

(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3月30日(30.03.2023)



(10) 国際公開番号

**WO 2023/047652 A1**

(51) 国際特許分類:  
*F04D 17/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/011620

(22) 国際出願日: 2022年3月15日(15.03.2022)

(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 2021-155714 2021年9月24日(24.09.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).

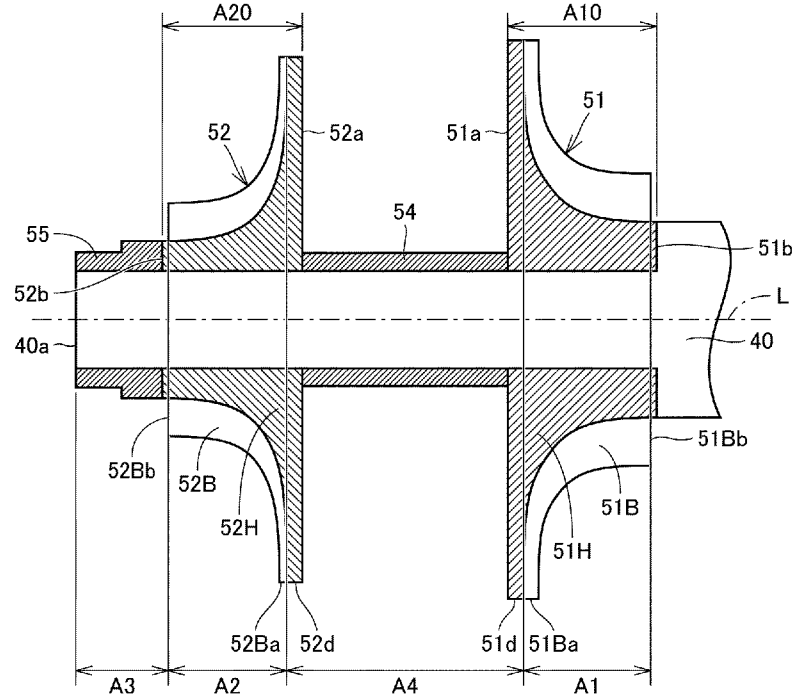
(72) 発明者: 岡野祐樹(OKANO Yuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 齋藤博(SAITO Hiroshi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 遠藤佑樹(ENDO Yuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 井沖新(IOKI Arata); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 佐藤 努, 外 (SATO Tsutomu et al.); 〒4480858 愛知県刈谷市若松町一丁目9番地 名鉄刈谷ビル5F 株式会社サンスタッフ内 Aichi (JP).

(54) Title: ELECTRIC TURBO COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 電動ターボ式圧縮機

図3



(57) Abstract: A rotating shaft 40 rotates integrally with an electric motor. A first impeller 51 and a second impeller 52 rotate integrally with the rotating shaft 40. The electric motor, the first impeller 51, and the second impeller 52 are disposed in the order listed along the axial direction of the rotating shaft 40. The first impeller 51 has a first hub 51H fixed to the rotating shaft 40 and a plurality of first blades 51B arranged on the first hub 51H. The second impeller 52 has a second hub 52H fixed to the rotating shaft 40 and a plurality of second blades 52B arranged on the second hub 52H. In

(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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

a rotational solid, the mass in a first region A1 from a back surface 51a to a tip surface 51b of an individual first blade 51 along the axial direction is greater than the mass in a second region A2 from a back surface 52a to a tip surface 52b of an individual second blade 52 along the axial direction.

(57) 要約: 回転軸40は、電動モータと一体的に回転する。第1インペラ51と第2インペラ52とは、回転軸40と一体的に回転する。電動モータ、第1インペラ51および第2インペラ52は、この順で回転軸40の軸方向に配置されている。第1インペラ51は、回転軸40に固定される第1ハブ51Hと、第1ハブ51Hに配列された複数の第1翼51Bとを有している。第2インペラ52は、回転軸40に固定される第2ハブ52Hと、第2ハブ52Hに配列された複数の第2翼52Bとを有している。回転体において、軸方向に沿った第1翼51の背面51aから先端面51bまでの第1領域A1における質量は、軸方向に沿った第2翼52の背面52aから先端面52bまでの第2領域A2における質量よりも大きい。

## 明 細 書

発明の名称：電動ターボ式圧縮機

### 技術分野

[0001] 本開示は、電動ターボ式圧縮機に関する。

### 背景技術

[0002] 従来の電動ターボ式圧縮機は、たとえば、特開２０１５－１９４１５１号公報（特許文献１）に開示されている。電動ターボ式圧縮機は、回転駆動される回転軸と、回転軸に設けられた第１インペラおよび第２インペラとを備えている。ハウジングにインペラ室が形成されており、第１インペラおよび第２インペラはインペラ室に収容されている。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１５－１９４１５１号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 電動ターボ式圧縮機では、より一層の信頼性の向上が求められている。

本開示では、信頼性を向上できる電動ターボ式圧縮機が提案される。

### 課題を解決するための手段

[0005] 本開示に従うと、ハウジングと、ハウジング内に収容された電動モータと、ハウジング内に収容され、電動モータによって回転駆動される回転体と、を備える、電動ターボ式圧縮機が提案される。回転体は、電動モータと一体的に回転する回転軸と、回転軸と一体的に回転する第１インペラと、回転軸と一体的に回転する第２インペラと、を備えている。電動モータ、第１インペラおよび第２インペラは、この順で回転軸の軸方向に配置されている。第１インペラは、回転によりガスを圧送する。第２インペラは、第１インペラが圧送したガスを、回転により圧送する。第１インペラは、回転軸に固定される第１ハブと、第１ハブに配列された複数の第１翼とを有している。第２

インペラは、回転軸に固定される第2ハブと、第2ハブに配列された複数の第2翼とを有している。回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量は、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きい。

[0006] このような回転体で、シャフト先端側の重量として大きいインペラ部2か所の質量を設定することで、第2インペラの振れ量を低減でき、第2インペラのハウジングとの接触を抑制できるので、電動ターボ式圧縮機の信頼性を向上することができる。また、冷媒の流れの乱れを抑制できるので、電動ターボ式圧縮機は効率の良い2段圧縮をすることができる。

[0007] 上記の電動ターボ式圧縮機において、回転体において、軸方向に沿った第1ハブの一端から他端までの領域における質量は、軸方向に沿った第2ハブの一端から他端までの領域における質量よりも大きくてもよい。このようにすれば、第2インペラの振れ量を確実に低減することができる。

[0008] 上記の電動ターボ式圧縮機において、第1インペラの質量は第2インペラの質量よりも大きくてもよい。このようにすれば、回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量を、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きくすることが容易になる。

[0009] 上記の電動ターボ式圧縮機において、第1インペラの外径が、第2インペラの外径よりも大きくてもよい。このようにすれば、回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量を、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きくすることが容易になる。

[0010] 上記の電動ターボ式圧縮機において、第1インペラの軸方向に沿った全長が、第2インペラの軸方向に沿った全長よりも長くてもよい。このようにすれば、回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量を、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きくすることが容易になる。

[0011] 上記の電動ターボ式圧縮機において、第1インペラの材質の比重が、第2インペラの材質の比重よりも大きくてもよい。このようにすれば、回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量を、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きくすることが容易になる。

[0012] 上記の電動ターボ式圧縮機において、回転体において、軸方向に沿った第2翼の一端から他端までの領域における質量が、軸方向に沿った第2翼から回転軸の第2インペラが配置される側の端部までの領域における質量よりも大きくてもよい。このように回転体の質量を設定することで、回転体の振れ量をさらに低減することができる。

[0013] 上記の電動ターボ式圧縮機において、回転体において、軸方向に沿った第1翼の一端から他端までの領域における質量が、軸方向に沿った第1翼から第2翼までの領域における質量よりも大きくてもよい。このように回転体の質量を設定することで、回転体の振れ量をさらに低減することができる。

### 発明の効果

[0014] 本開示に従った電動ターボ式圧縮機によると、信頼性を向上することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施形態における電動ターボ式圧縮機を示す側断面図である。

[図2]インペラの周辺を拡大して示す断面図である。

[図3]回転体に設定された各領域について説明する断面図である。

[図4]インペラの配置の変形例を概略的に示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の説明では、同一部品には、同一の符号を付している。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0017] 実施形態の電動ターボ式圧縮機は、たとえば、空調装置に用いられる。電動ターボ式圧縮機が圧縮する被圧縮流体は、冷凍サイクルを循環する冷媒で

ある。図 1 は、実施形態における電動ターボ式圧縮機 1 を示す側断面図である。

[0018] 図 1 に示すように、電動ターボ式圧縮機 1 は、筒状のハウジング 10 を備えている。ハウジング 10 は、リアハウジング 11、モータハウジング 12、第 1 コンプレッサハウジング 13、第 2 コンプレッサハウジング 14、仕切壁 15、第 1 中間ハウジング 16、および第 2 中間ハウジング 17 を有している。リアハウジング 11、モータハウジング 12、第 1 コンプレッサハウジング 13、第 2 コンプレッサハウジング 14、仕切壁 15、第 1 中間ハウジング 16、および第 2 中間ハウジング 17 は、それぞれ金属材料製であり、例えば、アルミニウム製である。

[0019] モータハウジング 12 は、板状の端壁部 12a と、端壁部 12a の外周部から筒状に延びる周壁部 12b と、を有する有底筒状である。第 2 中間ハウジング 17 は、周壁部 12b における端壁部 12a とは反対側の開口を閉塞した状態で、モータハウジング 12 に連結されている。モータハウジング 12 の端壁部 12a、周壁部 12b、および第 2 中間ハウジング 17 によって、モータ室 18 が区画されている。モータハウジング 12 には、冷媒を吸入する図示しない吸入孔が形成されている。吸入孔は、モータ室 18 に連通している。したがって、モータ室 18 には、吸入孔を介して冷媒が吸入される。

[0020] 第 2 中間ハウジング 17 の中央部には、円孔状のシャフト挿通孔 17a が形成されている。第 2 中間ハウジング 17 は、円筒状の第 1 軸受保持部 19 を有している。第 1 軸受保持部 19 は、第 2 中間ハウジング 17 の内周面に形成されている。第 1 軸受保持部 19 の内側は、シャフト挿通孔 17a に連通している。第 1 軸受保持部 19 の中心軸線とシャフト挿通孔 17a の中心軸線とは互いに一致している。第 1 軸受保持部 19 には、第 1 ラジアル軸受 20 が保持されている。

[0021] モータハウジング 12 の端壁部 12a は、円筒状の第 2 軸受保持部 21 を有している。第 2 軸受保持部 21 は、モータハウジング 12 の端壁部 12a

の中央部に形成されている。第1軸受保持部19の中心軸線と第2軸受保持部21の中心軸線とは一致している。第2軸受保持部21には、第2ラジアル軸受22が保持されている。第1ラジアル軸受20および第2ラジアル軸受22は、ハウジング10内に配置されている。

[0022] 第2中間ハウジング17におけるモータ室18とは反対側の外面には、第1室形成凹部17bが形成されている。第1室形成凹部17bは、シャフト挿通孔17aに連通している。第2中間ハウジング17は、連通孔23を複数有している。各連通孔23は、第2中間ハウジング17の外周寄りの部位に位置している。各連通孔23は、第2中間ハウジング17を貫通している。連通孔23は、モータ室18と第1室形成凹部17bとを連通している。

[0023] 第1中間ハウジング16は、第2中間ハウジング17に連結されている。第1中間ハウジング16は、第1室形成凹部17bの開口を閉塞するように第2中間ハウジング17に連結されている。第1中間ハウジング16と第2中間ハウジング17の第1室形成凹部17bとによって、スラスト軸受収容室25が区画されている。第1中間ハウジング16の中央部には、円孔状のシャフト挿通孔16aが形成されている。

[0024] 第1中間ハウジング16は、連通孔16bを複数有している。各連通孔16bは、第1中間ハウジング16の外周寄りの部位に位置している。各連通孔16bは、第1中間ハウジング16を貫通している。第1中間ハウジング16におけるスラスト軸受収容室25とは反対側の外面には、第2室形成凹部16cが形成されている。第2室形成凹部16cは、シャフト挿通孔16aに連通している。各連通孔16bは、スラスト軸受収容室25と第2室形成凹部16cとを連通している。

[0025] 第1コンプレッサハウジング13は、円孔状の第1吸入口24を有する筒状である。第1コンプレッサハウジング13は、第1吸入口24の中心軸線が、シャフト挿通孔16aの中心軸線に一致した状態で、第1中間ハウジング16に連結されている。第1吸入口24は、第2室形成凹部16cに連通している。

- [0026] 仕切壁 15 は、第 1 コンプレッサハウジング 13 における第 1 中間ハウジング 16 とは反対側の端面に連結されている。仕切壁 15 は、板状である。仕切壁 15 の中央部には、円孔状の貫通孔 27（図 2）が形成されている。貫通孔 27 は、仕切壁 15 を仕切壁 15 の厚み方向に貫通している。仕切壁 15 は、貫通孔 27 の中心軸線が、第 1 吸入口 24 の中心軸線に一致した状態で、第 1 コンプレッサハウジング 13 に連結されている。
- [0027] 図 2 は、インペラの周辺を拡大して示す断面図である。図 1，2 に示されるように、仕切壁 15 と第 1 コンプレッサハウジング 13 との間には、第 1 吸入口 24 に連通する第 1 インペラ室 28 と、第 1 インペラ室 28 の周囲で第 1 吸入口 24 の中心軸線周りに延びる第 1 吐出室 29 と、第 1 インペラ室 28 と第 1 吐出室 29 とを連通する第 1 ディフューザ流路 30 と、が形成されている。
- [0028] 第 2 コンプレッサハウジング 14 は、仕切壁 15 における第 1 コンプレッサハウジング 13 とは反対側の端面に連結されている。第 1 コンプレッサハウジング 13、仕切壁 15、第 2 コンプレッサハウジング 14 に亘って、中間圧室 31 が形成されている。中間圧室 31 は、図示しない通路を介して第 1 吐出室 29 に連通している。第 2 コンプレッサハウジング 14 には、中間圧室 31 に連通する円孔状の第 2 吸入口 32 が形成されている。第 1 吐出室 29 と第 2 吸入口 32 とは、中間圧室 31 を介して連通している。
- [0029] 仕切壁 15 と第 2 コンプレッサハウジング 14 との間には、第 2 吸入口 32 に連通する第 2 インペラ室 33 と、第 2 インペラ室 33 の周囲で第 2 吸入口 32 の中心軸線周りに延びる第 2 吐出室 34 と、第 2 インペラ室 33 と第 2 吐出室 34 とを連通する第 2 ディフューザ流路 35 と、が形成されている。
- [0030] ハウジング 10 は、第 1 インペラ室 28 および第 2 インペラ室 33 を有している。仕切壁 15 は、第 1 インペラ室 28 と第 2 インペラ室 33 とを仕切っている。
- [0031] リアハウジング 11 は、第 2 コンプレッサハウジング 14 に連結されてい

る。リアハウジング 11 は、中間圧室 31 を区画している。リアハウジング 11 は、板状である。

[0032] 電動ターボ式圧縮機 1 は、回転軸 40 を備えている。回転軸 40 は、第 2 軸受保持部 21 の内側からモータ室 18、第 1 軸受保持部 19 の内側、シャフト挿通孔 17a、スラスト軸受収容室 25、シャフト挿通孔 16a、第 1 吸入口 24、第 1 インペラ室 28、貫通孔 27、第 2 インペラ室 33、および第 2 吸入口 32 の順に通過しながら、ハウジング 10 の軸方向に延びている。回転軸 40 は、貫通孔 27 に挿通された状態で、第 1 インペラ室 28 および第 2 インペラ室 33 に跨って配置されている。

[0033] 回転軸 40 は、一方の端部である第 1 端部 40a と、他方の端部である第 2 端部 40b とを有している。第 1 端部 40a は、第 2 コンプレッサハウジング 14 内に配置されている。第 2 端部 40b は、モータハウジング 12 の端壁部 12a 内に配置されている。回転軸 40 は、ハウジング 10 内に収容されている。

[0034] 回転軸 40 の軸線 L は、第 1 軸受保持部 19、第 2 軸受保持部 21、シャフト挿通孔 17a、シャフト挿通孔 16a、第 1 吸入口 24、貫通孔 27、および第 2 吸入口 32 それぞれの中心軸線に一致している。以下の説明では、回転軸 40 の軸線 L が延びる方向である「回転軸 40 の軸方向」を「スラスト方向」と記載し、「回転軸 40 の径方向」を「ラジアル方向」と記載することもある。

[0035] 第 1 ラジアル軸受 20 および第 2 ラジアル軸受 22 は、回転軸 40 をラジアル方向で回転可能に支持する。第 1 ラジアル軸受 20 および第 2 ラジアル軸受 22 は、空気動圧軸受であってもよい。

[0036] 電動ターボ式圧縮機 1 は、回転軸 40 に設けられた円板状の支持プレート 75 を備えている。支持プレート 75 は、回転軸 40 の外周面から径方向外側へ突出している。支持プレート 75 は、回転軸 40 と一体的に回転する。支持プレート 75 は、スラスト軸受収容室 25 に配置されている。

[0037] 第 1 中間ハウジング 16 と支持プレート 75 との間、および第 2 中間ハウ

ジング１７と支持プレート７５との間には、スラスト軸受８０がそれぞれ配置されている。両スラスト軸受８０は、回転軸４０をスラスト方向で回転可能に支持する。両スラスト軸受８０は、空気動圧軸受であってもよい。

[0038] 電動ターボ式圧縮機１は、電動モータ４１を備えている。電動モータ４１は、モータ室１８に收容されている。電動モータ４１は、ハウジング１０内に收容されている。電動モータ４１は、回転軸４０を回転駆動する駆動源の一例である。電動モータ４１は、ステータ４２およびロータ４３を備えている。

[0039] ステータ４２は、円筒状のステータコア４４と、ステータコア４４に巻回されるコイル４５と、を有している。ステータコア４４は、モータハウジング１２の周壁部１２ｂの内周面に固定されている。

[0040] ロータ４３は、モータ室１８において、ステータコア４４の径方向内側に配置されている。ロータ４３は、回転軸４０と一体的に回転する。ロータ４３は、回転軸４０に固定されたロータコア４３ａと、ロータコア４３ａに設けられた図示しない複数の永久磁石と、を有している。図示しないインバータ装置によって制御された電力がコイル４５に供給されることにより、電動モータ４１のロータ４３が回転する。回転軸４０は、ロータ４３と一体的に回転する。

[0041] 電動ターボ式圧縮機１は、第１インペラ５１および第２インペラ５２を備えている。第１インペラ５１は、例えば、アルミニウム製である。第２インペラ５２は、例えば、樹脂製である。第１インペラ５１および第２インペラ５２は、回転軸４０に連結されている。第１インペラ５１および第２インペラ５２は、回転軸４０と一体的に回転する。

[0042] 第２インペラ５２は、第１インペラ５１よりも回転軸４０の第１端部４０ａ側に配置されている。第１インペラ５１および第２インペラ５２は、第１ラジアル軸受２０よりも回転軸４０の第１端部４０ａ寄りに配置されている。第１インペラ５１は、第２インペラ５２よりも電動モータ４１に近く配置されている。電動モータ４１、第１インペラ５１および第２インペラ５２は

、回転軸40の軸方向において、この順で配置されている。図2に示すように、第1インペラ51は、第1インペラ室28に收容されている。第2インペラ52は、第2インペラ室33に收容されている。

[0043] 第1インペラ51は、第1ハブ51Hを有している。第1ハブ51Hは、回転軸40に固定されている。第1ハブ51Hは、背面51aと、先端面51bと、外周面51cと、径方向外縁部51dとを有している。背面51a、先端面51b、外周面51cおよび径方向外縁部51dは、第1ハブ51Hの外表面の一部を構成している。第1ハブ51Hは、第1吸入口24側に位置する先端面51bから背面51aに向かうにつれて外径が拡径する、略円錐台状の形状を有している。

[0044] 背面51aは、第1ハブ51Hの後端をなす。背面51aは、冷媒の流路を形成しない第1ハブ51Hの外表面である。第1インペラ51が回転軸40に連結されて電動ターボ式圧縮機1が組み立てられた状態において、背面51aは、回転軸40の軸方向で仕切壁15に対向する。仕切壁15は、第1ハブ51Hの背面51aと回転軸40の軸方向で対向する第1対向面15aを有している。

[0045] 先端面51bは、第1ハブ51Hの前端をなす。先端面51bは、回転軸40の軸方向における第1インペラ51の一端を構成している。先端面51bは、第1インペラ51に冷媒が流入する側の、第1ハブ51Hの端部である。

[0046] 外周面（ハブ面）51cは、第1インペラ室28の内壁面の一部を構成している。外周面51cは、回転軸40の軸線Lに向けて凹む湾曲面である。外周面51cは、その少なくとも一部分が、回転軸40の径方向における外側を向いている。外周面51cは、回転軸40の軸方向に沿って、先端面51bから背面51aへ向かって徐々に径が大きくなるように形成されている。外周面51cは、先端面51bから背面51aに向かうに従って、径方向外側に向けて漸次傾斜している。

[0047] 径方向外縁部51dは、第1インペラ51における外径が最大の部位であ

る。径方向外縁部51dは、短軸の円筒形状を有している。第1インペラ51は、外径R1を有している。第1インペラ51の外径R1は、回転軸40の径方向における回転軸40の軸線Lと第1インペラ51の径方向外縁部51dとの距離である。

[0048] 第1インペラ51は、複数の第1翼51Bを有している。複数の第1翼51Bは、第1ハブ51Hの外周面51cに設けられている。複数の第1翼51Bは、第1ハブ51Hの周方向に配列されている。複数の第1翼51Bは、第1インペラ室28を周方向に区画して、周方向に隣り合う一対の第1翼51Bの間に冷媒の流路を形成している。複数の第1翼51Bは、第1ハブ51Hの外周面51cから径方向外側に突出している。複数の第1翼51Bは、第1ハブ51Hの外周面51cに、周方向に等間隔置きで配置されている。第1ハブ51Hの周方向に隣り合う第1翼51B同士の感覚は、第1ハブ51Hの前端から後端に向かうにつれて、徐々に広くなる。

[0049] 第1翼51Bは、後端51Baと、前端51Bbと、先端面51Bcとを有している。後端51Ba、前端51Bbおよび先端面51Bcは、第1翼51Bの縁部の一部を構成している。第1翼51Bの前端51Bbは、第1吸入口24に向いている。第1翼51Bの後端51Baは、第1ディフューザ流路30に向いている。第1翼51Bの先端面51Bcは、第1コンプレッサハウジング13に対向している。前端51Bbは、回転軸40の径方向に延びている。後端51Baは、回転軸40の軸方向に延びている。

[0050] 先端面51Bcは、湾曲している。先端面51Bcは、回転軸40の軸方向に沿って、前端51Bbから後端51Baへ向かって徐々に径が大きくなるように形成されている。先端面51Bcは、前端51Bbから後端51Baに向かうに従って、径方向外側に向けて漸次傾斜している。第1翼51Bの先端面51Bcの曲率は、第1ハブ51Hの外周面51cの曲率よりも大きくなっている。

[0051] 前端51Bbは、冷媒の流れ方向における上流側の、第1翼51Bの縁部である。第1吸入口24から、前端51Bbの間を経由して、周方向に隣り

合う一対の第1翼51Bの間に冷媒が流入する。後端51Baは、冷媒の流れ方向における下流側の、第1翼51Bの縁部である。冷媒は、周方向に隣り合う一対の後端51Baの間を経由して、径方向外側へ向けて流れる。

[0052] 第2インペラ52は、第2ハブ52Hを有している。第2ハブ52Hは、回転軸40に固定されている。第2ハブ52Hは、背面52aと、先端面52bと、外周面52cと、径方向外縁部52dとを有している。背面52a、先端面52b、外周面52cおよび径方向外縁部52dは、第2ハブ52Hの外表面の一部を構成している。第2ハブ52Hは、第2吸入口32側に位置する先端面52bから背面52aに向かうにつれて外径が拡張する、略円錐台状の形状を有している。

[0053] 背面52aは、第2ハブ52Hの後端をなす。背面52aは、冷媒の流路を形成しない第2ハブ52Hの外表面である。第2インペラ52が回転軸40に連結されて電動ターボ式圧縮機1が組み立てられた状態において、背面52aは、回転軸40の軸方向で仕切壁15に対向する。仕切壁15は、第2ハブ52Hの背面52aと回転軸40の軸方向で対向する第2対向面15bを有している。

[0054] 先端面52bは、第2ハブ52Hの前端をなす。先端面52bは、回転軸40の軸方向における第2インペラ52の一端を構成している。先端面52bは、第2インペラ52に冷媒が流入する側の、第2ハブ52Hの端部である。

[0055] 外周面（ハブ面）52cは、第2インペラ室33の内壁面の一部を構成している。外周面52cは、回転軸40の軸線Lに向けて凹む湾曲面である。外周面52cは、その少なくとも一部分が、回転軸40の径方向における外側を向いている。外周面52cは、回転軸40の軸方向に沿って、先端面52bから背面52aへ向かって徐々に径が大きくなるように形成されている。外周面52cは、先端面52bから背面52aに向かうに従って、径方向外側に向けて漸次傾斜している。

[0056] 径方向外縁部52dは、第2インペラ52における外径が最大の部位であ

る。径方向外縁部52dは、短軸の円筒形状を有している。第2インペラ52は、外径R2を有している。第2インペラ52の外径R2は、回転軸40の径方向における回転軸40の軸線Lと第2インペラの径方向外縁部52dとの距離である。

[0057] 第2インペラ52は、複数の第2翼52Bを有している。複数の第2翼52Bは、第2ハブ52Hの外周面52cに設けられている。複数の第2翼52Bは、第2ハブ52Hの周方向に配列されている。複数の第2翼52Bは、第2インペラ室33を周方向に区画して、周方向に隣り合う一対の第2翼52Bの間に冷媒の流路を形成している。複数の第2翼52Bは、第2ハブ52Hの外周面52cから径方向外側に突出している。複数の第2翼52Bは、第2ハブ52Hの外周面52cに、周方向に等間隔置きで配置されている。第2ハブ52Hの周方向に隣り合う第2翼52B同士の感覚は、第2ハブ52Hの前端から後端に向かうにつれて、徐々に広くなる。

[0058] 第2翼52Bは、後端52Baと、前端52Bbと、先端面52Bcとを有している。後端52Ba、前端52Bbおよび先端面52Bcは、第2翼52Bの縁部の一部を構成している。第2翼52Bの前端52Bbは、第2吸入口32に向いている。第2翼52Bの後端52Baは、第2ディフューザ流路35に向いている。第2翼52Bの先端面52Bcは、第2コンプレッサハウジング14に対向している。前端52Bbは、回転軸40の径方向に延びている。後端52Baは、回転軸40の軸方向に延びている。

[0059] 先端面52Bcは、湾曲している。先端面52Bcは、回転軸40の軸方向に沿って、前端52Bbから後端52Baへ向かって徐々に径が大きくなるように形成されている。先端面52Bcは、前端52Bbから後端52Baに向かうに従って、径方向外側に向けて漸次傾斜している。第2翼52Bの先端面52Bcの曲率は、第2ハブ52Hの外周面52cの曲率よりも大きくなっている。

[0060] 前端52Bbは、冷媒の流れ方向における上流側の、第2翼52Bの縁部である。第2吸入口32から、前端52Bbの間を経由して、周方向に隣り

合う一対の第2翼52Bの間に冷媒が流入する。後端52Baは、冷媒の流れ方向における下流側の、第2翼52Bの縁部である。冷媒は、周方向に隣り合う一対の後端52Baの間を経由して、径方向外側へ向けて流れる。

[0061] 電動モータ41は、回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体を回転駆動し、回転体を軸線Lまわりに一体的に回転させる。第1インペラ51は、回転軸40と一体的に回転することによって、冷媒を圧縮する。第2インペラ52は、回転軸40と一体的に回転することによって、第1インペラ51によって圧縮された後の冷媒を圧縮する。冷媒の流れ方向における上流側に第1インペラ51が配置され、下流側に第2インペラ52が配置されている。

[0062] 第1インペラ51および第2インペラ52は、仕切壁15を介して、第1ハブ51Hの背面51aと第2ハブ52Hの背面52aとが互いに向かい合うように、回転軸40に設けられている。第1インペラ51と第2インペラ52との間に、中空円筒状のスペーサ54が配置されている。スペーサ54は、第1ハブ51Hの背面51aに対向する第1端と、第2ハブ52Hの背面52aに対向する第2端とを有している。回転軸40の軸方向におけるスペーサ54の寸法は、仕切壁15の第1対向面15aと第2対向面15bとの間隔よりもわずかに大きい。スペーサ54は、回転軸40の外周面と貫通孔27の内周面との間の隙間をシールする機能を有している。

[0063] 回転軸40の第1端部40aにおける回転軸40の外周面に、嵌合部材55が取り付けられている。嵌合部材55は、中空筒状の形状を有している。嵌合部材55は、たとえばネジ作用で回転軸40に取り付けられている。嵌合部材55は、第2ハブ52Hの先端面52bに当接している。嵌合部材55は、第2インペラ52を回転軸40の軸方向に支持している。

[0064] 第1コンプレッサハウジング13は、仕切壁15と協働して第1インペラ室28を区画する第1シュラウド53aを有している。第1シュラウド53aは、第1インペラ51を径方向外側から覆う円錐台形状である。第1シュラウド53aは、第1ハブ51Hの外周面51cに対向している。第1シュ

ラウド53aは、第1ハブ51Hの背面51aから先端面51bにかけて、第1ハブ51Hの外周面51cに沿って延びている。第1シュラウド53aは、複数の第1翼51Bを取り囲んでいる。第1シュラウド53aは、第1翼51Bの先端面51Bcに対向し、第1インペラ室28の内壁面の一部を形成している。第1ハブ51Hの周方向に隣り合う一対の第1翼51B、第1ハブ51Hおよび第1シュラウド53aによって、冷媒の流路が放射状に形成されている。

[0065] 第1インペラ51と第1シュラウド53aとの間に、第1チップクリアランス61が形成されている。この第1チップクリアランス61は、第1翼51Bの先端面51Bcと第1コンプレッサハウジング13の第1シュラウド53aとの間において、第1翼51Bの前端51Bbから後端51Baにかけて延びる隙間である。

[0066] 第2コンプレッサハウジング14は、仕切壁15と協働して第2インペラ室33を区画する第2シュラウド53bを有している。第2シュラウド53bは、第2インペラ52を径方向外側から覆う円錐台形状である。第2シュラウド53bは、第2ハブ52Hの外周面52cに対向している。第2シュラウド53bは、第2ハブ52Hの背面52aから先端面52bにかけて、第2ハブ52Hの外周面52cに沿って延びている。第2シュラウド53bは、複数の第2翼52Bを取り囲んでいる。第2シュラウド53bは、第2翼52Bの先端面52Bcに対向し、第2インペラ室33の内壁面の一部を形成している。第2ハブ52Hの周方向に隣り合う一対の第2翼52B、第2ハブ52Hおよび第2シュラウド53bによって、冷媒の流路が放射状に形成されている。

[0067] 第2インペラ52と第2シュラウド53bとの間に、第2チップクリアランス62が形成されている。この第2チップクリアランス62は、第2翼52Bの先端面52Bcと第2コンプレッサハウジング14の第2シュラウド53bとの間において、第2翼52Bの前端52Bbから後端52Baにかけて延びる隙間である。

[0068] 図3は、回転体に設定された各領域について説明する断面図である。図3に示されるように、回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体において、回転軸40の軸方向に沿った、第1翼51Bの前端51Bbから後端51Baまでの領域が、第1領域A1として設定される。回転体において、回転軸40の軸方向に沿った、第2翼52Bの前端52Bbから後端52Baまでの領域が、第2領域A2として設定される。回転体において、回転軸40の軸方向に沿った、第2翼52Bから、回転軸40の一对の端部のうち第2インペラ52が配置される側の端部、すなわち第1端部40aまでの領域が、第3領域A3として設定される。第1端部40aは、回転軸40の一对の端部のうち、第1インペラ51および第2インペラ52に対して電動モータ41とは反対側の一端である。

[0069] 回転体において、回転軸の軸方向に沿った、第1翼51Bから第2翼52Bまでの領域が、第4領域A4として設定される。回転体において、回転軸40の軸方向に沿った、第1ハブ51Hの背面51aから先端面51bまでの領域が、第1拡張領域A10として設定される。回転体において、回転軸40の軸方向に沿った、第2ハブ52Hの背面52aから先端面52bまでの領域が、第2拡張領域A20として設定される。

[0070] 実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、回転体における第1領域A1の質量が、回転体における第2領域A2の質量よりも大きい。第1領域A1の質量は、回転軸40の質量と、第1インペラ51の質量、すなわち第1ハブ51Hおよび第1翼51Bの質量とを含む。第2領域A2の質量は、回転軸40の質量と、第2インペラ52の質量、すなわち第2ハブ52Hおよび第2翼52Bの質量とを含む。

[0071] 実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、回転体における第1拡張領域A10の質量が、回転体における第2拡張領域A20の質量よりも大きい。第1拡張領域A10の質量は、回転軸40の質量と、第1インペラ51の質量、すなわち第1ハブ51Hおよび第1翼51Bの質量とを含む。第2拡張領域A20の質量は、回転軸40の質量と、第2インペラ52の質量、すなわち

第2ハブ52Hおよび第2翼52Bの質量とを含む。

[0072] 実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、第1インペラ51の単体の質量は、第2インペラ52の単体の質量よりも大きい。図2に示されるように、第1インペラ51の外径R1が、第2インペラ52の外径R2よりも大きい。第1インペラ51の軸方向に沿った全長は、第2インペラ52の軸方向に沿った全長よりも長い。第1インペラ51の材質の比重は、第2インペラ52の材質の比重よりも大きい。回転軸40は、第1翼51Bの前端51Bbから第1端部40aまでの領域に亘って、一様な外径を有している。

[0073] 実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、回転体における第2領域A2の質量が、回転体における第3領域A3の質量よりも大きい。第3領域A3の質量は、回転軸40の質量と、嵌合部材55の質量とを含む。図3に示される例では、第3領域A3の質量は、第2ハブ52Hの質量を含む。

[0074] 実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、回転体における第1領域A1の質量が、回転体における第4領域A4の質量よりも大きい。第4領域A4の質量は、回転軸40の質量と、スペーサ54の質量と、第1ハブ51Hの質量と、第2ハブ52Hの質量とを含む。

[0075] 電動ターボ式圧縮機1において、冷媒は図示しない吸入孔からモータ室18に吸入される。モータ室18に吸入された冷媒は、各連通孔23、スラスト軸受収容室25、各連通孔16b、および第2室形成凹部16cの内側を通過して、第1吸入口24に吸入される。第1吸入口24に吸入された冷媒は、第1インペラ51の遠心作用によって昇圧され、第1インペラ室28から第1ディフューザ流路30に送り込まれて、第1ディフューザ流路30にてさらに昇圧される。第1ディフューザ流路30を通過した冷媒は、第1吐出室29に吐出される。

[0076] 第1吐出室29に吐出された冷媒は、中間圧室31を通過して、第2吸入口32に吸入される。第2吸入口32に吸入された冷媒は、第2インペラ52の遠心作用によって昇圧され、第2インペラ室33から第2ディフューザ流路35に送り込まれて、第2ディフューザ流路35にてさらに昇圧される。

。第2ディフューザ流路35を通過した冷媒は、第2吐出室34に吐出される。第2吐出室34は、図示しない吐出口に連通している。電動ターボ式圧縮機1によって圧縮された冷媒は、その吐出口から、電動ターボ式圧縮機1の外部に吐出される。

[0077] 以上説明した実施形態の電動ターボ式圧縮機1では、回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体において、軸方向に沿った第1翼51Bの前端51Bbから後端51Baまでの領域における質量は、軸方向に沿った第2翼52Bの前端52Bbから後端52Baまでの領域における質量よりも大きい。

[0078] 第2インペラ52は、第1インペラ51よりも、回転軸40の第1端部40aに近く配置されている。回転軸40の先端側に配置された第2インペラ52は、第1インペラ51よりも、運転時の振れが大きくなる可能性がある。図3に示される第2領域A2の質量を第1領域A1の質量よりも小さく設定することで、第2インペラ52の振れ量を低減でき、第2インペラ52の第2コンプレッサハウジング14との接触を抑制できる。したがって、電動ターボ式圧縮機1の信頼性を向上することができる。

[0079] 第2インペラ52の振れ量を低減できるので、第2チップクリアランス62を低減できる。第2インペラ52の振れ量低減に伴って第1インペラ51の振れ量も低減されるので、第1チップクリアランス61を低減できる。チップクリアランスを低減できることで、第1インペラ室28および第2インペラ室33を流れる冷媒の流れの乱れを抑制できる。したがって、実施形態の電動ターボ式圧縮機1は、効率の良い2段圧縮をすることができる。

[0080] 回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体において、軸方向に沿った第1ハブ51Hの背面51aから先端面51bまでの領域における質量は、軸方向に沿った第2ハブ52Hの背面52aから先端面52bまでの領域における質量よりも大きい。図3に示される第2拡張領域A20の質量を第1拡張領域A10の質量よりも小さく設定することで、第2インペラ52の振れ量を確実に低減することができる。

- [0081] 第1インペラ51の単体の質量を第2インペラ52の単体の質量よりも大きく設定することで、第1領域A1の質量を第2領域A2の質量よりも大きくすることが容易になり、第1拡張領域A10の質量を第2拡張領域A20の質量よりも大きくすることが容易になる。
- [0082] 図2に示されるように、第1インペラ51の外径R1を第2インペラ52の外径R2よりも大きく設定することで、図3に示される第1領域A1の質量を第2領域A2の質量よりも大きくすることが容易になり、第1拡張領域A10の質量を第2拡張領域A20の質量よりも大きくすることが容易になる。
- [0083] 図3に示されるように、第1インペラ51の軸方向に沿った全長を第2インペラ52の軸方向に沿った全長よりも長く設定することで、第1領域A1の質量を第2領域A2の質量よりも大きくすることが容易になり、第1拡張領域A10の質量を第2拡張領域A20の質量よりも大きくすることが容易になる。
- [0084] 第1インペラ51の材質の比重を第2インペラ52の材質の比重よりも大きくすることで、第1領域A1の質量を第2領域A2の質量よりも大きくすることが容易になり、第1拡張領域A10の質量を第2拡張領域A20の質量よりも大きくすることが容易になる。
- [0085] 回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体において、軸方向に沿った第2翼52Bの前端52Bbから後端52Baまでの領域における質量は、軸方向に沿った、第2翼52Bから、回転軸40の第2インペラ52が配置される側の端部である第1端部40aまでの領域における質量よりも大きい。図3に示される第3領域A3の質量を第2領域A2の質量よりも小さく設定することで、回転体の振れ量をさらに低減することができる。
- [0086] 回転軸40、第1インペラ51および第2インペラ52を含む回転体において、軸方向に沿った第1翼51Bの前端51Bbから後端51Baまでの領域における質量は、軸方向に沿った第1翼51Bから第2翼52Bまでの

領域における質量よりも大きい。図3に示される第4領域A4の質量を第1領域A1の質量よりも小さく設定することで、回転体の振れ量をさらに低減することができる。

[0087] これまでの実施形態の説明では、第1インペラ51の第1ハブ51Hの背面51aと第2インペラ52の第2ハブ52Hの背面52aとが、仕切壁15を介在させて互いに対向する配置の例について説明した。第1インペラ51と第2インペラ52との配置は、この例に限られるものではない。図4はインペラの配置の変形例を概略的に示す模式図である。図4に示されるように、第1インペラ51と第2インペラ52とを、先端面51b, 52bが回転軸40の第2端部40bに向き背面51a, 52aが回転軸40の第1端部40aに向くように、配置してもよい。この場合においても、第2インペラ52を回転軸40の第1端部40aにより近く配置し、軸方向に沿った第1翼51Bの前端51Bbから後端51Baまでの領域における質量を軸方向に沿った第2翼52Bの前端52Bbから後端52Baまでの領域における質量よりも大きく設定することで、第2インペラ52の振れ量を低減でき、電動ターボ式圧縮機1の信頼性を向上することができる。

[0088] 実施形態の説明では、回転軸40と、第1インペラ51と、第2インペラ52とは、それぞれ別々の部材である例について説明した。回転軸40と第1インペラ51とが、一体に形成されていてもよい。回転軸40と第2インペラ52とが、一体に形成されていてもよい。また、実施形態の説明では、第1インペラ51と、第2インペラ52と、スペーサ54とがそれぞれ別々の部材であるが、第1インペラ51と第2インペラ52とのいずれか一方とスペーサ54とが一体の部材であってもよい。

[0089] 実施形態の説明では、嵌合部材55が第2ハブ52Hの先端面52bに当接しており、嵌合部材55の全体が第3領域A3に配置されているが、嵌合部材55の一部が第2領域A2に配置されてもよい。

[0090] 実施形態で説明した電動ターボ式圧縮機1は、遠心圧縮機であるが、本開示の技術思想は、斜流式の圧縮機にも適用可能である。

[0091] 以上のように実施形態について説明を行なったが、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 符号の説明

- [0092] 1 電動ターボ式圧縮機
- 10 ハウジング
  - 11 リアハウジング
  - 13 第1コンプレッサハウジング
  - 14 第2コンプレッサハウジング
  - 15 仕切壁
  - 15a 第1対向面
  - 15b 第2対向面
  - 24 第1吸入口
  - 27 貫通孔
  - 28 第1インペラ室
  - 29 第1吐出室
  - 30 第1ディフューザ流路
  - 31 中間圧室
  - 32 第2吸入口
  - 33 第2インペラ室
  - 34 第2吐出室
  - 35 第2ディフューザ流路
  - 40 回転軸
  - 40a 第1端部
  - 40b 第2端部
  - 41 電動モータ

5 1 第1インペラ

5 1 B 第1翼

5 1 B a, 5 2 B a 後端

5 1 B b, 5 2 B b 前端

5 1 B c, 5 1 b, 5 2 B c, 5 2 b 先端面

5 1 H 第1ハブ

5 1 a, 5 2 a 背面

5 1 c, 5 2 c 外周面

5 1 d, 5 2 d 径方向外縁部

5 2 第2インペラ

5 2 B 第2翼

5 2 H 第2ハブ

5 3 a 第1シュラウド

5 3 b 第2シュラウド

5 4 スペーサ

5 5 嵌合部材

6 1 第1チップクリアランス

6 2 第2チップクリアランス

L 軸線

R 1, R 2 外径

## 請求の範囲

### [請求項1]

ハウジングと、  
前記ハウジング内に収容された電動モータと、  
前記ハウジング内に収容され、前記電動モータによって回転駆動される回転体と、を備え、  
前記回転体は、  
前記電動モータと一体的に回転する回転軸と、  
前記回転軸と一体的に回転する第1 インペラと、  
前記回転軸と一体的に回転する第2 インペラと、  
を備え、  
前記電動モータ、前記第1 インペラおよび前記第2 インペラは、この順で前記回転軸の軸方向に配置され、  
前記第1 インペラは、回転によりガスを圧送し、  
前記第2 インペラは、前記第1 インペラが圧送したガスを、回転により圧送し、  
前記第1 インペラは、前記回転軸に固定される第1 ハブと前記第1 ハブに配列された複数の第1 翼とを有し、  
前記第2 インペラは、前記回転軸に固定される第2 ハブと前記第2 ハブに配列された複数の第2 翼とを有し、  
前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第1 翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第2 翼の一端から他端までの領域における質量よりも大きい、電動ターボ式圧縮機。

### [請求項2]

前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第1 ハブの一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第2 ハブの一端から他端までの領域における質量よりも大きい、請求項1に記載の電動ターボ式圧縮機。

### [請求項3]

前記第1 インペラの質量は前記第2 インペラの質量よりも大きい、

請求項 1 または請求項 2 に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項4] 前記第 1 インペラの外径は前記第 2 インペラの外径よりも大きい、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項5] 前記第 1 インペラの前記軸方向に沿った全長は前記第 2 インペラの前記軸方向に沿った全長よりも長い、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項6] 前記第 1 インペラの材質の比重は前記第 2 インペラの材質の比重よりも大きい、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項7] 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第 2 翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第 2 翼から前記回転軸の前記第 2 インペラが配置される側の端部までの領域における質量よりも大きい、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項8] 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第 1 翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第 1 翼から前記第 2 翼までの領域における質量よりも大きい、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電動ターボ式圧縮機。

補正された請求の範囲  
[2022年7月21日(21.07.2022)国際事務局受理]

- [請求項1]      [補正後]   ハウジングと、
- 前記ハウジング内に收容された電動モータと、
- 前記ハウジング内に收容され、前記電動モータによって回転駆動される回転体と、を備え、
- 前記回転体は、
- 前記電動モータと一体的に回転し、一端部および他端部を有する回転軸と、
- 前記一端部側に配置され、前記回転軸と一体的に回転する第1インペラと、
- 前記一端部側に配置され、前記回転軸と一体的に回転する第2インペラと、
- を備え、
- 前記電動モータ、前記第1インペラおよび前記第2インペラは、この順で前記回転軸の軸方向に配置され、
- 前記回転軸は、ラジアル軸受およびスラスト軸受で回転可能に支持され、
- 前記ラジアル軸受および前記スラスト軸受は、前記回転軸における前記第1インペラよりも前記他端部側に配置され、
- 前記第1インペラは、回転によりガスを圧送し、
- 前記第2インペラは、前記第1インペラが圧送したガスを、回転により圧送し、
- 前記第1インペラは、前記回転軸に固定される第1ハブと前記第1ハブに配列された複数の第1翼とを有し、
- 前記第2インペラは、前記回転軸に固定される第2ハブと前記第2ハブに配列された複数の第2翼とを有し、
- 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第1翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第2翼の一端か

ら他端までの領域における質量よりも大きい、電動ターボ式圧縮機。

[請求項2] 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第1ハブの一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第2ハブの一端から他端までの領域における質量よりも大きい、請求項1に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項3] 前記第1インペラの質量は前記第2インペラの質量よりも大きい、請求項1または請求項2に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項4] 前記第1インペラの外径は前記第2インペラの外径よりも大きい、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項5] 前記第1インペラの前記軸方向に沿った全長は前記第2インペラの前記軸方向に沿った全長よりも長い、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の電動ターボ式圧縮機。

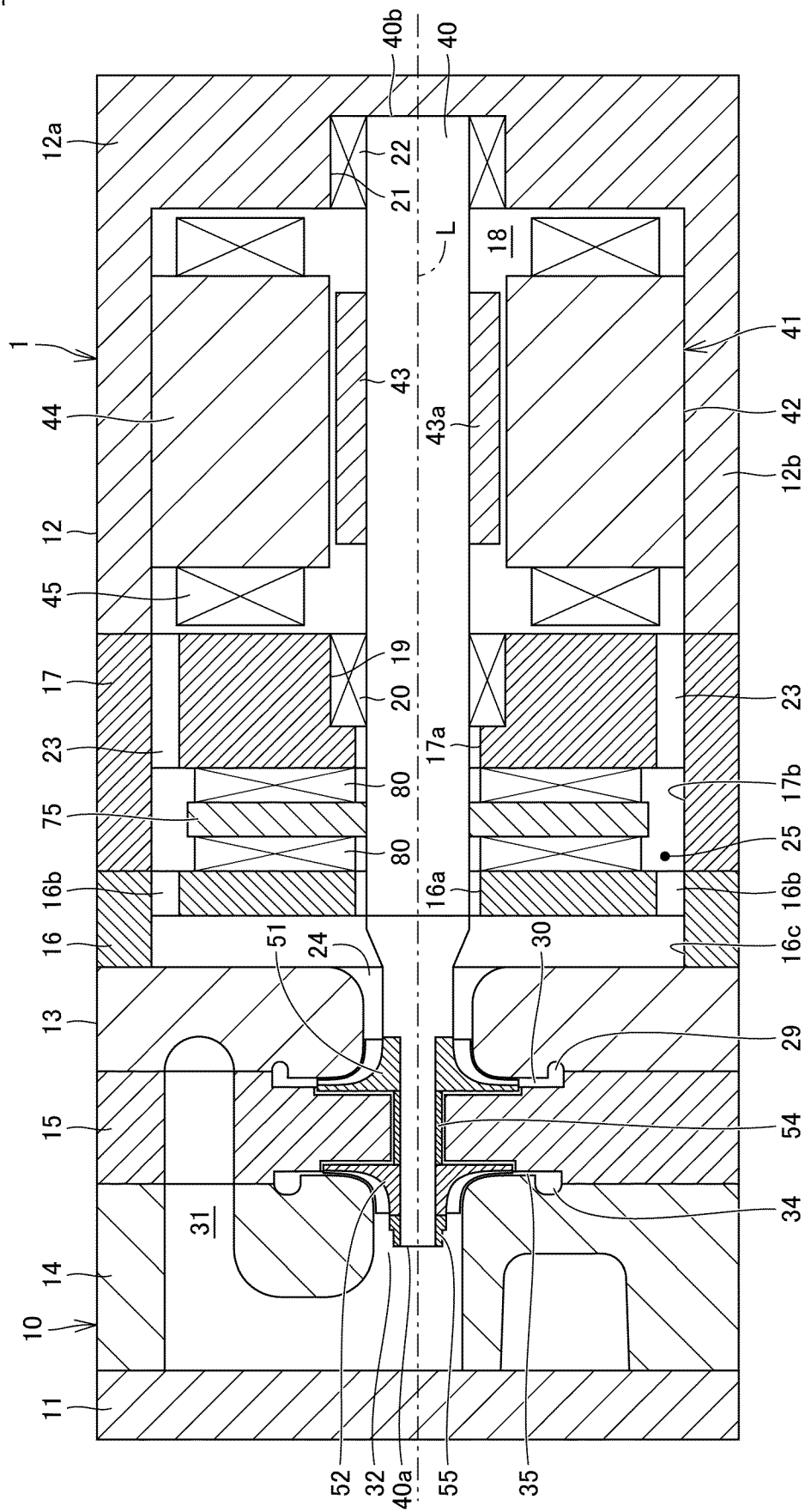
[請求項6] 前記第1インペラの材質の比重は前記第2インペラの材質の比重よりも大きい、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項7] 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第2翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第2翼から前記回転軸の前記第2インペラが配置される側の端部までの領域における質量よりも大きい、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の電動ターボ式圧縮機。

[請求項8] 前記回転体において、前記軸方向に沿った前記第1翼の一端から他端までの領域における質量は、前記軸方向に沿った前記第1翼から前記第2翼までの領域における質量よりも大きい、請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の電動ターボ式圧縮機。

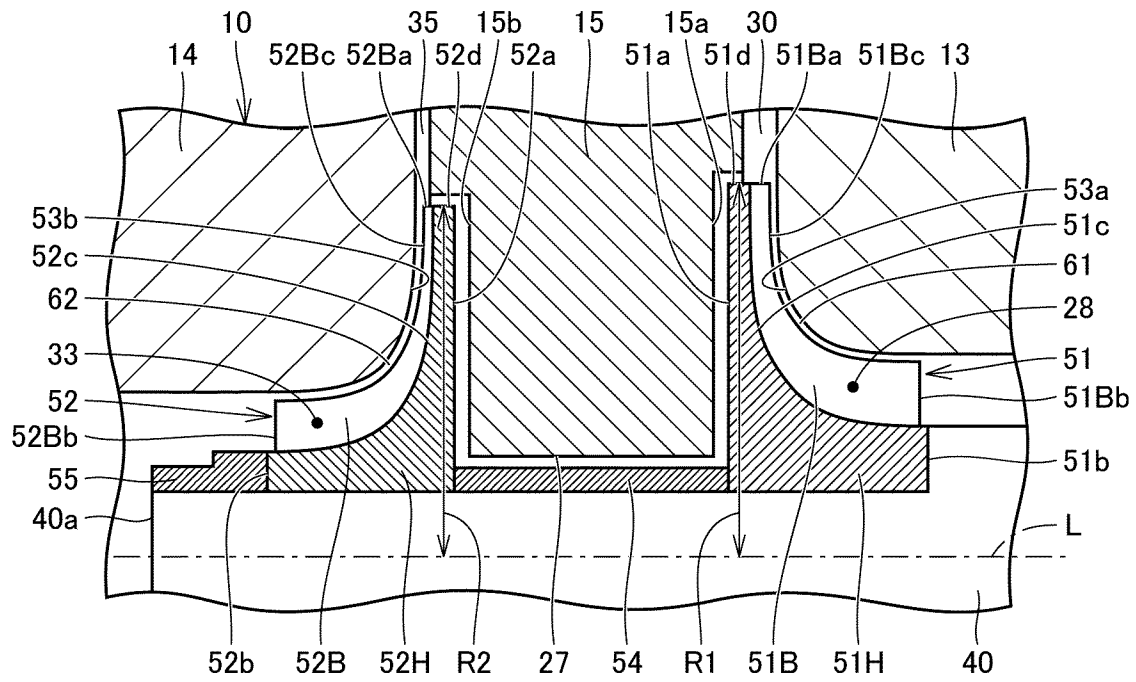
[図1]

図1



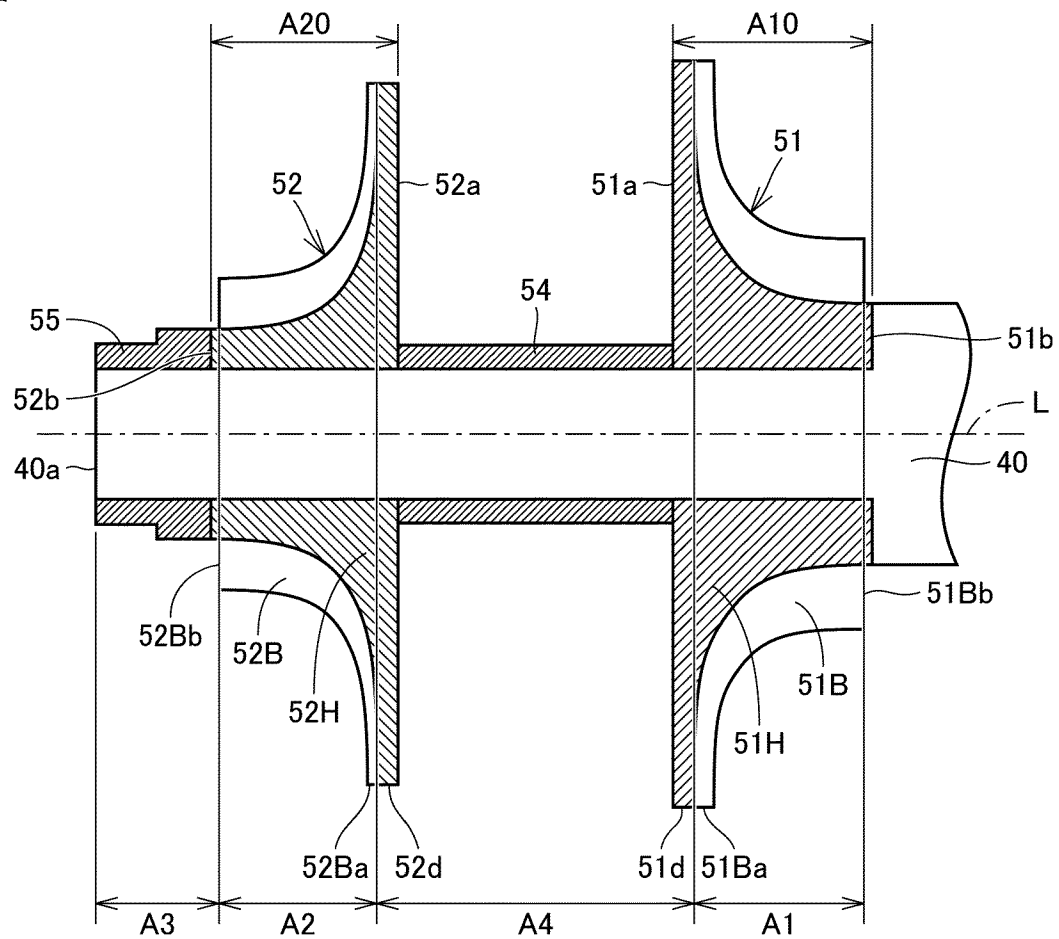
[図2]

図2



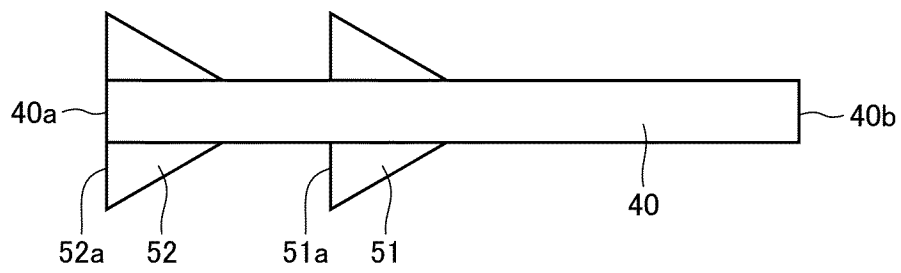
[図3]

図3



[図4]

図4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011620

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04D 17/12**(2006.01)i

FI: F04D17/12

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)

F04D1/00-13/16; F04D17/00-19/02; F04D21/00-25/16; F04D29/00-35/00

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 8-509802 A (ECOAIR CORPORATION) 15 October 1996 (1996-10-15)<br>p. 15, line 10 to p. 18, line 12, fig. 1-3 | 1-5, 7-8              |
| A         |                                                                                                               | 6                     |
| A         | JP 2000-161297 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 13 June 2000<br>(2000-06-13)                          | 6                     |
| A         | JP 54-117916 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 13 September 1979 (1979-09-13)                                        | 6                     |



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

“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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 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/JP2022/011620**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                      |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| JP                                        | 8-509802    | A | 15 October 1996                      | WO                                           | 1994/025808  | A1 |                                      |
|                                           |             |   |                                      | p. 7, line 30 to p. 10, line 19,<br>fig. 1-3 |              |    |                                      |
|                                           |             |   |                                      | US                                           | 5363674      | A  |                                      |
|                                           |             |   |                                      | CN                                           | 1122630      | A  |                                      |
| JP                                        | 2000-161297 | A | 13 June 2000                         | US                                           | 6234749      | B1 |                                      |
|                                           |             |   |                                      | EP                                           | 982502       | A2 |                                      |
|                                           |             |   |                                      | KR                                           | 2000-0017408 | A  |                                      |
| JP                                        | 54-117916   | A | 13 September 1979                    | US                                           | 4219306      | A  |                                      |
|                                           |             |   |                                      | GB                                           | 2018893      | A  |                                      |
|                                           |             |   |                                      | DE                                           | 2908774      | A1 |                                      |
|                                           |             |   |                                      | FR                                           | 2419416      | A1 |                                      |
|                                           |             |   |                                      | CH                                           | 639463       | A5 |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F04D 17/12(2006.01)i<br>FI: F04D17/12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F04D1/00-13/16; F04D17/00-19/02; F04D21/00-25/16; F04D29/00-35/00<br>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<br><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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                | 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        |                           |  |                                          |  |
| 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                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 8-509802 A（エコエアー コーポレーション）15.10.1996（1996-10-15）<br>第15ページ第10行-第18ページ第12行，図1-3 | 1-5, 7-8       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   | 6              |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2000-161297 A（石川島播磨重工業株式会社）13.06.2000（2000-06-13）                              | 6              |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 54-117916 A（川崎重工業株式会社）13.09.1979（1979-09-13）                                   | 6              |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <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>“&amp;” 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<br>15.04.2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 国際調査報告の発送日<br>10.05.2022                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>嘉村 泰光 30 1575<br>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/JP2022/011620

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                |              |    | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|----------------------------|--------------|----|-----|
| JP   | 8-509802    | A | 15.10.1996 | WO                         | 1994/025808  | A1 |     |
|      |             |   |            | 第7ページ第30行-第10ページ第19行, 図1-3 |              |    |     |
|      |             |   |            | US                         | 5363674      | A  |     |
|      |             |   |            | CN                         | 1122630      | A  |     |
| JP   | 2000-161297 | A | 13.06.2000 | US                         | 6234749      | B1 |     |
|      |             |   |            | EP                         | 982502       | A2 |     |
|      |             |   |            | KR                         | 2000-0017408 | A  |     |
| JP   | 54-117916   | A | 13.09.1979 | US                         | 4219306      | A  |     |
|      |             |   |            | GB                         | 2018893      | A  |     |
|      |             |   |            | DE                         | 2908774      | A1 |     |
|      |             |   |            | FR                         | 2419416      | A1 |     |
|      |             |   |            | CH                         | 639463       | A5 |     |