

(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
2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/034273 A1

(51) 国際特許分類:
F04C 18/02 (2006.01)

JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1
6 番 5 号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029325

(22) 国際出願日: 2017年8月14日(14.08.2017)

(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 2016-161205 2016年8月19日(19.08.2016) JP

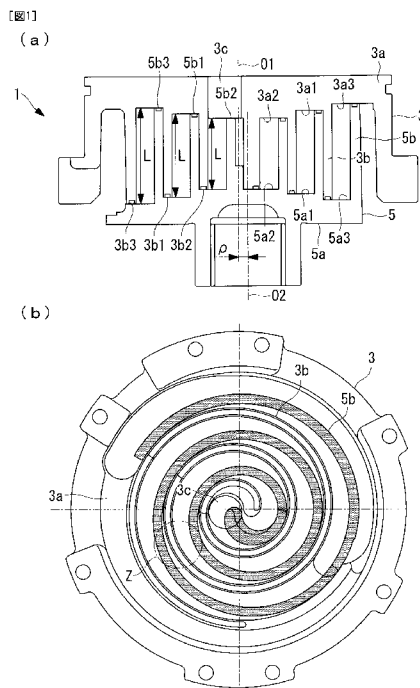
(71) 出願人: 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.) [JP/

(72) 発明者: 佐藤 創(SATO, Hajime); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 木全 央幸(KIMATA, Yoshiyuki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 隆英(ITO, Takahide); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 藤田 考晴 (FUJITA, Takaharu); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 37F Kanagawa (JP).

(54) Title: SCROLL FLUID MACHINE AND SCROLL MEMBER USED THEREIN

(54) 発明の名称: スクロール流体機械およびこれに用いられるスクロール部材



(57) Abstract: The present invention provides a scroll compressor that makes it possible to achieve three-dimensional compression without the use of stepped sections like those of a stepped scroll compressor. The scroll compressor (1) is provided with a fixed scroll member (3) and a rotating scroll (5). The scroll compressor (1) is also provided with an inclined section in which the distance (L) between the facing surfaces of an end plate (3a) and an end plate (5a) that face each other continuously decreases from the outer circumferential side toward the inner circumferential side. The inclined section is configured from wall body inclined sections (3b1, 5b1) in which the heights of wall bodies (3b, 5b) decrease continuously from the outer circumferential side toward the inner circumferential side and end plate inclined sections (3a1, 5a1) in which tooth bottom surfaces are inclined in accordance with the inclines of the wall body inclined sections (3b1, 5b1).

(57) 要約: 段付きスクロール圧縮機のような段部を用いることなく三次元圧縮を実現できるスクロール圧縮機を提供する。固定スクロール部材(3)と、旋回スクロール(5)とを備えたスクロール圧縮機(1)であって、向かい合う端板(3a)と端板(5a)との対向面間距離(L)が、外周側から内周側に向かって連続的に減少する傾斜部が設けられている。傾斜部は、外周側から内周側に向かって壁体(3b, 5b)の高さが連続的に減少する壁体傾斜部(3b1, 5b1)と、歯底面が壁体傾斜部(3b1, 5b1)の傾斜に応じて傾斜する端板傾斜部(3a1, 5a1)とから構成されている。



(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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：

スクロール流体機械およびこれに用いられるスクロール部材

技術分野

[0001] 本発明は、スクロール流体機械およびこれに用いられるスクロール部材に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、端板上に渦巻状の壁体が設けられた固定スクロール部材と旋回スクロール部材とを噛み合わせ、公転旋回運動を行わせて流体を圧縮または膨張するスクロール流体機械が知られている。

[0003] このようなスクロール流体機械として、特許文献1に示すようないわゆる段付きスクロール圧縮機が知られている。この段付きスクロール圧縮機は、固定スクロールおよび旋回スクロールの渦巻状の壁体の歯先面および歯底面の渦巻き方向に沿う位置に各々段部が設けられ、各段部を境に壁体の外周側の高さが内周側の高さよりも高くされている。段付きスクロール圧縮機は、壁体の周方向だけでなく、高さ方向にも圧縮（三次元圧縮）されるため、段部を備えていない一般的なスクロール圧縮機（二次元圧縮）に比べ、押しのけ量を大きくし、圧縮機容量を増加することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-55173号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、段付きスクロール圧縮機は、段部における流体漏れが大きいという問題がある。また、段部の根元部分に応力が集中して強度が低下するという問題がある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、段付きスクロ

ール流体機械のような段部を用いることなく三次元圧縮または三次元膨張を実現できるスクロール流体機械およびこれに用いられるスクロール部材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明のスクロール流体機械およびこれに用いられるスクロール部材は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械は、第1端板上に渦巻状の第1壁体が設けられた第1スクロール部材と、前記第1端板に向かい合うように配置された第2端板上に渦巻状の第2壁体が設けられ、該第2壁体が前記第1壁体と噛み合って相対的に公転旋回運動を行う第2スクロール部材とを備えたスクロール流体機械であって、向かい合う前記第1端板と前記第2端板との対向面間距離が、前記第1壁体及び前記第2壁体の外周側から内周側に向かって、連続的に減少する傾斜部が設けられている。

[0008] 第1端板と第2端板との対向面間距離が壁体の外周側から内周側に向かって連続的に減少する傾斜部が設けられているので、外周側から吸い込まれた流体は内周側に向かうにしたがい、壁体の渦巻形状に応じた圧縮室の減少によって圧縮されるだけでなく、端板間の対向面間距離の減少によって更に圧縮されることになる。これにより、三次元圧縮が可能となり、小型化を実現することができる。

さらに、傾斜部が連続的に減少するようになっており、従来の壁体及び歯底に段部が設けられた段付きスクロール流体機械に比べて、流体漏れを少なくすることができる。

連続的な傾斜部とは、滑らかに接続された傾斜部に限定されるものではなく、小さな段差が階段状に接続されており、傾斜部を全体としてみれば連続的に傾斜しているものも含まれる。

[0009] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記第1壁体および前記第2壁体の少なくともいずれか一方は、前記傾斜部を形成するように外周側から内周側に向かって該壁体の高さが連続的に減少する壁体

傾斜部を有し、前記第1端板および前記第2端板の少なくともいずれか一方は、前記壁体傾斜部の歯先に対向する歯底面が該壁体傾斜部の傾斜に応じて傾斜する端板傾斜部を有している。

[0010] 壁体の高さが外周側から内周側に向かって減少する壁体傾斜部と、この壁体傾斜部の歯先に対向する歯底面が壁体傾斜部の傾斜に応じて傾斜する端板傾斜部とを設けることで、端板間の対向面間距離が外周側から内周側に向かって減少する傾斜部を形成することができる。

壁体傾斜部および端板傾斜部は、第1スクロールおよび第2スクロールの両側に設けても良いし、いずれか一方に設けても良い。一方の壁体に壁体傾斜部を設け、他方の端板に端板傾斜部を設けた場合には、他方の壁体と一方の端板は平坦としても良いし、従来の段付き形状と組み合わせた形状としても良い。

[0011] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記傾斜部に対応する前記第1壁体及び第2壁体の歯先には、対向する歯底に接触して流体をシールするチップシールが設けられている。

[0012] 傾斜部は、両スクロール部材が相対的に公転旋回運動を行うと、旋回直径（旋回半径×2）分だけ歯先と歯底の位置がずれる。この歯先と歯底の位置ずれに起因して歯先と歯底との間の隙間（チップクリアランス）が変化する。このチップクリアランスの変化の影響による流体漏れを抑制するために、傾斜部に対応する各壁体の歯先にチップシールを設けることとした。

[0013] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記傾斜部を構成する前記壁体の歯先及び／又は歯底には、コーティングが施されている。

[0014] 傾斜部を構成する前記壁体の歯先及び／又は歯底にコーティングを施すことにより、加工精度を出すのが難しい傾斜部の加工バラツキをコーティングの膜厚で補うことができる。これにより、流体漏れを抑制することができる。

[0015] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記第1

壁体および前記第 2 壁体の最外周部および／または最内周部には、高さが変化しない壁体平坦部が設けられ、前記第 1 端板および前記第 2 端板には、前記壁体平坦部に対応した端板平坦部が設けられている。

[0016] 壁体の歯先が傾斜していると計測点の設定が難しく計測精度を上げることが困難となる。そこで、壁体及び端板の最外周部および／または最内周部に平坦部を設けることとし、形状測定を精度良く行うこととした。これにより、スクロール形状の寸法管理やチップクリアランス管理が容易になる。

[0017] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記壁体平坦部および前記端板平坦部は、前記スクロール部材の中心回りに 180° の領域にわたって設けられている。

[0018] 壁体平坦部および端板平坦部を 180° の領域にわたって設けることで、スクロール部材の中心を挟んだ両側の平坦部で測定を行うことができる。これによりスクロール部材の形状寸法を好適に行うことができる。

また、平坦部の範囲が 180° を大きく超えてしまうと、傾斜部の領域が減少し傾斜部の傾きが大きくなってしまう。傾きが大きくなると公転旋回運動時の旋回直径に起因するチップクリアランスの変化量が大きくなり流体漏れが大きくなるおそれがある。したがって、壁体平坦部および端板平坦部は 180° の領域とすることが好ましい。ただし、 180° は厳密なものではなく、流体漏れが大きくなならない範囲で 180° を多少超えた角度は許容される。

[0019] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記傾斜部の傾きは、渦巻状の前記壁体が延在する周方向に対して一定とされている。

[0020] 傾斜部の傾きを、渦巻状の壁体が延在する周方向に対して一定となるようにした。これにより、公転旋回運動時の旋回直径に起因するチップクリアランスを傾斜部の各位置において同等とすることができ、流体漏れを抑制することができる。

[0021] さらに、本発明の一態様にかかるスクロール流体機械によれば、前記傾斜

部の傾きは、渦巻状の前記壁体が延在する周方向に対して、内周側よりも外周側が大きく設定されている。

[0022] 内周側は、外周側よりも圧力差が大きいので流体漏れが外周側よりも大きい。外周側は、内周側よりも圧力差が小さいので流体漏れの影響が低い。そこで、傾斜部の傾きを、渦巻条の壁体が延在する周方向に対して内周側よりも外周側を大きく設定して、外周側の流体漏れを必要最小限に止めつつ内周側の流体漏れを抑制することとした。これにより、容積比を増大させ、押しのけ量も増大させることができる。

[0023] また、本発明の一態様にかかるスクロール部材は、端板と、該端板上に設けられた渦巻状の壁体とを備えたスクロール流体機械に用いられるスクロール部材であって、前記壁体は、外周側から内周側に向かって該壁体の高さが連続的に減少する壁体傾斜部を有し、前記端板は、前記壁体傾斜部の高さの減少に応じて、外周側から内周側に向かって該端板の高さが連続的に増大する壁体傾斜部を有する。

[0024] 壁体傾斜部と端板傾斜部とを有するスクロール部材を用いることにより、端板間の対向面間距離が外周側から内周側に向かって連続的に減少するスクロール流体機械を構成することができる。

発明の効果

[0025] 端板間の対向面間距離が壁体の外周側から内周側に向かって連続的に減少する傾斜部を設けることとしたので、三次元圧縮または三次元膨張が可能となる。さらに、傾斜部が連続的に減少するようになっており、段付きスクロール流体機械のように段部を備えていないので、流体漏れを少なくすることができ、壁体の強度低下を招くことがない。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の一実施形態にかかるスクロール圧縮機の固定スクロール及び旋回スクロールを示し、(a)は縦断面図、(b)は固定スクロールの壁体側から見た平面図である。

[図2]図1の旋回スクロールを示した斜視図である。

[図3]固定スクロールに設けた端板平坦部を示した平面図である。

[図4]固定スクロールに設けた壁体平坦部を示した平面図である。

[図5]渦巻き方向に伸ばして表示した壁体を示す模式図である。

[図6]図1（b）の符号Zの領域を拡大して示した部分拡大図である。

[図7]図6で示した部分のチップシール隙間を示し、（a）はチップシール隙間が相対的に小さい状態を示した側面図であり、（b）はチップシール隙間が相対的に大きい状態を示した側面図である。

[図8]図5の変形例を示した模式図である。

[図9]一実施形態の変形例を示し、（a）は段部を有していないスクロールとの組合せを示す縦断面図であり、（b）は段付きスクロールとの組合せを示した縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明にかかる実施形態について、図面を参照して説明する。

図1には、スクロール圧縮機（スクロール流体機械）1の固定スクロール（第1スクロール部材）3と旋回スクロール（第2スクロール部材）5が示されている。スクロール圧縮機1は、例えば空調機等の冷凍サイクルを行うガス冷媒（流体）を圧縮する圧縮機として用いられる。

[0028] 固定スクロール3及び旋回スクロール5は、アルミ合金製や鉄製等の金属製の圧縮機構とされ、図示しないハウジング内に收容されている。固定スクロール3及び旋回スクロール5は、ハウジング内に導かれた流体を外周側から吸い込み、固定スクロール3の中央の吐出ポート3cから外部へと圧縮後の流体を吐出する。

[0029] 固定スクロール3は、ハウジングに固定されており、図1（a）に示されているように、略円板形状の端板（第1端板）3aと、端板3aの一側面上に立設された渦巻状の壁体（第1壁体）3bとを備えている。旋回スクロール5は、略円板形状の端板（第2端板）5aと、端板5aの一側面上に立設された渦巻状の壁体（第2壁体）5bとを備えている。各壁体3b、5bの渦巻形状は、例えば、インボリュート曲線やアルキメデス曲線を用いて定義

されている。

[0030] 固定スクロール3と旋回スクロール5は、その中心を旋回半径 ρ だけ離し、壁体3b、5bの位相を 180° ずらして噛み合わされ、両スクロールの壁体3b、5bの歯先と歯底間に常温で僅かな高さ方向のクリアランス（チップクリアランス）を有するように組み付けられている。これにより、両スクロール3、5間に、その端板3a、5aと壁体3b、5bとにより囲まれて形成される複数対の圧縮室がスクロール中心に対して対称に形成される。旋回スクロール5は、図示しないオルダムリング等の自転防止機構によって固定スクロール3の周りを公転旋回運動する。

[0031] 図1（a）に示すように、向かい合う両端板3a、5a間の対向面間距離 L が、渦巻状の壁体3b、5bの外周側から内周側に向かって、連続的に減少する傾斜部が設けられている。

[0032] 図2に示すように、旋回スクロール5の壁体5bには、外周側から内周側に向かって高さが連続的に減少する壁体傾斜部5b1が設けられている。この壁体傾斜部5b1の歯先が対向する固定スクロール3の歯底面には、壁体傾斜部5b1の傾斜に応じて傾斜する端板傾斜部3a1（図1（a）参照）が設けられている。これら壁体傾斜部5b1及び端板傾斜部3a1によって、連続的な傾斜部が構成されている。同様に、固定スクロール3の壁体3bにも高さが外周側から内周側に向かって連続的に傾斜する壁体傾斜部3b1が設けられ、この壁体傾斜部3b1の歯先に対向する端板傾斜部5a1が旋回スクロール5の端板5aに設けられている。

[0033] なお、本実施形態でいう傾斜部における連続的という意味は、滑らかに接続された傾斜に限定されるものではなく、加工時に不可避免的に生じるような小さな段差が階段状に接続されており、傾斜部を全体としてみれば連続的に傾斜しているものも含まれる。ただし、いわゆる段付きスクロールのような大きな段差は含まれない。

[0034] 壁体傾斜部3b1、5b1及び／又は端板傾斜部3a1、5a1には、コーティングが施されている。コーティングとしては、例えば、リン酸マンガ

ン処理やニッケルリンめっき等が挙げられる。

[0035] 図2に示されているように、旋回スクロール5の壁体5bの最内周側と最外周側には、それぞれ、高さが一定とされた壁体平坦部5b2, 5b3が設けられている。これら壁体平坦部5b2, 5b3は、旋回スクロール5の中心O2(図1(a)参照)まわりに180°の領域にわたって設けられている。壁体平坦部5b2, 5b3と壁体傾斜部5b1とが接続される位置には、それぞれ、屈曲部となる壁体傾斜接続部5b4, 5b5が設けられている。

旋回スクロール5の端板5aの歯底についても同様に、高さが一定とされた端板平坦部5a2, 5a3が設けられている。これら端板平坦部5a2, 5a3についても、旋回スクロール5の中心まわりに180°の領域にわたって設けられている。端板平坦部5a2, 5a3と端板傾斜部5a1とが接続される位置には、それぞれ、屈曲部となる端板傾斜接続部5a4, 5a5が設けられている。

[0036] 図3及び図4にハッチングにて示すように、固定スクロール3についても、旋回スクロール5と同様に、端板平坦部3a2, 3a3、壁体平坦部3b2, 3b3、端板傾斜接続部3a4, 3a5及び壁体傾斜接続部3b4, 3b5が設けられている。

[0037] 図5には、渦巻き方向に伸ばして表示した壁体3b, 5bが示されている。同図に示されているように、最内周側の壁体平坦部3b2, 5b2が距離D2にわたって設けられ、最外周側の壁体平坦部3b3, 5b3が距離D3にわたって設けられている。距離D2及び距離D3は、それぞれ、各スクロール3, 5の中心O1, O2まわりに180°とされた領域に相当する長さとなっている。最内周側の壁体平坦部3b2, 5b2と最外周側の壁体平坦部3b3, 5b3との間に、壁体傾斜部3b1, 5b1が距離D2にわたって設けられている。最内周側の壁体平坦部3b2, 5b2と最外周側の壁体平坦部3b3, 5b3との高低差をhとすると、壁体傾斜部3b1, 5b1の傾きφは下式とされる。

$$\phi = \tan^{-1} (h/D1) \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

このように、傾斜部における傾き ϕ は、渦巻状の壁体3 b, 5 bが延在する周方向に対して一定とされている。

[0038] 図6には、図1 (b) の符号Zで示した領域の拡大図が示されている。図6に示されているように、固定スクロール3の壁体3 bの歯先には、チップシール7が設けられている。チップシール7は樹脂製とされており、対向する旋回スクロール5の端板5 aの歯底に接触して流体をシールする。チップシール7は、壁体3 bの歯先に周方向にわたって形成されたチップシール溝3 d内に收容されている。このチップシール溝3 d内に圧縮流体が入り込み、チップシール7を背面から押圧して歯底側に押し出すことで対向する歯底に接触させるようになっている。なお、旋回スクロール5の壁体5 bの歯先に対しても、同様にチップシールが設けられている。

[0039] 両スクロール3, 5が相対的に公転旋回運動を行うと、旋回直径（旋回半径 $\rho \times 2$ ）分だけ歯先と歯底の位置が相対的にずれる。この歯先と歯底の位置ずれに起因して、傾斜部では、歯先と歯底との間のチップクリアランスが変化する。例えば、図7 (a) ではチップクリアランスTが小さく、図7 (b) ではチップクリアランスTが大きいことを示している。チップシール7は、このチップクリアランスTが旋回運動によって変化しても、背面から圧縮流体によって端板5 aの歯底側に押圧されるので、追従してシールできるようになっている。

[0040] 上述したスクロール圧縮機1は、以下のように動作する。

図示しない電動モータ等の駆動源によって、旋回スクロール5が固定スクロール3回りに公転旋回運動を行う。これにより、各スクロール3, 5の外周側から流体を吸い込み、各壁体3 b, 5 b及び各端板3 a, 5 aによって囲まれた圧縮室に流体を取り込む。圧縮室内の流体は外周側から内周側に移動するに従い順次圧縮され、最終的に固定スクロール3に形成された吐出ポート3 cから圧縮流体が吐出される。流体が圧縮される際に、端板傾斜部3 a 1, 5 a 1及び壁体傾斜部3 b 1, 5 b 1によって形成された傾斜部では

壁体 3 b, 5 b の高さ方向にも圧縮されて、三次元圧縮が行われる。

[0041] 以上の通り、本実施形態のスクロール圧縮機 1 によれば、以下の作用効果を奏する。

端板 3 a, 5 a 間の対向面間距離 L が壁体 3 b, 5 b の外周側から内周側に向かって連続的に減少する傾斜部を設けることとしたので、三次元圧縮が可能となり、小型化を実現することができる。

さらに、傾斜部が連続的に減少するようになっており、従来の壁体及び歯底に段部が設けられた段付きスクロール流体機械に比べて、流体漏れを少なくすることができる。

[0042] 各壁体 3 b, 5 b の歯先にチップシール 7 を設けることとしたので、旋回運動に応じて傾斜部における歯先と歯底との間のチップクリアランス T (図 7 参照) が変化しても、チップシール 7 を追従させることができ、流体漏れを抑制することができる。

[0043] 傾斜部を構成する壁体傾斜部 3 b 1, 5 b 1 及び／又は端板傾斜部 3 a 1, 5 a 1 にコーティングを施すこととした。これにより、加工精度を出すのが難しい傾斜部の加工バラツキをコーティングの膜厚で補うことができ、流体漏れをさらに抑制することができる。

[0044] 壁体 3 b, 5 b 及び端板 3 a, 5 a の最外周部及び最内周部に壁体平坦部 3 b 2, 3 b 3, 5 b 2, 5 b 3 及び端板平坦部 3 a 2, 3 a 3, 5 a 2, 5 a 3 を設けることとした。これにより、壁体の歯先が傾斜していると計測点の設定が難しく計測精度を上げることが困難となることを回避して、形状測定を精度良く行うことができる。そして、スクロール形状の寸法管理やチップクリアランス管理が容易になる。

[0045] 壁体平坦部 3 b 2, 3 b 3, 5 b 2, 5 b 3 および端板平坦部 3 a 2, 3 a 3, 5 a 2, 5 a 3 を 180° の領域にわたって設けることで、スクロール 3, 5 の中心 O 1, O 2 を挟んだ両側の平坦部で測定を行うことができる。これによりスクロール部材の形状寸法を好適に行うことができる。

また、平坦部の範囲が 180° を大きく超えてしまうと、傾斜部の領域が

減少し傾斜部の傾き ϕ が大きくなってしまいます。傾き ϕ が大きくなると公転旋回運動時の旋回直径に起因するチップクリアランス T の変化量が大きくなり流体漏れが大きくなるおそれがある。したがって、壁体平坦部3 b 2, 3 b 3, 5 b 2, 5 b 3および端板平坦部3 a 2, 3 a 3, 5 a 2, 5 a 3は180°の領域とされている。ただし、この180°は厳密なものではなく、流体漏れが大きくなならない範囲で180°を多少（例えば30°程度）超えた角度は許容される。

[0046] 傾斜部の傾き ϕ を、渦巻状の壁体3 b, 5 bが延在する周方向に対して一定となるようにした。これにより、公転旋回運動時の旋回直径に起因するチップクリアランス T を傾斜部の各位置において同等とすることができ、流体漏れを抑制することができる。

[0047] なお、本実施形態は、以下のように変形することが可能である。

図8に示すように、傾斜部の傾き ϕ を、渦巻状の壁体3 b, 5 bが延在する周方向に対して内周側の傾き ϕ_1 よりも外周側の傾き ϕ_2 が大きくなるように設定しても良い。これにより、流体の圧力差が内周側に比べて小さい外周側の流体漏れを必要最小限に止めつつ、流体の圧力差が外周側に比べて大きい内周側の流体漏れを抑制することができる。これにより、容積比を増大させ、押しのけ量も増大させることができる。

また、図8のように傾き ϕ を段階的に変化させることに代えて、内周側から外周側に向かって傾き ϕ を連続的に大きくするようにしても良い。

[0048] 本実施形態では、端板傾斜部3 a 1, 5 a 1及び壁体傾斜部3 b 1, 5 b 1を両スクロール3, 5に設けることとしたが、いずれか一方に設けても良い。

具体的には、図9(a)に示すように、一方の壁体（例えば旋回スクロール5）に壁体傾斜部5 b 1を設け、他方の端板3 aに端板傾斜部3 a 1を設けた場合には、他方の壁体と一方の端板5 aは平坦としても良い。

また、図9(b)に示すように、従来の段付き形状と組み合わせた形状、すなわち、固定スクロール3の端板3 aに端板傾斜部3 a 1を設ける一方で

、旋回スクロール 5 の端板 5 a に段部が設けられた形状と組み合わせても良い。

[0049] 本実施形態では、壁体平坦部 3 b 2, 3 b 3, 5 b 2, 5 b 3 および端板平坦部 3 a 2, 3 a 3, 5 a 2, 5 a 3 を設けることとしたが、内周側及び／又は外周側の平坦部を省略して傾斜部を壁体 3 b, 5 b の全体に延長して設けるようにしてもよい。

[0050] また、本実施形態では、スクロール圧縮機として説明したが、膨張機として用いるスクロール膨張機に対しても本発明を適用することができる。

符号の説明

- [0051] 1 スクロール圧縮機（スクロール流体機械）
- 3 固定スクロール（第 1 スクロール部材）
 - 3 a 端板（第 1 端板）
 - 3 a 1 端板傾斜部
 - 3 a 2 端板平坦部（内周側）
 - 3 a 3 端板平坦部（外周側）
 - 3 a 4 端板傾斜接続部（内周側）
 - 3 a 5 端板傾斜接続部（外周側）
 - 3 b 壁体（第 1 壁体）
 - 3 b 1 壁体傾斜部
 - 3 b 2 壁体平坦部（内周側）
 - 3 b 3 壁体平坦部（外周側）
 - 3 b 4 壁体傾斜接続部（内周側）
 - 3 b 5 壁体傾斜接続部（外周側）
 - 3 c 吐出ポート
 - 3 d チップシール溝
 - 5 旋回スクロール（第 2 スクロール部材）
 - 5 a 端板（第 2 端板）
 - 5 a 1 端板傾斜部

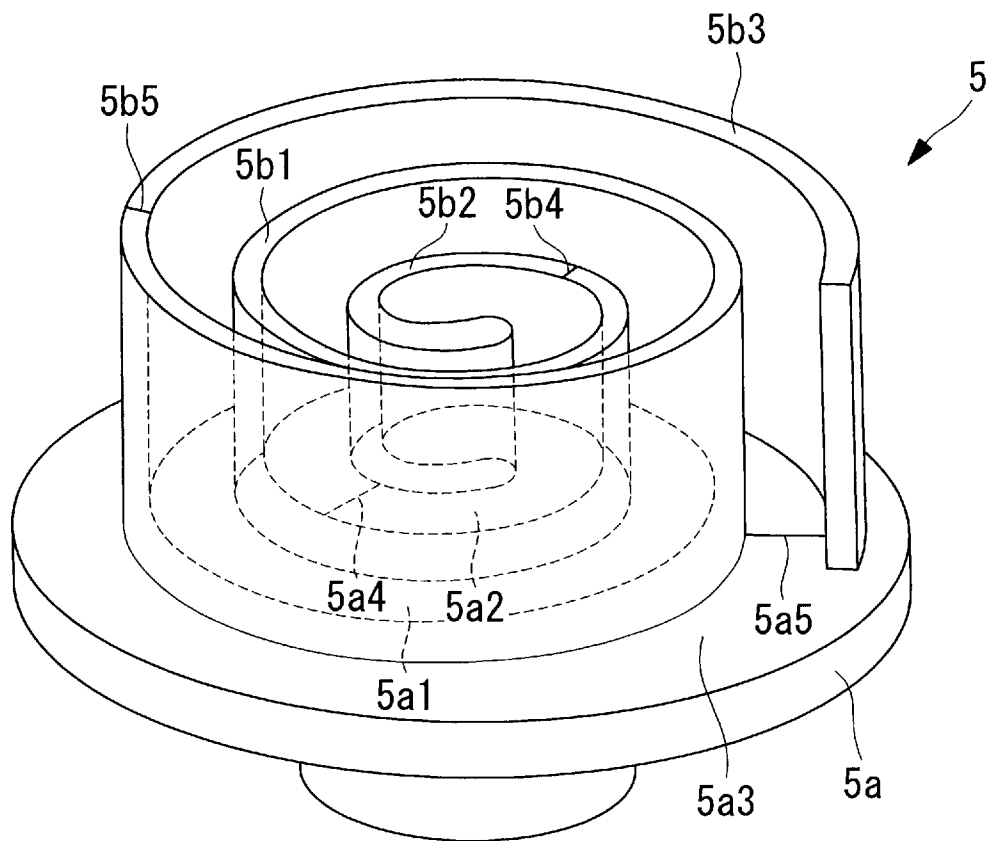
- 5 a 2 端板平坦部（内周側）
- 5 a 3 端板平坦部（外周側）
- 5 b 壁体（第2壁体）
- 5 b 1 壁体傾斜部
- 5 b 2 壁体平坦部（内周側）
- 5 b 3 壁体平坦部（外周側）
- 5 b 4 壁体傾斜接続部（内周側）
- 5 b 5 壁体傾斜接続部（外周側）
- 7 チップシール
- L 対向面間距離
- T チップクリアランス
- ϕ 傾き

請求の範囲

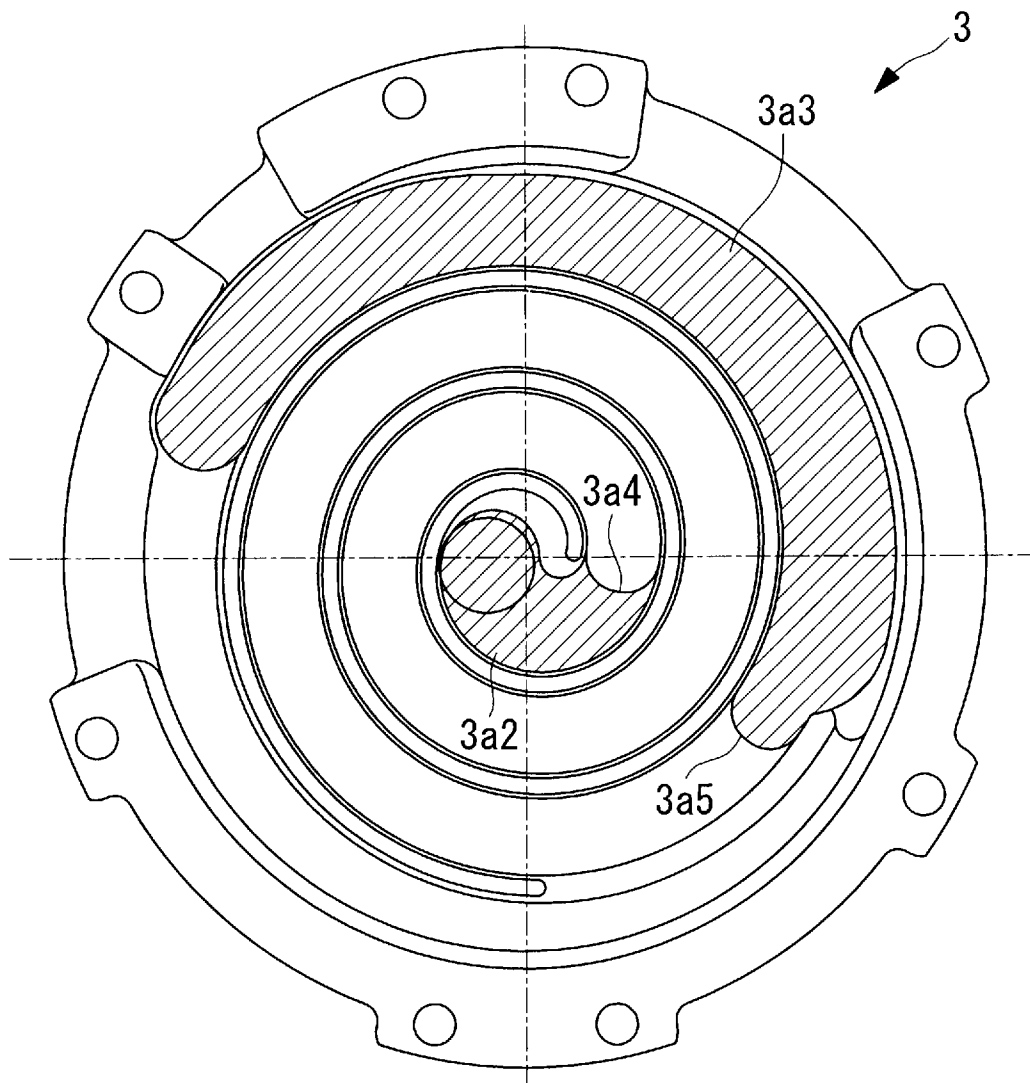
- [請求項1] 第1端板上に渦巻状の第1壁体が設けられた第1スクロール部材と、
、
前記第1端板に向かい合うように配置された第2端板上に渦巻状の第2壁体が設けられ、該第2壁体が前記第1壁体と噛み合って相対的に公転旋回運動を行う第2スクロール部材と、
を備えたスクロール流体機械であって、
向かい合う前記第1端板と前記第2端板との対向面間距離が、前記第1壁体及び前記第2壁体の外周側から内周側に向かって、連続的に減少する傾斜部が設けられているスクロール流体機械。
- [請求項2] 前記第1壁体および前記第2壁体の少なくともいずれか一方は、前記傾斜部を形成するように外周側から内周側に向かって該壁体の高さが連続的に減少する壁体傾斜部を有し、
前記第1端板および前記第2端板の少なくともいずれか一方は、前記壁体傾斜部の歯先に対向する歯底面が該壁体傾斜部の傾斜に応じて傾斜する端板傾斜部を有している請求項1に記載のスクロール流体機械。
- [請求項3] 前記傾斜部に対応する前記第1壁体及び前記第2壁体の歯先には、対向する歯底に接触して流体をシールするチップシールが設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のスクロール流体機械。
- [請求項4] 前記傾斜部を構成する前記壁体の歯先及び／又は歯底には、コーティングが施されている請求項1から3のいずれかに記載のスクロール流体機械。
- [請求項5] 前記第1壁体および前記第2壁体の最外周部および／または最内周部には、高さを変化しない壁体平坦部が設けられ、
前記第1端板および前記第2端板には、前記壁体平坦部に対応した端板平坦部が設けられている請求項1から4のいずれかに記載のスクロール流体機械。

- [請求項6] 前記壁体平坦部および前記端板平坦部は、前記スクロール部材の中心回りに 180° の領域にわたって設けられている請求項5に記載のスクロール流体機械。
- [請求項7] 前記傾斜部の傾きは、渦巻状の前記壁体が延在する周方向に対して一定とされている請求項1から6のいずれかに記載のスクロール流体機械。
- [請求項8] 前記傾斜部の傾きは、渦巻状の前記壁体が延在する周方向に対して、内周側よりも外周側が大きく設定されている請求項1から6のいずれかに記載のスクロール流体機械。
- [請求項9] 端板と、該端板上に設けられた渦巻状の壁体とを備えたスクロール流体機械に用いられるスクロール部材であって、
前記壁体は、外周側から内周側に向かって該壁体の高さが連続的に減少する壁体傾斜部を有し、
前記端板は、前記壁体傾斜部の高さの減少に応じて、外周側から内周側に向かって該端板の高さが連続的に増大する壁体傾斜部を有するスクロール部材。

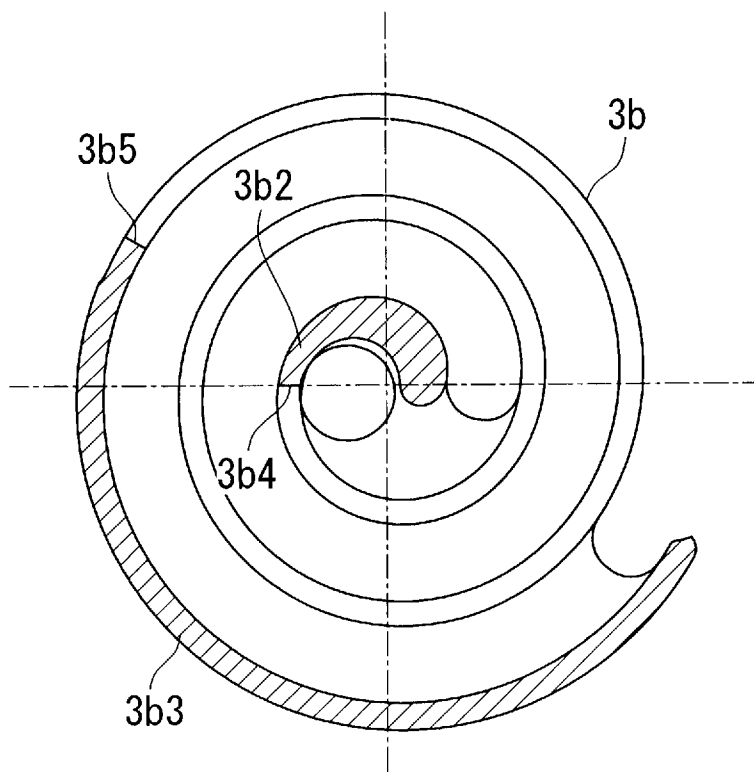
[図2]



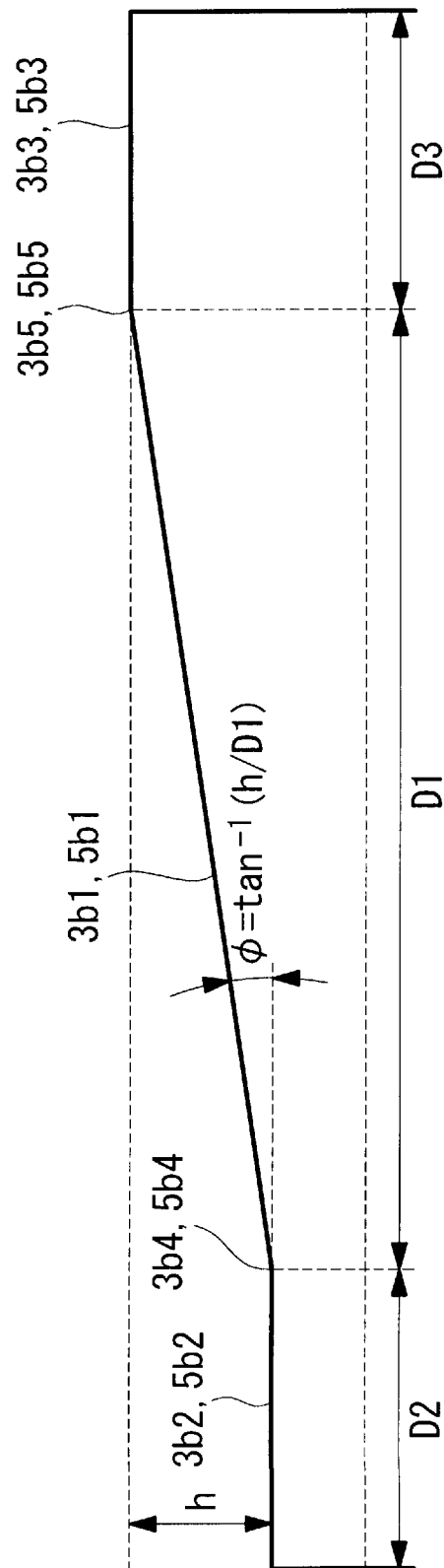
[図3]



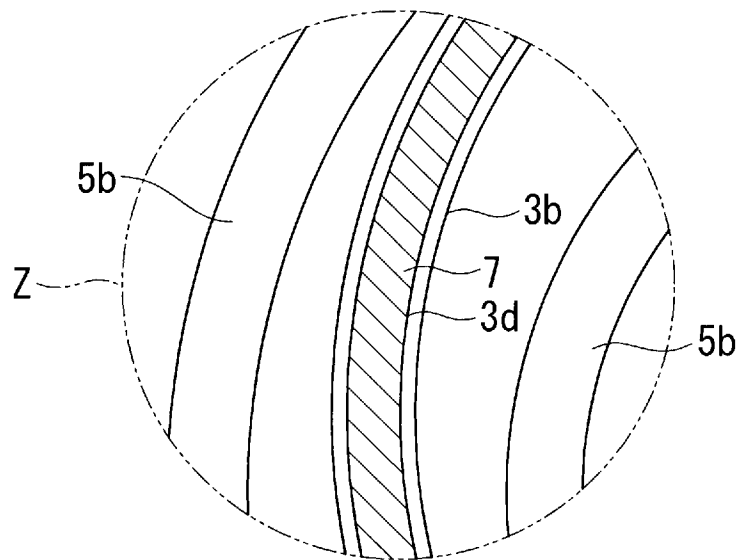
[図4]



[図5]

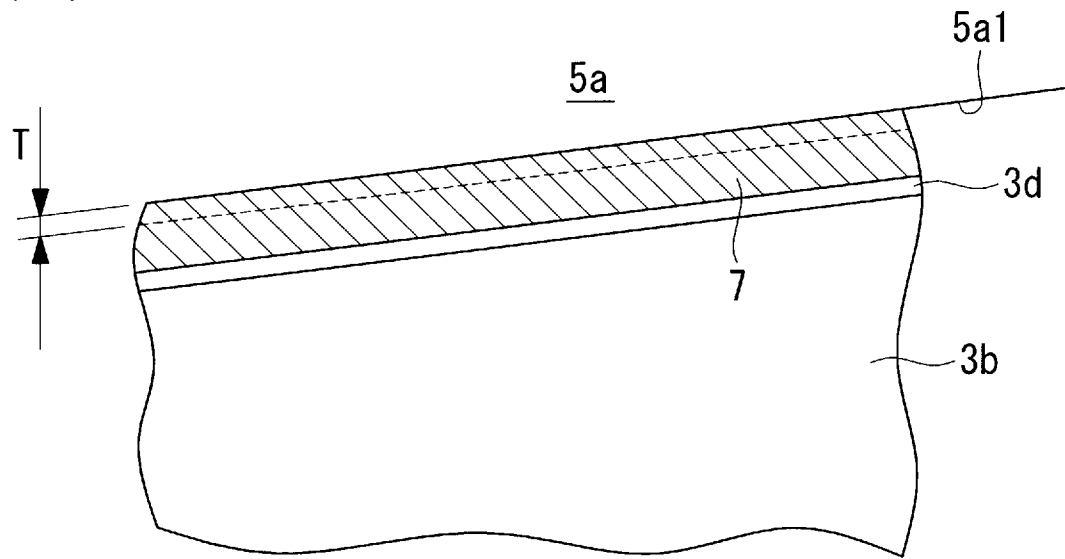


[図6]

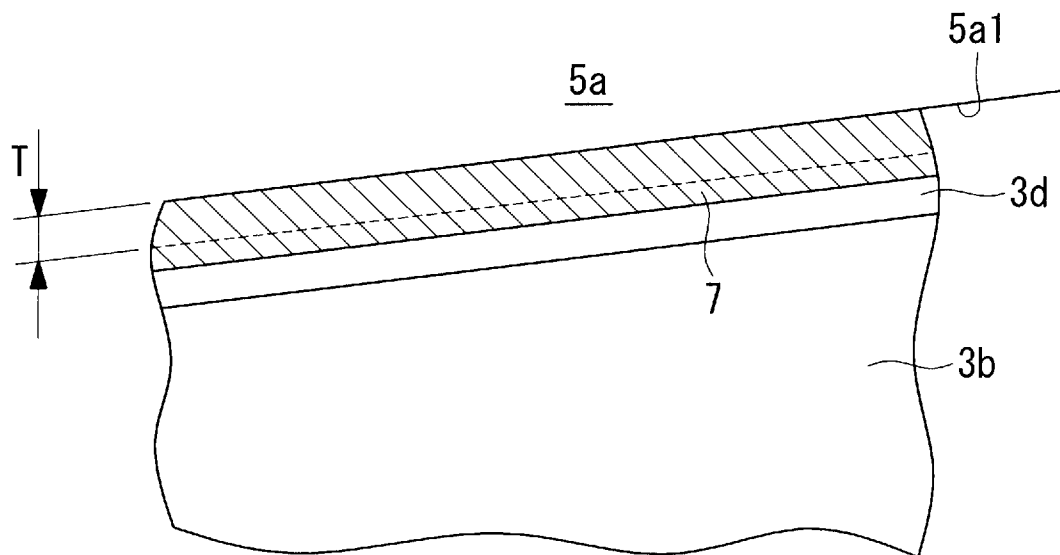


[図7]

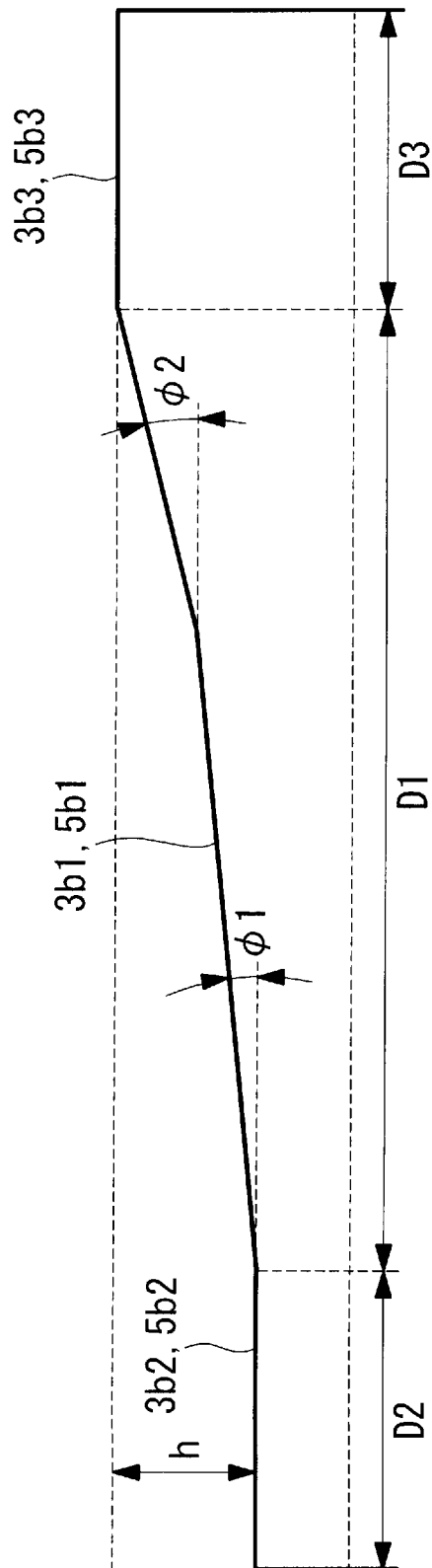
(a)



(b)

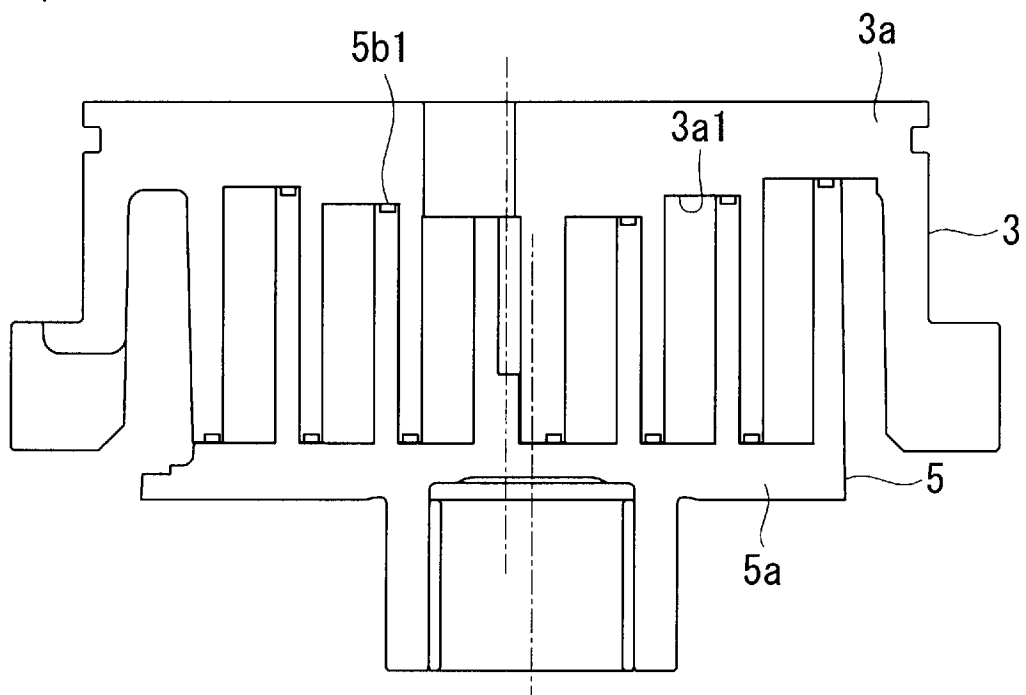


[図8]

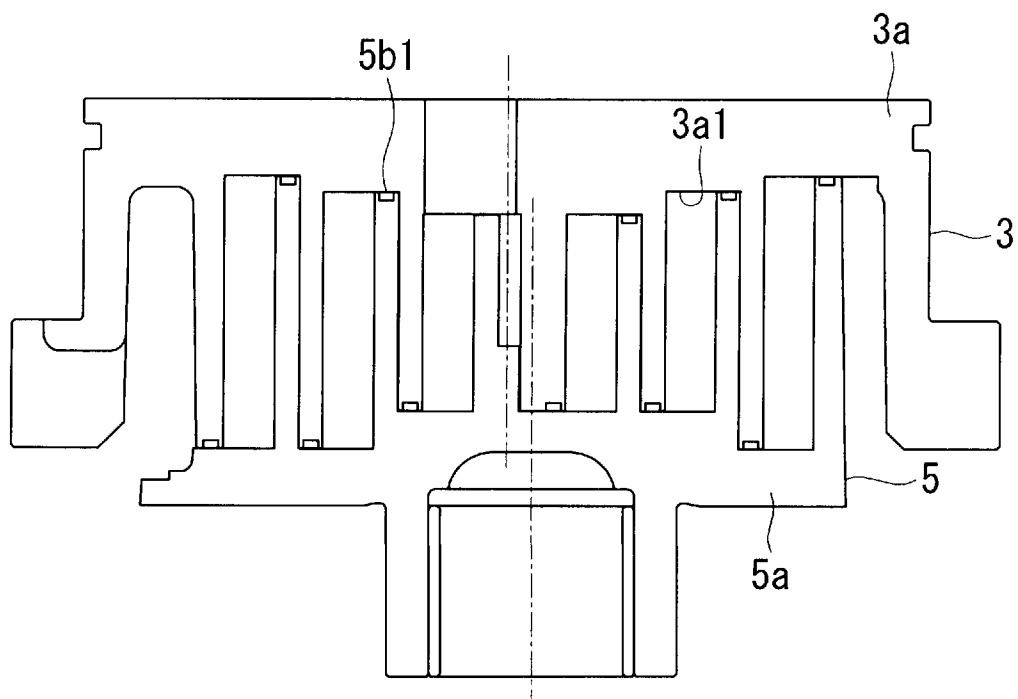


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029325

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 2002-70766 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 March 2002 (08.03.2002), paragraphs [0019] to [0029], [0035], [0059]; fig. 1 to 2 & US 6746224 B2 column 20, line 34 to column 21, line 51; column 24, lines 28 to 37 & WO 2001/098662 A1 & EP 1293675 A1 & EP 2163765 A1 & CN 1383473 A	1-3, 5, 7, 9 4 6, 8
X Y A	JP 2009-228476 A (Daikin Industries, Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0060] to [0064]; fig. 5 (Family: none)	1, 2, 7, 9 8 3-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 October 2017 (04.10.17)

Date of mailing of the international search report
17 October 2017 (17.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029325

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-13044 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 January 2014 (23.01.2014), paragraph [0013]; fig. 3 & US 2011/0081264 A1 paragraphs [0037] to [0039] & US 2014/0154116 A1 & WO 2009/154151 A1 & EP 2312163 A1 & CN 102066759 A & CN 104533787 A	4 1-3, 5-9
Y A	JP 2003-254262 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2003 (10.09.2003), paragraph [0014]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4 1-3, 5-9
Y A	JP 5-106569 A (Tokico, Ltd.), 27 April 1993 (27.04.1993), paragraphs [0010] to [0011], [0020] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8 1-7, 9

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2002-70766 A（三菱重工業株式会社） 2002.03.08, 段落 [0019] - [0029], [0035], [0059], 図1-2 & US 6746224 B2, 第20欄第34行-第21欄第51行, 第24欄第28-37行 & WO 2001/098662 A1 & EP 1293675 A1 & EP 2163765 A1 & CN 1383473 A	1-3, 5, 7, 9 4 6, 8

☒ 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

04.10.2017

国際調査報告の発送日

17.10.2017

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）

北川 大地

30

5365

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
X Y A	JP 2009-228476 A (ダイキン工業株式会社) 2009.10.08, 段落 [0060] - [0064], 図5 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 9 8 3-6
Y A	JP 2014-13044 A (三菱電機株式会社) 2014.01.23, 段落 [0013], 図3 & US 2011/0081264 A1, 段落 [0037] - [0039] & US 2014/0154116 A1 & WO 2009/154151 A1 & EP 2312163 A1 & CN 102066759 A & CN 104533787 A	4 1-3, 5-9
Y A	JP 2003-254262 A (株式会社日立製作所) 2003.09.10, 段落 [0014], 図1-2 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-9
Y A	JP 5-106569 A (トキコ株式会社) 1993.04.27, 段落 [0010] - [0011], [0020] - [0 021], 図1-2 (ファミリーなし)	8 1-7, 9