

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



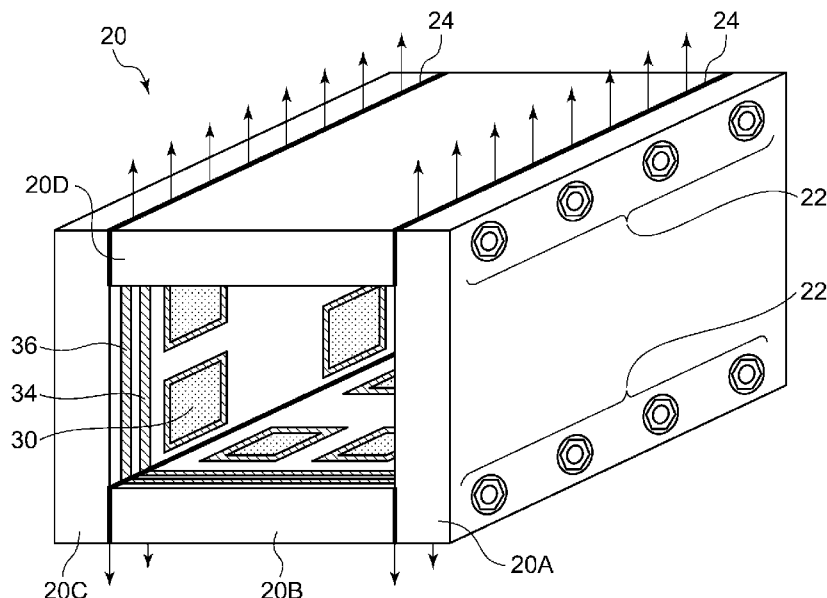
(10) 国際公開番号
WO 2016/158381 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 32/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058132
- (22) 国際出願日: 2016年3月15日(15.03.2016)
- (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 2015-072097 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 達矢 (YOSHIDA, Tatsuya); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 榊 和敏 (SAKAKI, Kazutoshi); 〒1416025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 住友重機械工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: STATIC PRESSURE GAS BEARING

(54) 発明の名称: 静圧気体軸受



(57) Abstract: A static pressure gas bearing to be used in a vacuum environment is provided with a guide shaft and a tubular slider 20 that houses the guide shaft while being capable of moving in the axial direction. The slider 20 is configured by fastening multiple plate-shaped members 20A-20D. A film 24 obtained from a soft material with a smaller elastic modulus than the plate-shaped members is interposed between the bonding surfaces of the plate-shaped members.

(57) 要約: 真空環境下で使用する静圧気体軸受は、ガイド軸と、ガイド軸を收容しつつ軸方向に移動可能な筒状のスライダ20と、を備える。スライダ20は、複数の板状部材20A~20Dを締結することで構成されている。板状部材同士の接合面には、板状部材よりも弾性率が小さく柔らかい材料からなる膜24が介在されている。

WO 2016/158381 A1

WO 2016/158381 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 静圧気体軸受

技術分野

[0001] 本発明は、真空環境下で使用される静圧気体軸受に関する。

背景技術

[0002] 真空環境下で使用される軸受には、真空チャンバ内を汚染しないことが求められる。そのような軸受として、静圧気体軸受が知られている。静圧気体軸受は、スライダ内に設けられたエアパッドから圧縮気体を噴出することによって、スライダがガイド軸に対して滑らかに移動できるように構成されている。静圧気体軸受は、転がり軸受やリニアガイドのように、潤滑オイルや摺動面からの微細ごみの発生がないという利点がある。

[0003] スライダを板材の接合によって形成する場合、真空チャンバ内の真空度を大きく低下させることがないように、スライダ内に供給される圧縮気体が板材同士の接合面から漏れないようにすることが重要である。例えば、特許文献1には、天板、底板、側板で構成される可動体の板の隙間に気密保持性が高い溶剤を塗布することが記載されている。また、特許文献2には、天板、底板、側板をボルトで互いに締結してなる移動体の締結面に、シール剤として接着剤を封入し硬化させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-28214号公報

特許文献2：特開2002-333022号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1のように、板の隙間に溶剤を塗布した場合、溶剤の経年劣化によってシール効果が低下したり、劣化した溶剤が隙間から離脱して微細なごみになったりするという問題がある。また、特許文献2のように、板同士を

接着剤で接着すると、保守や調整のために移動体を分解することが困難になるという問題がある。

[0006] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、真空環境下で使用される静圧気体軸受において、スライダを構成する板状部材の接合面からの気体のリークを低減または防止する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のある態様は、ガイド軸と、ガイド軸を収容しつつ軸方向に移動可能な筒状のスライダと、を備える静圧気体軸受である。スライダは、複数の板状部材を締結することで構成されており、板状部材同士の接合面に、板状部材よりも弾性率が小さく柔らかい材料からなる膜が介在されている。

[0008] この態様によると、板状部材同士の締結したときに板状部材よりも柔らかい膜が潰れることによって接合面の隙間を埋めるため、接着剤や溶剤等を使用せずに、締結のみで接合面からの気体の漏れを減少または防止することができる。

[0009] 板状部材がセラミックスで作成され、膜がアルミニウム蒸着によって形成されてもよい。これによると、板状部材の接合面への膜の形成を容易に行うことができる。

[0010] なお、以上の要素の任意の組み合わせや、本発明の要素や表現を装置、方法、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0011] 本発明によると、真空環境下で使用される静圧気体軸受において、スライダを構成する板状部材の接合面からの気体のリークを低減または防止することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る静圧気体軸受の概略斜視図である。

[図2]静圧気体軸受を構成するスライダの斜視図である。

[図3]静圧気体軸受の動作原理を説明する図である。

[図4]一実施例に係るスライダからの空気のリーク量を表す表である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

[0014] 図1は、本発明の一実施形態に係る静圧気体軸受10の概略斜視図である。静圧気体軸受10は、一方向に延びるガイド軸12と、ガイド軸12を内部に收容しつつガイド軸12に沿って軸方向に移動可能な筒状のスライダ20と、で構成される。ガイド軸12は、その両端が脚台14によって支持されている。

[0015] スライダ20は、ガイド軸12に対してわずかな隙間を有するように取り付けられる。詳細に後述するように、スライダ20の内部に設けられたエアパッドから圧縮気体（例えば空気）を噴出することで、スライダ20はガイド軸12に沿って滑らかに移動可能となっている。

[0016] 静圧気体軸受10は、例えば、電子ビーム露光装置などの真空チャンバ内で動作する装置において、可動ステージの駆動に使用される。電子ビーム露光装置とともに使用する場合、静圧気体軸受が磁性体であると電子ビームの軌道に影響を及ぼすおそれがあるため、ガイド軸12、脚台14およびスライダ20は、非磁性体材料、例えばセラミックスで形成される。

[0017] 静圧気体軸受10は、例えば転がり軸受やリニアガイドを使用するスライダと比較して、潤滑オイル等の溶剤や摺動面からの微細ごみの発生がないので、真空環境下での使用に特に適している。

[0018] 図2は、スライダ20の斜視図である。スライダ20は、断面が長方形の筒状であり、4枚の板状部材20A～20Dを組み合わせて構成される。板状部材同士は、複数のボルト22によって締結されている。静圧気体軸受10の組立時に、ガイド軸12とスライダ20の内面との間に所望の隙間が形

成されるように、板状部材同士の締結には微細な調整が必要とされる。

[0019] 各板状部材 20A～20D の内側、すなわちガイド軸 12 に対する面には、エアパッド 30 が複数形成されている。エアパッド 30 は、図示しない給気系から供給される高圧の気体を噴出し、ガイド軸 12 との間の微小な隙間に高圧の気体層を形成することによって、スライダ 20 をガイド軸 12 から浮上させる。

[0020] 各板状部材 20A～20D の両端には、複数のエアパッド 30 を取り囲むように、差動排気用の排気溝 34、36 が形成されている。排気溝 34、36 はそれぞれ排気ポンプ（図示せず）に接続されており、スライダ 20 の内部空間の気体を外部に排気する。これにより、圧縮気体がガイド軸 12 とスライダ 20 との間の隙間から漏れ出さないようにして、真空チャンバ内の真空度の低下を防いでいる。なお、このようなスライダの構造は周知であるので、本明細書ではこれ以上の詳細な説明を省略する。

[0021] 図 3 は、静圧気体軸受 10 を組み込んだ気体圧アクチュエータの動作原理を説明する図である。図示するように、スライダ 20 の内部に形成されたエアサーボ室 40 を軸方向に関して二つのサーボ室 40A、40B に区画する隔壁 42 がガイド軸 12 に固定されている。二つのサーボ室 40A、40B には、各サーボ室に圧縮気体を出入り可能にするための給気系 17A、17B がそれぞれ接続されている。給気系 17A、17B は、サーボ弁 16A、16B と、圧縮気体供給源 18A、18B と、をそれぞれ備えている。

[0022] エアパッド 30 に圧縮空気を供給すると、スライダ 20 がガイド軸 12 に対してわずかに浮上する。ここで、例えばサーボ室 40A に圧縮空気を供給するとともに、サーボ室 40B から圧縮空気を排出すると、隔壁 42 がピストンとして作用して、スライダ 20 が図中の左方向に移動する。このようにして、サーボ弁 16A、16B の開度を制御することによって、スライダ 20 をガイド軸 12 に対して任意の位置に移動させることができる。このような気体圧アクチュエータの動作原理は周知であるため、本明細書ではこれ以上の詳細な説明を省略する。

[0023] 図2に戻り、スライダ20を構成する各板状部材の材料であるセラミックスは硬度が高く、加工精度および加工コストの問題から、板状部材の接合面を完全な平滑面にすることはできない。そのため、板状部材の接合面からは、図2中に矢印で示すように、スライダ20の内から外に向けて気体のリークが生じる。この気体のリーク量が大きいと、真空チャンバ内の真空度が低下して、所定の真空度を確保できなくなってしまう。

[0024] そこで、本実施形態では、スライダ20を構成する板状部材20A～20Dの接合面に、板状部材の材料よりも弾性率が小さく柔らかい材料からなる膜24を介在させている。こうすると、板状部材同士をボルト22によって締結したときに、接合面の膜24が潰れて接合面の微細な凹凸を埋めるため、接合面からの気体のリーク量を低減することができる。膜24は、例えばアルミニウム蒸着によって形成することが望ましい。蒸着を用いることで、接合面への膜の形成を容易に行うことができる。

[0025] なお、膜の材料は、スライダの材料（本実施形態ではセラミックス）よりも弾性率が小さく柔らかい材料であり、かつ接合面に均一な膜を形成可能なものであれば、アルミニウムに限られない。また、蒸着以外の方法で膜を形成してもよい。例えば、チタン蒸着や亜鉛メッキによって板状部材の接合面に膜を形成してもよいし、アルミニウム薄膜や樹脂シートなどを板状部材の接合面に介在させてもよい。

[0026] （実施例）

上記実施形態の効果を確認するため、3種類の供試体A～Cに対して、スライダの板状部材の接合面からのリーク量を比較する試験を実施した。供試体Aは、ボルト締結のみで組み立てたスライダである。供試体Bは、板状部材の接合面の表面粗さが供試体Aよりも小さく、ボルト締結のみで組み立てたスライダである。供試体Cは、板状部材の接合面の表面粗さが供試体Bと同一であり、さらに接合面にアルミニウム蒸着膜を形成した後、ボルト締結によって組み立てたスライダである。

[0027] この試験では、上記のように構成された静圧気体軸受10を真空チャンバ

内に設置し、スライダ20の内部空間に圧縮空気を付与したときの、板状部材の接合面からの空気リーク量を測定した。

[0028] 図4は、この試験結果を示すグラフである。グラフの横軸は、スライダの内部空間の空気圧を表し、グラフの縦軸は、スライダの板状部材の接合面からの空気リーク量を表す。図4から理解できるように、板状部材の接合面にアルミニウム蒸着を施した供試体Cでは、ボルト締結のみの供試体A、Bよりも、接合面からのリーク量が大幅に低減することが確認された。

[0029] さらに、スライダの組み立て後にボルトを緩めた後、再度ボルトを締め直したスライダについても、同様の試験を行った。この場合にも、図4と同様に、板状部材の接合面にアルミニウム蒸着を施した供試体Cは、供試体A、Bよりも、接合面からのリーク量が大幅に低減することが確認された。

[0030] 以上説明したように、本実施形態によれば、スライダを構成する板状部材同士の接合面に、板状部材の材料よりも弾性率が小さく柔らかい材料からなる膜を介在させることで、板状部材同士を締結したときに板状部材よりも柔らかい膜が潰れることによって接合面の隙間を埋めるため、接着剤や溶剤等を使用せずに、締結のみで接合面からの気体の漏れを減少または防止することができる。

[0031] 接着剤を使用しないことで、一度スライダを組み立てた後でも、保守や調整のためにスライダを分解したり再組立したりすることが可能になる。また、溶剤を使用しないことで、溶剤の経年劣化によるシール効果の低下や微細ごみの発生といった問題も回避できる。

[0032] 以上、実施の形態に係る静圧気体軸受の構成について説明した。この実施の形態は例示であり、その各構成要素の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0033] 実施の形態では、静圧気体軸受が非磁性体、特にセラミックスで作成されることを述べたが、本発明は、磁性体で構成されている静圧気体軸受に対しても適用することができる。

[0034] 実施の形態では、静圧気体軸受のガイド軸およびスライダが長方形の断面形状を有することを述べたが、本発明は、任意の断面形状を有するガイド軸およびスライダを備える静圧気体軸受に対しても適用することができる。

[0035] 実施の形態では、静圧気体軸受が組み込まれた気体圧アクチュエータについて説明したが、本発明は、アクチュエータの有無にかかわらず任意の静圧気体軸受に適用することができる。

符号の説明

[0036] 10 静圧気体軸受、 12 ガイド軸、 20 スライダ、 20A～20D 板状部材、 22 ボルト、 24 膜。

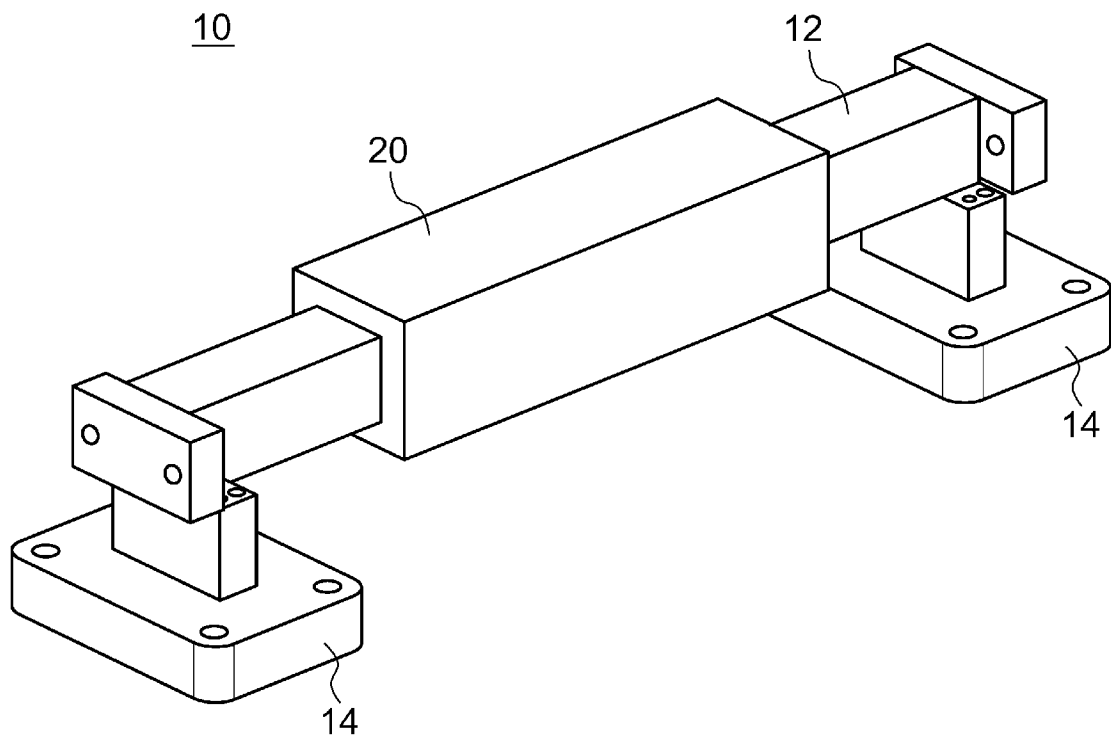
産業上の利用可能性

[0037] 本発明によると、真空環境下で使用される静圧気体軸受において、スライダを構成する板状部材の接合面からの気体のリークを低減または防止することができる。

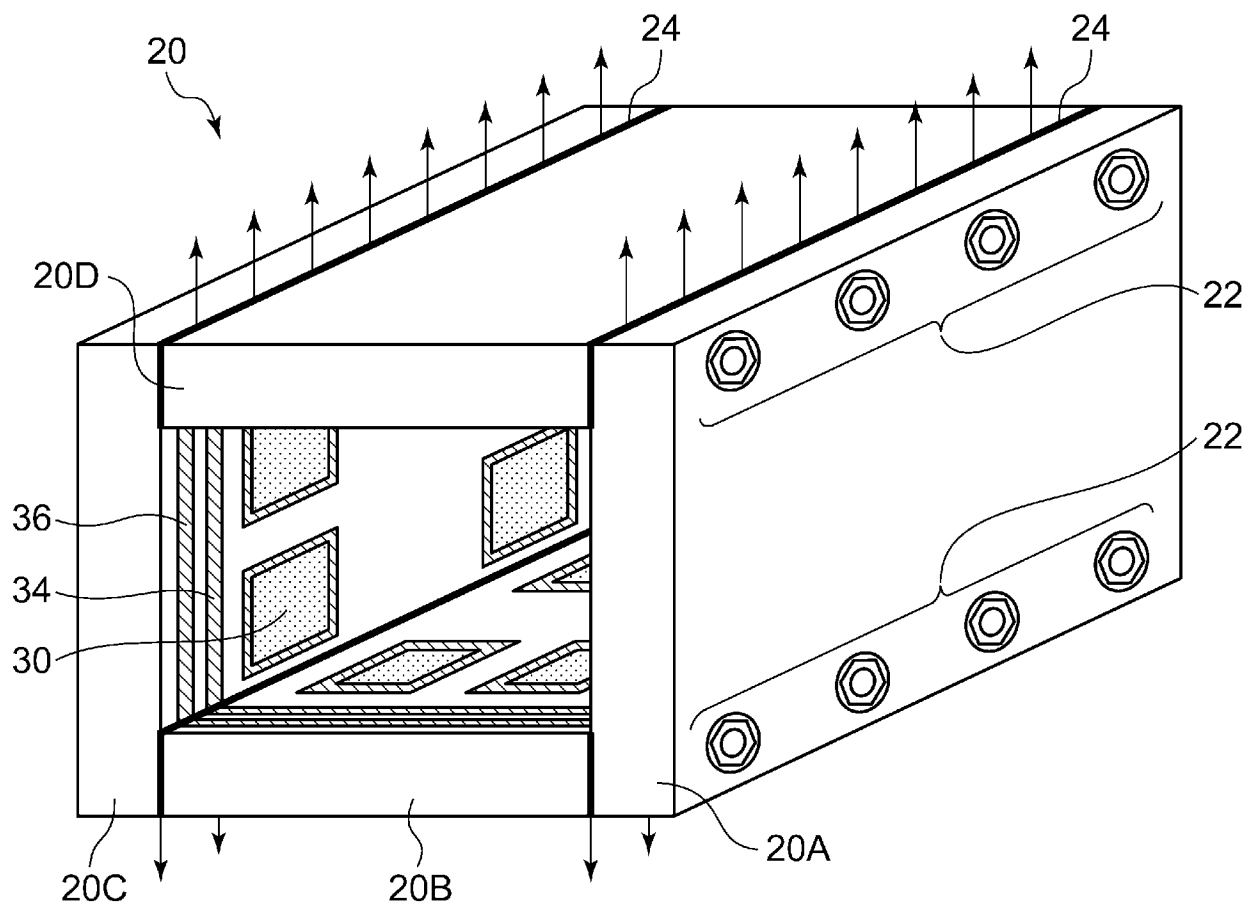
請求の範囲

- [請求項1] ガイド軸と、該ガイド軸を収容しつつ軸方向に移動可能な筒状のスライダと、を備える真空環境下で使用される静圧気体軸受であって、前記スライダは、複数の板状部材を締結することで構成されており、
- 前記板状部材同士の接合面に、板状部材よりも弾性率が小さく柔らかい材料からなる膜が介在されていることを特徴とする静圧気体軸受。
- [請求項2] 前記板状部材がセラミックスで作成され、前記膜がアルミニウム蒸着によって形成されることを特徴とする請求項1に記載の静圧気体軸受。

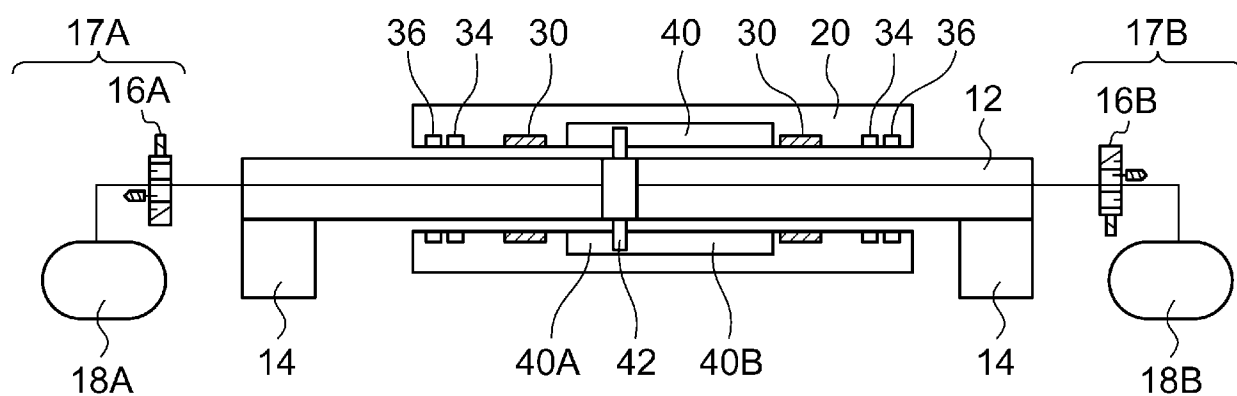
[図1]



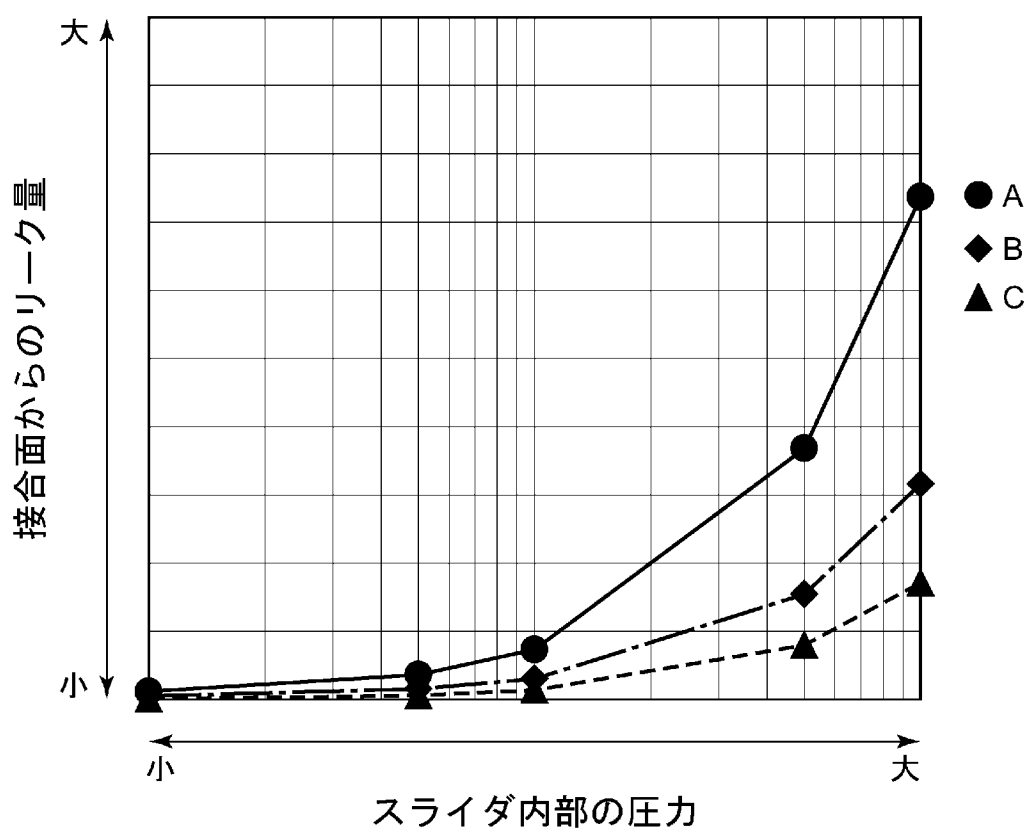
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C32/06(2006.01) i</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) <i>F16C32/06</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1922-1996</i></td> <td><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td><i>1996-2016</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2016</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2016</i></td> </tr> </table>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>							
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>							
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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 100239/1988 (Laid-open No. 021328/1990) (Kyocera Corp.), 13 February 1990 (13.02.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-2								
Y	JP 03-242386 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 29 October 1991 (29.10.1991), page 1, right column, line 9 to page 2, upper right column, line 2; fig. 1 (Family: none)	1-2								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 06 June 2016 (06.06.16)		Date of mailing of the international search report 14 June 2016 (14.06.16)								
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058132

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-180114 A (Kyocera Corp.), 07 August 1987 (07.08.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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	日本国実用新案登録出願63-100239号(日本国実用新案登録出願公開02-021328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(京セラ株式会社)1990.02.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 03-242386 A (東芝セラミックス株式会社) 1991.10.29, 第1頁右欄第9行-第2頁右上欄第2行, 図1 (ファミリーなし)	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

「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

06.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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)

3 J

4133

上谷 公治

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*	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
A	JP 62-180114 A (京セラ株式会社) 1987. 08. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 2