

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 12 月 31 日 (31.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/001765 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 18/16 (2006.01) F04C 29/00 (2006.01)
F04C 18/52 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061311
- (22) 国際出願日: 2008 年 6 月 20 日 (20.06.2008)
- (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2007-164738 2007 年 6 月 22 日 (22.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ホセイン モハモ

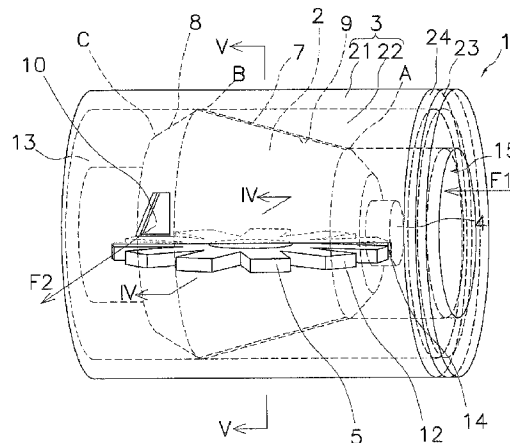
- ドアンワー (HOSSAIN, Mohammad Anwar) [BD/JP]; 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁目 2 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 臨海工場内 Osaka (JP). 大塚 要 (OHTSUKA, Kaname) [JP/JP]; 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁目 2 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 臨海工場内 Osaka (JP). 増田 正典 (MASUDA, Masanori) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

/ 続葉有 /

(54) Title: SINGLE SCREW COMPRESSOR AND METHOD OF ASSEMBLING THE SAME

(54) 発明の名称: シングルスクリーュー圧縮機およびその組立方法

[図1]



(57) Abstract: A single screw compressor in which the gap between a screw rotor and a casing can be easily adjusted. The single screw compressor (1) has the screw rotor (2) and the casing (3) for receiving the screw rotor (2). The screw rotor (2) has helical grooves (6) in its outer peripheral surface. The screw rotor (2) is tapered such that its outer diameter increases from the suction side to the discharge side. The casing (3) includes an outer tube member (21) having a circular inner hole and an inner tube member (22). The inner tube member (22) is fixed to the inside of the outer tube member (21). The inner tube member (22) has a tapered inner surface facing the tapered outer peripheral surface of the screw rotor (2).

(57) 要約: スクリューロータとケーシングの間の隙間調整を容易に行うことが可能なシングルスクリーュー圧縮機を提供する。シングルスクリーュー圧縮機 (1) は、スクリューロータ (2) と、スクリューロータ (2) を収納するケーシング (3) とを

/ 続葉有 /

WO 2009/001765 A1



DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

備えている。スクリーロータ (2) は、外周面に複数本の螺旋状の溝 (6) を有している。スクリーロータ (2) は、吸入側から吐出側に向かって外径が大きくなるテーパ形状のロータである。ケーシング (3) は、円筒状の内孔を有する外筒部材 (21) と、内筒部材 (22) とを有している。内筒部材 (22) は、外筒部材 (21) の内部に固定されている。内筒部材 (22) は、スクリーロータ (2) のテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する。

明 細 書

シングルスクリュウ圧縮機およびその組立方法

技術分野

[0001] 本発明は、シングルスクリュウ圧縮機およびその組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、冷凍機の冷媒等の圧縮媒体を圧縮するために種々の圧縮機が提案されているが、その中でもシングルスクリュウ圧縮機は、振動、騒音が小さく、信頼性が高いことで知られている。

特許文献1記載のシングルスクリュウ圧縮機は、外周面に複数本の螺旋状の溝を有する円筒状のスクリュウロータと、スクリュウロータに噛み合いながら回転する少なくとも1個のゲートロータと、スクリュウロータを収納するケーシングとを備えている。冷媒等の圧縮媒体は、ケーシング内部で回転するスクリュウロータの螺旋状の溝に送られ、螺旋状の溝とゲートロータの歯とケーシングとによって囲まれた空間内部で圧縮され、ケーシングの吐出ポートから吐出される。

また、特許文献2に記載されているように、吸入側から吐出側に向かって外径が変化するテーパ形状または逆テーパ形状のスクリュウロータと、スクリュウロータの螺旋状の溝に噛み合いながら回転するピニオンとを備えたシングルスクリュウ圧縮機がある。このような特許文献2記載のシングルスクリュウ圧縮機においても、冷媒等の圧縮媒体は、ケーシング内部で回転するスクリュウロータの螺旋状の溝に送られ、螺旋状の溝とピニオンの歯とケーシングとによって囲まれた空間内部で圧縮され、ケーシングの吐出ポートから吐出される。

特許文献1:特開2002-202080号公報

特許文献2:米国再発行特許第30400号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、上記特許文献2記載のテーパ形状のスクリュウロータの場合、スクリュウロータとピニオン(ゲートロータ)の位置合わせをするとともに、スクリュウロータとケーシ

ングの間の隙間調整する作業が難しいという問題がある。そのため、精度の維持および生産性の向上が困難である。

本発明では、スクリーロータとケーシングの間の隙間調整を容易に行うことが可能なシングルスクリー圧縮機を提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0004] 第1発明のシングルスクリー圧縮機は、スクリーロータと、スクリーロータを収納するケーシングとを備えている。スクリーロータは、外周面に複数本の螺旋状の溝を有している。スクリーロータは、吸入側から吐出側に向かって外径が大きくなるテーパ形状のロータである。ケーシングは、円筒状の内孔を有する外筒部材と、内筒部材とを有している。内筒部材は、外筒部材の内部に固定されている。内筒部材は、スクリーロータのテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する。

ここでは、スクリーロータを収納するケーシングが、円筒状の内孔を有する外筒部材と、外筒部材の内部に固定され、スクリーロータのテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する内筒部材とを有しているので、スクリーロータの外周面とケーシングの内周面との隙間の調整が容易であり、冷媒等の圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

[0005] 第2発明のシングルスクリー圧縮機は、第1発明のシングルスクリー圧縮機であって、突出部と、シムとをさらに備えている。突出部は、内筒部材の端部から径外向へ突出する。シムは、外筒部材の端面と突出部の端面との間に挟まれている。

ここでは、内筒部材の端部から径外向へ突出する突出部と、外筒部材の端面と突出部の端面との間に挟まれたシムとをさらに備えているので、シムによって外筒部材と内筒部材との間の相対的な位置を外部から目で見ながら調整するだけで、外筒部材の内部における内筒部材とスクリーロータとの隙間を、容易かつ精度よく調整することができる。

[0006] 第3発明のシングルスクリー圧縮機は、第1発明のシングルスクリー圧縮機であって、少なくとも内筒部材のテーパ状の内周面は、樹脂コーティングされている。

ここでは、少なくとも内筒部材のテーパ状の内周面が樹脂コーティングされているので、スクリーロータを最初に回転させたときに樹脂を削ることにより、最適な隙間調

整を自動的に行うことができる。

- [0007] 第4発明のシングルスクリュー圧縮機は、第1発明から第3発明のいずれかのシングルスクリュー圧縮機であって、内筒部材は、外筒部材よりも線膨張係数が小さい材料によって製造されている。

ここでは、内筒部材が外筒部材よりも線膨張係数が小さい材料によって製造されているので、ケーシングの熱膨張による漏れの発生を抑えることが可能である。

- [0008] 第5発明のシングルスクリュー圧縮機は、第1発明から第4発明のいずれかのシングルスクリュー圧縮機であって、外筒部材および内筒部材は、ロウ付けによって結合されている。

ここでは、外筒部材および内筒部材がロウ付けによって結合されているので、スクリーロータの外周面とケーシング内周面との隙間を所定範囲に維持しながら精度良く内筒部材を固定することが可能であり、圧縮媒体の漏れの発生を抑えることが可能である。

- [0009] 第6発明のシングルスクリュー圧縮機の組立方法は、外周面に複数本の螺旋状の溝を有しており、吸入側から吐出側に向かって外径が大きくなるテーパ形状のスクリーロータと、スクリーロータの螺旋状の溝に噛み合う複数の歯を有するゲートロータと、スクリーロータを収納するケーシングとを備えており、ケーシングは、円筒状の内孔を有する外筒部材と、外筒部材の内部に固定され、スクリーロータのテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する内筒部材とを有しているシングルスクリュー圧縮機の組立て方法である。この組立方法は、噛み合い調整工程と、位置合わせ工程と、結合工程とを含んでいる。噛み合い調整工程では、スクリーロータとゲートロータとの噛み合いを調整する。位置合わせ工程は、スクリーロータのテーパ状の外周面とケーシングの内筒部材のテーパ状の内周面との相対的な位置合わせを行う。結合工程は、ケーシングの外筒部材と内筒部材とを一体に結合する。

ここでは、シングルスクリュー圧縮機の組立方法は、スクリーロータとゲートロータとの噛み合いを調整する噛み合い調整工程と、スクリーロータのテーパ状の外周面とケーシングの内筒部材のテーパ状の内周面との相対的な位置合わせを行う位置合わせ工程と、ケーシングの外筒部材と内筒部材とを一体に結合する結合工程とを含む。

んでいる。これにより、スクリーロータの外周面とケーシングの内周面との隙間を容易に調整しながら組み立てることが可能である。その結果、作業効率が大幅に向上し、しかも、圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

発明の効果

[0010] 第1発明によれば、スクリーロータの外周面とケーシングの内周面との隙間の調整が容易であり、冷媒等の圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

第2発明によれば、外筒部材の内部における内筒部材とスクリーロータとの隙間を、容易かつ精度よく調整することができる。

第3発明によれば、最適な隙間調整を自動的に行うことができる。

第4発明によれば、ケーシングの熱膨張による漏れの発生を抑えることができる。

第5発明によれば、スクリーロータの外周面とケーシング内周面との隙間を所定範囲に維持しながら精度良く内筒部材を固定することができ、圧縮媒体の漏れの発生を抑えることができる。

第6発明によれば、スクリーロータの外周面とケーシングの内周面との隙間を容易に調整しながら組み立てることができ、それによって、作業効率が大幅に向上し、圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1実施形態に係わるシングルスクリー圧縮機の構成図。

[図2]図1のスクリーロータおよびゲートロータの正面図。

[図3]図1のスクリーロータおよびゲートロータの斜視図。

[図4]図1のシングルスクリー圧縮機のIV－IV線断面図。

[図5]図1のシングルスクリー圧縮機のV－V線断面図。

[図6]本発明の第2実施形態に係わるシングルスクリー圧縮機の図1のIV－IV線に対応する切断面における断面図。

[図7]本発明の第2実施形態に係わるシングルスクリー圧縮機の図1のV－V線に対応する切断面における断面図。

符号の説明

[0012] 1 シングルスクリー圧縮機

- 2 スクリューロータ
- 3 ケーシング
- 4 シャフト
- 5 ゲートロータ
- 6 螺旋状の溝
- 7 主テーパ部分
- 8 逆テーパ部分
- 10 吐出ポート
- 21 外筒部材
- 22 内筒部材
- 24 シム
- 31 樹脂層

発明を実施するための最良の形態

[0013] つぎに本発明のシングルスクリーン圧縮機の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[第1実施形態]

<シングルスクリーン圧縮機1の構成>

図1～5に示される第1実施形態のシングルスクリーン圧縮機1は、スクリーンロータ2と、スクリーンロータ2を収納するケーシング3と、スクリーンロータ2の回転軸となるシャフト4と、ゲートロータ5と、スラスト軸受13と、シム24とを備えている。

スクリーンロータ2は、外周面に複数本の螺旋状の溝6を有しており、吸入側端部Aから吐出側端部C(より具体的には、最大外径部分B)に向かって外径が大きくなるテーパ形状のロータである。スクリーンロータ2は、シャフト4と一体になって、ケーシング3の内部で回転することが可能である。スクリーンロータ2は、スラスト軸受13によって、軸方向に沿って吐出側から吸入側へ向かう方向から支持されている。

[0014] また、スクリーンロータ2は、螺旋状の溝6を有する外周面において、吸入側端部Aから吐出側の最大外径部分Bまでテーパ状に外径が大きくなる主テーパ部分7と、最大外径部分Bの下流側の逆テーパ状に外径が小さくなる逆テーパ部分8とを有して

いる。

ケーシング3は、スクリーロータ2およびシャフト4を回転自在に収納する筒状部材である。ケーシング3は、円筒状の内孔を有する外筒部材21と、内筒部材22とを有している。

内筒部材22は、外筒部材21の内部に固定され、スクリーロータ2のテーパ状の外周面と対向するテーパ状内周面部9を有する筒状部材である。テーパ状内周面部9は、内径が部分的にテーパ状に変化しており、スクリーロータ2の主テーパ部分7の外周面との間で所定の隙間をあけている。

[0015] 外筒部材21および内筒部材22は、いずれも金属材料によって製造されている。内筒部材22は、外筒部材21よりも線膨張係数が小さい材料によって製造されている。このため、圧縮機の動作中における内筒部材22の熱膨張を抑えることが可能であり、それによって、内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との間の隙間の拡大を抑制でき、冷媒等の圧縮媒体の漏れの発生を防止できる。

例えば、外筒部材21は、ねずみ鋳鉄やダクタイル鋳鉄等の金属材料で製造され、一方、内筒部材22は、外筒部材21よりも線膨張係数が小さい材料である、ステンレス等の金属材料で製造されることによって、内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との間の隙間の拡大を抑制でき、冷媒等の圧縮媒体の漏れの発生を防止できる。

内筒部材22の外側の端部には、径外方向へ突出する突出部23を有している。突出部23の内側の端面23aは、外筒部材21の外側の端面21aと対向している。

[0016] シム24は、金属薄板等で作製された穴あき円板状のシムである。シム24は、10ミクロンごとに厚さの異なる複数のシムをあらかじめ用意しておき、適当な厚さのシム24が選択される。シム24は、外筒部材21の端面21aと突出部23の端面23aとの間に挟まれて配置される。これによって、外筒部材21と内筒部材22との間の相対的な位置が調整される。その結果、外筒部材21の内部における内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との隙間を調整できる。

内筒部材22をスライドして隙間を調整した後は、内筒部材22を外筒部材21に対して、ロウ付けによって固定されている。

また、ケーシング3における逆テーパ部分8に対向する場所には、ケーシング3内部

で圧縮された冷媒を吐出するための吐出ポート10が開口されている。

- [0017] ゲートロータ5は、スクリーロータ2の溝6に噛み合う複数枚の歯12を有する回転体であり、スクリーロータ2の回転軸であるシャフト4に略直交する回転軸(図示せず)回りに回転することが可能である。ゲートロータ5の歯12は、ケーシング3に形成されたスリット14を通して、ケーシング3内部のスクリーロータ2の螺旋状の溝6と噛み合うことが可能である。

スクリーロータ2が備える溝6の個数は、6本であり、ゲートロータ5が備える歯12の枚数は11枚である。溝6の個数の6と歯12の枚数の11とは、互いに素であるから、このシングルスクリー圧縮機1が動作すると、複数の歯12が順番に複数の溝6に噛み合うことができる。

＜シングルスクリー圧縮機1の組立方法の説明＞

スクリーロータ圧縮機1は、以下の工程で組み立てられる。

- [0018] 組立前の状態では、ゲートロータ5は、ケーシング3外部の回転軸(図示せず)に回転自在に支持されている。ゲートロータ5の歯12は、ケーシング3の外筒部材21の外周面のスリット14を通じて、外筒部材21の内部に突出している。

まず、スクリーロータ2をケーシング3の外筒部材内部に挿入し、スラスト軸受13で支持しておく。この状態で、スクリーロータ2とゲートロータ5との噛み合いを調整する(噛み合い調整工程)。この噛み合い調整工程では、スクリーロータ2の溝6とゲートロータ5の歯12との噛み合いの深さが所定の深さになるように調整し、スクリーロータ2の回転に連動してゲートロータ5がスムーズに回転できるように調整する。

ついで、スクリーロータ2のテーパ状の外周面である主テーパ部分7とケーシング3の内筒部材22のテーパ状内周面部9との相対的な位置合わせを行う(位置合わせ工程)。このとき、シム24を外筒部材21の端面21aと突出部23の端面23aとの間に挟むことにより、外筒部材21と内筒部材22との間の相対的な位置を外部から目で見ながら調整することができる。これによって、外筒部材21の内部における内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との隙間が調整される。

- [0019] そののち、ケーシング3の外筒部材21と内筒部材22とをロウ付けによって一体に結合する(結合工程)。

このように組み立てることにより、スクリーロータの外周面とケーシング内周面との隙間を容易に調整しながら組み立てることが可能であり、作業効率が大幅に向上し、しかも、圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

＜シングルスクリー圧縮機1の動作説明＞

シャフト4がケーシング3外部のモータ(図示せず)から回転駆動力を受けると、スクリーロータ2が矢印R1(図2～3参照)の方向に回転する。このとき、スクリーロータ2の螺旋状の溝6に噛み合うゲートロータ5は、その歯12が螺旋状の溝6の内壁に押されることによって、矢印R2の方向に回転する。このとき、ケーシング3の内面と、スクリーロータ2の溝6と、ゲートロータ5の歯12とで仕切られて形成された圧縮室の容積が減少する。

[0020] この容積の減少を利用することによって、ケーシング3の吸入側開口15から導入される圧縮前の冷媒F1(図1参照)は、溝6と歯12とが噛み合う直前に圧縮室に導かれ、溝6と歯12とが噛み合っている間に圧縮室の容積が減少して冷媒が圧縮され、その後、溝6と歯12との噛み合いが外れた直後に、圧縮された冷媒F2(図1参照)が吐出ポート10から吐出される。

このとき、主テーパ部分7において冷媒がスクリーロータ2を軸方向に沿って吸入側端部Aから吐出側端部Cへ押す力は、冷媒が逆テーパ部分8を吐出側端部Cから吸入側端部Aへ押し戻す力によって減殺される。これによって、スクリーロータ2に作用する軸方向荷重を減少させることが可能になる。

なお、スクリーロータ2に作用する軸方向荷重が前後方向(図2の端部A→C方向とC→A方向)へ変動しないように、冷媒が主テーパ部分7を押す力の方が逆テーパ部分8を押す力の方が常時大きくなるように、主テーパ部分7および逆テーパ部分8は設計されている。

[0021] ＜第1実施形態の特徴＞

(1)

第1実施形態のシングルスクリー圧縮機1は、スクリーロータ2を収納するケーシング3が、円筒状の内孔を有する外筒部材21と、外筒部材21の内部に固定され、スクリーロータ2のテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面であるテーパ状内周

面部9を有する内筒部材22とを有しているので、スクリーロータ2の外周面とケーシング3の内周面との隙間の調整が容易であり、冷媒等の圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。しかも、隙間調整が容易な構造なので、組み立て時間が短くなり、コストダウンが可能である。

(2)

第1実施形態のシングルスクリー圧縮機1は、シム24を外筒部材21の端面21aと突出部23の端面23aとの間に挟むことにより、外筒部材21と内筒部材22との間の相対的な位置を外部から目で見ながら調整することができる。これによって、外筒部材21の内部における内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との隙間を、容易かつ精度よく調整することができる。その結果、冷媒等の圧縮媒体の漏れの発生を確実に防止できる。

[0022] (3)

第1実施形態では、内筒部材22が外筒部材21よりも線膨張係数が小さい材料によって製造されているので、外筒部材21の熱膨張による冷媒の漏れの発生を抑えることが可能である。

(4)

第1実施形態では、外筒部材21および内筒部材22は、ロウ付けによって結合されているので、スクリーロータ2の外周面とケーシング3の内周面との隙間を所定範囲に維持しながら精度良く内筒部材22を固定でき、しかも冷媒等の圧縮媒体の漏れが生じにくい。

(5)

第1実施形態におけるシングルスクリー圧縮機1の組立て方法は、スクリーロータ2とゲートロータ5との噛み合いを調整する噛み合い調整工程と、スクリーロータ2のテーパ状の外周面とケーシング3の内筒部材22のテーパ状の内周面との相対的な位置合わせを行う位置合わせ工程と、ケーシング3の外筒部材21と内筒部材22とを一体に結合する結合工程とを含んでいる。これにより、スクリーロータ2の外周面とケーシング3の内周面との隙間を容易に調整しながら組み立てることが可能であり、作業効率が大幅に向上し、しかも、圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

[0023] <第1実施形態の変形例>

(A)

なお、第1実施形態では、シム24を外筒部材21の端面21aと突出部23の端面23aとの間に挟むことによって、外筒部材21の内部における内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との隙間を調整しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、シム24の代わりに他の調整手段(例えば、ネジなど)を用いて、内筒部材22を外筒部材21に固定する前に内筒部材22の相対的な位置を外部から目で見ながら調整してもよい。この場合も、スクリーロータ2の外周面とケーシング3の内周面との隙間を容易に調整することができ、冷媒等の圧縮媒体の隙間からの漏れを低減できる。

(B)

上記第1実施形態では、外筒部材21および内筒部材22がロウ付けによって結合されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、圧縮媒体の漏れが生じることなく強固に結合できれば他の結合方法、例えば溶接等の方法を採用してもよい。

[0024] (C)

上記第1実施形態では、内筒部材22が外筒部材21よりも線膨張係数が小さい材料である例が示されているが、本発明はこれに限定されるものではない。第1実施形態の変形例として、例えば、内筒部材22が外筒部材21と線膨張係数が同じ材料によって製造されている場合であっても、外筒部材21の熱膨張によって冷媒の漏れの発生を抑えることが可能である。

(D)

上記第1実施形態の図1～4には、ゲートロータ1枚を備えたシングルスクリー圧縮機1が描かれているが、本発明はこれに限定されるものではなく、実際には1枚とは限らず、複数枚のゲートロータを備えた構成でもよい。複数枚のゲートロータを備えた場合でも、上記第1実施形態のように、内筒部材22をスライドさせることにより、スクリーロータ2の外周面とケーシング3の内周面との隙間の調整を容易にすることができる。

[0025] (E)

上記第1実施形態では、ケーシングは外筒部材と内筒部材を有する筒状部材とし

ているが、本発明はこれに限定されるものではなく、内筒部材を固定する円筒状の内孔を有していれば外筒部材の形状は問わない。例えばモータを内蔵する形状を採用してもよい。

[第2実施形態]

つぎに、本発明の他の実施形態として、外筒部材21の内部における内筒部材22とスクリーロータ2の外周面との隙間を調整できる他の構成を説明する。

第2実施形態のシングルスクリー圧縮機1では、上記第1実施形態の突出部23およびシム24が省略され、その代わりに、図6～7に示されるように、少なくとも内筒部材22のテーパ状の内周面であるテーパ状内周面部9が樹脂でコーティングされて樹脂層31が形成されている。

[0026] 樹脂層31は、フッ素樹脂等の合成樹脂から構成されている。

樹脂層31は、スクリーロータ2の外周面と内筒部材22のテーパ状内周面部9との隙間を完全に埋める厚さに形成されている。

その他の構成は、第1実施形態のスクリーロータ圧縮機1の構成と共通している。

<第2実施形態の特徴>

(1)

第2実施形態では、少なくとも内筒部材22のテーパ状内周面部9が樹脂コーティングされている樹脂層31が形成されているので、シングルスクリー圧縮機1を組み立てた後に、スクリーロータ2を最初に回転させたときに樹脂層31がスクリーロータ2の外周面によって削られることにより、最適な隙間調整を自動的に行うことが可能である。そのため、微小隙間の調整が可能になり、冷媒等の圧縮媒体の漏れを低減できる。

[0027] (2)

また、スクリーロータ2を最初に回転するまでは、スクリーロータ2は、ケーシング3との隙間の樹脂層31によって固定された状態なので、シングルスクリー圧縮機1の製品出荷および保管の際に、スクリーロータ2の表面を樹脂層31で保護することができる。

<第2実施形態の変形例>

(A)

第2実施形態では、内筒部材22のテーパ状内周面部9のみに樹脂層31が形成されているが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明では、少なくともテーパ状内周面部9が樹脂コーティングされている樹脂層31が形成されていればよく、内筒部材22全体が樹脂コーティングされていてもよい。この場合も、スクリーロータ2を最初に回転させたときに樹脂層31がスクリーロータ2の外周面によって削られることにより、最適な隙間調整を自動的に行うことが可能である。そのため、微小隙間の調整が可能になり、冷媒等の圧縮媒体の漏れを低減できる。

[0028] (B)

また、第2実施形態の発明を第1実施形態の発明に適用してもよい。

産業上の利用可能性

[0029] 本発明は、シングルスクリー圧縮機に適用することが可能である。とくに、チラーやヒートポンプ等に内蔵されたスクリー圧縮機に好適である。また可変容量タイプの圧縮機にも適用することができる。

請求の範囲

- [1] 外周面に複数本の螺旋状の溝(6)を有しており、吸入側から吐出側に向かって外径が大きくなるテーパ形状のスクリーロータ(2)と、
前記スクリーロータ(2)を収納するケーシング(3)と、
を備えており、
前記ケーシング(3)は、
円筒状の内孔を有する外筒部材(21)と、
前記外筒部材(21)の内部に固定され、前記スクリーロータ(2)のテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する内筒部材(22)と
を有している、
シングルスクリー圧縮機(1)。
- [2] 前記内筒部材(22)の端部から径外方向へ突出する突出部(23)と、
前記外筒部材(21)の端面と前記突出部(23)の端面との間に挟まれたシム(24)と
をさらに備えている、
請求項1に記載のシングルスクリー圧縮機(1)。
- [3] 少なくとも前記内筒部材(22)のテーパ状の内周面は、樹脂コーティングされている、
請求項1に記載のシングルスクリー圧縮機(1)。
- [4] 前記内筒部材(22)は、前記外筒部材(21)よりも線膨張係数が小さい材料によって製造されている、
請求項1から3のいずれかに記載のシングルスクリー圧縮機(1)。
- [5] 前記外筒部材(21)および内筒部材(22)は、ロウ付けによって結合されている、
請求項1から4のいずれかに記載のシングルスクリー圧縮機(1)。
- [6] 外周面に複数本の螺旋状の溝(6)を有しており、吸入側から吐出側に向かって外径が大きくなるテーパ形状のスクリーロータ(2)と、
前記スクリーロータ(2)の螺旋状の溝に噛み合う複数の歯を有するゲートロータ(5)と、
前記スクリーロータ(2)を収納するケーシング(3)と

を備えており、

前記ケーシング(3)は、

円筒状の内孔を有する外筒部材(21)と、

前記外筒部材(21)の内部に固定され、前記スクリーロータ(2)のテーパ状の外周面と対向するテーパ状の内面を有する内筒部材(22)と

を有している、

シングルスクリー圧縮機(1)の組立方法であって、

前記スクリーロータ(2)と前記ゲートロータ(5)との噛み合いを調整する噛み合い調整工程と、

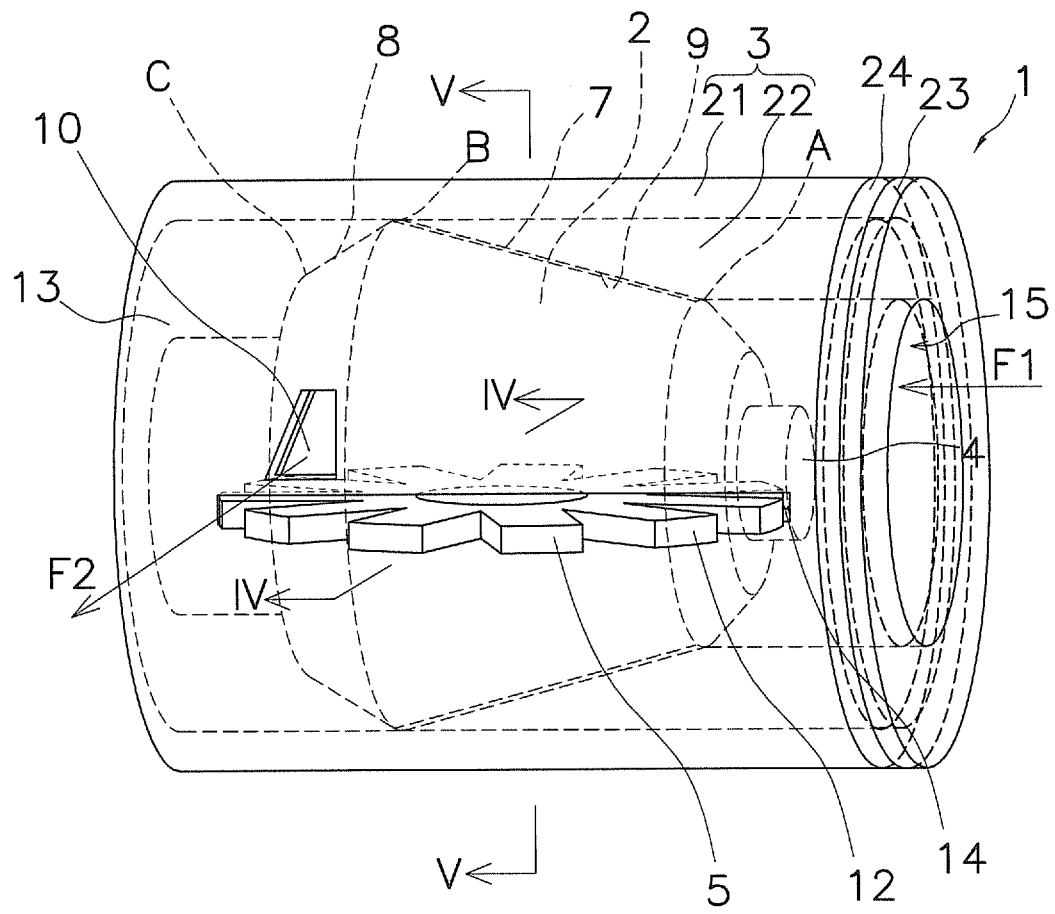
前記スクリーロータ(2)のテーパ状の外周面と前記ケーシング(3)の内筒部材(22)のテーパ状の内周面との相対的な位置合わせを行う位置合わせ工程と、

前記ケーシング(3)の外筒部材(21)と内筒部材(22)とを一体に結合する結合工程と、

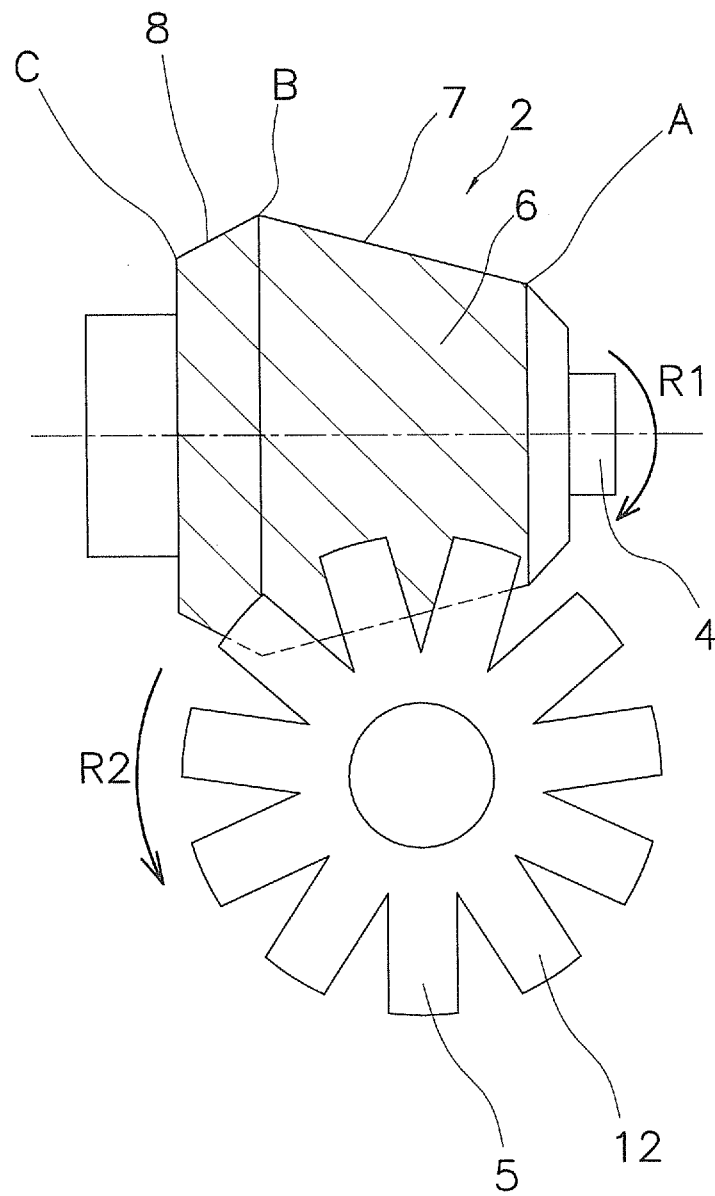
を含んでいる、

シングルスクリー圧縮機の組立方法。

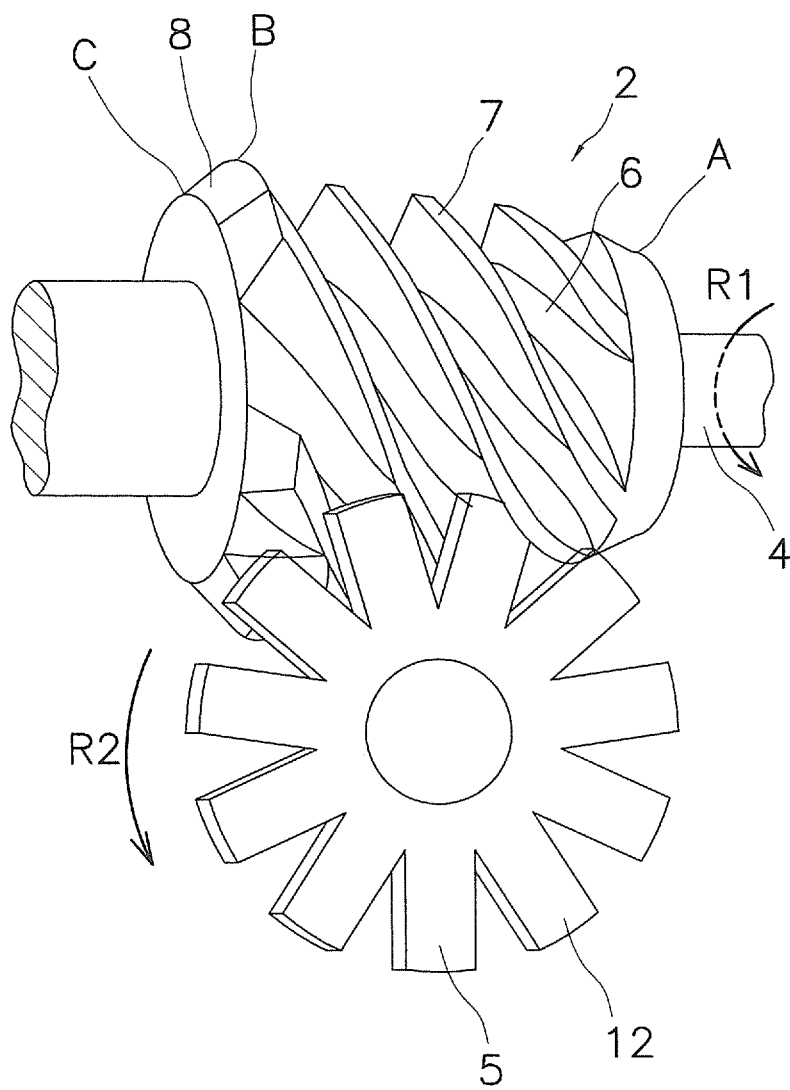
[図1]



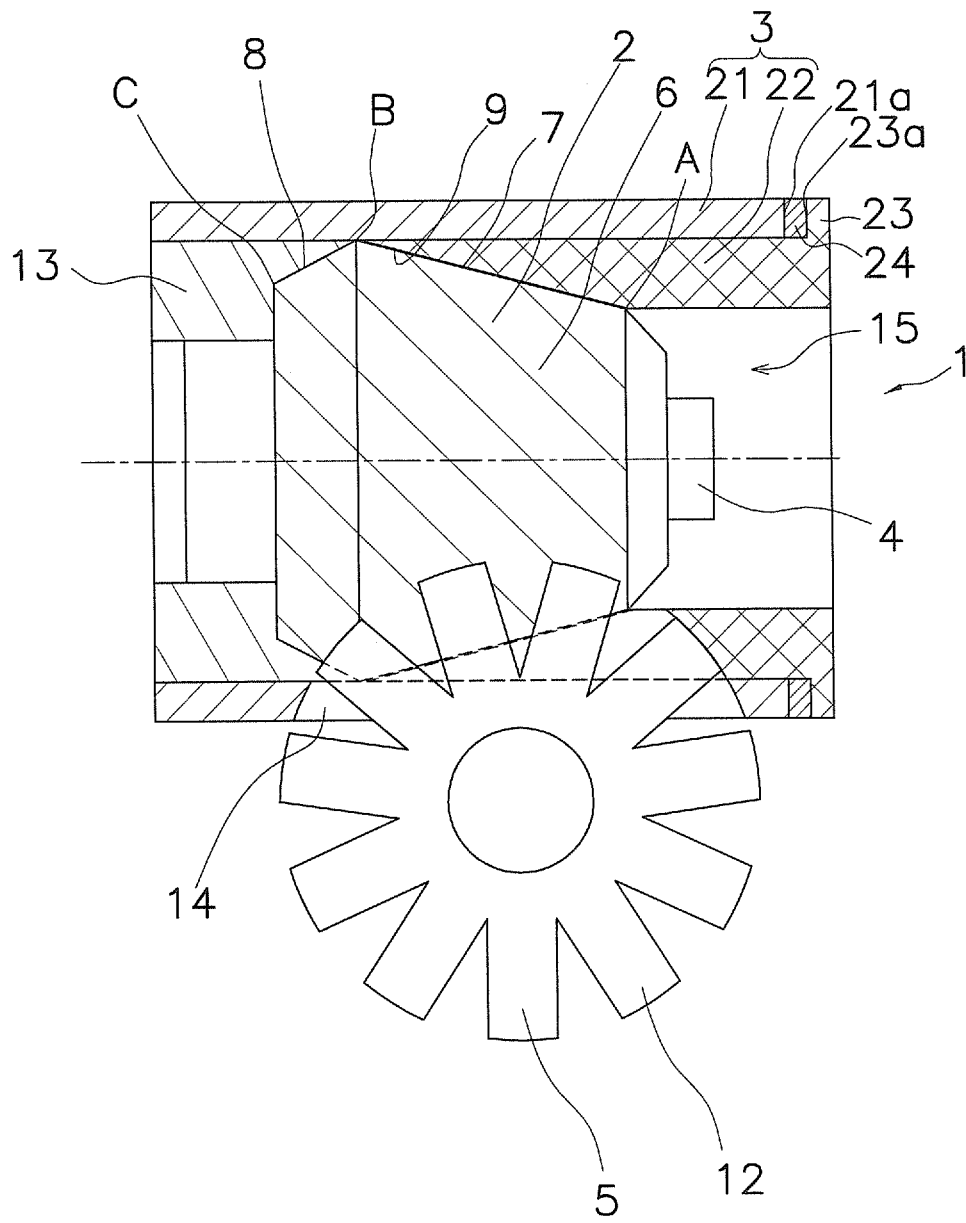
[図2]



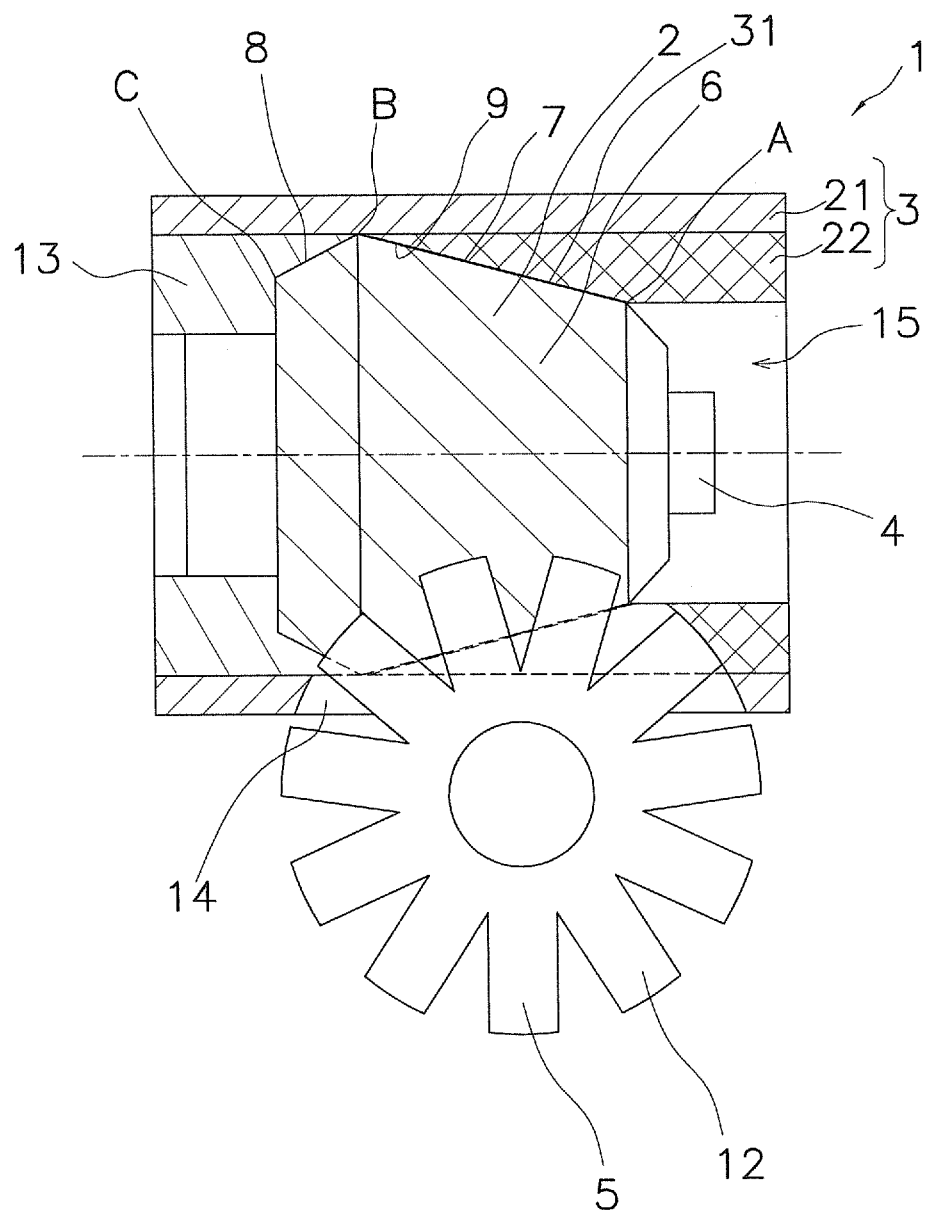
[図3]



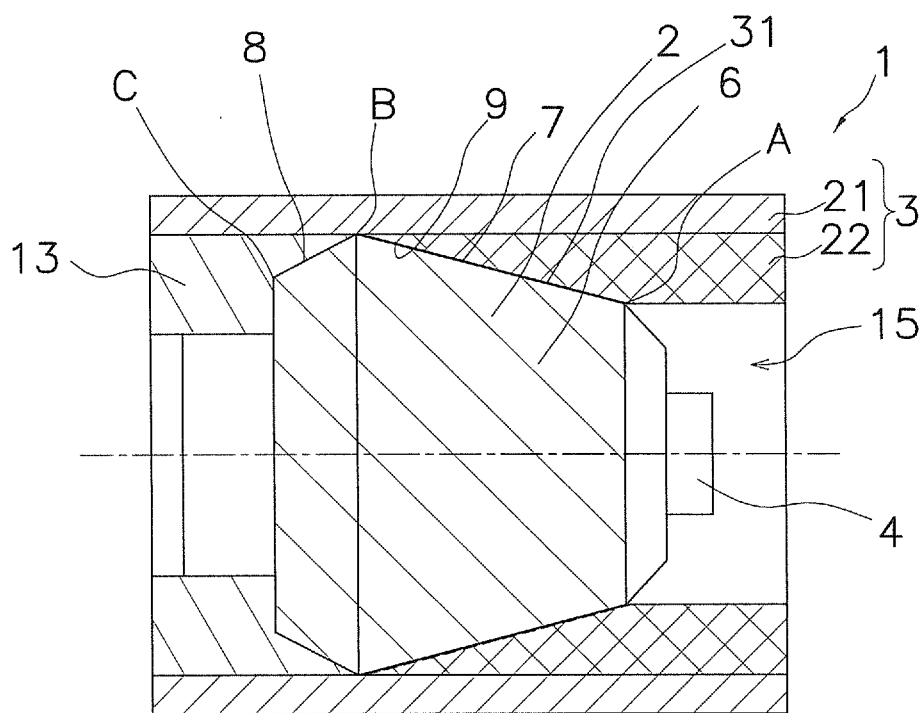
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/16(2006.01) i, F04C18/52(2006.01) i, F04C29/00(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)

F04C18/16, F04C18/52, F04C29/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
A	JP 48-12203 B1 (Bernard Zimmern), 19 April, 1973 (19.04.73), Full text; Figs. 1 to 17 & US 3551082 A & GB 1242192 A & DE 1906057 A1	1-6
A	JP 2004-324601 A (Daikin Industries, Ltd.), 18 November, 2004 (18.11.04), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 July, 2008 (07.07.08)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2008 (26.08.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061311

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 110500/1974 (Laid-open No. 37605/1976) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 19 March, 1976 (19.03.76), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2000-34991 A (Mitsui Seiki Kogyo Co., Ltd.), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 63-154891 A (Osaka Vacuum Ltd.), 28 June, 1988 (28.06.88), Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2-153294 A (Nippon Soken, Inc.), 12 June, 1990 (12.06.90), Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 3-275997 A (Nippon Soken, Inc.), 06 December, 1991 (06.12.91), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04C18/16(2006.01)i, F04C18/52(2006.01)i, F04C29/00(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 (I P C))

Int.Cl. F04C18/16, F04C18/52, F04C29/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
A	JP 48-12203 B1 (ベルナール・ツイメルン) 1973.04.19, 全文, 図 1-17 & US 3551082 A & GB 1242192 A & DE 1906057 A1	1-6
A	JP 2004-324601 A (ダイキン工業株式会社) 2004.11.18, 全文, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

0 7 . 0 7 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 8 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

佐藤 秀之

3 0

3 9 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 49-110500 号 (日本国実用新案登録出願公開 51-37605 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1976. 03. 19, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-34991 A (三井精機工業株式会社) 2000. 02. 02, 全文, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 63-154891 A (株式会社大阪真空機器製作所) 1988. 06. 28, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2-153294 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1990. 06. 12, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 3-275997 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1991. 12. 06, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-6