

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2020/148857

発行日 令和3年9月9日(2021.9.9)

(43) 国際公開日 令和2年7月23日(2020.7.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>FO4C 18/02 (2006.01)</b>	FO4C 18/02	3H039
<b>FO4C 29/02 (2006.01)</b>	FO4C 18/02 311L	3H129
	FO4C 18/02 311Y	
	FO4C 29/02 311D	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

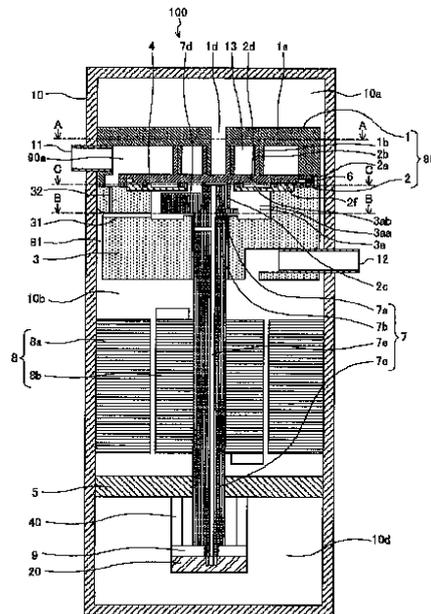
出願番号 特願2020-566042(P2020-566042)	(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/001244	(74) 代理人 110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(22) 国際出願日 平成31年1月17日(2019.1.17)	(72) 発明者 諸江 将吾 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT	(72) 発明者 木本 貴也 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
	Fターム(参考) 3H039 AA03 AA06 AA12 BB11 BB28 CC09 CC10 CC12 CC13 CC19 CC24 CC44

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

スクロール圧縮機は、駆動シャフトの下端部に設けられ、駆動シャフトの回転に伴い、油貯蔵部の油を、駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、揺動スクロールの背面に対向して背圧室に配置された背圧フレームとを備える。背圧室は、密閉容器内の空間と連通して高圧となる第1背圧室と、中間圧の流体または中間圧の油が導入されて揺動スクロールの背面に中間圧を作用させる第2背圧室と、に背圧フレームによって区画されている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固定台板部および前記固定台板部上に設けられた固定渦巻歯を有する固定スクロールと、

揺動台板部および前記揺動台板部上に設けられた揺動渦巻歯を有し、前記揺動渦巻歯が前記固定スクロールの前記固定渦巻歯に組み合わされて圧縮室を形成する揺動スクロールと、

前記揺動スクロールを駆動する駆動シャフトと、

前記揺動スクロールの前記揺動台板部の前記揺動渦巻歯とは反対側の背面に背圧室を形成する固定フレームと、

前記固定スクロール、前記揺動スクロール、前記駆動シャフトおよび前記固定フレームを収納する容器であって、油を貯蔵する油貯蔵部を有し、前記圧縮室で低圧から高圧まで圧縮されて吐出された流体によって前記油貯蔵部と共に内部が高圧となる密閉容器と、

前記駆動シャフトの下端部に設けられ、前記駆動シャフトの回転に伴い、前記油貯蔵部の前記油を、前記駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて前記駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、

前記揺動スクロールの前記背面に対向して前記背圧室に配置された背圧フレームとを備え、

前記背圧室は、前記密閉容器内の空間と連通して高圧となる第 1 背圧室と、中間圧の前記流体または中間圧の前記油が導入されて前記揺動スクロールの前記背面に中間圧を作用させる第 2 背圧室と、に前記背圧フレームによって区画されているスクロール圧縮機。

## 【請求項 2】

前記固定フレームには、

前記第 1 背圧室と前記密閉容器内において前記油貯蔵部に接する空間とを連通する第 1 油流路と、

前記第 1 背圧室と低圧の前記流体が吸入される前記密閉容器内の吸入空間とを連通する第 2 油流路とが形成されている請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 3】

前記第 1 油流路の断面積  $A_1$  および長さ  $L_1$  と、前記第 2 油流路の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$  との関係が「 $L_1 / A_1 > L_2 / A_2$ 」である請求項 2 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 4】

前記揺動スクロールの前記背面には、前記駆動シャフトの端部に形成された偏心軸が挿入される軸受部が形成されており、

前記第 2 油流路の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$  と、前記駆動シャフトの前記偏心軸と前記揺動スクロールの前記軸受部との間の隙間の断面積  $A_3$  および前記隙間の軸方向の長さ  $L_3$  との関係が、「 $L_2 / A_2 > L_3 / A_3$ 」である請求項 2 または請求項 3 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 5】

前記第 1 背圧室に配置され、筒状の外周面を有し、前記揺動スクロールの揺動運動に伴うアンバランスを平衡させるバランスを備え、

前記背圧フレームの内半径  $R_f$  と前記バランスの外半径  $R_b$  との関係が、「背圧フレーム内半径  $R_f < \text{バランス外半径 } R_b$ 」である請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 6】

前記揺動スクロールの前記揺動台板部には、圧縮途中の前記圧縮室と前記第 2 背圧室とを連通する抽気孔が形成されている請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 7】

前記固定フレームには、前記第 2 油流路と前記第 2 背圧室とを連通して、前記第 2 油流

10

20

30

40

50

路内の油を前記第 2 背圧室に導入する抽気流路が形成されており、

前記第 2 油流路内には、前記第 2 油流路を開閉する弁体を有し、前記第 2 背圧室の圧力を調整する圧力調整機構が設けられている請求項 2 および請求項 2 に従属する請求項 3 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 8】

前記駆動シャフトの端部に形成された偏心軸にスライド可能に嵌め合わされ、前記偏心軸に対してスライドして前記揺動スクロールを前記駆動シャフトの半径方向に移動させるスライダを備えた請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 9】

前記揺動スクロールと前記固定フレームとの間に配置された可動フレームを備え、  
前記可動フレームと前記固定フレームと間には、圧縮途中の前記圧縮室から中間圧の前記流体が導かれる第 3 背圧室が形成されており、前記第 3 背圧室における中間圧によって前記可動フレームが浮上して前記揺動スクロールを前記固定スクロールに押し付ける請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

10

【請求項 10】

前記第 1 油流路と前記油貯蔵部とを連通する配管を備えた請求項 2 および請求項 2 に従属する請求項 3 ~ 請求項 9 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧シェルタイプのスクロール圧縮機に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来のスクロール圧縮機は、密閉容器内に圧縮機構部と、圧縮機構部を駆動する電動機と、電動機の回転力を圧縮機構部に伝達する駆動シャフトとを備えている。圧縮機構部は、固定スクロールおよび揺動スクロールのそれぞれの渦巻体が噛み合って構成される圧縮室を有し、固定スクロールに対して揺動スクロールを揺動運動させることで、圧縮室の容積を縮小させて流体を圧縮する。

【0003】

密閉容器の内部が高圧となる高圧シェルタイプのスクロール圧縮機では、密閉容器内の底部に設けられた油貯蔵部内の油を、密閉容器内の上部に配置された圧縮機構部に差圧給油方式で給油している（例えば、特許文献 1 参照）。差圧給油方式は、密閉容器内の高圧に比べて圧力の低い中間圧の空間を、揺動スクロールにおいて渦巻歯とは反対側の背面に形成し、高圧となる油貯蔵部との差圧により給油する方式である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 2 5 6 0 8 4 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

特許文献 1 の差圧給油方式では、流体が容器内に吸入される際の低圧と容器内の高圧との圧力差が大きい条件において、給油量が過剰となるといった問題があった。

【0006】

また、スクロール圧縮機では、揺動スクロールおよび固定スクロールのそれぞれの渦巻歯の先端部と、対向する相手側のスクロールの台板部との間に隙間があると、流体漏れが生じて圧縮機の性能が低下する。このため、揺動スクロールを固定スクロール側に適正な圧力で押圧して隙間を無くすことが求められている。

【0007】

本発明はこのような点を鑑みなされたもので、高圧シェルタイプのスクロール圧縮機に

50

において高低圧の圧力差が大きい条件における過剰な給油を抑制すると共に、揺動スクロールを固定スクロール側に適切な圧力で押圧することが可能なスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るスクロール圧縮機は、固定台板部および固定台板部に設けられた固定渦巻歯を有する固定スクロールと、揺動台板部および揺動台板部に設けられた揺動渦巻歯を有し、揺動渦巻歯が固定スクロールの固定渦巻歯に組み合わせられて圧縮室を形成する揺動スクロールと、揺動スクロールを駆動する駆動シャフトと、揺動スクロールの揺動台板部の揺動渦巻歯とは反対側の背面に背圧室を形成する固定フレームと、固定スクロール、揺動スクロール、駆動シャフトおよび固定フレームを収納する容器であって、油を貯蔵する油貯蔵部を有し、圧縮室で低圧から高圧まで圧縮されて吐出された流体によって油貯蔵部と共に内部が高圧となる密閉容器と、駆動シャフトの下端部に設けられ、駆動シャフトの回転に伴い、油貯蔵部の油を、駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、揺動スクロールの背面に対向して背圧室に配置された背圧フレームとを備え、背圧室は、密閉容器内の空間と連通して高圧となる第1背圧室と、中間圧の流体または中間圧の油が導入されて揺動スクロールの背面に中間圧を作用させる第2背圧室と、に背圧フレームによって区画されているものである。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、背圧室内に背圧フレームを配置して第1背圧室を区画形成し、第1背圧室を、密閉容器内の空間に連通させて油貯蔵部と同様の高圧としたので、第1背圧室と油貯蔵部との圧力差が0となって差圧給油が行われず、給油量の差圧依存性を抑制できる。これにより、高低圧の圧力差が大きい条件における過剰な給油を抑制できる。そして、背圧室内が、背圧フレームによって、高圧の第1背圧室と、中間圧の流体または中間圧の油が導入されて中間圧となる第2背圧室とに区画されることで、揺動スクロールの背面に高圧と中間圧の2種類の背圧を作用させることができる。これにより、設計自由度が高まり、揺動スクロールを固定スクロール側に適切な圧力で押圧することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1に係るスクロール圧縮機の全体を示す概略縦断面図である。

30

【図2】図1のA-A概略横断面図である。

【図3】図1のB-B概略横断面図である。

【図4】図1のC-C概略横断面図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係るスクロール圧縮機における流体と油の流れの説明図である。

【図6】揺動スクロールに作用する背圧によって揺動スクロールを固定スクロール側に押圧する押圧力の説明図である。

【図7】背圧フレームを設けた場合と設けない場合の歯先荷重の違いを説明する図である。

40

【図8】本発明の実施の形態2に係るスクロール圧縮機の概略縦断面図である。

【図9】本発明の実施の形態3に係るスクロール圧縮機の概略縦断面図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係るスクロール圧縮機の駆動シャフトの上部を示す斜視図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係るスクロール圧縮機の駆動シャフト周りの形状を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態4に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。

【図13】本発明の実施の形態4に係るスクロール圧縮機において弁体に作用する力の説

50

明図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 4 に係るスクロール圧縮機の変形例を示す図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態 5 に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態 6 に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、発明の実施の形態に係るスクロール圧縮機について図面等を参照しながら説明する。ここで、図 1 を含め、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものであり、以下に記載する実施の形態の全文において共通することとする。そして、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、明細書に記載された形態に限定するものではない。また、圧力の高低については、特に絶対的な値との関係で高低が定まっているものではなく、システムおよび装置等における状態および動作等において相対的に定まるものとする。

10

【0012】

[実施の形態 1]

(構成)

本発明の実施の形態 1 のスクロール圧縮機を説明するものであって、図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機の全体を示す概略縦断面図である。図 2 は、図 1 の A - A 概略横断面図である。図 3 は、図 1 の B - B 概略横断面図である。図 4 は、図 1 の C - C 概略横断面図である。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機における流体と油の流れの説明図である。図 5 において、白抜き矢印は流体の流れ、実線矢印は油の流れを示している。なお、各図は模式的に描かれたものであって、本発明は図示された形態に限定されるものではない。

20

【0013】

本実施の形態 1 のスクロール圧縮機 100 は、密閉容器 10 の内部空間の大半が高圧となる高圧シェルタイプのスクロール圧縮機である。スクロール圧縮機 100 は、冷媒等の低圧の流体を吸入し、高圧の状態として吐出する機能を有し、密閉容器 10 内に、圧縮機構部 90 と、電動機 8 と、電動機 8 の回転力を圧縮機構部 90 に伝達する駆動シャフト 7 等を収納している。図 1 に示すように、密閉容器 10 内において、圧縮機構部 90 は上部に、電動機 8 は中央部に配置されている。密閉容器 10 の底部は、油を貯蔵する油貯蔵部 10d となっている。

30

【0014】

密閉容器 10 には、低圧の流体が流入する吸入管 11 と、圧縮された高圧の流体が流出する吐出管 12 とが接続される。吸入管 11 は、密閉容器 10 を貫通して圧縮機構部 90 の後述の固定スクロール 1 に嵌入されている。吸入管 11 の端部は、圧縮機構部 90 の外周部の吸入空間 90a に位置し、吸入空間 90a に低圧の流体を吸入させる。また、密閉容器 10 には、電動機 8 に電力を供給する際に電気が通る端子（図示せず）が取り付けられている。

40

【0015】

密閉容器 10 内は、圧縮機構部 90 より上部の上部空間 10a と、圧縮機構部 90 より下部の下部空間 10b とを有している。密閉容器 10 内において、圧縮機構部 90 で圧縮された流体が吐出される上部空間 10a と下部空間 10b とは、密閉容器 10 の内周面と圧縮機構部 90 との隙間および電動機 8 の構成要素同士の隙間等を介して連通している。故に、密閉容器 10 の内部は、圧縮機構部 90 から吐出された高圧の流体で満たされて高圧となっている。密閉容器 10 の下部に設けられた油貯蔵部 10d は下部空間 10b に接しており、油貯蔵部 10d も下部空間 10b および上部空間 10a と同程度の高圧に保たれ、油貯蔵部 10d に貯蔵される油も高圧に保たれる。

【0016】

50

密閉容器 10 の内部には、固定フレーム 3 と補助フレーム 5 とが配置されている。固定フレーム 3 は、圧縮機構部 90 と電動機 8 との間に位置している。固定フレーム 3 は、圧縮機構部 90 を支持すると共に、圧縮機構部 90 の後述の揺動スクロール 2 との間に後述の背圧室 3 a を形成するものである。補助フレーム 5 は、電動機 8 の下側に位置している。固定フレーム 3 および補助フレーム 5 は、焼き嵌めまたは溶接等によって密閉容器 10 の内周面に固着されている。

【0017】

電動機 8 は、密閉容器 10 に固定された固定子 8 a と、固定子 8 a の内部に回転自在に配置された回転子 8 b とで構成される。回転子 8 b は駆動シャフト 7 の外周に固定されており、固定子 8 a に通電されることにより回転し、駆動シャフト 7 を回転させる。

10

【0018】

圧縮機構部 90 は、流体を圧縮する機構であり、固定スクロール 1 と揺動スクロール 2 とを組み合わされて構成されている。固定スクロール 1 は、円盤状の固定台板部 1 a と、固定台板部 1 a に設けられた板状渦巻歯（以下「固定渦巻歯」と称す）1 b とを有する。固定スクロール 1 は、固定台板部 1 a の外周部でボルト（図示せず）によって固定フレーム 3 に締結されて密閉容器 10 に固定されている。固定スクロール 1 の固定台板部 1 a の中央付近には、圧縮されて高圧となった流体を吐出する吐出ポート 1 d が形成されている。圧縮されて高圧となった流体は、吐出ポート 1 d から密閉容器 10 内の上部空間 10 a に吐出される。

【0019】

20

揺動スクロール 2 は、円盤状の揺動台板部 2 a と、揺動台板部 2 a に設けられ、固定渦巻歯 1 b と実質的に同一形状の板状渦巻歯（以下「揺動渦巻歯」と称す）2 b とを有する。揺動台板部 2 a の揺動渦巻歯 2 b と反対側の面（以下、背面という）の中心部には、中空円筒状の軸受部 2 c が形成されている。軸受部 2 c には、駆動シャフト 7 の上端に設けられた後述の偏心軸 7 a が挿入されている。揺動スクロール 2 と固定フレーム 3 との間には、オルダム機構 6 が配置されており、揺動スクロール 2 は、駆動シャフト 7 の回転によって駆動され、オルダム機構 6 により自転が規制されながら揺動運動する。揺動スクロール 2 は、揺動台板部 2 a の背面の一部であるスラスト面 2 f で後述の背圧フレーム 4 のスラスト受け面に対して摺動する。

【0020】

30

揺動スクロール 2 の背面には背圧室 3 a が形成されている。背圧室 3 a は、揺動スクロール 2 を固定スクロール 1 に押し付ける圧力を揺動スクロール 2 に作用させるための空間であって、固定フレーム 3 の上面に形成された凹部内の空間で形成されている。

【0021】

固定スクロール 1 および揺動スクロール 2 は、固定渦巻歯 1 b と揺動渦巻歯 2 b とを互いに噛み合わせた状態で、密閉容器 10 内に配置されている。固定渦巻歯 1 b と揺動渦巻歯 2 b とが組み合わされることで、固定渦巻歯 1 b と揺動渦巻歯 2 b との間に圧縮室 13 が形成される。圧縮室 13 は、揺動スクロール 2 が固定スクロール 1 に対して揺動運動することにより外周側から内周側に移動し、徐々に体積が縮小することで圧縮動作を行う。

【0022】

40

駆動シャフト 7 は、回転子 8 b の回転に伴って回転し、電動機 8 の回転駆動力を圧縮機構部 90 に伝達する。駆動シャフト 7 の上部の主軸 7 b は、固定フレーム 3 の中央部に設けられた主軸受によって回転自在に支持されている。駆動シャフト 7 の上端には、駆動シャフト 7 の中心軸に対して偏心した偏心軸 7 a が設けられている。偏心軸 7 a は、揺動スクロール 2 の軸受部 2 c に挿入されている。駆動シャフト 7 の下部の副軸 7 c は、補助フレーム 5 の中央部に設けられた副軸受によって回転自在に支持されている。このように、駆動シャフト 7 は、主軸受および副軸受によって回転自在に支持されている。また、駆動シャフト 7 には、揺動スクロール 2 の揺動運動に伴うアンバランスを平衡するバランサ 7 d が背圧室 3 a 内に位置して設けられている。バランサ 7 d は、駆動シャフト 7 の中心軸を中心とした筒状の外周面を有するものである。

50

## 【 0 0 2 3 】

駆動シャフト7の下端部には、駆動シャフト7の回転に従い、油貯蔵部10dに溜められた潤滑油を吸い上げる容積型のオイルポンプ20が設けられている。オイルポンプ20は、スラスト軸受9を介して駆動シャフト7の下端部に取り付けられている。スラスト軸受9は、スラストホルダ40で保持されている。オイルポンプ20により吸い上げられた潤滑油は、主軸7bの内部に形成された給油流路7eを介して、圧縮機構101および主軸受等の摺動部に供給される。給油流路7eには、駆動シャフト7を軸方向に貫通する縦穴と、縦穴から駆動シャフト7の外周面に向かって駆動シャフト7の半径方向に延びる複数の横穴と、が含まれる。駆動シャフト7の摺動部である各軸受には、軸方向穴および横穴を介して油貯蔵部10dの潤滑油が供給される。

10

## 【 0 0 2 4 】

ここで、固定フレーム3に形成された油流路について説明する。

固定フレーム3には、背圧室3a内に溜まった油を油貯蔵部10dに返油する第1油流路31と、背圧室3a内に溜まった油を吸入空間90aに供給する第2油流路32とが形成されている。第2油流路32は、図1では第1油流路31に連通した構成としているが、第1油流路31とは独立して背圧室3aに連通する構成としてもよい。また、固定フレーム3は、外周の一部が切り欠かれ、密閉容器10との間に油戻し流路81を形成している。油戻し流路81は、圧縮機構部90に供給された油を油貯蔵部10dに戻す流路である。油戻し流路81は、密閉容器10内において流体が流れる流路と合流しない位置に設けられている。これにより、油戻し流路81から流出して油貯蔵部10dへ戻る途中の油が、流体によって巻上げられ、流体と共に圧縮機外部へ流出することを防止できる。その結果、圧縮機内部の油が枯渇して潤滑不良になることを抑制でき、信頼性を向上できる。

20

## 【 0 0 2 5 】

以上のように構成されたスクロール圧縮機100の動作について簡単に説明する。

電動機8に電力が供給されて駆動シャフト7が回転すると、揺動スクロール2がオルダム機構6により自転を規制されて揺動運動する。圧縮機構部90の圧縮室13には、吸入管11から密閉容器10内に吸入されたガス状の流体が流入する。流体が流入した圧縮室13は、揺動スクロール2の揺動運動に伴い、外周部から中心方向に移動しながら容積を減じ、流体を圧縮する。

30

## 【 0 0 2 6 】

圧縮された流体は、固定スクロール1の中央付近に設けられた吐出ポート1dから密閉容器10内の上部空間10aに吐出される。上部空間10aに吐出された流体は、密閉容器10の内周面と固定スクロール1の外周面との間の隙間である流体流路82(図2および図3参照)を通り、電動機8が設置された密閉容器10内の下部空間10bに流入する。下部空間10bに流入した流体は、電動機8に形成された隙間を通過して下降し、補助フレーム5で折り返して上昇し、吐出管12から密閉容器外へ吐出される。

## 【 0 0 2 7 】

次に、スクロール圧縮機100における油の流れについて説明する。

電動機8に電力が供給されて駆動シャフト7が回転すると、油貯蔵部10dに貯蔵された油が、駆動シャフト7の下端部に設けたオイルポンプ20により汲み上げられ、駆動シャフト7内の給油流路7eを通過して駆動シャフト7の摺動部に供給される。給油流路7eの縦穴の上端開口から流出した油および横穴から流出した油は、高圧の状態では背圧室3a内に流入する。背圧室3a内に流入した油の一部は、第1油流路31を介して下部空間10bに流出し、油貯蔵部10dに戻される。背圧室3a内に流入した油のその他は、第2油流路32を介して圧縮機構部90の吸入空間90aに供給される。

40

## 【 0 0 2 8 】

[ 給油量の差圧依存性の抑制 ]

従来の特許文献1では、背圧室3a内の圧力を高圧と低圧の間の中間圧とし、油貯蔵部10dの高圧と背圧室3aの中間圧との圧力差により、軸受等へ給油している。このような差圧給油方式では、給油量が圧力差に依存するため、圧力差が大きい場合に過剰給油と

50

なる。そこで、本実施の形態 1 では、差圧給油方式による給油を採用せず、容積型のオイルポンプ 20 で給油することで、差圧依存性の抑制を図る。しかし、単にオイルポンプ 20 を用いるだけでは、差圧依存性は抑制されない。オイルポンプ 20 を構成する複数の部品同士の間には適宜の隙間が設けられている。このため、背圧室 3 a と油貯蔵部 10 d との間に圧力差があると、油貯蔵部 10 d の油がオイルポンプ 20 の隙間を通じて上昇し、駆動シャフト 7 内の給油流路 7 e を通って各摺動部に供給され、差圧給油が行われてしまう。

#### 【0029】

そこで、本実施の形態 1 では、背圧室 3 a を、第 1 油流路 3 1 を介して下部空間 10 b と連通させ、背圧室 3 a と油貯蔵部 10 d との圧力差を 0 にする。これにより、背圧室 3 a の圧力は、油貯蔵部 10 d と同様の高圧となる。背圧室 3 a と油貯蔵部 10 d とが同様の高圧となることで、圧力差による給油は行われなくなり、摺動部等への給油は、あくまでも駆動シャフト 7 の回転に伴うオイルポンプ 20 の動作によって行われる。このように第 1 油流路 3 1 は、背圧室 3 a 内の油を油貯蔵部 10 d に返油する流路としての機能だけでなく、背圧室 3 a 内を下部空間 10 b と連通させて油貯蔵部 10 d と同様の高圧にする機能も有する。

10

#### 【0030】

なお、オイルポンプ 20 による給油量は、駆動シャフト 7 の回転数に依存する。よって、高回転数では過剰給油になる可能性がある。そこで、本実施の形態 1 では、高回転数時の過剰給油を抑制するために、第 2 油流路 3 2 の流路抵抗を、第 1 油流路 3 1 の流路抵抗よりも大きくして、第 2 油流路 3 2 を通って圧縮機構部 90 の吸入空間 90 a へ給油される量を、第 1 油流路 3 1 を通って油貯蔵部 10 d へ返油される量よりも少なくしている。

20

#### 【0031】

流路抵抗は、流路の長さ  $L$  を断面積  $A$  で割った値で表される。したがって、「第 1 油流路 3 1 の断面積  $A_1$  および長さ  $L_1$ 」と、「第 2 油流路 3 2 の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$ 」との関係を「 $L_1 / A_1 > L_2 / A_2$ 」としている。このように、第 1 油流路 3 1 の流路抵抗と第 2 油流路 3 2 の流路抵抗とを調整することで、高回転数時の過剰給油を抑制でき、回転数の幅広い範囲において適量の給油を実現できる。

#### 【0032】

また、オイルポンプ 20 で損失を発生させずに、吸入空間 90 a に適量を給油するには、油が駆動シャフト 7 の偏心軸 7 a および主軸 7 b を通過する際の抵抗を小さくすればよい。よって、「第 2 油流路 3 2 の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$ 」と、「駆動シャフト 7 の偏心軸 7 a と揺動スクロール 2 の軸受部 2 c との間の隙間の断面積  $A_3$  および隙間の軸方向の長さ  $L_3$ 」との関係を「 $L_2 / A_2 > L_3 / A_3$ 」とすることが望ましい。断面積  $A_3$  および長さ  $L_3$  については図 3 を参照されたい。

30

#### 【0033】

##### [ 背圧室の高圧化に伴う新たな課題 ]

本実施の形態 1 では、上述したように、背圧室 3 a を油貯蔵部 10 d と同様の高圧として圧力差を 0 とすることで、給油量の差圧依存性を抑制できるが、背圧室 3 a 内を高圧とすることで新たな課題が生じる。

40

#### 【0034】

新たな課題とは、背圧室 3 a 内が高圧となることで、揺動スクロール 2 の背面に高圧の背圧が作用し、揺動スクロール 2 を固定スクロール 1 に押付ける力が過大となることである。押付け力が過大になると、揺動スクロール 2 および固定スクロール 1 のそれぞれの渦巻歯の先端部が、対向する相手側のスクロールの台板部に接触し、異常摩耗または焼付き等が発生して信頼性に問題が生じる。

#### 【0035】

##### [ 本実施の形態の特徴 ]

そこで、本実施の形態 1 では、背圧室 3 a 内に背圧フレーム 4 を配置し、背圧室 3 a 内に、密閉容器 10 内の下部空間 10 b と連通して高圧となる室と区画して、揺動スクロー

50

ル 2 の背面に中間圧を作用させる室、を別途形成したことを特徴とする。以下、具体的な構成について説明する。

【 0 0 3 6 】

背圧フレーム 4 は、駆動シャフト 7 と直交する方向に延びる円環板状に構成されており、揺動スクロール 2 の揺動台板部 2 a の背面に対向して配置されている。背圧フレーム 4 において内周側と外周側とのそれぞれには、図 4 に示すように互いに半径方向に間隔を空けて対向する一対の環状壁 4 d が形成され、一対の環状壁 4 d の間の溝にシール材 4 c が収容されている。シール材 4 c の先端面は揺動スクロール 2 の揺動台板部 2 a の背面に接触しており、背圧室 3 a 内に、高圧となる第 1 背圧室 3 a a から区画して環状の第 2 背圧室 3 a b が形成されている。第 2 背圧室 3 a b は、揺動スクロール 2 の揺動台板部 2 a に形成された抽気孔 2 d によって圧縮途中の圧縮室 1 3 に連通することで中間圧となっている。このように、背圧フレーム 4 は、背圧室 3 a 内を、高圧の第 1 背圧室 3 a a と中間圧の第 2 背圧室 3 a b とに区画し、揺動スクロール 2 の揺動台板部 2 a の背面に、異なる 2 種類の背圧を作用させる。

10

【 0 0 3 7 】

背圧フレーム 4 は固定フレーム 3 に固定されており、環状壁 4 d の先端面は、揺動スクロール 2 の揺動運動中に揺動スクロール 2 のスラスト面 2 f と摺動するスラスト受け面となっている。

【 0 0 3 8 】

揺動スクロール 2 および固定スクロール 1 のそれぞれの渦巻歯の先端部が、対向する相手側のスクロールの台板部に接触する圧力は、第 2 背圧室 3 a b へ導入する圧力の大きさと、第 2 背圧室 3 a b の受圧面積の大きさによる。言い換えれば、第 2 背圧室 3 a b へ導入する圧力の大きさと、第 2 背圧室 3 a b の受圧面積とによって、歯先に作用する荷重（以下、歯先荷重という）を変えることができる。以下、この点について、背圧フレーム 4 を設ける場合と、設けない場合とで比較して説明する。

20

【 0 0 3 9 】

図 6 は、揺動スクロールに作用する背圧によって揺動スクロールを固定スクロール側に押圧する押圧力の説明図である。

歯先荷重  $F_{tip}$  は、揺動スクロール 2 を固定スクロール 1 側に押し上げる力  $F_{up}$  から揺動スクロール 2 を固定スクロール 1 から離そうとする力  $F_{down}$  を減算した力となる。

30

【 0 0 4 0 】

$F_{down}$  は、圧縮機構部 9 0 のガス圧力による力と、揺動スクロール 2 に作用する重力との合力であり、揺動スクロール 2 の形状が変わらない限り、略不変である。

【 0 0 4 1 】

これに対し、揺動スクロール 2 を固定スクロール 1 側に押し上げる力  $F_{up}$  は、背圧フレーム 4 を設ける場合と設けない場合とで異なり、それぞれ以下で表される。

【 0 0 4 2 】

( a ) 背圧フレーム 4 を設ける場合

$$F_{up} = ( P_d \times B_1 ) + ( P_m \times B_2 )$$

40

ここで、

$P_d$  : 第 1 背圧室 3 a a の圧力

$P_m$  : 第 2 背圧室 3 a b の圧力

$B_1$  : 第 1 背圧室 3 a a の受圧面積

$B_2$  : 第 2 背圧室 3 a b の受圧面積

【 0 0 4 3 】

( b ) 背圧フレーム 4 を設けない場合

$$F_{up} = P_d \times ( B_1 + B_2 )$$

【 0 0 4 4 】

背圧フレーム 4 を設けない場合に  $F_{up}$  を決定する圧力は、第 1 背圧室 3 a a の圧力  $P$

50

dのみである。これに対し、背圧フレーム4を設ける場合は、第1背圧室3 a aの圧力P dに加えて第2背圧室3 a bの圧力P mも関わってくる。このため、第2背圧室3 a bの圧力P mと、受圧面積B 2とを調整することで、歯先荷重を変えることができる。つまり、背圧フレーム4を設けて揺動スクロール2の背面に異なる2種類の背圧を作用させる構成とすることで、設計自由度が高まる。よって、第2背圧室3 a b内の圧力を、圧縮室1 3のガス漏れと摩擦とを低減する適切な圧力に設計できる。

【0045】

具体的には、歯先荷重は、第2背圧室3 a bの受圧面積B 2を増やすことで低減する。第2背圧室3 a bの受圧面積B 2を増やすには、背圧フレーム4の内半径R f (図4参照)とバランス7 dの外半径R b (図3参照)との関係を、「背圧フレーム内半径R f < バランス外半径R b」とすればよい。したがって、第2背圧室3 a bの受圧面積B 2を適切に設定することで、圧縮室1 3のガス漏れと摩擦とを低減する適切な圧力の設定と、圧縮機駆動時の回転バランスとを両立できる。

10

【0046】

上記(a)の場合と、(b)の場合の歯先荷重を比較した結果を次の図に示す。

【0047】

図7は、背圧フレームを設けた場合と設けない場合の歯先荷重の違いを説明する図である。図7において、ドット部分は圧力P dによる歯先荷重、ハッチング部分は圧力P mによる歯先荷重を示している。

図7から明らかなように、(a)背圧フレーム4を設ける場合は、(b)背圧フレーム4を設けない場合に比べて歯先荷重を軽減できる。(b)では、許容荷重を超えることで焼き付き等が発生する。歯先荷重は0以下となると、歯先に隙間が生じて効率が低下するため、0を僅かに上回ることが理想的である。(a)では歯先荷重が0を僅かに上回っており、理想的であると言える。

20

【0048】

以上説明したように本実施の形態1によれば、差圧給油が行われないようにするために、背圧室3 aと油貯蔵部1 0 dとの圧力差を0にする。具体的には、背圧室3 aを、密閉容器1 0内において油貯蔵部1 0 dと接する空間である下部空間1 0 bと連通させる。この連通は、固定フレーム3に設けた第1油流路3 1で行われる。そして、給油は、駆動シャフト7の下端部に設けた容積型のオイルポンプ2 0で行う。これにより、差圧給油が行われず、高低圧の圧力差が大きい条件における過剰な給油を抑制できる。その結果、圧縮機構部9 0内に吸い込まれた流体が、圧縮機構部9 0内に過剰に供給された油によって加熱されることによる圧縮機損失を低減でき、圧縮機の効率向上が図れる。また、このスクロール圧縮機1 0 0を適用した空調機では、冷房暖房能力の向上が図れる。

30

【0049】

そして、本実施の形態1では、揺動スクロール2の背面に対向して背圧室3 aに背圧フレーム4を配置している。背圧室3 a内は、背圧フレーム4によって、高圧となる第1背圧室3 a aと、揺動スクロール2の背面に中間圧を作用させる第2背圧室3 a bとに区画される。このように、背圧室3 aに背圧フレーム4を設けたことで、揺動スクロール2の背面に、高圧と中間圧の2種類の背圧を作用させることができ、設計自由度が高まる。したがって、揺動スクロール2を固定スクロール1側に適正な圧力で押圧することが可能となる。

40

【0050】

本実施の形態1では、固定スクロールには、第1背圧室3 a aと下部空間1 0 bとを連通する第1油流路3 1と、第1背圧室3 a aと低圧の流体が吸入される密閉容器1 0内の吸入空間9 0 aとを連通する第2油流路3 2とが形成されている。これにより、背圧室3 a内の油を、吸入空間9 0 aに供給すると共に、油貯蔵部1 0 dに戻すことができる。

【0051】

本実施の形態1では、「第1油流路3 1の断面積A 1および長さL 1」と、「第2油流路3 2の断面積A 2および長さL 2」との関係を「 $L 1 / A 1 > L 2 / A 2$ 」として

50

いる。これにより、高回転時の過剰な給油を抑制できる。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態 1 では、「第 2 油流路 3 2 の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$  」と、「駆動シャフト 7 の偏心軸 7 a と揺動スクロール 2 の軸受部 2 c との間の隙間の断面積  $A_3$  および隙間の軸方向の長さ  $L_3$  」との関係を、「 $L_2 / A_2 > L_3 / A_3$  」としている。これにより、オイルポンプ 2 0 で損失を発生させずに吸入空間 9 0 a に適量を給油できる。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態 1 では、背圧フレーム 4 の内半径  $R_f$  とバランサ 7 d の外半径  $R_b$  との関係を「背圧フレーム内半径  $R_f < \text{バランサ外半径 } R_b$  」としている。これにより、揺動渦巻歯 2 b に作用する荷重の抑制と、回転バランスとの両立を図ることができる。

10

【 0 0 5 4 】

本実施の形態 1 では、揺動スクロール 2 の揺動台板部 2 a には、圧縮途中の圧縮室 1 3 と第 2 背圧室 3 a b とを連通する抽気孔 2 d が形成されている。これにより、圧縮途中の中間圧の流体が第 2 背圧室 3 a b に導入され、第 2 背圧室 3 a b を中間圧にできる。

【 0 0 5 5 】

[ 実施の形態 2 ] 油戻し用の配管

実施の形態 2 について図 8 を参照して説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係るスクロール圧縮機の概略縦断面図である。図 8 において、白抜き矢印は流体の流れ、実線矢印は油の流れを示している。以下、実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なる構成を中心に説明する。

20

【 0 0 5 6 】

実施の形態 2 では、図 1 に示した実施の形態 1 に対して、第 1 油流路 3 1 と油貯蔵部 1 0 d とを連通する油戻し用の配管 8 0 を設けた構成である。配管 8 0 は、この例では密閉容器 1 0 の外部に配置されているが、密閉容器 1 0 の内部に配置してもよい。

【 0 0 5 7 】

配管 8 0 は、高回転時に過剰にオイルポンプ 2 0 によって汲み上げられる油を、第 1 油流路 3 1 から油貯蔵部 1 0 d に直接、戻す。これにより、第 1 油流路 3 1 から流出した油は、油貯蔵部 1 0 d に戻されるまでの間に下部空間 1 0 b の流体の流れと合流しない。したがって、油が流体によって巻上げられ、流体と共に圧縮機外部へ流出することを防止できる。その結果、圧縮機内部の油が枯渇して潤滑不良になることを抑制でき、信頼性を向上できる。

30

【 0 0 5 8 】

以上説明したように本実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られると共に、第 1 油流路 3 1 と油貯蔵部 1 0 d とを連通する配管 8 0 を設けたことで以下の効果が得られる。すなわち、第 1 油流路 3 1 から油貯蔵部 1 0 d に戻される油が、流体によって巻上げられて流体と共に圧縮機外部へ流出することを防止でき、信頼性を向上できる。

【 0 0 5 9 】

[ 実施の形態 3 ] 駆動シャフト 7 のスライダ化

実施の形態 3 について図 9、図 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係るスクロール圧縮機の概略縦断面図である。図 1 0 は、本発明の実施の形態 3 に係るスクロール圧縮機の駆動シャフトの上部を示す斜視図である。図 1 1 は、本発明の実施の形態 3 に係るスクロール圧縮機の駆動シャフト周りの形状を示す図である。以下、実施の形態 3 が実施の形態 1 と異なる構成を中心に説明する。

40

【 0 0 6 0 】

実施の形態 3 のスクロール圧縮機 1 0 0 は、実施の形態 1 に対してスライダ 7 0 を備えている。スライダ 7 0 は、揺動スクロール 2 の公転時に、常に揺動スクロール 2 の揺動渦巻歯 2 b が固定スクロール 1 の固定渦巻歯 1 b と接した状態となるように設けられたものである。このスライダ 7 0 は、バランサ部 7 0 a と軸部 7 0 b とを有し、バランサ部 7 0 a は、実施の形態 1 のバランサ 7 d と同様の機能を有する。軸部 7 0 b は筒状に構成され、揺動スクロール 2 の軸受部 2 c と駆動シャフト 7 の偏心軸 7 a との間に介在する

50

。スライダ－70は、駆動シャフト7の回転力を揺動スクロール2に伝達して揺動スクロール2を偏心公転運動させる。

【0061】

偏心軸7aは、一对の対向する平面部7aaと、平面部7aaの両端を繋ぐ円弧部7abとで構成されており、スライダ－70のスライダ－穴70cにスライド可能に嵌め合っている。スライダ－穴70cは、偏心軸7aの一对の平面部7aaを面方向に引き延ばした形状を有する。

【0062】

(スライダ－の機能)

スライダ－70は、バランサ部70aに作用する遠心力によって偏心軸7aの平面部7aaにならって半径方向外側へスライドする。揺動スクロール2の回転中心はスライダ－70の軸方向中心に等しいため、スライダ－70が半径方向へスライドすることで、揺動スクロール2も同様にスライドする。このとき、揺動スクロール2は、揺動渦巻歯2bの歯側面が固定渦巻歯1bの歯側面に接触するまでスライダ－70と共にスライドする。これにより、揺動スクロール2の公転時、固定スクロール1の固定渦巻歯1bと揺動スクロール2の揺動渦巻歯2bとが、互いに常に接した状態となり、圧縮室13からの流体漏れが抑制される。

【0063】

以上説明したように本実施の形態3によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、スライダ－70を設けたことで、以下の効果を有する。すなわちスライダ－70によって揺動スクロール2が半径方向にスライドすることで、揺動渦巻歯2bの歯側面が固定渦巻歯1bの歯側面と接触した状態で圧縮運動が行われる。このため、圧縮室13内の圧縮途中の流体、または圧縮室13の中心部の吐出圧流体の、固定渦巻歯1bおよび揺動渦巻歯2bの半径方向隙間からの漏れを防止することができ、圧縮効率が向上する。

【0064】

[実施の形態4] 第2背圧室の圧力がばね力依存

実施の形態4について図12を参照して説明する。図12は、本発明の実施の形態4に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。以下、実施の形態4が実施の形態1と異なる構成を中心に説明する。

【0065】

実施の形態4のスクロール圧縮機100は、実施の形態1に示したスクロール圧縮機100における揺動スクロール2の抽気孔2dが撤去されている。また、実施の形態4のスクロール圧縮機100には、第2背圧室3abと第2油流路32とを連通して第1油流路31の油を第2背圧室3abに供給する抽気流路33が固定フレーム3に形成されている。第2油流路32には第2背圧室3abの圧力を調整する圧力調整機構60が配置されている。圧力調整機構60は、第2油流路32を開閉する弁体60aを備え、弁体60aは第2油流路32を閉じる方向にばね61で付勢されている。

【0066】

図13は、本発明の実施の形態4に係るスクロール圧縮機において弁体に作用する力の説明図である。

弁体60aには、吸入空間90aの圧力 $P_s$ が下向きに作用し、第2背圧室3abの圧力 $P_m$ が上向きに作用する。また、弁体60aには、ばね力 $F$ による圧力、つまりばね力 $F$ を弁体60aの受圧面積で除算した圧力 $F/A$ が下向きに作用する。したがって、「圧力 $P_m$ と圧力 $P_s$ との差圧 $P$ 」がばね力 $F$ による圧力 $F/A$ よりも小さい場合は、図12に示すように第2油流路32が弁体60aによって閉じられている。一方、「圧力 $P_m$ と圧力 $P_s$ との差圧 $P$ 」がばね力 $F$ による圧力 $F/A$ よりも大きい場合は、弁体60aがばね61の付勢力に対して上方に持ち上がり、第2油流路32が開く。第2油流路32が開くことで、第2背圧室3abが抽気流路33および第2油流路32を介して吸入空間90aに連通する。つまり、第2背圧室3abの圧力 $P_m$ が $P_s + F/A$ より大きくなると、第2油流路32が開いて第2背圧室3abの圧力が逃される。このため、第2背圧室

10

20

30

40

50

3 a bの圧力 $P_m$ は $P_s + F / A$ に維持される。

【0067】

以上説明したように本実施の形態4によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、第2背圧室3 a bの圧力に関し、実施の形態1における流体の容積変化依存から、ばね力依存へ変えることができ、設計の自由度が広がる。これにより、揺動スクロール2の揺動渦巻歯2 bに作用する荷重を適切に設定でき、スクロール圧縮機1 0 0の圧力運転範囲を広げることができる。

【0068】

なお、図1 2では、圧力調整機構6 0がばね6 1で付勢された弁体6 0 aを備えた構成であったが、次の図1 4のように構成してもよい。

【0069】

図1 4は、本発明の実施の形態4に係るスクロール圧縮機の変形例を示す図である。

この変形例では、圧力調整機構6 0が弁体6 0 cを有するリード弁を備えた構成である。本構成により部材点数を削減でき、より簡素な構造で、図1 2の構成と同様の効果が得られる。

【0070】

[実施の形態5] 可動フレーム、第3背圧室

実施の形態5について図1 5を参照して説明する。図1 5は、本発明の実施の形態5に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。以下、実施の形態5が実施の形態1と異なる構成を中心に説明する。

【0071】

本実施の形態5は、圧縮室1 3内の中間圧を背圧として浮上し、揺動スクロール2を固定スクロール1へ押し付ける可動フレーム5 0を固定フレーム3内に配置した構成である。以下に詳細を説明する。

【0072】

可動フレーム5 0は、揺動スクロール2の背面側に、固定フレーム3に対して軸方向に移動可能に配置される。可動フレーム5 0は、大径の筒状部5 0 dと、筒状部5 0 dの下部に設けられた小径の筒状部5 0 eとを有する。可動フレーム5 0の筒状部5 0 dの内側が背圧室3 aとなっており、背圧室3 aと第1油流路3 1とを連通する第3油流路5 0 cが筒状部5 0 dに形成されている。筒状部5 0 dの上面には窪みが形成され、その窪みに背圧フレーム4が配置されている。実施の形態5では、背圧フレーム4および可動フレーム5 0のそれぞれの上表面が、揺動スクロール2の揺動台板部2 aのスラスト面2 fと摺動するスラスト受け面となっている。

【0073】

可動フレーム5 0の筒状部5 0 eの外表面は固定フレーム3の上部筒状部3 cの内面に囲まれている。また、筒状部5 0 eの外表面は固定フレーム3の下部筒状部3 dの内面に囲まれている。筒状部5 0 dと上部筒状部3 cとの間には環状のシール部1 1 aおよびシール部1 1 bが設けられ、筒状部5 0 eと下部筒状部3 dの間には、シール部1 1 cが設けられている。これにより、可動フレーム5 0の背面側に、他の空間から仕切られた第3背圧室5 0 aが形成されている。

【0074】

可動フレーム5 0の筒状部5 0 dには、軸方向に貫通する連通孔5 0 bが形成されている。連通孔5 0 bの上端側は、揺動スクロール2の揺動台板部2 aと対向する面に開口し、下端側は第3背圧室5 0 aに連通している。

【0075】

揺動スクロール2の揺動台板部2 aには抽気孔2 gが形成されている。抽気孔2 gは、揺動台板部2 aを固定スクロール1側から可動フレーム5 0側に貫通している。抽気孔2 gは、圧縮途中の圧縮室1 3の流体を第3背圧室5 0 aに供給するための細い孔である。抽気孔2 gの可動フレーム5 0側の開口部は、開口部の円軌跡が、運転時に可動フレーム5 0の内部に常時収まる位置に配置され、可動フレーム5 0に設けられた連通孔5 0 bの

10

20

30

40

50

上端側の開口部と常時もしくは間欠的に連通する。これにより、第3背圧室50aには、圧縮室13内の中間圧が抽気孔2gおよび連通孔50bを介して常時もしくは間欠的に導かれる。第3背圧室50a内の圧力は、可動フレーム50の背圧として作用し、背圧により可動フレーム50が浮上して揺動スクロール2を固定スクロール1へ押し付ける動作を行う。

【0076】

以上説明したように本実施の形態5によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、第1背圧室3aa、第2背圧室3abおよび第3背圧室50aの3つの背圧を揺動スクロール2に付与できる。これにより、揺動スクロール2の揺動渦巻歯2bに作用する荷重を適切に設定でき、揺動スクロール2のスラスト面2fと可動フレーム50のスラスト受け面との摺動損失が低減され、スクロール歯先の摺動損失を低減できる。その結果、より圧縮機の圧力運転範囲を広げることができる。

10

【0077】

[実施の形態6] 可動フレーム+スライダ

実施の形態6について図16を参照して説明する。図16は、本発明の実施の形態6に係るスクロール圧縮機の要部を拡大した概略縦断面図である。

【0078】

本実施の形態6は、実施の形態3と実施の形態5とを組み合わせた形態であり、可動フレーム50を備えた実施の形態5に実施の形態3のスライダ70を設けた構成を有する。

20

【0079】

本実施の形態6によれば、実施の形態3および実施の形態5と同様の効果を得ることができる。

【0080】

実施の形態6では、実施の形態3と実施の形態5とを組み合わせた形態を示したが、この組み合わせ以外にも、各実施の形態の特徴的な構成を適宜組み合わせるスクロール圧縮機を構成してもよい。また、実施の形態4で説明した変形例は、他の実施の形態と組み合わせる構成においても、同様に適用できる。

【符号の説明】

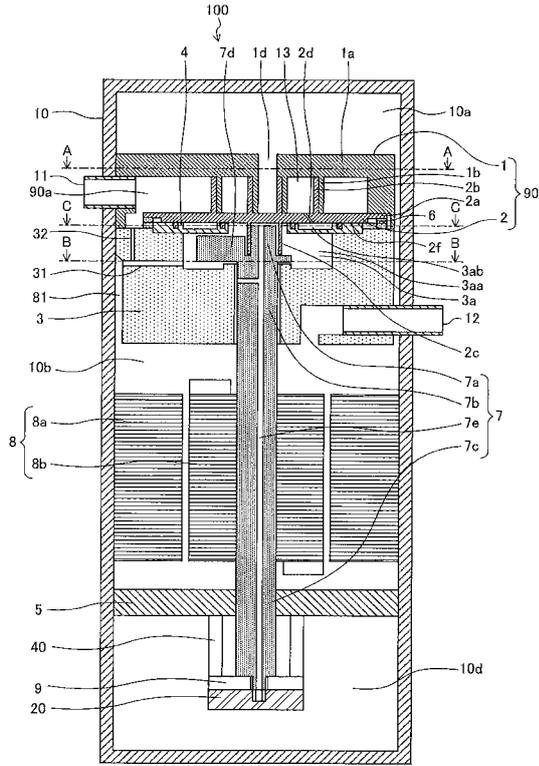
【0081】

1 固定スクロール、1a 固定台板部、1b 固定渦巻歯、1d 吐出ポート、2 揺動スクロール、2a 揺動台板部、2b 揺動渦巻歯、2c 軸受部、2d 抽気孔、2f スラスト面、2g 抽気孔、3 固定フレーム、3a 背圧室、3aa 第1背圧室、3ab 第2背圧室、3c 上部筒状部、3d 下部筒状部、4 背圧フレーム、4c シール材、4d 環状壁、5 補助フレーム、6 オルダム機構、7 駆動シャフト、7a 偏心軸、7aa 平面部、7ab 円弧部、7b 主軸、7c 副軸、7d バランサ、7e 給油流路、8 電動機、8a 固定子、8b 回転子、9 スラスト軸受、10 密閉容器、10a 上部空間、10b 下部空間、10d 油貯蔵部、11 吸入管、11a シール部、11b シール部、11c シール部、12 吐出管、13 圧縮室、19 固定フレーム、20 オイルポンプ、31 第1油流路、32 第2油流路、33 抽気流路、40 スラストホルダ、50 可動フレーム、50a 第3背圧室、50b 連通孔、50c 第3油流路、50d 筒状部、50e 筒状部、60 圧力調整機構、60a 弁体、60c 弁体、61 ばね、70 スライダ、70a バランサ部、70b 軸部、70c スライダ穴、80 配管、81 油戻し流路、82 流体流路、90 圧縮機構部、90a 吸入空間、100 スクロール圧縮機。

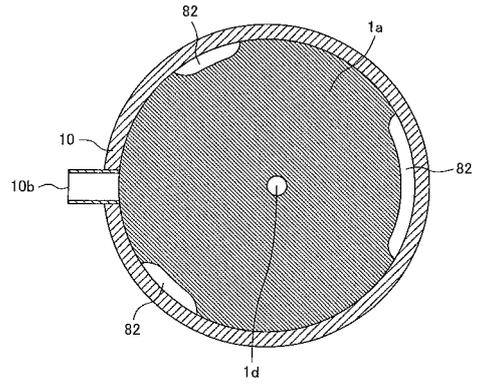
30

40

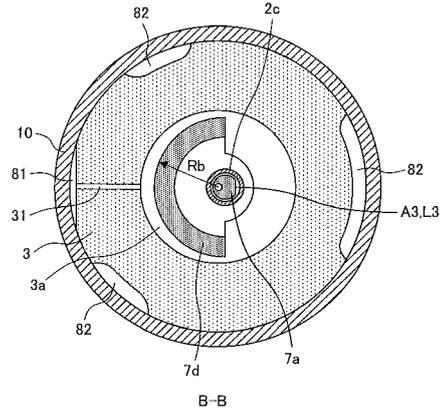
【 図 1 】



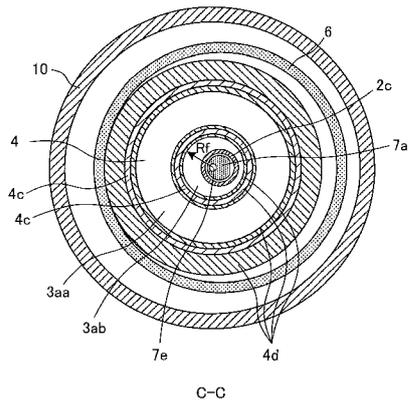
【 図 2 】



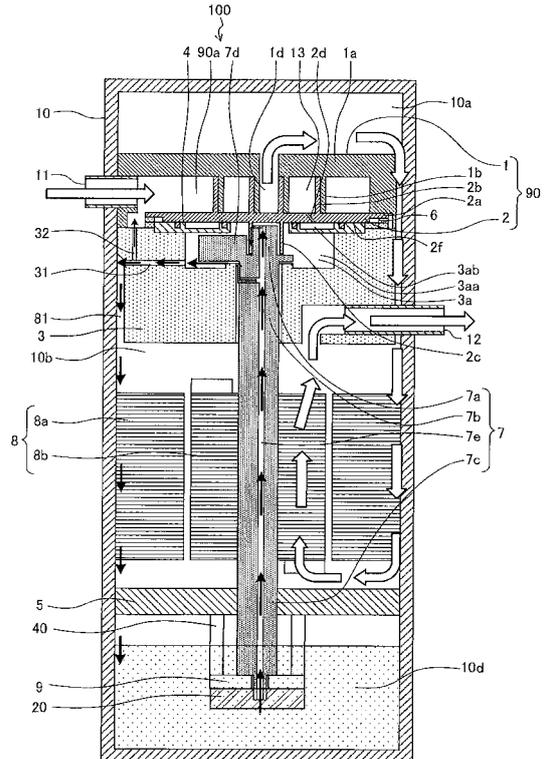
【 図 3 】



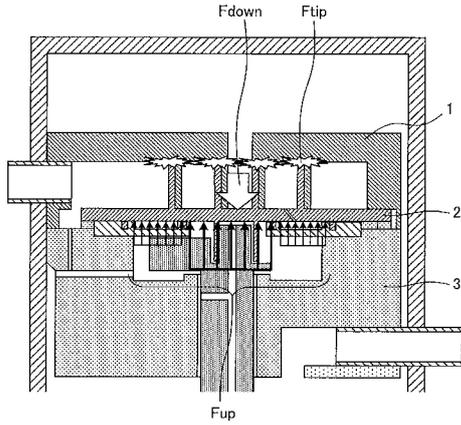
【 図 4 】



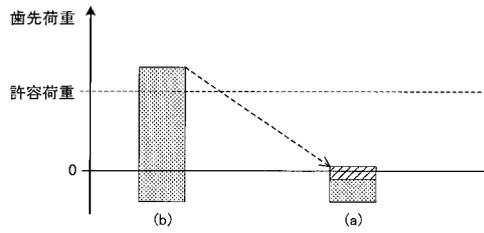
【 図 5 】



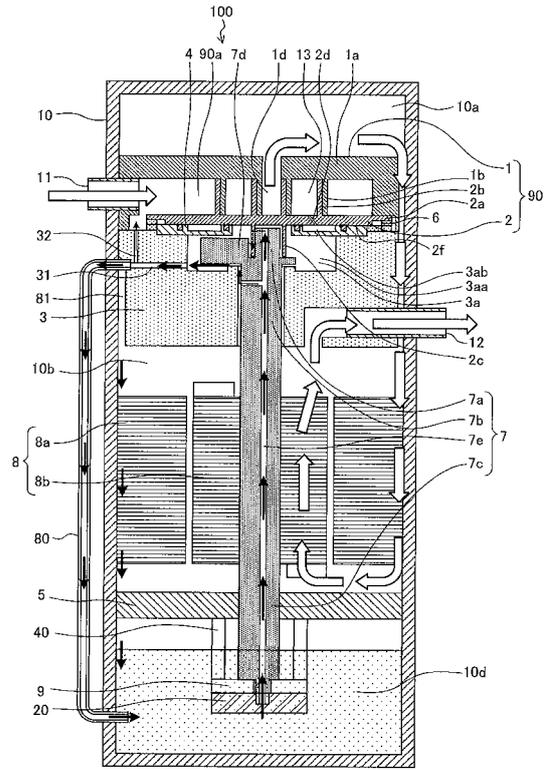
【 図 6 】



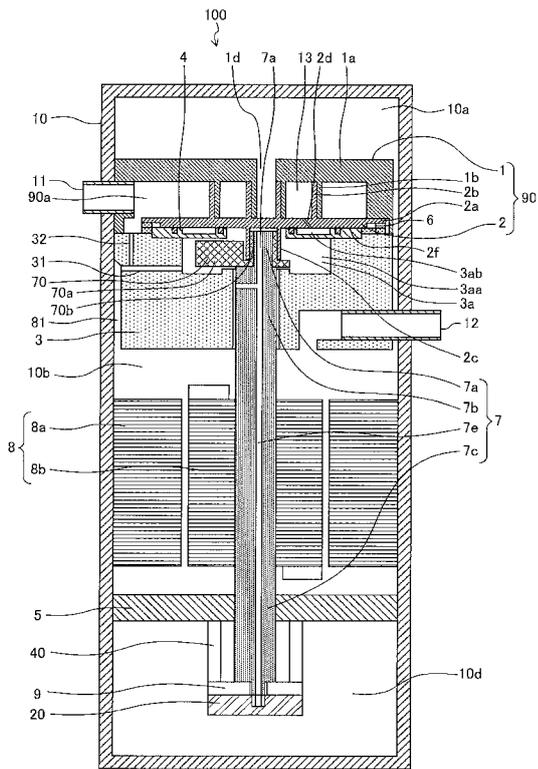
【 図 7 】



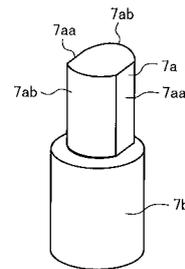
【 図 8 】



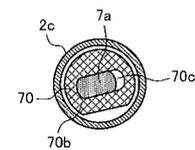
【 図 9 】



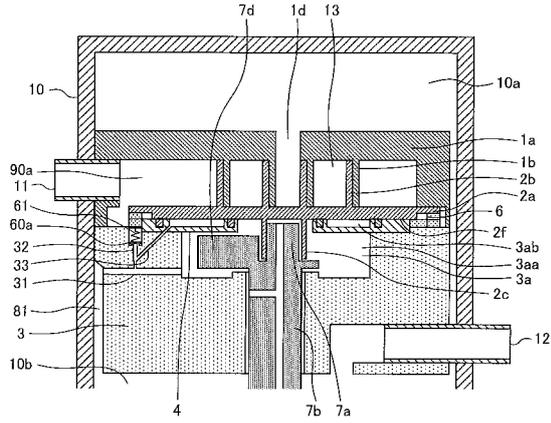
【 図 10 】



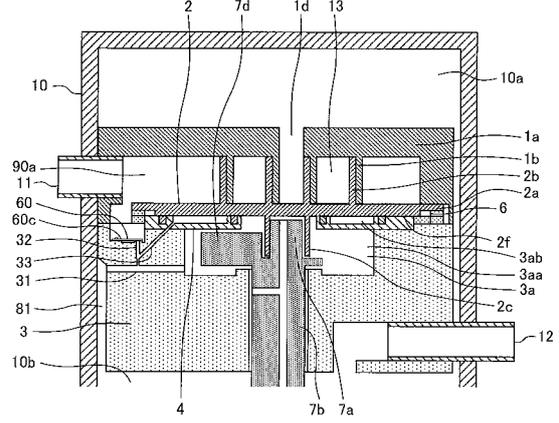
【 図 11 】



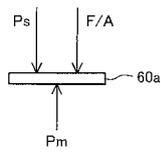
【 図 1 2 】



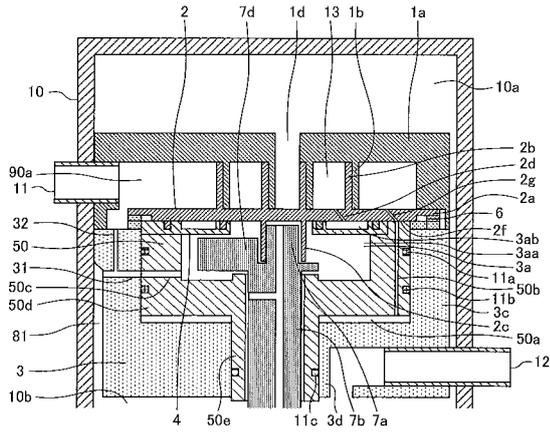
【 図 1 4 】



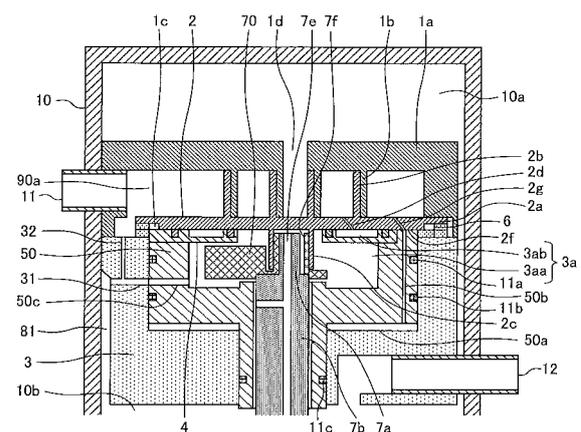
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



## 【手続補正書】

【提出日】令和2年12月22日(2020.12.22)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0008】

本発明に係るスクロール圧縮機は、固定台板部および固定台板部に設けられた固定渦巻歯を有する固定スクロールと、揺動台板部および揺動台板部に設けられた揺動渦巻歯を有し、揺動渦巻歯が固定スクロールの固定渦巻歯に組み合わされて圧縮室を形成する揺動スクロールと、揺動スクロールを駆動する駆動シャフトと、揺動スクロールの揺動台板部の揺動渦巻歯とは反対側の背面に背圧室を形成する固定フレームと、固定スクロール、揺動スクロール、駆動シャフトおよび固定フレームを収納する容器であって、油を貯蔵する油貯蔵部を有し、圧縮室で低圧から高圧まで圧縮されて吐出された流体によって油貯蔵部と共に内部が高圧となる密閉容器と、駆動シャフトの下端部に設けられ、駆動シャフトの回転に伴い、油貯蔵部の油を、駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、揺動スクロールの背面に対向して背圧室に配置された背圧フレームとを備え、背圧室は、密閉容器内の空間と連通して高圧となる第1背圧室と、中間圧の流体または中間圧の油が導入されて揺動スクロールの背面に中間圧を作用させる第2背圧室と、に背圧フレームによって区画されており、固定フレームには、第1背圧室と密閉容器内において油貯蔵部に接する空間とを連通する第1油流路と、第1背圧室と低圧の流体が吸入される密閉容器内の吸入空間とを連通する第2油流路と、第2油流路と第2背圧室とを連通して、第2油流路内の油を第2背圧室に導入する抽気流路と、が形成されており、第2油流路内には、第2油流路を開閉する弁体を有し、第2背圧室の圧力を調整する圧力調整機構が設けられているものである。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

固定台板部および前記固定台板部に設けられた固定渦巻歯を有する固定スクロールと、  
揺動台板部および前記揺動台板部に設けられた揺動渦巻歯を有し、前記揺動渦巻歯が前記固定スクロールの前記固定渦巻歯に組み合わされて圧縮室を形成する揺動スクロールと、  
前記揺動スクロールを駆動する駆動シャフトと、  
前記揺動スクロールの前記揺動台板部の前記揺動渦巻歯とは反対側の背面に背圧室を形成する固定フレームと、  
前記固定スクロール、前記揺動スクロール、前記駆動シャフトおよび前記固定フレームを収納する容器であって、油を貯蔵する油貯蔵部を有し、前記圧縮室で低圧から高圧まで圧縮されて吐出された流体によって前記油貯蔵部と共に内部が高圧となる密閉容器と、  
前記駆動シャフトの下端部に設けられ、前記駆動シャフトの回転に伴い、前記油貯蔵部の前記油を、前記駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて前記駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、  
前記揺動スクロールの前記背面に対向して前記背圧室に配置された背圧フレームとを備え、  
前記背圧室は、前記密閉容器内の空間と連通して高圧となる第1背圧室と、中間圧の前

記流体または中間圧の前記油が導入されて前記揺動スクロールの前記背面に中間圧を作用させる第2背圧室と、に前記背圧フレームによって区画されており、

前記固定フレームには、

前記第1背圧室と前記密閉容器内において前記油貯蔵部に接する空間とを連通する第1油流路と、

前記第1背圧室と低圧の前記流体が吸入される前記密閉容器内の吸入空間とを連通する第2油流路と、

前記第2油流路と前記第2背圧室とを連通して、前記第2油流路内の油を前記第2背圧室に導入する抽気流路と、が形成されており、

前記第2油流路内には、前記第2油流路を開閉する弁体を有し、前記第2背圧室の圧力を調整する圧力調整機構が設けられているスクロール圧縮機。

【請求項2】

前記第1油流路の断面積  $A_1$  および長さ  $L_1$  と、前記第2油流路の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$  との関係が「 $L_1 / A_1 > L_2 / A_2$ 」である請求項1記載のスクロール圧縮機。

【請求項3】

前記揺動スクロールの前記背面には、前記駆動シャフトの端部に形成された偏心軸が挿入される軸受部が形成されており、

前記第2油流路の断面積  $A_2$  および長さ  $L_2$  と、前記駆動シャフトの前記偏心軸と前記揺動スクロールの前記軸受部との間の隙間の断面積  $A_3$  および前記隙間の軸方向の長さ  $L_3$  との関係が、「 $L_2 / A_2 > L_3 / A_3$ 」である請求項1または請求項2記載のスクロール圧縮機。

【請求項4】

前記第1背圧室に配置され、筒状の外周面を有し、前記揺動スクロールの揺動運動に伴うアンバランスを平衡させるバランスを備え、

前記背圧フレームの内半径  $R_f$  と前記バランスの外半径  $R_b$  との関係が、「背圧フレーム内半径  $R_f < \text{バランス外半径 } R_b$ 」である請求項1～請求項3のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項5】

前記揺動スクロールの前記揺動台板部には、圧縮途中の前記圧縮室と前記第2背圧室とを連通する抽気孔が形成されている請求項1～請求項4のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項6】

前記駆動シャフトの端部に形成された偏心軸にスライド可能に嵌め合わされ、前記偏心軸に対してスライドして前記揺動スクロールを前記駆動シャフトの半径方向に移動させるスライダを備えた請求項1～請求項5のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項7】

前記第1油流路と前記油貯蔵部とを連通する配管を備えた請求項1～請求項6のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項8】

固定台板部および前記固定台板部上に設けられた固定渦巻歯を有する固定スクロールと

、  
揺動台板部および前記揺動台板部上に設けられた揺動渦巻歯を有し、前記揺動渦巻歯が前記固定スクロールの前記固定渦巻歯に組み合わされて圧縮室を形成する揺動スクロールと、

前記揺動スクロールを駆動する駆動シャフトと、

前記揺動スクロールの前記揺動台板部の前記揺動渦巻歯とは反対側の背面に背圧室を形成する固定フレームと、

前記揺動スクロールと前記固定フレームとの間に配置された可動フレームと、

前記固定スクロール、前記揺動スクロール、前記駆動シャフトおよび前記固定フレーム

を収納する容器であって、油を貯蔵する油貯蔵部を有し、前記圧縮室で低圧から高圧まで圧縮されて吐出された流体によって前記油貯蔵部と共に内部が高圧となる密閉容器と、

前記駆動シャフトの下端部に設けられ、前記駆動シャフトの回転に伴い、前記油貯蔵部の前記油を、前記駆動シャフトに形成された給油流路を通過させて前記駆動シャフトの摺動部に供給するオイルポンプと、

前記揺動スクロールの前記背面に対向して前記背圧室に配置された背圧フレームとを備え、

前記背圧室は、前記密閉容器内の空間と連通して高圧となる第1背圧室と、中間圧の前記流体または中間圧の前記油が導入されて前記揺動スクロールの前記背面に中間圧を作用させる第2背圧室と、に前記背圧フレームによって区画されており、

前記可動フレームと前記固定フレームの間には、圧縮途中の前記圧縮室から中間圧の前記流体が導かれる第3背圧室が形成されており、前記第3背圧室における中間圧によって前記可動フレームが浮上して前記揺動スクロールを前記固定スクロールに押し付けるスクロール圧縮機。

【請求項9】

前記固定フレームには、

前記第1背圧室と前記密閉容器内において前記油貯蔵部に接する空間とを連通する第1油流路と、

前記第1背圧室と低圧の前記流体が吸入される前記密閉容器内の吸入空間とを連通する第2油流路とが形成されており、

前記第1油流路と前記油貯蔵部とを連通する配管を備えた請求項8記載のスクロール圧縮機。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/001244
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. F04C18/02 (2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F04C18/02  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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 04-370384 A (HITACHI, LTD.) 22 December 1992, paragraphs [0028]-[0029], fig. 1-2 (Family: none)	1, 5-6, 10 2-4, 8 7, 9
Y A	JP 2018-062863 A (SAN DEN ENVIRONMENTAL PRODUCTS CORPORATION) 19 April 2018, paragraphs [0044]-[0046], fig. 1-6 (Family: none)	2-4, 8 1, 5-7, 9-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 03 April 2019 (03.04.2019)		Date of mailing of the international search report 23 April 2019 (23.04.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/001244

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/107705 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 July 2015, paragraph [0021], fig. 1-2 (Family: none)	8 1-7, 9-10
A	JP 03-105091 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 01 May 1991, fig. 1 (Family: none)	1-10
A	US 2014/0348679 A1 (IGNATIEV et al.) 27 November 2014, fig. 1 & CN 101297117 A	1-10
A	CN 101303018 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 12 November 2008, fig. 1 (Family: none)	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 1 2 4 4	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F04C18/02(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 (IPC)) Int.Cl. F04C18/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 04-370384 A (株式会社日立製作所) 1992. 12. 22, 段落[0028]-[0029], 図 1-2 (ファミリーなし)	1, 5-6, 10 2-4, 8 7, 9	
Y A	JP 2018-062863 A (サンデン・エンバイロメントプロダクツ株式会社) 2018. 04. 19, 段落[0044]-[0046], 図 1-6 (ファミリーなし)	2-4, 8 1, 5-7, 9-10	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		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 03. 04. 2019		国際調査報告の発送日 23. 04. 2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 原田 愛子	30 6209
		電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 1 2 4 4
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 請求項の番号
Y A	WO 2015/107705 A1 (三菱電機株式会社) 2015.07.23, 段落[0021], 図 1-2 (ファミリーなし)	8 1-7, 9-10
A	JP 03-105091 A (ダイキン工業株式会社) 1991.05.01, 図 1 (ファミリーなし)	1-10
A	US 2014/0348679 A1 (IGNATIEV et al.) 2014.11.27, 図 1 & CN 101297117 A	1-10
A	CN 101303018 A (西安交通大学) 2008.11.12, 図 1 (ファミリーなし)	1-10

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H129 AA02 AA14 AA32 AB03 BB01 BB42 CC05 CC08 CC16 CC17  
CC34

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。