

(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
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



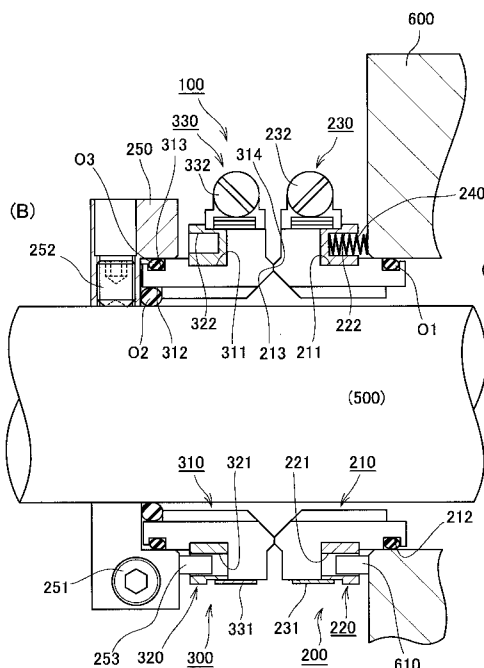
(10) 国際公開番号

WO 2014/168013 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01) *F16B 2/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058833
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)
- (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 2013-080684 2013 年 4 月 8 日(08.04.2013) JP
- (71) 出願人: イーグルブルグマンジャパン株式会社
(EAGLEBURGMANN JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
1058587 東京都港区芝大門一丁目 1 2 番 1 5 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 秀和(TAKAHASHI Hidekazu); 〒
1058587 東京都港区芝大門一丁目 1 2 番 1 5 号
イーグルブルグマンジャパン株式会社内 Tokyo
(JP).
- (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 1 0
号 アクロポリス 2 1 ビル 6 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,
IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MECHANICAL SEAL

(54) 発明の名称: メカニカルシール



(57) Abstract: Provided is a mechanical seal in which divided bodies which composes a seal ring are positioned with improved accuracy. A mechanical seal (100) which seals the annular gap between a rotating shaft (500) and a housing (600) is provided with an annular divided seal ring which is configured by combining divided bodies. The mechanical seal (100) is characterized by comprising metallic bands (231, 331) which affix the divided bodies by tightening around the outer peripheral surfaces thereof.

(57) 要約: シールリングを構成する複数の分割体の位置決め精度の向上を図ったメカニカルシールを提供する。回転軸 500 とハウジング 600 との間の環状隙間を封止するメカニカルシール 100 であって、分割された複数の分割体を組み合わせることにより環状のシールリングが構成される分割型シールリングを備えるメカニカルシール 100 において、複数の分割体の外周面を締め付けることで、これら複数の分割体を固定する金属製バンド 231, 331 を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：メカニカルシール

技術分野

[0001] 本発明は、分割型シールリングを備えたメカニカルシールに関する。

背景技術

[0002] メカニカルシールにおいては、装着性等の観点から、シールリングが分割されており、取り付け箇所に取り付ける際に、これら分割された分割体を組み合わせることによって、環状のシールリングを構成する技術が知られている。ここで、メカニカルシールにおけるシールリングはS i Cやアルミナなどのセラミックス（塑性材料）で構成される場合が多い。この場合には分割体同士をボルトなどの締結具を用いて固定させることはできない。そのため、複数の分割体を組み合わせた状態で、クランピングリングにより外周面を締め付けることで、これら複数の分割体を位置決めさせつつ固定する構造が採用されている（特許文献1参照）。

[0003] しかしながら、クランピングリングによって複数の分割体を固定する構造では、構造が複雑化したり、大型化したりしてしまう問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-166651号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、シールリングを構成する複数の分割体を固定させる構造の簡易化と小型化を可能とするメカニカルシールを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 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。

[0007] すなわち、本発明のメカニカルシールは、
回転軸とハウジングとの間の環状隙間を封止するメカニカルシールであっ

て、

分割された複数の分割体を組み合わせることにより環状のシールリングが構成される分割型シールリングを備えるメカニカルシールにおいて、

複数の分割体の外周面を締め付けることで、これら複数の分割体を固定する金属製バンドを備えることを特徴とする。

[0008] 本発明によれば、複数の分割体の外周面を金属製バンドにより締め付けることで、これら複数の分割体が固定される。従って、クランピングリングによって複数の分割体が固定される構造に比べて、構造の簡易化と小型化を可能とすることができる。また、複数の分割体の外周面を全周に亘ってほぼ均一な締め付け力で締め付けることができる。

[0009] 前記シールリングには、該シールリングを軸線方向に付勢するスプリングが装着されるスプリング孔が形成されているとよい。

[0010] これにより、クランピングリングによって複数の分割体が固定される従来構造において、クランピングリングにスプリング孔を設ける場合に比べて、構造を小型化することができる。

[0011] また、前記シールリングには、回転軸側またはハウジング側に設けられる回り止め部が係合される被係合部が形成されているとよい。

[0012] これにより、クランピングリングによって複数の分割体が固定される従来構造において、クランピングリングに被係合部を設ける場合に比べて、構造を小型化することができる。

[0013] 前記シールリングの外周には環状溝が形成されると共に、

前記環状溝に嵌合されることにより、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材を備え、

該環状部材によって複数の分割体同士の軸線方向の位置決めがなされた状態で、これら複数の分割体の外周面が前記金属製バンドにより締め付けられることで、これら複数の分割体が固定されるとよい。

[0014] これにより、シールリングの外周に形成された環状溝に環状部材を嵌合させることで、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めがなされる。そして、

この状態で、金属製バンドによって複数の分割体の外周面が締め付けられることで、これら複数の分割体が固定される。これにより、複数の分割体の軸線方向の位置決めと、径方向の位置決めの両方を精度よく行うことが可能となる。

[0015] 前記環状部材には、前記シールリングを軸線方向に付勢するスプリングが装着されるスプリング孔が形成されているとよい。

[0016] これにより、環状部材に対して、複数の分割体の軸線方向の位置決めを行う機能と、スプリングを支持するための機能を兼ね備えさせることができる。

発明の効果

[0017] 以上説明したように、本発明によれば、シールリングを構成する複数の分割体を固定させる構造の簡易化と小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は本発明の実施例1に係るメカニカルシールの主要構成（シールリング及び環状部材）を示す平面図である。

[図2]図2は本発明の実施例1に係るメカニカルシールの装着状態を示す模式的断面図である。

[図3]図3はホースバンドの側面図である。

[図4]図4はホースバンドの正面図である。

[図5]図5は本発明の実施例2に係るメカニカルシールの装着状態を示す模式的断面図である。

[図6]図6は本発明の実施例3に係るメカニカルシールの装着状態を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 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だけに限定する趣旨のものではない。

[0020] (実施例 1)

図 1 ～図 4 を参照して、本発明の実施例 1 に係るメカニカルシールについて説明する。

[0021] <メカニカルシール>

本発明の実施例 1 に係るメカニカルシールの全体構成等について説明する。図 1 は本発明の実施例 1 に係るメカニカルシールの主要構成であるシールリング及び環状部材を示す平面図である。図 2 は本発明の実施例 1 に係るメカニカルシールの装着状態を示す模式的断面図である。なお、図 2 中のメカニカルシールは、回転軸の中心軸線を含む面で切断した断面を示している。また、図 3 はホースバンドの側面図であり、図 4 はホースバンドの正面図である。なお、図 4 は図 3 中のホースバンドを矢印 V 方向に見た図である。

[0022] 本実施例に係るメカニカルシール 100 は、固定環ユニット 200 と回転環ユニット 300 を備えたアウトサイドシールであり、回転軸 500 とハウジング 600 との間の環状隙間を封止する役割を担っている。すなわち、メカニカルシール 100 は、回転軸 500 とハウジング 600 との間の環状隙間に封止されている密封対象流体側 (A) の密封対象流体が、内周側から外周側 (B) に漏れることを防止するために用いられる。また、本実施例に係るメカニカルシール 100 は静止形のシールであり、固定環ユニット 200 側にスプリング 240 などの作動部が備えられている。

[0023] 固定環ユニット 200 は、環状のシールリングとしての固定環 210 と、固定環 210 を構成する複数の分割体 (以下、適宜、分割体 210A, 210B と称する) 同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材 220 と、複数の分割体 210A, 210B の外周面を締め付けることで、これら複数の分割体 210A, 210B を固定する固定部材としてのホースバンド 230 とを備えている。ここで、ホースバンド 130 は、一般的に、ホースを蛇口等に固定するために用いられるもので、ホースクリップとも呼ばれる。なお、「軸線方向」とは、回転軸 500 の軸線方向を意味する。以下、同様である。

[0024] なお、図 1 においては、この固定環ユニット 200 のうち、固定環 210

と環状部材 220 の平面図を示している。この図 1 は、図 2 において、右側から軸線方向に固定環 210 及び環状部材 220 を見た図に相当する。また、図 2 中の固定環 210 及び環状部材 220 は、図 1 における A A 断面図に相当する。

[0025] このように構成される固定環ユニット 200 は、ハウジング 600 に取付けられる。すなわち、ハウジング 600 の端面に取り付けられたピン 610 が、環状部材 220 に設けられている貫通孔 221 に挿入されることによって、固定環ユニット 200 はハウジング 600 に取付けられる。なお、固定環 210 の外周側には環状溝 212 が形成されている。この環状溝 212 に O リング 01 が装着されることで、ハウジング 600 の内周面と固定環 210 の外周面との間の環状隙間が封止される。

[0026] また、環状部材 220 にはスプリング 240 が装着されるスプリング孔 222 が複数設けられており、これら複数のスプリング孔 222 にそれぞれスプリング 240 が装着される。これにより、固定環ユニット 200 は回転環ユニット 300 側に付勢されている。つまり、固定環ユニット 200 は、ハウジング 600 に対して、回転方向についてはピン 610 によって移動しないように規制されているが、軸方向については移動可能に構成されている。なお、特に図示はしないが、環状部材 220 にも、固定環 210 に形成された孔や切り欠きに係合するピンが設けられており、固定環 210 は環状部材 220 に対して回転方向に移動しないように構成されている。

[0027] 回転環ユニット 300 も、環状のシールリングとしての回転環 310 と、回転環 310 を構成する複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材 320 と、複数の分割体の外周面を締め付けることで、これら複数の分割体を固定する固定部材としてのホースバンド 330 とを備えている。

[0028] ここで、本実施例においては、固定環ユニット 200 を構成する固定環 210、環状部材 220 及びホースバンド 230 と、回転環ユニット 300 を構成する回転環 310、環状部材 320 及びホースバンド 330 は、それぞれ同一部品により構成されている。従って、図 1 に示す平面図は、回転環ユ

ニット３００の平面図と同一である。つまり、図１は、図２において、左側から軸線方向に回転環３１０及び環状部材３２０を見た図にも相当する。また、図２中の回転環３１０及び環状部材３２０は、図１におけるＢＢ断面図に相当する。

[0029] このように構成される回転環ユニット３００は、回転軸５００に取り付けられる。すなわち、回転軸５００に固定されたカラー２５０に取り付けられたピン２５３が、環状部材３２０に設けられている貫通孔３２１に挿入されることによって、回転環ユニット３００は回転軸５００に取り付けられる。つまり、回転環ユニット３００は、カラー２５０に対して、ピン２５３によって回転方向に移動しないように規制されている。なお、特に図示はしないが、環状部材３２０にも、回転環３１０に形成された孔や切り欠きに係合するピンが設けられており、回転環３１０は環状部材３２０に対して回転方向に移動しないように構成されている。

[0030] なお、回転環３１０の内周側には段差部３１２が形成されており、この段差部３１２にＯリングＯ２が装着されることで、回転軸５００の外周面と回転環３１０の内周面との間の環状隙間が封止される。また、回転環３１０の外周側には環状溝３１３が形成されており、この環状溝３１３にＯリングＯ３が装着されることで、カラー２５０の内周面と回転環３１０の外周面との間の環状隙間も封止される。また、カラー２５０も２つに分割された分割体により構成されており、これら２つの分割体はボルト２５１によって固定される。これにより、分割体同士が固定されることで環状のカラー２５０が構成される。また、カラー２５０は、セットスクリュー２５２によって回転軸５００に固定される。

[0031] そして、上記の通り、複数のスプリング２４０によって、固定環ユニット２００は回転環ユニット３００側に付勢されるので、固定環２１０のシール端面２１３と、回転環３１０のシール端面３１４とが離れてしまうことはない。なお、固定環２１０のシール端面２１３と回転環３１０のシール端面３１４とはいずれも先端に向かうにつれて先細りする構成となっている。

[0032] 以上のように構成されるメカニカルシール１００によれば、回転軸５００の回転に伴って回転環ユニット３００も回転し、回転環３１０のシール端面３１４と固定環２１０のシール端面２１３とが密着した状態を保ちながら摺動する。従って、密封対象流体の外周側（Ｂ）への漏れを抑制することができる。

[0033] <メカニカルシールの構成部材>

メカニカルシール１００を構成する部材について、より詳細に説明する。本実施例に係るメカニカルシール１００を構成するシールリング（固定環２１０及び回転環３１０）及び環状部材（環状部材２２０，３２０）は、装着性の観点（必要性）から、いずれも２つの分割体を組み合わせることによって環状の部材となる二つ割構造である。つまり、本実施例に係るメカニカルシール１００においては、分割された複数の分割体を組み合わせることにより環状のシールリングが構成される分割型シールリングを採用している。

[0034] また、固定環ユニット２００と回転環ユニット３００は、基本的な構成は同一である。そして、上記の通り、本実施例では、固定環ユニット２００を構成する固定環２１０，環状部材２２０及びホースバンド２３０と、回転環ユニット３００を構成する回転環３１０，環状部材３２０及びホースバンド３３０は、それぞれ同一部品により構成されている。ただし、本実施例に係るメカニカルシール１００は静止形のシールであるため、固定環ユニット２００側の環状部材２２０に設けられた複数のスプリング孔２２２には、それぞれスプリング２４０が装着される。これに対して、回転環３１０側の環状部材３２０に設けられた複数のスプリング孔３２２は空になっている。そして、ホースバンド２３０，３３０は、図３及び図４に示すように、金属製バンド２３１，３３１と、金属製バンド２３１，３３１を締め付ける締め付けボルト２３２，３３２とを備えている。ホースバンド（上記の通りホースクリップとも呼ばれる）については、公知技術であるので詳細な説明は省略するが、ホースバンドにおいては、ボルトを締め付けたり緩めたりすることで、金属製バンドを締め付けたり緩めたりすることができるよう構成されて

いる。

[0035] 以上より、以下の説明においては、説明を簡略化するために、固定環ユニット200側の構成部品についてのみ詳細に説明する。

[0036] 固定環210は、SiCやアルミナなどのセラミックス（塑性材料）によって構成される。そして、この固定環210は、例えば、環状の部材を引っ張ることによって2つに分割した2つの分割体210A、210Bから構成される。本実施例においては、環状の部材を2つに分割し易くするために、内周側に2つの切欠き214が設けられている（図1参照）。従って、図1中左右方向に環状の部材を引っ張ることで、切欠き214が設けられた部分が割れて、2つの分割体210A、210Bが得られる。そして、2つの分割体210A、210Bを組み合わせることで構成される固定環210の外周には環状溝211が形成される。なお、回転環310についても同一の構成であり、その外周には環状溝311が形成される。

[0037] 環状部材220は金属又は樹脂製の部材であり、2つの分割体（以下、適宜、分割体220A、220Bと称する）を組み合わせることによって環状の部材が構成される。これらの分割体220Aと分割体220Bはボルト223によって固定される。また、環状部材220には、上記の通り、ピン610が挿入される貫通孔221と、スプリング240が装着される複数のスプリング孔222が設けられている。環状部材320についても同一の構成である。

[0038] 固定環ユニット200を組み立てる場合、まず、2つの分割体210A、210Bを組み合わせることで環状の固定環210を形成させる。そして、固定環210に形成された環状溝211に、環状部材220を構成する分割体220A及び分割体220Bを嵌合させる。このとき、固定環210を構成する分割体210A、210Bの分割面と環状部材220を構成する分割体220A、220Bの分割面が90°ずれるようにするのが望ましい。そして、分割体220Aと分割体220Bとをボルト223によって固定する。ここで、固定環210に形成された環状溝211の溝幅と環状部材220

の幅（軸線方向の長さ）は同一寸法となるように設計されている。そのため、固定環 210 に形成された環状溝 211 に環状部材 220 が嵌合されることによって、固定環 210 を構成する分割体 210A 及び分割体 210B の軸線方向の位置決めがなされる。

[0039] このように、環状部材 220 によって、分割体 210A と分割体 210B の軸線方向の位置決めがなされた状態で、ホースバンド 230 によって、これら分割体 210A と分割体 210B の外周面が締め付けられる。これにより、分割体 210A と分割体 210B が固定される。なお、ホースバンド 230 における締め付けボルト 232 を締め付けることにより、分割体 210A と分割体 210B から構成される固定環 210 の外周面を締め付けることで、固定環 210 の外周面を全周に亘ってほぼ均一な締め付け力で締め付けることができる。

[0040] ここで、固定環 210 において、ホースバンド 230 によって締め付けられる部分の外周面の外径は、環状部材 220 において、ホースバンド 230 の金属製バンド 231 が接触し得る部位の外径よりも大きくなるように設計されている。従って、金属製バンド 231 による締め付け力が環状部材 220 に作用してしまうことは抑制される。つまり、金属製バンド 231 による締め付け力は固定環 210 にのみ作用するように設計されている。なお、回転環ユニット 300 の組み立てについても、固定環ユニット 200 の場合と同様である。

[0041] なお、本実施例においては、アウトサイドシールであることから、メカニカルシール 100 を構成する各種部材は大気側に露出している。従って、メカニカルシール 100 の設置（組立）が容易である。

[0042] <本実施例に係るメカニカルシールの優れた点>

本実施例に係るメカニカルシール 100 によれば、複数の分割体の外周面が金属製バンドにより締め付けられることで、これら複数の分割体が固定される。すなわち、固定環ユニット 200 においては、複数の分割体 210A、210B の外周面が金属製バンド 231 により締め付けられることで、こ

れら複数の分割体 210A, 210B が固定される。回転環ユニット 300 においても同様である。従って、クランピングリングによって複数の分割体が固定される構造に比べて、構造の簡易化と小型化を可能とすることができる。また、金属製バンド 231, 331 により固定することで、固定環 210 の外周面及び回転環 310 の外周面を全周に亘ってほぼ均一な締め付け力で締め付けることができるという利点もある。これに伴って、密封性も高くなる。なお、一般的なクランピングリングは、互いに組み合わせられることで環状になる 2 つの部材と、これら 2 つの部材を固定するボルトとから構成される。このように構成されるクランピングリングの場合、ボルトを締め付ける位置から 90° ずれた付近の締め付け力が最も高くなり、締め付け力は周方向に均一にはならない。これに伴って、密封性が低下してしまうおそれがある。

[0043] また、本実施例に係るメカニカルシール 100 によれば、シールリングの外周に形成された環状溝に環状部材を嵌合させることで、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めがなされる。すなわち、固定環ユニット 200 においては、固定環 210 の外周に形成された環状溝 211 に環状部材 220 を嵌合させることで、複数の分割体 210A, 210B 同士の軸線方向の位置決めがなされる。回転環ユニット 300 においても同様である。

[0044] そして、環状部材によって、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めがなされた状態で、金属製バンドによって複数の分割体の外周面が締め付けられることで、これら複数の分割体が固定される。すなわち、固定環ユニット 200 においては、環状部材 220 によって、複数の分割体 210A, 210B 同士の軸線方向の位置決めがなされた状態で、金属製バンド 231 によって複数の分割体 210A, 210B の外周面が締め付けられることで、これら複数の分割体 210A, 210B が固定される。回転環ユニット 300 においても同様である。

[0045] 以上により、複数の分割体の軸線方向の位置決めと、径方向の位置決めの両方を精度よく行うことが可能となる。

- [0046] また、本実施例においては、環状部材によって、複数の分割体が仮固定された状態で、ホースバンドによる固定を行えば良いので組み立て作業が容易であるという利点もある。
- [0047] また、本実施例においては、シールリングを自然二つ割としているため、割面同士がかみ合って、ずれ難いという利点もある。
- [0048] なお、固定環 210 を構成する分割体 210A, 210B の分割面と環状部材 220 を構成する分割体 220A, 220B の分割面が周方向にずれる（例えば、90° ずれる）ようにするとよい（図 1 参照）。回転環 310 についても同様である。
- [0049] また、本実施例においては、固定部材（ホースバンド 230, 330）の一部が環状部材 220, 320 の外周側を巻付くように構成されている（図 2 参照）。これにより、環状部材 220, 320 が何らかの影響で外れてしまうことを抑制できる。なお、上記の通り、環状部材 220, 320 に対しては、ホースバンド 230, 330 における金属製バンド 231, 331 による締め付け力は作用しないように構成されている。
- [0050] 更に、本実施例においては、固定環ユニット 200 を構成する固定環 210, 環状部材 220 及びホースバンド 230 と、回転環ユニット 300 を構成する回転環 310, 環状部材 320 及びホースバンド 330 は、それぞれ同一部品により構成されている。これにより、メカニカルシール 100 全体のコストを削減することができる。
- [0051] また、本実施例においては、環状部材 220 に、固定環 210 を軸線方向に付勢するスプリング 240 が装着されるスプリング孔 222 が形成されている。これにより、環状部材 220 に対して、複数の分割体 210A, 210B の軸線方向の位置決めを行う機能と、スプリング 240 を支持するための機能を兼ね備えさせることができる。これにより、部品点数の増加を抑制することができる。
- [0052] （実施例 2）

図 5 には、本発明の実施例 2 が示されている。上記実施例 1 では、固定環

と回転環が同一の部品にて構成される場合を示した。これに対して、本実施例ではメカニカルシールをコンパクトにするために、固定環と回転環が異なる部品で構成される場合を説明する。その他の基本的な構成および作用については実施例 1 と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

[0053] 本実施例に係るメカニカルシール 100 においては、回転環ユニット 300a を構成するシールリングとしての回転環 310a の構成が、上記実施例 1 の回転環 310 の構成と異なっている。すなわち、本実施例に係る回転環 310a は、軸線方向の寸法を短くするために、実施例 1 における回転環 310 に対して、シール端面 314 とは反対側の端部が切削加工により切削された構成となっている。これに伴って、本実施例の場合にはリング 3 は備えられていない。また、これらに伴い、カラー 250a の構成も、実施例 1 におけるカラー 250 よりもシンプルな構造となっている。

[0054] 以上のように構成された本実施例に係るメカニカルシール 100 においても、上記実施例 1 の場合と同様の効果を得ることができる。また、本実施例の場合には、実施例 1 の場合に比べて、回転環 310a の軸線方向の長さを短くすることができ、メカニカルシール 100 全体の軸線方向の長さを短くすることが可能となる。

[0055] (実施例 3)

図 6 には、本発明の実施例 3 が示されている。上記実施例 1, 2 においては、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行うために、環状部材が設けられる場合の構成を示した。これに対して、本実施例ではメカニカルシールをコンパクトにするために、環状部材が備えられない場合を説明する。なお、上記実施例 1 または実施例 2 と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明は適宜省略する。

[0056] 本実施例に係るメカニカルシール 100 も、上記各実施例の場合と同様に、固定環ユニット 200b と回転環ユニット 300b を備えたアウトサイドシールであり、回転軸 500 とハウジング 600 との間の環状隙間を封止す

る役割を担っている。

[0057] そして、本実施例に係る固定環ユニット200bも、上記各実施例の場合と同様に、環状のシールリングとしての固定環210bを備えている。この固定環210bが複数の分割体から構成される点については、上記各実施例の場合と同様である。例えば、上記実施例1で説明したように、自然二つ割により得られた2つの分割体により固定環210bを構成することができる。また、これら複数の分割体を固定するホースバンド230が備えられる点についても、上記各実施例の場合と同様である。そして、本実施例の場合には、上記各実施例の場合とは異なり、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材は備えられていない。また、これに伴って、固定環210bの外周には、環状部材を嵌合させるための環状溝は設けられていない。

[0058] 本実施例に係る固定環ユニット200bにおいても、上記各実施例の場合と同様に、ハウジング600に取付けられる。本実施例の場合には、ハウジング600の端面に取り付けられた回り止め部としてのピン620が、固定環210b自体に設けられている被係合部としての取り付け孔215に挿入される（係合される）。これにより、固定環ユニット200bはハウジング600に取り付けられる。なお、固定環210bの外周側には環状溝212が形成されている。この環状溝212にリング01が装着されることで、ハウジング600の内周面と固定環210bの外周面との間の環状隙間が封止される。

[0059] また、本実施例の場合には、固定環210b自体に、スプリング240が装着されるスプリング孔216が複数設けられており、これら複数のスプリング孔216にそれぞれスプリング240が装着される。これにより、固定環ユニット200bは回転環ユニット300b側に付勢されている。つまり、固定環ユニット200bは、ハウジング600に対して、回転方向についてはピン620によって移動しないように規制されているが、軸方向については移動可能に構成されている。

[0060] 回転環ユニット300bも、環状のシールリングとしての回転環310b

を備えている。そして、この回転環 310b が複数の分割体から構成される点については、上記各実施例の場合と同様である。また、これら複数の分割体を固定するホースバンド 330 が備えられる点についても、上記各実施例の場合と同様である。そして、本実施例の場合には、上記各実施例の場合とは異なり、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材は備えられていない。また、これに伴って、回転環 310b の外周には、環状部材を嵌合させるための環状溝は設けられていない。

[0061] このように構成される回転環ユニット 300b は、回転軸 500 に取り付けられる。すなわち、回転軸 500 に固定されたカラー 250a に取り付けられた回り止め部としてのピン 253 が、回転環 310b 自体に設けられている被係合部としての取り付け孔 315 に挿入される（係合される）。これにより、回転環ユニット 300b は回転軸 500 に取り付けられる。つまり、回転環ユニット 300b は、カラー 250a に対して、ピン 253 によって回転方向に移動しないように規制されている。

[0062] そして、上記の通り、複数のスプリング 240 によって、固定環ユニット 200b は回転環ユニット 300b 側に付勢されるので、固定環 210b のシール端面 213 と、回転環 310b のシール端面 314 とが離れてしまうことはない。

[0063] 以上のように構成されるメカニカルシール 100 においても、回転軸 500 の回転に伴って回転環ユニット 300b も回転し、回転環 310b のシール端面 314 と固定環 210b のシール端面 213 とが密着した状態を保ちながら摺動する。従って、密封対象流体の外周側（B）への漏れを抑制することができる。

[0064] シールリングの構成について、より詳細に説明する。上記の通り、本実施例に係るメカニカルシール 100 を構成するシールリング（固定環 210b 及び回転環 310b）も、上記各実施例の場合と同様に、装着性の観点（必要性）から、2つの分割体を組み合わせることによって環状の部材となる二つ割構造である。つまり、本実施例に係るメカニカルシール 100 において

も、分割された複数の分割体を組み合わせることにより環状のシールリングが構成される分割型シールリングを採用している。そして、固定環ユニット 200b と回転環ユニット 300b は、基本的な構成は同一である。そのため、以下の説明においては、説明を簡略化するために、固定環ユニット 200b 側の構成部品についてのみ詳細に説明する。

[0065] 固定環 210b は、SiC やアルミナなどのセラミックス（塑性材料）によって構成される。この固定環 210b は、例えば、環状の部材を引っ張ることによって 2 つに分割した 2 つの分割体から構成される。そして、固定環ユニット 200b を組み立てる場合、2 つの分割体を組み合わせることで環状の固定環 210b を形成させた後に、ホースバンド 230 における金属製バンド 231 によって、これら 2 つの分割体の外周面を締め付ける。これにより、2 つの分割体が固定される。なお、ホースバンド 230 における締め付けボルト 232 を締め付けることにより、2 つの分割体から構成される固定環 210b の外周面を金属製バンド 231 により締め付けることで、固定環 210b の外周面を全周に亘ってほぼ均一な締め付け力で締め付けることができる。なお、回転環ユニット 300b の組み立てについても、固定環ユニット 200b の場合と同様である。

[0066] 以上のように構成される本実施例に係るメカニカルシール 100 においても、複数の分割体の外周面が金属製バンドにより締め付けられることで、これら複数の分割体が固定される。従って、クランピングリングによって複数の分割体が固定される構造に比べて、構造の簡易化と小型化を可能とすることができる。また、金属製バンド 231、331 により固定することで、固定環 210b の外周面及び回転環 310b の外周面を全周に亘ってほぼ均一な締め付け力で締め付けることができるという利点もある。これに伴って、密封性も高くなる。

[0067] また、本実施例においては、固定環 210b 自体に、スプリング 240 が装着されるスプリング孔 216 が形成されている。従って、クランピングリングによって複数の分割体が固定される従来構造において、クランピングリ

ングにスプリング孔を設ける場合に比べて、構造を小型化することができる。

[0068] 更に、本実施例においては、回転軸500側（より具体的には、回転軸500に固定されたカラー250a）に設けられたピン253に係合される被係合部としての取り付け孔315が、回転環310bに設けられている。そして、ハウジング600側に設けられたピン620に係合される被係合部としての取り付け孔215が、固定環210bに設けられている。従って、クランピングリングによって複数の分割体が固定される従来構造において、クランピングリングに被係合部を設ける場合に比べて、構造を小型化することができる。

[0069] （その他）

上記各実施例においては、シールリング（固定環，回転環）が2つの分割体から構成される場合を示した。しかしながら、本発明は、シールリングが3つ以上の分割体から構成される場合にも適用可能である。

符号の説明

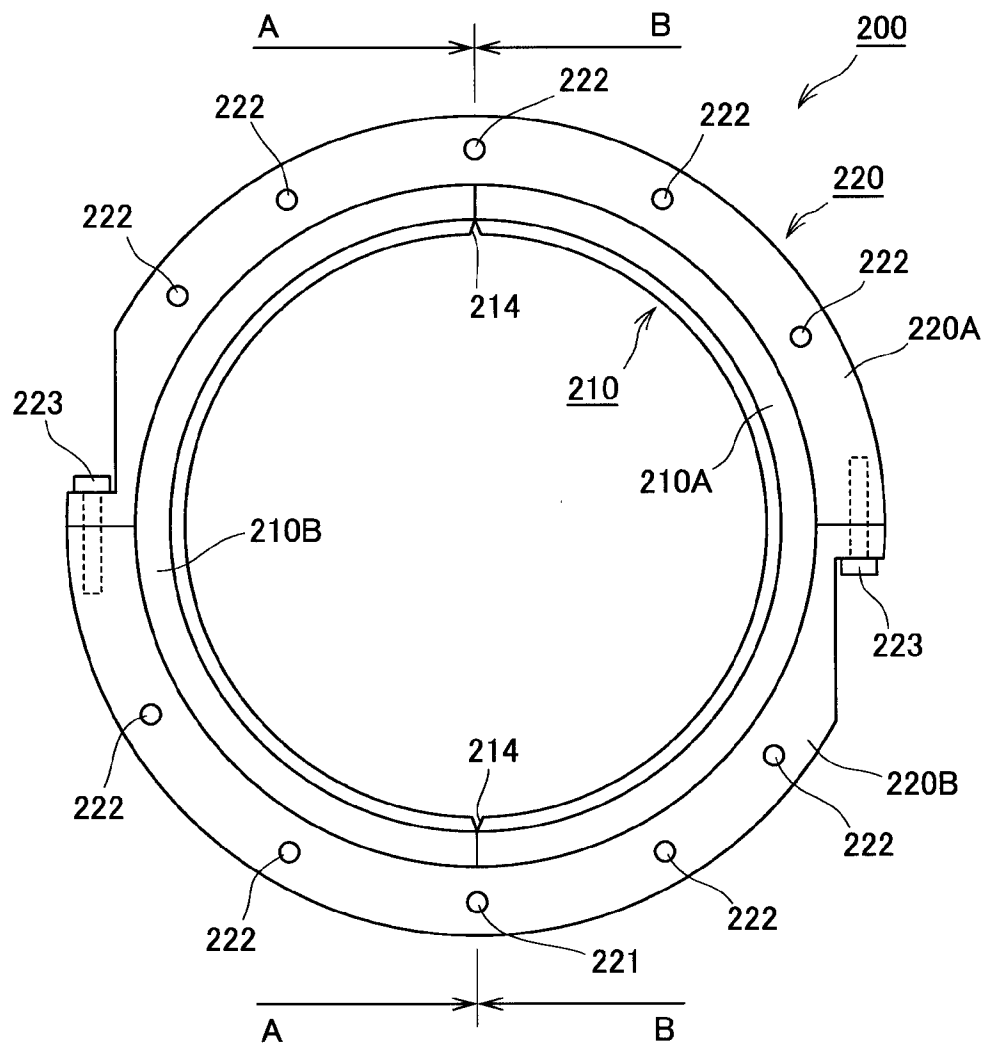
[0070] 100 メカニカルシール
200, 200b 固定環ユニット
210, 210b 固定環
210A, 210B 分割体
211 環状溝
212 環状溝
213 シール端面
215 取り付け孔
216 スプリング孔
220 環状部材
220A, 220B 分割体
221 貫通孔
222 スプリング孔

2 2 3 ボルト
2 3 0 ホースバンド
2 3 1 金属製バンド
2 3 2 ボルト
2 4 0 スプリング
2 5 0, 2 5 0 a カラー
2 5 1 ボルト
2 5 2 セットスクリュー
2 5 3 ピン
3 0 0, 3 0 0 a, 3 0 0 b 回転環ユニット
3 1 0, 3 1 0 a 回転環
3 1 1 環状溝
3 1 2 段差部
3 1 3 環状溝
3 1 4 シール端面
3 1 5 取り付け孔
3 2 0 環状部材
3 2 1 貫通孔
3 2 2 スプリング孔
3 3 0 ホースバンド
3 3 1 金属製バンド
3 3 2 ボルト
5 0 0 回転軸
6 0 0 ハウジング
6 1 0 ピン
0 1, 0 2, 0 3 Oリング

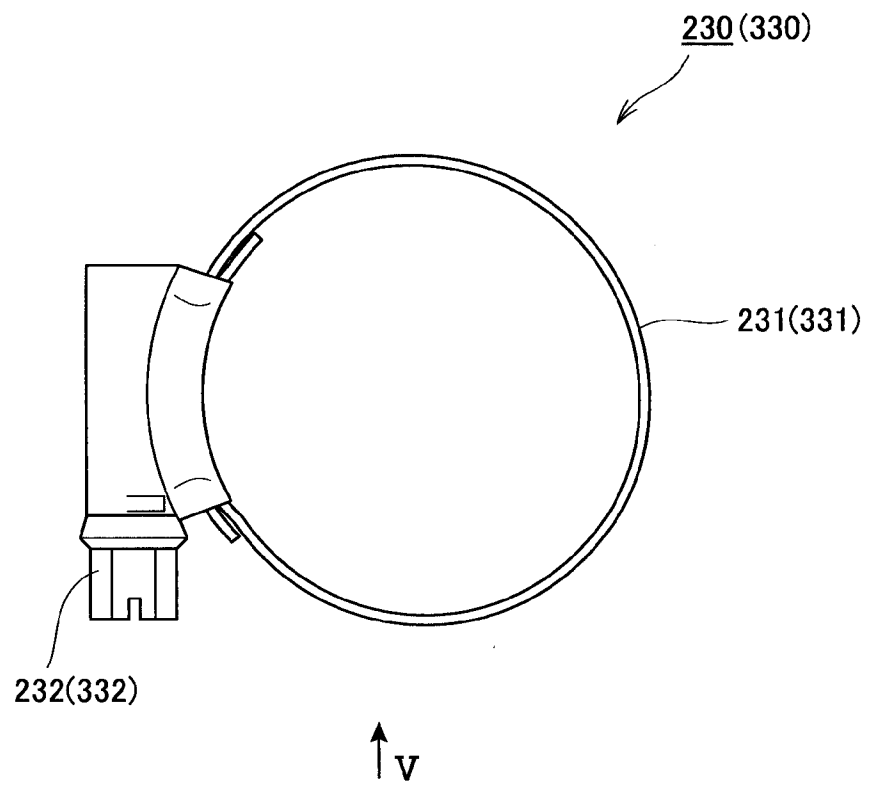
請求の範囲

- [請求項1] 回転軸とハウジングとの間の環状隙間を封止するメカニカルシールであって、
- 分割された複数の分割体を組み合わせることにより環状のシールリングが構成される分割型シールリングを備えるメカニカルシールにおいて、
- 複数の分割体の外周面を締め付けることで、これら複数の分割体を固定する金属製バンドを備えることを特徴とするメカニカルシール。
- [請求項2] 前記シールリングには、該シールリングを軸線方向に付勢するスプリングが装着されるスプリング孔が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のメカニカルシール。
- [請求項3] 前記シールリングには、回転軸側またはハウジング側に設けられる回り止め部が係合される被係合部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のメカニカルシール。
- [請求項4] 前記シールリングの外周には環状溝が形成されると共に、
- 前記環状溝に嵌合されることにより、複数の分割体同士の軸線方向の位置決めを行う環状部材を備え、
- 該環状部材によって複数の分割体同士の軸線方向の位置決めがなされた状態で、これら複数の分割体の外周面が前記金属製バンドにより締め付けられることで、これら複数の分割体が固定されることを特徴とする請求項1に記載のメカニカルシール。
- [請求項5] 前記環状部材には、前記シールリングを軸線方向に付勢するスプリングが装着されるスプリング孔が形成されていることを特徴とする請求項4に記載のメカニカルシール。

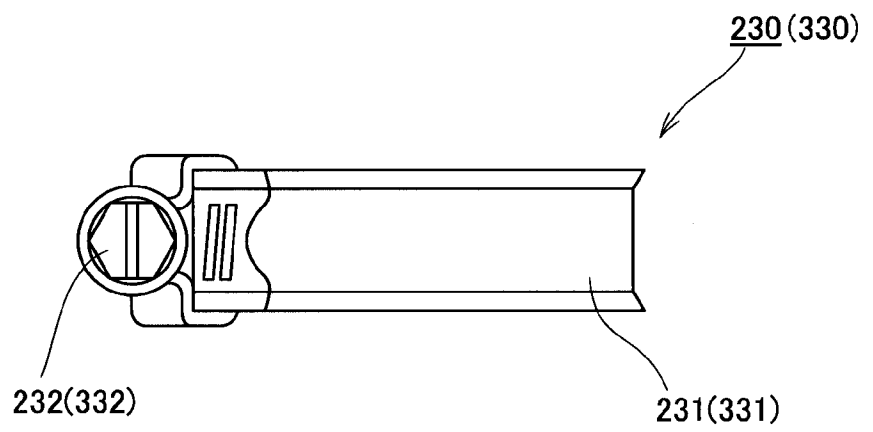
[図1]



[図3]



[図4]



[図5]

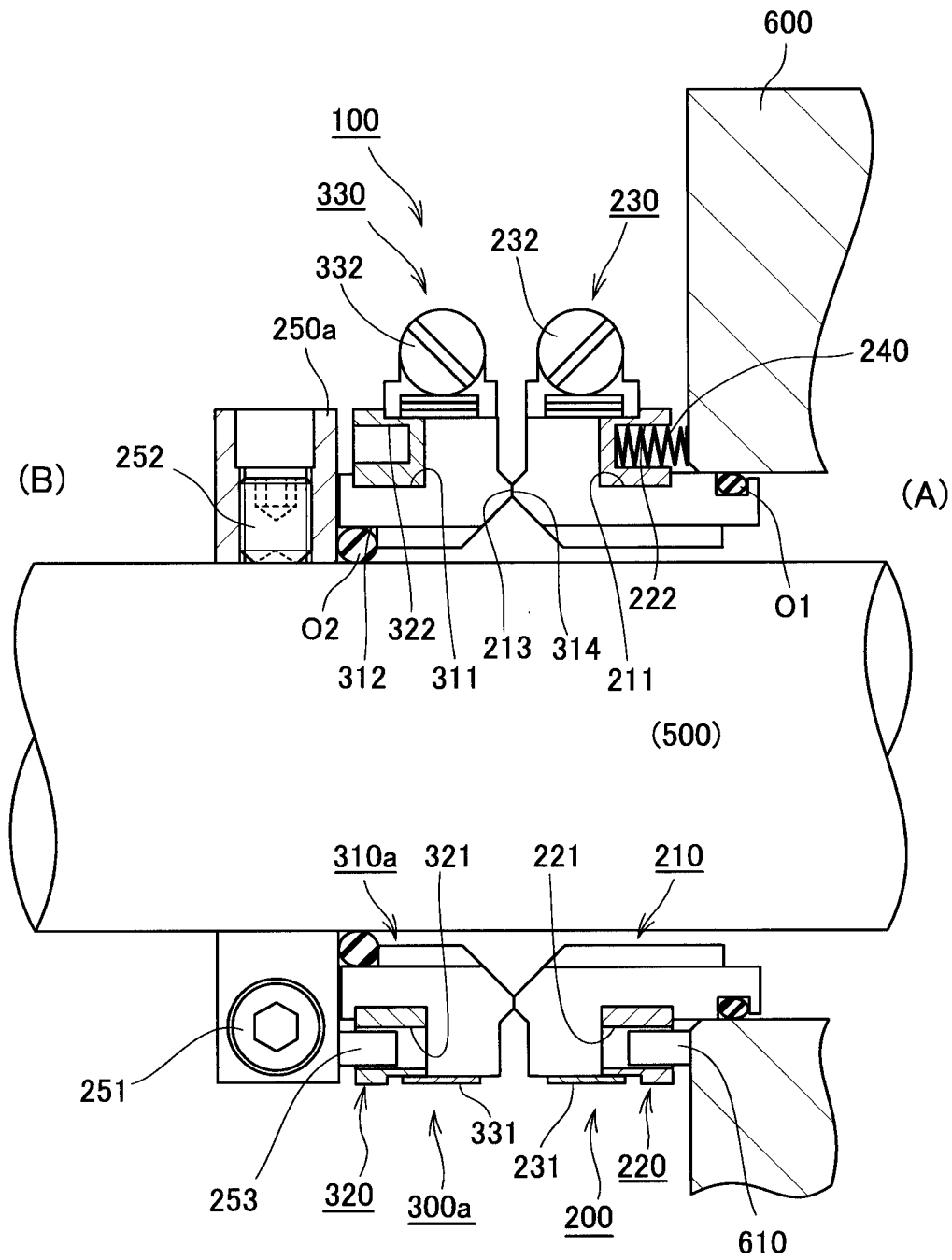


Figure 1 consists of two cross-sectional views, (A) and (B), of a semiconductor device. View (A) is a top-down cross-section showing a central region (500) surrounded by a frame (600). The frame includes a top layer (100) and a bottom layer (200). A central component (300) is mounted on the top layer, with a base (310) and a top surface (320). A side component (400) is mounted on the bottom layer, with a base (410) and a top surface (420). A central component (500) is mounted on the top layer, with a base (510) and a top surface (520). A side component (600) is mounted on the bottom layer, with a base (610) and a top surface (620). View (B) is a side cross-section showing the vertical structure of the components. The top layer (100) is shown with a central component (300) and a side component (400). The bottom layer (200) is shown with a central component (500) and a side component (600). The central component (300) has a base (310) and a top surface (320). The side component (400) has a base (410) and a top surface (420). The central component (500) has a base (510) and a top surface (520). The side component (600) has a base (610) and a top surface (620).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/34(2006.01)i, F16B2/08(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, F16B2/08

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 8-54067 A (Fukushiro Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 February 1996 (27.02.1996), claims; paragraphs [0028], [0041], [0047]; all drawings (Family: none)	1 2-5
A	JP 2013-11325 A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraph [0021]; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-140258 A (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraph [0025]; all drawings (Family: none)	1-5

☐ 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
13 May, 2014 (13.05.14)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2014 (27.05.14)

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, F16B2/08(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, F16B2/08

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 8-54067 A（フクシロ工業株式会社）1996.02.27, 【特許請求の範囲】, 段落【0028】, 段落【0041】, 段落【0047】, 全図（ファミリーなし）	1 2-5
A	JP 2013-11325 A（日本ピラー工業株式会社）2013.01.17, 段落【0021】, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2005-140258 A（イーグル工業株式会社）2005.06.02, 段落【0025】, 全図（ファミリーなし）	1-5

☐ 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

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

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）

谷口 耕之助

3 W

9 3 4 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3367