

【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 0 1 M 99/00 (2011.01)

F 0 1 D 25/00 (2006.01)

F 0 2 C 7/00 (2006.01)

G 0 1 B 21/16 (2006.01)

【F I】

G 0 1 M 99/00 A

F 0 1 D 25/00 V

F 0 2 C 7/00 A

G 0 1 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 ( 4 2 6 ) を生成するステップと、

前記結果の値信号 ( 4 2 6 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 内の 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) を決定するステップと、

をさらに備える請求項 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 2】

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 1 1 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 3】

回転部品 ( 4 0 ) および前記回転部品 ( 4 0 ) を囲む固定ケーシング ( 4 2 ) との間のクリアランスを表すクリアランス信号 ( 3 0 2 、 5 0 2 ) 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 ( 4 2 0 ) の第 1 のウィンドウおよび信号 ( 4 2 2 ) の第 2 のウィンドウを前記クリアランス信号 ( 3 0 2 、 5 0 2 ) から選択するステップと、

前記信号 ( 4 2 0 ) 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 ( 4 2 2 ) 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 ( 4 2 0 ) の第 1 のウィンドウおよび前記信号 ( 4 2 2 ) 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 ( 4 2 6 ) を生成するステップと、

前記結果の値信号 ( 4 2 6 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 内の 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) 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 ( 2 1 8 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 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 1 4】

前記回転部品 ( 4 0 ) 内の前記 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) を決定するステップは前記結果の値および動的閾値 ( 3 0 4 、 4 3 4 、 5 2 6 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 内の前記 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) を決定するステップをさらに備える請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記結果の値信号 ( 4 2 6 ) 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 ( 3 0 4 、 4 3 4 、 5 2 6 ) を決定するステップさらに備える請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

回転部品 ( 4 0 ) および前記回転部品 ( 4 0 ) を囲む固定ケーシング ( 4 2 ) との間のクリアランスを表すクリアランス信号 ( 3 0 2 、 5 0 2 ) 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 ( 4 2 0 ) のより広いウィンドウおよび信号 ( 4 2 2 ) のより狭いウィンドウを前記クリアランス信号 ( 3 0 2 、 5 0 2 ) から選択するステップと、

前記信号 ( 4 2 0 ) 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 ( 4 2 2 ) 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 ( 4 2 0 ) のより広いウィンドウおよび前記信号 ( 4 2 2 ) 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 ( 4 2 6 ) を生成するステップと、

前記結果の値信号 ( 4 2 6 ) のメディアン絶対偏差を決定することにより動的閾値 ( 3 0 4、4 3 4、5 2 6 ) を生成するステップと、

前記結果の値信号 ( 4 2 6 ) および前記動的閾値 ( 3 0 4、4 3 4、5 2 6 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 内の 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) 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 ( 2 1 8 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) 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 1 7】

処理サブシステム ( 5 2 ) であって、

回転部品 ( 4 0 ) および前記回転部品 ( 4 0 ) を囲む固定ケーシング ( 4 2 ) との間のクリアランスを表すクリアランス信号 ( 3 0 2、5 0 2 ) 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 ( 3 0 2、5 0 2 ) 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 ( 3 0 2、5 0 2 ) から信号 ( 4 2 0 ) の第 1 のウィンドウおよび信号 ( 4 2 2 ) の第 2 のウィンドウを選択し、

前記信号 ( 4 2 0 ) 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 ( 4 2 2 ) 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 ( 4 0 ) 内の 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) を決定し、

前記 1 つ以上の欠陥または潜在的欠陥 ( 2 1 8 ) に基づいて前記回転部品 ( 4 0 ) のメンテナンスを計画する、処理サブシステム ( 5 2 )、

を備え、

前記第 1 の符号付き平均電力値が、前記信号 ( 4 2 0 ) 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 ( 4 2 2 ) 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 ( 1 0 )。

【請求項 1 8】

前記回転部品 ( 4 0 ) はシュラウドアセンブリ ( 4 0 ) であり、および複数のシュラウド ( 2 6、2 8、3 0 ) は前記回転部品 ( 4 0 ) 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 1 7 に記載のシステム ( 1 0 )。

【請求項 1 9】

前記クリアランス信号がノイズを含む、請求項 1 7 または 1 8 に記載のシステム ( 1 0 )。

【請求項 2 0】

前記処理サブシステム ( 5 2 ) は前記クリアランス信号 ( 3 0 2、5 0 2 ) 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 ( 3 0 2、5 0 2 ) を処理し、

前記少なくとも 1 つの感知デバイス ( 4 4、4 6 ) 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 )。