

(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
2023年8月31日(31.08.2023)



(10) 国際公開番号

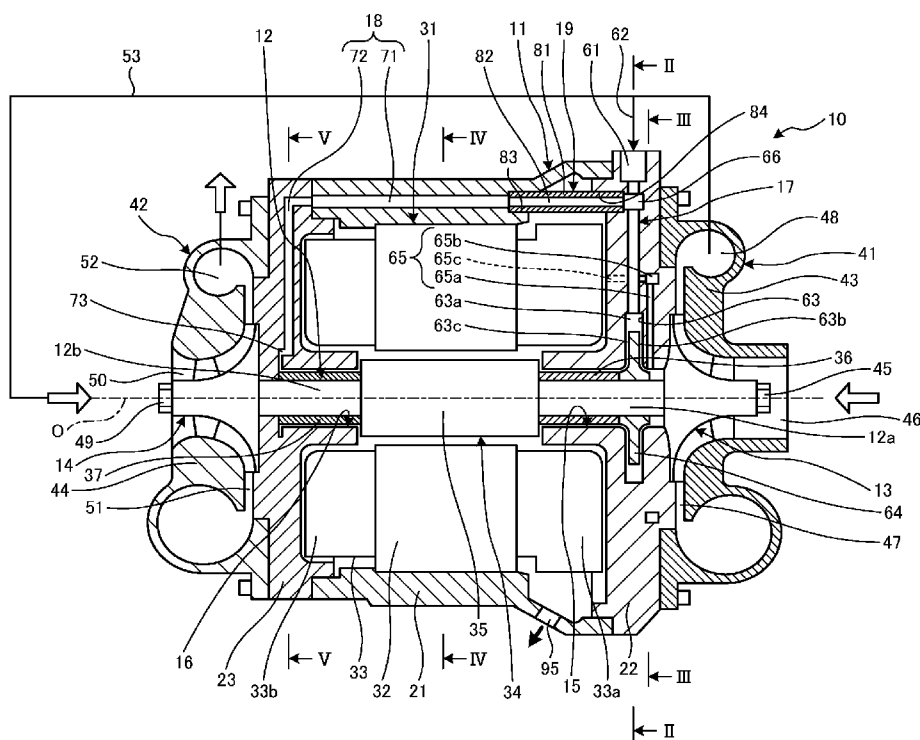
WO 2023/162160 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007974
- (22) 国際出願日: 2022年2月25日(25.02.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE & TURBOCHARGER, LTD.) [JP/JP]; 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 北村 剛 (KITAMURA, Tsuyoshi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番

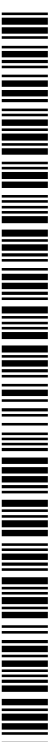
3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 安秉一(AN, Byeongil); 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社内 Kanagawa (JP). 小川 真(OGAWA, Makoto); 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社内 Kanagawa (JP). 柴田 直道(SHIBATA, Naomichi); 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社内 Kanagawa (JP). 磯田 北斗(ISODA, Hokuto); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 青木 泰高(AOKI, Yasutaka);

(54) Title: ELECTRIC COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 電動圧縮機



(57) Abstract: This electric compressor comprises: a housing that includes a stator having a cylindrical shape; a rotating shaft that is disposed inside the housing and that has a rotor facing the stator; a low pressure wheel that is fixed to one axial side of the rotating shaft; a high pressure wheel that is fixed to the other axial side of the rotating shaft; a low pressure side air bearing that rotatably supports, in the housing, a low pressure side shaft section of the rotating shaft; a high pressure side air bearing that rotatably supports, in the housing, a high pressure side shaft section of the rotating shaft; a first air



WO 2023/162160 A1

〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 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, IT, JM, 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, SC, 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))

flow path that supplies compressed air from the housing to either one of the low pressure side air bearing and the high pressure side air bearing; a second air flow path that branches from the first air flow path and that supplies the compressed air to the other of the low pressure side air bearing and the high pressure side air bearing; and an air flow rate adjustment device that adjusts a flow rate of the compressed air flowing in the first air flow path and the second air flow path.

(57) 要約: 電動圧縮機において、円筒形状をなす固定子を有するハウジングと、ハウジングの内部に配置されて固定子に対向する回転子を有する回転軸と、回転軸における軸方向の一方に固定される低圧ホイールと、回転軸における軸方向の他方に固定される高圧ホイールと、回転軸における低圧側軸部をハウジングに回転自在に支持する低圧側空気軸受と、回転軸における高圧側軸部をハウジングに回転自在に支持する高圧側空気軸受と、圧縮空気をハウジングから低圧側空気軸受と高圧側空気軸受のいずれか一方に供給する第1空気流路と、第1空気流路から分岐して低圧側空気軸受と高圧側空気軸受のいずれか他方に供給する第2空気流路と、第1空気流路および第2空気流路を流れる圧縮空気の流量を調整する空気流量調整装置と、を備える。

明 細 書

発明の名称：電動圧縮機

技術分野

[0001] 本開示は、2段圧縮式の電動圧縮機に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、燃料電池は、高い圧力の空気を必要とすることから、2段圧縮式の電動圧縮機が適用される。2段圧縮式の電動圧縮機は、ハウジングに回転軸が回転自在に支持され、回転軸における軸方向の一方に低圧ホイールが設けられ、軸方向の他方に高圧ホイールが設けられて構成される。回転軸は、ハウジングに空気軸受により回転自在に支持される。空気軸受は、低圧ホイール側に配置される低圧側空気軸受と、高圧ホイール側に配置される高圧側空気軸受とを有する。低圧ホイールまたは高圧ホイールにより圧縮された圧縮空気は、一部が抽気されて低圧側空気軸受および高圧側空気軸受に供給される。このような空気軸受を備える電動圧縮機として、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6579649号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の電動圧縮機は、低圧の圧縮空気の一部を低圧側空気軸受に供給し、高圧の圧縮空気の一部を高圧側空気軸受に供給している。この場合、ハウジングにおける低圧ホイール側と高圧ホイール側にそれぞれ周方向に沿う円環流路を設けている。そして、圧縮空気の一部を円環流路に貯留し、円環流路に貯留した圧縮空気を空気軸受に供給している。このような構成では、円環流路が所定の容積を有する空間部であることから、圧縮空気が円環流路に貯留されたときに圧力損失が増大する。すると、圧縮空気を供給する空気軸

受が適切に機能しないおそれがある。

[0005] 本開示は、上述した課題を解決するものであり、圧縮空気の圧力損失を低減することで空気軸受を適切に機能させることができる電動圧縮機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するための本開示の電動圧縮機は、円筒形状をなす固定子を有するハウジングと、前記ハウジングの内部に配置されて前記固定子に対向する回転子を有する回転軸と、前記回転軸における軸方向の一方に固定される低圧ホイールと、前記回転軸における軸方向の他方に固定される高圧ホイールと、前記回転軸における低圧側軸部を前記ハウジングに回転自在に支持する低圧側空気軸受と、前記回転軸における高圧側軸部を前記ハウジングに回転自在に支持する高圧側空気軸受と、圧縮空気を前記ハウジングから前記低圧側空気軸受と前記高圧側空気軸受のいずれか一方に供給する第1空気流路と、前記第1空気流路から分岐して前記低圧側空気軸受と前記高圧側空気軸受のいずれか他方に供給する第2空気流路と、前記第1空気流路および前記第2空気流路を流れる圧縮空気の流量を調整する空気流量調整装置と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示の電動圧縮機によれば、圧縮空気の圧力損失を低減することで空気軸受を適切に機能させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。

[図2]図2は、第1空気通路を表す図1のII-II断面図である。

[図3]図3は、第1バイパス通路を表す図1のIII-III断面図である。

[図4]図4は、第2空気通路を表す図1のIV-IV断面図である。

[図5]図5は、第2空気通路を表す図1のV-V断面図である。

[図6]図6は、第2実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。

[図7]図7は、第3実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。

[図8]図8は、第4実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を参照して、本開示の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせて構成するものも含むものである。また、実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。

[0010] [第1実施形態]

<電動圧縮機の構成>

図1は、第1実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。

[0011] 図1に示すように、電動圧縮機10は、ハウジング11と、回転軸12と、低圧ホイール13と、高圧ホイール14と、低圧側空気軸受15と、高圧側空気軸受16と、第1空気流路17と、第2空気流路18と、空気流量調整装置19とを備える。

[0012] ハウジング11は、モータハウジング21と、低圧側軸受ハウジング22と、高圧側軸受ハウジング23とを有する。モータハウジング21は、円筒形状をなし、軸方向の一方側（図1の右方側）の端部が拡径している。低圧側軸受ハウジング22は、円盤形状をなし、モータハウジング21における軸方向の一方側に配置される。低圧側軸受ハウジング22は、モータハウジング21における軸方向の一方側の端部に複数のボルトにより着脱自在に締結される。高圧側軸受ハウジング23は、円盤形状をなし、モータハウジング21における軸方向の他方側に配置される。高圧側軸受ハウジング23は、モータハウジング21における軸方向の他方側の端部に複数のボルトにより着脱自在に締結される。

[0013] 円筒形状をなすモータハウジング21は、軸方向の一方の開口が低圧側軸受ハウジング22により閉塞され、軸方向の他方の開口が高圧側軸受ハウジング23により閉塞される。そのため、ハウジング11は、モータハウジング21に低圧側軸受ハウジング22と高圧側軸受ハウジング23が締結され

ることで、中空形状をなす。

- [0014] モータハウジング21は、内周部に固定子31が固定される。固定子31は、円筒形状をなす。固定子31は、ステータ鉄芯32と、ステータコイル33とを有する。ステータ鉄芯32は、円筒形状をなし、外周面がモータハウジング21の内周面に密着するように固定される。ステータコイル33は、ステータ鉄芯32に巻き付けられ、一部がステータ鉄芯32の内部に収納され、低圧側コイルエンド33aおよび高圧側コイルエンド33bがステータ鉄芯32の軸方向の一方および他方に露出する。
- [0015] 回転軸12は、ハウジング11の内部に配置される。回転軸12は、ハウジング11と同心の軸心Oに沿って配置され、軸心Oを中心にハウジング11に回転自在に支持される。回転軸12は、軸方向における中間位置の外周部に回転子34が固定される。回転子34は、ロータ鉄芯（永久磁石）35を有する。ロータ鉄芯35は、円筒形状をなし、回転軸12の外周面に固定される。
- [0016] 固定子31と回転子34は、内周面と外周面が径方向に対向する。固定子31と回転子34は、内周面と外周面との間に隙間が設けられる。そのため、固定子31のステータコイル33に電流が流れると、発生する磁力の吸引力および反発力により回転子34が回転し、回転軸12が回転力を出力する。
- [0017] 回転軸12は、ハウジング11に低圧側空気軸受15と高圧側空気軸受16により回転自在に支持される。回転軸12は、回転子34より軸方向の一方側に低圧側軸部12aが設けられ、回転子34より軸方向の他方側に高圧側軸部12bが設けられる。回転軸12は、低圧側軸部12aに低圧側軸受スリーブ36が一体回転可能に装着され、高圧側軸部12bに高圧側軸受スリーブ37が一体回転可能に装着される。低圧側軸受スリーブ36は、低圧側軸部として機能し、高圧側軸受スリーブ37は、高圧側軸部として機能する。なお、低圧側軸受スリーブ36と高圧側軸受スリーブ37をなくしてもよく、低圧側空気軸受15および高圧側空気軸受16により回転軸12を直

接支持してもよい。

- [0018] 低圧側空気軸受 15 は、低圧側軸受ハウジング 22 に一体に設けられる。低圧側空気軸受 15 は、円筒形状をなし、低圧側軸受ハウジング 22 の内面から回転子 34 側に延出して形成される。低圧側空気軸受 15 は、回転軸 12 に装着された低圧側軸受スリーブ 36 の外方に配置される。低圧側空気軸受 15 の内周面と低圧側軸受スリーブ 36 の外周面との間に低圧側隙間が確保される。
- [0019] 高圧側空気軸受 16 は、高圧側軸受ハウジング 23 に一体に設けられる。高圧側空気軸受 16 は、円筒形状をなし、高圧側軸受ハウジング 23 の内面から回転子 34 側に延出して形成される。高圧側空気軸受 16 は、回転軸 12 に装着された高圧側軸受スリーブ 37 の外方に配置される。高圧側空気軸受 16 の内周面と高圧側軸受スリーブ 37 の外周面との間に高圧側隙間が確保される。
- [0020] ハウジング 11 は、低圧側軸受ハウジング 22 側に低圧圧縮機 41 が配置され、高圧側軸受ハウジング 23 側に高圧圧縮機 42 が配置される。低圧圧縮機 41 は、低圧側ハウジング 43 と、低圧ホイール 13 とを有する。高圧圧縮機 42 は、高圧側ハウジング 44 と、高圧ホイール 14 とを有する。
- [0021] 低圧側ハウジング 43 は、低圧側軸受ハウジング 22 の外面に複数のボルトにより締結される。低圧ホイール 13 は、低圧側ハウジング 43 の内部に配置される。低圧ホイール 13 は、回転軸 12 における軸方向の一端部にボルト 45 により一体回転可能に固定される。低圧圧縮機 41 は、低圧側ハウジング 43 と低圧ホイール 13 により、吸入口 46、ディフューザ 47、渦巻き形状をなすスクロール部 48、吐出口（図示略）が設けられる。
- [0022] 高圧側ハウジング 44 は、高圧側軸受ハウジング 23 の外面に複数のボルトにより締結される。高圧ホイール 14 は、高圧側ハウジング 44 の内部に配置される。高圧ホイール 14 は、回転軸 12 における軸方向の他端部にボルト 49 により一体回転可能に固定される。高圧圧縮機 42 は、高圧側ハウジング 44 と高圧ホイール 14 により、吸入口 50、ディフューザ 51、渦

巻き形状をなすスクロール部52、吐出口（図示略）が設けられる。

[0023] また、低圧圧縮機41と高圧圧縮機42は、吐出口（図示略）と吸入口50とが連結流路53により連結される。

[0024] 低圧圧縮機41は、低圧ホイール13が回転すると、外部の空気が吸入口46から吸入されて低圧ホイール13の遠心力により加速され、加速された空気がディフューザ47により減速加圧された後、スクロール部48を流れ、吐出口から排出される。低圧圧縮機41により圧縮された低圧空気は、連結流路53により高圧圧縮機42に送給される。高圧圧縮機42は、高圧ホイール14が回転すると、外部の空気が吸入口50から吸入されて高圧ホイール14の遠心力により加速され、加速された空気がディフューザ51により減速加圧された後、スクロール部52を流れ、吐出口から排出される。

[0025] <第1空気流路>

図2は、第1空気通路を表す図1のII-II断面図、図3は、第1バイパス通路を表す図1のIII-III断面図である。

[0026] 図1および図2に示すように、第1空気流路17は、圧縮空気をハウジング11から低圧側軸受15に供給する。第1空気流路17は、ハウジング11に1個だけ設けられるが、複数設けてもよい。第1空気流路17は、ハウジング11における回転軸12の径方向に沿って設けられる。

[0027] すなわち、低圧側軸受ハウジング22は、径方向に沿って1個（または、複数）の第1空気流路17が設けられる。第1空気流路17は、径方向の外方側の一端に空気取込口61が設けられる。空気取込口61は、連結流路53から分岐した抽気流路62が連結される。第1空気流路17は、低圧圧縮機41から排出された低圧空気（圧縮空気）の一部が抽気流路62により抽気されて空気取込口61に供給される。なお、空気取込口61は、高圧圧縮機42から排出された高圧空気（圧縮空気）を抽気した抽気流路が連結されてもよい。低圧側軸受ハウジング22は、軸心Oの外周辺に低圧側空間部63が設けられる。第1空気流路17は、径方向の内方側の他端が低圧側空間部63に連通する。

[0028] 回転軸 1 2 は、スラスト軸受を構成するスラスト円板 6 4 が固定される。スラスト円板 6 4 は、回転軸 1 2 における低圧側軸受スリーブ 3 6 と低圧ホイール 1 3 との間に固定される。スラスト円板 6 4 は、回転軸 1 2 と一体に回転する。スラスト円板 6 4 は、低圧側空間部 6 3 に配置される。低圧側軸受ハウジング 2 2 は、スラスト円板 6 4 が低圧側空間部 6 3 に配置されることで、低圧側環状流路 6 3 a と、一方面側環状通路 6 3 b と、他方面側環状通路 6 3 c とが形成される。低圧側環状流路 6 3 a と一方面側環状通路 6 3 b と他方面側環状通路 6 3 c は、周方向に連続する。低圧側環状流路 6 3 a は、低圧側空間部 6 3 におけるスラスト円板 6 4 の外周側に設けられる。一方面側環状通路 6 3 b は、低圧側空間部 6 3 におけるスラスト円板 6 4 の一方面側（低圧ホイール 1 3 側）に設けられる。他方面側環状通路 6 3 c は、低圧側空間部 6 3 におけるスラスト円板 6 4 の他方面側（低圧側軸受スリーブ 3 6 側）に設けられる。他方面側環状通路 6 3 c は、低圧側空気軸受 1 5 の内周面と低圧側軸受スリーブ 3 6 の外周面との低圧隙間に連通する。そして、低圧側軸受ハウジング 2 2 は、一方面側環状通路 6 3 b および他方面側環状通路 6 3 c に対向する面に耐摩耗性コーティング層が施されており、耐摩耗性コーティング層を保護するために冷却が必要である。

[0029] そのため、連結流路 5 3 から抽気した低圧空気（以下、圧縮空気）は、抽気流路 6 2 から空気取込口 6 1 に送られ、第 1 空気流路 1 7 を径方向の内方側に流れ、低圧側環状流路 6 3 a（低圧側空間部 6 3）に供給される。このとき、低圧側環状流路 6 3 a の圧縮空気は、一方面側環状通路 6 3 b と他方面側環状通路 6 3 c に供給される。スラスト円板 6 4 は、一方面側と他方面側に高圧空気が作用することで、スラスト円板 6 4 と一体の回転軸 1 2 は、軸方向の所定の位置に支持される。また、低圧側軸受ハウジング 2 2 は、一方面側環状通路 6 3 b および他方面側環状通路 6 3 c に対向する面に施された耐摩耗性コーティング層が圧縮空気により冷却される。

[0030] 低圧側環状流路 6 3 a の圧縮空気は、他方面側環状通路 6 3 c を通って低圧側空気軸受 1 5 に供給される。すなわち、圧縮空気は、低圧側空気軸受 1

5の内周面と低圧側軸受スリーブ36の外周面との低圧隙間に供給されることで、回転軸12を径方向の所定の位置に支持する。その後、低圧側空気軸受15に供給された圧縮空気は、固定子31と回転子34との隙間に流れ、固定子31のステータ鉄芯32およびステータコイル33を冷却する。固定子31を冷却した圧縮空気は、ハウジング11に設けられた空気排出口95から外部に排出される。

[0031] また、図1および図3に示すように、低圧側軸受ハウジング22は、第1バイパス流路65が設けられる。第1バイパス流路65は、一方面側環状通路63bを通して固定子31におけるステータコイル33に向けて開口する。第1バイパス流路65は、径方向流路65aと、環状流路65bと、軸方向流路65cとを有する。径方向流路65aは、一端が一方面側環状通路63bに連通し、他端が環状流路65bに連通する。径方向流路65aは、低圧側軸受ハウジング22の周方向に間隔を空けて複数設けられる。軸方向流路65cは、一端が環状流路65bに連通し、他端が低圧側軸受ハウジング22の内面に開口する。軸方向流路65cは、低圧側軸受ハウジング22の周方向に間隔を空けて複数設けられる。

[0032] そのため、一方面側環状通路63bの圧縮空気は、第1バイパス流路65の径方向流路65aと環状流路65bと軸方向流路65cを流れ、低圧側軸受ハウジング22の内面側に吐出されることで、低圧側軸受ハウジング22の内面に対向するステータコイル33を冷却する。

[0033] <第2空気流路>

図4は、第2空気通路を表す図1のIV-IV断面図、図5は、第2空気通路を表す図1のV-V断面図である。

[0034] 図1および図4、図5に示すように、第2空気流路18は、第1空気流路17から分岐して設けられ、圧縮空気を高圧側空気軸受16に供給する。第2空気流路18は、ハウジング11に1個だけ設けられるが、複数設けてもよい。第2空気流路18は、軸方向空気流路71と、径方向空気流路72とを有する。軸方向空気流路71は、第1空気流路17から分岐してハウジン

グ 1 1 における回転軸 1 2 の軸方向に沿って設けられる。径方向空気流路 7 2 は、軸方向空気流路 7 1 に連通してハウジング 1 1 における回転軸 1 2 の径方向に沿って設けられる。

[0035] すなわち、モータハウジング 2 1 は、軸方向に沿って 1 個の軸方向空気流路 7 1 が設けられる。軸方向空気流路 7 1 は、一端が第 1 空気流路 1 7 に設けられた分岐部 6 6 に連通する。高圧側軸受ハウジング 2 3 は、径方向に沿って 1 個（または、複数）の径方向空気流路 7 2 が設けられる。径方向空気流路 7 2 は、径方向の外方の一端が軸方向空気流路 7 1 の他端に連通する。高圧側軸受ハウジング 2 3 は、軸心 O の外周辺に高圧側環状流路 7 3 が設けられる。高圧側環状流路 7 3 は、高圧側軸受スリーブ 3 7 における高圧ホイール 1 4 側の端部の外方に設けられる。径方向空気流路 7 2 は、径方向の内方の他端が高圧側環状流路 7 3 に連通する。高圧側環状流路 7 3 は、高圧側空気軸受 1 6 の内周面と高圧側軸受スリーブ 3 7 の外周面との高圧隙間に連通する。

[0036] そのため、第 1 空気流路 1 7 から分岐した圧縮空気は、第 2 空気流路 1 8 の軸方向空気流路 7 1 を軸方向に流れた後、径方向空気流路 7 2 を径方向の内方側に流れ、高圧側環状流路 7 3 に供給される。高圧側環状流路 7 3 の圧縮空気は、高圧側空気軸受 1 6 に供給される。すなわち、圧縮空気は、高圧側空気軸受 1 6 の内周面と高圧側軸受スリーブ 3 7 の外周面との高圧隙間に供給されることで、回転軸 1 2 を径方向の所定の位置に支持する。その後、高圧側空気軸受 1 6 に供給された圧縮空気は、固定子 3 1 と回転子 3 4 との隙間に流れ、固定子 3 1 のステータ鉄芯 3 2 およびステータコイル 3 3 を冷却する。固定子 3 1 を冷却した圧縮空気は、ハウジング 1 1 に設けられた空気排出口 9 5 から外部に排出される。

[0037] <空気流量調整装置>

図 1 に示すように、空気流量調整装置 1 9 は、第 1 空気流路 1 7 および第 2 空気流路 1 8 を流れる圧縮空気の流量を調整する。空気流量調整装置 1 9 は、第 2 空気流路 1 8 に設けられる。

- [0038] 空気流量調整装置 19 は、流路面積が異なる複数の空気流量調整部材 81 を有する。空気流量調整部材 81 は、ハウジング 11 に対して着脱自在に設けられる。空気流量調整部材 81 は、例えば、円形断面の直線流路 82 が形成された配管である。空気流量調整部材 81 は、直線流路 82 の流路面積が第 2 空気流路 18 における軸方向空気流路 71 の流路面積以下である複数種類のものが用意される。但し、空気流量調整部材 81 は、異なる流路面積のしぼり部を有する流路であってもよい。
- [0039] モータハウジング 21 は、軸方向の一端部側で、軸方向空気流路 71 の一端部に連通する第 1 収容凹部 83 が設けられる。また、低圧側軸受ハウジング 22 は、内面側で、第 1 空気流路 17 の分岐部 66 に連通する第 2 収容凹部 84 が設けられる。空気流量調整部材 81 は、モータハウジング 21 に低圧側軸受ハウジング 22 に組み付けるとき、第 1 空気流路 17 および第 2 収容凹部 84 に収容される。
- [0040] 空気流量調整部材 81 は、電動圧縮機 10 の組み付け時に、最適な流路面積の直線流路 82 を有する空気流量調整部材 81 が選択されて組み付けられる。ハウジング 11 の内部に取り込まれた圧縮空気は、第 1 空気流路 17 により低圧側空気軸受 15 を通って固定子 31 の低圧側に送給され、ステータコイル 33 の低圧側を冷却する。また、圧縮空気は、第 1 空気流路 17 から分岐した第 2 空気流路 18 により高圧側空気軸受 16 を通って固定子 31 の高圧側に送給され、ステータコイル 33 の高圧側を冷却する。
- [0041] 低圧側空気軸受 15 および高圧側空気軸受 16 は、内面に耐摩耗性コーティングがなされており、低圧側空気軸受 15 および高圧側空気軸受 16 の内面温度をコーティングの耐熱温度以下に冷却する必要がある。空気流量調整装置 19 は、低圧側空気軸受 15 および高圧側空気軸受 16 の内面温度が耐熱温度以下になるように、圧縮空気の流量を調整する。
- [0042] また、固定子 31 は、ステータコイル 33 に電流が流れることから、温度が上昇する。空気流量調整装置 19 は、ステータコイル 33 における低圧側コイルエンド 33a の温度と高圧側コイルエンド 33b の温度が適正温度範

囲になるように、圧縮空気の流量を調整する。

[0043] 具体的に、空気流量調整装置 19 は、低圧側空気軸受 15 の内面温度と高圧側空気軸受 16 の内面温度が耐熱温度以下になるように、また、ステータコイル 33 における低圧側コイルエンド 33 a の温度と高圧側コイルエンド 33 b の温度が適正温度範囲になるように、圧縮空気の流量を調整する。電動圧縮機 10 は、高圧側軸受スリーブ 37 の温度や高圧側コイルエンド 33 b の温度が、低圧側軸受スリーブ 36 や低圧側コイルエンド 33 a の温度より高くなる傾向にある。そのため、空気流量調整装置 19 は、第 2 空気流路 18 に流れる圧縮空気が、第 1 空気流路 17 に流れる圧縮空気より多くなるように、空気流量調整部材 81 を選択することで、圧縮空気の流量を調整する。この場合、低圧側空気軸受 15 の内面温度と高圧側空気軸受 16 の内面温度のバランスやステータコイル 33 における低圧側コイルエンド 33 a の温度と高圧側コイルエンド 33 b の温度のバランスを考慮して圧縮空気の流量を調整する。

[0044] そのため、圧縮空気は、第 1 空気流路 17 を通って低圧側環状流路 63 a (低圧側空間部 63) に供給され、他方面側環状通路 63 c を通って低圧側空気軸受 15 に供給される。ここで、圧縮空気により低圧側空気軸受 15 および低圧側軸受スリーブ 36 が冷却される。

[0045] 一方、第 1 空気流路 17 から分岐した圧縮空気は、第 2 空気流路 18 の軸方向空気流路 71 および径方向空気流路 72 を通って高圧側環状流路 73 に供給され、高圧側空気軸受 16 に供給される。ここで、圧縮空気により高圧側空気軸受 16 および高圧側軸受スリーブ 37 が冷却される。そして、圧縮空気は、固定子 31 と回転子 34 との隙間に流れ、固定子 31 を冷却する。

[0046] このとき、空気流量調整装置 19 により第 2 空気流路 18 に流れる圧縮空気の流量が制限されるように調整されることで、第 1 空気流路 17 に流れる圧縮空気の流量も調整される。そのため、低圧側空気軸受 15 および低圧側軸受スリーブ 36 と、高圧側空気軸受 16 および高圧側軸受スリーブ 37 が適正温度になるように冷却される。また、ステータコイル 33 における高圧

側コイルエンド33bと低圧側コイルエンド33aが適正温度になるように冷却される。

[0047] [第2実施形態]

図6は、第2実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。なお、上述した第1実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0048] 図6に示すように、電動圧縮機10Aは、ハウジング11と、回転軸12と、低圧ホイール13と、高圧ホイール14と、低圧側空気軸受15と、高圧側空気軸受16と、第1空気流路17と、第2空気流路18と、空気流量調整装置19とを備え、基本的な構成は、第1実施形態と同様である。

[0049] 低圧側軸受ハウジング22は、第1バイパス流路65と、第2バイパス流路91とが設けられる。第1バイパス流路65は、一方面側環状通路63bを通過して固定子31におけるステータコイル33に向けて、低圧側軸受ハウジング22の内面に開口する。第2バイパス流路91は、他方面側環状通路63cを通過して固定子31におけるステータコイル33に向けて、低圧側軸受ハウジング22の内面に開口する。この場合、第1バイパス流路65は、ステータコイル33における径方向の中間部側のコイルエンドに向けて開口し、第2バイパス流路91は、ステータコイル33における径方向の内周部側のコイルエンドに向けて開口する。第2バイパス流路91は、低圧側軸受ハウジング22の周方向に間隔を空けて複数設けられる。

[0050] そのため、低圧側環状流路63aの圧縮空気は、一方面側環状通路63bから第1バイパス流路65を通過してステータコイル33に向けて吐出される。また、低圧側環状流路63aの圧縮空気は、他方面側環状通路63cから低圧側空気軸受15と低圧側軸受スリーブ36との低圧隙間に供給されると共に、第2バイパス流路91を通過してステータコイル33に向けて吐出される。すなわち、スラスト円板64に対して、一方面側環状通路63bの圧縮空気が第1バイパス流路65によりステータコイル33に向けて吐出され、他方面側環状通路63cの圧縮空気が第2バイパス流路91によりステータ

コイル 33 に向けて吐出される。すると、一方面側環状通路 63b の圧力と他方面側環状通路 63c の圧力が均圧することとなり、スラスト円板 64 の一方面側の荷重と他方面側の荷重が平準化し、回転軸 12 に作用するスラスト力が低減される。

[0051] なお、他方面側環状通路 63c の圧縮空気は、低圧側空気軸受 15 と低圧側軸受スリーブ 36 との低圧隙間に供給される。そのため、低圧側空気軸受 15 および低圧側軸受スリーブ 36 が必要とする圧縮空気の流量が減少しないように、第 2 バイパス流路 91 の個数や流路面積を考慮する必要がある。

[0052] [第 3 実施形態]

図 7 は、第 3 実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。なお、上述した第 1 実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0053] 図 7 に示すように、電動圧縮機 10B は、ハウジング 11 と、回転軸 12 と、低圧ホイール 13 と、高圧ホイール 14 と、低圧側空気軸受 15 と、高圧側空気軸受 16 と、第 1 空気流路 17 と、第 2 空気流路 18 と、空気流量調整装置 19 とを備え、基本的な構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0054] 高圧側軸受ハウジング 23 は、第 3 バイパス流路 92 が設けられる。第 3 バイパス流路 92 は、第 2 空気流路 18 から分岐して固定子 31 に向けて開口する。第 3 バイパス流路 92 は、一端が第 2 空気流路 18 における軸方向空気流路 71 と径方向空気流路 72 との接続部に連通する。なお、第 3 バイパス流路 92 は、一端が軸方向空気流路 71 と径方向空気流路 72 の少なくともいずれか一方に接続されていればよい。第 3 バイパス流路 92 は、他端が固定子 31 におけるステータコイル 33 に向けて、高圧側軸受ハウジング 23 の内面に開口する。この場合、第 3 バイパス流路 92 は、ステータコイル 33 における径方向の外周部側のコイルエンドに向けて開口する。第 3 バイパス流路 92 は、高圧側軸受ハウジング 23 の周方向に間隔を空けて複数設けられる。

[0055] そのため、第 2 空気流路 18 に分岐した圧縮空気は、軸方向空気流路 71

および径方向空気流路 7 2 を通って高圧側環状流路 7 3 に供給され、高圧側空気軸受 1 6 に供給される。また、第 2 空気流路 1 8 に分岐した圧縮空気は、軸方向空気流路 7 1 から第 3 バイパス流路 9 2 に分岐し、第 3 バイパス流路 9 2 によりステータコイル 3 3 の高圧側コイルエンド 3 3 b に向けて吐出され、高圧側コイルエンド 3 3 b を冷却する。

[0056] 電動圧縮機 1 0 B は、高圧圧縮機 4 2 により低圧空気を高圧空気に圧縮するため、ステータコイル 3 3 の高圧側コイルエンド 3 3 b の温度が高くなる傾向にある。そのため、第 3 バイパス流路 9 2 により圧縮空気をステータコイル 3 3 の高圧側コイルエンド 3 3 b に導くことで、高温のコイルエンドを積極的に冷却し、温度上昇を抑制する。

[0057] なお、電動圧縮機 1 0 B は、低圧側軸受ハウジング 2 2 に第 1 バイパス流路 6 5 を設けることで、圧縮空気を第 1 バイパス流路 6 5 からステータコイル 3 3 の低圧側コイルエンド 3 3 a に送給して冷却している。そのため、ステータコイル 3 3 の低圧側コイルエンド 3 3 a との温度と高圧側コイルエンド 3 3 b の温度が適正温度になるように、第 3 バイパス流路 9 2 の個数や流路面積を設定する。

[0058] [第 4 実施形態]

図 8 は、第 4 実施形態の電動圧縮機の内部構成を表す縦断面図である。なお、上述した第 1 実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0059] 図 8 に示すように、電動圧縮機 1 0 C は、ハウジング 1 1 と、回転軸 1 2 と、低圧ホイール 1 3 と、高圧ホイール 1 4 と、低圧側空気軸受 1 5 と、高圧側空気軸受 1 6 と、第 1 空気流路 1 7 と、第 2 空気流路 1 8 と、空気流量調整装置 1 9 とを備え、基本的な構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0060] 電動圧縮機 1 0 C は、第 3 空気流路 9 3 を有する。第 3 空気流路 9 3 は、固定子 3 1 と回転子 3 4 との間隙間に圧縮空気を供給する。第 3 空気流路 9 3 は、空気供給口 9 4 と、空気排出口 9 5 とを有する。モータハウジング 2 1 は、高圧側軸受ハウジング 2 3 側に空気供給口 9 4 が設けられる。モータ

タハウジング21は、低圧側軸受ハウジング22側に空気排出口95が設けられる。空気供給口94は、連結流路53から分岐した抽気流路96が連結される。第3空気流路93は、圧縮空気を空気供給口94からステータコイル33の高圧側コイルエンド33b、ステータ鉄芯32と回転子34との隙間、低圧側コイルエンド33aを通して空気排出口95から排出される流路である。第3空気流路93（空気供給口94、空気排出口95）は、モータハウジング21の周方向に1個設けてもよいし、周方向に間隔を空けて複数設けてもよい。

[0061] そのため、空気取入口61からハウジング11の内部に取り込んだ圧縮空気は、第1空気流路17により低圧側空気軸受15およびスラスト円板64に供給し、第2空気流路18により高圧側空気軸受16に供給することで、主に、低圧側空気軸受15と高圧側空気軸受16を冷却する。そして、空気供給口94からハウジング11の内部に取り込んだ圧縮空気は、固定子31および回転子34に供給することで、主に、固定子31および回転子34を冷却する。低圧側空気軸受15および高圧側空気軸受16を冷却して圧縮空気と、固定子31および回転子34を冷却した圧縮空気は、合流して空気排出口95から外部に排出される。なお、第1空気流路17および第2空気流路18を流れた圧縮空気も、空気排出口95から排出される。

[0062] [本実施形態の作用効果]

第1の態様に係る電動圧縮機は、円筒形状をなす固定子31を有するハウジング11と、ハウジング11の内部に配置されて固定子31に対向する回転子34を有する回転軸12と、回転軸12における軸方向の一方に固定される低圧ホイール13と、回転軸12における軸方向の他方に固定される高圧ホイール14と、回転軸12における低圧側軸部12aをハウジング11に回転自在に支持する低圧側空気軸受15と、回転軸12における高圧側軸部12bをハウジング11に回転自在に支持する高圧側空気軸受16と、圧縮空気をハウジング11から低圧側空気軸受15と高圧側空気軸受16のいずれか一方に供給する第1空気流路17と、第1空気流路17から分岐して

低压側空気軸受 15 と高压側空気軸受 16 のいずれか他方に供給する第 2 空気流路 18 と、第 1 空気流路 17 および第 2 空気流路 18 を流れる圧縮空気の流量を調整する空気流量調整装置 19 とを備える。

[0063] 第 1 の態様に係る電動圧縮機によれば、圧縮空気は、第 1 空気流路 17 により低压側空気軸受 15 に供給され、第 1 空気流路 17 から分岐した第 2 空気流路 18 により高压側空気軸受 16 に供給される。そのため、ハウジング 11 に圧縮空気を一次的に貯留する円環流路などを不要として、構造の簡素化を図ることができると共に、圧縮空気の圧力損失を低減することで低压側空気軸受 15 および高压側空気軸受 16 を適切に機能させることができる。また、圧縮空気は、空気流量調整装置 19 により第 1 空気流路 17 および第 2 空気流路 18 を流れる流量が調整される。そのため、低压側空気軸受 15 および高压側空気軸受 16 に適量の圧縮空気を供給することができ、低压側空気軸受 15 および高压側空気軸受 16 を適切に機能させることができると共に、低压側空気軸受 15 および高压側空気軸受 16 を適切に冷却することができる。

[0064] 第 2 の態様に係る電動圧縮機は、第 1 空気流路 17 と第 2 空気流路 18 をハウジング 11 に 1 個だけ設ける。これにより、圧縮空気の圧力損失を低減することで低压側空気軸受 15 および高压側空気軸受 16 を適切に機能させることができる。

[0065] 第 3 の態様に係る電動圧縮機は、第 1 空気流路 17 をハウジング 11 における回転軸 12 の径方向に沿って設け、第 2 空気流路 18 として、第 1 空気流路 17 から分岐してハウジング 11 における回転軸 12 の軸方向に沿って設けられる軸方向空気流路 71 と、軸方向空気流路 71 に連通してハウジング 11 における回転軸 12 の径方向に沿って設けられる径方向空気流路 72 とを設ける。これにより、第 2 空気流路 18 の簡素化を図ることができると共に、圧縮空気の圧力損失を低減して、圧縮空気を高压側空気軸受 16 に適切に供給することができる。

[0066] 第 4 の態様に係る電動圧縮機は、空気流量調整装置 19 を第 1 空気流路 1

7と第2空気流路18の少なくともいずれか一方に設ける。これにより、第1空気流路17と第2空気流路18の一方を空気流量調整装置19により流量調整することで、他方の流量も調整することができ、構造の簡素化を図ることができる。

[0067] 第5の態様に係る電動圧縮機は、空気流量調整装置19として、予め設定された所定の流路面積の空気流量調整部材81を設け、空気流量調整部材81をハウジング11に対して着脱自在とする。これにより、電動圧縮機10、10A、10B、10Cの形態に応じて、流路面積が最適な空気流量調整部材81をハウジング11に装着することで、第1空気流路17と第2空気流路18の流量を適正に調整することができる。

[0068] 第6の態様に係る電動圧縮機は、回転軸12における低圧ホイール13側または高圧ホイール14側に固定されるスラスト円板64と、第1空気流路17から分岐してスラスト円板64の一方面側を通過して固定子31に向けて開口する第1バイパス流路65と、第1空気流路17から分岐してスラスト円板64の他方面側を通過して固定子31に向けて開口する第2バイパス流路91を設ける。これにより、スラスト円板64に対する一方面側の圧力と他方面側の圧力が均圧することとなり、スラスト円板64の一方面側の荷重と他方面側の荷重が平準化し、回転軸12に作用するスラスト力を低減することができる。

[0069] 第7の態様に係る電動圧縮機は、第2空気流路18が圧縮空気を高圧側空気軸受16に供給するものであり、第2空気流路18から分岐して固定子31に向けて開口する第3バイパス流路92を設ける。これにより、ステータコイル33の高圧側コイルエンド33bに対して第2空気流路18から圧縮空気を積極的に供給することで、比較的高温化しやすい高圧側コイルエンド33bを適切に冷却することができる。

[0070] 第8の態様に係る電動圧縮機は、第1空気流路17および第2空気流路18とは別に、圧縮空気をハウジング11から固定子31と回転子34との間の隙間に供給する第3空気流路93を設ける。これにより、第1空気流路1

7および第2空気流路18は、圧縮空気を低圧側空気軸受15および高圧側空気軸受16に供給して冷却する。一方、第3空気流路93は、固定子31および回転子34に供給して冷却する。そのため、低圧側空気軸受15および高圧側空気軸受16と、固定子31および回転子34とを専用の圧縮空気により冷却することで、冷却性能を向上することができる。

[0071] なお、上述した実施形態では、第1空気流路17を低圧側軸受ハウジング22に設け、第2空気流路18をモータハウジング21と高圧側軸受ハウジング23に設けたが、この構成に限定されるものではない。第1空気流路17を高圧側軸受ハウジング23に設け、第2空気流路18をモータハウジング21と低圧側軸受ハウジング22に設けてもよい。

符号の説明

- [0072] 10, 10A, 10B, 10C 電動圧縮機
- 11 ハウジング
 - 12 回転軸
 - 12a 低圧側軸部
 - 12b 高圧側軸部
 - 13 低圧ホイール
 - 14 高圧ホイール
 - 15 低圧側空気軸受
 - 16 高圧側空気軸受
 - 17 第1空気流路
 - 18 第2空気流路
 - 19 空気流量調整装置
 - 21 モータハウジング
 - 22 低圧側軸受ハウジング
 - 23 高圧側軸受ハウジング
 - 31 固定子
 - 32 ステータ鉄芯

- 3 3 ステータコイル
 - 3 3 a 低圧側コイルエンド
 - 3 3 b 高圧側コイルエンド
- 3 4 回転子
- 3 5 ロータ鉄芯
- 3 6 低圧側軸受スリーブ
- 3 7 高圧側軸受スリーブ
- 4 1 低圧圧縮機
- 4 2 高圧圧縮機
- 4 3 低圧側ハウジング
- 4 4 高圧側ハウジング
- 4 5, 4 9 ボルト
- 4 6, 5 0 吸入口
- 4 7, 5 1 ディフューザ
- 4 8, 5 2 スクロール部
- 5 3 連結流路
- 6 1 空気取込口
- 6 2 抽気流路
- 6 3 低圧側空間部
 - 6 3 a 低圧側環状流路
 - 6 3 b 一方面側環状通路
 - 6 3 c 他方面側環状通路
- 6 4 スラスト円板
- 6 5 第1バイパス流路
 - 6 5 a 径方向流路
 - 6 5 b 環状流路
 - 6 5 c 軸方向流路
- 6 6 分岐部

- 7 1 軸方向空気流路
- 7 2 径方向空気流路
- 7 3 高圧側環状流路
- 8 1 空気流量調整部材
- 8 2 直線流路
- 8 3 第 1 収容凹部
- 8 4 第 2 収容凹部
- 9 1 第 2 バイパス流路
- 9 2 第 3 バイパス流路
- 9 3 第 3 空気流路
- 9 4 空気供給口
- 9 5 空気排出口
- 9 6 抽気流路

請求の範囲

- [請求項1] 円筒形状をなす固定子を有するハウジングと、
前記ハウジングの内部に配置されて前記固定子に対向する回転子を有する回転軸と、
前記回転軸における軸方向の一方に固定される低圧ホイールと、
前記回転軸における軸方向の他方に固定される高圧ホイールと、
前記回転軸における低圧側軸部を前記ハウジングに回転自在に支持する低圧側空気軸受と、
前記回転軸における高圧側軸部を前記ハウジングに回転自在に支持する高圧側空気軸受と、
圧縮空気を前記ハウジングから前記低圧側空気軸受と前記高圧側空気軸受のいずれか一方に供給する第1空気流路と、
前記第1空気流路から分岐して前記低圧側空気軸受と前記高圧側空気軸受のいずれか他方に供給する第2空気流路と、
前記第1空気流路および前記第2空気流路を流れる圧縮空気の流量を調整する空気流量調整装置と、
を備える電動圧縮機。
- [請求項2] 前記第1空気流路と前記第2空気流路は、前記ハウジングに1個だけ設けられる、
請求項1に記載の電動圧縮機。
- [請求項3] 前記第1空気流路は、前記ハウジングにおける前記回転軸の径方向に沿って設けられ、前記第2空気流路は、前記第1空気流路から分岐して前記ハウジングにおける前記回転軸の軸方向に沿って設けられる軸方向空気流路と、前記軸方向空気流路に連通して前記ハウジングにおける前記回転軸の径方向に沿って設けられる径方向空気流路とを有する、
請求項1または請求項2に記載の電動圧縮機。
- [請求項4] 前記空気流量調整装置は、前記第1空気流路と前記第2空気流路の

少なくともいずれか一方に設けられる、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

[請求項5] 前記空気流量調整装置は、予め設定された所定の流路面積の空気流量調整部材を有し、前記空気流量調整部材は、前記ハウジングに対して着脱自在に設けられる、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

[請求項6] 前記回転軸における前記低圧ホイール側または前記高圧ホイール側に固定されるスラスト円板と、前記第 1 空気流路から分岐して前記スラスト円板の一方面側を通過して前記固定子に向けて開口する第 1 バイパス流路と、前記第 1 空気流路から分岐して前記スラスト円板の他方面側を通過して前記固定子に向けて開口する第 2 バイパス流路とを有する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

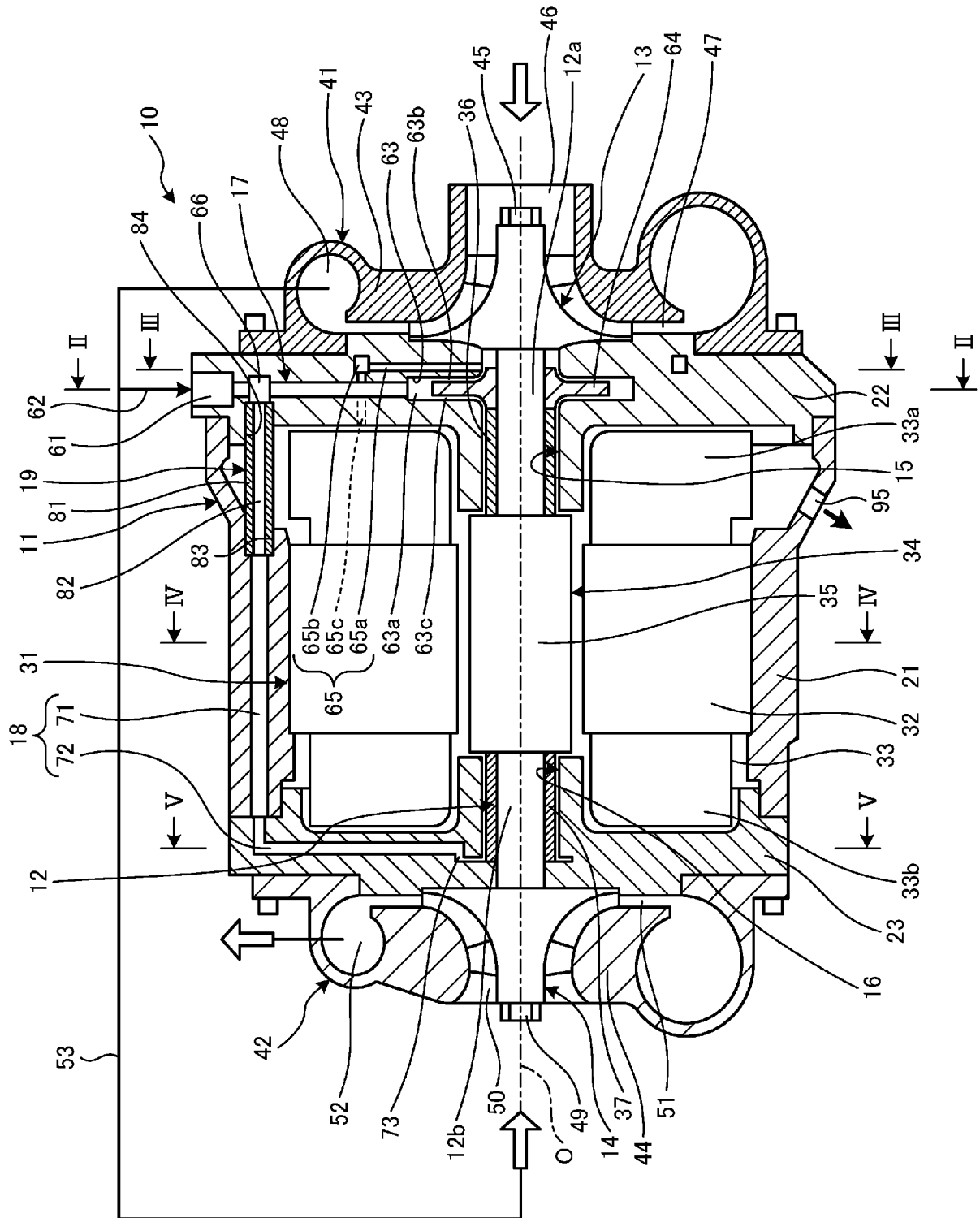
[請求項7] 前記第 2 空気流路は、圧縮空気を前記高圧側空気軸受に供給するものであり、前記第 2 空気流路から分岐して前記固定子に向けて開口する第 3 バイパス流路を有する、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

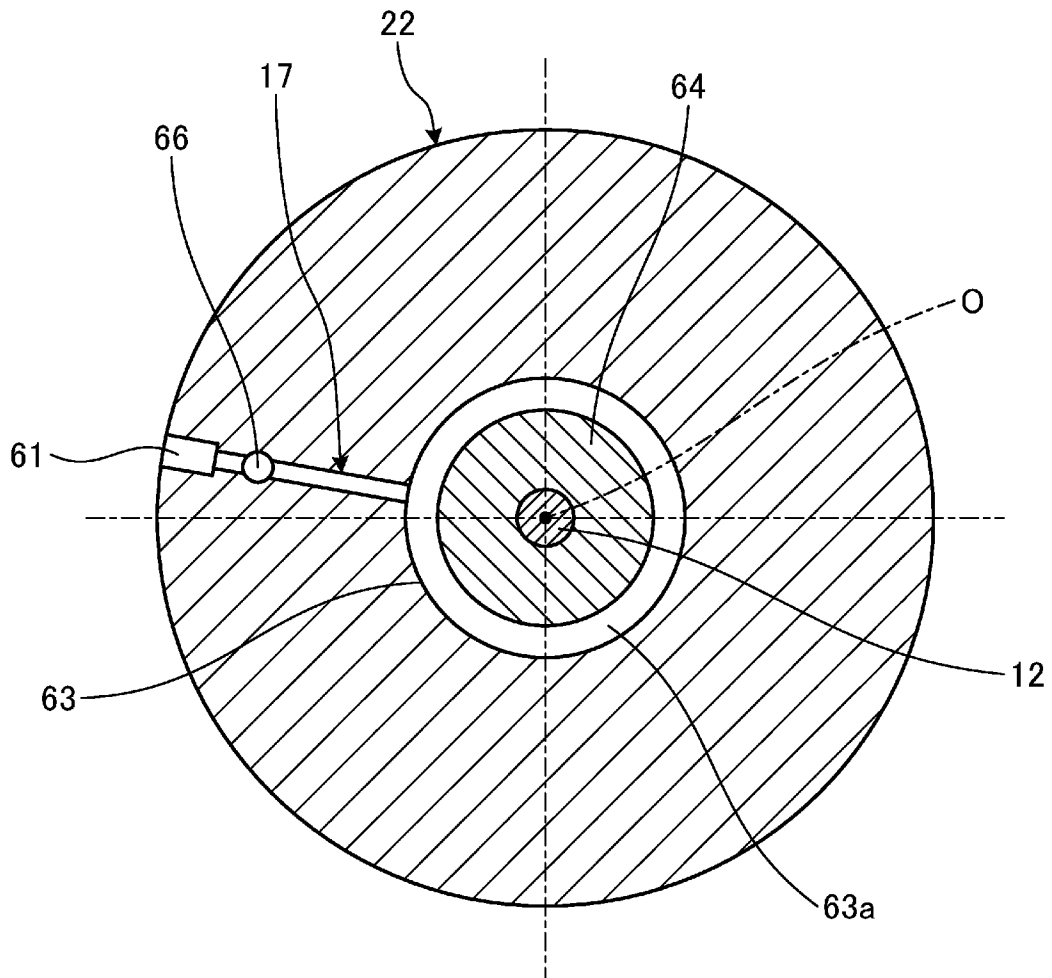
[請求項8] 前記第 1 空気流路および前記第 2 空気流路とは別に、圧縮空気を前記ハウジングから前記固定子と前記回転子との間の隙間に供給する第 3 空気流路を有する、

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

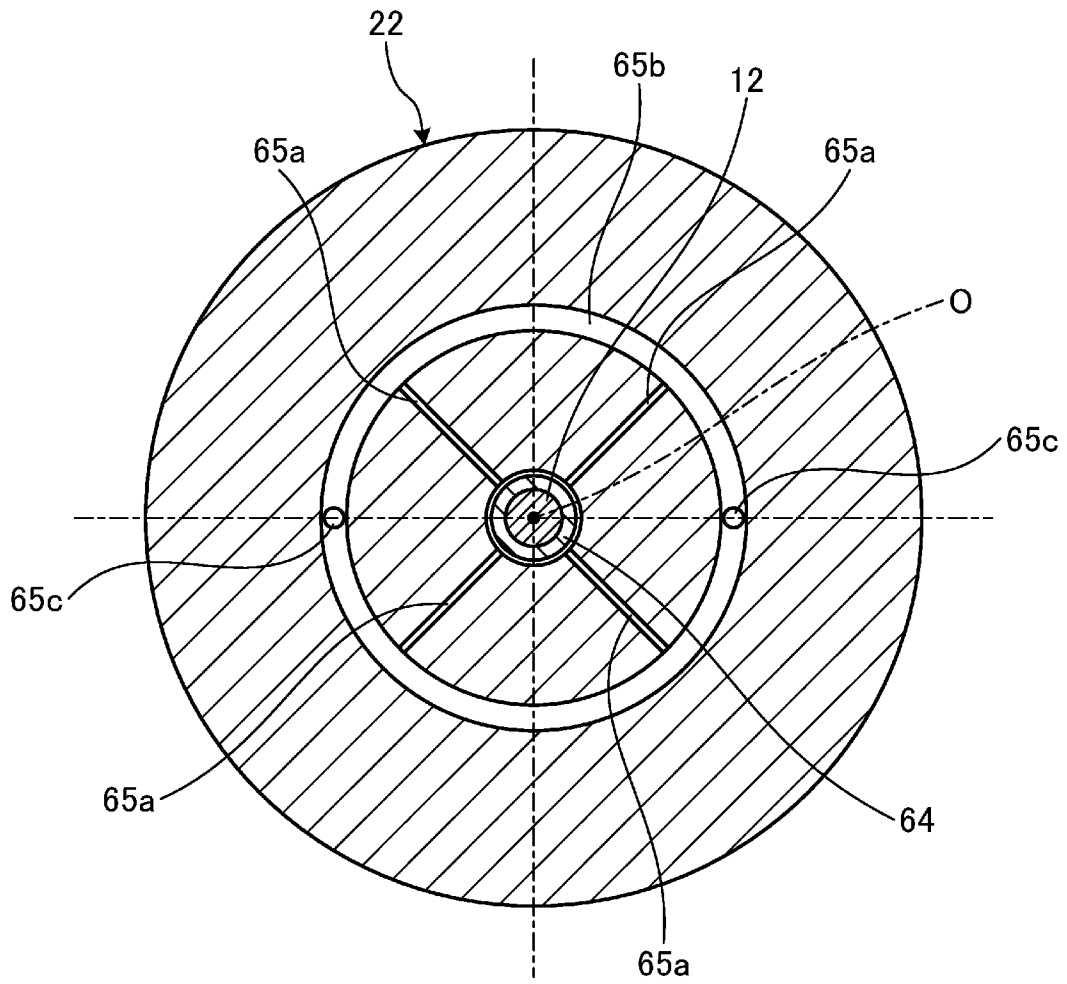
[図1]



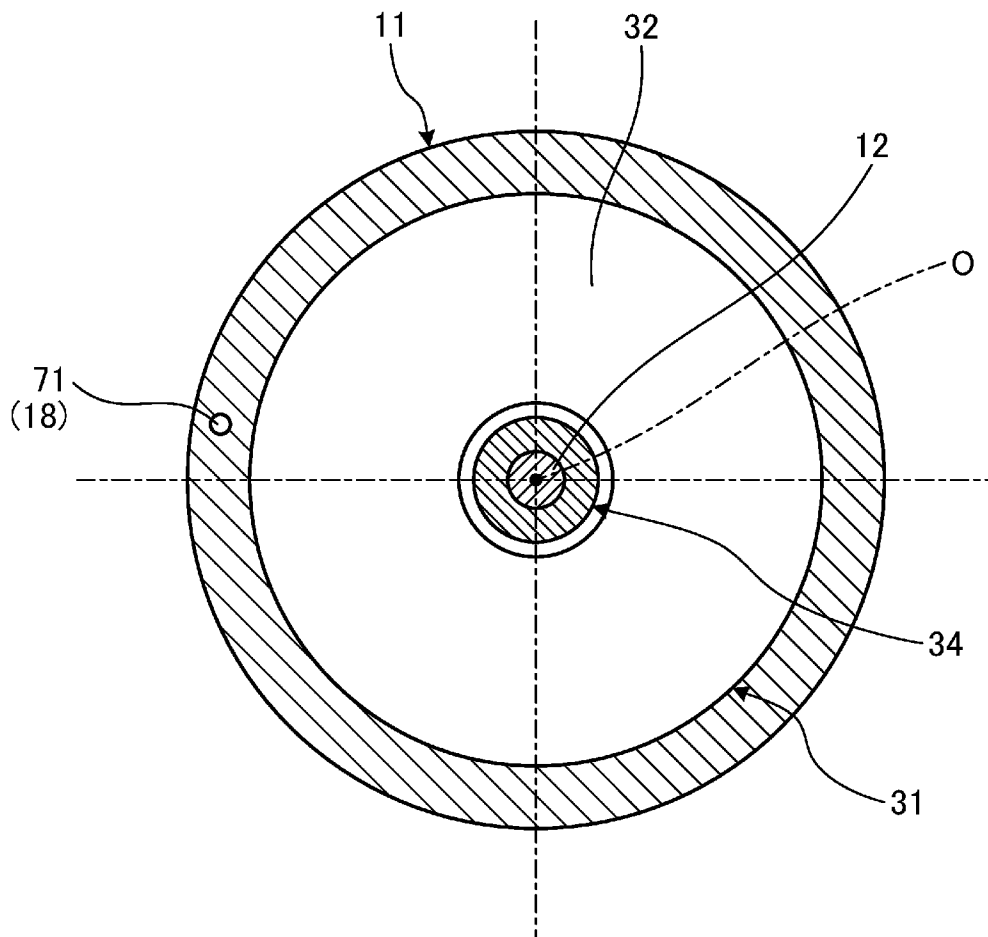
[図2]



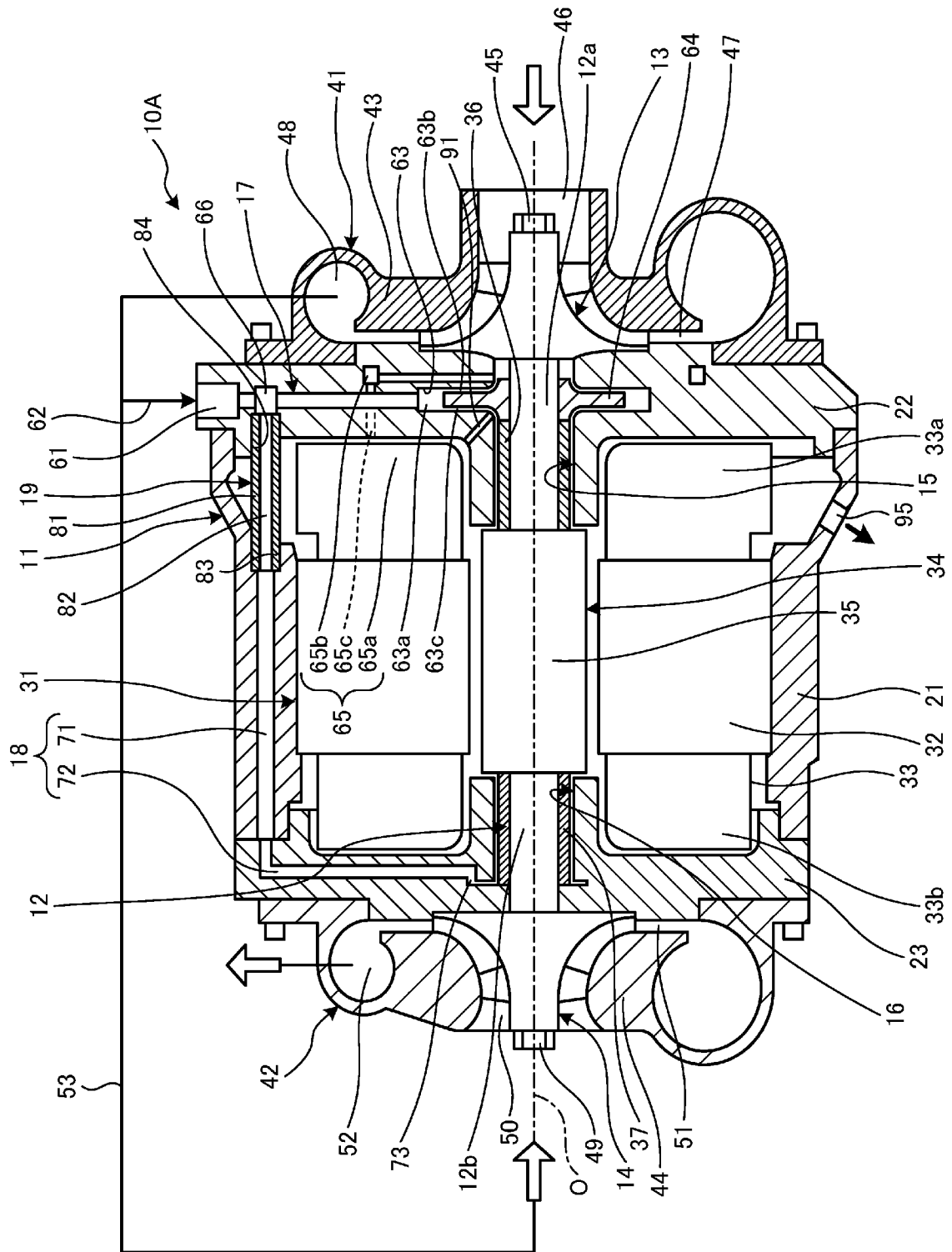
[図3]



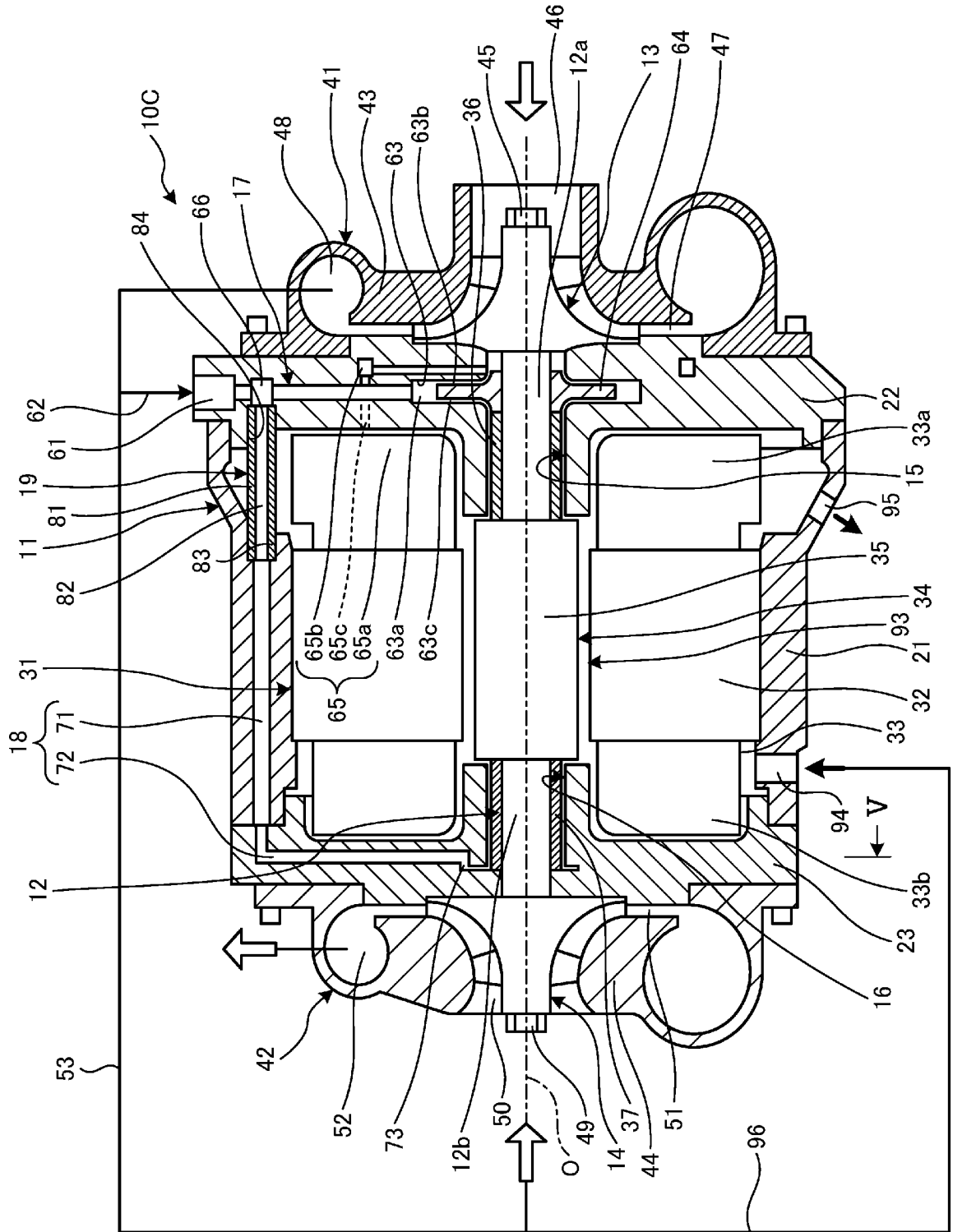
[図4]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04D 29/58 (2006.01)i FI: F04D29/58 S		
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) F04D29/05, F04D29/58		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 A	JP 2015-187444 A (HONEYWELL INTERNATIONAL INC) 29 October 2015 (2015-10-29) paragraphs [0015]-[0028], fig. 1-3	1-2, 4-5, 7-8 3, 6
Y	JP 2000-240596 A (DAIKIN IND LTD) 05 September 2000 (2000-09-05) paragraphs [0069]-[0073], fig. 9	1-2, 4-5, 7-8
Y	JP 2008-045548 A (ATLAS COPCO ENERGAS GMBH) 28 February 2008 (2008-02-28) paragraph [0014], fig. 1-2	5, 7-8
Y	JP 2015-155696 A (HONEYWELL INTERNATIONAL INC) 27 August 2015 (2015-08-27) paragraph [0016], fig. 2	5, 7-8
A	DE 102014018096 A1 (DAIMLER AG) 02 July 2015 (2015-07-02) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2022/013985 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND ENGINE & TURBOCHARGER LTD) 20 January 2022 (2022-01-20) entire text, all drawings	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "T" 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 18 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2022/007974

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-187444	A	29 October 2015	US 2015/0275920 A1 paragraphs [0017]-[0030], fig. 1-3 EP 2924294 A2 CN 104948478 A	
JP	2000-240596	A	05 September 2000	(Family: none)	
JP	2008-045548	A	28 February 2008	US 2008/0038109 A1 paragraph [0019], fig. 1-2 EP 1887190 A2 DE 102006037821 A1	
JP	2015-155696	A	27 August 2015	US 2015/0233384 A1 paragraph [0025], fig. 2 EP 2910789 A1 CN 104847688 A	
DE	102014018096	A1	02 July 2015	WO 2016/091348 A1	
WO	2022/013985	A1	20 January 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04D 29/58(2006.01)i FI: F04D29/58 S		
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）） F04D29/05, F04D29/58 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 A	JP 2015-187444 A (ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド) 29.10.2015 (2015-10-29) 段落 [0015] - [0028], 図1-3	1-2, 4-5, 7-8 3, 6
Y	JP 2000-240596 A (ダイキン工業株式会社) 05.09.2000 (2000-09-05) 段落 [0069] - [0073], 図9	1-2, 4-5, 7-8
Y	JP 2008-045548 A (アトラス・コプコ・エネルギー・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング) 28.02.2008 (2008-02-28) 段落 [0014], 図1-2	5, 7-8
Y	JP 2015-155696 A (ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド) 27.08.2015 (2015-08-27) 段落 [0016], 図2	5, 7-8
A	DE 102014018096 A1 (DAIMLER AG) 02.07.2015 (2015-07-02) 全文, 全図	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 18.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022	
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） 高吉 統久 30 3932 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

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
A	WO 2022/013985 A1 (三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社) 20.01.2022 (2022 - 01 - 20) 全文, 全図	1-8
.....		

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/JP2022/007974

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-187444 A	29.10.2015	US 2015/0275920 A1 段落 [0017] - [0030], 図1-3 EP 2924294 A2 CN 104948478 A	
JP 2000-240596 A	05.09.2000	(ファミリーなし)	
JP 2008-045548 A	28.02.2008	US 2008/0038109 A1 段落 [0019], 図1-2 EP 1887190 A2 DE 102006037821 A1	
JP 2015-155696 A	27.08.2015	US 2015/0233384 A1 段落 [0025], 図2 EP 2910789 A1 CN 104847688 A	
DE 102014018096 A1	02.07.2015	WO 2016/091348 A1	
WO 2022/013985 A1	20.01.2022	(ファミリーなし)	