

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

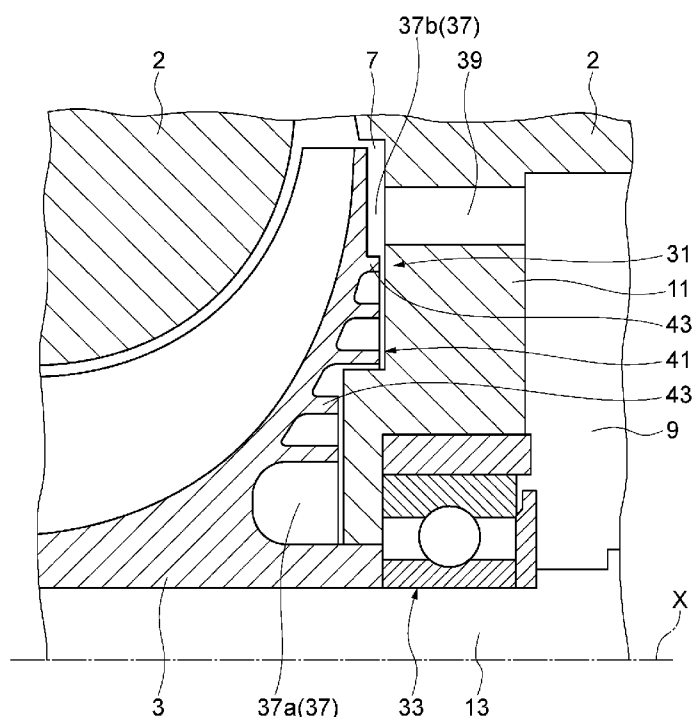
WO 2020/189292 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/42 (2006.01) *F02B 33/40* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009266
(22) 国際出願日: 2020年3月4日(04.03.2020)
(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 2019-053106 2019年3月20日(20.03.2019) JP
(71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 飯嶋 海 (IJIMA Kai); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 佐々木 裕司 (SASAKI Yuji); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 猪俣 達身 (INOMATA Tatsumi); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 福井 達哉 (FUKUI Tatsuya); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 飯塚 国彰 (IJIZUKA Kuniaki); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 杉浦 光 (SUGIURA Hikaru); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 湯本 良介 (YUMOTO Ryosuke); 〒1358710 東京都

(54) Title: ELECTRIC COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 電動圧縮機



(57) Abstract: Provided is an electric compressor comprising: a housing that has a compressor chamber and a motor chamber partitioned by a partition wall; an impeller that is accommodated in the compressor chamber; a shaft that is provided with the impeller and extends through the partition wall and across the compressor chamber and the motor chamber; a motor unit that is accommodated in the motor chamber and rotates the shaft; a bearing that is interposed between the shaft and the partition wall; and a communication hole that traverses the partition wall at a position facing

江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H
I 内 Tokyo (JP). 勝 義仁 (KATSU Yoshihito);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1
号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A
(明治安田生命ビル) 9階 創英国際特
許法律事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the rear surface of the impeller and communicates the compressor chamber with the motor chamber. A labyrinth seal unit is formed between the rear of the impeller and the partition wall and seals the communication hole and the bearing.

(57) 要約: 電動圧縮機は、仕切壁で仕切られたコンプレッサ室とモータ室とを有するハウジングと、コンプレッサ室に收容されるインペラと、インペラが設けられ、仕切壁を貫通してコンプレッサ室とモータ室とに亘って延びるシャフトと、モータ室に收容されシャフトを回転させるモータ部と、シャフトと仕切壁との間に介在する軸受と、インペラ背面に対面する位置で仕切壁を貫通し、コンプレッサ室とモータ室とを連通させる連通孔と、を備えている。インペラ背面と仕切壁との間に設けられ、連通孔と軸受との間をシールするラビリンズシール部が形成されている。

明 細 書

発明の名称：電動圧縮機

技術分野

[0001] 本開示は、電動圧縮機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、下記特許文献1に記載の遠心圧縮機が知られている。この遠心圧縮機は、コンプレッサ室に収容されたインペラをモータ室に収容されたモータで回転させるものである。インペラが取付けられるシャフトは、コンプレッサ室とモータ室とを仕切る仕切壁を貫通して延びている。上記シャフトは、仕切壁に設置された軸受によって軸支されている。ここで、コンプレッサ室とモータ室との圧力差が発生すると、コンプレッサ室とモータ室との間でガスの気流が発生する。このガスの気流は、軸受を通過し軸受のグリースを流出させて当該軸受の性能を劣化させる虞がある。従って、上記のようなコンプレッサ室とモータ室との圧力を平衡化するために、仕切壁には、インペラの背面の位置において、コンプレッサ室とモータ室とを連通させる連通孔が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開W02017/057482号公報

特許文献2：国際公開W02014/096786号公報

特許文献3：実開平05-012693号公報

特許文献4：特開2014-169699号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、コンプレッサ室からモータ室への水の侵入のリスクがあるので、連通孔の孔径を極端に大きくすることは好ましくない。このため、連通孔によるコンプレッサ室とモータ室との圧力平衡化の速さには限界があっ

た。従って、インペラの加速時などコンプレッサ室の急な圧力変動が発生するときには、連通孔による圧力の平衡化が間に合わず、その結果、軸受を通過するガスの気流を十分に抑えられない虞がある。

[0005] 本開示は、連通孔の孔径を抑えながらも軸受を通過するガスの気流を低減する電動圧縮機を説明する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る電動圧縮機は、仕切壁で仕切られたコンプレッサ室とモータ室とを有するハウジングと、コンプレッサ室に收容されるインペラと、インペラが設けられ、仕切壁を貫通してコンプレッサ室とモータ室とに亘って延びるシャフトと、モータ室に收容されシャフトを回転させるモータ部と、シャフトと仕切壁との間に介在する軸受と、インペラの背面に対面する位置で仕切壁を貫通し、コンプレッサ室とモータ室とを連通させる連通孔と、を備え、インペラの背面と仕切壁との間に設けられ、連通孔と軸受との間をシールするラビリンスシール部が形成されている、電動圧縮機である。

発明の効果

[0007] 本開示の電動圧縮機によれば、連通孔の孔径を抑えながらも軸受を通過するガスの気流を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態の電動圧縮機の断面図である。

[図2]実施形態の電動圧縮機の軸受近傍を拡大して示す断面図である。

[図3]実施形態の電動圧縮機のインペラを背面側から見た図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の一態様に係る電動圧縮機は、仕切壁で仕切られたコンプレッサ室とモータ室とを有するハウジングと、コンプレッサ室に收容されるインペラと、インペラが設けられ、仕切壁を貫通してコンプレッサ室とモータ室とに亘って延びるシャフトと、モータ室に收容されシャフトを回転させるモータ部と、シャフトと仕切壁との間に介在する軸受と、インペラの背面に対面す

る位置で仕切壁を貫通し、コンプレッサ室とモータ室とを連通させる連通孔と、を備え、インペラの背面と仕切壁との間に設けられ、連通孔と軸受との間をシールするラビリンスシール部が形成されている、電動圧縮機である。

[0010] ラビリンスシール部は、インペラの背面に形成された部位を有することとしてもよい。インペラは樹脂製であることとしてもよい。ラビリンスシール部は、インペラの回転軸線を中心とする同心円をなし、仕切壁に向けて回転軸線方向に延びるようにインペラの背面に形成された複数のリブを有することとしてもよい。

[0011] 図1を参照しながら、実施形態に係る電動圧縮機1について説明する。電動圧縮機1は、回転軸線X周りに回転するインペラ3と動力源のモータ部5とを備える。電動圧縮機1は、たとえば車両や船舶の内燃機関に圧縮空気を供給する遠心圧縮機である。以下の説明で単に「軸方向」、「径方向」、「周方向」と言うときには、インペラ3の回転の軸方向、径方向、周方向を意味するものとする。

[0012] 電動圧縮機1のハウジング2は、インペラ3が収容されるコンプレッサ室7と、モータ部5が収容されるモータ室9とを有している。ハウジング2は、仕切壁11を有している。仕切壁11は、コンプレッサ室7とモータ室9とを軸方向に分割して仕切る。なお、図1の例では、主に軸方向に連結された3つの部品でハウジング2が構成されている。但し、ハウジング2の構成は上記の構成には限定されず、ハウジング2を構成する部品や組み合わせ方は自由に設計可能である。なお、ハウジング2の材料は、軽量化に有利であるためアルミニウムが好適であるが、たとえばステンレスや炭素鋼を採用することもできる。

[0013] 電動圧縮機1は、回転軸線X上に延在するシャフト13を備えている。シャフト13は、仕切壁11を貫通しコンプレッサ室7とモータ室9とに亘って延在している。シャフト13の一端には上記インペラ3が取付けられている。シャフト13の他端には、上記モータ部5のロータ15が取付けられている。モータ部5は、上記ロータ15と、当該ロータ15の周囲に配置され

たステータ 17 とを有する。ステータ 17 はモータ室 9 においてハウジング 2 の内壁面に固定される。モータ部 5 はモータ室 9 内に收容されている。モータ室 9 内は、ほぼ閉じた空間である。

[0014] コンプレッサ室 7 は、インペラ 3 の外周側に設けられたディフューザ 19 と、ディフューザ 19 の外周側に設けられたスクロール 21 とを有している。また、コンプレッサ室 7 は、回転軸線 X 上に設けられた吸気口 23 と、スクロール 21 の出口である吐出口 27 とを通じて、外部に開口されている。

[0015] モータ部 5 に電力が供給されると、ステータ 17 に対してロータ 15 及びシャフト 13 が回転軸線 X 周りに回転する。これにより、コンプレッサ室 7 内のインペラ 3 が回転する。そうすると、外部のガスが吸気口 23 を通じて軸方向にインペラ 3 に吸引される。そして、ガスは、インペラ 3 から径方向に排出される。その後ガスは、ディフューザ 19 及びスクロール 21 を通じて圧縮される。更にガスは、吐出口 27 を通じて、圧縮空気として外部に排出される。この圧縮空気が、前述のとおり内燃機関に供給される。

[0016] 電動圧縮機 1 は、軸受 33, 35 を備える。軸受 33, 35 は、ハウジング 2 に対してシャフト 13 を回転可能に支持する。軸受 33, 35 は、モータ部 5 を軸方向に挟むように配置され、シャフト 13 を両持ちで支持している。インペラ 3 に近い側の一方の軸受 33 は、仕切壁 11 に埋込まれるように設置され、シャフト 13 と仕切壁 11 との間に介在している。他方の軸受 35 は、モータ室 9 の内壁面から張出した支持部 36 に固定されている。

[0017] 軸受 33 は、グリース封入型の玉軸受である。軸受 33 においては、外輪と内輪との間に周方向に配列される複数のボールが介在している。外輪と内輪との間のスペースには、上記ボールを浸漬するようにグリースが封入される。グリースが封入されたスペースの両端面に、グリースの漏出や異物の侵入を防止するためのシールが設けられる。上記シールは、接触型シールであっても非接触型シールであってもよい。図 1 及び図 2 は軸受 33 等の各要素を模式的に示すものである。図 1 及び図 2 では、上記シール及びグリースの図示は省略されている。なお、この種の玉軸受の構成は公知であるので、更

なる詳細な説明は省略する。軸受 3 3 の外輪が仕切壁 1 1 に固定され、軸受 3 3 の内輪がシャフト 1 3 に固定されるので、シャフト 1 3 が仕切壁 1 1 に対して円滑に回転する。

[0018] 続いて、図 2 を参照しながら、コンプレッサ室 7 及び軸受 3 3 の近傍の構造について更に説明する。コンプレッサ室 7 とは、ハウジング 2 内部空間のうち仕切壁 1 1 よりも吸気口 2 3 側の空間であり、吸気口 2 3 から吐出口 2 7 までの空間を指すものとする。コンプレッサ室 7 には、インペラ 3 と仕切壁 1 1 との間に軸方向に挟まれた狭小な空間が含まれる。以下では、インペラ 3 と仕切壁 1 1 との間に軸方向に挟まれた上記空間を背面空間 3 7 と呼ぶ。また、仕切壁 1 1 に対して軸方向に対向するインペラ 3 の面をインペラ背面 3 1 と呼ぶ。

[0019] 仕切壁 1 1 には、コンプレッサ室 7 とモータ室 9 との圧力を平衡化するための連通孔 3 9 が設けられている。連通孔 3 9 は、仕切壁 1 1 を軸方向に貫通するように形成され、コンプレッサ室 7 とモータ室 9 とを連通している。連通孔 3 9 は、インペラ背面 3 1 に対して、軸方向に対面する位置に設けられている。連通孔 3 9 は、仕切壁 1 1 に複数形成されてもよい。連通孔 3 9 を通じてコンプレッサ室 7 とモータ室 9 との間でガスが行き来することにより、コンプレッサ室 7 とモータ室 9 との圧力が平衡化される。

[0020] 仮に連通孔 3 9 が無い場合、コンプレッサ室 7 とモータ室 9 との圧力差が発生したときに、軸受 3 3 内を貫通する回転軸線 X 方向の気流（以下「貫通気流」と呼ぶ）が発生し得る。そして、このような貫通気流によって軸受 3 3 のグリースが流出し軸受 3 3 の軸受機能が劣化する虞がある。上記の連通孔 3 9 によれば、このような軸受 3 3 の貫通気流が低減され、軸受 3 3 の劣化が抑制される。

[0021] しかしながら、コンプレッサ室 7 からモータ室 9 への水の侵入のリスクがあるので、連通孔 3 9 の孔径を極端に大きくすることは好ましくない。このため、連通孔 3 9 によるコンプレッサ室 7 とモータ室 9 との圧力平衡化の速さには限界があった。従って、インペラ 3 の加速時などコンプレッサ室 7 の

急な圧力変動が発生するときには、軸受 33 の貫通気流を十分に抑えられない虞がある。

[0022] そこで、この対策として、背面空間 37 内にはラビリンスシール部 41 が設けられている。ラビリンスシール部 41 は、連通孔 39 と軸受 33 との間の領域に環状に設けられている。図 3 は、インペラ 3 をインペラ背面 31 側から見た図である。図 2 及び図 3 に示されるように、ラビリンスシール部 41 は、複数（本実施形態の場合は 5 つ）のリブ 43 を有している。リブ 43 は、インペラ背面 31 に設けられており、回転軸線 X を中心として同心円状に設けられている。各リブ 43 は、インペラ背面 31 に形成され、回転軸線 X を筒軸とする円筒状をなしている。各リブ 43 は、仕切壁 11 側に向けて軸方向に延びている。各リブ 43 は、仕切壁 11 の直近まで延びており、背面空間 37 の軸方向の幅を狭窄している。

[0023] また、背面空間 37 のうちラビリンスシール部 41 よりも内周側の空間 37a は、比較的容積が大きい空間である。以下では、背面空間 37 のうちラビリンスシール部 41 よりも内周側の空間を内周背面空間 37a と呼ぶ。また、背面空間 37 のうちラビリンスシール部 41 よりも外周側の空間を外周背面空間 37b と呼ぶ。なお、インペラ 3 は樹脂製であり射出成形によって製作される。上記のリブ 43 も、射出成形時にインペラ 3 の一部位として一体的に形成される。

[0024] このようなラビリンスシール部 41 によって、連通孔 39 と軸受 33 との間がシールされる。そして、ラビリンスシール部 41 によって、連通孔 39 と軸受 33 との間のガスの流れが阻害され低減される。すなわち、内周背面空間 37a と外周背面空間 37b との間のガスの流れが阻害され低減される。

[0025] 上記のようなラビリンスシール部 41 による作用効果について説明する。仮にラビリンスシール部 41 が存在しない場合に、コンプレッサ室 7 の急な圧力上昇が発生した場合を考える。この場合、背面空間 37 の圧力上昇によって、連通孔 39 を通じてガスがモータ室 9 に移動する。連通孔 39 の孔径

が十分でない場合には、前述のとおり、モータ室 9 の圧力上昇にある程度の時間がかかる。そうすると、コンプレッサ室 7 の圧力上昇の直後には、モータ室 9 よりも背面空間 3 7 の方が高圧になり、背面空間 3 7 からモータ室 9 に向けて軸受 3 3 の貫通気流が発生し得る。

[0026] これに対して、ラビリンスシール部 4 1 が存在する場合には、外周背面空間 3 7 b から内周背面空間 3 7 a へのガスの流れがラビリンスシール部 4 1 によって阻害される。従って、内周背面空間 3 7 a の圧力上昇にもある程度の時間がかかる。また、前述したように、内周背面空間 3 7 a の容積が比較的大きいことも、内周背面空間 3 7 a の圧力上昇に時間がかかる要因となる。その一方で、ラビリンスシール部 4 1 は、連通孔 3 9 よりも内周側に位置するので、外周背面空間 3 7 b から連通孔 3 9 へのガスの流れは阻害しない。

[0027] そうすると、内周背面空間 3 7 a の圧力上昇とモータ室 9 の圧力上昇の速度が近くなる。その結果、コンプレッサ室 7 の圧力上昇の直後における、モータ室 9 と内周背面空間 3 7 a との圧力差が緩和される。従って、内周背面空間 3 7 a からモータ室 9 に向けた軸受 3 3 の貫通気流が低減される。従って、電動圧縮機 1 によれば、連通孔 3 9 の孔径を極端に大きくすることなく、軸受 3 3 の貫通気流を低減することができる。

[0028] また、ラビリンスシール部 4 1 がインペラ背面 3 1 と仕切壁 1 1 との間の位置に設けられるので、内周背面空間 3 7 a の容積を確保し易く、内周背面空間 3 7 a の圧力上昇を適切に遅らせることができる。これに対し、例えば、ラビリンスシール部 4 1 に代えて、軸受 3 3 とインペラ 3 との間の位置で、シャフト 1 3 と仕切壁 1 1 との間をシールリング等によってシールすることも考えられる。しかしながらこの場合、シールと軸受 3 3 との間の空間に、大きい容積を確保することが難しい。その結果、当該空間の圧力上昇を適切に遅らせることが難しい。

[0029] また、仮に、上記のようなシールリングを採用した場合、シールリングの封止性の高さゆえに、当該シールリングを通過するガスの流れは極端に阻害

される。従って、コンプレッサ室 7 の圧力上昇の直後においては、シールリングと軸受 3 3 との間の空間よりもモータ室 9 の方が速く圧力上昇することになる。そうすると、モータ室 9 からシールリングに向けて逆流するように、軸受 3 3 の貫通気流が発生することも考えられる。従って、本実施形態のようなラビリンスシール部 4 1 を設ける構成は、シャフト 1 3 と仕切壁 1 1 との間にシールリングを設ける構成よりも好ましい。

[0030] また、射出成形によって複数のリブ 4 3 をインペラ 3 に一体的に形成することでラビリンスシール部 4 1 が形成されている。従って、電動圧縮機 1 の部品点数の増加、及びインペラ 3 の製作の手間の増加も回避することができる。また、ラビリンスシール部 4 1 は、外周背面空間 3 7 b と内周背面空間 3 7 a との間のガスの流れをある程度阻害するものであればよく、高いシール性を求められるものではない。従って、リブ 4 3 の厳しい寸法精度は不要であり、射出成形による寸法精度でインペラ 3 が製作可能である。

[0031] また、射出成形による樹脂製のインペラ 3 にあっては、射出成形の欠陥の抑制のために、インペラ 3 の肉厚を可能な限り抑え、均一にすることが好ましい。その一方、インペラ 3 の機械的強度を確保することも必要である。本実施形態のインペラ 3 によれば、インペラ背面 3 1 に複数の同心円状のリブ 4 3 が設けられるので、インペラ 3 の肉厚低減と機械的強度とを両立し易い。また、各リブ 4 3 は軸方向に延びる円筒状をなすので、射出成形時には、インペラ背面 3 1 側の金型を軸方向に離型することが可能である。従って、リブ 4 3 は、射出成形によって製作することが比較的容易である。

[0032] 本開示は、上述した実施形態を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。また、実施形態に記載されている技術的事項を利用して、変形例を構成することも可能である。各実施形態の構成を適宜組み合わせて使用してもよい。

[0033] 上述の実施形態では、背面空間 3 7 を狭窄するリブ 4 3 がインペラ背面 3 1 に設けられているが、このような背面空間 3 7 を狭窄するための凹凸形状部は仕切壁 1 1 に設けられてもよい。また、このような凹凸形状部は、イン

ペラ 3 と一体に形成されることは必須ではなく、凹凸形状部を有する別体の部品をインペラ背面 3 1 に接合するようにしてもよい。同様に、上記のような凹凸形状部を有する別体の部品を仕切壁 1 1 に接合するようにしてもよい。また、上述の実施形態ではインペラ 3 が樹脂製であり射出成形で製作されるが、これには限定されず、インペラ 3 の材料や製作方法は適宜変更可能である。

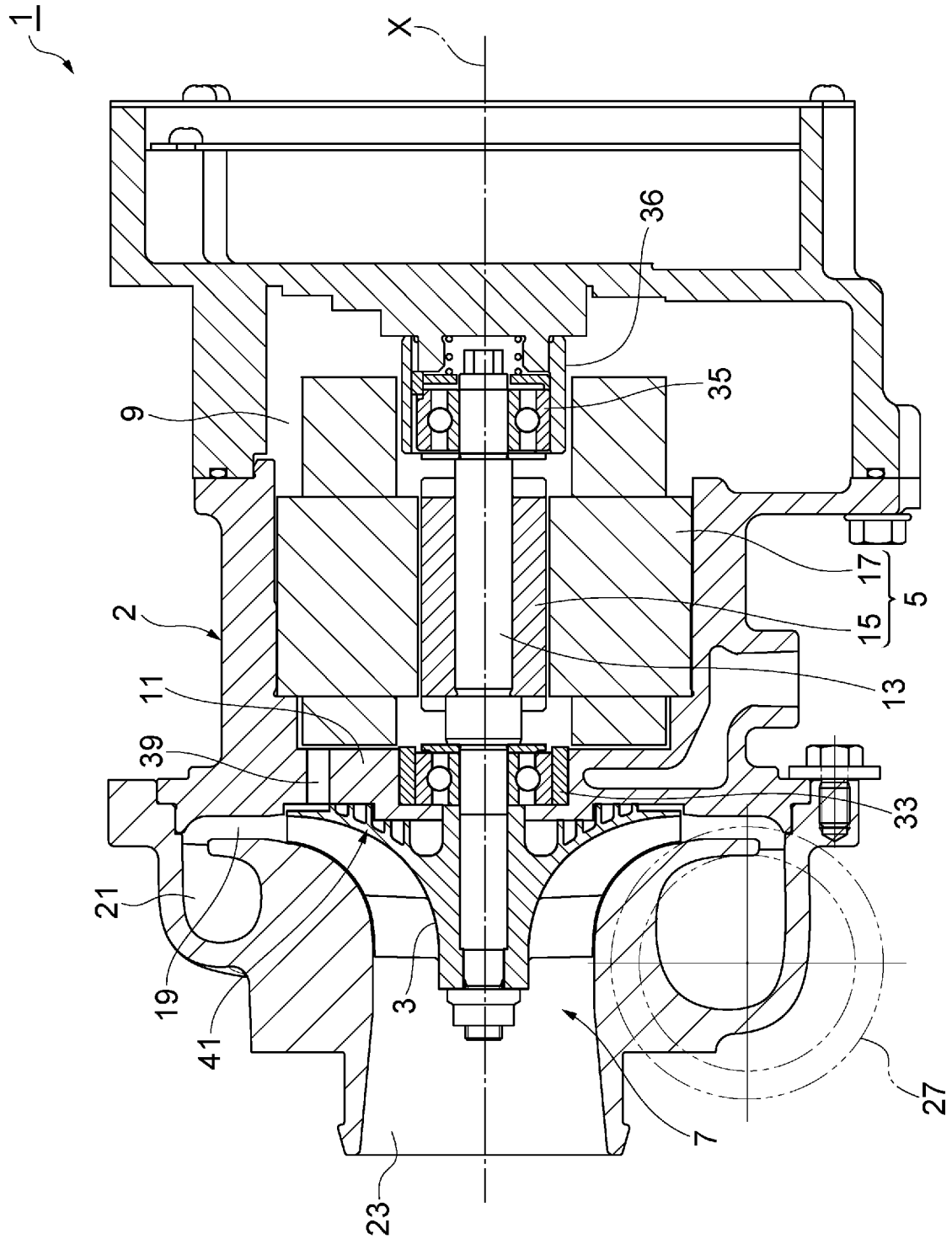
符号の説明

- [0034] 1 電動圧縮機
2 ハウジング
3 インペラ
5 モータ部
7 コンプレッサ室
9 モータ室
1 1 仕切壁
1 3 シャフト
3 1 インペラ背面
3 3 軸受
3 9 連通孔
4 1 ラビリンスシール部
4 3 リブ
X 回転軸線

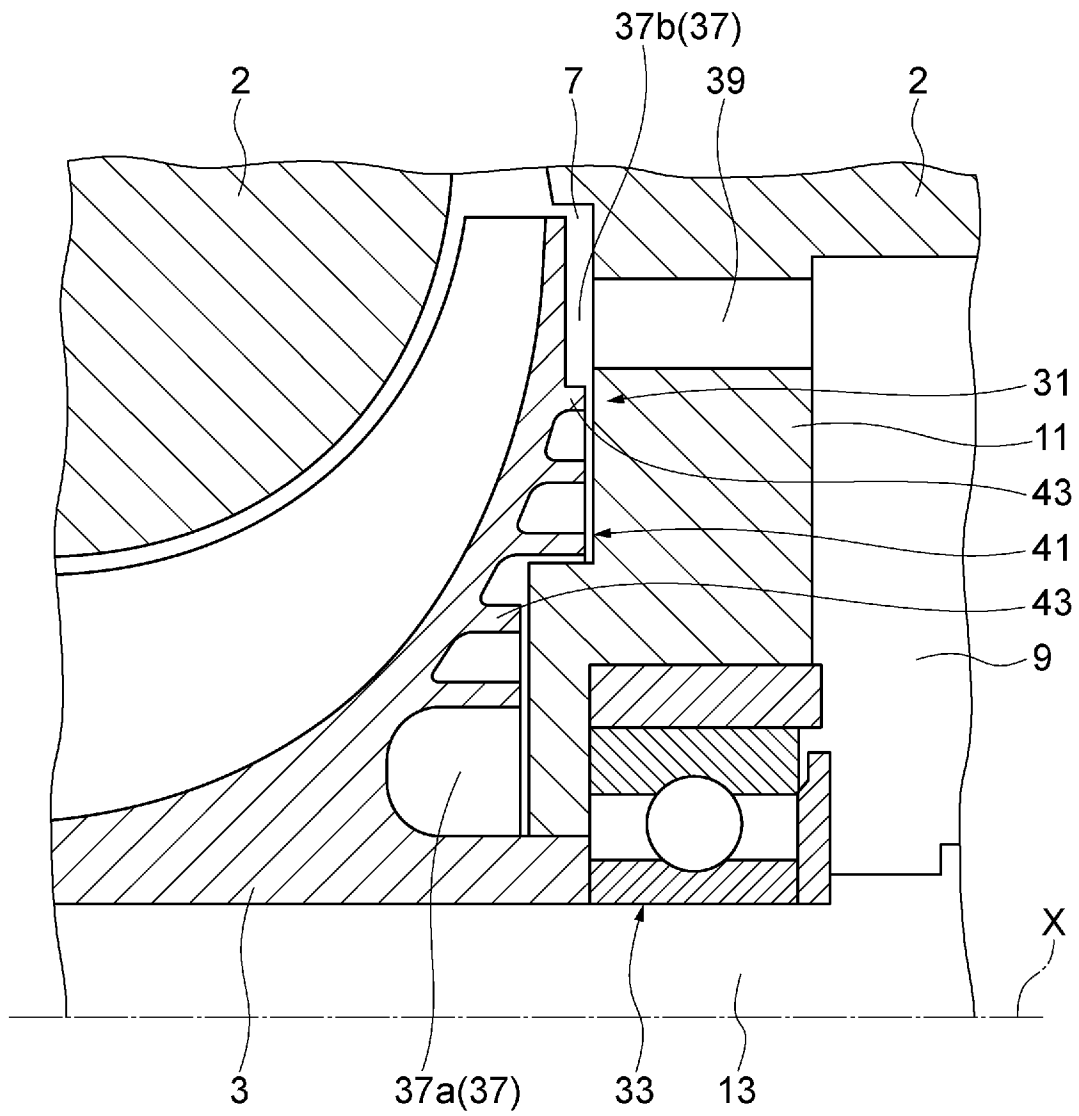
請求の範囲

- [請求項1] 仕切壁で仕切られたコンプレッサ室とモータ室とを有するハウジングと、
- 前記コンプレッサ室に収容されるインペラと、
- 前記インペラが設けられ、前記仕切壁を貫通して前記コンプレッサ室と前記モータ室とに亘って延びるシャフトと、
- 前記モータ室に収容され前記シャフトを回転させるモータ部と、
- 前記シャフトと前記仕切壁との間に介在する軸受と、
- 前記インペラの背面に対面する位置で前記仕切壁を貫通し、前記コンプレッサ室と前記モータ室とを連通させる連通孔と、を備え、
- 前記インペラの背面と前記仕切壁との間に設けられ、前記連通孔と前記軸受との間をシールするラビリンスシール部が形成されている、
- 電動圧縮機。
- [請求項2] 前記ラビリンスシール部は、前記インペラの背面に形成された部位を有する、請求項1に記載の電動圧縮機。
- [請求項3] 前記インペラは樹脂製である、請求項1又は2に記載の電動圧縮機。
- [請求項4] 前記ラビリンスシール部は、
- 前記インペラの回転軸線を中心とする同心円をなし、前記仕切壁に向けて前記回転軸線方向に延びるように前記インペラの背面に形成された複数のリブを有する、請求項1～3の何れか1項に記載の電動圧縮機。

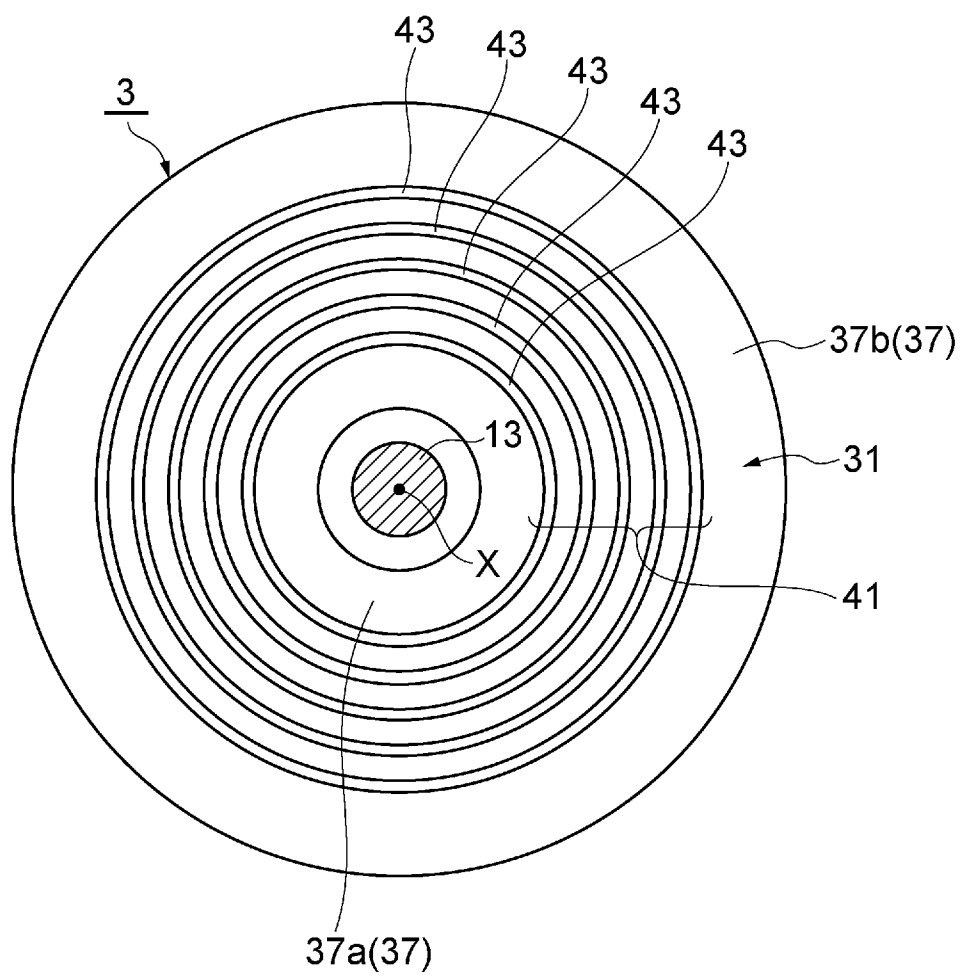
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 29/42 (2006.01) i; F02B 33/40 (2006.01) i
FI: F04D29/42 H; F02B33/40; F04D29/42 M

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)

F04D29/42; F02B33/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	WO 2017/057482 A1 (IHI CORPORATION) 06.04.2017 (2017-04-06) paragraphs [0015]-[0048], fig. 1-2	1-4
Y	JP 2015-537162 A (VALEO AIR MANAGEMENT UK LIMITED) 24.12.2015 (2015-12-24) paragraphs [0019]-[0026], fig. 2	1-4

☐ 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

"I" 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

23 April 2020 (23.04.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/009266

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/057482 A1	06 Apr. 2017	US 2018/0209436 A1 paragraphs [0018]- [0051], fig. 1-2 EP 3358195 A1 CN 108138792 A	
JP 2015-537162 A	24 Dec. 2015	US 2015/0345373 A1 paragraphs [0021]- [0028], fig. 2 GB 2508921 A WO 2014/096786 A1 EP 2941555 A1 KR 10-2015-0097563 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04D 29/42(2006.01)i; F02B 33/40(2006.01)i FI: F04D29/42 H; F02B33/40; F04D29/42 M														
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（IPC）） F04D29/42; F02B33/40														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
Y	WO 2017/057482 A1 (株式会社 I H I) 06.04.2017 (2017 - 04 - 06) 段落[0015]-[0048], 図1-2	1-4												
Y	JP 2015-537162 A (ヴァレオ エアー マネージメント ユーケー リミテッド) 24.12.2015 (2015 - 12 - 24) 段落[0019]-[0026], 図2	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 23.04.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 井古田 裕昭 30 8370 電話番号 03-3581-1101 内線 3358													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/009266

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/057482	A1	06.04.2017	US	2018/0209436	A1	
				段落[0018]-[0051], 図1-2			
				EP	3358195	A1	
				CN	108138792	A	
JP	2015-537162	A	24.12.2015	US	2015/0345373	A1	
				段落[0021]-[0028], 図2			
				GB	2508921	A	
				WO	2014/096786	A1	
				EP	2941555	A1	
				KR	10-2015-0097563	A	