(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-305268
(P2007-305268A)
(43)公開日　平成19年11月22日(2007.11.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G11B 19/20	(2006.01)	G11B	19/20	E	3J012
F16C 35/077	(2006.01)	F16C	35/077		3J017
F16C 27/04	(2006.01)	F16C	27/04		3J101
F16C 19/08	(2006.01)	F16C	19/08		5D109

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2006-135051 (P2006-135051)
(22)出願日　平成18年5月15日 (2006.5.15)

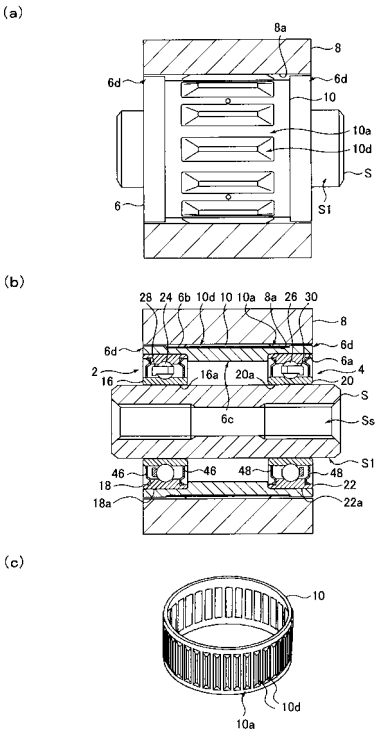
(71)出願人　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100089381
弁理士　岩木　謙二
(72)発明者　池田　寿央
神奈川県藤沢市鵠沼神明１丁目５番５０号
日本精工株式会社内
(72)発明者　山本　晃司
神奈川県藤沢市鵠沼神明１丁目５番５０号
日本精工株式会社内

Fターム(参考)　3J012 AB03　AB06　BB01　CB04　DB13
FB10
3J017 AA01　AA05　CA06　DA02　DB03
DB04

最終頁に続く

(54)【発明の名称】軸受ユニット

(57)【要約】
【課題】軸の材料として、線膨張係数がスリーブの材料の線膨張係数よりも大きな素材を適用することで、温度上昇時における剛性の低下を抑制することが可能な軸受ユニットを提供する。
【解決手段】ハードディスクドライブの基台に設けられた軸Ｓと、当該軸に対してスイングアームを揺動及び回転自在に支持する転がり軸受2,4と、当該転がり軸受に外装されるスリーブ６とを備え、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するためのトレランスリング１０が少なくとも１つ設けられた軸受ユニットであって、スイングアームには、その材料として、転がり軸受に備えられた内輪16,20の材料及び外輪18,22の材料よりも、線膨張係数の大きな素材が適用されており、軸には、その材料として、スリーブの材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハードディスクドライブの基台に設けられた軸と、当該軸に対してスイングアームを揺動及び回転自在に支持する転がり軸受と、当該転がり軸受に外装されるスリーブとを備え、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するためのトレランスリングが少なくとも１つ設けられた軸受ユニットであって、
スイングアームには、その材料として、転がり軸受に備えられた内輪の材料及び外輪の材料よりも、線膨張係数の大きな素材が適用されており、軸には、その材料として、スリーブの材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されていることを特徴とする軸受ユニット。
【請求項２】
軸受ユニットには、スリーブに外装され、スイングアームが取り付けられるハウジングが備えられており、トレランスリングは、軸と転がり軸受との間、当該転がり軸受とスリーブとの間、及び当該スリーブとハウジングとの間のいずれか少なくとも１箇所に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の軸受ユニット。
【請求項３】
ハードディスクドライブのディスクの記録トラック数は、１インチ当たり２０万本以上であることを特徴とする請求項１又は２に記載の軸受ユニット。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、磁気ディスク装置(ハードディスクドライブ(以下、ＨＤＤという))のスイングアームを支持するための軸受ユニットに関し、特に、ＨＤＤの温度上昇時における剛性の低下を回避することが可能な軸受ユニットに関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、パーソナルコンピュータ(デスクトップ型及びノート型)などに搭載されるＨＤＤにおいて、多数のトラックが形成されたハードディスク上をトレースするスイングアームは、軸受ユニットによって揺動及び回転自在に支持されている。
このような軸受ユニットは、ハードディスクドライブの基台に設けられた軸と、当該軸に対してスイングアームを揺動及び回転自在に支持する複数(例えば、２つ)の転がり軸受(以下、軸受という)と、当該軸受に外装されるスリーブと、当該スリーブに外装され、スイングアームが取り付けられるハウジングとが備えられている。
なお、スリーブ及びハウジングは、いずれも所定の筒状を成しており、ＨＤＤには、ハードディスクと、当該ハードディスクを回転させるスピンドルモータと、当該ハードディスクへのデータ書込み及び当該ハードディスクからのデータ読込みのための磁気ヘッドとが備えられている。
【０００３】
この場合、各軸受において、軸に固定(外嵌)された内輪と、スリーブに固定(内嵌)された外輪とが複数の転動体を介して相対回転可能に対向配置されており、ハウジングは、スリーブを介して外輪に固定されている。これにより、ハウジングに取り付けられたスイングアームは、各軸受で揺動及び回転自在に支持されることになる。
ところで、軸受ユニットの各部材を固定する方法(例えば、軸受(内外輪)と軸及びスリーブとを固定する方法、スリーブとハウジングとを固定する方法など)としては、従来から、各種の方法が知られている。
【０００４】
例えば、接着固定する方法では、内輪の内周面に接着剤を塗布して、当該内輪を軸の外周面に接着し、当該各軸受の外輪の外周面に接着剤を塗布して、当該外輪をスリーブの内周面に接着するとともに、スリーブの外周面とハウジングの内周面との間に接着剤を充填して当該スリーブをハウジングに接着している。

また、例えば、圧入固定する方法では、内輪の内周面を軸の外周面と当接させて当該内輪を圧入し、当該各軸受の外輪の外周面をスリーブの内周面と当接させて当該外輪を圧入するとともに、スリーブの外周面をハウジングの内周面と当接させて当該スリーブを圧入している。

なお、これ以外の方法としては、内外輪を軸及びスリーブに接着固定、あるいは圧入固定するとともに、スリーブをハウジングへ締結部材(例えば、ねじなど)により締結して固定するようにしてもよい。

【０００５】

いずれの固定方法による場合でも、軸受は、スリーブの内周面に設けられた環状凸部や、環状を成すスペーサなどを各外輪の間に介在させることによって、あるいは、軸の外周面に設けられた環状のフランジ部に一方側の内輪を当接させることによって、所定の間隔で軸方向に沿って位置決めされている。なお、このように位置決めされた状態において、各軸受には、所定の予圧がそれぞれ付与されている。

【０００６】

しかしながら、軸受を接着固定する場合、例えば、接着剤の充填や固化が不十分であったり、隙間(例えば、内輪の内周面と軸の外周面との間の隙間など)が残っていたりすると、軸が傾いた状態で接着固定されてしまう場合がある。

また、軸受を圧入固定する場合、例えば、締め代が大き過ぎると、圧入時に軸や軸受などに過大な負荷がかかり、これらが損傷や変形してしまう場合があり、締め代が小さ過ぎると、圧入後に軸受やスリーブが位置ずれや脱落してしまう場合などがある。

【０００７】

そこで、このような不都合を回避すべく、特許文献１及び特許文献２には、トレランスリングを用いた固定方法が開示されている。トレランスリングは、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するための部材であって、例えば、弾性を有する材料(ばね用材料)で環状を成して構成され、その外周面が周方向に沿って等間隔で波形状を成すように成形されており、当該波形状を成す部分がトレランスリングの径方向に付勢された弾性力を有するばねとして作用する。

【０００８】

例えば、かかるトレランスリングをスリーブとハウジングとの間に介在させた場合、当該トレランスリングの弾性力と摩擦力によって、当該スリーブとハウジングとを固定することができる。これにより、例えば、圧入固定の場合のように、締め代の大きさによってその固定力が大きく変化することなく、簡単な構成で、容易にかつ確実にスリーブとハウジングとを固定することができる。これにより、軸受は、スリーブを介して軸に対して締め付けられた状態で位置決めされる。

【０００９】

ところで、軸受ユニットの仕様によっては、その軸及びスリーブの材料として、線膨張係数の異なる素材が適用される場合がある。例えば、スリーブの材料よりも線膨張係数の大きな素材を軸の材料として適用した場合、ＨＤＤの稼働中、温度上昇に伴い軸及びスリーブが熱膨張すると、スリーブよりも軸の方が大きく膨張するため、当該軸と当該スリーブとの間に介在する軸受は、スリーブ側へ押し付けられ、当該軸受の予圧が変化してしまう虞がある。これに対し、例えば、スリーブの材料よりも線膨張係数の小さな素材を軸の材料として適用した場合、ＨＤＤの稼働中、温度上昇に伴い軸及びスリーブが熱膨張すると、軸よりもスリーブの方が大きく膨張するため、当該軸と当該スリーブとの間に介在する軸受は、膨張量の差に相当する距離だけ微小に広がり、この場合も同様に、当該軸受の予圧が変化してしまう虞がある。

【００１０】

このため、従来から、一般的に、軸受ユニットの軸及びスリーブの材料としては、線膨張係数が同一の素材(同一材料)が適用されている。また、この場合、スイングアームには、その材料として、軸受の内輪及び外輪の材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されている。

【特許文献１】特開２００３－１３９１５４号公報
【特許文献２】特開２００３－１６１３２７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
このような構成の軸受ユニットにおいては、ＨＤＤの稼働中、温度上昇に伴い、スイングアームが軸受よりも大きく熱膨張し、当該スイングアームは、当該軸受に対して離間する方向へ、両者の膨張量の差に相当する距離だけ相対的に微小移動する場合がある。別の捉え方をすれば、スイングアームが外装されたハウジングの内周面と、軸受が固定されたスリーブの外周面との間の距離は、上記膨張量の差に相当する距離だけ微小に広がる場合がある。
【００１２】
この結果、トレランスリングの固定力(例えば、トレランスリングがスリーブを軸受に対して押し付ける弾性力)が小さくなり、当該トレランスリングからスリーブを介して軸受に対して加えられる予圧荷重が小さくなってしまう場合がある。この場合、軸受に対する予圧荷重を加える方向(例えば、トレランスリングから軸受方向へ向かう方向)へのトレランスリング自体の弾性変形により、当該軸受に対する予圧荷重の低下をある程度は抑制することができる。
【００１３】
しかしながら、多数のトラックが形成された高記録密度のハードディスク(例えば、１インチ当たり２０万トラック(20万TPI)以上)を搭載したＨＤＤなどにおいては、このような予圧荷重の低下により、軸受ユニットの剛性が低下すると、例えば、スイングアームを精度よく、高速かつスムーズにトレースさせることができなくなってしまう場合がある。
【００１４】
本発明は、このような課題を解決するためになされており、その目的は、軸の材料として、線膨張係数がスリーブの材料の線膨張係数よりも大きな素材を適用することで、温度上昇時における剛性の低下を抑制することが可能な軸受ユニットを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１５】
このような目的を達成するために、本発明に係る軸受ユニットには、ハードディスクドライブの基台に設けられた軸と、当該軸に対してスイングアームを揺動及び回転自在に支持する転がり軸受と、当該転がり軸受に外装されるスリーブとが備えられ、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するためのトレランスリングが少なくとも１つ設けられている。このような構成において、スイングアームには、その材料として、転がり軸受に備えられた内輪の材料及び外輪の材料よりも、線膨張係数の大きな素材が適用されており、軸には、その材料として、スリーブの材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されている。
【００１６】
この場合、軸受ユニットには、スリーブに外装され、スイングアームが取り付けられるハウジングが備えられており、トレランスリングは、軸と転がり軸受との間、当該転がり軸受とスリーブとの間、及び当該スリーブとハウジングとの間のいずれか少なくとも１箇所に設けられている。
また、ハードディスクドライブのディスクの記録トラック数は、１インチ当たり２０万本以上に設定されている。
【発明の効果】
【００１７】
本発明によれば、軸の材料として、線膨張係数がスリーブの材料の線膨張係数よりも大きな素材を適用することで、温度上昇時における剛性の低下を抑制することが可能な軸受ユニットを提供することができる。
【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】
以下、本発明の実施形態に係る軸受ユニットについて、添付図面を参照して説明する。
図１(ａ),(ｂ)には、本発明の一実施形態に係る軸受ユニットが示されており、当該軸受ユニットには、ハードディスクドライブ(ＨＤＤ)の基台(図示しない)に設けられた軸Ｓと、当該軸Ｓに対してスイングアーム(図示しない)を揺動及び回転自在に支持する転がり軸受(以下、軸受ともいう)2,4と、当該転がり軸受2,4に外装されるスリーブ６と、当該スリーブ６に外装され、スイングアームが取り付けられるハウジング８とが備えられている。

【００１９】
また、かかる軸受ユニットには、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するためのトレランスリング１０が少なくとも１つ設けられている。具体的には、トレランスリング１０は、軸Ｓと軸受2,4との間、当該軸受2,4とスリーブ６との間、及び当該スリーブ６とハウジング８との間のいずれか少なくとも１箇所に設けられており、図１(ａ),(ｂ)に示す構成においては、一例として、スリーブ６とハウジング８との間に１つ設けられており、当該スリーブ６と当該ハウジング８とを位置決め固定している。

【００２０】
図１(ａ),(ｂ)に示す構成においては、一例として、軸受ユニットには、２つの転がり軸受(図１(ｂ)の左側の軸受２、及び同図の右側の軸受４)が設けられており、当該２つの軸受2,4が軸Ｓとスリーブ６との間に当該軸Ｓに沿って並んで介在されて、スイングアーム(図示しない)を支持している。

【００２１】
この場合、軸Ｓは、その全延出方向に亘って一定の外径を成す円筒状、すなわち、その外周面に、例えば、フランジ部や環状凸部などが設けられていない、いわゆるストレート軸として構成されている。ただし、軸Ｓの外周面Ｓ１には、その両端部(図１(ａ),(ｂ)の左端部と右端部)に周方向に沿って、それぞれ所定の面取り部が形成されている。また、軸Ｓは、その内部が延出方向に沿って中空の円筒状を成す、すなわち、その内部に所定の中空部Ｓｓを有する中空のストレート軸として構成されている。
なお、図１(ａ),(ｂ)に示す構成において、軸Ｓは、中空のストレート軸として構成しているが、例えば、軸Ｓの外周面Ｓ１の一端側へ環状且つ一連にフランジ部を設けた構成としてもよい。

【００２２】
また、スリーブ６は、その内部が延出方向に沿って中空を成す円筒状に構成されており、その内周面６ａに周方向に沿って環状凸部６ｃが設けられているとともに、その外周面６ｂの両端部(図１(ａ),(ｂ)の左端部と右端部)に周方向に沿って環状凸部６ｄが設けられている。
なお、これらの環状凸部６ｃや環状凸部６ｄは、周方向に沿って連続させて若しくは断続させて形成してもよいが、必ずしも必要ではなく、これらの一方若しくは双方を省略してもよい。この場合、スリーブ６は、その全延出方向に亘って一定の内径若しくは外径を成す円筒状に構成すればよい。

【００２３】
このような構成を成す軸Ｓ及びスリーブ６において、その材料は、特に限定されず、任意の素材を適用することができるが、本実施形態においては、軸Ｓの材料として、スリーブ６の材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されている。
例えば、軸Ｓの材料として、ＪＩＳ規格によるＳＵＳ３０３鋼(オーステナイト系ステンレス鋼)を適用し、スリーブ６の材料として、ＪＩＳ規格によるＳＵＳ４０３Ｆ鋼にマンガン(Ｍｎ)、鉛(Ｐｂ)及びテルル(Ｔｅ)を添加した鋼(ＤＨＳ－１：フェライト系ステンレス鋼)がそれぞれ適用されている。ただし、軸Ｓの材料として、線膨張係数がスリーブ６の材料の線膨張係数よりも大きな素材が適用されている限り、軸Ｓの材料とスリーブ６の材料の組合せは、上記の組合せに特に限定されない。

【００２４】

なお、軸受2,4には、相対回転可能に対向して配置された一対の軌道輪(内輪16,20及び外輪18,22)と、内輪16,20及び外輪18,22の間に転動自在に組み込まれた複数の転動体(玉)24,26と、複数の転動体(玉)24,26を１つずつ回転自在に保持する保持器28,30とが備えられている。この場合、内輪16,20及び外輪18,22の間には、軸受2,4を密封するための密封板(例えば、接触型のシール、非接触型のシール及びシールド)46,48が介在されており、これにより、例えば、軸受2,4の外部からの異物(例えば、塵埃)の侵入や、軸受2,4の内部からの潤滑剤(例えば、グリース、潤滑油)の漏洩などを防止している。なお、一例として、軸受2,4においては、非接触型のシールド46,48が、外輪18,22の軸方向の両端部に形成された取付溝に固定されている。

【００２５】

また、一例として、保持器28,30には、冠型の保持器が適用されており、２つの保持器28,30は、その開口を互いに向かい合わせて各軸受2,4に組み込まれ(図１(ｂ)参照)、内輪16,20と外輪18,22との間を回転している。なお、２つの保持器28,30は、その開口を互いに同一方向(図１(ｂ)の左方向若しくは右方向)へ向けて軸受2,4に組み込んでもよいし、他方側(開口とは反対側の閉塞側)を互いに向かい合わせて軸受2,4に組み込んでもよい。また、図１(ｂ)に示す構成においては、保持器28,30として冠型のタイプを適用しているが、この他、例えば、波型保持器、かご形保持器及び合せ保持器など、各種のタイプを適用することができる。

【００２６】

このような構成を成す軸受2,4において、その材料は、特に限定されず、任意の素材を適用することができるが、本実施形態においては、スイングアーム(図示しない)の材料として、軸受2,4の内輪16,20の材料及び外輪18,22の材料よりも、線膨張係数の大きな素材が適用されている。

【００２７】

なお、ＨＤＤには、いずれも図示しないハードディスクと、当該ハードディスクを回転させるスピンドルモータと、当該ハードディスクへのデータ書込み及び当該ハードディスクからのデータ読込みのための磁気ヘッドとが備えられている。また、この場合、ハードディスクとして、その記録トラック数が、１インチ当たり２０万本以上の高トラック密度のディスクが適用されているＨＤＤを、一例として想定する。

【００２８】

かかる軸受ユニットにおいて、例えば、各軸受2,4は、内輪16,20がその内周面16a,20aに接着剤を塗布して、軸Ｓの外周面Ｓ１に接着されているとともに、外輪18,22がその外周面18a,22aに接着剤を塗布して、スリーブ６の内周面６ａに接着されて、当該軸Ｓと当該スリーブ６との間で固定されている。また、これ以外の固定方法としては、例えば、内輪16,20の内周面16a,20aを軸Ｓの外周面Ｓ１と当接させて、当該内輪16,20を圧入するとともに、外輪18,22の外周面18a,22aをスリーブ６の内周面６ａと当接させて、当該外輪18,22を圧入し、当該軸Ｓと当該スリーブ６との間で固定してもよい。いずれの場合でも、各軸受2,4は、スリーブ６の環状凸部６ｃによって、所定の間隔で軸方向(図１(ｂ)の左右方向)に沿って位置決めされている。

【００２９】

なお、軸受ユニットは、スリーブ６の内周面６ａに環状凸部６ｃを設ける代わりに、各軸受2,4の外輪18,22間に、環状を成す所定のスペーサを介在させ、当該スペーサによって、各軸受2,4を所定の間隔で軸方向(図１(ｂ)の左右方向)に沿って位置決めする構成としてもよい。この場合、例えば、スペーサは、その外径が外輪18,22の外径(スリーブ６の内径)と略同一を成すとともに、その内径が外輪18,22の内径よりも僅かに大きな環状を成して構成すればよい。また、スリーブ６の環状凸部６ｃやスペーサは、必ずしも外輪18,22間に介在させなくともよく、軸受ユニットは、２つの外輪18,22が直接当接するように、各軸受10,12を位置決めする構成としてもよい。

【００３０】

この場合、各軸受2,4には、所定の予圧がそれぞれ付与されており、かかる予圧は、以

下のような方法により付与することができる。例えば、２つの軸受2,4の外輪18,22間に環状凸部６ｃを介在させて、スリーブ６の内周面６ａに各外輪18,22を接着固定、あるいは圧入固定する。そして、一方側の軸受(図１(ｂ)の左側の軸受)２の内輪１６に軸方向(同図の左右方向)に対して一方向き(同図の右向き)の予圧を付与し、その状態で当該軸受２の内輪１６を軸Ｓ(外周面Ｓ１)に接着固定、あるいは圧入固定する。同様に、他方側の軸受(図１(ｂ)の右側の軸受)４の内輪２０に軸方向(同図の左右方向)に対して他方向き(同図の左向き)の予圧を付与し、その状態で当該軸受４の内輪２０を軸Ｓ(外周面Ｓ１)に接着固定、あるいは圧入固定する。これにより、２つの軸受2,4に所定の予圧を付与することができ、例えば、スイングアーム(図示しない)が微小揺動時にガタ付くことなく、高速かつスムーズにハードディスク上をトレースすることを可能にしている。

【００３１】

また、図１(ａ),(ｂ)に示す構成において、軸受ユニットには、スリーブ６とハウジング８との間にトレランスリング１０が介在されており、当該トレランスリング１０により、スリーブ６は、ハウジング８に固定されている。

かかるトレランスリング１０は、２つの部材間に介在し、これらの部材を相互に位置決め固定するための部材であって、図１(ｃ)に示すように、例えば、弾性を有する材料(ばね用材料)で環状を成して構成され、その外周面１０ａには、周方向に沿って等間隔で複数の凸状部１０ｄが設けられており(後述する内径タイプに対して、外径タイプという)、当該凸状部１０ｄがトレランスリング１０の径方向に付勢された弾性力を有するばねとして作用する。

【００３２】

この場合、かかるトレランスリング１０は、一例として、スリーブ６とハウジング８とを固定した状態において、その内径がスリーブ６の外周面６ｂの外径と略同一であって、その外径(凸状部１０ｄの最大高部分を連続した仮想円の径)がハウジング８の内径と略同一を成すように構成されている。このため、当該固定前、すなわちスリーブ６とハウジング８との間に介在させる前の状態(図１(ｃ)の状態)において、トレランスリング１０は、その外径(凸状部１０ｄの最大高部分を連続した仮想円の径)がハウジング８の内径よりも極僅かに大きな径を成すように構成されている。また、かかるトレランスリング１０は、一例として、その幅(図１(ａ),(ｂ)の左右方向の距離)が、スリーブ６の外周面６ｂの両端部に設けられた環状凸部６ｄ間の距離と略同一となるように構成されている。

【００３３】

なお、図１(ｃ)に示す構成において、トレランスリング１０は、環状を成して構成したが、例えば、環状の一部を切り欠いたＣ字状を成すように構成してもよい。また、トレランスリング１０は、分割構成としてもよく、例えば、円を２分割した半円状を成す２つのトレランスリング１０を組み合わせることで、略環状を成すように構成してもよい。ここで、トレランスリング１０の凸状部１０ｄの形状、大きさ及び数などは、例えば、トレランスリング１０の大きさや形状、及びスリーブ６とハウジング８間の距離などに応じて任意に設定されるため、ここでは特に限定しない。

【００３４】

かかるトレランスリング１０をスリーブ６とハウジング８との間に介在させることで、当該トレランスリング１０の弾性力と摩擦力によって、当該スリーブ６と当該ハウジング８とを簡易かつ確実に固定することができる。

トレランスリング１０を用いたスリーブ６とハウジング８との具体的な固定方法の一例としては、まず、スリーブ６の外周面６ｂにトレランスリング１０を外装させる。この場合、トレランスリング１０は、その両端部(図１(ｂ)の左端部と右端部)が、スリーブ６の外周面６ｂの両端部に設けられた２つの環状凸部６ｄに当接するように装着すればよい。

【００３５】

次いで、ハウジング８の内周面８ａをトレランスリング１０の凸状部１０ｄに当接させた状態で、当該トレランスリング１０が外装されたスリーブ６に対してハウジング８を挿入する。その際、トレランスリング１０の凸状部１０ｄが径方向の内側へ弾性変形し、当

該トレランスリング１０の外径が僅かに小さくなる。

【００３６】

そして、ハウジング８の軸方向(図１(ｂ)の左右方向)の両端面がスリーブ６の軸方向(同図同一方向)の両端面と略面一となる状態にハウジング８を位置決めすると、トレランスリング１０の凸状部１０ｄが径方向の外側へ弾性変形する(元の状態に戻るように変形する)。この弾性変形時に生じる当該凸状部１０ｄが径方向の外側へ付勢する弾性力、及び当該凸状部１０ｄとハウジング８の内周面８ａとの間に生じる摩擦力によって、スリーブ６とハウジング８とを固定することができる。

【００３７】

なお、トレランスリング１０をハウジング８側に装着(内装)し、当該ハウジング８にスリーブ６を挿入することで、スリーブ６とハウジング８とを固定してもよい。この場合、トレランスリング１０は、一例として、上記と同様の凸状部１０ｄを内周面に設けた構成(内径タイプ)とすればよい。

【００３８】

また、図１(ａ),(ｂ)に示す構成においては、スリーブ６とハウジング８とを固定するためにのみ、トレランスリング１０を用いたが、軸受2,4と軸Ｓとを固定する場合、及び軸受2,4とスリーブ６とを固定する場合においても、トレランスリング１０を用いることができる。この場合、例えば、軸Ｓの外周面Ｓ１及びスリーブ６の内周面６ａにそれぞれトレランスリング１０を装着するための円周溝を形成し、当該円周溝にそれぞれトレランスリング１０を装着(外装及び内装)すればよい。

そして、内輪16,20及び外輪18,22をトレランスリング１０に当接させた状態で、軸受2,4を軸Ｓとスリーブ６との間に挿入することで、当該軸受2,4を所定位置に固定することができる。なお、トレランスリング１０としては、軸Ｓの外周面Ｓ１に上述した外径タイプ、スリーブ６の内周面６ａに上述した内径タイプをそれぞれ適用して装着すればよい。

【００３９】

このように、トレランスリング１０を用いることで、簡単な構成で、容易にかつ確実にスリーブ６とハウジング８とを固定することができるとともに、当該トレランスリング１０によって、軸受2,4がスリーブ６を介して軸Ｓに対して締め付けられた(押し付けられた)状態で軸受ユニットを位置決めすることができる。この結果、軸受ユニットは、軸受2,4の予圧荷重が大きくなることで、その剛性を高めることができる。

【００４０】

ここで、ＨＤＤは、その稼働中、データを読み書きするためにハードディスク(図示しない)が高速回転し、例えば、当該ハードディスクを回転させるスピンドルモータ(図示しない)を発生源とした所定の熱を受け、温度が上昇する場合がある。そして、このようなＨＤＤの温度上昇に伴い、軸受ユニットの各部材(軸Ｓ、軸受2,4、スリーブ６及びスイングアーム(図示しない)など)がそれぞれ熱膨張する場合がある。

【００４１】

本実施形態においては、上述したように、スイングアーム(図示しない)の材料として、軸受2,4の内輪16,20の材料及び外輪18,22の材料よりも、線膨張係数の大きな素材が適用されているため、当該スイングアーム及び当該軸受2,4(内輪16,20及び外輪18,22)がそれぞれ熱膨張した場合、スイングアームが軸受2,4(内輪16,20及び外輪18,22)よりも大きく膨張する。この結果、スイングアーム(図示しない)は、軸受2,4に対して離間する方向へ、両者の膨張量の差に相当する距離だけ相対的に微小移動する。別の捉え方をすれば、スイングアーム(図示しない)が外装されたハウジング８の内周面８ａと、軸受2,4が固定されたスリーブ６の外周面６ｂとの間の距離は、上記膨張量の差に相当する距離だけ微小に広がることになる。

【００４２】

また、本実施形態においては、上述したように、軸Ｓの材料として、スリーブ６の材料よりも線膨張係数の大きな素材が適用されているため、当該軸Ｓ及び当該スリーブ６がそれぞれ熱膨張した場合、軸Ｓは、スリーブ６よりも大きく膨張する。この結果、軸Ｓの外

周面Ｓ１とスリーブ６の内周面６ａとの間の距離は、当該軸Ｓと当該スリーブ６の膨張量の差に相当する距離だけ狭められる。

【００４３】

このため、ＨＤＤの稼働中、温度上昇に伴い、スイングアーム(図示しない)と軸受2,4とが熱膨張し、トレランスリング１０の固定力(例えば、トレランスリング１０がスリーブ６を軸受2,4に対して押し付ける弾性力)が小さくなる場合であっても、軸Ｓ及びスリーブ６がそれぞれ熱膨張し、当該軸Ｓの外周面Ｓ１と当該スリーブ６の内周面６ａとの間の距離が、当該軸Ｓと当該スリーブ６の膨張量の差に相当する距離だけ狭められることで、これらの間に介在する軸受2,4に対し、その内部のラジアル隙間(径方向(図１(ｂ)の上下方向)の隙間)を減少させることができる。

【００４４】

この結果、トレランスリング１０からスリーブ６を介して軸受2,4に対して加えられる予圧荷重が低下することを抑制し、軸受2,4の剛性が高められることで、軸受ユニット自体の剛性を高めることができ、上記トレランスリング１０の固定力の低下を補うことができる。これにより、ＨＤＤの温度上昇時においても、軸受ユニットの剛性を高めた状態のままで維持させることができる。

【００４５】

このため、例えば、ＨＤＤにおいて、そのスイングアーム(図示しない)を本実施形態に係る軸受ユニットによって支持することで、当該ＨＤＤの温度上昇時であっても、当該スイングアームが微小揺動する際、その動き出しのタイミングが遅れることはなく、多数のトラックが形成されたハードディスク(例えば、１インチ当たり２０万トラック(20万TPI))の極く狭い範囲内であっても、当該スイングアームを精度よく、高速かつスムーズにトレースさせることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】本発明の一実施形態に係る軸受ユニットの構成例を示す図であって、(ａ)は、軸受ユニットの要部構成を一部断面で示す図、(ｂ)は、軸受ユニットの要部構成を示す断面図、(ｃ)は、トレランスリングの全体構成例を示す斜視図。

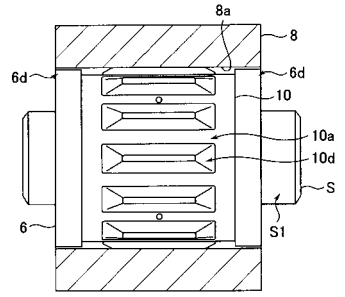
【符号の説明】

【００４７】

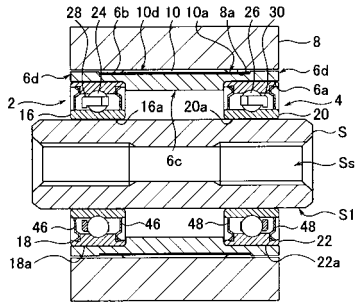
２，４　転がり軸受
６　スリーブ
１０　トレランスリング
１６，２０　内輪
１８，２２　外輪
Ｓ　軸

【図１】

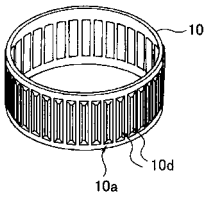
(a)


8a
8
6d
6d
10
10a
10d
S
6
S1

(b)


28 24 6b 10d 10 10a 8a 26 30
8
6d
6d
6a
2
16
16a
20a
4
20
S
6c
Ss
S1
46
46
48
48
18
22
18a
22a

(c)


10
10d
10a

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J101 AA02 AA32 AA43 AA52 AA62 BA77 FA31
5D109 BB04 BB16 BB21