

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6140276号  
(P6140276)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F 16 J 15/3204 (2016.01)

F 1

F 16 J 15/3204 201

請求項の数 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-516100 (P2015-516100)  
 (86) (22) 出願日 平成25年6月4日 (2013.6.4)  
 (65) 公表番号 特表2015-518949 (P2015-518949A)  
 (43) 公表日 平成27年7月6日 (2015.7.6)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/043973  
 (87) 國際公開番号 WO2013/184611  
 (87) 國際公開日 平成25年12月12日 (2013.12.12)  
 審査請求日 平成28年5月25日 (2016.5.25)  
 (31) 優先権主張番号 61/655,226  
 (32) 優先日 平成24年6月4日 (2012.6.4)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 599058372  
 フェデラル・モーグル・リミテッド・ライ  
 アビリティ・カンパニー  
 F E D E R A L - M O G U L L L C  
 アメリカ合衆国、48034 ミシガン州  
 、サウスフィールド、ウエスト・イレブン  
 ・マイル・ロード、27300  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 セドラー、ブレント・アール  
 アメリカ合衆国、48103 ミシガン州  
 、アナーバー、ル・ブラン・アベニュー、5  
 730

審査官 佐々木 佳祐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ラジアル軸封止およびそれを備える組立体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハウジング内に収納され、軸封止のオイル側と軸封止の空気側とを密封隔離するように軸の周りに設置されたラジアル軸封止であって、

環状の取付部と、

前記取付部に接合された封止本体と、

オイル側端部と空気側自由端部との間に延在する環状の封止面を有する封止リップとを含み、前記封止面は、前記軸に沿って軸方向に延在するように構成され、

ヒンジによって前記封止リップの前記オイル側端部に接続されかつ別のヒンジによって前記封止本体の中央部に接続された環状のブリッジ部を含み、前記ブリッジ部は、前記封止リップを径方向に覆う形で延在し、

前記空気側端部から延在する主要粉塵リップを含み、前記主要粉塵リップは、前記軸の運動面と密封当接するように構成された環状リブを有し、前記環状リブは、少なくとも1つのリップ通気孔を有し、

前記封止本体の前記中央部から、前記軸の前記運動面と密封当接するように構成された自由端部まで延在する補助粉塵リップを含み、前記補助粉塵リップの前記自由端部は、前記環状リブの前記少なくとも1つのリップ通気孔から周方向に離間した少なくとも1つのリップ通気孔を有する、ラジアル軸封止。

## 【請求項 2】

前記主要粉塵リップは、複数の前記リップ通気孔を有し、前記補助粉塵リップは、複数の

10

20

前記リップ通気孔を有する、請求項 1 に記載のラジアル軸封止。

【請求項 3】

前記リップ通気孔は、互いに等間隔に配置され、前記リップ通気孔は、互いに等間隔に配置される、請求項 2 に記載のラジアル軸封止。

【請求項 4】

前記補助粉塵リップは、前記封止リップから空気側に向って分岐する、請求項 1 に記載のラジアル軸封止。

【請求項 5】

前記補助粉塵リップは、第 1 厚さを有する環状ヒンジと、前記ヒンジに直接隣接しあつ前記ヒンジから径方向内側へ延在し、第 2 厚さを有する部分とを備え、前記第 1 厚さは、  
第 2 厚さよりも小さい、請求項 1 に記載のラジアル軸封止。 10

【請求項 6】

ラジアル軸封止組立体であって、

中心軸に沿って延在し、運動面を提供する軸と、

ハウジング内に収納され、軸封止のオイル側と軸封止の空気側とを密封隔離するように軸の周りに設置されたラジアル軸封止とを含み、前記ラジアル軸封止は、

環状の取付部と、

前記取付部に接合された封止本体と、

オイル側端部と空気側自由端部との間に延在する環状の封止面を有する封止リップとを含み、前記封止面は、前記軸の前記運動面に沿って軸方向に延在するように構成され、 20

前記封止リップの前記オイル側端部と前記封止本体の中央部とに接続された環状のブリッジ部を含み、前記ブリッジ部は、前記封止リップを径方向に覆う形で延在し、

前記封止リップの前記空気側端部から延在する主要粉塵リップを含み、前記主要粉塵リップは、前記軸の運動面と密封当接するように構成された環状リップを有し、前記環状リップは、少なくとも 1 つのリップ通気孔を有し、

前記封止本体の前記中央部から、前記軸の前記運動面と密封当接するように構成された自由端部まで延在する補助粉塵リップを含み、前記補助粉塵リップの前記自由端部は、前記少なくとも 1 つのリップ通気孔から周方向に離間した少なくとも 1 つのリップ通気孔を有する、ラジアル軸封止組立体。 30

【請求項 7】

前記主要粉塵リップは、複数の前記リップ通気孔を有し、前記補助粉塵リップは、複数の前記リップ通気孔を有する、請求項 6 に記載のラジアル軸封止組立体。

【請求項 8】

前記リップ通気孔は、互いに等間隔に配置され、前記リップ通気孔は、互いに等間隔に配置される、請求項 7 に記載のラジアル軸封止組立体。

【請求項 9】

前記補助粉塵リップは、前記封止リップから空気側に向って分岐する、請求項 6 に記載のラジアル軸封止組立体。

【請求項 10】

前記補助粉塵リップは、第 1 厚さを有する環状ヒンジと、前記ヒンジに直接隣接しあつ前記ヒンジから径方向内側へ延在し、第 2 厚さを有する部分とを備え、前記第 1 厚さは、  
第 2 厚さよりも小さい、請求項 6 に記載のラジアル軸封止組立体。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2012年6月4日に提出された米国仮出願シリアル番号第61/655226号に基づく優先権の利益を主張し、その開示全体が引用により本明細書中に援用される。

【0002】

## 発明の背景

### 1. 技術分野

本発明は、一般に、回転軸とハウジングとの間に流体密封を作る動的オイル封止に関する。

#### 【背景技術】

##### 【0003】

### 2. 関連技術

動的ラジアル軸オイル封止は、軸封止のいわゆる「オイル側」と「空気側」とを有するように設計されている。「オイル側」と「空気側」とは、軸封止を設置する時の向きに関連して指定される。空気側は、空気に暴露するように外側に面しており、オイル側は、オイルと連通し、ハウジングの内部に面する。

##### 【0004】

ラジアル軸オイル封止を設置できる方法は、少なくとも2つの異なる方法がある。「空気側からの設置」方法では、最初に、軸封止をハウジングのボア内に設置し、その後、軸（または軸の摩耗スリーブ）を空気側から軸線方向に沿って（ハウジングの内側へ）軸封止組立体内に設置することによって、軸封止と環状の密封を形成する。他方の「オイル側からの設置」方法では、ハウジングおよび軸が既に設置されており、軸封止組立体を軸方向に沿ってハウジング内に滑動させると同時に、軸（または軸の摩耗スリーブ）上に滑動させることによって、軸が軸封止のオイル側から軸封止組立体に進入し、環状の密封を形成する。さもなければ、「オイル側」からの設置は、まず、軸封止組立体がキャリアと呼ばれるハウジングに設置され、その後、軸がオイル側から軸封止を通過するように、内部に軸封止が設置されたハウジングは、「既に適所に」設置された軸を通ってエンジンに組立てられ、環状の密封を形成する。

##### 【0005】

使用された設置方法の種類に関係なく、軸封止は、設置中に、軸封止の封止リップの反転を引起すことなく、設置中に生じた軸方向の荷重に耐えることができなければならぬ。さもなければ、軸封止が変位し、完全に設置された状態において封止リップが効果を有しない。封止リップに与えられた軸方向の荷重は、主に、封止本体／封止リップと軸の外周面とを軸方向に沿って相対的に移動させるときに両者の間に生じた摩擦によるものである。したがって、軸封止を通って軸を設置するときに生成された摩擦を最小限にすることが望ましいが、封止リップと軸との間に所望の密封を達成するためには、そのバランスを微妙に維持する必要がある。また、封止リップのオイル側の正または負の圧力が封止リップを封止面との密封係合から抜け出すことを防止するとともに、空気側の汚染物質が軸封止のオイル側に到達することを防止することも重要である。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

#### 発明の要約

一般的に、本発明は、設置時および使用中に、封止組立体のオイル側の正または負の圧力にさらされても適切な密封を容易に維持することができるラジアル軸封止を提供する。この軸封止は、さらに、汚染物質が軸封止の空気側からオイル側に侵入することを防止する。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0007】

本発明の1つの現時点で好ましい局面によれば、ラジアル軸封止は、ハウジング内に収納され、軸封止のオイル側と軸封止の空気側とを密封隔離するように軸の周りに設置される。軸封止は、環状の取付部と、取付部に接合された封止本体とを含む。封止リップは、封止材料から形成され、オイル側端部と空気側自由端部との間に延在する環状の封止面を有する。封止面は、軸に沿って軸方向に延在するように構成される。環状のブリッジ部は、ヒンジによって封止リップのオイル側端部に接続され、別のヒンジによって封止本体の

10

20

30

40

50

中央部に接続される。ブリッジ部は、封止リップを径方向に覆う形で延在する。主要粉塵リップは、空気側端部から直接延在する。主要粉塵リップは、軸の運動面と密封接するよう構成された環状リップを有する。環状リップは、少なくとも1つの通気孔を有する。補助粉塵リップは、封止本体の中央部から、軸の運動面と密封接するよう構成された自由端部まで延在する。補助粉塵リップの自由端部は、環状リップの少なくとも1つのリップ通気孔から周方向に離間した少なくとも1つの通気孔を有する。よって、これらの通気孔は、軸方向において互いに整列されない。

#### 【0008】

本発明の別の局面によれば、ラジアル軸封止組立体が提供される。ラジアル軸封止組立体は、中心軸に沿って延在し、運動面を提供する軸を含む。組立体はさらに、ハウジング内に収納され、軸封止のオイル側と軸封止の空気側とを密封隔離するよう軸の周りに設置されたラジアル軸封止を含む。ラジアル軸封止は、環状の取付部と、取付部に接合された封止本体とを含む。封止リップは、封止材料から形成され、オイル側端部と空気側自由端部との間に延在する環状の封止面を有する。封止面は、軸に沿って軸方向に延在するよう構成される。環状のブリッジ部は、ヒンジによって封止リップのオイル側端部に接続され、別のヒンジによって封止本体の中央部に接続される。ブリッジ部は、封止リップを径方向に覆う形で延在する。主要粉塵リップは、空気側端部から直接延在する。主要粉塵リップは、軸の運動面と密封接するよう構成された環状リップを有する。環状リップは、少なくとも1つの通気孔を有する。補助粉塵リップは、封止本体の中央部から、軸の運動面と密封接するよう構成された自由端部まで延在する。補助粉塵リップの自由端部は、環状リップの少なくとも1つのリップ通気孔から周方向に離間した少なくとも1つの通気孔を有する。よって、これらの通気孔は、軸方向において互いに整列されない。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

それぞれの通気孔が互いに周方向に離間され、軸方向において互いに整列されないため、正および負の圧力が封止リップのオイル側に形成されることが防止されるとともに、汚染物質が封止リップの空気側からオイル側に侵入することが抑制される。

20

#### 【0010】

本発明の上記および他の側面、特徴および利点は、以下の現時点でおまじない実施形態および最良実施形態の詳細な説明、特許請求の範囲および添付図面に関連して考えればより簡単に理解できるようになるであろう。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の一側面に従って構成されたラジアル軸封止の断面図である。

【図2】本発明に係るラジアル軸封止組立体を形成するように、ハウジング内において軸上に配置された図1の軸封止を示す断面図である。

【図3】空気側からオイル側に向かって見た、図1および図2の軸封止の一次補助封止リップにおける通気孔と二次補助封止リップにおける通気孔との相対位置を示す正面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

40

#### 【0012】

##### 好ましい実施形態の詳細な説明

図面をより詳細に参照して、図1および2は、本発明の一局面に従って構成されたラジアル軸封止を例示している。以下、このラジアル軸封止を軸封止10と称する。限定することなく例示として、この軸封止は、クランク室のような装置における応用に適している。図2に示すように、軸封止10は、クランク室のようなハウジング16に設置されると、ハウジング16のボア14を通って延在する回軸12の周りを密封するラジアル軸封止組立体13を形成するように構成されている。別の方法として、軸封止10をキャリアハウジング内に設置した後、キャリアハウジングおよび10軸封止をエンジンに取付けることもできる。図1および図2を参照して、軸封止10は、軸封止10が設置されるとき

50

の向きに関連するオイル側〇と、軸方向に對向する空気側Aとを有する。オイル側〇は、クランク室16の内部に面しており、空気側Aは、オイル側〇から外部環境に向かって面している。軸封止10は、ケースなどの取付部を備えている。取付部は、コアまたはカラ-18とも呼ばれ、好ましくは金属製環状構造または金属製リング状構造として形成される。取付部には、エラストマー封止材20が取付けられる。エラストマー封止材20は、軸方向に延在する封止リップ24を有するエラストマー封止本体22の少なくとも一部を形成する。封止リップ24は、使用中に軸12との接触の動的摩擦が低いため、軸12と封止リップ24との間に低トルクをもたらす。たとえば、新規設置された場合、使用中および使用時のトルクは、約0.07~0.35N\*m(ニュートンメートル)である。したがって、軸封止10による摩擦損失が最小限であるため、エンジンの効率の損失は、最小限に抑えられる。

#### 【0013】

環状の金属カラー18は、リング状であってもよく、または当技術分野で知られているように、特定の用途の要求に応じて、例として、C字形、S字形または図示されたL字形の任意の構成にすることもできる。図示された金属カラー18は、少なくとも径方向外側に面する表面26において、弾性封止材20により部分的に覆われている。クランク室16のボア14内に快適な流体密封設置を提供するために、弾性封止材20の輪郭に起伏30を設けることができる。金属コア18から径方向内側へ延在する封止本体22の中央部23を形成するために、封止本体22の封止材20は、金属コア18の内側表面32の周囲から径方向内側へ延在する。コア18と封止本体22とは比較的剛性であるが、封止材20は、封止リップ24を形成するのに充分な弾力性を有する。

#### 【0014】

封止リップ24は、設置されていない弛緩状態(図1)にあるとき、たとえば軸封止10の水平中心軸33から約1~10°の角度で若干傾斜した向きに延在しており、径方向内側に面する環状の封正面34と、オイル側端部38と空気側自由端部39との間に延在しつつ径方向外側に面する反対側の裏当て面36とを有する。封正面34は、自由状態にあるとき、オイル側端部38で最大の直径を有する。この最大の直径は、軸12の運動面37の外径よりも小さい。よって、軸12の周りに軸封止10の設置が完了した後、封正面34の全体が必ず運動面37と密封係合する関係になる。

#### 【0015】

封正面34は、軸12の回転時にオイルを軸封止10のオイル側〇に送り込むように機能するリップ状または糸状の流体力学的特徴40を有するように構成することができる。さらに、以下で主要粉塵リップ42と呼ばれる粉塵排除リップは、封止リップ24の空気側端部39から空気側Aに向かって直接延在している。主要粉塵リップ42は、軸封止組立体13の空気側Aからオイル側〇への汚染物質の侵入を阻止し、さらに、軸封止組立体13のオイル側〇の潤滑油を保持することを容易にする。主要粉塵リップ42は、運動面37と当接するように構成された環状リップ43を有する。少なくとも1つのリップ通気孔44がリップ43に形成されている。図3には、複数のリップ通気孔44が示されている。以下、これらのリップ通気孔を通気孔44と称する。これらの通気孔44は、主要粉塵リップ42のリップ43の周方向周りに互いに等間隔で離間するように示されているが、他の構成も考えられる。空気の通過を可能にするとともに、汚染物質の通過を最小限に抑制するために、通気孔44は、リップ43の内部から径方向外側に向って広がる径方向外側大きくなるV字形の切欠(ノッチ)として形成される。

#### 【0016】

軸封止10はさらに、以下で補助粉塵リップ46と称される環状の補助粉塵排除リップを含む。補助粉塵リップ46は、補助粉塵リップ46の自由端部47と軸12の運動面37との間に密封接觸を確立するために、金属コア18の内側面32と隣接する封止本体22の中央部23から空気側に向かって径方向内側へ充分延在している。したがって、補助粉塵リップ46がオイル側〇から、一般に封止リップ24から分岐しており、軸12上に軸封止10を設置するときに、補助粉塵リップ46が主要粉塵リップ42を妨げないこと

10

20

30

40

50

が保証される。さらに、補助粉塵リップ46が空気側Aに向かって延在することは、オイル側からの組立を容易にする。主要粉塵リップ42と同様に、補助粉塵リップ46は、軸方向に沿って自由端部47の内部に延在する少なくとも1つのリップ通気孔48を有する。図3には、複数のリップ通気孔48が示されている。以下、これらのリップ通気孔を通気孔48と称する。これらの通気孔48は、補助粉塵リップ46の周方向周りに互いに等間隔で離間するように示されているが、他の構成も考えられる。図示のように、通気孔44、48の各々は、通気孔44、48のうち2つが軸方向に互いに整列されないように、互いに周方向にオフセットをもって離間する。このようにして、通気孔44、48は、連携して機能することによって、主要封止リップ24の内部およびオイル側Oに真空または正圧の形成を防ぐとともに、連携して機能することによって、汚染物質が侵入する直線経路の形成を回避することにより、空気側Aからオイル側Oへの汚染物質の侵入を阻止する。

#### 【0017】

軸封止10の動作性能をさらに強化するために、補助粉塵リップ46は、中央部23と隣接する環状のヒンジ50を有する。ヒンジ50は、薄くなった厚さを有するように封止材20から形成される。したがって、ヒンジ50は、第1厚さt1を有し、補助粉塵リップ46は、ヒンジ50と直接隣接しかつヒンジ50から径方向内側へ延在する第2厚さt2を有する。t1は、t2よりも小さい( $t_1 < t_2$ )。これにより、軸封止10動作時の回転トルクは最小になる。

#### 【0018】

環状のブリッジ部52は、封止リップ24を封止本体22と動作可能に連結している。環状ブリッジ部52は、第1ヒンジ54を介して封止リップ24のオイル側端部38に連結され、第2ヒンジ56を介して52に中央部23に連結される。ブリッジ部52は、封止リップ24を径方向に覆う形で第1ヒンジ54から第2ヒンジ56に延在するため、軸封止組立体13の空気側Aに面する環状ポケット58を形成する。第1ヒンジ54および第2ヒンジ56は、ブリッジ部52の厚さt5に対して、それぞれ薄くなった厚さt3およびt4を有する。したがって、相対的厚さ関係では、t3およびt4がt5よりも小さい( $t_3, t_4 < t_5$ )。

#### 【0019】

限定することなく例として示された軸封止10は、概ね第1ヒンジ54の上方から延在しかつ封止リップ24およびブリッジ部52から軸封止10のオイル側Oへ向かって軸方向に離れた環状の突起60をさらに有する。突起60は、設置中に封止リップ24およびブリッジ部52の広がりを防止することによって、オイル側からの設置を支援するように構成されている。さらに、突起60は、設置時および使用中に軸の運動面37と接触しないように構成されている。

#### 【0020】

複数の補強リブ(以下、リブ62と称する)は、一枚の材料として封止本体22に成形することができる。リブ62は、組立時および組立中において、組立てを容易にし、封止リップ24の封止面34を軸12の運動面37と適切な密閉関係に維持することを容易にする。リブ62は、ブリッジ部52に沿って軸方向に延在しており、図面において、突出部60の上面または径方向外側に面する表面に沿って、ブリッジ部52の全長に亘って延在し、封止本体22の中央部23で終結すると示されている。リブ62は、組立中にブリッジ部52および主封止リップ24の逆折曲を充分防止するのに任意の適切な数で提供することができる。リブ62は、好ましくは、封止本体22の周囲に互いに等距離で離間している。リブ62の高さは、軸封止10が軸12に設置されたときに、それらが封止本体22から離間するように、設定される。

#### 【0021】

上記の教示を考慮すると、本発明に多くの修正および変更ができるることは明らかである。したがって、理解すべきことは、最終的に許可された請求の範囲に属する本発明は、詳細説明以外の方法で実施することが可能であることである。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

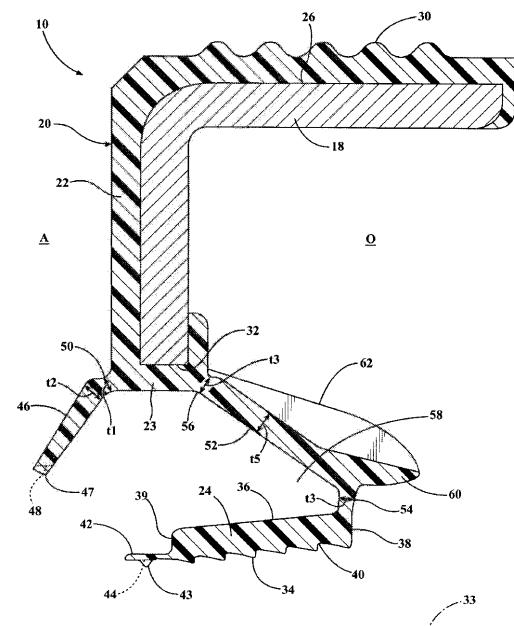


FIG. 1

【 図 2 】

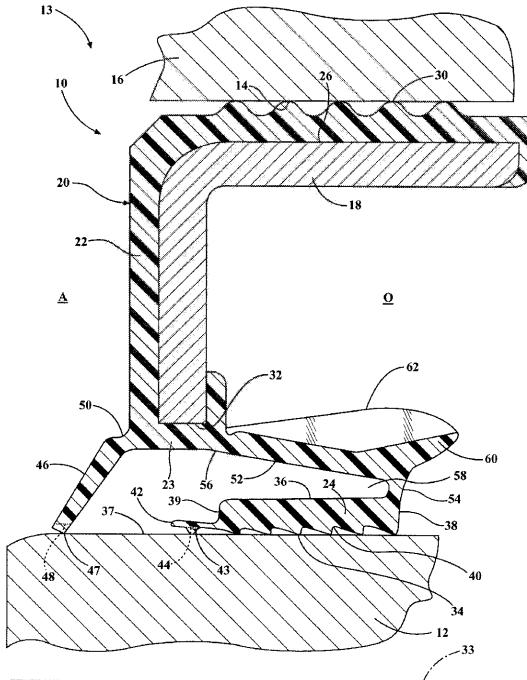


FIG. 2

【図3】

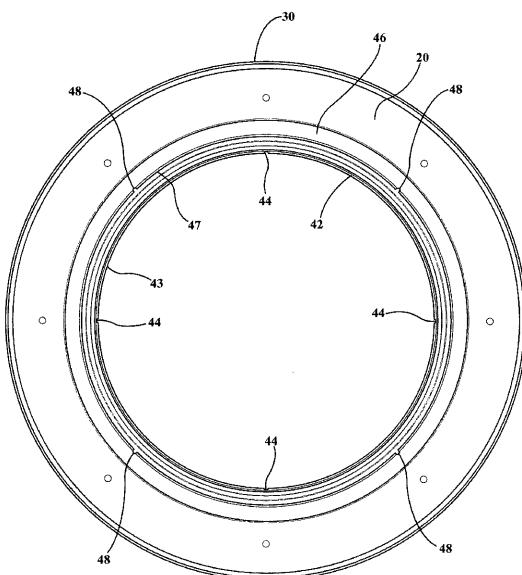


FIG. 3

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2012-516423(JP, A)  
実開平05-075562(JP, U)  
特開2005-163815(JP, A)  
米国特許第06029980(US, A)  
米国特許第05024449(US, A)  
特表2014-511978(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 J 15 / 16 - 15 / 52