

(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  
2019年10月3日(03.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/187950 A1

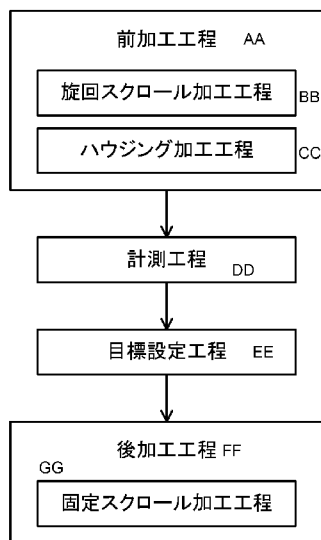
- (51) 国際特許分類:  
F04C 18/02 (2006.01) F04C 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/007767
- (22) 国際出願日: 2019年2月28日(28.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-069933 2018年3月30日(30.03.2018) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 原田 真征 (HARADA Masayuki); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 岸川 光彦 (KISHIKAWA Mitsuhiro); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル ダ

イキン工業株式会社内 Osaka (JP). 松本 暢二 (MATSUMOTO Youji); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 児玉 旭 (KODAMA Akira); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 池谷 拓巳 (IKEGAYA Takumi); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号新ダイビル23階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

(54) Title: SCROLL FLUID MACHINE AND METHOD FOR MANUFACTURING SCROLL FLUID MACHINE

(54) 発明の名称: スクロール流体機械およびスクロール流体機械の製造方法



AA Pre-stage machining step  
 BB Revolving scroll machining step  
 CC Housing machining step  
 DD Measuring step  
 EE Target setting step  
 FF Post-stage machining step  
 GG Stationary scroll machining step

(57) Abstract: In a pre-stage machining step of a scroll compressor (10), which is a scroll fluid machine, a revolving scroll machining step and a housing machining step are performed. In a measuring step, dimensional deviations are measured in a revolving scroll (50) and a housing (60) machined in the pre-stage machining step. In a target setting step, a target value of a dimensional deviation of a stationary scroll (40) is set so as to cancel out the dimensional deviations of the revolving scroll (50) and the housing (60). In a stationary scroll machining step, which is a post-stage machining step, the stationary scroll (40) is machined so that the dimensional deviation of the stationary scroll (40) reaches the target value.

(57) 要約: スクロール流体機械であるスクロール圧縮機 (10) において、前加工工程では、旋回スクロール加工工程とハウジング加工工程とが行われる。計測工程では、前加工工程で加工された旋回スクロール (50) 及びハウジング (60) の寸法偏差が計測される。目標設定工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差の目標値が、旋回スクロール (50) 及びハウジング (60) の寸法偏差を相殺するように設定される。後加工工程である固定スクロール加工工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差が目標値となるように、固定スクロール (40) の加工が行われる。

WO 2019/187950 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,  
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スクロール流体機械の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、スクロール流体機械と、その製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、スクロール流体機械（スクロール圧縮機）が開示されている。このスクロール流体機械は、固定スクロールと、旋回スクロールと、ハウジングとを備える。このスクロール圧縮機では、固定スクロールに形成された固定側ラップと、旋回スクロールに形成された旋回側ラップとが噛み合わされて、流体室（圧縮室）が形成される。また、固定スクロールは、ハウジングに固定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-079873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] スクロール流体機械では、固定スクロールと、旋回スクロールと、ハウジングとが組み合わされる。固定スクロールと、旋回スクロールと、ハウジングとは、それぞれに寸法誤差（即ち、実際の寸法と設計値の差）がある。このため、固定スクロールの固定側ラップと旋回スクロールの旋回側ラップとの間に隙間ができ、この隙間を通して流体室から流体が漏れる。

[0005] 従来より、流体室から漏れる流体の量を削減してスクロール流体機械の効率を向上させるために、固定スクロールと旋回スクロールとハウジングのそれぞれの加工精度を高める取り組みが行われてきた。しかし、それらの加工精度の向上には、スクロール流体機械を量産する場合には、加工に要する時間や工作機械の性能の問題から限界があり、スクロール流体機械の効率をあ

る程度にまでしか高めることができなかった。

[0006] 本開示の目的は、スクロール流体機械の効率向上を図ることにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の第1の態様は、旋回側ラップ(52)とボス部(53)とが形成された旋回スクロール(50)と、上記旋回スクロール(50)の上記ボス部(53)に連結する回転軸(25)を支持する軸受部(64)が形成されたハウジング(60)と、上記旋回側ラップ(52)と噛み合う固定側ラップ(42)が形成されて上記ハウジング(60)に固定される固定スクロール(40)とを備えたスクロール流体機械であって、上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)のそれぞれには、上記ハウジング(60)に対する上記固定スクロール(40)の固定位置を定めるための位置決め構造(44, 67)が複数ずつ形成される一方、上記旋回側ラップ(52)の中心軸に対する上記ボス部(53)の中心軸の偏差を上記旋回スクロール(50)の寸法偏差とし、上記ハウジング(60)の各上記位置決め構造(67)から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部(64)の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング(60)の寸法偏差とし、上記固定スクロール(40)の各上記位置決め構造(44)から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ(42)の中心軸の偏差を上記固定スクロール(40)の寸法偏差とし、上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と上記ハウジング(60)の寸法偏差と上記固定スクロール(40)の寸法偏差の合計を合計偏差とし上記旋回スクロール(50)と上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)のうちの一つを第1部品として残り二つのうちの少なくとも一つを第2部品としたときに、上記第1部品の寸法偏差の分散が上記第2部品の寸法偏差の分散を包括し、且つ上記合計偏差の分散が上記第1部品の寸法偏差の分散よりも小さいことを特徴とする。

[0008] 第1の態様では、第1部品の寸法偏差の分散が第2部品の寸法偏差の分散を包括する。このため、第2部品の寸法偏差の一部または全部を、第1部品の寸法偏差によって相殺することが可能となる。そして、第2部品の寸法偏

差の一部または全部を第1部品の寸法偏差で相殺すれば、合計偏差の分散が第1部品の寸法偏差の分散よりも小さくなる。

[0009] 従来は、合計偏差の分散を第1部品の寸法偏差の分散よりも小さくすることができなかったが、第1の態様によれば、合計偏差の分散を第1部品の寸法偏差の分散よりも小さくすることが可能となる。従って、この態様によれば、旋回スクロール(50)とハウジング(60)と固定スクロール(40)の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差の分散を引き下げることが可能となり、スクロール流体機械(10)の効率を向上させることが可能となる。

[0010] 本開示の第2の態様は、上記第1の態様において、上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)の一方が上記第1部品であり、上記旋回スクロール(50)が上記第2部品であることを特徴とする。

[0011] 第2の態様において、固定スクロール(40)が第1部品であり、旋回スクロール(50)が第2部品である場合は、“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”が“旋回スクロール(50)の寸法偏差の分散”を包括し、且つ“合計偏差の分散”が“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”よりも小さくなる。また、この態様において、ハウジング(60)が第1部品であり、旋回スクロール(50)が第2部品である場合は、“ハウジング(60)の寸法偏差の分散”が“旋回スクロール(50)の寸法偏差の分散”を包括し、且つ“合計偏差の分散”が“ハウジング(60)の寸法偏差の分散”よりも小さくなる。

[0012] 本開示の第3の態様は、上記第1の態様において、上記固定スクロール(40)が上記第1部品であり、上記旋回スクロール(50)及び上記ハウジング(60)が上記第2部品であることを特徴とする。

[0013] 第3の態様では、“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”が“旋回スクロール(50)の寸法偏差の分散”と“ハウジング(60)の寸法偏差の分散”とを包括し、且つ“合計偏差の分散”が“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”よりも小さくなる。

- [0014] 本開示の第4の態様は、上記第1の態様において、上記ハウジング（60）が上記第1部品であり、上記旋回スクロール（50）及び上記固定スクロール（40）が上記第2部品であることを特徴とする。
- [0015] 第4の態様では、“ハウジング（60）の寸法偏差の分散”が“旋回スクロール（50）の寸法偏差の分散”と“固定スクロール（40）の寸法偏差の分散”とを包括し、且つ“合計偏差の分散”が“ハウジング（60）の寸法偏差の分散”よりも小さくなる。
- [0016] 本開示の第5の態様は、旋回側ラップ（52）とボス部（53）とが形成された旋回スクロール（50）と、上記旋回スクロール（50）の上記ボス部（53）に連結する回転軸（25）を支持する軸受部（64）が形成されたハウジング（60）と、上記旋回側ラップ（52）と噛み合う固定側ラップ（42）が形成されて上記ハウジング（60）に固定される固定スクロール（40）とを備えたスクロール流体機械であって、上記固定スクロール（40）と上記ハウジング（60）のそれぞれには、上記ハウジング（60）に対する上記固定スクロール（40）の固定位置を定めるための位置決め構造（44, 67）が複数ずつ形成される一方、上記旋回側ラップ（52）の中心軸に対する上記ボス部（53）の中心軸の偏差を上記旋回スクロール（50）の寸法偏差とし、上記ハウジング（60）の各上記位置決め構造（67）から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部（64）の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング（60）の寸法偏差とし、上記固定スクロール（40）の各上記位置決め構造（44）から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ（42）の中心軸の偏差を上記固定スクロール（40）の寸法偏差とし、上記旋回スクロール（50）の寸法偏差と上記ハウジング（60）の寸法偏差と上記固定スクロール（40）の寸法偏差の合計を合計偏差としたときに、上記合計偏差の分散が上記固定スクロール（40）の寸法偏差の分散よりも小さくなるように、上記固定スクロール（40）の寸法偏差の分散が、上記固定スクロール（40）に形成された複数の上記位置決め構造（44）同士の間隔の分散よりも大きくなっていることを特

徴とする。

- [0017] 第5の態様では、“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”が“固定スクロール(40)に形成された複数の位置決め構造(44)同士の間隔の分散”よりも大きくなっており、旋回スクロール(50)の寸法偏差とハウジング(60)の寸法偏差の一部または全部を固定スクロール(40)の寸法偏差で相殺することによって、“合計偏差の分散”を“固定スクロール(40)の寸法偏差の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、この態様によれば、旋回スクロール(50)とハウジング(60)と固定スクロール(40)の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差の分散を引き下げることが可能となり、スクロール流体機械(10)の効率を向上させることが可能となる。
- [0018] 本開示の第6の態様は、旋回側ラップ(52)とボス部(53)とが形成された旋回スクロール(50)と、上記旋回スクロール(50)の上記ボス部(53)に連結する回転軸(25)を支持する軸受部(64)が形成されたハウジング(60)と、上記旋回側ラップ(52)と噛み合う固定側ラップ(42)が形成されて上記ハウジング(60)に固定される固定スクロール(40)とを備えたスクロール流体機械であって、上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)のそれぞれには、上記ハウジング(60)に対する上記固定スクロール(40)の固定位置を定めるための位置決め構造(44, 67)が複数ずつ形成される一方、上記旋回側ラップ(52)の中心軸に対する上記ボス部(53)の中心軸の偏差を上記旋回スクロール(50)の寸法偏差とし、上記ハウジング(60)の各上記位置決め構造(67)から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部(64)の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング(60)の寸法偏差とし、上記固定スクロール(40)の各上記位置決め構造(44)から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ(42)の中心軸の偏差を上記固定スクロール(40)の寸法偏差とし、上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と上記ハウジング(60)の寸法偏差と上記固定スクロール(40)の寸法偏差の合計を合計偏差としたときに、上記合計偏差の分散が上記ハウジング

(60) の寸法偏差の分散よりも小さくなるように、上記ハウジング (60) の寸法偏差の分散が、上記ハウジング (60) に形成された複数の上記位置決め構造 (67) 同士の間隔の分散よりも大きくなっていることを特徴とする。

[0019] 第6の態様では、“ハウジング (60) の寸法偏差の分散”が“ハウジング (60) に形成された複数の位置決め構造 (67) 同士の間隔の分散”よりも大きくなっており、旋回スクロール (50) の寸法偏差と固定スクロール (40) の寸法偏差の一部または全部をハウジング (60) の寸法偏差で相殺することによって、“合計偏差の分散”を“ハウジング (60) の寸法偏差の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、この態様によれば、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差の分散を引き下げることが可能となり、スクロール流体機械 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0020] 本開示の第7の態様は、旋回側ラップ (52) とボス部 (53) とが形成された旋回スクロール (50) と、上記旋回スクロール (50) の上記ボス部 (53) に連結する回転軸 (25) を支持する軸受部 (64) が形成されたハウジング (60) と、上記旋回側ラップ (52) と噛み合う固定側ラップ (42) が形成されて上記ハウジング (60) に固定される固定スクロール (40) とを備え、上記固定スクロール (40) と上記ハウジング (60) のそれぞれに、上記ハウジング (60) に対する上記固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め構造 (44, 67) が複数ずつ形成されたスクロール流体機械の製造方法であって、被加工部品である上記旋回スクロール (50) の上記旋回側ラップ (52) 及び上記ボス部 (53) を加工する旋回スクロール加工工程と、被加工部品である上記固定スクロール (40) の上記固定側ラップ (42) 及び上記位置決め構造 (44) を加工する固定スクロール加工工程と、被加工部品である上記ハウジング (60) の上記軸受部 (64) 及び上記位置決め構造 (67) を加工するハウジング加工工程とを備える一方、上記旋回側ラップ (52) の中心軸に対する上記ボス部 (53) の中心軸の偏差を上記旋回スクロール (50) の寸法偏差とし、上記ハウジング (60) の各上記位置決め構造 (67) から最短の等距

離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部（64）の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング（60）の寸法偏差とし、上記固定スクロール（40）の各上記位置決め構造（44）から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ（42）の中心軸の偏差を上記固定スクロール（40）の寸法偏差とし、上記旋回スクロール加工工程と上記固定スクロール加工工程と上記ハウジング加工工程のうちの一つを後加工工程として、残り二つのうちの少なくとも一つを上記後加工工程よりも前に行われる前加工工程としたときに、上記前加工工程の終了後に、上記前加工工程において加工された被加工部品の寸法偏差を計測する計測工程と、上記計測工程において計測された上記被加工部品の寸法偏差が、上記後加工工程において加工される被加工部品の寸法偏差によって相殺されるように、上記後加工工程において加工される被加工部品の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、上記後加工工程では、被加工部品の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、被加工部品の加工を行うことを特徴とする。

[0021] 第7の態様では、前加工工程と、計測工程と、目標設定工程と、後加工工程とが順に行われる。後加工工程では、“被加工部品の寸法偏差”が“目標設定工程において設定された目標値”となるように、被加工部品の加工が行われる。その結果、後加工工程において加工された被加工部品の寸法偏差によって、前加工工程において加工された被加工部品の寸法偏差の一部または全部が相殺される。従って、この態様によれば、旋回スクロール（50）とハウジング（60）と固定スクロール（40）の加工精度を従来よりも高めることなく、合計偏差の分散を引き下げることが可能となり、スクロール流体機械（10）の効率を向上させることが可能となる。

[0022] 本開示の第8の態様は、上記第7の態様において、上記旋回スクロール加工工程が上記前加工工程であり、上記固定スクロール加工工程が上記後加工工程であり、上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差を計測し、上記目標設定工程で

は、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差が、上記固定スクロール（40）の寸法偏差によって相殺されるように、上記固定スクロール（40）の寸法偏差の目標値を設定し、上記固定スクロール加工工程では、上記固定スクロール（40）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記固定スクロール（40）の上記固定側ラップ（42）及び位置決め構造（44）を加工することを特徴とする。

[0023] 第8の態様では、固定スクロール加工工程（後加工工程）において加工された固定スクロール（40）の寸法偏差が、旋回スクロール加工工程（前加工工程）において加工された旋回スクロール（50）の寸法偏差を相殺するような寸法偏差となる。そのため、この態様の製造方法によって製造されたスクロール流体機械（10）では、旋回スクロール（50）の寸法偏差の一部または全部が、固定スクロール（40）の寸法偏差によって相殺される。

[0024] 本開示の第9の態様は、上記第7の態様において、上記旋回スクロール加工工程が上記前加工工程であり、上記ハウジング加工工程が上記後加工工程であり、上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差を計測し、上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差が、上記ハウジング（60）の寸法偏差によって相殺されるように、上記ハウジング（60）の寸法偏差の目標値を設定し、上記ハウジング加工工程では、上記ハウジング（60）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記ハウジング（60）の上記軸受部（64）及び上記位置決め構造（67）を加工することを特徴とする。

[0025] 第9の態様では、ハウジング加工工程（後加工工程）において加工されたハウジング（60）の寸法偏差が、旋回スクロール加工工程（前加工工程）において加工された旋回スクロール（50）の寸法偏差を相殺するような寸法偏差となる。そのため、この態様の製造方法によって製造されたスクロール流体機械（10）では、旋回スクロール（50）の寸法偏差の一部または全部が、ハウジング（60）の寸法偏差によって相殺される。

- [0026] 本開示の第10の態様は、上記第7の態様において、上記旋回スクロール加工工程と上記ハウジング加工工程とが上記前加工工程であり、上記固定スクロール加工工程が上記後加工工程であり、上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と、上記ハウジング加工工程において加工された上記ハウジング(60)の寸法偏差とを計測し、上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と上記ハウジング(60)の寸法偏差とが、上記固定スクロール(40)の寸法偏差によって相殺されるように、上記固定スクロール(40)の寸法偏差の目標値を設定し、上記固定スクロール加工工程では、上記固定スクロール(40)の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記固定スクロール(40)の上記固定側ラップ(42)及び位置決め構造(44)を加工することを特徴とする。
- [0027] 第10の態様では、固定スクロール加工工程(後加工工程)において加工された固定スクロール(40)の寸法偏差が、旋回スクロール加工工程(前加工工程)において加工された旋回スクロール(50)の寸法偏差と、ハウジング加工工程(前加工工程)において加工されたハウジング(60)の寸法偏差とを相殺するような寸法偏差となる。そのため、この態様の製造方法によって製造されたスクロール流体機械(10)では、旋回スクロール(50)の寸法偏差とハウジング(60)の寸法偏差の一部または全部が、固定スクロール(40)の寸法偏差によって相殺される。
- [0028] 本開示の第11の態様は、上記第7の態様において、上記旋回スクロール加工工程と上記固定スクロール加工工程とが上記前加工工程であり、上記ハウジング加工工程が上記後加工工程であり、上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と、上記固定スクロール加工工程において加工された上記固定スクロール(40)の寸法偏差とを計測し、上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール(50)の寸法偏差と上記固定スクロール(40)の寸法偏差とが、上記ハウジング(60)の寸法偏差によって相殺されるよう

に、上記ハウジング（60）の寸法偏差の目標値を設定し、上記ハウジング加工工程では、上記ハウジング（60）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記ハウジング（60）の上記軸受部（64）及び上記位置決め構造（67）を加工することを特徴とする。

[0029] 第11の態様では、ハウジング加工工程（後加工工程）において加工されたハウジング（60）の寸法偏差が、旋回スクロール加工工程（前加工工程）において加工された旋回スクロール（50）の寸法偏差と、固定スクロール加工工程（前加工工程）において加工された固定スクロール（40）の寸法偏差とを相殺するような寸法偏差となる。そのため、この態様の製造方法によって製造されたスクロール流体機械（10）では、旋回スクロール（50）の寸法偏差と固定スクロール（40）の寸法偏差の一部または全部が、ハウジング（60）の寸法偏差によって相殺される。

### 図面の簡単な説明

- [0030] [図1]図1は、実施形態1のスクロール圧縮機の縦断面図である。
- [図2]図2は、実施形態1のスクロール圧縮機の旋回スクロールの平面図である。
- [図3]図3は、図2のIII-III断面を示す旋回スクロールの断面図である。
- [図4]図4は、実施形態1のスクロール圧縮機の固定スクロールの下面図である。
- [図5]図5は、図4のV-V断面を示す固定スクロールの断面図である。
- [図6]図6は、実施形態1のスクロール圧縮機のハウジングの平面図である。
- [図7]図7は、図6のVII-VII断面を示す固定スクロールの断面図である。
- [図8]図8は、実施形態1のスクロール圧縮機の圧縮機構の分解断面図である。
- [図9]図9は、実施形態1のスクロール圧縮機の製造方法の要部を示すブロック図である。
- [図10]図10は、実施形態1のスクロール圧縮機の寸法偏差を二次元座標に示した図である。

[図11]図 1 1 は、実施形態 1 のスクロール圧縮機の旋回スクロールの寸法偏差の分布を二次元座標に示した図である。

[図12]図 1 2 は、実施形態 1 のスクロール圧縮機のハウジングの寸法偏差の分布を二次元座標に示した図である。

[図13]図 1 3 は、実施形態 1 のスクロール圧縮機の固定スクロールの寸法偏差の分布を二次元座標に示した図である。

[図14]図 1 4 は、実施形態 1 のスクロール圧縮機の合計偏差の分布を二次元座標に示した図である。

[図15]図 1 5 は、実施形態 2 のスクロール圧縮機の旋回スクロールの寸法偏差を二次元座標に示した図である。

[図16]図 1 6 は、実施形態 3 のスクロール圧縮機の旋回スクロールの寸法偏差を二次元座標に示した図である。

[図17]図 1 7 は、実施形態 4 のスクロール圧縮機の旋回スクロールの寸法偏差を二次元座標に示した図である。

[図18]図 1 8 は、寸法偏差の目標値をゼロとして加工された固定スクロールの寸法偏差の分布を二次元座標に示した図である。

[図19]図 1 9 は、従来のスクロール圧縮機の旋回スクロールの寸法偏差を二次元座標に示した図である。

[図20]図 2 0 は、従来のスクロール圧縮機の合計偏差の分布を二次元座標に示した図である。

## 発明を実施するための形態

### [0031] 《実施形態 1》

実施形態 1 のスクロール圧縮機 (10) について説明する。このスクロール圧縮機 (10) は、スクロール流体機械であって、冷媒が循環して冷凍サイクルを行う冷媒回路 (図示省略) に接続され、流体である冷媒を圧縮する。

### [0032] ースクロール圧縮機の全体構成ー

図 1 に示すように、スクロール圧縮機 (10) は、密閉容器であるケーシング (11) に圧縮機構 (30) と電動機 (20) とが收容された全密閉型圧縮機で

ある。

- [0033] ケーシング (11) は、両端が閉塞された円筒状の圧力容器である。ケーシング (11) は、その軸方向が上下方向となる姿勢で設置される。ケーシング (11) の上端部には、冷媒回路の冷媒を圧縮機構 (30) へ導入するための吸入管 (12) が設けられる。また、ケーシング (11) には、ケーシング (11) 内の冷媒をケーシング (11) 外に導出するための吐出管 (13) が設けられる。
- [0034] ケーシング (11) の内部において、電動機 (20) は、圧縮機構 (30) の下方に配置される。電動機 (20) と圧縮機構 (30) は、駆動軸 (25) によって連結される。電動機 (20) は、固定子 (21) と回転子 (22) とを備える。電動機 (20) の固定子 (21) は、ケーシング (11) に固定される。電動機 (20) の回転子 (22) は、駆動軸 (25) に取り付けられる。
- [0035] 駆動軸 (25) は、主軸部 (26) と、偏心軸部 (27) とを備える。主軸部 (26) は、その軸心が駆動軸 (25) の軸心と一致する。主軸部 (26) には、電動機 (20) の回転子 (22) が取り付けられる。主軸部 (26) は、回転子 (22) の上側の部分が、後述するハウジング (60) の軸受部 (64) に支持される。偏心軸部 (27) は、比較的短い軸状に形成され、主軸部 (26) の上端に突設される。偏心軸部 (27) の軸心は、主軸部 (26) の軸心と実質的に平行であり、主軸部 (26) の軸心に対して偏心している。
- [0036] ー圧縮機構の構成ー
- 圧縮機構 (30) は、旋回スクロール (50) と、固定スクロール (40) と、ハウジング (60) と、オルダム継手 (32) とを備える。圧縮機構 (30) では、旋回スクロール (50) と固定スクロール (40) が、流体室である圧縮室 (31) を形成する。
- [0037] ハウジング (60) は、ケーシング (11) に固定される。固定スクロール (40) は、ハウジング (60) の上面に配置される。旋回スクロール (50) は、固定スクロール (40) とハウジング (60) との間に配置される。
- [0038] オルダム継手 (32) は、旋回スクロール (50) とハウジング (60) の間に

配置される。オルダム継手 (32) は、後述する旋回スクロール (50) のキー溝 (54) と、後述するハウジング (60) のキー溝 (63) とに係合し、旋回スクロール (50) の自転を規制する。

[0039] <旋回スクロール>

図2及び図3に示すように、旋回スクロール (50) は、旋回側鏡板部 (51) と、旋回側ラップ (52) と、ボス部 (53) とを備える。

[0040] 旋回側鏡板部 (51) は、概ね円形の平板状に形成される。旋回側ラップ (52) は、インボリュート曲線を描く渦巻き壁状に形成され、旋回側鏡板部 (51) の前面 (図3における上面) から突出する。ボス部 (53) は、旋回側鏡板部 (51) の背面 (図3における下面) から突出する円筒状に形成され、旋回側鏡板部 (51) の中央部に配置される。ボス部 (53) は、ジャーナル軸受を構成する。このボス部 (53) には、駆動軸 (25) の偏心軸部 (27) が差し込まれる (図1を参照)。

[0041] 旋回スクロール (50) の旋回側鏡板部 (51) には、キー溝 (54) が形成される。キー溝 (54) は、旋回側鏡板の背面に開口する凹溝である。キー溝 (54) は、ボス部 (53) を挟んで対向する位置に一つずつ配置される。このキー溝 (54) には、オルダム継手 (32) のキーが嵌まり込む。

[0042] 直線  $CL_{OB}$  は、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  であり、点  $CP_{OB}$  は、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  上の点である。また、点  $CP_{OW}$  は、旋回側ラップ (52) の中心であり、直線  $CL_{OW}$  は、旋回側ラップ (52) の中心軸  $CL_{OW}$  である。旋回側ラップ (52) の中心は、旋回側ラップ (52) の形状を規定するインボリュート曲線の基礎円の中心である。点  $CP_{OB}$  と点  $CP_{OW}$  は、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  と直交する一つの平面上の点である。旋回側ラップ (52) の中心軸  $CL_{OW}$  は、点  $CP_{OW}$  を通り、且つボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  と平行な直線である。

[0043] 旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_0$  は、旋回側ラップ (52) の中心軸  $CL_{OW}$  に対するボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  の偏差である。この寸法偏差  $D_0$  は、点  $CP_{OW}$  を始点として点  $CP_{OB}$  を終点とするベクトルである。なお、図2及

び図3では、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_0$ を誇張して示している。旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_0$ の大きさは、最大でも数十 $\mu\text{m}$ 程度である。

[0044] <固定スクロール>

図4及び図5に示すように、固定スクロール(40)は、固定側鏡板部(41)と、固定側ラップ(42)と、外周壁部(43)とを備える。

[0045] 固定側鏡板部(41)は、固定スクロール(40)の上部に位置する比較的肉厚の平板状の部分である。固定側ラップ(42)は、インボリュート曲線を描く渦巻き壁状に形成され、固定側鏡板部(41)の前面(図5における下面)から突出する。外周壁部(43)は、固定側ラップ(42)の外周側を囲むように形成され、固定側鏡板部(41)の前面から突出する。外周壁部(43)の突端面(図5における下端面)は、実質的な平坦面である。また、外周壁部(43)の突端面は、固定側ラップ(42)の突端面(図5における下端面)と実質的に同一の平面上に位置する。

[0046] 固定スクロール(40)には、二つの位置決め穴(44)が形成される。各位置決め穴(44)は、ハウジング(60)に対する固定スクロール(40)の固定位置を定めるための位置決め構造である。

[0047] 各位置決め穴(44)は、外周壁部(43)の突端面に開口する円形断面の穴である。各位置決め穴(44)は、それぞれの中心軸が互いに実質的に平行であり、且つそれぞれの中心軸が外周壁部(43)の突端面と実質的に直交する。各位置決め穴(44)は、外周壁部(43)の外周縁付近に配置される。また、二つの位置決め穴(44)は、一方が他方に対して固定側ラップ(42)を挟んだ反対側に配置される。各位置決め穴(44)と後述する位置決めピン(35)の「はめあい」は、ハウジング(60)に対する固定スクロール(40)の固定位置を所望の精度で定められるように選択される。

[0048] 直線 $CL_{FP}$ は、固定側中心軸 $CL_{FP}$ であり、点 $CP_{FP}$ は、固定側中心軸 $CL_{FP}$ 上の点である。固定側中心軸 $CL_{FP}$ は、二つの位置決め穴(44)の中心軸 $CA_{FP}$ を含む一つの平面上に位置し、各位置決め穴(44)の中心軸 $CA_{FP}$

からの距離が等しい直線である。固定側中心軸 $C L_{FP}$ は、各位置決め穴（44）の中心軸 $C A_{FP}$ から等距離かつ最短距離に位置する。

[0049] 点 $C P_{FW}$ は、固定側ラップ（42）の中心であり、直線 $C L_{FW}$ は、固定側ラップ（42）の中心軸 $C L_{FW}$ である。固定側ラップ（42）の中心は、固定側ラップ（42）の形状を規定するインボリュート曲線の基礎円の中心である。点 $C P_{FP}$ と点 $C P_{FW}$ は、固定側中心軸 $C L_{FP}$ と直交する一つの平面上の点である。固定側ラップ（42）の中心軸 $C L_{FW}$ は、点 $C P_{FW}$ を通り、且つ固定側中心軸 $C L_{FP}$ と平行な直線である。

[0050] 固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ は、固定側中心軸 $C L_{FP}$ に対する固定側ラップ（42）の中心軸 $C L_{FW}$ の偏差である。この寸法偏差 $D_F$ は、点 $C P_{FP}$ を始点として点 $C P_{FW}$ を終点とするベクトルである。なお、図4及び図5では、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ を誇張して示している。固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ の大きさは、最大でも数十 $\mu m$ 程度である。

[0051] <ハウジング>

図6及び図7に示すように、ハウジング（60）は、本体部（61）と、軸受部（64）と、保持用突部（66）とを備える。

[0052] 本体部（61）は、肉厚の円板状に形成される。本体部（61）の中央部には、クランク室（62）が形成される。クランク室（62）は、本体部（61）の前面（図7における上面）に開口する円柱状の窪みである。また、本体部（61）には、キー溝（63）が形成される。キー溝（63）は、本体部（61）の前面に開口する凹溝である。キー溝（63）は、クランク室（62）を挟んで対向する位置に一つずつ配置される。このキー溝（63）には、オルダム継手（32）のキーが嵌まり込む。

[0053] 軸受部（64）は、本体部（61）の背面（図7における下面）から突出する円筒状に形成され、本体部（61）の中央部に配置される。軸受部（64）は、ジャーナル軸受を構成する。軸受部（64）の内側には、軸受メタル（65）が配置される（図1を参照）。この軸受部（64）には、駆動軸（25）の主軸部（26）が挿し通される。

- [0054] ハウジング (60) には、四つの保持用突部 (66) が形成される。各保持用突部 (66) は、本体部 (61) の前面から突出している。また、各保持用突部 (66) は、本体部 (61) の外周縁に沿って延びる湾曲した形状に形成される。各保持用突部 (66) の突端面 (図7における上面) は、実質的な平坦面である。また、各保持用突部 (66) の突端面は、互いに実質的に同一の平面上に位置する。
- [0055] ハウジング (60) には、二つの位置決め穴 (67) が形成される。各位置決め穴 (67) は、ハウジング (60) に対する固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め構造である。
- [0056] 各位置決め穴 (67) は、保持用突部 (66) の突端面に開口する円形断面の穴である。各位置決め穴 (67) は、それぞれの中心軸が互いに実質的に平行であり、且つそれぞれの中心軸が保持用突部 (66) の突端面と実質的に直交する。二つの位置決め穴 (67) は、一方が他方に対してクランク室 (62) を挟んだ反対側に配置される。各位置決め穴 (67) と後述する位置決めピン (35) の「はめあい」は、ハウジング (60) に対する固定スクロール (40) の固定位置を所望の精度で定められるように選択される。
- [0057] 直線  $CL_{HB}$  は、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  であり、点  $CP_{HB}$  は、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  上の点である。また、直線  $CL_{HP}$  は、ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  であり、点  $CP_{HP}$  は、ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  上の点である。ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  は、二つの位置決め穴 (67) の中心軸  $CA_{HP}$  を含む一つの平面上に位置し、各位置決め穴 (67) の中心軸  $CA_{HP}$  からの距離が等しい直線である。ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  は、各位置決め穴 (67) の中心軸  $CA_{HP}$  から等距離かつ最短距離に位置する。
- [0058] ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  は、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  に対するハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  の偏差である。この寸法偏差  $D_H$  は、点  $CP_{HB}$  を始点として点  $CP_{HP}$  を終点とするベクトルである。なお、図6及び図7では、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  を誇張して示している。ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の大きさは、最大でも数十  $\mu m$  程度である。

[0059] <固定スクロールと旋回スクロールとハウジングの配置>

図8に示すように、固定スクロール(40)は、ハウジング(60)の上方に配置され、旋回スクロール(50)は、固定スクロール(40)とハウジング(60)との間に配置される。また、図8では図示を省略するが、旋回スクロール(50)とハウジング(60)の間には、オルダム継手(32)が配置される。

[0060] 固定スクロール(40)とハウジング(60)は、それぞれの位置決め穴(44, 67)に位置決めピン(35)が嵌り込む姿勢で組み合わせられる。つまり、互いに向かい合う固定スクロール(40)の位置決め穴(44)とハウジング(60)の位置決め穴(67)には、対応する位置決めピン(35)が一本ずつ嵌り込む。このため、固定スクロール(40)とハウジング(60)を組み合わせさせた状態では、固定スクロール(40)の各位置決め穴(44)の中心軸 $C A_{FP}$ と、ハウジング(60)の各位置決め穴(67)の中心軸 $C A_{HP}$ とが互いに実質的に一致する。

[0061] 固定スクロール(40)は、図外の複数のボルトによってハウジング(60)に固定される。このボルトを締め込むと、固定スクロール(40)の外周壁部(43)の突端面が、ハウジング(60)の保持用突部(66)の突端面と密着する。そして、固定スクロール(40)は、ハウジング(60)に対して、固定側中心軸 $C L_{FP}$ がハウジング側中心軸 $C L_{HP}$ と実質的に一致する姿勢で固定される。

[0062] ースクロール圧縮機の製造方法ー

スクロール圧縮機(10)の製造方法について説明する。スクロール圧縮機(10)の製造方法では、圧縮機構(30)の構成部品を加工する工程と、圧縮機構(30)の構成部品を組み立てて駆動軸(25)と連結する工程と、圧縮機構(30)と電動機(20)とをケーシング(11)に收容する工程とが行われる。ここでは、圧縮機構(30)の構成部品を加工する工程の要部について説明する。

[0063] 圧縮機構(30)の構成部品を加工する工程では、旋回スクロール加工工程と、ハウジング加工工程と、固定スクロール加工工程と、計測工程と、目標

設定工程とが行われる。

[0064] 図9に示すように、本実施形態のスクロール圧縮機(10)の製造方法では、旋回スクロール加工工程およびハウジング加工工程が前加工工程となり、固定スクロール加工工程が後加工工程となる。また、本実施形態のスクロール圧縮機(10)では、後加工工程において加工される固定スクロール(40)が第1部品となり、前加工工程において加工される旋回スクロール(50)及びハウジング(60)が第2部品となる。

[0065] 前加工工程である旋回スクロール加工工程とハウジング加工工程は、計測工程および目標設定工程よりも前に行われる。前加工工程である旋回スクロール加工工程とハウジング加工工程は、一方が他方の後に行われてもよいし、両方が同時に並行して行われてもよい。後加工工程である固定スクロール加工工程は、計測工程および目標設定工程よりも後に行われる。

[0066] <旋回スクロール加工工程>

旋回スクロール加工工程では、旋回側ラップ(52)の表面と、旋回側鏡板部(51)の前面と、ボス部(53)の内周面と、キー溝(54)の表面とに、切削加工が施される(図2及び図3を参照)。つまり、旋回スクロール加工工程では、旋回側ラップ(52)及びボス部(53)の加工が行われる。この旋回スクロール加工工程において、旋回側ラップ(52)及びボス部(53)の加工条件は、旋回側ラップ(52)の中心軸 $C_{L_{ow}}$ とボス部(53)の中心軸 $C_{L_{ob}}$ を一致させることを目標とした条件(即ち、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_o$ の目標値をゼロとした条件)に設定される。

[0067] <ハウジング加工工程>

ハウジング加工工程では、保持用突部(66)の突端面と、クランク室(62)の周縁部の表面と、軸受部(64)の内周面と、キー溝(63)の表面とに、切削加工が施される(図6及び図7を参照)。また、ハウジング加工工程では、保持用突部(66)に位置決め穴(67)を形成する加工が行われる。つまり、ハウジング加工工程では、軸受部(64)及び位置決め穴(67)の加工が行われる。このハウジング加工工程において、軸受部(64)及び位置決め穴

(67) の加工条件は、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  とハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  を一致させることを目標とした条件 (即ち、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の目標値をゼロとした条件) に設定される。

[0068] <計測工程>

計測工程では、旋回スクロール加工工程において加工された旋回スクロール (50) と、ハウジング加工工程において加工されたハウジング (60) のそれぞれについて、寸法の計測が行われる。そして、計測工程では、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  と、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  とが算出される。

[0069] 具体的に、計測工程では、旋回スクロール (50) の寸法の計測値に基づいて、旋回側ラップ (52) の中心点  $CP_{OW}$  の位置と、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  上の点  $CP_{OB}$  の位置とが算出される (図2及び図3を参照)。上述したように、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  は、点  $CP_{OW}$  を始点として点  $CP_{OB}$  を終点とするベクトルである。計測工程では、算出された点  $CP_{OW}$  及び点  $CP_{OB}$  の位置に基づいて、旋回スクロール (50) の寸法偏差であるベクトル  $D_O$  が特定される。

[0070] また、計測工程では、ハウジング (60) の寸法の計測値に基づいて、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  上の点  $CP_{HB}$  の位置と、ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  上の点  $CP_{HP}$  の位置とが算出される (図6及び図7を参照)。上述したように、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  は、点  $CP_{HB}$  を始点として点  $CP_{HP}$  を終点とするベクトルである。計測工程では、算出された点  $CP_{HB}$  及び点  $CP_{HP}$  の位置に基づいて、ハウジング (60) の寸法偏差であるベクトル  $D_H$  が特定される。

[0071] <目標設定工程>

目標設定工程では、後加工工程である固定スクロール加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の目標値が設定される。この目標設定工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の目標値である目標ベクトル  $D_F' = (x_F', y_F')$  が、計測工程において算出された旋回スクロ

ール (50) の寸法偏差  $D_o$  とハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  とを相殺するように設定される。ここでは、目標設定工程について、図 10 を参照しながら説明する。

[0072] 図 10 は、旋回側ラップ (52) の中心点  $C P_{ow}$  を原点  $O$  とする二次元座標を示す。この二次元座標において、計測工程で得られた旋回スクロール (50) の寸法偏差をベクトル  $D_o = (x_o, y_o)$  とし、計測工程で得られたハウジング (60) の寸法偏差をベクトル  $D_H = (x_H, y_H)$  とする。

[0073] 旋回スクロール (50) のボス部 (53) の中心軸  $C L_{OB}$  とハウジング (60) の軸受部 (64) の中心軸  $C L_{HB}$  が一致する仮想状態では、ボス部 (53) の中心軸  $C L_{OB}$  上の点  $C P_{OB}$  と、軸受部 (64) の中心軸  $C L_{HB}$  上の点  $C P_{HB}$  とが一致する。従って、図 10 の二次元座標において、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_o$ ) は、原点  $O$  を始点として点  $A$  を終点とするベクトルであり、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) は、点  $A$  を始点として点  $B$  を終点とするベクトルである。点  $A$  は、ボス部 (53) の中心軸  $C L_{OB}$  上の点  $C P_{OB}$  であり、且つ軸受部 (64) の中心軸  $C L_{HB}$  上の点  $C P_{HB}$  である。点  $B$  は、ハウジング側中心軸  $C L_{HP}$  上の点  $C P_{HP}$  である。

[0074] 固定スクロール (40) とハウジング (60) は、それぞれの位置決め穴 (44, 67) に嵌り込む位置決めピン (35) によって、相対的な位置が設定される。固定スクロール (40) において、固定側中心軸  $C L_{FP}$  上の点  $C P_{FP}$  は、各位置決め穴 (44) の中心軸  $C A_{FP}$  からの距離が等しい。また、ハウジング (60) において、ハウジング側中心軸  $C L_{HP}$  上の点  $C P_{HP}$  は、各位置決め穴 (67) の中心軸  $C A_{HP}$  からの距離が等しい。このため、固定スクロール (40) の点  $C P_{FP}$  は、ハウジング (60) の点  $C P_{HP}$  と一致する。従って、図 10 において、固定スクロール (40) の寸法偏差であるベクトル  $D_F$  の始点は、点  $B$  となる。

[0075] 固定スクロール (40) の寸法偏差であるベクトル  $D_F$  の終点は、固定側ラップ (42) の中心点  $C P_{FW}$  である。従って、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) によって旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_o$  とハウジング

(60) の寸法偏差  $D_H$  とを相殺するには、ベクトル  $D_F$  の終点を原点  $O$  にすればよい。つまり、ベクトル  $D_F$  (固定スクロール (40) の寸法偏差) を、ベクトル  $D_O$  (回転スクロール (50) の寸法偏差) とベクトル  $D_H$  (ハウジング (60) の寸法偏差) の和 (ベクトル  $D_O +$  ベクトル  $D_H = (x_O + x_H, y_O + y_H)$ ) の逆ベクトルにすればよい。そこで、目標設定工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差の目標値である目標ベクトル  $D_F'$  が、 $D_F' = (x_F', y_F')$  ) =  $(-(x_O + x_H), -(y_O + y_H))$  に設定される。

[0076] <固定スクロール加工工程>

固定スクロール加工工程では、固定側ラップ (42) の表面と、固定側鏡板部 (41) の前面と、外周壁部 (43) の前面とに、切削加工が施される (図4及び図5を参照)。また、固定スクロール加工工程では、外周壁部 (43) に位置決め穴 (44) を形成する加工が行われる。つまり、固定スクロール加工工程では、固定側ラップ (42) 及び位置決め穴 (44) の加工が行われる。この固定スクロール加工工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差であるベクトル  $D_F$  が目標ベクトル  $D_F'$  となるような加工条件で、固定側ラップ (42) と位置決め穴 (44) の加工が行われる。

[0077] - 圧縮機構の寸法偏差 -

本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) について、回転スクロール (50) と固定スクロール (40) とハウジング (60) のそれぞれの寸法偏差と、それらの合計である合計偏差について説明する。

[0078] <回転スクロールの寸法偏差>

上述したように、回転スクロール加工工程では、回転側ラップ (52) の中心軸  $C_{L_{OW}}$  とボス部 (53) の中心軸  $C_{L_{OB}}$  を一致させることを目標とした加工条件で、回転側ラップ (52) とボス部 (53) の加工が行われる。

[0079] 実際の回転スクロール加工工程では、加工誤差が生じる。このため、回転側ラップ (52) の中心軸  $C_{L_{OW}}$  とボス部 (53) の中心軸  $C_{L_{OB}}$  は、通常は一致しない。図11は、数十個の回転スクロール (50) について、それぞれの寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の分布を、二次元座標に示したものである。図11

において、二次元座標の原点は、旋回側ラップ (52) の中心軸  $CL_{OW}$  上の点  $CP_{OW}$  (即ち、ベクトル  $D_O$  の始点) である。また、この二次元座標上の点は、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  上の点  $CP_{OB}$  (即ち、ベクトル  $D_O$  の終点) である。

[0080] 図 11 の二次元座標において、点  $CP_{OB}$  (ベクトル  $D_O$  の終点) は、 $x$  座標が  $x_{oi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) であり、 $y$  座標が  $y_{oi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) である。旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の  $x$  方向成分と  $y$  方向成分は、それぞれの確率分布が図 11 に示すような正規分布である。また、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) は、 $x$  方向成分の分散が  $V_{ox}$  であり、 $y$  方向成分の分散が  $V_{oy}$  である。

[0081] 旋回スクロール加工工程では、旋回側鏡板部 (51) の前面側から旋回側ラップ (52) の加工が行われ、旋回側鏡板部 (51) の背面側からボス部 (53) の加工が行われる。このため、旋回スクロール加工工程では、比較的大きな加工誤差が生じる。従って、通常、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) は、 $x$  方向成分の分散  $V_{ox}$  と  $y$  方向成分の分散  $V_{oy}$  のそれぞれが、比較的大きくなる。

[0082] <ハウジングの寸法偏差>

上述したように、ハウジング加工工程では、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  とハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  を一致させることを目標とした加工条件で、軸受部 (64) と位置決め穴 (67) の加工が行われる。

[0083] 実際のハウジング加工工程では、加工誤差が生じる。このため、ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  と軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  は、通常は一致しない。図 12 は、数十個のハウジング (60) について、それぞれの寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の分布を、二次元座標に示したものである。図 12 において、二次元座標の原点は、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  上の点  $CP_{HB}$  (即ち、ベクトル  $D_H$  の始点) である。また、この二次元座標上の点は、ハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  上の点  $CP_{HP}$  (即ち、ベクトル  $D_H$  の終点) である。

[0084] 図 12 の二次元座標において、点  $CP_{HP}$  (ベクトル  $D_H$  の終点) は、 $x$  座標

が  $x_{Hi}$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) であり、 $y$ 座標が  $y_{Hi}$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) である。ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の  $x$  方向成分と  $y$  方向成分は、それぞれの確率分布が図 12 に示すような正規分布である。また、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) は、 $x$  方向成分の分散が  $V_{Hx}$  であり、 $y$  方向成分の分散が  $V_{Hy}$  である。

[0085] ハウジング (60) の軸受部 (64) は、本体部 (61) を貫通する孔を形成する。従って、ハウジング加工工程では、ワークの姿勢を一定に保ったまま、本体部 (61) の前面側から軸受部 (64) を計測して中心軸  $CL_{HB}$  の位置を特定し、特定した中心軸  $CL_{HB}$  の位置に基づいて位置決め穴 (67) の加工位置を定めることができる。このため、ハウジング加工工程で生じる加工誤差は、通常、旋回スクロール加工工程で生じる加工誤差よりも小さくなる。従って、通常、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Hx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{Hy}$  は、それぞれ、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の分散  $V_{Ox}$  及び分散  $V_{Oy}$  よりも小さくなる。

[0086] <固定スクロールの寸法偏差>

上述したように、固定スクロール加工工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差を目標ベクトル  $D_F'$  に一致させることを目標とした加工条件で、固定側ラップ (42) 及び位置決め穴 (44) の加工が行われる。

[0087] 目標ベクトル  $D_F'$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  とハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  とを相殺するように設定される。従って、この目標ベクトル  $D_F'$  には、旋回スクロール加工工程で生じた加工誤差と、ハウジング加工工程で生じた加工誤差とが含まれる。更に、固定スクロール加工工程においても、加工誤差が生じる。このため、固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) は、通常は目標ベクトル  $D_F'$  と一致しない。

[0088] 図 13 は、本実施形態の固定スクロール加工工程によって加工された数十個の固定スクロール (40) について、それぞれの寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の分布を、二次元座標に示したものである。図 13 において、二次元座標の原

点は、固定側中心軸  $CL_{FP}$  上の点  $CP_{FP}$ （即ち、ベクトル  $D_F$  の始点）である。また、この二次元座標上の点は、固定側ラップ (42) の中心軸  $CL_{FW}$  上の点  $CP_{FW}$ （即ち、ベクトル  $D_F$  の終点）である。

[0089] 図 13 の二次元座標において、点  $CP_{FW}$ （ベクトル  $D_F$  の終点）は、 $x$  座標が  $x_{Fi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) であり、 $y$  座標が  $y_{Fi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) である。固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）の  $x$  方向成分と  $y$  方向成分は、それぞれの確率分布が図 13 に示すような正規分布である。また、固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）は、 $x$  方向成分の分散が  $V_{Fx}$  であり、 $y$  方向成分の分散が  $V_{Fy}$  である。

[0090] 固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）には、目標ベクトル  $D_F'$  に含まれる旋回スクロール加工工程およびハウジング加工工程の加工誤差と、固定スクロール加工工程の加工誤差とが含まれる。

[0091] このため、固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）の  $x$  方向成分の分散  $V_{Fx}$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差（ベクトル  $D_O$ ）の  $x$  方向成分の分散  $V_{Ox}$  と、ハウジング (60) の寸法偏差（ベクトル  $D_H$ ）の  $x$  方向成分の分散  $V_{Hx}$  とを包括する。具体的には、分散  $V_{Fx}$  が分散  $V_{Ox}$  と分散  $V_{Hx}$  の和以上となる ( $V_{Fx} \geq V_{Ox} + V_{Hx}$ )。

[0092] また、固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）の  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差（ベクトル  $D_O$ ）の  $y$  方向成分の分散  $V_{Oy}$  と、ハウジング (60) の寸法偏差（ベクトル  $D_H$ ）の  $y$  方向成分の分散  $V_{Hy}$  とを包括する。具体的には、分散  $V_{Fy}$  が分散  $V_{Oy}$  と分散  $V_{Hy}$  の和以上となる ( $V_{Fy} \geq V_{Oy} + V_{Hy}$ )。

[0093] また、本実施形態の固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール (40) は、固定スクロール (40) の寸法偏差（ベクトル  $D_F$ ）の  $x$  方向成分の分散  $V_{Fx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  のそれぞれが、二つの位置決め穴 (44) 同士の間隔  $L_{FP}$  の分散よりも大きい。位置決め穴 (44) 同士の間隔  $L_{FP}$  は、各位置決め穴 (44) の中心軸  $CA_{FP}$  同士の距離である (図 5 を参照)。

[0094] <固定スクロール加工工程において生じる加工誤差>

本実施形態の固定スクロール加工工程において生じる加工誤差について説明する。本実施形態の固定スクロール加工工程で生じる加工誤差は、一般的な固定スクロール加工工程で生じる加工誤差と実質的に同じである。

[0095] 一般的な固定スクロール加工工程では、固定側中心軸 $CL_{FP}$ と固定側ラップ (42) の中心軸 $CL_{FW}$ を一致させること (即ち、固定スクロール (40) の寸法偏差 $D_F$ をゼロにすること) を目標とした加工条件で、固定側ラップ (42) と位置決め穴 (44) の加工が行われる。図18は、一般的な固定スクロール加工工程において加工された数十個の固定スクロール (40) について、それぞれの寸法偏差 (ベクトル $D_F$ ) の分布を、二次元座標に示したものである。この図18の二次元座標は、図13に示す二次元座標と同じである。

[0096] 本実施形態の固定スクロール加工工程と一般的な固定スクロール加工工程の何れにおいても、固定側ラップ (42) と位置決め穴 (44) の加工の両方が、外周壁部 (43) の突端面側から行われる。このため、固定スクロール加工工程で生じる加工誤差は、通常、旋回スクロール加工工程で生じる加工誤差よりも小さくなる。

[0097] 従って、固定スクロール (40) の寸法偏差 $D_F$ をゼロにすることを目標とした加工条件で固定スクロール (40) を加工した場合、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル $D_F$ ) は、通常、 $x$ 方向成分の分散 $V_{Fx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{Fy}$ が、それぞれ、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル $D_O$ ) の分散 $V_{Ox}$ 及び分散 $V_{Oy}$ よりも小さくなる。また、この場合、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル $D_F$ ) の $x$ 方向成分の分散 $V_{Fx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{Fy}$ は、それぞれ、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル $D_H$ ) の分散 $V_{Hx}$ 及び分散 $V_{Hy}$ よりも小さくなる。

[0098] <合計偏差>

旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル $D_O$ ) とハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル $D_H$ ) と固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル $D_F$ ) の合計である合計偏差 $D_{AS}$ は、ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和

である。ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である合成ベクトル $D_{AS}$ の終点は、点Bを始点とするベクトル $D_F$ の終点Cである（図10を参照）。

[0099] 図10に示すように、固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )が目標ベクトル $D_F'$ と一致する場合は、合計偏差がゼロ(ゼロベクトル)となる。しかし、後加工工程である固定スクロール加工工程においても、加工誤差は生じる。このため、殆どの場合、固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )は目標ベクトル $D_F'$ と異なり、従って、合計偏差はゼロにならない。

[0100] 上述したように、本実施形態の固定スクロール加工工程で生じる加工誤差は、固定スクロール(40)の寸法偏差 $D_F$ をゼロにすることを目標とした加工条件で固定スクロール(40)を加工した場合の加工誤差と実質的に同じである。このため、ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である合成ベクトル $D_{AS}$ の終点Cは、図10の領域 $A_{AS1}$ 内に位置する。

[0101] なお、図10では、領域 $A_{AS1}$ を、模式的に原点Oを中心とする真円としている。実際には、領域 $A_{AS1}$ は、やや歪んだ円形となり、領域 $A_{AS1}$ の中心は、原点Oから若干ずれる。

[0102] 本実施形態では、旋回スクロール(50)の寸法偏差(ベクトル $D_O$ )とハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )が、固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )によって相殺される。従って、実質的には、後加工工程である固定スクロール加工工程で生じた加工誤差だけが、本実施形態における合計偏差(ベクトル $D_{AS}$ )の原因となる。

[0103] 図14は、数十組の旋回スクロール(50)と固定スクロール(40)とハウジング(60)について、それぞれの合計偏差(ベクトル $D_{AS}$ )の分布を、二次元座標に示したものである。図14において、二次元座標の原点は、旋回側ラップ(52)の中心軸 $CL_{OW}$ 上の点 $CP_{OW}$ (即ち、ベクトル $D_{AS}$ の始点)である。また、この二次元座標上の点は、固定側ラップ(42)の中心軸 $CL_{FW}$ 上の点 $CP_{FW}$ (ベクトル $D_{AS}$ の終点)である。

- [0104] 図14の二次元座標において、点 $CP_{FW}$ （即ち、ベクトル $D_{AS}$ の終点）は、 $x$ 座標が $x_{ASi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) であり、 $y$ 座標が $y_{ASi}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) である。合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）の $x$ 方向成分と $y$ 方向成分は、それぞれの確率分布が図14に示すような正規分布である。また、合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）は、 $x$ 方向成分の分散が $V_{ASx}$ であり、 $y$ 方向成分の分散が $V_{ASy}$ である。
- [0105] 上述したように、本実施形態における合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）の原因は、実質的には、後加工工程である固定スクロール加工工程で生じた加工誤差だけである。このため、図14に示す合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）の $x$ 方向成分の分散 $V_{ASx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{ASy}$ は、それぞれ、図18に示す固定スクロール（40）の寸法偏差（ベクトル $D_F$ ）の $x$ 方向成分の分散 $V_{Fx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{Fy}$ と概ね一致する。上述したように、図18は、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ をゼロにすることを目標とした加工条件で固定側ラップ（42）と位置決め穴（44）を加工した場合の、固定スクロール（40）の寸法偏差（ベクトル $D_F$ ）の分布を示す。
- [0106] ただし、旋回スクロール（50）、固定スクロール（40）、及びハウジング（60）の寸法を計測器で計測する場合、得られた寸法の計測値には、計測器の誤差が含まれる。このため、図14に示す合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）の分散 $V_{ASx}$ 及び分散 $V_{ASy}$ は、図18に示す固定スクロール（40）の寸法偏差（ベクトル $D_F$ ）の分散 $V_{Fx}$ 及び分散 $V_{Fy}$ と全く同じではない。
- [0107] 上述したように、本実施形態の固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール（40）は、その寸法偏差 $D_F$ の分散が、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ の分散と、ハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ の分散とを包括する。従って、図14に示す合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）の $x$ 方向成分の分散 $V_{ASx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{ASy}$ は、それぞれ、図13に示す固定スクロール（40）の寸法偏差（ベクトル $D_F$ ）の $x$ 方向成分の分散 $V_{Fx}$ 及び $y$ 方向成分の分散 $V_{Fy}$ よりも小さい。
- [0108] ー実施形態1の効果ー

本実施形態の製造方法は、旋回側ラップ (52) とボス部 (53) とが形成された旋回スクロール (50) と、旋回スクロール (50) のボス部 (53) に連結する回転軸を支持する軸受部 (64) が形成されるハウジング (60) と、旋回側ラップ (52) と噛み合う固定側ラップ (42) が形成されたハウジング (60) に固定される固定スクロール (40) とを備え、固定スクロール (40) とハウジング (60) のそれぞれに、ハウジング (60) に対する固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め穴 (44, 67) が複数ずつ形成されたスクロール流体機械を製造する方法である。

[0109] 本実施形態の製造方法は、被加工部品である旋回スクロール (50) の旋回側ラップ (52) 及びボス部 (53) を加工する旋回スクロール加工工程と、被加工部品である固定スクロール (40) の固定側ラップ (42) 及び位置決め穴 (44) を加工する固定スクロール加工工程と、被加工部品であるハウジング (60) の軸受部 (64) 及び位置決め穴 (67) を加工するハウジング加工工程とを備える。また、本実施形態の製造方法では、旋回スクロール加工工程とハウジング加工工程とが前加工工程であり、固定スクロール加工工程が後加工工程である。

[0110] また、本実施形態の製造方法では、旋回側ラップ (52) の中心軸  $CL_{OW}$  に対するボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  の偏差を旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  とし、ハウジング (60) の各位置決め穴 (67) から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  とし、軸受部 (64) の中心軸  $CL_{HB}$  に対するハウジング側中心軸  $CL_{HP}$  の偏差をハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  とし、固定スクロール (40) の各位置決め穴 (44) から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸  $CL_{FP}$  とし、固定側中心軸  $CL_{FP}$  に対する固定側ラップ (42) の中心軸  $CL_{FW}$  の偏差を固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  とし、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  とハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  と固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の合計を合計偏差  $D_{AS}$  とする。

[0111] 本実施形態の製造方法では、旋回スクロール加工工程およびハウジング加工工程が前加工工程であり、固定スクロール加工工程が後加工工程である。

そして、本実施形態の製造方法は、前加工工程の終了後に、前加工工程において加工された旋回スクロール (50) 及びハウジング (60) の寸法偏差を計測する計測工程と、計測工程において計測された旋回スクロール (50) 及びハウジング (60) の寸法偏差が、後加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差によって相殺されるように、後加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、後加工工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差が目標設定工程において設定された目標値となるように、固定スクロール (40) の加工を行う。

[0112] ここで、従来のスクロール圧縮機 (10) の製造方法において、旋回スクロール (50) と固定スクロール (40) とハウジング (60) の加工は、それぞれの寸法偏差をゼロにすることを目標とした加工条件で行われていた。量産された多数のスクロール圧縮機 (10) のそれぞれについて、旋回スクロール (50) と固定スクロール (40) とハウジング (60) の寸法偏差は、互いに相殺することもあれば、全く相殺しないこともある。

[0113] 図 19 は、従来の製造方法で製造されたスクロール圧縮機 (10) における旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_o$ ) と固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_f$ ) とハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_h$ ) を、図 10 と同じ二次元座標に表示したものである。ベクトル  $D_o$  とベクトル  $D_h$  とベクトル  $D_f$  の和である合成ベクトル  $D_{AS}$  の終点 C は、図 19 の領域  $A_{AS5}$  内に位置する。また、図 20 は、従来の製造方法で製造されたスクロール圧縮機 (10) における合計偏差 (合成ベクトル  $D_{AS}$ ) の分布を、図 14 と同じ二次元座標に示したものである。

[0114] 一方、本実施形態の製造方法において、目標設定工程では、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_o$  とハウジング (60) の寸法偏差  $D_h$  とが、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_f$  によって相殺されるように、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_f$  の目標値が設定される。また、本実施形態の製造方法において、固定スクロール加工工程では、“固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベク

トル $D_F$ ）”が“目標設定工程において設定された目標値（目標ベクトル $D_F'$ ）”となるように、固定スクロール（40）の加工が行われる。

[0115] このため、図10に示すように、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ とハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ とが、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ によって相殺される。その結果、ベクトル $D_{AS}$ （合計偏差）の終点Cが存在し得る領域 $A_{AS1}$ の大きさを、図19に示す領域 $A_{AS5}$ に比べて、大幅に縮小することができる。そして、図14と図20を比較すれば明らかであるが、本実施形態の製造方法によれば、合計偏差（ベクトル $D_{AS}$ ）のx方向成分とy方向成分について、それぞれの分散 $V_{ASx}$ 及び $V_{ASy}$ を従来よりも大幅に減少させることができる。

[0116] 従って、本実施形態の製造方法によれば、旋回スクロール（50）とハウジング（60）と固定スクロール（40）の加工を従来と同程度の加工精度で行いながら、合計偏差 $D_{AS}$ の分散を引き下げることができる。このため、旋回スクロール（50）、ハウジング（60）、及び固定スクロール（40）について、それぞれの寸法の設計値を、加工誤差がゼロである場合の理想の寸法に近づけることができる。その結果、組み立て状態での旋回側ラップ（52）と固定側ラップ（42）の隙間を縮小でき、この隙間を通して圧縮室（31）から漏れ出す流体の量を削減できる。従って、本実施形態によれば、スクロール圧縮機（10）の製造コストの増加を抑えながら、スクロール圧縮機（10）の効率を向上させることができる。

[0117] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機（10）では、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ の分散が、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ の分散とハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ の分散とを包括し、且つ合計偏差 $D_{AS}$ の分散が、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ の分散よりも小さい。

[0118] 従来は、合計偏差の分散を固定スクロール（40）の寸法偏差の分散よりも小さくすることができなかった。しかし、本実施形態によれば、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ とハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ とを固定スクロ

ール (40) の寸法偏差  $D_F$  で相殺することによって、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0119] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) は、合計偏差  $D_{AS}$  の分散が固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散よりも小さくなるように、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散が、固定スクロール (40) に形成された複数の位置決め穴 (44) 同士の間隔  $L_{FP}$  の分散よりも大きくなっている。

[0120] このため、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  とハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  とを固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  で相殺することによって、“合計偏差  $D_{AS}$  の分散”を“固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0121] なお、旋回スクロール (50)、ハウジング (60)、及び固定スクロール (40) の寸法偏差の分散は、概ね30個ずつの旋回スクロール (50)、ハウジング (60)、及び固定スクロール (40) について寸法の計測を行えば、算出できる。

[0122] 《実施形態2》

実施形態2のスクロール圧縮機 (10) と、その製造方法について説明する。ここでは、本実施形態のスクロール圧縮機 (10) とその製造方法のそれぞれについて、実施形態1と異なる点を説明する。

[0123] ースクロール圧縮機の製造方法ー

本実施形態のスクロール圧縮機 (10) の製造方法では、旋回スクロール加

工工程および固定スクロール加工工程が前加工工程となり、ハウジング加工工程が後加工工程となる。前加工工程である旋回スクロール加工工程と固定スクロール加工工程は、一方が他方の後に行われてもよいし、両方が同時に並行して行われてもよい。また、本実施形態のスクロール圧縮機（10）では、後加工工程において加工されるハウジング（60）が第1部品となり、前加工工程において加工される旋回スクロール（50）及び固定スクロール（40）が第2部品となる。

[0124] <旋回スクロール加工工程>

本実施形態の旋回スクロール加工工程は、実施形態1の旋回スクロール加工工程と同じである。つまり、本実施形態の旋回スクロール加工工程では、旋回側ラップ（52）の中心軸 $CL_{OW}$ とボス部（53）の中心軸 $CL_{OB}$ を一致させることを目標とした加工条件（即ち、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ の目標値をゼロとした加工条件）で、旋回側ラップ（52）及びボス部（53）の加工が行われる。

[0125] <固定スクロール加工工程>

本実施形態の固定スクロール加工工程は、加工条件が実施形態1の固定スクロール加工工程と異なる。本実施形態の固定スクロール加工工程では、固定側中心軸 $CL_{FP}$ と固定側ラップ（42）の中心軸 $CL_{FW}$ を一致させることを目標とした加工条件（即ち、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ の目標値をゼロとした加工条件）で、固定側ラップ（42）及び位置決め穴（44）の加工が行われる。

[0126] <計測工程>

計測工程では、旋回スクロール加工工程において加工された旋回スクロール（50）と、固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール（40）のそれぞれについて、寸法の計測が行われる。そして、計測工程では、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ と、固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ とが算出される。

[0127] 旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ を算出する工程は、実施形態1と同じ

である。つまり、計測工程では、旋回側ラップ (52) の中心点  $CP_{OW}$  の位置と、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{OB}$  上の点  $CP_{OB}$  の位置とが算出され、それらの位置に基づいて旋回スクロール (50) の寸法偏差であるベクトル  $D_O$  が特定される。

[0128] 計測工程では、固定スクロール (40) の寸法の計測値に基づいて、固定側ラップ (42) の中心点  $CP_{FW}$  の位置と、固定側中心軸  $CL_{FP}$  上の点  $CP_{FP}$  の位置とが算出される (図4及び図5を参照)。上述したように、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  は、点  $CP_{FP}$  を始点として点  $CP_{FW}$  を終点とするベクトルである。計測工程では、算出された点  $CP_{FW}$  及び点  $CP_{FP}$  の位置に基づいて、固定スクロール (40) の寸法偏差であるベクトル  $D_F$  が特定される。

[0129] <目標設定工程>

目標設定工程では、後加工工程であるハウジング加工工程において加工されるハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の目標値が設定される。ここでは、本実施形態の目標設定工程について、図15を参照しながら説明する。

[0130] 図15は、実施形態1に関する図10に相当する図である。この図15は、旋回側ラップ (52) の中心点  $CP_{OW}$  を原点  $O$  とする二次元座標を示す。この二次元座標において、計測工程で得られた旋回スクロール (50) の寸法偏差をベクトル  $D_O = (x_O, y_O)$  とし、計測工程で得られた固定スクロール (40) の寸法偏差をベクトル  $D_F = (x_F, y_F)$  とする。

[0131] 本実施形態の目標設定工程では、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の目標値である目標ベクトル  $D_H'$  が、計測工程において算出された旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  と固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  とを相殺するように設定される。具体的に、目標設定工程では、目標ベクトル  $D_H' = (x_H', y_H')$  が、ベクトル  $D_O$  (旋回スクロール (50) の寸法偏差) とベクトル  $D_F$  (固定スクロール (40) の寸法偏差) の和 (ベクトル  $D_O +$  ベクトル  $D_F = (x_O + x_F, y_O + y_F)$ ) の逆ベクトルに設定される。つまり、目標ベクトル  $D_H'$  は、 $D_H' = (x_H', y_H') = -(x_O + x_F, y_O + y_F)$  となる。

[0132] <ハウジング加工工程>

本実施形態のハウジング加工工程は、加工条件が実施形態1のハウジング加工工程と異なる。本実施形態のハウジング加工工程では、ハウジング(60)の寸法偏差であるベクトル $D_H$ が目標ベクトル $D_H'$ となるような加工条件で、軸受部(64)及び位置決め穴(67)の加工が行われる。

[0133] - 圧縮機構の寸法偏差 -

本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機(10)について、旋回スクロール(50)と固定スクロール(40)とハウジング(60)のそれぞれの寸法偏差と、それらの合計である合計偏差について説明する。なお、旋回スクロール(50)の寸法偏差は、実施形態1と同じであるので、その説明を省略する。

[0134] <固定スクロールの寸法偏差>

本実施形態の固定スクロール加工工程では、固定スクロール(40)の寸法偏差 $D_F$ をゼロにすることを目標とした加工条件で、固定スクロール(40)の加工が行われる。従って、本実施形態の固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール(40)の寸法偏差は、実施形態1において説明した“一般的な固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール(40)の寸法偏差”と同じである。つまり、本実施形態の固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )のx方向成分の分散 $V_{F_x}$ 及びy方向成分の分散 $V_{F_y}$ は、それぞれ、旋回スクロール(50)の寸法偏差(ベクトル $D_O$ )の分散 $V_{O_x}$ 及び分散 $V_{O_y}$ よりも小さくなる。

[0135] <ハウジングの寸法偏差>

上述したように、ハウジング加工工程では、ハウジング(60)の寸法偏差を目標ベクトル $D_H'$ に一致させることを目標とした加工条件で、軸受部(64)と位置決め穴(67)の加工が行われる。

[0136] 目標ベクトル $D_H'$ は、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_O$ と固定スクロール(40)の寸法偏差 $D_F$ とを相殺するように設定される。従って、この目標ベクトル $D_H'$ には、旋回スクロール加工工程で生じた加工誤差と、固定スク

ロール加工工程で生じた加工誤差とが含まれる。更に、ハウジング加工工程においても、加工誤差が生じる。このため、ハウジング加工工程において加工されたハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) は、通常は目標ベクトル  $D_H'$  と一致しない。

[0137] ハウジング加工工程において加工されたハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) には、目標ベクトル  $D_H'$  に含まれる旋回スクロール加工工程およびハウジング (60) 固定スクロール加工工程の加工誤差と、固定スクロール加工工程の加工誤差とが含まれる。

[0138] このため、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Hx}$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Ox}$  と、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Fx}$  とを包括する。具体的には、分散  $V_{Hx}$  が分散  $V_{Ox}$  と分散  $V_{Fx}$  の和以上となる ( $V_{Hx} \geq V_{Ox} + V_{Fx}$ )。

[0139] また、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の  $y$  方向成分の分散  $V_{Hy}$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の  $y$  方向成分の分散  $V_{Oy}$  と、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  とを包括する。具体的には、分散  $V_{Hy}$  が分散  $V_{Oy}$  と分散  $V_{Fy}$  の和以上となる ( $V_{Hy} \geq V_{Oy} + V_{Fy}$ )。

[0140] また、本実施形態のハウジング加工工程において加工されたハウジング (60) は、ハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Hx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{Hy}$  のそれぞれが、二つの位置決め穴 (67) 同士の間隔  $L_{HP}$  の分散よりも大きい。位置決め穴 (67) 同士の間隔  $L_{HP}$  は、各位置決め穴 (67) の中心軸  $CA_{HP}$  同士の距離である (図 7 を参照)。

[0141] <合計偏差>

旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) とハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) と固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の合計である合計偏差  $D_{AS}$  は、ベクトル  $D_O$  とベクトル  $D_H$  とベクトル  $D_F$  の和である。ベクトル  $D_O$  とベクトル  $D_H$  とベクトル  $D_F$  の和である合成ベクトル  $D$

$A_{AS}$ の終点は、点Bを始点とするベクトル $D_F$ の終点Cである（図15を参照）。

[0142] 図15に示すように、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )が目標ベクトル $D_H'$ と一致する場合は、合計偏差がゼロ(ゼロベクトル)となる。しかし、後加工工程であるハウジング加工工程においても、加工誤差は生じる。このため、殆どの場合、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )は目標ベクトル $D_H'$ と異なり、従って、合計偏差はゼロにならない。

[0143] 本実施形態のハウジング加工工程で生じる加工誤差は、ハウジング(60)の寸法偏差 $D_H$ をゼロにすることを目標とした加工条件でハウジング(60)を加工した場合に生じる加工誤差と実質的に同じである。ハウジング(60)の寸法偏差であるベクトル $D_H$ の終点Bは、図15の領域 $A_H$ 内に位置する。このため、ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である合成ベクトル $D_{AS}$ の終点Cは、図15の領域 $A_{AS2}$ 内に位置する。

[0144] なお、図15では、領域 $A_{AS2}$ を、模式的に原点Oを中心とする真円としている。通常、実際の領域 $A_{AS2}$ は、やや歪んだ円形となり、実際の領域 $A_{AS2}$ の中心は、原点Oから若干ずれる。

[0145] 上述したように、本実施形態のハウジング加工工程において加工されたハウジング(60)は、その寸法偏差 $D_H$ の分散が、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_O$ の分散と、固定スクロール(40)の寸法偏差 $D_F$ の分散とを包括する。従って、合計偏差(ベクトル $D_{AS}$ )のx方向成分の分散 $V_{ASx}$ 及びy方向成分の分散 $V_{ASy}$ は、それぞれ、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )のx方向成分の分散 $V_{Hx}$ 及びy方向成分の分散 $V_{Hy}$ よりも小さい。

[0146] ー実施形態2の効果ー

本実施形態の製造方法では、旋回スクロール加工工程および固定スクロール加工工程が前加工工程であり、ハウジング加工工程が後加工工程である。そして、本実施形態の製造方法は、前加工工程の終了後に、前加工工程において加工された旋回スクロール(50)及び固定スクロール(40)の寸法偏差を計測する計測工程と、計測工程において計測された旋回スクロール(50)

及び固定スクロール (40) の寸法偏差が、後加工工程において加工されるハウジング (60) の寸法偏差によって相殺されるように、後加工工程において加工されるハウジング (60) の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、後加工工程では、ハウジング (60) の寸法偏差が目標設定工程において設定された目標値となるように、ハウジング (60) の加工を行う。

[0147] 本実施形態の製造方法によれば、実施形態 1 の製造方法と同様に、回転スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工を従来と同程度の加工精度で行いながら、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることができる。従って、本実施形態によれば、実施形態 1 と同様に、スクロール圧縮機 (10) の製造コストの増加を抑えながら、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることができる。

[0148] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) では、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散が、回転スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  の分散と固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散とを包括し、且つ合計偏差  $D_{AS}$  の分散がハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さい。

[0149] 従来は、合計偏差の分散をハウジング (60) の寸法偏差の分散よりも小さくすることができなかった。しかし、本実施形態によれば、回転スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  と固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  とをハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  で相殺することによって、合計偏差  $D_{AS}$  の分散をハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、回転スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0150] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) は、合計偏差  $D_{AS}$  の分散がハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さくなるように、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散が、ハウジング (60)

に形成された複数の位置決め穴（67）同士の間隔 $L_{HP}$ の分散よりも大きくなっている。

[0151] このため、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ と固定スクロール（40）の寸法偏差 $D_F$ とをハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ で相殺することによって、“合計偏差 $D_{AS}$ の分散”を“ハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール（50）とハウジング（60）と固定スクロール（40）の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差 $D_{AS}$ の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機（10）の効率を向上させることが可能となる。

[0152] 《実施形態3》

実施形態3のスクロール圧縮機（10）と、その製造方法について説明する。ここでは、本実施形態のスクロール圧縮機（10）とその製造方法のそれぞれについて、実施形態1と異なる点を説明する。

[0153] ースクロール圧縮機の製造方法ー

本実施形態のスクロール圧縮機（10）の製造方法では、旋回スクロール加工工程が前加工工程となり、固定スクロール加工工程が後加工工程となる。ハウジング加工工程は、圧縮機構（30）を組み立てる工程よりも前であれば、いつ行われてもよい。また、本実施形態のスクロール圧縮機（10）では、後加工工程において加工される固定スクロール（40）が第1部品となり、前加工工程において加工される旋回スクロール（50）が第2部品となる。

[0154] <旋回スクロール加工工程>

本実施形態の旋回スクロール加工工程は、実施形態1の旋回スクロール加工工程と同じである。つまり、本実施形態の旋回スクロール加工工程では、旋回側ラップ（52）の中心軸 $CL_{OW}$ とボス部（53）の中心軸 $CL_{OB}$ を一致させることを目標とした加工条件（即ち、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ の目標値をゼロとした加工条件）で、旋回側ラップ（52）及びボス部（53）の加工が行われる。

[0155] <計測工程>

計測工程では、旋回スクロール加工工程において加工された旋回スクロール (50) について、寸法の計測が行われ、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_o$  が算出される。

[0156] 旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_o$  を算出する工程は、実施形態 1 と同じである。つまり、計測工程では、旋回側ラップ (52) の中心点  $CP_{ow}$  の位置と、ボス部 (53) の中心軸  $CL_{oB}$  上の点  $CP_{oB}$  の位置とが算出され、それらの位置に基づいて旋回スクロール (50) の寸法偏差であるベクトル  $D_o$  が特定される。

[0157] <目標設定工程>

目標設定工程では、後加工工程である固定スクロール加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_f$  の目標値が設定される。ここでは、本実施形態の目標設定工程について、図 16 を参照しながら説明する。

[0158] 図 16 は、実施形態 1 に関する図 10 に相当する図である。この図 16 は、旋回側ラップ (52) の中心点  $CP_{ow}$  を原点  $O$  とする二次元座標を示す。この二次元座標において、計測工程で得られた旋回スクロール (50) の寸法偏差をベクトル  $D_o = (x_o, y_o)$  とする。また、この二次元座標において、ハウジング (60) の寸法偏差をベクトル  $D_H = (x_H, y_H)$  とする。

[0159] 本実施形態の目標設定工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_f$  の目標値である目標ベクトル  $D_f'$  が、計測工程において算出された旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_o$  を相殺するように設定される。具体的に、目標設定工程では、目標ベクトル  $D_f' = (x_f', y_f')$  が、ベクトル  $D_o$  (旋回スクロール (50) の寸法偏差) の逆ベクトルに設定される。つまり、目標ベクトル  $D_f'$  は、 $D_f' = (x_f', y_f') = (-x_o, -y_o)$  となる。

[0160] <固定スクロール加工工程>

本実施形態の固定スクロール加工工程では、実施形態 1 と同様に、固定スクロール (40) の寸法偏差であるベクトル  $D_f$  が目標ベクトル  $D_f'$  となるような加工条件で、固定側ラップ (42) と位置決め穴 (44) の加工が行われる。

[0161] <ハウジング加工工程>

本実施形態のハウジング加工工程は、実施形態1のハウジング加工工程と同じである。つまり、本実施形態のハウジング加工工程では、軸受部(64)の中心軸 $CL_{HB}$ とハウジング側中心軸 $CL_{HP}$ を一致させることを目標とした加工条件(即ち、ハウジング(60)の寸法偏差 $D_H$ の目標値をゼロとした加工条件)で、軸受部(64)及び位置決め穴(67)の加工が行われる。

[0162] -圧縮機構の寸法偏差-

本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機(10)について、旋回スクロール(50)と固定スクロール(40)とハウジング(60)のそれぞれの寸法偏差と、それらの合計である合計偏差について説明する。なお、旋回スクロール(50)の寸法偏差とハウジング(60)の寸法偏差とは、実施形態1と同じであるので、その説明を省略する。

[0163] <固定スクロールの寸法偏差>

上述したように、固定スクロール加工工程では、固定スクロール(40)の寸法偏差を目標ベクトル $D_F'$ に一致させることを目標とした加工条件で、固定側ラップ(42)と位置決め穴(44)の加工が行われる。

[0164] 目標ベクトル $D_F'$ は、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_O$ を相殺するように設定される。従って、この目標ベクトル $D_F'$ には、旋回スクロール加工工程で生じた加工誤差が含まれる。更に、固定スクロール加工工程においても、加工誤差が生じる。このため、固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )は、通常は目標ベクトル $D_F'$ と一致しない。

[0165] 固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )には、目標ベクトル $D_F'$ に含まれる旋回スクロール加工工程の加工誤差と、固定スクロール加工工程の加工誤差とが含まれる。

[0166] このため、固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )のx方向成分の分散 $V_{F_x}$ は、旋回スクロール(50)の寸法偏差(ベクトル $D_O$ )のx方向成分の分散 $V_{O_x}$ を包括する。具体的には、分散 $V_{F_x}$ が分散 $V_{O_x}$ 以上となる( $V$

$$V_{Fx} \geq V_{Ox})。$$

[0167] また、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  は、旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) の  $y$  方向成分の分散  $V_{Oy}$  を包括する。具体的には、分散  $V_{Fy}$  が分散  $V_{Oy}$  以上となる ( $V_{Fy} \geq V_{Oy}$ )。

[0168] また、本実施形態の固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール (40) は、実施形態 1 と同様に、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Fx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  のそれぞれが、二つの位置決め穴 (44) 同士の間隔  $L_{FP}$  の分散よりも大きい。

[0169] <合計偏差>

旋回スクロール (50) の寸法偏差 (ベクトル  $D_O$ ) とハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) と固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の合計である合計偏差  $D_{AS}$  は、ベクトル  $D_O$  とベクトル  $D_H$  とベクトル  $D_F$  の和である。ベクトル  $D_O$  とベクトル  $D_H$  とベクトル  $D_F$  の和である合成ベクトル  $D_{AS}$  の終点は、点  $B$  を始点とするベクトル  $D_F$  の終点  $C$  である (図 16 を参照)。

[0170] 図 16 に示すように、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) が目標ベクトル  $D_{F'}$  と一致する場合は、合計偏差  $D_{AS}$  がハウジング (60) の寸法偏差 (ベクトル  $D_H$ ) と等しくなる。このため、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) が目標ベクトル  $D_{F'}$  と一致する場合、合成ベクトル  $D_{AS}$  の終点  $C$  は、図 16 の領域  $A_H$  内に位置する。この領域  $A_H$  は、“ベクトル  $D_H$  (ハウジング (60) の寸法偏差) と等しく且つ原点  $O$  を始点とするベクトル”の終点が存在し得る領域である。また、後加工工程である固定スクロール加工工程においても、加工誤差は生じる。この加工誤差は、図 16 の領域  $A_F$  である。このため、ベクトル  $D_O$  とベクトル  $D_H$  とベクトル  $D_F$  の和である合成ベクトル  $D_{AS}$  の終点  $C$  は、図 16 の領域  $A_{AS3}$  (即ち、領域  $A_H$  と領域  $A_F$  を含む領域) 内に位置する。

[0171] なお、図 16 では、領域  $A_{AS3}$  を、模式的に原点  $O$  を中心とする真円として

いる。通常、実際の領域  $A_{AS3}$  は、やや歪んだ円形となり、実際の領域  $A_{AS3}$  の中心は、原点  $O$  から若干ずれる。

[0172] 上述したように、本実施形態の固定スクロール加工工程において加工された固定スクロール (40) は、その寸法偏差  $D_F$  の分散が、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  の分散を包括する。従って、合計偏差 (ベクトル  $D_{AS}$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{ASx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{ASy}$  は、それぞれ、固定スクロール (40) の寸法偏差 (ベクトル  $D_F$ ) の  $x$  方向成分の分散  $V_{Fx}$  及び  $y$  方向成分の分散  $V_{Fy}$  よりも小さい。

[0173] -実施形態3の効果-

本実施形態の製造方法では、旋回スクロール加工工程が前加工工程であり、固定スクロール加工工程が後加工工程である。そして、本実施形態の製造方法は、前加工工程の終了後に、前加工工程において加工された旋回スクロール (50) の寸法偏差を計測する計測工程と、計測工程において計測された旋回スクロール (50) の寸法偏差が、後加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差によって相殺されるように、後加工工程において加工される固定スクロール (40) の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、後加工工程では、固定スクロール (40) の寸法偏差が目標設定工程において設定された目標値となるように、固定スクロール (40) の加工を行う。

[0174] 本実施形態の製造方法によれば、実施形態1の製造方法と同様に、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工を従来と同程度の加工精度で行いながら、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることができる。従って、本実施形態によれば、実施形態1と同様に、スクロール圧縮機 (10) の製造コストの増加を抑えながら、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることができる。

[0175] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) では、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散が、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  の分散を包括し、且つ合計偏差  $D_{AS}$  の分散が、固定スクロール

(40) の寸法偏差  $D_F$  の分散よりも小さい。

[0176] 従来は、合計偏差の分散を固定スクロール (40) の寸法偏差の分散よりも小さくすることができなかった。しかし、本実施形態によれば、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  を固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  で相殺することによって、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0177] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) は、合計偏差  $D_{AS}$  の分散が固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散よりも小さくなるように、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散が、固定スクロール (40) に形成された複数の位置決め穴 (44) 同士の間隔  $L_{FP}$  の分散よりも大きくなっている。

[0178] このため、旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  を固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  で相殺することによって、“合計偏差  $D_{AS}$  の分散”を“固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0179] 《実施形態 4》

実施形態 4 のスクロール圧縮機 (10) と、その製造方法について説明する。ここでは、本実施形態のスクロール圧縮機 (10) とその製造方法のそれぞれについて、実施形態 1 と異なる点を説明する。

[0180] ースクロール圧縮機の製造方法ー

本実施形態のスクロール圧縮機 (10) の製造方法では、旋回スクロール加工工程が前加工工程となり、ハウジング加工工程が後加工工程となる。固定

スクロール加工工程は、圧縮機構（30）を組み立てる工程よりも前であれば、いつ行われてもよい。また、本実施形態のスクロール圧縮機（10）では、後加工工程において加工されるハウジング（60）が第1部品となり、前加工工程において加工される旋回スクロール（50）が第2部品となる。

[0181] <旋回スクロール加工工程>

本実施形態の旋回スクロール加工工程は、実施形態1の旋回スクロール加工工程と同じである。つまり、本実施形態の旋回スクロール加工工程では、旋回側ラップ（52）の中心軸 $CL_{ow}$ とボス部（53）の中心軸 $CL_{ob}$ を一致させることを目標とした加工条件（即ち、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ の目標値をゼロとした加工条件）で、旋回側ラップ（52）及びボス部（53）の加工が行われる。

[0182] <計測工程>

計測工程では、旋回スクロール加工工程において加工された旋回スクロール（50）について、寸法の計測が行われ、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ が算出される。

[0183] 旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_o$ を算出する工程は、実施形態1と同じである。つまり、計測工程では、旋回側ラップ（52）の中心点 $CP_{ow}$ の位置と、ボス部（53）の中心軸 $CL_{ob}$ 上の点 $CP_{ob}$ の位置とが算出され、それらの位置に基づいて旋回スクロール（50）の寸法偏差であるベクトル $D_o$ が特定される。

[0184] <目標設定工程>

目標設定工程では、後加工工程であるハウジング加工工程において加工されるハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ の目標値が設定される。ここでは、本実施形態の目標設定工程について、図17を参照しながら説明する。

[0185] 図17は、実施形態1に関する図10に相当する図である。この図17は、旋回側ラップ（52）の中心点 $CP_{ow}$ を原点 $O$ とする二次元座標を示す。この二次元座標において、計測工程で得られた旋回スクロール（50）の寸法偏差をベクトル $D_o = (x_o, y_o)$ とする。また、この二次元座標において、固

定スクロール (40) の寸法偏差をベクトル  $D_F = (x_F, y_F)$  とする。

[0186] 本実施形態の目標設定工程では、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の目標値である目標ベクトル  $D_H'$  が、計測工程において算出された旋回スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  を相殺するように設定される。具体的に、目標設定工程では、目標ベクトル  $D_H' = (x_H', y_H')$  が、ベクトル  $D_O$  (旋回スクロール (50) の寸法偏差) の逆ベクトルに設定される。つまり、目標ベクトル  $D_H'$  は、 $D_H' = (x_H', y_H') = (-x_O, -y_O)$  となる。

[0187] <ハウジング加工工程>

本実施形態のハウジング加工工程は、加工条件が実施形態1のハウジング加工工程と異なる。本実施形態のハウジング加工工程では、ハウジング (60) の寸法偏差であるベクトル  $D_H$  が目標ベクトル  $D_H'$  となるような加工条件で、軸受部 (64) 及び位置決め穴 (67) の加工が行われる。

[0188] <固定スクロール加工工程>

本実施形態の固定スクロール加工工程は、実施形態2のハウジング加工工程と同じである。つまり、本実施形態の固定スクロール加工工程では、固定側中心軸  $C_{L_{FP}}$  と固定側ラップ (42) の中心軸  $C_{L_{FW}}$  を一致させることを目標とした加工条件 (即ち、固定スクロール (40) の寸法偏差  $D_F$  の目標値をゼロとした加工条件) で、固定側ラップ (42) 及び位置決め穴 (44) の加工が行われる。

[0189] - 圧縮機構の寸法偏差 -

本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) について、旋回スクロール (50) と固定スクロール (40) とハウジング (60) のそれぞれの寸法偏差と、それらの合計である合計偏差について説明する。なお、旋回スクロール (50) の寸法偏差は、実施形態1と同じであるので、その説明を省略する。また、固定スクロール (40) の寸法偏差は、実施形態2と同じであるので、その説明を省略する。

[0190] <ハウジングの寸法偏差>

上述したように、ハウジング加工工程では、ハウジング (60) の寸法偏差

を目標ベクトル $D_H'$  に一致させることを目標とした加工条件で、軸受部（64）及び位置決め穴（67）の加工が行われる。

[0191] 目標ベクトル $D_H'$  は、旋回スクロール（50）の寸法偏差 $D_O$ を相殺するように設定される。従って、この目標ベクトル $D_H'$  には、旋回スクロール加工工程で生じた加工誤差が含まれる。更に、ハウジング加工工程においても、加工誤差が生じる。このため、ハウジング加工工程において加工されたハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）は、通常は目標ベクトル $D_H'$  と一致しない。

[0192] ハウジング加工工程において加工されたハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）には、目標ベクトル $D_H'$  に含まれる旋回スクロール加工工程の加工誤差と、ハウジング加工工程の加工誤差とが含まれる。

[0193] このため、ハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）のx方向成分の分散 $V_{Hx}$ は、旋回スクロール（50）の寸法偏差（ベクトル $D_O$ ）のx方向成分の分散 $V_{Ox}$ を包括する。具体的には、分散 $V_{Hx}$ が分散 $V_{Ox}$ 以上となる（ $V_{Hx} \geq V_{Ox}$ ）。

[0194] また、ハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）のy方向成分の分散 $V_{Hy}$ は、旋回スクロール（50）の寸法偏差（ベクトル $D_O$ ）のy方向成分の分散 $V_{Oy}$ を包括する。具体的には、分散 $V_{Hy}$ が分散 $V_{Oy}$ 以上となる（ $V_{Hy} \geq V_{Oy}$ ）。

[0195] また、本実施形態のハウジング加工工程において加工されたハウジング（60）は、実施形態2と同様に、ハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）のx方向成分の分散 $V_{Hx}$ 及びy方向成分の分散 $V_{Hy}$ のそれぞれが、二つの位置決め穴（67）同士の間隔 $L_{HP}$ の分散よりも大きい。

[0196] <合計偏差>

旋回スクロール（50）の寸法偏差（ベクトル $D_O$ ）とハウジング（60）の寸法偏差（ベクトル $D_H$ ）と固定スクロール（40）の寸法偏差（ベクトル $D_F$ ）の合計である合計偏差 $D_{AS}$ は、ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である。ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である合成ベクトル $D$

$D_{AS}$ の終点は、点Bを始点とするベクトル $D_F$ の終点Cである（図17を参照）。

[0197] 図17に示すように、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )が目標ベクトル $D_H'$ と一致する場合は、合計偏差 $D_{AS}$ が固定スクロール(40)の寸法偏差(ベクトル $D_F$ )と等しくなる。このため、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )が目標ベクトル $D_H'$ と一致する場合、合成ベクトル $D_{AS}$ の終点Cは、図17の領域 $A_F$ 内に位置する。この領域 $A_F$ は、ベクトル $D_F$ (固定スクロール(40)の寸法偏差)の終点が存在し得る領域(即ち、固定スクロール加工工程で生じる加工誤差を示す領域)である。また、後加工工程であるハウジング加工工程においても、加工誤差は生じる。この加工誤差は、図17の領域 $A_H$ である。このため、ベクトル $D_O$ とベクトル $D_H$ とベクトル $D_F$ の和である合成ベクトル $D_{AS}$ の終点Cは、図17の領域 $A_{AS4}$ (即ち、領域 $A_H$ と領域 $A_F$ を含む領域)内に位置する。

[0198] なお、図17では、領域 $A_{AS4}$ を、模式的に原点Oを中心とする真円としている。通常、実際の領域 $A_{AS4}$ は、やや歪んだ円形となり、実際の領域 $A_{AS4}$ の中心は、原点Oから若干ずれる。

[0199] 上述したように、本実施形態のハウジング加工工程において加工されたハウジング(60)は、その寸法偏差 $D_H$ の分散が、旋回スクロール(50)の寸法偏差 $D_O$ の分散を包括する。従って、合計偏差(ベクトル $D_{AS}$ )のx方向成分の分散 $V_{ASx}$ 及びy方向成分の分散 $V_{ASy}$ は、それぞれ、ハウジング(60)の寸法偏差(ベクトル $D_H$ )のx方向成分の分散 $V_{Hx}$ 及びy方向成分の分散 $V_{Hy}$ よりも小さい。

[0200] ー実施形態4の効果ー

本実施形態の製造方法では、旋回スクロール加工工程が前加工工程であり、ハウジング加工工程が後加工工程である。そして、本実施形態の製造方法は、前加工工程の終了後に、前加工工程において加工された旋回スクロール(50)の寸法偏差を計測する計測工程と、計測工程において計測された旋回スクロール(50)の寸法偏差が、後加工工程において加工されるハウジング

(60) の寸法偏差によって相殺されるように、後加工工程において加工されるハウジング (60) の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、後加工工程では、ハウジング (60) の寸法偏差が目標設定工程において設定された目標値となるように、ハウジング (60) の加工を行う。

[0201] 本実施形態の製造方法によれば、実施形態 1 の製造方法と同様に、回転スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工を従来と同程度の加工精度で行いながら、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることができる。従って、本実施形態によれば、実施形態 1 と同様に、スクロール圧縮機 (10) の製造コストの増加を抑えながら、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることができる。

[0202] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) では、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散が、回転スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  の分散を包括し、且つ合計偏差  $D_{AS}$  の分散がハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さい。

[0203] 従来は、合計偏差の分散をハウジング (60) の寸法偏差の分散よりも小さくすることができなかった。しかし、本実施形態によれば、回転スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  をハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  で相殺することによって、合計偏差  $D_{AS}$  の分散をハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、回転スクロール (50) とハウジング (60) と固定スクロール (40) の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差  $D_{AS}$  の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機 (10) の効率を向上させることが可能となる。

[0204] また、本実施形態の製造方法によって製造されたスクロール圧縮機 (10) は、合計偏差  $D_{AS}$  の分散がハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散よりも小さくなるように、ハウジング (60) の寸法偏差  $D_H$  の分散が、ハウジング (60) に形成された複数の位置決め穴 (67) 同士の間隔  $L_{HP}$  の分散よりも大きくなっている。

[0205] このため、回転スクロール (50) の寸法偏差  $D_O$  をハウジング (60) の寸法

偏差 $D_H$ で相殺することによって、“合計偏差 $D_{AS}$ の分散”を“ハウジング（60）の寸法偏差 $D_H$ の分散”よりも小さくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、旋回スクロール（50）とハウジング（60）と固定スクロール（40）の加工精度を従来よりも高めること無く、合計偏差 $D_{AS}$ の分散を引き下げることが可能となり、スクロール圧縮機（10）の効率を向上させることが可能となる。

[0206] 《その他の実施形態》

上記の各実施形態のスクロール圧縮機（10）では、固定スクロール（40）とハウジング（60）のそれぞれに、位置決め穴（44,67）が三つ以上形成されていてもよい。この場合も、上記の各実施形態のスクロール圧縮機（10）と同様には、固定スクロール（40）の位置決め穴（44）（あるいは、ハウジング（60）の位置決め穴（67））と同数の位置決めピン（35）が設けられる。

[0207] また、上記の各実施形態のスクロール圧縮機（10）では、固定スクロール（40）とハウジング（60）のそれぞれに位置決め穴（44,67）が位置決め構造として形成されているが、位置決め構造は、位置決め穴（44,67）には限定されない。例えば、固定スクロール（40）とハウジング（60）の一方には位置決め突起が、他方には位置決め突起が嵌まり込む位置決め穴が、それぞれ位置決め機構として形成されていてもよい。

[0208] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0209] 以上説明したように、本開示は、スクロール流体機械と、その製造方法について有用である。

### 符号の説明

- [0210] 10 スクロール圧縮機（スクロール流体機械）  
25 駆動軸（回転軸）

- 35 位置決めピン
- 40 固定スクロール
- 42 固定側ラップ
- 44 位置決め穴（位置決め構造）
- 50 旋回スクロール
- 52 旋回側ラップ
- 53 ボス部
- 60ハウジング
- 64 軸受部
- 67 位置決め穴（位置決め構造）

## 請求の範囲

### [請求項1]

旋回側ラップ (52) とボス部 (53) とが形成された旋回スクロール (50) と、上記旋回スクロール (50) の上記ボス部 (53) に連結する回転軸 (25) を支持する軸受部 (64) が形成されたハウジング (60) と、上記旋回側ラップ (52) と噛み合う固定側ラップ (42) が形成されて上記ハウジング (60) に固定される固定スクロール (40) とを備えたスクロール流体機械であって、

上記固定スクロール (40) と上記ハウジング (60) のそれぞれには、上記ハウジング (60) に対する上記固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め構造 (44, 67) が複数ずつ形成される一方、

上記旋回側ラップ (52) の中心軸に対する上記ボス部 (53) の中心軸の偏差を上記旋回スクロール (50) の寸法偏差とし、

上記ハウジング (60) の各上記位置決め構造 (67) から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部 (64) の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング (60) の寸法偏差とし、

上記固定スクロール (40) の各上記位置決め構造 (44) から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ (42) の中心軸の偏差を上記固定スクロール (40) の寸法偏差とし、

上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と上記ハウジング (60) の寸法偏差と上記固定スクロール (40) の寸法偏差の合計を合計偏差とし

上記旋回スクロール (50) と上記固定スクロール (40) と上記ハウジング (60) のうちの一つを第1部品として残り二つのうちの少なくとも一つを第2部品としたときに、

上記第1部品の寸法偏差の分散が上記第2部品の寸法偏差の分散を包括し、且つ上記合計偏差の分散が上記第1部品の寸法偏差の分散よ

りも小さい

ことを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項2]

請求項1において、

上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)の一方が上記第1部品であり、

上記回転スクロール(50)が上記第2部品である

ことを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項3]

請求項1において、

上記固定スクロール(40)が上記第1部品であり、

上記回転スクロール(50)及び上記ハウジング(60)が上記第2部品である

ことを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項4]

請求項1において、

上記ハウジング(60)が上記第1部品であり、

上記回転スクロール(50)及び上記固定スクロール(40)が上記第2部品である

ことを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項5]

回転側ラップ(52)とボス部(53)とが形成された回転スクロール(50)と、上記回転スクロール(50)の上記ボス部(53)に連結する回転軸(25)を支持する軸受部(64)が形成されたハウジング(60)と、上記回転側ラップ(52)と噛み合う固定側ラップ(42)が形成されて上記ハウジング(60)に固定される固定スクロール(40)とを備えたスクロール流体機械であって、

上記固定スクロール(40)と上記ハウジング(60)のそれぞれには、上記ハウジング(60)に対する上記固定スクロール(40)の固定位置を定めるための位置決め構造(44, 67)が複数ずつ形成される一方、

上記回転側ラップ(52)の中心軸に対する上記ボス部(53)の中心

軸の偏差を上記旋回スクロール (50) の寸法偏差とし、

上記ハウジング (60) の各上記位置決め構造 (67) から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部 (64) の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング (60) の寸法偏差とし、

上記固定スクロール (40) の各上記位置決め構造 (44) から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ (42) の中心軸の偏差を上記固定スクロール (40) の寸法偏差とし、

上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と上記ハウジング (60) の寸法偏差と上記固定スクロール (40) の寸法偏差の合計を合計偏差としたときに、

上記合計偏差の分散が上記固定スクロール (40) の寸法偏差の分散よりも小さくなるように、上記固定スクロール (40) の寸法偏差の分散が、上記固定スクロール (40) に形成された複数の上記位置決め構造 (44) 同士の間隔の分散よりも大きくなっていることを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項6]

旋回側ラップ (52) とボス部 (53) とが形成された旋回スクロール (50) と、上記旋回スクロール (50) の上記ボス部 (53) に連結する回転軸 (25) を支持する軸受部 (64) が形成されたハウジング (60) と、上記旋回側ラップ (52) と噛み合う固定側ラップ (42) が形成されて上記ハウジング (60) に固定される固定スクロール (40) とを備えたスクロール流体機械であって、

上記固定スクロール (40) と上記ハウジング (60) のそれぞれには、上記ハウジング (60) に対する上記固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め構造 (44, 67) が複数ずつ形成される一方、

上記旋回側ラップ (52) の中心軸に対する上記ボス部 (53) の中心

軸の偏差を上記旋回スクロール (50) の寸法偏差とし、

上記ハウジング (60) の各上記位置決め構造 (67) から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部 (64) の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング (60) の寸法偏差とし、

上記固定スクロール (40) の各上記位置決め構造 (44) から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ (42) の中心軸の偏差を上記固定スクロール (40) の寸法偏差とし、

上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と上記ハウジング (60) の寸法偏差と上記固定スクロール (40) の寸法偏差の合計を合計偏差としたときに、

上記合計偏差の分散が上記ハウジング (60) の寸法偏差の分散よりも小さくなるように、上記ハウジング (60) の寸法偏差の分散が、上記ハウジング (60) に形成された複数の上記位置決め構造 (67) 同士の間隔の分散よりも大きくなっていることを特徴とするスクロール流体機械。

[請求項7]

旋回側ラップ (52) とボス部 (53) とが形成された旋回スクロール (50) と、上記旋回スクロール (50) の上記ボス部 (53) に連結する回転軸 (25) を支持する軸受部 (64) が形成されたハウジング (60) と、上記旋回側ラップ (52) と噛み合う固定側ラップ (42) が形成されて上記ハウジング (60) に固定される固定スクロール (40) とを備え、上記固定スクロール (40) と上記ハウジング (60) のそれぞれに、上記ハウジング (60) に対する上記固定スクロール (40) の固定位置を定めるための位置決め構造 (44, 67) が複数ずつ形成されたスクロール流体機械の製造方法であって、

被加工部品である上記旋回スクロール (50) の上記旋回側ラップ (52) 及び上記ボス部 (53) を加工する旋回スクロール加工工程と、

被加工部品である上記固定スクロール (40) の上記固定側ラップ (42) 及び上記位置決め構造 (44) を加工する固定スクロール加工工程と、

被加工部品である上記ハウジング (60) の上記軸受部 (64) 及び上記位置決め構造 (67) を加工するハウジング加工工程とを備える一方、

上記回転側ラップ (52) の中心軸に対する上記ボス部 (53) の中心軸の偏差を上記回転スクロール (50) の寸法偏差とし、

上記ハウジング (60) の各上記位置決め構造 (67) から最短の等距離に位置する直線をハウジング側中心軸とし、上記軸受部 (64) の中心軸に対する上記ハウジング側中心軸の偏差を上記ハウジング (60) の寸法偏差とし、

上記固定スクロール (40) の各上記位置決め構造 (44) から最短の等距離に位置する直線を固定側中心軸とし、上記固定側中心軸に対する上記固定側ラップ (42) の中心軸の偏差を上記固定スクロール (40) の寸法偏差とし、

上記回転スクロール加工工程と上記固定スクロール加工工程と上記ハウジング加工工程のうちの一つを後加工工程として、残り二つのうちの少なくとも一つを上記後加工工程よりも前に行われる前加工工程としたときに、

上記前加工工程の終了後に、上記前加工工程において加工された被加工部品の寸法偏差を計測する計測工程と、

上記計測工程において計測された上記被加工部品の寸法偏差が、上記後加工工程において加工される被加工部品の寸法偏差によって相殺されるように、上記後加工工程において加工される被加工部品の寸法偏差の目標値を設定する目標設定工程とを更に備え、

上記後加工工程では、被加工部品の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、被加工部品の加工を行う

ことを特徴とするスクロール流体機械の製造方法。

[請求項8]

請求項7において、

上記旋回スクロール加工工程が上記前加工工程であり、

上記固定スクロール加工工程が上記後加工工程であり、

上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差を計測し、

上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差が、上記固定スクロール（40）の寸法偏差によって相殺されるように、上記固定スクロール（40）の寸法偏差の目標値を設定し、

上記固定スクロール加工工程では、上記固定スクロール（40）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記固定スクロール（40）の上記固定側ラップ（42）及び位置決め構造（44）を加工する

ことを特徴とするスクロール流体機械の製造方法。

[請求項9]

請求項7において、

上記旋回スクロール加工工程が上記前加工工程であり、

上記ハウジング加工工程が上記後加工工程であり、

上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差を計測し、

上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール（50）の寸法偏差が、上記ハウジング（60）の寸法偏差によって相殺されるように、上記ハウジング（60）の寸法偏差の目標値を設定し、

上記ハウジング加工工程では、上記ハウジング（60）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記ハウジング（60）の上記軸受部（64）及び上記位置決め構造（67）を加工する

ことを特徴とするスクロール流体機械の製造方法。

[請求項10]

請求項7において、

上記旋回スクロール加工工程と上記ハウジング加工工程とが上記前加工工程であり、

上記固定スクロール加工工程が上記後加工工程であり、

上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と、上記ハウジング加工工程において加工された上記ハウジング (60) の寸法偏差とを計測し、

上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と上記ハウジング (60) の寸法偏差とが、上記固定スクロール (40) の寸法偏差によって相殺されるように、上記固定スクロール (40) の寸法偏差の目標値を設定し、

上記固定スクロール加工工程では、上記固定スクロール (40) の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記固定スクロール (40) の上記固定側ラップ (42) 及び位置決め構造 (44) を加工する

ことを特徴とするスクロール流体機械の製造方法。

[請求項11]

請求項7において、

上記旋回スクロール加工工程と上記固定スクロール加工工程とが上記前加工工程であり、

上記ハウジング加工工程が上記後加工工程であり、

上記計測工程では、上記旋回スクロール加工工程において加工された上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と、上記固定スクロール加工工程において加工された上記固定スクロール (40) の寸法偏差とを計測し、

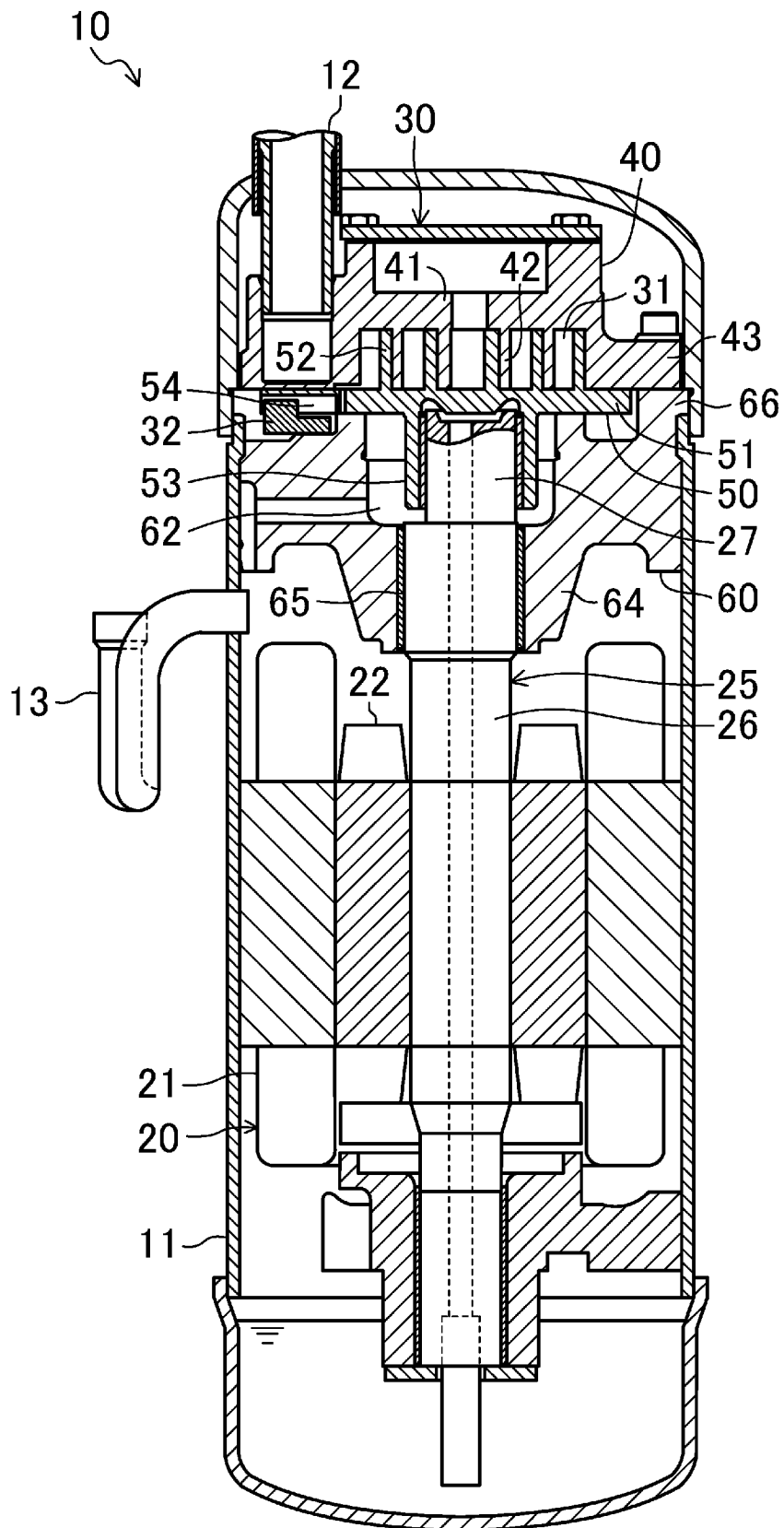
上記目標設定工程では、上記計測工程において計測された上記旋回スクロール (50) の寸法偏差と上記固定スクロール (40) の寸法偏差とが、上記ハウジング (60) の寸法偏差によって相殺されるように、

上記ハウジング（60）の寸法偏差の目標値を設定し、

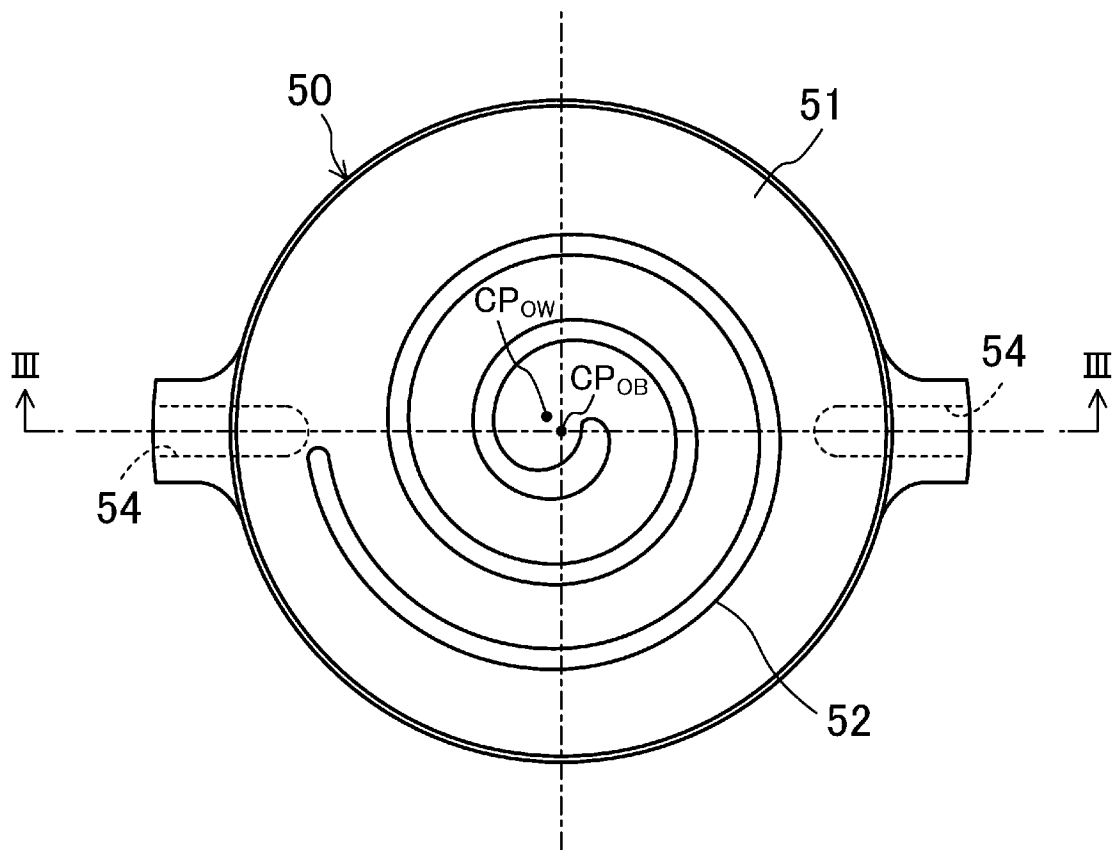
上記ハウジング加工工程では、上記ハウジング（60）の寸法偏差が上記目標設定工程において設定された目標値となるように、上記ハウジング（60）の上記軸受部（64）及び上記位置決め構造（67）を加工する

ことを特徴とするスクロール流体機械の製造方法。

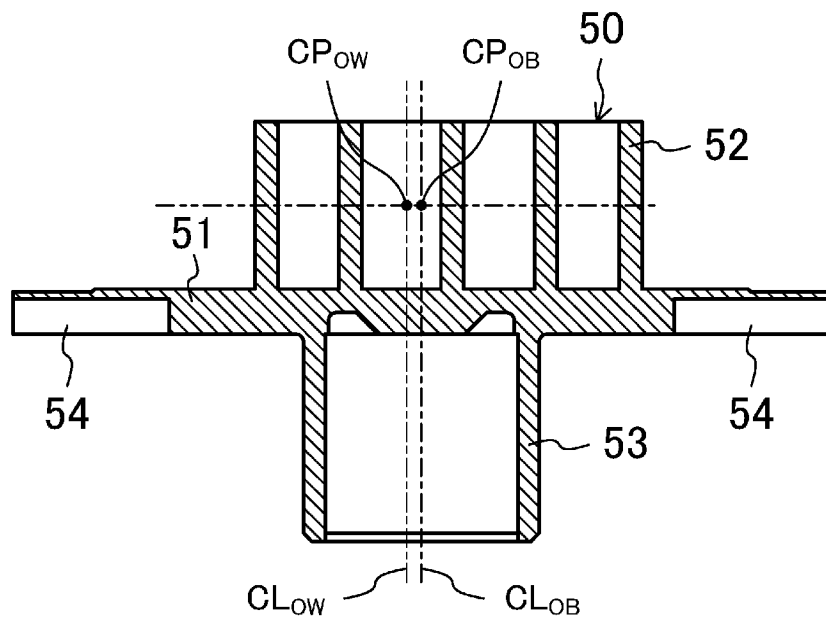
[図1]



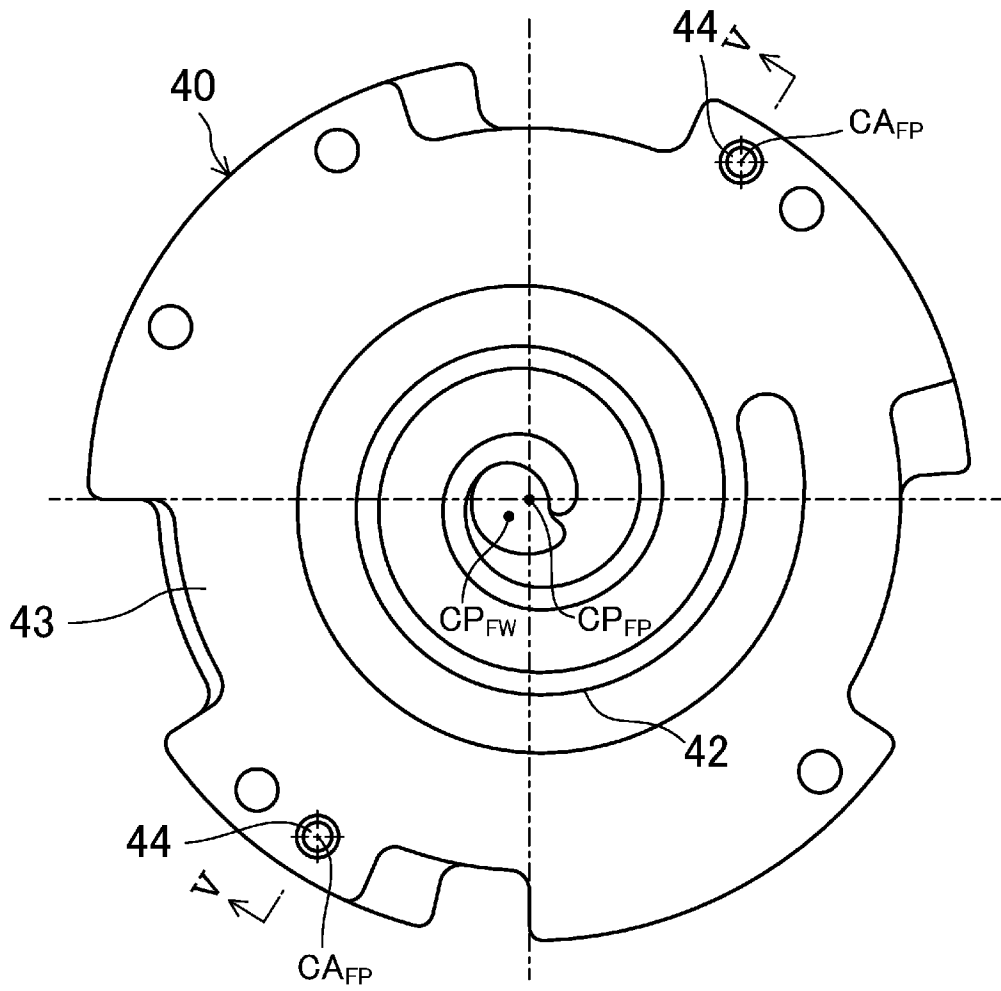
[図2]



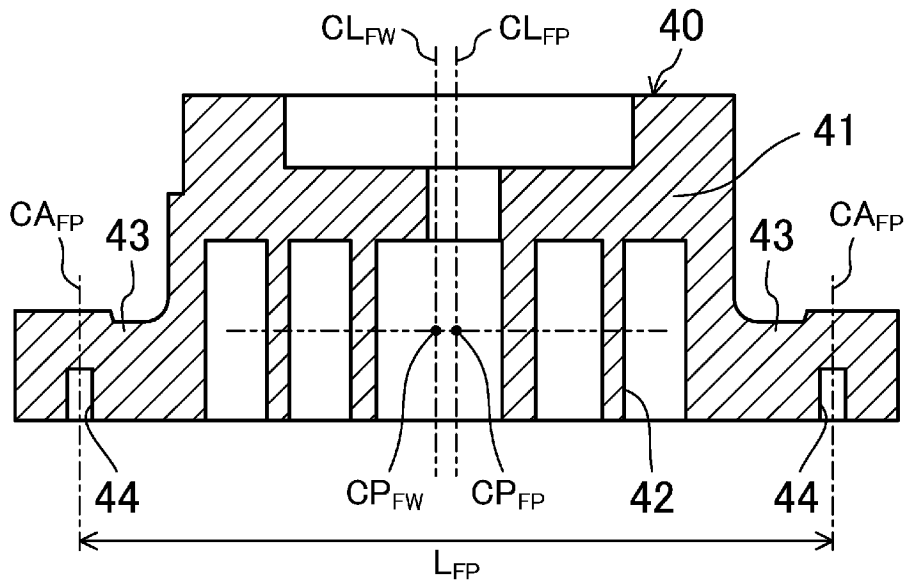
[図3]



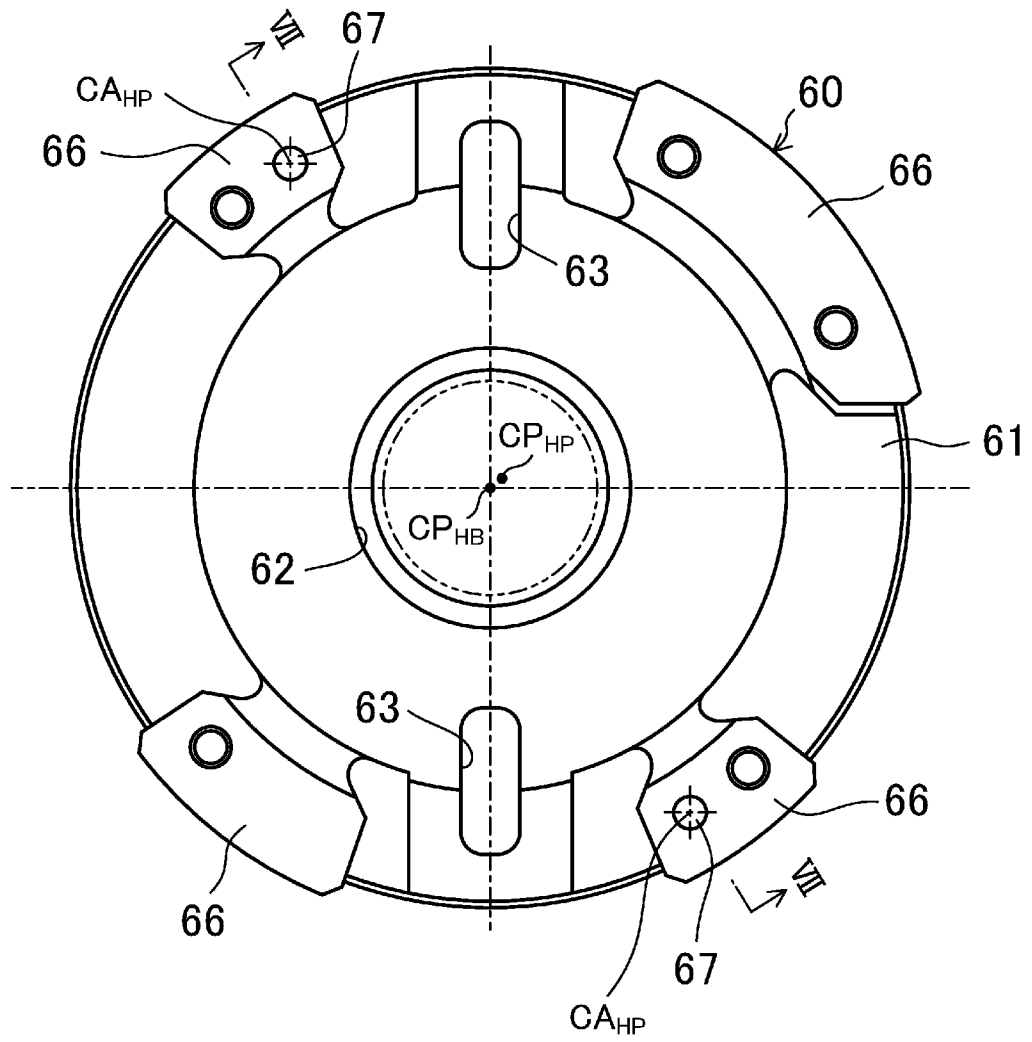
[図4]



[図5]

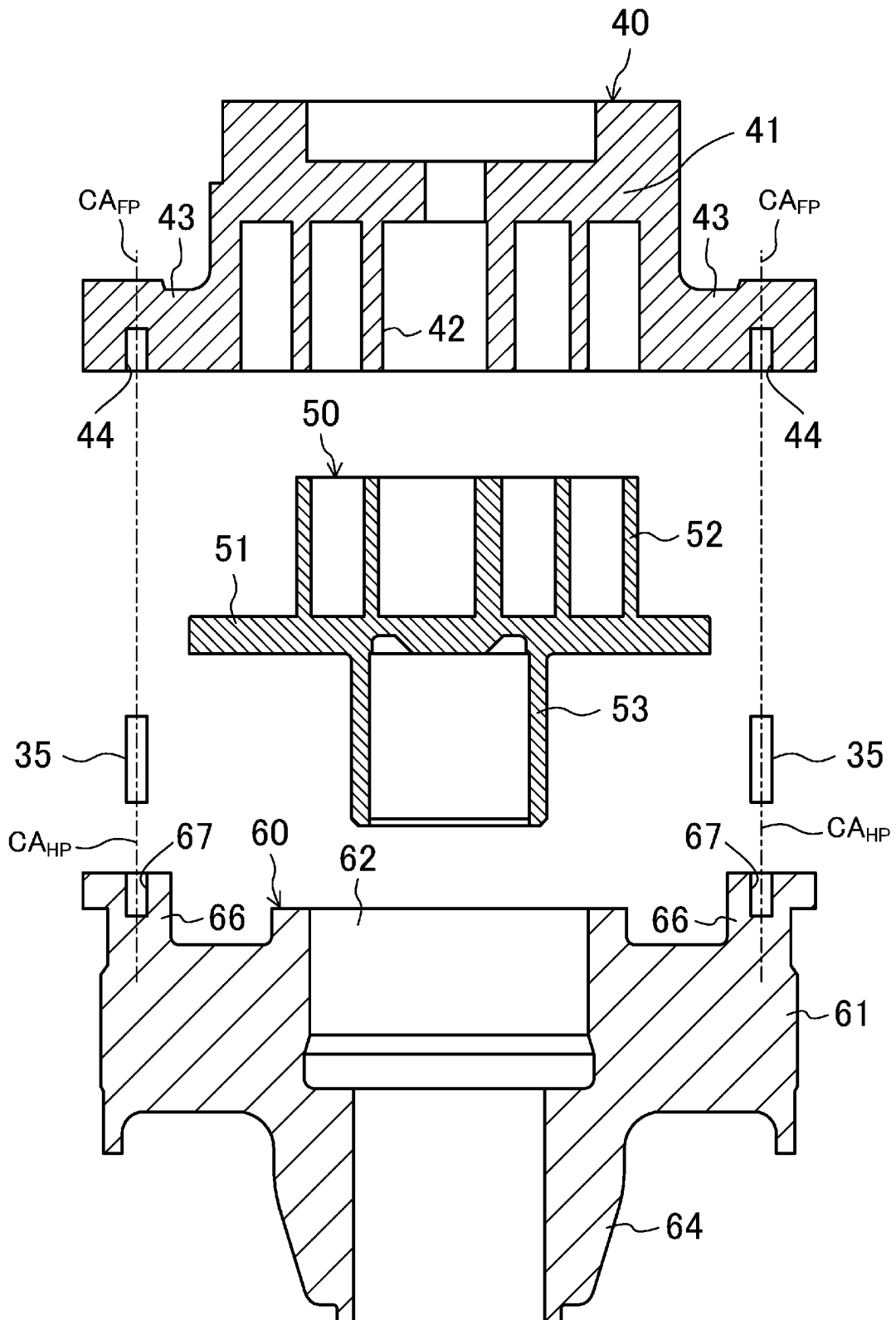


[図6]

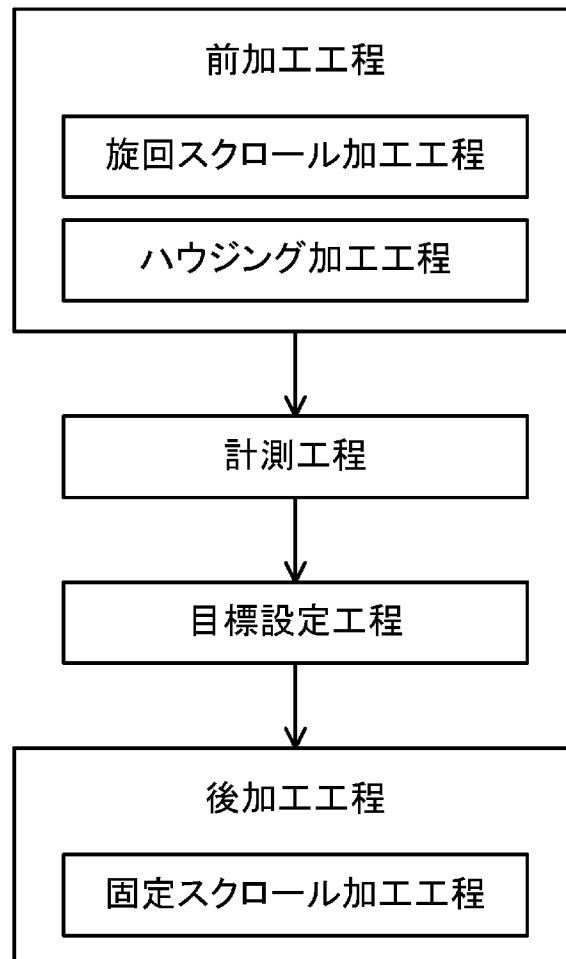




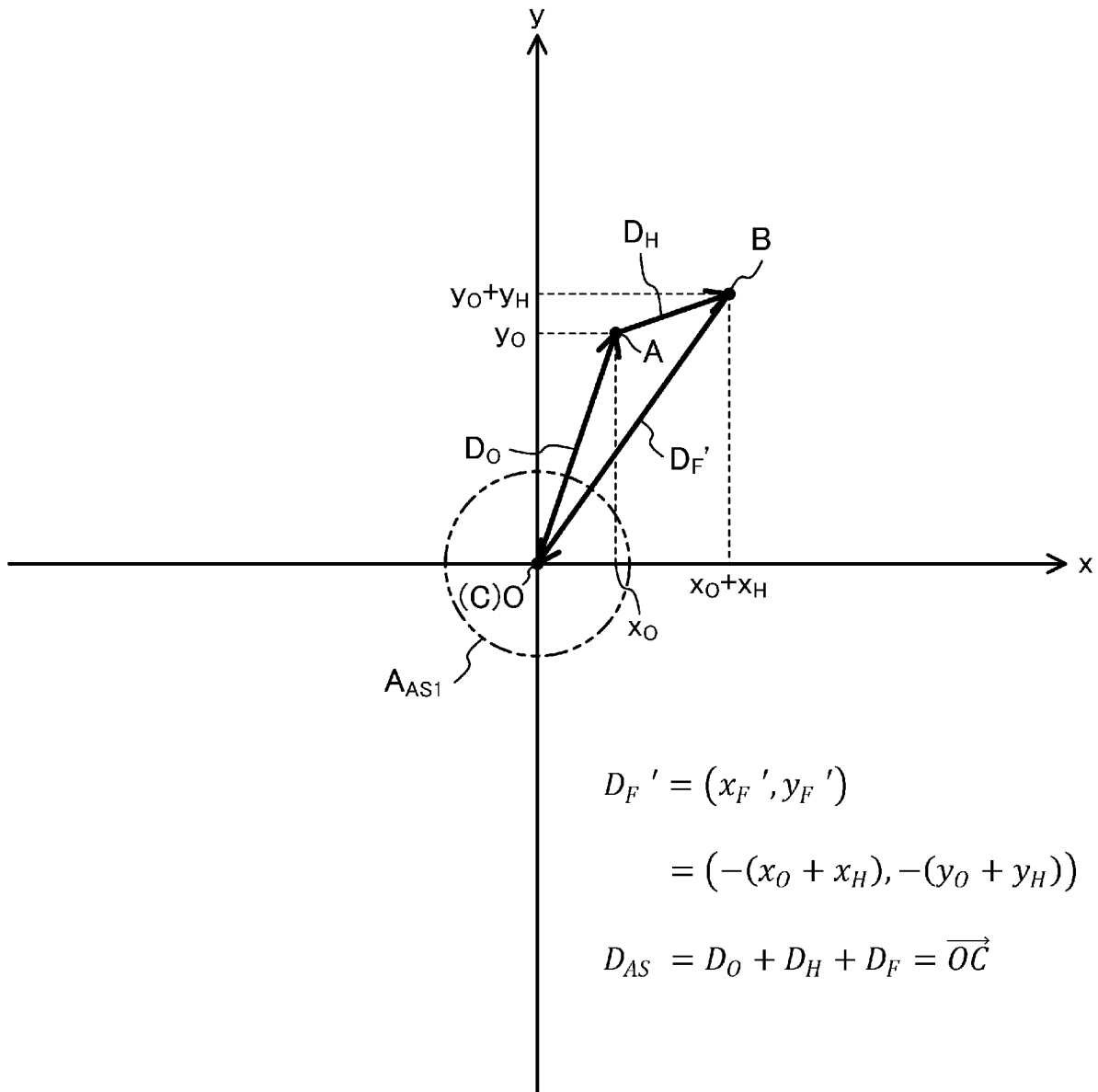
[図8]



[図9]

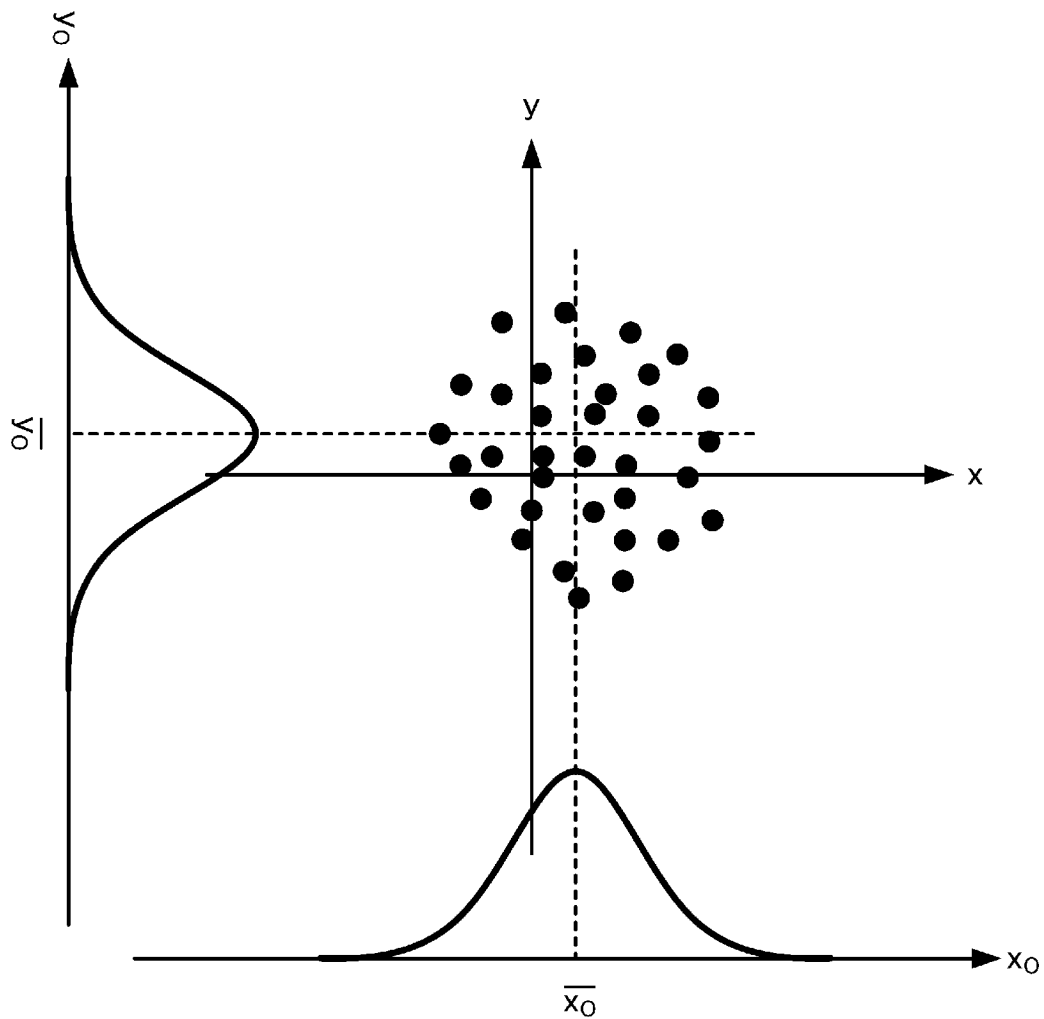


[図10]



[図11]

## 旋回スクロールの寸法偏差の分布



$$D_{0i} = (x_{0i}, y_{0i})$$

$\bar{x}_0$ :  $x_{0i}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

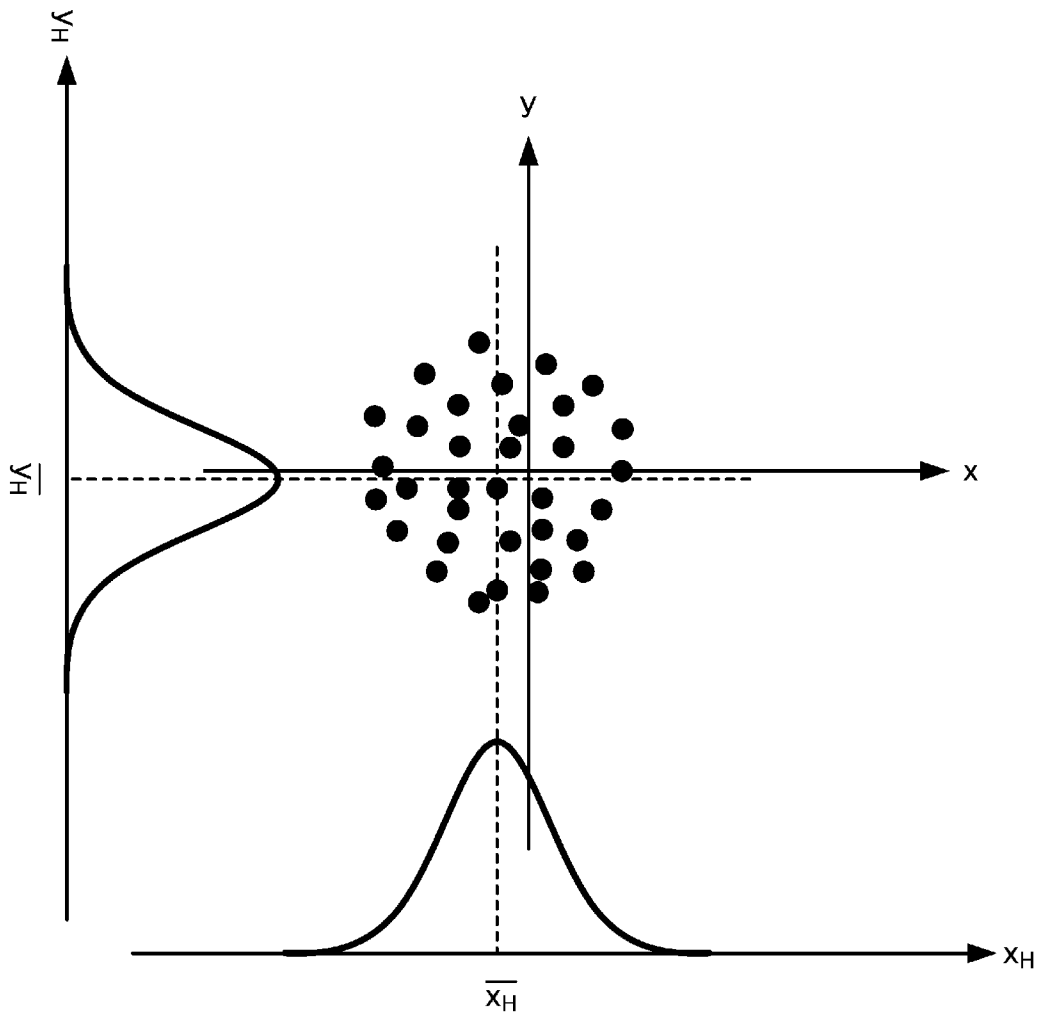
$$V_{0x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{0i} - \bar{x}_0)^2$$

$\bar{y}_0$ :  $y_{0i}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{0y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{0i} - \bar{y}_0)^2$$

[図12]

## ハウジングの寸法偏差の分布



$$D_{Hi} = (x_{Hi}, y_{Hi})$$

$\bar{x}_H$ :  $x_{Hi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

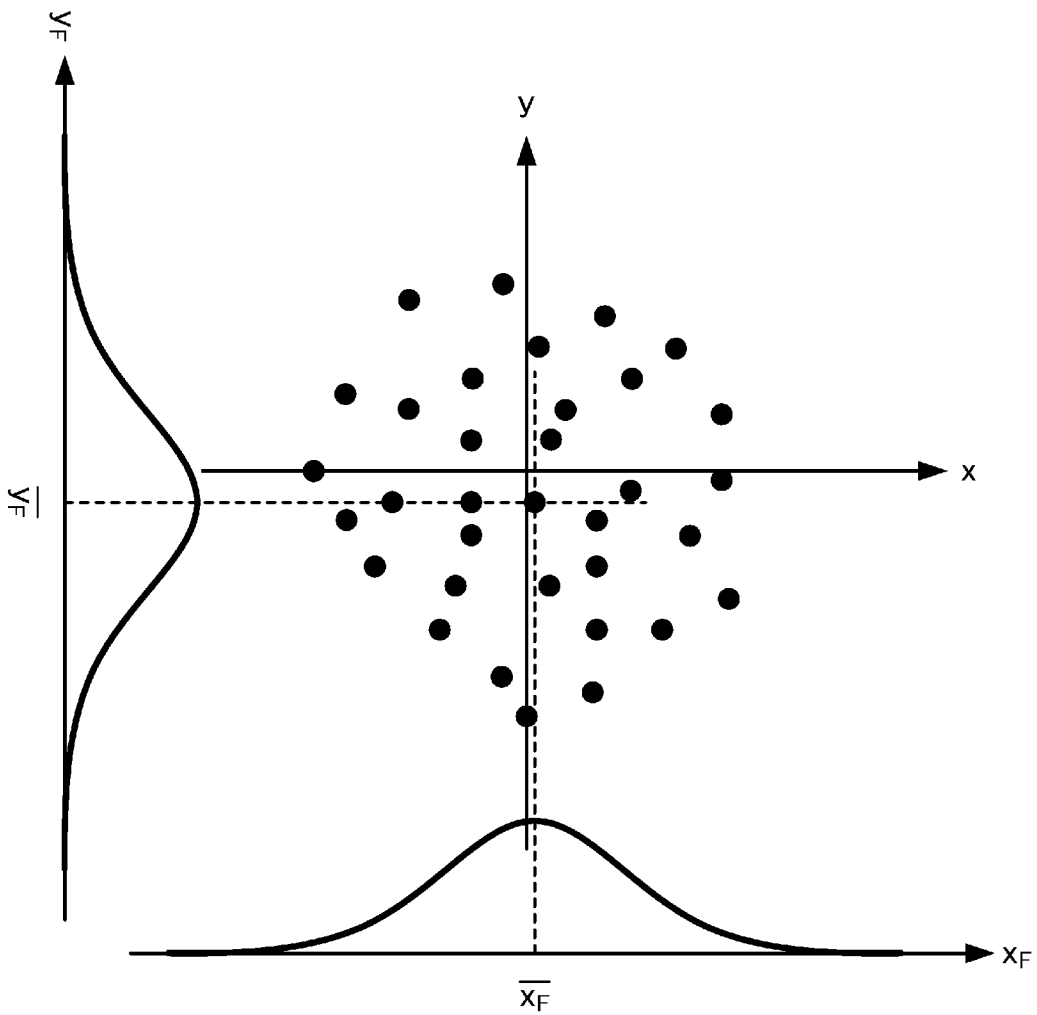
$$V_{Hx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{Hi} - \bar{x}_H)^2$$

$\bar{y}_H$ :  $y_{Hi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{Hy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{Hi} - \bar{y}_H)^2$$

[図13]

## 固定スクロールの寸法偏差の分布



$$D_{Fi} = (x_{Fi}, y_{Fi})$$

$\bar{x}_F$ :  $x_{Fi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{Fx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{Fi} - \bar{x}_F)^2$$

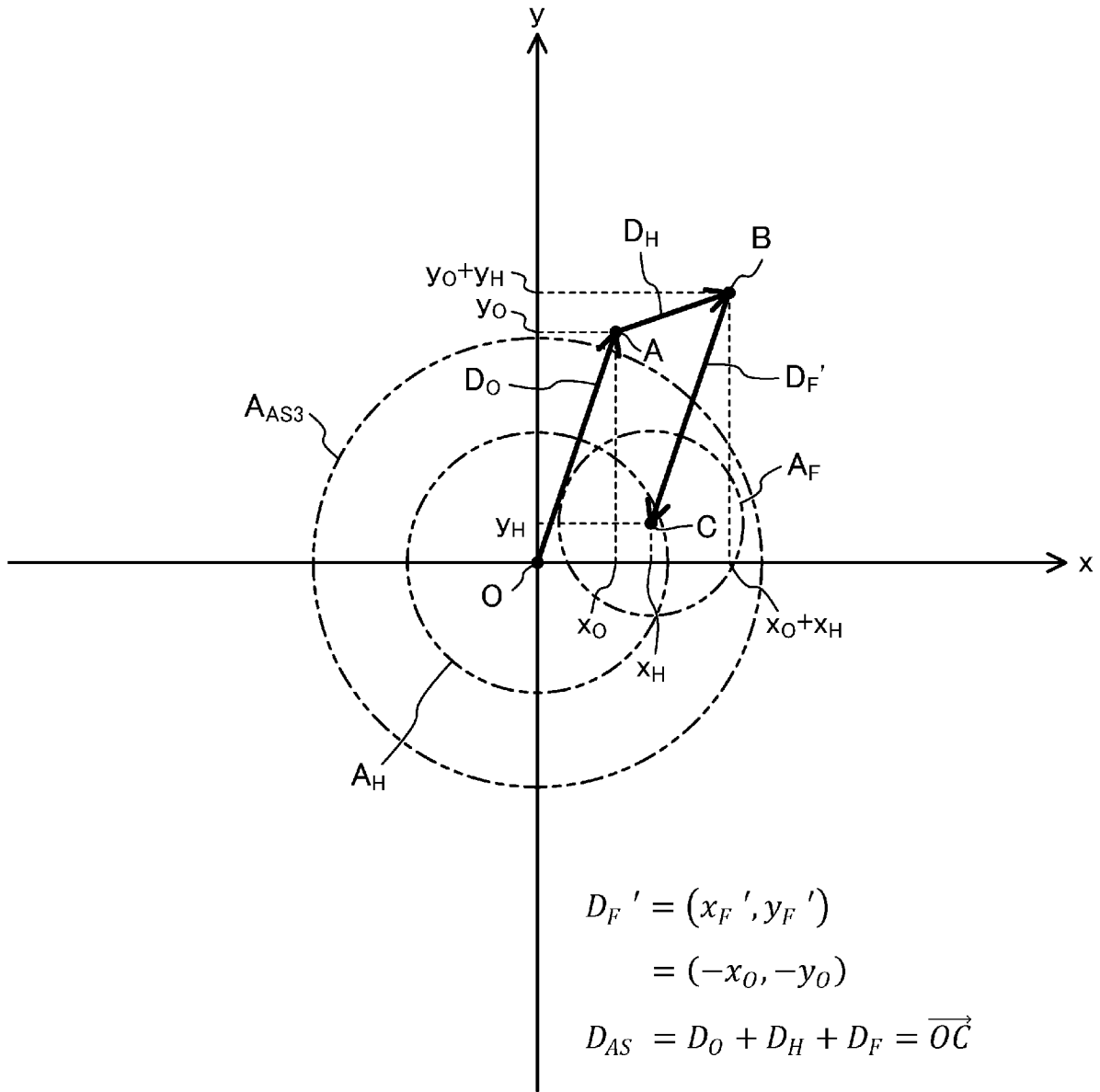
$\bar{y}_F$ :  $y_{Fi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{Fy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{Fi} - \bar{y}_F)^2$$





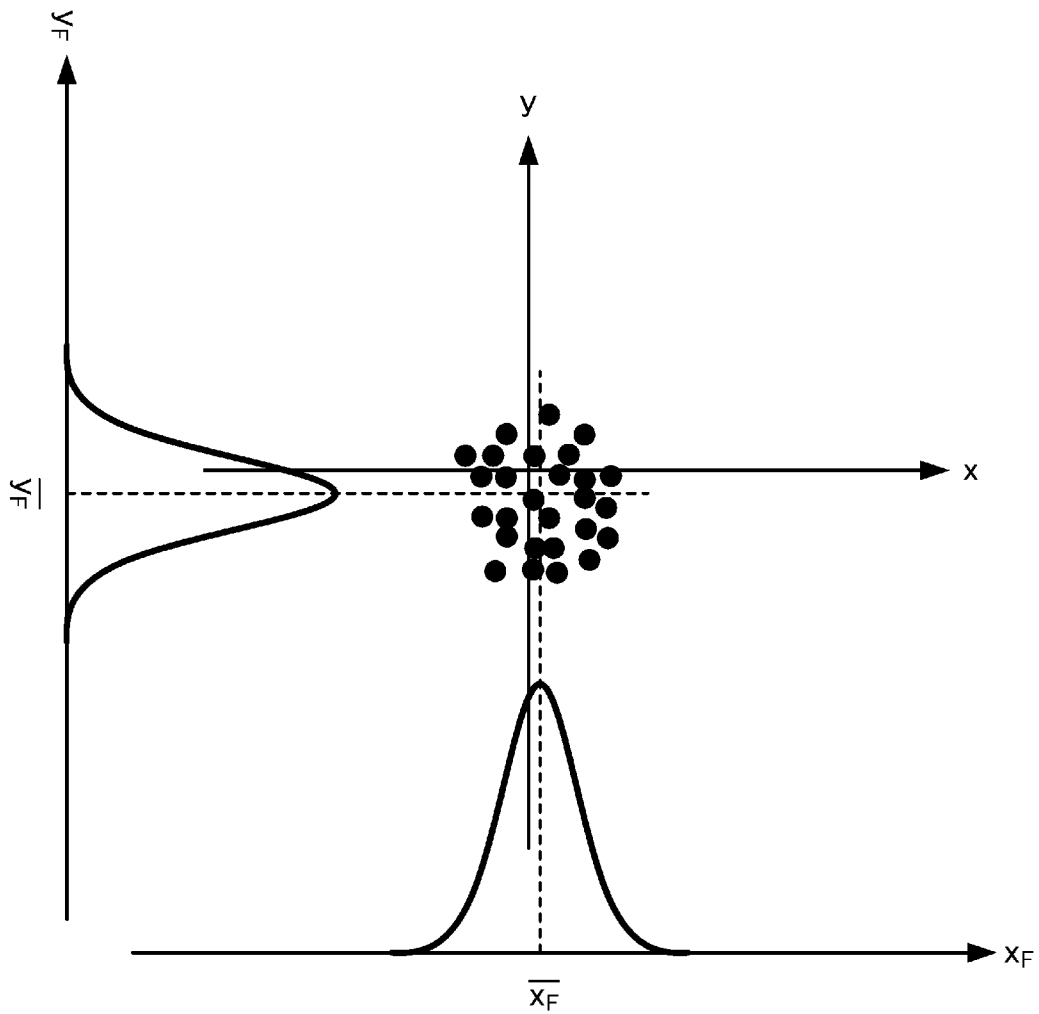
[図16]





[図18]

固定スクロールの寸法偏差の分布  
(寸法偏差の目標値がゼロの場合)



$$D_{Fi} = (x_{Fi}, y_{Fi})$$

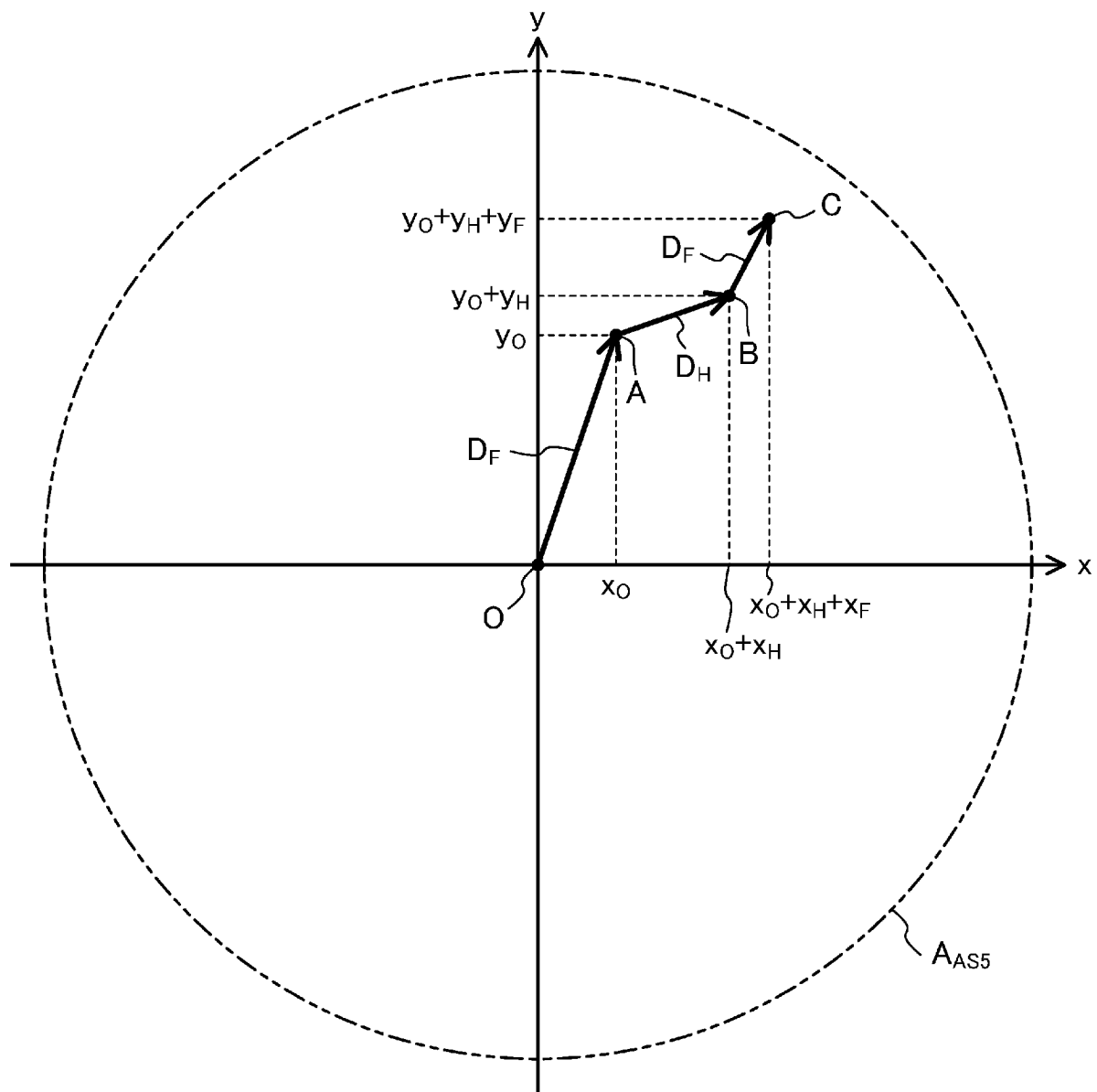
$\bar{x}_F$ :  $x_{Fi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{Fx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{Fi} - \bar{x}_F)^2$$

$\bar{y}_F$ :  $y_{Fi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{Fy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{Fi} - \bar{y}_F)^2$$

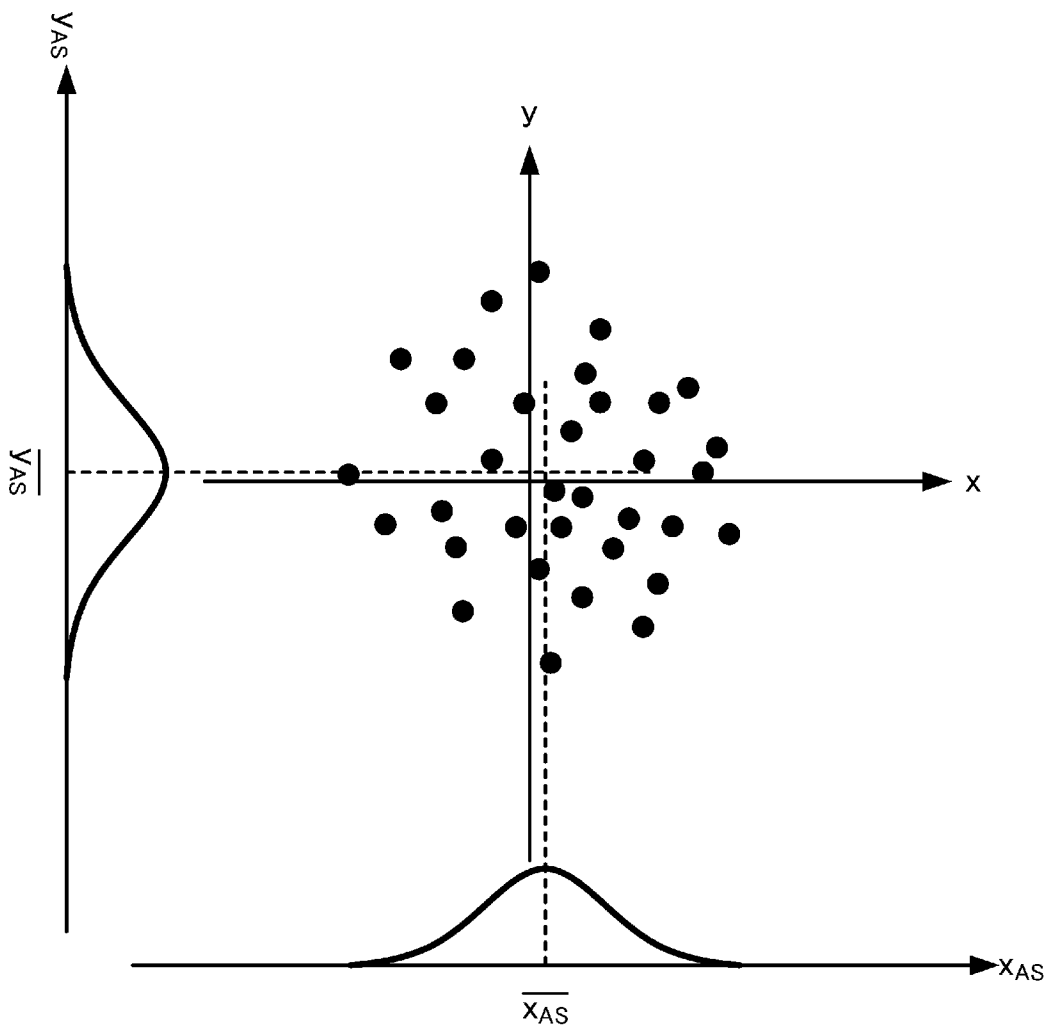
[図19]



$$D_{AS} = D_O + D_H + D_F = \overrightarrow{OC}$$

[図20]

## 合計偏差(従来)の分布



$$D_{ASi} = (x_{ASi}, y_{ASi})$$

$\bar{x}_{AS}$ :  $x_{ASi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{ASx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ASi} - \bar{x}_{AS})^2$$

$\bar{y}_{AS}$ :  $y_{ASi}$  の平均値  
( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$$V_{ASy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{ASi} - \bar{y}_{AS})^2$$

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/007767

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F04C18/02 (2006.01) i, F04C29/00 (2006.01) n

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)

Int.Cl. F04C18/02, F04C29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-50981 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 23 February 1999, paragraphs [0002]-[0013], [0019]-[0021], fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2007-113448 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 May 2007, paragraph [0031], fig. 2 (Family: none)	1-11

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  
23.05.2019

Date of mailing of the international search report  
04.06.2019

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

Authorized officer  
  
Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/007767

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-27062 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 27 January 1995, paragraphs [0002]-[0004], fig. 5 (Family: none)	1-11

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, F04C29/00(2006.01)n

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, F04C29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-50981 A (三菱重工業株式会社) 1999.02.23, 段落[0002]-[0013], [0019]-[0021], 図1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2007-113448 A (松下電器産業株式会社) 2007.05.10, 段落[0031], 図2 (ファミリーなし)	1-11

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23.05.2019	国際調査報告の発送日 04.06.2019
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 井古田 裕昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-27062 A (松下電器産業株式会社) 1995.01.27, 段落[0002]-[0004], 図5 (ファミリーなし)	1-11