

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5960687号
(P5960687)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2K	7/00	(2006.01)	HO2K	7/00	B
F16F	15/02	(2006.01)	F16F	15/02	P
F16C	27/06	(2006.01)	F16C	27/06	B

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2013-510518 (P2013-510518)	(73) 特許権者	591121683
(86) (22) 出願日	平成23年5月17日 (2011.5.17)		エッペンドルフ アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2013-528343 (P2013-528343A)		Eppendorf AG
(43) 公表日	平成25年7月8日 (2013.7.8)		ドイツ連邦共和国、デー-22339 ハンブルク、バルクハウゼンヴェーク 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/002448		Barkhausenweg 1, D-22339 Hamburg, Germany
(87) 国際公開番号	W02011/144323	(74) 代理人	110001195
(87) 国際公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)		特許業務法人深見特許事務所
審査請求日	平成26年5月15日 (2014.5.15)	(72) 発明者	ケーン, ハイנטツ-ゲルンハルト
(31) 優先権主張番号	102010020912.0		ドイツ、22339 ハンブルク、ポッペンビュッテラー・ショッセ、49・アー
(32) 優先日	平成22年5月19日 (2010.5.19)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動装置のための振動減衰

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子(3)と回転子(2)とを備える電動装置(1)であって、前記電動装置は好ましくは、発電機、モータなど、特に遠心機モータであり、前記回転子、特にモータ軸(2)は、前記固定子(3)に対して少なくとも1つの軸受(6)を通して回転可能に支持され、前記固定子(3)と前記回転子(2)との間に少なくとも1つの減衰装置(11)が設けられ、前記減衰装置は少なくとも1つの減衰要素(12)を含み、前記減衰要素(12)はエラストマ材料を含み、支持体(4)は、前記減衰要素(12)の膨張のための空間(17)を含み、前記空間は、前記減衰要素(12)の周方向および径方向内向きの方向に延在するくぼみとして構成され、前記減衰要素(12)が変形した際に周方向に前記支持体(4)に接触しない幅を有し、前記減衰装置(11)は、前記固定子(3)と前記回転子(2)との間に予荷重を与えるように構成され、前記減衰装置(11)は、前記予荷重を選択的に調節するように構成され、前記減衰要素(12)は、前記回転子(2)の前記軸受(6)用支持体(4)と前記軸受(6)との間に配置される、電動装置(1)。

【請求項 2】

前記減衰装置(11)は、前記固定子(3)に対する前記回転子(2)の軸方向の振動を減衰するように構成される、請求項1に記載の機器(1)。

【請求項 3】

前記減衰要素(12)は、フッ素ゴム、パーフルオロゴム、ポリウレタンを含む、請求項1または2に記載の機器(1)。

【請求項 4】

前記減衰要素(12)は環状に構成される、請求項1～3のいずれか1項に記載の機器(1)。

【請求項 5】

前記減衰装置(11)は、前記回転子(2)に配置され、かつ前記軸受(6)で支持される、クランプスリーブ(13)である予荷重要素を含む、請求項1～4のいずれか1項に記載の機器(1)。

【請求項 6】

前記予荷重要素と前記回転子との間にねじ切り接続部が設けられ、または前記予荷重要素(13)はねじ切り要素(14)に配置され、ねじ切り接続部(18)は前記ねじ切り要素(14)と前記回転子(2)との間に設けられる、請求項5に記載の機器(1)。

10

【請求項 7】

前記回転子(2)のために第2の軸受(7)が設けられ、前記第2の軸受は前記回転子(2)のための軸方向止め部を設け、前記止め部は前記軸受(7)と前記回転子(2)に取付けられるリング要素(8)との間に構成される、請求項1～6のいずれか1項に記載の機器(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1のプリアンブルに従う電動装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

この種類の機器は固定子および回転子を含み、電気機械エネルギー変換のために構成される。この種類の電動装置の例は、発電機およびモータ、たとえば扇風機である。本発明は特に遠心機モータに関する。

【0003】

この種類の機器では、回転子、特にモータ軸は、固定子に対して少なくとも1つの軸受を通して回転可能に支持される。回転子と固定子との間の軸方向の移動を補償するため、固定子と回転子との間で規定された予荷重を生成するばね要素を用いており、こうして両方の構成要素を互いに対して規定された位置に支持する。

30

【0004】

用いられる構成要素の構成の機能として、これは、それらの材料、質量、大きさ、および外形、ならびに機器の荷重を意味し、動作条件が異なれば異なる振動が発生する。これらの振動はこのように、機器と周囲との間に、たとえば機器のための緩衝台または減衰されたサスペンションなどの減衰要素が設けられるので、周囲から切り離されている。

【0005】

発生する振動は多数の個別の影響要因に依存する。したがって、振動減衰は、特定のな適用例に、および機器と雰囲気との間に個別に構成される振動減衰器を通して構成要素の性質に対して、適合される必要がある。たとえば、遠心機で用いられるモータは、モータ回転速度の関数としての異なる動作条件を経るとともに、用いられる回転子の質量も動作条件に強く影響する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

すべての振動条件を抑制する振動減衰はあり得ず、むしろ、行なうことができるのは、可能性のあるすべての動作条件について決定的な振動を減衰するような最適化のみである。しかしながら、たとえば遠心機モータの回転子が交換されるなど、電動装置の適用例が変わると、典型的には再びこの種類の最適化を行なわなければならない、上述のように、すべての振動を全ての動作条件について完全に減衰することができるわけではない。

【0007】

50

このように、本発明の目的は、異なる動作条件についても大幅に改善された振動減衰を提供する振動減衰配置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、請求項1に従う電動装置を用いて達成される。この目的の有利な実施形態が従属請求項に与えられる。

【0009】

発明は、振動減衰を最適化する際の困難が、異なる動作条件で発生する振動には同時減衰をより困難にする様々な原因があることに存在するという知見に基づいている。これは、機器と既に機器の内部の周囲との間の減衰に拘わらず、制御された振動減衰を生じる発明によって対処される。このように、振動の一部は予め排除され、異なる動作条件についても周囲と機器との間の振動減衰をより効率的に達成することができる。

10

【0010】

発明に従うこの振動減衰は、機器の固定子と回転子との間に少なくとも1つの減衰装置を設けて回転子と固定子との間の相対的な振動を減衰することによって容易になる。このように、相対的な振動は他の形態の振動から分離され、他の形態の振動は、機器と周囲との間に減衰を与えることによって、実質的に最適化された態様で減衰することができる。

【0011】

発明に従う減衰装置は非金属性ばね要素である。この種類のばね要素は、典型的な先行技術の予荷重装置である。固定子と回転子との間のこの種類のばね要素の配置は典型的に、発明に従う振動減衰を全く与えない。ばね要素は振動を吸収するだけである。この種類のばね要素が典型的に熱生成に基づいて材料によるいくらかの減衰量を与えることは、この文脈では無意味である。というのも、この減衰は比較的小さく、かつ制御不能であり、したがって機器の励起された振動を大きく低減しないからである。金属ばね要素などはこのように、本発明に従う減衰装置ではない。

20

【0012】

発明に従うと、減衰装置は回転子と固定子との間に設けられるので、機器と関連付けられる動作条件および性質への減衰の適合は、たとえば遠心機モータの異なる回転子質量などの機器の動作条件および性質の最大スペクトルを同時にカバーしつつ、減衰装置の好適な材料を選択することを通して提供可能である。選択的調節可能性も、連続生産ではかなりうまく制御可能である。というのも、減衰すべき振動は機器自体によって生じるものであり、本質的に環境の性質への適合は必要ないからである。

30

【0013】

回転構成要素の支持は、先行技術の機器では実質的に剛性に構成され、軸方向の移動を補うためにばね要素を用い、規定された予荷重がばね要素を通して生成されるが、支持体はここでは予荷重も与え得る減衰装置を通して設けられ、軸受は軸方向に可動に維持される。これは、軸方向への構成要素の公差を補うように回転子と固定子との間の限られた相対的移動を許すばね予荷重が、特定の動作モードで非減衰振動を容易にするという先行技術の欠点を解消する。

【0014】

好ましい実施形態に従うと、減衰装置は、固定子に対する回転子の軸方向の振動を減衰するように構成されることが提供される。これは、機器の動作の際に特に効果的な態様で内部軸方向振動を防止する。この文脈での軸方向とは、相対的振動が回転子の軸に沿って固定子に向けて与えられることを意味する。典型的に鉛直方向に遠心機中に設置される遠心機モータの場合、これらは鉛直方向の振動である。

40

【0015】

鉛直方向の振動は、たとえば毎分16,000回転超などの非常に高い回転速度で動作されている遠心機モータについて特に関連がある。というのも、そのような特に高い速度では、回転子と固定子との間の鉛直方向の振動は好ましくない影響を有するからである。この結果、共鳴効果が起こり、軸受の使用寿命が短くなり、振動を通じてエネルギー損失が

50

起こる。相対的な鉛直方向の振動の減衰を通じて軸受の使用寿命の延長が容易になり、同時に遠心機モータの使用寿命も延びる。なぜなら、今までは、経済的理由のために遠心機モータについては軸受の置換が行なわれず、摩耗した軸受によってモータ軸が熱くなって回ることになってしまふことを考慮して、遠心機モータは一般的にユニット全体として置換されるからである。相対的な鉛直方向の振動の防止の別の利点は、遠心機がより静かになり、主観的により魅力のある音響スペクトルを提供することである。

【 0 0 1 6 】

特に有利な実施形態では、減衰装置は、エラストマ材料を含む少なくとも1つの減衰要素を含み、好ましくはフッ素ゴム、パーフルオロゴム、ポリウレタンなどがエラストマ材料として用いられる。十分に高い減衰能力を有するだけでなく、エラストマ材料は優れた形態安定性を有するため、減衰装置の減衰性が長期にわたって維持される。

10

【 0 0 1 7 】

このように、好ましくは、減衰要素が環状に構成されることが提供される。なぜなら、これは非常に均一な減衰を与えるからである。減衰要素のこの環状の構成は、減衰要素がエラストマ材料を含まない場合にも有利であることが確実である。

【 0 0 1 8 】

減衰要素が回転子軸受用の支持体と軸受自体との間に配置されると特に有用である。これにより減衰装置を非常に小型に保つことができ、既存の機器の中に一体化することができる。さらに、減衰は、この種類の配置で非常に効率的な態様で達成される。なぜなら、減衰は振動が生成される場所で直接になされるからである。

20

【 0 0 1 9 】

このように、支持体が減衰要素の膨張のための空間を含み、空間が好ましくは支持体中のくぼみとして設けられ、くぼみが好ましくは減衰要素の周りの周方向に延在するように設けられると非常に有利である。このように、減衰要素は、その材料の性質の範囲内で、与えられる力に対して容易にたわむことができ、これに応じて変形することができる。減衰装置が固定子と回転子との間に予荷重を生じるように構成される別の好ましい実施形態と、減衰装置が予荷重の選択的適合のために構成される好ましい実施形態とにより、予荷重の非常に精密な調節を与えることができる。

【 0 0 2 0 】

そして、予荷重は、ばね要素、特に金属ばねによって与えられる必要はなく、減衰要素自体によって与えられることも可能であり、固定子と回転子とは互いに対して規定された位置で支持される。

30

【 0 0 2 1 】

予荷重の選択的な適合は、一方では、機器の動作条件および個別の性質の関数として軸受の制御された調節を与える。減衰要素を通じて予荷重が与えられる場合、個別の機器の性質または動作条件への適合を与えるように制御された態様で減衰要素の減衰性を変更することができる。これが別の利点である。

【 0 0 2 2 】

さらに、予荷重の選択的調節可能性は、製造公差とは独立して、規定された予荷重を設定するための選択肢を与える。ばねを通して予荷重を付与する場合、問題は、予荷重が設置空間およびばねの公差の関数としてばらつくことであった。

40

【 0 0 2 3 】

特に好ましい実施形態では、減衰装置は、回転子に配置され、かつ軸受で支持されるクランプ要素を含み、クランプ要素は好ましくはクランプスリーブとして構成される。これは、特に単純な態様で予荷重を生じさせることができる。

【 0 0 2 4 】

この文脈では、クランプ要素と回転子との間にねじ切り接続部が設けられることが特に提供される。これに代えて、クランプ要素がねじ切り要素に配置され、ねじ切り接続部がねじ切り要素と回転子との間に存在することも提供可能である。このように、特に単純な態様で予荷重を調節することができる。オプションで、高い回転速度および荷重について

50

すら予荷重を一定に保つように、安全対策（counter-safety）も設けることができる。これにより、連続生産に固有の予荷重変動の補償を達成する。

【0025】

さらに、速度測定用の磁石をクランプスリーブまたはねじ切り要素に設けることができる。

【0026】

回転子のために、回転子用軸方向止め部を形成する第2の軸受が設けられ、止め部が好ましくは軸受と回転子に取付けられたリング要素との間に設けられると特に有利である。

【0027】

図面の図に基づき好ましい実施形態を参照して、本発明の特徴および付加的な利点を次に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】荷重がかかっていない状態の、発明に従う電動装置の断面図である。

【図2】荷重がかかった状態の図1に従う機器の図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1および図2は、2つの動作条件における、遠心機モータ1として構成される、発明に従う電動装置の純粋に概略的な断面図を図示する。このように、図1は、荷重がかかっていない状態の遠心機モータ1を図示し、図2は、荷重がかかった状態の遠心機モータ1

を図示する。

【0030】

遠心機モータ1は、回転子、すなわちモータ軸2、および固定子3を含み、固定子3に対して回転子2が回転可能に支持されることが明らかである。このように、固定子3は下側軸受支持体4および上側軸受支持体5を含み、この中で回転子2用下側軸受6および上側軸受7をそれぞれ受ける。上側軸受7のための軸方向止め部として、貼付け、収縮などによってモータ軸2にスローリング（throw ring）8が取付けられ、スローリング8は、その上側円錐形状を通して、動作の際に必要なに応じて、遠心機から遠心機モータ1へ侵入するいずれの水分も除去する。さらに、遠心機モータ1の固定子3は2つのコイル9a、9bおよびシート状金属パケット10を含む。

【0031】

固定子3に対するモータ軸2の鉛直方向の振動を減衰するため、減衰要素12、クランプスリーブ13、およびねじ切り要素14を含む減衰装置11が設けられる。減衰要素12は、下側軸受支持体4のための円筒形受け部空洞15上方に径方向内向き方向に突出するクランプ鏝16と下側軸受6との間に配置される。このように、下側軸受支持体4の円筒形受け部15中の減衰要素12の部分の中に溝17が作製され、溝は減衰要素12の周方向に延在し、減衰要素12のための膨張空間を設け、膨張空間は、下側軸受6と下側軸受支持体4との間の減衰要素12の最大予荷重の際ですら、変形した減衰要素12が下側軸受支持体4（図2を参照）の周方向に下側軸受支持体4に接触しないような内側幅を有する。

【0032】

減衰要素12は、好ましくはフッ素ゴムまたはパーフルオロゴムから作られ、これにより多量の減衰を与え、同時に高いかつ長期にわたる形状安定性をもつ。減衰要素は下側軸受支持体4と下側軸受6との間に固定される。すなわち、ねじ切り要素14に配置されるクランプ鏝16は、ねじ切り要素14を通してモータ軸2へ通される。スローリング8は上側軸受7に対するモータ軸2のための軸方向止め部を形成するので、下側軸受6は予荷重要素12を支持するその位置に対して固定される。

【0033】

モータ軸2に衝撃を与える鉛直方向の振動は減衰要素12が受け、その高レベルの減衰によって排除される。ねじ切り要素14とモータ軸2との間に設けられるねじ切り接続部

10

20

30

40

50

18は、減衰装置11を非常に精密に調節することと、特に不可避な製造公差を補うことを容易にする。

【0034】

さらに、図2に図示されるように、クランプスリーブ13を通した減衰装置11の制御された予荷重付与は、下側軸受支持体4と下側軸受6との間の単なる固定を超える減衰要素12への予荷重付与を容易にし、減衰要素12が形成されて、溝17を貫通する。このように、制御された態様で下側軸受6を調節することができ、減衰要素12の減衰効果を変更される。

【0035】

減衰装置11の減衰を変更するための別の選択肢は、それぞれの適用例に必要な減衰性を有する材料の選択によって減衰要素12の減衰の影響を制御することである。

10

【0036】

ねじ切り接続部18を通じてモータ軸2と相互作用するねじ切り要素14と組合わせたクランプスリーブ13の図示される使用の代替として、モータ軸2に配置される雌ねじおよび雄ねじによってクランプスリーブ13を直接にモータ軸2へ通すことも提供可能である。

【0037】

図示される好ましい実施形態では、モータ軸2の軸方向の振動を意味する本質的に鉛直方向の振動のみが減衰される。これに代えておよび/または加えて、それに対して鉛直に発生する振動、すなわちモータ軸2に対して発生する径方向の振動、が減衰されることも提供可能である。このように、下側軸受6と下側軸受支持体4との間に好適な減衰装置11を周方向に配置し、今度は、たとえば、減衰装置11が、減衰要素と下側軸受支持体4との間に周方向に配置され、予荷重を付与され得るダブルウェッジ(double wedge)を通して有利には予荷重を与えるようにエラストマ材料から作られる減衰要素を含むことも提供可能である。

20

【0038】

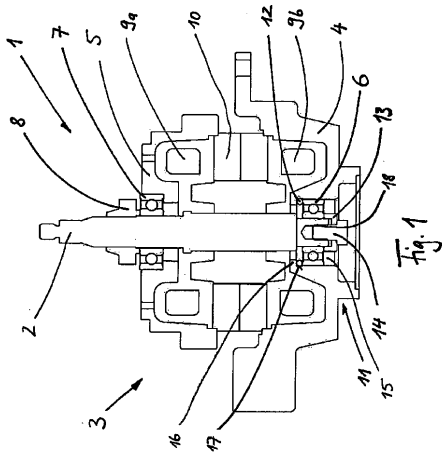
このように、たとえば回転子の変更のためにも、制御された態様で遠心機モータ1について減衰を調節することが本発明を通じて容易にされる。しかしながら、このように、遠心機の筐体台を通してねじ切り要素14へのアクセスを設けなければならない。

【0039】

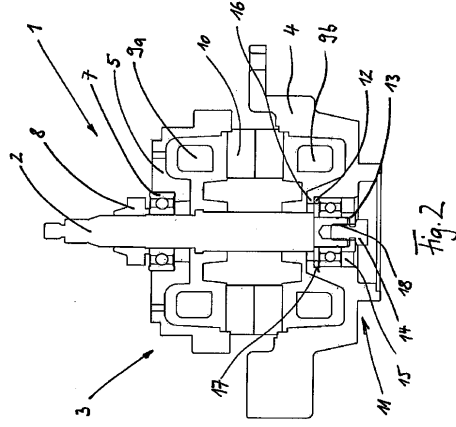
以上提供された説明から、発明に従う電動装置は、回転子2と固定子3との間の相対的な振動に対する高度に一体化された振動減衰を有するため、機器と周囲との間の付加的な減衰手段を実質的に標準化された態様で設けることができることが明らかである。機器の内部減衰はこのように、特に単純な態様で特定の条件および適用例に適合可能である。

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 ツェーネル, ペーター
ドイツ、04178 ライプツィヒ、アン・デン・クルチェン、1

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 特開平01-238444(JP,A)
特開平04-271246(JP,A)
特開昭60-052953(JP,A)
特開2001-309608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 7/00
F16C 27/06
F16F 15/02