



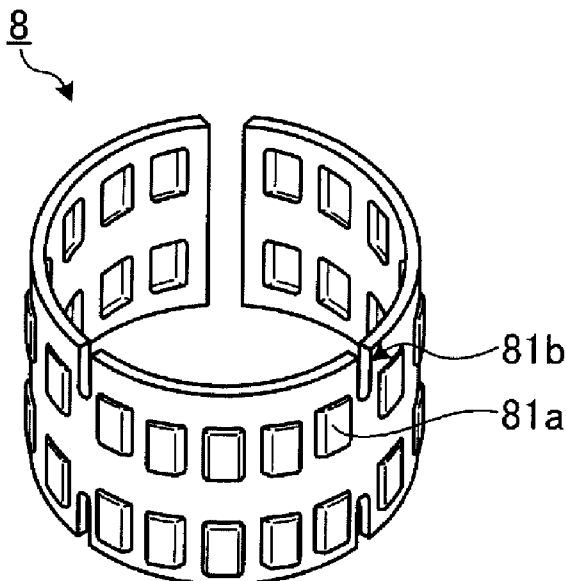
- (51) 国際特許分類 :
G11B 21/02 (2006.01) F16C 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/08 1987
- (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 10 日 (10.12.2012)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 201 1-270726 201 1 年 12 月 9 日 (09.12.201 1) JP
- (71) 出願人 : 日本発條株式会社 (NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒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字桜台 4 0 5 6 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). 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).
- (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, ML, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

- (54) Title: TOLERANCE RING, HARD-DISK DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING HARD-DISK DEVICE
- (54) 発明の名称 : トレランスリング、ハードディスク装置およびハードディスク装置の製造方法



(57) Abstract: Provided are a tolerance ring, a hard-disk device, and a method for manufacturing the hard-disk device capable of suppressing rotation of a carriage in relation to a pivot shaft and improving assembly precision. A tolerance ring (8) formed using a plate-shaped member and having a ring shape that substantially circles along a predetermined direction, provided with a plurality of convex portions (81a) protruding in the radial direction; wherein by having a notch (81b) cut out in the direction perpendicular to the peripheral direction from at least one outer-edge end portion, which is an outer-edge end portion in the direction perpendicular to the peripheral direction, when the pivot shaft catches on the convex portions (81a) when inserted inside the tolerance ring (8), even if the diameter of the end of the tolerance ring (8) on the pivot-shaft insertion side is expanded, the end on the side opposite the insertion side is prevented from floating in response to the expansion, and rotation of the carriage in relation to the pivot shaft can be inhibited.

(57) 要約:

[続葉有]



ピボット軸に対するキャリッジの回転を抑制し、組立て精度を向上することが可能なトレランスリング、ハードディスク装置およびハードディスク装置の製造方法を提供すること。板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部（8 1 a）が設けられたトレランスリング（8）において、周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部（8 1 b）を有することによって、トレランスリング（8）の内部にピボット軸を挿入し、ピボット軸が凸部（8 1 a）に差し掛かった際、トレランスリング（8）のピボット軸挿入側の端部の径が拡径した場合であっても、この拡径に追従して挿入側と逆側の端部が浮き上がることを防止し、ピボット軸に対するキャリッジの回転を抑制することが可能となる。

明 細 書

発 明 の 名 称 ：

トレランス リング、ハ ー ドデ イ ス ク装 置 お よ び ハ ー ドデ イ ス ク装 置 の 製 造
方 法

技 術 分 野

[0001] 本発明は、ハ ー ドデ イ ス ク装 置等 に用 い ら れ る トレランス リング、ハ ー ド
デ イ ス ク装 置 お よ び ハ ー ドデ イ ス ク装 置 の 製 造 方 法 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 イ ス ク装
置が使用されている。このハ ー ドデ イ ス ク装 置 は、近年に到っては、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 1 5 に示す従来のハ ー ドデ イ ス ク装 置 2 0 0 は、ケーシング本体 2 0 1
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
イスク 2 0 2 を回転駆動するスピンドル 2 0 3 （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 イ ス ク 2 0 2 への情報記録および情報
読み出しを行う磁気ヘッド 2 0 4 を支持し、ハ ー ドデ イ ス ク 2 0 2 の面上を
回動するキャリッジ 2 0 5 と、キャリッジ 2 0 5 を精密に回動させて磁気ヘ
ッド 2 0 4 の走査を制御するVCM（V o i c e C o i l M o t o r）
2 0 6 と、ケーシング本体 2 0 1 に固定され、ケーシング本体 2 0 1 とキャ
リッジ 2 0 5 とを連結するピボット軸 2 0 7 と、を有する。なお、ピボット
軸 2 0 7 は、例えば略柱状をなし、ベアリングの構成を有する。

[0004] キャリッジ 2 0 5 は、ピボット軸 2 0 7 を中心軸としてハ ー ドデ イ ス ク 2
0 2 の面上を回動する。この際、キャリッジ 2 0 5 とピボット軸 2 0 7 との
間の固定には、トレランス リングが用いられている。キャリッジ 2 0 5 がピ
ボット軸 2 0 7 に固定されることによって、VCM 2 0 6 によるキャリッジ
2 0 5 の回動にかかる動力がケーシング本体 2 0 1 に伝わることを防止する

。

- [0005] トレランスリングは、平板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。このトレランスリングをキャリッジ205側の開口に挿入した後、トレランスリングの内部にピボット軸207が圧入される。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形状の接触部を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1～4を参照）。特許文献1～4に示すトレランスリングでは、接触部がキャリッジ205またはピボット軸207のどちらか一方の側面に圧接して、キャリッジ205とピボット軸207との間を固定する。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1～4に示すような従来のトレランスリング、例えば図16、17に示すような凸部208a（接触部）を有するトレランスリング208において、キャリッジ205に挿嵌されたトレランスリング208の内部にピボット軸207を挿入すると、ピボット軸207が凸部208aの形成位置に差し掛かった際、トレランスリング208の径が、ピボット軸207の径に沿って拡径される。
- [0008] このとき、トレランスリング208は、ピボット軸207挿入側の端部の径が拡径し、その反動で他方の端部の径が縮径する。このようなトレランスリング208の両端における径の変化が生じると、図16に示すように、挿入側と逆側の端部が浮き上がる。この状態（図17参照）からさらにピボット

ト軸 207 を挿入して挿入が完了すると、図 18 に示すように、キャリッジ 205 の軸 N1 が、ピボット軸 207 の中心軸 N2 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。

[0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ピボット軸に対するキャリッジの回転を抑制し、組立て精度を向上することが可能なトレランスリング、ハードディスク装置およびハードディスク装置の製造方法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

[0010] 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、板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられたトレランスリングにおいて、周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とする。

[0011] 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、前記複数の凸部の間に設けられ、前記周方向の長さが、前記複数の凸部の間の距離以下であ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、前記切欠部は、前記周方向と直交する方向の長さが、前記周方向と直交する方向の外縁側端部から、前記凸部の前記外縁側端部側の端部までの距離以上であ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、前記切欠部は、前記周方向の辺を等分する位置に設けられ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、前記外縁側端部に、1つまたは2つの前記切欠部を有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、前記切欠部は、基端から延びる延在部と、前記延在部の前記基端側と異なる側の端部側に設けられ、所定の径を有する弧状をなす先端部と、を有することを特

徴とする。

[001 6] 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、前記先端部の径は、前記延在部における周方向の幅以上の値であることを特徴とする。

[001 7] 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、周方向における端部の曲率半径が、前記周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。

[001 8] 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。

[001 9] 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、前記複数の凸部は、前記周方向に沿って配置され、前記周方向に沿って配置される前記凸部のうち、一列に配置される前記凸部の個数は、3の倍数であることを特徴とする。

[0020] 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、板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられ、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、前記トレランスリングは、周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を有す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の製造方法は、記録メディアである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に形成された中空空間に、板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング

状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられたトレランスリングを収容する収容ステップと、前記トレランスリングの前記リング状の内部にピボット軸を挿入する挿入ステップと、を含み、前記トレランスリングは、周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部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、トレランスリングの周方向および板厚方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を設けるようにしたので、トレランスリングの内部にピボット軸を挿入し、ピボット軸が凸部に差し掛かった際、トレランスリングのピボット軸挿入側の端部の径が拡張した場合であっても、この拡張に追従して挿入側と逆側の端部が浮き上がることを防止し、ピボット軸に対するキャリッジの回転を抑制し、組立て精度を向上することが可能とな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、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5] 図5は、図1に示す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6] 図6は、図1に示すハードディスク装置のトレランスリングの構成を示す上面図である。

[図7] 図7は、図1に示すハードディスク装置の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、図1に示すハードディスク装置のトレランスリング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の変形例1にかかるハードディスク装置の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10] 図10は、本発明の実施の形態の変形例2にかかるハードディスク装置の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11] 図11は、本発明の実施の形態の変形例3にかかるハードディスク装置の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の変形例4にかかるハードディスク装置の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13] 図13は、本発明の実施の形態の変形例5にかかるハードディスク装置の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、本発明の実施例にかかるトレランスリングの切り欠き深さと傾斜角度との関係を示すグラフである。

[図15] 図15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16] 図16は、従来のハードディスク装置のトレランスリングを示す側面図である。

[図17] 図17は、従来のハードディスク装置の要部の構成を示す模式図である。

[図18] 図18は、従来のハードディスク装置の要部の構成を示す模式図である。

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、トレランスリングの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とを連結する柱状のピボット軸7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。

[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、4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、断面がピボット軸7の断面の径より若干大きい径の柱状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] 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を駆動する。これにより、キャリッジ5は、VCM6からの動力によってピボット軸7の中心を

中心軸としてハードディスク3の面上を回転し、磁気ヘッド部50をハードディスク3の面上で回転させる。

[0028] この際、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、まず、キャリッジ5の連結部52の中空空間に収容される(図3, 4参照、収容ステップ)。その後、トレランスリング8の内部にピボット軸7が圧入されることによって(図4参照、挿入ステップ)、トレランスリング8がキャリッジ5とピボット軸7との間に組み付けられ、キャリッジ5とピボット軸7との間を固定する。この際、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転自在に固定される。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の回転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。

[0029] 図5は、トレランスリング8の構成を示す斜視図である。図6は、トレランスリング8の構成を示す上面図であって、図5に示すトレランスリング8を上方からみた図である。トレランスリング8は、図5, 6に示すように、板状のステンレスを用いて形成され、周方向が略リング状をなし、複数の凸部81aと、各縁端から周方向(および板厚方向)と直交する方向にそれぞれ切り欠かれた切欠部81bと、を有する。凸部81aは、トレランスリング8の外表面において径方向に略矩形形状をなして突出する。また、各凸部81aは、トレランスリング8の周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81a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の周方向の長さは、連結部52の開口の外周の長さと同じことが好ましい。また、凸部81a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。

[0030] 図7は、図1に示すハードディスク装置1のトレランスリング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を、周方向に引き延ばし

た図である。図 8 は、図 1 に示すハードディスク装置 1 のトレランスリング 8 の構成を示す模式図である。切欠部 8 1 b は、トレランスリング 8 の周方向と直交する方向の縁端部の両端にそれぞれ二つずつ設けられ、端部から周方向および板厚方向と直交する方向に切り欠かれてなる。また、切欠部 8 1 b は、周方向の辺を 3 等分する位置に設けられている。切欠部 8 1 b は、基端（周方向および板厚方向と直交する方向の端部）から延びる延在部 8 1 1 と、延在部 8 1 1 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 1 2 と、を有する。

[0031] 切欠部 8 1 b は、図 8 に示すように、周方向の距離 d_1 が、凸部 8 1 a 間の距離 d_2 以下であり、 $d_1 = d_2$ または $d_1 < d_2$ の関係を満たすことが好ましい。また、トレランスリング 8 の周方向（および板厚方向）と直交する方向の端部から切欠部 8 1 b の先端までの距離 d_3 は、トレランスリング 8 の周方向および板厚方向と直交する方向の縁端部 S（外縁側端部）から、凸部 8 1 a の縁端部 S 側の端部までの距離 d_4 以上である。

[0032] 上述した距離 $d_1 \sim d_4$ の関係を満たすことによって、トレランスリング 8 の内部にピボット軸 7 を挿入し、ピボット軸 7 が凸部 8 1 a に差し掛かった際、トレランスリング 8 のピボット軸 7 挿入側の端部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できる。これにより、キャリッジ 5 がピボット軸 7 の中心軸に対して回転して傾斜した状態で配置されることを防止して、正確に駆動機構を組立てることが可能となる。

[0033] また、先端部 8 1 2 は、所定の径を有する弧状をなしている。この径（曲率の直径）は、延在部 8 1 1 における周方向の幅（距離 d_1 ）と同等である。トレランスリング 8 は、切欠部 8 1 b の先端部 8 1 2 が R 形状をなすことによって、トレランスリング 8 の内部にピボット軸 7 を挿入し、ピボット軸 7 が凸部 8 1 a に差し掛かった際、端部の拡張を一段と柔軟に行うことができる。これにより、ピボット軸 7 の圧入による端部への応力集中によってトレランスリング 8 が破壊されることを防止することができる。また、切り欠

きの長さ（距離 d_3 ）が長い場合や、数が多い場合、組立てや洗浄時などに破壊されやすくなるため、効果が得られる範囲内において、切欠部は、長さが短く、少ない数であることが好ましい。

[0034] また、トレランスリング8は、図6に示す側面図のように、周方向における端部82，83の曲率半径と、周方向における端部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6において、破線Pは、周方向における端部82，83以外の部分の曲率半径の円形状を示す。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に挿入する際に、開口する端部82，83が閉じた場合、周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8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。

[0035] 図7にも示すように、本実施の形態では、凸部81aが、一列に15個配置されるものとして説明する。トレランスリング8の凸部81aは、主面の長手方向に沿って二列に配列されている。ここで、凸部81aは、隣接する凸部81a間の各距離が、等距離であることが好ましい。一列に配置される凸部81aの数は、3の倍数となる個数配置される。凸部81a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52の側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。

[0036] 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上記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、凸部 8 1 a および切欠部 8 1 b の成形処理を行う。凸部 8 1 a および切欠部 8 1 b は、プレスによって上述した位置にそれぞれ成形される。

[0037] 続いて、凸部 8 1 a および切欠部 8 1 b 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 8 1 a が外表面側となるように段階的に基材を湾曲させて、周方向における端部 8 2 , 8 3 の曲率半径を、周方向における端部 8 2 , 8 3 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 8 2 , 8 3 以外の部分から端部 8 2 , 8 3 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。

[0038] 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（セツチング処理）を行ってもよい。

[0039] 上述した本実施の形態によれば、トレランスリング 8 の周方向（および板厚方向）と直交する方向に切り欠かれた切欠部 8 1 b を設けるようにしたので、トレランスリング 8 の内部にピボット軸 7 を挿入し、ピボット軸 7 が凸部 8 1 a に差し掛かった際、トレランスリング 8 のピボット軸 7 挿入側の端部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。

[0040] また、上述した本実施の形態によれば、周方向における端部 8 2 , 8 3 の曲率半径がキャリッジ 5 の連結部 5 2 の曲率半径と等しく、周方向における端部 8 2 , 8 3 以外の部分の曲率半径がキャリッジ 5 の連結部 5 2 の曲率半径より大きいため、キャリッジ 5 の連結部 5 2 に挿入された際に、トレラン

スリング 8 が連結部 5 2 内部に保持されるとともに、トレランスリング 8 の周方向の形状を連結部 5 2 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 8 をキャリッジ 5 の連結部 5 2 に挿入する際、連結部 5 2 の壁面を損傷することなく挿入できる。したがって、トレランスリング挿入によるコンタミの発生を抑制できる。

[0041] また、従来のトレランスリングは、周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、コンタミの発生原因となるおそれがあった。

[0042] これに対し、本実施の形態にかかるトレランスリング 8 は、周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 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 によるコンタミの発生を抑制できる。

[0043] 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 8 1 a の連結部 5 2 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。

[0044] なお、上述したトレランスリング 8 の凸部 8 1 a の形状は、外表面から略

矩形状に突出したものとして説明したが、上記の個数を満たし、部材間を固定できる形状であれば、突出方向の外縁形状が略円形をなすものであってもよいし、外表面からの突出領域の外縁形状が略円形をなすものであってもよい。また、凸部 8 1 a は、トレランスリング 8 の周方向に沿って二列に設けられるものとして説明したが、これに特定されるものではなく、一列もしくは複数列設けられるものであってもよい。

[0045] また、上述したトレランスリング 8 は、端部以外の部分から端部 8 2 , 8 3 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ものとして説明したが、端部の曲率半径と端部以外の部分の曲率半径とが２段階で湾曲されているものであってもよい。

[0046] 図 9 は、本実施の形態の変形例 1 にかかるハードディスク装置のトレランスリングの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリングを、周方向に引き延ばした図である。上述した実施の形態では、先端部 8 1 2 の R 形状の径が、切欠部 8 1 b における周方向の幅（距離 d 1）と同等であるものとして説明したが、図 9 に示すように、周方向の幅（距離 d 1 対応）より大きい径である先端部 8 1 3 を有する切欠部 8 1 c であってもよい。

[0047] 図 10 は、本実施の形態の変形例 2 にかかるハードディスク装置のトレランスリングの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリングを、周方向に引き延ばした図である。上述した実施の形態では、延在部 8 1 1 が、同一の幅で延びるものとして説明したが、図 10 に示すように、縁端部から縮径して延びる縮径部 8 1 4 a を有する延在部 8 1 4 と、延在部 8 1 4 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 1 5 とを有する切欠部 8 1 d であってもよい。縮径部 8 1 4 a の縁端部側の幅は、隣接する凸部 8 1 a 間の距離より大きい。なお、延在部 8 1 4 は、異なる複数の幅を有する段付き形状をなすものであってもよいし、連続的に縮径する形状をなすものであってもよい。また、縮径部 8 1 4 a の縁端部側の幅は、先端部 8 1 5 に向けて縮径する形状をなしていれば、凸部 8 1 a 間の距離より小さくてもよい。

[0048] 図 1 1 は、本実施の形態の変形例 3 にかかるハードディスク装置のトレランスリングの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリングを、周方向に引き延ばした図である。上述した実施の形態では、両端における延在部 8 1 1 が、同一の長さで延びるものとして説明したが、図 1 1 に示すように、一方の縁端部側に設けられる切欠き部 8 1 b と比して、延在部の長さの異なる切欠部 8 1 e を他方の縁端部側に設けるものであってもよい。切欠部 8 1 e は、縁端部から延在部 8 1 1 と比して長く延びる延在部 8 1 6 と、延在部 8 1 6 の縁端部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 1 7 とを有する。また、先端部 8 1 7 の R 形状の径は、延在部 8 1 6 の先端部 8 1 7 に連なる側の幅と同等であってもよいし、周方向の幅より大きい径であってもよい。

[0049] 図 1 2 は、本実施の形態の変形例 4 にかかるハードディスク装置のトレランスリングの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリングを、周方向に引き延ばした図である。上述した実施の形態では、切欠部 8 1 b が、切欠部 8 1 b における周方向と直交する方向の両縁端部に設けられるものとして説明したが、図 1 2 に示すように、一方の縁端部側に設けられるものであってもよい。なお、この場合、切欠部 8 1 b が設けられる縁端部が、トレランスリング 8 のピボット軸 7 挿入側と異なる側の端部であることが好ましい。

[0050] また、変形例 4 にかかるトレランスリングのように、一端側に切欠部を設ける場合において、トレランスリング 8 のピボット軸 7 挿入側と異なる側の縁端部に切欠部を設けることによって、キヤリッジ 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（周方向と直交する方向）に 1.0 mm の長さ（距離 d 3 に対応）の切欠部を形成する場合、両端において各 0.5 mm の切欠部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端部）に 1.0 mm の切欠部を形成する場合の方が、キヤリッジ 5 の回転抑制効果を一段と大きく得ることができる。

[0051] 図 1 3 は、本実施の形態の変形例 5 にかかるハードディスク装置のトレラ

ンスリングの構成を模式的に示す展開図であって、トレランスリングを、周方向に引き延ばした図である。なお、変形例5では、凸部81aが12個であるものとして説明する。上述した実施の形態では、切欠部81bが、周方向の辺を3等分する位置に設けられているものとして説明したが、図13に示すように、周方向の辺を2等分する位置に設けられるものであってもよい。また、切欠部は、周方向の辺を4等分以上に等分する位置に複数(3以上)設けられるものであっても適用可能である。切欠部は、少なくとも周方向の辺を等分する位置に1以上設けられることが好ましい。

実施例

[0052] ここで、図14を参照して本発明の実施例を説明する。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。図14は、本実施例にかかるトレランスリングの切り欠き深さと傾斜角度との関係を示すグラフである。なお、本実施例では、切欠部の深さ(距離d3に対応)を「切り欠き深さ」とする。図14に示すグラフは、切欠部の切り欠き深さと、ピボット軸の中心軸に対するキャリッジの軸(連結部52の中空空間の中心軸)の傾斜角度との関係を示している。なお、傾斜角度は、トレランスリングへのピボット軸挿入後におけるキャリッジの軸の傾きにより求められる。

[0053] 本実施例では、縦4.0mm、横25.2mm、板厚0.1mmの板状のステンレスであって、横方向(長手方向)を周方向とする略リング状をなすトレランスリングを用いた。また、本実施例にかかるトレランスリングは、図5等を示す凸部(凸部81a)と切欠部(切欠部81b)とを有する。なお、図14のグラフ中、破線で示す領域Rは、凸部81aの形成領域を示している。

[0054] ここで、本実施例にかかるトレランスリングの切欠部は、周方向および板厚方向と直交する方向の距離(切欠き幅、図8の距離d1参照)が、0.1mm、0.3mm、0.5mmであるものをそれぞれ用いて傾斜角度を求めた。

[0055] 図14に示すグラフのように、切り欠き深さが0.5mm以上の場合に(

凸部の形成領域に近づくに従って)、傾斜角度は小さくなっている。また、切欠き幅が0.1mm、0.3mm、0.5mmと長くなるに従って、傾斜角度は小さくなっている。これにより、切欠部の形成によって、ピボット軸の中心軸に対するトレランスリングの軸の傾斜(回転)を抑制することができるとともに、切り欠き深さおよび切欠き幅が大きいほど、その効果をより大きく得ることができる。

産業上の利用可能性

[0056] 以上のように、本発明にかかるトレランスリング、ハードディスク装置およびハードディスク装置の製造方法は、ピボット軸を圧入した際のピボット軸に対するキャリッジの回転を抑制し、組立て精度を向上することに有用である。

符号の説明

[0057] 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, 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
81a, 208a 凸部

8 1 b , 8 1 c , 8 1 d , 8 1 e 切欠部

8 2 , 8 3 端部

8 1 1 , 8 1 4 , 8 1 6 延在部

8 1 2 , 8 1 3 , 8 1 5 , 8 1 7 先端部

請求の範囲

- [請求項1] 板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられたトレランスリングにおいて、
- 周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とするトレランスリング。
- [請求項2] 前記切欠部は、前記複数の凸部の間に設けられ、
- 前記周方向の長さが、前記複数の凸部の間の距離以下であ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] 前記切欠部は、前記周方向と直交する方向の長さが、前記周方向と直交する方向の外縁側端部から、前記凸部の前記外縁側端部側の端部までの距離以上であることを特徴とする請求項2に記載のトレランスリング。
- [請求項4] 前記切欠部は、前記周方向の辺を等分する位置に設けられ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] 前記外縁側端部に、1つまたは2つの前記切欠部を有する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] 前記切欠部は、
- 基端から延びる延在部と、
- 前記延在部の前記基端側と異なる側の端部側に設けられ、所定の径を有する弧状をなす先端部と、
- 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] 前記先端部の径は、前記延在部における周方向の幅以上の値であることを特徴とする請求項6に記載のトレランスリング。
- [請求項8] 周方向における端部の曲率半径が、前記周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1～7のい

れが一つに記載のトレランスリング。

[請求項 9] 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 8 に記載のトレランスリング。

[請求項 10] 前記複数の凸部は、前記周方向に沿って配置され、
前記周方向に沿って配置される前記凸部のうち、一列に配置される前記凸部の個数は、3 の倍数であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載のトレランスリング。

[請求項 11] 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、
板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられ、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、
前記トレランスリングは、周方向と直交する方向の外縁側端部であって、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とするハードディスク装置。

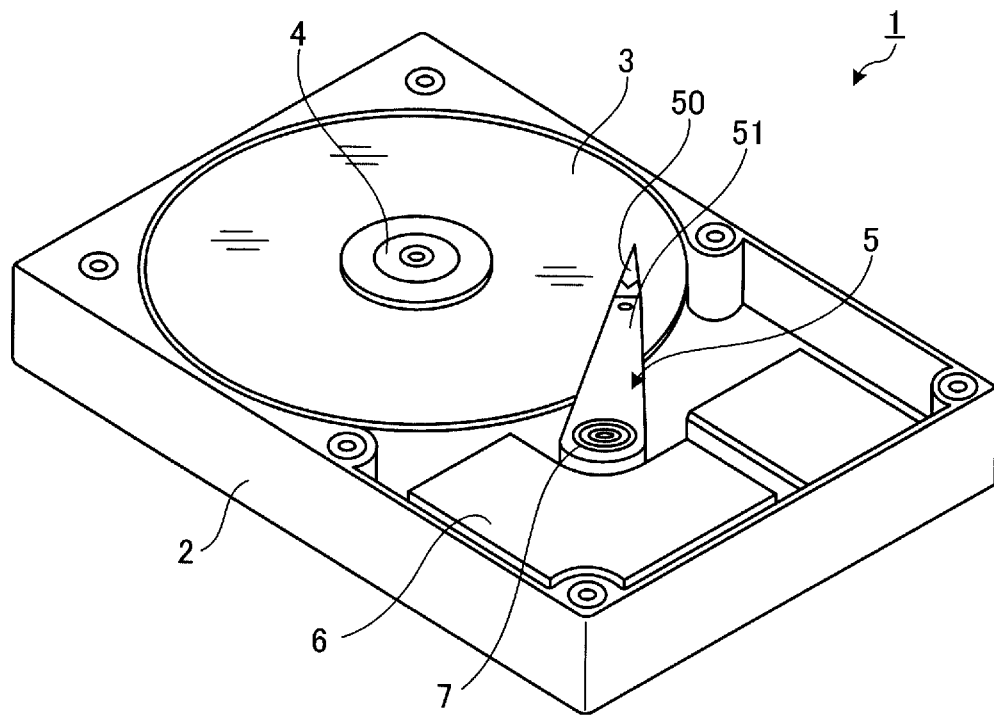
[請求項 12] 記録メディアであるハードディスクへの情報記録および情報読み出しを行う磁気ヘッド部を支持し、前記ハードディスクの面上を回転するキャリッジに形成された中空空間に、板状の部材を用いて形成され、所定方向に沿って略周回するリング状をなし、径方向に突出する複数の凸部が設けられたトレランスリングを収容する収容ステップと、

前記トレランスリングの前記リング状の内部にピボット軸を挿入する挿入ステップと、

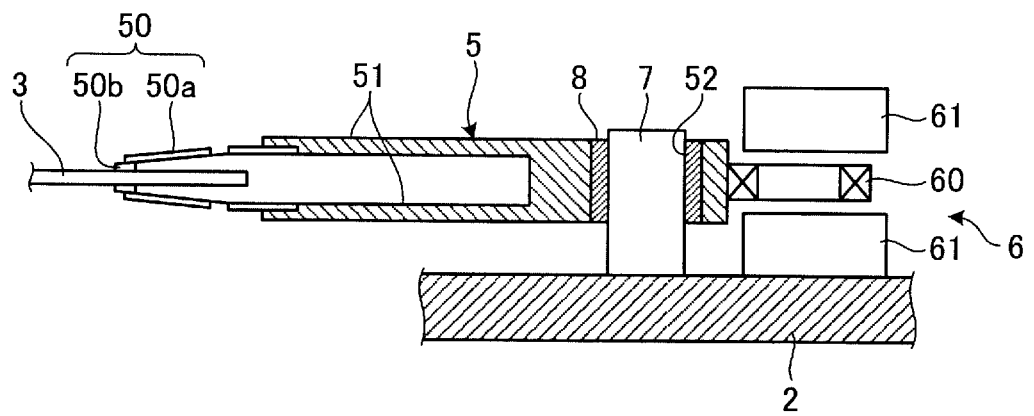
を含み、

前記トレランスリングは、周方向と直交する方向の外縁側端部であつて、少なくとも一方の外縁側端部から、前記周方向と直交する方向に切り欠かれた切欠部を有することを特徴とするハードディスク装置の製造方法。

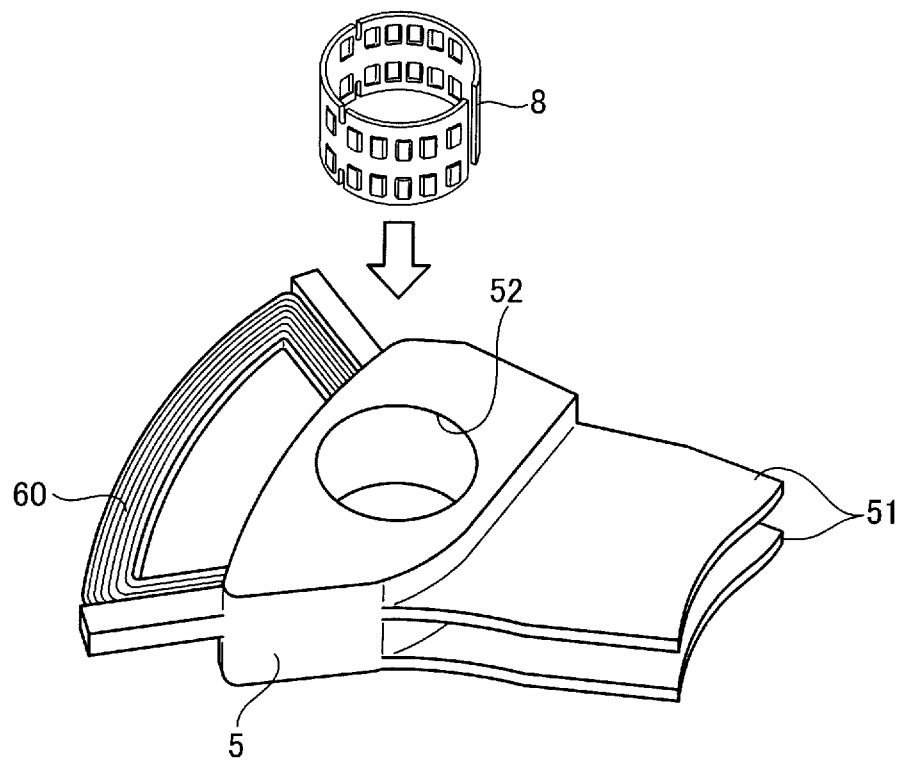
[図1]



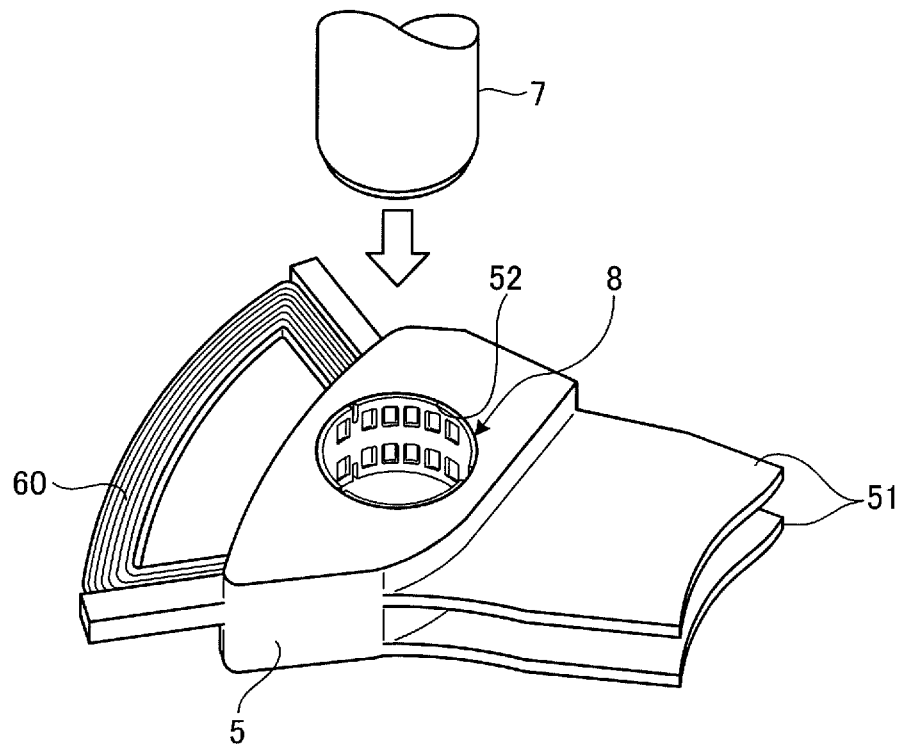
[図2]



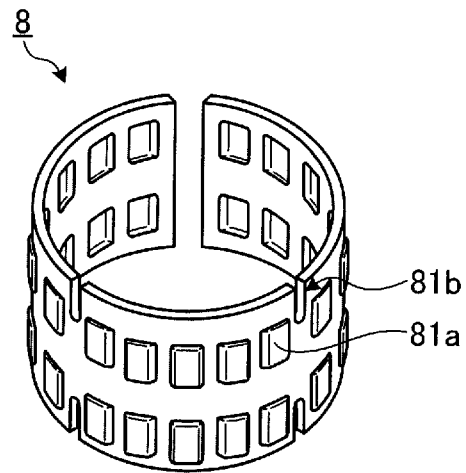
[図3]



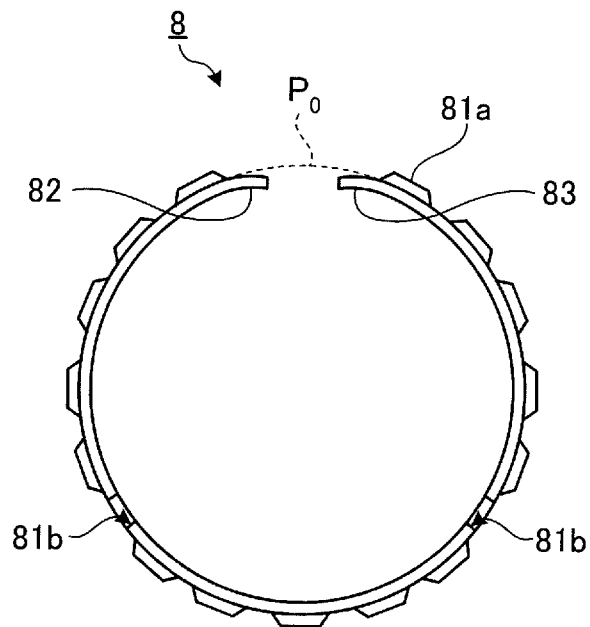
[図4]



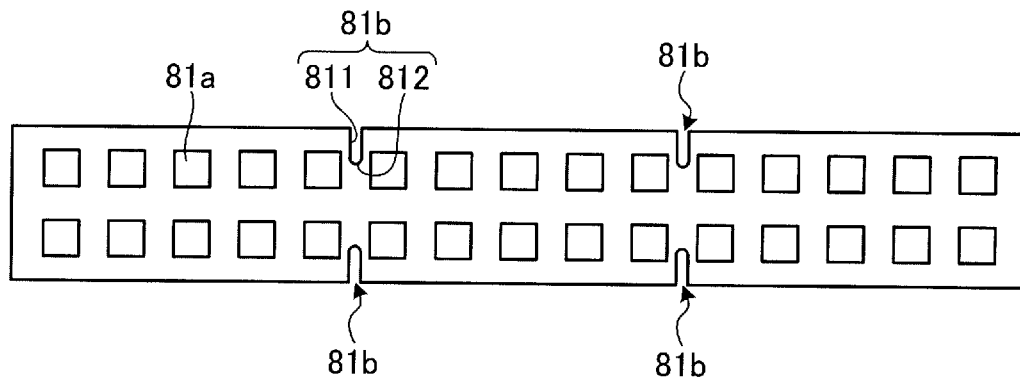
[図5]



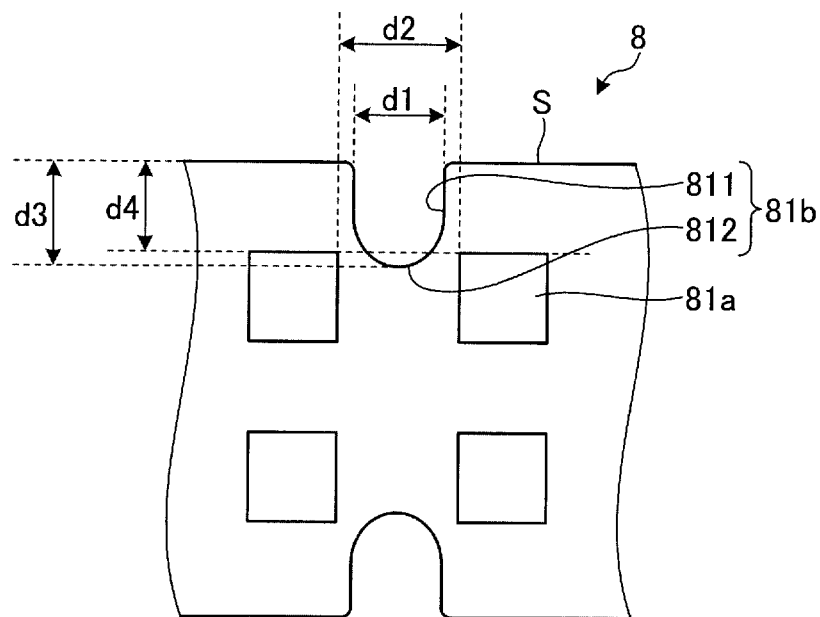
[図6]



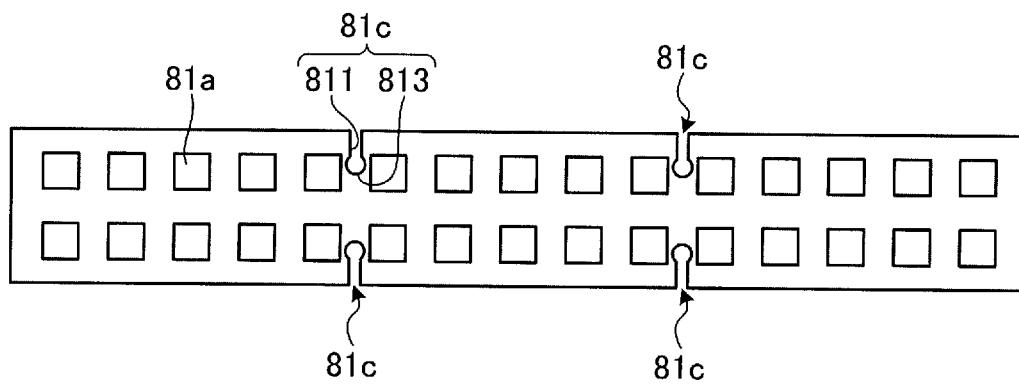
[図7]



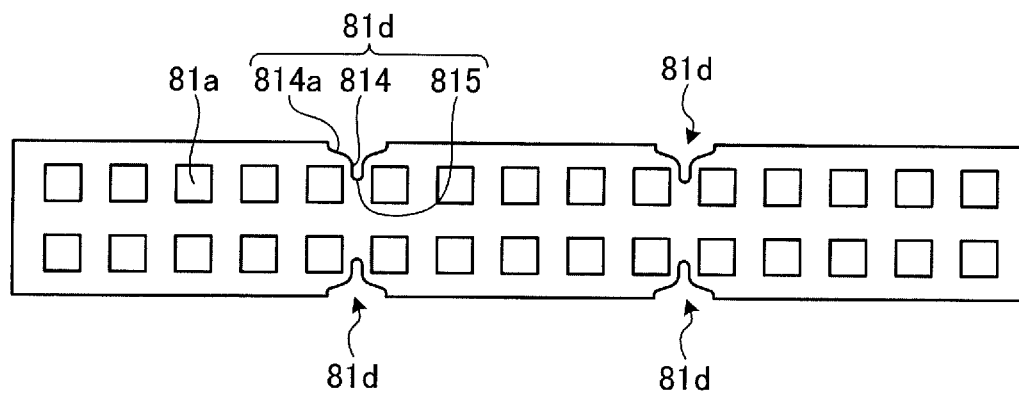
[図8]



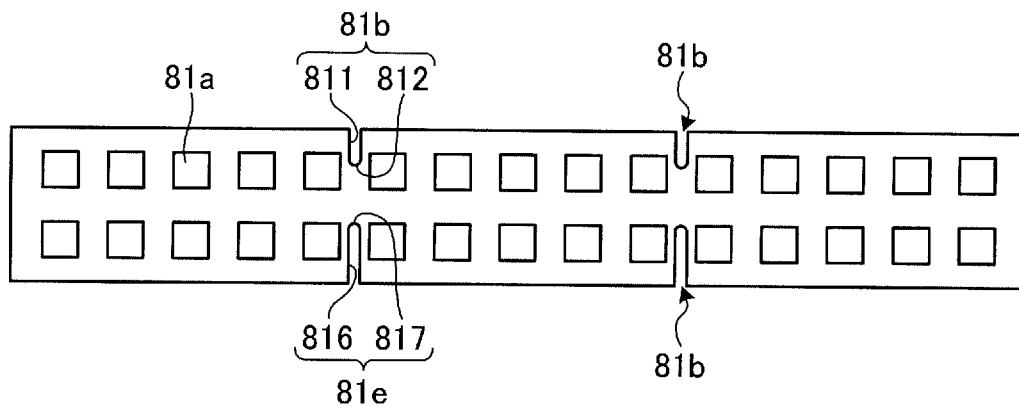
[図9]



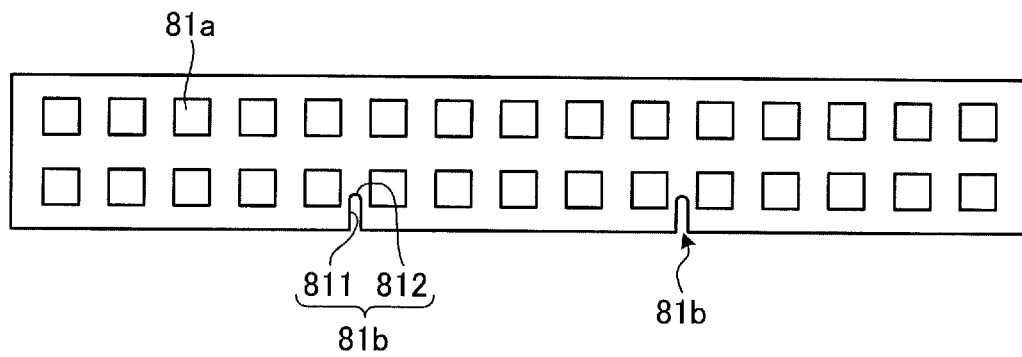
[図10]



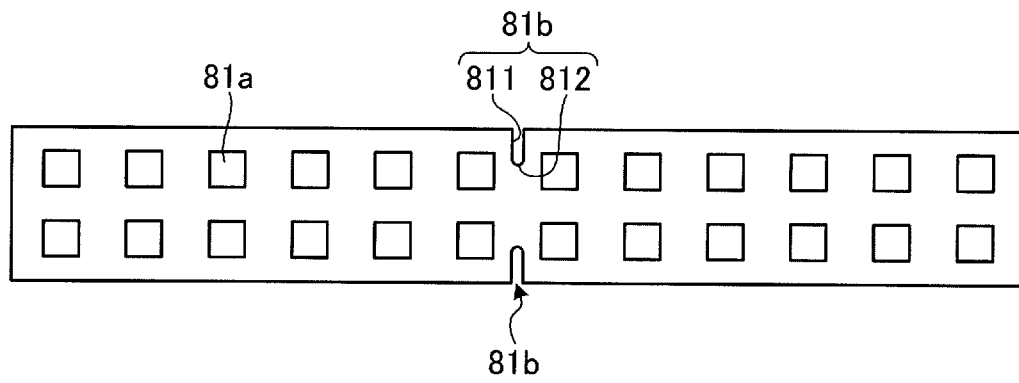
[図11]



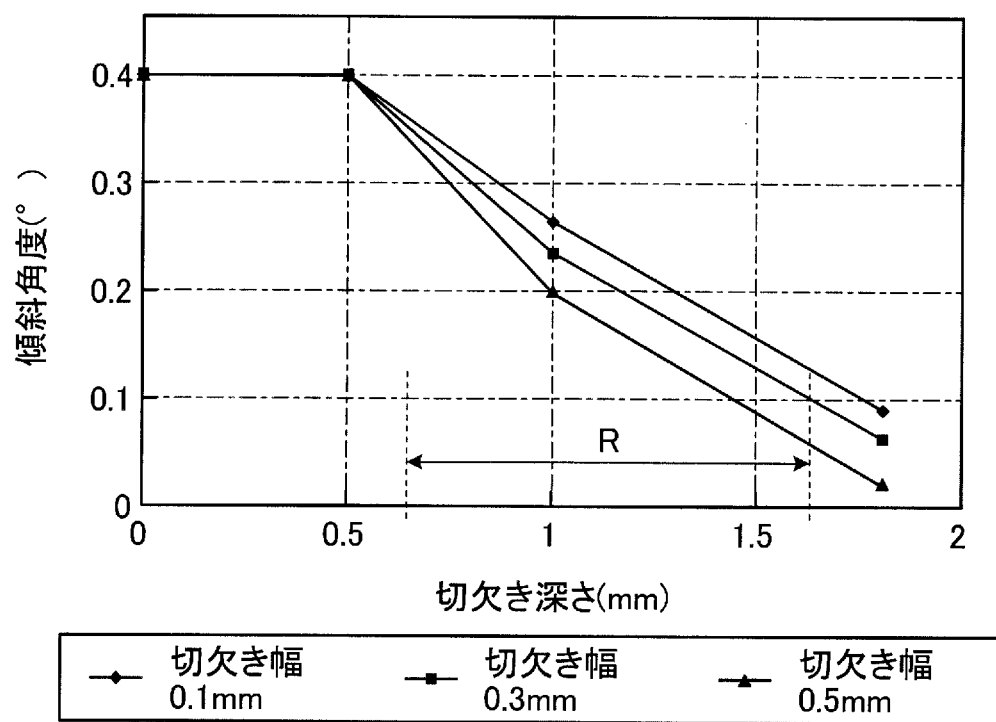
[図12]



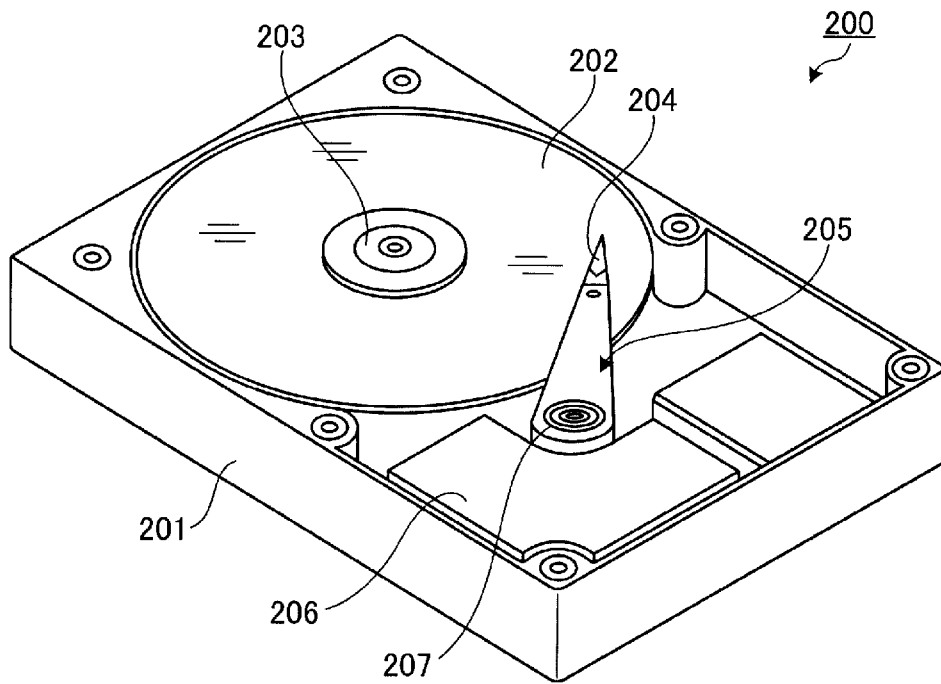
[図13]



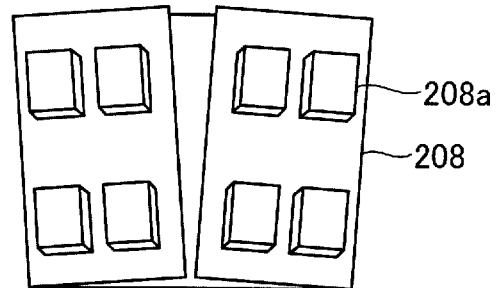
[図14]



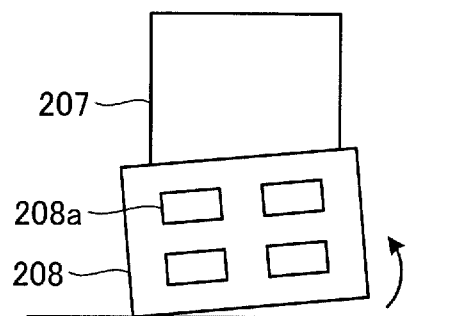
[図15]



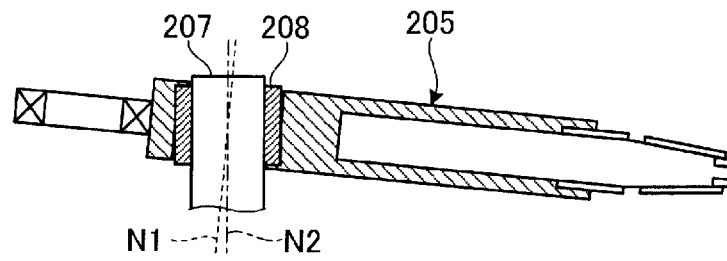
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 081987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B21/02 (2006.01) i, F16C35/00 (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, F16C35/00

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2003-518592 A (Seagate Technology L.L.C.), 10 June 2003 (10.06.2003), paragraphs [0015] to [0021]; fig. 1 to 3 & US 6333839 B1 & GB 2373916 A & WO 2001/041136 A1 & DE 10085247 T & CN 1402871 A	1-12
Y	JP 2002-130266 A (SKF France), 09 May 2002 (09.05.2002), paragraphs [0026] to [0033]; fig. - 3 & EP 1184583 A1 & DE 60110511 D & FR 2813356 A1	1-7, 10-12



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

"I" 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
07 February, 2013 (07.02.13)Date of mailing of the international search report
19 February, 2013 (19.02.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 081987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7850389 B2 (Intri Plex Technologies, Inc.), 14 December 2010 (14.12.2010), column 4, lines 13 to 22; fig. 2, 3 & EP 2054636 A & WO 2008/021890 A2 & CN 101529102 A & AU 2007286185 A	8, 9
A	JP 2002-106554 A (Minebea Co., Ltd.), 10 April 2002 (10.04.2002), paragraphs [0018] to [0029]; fig. 1 to 7 & US 2002/0039461 A1	1-12
P, X	JP 2012-52638 A (Togo Seisaku syo Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraph [0036]; fig. 23, 24 & WO 2012/029841 A1	1-7

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, F16C35/00 (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, F16C35/00

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
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0

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)
 年

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
Y	JP 2003-518592 A (シーゲイト テクノロジー エルエルシー) 2003. 06. 10, 段落 【0015】 - 【0021】, 図 1 - 図 3 & US 6333839 B1 & GB 2373916 A & WO 2001/041136 A1 & DE 10085247 T & CN 1402871 A	1 - 1 2
Y	JP 2002-130266 A (エスケイエフ フランス) 2002. 05. 09, 段落 【0026】 - 【0033】, 図 3 & EP 1184583 A1 & DE 60110511 D & FR 2813356 A1	1 - 7, 1 0 - 1 2

☒ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

Iτ 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 2 . 2 0 1 3

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

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

5 D

4 5 5 0

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 請求項の番号
Y	US 7850389 B2 (intriPlex Technologies, Inc.) 2010. 12. 14 , 第 4 カラム第 13 f - 第 22 行, FIG. 2 ,FIG. 3 & EP 2054636 A & WO 2008/021890 A2 & CN 101529102 A & AU 2007286185 A	8 , 9
A	JP 2002-106554 A (ミネベア株式会社) 2002. 04. 10, 段落 【0018】 - 【0029】 , 【図 1】 - 【図 7】 & US 2002/0039461 A1	1 - 12
P X	JP 2012-52638 A (株式会社東郷製作所) 2012. 03. 15 , 段落 【0036】 , 【図 23】 , 【図 24】 & WO 2012/029841 A1	1 - 7