（2－3 Hz 以内）に設定され、機器の動作を実際の使用条件に適応させるためにセンサーが用いられる。センサーは、しかしながら、通常高価であり従来の電動歯ブラシの構造に放送することは困難である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、共振して動作する口腔ケア機器では、センサー又は別個の取り付け機器を有さずに、動作周波数を調整し動作効率を維持する単純な信頼できるシステムを有することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

従って、本発明は、固定子部品を有する駆動機構により運動振幅を通じて駆動される動作部分を有する個人医療共振機器の適応型動作システムを提供する。前記システムは：前記個人医療機器内にある、前記固定子部品を流れる平均電流を測定する回路；前記装置の動作中に前記固定子を流れる平均電流値を前記動作部分の運動振幅に関連付ける格納された情報；及び格納されたプログラムと共に動作し、前記個人医療機器の動作周波数を調整し、前記格納された情報に従い、前記個人医療機器の前記動作周波数と前記共振周波数との間の所望の整合を示す所望の運動振幅と相関する電流値を生成するプロセッサ、を有し、前記個人医療機器は、前記固定子の電流／周波数応答曲線と同様の動作部分の振幅／周波数応答曲線により特徴付けられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

共振駆動システムの最も効率的な動作では、動作周波数は当該システムの共振周波数又はその近くでなければならない。従って、動作駆動周波数とシステム共振周波数との間の望ましい関係を確立及び維持する目的で、駆動システムの動作周波数を機器の共振周波数に合わせる、つまり調整することは、（工場での）機器の製造時、及び機器の寿命の間の両方で有利である。しかしながら、このような共振システムを調整する一般に利用可能な方法は、所望の測定及び調整を行うためにセンサー及び制御回路を必要とするので、比較的高価である。

【0008】

電動歯ブラシのような機器の重要な動作特性は、機器の動作部分、例えば電動歯ブラシのブラシ・ヘッドの運動振幅である。所望の振幅で又はその近くで動作している動作部分は、効率の目的及び最適な結果のために重要である。共振の近くの振幅は、動作周波数と共振周波数との間の関係により大きく影響を受けるので、これら2つの周波数の間のずれは振幅に影響を与える。2つの周波数の間の関係は、所望の振幅を維持するために維持されるべきである。しかしながら、上述のように動作部分の測定は標準的に高価な機器を必要とし、ユーザーの管理下にある機器の寿命の間に達成することは殆ど不可能である。

【0009】

本発明では、固定子により駆動される共振周波数システムの固定子部分を流れる平均電流が、機器の動作を調整するために用いられる。電動歯ブラシを含む一部の機器では、平均固定子電流／周波数応答曲線の頂点の周波数が、振幅／周波数応答曲線の頂点の周波数と類似しており、それらの周波数の間の差は僅か、例えば2 Hz である。この差は2 Hz より少し大きいか又は小さくてよい。更に、共振の近く、例えば共振より20 Hz 低い範囲で、2つの曲線の相対的形状は互いに類似している。これらの類似は、2つの曲線を相関させ、平均固定子電流曲線を上述の共振近くの範囲で振幅曲線の正確な予測量にする。振幅に関する平均固定子電流の利点は、歯ブラシ自体に含まれる従来の回路により、工場及び歯ブラシの寿命の間の両方で、平均固定子電流が容易に且つ直ちに測定できることである。

【0010】

従って、固定子駆動システムの固定子部分を流れる平均電流の測定、及び所与の機器の

10

20

30

40

50

電流及び振幅曲線を多数のこのような機器の累積値を表す公称値に正規化することは、機器の共振周波数又は動作部分の振幅の代わりに、平均固定子電流を動作周波数の調整基準として用いることを可能にする。動作周波数は、最も効率的な結果を生じる所望の振幅と相関すると知られている所望の電流を生成するために調整されうる。この調整は、工場及び実際に使用されている機器の寿命の間の両方で達成されうる。

【0011】

この最も単純な形式では、動作周波数は固定平均固定子電流値、例えば 0.8 a m p s に調整される。測定された平均固定子電流値が 0.8 a m p s より高いか又は低い場合、機器のマイクロプロセッサは、所望の値の平均固定子電流に到達するまで動作周波数を調整する。これは、一般的に動作部分の所望の運動振幅を維持する。これは、工場及び製品の寿命の間の両方で行われうる。調整は、実際の装置の曲線と公称曲線とを用い、更に高度できる。最初の段階として工場正規化が行われる。工場正規化は、実際の機器の電流／周波数及び振幅／周波数の関係と、多数の同一の機器の平均値を表す「公称」機器のそれとの差を補償するよう設計される。機器の中のマイクロプロセッサ制御は、格納された公称値に基づく。正規化処理は、実際の機器の値との差を補償する。

【0012】

図 1 は、特定の歯ブラシの電流／周波数及び振幅／周波数曲線、並びに当該歯ブラシの「公称」値の例を示す。図 2 は正規化処理の段階を示す。正規化処理における器具は、自身の電流／周波数及び振幅／周波数特性の、機器に格納されている公称値に対する関係を学習する。

【0013】

図 2 では、試験中の機器の実際のバッテリー電圧 V が得られる。バッテリー電圧は機器によりいくらか変動するので、必要に応じて正規化定数を調整するために用いられうる。調整は、電流及び振幅値のオフセットと利得との両方に対し決定される。バッテリー電圧に依存する正規化定数を用いることにより、バッテリーの状態に拘わらず、機器の寿命の後期にユーザーに対し信頼性をもって適応型システムを動作させる。バッテリー電圧の変動によるこれらの調整は、初期化段階で達成される。機器の平均固定子電流及び振幅値は、機器の標準動作周波数の近傍の多数の周波数に対し、約 40 H z の範囲に渡り測定される。電動歯ブラシでは、例えば 262 H z の標準値に対し、この範囲は 240 乃至 280 H z であってよい。次に、良く知られている方法で非線形回帰が行われ、所与の機器の電流及び振幅曲線を公称値と整合するために、電流、振幅、及び周波数の正規化定数を決定する。これは段階 14 に示される。この処理は、段階 16 に示されるように全ての所望の情報が集められるまで継続する。ある場合には、特定回数の測定が、処理中にループバックをせずに異なる周波数で行われる。この処理は、結果として電流、振幅、及び周波数の利得及びオフセットの正規化定数を生成し、基本的に図 1 の実際の機器の電流及び振幅曲線 20 及び 22 と、曲線 24 及び 26 の対応する公称値とを関連付ける。（実際の機器の周波数を公称周波数に関連付ける）周波数値の正規化定数も決定される。

【0014】

終了段階 18 に示されるように、電流及び振幅の両方の利得及びオフセットの電圧調整された正規化定数は、周波数の正規化定数とともに格納される。

【0015】

実際の機器の曲線は公称曲線と関連付けられ、固定子電流／周波数値を動作周波数の範囲、標準的に 3－7 H z の振幅／周波数値と関連付ける式（アルゴリズム）が定められ用いられる。これは、図 1 の曲線から当業者により直ちに達成される。

【0016】

次に、平均固定子電流値及びその点における平均固定子電流／周波数の勾配は、関連付けられた振幅／周波数曲線から動作部分の振幅を予測するために用いられる。動作中、機器内のプロセッサは、機器の動作周波数を連続的に又は定期的に調整し、対応する平均固定子電流の値に基づき、所望の振幅、例えば 11° に対し最も効率的な動作を提供する。機器は従ってピーク効率で動作し、動作周波数は平均固定子電流値に基づき調整される

。つまり、動作周波数は、上述の相関情報により決定されたような所望の振幅に対応する平均固定子電流の値の方向に調整される。

【0017】

図5は基本システムを示す。平均固定子電流は回路13により固定子15から測定される。プロセッサ17は平均固定子電流値を処理し、相応して動作部分21のモーター／駆動システムの動作周波数を調整する。

【0018】

平均固定子電流に基づき機器の動作周波数を調整する同一の処理は、装置が実際に使用されるときに当該装置の寿命に渡り製造に続いて行われてよい。固定子電流は連続的に測定され、その時点で機器に存在するバッテリー電圧に基づき正規化される。動作周波数は、次に動作周波数と共振周波数との間で望ましく整合するために、狭い範囲（約0.5 Hz）に渡り調整される。このように定期的に又は連続的に動作周波数の調整を行うことは、摩耗又は動作部分、例えばブラシ・ヘッドの交換による機器の機械的特性の変化を補償する。

【0019】

図4は、上述の寿命適応システムのブロック図を示す。初期化段階36の間に、機器内のマイクロプロセッサは、機器の特定の動作モードを決定し、その時点でのバッテリー電圧に基づく機器の正規化定数を調整する。正規化最小及び最大動作周波数が得られる。これは機器に依存して、3-7 Hzの間の周波数ウィンドウ（差）を確立する。周波数ウィンドウは、機器の異なる動作モードに対する差であってよい。例として、電動歯ブラシは通常、異なる周波数及び異なる運動振幅を含む、優しい、及びマッサージ・モードの動作を有してよい。

【0020】

動作周波数は特定の所望の運動振幅に依存して変化する（更新される）。平均固定子電流測定が行われ正規化されるとき、電流が許容ウィンドウ内にある場合、動作周波数は維持される。電流が許容ウィンドウ内にない場合、ブロック38で示されるように選択された振幅に対し動作周波数は相応して調整される。ブロック40で、調整動作は、機器のイベント、例えばブラッシングが終了するまで連続して完了する。次にブロック42で、次のブラッシングのために、動作周波数情報は更新動作周波数として機器に格納された値に加算される。

【0021】

固定の、所定の固定子電流値の両方に対する固定子電流を用いた、及び関連する固定子電流／周波数及び振幅／周波数曲線を用いた上述の構成は、製造中に、工場で、各機器を最も効率的な動作点に調整する安価で迅速な方法を提供し、並びに持続的な調整を提供し機器の寿命の間に高効率を維持する。更に、装置の実際の動作（ロード）中に固定子を流れる平均電流の変化が、種々の負荷の下で動作周波数を最大の所望の振幅に維持するように調整するために用いられてよいことが分かっている。例えば、電動歯ブラシのような個人医療機器では、動作中に歯ブラシに掛かる負荷は標準的に0-2.45 N (250 grams)の範囲に渡り変化する。一定の所望のブラシ・ヘッドの振幅、例えば11°は変化するが、平均固定子電流の値に依存して動作周波数を調整することにより維持される。調整は以下に説明されるように達成される。つまり、基本的に平坦な動作負荷曲線が生成される。これは動作部分の運動振幅が負荷の範囲に渡りほぼ同一に維持されることを意味する。現在の平坦な負荷曲線が最も望ましいが、本願明細書に記載されたシステム及び方法は特定の目的のために適応されたカスタム形状負荷曲線、又は負荷に依存する振幅曲線を可能にする。

【0022】

平均固定子電流を測定された変数として用いる負荷適応のある実施例では、平均固定子電流及び互いに近い2つの周波数における電流の変化の勾配は、選択された負荷範囲に渡り種々の負荷に対し振幅を予測するために用いられる。固定子電流及び電流／周波数曲線のこれらの点における勾配は、動作周波数を変化させ、一定の所望の振幅、つまりほぼ平

10

20

30

40

50

平坦な負荷曲線を維持するために用いられる。この情報は機器に設定される、つまり格納される。上述のように、平均固定子電流は互いに相対的に近い（標準的に0.25-1 Hz以内）2つの周波数において測定され、次に特定の負荷値に対し勾配が計算される。電流及び勾配値は次に、動作周波数を自動的に調整し、正規化曲線を使用することにより、直接の負荷値に対し所望の振幅、並びに上述の電流／周波数曲線と振幅／周波数曲線との間の知られている関係を維持するために用いられる。これは連続的に行われるので、負荷が変化すると平均固定子電流及び勾配値が変化し、相応して動作周波数が変化し、負荷が変化するとき所望の運動振幅、例えば11°を生成する。

【0023】

本実施例は、しかしながら、負荷が非常に速いペースで変化する口腔内の動的環境に応じた動作周波数の迅速な調整にも拘わらず、直接負荷に対する適切な周波数調整を決定するために比較的長く有限の時間期間に渡り平均固定子電流情報を必要とするという欠点を有する。この場合、負荷曲線は所望のように平坦にならない。

【0024】

図3に示される第2の実施例は、電流値の決定、勾配、及び振幅を関連付ける後続の計算に依存しない。図3は、複数の負荷（グループ50として示される）の振幅に対する動作周波数、及び当該同一の負荷（グループ52として示される）の平均固定子電流に対する周波数の曲線を含む図である。この特定の例では、0-2.45 N (250 grams)の範囲の負荷が0.245 N (25 grams)ずつ増大している。振幅に対する周波数の場合、線54は負荷のない状態であり、最大偏位を有する。一方で、線56は全負荷2.45 N (250 grams)の他の極値を表し、最小偏位を有する。平均固定子電流に対する周波数値では、線60は両方向に最大偏位を有する。一方で、線62は両方向に最小偏位を有し、2.45 N (250 grams)の最大負荷の周波数を有する電流変化を表す。負荷のある線と負荷のない線との間の複数の負荷線（振幅と電流の両方）は、最小負荷と最大負荷との間に位置し、複数の異なる負荷を表す。

【0025】

図3の直線66は、11°の振幅を有する平坦な負荷曲線を表す。一方で、個々の黒点は動作周波数を表し、0.245 N (25 grams)ずつ増大する0-2.45 N (250 grams)の間の複数の負荷値で11°の振幅を生成する。

【0026】

上述のように、所与の歯ブラシを表す図3の情報は、個人医療機器、例えば歯ブラシに格納される。歯ブラシの電源が入れられた後、最初に正規化定数はバッテリー電圧に基づき調整される。次に固定子電流は連続的に監視され、平均固定子電流が変化するとき正規化定数に従い正規化され、図3の格納されたデータと比較される。そして動作周波数13は相応して調整され動作部分の運動振幅を約11°に維持する。これは非常に素早く行われるので、効率的な負荷の適応、つまり基本的に平坦な（又は必要に応じてカスタムの）負荷曲線が、負荷が高速に変化する非常に動的な環境でも所与の範囲の負荷に対し生成される。

【0027】

理解されるべき点は、負荷範囲0-2.45 N (250 grams)及び動作部分の振幅11°が特定の機器、この場合には電動歯ブラシの例であることである。同一の原理が他の範囲の負荷また振動する動作部分を有する他の機器の他の振幅にも用いられてよい。本願明細書に記載されたシステムは、Eコア及びHブリッジ駆動固定子を有する中央に頂点のある固定子が機能することが分かっている。他の固定子モーター設計が用いられてもよい。

【0028】

駆動システムの固定子電流と共振装置内の動作部分の振幅との間の上述の関係は、従って、工場での機器の適応、最も効率的な初期動作を提供すること、機器を当該機器の寿命に渡り適応すること、機器の現行の摩耗又は動作部分の交換のための補償、及び負荷が変化したときに機器の動作を適応し機器の負荷範囲に渡り一定振幅を提供することを含むい

10

20

30

40

50

くつかの機能では有用である。

【0029】

本発明の好適な実施例が説明を目的として開示されたが、理解されるべき点は、特許請求の範囲に定められる本発明の精神から逸脱することなく種々の変化、変更、及び置換が組み込まれてよいことである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】実際に知られている機器の固定子の電流及び振幅値と、固定子の公称電流及び振幅値との間の工場正規化処理を説明する図である。

【図2】工場正規化処理のブロック図である。

10

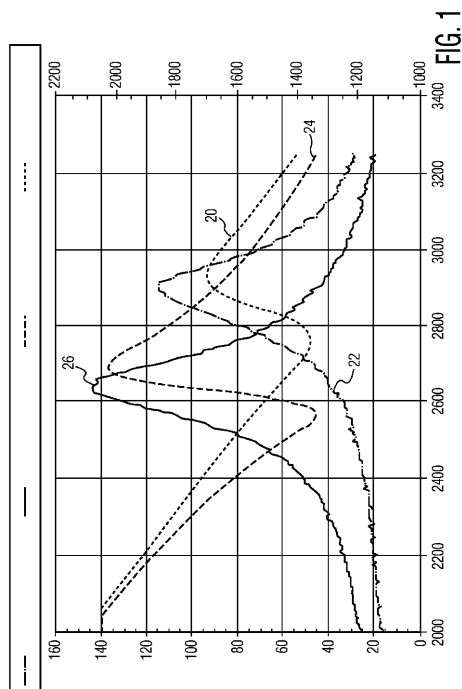
【図3】機器への多数の異なる負荷値に対する動作周波数、頂点間振幅、及び固定子電流の間の関係を説明する。

【図4】本発明を用い、口腔ケア機器を実時間で負荷に適応する段階のブロック図である。

。

【図5】本発明の、個人医療機器内の基本システムのブロック図である。

【図1】



【図2】

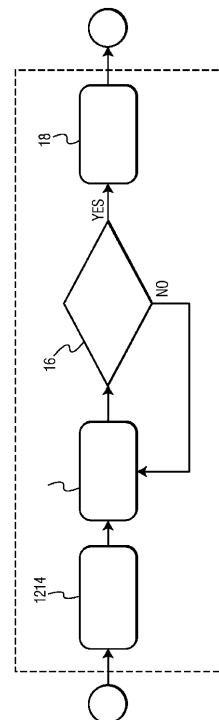
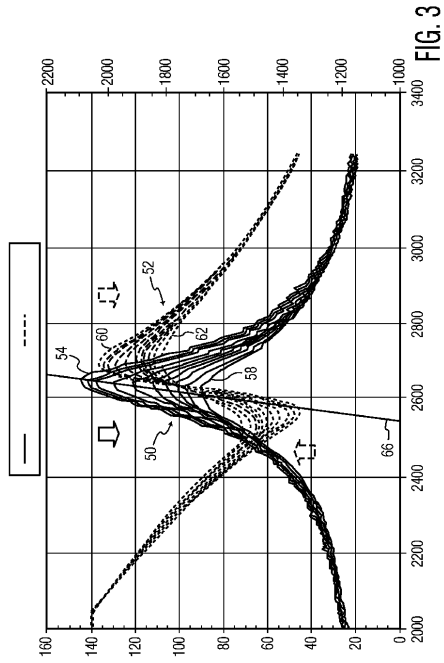
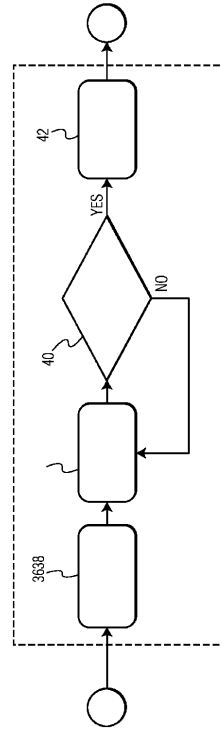


FIG. 2

【図 3】



【図 4】



【図 5】

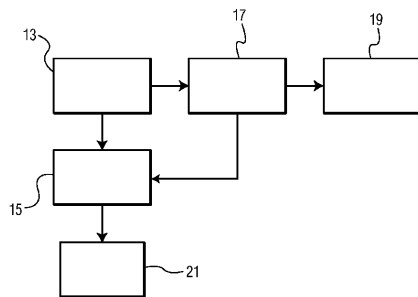


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 ミラー, ケヴィン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン・ノゼ ウェスト・トリンブル・ロード
370 エムエス91/エムジー

(72)発明者 ランバントビング, アリ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン・ノゼ ウェスト・トリンブル・ロード
370 エムエス91/エムジー

(72)発明者 ノルグ, メインダート

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン・ノゼ ウェスト・トリンブル・ロード
370 エムエス91/エムジー

審査官 川島 徹

(56)参考文献 特表平09-509352 (JP, A)

特開2001-346816 (JP, A)

特開2003-093416 (JP, A)

特開2003-210492 (JP, A)

特表2005-531274 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 17/00