

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年4月4日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/046692 A1

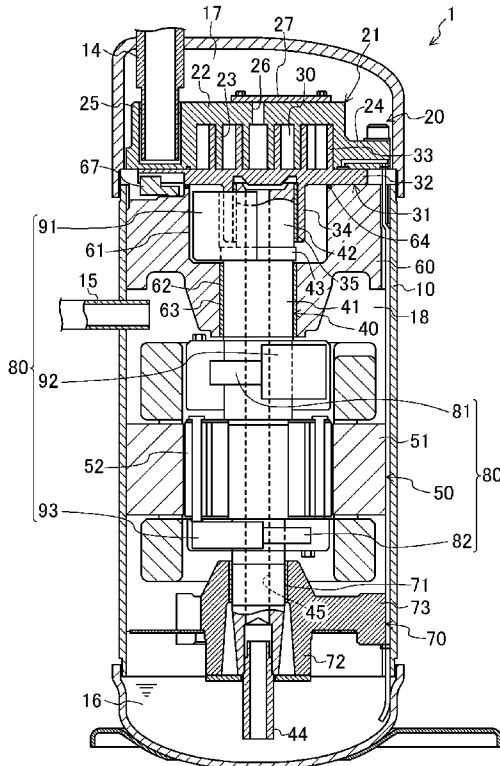
- (51) 国際特許分類:  
F04C 18/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/006188
- (22) 国際出願日: 2012年9月27日(27.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-218356 2011年9月30日(30.09.2011) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上川 隆司(UEKAWA, Takashi).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒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5階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SCROLL COMPRESSOR

(54) 発明の名称: スクロール圧縮機

[図1]



(57) Abstract: The present invention inhibits the decline of bearing force during high-speed rotation by inhibiting the deflection of a crank shaft which occurs when balancing the centrifugal force of a moveable scroll during rotation. A scroll compressor (1) is provided with two balance weights (81, 82) for balancing the centrifugal force of a moveable scroll (31) during rotation, and three balanced deflection inhibiting weights (91, 92, 93) for inhibiting the deflection of a crank shaft (40) which occurs when balancing the centrifugal force of the moveable scroll (31) and the centrifugal force of the balance weights (81, 82).

(57) 要約: 本発明は、回転時に可動スクロールの遠心力とバランスすることで生じるクランク軸の撓みを抑制して、高速回転時における軸受耐力の低下を抑制する。スクロール圧縮機(1)は、回転時に可動スクロール(31)の遠心力とバランスする2つのバランスウェイト(81,82)と、可動スクロール(31)の遠心力とバランスウェイト(81,82)の遠心力とをバランスすることで生じるクランク軸(40)の撓みを抑制し、且つ互いにバランスのとれた3つの撓み抑制ウェイト(91,92,93)とを備えている。

WO 2013/046692 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：スクロール圧縮機

### 技術分野

[0001] 本発明は、スクロール圧縮機に関し、特に、クランク軸が高速回転する場合の軸受耐力の低下の抑制に係るものである。

### 背景技術

[0002] 従来より、固定スクロールと可動スクロールとが噛合して圧縮室を形成するスクロール圧縮機が知られている。例えば、特許文献1には、この種のスクロール圧縮機が開示されている。このスクロール圧縮機は、主軸と該主軸の一端に偏心形成された偏心部とを有するクランク軸を備え、このクランク軸の偏心部に可動スクロールが連結されている。クランク軸を回転させると、可動スクロールは偏心回転する。そして、低圧の冷媒が圧縮室へ吸入、圧縮され、高圧の冷媒となって外部へ吐出される。

[0003] また、このスクロール圧縮機では、クランク軸の主軸にバランスウェイト及びカウンタウェイトが取り付けられている。バランスウェイト及びカウンタウェイトは、回転時の可動スクロールの遠心力に対してバランスするように配置及び構成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-61569号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のスクロール圧縮機では、クランク軸の回転数を高くすることによって、冷媒の圧縮流量を大きくできる。しかし、クランク軸の回転数が高くなると、可動スクロール、バランスウェイト及びカウンタウェイトの遠心力が共に大きくなって、クランク軸の撓みが大きくなってしまふ。そのため、クランク軸を支える軸受の磨耗が大きくなって軸受耐力が低下するという問

題があった。

[0006]       そこで本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、クランク軸が高速回転する場合の軸受耐力の低下を抑制することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007]       第1の発明は、固定スクロール(21)と可動スクロール(31)とを有する流体の圧縮機構(20)と、主軸(41)と該主軸(41)の一端に偏心形成されて可動スクロール(31)の背面側に連結される偏心部(42)とを有するクランク軸(40)と、ステータ(51)とクランク軸(40)の主軸(41)に連結されたロータ(52)とを有し、可動スクロール(31)を回転駆動させる駆動モータ(50)とを備えたスクロール圧縮機を前提としている。そして、クランク軸(40)の主軸(41)及び駆動モータ(50)のロータ(52)の少なくとも一方には、回転時に可動スクロール(31)の遠心力とバランスすると共に、可動スクロール(31)の遠心力とバランスすることで生じるクランク軸(40)の撓みを抑制するウェイト(80)が設けられている。

[0008]       上記第1の発明では、主軸(41)及びロータ(52)の少なくとも一方に設けられたウェイト(80)の遠心力によって、回転時に可動スクロール(31)の遠心力がバランスされると共に、可動スクロール(31)の遠心力がバランスされることで生じるクランク軸(40)の撓みが抑制される。そのため、クランク軸(40)の回転数が高くなっても、クランク軸(40)の撓みは増大しなくなる。よって、高速回転時に、クランク軸(40)が軸受に片当たりして局所的に過大な接触面圧が発生することが抑制され、軸受の磨耗が抑制される。

[0009]       第2の発明は、上記第1の発明において、ウェイト(80)は、回転時に可動スクロール(31)の遠心力とバランスするバランスウェイト(81,82)と、可動スクロール(31)の遠心力とバランスウェイト(81,82)の遠心力とをバランスすることで生じるクランク軸(40)の撓みを抑制する撓み抑制ウェイト(91,92,93)とによって構成されている。バランスウェイト(81,82)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側に位置する第1

バランスウェイト (81) と、該第1バランスウェイト (81) よりも偏心部 (42) から離れた位置に設けられ、重心が主軸 (41) の軸心を基準に偏心部 (42) と同じ側に位置する第2バランスウェイト (82) とからなる。撓み抑制ウェイト (91, 92, 93) は、主軸 (41) の上部に設けられ、重心が主軸 (41) の軸心を基準に偏心部 (42) とは反対側に位置する上部撓み抑制ウェイト (91) と、主軸 (41) の中央部に設けられ、重心が主軸 (41) の軸心を基準に偏心部 (42) と同じ側に位置する中央部撓み抑制ウェイト (92) と、主軸 (41) の下部に設けられ、重心が主軸 (41) の軸心を基準に偏心部 (42) とは反対側に位置する下部撓み抑制ウェイト (93) とからなり、上部撓み抑制ウェイト (91)、中央部撓み抑制ウェイト (92) 及び下部撓み抑制ウェイト (93) は互いにバランスされているものである。

[0010] 上記第2の発明では、上記ウェイト (80) として、第1バランスウェイト (81) 及び第2バランスウェイト (82) が設けられている。クランク軸 (40) を回転させると、第1バランスウェイト (81) の遠心力は偏心部 (42) の偏心方向とは反対方向に発生し、第2バランスウェイト (82) の遠心力は偏心部 (42) の偏心方向と同じ方向に発生する。これら2つの遠心力が主軸 (41) に作用すると、偏心部 (42) には、偏心部 (42) の偏心方向とは反対方向、つまり、可動スクロール (31) の遠心力とは反対方向の力が生じて、可動スクロール (31) の遠心力はバランスされる。

[0011] スクロール圧縮機 (1) では、クランク軸 (40) の回転数が高くなると、可動スクロール (31)、第1バランスウェイト (81) 及び第2バランスウェイト (82) の遠心力が共に大きくなる。そのため、クランク軸 (40) は、これらの力を受けて大きく撓もうとする。しかし、上記第2の発明では、上記ウェイト (80) として、バランスウェイト (81, 82) に加えて、3つの撓み抑制ウェイト (91, 92, 93) が設けられている。クランク軸 (40) を回転させると、上部撓み抑制ウェイト (91) の遠心力は偏心部 (42) の偏心方向とは反対方向に発生する。また、中央部撓み抑制ウェイト (92) の遠心力は偏心部 (42) の偏心方向と同じ方向に発生し、下部撓み抑制ウェイト (93) の遠心

力は偏心部（42）の偏心方向とは反対方向に発生する。上部撓み抑制ウェイト（91）の遠心力と可動スクロール（31）の遠心力、中央部撓み抑制ウェイト（92）の遠心力と第1バランスウェイト（81）の遠心力、下部撓み抑制ウェイト（93）の遠心力と第2バランスウェイト（82）の遠心力は、それぞれ作用する方向が反対である。従って、これら3つの撓み抑制ウェイト（91, 92, 93）の遠心力は、可動スクロール（31）、第1バランスウェイト（81）及び第2バランスウェイト（82）の遠心力によって生じるクランク軸（40）の撓みを抑制するように作用する。

[0012] 第3の発明は、上記第2の発明において、第1バランスウェイト（81）及び第2バランスウェイト（82）の少なくとも1つは、上部撓み抑制ウェイト（91）、中央部撓み抑制ウェイト（92）及び下部撓み抑制ウェイト（93）の何れかと一体に形成されているものである。

[0013] 上記第3の発明では、部品点数及び組立工数を減らすことができる。

[0014] 第4の発明は、上記第1の発明において、ウェイト（80）は、回転時に、可動スクロール（31）の遠心力とバランスする第1力及び第2力と、可動スクロール（31）の遠心力と第1力及び第2力とをバランスすることで生じるクランク軸（40）の撓みを抑制し、且つ互いにバランスのとれた第3力、第4力及び第5力とを発生させるものである。そして、主軸（41）の上部に設けられ第3力を遠心力として発生させる上部ウェイト（101）と、主軸（41）の中央部に設けられ第1力と第4力の合力を遠心力として発生させる中央部ウェイト（102）と、主軸（41）の下部に設けられ第2力と第5力の合力を遠心力として発生させる下部ウェイト（103）からなるものである。

[0015] 上記第4の発明では、3つのウェイト（101, 102, 103）によって、回転時に可動スクロール（31）の遠心力とバランスする2つの力とクランク軸（40）の撓みを抑制する3つの力を発生させている。この状態は、2つのバランスウェイト（81, 82）と3つの撓み抑制ウェイト（91, 92, 93）を主軸（41）に設けてクランク軸（40）を回転させた状態と同じである。よって、第4の発明においても、可動スクロール（31）の遠心力とバランスしつつ、且つクラ

ンク軸（40）の撓みが抑制された状態が形成される。

[0016] 第5の発明は、上記第1の発明において、ウェイト（80）は、回転時に、可動スクロール（31）の遠心力とバランスする第1力及び第2力と、可動スクロール（31）の遠心力と第1力及び第2力とをバランスすることで生じるクランク軸（40）の撓みを抑制し、且つ互いにバランスのとれた第3力、第4力及び第5力とを発生させるものである。そして、主軸（41）の上部に設けられ第1力と第3力の合力を遠心力として発生させる上部ウェイト（101）と、主軸（41）の中央部に設けられ第4力を遠心力として発生させる中央部ウェイト（102）と、主軸（41）の下部に設けられ第2力と第5力の合力を遠心力として発生させる下部ウェイト（103）からなるものである。

[0017] 上記第5の発明では、3つのウェイト（101,102,103）によって、回転時に可動スクロール（31）の遠心力とバランスする2つの力とクランク軸（40）の撓みを抑制する3つの力を発生させている。この状態は、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を主軸（41）に設けてクランク軸（40）を回転させた状態と同じである。よって、第5の発明においても、可動スクロール（31）の遠心力とバランスしつつ、且つクランク軸（40）の撓みが抑制された状態が形成される。

### 発明の効果

[0018] 本発明によれば、回転時に可動スクロール（31）の遠心力とバランスすると共に、可動スクロール（31）の遠心力とバランスすることで生じるクランク軸（40）の撓みを抑制するウェイト（80）を、クランク軸（40）の主軸（41）及び駆動モータ（50）のロータ（52）の少なくとも一方に設けるようにした。これにより、クランク軸（40）の回転数が高い場合に、クランク軸（40）の撓みが大きくなるのを抑制することができる。その結果、従来に比べて、高速回転時における軸受の磨耗を抑制でき、磨耗による軸受耐力の低下を抑制できる。

[0019] 第2の発明によれば、上記ウェイト（80）として、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を設けるようにした。

このように、バランスウェイト（81,82）と撓み抑制ウェイト（91,92,93）を別々に設けることで、可動スクロール（31）の遠心力とバランスしつつ、クランク軸（40）の撓みを抑制した状態を確実に形成することができる。

[0020] 第3の発明によれば、第1バランスウェイト（81）及び第2バランスウェイト（82）の少なくとも1つを、上部撓み抑制ウェイト（91）、中央部撓み抑制ウェイト（92）及び下部撓み抑制ウェイト（93）の何れかと一体に形成するようにした。そのため、部品点数及び組立工数を減らすことができ、スクロール圧縮機（1）を低コスト化できる。

[0021] 第4の発明によれば、上記ウェイト（80）として、上部ウェイト（101）、中央部ウェイト（102）及び下部ウェイト（103）を設けて、回転時に可動スクロール（31）の遠心力とバランスする2つの力とクランク軸（40）の撓みを抑制する3つの力を発生させるようにした。この状態は、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を主軸（41）に設けてクランク軸（40）を回転させた状態と同じである。よって、第4の発明においても、高速回転時における軸受の磨耗を抑制して軸受耐力の低下を抑制できる。また、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を設ける場合に比べて、ウェイトの総重量及び総体積を小さくできるため、スクロール圧縮機（1）を軽量化できると共に、ウェイトの設置スペースを小さくしてスクロール圧縮機（1）を小型化できる。

[0022] 第5の発明によれば、上記ウェイト（80）として、上部ウェイト（101）、中央部ウェイト（102）及び下部ウェイト（103）を設けて、回転時に可動スクロール（31）の遠心力とバランスする2つの力とクランク軸（40）の撓みを抑制する3つの力を発生させるようにした。この状態は、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を主軸（41）に設けてクランク軸（40）を回転させた状態と同じである。よって、第5の発明においても、高速回転時における軸受の磨耗を抑制して軸受耐力の低下を抑制できる。また、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を設ける場合に比べて、ウェイトの総重量及び総体積を小

さくできるため、スクロール圧縮機（1）を軽量化できると共に、ウェイトの設置スペースを小さくしてスクロール圧縮機（1）を小型化できる。

### 図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、実施形態1に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。
- [図2]図2は、実施形態1に係るスクロール圧縮機において、可動スクロール及びバランスウェイトの遠心力とその遠心力によって生じるクランク軸の撓みとの関係を示す概念図である。
- [図3]図3は、実施形態1に係るスクロール圧縮機において、可動スクロール、バランスウェイト及び撓み抑制ウェイトの遠心力とその遠心力によって生じるクランク軸の撓みとの関係を示す概念図である。
- [図4]図4は、実施形態2に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。
- [図5]図5は、実施形態2に係るスクロール圧縮機において、可動スクロール及び各ウェイトの遠心力とその遠心力によって生じるクランク軸の撓みとの関係を示す概念図である。
- [図6]図6は、実施形態2の変形例に係るスクロール圧縮機において、可動スクロール及び各ウェイトの遠心力とその遠心力によって生じるクランク軸の撓みとの関係を示す概念図である。

### 発明を実施するための形態

- [0024] 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。なお、以下の実施形態及び変形例は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、或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。

- [0025] 《発明の実施形態1》

本実施形態のスクロール圧縮機（1）は、例えば、冷凍サイクルを行う冷媒回路（図示省略）に接続され、冷媒を圧縮するためのものである。図1に示すように、スクロール圧縮機（1）は、ケーシング（10）、圧縮機構（20）、ハウジング（60）、駆動モータ（50）、下部軸受部（70）、クランク軸（40）を備えている。

- [0026] 上記ケーシング（10）は、上下方向に軸線を有する円筒状の密閉容器で

ある。ケーシング（10）の内部空間には、上から下に向かって順に、圧縮機構（20）、ハウジング（60）、駆動モータ（50）、下部軸受部（70）が配置されている。また、クランク軸（40）は、ケーシング（10）の内部において、ケーシング（10）の軸線に沿うように配置されている。

[0027] ケーシング（10）の上部には、冷媒回路の冷媒を圧縮機構（20）へ導く吸入管（14）が貫通固定されている。ケーシング（10）の中央部には、ケーシング（10）内の冷媒を冷媒回路へ吐出させる吐出管（15）が貫通固定されている。ケーシング（10）の下部には、潤滑油が貯留された油溜まり部（16）が形成されている。

[0028] 上記クランク軸（40）は、主軸（41）、偏心部（42）、油吸入部（44）を備えている。主軸（41）は、上下方向に延びるように配置され、その上端には、側面が全周に亘って径方向に突出した突出部（43）が形成されている。偏心部（42）は、その突出部（43）の上面、つまり、主軸（41）の上端に偏心形成されている。この偏心部（42）は、円柱状に形成され、突出部（43）の上面から上方へ突出し、その軸心が主軸（41）の軸心に対して偏心している。また、油吸入部（44）は、円筒状に形成され、一端が主軸（41）の下端に固定され、他端が油溜まり部（16）に浸漬されている。クランク軸（40）の内部には、下端の油吸入部（44）から上端の偏心部（42）へ貫く給油路（45）が形成されている。

[0029] 上記圧縮機構（20）は、ハウジング（60）の上面に固定される固定スクロール（21）と、その固定スクロール（21）に噛合する可動スクロール（31）とを備えている。

[0030] 上記固定スクロール（21）は、鏡板（22）と、該鏡板（22）の前面（図1では下面）に形成された渦巻き状（インボリュート状）のラップ（23）と、該ラップ（23）の外周側に位置して該ラップ（23）と連続的に形成された外周壁部（24）とを有している。外周壁部（24）の先端面は、ラップ（23）の先端面と略面一に形成され、ハウジング（60）の上面に接して固定されている。また、外周壁部（24）には、吸入ポート（25）が設けられ、その吸入

ポート (25) には、吸入管 (14) が気密状に接合されている。また、固定スクロール (21) の鏡板 (22) の中央部には、鏡板 (22) を厚さ方向に貫通する吐出口 (26) が設けられている。鏡板 (22) の背面 (図 1 では上面) 側の吐出口 (26) の開口は、蓋材 (27) によって閉口されている。吐出口 (26) は、固定スクロール (21) の鏡板 (22) 及びハウジング (60) に形成される通路 (図示省略) を介して、ハウジング (60) の下方の下部空間 (18) に連通している。

[0031] 上記可動スクロール (31) は、鏡板 (32) と、該鏡板 (32) の前面 (図 1 では上面) に形成された渦巻き状 (インボリュート状) のラップ (33) とを備えている。可動スクロール (31) のラップ (33) は固定スクロール (21) のラップ (23) に噛合しており、固定スクロール (21) の鏡板 (22) と可動スクロール (31) の鏡板 (32) との間には、両ラップ (23, 33) によって仕切られた空間からなる圧縮室 (30) が形成される。また、可動スクロール (31) の鏡板 (32) の背面側の中心部には、円筒状のボス部 (34) が一体に形成されている。ボス部 (34) には軸受 (35) が圧入されており、その軸受 (35) には、クランク軸 (40) の偏心部 (42) が回転可能に支持されている。このように、偏心部 (42) は、可動スクロール (31) の背面側に連結されている。そのため、図 2 に示すように、クランク軸 (40) が回転することによって、可動スクロール (31) が偏心回転し、その可動スクロール (31) の遠心力 A が偏心部 (42) に対して偏心方向に作用する。

[0032] 上記ハウジング (60) は、図 1 に示すように、皿状に形成され、環状の外周部と上面に凹状の凹部 (61) が形成された中央部を有している。ハウジング (60) は、外周部においてケーシング (10) に圧入固定されて気密状に密着されている。よって、ケーシング (10) の内部空間は、ハウジング (60) によって圧縮機構 (20) が収容される上部空間 (17) と駆動モータ (50) が収容される下部空間 (18) に区画されている。

[0033] 上記ハウジング (60) には、凹部 (61) の底面からハウジング (60) 下端面に貫通する貫通孔 (62) が形成されている。貫通孔 (62) には、上部軸

受 (63) が圧入固定されており、その上部軸受 (63) に主軸 (41) の上部が回転可能に支持されている。

[0034] また、上記ハウジング (60) の上面には、凹部 (61) の外周縁部に環状のシール部材 (64) が設けられている。このシール部材 (64) は、可動スクロール (31) の鏡板 (32) の背面側に当接した状態で保持され、可動スクロール (31) の背面側の空間をシール部材 (64) の内周側の空間と外周側の空間とに区画している。シール部材 (64) の内周側の空間は、凹部 (61) とその凹部 (61) に連通する給油路 (45) によって空間形成されている。一方、シール部材 (64) の外周側の空間は、ハウジング (60) の外周部と可動スクロール (31) の間の隙間によって空間形成されている。シール部材 (64) の外周側の空間には、可動スクロール (31) の鏡板 (32) の背面に形成されたキー溝 (図示省略) と、ハウジング (60) の外周部の上面に形成されたキー溝 (図示省略) とに係合され、可動スクロール (31) の自転を防止するオルダムカップリング (67) が設けられている。

[0035] 上記駆動モータ (50) は、ステータ (51) とロータ (52) とを備えている。ステータ (51) は、焼嵌め等によってケーシング (10) に固定されている。ロータ (52) は、ステータ (51) の内側において、ステータ (51) と同軸に配置され、クランク軸 (40) の主軸 (41) に焼嵌め等によって固定されている。

[0036] 上記下部軸受部 (70) は、筒状の軸受保持部 (72) と、該軸受保持部 (72) の外周面に外向きに突設されケーシング (10) に固定される固定部 (73) とを有している。軸受保持部 (72) には、下部軸受 (71) が圧入されており、その下部軸受 (71) に主軸 (41) の下部が回転可能に支持されている。

[0037] 上記クランク軸 (40) の主軸 (41) には、第1バランスウェイト (81) 及び第2バランスウェイト (82) が設けられている。これら2つのバランスウェイト (81, 82) は、回転時に可動スクロール (31) の遠心力 A とバランスするものであり、本発明のウェイト (80) の一部を構成している。

[0038] 第1バランスウェイト (81) 及び第2バランスウェイト (82) は、それ

ぞれ平面視C字状に形成されている。第1バランスウェイト(81)は、ハウジング(60)とロータ(52)の間(以下、中央部と言う)の、主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側の主軸(41)の側面に取り付けられている。一方、第2バランスウェイト(82)は、ロータ(52)と下部軸受部(70)の間(以下、下部と言う)の、主軸(41)の軸心を基準に第1バランスウェイト(81)とは反対側の主軸(41)の側面に取り付けられている。このように、第1バランスウェイト(81)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側に位置するように設けられ、第2バランスウェイト(82)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)と同じ側に位置するように設けられている。

[0039] これら2つのバランスウェイト(81,82)を取り付けた状態でクランク軸(40)を回転させると、図2に示すように、偏心部(42)の偏心方向とは反対方向に第1バランスウェイト(81)の遠心力Bが発生し、偏心部(42)の偏心方向と同じ方向に第2バランスウェイト(82)の遠心力Cが発生する。これら2つの遠心力B、Cが主軸(41)に作用すると、偏心部(42)には、偏心部(42)の偏心方向とは反対方向、つまり、可動スクロール(31)の遠心力Aとは反対方向の力Dが生じて可動スクロール(31)の遠心力Aはバランスされる。

[0040] しかし、可動スクロール(31)の遠心力Aと2つのバランスウェイト(81,82)の遠心力B、Cをバランスすると、例えば、クランク軸(40)の回転数が高い場合に、遠心力A、B、Cが共に大きくなって、クランク軸(40)は大きく撓もうとする。

[0041] そこで、本実施形態では、図1に示すように、クランク軸(40)の主軸(41)に、上部撓み抑制ウェイト(91)、中央部撓み抑制ウェイト(92)、及び下部撓み抑制ウェイト(93)が設けられている。これら3つの撓み抑制ウェイト(91,92,93)は、可動スクロール(31)の遠心力Aとバランスすることで生じるクランク軸(40)の撓みを抑制するものであり、本発明のウェイト(80)の一部を構成している。

[0042] これら3つの撓み抑制ウェイト(91,92,93)は、それぞれ平面視C字状に形成されている。上部撓み抑制ウェイト(91)は、突出部(43)(以下、上部と言う)の、主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側の側面に取り付けられている。中央部撓み抑制ウェイト(92)は、主軸(41)中央部の、主軸(41)の軸心を基準に上部撓み抑制ウェイト(91)とは反対側の側面に取り付けられている。下部撓み抑制ウェイト(93)は、主軸(41)下部の、主軸(41)の軸心を基準に上部撓み抑制ウェイト(91)と同じ側の側面に取り付けられている。このように、上部撓み抑制ウェイト(91)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側に位置するように設けられ、中央部撓み抑制ウェイト(92)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)と同じ側に位置するように設けられ、下部撓み抑制ウェイト(93)は、重心が主軸(41)の軸心を基準に偏心部(42)とは反対側に位置するように設けられている。

[0043] これら3つの撓み抑制ウェイト(91,92,93)を取り付けた状態でクランク軸(40)を回転させると、図3に示すように、上部撓み抑制ウェイト(91)の遠心力Eは偏心部(42)の偏心方向とは反対方向に発生する。また、中央部撓み抑制ウェイト(92)の遠心力Fは偏心部(42)の偏心方向と同じ方向に発生し、下部撓み抑制ウェイト(93)の遠心力Gは偏心部(42)の偏心方向とは反対方向に発生する。これら3つの撓み抑制ウェイト(91,92,93)の遠心力E、F、Gは、互いにバランスがとれている。また、遠心力Eと可動スクロール(31)の遠心力A、遠心力Fと第1バランスウェイト(81)の遠心力B、遠心力Gと第2バランスウェイト(82)の遠心力Cは、それぞれ作用する方向が反対である。よって、3つの撓み抑制ウェイト(81,82,83)の遠心力E、F、Gは、遠心力A、B、Cによって生じたクランク軸(40)の撓みを抑制するように作用する。そのため、クランク軸(40)の回転数が高く、可動スクロール(31)及び2つのバランスウェイト(91,92)の遠心力A、B、Cが大きい場合でも、クランク軸(40)の撓みは抑制される。その結果、クランク軸(40)が各軸受(63,71)に片当たりして、局所的に過大な

接触面圧を発生することがなくなり、軸受（63,71）の磨耗は抑制される。

[0044]     －実施形態の効果－

本実施形態では、クランク軸（40）の主軸（41）にウェイト（80）を設けて、回転時に可動スクロール（31）の遠心力Aとバランスすると共に、可動スクロール（31）の遠心力Aとバランスすることで生じるクランク軸（40）の撓みを抑制するようにした。これにより、クランク軸（40）の回転数が高い場合に、クランク軸（40）の撓みが大きくなるのを抑制できる。その結果、従来に比べて、高速回転時における軸受の磨耗を抑制でき、磨耗による軸受耐力の低下を抑制できる。

[0045]     また、本実施形態では、上記ウェイト（80）として、2つのバランスウェイト（81,82）と3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を設けるようにした。これにより、可動スクロール（31）の遠心力Aとバランスしつつ、クランク軸（40）の撓みを抑制した状態を確実に形成することができる。

[0046]     《実施形態1の変形例》

上記実施形態1については、以下のような構成としてもよい。

[0047]     上記実施形態1では、第1バランスウェイト（81）と中央部撓み抑制ウェイト（92）が、それぞれ主軸（41）の中央部（ハウジング（60）とロータ（52）の間）に取り付けられている。しかし、ウェイトの取り付け場所はこの限りではなく、これら2つのウェイト（81,92）の少なくとも1つをロータ（52）の上面に取り付けても構わない。

[0048]     また、上記実施形態1では、第2バランスウェイト（82）と下部撓み抑制ウェイト（93）が、それぞれ主軸（41）の下部（ロータ（52）と下部軸受部（70）の間）に取り付けられている。しかし、ウェイトの取り付け場所はこの限りではなく、これら2つのウェイト（82,93）の少なくとも1つをロータ（52）の下面に取り付けても構わない。

[0049]     また、上記実施形態1では、第1バランスウェイト（81）及び第2バランスウェイト（82）を、それぞれ平面視C字状に形成し、主軸（41）の側面に取り付けるようにした。しかし、第1バランスウェイト（81）は、重心が

主軸（41）の軸心を基準に偏心部（42）とは反対側に位置し、第2バランスウェイト（82）は、重心が主軸（41）の軸心を基準に偏心部（42）と同じ側に位置するものであれば、その形状及び配置はこの限りでない。

[0050] また、上記実施形態1では、上部撓み抑制ウェイト（91）、中央部撓み抑制ウェイト（92）及び下部撓み抑制ウェイト（93）も、それぞれ平面視C字状に形成し、主軸（41）の側面に取り付けるようにした。しかし、上部撓み抑制ウェイト（91）は、重心が主軸（41）の軸心を基準に偏心部（42）とは反対側に位置し、中央部撓み抑制ウェイト（92）は、重心が主軸（41）の軸心を基準に偏心部（42）と同じ側に位置し、下部撓み抑制ウェイト（93）は、重心が主軸（41）の軸心を基準に偏心部（42）とは反対側に位置するものであれば、その形状及び配置はこの限りでない。

[0051] また、上記実施形態1では、主軸（41）の中央部に第1バランスウェイト（81）を設けているが、この限りではなく、例えば、主軸（41）の上部に第1バランスウェイト（81）を設けて、回転時に遠心力Bを作用させても構わない。

[0052] また、上記実施形態1では、2つのバランスウェイト（81,82）と、3つの撓み抑制ウェイト（91,92,93）を別々に形成するようにした。しかし、この限りではなく、例えば、第1バランスウェイト（81）と中央部撓み抑制ウェイト（92）を一体に形成しても構わない。このように、バランスウェイト（81,82）及び撓み抑制ウェイト（91,92,93）の何れかを一体に形成すると、部品点数及び組立工数を減らすことができ、スクロール圧縮機（1）を低コスト化できる。

[0053] 《実施形態2》

次に、本発明の実施形態2を図面に基づいて詳細に説明する。実施形態2は、上記実施形態1のウェイトの数を変更したものである。つまり、上記実施形態1では、主軸（41）に5つのウェイト（81,82,91~93）が設けられていたが、実施形態2では、図4に示すように、3つのウェイト（101,102,103）を設けるようにした。

[0054] クランク軸 (40) の主軸 (41) には、上部ウェイト (101)、中央部ウェイト (102) 及び下部ウェイト (103) が設けられている。これら3つのウェイト (101, 102, 103) は、それぞれ平面視C字状に形成されている。上部ウェイト (101) は、主軸 (41) 上部の、主軸 (41) の軸心を基準に偏心部 (42) とは反対側の側面に取り付けられている。図5に示すように、この上部ウェイト (101) は、回転時に、上記実施形態1の上部撓み抑制ウェイト (91) の遠心力Eと同じ大きさの遠心力Eが発生するように構成されている。また、中央部ウェイト (102) は、主軸 (41) 中央部の、主軸 (41) の軸心を基準に上部ウェイト (101) とは反対側の側面に取り付けられている。この中央部ウェイト (102) は、回転時に、上記実施形態1の中央部撓み抑制ウェイト (92) の遠心力Fから第1バランスウェイト (81) の遠心力Bを差し引いた合力と同じ大きさの遠心力  $F - B$  が発生するように構成されている。また、下部ウェイト (103) は、主軸 (41) 下部の、主軸 (41) の軸心を基準に上部ウェイト (101) と同じ側の側面に取り付けられている。この下部ウェイト (103) は、回転時に、上記実施形態1の下部撓み抑制ウェイト (93) の遠心力Gから第2バランスウェイト (82) の遠心力Cを差し引いた合力と同じ大きさの遠心力  $G - C$  が発生するように構成されている。ここで、遠心力B、遠心力C、遠心力E、遠心力F、遠心力Gは、それぞれ本発明の第1力、第2力、第3力、第4力、第5力を構成している。

[0055] 実施形態2では、上記実施形態1と同じ状態が形成されている。具体的には、可動スクロール (31) の遠心力Aとバランスするために2つの遠心力B及びCが作用すると共に、クランク軸 (40) の撓みを抑制するために3つの遠心力E、F、Gが作用した状態が形成されている。従って、実施形態2においても、上記実施形態1と同様に、高速回転時における軸受の磨耗を抑制して軸受耐力の低下を抑制できる。また、上記実施形態1と比べて、ウェイトの総重量及び総体積を小さくできるため、スクロール圧縮機 (1) を軽量化できると共に、ウェイトの設置スペースを小さくしてスクロール圧縮機 (1) を小型化できる。

[0056] 《実施形態2の変形例》

上記実施形態2については、以下のような構成としてもよい。

[0057] 上記実施形態2では、中央部ウェイト(102)が主軸(41)の中央部(ハウジング(60)とロータ(52)の間)に取り付けられているが、その中央部ウェイト(102)をロータ(52)の上面に取り付けても構わない。また、下部ウェイト(103)が主軸(41)の下部(ロータ(52)と下部軸受部(70)の間)に取り付けられているが、その下部ウェイト(103)をロータ(52)の下面に取り付けても構わない。

[0058] 上記実施形態2では、3つのウェイト(101,102,103)を、それぞれ平面視C字状に形成するようにしたが、形状はこの限りでない。

[0059] また、上記実施形態2では、遠心力Fが遠心力Bよりも大きく、遠心力Gが遠心力Cよりも大きい場合について説明した。しかし、これに限らず、遠心力Fが遠心力Bよりも小さく、遠心力Gが遠心力Cよりも小さい場合に、主軸(41)の軸心を基準に、上部ウェイト(101)と同じ側に中央部ウェイト(102)を設け、上部ウェイト(101)とは反対側に下部ウェイト(103)を設けても構わない。

[0060] また、上記実施形態2では、回転時に、遠心力Eを発生させる上部ウェイト(101)と、遠心力Fと遠心力Bの合力 $F - B$ を発生させる中央部ウェイト(102)を設けるようにした。しかし、上部ウェイト(101)及び中央部ウェイト(102)はこの限りではなく、図6に示すように、回転時に、遠心力Bと遠心力Eの合力 $B + E$ を発生させる上部ウェイト(101)と、遠心力Fを発生させる中央部ウェイト(102)を設けても構わない。

### 産業上の利用可能性

[0061] 以上説明したように、本発明は、冷凍サイクルを行う冷媒回路に接続され、冷媒を圧縮するスクロール圧縮機として有用である。

### 符号の説明

[0062] 1 スクロール圧縮機  
20 圧縮機構

21	固定スクロール
31	可動スクロール
40	クランク軸
41	主軸
42	偏心部
50	駆動モータ
52	ロータ
80	ウェイト
81	第1 バランスウェイト
82	第2 バランスウェイト
91	上部撓み抑制ウェイト
92	中央部撓み抑制ウェイト
93	下部撓み抑制ウェイト
101	上部ウェイト
102	中央部ウェイト
103	下部ウェイト

## 請求の範囲

[請求項1] 固定スクロール (21) と可動スクロール (31) とを有する流体の圧縮機構 (20) と、

主軸 (41) と該主軸 (41) の一端に偏心形成されて上記可動スクロール (31) の背面側に連結される偏心部 (42) とを有するクランク軸 (40) と、

ステータ (51) と上記クランク軸 (40) の主軸 (41) に連結されたロータ (52) とを有し、上記可動スクロール (31) を回転駆動させる駆動モータ (50) とを備えたスクロール圧縮機であって、

上記クランク軸 (40) の主軸 (41) 及び上記駆動モータ (50) のロータ (52) の少なくとも一方には、回転時に上記可動スクロール (31) の遠心力とバランスすると共に、上記可動スクロール (31) の遠心力とバランスすることで生じる上記クランク軸 (40) の撓みを抑制するウェイト (80) が設けられていることを特徴とするスクロール圧縮機。

[請求項2] 請求項1において、

上記ウェイト (80) は、回転時に上記可動スクロール (31) の遠心力とバランスするバランスウェイト (81, 82) と、上記可動スクロール (31) の遠心力と上記バランスウェイト (81, 82) の遠心力とをバランスすることで生じる上記クランク軸 (40) の撓みを抑制する撓み抑制ウェイト (91, 92, 93) とによって構成され、

上記バランスウェイト (81, 82) は、重心が上記主軸 (41) の軸心を基準に上記偏心部 (42) とは反対側に位置する第1バランスウェイト (81) と、該第1バランスウェイト (81) よりも上記偏心部 (42) から離れた位置に設けられ、重心が上記主軸 (41) の軸心を基準に上記偏心部 (42) と同じ側に位置する第2バランスウェイト (82) とからなり、

上記撓み抑制ウェイト (91, 92, 93) は、上記主軸 (41) の上部に

設けられ、重心が上記主軸（41）の軸心を基準に上記偏心部（42）とは反対側に位置する上部撓み抑制ウェイト（91）と、上記主軸（41）の中央部に設けられ、重心が上記主軸（41）の軸心を基準に上記偏心部（42）と同じ側に位置する中央部撓み抑制ウェイト（92）と、上記主軸（41）の下部に設けられ、重心が上記主軸（41）の軸心を基準に上記偏心部（42）とは反対側に位置する下部撓み抑制ウェイト（93）とからなり、上記上部撓み抑制ウェイト（91）、中央部撓み抑制ウェイト（92）及び下部撓み抑制ウェイト（93）は互いにバランスされている

ことを特徴とするスクロール圧縮機。

[請求項3]

請求項2において、

上記第1バランスウェイト（81）及び第2バランスウェイト（82）の少なくとも1つは、上記上部撓み抑制ウェイト（91）、中央部撓み抑制ウェイト（92）及び下部撓み抑制ウェイト（93）の何れかと一体に形成されている

ことを特徴とするスクロール圧縮機。

[請求項4]

請求項1において、

上記ウェイト（80）は、回転時に、上記可動スクロール（31）の遠心力とバランスする第1力及び第2力と、上記可動スクロール（31）の遠心力と上記第1力及び第2力とをバランスすることで生じる上記クランク軸（40）の撓みを抑制し、且つ互いにバランスのとれた第3力、第4力及び第5力とを発生させるものであり、上記主軸（41）の上部に設けられ上記第3力を遠心力として発生させる上部ウェイト（101）と、上記主軸（41）の中央部に設けられ上記第1力と上記第4力の合力を遠心力として発生させる中央部ウェイト（102）と、上記主軸（41）の下部に設けられ上記第2力と上記第5力の合力を遠心力として発生させる下部ウェイト（103）からなる

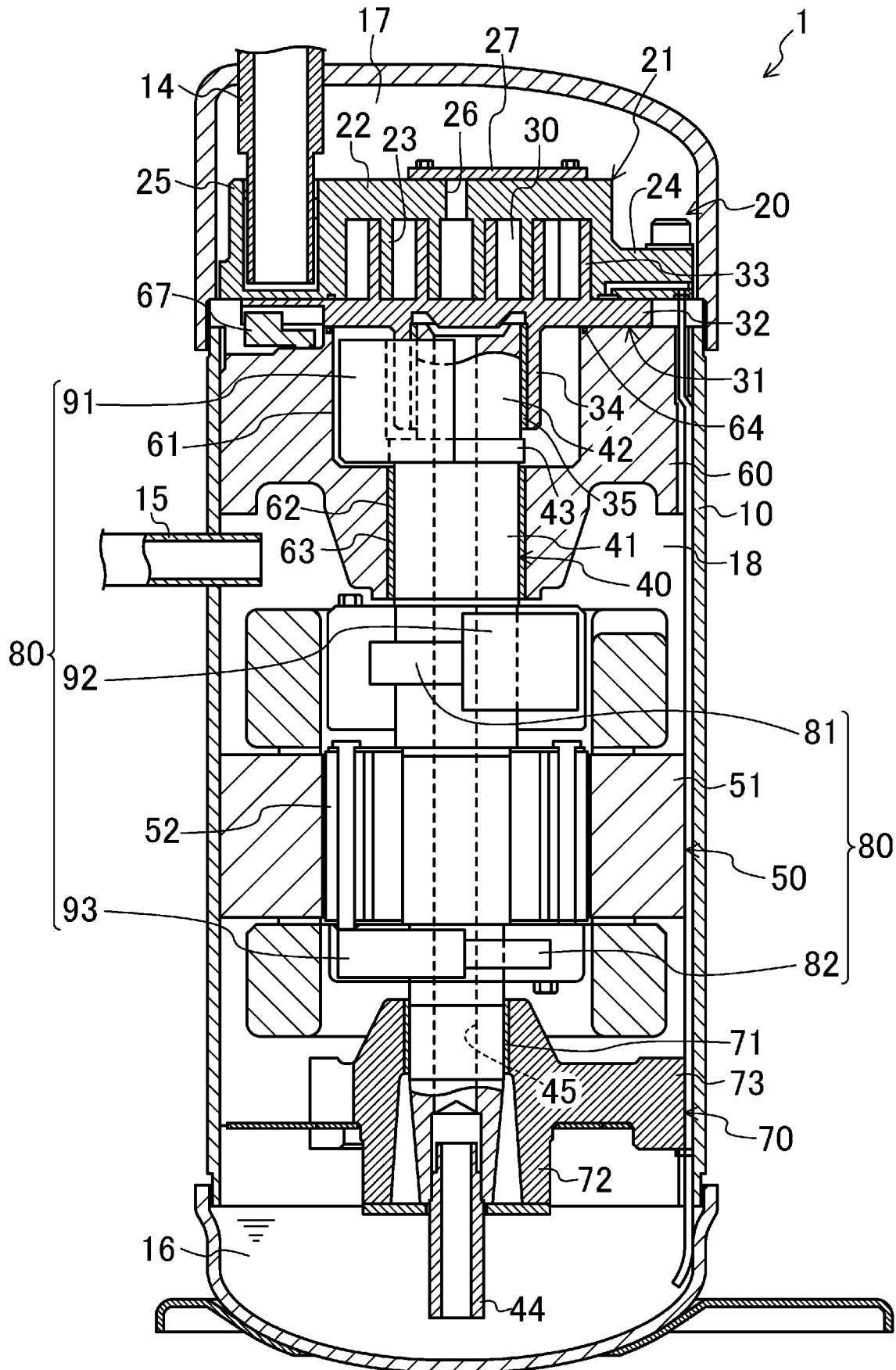
ことを特徴とするスクロール圧縮機。

[請求項5]

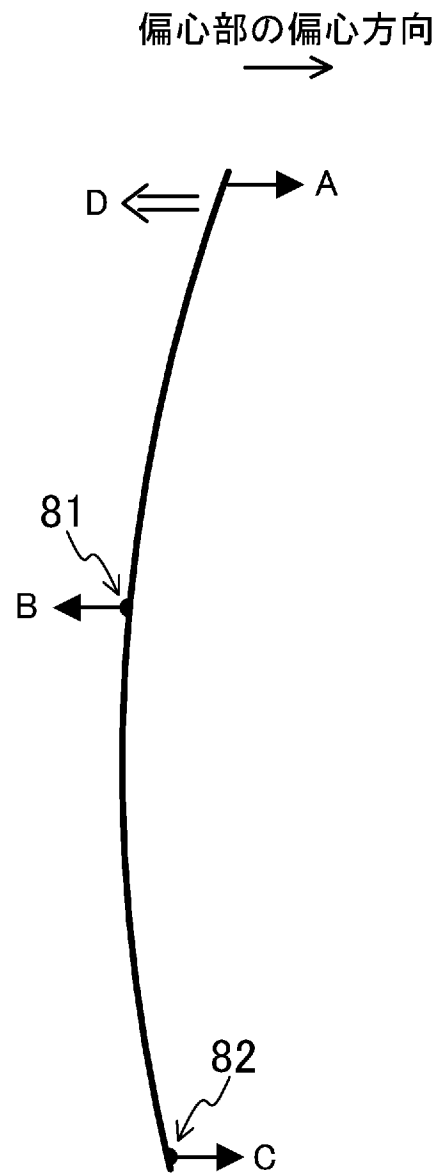
請求項1において、

上記ウェイト(80)は、回転時に、上記可動スクロール(31)の遠心力とバランスする第1力及び第2力と、上記可動スクロール(31)の遠心力と上記第1力及び第2力とをバランスすることで生じる上記クランク軸(40)の撓みを抑制し、且つ互いにバランスのとれた第3力、第4力及び第5力とを発生させるものであり、上記主軸(41)の上部に設けられ上記第1力と上記第3力の合力を遠心力として発生させる上部ウェイト(101)と、上記主軸(41)の中央部に設けられ上記第4力を遠心力として発生させる中央部ウェイト(102)と、上記主軸(41)の下部に設けられ上記第2力と上記第5力の合力を遠心力として発生させる下部ウェイト(103)からなることを特徴とするスクロール圧縮機。

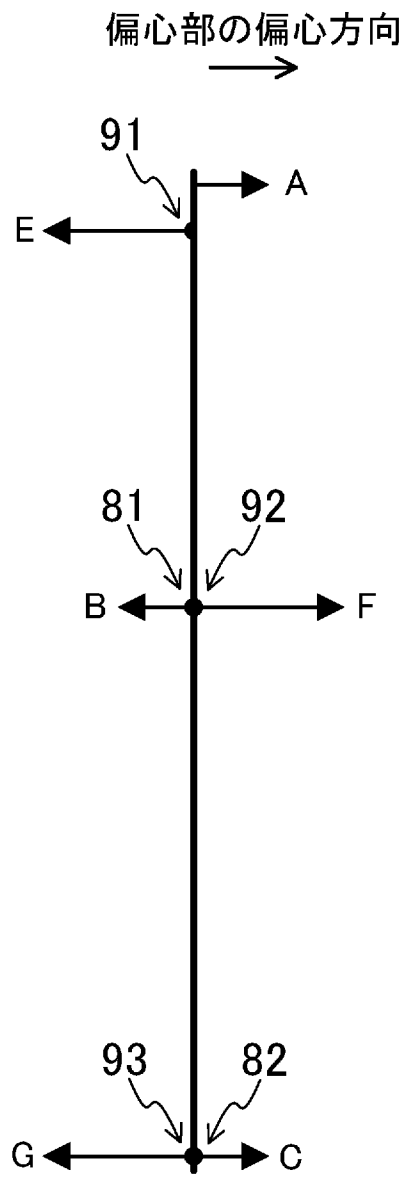
[図1]



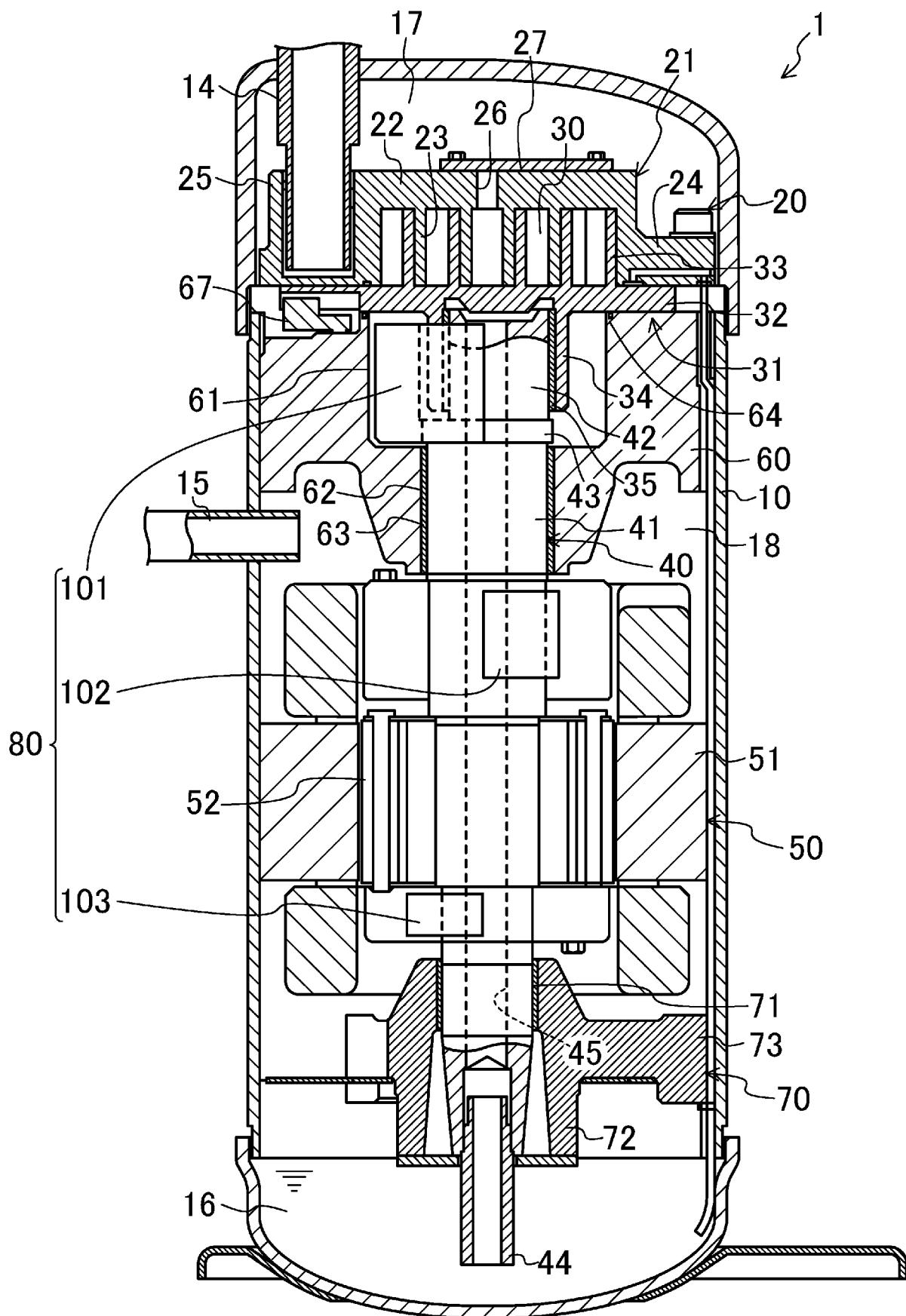
[図2]



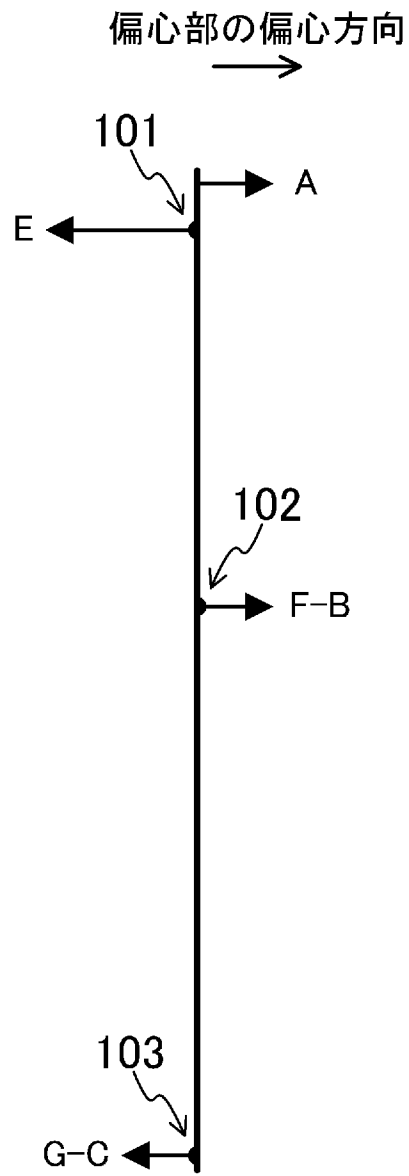
[図3]



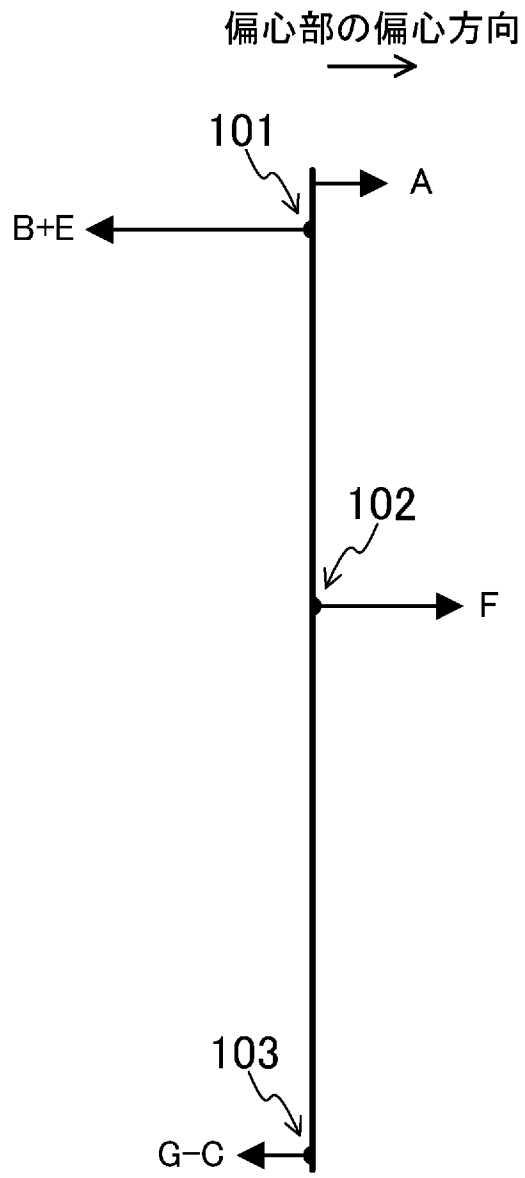
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006188

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/02 (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)

F04C18/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-270654 A (Denso Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1, 4-5 2-3
A	JP 2005-188516 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 6-66268 A (Daikin Industries, Ltd.), 08 March 1994 (08.03.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 December, 2012 (10.12.12)Date of mailing of the international search report  
18 December, 2012 (18.12.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/006188

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-317263 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 November 1994 (15.11.1994), entire text; all drawings & US 5403171 A                      & EP 623748 A1	1-5
A	JP 10-82379 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 March 1998 (31.03.1998), entire text; all drawings & US 5951269 A	1-5

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 A	JP 2004-270654 A (株式会社デンソー) 2004.09.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-5 2-3
A	JP 2005-188516 A (三洋電機株式会社) 2005.07.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-66268 A (ダイキン工業株式会社) 1994.03.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

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

10.12.2012

国際調査報告の発送日

18.12.2012

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)

佐藤 秀之

30

3925

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
A	JP 6-317263 A (三菱電機株式会社) 1994. 11. 15, 全文, 全図 & US 5403171 A & EP 623748 A1	1-5
A	JP 10-82379 A (松下電器産業株式会社) 1998. 03. 31, 全文, 全図 & US 5951269 A	1-5