

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-14230

(P2010-14230A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/447 (2006.01)	F 1 6 J 15/447	3 G 0 0 2
F O 1 D 11/02 (2006.01)	F O 1 D 11/02	3 H 1 3 0
F O 1 D 25/00 (2006.01)	F O 1 D 25/00 M	3 J 0 4 2
F O 4 D 29/10 (2006.01)	F O 4 D 29/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-175958 (P2008-175958)	(71) 出願人	000000099
(22) 出願日	平成20年7月4日 (2008.7.4)		株式会社 I H I
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号
		(74) 代理人	100097515
			弁理士 堀田 実
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136700
			弁理士 野村 俊博
		(72) 発明者	磯村 浩介
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内
		Fターム(参考)	3G002 HA10

最終頁に続く

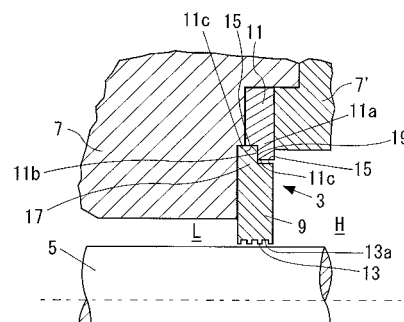
(54) 【発明の名称】 ラビリンスシールとこれを備える回転機械

(57) 【要約】

【課題】回転シャフトに半径方向寸法がより大きい部分が結合されていても、当該部分を回転シャフトから取り外すことなく、シール部材を回転シャフトに取り付けることができ、大型、中型の回転機械だけでなく小型、超小型の回転機械においても焼きつきを起こすことなく微小隙間を確保して適切にシールできるラビリンスシールとこれを備えた回転機械を提供する。

【解決手段】回転シャフト5を囲む内周面13を有し内周面13にラビリンス構造が形成されているシール部材9と、シール部材9の外周面15を囲んで支持するリング状部材13を備える。シール部材9は、それぞれ内周面13の略半周部分を有する第1分割部9aと第2分割部9bとに分割されており、リング状部材13は、回転シャフト5を囲むシール部材9の外周面15に対し、回転シャフト5の軸方向から取付可能となっている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転する回転シャフトと該回転シャフトを囲む静止側部材との間を通して流体が前記回転シャフトの軸方向に移動することを抑制するラビリンスシールであって、

前記回転シャフトを囲む内周面を有し、該内周面にラビリンス構造が形成されているシール部材と、

前記シール部材の外周面を囲んで支持するリング状部材を備え、

前記シール部材は、それぞれ前記内周面の略半周部分を有する第 1 分割部と第 2 分割部とに分割されており、

前記リング状部材は、前記回転シャフトを囲む前記シール部材の前記外周面に対し、前記回転シャフトの軸方向から取付可能となっている、ことを特徴とするラビリンスシール。

10

【請求項 2】

前記シール部材は、カーボンで形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のラビリンスシール。

【請求項 3】

前記回転シャフトは、インペラが結合されるものであり、

前記リング状部材の中央部の開口は、前記インペラ外径より大きく前記インペラが通過できる寸法となっている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のラビリンスシール。

20

【請求項 4】

前記リング状部材の内周部は、回転シャフトの軸方向の一方を向く段差面を有し、

前記シール部材の外周部は、前記軸方向の他方を向く段差面を有し、

前記リング状部材の前記段差面と前記シール部材の前記段差面とが、前記軸方向に係合するようになっている、ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のラビリンスシール。

【請求項 5】

回転する回転シャフトと該回転シャフトを囲む静止側部材とを有する回転機械であって、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のラビリンスシールを備える、ことを特徴とする回転機械。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、回転する回転シャフトと該回転シャフトを囲む静止側部材との間を通して流体が前記回転シャフトの軸方向に移動することを抑制するラビリンスシールと、これを備える回転機械に関する。

【背景技術】**【0002】**

回転駆動される回転シャフトと回転シャフトを囲む静止側部材とを有する回転機械においては、回転シャフトと静止側部材との間を通した流体の漏れを抑制することが重要である。回転機械が、例えばターボチャージャ、圧縮機またはヘリウム膨張タービンである場合には、図 6 に示すように、静止側部材（シールハウジング）106 に金属製ラビリンスシール 103、104、105 を設けていた（図 6 は下記特許文献 1 に開示された構成である）。このようなラビリンスシール 103、104、105 は、例えば、回転シャフト 101 と静止側部材 106 との間に位置するように、静止側部材 106 に固定される。

40

金属製のラビリンスシール 103、104、105 は、回転している回転シャフト 101 に接触すると焼きつきを起こしてしまう。そのため、ラビリンスシール 103、104、105 が回転シャフト 101 に決して接触しないように、回転シャフト 101 とラビリンスシール 103、104、105 との間に微小の隙間を残すようにラビリンスシール 103、104、105 を製作していた（例えば、下記特許文献 2）。

50

なお、図 6 において、符号 102 はインペラを示し、符号 107 はケーシングを示し、符号 108 はパージガス導入孔を示し、符号 109 は、パージガスと機内ガスとの混合ガスの排出孔を示し、符号 110 半径流ラビリンスを示し、符号 111 ~ 113 はリングを示す。

【0003】

一方、図 7 に示すように、回転機械において、カーボン製の固定環 201 を、ばね装置 203 により回転環 205 に押し付けてシールを行う手法もある（図 7 は、下記特許文献 3 に開示された構成である）。

なお、図 7 において、符号 207 はパッキンを示し、符号 209 は回転シャフトを示し、符号 211 はスリーブを示し、符号 213 はナットを示す。

10

【特許文献 1】特開平 10 - 141005 号公報

【特許文献 2】特許第 4009547 号公報

【特許文献 3】特開昭 59 - 231266 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 195419 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

小型の回転機械においてラビリンスシール 103、104、105 を用いる場合には、ラビリンスシール 103、104、105 も小型化する必要がある。しかし、小型化のため、ラビリンスシール 103、104、105 が回転シャフト 101 に決して接触しないように、ラビリンスシール 103、104、105 を製作して取り付けることが困難だった。即ち、回転シャフト 101 とラビリンスシール 103、104、105 との隙間を、例えば 10 μ m 程度にしなければならず、このような精度でラビリンスシール 103、104、105 の製作、取り付けを行うことは困難であった。

20

【0005】

また、回転シャフト 101 に半径方向寸法がより大きい部分（インペラ 102 など）が結合されている場合には、ラビリンスシール 103、104、105 を、回転シャフト 101 を囲む所定位置に取り付けるには、当該部分を回転シャフト 101 から取り外した上で、または、当該部分を回転シャフト 101 に取り付けの前に、ラビリンスシール 103、104、105 を前記所定位置に配置する必要があった。即ち、ラビリンスシール 103、104、105 には、回転シャフト 101 が貫通する貫通孔が形成されており、この貫通孔の寸法は、インペラ 102 などの部分よりも小さいため、ラビリンスシール 103、104、105 の貫通孔にインペラ 102 などの部分を通すことができず、上記のように配置する必要があった。なお、半径方向とは、回転シャフト 101 の半径方向を意味する。

30

【0006】

一方、カーボン製の固定環 201 を回転環 205 に押し付けてシールを行う手法を、小型の回転機械に適用する場合、カーボン製ブロック 39 の摩擦が無視できない損失となる可能性がある。また、カーボン製ブロック 39 を回転環 205 に押し付けるばね装置 203 を小型化することが困難となる。

40

【0007】

そこで、本発明の目的は、回転シャフトに半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）があらかじめ結合されていても、当該部分を回転シャフトから取り外すことなく、回転シャフトに取り付けることができ、大型、中型の回転機械だけでなく小型、超小型の回転機械においても焼きつきを起こすことなく微小隙間を確保して適切にシールできるラビリンスシールと、これを備えた回転機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明によると、回転する回転シャフトと該回転シャフトを囲む静止側部材との間を通して流体が前記回転シャフトの軸方向に移動することを抑制す

50

るラビリンスシールであって、

前記回転シャフトを囲む内周面を有し、該内周面にラビリンス構造が形成されているシール部材と、

前記シール部材の外周面を囲んで支持するリング状部材を備え、

前記シール部材は、それぞれ前記内周面の略半周部分を有する第１分割部と第２分割部とに分割されており、

前記リング状部材は、前記回転シャフトを囲む前記シール部材の前記外周面に対し、前記回転シャフトの軸方向から取付可能となっている、ことを特徴とするラビリンスシールが提供される。

【０００９】

10

上述の本発明によるラビリンスシールは、前記回転シャフトを囲む内周面を有し、該内周面にラビリンス構造が形成されているシール部材を備え、前記シール部材は、それぞれ前記内周面の略半周部分を有する第１分割部と第２分割部とに分割されているので、前記回転シャフトに対し半径方向に取り付けることが可能になる。従って、回転シャフトに半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）が結合されていても、当該部分を回転シャフトから取り外すことなく、シール部材を回転シャフトに取り付けることができる。

また、前記リング状部材は、前記回転シャフトを囲む前記シール部材の前記外周面に対し、前記回転シャフトの軸方向から取付可能となっているので、分割された第１分割部と第２分割部を合わせた状態に保持するようにリング状部材がシール部材の外周面を半径方向に支持できるとともに、回転シャフトに半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）が結合されていても、リング状部材の開口を当該部分よりも大きい寸法にすることで、当該部分を回転シャフトから取り外すことなく、リング状部材を回転シャフトの軸方向から当該部分に通してシール部材に取り付けることができる。

20

【００１０】

好ましくは、前記シール部材は、カーボンで形成されている。

【００１１】

このように、前記シール部材は、カーボンで形成されているので、シール部材は回転している回転シャフトと接触しても焼きつかない。即ち、シール部材を小型化した場合に、シール部材を回転シャフトに決して接触しないように、ラビリンスシールを製作して取り付けなくてもよく、シール部材が回転シャフトに接触することで摩耗して自然に適切な寸法となるようにすることができる。これにより、大型、中型だけでなく小型、超小型の回転機械においても焼きつきを起こすことなく微小隙間を確保して適切にシールできる。

30

さらに、シール部材は、カーボンで形成されているので、旋盤等を用いた通常行われる機械加工で製作することができる。

【００１２】

本発明の好ましい実施形態によると、前記回転シャフトは、インペラが結合されるものであり、前記リング状部材の中央部の開口は、前記インペラが通過できる寸法となっている。

【００１３】

このように、前記回転シャフトは、インペラが結合されるものであり、前記リング状部材の中央部の開口は、前記インペラが通過できる寸法となっているので、インペラを回転シャフトから取り外すことなく、リング状部材をインペラに通して回転シャフトの軸方向からシール部材に取り付けることができる。

40

【００１４】

本発明の好ましい実施形態によると、前記リング状部材の内周部は、回転シャフトの軸方向の一方を向く段差面を有し、前記シール部材の外周部は、前記軸方向の他方を向く段差面を有し、前記リング状部材の前記段差面と前記シール部材の前記段差面とが、前記軸方向に係合するようになっている。

【００１５】

このように、前記リング状部材の内周部は、回転シャフトの軸方向の一方を向く段差面

50

を有し、前記シール部材の外周部は、前記軸方向の他方を向く段差面を有する。前記リング状部材の前記段差面と前記シール部材の前記段差面とが、前記軸方向に係合するようになっているので、シール部材の段差面がリング状部材の段差面と係合する方向に、シール部材が衝撃などにより位置ずれすることを防止できる。

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため、本発明によると、回転する回転シャフトと該回転シャフトを囲む静止側部材とを有する回転機械であって、上述のラビリンスシールを備える、ことを特徴とする回転機械が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

上述した本発明によると、回転シャフトに半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）が結合されていても、当該部分を回転シャフトから取り外すことなく、回転シャフトに取り付けることができ、大型、中型の回転機械だけでなく小型、超小型の回転機械においても焼きつきを起こすことなく微小隙間を確保して適切にシールできる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明を実施するための最良の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施形態によるラビリンスシールの構成図である。このラビリンスシール 3 は、図 1 に示すように、回転する回転シャフト 5 と該回転シャフト 5 を囲む静止側部材 7 とを有する回転機械に適用可能であり、回転する回転シャフト 5 と該回転シャフト 5 を囲む静止側部材 7 との間を通して流体が回転シャフト 5 の軸方向に移動することを抑制する。なお、図 1 において、符号 H は、高圧流体の空間を示し、符号 L は低圧流体の空間を示す。

【 0 0 2 0 】

図 2 (A) は、図 1 のラビリンスシール 3 の全体構成図であり、図 2 (B) はラビリンスシール 3 の分解図である。また、図 3 (A) は、図 2 (B) の I I I A - I I I A 線矢視図であり、図 3 (B) は、図 3 (A) において第 1 分割部 9 a と第 2 分割部 9 b とを分離した状態を示し、図 4 は図 2 (B) の I V - I V 線矢視図である。本実施形態によると、ラビリンスシール 3 は、シール部材 9 とリング状部材 1 1 とを備える。

シール部材 9 は、回転シャフト 5 を囲む内周面 1 3 を有し、該内周面 1 3 にラビリンス構造が形成されている。ラビリンス構造は、軸方向に複数の凹部 1 3 a (図 1 の例では 3 つの凹部 1 3 a) が形成された構造である。なお、各凹部 1 3 a は、回転方向に 1 周するように延びている。また、シール部材 9 は、カーボン (例えば、グラファイト) で形成されている。また、シール部材 9 は、図 3 に示すように、それぞれ内周面 1 3 の半周部分を有する第 1 分割部 9 a と第 2 分割部 9 b とに分割されている。

リング状部材 1 1 は、シール部材 9 の外周面 1 5 を囲んで支持する。即ち、リング状部材 1 1 の内周面 1 1 c が外周面 1 5 に接触して外周面 1 5 を支持する。また、リング状部材 1 1 は、回転シャフト 5 を囲むシール部材 9 の外周面 1 5 に、回転シャフト 5 の軸方向から取付可能となっている。なお、図 1 では、リング状部材 1 1 を、シール部材 9 の外周面 1 5 に取り付けた後、環状の第 2 の静止側部材 7 ' を図 1 の左側から軸方向に回転シャフト 5 に通すことで、静止側部材 7 と第 2 の静止側部材 7 ' とでリング状部材 1 1 を軸方向に挟持する。この状態で、シール部材 9 は、静止側部材 7 とリング状部材 1 1 とに挟持される。なお、静止側部材 7 と第 2 の静止側部材 7 ' とはボルトなど (図示せず) の結合手段で結合してよい。また、代わりに、リング状部材 1 1 をボルトなど (図示せず) の結合手段で静止側部材 7 に結合してもよい。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、リング状部材 1 1 の内周部 1 1 a は、回転シャフト 5 の軸方向の一方を向く環状の段差面 1 1 b を有し、シール部材 9 の外周部 1 7 は、前記軸方向の他方を向く環

10

20

30

40

50

状の段差面 1 9 を有する。リング状部材 1 1 の段差面 1 1 b とシール部材 9 の段差面 1 9 とが、前記軸方向に接触して係合するようになっている。

【 0 0 2 2 】

上述の本発明によるラビリンスシール 3 は、回転シャフト 5 を囲む内周面 1 3 を有し該内周面 1 3 にラビリンス構造が形成されているシール部材 9 を備え、シール部材 9 は、それぞれ内周面 1 3 の略半周部分を有する第 1 分割部 9 a と第 2 分割部 9 b とに分割されているので、回転シャフト 5 に対し半径方向に取り付けることが可能になる。従って、回転シャフト 5 に半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）が結合されていても、当該部分を回転シャフト 5 から取り外すことなく、シール部材 9 を回転シャフト 5 に取り付けることができる。

10

また、ラビリンスシール 3 は、シール部材 9 の外周面 1 5 を囲んで支持するリング状部材 1 1 を備える、リング状部材 1 1 は、回転シャフト 5 を囲むシール部材 9 の外周面 1 5 に対し、回転シャフト 5 の軸方向から取付可能となっているので、分割された第 1 分割部 9 a と第 2 分割部 9 b を合わせた状態に保持するようにリング状部材 1 1 がシール部材 9 の外周面 1 5 を半径方向に支持できる。また、回転シャフト 5 に半径方向寸法がより大きい部分（インペラなど）が結合されていても、リング状部材 1 1 の開口 1 1 d を当該部分よりも大きい寸法にすることで、当該部分を回転シャフト 5 から取り外すことなく、リング状部材 1 1 を回転シャフト 5 の軸方向から当該部分に通してシール部材 9 に取り付けることができる。

さらに、シール部材 9 はカーボンで形成されているので、シール部材 9 は回転している回転シャフト 5 と接触しても焼きつかない。即ち、シール部材 9 を小型化した場合に、シール部材 9 を回転シャフト 5 に決して接触しないように、ラビリンスシール 3 を製作して取り付けなくてもよく、シール部材 9 が回転シャフト 5 に接触することで摩耗して自然に適切な寸法となるようにすることができる。これにより、大型、中型の回転機械だけでなく小型、超小型の回転機械においても焼きつきを起こすことなく微小隙間を確保して適切にシールできる。

20

また、リング状部材 1 1 の内周部 1 1 a は、回転シャフト 5 の軸方向の一方を向く環状の段差面 1 1 b を有し、シール部材 9 の外周部 1 7 は、前記軸方向の他方を向く環状の段差面 1 9 を有し、リング状部材 1 1 の段差面 1 1 b とシール部材 9 の段差面 1 9 とが、前記軸方向に接触して係合するようになっているので、シール部材 9 の段差面 1 9 がリング状部材 1 1 の段差面 1 1 b と係合する方向に、シール部材 9 が衝撃などにより位置ずれすることを防止できる。

30

【 0 0 2 3 】

[実施例]

図 5 は、上述の実施形態によるラビリンスシール 3 をターボチャージャに適用した場合を示す概略図である。ターボチャージャは、エンジンの排ガスにより回転駆動されるタービンインペラ 2 1 と、タービンインペラ 2 1 と一体的に回転するコンプレッサインペラ 2 3 と、一端部にタービンインペラ 2 1 が結合され他端部にコンプレッサインペラ 2 3 が結合される回転シャフト 5 とを有する。コンプレッサインペラ 2 3 の回転により圧縮空気がエンジンに供給される。

40

なお、図 5 において、回転シャフト 5 は、軸受ハウジング 2 5 に取り付けられた軸受け 2 7 により半径方向に支持される。また、タービンインペラ 2 1 を内部に収容するタービンハウジング 2 9 は、軸受ハウジング 2 5 にボルト等（図示せず）により結合され、コンプレッサインペラ 2 3 を内部に収容するコンプレッサハウジング 3 1 も軸受ハウジング 2 5 にボルト等（図示せず）により結合されている。また、

【 0 0 2 4 】

図 5 では、ラビリンスシール 3 は、タービンインペラ 2 1 側とコンプレッサインペラ 2 3 側の 2 箇所 に設けられている。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すように、回転シャフト 5 には、インペラ 2 1 、 2 3 が結合されており、リン

50

グ状部材 11 の中央部の開口 11 d (図 3 参照) は、インペラ 21、23 が通過できる寸法となっている。図 5 の例では、インペラ 21、23 は、タービンインペラ 21 とコンプレッサインペラ 23 である。

【 0026 】

タービンインペラ 21 側のラビリンスシール 3 において、リング状部材 11 は、軸方向に 2 つの静止側部材 7、7' に挟持されることで、これら静止側部材 7、7' に固定される。図 5 では、当該 2 つの静止側部材 7、7' は、それぞれ軸受ハウジング 25 と環状のシールプレート 33 である。なお、シールプレート 33 は、軸方向にタービンハウジング 29 と軸受ハウジング 25 とに挟持されることで、これらに固定される。

コンプレッサインペラ 23 側のラビリンスシール 3 において、リング状部材 11 は、軸方向に 2 つの静止側部材 7、7' に挟持されることで、これら静止側部材 7、7' に固定される。図 5 では、当該 2 つの静止側部材 7、7' は、それぞれ軸受ハウジング 25 と環状のシールプレート 35 である。なお、シールプレート 35 は、軸方向にコンプレッサハウジング 31 と軸受ハウジング 25 とに挟持されることで、これらに固定されている。

【 0027 】

上述の実施例では、回転シャフト 5 には、インペラ 21、23 が結合されており、リング状部材 11 の中央部の開口 11 d は、インペラ 21、23 が通過できる寸法となっているので、インペラ 21、23 を回転シャフト 5 から取り外すことなく、リング状部材 11 を回転シャフト 5 の軸方向からインペラ 21、23 に通してシール部材 9 に取り付けることができる。

具体的には、図 5 のタービンインペラ 21 側のラビリンスシール 3 は、次のように取り付けることができる。まず、図 5 において、タービンハウジング 29 とシールプレート 33 を取り外した状態にする。次に、シール部材 9 を構成する第 1 分割部 9a と第 2 分割部 9b を、それぞれ半径方向から回転シャフト 5 に取り付けるとともに、第 1 分割部 9a と第 2 分割部 9b を互いに合わせて、内部に回転シャフト 5 が貫通するシール部材 9 とする。次に、リング状部材 11 を、軸方向からタービンインペラ 21 に通してシール部材 9 の外周面 15 に取り付け配置する。その後、環状のシールプレート 33 をタービンインペラ 21 に通して、シールプレート 33 と軸受ハウジング 25 との間にリング状部材 11 を挟んだ状態にする。次いで、タービンハウジング 29 と軸受ハウジング 25 との間にシールプレート 33 を挟んだ状態にし、この状態でタービンハウジング 29 と軸受ハウジング 25 とをボルトなどの結合手段により結合させる。図 5 のコンプレッサインペラ 23 側のラビリンスシール 3 の取り付けも同様に行える。

なお、上記において、第 1 分割部 9a と第 2 分割部 9b をそれぞれ半径方向から回転シャフト 5 に取り付けるときに、第 1 分割部 9a または第 2 分割部 9b が軸受ハウジング 25 (の段差) に引っかからないように、リング状部材 11 の外径を、インペラ 23 (または 21) の外径に、シール部材 9 の外径を加えた大きさ以上にする。

【 0028 】

本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。

【 0029 】

本発明のラビリンスシール 3 は、回転する回転シャフト 5 と該回転シャフト 5 を囲む静止側部材 7 とを有する回転機械において、回転シャフト 5 と静止側部材 7 との間を通した流体移動を抑制する場合に適用可能である。即ち、本発明のラビリンスシール 3 は、ターボチャージャだけでなく、圧縮機、膨張タービンなど他の回転機械にも適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0030 】

【 図 1 】 本発明の実施形態によるラビリンスシールを回転機械に用いた状態を示す図である。

【 図 2 】 (A) は、図 1 のラビリンスシールの全体構成図であり、(B) はラビリンスシール 3 の分解図である。

【図 3】(A) は図 2 (B) の I I I A - I I I A 線矢視図であり、(B) は第 1 分割部と第 2 分割部とを分離した状態を示す。

【図 4】図 2 (B) の I V - I V 線矢視図である。

【図 5】本発明の実施形態によるラビリンスシールをターボチャージャに用いた状態を示す図である。

【図 6】従来におけるラビリンスシールを示す図である。

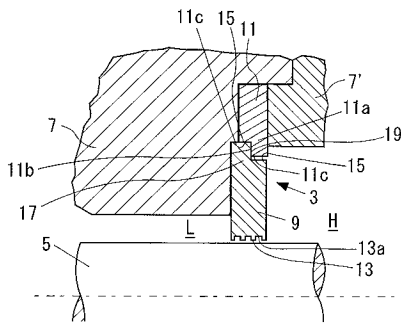
【図 7】従来における別のシール構造を示す図である。

【符号の説明】

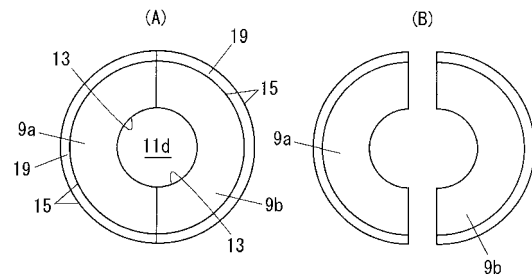
【0031】

3・・・ラビリンスシール、5・・・回転シャフト、7、7'・・・静止側部材、9・・・シール部材、9a・・・第1分割部、9b・・・第2分割部、11・・・リング状部材、11a・・・内周部、11b・・・段差面、11c・・・内周面、11d・・・開口、13・・・内周面、13a・・・凹部、15・・・外周面、17・・・外周部、19・・・段差面、21・・・タービンインペラ、23・・・コンプレッサインペラ、25・・・軸受ハウジング、27・・・軸受け、29・・・タービンハウジング、31・・・コンプレッサハウジング、33、35・・・シールプレート、101・・・回転シャフト、102・・・インペラ、103、104、105・・・ラビリンスシール、106・・・シールハウジング、107・・・ケーシング、108・・・パージガス導入孔、109・・・排出孔、110・・・半径流ラビリンス、111、112、113・・・Oリング、201・・・カーボン製の固定環、203・・・ばね装置、205・・・回転環、207・・・パッキン、209・・・回転シャフト、211・・・スリーブ、213・・・ナット

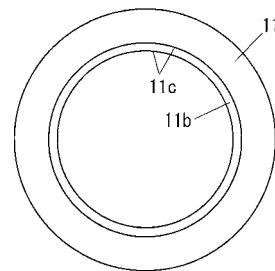
【図 1】



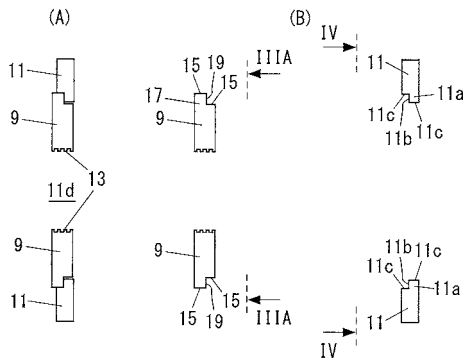
【図 3】



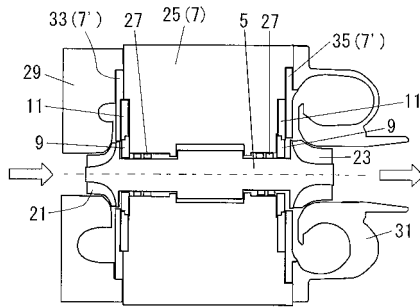
【図 4】



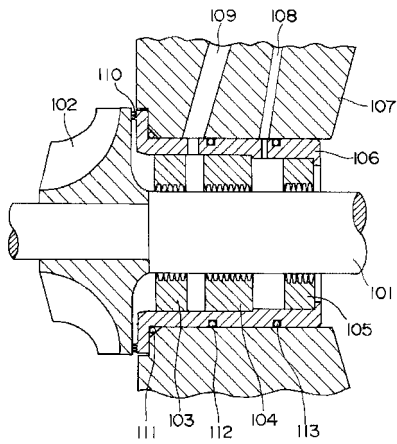
【図 2】



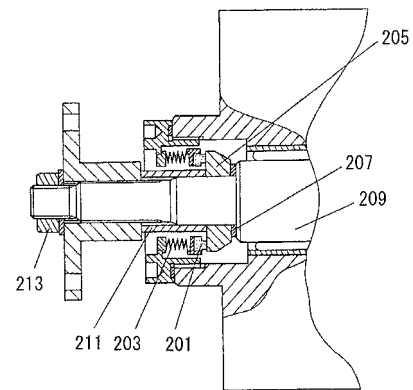
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H130 AA12 AB27 AB47 AC14 AC17 BA53F DA02Z DC12X EA06F EC06F
EC15F
3J042 AA04 BA01 CA30 DA03