

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4884904号  
(P4884904)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl. F I  
**F O 4 C 18/02 (2006.01)** F O 4 C 18/02 3 1 1 E

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-260588 (P2006-260588)	(73) 特許権者	000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成18年9月26日(2006.9.26)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2008-82187 (P2008-82187A)	(72) 発明者	佐藤 創 名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱 重工業株式会社 名古屋研究所内
(43) 公開日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(72) 発明者	竹内 真実 名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱 重工業株式会社 名古屋研究所内
審査請求日	平成21年3月2日(2009.3.2)	(72) 発明者	山崎 浩 名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱 重工業株式会社 名古屋研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングと、前記ハウジングに対して固定される固定スクロールと、前記固定スクロールに対して公転回転運動する旋回スクロールと、前記旋回スクロールの自転を防止する自転防止機構とを備える流体機械であって、

前記自転防止機構が前記ハウジング側あるいは前記旋回スクロール側の壁面から突出する自転防止ピンと、前記自転防止ピンに係合して前記自転防止ピンの位置を規制する拘束部材とを備え、且つ、前記自転防止ピンの突出側端部が段階的に変化するテーパ形状を有すると共に当該テーパ形状の端部がR形状を有することを特徴とする流体機械。

【請求項2】

前記自転防止ピンのテーパ角 と前記拘束部材側の傾斜角 とが の関係を有する請求項1に記載の流体機械。

【請求項3】

前記自転防止ピンが長手方向に対称な形状を有する請求項1または2に記載の流体機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、流体機械に関し、さらに詳しくは、自転防止ピンの摩耗を抑制できる流体機械に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

スクロール型圧縮機などに代表される近年の流体機械では、ハウジングに対する旋回スクロールの自転防止機構として、ハウジング側あるいは旋回スクロール側の壁面から突出する自転防止ピンと、この自転防止ピンに係合して自転防止ピンの位置を規制する拘束部材とが設けられている。

## 【0003】

かかる構成を採用する従来の流体機械には、特許文献1に記載される技術が知られている。従来の流体機械(スクロール型圧縮機)は、ハウジング内に、基板及び渦巻部を有する固定スクロールと、基板及び渦巻部を有する可動スクロールとを、それらの渦巻部において互いに噛み合わせた状態で配設して、両スクロール部材間に圧縮室を形成し、可動スクロールを固定スクロールの軸心の周りで公転させることにより、圧縮室を渦巻部の外周側から中心側に移動させて、ガスの圧縮作用を行うようにし、前記可動スクロールの自転を防止して公転を許容する機構として、可動スクロールの基板とそれに対向するハウジングの内壁とに複数対の嵌合孔を形成し、各嵌合孔に自転防止ピンを圧入し、各対の自転防止ピンの突出端部間に自転防止リング(拘束部材)を嵌挿したスクロール型圧縮機において、前記各自転防止ピンの嵌合孔側の端部外周縁にはピン外周と滑らかにつながる面取り部を形成している。

10

## 【0004】

【特許文献1】特開平8-338376号公報

20

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、従来の流体機械では、旋回スクロールの旋回時に自転防止ピンと拘束部材との面接触が増加して、自転防止ピンが摩耗するという課題がある。

## 【0006】

そこで、この発明は、上記に鑑みてされたものであって、自転防止ピンの摩耗を抑制できる流体機械を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するため、この発明にかかる流体機械は、ハウジングと、前記ハウジングに対して固定される固定スクロールと、前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールと、前記旋回スクロールの自転を防止する自転防止機構とを備える流体機械であって、前記自転防止機構が前記ハウジング側あるいは前記旋回スクロール側の壁面から突出する自転防止ピンと、前記自転防止ピンに係合して前記自転防止ピンの位置を規制する拘束部材とを備え、且つ、前記自転防止ピンの突出側端部が段階的に変化するテーパ形状を有すると共に当該テーパ形状の端部がR形状を有することを特徴とする。

30

## 【0008】

この流体機械では、自転防止ピンの突出側端部がテーパ形状およびR形状により滑らかに窄められた形状(略クラウニング形状)を有するので、自転防止ピンと拘束部材との位置関係が変化した場合にも、自転防止ピンと拘束部材との面接触が適性に維持される。これにより、自転防止ピンと拘束部材との接触面圧が減少して自転防止ピンの摩耗が低減される利点がある。

40

この流体機械では、多目的なテーパ形状が形成される利点がある。

## 【0009】

また、この発明にかかる流体機械は、前記自転防止ピンのテーパ角と前記拘束部材側の傾斜角との関係性を有する。

## 【0010】

この流体機械では、テーパ角と傾斜角との関係性が適正化されているので、旋回スクロールの旋回時に、自転防止ピンのテーパ面(テーパ形状)と拘束部材の内周面とが好

50

適に面接触する。これにより、自転防止ピンと拘束部材との接触面圧が減少して自転防止ピンの摩耗が低減される利点がある。

【 0 0 1 1 】

また、この発明にかかる流体機械は、前記自転防止ピンが長手方向に対称な形状を有する。

【 0 0 1 2 】

この流体機械では、自転防止ピンがハウジングの挿入穴に圧入されるときに、自転防止ピンのいずれの先端部を突出側とすることも可能なので、自転防止ピンの設置工程が容易化される（組立性が向上する）利点がある。

【発明の効果】

10

【 0 0 1 5 】

この発明にかかる流体機械では、自転防止ピンの突出側端部がテーパ形状およびR形状により滑らかに窄められた形状（略クラウニング形状）を有するので、自転防止ピンと拘束部材との位置関係が変化した場合にも、自転防止ピンと拘束部材との面接触が適性に維持される。これにより、自転防止ピンと拘束部材との接触面圧が減少して自転防止ピンの摩耗が低減される利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施例の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的同一のものが含まれる。また、この実施例に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

20

【実施例】

【 0 0 1 7 】

図1は、この発明の実施例にかかる流体機械を示す図である。図2および図3は、図1に記載した流体機械の自転防止機構を示す断面図である。図4は、図2に記載した自転防止機構の自転防止ピンを示す説明図である。図5は、図2に記載した自転防止機構の作用を示す説明図である。図6～図8は、図2に記載した自転防止機構の変形例を示す説明図である。

【 0 0 1 8 】

30

[ 流体機械 ]

この流体機械1は、例えば、空気調和機のスクロール圧縮機であり、ガス（冷媒）を圧縮して空気調和機の冷媒回路に供給する機能を有する。図1において、この流体機械1は、ハウジング2と、固定スクロール3と、旋回スクロール4と、駆動機構5と、中間機構6とを備えて構成される。

【 0 0 1 9 】

ハウジング2は、ハウジング本体21とフロントケース22とを備えて構成される。ハウジング本体21は、容器形状の部材から成り、その内部に吸入室23および吐出室24を有する。また、ハウジング本体21は、その側部に吸入口25および図示しない吐出口を有する。フロントケース22は、駆動機構5を収容するケースであり、ハウジング本体21の開口部に取り付けられてハウジング本体21内を密閉する。このフロントケース22は、ハウジング本体21に対してボルト結合（図示省略）される。この流体機械1では、外部のガスが吸入口25からハウジング2内の吸入室23に取り込まれ、また、吐出室24内のガスが図示しない吐出口から外部に吐出される。

40

【 0 0 2 0 】

固定スクロール3は、端板31と、この端板31に形成された渦巻き状のラップ32とを備えて構成される。この固定スクロールは、ラップ32を吸入室23側に向けつつハウジング2に収容され、端板31にてハウジング2の内壁面に固定されて設置される。また、固定スクロール3（端板31）は、ハウジング2内の吸入室23および吐出室24間を仕切る仕切部材を兼ねている。

50

## 【 0 0 2 1 】

旋回スクロール 4 は、端板 4 1 と、この端板 4 1 に形成された渦巻き状のラップ 4 2 とを備えて構成される。旋回スクロール 4 は、そのラップ 4 2 が固定スクロール 3 のラップ 3 2 に対して偏心しつつ噛み合うように、ハウジング 2 内に設置される。かかる配置構成により、固定スクロール 3 および旋回スクロール 4 のラップ 3 2、4 2 間には複数の密閉空間 S が形成される。また、旋回スクロール 4 は、固定スクロール 3 に対して自転を防止しつつ公転旋回運動できるように配置される。そして、旋回スクロール 4 の公転旋回運動により密閉空間 S の容積が徐々に減少するように、旋回スクロール 4 および固定スクロール 3 が構成されている。

## 【 0 0 2 2 】

駆動機構 5 は、回転軸 5 1 と、メイン軸受 5 2 とを備えて構成される。回転軸 5 1 は、旋回スクロール 4 を駆動するための駆動軸である。この回転軸 5 1 は、一方の端部にて外部の動力源に連結されており、他方の端部にて中間機構 6 に連結されている。メイン軸受 5 2 は、回転軸 5 1 を支持する軸受であり、フロントケース 2 2 内に配置される。

## 【 0 0 2 3 】

中間機構 6 は、駆動機構 5 の回転軸 5 1 と旋回スクロール 4 とを連結する機構であり、例えば、オルダム機構により構成される。この中間機構 6 は、回転軸 5 1 の回転運動を公転旋回運動に変換して旋回スクロール 4 に伝達する機能を有する。

## 【 0 0 2 4 】

この流体機械 1 では、回転軸 5 1 が回転すると、その動力が中間機構 6 を介して旋回スクロール 4 に伝達され、旋回スクロール 4 が固定スクロール 3 に対して偏心しつつ公転旋回運動する。すると、吸入室 2 3 内のガスが旋回スクロール 4 および固定スクロール 3 間の密閉空間 S に周囲から取り込まれ、密閉空間 S が狭められることにより密閉空間 S 内のガスが圧縮される。そして、圧縮されたガスが、固定スクロール 3 の略中心に形成された孔 3 3 から排出されて吐出室 2 4 内に流入し、図示しない吐出口から吐出されて外部に供給される。

## 【 0 0 2 5 】

## 〔 自転防止機構 〕

また、図 1 において、この流体機械 1 は、自転防止機構 7 を有する。自転防止機構 7 は、旋回スクロール 4 の自転を防止する機能を有し、ハウジング 2 (フロントケース 2 2) および旋回スクロール 4 間に介在するように配置される。また、複数の自転防止機構 7 が旋回スクロール 4 の周に沿って環状に配列されている。図 2 および図 3 において、自転防止機構 7 は、自転防止ピン 7 1 と、拘束部材 (自転防止リング) 7 2 とを備えて構成される。自転防止ピン 7 1 は、略円柱状のピン形状を有し、旋回スクロール 4 の端板 4 1 の平面からフロントケース 2 2 側に突出して設置される。拘束部材 7 2 は、円筒形状 (リング形状) を有し、フロントケース 2 2 側の壁面に形成された挿入穴に圧入されて設置される。そして、自転防止ピン 7 1 の先端が拘束部材 7 2 内に位置するように、旋回スクロール 4 がハウジング 2 に組み付けられる。

## 【 0 0 2 6 】

この自転防止機構 7 では、流体機械 1 の稼働時にて旋回スクロール 4 が回転すると、この旋回スクロール 4 (の端板 4 1) と共に自転防止ピン 7 1 が変位する。このとき、この自転防止ピン 7 1 の側面 (摺動面) が拘束部材 7 2 の内周面に係合 (摺動) することにより、自転防止ピン 7 1 の位置が規制される。これにより、旋回スクロール 4 が拘束されて、旋回スクロール 4 の自転が防止される。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、図 4 において、自転防止ピン 7 1 は、その突出側端部にクラウニングが施されている。すなわち、自転防止ピン 7 1 の突出側端部が側面 (拘束部材 7 2 に対する摺動面) 7 1 1 の少なくとも一部 (あるいは全部) から頂面 7 1 2 に渡って形成されたテーパ形状 (テーパ部) 7 1 2 を有する。このため、自転防止ピン 7 1 は、その側面 7 1 1 から突出側端部に向かうに連れてテーパ状に径を窄めた形状を有している。また、このテーパ形

10

20

30

40

50

状 7 1 3 の両端部が R 形状を有する。具体的には、側面 7 1 1 とテーパ形状 7 1 3 との境界部に R 面取りが施され、また、テーパ形状 7 1 3 と頂面 7 1 2 との境界部に R 面取りが施される。したがって、自転防止ピン 7 1 は、側面 7 1 1 から頂面 7 1 2 にかけて滑らかに窄められた形状を有する。

【 0 0 2 8 】

図 5 において、かかる構成では、旋回スクロール 4 の旋回時にて、ハウジング 2 ( のフロントケース 2 2 ) に対する旋回スクロール 4 ( の端板 4 1 ) の傾斜角  $\theta$  が変化すると、これに伴って自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との位置関係が変化する。例えば、上記のように拘束部材 7 2 がハウジング 2 側に埋設されている構成では、拘束部材 7 2 の内周面が自転防止ピン 7 1 の突出側端部に対して斜め方向から当接する。

10

【 0 0 2 9 】

このとき、上記の構成では、自転防止ピン 7 1 の突出側端部がテーパ形状 7 1 3 および R 形状により滑らかに窄められた形状 ( 略クラウニング形状 ) を有するので、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との位置関係が変化した場合にも、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との面接触が適性に維持される。これにより、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧が減少して自転防止ピンの摩耗が低減される利点がある。

【 0 0 3 0 】

例えば、自転防止ピンが略円柱形状を有すると共にその先端部に C 面取り加工が施されている構成 ( 図示省略 ) では、拘束部材が自転防止ピンの突出側端部に斜め方向から当接したときに、拘束部材と自転防止ピンの C 面取り部とが片当たり ( 点接触 ) する。すると、自転防止ピンと拘束部材との接触面圧が増加して、自転防止ピンが破損するおそれがある。この点において、この流体機械 1 では、上記のように自転防止ピン 7 1 が略クラウニング形状を有するので、かかる片当たりが低減されて、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧が有効に低減される点で好ましい。

20

【 0 0 3 1 】

また、上記のように、自転防止ピン 7 1 のクラウニング形状がテーパ形状 7 1 3 および R 形状から成る構成では、より高精度なクラウニング加工が自転防止ピン 7 1 に施される構成 ( 図示省略 ) と比較して、自転防止ピン 7 1 の加工が容易という利点がある。すなわち、上記の構成は、簡易な加工にて、旋回スクロール 4 の旋回時における自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧を有効に低減できる点で好ましい。

30

【 0 0 3 2 】

[ 変形例 1 ]

なお、この流体機械 1 では、自転防止ピン 7 1 のテーパ角  $\alpha$  と拘束部材 7 2 側の傾斜角  $\theta$  とが  $\alpha = \theta$  の関係を有することが好ましい。すなわち、自転防止ピン 7 1 のテーパ角  $\alpha$  が旋回スクロール 4 の傾斜角  $\theta$  以上に設定されることが好ましい。かかる構成では、テーパ角  $\alpha$  と傾斜角  $\theta$  との関係が適正化されているので、旋回スクロール 4 の旋回時にて、自転防止ピン 7 1 のテーパ面 ( テーパ形状 7 1 3 ) と拘束部材 7 2 の内周面とが好適に面接触する。これにより、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧が減少して自転防止ピンの摩耗が低減される利点がある。

【 0 0 3 3 】

なお、図 2、図 4 および図 5 において、自転防止ピン 7 1 のテーパ角  $\alpha$  は、一般に  $0 [ \text{deg} ] < \alpha < 45 [ \text{deg} ]$  の範囲内に設定される。例えば、この実施例では、自転防止ピン 7 1 のテーパ角  $\alpha$  が  $\alpha = 15 [ \text{deg} ]$  に設定されている。また、このテーパ角  $\alpha$  は、旋回スクロール 4 の傾斜角  $\theta$  の範囲に応じて規定される。また、旋回スクロール 4 の傾斜角  $\theta$  は、旋回スクロール 4 の端板 4 1 とその収納スペース ( ハウジング 2 のフロントケース 2 2 の収納スペース ) との関係により定まる。また、この傾斜角  $\theta$  は、その範囲が旋回スクロール 4 の負荷によって変化し、一般に旋回スクロール 4 の最大負荷時にて最大値をとる。したがって、自転防止ピン 7 1 のテーパ角  $\alpha$  は、流体機械 1 の仕様により適宜設計変更されることが好ましい。

40

【 0 0 3 4 】

50

## [ 変形例 2 ]

また、図 6 において、この流体機械 1 では、自転防止ピン 7 1 が長手方向に対称な形状を有することが好ましい。すなわち、自転防止ピン 7 1 が方向性を有さないことが好ましい。かかる構成では、自転防止ピン 7 1 がハウジング 2 の挿入穴に圧入されるときに、自転防止ピン 7 1 のいずれの先端部を突出側とすることも可能なので、自転防止ピン 7 1 の設置工程が容易化される（組立性が向上する）利点がある。例えば、かかる構成では、自転防止ピン 7 1 のいずれの先端部が突出側かを見分ける作業が不要となる。

## 【 0 0 3 5 】

また、かかる構成では、結果として、自転防止ピン 7 1 の挿入側（ハウジング 2 の挿入穴に圧入される側）の先端部がクラウニング形状を有するので、自転防止ピン 7 1 の圧入がより容易となる。これにより、自転防止ピン 7 1 の設置工程がより容易化される利点がある。

## 【 0 0 3 6 】

## [ 変形例 3 ]

また、図 7 において、この流体機械 1 では、自転防止ピン 7 1 のテーパ形状 7 1 3 が段階的に変化することが好ましい。これにより、多目的なテーパ形状 7 1 3 が形成される利点がある。なお、テーパ形状は、2 段階にて変化しても良いし、さらに多数段階にて変化しても良い。

## 【 0 0 3 7 】

例えば、この実施例では、自転防止ピン 7 1 のテーパ形状 7 1 3 が二種類のテーパ角 1、2 を有すると共に、突出側端部に向かって段階的に窄まるように形成されている。具体的には、まず、自転防止ピン 7 1 の側面 7 1 1 があり、その先端側にテーパ角 2 を有するテーパ面が形成され、さらにその先端側（頂面 7 1 2 との間）にテーパ角 1 を有するテーパ面が形成される。また、これらのテーパ角 1、2 は、 $1 > 2$  の関係を有し、自転防止ピン 7 1 が突出側端部に向かうに連れて大きく窄まるように構成される。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、テーパ角 2 を有するテーパ形状 7 1 3 の部分（側面 7 1 1 に近い側のテーパ部分）は、旋回スクロール 4 の旋回時にて傾斜角  $\theta$  が増加したときに拘束部材 7 2 の内周面に接触する。したがって、このテーパ角 2 は、旋回スクロール 4 の旋回時にて自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧を低減するための角度であることが好ましい。また、このテーパ角 2 は、旋回スクロール 4 の傾斜角  $\theta$  の範囲に応じて適宜設計変更される。

## 【 0 0 3 9 】

一方、テーパ角 1 を有するテーパ形状 7 1 3 の部分（頂面 7 1 2 に近い側のテーパ部分）は、例えば、自転防止ピン 7 1 をハウジング 2 の挿入穴に容易に挿入するために好ましい角度に設定される。すなわち、図 5 の自転防止ピン 7 1 が両端部にテーパ形状 7 1 3 を有する構成において、各先端部がテーパ角 1 のテーパ部分を有することにより、自転防止ピン 7 1 の挿入工程が容易となる。

## 【 0 0 4 0 】

なお、上記の構成では、テーパ角 1 を有する部分の幅（自転防止ピン 7 1 の軸方向にかかる幅） $L_1$  と、テーパ角 2 の部分の幅  $L_2$  とが  $L_1 < L_2$  の関係を有することが好ましい。これにより、自転防止ピン 7 1 と拘束部材 7 2 との接触面圧を低減する効果と、自転防止ピン 7 1 の挿入工程を容易化する効果とが効果的に両立される利点がある。

## 【 0 0 4 1 】

## [ 変形例 4 ]

なお、この流体機械 1 では、自転防止ピン 7 1 が旋回スクロール 4 の端板 4 1 に埋設されると共に、拘束部材 7 2 がハウジング 2 のフロントケース 2 2 に埋設される。しかし、これとは逆に、自転防止ピン 7 1 がハウジング 2 のフロントケース 2 2 に埋設されると共に、拘束部材 7 2 が旋回スクロール 4 の端板 4 1 に埋設されても良い（図示省略）。また、図 8 において、自転防止ピン 7 1 がハウジング 2 のフロントケース 2 2 および旋回スク

10

20

30

40

50

ロール4の端板41にそれぞれ埋設され、これらの自転防止ピン71が単一の拘束部材72を介して連結される構成が採用されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0042】

以上のように、本発明にかかる流体機械は、自転防止ピンの摩耗を抑制できる点で有用である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】この発明の実施例にかかる流体機械を示す図である。

【図2】図1に記載した流体機械の自転防止機構を示す断面図である。

10

【図3】図1に記載した流体機械の自転防止機構を示す断面図である。

【図4】図2に記載した自転防止機構の自転防止ピンを示す説明図である。

【図5】図2に記載した自転防止機構の作用を示す説明図である。

【図6】図2に記載した自転防止機構の変形例を示す説明図である。

【図7】図2に記載した自転防止機構の変形例を示す説明図である。

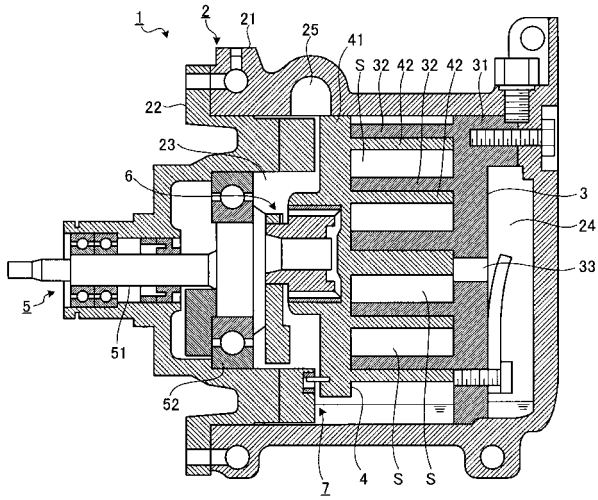
【図8】図2に記載した自転防止機構の変形例を示す説明図である。

【符号の説明】

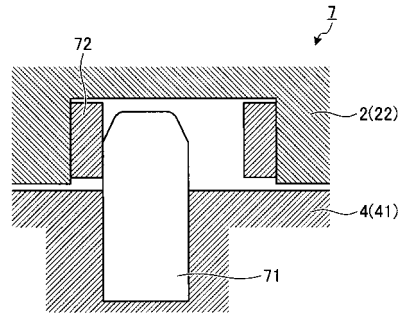
【0044】

1	流体機械	
2	ハウジング	20
21	ハウジング本体	
22	フロントケース	
23	吸入室	
24	吐出室	
25	吸入口	
3	固定スクロール	
31	端板	
32	ラップ	
33	孔	
4	旋回スクロール	30
41	端板	
42	ラップ	
5	駆動機構	
51	回転軸	
52	メイン軸受	
6	中間機構	
7	自転防止機構	
71	自転防止ピン	
72	拘束部材	
711	側面	40
712	頂面	
713	テーパ形状	

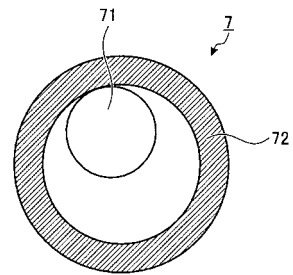
【図1】



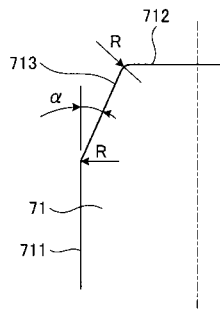
【図2】



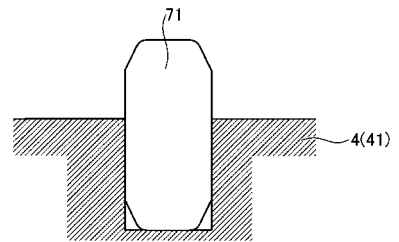
【図3】



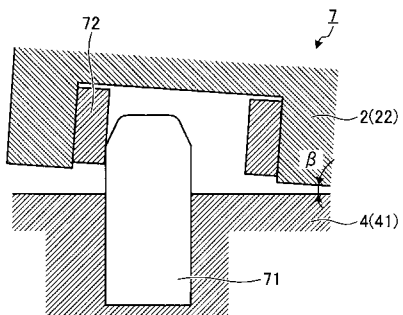
【図4】



【図6】

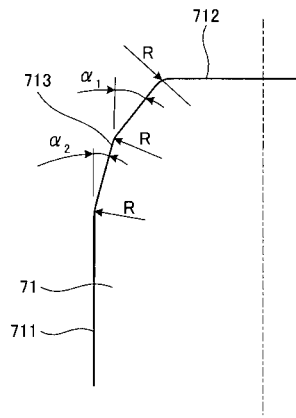


【図5】

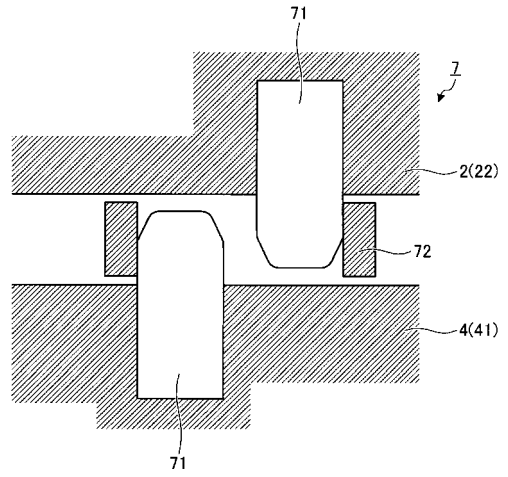




【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 三島 慎太

名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内

(72)発明者 渡辺 和英

愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目 1 番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 5 5 5 7 7 ( J P , A )

特開平 0 8 - 3 3 8 3 7 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 0 4 C 1 8 / 0 2