

【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4区分
【発行日】平成17年9月22日(2005.9.22)

【公開番号】特開2000-298931(P2000-298931A)

【公開日】平成12年10月24日(2000.10.24)

【出願番号】特願平11-108039

【国際特許分類第7版】

G 1 1 B 19/20

H 0 2 K 7/04

【F I】

G 1 1 B 19/20 J

G 1 1 B 19/20 D

H 0 2 K 7/04

【手続補正書】

【提出日】平成17年4月11日(2005.4.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

複数の球体が周方向に自在に移動可能に収納された円環状の中空路を構成する壁面を形成する環状の管体で構成されると共に、前記環状の管体における少なくとも外周側の内壁面の縦断面形状が前記球体の半径寸法に比して大径の曲率半径を有する凹曲面に形成され、どの位置においても一つの球体は管体内壁面とは1点でしか接触しないことを特徴とする回転バランス修正装置。

【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】

本発明の回転バランス修正装置は、複数の球体が周方向に自在に移動可能に収納された円環状の中空路を構成する壁面を形成する環状の管体で構成されると共に、環状の管体における少なくとも外周側の内壁面の縦断面形状が球体の半径寸法に比して大径の曲率半径を有する凹曲面に形成され、どの位置においても一つの球体は管体内壁面とは1点でしか接触しないことを特徴とするものである。ここで、中空路とは、管体の内壁面で囲まれた内空間を意味しており、中空路の外周側面とは管体の内壁面である。

【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】変更

【補正の内容】

【0009】

この構成により、円環状の中空路を構成する壁面を形成する環状の管体で構成されているので、従来の制振材を別途付設したものに比べて部品点数がより少なく構造が簡易であり、環状の管体を回転体の所定個所に収容するだけで、真円度およびモータ回転軸との同

芯性（芯出し）を容易に確保することが可能で、芯出し位置調整に時間がかからずコスト面でも有利な回転バランス修正装置を提供することが可能である。また、環状の管体における少なくとも外周側の内壁面の縦断面形状が球体の径寸法よりも大径の曲率半径を持つ凹曲面に形成され、どの位置においても一つの球体は管体内壁面とは1点でしか接触しない壁面形状にしてあるので、回転時には、複数の球体は遠心力によって凹曲面の最も深い位置（環状の管体の内壁面における最外周位置）に移動することで、複数の球体は中空路上下の管体内壁面とは接触せず、その凹曲面の最も深い位置と1点のみで接触するので、球体のバランス移動のための滑り摩擦を最小限に抑えることが可能となって、バランス性能をより向上させることが可能となる。さらに、環状の管体を回転体とは別体で構成すれば、管内部に複数の球体を収容する組立をディスク駆動装置の組立とは別工程で制作できるので、量産向きの構造である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

バランス11は、上側に開放した断面コ字状の環状部材15とターンテーブル10下側の環状嵌合凹部10cとの壁面で形成された環状の管体と、この管体の内壁面で囲まれた環状空間の中空路（移動路）16を周方向に自在に移動可能な鋼球よりなる複数の球体17とを有している。この断面コ字状の環状部材15は、環状の内周側壁部12と、この内周側壁部12よりも外周側に同芯状に位置する環状の外周側壁部13と、これらの内周側壁部12および外周側壁部13の下端部間を一体的に滑らかに連設する底部材14とで構成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

この複数の球体17のバランス方向Bへの移動によって、重量の不均一性（重心の偏り）が相殺されてバランス補正され、高速の定格回転時にもディスク駆動装置1の回転体および記録ディスクの振動を抑制して安定かつ静寂な回転が得られることになる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、外周側壁部13の中空路側の内面が、球体17の半径寸法よりも大径の曲率半径を持った凹曲面13aに形成したため、回転時には、複数の球体17は遠心力によって凹曲面13aの最も深い位置（最外周位置）に移動させられて横方向に一列に並んで中空路16上下の管体内壁面とは接触しなくなる。したがって、各球体17は、その凹曲面13aと1点のみで接触するため、球体17と管体内壁面との接触点を最低限に削減できて球体17のバランス移動のための管体内壁面に対する摩擦を最小限に抑えることができ、バランス性能をより向上させることができる。また、球体17のバランス移動のための管体内壁面に対する摩擦を最小限に抑えることができるため、より高速の定格回転数でのバランス修正効果の再現性をも良好なものとすることができる。したがって、その補正精度が向上し、ディスク駆動装置1の回転体や記録ディスク自体の振動を軽減させることができ、記録ディスク（図示せず）に対してより高精度のデータの書き込みや読み出しを行う

ことができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

さらに、管体が硬質材料で構成されているため、バランス 11 の取付作業が、従来のようにゴムなどの柔らかい部材からなる制振材でできた環状体に比べて行いやすかつ芯出し位置調整も容易であり、取付け時間が短縮されてコスト面でも有利なものとするができる。また、管体が硬度の高い材料であるため、球体 17 と管体内壁面との接点を点接触で実現でき、従来のゴムからなる柔らかい制振材に比べて接触面積を最小限に小さくできて、各球体 17 のバランス移動のための滑り摩擦を最小限に抑えることができ、バランス性能をより向上させることができる。また、球体 17 は鋼球であるため、比重（密度）が大きく、その大きさ（サイズ）を小さくしても十分な補正質量を得ることができて、中空路 16 の断面のサイズ（管体サイズ）をより小さく構成することもできる。なお、実施形態 1 では内壁面の一部を曲率半径が無限大である平面で構成しているが、球体 17 の半径寸法よりも大径ならば複数の有限曲率半径の曲面で構成しても良い。

（実施形態 2）本実施形態 2 では、上記実施形態 1 におけるロータハブ 8 およびターンテーブル 10 を、後述するロータハブ 21 として一体化させると共に、バランス 11 に代えて環状の円管構造の後述するバランス 22 を用いる場合である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

この複数の球体 27 のバランス方向への移動によって、ディスク駆動装置 20 の回転体や記録ディスク自体の重量の不均一性（重心の偏り）が相殺されてバランス補正され、高速な定格回転時にもディスク駆動装置 20 の回転体や記録ディスクの振動を抑制して安定かつ静寂な回転となる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

さらに、本実施形態 2 では、バランス 22 は、内側半割れ部の内周側壁部 24 および外側半割れ部の外周側壁部 25 の別体を結合した管体構造としたが、図 7 および図 8 に示すように複数の球体 27 を収容した後に管体端部をそれぞれ環状に接続するあるいは C 状の断面形状の中空環状管に複数の球体 27 を収容した後に圧縮して開口部を塞ぎ、円状断面の環状管体となるよう構成してもよい。また、環状の管体構造の中空路 42, 52 にそれぞれ球体 27 が入る孔を開け、その孔を介して中空路 42, 52 内にそれぞれ複数の球体 27 を収容した後に管体 43, 53 に蓋をするように構成してもよい。これらの場合にも、部品点数がより少なく、複数の球体 27 が入った中空路 42 または 52 を構成する管構造の単一部材を筒状部 21a の所定個所に収容するだけで芯出し位置調整が容易で組立に時間がかからずコスト面でも有利なものとするができる。また、中空路 42 または 52 を一体物の管構造で構成しているため、管内部に複数の球体 27 を収容して環状に構成する組立をディスク駆動装置 40 または 50 の組立とは別工程で制作できて、量産向きの構造とすることができる。この場合にも、管体内壁面が球体 27 の半径寸法よりも大径の

曲率半径を持っている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

【発明の効果】

以上のように請求項1によれば、円環状の中空路を構成する壁面を形成する環状の管体で構成されているため、従来の制振材を別途付設したものに比べて部品点数がより少なく構造が簡易であり、環状の管体を回転体の所定個所に収容するだけで、真円度およびモータ回転軸との同芯性（芯出し）を容易に確保することが可能で、芯出し位置調整に時間がかからずコスト面でも有利な回転バランス修正装置を提供することができる。また、環状の管体の少なくとも外周側の内壁面の縦断面形状が球体の径寸法よりも大径の曲率半径を持つ凹曲面に形成され、どの位置においても一つの球体は管体内壁面とは1点でしか接触しないので、回転時には、複数の球体は遠心力によって凹曲面の最も深い位置（環状の管体の内壁面における最外周位置）に移動することで、複数の球体は中空路上下の管体内壁面とは接触せず、その凹曲面の最も深い位置と1点のみで接触するため、球体のバランス移動のための滑り摩擦を最小限に抑えることが可能となって、バランス性能をより向上させることができる。さらに、環状の管体を回転体とは別体で構成すれば、管内部に複数の球体を収容する組立をディスク駆動装置の組立とは別工程で制作できるため、量産向きの構造とすることができる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

さらに、請求項3～5によれば、管体の縦断面形状が円弧、円形および楕円形の何れかであれば、球体が管体の内壁面のどの位置で接触しても球体と内壁面との間で1点のみで接触することになって、低速回転時や取付方向に依らず、球体のバランス移動における接触による滑り摩擦を最小限に抑えることができ、バランス性能をより向上させることができる。