

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/080230 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 18/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2006/300717

(22) 国際出願日:

2006 年 1 月 19 日 (19.01.2006)

(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2005-023074 2005 年 1 月 31 日 (31.01.2005) JP

特願2005-023557 2005 年 1 月 31 日 (31.01.2005) 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).

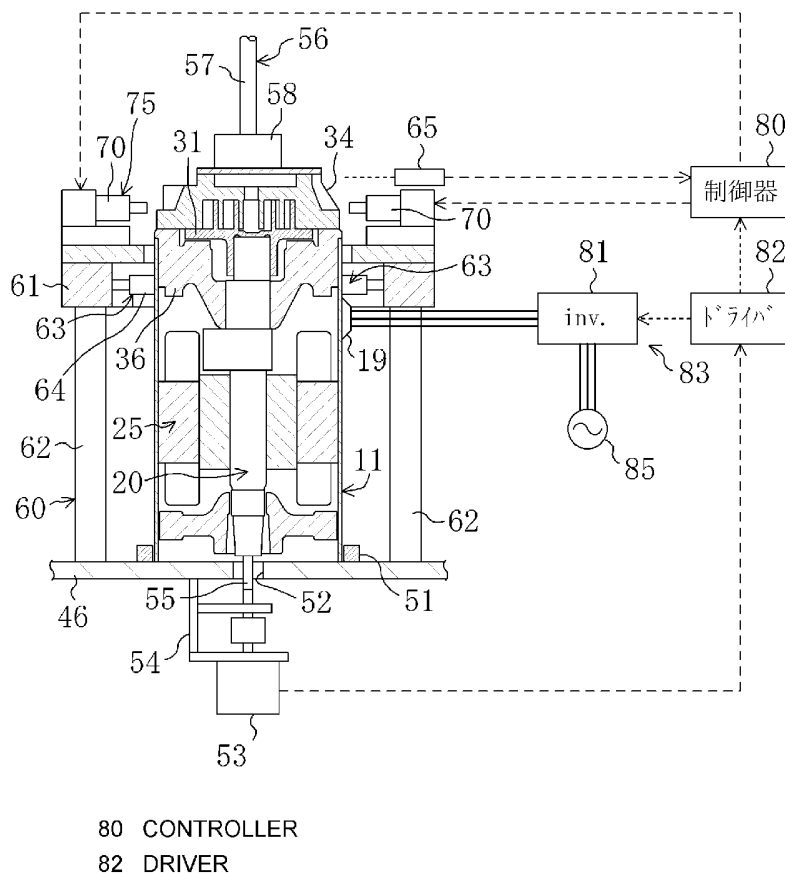
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 孝幸 (TAKAHASHI, Takayuki) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市金岡町 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). 諏佐 利浩 (SUSA, Toshihiro) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市金岡町 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). 古庄 和宏 (FURUSHO, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市金岡町 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). 須原 淳 (SUHARA, Atsushi) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 廣内 隆 (HIROUCHI, Takashi) [JP/JP]; 〒5928331 大阪府堺市築港新町 3 丁 1 2 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 臨海工場内 Osaka (JP). 仲

[続葉有]

(54) Title: FIXED SCROLL POSITIONING DEVICE AND POSITIONING METHOD

(54) 発明の名称: 固定スクロールの位置決め装置および位置決め方法



(57) Abstract: In a positioning device (40), positioning of a fixed scroll (34) is performed for an assembly (11) into which a compressor motor (25) has been already built in. When positioning the fixed scroll (34), electric power is supplied from an inverter (81) to the compressor motor (25) so as to rotate a crank shaft (20) in the compressor motor (25), thereby displacing a movable scroll (31). In this positioning device (40), the movable scroll (31) is displaced so as to decide an appropriate position of the fixed scroll (34). By using an attack unit (70), shock is applied to the fixed scroll (34) so as to move the fixed scroll (34) to an appropriate position.

(57) 要約: 位置決め装置 (40) では、圧縮機モータ (25) が既に組み込まれた組立体 (11) に対して、固定スクロール (34) の位置決めが行われる。固定スクロール (34) を位置決めする際には、圧縮機モータ (25) ヘインパータ (81) から電力を供給し、圧縮機モータ (25) でクランク軸 (20) を回転させることによって可動スクロール (31) を変位させる。この位置決め装置 (40) では、可動スクロール (31) を変位させるこ

とによって、固定スクロール (34) の適正な位置が割り出される。そして、打撃ユニット (70) を用いて固定

[続葉有]



田 哲雄 (NAKATA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府
摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社 淀
川製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 前田 弘 , 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒
5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号
大阪丸紅ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,
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, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

固定スクロールの位置決め装置および位置決め方法

技術分野

- [0001] 本発明は、スクロール圧縮機を組み立てる際に固定スクロールの位置決めを行う方法および装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来より、スクロール流体機械は、空調機等の冷媒回路に設けられて冷媒を圧縮する圧縮機等として広く利用されている。スクロール流体機械には、固定スクロールと可動スクロールのそれぞれに渦巻き状のラップが設けられ、固定側と可動側のラップが互いに噛み合うことで流体室が形成される。このスクロール流体機械では、可動スクロールが公転運動を行い、それに伴って流体室の容積が変化する。例えば、スクロール圧縮機では、閉じ込み状態となった流体室の容積が減少してゆき、それによって流体室内の流体が圧縮される。
- [0003] このように、スクロール流体機械において、可動スクロールは、そのラップが固定スクロールのラップと噛み合った状態で公転する。そして、可動スクロールをスムーズに動かすには、公転している可動スクロールのラップが固定スクロールのラップに強く当たることのない位置に、固定スクロールを正確に配置する必要がある。このため、スクロール圧縮機を組み立てる際には、固定スクロールの位置決めを正確に行うことが必要となる。このような固定スクロールの位置決めを行うための方法や装置は、例えば特許文献1や特許文献2に開示されている。
- [0004] 具体的に、特許文献1に記載された位置決め方法では、まず、可動スクロールと、これに係合するクランク軸と、クランク軸の軸受けとを組み立てた組立体が用意される。次に、組立体の可動スクロールに固定スクロールを噛み合わせ、この状態でクランク軸をモータで回転させる。続いて、クランク軸を回転させるのに必要なトルクの変動を検出し、それに基づいて可動スクロールと固定スクロールの接触度合いや接触方向を割り出す。そして、この可動スクロールと固定スクロールの接触度合いや接触方向に応じて固定スクロールを移動させるべき距離や方向を導出し、それに基づいて

固定スクロールを移動させている。

- [0005] また、特許文献2に記載された位置決め方法では、先ず、可動スクロールと、これに係合するクランク軸と、クランク軸の軸受けとを組み立てた組立体が用意される。次に、組立体の可動スクロールに固定スクロールを噛み合わせ、この状態でクランク軸をモータで90° ずつ回転させる。その際、クランク軸の回転角度0°、90°、180°、270° のそれぞれの場合において、固定スクロールのラップが可動スクロールのラップに当たるまで固定スクロールを移動させる。そして、クランク軸の各回転角度における固定スクロールの移動量に基づいて固定スクロールを配置すべき位置を割り出し、その位置へ固定スクロールを移動させている。

特許文献1:特公平05-024356号公報

特許文献2:特開2002-081385号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献1や特許文献2に記載された方法に従って固定スクロールを位置決めする場合には、可動スクロールに係合するクランク軸を回転させなければならない。そこで、特許文献1や特許文献2に記載された従来の位置決め方法では、着脱可能な継手を介してクランク軸にサーボモータを連結し、このサーボモータへ通電することによってクランク軸を回転させている。
- [0007] 一方、密閉形のスクロール流体機械は、それ自身がクランク軸を駆動するためのモータ(電動機)を備える構造となっている。ところが、特許文献1や特許文献2に記載された方法によって固定スクロールを位置決めするには、例えば密閉型スクロール圧縮機のようなそれ自身が駆動用のモータを備えたスクロール流体機械が組立対象物である場合であっても、組立対象物の構成部品ではないサーボモータでクランク軸を回転させる必要がある。つまり、位置決めの際にしか使用されないサーボモータを別途用意し、このサーボモータでクランク軸を回転させなければならない。このため、固定スクロールの位置決めを行うための設備が複雑化するという問題があった。
- [0008] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、スクロール流体機械を組み立てる際の固定スクロールの位置決めに必要な設備を簡素化することにあ

る。

課題を解決するための手段

- [0009] 第1の発明は、駆動用モータ(25)を備えたスクロール流体機械(10)の組立過程において、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係に基づいて固定スクロール(34)を位置決めするための装置を対象とする。そして、可動スクロール(31)と該可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)と該クランク軸(20)の軸受けを構成するハウジング部材(36)と上記クランク軸(20)を駆動するための駆動用モータ(25)とが組み合わされて一体となった組立体(11)を固定する固定用部材(63)と、上記組立体(11)の可動スクロール(31)を変位させるために上記駆動用モータ(25)へ電力を供給する給電手段(83)と、上記固定スクロール(34)と噛み合わされた可動スクロール(31)を変位させて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定する決定手段(80)と、上記決定手段(80)で決定された移動距離と移動方向に応じて上記固定スクロール(34)を移動させる移動機構(75)とを備えるものである。
- [0010] 第1の発明では、組立体(11)が固定用部材(63)によって保持され、この組立体(11)の可動スクロール(31)に固定スクロール(34)が噛み合わされる。この状態で、給電手段(83)が駆動用モータ(25)へ電力を供給してクランク軸(20)を回転させ、それに伴って可動スクロール(31)が移動する。つまり、この位置決め装置(40)では、スクロール流体機械(10)の構成部品としてクランク軸(20)に取り付けられる駆動用モータ(25)を利用して、クランク軸(20)を回転させる。決定手段(80)は、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係を適正化するために固定スクロール(34)を移動させるべき方向や距離を、クランク軸(20)を回転させて可動スクロール(31)の位置を変化させることによって決定する。そして、移動機構(75)は、決定手段(80)で決定された移動距離と移動方向に応じて固定スクロール(34)を移動させる。それにより、固定スクロール(34)が適切な位置に配置される。
- [0011] 第2の発明は、上記第1の発明において、上記決定手段(80)は、上記可動スクロール(31)の位置に拘わらず上記固定スクロール(34)のラップ(35)が上記可動スクロール(31)のラップ(32)と非接触状態になるように上記固定スクロール(34)の移動距離

および移動方向を決定するものである。

- [0012] 第2の発明において、決定手段(80)は、固定スクロール(34)のラップ(35)が可動スクロール(31)のラップ(32)と当たらない状態とするために固定スクロール(34)をどの方向へどの程度移動させればよいのかを決定する。つまり、可動スクロール(31)のラップ(32)が固定スクロール(34)のラップ(35)に強く当たってしまうと、可動スクロール(31)を円滑に動かすことができなくなる。そこで、この発明では、可動スクロール(31)と固定スクロール(34)のラップ(32,35)同士が互いに当たらないように、固定スクロール(34)の位置を適正化する。
- [0013] 第3の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記決定手段(80)は、上記駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定するように構成されるものである。
- [0014] 第3の発明では、駆動用モータ(25)の回転トルク、即ち可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクを、決定手段(80)が監視する。固定スクロール(34)の位置が不適切だと、可動スクロール(31)のラップ(32)が固定スクロール(34)のラップ(35)に当たり、その時点でクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクが大きくなる。そこで、決定手段(80)は、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係を適正化させるために固定スクロール(34)を移動させる距離と方向を、駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて決定する。
- [0015] 第4の発明は、上記第1の発明において、上記可動スクロール(31)に噛み合わされた上記固定スクロール(34)を上記ハウジング部材(36)に押し付ける押圧機構(56)を備える一方、上記移動機構(75)は、上記ハウジング部材(36)に押し付けられた固定スクロール(34)に衝撃力を与えることによって該固定スクロール(34)を移動させるように構成されるものである。
- [0016] 第4の発明では、押圧機構(56)によって固定スクロール(34)がハウジング部材(36)に押し付けられる。移動機構(75)は、固定スクロール(34)に衝撃力を与えることによって、ハウジング部材(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)を移動させる。

- [0017] ここで、従来の一般的な位置決め装置では、サーボモータ等を用いて固定スクロールに連続的に押付け力を作用させることによって固定スクロールを移動させていた。このため、サーボモータ等による押付け力が固定スクロールに作用する静止摩擦力を上回ると、その瞬間に固定スクロールが大きく移動してしまい、固定スクロールを必要な距離だけ確実に移動させることが困難であった。この問題に対しては、固定スクロールをハウジング部材から僅かに離れた位置に保持し、固定スクロールに摩擦力が作用しない状態で固定スクロールの位置を調節することが考えられる。しかし、固定スクロールをハウジング部材から浮かせた状態で位置決めを行うと、位置決めが終了して固定スクロールとハウジング部材とを接触させる時に、固定スクロールの位置が移動させた位置からずれてしまうおそれがあった。
- [0018] 一方、上記第4の発明では、移動機構(75)によって衝撃力(即ち、瞬間的な打撃力)を与えて固定スクロール(34)を移動させている。固定スクロール(34)に与えられる衝撃力が固定スクロール(34)に作用する静止摩擦力を上回ると、固定スクロール(34)は移動し始める。しかし、衝撃力は瞬間的にしか作用しないため、固定スクロール(34)が移動し始めた直後には、固定スクロール(34)に作用する力が摩擦力よりも小さくなり、固定スクロール(34)がすぐに停止する。このように、固定スクロール(34)に衝撃力を作用させると、ハウジング部材(36)に押し付けられた固定スクロール(34)が僅かな距離だけ移動する。そして、この発明の位置決め装置(40)は、固定スクロール(34)を僅かずつ移動させることによって、固定スクロール(34)の位置を調節する。
- [0019] 第5の発明は、上記第4の発明において、上記固定用部材(63)は、上記組立体(11)を可動スクロール(31)寄りの位置で挟み込んで固定するように構成されるものである。
- [0020] 第5の発明において、組立体(11)は、可動スクロール(31)寄りの位置、即ち固定スクロール(34)とハウジング部材(36)の接触面に近い位置で固定される。固定スクロール(34)が移動する時には、固定スクロール(34)とハウジング部材(36)との接触面に摩擦力が作用する。この発明では、摩擦力の作用位置と固定用部材(63)が組立体(11)を保持する位置との距離が短くなるようにしている。このため、上記摩擦力が発生する時に組立体(11)に作用するモーメントが小さくなる。

- [0021] 第6の発明は、上記第4又は第5の発明において、上記組立体(11)を載せる台部材(46)を備え、該台部材(46)には、上記組立体(11)を台部材(46)へ載せる際に該組立体(11)を所定の位置に案内するためのガイド部材(51)が設けられるものである。
- [0022] 第6の発明では、台部材(46)に組立体(11)が載せられる。その際、組立体(11)は、ガイド部材(51)によって台部材(46)上の所定の位置へ導かれる。組立体(11)はガイド部材(51)によって所定の位置に案内されるので、台部材(46)の上で組立体(11)の位置を調節する必要がなくなる。
- [0023] 第7の発明は、上記第6の発明において、上記台部材(46)には、上記クランク軸(20)に係合するロータリエンコーダ(53)が取り付けられ、上記ロータリエンコーダ(53)の出力を利用して上記駆動用モータ(25)の回転速度を制御するように構成されるものである。
- [0024] 第7の発明では、上記駆動用モータ(25)で駆動されるクランク軸(20)に対して上記ロータリエンコーダ(53)に係合される。このロータリエンコーダ(53)は、クランク軸(20)の回転速度を検出して出力する。この発明の位置決め装置(40)は、ロータリエンコーダ(53)の出力を利用して駆動用モータ(25)の回転速度を制御する。
- [0025] 第8の発明は、駆動用モータ(25)を備えた閉形スクロール流体機械(10)の組立過程において、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係に基づいて固定スクロール(34)を位置決めする方法を対象とする。そして、可動スクロール(31)と該可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)と該クランク軸(20)の軸受けを構成するハウジング部材(36)と上記クランク軸(20)を駆動するための駆動用モータ(25)とが組み合わされて一体となった組立体(11)を固定すると共に、上記固定スクロール(34)を上記可動スクロール(31)と噛み合わせる第1工程と、上記第1工程で固定スクロール(34)と噛み合わされた可動スクロール(31)を上記駆動用モータ(25)へ通電することにより変位させて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定する第2工程と、上記第2工程で決定された移動距離と移動方向に応じて上記固定スクロール(34)を移動させる第3工程とを行うものである。

[0026] 第8の発明では、第1工程と第2工程と第3工程とを行うことで、組立体(11)に対する固定スクロール(34)の位置決めが行われる。第2工程では、駆動用モータ(25)へ電力を供給してクランク軸(20)を回転させ、第1工程で固定スクロール(34)と噛み合わされた可動スクロール(31)を移動させる。つまり、この位置決め方法では、スクロール流体機械(10)の構成部品としてクランク軸(20)に取り付けられる駆動用モータ(25)を利用して、クランク軸(20)を回転させる。そして、この第2工程では、クランク軸(20)を回転させて可動スクロール(31)の位置を変化させることによって、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係を適正化するのに必要な固定スクロール(34)の移動距離や移動方向が決められる。第3工程では、第2工程で決められた移動距離や移動方向に応じて固定スクロール(34)を移動させ、可動スクロール(31)と固定スクロール(34)のラップ(32,35)同士の位置関係を適正化する。

[0027] 第9の発明は、上記第8の発明において、上記第2工程では、上記駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定するものである。

[0028] 第9の発明において、第2工程では、駆動用モータ(25)の回転トルク、即ち可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクが監視される。可動スクロール(31)のラップ(32)が固定スクロール(34)のラップ(35)に当たると、その時点でクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクが大きくなる。そこで、第2工程では、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係が適正化されるような固定スクロール(34)の位置を、駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて決定する。

発明の効果

[0029] 本発明に係る位置決め装置(40)や位置決め方法では、固定スクロール(34)を位置決めする際に、駆動用モータ(25)でクランク軸(20)を回転させて可動スクロール(31)を変位させている。つまり、本発明では、固定スクロール(34)を位置決めする際に可動スクロール(31)を移動させるために、従来のような位置決めのためだけに用意されたサーボモータではなく、完成品としてのスクロール流体機械(10)の構成部

品である駆動用モータ(25)を利用している。従って、本発明によれば、固定スクロール(34)を位置決めする際にクランク軸(20)を回転させるためのモータを別途設ける必要が無くなり、固定スクロール(34)を位置決めする際に利用される設備を簡素化することができる。

[0030] ここで、従来のように固定スクロール(34)の位置決め作業の際にだけ用いられるサーボモータでクランク軸(20)を回転させる場合には、このサーボモータを着脱自在な継手を介してクランク軸(20)に連結しなければならない。ところが、着脱可能な継手でサーボモータをクランク軸に連結すると、継手とクランク軸の間に「こじれ」が生じてしまい、この「こじれ」によってサーボモータが発生させたトルクをクランク軸へ確実に伝達できなくなるおそれがある。このため、従来の方法においてクランク軸の回転トルクに基づいて固定スクロール(34)の位置が適切か否かを判断しようとする、継手とクランク軸の間の「こじれ」に起因してクランク軸の回転トルクを正確に検出できなくなり、固定スクロールの位置決めを高精度で確実に行うのが困難となるおそれがある。

[0031] これに対し、上記第3、第9の発明では、スクロール流体機械(10)の構成部品である駆動用モータ(25)を利用してクランク軸(20)を回転させる本発明において、固定スクロール(34)の適正な位置を駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて割り出している。つまり、この発明では、固定スクロール(34)を位置決めする際に可動スクロール(31)を移動させるために、従来のような継手を介して位置決めの際にだけクランク軸(20)に取り付けられるサーボモータではなく、スクロール流体機械(10)の構成部品としてクランク軸(20)に強固に取り付けられる駆動用モータ(25)を利用している。そして、駆動用モータ(25)で発生した回転トルクは、確実にクランク軸(20)へ伝達されることになる。

[0032] このため、上記第3、第9の発明によれば、従来のようなクランク軸(20)とサーボモータを連結する継手の影響を排除することができ、駆動用モータ(25)で発生した回転トルクを検出すればクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクを正確に知ることが可能となる。そして、固定スクロール(34)を位置決めする際に固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との当たりの程度を正確に検知することが可能となり、固定スクロール(34)の位置決め精度を向上させることができる。

[0033] 上記第4の発明の位置決め装置(40)では、固定スクロール(34)に上記移動機構(75)が衝撃力を与えることによって、固定スクロール(34)を移動させている。このため、ハウジング部材(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)を僅かな距離だけ確実に移動させることができ、固定スクロール(34)の位置を微妙に調節することができる。また、この発明では、固定スクロール(34)をハウジング部材(36)に押し付けたまま状態で、固定スクロール(34)の位置決めが行われる。そして、ハウジング部材(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)をボルト等によってハウジング部材(36)に固定すれば、該固定スクロール(34)を決定手段(80)で決定された位置に正確に固定することができる。従って、この発明によれば、スクロール流体機械(10)を組み立てる際の固定スクロール(34)の位置決めを、高い精度で確実に行うことができる。

[0034] 上記第5の発明によれば、固定スクロール(34)が移動する時に組立体(11)に作用するモーメントを小さくすることができる。このため、固定スクロール(34)の位置決めを行う際には、組立体(11)を比較的小さな力で安定して保持することができる。

[0035] 上記第6の発明では、組立体(11)を台部材(46)へ載せる際に、該組立体(11)をガイド部材(51)によって所定の位置に案内している。このため、組立体(11)を載せる位置についてそれほど注意を払わなくても、該組立体(11)を台部材(46)上の適切な位置に確実に載せることができる。従って、この発明によれば、組立体(11)を台部材(46)へ載せる作業を容易化することができる。

[0036] 上記第7の発明では、駆動用モータ(25)の回転速度をロータリエンコーダ(53)の出力を利用して制御している。駆動用モータ(25)の回転速度を制御することによって、可動スクロール(31)の移動速度が制御される。従って、この発明によれば、固定スクロール(34)の移動距離や移動方向を決定手段(80)によって正確に決定することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]図1は、スクロール圧縮機の概略構成を示す縦断面図である。

[図2]図2は、スクロール圧縮機の要部を示す横断面図である。

[図3]図3は、実施形態1の位置決め装置の概略構成を示す正面図である。

[図4]図4は、実施形態1の位置決め装置の要部を示す平面図である。

[図5]図5は、実施形態1の打撃ユニットの構成と動作を示す概略断面図である。

[図6]図6は、実施形態1の位置決め装置の概略構成図であって、(A)は圧電素子に通電していない状態を示すものであり、(B)は圧電素子に通電している状態を示すものである。

[図7]図7は、実施形態2の位置決め装置の概略構成を示す正面図である。

[図8]図8は、実施形態2のガイドの概略構成を示す斜視図である。

[図9]図9は、その他の実施形態の第2変形例における位置決め装置の概略構成を示す正面図である。

符号の説明

- [0038]
- 10 スクロール圧縮機(スクロール流体機械)
 - 11 組立体
 - 20 クランク軸
 - 25 圧縮機モータ(駆動用モータ)
 - 31 可動スクロール
 - 32 可動側ラップ
 - 34 固定スクロール
 - 35 固定側ラップ
 - 36 ハウジング(ハウジング部材)
 - 46 台部材
 - 51 ガイド部材
 - 53 ロータリエンコーダ
 - 56 押圧機構
 - 63 固定用部材
 - 75 移動機構
 - 80 制御器(決定手段)
 - 83 給電手段

発明を実施するための最良の形態

[0039] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0040] 《スクロール圧縮機の構造》

最初に、本発明に係る位置決め装置(40)を利用して組み立てられるスクロール圧縮機(10)の構造について説明する。

[0041] 図1に示すように、上記スクロール圧縮機(10)は、いわゆる全密閉形に構成されている。このスクロール圧縮機(10)は、縦長の密閉容器状に形成されたケーシング(15)を備えている。このケーシング(15)は、縦長の円筒状に形成された1つの胴部材(16)と、それぞれ腕状に形成されて胴部材(16)の上端と下端に1つずつ取り付けられた鏡板部材(17,18)とによって構成されている。

[0042] ケーシング(15)の内部には、下から上へ向かって順に、下部軸受部材(23)と、圧縮機モータ(25)と、圧縮機構(30)とが配置されている。また、ケーシング(15)の内部には、上下に延びるクランク軸(20)が設けられている。

[0043] クランク軸(20)は、主軸部(21)と偏心部(22)とを備えている。主軸部(21)は、その上端部がやや大径に形成されている。偏心部(22)は、主軸部(21)よりも小径の円柱状に形成され、主軸部(21)の上端面に立設されている。この偏心部(22)は、その軸心が主軸部(21)の軸心に対して偏心している。

[0044] 下部軸受部材(23)は、ケーシング(15)の胴部材(16)の下端付近に固定されている。下部軸受部材(23)の中心部には滑り軸受けが形成されており、この滑り軸受けは主軸部(21)の下端部を回転自在に支持している。

[0045] 圧縮機モータ(25)は、いわゆるブラシレスDCモータである。この圧縮機モータ(25)は、ステータ(26)とロータ(27)とを備えており、駆動用モータを構成している。ステータ(26)は、ケーシング(15)の胴部材(16)に固定されている。このステータ(26)は、ケーシング(15)の胴部材(16)に取り付けられた給電端子(19)と電氣的に接続されている。一方、ロータ(27)は、ステータ(26)の内側に配置され、クランク軸(20)の主軸部(21)に固定されている。

[0046] 圧縮機構(30)は、可動スクロール(31)と、固定スクロール(34)と、ハウジング部材としてのハウジング(36)とを備えている。

[0047] ハウジング(36)は、その中央部が窪んだ比較的厚肉の円板状に形成されており、

その外周部が胴部材(16)の上端部と接合されている。また、ハウジング(36)の中央部には、クランク軸(20)の主軸部(21)が挿通されている。そして、このハウジング(36)は、クランク軸(20)の主軸部(21)を回転自在に支持する軸受けを構成している。

[0048] 可動スクロール(31)は、その前面側(図1における上面側)に立設された渦巻き壁状の可動側ラップ(32)と、その背面側(図1における下面側)に突出した円筒状の突出部(33)とを備えている。この可動スクロール(31)は、図外のオルダムリングを介してハウジング(36)の上面に載置されている。また、可動スクロール(31)の突出部(33)には、クランク軸(20)の偏心部(22)が挿入されている。つまり、可動スクロール(31)は、クランク軸(20)に係合されている。

[0049] 固定スクロール(34)は、比較的厚肉の円板状に形成されている。この固定スクロール(34)の中央部には、渦巻き壁状の固定側ラップ(35)が設けられている。固定側ラップ(35)は、固定スクロール(34)を下面側から彫り込むことによって形成されている。

[0050] 図2に示すように、圧縮機構(30)では、固定スクロール(34)の固定側ラップ(35)と、可動スクロール(31)の可動側ラップ(32)とが噛み合わされている。そして、固定側ラップ(35)と可動側ラップ(32)が互いに噛み合うことによって、複数の圧縮室(37)が形成される。

[0051] 《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1に係る位置決め装置(40)と、その位置決め装置(40)において行われる固定スクロール(34)の位置決め方法とについて説明する。

[0052] ー固定スクロールの位置決め装置ー

本実施形態の位置決め装置(40)は、上記スクロール圧縮機(10)を組み立てる過程において、固定スクロール(34)の位置決めを行うためのものである。具体的にいうと、この位置決め装置(40)は、スクロール圧縮機(10)の組立過程で形成される組立体(11)に固定スクロール(34)を取り付ける際に、固定スクロール(34)の位置を調節して固定スクロール(34)と可動スクロール(31)の位置関係を適正化するためのものである。

[0053] なお、上記組立体(11)は、胴部材(16)とハウジング(36)と圧縮機モータ(25)と下部軸受部材(23)とクランク軸(20)と可動スクロール(31)とを一体に組み立てたもので

ある。この組立体(11)では、ハウジング(36)と圧縮機モータ(25)と下部軸受部材とが胴部材(16)に固定され、可動スクロール(31)がクランク軸(20)と係合した状態でハウジング(36)上に載置されている。また、この組立体(11)において、圧縮機モータ(25)のステータ(26)は、給電端子(19)と電氣的に接続されている。

[0054] 上記位置決め装置(40)の構成について、図3および図4を参照しながら説明する。この位置決め装置(40)は、第1フレーム体(45)と第2フレーム体(60)を備えている。

[0055] 第1フレーム体(45)は、それぞれ1枚ずつの台座板(46)および上部板(47)と、4本の支柱部材(48)とを備えている。台座板(46)は、四角形状に形成されて概ね水平に設けられている。支柱部材(48)は、台座板(46)の角部に1本ずつ立設されている。支柱部材(48)は台座板(46)を貫通しており、支柱部材(48)の下端は台座板(46)から下方へ突出している。上部板(47)は、立設された4本の支柱部材(48)の上に載せられている。

[0056] 台座板(46)の上面では、その中央部にリング形状のガイド部材(51)が突設されている。ガイド部材(51)は、組立体(11)を台座板(46)へ載せる際に胴部材(16)を所定の位置へ案内するためのものであって、その内径が組立体(11)の胴部材(16)の外形よりも若干大きくなっている。台座板(46)の中央には、貫通孔(52)が形成されている。この貫通孔(52)は、ガイド部材(51)と同心円状に形成された円形の孔であって、台座板(46)を貫通している。

[0057] 台座板(46)の下面には、ブラケット(54)を介してロータリエンコーダ(53)が取り付けられている。ロータリエンコーダ(53)は、貫通孔(52)の下方に配置されており、その回転軸が貫通孔(52)へ向かって上方へ延びている。ロータリエンコーダ(53)の回転軸には、カップリング(55)が取り付けられている。このカップリング(55)は、貫通孔(52)に挿通されて台座板(46)の上面側へ突出しており、その先端が組立体(11)のクランク軸(20)の下端に対して着脱自在となっている。

[0058] 上部板(47)には、固定スクロール(34)を下方へ押し付けるための押圧機構(56)が取り付けられている。この押圧機構(56)は、下方へ延びるロッド(57)を備えており、上部板(47)の概ね中央に配置されている。ロッド(57)の先端には該ロッド(57)よりも断面積の大きな押え部材(58)が取り付けられている。上記組立体(11)のハウジング(3

6) 上に載せられた固定スクロール(34)には、この押え部材(58)が当接する。そして、押圧機構(56)は、送りネジ機構などを用いてロッド(57)を送り出すことで固定スクロール(34)に押圧力を付与するように構成されている。

[0059] 第2フレーム体(60)は、1つの枠状部材(61)と4本の支柱部材(62)とを備えており、台座板(46)の上に固定されている。具体的に、各支柱部材(62)の長さは、組立体(11)を構成する胴部材(16)の高さよりもやや短くなっている。そして、これら4本の支柱部材(62)は、それぞれが台座板(46)の上に立設されており、ガイド部材(51)の周囲に等間隔で配置されている。枠状部材(61)は、四角形あるいは円形の枠状に形成され、4本の支柱部材(62)の上に載せられている。そして、枠状部材(61)は、各支柱部材(62)に固定されており、組立体(11)の上部の周囲を囲むように配置されている。

[0060] 枠状部材(61)には、組立体(11)を固定するためのクランプ機構(63)が設けられている。このクランプ機構(63)は、固定用部材を構成している。クランプ機構(63)は、枠状部材(61)の内側へ突出した可動式のクランプヘッド(64)を複数備えている。そして、クランプ機構(63)は、組立体(11)を構成する胴部材(16)の外周面に押し当て、組立体(11)を胴部材(16)の径方向の両側から挟み込むことによって組立体(11)を拘束するように構成されている。また、クランプ機構(63)は、ケーシング(15)の胴部材(16)の上端部、即ち可動スクロール(31)や固定スクロール(34)に近い部分を挟み込むように配置されている。

[0061] 枠状部材(61)の上には、1つのレーザー変位計(65)と4つの打撃ユニット(70)とが設置されている。レーザー変位計(65)は、固定スクロール(34)へ向けてレーザー光線を照射し、この固定スクロール(34)の変位量を計測する。一方、各打撃ユニット(70)は、本体部(71)とエアシリンダ部(100)とを備えており、全体として概ね円柱状に形成されている。これら4つの打撃ユニット(70)は、固定スクロール(34)を移動させる移動機構(75)を構成している。なお、打撃ユニット(70)の構成については後述する。

[0062] 図4に示すように、4つの打撃ユニット(70)は、上記組立体(11)のハウジング(36)上の固定スクロール(34)を中心として放射状に90° 間隔で配置されている。つまり、固定スクロール(34)の第1の径方向に沿って2つの打撃ユニット(70)が配置され、こ

の径方向と直交する第2の径方向に沿って残り2つの打撃ユニット(70)が配置されている。また、各径方向に沿って配置された2つの打撃ユニット(70)は、それぞれの本体部(71)が固定スクロール(34)側を向く姿勢となっている。つまり、1つの径方向に沿って配置された2つの打撃ユニット(70)は、固定スクロール(34)を挟んで互いに向かい合っている。

[0063] 打撃ユニット(70)の構成について、図5を参照しながら説明する。上述したように、打撃ユニット(70)は、本体部(71)とエアシリンダ部(100)とを1つずつ備えている。本体部(71)とエアシリンダ部(100)とは、それぞれの外形が概ね円柱状となっており、同軸上に配置されている。

[0064] 本体部(71)は、基部(72)と圧電素子(73)とヘッド部(74)とを備え、全体として円柱状に形成されている。具体的に、この本体部(71)では、共に円柱状に形成された基部(72)とヘッド部(74)が同軸に配置され、基部(72)とヘッド部(74)の間に圧電素子(73)が挟み込まれている。また、ヘッド部(74)の先端側(即ち圧電素子(73)とは反対側)には、突起が形成されている。本体部(71)において、圧電素子(73)に電圧を印加すると、圧電素子(73)が本体部(71)の軸方向へ伸長し、それに伴ってヘッド部(74)が押し出される(図5(B)を参照)。一方、圧電素子(73)への通電を停止すると、圧電素子(73)の長さが元に戻り、それに伴ってヘッド部(74)が引き戻される(図5(A)を参照)。

[0065] エアシリンダ部(100)は、シリンダ(101)と、ピストン(102)と、ロッド(103)とを備えている。シリンダ(101)は、中空の円筒状に形成されている。ピストン(102)は、シリンダ(101)内に挿入され、シリンダ(101)の軸方向へ移動可能となっている。ロッド(103)は、シリンダ(101)と同軸に配置されている。このロッド(103)は、その基端がピストン(102)に接続され、先端がシリンダ(101)の外部へ延びている。ロッド(103)の先端は、本体部(71)の基部(72)の端面に接合されている。シリンダ(101)の内部は、ピストン(102)によって第1エア室(104)と第2エア室(105)とに区画されている。ロッド(103)とは反対側の第1エア室(104)には、第1エア配管(106)が接続されている。一方、ロッド(103)側の第2エア室(105)には、第2エア配管(107)が接続されている。

[0066] 打撃ユニット(70)において、第1エア配管(106)から第1エア室(104)へ空気が供給

されると同時に第2エア室(105)から第2エア配管(107)へ空気が排出されると、ピストン(102)が第2エア室(105)側へと移動し、本体部(71)が打撃ユニット(70)の先端側(図5における左側)へ送り出される。また、第2エア配管(107)から第2エア室(105)へ空気が供給されると同時に第1エア室(104)から第1エア配管(106)へ空気が排出されると、ピストン(102)が第1エア室(104)側へと移動し、本体部(71)が打撃ユニット(70)の基端側(図5における右側)へ引き戻される。

[0067] 図6に示すように、上記位置決め装置(40)には、インバータ(81)と、インバータ(81)のドライバ(82)と、制御器(80)とが設けられている。このうち、インバータ(81)とドライバ(82)は、給電手段(83)を構成している。

[0068] インバータ(81)は、その入力側が商用電源(85)に接続され、その出力側が上記組立体(11)の給電端子(19)に接続されている。一方、ドライバ(82)には、ロータリエンコーダ(53)の出力信号が入力されている。このドライバ(82)は、ロータリエンコーダ(53)の出力信号に基づいてクランク軸(20)の回転角度や角速度を算出し、それに応じてインバータ(81)の出力電流値や出力周波数に関する指令値を定める。そして、ドライバ(82)は、インバータ(81)の出力が指令値に対応したものとなるように、インバータ(81)に対してスイッチングのタイミング等の指令を出力する。インバータ(81)は、ドライバ(82)からの指令に応じて動作し、交流を上記組立体(11)の圧縮機モータ(25)へ供給する。

[0069] 制御器(80)は、決定手段を構成している。制御器(80)には、インバータ(81)の出力電流に関する指令値や、クランク軸(20)の回転角度に関する情報がドライバ(82)から入力される。制御器(80)は、インバータ(81)の出力電流の指令値などを用い、クランク軸(20)が回転している間に圧縮機モータ(25)の回転トルク(即ち出力トルク)がどのように変化するかを監視する。そして、制御器(80)は、この圧縮機モータ(25)の出力トルクの変化に基づいて固定スクロール(34)を移動させるべき方向や距離を決定し、それに応じて打撃ユニット(70)の圧電素子(73)へパルス電圧を印加する。

[0070] また、上記位置決め装置(40)には、図示しないが、クランク軸(20)の位相を測定するためのレーザ変位計が設けられている。この位相測定用のレーザ変位計は、偏心部(22)の位置を計測することによってクランク軸(20)の位相を測定する。

[0071] －固定スクロールの位置決め方法－

上記位置決め装置(40)を用いて行われる固定スクロール(34)の位置決め方法について説明する。

[0072] まず、上記位置決め方法では、第1工程が行われる。この第1工程において、組立体(11)は、ハウジング(36)が上側に位置する姿勢で台座板(46)の上に載せられる。組立体(11)を台座板(46)に載せた状態では、胴部材(16)の下端部がガイド部材(51)の内側に嵌り込み、クランク軸(20)の下端面が貫通孔(52)の上方に位置する。この状態で、組立体(11)は、位置決め装置(40)に固定される。具体的に、位置決め装置(40)では、クランプ機構(63)のクランプヘッド(64)が組立体(11)へ向かって繰り出され、このクランプヘッド(64)が胴部材(16)の上端部を両側から挟み込んで組立体(11)の移動を拘束する。クランプ機構(63)により固定された組立体(11)では、そのクランク軸(20)の下端にロータリエンコーダ(53)がカップリング(55)を介して連結される。

[0073] クランク軸(20)にロータリエンコーダ(53)を連結するまでの間、組立体(11)は、可動スクロール(31)が組み込まれていなくてクランク軸(20)の偏心部(22)が露出した状態となっている。この状態の組立体(11)の給電端子(19)へインバータ(81)が接続され、圧縮機モータ(25)へ通電することによってクランク軸(20)が一定速で回転駆動される。図外の位相測定用のレーザー変位計は、回転しているクランク軸(20)の偏心部(22)までの距離を計測して制御器(80)へ入力する。制御器(80)は、位相測定用のレーザー変位計からの入力と、ロータリエンコーダ(53)からの入力とに基づき、クランク軸(20)の位相を割り出す。また、制御器(80)は、クランク軸(20)を単独で回転させた場合の圧縮機モータ(25)の出力トルクの変化を記憶する。

[0074] その後、可動スクロール(31)が組立体(11)に組み付けられ、更には、組立体(11)の可動スクロール(31)に固定スクロール(34)が噛み合わされる。つまり、固定スクロール(34)は、固定側ラップ(35)の先端を下に向けた姿勢でハウジング(36)の上に載置され、その下面がハウジング(36)の上面に接する。この状態で、共に渦巻き壁状に形成された固定側ラップ(35)と可動側ラップ(32)が互いに噛み合った状態となる。その際、固定側ラップ(35)には仮組み用の位置決めピンが作業者によって挿通され

、固定側ラップ(35)が暫定的に位置決めされる。

[0075] その後、第1工程では、押圧機構(56)のロッド(57)が下方へ繰り出され、押え部材(58)が固定スクロール(34)の上面に押し付けられる。そして、固定スクロール(34)は、押圧機構(56)の押え部材(58)によってハウジング(36)に押し付けられる。また、仮組み用の位置決めピンが作業者によって固定スクロール(34)から抜き取られる。

[0076] 次に、第2工程が行われる。この第2工程では、圧縮機モータ(25)がインバータ(81)から電力を供給されてクランク軸(20)を回転させ、クランク軸(20)の回転に伴って可動スクロール(31)が移動する。その際、インバータ(81)へはロータリエンコーダ(53)の出力信号等に基づいた出力指令がドライバ(82)から入力され、圧縮機モータ(25)が一定の回転速度で回転する。

[0077] クランク軸(20)が回転している間は、圧縮機モータ(25)の出力トルクの変化を制御器(80)が監視する。ここで、可動スクロール(31)のラップ(32)が固定スクロール(34)のラップ(35)に当たっていなければ、圧縮機モータ(25)の出力トルクの変化は、クランク軸(20)を単独で回転させた場合の変化に概ね沿ったものとなる。一方、可動スクロール(31)の可動側ラップ(32)が固定スクロール(34)の固定側ラップ(35)にぶつかり、その時点で圧縮機モータ(25)の出力トルクが増大する。このため、圧縮機モータ(25)の出力トルクの変化がクランク軸(20)を単独で回転させた場合と異なっていれば、変化が相違する箇所で可動側ラップ(32)が固定側ラップ(35)に当たっていると判断できる。そこで、制御器(80)は、可動スクロール(31)と固定スクロール(34)のラップ(35)同士が当たっている位置や当たりの程度を、圧縮機モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて判断する。

[0078] また、制御器(80)は、可動スクロール(31)と固定スクロール(34)のラップ(32,35)同士が当たっている位置や当たりの程度に基づき、ラップ(32,35)同士の当たりを解消するのに必要となる固定スクロール(34)の移動距離や移動方向を定める。

[0079] 次に、第3工程が行われる。この第3工程では、第2工程で決められた方向へ決められた距離だけ固定スクロール(34)が移動するように、制御器(80)が打撃ユニット(70)の動作を制御して固定スクロール(34)に衝撃力を与える。

[0080] この制御器(80)の動作について、図4を参照しながら説明する。なお、この段落に

おける「右」「左」「上」「下」は、何れも図4におけるものを意味している。固定スクロール(34)を左側へ移動させる場合には、制御器(80)が右側の打撃ユニット(70)へパルス電圧を供給し、固定スクロール(34)へ左向きの衝撃力を作用させる。固定スクロール(34)を右側へ移動させる場合には、制御器(80)が左側の打撃ユニット(70)へパルス電圧を供給し、固定スクロール(34)へ右向きの衝撃力を作用させる。固定スクロール(34)を下側へ移動させる場合には、制御器(80)が上側の打撃ユニット(70)へパルス電圧を供給し、固定スクロール(34)へ下向きの衝撃力を作用させる。固定スクロール(34)を上側へ移動させる場合には、制御器(80)が下側の打撃ユニット(70)へパルス電圧を供給し、固定スクロール(34)へ上向きの衝撃力を作用させる。また、例えば固定スクロール(34)を右上側へ移動させる場合には、制御器(80)が左側と下側の打撃ユニット(70)へパルス電圧を供給し、固定スクロール(34)へ右向きの衝撃力と上向きの衝撃力とを作用させる。

- [0081] 上記制御器(80)が各打撃ユニット(70)に対して行う制御動作について、図5を参照しながら詳細に説明する。
- [0082] 先ず、制御器(80)は、打撃ユニット(70)のヘッド部(74)の突起が固定スクロール(34)に接触するように、本体部(71)を移動させる。具体的に、制御器(80)は、第1エア配管(106)から第1エア室(104)へ空気を供給すると同時に第2エア室(105)から第2エア配管(107)へ空気を排出して、本体部(71)をその先端側へ移動させる。
- [0083] 本体部(71)を移動させてヘッド部(74)が固定スクロール(34)に当たると、制御器(80)は、本体部(71)の圧電素子(73)へパルス電圧を印加する。圧電素子(73)へパルス電圧を印加すると、パルス波形に応じて圧電素子(73)が伸縮する。この時、圧電素子(73)の伸長に伴って押し出されたヘッド部(74)の慣性力が固定スクロール(34)に作用し、該固定スクロール(34)が僅かに移動する。
- [0084] 固定スクロール(34)が移動すると、ヘッド部(74)は固定スクロール(34)から離れる。そこで、制御器(80)は、ヘッド部(74)の突起が固定スクロール(34)に接触するように、本体部(71)を再び移動させる。そして、再び打撃ユニット(70)の圧電素子(73)へパルス電圧を印加すると、圧電素子(73)の伸縮によって固定スクロール(34)が僅かに移動する。

[0085] 以上の動作を繰り返すことによって、ハウジング(36)へ押し付けられた状態の固定スクロール(34)が徐々に移動してゆく。固定スクロール(34)の移動が終了すると、制御器(80)は、第2エア配管(107)から第2エア室(105)へ空気を供給すると同時に第1エア室(104)から第1エア配管(106)へ空気を排出して、本体部(71)を元の位置に引き戻す。

[0086] また、制御器(80)には、レーザー変位計(65)により計測された固定スクロール(34)の移動距離が入力されている。そして、制御器(80)は、実測した固定スクロール(34)の移動距離がラップ(32,35)同士の当たりを解消するのに必要な値に達すると、打撃ユニット(70)へのパルス電圧の供給を停止する。

[0087] 第3工程において可動スクロール(31)と固定スクロール(34)のラップ(32,35)同士の当たりが解消されると、続いてハウジング(36)への固定スクロール(34)の固定が行われる。第3工程では、図外のボルトによって固定スクロール(34)とハウジング(36)とが締結され、適正な位置に設定された固定スクロール(34)がハウジング(36)に固定される。

[0088] ー実施形態1の効果ー

本実施形態の位置決め装置(40)では、固定スクロール(34)を位置決めする際に、圧縮機モータ(25)でクランク軸(20)を回転させて可動スクロール(31)を移動させている。つまり、この位置決め装置(40)では、固定スクロール(34)を位置決めする際に可動スクロール(31)を移動させるために、従来のような位置決めのためだけに用意されたサーボモータではなく、完成品としてのスクロール圧縮機(10)の構成部品である圧縮機モータ(25)を利用している。従って、本実施形態によれば、固定スクロール(34)を位置決めする際にクランク軸(20)を回転させるためのモータを別途設ける必要がなくなり、位置決め装置(40)の構成を簡素化することができる。

[0089] また、本実施形態の位置決め装置(40)や位置決め方法では、固定スクロール(34)を位置決めする際に、圧縮機モータ(25)でクランク軸(20)を回転させて可動スクロール(31)を変位させている。つまり、本実施形態では、固定スクロール(34)を位置決めする際に可動スクロール(31)を移動させるために、従来のような継手を介して位置決めの際にだけクランク軸(20)に取り付けられるサーボモータではなく、スクロール圧縮

機(10)の構成部品としてクランク軸(20)に強固に取り付けられる圧縮機モータ(25)を利用している。そして、圧縮機モータ(25)で発生した回転トルクは、確実にクランク軸(20)へ伝達されることになる。

[0090] このため、本実施形態によれば、従来のようなクランク軸(20)とサーボモータを連結する継手の影響を排除することができ、圧縮機モータ(25)で発生した回転トルクを検出すればクランク軸(20)を回転させるのに必要なトルクを正確に知ることが可能となる。そして、固定スクロール(34)を位置決めする際に固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との当たりの程度を正確に検知することが可能となり、固定スクロール(34)の位置決め精度を向上させることができる。

[0091] また、本実施形態の位置決め装置(40)では、固定スクロール(34)に上記移動機構(75)が衝撃力を与えることによって、固定スクロール(34)を移動させている。このため、ハウジング(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)を僅かな距離だけ確実に移動させることができ、固定スクロール(34)の位置を微妙に調節することができる。また、この発明では、固定スクロール(34)をハウジング(36)に押し付けたまま状態で、固定スクロール(34)の位置決めが行われる。そして、ハウジング(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)をボルトでハウジング(36)に固定すれば、該固定スクロール(34)を制御器(80)で決定された位置に正確に固定することができる。従って、本実施形態によれば、スクロール圧縮機(10)を組み立てる際の固定スクロール(34)の位置決めを、高い精度で確実に行うことができる。

[0092] また、本実施形態の位置決め装置(40)では、組立体(11)のうち可動スクロール(31)や固定スクロール(34)に近い部分をクランプ機構(63)によって挟み込んでいる。このため、打撃ユニット(70)を用いて固定スクロール(34)を移動させる際に組立体(11)に作用するモーメントを小さくすることができ、組立体(11)を比較的小さな力で安定して保持することができる。

[0093] また、本実施形態の位置決め装置(40)では、組立体(11)を所定の位置に案内するためのガイド部材(51)を台座板(46)の上面に設けている。このため、組立体(11)を載せる位置についてそれほど注意を払わなくても、該組立体(11)を台座板(46)上の適切な位置に確実に載せることができる。従って、本実施形態によれば、組立体(1

1)を台座板(46)へ載せる作業を容易化することができる。

[0094] また、本実施形態の位置決め装置(40)では、圧縮機モータ(25)の回転速度をロータリエンコーダ(53)の出力を利用して制御している。このため、圧縮機モータ(25)の回転速度を制御することによって、可動スクロール(31)の移動速度を正確に制御することができ、固定スクロール(34)の移動距離や移動方向を決定手段(80)によって正確に決定することが可能となる。

[0095] 《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2について説明する。本実施形態の位置決め装置(40)は、上記実施形態1の位置決め装置(40)にガイド(41)を追加したものである。

[0096] 図7に示すように、上記ガイド(41)は、押圧機構(56)の押え部材(58)と固定スクロール(34)の間に配置されている。また、本実施形態の押え部材(58)は、ガイド(41)の大きさに合わせて上記実施形態1のものよりも大型となっている。

[0097] 上記ガイド(41)の構成について、図7及び図8を参照しながら説明する。このガイド(41)は、四角形の平板状に形成されたベースプレート(59)と、一对のX軸レール(49)と、一对のY軸レール(50)と、移動方向規制部材(43)と、シュー(28)とを備えている。

[0098] 図8に示すように、一对のX軸レール(49)は、ベースプレート(59)の上面に所定の間隔で平行に並んだ状態で固定されている。一方、一对のY軸レール(50)は、押え部材(58)の下面に所定の間隔で平行に並んだ状態で固定されている。また、Y軸レール(50)は、X軸レール(49)と直交するように配置されている。

[0099] 移動方向規制部材(43)は、X軸レール(49)とY軸レール(50)とが交差する箇所に1つずつに設けられている。つまり、ガイド(41)には、合計4つの移動方向規制部材(43)が設けられている。各々の移動方向規制部材(43)は、略直方体であって、下面にX軸方向の溝が形成され、上面にY軸方向の溝が形成されている。移動方向規制部材(43)は、下面の溝にX軸レール(49)が嵌め込まれ、上面の溝にY軸レール(50)が嵌め込まれている。移動方向規制部材(43)のX軸方向及びY軸方向の溝には、図外の多数のボール部材が埋設されている。各移動方向規制部材(43)は、多数のボール部材を介してX軸レール(49)及びY軸レール(50)に接しており、各レール(49)

,50)に沿って真っ直ぐ移動する転がり案内になっている。これによって、ガイド(41)は、ハウジング(36)に押し付けられた状態の固定スクロール(34)が互いに直交するX軸方向及びY軸方向へ平行移動するのを許容する一方、この固定スクロール(34)が回転するのを禁止する。

[0100] 上記シュー(28)は、四角断面の棒状あるいは細長い直方体状に形成されており、ベースプレート(59)の下面に固定されている(図7を参照)。シュー(28)は、ガイド(41)から押圧力を受けている状態の固定スクロール(34)を移動させる時に、固定スクロール(34)がガイド(41)に対して滑ることを禁止するためのものである。そのため、このシュー(28)は、シュー(28)と固定スクロール(34)の接触面に作用する摩擦力が固定スクロール(34)とハウジング(36)接触面に作用する摩擦力よりも大きくなるように構成されている。

[0101] 上記ガイド(41)において、X軸レール(49)の伸長方向(X軸方向)は、固定スクロール(34)を挟んで互いに向かい合った2つの打撃ユニット(70)の配列方向と平行になっており、Y軸レール(50)の伸長方向(Y軸方向)は、残り2つの打撃ユニット(70)の配列方向と平行になっている。つまり、本実施形態の位置決め装置(40)において、ガイド(41)が固定スクロール(34)の移動を許容する方向(即ち、X軸方向及びY軸方向)は、上記打撃ユニット(70)によって固定スクロール(34)に与えられる衝撃力の方向と一致している。

[0102] 上記打撃ユニット(70)によって固定スクロール(34)にX軸方向の衝撃力が与えられると、X軸レール(49)が移動方向規制部材(43)の溝に案内されながらスライドし、固定スクロール(34)がX軸方向に移動する。一方、上記打撃ユニット(70)によって固定スクロール(34)にY軸方向の衝撃力が与えられると、Y軸レール(50)が移動方向規制部材(43)の溝に案内されながらスライドし、固定スクロール(34)がY軸方向に移動する。

[0103] 《その他の実施形態》

上記各実施形態の位置決め装置(40)は、次のような構成のものであってもよい。

[0104] ー第1変形例ー

上記各実施形態の位置決め装置(40)では、ガイド部材(51)を複数の突状部材で

構成してもよい。このガイド部材(51)を構成する突状部材は、同一のピッチ円上に等角度間隔で配置される。例えば、ガイド部材(51)を4つの突状部材で構成する場合、その4つの突状部材は、貫通孔(52)を中心として放射状に90° 間隔で配置される。また、貫通孔(52)を挟んで向かい合った2つの突状部材同士の距離は、胴部材(16)の外径より若干大きくなっている。

[0105] －第2変形例－

上記各実施形態の位置決め装置(40)では、組立体(11)を上下逆さまにした状態で台座板(46)上に配置するようにしてもよい。ここでは、上記実施形態2の位置決め装置(40)に本変形例を適用したものについて、図9を参照しながら説明する。

[0106] この位置決め装置(40)では、台座板(46)の上面の中央部にガイド(41)が固定されている。このガイド(41)のベースプレート(59)の上面には、固定スクロール(34)が固定側ラップ(35)の先端を上に向けた姿勢で載せられる。また、この固定スクロール(34)の上には、組立体(11)が可動スクロール(31)の可動側ラップ(32)の先端を下に向けた姿勢で載せられる。固定スクロール(34)の上に組立体(11)を載せた状態では、固定スクロール(34)と可動スクロール(31)が互いに噛み合う。

[0107] 支柱部材(62)の長さは、上記実施形態2のものに比べて短くなっており、ガイド(41)の高さよりもやや高い程度になっている。支柱部材(62)のうち3本の先端には、打撃ユニット(70)が固定されている。支柱部材(62)のうち1本の先端には、レーザー変位計(65)が固定され、その上に打撃ユニット(70)が固定されている。打撃ユニット(70)の上方には、杵状部材(61)が固定されている。杵状部材(61)には、クランプ機構(63)が設けられている。

[0108] 支柱部材(48)の先端には、上部板(47)が載せられている。上部板(47)の中央には、昇降装置(24)が設けられている。この昇降装置(24)は、下方に延びるロッド(57)を備えている。ロッド(57)の先端にはロータリエンコーダ(53)が取り付けられている。昇降装置(24)は、ロータリエンコーダ(53)を上下に移動させるために使用される。ロータリエンコーダ(53)は、下方に延びる回転軸(42)を備えている。回転軸(42)の先端には、カップリング(55)が取り付けられている。

[0109] 上述したように、この位置決め装置(40)では、ガイド(41)のベースプレート(59)の

上面に固定スクロール(34)が載せられ、その上に組立体(11)が載せられる。この状態で、組立体(11)は、クランプ機構(63)によって拘束される。また、昇降装置(24)がロータリエンコーダ(53)を下に移動させ、クランク軸(20)にカップリング(55)が連結される。本変形例の位置決め装置(40)は、この状態で固定スクロール(34)の位置決めを行う。

[0110] なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0111] 以上説明したように、本発明は、スクロール流体機械を組み立てる際における固定スクロールの位置決めについて有用である。

請求の範囲

- [1] 駆動用モータ(25)を備えたスクロール流体機械(10)の組立過程において、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係に基づいて固定スクロール(34)を位置決めするための装置であって、
- 可動スクロール(31)と、該可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)と、該クランク軸(20)の軸受けを構成するハウジング部材(36)と、上記クランク軸(20)を駆動するための駆動用モータ(25)とが組み合わされて一体となった組立体(11)を固定する固定用部材(63)と、
- 上記組立体(11)の可動スクロール(31)を変位させるために上記駆動用モータ(25)へ電力を供給する給電手段(83)と、
- 上記固定スクロール(34)と噛み合わされた可動スクロール(31)を変位させて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定する決定手段(80)と、
- 上記決定手段(80)で決定された移動距離と移動方向に応じて上記固定スクロール(34)を移動させる移動機構(75)とを備えている
- ことを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。
- [2] 請求項1において、
- 上記決定手段(80)は、上記可動スクロール(31)の位置に拘わらず上記固定スクロール(34)のラップ(35)が上記可動スクロール(31)のラップ(32)と非接触状態になるように上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定することを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。
- [3] 請求項1又は2において、
- 上記決定手段(80)は、上記駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定するように構成されていることを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。
- [4] 請求項1において、
- 上記可動スクロール(31)に噛み合わされた上記固定スクロール(34)を上記ハウジング部材(36)に押し付ける押圧機構(56)を備える一方、
- 上記移動機構(75)は、上記ハウジング部材(36)に押し付けられた固定スクロール(

34)に衝撃力を与えることによって該固定スクロール(34)を移動させるように構成されている

ことを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。

[5] 請求項4において、

上記固定用部材(63)は、上記組立体(11)を可動スクロール(31)寄りの位置で挟み込んで固定するように構成されている

ことを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。

[6] 請求項4において、

上記組立体(11)を載せる台部材(46)を備え、

該台部材(46)には、上記組立体(11)を台部材(46)へ載せる際に該組立体(11)を所定の位置に案内するためのガイド部材(51)が設けられている

ことを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。

[7] 請求項6において、

上記台部材(46)には、上記クランク軸(20)に係合するロータリエンコーダ(53)が取り付けられ、

上記ロータリエンコーダ(53)の出力を利用して上記駆動用モータ(25)の回転速度を制御するように構成されている

ことを特徴とする固定スクロールの位置決め装置。

[8] 駆動用モータ(25)を備えた閉形スクロール流体機械(10)の組立過程において、固定スクロール(34)のラップ(35)と可動スクロール(31)のラップ(32)との位置関係に基づいて固定スクロール(34)を位置決めする方法であって、

可動スクロール(31)と、該可動スクロール(31)に係合するクランク軸(20)と、該クランク軸(20)の軸受けを構成するハウジング部材(36)と、上記クランク軸(20)を駆動するための駆動用モータ(25)とが組み合わされて一体となった組立体(11)を固定すると共に、上記固定スクロール(34)を上記可動スクロール(31)と噛み合わせる第1工程と、

上記第1工程で固定スクロール(34)と噛み合わされた可動スクロール(31)を上記駆動用モータ(25)へ通電することにより変位させて上記固定スクロール(34)の移動

距離および移動方向を決定する第2工程と、

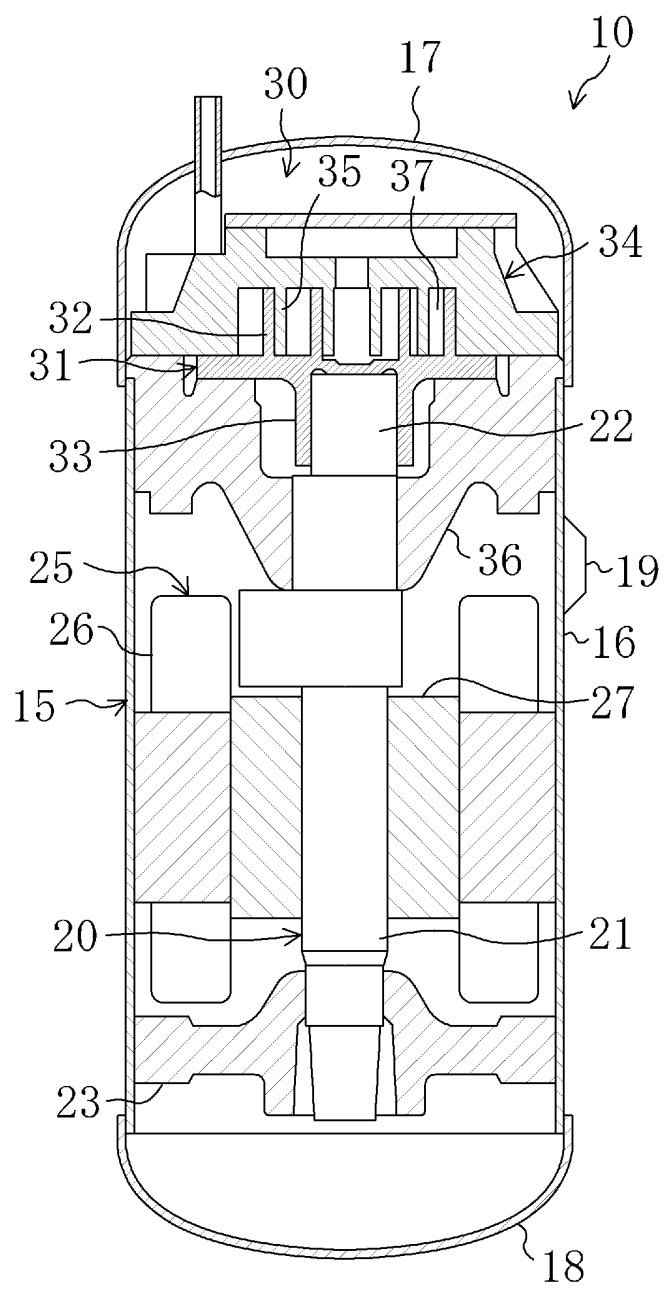
上記第2工程で決定された移動距離と移動方向に応じて上記固定スクロール(34)を移動させる第3工程とを行う

ことを特徴とする固定スクロールの位置決め方法。

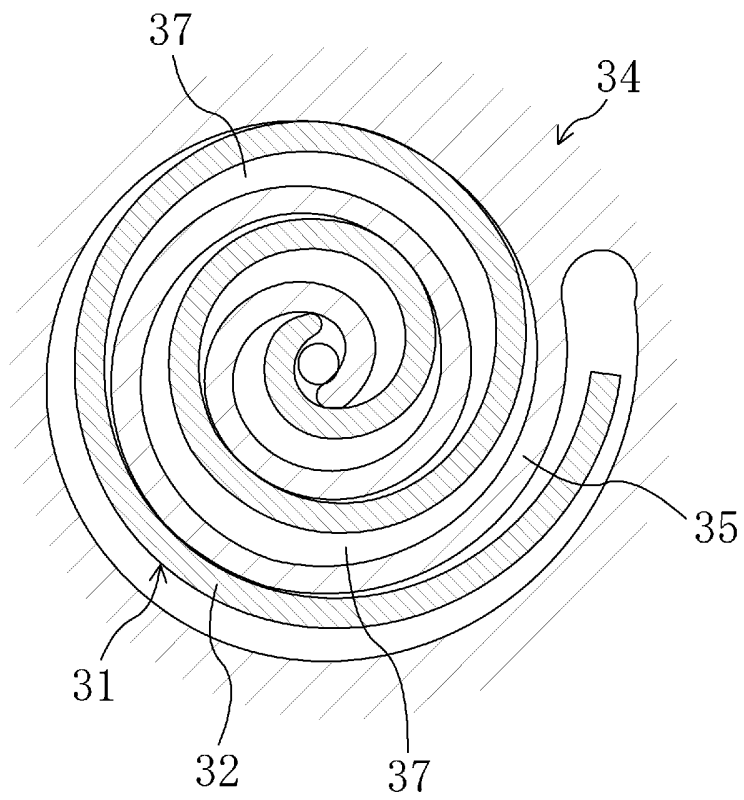
[9] 請求項8において、

上記第2工程では、上記駆動用モータ(25)の回転トルクの変化に基づいて上記固定スクロール(34)の移動距離および移動方向を決定することを特徴とする固定スクロールの位置決め方法。

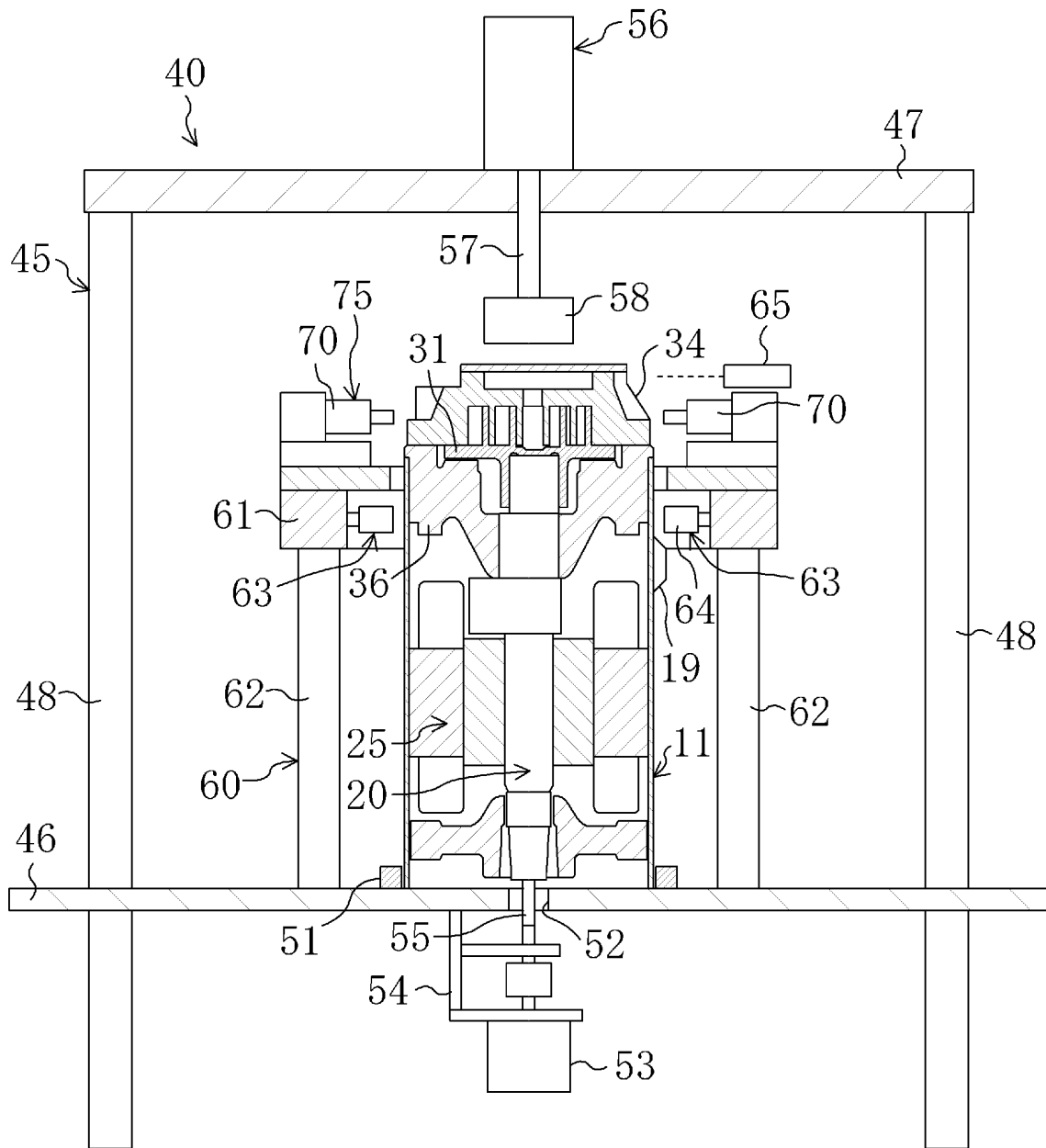
[図1]



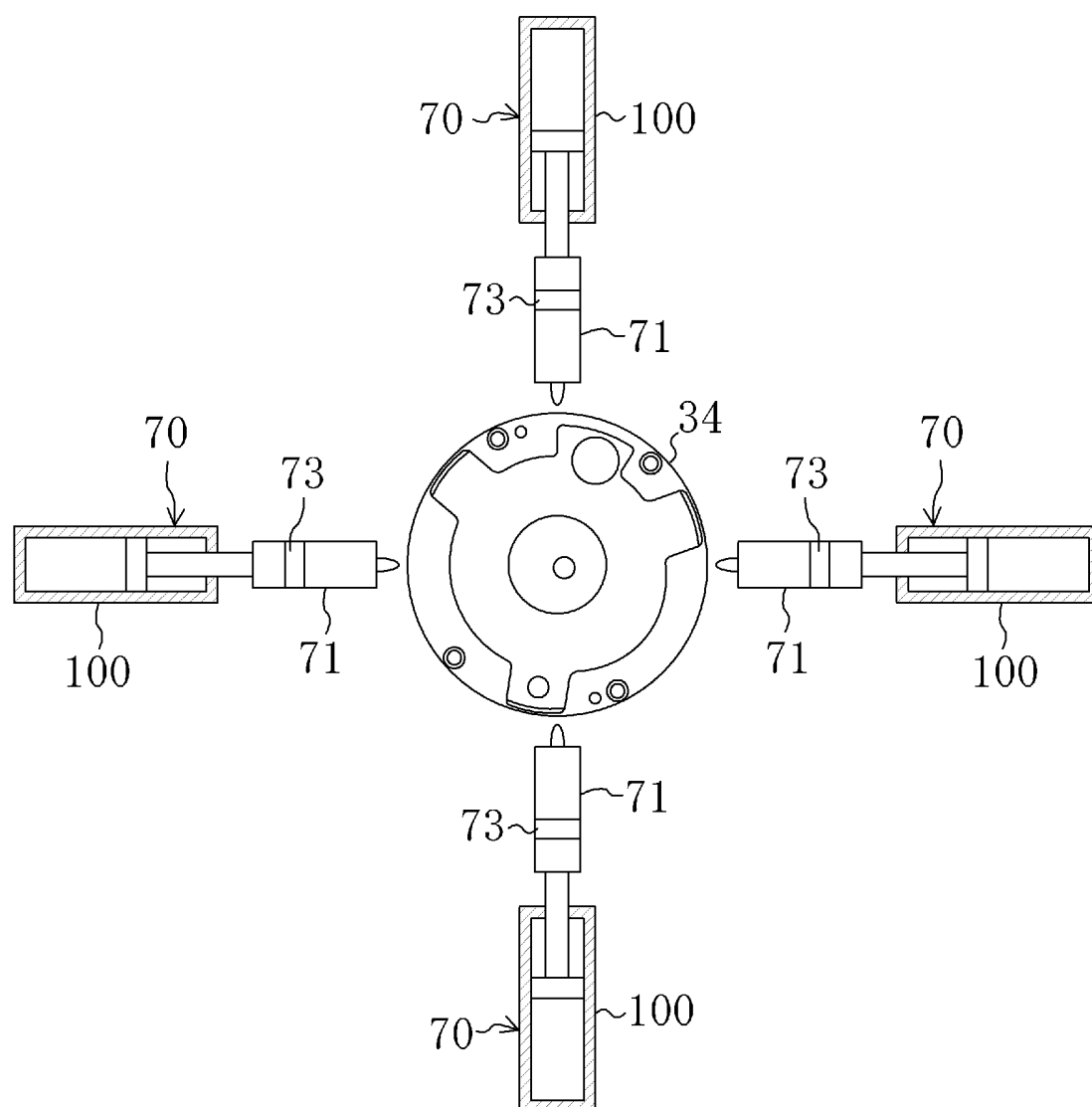
[図2]



[図3]

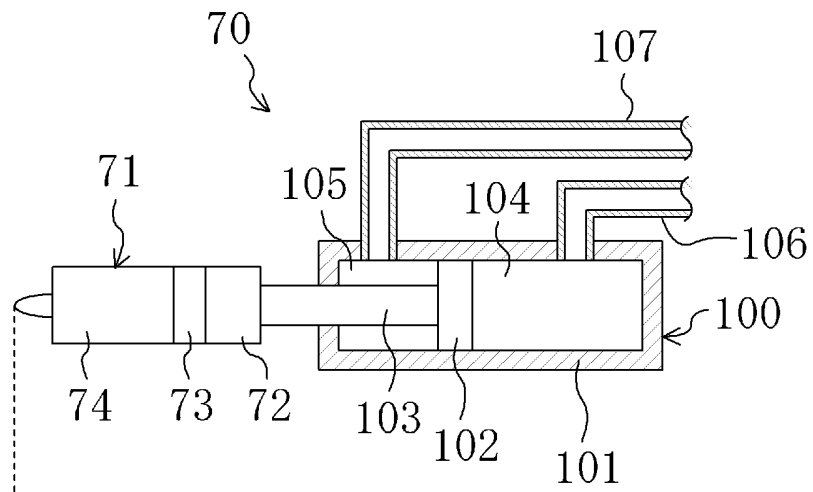


[図4]

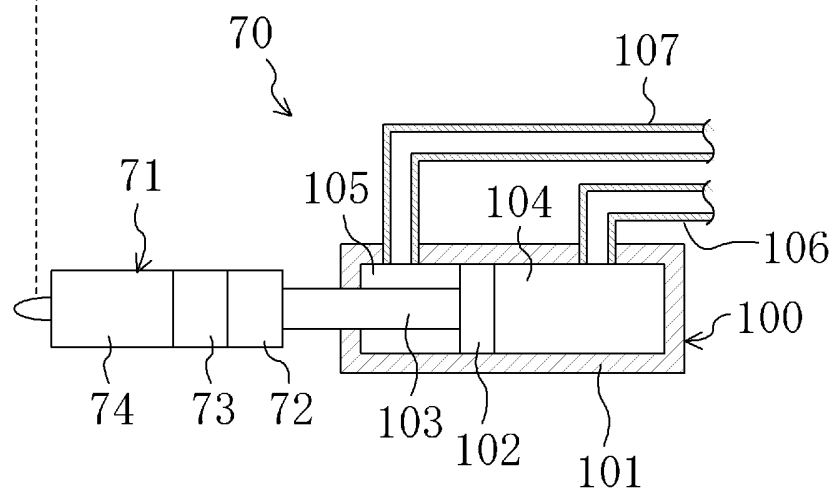


[図5]

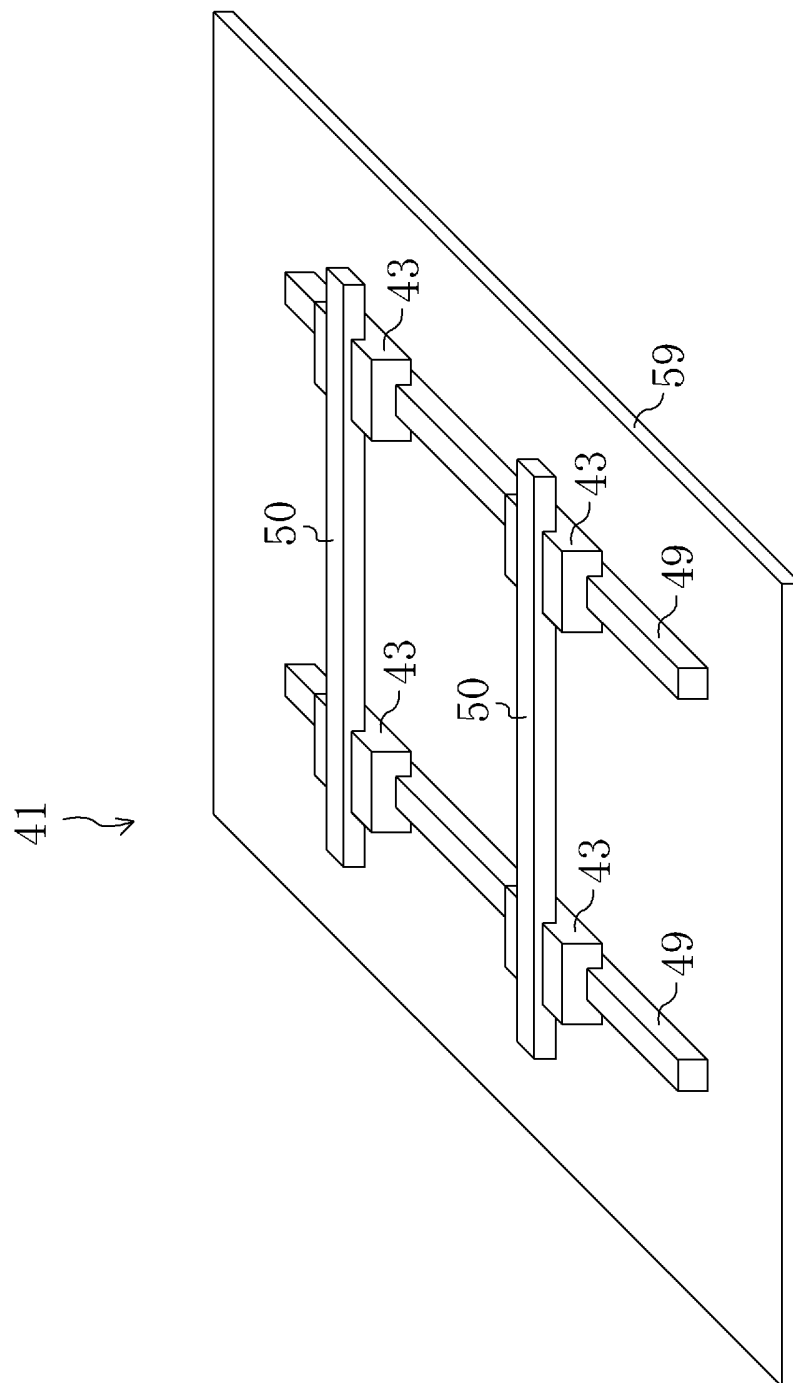
(A)



(B)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/02 (2006.01)

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)

F04C18/02 (2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-64968 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. No. [0006] (Family: none)	1-9
Y	JP 9-250476 A (Hitachi, Ltd.), 22 September, 1997 (22.09.97), Par. Nos. [0034], [0039], [0040]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 2002-70763 A (Fujitsu General Ltd.), 08 March, 2002 (08.03.02), Par. Nos. [0021] to [0024]; Fig. 1 & US 2002/0062560 A1 & EP 1182352 A2 & CA 2355915 A1	1-9

☒ 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
27 March, 2006 (27.03.06)Date of mailing of the international search report
04 April, 2006 (04.04.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300717

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-135995 A (Hitachi, Ltd.), 23 June, 1986 (23.06.86), Page 4, upper left column, lines 6 to 10, lower left column, lines 14 to 16; page 5, upper left column, line 14 to upper right column, line 5 & US 4649611 A & DE 3542929 A1	1-9
Y	JP 2-283881 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 November, 1990 (21.11.90), Page 2, lower left column, line 18 to lower right column, line 9 (Family: none)	7
A	JP 2002-228870 A (Mutsuo MUNEKATA), 14 August, 2002 (14.08.02), Par. Nos. [0020] to [0022]; Fig. 1 & US 2004/0052469 A1 & EP 1365266 A1 & WO 2002/063357 A1	4-7
A	JP 10-134502 A (NEC Ibaraki Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98), Par. Nos. [0015] to [0019]; Figs. 1 to 3 & US 6109101 A	4-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04C18/02 (2006. 01)

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. F04C18/02 (2006. 01)

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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
Y	J P 2 0 0 0 - 6 4 9 6 8 A (三洋電機株式会社) 2 0 0 0 . 0 3 . 0 3 , 6 段落 (ファミリーなし)	1 - 9
Y	J P 9 - 2 5 0 4 7 6 A (株式会社日立製作所) 1 9 9 7 . 0 9 . 2 2 , 3 4 , 3 9 , 4 0 段落, 図 1 - 3 (ファミリーなし)	1 - 9

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
2 7 . 0 3 . 2 0 0 6国際調査報告の発送日
0 4 . 0 4 . 2 0 0 6

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)
中川 隆司
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 T 3 5 1 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
Y	JP 2002-70763 A (株式会社富士通ゼネラル) 2002.03.08, 21-24段落, 図1 & US 2002/0062560 A1 & EP 1182352 A2 & CA 2355915 A1	1-9
Y	JP 61-135995 A (株式会社日立製作所) 1986.06.23, 4ページ左上欄6-10行, 4ページ左下欄14-16行, 5ページ左上欄14行-右上欄5行 & US 4649611 A & DE 3542929 A1	1-9
Y	JP 2-283881 A (三菱電機株式会社) 1990.11.21, 2ページ左下欄18行-右下欄9行 (ファミリーなし)	7
A	JP 2002-228870 A (宗片 睦夫) 2002.08.14, 20-22段落, 図1 & US 2004/0052469 A1 & EP 1365266 A1 & WO 2002/063357 A1	4-7
A	JP 10-134502 A (茨城日本電気株式会社) 1998.05.22, 15-19段落, 図1-3 & US 6109101 A	4-7