

(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  
2023年6月8日(08.06.2023)



(10) 国際公開番号

**WO 2023/100271 A1**

(51) 国際特許分類:  
*F04C 18/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/044009

(22) 国際出願日: 2021年12月1日(01.12.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 今西 俊貴 (IMANISHI Toshiki); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 達

脇 浩平(TATSUWAKI Kohei); 〒1008310 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 Tokyo (JP).

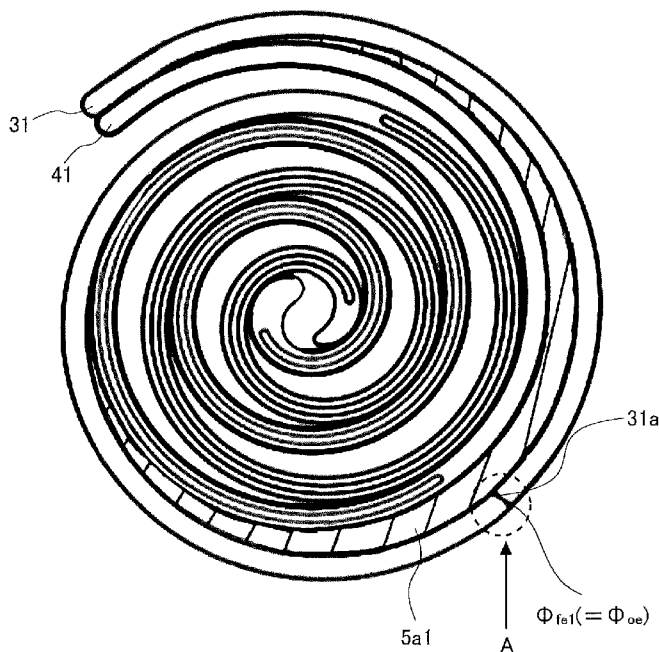
(74) 代理人: 弁理士法人 きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: SCROLL COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE APPARATUS

(54) 発明の名称: スクロール圧縮機および冷凍サイクル装置

[図9]



(57) Abstract: A scroll compressor comprises: a shell constituting a contour; a compression mechanism section having a fixed scroll which is accommodated in the shell and in which a spiral body is provided on a fixed base plate, and an oscillating scroll in which a spiral body is provided on an oscillating base plate, the compression mechanism section also having a compression chamber formed in a space where the spiral body of the fixed scroll and the spiral body of the oscillating scroll mesh with each other; and a shaft that transmits rotary force to the oscillating scroll. The scroll compressor

[続葉有]



**WO 2023/100271 A1**

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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

has a driven crank mechanism and is provided with an asymmetric spiral structure in which the circumferential length of one spiral body, among the spiral bodies of the fixed scroll and the oscillating scroll, is greater than the circumferential length of the other spiral body. The tooth height of an extended portion, which is the portion of the one spiral body that is longer than the other spiral body, is lower than the tooth height of the other portion of the one spiral body.

(57) 要約：スクロール圧縮機は、外郭を構成するシェルと、シェルに收容され、固定台板に渦巻体が設けられた固定スクロールと、揺動台板に渦巻体が設けられた揺動スクロールとを有し、固定スクロールの渦巻体と揺動スクロールの渦巻体とが噛み合った空間に圧縮室が形成される圧縮機構部と、揺動スクロールに回転力を伝達する軸部と、を備えたスクロール圧縮機であって、スクロール圧縮機は、従動クランク機構を有しており、固定スクロールおよび揺動スクロールのうち、一方の渦巻体の周方向の長さが他方の渦巻体の周方向の長さよりも長い非対称渦巻構造を備え、一方の渦巻体のうち他方の渦巻体よりも長くなっている部分である延長部分の歯高は、一方の渦巻体のその他の部分の歯高よりも低くなっているものである。

## 明 細 書

**発明の名称：**スクロール圧縮機および冷凍サイクル装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、低負荷状態での運転時に圧縮機の停止および起動の繰り返しの抑制を図ったスクロール圧縮機および冷凍サイクル装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年はモントリオール議定書のキガリ改正により、低GWP冷媒対応の圧縮機が必要とされている。R1234yf（GWP：4）あるいはR290（GWP：3）などの低GWP冷媒は冷媒密度および蒸発潜熱が小さく、現行のR410A冷媒（GWP：2000）よりも冷凍能力および暖房能力が小さくなるため、大容量の圧縮機が必要となる。スクロール圧縮機の大容量化の技術として、圧縮室を構成する固定スクロールの渦巻体の巻き角を揺動スクロールの渦巻体の巻き角よりも大きくした非対称渦巻構造がある（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3516015号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に係るスクロール圧縮機において、非対称渦巻構造とすることによって、冷媒を圧縮することで発生するガス荷重と呼ばれる、冷媒が揺動スクロールを押し戻す荷重が大きくなるため、揺動スクロールと固定スクロールとが離れやすくなる。そして、対称渦巻構造とした場合と比べて上記の渦巻体同士が密着しなくなるので、運転が不安定になる下限回転数が、対称渦巻構造とした場合の下限回転数と比較して大きくなる。そのため、低負荷運転時には対称渦巻構造とした場合よりも早い段階、すなわち負荷が高い段

階で発停運転となり、発停ロスにより性能低下が生じるという課題があった。

[0005] 本開示は、以上のような課題を解決するためになされたもので、非対称渦巻構造を備えた場合でも、運転回転数が低い条件において、対称渦巻構造と同等の下限回転数を維持し、発停運転を減少させることができるスクロール圧縮機および冷凍サイクル装置を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るスクロール圧縮機は、外郭を構成するシェルと、前記シェルに収容され、固定台板に渦巻体が設けられた固定スクロールと、揺動台板に渦巻体が設けられた揺動スクロールとを有し、前記固定スクロールの前記渦巻体と前記揺動スクロールの前記渦巻体とが噛み合った空間に圧縮室が形成される圧縮機構部と、前記揺動スクロールに回転力を伝達する軸部と、を備えたスクロール圧縮機であって、前記スクロール圧縮機は、従動クランク機構を有しており、前記固定スクロールおよび前記揺動スクロールのうち、一方の前記渦巻体の周方向の長さが他方の前記渦巻体の周方向の長さよりも長い非対称渦巻構造を備え、前記一方の前記渦巻体のうち前記他方の前記渦巻体よりも長くなっている部分である延長部分の歯高は、前記一方の前記渦巻体のその他の部分の歯高よりも低くなっているものである。

[0007] また、本開示に係る冷凍サイクル装置は、上記のスクロール圧縮機を備えたものである。

### 発明の効果

[0008] 本開示に係るスクロール圧縮機によれば、非対称渦巻構造を備えた場合でも、運転回転数が低い条件において、対称渦巻構造と同等の下限回転数を維持し、発停運転を減少させることができ、発停ロスによる性能低下を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係るスクロール圧縮機を示す概略縦断面図である。

[図2]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを示す断面図で

ある。

[図3]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の揺動スクロールを示す断面図である。

[図4]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図5]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の揺動スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図6]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の固定スクロールの歯高と伸開角との関係を示す図である。

[図7]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の軸部の上端部およびその周辺の概略横断面図である。

[図8]実施の形態1に係るスクロール圧縮機を備えた冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

[図9]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の高回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 0^\circ$ ）を示す図である。

[図10]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の高回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 90^\circ$ ）を示す図である。

[図11]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の高回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 180^\circ$ ）を示す図である。

[図12]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の高回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 270^\circ$ ）を示す図である。

[図13]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の低回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 0^\circ$ ）を示す図である。

[図14]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の低回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 90^\circ$ ）を示す図である。

[図15]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の低回転数運転時に冷媒が圧縮室に取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 180^\circ$ ）を示す図である。

[図16]実施の形態1に係るスクロール圧縮機の低回転数運転時に冷媒が圧縮

室に取り込まれる様子（クランク角  $\theta = 270^\circ$ ）を示す図である。

[図17]実施の形態2に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図18]実施の形態2に係るスクロール圧縮機の固定スクロールの歯高と伸開角との関係を示す図である。

[図19]実施の形態3に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図20]実施の形態3に係るスクロール圧縮機の固定スクロールの歯高と伸開角との関係を示す図である。

[図21]実施の形態4に係るスクロール圧縮機の揺動スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図22]実施の形態4に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを渦巻体側から見た平面図である。

[図23]実施の形態4に係るスクロール圧縮機の揺動スクロールの歯高と伸開角との関係を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態に係るスクロール圧縮機100および冷凍サイクル装置200について図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本開示が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、以下の説明において、理解を容易にするために方向を表す用語（例えば「上」、「下」、「右」、「左」、「前」、「後」など）を適宜用いるが、これは説明のためのものであって、これらの用語は本開示を限定するものではない。これらの方向を示す用語は、特に明示しない限り、スクロール圧縮機100を前面側（正面側）から見た場合の方向を意味している。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。

[0011] 実施の形態1.

### ＜スクロール圧縮機１００の構成＞

図１は、実施の形態１に係るスクロール圧縮機１００を示す概略縦断面図である。図２は、実施の形態１に係るスクロール圧縮機１００の固定スクロール３０を示す断面図である。図３は、実施の形態１に係るスクロール圧縮機１００の揺動スクロール４０を示す断面図である。

[0012] 実施の形態１に係るスクロール圧縮機１００は、たとえば、冷蔵庫、冷凍庫、自動販売機、空気調和装置、冷凍装置、および、給湯器などの冷凍または空調用途に用いられる冷凍サイクル装置２００に適用される。スクロール圧縮機１００は、冷凍サイクル装置２００の冷媒回路を循環する冷媒を吸入し、圧縮して高温高压の状態にして吐出させる。なお、冷凍サイクル装置２００については後述する。

[0013] 図１に示すように、スクロール圧縮機１００は、シェル２と、油ポンプ３と、モータ４と、圧縮機構部５と、フレーム６と、軸部７と、を備える。さらに、スクロール圧縮機１００は、吸入管１１と、吐出管１２と、吐出チャンバ１３と、オルダムリング１５と、スライダ１６と、スリーブ１７と、第１バランサ１８と、第２バランサ１９と、サブフレーム２０と、排油パイプ２１と、を備える。また、スクロール圧縮機１００は、主軸受８ａおよび揺動軸受８ｃなどの軸受部を有する。

[0014] シェル２は、スクロール圧縮機１００の外殻を構成し、下部に油溜り３ａを有する。また、シェル２は、有底円筒状であり、ドーム状のアップーシェル２ａによって上部が塞がれる。また、シェル２は、ロアーシェル２ｂによって下部が塞がれる。

[0015] 油ポンプ３は、シェル２に収容され、油溜り３ａから油を吸い上げる。油ポンプ３は、シェル２の下部に設けられる。そして、油ポンプ３は、油溜り３ａから吸い上げた油をスクロール圧縮機１００の内部の軸受部などの被潤滑部を潤滑させるように供給する。油ポンプ３に吸い上げられて揺動軸受８ｃを潤滑した後の油は、フレーム６の内部空間６ｄに蓄えられた後、スラスト軸受６ｂに設けられた放射状の給油溝６ｃを通過し、オルダムリング空間

15bに流れてオルダムリング15を潤滑する。オルダムリング空間15bには、排油パイプ21が設けられ、排油パイプ21を通して油が油溜り3aに戻される。

[0016] モータ4は、シェル2の内部にて、フレーム6とサブフレーム20との間に設置され、軸部7を回転させる。モータ4は、ロータ4aとステータ4bとを有する。ロータ4aは、ステータ4bの内周側に設けられ、軸部7に取り付けられる。ロータ4aは、自転することにより、軸部7を回転させる。ステータ4bは、図示しないインバータから供給された電力によって、ロータ4aを回転させる。

[0017] 圧縮機構部5は、固定スクロール30と、揺動スクロール40と、を備える。

[0018] フレーム6は、シェル2に固定され、圧縮機構部5を収容する。フレーム6は、主軸受8aを介して軸部7を回転自在に支持する。フレーム6には、吸入ポート6aが形成される。ガス状態の冷媒は、吸入ポート6aを通して圧縮機構部5に流入する。

[0019] 軸部7は、フレーム6に支持される。軸部7には、油ポンプ3に吸い上げられる油を上方に流通させる油通路7aが内部に形成される。軸部7は、モータ4と揺動スクロール40とにそれぞれ接続され、モータ4の回転力を揺動スクロール40に伝達する。また、軸部7の上端部には、揺動スクロール40を偏心しつつ回転できるように揺動軸受8cと嵌め合う偏心部7bが設けられている。

[0020] 吸入管11は、シェル2の側壁部に設けられる。吸入管11は、ガス状態の冷媒をシェル2の内部に吸入する管である。

[0021] 吐出管12は、シェル2の上部に設けられる。吐出管12は、圧縮された冷媒をシェル2の外部に吐出する管である。

[0022] 吐出チャンバ13は、圧縮機構部5の上方に設けられる。吐出チャンバ13は、圧縮機構部5にて圧縮されて吐出される冷媒を収容する。

[0023] スライダ16は、軸部7の上部の外周面に取り付けられる筒状の部材であ

る。スライダ１６は、揺動スクロール４０の揺動台板４０ａの下面に設けられた筒状部分の内面側（図３参照）に位置する。すなわち、揺動スクロール４０は、このスライダ１６を介して軸部７に取り付けられる。これにより、軸部７の回転に伴って揺動スクロール４０が回転する。なお、揺動スクロール４０とスライダ１６との間には、揺動軸受８ｃが設けられる。

[0024] スリーブ１７は、フレーム６と主軸受８ａとの間に設けられる筒状の部材である。スリーブ１７は、フレーム６と軸部７との傾斜を吸収する。

[0025] 第１バランス１８は、軸部７に取り付けられる。第１バランス１８は、フレーム６とロータ４ａとの間に位置する。第１バランス１８は、揺動スクロール４０およびスライダ１６によって生じるアンバランスを相殺する。なお、第１バランス１８は、バランスカバー１８ａに收容される。

[0026] 第２バランス１９は、軸部７に取り付けられる。第２バランス１９は、ロータ４ａとサブフレーム２０との間に位置し、ロータ４ａの下面に取り付けられる。第２バランス１９は、揺動スクロール４０およびスライダ１６によって生じるアンバランスを相殺する。

[0027] サブフレーム２０は、シェル２の内部におけるモータ４の下方に設けられ、副軸受８ｂを介して軸部７を回転自在に支持する。

[0028] 排油パイプ２１は、フレーム６と揺動スクロール４０との間の空間と、フレーム６とサブフレーム２０との間の空間と、を接続する管である。排油パイプ２１は、フレーム６と揺動スクロール４０との間の空間に流通する油のうち、過剰な油を、フレーム６とサブフレーム２０との間の空間に流出させる。フレーム６とサブフレーム２０との間の空間に流出した油は、サブフレーム２０を通過して油溜り３ａに戻る。

[0029] オルダムリング１５は、揺動スクロール４０の渦巻体４１が形成される上面とは反対側の面であるスラスト面に配置され、揺動スクロール４０の自転運動を阻止する。すなわち、オルダムリング１５は、揺動スクロール４０の自転運動を阻止するとともに、揺動スクロール４０の揺動運動を可能とする機能を果たす。オルダムリング１５の上下面には、互いに直交するように突

設された図示しない爪が形成される。オルダムリング15の爪は、揺動スクロール40およびフレーム6に形成される図示しないオルダム溝にそれぞれ嵌入される。

[0030] 固定スクロール30は、シェル2内に固定支持されるフレーム6に図示しないボルトなどによって固定される。固定スクロール30は、図1および図2に示すように、固定台板30aと、固定台板30aの下面にて下方向に延びる渦巻体31とを有する。この渦巻体31は、歯底31a1から歯先31a2までの歯高Hを有する。また、固定スクロール30の中央部には、圧縮された流体を吐出するための吐出口32が貫通して形成される。さらに、固定スクロール30の吐出口32の出口部には、吐出弁機構50が設置される凹部（図示せず）が形成される。吐出弁機構50は、吐出口32を覆うように設置され、流体の逆流を防止する。

[0031] 揺動スクロール40は、固定スクロール30に対して公転旋回運動、言い換えれば揺動運動を行い、オルダムリング15によって自転運動が規制される。揺動スクロール40は、図1および図3に示すように、揺動台板40aと、揺動台板40aの上面に上方向に延びる渦巻体41とを有する。

[0032] 固定スクロール30と揺動スクロール40とは、互いに向き合った面に渦巻体31、41を対向させ、互いの渦巻体31、41を噛み合わせる。固定スクロール30の渦巻体31と揺動スクロール40の渦巻体41とが噛み合った空間には、圧縮室5aが形成される。揺動スクロール40が軸部7によって揺動運動すると、圧縮室5aにてガス状態の冷媒が圧縮される。

[0033] <固定スクロール30の渦巻体31および揺動スクロール40の渦巻体41>

図4は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の固定スクロール30を渦巻体31側から見た平面図である。図5は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の揺動スクロール40を渦巻体41側から見た平面図である。図6は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の固定スクロール30の歯高Hと伸開角 $\phi_f$ との関係を示す図である。

[0034] 固定スクロール 30 の渦巻体 31 は、インボリュート曲線で構成されている。同様に、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 は、インボリュート曲線で構成されている。ここで、 $a$  : 基礎円半径、 $\phi_i$  : 内向面伸開角、 $\phi_o$  : 外向面伸開角、 $\alpha$  : 位相角、 $x_i, y_i$  : 内向面の座標、 $x_o, y_o$  : 外向面の座標とすると、渦巻体 31、41 のインボリュート曲線は、以下の式 (1) ~ (4) で表される。

$$[0035] \quad x_i = a \{ \cos(\phi_i + \alpha) + \phi_i \sin(\phi_i + \alpha) \} \cdots \cdots (1)$$

$$y_i = a \{ \sin(\phi_i + \alpha) - \phi_i \cos(\phi_i + \alpha) \} \cdots \cdots (2)$$

$$x_o = a \{ \cos(\phi_o - \alpha) + \phi_o \sin(\phi_o - \alpha) \} \cdots \cdots (3)$$

$$y_o = a \{ \sin(\phi_o - \alpha) - \phi_o \cos(\phi_o - \alpha) \} \cdots \cdots (4)$$

[0036] 揺動スクロール 40 の材質は、例えばアルミニウムなどの比重が小さい金属である。また、固定スクロール 30 の材質は、例えば鋳鉄などの揺動スクロール 40 を形成している材質よりも比重が大きい金属である。なお、揺動スクロール 40 の材質を比重が小さい金属としているのは、比重が大きい金属で構成した場合に比べて、高回転数運転時に揺動スクロール 40 の遠心力を小さくでき、渦巻体 31、41 同士の接触荷重により発生する損失を小さくできるためである。ここで、スクロール圧縮機 100 は、それを駆動する駆動回路（図示せず）において運転周波数を変更することで、回転数を変更することが可能である。

[0037] 図 4 に示すように、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の巻き終わりの伸開終点角を  $\phi_{fe2}$  とすると、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開終点角  $\phi_{fe}$  は、図 5 に示す揺動スクロール 40 の渦巻体 41 の巻き終わりの伸開終点角  $\phi_{oe}$  よりも大きい ( $\phi_{fe2} > \phi_{oe}$ )。そのため、固定スクロール 30 の渦巻体 31 は、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 よりも長くなっており、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  ( $= \phi_{oe}$ ) よりも大きくなっている部分が、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 よりも長くなっている部分である延長部分である。また、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  から  $\phi_{fe2}$  までの渦巻体 31 で圧縮室 5a が形成され、

伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  以下の渦巻体 31 でも圧縮室 5a が形成され、2つの圧縮室 5a が形成される。そして、その2つの圧縮室 5a の圧力はそれぞれ異なる。また、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の歯高 H と伸開角  $\phi_f$  との関係は図 6 に示すようになっている。具体的には、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開角  $\phi_f$  が、 $\phi_{fe0} \leq \phi_f \leq \phi_{fe1} (= \phi_{oe})$  では、渦巻体 31 の歯高 H は、固定スクロール 30 の歯先 31a2 と揺動スクロール 40 の歯底 41a1 との距離（以下、歯先隙間と称する）が数十  $\mu\text{m}$  となる高さ  $H_1$  である。ここで、 $\phi_{fe0}$  は、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の巻き始めの伸開始点角である。また、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開角  $\phi_f$  が、 $\phi_{fe1} < \phi_f \leq \phi_{fe2}$  では、渦巻体 31 の歯高 H は、 $H_1$  より小さい  $H_2$  である。つまり、固定スクロール 30 の渦巻体 31 は、2つの異なる歯高 H を有しており、歯高が  $H_1$  である部分と歯高が  $H_2$  である部分の間には段差 31a（図 4 参照）が設けられている。なお、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の延長部分の歯高に関して、最適高さを歯高全長に対して 3%～10%とすることが望ましい。図 6 においては、 $H_2 = H_1 \times 90\% \sim 97\%$  である。

[0038] <スクロール圧縮機 100 の動作>

ステータ 4b に電力が供給されると、ロータ 4a にトルクが発生し、フレーム 6 の主軸受 8a と副軸受 8b とで支持された軸部 7 が回転する。軸部 7 の偏心部 7b によりボス部（図示せず）を駆動される揺動スクロール 40 は、オルダムリング 15 により自転が規制され、公転運動する。つまり、フレーム 6 のオルダム溝方向に往復動するオルダムリング 15 により自転を規制される状態で揺動スクロール 40 のボス部が軸部 7 の偏心部 7b により駆動されることにより、揺動スクロール 40 が揺動運動する。これにより、固定スクロール 30 の渦巻体 31 と揺動スクロール 40 の渦巻体 41 との組み合わせで形成される圧縮室 5a の容積が変化する。

[0039] 揺動スクロール 40 の揺動運動に伴い吸入管 11 からシェル 2 内に吸入されるガス状態の冷媒は、固定スクロール 30 と揺動スクロール 40 との両渦巻体 31、41 間に形成される圧縮室 5a に取り込まれ、中心に向かいつつ

圧縮されていく。そして、圧縮された冷媒は、固定スクロール 30 に設けられた吐出口 32 から吐出弁機構 50 を開弁させて吐出され、吐出管 12 からスクロール圧縮機 100 の外部、すなわち冷媒回路へ排出される。

[0040] <従動クランク機構について>

図 7 は、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 の軸部 7 の上端部およびその周辺の概略横断面図である。

図 7 に示すように、スライダ 16 と軸部 7 の偏心部 7b との間には一方向に隙間 60（例えば 1～2 mm）が形成されている。そして、揺動スクロール 40 はその遠心力により、スライダ 16 と軸部 7 の偏心部 7b との隙間 60 の分だけ移動し、固定スクロール 30 と接触する箇所で揺動運動を行う。つまり、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 は、揺動スクロール 40 がスライダ 16 に固定され、スライダ 16 が軸部 7 に隙間ばめとなっており、運転時にはスライダ 16 が軸部 7 との隙間 60 の距離を移動することで、揺動スクロール 40 の遠心力により、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 が固定スクロール 30 の渦巻体 31 に押し付けられる従動クランク機構を有している。

[0041] <揺動スクロールの運動について（高回転数運転時）>

高回転数（80 rps 以上）運転時は、歯先隙間が大きくなる位置（つまり、渦巻体 31 の歯高  $H$  が  $H_2$  となる位置）から冷媒が漏れる量が少なくなる。これは、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、圧縮室 5a を構成する部分に、歯先隙間が大きくなる位置が存在したとしても、その位置が高速に移動し、歯先隙間が大きくなる位置から圧縮室 5a に取り込まれた冷媒が漏れてもすぐに、圧縮室 5a を構成する部分から歯先隙間が大きくなる位置がなくなるためである。そのため、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  から  $\phi_{fe2}$  までの部分で圧縮室 5a を形成でき、必要とされる冷媒循環量を確保できる。そして、その圧縮室 5a と、伸開角が  $\phi_{fe1}$  以下の部分で形成される圧縮室 5a とでは圧力がそれぞれ異なるため、渦巻体 31、41 同士が離れる方向に作用する、冷媒圧縮による荷重が大きくなる

。比重が小さい金属であるため揺動スクロール40の質量は小さく、揺動スクロール40の遠心力は小さくなるが、回転数が大きいいため、その分だけ揺動スクロール40の遠心力を大きくでき、揺動スクロール40の渦巻体41と固定スクロール30の渦巻体31との側面は接触する。そのため、高回転運転時では、冷媒の圧縮が可能となる。

[0042] <揺動スクロールの運動について（低回転数運転時）>

低回転数（30 rps以下）運転時は、歯先隙間が大きくなる位置（つまり、渦巻体31の歯高 $H$ が $H_2$ となる位置）から冷媒が漏れる量が多くなる。これは、固定スクロール30の渦巻体31のうち、圧縮室5aを構成する部分に、歯先隙間が大きくなる位置が存在した場合、その位置が低速に移動するため、歯先隙間が大きくなる位置から圧縮室5aに取り込まれた冷媒が漏れ、すぐには、圧縮室5aを構成する部分から歯先隙間が大きくなる位置がなくならないためである。すなわち、渦巻体31に対して渦巻体41が1回転する間に、歯先隙間が大きくなっている箇所から冷媒が漏れる時間は、低回転数運転時は高速回転数運転時よりも長いためである。そのため、固定スクロール30の渦巻体31のうち、伸開角 $\phi_f$ が $\phi_{fe0}$ から $\phi_{fe1}$ までの渦巻体31の内周面側および外周面側で対となる圧縮室5aをそれぞれ形成し、その対となる圧縮室5a同士の圧力は同一となり、冷媒圧縮による揺動スクロール40への荷重は、高速回転時よりも小さくなる。よって、揺動スクロール40の渦巻体41と固定スクロール30の渦巻体31との側面が接触した状態を維持できるため、低回転数運転時では、冷媒の圧縮が可能となる。ここで、「揺動スクロール40の遠心力」と圧縮室5a内の「ガス荷重」との大小により、渦巻体31、41同士が離間するかどうかが決まる。そして、「揺動スクロール40の遠心力」 $\geq$ 「ガス荷重」のときは渦巻体31、41同士が離間せず、「揺動スクロール40の遠心力」 $<$ 「ガス荷重」のときは渦巻体31、41同士が離間する。そのため、揺動スクロール40の比重が小さくなると、「ガス荷重」に対して「揺動スクロール40の遠心力」が小さくなり、結果として離間する回転数が高くなる。

[0043] 軸部7の傾きを変更し、スライダ16の内周面（スライダ面とも称する）と、主軸受8aの中心と揺動軸受8cの中心とを結んだ直線との角度（スライダ角とも称する）を変更することで、揺動スクロール40の渦巻体41と固定スクロール30の渦巻体31とを接触させることができる。ただし、このスライダ角を大きくすることで、高回転数運転時に揺動スクロール40の渦巻体41が固定スクロール30の渦巻体31に押し付けられ、摺動損失が大きくなる。そのため、このスライダ角を大きくして揺動スクロール40と固定スクロール30とを密着させると、高回転数運転時の圧縮機効率は低下する。

[0044] なお、揺動スクロール40とオルダムリング15との運動に伴うアンバランスは、軸部7に取り付けられた第1バランサ18と、ロータ4aに取り付けられる第2バランサ19とによって釣り合わせている。また、シェル2の下部に貯留する潤滑油は、軸部7内に設けられる油通路7aから主軸受8a、副軸受8bおよびスラスト面などの各摺動部に供給される。

[0045] <冷凍サイクル装置200の構成>

図8は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100を備えた冷凍サイクル装置200の冷媒回路図である。

[0046] 図8に示すように、冷凍サイクル装置200は、スクロール圧縮機100、凝縮器101、膨張弁102、および、蒸発器103が冷媒配管201で接続され、冷媒が循環する冷媒回路を備えている。冷媒回路を循環する冷媒としては低GWP冷媒が挙げられ、低GWP冷媒は、例えば、R1234yf（GWP：4）、および、R290（GWP：3）などであり、いずれの冷媒もGWPが5以下である。

[0047] <冷凍サイクル装置200の動作>

スクロール圧縮機100は、低圧のガス状冷媒を吸入し、高温高圧のガス状冷媒に圧縮して吐出するものである。凝縮器101は、スクロール圧縮機100から吐出された高温高圧のガス状冷媒を凝縮させ、高圧の液状冷媒にするものである。膨張弁102は、凝縮器101から流出した高圧の液状冷

媒を膨張させ、低温低圧の気液二相冷媒にするものである。蒸発器 103 は、膨張弁 102 から流出した低温低圧の気液二相冷媒を蒸発させ、低圧のガス状冷媒にするものである。

[0048] <高回転数運転時の揺動スクロール 40 の動作>

図 9 は、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 の高回転数運転時に冷媒が圧縮室 5a に取り込まれる様子（クランク角  $\theta = 0^\circ$ ）を示す図である。図 10 は、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 の高回転数運転時に冷媒が圧縮室 5a に取り込まれる様子（クランク角  $\theta = 90^\circ$ ）を示す図である。図 11 は、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 の高回転数運転時に冷媒が圧縮室 5a に取り込まれる様子（クランク角  $\theta = 180^\circ$ ）を示す図である。図 12 は、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 の高回転数運転時に冷媒が圧縮室 5a に取り込まれる様子（クランク角  $\theta = 270^\circ$ ）を示す図である。なお、以下において、圧縮室 5a のうち、固定スクロール 30 の内向面側に形成されたものを内向面圧縮室 5a1 と称し、固定スクロール 30 の外向面側に形成されたものを外向面圧縮室 5a2 と称する。

[0049] 図 9 に示すクランク角  $\theta = 0^\circ$ （閉じ込み完了角度）の時には、高回転数運転であるため、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開角  $\phi_f = \phi_{fe1}$  となる位置（A 矢視部参照）に設けられた段差 31a に関係なく、内向面圧縮室 5a1 に冷媒が取り込まれる。これは、高回転数運転であるため、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、内向面圧縮室 5a1 を構成する部分に段差 31a が位置したとしても、段差 31a の位置が高速に移動し、段差 31a から巻き終わりにかけて形成された歯先隙間が大きくなる位置（つまり、渦巻体 31 の歯高  $H$  が  $H_2$  となる位置）から内向面圧縮室 5a1 に取り込まれた冷媒が漏れてもすぐに、内向面圧縮室 5a1 を構成する部分から段差 31a がなくなるためである。このとき、外向面圧縮室 5a2（後述する図 11 参照）には、冷媒は取り込まれない。また、実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 のように従動クランク機構では、固定スクロール 30 の渦巻体 3

1の巻き終り側の内向面と揺動スクロール40の渦巻体41の巻き終り側の外向面との間に隙間は生じない。そのため、内向面圧縮室5a1が形成され、そこで冷媒が圧縮される。

[0050] ここで、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100とは異なる固定クランク機構では、固定スクロールの渦巻体の巻き終り側の内向面と揺動スクロールの渦巻体の巻き終り側の外向面との間に、部品の公差分だけ微少な隙間が生じる。

[0051] スクロール圧縮機100の回転が進み、図10に示すクランク角 $\theta = 90^\circ$ の時には、揺動スクロール40の巻き終り内向面と固定スクロール30の外向面とが近づく。スクロール圧縮機100の回転が進み、図11に示すクランク角 $\theta = 180^\circ$ の時には、B矢視部で揺動スクロール40の巻き終り内向面と固定スクロール30の外向面とが接し、外向面圧縮室5a2で冷媒の圧縮が開始される。このとき、内向面圧縮室5a1の圧力の方が、外向面圧縮室5a2の圧力よりも大きい。スクロール圧縮機100の回転が進み、図12に示すクランク角 $\theta = 270^\circ$ の時には、揺動スクロール40の巻き終り内向面と固定スクロール30の外向面とが離れる。

[0052] <低回転数運転時の揺動スクロール40の動作>

図13は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の低回転数運転時に冷媒が圧縮室5aに取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 0^\circ$ ）を示す図である。図14は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の低回転数運転時に冷媒が圧縮室5aに取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 90^\circ$ ）を示す図である。図15は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の低回転数運転時に冷媒が圧縮室5aに取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 180^\circ$ ）を示す図である。図16は、実施の形態1に係るスクロール圧縮機100の低回転数運転時に冷媒が圧縮室5aに取り込まれる様子（クランク角 $\theta = 270^\circ$ ）を示す図である。

[0053] 図13に示すクランク角 $\theta = 0^\circ$ （閉じ込み完了角度）の時には、固定スクロール30の渦巻体31の伸開角 $\phi_f = \phi_{fe1}$ となる位置（A矢視部参照）

に設けられた段差 31 a から巻き終わりにかけて形成された歯先隙間が大きく、その歯先隙間が大きくなる位置（つまり、渦巻体 31 の歯高  $H$  が  $H_2$  となる位置）から内向面圧縮室 5 a 1 に取り込まれた冷媒が漏れる。

[0054] スクロール圧縮機 100 の回転が進み、図 14 に示すクランク角  $\theta = 90^\circ$  の時には、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、内向面圧縮室 5 a 1 を構成する部分から段差 31 a が少なくなる。スクロール圧縮機 100 の回転が進み、図 15 および図 16 に示すクランク角  $\theta = 180^\circ$  以降の時には、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、内向面圧縮室 5 a 1 を構成する部分から段差 31 a がなくなるため、冷媒が漏れなくなり、内向面圧縮室 5 a 1 で冷媒の圧縮が開始される。また、外向面圧縮室 5 a 2 でも、高回転数運転時と同様に、冷媒の圧縮が開始される。

[0055] <実施の形態 1 の効果>

従来の固定スクロール 30 では、低回転数運転時と高回転数運転時とで圧縮室 5 a を形成可能な渦巻体 31 の長さが同一である。そのため、低回転数運転時において、揺動スクロール 40 への圧縮冷媒による荷重が高回転数運転時と同等であるため、揺動スクロール 40 の遠心力が小さくなる低回転数運転時では、圧縮冷媒による荷重により揺動スクロール 40 と固定スクロール 30 とが密着しなくなる下限回転数が、固定スクロール 30 と揺動スクロール 40 との伸開終点角が同じである対称渦巻構造とした場合の下限回転数と比較すると、大きくなる。

[0056] 実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機 100 は、従動クランク機構を有し、非対称渦巻構造を備えたものであり、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち揺動スクロール 40 の渦巻体 41 よりも長くなっている部分である延長部分の歯高は、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のその他の部分の歯高よりも低くなっている。さらに、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の延長部分の歯高は、高回転数運転（以下、第 1 の回転数の運転とも称する）時では冷媒が漏れず、低回転数運転時（以下、第 2 の回転数の運転とも称する）では、冷媒が漏れる高さに設定されている。そのため、低回転数運転時では、歯先

隙間から冷媒が漏れる量が多くなるので、渦巻体 3 1、4 1 同士が離れる方向に作用する冷媒圧縮による揺動スクロール 4 0 への荷重は、高速回転数運転時よりも小さくなり、また、対称渦巻構造での冷媒圧縮による揺動スクロール 4 0 への荷重と同等になる。その結果、低回転数運転時において、非対称渦巻構造化により渦巻体 3 1、4 1 同士が密着せずに離れることによる下限回転数増大を防ぐことができ、従来の非対称渦巻構造と比較して、下限回転数上限を低くすることができる。また、低回転数運転時では、高回転数運転時と比較して 1 回転あたりに圧縮室 5 a に取り込むことができる冷媒量が小さくなるため、冷媒循環量が小さくなり、低負荷運転時に発停運転でなく連続運転で対応可能となる。そのため、圧縮機が発停運転を減少させることができ、発停ロスによる性能低下を抑制することができる。

[0057] <固定スクロール 3 0 の渦巻体 3 1 の段差位置>

固定スクロール 3 0 の渦巻体 3 1 の伸開角  $\phi_f$  が、 $\phi_{fe0} \leq \phi_f \leq \phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ ) では、渦巻体 3 1 の歯高  $H$  は、固定スクロール 3 0 の歯先 3 1 a 2 と揺動スクロール 4 0 の歯底 4 1 a 1 との距離が高さ  $H_1$  であり、 $\phi_{fe1} < \phi_f \leq \phi_{fe2}$  では、渦巻体 3 1 の歯高  $H$  は、 $H_1$  より小さい  $H_2$  である。つまり、固定スクロール 3 0 の渦巻体 3 1 は、揺動スクロール 4 0 の渦巻体 4 1 の巻き終りの伸開終点角  $\phi_{oe}$  と同じ位置に、段差 3 1 a が設けられている。この固定スクロール 3 0 の渦巻体 3 1 の段差位置については、固定スクロール 3 0 の渦巻体 3 1 の伸開角  $\phi_f = \phi_{fe1}$  となる位置を基準として、伸開終点角またはその近傍、つまり、 $\phi_{fe1} \pm 20^\circ$  の範囲内となるように調整する。そして、基準よりも低速での押しのけ量が必要な場合は、 $\phi_{fe1} + 20^\circ$  の範囲で調整し、より小さい冷凍能力が必要な場合は、 $\phi_{fe1} - 20^\circ$  の範囲で調整する。ここで、「+」は段差位置を渦巻体 3 1 の巻き終りへ延長する方向、「-」は段差位置を渦巻体 3 1 の中心部へ近づける方向とする。このように、渦巻体 3 1、4 1 のうち、長い方の渦巻体 3 1 には、短い方の渦巻体 4 1 の巻き終りの伸開終点角  $\phi_{oe}$  と略同じ位置である、伸開終点角またはその近傍、つまり、 $\phi_{fe1} \pm 20^\circ$  の範囲内に段差 3 1 a が設けられている。この固定スク

ロール 30 の渦巻体 31 の段差 31 a の位置は、ある回転数 A（例えば、30 rps の低回転数）の運転時に、固定スクロール 30 の渦巻体 31 のうち、伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ ) 以下の部分で形成される圧縮室 5 a に作用する冷媒の圧力と、伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe1}$  から  $\phi_{fe2}$  までの部分で形成される圧縮室 5 a に作用する冷媒の圧力が、同等となる位置である。

[0058] ここで、2つの圧縮室 5 a に作用する冷媒の圧力が同等となるときの回転数を高く設定しすぎると、渦巻体 31、41 同士の接触荷重を低減させたい回転数に低減できずに損失が増えるリスクが発生してしまう。また、2つの圧縮室 5 a に作用する冷媒の圧力が同等となるときの回転数を低く設定しすぎると、渦巻体 31、41 同士が離間する回転数が高くなり、下限回転数を低くできなくなるリスクが発生する。以上より、要求に応じて、適切な回転数にて2つの圧縮室 5 a に作用する冷媒の圧力が同等となるように、回転数を設定する必要がある。

[0059] 実施の形態 2.

以下、実施の形態 2 について説明するが、実施の形態 1 と重複するものについては説明を省略し、実施の形態 1 と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0060] 図 17 は、実施の形態 2 に係るスクロール圧縮機 100 の固定スクロール 30 を渦巻体 31 側から見た平面図である。図 18 は、実施の形態 2 に係るスクロール圧縮機 100 の固定スクロール 30 の歯高 H と伸開角  $\phi_f$  との関係を示す図である。

[0061] 実施の形態 2 では、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の歯高 H と伸開角  $\phi_f$  との関係は図 17 および図 18 に示すようになっている。固定スクロール 30 の伸開角  $\phi_f$  に関して、 $\phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ )、 $\phi_{fe2a}$ 、 $\phi_{fe2}$  は、それぞれ  $\phi_{fe1} < \phi_{fe2a} < \phi_{fe2}$  の関係にあり、 $\phi_{fe2}$  は伸開終点角である。固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開角  $\phi_f$  が、 $\phi_{fe0} \leq \phi_f \leq \phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ ) では、渦巻体 31 の歯高 H は、高さ  $H_1$  である。固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開角  $\phi_f$  が、 $\phi_{fe1} < \phi_f \leq \phi_{fe2a}$  では、渦巻体 31 の歯高 H は、高さ  $H_2$  で

ある。固定スクロール30の渦巻体31の伸開角 $\phi_f$ が、 $\phi_{fe2a} < \phi_f \leq \phi_{fe2}$ では、渦巻体31の歯高Hは、高さH<sub>3</sub>である。なお、 $H_1 > H_2 > H_3$ の関係にある。

[0062] ここで、回転数 $N_1$ 、 $N_2$ 、定格回転数 $N_0$ 、下限回転数 $N_{min}$ とし、 $N_{min} < N_1 < N_2 < N_0$ という関係とすると、定格回転数 $N_0$ でスクロール圧縮機100が運転されているときは、伸開角 $\phi_f$ が $\phi_{fe2}$ までの押しのけ量で冷媒を圧縮室5aに取り込むことができる。また、回転数 $N_2$ でスクロール圧縮機100が運転されているときは、伸開角 $\phi_f$ が $\phi_{fe2a}$ までの押しのけ量で冷媒を圧縮室5aに取り込むことができる。また、回転数 $N_1$ でスクロール圧縮機100が運転されているときは、伸開角 $\phi_f$ が $\phi_{fe1}$ までの押しのけ量で冷媒を圧縮室5aに取り込むことができる。

[0063] <実施の形態2の効果>

実施の形態1では、図6に示すように、固定スクロール30の渦巻体31のうち揺動スクロール40の渦巻体41よりも長くなっている部分である延長部分（伸開角 $\phi_f > \phi_{fe1}$ ）の歯高Hが1種類（H<sub>2</sub>）であり、段差31aが1つのみであったため、回転数が低くなると、歯先隙間から冷媒が漏れる量が急激に多くなり、冷凍能力が急激に下がる回転数が発生する。そして、高い冷凍能力が必要となる条件では、スクロール圧縮機100の回転数が一定にならず、回転数がハンチングする条件がある。しかし、実施の形態2では、図18に示すように、固定スクロール30の渦巻体31のうち揺動スクロール40の渦巻体41よりも長くなっている部分である延長部分（伸開角 $\phi_f > \phi_{fe1}$ ）の歯高Hの種類を2種類（H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>）設け、段差31aを複数とすることで、回転数が低くなっても、歯先隙間から冷媒が漏れる量が徐々に多くなるため、急減に冷凍能力が下がることがなく、徐々に低下する。そのため、スクロール圧縮機100の回転数がハンチングすることがなく、より信頼性の高い冷凍機を提供することができる。

[0064] なお、実施の形態2では、固定スクロール30の渦巻体31のうち揺動スクロール40の渦巻体41よりも長くなっている部分である延長部分の歯高

Hの種類を、2種類設けた構成としたが、それに限定されず、3種類以上設けた構成としてもよい。また、固定スクロール30の渦巻体31の延長部分の歯高に関して、段差1段当たりの最適高さを歯高全長に対して3%~10%とすることが望ましい。

[0065] 実施の形態3.

以下、実施の形態3について説明するが、実施の形態1および2と重複するものについては説明を省略し、実施の形態1および2と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0066] 図19は、実施の形態3に係るスクロール圧縮機100の固定スクロール30を渦巻体31側から見た平面図である。図20は、実施の形態3に係るスクロール圧縮機100の固定スクロール30の歯高Hと伸開角 $\phi_f$ との関係を示す図である。

[0067] 実施の形態3では、固定スクロール30の渦巻体31の歯高Hと伸開角 $\phi_f$ との関係は図19および図20に示すようになっている。固定スクロール30の伸開角 $\phi_f$ に関して、 $\phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ )、 $\phi_{fe2}$ は、それぞれ $\phi_{fe1} < \phi_{fe2}$ の関係にあり、 $\phi_{fe2}$ は伸開終点角である。固定スクロール30の渦巻体31の伸開角 $\phi_f$ が、 $\phi_{fe0} \leq \phi_f \leq \phi_{fe1}$  ( $=\phi_{oe}$ ) では、渦巻体31の歯高Hは、高さ $H_1$ である。固定スクロール30の渦巻体31の伸開角 $\phi_f$ が、 $\phi_{fe1} < \phi_f \leq \phi_{fe2}$ では、渦巻体31の歯高Hは、以下の数1の式で表され、 $H_1$ から $H_2$ まで直線的に減少する。なお、前記の直線的とは、厳密に直線的ではなく、おおよそ直線的な場合も含むものとする。

[0068] [数1]

$$H - H_1 = \frac{H_2 - H_1}{\phi_{fe2} - \phi_{fe1}} (\phi_f - \phi_{fe1})$$

[0069] ここで、回転数 $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、定格回転数 $N_0$ 、下限回転数 $N_{min}$ とし、 $N_{min} < N_1 < N_2 < N_3 < N_0$ という関係とすると、定格回転数 $N_0$ でスクロール圧縮機100が運転されているときは、伸開角 $\phi_f$ が $\phi_{fe2}$ までの押しのけ量で冷媒を圧縮室5aに取り込むことができる。また、回転数 $N_3$ 未満でス

クロール圧縮機 100 が運転されているときは、回転数が減少するにつれて、冷媒の取り込みに使用できる伸開角  $\phi_f$  が  $\phi_{fe2}$  から  $\phi_{fe1}$  まで、徐々に少なくなっていく。

[0070] <実施の形態 3 の効果>

実施の形態 2 では、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の歯高  $H$  が、図 18 に示すように段階的に変化していたが、実施の形態 3 では、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の歯高  $H$  が、図 19 に示すように直線的に変化している。それにより、スクロール圧縮機 100 の回転数低下に伴う冷凍能力の減少幅が、実施の形態 2 よりも小さくなることで、よりユニットでの冷凍能力の管理をしやすいスクロール圧縮機 100 を提供できる。

[0071] 実施の形態 4.

以下、実施の形態 4 について説明するが、実施の形態 1～3 と重複するものについては説明を省略し、実施の形態 1～3 と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0072] <固定スクロール 30 の渦巻体 31 および揺動スクロール 40 の渦巻体 41 >

図 21 は、実施の形態 4 に係るスクロール圧縮機 100 の揺動スクロール 40 を渦巻体 41 側から見た平面図である。図 22 は、実施の形態 4 に係るスクロール圧縮機 100 の固定スクロール 30 を渦巻体 31 側から見た平面図である。図 23 は、実施の形態 4 に係るスクロール圧縮機 100 の揺動スクロール 40 の歯高  $H$  と伸開角  $\phi$  との関係を示す図である。

[0073] 図 21 に示すように、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 の巻き終わりの伸開終点角を  $\phi_{oe2}$  とすると、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 の伸開終点角  $\phi_{oe2}$  は固定スクロール 30 の渦巻体 31 の伸開終点角  $\phi_{fe}$  よりも大きい ( $\phi_{oe2} > \phi_{fe}$ )。そのため、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 は、固定スクロール 30 の渦巻体 31 よりも長くなっており、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 のうち、伸開角  $\phi_o$  が  $\phi_{oe1}$  ( $= \phi_{fe}$ ) よりも大きくなっている部分が、固定スクロール 30 の渦巻体 31 よりも長くなっている部分である延長部分

である。また、揺動スクロール40の渦巻体41のうち、伸開角 $\phi_o$ が $\phi_{oe1}$ から $\phi_{oe2}$ までの渦巻体41で圧縮室5aが形成され、伸開角 $\phi_o$ が $\phi_{oe1}$ 以下の渦巻体41でも圧縮室5aが形成され、2つの圧縮室5aが形成される。そして、その2つの圧縮室5aの圧力はそれぞれ異なる。また、揺動スクロール40の渦巻体41の歯高Hと伸開角 $\phi_o$ との関係は図23に示すようになっている。具体的には、揺動スクロール40の渦巻体41の伸開角 $\phi_o$ が、 $\phi_{oe0} \leq \phi_o \leq \phi_{oe1}$  ( $= \phi_{fe}$ ) では、渦巻体41の歯高Hは、揺動スクロール40の歯先41a2と固定スクロール30の歯底31a1との距離が数十 $\mu m$ となる高さ $H_1$ である。ここで、 $\phi_{oe0}$ は、揺動スクロール40の渦巻体41の巻き始めの伸開始点角である。また、揺動スクロール40の渦巻体41の伸開角 $\phi_o$ が、 $\phi_{oe1} < \phi_o \leq \phi_{oe2}$  では、渦巻体41の歯高Hは、 $H_1$ より小さい $H_2$ である。つまり、揺動スクロール40の渦巻体41は、2つの異なる歯高Hを有しており、歯高が $H_1$ である部分と歯高が $H_2$ である部分との間には段差41a (図21参照) が設けられている。

[0074] 以上のように、揺動スクロール40の渦巻体41が、固定スクロール30の渦巻体31よりも長くなっている構成としても、実施の形態1と同様の効果が得られる。つまり、低回転数運転時では、歯先隙間から冷媒が漏れる量が多くなるので、渦巻体31、41同士が離れる方向に作用する冷媒圧縮による揺動スクロール40への荷重は、高速回転数運転時よりも小さくなり、また、対称渦巻構造での冷媒圧縮による揺動スクロール40への荷重と同等になる。その結果、低回転数運転時において、非対称渦巻構造化により渦巻体31、41同士が密着せずに離れることによる下限回転数増大を防ぐことができ、従来の非対称渦巻構造と比較して、下限回転数上限を低くすることができる。また、低回転数運転時では、高回転数運転時と比較して1回転当たりに圧縮室5aに取り込むことができる冷媒量が小さくなるため、冷媒循環量が小さくなり、低負荷運転時に発停運転でなく連続運転で対応可能となる。そのため、圧縮機の出停運転を減少させることができ、発停ロスによる性能低下を抑制することができる。

[0075] つまり、固定スクロール 30 および揺動スクロール 40 のうち、一方の渦巻体の周方向の長さが他方の渦巻体の周方向の長さよりも長い非対称渦巻構造を備え、一方の渦巻体のうち他方の渦巻体よりも長くなっている部分である延長部分の歯高は、一方の渦巻体のその他の部分の歯高よりも低くなっている構成とすることで、上記の効果および実施の形態 1 に記載の同様の効果が得られる。

[0076] なお、実施の形態 4 では、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 の周方向の長さを延長し、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 に段差 41a を設けた構成としたが、揺動スクロール 40 の渦巻体 41 の長さを延長すると、揺動スクロール 40 の質量が増加し、第 1 バランサ 18 の質量を増加させる必要がある。そのため、実施の形態 1 のように、固定スクロール 30 の渦巻体 31 の長さを延長し、固定スクロール 30 の渦巻体 31 に段差 31a を設けた構成とする方が望ましい。

[0077] なお、実施の形態 1 ～ 4 では、シェル 2 に低圧冷媒が作用する低圧シェルタイプのスクロール圧縮機 100 を例に説明したが、それに限定されず、シェル 2 に高圧冷媒が作用する高圧シェルタイプのスクロール圧縮機にも適用可能である。高圧シェルタイプのスクロール圧縮機では、吸入場所を 1 か所にするために非対称渦巻構造を採用しているが、高圧シェルタイプに、揺動スクロールの遠心力により揺動スクロールの渦巻体が固定スクロールの渦巻体に押し付けられる従動クランク機構を採用することは、理論上問題ない。

## 符号の説明

[0078] 2 シェル、2a アップーシェル、2b ロアーシェル、3 油ポンプ、3a 油溜り、4 モータ、4a ロータ、4b ステータ、5 圧縮機構部、5a 圧縮室、5a1 内向面圧縮室、5a2 外向面圧縮室、6 フレーム、6a 吸入ポート、6b スラスト軸受、6c 給油溝、6d 内部空間、7 軸部、7a 油通路、7b 偏心部、8a 主軸受、8b 副軸受、8c 揺動軸受、11 吸入管、12 吐出管、13 吐出チャンバ、15 オルダムリング、15b オルダムリング空間、16 スライダ

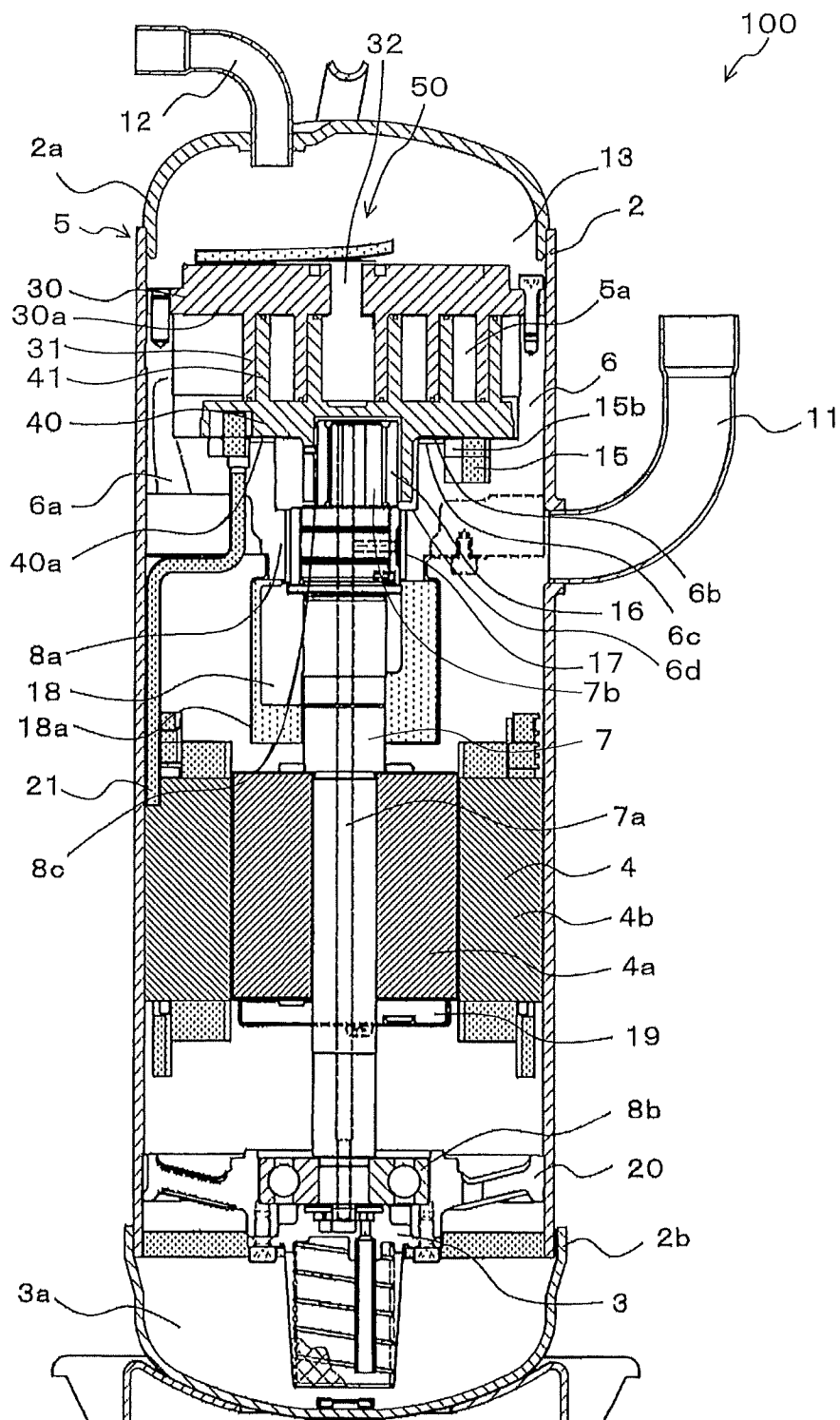
、 17 スリーブ、 18 第1バランサ、 18a バランサカバー、 19 第2バランサ、 20 サブフレーム、 21 排油パイプ、 30 固定スクロール、 30a 固定台板、 31 渦巻体、 31a 段差、 31a1 歯底、 31a2 歯先、 32 吐出口、 40 揺動スクロール、 40a 揺動台板、 41 渦巻体、 41a 段差、 41a1 歯底、 41a2 歯先、 50 吐出弁機構、 60 隙間、 100 スクロール圧縮機、 101 凝縮器、 102 膨張弁、 103 蒸発器、 200 冷凍サイクル装置、 201 冷媒配管。

## 請求の範囲

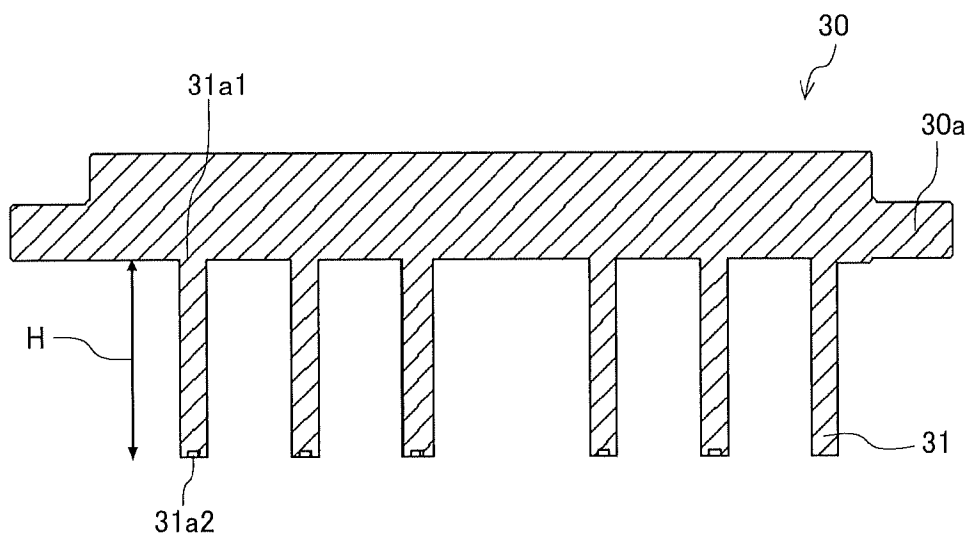
- [請求項1] 外郭を構成するシェルと、  
前記シェルに収容され、固定台板に渦巻体が設けられた固定スクロールと、揺動台板に渦巻体が設けられた揺動スクロールとを有し、前記固定スクロールの前記渦巻体と前記揺動スクロールの前記渦巻体とが噛み合った空間に圧縮室が形成される圧縮機構部と、  
前記揺動スクロールに回転力を伝達する軸部と、を備えたスクロール圧縮機であって、  
前記スクロール圧縮機は、従動クランク機構を有しており、  
前記固定スクロールおよび前記揺動スクロールのうち、一方の前記渦巻体の周方向の長さが他方の前記渦巻体の周方向の長さよりも長い非対称渦巻構造を備え、  
前記一方の前記渦巻体のうち前記他方の前記渦巻体よりも長くなっている部分である延長部分の歯高は、前記一方の前記渦巻体のその他の部分の歯高よりも低くなっている  
スクロール圧縮機。
- [請求項2] 前記延長部分の歯高は、第1の回転数の運転では冷媒が漏れず、前記第1の回転数よりも低回転数の第2の回転数の運転では、冷媒が漏れる高さに設定されている  
請求項1に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項3] 前記一方の前記渦巻体には、歯高が異なる位置に段差が形成されており、  
前記段差の位置は、前記他方の前記渦巻体の巻き終りの伸開終点角またはその近傍である  
請求項1または2に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項4] 前記延長部分の歯高は、1種類である  
請求項1～3のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項5] 前記延長部分の歯高は、2種類以上である

- 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項6] 前記延長部分の歯高は、巻き終わりにかけて直線的に減少している  
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項7] 前記軸部の上部に設けられた偏心部の外周面に取り付けられる筒状  
のスライダを備え、  
前記スライダと前記偏心部との間には一方向に隙間が形成されてお  
り、  
前記揺動スクロールはその遠心力により、前記隙間の分だけ移動し  
、前記固定スクロールと接触する箇所で揺動運動を行う  
請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項8] 前記揺動スクロールの材質は、前記固定スクロールを形成している  
材質よりも比重が小さい金属である  
請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。
- [請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のスクロール圧縮機を備えた  
冷凍サイクル装置。
- [請求項10] GWP が 5 以下である冷媒が用いられた  
請求項 9 に記載の冷凍サイクル装置。

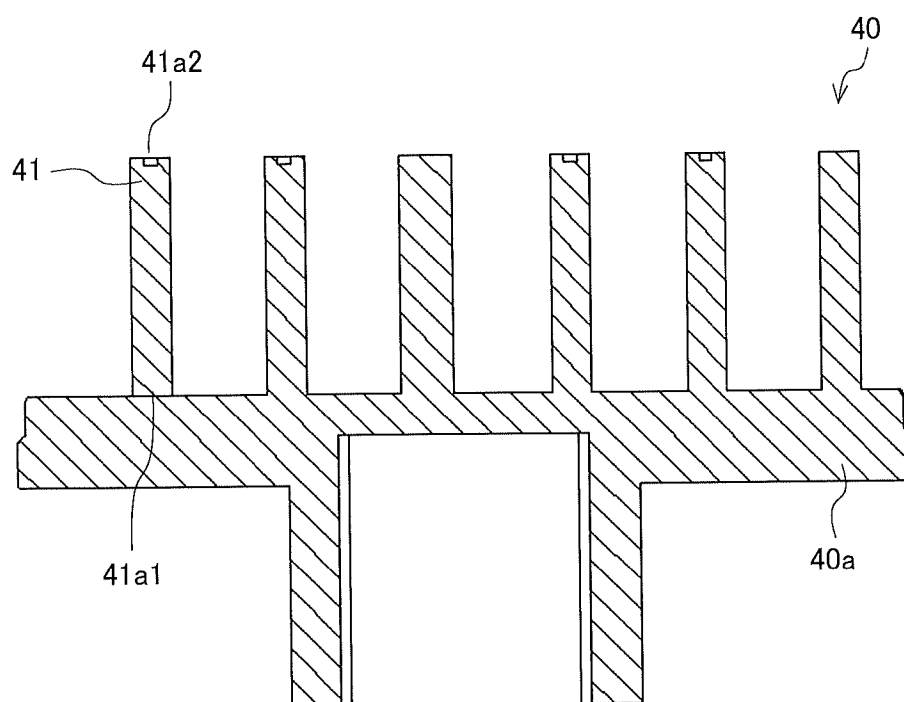
[図1]



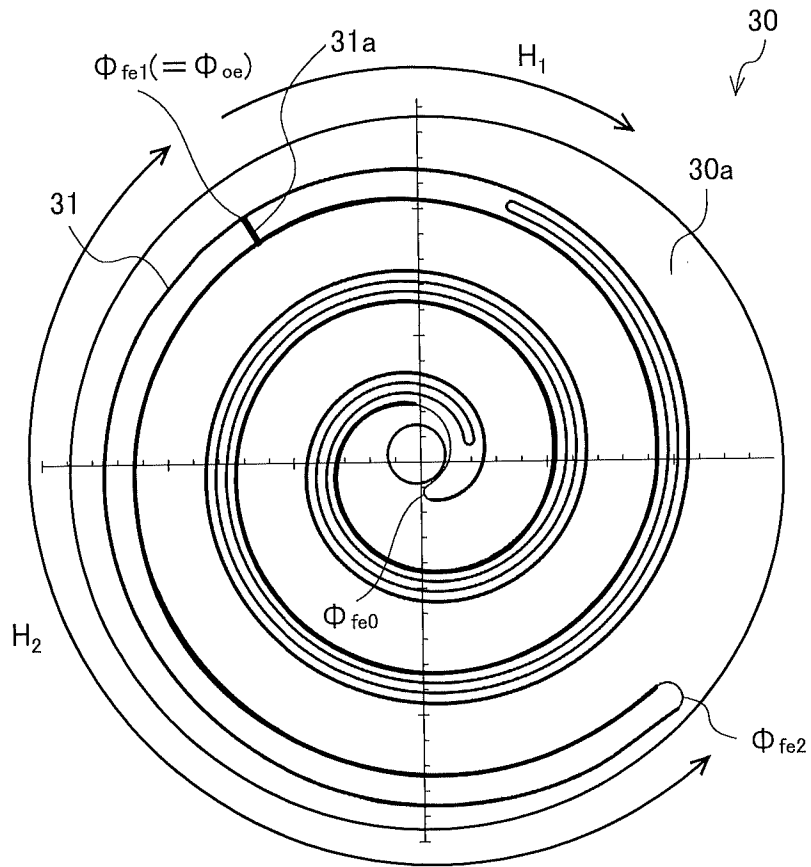
[図2]



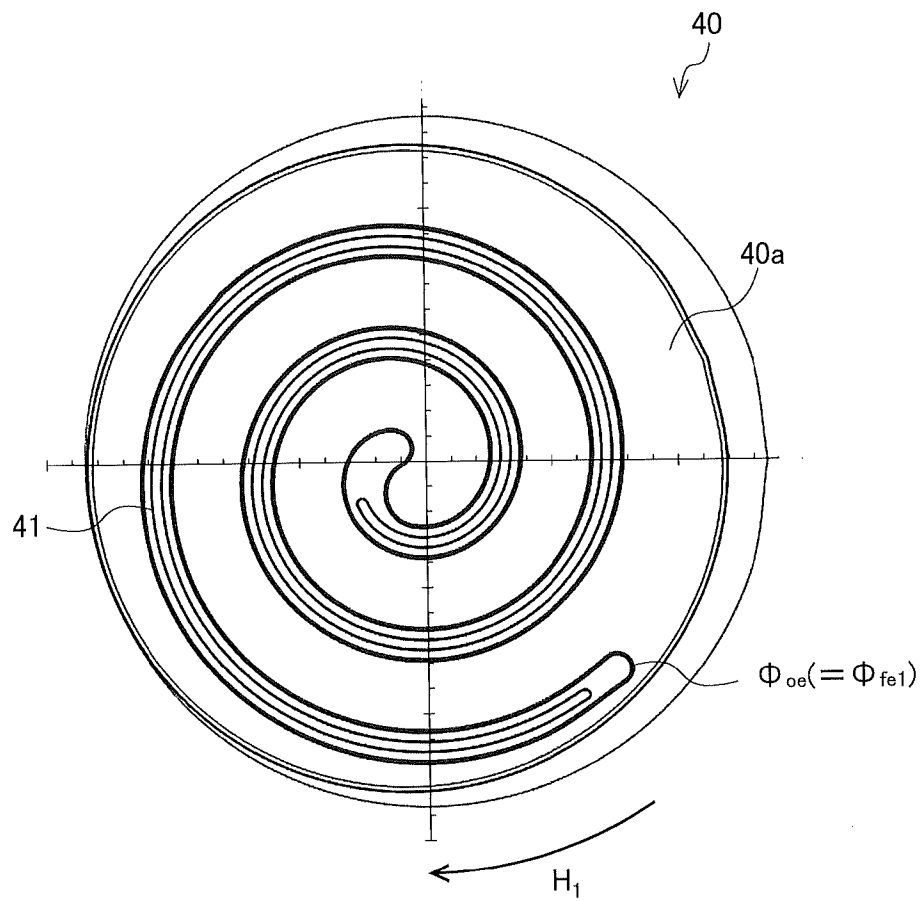
[図3]



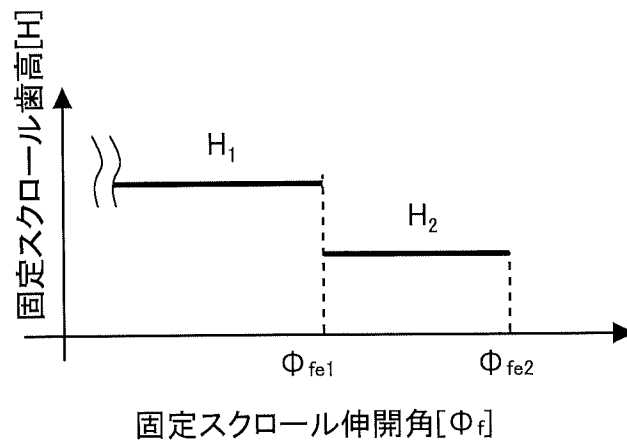
[図4]



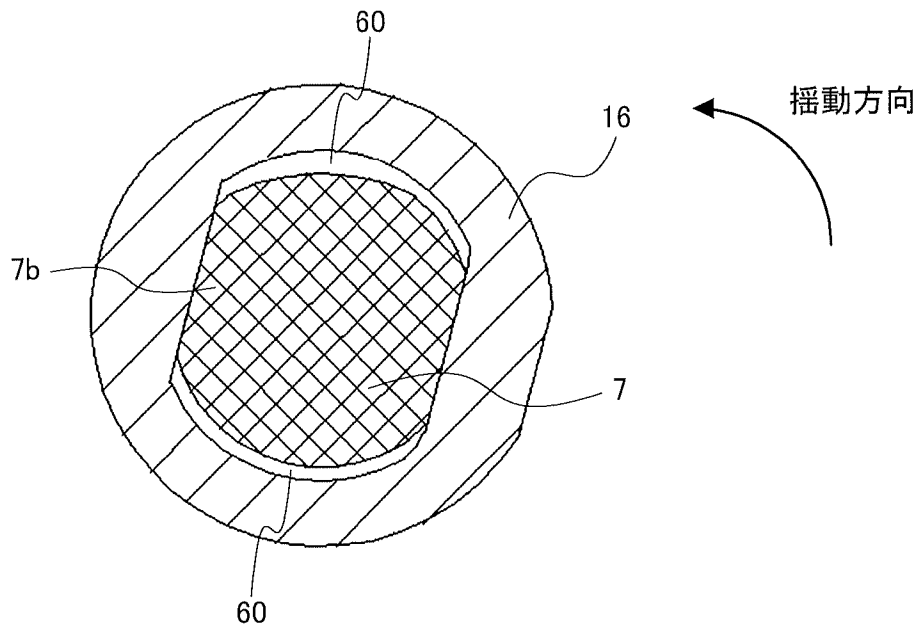
[図5]



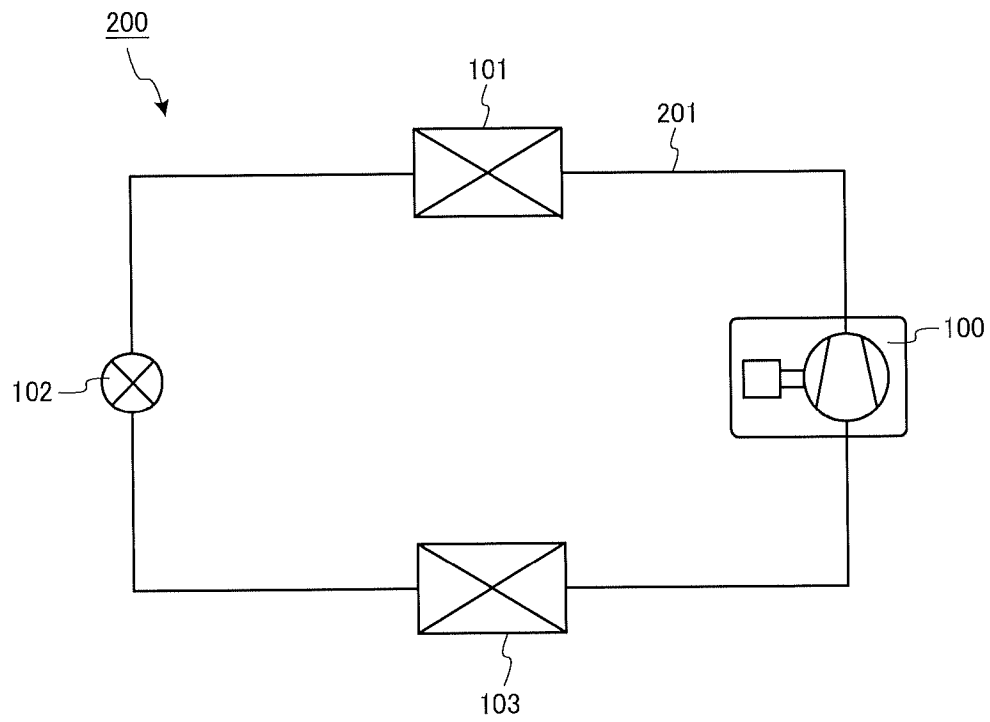
[図6]



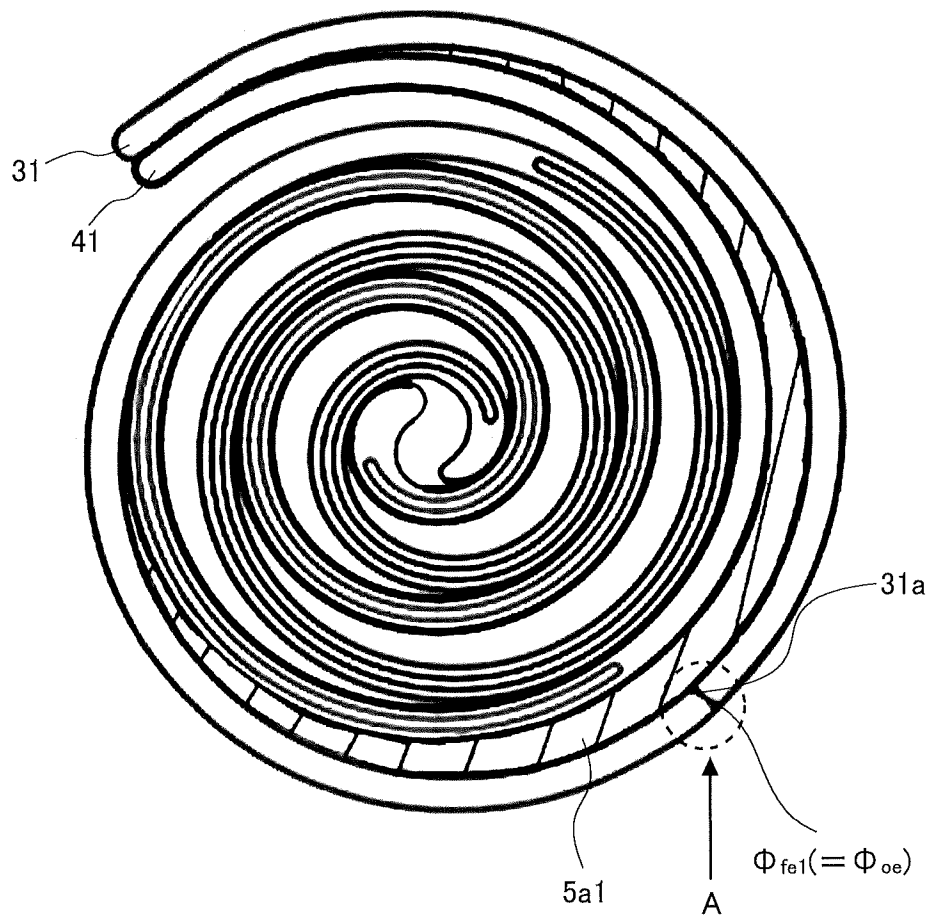
[図7]



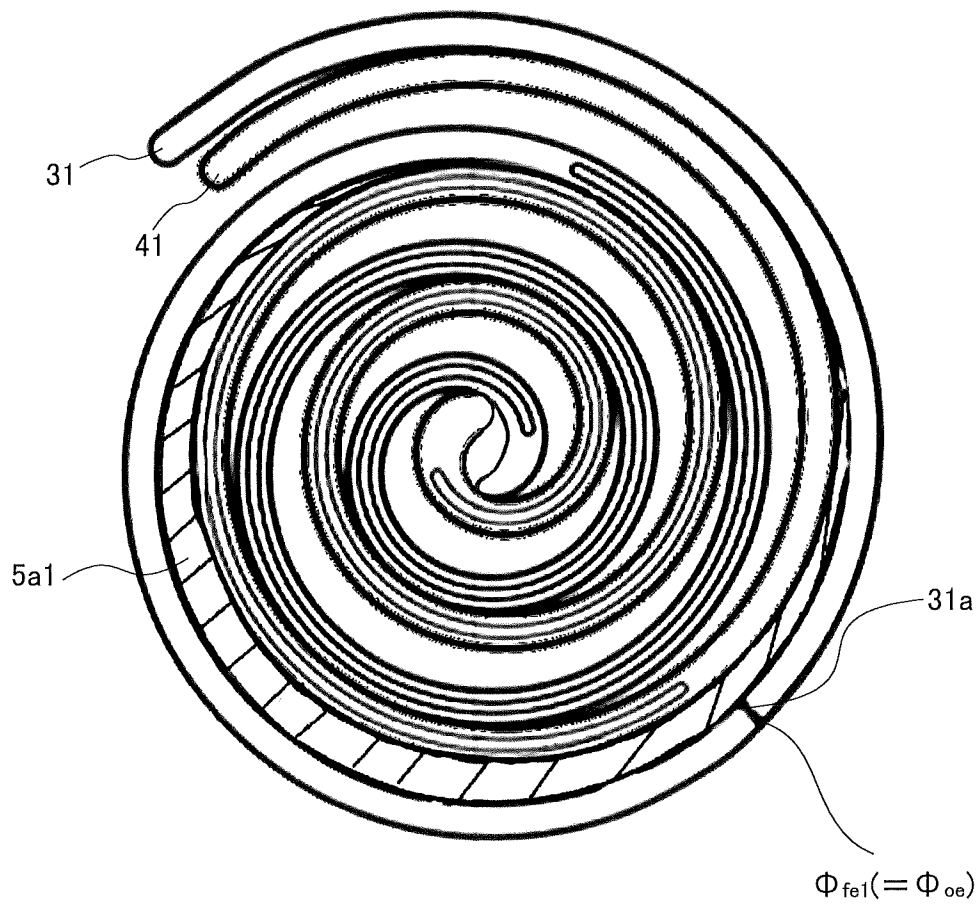
[図8]



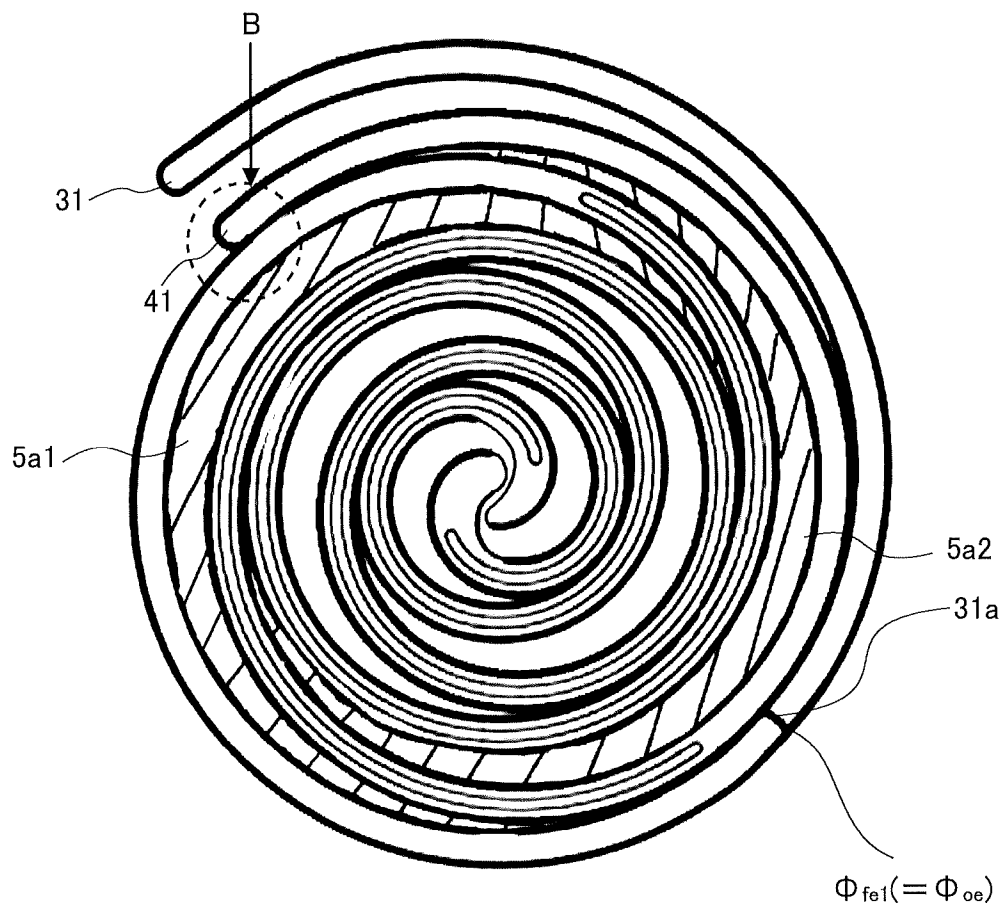
[図9]



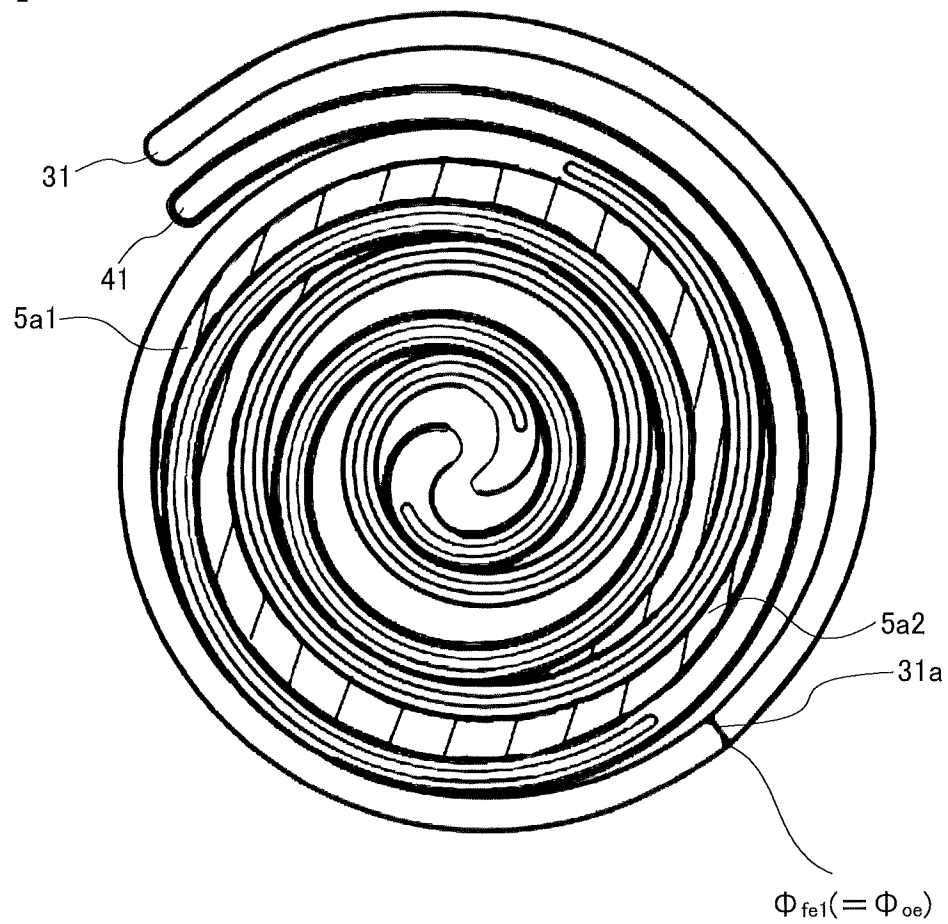
[図10]



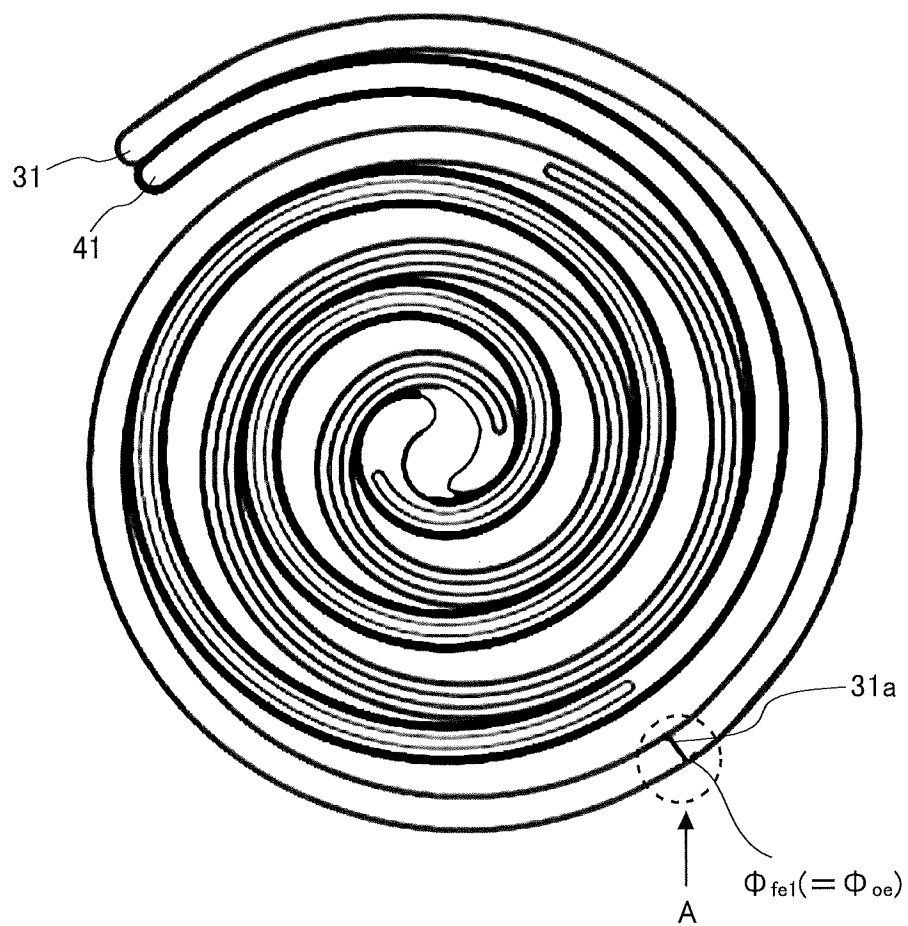
[図11]



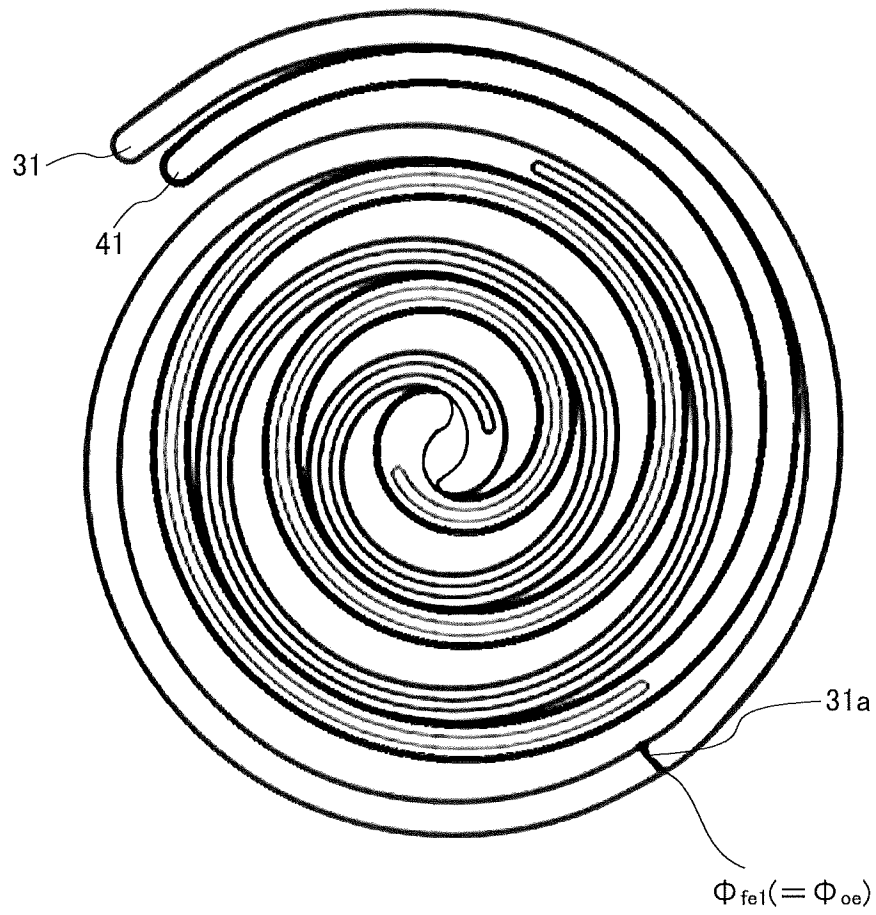
[図12]



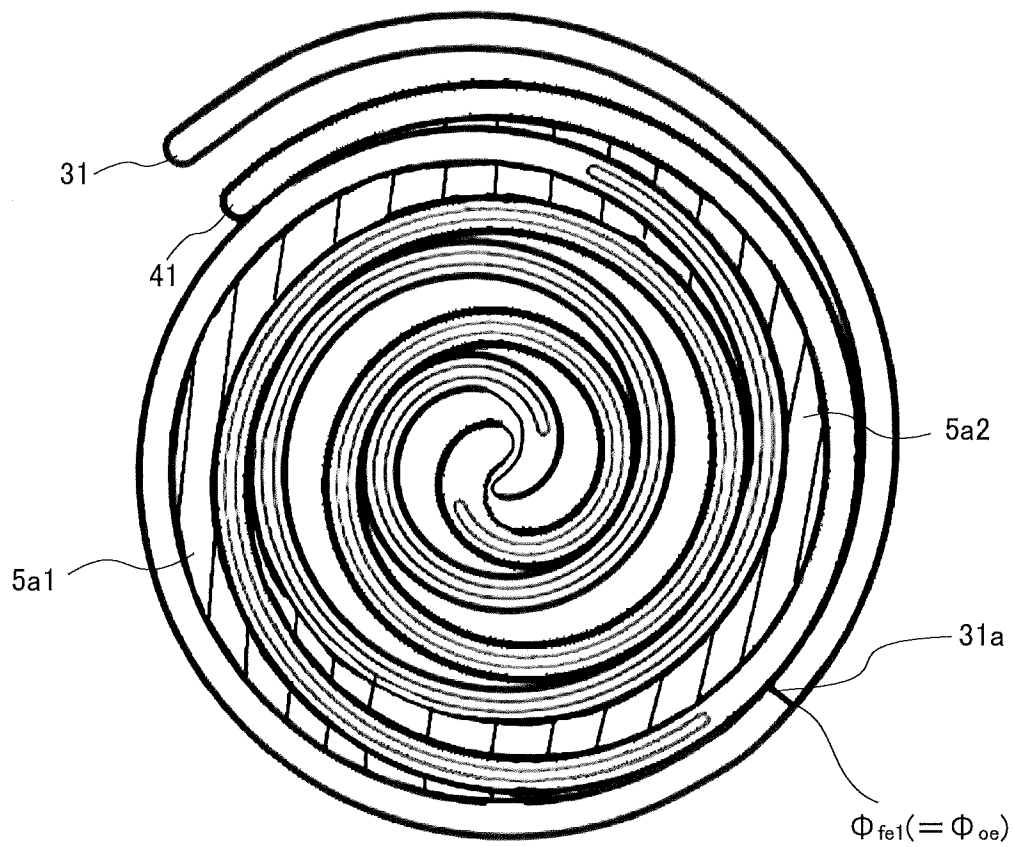
[図13]



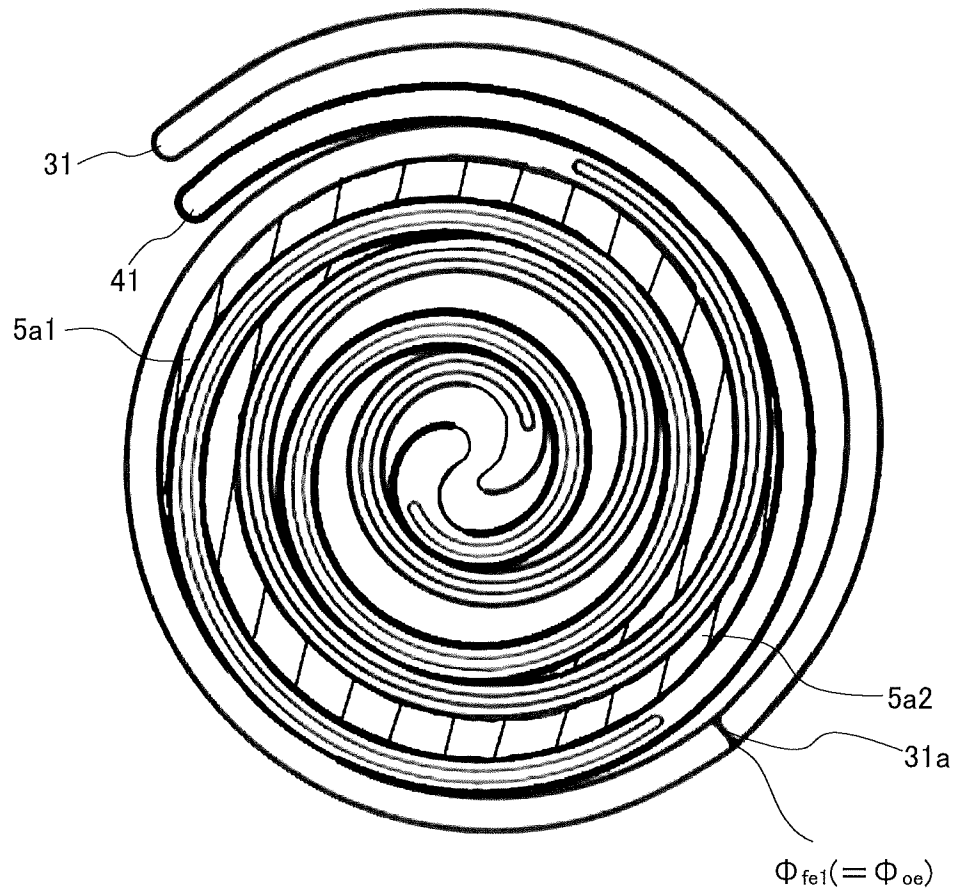
[図14]



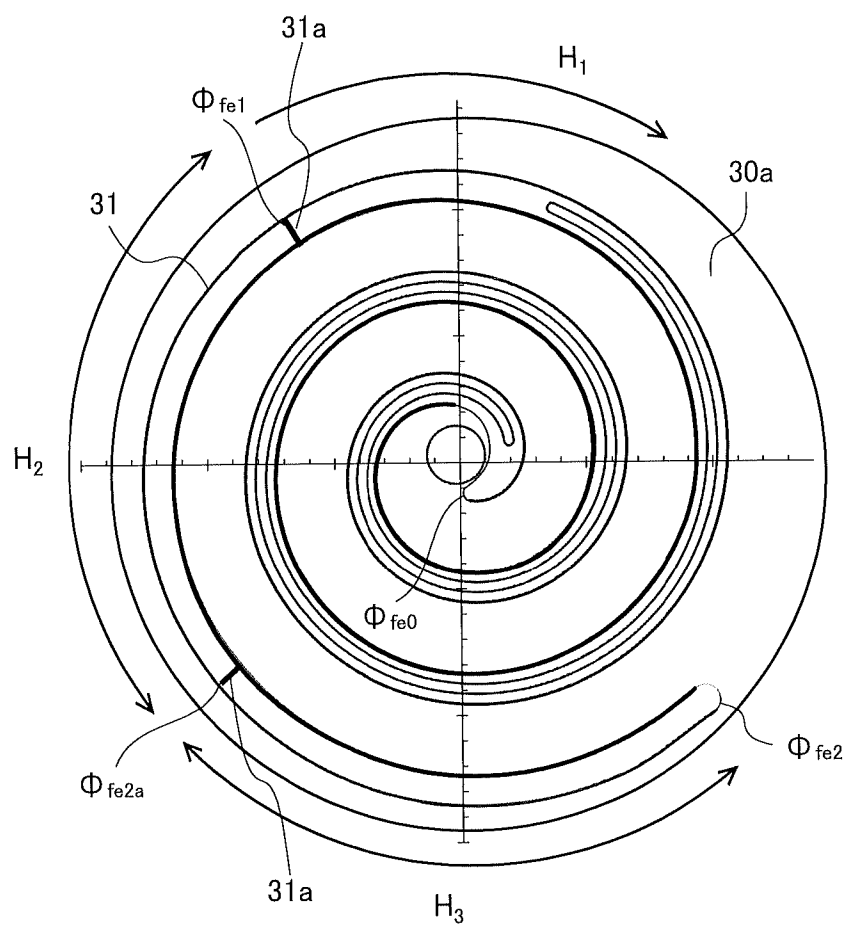
[図15]



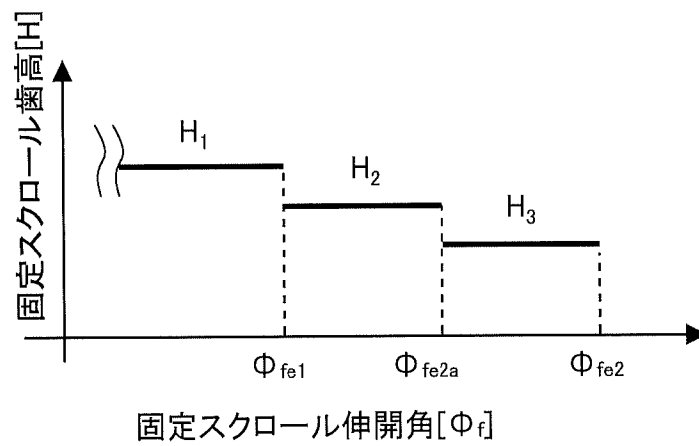
[図16]



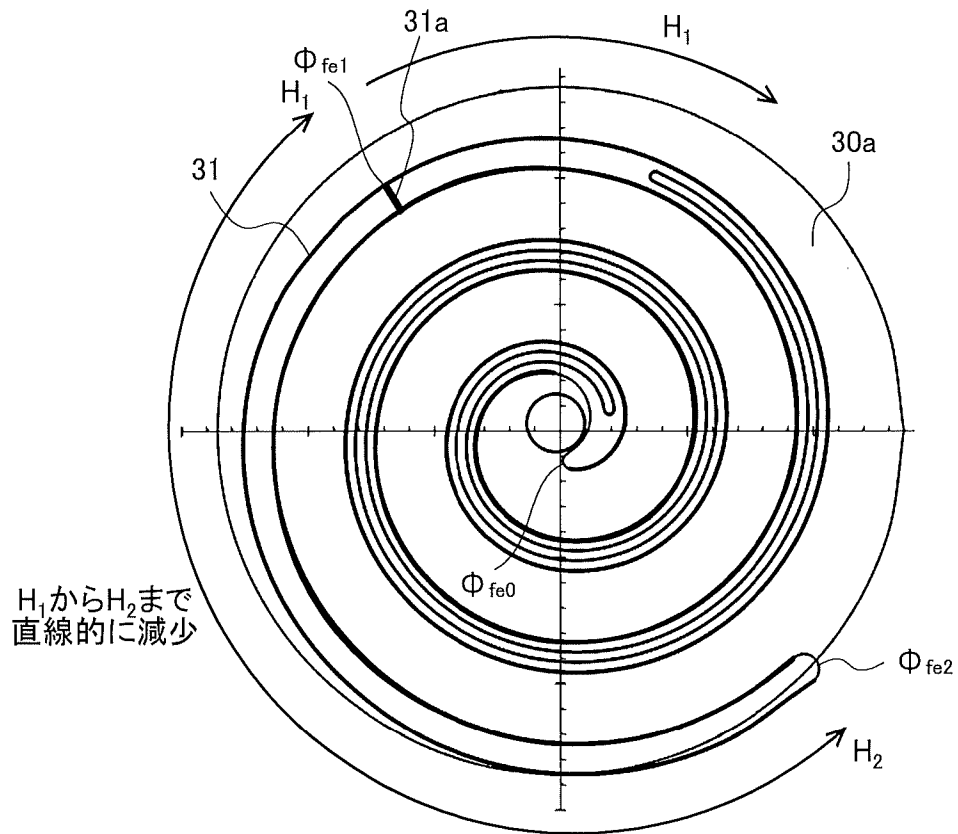
[図17]



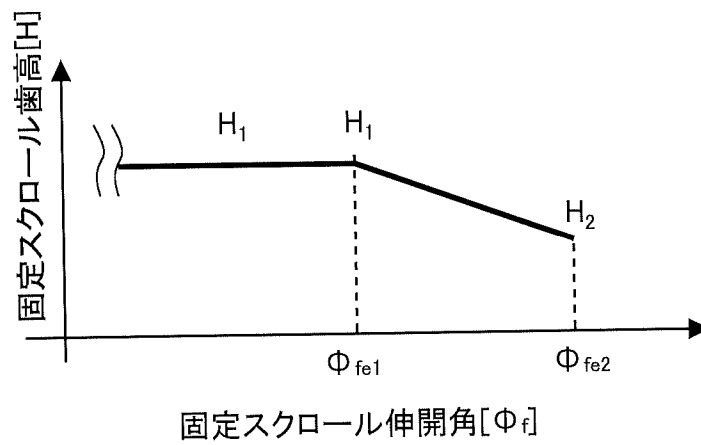
[図18]



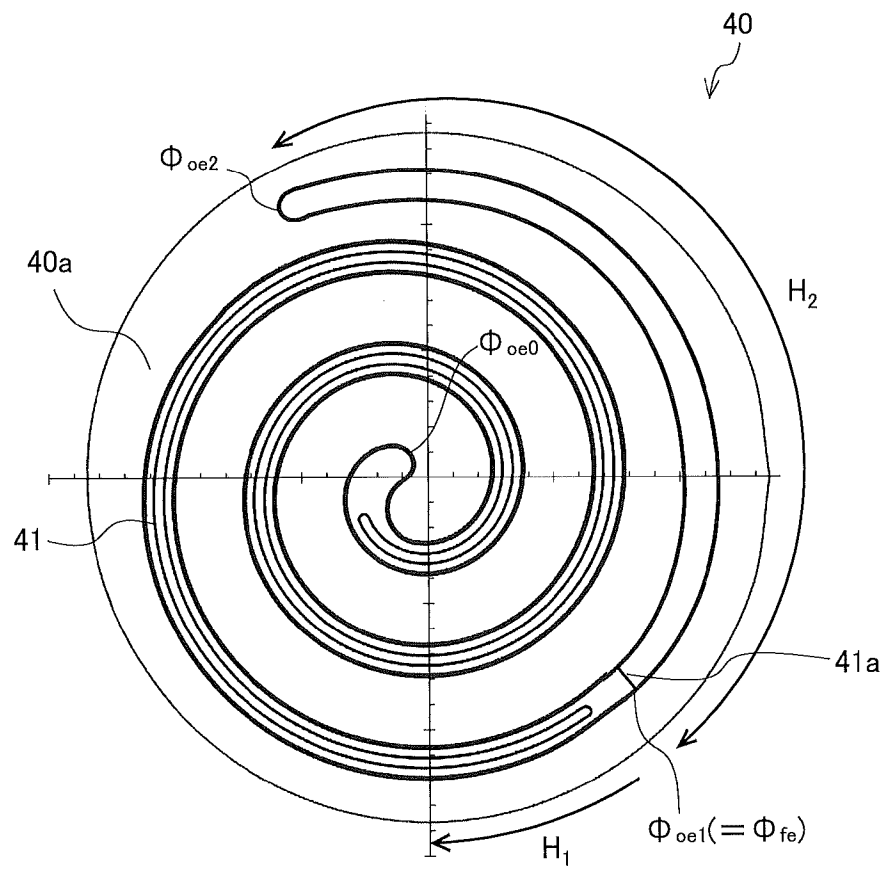
[図19]



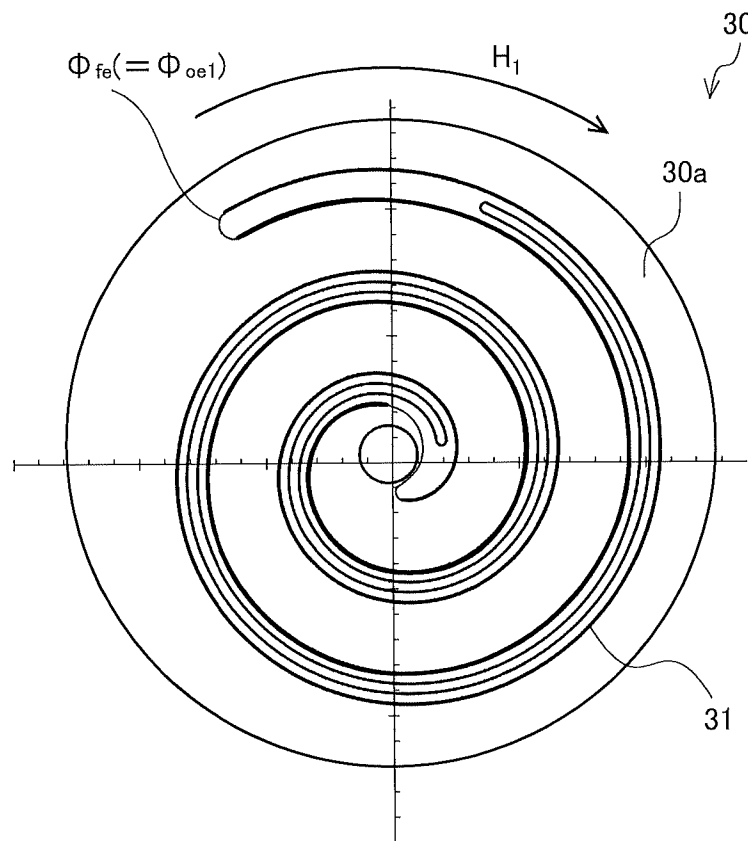
[図20]



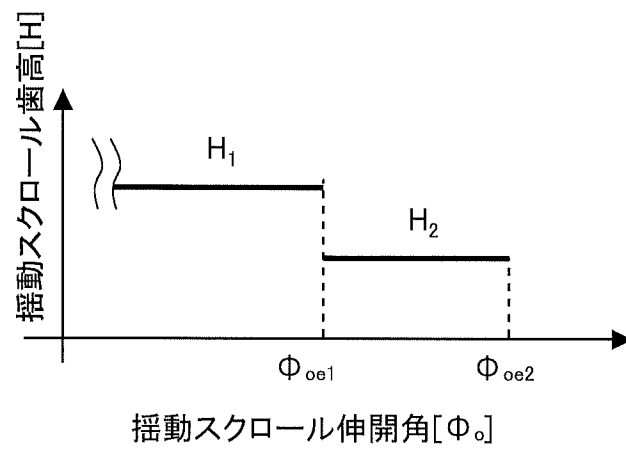
[図21]



[図22]



[図23]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044009

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04C 18/02**(2006.01)i

FI: F04C18/02 311U

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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         | JP 2000-179476 A (FUJITSU GENERAL LTD) 27 June 2000 (2000-06-27)<br>paragraphs [0019]-[0025], [0044]-[0049], fig. 1-2, 6       | 1-6                   |
| Y         |                                                                                                                                | 7-10                  |
| Y         | WO 2015/140869 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 September 2015 (2015-09-24)<br>paragraph [0018], fig. 8                        | 7-10                  |
| Y         | JP 8-261170 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 08 October 1996 (1996-10-08)<br>paragraph [0064]                                      | 8-10                  |
| A         | JP 2000-73971 A (FUJITSU GENERAL LTD) 07 March 2000 (2000-03-07)<br>paragraphs [0016]-[0017], fig. 3-5                         | 1-10                  |
| A         | JP 2006-299986 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 02 November 2006 (2006-11-02)<br>paragraphs [0003]-[0005], [0028]-[0029], fig. 2-5 | 1-10                  |
| A         | JP 2006-22657 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 26 January 2006 (2006-01-26)<br>paragraphs [0029]-[0031], fig. 4-5            | 1-10                  |

☒ 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

13 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/044009****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2001-329972 A (FUJITSU GENERAL LTD) 30 November 2001 (2001-11-30)<br>paragraphs [0019], [0021], fig. 1-5                                                                      | 1-10                  |
| A         | JP 59-141785 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 14 August 1984 (1984-08-14)<br>publication gazette, p. 6, lower left column, line 12 to p. 7, upper left column, line 4, fig.<br>17-20 | 1-10                  |
| A         | JP 2005-120941 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12 May 2005 (2005-05-12)<br>paragraphs [0020], [0022], fig. 2                                                                  | 1-10                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/044009**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2000-179476 | A  | 27 June 2000                         | (Family: none)          |                                      |
| WO                                        | 2015/140869 | A1 | 24 September 2015                    | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 8-261170    | A  | 08 October 1996                      | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2000-73971  | A  | 07 March 2000                        | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2006-299986 | A  | 02 November 2006                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2006-22657  | A  | 26 January 2006                      | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2001-329972 | A  | 30 November 2001                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 59-141785   | A  | 14 August 1984                       | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2005-120941 | A  | 12 May 2005                          | (Family: none)          |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F04C 18/02(2006.01)i<br>FI: F04C18/02 311U                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F04C18/02<br>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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     |                | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2022年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2022年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2022年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2022年                                                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2022年                                                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2022年                                                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2000-179476 A（株式会社富士通ゼネラル）27.06.2000（2000-06-27）<br>段落 [0019] - [0025] [0044] - [0049] , 図1-2, 6 | 1-6            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     | 7-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2015/140869 A1（三菱電機株式会社）24.09.2015（2015-09-24）<br>段落 [0018] , 図8                                 | 7-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 8-261170 A（三菱電機株式会社）08.10.1996（1996-10-08）<br>段落 [0064]                                          | 8-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2000-73971 A（株式会社富士通ゼネラル）07.03.2000（2000-03-07）<br>段落 [0016] - [0017] , 図3-5                     | 1-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2006-299986 A（三菱重工業株式会社）02.11.2006（2006-11-02）<br>段落 [0003] - [0005] [0028] - [0029] , 図2-5      | 1-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2006-22657 A（松下電器産業株式会社）26.01.2006（2006-01-26）<br>段落 [0029] - [0031] , 図4-5                      | 1-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2001-329972 A（株式会社富士通ゼネラル）30.11.2001（2001-11-30）<br>段落 [0019] [0021] , 図1-5                      | 1-10           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                     |                | * 引用文献のカテゴリー | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | "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 | "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 | "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 | "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） | "&" 同一パテントファミリー文献 | "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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | "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                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "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                                 |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | "&" 同一パテントファミリー文献                                                                                   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>13.01.2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 国際調査報告の発送日<br>25.01.2022                                                                            |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>田谷 宗隆 30 3518<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3358                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

| C. 関連すると認められる文献 |                                                                                              |                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A               | JP 59-141785 A (三菱電機株式会社) 14.08.1984 (1984 - 08 - 14)<br>公報第6ページ左下欄第12行-第7ページ左上欄第4行, 第17-20図 | 1-10           |
| A               | JP 2005-120941 A (松下電器産業株式会社) 12.05.2005 (2005 - 05 - 12)<br>段落 [0020] [0022] , 図2           | 1-10           |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/044009

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 2000-179476 | A  | 27.06.2000 | (ファミリーなし)   |     |
| WO   | 2015/140869 | A1 | 24.09.2015 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 8-261170    | A  | 08.10.1996 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2000-73971  | A  | 07.03.2000 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2006-299986 | A  | 02.11.2006 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2006-22657  | A  | 26.01.2006 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2001-329972 | A  | 30.11.2001 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 59-141785   | A  | 14.08.1984 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2005-120941 | A  | 12.05.2005 | (ファミリーなし)   |     |