

【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5部門第2区分  
【発行日】平成16年11月11日(2004.11.11)

【公開番号】特開2000-283159(P2000-283159A)  
【公開日】平成12年10月13日(2000.10.13)  
【出願番号】特願平11-144701  
【国際特許分類第7版】  
F 1 6 C 32/04  
【FI】  
F 1 6 C 32/04 A

【手続補正書】  
【提出日】平成15年11月17日(2003.11.17)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【特許請求の範囲】  
【請求項1】

回転体を支持する制御形磁気軸受装置であって、回転体の運動情報を検出するセンサユニットと、そのセンサ信号に基づき制御信号を演算する第一の制御ユニットと、該制御ユニット信号に基づき電流を駆動するパワーアンプユニットと、磁気力を発生する電磁石とを備えた、回転体をラジアル方向に支持する磁気軸受装置において、前記第一の制御ユニットと並列に第二の制御ユニットを備え、前記センサ信号を該第二の制御ユニットへ導入し、該第二の制御ユニット内では、前記センサ信号からその位相を変化させた信号を生成し、前記第二の制御ユニットにおける位相の変化量は、前記磁気軸受の外力/変位の伝達特性から、前記回転体の振れ回りを抑制する位相の変化量を与えるものであり、

該第二の制御ユニットの出力信号を前記第一の制御ユニットの出力信号に加え、該加算した出力信号に基づき、前記電磁石の電流を制御するようにしたことを特徴とする制御形磁気軸受装置。

【請求項2】

前記第二の制御ユニットには、前記センサ信号から回転周波数成分を抽出するフィルタと、該フィルタ出力信号の位相を調整する位相調整器と、該位相調整器出力と基準電位とを比較するコンパレータを含む信号形成器と、該信号形成器出力信号の振幅を調整するゲイン調整器とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の制御形磁気軸受装置。

【請求項3】

前記ゲイン調整器は、回転数に比例したゲインを与える回転数比例ゲイン調整器を含むものであることを特徴とする請求項2に記載の制御形磁気軸受装置。

【請求項4】

前記第二の制御ユニットには、可変周波数フィルタと、モータ回転数に対応した回転体の振れ回りの抑制に好適な位相の変化量を与える手段とを備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の制御形磁気軸受装置。

【請求項5】

前記モータ回転数に対応した位相の変化量は、前記磁気軸受の外力/変位の伝達特性から、回転数に対応させて記憶した記憶器と、該記憶器から読み出して位相を調整するようにした位相調整器とを備えたものであることを特徴とする請求項4に記載の制御形磁気軸受装置。

## 【請求項 6】

前記モータ回転数に対応した位相の変化量は、前記磁気軸受の外力/変位の伝達特性を近似させた演算回路を用いたものであることを特徴とする請求項 4 に記載の制御形磁気軸受装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかの制御形磁気軸受装置において、前記第二の制御ユニット内の信号の流れをオン・オフする信号スイッチを備え、更に前記センサ信号と基準信号とを比較し、該比較した結果により前記信号スイッチをオン・オフする第三の制御ユニットを備えたことを特徴とする制御形磁気軸受装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 のいずれかの制御形磁気軸受装置において、前記第二の制御ユニット内の信号の流れをオン・オフする信号スイッチを備え、実回転数信号と基準信号を比較する比較器と、前記信号スイッチをオン・オフする指令信号を発生する信号発生器とを含む第四の制御ユニットを備えたことを特徴とする制御形磁気軸受装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかの制御形磁気軸受装置において、第二の制御ユニット内のコンパレータを含む信号形成器の後段に、更に第二の回転周波数成分抽出器を備えたことを特徴とする制御形磁気軸受装置。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれかの制御形磁気軸受装置において、第二の制御ユニット内の信号スイッチを入れる前のセンサ出力と該信号スイッチを入れた時の前記センサ出力とを比較し、ゲイン調整器のゲイン設定値を変更する指令値を出力する第五の制御ユニットを備えたことを特徴とする制御形磁気軸受装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、回転体を支持する制御形磁気軸受装置であって、回転体の運動情報を検出するセンサユニットと、そのセンサ信号に基づき制御信号を演算する第一の制御ユニットと、該制御ユニット信号に基づき電流を駆動するパワーアンプユニットと、磁気力を発生する電磁石とを備えた、回転体をラジアル方向に支持する磁気軸受装置において、前記第一の制御ユニットと並列に第二の制御ユニットを備え、前記センサ信号を該第二の制御ユニットへ導入し、該第二の制御ユニット内では、前記センサ信号からその位相を変化させた信号を生成し、前記第二の制御ユニットにおける位相の変化量は、前記磁気軸受の外力/変位の伝達特性から、前記回転体の振れ回りを抑制する位相の変化量を与えるものであり、該第二の制御ユニットの出力信号を前記第一の制御ユニットの出力信号に加え、該加算した出力信号に基づき、前記電磁石の電流を制御するようにしたことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

又、請求項2に記載の発明は、前記第二の制御ユニットには、前記センサ信号から回転周波数成分を抽出するフィルタと、該フィルタ出力信号の位相を調整する位相調整器と、該位相調整器出力と基準電位とを比較するコンパレータを含む信号形成器と、該信号形成器出力信号の振幅を調整するゲイン調整器とを備えたことを特徴とする。これにより変位センサユニットからのセンサ信号のうち振幅に関する情報を切り離して、位相に関する情報のみを取り出して所望の位相量を変化させると共に任意のゲインを与えることができ、これにより回転体の振れ回りの抑制に好適な電磁石の制御力を供給することができる。ここで、前記ゲイン調整器は、回転数に比例したゲインを与える回転数比例ゲイン調整器を含むものであることが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

又、請求項4に記載の発明は、前記第二の制御ユニットには、可変周波数フィルタと、モータ回転数に対応した回転体の振れ回りの抑制に好適な位相の変化量を与える手段とを備えたことを特徴とする。これにより、可変周波数フィルタによるモータ回転数に対応したセンサ信号を取り出し、その取り出した信号に対して回転体の振れ回りの抑制に好適な位相の変化量を与えることで、任意の回転速度に対して適当な位相量の調整を行うことができる。従って、広い回転速度範囲で回転体の振れ回りを小さくすることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

又、請求項7に記載の発明は、前記第二の制御ユニット内の信号の流れをオン・オフする信号スイッチを備え、更に前記センサ信号と基準信号とを比較し、該比較した結果により前記信号スイッチをオン・オフする第三の制御ユニットを備えたことを特徴とする。回転体の振れ回りが大きい状態で第二の制御ユニットよりの信号をオン状態にすることで回転体の振れ回り運動を抑制することができる。そして、回転体の振れ回りが小さな場合には、第二の制御ユニットからの信号をオフすることにより、通常の第一の制御ユニットからの補償信号の生成のみで十分な回転体の浮上保持ができる。