

(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
2018年5月24日(24.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/092842 A1

(51) 国際特許分類:

F04D 29/42 (2006.01) *F02B 39/00* (2006.01)
F02B 33/40 (2006.01) *F04D 29/70* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041260

(22) 国際出願日: 2017年11月16日(16.11.2017)

(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:

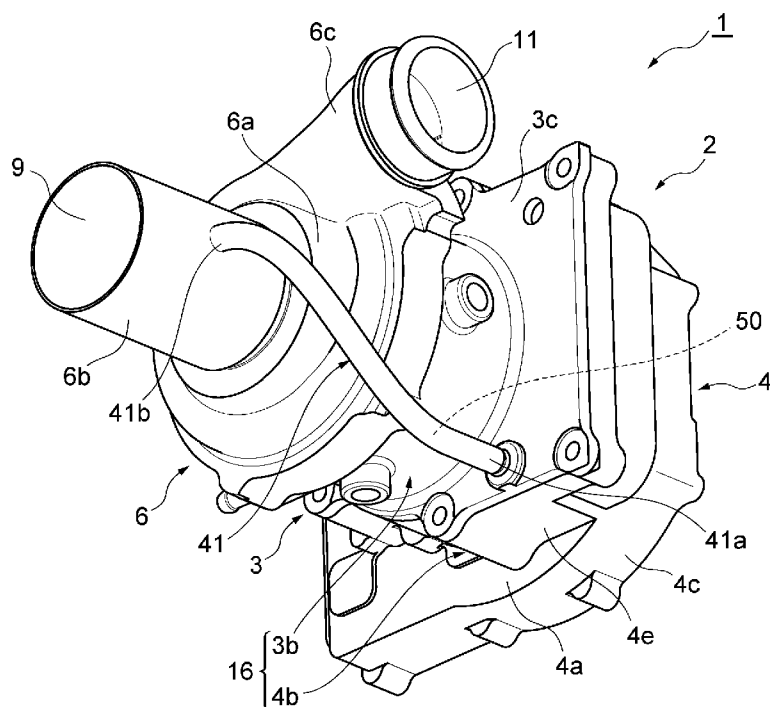
特願 2016-224286 2016年11月17日(17.11.2016) JP

(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: 飯塚 国彰(IIZUKA 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). 吉田 隆(YOSHIDA Takashi); 〒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). 小篠 拓也(OZASA Takuya); 〒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 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 森 孝志(MORI Takashi);

(54) Title: CENTRIFUGAL COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 遠心圧縮機



(57) **Abstract:** A centrifugal compressor that comprises: a compressor impeller that is attached to a rotary shaft; and a housing that houses the rotary shaft and the compressor impeller. The housing includes: an intake part that is provided upstream of the compressor impeller; and a high-pressure part that is formed on a back-surface side of the compressor impeller and reaches a higher pressure than the intake part during rotation of the compressor impeller. The housing has provided thereto a discharge passage for connecting the high-pressure part and a low-pressure part that includes the intake



〒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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

part and a gas flow path that is upstream of the intake part.

(57) 要約: 遠心圧縮機は、回転軸に取り付けられたコンプレッサインペラと、回転軸およびコンプレッサインペラを収納するハウジングと、を備える。ハウジングは、コンプレッサインペラの上流側に設けられた吸入部と、コンプレッサインペラの背面側に形成され、コンプレッサインペラの回転時に吸入部における圧力よりも高い圧力となる高圧部と、を含む。ハウジングには、高圧部と、吸入部と吸入部よりも上流側の気体流路とを含む低圧部と、を接続するための排出通路が設けられている。

明 細 書

発明の名称：遠心圧縮機

技術分野

[0001] 本開示は、遠心圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 遠心圧縮機として、特許文献１に記載されるように、車両の内燃機関に組み込まれたターボ過給機が知られている。ターボ過給機は、コンプレッサとタービンとを備えている。この内燃機関は、排気の一部をEGR（Exhaust Gas Recirculation）ガスとして導入する排気還流装置を備えている。排気還流装置は、低圧EGR通路を備えており、この低圧EGR通路が、内燃機関の吸気通路を介して、ターボ過給機のコンプレッサに接続されている。

[0003] 吸気通路と低圧EGR通路との間には、EGRガスなどから発生する凝縮水を捕集するためのトラップが設けられている。トラップには、凝縮水を貯留するためのタンクが接続されている。一方、ターボ過給機のコンプレッサのハウジングには、溝部が設けられている。この溝部は、凝縮水通路を介して、トラップのケーシングに接続されている。凝縮水が吸気通路の内面に沿って移動すると、凝縮水は、コンプレッサの溝部によって捕集され、凝縮水通路およびトラップを通り、タンクに貯留される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００９－４１５５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記した特許文献１に記載の装置では、吸気通路の内面に沿って移動する凝縮水は、コンプレッサに吸入される前に、溝部によって捕集され、トラップおよびタンクに向けて排出される。しかしながら、特許文献１に記載の装置では、ターボ過給機の内部に凝縮水が存在する場合に、その凝縮水を排出

する点については考慮されていない。

[0006] 過給機等の遠心圧縮機では、ハウジング内に凝縮水が発生する場合がある。ハウジング内に溜まった凝縮水は、何らかの手段で外部に排出されることが望ましい。従来は、凝縮水を外部に排出するための配管を新たに設置する等、大がかりな装置が別途必要であった。本開示は、簡易な構成で凝縮水を外部に排出することができる遠心圧縮機を説明する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に係る遠心圧縮機は、回転軸に取り付けられたコンプレッサインペラと、回転軸およびコンプレッサインペラを収納するハウジングと、を備え、ハウジングは、コンプレッサインペラの上流側に設けられた吸入部と、コンプレッサインペラの背面側に形成され、コンプレッサインペラの回転時に吸入部における圧力よりも高い圧力となる高圧部と、を含み、ハウジングには、高圧部と、吸入部と吸入部よりも上流側の気体流路とを含む低圧部と、を接続するための排出通路が設けられている。

発明の効果

[0008] 本開示の一態様によれば、圧力差を利用した排出機構により、簡易な構成で、ハウジング内の凝縮水を外部に排出することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る遠心圧縮機を示す断面図である。

[図2]図2は、図1の遠心圧縮機を示す斜視図である。

[図3]図3は、ハウジングの内面側を示す断面斜視図である。

[図4]図4は、ハウジングの内面側を示す断面斜視図である。

[図5]図5は、凝縮水貯留部および接続口を示す断面斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示の一態様に係る遠心圧縮機は、回転軸に取り付けられたコンプレッサインペラと、回転軸およびコンプレッサインペラを収納するハウジングと、を備え、ハウジングは、コンプレッサインペラの上流側に設けられた吸入

部と、コンプレッサインペラの背面側に形成され、コンプレッサインペラの回転時に吸入部における圧力よりも高い圧力となる高圧部と、を含み、ハウジングには、高圧部と、吸入部と吸入部よりも上流側の気体流路とを含む低圧部と、を接続するための排出通路が設けられている。

[0011] この遠心圧縮機によれば、ハウジング内の凝縮水は、排出通路を通して、高圧部から低圧部へと排出される。高圧部は、コンプレッサインペラの回転時（すなわち遠心圧縮機の運転時）に、吸入部における圧力よりも高い圧力となる。排出通路は、この高圧部と低圧部とを接続しているので、圧力差を利用して凝縮水を排出できる。排出通路を形成する管等をハウジングに予め設けておくだけでよく、凝縮水を外部に排出するための配管等を新たに設置する必要がない。このような圧力差を利用した排出機構により、簡易な構成で、ハウジング内の凝縮水を外部に排出することができる。

[0012] いくつかの態様において、回転軸の周囲に配置されるステータ部を備え、ハウジングは、コンプレッサインペラの背面側に設けられ、ステータ部のコア部を支持する周壁部と、周壁部に対しコンプレッサインペラとは反対側に設けられた端壁部と、を含み、高圧部は、周壁部と端壁部とによって画成される内部空間を含み、排出通路は、コア部よりも端壁部側において内部空間に接続されている。ハウジング内にステータ部が設けられる場合、凝縮水がステータ部の付近に溜まると、ステータ部に悪影響を及ぼすおそれがある。たとえば、遠心圧縮機が停止している間に、溜まった凝縮水が凍結すると、再始動時に不具合が発生するおそれがある。上記構成のように、排出通路が、コア部よりも端壁部側においてハウジングに接続されていると、凝縮水はコア部の付近に溜まりにくい。これにより、ステータ部に対する悪影響を低減することができる。

[0013] いくつかの態様において、ハウジングは、高圧部に含まれ、遠心圧縮機の使用状態を基準として下部に形成された凝縮水貯留部を含む。ハウジングの下部に凝縮水貯留部が形成されていると、凝縮水は、重力によって、凝縮水貯留部に貯留される。よって、ハウジング内において凝縮水を一定の場所に

集めることができる。凝縮水を排出する際には、凝縮水貯留部からまとめて凝縮水を排出することもできる。

[0014] いくつかの態様において、排出通路が高圧部に接続される接続口は、遠心圧縮機の使用状態を基準としてハウジングの下部に設けられている。凝縮水は、遠心圧縮機の運転時に、ハウジング内が高温になることで蒸発し得る。水蒸気の状態では、凝縮水の排出口（接続口）は上部にあっても、凝縮水は排出され得る。一方で、遠心圧縮機の始動時など、ハウジング内の温度が比較的低いときには、凝縮水は液体の状態であり得る。ハウジングの下部に排出通路の接続口が設けられていると、凝縮水が液体の状態であっても、圧力差を利用して、接続口から凝縮水を容易に排出できる。

[0015] いくつかの態様において、ハウジングの内壁面には、接続口に向けて延びる溝部が設けられている。この場合、凝縮水を内壁面の溝部に集めることができる。重力によって、溝部を通じて凝縮水を接続口に案内することができる。

[0016] いくつかの態様において、排出通路は、ハウジングの高圧部とハウジングの吸入部とを接続する。この場合、凝縮水は、高圧部から吸入部へと還流される。遠心圧縮機における圧力差を利用して、ハウジング内に溜まった凝縮水を効率的に排出することができる。排出通路を上流側の配管等に接続する必要がない。遠心圧縮機単独で、課題が解決される。

[0017] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。以下の説明において、特に断らない限り、「径方向」および「周方向」との語は、回転軸 12 或いは回転軸線 X を基準として用いられる。

[0018] 図 1 を参照して、第 1 実施形態の電動コンプレッサ（遠心圧縮機の一例）1 について説明する。図 1 に示されるように、電動コンプレッサ 1 は、たとえば車両や船舶の内燃機関に適用されるものである。電動コンプレッサ 1 は、コンプレッサ 7 を備えている。電動コンプレッサ 1 は、ロータ部 13 およびステータ部 14 の相互作用によってコンプレッサインペラ 8 を回転させ、

空気等の気体を圧縮し、圧縮空気を発生させる。ロータ部 1 3 およびステータ部 1 4 によってモータ 5 が形成されている。

[0019] 電動コンプレッサ 1 は、ハウジング 2 内で回転可能に支持された回転軸 1 2 と、回転軸 1 2 の先端部（第 1 端部）1 2 a に取り付けられたコンプレッサインペラ 8 とを備える。ハウジング 2 は、ロータ部 1 3 およびステータ部 1 4 を収納するモータハウジング 3 と、モータハウジング 3 の第 2 端側（図示右側）の開口を閉鎖するインバータハウジング 4 と、コンプレッサインペラ 8 を収納するコンプレッサハウジング 6 とを備える。コンプレッサハウジング 6 は、モータハウジング 3 の第 1 端側（図示左側）に設けられている。コンプレッサハウジング 6 は、吸入口 9 と、スクロール部 1 0 と、吐出口 1 1 とを含んでいる。

[0020] ロータ部 1 3 は、回転軸 1 2 の回転軸線 X 方向の中央部に固定されており、回転軸 1 2 に取り付けられた 1 または複数の永久磁石（図示せず）を含む。ステータ部 1 4 は、ロータ部 1 3 を包囲するようにしてモータハウジング 3 の内面に固定されている。すなわち、ステータ部 1 4 は、回転軸 1 2 の周囲に配置されている。ステータ部 1 4 は、ロータ部 1 3 を包囲するように配置された円筒状のコア部 1 4 a と、コア部 1 4 a に導線（図示せず）が巻回されてなるコイル部 1 4 b とを含む。導線を通じてステータ部 1 4 のコイル部 1 4 b に交流電流が流されると、ロータ部 1 3 およびステータ部 1 4 の相互作用によって、回転軸 1 2 とコンプレッサインペラ 8 とが一体になって回転する。コンプレッサインペラ 8 が回転すると、コンプレッサインペラ 8 は、吸入口 9 を通じて外部の空気を吸入し、スクロール部 1 0 を通じて空気を圧縮し、吐出口 1 1 から吐出する。吐出口 1 1 から吐出された圧縮空気は、前述の内燃機関に供給される。

[0021] 電動コンプレッサ 1 は、ハウジング 2 に対して回転軸 1 2 を回転可能に支持する 2 個の軸受 2 0 A, 2 0 B を備える。軸受 2 0 A, 2 0 B は、モータ 5 を挟むように配置され、回転軸 1 2 を両持ちで支持している。第 1 の軸受 2 0 A は、モータハウジング 3 のコンプレッサインペラ 8 側の端部である隔

壁部 3 a に保持されている。第 2 の軸受 2 0 B は、インバータハウジング 4 の隔壁部（端壁部） 4 a の内面側（コンプレッサインペラ 8 側）に保持されている。

[0022] 続いて、ハウジング 2 の構成についてより詳細に説明する。モータハウジング 3 は、ステータ部 1 4 のコア部 1 4 a を支持する円筒状の周壁部 3 b と、周壁部 3 b の第 1 端側に設けられた円板状の隔壁部 3 a と、周壁部 3 b の第 2 端側に設けられたフランジ部 3 c とを含む。隔壁部 3 a およびフランジ部 3 c は、回転軸線 X の径方向であり、周壁部 3 b に垂直な方向に延びている。コア部 1 4 a は、回転軸線 X 方向において、周壁部 3 b が設けられた範囲内に収まっていてもよい。すなわち、コア部 1 4 a は、隔壁部 3 a とフランジ部 3 c との間に配置されてもよい。回転軸線 X 方向におけるコア部 1 4 a の隔壁部 4 a 側の端部は、回転軸線 X 方向において、フランジ部 3 c が設けられた位置に重なってもよい。

[0023] 周壁部 3 b は回転軸線 X 方向に延びる。隔壁部 3 a は周壁部 3 b から径方向内方に延びる。隔壁部 3 a には回転軸 1 2 が貫通している。隔壁部 3 a は、第 1 の軸受 2 0 A を保持している。隔壁部 3 a は、僅かな隙間をもって、コンプレッサインペラ 8 の背面 8 a に対面している。周壁部 3 b の第 2 端は、インバータハウジング 4 に対して開口している。回転軸 1 2 が、この開口を通り、コンプレッサインペラ 8 と反対側に延びている。フランジ部 3 c は、周壁部 3 b から径方向外方に延びる。

[0024] インバータハウジング 4 は、フランジ部 3 c に第 1 端が接続されて回転軸線 X 方向（コンプレッサインペラ 8 と反対側）に延びる周壁部 4 b と、周壁部 4 b の第 2 端側の開口を閉鎖する隔壁部 4 a と、隔壁部 4 a の周縁から回転軸線 X 方向に延びる側壁部 4 c とを含む。隔壁部 4 a は、回転軸線 X の径方向であり、周壁部 4 b に垂直な方向に延びている。周壁部 4 b 内に、第 2 の軸受 2 0 B および回転軸 1 2 の基端部が配置されている。なお、ステータ部 1 4 の一部（たとえばコイル部 1 4 b の一部等）が、周壁部 4 b 内に配置されてもよい。コア部 1 4 a は、インバータハウジング 4 側には突出しない

。

[0025] インバータハウジング4には、ステータ部14に駆動電流を供給するための機構が備わっている。すなわち、インバータハウジング4には、インバータ等を含む電気部品群30が設けられている。周壁部4b内には、ステータ部14に接続される導線を束ねる導電部材であるバスバーアッセンブリ32が設けられている。例えばバスバーアッセンブリ32は、第2の軸受20Bの径方向外方の空間に配置されている。隔壁部4aの外側には、インバータ等の制御部品を収容するモジュール31が固定されている。

[0026] 周壁部3bおよび周壁部4bによって、ハウジング2全体としての周壁部16が構成されている。周壁部16は、コンプレッサインペラ8の背面8a側に設けられ、ステータ部14を支持する。隔壁部4aは、周壁部16に対し、コンプレッサインペラ8とは反対側に設けられる。ハウジング2では、隔壁部3aと、周壁部16と、フランジ部3cと、隔壁部4aとによって、所定の内部空間A1が画成されている。この内部空間A1は、隔壁部3aを隔ててコンプレッサインペラ8の背面8a側に位置する。上記のバスバーアッセンブリ32は、内部空間A1に配置される。一方、隔壁部4aと、側壁部4cとによって、モジュール設置空間A2が形成されている。隔壁部4aは、内部空間A1とモジュール設置空間A2とを隔てている。

[0027] 図2および図3に示されるように、コンプレッサハウジング6は、コンプレッサインペラ8よりも上流側に設けられ、吸入口9を形成する吸入管部6aと、コンプレッサインペラ8よりも下流側に設けられ、吐出口11を形成する吐出管部6cとを含む。電動コンプレッサ1では、吸入管部6aの上流側に、延長吸入管部（吸入部）6bが取り付けられている。ここで、吸入管部6aは、延長吸入管部6bが設けられる場合と同程度の長さを有してもよい。言い換えれば、延長吸入管部6bが、吸入管部6aに一体化され、吸入管部6aの一部として形成されてもよい。

[0028] コンプレッサインペラ8の回転時、すなわち電動コンプレッサ1の運転時には、吸入管部6aおよび延長吸入管部6bの内部（すなわち吸入口9）の

圧力は、比較的低い。一方、吐出管部 6 c の内部（すなわち吐出口 1 1）の圧力は、吸入管部 6 a および延長吸入管部 6 b の内部、すなわちコンプレッサインペラ 8 の上流側の空間の圧力よりも高い。また、コンプレッサインペラ 8 の下流側の空間（すなわちスクロール部 1 0 等）の圧力は、コンプレッサインペラ 8 の上流側の空間の圧力よりも高い。

[0029] コンプレッサインペラ 8 の背面 8 a 側の空間であって、モータハウジング 3、インバータハウジング 4 の周壁部 4 b および隔壁部 4 a によって囲まれた空間は、隔壁部 3 a に形成された連通孔（図示せず）を介して、コンプレッサインペラ 8 の下流側の空間と連通している。よって、このコンプレッサインペラ 8 の背面 8 a 側の空間の圧力は、電動コンプレッサ 1 の運転時には、吐出圧に近くなり、コンプレッサインペラ 8 の上流側の空間の圧力よりも高くなる。すなわち、コンプレッサインペラ 8 の背面 8 a 側には、コンプレッサインペラ 8 の回転時に吸入管部 6 a および延長吸入管部 6 b における圧力よりも高い圧力となる高圧部 H が形成されている。高圧部 H は、上記した内部空間 A 1 を含む。

[0030] これに対し、吸入管部 6 a および延長吸入管部 6 b と、延長吸入管部 6 b よりも上流側の気体流路（電動コンプレッサ 1 の吸入側に接続される配管を含む）は、低圧部 L（図 1 参照）を形成している。

[0031] 本実施形態の電動コンプレッサ 1 は、ハウジング 2 の内部に溜まり得る凝縮水を排出する機構を備えている。より具体的には、電動コンプレッサ 1 には、上記した高圧部 H と低圧部 L とを接続する排出通路 5 0（図 2 および図 4 参照）が設けられている。電動コンプレッサ 1 では、排出通路 5 0 は、ハウジング 2 の外部に配置されてハウジング 2 に接続された排出管 4 1 によって形成されている。

[0032] 図 2 および図 3 に示されるように、排出管 4 1 は、モータハウジング 3 とコンプレッサハウジング 6 とをつないでいる。排出管 4 1 の第 1 端部 4 1 a は、モータハウジング 3 のフランジ部 3 c に接続されている。排出管 4 1 の第 2 端部 4 1 b は、コンプレッサハウジング 6 の延長吸入管部 6 b に接続さ

れている。第1端部41aは、排出管41内の排出通路50を高圧部Hに連通させている。第2端部41bは、排出管41内の排出通路50を低圧部Lに連通させている。これにより、高圧部Hと低圧部Lとは、排出管41を介して連通している。第2端部41bは、吸入管部6aに接続されてもよい。

[0033] より詳細には、第1端部41aには、ソケット状の接続部41cが設けられており、この接続部41cが、フランジ部3cに形成された貫通孔に挿入されている。接続部41cの先端の接続口42は、内部空間A1に接続されている。第2端部41bは、延長吸入管部6bに一体化されてもよい。第2端部41bにソケット状の接続部が設けられ、この接続部が、延長吸入管部6bに形成された貫通孔に挿入されてもよい。排出管41の接続形態は、上記に限られない。たとえば、排出管41の第1端部41aは、モータハウジング3の外部の部位（孔部）に接続されてもよい。排出管41の第1端部41aが内部空間A1に連通していればよい。ハウジング2の外部の部位に、第1端部41a側および第2端部41b側の双方が接続され得る、ニップルのような接続部が設けられてもよい。

[0034] 排出管41の接続部41cは、ステータ部14のコア部14aよりも隔壁部4a側において、内部空間A1に接続されている。より詳細には、接続部41cは、コア部14aの端面14cよりも隔壁部4a側において、内部空間A1に接続されている。図3および図4に示されるように、接続口42は、インバータハウジング4の下部に設けられている。本明細書において、「下部」および「下方」との語は、電動コンプレッサ1の使用状態（或いは搭載状態）を基準として用いられる。たとえば、「インバータハウジング4の下部」は、インバータハウジング4の中央（回転軸線X）より下部であってもよい。インバータハウジング4は、周壁部4bの一部であって、ステータ部14に対応する周壁部3bの直径よりも下方に突出する突出部4e（図3参照）を含む。排出管41の接続口42は、この突出部4eに接続されている。電動コンプレッサ1の使用状態において、回転軸線Xは横方向に延びてもよい。なお、図3は、回転軸線Xを含む鉛直面でモータハウジング3およ

びインバータハウジング4を切断した断面図である。図4は、回転軸線Xを含む水平面でモータハウジング3およびインバータハウジング4を切断した断面図である。

[0035] 排出管41は、高圧部Hと低圧部Lとを接続することにより、ハウジング2の高圧部H内に溜まった凝縮水を、電動コンプレッサ1の運転時に低圧部Lへと還流させる。排出管41の接続口42は、凝縮水の還流時に、排出口として機能する。

[0036] 図4は、モータハウジング3およびインバータハウジング4の下部の内面側を示す図である。図4に示されるように、周壁部3bの下部（底部）およびフランジ部3cの下部（底部）の内壁面3dには、回転軸線X方向に延びる第1溝部43が形成されている。また、周壁部4bの下部（底部）の内壁面4dには、第2溝部44が形成されている。第2溝部44は、第1溝部43の延長線上に形成されて回転軸線X方向に延びる軸方向部分44aと、軸方向部分44aに連続して周方向に延びる周方向部分44bとを含む。

[0037] 図5に示されるように、周方向部分44bとフランジ部3cとの間には、径方向および周方向に延びる側壁部44c（第2溝部44の一部）が形成されている。更に、周壁部4bの突出部4eには、周方向部分44bよりも下方に窪んだ凝縮水貯留部46が形成されている。凹部である凝縮水貯留部46は、内部空間A1（高圧部H）に含まれ、インバータハウジング4の内面の下部に形成されている。凝縮水貯留部46は、コア部14aの端面14cよりも隔壁部4a側に形成されている。接続口42は、この凝縮水貯留部46に面するように設けられている。

[0038] 図3、図4および図5に示されるように、周壁部3bおよびフランジ部3cの底部に形成された第1溝部43と、周壁部4bの底部に形成された第2溝部44とは、たとえば、それらの間に形成された僅かな隙間をもって連続している。回転軸線X方向に沿って延びる第1溝部43と、回転軸線X方向から周方向へと方向を変えるL字状の第2溝部44とが、高圧部H内の凝縮水を集めるための1本の溝部45を形成する。この溝部45が、凝縮水貯留

部４６に連絡している。溝部４５は、凝縮水の流路である。第１溝部４３および第２溝部４４は、凝縮水貯留部４６および接続口４２に向けて延びている。第１溝部４３および第２溝部４４の深さは、接続口４２に近づくにつれて、深くなってもよい。言い換えれば、第１溝部４３および第２溝部４４の底部の高さは、接続口４２に近づくにつれて、低くなってもよい。第２溝部４４の周方向部分４４ｂは、凝縮水貯留部４６に臨んでいる。凝縮水貯留部４６は、第１溝部４３および第２溝部４４の最下端（周方向部分４４ｂの下流端）よりも低い位置に形成されている。凝縮水貯留部４６は、モータハウジング３の円筒状の周壁部３ｂよりも径方向外方の領域（たとえばハウジング２の突出部４ｅ）に設けられている。

[0039] 図４および図５に示されるように、凝縮水貯留部４６の底部の中央には、たとえば回転軸線Ｘ方向に延びる谷部４６ａが形成されている。接続口４２は、凝縮水貯留部４６の谷部４６ａの付近に設けられている。図５に示されるように、接続口４２の入口４２ａは、谷部４６ａに向けて開口してもよい。接続口４２の入口４２ａは、凝縮水貯留部４６の最下端に開口する必要はなく、凝縮水貯留部４６内の他の適宜の位置に開口してもよい。

[0040] 以上の構成を有する電動コンプレッサ１における凝縮水の排出作用について、説明する。電動コンプレッサ１の運転時、コンプレッサ７により昇圧された気体の一部は、コンプレッサインペラ８の背面８ａから連通穴を通して、モータハウジング３内の高圧部Ｈに達する。高圧部Ｈは、コンプレッサインペラ８の吸入側よりも高圧となる。この時、水分の混じった気体がモータハウジング３内に入る。

[0041] エンジン（内燃機関）が停止した後、たとえば寒冷地のような場所では、モータハウジング３内の温度が下がり、気体に含まれていた水分は凝縮し、液体となり得る。モータハウジング３には、下部に第１溝部４３および第２溝部４４が設けられているので、これらが凝縮水の流路となり、凝縮水は、重力によって、これらの第１溝部４３および第２溝部４４を通して凝縮水貯留部４６に溜まる。なお、この際、排出管４１内に凝縮水が溜まってもよい。

。

[0042] このような流路を通じた流下により、モータハウジング 3 内に凝縮水が途中で溜まることを防止できるので、エンジン再始動時の凍結による不具合等が防止され得る。なお、モータハウジング 3 の周壁部 3 b の内壁面 3 d にコア部 1 4 a が密着している場合でも、内壁面 3 d から窪んだ第 1 溝部 4 3 が設けられているため、凝縮水は、コア部 1 4 a に接触しにくくなっている。

[0043] エンジンが再始動する際、モータ 5 の発熱等により、凝縮水は気化し得る。コンプレッサインペラ 8 の吸入側の低圧部 L とモータハウジング 3 内の高圧部 H との間に差圧が生じるため、モータハウジング 3 内に溜まった凝縮水は、排出管 4 1（排出通路 5 0）を通じて延長吸入管部 6 b 側に排出される。

。

[0044] 本実施形態の電動コンプレッサ 1 によれば、ハウジング 2 内の凝縮水は、排出通路 5 0 を通って、高圧部 H から低圧部 L へと排出される。高圧部 H は、コンプレッサインペラ 8 の回転時（すなわち電動コンプレッサ 1 の運転時）に、延長吸入管部 6 b における圧力よりも高い圧力となる。排出通路 5 0 は、この高圧部 H と低圧部 L とを接続しているので、圧力差を利用して凝縮水を排出できる。排出通路 5 0 を形成する排出管 4 1 をハウジング 2 に予め設けておくだけでよく、凝縮水を外部に排出するための配管等を新たに設置する必要がない。このような圧力差を利用した排出機構により、簡易な構成で、ハウジング 2 内の凝縮水を外部に排出することができる。凝縮水回収のための配管等が不要である上、元々ある重力、モータの発熱、コンプレッサインペラ 8 との圧力差を利用して、凝縮水を還流させている。その結果として、凝縮水を効率的に排出することが可能になっている。

[0045] ハウジング 2 内にステータ部 1 4 が設けられる場合、凝縮水がステータ部 1 4 の付近に溜まると、ステータ部 1 4 に悪影響を及ぼすおそれがある。たとえば、電動コンプレッサ 1 が停止している間に、溜まった凝縮水が凍結すると、再始動時に不具合が発生するおそれがある。排出通路 5 0 が、コア部 1 4 a よりも隔壁部 4 a 側においてハウジング 2 に接続されていると、凝縮

水はコア部 1 4 a の付近に溜まりにくい。これにより、ステータ部 1 4 に対する悪影響を低減することができる。

[0046] ハウジング 2 の下部に凝縮水貯留部 4 6 が形成されていると、凝縮水は、重力によって、凝縮水貯留部 4 6 に貯留される。よって、ハウジング 2 内において凝縮水を一定の場所に集めることができる。凝縮水を排出する際には、凝縮水貯留部 4 6 からまとめて凝縮水を排出することもできる。

[0047] 凝縮水は、電動コンプレッサ 1 の運転時に、ハウジング 2 内が高温になることで蒸発し得る。水蒸気の状態では、凝縮水の排出口（接続口 4 2）は上部にあっても、凝縮水は排出され得る。一方で、電動コンプレッサ 1 の始動時など、ハウジング 2 内の温度が比較的低いときには、凝縮水は液体の状態であり得る。ハウジング 2 の下部に排出通路 5 0 の接続口 4 2 が設けられていると、凝縮水が液体の状態であっても、圧力差を利用して、接続口 4 2 から凝縮水を容易に排出できる。凝縮水貯留部 4 6 が下部に設けられ、接続口 4 2 も下部に設けられることにより、凝縮水が液体の状態であっても、凝縮水を還流させ易くなっている。

[0048] 内壁面 3 d の第 1 溝部 4 3、内壁面 4 d の第 2 溝部 4 4 に、凝縮水を集めることができる。重力によって、第 1 溝部 4 3 および第 2 溝部 4 4 を通じて凝縮水を接続口 4 2 に案内することができる。

[0049] 凝縮水は、高圧部 H から延長吸入管部 6 b へと還流される。電動コンプレッサ 1 における圧力差を利用して、ハウジング 2 内に溜まった凝縮水を効率的に排出することができる。排出通路 5 0 を上流側の配管等に接続する必要がない。電動コンプレッサ 1 単独で、課題が解決される。

[0050] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限られない。たとえば、排出通路 5 0 は、ハウジング 2 の外部に設けられる形態に限られない。排出通路 5 0 は、ハウジング 2 内に形成されてもよい。この場合、排出管 4 1 は不要である。また、排出通路 5 0 の途中部までがハウジング 2 内に形成され、途中部以降に排出管が用いられてもよい。

[0051] 排出管 4 1 の接続先は、電動コンプレッサ 1 よりも上流側の配管であって

もよい。すなわち、排出管 4 1 の第 2 端部 4 1 b は、電動コンプレッサ 1 よりも上流側の配管に接続されてもよい。その場合、電動コンプレッサ 1 の排出管 4 1 は、高圧部 H と、上流側の配管（低圧部 L）とを接続するための排出通路 5 0 を形成する。すなわち、単体の電動コンプレッサ 1 において、排出管 4 1 の第 2 端部 4 1 b がどこにも接続されていない状態であっても、第 2 端部 4 1 b が低圧部 L に接続されることが想定されている場合（接続部 4 1 c と上流側の配管とが接続され得る形状になっている場合など）は、排出管 4 1 は、高圧部 H と低圧部 L とを接続するための排出通路 5 0 を構成すると言える。電動コンプレッサ 1 と、上流側の配管と、排出管とによって、ハウジング 2 内の凝縮水を外部に排出することができる圧縮機システムが提供され得る。

[0052] ハウジング 2 の下部に凝縮水貯留部 4 6 が設けられる一方、接続口（排出口）が、電動コンプレッサ 1 の使用状態を基準として下部以外の領域、たとえば上部に設けられてもよい。コア部 1 4 a よりも隔壁部 4 a 側に接続口または凝縮水貯留部 4 6 が設けられる場合に限られない。コア部 1 4 a の径方向外方の領域に、接続口または凝縮水貯留部が設けられてもよい。その場合でも、凝縮水がステータ部 1 4 に触れにくいようにするため、接続口は、ステータ部 1 4 から離間させることが望ましい。

[0053] タービンを備えた電動コンプレッサに本発明が適用されてもよい。電動コンプレッサ 1 以外の遠心圧縮機（モータ 5 を備えない遠心圧縮機）に本発明が適用されてもよい。高圧部 H が形成されるようなあらゆる遠心圧縮機に対し、本発明は適用され得る。

産業上の利用可能性

[0054] 本開示のいくつかの態様によれば、圧力差を利用した排出機構により、簡易な構成で、ハウジング内の凝縮水を外部に排出することができる。

符号の説明

- [0055] 1 電動コンプレッサ（遠心圧縮機）
2 ハウジング

- 3 モータハウジング
 - 3 a 隔壁部
 - 3 b 周壁部
 - 3 c フランジ部
 - 3 d 内壁面
- 4 インバータハウジング
 - 4 a 隔壁部（端壁部）
 - 4 b 周壁部
 - 4 d 内壁面
- 6 コンプレッサハウジング
 - 6 a 吸入管部
 - 6 b 延長吸入管部（吸入部）
- 8 コンプレッサインペラ
 - 8 a 背面
- 1 2 回転軸
- 1 4 ステータ部
 - 1 4 a コア部
 - 1 4 b コイル部
- 1 6 周壁部
- 2 0 A 第1の軸受
- 2 0 B 第2の軸受
- 3 1 モジュール
- 3 2 バスバーアッセンブリ
- 4 1 排出管
- 4 2 接続口
- 4 3 第1溝部
- 4 4 第2溝部
- 4 5 溝部

4 6 凝縮水貯留部

5 0 排出通路

A 1 内部空間

A 2 モジュール設置空間

H 高圧部

L 低圧部

X 回転軸線

請求の範囲

[請求項1]

遠心圧縮機であって、
回転軸に取り付けられたコンプレッサインペラと、
前記回転軸および前記コンプレッサインペラを収納するハウジングと、を備え、
前記ハウジングは、
前記コンプレッサインペラの上流側に設けられた吸入部と、
前記コンプレッサインペラの背面側に形成され、前記コンプレッサインペラの回転時に前記吸入部における圧力よりも高い圧力となる高圧部と、を含み、
前記ハウジングの前記高圧部と、前記吸入部と前記吸入部よりも上流側の気体流路とを含む低圧部と、を接続するための排出通路が設けられており、
前記ハウジングは、前記高圧部に含まれ、前記遠心圧縮機の使用状態を基準として下部に形成された凝縮水貯留部を含む、遠心圧縮機。

[請求項2]

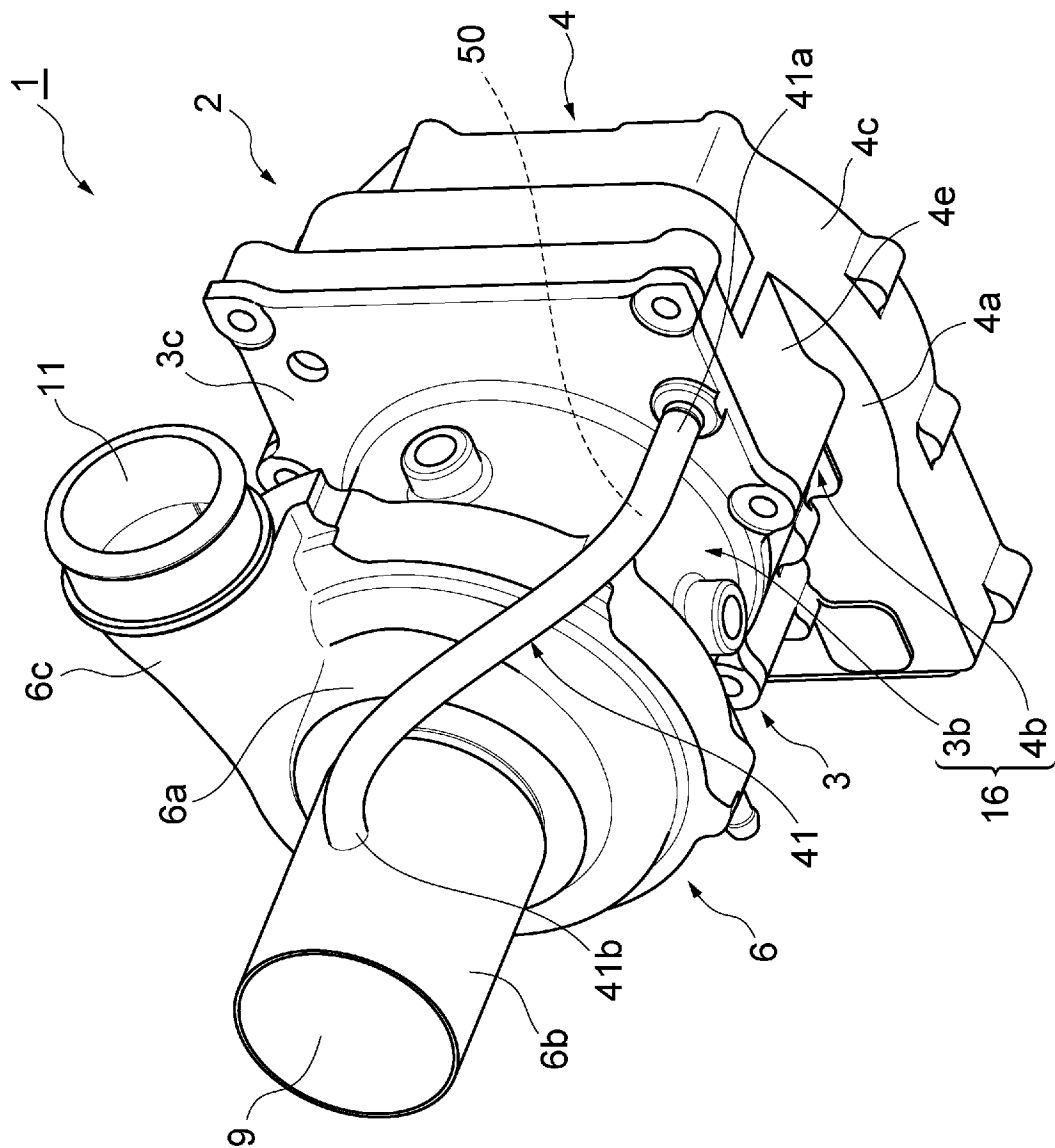
前記回転軸の周囲に配置されるステータ部を備え、
前記ハウジングは、
前記コンプレッサインペラの背面側に設けられ、前記ステータ部のコア部を支持する周壁部と、
前記周壁部に対し前記コンプレッサインペラとは反対側に設けられた端壁部と、を含み、
前記高圧部は、前記周壁部と前記端壁部とによって画成される内部空間を含み、
前記排出通路は、前記コア部よりも前記端壁部側において前記内部空間に接続されている、請求項1に記載の遠心圧縮機。

[請求項3]

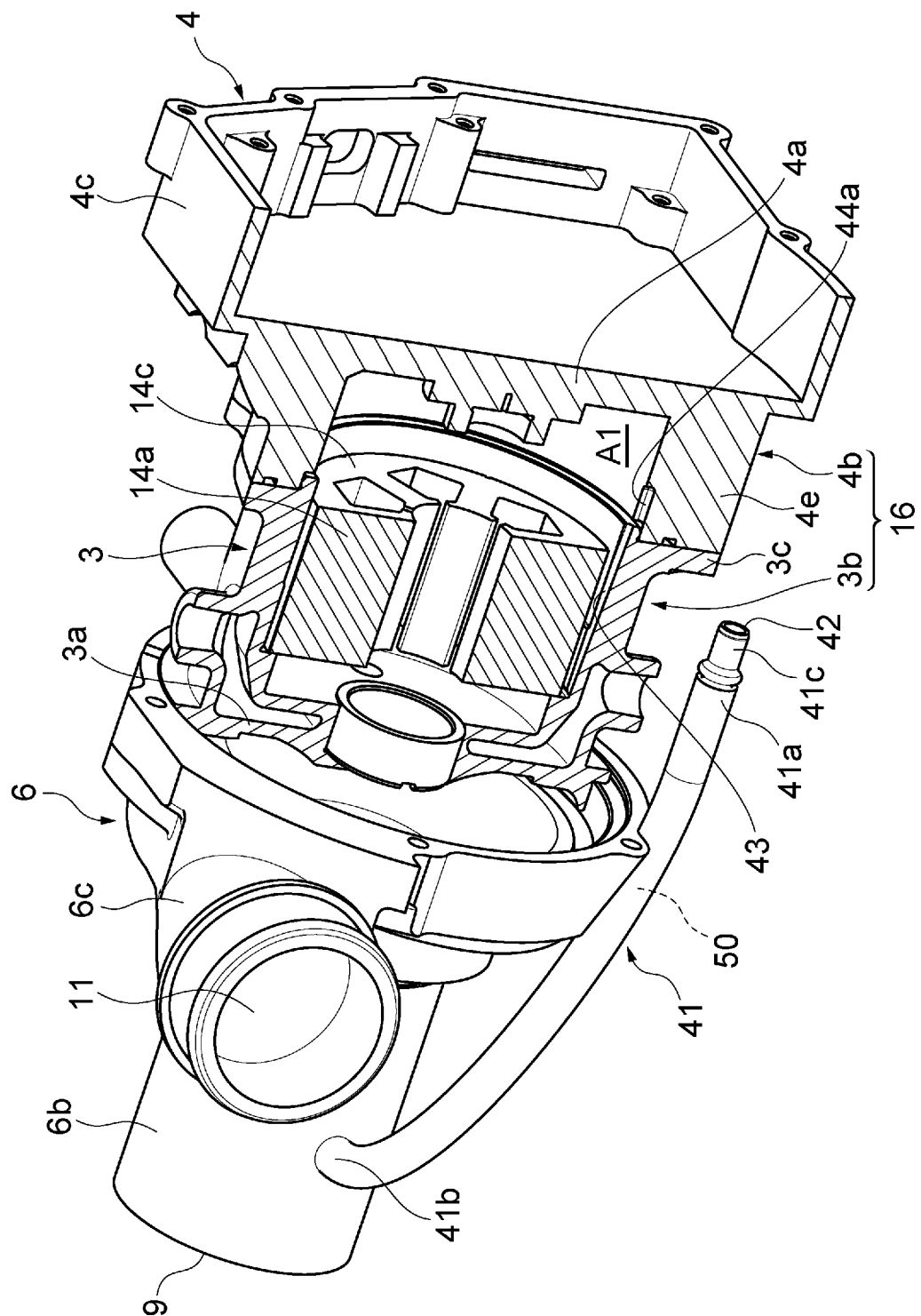
前記排出通路が前記高圧部に接続される接続口は、前記遠心圧縮機の使用状態を基準として前記ハウジングの下部に設けられている、請求項1または2に記載の遠心圧縮機。

- [請求項4] 前記接続口は、前記凝縮水貯留部に開口する、請求項3に記載の遠心圧縮機。
- [請求項5] 前記ハウジングの内壁面には、前記接続口に向けて延びる溝部が設けられている、請求項3または4に記載の遠心圧縮機。
- [請求項6] 前記ハウジングの内壁面には、前記凝縮水貯留部および前記接続口に向けて延びる溝部が設けられている、請求項4に記載の遠心圧縮機。
- [請求項7] 前記排出通路は、前記ハウジングの前記高圧部と前記ハウジングの前記吸入部とを接続する、請求項1～6のいずれか一項に記載の遠心圧縮機。

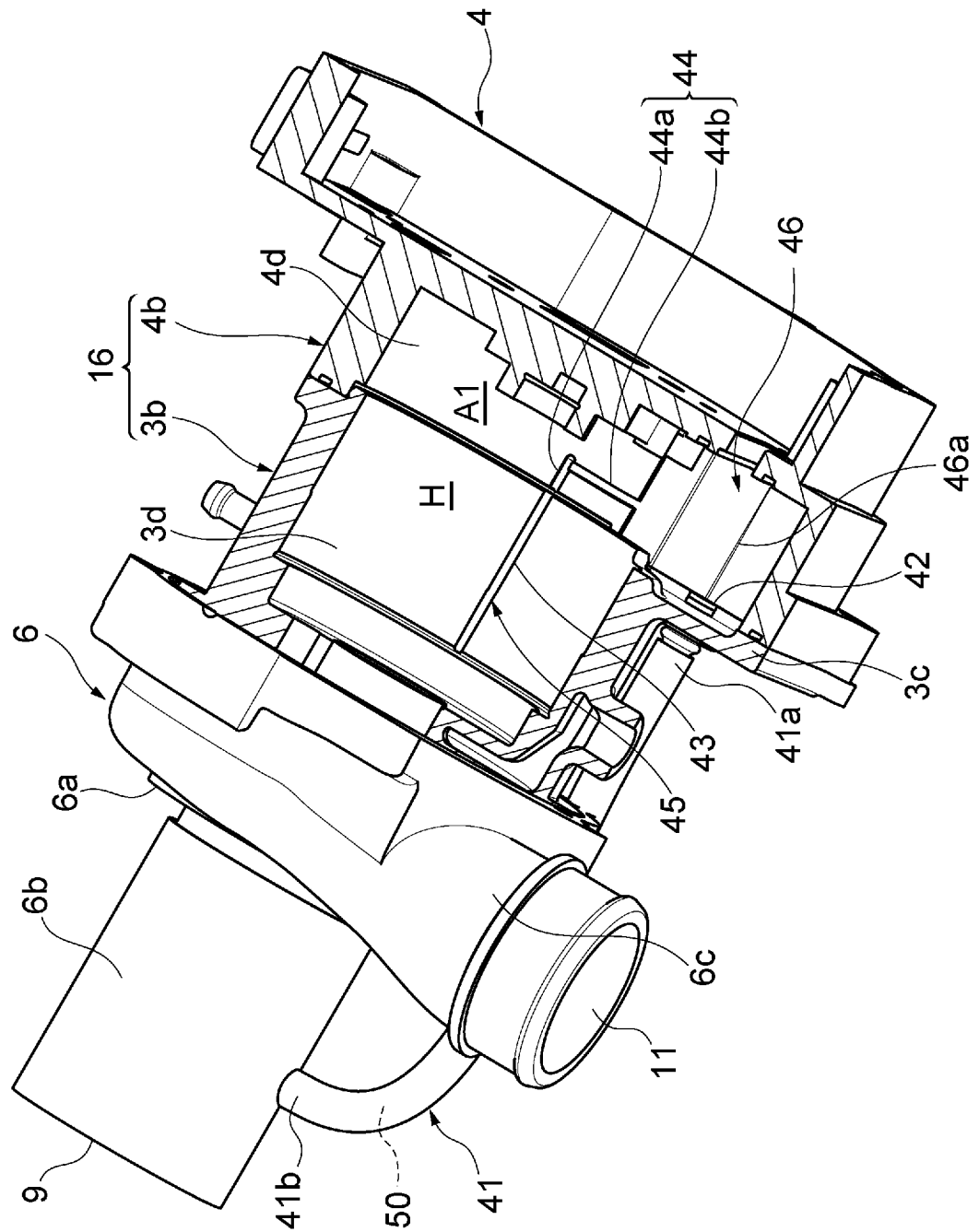
[図2]



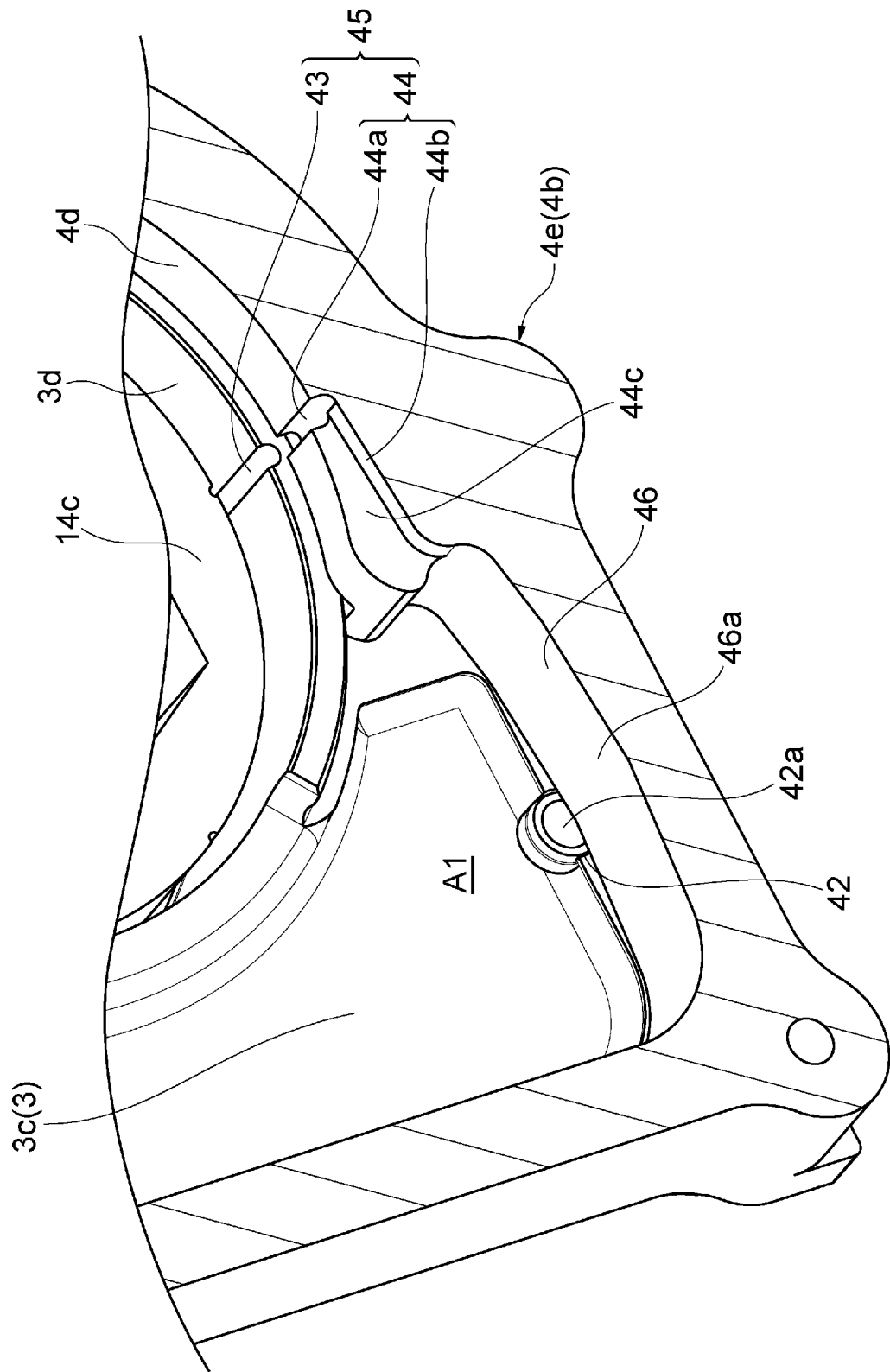
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04D29/42 (2006.01) i, F02B33/40 (2006.01) i, F02B39/00 (2006.01) i,
F04D29/70 (2006.01) i

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)

Int.Cl. F04D29/42, F02B33/40, F02B39/00, F04D29/70

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2001-515991 A (TURBODYNE SYSTEMS INC.) 25 September 2001, paragraphs [0001]-[0014], fig. 5 & US 6102672 A, column 3, line 17 to column 5, line 22, fig. 5	1-7
Y	JP 59-160023 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 10 September 1984, page 1, right column, line 20 to page 2, lower right column, line 4, fig. 5-11 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
12 January 2018 (12.01.2018)

Date of mailing of the international search report
23 January 2018 (23.01.2018)

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

International application No.

PCT/JP2017/041260

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-192355 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 14 July 2005, paragraphs [0026]-[0042], fig. 1-5 (Family: none)	1-7
Y	JP 9-121510 A (JIDOUSYA DENKI KOUGYO CO., LTD.) 06 May 1997, paragraphs [0009]-[0018], fig. 1-2 (Family: none)	1-7
Y	US 2888193 A (GREENWALD, Harold A.) 26 May 1959, column 4, line 32 to column 5, line 21, fig. 1-2 (Family: none)	4-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/42(2006.01)i, F02B33/40(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F04D29/70(2006.01)i

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))

Int.Cl. F04D29/42, F02B33/40, F02B39/00, F04D29/70

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2001-515991 A (ターボダイン システムズ インコーポレイテッド) 2001.09.25, 段落 [0001] - [0014], 図5 & US 6102672 A, 第3欄第17行-第5欄第22行, 図5	1-7
Y	JP 59-160023 A (日本電装株式会社) 1984.09.10, 第1頁右欄第20行-第2頁右下欄第4行, 第5-11図 (ファミリーなし)	1-7

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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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)
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.01.2018

国際調査報告の発送日

23.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新井 浩士

30

4485

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 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	JP 2005-192355 A (株式会社富士通ゼネラル) 2005. 07. 14, 段落 [0 0 2 6] – [0 0 4 2], 図 1 – 5 (ファミリーなし)	1 – 7
Y	JP 9-121510 A (自動車電機工業株式会社) 1997. 05. 06, 段落 [0 0 0 9] – [0 0 1 8], 図 1 – 2 (ファミリーなし)	1 – 7
Y	US 2888193 A (GREENWALD, Harold A.) 1959. 05. 26, 第 4 欄第 3 2 行 – 第 5 欄第 2 1 行, 図 1 – 2 (ファミリーなし)	4 – 6