

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2025-41202  
(P2025-41202A)

(43)公開日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(51)国際特許分類

F I

G 1 1 B 21/12 (2006.01)

G 1 1 B 21/12 J

G 1 1 B 33/12 (2006.01)

G 1 1 B 33/12 3 1 3 C

G 1 1 B 33/14 (2006.01)

G 1 1 B 33/14 5 0 1 W

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全14頁)

(21)出願番号 特願2023-148352(P2023-148352)

(22)出願日 令和5年9月13日(2023.9.13)

(71)出願人 000114215

ミネベアミツミ株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1

0 6 - 7 3

(74)代理人 110000176

弁理士法人一色国際特許事務所

(72)発明者 鈴木 昭彦

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1

0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内

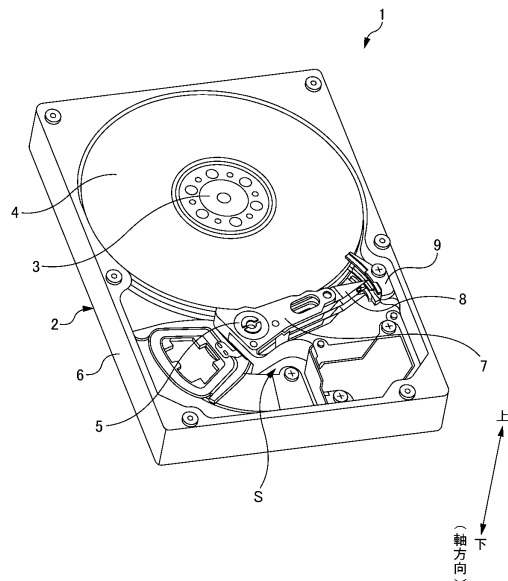
(54)【発明の名称】 ランプ機構及びハードディスク駆動装置

(57)【要約】

【課題】高い寸法精度を出すことが可能なランプ機構の構造を提供する。

【解決手段】ハードディスク駆動装置 1 は、データを記録する記録ディスク 4 と、記録ディスク 4 に対してデータの記録又は読み出しを行う磁気ヘッド 8 と、磁気ヘッド 8 が取り付けられるスイングアーム 7 と、記録ディスク 4 から離れた位置に設けられ、磁気ヘッド 8 の退避位置を形成するランプ機構 9 と、を備え、スイングアーム 7 は、磁気ヘッド 8 が記録ディスク 4 の上又はランプ機構 9 の位置に移動するように揺動し、ランプ機構 9 は、金属製である。

【選択図】図 1



10

20

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ハードディスク駆動装置に設けられた金属製のランブ機構。

**【請求項 2】**

前記ランブ機構は、前記ハードディスク駆動装置に設けられる磁気ヘッドの退避位置を形成するレール部を備え、

前記レール部が金属製である、

請求項 1 に記載のランブ機構。

**【請求項 3】**

前記ランブ機構は、表面が電着塗装によって形成された塗膜で覆われている、  
請求項 1 に記載のランブ機構。

10

**【請求項 4】**

前記塗膜は、オーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜である、  
請求項 3 に記載のランブ機構。

**【請求項 5】**

データを記録する記録ディスクと、

前記記録ディスクに対して前記データの記録又は読み出しを行う磁気ヘッドと、

前記磁気ヘッドが取り付けられるスイングアームと、

前記記録ディスクから離れた位置に設けられ、前記磁気ヘッドの退避位置を形成するランブ機構と、

20

を備え、

前記スイングアームは、前記磁気ヘッドが前記記録ディスクの上又は前記退避位置に移動するように揺動し、

前記ランブ機構は、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のランブ機構である、  
ハードディスク駆動装置。

**【請求項 6】**

前記記録ディスクは、ガラス製であり、

前記ランブ機構は、鉄系またはチタン系の金属製である、

請求項 5 に記載のハードディスク駆動装置。

**【請求項 7】**

30

前記記録ディスクは、アルミニウム系の金属製であり、

前記ランブ機構は、アルミニウム系の金属製である、

請求項 5 に記載のハードディスク駆動装置。

**【請求項 8】**

前記ハードディスク駆動装置の磁気記録方式は、熱アシスト磁気記録方式である、  
請求項 5 に記載のハードディスク駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ランブ機構及びハードディスク駆動装置に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

ハードディスク駆動装置は、磁気ヘッドのローディング方式としてランブロード方式が採用されるものがある。ランブロード方式とは、記録ディスクが停止している時、及び、磁気ヘッドが記録ディスクに対してデータを記録する、又は、読み出ししていない時に、磁気ヘッドを記録ディスクから離れた場所に設けられたランブ機構に退避させる方式である。特許文献 1 には、ランブロード方式に採用されるランブ構造が開示されている。

**【0003】**

ランブ機構は、樹脂単体、又は、樹脂部品及び金属部品を組み合わせて作られている。  
ハードディスク駆動装置に搭載される記録ディスクの枚数が増加すると、磁気ヘッドを記

50

録ディスクの上、又は、ランプ機構の位置に移動するように揺動するスイングアームの搭載数も増加する。その結果、上下に隣り合うスイングアームの距離が短くなり、磁気ヘッドの退避位置を形成するランプ構造に求められる寸法公差が、小さくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-23325号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、現在採用されている樹脂単体、又は、樹脂部品及び金属部品を組み合わせで作られているランプ機構は、精密加工をすることが難しいため、高い寸法精度を出すことができない。

【0006】

本発明は、高い寸法精度を出すことが可能なランプ機構の構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上の課題を解決するために、ハードディスク駆動装置に設けられた金属製のランプ機構が提供される。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ランプ機構が高い寸法精度で製造可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ハードディスク駆動装置1の斜視図である。

【図2】スピンドルモータ3の部分断面図である。

【図3】ランプ機構9の斜視図である。

【図4】ランプ機構9の正面図である。

【図5】変形例におけるスピンドルモータ203の部分断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。但し、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0011】

図1は、ハードディスク駆動装置1の構成を示す斜視図である。図2は、ハードディスク駆動装置1に用いられるスピンドルモータ3の一例を示す部分断面図である。

【0012】

ここで、図2等を示すように、後述するシャフト70の中心軸に平行な方向を軸方向、シャフト70の中心軸周りの方向を周方向、軸方向に垂直な方向を径方向とする。また、説明のために軸方向を上下方向とし、静止部10に対して回転部20側を上、静止部10側を下とする。

40

【0013】

<ハードディスク駆動装置>

ハードディスク駆動装置1は、筐体2と、スピンドルモータ3と、記録ディスク4と、軸受装置5と、を備える。

【0014】

筐体2は、ケース6と、不図示のカバーと、を備える。ケース6は、略直方体の一方の面が開放された有底の箱状の形状を有する。カバーは、ケース6の開放された面を塞ぐ板

50

状の部材である。カバーは、ねじ等の締結手段を用いてケース 6 に締結される。ケース 6 とカバーとの間には不図示のシール手段が設けられ、これにより、カバーは、ケース 6 と共に密閉された内部空間 S を有する筐体 2 を形成する。

【 0 0 1 5 】

筐体 2 の内部空間 S には、空気、あるいは空気よりも密度の低いヘリウムガスが充填されている。なお、内部空間 S には、空気やヘリウムガスの他に、例えば窒素ガス、もしくはヘリウムと窒素との混合ガスが充填されてもよい。内部空間 S には、スピンドルモータ 3 と、記録ディスク 4 と、軸受装置 5 とが収容される。

【 0 0 1 6 】

スピンドルモータ 3 は、複数の記録ディスク 4 を回転可能に支持する。なお、スピンドルモータ 3 の詳細な構造については、後述する。 10

【 0 0 1 7 】

記録ディスク 4 は、複数設けられ、それぞれのディスク面が対向するようにスピンドルモータ 3 に支持される。それぞれの記録ディスク 4 の間には、隙間が形成される。本実施形態においては、記録ディスク 4 は、スピンドルモータ 3 に 5 枚支持されている。

【 0 0 1 8 】

軸受装置 5 は、それぞれの記録ディスク 4 の間の隙間及び記録ディスク 4 の最上面に配置される複数のスイングアーム 7 を揺動可能に支持する。

【 0 0 1 9 】

スイングアーム 7 は、記録ディスク 4 の枚数と同じ数だけ軸受装置 5 に支持されている。つまり、本実施形態においては、5 つのスイングアーム 7 が、軸受装置 5 に支持されている。スイングアーム 7 は、軸受装置 5 を回転中心として記録ディスク 4 の表面と平行に揺動する。スイングアーム 7 は、先端部に磁気ヘッド 8 が取り付けられる。 20

【 0 0 2 0 】

磁気ヘッド 8 は、記録ディスク 4 に磁気を与え、また、記録ディスク 4 から磁気を読み取る。スイングアーム 7 が揺動すると、磁気ヘッド 8 は、ランプ機構 9 から記録ディスク 4 の上へ、又は、記録ディスク 4 の上からランプ機構 9 へと移動する。ランプ機構 9 は、記録ディスク 4 から離れた位置に設けられる。ランプ機構 9 は、磁気ヘッド 8 の退避位置を形成する部位である。ランプ機構 9 の詳細な構造については、後述する。

【 0 0 2 1 】

スピンドルモータ 3 が回転すると、記録ディスク 4 も回転する。その状態で、スイングアーム 7 が揺動すると、磁気ヘッド 8 は、ランプ機構 9 から回転する記録ディスク 4 の上へと移動する。そして、磁気ヘッド 8 は、記録ディスク 4 に磁気を与え、記録ディスク 4 にデータを記録する。また、磁気ヘッド 8 は、記録ディスク 4 から磁気を読み取って、記録ディスク 4 に記録されたデータの読み出しを行う。一方、磁気ヘッド 8 が記録ディスク 4 に磁気を与えない、又は、磁気ヘッド 8 が記録ディスク 4 から磁気を読み取らない時は、スイングアーム 7 が揺動して、磁気ヘッド 8 は、回転する記録ディスク 4 の上からランプ機構 9 へと移動する。 30

【 0 0 2 2 】

なお、ハードディスク駆動装置 1 の記録方式として、熱アシスト磁気記録 (HAMR) 方式が採用されてもよい。 40

【 0 0 2 3 】

<スピンドルモータ>

続いて、スピンドルモータ 3 の詳細な構成について説明する。図 2 は、スピンドルモータ 3 の構成を示す部分断面図である。スピンドルモータ 3 は、静止部 10 と、軸受機構を介して静止部 10 に対して回転する回転部 20 と、を備える。

【 0 0 2 4 】

(静止部)

静止部 10 は、ベースプレート 30 と、軸受スリーブ 40 と、ステータコア 50 と、磁気吸引板 60 と、を有する。 50

## 【 0 0 2 5 】

ベースプレート 3 0 は、金属製の部材である。ベースプレート 3 0 には、貫通穴 3 1 と、円周溝部 3 2 と、円周壁部 3 3 と、プレート凹部 3 4 とが形成される。

## 【 0 0 2 6 】

貫通穴 3 1 は、軸受スリーブ 4 0 を固定するための穴である。貫通穴 3 1 は、ベースプレート 3 0 を軸方向に貫通するように設けられる。貫通穴 3 1 は、筒形で、筒の内径が軸受スリーブ 4 0 の外径と略同じかそれよりも大きい。

## 【 0 0 2 7 】

円周溝部 3 2 は、貫通穴 3 1 の径方向外側に形成される。円周溝部 3 2 は、軸方向視で貫通穴 3 1 の中心軸と同軸となるように設けられる環状の溝である。

10

## 【 0 0 2 8 】

円周壁部 3 3 は、径方向において貫通穴 3 1 よりも外側かつ円周溝部 3 2 の内側に形成される。円周壁部 3 3 は、軸方向視で貫通穴 3 1 の中心軸と同軸となるように設けられる環状の壁であり、軸方向上向きに突出する。

## 【 0 0 2 9 】

プレート凹部 3 4 は、円周壁部 3 3 の径方向内側に形成される。プレート凹部 3 4 は、軸方向視で貫通穴 3 1 の中心軸と同軸となるように設けられる円柱状の空間であり、上方に向けて開口する。プレート凹部 3 4 の径は、貫通穴 3 1 の外径よりも大きい。プレート凹部 3 4 は、貫通穴 3 1 の上側と軸方向に接続する。

## 【 0 0 3 0 】

軸受スリーブ 4 0 は、シャフト 7 0 を回転可能に支持する。軸受スリーブ 4 0 は、軸方向に伸びる円筒状のステンレス等の鉄製部材である。軸受スリーブ 4 0 は、貫通穴 3 1 に挿入される（図 2 参照）。軸受スリーブ 4 0 は、軸受スリーブ 4 0 の外周面と貫通穴 3 1 の内周面の片面又は両面に塗布される接着剤によって貫通穴 3 1 に固定される。軸受スリーブ 4 0 には、ラジアル動圧発生溝 4 1 と、スラスト動圧発生溝 4 2 とが設けられる。

20

## 【 0 0 3 1 】

ラジアル動圧発生溝 4 1 は、軸受スリーブ 4 0 の内周面 4 0 a に設けられる。本実施形態においては、ラジアル動圧発生溝 4 1 は、内周面 4 0 a において、周方向に連続した列状に形成され、且つ軸方向に間隔を隔てて 2 列形成される。

## 【 0 0 3 2 】

スラスト動圧発生溝 4 2 は、軸受スリーブ 4 0 の軸方向上側のスリーブ端部 4 3 a の端面 4 4 に設けられる。スラスト動圧発生溝 4 2 は、軸方向視で軸受スリーブ 4 0 の中心軸と同軸となるように環状に設けられる。

30

## 【 0 0 3 3 】

軸受スリーブ 4 0 の軸方向下側のスリーブ端部 4 3 b には、大径凹部 4 5 及び小径凹部 4 6 が軸方向に連続して形成される。そして、大径凹部 4 5 には、カウンタープレート 4 7 が取り付けられる。

## 【 0 0 3 4 】

大径凹部 4 5 は、スリーブ端部 4 3 b に形成される。大径凹部 4 5 は、軸方向視で貫通穴 3 1 の中心軸と同軸となるように設けられる円柱状の空間である。大径凹部 4 5 は、下方に向けて開口する。

40

## 【 0 0 3 5 】

小径凹部 4 6 は、スリーブ端部 4 3 b において大径凹部 4 5 の上側に形成される。小径凹部 4 6 は、軸方向視で貫通穴 3 1 の中心軸と同軸となるように設けられる円柱状の空間である。小径凹部 4 6 は、大径凹部 4 5 と軸方向に接続している。小径凹部 4 6 の径は、大径凹部 4 5 の径よりも小さい。小径凹部 4 6 がスリーブ端部 4 3 b に形成されることにより、軸受スリーブ 4 0 には、軸方向視で環状の環状面 4 8 と、周方向に内周側面 4 9 が形成される。

## 【 0 0 3 6 】

カウンタープレート 4 7 は、スリーブ端部 4 3 b の下方から大径凹部 4 5 に挿入される

50

円盤状の蓋である。カウンタープレート 47 は、大径凹部 45 及び小径凹部 46 を塞ぐ。カウンタープレート 47 は、ステンレス等の鉄製の部材である。カウンタープレート 47 の外径は、大径凹部 45 の内径と略等しい。カウンタープレート 47 の軸方向の厚さは、大径凹部 45 の深さと略等しい。

**【0037】**

カウンタープレート 47 は、大径凹部 45 に挿入されると、カウンタープレート 47 の外縁部と大径凹部 45 の内縁部とがレーザー溶接によって接合される。このようにして、カウンタープレート 47 は、軸受スリーブ 40 に対して隙間なく固定されるとともに、大径凹部 45 及び小径凹部 46 を塞ぐ。

**【0038】**

ステータコア 50 は、軸方向視で環状の電磁鋼板を軸方向に複数積層した部材である。ステータコア 50 は、円周溝部 32 の内部に配置され、接着等の方法によって固定される。ステータコア 50 は、径方向外側に延び、周方向に沿って複数配置される極歯（突極）を有する。極歯にはコイル 51 が巻き回されている。ステータコア 50 は、コイル 51 に電流が流れることによって磁束を発生させる。

**【0039】**

磁気吸引板 60 は、後述するロータハブ 80 の回転を安定させる部材である。磁気吸引板 60 は、例えば磁性材料により構成される。磁気吸引板 60 は、コイル 51 に与えられた電流に応じて、磁束を発生させる。磁気吸引板 60 は、円周溝部 32 においてステータコア 50 よりも径方向外側に設置される。

**【0040】**

（回転部）

回転部 20 は、シャフト 70 と、ロータハブ 80 と、ロータマグネット 90 と、を有する。

**【0041】**

シャフト 70 は、スピンドルモータ 3 の回転軸となる部材である。シャフト 70 は、軸受スリーブ 40 の内部に回転可能に支持される。シャフト 70 は、柱状の軸部 71 と、フランジ部 72 と、を有する。シャフト 70 は、軸部 71 とフランジ部 72 とが一体となっている。

**【0042】**

軸部 71 は、円柱状の軸部材である。軸部 71 は、下側の軸端部 73 にフランジ部 72 が一体となって設けられる。軸部 71 は、フランジ部 72 が設けられた軸端部 73 を下側とするように軸受スリーブ 40 の内部に配置される。つまり、軸部 71 の外周面は、軸受スリーブ 40 の内周面 40 a に包囲されている。そして、軸部 71 の外周面と軸受スリーブ 40 の内周面 40 a は、微小隙間を隔てて対向する。なお、軸受スリーブ 40 の内周面 40 a の代わりに、軸部 71 の外周面にラジアル動圧発生溝 41 が形成されていてもよい。

**【0043】**

フランジ部 72 は、軸方向視で径方向に広がる円環状のフランジ部材である。フランジ部 72 は、軸端部 73 に接合され、軸部 71 と一体となっている。フランジ部 72 の外径は、小径凹部 46 の内径よりも小さい。フランジ部 72 の上面及び下面には、それぞれスラスト動圧発生溝 74 が形成されている。

**【0044】**

スラスト動圧発生溝 74 は、フランジ部 72 の上面及び下面に設けられる。スラスト動圧発生溝 74 は、軸方向視で、フランジ部 72 の中心軸と同軸となるように環状に設けられる。

**【0045】**

フランジ部 72 は、シャフト 70 が軸受スリーブ 40 に支持される状態において、小径凹部 46 に配置される。フランジ部 72 の上面は、軸受スリーブ 40 に小径凹部 46 によって形成される環状面 48 と微小隙間を隔てて対向する。フランジ部 72 の下面は、カウ

10

20

30

40

50

ンタープレート 47 の上面と微小隙間を隔てて対向する。フランジ部 72 の側面は、内周側面 49 と微小隙間を隔てて対向する。フランジ部 72 が環状面 48 とカウンタープレート 47 の間に配置されることによって、フランジ部 72 及びシャフト 70 の軸方向の移動は、防止される。

【0046】

シャフト 70 と軸受スリーブ 40 との間には、潤滑油が充填される。具体的には、潤滑油は、軸部 71 の外周面と軸受スリーブ 40 の内周面 40 a との間、フランジ部 72 の上面と環状面 48 との間、フランジ部 72 の下面とカウンタープレート 47 の上面との間、及び、フランジ部 72 の側面と内周側面 49 との間に充填される。

【0047】

ロータハブ 80 は、シャフト 70 と共に回転する部材である。ロータハブ 80 は、シャフト 70 の上端に取り付けられ、シャフト 70 と接続される。ロータハブ 80 は、円板部 81 と、第 1 円筒部 82 と、第 2 円筒部 83 と、外縁部 84 とを有する。

【0048】

円板部 81 は、軸方向視でシャフト 70 の中心軸と同軸となるような円盤状の部材である。円板部 81 は、ロータハブ貫通穴 85 を有する。ロータハブ貫通穴 85 は、軸方向視で円板部 81 の中心に設けられる。円板部 81 は、シャフト 70 に対して固定される。具体的には、ロータハブ貫通穴 85 に対してシャフト 70 の上端が挿入されて、且つ、圧入や接着等の方法で固定されることにより、円板部 81 は、シャフト 70 に対して固定される。円板部 81 は、シャフト 70 が軸受スリーブ 40 に支持される状態において、軸受スリーブ 40 の端面 44 と微小隙間を隔てて対向する。

【0049】

第 1 円筒部 82 は、径方向に厚さを有する円筒状の部材である。第 1 円筒部 82 は、軸方向視でロータハブ貫通穴 85 の中心軸と同軸となるように設けられ、軸方向下向きに突出する。第 1 円筒部 82 の内径は、軸受スリーブ 40 の外径よりも大きい。第 1 円筒部 82 の内周面は、軸受スリーブ 40 の外周面と隙間を隔てて対向する。第 1 円筒部 82 の外径は、円周壁部 33 の内径よりも小さい。第 1 円筒部 82 の外周面は、円周壁部 33 の内周面と間隔を隔てて対向する。

【0050】

第 2 円筒部 83 は、径方向に厚さを有する円筒状の部材である。第 2 円筒部 83 は、軸方向視でロータハブ貫通穴 85 の中心軸と同軸となるように設けられ、軸方向下向きに突出する。第 2 円筒部 83 は、円板部 81 の外縁に設けられる。

【0051】

外縁部 84 は、環状の部材である。外縁部 84 は、第 2 円筒部 83 の下端に設けられる。外縁部 84 は、第 2 円筒部 83 から径方向外側に突出し、フランジ状に形成される。外縁部 84 の上方且つ第 2 円筒部 83 の径方向外側には、複数の記録ディスク 4 が設置される(図 1 参照)。

【0052】

ロータハブ 80 と軸受スリーブ 40 との間には、潤滑油が充填される。具体的には、潤滑油は、第 1 円筒部 82 よりも軸方向内側の円板部 81 の下面と軸受スリーブ 40 の軸方向上側のスリーブ端部 43 a の端面 44 の間に充填される。

【0053】

ロータマグネット 90 は、軸方向視で周方向に沿って極性が N, S, N, S... と反転する状態で着磁された磁極構造を有する環状の部材である。本実施形態においては、ロータマグネット 90 は、第 2 円筒部 83 の内周面に取り付けられている。ロータマグネット 90 は、軸方向においてステータコア 50 と略同一の位置にあり、径方向において磁気吸引板 60 と略同一の位置にある。

【0054】

<スピンドルモータの動作>

コイル 51 に通電した場合、ロータマグネット 90 の磁極とステータコア 50 の極歯と

10

20

30

40

50

の間で生じる磁気吸引力と磁気反発力とが切り替わる。その結果、回転部 20 は、シャフト 70 を回転軸として静止部 10 に対して回転する。

【0055】

シャフト 70 は、軸受スリーブ 40 に対して回転する。この際、ラジアル動圧発生溝 41 及びスラスト動圧発生溝 74 によって潤滑油が加圧されることにより、潤滑油に動圧が発生する。発生した動圧によって、シャフト 70 は、軸受スリーブ 40 に対して径方向及び軸方向に非接触状態で支持される。

【0056】

シャフト 70 が回転することにより、ロータハブ 80 は、軸受スリーブ 40 に対して回転する。この際、スラスト動圧発生溝 42 によって潤滑油が加圧されることにより、潤滑油に動圧が発生する。発生した動圧によって、ロータハブ 80 は、軸受スリーブ 40 に対して軸方向に非接触状態で支持される。

10

【0057】

<ランプ機構の構成>

続いて、ランプ機構 9 の構成について説明する。図 3 及び図 4 に示すように、ランプ機構 9 は、本体部 101 と、レール部 102 と、を有する。なお、以下に説明するランプ機構 9 の構成は一例であり、磁気ヘッド 8 の退避位置となる機能を有する構成であれば、以下に説明する構成に限定されるものではない。

【0058】

本体部 101 は、ケース 6 に固定されるとともに、レール部 102 が取り付けられる部位である。本体部 101 は、矩形部 101A と、突出部 101B と、を有する。矩形部 101A は矩形形状且つ板状の部材である。矩形部 101A は、一方の面（図 4 における表面）にレール部 102 が複数設けられる。突出部 101B は、矩形部 101A の他方の面（図 4 における裏面）から突出する部位である。突出部 101B の上面は、矩形部 101A の上面と連続している。突出部 101B には、ねじ穴 101C が設けられている。ねじ穴 101C は、突出部 101B を上下に貫通している。ねじ穴 101C は、ケース 6 に設けられた不図示のねじ穴と軸方向視において同一の位置に配置される。そして、ねじ穴 101C とケース 6 に設けられたねじ穴とは、ねじによって締結される。これにより、本体部 101 は、ケース 6 に固定される。

20

【0059】

レール部 102 は、磁気ヘッド 8 の退避位置を形成する部位である。レール部 102 は、上下に間隔を空けて本体部 101 の一方の面に複数設けられ、図 4 に示すように、一端が矩形部 101A の側面から突出している。レール部 102 の数は、記録ディスク 4 の枚数と同じである。本実施形態においては、5 つのレール部 102 が、本体部 101 に設けられている。レール部 102 は、切欠き部 103 と、ガイド斜面部 104 と、退避部 105 と、を有する。

30

【0060】

切欠き部 103 は、レール部 102 の一端に設けられた切欠きである。図 4 に示すように、切欠き部 103 の中に記録ディスク 4 の外周部が配置される。つまり、記録ディスク 4 の外周部は、ランプ機構 9 の端部とオーバーラップする。

40

【0061】

ガイド斜面部 104 は、磁気ヘッド 8 をスムーズに退避部 105 に導くための部位である。ガイド斜面部 104 は、レール部 102 の一端に設けられる。ガイド斜面部 104 は、記録ディスク 4 のディスク面に対して傾斜している。ガイド斜面部 104 の一端は、記録ディスク 4 が配置される側に向けられ、ガイド斜面部 104 の他端は、退避部 105 と連続する。

【0062】

退避部 105 は、レール部 102 の内、ガイド斜面部 104 よりも他端側の部位である。退避部 105 は、磁気ヘッド 8 の退避位置である。退避部 105 は、ガイド斜面部 104 の他端と連続し、記録ディスク 4 のディスク面と平行な面を形成する。なお、退避部 1

50

05の形状は、本実施形態のように平面のみで形成されてもよいし、ガイド斜面部104から離れた部位に傾斜面とともに凹部を有していてもよい。

#### 【0063】

ここで、磁気ヘッド8の移動について詳細に説明する。ハードディスク駆動装置1の電源がOFFの状態では、磁気ヘッド8は、退避位置である退避部105に位置している。ハードディスク駆動装置1の電源がONになると、スピンドルモータ3が回転することで記録ディスク4も回転する。この状態で、磁気ヘッド8が記録ディスク4から磁気を読み取る、又は、記録ディスク4に磁気を与える場合は、スイングアーム7が揺動して、磁気ヘッド8が記録ディスク4の上へと移動する。具体的には、退避部105に位置している磁気ヘッド8は、スイングアーム7の揺動に伴い退避部105の上面に接触しながらガイド斜面部104へ向かって移動する。そして、磁気ヘッド8は、ガイド斜面部104の上面に接触しながらさらに移動し、やがてガイド斜面部104から離れる。そして、磁気ヘッド8は、記録ディスク4の上へと移動する。

10

#### 【0064】

一方、磁気ヘッド8が記録ディスク4から磁気を読み取らない、又は、記録ディスク4に磁気を与えない場合は、スイングアーム7が揺動して、磁気ヘッド8が記録ディスク4の上からランプ機構9へと移動する。具体的には、磁気ヘッド8は、スイングアーム7の揺動に伴いガイド斜面部104の一端側からガイド斜面部104の上面に接触する。そして、磁気ヘッド8は、ガイド斜面部104の上面に接触しながら（つまり、ガイド斜面部104にガイドされながら）退避部105に向かって移動する。そして、磁気ヘッド8は、退避部105の上面に到達し、スイングアーム7の揺動が停止すると退避部105の上面で停止する。

20

#### 【0065】

##### <ランプ機構の製造方法>

続いて、ランプ機構9の製造方法について説明する。本実施形態において、ランプ機構9は、鉄やアルミニウム等の金属材料を切削加工することによって形成される。なお、ランプ機構9は、1つのワークから削り出してもよいし、本体部101及びレール部102をそれぞれワークから削り出した後、それぞれの部品を組み付けて形成してもよい。また、ランプ機構9の材料は、記録ディスク4がガラス製の場合には鉄系またはチタン系の金属であることが好ましい。ここで鉄系の金属とは、例えば、JIS規格で、SPCC、SPCD、SPCE、SUS303、SUS304等である。チタン系の金属とは、例えばチタン、型チタンや型チタン等のチタン合金等である。また、ランプ機構9の材料は、記録ディスク4がアルミニウム系の金属製の場合にはアルミニウム系の金属であることが好ましい。ここで、アルミニウム系金属とは、例えば、JIS規格で、ADC10、ADC12等である。

30

#### 【0066】

続いて、ランプ機構9に対して電着塗装を行う。電着塗装は、塗料が満たされた槽中に塗装対象部材を浸漬させ、通電させることで塗装対象部材の表面に塗料を付着させ、その後、乾燥及び熱硬化させる処理である。ランプ機構9に電着塗装を行う場合、使用する塗料は、ベンゼン環含有のエポキシ樹脂を含有し、ケイ酸アルミニウム成分を含む顔料を含有する塗膜形成材料を用いることが好ましい。なお、塗料として、エポキシ-ポリアミド系樹脂を含む塗料を用いてもよい。

40

#### 【0067】

続いて、電着塗装の工程について説明する。始めに、ランプ機構9を塗料が満たされた槽中に浸漬させ、通電させる。そして、ランプ機構9を槽から引き上げると、ランプ機構9の表面には、塗料が付着する。

#### 【0068】

次に、表面に塗料が付着した状態のランプ機構9を加熱し、塗料を加熱硬化させる。ここで、通常であれば表面に塗料が付着した状態のランプ機構9を200～220程度の温度で10分～60分程度加熱するところ、本実施形態では、280の温度で10分

50

～60分程度加熱する。加熱温度は、加熱時間を短縮できることから250以上であることが好ましい。このように、塗料を加熱硬化させる際に、加熱時間を変えずに加熱温度を高く設定する、又は、加熱温度を変えずに加熱時間を長く設定して、塗料の熱硬化を通常より促すことを、オーバーベークと呼ぶ。つまり、ランプ機構9の表面には、オーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜である塗膜106が形成される。

【0069】

ここで、オーバーベークについて説明する。オーバーベークとは、塗膜を構成する分子間に存在していた架橋（結合）を所望の状態（すなわち硬化）にするために必要とされるエネルギーよりも高いエネルギーを供給することによって、塗膜形成材料を焼き付けること、である。オーバーベークは、過度の加熱時間、過度の加熱温度、又は、過度の加熱時間及び過度の加熱温度の両方によって引き起こされる。

【0070】

樹脂等を含有する塗膜のオーバーベークは、所定のベークに比べ、より多くの架橋が形成される可能性がある。そして、オーバーベークによってより多くの架橋が形成され、架橋形成可能な箇所が減少する結果、オーバーベークされた樹脂等を含有する塗膜は、架橋形成に寄与する酸素原子の取り込みが抑制されると考えられる。また、オーバーベークによる架橋の形成は、オーバーベークされた樹脂等を含有する塗膜の硬度上昇につながると考えられる。

【0071】

<効果>

本実施形態に係るハードディスク駆動装置1に設けられたランプ機構9は、金属製である。

【0072】

従来のランプ機構は、樹脂材料単独、又は、樹脂材料と金属材料を組み合わせ製造される。樹脂材料は、金属材料と比較して切削加工における寸法公差が大きいいため、従来のランプ機構は、精度の高いものを製造することが難しい。

【0073】

一方、本実施形態のランプ機構9は、プラスマイナス0.001mm程度の寸法公差による精密加工によって製造される。したがって、従来のランプ機構よりも高い寸法精度でランプ機構を製造することができる。

【0074】

また、本実施形態に係るランプ機構9は、ハードディスク駆動装置1に設けられる磁気ヘッド8の退避位置を形成するレール部102を備え、レール部102が金属製である。

【0075】

磁気ヘッド8の退避位置を形成するレール部102が金属製であるため、レール部102が高い寸法精度で製造される。

【0076】

また、本実施形態に係るランプ機構9は、表面が電着塗装によって形成された塗膜106で覆われている。

【0077】

ランプ機構9の表面が塗膜106で覆われているため、磁気ヘッド8とランプ機構9を絶縁することができる。

【0078】

また、磁気ヘッド8は、ガイド斜面部104及び退避部105に対して摺動する。しかし、ガイド斜面部104及び退避部105の表面は、塗膜106で覆われているため傷つきにくい。

【0079】

また、塗膜106は、オーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜である。

【0080】

塗膜106がオーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜であることによって、

10

20

30

40

50

オーバーベークされていない塗膜よりも硬度の高い塗膜によってランプ機構 9 の表面が覆われている。したがって、ランプ機構 9 の表面は、さらに傷つきにくい。

【0081】

また、ハードディスク駆動装置 1 は、データを記録する記録ディスク 4 と、記録ディスク 4 に対してデータの記録又は読み出しを行う磁気ヘッド 8 と、磁気ヘッド 8 が取り付けられるスイングアーム 7 と、記録ディスク 4 から離れた位置に設けられ、磁気ヘッド 8 の退避位置となるランプ機構 9 と、を備え、スイングアーム 7 は、磁気ヘッド 8 が記録ディスク 4 の上又はランプ機構 9 の位置に移動するように揺動する。

【0082】

ハードディスク駆動装置に搭載される記録ディスクの搭載量が増加すると、上下に隣り合うスイングアームの距離が短くなり、スイングアームに取り付けられる磁気ヘッドの退避位置を形成するランプ機構にも高い寸法精度が要求される。本実施形態に係るハードディスク駆動装置 1 によれば、高い寸法精度で製造されたランプ機構 9 を備えるため、ハードディスク駆動装置 1 に搭載される記録ディスク 4 の搭載量を増加させることができる。

【0083】

また、ランプ機構 9 が金属製であることによって、同じく金属製であるベースプレート 30 と熱膨張係数がほぼ同じ、もしくは近い値となる。その結果、熱によって発生する磁気ヘッド 8 とランプ機構 9 の位置ずれ量が、小さくなる。

【0084】

また、ハードディスク駆動装置 1 は、記録ディスク 4 が、ガラス製であり、ランプ機構 9 は、鉄系またはチタン系の金属製である。

【0085】

記録ディスク 4 がガラス製で、ランプ機構 9 が鉄系またはチタン系の金属製である場合、記録ディスク 4 とランプ機構 9 の熱膨張係数が近い値となる。その結果、熱によって発生する磁気ヘッド 8 とランプ機構 9 の位置ずれ量が、さらに小さくなる。

【0086】

また、ハードディスク駆動装置 1 は、記録ディスク 4 が、アルミニウム系の金属製であり、ランプ機構 9 は、アルミニウム系の金属製である。

【0087】

記録ディスク 4 がアルミニウム製で、ランプ機構 9 がアルミニウム系の金属製である場合、記録ディスク 4 とランプ機構 9 の熱膨張係数がほぼ同じ値となる。その結果、熱によって発生する磁気ヘッド 8 とランプ機構 9 の位置ずれ量が、さらに小さくなる。

【0088】

また、ハードディスク駆動装置 1 の磁気記録方式は、熱アシスト磁気記録方式である。

【0089】

熱アシスト磁気記録 (HAMR) 方式が採用されたハードディスク駆動装置においては、磁気ヘッドの先端温度が 400 の高温となる。このようなハードディスク駆動装置において、読み書きエラーの一因となり得る有機不純物を分解させるためにハードディスク駆動装置内に酸素を存在させることが有用であることが知られている。

【0090】

本発明者らは、400 の高温環境下においては、有機不純物が分解されるだけでなく、ハードディスク駆動装置内に存在する他の有機化合物が酸化されて酸素を消費してしまい、結果として酸素による有機不純物の分解が不十分となる可能性について検討した。そこで、本発明者らは、酸素を消費する他の有機化合物の一候補として、ランプ機構の塗装 (塗膜) に着目し、ランプ機構の塗膜が酸素を消費しない (酸素の取り込み防止) という着想に基づき、塗膜の構成を再検討した。そして、化学的に塗膜の構造を変化させる態様として、オーバーベークされた電着塗装膜の態様が、この着想を実現し得る可能性に至った。

【0091】

以上のハードディスク駆動装置 1 によれば、磁気記録方式に熱アシスト磁気記録方式を

採用するとともに、ランプ機構 9 が金属製である。したがって、ハードディスク駆動装置 1 の内部に残存する酸素をランプ機構 9 が取り込まない。その結果、ハードディスク駆動装置 1 の内部に酸素が残存しやすく、ハードディスク駆動装置 1 の内部に残存する有機不純物は、酸素によって分解されやすい。

【 0 0 9 2 】

また、ランプ機構 9 の表面が、オーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜である塗膜 1 0 6 で覆われている場合、塗膜 1 0 6 による酸素原子取り込み量は、抑制される。その結果、ハードディスク駆動装置 1 の内部に酸素が残存しやすく、ハードディスク駆動装置 1 の内部に残存する有機不純物は、酸素によって分解されやすい。

【 0 0 9 3 】

10

< 変形例 >

なお、ハードディスク駆動装置 1 は、以下に説明する各変更点を組み合わせたものでもよい。

【 0 0 9 4 】

( 1 ) 変形例 1

ハードディスク駆動装置 1 は、上記実施形態にて説明したスピンドルモータ 3 の代わりに、図 5 に示すようなスピンドルモータ 2 0 3 を備えてもよい。スピンドルモータ 2 0 3 は、静止部 2 1 0 と、軸受機構を介して静止部 2 1 0 に対して回転する回転部 2 2 0 と、を備えるものである。

【 0 0 9 5 】

20

( 2 ) 変形例 2

上記実施形態にて説明したハードディスク駆動装置 1 は、記録ディスク 4 の上側片面にデータを記録するものであったが、記録ディスク 4 の両面（つまり上側面と下側面の両方）にデータを記録するものであってもよい。この場合、スイングアーム 7 及び磁気ヘッド 8 の数は、記録ディスク 4 の 2 倍となる。そして、ガイド斜面部 1 0 4 は、レール部 1 0 2 の一端の上下に設けられる。

【 0 0 9 6 】

( 3 ) 変形例 3

上記実施形態にて説明したランプ機構 9 は、ランプ機構 9 の表面が、オーバーベークされたエポキシ樹脂含有電着塗装膜である塗膜 1 0 6 で覆われているものであった。しかし、ランプ機構 9 の表面は、オーバーベークされていない通常の電着塗装膜で覆われていてもよい。また、ランプ機構 9 の表面は、電着塗装膜で覆われていなくてもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 9 7 】

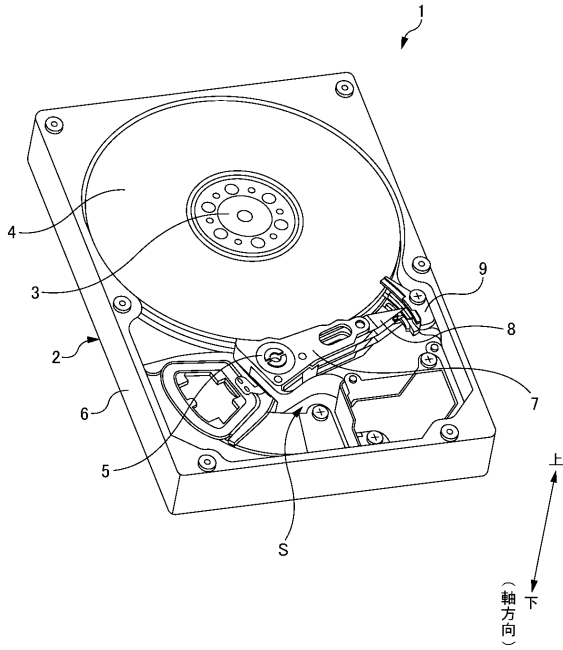
1 ... ハードディスク駆動装置, 3, 2 0 3 ... スピンドルモータ, 4 ... 記録ディスク, 7 ... スイングアーム, 8 ... 磁気ヘッド, 9 ... ランプ機構, 1 0 2 ... レール部, 1 0 6 ... 塗膜

40

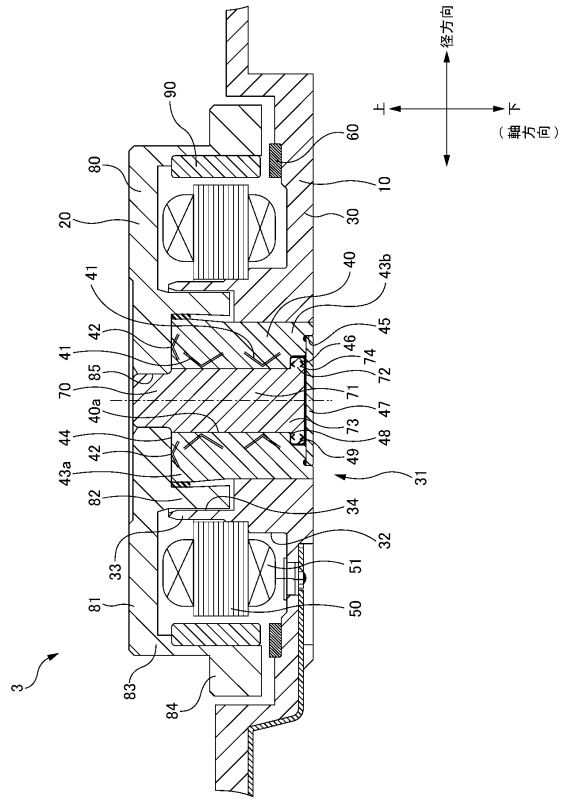
50

【 図面 】

【 図 1 】



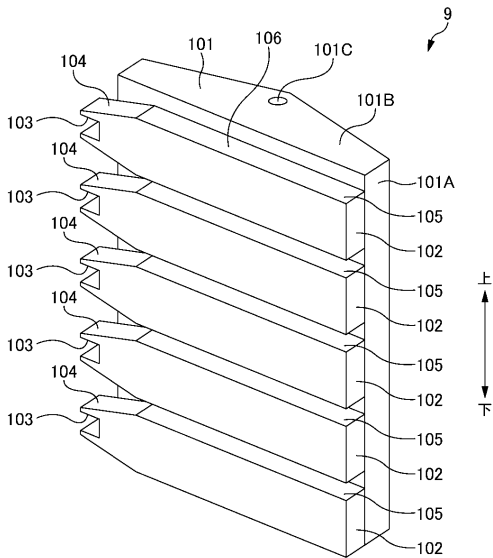
【 図 2 】



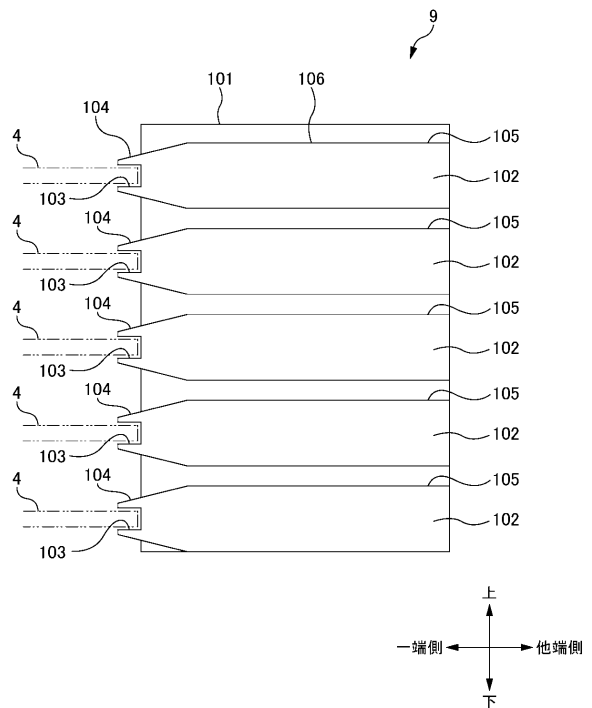
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

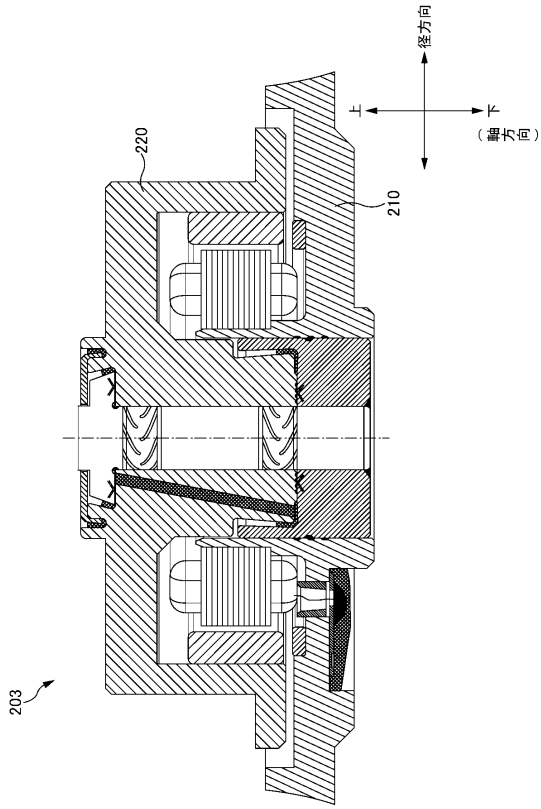


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50