

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成29年9月28日(2017.9.28)

【公開番号】特開2015-49246(P2015-49246A)

【公開日】平成27年3月16日(2015.3.16)

【年通号数】公開・登録公報2015-017

【出願番号】特願2014-173437(P2014-173437)

【国際特許分類】

G 01 M 99/00 (2011.01)

F 01 D 25/00 (2006.01)

F 02 C 7/00 (2006.01)

G 01 B 21/16 (2006.01)

【F I】

G 01 M 99/00 A

F 01 D 25/00 V

F 02 C 7/00 A

G 01 B 21/16

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月21日(2017.8.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

前記回転部品(40)を囲む固定ケーシング(42)との間のクリアランスを表すクリアランス信号(302、502)を少なくとも1つの感知デバイスから受け取るステップと、

信号(420)の第1のウィンドウおよび信号(422)の第2のウィンドウを前記クリアランス信号(302、502)から選択するステップと、

前記信号(420)の第1のウィンドウに対応する第1の符号付き平均電力値および前記信号(422)の第2のウィンドウに対応する第2の符号付き平均電力値を決定するステップであって、前記第1の符号付き平均電力値が、前記信号(420)の前記第1のウィンドウの瞬時電圧値の符号と前記第1のウィンドウの瞬時電圧値の平方との積の平均であり、前記第2の符号付き平均電力値が、前記信号(422)の前記第2のウィンドウの瞬時電圧値の符号と前記第2のウィンドウの瞬時電圧値の平方との積の平均である、前記ステップと、

前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値に基づいて結果の値を決定するステップと、

前記結果の値に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップと、

前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)に基づいて前記回転部品(40)のメンテナンスを計画するステップと、

を備える方法。

【請求項2】

前記信号(422)の第2のウィンドウは前記信号(420)の第1のウィンドウのサブセットである請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記信号(420)の第1のウィンドウおよび前記信号(422)の第2のウィンドウは前記クリアランス信号(302、502)のサブセットである請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記信号(420)の第1のウィンドウは前記回転部品(40)の一回転中の前記回転部品(40)および前記固定ケーシング(42)との間の前記クリアランスのサブセットを表すものである請求項1乃至3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

前記信号(420)の第1のウィンドウは前記回転部品(40)の所定回転数中の前記回転部品(40)および前記固定ケーシング(42)との間の前記クリアランスのサブセットを表すものである請求項1乃至4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

前記信号(422)の第2のウィンドウは前記回転部品(40)の周囲の一部および前記固定ケーシング(42)との間の前記クリアランスのサブセットを表すものである請求項1乃至5のいずれかに記載の方法。

【請求項7】

前記クリアランス信号(302、502)に基づいて動的閾値(304、434、526)を生成するステップをさらに備える請求項1乃至6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

前記動的閾値(304、434、526)を生成するステップは前記クリアランス信号(302、502)のメディアン絶対偏差を決定するステップを備える請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記結果の値および前記動的閾値(304、434、526)に基づいて1つ以上の欠陥を決定するステップをさらに備える請求項7に記載の方法。

【請求項10】

回転部品(40)および前記回転部品(40)を囲む固定ケーシング(42)との間の前記クリアランスを表す生信号(48、50、204)を少なくとも1つの感知デバイス(44、46)から受信するステップと、

前記生信号(48、50、204)に時間同期平均化技術を適用することにより初期信号(210、408)を生成するステップと、

前記初期信号(210、408)に平滑化フィルタを適用することによりクリアランス信号(214、412)を生成するステップと、

信号(420)の第1のウィンドウおよび信号(422)の第2のウィンドウを前記クリアランス信号(302、502)から選択するステップと、

前記信号(420)の第1のウィンドウに対応する第1の符号付き平均電力値および前記信号(422)の第2のウィンドウに対応する第2の符号付き平均電力値を決定するステップと、

前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値に基づいて結果の値を決定するステップと、

前記結果の値に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップと、

前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)に基づいて前記回転部品(40)のメンテナンスを計画するステップと、

を備える方法。

【請求項11】

後続の第1の符号付き平均電力値および後続の第2の符号付き平均電力値を決定するために前記信号(420)の第1のウィンドウおよび前記信号(422)の第2のウィンドウを繰り返しシフトするステップと、

前記後続の第1の符号付き平均電力値および前記後続の第2の符号付き平均電力値に基づいて複数の後続の結果の値を決定するステップと、

前記結果の値および前記複数の後続の結果の値に基づいて結果の値信号(426)を生成するステップと、

前記結果の値信号(426)に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップと、

をさらに備える請求項1乃至10のいずれかに記載の方法。

【請求項12】

前記結果の値は前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値との差分である請求項1乃至11のいずれかに記載の方法。

【請求項13】

回転部品(40)および前記回転部品(40)を囲む固定ケーシング(42)との間のクリアランスを表すクリアランス信号(302、502)を少なくとも1つの感知デバイスから受け取るステップと、

信号(420)の第1のウィンドウおよび信号(422)の第2のウィンドウを前記クリアランス信号(302、502)から選択するステップと、

前記信号(420)の第1のウィンドウに対応する第1の符号付き平均電力値および前記信号(422)の第2のウィンドウに対応する第2の符号付き平均電力値を決定するステップと、

前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値に基づいて第1の結果の値を決定するステップと、

後続の第1の符号付き平均電力値および後続の第2の符号付き平均電力値を決定するために前記信号(420)の第1のウィンドウおよび前記信号(422)の第2のウィンドウを繰り返しシフトするステップと、

前記後続の第1の符号付き平均電力値および前記後続の第2の符号付き平均電力値に基づいて複数の後続の結果の値を決定するステップと、

前記第1の結果の値および前記複数の後続の結果の値に基づいて結果の値信号(426)を生成するステップと、

前記結果の値信号(426)に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップと、

前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)に基づいて前記回転部品(40)のメンテナンスを計画するステップと、

を備える方法。

【請求項14】

前記回転部品(40)内の前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップは前記結果の値および動的閾値(304、434、526)に基づいて前記回転部品(40)内の前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップをさらに備える請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記結果の値信号(426)のメディアン絶対偏差を決定することにより前記動的閾値(304、434、526)を決定するステップさらに備える請求項14に記載の方法。

【請求項16】

回転部品(40)および前記回転部品(40)を囲む固定ケーシング(42)との間のクリアランスを表すクリアランス信号(302、502)を少なくとも1つの感知デバイスから受け取るステップと、

信号(420)のより広いウィンドウおよび信号(422)のより狭いウィンドウを前記クリアランス信号(302、502)から選択するステップと、

前記信号(420)のより広いウィンドウに対応する第1の符号付き平均電力値および前記信号(422)のより狭いウィンドウに対応する第2の符号付き平均電力値を決定するステップと、前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値に

基づいて第1の結果の値を決定するステップと、

後続の第1の符号付き平均電力値および後続の第2の符号付き平均電力値を決定するために前記信号(420)のより広いウィンドウおよび前記信号(422)のより狭いウィンドウを繰り返しシフトするステップと、

前記後続の第1の符号付き平均電力値および前記後続の第2の符号付き平均電力値に基づいて複数の後続の結果の値を決定するステップと、

前記第1の結果の値および前記複数の後続の結果の値に基づいて結果の値信号(426)を生成するステップと、

前記結果の値信号(426)のメディアン絶対偏差を決定することにより動的閾値(304、434、526)を生成するステップと、

前記結果の値信号(426)および前記動的閾値(304、434、526)に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定するステップと、

前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)に基づいて前記回転部品(40)のメンテナンスを計画するステップと、

を備える方法。

【請求項17】

処理サブシステム(52)であって、

回転部品(40)および前記回転部品(40)を囲む固定ケーシング(42)との間のクリアランスを表すクリアランス信号(302、502)を生成するように構成された少なくとも1つの感知デバイスと、

前記クリアランス信号(302、502)を前記少なくとも1つの感知デバイスから受け取り、

前記クリアランス信号(302、502)から信号(420)の第1のウィンドウおよび信号(422)の第2のウィンドウを選択し、

前記信号(420)の第1のウィンドウに対応する第1の符号付き平均電力値および前記信号(422)の第2のウィンドウに対応する第2の符号付き平均電力値を決定し、

前記第1の符号付き平均電力値および前記第2の符号付き平均電力値に基づいて結果の値を決定し、

前記結果の値に基づいて前記回転部品(40)内の1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)を決定し、

前記1つ以上の欠陥または潜在的欠陥(218)に基づいて前記回転部品(40)のメンテナンスを計画する、処理サブシステム(52)、

を備え、

前記第1の符号付き平均電力値が、前記信号(420)の前記第1のウィンドウの瞬時電圧値の符号と前記第1のウィンドウの瞬時電圧値の平方との積の平均であり、前記第2の符号付き平均電力値が、前記信号(422)の前記第2のウィンドウの瞬時電圧値の符号と前記第2のウィンドウの瞬時電圧値の平方との積の平均である、

システム(10)。

【請求項18】

前記回転部品(40)はシュラウドアセンブリ(40)であり、および複数のシュラウド(26、28、30)は前記回転部品(40)の不均一な連続外面を形成するように相互に係合する請求項17に記載のシステム(10)。

【請求項19】

前記クリアランス信号がノイズを含む、請求項17または18に記載のシステム(10)。

【請求項20】

前記処理サブシステム(52)は前記クリアランス信号(302、502)から前記ノイズを除去するために前記クリアランス信号(302、502)を処理し、

前記少なくとも1つの感知デバイス(44、46)はレーザプローブ、レーダプローブ

、マイクロ波プローブ、クリアランスプローブ、可変リラクタンスプローブ、渦電流プローブ、超音波プローブ、動的圧力プローブ、またはこれらの組み合わせを備える請求項19に記載のシステム(10)。