

(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
2020年3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/054142 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 17/02 (2006.01) *F16C 33/06* (2006.01)
F16C 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021808
- (22) 国際出願日: 2019年5月31日(31.05.2019)
- (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 2018-172692 2018年9月14日(14.09.2018) JP
- (71) 出願人: 大豊工業株式会社 (TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 加藤 伸太郎 (KATO Shintaro); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).
深見 昂平 (FUKAMI Kohei); 〒4718502 愛知

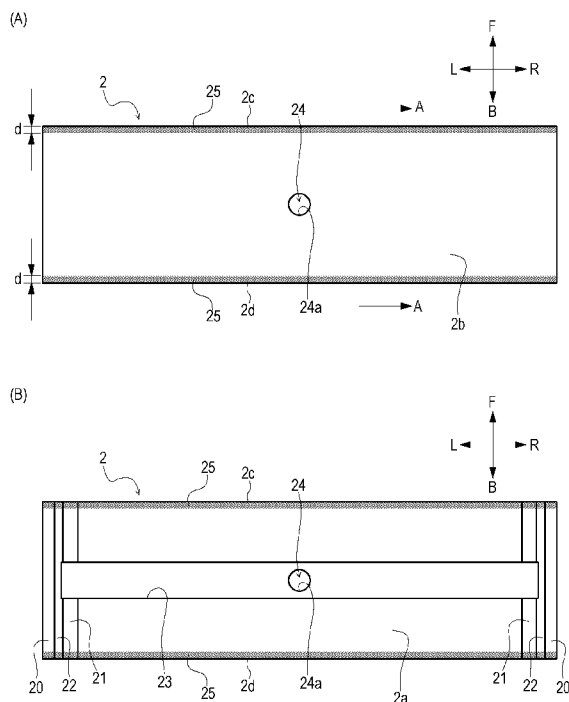
県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人矢野内外国特許事務所 (YANO INTERNATIONAL PATENT ATTORNEYS OFFICE, P.C.); 〒5406134 大阪府大阪市中央区城見二丁目1番61号 ツイン 21 MIDタワー34階 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: SLIDING BEARING

(54) 発明の名称: すべり軸受



(57) Abstract: Provided is a sliding bearing that can improve contact with a holder on a bearing rear surface and improve material yield. This sliding bearing 1 comprises a pair of upper and lower half split members 2, 3 which are formed by bisecting a cylinder in a direction parallel to the axial direction thereof, the sliding bearing having hardened sections 25 on the end faces 2c, 2d of the upper half split member 2 in the cylinder axial direction and hardened sections 35 on the end faces 3c, 3d of the lower half split member 3 in the cylinder axial direction. The hardened sections 25, 35 are laser modified sections K in which the properties of the material have been changed by the thermal influence of a laser.

(57) 要約: 軸受背面のホルダに対するあたりの向上と、材料歩留まりの向上が図られたすべり軸受を提供する。すべり軸受1は、円筒を軸方向と平行に二分割した一対の上側半割部材2と下側半割部材3からなるものであって、上側半割部材2の円筒軸方向の端面2c・2dに硬化部25を有し、下側半割部材3の円筒軸方向の端面3c・3dに硬化部35を有している。硬化部25・35は、レーザーの熱影響によって材料の性質が変化した部位であるレーザー変質部Kである。

(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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：すべり軸受

技術分野

[0001] 本発明は、すべり軸受の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンのクランクシャフトを軸支するための軸受であって、円筒形状を二分割した二つの部材を合わせる半割れ構造のすべり軸受が公知となっている。また、このようなすべり軸受においては、円筒形状の外周面から内周面まで貫通する油孔が形成される構成が公知となっている。油孔を備えたすべり軸受としては、例えば、特許文献１に開示されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１６－１９１４２０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、すべり軸受の製造に用いるブランク材は、ダイとパンチを用いたプレス切断によって所定の形状に切り揃えられ、そのブランク材をプレス成型して、略半円状の半割部材とされる。プレス切断されたブランク材には、切断面から所定の範囲で加工硬化層が形成されている。このような加工硬化層は、ホルダに対するすべり軸受のあたり面積の減少を招く要因となるため、すべて切削加工によって除去されている。従来のすべり軸受では、加工硬化層の除去量が多くなっているため、すべり軸受の製造における材料歩留まりを向上させることが求められている。

[0005] そこで、本発明は係る課題に鑑みてなされたものであり、軸受背面のホルダに対するあたりの向上と、材料歩留まりの向上が図られたすべり軸受を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

[0007] 即ち、本発明に係るすべり軸受は、円筒を軸方向と平行に二分割した一对の半割部材からなるすべり軸受であって、前記半割部材の円筒軸方向の端面に硬化部を有することを特徴とする。

[0008] また、本発明に係るすべり軸受は、一体の円筒部材からなるすべり軸受であって、前記円筒部材の円筒軸方向の端面に硬化部を有することを特徴とする。

[0009] また、本発明に係るすべり軸受における前記硬化部は、レーザー変質部であることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係るすべり軸受は、前記半割部材の外周面の円筒軸に平行な線に沿った形状において変曲点がないことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0012] 本発明に係るすべり軸受は、軸受背面のホルダに対するあたりの向上と、材料歩留まりの向上との両立を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係るすべり軸受によるクランクシャフトの支持状態を示す正面図。

[図2]すべり軸受を構成する上側半割部材を示す図、(A)平面図、(B)底面図。

[図3]すべり軸受を構成する下側半割部材を示す図、(A)平面図、(B)底面図。

[図4]上側半割部材を示す図、(A)図2(A)におけるA-A線で切断した端面模式図、(B)従来例の端面模式図。

[図5]ブランク材の切断方法を説明するための斜視模式図。

発明を実施するための形態

[0014] 次に、発明の実施の形態を説明する。なお、以下では、図1中に示す矢印

U、矢印D、矢印L、矢印R、で指し示す方向を、上方向、下方向、左方向、右方向とそれぞれ規定し、他の各図においても同様とする。また、図1における紙面手前側を前方、紙面奥側を後方と規定し、他の各図においても同様とする。なお、前方は矢印F、後方は矢印Bで表す（図5参照）。また、すべり軸受1の円筒軸まわりの軸受角度 ω を、図1における右端の位置を0度とし、図1における反時計回りを正方向として規定する。すなわち、図1における上端の位置の軸受角度 ω を90度、左端の位置の軸受角度 ω を180度、下端の位置の軸受角度 ω を270度と規定する。また、クランクシャフト5の回転方向は、図1における時計まわりとする。

[0015] まず、すべり軸受の全体構成について説明する。

図1に示すすべり軸受1は、本発明に係るすべり軸受の一実施形態である。すべり軸受1は、円筒状の形状を有するメタル軸受であり、エンジンのクランクシャフト5のすべり軸受構造に適用されるものである。

[0016] すべり軸受1は、上側半割部材2と下側半割部材3で構成されている。各半割部材2・3は、円筒を、その円筒軸を通る平面で二分割した形状をそれぞれ有しており、円筒軸方向視において半円状の形状を有している。なお、円筒軸方向視におけるすべり軸受1の円周に沿う方向を円周方向と規定し、前記円周方向に直交する方向を半径方向と規定する。

[0017] すべり軸受1は、各半割部材2・3の合わせ面が水平面上に位置するように、下側半割部材3の上に上側半割部材2を配置して構成される。

[0018] 図2は、本発明に係るすべり軸受を構成する上側半割部材の実施形態であり、図2(A)(B)に示すように、内周面2a、外周面2b、前側の端面2c、後側の端面2dを備えている。また、上側半割部材2は、合わせ面20、クラッシュリリーフ21、面取り部22、油溝23、油孔24、硬化部25を備えている。

[0019] 合わせ面20は、下側半割部材3の合わせ面（後述する合わせ面30）に接する平面状の部位であり、上側半割部材2の左右両端部において、下向きの面として左右一対で形成されている。クラッシュリリーフ21は、上側半

割部材 2 の内周面 2 a の左右両端の縁部を切り欠いた部位であり、左右一対で形成されている。面取り部 2 2 は、合わせ面 2 0 の内周面 2 a 側端部とクラッシュリリーフ 2 1 の下端部とを接続する平面状の部位であり、左右一対で形成されている。

[0020] 油溝 2 3 は、上側半割部材 2 の内周面 2 a の前後方向中央において、円周方向に沿って略矩形状の断面を有する溝部を形成した部位である。

[0021] 油孔 2 4 は、上側半割部材 2 の軸受角度 ω が 90 度の位置において形成される貫通孔であり、油溝 2 3 に連通している。なお、本実施形態では、上側半割部材 2 の軸受角度 ω が 90 度の位置に油孔 2 4 を形成する場合を例示しているが、油孔 2 4 の形成位置はこれに限定されるものではない。

[0022] 硬化部 2 5 は、上側半割部材 2 の各端面 2 c・2 d から範囲 d で形成されている部位であり、その他の部位に比して硬化している。硬化部 2 5 は、上側半割部材 2 の材料となる鋼板（後述するブランク材 B）を切り出す際に、レーザー加工機によってレーザー切断することで、その切断面近傍がレーザーによる熱影響で性質が変化されて形成される部位（後述するレーザー変質部 K）である。硬化部 2 5 の範囲 d は 350 μ m 以下である。

[0023] また、図 3（A）（B）に示すように、下側半割部材 3 は、内周面 3 a、外周面 3 b、前側の端面 3 c、後側の端面 3 d を備えている。また、下側半割部材 3 は、合わせ面 3 0、クラッシュリリーフ 3 1、面取り部 3 2、硬化部 3 5 を備えている。

[0024] 合わせ面 3 0 は、上側半割部材 2 の合わせ面 2 0 に接する平面状の部位であり、下側半割部材 3 の左右両端部において、上向きの面として左右一対で形成されている。クラッシュリリーフ 3 1 は、下側半割部材 3 の内周面 3 a の左右両端の縁部を切り欠いた部位であり、左右一対で形成されている。面取り部 3 2 は、合わせ面 3 0 の内周面 3 a 側端部とクラッシュリリーフ 3 1 の下端部とを接続する平面状の部位であり、左右一対で形成されている。なお、本実施形態で示す下側半割部材 3 には油孔を設けていないが、下側半割部材 3 に油孔を設けてもよい。

[0025] 硬化部35は、下側半割部材3の各端面3c・3dから範囲dで形成されている部位であり、その他の部位に比して硬化している。硬化部35は、下側半割部材3の材料となる鋼板（後述するブランク材B）を切り出す際に、レーザー加工機によってレーザー切断することで、その切断面近傍がレーザーによる熱影響で性質が変化されて形成される部位（後述するレーザー変質部K）である。硬化部35の範囲dは350 μ m以下である。

[0026] ここで、ブランク材の切断方法について、説明する。

図5に示す如く、上側半割部材2および下側半割部材3の元となるブランク材Bは、板状のバイメタルPを固定しておき、レーザー加工機の照射ヘッドHを所定の方向に走査しつつバイメタルPの表面所定位置にレーザーLを照射して、スリット状の形態に切り出される。この際、ブランク材BのレーザーLによる切断面には、端面から所定の範囲dでレーザー変質部Kが形成されている。レーザー変質部Kは、硬化部25・35となる部位であり、図2、図3に示すように上側半割部材2の端面2c・2dおよび下側半割部材3の端面3c・3dに現れる。

[0027] そして、このようにして切り出されたブランク材Bをダイとパンチでプレス加工し半円状に曲げ、さらに面取りや溝部等を形成することで、上側半割部材2および下側半割部材3が形成され、これにより、図1に示すようなすべり軸受1が製造される。

[0028] ここで、上側半割部材2の硬化部25について、さらに詳細に説明する。
なお、ここでは上側半割部材2の硬化部25を例示して説明するが、下側半割部材3の硬化部35においても同様の説明が可能であり、説明を省略する。

[0029] 図4（A）に示すように、上側半割部材2は、各端面2c・2dにおいて、硬化部25を備えている。硬化部25は、レーザー加工によって形成された部位であり、レーザーの熱影響によって焼入れ硬化された部位である。

[0030] 例えば、図4（B）に示す従来の上側半割部材は、ブランク材を切り出す際に、ダイとパンチによってプレス切断を行っており、半割部材の周方向端

面には、材料の塑性流動に伴う加工硬化層が形成されている。このような加工硬化層は、端面から700～1000 μ m程度の範囲に及んでいる。加工硬化層は、すべり軸受のホルダに対するあたり面積を減少させる要因となるため、従来すべて除去されている。従来のすべり軸受では、前後両側の端部に端面から700～1000 μ m程度の範囲に切削加工を施して、加工硬化層を除去している。

[0031] 一方、図4（A）に示す上側半割部材2では、ブランク材を切り出す際に、レーザー切断を行うため、半割部材の端面には、材料の塑性流動に伴う加工硬化層が形成されていない。レーザー切断で形成される硬化部25は、端面からの範囲dが200～400 μ m程度であり、従来の加工硬化層に比して範囲が小さくなっている。

[0032] また、図4（B）に示す従来の上側半割部材とは異なり、図4（A）に示す上側半割部材2は、その外周面2bの円筒軸に平行な線に沿った形状において変曲点がない。このような形状を有するすべり軸受は、すべり軸受1のホルダ（図示せず）に対するあたり面積の減少が抑えられているため、硬化部25を除去する必要がある。

[0033] これに関して、従来のプレス切断によってブランク材を切り出した際に形成される加工硬化層は硬化の度合いが大きい、レーザー切断によってブランク材を切り出した際に形成される硬化部25は硬化の度合いがかなり小さい。よって、切り出したブランク材を半円状に曲げ加工する際に、ブランク材に無用な応力を生じさせることなく、精度良く曲げ加工することができる。このことがすべり軸受の外周面2bの円筒軸に平行な線に沿った形状において変曲点がない理由であると考えられる。

[0034] 即ち、すべり軸受1における硬化部25は、上側半割部材2の円筒軸方向の端面からの範囲dが350 μ m以下であり、上側半割部材2の外周面2bの円筒軸に平行な線に沿った形状において変曲点がない。すべり軸受1では、このような構成により、ホルダ（図示せず）に対する面あたり性の改善が図られている。

[0035] このように、すべり軸受 1 を構成する上側半割部材 2 では、前後両側の端部において端面からの範囲 d が $200 \sim 400 \mu m$ 程度の硬化部 25 を備えているが、この硬化部 25 には切削加工を施す必要がない。もしくは、上側半割部材 2 において、仮に、硬化部 25 を除去する場合であっても、硬化部 25 の除去量は、従来の加工硬化層の除去量に比して少なく済む。

[0036] そして、硬化部 25 を備えた上側半割部材 2 では、従来に比して切削加工により除去される部位を削減することができるため、材料歩留まりの向上を図ることができる。

[0037] 即ち、すべり軸受 1 は、円筒を軸方向と平行に二分割した一対の上側半割部材 2 と下側半割部材 3 からなるものであって、上側半割部材 2 の円筒軸方向の端面 $2c \cdot 2d$ に硬化部 25 を有し、下側半割部材 3 の円筒軸方向の端面 $3c \cdot 3d$ に硬化部 35 を有している。このような構成により、すべり軸受 1 の製造における材料歩留まりの向上を図ることができる。

[0038] また、すべり軸受 1 における硬化部 25・35 は、レーザー変質部 K であり、切削加工により除去する必要がないため、材料歩留まりのさらなる向上が図られる。

[0039] なお、本実施形態で示したすべり軸受 1 は、レーザー変質部 K を備えたブランク材 B から成形した半割軸受からなるものを例示しているが、ブランク材 B を円筒状に成形した一体の円筒部材からなるすべり軸受（いわゆる円筒形ブッシュ）においても、硬化部の存在によって同様の効果を得ることができる。即ち、ブランク材 B より成形した一体の円筒部材からなるすべり軸受では、円筒部材の円筒軸方向の端面に硬化部が形成され、これにより、円筒部材のホルダに対する背面あたりの向上と材料歩留まりの向上が図られる。

符号の説明

- [0040]
- | | |
|---------------|--------|
| 1 | すべり軸受 |
| 2 | 上側半割部材 |
| $2c \cdot 2d$ | 端面 |
| 3 | 下側半割部材 |

3 c ・ 3 d 端面

2 5 硬化部

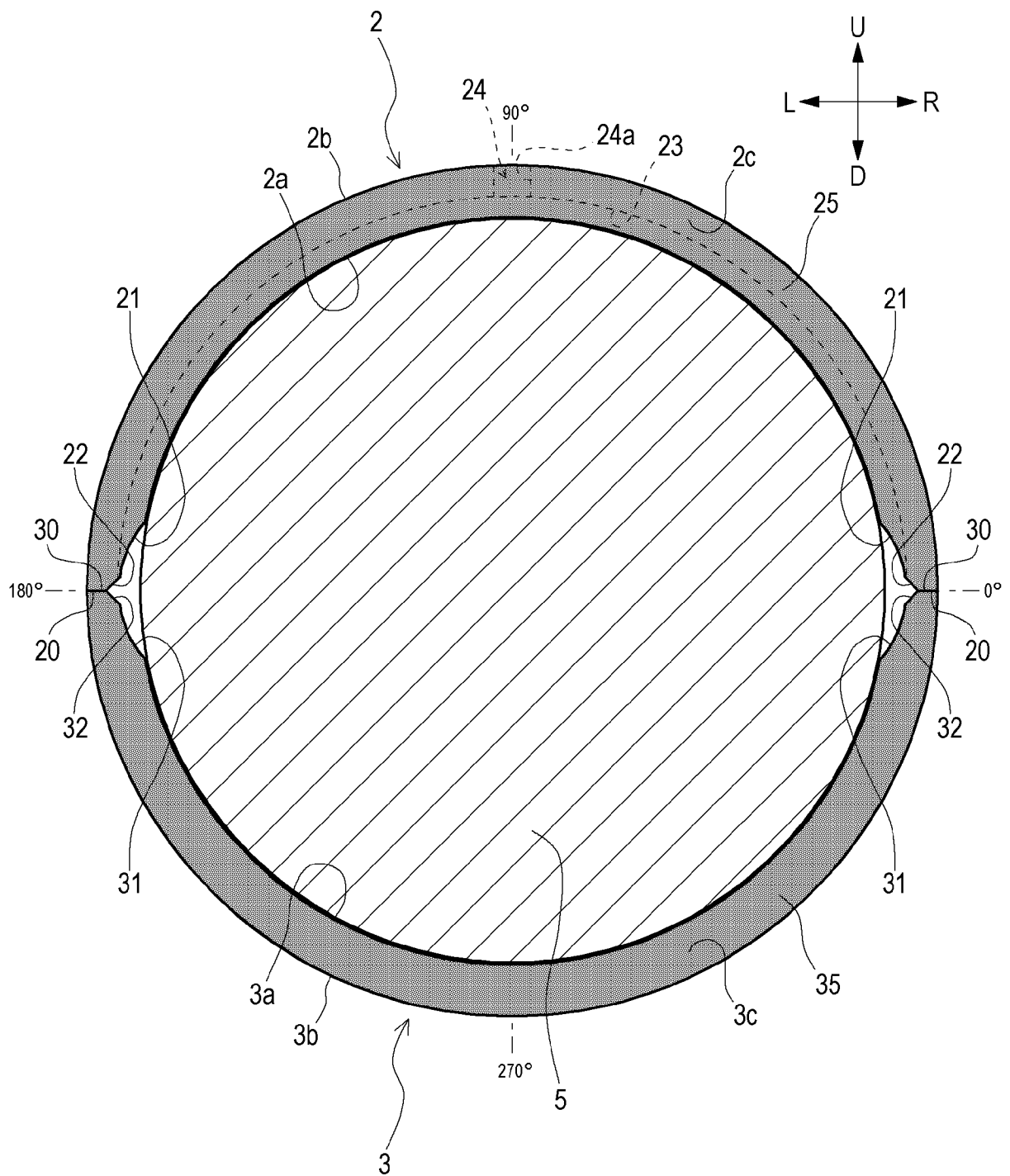
3 5 硬化部

K レーザー変質部

請求の範囲

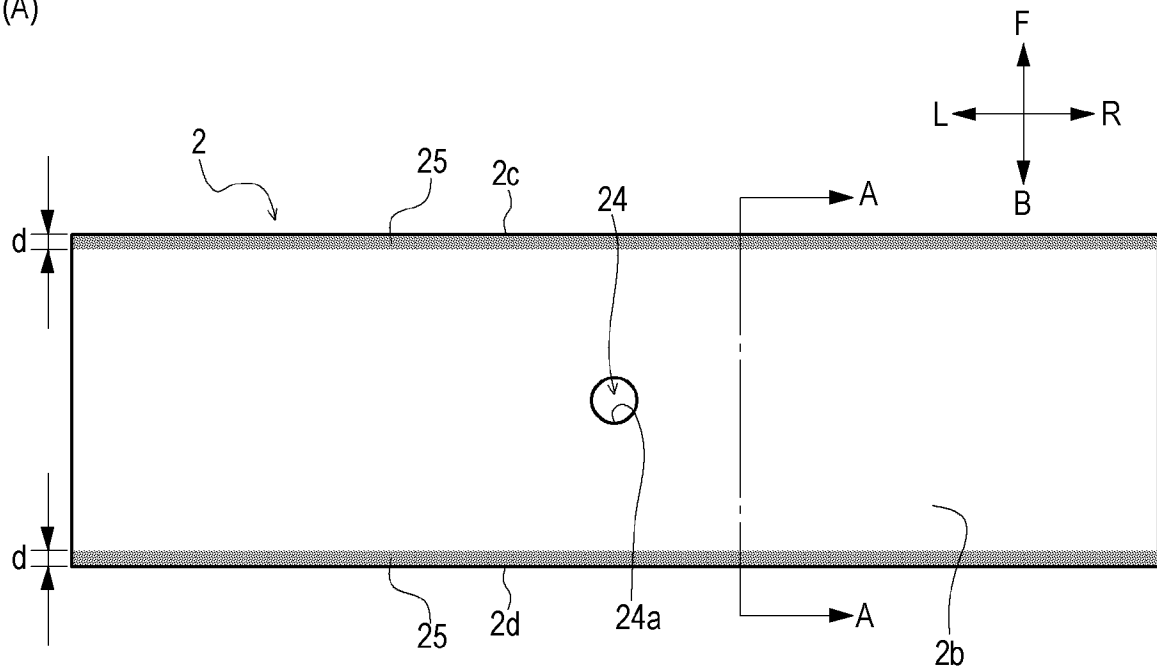
- [請求項1] 円筒を軸方向と平行に二分割した一对の半割部材からなるすべり軸受であって、
前記半割部材の円筒軸方向の端面に硬化部を有する、
ことを特徴とするすべり軸受。
- [請求項2] 一体の円筒部材からなるすべり軸受であって、
前記円筒部材の円筒軸方向の端面に硬化部を有する、
ことを特徴とするすべり軸受。
- [請求項3] 前記硬化部は、レーザー変質部である、
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のすべり軸受。
- [請求項4] 前記すべり軸受の外周面の円筒軸に平行な線に沿った形状において
変曲点がない、
ことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか一項に記載のすべり軸受。

[図1]

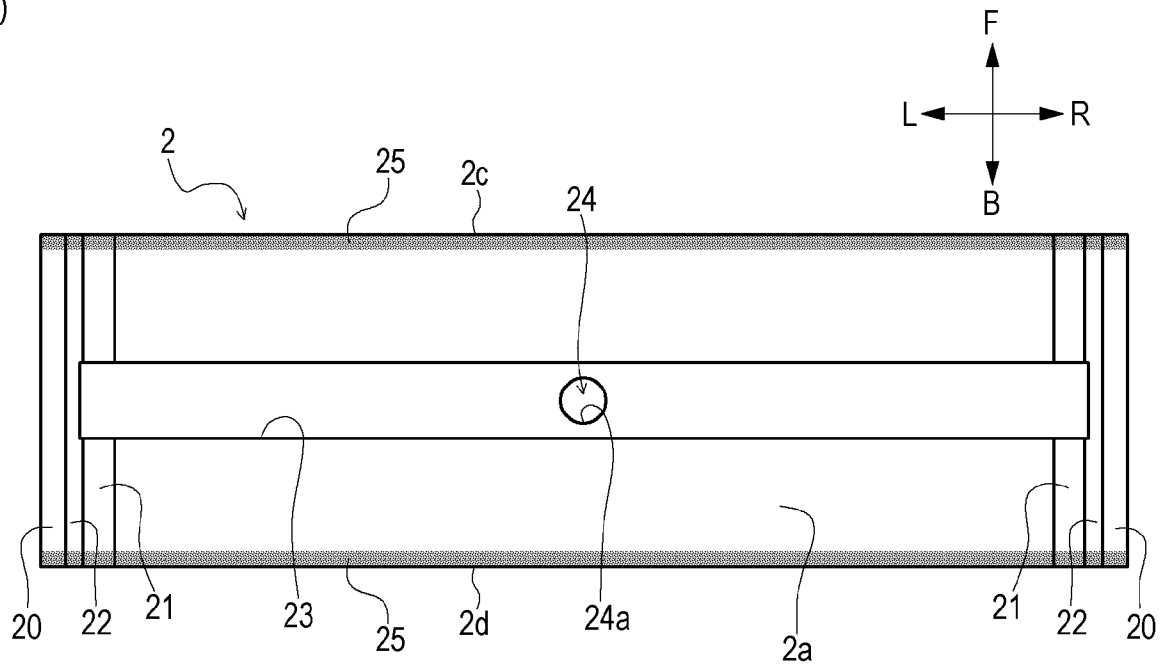


[図2]

(A)

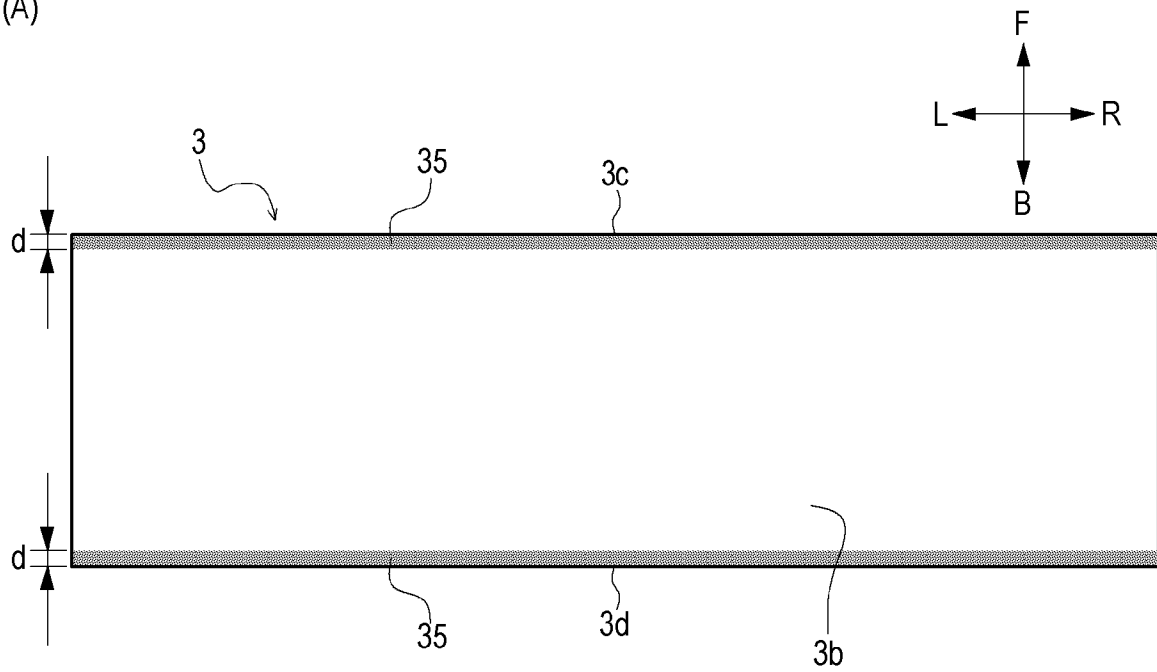


(B)

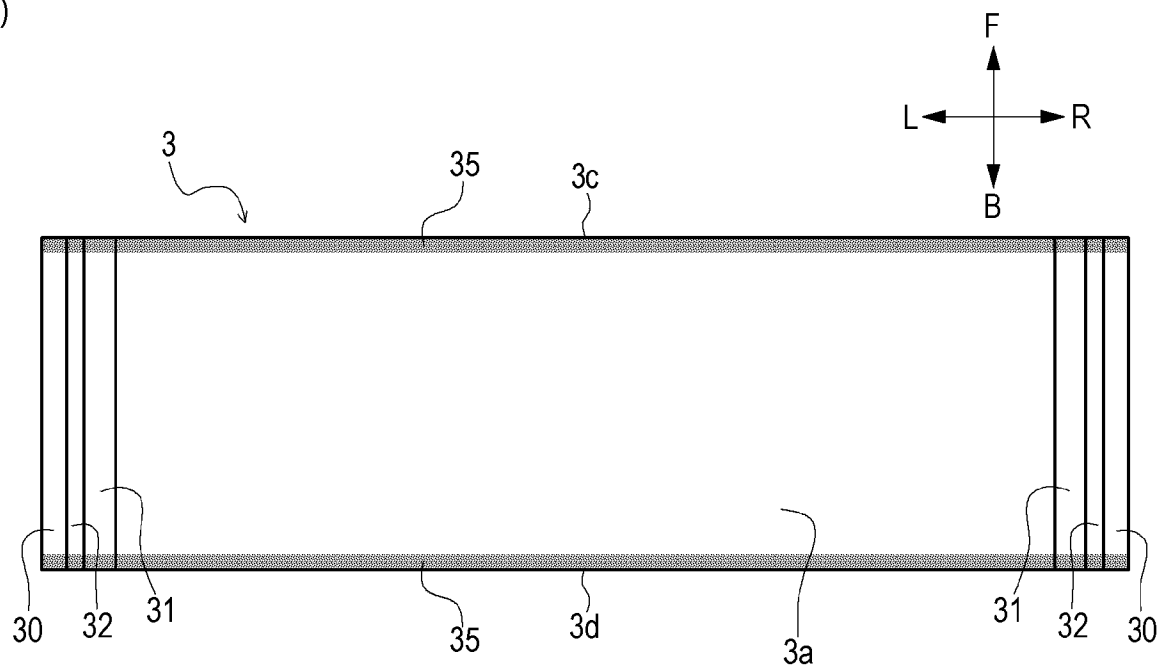


[図3]

(A)

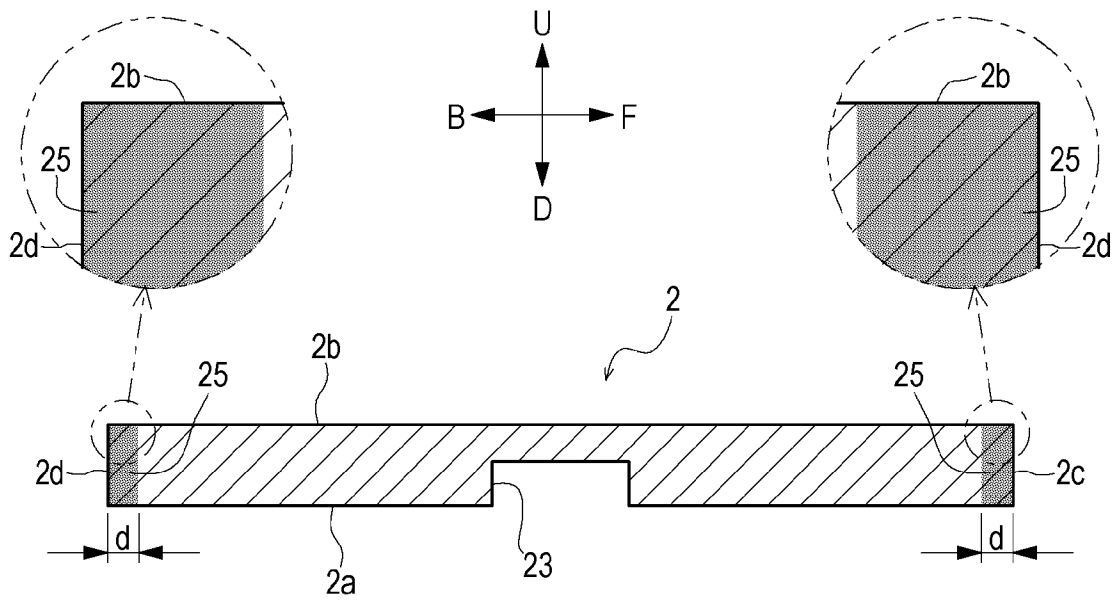


(B)



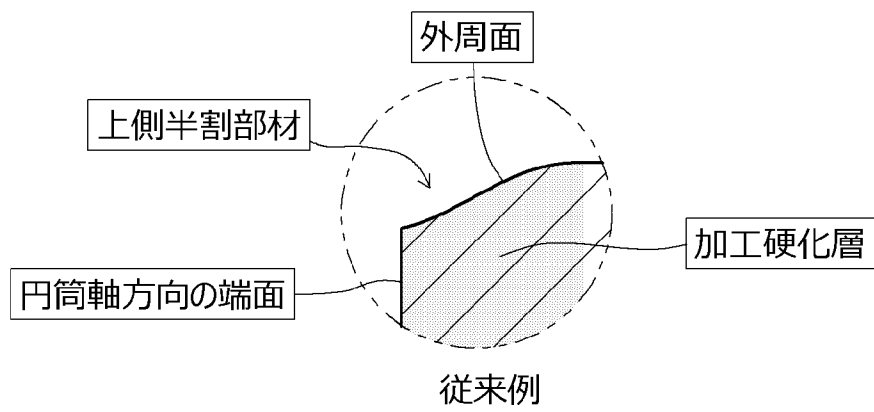
[図4]

(A)

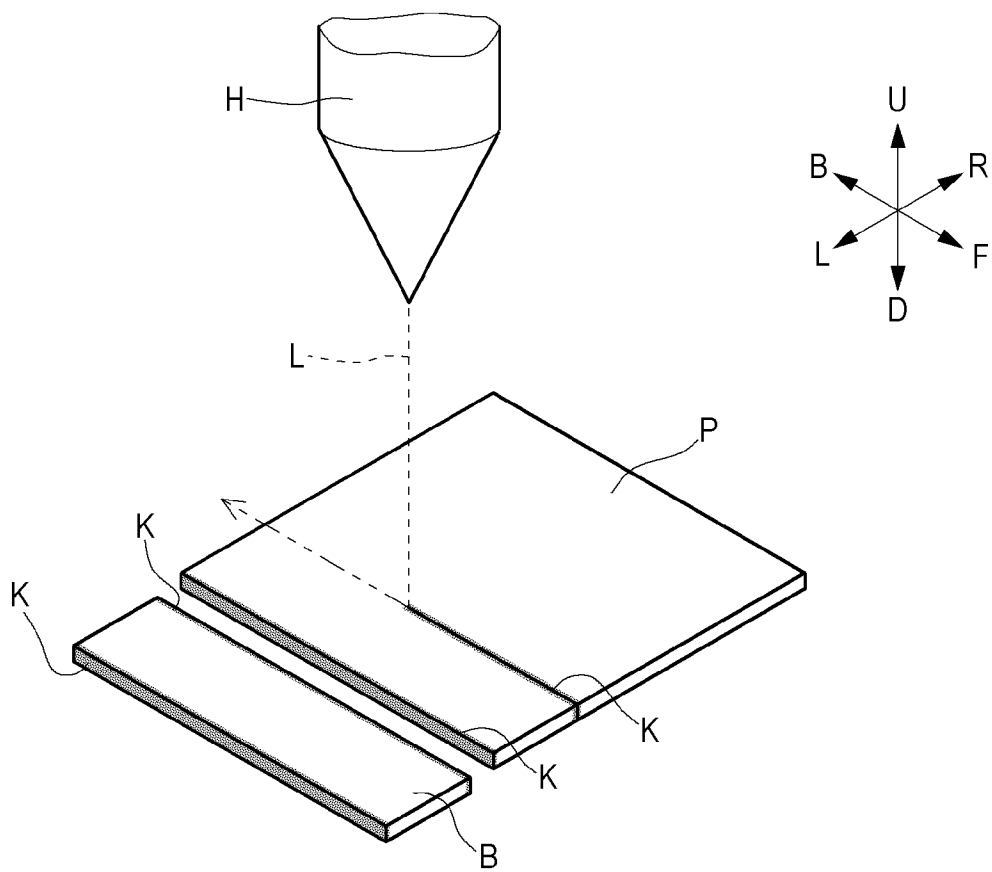


A-A断面図

(B)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C17/02 (2006.01) i, F16C9/02 (2006.01) i, F16C33/06 (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)

Int.Cl. F16C17/02, F16C9/02, F16C33/06

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 64-015292 A (NDC CO., LTD.) 19 January 1989,	1-4
Y	page 1, left column, line 15 to page 2, upper left column, line 7, page 2, upper left column, line 17 to lower right column, line 15, fig. 1-4 (Family: none)	1-4
Y	JP 3-255222 A (NDC CO., LTD.) 14 November 1991, page 2, lower left column, line 19 to lower right column, line 20, fig. 4-7 (Family: none)	1-4

☐ 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
07.08.2019

Date of mailing of the international search report
20.08.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C17/02(2006.01)i, F16C9/02(2006.01)i, F16C33/06(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（IPC））

Int.Cl. F16C17/02, F16C9/02, F16C33/06

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 64-015292 A（エヌデーシー株式会社）1989.01.19,	1-4
Y	第1頁左欄第15行-第2頁左上欄第7行、第2頁左上欄第17行 -同頁右下欄第15行、第1-4図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 3-255222 A（エヌデーシー株式会社）1991.11.14,	1-4
	第2頁左下欄第19行-同頁右下欄第20行、第4-7図 (ファミリーなし)	

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

07.08.2019

国際調査報告の発送日

20.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

倉田 和博

3 J

9627

電話番号 03-3581-1101 内線 3328