

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5908020号  
(P5908020)

(45) 発行日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| (51) Int. Cl.                   | F 1                   |
| <b>F O 4 B 39/00 (2006. 01)</b> | F O 4 B 39/00 1 O 4 Z |
| <b>F 1 6 J 15/06 (2006. 01)</b> | F 1 6 J 15/06 C       |
| <b>F 1 6 J 15/54 (2006. 01)</b> | F 1 6 J 15/06 H       |
|                                 | F 1 6 J 15/54         |

請求項の数 18 (全 13 頁)

|              |                               |           |                         |
|--------------|-------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-94971 (P2014-94971)    | (73) 特許権者 | 391043675               |
| (22) 出願日     | 平成26年5月2日 (2014. 5. 2)        |           | ブファイファー・ヴァキューム・ゲーエム     |
| (65) 公開番号    | 特開2014-219004 (P2014-219004A) |           | ベーハー                    |
| (43) 公開日     | 平成26年11月20日 (2014. 11. 20)    |           | ドイツ連邦共和国 3 5 6 1 4 アスラー |
| 審査請求日        | 平成26年5月2日 (2014. 5. 2)        |           | , ベルリーナー・シュトラッセ 4 3     |
| (31) 優先権主張番号 | 10 2013 208 614.8             | (74) 代理人  | 100069556               |
| (32) 優先日     | 平成25年5月10日 (2013. 5. 10)      |           | 弁理士 江崎 光史               |
| (33) 優先権主張国  | ドイツ (DE)                      | (74) 代理人  | 100111486               |
|              |                               |           | 弁理士 鍛冶澤 實               |
|              |                               | (74) 代理人  | 100173521               |
|              |                               |           | 弁理士 篠原 淳司               |
|              |                               | (74) 代理人  | 100153419               |
|              |                               |           | 弁理士 清田 栄章               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも1つの通路を有する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空ポンプ内でガス状又は液状の操作媒体を所望の箇所に供給するための少なくとも1つの通路（10）を有する装置において、

通路（10）が、装置の部品（12）に形成された溝（14）と、この溝（14）の開放した一方の側（18）を流体密に閉鎖しかつ溝（14）の蓋として機能する、通路（10）の経過に従う細長いシール手段（20）とによって構成されていること、を特徴とする装置。

【請求項 2】

シール手段（20）が、少なくとも領域的に弾性変形可能に形成されていること、及び／又は、シール手段（20）が、少なくとも領域的に塑性変形可能に形成されていること、を特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

通路（10）が、少なくとも領域的に閉じた横断面を備えること、を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

シール手段（20）が、装置の部品（12）と共に通路（10）を画成する別個のシール要素によって構成されていること、を特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5】

10

20

溝（１４）の少なくとも１つの領域が、シール要素（２０）によって閉鎖され、通路（１０）が、溝（１４）の閉鎖された領域によって構成され、溝壁（１６）とシール要素（２０）によって流体密に画成されていること、を特徴とする請求項４に記載の装置。

【請求項６】

シール要素（２０）が、少なくとも領域的に溝（１４）内に配置されていること、及び／又は、シール要素（２０）が、溝開口を少なくとも領域的に覆うこと、を特徴とする請求項４又は５に記載の装置。

【請求項７】

シール要素（２０）が、溝壁（１６）及び／又は溝エッジと、材料接合、荷重作用及び／又は噛合い係合によって結合されていること、を特徴とする請求項４～６のいずれか１項に記載の装置。

10

【請求項８】

シール要素（２０）が、流体密に溝壁（１６）及び／又は溝エッジと結合されていること、を特徴とする請求項４～７のいずれか１項に記載の装置。

【請求項９】

シール要素（２０）が、少なくとも領域的に溝（１４）内に挟持されていること、を特徴とする請求項４～８のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１０】

部品（１２）が、溝壁（１６）内に形成された少なくとも１つの切欠き（２２）を備え、この切欠きに、シール要素（２０）が係合すること、を特徴とする請求項４～９のいずれか１項に記載の装置。

20

【請求項１１】

シール要素（２０）が、少なくともその長さの一部にわたってその長手方向に対して垂直に円形の横断面形状、楕円形の横断面形状、リング状に閉じた横断面形状又は細長い横断面形状を備えること、を特徴とする請求項４～１０のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１２】

シール要素（２０）が、Ｏリング、シールコード、チューブ又は板材成形物によって構成されていること、を特徴とする請求項４～１１のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１３】

シール手段（２０）が、通路（１０）を画成する部品（１２）の、変形により互いに当接させられた壁部分（２４）によって構成されていること、を特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の装置。

30

【請求項１４】

シール手段（２０）及び／又は通路（１０）が、リング状に形成されていること、を特徴とする請求項１～１３のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１５】

通路（１０）が、少なくとも１つの長手方向端を備え、通路（１０）が、この長手方向端においてシール手段（２０）によって流体密に閉鎖されていること、を特徴とする請求項１～１４のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１６】

装置が、真空ポンプ又は真空ポンプの構成要素であること、を特徴とする請求項１～１５のいずれか１項に記載の装置。

40

【請求項１７】

請求項１～１６のいずれか１項に記載の、ガス状又は液状の操作媒体を所望の箇所に供給するための少なくとも１つの通路（１０）を有する装置を製造するための方法において、

溝（１４）を有する部品（１２）が提供され、溝開口が、通路（１０）を構成するために、溝（１４）の蓋として機能する、溝（１４）の経過に従う細長いシール手段（２０）によって流体密に閉鎖されること、を特徴とする方法。

【請求項１８】

50

部品（１２）が、別個のシール要素（２０）又は、別個のシール要素（２０）を構成するように固化されるシール材を備えられること、又は、シール手段（２０）を構成するために、部品（１２）の壁部分（２４）が、変形により互いに当接させられること、を特徴とする請求項１７に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、特に真空ポンプ内でガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも１つの通路を有する装置に関する。更に、本発明は、ガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも１つの通路を有する装置を製造するための方法に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

例えば真空ポンプの操作のような多数の技術機器の操作は、ガス状又は液状の操作媒体の使用と、機器内の操作媒体のコントロールされた適切な案内とを要求する。例えば、真空ポンプのエネルギー効率のよい操作は、潤滑剤の真空ポンプの転がり軸受への常時供給を必要とすることがある。従って、このような技術機器は、ガス状又は液状の操作媒体を案内するための通路を構成する第１の部品と第２の部品を有する装置を有する。このため、第１の部品の一方の側に、その長手方向の経過が所望の通路経過に一致する溝が設けられている。第２の部品は、第１の部品と結合され、第１の部品の溝を備える側を、キャップ式に全面的に覆うので、溝は、通路を構成するための第２の部品によって閉じられている。

20

【０００３】

溝を確実に閉鎖するために、第２の部品は、第１の部品の溝が形成された側を覆う表面全体を超えて、正確に、第１の部品に対して相補的に形成され、第１の部品に対して相対的に正確に正しく位置決めされ、これに固定されなければならない。

【０００４】

両部品の互いの高正確な適合の要求は、許容可能な製造許容差を低め、このような装置の製造及び組立の複雑さを高める。従って、装置の製造及び組立は、高い時間及びコストの消費と結びついている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】西独国特許出願公開第２５ ２５ ４３１号明細書

【特許文献２】西独国特許出願公開第２３ ０１ ５３２号明細書

【特許文献３】東独国特許第２ ３９ ０１９号明細書

【特許文献４】米国特許出願公開第２０１１／０ ０５７ ３９３号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の課題は、低減させた費用で提供することができる、ガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも１つの通路を有する装置と、低減させた費用で実施することが出来る、ガス状又は液状の操作媒体を案内するための方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この課題は、請求項１の特徴を有する装置によって解決される。この装置は、特に真空ポンプ内でガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも１つの通路を有する。通路は、一方の側を、通路の経過に従う細長い少なくとも１つのシール手段によって流体密に閉鎖されている。

【０００８】

即ち、通路用の溝を備える部品を、その溝を備える側全体を超えて覆うキャップ状の部

50

品の代わりに、通路の経過に従う細長いシール手段が使用される。従って、他方の部品の溝を備える側全体を超えて、正確に、この部品に対して相補的に形成されたキャップ状の部品を製造することは必要ない。その代わりに、通路自身の領域だけに、適切なシール手段が、即ちシール作用が必要なところに直接的に、配置されている。このようなシール手段の提供及び組立は、わずかな費用で可能であるので、装置の製造に必要な費用は、明らかに低減されている。

#### 【0009】

本発明の有利な実施形態は、従属請求項、明細書及び図に記載されている。

#### 【0010】

一実施形態によれば、シール手段は、少なくとも領域的に弾性変形可能に形成されている、及び／又は、シール手段は、少なくとも領域的に塑性変形可能に形成されている。これにより、シールすべき通路開口の形状に正確に一致するシール手段を製造しなければならないのではなく、その代わりに、製造に従って必要な形状を取るようシール手段を弾性変形及び／又は塑性変形させることができるので、装置の製造が更に容易化される。

10

#### 【0011】

特に、通路は、少なくとも領域的に閉じた横断面を備える。これにより、通路からの操作媒体の不所望の流出が防止される。通路は、長さ全体又は少なくともほぼその長さ全体にわたって閉じた横断面を備える。

#### 【0012】

一実施形態によれば、シール手段は、装置の部品と共に通路を画成する別個のシール要素によって構成されている。この別個のシール要素は、事前製造された要素として部品に付加することができる。別個のシール要素は、流動性を有する状態で部品に付加され、その上でシール要素を構成するように固化もしくは硬化される例えばシリコンを含むシール材によって構成することもできる。

20

#### 【0013】

好ましくは、部品が、溝を備え、溝の少なくとも1つの領域が、シール要素によって閉鎖され、通路が、溝の閉鎖された領域によって構成され、溝壁とシール要素によって流体密に画成されている。これにより、装置の簡単な構造及び簡単な製造性が得られる。

#### 【0014】

一実施形態によれば、シール要素は、少なくとも領域的に溝内に配置されている。この場合、溝壁との相応の協働により、簡単に、部品とシール要素の間の特に安定した密閉性の結合部を提供することができる。通路は、溝の1つの部分領域によって構成することができるが、溝の他の部分領域は、シール要素を収容する。シール要素は、少なくとも長手方向に部分的に又はその長さ全体にわたって完全に溝内に配置することが出来る。これにより、シール要素の保護をした配置が保証される。

30

#### 【0015】

別の実施形態では、シール要素が、溝開口を少なくとも領域的に覆う。シール要素は、溝開口を、少なくとも長手方向に部分的に完全に覆うことができ、通路は、相応の溝長さを超えて溝内部全体を含むことができる。

#### 【0016】

一実施形態によれば、シール要素は、特に溝の両側で、溝壁及び／又は溝エッジと結合されている。溝壁と結合されたシール要素は、少なくとも領域的に溝内に配置することができる。溝エッジと結合されたシール要素は、溝開口を、少なくとも領域的に覆うことができる。シール要素と溝壁及び／又は溝エッジの間の結合は、例えば材料接合、荷重作用及び／又は噛合い係合によって可能であり、荷重作用による結合は、摩擦係合による結合とすることができる。好ましくは、シール要素は、流体密に溝壁及び／又は溝エッジと結合されている。

40

#### 【0017】

部品とシール要素の間の材料接合による結合部は、例えば、接着作用結合又は溶接結合によって構成することができる。例えば、シール要素を付加的な接着剤によって部品と結

50

合すること又はシール要素自身を直接的に部品と接合作用結合させることができる。

【0018】

荷重作用による結合部は、シール要素と部品が予荷重下で互いに当接することによって構成することができるが、予荷重は、特に、それぞれ他の要素によるシール要素及び／又は部品の弾性変形によって惹起される。この場合、シール要素は、シール要素を配置する部品の収容部に対して、過剰寸法を備える。シール要素は、特に、部品によって挟持されているか、部品の収容部内に挟持されている

有利な実施形態によれば、シール要素は、少なくとも領域的に溝内に挟持されている。これにより、シール要素と部品の間に、簡単に形成可能な、機械的に特に強度を有する流体密の荷重作用による結合部を提供することができる。シール要素は、溝の両側で荷重作用による接触をすることができる。

10

【0019】

噛合い係合による結合部は、同時に全ての方向又はすくなくとも通路の長手方向の広がりに対して垂直に向いた全ての方向に有効にすることができる。特に、噛合い係合による結合部は、少なくとも、溝内部から通路の溝開口に向かう方向に有効であり、これにより、この方向の部品からのシール要素の意図しない抜けを防止することができる。噛合い係合による結合部を構成するため、シール要素は、部品と共に、それぞれの1つの方向もしくはそれぞれの複数の方向に有効なアンダカット部を構成することができる。

【0020】

有利な実施形態によれば、部品は、溝壁内に形成された少なくとも1つの切欠きを備え、この切欠きに、シール要素が係合する。これにより、シール要素と部品の間に噛み合い係合による結合部を提供することができ、この噛み合い係合による結合部は、特に、溝内部から溝開口に向かう方向に有効であり、この方向のシール要素の抜けを防止する。切欠きは、溝の両側に形成することができ、シール要素は、溝の両側で切欠きに係合することができる。

20

【0021】

シール要素は、荷重作用による、同時に噛み合い係合による結合によって部品と結合することができる。例えば、シール要素は、部品の溝壁に形成された切欠きに係合し、溝壁の切欠きによって構成される部分と、同時に荷重作用により接触することができる。

【0022】

シール要素は、弾性変形及び／又は塑性変形可能に形成すること、もしくは、弾性変形及び／又は塑性変形可能な材料を含有する又はこの材料から成ることができる。弾性変形可能なシール要素は、例えば部品と接触することができ、部品によって前記のような荷重作用による結合部を構成しつつ弾性変形することができる。弾性変形性及び／又は塑性変形性は、前記のようなシール要素と部品の間の噛合い係合による結合部の形成を容易化する。シール要素は、例えば、第1の形成状態もしくは変形状態で、溝開口を経て部品の溝に導入することができ、引き続き、弾性復帰又は塑性変形によって、シール要素が、部品と共に、溝開口に向かう方向に作用するアンダカット部を構成する第2の変形状態を取ることができる。

30

【0023】

シール要素は、例えばエラストマ合成樹脂のような特に弾性変形可能な合成樹脂を含有する又はこの合成樹脂から成ることができる。シール要素は、特に弾性変形及び／又は塑性変形可能な金属材料を含有する又はこの金属材料から成ることができる。

40

【0024】

一実施形態によれば、シール要素は、少なくともその長さの一部にわたってその長手方向に対して垂直に円形の横断面形状、楕円形の横断面形状、リング状に閉じた横断面形状又は細長い横断面形状を備える。これら横断面形状は、シール要素の弾性変形及び／又は塑性変形可能な形成のために、又は、シール要素の部品との荷重作用による及び／又は噛合い係合による結合部の構成のために、特に良好に適している。

【0025】

50

一実施形態によれば、シール要素は、Ｏリング、シールコード、チューブ又は板材成形物によって構成されている。Ｏリングは、特に適した安価に使用可能なシール要素である。Ｏリングは、リング状に閉じさせて形成することができる。その長手方向の広がりに対して横に切断されたＯリング又はＯリングの一部を使用することもできるが、これは、リング状に閉じているのではなく、例えばリングセグメント状に形成されている。シールコードは、特に長手方向自由端を有する細長い通路を閉鎖するために適した２つの長手方向端を有するシール要素である。シールコードは、小さい曲げ剛性を有することができる。これは、シールコードが、通路の長手方向の形状に一致する形状で事前製造される必要があるのではなく、装置の製造時に、大きい費用をかけることなく相応に曲げることもしくは振ることによって、例えばシールコードを、通路を構成する溝内に挿入することによって、通路経過に適合させることができるとの利点を有する。

10

#### 【００２６】

Ｏリング又はシールコードは、少なくとも近似的に円形、楕円形、円形リング状又は楕円リング状の横断面を備えることができる。Ｏリング又はシールコードは、特にエラストマ合成樹脂又は他の弾性材料から構成することができる。

#### 【００２７】

チューブ又は板材成形物は、特に塑性変形可能な金属材料を含有する又はこの金属材料から成ることができる。板材成形物とは、長細い任意の横断面形状を有する平らな成形物と理解する。その細長い横断面に基づいて、このような板材成形物は、特に強く塑性変形させることができる。例えば、チューブ又はＵ字型の横断面を有する板材成形物又は他の立体的な板材成形物を使用することができる。

20

#### 【００２８】

シール要素は、例えば領域的に通路内に配置される、及び／又は、部品の溝の開口を少なくとも領域的に覆う、特に溝の両側で溝エッジと結合される、固化もしくは硬化されたシール材によって構成することもできる。シール要素は、例えば特に溝の両側で、溝エッジに貼り付け、溝開口を覆うテープのような弾性変形可能な自己付着性のシール要素とすることもできる。

#### 【００２９】

別の有利な実施形態では、シール手段が、通路を画成する部品の、変形により互いに当接させられた壁部分によって構成されている。即ち、シール手段は、別個のシール要素によって構成されているのではなく、通路を画成する部品の互いに当接させられた部分自身によって構成され、壁部分は、特に協調的に、部品の通路を画成する隣接領域に接続する。従って、シール手段の提供は、別個の部品の提供及び組立を必要としない。壁部分は、通路の特に確実かつ密閉性の閉鎖を保証するために、部品の弾性変形によって惹起され得る予荷重下で互いに当接させることができる。

30

#### 【００３０】

シール手段及び／又は通路は、リング状に形成することができる。リング状の通路は、操作媒体のリング状の案内を保証するために、多くの適用例で望まれている。リング状のシール手段は、リング状の通路をシールするために適している。加えて、例えばＯリングのような別個のリング状のシール要素は、その長手方向に著しく引張り負荷を受けることができ、シール要素の弾性変形によって提供される荷重作用によりシール要素が部品と結合される際に、特に高いシール作用を得ることができる。従って、リング状のシール要素は、通路が少なくとも１つの長手方向端を備える場合でも有利である。

40

#### 【００３１】

一実施形態によれば、通路は、少なくとも１つの長手方向端を備え、この長手方向端において、通路が、特にシール手段によって流体密に閉鎖されている。この長手方向端に、例えば操作媒体のための接続部及び又は迂回部として、通路の入口及び／又は出口が設けられている場合でも、通路が長手方向端においてシール手段によって流体密に閉鎖され、シール手段が入口もしくは出口を構成するために中断されていない場合が好ましい。その代わりに、入口もしくは出口は、通路に接続する、部品のシール手段に依存しない開口、

50

例えば部品の横孔によって構成することができる。通路が部品の溝によって構成されている場合、それぞれの長手方向端に、シール手段によって通路を流体密に閉鎖する、溝を狭めるもしくは終了させる構造を設けることができる。

#### 【0032】

一実施形態によれば、装置は、真空ポンプ又は真空ポンプの構成要素である。従って、本発明は、装置によって構成される真空ポンプもしくは装置を有する真空ポンプにも関する。装置が安価に製造可能で、真空対応型に形成することができ、特に高いシール性と機械的及び熱的耐久性とを備えるので、装置が、抜きん出て、真空ポンプ内で操作媒体を案内するために適していることがわかった。

#### 【0033】

特に、装置が、真空ポンプ又は真空ポンプの構成要素である場合、操作媒体は、例えば、潤滑剤、例えば冷却水のような冷却剤、シールガス、掃気ガス又はプロセスガスとすることができる。通路は、好ましくは少なくとも部分的に操作媒体で満たされている。シール手段は、通路を流体密にシールするので、操作媒体の流出は、シール手段によって防止される。

#### 【0034】

通路は、例えば、潤滑剤を供給するために使用することができるが、この潤滑剤は、例えば真空ポンプのロータ軸を回転可能に支持するピボット軸受、特に転がり軸受に供給可能である。通路は、潤滑剤をピボット軸受に案内する及びその逆に案内するための潤滑剤回路の一部とすることができる。通路は、例えば、リング状にロータ軸の回転軸の周囲に、特に本質的に回転軸に対して回転対称に形成することができる。通路は、例えば、供給部分を備えるか、供給通路に接続することができるが、この供給通路は、潤滑剤を、ロータ軸の円錐形部分に案内し、この円錐形部分は、通路によって提供される液状の潤滑剤を、潤滑剤の毛細管作用と、軸の回転時に作用する遠心力とによって、ピボット軸受に移送するために形成されている。

#### 【0035】

通路を画成する部品は、特に、本質的にディスク状に形成されている。通路のシール手段によって閉鎖される側は、特に、ディスク状の部品の平面側に向いている。シール手段は、特に平面側の基盤の一部にわたってのみ、即ち特に本質的に通路が形成された領域にわたってのみ延在する。シール手段が別個のシール要素によって構成されている場合は、部品が、部分的又は完全に、特に少なくともその通路を画成する領域において、シール要素の材料よりも硬質及び／又は少ない弾性の材料から成る場合が好ましい。通路は、一般に少なくとも部分的又は完全に、特に少なくともその通路を画成する領域において、金属材料から成ることができる。部品は、一部分又は多部分から形成することができる。

#### 【0036】

装置は、特に通路の異なった長手方向部分を閉鎖する複数の異なったシール手段を有することができ、各シール手段は、それぞれ前記説明に従って形成することができる。

#### 【0037】

本発明の別の対象は、溝を有する部品が提供され、溝開口が、通路を構成するために、溝の経過に従う細長いシール手段によって流体密に閉鎖される、ガス状又は液状の操作媒体を案内するための少なくとも1つの通路を有する装置を製造するための方法である。この方法により、本発明による装置は、この説明に従って製造することができる。本発明による装置とその製造を顧慮したこの説明における説明される利点と有利な実施形態は、方法の相応の利点と有利な実施形態を意味する。部品を提供するため、溝は、例えば材料除去、特に、例えばフライス加工又は旋盤加工のような切削加工プロセスによって、元の部品に形成することができる。

#### 【0038】

一実施形態によれば、部品は、別個のシール要素又は、別個のシール要素を構成するように固化されるシール材を備えられる。シール要素もしくはシール材は、部品と、材料接合、荷重作用及び／又は噛合い係合によって結合することができる。シール手段は、少な

10

20

30

40

50

くとも領域的に溝に、しかも特に溝の長手方向に延在する溝開口を経て導入することができる。

#### 【0039】

一実施形態によれば、部品は、シール材を備えられ、このシール材が、部品と、接着作用を有する材料接合による結合をされ、シール要素を構成するように固化もしくは硬化され、シール材は、例えばシリコンを含有することができる。シール材は、少なくとも領域的に溝に導入することができる、及び／又は、溝開口を少なくとも領域的に覆うように溝エッジに取り付けることができる。事前製造されたシール要素は、材料接合による結合部を構成するために部品に貼り付けることができる。例えば、特に溝の両側で溝エッジに張り付けられるテープのような弾性変形可能な自己付着性のシール手段を使用することができ、シール手段は、溝開口を少なくとも領域的に覆う。弾性変形可能なシール要素は、貼付け時に溝エッジの地形に適合するので、装置の製造は、最も簡単に可能である。

10

#### 【0040】

シール要素及び／又は部品は、特にシール要素と部品の間に荷重作用又は噛合い係合による結合部を形成するために、装置の製造中に弾性変形及び／又は塑性変形させることができる。このため、シール要素に荷重又は圧力作用を行なうことができ、シール要素と部品は、互いに緊迫又は挟持させることができる。シール要素は、溝内に圧入すること及び／又は溝内に挟持することができる。

#### 【0041】

荷重作用による結合部を形成するため、シール要素は、例えば弾性変形させ、弾性変形された状態でもしくは弾性的な予荷重下で部品と連結し、部品に当接させることができる。例えば、シール要素は、弾性変形した状態で溝内に挟持することができる。荷重作用による結合部を形成するため、シール要素の塑性変形を行なうこともできる。例えば、シール要素が部品において塑性変形し、部品が同時にシール要素によって少なくとも極僅かに撓み、弾性変形するように、シール要素を、部品に押し付けることができる。これは、圧力作用により、部品の弾性的な復帰力もしくはスプリングバックが、塑性変形したシール要素を、部品とシール要素が荷重作用により互いに結合されるように挟持し、この場合特に弾性変形させるように、行なうことができる。このため、例えば、シール要素は、溝に導入し、シール要素が引き続き溝内に挟持されるように溝壁によって圧迫することができる。この場合、シール要素は、少なくとも部分的に金属材料から成ること及び／又はチューブ又は塑性変形可能な板材成形物によって構成することができる。板材成形物は、板材成形物の互いに向かい合う脚を引き離すように押すことによって、圧迫に従って拡開することができる。

20

30

#### 【0042】

例えば、チューブ又は本質的にU字型の板材成形物は、溝に挿入することができ、U字型の横断面の頂点は、溝底の方向に向いている。その場合、チューブ又は板材成形物は、溝外から部品によって圧迫することができ、チューブ又はU字型の成形物は、押付けに応じて、その溝開口の領域に配置された上側に角ができるように押し付けられる及び／又は横を溝壁に支持される。

#### 【0043】

シール要素と部品の間の噛合い係合による結合部の形成も、シール要素又は部品の変形を含むことができる。例えば、シール要素は、塑性変形したシール要素が部品と共に所望のアンダカット部を構成するように、塑性変形させることができる。シール要素は、弾性変形した状態で、シール要素の弾性復帰もしくはスプリングバックが所望のアンダカット部を生じさせるように、部品と連結することもできる。

40

#### 【0044】

シール要素は、例えば少なくとも領域的に溝内に導入し、次いで、部品の溝壁内に設けられた切欠きに係合するように塑性変形させることができる。同様に、シール要素は、溝開口に対して過剰寸法を備え、弾性変形下で溝開口を経て溝内に導入することができ、続くシール要素の弾性的なスプリングバックが、溝開口の後に配置された切欠きへのシール

50

要素の係合を生じさせる。本方法は、シール要素及び／又は部品の弾性変形によってシール要素と部品の間の材料接合と噛合い係合とによる結合部が提供されるように実施することもできる。例えば、シール要素は、部品の溝壁に設けられた切欠きに係合し、弾性的な予荷重下で、溝壁の切欠きを構成する部分に当接するように、溝内に導入することができる。

#### 【0045】

前記のように、シール要素と部品の間の荷重作用による結合部の形成と噛合い係合による結合部の形成の両方が、シール要素及び／又は部品の塑性変形及び／又は弾性変形を含むことができる。弾性変形は、比較的少ない荷重消費で行なうことができ、シール要素と部品が十分正確に互いに適合させられることを必要とするので、それぞれの結合部は、それぞれの弾性変形性の範囲内で形成することができる。塑性変形の場合は、通常、比較的大きい荷重が必要であり、シール要素と部品の互いの低い精度の適合を許容可能とすることがあるが、それは、生じ得る偏差が、著しい弾性変形によって補正することができるからである。

10

#### 【0046】

別の実施形態によれば、シール手段を構成するために、部品の壁部分が、変形により互いに当接させられる。変形は、特に、塑性的及び弾性的に行なわれ、塑性変形した壁部分は、弾性的な予荷重下で流体密に互いに当接する。

#### 【0047】

以下で、本発明を、模範的に添付した図に関連させた有利な実施形態に基づいて説明する。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0048】

【図1】本発明の一実施形態による真空ポンプとして形成された装置の断面図

【図2】図1のA部の拡大図

【図3】本発明の別の実施形態による装置

【図4】本発明の別の実施形態による装置

【図5】本発明の一実施形態による方法において使用するための部品の断面図

【図6】図5の部品から製造された装置

【発明を実施するための形態】

30

#### 【0049】

図1は、内部にロータ軸28が転がり軸受30によって回転軸32を中心として回転可能に支承されたハウジング26を有する真空ポンプを示す。真空ポンプは、転がり軸受30を収容するハウジング29の中空スペースをキャップ式に閉鎖する部品12を有する。部品12は、円形ディスク状の主部分42とこの主部分42から半径方向に突出するカラー部分44とを有し、このカラー部分を介して、部品12は、ハウジング26に固定されている。

#### 【0050】

図1は、内部にロータ軸28が転がり軸受30によって回転軸32を中心として回転可能に支承されたハウジング26を有する真空ポンプを示す。真空ポンプは、転がり軸受30を収容するハウジング26の中空スペースをキャップ式に閉鎖する部品12を有する。部品12は、円形ディスク状の主部分42とこの主部分42から半径方向に突出するカラー部分44とを有し、このカラー部分を介して、部品12は、ハウジング26に固定されている。

40

#### 【0051】

溝14がその開口の領域においてシール要素20よりも狭いので、Oリングは、装置の製造時に弾性変形させられ、溝開口を経て溝14内に圧入される。Oリングの導入を容易化するため、溝14は、その開口の領域において、溝開口から溝内へ先細る横断面を備える。挿入方向で先細り部の後で、溝壁16は、溝14の両側に切欠き22を構成し、この切欠き内に、Oリングは、溝壁16と共に、溝14からのOリング20の意図しない抜け

50

を防止する、溝開口に向かう方向に有効なアンダカット部を構成するように位置する。リング20は、溝14に対して、切欠き22の領域において過剰寸法を備えるので、リング20は、溝壁16によって持続的に弾性変形させられている。リング20の弾性的な復帰力は、溝壁16に対するリング20の予荷重を生じさせ、この予荷重は、溝壁16に対するリング20のシール作用を有する荷重作用による当接を生じさせる。

#### 【0052】

主部分42内に、供給通路34が形成され、この供給通路は、通路10を流体密に部品12の外部と接続され、潤滑剤用の接続部として使用される。供給通路34の終端に対して間隔を置いて、ロータ軸28の円錐形部分36が配置され、この円錐形部分の直径は、転がり軸受30に向かう軸方向に大きくなる。通路10内を案内される潤滑剤は、供給通路34を経てロータ軸28の円錐形部分36に達し、毛細管作用によりロータ軸によって収容され、真空ポンプの運転時に作用する遠心力のために、円錐形部分36の大きくなる直径に従って転がり軸受30に移送され、そこで潤滑剤は、潤滑機能を満足する。

#### 【0053】

潤滑剤は、転がり軸受30を軸方向に経てロータ軸28に配置された移送カラー38に達し、この移送カラーは、ロータ軸28から半径方向に突出し、転がり軸受30から離れる軸方向に見て拡大する外径を備えるので、潤滑剤は、毛細管作用と真空ポンプの運転時に作用する遠心力のために転がり軸受30から離れるように移送される。その終端に、移送カラーは、本質的に水平方向に延在する部分を備え、この部分は、僅かな間隔を置いてポンプの静止部分と向かい合って位置し、この間隔が、潤滑剤を、毛細管作用によって逆にポンプの静止部分に伝達する。そこから、潤滑剤は、詳細には図示していないやり方で、逆に通路10に案内されるので、通路10は、潤滑剤回路の一部を構成する。

#### 【0054】

ハウジング26は、軸方向に突出するチューブソケット状の突起40を備え、この突起は、突起40の向こう側に配置されたポンプの構成要素を潤滑剤回路に対してシールするために、移送カラー38を背後から把持し、この移送カラーと共に狭い隙間を構成する。

#### 【0055】

図3は、本発明の一実施形態による装置を、通路10の長手方向に対して垂直に切断した図で示す。装置は、ディスク状の部品12を有し、この部品内に、その長手方向の広がりによって側18が開放した溝14が形成されている。溝14は、通路10を構成するためにシール要素20によって流体密に閉鎖され、このシール要素は、この実施例では、自己付着性のテープによって構成され、このテープは、両側から溝14のエッジに張り付けられ、溝14の開口を両側から覆う。

#### 【0056】

図4は、本発明の別の実施形態による装置を示すが、この装置は、本質的に図3に示した形態に一致する。シール手段20は、液の形態で部品12に塗布され、その上で固体にされるシール材によって構成され、このシール材は、溝14の両側から、溝14のエッジと、接着作用結合され、通路10を構成するために溝14を流体密に閉鎖する。シール要素20は、例えば固体にされるシリコンビードとすることができる。

#### 【0057】

図5は、本発明の一実施形態による方法を実施するために適した部品12を示す。部品12は、その長手方向の広がりによって側18に向かって開放した溝14を有し、この溝は、例えばフライス加工によって製造することができる。この実施例では、壁部分24が設けられ、この壁部分は、部品12の隣接領域に対して相対的に隆起して形成され、これにより、方法の実施が容易化される。しかしながらまた、原理的に、方法は、その溝エッジが部品12の隣接領域と共に平坦な表面を構成する部品12によって実施することもできる。

#### 【0058】

方法に従って、壁部分24は、壁部分が流体密に互いに当接するように、圧力作用によって変形されるので、溝は、その開放側を閉鎖され、流体密に閉鎖された通路10（図6

）が生じる。

【0059】

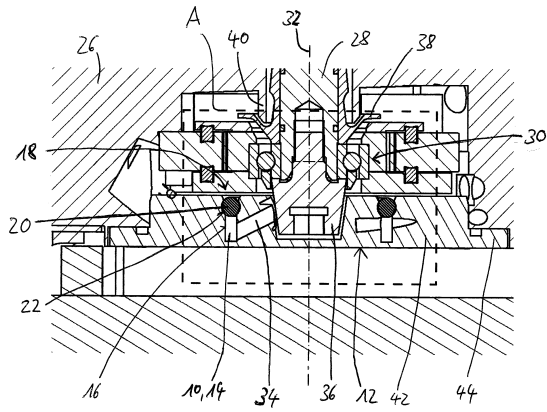
図6は、図5の部品12からこのやり方で製造された装置を示す。壁部分24は、予荷重下で互いに当接するが、この予荷重は、壁部分24の相互の弾性変形によって生じさせられ、これにより、通路10を流体密に閉鎖するシール手段20を構成する。

【符号の説明】

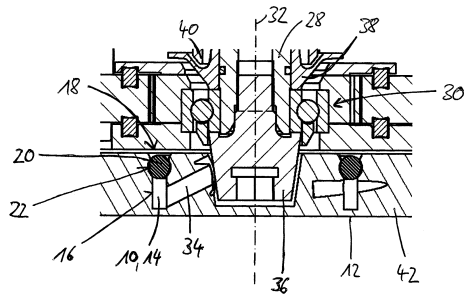
【0060】

|    |              |    |
|----|--------------|----|
| 10 | 通路           |    |
| 12 | 部品           |    |
| 14 | 溝            | 10 |
| 16 | 溝壁           |    |
| 18 | 側            |    |
| 20 | シール手段、シール要素  |    |
| 22 | 切欠き          |    |
| 24 | 壁部分          |    |
| 26 | ハウジング        |    |
| 28 | ロータ軸         |    |
| 30 | 転がり軸受        |    |
| 32 | 回転軸          |    |
| 34 | 供給通路         | 20 |
| 36 | 円錐形部分        |    |
| 38 | 移送カラー        |    |
| 40 | チューブソケット状の突起 |    |
| 42 | 主部分          |    |
| 44 | カラー部分        |    |
| A  | 部分           |    |

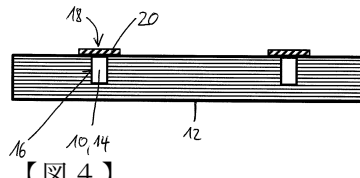
【図 1】



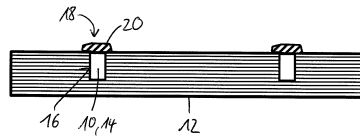
【図 2】



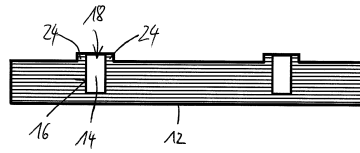
【図 3】



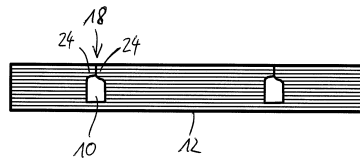
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ヘルベルト・シュタムラー

ドイツ連邦共和国、3 5 3 9 6 ギーセン、マイニンガー・ヴェーク、7

(72)発明者 ゼンケ・ギルブリヒ

ドイツ連邦共和国、3 5 7 5 3 グライフェンシュタイン、シュタインカウター・ヴェーク、1

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開2004-301093 (JP, A)

特開2001-141057 (JP, A)

国際公開第2006/137372 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 4 B 3 9 / 0 0

F 1 6 J 1 5 / 0 6

F 1 6 J 1 5 / 5 4