

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 4 月 30 日 (2020.4.30)

【公開番号】特開 2018-159356 (P2018-159356A)

【公開日】平成 30 年 10 月 11 日 (2018.10.11)

【年通号数】公開・登録公報 2018-039

【出願番号】特願 2017-57979 (P2017-57979)

【国際特許分類】

F 0 1 D 11/02 (2006.01)

F 0 1 D 25/00 (2006.01)

F 0 1 D 25/24 (2006.01)

F 0 2 C 7/28 (2006.01)

F 1 6 J 15/3292 (2016.01)

F 1 6 J 15/447 (2006.01)

【 F I 】

F 0 1 D 11/02

F 0 1 D 25/00 M

F 0 1 D 25/24 P

F 0 1 D 25/00 P

F 0 2 C 7/28 B

F 1 6 J 15/3292

F 1 6 J 15/447

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 3 月 17 日 (2020.3.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、

互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、

各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、

前記シールリングは、

前記ステータの径方向内側に設けられたハウジングに保持され、

少なくとも前記ハウジングの内周面よりも径方向内側に配置されたベース部を有し、

少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、

前記中心軸方向における前記連通溝の一端部及び他端部は、それぞれ前記ベース部で前記中心軸方向に延びている

軸シール装置。

【請求項 2】

ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、

互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片から

なるシールリングと、

各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、

少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、

前記シールリング片に対し、少なくとも前記高圧領域側に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、

前記案内部材は、前記ロータの外周面に設けられ、前記ロータと一体に回転することで前記作動流体を径方向外側に導く翼を備える軸シール装置。

【請求項 3】

ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、

互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、

各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、

少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、

前記シールリング片に対し、少なくとも前記高圧領域側に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、

前記案内部材は、前記ロータの外周面に設けられ、径方向外側に延びる壁体である軸シール装置。

【請求項 4】

ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、

互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、

各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、

少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、

前記シールリング片に対し、少なくとも前記高圧領域側に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、

前記案内部材は、前記シールリング片に設けられ、径方向内側に延びる傘状部材である軸シール装置。

【請求項 5】

前記シール体は、前記中心軸方向に間隔をあけて複数設けられ、

前記連通溝は、前記中心軸方向において互いに隣接する前記シール体同士の上に連通する分岐溝を備える請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の軸シール装置。

【請求項 6】

前記シール体及び前記ロータの外周面の少なくとも一方に、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間を前記中心軸方向に沿って流れる作動流体を、前記分岐溝側に案内する案内面が形成されている請求項 5 に記載の軸シール装置。

【請求項 7】

前記連通溝に対し、前記ロータが前記中心軸周りに回転することで前記ロータの径方向外側で生じる作動流体の前記周方向の流れの下流側に、前記作動流体を前記連通溝に案内する周方向案内部材を備える請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の軸シール装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の軸シール装置を備えた回転機械。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0007】

この発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

この発明の第一態様によれば、軸シール装置は、ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータと前記ステータとの間の空間を前記ロータの中心軸方向において高圧領域と低圧領域とに仕切る。軸シール装置は、互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備える。前記シールリングは、前記ステータの径方向内側に設けられたハウジングに保持され、少なくとも前記ハウジングの内周面よりも径方向内側に配置されたベース部を有する。少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備える。前記中心軸方向における前記連通溝の一端部及び他端部は、それぞれ前記ベース部で前記中心軸方向に延びている。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0009】

この発明の第二態様によれば、軸シール装置は、ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、前記シールリング片に対し、前記高圧領域及び前記低圧領域の少なくとも一方に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、前記案内部材は、前記ロータの外周面に設けられ、前記ロータと一体に回転することで前記作動流体を径方向外側に導く翼を備えるようにしてもよい。

このように構成することで、案内部材によって作動流体がシール体とロータの外周面との隙間よりも径方向外方に案内される。これにより、異物は、作動流体とともにシール体とロータの外周面との隙間よりも径方向外方に導かれ、シール体とロータの外周面との隙間に異物が侵入することを抑える。したがって、シール体まで異物が到達することを抑える。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0010】

さらに、ロータの外周面に設けられた翼がロータと一体に回転すると、翼によって生成された径方向外側に向かう作動流体の流れによって、異物は、シール体とロータの外周面との隙間よりも径方向外方に案内される。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0011】

この発明の第三態様によれば、軸シール装置は、ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、前記シールリング片に対し、少なくとも前記高圧領域側に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、前記案内部材は、前記ロータの外周面に設けられ、径方向外側に延びる壁体であるようにしてもよい。

このように構成することで、壁体によって、異物がシール体とロータの外周面との隙間に入り込むことが抑えられる。また、異物は、壁体に衝突した作動流体の流れとともに、径方向外方に案内される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

この発明の第四態様によれば、軸シール装置は、ロータと前記ロータを囲うステータとの間に設けられて、前記ロータの中心軸方向で高圧領域と低圧領域とを仕切る軸シール装置であって、互いに周方向の端面同士が隣接するように周方向に複数設けられたシールリング片からなるシールリングと、各前記シールリング片に固定されて前記ロータに対向するシール体と、を備え、少なくとも一つの前記シールリング片は、前記端面から凹むように形成されて、前記シール体を迂回するように前記高圧領域と前記低圧領域とを連通させる連通溝を備え、前記シールリング片に対し、少なくとも前記高圧領域側に設けられ、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間よりも径方向外方に作動流体を導く案内部材を備え、前記案内部材は、前記シールリング片に設けられ、径方向内側に延びる傘状部材であるようにしてもよい。

このように構成することで、傘状の案内部材によって、異物がシール体とロータの外周面との隙間に入り込みにくくなる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

この発明の第五態様によれば、第一から第四態様の何れか一つの態様に係るシール体は、前記中心軸方向に間隔をあけて複数設けられてもよい。連通溝は、前記中心軸方向において互いに隣接する前記シール体同士の間に連通する分岐溝を備えるようにしてもよい。

このように構成することで、異物がシール体とロータの外周面との隙間に入り込んだ場合であっても、複数のシール体の間に設けられた分岐溝を通して、異物が連通溝を介して、シール体を迂回して排出される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

この発明の第六態様によれば、第五態様に係る軸シール装置は、前記シール体及び前記

ロータの外周面の少なくとも一方に、前記シール体と前記ロータの外周面との隙間を前記中心軸方向に沿って流れる作動流体を、前記分岐溝側に案内する案内面が形成されているようにしてもよい。

このように構成することで、シール体とロータの外周面との隙間に入り込んだ異物は、案内面によって分岐溝側に案内される。これによって、異物を、より確実に分岐溝を通して連通溝に送り込むことができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

この発明の第七態様によれば、第一から第六態様の何れか一つの態様に係る軸シール装置は、前記連通溝に対し、前記ロータが前記中心軸周りに回転することで前記ロータの径方向外側で生じる作動流体の前記周方向に沿った流れの下流側に、前記作動流体を前記連通溝に案内する周方向案内部材を備えるようにしてもよい。

このように構成することで、作動流体とともに周方向に沿って流れる異物が、周方向案内部材によって、連通溝に案内される。これによって、異物を、より確実に連通溝に送り込むことができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

この発明の第八態様によれば、回転機械は、第一から第七態様の何れか一つの態様における軸シール装置を備える。

このように構成することで、異物を、連通溝を介して、シール体を迂回して排出することで、異物によってシール体に影響を受けることを抑える。また、高圧領域と低圧領域との差圧が小さいシールリング片の端面同士が対向する部分に連通溝を形成することで、連通溝による影響が小さくて済み、回転機械の作動効率の低下を抑えることができる。さらに、連通溝をシールリング片の端面に形成することで、連通溝を形成するための加工を容易に行うことができる。