

(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
2013年5月23日(23.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/073166 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 32/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/007269
- (22) 国際出願日: 2012年11月13日(13.11.2012)
- (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 2011-253340 2011年11月18日(18.11.2011) JP
- (71) 出願人: オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番34号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 光(SATO, Hikaru); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 高田 武志(TAKADA, Takeshi); 〒1070062 東京都港区南青山5丁目12番4号全葉連ビル3階 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, KE, KG, KM, 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, 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.

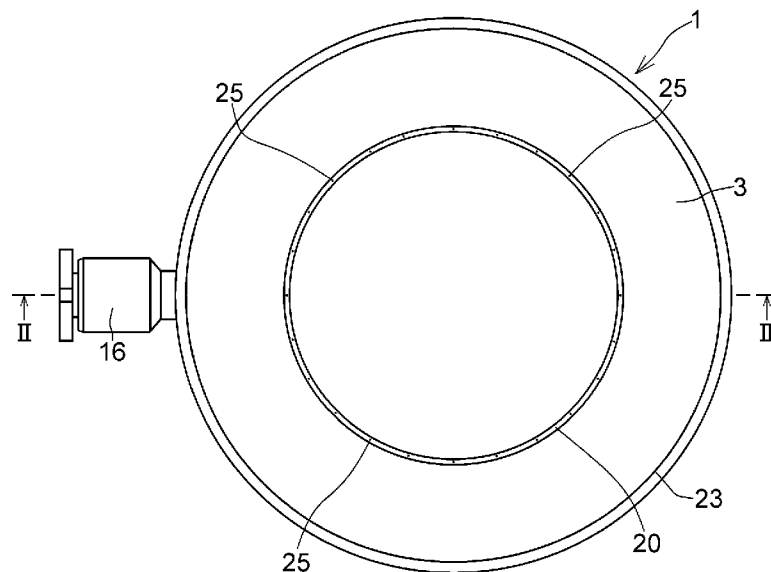
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: AEROSTATIC BEARING AND LINEAR MOTION GUIDING DEVICE USING SAID AEROSTATIC BEARING

(54) 発明の名称: 静圧気体軸受及びこの静圧気体軸受を用いた直動案内装置



(57) Abstract: The aerostatic bearing (1) is provided with: a bearing substrate (2) formed from a thermoplastic synthetic resin or a reinforcing filler-containing thermoplastic synthetic resin comprising 30-50 mass% of glass fiber, glass powder, carbon fiber or inorganic filler in said thermoplastic synthetic resin, or from aluminum or an aluminum alloy; and a synthetic resin bearing body (3), which is glued and united with the bearing substrate (2) using an adhesive and is formed from a thermoplastic synthetic resin.

(57) 要約: 静圧気体軸受1は、熱可塑性合成樹脂、又はこの熱可塑性合成樹脂にガラス繊維、ガラス粉末、炭素繊維もしくは無機充填材を30～50質量%含有した補強充填材含有熱可塑性合成樹脂、又はアルミニウム又はアルミニウム合金から形成されている軸受基体2と、軸受基体2に接着剤により接着一体化されている熱可塑性合成樹脂から形成されている合成樹脂製の軸受体3とを具備している。



WO 2013/073166 A1

明 細 書

発明の名称：

静圧気体軸受及びこの静圧気体軸受を用いた直動案内装置

技術分野

[0001] 本発明は、静圧気体軸受及びこの静圧気体軸受を用いた直動案内装置に関する。

背景技術

[0002] 精密工作機械や半導体露光装置においては、加工工具や基板等の被加工物を高精度で位置決めすることが要求されている。そのため、加工工具や被加工物の載置台の位置決め装置に摩擦のほとんどない静圧気体軸受を装着した直動案内装置が用いられている。このような直動案内装置では、被加工物の載置台としての可動テーブルと、案内部材としてのガイドレールとの間に加圧流体が介在され、この可動テーブルがガイドレールに対して非接触で移動されるように構成されている。

[0003] この直動案内装置に装着される静圧気体軸受の空気吹出口の絞りの形式としては、多孔質絞り、表面絞り、オリフィス絞り、自成絞り等があり、それぞれ用途に応じて負荷容量及び軸受剛性等を調節しながら使用している。

[0004] 例えば、特許文献 1 には、被支持体または支持体のいずれか一方に固定され、その軸受部材を介して軸受面に供給される加圧空気により支持体を移動自在に支承するようにした静圧軸受パッドにおいて、軸受部材として、素粒子の径がほぼ均一で開気孔の均等性が得られる種類のカーボングラファイト系の材料が記載されている。

[0005] また、特許文献 2 には、比較的高い剛性を保ちながら、高い減衰性を実現した気体軸受装置として、2つの相対向する実質的に平行な軸受面及び両軸受面間の軸受隙間に、オリフィスを通じて気体を供給する少なくとも1つの気体ダクトを有する気体軸受装置が提案されている。

[0006] さらに、特許文献 3 には、多孔質体からなる母材と、この母材上に接合さ

れ、予め所望の空気透過量になるように、貫通孔の径及び分布を調整して作製された多孔板からなる表面絞り層とを備え、表面絞り層を介して気体を噴出させ、その静圧によって被支持部材を支持する静圧気体軸受が提案されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開昭63-231020号公報
特許文献2：特表2006-510856号公報
特許文献3：特開2001-56027号公報
特許文献4：特開2008-82449号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 上記従来の静圧気体軸受は、超低摩擦、超高精度及び超高速運動を実現することができるものの、軸受材料として、主に、高強度の金属やセラミックが用いられるとともに、高精度の研削仕上げ等を行う必要があるため、必然的に高価となるという問題がある。
- [0009] しかしながら、超低摩擦、超高精度及び超高速運動までは要求されないが、例えば、液晶スクリーン等の物品を非接触で搬送したり、温度変化を生じさせることなく物品を水平移動させたりする場合には、静圧気体軸受を用いると装置の構成が簡略化されるなどの利点を有する反面、静圧気体軸受自体が高価なため、当該用途には広く活用されていないのが実情である。
- [0010] 上記実情に鑑み、種々の分野で活用可能な安価な静圧気体軸受を提供するべく本出願人は先に、上面に自成絞り形状又はオリフィス絞り形状の複数個の空気吹出口を、下面に該複数の空気吹出口と連通する給気溝を有する樹脂製軸受部材と、該樹脂製軸受部材の下面に前記給気溝を覆うように接合され、該給気溝と連通する給気口を有する基体とを備える静圧気体軸受を提案した（特許文献4）。

[0011] この特許文献4に記載された静圧気体軸受によれば、静圧気体軸受を構成する樹脂製軸受部材を、金型を用いて射出成形によって形成することができ、機械的な加工を不要とすることができるとともに、基体の構造も樹脂製軸受部材と連通する給気口を形成するのみで、樹脂製軸受部材と基体とを接合するだけで静圧気体軸受を組み立てることができ、静圧気体軸受の大量生産が可能となり、安価な静圧気体軸受を提供することができるというものである。

[0012] しかしながら、特許文献4に記載された静圧気体軸受における空気吹出口は、射出成形で形成されるため、その直径が0.2～0.4mm程度の比較的大きな直径の自成絞りあるいはオリフィス形状となり、当該空気吹出口からの給気吹出量が多すぎて自励振動を起こす虞があり、やはり実用化するには改良が必要である。

[0013] 本発明は上記諸点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、大量生産が可能で安価な静圧気体軸受及びこの静圧気体軸受を用いた直動案内装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の静圧気体軸受は、基部、該基部の一方の面の外周縁に突設されている円筒突出部及び一端では基部の一方の面で開口している一方、他端では基部の外周面で開口する給気通路を備えた軸受基体と、基部の一方の面に対面している一方の面に形成された円環状凹部、他方の面で開口した環状凹溝及び一端では環状凹溝に連通していると共に他端では円環状凹部の円環状底面で開口した自成絞りとしての複数個の空気吹出孔を有した合成樹脂製の軸受体とを具備しており、該軸受体は、一方の面に隣接する外周面を基部の円筒突出部の内面に嵌合させ、当該嵌合部において接着されて、軸受基体に一体化されており、環状凹溝は、少なくとも0.3mmの幅と、少なくとも0.01mmの深さとを有しており、空気吹出孔は、その一端で少なくとも30 μ mの直径を有して、円環状凹部と環状凹溝との間で自成絞りを形成していることを特徴とする。

[0015] 本発明の静圧気体軸受によれば、合成樹脂製の軸受体は、一方の面に隣接する外周面を基部の円筒突出部の内面に嵌合させると共に、当該嵌合部において接着剤により接着されて軸受基体に一体化されており、また、合成樹脂製の軸受体が他方の面で開口した環状凹溝及び一端では環状凹溝に連通していると共に他端では円環状凹部に開口した複数個の空気吹出孔を有しており、環状凹溝が少なくとも0.3mmの幅と、少なくとも0.01mmの深さを有しており、空気吹出孔は、その一端で少なくとも30 μ mの直径を有して、円環状凹部と環状凹溝との間で自成絞りを形成しており、当該環状凹溝及び複数個の空気吹出孔を機械加工によることなく形成されているため、大量生産が可能で、安価な製作が可能となる。

[0016] 好ましい例では、環状凹溝は、0.3～1.0mm又は0.3～0.7mmの幅と、0.01～0.05mm又は0.01～0.03mmの深さとを有しており、該空気吹出孔は、その一端で30～120 μ mの直径を有している。

[0017] 環状凹溝及び空気吹出孔の夫々は、好ましくは、レーザー加工により形成されている。加工用レーザーとしては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、UVレーザー、エキシマレーザー等から選択される。

[0018] 環状凹溝及び空気吹出孔の夫々をレーザー加工により形成すると、切削等の機械加工等に比較して、瞬時にこれらを形成でき、大量生産が可能となるばかりでなく、安価に製作することができる。

[0019] 本発明の静圧気体軸受において、軸受基体の他方の面には、球体受圧凹部が形成されていてもよい。球体受圧凹部は、該他方の面で開口した截頭円錐凹部あるいは凹球部からなり、これらの球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面に直接形成されていてもよい。

[0020] 本発明の静圧気体軸受において、軸受基体の他方の面には、当該他方の面で開口する円柱状凹部が形成されており、該円柱状凹部には、駒が嵌合固定されており、球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面側の該駒の一方の面で開口すると共に当該駒に形成された截頭円錐面を有していてもよい。

[0021] 本発明の静圧気体軸受において、軸受基体の他方の面には、当該他方の面で開口する円柱状凹部が形成されており、該円柱状凹部には、駒が嵌合固定されており、球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面側の該駒の一方の面で開口すると共に当該駒に形成された凹球面を有していてもよい。

[0022] 軸受基体の他方の面に球体受圧凹部を備えた静圧気体軸受においては、該球体受圧凹部に、例えばボールスタッドの球体が摺接して配されることにより、静圧気体軸受に該球体回りの自動調芯機能が付加されるようになっていてもよい。

[0023] 本発明の静圧気体軸受において、軸受体は、環状凹溝に加えて、その他方の面に形成されていると共に、該環状凹溝の外側に該環状凹溝を囲む大径環状凹溝と、一方の端部が該環状凹溝に開口すると共に他方の端部が大径環状凹溝に開口する複数個の第一の放射状凹溝と、該環状凹溝の内側に形成された小径環状凹溝と、一方の端部が環状凹溝に開口すると共に他方の端部が小径環状凹溝に開口する複数個の第二の放射状凹溝とを具備していてもよく、これら大径環状凹溝、小径環状凹溝並びに第一及び第二の放射状凹溝は、軸受体の他方の面に形成されているとよい。

[0024] この自動調芯機能が付加された静圧気体軸受は、被加工物の載置台の位置決め装置としての直動案内装置に用いられて好適である。すなわち、本発明の静圧気体軸受を具備した直動案内装置は、上案内面及び両側案内面を有する案内材の外側に、上案内面に対面する上板及び両側案内面に対面する一対の側板を備えた横断面コの字型の可動テーブルが配されており、該可動テーブルの上板の下面及び側板の夫々の内面には、夫々ボールスタッドが球体を内方に向けて立設されており、該ボールスタッドと案内材の上案内面及び両側案内面との間には、上記静圧気体軸受が球体受圧凹部を該ボールスタッドの球体に摺接させると共に、軸受体を案内材の上案内面及び両側案内面に対面させて配されているとよい。

[0025] 上記直動案内装置によれば、軸受体の複数個の空気吹出孔から案内材の上案内面及び両側案内面に圧縮空気を噴射することにより、軸受体と上案内

面及び両側案内面との間に形成される空気潤滑膜によって可動テーブルを上案内面及び両側案内面に対して非接触の状態に保持することができる。そして、軸受体と上案内面及び両側案内面との間の軸受隙間が不均一であると、軸受隙間各部に圧力差が発生するが、その圧力差により、軸受隙間が均一となる方向に静圧気体軸受が自動調芯され、上案内面及び両側案内面に対して平行な状態が保持される。このため、案内部材及び可動テーブルの平行度、直角度等の部品精度を比較的粗い精度とすることができ、前記静圧気体軸受自体の低コストに加えて、安価な直動案内装置を提供することができる。

[0026] 本発明の静圧気体軸受において、軸受体は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の熱可塑性合成樹脂から形成されているのが好ましく、また軸受基体は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の熱可塑性合成樹脂又はこれらの熱可塑性合成樹脂にガラス繊維、ガラス粉末、炭素繊維もしくは無機充填材を30～50質量%含有した補強充填材含有熱可塑性合成樹脂あるいはアルミニウム又はアルミニウム合金から形成されているのが好ましい。これら合成樹脂製の軸受体及び軸受基体は、合成樹脂素材を機械加工して形成しても、金型を用いて射出成形により形成してもよい。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、大量生産が可能で安価な静圧気体軸受及びこの静圧気体軸受を用いた直動案内装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、本発明の実施の形態の好ましい例の平面説明図である。

[図2]図2は、図1のI-I線矢視断面説明図である。

[図3]図3は、図1の底面説明図である。

[図4]図4は、図1の軸受体の底面説明図である。

[図5]図5は、図1の要部拡大断面説明図である。

[図6]図6は、軸受基体の平面説明図である。

[図7]図7は、図6のV-V線矢視断面説明図である。

[図8]図8は、軸受体の平面説明図である。

[図9]図9は、図8のI X - I X線矢視断面説明図である。

[図10]図10は、図8の底面説明図である。

[図11]図11は、軸受体と軸受基体との組合体の断面説明図である。

[図12]図12は、軸受体の他の実施の形態の平面説明図である。

[図13]図13は、軸受基体の他の実施の形態の底面説明図である。

[図14]図14は、図13のX I V - X I V線矢視断面説明図である。

[図15]図15は、軸受体と軸受基体との組合体の断面説明図である。

[図16]図16は、自動調芯機能を付加した静圧気体軸受の断面説明図である。
。

[図17]図17は、軸受基体の更に他の実施の形態の底面説明図である。

[図18]図18は、図17のX V I I I - X V I I I線矢視断面説明図である。
。

[図19]図19は、軸受体と軸受基体との組合体の断面説明図である。

[図20]図20は、自動調芯機能を付加した静圧気体軸受の断面説明図である。
。

[図21]図21は、軸受基体の他の実施の形態の底面説明図である。

[図22]図22は、図21のX X I I - X X I I線矢視断面説明図である。

[図23]図23は、駒の断面説明図である。

[図24]図24は、駒を嵌合固定した軸受基体の断面説明図である。

[図25]図25は、軸受体と軸受基体との組合体の断面説明図である。

[図26]図26は、自動調芯機能を付加した静圧気体軸受の断面説明図である。
。

[図27]図27は、駒の他の実施の形態の断面説明図である。

[図28]図28は、駒を嵌合固定した軸受基体の断面説明図である。

[図29]図29は、軸受体と軸受基体との組合体の断面説明図である。

[図30]図30は、自動調芯機能を付加した静圧気体軸受の断面説明図である。
。

[図31]図 3 1 は、直動案内装置の断面説明図である。

発明を実施するための形態

[0029] 次に本発明を、図に示す好ましい実施の形態の例に基づいて更に詳細に説明する。なお、本発明はこれらの例に何等限定されないものである。

[0030] 図 1 から図 5 において、静圧気体軸受 1 は、好ましくは、ポリアセタール樹脂 (POM)、ポリアミド樹脂 (PA)、ポリフェニレンサルファイド樹脂 (PPS) などの熱可塑性合成樹脂、又はこれらの熱可塑性合成樹脂にガラス繊維、ガラス粉末、炭素繊維もしくは無機充填材を 30~50 質量%含有した補強充填材含有熱可塑性合成樹脂、あるいはアルミニウム又はアルミニウム合金から形成されている軸受基体 2 と、軸受基体 2 に接着剤により接着一体化されていると共に好ましくはポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂などの熱可塑性合成樹脂から形成されている合成樹脂製の軸受体 3 とを具備している。

[0031] 軸受基体 2 は、特に、図 6 及び図 7 に示すように、基部 4 と、基部 4 の一方の平面視円形の面 5 の外周縁に軸方向 Y の上方に向かって一体的に突設されている円筒突出部 6 と、基部 4 の他方の平面視円形の面 7 と、一端 8 では基部 4 の平面視円形の面 5 で開口している円形の開口部 9 を有する給気穴 10 と、一端 11 では給気穴 10 に連通すると共に他端では基体 4 の外周面 12 で開口する給気通路 13 とを備えている。

[0032] 基部 4 の外周面 12 に開口する給気通路 13 の端部内周面 14 には、雌ねじ 15 が形成されており、雌ねじ 15 には給気プラグ 16 の雄ねじが螺合して、給気プラグ 16 は軸受基体 2 の基部 4 の外周面 12 に固定される。

[0033] 軸受体 3 は、特に、図 8 から図 10 に示すように、基部 4 の一方の平面視円形の面 5 に対面している一方の平面視円形の面 17 に形成されている円環状凹部 18 と、他方の平面視円形の面 19 で開口した環状凹溝 20 と、一端 21 では環状凹溝 20 に連通していると共に他端 22 では円環状凹部 18 の円環状底面 24 に開口した複数個の空気吹出孔 25 と、一方の平面視円形の面 17 に隣接する外周面 23 とを有している。

- [0034] 環状凹溝 20 は、環状底面 26 と、互いに対面する円筒側面 27 とによって規定されており、環状凹溝 20 は、少なくとも 0.3 mm の幅 W と、少なくとも 0.01 mm の深さ d とを有しており、空気吹出孔 25 は、その一端 21 で、本例では一端 21 から他端 22 に亘って少なくとも $30\ \mu\text{m}$ の直径 D を有して、円環状凹部 18 と環状凹溝 20 との間で自成絞りを形成している。
- [0035] 円環状凹部 18 は、空気吹出孔 25 の他端 22 が開口する円環状底面 24 と、円環状底面 24 の外縁に接続されている外周面 28 と、円環状底面 24 の内縁に接続されている内周面 29 とにより規定されており、外周面 28 及び内周面 29 は、夫々円環状底面 24 から円環状凹部 18 の開口部 30 に向けて末広がりには伸びる截頭円錐面 31 及び 32 に形成されている。
- [0036] 軸受体 3 は、一方の面 17 に隣接する外周面 23 を、軸受基体 2 の円筒突出部 6 の内面に嵌合させ、当該嵌合部において接着剤により接着されて軸受基体 2 に一体化される。
- [0037] 静圧気体軸受 1 においては、軸受体 3 の面 19 での幅 W が少なくとも 0.3 mm で、深さ d が少なくとも 0.01 mm の環状凹溝 20 と、一端 21 では環状凹溝 20 に開口して他端 22 では円環状凹部 18 の円環状底面 24 に開口する直径 D が少なくとも $30\ \mu\text{m}$ の複数の自成絞り形状の空気吹出孔 25 とを例えばレーザー加工により瞬時に形成してもよい。
- [0038] 以上の静圧気体軸受 1 では、軸受体 3 は軸受基体 2 に接着剤により一体化されているので、その製作が容易で、安価とすることができる。また、空気吹出孔 25 は、少なくとも $30\ \mu\text{m}$ の直径と極めて小径であり、空気吹出孔 25 からの多量の空気噴射に起因する自励振動の発生を抑制することができる。
- [0039] 次に図 1 から図 5 に示す静圧気体軸受 1 の製造方法の例を説明すると、まず、図 6 及び図 7 に示す補強充填材含有合成樹脂製あるいはアルミニウム又はアルミニウム合金製の軸受基体 2 と、図 8 から図 10 に示す合成樹脂製の軸受体 3 であって、環状凹溝 20 及び空気吹出孔 25 を有していない軸受体

3 aを準備し、図11に示すように、軸受体3 aの円環状凹部18の開口部30を軸受基体2の給気穴10の開口部9に連通させると共に、軸受体3 aの一方の面17に隣接する外周面23を、軸受基体2の円筒突出部6の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して軸受基体2と軸受体3 aとを一体化した組立体33を形成する。

[0040] このように一体化された組立体33における軸受体3 aの他方の面19に、レーザー加工機によりレーザー照射し、幅Wが0.3～1.0 mm、深さdが0.01～0.05 mmの環状凹溝20と、環状凹溝20を規定する環状底面26に、環状底面26から軸受体3 aを貫通して円環状凹部18の円環状底面24に開口する直径Dが少なくとも30 μ m、好ましくは30～120 μ mの複数個の自成絞り形状の空気吹出孔25とを形成し、静圧気体軸受1を作製する。

[0041] 用いる加工用レーザーとしては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、UVレーザー又はエキシマレーザー等から選択されるが、好ましくは、炭酸ガスレーザーを用いる。

[0042] 直径30 mmの円弧を中心として幅0.5 mm、深さ0.05 mmの環状凹溝20は、レーザー出力9.5 Wの炭酸ガスレーザーを使用して、スキャンスピード1000 mm/s、重ね印字数1回、加工時間2秒でポリフェニレンサルファイド樹脂から形成された軸受体3 aの面19に形成、加工することができ、また、環状凹溝20の環状底面26に、環状底面26から軸受体3 aを貫通して円環状凹部18の円環状底面24で開口する直径0.06 mmの自成絞り形状の空気吹出孔25は、レーザー出力14 W、加工時間15秒で円周方向に10等配の位置に10個加工することができた。

[0043] 上記の静圧気体軸受1の軸受体3は、一個の環状凹溝20を具備しているが、環状凹溝20に加えて、軸受体3は、図12に示すように、軸受体3の他方の面19に形成されていると共に、環状凹溝20の外側に環状凹溝20を囲むと共に環状凹溝20と同心の大径環状凹溝34と、一方の端部35が環状凹溝20に開口すると共に他方の端部36が大径環状凹溝34に開口す

る複数個の放射状凹溝 37 と、環状凹溝 20 の内側に形成されていると共に環状凹溝 20 と同心の小径環状凹溝 38 と、一方の端部 39 が環状凹溝 20 に開口すると共に他方の端部 40 が小径環状凹溝 38 に開口する複数個の放射状凹溝 41 とを具備していてもよい。

[0044] 図 12 に示す軸受体 3 を有した静圧気体軸受 1 では、環状凹溝 20 に給気された圧縮空気は、放射状溝 37 及び 41 を介して大径環状凹溝 34 及び小径環状凹溝 38 に供給されるので、供給面積が大きくなり、例えば物品の浮上において、安定した浮上を行うことができる。

[0045] 図 13 から図 16 は、静圧気体軸受 1 の他の実施の形態を示すもので、軸受体基体 2 の他方の平面視円形の面 7 の中央部には、面 7 に平面視円形の開口部 42 を有する球体受圧凹部 43 が形成されており、球体受圧凹部 43 は、平面視円形の底面 44 と、底面 44 から開口部 42 にかけて末広がり伸びる截頭円錐面 45 とによって規定される截頭円錐凹部 46 を有している。

[0046] 截頭円錐凹部 46 を有する球体受圧凹部 43 を備えた軸受体基体 2 は、静圧気体軸受 1 と同様に、給気穴 10 の開口部 9 を、軸受体 3 の円環状凹部 18 の開口部 30 に連通させると共に、軸受体 3 の一方の面 17 に隣接する外周面 23 を、軸受体基体 2 の円筒突出部 6 の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して軸受体基体 2 と軸受体 3 とを一体化した組立体 47 を形成する。

[0047] このように一体化された組立体 47 における軸受体 3 の他方の面 19 に、レーザー加工機によりレーザー照射し、幅 W が $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、深さ d が $0.01 \sim 0.05 \text{ mm}$ の環状凹溝 20 と、環状凹溝 20 を規定する環状底面 26 に、環状底面 26 から軸受体 3 を貫通して円環状凹部 18 の円環状底面 24 で開口する直径 D が少なくとも $30 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 120 \mu\text{m}$ の複数個の自成絞り形状の空気吹出孔 25 を形成し、静圧気体軸受 1 を作製する。

[0048] このように形成された静圧気体軸受 1 には、図 16 に示すように、軸受体基体 2 の球体受圧凹部 43 の截頭円錐面 45 にボールスタッド 48 の球体 49

が摺接して配されることにより、自動調芯機能が付加される。

[0049] 図17から図20は、静圧気体軸受1の更に他の実施の形態を示すもので、軸受基体2の他方の平面視円形の面7の中央部には、面7に平面視円形の開口部42を有する球体受圧凹部43が形成されており、球体受圧凹部43は、平面視円形の底面44と、底面44から開口部42にかけて広がる凹球面50とによって規定される凹球部51を有している。

[0050] 凹球部51を有する球体受圧凹部43を備えた軸受基体2は、静圧気体軸受1と同様に、給気穴10の開口部9を、軸受体3の円環状凹部18の開口部30に連通させると共に、軸受体3の一方の面17に隣接する外周面23を、軸受基体2の円筒突出部6の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して軸受基体2と軸受体3とを一体化した組立体52を形成する。

[0051] このように一体化された組立体52における軸受体3の他方の面19に、レーザー加工機によりレーザー照射し、幅Wが0.3～1.0mm、深さdが0.01～0.05mmの環状凹溝20と、環状凹溝20を規定する環状底面26に、環状底面26から軸受体3を貫通して円環状凹部18の円環状底面24で開口する直径Dが少なくとも30 μ m、好ましくは30～120 μ mの複数の自成絞り形状の空気吹出孔25を形成し、静圧気体軸受1を作製する。

[0052] このように形成された静圧気体軸受1には、図20に示すように、軸受基体2の球体受圧凹部43の凹球面50にボールスタッド48の球体49が摺接して配されることにより、自動調芯機能が付加される。

[0053] 図21から図26は、自動調芯機能が付加された静圧気体軸受1の他の実施の形態を示すものである。軸受基体2の他方の平面視円形の面7の中央部には、面7で開口する円形の底面54を有した円柱状凹部55が形成されており、円柱状凹部55には、図23に示すように、円柱体56と、一端57で円柱体56の一方の面58で開口する円孔59と、円孔59の他端60に接続し、他端60から円柱体56の他方の面61に向けて末広がり伸びる

と共に他方の面 6 1 で開口する截頭円錐面 6 2 を有する凹部 6 3 を備えた駒 6 4 が一方の面 5 8 を円柱状凹部 5 5 の底面 5 4 に向けて、かつ、他方の面 6 1 が軸受基体 2 の他方の面 7 と面一となって嵌合固定されている。球体受圧凹部 4 3 は、斯かる截頭円錐面 6 2 を有している。

[0054] 駒 6 4 を嵌合固定した軸受基体 2 は、前記静圧気体軸受 1 と同様に、給気穴 1 0 の開口部 9 を軸受体 3 の円環状凹部 1 8 の開口部 3 0 に連通させると共に、軸受体 3 の一方の面 1 7 に隣接する外周面 2 3 を、軸受基体 2 の円筒突出部 6 の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して軸受基体 2 と軸受体 3 とを一体化した組立体 6 5 を形成する。

[0055] このように一体化された組立体 6 5 における軸受体 3 の他方の面 1 9 に、レーザー加工機によりレーザー照射し、幅 W が $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、深さ d が $0.01 \sim 0.05 \text{ mm}$ の環状凹溝 2 0 と、環状凹溝 2 0 を規定する環状底面 2 6 に、環状底面 2 6 から軸受体 3 を貫通して円環状凹部 1 8 の円環状底面 2 4 で開口する直径 D が少なくとも $30 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 120 \mu\text{m}$ の複数の自成絞り形状の空気吹出孔 2 5 を形成し、静圧気体軸受 1 を作製する。

[0056] このように形成された静圧気体軸受 1 には、図 2 6 に示すように、軸受基体 2 の円柱状凹部 5 5 に嵌合固定された駒 6 4 の凹部 6 3 の截頭円錐面 6 2 にボールスタッド 4 8 の球体 4 9 が摺接して配されることにより、自動調芯機能が付加される。

[0057] 図 2 7 から図 3 0 は、自動調芯機能が付加された静圧気体軸受 1 の更に他の実施の形態を示すものである。図 2 2 に示すように軸受基体 2 の他方の平面視円形の面 7 の中央部には、面 7 で開口する円形の底面 5 4 を有する円柱状凹部 5 5 が形成されており、円柱状凹部 5 5 には、図 2 7 に示すように、円柱体 5 6 と、一端 5 7 で円柱体 5 6 の一方の面 5 8 で開口する円孔 5 9 と、円孔 5 9 の他端 6 0 に接続し、他端 6 0 から円柱体 5 6 の他方の面 6 1 に向けて他方の面 6 1 で開口する凹球面 6 6 を有する凹部 6 3 を備えた駒 6 4 が一方の面 5 8 を円柱状凹部 5 5 の底面 5 4 に向けて、かつ、他方の面 6 1

が軸受基体 2 の他方の面 7 と面一となって嵌合固定されている。球体受圧凹部 4 3 は、斯かる凹球面 6 6 を有している。

[0058] 駒 6 4 を嵌合固定した軸受基体 2 は、前記静圧気体軸受 1 と同様に、給気穴 1 0 の開口部 9 を軸受体 3 の円環状凹部 1 8 の開口部 3 0 に連通させると共に、軸受体 3 の一方の面 1 7 に隣接する外周面 2 3 を、軸受基体 2 の円筒突出部 6 の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して軸受基体 2 と軸受体 3 とを一体化した組立体 6 7 を形成する。

[0059] このように一体化された組立体 6 7 における軸受体 3 の他方の面 1 9 に、レーザー加工機によりレーザー照射し、幅 W が $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、深さ d が $0.01 \sim 0.05 \text{ mm}$ の環状凹溝 2 0 と、環状凹溝 2 0 を規定する環状底面 2 6 に、環状底面 2 6 から軸受体 3 を貫通して円環状凹部 1 8 の円環状底面 2 4 で開口する直径 D が少なくとも $30 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 120 \mu\text{m}$ の複数個の自成絞り形状の空気吹出孔 2 5 を形成し、静圧気体軸受 1 を作製する。

[0060] このように形成された静圧気体軸受 1 には、図 3 0 に示すように、軸受基体 2 の円柱状凹部 5 5 に嵌合固定された駒 6 4 の凹部 6 3 の凹球面 6 6 にボールスタッド 4 8 の球体 4 9 が摺接して配されることにより、自動調芯機能が付加される。

[0061] 軸受基体 2 の他方の平面視円形の面 7 の中央部に形成された円柱状凹部 5 5 に嵌合固定された駒 6 4 を摺動特性に優れた、例えば、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂等の自己潤滑性を有する熱可塑性合成樹脂、あるいは銅又は銅合金等で形成することにより、駒 6 4 の凹部 6 3 の截頭円錐面 6 2 あるいは凹球面 6 6 とボールスタッド 4 8 の球体 4 9 との摺接を円滑に行わせることができる。

[0062] 図 3 1 は、図 2 6 に示す静圧気体軸受 1 を用いた直動案内装置 6 8 を示すもので、直動案内装置 6 8 は、上案内面 6 9 及び両側案内面 7 0 及び 7 0 を有する案内部材 7 1 と、案内部材 7 1 の外側に跨って配された上案内面 6 9 に対面する上板 7 2 及び両側案内面 7 0 及び 7 0 に対面する一対の側板 7 3

及び 73 を備えた横断面コの字型の可動テーブル 74 と、可動テーブル 74 の上板 72 の下面 75 及び側板 73 及び 73 の夫々の内面 76 に球体 49 を内方に向けて立設されたボールスタッド 48 と、ボールスタッド 48 と案内部材 71 の上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 との間に駒 64 の截頭円錐面 62 をボールスタッド 48 の球体 49 に摺接させると共に、軸受体 3 の他方の面 19 を案内部材 71 の上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 に対面させて配された静圧気体軸受 1 とから形成されている。

[0063] この直動案内装置 68 によれば、軸受体 3 の複数個の空気吹出孔 25 から案内部材 71 の上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 に圧縮空気を噴射することにより、軸受体 3 の他方の面 19 と案内部材 71 の上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 との間に形成される空気潤滑膜によって可動テーブル 74 を上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 に対して非接触の状態で保持することができる。そして、軸受体 3 と上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 との間の軸受隙間が不均一であると、軸受隙間各部に圧力差が発生するが、その圧力差により、軸受隙間が均一となる方向に静圧気体軸受 1 が自動調芯され、上案内面 69 及び両側案内面 70 及び 70 に対して平行な状態が保たれる。このため、案内部材 71 及び可動テーブル 74 の平行度、直角度等の部品精度を比較的粗い精度とすることができ、静圧気体軸受 1 自体の低コストに加えて、直動案内装置 68 の製作の容易化及びコストの低下を図ることができる。

[0064] 直動案内装置 68 においては、自動調芯機能が付加された静圧気体軸受 1 として、図 26 に示すような静圧気体軸受 1 を使用したが、これに代えて、図 16、図 20 及び図 30 に示す静圧気体軸受 1 を使用してもよい。

[0065] 以上のように、軸受体と軸受基体とは、軸受体の一方の面に隣接する外周面を軸受基体の円筒突出部の内面に嵌合させたのち、当該嵌合部を接着剤により接着して一体化されているので、軸受体と軸受基体との接合面は強固に密封されており、軸受体の一方の面には、幅 W が $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、深さ d が $0.01 \sim 0.05 \text{ mm}$ の環状凹溝と、環状凹溝を規定する環状底面に

、環状底面から軸受体を貫通して円環状凹部の環状底面で開口する直径Dが少なくとも $30\mu\text{m}$ の複数個の自成絞り形状の空気吹出孔が形成されており、当該環状凹溝及び空気吹出孔を機械加工によることなく形成できるので、安価な静圧気体軸受を提供できるばかりでなく、当該静圧気体軸受を用いた製作の容易化及びコストの低下を図ることができる直動案内装置を提供することができる。

符号の説明

- [0066]
- 1 静圧基体軸受
 - 2 軸受基体
 - 3 軸受体
 - 4 基部
 - 6 円筒突出部
 - 13 給気通路
 - 18 円環状凹部
 - 20 環状凹溝
 - 23 外周面
 - 25 空気吹出孔

請求の範囲

- [請求項1] 基部、該基部の一方の面の外周縁に突設されている円筒突出部及び一端では基部の一方の面で開口している一方、他端では基部の外周面で開口する給気通路を備えた軸受基体と、基部の一方の面に対面している一方の面に形成された円環状凹部、他方の面で開口した環状凹溝及び一端では環状凹溝に連通していると共に他端では円環状凹部の円環状底面で開口した自成絞りとしての複数個の空気吹出孔を有した合成樹脂製の軸受体とを具備しており、該軸受体は、一方の面に隣接する外周面を基部の円筒突出部の内面に嵌合させ、当該嵌合部において接着されて、軸受基体に一体化されており、環状凹溝は、少なくとも0.3mmの幅と、少なくとも0.01mmの深さとを有しており、空気吹出孔は、その一端で少なくとも30 μ mの直径を有して、円環状凹部と環状凹溝との間で自成絞りを形成していることを特徴とする静圧気体軸受。
- [請求項2] 環状凹溝は、0.3～1.0mm又は0.3～0.7mmの幅と、0.01～0.05mm又は0.01～0.03mmの深さとを有しており、該空気吹出孔は、その一端で30～120 μ mの直径を有している請求項1に記載の静圧気体軸受。
- [請求項3] 環状凹溝及び空気吹出孔の夫々は、レーザー加工により形成されている請求項1又は2に記載の静圧気体軸受。
- [請求項4] 軸受基体の他方の面には、球体受圧凹部が形成されている請求項1から3のいずれか一項に記載の静圧気体軸受。
- [請求項5] 球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面で開口する截頭円錐凹部を有している請求項4に記載の静圧気体軸受。
- [請求項6] 球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面で開口する凹球部を有している請求項4に記載の静圧気体軸受。
- [請求項7] 軸受基体の他方の面には、当該他方の面で開口する円柱状凹部が形成されており、該円柱状凹部には、駒が嵌合固定されており、球体受

圧凹部は、軸受基体の他方の面側の該駒の一方の面で開口すると共に当該駒に形成された截頭円錐面を有している請求項 4 に記載の静圧気体軸受。

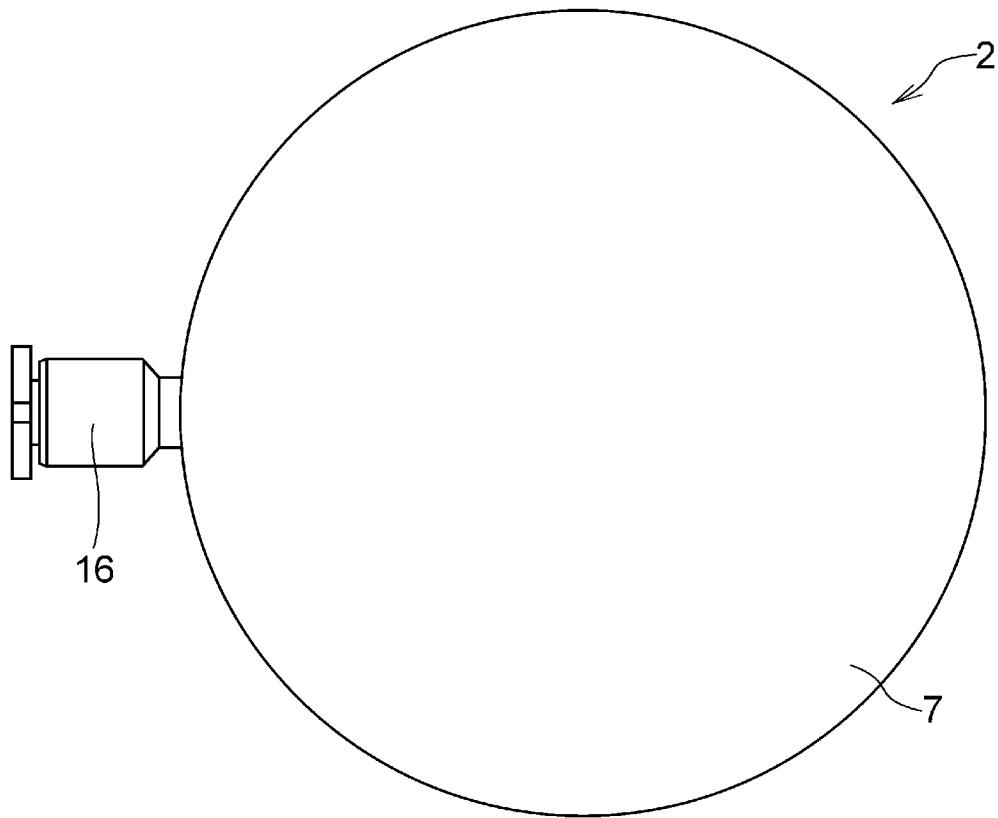
[請求項 8] 軸受基体の他方の面には、当該他方の面で開口する円柱状凹部が形成されており、該円柱状凹部には、駒が嵌合固定されており、球体受圧凹部は、軸受基体の他方の面側の該駒の一方の面で開口すると共に当該駒に形成された凹球面を有している請求項 4 に記載の静圧気体軸受。

[請求項 9] 軸受体は、環状凹溝に加えて、その他方の面に形成されていると共に、該環状凹溝の外側に該環状凹溝を囲む大径環状凹溝と、一方の端部が該環状凹溝に開口すると共に他方の端部が大径環状凹溝に開口する複数の第一の放射状凹溝と、該環状凹溝の内側に形成された小径環状凹溝と、一方の端部が環状凹溝に開口すると共に他方の端部が小径環状凹溝に開口する複数の第二の放射状凹溝とを具備している請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の静圧気体軸受。

[請求項 10] 上案内面及び両側案内面を有する案内部材の外側に、上案内面に対面する上板及び両側案内面に対面する一対の側板を備えた横断面コの字型の可動テーブルが配されており、該可動テーブルの上板の下面及び側板の夫々の内面には、夫々ボールスタッドが球体を内方に向けて立設されており、該ボールスタッドと案内部材の上案内面及び両側案内面との間には、請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の静圧気体軸受が球体受圧凹部を該ボールスタッドの球体に摺接させると共に、軸受体を案内部材の上案内面及び両側案内面に対面させて配されていることを特徴とする直動案内装置。

Figure 1 is a top-down view of a circular device 1. The device consists of a central circular region 3 and a surrounding ring-shaped region 20. The ring 20 is divided into four segments 25 by radial dividers 23. A component 16 is attached to the left side of the ring. Section line II-II is indicated on both the left and right sides of the device.

[図3]



[図4]

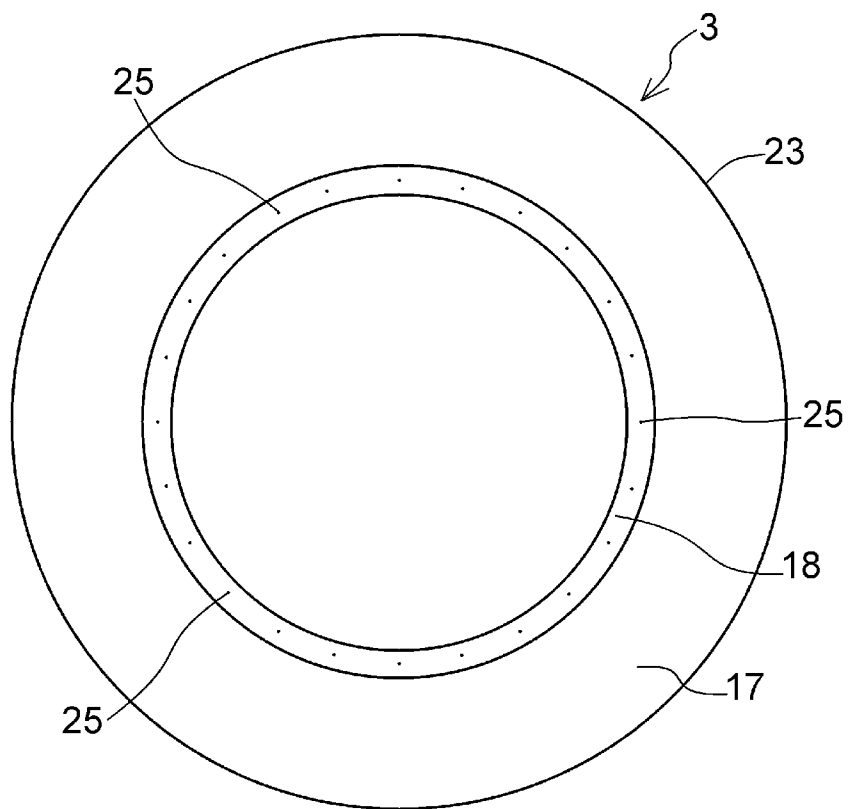
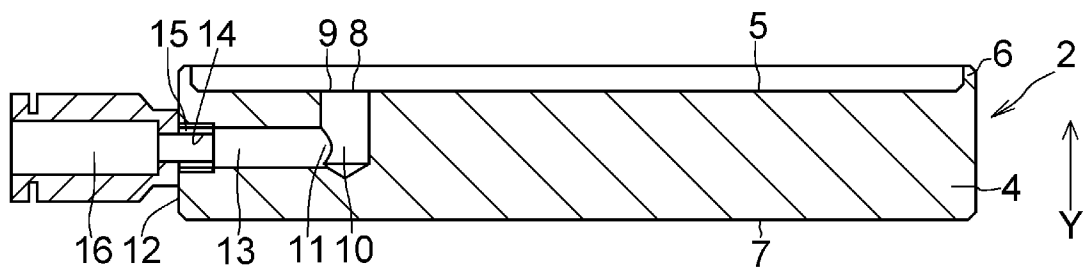


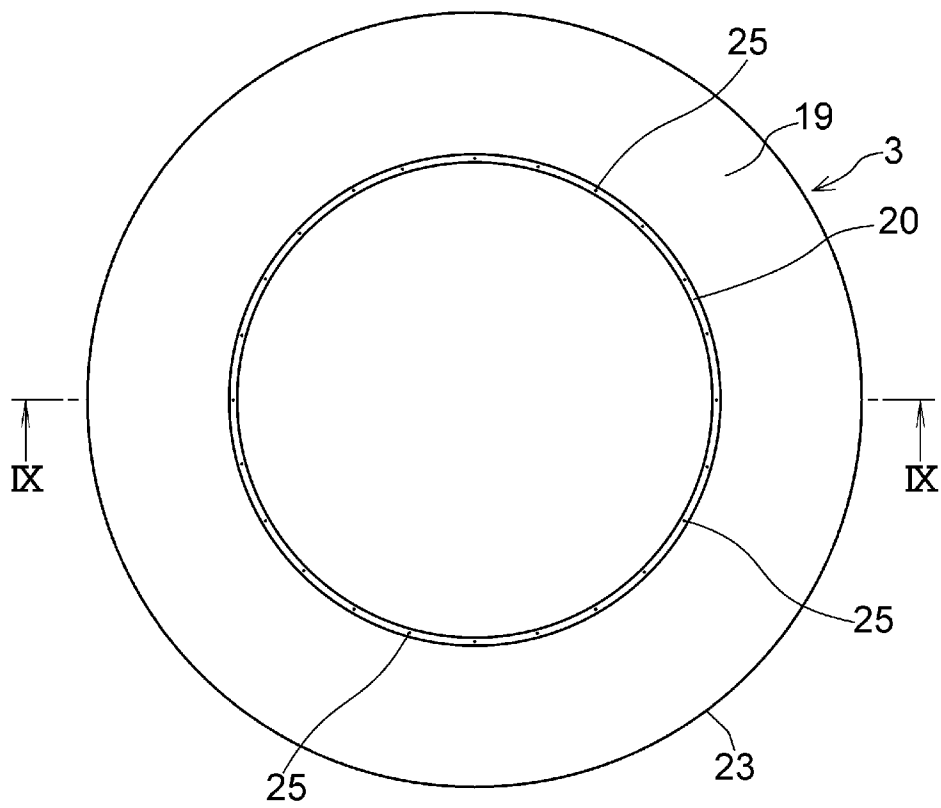
Figure 1 is a schematic diagram of a circular device, likely a lens or mirror assembly. The diagram shows a large circular structure with a central axis. Key components and labels include:

- 2**: A small circular feature at the top center of the main circular structure.
- 5**: A curved line on the right side of the main circular structure.
- 6**: A curved line at the bottom right of the main circular structure.
- 4**: A curved line at the bottom of the main circular structure.
- 10**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left.
- 9**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left, slightly above the horizontal axis.
- 8**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left, slightly below the horizontal axis.
- 13**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left, slightly above the horizontal axis, near the left edge.
- 12**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left, slightly below the horizontal axis, near the left edge.
- 16**: A dashed line extending from the center of the main circular structure towards the left, slightly below the horizontal axis, near the left edge.
- VII**: A label at the bottom left and bottom right, indicating a cross-section or view.

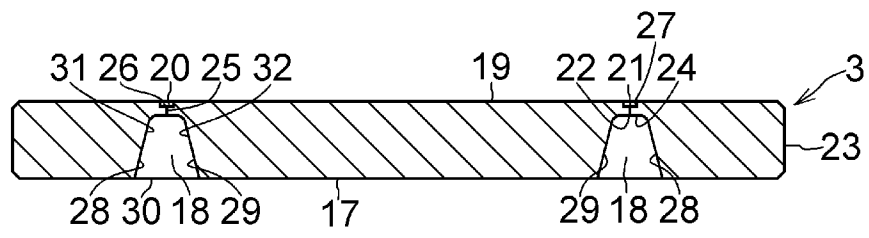
[図7]



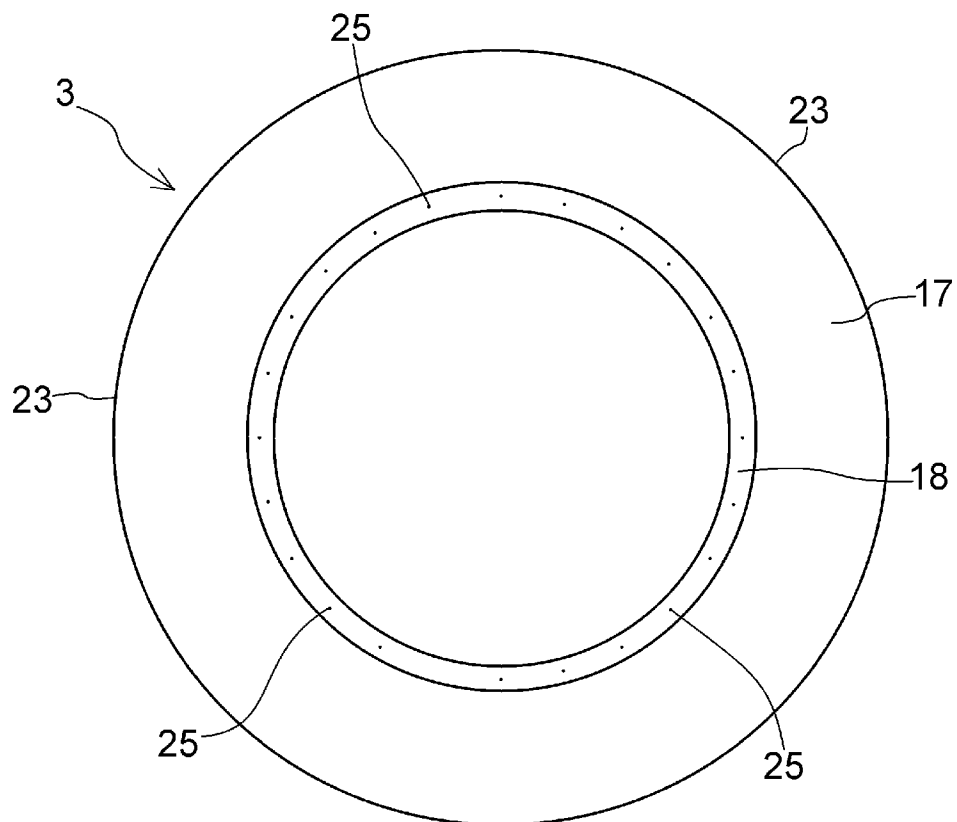
[図8]



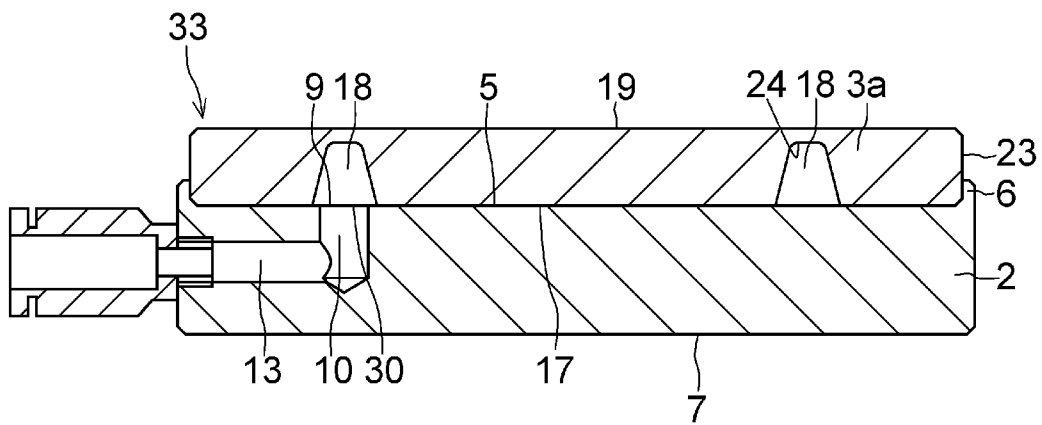
[図9]



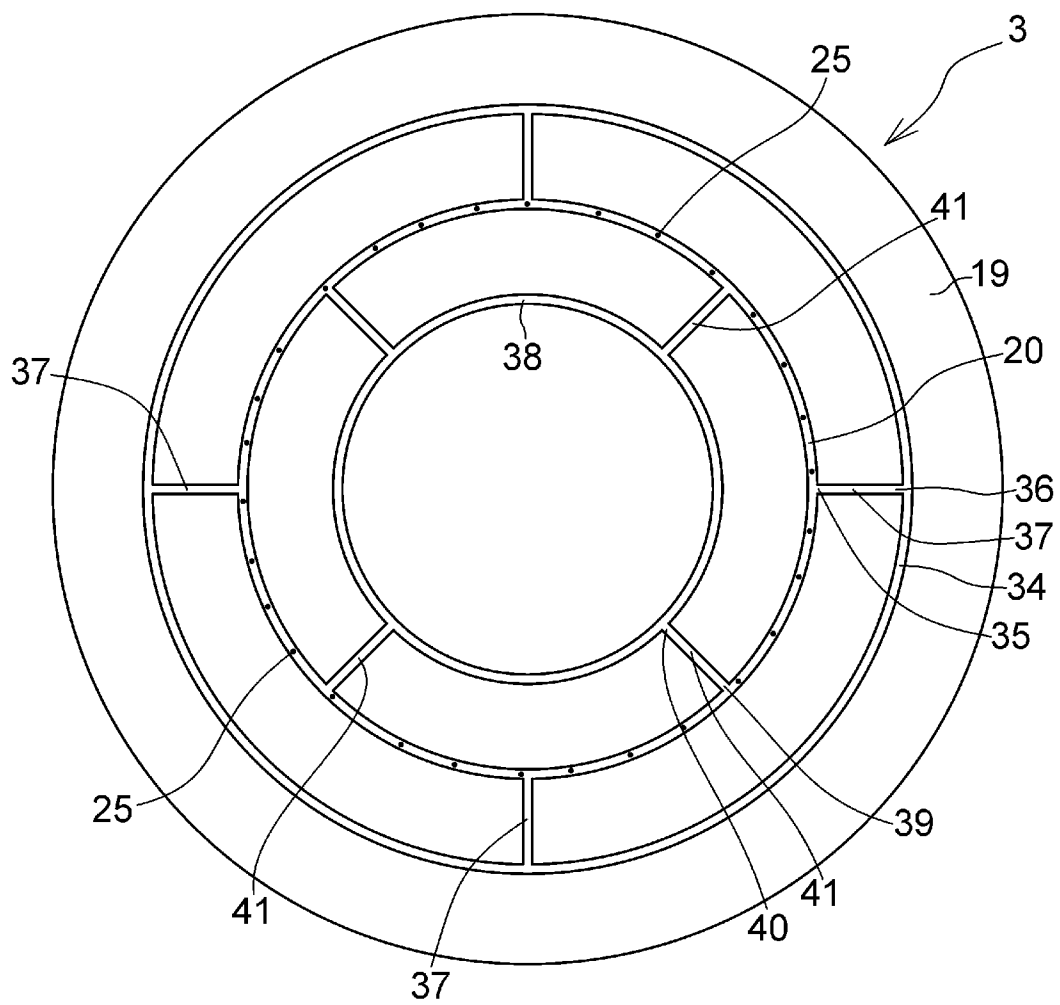
[図10]



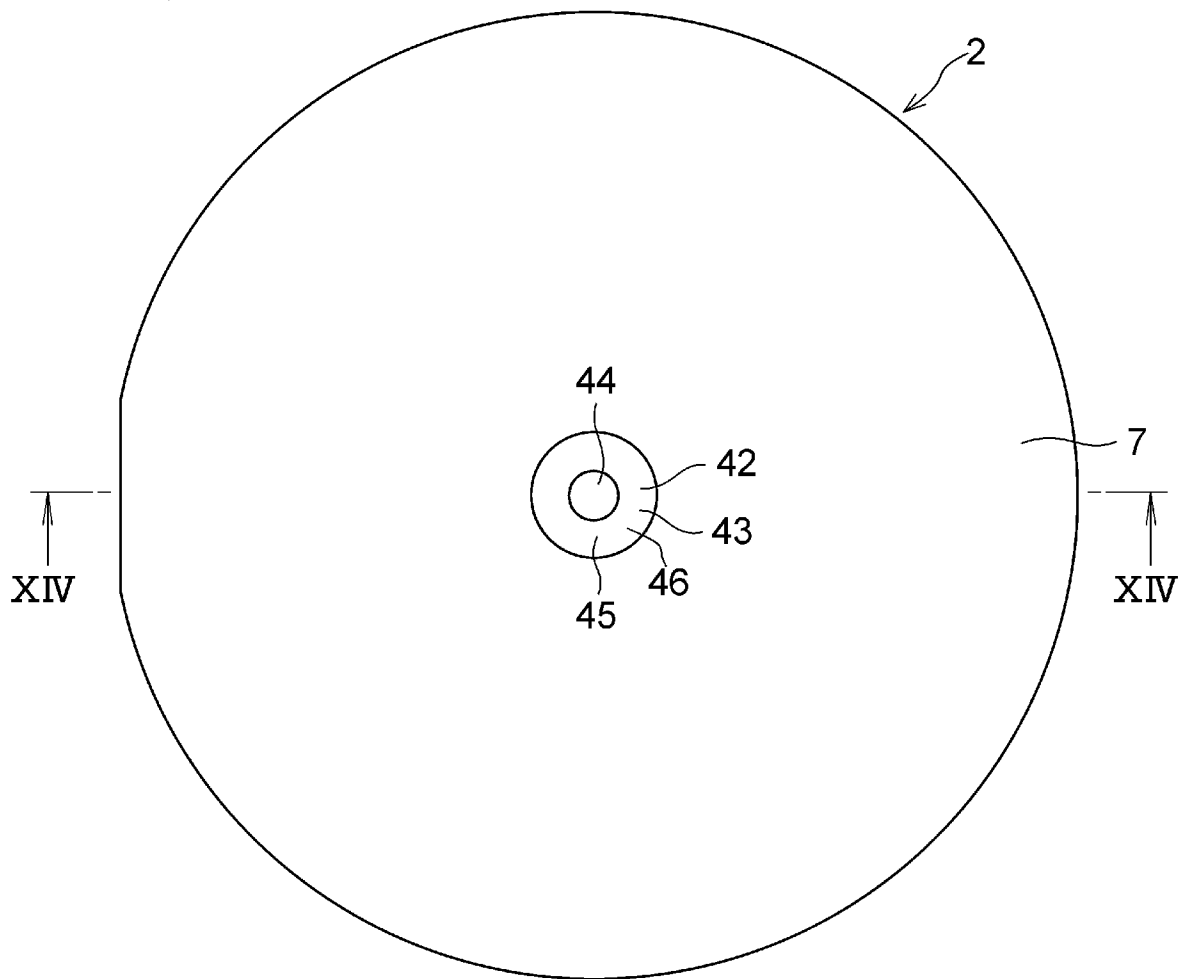
[図11]



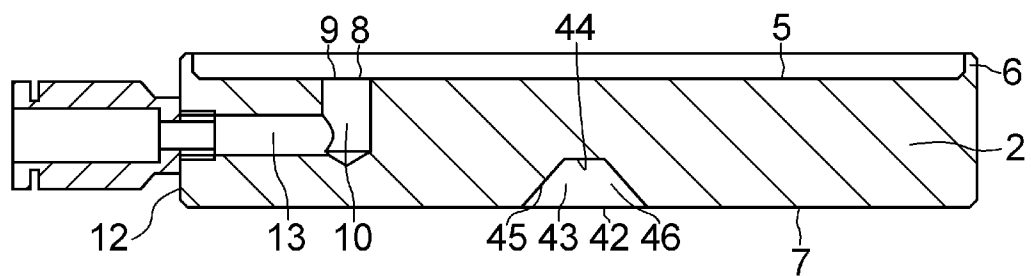
[図12]



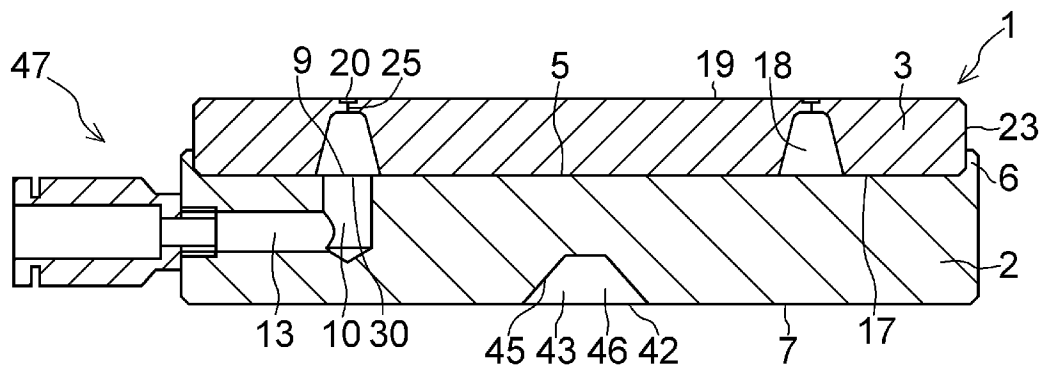
[図13]



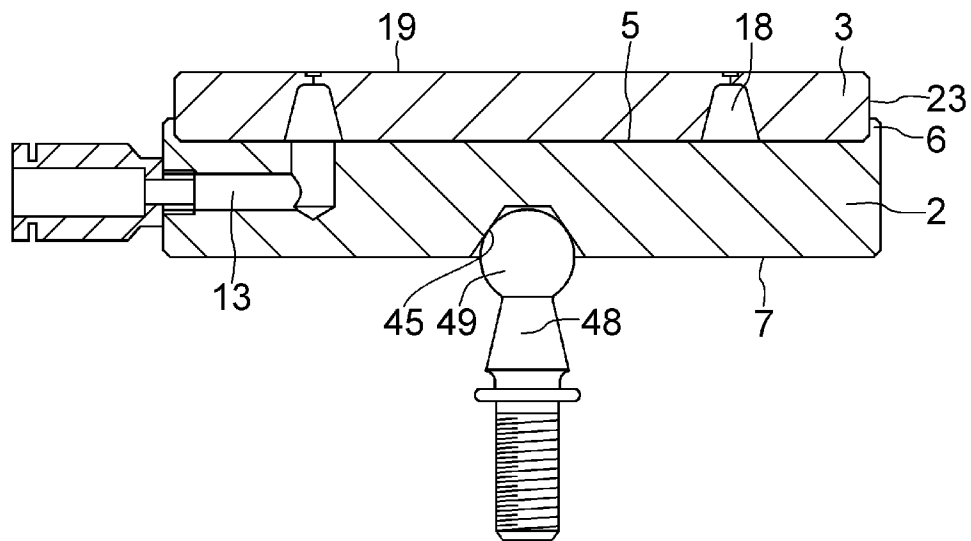
[図14]



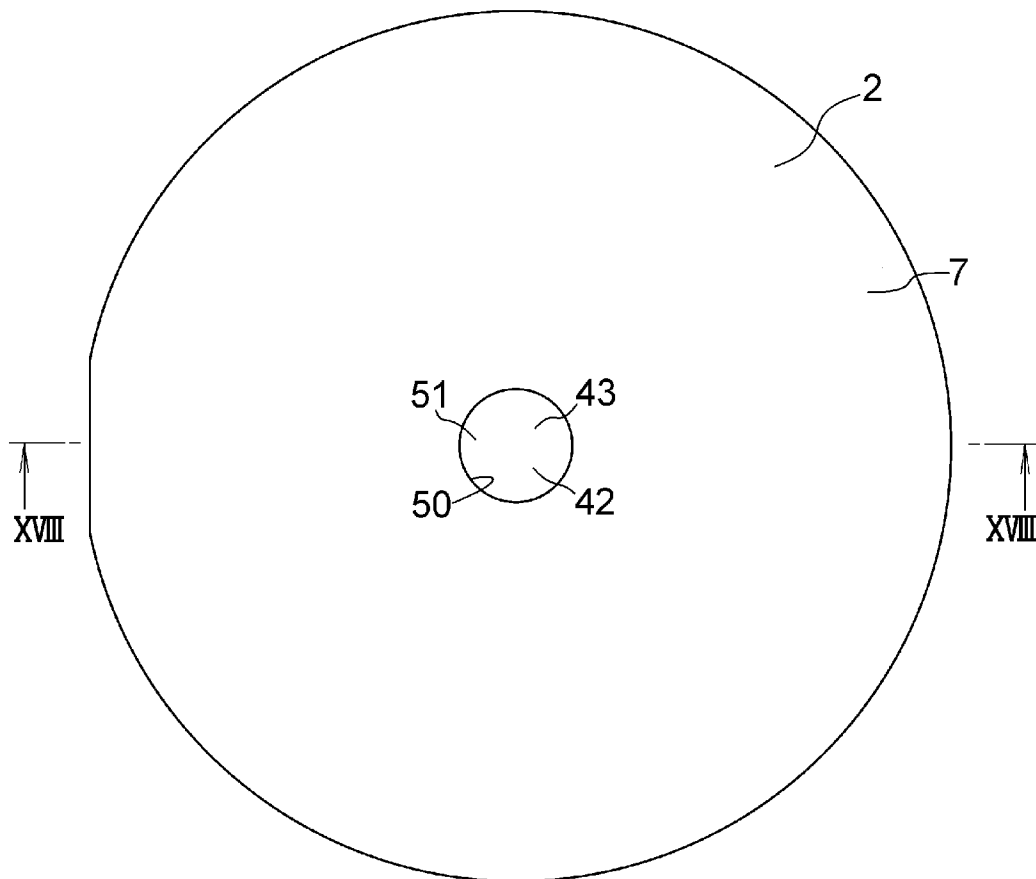
[図15]



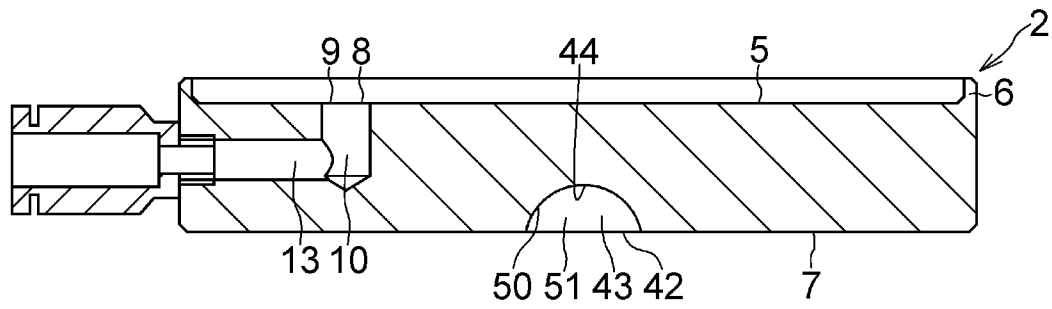
[図16]



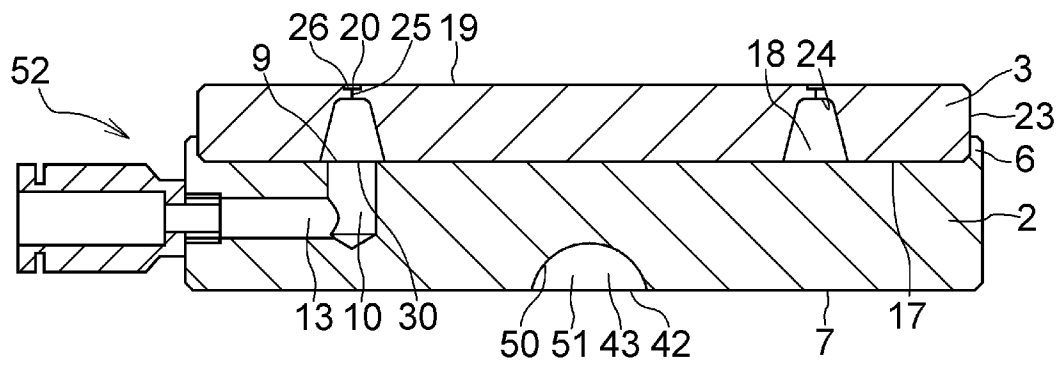
[図17]



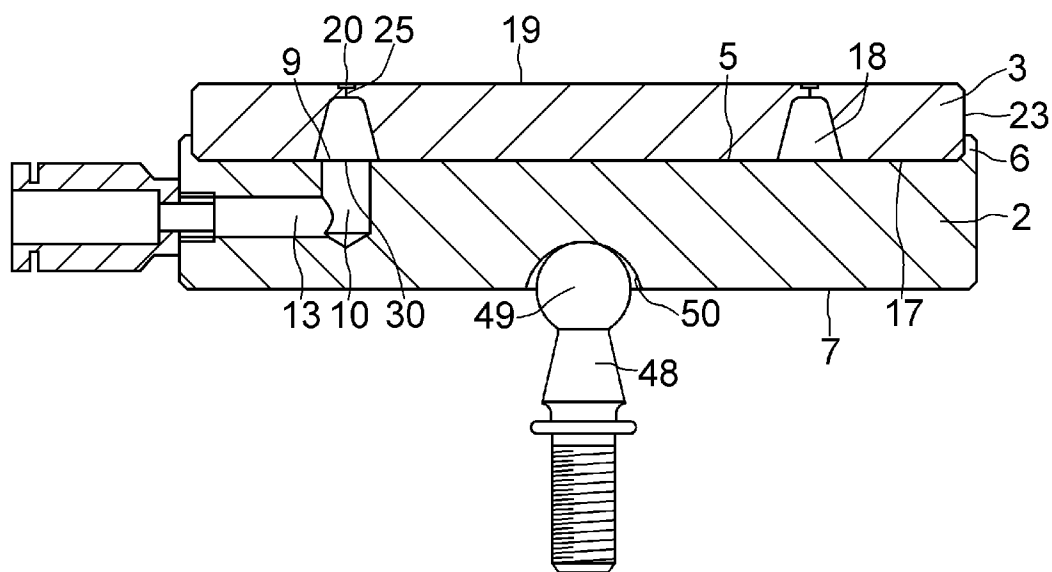
[図18]



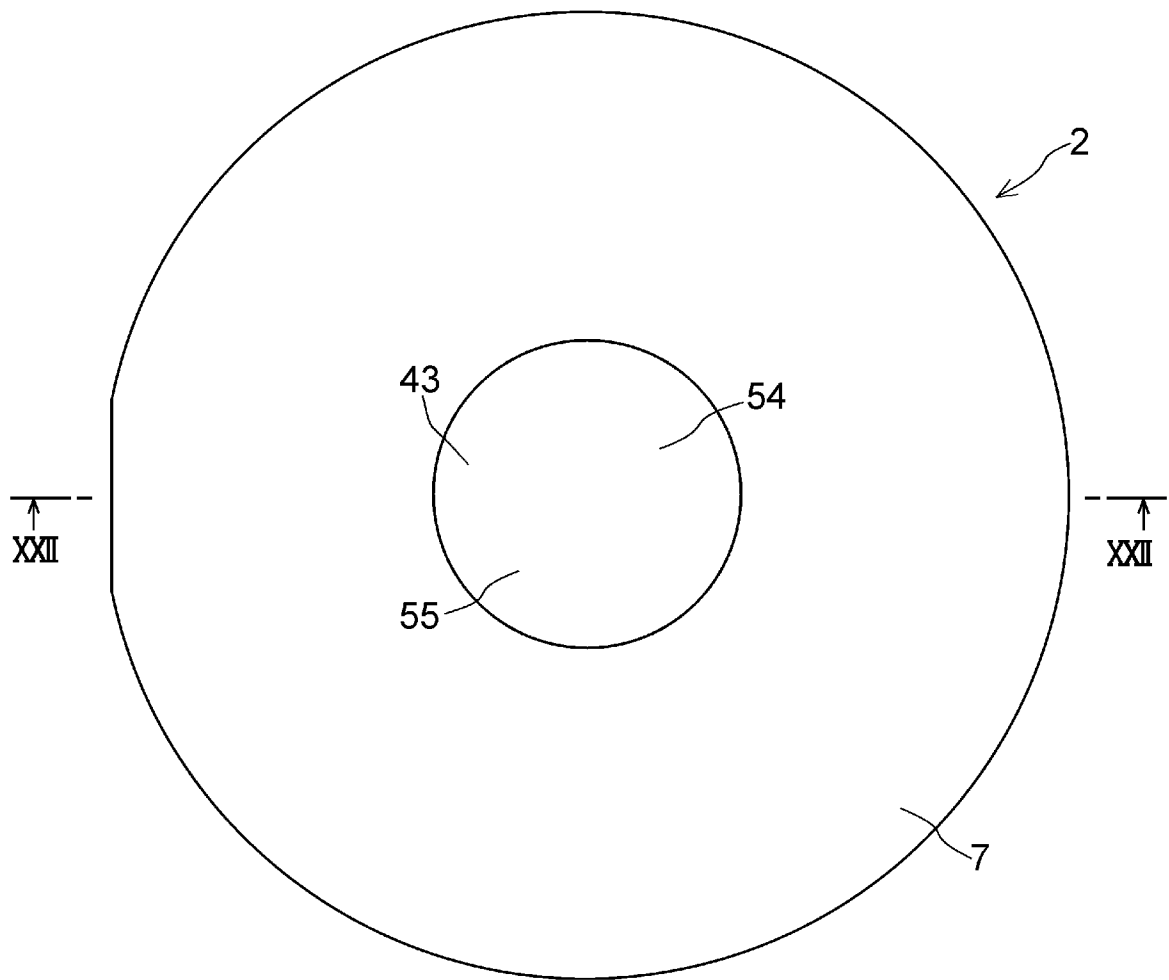
[図19]



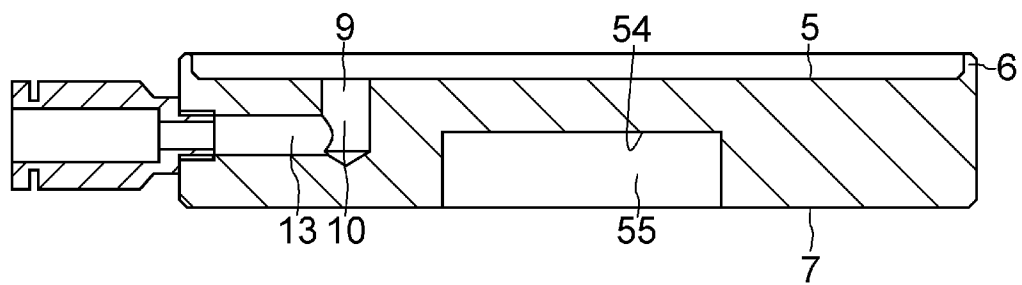
[図20]



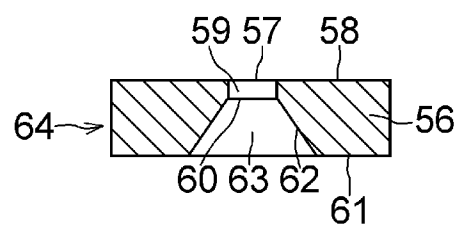
[図21]



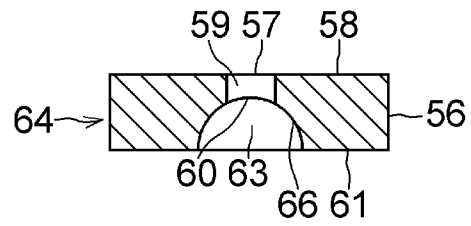
[図22]



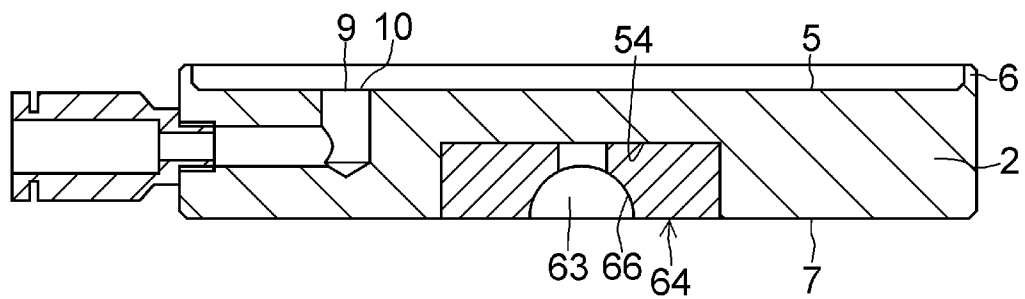
[図23]



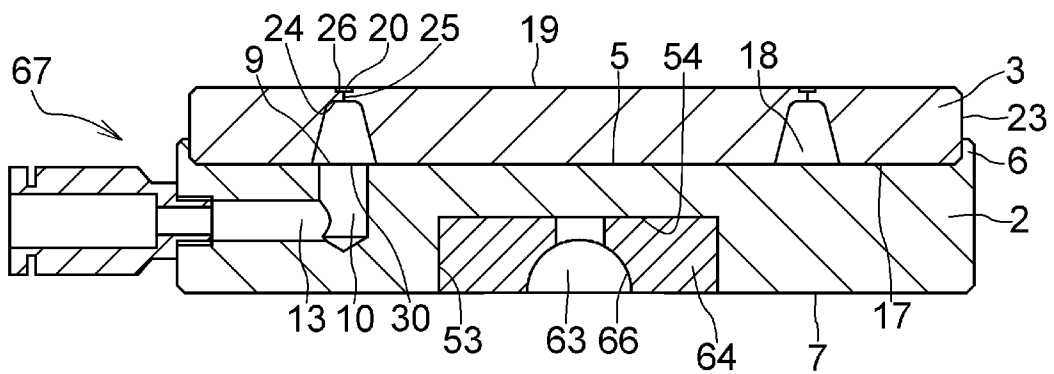
[図27]



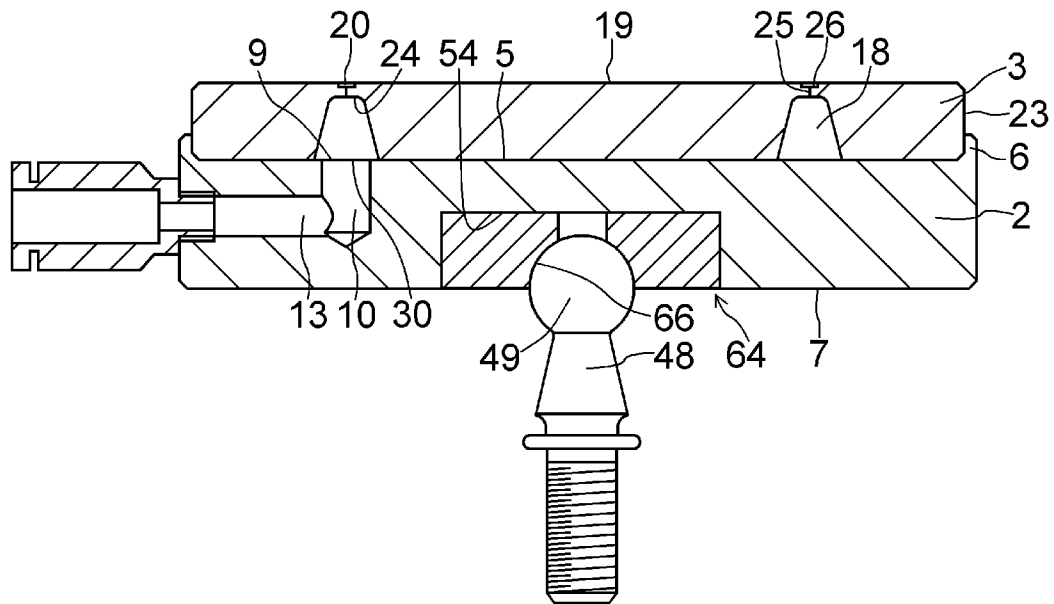
[図28]



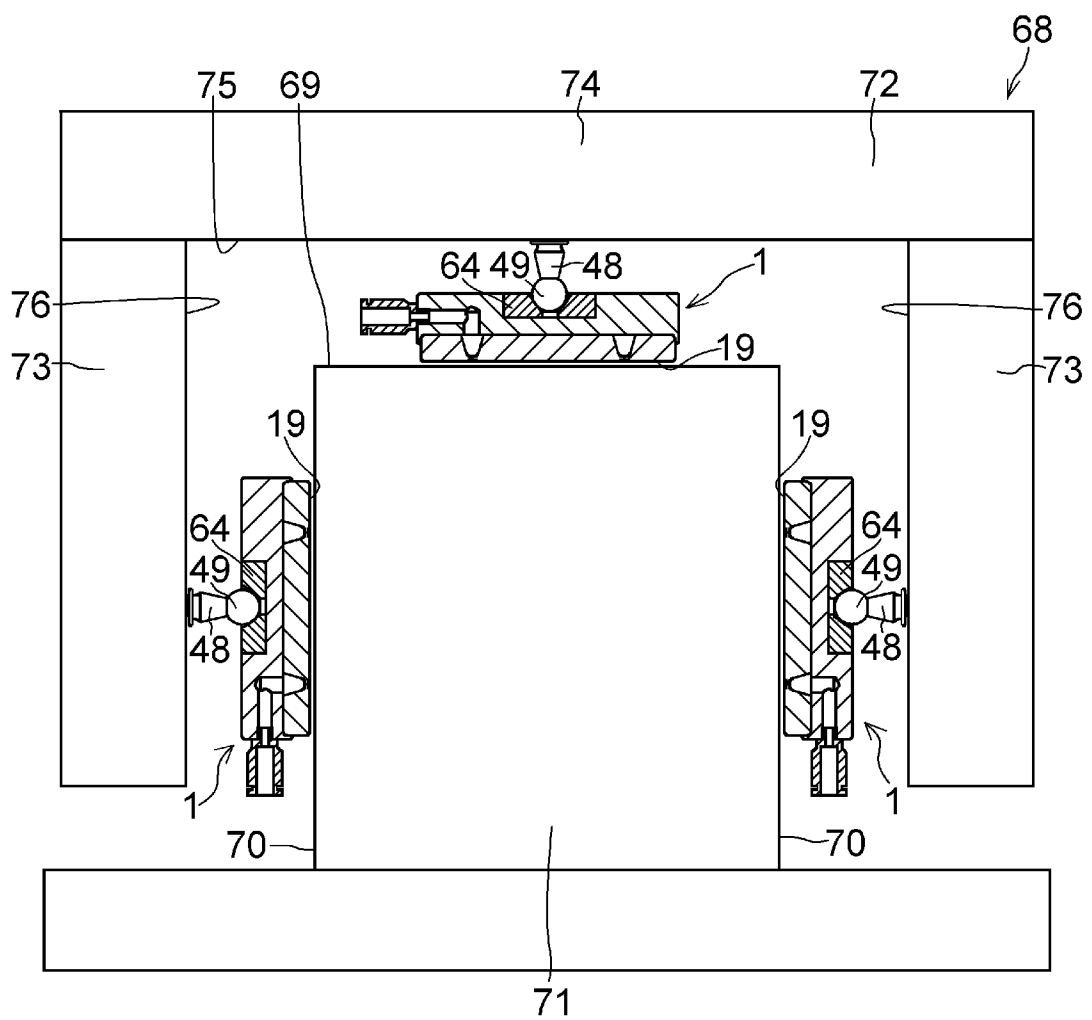
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C32/06 (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)

F16C32/06

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 1996-2013

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 2008-82449 A (Oiles Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0020] to [0029], [0032]; fig. 1 to 4, 6 (Family: none)	1-10
Y	JP 9-296825 A (Kuroda Seiko Co., Ltd.), 18 November 1997 (18.11.1997), paragraphs [0017], [0020]; fig. 1 to 3 & US 5800066 A	1-10
Y	JP 8-61369 A (NTN Corp.), 08 March 1996 (08.03.1996), paragraphs [0020] to [0023]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-10

☒ 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
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/JP2012/007269

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-10330 A (Canon Inc.), 19 January 1993 (19.01.1993), paragraph [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 54-19283 A (D.E.A. Digital Electronic Automation SpA), 13 February 1979 (13.02.1979), page 3, lower right column, line 5 to page 4, upper left column, line 6; fig. 4 to 5 & DE 2829715 A1 & FR 2397266 A1	4-5, 7, 9-10
Y	JP 6-47135 Y2 (NTN Corp.), 30 November 1994 (30.11.1994), column 2, line 9 to column 3, line 10; column 4, line 46 to column 5, line 1; column 5, lines 27 to 36; fig. 3, 5 (Family: none)	4, 6, 8-10
Y	JP 2010-60013 A (CKD Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraph [0039]; fig. 1 & WO 2010/026820 A1	7-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 10984/1985(Laid-open No. 127927/1986) (Nabeya Co., Ltd.), 11 August 1986 (11.08.1986), page 8, lines 2 to 11; fig. 3 to 4 (Family: none)	9-10
Y	JP 63-231020 A (Canon Inc.), 27 September 1988 (27.09.1988), page 3, upper left column, lines 3 to 16; fig. 1B (Family: none)	9-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C32/06(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. F16C32/06

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
Y	JP 2008-82449 A（オイレス工業株式会社）2008.04.10, 段落 0020-0029, 0032, 図 1-4, 6（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 9-296825 A（黒田精工株式会社）1997.11.18, 段落 0017, 0020, 図 1-3 & US 5800066 A	1-10
Y	JP 8-61369 A（エヌティエヌ株式会社）1996.03.08, 段落 0020-0023, 図 1-2（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

07.02.2013

国際調査報告の発送日

19.02.2013

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）

増岡 亘

3 J

9143

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-10330 A (キヤノン株式会社) 1993. 01. 19, 段落 0010, 図 1 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 54-19283 A (デーイーアー・デジタル・エレクトロニクス・オ ートメイション・ソチエタ・ペル・アツイオーニ) 1979. 02. 13, 第 3 頁右下欄第 5 行-第 4 頁左上欄第 6 行, 第 4-5 図 & DE 2829715 A1 & FR 2397266 A1	4-5, 7, 9-10
Y	JP 6-47135 Y2 (エヌティエヌ株式会社) 1994. 11. 30, 第 2 欄第 9 行-第 3 欄第 10 行, 第 4 欄第 46 行-第 5 欄第 1 行, 第 5 欄第 27-36 行, 第 3, 5 図 (ファミリーなし)	4, 6, 8-10
Y	JP 2010-60013 A (シーケーディ株式会社) 2010. 03. 18, 段落 0039, 図 1 & WO 2010/026820 A1	7-10
Y	日本国実用新案登録出願 60-10984 号(日本国実用新案登録出願公開 61-127927 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (株式会社ナベヤ) 1986. 08. 11, 第 8 頁第 2-11 行, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 63-231020 A (キヤノン株式会社) 1988. 09. 27, 第 3 頁左上欄第 3-16 行, 第 1B 図 (ファミリーなし)	9-10