



(43) 国際公開日
2006 年 4 月 13 日 (13.04.2006)

(10) 国際公開番号
WO 2006/038444 A1

(51) 國際特許分類:

F16C 17/10 (2006.01)

F16C 33/20 (2006.01)

F16C 33/14 (2006.01)

H02K 7/08 (2006.01)

(21) 國際出願番号:

PCT/JP2005/016970

(22) 國際出願日:

2005 年9 月14 日 (14.09.2005)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-295258

2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

 $\mathbb{P}$

特願2005-010748

2005 年1 月18 日 (18.01.2005)

 $\mathbb{P}$

特願2005-121244

2005 年4 月19 日 (19.04.2005)

JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).

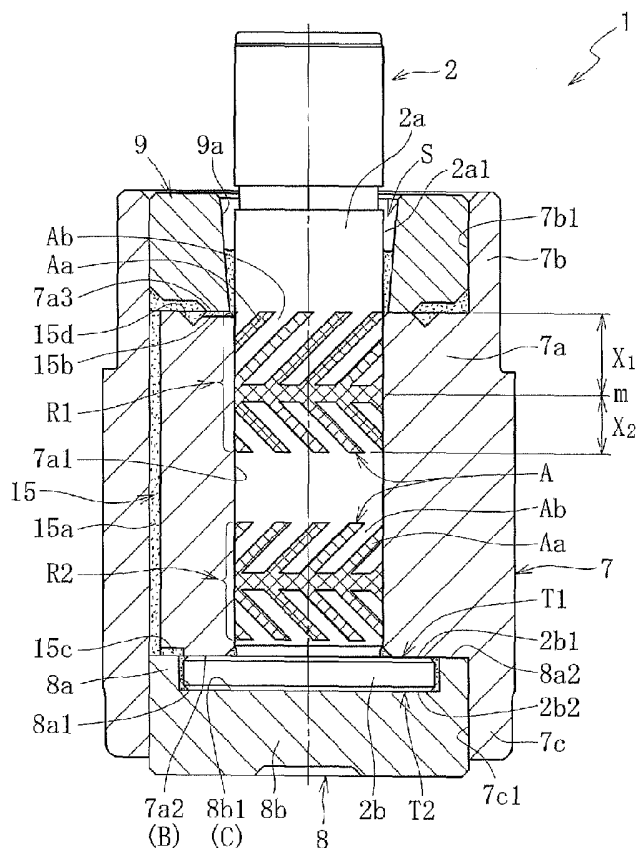
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 古森 功 (KOMORI, Isao) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 中島 良一 (NAKAJIMA, Ryouichi) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 中島 達雄 (NAKAJIMA, Tatsuo) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1578 番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 堀 政治 (HORI, Masaharu) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 清水 一人 (SHIMIZU, Kazuto) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3066 NTN株式会社内 Mie (JP).

[続葉有]

(54) Title: DYNAMIC PRESSURE BEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 動圧軸受装置



(57) Abstract: A dynamic pressure generation section is formed in an outer peripheral surface (2a1) of a shaft section (2a). This enables to form a bearing member (7) where a housing and a sleeve-like member are integrated, where the housing and the sleeve-like member have had to be constructed as separate bodies because of a problem of workability of the dynamic pressure generation section. The opening in one end side of the bearing member (7) is sealed by a lid member (8) integral with the bearing member (7) or by a lid member (8) as a separate body fixed to the bearing member (7).

(57) 要約: 軸部2aの外周面2a1に動圧発生部が形成されている。これにより、動圧発生部の加工性の問題から別体構成であったハウジングとスリーブ状の部材が一体化した軸受部材7が形成可能となる。この軸受部材7の一端側開口は、軸受部材7と一体の蓋部材8あるいは軸受部材7に固定した別体の蓋部材8で封じられる。



(74) 代理人: 江原 省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

動圧軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、動圧軸受装置に関するものである。この動圧軸受装置は、情報機器、例えばHDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、CD-R/RW、DVD-ROM/RAM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置等のスピンドルモータ、レーザビームプリンタ(LBP)のポリゴンスキャナモータ、プロジェクタのカラーホイール、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用の軸受装置として好適である。

背景技術

[0002] 上記動圧軸受装置の一例として、ラジアル軸受隙間およびスラスト軸受隙間に生じた流体の動圧作用で軸部材をラジアル方向およびスラスト方向に非接触支持する動圧軸受装置を挙げることができる。この種の動圧軸受装置としては、軸受スリーブの内周面、および軸部材のフランジ部の両端面に対向する軸受スリーブの端面やハウジングの底面に、動圧発生手段としての動圧溝を形成したものが知られている(特開2000-291643号公報)。

発明の開示

[0003] 上述の動圧軸受装置は、軸部材の他、軸受スリーブや、軸受スリーブを収容するハウジング等の多くの部品で構成される。近年では、情報機器の低価格化に伴い、この種の動圧軸受装置に対するコスト低減の要求も益々厳しくなっており、この要請に応えるためにも、部品点数の削減や製作工程の見直し等により、さらなる低コスト化を図ることが急務となっている。

[0004] そこで本発明では、動圧軸受装置のさらなる低コスト化を図ることを目的とする。

[0005] 前記目的を達成するため、本発明にかかる動圧軸受装置は、軸受部材と、その内周に挿入された軸部材と、軸受部材と軸部材との間のラジアル軸受隙間に生じた流体の動圧作用で回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部とを備え、軸部材の外周面に流体動圧を発生させるための動圧発生部を形成したものであ

り、軸受部材と一体の蓋部材あるいは軸受部材に固定した別体の蓋部材で、軸受部材の一端側開口を封口したことを特徴とするものである。

[0006] 軸部材の外周面に動圧発生部を形成する上記の解決手段と異なり、動圧発生部として例えばスリーブ状の部材の内周面に動圧溝を形成する場合、動圧溝の形成方法の一例として、当該部材を焼結金属製とし、溝型を有するコアロッドを当該部材の内周に挿入した上で型内にて圧迫することにより、溝型をスリーブ状の部材の内周面に転写して動圧溝を形成する方法が知られている(例えば特開平11-182550号公報)。しかしながら、この方法ではスリーブ状の部材を収容すると共に、その一端開口部を封口する有底円筒状の部材(ハウジング)を別途準備し、かつ両者を接着や圧入等の手段で精度良く確実に固定する必要がある。従って、部品点数の増加および組立工数の煩雑化を招き、この点が動圧軸受装置の低コスト化を阻む一因となっている。

[0007] これに対し本発明では、軸部材の外周面に動圧発生部を形成するので、スリーブ状の部材の内周面に動圧発生部を形成する場合のように、動圧発生部の加工性から、スリーブ状の部材とハウジングとを別部材にする必要はなく、両者を一体化した一部材(軸受部材)で構成することができる。この違いは、外形的には、従来品ではスリーブ状の部材と分離独立したハウジングに、スリーブ状の部材の一端開口部を封口する蓋部材が一体または別体に設けられていたのに対し、本発明では前記軸受部材に当該蓋部材が一体または別体に設けられる点に現れる。このように従来の二部材(スリーブ状の部材およびハウジング)を一部材(軸受部材)に一体化することにより、部品点数の削減、および二部材同士の組み付け工程の省略を通じて、動圧軸受装置の低コスト化を図ることができる。

[0008] 軸部材の外周面に、動圧発生部を形成する方法としては、例えば、鍛造、転造、あるいは印刷等を挙げることができる。これらのうち、印刷で動圧発生部を形成する方法の一例として、素材表面に微量インクを供給し、当該微量インクの集合体を硬化させ動圧発生部を形成する方法を挙げることができる。

[0009] 微量インクの供給方法は特に問わず、例えば素材表面にインクを細孔ノズルから着弾あるいは滴下させる、いわゆるインクジェット法を挙げることができる。この他、ノズ

ルではなく、インク液面からインク液滴を飛ばすノズルレスタイプのインクジェット法、電気泳動を利用してインクを誘導する方法、マイクロピペットを介してインクを液滴の状態ではなく、連続的に吐出する方法、あるいは定着面までの距離を短縮しインクを吐出と同時に定着面に着弾させる方法等も挙げることができる。

[0010] 軸部材の外周面に印刷で動圧発生部に対応する形状を形成する方法としては、例えば印刷型を、軸部の外周面と接触させながら軸部の回転に応じて移動させることにより、軸部の外周に動圧溝以外の部分を樹脂組成物からなる耐食インクで印刷する方法が知られている(例えば特公昭62-49351号公報)。しかしながら、この方法では、製造方法の特性上、印刷型や印刷型を保持するための印刷用スクリーンが必要で、また、印刷には多量のインクが必要であり、さらに、印刷後にはエッチング等による非印刷部の腐食およびインク除去が不可欠であることから、低コスト化が困難である。

[0011] これに対し、上記で例示した微量インクを供給することによる動圧発生部の形成方法では、動圧発生部の形状パターンを予めプログラミングすることにより、任意の形状パターンを印刷することができ、かつインク(樹脂組成物)の吐出量を精密に制御することにより、形状パターンの各部を任意の厚さに形成することができる。従って硬化したインク自体で高精度の動圧発生部を形成することができる。これにより、動圧発生部を形成した軸部材を、エッチング等の腐食工程を経ることなくそのまま動圧軸受装置に組み込んで軸受面として使用することが可能となるため、動圧発生部の形成工程を大幅に簡略化できる。また、インクは、軸部(素材)に非接触の状態で供給されるため、印刷型や印刷型を保持するための印刷用スクリーンは不要で、かつ素材の回転に応じて印刷型を移動させる機構も不要となるので、成形装置を簡略化できる。さらに、インクは、動圧発生部を形成するだけの使用量で足りるため、インクの使用量を低減することができる。

[0012] 印刷を用いて動圧発生部を形成するに際し、従来方法のように、印刷工程後さらにエッチング工程を経た場合、動圧発生部としての、例えば動圧溝を形成するインクはエッチング後完全に除去されるため、完成したインク成分は残っていないが、本発明の上記軸部では、このインクが除去されることなく残存した状態で使用される。この場

合、理論上は、樹脂組成物(残存したインク)が軸受部材と摺動接触し、軸部材の素材は軸受部材と非接触となるから、素材に要求される特性として、耐摩耗性の重要度は低くなる。従って、軸部材の素材を選定する際の自由度を高めることができる。また、耐摩耗性を向上させるための熱処理も不要となるので、未熱処理の金属材料で軸部材を形成することができ、材料コストを低減することができる。同様の観点から、軸受部材の素材選定も、金属ではなく樹脂に対する耐摩耗性を考慮すれば足りるので、選定自由度が高まる。

- [0013] 通常、動圧軸受装置には、軸受装置内部を満たす流体(例えば、潤滑油)の漏れを防止するためのシール空間が設けられている。軸受運転時には軸受装置内、特にスラスト軸受部のスラスト軸受隙間での圧力が高まり、シール空間における潤滑油との間で圧力差が生じる場合があり、かかる圧力差は動圧軸受装置の性能低下を招く恐れがある。
- [0014] 上述の課題は、流体の動圧作用で軸部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受隙間と、軸受部材の他端側開口をシールするシール空間とを連通させる循環用の流路を、軸受部材に設けることで解消することができる。かかる構造にすることで、スラスト軸受隙間とシール空間との間で流体の圧力差が生じた場合でも、循環用の流路を通じて両空間の間に流体を流動させることにより、両空間の圧力がバランスされるため、安定した軸受性能を維持することができる。
- [0015] 上述した軸受部材は、樹脂材料または金属材料を使用し、かつ射出成形、プレス加工、または機械加工のうち何れかの方法で形成することができる。
- [0016] 以上の構成を有する動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有するモータは、上記情報機器用、例えばハードディスクドライブ(HDD)等の磁気ディスク駆動装置用のスピンドルモータ等として好ましく使用することができる。
- [0017] また、前記目的を達成するため、本願では、軸部を有する回転部材と、内周面を軸部の外周面に対向させた軸受部材と、軸部と軸受部材との間のラジアル軸受隙間に生じた流体の動圧作用で回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、スラスト軸受隙間に生じた流体の動圧作用で回転部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えるものであって、軸部の外周面に流体動圧を発生さ

せるための動圧発生部を形成したものであり、軸受部材の一端側開口が軸受部材と一体または別体の蓋部材により封口され、前記スラスト軸受隙間に面する軸受部材の一端側端面に、動圧発生部を有する第1のスラスト軸受面が型成形されていることを特徴とする動圧軸受装置を提供する。

[0018] この構成では、スリーブ状の部材とハウジングとを一体化した一部材(軸受部材)で構成することができることに加え、スラスト軸受隙間に面する軸受部材の一端側端面に、動圧発生部を有する第1のスラスト軸受面が型成形されているので、軸受部材への動圧発生部の形成を効率的に行うことができ、この点からさらなる低コスト化を図ることができる。

[0019] 軸部の外周面に設けられる動圧発生部は、微量インクの集合体を硬化させて形成することができる。

[0020] 上述の構成に加え、蓋部材あるいは軸受部材の他端側の端面に、動圧発生部を有する第2のスラスト軸受面を型成形してもよい。このように第1のスラスト軸受面に加えて第2のスラスト軸受面を形成することにより、両軸受面とそれぞれ対向する二つのスラスト軸受隙間で生じる流体の動圧作用により、軸部材をスラスト両方向で非接触支持することができる。この第2のスラスト軸受面は型成形されるから、効率的かつ高精度に形成することができ、これによりさらなる低コスト化を図ることができる。

[0021] 蓋部材および軸受部材は、樹脂材料または金属材料を使用し、かつ射出成形、プレス加工、または機械加工のうち何れかの方法で形成することができる。

[0022] 上記構成において、回転部材は、例えば軸部材と、軸部材の外径側に張り出し、ロータマグネットの取り付け部を有するロータ部とで構成することができる。この場合、ロータ部のうち、少なくともロータマグネットとの対向部に磁性材料を配するのが望ましい。かかる構成によれば、モータの駆動時、ステータコイルとロータマグネット間に生じる磁束がロータ部を介して漏れ、磁力が損失することを防止することができ、モータの回転性能を向上させることができる。

[0023] 以上の構成を有する動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有するモータは、上記情報機器用、例えばハードディスクドライブ(HDD)等の磁気ディスク駆動装置用のスピンドルモータ等として好ましく使用することができる。

[0024] 以上のように、本発明によれば、動圧軸受装置をより一層低コスト化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は本発明の一実施形態に係る動圧軸受装置を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの断面図

[図2]図2は一実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図3]図3はインクジェット方式の印刷装置の概要図

[図4]図4は軸受部材の下側端面を示す図

[図5]図5は蓋部材の上側端面を示す図

[図6]図6は第2の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図7]図7は第3の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図8]図8は第4の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図9]図9は第5の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図10]図10は第6の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

[図11]図11は第7の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0027] 図1は、本発明の一実施形態に係る動圧軸受装置1を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの一構成例を概念的に示している。この情報機器用スピンドルモータは、HDD等のディスク駆動装置に用いられるもので、動圧軸受装置1と、動圧軸受装置1の軸部材2に取り付けられたロータ部としてのディスクハブ3と、例えば半径方向のギャップを介して対向させたステータコイル4およびロータマグネット5と、ブラケット6とを備えている。ステータコイル4はブラケット6の外周に取り付けられ、ロータマグネット5は、ディスクハブ3の内周に取り付けられている。ディスクハブ3は、その外周に磁気ディスク等のディスクDを一枚または複数枚保持する。ブラケット6の内周に動圧軸受装置1の軸受部材7が装着されている。ステータコイル4に通電すると、ステータコイル4とロータマグネット5との間に発生する電磁力でロータマグネット5が回転し、それに伴ってディスクハブ3、軸部材2が回転する。

[0028] 図2に上記動圧軸受装置1の一例を示す。この動圧軸受装置1は、回転中心に軸部2aを有する軸部材2と、スリーブ状の部分の有し、軸部2aをその内周に挿入可能な軸受部材7と、軸受部材7の一端側開口を封口する蓋部材8と、軸受部材7の他端側に位置するシール部材9とを備えている。なお、説明の便宜上、蓋部材8の側を下方向、シール部材9の側を上方向として以下説明する。

[0029] 軸部材2は、例えばステンレス鋼等の金属材料で、軸部2aとその一端に一体又は別体に設けられたフランジ部2bとで構成される。軸部2aの外周面2a1には、動圧発生部として、例えばヘリングボーン形状に配列された動圧溝Abと、動圧溝Abを区画形成する丘状の区画部Aaとを含むラジアル軸受面Aが軸方向に2箇所離隔形成される。上側のラジアル軸受面Aでは、動圧溝Abが軸方向中心mに対して軸方向非対称に形成されており、軸方向中心mより上側領域の軸方向寸法X1が下側領域の軸方向寸法X2よりも大きくなっている。そのため、軸部材2の回転時、動圧溝Abによる潤滑油の引き込み力(ポンピング力)は下側の対称形のラジアル軸受面Aに比べ上側のラジアル軸受面で相対的に大きくなる。なお、ラジアル軸受面Aは任意の数を形成可能であり、1箇所あるいは3箇所以上形成してもよい。本実施形態において、フランジ部2bの両端面2b1、2b2は、動圧溝のない平坦面として形成されている。

[0030] ラジアル軸受面Aは、鍛造、転造、あるいは印刷等の手段によって形成可能である。本実施形態では、印刷を用いた形成方法、その中でも特に、流動状態の樹脂組成物(インク)をノズルから微小液滴の状態で吐出し、定着すべき軸部2aの外周面2a1に多数着弾させた後、硬化させ、当該微量インクの集合体で動圧溝Abの区画部Aaを形成するインクジェット方式の印刷方法を採用する。

[0031] 図3は、軸部2aの外周面2a1に動圧発生部を形成するインクジェット方式の印刷装置の概要を示すものである。図示のように、この印刷装置は、回転駆動される軸部2aの素材2a'の外周面2a1と対向させた一又は複数のノズルヘッド10と、ノズルヘッド10に対してその円周方向位置を異ならせて配置した、好ましくは図示のように素材2a'を挟んでノズルヘッド10と対向させて配置した硬化部11とを主要な構成要素とする。ノズルヘッド10には、微小液滴状態のインク12を吐出する複数のノズル14が軸方向に配設されている。インク12は、例えば光硬化性樹脂、好ましくは紫外線硬化樹

脂をベース樹脂とする樹脂組成物であり、必要に応じて適当な割合で有機溶媒を配合したものが使用される。硬化部11は、樹脂組成物を硬化させるための光を照射する光源で、例えば紫外線ランプが使用される。

[0032] 以上の構成において、素材2a'を回転させながらノズルヘッド10を軸方向に往復スライドさせ、ノズル14からインク12を吐出することにより、インク12の微小液滴が素材2a'の外周面2a1の所定位置に着弾する。この微小液滴が多数集合することで、素材2a'の外周面2a1には、動圧発生部としての、例えばヘリングボーン形状に配列された動圧溝Abおよび区画部Aaを有する動圧溝パターンが形成される。動圧溝パターンの印刷は素材2a'の回転に伴って徐々に円周方向に進行する形で行われ、印刷部分が硬化部11の対向領域に達すると、紫外線の照射を受けたインク12が重合反応を起こして順次硬化する。各ノズルからのインクの供給・停止を適宜切換えながら素材2a'を1～数十回転させて、素材2a'の全周に動圧溝パターンを形成する。このとき、ノズルヘッド10と硬化部11とは素材2a'を挟む対向位置に配置されているので、硬化部11から照射される紫外線は素材2a'に遮蔽され、ノズル14から吐出されるインク12には重合反応による硬化作用は及ばない。従って硬化したインク12によるノズル14の目詰まり等を防止して、効率よく動圧溝パターンを形成することができる。

[0033] インクジェット法による印刷では、インクの微小液滴の吐出量を制御することで印刷後のインク膜厚を印刷パターンの各部で精度良く管理することができる。従って、硬化したインク12で必要な動圧溝深さを確保することができ、これにより動圧発生部として形成された例えば動圧溝パターンを、エッチングや硬化インクの除去工程を経ることなく、そのままラジアル軸受面Aとして使用することが可能となる。従来用いられていた印刷による軸部2aの外周面2a1への印刷による動圧溝形成は、マスキング、エッチング(サンドブラストの場合もある)、マスキングの除去といった工程を経て行われているが、上述のように印刷した動圧溝パターンをそのまま軸受面として使用すれば、従来の製作手順に比べ、工程数を大幅に削減できるため、より一層の低コスト化を図ることができる。この場合、理論上は、軸部2aの樹脂組成物(区画部Aa)が軸受部材7と摺動接触し、軸部2aの素材2a'は軸受部材7と非接触となるから、素材に要求される特性として、耐摩耗性の重要度は低くなる。従って、軸部2aの素材を選定する

際の自由度を高めることができる。また、耐摩耗性を向上するための熱処理も不要となるので、未熱処理の金属材料で軸部2aを形成することができ、かかる材料コストを低減することができる。もちろんコスト面がそれほど問題とならないのであれば、動圧溝パターンの印刷後にエッチングを行い、さらに印刷部分の除去を行うことにより、動圧溝を形成しても構わない。

[0034] 軸受部材7は、略円筒形状に成形される。図示例の軸受部材7は、スリーブ部7aとその上方のシール装着部7bと、その下方の封口部7cとで構成される。スリーブ部7aの内周面7a1は、シール装着部7bの内周面7b1や封口部7cの内周面7c1よりも小径で、軸部材2の二つのラジアル軸受面Aと対向する。封口部7cの内周面7c1に後述する蓋部材8が嵌合固定される。スリーブ部7aの内周面7a1は、動圧溝のない平滑な円筒面として形成され、スリーブ部7aの下側端面7a2には、図4に示すように、動圧発生部として例えばスパイラル形状に配列した複数の動圧溝Bbと、各動圧溝Bbを区画形成する区画部Baとを含む第1のスラスト軸受面Bが形成される。

[0035] シール部材9は、金属材料や樹脂材料で環状に形成される。シール部材9は、この実施形態では、軸受部材7とは別体に形成され、軸受部材7のシール装着部7bの内周面7b1に圧入、接着等の手段で固定される。シール部材9の内周面9aは上方に向かうにつれてテーパ状に拡張しており、この内周面9aと、内周面9aに対向する軸部2aの外周面2a1との間には、上方に向かうにつれて半径方向寸法が漸次拡大する環状のシール空間Sが形成される。シール部材9で密封された動圧軸受装置1の内部空間には、潤滑流体として例えば潤滑油が注油され、動圧軸受装置1内が潤滑油で満たされる。この状態では、潤滑油の油面はシール空間Sの範囲内に維持される。

[0036] 軸受部材7には、スラスト軸受隙間とシール空間Sとを連通する潤滑油循環のための流路15が設けられる。この流路15の具体的な構成としては、スリーブ部7aの肩部(スリーブ部7aの外径側)に、スリーブ部7aを軸方向に貫通する潤滑油の流路15aが一本または複数本形成され、スリーブ部7aの上側端面7a3には、円環流路15dが形成され、この円環流路15dからスリーブ部7aの内周面7a1に抜ける第1の径方向流路15bが形成される。また、スリーブ部7aの下側端面7a2の外径側には、流路15aか

らスリーブ部7aの下側端面7a2に抜ける第2の径方向流路15cが形成される。この流路15が設けられることで、スラスト軸受隙間とシール空間との間で流体の圧力差が生じた場合でも、循環用の流路を通じて両空間の間に流体を流動させることにより、両空間の圧力がバランスされるため、安定した軸受性能を維持することができる。

[0037] この軸受部材7は、樹脂材料または金属材料で、かつ射出成形、プレス成形、または機械加工の何れかの手法で一体形成される。何れの成形法であっても、軸受部材7の内周面は動圧溝等のない平滑な円筒面であるから、容易かつ低コストに高精度な軸受部材7を形成可能である。上記成形方法のうち、特に射出成形またはプレス成形で軸受部材7を形成する際には、スリーブ部7aの下側端面7a2を成形する部分に、第1スラスト軸受面Bの動圧発生部形状に対応した型を形成しておくことで、軸受部材7の成形時には第1スラスト軸受面Bが同時に成形され、安定した加工精度を確保することができる。なお、第1スラスト軸受面Bは、スパイラル形状の他、例えばヘリングボーン形状にすることもできる。

[0038] 蓋部材8は、軸受部材7とは別体の有底略円筒状に形成される。この蓋部材8は、円筒状の側部8aと、側部8aの下端開口を封口する底部8bとを備え、図示例では側部8aと底部8bとは一体成形されている。底部8bの上側端面8b1には、図5に示すように、動圧発生部として例えばスパイラル形状に配列した複数の動圧溝Cbと、各動圧溝Cbを区画形成する区画部Caとを含む第2のスラスト軸受面Cが形成される。

[0039] この蓋部材8は、上記軸受部材7と同様に、樹脂材料または金属材料で、かつ射出成形、プレス成形、または機械加工の何れかの手法で一体形成される。上記成形方法のうち、射出成形またはプレス成形で蓋部材8を形成する際、成形型の底部8bの上側端面8b1を成形する部分に、第2のスラスト軸受面Cの動圧発生部形状に対応した型を形成しておくことで、蓋部材8の型成形と同時に第2のスラスト軸受面Cを成形することが可能となり、さらなる低コスト化が達成される。もちろん、第2のスラスト軸受面Cもスパイラル形状の他、ヘリングボーン形状にすることもできる。

[0040] 蓋部材8は、側部8aの内周面8a1を軸受部材7の封口部7cの内周面7c1に嵌合し、圧入、接着、溶着等の適宜の手段を施すことにより軸受部材7に固定される。この時、軸部材2のフランジ部2bは、軸受部材7のスリーブ部7aの下側端面7a2と蓋部材

8の底部8bの上側端面8b1との間に空間に收容される。蓋部材8の側部8aの上側端面8a2は、軸受部材7のスリーブ部7aの下側端面7a2と当接しており、これによって後述のスラスト軸受隙間が規定幅に管理される。

[0041] なお、軸受部材7と蓋部材8の材料選択は、求められる軸受特性に対応して適宜選択することができる。このとき、蓋部材8と軸受部材7は、異種材料・同種材料の何れで形成しても構わない。

[0042] 上記構成の動圧軸受装置1において、軸部材2が回転すると、軸部2aの外周面2a1に離隔成形されたラジアル軸受面Aは、それぞれ軸受部材7のスリーブ部7aの内周面7a1とラジアル軸受隙間を介して対向する。軸部材2の回転に伴い、各ラジアル軸受隙間に満たされた潤滑油が動圧作用を発生し、その圧力によって軸部材2がラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材2をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第1のラジアル軸受部R1と第2のラジアル軸受部R2とが形成される。

[0043] また、軸受部材7のスリーブ部7aの下側端面7a2に形成された第1のスラスト軸受面Bは、軸部材2のフランジ部2bの上側端面2b1と第1スラスト軸受隙間を介して対向し、蓋部材8の底部8bの上側端面8b1に形成された第2のスラスト軸受面Cは、フランジ部2bの下側端面2b2と第2スラスト軸受隙間を介して対向する。軸部材2の回転に伴い、両スラスト軸受隙間に満たされた潤滑油が動圧作用を発生し、その圧力によって軸部材2が両スラスト方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材2を両スラスト方向に回転自在に非接触支持する第1のスラスト軸受部T1および第2のスラスト軸受部T2が形成される。

[0044] また、上述のインクジェット法を用いることで、第1のスラスト軸受面Bをフランジ部2bの上側端面2b1に、第2のスラスト軸受面Cをフランジ部2bの下側端面2b2に形成することもできる。

[0045] 本発明の動圧軸受装置1は、上述のように軸部材2の外周面2a1に動圧発生部を形成しているので、動圧発生部の加工性の面から、ラジアル軸受隙間に対向するスリーブ状の部材と、当該部材を收容するハウジングとを別体に構成する必要はなく、両者を一体化した部材(軸受部材7)を使用することが可能となる。したがって、部品点

数および組立工数の削減を通じて低コスト化を図ることができる。また、軸受部材7および蓋部材8は金属材料の機械加工やプレス加工、樹脂の射出成形等の慣用手段で形成することができ、製造コストのさらなる低廉化を図ることができる。なお、射出成形の一種であるMIM成形や低融点金属の射出成形等の手段で軸受部材7および蓋部材8を成形することも可能である。

[0046] 軸部材2の外周面2a1に動圧発生部を形成するに際しては、例えば鍛造、転造、あるいは印刷等適宜の手段を採用することができる。これらの方法のうち、印刷で動圧発生部を形成する場合、軸部材2を構成する素材表面に微量インクを供給し、当該微量インクの集合体を硬化させる方法、例えば上述したインクジェット法を用いれば、軸部材2に形成される動圧発生部が素材表面から凸状に形成されるため、軸部2aが軸受部材7に摺動接触することがない。よって、軸部2aを形成する金属材料は、耐摩耗性等を考慮しなくて良くなり、より安価な金属材料を選択可能となる。また、この印刷方法による動圧発生部の形成に際しては、従来の印刷方法で必要であった印刷後のエッチング工程等を省略できることに加え、余剰インクの供給および印刷型等の消耗品が不要となることから、工程省略、消耗品削減を通じて製造コストの低減を図ることができる。

[0047] 以上本発明の実施形態を例示したが、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではなく、以下示すような動圧軸受装置の構成例においても好適に用いることができる。なお、以下の説明では、基本的に図2に示す実施形態と同一機能を有する部材および要素には共通の参照番号を付して重複説明を省略する。

[0048] 図6は、動圧軸受装置の第2実施形態を示すものである。本実施形態にかかる動圧軸受装置1では、軸受部材7の下端側の形状が異なり、これに伴って蓋部材8の固定位置が異なっている。具体的には、蓋部材8は、軸受部材7の下端開口側の外周面7a3に固定されており、このとき蓋部材8の上側端面8a2は、スリーブ部7aの外周に形成された肩面7a4と当接している。また、軸受部材7および蓋部材8は、図2に示す第1の実施形態と同様、金属材料の機械加工やプレス加工、樹脂の射出成形等の慣用手段で形成されていることに加え、両部材にはそれぞれ、第1のスラスト軸受面Bおよび第2のスラスト軸受面Cが型成形される。したがってスラスト軸受面を

別加工で形成する必要がなく、製造コストのさらなる低廉化を図ることができる。なお、図示は省略しているが、軸受部材7には、動圧安定維持のため、スラスト軸受隙間とシール空間Sとを連通する潤滑油循環のための流路を形成するのが望ましい。

[0049] 図示するように、本実施形態に係る動圧軸受装置1において、軸部材2は、その上端に取り付けたロータ部としてのディスクハブ3とで回転部材Mを構成している。ディスクハブ3は、略円盤形状をなすプレート部3aと、プレート部3aの外周に一体成形された円筒部3bとを備え、例えば、加締め、溶接(スポット溶接等)、接着、電着、蝋付け、Cクリップ、ネジ止め等の手段により軸部材2の上端に固定される。

[0050] このディスクハブ3は、例えば樹脂で射出成形される。このようにディスクハブ3を樹脂材料で製作した場合、ステータコイル4とロータマグネット5間に生じる磁束がディスクハブ3を介して漏れ、磁力損失を招くおそれがあるが、図6に示すように、強磁性体の金属材料からなる磁気シールド部材20を円筒部3bの内周面3b1とロータマグネット5との間に介在させれば、かかる問題を解消することができる。この磁気シールド部材20は、例えばインサート成形によってディスクハブ3と一体成形することもできる。なお、ディスクハブ3自体を強磁性体で製作した場合には、磁気シールド部材20は不要となる。

[0051] 図7は、動圧軸受装置の第3実施形態を示すものである。この実施形態の動圧軸受装置1が、図2および図6に示す実施形態と大きく異なる点は、第2スラスト軸受部T2が軸受部材7の外径側の上側端面7a5と、これに対向するディスクハブ3におけるプレート部3aの下側端面3a1との間に形成されている点、およびシール空間Sが軸受部材7の上端外周面7a6とディスクハブ3の円筒部3bの内周面3b1との間に形成されている点にある。

[0052] 図8は、動圧軸受装置の第4実施形態を示すものである。この実施形態の動圧軸受装置1が上述の実施形態と大きく異なる点は、軸部材2のフランジ部2bが省略され、軸受部材7と蓋部材8が一体成形されている点にある。この場合、スラスト軸受部Tは、軸受部材7の外径側の上側端面7a5と、これに対向するディスクハブ3におけるプレート部3aの下側端面3a1との間に形成されているのみである。なお、図示は省略しているが、必要に応じて潤滑油循環のための流路15を設けることもできる。

- [0053] 図9は、動圧軸受装置の第5実施形態を示すものである。この実施形態の動圧軸受装置1が上述の実施形態と大きく異なる点は、シール部材9が軸受部材7と一体成形されている点である。このとき、図2に示す第1実施形態における軸受部材7の上方のシール装着部7bとシール部材9が、本図示例では一体となってシール部7dとなり、シール部7dの内周面7d1と軸部材2の外周面2a1との間でシール空間Sが形成される。なお図示は省略しているが、本図示例においても、図2に示す潤滑油循環のための流路15を形成してもよい。この形態では、部品点数および組立工数の削減を通じて、動圧軸受装置のより一層の低コスト化を図ることができる。
- [0054] 図10は動圧軸受装置の第6実施形態を示すものである。この実施形態の動圧軸受装置1は、特に軸受部材7が樹脂の射出成形品である場合の好ましい形態を示すものである。軸受部材7は、シール部7dと、スリーブ部7aと、スリーブ部7aの一端から外径側に延びる鏝部7eと、鏝部7eから軸方向に延びる封口部7cとからなる。封口部7cの内周面7c1には、蓋部材8が適宜の手段で固定されている。このとき、上記各部の肉厚は、その機能上必要な形状をなしている箇所（例えば、シール部7dの内周面7d1に形成されているテーパ面等）を除く各部の主部については、同一肉厚であることが好ましい。例えば図2に示す形態のようにスリーブ部7aと封口部7cの肉厚差が大きい場合には、材料の特性上、成形後の熱収縮等による反りやヒケの発生を抑えることが困難であり、該事象は動圧軸受装置の組立精度や回転精度に悪影響を及ぼす恐れがあるからである。なお、軸受部材7は金属のプレス加工品やMIM成形品であっても、材料費を低減できるため、本形態を好ましく適用することができる。
- [0055] 図11は動圧軸受装置の第7実施形態を示すものである。この実施形態の動圧軸受装置1は、上記第6実施形態と同一の効果を得ることができることに加えて、図2、図6、および図9に示す実施形態と同様に、スラスト軸受隙間幅の管理を容易に行うことができる構造としたものである。このとき、軸部材2のフランジ部2bは、軸受部材7のスリーブ部7aの下側端面7a2（鏝部7eの下側端面）と蓋部材8の底部8bの上側端面8b1との間に空間に収容される。蓋部材8の側部8aの上側端面8a2は、軸受部材7のスリーブ部7aの下側端面7a2と当接しており、これによってスラスト軸受隙間が規定幅に管理される。

- [0056] 以上に述べた各実施形態では、本発明の構成を、軸部材2をスラスト方向に非接触支持する動圧軸受装置に用いる場合について述べたが、これらの他に、軸部材2をスラスト方向に接触支持する動圧軸受装置にも用いることができる。さらに、軸部材2は、ステンレス鋼等の金属材料で成形したものとしたが、その他にも使用用途に応じて、適宜選択することができる。例えば、軸部材2が金属材料と樹脂材料の複合構造をなすものであり、そのうち軸部2aが例えばステンレス鋼等の金属材料で、フランジ部2bが樹脂材料で一体に成型されたものも使用することができる。
- [0057] また、以上の実施形態では、ラジアル軸受部R1、R2およびスラスト軸受部T、T1、T2を構成する動圧軸受として、例えばヘリングボーン形状やスパイラル形状の動圧溝からなる動圧発生部を用いた軸受を例示しているが、動圧発生部の構成はこれに限定されるものではない。ラジアル軸受部R1、R2として、円周方向複数箇所で、ラジアル軸受隙間を円周方向の一方又は双方にくさび状に縮小させた形状とした、いわゆる多円弧軸受(テーパ軸受、テーパ・フラット軸受の何れもが含まれる)、軸方向に延びた動圧溝を円周方向の複数箇所に形成した、いわゆるステップ軸受で構成することもできる。また、スラスト軸受部T、T1、T2として、円周方向複数箇所で、スラスト軸受隙間を円周方向の一方又は双方にくさび状に縮小させた形状とした構成のものを採用することもできる。

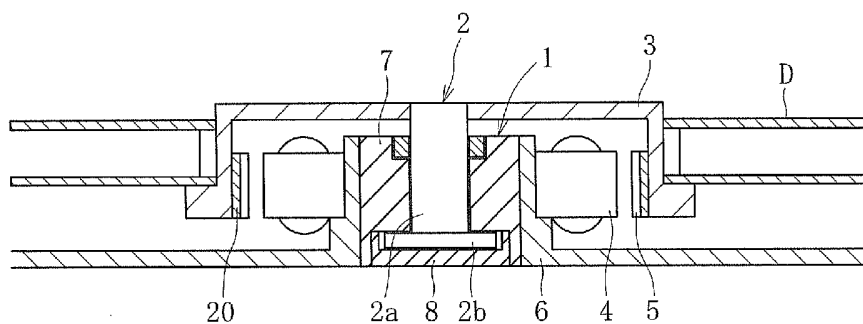
請求の範囲

- [1] 軸受部材と、その内周に挿入された軸部材と、軸受部材と軸部材との間のラジアル軸受隙間に生じた流体の動圧作用で軸部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部とを備える動圧軸受装置において、
軸部材の外周面に流体動圧を発生させるための動圧発生部を形成したものであり、
軸受部材と一体の蓋部材あるいは軸受部材に固定した別体の蓋部材で、軸受部材の一端側開口を封口したことを特徴とする動圧軸受装置。
- [2] 動圧発生部が、微量インクの集合体を硬化させて形成されたものである請求項1に記載の動圧軸受装置。
- [3] 軸部材の素材が、未熱処理の金属材料であることを特徴とした、請求項2に記載の動圧軸受装置。
- [4] さらに、流体の動圧作用で軸部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受隙間と、軸受部材の他端側開口をシールするシール空間とを備え、軸受部材に、スラスト軸受隙間とシール空間とを連通する循環用流路を設けたことを特徴とする請求項1に記載の動圧軸受装置。
- [5] 軸受部材が、樹脂または金属からなり、かつ射出成形品、プレス加工品、または機械加工品の何れかである請求項1に記載の動圧軸受装置。
- [6] 請求項1に記載の動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有することを特徴とするモータ。
- [7] 軸部を有する回転部材と、内周面を軸部の外周面に対向させた軸受部材と、軸部と軸受部材との間のラジアル軸受隙間に生じた流体の動圧作用で回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、スラスト軸受隙間に生じた流体の動圧作用で回転部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備える動圧軸受装置において、
軸部の外周面に流体動圧を発生させるための動圧発生部を形成したものであり、
軸受部材の一端側開口が軸受部材と一体または別体の蓋部材により封口され、前記スラスト軸受隙間に面する軸受部材の一端側端面に、動圧発生部を有する第1の

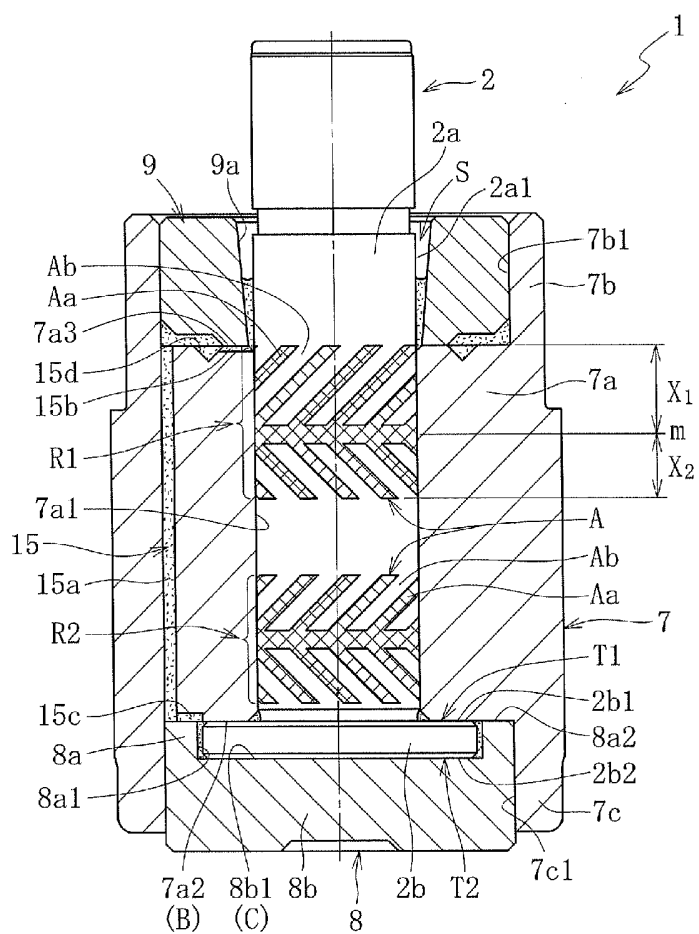
スラスト軸受面が型成形されていることを特徴とする動圧軸受装置。

- [8] 動圧発生部が、微量インクの集合体を硬化させて形成されたものである請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [9] 蓋部材に、動圧発生部を有する第2のスラスト軸受面を型成形した請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [10] 軸受部材の他端側の端面に、動圧発生部を有する第2のスラスト軸受面を型成形した請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [11] 軸受部材が、樹脂または金属からなり、かつ射出成形品、プレス加工品、または機械加工品の何れかである請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [12] 蓋部材が、樹脂または金属からなり、かつ射出成形品、プレス加工品、または機械加工品の何れかである請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [13] 回転部材が、軸部と、軸部の外径側に張り出し、ロータマグネットの取り付け部を有するロータ部とを備え、ロータ部のうち、少なくともロータマグネットとの対向部に磁性材料を配した請求項7に記載の動圧軸受装置。
- [14] 請求項7に記載の動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有することを特徴とするモータ。

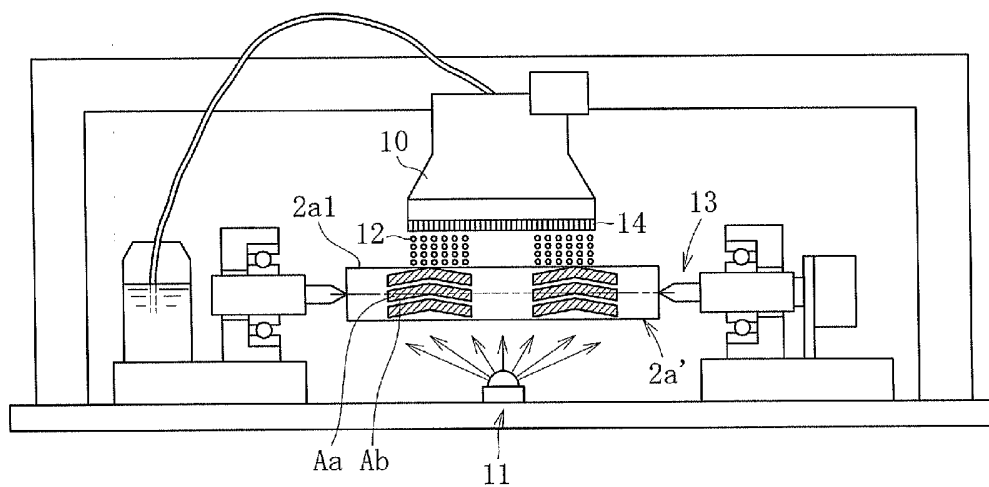
[図1]



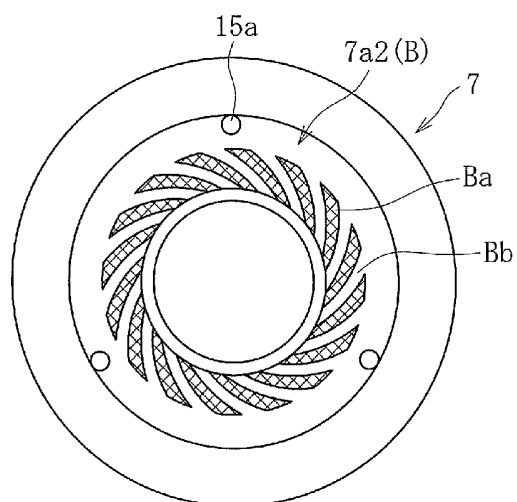
[図2]



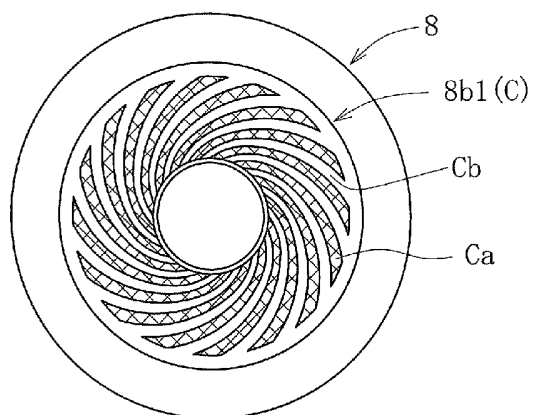
[図3]



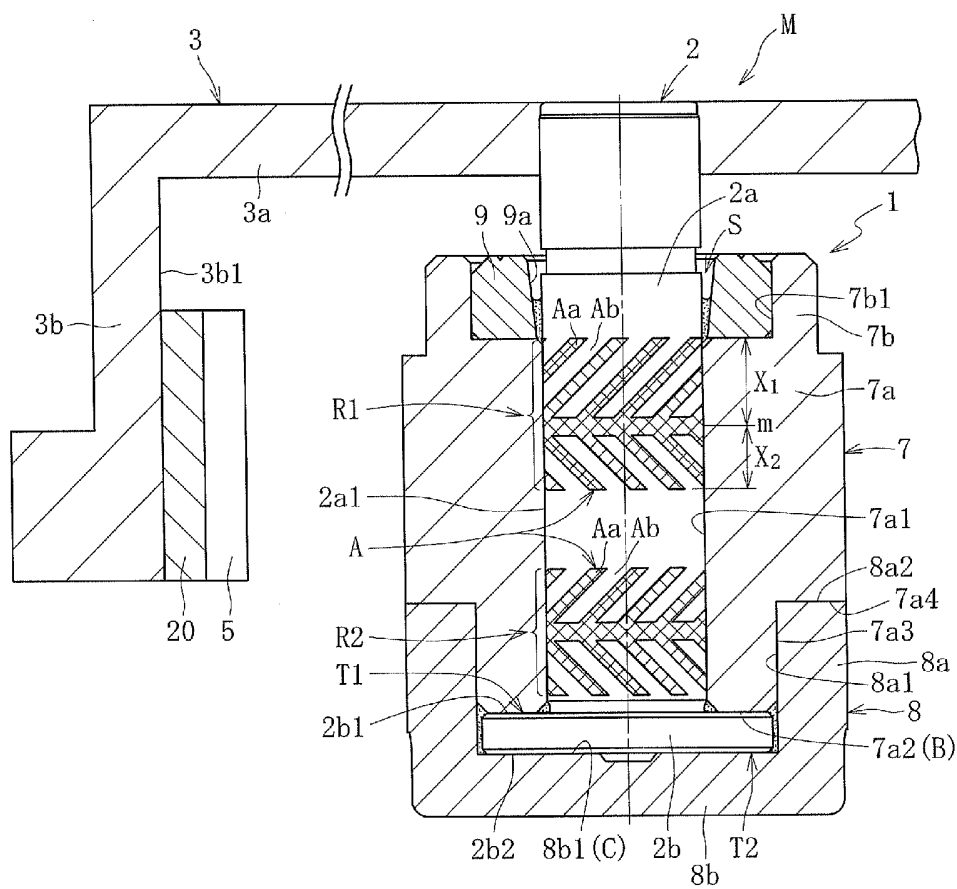
[図4]



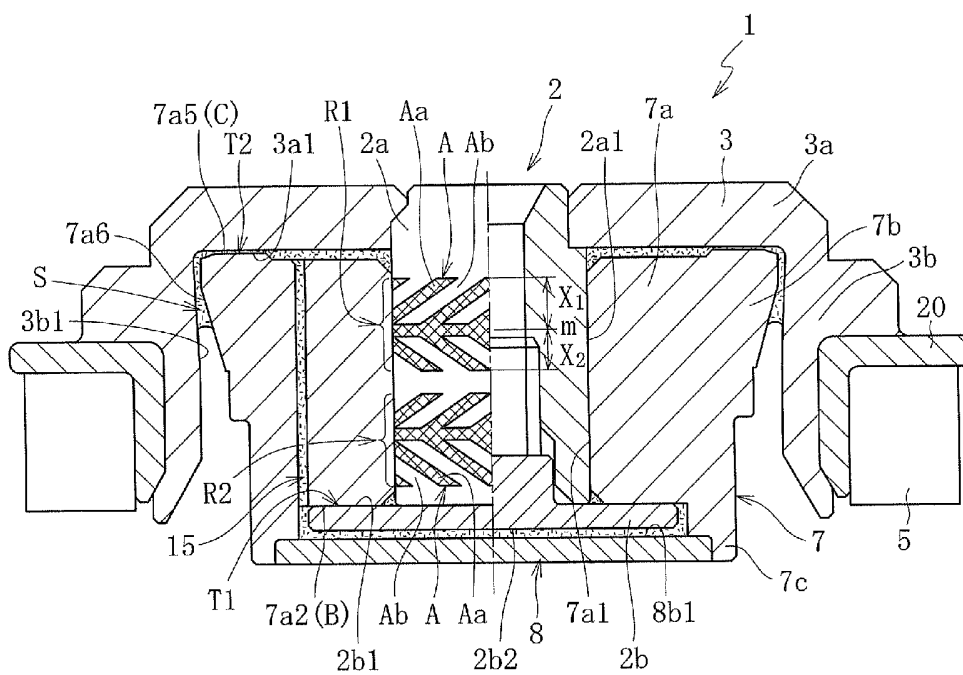
[図5]



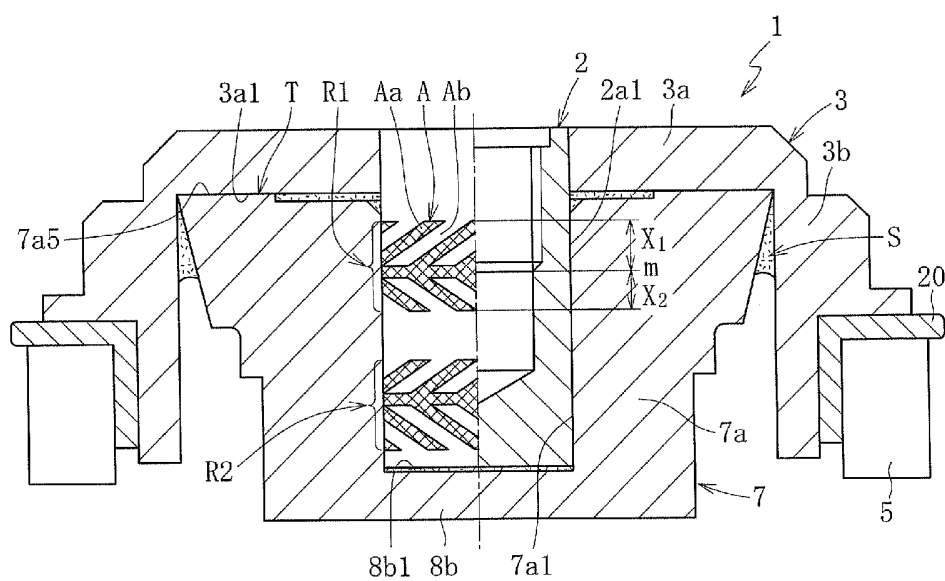
[図6]



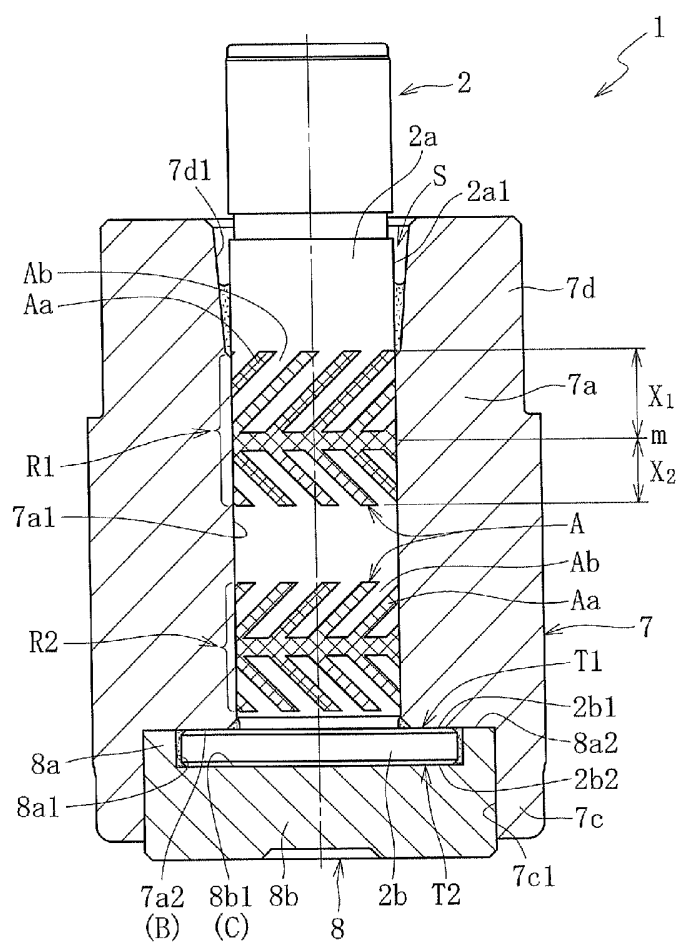
[図7]



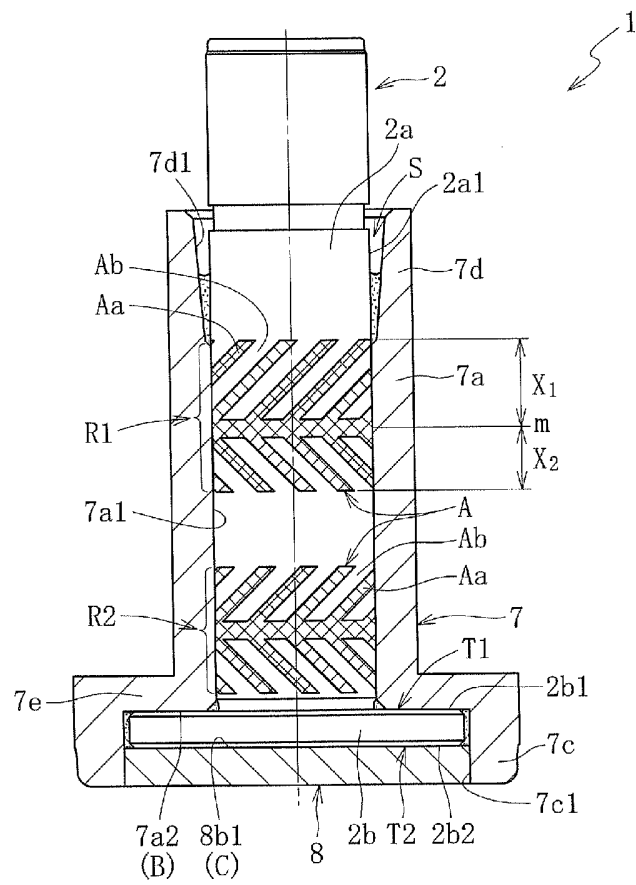
[図8]



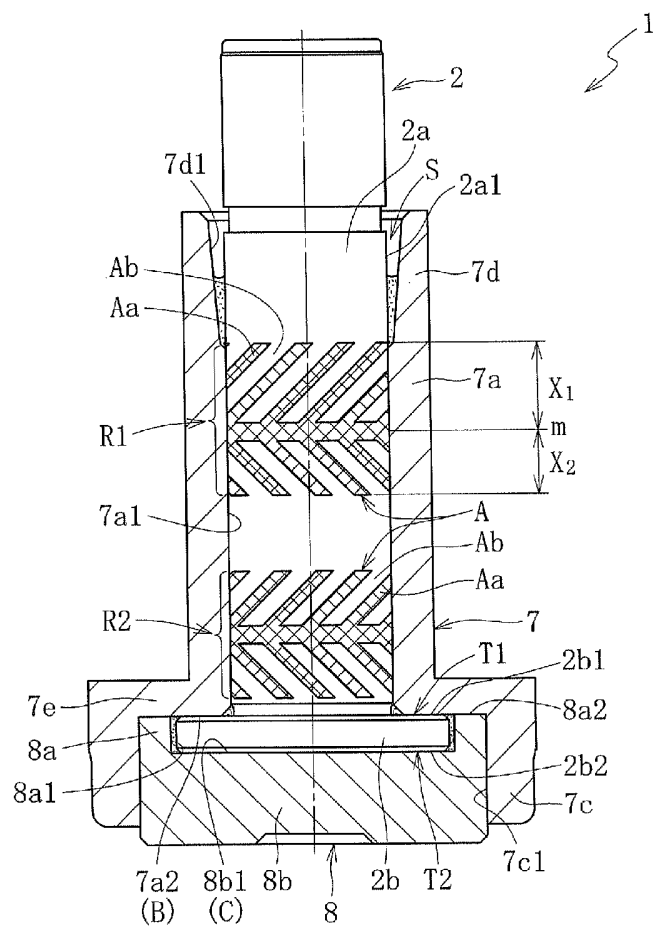
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C17/10 (2006.01), **F16C33/14** (2006.01), **F16C33/20** (2006.01), **H02K7/08** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C17/10 (2006.01), **F16C33/14** (2006.01), **F16C33/20** (2006.01), **H02K7/08** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-183732 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 July, 2004 (02.07.04), Claim 1; Fig. 1 & US 2004/161182 A1 Claim 1; Fig. 1 & CN 1542298 A	1 2, 3
Y	JP 2004-52998 A (Mitsubishi Materials Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. Nos. [0034] to [0039] (Family: none)	2, 3
Y	JP 7-310733 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 28 November, 1995 (28.11.95), Par. Nos. [0018], [0019] (Family: none)	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 December, 2005 (15.12.05)

Date of mailing of the international search report
27 December, 2005 (27.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016970

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-282604 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 October, 1993 (29.10.93), Par. No. [0018] (Family: none)	2, 3
Y	JP 7-332353 A (NSK Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. No. [0027] (Family: none)	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016970

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-14 is "a dynamic pressure bearing device in which a dynamic pressure generation section is formed in the outer peripheral surface of a shaft member and the opening on one end side of the shaft member is sealed by a lid member that is integral with or is a separate body from the shaft member." The matter is, however, not novel because it is disclosed in JP 2004-183732 A, and therefore the matter is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

As a consequence, there is no matter common to all the inventions of claims 1-14.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 3

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016970

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Further, since there is no other common matter that can be considered as a special technical feature, no technical relationship between the inventions can be seen.

Consequently, the inventions of claims 1-14 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **F16C17/10** (2006.01), **F16C33/14** (2006.01), **F16C33/20** (2006.01), **H02K7/08** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **F16C17/10** (2006.01), **F16C33/14** (2006.01), **F16C33/20** (2006.01), **H02K7/08** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2004-183732 A (松下電器産業株式会社) 2004.07.02, 請求項1, 第1図 & US 2004/161182 A1, 請求項1, 第1図 & CN 1542298 A	1 2,3
Y	J P 2004-52998 A (三菱マテリアル株式会社) 2004.02.19, 段落【0034】-【0039】 (ファミリーなし)	2,3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.12.2005

国際調査報告の発送日

27.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

3 J

9823

▲高▼辻 将人

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7 - 3 1 0 7 3 3 A (株式会社三協精機製作所) 1 9 9 5 . 1 1 . 2 8 , 段落【0 0 1 8】 , 【0 0 1 9】 (ファミリーなし)	2, 3
Y	J P 5 - 2 8 2 6 0 4 A (三菱電機株式会社) 1 9 9 3 . 1 0 . 2 9 , 段落【0 0 1 8】 (ファミリーなし)	2, 3
Y	J P 7 - 3 3 2 3 5 3 A (日本精工株式会社) 1 9 9 5 . 1 2 . 2 2 , 段落【0 0 2 7】 (ファミリーなし)	3

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-14に係る発明の共通の事項は、「軸部材の外周面に動圧発生部を形成し、軸受部材と一体又は別体の蓋部材により軸受部材の一端側開口を封口した動圧軸受装置」であるが、この点はJ P 2004-183732 Aに開示されており新規ではないので、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴であるとはいえない。

したがって、請求の範囲1-14に係る発明全てにおいて共通の事項はない。

また、特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間に技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1-14に係る発明は、発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-3

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。