(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
2015 年 6 月 4 日(04.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/080276 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 21/02 (2006.01) *F16C 27/02* (2006.01)
F16C 11/04 (2006.01) *F16F 1/18* (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081656

(22) 国際出願日: 2014 年 11 月 28 日(28.11.2014)

(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 2013-248193 2013 年 11 月 29 日(29.11.2013) 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１０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４０５６番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 南家 英典 **(NANKE, Hidenori)**; 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津４０５６番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

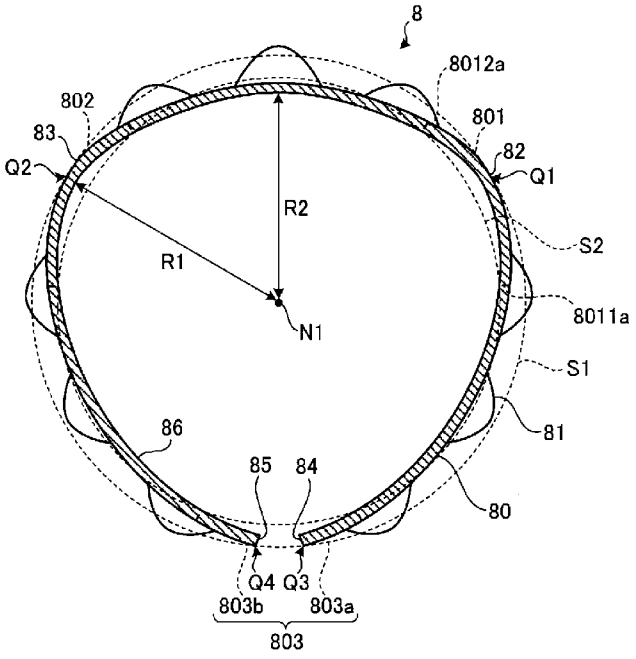
(74) 代理人: 酒井 宏明 **(SAKAI, Hiroaki)**; 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).

(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**: A tolerance ring according to the present invention is provided with one or more extension parts (801-803) extending from at least one of the widthwise edge parts of a base part (80) towards the width direction, said width direction being orthogonal to the circumference direction and the radial direction. The extension part(s) (801-803) extends from a region including at least one line that is parallel to the width direction and passes through a respective contact point among a plurality of contact points (Q1-Q4) between a cross section of the base section (80), when set away from a natural state thereof such that the two ends thereof in the circumferential direction are placed in close proximity to each other to reduce the diameter of the base section (80), and a circumcircle (S1) circumscribing that cross section, said cross section being taken from a plane that is parallel to the radial direction of the base section (80) but does not pass through protrusion parts.

(57) 要約: 本発明にかかるトレランスリングは、周回方向および径方向と直交する基部（８０）の幅方向の縁端部のうちの少なくとも一方の縁端部から該幅方向に延出する１または複数の延出部（８０１～８０３）を備え、延出部（８０１～８０３）は、基部（８０）の径方向と平行かつ凸部を通過しない平面を切断面とする基部（８０）の断面であって基部（８０）の自然状態に対して周回方向の両端部を近接させて縮径した断面と、該断面に外接する外接円（Ｓ１）と、の複数の接点（Ｑ１～Ｑ４）をそれぞれ通過し、かつ幅方向と平行な直線のうちの少なくとも一つを含む領域から延出する。

WO 2015/080276 A1

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等に用いられるトレランスリングおよびこのトレランスリングを備えたハードディスク装置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、近年に至っては、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２９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の面上を回動するキャリッジ２０５と、キャリッジ２０５を精密に回動させて磁気ヘッド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とを回動可能に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（図３０参照）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３０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。従来のトレランスリングは、図３０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２０８ａ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２０８ｂ（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。

[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] トレランスリングは、キャリッジ内で弾性変形することが可能であり、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保持されていることが好ましい。

先行技術文献

特許文献

[0007] 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

[0008] 図３１は、従来のハードディスク装置において、ピボット軸のトレランスリングへの挿入を説明する図である。実際には、組み付け時の作業上、トレランスリング２０８がキャリッジ２０５内に保持されている必要があるため、トレランスリング２０８の曲率半径はキャリッジ２０５の開口２０５ａの曲率半径よりも大きく設計される。また、トレランスリング２０８を真円に近い形状に成形することは非常に困難であり、トレランスリング２０８の周回方向の形状はゆがみを持った形状となる。そのため、キャリッジ２０５に保持されたトレランスリング２０８の周回方向に沿った形状は、略円形ではなく楕円等の不均一な形状になる。この不均一な形状はピボット軸２０７の

径よりも小さい径を有する箇所を含み、ピボット軸２０７が当該箇所に乗り上げるように当接するため、ピボット軸２０７の挿入が困難、もしくは不可能となる。無理にピボット軸２０７の挿入を行うと、トレランスリング２０８の基部２０８ａに破損などを引き起こす原因となる。

[0009] 仮にトレランスリング２０８を大きく変形させることなくピボット軸２０７を挿入できたとしても、ピボット軸２０７の径より小さい径となっている箇所のトレランスリング２０８の基端部が、挿入の際にピボット軸２０７と当接するため、トレランスリング２０８の基端部および／またはピボット軸２０７の壁面が損傷して、コンタミネーションの発生原因となるおそれがあった。このようなコンタミネーションの発生を抑制するため、およびトレランスリングの破損を防止するためにも、トレランスリングにおいてピボット軸の挿入性を向上させることが望まれていた。

[0010] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ピボット軸の挿入性を向上することができる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

[0011] 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なる基部の外周面から、該外周面と直交する前記基部の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、前記周回方向および前記径方向と直交する前記基部の幅方向の縁端部のうちの少なくとも一方の縁端部から該幅方向に延出する１または複数の延出部を備え、前記延出部は、前記基部の径方向と平行かつ前記凸部を通過しない平面を切断面とする前記基部の断面であって前記基部の自然状態に対して前記周回方向の両端部を近接させて縮径した断面と、該断面に外接する外接円と、の複数の接点をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な直線のうちの少なくとも一つを含む領域から延出することを特徴とする。

[0012] 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、前記周

回方向の両端部が、延出方向の先端側に向けて互いに近接する方向に傾斜する傾斜部を有することを特徴とする。

[0013] 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、前記複数の接点は、前記基部の周回方向の端部、前記断面の周回方向における曲率半径が他の部分の曲率半径と比して相対的に小さい小曲率半径部、および前記幅方向に切り欠かれてなる切欠き部の形成箇所のいずれか、またはその組み合わせであ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、前記延出部は、前記周回方向の前記両端部のうち前記基部と連なる基端部をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な二つの直線のうち、少なくとも一方の直線が、前記凸部と交差す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、複数の前記小曲率半径部を有し、複数の前記小曲率半径部は、前記帯状の部材の長手方向の長さを等分する位置にそれぞれ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、前記延出部は、前記幅方向の端部の内周側に設けられ、先端に向けて板厚が小さくなるように傾斜面が形成されたテーパ部を有することを特徴とする。

[0017] 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動するキャリッジと、帯状の部材が略周回してなる基部の外周面から、該外周面と直交する前記基部の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内部に挿入されるピボット軸と、を備え、前記トレランスリングは、前記周回方向および前記径方向と直交する前記基部の幅方向の縁端部のうちの少なくとも一方の縁端部から該幅方向に延出する1または複数の延出部を有し、前記延出部は、前記基部の径方向と平行かつ前記凸部を通過しない平面を切断面とする前記基部の断面であ

って前記基部の自然状態に対して前記周回方向の両端部を近接させて縮径した断面と、該断面に外接する外接円と、の複数の接点をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な直線のうち少なくとも一つを含む領域から延出することを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、ピボット軸をトレランスリングに挿入する際の挿入性を向上させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図１は、本発明の実施の形態１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5]図５は、本発明の実施の形態１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6]図６は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリングの構成を示す断面図であって、両端部を近接させて縮小した基部の断面図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリングの要部の構成を示す模式図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリングの要部の構成を示す断面図である。

[図10]図１０は、本発明の実施の形態１にかかるハードディスク装置において、ピボット軸のトレランスリングへの挿入を説明する図である。

[図11]図１１は、本発明の実施の形態１の変形例１にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図12]図１２は、本発明の実施の形態１の変形例２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１３は、本発明の実施の形態１の変形例２にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図14]図１４は、本発明の実施の形態２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15]図１５は、本発明の実施の形態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16]図１６は、本発明の実施の形態２にかかるトレランスリングの構成を示す断面図であって、両端部を近接させて縮小した基部の断面図である。

[図17]図１７は、本発明の実施の形態２にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図18]図１８は、本発明の実施の形態２の変形例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19]図１９は、本発明の実施の形態２の変形例にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図20]図２０は、本発明の実施の形態３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21]図２１は、本発明の実施の形態３にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図22]図２２は、本発明の実施の形態３にかかるトレランスリングの構成を示す断面図であって、両端部を近接させて縮小した基部の断面図である。

[図23]図２３は、本発明の実施の形態４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24]図２４は、本発明の実施の形態４の変形例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25]図２５は、本発明の実施の形態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26]図２６は、本発明の実施の形態５にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図27]図２７は、本発明の実施の形態６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28]図２８は、本発明の実施の形態６にかかるトレランスリングの構成を模式的に示す展開図である。

[図29]図２９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30]図３０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31]図３１は、従来のハードディスク装置において、ピボット軸のトレランスリングへの挿入を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

[0021] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１にかかるハードディスク装置１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と、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５０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５０の走査を制御するＶＣＭ６と、ケーシング本体２に固定され、ケーシング本体２とキャリッジ５とを回動可能に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（図２参照）と、を有する。なお、ピボット軸７は、例えば略柱状をなし、ベアリングの構成を有する。

[0022] 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孔である連結部５２と、を有する。

[0023] 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。

[0024] ＶＣＭ６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。ＶＣＭ６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の磁気ヘッド部５０をハードディスク３の面上で回動させる。

[0025] 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、ベアリングであるピボット軸７の長手方向の中心軸まわりに回動自在に固定される。また、キャリッジ５がピボット軸７に固定されることによって、ＶＣＭ６によるキャリッジ５の回動にかかる動力がケーシング本体２に伝わることを防止する。

[0026] 図４は、本実施の形態１にかかるトレランスリング８の構成を示す斜視図である。図５は、本実施の形態１にかかるトレランスリング８の構成を示す

上面図である。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略周回してなる基部８０と、基部８０に設けられる複数の凸部８１と、を有する。凸部８１は、基部８０の外周側で径方向（基部８０の主面と直交する方向）に突出する。なお、本明細書では、基部８０において、径方向および基部８０の周回方向に直交する方向（具体的には帯状のステンレスの長手方向および板厚と直交する方向）を幅方向という。

[0027] また、各凸部８１は、トレランスリング８の周回方向に沿って二列に設けられる。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５２の内部壁面に凸部８１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、凸部８１の突出方向は、径方向に沿って内周側に突出するものであってもよい。

[0028] ここで、凸部８１が形成する各列は、キャリッジ５とピボット軸７との間の固定の安定性の観点から、縁端側に配置することや、ハードディスク装置１として組みつけられた場合に、この列がピボット軸７のベアリングのボール位置に配置されていることが好ましい。また、本実施の形態では、トレランスリング８の周回方向に沿って二列に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。

[0029] トレランスリング８は、周回方向のなす形状が、略三角形状をなしている。具体的には、トレランスリング８は、基部８０の長手方向の長さを三等分する位置にそれぞれ設けられ、基部８０の一部をなし、周回方向で隣り合う凸部８１の間に設けられ、他の部分よりも小さい曲率半径を有する小曲率半径部８２，８３を有し、基部８０の周回方向の端部８４，８５が近接することで、略三角形状（円形をベースとした緩やかな三角形状）をなしている。

[0030] 図６は、本実施の形態１にかかるトレランスリング８の構成を示す断面図であって、両端部（端部８４，８５）を近接させて縮小した基部の断面図である。図６に示す断面図は、基部８０の径方向と平行かつ凸部８１を通過しない平面を切断面とする基部８０の断面であって、基部８０の自然状態に対

して周回方向の両端部を近接させて縮径した断面である。ここでいう自然状態とは、トレランスリング８に重力以外の荷重が加わっていない状態のことをいう。図６に示す基部８０の断面において、該断面に外接する外接円Ｓ１は、小曲率半径部８２の形成領域に含まれる接点Ｑ１、小曲率半径部８３の形成領域に含まれる接点Ｑ２、端部８４の形成領域に含まれる接点Ｑ３、および端部８５の形成領域に含まれる接点Ｑ４と接している。

[0031] 基部８０には、該基部８０の幅方向の縁端部８６から該幅方向に延出する延出部８０１～８０３が設けられている。延出部８０１～８０３は、基部８０の幅方向で該基部８０の断面と外接円Ｓ１との接触部分（接点Ｑ１～Ｑ４）をそれぞれ含む縁端部８６の一部から、該幅方向に延出している。延出部８０１は、基部８０の幅方向の一方の縁端部８６の一部であって、幅方向で小曲率半径部８２を含む部分から延出している。延出部８０２は、基部８０の幅方向の一方の縁端部８６の一部であって、幅方向で小曲率半径部８３を含む部分から延出している。

[0032] 延出部８０３は、基部８０の縁端部８６の一部であって、幅方向で端部８４を含む部分から延出する第１延出部８０３ａと、基部８０の縁端部８６であって、幅方向で端部８５を含む部分から延出する第２延出部８０３ｂと、からなる。

[0033] 基部８０では、上述した断面において、小曲率半径部８２，８３のうち、最も曲率半径が小さい部分から外接円Ｓ１の中心Ｎ１までの距離（例えば図６の距離Ｒ１）が、幅方向で小曲率半径部８２，８３を含まない基部８０までの距離（例えば図６の距離Ｒ２）より大きく、基部８０と中心Ｎ１との間の距離のうちで最大となる。

[0034] ここで、トレランスリング８の基部８０の外接円の径、または基部８１を含む外接円の径は、外部から荷重が加わっていない状態において、キャリッジ５の連結部５２の径より大きい。トレランスリング８は、連結部５２に収容されると、上述した距離Ｒ１，Ｒ２の関係を維持した形状に変形する。

[0035] 図７は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリング８の構成を模式

的に示す展開図であって、トレランスリング８（基部８０）を、長手方向に引き延ばした図である。図８は、本発明の実施の形態１にかかるトレランスリング８の要部の構成を示す模式図である。延出部８０１，８０２、第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂは、基部８０の周回方向の両端部が先端に向けて互いに近接する形状（テーパ状）をなしている。例えば、図８に示す延出部８０１は、周回方向の両端部が、延出方向の先端側に向けて互いに近接する方向に傾斜する傾斜部８０１１，８０１２を有する。延出部８０２、第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂについても同様の傾斜部が形成されている。延出部８０１，８０２、第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂは、基部８０の展開図における平面視で略台形状をなして基部８０の幅方向の縁端部８６から延びている。

[0036] 本実施の形態１では、延出部８０１，８０２は、基部８０の長手方向の長さを三等分する位置に中央部が位置するように設けられる。延出部８０１は、図６の切断面が図７のＡ－Ａ線に対応する場合、接点Ｑ１を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ２を含む領域から延出している。また、延出部８０２は、接点Ｑ２を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ３を含む領域から延出している。延出部８０１，８０２は、各々が直線Ｎ２，Ｎ３を対称軸として、該直線Ｎ２，Ｎ３に対して左右対称に設けられている。

[0037] 延出部８０１，８０２では、上述した両端部（例えば、図８の傾斜部８０１１，８０１２）のうちの各々の基部８０と連なる基端部をそれぞれ通過し、基部８０の幅方向と平行な二つの直線が、周回方向で隣り合う凸部８１とそれぞれ交差している。具体的には、延出部８０１の一方の基端部８０１１ａを通過する直線Ｎ１１が、二つの凸部８１のうちの一方の凸部８１と交差している。また、延出部８０１の他方の基端部８０１２ａを通過する直線Ｎ１２が、二つの凸部８１のうちの他方の凸部８１と交差している。延出部８０２においても同様である。

[0038] 第１延出部８０３ａは、接点Ｑ３を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ４を含む領域から延出している。また、第２延出部８０３ｂは、接点Ｑ４を通

過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ５を含む領域から延出している。第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂでは、端部８４，８５側と異なる側の基端部において、上述した直線が凸部８１と交差している。また、第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂでは、基部８０の周回方向の端部８４，８５側が基部８０の端面と平行に延びる傾斜部を有しない（テーパ状をなさない）ものであってもよい。

[0039] また、本実施の形態１にかかるトレランスリング８では、トレランスリング８が連結部５２に収容された状態（例えば、図６に示す縮小状態）において、延出部８０１～８０３の基端部（例えば、基端部８０１１ａ，８０１２ａ）が、同一の円上に位置することが好ましい。換言すれば、トレランスリング８が連結部５２に収容された状態において延出部８０１～８０３の各基端部が円（例えば図６の円Ｓ２）と接する。延出部８０１～８０３とピボット軸７とを接触させるため、トレランスリング８が連結部５２に収容された状態において、延出部８０１～８０３に内接する円、例えば図６の円Ｓ２に応じた円の径がピボット軸７の径よりも小さくなるように延出部８０１～８０３が形成されていることが好ましい。

[0040] なお、トレランスリング８（基部８０）の周回方向（長手方向）の長さは、連結部５２の開口の周の長さと等しいか、または若干小さいことが好ましい。また、凸部８１の突出方向は、径方向に沿って内周側に突出するものであってもよい。

[0041] 図７にも示すように、本実施の形態１では、凸部８１が、一列に９個配置され、かつ長手方向に沿って二列に配列されている。一列に配置される凸部８１の数は、３の倍数となる個数配置される。凸部８１を３の倍数個配置することで、端部８４，８５が近接した状態において、当接する連結部５２の壁面に対して１２０°対称で接触して、連結部５２の壁面に加わる荷重を略均一にし、ベアリングの動作効率を高精度に維持することができる。

[0042] 図９は、トレランスリング８の要部の構成を示す断面図である。延出部８０１は、延出方向（基部８０の幅方向）の先端であって、凸部８１が突出す

る側と反対側、すなわち基部８０の内周側に設けられ、該先端に向けて厚さが薄くなるように傾斜した傾斜面が形成されたテーパ部８０４を有する。テーパ部８０４は、延出方向の端部の内周側が面取りされてなり、この延出方向に沿ってみたときに、凸部８１が突出する側の面と反対側の面が、先端に近いほど凸部８１が突出する側の面に近づく。延出部８０２，８０３についても、同様のテーパ部８０４が設けられている。

[0043] テーパ部８０４は、ピボット軸７の先端の外縁が面取りされている場合、基部８０の幅方向とテーパ部８０４の主面とがなす角度が、この面取りに応じた角度であることが好ましい。また、基部８０の縁端部８６に沿ってテーパ部８０４が設けられていてもよい。

[0044] トレランスリング８は、キャリッジ５の連結部５２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。ピボット軸７の圧入によりキャリッジ５の連結部５２の壁面に凸部８１が圧接し、キャリッジ５とピボット軸７とを固定する。

[0045] 図１０は、本実施の形態にかかるハードディスク装置１において、ピボット軸７のトレランスリング８への挿入を説明する図である。ピボット軸７をトレランスリング８に圧入する場合、まずピボット軸７の挿入方向（図中矢印方向）の先端部が、トレランスリング８の基端部に設けられたテーパ部８０４に接触する。これにより、トレランスリング８の基端部とピボット軸７の先端部とが接触する際に互いに引っかくことなく挿入することができる。これにより、ピボット軸７をトレランスリング８に圧入する場合において、トレランスリング８の基端部および／またはピボット軸７の壁面が損傷して、コンタミネーションが発生することを抑制することができる。

[0046] ピボット軸７は、トレランスリング８に挿入する際、まず先端が延出部８０１～８０３に当接する。ピボット軸７は、トレランスリング８への挿入動作にしたがって、延出部８０１～８０３に摺接しながら基部８０を拡径する。この拡径動作とともに基部８０にピボット軸７が圧入される。この際、ピボット軸７はトレランスリング８の延出部８０１～８０３に当接して基部８

０（縁端部８６がなす開口の径）を拡径するため、ピボット軸７の圧入前に基部８０の内接円の径がピボット軸７の先端の径よりも小さい場合であっても、ピボット軸７の先端面が基部８０の縁端部８６に当接して引っかかったり、該引っかかりによりピボット軸７の側面または基部８０の端面を損傷したりすることはない。

[0047] トレランスリング８は、作製方法の一例として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が挙げられる。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、延出部８０１～８０３を含むトレランスリング８の外形をなす基材を成形する。次に、成形された基材に対して、傾斜部８０４の形成処理および凸部８１の成形処理を行う。続いて、凸部８１が成形された基材に対して湾曲処理を行う。この際、長手方向を三等分する位置の曲率半径が小さくなるように湾曲させて、小曲率半径部８２，８３を成形する。

[0048] ここで、トレランスリング８は、周回方向の端部８４，８５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ことが好ましい。これにより、トレランスリング８は、キャリッジ５の連結部５２に収容され、ピボット軸７を圧入した際に、端部８４，８５を含む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。これにより、トレランスリング８をキャリッジ５の連結部５２に挿入した際や、ピボット軸７をトレランスリング８に圧入した際に、トレランスリング８の端部８４，８５によって連結部５２の壁面を損傷することを抑制できる。したがって、トレランスリング８によるコンタミネーションの発生を抑制することができる。

[0049] 上述した本実施の形態１によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０において、両端部を近接させて縮小した基部８０の断面と外接する外接円と接触し、基部８０の幅方向の縁端部８６の一部であって、外接円との接触部分（小曲率半径部８２，８３、端部８４，８５）を幅方向で含む基部８０の

縁端部から幅方向に延出する複数の延出部８０１～８０３を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８に挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８の破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0050] 上述したように、本実施の形態１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内部に容易に圧入することができるとともに、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。

[0051] なお、上述した実施の形態１において、テーパ部８０４が、面取り加工によって形成されるものとして説明したが、プレス加工によって形成されるものであってもよい。テーパ部８０４がプレスによって加工されることによって、基部８０の端部の密度を高くして、この端部の硬度を大きくすることができる。これにより、ピボット軸７を挿入した場合に、ピボット軸７から基部８０に加わる荷重によって端部（テーパ部８０４）が変形することを抑制することができる。

[0052] また、上述した実施の形態１において、テーパ部８０４が、先端に向けて延出部の厚さが薄くなる傾斜面をなすものとして説明したが、延出部の中央部の厚さに比して薄ければ適用可能であり、例えば内周側の面が弧状をなすものであってもよい。

[0053] また、上述した実施の形態１において、延出部８０１～８０３は、トレランスリング８に対してピボット軸７の挿入側が決まっている場合には、その挿入側の端部に設けられる。

[0054] また、上述した実施の形態１において、延出部８０１，８０２が、二つの凸部８１に跨るものとして説明したが、延出部の中央部が、周回方向で隣り合う凸部８１の間に位置していれば、三つ以上の凸部８１に跨るものであってもよい。また、延出部は、上述した直線Ｎ２，Ｎ３が延出部の中央に存在するものとして説明したが、中央とは異なる位置に直線Ｎ２，Ｎ３が存在す

るものであってもよく、該直線Ｎ２，Ｎ３が延出部の形成領域に含まれていればよい。

[0055]（実施の形態１の変形例１）

図１１は、本実施の形態１の変形例１にかかるトレランスリング８の構成を模式的に示す展開図である。上述した実施の形態１では、延出部８０１～８０３が基部８０の幅方向の端部から台形状をなして延出するものとして説明したが、本変形例１のように、基部８０の長手方向に沿って弧状をなすものであってもよい。また、台形状、弧状のほか、鋭利な先端を有する凸状をなすものであってもよい。

[0056]（実施の形態１の変形例２）

図１２は、本実施の形態１の変形例２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１３は、本実施の形態１の変形例２にかかるトレランスリング８ａの構成を模式的に示す展開図である。上述した実施の形態１では、延出部８０１～８０３が基部８０の一方の端部（縁端部８６）に設けられるものとして説明したが、本変形例２のように、基部８０の幅方向の両端にそれぞれ設けられるものであってもよい。

[0057] 本変形例２にかかるトレランスリング８ａは、帯状のステンレスが略周回してなる基部８０と、基部８０に設けられる複数の凸部８１と、を有する。基部８０には、縁端部８６に設けられ、該幅方向に延出する延出部８０１～８０３と、基部８０の幅方向の他方の縁端部８７に設けられ、該幅方向に延出する延出部８０５～８０７と、が設けられている。

[0058] 本変形例２では、延出部８０５，８０６は、延出部８０１，８０２と同様、基部８０の長手方向を三等分する位置に中央部が位置するように設けられる。延出部８０５は、接点Ｑ１を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ２を含む領域から延出している。また、延出部８０６は、接点Ｑ２を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ３を含む領域から延出している。延出部８０５，８０６は、各々が直線Ｎ２，Ｎ３を対称軸として、該直線Ｎ２，Ｎ３に対して左右対称に設けられている。

[0059] 延出部８０７は、延出部８０３と同様、基部８０の縁端部８７であって、端部８４を含む縁端部に設けられる第１延出部８０７ａと、基部８０の縁端部８７であって、端部８５を含む縁端部に設けられる第２延出部８０７ｂと、からなる。第１延出部８０７ａは、接点Ｑ３を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ４を含む領域から延出している。また、第２延出部８０７ｂは、接点Ｑ４を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ５を含む領域から延出している。

[0060] 本変形例２にかかるトレランスリング８ａは、延出部を基部８０の幅方向の両端にそれぞれ設けるようにしたので、キャリッジ５にトレランスリング８ａを配設する際のトレランスリング８ａの向きを規定する必要がないため、一層簡易に取り付けを行うことができる。

[0061]（実施の形態２）

つぎに、本発明の実施の形態２について、図１４～１７を参照して説明する。図１４は、本実施の形態２にかかるトレランスリング８ｂの構成を示す斜視図である。図１５は、本実施の形態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。図１６は、本実施の形態２にかかるトレランスリング８ｂの構成を示す断面図であって、両端部を近接させて縮小した基部の断面図である。図１７は、本実施の形態２にかかるトレランスリング８ｂの構成を模式的に示す展開図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態１は基部８０の断面が略三角形状をなすものとして説明したが、実施の形態２では、基部８０の幅方向に延びるスリット（切欠き部）が形成され、基部８０ａの上面視で略円形状をなしている。

[0062] 本実施の形態２にかかるトレランスリング８ｂは、帯状のステンレスが略周回してなる基部８０ａと、基部８０ａに設けられる複数の凸部８１と、を有する。基部８０ａには、上述した延出部８０３と、縁端部８６から該幅方向に延出する延出部８１１，８１２と、が設けられている。トレランスリング８ｂは、図１５に示すように、基部８０ａの周回方向のなす形状（凸部８

１を除く基部８０ａの上面視のなす形状）が、円形状をなしている。

[0063] 延出部８１１には、延出方向の先端から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなる切欠き部８１１ａが形成されている。延出部８１２には、延出方向の先端から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなる切欠き部８１２ａが形成されている。

[0064] 切欠き部８１１ａは、延出方向の先端から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなり、切欠き幅が先端から基端に向けて小さいテーパ状をなす第１切欠き部８１１１と、第１切欠き部８１１１の端部から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなり、切欠き幅が均一な第２切欠き部８１１２と、を有する。

[0065] 切欠き部８１２ａは、延出方向の先端から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなり、切欠き幅が先端から基端に向けて小さいテーパ状をなす第１切欠き部８１２１と、第１切欠き部８１２１の端部から基部８０ａの幅方向に切り欠かれてなり、切欠き幅が均一な第２切欠き部８１２２と、を有する。なお、本実施の形態２では、第１切欠き部８１２１と第２切欠き部８１２２との境界が、基部８０ａの幅方向の端部を通過する平面上に位置している。

[0066] 第２切欠き部８１１２および第２切欠き部８１２２は、基端（第１切欠き部と連なる側と異なる側の端部）が周回方向で隣り合う凸部８１の間まで延びている。

[0067] 図１６に示すような両端部を近接させて縮小した基部８０ａの断面図（基部８０ａの幅方向の平面視）において、基部８０ａの外接円Ｓ１は、延出部８０３，８１１，８１２を幅方向でそれぞれ含む基部８０ａと接している。換言すれば、外接円Ｓ１は、小曲率半径部８２ａ，８３ａおよび端部８４ａ，８５ａと接している。ここで、小曲率半径部８２ａ，８３ａは、切欠き部８１１ａ，８１２ａによる基部８０ａの剛性の低下により他の部分と比して曲率半径が小さくなるように変形することによって形成された部分である。

[0068] 延出部８１１，８１２は、縁端部８６であって、幅方向で小曲率半径部８２ａ，８３ａをそれぞれ含む縁端部から延出している。延出部８１１，８１２は、延出部８０１，８０２と同様、基部８０ａの長手方向の長さを三等分

する位置に中央部が位置するように設けられる。換言すれば、延出部８１１，８１２は、上述した直線Ｎ２，Ｎ３を対称軸として、該直線Ｎ２，Ｎ３に対して左右対称に設けられている。また、切欠き部８１１ａ，８１２ａは、上述した直線Ｎ２，Ｎ３を対称軸として、該直線Ｎ２，Ｎ３に対して左右対称に設けられている。

[0069] また、トレランスリング８ｂでは、トレランスリング８ｂが連結部５２に収容された状態において、延出部８０３，８１１，８１２の基端部（例えば、基端部８１１ｂ，８１１ｃ）が、同一の円上に位置する。トレランスリング８ｂが連結部５２に収容されて弾性変形した状態において、延出部８０３，８１１，８１２に内接する円、例えば図１６の円Ｓ２に応じた円の径がピボット軸７の径よりも小さくなるように延出部８０３，８１１，８１２が形成されていることが好ましい。

[0070] 上述した本実施の形態２によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０ａにおいて、両端部を近接させて縮小した基部８０ａの断面と外接する外接円と接触し、基部８０ａの幅方向の縁端部８６であって、外接円との接触部分（小曲率半径部８２ａ，８３ａ、端部８４ａ，８５ａ）を含む基部８０ａの縁端部から幅方向に延出する複数の延出部８０３，８１１，８１２を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｂに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｂの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0071] また、上述した本実施の形態２によれば、トレランスリング８ｂに切欠き部８１１ａ，８１２ａを設けたことにより、切欠き部８１１ａ，８１２ａを形成した領域の強度が他の部分の強度と比して小さくなって、トレランスリング８ｂを縮径させた（キャリッジ５内に収容した）際に切欠き部８１１ａ，８１２ａを形成した領域が他の部分と比して変形しやすくなる。このため、切欠き部８１１ａ，８１２ａを形成した領域が外接円と接する接点（小曲率半径部８２ａ，８３ａ）となり、この領域を幅方向で含む部分に延出部８

１１，８１２を設けることにより、ピボット軸７の挿入性を向上することができる。

[0072] 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、ピボット軸の挿入にしたがって拡径される。このとき、トレランスリングは、ピボット軸挿入側の径が拡径し、その反動で他方の径が縮小する。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。

[0073] これに対し、上述した実施の形態２では、トレランスリング８ｂの延出部８１１，８１２に切欠き部８１１ａ，８１２ａを設けるようにしたので、トレランスリング８ｂの内部にピボット軸７を挿入し、トレランスリング８ｂのピボット軸７の挿入側の径が拡径した場合であっても、その反動で他方の径が縮小することを抑制して、この拡径に追従して生じる挿入側と逆側の端部が浮き上がりを防止し、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。なお、上述した効果を得るためには、切欠き部８１１ａ，８１２ａをピボット軸７の挿入側と逆側の端部に設けることが好ましい。

[0074] （実施の形態２の変形例）

図１８は、本実施の形態２の変形例にかかるトレランスリング８ｃの構成を示す斜視図である。図１９は、本実施の形態２の変形例にかかるトレランスリング８ｃの構成を模式的に示す展開図である。本変形例にかかるトレランスリング８ｃは、帯状のステンレスが略周回してなる基部８０ａと、基部８０ａに設けられる複数の凸部８１と、を有する。

[0075] 基部８０ａには、縁端部８６に設けられ、該幅方向に延出する延出部８０３，８１１，８１２と、縁端部８７に設けられ、該幅方向に延出する延出部

８０７，８１３，８１４と、が設けられている。

[0076] 本変形例では、延出部８１３，８１４は、上述した延出部８１１，８１２と同様、基部８０ａの長手方向の長さを三等分する位置に中央部が位置するように設けられる。延出部８１３は、接点Ｑ１を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ２を含む領域から延出している。また、延出部８１４は、接点Ｑ２を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ３を含む領域から延出している。延出部８１４，８１５は、各々が直線Ｎ２，Ｎ３を対称軸として、該直線Ｎ２，Ｎ３に対して左右対称に設けられている。

[0077] また、延出部８１３，８１４には、上述した切欠き部８１１ａ，８１２ａと同様の形状をなす切欠き部８１３ａ，８１４ａが形成されている。

[0078] 本変形例にかかるトレランスリング８ｃは、上述した実施の形態２と同様の効果を奏するとともに、延出部を基部８０ａの幅方向の両端にそれぞれ設けるようにしたので、キャリッジ５にトレランスリング８ｃを配設する際のトレランスリング８の向きを規定する必要がなく、一層簡易に取り付けを行うことができる。

[0079] 上述した実施の形態２および変形例では、自然状態において基部が円形をなすものとして説明したが、実施の形態１のように自然状態で小曲率半径部を有する構造としてもよい。その場合、切欠き部を設けた箇所が小曲率半径部となる。

[0080] （実施の形態３）

つぎに、本発明の実施の形態３について、図２０～２２を参照して説明する。図２０は、本実施の形態３にかかるトレランスリング８ｄの構成を示す上面図である。図２１は、本実施の形態３にかかるトレランスリング８ｄの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリング８ｄ（基部８０ａ）を、長手方向に引き延ばした図である。図２２は、本実施の形態３にかかるトレランスリング８ｄの構成を示す断面図であって、両端部（端部８４ａ，８５ａ）を近接させて縮小した基部の断面図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態

１は基部８０の断面が略三角形状をなすものとして説明したが、本実施の形態３では、基部８０ａの断面が円形状をなす。なお、本実施の形態３にかかるトレランスリング８ｄは、周回方向に配列される凸部８１が１２個であるものとして説明する。このため、上述した本実施の形態３では、端部８４ａ，８５ａが形成する空間（ギャップ）と対向する位置には凸部８１が配置されない。

[0081] 本実施の形態３にかかるトレランスリング８ｄは、帯状のステンレスが略周回してなる基部８０ａと、基部８０ａに設けられる複数の凸部８１と、を有する。

[0082] 図２２に示す断面図は、基部８０ａの径方向と平行かつ凸部８１を通過しない平面を切断面とする基部８０ａの断面であって、基部８０ａの自然状態に対して周回方向の両端部を近接させて縮径した断面である。図２２に示す基部８０ａの断面は、外縁のなす形状が略楕円形状をなし、長軸A_L1が基部８０ａの周回方向の両端部（端部８４ａ，８５ａ）の間を通過する。基部８０ａの断面において、該断面に外接する外接円Ｓ３は、長軸A_L1と交差する接点Ｑ５、端部８４ａの形成領域に含まれる接点Ｑ６、および端部８５ａの形成領域に含まれる接点Ｑ７と接している。

[0083] 基部８０ａには、該基部８０ａの幅方向の縁端部８６ａから該幅方向に延出する延出部８２０，８２１が設けられている。延出部８２０は、基部８０ａの幅方向の一方の縁端部８６ａであって、幅方向で接点Ｑ５を含む縁端部から延出している。延出部８２１は、基部８０ａの縁端部８６ａの一部であって、幅方向で接点Ｑ６を含む縁端部に設けられる第１延出部８２１ａと、基部８０ａの縁端部８６ａの一部であって、幅方向で接点Ｑ７を含む縁端部に設けられる第２延出部８２１ｂと、からなる。

[0084] 延出部８２０は、上述した延出部８０１と同様、基部８０ａの周回方向の両端部が先端に向けて先細な形状（テーパ状）をなしている。例えば、図２１に示す延出部８２０は、周回方向の両端部が、延出方向の先端側に向けて互いに近接する方向に傾斜する傾斜部を有する。第１延出部８２１ａおよび

第２延出部８２１ｂについても同様の傾斜部が形成されている。延出部８２０、第１延出部８２１ａおよび第２延出部８２１ｂは、基部８０ａの展開図における平面視で略台形状をなして基部８０ａの幅方向の縁端部８６ａから延びている。第１延出部８２１ａおよび第２延出部８２１ｂは、上述した第１延出部８０３ａおよび第２延出部８０３ｂと同様の構成をなす。

[0085] 本実施の形態３では、延出部８２０は、基部８０ａの長手方向の中央部の位置に延出部８２０の中央部が位置するように設けられる。延出部８２０は、図２２の切断面が図２１のＢ－Ｂ線に対応する場合、接点Ｑ５を通過し、かつ幅方向と平行な直線Ｎ６を含む領域から延出している。延出部８２０は、各々が直線Ｎ６を対称軸として、該直線Ｎ６に対して左右対称に設けられている。

[0086] ここで、トレランスリング８ｄの基部８０ａの外接円の径、または凸部８１を含む外接円の径は、外部から荷重が加わっていない状態において、キャリッジ５の連結部５２の径より大きい。トレランスリング８ｄは、連結部５２に収容されると、図２２の断面における相対関係を維持した形状に変形する。すなわち、連結部５２に収容された基部８０ａの形状（断面）は、延出部８２０，８２１を幅方向で含む部分が、該断面の外接円と接触する。

[0087] トレランスリング８ｄは、キャリッジ５の連結部５２に挿入された後、トレランスリング８ｄの内部にピボット軸７が圧入される。ピボット軸７の圧入によりキャリッジ５の連結部５２の壁面に凸部８１が圧接し、キャリッジ５とピボット軸７とを固定する。

[0088] 上述した本実施の形態３によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０ａにおいて、両端部を近接させて縮小した基部８０ａの断面と外接する外接円と接触し、基部８０ａの幅方向の縁端部８６ａの一部であって、外接円との接触部分を含む基部８０ａの縁端部から幅方向に延出する複数の延出部８２０，８２１を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｄに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｄの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際

のコンタミネーションを抑制することができる。

[0089]（実施の形態４）

つぎに、本発明の実施の形態４について、図２３を参照して説明する。図２３は、本実施の形態４にかかるトレランスリング８ｅの構成を示す上面図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態３は基部８０ａの断面（凸部８１を除く上面視）が円形状をなすものとして説明したが、本実施の形態４では、基部８０ｂの凸部８１を除く上面視が楕円形状をなす。なお、本実施の形態４では、連結部５２に収容された基部８０ｂの形状（両端部を近接させて縮小した基部８０ｂの断面）が、図２２に示す自然状態の基部８０ｂの上面視（凸部８１を除く）における相対関係を維持した形状に変形するものとして説明する。なお、本実施の形態４にかかるトレランスリング８ｅは、周回方向に配列される凸部８１が１２個であるものとして説明する。

[0090] 本実施の形態４にかかるトレランスリング８ｅは、帯状のステンレスが略周回してなる基部８０ｂと、基部８０ｂに設けられる複数の凸部８１と、を有する。トレランスリング８ｅは、基部８０ｂの外縁のなす形状が、略楕円形状をなし、長軸A_L2が基部８０ｂの周回方向の両端部（端部８４ｂ，８５ｂ）の間を通過する。凸部８１を除く基部８０ｂの外縁のなす形状（基部８０ｂの径方向と平行かつ凸部８１を通過しない平面を切断面とする基部８０ｂの断面）に外接する外接円Ｓ４は、長軸A_L2と交差する接点Ｑ８、端部８４ｂの形成領域に含まれる接点Ｑ９、および端部８５ｂの形成領域に含まれる接点Ｑ１０と接している。基部８０ｂには、該基部８０ｂの幅方向の縁端部の一部であって、幅方向で接点Ｑ８を含む縁端部から該幅方向に延出する延出部８２０と、基部８０ｂの幅方向の縁端部の一部であって、幅方向で接点Ｑ９，１０を含む縁端部から該幅方向に延出する延出部８２１と、が設けられている。

[0091] 端部８４ｂ，８５ｂを近接させて縮小した基部８０ｂの断面は、基部８０ｂの自然状態と相対関係が維持されているため、縮小させた場合も基部８０

ｂに外接する外接円Ｓ４は、幅方向で延出部８２０，８２１をそれぞれ含む基部８０ｂと接している。換言すれば、外接円Ｓ４と相似な円は、端部８４ｂ，８５ｂを近接させて縮径した基部８０ｂの断面において長軸A_L2と交差する部分（曲率半径の最も小さい部分）と端部８４ｂ，８５ｂとに接し、幅方向でこの接点を含む縁端部から延出部８２０，８２１が延出している。

[0092] 上述した本実施の形態４によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０ｂにおいて、両端部を近接させて縮径した基部８０ｂの断面と外接する外接円と接触し、基部８０ｂの幅方向の縁端部であって、外接円との接触部分を含む基部８０ｂの縁端部から幅方向に延出する複数の延出部８２０，８２１を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｅに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｅの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0093]（実施の形態４の変形例）

つぎに、本発明の実施の形態４の変形例について、図２４を参照して説明する。図２４は、本実施の形態４の変形例にかかるトレランスリング８ｆの構成を示す上面図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態４は基部８０ｂの断面（凸部８１を除く上面視）が楕円形状であって、長軸A_L2が端部８４ｂ，８５ｂ間を通過する形状であるものとして説明したが、本変形例では、基部８０ｃの断面（凸部８１を除く上面視）が楕円形状であって、例えば、基部８０ｃの長軸A_L3が、上述した実施の形態４の基部８０ｂの長軸A_L2と略直交する形状をなす。なお、本変形例においても、上述した実施の形態４と同様に、連結部５２に収容された基部８０ｃの形状（両端部を近接させて縮小した基部８０ｃの断面）が、図２４に示す自然状態の基部８０ｃの上面視（凸部８１を除く）における相対関係を維持した形状に変形するものとして説明する。

[0094] 本変形例にかかるトレランスリング８ｆは、帯状のステンレスが略周回し

てなる基部８０ｃと、基部８０ｃに設けられる複数の凸部８１と、を有する。トレランスリング８ｆは、基部８０ｃの周回方向のなす形状が、周回方向の両端部（端部８４ｃ，８５ｃ）を通過する直線と略平行な長軸A_L3を有する楕円形状をなしている。凸部８１を除く基部８０ｃの外縁のなす形状（基部８０ｃの径方向と平行かつ凸部８１を通過しない平面を切断面とする基部８０ｃの断面）に外接する外接円Ｓ５は、長軸A_L3とそれぞれ交差する接点Ｑ１１，１２と接している。基部８０ｃには、該基部８０ｃの幅方向の縁端部の一部であって、幅方向で接点Ｑ１１を含む縁端部から該幅方向に延出する延出部８２２と、基部８０ｃの幅方向の縁端部の一部であって、幅方向で接点Ｑ１２を含む縁端部から該幅方向に延出する延出部８２３と、が設けられている。延出部８２２，８２３は、上述した延出部８０１と同様の形状をなす。

[0095] 端部８４ｃ，８５ｃを近接させて縮小した基部８０ｃの断面は、基部８０ｃの自然状態と相対関係が維持されているため、縮小させた場合も基部８０ｃに外接する外接円Ｓ５は、幅方向で延出部８２２，８２３をそれぞれ含む基部８０ｃと接している。換言すれば、外接円Ｓ５と相似な円は、端部８４ｃ，８５ｃを近接させて縮小した基部８０ｃの断面において長軸A_L3と交差する部分（曲率半径の最も小さい部分）に接し、幅方向でこの接点を含む縁端部から延出部８２２，８２３が延出している。

[0096] 上述した本変形例においても、帯状の部材が略周回してなる基部８０ｃにおいて、両端部を近接させて縮小した基部８０ｃの断面と外接する外接円と接触し、基部８０ｃの幅方向の縁端部であって、外接円との接触部分を含む基部８０ｃの縁端部から幅方向に延出する複数の延出部８２２，８２３を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｆに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｆの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0097]（実施の形態５）

つぎに、本発明の実施の形態５について、図２５，２６を参照して説明する。図２５は、本実施の形態５にかかるトレランスリング８ｇの構成を示す斜視図である。図２６は、本実施の形態５にかかるトレランスリング８ｇの構成を模式的に示す展開図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態３では、基部８０ａの縁端部８６ａから複数の延出部８２０，８２１が基部８０ａの幅方向に間欠的に延出するものとして説明したが、本実施の形態５にかかるトレランスリング８ｇは、基部８０ａの縁端部８６ａから周回方向に沿って連続的に延出する延出部８２４を有する。

[0098] 延出部８２４は、基部８０ａの縁端部８６ａから周回方向に沿って連続的に延出する。具体的には、延出部８２４は、一方の端部（図２５，２６では端部８４ａ）から他方の端部（図２５，２６では端部８５ａ）にいくにしたがって連続的に延出長が大きくなっている。延出部８２４は、基部８０ａの周回に沿って、延出方向の先端部がらせん状をなしている。このため、ピボット軸７を挿入する際に、ピボット軸７が延出部８２４に周回方向に沿って連続的に当接することで、基部８０ａを徐々に拡径させることができる。

[0099] 上述した本実施の形態５によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０ａにおいて、基部８０ａの幅方向の縁端部８６ａであって、基部８０ａの縁端部８６ａから周回方向に沿って連続的に延出する延出部８２４を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｇに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｇの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0100]（実施の形態６）

つぎに、本発明の実施の形態６について、図２７，２８を参照して説明する。図２７は、本実施の形態６にかかるトレランスリング８ｈの構成を示す斜視図である。図２８は、本実施の形態６にかかるトレランスリング８ｈの構成を模式的に示す展開図である。なお、図１等で上述した構成要素と同じ

構成要素には同じ符号を付してある。上述した実施の形態３では、基部８０ａの縁端部８６ａから複数の延出部８２０，８２１が基部８０ａの幅方向に間欠的に延出するものとして説明したが、本実施の形態６にかかるトレランスリング８ｈは、基部８０ａの縁端部８６ａの中央部から端部８４ａ，８５ａに向けて各々延出する延出部８２５を有する。

[0101] 延出部８２５は、基部８０ａの縁端部８６ａの中央部から端部８４ａに向けて延出長が大きくなる第１延出部８２５ａと、基部８０ａの縁端部８６ａの中央部から端部８５ａに向けて延出長が大きくなる第２延出部８２５ｂと、からなる。延出部８２５は、基部８０ａの周回に沿って、延出長が変化し、端部８４ａ，８５ａにおいて延出長が最大となる。このため、ピボット軸７を挿入する際に、ピボット軸７が、最初に延出部８２５（第１延出部８２５ａおよび第２延出部８２５ｂ）の端部８４ａ，８５ａ側に当接することで、端部８４ａ，８５ａ側から徐々に基部８０ａを拡径させることができる。

[0102] 上述した本実施の形態６によれば、帯状の部材が略周回してなる基部８０ａにおいて、基部８０ａの幅方向の縁端部８６ａであって、基部８０ａの縁端部８６ａの中央部から端部８４ａ，８５ａに向けて各々延出する延出部８２５を形成するようにしたので、ピボット軸７をトレランスリング８ｈに挿入する際の挿入性を向上させることができる。これにより、トレランスリング８ｈの破損などを防止するとともに、ピボット軸７を挿入した際のコンタミネーションを抑制することができる。

[0103] なお、上述した実施の形態１，２では、基部８０の外接円Ｓ１が、小曲率半径部８２，８３および端部８４，８５と接するものとして説明したが、小曲率半径部８２，８３のみと接するものであってもよいし、小曲率半径部８２，８３のうちの一方と端部８４，８５と接するものであってもよい。基部８０の外接円が、少なくとも小曲率半径部８２，８３および端部８４，８５のうちの少なくとも二つ以上と接していればよい。ここで、端部８４，８５については、いずれか一方が外接円Ｓ１と接する場合も基部８０の長手方向の端部と接するものに含まれる。

[0104] また、上述した実施の形態１，２では、基部に二つの小曲率半径部を設けて基部８０の両端部を近接させた状態のトレランスリングが上面視で略三角形状をなすものとして説明したが、トレランスリング８，８ｂに対してピボット軸７の挿入側が決まっている場合には、該挿入側が角形状をなし、その他の部分が略円をなすものであってもよい。この場合、上述した湾曲工程において、段階的に基材を湾曲させて上面視で略円となるように成形後、挿入側の端部の曲率半径が他の部分の曲率半径より小さくなるように湾曲させて、該端部の形状のみが角形状をなすように成形する。

[0105] また、上述した実施の形態１，２では、基部に二つの小曲率半径部を設けて基部８０の両端部を近接させた状態のトレランスリングが上面視で略三角形状をなすものとして説明したが、小曲率半径部を三つ以上設けて四角以上の多角形状をなすものであってもよい。小曲率半径部を三つ以上設ける場合、基部８０の外接円には、少なくとも２つの小曲率半径部が接していればよい。

[0106] また、上述した実施の形態１，２のように、基部８０の端部８４，８５を近接させて、該近接位置を角形の角部とするものであってもよいし、該近接位置が辺の一部をなすものであってもよい。近接位置が辺の一部をなす場合、小曲率半径部は三つ以上設けられ、これらの小曲率半径部が基部８０の外接円と接し、幅方向でこれらの小曲率半径部をそれぞれ含む縁端部に延出部が設けられる。

[0107] また、上述した実施の形態１，２では、基部８０の長手方向の長さを三等分する位置に二つの小曲率半径部を設けるものとして説明したが、小曲率半径部が等分する位置に設けられていないものであってもよい。ピボット軸７の先端の形状が円をなす場合は、連結部５２にトレランスリング８が収容された状態において、隣り合う延在部間の距離が等しくなっている（各々の基端部が同一の円と接している）ことが好ましい。また、ピボット軸７の先端の形状が楕円など円以外の形状をなす場合は、この先端の形状に応じて小曲率半径部および延出部の配設位置が設計される。

[0108] また、上述した実施の形態１，２では、延出部が、周回方向で隣り合う凸部８１の間の中心を通過し、幅方向と平行な中心線を対称軸として、該中心線に対して左右対称に設けられているものとして説明したが、該中心線は、凸部８１の間を通過するものであればよく、凸部８１の間の中央を通過するものでなくてもよい。

[0109] また、上述した実施の形態１，２では、延出部が、端部８４，８５に設けられた第１延出部および第２延出部からなるものとして説明したが、該端部８４，８５のうちの一方にのみ設けられるものであってもよい。

[0110] また、上述した実施の形態３，４にかかるトレランスリング８ｄ～８ｆにおいて、実施の形態２や変形例のような切欠き部が形成されるものであってもよい。この切欠き部は、各延出部にそれぞれ設けられる。

[0111] また、上述した実施の形態１～４にかかるトレランスリング８ａ～８ｆにおいて形成される延出部のほか、基部の幅方向で外接円と基部の断面との接点を含む縁端部から延出するものであればよい。例えば、基部の周回方向の端部、基部の断面の周回方向における曲率半径が相対的に小さい部分、および切欠き部の形成箇所のいずれか、またはその組み合わせである複数の接点により延出部の形成箇所が決まる。

産業上の利用可能性

[0112] 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、ピボット軸の挿入性を向上するのに有用である。

符号の説明

[0113] １，２００　ハードディスク装置
２，２０１　ケーシング本体
３，２０２　ハードディスク
４，２０３　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，８ｆ，８ｇ，８ｈ，２０８　トレランスリング

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

８０，８０ａ，８０ｂ，８０ｃ，２０８ａ　基部

８１，２０８ｂ　凸部

８２，８３　小曲率半径部

８４，８４ａ，８４ｂ，８４ｃ，８５，８５ａ，８５ｂ，８５ｃ　端部

８６，８６ａ，８７　縁端部

８０１～８０３，８０５～８０７，８１１～８１４，８２０～８２５　延出部

８０３ａ，８０７ａ，８２５ａ　第１延出部

８０３ｂ，８０７ｂ，８２５ｂ　第２延出部

８０４　テーパ部

８１１ａ，８１２ａ，８１３ａ，８１４ａ　切欠き部

８１１ｂ，８１１ｃ，８０１１ａ，８０１２ａ　基端部

８０１１，８０１２　傾斜部

請求の範囲

[請求項1] 帯状の部材が略周回してなる基部の外周面から、該外周面と直交する前記基部の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、

前記周回方向および前記径方向と直交する前記基部の幅方向の縁端部のうちの少なくとも一方の縁端部から該幅方向に延出する１または複数の延出部を備え、

前記延出部は、

前記基部の径方向と平行かつ前記凸部を通過しない平面を切断面とする前記基部の断面であって前記基部の自然状態に対して前記周回方向の両端部を近接させて縮径した断面と、該断面に外接する外接円と、の複数の接点をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な直線のうちの少なくとも一つを含む領域から延出する

ことを特徴とするトレランスリング。

[請求項2] 前記周回方向の両端部が、延出方向の先端側に向けて互いに近接する方向に傾斜する傾斜部を有す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] 前記複数の接点は、前記基部の周回方向の端部、前記断面の周回方向における曲率半径が他の部分の曲率半径と比して相対的に小さい小曲率半径部、および前記幅方向に切り欠かれてなる切欠き部の形成箇所のいずれか、またはその組み合わせであ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] 前記延出部は、前記周回方向の前記両端部のうち前記基部と連なる基端部をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な二つの直線のうち、少なくとも一方の直線が、前記凸部と交差することを特徴とする請求項１～３のいずれか一つに記載のトレランスリング。

[請求項5] 複数の前記小曲率半径部を有し、

複数の前記小曲率半径部は、前記帯状の部材の長手方向の長さを等

分する位置にそれぞれ設けられることを特徴とする請求項３に記載のトレランスリング。

[請求項6] 前記延出部は、前記幅方向の端部の内周側に設けられ、先端に向けて板厚が小さくなるように傾斜面が形成されたテーパ部を有することを特徴とする請求項１～５のいずれか一つに記載のトレランスリング。

[請求項7] 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動するキャリッジと、

帯状の部材が略周回してなる基部の外周面から、該外周面と直交する前記基部の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内部に挿入されるピボット軸と、

を備え、

前記トレランスリングは、

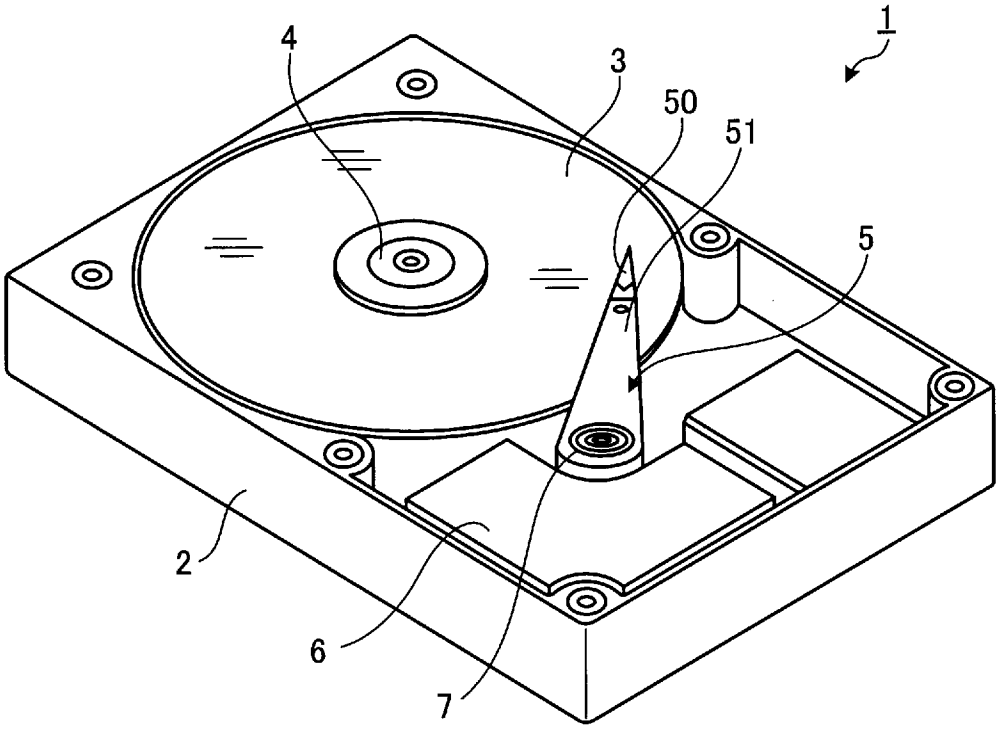
前記周回方向および前記径方向と直交する前記基部の幅方向の縁端部のうちの少なくとも一方の縁端部から該幅方向に延出する１または複数の延出部を有し、

前記延出部は、

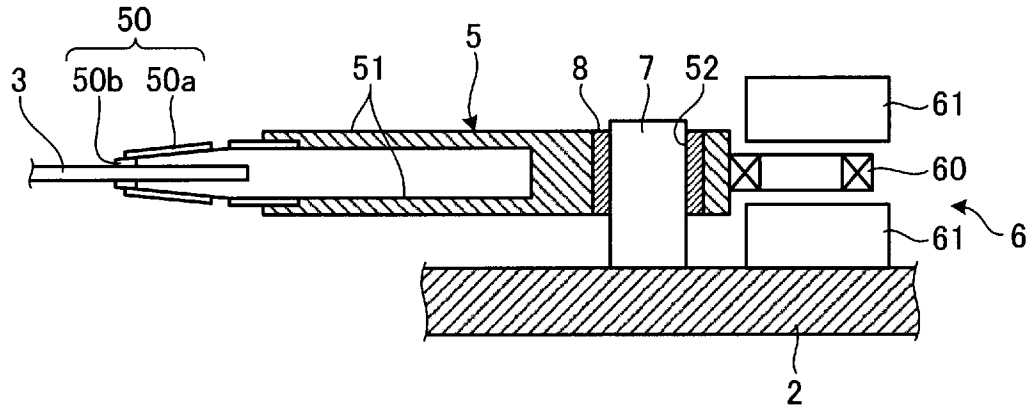
前記基部の径方向と平行かつ前記凸部を通過しない平面を切断面とする前記基部の断面であって前記基部の自然状態に対して前記周回方向の両端部を近接させて縮径した断面と、該断面に外接する外接円と、の複数の接点をそれぞれ通過し、かつ前記幅方向と平行な直線のうち少なくとも一つを含む領域から延出する

ことを特徴とするハードディスク装置。

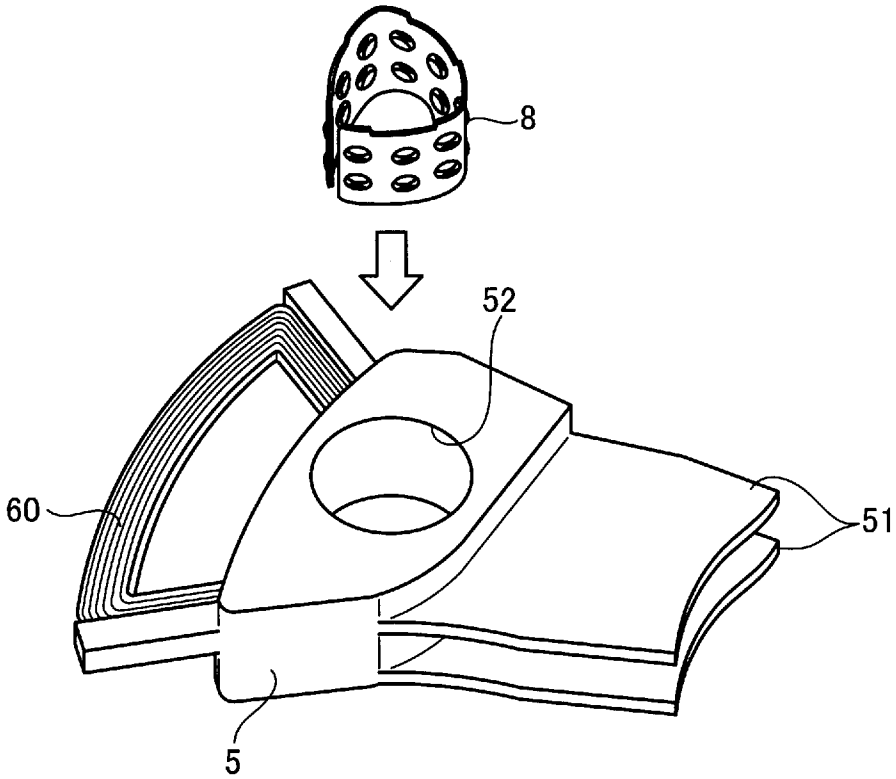
[図1]



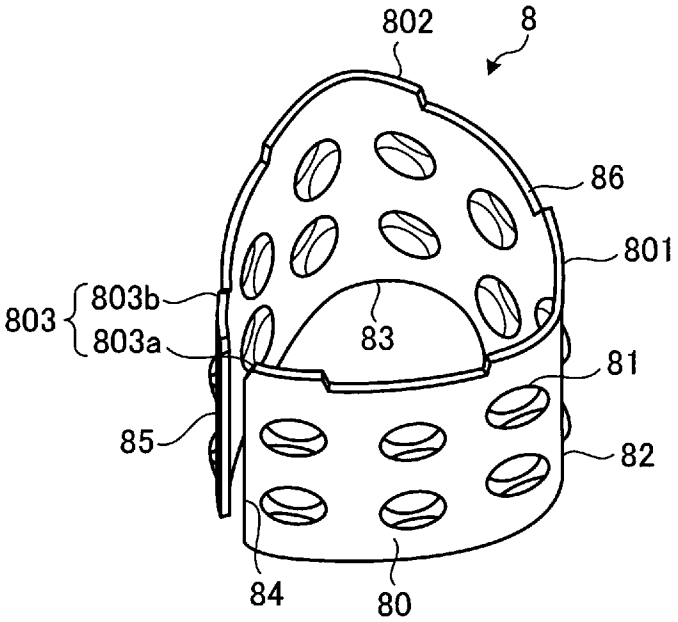
[図2]



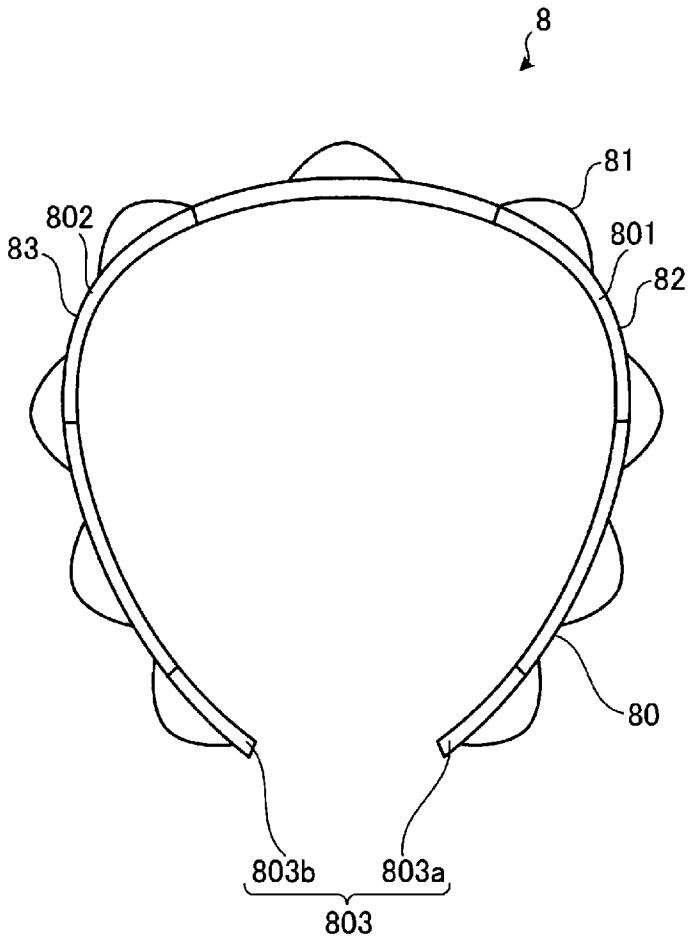
[図3]



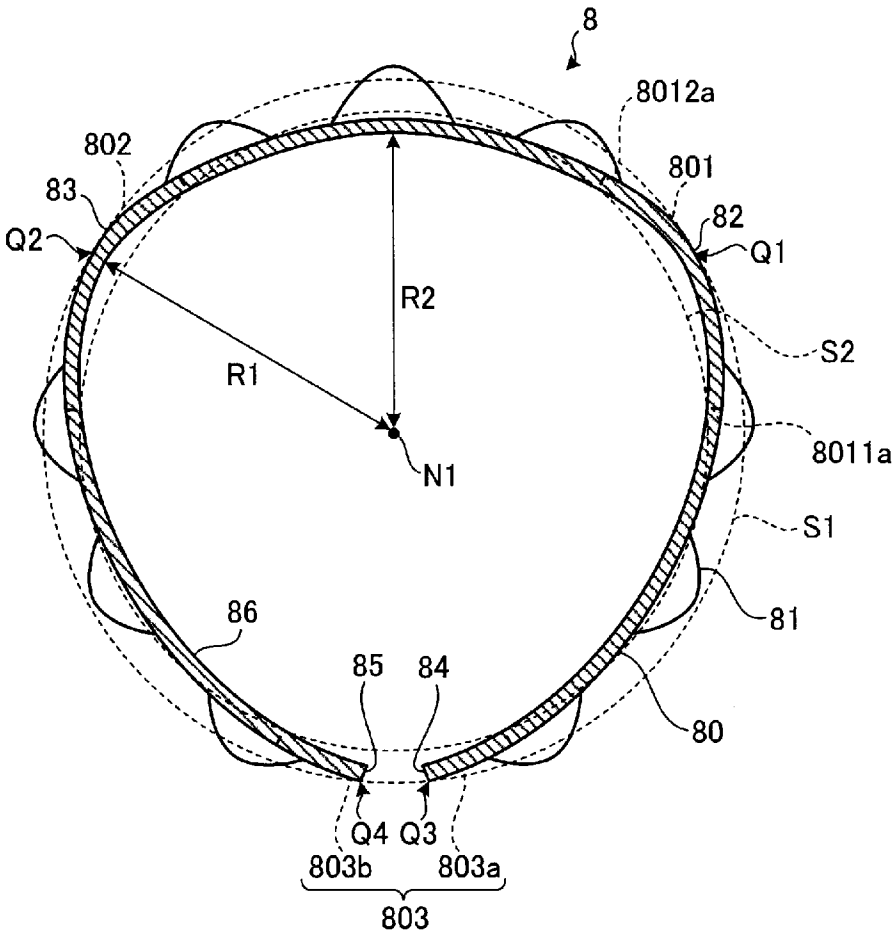
[図4]



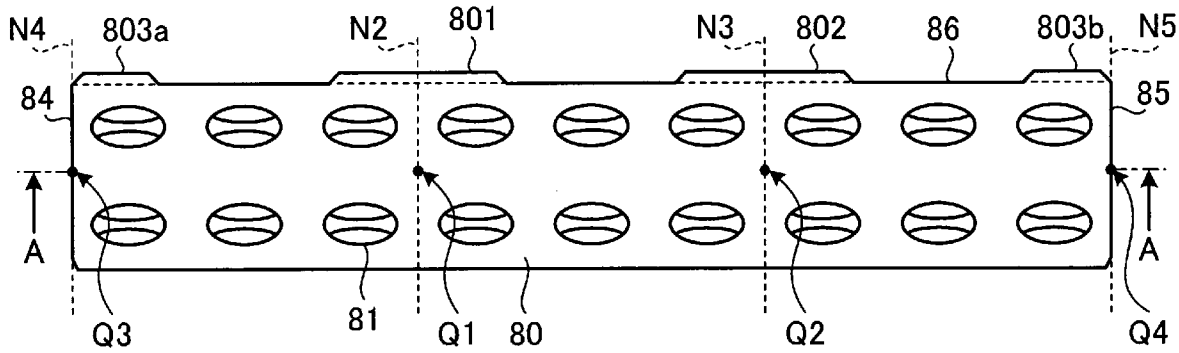
[図5]



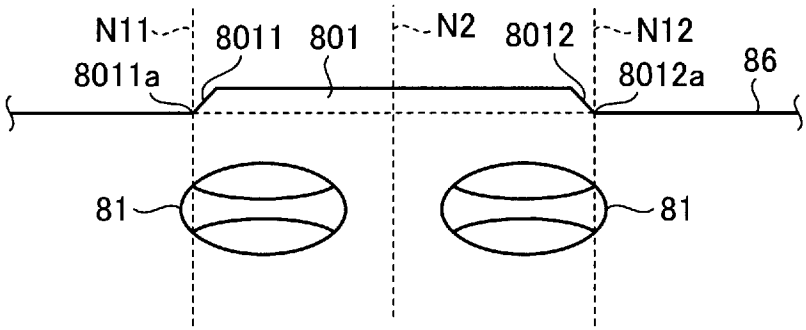
[図6]


8
8012a
802
801
83
82
Q2
Q1
R2
R1
S2
N1
8011a
S1
81
86
85
84
80
Q4
Q3
803b
803a
803

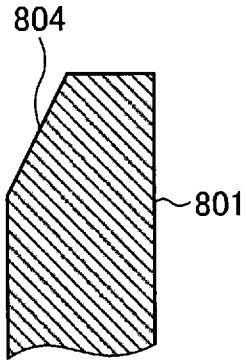
[図7]


N4
803a
N2
801
N3
802
86
803b
N5
84
85
A
A
Q3
81
Q1
80
Q2
Q4

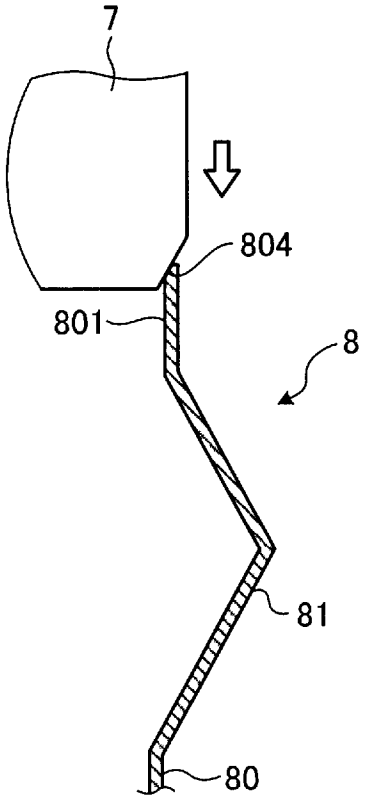
[図8]


N11
8011
801
N2
8012
N12
8011a
8012a
86
81
81

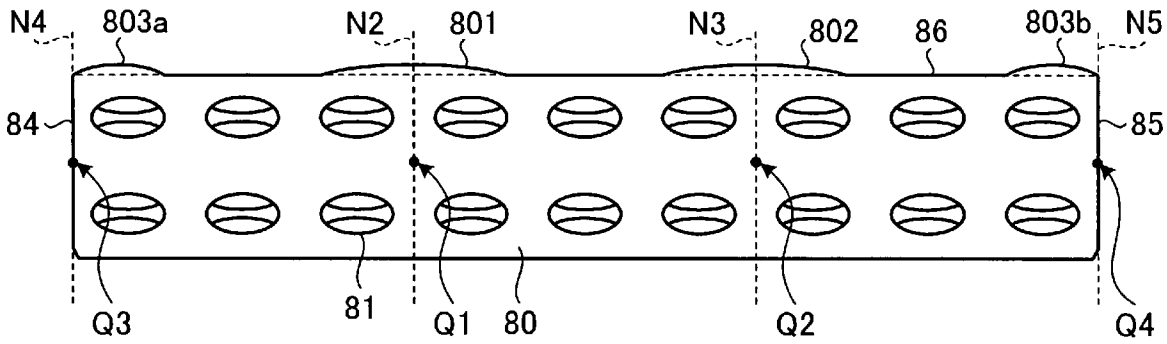
[図9]



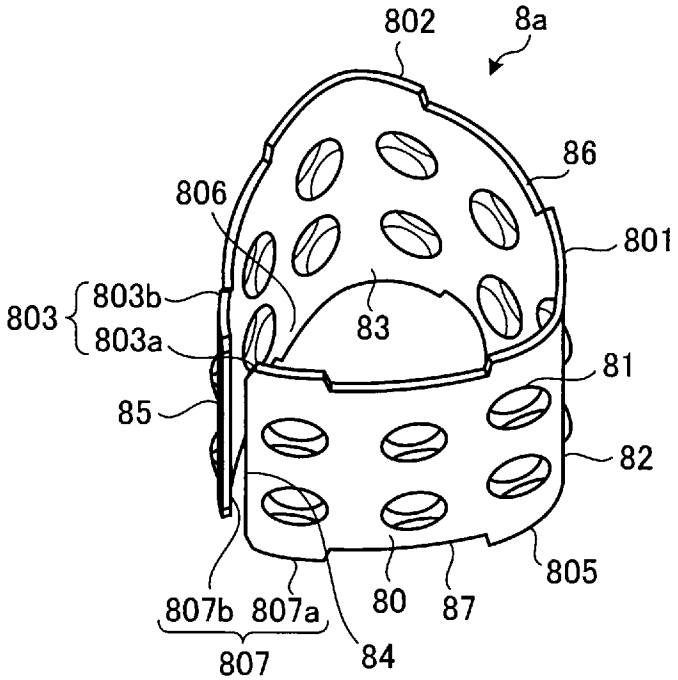
[図10]



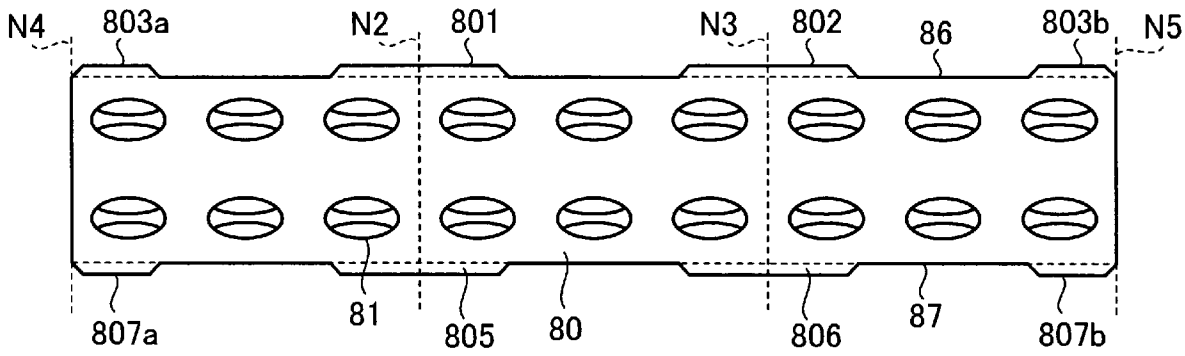
[図11]


N4
803a
N2
801
N3
802
86
803b
N5
84
85
Q3
81
Q1
80
Q2
Q4

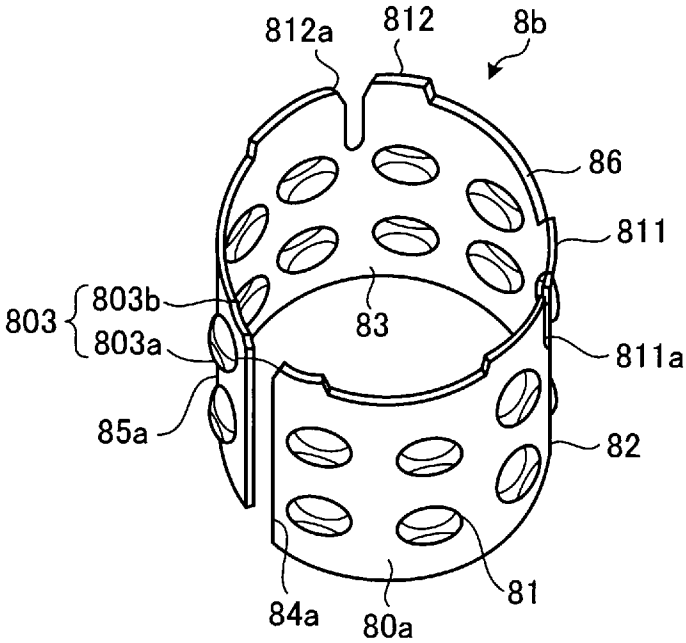
[図12]


802
8a
86
806
801
803
803b
803a
83
81
85
82
805
807b
807a
807
80
87
84

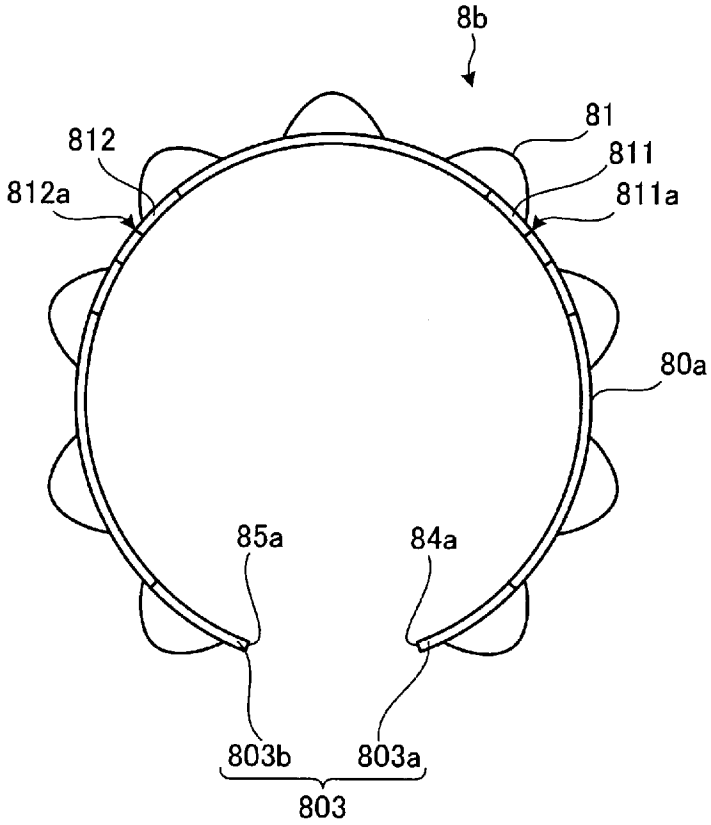
[図13]


N4
803a
N2
801
N3
802
86
803b
N5
807a
81
805
80
806
87
807b

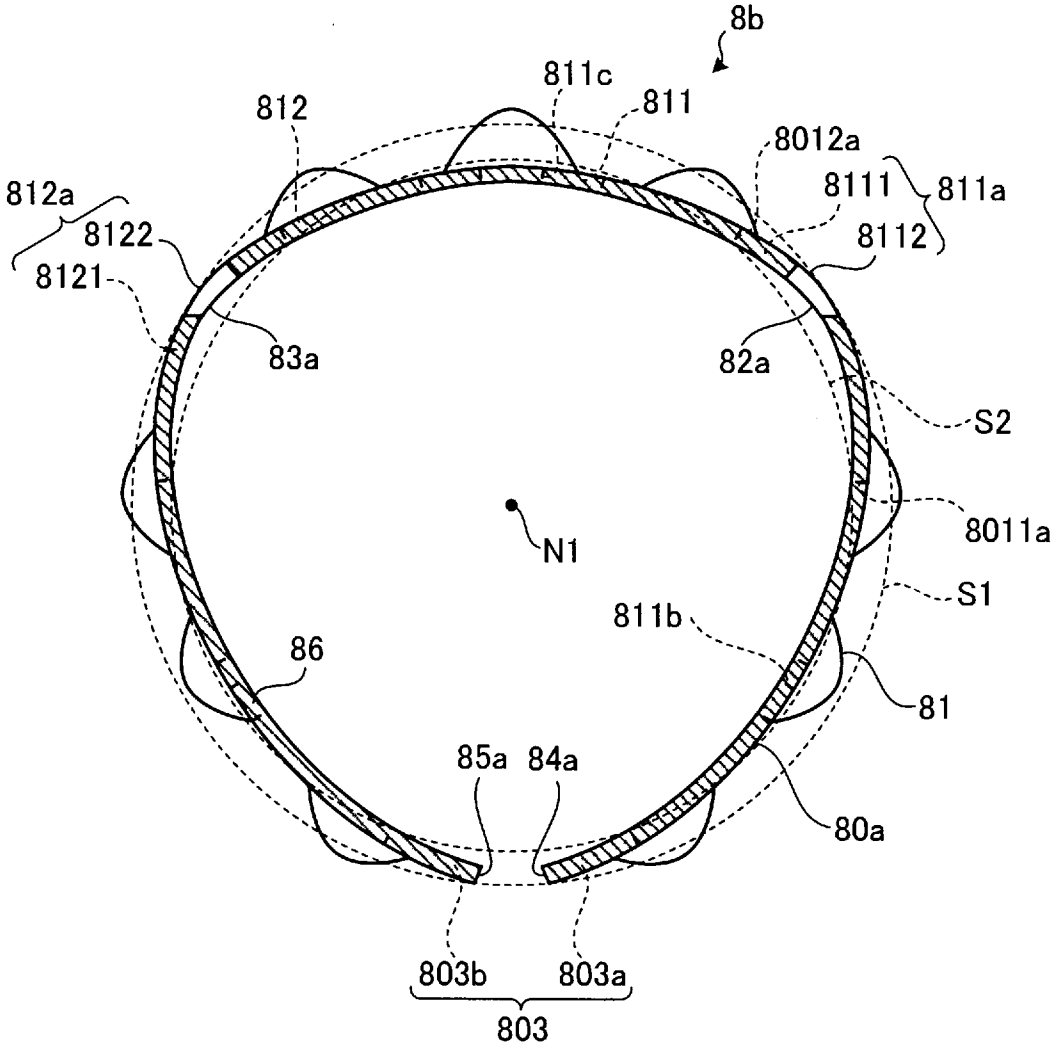
[図14]


812a
812
8b
86
811
803
803b
803a
83
811a
85a
82
84a
80a
81

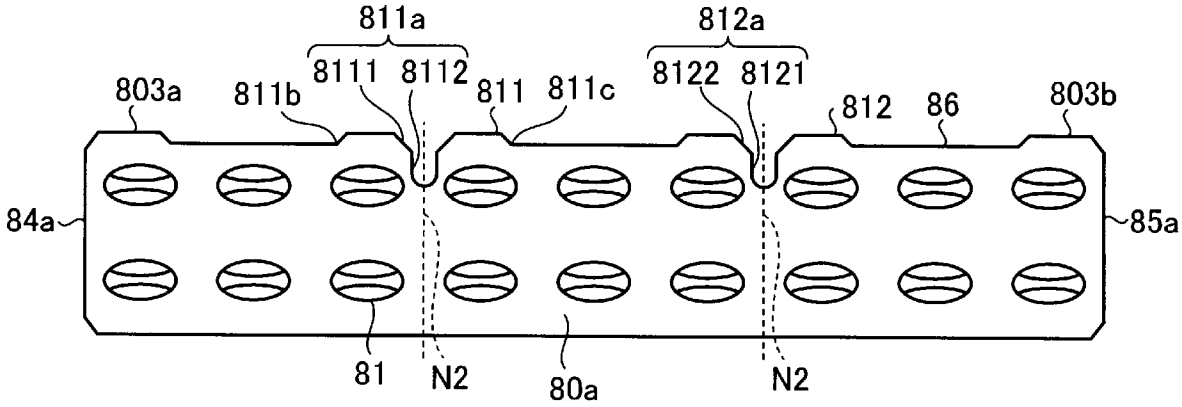
[図15]



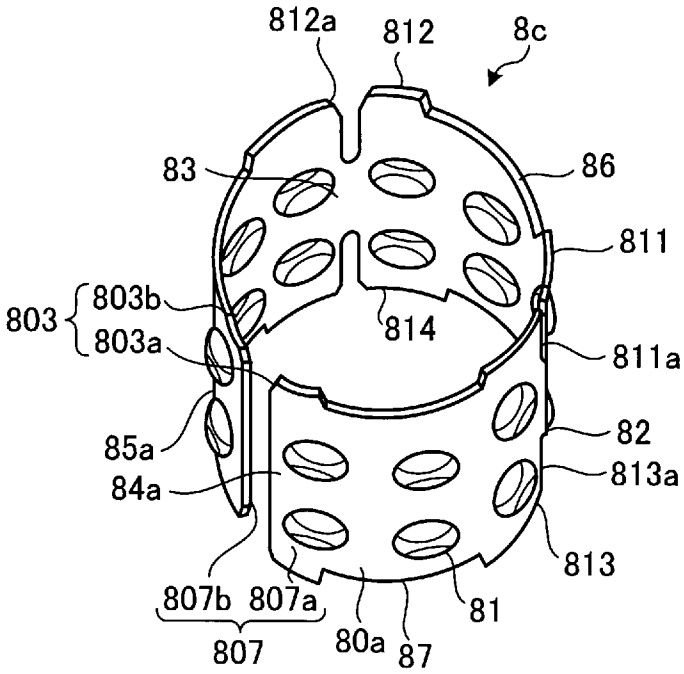
[図16]


8b
811c
811
812
8012a
8111
811a
812a
8122
8112
8121
83a
82a
S2
N1
8011a
S1
811b
86
81
85a
84a
80a
803b
803a
803

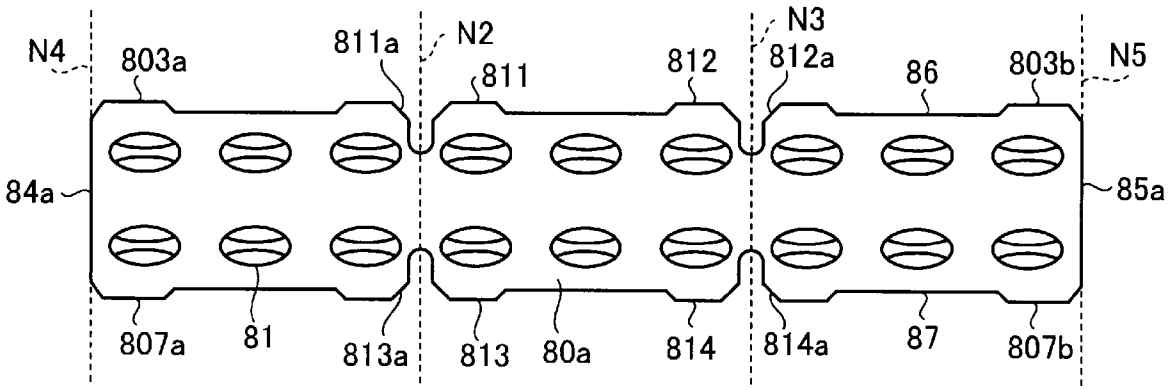
[図17]


811a
812a
8111
8112
8122
8121
803a
811b
811
811c
812
86
803b
84a
85a
81
N2
80a
N2

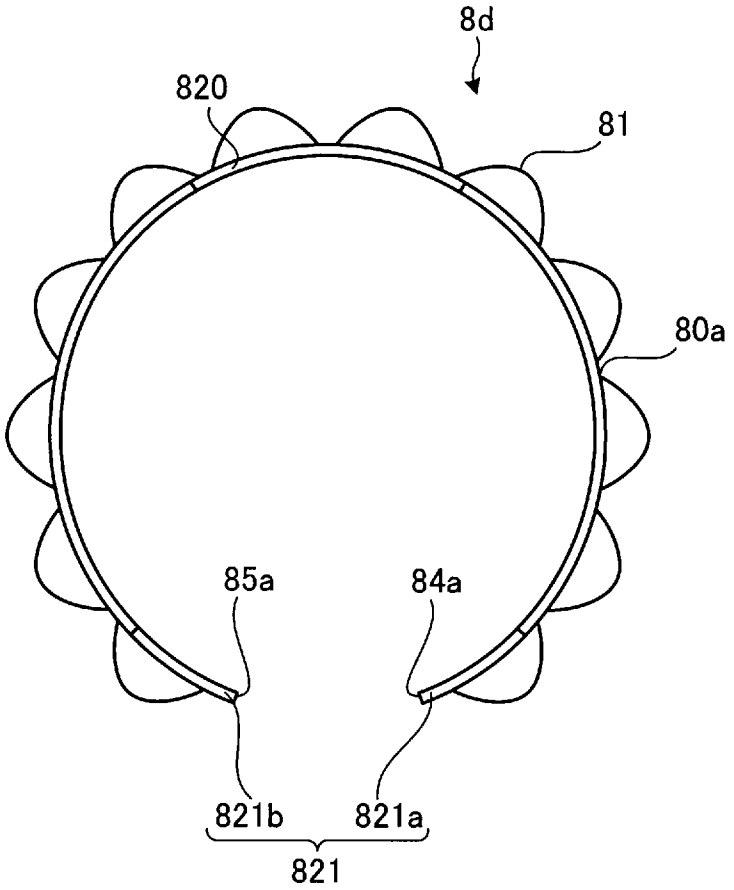
[図18]


812a
812
8c
83
86
811
803
803b
803a
814
811a
85a
82
84a
813a
813
807b
807a
807
80a
87
81

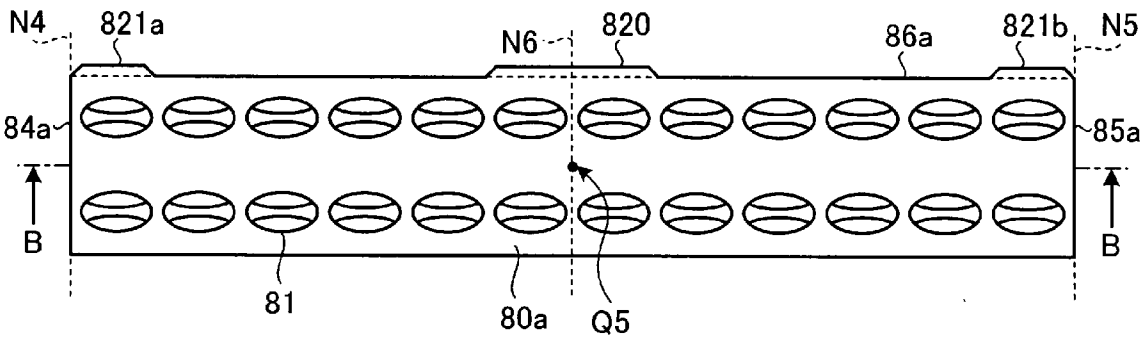
[図19]


N4
803a
811a
N2
811
812
N3
812a
86
803b
N5
84a
85a
807a
81
813a
813
80a
814
814a
87
807b

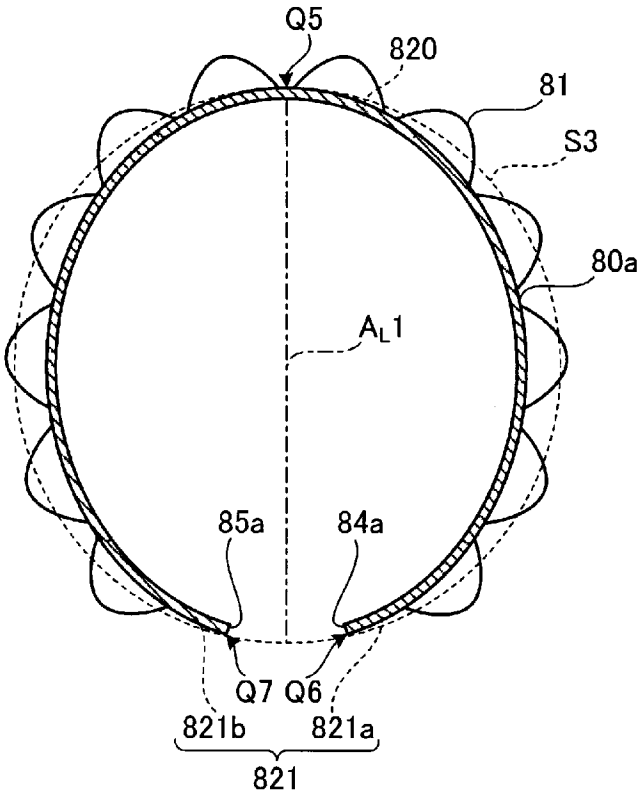
[図20]


8d
820
81
80a
85a
84a
821b
821a
821

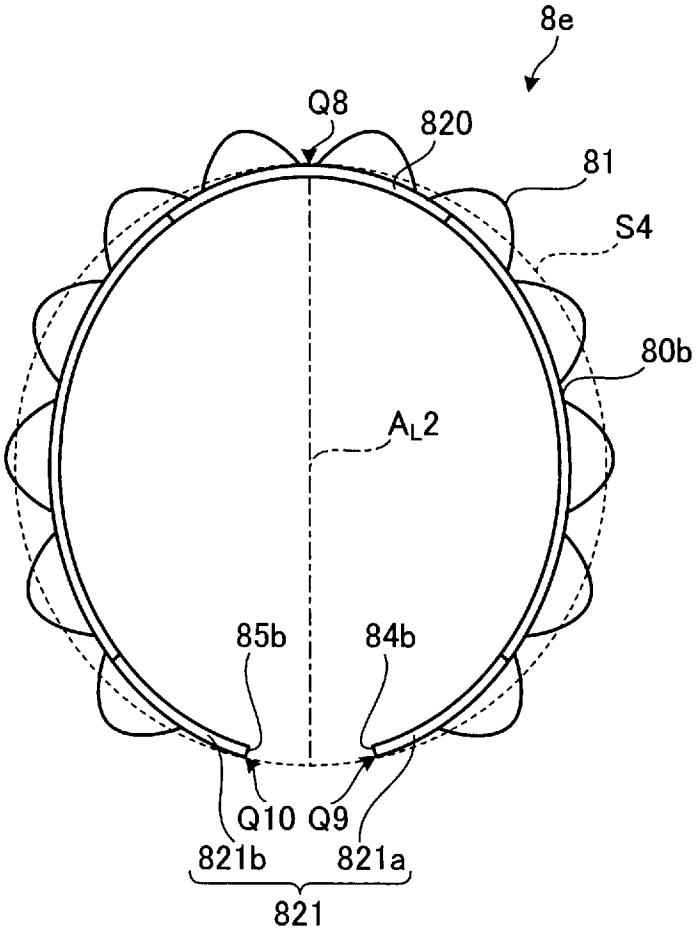
[図21]


N4
821a
N6
820
86a
821b
N5
84a
85a
B
B
81
80a
Q5

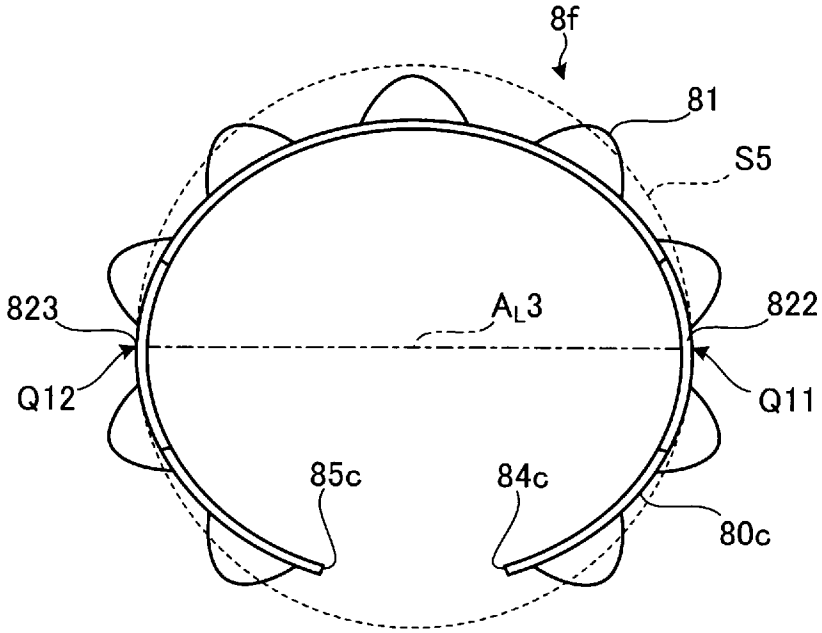
[図22]



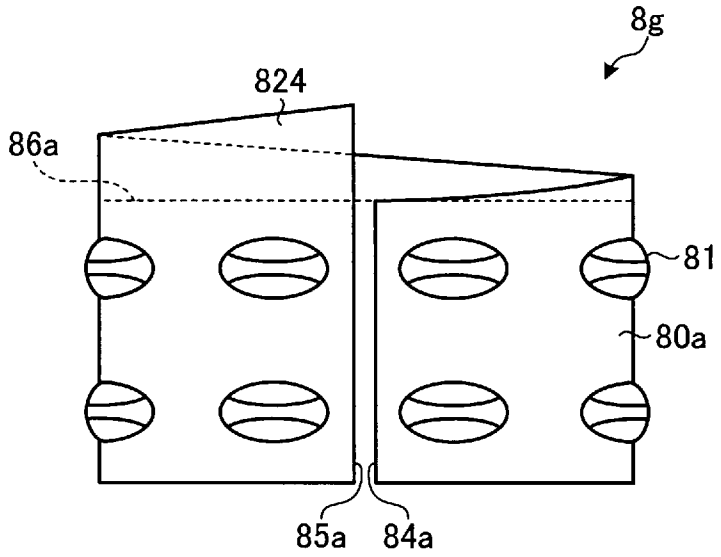
[図23]


8e
Q8
820
81
S4
80b
A_L2
85b
84b
Q10
Q9
821b
821a
821

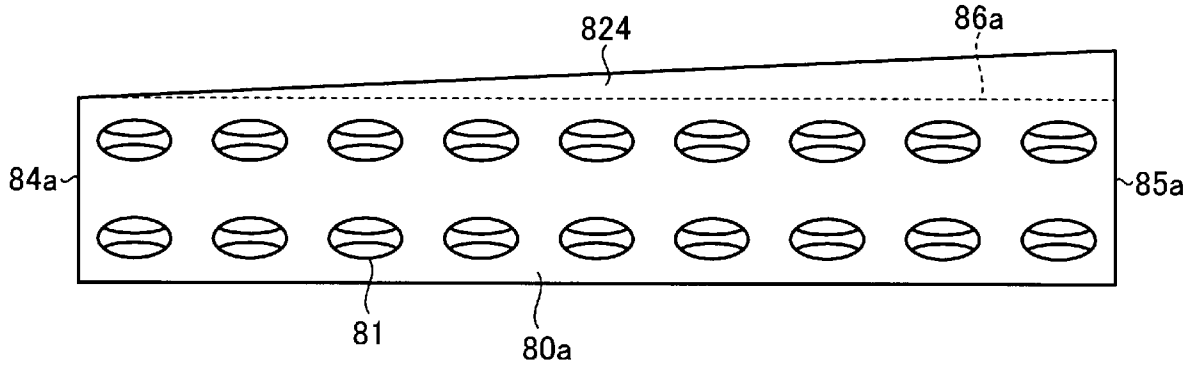
[図24]


8f
81
S5
823
A_L3
822
Q12
Q11
85c
84c
80c

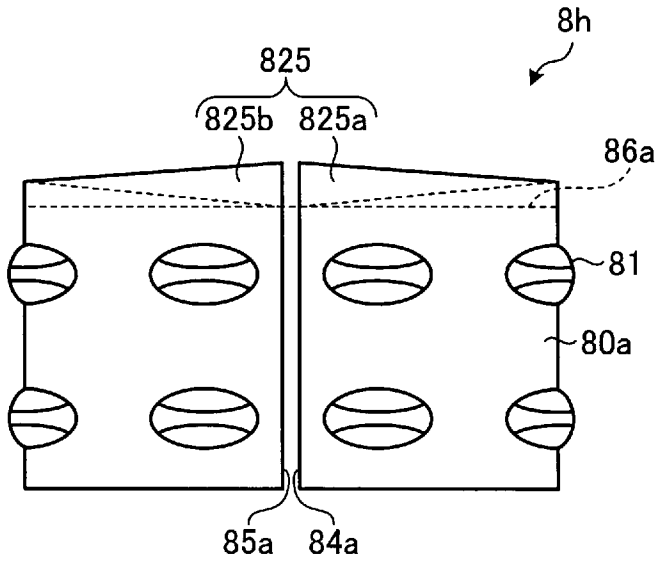
[図25]



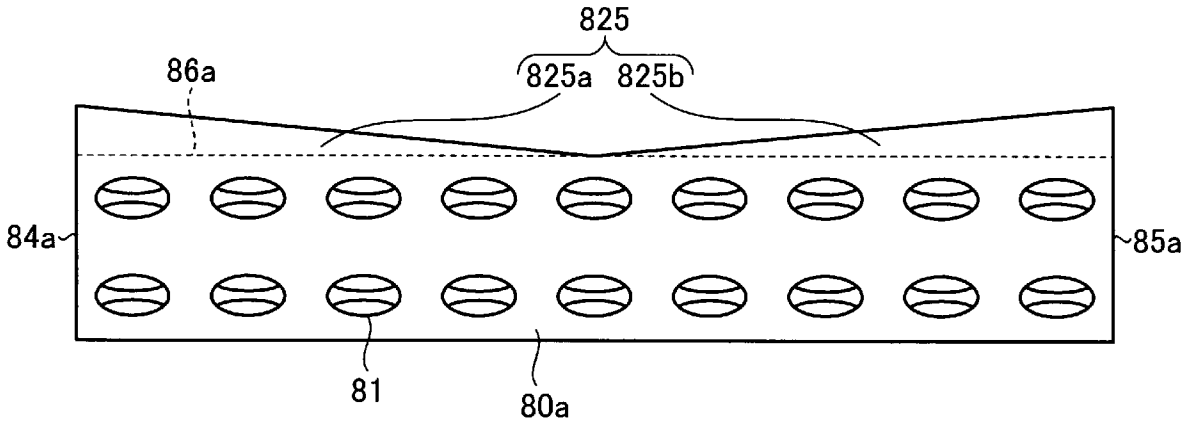
[図26]



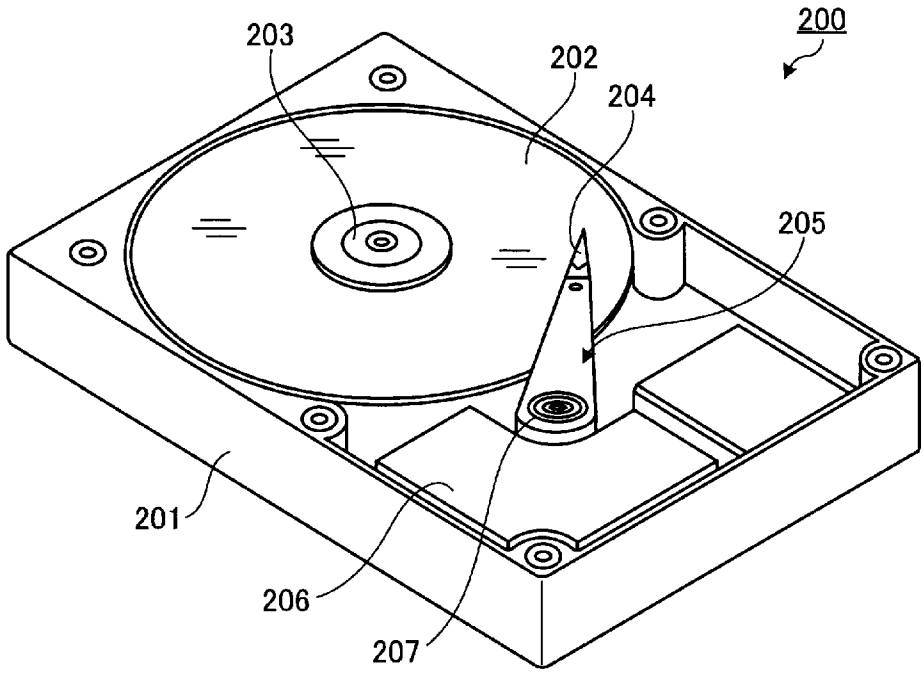
[図27]


8h
825
825b
825a
86a
81
80a
85a
84a

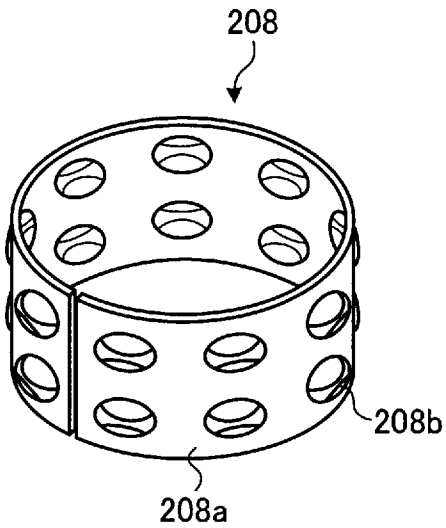
[図28]


825
825a
825b
86a
84a
85a
81
80a

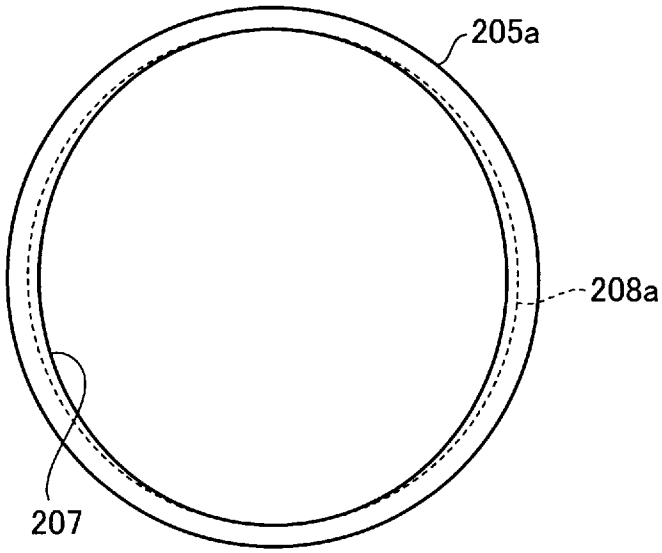
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/081656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B21/02(2006.01)i, *F16C11/04*(2006.01)i, *F16C17/02*(2006.01)i, *F16C27/02*(2006.01)i, *F16F1/18*(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, F16C11/04, F16C17/02, F16C27/02, F16F1/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2012/0087044 A1 (INTRI-PLEX TECHNOLOGIES, INC.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraphs [0043] to [0045]; fig. 9 (Family: none)	1-3,5-7 4
Y	US 4981390 A (The Ray Engineering Co., Ltd.), 01 January 1991 (01.01.1991), paragraphs [0053] to [0055]; fig. 5 to 7 & CA 1279504 A	4
A	JP 2012-52638 A (Togo Seisakusyo Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraph [0036]; fig. 23, 24 & US 2013/0105267 A1 & WO 2012/029841 A1 & DE 112011102928 T & CN 103038527 A	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 January 2015 (30.01.15)	10 February 2015 (10.02.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０８１６５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B21/02(2006.01)i, F16C11/04(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C27/02(2006.01)i, F16F1/18(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B21/02, F16C11/04, F16C17/02, F16C27/02, F16F1/18

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　１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１５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 Y	US 2012/0087044 A1 (INTRI-PLEX TECHNOLOGIES, INC.)2012.04.12, 段落【0043】-【0045】,【FIG.9】（ファミリーなし）	1-3,5-7 4
Y	US 4981390 A (The Ray Engineering Co., Ltd.) 1991.01.01, 段落【0053】-【0055】,【FIG.5】-【FIG.7】 & CA 1279504 A	4
A	JP 2012-52638 A（株式会社東郷製作所）2012.03.15, 段落【0036】,【図 23】,【図 24】& US 2013/0105267 A1 & WO 2012/029841 A1 & DE 112011102928 T & CN 103038527 A	1-7

☐　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	国際調査報告の発送日
３０．０１．２０１５	１０．０２．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　４５５０
臼井　卓巳
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１