

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 14 日(14.08.2014)



(10) 国際公開番号

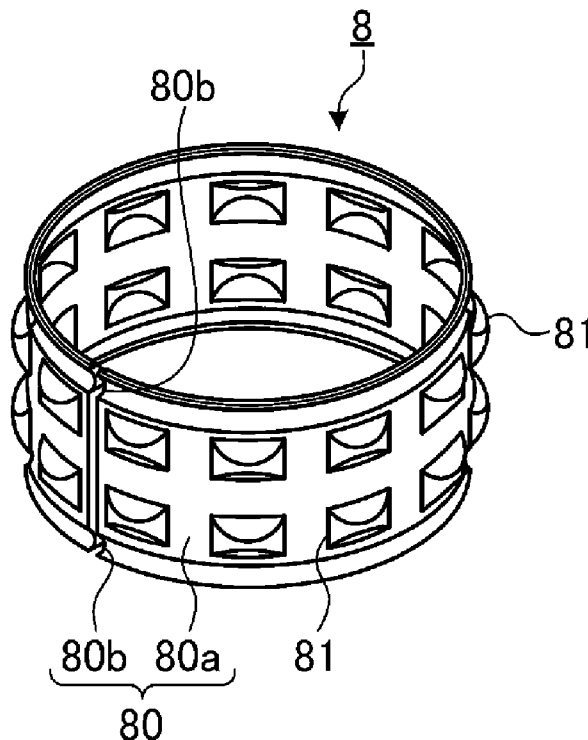
WO 2014/123166 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 21/02 (2006.01) *F16C 35/077* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052699
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 5 日(05.02.2014)
- (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 2013-020778 2013 年 2 月 5 日(05.02.2013) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 荒木 俊充(ARAKI, Toshimitsu); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4 0 5 6 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 三村 光輝(MIMURA, Mitsuteru); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 田島 典拓(TAJIMA, Norihiro); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: TOLERANCE RING AND HARD DISK DEVICE

(54) 発明の名称: トレランスリングおよびハードディスク装置



(57) Abstract: This tolerance ring is a tolerance ring (8) in which multiple convex parts (81), which project in the radial direction of a ring-shaped base (80) from the outer peripheral surface thereof, are arranged along the circumferential direction of the base (80), said base being constructed by forming a belt-like member into a substantially full circle. The base (80) has: a substantially cylindrical section (80a) where the convex parts (81) are provided; and curved sections (80b) which are provided on portions of the cylindrical section (80a) in the width direction, which is orthogonal to the circumferential direction and the radial direction, and along the circumferential direction, by curving a main surface of the base (80) so as to project toward the inner circumference side of the cylindrical section (80a).

(57) 要約: 本発明にかかるトレランスリングは、帯状の部材が略周回してリング状をなす基部(80)の外周面から径方向に突出する複数の凸部(81)が、基部(80)の周回方向に沿って設けられたトレランスリング(8)であって、基部(80)は、略円筒状をなし、凸部(81)が設けられた円筒部(80a)と、円筒部(80a)における周回方向および径方向と直交する幅方向の一部に周回方向に沿って設けられ、基部(80)の主面を円筒部(80a)の内周側に向けて凸状に湾曲した湾曲部(80b)と、を有する。



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：トレランスリングおよびハードディスク装置

技術分野

[0001] 本発明は、ハードディスク装置、およびこのハードディスク装置等に用いられるトレランスリングに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、コンピュータ等の情報処理を行う機器において、ハードディスク装置が使用されている。このハードディスク装置は、近年にいたっては、コンピュータの外部記憶装置としてばかりではなく、テレビやビデオ等の家電製品、自動車用の電子機器類に搭載されるようになってきている。

[0003] 図13は、従来のハードディスク装置の概略構成を示す斜視図である。図13に示す従来のハードディスク装置200は、ケーシング本体201内に駆動機構が収納されている。駆動機構は、記録メディアであるハードディスク202を回転駆動するスピンドル203（このスピンドルは不図示のモータにて回転される）と、ハードディスク202への情報記録および情報読み出しを行う磁気ヘッド204を支持し、ハードディスク202の表面上を回転するキャリッジ205と、キャリッジ205を精密に回転させて磁気ヘッド204の走査を制御するVCM（Voice Coil Motor）206と、ケーシング本体201に固定され、ケーシング本体201とキャリッジ205とを連結するピボット軸207と、キャリッジ205とピボット軸207との間を固定するトレランスリング208と、を有する。なお、ピボット軸207は、例えば略柱状をなし、ベアリングの構成を有する。

[0004] 図14は、従来のハードディスク装置のトレランスリングの構成を示す斜視図である。図15は、従来のハードディスク装置の要部の構成を示す断面図であって、キャリッジ205、ピボット軸207およびトレランスリング208近傍の構成を示す図である。従来のトレランスリングは、図14に示すトレランスリング208のように、帯状の部材を所定方向に沿って略周回

させたリング状をなす基部 208 a の外周面において、帯状の略矩形の領域から凸状に突出している複数の凸部 208 b（接触部）が設けられている。このトレランスリング 208 をキャリッジ 205 側の開口に挿入した後、トレランスリング 208 の内部にピボット軸 207 が圧入される（図 15 参照）。

[0005] このようなトレランスリングとして、外周側に突出した凸状の接触部を複数有するトレランスリングが開示されている（例えば、特許文献 1～5 を参照）。特許文献 1～5 に示すトレランスリングでは、接触部がキャリッジまたはピボット軸のどちらか一方の側面に圧接して、キャリッジとピボット軸との間を固定する。

[0006] ピボット軸 207 は、キャリッジ 205 の回転動作がケーシング本体 201 に伝達しないようにするため、上述したようにベアリングを有している。例えば、図 15 に示すように、ピボット軸 207 は、ピボット軸 207 の軸となる棒状部材 207 a と、棒状部材 207 a の外周に設けられるベアリング 207 b とを有する。このとき、ベアリング 207 b はトレランスリング 208 を介してキャリッジ 205 と連結している。この構成により、キャリッジ 205 の回転動力に応じてベアリング 207 b のベアリングボールが回転することによって、キャリッジ 205 の回転動力が棒状部材 207 a に伝達することを防止する。

[0007] ところで、トレランスリング 208 の凸部 208 b は、キャリッジ 205 とピボット軸 207 との間に配設された際、キャリッジ 205 およびピボット軸 207 に圧接した状態で両者を固定する。このとき、キャリッジ 205 の開口の中心軸に対して、ピボット軸 207 の中心軸（棒状部材 207 a の中心軸）が傾斜することを防止するため、二つの凸部 208 b は、基部 208 a において、周回方向と直交する幅方向の基端側にそれぞれ設けられることが好ましい。

[0008] 一方、ベアリング 207 b は、棒状部材 207 a の中心軸に対して中心軸が傾斜することを防止するため、棒状部材 207 a に対し、棒状部材 207

aの外周に沿って列をなすベアリングボールが、中心軸方向に沿ったキャリッジ205の配設領域の縁端部にそれぞれ設けられることが好ましい。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開平5－205413号公報
特許文献2：特表2003－522912号公報
特許文献3：特開2002－130310号公報
特許文献4：特開2007－305268号公報
特許文献5：特許第4027664号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、ベアリング207bのベアリングボールおよび凸部208bが、ピボット軸207のキャリッジ205の連結領域の基端側、およびトレランスリング208の基部208aの基端側にそれぞれ設けられた場合、ピボット軸207の中心軸方向に沿って見たときに、ベアリングボールおよび凸部208bが、組み付け時にほぼ同じ高さに位置することとなる。
- [0011] このとき、凸部208bがキャリッジ205からの荷重をピボット軸207に加える際の最大付加方向（図15の矢印方向）にベアリングボールが存在する。これにより、凸部208bがベアリング207bに荷重を加えた際、ベアリング207bが圧迫され、ベアリングボールの回転抵抗が増加して、結果的にベアリング207bの機能を十分に発揮できなくなる場合があった。
- [0012] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、キャリッジとピボット軸との間の固定の安定性を維持しつつ、ベアリングの機能低下を抑制することが可能なトレランスリングおよびハードディスク装置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

- [0013] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるトレランスリングは、帯状の部材が略周回してリング状をなす基部の外周面から径方向に突出する複数の凸部が、前記基部の周回方向に沿って設けられたトレランスリングであって、前記基部は、略円筒状をなし、前記凸部が設けられた円筒部と、前記円筒部における前記周回方向および前記径方向と直交する幅方向の一部に前記周回方向に沿って設けられ、前記基部の主面を円筒部の内周側に向けて凸状に湾曲した 1 または複数の湾曲部と、を有することを特徴とする。
- [0014] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記湾曲部は、前記円筒部の前記幅方向の両端にそれぞれ設けられることを特徴とする。
- [0015] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記湾曲部は、前記複数の凸部の間に設けられることを特徴とする。
- [0016] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記湾曲部は、前記周回方向に沿って連続的に設けられることを特徴とする。
- [0017] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記基部の前記周回方向における端部の曲率半径が、前記周回方向における前記端部以外の部分の曲率半径より小さいことを特徴とする。
- [0018] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記端部以外の部分から前記端部に向かう方向に従って連続的に曲率半径が小さくなることを特徴とする。
- [0019] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記基部の前記幅方向の縁部であって、少なくとも一方の縁部から、前記幅方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とする。
- [0020] また、本発明にかかるトレランスリングは、上記の発明において、前記切欠部は、前記一方の縁部に、1 または複数設けられることを特徴とする。
- [0021] また、本発明にかかるハードディスク装置は、記録メディアであるハードディスクと、前記ハードディスクへの情報記録および情報読み出しを行う磁

気ヘッド部と、前記磁気ヘッド部を支持し、前記ハードディスクの面上を回転するキャリッジと、帯状の部材が略周回してリング状をなす基部の外周面から径方向に突出する複数の凸部が、前記基部の周回方向に沿って設けられ、前記キャリッジに形成された中空空間に收容されるトレランスリングと、前記トレランスリングの前記リング状の内部に挿入されるピボット軸と、を備え、前記基部は、略円筒状をなし、前記凸部が設けられた円筒部と、前記円筒部における前記周回方向および前記径方向と直交する幅方向の一部に前記周回方向に沿って設けられ、前記基部の主面を前記円筒部の内周側に向けて凸状に湾曲した１または複数の湾曲部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、キャリッジとピボット軸との間の固定の安定性を維持しつつ、ベアリングの機能低下を抑制することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図１は、本発明の実施の形態にかかるハードディスク装置の概略構成を示す斜視図である。

[図2]図２は、図１に示すハードディスク装置の要部の構成を示す部分断面図である。

[図3]図３は、図１に示すハードディスク装置の要部の構成を示す斜視図である。

[図4]図４は、本発明の実施の形態にかかるハードディスク装置に用いられるトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図5]図５は、図４に示すトレランスリングの構成を示す断面図である。

[図6]図６は、図１に示すハードディスク装置の要部の構成を示す断面図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態の変形例１にかかるトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図8]図８は、図７に示すトレランスリングの構成を示す断面図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態の変形例２にかかるトレランスリングの構

成を示す上面図である。

[図10]図 1 0 は、本発明の実施の形態の変形例 3 にかかるトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図11]図 1 1 は、本発明の実施の形態の変形例 4 にかかるトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図12]図 1 2 は、本発明の実施の形態の変形例 5 にかかるトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図13]図 1 3 は、従来のハードディスク装置の概略構成を示す斜視図である。

[図14]図 1 4 は、従来のハードディスク装置のトレランスリングの構成を示す斜視図である。

[図15]図 1 5 は、従来のハードディスク装置の要部の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を実施するための形態を図面とともに詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。なお、以下の説明では、トレランスリングを用いる装置の一例としてハードディスク装置を説明する。

[0025] 図 1 は、本発明の実施の形態にかかるハードディスク装置の概略構成を示す斜視図である。図 1 に示すハードディスク装置 1 は、ケーシング本体 2 内に駆動機構が収納されている。駆動機構は、記録メディアであるハードディスク 3 を回転駆動するスピンドル 4 と、ハードディスク 3 への情報記録および情報読み出しを行う磁気ヘッド部 5 0 を支持し、ハードディスク 3 の面上を回動するキャリッジ 5 と、キャリッジ 5 を精密に回動させて磁気ヘッド部 5 0 の走査を制御する VCM 6 と、ケーシング本体 2 に固定され、ケーシ

グ本体 2 とキャリッジ 5 とを連結する柱状のピボット軸 7 と、キャリッジ 5 とピボット軸 7 との間を固定するトレランスリング 8 と、を有する。なお、ピボット軸 7 は、例えば略柱状をなし、例えば内部にベアリングボールが配設されてなるベアリング構造をなす。

[0026] 図 2 は、図 1 に示すハードディスク装置 1 の要部の構成を示す部分断面図である。図 3 は、図 1 に示すハードディスク装置 1 の要部の構成を示す斜視図である。キャリッジ 5 は、ハードディスク 3 の面上に延び、先端で磁気ヘッド部 50 を保持するアーム 51 と、ピボット軸 7 と連結し、ピボット軸 7 の径より若干大きい径の中空空間を有する連結部 52 と、を有する。磁気ヘッド部 50 は、図 2 に示すように、ハードディスク 3 の回転による空気流によって、ハードディスク 3 の面に対して浮上するサスペンション 50a と、サスペンション 50a の端部であって、アーム 51 に連なる側と異なる側の端部に設けられ、情報記録および情報読み出しを行う磁気ヘッド 50b と、を有する。なお、ハードディスク装置 1 がハードディスク 3 を複数有する場合、キャリッジ 5 は、ハードディスク 3 の数に応じて複数の磁気ヘッド部 50 を有する。

[0027] VCM 6 は、アーム 51 側と異なる端部側に連結されるコイル 60 と、コイル 60 を挟み込む 2 つの磁石 61 とを有する。VCM 6 は、コイル 60 に流れる電流と磁場とによって発生する力でキャリッジ 5 を駆動する。これにより、キャリッジ 5 は、VCM 6 からの動力によってピボット軸 7 の中心軸を回転の軸としてハードディスク 3 の面上を回動し、磁気ヘッド部 50 をハードディスク 3 の面上で回動させる。

[0028] ピボット軸 7 は、キャリッジ 5 の回転動作がケーシング本体 2 に伝達しないようにするため、上述したようにベアリングの構成を有している。例えば、図 2 に示すように、ピボット軸 7 は、ピボット軸 7 の軸となる棒状部材 71 と、棒状部材 71 の外周に設けられるベアリング 72 とを有する。ベアリング 72 は、棒状部材 71 の外周に沿って列をなすベアリングボール 72a が、棒状部材 71 の中心軸方向に沿って二列配設されている。ベアリング 7

2は後述するトレランスリング8を介してキャリッジ5と連結し、棒状部材71はケーシング本体2と連結している。この場合、VCM6によるキャリッジ5の回転動力に応じてベアリングボール72aが回転することによって、キャリッジ5の回転動力が棒状部材71に伝達することを防止することができる。

[0029] キャリッジ5とピボット軸7との間の固定には、トレランスリング8が用いられている。トレランスリング8は、キャリッジ5の連結部52の中空空間に挿入され、内部にピボット軸7が圧入（挿入）されることによって、キャリッジ5とピボット軸7との間を固定する。これにより、キャリッジ5は、ピボット軸7（棒状部材71）の中心軸まわりに回動自在に固定される。

[0030] 図4は、トレランスリング8の構成を示す斜視図である。図5は、トレランスリング8の構成を示す断面図であって、トレランスリング8の中心軸と平行な平面を切断面とする断面図である。トレランスリング8は、図4に示すように、帯状のステンレスが周回して略筒状をなす基部80と、基部80に設けられ、基部80から径方向（基部80の主面と直交する方向）に突出する複数の凸部81と、を有する。なお、トレランスリング8は、ステンレスのほか、他の金属材料を用いて形成されるものであってもよい。

[0031] 基部80は、幅方向（基部80の周回方向および径方向と直交する方向）の中央部に設けられ、略円筒状をなす円筒部80aと、円筒部80aにおける幅方向の両端部にそれぞれ設けられ、主面が湾曲されてなる湾曲部80bと、を有する。

[0032] 湾曲部80bは、図5に示すように、円筒部80aの内周面を通過し、円筒部80aの中心軸方向に延びる略筒状の曲面N1側に湾曲している。すなわち、湾曲部80bは、トレランスリング8の内周側に凸となる弧状をなしている。湾曲部80bは、基部80の周回方向に沿って連続的に設けられている。また、本実施の形態では、湾曲部80bの幅方向の縁端であって、外周側の縁端が、円筒部80aの外周面を通過し、円筒部80aの中心軸方向に延びる略筒状の曲面N2上にある。

- [0033] 凸部 8 1 は、円筒部 8 0 a の周回方向に沿って設けられ、円筒部 8 0 a の外周側の主面から径方向に突出する。
- [0034] また、各凸部 8 1 は、トレランスリング 8 の幅方向に二列設けられる。トレランスリング 8 は、キャリッジ 5 側の開口に挿入された後、トレランスリング 8 の内部にピボット軸 7 が圧入される。このとき、キャリッジ 5 の連結部 5 2 の内部壁面に凸部 8 1 が圧接し、キャリッジ 5 とピボット軸 7 との間を固定する。なお、トレランスリング 8 の周回方向の長さは、連結部 5 2 の開口の周の長さと同じことが好ましい。
- [0035] また、本実施の形態では、複数の凸部 8 1 が幅方向に二列設けられるものとして説明するが、一列であってもよいし、三列以上であってもよい。
- [0036] また、配置される凸部 8 1 の数は、例えば周回方向に 3 の倍数となる個数配置される。凸部 8 1 を 3 の倍数個配置することで、当接側面に対して 120° 対称で接触して、連結部 5 2 の側面に加わる荷重を略均一にし、ベアリング 7 2 の動作効率を高精度に維持することができる。また、凸部 8 1 において、凸部 8 1 の中心を通過し、かつ円筒部 8 0 a の主面と直交する平面に対して対称な形状とすることにより、ハードディスク装置 1 の組み付け時にトレランスリング 8 の上下を気にする必要がなくなるため、作業効率を向上させることができる。
- [0037] 図 6 は、図 1 に示すハードディスク装置 1 の要部の構成を示す断面図である。図 6 に示すように、トレランスリング 8 がキャリッジ 5 とピボット軸 7 との間に配設されると、湾曲部 8 0 b がピボット軸 7 に接触して変形する。この湾曲部 8 0 b の変形により、円筒部 8 0 a の幅方向の縁端がピボット軸 7 (ベアリング 7 2) に対して浮き上がる。この円筒部 8 0 a (凸部 8 1) のピボット軸 7 に対する接触状態の変化により、トレランスリング 8 (円筒部 8 0 a) の中心軸方向の荷重分布が湾曲部 8 0 b において高くなり、ベアリングボール 7 2 a に加わる荷重を低減することができるため、ベアリング 7 2 が圧迫されることにより生じるベアリングボール 7 2 a の回転抵抗の増加を抑制することができる。

[0038] 湾曲部 80b の剛性は、湾曲部 80b の縁端部の径方向の位置、湾曲部 80b の径方向の突出量、湾曲部 80b の軸方向の長さなどにより決定される。湾曲部 80b の剛性を高くすると、湾曲部 80b がベアリング 72 に与える荷重が大きくなり、ハードディスク装置 1 の組み付け時、ベアリング 72（ピボット軸 7）をトレランスリング 8 内部に挿入する際に必要となる荷重（以下、挿入荷重）も高くなる。また、湾曲部 80b の剛性を低くすると、ベアリング 72（ピボット軸 7）の挿入荷重は小さくなり、湾曲部 80b がベアリング 72（ピボット軸 7）に与える荷重も小さくなる。ここで、挿入荷重が大きくなり過ぎると、ベアリング 72（ピボット軸 7）をトレランスリング 8 の内部に挿入できなくなったり、トレランスリング 8 などを損傷させたりするおそれがある。したがって、湾曲部 80b は、図 5 で示した形状に限定されず、湾曲部 80b がベアリング 72 に与える荷重やベアリング 72（ピボット軸 7）の挿入荷重が所望の値となるように、湾曲部 80b の縁端部の径方向の位置、湾曲部 80b の径方向の突出量、湾曲部 80b の軸方向の長さなどを適宜変更してもよい。

[0039] ここで、トレランスリング 8 は、作製方法の一例として以下の方法が挙げられる。この作製方法では、帯状に延びる母材に対して順次所定のプレス工程を施す順送プレスを用いる。まず、平板状に延びる母材に対してプレスにより外形取り処理を行って、トレランスリング 8 の外形（外縁）が形取られ、トレランスリング 8 の外形をなす基材を成形する。なお、このとき、基材が母材から離脱することを防止するため、ランナーによって基材と母材との連結状態が維持されている。次に、成形された基材に対して、湾曲部 80b の形成処理および凸部 81 の成形処理を行う。凸部 81 は、プレスによって上述した位置にそれぞれ成形される。

[0040] 続いて、湾曲部 80b および凸部 81 が成形された基材に対して湾曲処理を行う。この湾曲工程では、両端側から基材の主面の長手方向に沿って凸部 81 が外表面側となるように段階的に基材を湾曲させて成形する。

[0041] 湾曲工程が終了後、得られた基材に対してトリミング処理を行う。トリミ

ング処理では、ランナーから基材を切り落とすことによって、トレランスリング8を得ることができる。なお、トリミング処理後、得られたトレランスリング8に対して、最大使用応力以上の応力を負荷する処理（セッチング処理）を行ってもよい。

[0042] 上述した本実施の形態によれば、トレランスリング8において、基部80が、凸部81が形成された円筒部80aと、円筒部80aの幅方向の両端部にそれぞれ設けられ、トレランスリング8の内周（凸部81の突出方向と反対方向）に向けて弧状をなす湾曲部80bと、を有するようにしたので、キャリッジ5とピボット軸7との間の固定の安定性を維持しつつ、ベアリングの機能低下を抑制することができる。

[0043] また、上述した本実施の形態によれば、湾曲部80bを基部80（円筒部80a）の幅方向の両端部に設けるようにしたので、基部80の幅方向の両端側でピボット軸7を支持することとなり、ピボット軸7の中心軸に対してトレランスリング8の中心軸が傾斜することを一層確実に抑制することができる。

[0044] また、従来のハードディスク装置では、例えば棒状部材およびベアリングボールの間の接触部分の圧迫を低減するため、棒状部材とベアリングボールとの間に、帯状の部材が周回して略筒状をなすスリーブを設けていた。これに対し、上述した本実施の形態によれば、上述したスリーブを設けることなく、棒状部材71およびベアリングボール72aの間の接触部分の圧迫を低減することができる。このため、ハードディスク装置1の部品点数を増大することなく、棒状部材71およびベアリングボール72aの間の接触部分の圧迫を低減することができるという効果を奏する。

[0045] 上述したように、本実施の形態にかかるトレランスリング8は、ピボット軸7をトレランスリング8内部に容易に圧入できるとともに、凸部81の連結部52の壁面に対する圧接によってキャリッジ5とピボット軸7との間を確実に固定することができる。

[0046] 図7は、本実施の形態の変形例1にかかるトレランスリング8aの構成を

示す斜視図である。図8は、トレランスリング8aの構成を示す断面図であって、トレランスリング8aの中心軸と直交する平面を切断面とする断面図である。上述した実施の形態では、円筒部80aの両端に湾曲部80bを設けるものとして説明したが、変形例1のように、円筒部80cの中央部に湾曲部80dを設けた基部801を有するものであってもよい。変形例1に示す湾曲部80dは、上述した湾曲部80bと同様の湾曲形状をなし、円筒部80cの幅方向に二列配置されている凸部81の列間、すなわち円筒部80cにおける周回方向および径方向と直交する幅方向の中央部であって、周回方向に沿って設けられている。この変形例1の構成においても、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0047] なお、変形例1の構成に対して、上述した実施の形態にかかる湾曲部80bを設けてもよい。また、上述した実施の形態および変形例1では、湾曲部が、基部80、801の主面に直交する平面を切断面とする断面が、一様に弧状をなす（周回方向に沿って連続的に設けられる）ものとして説明したが、凸部81のように一部の領域において凸形状をなして突出するものであってもよい。この場合、湾曲部は、周回方向に沿って複数設けられる。このときの湾曲部は、凸部81の位置に応じて配置され、例えば、円筒部80aの幅方向に沿って見たときに凸部81と重なる領域に設けられる。

[0048] また、湾曲部が、周回方向に沿って個別に複数設けられる場合、円筒部80aの幅方向に沿って見たときに凸部81と重ならない領域に設けられるものであってもよいし、複数の凸部81に跨って延びるように設けられるものであってもよい。また、湾曲部が凸形状をなして複数設けられる場合、各湾曲部はトレランスリングの中心軸に対して対称となるように配置されることが好ましい。

[0049] また、変形例1では、湾曲部が、凸部81の列間に設けられるものとして説明したが、円筒部80cの周回方向に沿って隣接する凸部81の間に設けられるものであってもよい。この場合、湾曲部は、凸部81の間において凸形状をなして突出するものであってよいし、周回方向と直交する幅方向に凸状

をなして延びるものであってもよい。

[0050] 図9は、本実施の形態の変形例2にかかるトレランスリング8bの構成を示す上面図である。変形例2にかかるトレランスリング8bは、図9に示すように、周回方向における端部82、83の曲率半径と、周回方向における端部82、83以外の部分の曲率半径との値が異なる。具体的には、周回方向における端部82、83の曲率半径が、キャリッジ5の連結部52の曲率半径と等しい。また、周回方向における端部82、83以外の部分の曲率半径は、キャリッジ5の連結部52の曲率半径より大きい。図9において、破線P₀は、周回方向における端部82、83以外の部分の曲率半径の円形状（外接する円の形状）を示す。これにより、トレランスリング8bは、キャリッジ5の連結部52に挿入する際に、開口する端部82、83が閉じた場合、周回方向に沿った形状が、連結部52の曲率半径と略等しい曲率半径の円形をなすことができる。ここで、トレランスリング8bは、端部82、83以外の部分から端部82、83に向かう方向に従って連続的に曲率半径が小さくなるように湾曲されている。

[0051] なお、上述した作製方法の湾曲工程において、基材を湾曲させて、周回方向における端部82、83の曲率半径を、周回方向における端部82、83以外の部分の曲率半径より小さく成形する。このとき、基材は、端部82、83以外の部分から端部82、83に向かう方向に従って連続的（多段階的）に曲率半径が小さくなるように湾曲されていることが好ましい。

[0052] 上述した変形例2によれば、周回方向における端部82、83の曲率半径がキャリッジ5の連結部52の曲率半径と等しく、周回方向における端部82、83以外の部分の曲率半径がキャリッジ5の連結部52の曲率半径より大きいため、キャリッジ5の連結部52に挿入された際に、トレランスリング8bが連結部52内部に保持されるとともに、トレランスリング8bの周回方向の形状を連結部52の壁面に沿った円形とすることができる。このため、トレランスリング8bをキャリッジ5の連結部52に挿入する際、連結部52の壁面を損傷することなく挿入できる。したがって、トレランスリン

グ 8 b の挿入によるコンタミネーションの発生を抑制できる。

[0053] また、従来のトレランスリングは、周回方向に沿った形状が、キャリッジ側の開口とほぼ等しい略円形に弾性変形可能であるが、実際には、組み付け時の作業上、トレランスリングがキャリッジ内に保持されている必要があるため、トレランスリングの曲率半径はキャリッジの開口の曲率半径よりも大きく設計される。また、製造上、トレランスリングの端部側が開き、トレランスリングの端部の曲率半径がキャリッジの開口の曲率半径より大きくなっている場合がある。これにより、キャリッジの開口に挿入する際、弾性変形したトレランスリングの周回方向に沿った形状が楕円形状をなす。このため、ピボット軸等をトレランスリングの内部に圧入する場合、ピボット軸の側面が、トレランスリングの楕円形状の短径側の外縁と接触し、トレランスリングの外縁および／またはピボット軸の側面が損傷して、コンタミネーションの発生原因となるおそれがあった。

[0054] これに対し、本変形例 2 は、周回方向に沿った形状が連結部 5 2 の壁面に沿った円形をなすため、連結部 5 2 に挿入する際に、連結部 5 2 の壁面を損傷することなく挿入できる。また、ピボット軸 7 を圧入する際、トレランスリング 8 b の内周面および／またはピボット軸 7 の側面を損傷することなく、ピボット軸 7 を圧入することができる。したがって、トレランスリング 8 b によるコンタミネーションの発生を一段と確実に抑制できる。

[0055] 図 10 は、本実施の形態の変形例 3 にかかるトレランスリング 8 c の構成を模式的に示す斜視図である。変形例 3 にかかるトレランスリング 8 c は、上述した湾曲部 8 0 b および凸部 8 1 に加え、周回方向（および径方向）と直交する幅方向に切り欠かれた 2 つの切欠部 8 4 a を有する。切欠部 8 4 a は、湾曲部 8 0 b の基端（基部 8 0 の周回方向および径方向と直交する幅方向の縁部）から円筒部 8 0 a にかけて幅方向に延びる延在部 8 4 1 と、湾曲部 8 0 b の基端側と異なる側の端部側に設けられ、所定の径（曲率半径）を有する弧状をなす先端部 8 4 2 と、を有する。この径（曲率の直径）は、延在部 8 4 1 における周回方向に沿った長さと同等である。

[0056] また、切欠部 84 a は、延在部 84 1 が湾曲部 80 b から円筒部 80 a にかけて幅方向に延びるとともに、少なくとも先端部 84 2 の先端が円筒部 80 a の周回方向において凸部 81 の形成領域に含まれていることが好ましい。

[0057] ここで、従来のトレランスリングでは、キャリッジに挿嵌されたトレランスリングの内部にピボット軸を挿入すると、ピボット軸が凸部の形成位置に差し掛かった際、トレランスリングの径が、ピボット軸の径に沿って拡張される。このとき、トレランスリングは、ピボット軸挿入側の基端のなすリングの径が拡張し、その反動で他方の基端のなすリングの径が縮小する。このようなトレランスリングの両端における径の変化が生じると、挿入側と逆側の端部が浮き上がる。この状態からさらにピボット軸を挿入して挿入が完了すると、キャリッジの軸が、ピボット軸の中心軸に対して回転して傾斜した状態となり、駆動機構の組立て精度に影響を及ぼすという問題があった。

[0058] これに対し、上述した変形例 3 は、トレランスリング 8 c の基部 80 の周回方向（および径方向）と直交する方向に切り欠かれた切欠部 84 a を設けるようにしたので、トレランスリング 8 c の内部にピボット軸 7 を挿入し、ピボット軸 7 が凸部 81 に差し掛かった際、トレランスリング 8 c のピボット軸 7 挿入側の基端のなすリングの径が拡張した場合であっても、この拡張に従って挿入側と逆側の端部が浮き上がることを防止し、ピボット軸 7 に対するキャリッジ 5 の回転を抑制することが可能となる。これにより、ハードディスク装置 1 における駆動機構を正確に組立てることが可能となる。

[0059] 図 11 は、本実施の形態の変形例 4 にかかるトレランスリング 8 d の構成を模式的に示す斜視図である。上述した変形例 3 では、先端部 84 2 の R 形状の径が、延在部 84 1 における周回方向の長さと同等であるものとして説明したが、図 11 に示すトレランスリング 8 d のように、延在部 84 1 における基部 80 の周回方向の長さより大きい径である先端部 84 3 を有する切欠部 84 b であってもよい。

[0060] 図 12 は、本発明の実施の形態の変形例 5 にかかるトレランスリング 8 e

の構成を模式的に示す斜視図である。上述した変形例 3, 4 では、切欠部 8 4 a, 8 4 b が、トレランスリングの幅方向の両端に設けられるものとして説明したが、図 1 2 に示すトレランスリング 8 e のように、基部 8 0 の一方の基端側に 1 または複数（本変形例 5 では 2 つ）の切欠部 8 4 a が設けられるものであってもよい。なお、この場合、切欠部 8 4 a が設けられる基端が、トレランスリング 8 e のピボット軸 7 挿入側と異なる側の基端であることが好ましい。

[0061] また、変形例 5 にかかるトレランスリング 8 e のように、一端側に切欠部 8 4 a を設ける場合において、トレランスリング 8 e のピボット軸 7 挿入側と異なる側の基端に切欠部 8 4 a を設けることによって、キャリッジ 5 の回転抑制効果を一段と大きく得ることができる。具体的には、幅方向（周回方向と直交する方向）に 1. 0 mm の長さの切欠部 8 4 a を形成する場合、両端において各 0. 5 mm の切欠部 8 4 a を形成する場合と比して、一端（ピボット軸 7 挿入側と異なる側の基端）に 1. 0 mm の切欠部を形成する場合の方が、キャリッジ 5 の回転抑制効果を一段と大きく得ることができる。

[0062] 変形例 3 ~ 5 にかかる切欠部は、長手方向の辺を等分する位置に 1 または複数設けられることが好ましい。また、切欠部が複数設けられる場合、延在部 8 4 1 の長さ（トレランスリングの長手方向に直交する方向の長さ）は、互いに同一であってもよいし、それぞれ異なるものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0063] 以上のように、本発明にかかるトレランスリングおよびハードディスク装置は、キャリッジとピボット軸との間の固定の安定性を維持しつつ、ベアリングの機能低下を抑制するのに有用である。

符号の説明

- [0064] 1, 2 0 0 ハードディスク装置
 2, 2 0 1 ケーシング本体
 3, 2 0 2 ハードディスク
 4, 2 0 3 スピンドル

5, 205 キャリッジ

6, 206 VCM

7, 207 ピボット軸

8, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 208 トランスリング

50 磁気ヘッド部

50a サスペンション

50b, 204 磁気ヘッド

51 アーム

52 連結部

60 コイル

61 磁石

71, 207a 棒状部材

72, 207b ベアリング

72a ベアリングボール

80, 208a 基部

80a, 80c 円筒部

80b, 80d 湾曲部

81, 208b 凸部

82, 83 端部

84a, 84b 切欠部

841 延在部

842, 843 先端部

請求の範囲

- [請求項1] 帯状の部材が略周回してリング状をなす基部の外周面から径方向に突出する複数の凸部が、前記基部の周回方向に沿って設けられたトレランスリングであって、
- 前記基部は、
- 略円筒状をなし、前記凸部が設けられた円筒部と、
- 前記円筒部における前記周回方向および前記径方向と直交する幅方向の一部に前記周回方向に沿って設けられ、前記基部の主面を前記円筒部の内周側に向けて凸状に湾曲した1または複数の湾曲部と、
- を有することを特徴とするトレランスリング。
- [請求項2] 前記湾曲部は、前記円筒部の前記幅方向の両端にそれぞれ設けられることを特徴とする請求項1に記載のトレランスリング。
- [請求項3] 前記湾曲部は、前記複数の凸部の間に設けられることを特徴とする請求項1または2に記載のトレランスリング。
- [請求項4] 前記湾曲部は、前記周回方向に沿って連続的に設けられることを特徴とする請求項2または3に記載のトレランスリング。
- [請求項5] 前記基部の前記周回方向における端部の曲率半径が、前記周回方向における前記端部以外の部分の曲率半径より小さいことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載のトレランスリング。
- [請求項6] 前記端部以外の部分から前記端部に向かう方向に従って連続的に曲率半径が小さくなることを特徴とする請求項5に記載のトレランスリング。
- [請求項7] 前記基部の前記幅方向の縁部であって、少なくとも一方の縁部から、前記幅方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のトレランスリング。
- [請求項8] 前記切欠部は、前記一方の縁部に、1または複数設けられることを特徴とする請求項7に記載のトレランスリング。
- [請求項9] 記録メディアであるハードディスクと、

前記ハードディスクへの情報記録および情報読み出しを行う磁気ヘッド部と、

前記磁気ヘッド部を支持し、前記ハードディスクの面上を回転するキャリッジと、

帯状の部材が略周回してリング状をなす基部の外周面から径方向に突出する複数の凸部が、前記基部の周回方向に沿って設けられ、前記キャリッジに形成された中空空間に収容されるトレランスリングと、

前記トレランスリングの前記リング状の内部に挿入されるピボット軸と、

を備え、

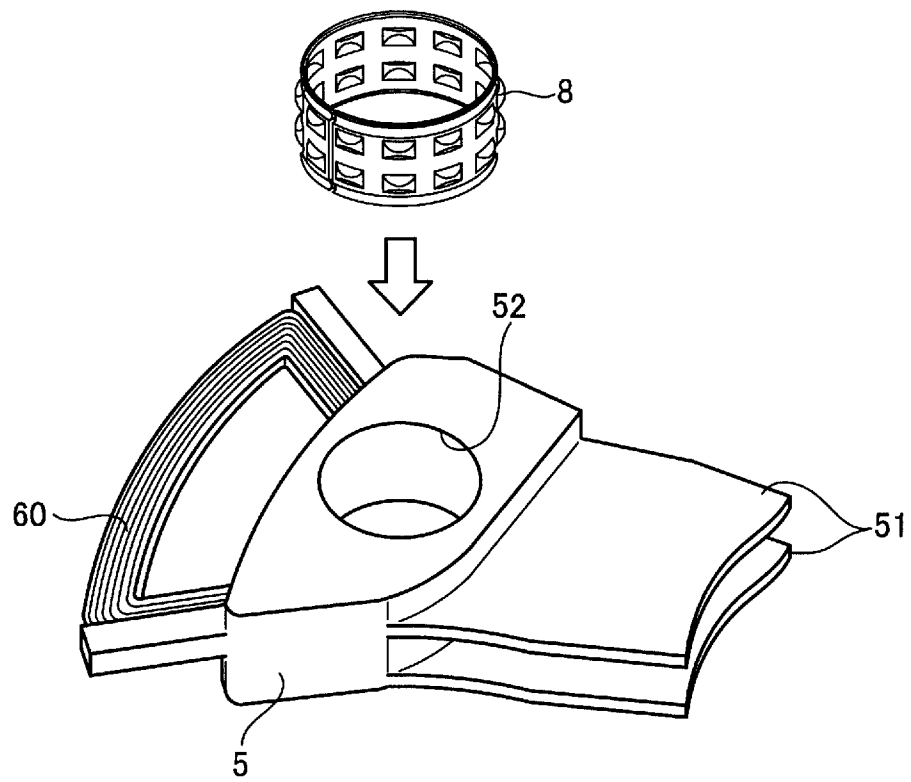
前記基部は、

略円筒状をなし、前記凸部が設けられた円筒部と、

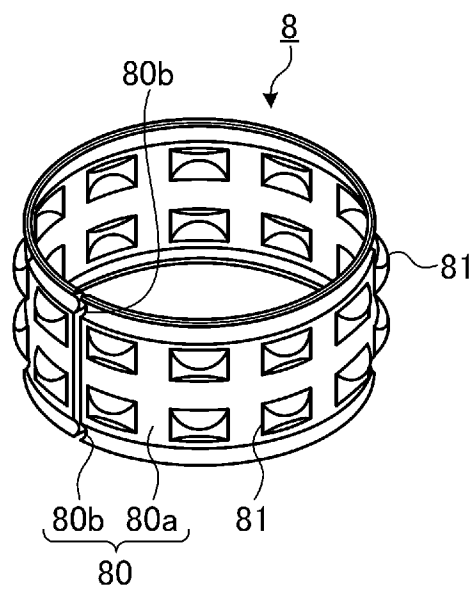
前記円筒部における前記周回方向および前記径方向と直交する幅方向の一部に前記周回方向に沿って設けられ、前記基部の主面を前記円筒部の内周側に向けて凸状に湾曲した1または複数の湾曲部と、

を有することを特徴とするハードディスク装置。

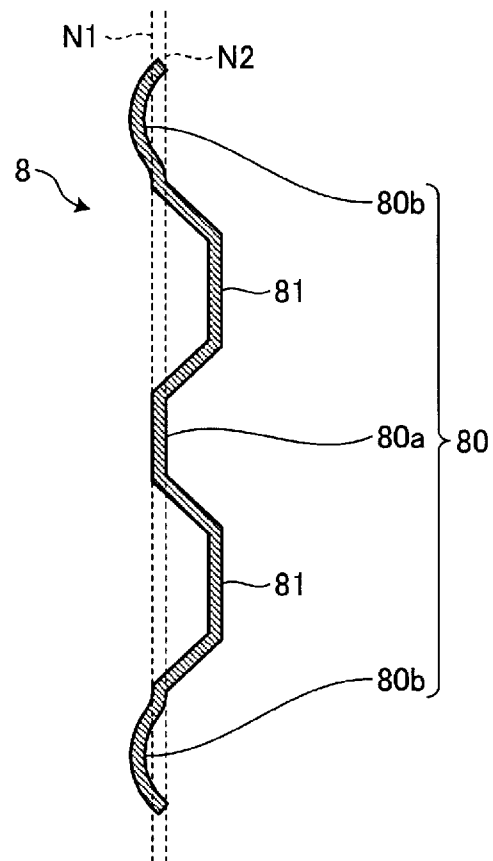
[図3]



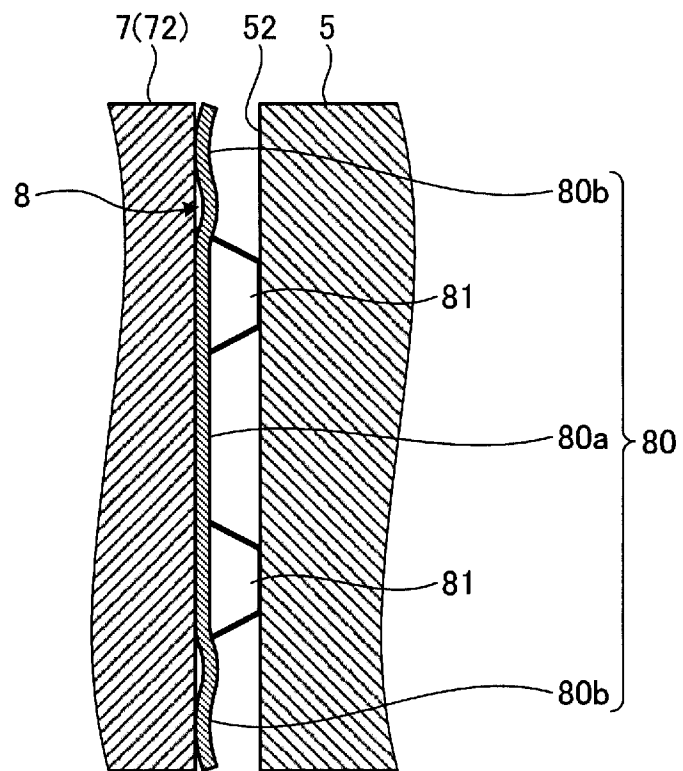
[図4]



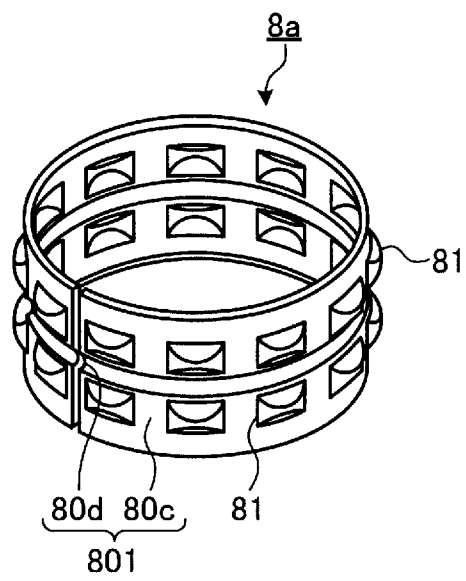
[図5]



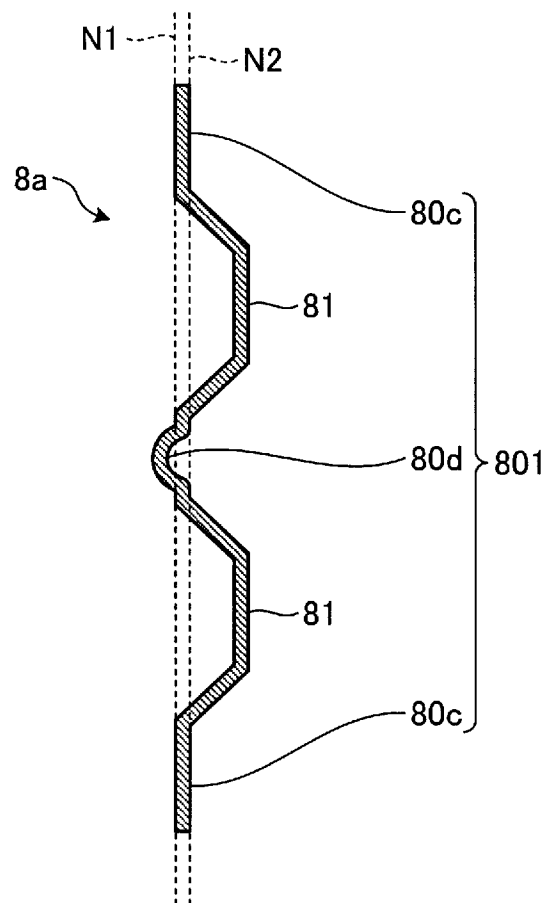
[図6]



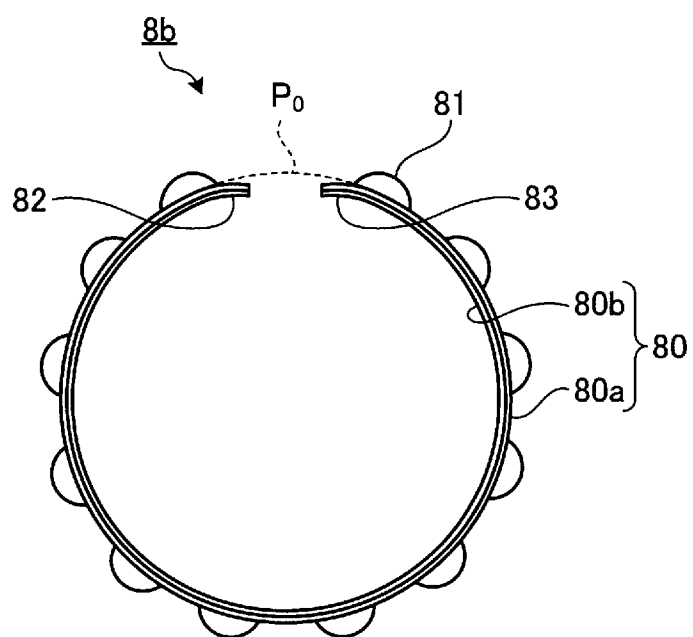
[図7]



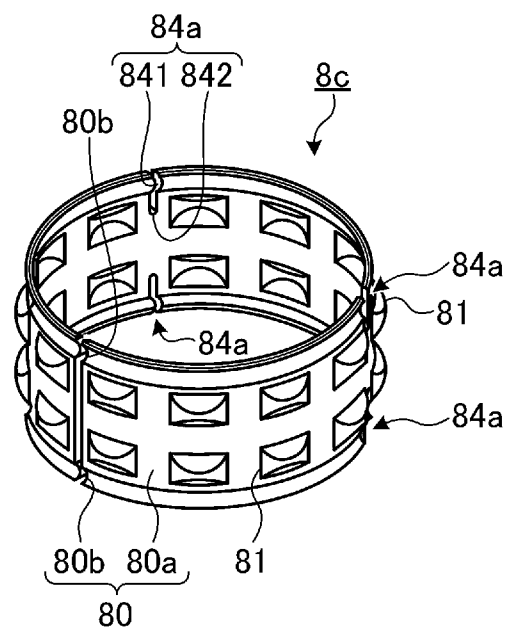
[図8]



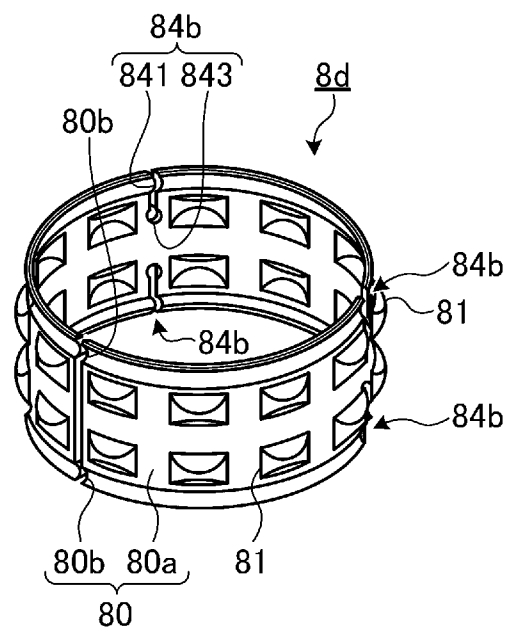
[図9]



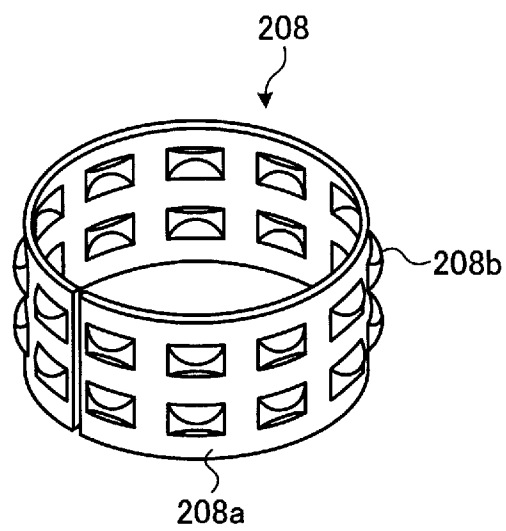
[図10]



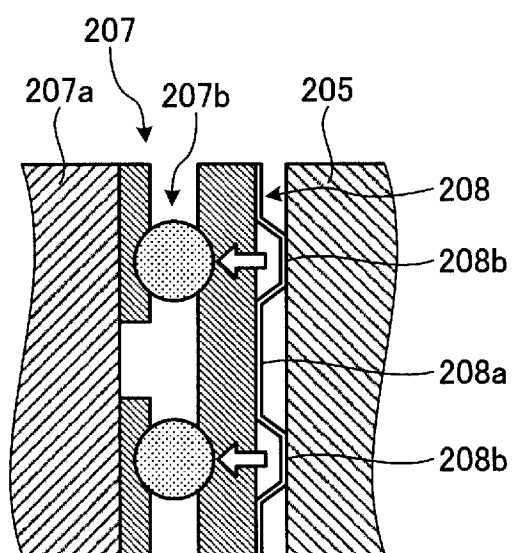
[図11]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B21/02(2006.01)i, F16C35/077(2006.01)i

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)

G11B21/02, F16C35/077

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	US 4981390 A (The Ray Engineering Co., Ltd.), 01 January 1991 (01.01.1991), column 5, line 63 to column 7, line 12; fig. 11 to 17 & CA 1279504 A	1, 2, 4 3, 5-9
Y	JP 2012-197927 A (JTEKT Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), fig. 4 to 7 & WO 2012/121018 A1	3
Y	WO 2012/144628 A1 (NHK Spring Co., Ltd.), 26 October 2012 (26.10.2012), paragraphs [0016] to [0022]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5, 6, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 March, 2014 (27.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052699

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 2012-52638 A (Togo Seisakusyo Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraph [0036]; fig. 24 & WO 2012/029841 A1	7, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B21/02(2006.01)i, F16C35/077(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G11B21/02, F16C35/077

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 請求項の番号
X	US 4981390 A (The Ray Engineering Co., Ltd.) 1991.01.01, 第 5	1, 2, 4
Y	コラム第 63 行-第 7 コラム第 12 行, FIG. 11-FIG. 17 & CA 1279504 A	3, 5 - 9
Y	JP 2012-197927 A (株式会社ジェイテクト) 2012.10.18, 【図 4】 - 【図 7】 & WO 2012/121018 A1	3
Y	WO 2012/144628 A1 (日本発條株式会社) 2012.10.26, 段落[0016]-[0022], [図 1]-[図 5] (ファミリーなし)	5, 6, 9
Y	JP 2012-52638 A (株式会社東郷製作所) 2012.03.15, 段落【0036】, 【図 24】 & WO 2012/029841 A1	7, 8

☐ 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

2 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

白井 卓巳

5 D

4 5 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1