

(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
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

PCT

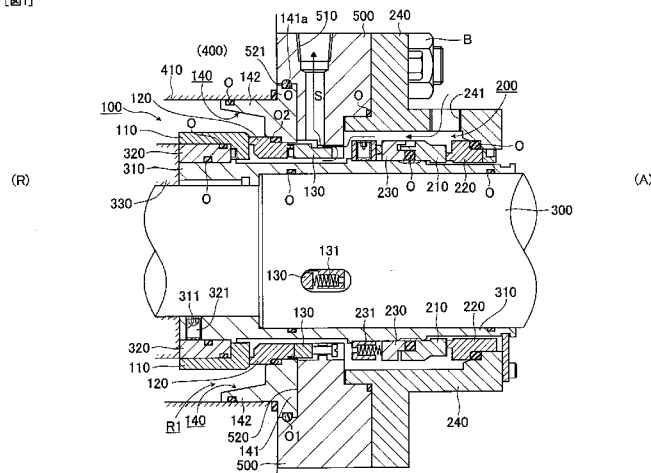
(10) 国際公開番号
WO 2010/113573 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052846
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 24 日(24.02.2010)
- (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 2009-086857 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): イーグル工業株式会社 (Eagle Industry Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門 1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋秀和 (TAKAHASHI Hidekazu) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門 1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 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, 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, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, 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))
- (74) 代理人: 世良和信, 外 (SERA Kazunobu et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋 3 丁目 4 番 10 号 アクロポリス 2 1 ビル 6 階 Tokyo (JP).

(54) Title: AXIAL SEALING APPARATUS

(54) 発明の名称: 軸封装置

【図1】



(57) Abstract: Provided is an axial sealing apparatus having a longer service life and yet manufactured without an increase of cost. A first mechanical seal (100) includes a mating ring (110) mounted on and rotatable with a shaft (300) at the side (R) exposed to liquid to be sealed and a sealing ring (120) provided slidably with respect to the mating ring (110) but non rotatable relative to the shaft (300) at the other side exposed to air (A). The axial sealing apparatus further includes a seal cover (500) having an annular space (R1) around the first mechanical seal (100) exposed to the liquid to be sealed. The sealing apparatus further includes a protective cover (140) to prevent the seal cover (500) from being exposed to the liquid by means of O-rings (O1, O2) between the protective cover and the seal cover and between the protective cover and the first mechanical seal (100).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/113573 A1



コストの増加を抑制しつつ、長寿命化を図った軸封装置を提供する。第1メカニカルシール100は、密封対象流体側（R）に設けられ、かつ内周側が軸300側に固定されて軸300と共に回転するメイティングリング110と、メイティングリング110に対して大気側（A）に設けられてメイティングリング110に対して摺動自在に備えられ、かつ軸300と共に回転しないシールリング120と、を備え、第1メカニカルシール100の外周面側に密封対象流体が存在する環状隙間R1が形成されると共に、シールカバー500の密封対象流体側（R）に隣接し、かつシールカバー500との間及び第1メカニカルシール100との間が、それぞれリングO1、O2によって封止された状態で設けられ、シールカバー500が密封対象流体に曝されるのを抑制する保護カバー140を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 軸封装置

技術分野

[0001] 本発明は、メカニカルシールを備える軸封装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ポンプのケーシングの軸封部に、メカニカルシールを備えた軸封装置を取り付ける技術が知られている。また、かかる技術において、軸方向の2箇所にもメカニカルシールを並べて配置して、これら2箇所のメカニカルシールの間の空間領域にクエンチング液を送り込むように構成された軸封装置が知られている。このような従来例に係る軸封装置の一例を、図2を参照して説明する。図2は従来例に係る軸封装置の模式的断面図である。

[0003] この従来例に係る軸封装置は、軸800とハウジング（ポンプのケーシング）900との間の環状隙間を封止するものである。そして、この軸封装置は、密封対象流体側（R）に備えられる第1メカニカルシール600と、大気側（A）に備えられる第2メカニカルシール700とを備えている。これら第1メカニカルシール600及び第2メカニカルシール700は、軸800を保護するスリーブ810の外周側に取り付けられる。

[0004] なお、第1メカニカルシール600は、メイティングリング610とシールリング620とを備えている。また、第2メカニカルシール700も同様に、メイティングリング710とシールリング720とを備えている。ここで、メイティングリング610、710は軸800と共に回転する回転環である。また、シールリング620、720はハウジング900側に固定され、軸800と共に回転しない固定環である。

[0005] また、第1メカニカルシール600及び第2メカニカルシール700の外周側には金属製のシールカバー1000が設けられている。このシールカバー1000には、第1メカニカルシール600と第2メカニカルシール700との間の空間領域にクエンチング液を送り込む流路1010が設けられて

いる。ここで、この空間領域に送り込まれるクエンチング液の流体圧力は、密封対象流体の流体圧力よりも高くなるように設定されている。

[0006] そして、従来例に係る軸封装置においては、第１メカニカルシール６００及び第２メカニカルシール７００の外周側とシールカバー１０００の内周側との間の環状隙間Ｇ１に、クエンチング液が送り込まれるように構成されている。また、第１メカニカルシール６００の内周面とスリーブ８１０の外周面との間の環状隙間Ｇ２に、密封対象流体が存在するように構成されている。

[0007] ここで、例えば、紙パルププラントの蒸解工程で使用するポンプに軸封装置が用いられる場合、密封対象流体中にはパルプ成分や砂などの固形物が含まれている。これらの固形物は、上記の環状隙間Ｇ２にも侵入してくる。この環状隙間Ｇ２は袋小路となっているため、経時的に固形物が溜まる一方となりがちである。そのため、この環状隙間Ｇ２のスペースを広くして、固形物が溜まらないようにするのが望ましい。しかしながら、上記のように構成された従来例の場合には、スリーブ８１０に固定されたメイティングリング６１０に摺動するシールリング６２０の内周面とスリーブ８１０の外周面との間に環状隙間Ｇ２を形成しなければならない。そのため、この環状隙間Ｇ２のスペースを広く確保しにくい。例えば、メイティングリング６１０が固定される部分の外径よりも、環状隙間Ｇ２が形成される部分の外径の方が小径となるように、スリーブ８１０に段差を付けるなどの構成を採用する必要がある。このような方法で環状隙間Ｇ２のスペースを広くするのには限度があり、設計自由度も狭くなってしまう。

[0008] そのため、従来、この環状隙間Ｇ２のスペースをあまり広くすることができずに、環状隙間Ｇ２に固形物が堆積してしまい易かった。従って、固形物の堆積により、第１メカニカルシール６００が作動しなくなったり、摺動面に固形物が入り込んで摩耗を促進したり、摺動面を損傷させてしまったりしていた。なお、第１メカニカルシール６００の摺動面の部位が損傷すると、密封対象流体よりも高圧のクエンチング液が密封対象流体側に侵入してしま

う。紙パルププラントの蒸解工程は、チップを高温高圧下で薬液とともに煮る工程であり、クエンチング液が密封対象流体中に侵入すると温度が低下してしまい、蒸解工程の効率が低下してしまうことになる。

[0009] また、特に、環状隙間G2に砂が侵入した場合には、軸800が回転すると、侵入した砂に遠心力が与えられるので、砂も一緒に回転する。そのため、遠心力を伴って回転する砂が、第1メカニカルシール600の内周面及びシールカバー1000の内周面に激しく衝突する。そのため、当該内周面の部分に、彫刻刀で彫られたような傷（いわゆるエロージョン（サンドエロージョン））が発生してしまう。このエロージョンの発生が、第1メカニカルシール600やシールカバー1000の寿命を短くする要因となっている。

[0010] ハウジング（ポンプのケーシング）の内周面が露出する構成の場合には、当該内周面にもエロージョンは発生してしまう。そのため、一般的には、上記の従来例のように、メカニカルシールのシールカバー1000によって、ハウジング900の内周面を覆い、ハウジング900の内周面には遠心力を伴って回転する砂などが当たらないようにしていた。また、シールカバー1000において、密封対象流体に曝される部分には、超硬コーティングなどの硬化処理を施すことで、耐摩耗性を高めていた。

[0011] このような構成を採用した場合に、ハウジング900の内周面にエロージョンが発生しないようにするためには、ハウジング900の内周面が露出しないようにしなければならない。そのため、シールカバー1000における硬化処理を施す部分を厚くしたり、硬化処理を施した部分が摩耗によって消失する前にシールカバー1000を交換したりする必要がある。

[0012] 一般的に、超硬コーティングなどの硬化処理はコストが高く、硬化処理を施す部分を厚くすると、非常にコストが高くなる。また、メカニカルシールカバーのように比較的大きな部材に超硬コーティングを施すことは、コストが高くなるだけでなく、メカニカルシールカバーの重量が大きくなり、取り扱い難くなるという問題もある。

[0013] 以上のように、従来例に係る軸封装置の場合には、スペースを広く確保し

難い環状隙間G 2に砂などが侵入してしまうことにより、様々な不具合が生じていた。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開2003-74714号公報

特許文献2：特開2006-83893号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] 本発明の目的は、コストの増加を抑制しつつ、長寿命化を図った軸封装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

[0017] すなわち、本発明の軸封装置は、

軸とハウジングとの間の環状隙間を封止する軸封装置であって、

密封対象流体側に備えられる第1メカニカルシールと、

第1メカニカルシールに対して密封対象流体とは反対側に備えられる第2メカニカルシールと、

これら第1メカニカルシール及び第2メカニカルシールの外周側に設けられると共に、第1メカニカルシールと第2メカニカルシールとの間の空間領域に送り込まれる流体であって、かつ密封対象流体よりも高圧の流体が流れる流路を有するシールカバーと、

を備えた軸封装置において、

第1メカニカルシールは、

密封対象流体側に設けられ、かつ内周側が前記軸側に固定されて軸と共に回転する回転環と、

該回転環に対して密封対象流体とは反対側に設けられて該回転環に対して摺動自在に備えられ、かつ軸と共に回転しない固定環と、

を備え、

第 1 メカニカルシールの外周面側に密封対象流体が存在する環状隙間が形成されると共に、

前記シールカバーの密封対象流体側に隣接し、かつ該シールカバーとの間及び第 1 メカニカルシールとの間が、それぞれシール部材によって封止された状態で設けられ、前記シールカバーが密封対象流体に曝されるのを抑制する保護カバーを備えることを特徴とする。

[0018] 本発明によれば、第 1 メカニカルシールにおける回転環を密封対象流体側に設け、固定環を密封対象流体とは反対側に設ける構成を採用している。これにより、第 1 メカニカルシールの外周面側に密封対象流体が存在する環状隙間が形成されるようにしている。従って、固定環を密封対象流体側に設けて、回転環を密封対象流体とは反対側に設けることで、第 1 メカニカルシールの内周面と軸の外周側との間の環状隙間に密封対象流体が存在するようにせざるを得ない場合に比べて、環状隙間のスペースを自由に広げることができる。このように、この環状隙間のスペースを広げることで、密封対象流体中に砂などの固形物が含まれていたとしても、環状隙間に固形物が溜まってしまふことを抑制できる。また、第 1 メカニカルシールの外周面側に密封対象流体が存在するので、密封対象流体中に含まれている固形物が遠心力を伴った状態で第 1 メカニカルシールに衝突することを抑制できる。

[0019] また、本発明によれば、シールカバーは保護カバーによって密封対象流体に曝されることが抑制されるので、シールカバーの劣化を抑制できる。そして、密封対象流体中に含まれる砂などの固形物によって劣化し得るのは、密封対象流体に曝されている部材であり、保護カバーは劣化する対象となる部材である。そのため、経時劣化が進んだ場合には、保護カバーは交換しなければならない。ここで、高圧の流体が流れる流路を有するシールカバーが密封対象流体に曝されている場合には、この比較的大きく構造が複雑にならざるを得ないシールカバーを交換しなければならない。しかしながら、本願発明の場合には、シールカバーの交換の必要性を低減させることができ、コス

トを削減することができる。

[0020] また、前記シールカバーにおける密封対象流体側の端部には、前記保護カバーにおける密封対象流体とは反対側の端部が嵌まる環状の凹部が設けられており、

該凹部における内周面と前記保護カバーにおける前記凹部に嵌まる部分の外周面には、それぞれ環状溝が設けられており、これらの環状溝が合わさってできる環状の空間にシール部材が装着されることで、前記シールカバーと保護カバーとが固定されるとよい。

[0021] このような構成を採用することで、簡易な構成でシールカバーと保護カバーを固定させることができる。また、保護カバーをシールカバーから取り外すことも容易であるので、保護カバーを交換する際のメンテナンス性にも優れる。

[0022] 前記保護カバーは、その全部または密封対象流体に曝される部分を含む一部が硬質材によって構成されるとよい。

[0023] これにより、保護カバーの劣化を抑制できる（密封対象流体に含まれる砂などの固形物によるエロージョンの発生を抑制できる）。

[0024] 前記回転環及び固定環は、これらの全部または密封対象流体に曝される部分を含む一部が硬質材によって構成されるとよい。

[0025] これにより、回転環及び固定環の劣化を抑制できる（密封対象流体に含まれる砂などの固形物によるエロージョンの発生を抑制できる）。

[0026] 前記軸の外周には、該軸を保護するために取り付けられた円筒形状のスリーブが備えられており、かつ該スリーブの外周には前記回転環を取り付けるためのカラーが備えられると共に、

前記カラーの外周表面は前記回転環によって覆われており、かつ該カラーは前記スリーブに設けられた貫通孔を介してねじ込まれたセットスクリューによって内周側から該スリーブに固定されているとよい。

[0027] これにより、カラーの外周表面やセットスクリューが密封対象流体に曝されることを抑制できる。

[0028] なお、上記各構成は、可能な限り組み合わせて採用し得る。

発明の効果

[0029] 以上説明したように、本発明によれば、コストの増加を抑制しつつ、長寿命化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の実施例に係る軸封装置の模式的断面図である。

[図2]従来例に係る軸封装置の模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0032] (実施例)

図1を参照して、本発明の実施例に係る軸封装置について説明する。なお、本実施例に係る軸封装置は、紙パルププラントの蒸解工程で使用するポンプに設けられるものである。

[0033] <軸封装置全体の構成>

まず、本実施例に係る軸封装置全体の構成等について説明する。本実施例に係る軸封装置は、軸300とハウジング（ポンプのケーシング）400との間の環状隙間を封止するものである。そして、この軸封装置は、密封対象流体側（R）に備えられる第1メカニカルシール100と、第1メカニカルシール100に対して密封対象流体とは反対側である大気側（A）に備えられる第2メカニカルシール200とを備えている。なお、本実施例における密封対象流体は、チップを高温高圧下で煮るための蒸解液（薬液）である。また、軸300の外周には、軸300を保護するために、円筒形状のスリーブ310が設けられている。また、このスリーブ310の外周側に第1メカニカルシール100及び第2メカニカルシール200が取り付けられている。

[0034] そして、これら第1メカニカルシール100及び第2メカニカルシール200の外周側には金属製のシールカバー500が設けられている。このシールカバー500は、ボルトBによって、第2メカニカルシール200に設けられた保護カバー240と共に、ハウジング400の端面に固定される。

[0035] また、このシールカバー500には、第1メカニカルシール100と第2メカニカルシール200との間の空間領域に送り込まれるクエンチング液が流れる流路510が設けられている。このクエンチング液は、メカニカルシールにおける摺動面の潤滑、冷却、洗浄の他、密封対象流体の強制排出や摺動面を大気側（A）から遮断することを目的として、上記空間領域に送り込まれる。このクエンチング液としては、例えば、清水を好適に適用することができる。また、これらの目的を達成するために、クエンチング液の流体圧力は、密封対象流体の流体圧力よりも高くなるように設定されている。より具体的には、密封対象流体の流体圧力よりも0.1～0.3MPa程度高く設定されている。

[0036] 本実施例においては、第1メカニカルシール100の内周面とスリーブ310の外周面との間の環状隙間、第2メカニカルシール200の外周面と保護カバー240の内周面との間の環状隙間、及び第1メカニカルシール100と第2メカニカルシール200との間の空間領域にクエンチング液が送り込まれる（図中、矢印S参照）。なお、クエンチング液は、保護カバー240に設けられている貫通孔241から軸封装置の内部に送り込まれる。

[0037] また、軸封装置は複数の部材から構成されており、隣接する部材同士の隙間を封止するために、図示の通り、複数の箇所にそれぞれシール部材としてのOリングOが設けられている。

[0038] <第2メカニカルシール>

第2メカニカルシール200について、より詳細に説明する。第2メカニカルシール200は、平面状の摺動面を有するメイティングリング210と、先端面が摺動面となる環状の凸部を有するシールリング220とを備えている。ここで、メイティングリング210は軸300側（より具体的にはス

リーブ 310) に固定され、軸 300 と共に回転する回転環である。また、シールリング 220 は、ハウジング 400 側（より具体的にはハウジング 400 にシールカバー 500 と共に固定されている保護カバー 240）に固定され、軸 300 と共に回転しない固定環である。

[0039] また、第 2 メカニカルシール 200 は、更に、O リング O を介してメイトリングリング 210 をシールリング 220 に押し付けるためのコンプレッションリング 230 を備えている。このコンプレッションリング 230 は、周方向に所定の間隔で複数設けられたスプリング 231 によって押圧される。

[0040] そして、これらメイトリングリング 210、シールリング 220 及びコンプレッションリング 230 の外周側に、上述した保護カバー 240 が設けられている。

[0041] <第 1 メカニカルシール>

第 1 メカニカルシール 100 について、より詳細に説明する。第 1 メカニカルシール 100 は、平面状の摺動面を有するメイトリングリング 110 と、先端面が摺動面となる環状の凸部を有するシールリング 120 とを備えている。

[0042] ここで、メイトリングリング 110 は軸 300 側に固定され、軸 300 と共に回転する回転環である。本実施例においては、メイトリングリング 110 は、スリーブ 310 の外周に固定された円筒形状の金属製のカラー 320 に固定されている。このカラー 320 は、スリーブ 310 に設けられた貫通孔 311 を介してねじ込まれたセットスクリュー 321 によって内周側からスリーブ 310 に固定されている。このように固定されているカラー 320 の外周表面は、メイトリングリング 110 によって覆われている。なお、本実施例においては、カラー 320 の密封対象流体側（R）の端面も、軸 300 に固定されている環状部材 330 によって覆われており、カラー 320 の全体が密封対象流体に曝されないように構成されている。

[0043] また、シールリング 120 は、ハウジング 400 側（より具体的にはハウジング 400 にシールカバー 500 と共に固定されている後述の保護カバー

１４０）に固定され、軸３００と共に回転しない固定環である。

[0044] また、第１メカニカルシール１００は、更に、シールリング１２０をメイティングリング１１０に押し付けるためのコンプレッションリング１３０を備えている。このコンプレッションリング１３０は、周方向に所定の間隔で複数設けられたスプリング１３１によって押圧される。

[0045] そして、これらメイティングリング１１０、シールリング１２０及びコンプレッションリング１３０の外周側に、保護カバー１４０が設けられている。この保護カバー１４０は、シールカバー５００に着脱自在に構成されており、これらを１部品として軸封部に取り付けられるように構成されている。この点について、より具体的に説明する。

[0046] シールカバー５００における密封対象流体側（Ｒ）の端部には、保護カバー１４０における大気側（Ａ）の端部１４１が嵌まる環状の凹部５２０が設けられている。そして、この凹部５２０における内周面には溝底の浅い環状溝５２１が設けられており、保護カバー１４０における凹部５２０に嵌まる部分の外周面にも環状溝１４１ａが設けられている。そして、これらの環状溝５２１、１４１ａが合わさってできる環状の空間にシール部材であるＯリングＯ１が装着されることで、シールカバー５００と保護カバー１４０とが固定される。

[0047] なお、これらを固定する場合には、まず、保護カバー１４０に設けられた比較的溝底の深い環状溝１４１ａにＯリングＯ１を装着させた状態で、保護カバー１４０の端部１４１をシールカバー５００の凹部５２０に嵌める。保護カバー１４０の端部１４１を凹部５２０に嵌める過程において、ＯリングＯ１はその外周が縮径した状態で凹部５２０の内周面を摺動する。そして、保護カバー１４０の端部１４１の先端が凹部５２０の端面に突き当たると、環状溝５２１、１４１ａが合わさった状態となる。これにより、ＯリングＯ１の外周は拡張して、環状溝５２１、１４１ａの各溝底面に密着し、かつ環状溝５２１、１４１ａのそれぞれに嵌まった状態となる。従って、シールカバー５００と保護カバー１４０とが固定される。また、保護カバー１４０の

端部 141 を凹部 520 から引き抜くように、保護カバー 140 をシールカバー 500 から離すように力を加えれば、保護カバー 140 をシールカバー 500 から取り外すことができる。この場合、リング 1 の外周が縮径するように弾性変形させる力が必要なだけなので、簡単に保護カバー 140 をシールカバー 500 から取り外すことができる。このように、シールカバー 500 と保護カバー 140 の着脱は容易である。

[0048] このように、保護カバー 140 はシールカバー 500 に固定されており、これらが軸封部に固定された状態においては、保護カバー 140 は、シールカバー 500 の密封対象流体側（R）に隣接して設けられる。また、保護カバー 140 とシールカバー 500 との間は、上述したリング 1 によって封止された状態となる。また、保護カバー 140 の内周面とシールリング 120 の外周面との間も、リング 2 によって封止された状態となる。

[0049] また、保護カバー 140 は、密封対象流体側（R）に突き出るように構成され、かつハウジング 400 の内周面に密着するように構成された環状凸部 142 を備えている。この環状凸部 142 の外周面とハウジング 400 の内周面との間も 2 つのリング 2 によって封止された状態となる。なお、本実施例においては、環状凸部 142 は、密封対象流体側（R）にハウジング 400 を保護するために十分延びるように構成されている。

[0050] 以上のように構成された保護カバー 140 によって、シールカバー 500 は、密封対象流体に曝されないように保護されている。

[0051] 以上のように構成された第 1 メカニカルシール 100 において、密封対象流体に曝されるのは、メイティングリング 110、シールリング 120 及び保護カバー 140 である。そして、これらのメイティングリング 110、シールリング 120 及び保護カバー 140 は、耐摩耗性に優れた硬質材によって構成されている。硬質材のより具体的な好適例としては、炭化ケイ素（SiC）や超硬合金を挙げることができる。なお、これらの部材の材料自体を硬質材で構成するのではなく、密封対象流体に曝される部分を含む一部が耐摩耗性に優れた硬質材で構成されるように、表面に超硬コーティングを施す

ようにしても良い。また、本実施例においては、密封対象流体に曝されるハウジング４００の内周面にも、超硬コーティング４１０が施されている。なお、ハウジング４００の内周面に超硬コーティング４１０を施すのではなく、当該内周面に炭化ケイ素（ＳｉＣ）や超硬合金などの硬質材からなるリングを嵌める構成を採用することもできる。

[0052] <本実施例に係る軸封装置の優れた点>

本実施例に係る軸封装置によれば、第１メカニカルシール１００において、軸３００側に固定される回転環であるメイティングリング１１０を密封対象流体側（Ｒ）に設け、ハウジング４００側に固定される固定環であるシールリング１２０を大気側（Ａ）に設ける構成を採用している。これにより、第１メカニカルシール１００の外周面側に密封対象流体が存在する環状隙間Ｒ１が形成されるようにしている。

[0053] 従って、固定環を密封対象流体側に設けて、回転環を密封対象流体とは反対側に設けることで、第１メカニカルシールの内周面と軸の外周側との間の環状隙間に密封対象流体が存在するようにせざるを得ない場合に比べて、環状隙間Ｒ１のスペースを自由に広くすることができる。そして、この環状隙間Ｒ１のスペースを広くすることで、密封対象流体中に砂などの固形物が含まれていたとしても、環状隙間Ｒ１に固形物が溜まってしまいうことを抑制できる。なお、軸やスリーブに段差を設けることなく、環状隙間Ｒ１を形成できることから、軸やスリーブの強度の低下を抑制できる利点もある。

[0054] 以上のように、本実施例に係る軸封装置によれば、環状隙間Ｒ１に固形物が堆積してしまうことを抑制でき、第１メカニカルシール１００の作動に障害が生じてしまうことを抑制できる。また、第１メカニカルシール１００における摺動面（より具体的には、メイティングリング１１０とシールリング１２０との摺動面）に固形物が入り込んでしまいうことを抑制できる。これに伴い、摺動面の摺動摩耗の促進や損傷を抑制できる。また、第１メカニカルシール１００の外周面側に密封対象流体が存在するので、密封対象流体中に含まれている固形物が遠心力を伴った状態で第１メカニカルシール１００に

衝突することを抑制できる。

[0055] また、本実施例に係る軸封装置によれば、シールカバー５００は保護カバー１４０によって密封対象流体に曝されることが抑制されるので、シールカバー５００の劣化を抑制できる。

[0056] ここで、密封対象流体中に含まれる砂などの固形物によって劣化し得るのは、密封対象流体に曝されている部材であり、保護カバー１４０は劣化する対象となる部材である。そのため、経時劣化が進んだ場合には、保護カバー１４０は交換しなければならない。

[0057] しかしながら、従来例のように、高圧の流体が流れる流路を有するシールカバーが密封対象流体に曝されている場合には、この比較的大きく構造が複雑にならざるを得ないシールカバーを交換しなければならない。これに対して、本実施例に係る軸封装置の場合には、保護カバー１４０を交換しさえすれば、シールカバー５００は殆ど交換する必要はなく、交換する部材の費用を削減することができる。

[0058] また、本実施例においては、シールカバー５００と保護カバー１４０のそれぞれに設けられている環状溝５２１、１４１aが合わさってできる環状の空間にＯリング１１を装着することで、シールカバー５００と保護カバー１４０を簡単に着脱できる構成を採用している。従って、保護カバー１４０を交換する際のメンテナンス性に優れる。

[0059] また、本実施例においては、密封対象流体に曝される各種部材（メイテングリング１１０、シールリング１２０、保護カバー１４０及びハウジング４００）は、その全部または密封対象流体に曝される部分を含む一部が硬質材によって構成されている。従って、これらの各種部材の劣化を抑制できる。より具体的には、密封対象流体に含まれる砂などの固形物によるエロージョンの発生を抑制できる。ここで、ハウジング４００の場合には、大気側（Ａ）の端面付近については、保護カバー１４０に設けられた環状凸部１４２によって、密封対象流体に曝されることが抑制されるように構成されている。そのため、この付近は特に劣化が抑制される。なお、密封対象流体に曝さ

れる各種部材が、密封対象流体に含まれる固形物によって劣化してしまうのを抑制するには、当該各種部材の全部または一部を、固形物（本実施例では砂）よりも硬い硬質材で構成すればよい。

[0060] また、本実施例においては、金属製のカラー 320 の全体が密封対象流体に曝されないように構成されているので、カラー 320 にエロージョンが発生してしまうことも抑制できる。そして、このカラー 320 は、スリーブ 310 に設けられた貫通孔 311 を介してねじ込まれたセットスクリュウ 321 によって内周側からスリーブ 310 に固定されている。従って、セットスクリュウ 321 は軸 300 の表面によって抜け止めが防止される。また、セットスクリュウ 321 も密封対象流体に曝されないので、エロージョンが発生してしまうこともない。

[0061] 以上のように、本実施例に係る軸封装置によれば、砂などによるエロージョンの発生を抑制することで、各種部材の長寿命化を図ることが可能となる。また、密封対象流体に曝されており劣化し得る部品は限られており、かつ、高圧の流体が流れる流路を有するシールカバーのように、比較的大きく構造が複雑にならざるを得ないものを交換する必要がある。従って、部材の交換に必要なコストを削減できる。また、上記の通り、メンテナンス性に優れているので、メンテナンスに伴うコストも削減できる。

符号の説明

- [0062]
- 100 第1メカニカルシール
 - 110 メイティングリング
 - 120 シールリング
 - 130 コンプレッションリング
 - 131 スプリング
 - 140 保護カバー
 - 141 端部
 - 141a 環状溝
 - 142 環状凸部

200 第2メカニカルシール
210 メイティングリング
220 シールリング
230 コンプレッションリング
231 スプリング
240 保護カバー
241 貫通孔
300 軸
310 スリーブ
311 貫通孔
320 カラー
321 セットスクリュー
330 環状部材
400 ハウジング
410 超硬コーティング
500 シールカバー
510 流路
520 凹部
521 環状溝
B ボルト
O, O1, O2 Oリング
R1 環状隙間

請求の範囲

[請求項1]

軸とハウジングとの間の環状隙間を封止する軸封装置であって、
密封対象流体側に備えられる第1メカニカルシールと、
第1メカニカルシールに対して密封対象流体とは反対側に備えられる第2メカニカルシールと、
これら第1メカニカルシール及び第2メカニカルシールの外周側に設けられると共に、第1メカニカルシールと第2メカニカルシールとの間の空間領域に送り込まれる流体であって、かつ密封対象流体よりも高圧の流体が流れる流路を有するシールカバーと、
を備えた軸封装置において、
第1メカニカルシールは、
密封対象流体側に設けられ、かつ内周側が前記軸側に固定されて軸と共に回転する回転環と、
該回転環に対して密封対象流体とは反対側に設けられて該回転環に対して摺動自在に備えられ、かつ軸と共に回転しない固定環と、
を備え、
第1メカニカルシールの外周面側に密封対象流体が存在する環状隙間が形成されると共に、
前記シールカバーの密封対象流体側に隣接し、かつ該シールカバーとの間及び第1メカニカルシールとの間が、それぞれシール部材によって封止された状態で設けられ、前記シールカバーが密封対象流体に曝されるのを抑制する保護カバーを備えることを特徴とする軸封装置。

[請求項2]

前記シールカバーにおける密封対象流体側の端部には、前記保護カバーにおける密封対象流体とは反対側の端部が嵌まる環状の凹部が設けられており、
該凹部における内周面と前記保護カバーにおける前記凹部に嵌まる部分の外周面には、それぞれ環状溝が設けられており、これらの環状

溝が合わさってできる環状の空間にシール部材が装着されることで、前記シールカバーと保護カバーとが固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の軸封装置。

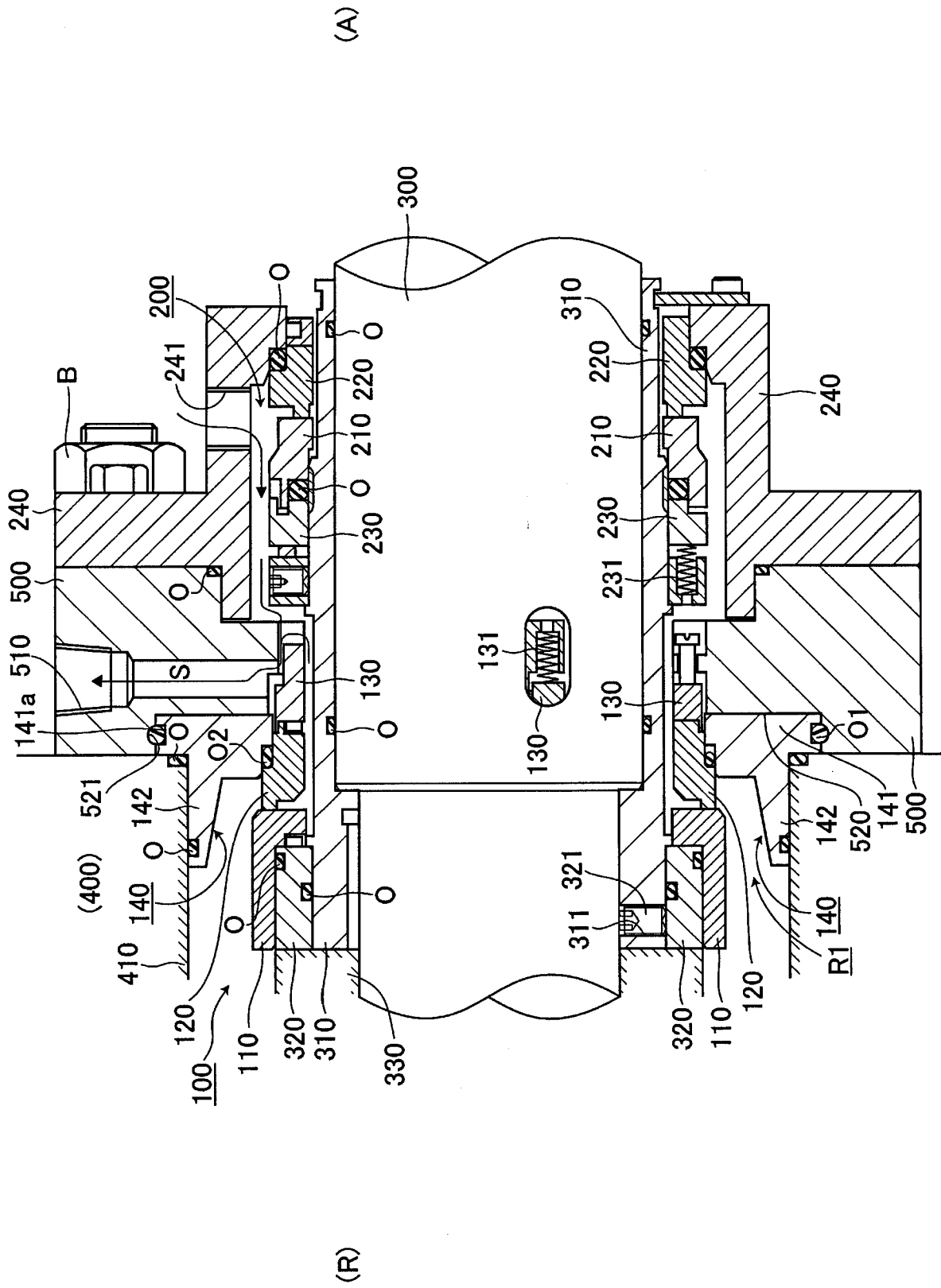
[請求項3] 前記保護カバーは、その全部または密封対象流体に曝される部分を含む一部が硬質材によって構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軸封装置。

[請求項4] 前記回転環及び固定環は、これらの全部または密封対象流体に曝される部分を含む一部が硬質材によって構成されることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の軸封装置。

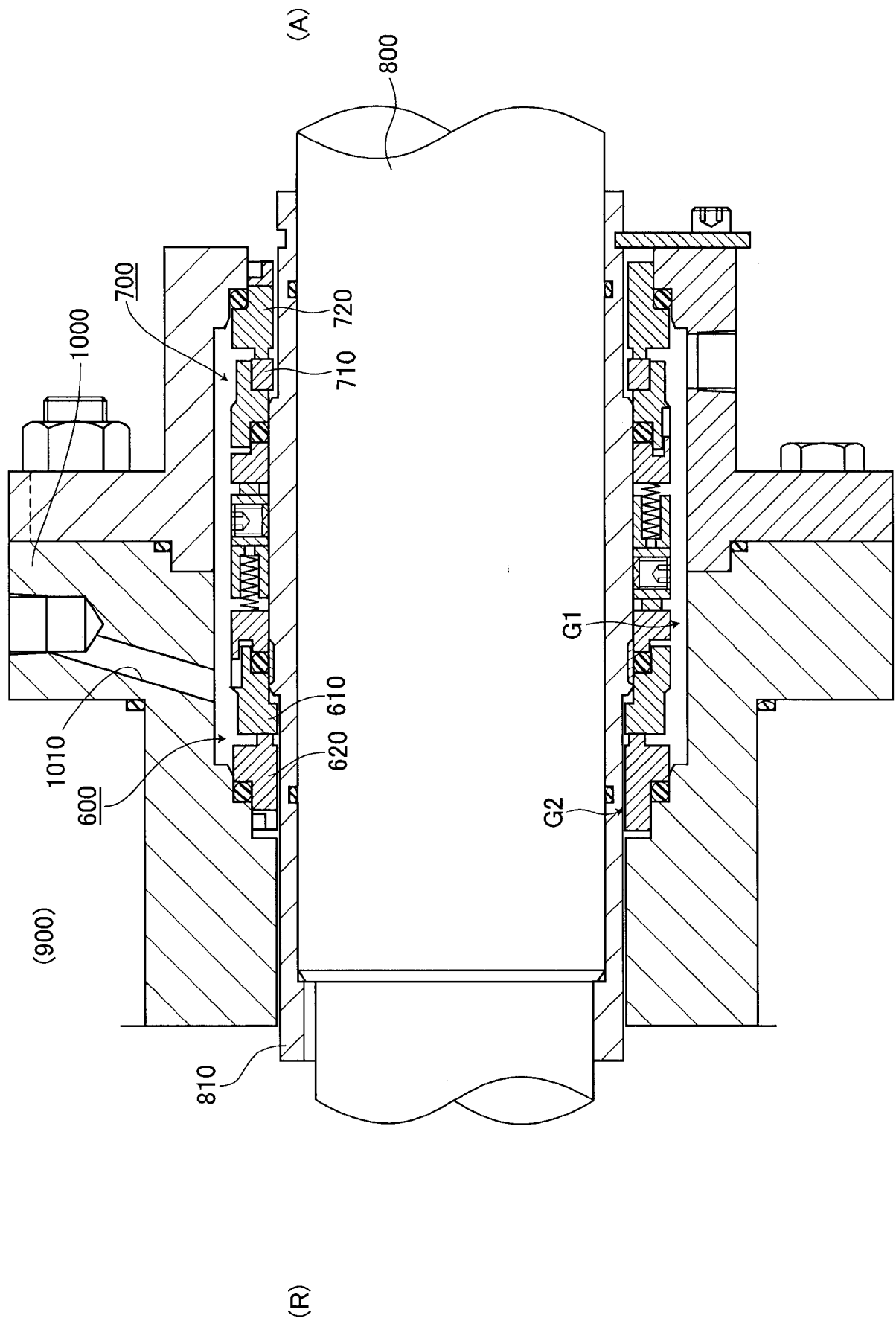
[請求項5] 前記軸の外周には、該軸を保護するために取り付けられた円筒形状のスリーブが備えられており、かつ該スリーブの外周には前記回転環を取り付けるためのカラーが備えられると共に、

前記カラーの外周表面は前記回転環によって覆われており、かつ該カラーは前記スリーブに設けられた貫通孔を介してねじ込まれたセットスクリューによって内周側から該スリーブに固定されてい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軸封装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/34 (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)

F16J15/34

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2003-74714 A (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), paragraphs [0032] to [0044]; fig. 1 & US 2003/0042681 A1 & EP 1288542 A2	1, 4 2-3, 5
Y	JP 2008-25654 A (Koyo Sealing Techno Co., Ltd.), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	WO 2009/008288 A1 (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0050] to [0052]; fig. 1 (Family: none)	3, 5

☐

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
25 May, 2010 (25.05.10)

Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16J15/34(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. F16J15/34

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 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	JP 2003-74714 A (イーグル工業株式会社) 2003.03.12, 段落【0032】 - 【0044】, 図 1 & US 2003/0042681 A1 & EP 1288542 A2	1, 4 2-3, 5
Y	JP 2008-25654 A (光洋シーリングテクノ株式会社) 2008.02.07, 段落【0011】, 図 1 (ファミリーなし)	2
Y	WO 2009/008288 A1 (イーグル工業株式会社) 2009.01.15, 段落 [0050] - [0052], 図 1 (ファミリーなし)	3, 5

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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 6 . 2 0 1 0

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)

林 道広

3 W

3 5 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8