

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3602732号
(P3602732)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int. Cl.⁷

H02K 5/16

F I

H02K 5/16

Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平11-777	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成11年1月6日(1999.1.6)		株式会社三協精機製作所
(65) 公開番号	特開2000-201447(P2000-201447A)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(43) 公開日	平成12年7月18日(2000.7.18)	(74) 代理人	100090170
審査請求日	平成14年7月25日(2002.7.25)		弁理士 横沢 志郎
		(74) 代理人	100102934
			弁理士 今井 彰
		(72) 発明者	黒沢 博徳
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式 会社三協精機製作所内
		審査官	米山 毅
		(56) 参考文献	特開平08-196056(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動コイルが巻回されたステータコアおよび固定軸を備えるステータと、前記固定軸が差し込まれる中心穴および前記ステータコアに対向するロータマグネットを備えるロータとを有し、該ロータと前記ステータとの間には、当該ステータ側と前記ロータ側との間に作用する磁力を用いたスラスト軸受手段と、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面との間に発生する動圧を用いたラジアル軸受手段とが形成されたモータにおいて、

前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面との間には、モータ軸線方向に沿って、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面の間で動圧を発生させる動圧発生部、該動圧発生部に連通するエアダンパー用環状空気室、および該エアダンパー用環状空気室と外部とを連通させるエアダンパー用環状隙間がこの順に形成されていることを特徴とするモータ。

【請求項2】

請求項1において、前記固定軸の外周面および前記中心穴の内周面には、前記動圧発生部を形成するための大径部と、前記エアダンパー用環状隙間を形成するための小径部がそれぞれ形成されているとともに、

前記固定軸の外周面に形成されている大径部と小径部との段差部分と、前記中心穴の内周面に形成されている大径部と小径部との段差部分とが対向している部分によって前記エアダンパー用環状空気室が形成されていることを特徴とするモータ。

【請求項3】

10

20

請求項 1 において、前記固定軸の外周面および前記中心穴の内周面には、前記動圧発生部を形成するための小径部と、前記エアダンパー用環状隙間を形成するための大径部がそれぞれ形成されているとともに、

前記固定軸の外周面に形成されている小径部と大径部との段差部分と、前記中心穴の内周面に形成されている小径部と大径部との段差部分とが対向している部分によって前記エアダンパー用環状空気室が形成されていることを特徴とするモータ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記スラスト軸受手段は、前記ステータコアと前記ロータマグネットとの間に作用する磁力、および当該スラスト軸受手段を構成するために前記ステータコア側と前記ロータマグネット側とにそれぞれ配置された磁石同士の間

10

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、前記エアダンパー用環状隙間は、モータ軸線方向において、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面の間で動圧を発生させる動圧発生部として前記ロータをラジアル方向で支持可能な長さ寸法を有していることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポリゴンミラー、ハードディスク等の高速回転用のモータに関するものである。さらに詳しくは、動圧軸受をラジアル軸受として用いたモータにおける振動減衰技術に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

各種のモータのうち、例えば特開昭 64 - 3318 号公報に開示されているモータでは、空気動圧軸受をラジアル軸受として用い、ロータ側およびステータ側に配置した磁石の間に発生する磁力を利用して、ロータをスラスト方向に浮上させている。このため、ロータは、回転中、完全に非接触状態となるので、高速回転が可能となる。ここで、固定軸とロータの間にはエアダンパー用環状空気室が形成され、この空気室は小孔（オリフィス）を介して外部と連通している。このように構成すると、小孔およびエアダンパー用環

30

状空気室によってモータにエアダンパーを付加することができるので、その小孔を空気通過する際の抵抗によりロータの上下動を抑制することができる。

【0003】

また、特開平 8 - 196056 号公報に開示されているものでは、エアダンパーを構成する小孔の代わりに、動圧部分に対して、エアダンパー用環状空気室から外部に向けて溝を形成することにより、同様な効果を得ている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなエアダンパーを構成するには、オリフィスとして機能する小さな穴や溝が必要である。しかしながら、従来のように、このような穴をドリル加工により形成する場合には、穴をいくら小さく形成したくても、0.4 mm、長さ 5 mm 程度の穴が限界である。また、このような穴開け加工を施した部材をねじ等により他の部材に締結し、エアダンパー用環状空気室を形成する場合に、エアダンパー用環状空気室が接合面を介して外部と連通してしまいダンパーとして機能しなくなることがある。さらに、モータの小型化が進むほどエアダンパーではオリフィスにおける流路抵抗を大きくする必要があるので、オリフィスとしては細くて長い穴が必要となるが、このような小さくて細い穴あけ加工は、通常の加工方法では困難である。

40

【0005】

一方、動圧発生部に溝を形成した場合には、動圧軸受の剛性が低下してしまうという問題がある。

50

【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、複雑で手間のかかる加工を行うことなく、かつ、少ない部品点数で、ロータの上下振動における減衰率を自由に設定することのできるエアダンパー内蔵のモータを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、駆動コイルが巻回されたステータコアおよび固定軸を備えるステータと、前記固定軸が差し込まれる中心穴および前記ステータコアに対向するロータマグネットを備えるロータとを有し、該ロータと前記ステータとの間には、当該ステータ側と前記ロータ側との間に作用する磁力を用いたスラスト軸受手段と、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面との間に発生する動圧を用いたラジアル軸受手段とが形成されたモータにおいて、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面との間には、モータ軸線方向に沿って、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面の間で動圧を発生させる動圧発生部、該動圧発生部に連通するエアダンパー用環状空気室、および該エアダンパー用環状空気室と外部とを連通させるエアダンパー用環状隙間がこの順に形成されていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明においてロータが回転すると、固定軸の外周面とロータの内周面との間のうち、動圧発生部で発生した動圧によって、ステータがラジアル方向で非接触状態になる。また、ロータは、回転を開始すると、スラスト軸受における磁気的なバランスがとれた位置で保持される。この状態で、ステータとロータとは完全に非接触状態にあるので、ロータの高速回転が可能となる。また、ステータとロータとは完全に非接触状態にあるので、摩耗などがなく、モータの長寿命化を図ることができる。但し、磁力を利用したスラスト軸受は、剛性が小さいため、外力等によりロータが上下方向に振動してしまう。しかるに本発明では、ロータがモータ軸線方向の外乱を受けて上下に振動したときには、エアダンパー用環状空気室内の空気は、狭いエアダンパー用環状隙間を通過して空気室から排出され、あるいはエアダンパー用環状空気室内には、エアダンパー用環状隙間を通過して外部から空気室から吸気される。この際に、エアダンパー用環状隙間を介してのエアダンパー用環状空気室での吸排気は、空気の摩擦を発生させ、この摩擦によって、ロータの上下方向の振動エネルギーが吸収されるので、振動を抑えることができる。また、本発明に係るエアダンパーであれば、固定軸の外周面およびロータの中心穴の内周面をどのような形状に加工するかによって、エアダンパー用環状隙間の隙間寸法やモータ軸線方向における長さ寸法を任意に設計できる。それ故、複雑で手間のかかる加工を行うことなく、かつ、少ない部品点数で、ロータの上下振動における減衰率を自由に設定することのできるエアダンパー内蔵のモータを構成できる。

20

30

【0009】

本発明において、前記固定軸の外周面および前記中心穴の内周面には、前記動圧発生部を形成するための大径部と、前記エアダンパー用環状隙間を形成するための小径部がそれぞれ形成されているとともに、前記固定軸の外周面に形成されている大径部と小径部との段差部分と、前記中心穴の内周面に形成されている大径部と小径部との段差部分とが対向する部分によって前記エアダンパー用環状空気室が形成されている。

40

【0010】

このような構成とは逆に、前記固定軸の外周面および前記中心穴の内周面には、前記動圧発生部を形成するための小径部と、前記エアダンパー用環状隙間を形成するための大径部がそれぞれ形成されているとともに、前記固定軸の外周面に形成されている小径部と大径部との段差部分と、前記中心穴の内周面に形成されている小径部と大径部との段差部分とが対向する部分によって前記エアダンパー用環状空気室が形成されている構成であってもよい。

【0011】

本発明において、前記スラスト軸受手段は、前記ステータコアと前記ロータマグネットと

50

の間に作用する磁力、および当該スラスト軸受手段を構成するために前記ステータコア側と前記ロータマグネット側とにそれぞれ形成された磁石同士の間作用する磁力のうちの一方の磁力、あるいは双方の磁力を用いて構成される。ここで、上記２箇所作用する磁力の双方を利用して、スラスト軸受手段を構成すると、モータ軸線方向における位置決め精度が高い。また、モータ軸線方向における共振点が高いので、より安定した高速回転が可能である。

【 0 0 1 2 】

本発明において、前記エアーダンパー用環状隙間は、モータ軸線方向において、前記固定軸の外周面と前記中心穴の内周面の間で動圧を発生させる動圧発生部として前記ロータをラジアル方向で支持可能な長さ寸法を有していることが好ましい。このように構成すると、モータ軸線方向における２箇所に対して動圧を利用したラジアル軸受を構成したことになるので、ロータの回転性能が向上する。

10

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 および図 2 はそれぞれ、本発明を適用したモータを用いたポリゴンミラー駆動装置の平面図および断面図である。図 3 は、このポリゴンミラー駆動装置に用いたモータを拡大して示す半断面図である。

【 0 0 1 5 】

(全体構成)

図 1 および図 2 において、本形態のポリゴンミラー駆動装置 1 は、概略、鉄製の基板 1 0 上に構成されたモータ 5 と、このモータ 5 のロータ 2 0 上に搭載されたポリゴンミラー 3 0 と、モータ 5 およびポリゴンミラー 3 0 全体を覆うケース 2 とから構成され、このケース 2 は防塵用および防音用のカバーである。基板 1 0 上には、駆動コイル 4 1 に対して駆動信号を出力するためのコネクタ 1 4 がはんだなどにより実装されている。

20

【 0 0 1 6 】

図 3 において、モータ 5 には、駆動コイル 4 1 が巻回されたステータコア 4 2 および固定軸 4 4 を備えるステータ 4 0 と、固定軸 4 4 が差し込まれる中心穴 2 1 およびステータコア 4 2 に対向するロータマグネット 2 2 を備えるロータ 2 0 とが構成されている。

30

【 0 0 1 7 】

(ステータの構成)

本形態において、ステータ 4 0 は、鉄板の基板 1 0 に形成された軸固定穴 1 1 に固定軸 4 4 の基端側が嵌め込まれており、ここで固定軸 4 4 は基板 1 0 に対して、プッシュナット 1 2 で垂直に固定されている。また、基板 1 0 とプッシュナット 1 2 との間には皿ばね 1 3 が挟まれており、プッシュナット 1 2 は皿ばね 1 3 を介して基板 1 0 と固定軸 4 4 とを固定している。このため、固定軸 4 4 の振動は皿ばね 1 3 によって吸収されるので、プッシュナット 1 2 が緩むなどの不具合は発生しない。

【 0 0 1 8 】

また、ステータ 4 0 において、基板 1 0 の上にはコアホルダー 4 3 が固定されているとともに、このコアホルダー 4 3 の外周面に薄いステータコア 4 2 が積層状態で固定され、かつ、ステータコア 4 2 の各突極に対して駆動コイル 4 1 が巻回されている。ここで、コアホルダー 4 3 は、外周面がステータコア 4 2 の取り付け部となる円筒部 4 3 1 と、この円筒部 4 3 1 の下端面を基板 1 0 上への接置面としてコアホルダー 4 3 を基板 1 0 上に設置したときに固定軸 4 4 の固定用段差部分 4 4 2 と基板 1 0 との間に挟まれる環状固定部 4 3 2 とを有しており、固定軸 4 4 を基板 1 0 に対してプッシュナット 1 2 および皿ばね 1 3 を介して固定したときに、コアホルダー 4 3 の環状固定部 4 3 2 が固定軸 4 4 の固定用段差部分 4 4 2 と基板 1 0 との間に挟まれることにより、コアホルダー 4 3 が基板 1 0 上に固定される。

40

【 0 0 1 9 】

50

(ロータの構成)

本形態において、ロータ20は、中心穴21を備えるロータ本体25と、このロータ本体25から外周側に張り出すようにロータ本体25の下面側に固着されたヨーク27と、このヨーク27の内周面に固着されたロータマグネット22とを備えている。このロータマグネット22は、ヨーク27に接着固定された後、ロータ本体25の下端面に形成されている環状突起251とカシメ固定される。ここで、ロータ本体25は、その耐摩耗性、耐食性を向上させる目的で、アルマイト処理やメッキ処理などの表面処理が施されていることがある。また、本形態では、ロータ20を形成した時点でアンバランス量が大きすぎる場合には、環状突起251に錘などを付与することによりロータ20のバランス性能を向上させることもある。

10

【0020】

また、ロータ本体25の外周側には、ポリゴンミラー30を搭載する台座部26が形成され、この台座部26上に載置されたポリゴンミラー30はリング状のミラー押しつけ部材50によって台座部26に押しつけ固定されている。このミラー押しつけ部材50は、中央穴501にロータ本体25の円筒部250が通され、この状態で、中央穴501の内側で張り出す複数の爪部分502が弾性変形しながら円筒部250の外周面に形成された係合溝255に係合することにより、ミラー押しつけ部材50はロータ本体25に対して固定されている。ここで、ポリゴンミラー30は、その中心穴300にロータ本体25の円筒部256が通された状態にあり、ポリゴンミラー30の中心穴300にロータ本体25の円筒部256を通すときに過大な力がポリゴンミラー30にかかってポリゴンミラー30が変形しないように、この中心穴300とロータ本体25の円筒部256との間には所定のクリアランスが確保されている。従って、ミラー押しつけ部材50は、それ自身に形成されたばね505（あるいは別体でポリゴンミラー30との間に装着されたばね505）によって、弾性をもってポリゴンミラー30を台座部26に向けて押し付け固定している。それ故、ポリゴンミラー30は、台座部26の上面との摩擦力によって位置決め固定されている状態にある。

20

【0021】

このため、ロータ20が回転したときには、ロータ20の外径寸法とポリゴンミラー30の外径寸法との差に起因してロータ20が受ける遠心力とポリゴンミラー30が受ける遠心力との間に大小の差があるので、これらの部材が遠心力でそれぞれ独立して膨らむとともに、その程度が相違する。その結果、モータ5が起動と停止とを繰り返すうちに、ポリゴンミラー30がロータ20の台座部26上で位置ずれを起こすおそれがある。これに対して、ミラー押しつけ部材50は、固定軸44に完全に固定され、かつ、遠心力で変形することもない。そこで、本形態では、ミラー押しつけ部材50とポリゴンミラー30との間に発生する摩擦力を、ポリゴンミラー30とロータ20の台座部26との間に発生する摩擦力よりも大きくなるようにしてある。たとえば、ロータ20の表面のうち、少なくともロータ20の台座部26に対してアルマイト処理、メッキ処理、窒化処理、コーティング処理を施して、ポリゴンミラー30とロータ20の台座部26との間に発生する摩擦力を小さくしてある。これに対して、ミラー押しつけ部材50については、ポリゴンミラー30と同様、アルミニウム製にして、ミラー押しつけ部材50とポリゴンミラー30との間に発生する摩擦力を大きくしてある。従って、モータ5が起動と停止とを繰り返しても、ポリゴンミラー30は常にミラー押しつけ部材50によって位置決めされるので、ロータ20の台座部26上でポリゴンミラー30が位置ずれを起こしてポリゴンミラー30が振動するという不具合が発生しない。なお、ミラー押しつけ部材50とポリゴンミラー30とを接着剤によって固定しておいても、ロータ20の台座部26上でのポリゴンミラー30の位置ずれを防止できる。

30

40

【0022】

本形態において、ミラー押しつけ部材50は、図1に示すように、所定の幅寸法を有するリング状を有している。また、ミラー押しつけ部材50は全体としては円環状であるが、円筒部250を通す中心穴501を挟む点対称の2箇所は、外周側が直線的に切断された

50

形状を有し、この部分は、他の部分よりも幅寸法が約1/2程度と狭い切断予定部506になっている。すなわち、ミラー押しつけ部材50によってポリゴンミラー30をロータ20上に押しつけ固定した後、ポリゴンミラー30を外したい場合があっても、ミラー押しつけ部材50はロータ本体25の係合溝255に嵌まっているので、容易には外せないが、本形態では、ミラー押しつけ部材50に幅の狭い切断予定部506が予め形成され、かつ、このミラー押しつけ部材50は、ポリゴンミラー30との間にばね505を有している分、ポリゴンミラー30の上端面から浮いているので、切断予定部506に対してニッパー（図示せず。）を差し込めば、ミラー押しつけ部材50を容易に切断することができる。従って、ミラー押しつけ部材50をロータ本体25から容易に外せるので、ポリゴンミラー30を傷つけることなく外すことができる。

10

【0023】

（スラスト軸受の構成）

このように構成したモータ5において、ロータ20とステータ40の間には、固定軸44の上端部分に配置された磁石81とロータ20の上端部分に配置された磁石82との間に作用する磁力、およびステータコア42とロータマグネット22との間に作用する磁力を利用して、ステータ40がロータ20をスラスト方向で支持するスラスト軸受8が構成されている。すなわち、ロータマグネット22はステータコア42を磁氣的に吸引するとともに、ロータ20とステータ40の側に固定されている一対の磁石81、82は互いに異なる極を向けて対向し、固定軸44は、モータ軸線L方向における所定の位置にロータ20を保持しようとする。このように、これら2箇所で作作用する磁力を利用して、スラスト軸受8を構成しているため、モータ軸線L方向における位置決め精度が高い。また、モータ軸線L方向における共振点が高いので、より安定した高速回転が可能である。

20

【0024】

（動圧軸受/ラジアル軸受の構成）

また、ロータ20とステータ40の間では、固定軸44の外周面440とロータ20の内周面との間に形成される隙間内に発生する動圧を利用してステータ40がロータ20をラジアル方向で支持するラジアル軸受7が構成されている。ここで、固定軸44の外周面には、耐摩耗性、耐焼き付き性を向上させるため表面処理が施され、このような表面処理は、たとえば特開平7-279966に開示されているポリアミドイミドの樹脂コーティング等である。また、固定軸44において、ポリアミドイミドの樹脂コーティング層の表面には、軸先端から見たときに反時計周りの方向（図1に矢印CCWで示す方向）に、ヘリングボーンまたはスパイラルグループなどといった動圧発生溝441が切削加工などの方法により形成されている。従って、上からみてロータ20が反時計周りに回転すると、固定軸44の外周面440とロータ本体25の中心穴21の内周面との間の隙間には下方に向かう空気流のみが発生する。それ故、モータ5の停止中は、スラスト軸受8によってやや浮き気味にあったロータ20は、回転を開始すると、やや沈み気味になって、スラスト軸受8における磁氣的なバランスがとれた位置で保持される。この状態で、ステータ40とロータ20とは非接触状態にあるので、ロータ20の高速回転が可能となる。また、ラジアル軸受7として動圧軸受を用いた場合に、起動時、あるいは停止時に摩耗粉が発生しやすい傾向にあるが、本形態では、摩耗粉が重力によって落下していくのを促進するように、空気流が下方に向くように設定してあるので、このような摩耗粉は、固定軸44とロータ本体25の中心穴21との間から下方に向け強制的に圧送され、外部に放出される。従って、固定軸44とロータ本体25の中心穴21との間に摩耗粉が滞留して焼き付きを発生させるといった問題を回避できる。

30

40

【0025】

また、本形態では、ロータ20の中心穴21内に位置する固定軸44の外周面440のうち、空気流の下流に相当する下端側は、約1/4に相当する部分に動圧発生溝441が形成されていない。このため、動圧軸受としてのラジアル軸受7において、動圧剛性（動圧力）が高い。

【0026】

50

(エアーダンパーの構成)

このように構成したモータ5において、固定軸44には、その軸線方向における中央部分に大径部446が形成され、この大径部446よりも上端側には小径部447が形成されている。このため、固定軸44の外周面440において、大径部446と小径部447との間には段差部分448が形成されている。ここで、大径部446と小径部447との境界部分449は、さらに奥まで削られて凹んでいる。従って、ロータ20が下方にずれてきても、大径部446と小径部447との境界部分449にロータ20が当たることはない。このような形状は、固定軸44の外周面440に対して、同一の加工機において加工を施すことにより形成できるので、固定軸44のいずれの部分においても同軸度が高い。

【0027】

これに対して、ロータ20の中心穴21の内周面にも、その軸線方向における中央部分に大径部216が形成され、この大径部216よりも上端側には小径部217が形成されている。このため、ロータ20の中心穴21の内周面において、大径部216と小径部217との間には段差部分218が形成されている。ここで、大径部216と小径部217との境界部分219は、さらに奥まで削られて凹んでいる。また、固定軸44において大径部216の角444は面取りされている。従って、ロータ20が下方にずれてきても、大径部216と小径部217との境界部分219に固定軸44の角444が当たることはない。このような形状も、中心穴21の内周面に対して、同一の加工機において加工を施すことにより形成できるので、中心穴21のいずれの部分においても同軸度が高い。

【0028】

ここで、ロータ20の中心穴21の内周面に形成されている大径部216および小径部217は、固定軸44の外周面に形成されている大径部446および小径部447よりもわずかに20 μ m程度大きめに形成されている。このため、固定軸44をロータ20の中心穴21に差し込んだ状態において、固定軸44の外周面とロータ20の中心穴21の内周面との間で大径部446、216同士がラジアル方向で重なる領域には、隙間寸法が10 μ mよりわずかに広めの動圧発生用の環状隙間70が形成される。また、固定軸44の外周面440とロータ20の中心穴21の内周面との間で小径部447、217同士がラジアル方向で重なる領域には、後述するエアーダンパー9を構成する隙間寸法が約10 μ mのエアーダンパー用環状隙間91が形成される。さらに、本形態では、固定軸44の外周面440の小径部分447とロータ20の中心穴21の内周面の大径部447がラジアル方向

【0029】

従って、本形態では、固定軸44の外周面440と中心穴21の内周面との間には、モータ軸線L方向に沿って、固定軸44の外周面440と中心穴21の内周面の間で動圧を発生させる動圧発生用の環状隙間70(動圧発生部)、この環状隙間70に連通するエアーダンパー用環状空気室92、およびこのエアーダンパー用環状空気室92と外部とを連通させるエアーダンパー用環状隙間91がこの順に形成され、エアーダンパー用環状空気室92およびエアーダンパー用環状隙間91によって、ロータ20に対するエアーダンパー

【0030】

(本形態の作用・効果)

このように構成したモータ5において、上からみてロータ20が反時計周りに回転すると、固定軸44の外周面440とロータ20の内周面との間の動圧発生用の環状隙間70には下方に向かう空気流が発生し、この空気流によって発生する動圧によってステータ40とロータ20とはラジアル方向で非接触状態になる。また、モータ5の停止中、上方にやや浮き気味にあったロータ20は、回転を開始すると、やや下方に沈んでスラスト軸受8における磁気的なバランスがとれた位置で保持される。この状態で、ステータ40とロータ20とは完全に非接触状態にあるので、ロータ20の高速回転が可能となる。また、ス

10

20

30

40

50

テータ４０とロータ２０とは完全に非接触状態にあるので、摩耗などがなく、モータ５の長寿命化を図ることができる。

【００３１】

但し、磁力を利用したスラスト軸受８は、剛性が比較的小さいため、外力等によりロータ２０が上下方向に振動してしまう。しかるに本形態のモータ５では、エアードンパー用環状空気室９２およびエアードンパー用環状隙間９１からなるエアードンパー９において、モータ５がモータ軸線Ｌ方向の外乱を受けて上下に振動したときでも、エアードンパー用環状空気室９２内の空気は狭いエアードンパー用環状隙間９１を通して外部に排出され、あるいはエアードンパー用環状隙間９１を通して外部から空気がエアードンパー用環状空気室９２内に入りこむ。このような排気および吸気が発生する際に、エアードンパー用環状隙間９１は空気との摩擦を発生させる。その結果、ロータ２０の上下方向の振動エネルギーが吸収されるので、振動が抑制される。

10

【００３２】

また、本形態のモータ５に構成したエアードンパー９であれば、固定軸４４の外周面４４０およびロータ２０の中心穴２１の内周面をどのような形状に加工するかによって、エアードンパー用環状隙間９１の隙間寸法やモータ５軸線方向における長さ寸法を任意に設計できる。それ故、複雑で手間のかかる加工を行うことなく、かつ、少ない部品点数で、ロータ２０の上下振動における減衰率を自由に設定することのできるエアードンパー８内蔵のモータ５を構成できる。

【００３３】

(その他の形態)

また、図４に示すように、ロータ２０の中心穴２１の内周面に形成されている小径部２１７と固定軸４４の外周面に形成されている小径部４４７とによって形成されるエアードンパー９のエアードンパー用環状隙間９１をモータ軸線Ｌ方向において十分長いものとして形成すると、このエアードンパー用環状隙間９１においても、ロータ２０をラジアル方向で保持する動圧を発生させることができる。その他の構成は同様なので、共通する部分のうち、要部については図４に同符号を付してある。このように構成すると、モータ軸線方向Ｌに配置された２つの動圧軸受（ラジアル軸受）でロータ２０を保持することになるので、ロータ２０の回転性能を向上することができる。

20

【００３４】

なお、上記形態では、固定軸４４の外周面４４０および中心穴２１の内周面には、動圧発生部を形成するための大径部４４６、２１６と、エアードンパー用環状隙間９１を形成するための小径部４４７、２１７がそれぞれ形成されている構成であったが、このような構成とは逆に、固定軸４４の外周面４４０および中心穴２１の内周面には、動圧発生部を形成するための小径部と、エアードンパー用環状隙間を形成するための大径部がそれぞれ形成されている構成であってもよい。このような構成においても、固定軸４４の外周面４４０に形成されている小径部と大径部との段差部分と、前記中心穴の内周面に形成されている小径部と大径部との段差部分とが対向することにより、この部分にエアードンパー用環状空気室を形成することができる。

30

【００３５】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るモータでは、ロータが回転すると、動圧発生部で発生した動圧によって、ステータとロータとは非接触状態になる。また、ロータは、回転を開始すると、スラスト軸受における磁気的なバランスがとれた位置で保持される。この状態で、ステータとロータとは完全に非接触状態にあるので、ロータの高速回転、およびモータの長寿命化を図ることができる。但し、磁力を利用したスラスト軸受は、剛性が比較的小さいため、外力等によりロータが上下方向に振動してしまうが、本発明では、モータ軸線方向の外乱を受けてロータが上下に振動したときには、外部とエアードンパー用環状空気室との間では、狭いエアードンパー用環状隙間を介しての吸排気は、空気の摩擦を発生させる。その結果、この摩擦によって、ロータの上下方向の振動エネルギーが吸収される

40

50

ので、ロータの上下方向の振動を抑えることができる。また、本発明のモータに構成したエアダンパーであれば、固定軸の外周面およびロータの中心穴の内周面をどのような形状に加工するかによって、エアダンパー用環状隙間の隙間寸法やモータ軸線方向における長さ寸法を任意に設計できる。それ故、上下方向の振動に対して所望の減衰特性を有するモータを構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用したモータを用いたポリゴンミラー駆動装置の平面図である。

【図 2】図 1 に示すポリゴンミラー駆動装置の断面図である。

【図 3】図 1 に示すポリゴンミラー駆動装置における固定軸およびロータの構造を拡大して示す半断面図である。

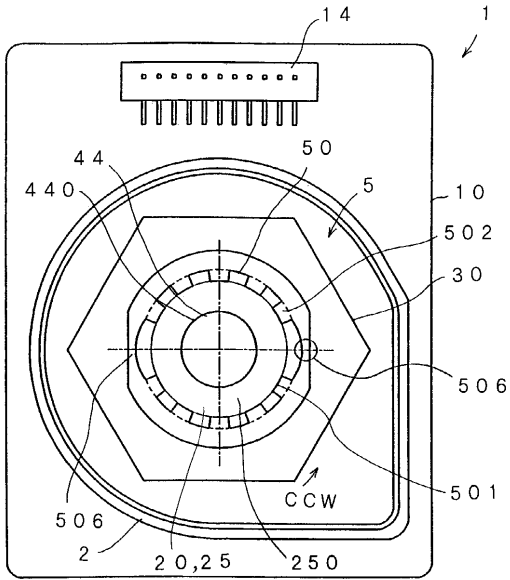
10

【図 4】図 1 に示すポリゴンミラー駆動装置における固定軸およびロータの別の構造を拡大して示す半断面図である。

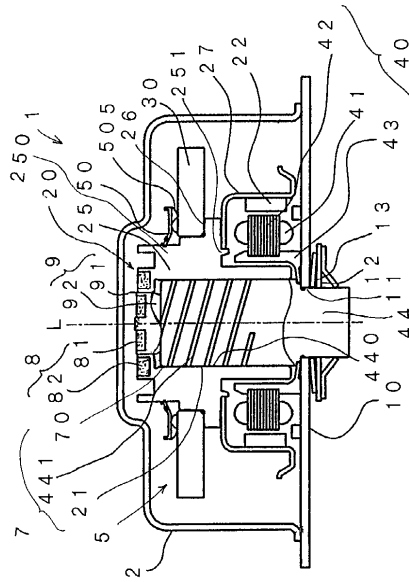
【符号の説明】

- | | | |
|-------|-----------------|----|
| 1 | ポリゴンミラー駆動装置 | |
| 2 | ケース | |
| 5 | モータ | |
| 8 | スラスト軸受 | |
| 9 | エアダンパー | |
| 10 | 基板 | |
| 11 | 軸固定穴 | 20 |
| 12 | ブッシュナット | |
| 13 | 皿ばね | |
| 14 | コネクタ | |
| 20 | ロータ | |
| 21 | ロータの中心穴 | |
| 22 | ロータマグネット | |
| 25 | ロータ本体 | |
| 26 | 台座部 | |
| 30 | ポリゴンミラー | |
| 40 | ステータ | 30 |
| 41 | 駆動コイル | |
| 42 | ステータコア | |
| 44 | 固定軸 | |
| 43 | コアホルダー | |
| 50 | ミラー押しつけ部材 | |
| 70 | 動圧発生用の環状隙間 | |
| 81、82 | 磁石 | |
| 91 | エアダンパー用環状隙間 | |
| 92 | エアダンパー用環状空気室 | |
| 216 | ロータの中心穴の大径部 | 40 |
| 217 | ロータの中心穴の小径部 | |
| 218 | ロータの中心穴の段差部分 | |
| 440 | 固定軸の外周面 | |
| 441 | 動圧発生溝 | |
| 446 | 固定軸の大径部 | |
| 447 | 固定軸の小径部 | |
| 448 | 固定軸の段差部分 | |
| 505 | ポリゴンミラー固定用のばね | |
| 506 | ミラー押しつけ部材の切断予定部 | |

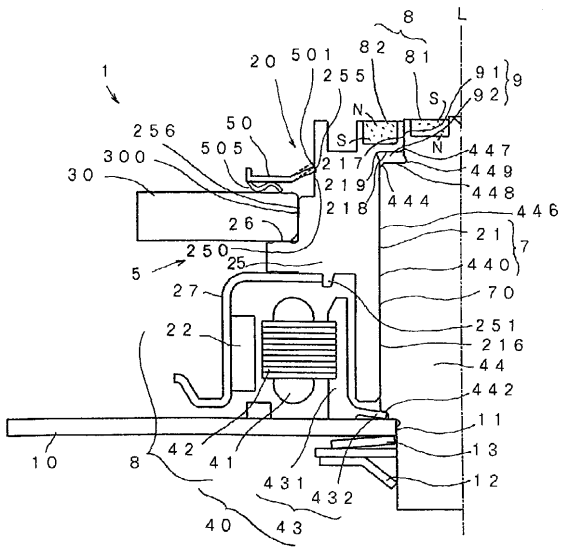
【 図 1 】



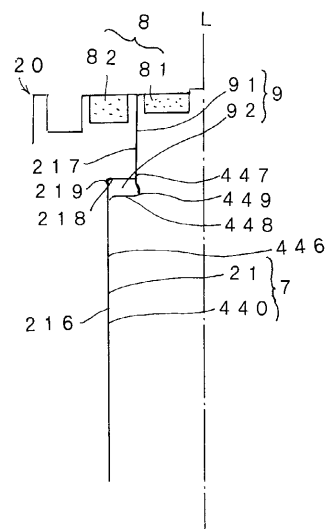
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 5/00