

(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  
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/104326 A1

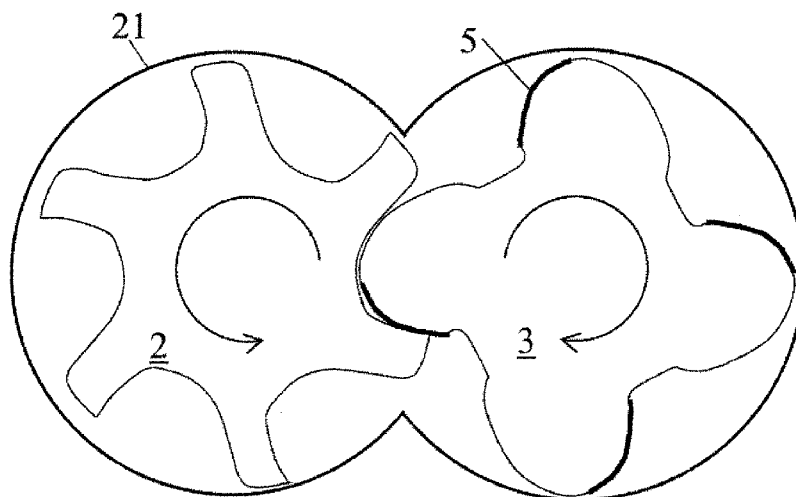
- (51) 国際特許分類:  
F04C 18/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083627
- (22) 国際出願日: 2016年11月14日(14.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-243731 2015年12月15日(15.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム(HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金田 美奈子 (KANEDA Minako); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 千葉 紘太郎 (CHIBA Kotaro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 土屋 豪 (TSUCHIYA Takeshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 高野 正彦 (TAKANO Masahiko); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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,

[続葉有]

(54) Title: SCREW COMPRESSOR

(54) 発明の名称: スクリュー圧縮機

図1



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a screw compressor wherein the leakage of compressed air is reduced by reducing the gap between a male rotor and a female rotor. A screw compressor has screw rotors and a casing which accommodates the screw rotors. A screw rotor has: an engagement surface engaging with a counterpart-rotor to drive the counterpart-rotor; and a non-engagement surface not engaging with the counterpart-rotor and not contributing to the drive. The screw compressor is characterized in that a coating layer is formed on the non-engagement surface so as to fill a gap formed by the non-engagement surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/104326 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

本発明では、雄ロータと雌ロータの隙間を縮小することで、圧縮空気の漏洩低減することを目的とする。本目的を達成するため、スクリーロータと、スクリーロータを収納するケーシングと、を有し、スクリーロータは、相手のロータと噛み合うことで相手のロータを駆動する噛合面と、相手のロータと噛み合わず駆動に寄与しない非噛合面とを有し、非噛合面には、非噛合面によって形成される隙間を埋めるようにコーティング層が形成されることを特徴とするスクリー圧縮機を有する。

## 明 細 書

発明の名称：スクリー圧縮機

### 技術分野

[0001] 本発明は、スクリー圧縮機に関するものである。

### 背景技術

[0002] スクリー圧縮機には、例えば一对のロータが互いにかみ合って駆動する直接駆動式のスクリー圧縮機があるが、らせん状のローブにより互いに噛み合って回転する雄雌一对のロータと、一对のロータを収納するための円筒状の空間を持つケーシングと、一对のロータを各々回転自在に指示するための吸入軸受と吐出軸受によって構成される。一对のロータのうち雄ロータは、モータに接続されている。圧縮機が運転を開始すると、モータに接続されている雄ロータは回転運動を始める。雄ロータとローブで互いに噛み合っている雌ロータは、雄ロータの回転する力を受けて回転運動を始める。雄ロータと雌ロータが回転運動をすると、2つのロータのローブによって形成される作動室の容積は縮小する。作動室の容積の縮小に伴い、作動室内部の流体は圧縮される。

[0003] ロータは以下に記載する理由から、あらかじめ雄ロータと雌ロータの間に隙間を設けている。1つめの理由として、作動室内部の流体が圧縮される過程で加熱されると、ロータが熱膨張する。ロータの熱膨張により、雄ロータと雌ロータが接触し焼付かないようにするために、雄ロータと雌ロータの間にはあらかじめ隙間を空けて加工する必要がある。また2つめの理由として、ロータの製造公差により雄ロータと雌ロータの間隙が小さくなる可能性がある。そのためロータ同士が接触し焼付かないようにするために、雄ロータと雌ロータの間にあらかじめ隙間を空けて加工する必要がある。

[0004] しかし雄ロータと雌ロータの間に隙間を設けると、圧縮され高圧になった流体が、雄ロータと雌ロータの間隙を通過して、圧力の低い吸入側の作動室へ漏洩する。圧縮空気が高圧側の作動室から低圧側の作動室へ漏洩すると、圧

縮機効率が低下してしまう。雄ロータと雌ロータの隙間から流体の漏洩を防ぐ方法として、従来の技術にはロータ全体にコーティングを施し、雄ロータと雌ロータの隙間の大きさを縮小したものがある。（例えば、特許文献1参照）

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特表2005-515067号

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1は雄ロータと雌ロータがタイミングギアを介して回転駆動する、ギア駆動圧縮機に関する発明である。特許文献1はロータ表面のコーティングにより、雄ロータと雌ロータの隙間や、ケーシングと雄ロータや雌ロータの隙間を小さくし、圧縮空気の漏洩を防ぐことを目的にしている。特許文献1の構造は、ロータとケーシングの少なくとも1つの表面にコーティングを施している。特許文献1は、最初にコーティングを不均一に余分な厚さを持つように施し、部材を組み付ける前にほぼ均一な所定の厚さになるようレベリングする段階を含んだコーティング方法について記載している。

[0007] 本発明で対象としている直接駆動式のスクリーユ圧縮機において、モータに接続された雄ロータと雌ロータが噛み合う面には、高い面圧がかかる。そのため特許文献1を直接駆動式のロータに適用すると、高い面圧のかかる面に塗布したコーティングは摩耗してしまう。コーティングの摩耗により、雄ロータと雌ロータの噛み合う面の隙間は変わらないが、噛み合っていない面の隙間は拡大する。雄ロータと雌ロータの隙間の拡大により、圧縮された高圧の流体は、雄ロータと雌ロータの隙間を通して低圧側の作動室へ漏洩する。圧縮空気の漏洩は、圧縮機効率の低下に繋がる。もし高い面圧により摩耗しないコーティング材があったとしても、コーティング材には耐圧性や耐摩耗性などの高機能性が必要となる。高機能性のコーティングを塗布するため

、加工コストは増大する。

[0008] そこで、本発明では、ロータの噛み合っていない面によって形成される隙間を縮小することで、圧縮空気の漏洩低減することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 前述の目的を達成するため、例えば、スクリーロータと、スクリーロータを収納するケーシングと、を有し、スクリーロータは、相手のロータと噛み合うことで相手のロータを駆動する噛合面と、相手のロータと噛み合わず駆動に寄与しない非噛合面とを有し、非噛合面には、非噛合面によって形成される隙間を埋めるようにコーティング層が形成されることを特徴とするスクリー圧縮機。

### 発明の効果

[0010] ロータの噛み合っていない面によって形成される隙間を縮小することで、圧縮空気の漏洩低減することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施例1に係るスクリーロータの径方向断面図である。  
[図2]スクリー圧縮機の全体構造を示す軸方向断面図である。  
[図3]スクリー圧縮機の全体構造を示す側面から見た断面図である。  
[図4]ある角度におけるロータの径方向断面図である。  
[図5]雄ロータと雌ロータが図4から所定の角度回転し、互いに噛み合った状態におけるロータの径方向断面図である。  
[図6]実施例2にかかるロータの径方向断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明を実施する上で好適な実施の例について図面を用いて説明する。尚、下記はあくまでも実施の例に過ぎず、発明の内容が下記具体的態様に限定されるものではない。本発明は、下記態様を含めて種々の態様に変形することが無論可能である。

### 実施例 1

[0013] 以下、実施例 1 を図 1 から図 5 を用いて詳細に説明する。図 1 は実施例 1 に係るロータの径方向断面図、図 2 は本発明のロータの適用対象であるスクリーユ圧縮機の全体構造を示す軸方向断面図、図 3 は図 2 を側面から見た軸方向断面図である。

[0014] スクリュー圧縮機 1 は回転軸が平行で、かつらせん状の歯が噛み合うように各々回転する雄ロータ 3 および雌ロータ 2 と、雄ロータ 3 と雌ロータ 2 を収納して複数の圧縮作動室 12 を形成するケーシング 4 を備えている。ケーシング 4 には雄ロータ 3 と雌ロータ 2 を収納するための略円筒状のボア 21 と、圧縮作動室 12 に流体を吸入するための吸入口 13 と、圧縮された流体を吐出作動室の外へ吐出するための吐出口 14 が設けられている。ケーシング 4 の内部において雄ロータ 3 と雌ロータ 2 は、それぞれラジアル軸受 15 によって回転可能に支持されている。雄ロータ 3 の軸 9 には、モータ（図示せず）が接続されている。圧縮機の稼働により、モータに接続されている雄ロータ 3 が回転運動を始める。雄ロータ 3 の回転に伴い、雄ロータ 3 とローブにより噛み合っている雌ロータ 2 も回転運動を始める。雄雌ロータが回転を始めると、ケーシング 4 に設けられた吸入口 13 から圧縮室作動室 12 内部へ気体が吸入される。2つのロータのローブによって形成される圧縮作動室 12 の容積は、ロータの回転とともに吸入口 13 側から吐出口 14 側に移動しながら縮小する。圧縮作動室 12 の容積縮小により、吸入口から流入した気体は圧縮されながら吐出側に移動していく。ロータの回転角度が所定の角度に達すると、圧縮された流体はケーシング 4 に設けられた吐出口 14 を通り圧縮作動室 12 の外へ吐出される。

[0015] 圧縮作動室 12 の外へ吐出された圧縮流体は、吐出経路 10 を通ってスクリーユ圧縮機 1 の外へ吐出される。ここで雄ロータ 3 及び雌ロータ 2 が回転するときの様子を図 4、図 5 を用いて詳細に説明する。図 4 はある回転角度における雄ロータ 3 と雌ロータ 2 を図示したものである。図 5 は図 4 からある所定の角度、雄ロータ 3 と雌ロータ 2 が回転し、雄ロータと雌ロータが噛み合った状態を図示したものである。

[0016] 図4から分かるように、ある角度における雄ロータ3と雌ロータ2は、互いに噛みあう面と噛みあわない面とを有している。この状態からある所定の角度雄ロータ3および雌ロータ2が回転すると、雄ロータ3と雌ロータ2は噛合面16によって互いに噛合っている。ここで噛合面とは雄ロータ3及び雌ロータ2が互いに相手のロータと噛合い、モータに接続されていない雌ロータ2の駆動に寄与する面のことである。相手ロータと噛み合わず、雌ロータ2の駆動に寄与しない面を非噛合面と呼ぶ。雄ロータ3は噛合面16によって、雌ロータ2を駆動している。このように、雄ロータ3と雌ロータ2は定常状態において噛合面および非噛合面を有している。

[0017] 図5の状態において、雄ロータ3の非噛合面18と雌ロータ2の非噛合面17は非接触の状態にある。雄ロータ3の非噛合面18と雌ロータ2の非噛合面17の間には、間隙19が存在する。間隙19は、圧縮された高圧流体が存在する圧縮作動室と、まだ圧縮されていない流体が存在する圧縮作動室との間に存在する。そのため圧縮された流体は、間隙19を通過して低圧側の圧縮作動室へ漏洩してしまう。しかし本実施形態によれば、隙間19を埋めるようなコーティング層が形成されている。一方で、噛合面16にはこのようなコーティング層は形成されていない。これにより、噛合面同士にコーティングが施されている場合に、上記発明が解決しようとする課題で述べたようなことが生じることを防とともに、間隙19を小さくすることができる。

[0018] なお、当該コーティング層は、雄ロータ3の非噛合面18と雌ロータ2の非噛合面17の少なくとも一方に形成されていればよい。

[0019] 非噛合面17、18の表面には、例えばグラファイト、二硫化モリブデン、PTFE、フッ化黒鉛、窒化ホウ素などのすくなくとも一つが施されることで、表面が摩耗し滑らかになりやすい状態になっている。また、運転停止前や運転開始直後などの非定常運転時に、雄ロータ3の非噛合面18と雌ロータ2の非噛合面17が接触しても焼付かない。また、たとえ運転中に雄ロータ3と雌ロータ2の温度上昇により熱膨張が生じ、雄ロータ3の非噛合面18と雌ロータの非噛合面17が接触したとしても焼付かない。ロータ同士

の焼付きが生じないため、雄ロータ 3 の非嚙合面 18 と、雌ロータ 2 の非嚙合面 17 の間隙 19 をあらかじめ小さく加工することができる。

[0020] また、前記コーティングが施された非嚙合面同士の摩耗は、前記嚙合面同士の摩耗よりも摩耗しやすくなっている。これにより、嚙合面同士が摩耗することなく非嚙合面同士が摩耗することが出来、非嚙合面同士の摩耗によって、例えば余分なコーティング層があった場合にはこれらが削られ適切な間隙 19 を形成することが出来る。

[0021] 間隙 19 を小さくすると、高圧側から低圧側の空間への圧縮流体の漏洩量が低減される。圧縮流体の漏洩を低下することにより圧縮機効率を向上することができる。また、圧縮機の定常運転時において雄ロータ 3 の非嚙合面 18 と雌ロータの非嚙合面 17 が接触しないため、長時間の運転により間隙 19 の面積が増大しない。間隙 19 の面積が運転によって増大しないため、圧縮機の運転により圧縮空気の漏洩量が増加することがなく、長期間にわたり安定した圧縮機性能を維持できる。またコーティングを施す雄ロータ 3 の非嚙合面 18 の表面粗さを高精度に仕上げる必要がないため、加工時間を短縮することができる。また、圧縮空気の漏洩を低減することで圧縮機効率は向上する。圧縮機の運転時間によらずロータ間の隙間が変わらないため、安定した圧縮機性能を長期間にわたり維持できる。なお、定常運転時に高い面圧のかからない非嚙合面 18 または非嚙合面 17 のみにコーティングをした場合、低摩擦性などの高機能性のコーティングを使用する必要がなく、加工コストを抑えられる。

## 実施例 2

[0022] 次に、実施例 2 に係る密閉形圧縮機の構造について図 6 を用いて説明する。

[0023] 図 6 は実施例 2 にかかるスクリーロータの断面図である。本実施例において、例えば非嚙合面 17 の表面にはコーティング 5 が施されているため、運転停止前や運転開始直後などの非定常運転時に、雄ロータ 3 の非嚙合面 18 と雌ロータ 2 の非嚙合面 17 が接触しても焼付かない。たとえ運転中に雄



ロータ 3 と雌ロータ 2 の温度上昇により熱膨張が生じ、雄ロータ 3 の非嚙合面 1 8 と雌ロータの非嚙合面 1 7 が接触したとしても焼付かない。ロータ同士の焼付きが生じないため、雄ロータ 3 の非嚙合面 1 8 と、雌ロータ 2 の非嚙合面 1 7 の間隙 1 9 を小さく設定できる。間隙 1 9 を小さくすると、圧縮流体の漏洩量が低減できる。圧縮流体の漏洩を低下することにより圧縮機効率は向上する。また、圧縮機の定常運転時において雄ロータ 3 の非嚙合面 1 8 と雌ロータの非嚙合面 1 7 は接触しない。そのためコーティングの摩耗が生じにくく、長時間の運転により間隙 1 9 の面積が増大しない。

[0024] 間隙 1 9 の面積が運転によって増大しないため、圧縮機の運転によらず長期間にわたって安定した圧縮機性能を維持できる。また定常運転時に高い面圧のかからない雌ロータ 2 の非嚙合面 1 7 のみのコーティングであるため、低摩擦性などの高機能性のコーティングを使用する必要がなく、加工コストを抑えられる。またコーティングを施す雌ロータ 2 の非嚙合面 1 7 の表面粗さを高精度に仕上げる必要がないため、加工時間を短縮することができる。

[0025] また、雌ロータ 2 の非嚙合面 1 7 と雌ロータの嚙合面 2 0 の摩耗のしやすさが異なっているため、実施例 1 で説明したように適切な間隙 1 9 を得ることが出来る。

[0026] なお、上記の各実施例では、空気を圧縮するスクリー型空気圧縮機を例に本発明を説明したが、本発明は、空気に限らず、気体を圧縮するスクリー圧縮機全般に用いることができる。また、雌雄一對のスクリーロータを備えるスクリー圧縮機について説明したが、本発明は、トリロータのスクリー圧縮機にも用いることができる。

## 符号の説明

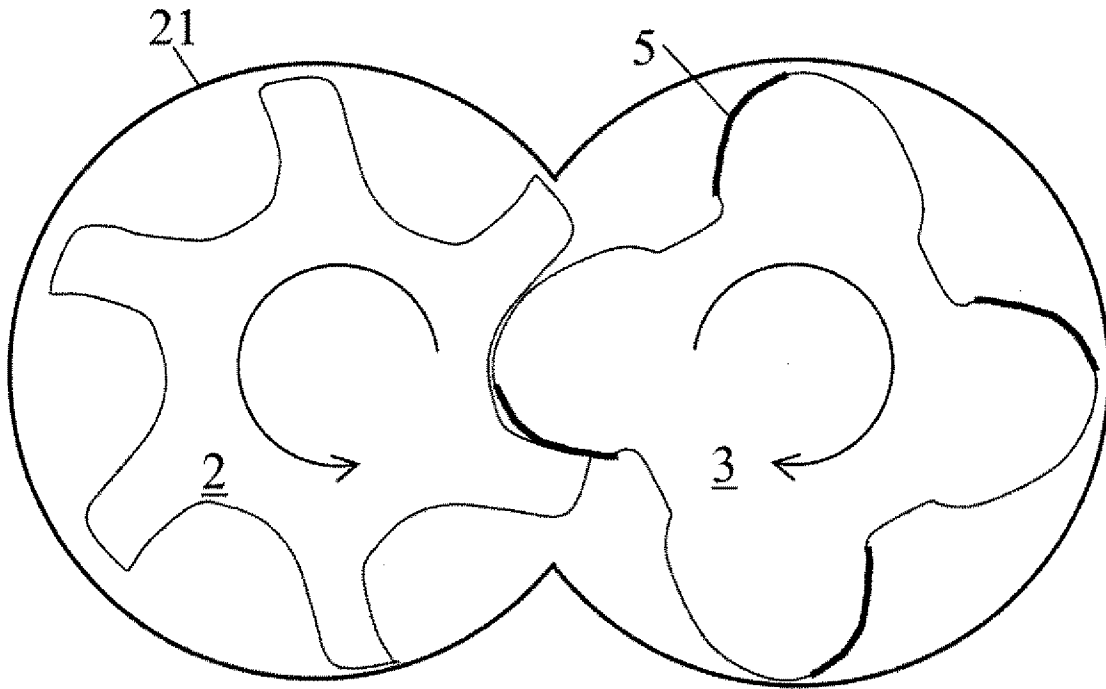
[0027] 1…スクリー圧縮機、2…雌ロータ、3…雄ロータ、4…ケーシング、5…コーティング、6…吐出カバー、9…雄ロータの軸、10…吐出経路、12…圧縮作動室、13…吸入口、14…吐出口、15…ラジアル軸受、16…嚙合面、17…雌ロータの非嚙合面、18…雄ロータの非嚙合面、19…間隙、20…雌ロータの嚙合面

## 請求の範囲

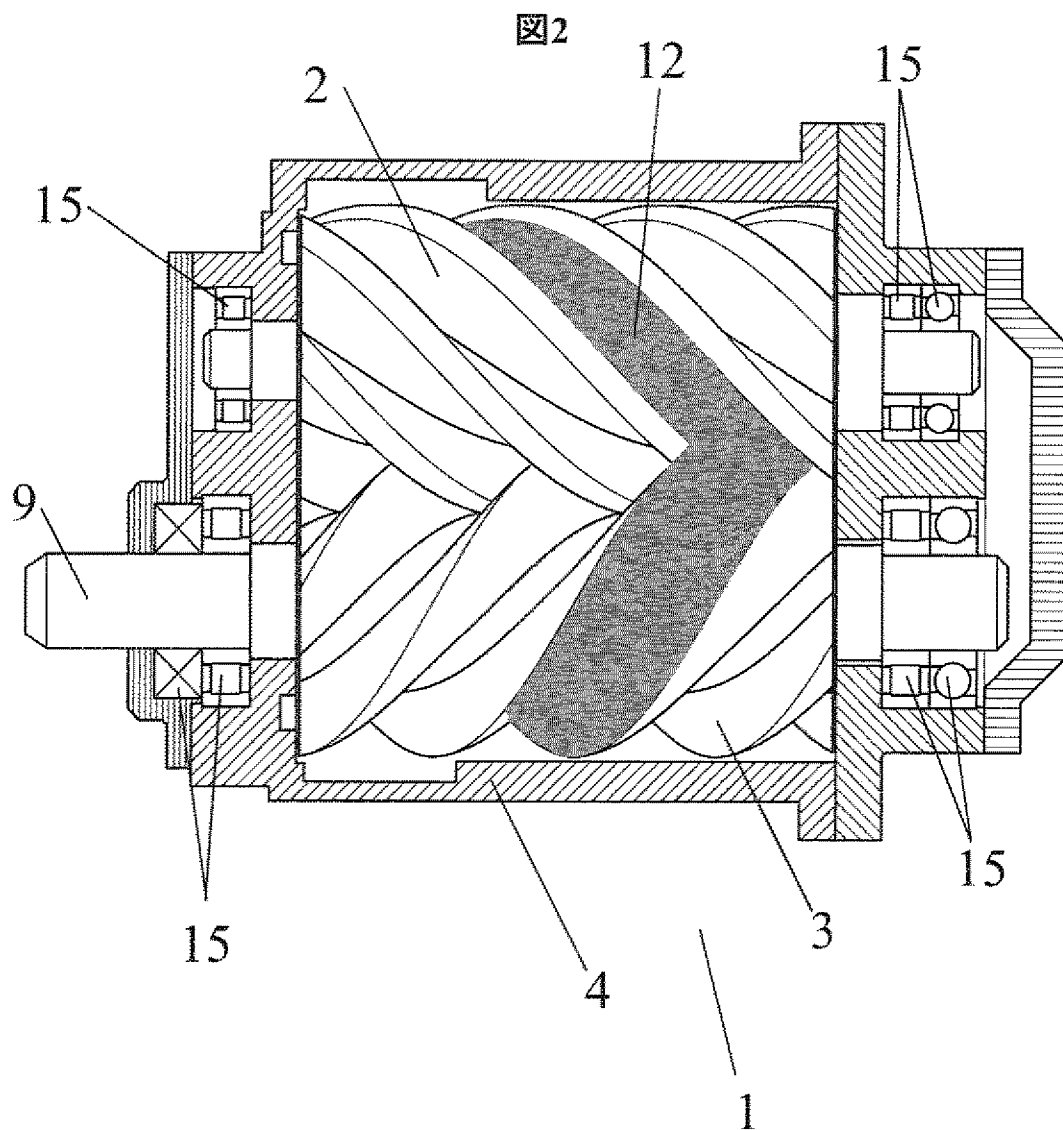
- [請求項1] スクリューロータと、  
前記スクリューロータを収納するケーシングと、を有し、  
前記スクリューロータは、相手のロータと噛み合うことで相手のロータを駆動する噛合面と、相手のロータと噛み合わず駆動に寄与しない非噛合面とを有し、前記非噛合面には、前記非噛合面によって形成される隙間を埋めるようにコーティング層が形成されることを特徴とするスクリュー圧縮機。
- [請求項2] 前記スクリューロータが回転する場合における、前記コーティングが施された前記非噛合面同士の摩耗のしやすさは、前記噛合面同士の摩耗のしやすさよりも大きいことを特徴とする請求項1に記載のスクリュー圧縮機。
- [請求項3] 前記噛合面には、コーティング層が形成されないことを特徴とする請求項1または2に記載のスクリュー圧縮機。
- [請求項4] 前記コーティングには、グラファイト、二硫化モリブデン、PTFE、フッ化黒鉛、窒化ホウ素の少なくとも一つが用いられることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のスクリュー圧縮機。

[図1]

図1

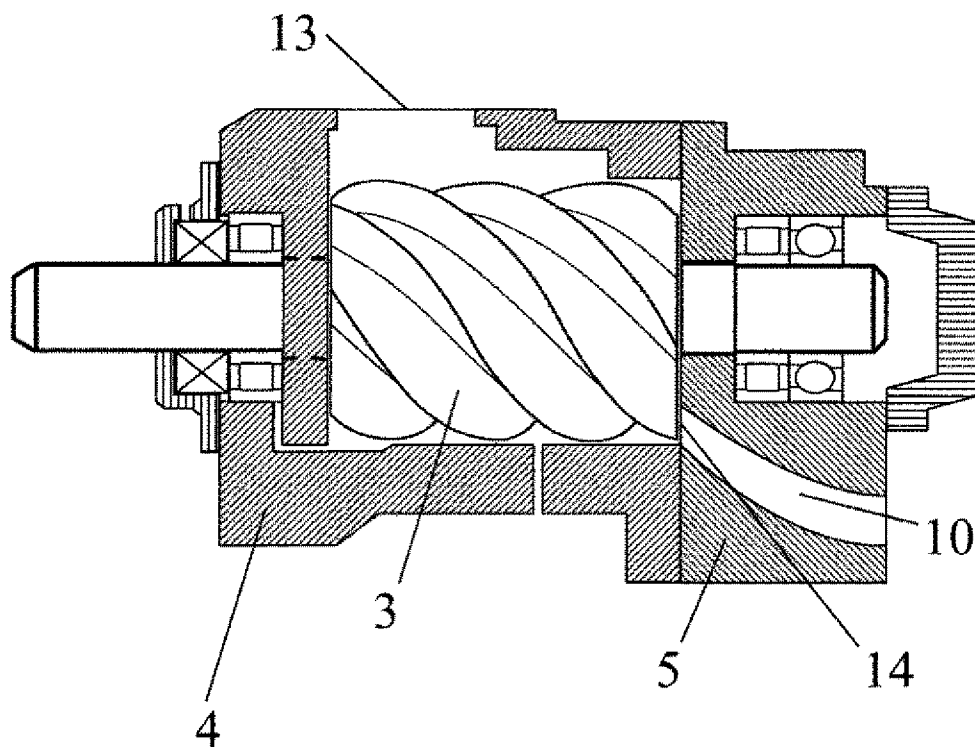


[図2]



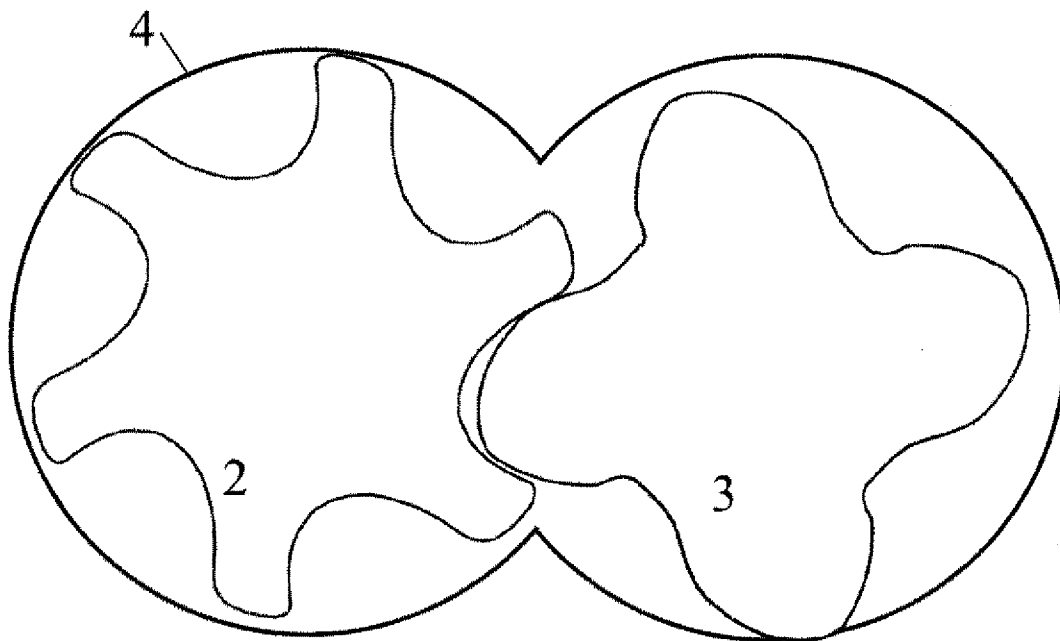
[図3]

図3

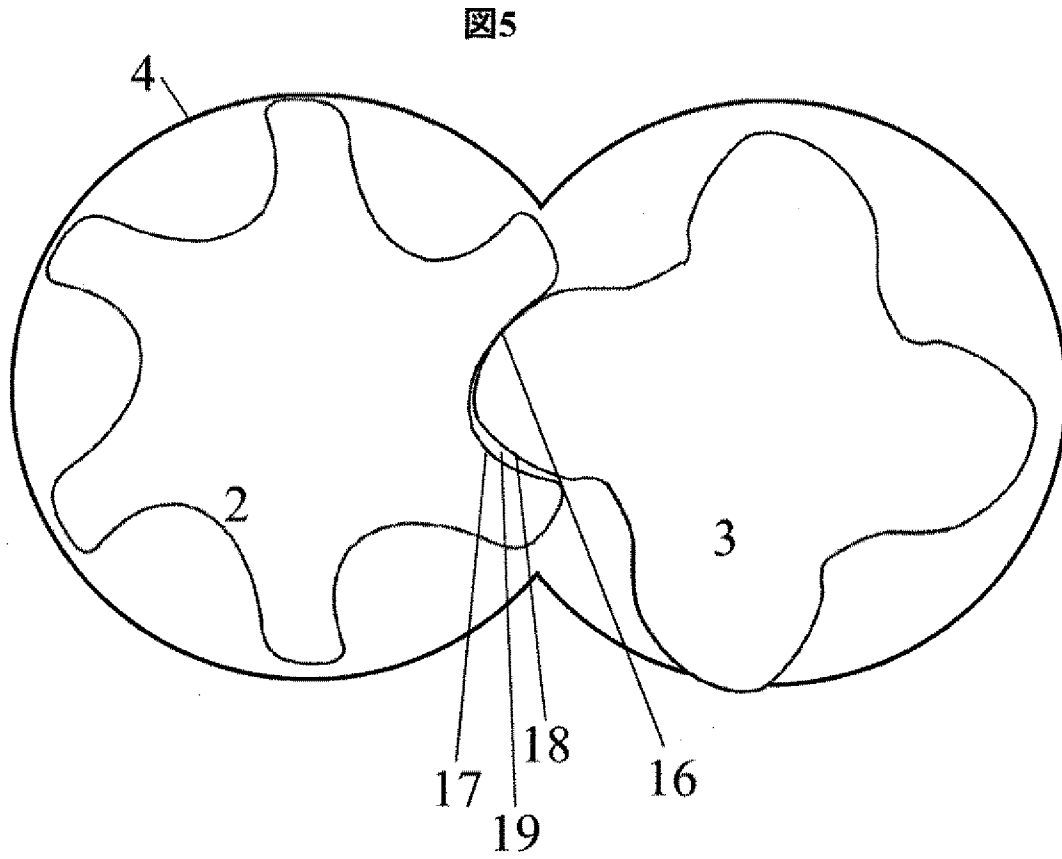


[図4]

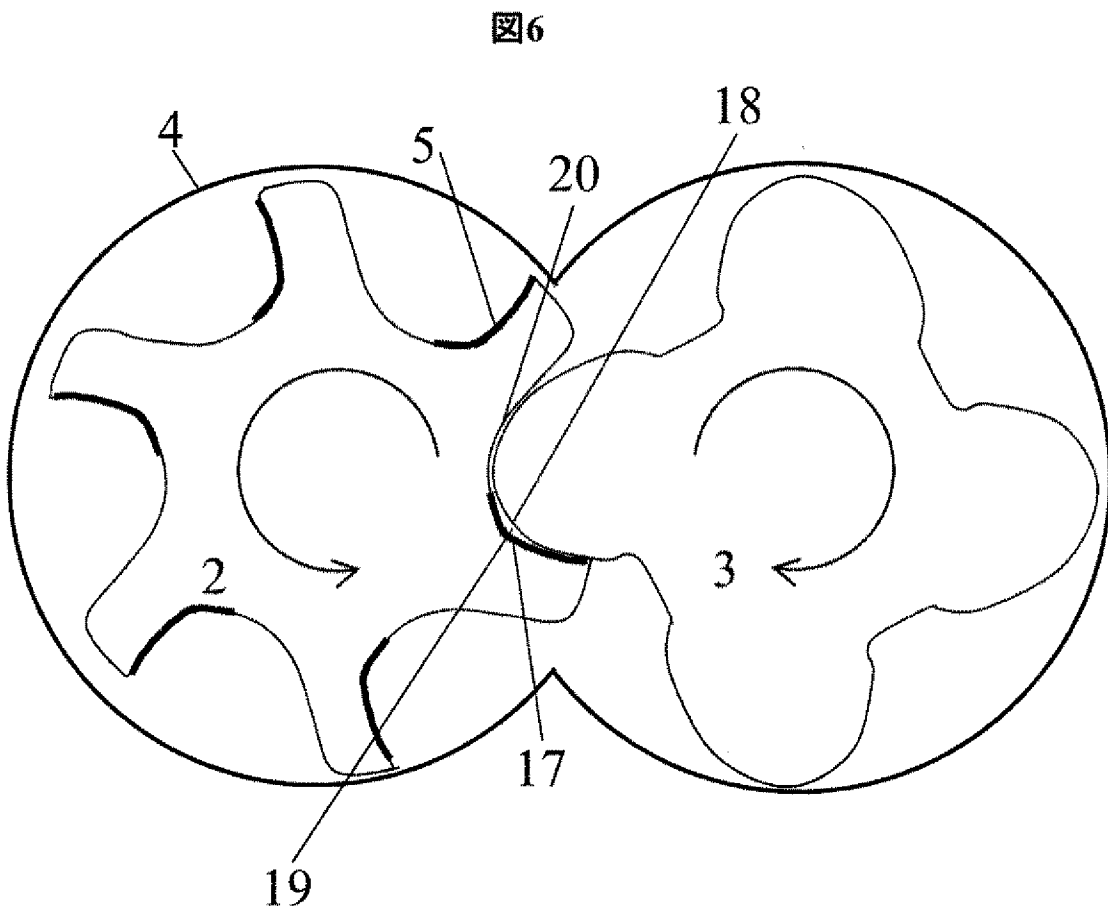
図4



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/083627

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F04C18/16(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)  
F04C18/16

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 163187/1977 (Laid-open No. 89514/1979) (Hitachi, Ltd.), 25 June 1979 (25.06.1979), specification, page 1, lines 4 to 5; page 2, line 12 to page 4, line 10; figures (Family: none)	1-4

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 February 2017 (09.02.17)	Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17)
--	---

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/JP2016/083627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101897/1981 (Laid-open No. 8701/1983) (Hitachi, Ltd.), 20 January 1983 (20.01.1983), specification, page 1, lines 4 to 17; page 3, line 7 to page 4, line 11; figures (Family: none)	1-2, 4 3
A	JP 2005-515067 A (Carrier Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings & WO 2003/061852 A1 & CN 1615184 A & KR 10-2004-0077712 A	1-4
A	US 2002/0187064 A1 (VIGANO, Danilo), 12 December 2002 (12.12.2002), entire text; all drawings & WO 2001/000993 A1	1-4



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04C18/16(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. F04C18/16		
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	日本国実用新案登録出願52-163187号(日本国実用新案登録出願公開 54-89514号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(株式会社日立製作所) 1979.06.25, 明細書第1ページ第4-5行, 第2ページ第12行- 第4ページ第10行, 図 (ファミリーなし)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 09.02.2017	国際調査報告の発送日 21.02.2017	
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) 松浦 久夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 9613

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 A	日本国実用新案登録出願56-101897号(日本国実用新案登録出願公開58-8701号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社日立製作所) 1983.01.20, 明細書第1ページ第4-17行, 第3ページ第7行-第4ページ第11行, 図 (ファミリーなし)	1-2, 4 3
A	JP 2005-515067 A (キャリア コーポレーション) 2005.05.26, 全文, 全図 & WO 2003/061852 A1 & CN 1615184 A & KR 10-2004-0077712 A	1-4
A	US 2002/0187064 A1 (VIGANO, Danilo) 2002.12.12, 全文, 全図 & WO 2001/000993 A1	1-4