

(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
2009年11月12日(12.11.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/136539 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/057834
- (22) 国際出願日: 2009年4月20日(20.04.2009)
- (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 2008-122957 2008年5月9日(09.05.2008) 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1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 哲也
(SATO, Tetsuya) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝
大門1-12-15 イーグル工業株式会社内
Tokyo (JP). 大久保 博文(OKUBO, Hirofumi) [JP/JP];
〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15
イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外(SHIGENOBU, Kazuo et
al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番2
8号 アドミラル紀尾井町ビル7F 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

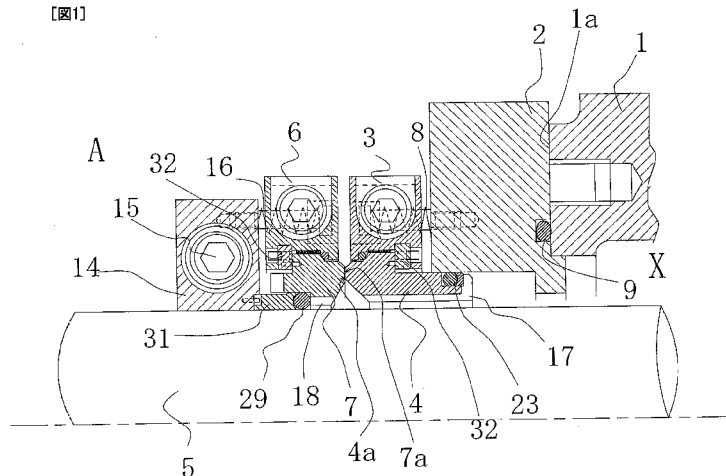
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SPLIT MECHANICAL SEAL

(54) 発明の名称: 分割型メカニカルシール

[図1]



(57) Abstract: Provided is a split mechanical seal split along the circumferential direction of the seal, wherein the accuracy of assembling the mechanical seal and the accuracy of the assembling at each split contact surface are enhanced, assembling workability in a site is drastically enhanced by providing each part of the seal with a temporary fitting function, and leakage is eliminated. A split mechanical seal has split ring fitting holes into which split rings having a rectangular cross-section are fitted. The split ring fitting holes are formed over the entire length in the circumferential direction of the seal between split sealing rings and split flanges. The split rings are mounted in the split ring fitting holes with the phases of the split sealing rings and the split flanges shifted from each other such that one end of each split ring projects from a split contact surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/136539 A1



【課題】本発明は、周方向において分割された分割メカニカルシール自身の組立精度、分割メカニカルシールの分割接面における組立精度を向上させるとともに、各部品に仮組み機能を持たせることにより、現場における組立作業性を飛躍的に向上させ、併せて、漏れのない分割型メカニカルシールを提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の分割型メカニカルシールは、分割密封環と分割フランジとの間に断面が矩形状の分割スプリットリングを嵌合させるための分割スプリットリング嵌合孔を周方向の全長にわたって形成し、該分割スプリットリング嵌合孔内に分割密封環および分割フランジと位相をずらして分割スプリットリングをその一端が分割接面から突出するようにして設けることを特徴としている。

明 細 書

発明の名称： 分割型メカニカルシール

技術分野

[0001] 本発明はポンプや攪拌機、コンプレッサーなどの各種回転機械器具に使用されるものであって、静止密封環と回転密封環との対向端面である密封端面によりシールするように構成されたメカニカルシールに関し、特に、静止密封環または回転密封環が円周方向において分割された分割型の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静止密封環および回転密封環が円周方向において分割された完全分割型のメカニカルシールとしては、図 1 3 に示すものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。以下「従来技術 1」という。）。

また、シールケース側の静止密封環が周方向に分割されると共にその分割面が衝合する環状形態をしてリテーナに内嵌保持されており、この静止密封環と回転軸側の回転密封環との対向端面である密封端面の相対回転摺接作用により、その相対回転摺接部分の内周側領域である被密封流体領域と外周側領域である非密封流体領域とを遮蔽シールするように構成された分割型メカニカルシールにおいて、静止密封環が、これとリテーナとの対向周面間に装填させた弾性材製緊縛体の弾性力により、環状形態に緊縛保持された一部分割型メカニカルシールとしては、図 1 4 に示すものが知られている（例えば、特許文献 2 参照。以下「従来技術 2」という。）。

[0003] 図 1 3 に示す従来技術 1 の完全分割型のメカニカルシールは、固定ケーシング 7 0 の張り出し端面に締結一体化されたシートリング 7 5 と、そのシートリング 7 5 との隣接相互間に摺動密封面 S を形成すべく、上記ケーシング 7 0 を貫通する回転軸 7 1 に遊嵌されたシールリング 7 7 と、そのシールリング 7 7 の内周面と回転軸 7 1 の外周面との相互間隙に封入された軸パッキン 8 7 と、上記シールリング 7 7 の外周面を抱持するシールリングホルダ

ー 78 と、そのホルダー 78 の外周面を更に抱持するホルダーバンド 79 と、上記シールリング 77 の背端面を拘束すべく、そのシールリングホルダー 78 に締結一体化されたリテーナーリング 80 と、上記回転軸 71 に嵌め付け一体化され、且つドライブピン 84 を介して上記リテーナーリング 80 と連結一体化されたドライブリング 82 と、上記シールリング 77 に背圧を付与すべく、そのドライブリング 82 とリテーナーリング 80 との隣接相互間に介挿された圧縮コイルバネ 85 とを備え、上記軸パッキング 87 とホルダーバンド 79 を何れも拡開変形可能な C 字型に造形する一方、その余の上記シートリング 75、シールリング 77、シールリングホルダー 78、リテーナーリング 80 並びにドライブリング 82 を、悉く向かい合う一對に 2 分割して、その分割面での着脱自在に且つ少なくともシールリング 77 の分割面と、そのシールリングホルダー 78 の分割面とが任意の交叉角度だけ位相変化するように締結一体化した完全分割型メカニカルシールにおいて、シートリング 75 の 2 分割されたシートリングセグメントを、その分割面に貫通されるテーパーピン型の芯出し用楔 92 とボルト 89 によって、全体的な真円リング形態に締結一体化し、さらに、リテーナーリング 80 の 2 分割されたリテーナーリングセグメントを、その分割面に貫通されるテーパーピン型の芯出し用楔 126 とボルト 123 によって、全体的な真円リング形態に締結一体化したものである。

[0004] また、図 14 に示す従来技術 2 の一部分割型のメカニカルシールは、周方向に分割された静止密封環 69 は、その外周面 69c とこれを内嵌保持するシールケースに保持された円筒状の第 1 リテーナ部材 84 とこれに軸線方向に締め付け可能に取り付けられて密封環 69 を内嵌保持する円環状の第 2 リテーナ部材 85 とからなるリテーナ 7 の内周面 85a、85b と間に装填させた弾性材製緊縛体 88 の弾性力により、分割面が衝合する環状形態に緊縛保持されている。緊縛体 88 は、ゴム、合成樹脂等の非圧縮性弾性材からなる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平08-054067号公報

特許文献2：特開2006-291988号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記した従来技術1の完全分割型メカニカルシールにあっては、静止密封環に相当するシートリング75の2分割されたシートリングセグメントを、その分割面に貫通されるテーパピン型の芯出し用楔92とボルト89によって、全体的な真円リング形態に締結一体化し、さらに、回転密封環を支持するリテーナーリング80の2分割されたリテーナーリングセグメントを、その分割面に貫通されるテーパピン型の芯出し用楔126とボルト123によって、全体的な真円リング形態に締結一体化するものであり、以下の様な欠点を有していた。

(1) 各部品を工場において仮組みし、現場における組立作業を簡便にする
と技術思想のもとにおける工夫がされていないため、各部品の仮組みができず、現場での軸上における工数が多くなり、組立時間に多大の時間を要していた。

(2) テーパーピン型の芯出し用楔を用いて組立精度を確保するようにしているため、2分割されたシートリングセグメントあるいは2分割されたリテーナーリングセグメントの両部材に加工する穴の精度に厳しい加工を同時に実施する必要があり、加工に時間を要する。また、テーパピン型の芯出し用楔の場合、接触面積の多さ、緩衝材の反力等により分解時に大きな負荷が必要であり、分解作業が困難となる。

(3) テーパーピン型の芯出し用楔は、回転密封環を支持するリテーナーリングの組立精度を確保するものの、回転密封環の精度を直接確保するものではないため、回転密封環の位置決めが困難である。

[0007] また、上記した従来技術2の一部分割型メカニカルシールにあっては、円筒状の第1リテーナ部材84とこれに軸線方向に締め付け可能に取り付けら

れて密封環 6 9 を内嵌保持する円環状の第 2 リテーナ部材 8 5 とからなるリテーナ 7 の内周面 8 5 a, 8 5 b と間に装填させたゴム、合成樹脂材料からなる弾性材製緊縛体 8 8 の弾性力により、周方向に分割された静止密封環 6 9 の分割面が衝合する環状形態に緊縛保持される構造を有するため、以下の欠点を有していた。

(1) 密封環の耐内圧性を確保するには弾性材製緊縛体の締代を大きくする必要があり、密封環の変形が大きくなる。

(2) 弾性材製緊縛体が合成樹脂材料の場合、仮固定が難しく、作業性が悪い。

(3) ゴム、合成樹脂材料からなる弾性材製緊縛体の場合、経年的なヘタリが発生するため、長期に亘る安定性能を維持するのが困難である。

(4) 弾性材製緊縛体がオリングの場合、接触部の抵抗が大きく、組立、分解において非常に作業性が悪い。

[0008] 一方、従来、静止密封環あるいは回転密封環とこれらを支持するリテーナ等との間をシールするオリングは、周方向において 2 分割に切断されたものを分割接面において接着して使用していたが、以下のような欠点を有していた。

(1) 接着精度が悪い場合、密封環とリテーナ等との間に隙間が発生し、漏れ流路が形成され、大量漏れに至る。

(2) 接着剤の塗布量が少ない場合、切断面を確実にシールできないため、漏れ流路が形成される。

(3) 接着剤がはみ出した場合、密封環とリテーナ等が固着し、作動性が大きく阻害される。また、正規取り付け位置からずれていた場合、接着後の位置矯正により破損する可能性がある。

(4) 取扱い流体によっては、接着剤が溶け、当初の接着効果が無くなり漏れにつながる。

他方、接着剤を用いる代わりにバックアップリングを用いることも考えられるが、以下のような問題がある。

(1) 現場において軸上でＯリングの分割接面を合わせる際、密封環やＯリングを支持するバックアップリング等にＯリング先端が噛み込み、隙間が発生し、十分なシール性を確保できず漏れにつながる。

[0009] 本発明は、周方向において分割された分割メカニカルシール（分割密封環、分割フランジ等で構成される組立前の仮組状態における分割されたメカニカルシールを「分割メカニカルシール」という。以下同じ。）それ自身の組立精度、分割メカニカルシールの分割接面における組立精度を向上させるとともに、分割メカニカルシールにガイド機能を持たせることにより現場における組み込み作業性を向上させ、併せて、分割メカニカルシールに仮組み機能を持たせることにより現場における組立作業性を飛躍的に向上させ、さらに、漏れの無い分割型メカニカルシールを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため本発明の分割型メカニカルシールは、第１に、ハウジング側に設けられた静止密封環またはハウジング内に挿通された回転軸に設けられた回転密封環を円周方向において分割された分割密封環となし、分割密封環の外周面に嵌着して分割密封環の分割接面を密接させる分割フランジを設け、静止密封環と回転密封環との対向端面である密封端面によりシールするように構成された分割型メカニカルシールにおいて、分割密封環と分割フランジとの間に断面が矩形状の分割スプリットリングを嵌合させるための分割スプリットリング嵌合孔を円周方向の全長にわたって形成し、該分割スプリットリング嵌合孔内に分割密封環および分割フランジと円周方向の位相をずらして断面が矩形状の分割スプリットリングをその一端が分割接面から突出するようにして設け、分割密封環および分割フランジを分割接面において密接させる際、分割スプリットリングの突出部が相手方の分割スプリットリング嵌合孔内に嵌入するように構成されたことを特徴としている。

[0011] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第２に、第１の特徴において、分割密封環の分割接面が自然破断面であることを特徴としている。

また、本発明の分割型メカニカルシールは、第 3 に、第 1 または第 2 の特徴において、分割スプリットリングの突出部が先細形状をしていることを特徴としている。

また、本発明の分割型メカニカルシールは、第 4 に、第 1 ないし第 3 のいずれかの特徴において、分割密封環の外周側の断面形状が、幅方向の中央部が高く、その一側が垂直形状の段差部を有し、他側が鈍角をなした斜面形状の段差部を有して両側が低い形状をなしており、該分割密封環の外周側と対向する分割フランジの内周側の断面形状が、分割密封環の外周側の断面形状に概略添う形状に形成され、分割フランジ内周側の分割密封環の垂直形状の段差部と対応する位置に断面が矩形状の溝を形成し、分割密封環の垂直形状の段差部と分割フランジの溝とにより分割スプリットリング嵌合孔を構成することを特徴としている。

[0012] 上記第 1 の特徴において、分割密封環と分割フランジとの間に断面が矩形状の分割スプリットリングを嵌合させるための分割スプリットリング嵌合孔を円周方向の全長にわたって形成し、該分割スプリットリング嵌合孔内に分割密封環および分割フランジと円周方向の位相をずらして断面が矩形状の分割スプリットリングをその一端が分割接面から突出するようにして設けることにより、分割スプリットリングの持つガイド機能により 2 つの分割メカニカルシール（分割密封環、分割フランジ等で構成される組立前の仮組状態における分割されたメカニカルシールを「分割メカニカルシール」という。以下同じ。）の現場における組込み作業性を向上させることができる。

また、上記第 2 の特徴において、分割密封環の分割接面が自然破断面であることから、現場における組込み作業時に 2 つの分割メカニカルシールの分割接合面の精度出し、特に、半径方向の精度出しを簡単に行うことができる。

さらに、上記第 3 の特徴において、分割スプリットリングの突出部が先細形状をしていることから、現場における組込み作業時に 2 つの分割メカニカルシールの分割接合面に半径方向に多少のずれがあっても、突出部が相手の

嵌合孔内に容易に嵌入することができ、現場における組立作業性を格段に向上させることができる。

- [0013] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第5に、第1ないし第4のいずれかの特徴において、分割密封環の外周側の鈍角をなした斜面形状の段差部と分割フランジ内周側との間に緩衝材を介在させることを特徴としている。

これにより、仮組み時において、緩衝材の弾性反力により、分割密封環、分割スプリットリングおよび分割フランジが軸方向に押し合った状態で密接するため、分割密封環と分割フランジとの軸方向の精度が出るとともに、仮組み状態を維持する機能を持たせることができる。

- [0014] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第6に、第1ないし第5のいずれかの特徴において、分割スプリットリングの一方の側面と分割密封環の垂直形状の段差部とを密着させ、他方の側面と分割フランジの溝内面とを密着させることを特徴としており、これにより、特に、軸方向の位置決め精度を向上させることができる。

- [0015] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第7に、第1ないし第6のいずれかの特徴において、分割スプリットリングの一方の側面に分割フランジのドライブピン嵌合孔から螺入されるドライブピン螺入用の螺子孔を複数設けるとともに、他方の側面に分割密封環の垂直形状の段差部に嵌入するロックピンまたは螺入するドライブピンを複数装着することを特徴としている。

このため、分割メカニカルシールそれぞれの半径方向の精度出しができ、また、分割メカニカルシール自身に仮組み機能を持たせることができ、仮組状態で現場に搬送できる。

- [0016] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第8に、第1ないし第7のいずれかの特徴において、分割密封環の外周面と分割フランジ内周面との間に分割トレランスリングを介在させることを特徴としている。

分割密封環を分割フランジ内周面に対して分割トレランスリングの弾性力

によって径方向に付勢させることにより、輸送中および取扱中、安定的に仮固定することができる。また、分割密封環の耐内圧性を効果的に設定でき、過剰な締め込みによる分割密封環の変形を抑制することができる。

[0017] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第 9 に、第 1 ないし第 7 のいずれかの特徴において、分割フランジの円周方向の複数個所に分割密封環の外周面に向かう螺子孔を設け、該螺子孔にセットスクリューを締め込むようにすることを特徴としている。

仮組み搬送後、現場における組立時において、セットスクリューをトルク管理しながら締め込むことにより、分割密封環に作用する流体圧力に対する耐内圧性を設定することができ、さらに、増し締めを行うことにより経時変化に対する調整を可能とする。

[0018] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第 10 に、第 1 ないし第 9 のいずれかの特徴において、静止側の分割密封環の外周面に装着されてシールケースとの間をシールする分割リングまたは回転側の分割密封環の内周面に装着されて回転軸外周面との間をシールする分割リングをバックアップする分割バックアップリングの断面形状が、分割リングに接する側の内外径側にリップ部を有して分割リングを包摂するように形成されてなることを特徴としている。

このため、分割リングの切断面が 3 方向より押し付けられ、切断面からの漏れを防止することができる。また、摺動部の隙間におけるリングの充填率をアップすることができ、漏れが防止できる。さらに、仮組み時において、分割バックアップリングのリップ部が分割密封環と分割リングとの隙間に食い込むことにより、両部材の引っ掛かりができ、固定が可能となり、仮組み状態を確実に維持することができる。

さらにまた、回転密封環の内周側に装着されて回転軸側との間をシールする分割リングの円周方向の設計締め代を小さく設定することができるため、分割メカニカルシールを現場において回転軸に組込み接合させる際、分割リングの締め代部分が逃げることによる隙間の発生を防止することができ

る。

[0019] また、本発明の分割型メカニカルシールは、第 11 に、第 1 ないし第 10 のいずれかの特徴において、静止側の分割密封環の外周面に装着されてシールケースとの間をシールする分割リングまたは回転側の分割密封環の内周面に装着されて回転軸外周面との間をシールする分割リングと、この分割リングをバックアップする分割バックアップリングとで形成する分割接面の一方が山型の凸部に、他方が山型の凸部に嵌合する凹部をなすように、あるいは、分割リングの分割接面の一方が山型の凸部に、他方が凸部に嵌合する凹部をなすように形成されてなることを特徴としている。

このため、分割メカニカルシールを現場において回転軸に組み込み接合させる際、分割リングが他の部材との間に噛み込まれるのを防止することができ、漏れを防止することができるとともに、現場における組み込み作業を向上させることができる。

発明の効果

[0020] 本発明は、以下のような優れた効果を奏する。

(1) 分割密封環と分割フランジとの間に断面が矩形状の分割スプリットリングを嵌合させるための分割スプリットリング嵌合孔を円周方向の全長にわたって形成し、該分割スプリットリング嵌合孔内に分割密封環および分割フランジと円周方向の位相をずらして断面が矩形状の分割スプリットリングをその一端が分割接面から突出するようにして設けることにより、分割スプリットリングの持つガイド機能により現場における組み込み作業性を向上させることができる。

(2) 分割密封環の分割接面が自然破断面であることから、現場における組み込み作業時に 2 つの分割メカニカルシールの分割接合面の精度出し、特に、半径方向の精度出しを簡単に行うことができる。

(3) 分割スプリットリングの突出部が先細形状をしていることから、現場における組み込み作業時に 2 つの分割メカニカルシールの分割接合面に半径方向に多少のずれがあっても、突出部が相手の嵌合孔内に容易に嵌入すること

ができ、現場における組立作業性を格段に向上させることができる。

(4) 分割密封環の外周側の鈍角をなした斜面形状の段差部と分割フランジ内周側との間に緩衝材を介在させることにより、分割密封環、分割スプリットリングおよび分割フランジが軸方向に押し合った状態で密接するため、分割密封環と分割フランジとの軸方向の精度が出るとともに、仮組み状態を維持することができる。特に、分割スプリットリングの一方の側面と分割密封環の垂直形状の段差部とを密着させ、他方の側面と分割フランジの溝内面とを密着させることにより、軸方向の位置決め精度を向上させることができる。

(5) 分割スプリットリングの一方の側面に分割フランジのドライブピン嵌合孔から螺入されるドライブピン螺入用の螺子孔を複数設けるとともに、他方の側面に分割密封環の垂直形状の段差部に嵌入するノックピンまたは螺入するドライブピンを複数装着することにより、分割メカニカルシールそれぞれの半径方向の精度出しができ、また、分割メカニカルシール自身に仮組み機能を持たせることができ、仮組状態で現場に搬送できる。

[0021] (6) 分割密封環の外周面と分割フランジ内周面との間に分割トレランスリングを介在させて、分割密封環を分割フランジ内周面に対して分割トレランスリングの弾性力によって径方向に付勢させることにより、輸送中および取扱中、安定的に仮固定することができる。また、分割密封環の耐内圧性を効果的に設定でき、過剰な締め込みによる分割密封環の変形を抑制することができる。

また分割フランジの円周方向の複数個所に分割密封環の外周面に向かう螺子孔を設け、該螺子孔にセットスクリューを締め込むようにすることにより、仮組み搬送後、現場における組立時において、セットスクリューをトルク管理しながら締め込むことにより分割密封環に作用する流体圧力に対する耐内圧性を設定することができ、さらに、増し締めを行うことにより経時変化に対する調整を可能とする。

(7) 分割リングをバックアップする分割バックアップリングの断面形状

を、分割Ｏリングに接する側の内外径側にリップ部を有して分割Ｏリングを包摂するように形成することにより、分割Ｏリングの切断面が３方向より押し付けられ、切断面からの漏れを防止することができる。また、摺動部の隙間におけるＯリングの充填率をアップすることができ、漏れが防止できる。さらに、仮組み時において、分割バックアップリングのリップ部が分割密封環と分割Ｏリングとの隙間に食い込むことにより、両部材の引っ掛かりができ、固定が可能となり、仮組み状態を確実に維持することができる。

さらにまた、回転密封環の内周側に装着されて回転軸側との間をシールする分割Ｏリングの円周方向の設計締め代を小さく設定することができるため、分割メカニカルシールを現場において回転軸に組み込み接合させる際、分割Ｏリングの締め代部分が逃げることによる隙間の発生を防止することができる。

（８）分割Ｏリングとこれをバックアップする分割バックアップリングとで形成する分割接面の一方が山型の凸部に、他方が山型の凸部に嵌合する凹部をなすように、あるいは、分割Ｏリングの分割接面の一方が山型の凸部に、他方が凸部に嵌合する凹部をなすように形成することにより、分割フランジおよび回転側の分割密封環を回転軸に組み込み接合させる際、分割Ｏリングが他の部材との間に噛み込まれるのを防止することができ、漏れを防止することができるとともに、現場における組み込み作業を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施の形態に係る分割型メカニカルシールの全体を説明する正面断面図である。

[図2]本実施の形態に係る静止密封環の部分を拡大して示す正面断面図である。

[図3]図2のA－A断面およびB－B断面を示す側面断面図である。

[図4]本実施の形態に係る回転密封環の部分を拡大して示す正面断面図である。

[図5]静止側の分割密封環および分割フランジを分割接面において密接させる

状態を説明するための斜視図である。

[図6] 2つの分割メカニカルシールが分割接面において密接されたときの分割スプリットリングの状態を説明する図である。

[図7] 分割密封環および分割フランジが精度良く仮組みされ、分割接面においても精度良く組立てられることを説明する斜視図である。

[図8] 分割フランジ内周面と分割密封環の外周側との間に分割トレランスリングを介在させた状態を説明する斜視図である。

[図9] 分割フランジの円周方向の螺子孔にセットスクリーを締込む構造を説明する図である。

[図10] 静止側の分割密封環の外周面に装着される分割リングの装着状態を説明する図である。

[図11] 回転側の分割密封環の内周面に装着される分割リングの装着状態を説明する図である。

[図12] 回転側の分割密封環の内周面に装着される分割リングと分割バックアップリングとで形成する分割接面の切断形状を説明する図である。

[図13] 従来技術 1 を説明する図である。

[図14] 従来技術 2 を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明に係る分割型メカニカルシールを実施するための形態を図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明はこれに限定されて解釈されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、修正、改良を加えるものである。

以下に説明する本発明に係る分割型メカニカルシールを実施するための最良の形態においては、説明の便宜上、ハウジング側に設けられた静止密封環およびハウジング内に挿通された回転軸に設けられた回転密封環の両密封環が分割された完全分割型メカニカルシールを例に説明するが、本発明は、これに限定されず、ハウジング側に設けられた静止密封環またはハウジング内に挿通された回転軸に設けられた回転密封環の少なくと一方が分割された分

割型メカニカルシールも包含する。

[0024] 図 1 は、本実施の形態に係る分割型メカニカルシールの全体を説明する正面断面図であり、図 2 は、静止密封環の部分を拡大して示す正面断面図であり、図 4 は、回転密封環の部分を拡大して示す正面断面図である。また、図 3 は、図 2 の A-A 断面および B-B 断面を示す側面断面図である。

[0025] 図 1 に示すように、本発明の実施の形態に係る分割型メカニカルシールは、ポンプ等のハウジング 1 の回転軸装通部分の軸封部 1 a に取り付けられたシールケース 2 と、シールケース 2 に分割フランジ 3 を介して軸線方向に移動自在に相対回転不能に保持された静止密封環 4 と、静止密封環 4 の左方に配されてポンプ等の回転軸 5 に分割フランジ 6 を介して固定された回転密封環 7 と、シールケース 2 と分割フランジ 3 との間に介装されて、静止密封環 4 を回転密封環 7 に押圧接触させるように左方へと付勢するスプリング 8 とを具備して、両密封環 4、7 の対向端面たる密封端面 4 a、7 a の相対回転摺接作用により、その密封端面 4 a、7 a の内周側領域である被密封流体領域（ポンプ等のハウジング 1 内に連通する領域）X とその外周側領域である非密封流体領域（ポンプ等のハウジング 1 外の大気領域）A とを遮蔽するように構成されたアウトサイドメカニカルシールである。

本実施の形態では、アウトサイドメカニカルシールを例にして説明しているが、本発明は、アウトサイドメカニカルシールに限らず、他の形式、例えばインサイドメカニカルシールにも適用できることはいうまでもない。

[0026] シールケース 2 は、図 1 に示すように、回転軸 5 より大径の内周部を有する円環状体をなしており、回転軸 5 が同心状に装通された状態で、ハウジング 1 の軸封部 1 a に O リング 9 を介して図示しないボルトにより取り付けられている。

[0027] 静止密封環 4 は、一方の端面に密封端面 4 a を有し、図 3 に示すように、円環状体であり、円周方向に複数（本例では 2 個）の円弧状に分割された分割密封環 1 2、1 3 に分割されていて、分割接面（円弧状分割体 1 2、1 3 の円周方向端面）1 2 a、1 3 a が密接される環状形態をしており、後述す

るように分割フランジ 3 に内嵌保持されている。

[0028] 回転密封環 7 は、静止密封環 4 と同様、一方の端面に密封端面 7 a を有し、円環状体であり、円周方向に複数（本例では 2 個）の円弧状に分割された分割密封環に分割されていて、分割接面（円弧状分割体の円周方向端面）が密接される環状形態をしており、後述するように分割フランジ 6 に内嵌保持されている。

なお、説明の便宜のため、回転密封環 7 を構成する分割密封環についても静止密封環 4 の場合と同じ符号 1 2、1 3 を用いて「7（1 2，1 3）」と表記する場合がある。

また、回転密封環 7 を内嵌保持する分割フランジ 6 は、回転軸 5 に固定された保持リング 1 4 を介して回転軸 5 に固定保持される。すなわち、保持リング 1 4 は円周方向において分割されており、締結ボルト 1 5 によりリング状に締結されることにより回転軸 5 に嵌合固定されている。

保持リング 1 4 と分割フランジ 6 との間には、回転密封環 7 を静止密封環 4 に押圧接触させるように右方へと付勢するスプリング 1 6 が介装されている。

また、回転密封環 7 は、例えば、炭化珪素等の硬質材で構成されており、静止密封環 4 は、例えば、回転密封環 7 より軟質の自己潤滑性を有するカーボン等で構成されている。

[0029] 静止密封環 4 および回転密封環 7 は円周方向の 2 箇所において、それぞれの内周側に軸線方向の全幅にわたって切欠溝 1 7 および 1 8 が形成され、これらを拡張する力等が与えられることにより分割され、自然破断面である分割接面 1 2 a、1 3 a が形成されている。このため、静止側の分割密封環 4（1 2、1 3）および回転側の分割密封環 7（1 2，1 3）のそれぞれの分割接面 1 2 a、1 3 a は微細かつ不規則な凹凸面を形成しており、分割接面 1 2 a、1 3 a を密接させた際、分割接面 1 2 a、1 3 a の凹凸係合により分割密封環 4（1 2、1 3）、7（1 2，1 3）の径方向および軸方向へのズレが生じることはなく、静止密封環 4 および回転密封環 7 を適正な円環状

体に保持することができる。

[0030] 静止密封環 4 を内嵌保持する分割フランジ 3 および回転密封環 7 を内嵌保持する分割フランジ 6 は、図 1 に示すように、密封端面 4 a、7 a に対して対照的に取り付けられるものであり、同じ構造をしている。このため、以下においては、静止密封環 4 を内嵌保持する静止側の分割フランジ 3 を例にして説明することとし、必要な場合のみ、回転側の分割フランジ 6 について言及する。

[0031] 静止側の分割フランジ 3 を説明するに当たり、これに内嵌保持される静止密封環 4 を構成する分割密封環 1 2、1 3 の断面形状について説明する。

図 1 および図 2 に示すように、静止密封環 4 を構成する分割密封環 4 (1 2、1 3) の外周側の断面形状は、幅方向の中央部 2 0 が高く、その一側が垂直形状の段差部 2 1 を有し、他側が鈍角をなした斜面形状の段差部 2 2 を有して両側が低い形状をなしている。垂直形状の段差部 2 1 を有する側の低い部分は延伸され、シールケース 2 との間をシールする分割リング 2 3 が分割バックアップリング 1 9 により確実に保持されるように形成されている。図 1 および図 2 においては (図 5 及び図 9 においても同じ。)、分割バックアップリング 1 9 が分割リング 2 3 に対して内周側領域である被密封流体領域の側に配置されてリング 2 3 をバックアップしている状態を示しているが、分割バックアップリング 1 9 を分割リング 2 3 に対して内周側領域である被密封流体領域の側と反対の側に配置してリング 2 3 をバックアップするようにしても同様の効果を奏することができる。

他方、鈍角をなした斜面形状の段差部 2 2 を有する低い部分の端部には上記した密封端面 4 a が形成されている。

[0032] 静止側の分割フランジ 3 は、図 3 に示すように、ステンレス鋼製で円環状体であり、円周方向に複数 (本例では 2 個) の円弧状に分割された分割フランジ 2 4、2 5 に分割されていて、分割接面 (円弧状分フランジ 2 4、2 5 の円周方向端面) 2 4 a、2 5 a が密接される環状形態をしており、締付けボルト 2 6、2 6 により分割接面 2 4 a、2 5 a が密接されるものである。

静止側の分割密封環 4（１２、１３）の外周側と対向する静止側の分割フランジ 3（２４、２５）の内周側の断面形状は、分割密封環 4（１２、１３）の外周側の断面形状に概略添う形状に形成され、図 2 に示すように、分割密封環 4（１２、１３）の垂直形状の段差部 21 と対応する位置に断面が矩形状の溝 27 を全周にわたって形成し、分割密封環 4（１２、１３）の垂直形状の段差部 21 と分割フランジ 3（２４、２５）の矩形状の溝 27 とにより後述する分割スプリットリングを嵌合するための断面矩形状の嵌合孔 28 を構成している。

また、静止側の分割密封環 4（１２、１３）の鈍角をなした斜面形状の段差部 22 と対応する分割フランジ 3（２４、２５）の内周側は、図 2 に示すように、略 3 角形状の隙間を形成するように略直角に形成されている。

なお、説明の便宜のため、回転密封環 7 を内嵌保持する分割フランジ 6 を構成する分割された分割フランジについても分割フランジ 3 の場合と同じ符号 24、25 を用いて「6（24、25）」と表記する場合がある。

[0033] 回転密封環 7 は、図 1 および図 4 に示すように、外周側の断面形状は静止密封環 4 と対称的ではあるが同様の形状をなしており、内周側には回転軸 5 外周面との間をシールする分割リング 29 が装着されるように溝 30 が設けられている。回転密封環 7、リング 29、分割バックアップリング 31 および保持リング 14 は、保持リング 14 と分割フランジ 6 との間に装着されたスプリング 16 とドライブピン 49 により安定的に保持されるため、分割リング 29 も分割バックアップリング 31 により軸方向に押圧された状態で溝 30 内に確実に保持される。

[0034] 分割密封環 4（１２、１３）、7（１２、１３）の垂直形状の段差部 21 と分割フランジ 3（２４、２５）、6（２４、２５）の矩形状の溝 27 とにより構成された分割スプリットリング嵌合孔 28（図 3 参照）には、図 2 ～図 4 に示すように、ステンレス鋼製で断面が矩形状をし、かつ、分割スプリットリング嵌合孔 28 の円弧長さと同じ長さを有する円弧状をなした分割スプリットリング 32 が嵌入される。その際、分割スプリットリング 32 は、

図3に示すように、分割密封環4（12、13）、7（12、13）および分割フランジ3（24、25）、6（24、25）と円周方向の位相をずらして分割スプリットリング嵌合孔28内に嵌入されるものであり、分割スプリットリング32の先端側が分割密封環4（12、13）、7（12、13）の分割接面12a、13aおよび分割フランジ3（24、25）、6（24、25）の分割接面24a、25aから所定長だけ突出しており、後端部34は先端側の突出部33の長さ分だけ嵌合孔28内に入り込んだ状態で嵌入される。

また、分割スプリットリング32の先端側の突出部33は、嵌合孔28内に嵌合され易いように、先細形状に形成されるものであり、例えば、本例においては、図3に示すように、突出部33の内周側35が突出部33基部の接線方向に直線的に加工された形状をしている。このため、分割密封環4（12、13）、7（12、13）および分割フランジ3（24、25）、6（24、25）を分割接面において密接させる際、分割スプリットリング32の突出部33が相手方の分割スプリットリング嵌合孔28内に嵌入し易くなる。

[0035] 図5は、静止側の分割密封環4（12、13）および分割フランジ3（24、25）を分割接面において密接させる状態を説明するための斜視図であり、左側の分割密封環13および分割フランジ25の分割接面から突出した分割スプリットリング32の突出部33が右側の分割密封環12および分割フランジ24の分割スプリットリング嵌合孔28内に嵌入する様子を示している。その際、分割スプリットリング32の先端側の突出部33の内周側35は、突出部33基部の接線方向に直線的に加工された形状をしているため、2つの分割メカニカルシールに半径方向に多少の位置ずれがあっても突出部33はたやすく嵌合孔28内に嵌入される。

[0036] 図6は、2つの分割メカニカルシールが分割接面において密接されたときの分割スプリットリング32の状態を説明する図であり、分割スプリットリング32の先端側の突出部33は後端部34に接合する。

一方、図5に示すように、静止側の分割密封環4（12、13）の鈍角をなした斜面形状の段差部22と対応する静止側の分割フランジ3（24、25）の内周側との間に形成された略3角形状の隙間には、緩衝材36が装着されている。緩衝材36は圧縮されると、静止側の分割密封環4（12、13）の斜面形状の段差部22に対して軸方向および径方向の反力を作用させる。

[0037] 図7は、分割密封環12および分割フランジ24を例にとって、これらの部材が精度良く仮組みされ、ひいては、分割接面においても一方の分割密封環13および分割フランジ25と接合された場合、全体が精度良く組立てられることを説明する斜視図である。

まず、軸方向の精度について説明する。

分割フランジ24および分割スプリットリング32は旋削加工後、歪取り熱処理が行われ、分割フランジ24の溝27の右側面39は旋削加工により精度が出され、分割スプリットリング32の右側面37および左側面38は研磨加工により精度が出される。また、分割密封環12の垂直形状の段差部21も研磨加工により精度が出されている。

仮組み時において、分割スプリットリング32の右側面37は分割フランジ24の溝27の右側面39に密接し、左側面38は分割密封環12の垂直形状の段差部21と密接する。これらを密接させる軸方向の力は上記した緩衝材36の弾性変形に伴う反力による。このため、分割密封環12と分割フランジ24との軸方向の位置関係は設定されたとおりになる。

次に、径方向の精度について説明する。

分割スプリットリング32の右側面37にはドライブピン40が螺合する螺子孔41が、また、この螺子孔41に対応するように分割フランジ24の右側面42にはドライブピン40嵌入用の孔43が設けられている。

一方、分割スプリットリング32の左側面38にはノックピン44が固定されており、このノックピン44は分割密封環12の垂直形状の段差部21のノックピン嵌合孔45に嵌合するようになっている。このため、分割密封

環 1 2 と分割フランジ 2 4 との径方向の位置関係もほぼ設定されたとおりになる。そして、最終的に、分割接面において分割密封環 4 (1 2、1 3)、7 (1 2、1 3) を接合させる際、自然破断面である分割接面 1 2 a、1 3 a の凹凸係合により分割密封環 4 (1 2、1 3)、7 (1 2、1 3) の径方向のズレは矯正され、適正な円環状体に保持される。このように、精度良く組立てられる分割密封環 1 2、分割フランジ 2 4 および分割スプリットリング 3 2 は、仮組保持機能を有するため、仮組みした状態で運搬等をしてても、仮組み状態が維持される。

なお、上記ロックピン 4 4 に代えてドライブピンを螺入するようにしてもよい。

[0038] 図 8 は、分割フランジ 2 4 内周面と分割密封環 1 2 の外周側との間に、例えば、ステンレス鋼製の薄肉帯板材に長手方向に並列する膨出部 4 6 a を有する断面波形にプレス成形し、これを適当な長さに切断して、膨出部 4 6 a が内側となるように円弧状に彎曲させてなる分割トレランスリング 4 6 を介在させた状態を説明する斜視図である。図 2 および図 4 に示すように、本例では、分割トレランスリング 4 6 は、静止密封環 4 および回転密封環 7 を構成する分割密封環 1 2、1 3 の幅方向中央部の高い面 2 0 と、分割フランジ 3 (2 4、2 5)、6 (2 4、2 5) 内周面との間に設けられており、膨出部 4 6 a が挟圧された状態で装填されるものであり、膨出部 4 6 a による径方向の弾性力により分割密封環 4 (1 2、1 3)、7 (1 2、1 3) を分割フランジ 3 (2 4、2 5)、6 (2 4、2 5) 内周面に対して同心状態に付勢保持する。特に、1 つ 1 つの膨出部 4 6 a の弾性変形により発生する力により、等分布で内径方向への力を発生するため耐内圧性を効果的に設定でき、過剰な締め込みによる分割密封環 4 (1 2、1 3)、7 (1 2、1 3) の変形を抑制することができる。

[0039] 図 9 は、分割フランジ 3 (2 4、2 5)、6 (2 4、2 5) の円周方向の複数個所に分割密封環 4 (1 2、1 3) の外周面に向かう螺子孔 4 8 を設け、該螺子孔 4 8 にセットスクリュー 4 7 を締込む構造を説明する図であって

、（a）は要部の正面断面図、（b）は側面図である。本例では、セットスクリー４７の先端が分割密封環４（１２、１３）の外周面に当接し、分割密封環４（１２、１３）を中心方向に押圧するようになっている。

このため、仮組み搬送後、現場における組立時において、セットスクリー４７を分割フランジ３（２４、２５）、６（２４、２５）の外径側よりトルク管理しながら締め込むことにより分割密封環４（１２、１３）、７（１２、１３）に作用する流体圧力に対する耐内圧性を設定することができる。また、増し締めを行うことにより経時変化に対する調整を可能としている。

[0040] 図１０は、静止側の分割密封環４（１２、１３）の外周面に装着されてシールケース２との間をシールする分割リング２３の装着状態を説明する図であって、（a）は要部の正面断面図、（b）はリングの分割切断面を示す図である。

また、図１１は、回転側の分割密封環７（１２、１３）の内周面に装着されて回転軸５外周面との間をシールする分割リング２９の装着状態を説明する図であって、（a）は本発明の実施の形態に係る要部の正面断面図、（b）は従来例を説明する正面断面図である。

本発明の実施の形態では、静止側の分割密封環４（１２、１３）の外周面に装着される分割リング２３は分割バックアップリング１９により確実に保持されようになっており、また同じく、回転側の分割密封環７（１２、１３）の内周面に装着される分割リング２９も分割バックアップリング３１により確実に保持されようになっている。

ところで、図１１（b）に示す従来の分割バックアップリングを用いた場合、リングに流体圧力が作用するとリングは変形して隙間５０に逃げる。この際、図１０（b）に示すリングの分割切断面５１が離反し、漏れが発生する。

そこで、本発明の実施の形態では、図１０（a）および図１１（a）に示すように、分割バックアップリング１９および３１の断面形状が、分割リング２３および２９に接する側の内外径側にリング逃げ防止用のリップ部

５２、５２を設けて分割リング２３および２９を包摂するように形成している。このため、分割リングリング２３および２９の切断面５１が押し付けられ、切断面からの漏れを抑止することができる。また、摺動部の隙間におけるリングの充填率をアップすることができ、漏れが防止できる。さらに、仮組時において、分割バックアップリング１９および３１のリップ部５２、５２が分割密封環４（１２、１３）、７（１２、１３）と分割リング２３および２９との隙間に食い込むことにより、両部材の引っ掛かりができ、固定が可能となり、仮組み機能を有することになる。

また、図１１（ｂ）に示す 従来例では、分割リング２９の円周方向の設計締め代を大きくとっているため、２つの分割メカニカルシールを回転軸５に組込み接合させる際、分割リング２９の締め代部分と回転軸５外周面との間で摩擦抵抗による反力が発生して分割リング２９が逃げてしまい、分割リング２９の接合面に隙間を発生する。

本発明の実施の形態では、分割リング２９の円周方向の設計締め代を小さくすることができるため、組込み接合において、分割リング２９の締め代部分が逃げることによる隙間の発生を防止することができる。

[0041] 図１２は、回転側の分割密封環７（１２、１３）の内周面に装着されて回転軸５外周面との間をシールする分割リング２９とこれをバックアップする分割バックアップリング３１とで形成する分割接面の切断形状を説明する図であって、（ａ）（ｂ）は本発明の実施の形態に係る要部の正面断面図、（ｃ）は従来例を説明する正面断面図である。

図１２（ｃ）の従来例では、分割リング２９および分割バックアップリング３１の分割接面における切断形状が同一方向の斜面を形成するように形成されているため、リング切断部先端５３が他の部材との間に噛み込まれ、隙間の原因となっていた。

そこで、本発明の実施の形態では、図１２（ａ）に示すように、回転側の分割密封環７（１２、１３）の内周面に装着されて回転軸５外周面との間をシールする分割リング２９とこれをバックアップする分割バックアップリ

ング 3 1 とで形成する分割接面の一方が山型の凸部 5 4 に、他方が凸部に嵌合する凹部 5 5 をなすように、あるいは、図 1 2 (b) に示すように、分割リング 2 9 の分割接面の一方が山型の凸部 5 4 に、他方が凸部に嵌合する凹部 5 5 をなすように形成している。このため、回転側の分割フランジ 6 (2 4、2 5) および回転側の分割密封環 7 (1 2、1 3) を回転軸 5 に組込み接合させる際、分割リング 2 9 が他の部材との間に噛み込まれるのを防止することができる。

なお、静止側の分割密封環 4 (1 2、1 3) の外周面に装着されてシールケース 2 との間をシールする分割リング 2 3 および分割バックアップリング 1 9 についても同様であるが説明は省略する。

符号の説明

[0042]	1	ハウジング
	2	シールケース
	3	分割フランジ
	4	静止密封環
	5	回転軸
	6	分割フランジ
	7	回転密封環
	8	スプリング
	9	リング
	1 2	分割密封環
	1 3	分割密封環
	1 4	保持リング
	1 5	締結ボルト
	1 6	スプリング
	1 7	切欠溝
	1 8	切欠溝
	1 9	分割バックアップリング

- 2 0 分割密封環の幅方向の中央部
- 2 1 分割密封環の垂直形状の段差部
- 2 2 分割密封環の斜面形状の段差部
- 2 3 分割リング
- 2 4 分割フランジ
- 2 5 分割フランジ
- 2 6 締付けボルト
- 2 7 分割フランジの矩形状の溝
- 2 8 分割スプリットリング嵌合孔
- 2 9 分割リング
- 3 0 溝
- 3 1 分割バックアップリング
- 3 2 分割スプリットリング
- 3 3 分割スプリットリングの先端側の突出部
- 3 4 分割スプリットリングの後端部
- 3 5 分割スプリットリングの先端側の突出部の内周側
- 3 6 緩衝材
- 3 7 分割スプリットリングの右側面
- 3 8 分割スプリットリングの左側面
- 3 9 分割フランジの溝の右側面
- 4 0 ドライブピン
- 4 1 螺子孔
- 4 2 分割フランジの右側面
- 4 3 ドライブピン嵌入用の孔
- 4 4 ノックピン
- 4 5 ノックピン嵌合孔
- 4 6 分割トレランスリング
- 4 7 セットスクリュー

- 4 8 螺子孔
- 4 9 ドライブピン
- 5 0 隙間
- 5 1 Oリングの分割切断面
- 5 2 リップ部
- 5 3 Oリング切断部先端
- 5 4 凸部
- 5 5 凹部

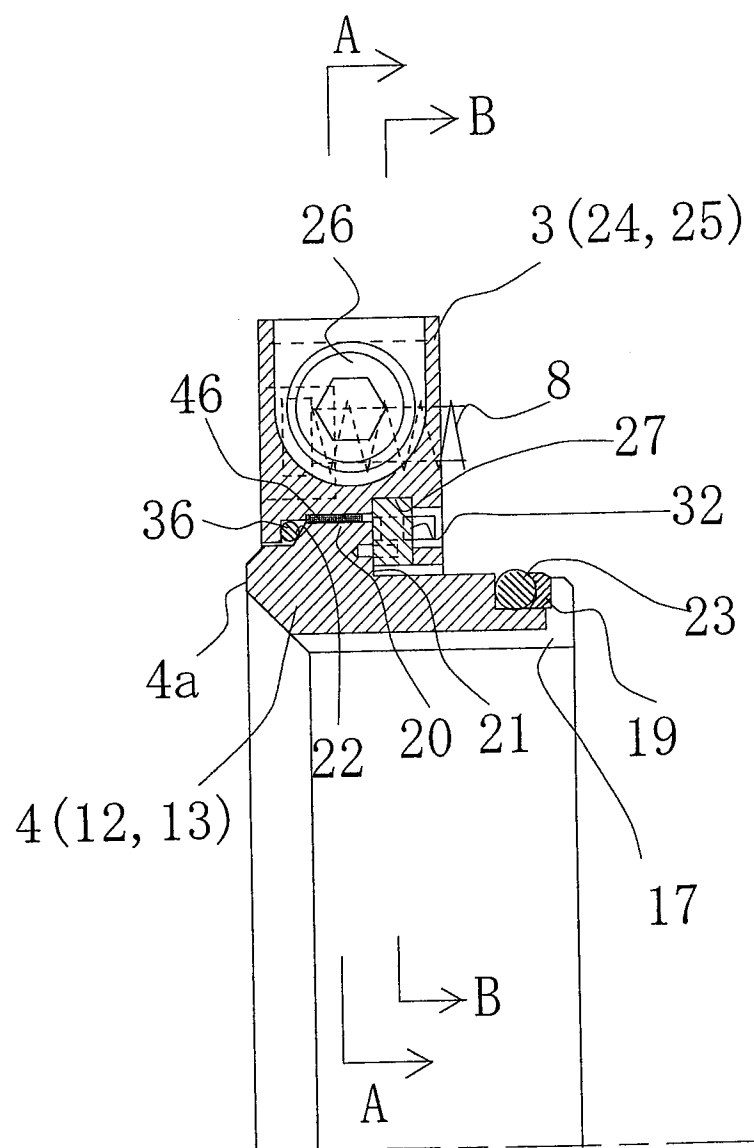
請求の範囲

- [請求項1] ハウジング側に設けられた静止密封環またはハウジング内に挿通された回転軸に設けられた回転密封環を円周方向において分割された分割密封環となし、分割密封環の外周面に嵌着して分割密封環の分割接面を密接させる分割フランジを設け、静止密封環と回転密封環との対向端面である密封端面によりシールするように構成された分割型メカニカルシールにおいて、分割密封環と分割フランジとの間に断面が矩形状の分割スプリットリングを嵌合させるための分割スプリットリング嵌合孔を円周方向の全長にわたって形成し、該分割スプリットリング嵌合孔内に分割密封環および分割フランジと円周方向の位相をずらして断面が矩形状の分割スプリットリングをその一端が分割接面から突出するようにして設け、分割密封環および分割フランジを分割接面において密接させる際、分割スプリットリングの突出部が相手方の分割スプリットリング嵌合孔内に嵌入するように構成されたことを特徴とする分割型メカニカルシール。
- [請求項2] 分割密封環の分割接面が自然破断面であることを特徴とする請求項1記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項3] 分割スプリットリングの突出部が先細形状をしていることを特徴とする請求項1または2記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項4] 分割密封環の外周側の断面形状が、幅方向の中央部が高く、その一側が垂直形状の段差部を有し、他側が鈍角をなした斜面形状の段差部を有して両側が低い形状をなしており、該分割密封環の外周側と対向する分割フランジの内周側の断面形状が、分割密封環の外周側の断面形状に概略添う形状に形成され、分割フランジ内周側の分割密封環の垂直形状の段差部と対応する位置に断面が矩形状の溝を形成し、分割密封環の垂直形状の段差部と分割フランジの溝とにより分割スプリットリング嵌合孔を構成することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の分割型メカニカルシール。

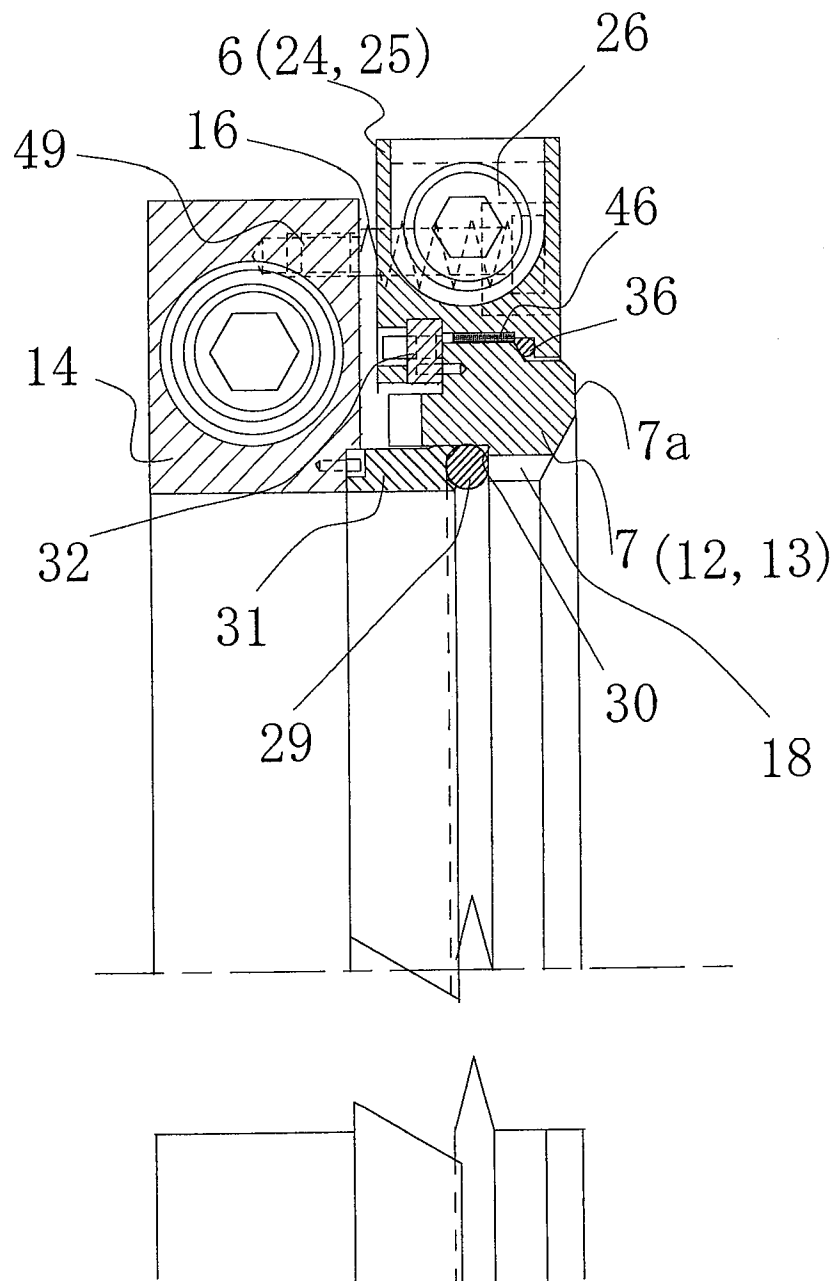
- [請求項5] 分割密封環の外周側の鈍角をなした斜面形状の段差部と分割フランジ内周側との間に緩衝材を介在させることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項6] 分割スプリットリングの一方の側面と分割密封環の垂直形状の段差部とを密着させ、他方の側面と分割フランジの溝内面とを密着させることにより、軸方向の位置決め精度を向上させることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項7] 分割スプリットリングの一方の側面に分割フランジのドライブピン嵌合孔から螺入されるドライブピン螺入用の螺子孔を複数設けるとともに、他方の側面に分割密封環の垂直形状の段差部に嵌入するロックピンまたは螺入するドライブピンを複数装着することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項8] 分割密封環の外周面と分割フランジ内周面との間に分割トレランスリングを介在させることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項9] 分割フランジの円周方向の複数個所に分割密封環の外周面に向かう螺子孔を設け、該螺子孔にセットスクリューを締め込むようにすることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項10] 静止側の分割密封環の外周面に装着されてシールケースとの間をシールする分割Ｏリングまたは回転側の分割密封環の内周面に装着されて回転軸外周面との間をシールする分割Ｏリングをバックアップする分割バックアップリングの断面形状が、分割Ｏリングに接する側の内外径側にリップ部を有して分割Ｏリングを包摂するように形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。
- [請求項11] 静止側の分割密封環の外周面に装着されてシールケースとの間をシールする分割Ｏリングまたは回転側の分割密封環の内周面に装着され

て回転軸外周面との間をシールする分割リングと、この分割リングをバックアップする分割バックアップリングとで形成する分割接面の一方が山型の凸部に、他方が山型の凸部に嵌合する凹部をなすように、あるいは、分割リングの分割接面の一方が山型の凸部に、他方が凸部に嵌合する凹部をなすように形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の分割型メカニカルシール。

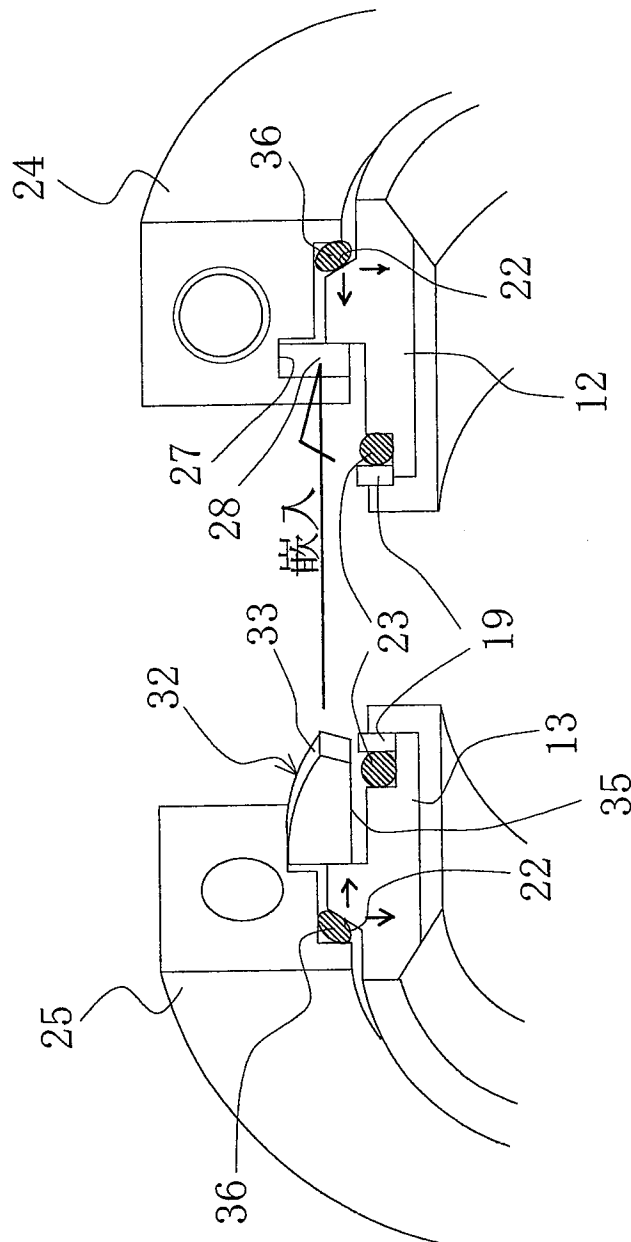
[図2]



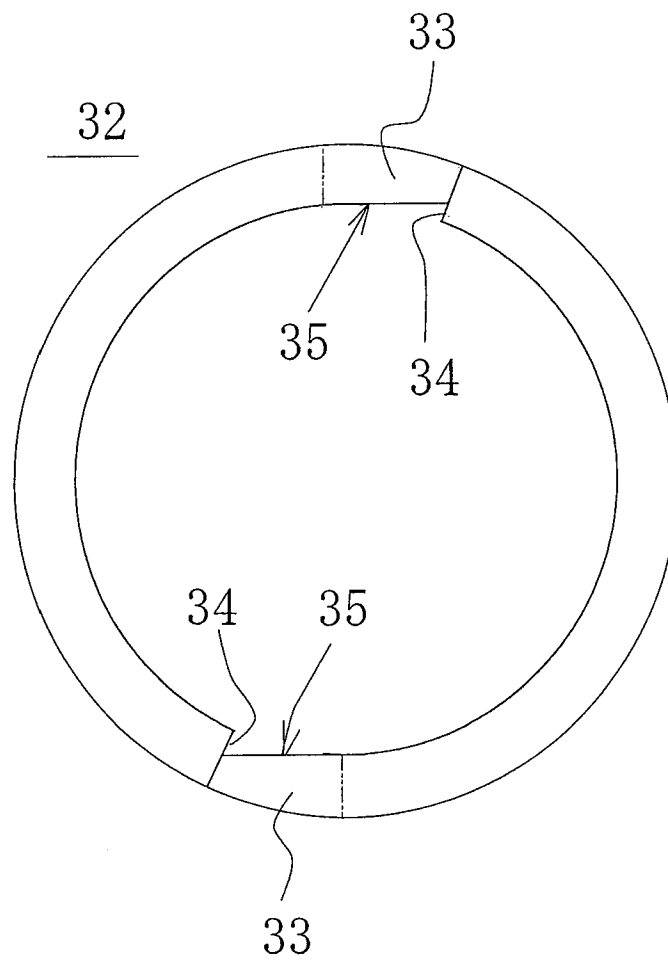
[図4]



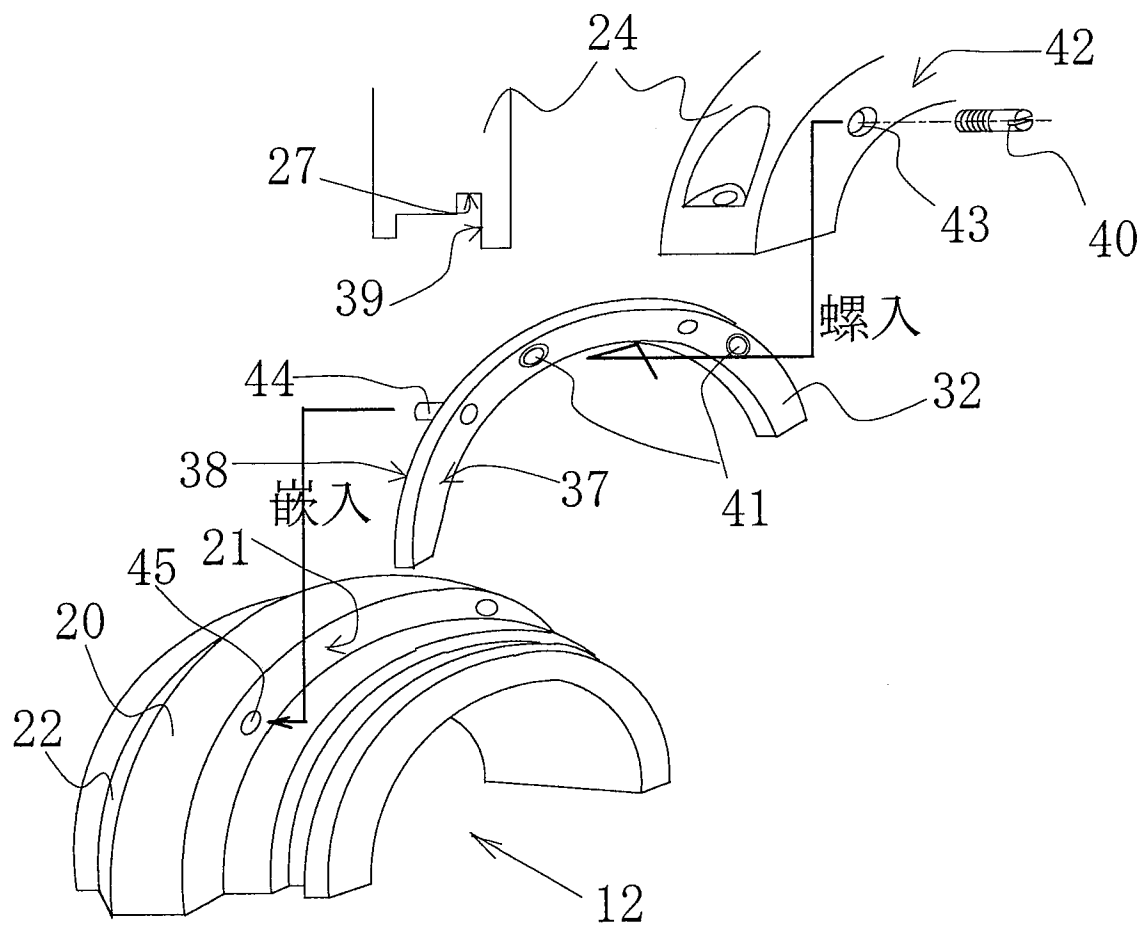
[図5]



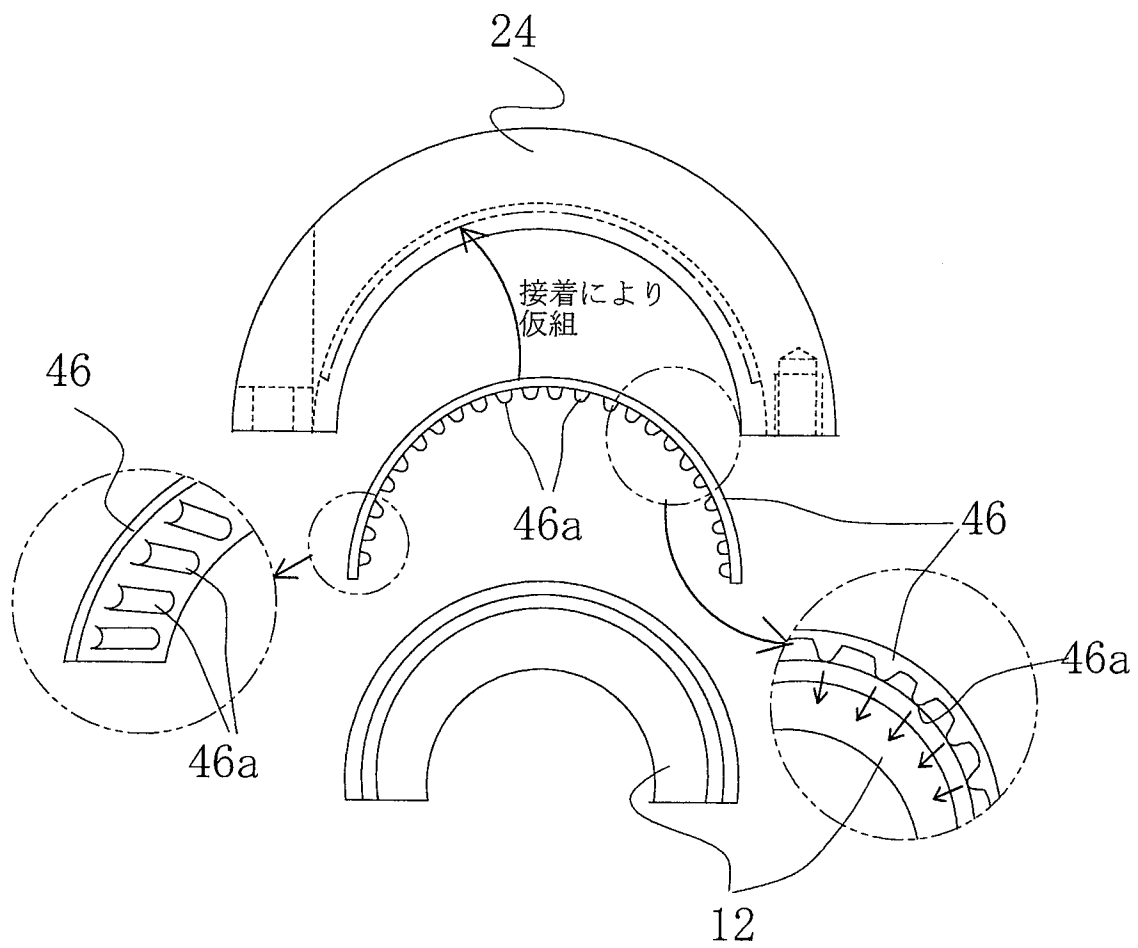
[図6]



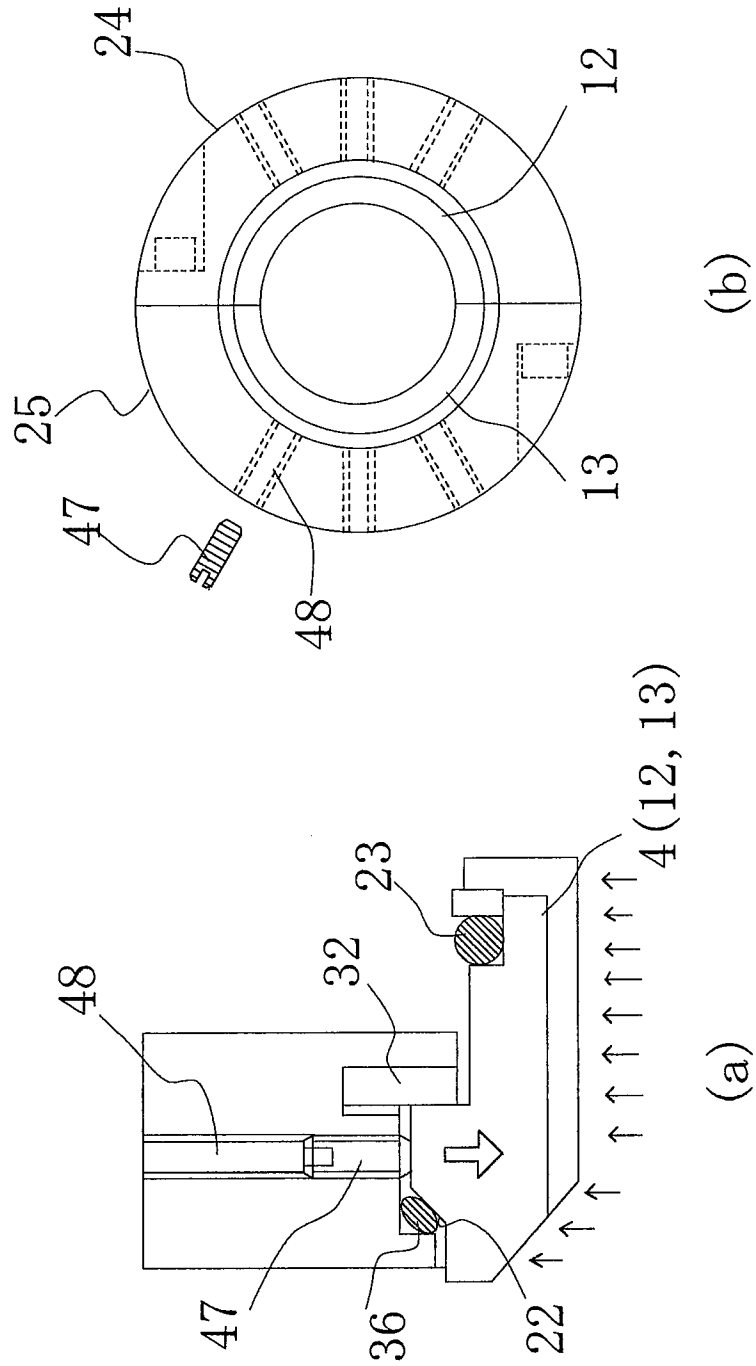
[図7]



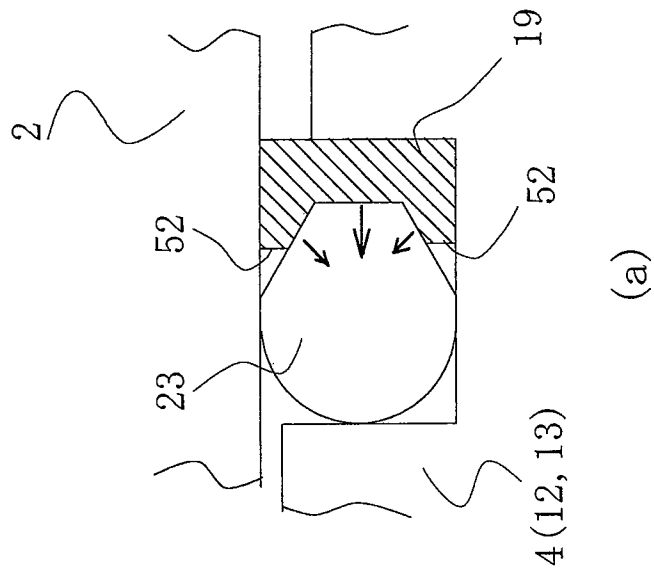
[図8]



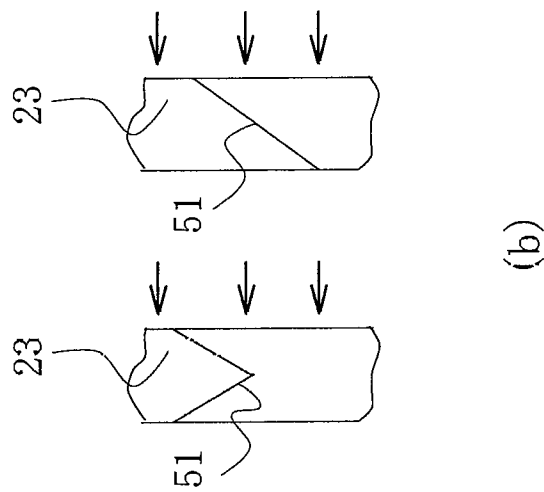
[図9]



[図10]

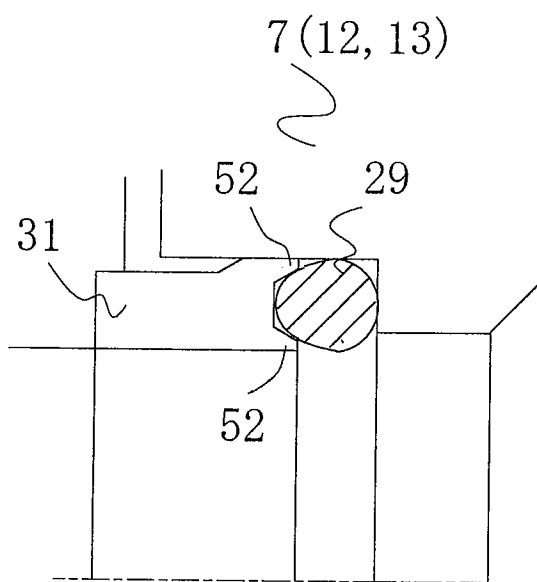


(a)

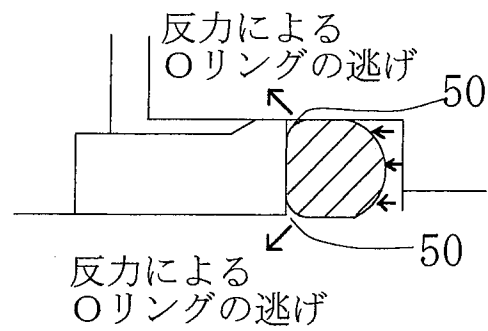


(b)

[図11]

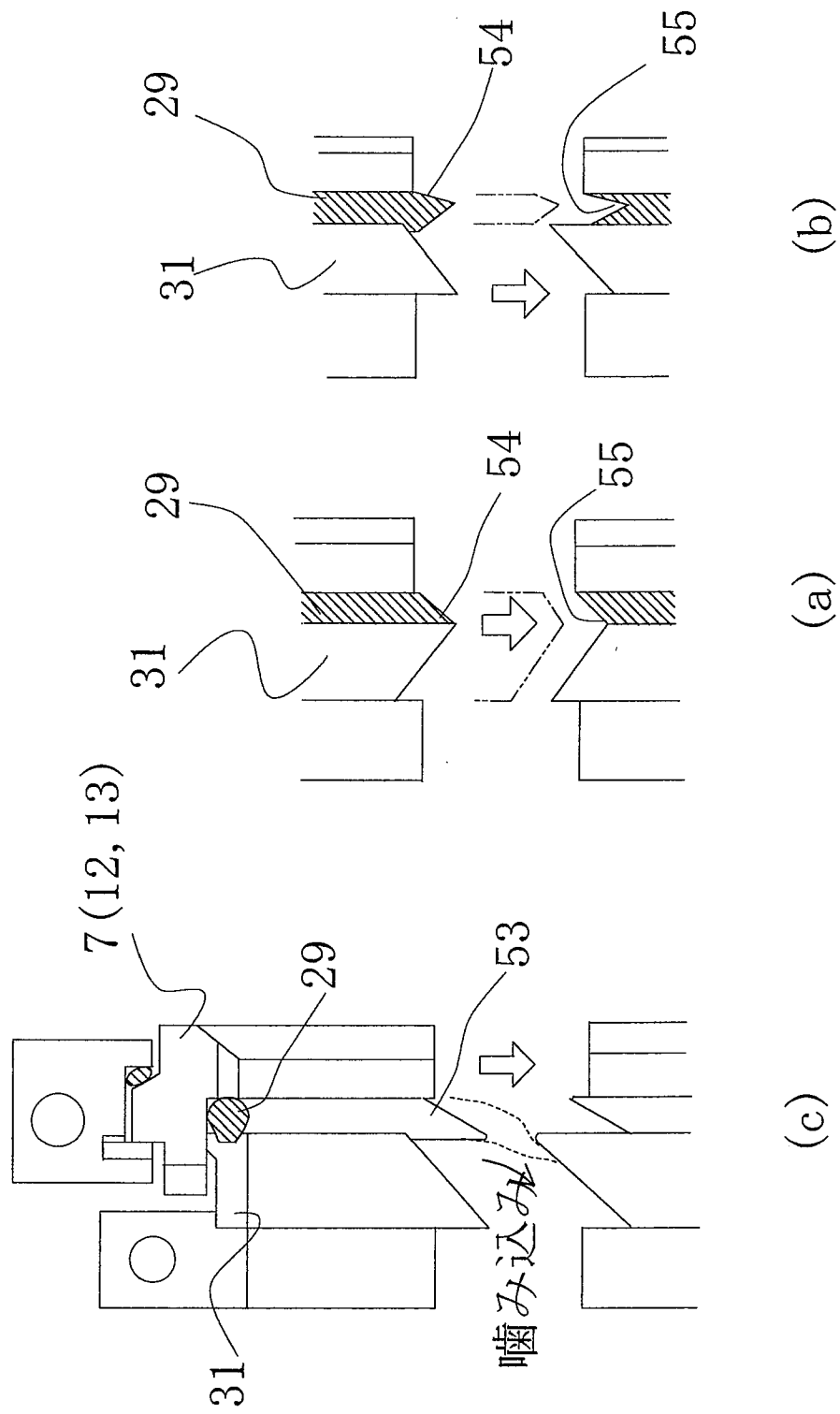


(a)

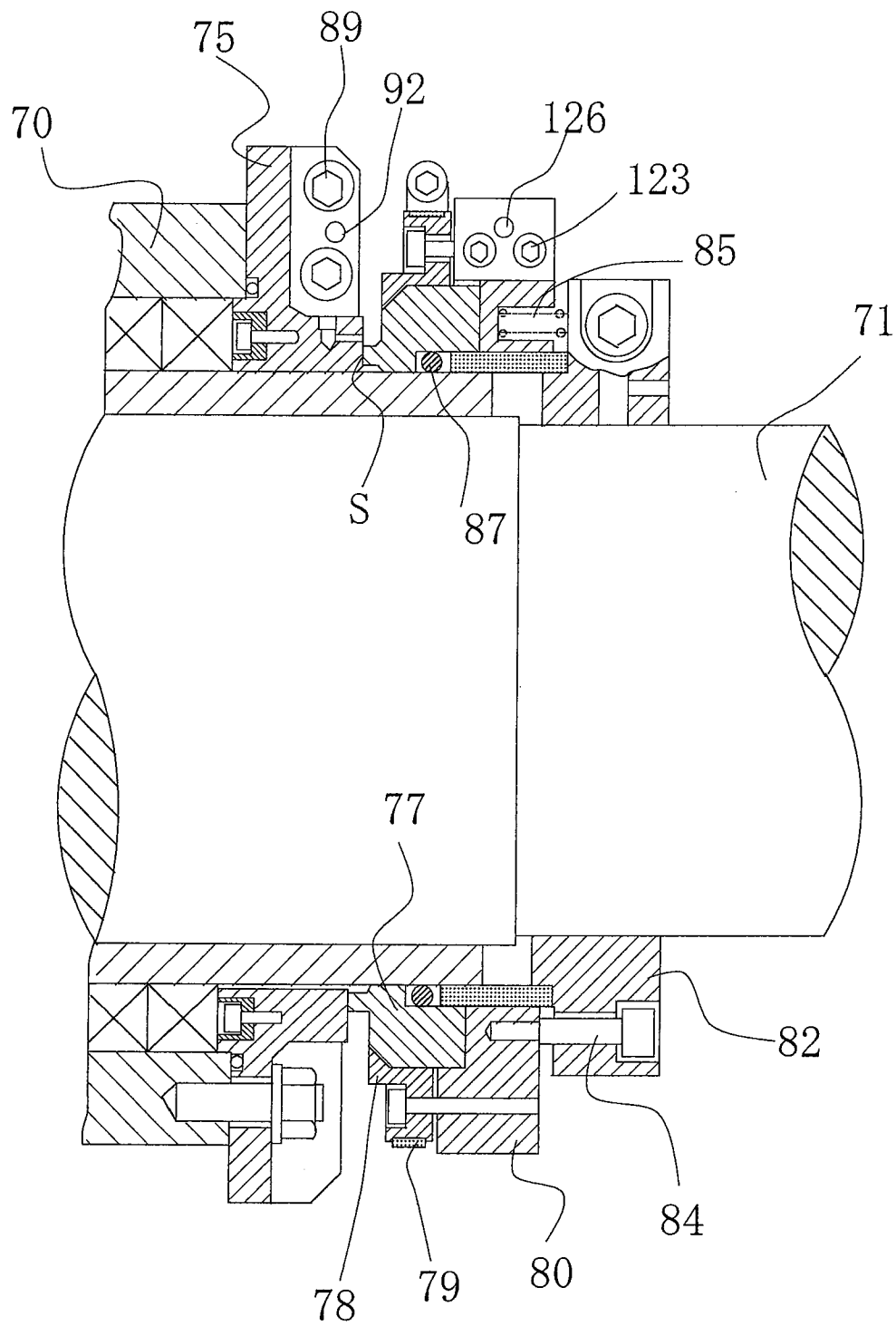


(b)

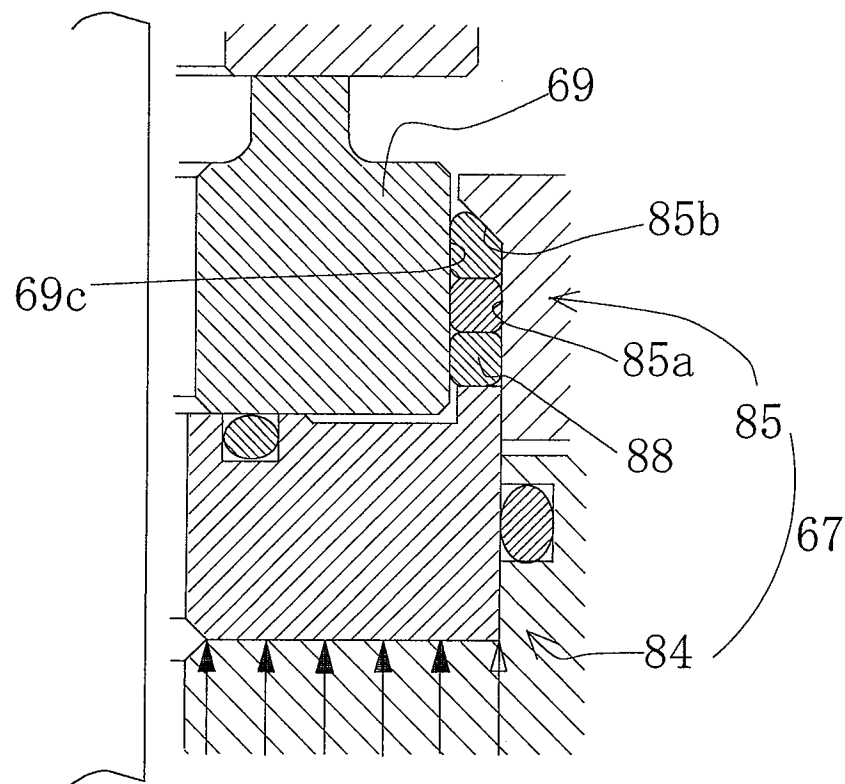
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/057834

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	US 5615893 A (POWER PACKING CO.), 01 April, 1997 (01.04.97), Column 4, line 62 to column 5, line 10; Figs. 10 to 14 (Family: none)	1-11
A	US 5961122 A (FLOWSERVE MANAGEMENT CO.), 05 October, 1999 (05.10.99), Column 6, line 65 to column 7, line 19; Fig. 9 & WO 1997/004256 A1	1-11
A	JP 2005-127436 A (Tanken Seal Seiko Co., Ltd.), 19 May, 2005 (19.05.05), Fig. 2 & US 2005/0087931 A1 & EP 1526311 A1	1-11

☐ 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 July, 2009 (13.07.09)

Date of mailing of the international search report
21 July, 2009 (21.07.09)

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	US 5 6 1 5 8 9 3 A (POWER PACKING COMPANY) 1 9 9 7.0 4.0 1, 第4欄第6 2行-第5欄第1 0行, 図1 0 - 図1 4 (ファミリーなし)	1 - 1 1
A	US 5 9 6 1 1 2 2 A (FLOWSERVE MANAGEMENT COMPANY) 1 9 9 9.1 0.0 5, 第6欄第6 5行-第7欄第1 9 行, 図9 & WO 1 9 9 7 / 0 0 4 2 5 6 A 1	1 - 1 1

☒ 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

1 3 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 0 9

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)

長屋 陽二郎

3 W

8 8 1 1

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

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
A	JP 2005-127436 A (株式会社タンケンシールセー ウ) 2005.05.19, 図2 & US 2005/0087931 A1 & EP 1526311 A1	1-11