

(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
2022年1月13日(13.01.2022)



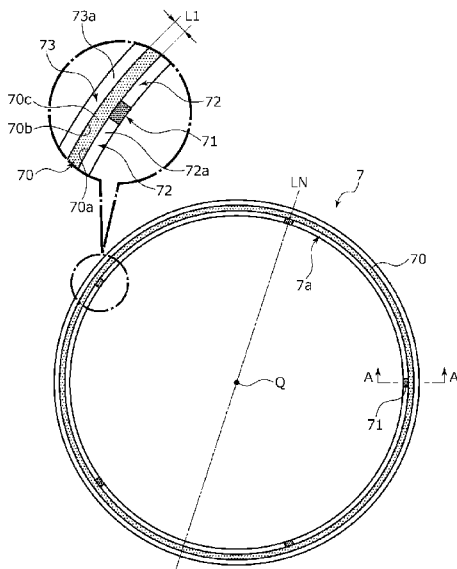
(10) 国際公開番号

WO 2022/009769 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/16 (2006.01) *F04C 18/02* (2006.01)
F16J 15/34 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024943
- (22) 国際出願日: 2021年7月1日(01.07.2021)
- (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 2020-116358 2020年7月6日(06.07.2020) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 啓志(SUZUKI Hiroshi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番1号 K K Dビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: SLIDING COMPONENT

(54) 発明の名称: 摺動部品



(57) Abstract: Provided is a sliding component that can stably reduce friction resistance between sliding surfaces in conjunction with eccentric rotation. This sliding component 7 has a sliding surface 7a that is formed in a circular shape and undergoes relative sliding in conjunction with eccentric rotation. The sliding surface 7a is provided with a dynamic pressure generation groove 70 that is formed in a circular shape along the sliding surface 7a, and a plurality of communication grooves 71 enabling communication between the dynamic pressure generation groove 70 and a space 50 on the outside of the sliding surface 7a, and the communication grooves 71 are arranged in a relationship such that a hypothetical line LN passing through a center point Q of the sliding surface 7a and one communication groove 71A does not intersect other communication grooves 71B-71C.

(57) 要約: 偏心回転を伴う摺動面間の摩擦抵抗を安定して低減することができる摺動部品を提供する。円環形状を成し、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面7aを有する摺動部品7であって、摺動面7aは、摺動面7aに沿って円環状を成す動圧発生溝70と、動圧発生溝70と摺動面7aの外部空間50とを連通する複数の導通溝71と、を備え、導通溝71は、一の導通溝71Aと摺動面7aの中心点Qとを通る仮想線LN上に他の導通溝71B~71Cが交わらない配置関係となっている。

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： 摺動部品

技術分野

[0001] 本発明は、偏心機構を含む回転機械に用いられる摺動部品に関する。

背景技術

[0002] 様々な産業分野で利用されている回転駆動を伴う機械は、中心軸が定位置に保持されたまま回転する回転機械だけではなく、中心軸が偏心を伴って回転する回転機械がある。偏心を伴って回転する回転機械の一つにスクロール圧縮機等があり、この種の圧縮機は、端板の表面に渦巻状のラップを備える固定スクロール、端板の表面に渦巻状のラップを備える可動スクロールからなるスクロール圧縮機構、回転軸を偏心回転させる偏心機構等を備え、可動スクロールを回転軸の回転により固定スクロールに対して偏心回転を伴わせながら相対摺動させることにより、両スクロールの外径側の低圧室から供給された流体を加圧し、固定スクロールの中央に形成される吐出孔から高圧の流体を吐出させる機構となっている。

[0003] 可動スクロールを固定スクロールに対して偏心回転を伴わせながら相対的に摺動させるメカニズムを利用したこれらスクロール圧縮機は、圧縮効率が高いだけではなく、低騒音であることから、例えば冷凍サイクル等多岐に利用されているが、両スクロール間の軸方向隙間からの冷媒漏れが発生するといった問題があった。特許文献1に示されるスクロール圧縮機は、可動スクロールの背面側において可動スクロールと相対摺動するスラストプレートを備え、このスラストプレートの背面側に形成される背圧室にスクロール圧縮機構により圧縮された冷媒の一部を供給し、可動スクロールを固定スクロールに向けて押圧することにより、冷媒の圧縮時において両スクロール間の軸方向隙間からの冷媒漏れを低減できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-61208号公報（第5頁～第6頁、第1図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に示されるスクロール圧縮機においては、スクロール圧縮機構により圧縮される冷媒の一部を利用しスラストプレートを紹介して可動スクロールを背面側から固定スクロールに向けて押圧させていることから、両スクロール間の軸方向隙間からの冷媒漏れを低減できるものの、両スクロール間、特に可動スクロールとスラストプレートとの偏心回転を伴う摺動面において、軸方向両側から押圧力が作用するため摩擦抵抗が大きくなり、可動スクロールの円滑な動作が阻害され圧縮効率を高められないといった問題があった。

[0006] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、偏心回転を伴う摺動面間の摩擦抵抗を安定して低減することができる摺動部品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] 前記課題を解決するために、本発明の摺動部品は、
円環形状を成し、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面を有する摺動部品であって、

前記摺動面は、該摺動面に沿って円環状を成す動圧発生溝と、前記動圧発生溝と該摺動面の外部空間とを連通する複数の導通溝と、を備え、

前記導通溝は、一の導通溝と前記摺動面の中心点とを通る仮想線上に他の導通溝が交わらない配置関係となっている。

これによれば、摺動面と相手摺動面との偏心回転を伴う相対摺動により、一の導通溝が外部空間に向けて移動したとき、または相手摺動面が一の導通溝上を外部空間とは径方向反対側に向けて移動したときには、外部空間の流体が一の導通溝を通じて動圧発生溝内に導入され、動圧発生溝における一の導通溝近傍の部位で動圧が発生する。また、一の導通溝と摺動面の中心点とを通る仮想線上に他の導通溝が配置されず、動圧発生溝のみが存在するため

、動圧発生溝における一の導通溝と径方向に対向する部位でも動圧が発生する。すなわち、一の導通溝近傍の部位とその径方向対向部位とで動圧が発生し、摺動面同士を相対的な傾きが小さい状態で離間させ、その状態を摺動面の偏心回転角度によらず維持することができる。これにより、摺動面間における潤滑性が向上し、摺動面の摩擦抵抗を安定して低減することができる。

[0008] 前記導通溝は周方向に奇数個等配されていてもよい。

これによれば、径方向に対向する導通溝同士が摺動面の中心点を通る仮想線上に配置されない状態で導通溝を周方向に等配できるので、摺動面の偏心回転角度によらず摺動面同士を相対的な傾きが小さい状態で摺動面を離間させることができる。

[0009] 前記導通溝は前記動圧発生溝よりも深くてもよい。

これによれば、流体は動圧発生溝よりも深い導通溝に保持されるので、流体は導通溝から動圧発生溝に確実に供給される。

[0010] 前記摺動面の内径側の外部空間と外径側の外部空間とは圧力差があり、前記導通溝は高压側の外部空間に連通していてもよい。

これによれば、導通溝から動圧発生溝に高い圧力の流体が導入されることから摺動面同士を離間させやすい。

[0011] 前記動圧発生溝を区画する少なくとも一方の側壁は、周方向に対して交差する交差面を複数有していてもよい。

これによれば、摺動面の偏心摺動における特定の区間で、相手摺動部品の摺動面が交差面と交差する方向に移動するので、交差面によって動圧を生じさせることができる。

[0012] 前記交差面は、内径側の側壁に形成されていてもよい。

これによれば、動圧発生溝の内側から見て外径側に凸状を成す曲面である動圧発生溝の内径側の側壁に交差面が設けられている。すなわち動圧発生溝内の流体が凸状を成す曲面によって周方向に分散されやすく、外径側の側壁に比べ、動圧を発生させにくい構造の内径側の側壁に交差面が設けられる。そのため、動圧発生溝の内径側で発生する動圧の総和が高められ、動

圧発生溝の内径側と外径側で発生する圧力をバランスさせやすい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明に係る実施例1の摺動部品としてのサイドシールが適用されるスクロール圧縮機を示す概略構成図である。

[図2]本発明の実施例1のサイドシールの摺動面を示す図である。

[図3]A-A断面図である。

[図4]本発明の実施例1のサイドシールの摺動面とスラストプレートの摺動面との相対摺動を示す図である。尚、(a)を開始位置として、(b)は90度、(c)は180度、(d)は270度まで回転軸が偏心回転したときに相対摺動するサイドシールの摺動面とスラストプレートの摺動面との位置関係を示している。

[図5]図4(a)から図4(b)の状態に向かって偏心回転するサイドシールの摺動面において、動圧発生溝内に発生する動圧の発生箇所を示す図である。

[図6]本発明に係る実施例2の動圧発生溝を示す図である。

[図7]本発明に係る実施例3の動圧発生溝を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明に係る摺動部品を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0015] 実施例1に係る摺動部品につき、図1から図5を参照して説明する。尚、説明の便宜上、図面において、摺動部品の摺動面に形成される溝等にドットを付している。

[0016] 本発明の摺動部品は、偏心機構を含む回転機械、例えば自動車等の空調システムに用いられる流体としての冷媒を吸入、圧縮、吐出するスクロール圧縮機Cに適用される。尚、本実施例において、冷媒は気体であり、ミスト状の潤滑油が混合した状態となっている。

[0017] 先ず、スクロール圧縮機Cについて説明する。図1に示されるように、ス

クローラ圧縮機Cは、ハウジング1と、回転軸2と、インナーケーシング3と、スクロール圧縮機構4と、摺動部品としてのサイドシール7と、スラストプレート8と、駆動モータMと、から主に構成されている。

[0018] ハウジング1は、円筒状のケーシング11と、ケーシング11の開口を閉塞するカバー12と、から構成されている。ケーシング11の一方側の開口はカバー12により閉塞されている。ケーシング11の他方側の開口は駆動モータMにより閉塞されている。

[0019] ケーシング11の内部には、低压室20と、高压室30と、背圧室50と、が形成されている。低压側の外部空間としての低压室20には、図示しない冷媒回路から吸入口10を通して低压の冷媒が供給されている。高压室30には、スクロール圧縮機構4により圧縮された高压の冷媒が吐出されている。高压側の外部空間としての背圧室50には、スクロール圧縮機構4により圧縮された冷媒の一部が潤滑油と共に供給されている。尚、背圧室50は、ケーシング11の内部に收容される円筒状のインナーケーシング3の内部に形成されている。

[0020] カバー12には、吐出連通路13が形成されている。吐出連通路13は、図示しない冷媒回路と高压室30とを連通している。また、カバー12には、高压室30と背圧室50とを連通する背圧連通路14の一部が吐出連通路13から分岐して形成されている。尚、吐出連通路13には、冷媒から潤滑油を分離するオイルセパレータ6が設けられている。

[0021] インナーケーシング3は、その軸方向端部をスクロール圧縮機構4を構成する固定スクロール41の端板41aに当接させた状態で固定されている。また、インナーケーシング3の側壁には、径方向に貫通する吸入連通路15が形成されている。すなわち、低压室20は、インナーケーシング3の外部から吸入連通路15を介してインナーケーシング3の内部まで形成されている。吸入連通路15を通してインナーケーシング3の内部まで供給された冷媒は、スクロール圧縮機構4に吸入される。

[0022] スクロール圧縮機構4は、固定スクロール41と、可動スクロール42と

、から主に構成されている。固定スクロール４１は、カバー１２に対して密封状に固定されている。可動スクロール４２は、インナーケーシング３の内部に収容されている。

[0023] 固定スクロール４１は、金属製であり、渦巻状のラップ４１ｂを備えている。渦巻状のラップ４１ｂは、円板状の端板４１ａの表面、すなわち端板４１ａから可動スクロール４２に向けて突設されている。また、固定スクロール４１には、端板４１ａの背面、すなわち端板４１ａのカバー１２に当接する端面の内径側が該カバー１２とは反対方向に凹む凹部４１ｃが形成されている。この凹部４１ｃとカバー１２とから高压室３０が画成されている。

[0024] 可動スクロール４２は、金属製であり、渦巻状のラップ４２ｂを備えている。渦巻状のラップ４２ｂは、円板状の端板４２ａの表面、すなわち端板４２ａから固定スクロール４１に向けて突設されている。また、可動スクロール４２には、端板４２ａの背面の中央から突出するボス４２ｃが形成されている。ボス４２ｃには、回転軸２に形成される偏心部２ａが相対回転可能に挿嵌される。尚、本実施例においては、回転軸２の偏心部２ａと、回転軸２から外径方向に突出するカウンタウエイト部２ｂとにより、回転軸２を偏心回転させる偏心機構が構成されている。

[0025] 回転軸２が駆動モータＭにより回転駆動されると、偏心部２ａが偏心回転し、可動スクロール４２が固定スクロール４１に対して姿勢を保った状態で偏心回転を伴って相対摺動する。このとき、固定スクロール４１に対して可動スクロール４２は偏心回転し、この回転に伴いラップ４１ｂ、４２ｂの接触位置は回転方向に順次移動し、ラップ４１ｂ、４２ｂ間に形成される圧縮室４０が中央に向かって移動しながら次第に縮小していく。これにより、スクロール圧縮機構４の外径側に形成される低压室２０から圧縮室４０に吸入された冷媒が圧縮されていき、最終的に固定スクロール４１の中央に設けられる吐出孔４１ｄを通して高压室３０に高压の冷媒が吐出される。

[0026] 次いで、本実施例における摺動部品としてのサイドシール７について説明する。図２および図３に示されるように、サイドシール７は、樹脂製であり

、断面矩形状かつ軸方向視円環状を成している。また、サイドシール 7 は、可動スクロール 4 2 の端板 4 2 a の背面に固定されている（図 1 参照）。尚、図 2 では、サイドシール 7 の摺動面 7 a が図示されている。

[0027] サイドシール 7 には、スラストプレート 8 に形成される摺動面 8 a（図 1 参照）に当接する摺動面 7 a が形成されている。

[0028] 図 2 に示されるように、サイドシール 7 の摺動面 7 a は、動圧発生溝 7 0 と、複数の導通溝 7 1 と、ランド 7 2 と、ランド 7 3 と、を備えている。動圧発生溝 7 0 は、円環状をなす摺動面 7 a の中心点 Q を中心とした円状に形成されている。導通溝 7 1 は、動圧発生溝 7 0 の内径側に複数設けられている。ランド 7 2 は、動圧発生溝 7 0 よりも内径側に設けられている。ランド 7 3 は、動圧発生溝 7 0 よりも外径側に設けられている。

[0029] 図 2 及び図 3 に示されるように、動圧発生溝 7 0 は、内側壁 7 0 a と、外側壁 7 0 b と、底面 7 0 c と、により区画されている。内側壁 7 0 a は、ランド 7 2 の平坦な表面 7 2 a に直交して深さ方向に延びる内径側の側壁として形成されている。外側壁 7 0 b は、ランド 7 3 の平坦な表面 7 3 a に直交して深さ方向に延びる外径側の側壁として形成されている。底面 7 0 c は、同一面上に形成された表面 7 2 a、7 3 a と平行に延び、内側壁 7 0 a 及び外側壁 7 0 b の端部同士を連結して形成されている。

[0030] この動圧発生溝 7 0 の径方向の幅寸法 L_1 （すなわち、内側壁 7 0 a 及び外側壁 7 0 b の離間幅）は、動圧発生溝 7 0 の深さ寸法 L_2 よりも大きく形成されている（ $L_1 > L_2$ ）。尚、動圧発生溝 7 0 の幅寸法は深さ寸法よりも大きく形成されていれば、動圧発生溝 7 0 の幅寸法及び深さ寸法は自由に変更できるが、幅寸法 L_1 は深さ寸法 L_2 の 10 倍以上であることが好ましい。

[0031] 導通溝 7 1 は、動圧発生溝 7 0 の内側壁 7 0 a からサイドシール 7 の内周面まで延び内径側に開放されている。すなわち、動圧発生溝 7 0 は、導通溝 7 1 を通じて摺動面 7 a の内径側の外部空間としての背圧室 5 0（図 1 参照）に連通している。

- [0032] また、導通溝 7 1 は、摺動面 7 a の周方向において奇数個（本実施例では 5 個）等配されている。具体的には、各導通溝 7 1 は、一の導通溝 7 1 と中心点 Q とを通る仮想線 L N に他の導通溝 7 1 が交わらない配置関係となっている。言い換えれば、各導通溝 7 1 の中心点 Q を基準とした対称位置には、別の導通溝 7 1 が設けられていない。
- [0033] 図 3 に示されるように、導通溝 7 1 の深さ寸法 L 3 は、動圧発生溝 7 0 の深さ寸法 L 2 よりも深く形成されている ($L 2 < L 3$)。尚、導通溝 7 1 の深さ寸法が動圧発生溝 7 0 の深さ寸法よりも深く形成されていることが好ましく、動圧発生溝 7 0 及び導通溝 7 1 の深さ寸法は自由に変更できるが、深さ寸法 L 3 は深さ寸法 L 2 の 10 倍以上であることが特に好ましい。
- [0034] 図 1 を参照し、スラストプレート 8 は、金属製であり、円環状を成している。また、スラストプレート 8 には、シールリング 4 3 が固定されている。また、シールリング 4 3 は、インナーケーシング 3 の内側面に当接している。これにより、スラストプレート 8 は、サイドシール 7 を介して可動スクロール 4 2 の軸方向の荷重を受けるスラスト軸受として機能している。
- [0035] また、サイドシール 7 とシールリング 4 3 は、インナーケーシング 3 の内部において、可動スクロール 4 2 の外径側に形成される低压室 2 0 と可動スクロール 4 2 の背面側に形成される背圧室 5 0 とを区画している。背圧室 5 0 は、インナーケーシング 3 と回転軸 2 の間に形成された密閉区間である。シールリング 4 4 は、インナーケーシング 3 の他方の端の中央に設けられる貫通孔 3 a の内周に固定され、貫通孔 3 a に挿通される回転軸 2 に密封状に摺接する。また、高压室 3 0 と背圧室 5 0 とを連通する背圧連通路 1 4 は、カバー 1 2、固定スクロール 4 1、インナーケーシング 3 に亘って形成されている。また、背圧連通路 1 4 には、図示しないオリフィスが設けられており、オリフィスにより減圧調整された高压室 3 0 の冷媒がオイルセパレータ 6 で分離された潤滑油と共に背圧室 5 0 に供給されるようになっている。このとき、背圧室 5 0 内の圧力は、低压室 2 0 内の圧力よりも高くなるように調整される。尚、インナーケーシング 3 には、径方向に貫通し、低压室 2 0

と背圧室50とを連通する圧力抜き孔16が形成されている。また、圧力抜き孔16内には、圧力調整弁45が設けられている。圧力調整弁45は、背圧室50の圧力が設定値を上回ることによって開放するようになっている。

[0036] また、スラストプレート8の中央の貫通孔8bには、可動スクロール42のボス42cが挿通されている。貫通孔8bは、ボス42cに挿嵌される回転軸2の偏心部2aによる偏心回転を許容できる径の大きさに形成されている。すなわち、サイドシール7の摺動面7aは、回転軸2の偏心回転によりスラストプレート8の摺動面8aに対して偏心回転を伴って相対摺動できるようになっている（図4参照）。

[0037] 尚、図4においては、図4（a）～（d）は、固定スクロール41側から見た場合のボス42cの黒矢印で示す回転軌跡のうち、図4（a）を時計回り方向の基準として、ボス42cがそれぞれ90度、180度、270度回転した状態を示している。また、サイドシール7の摺動面7aとスラストプレート8の摺動面8aとの摺動領域をドットにより模式的に示している。また、説明の便宜上、回転軸2については、ボス42cに挿嵌される偏心部2aのみを図示し、偏心機構を構成するカウンタウエイト部2b等の図示を省略している。

[0038] このように、サイドシール7は、スラストプレート8の摺動面8aに対して偏心回転を伴って相対摺動する摺動面7aを有する摺動部品である。

[0039] 次に、スラストプレート8に対するサイドシール7の相対摺動時における動圧の発生について、図5を参照して説明する。尚、図5では、サイドシール7が図4（a）の状態から図4（b）の状態に向かって移動するときの態様を示している。また、図5では、摺動面7aを軸方向から見た場合のサイドシール7が図示されており、拡大部に示される丸印は、動圧発生溝70において圧力が高くなる箇所を示している。また、動圧発生溝70及び導通溝71内には、回転停止時であっても冷媒および潤滑油等を含む流体が貯留されている。

[0040] また、図5では、右斜め上に配置される導通溝を導通溝71Aと称し、導

通溝 7 1 A を基準として時計回り方向に導通溝 7 1 B, 7 1 C, 7 1 D, 7 1 E と称する。

[0041] 図 5 に示されるように、サイドシール 7 が白矢印方向に移動しようとする、動圧発生溝 7 0 及び各導通溝 7 1 内の流体が白矢印に対して相対的に反対方向に向かって移動する。

[0042] これにより、導通溝 7 1 A の近傍の外側壁 7 0 b では、動圧が発生し、摺動面 7 a, 8 a 同士がわずかに離間され、流体による流体膜が形成される。

[0043] この動圧は、外側壁 7 0 b と摺動面 8 a との相対的な偏心回転角度の関係により、外側壁 7 0 b における導通溝 7 1 A の近傍の部位で最も圧力が高くなり、動圧発生溝 7 0 の周方向に向かうにつれて漸次小さくなる。前記動圧は、導通溝 7 1 B, 7 1 E の近傍の外側壁 7 0 b でも僅かに発生し、導通溝 7 1 A 近傍から時計周りに 90 度、270 度回転した位置ではほとんど発生しないようになっている。

[0044] また、動圧発生溝 7 0 には、白矢印方向に向けて内径側が開口する導通溝 7 1 A、すなわち背圧室 5 0 に向けて移動する導通溝 7 1 A を通じて背圧室 5 0 (図 1 参照) から高压の流体が導入されるので、導通溝 7 1 A の近傍の外側壁 7 0 b で高压の流体を用いて大きな動圧を発生させることができる。

[0045] 尚、導通溝 7 1 B, 7 1 E では、背圧室 5 0 から高压の流体僅かに導入される。

[0046] また、導通溝 7 1 A と中心点 Q とを通る仮想線 L N 上には、他の導通溝 7 1 B ~ 7 1 E が配置されておらず、導通溝 7 1 A が形成された摺動面 7 a の領域 α とは中心点 Q を基準とした対称位置にある摺動面 7 a の領域 β には、内径側のランド 7 2 及び外径側のランド 7 3 を除いて動圧発生溝 7 0 のみが存在する。

[0047] そのため、摺動面 7 a の領域 β では、内径側の内側壁 7 0 a で動圧が発生し、摺動面 7 a, 8 a 同士がわずかに離間され、流体による流体膜が形成される。

[0048] この動圧は、内側壁 7 0 a と摺動面 8 a との相対的な偏心回転角度の関係

により、内側壁 70a における摺動面 7a の領域 β 近傍の部位で最も圧力が高い。また、この動圧は、動圧発生溝 70 の周方向に向かうにつれて漸次小さくなり、摺動面 7a の領域 β 近傍から時計周りに 90 度、270 度回転した位置ではほとんど動圧が発生しないようになっている。

[0049] 尚、前記動圧は、導通溝 71C, 71D の近傍では、動圧発生溝 70 内の流体が導通溝 71C, 71D を通じて背圧室 50 (図 1 参照) に流出するため、導通溝 71C, 71D の近傍の内側壁 70a では、ほとんど動圧が発生しない。

[0050] また、導通溝 71A 近傍位置の外径側の外側壁 70b は、軸方向視において動圧発生溝 70 内の流体が流れる方向に対して凹状を成す曲面であるため、サイドシール 7 が白矢印方向に移動したときには、動圧発生溝 70 内の流体を保持でき、動圧を発生させやすい構造となっている。

[0051] また、領域 β の内側壁 70a は、軸方向視において動圧発生溝 70 内の流体が流れる方向に対して凸状を成す曲面であるため、サイドシール 7 が白矢印方向に移動したときには、動圧発生溝 70 内の流体が周方向に分散され、外側壁 70b に比べ動圧を発生させにくい構造となっている。

[0052] したがって、外側壁 70b で生じる動圧は、内側壁 70a で生じる動圧よりも大きくなる。

[0053] このように、スラストプレート 8 に対してサイドシール 7 が偏心回転を伴って相対摺動したときには、動圧発生溝 70 における外側壁 70b と、動圧発生溝 70 における内側壁 70a と、に動圧が発生して、摺動面 7a, 8a 同士の相対的な傾きを抑制した状態で離間させることができる。

[0054] また、スラストプレート 8 に対するサイドシール 7 の偏心回転を伴う相対摺動においては、サイドシール 7 の摺動面 7a の移動方向に応じて動圧が発生する位置が動圧発生溝 70 の周方向に沿って連続的に移動する。動圧発生溝 70 は円環状を成していることから、摺動面 7a の偏心回転角度によらず、摺動面 7a, 8a 同士の相対的な傾きを抑制して離間させた状態を維持したまま、摺動面 7a を偏心回転摺動させることができる。よって、摺動面 7

a, 8 a 間における潤滑性が向上し、摺動面 7 a, 8 a の摩擦抵抗を安定して低減することができる。

[0055] また、導通溝 7 1 は、摺動面 7 a の周方向において奇数個（本実施例では 5 個）等配されている。これによれば、径方向に対向する導通溝 7 1 同士が中心点 Q を通る仮想線 L N 上に配置されない状態で各導通溝 7 1 が周方向に等配されるので、摺動面 7 a の偏心回転角度によらず摺動面 7 a, 8 a 同士の相対的な傾きが小さい状態で摺動面 7 a を摺動面 8 a から離間させることができる。

[0056] また、導通溝 7 1 の深さ寸法 L 3 は、動圧発生溝 7 0 の深さ寸法 L 2 よりも深く形成されている ($L 2 < L 3$) ので、流体を動圧発生溝 7 0 よりも深い導通溝 7 1 に多く保持できるので、動圧発生溝 7 0 に流体を確実に供給することができる。

[0057] また、導通溝 7 1 は高压側の背圧室 5 0 に連通しており、高压の流体を利用するため、摺動面 7 a, 8 a 同士を離間させやすい。

[0058] 具体的には、高压の流体を利用して動圧発生溝 7 0 内で動圧を発生させるため、動圧発生溝 7 0 内で生じる動圧の圧力が高くなり、摺動面 7 a, 8 a 同士を確実に離間させることができる。

[0059] また、背圧室 5 0 は、摺動面 7 a, 8 a の内径側まで延びているため、摺動面 7 a, 8 a 同士が離間したときに、摺動面 7 a, 8 a の内径側から背圧室 5 0 内の流体が導入される。また、スクロール圧縮機構 4 の駆動時には、背圧室 5 0 の圧力は高くなり、背圧室 5 0 から摺動面 7 a, 8 a 間に高压の流体が導入されるため、該流体の圧力により摺動面 7 a, 8 a 同士をさらに離間させることができる。

[0060] 尚、本実施例では、動圧発生溝 7 0 が軸方向から見て円環状をなしていたが、若干楕円形状をなしていてもよい。

[0061] また、本実施例では、導通溝 7 1 が周方向に奇数個等配されている形態を例示したが、これに限られず、径方向の対向する導通溝同士が摺動面の中心点を通る仮想線上に配置されない状態で配置されていれば、導通溝は偶数個

で非等配されていてもよい。また、奇数個の導通溝が非等配されていてもよい。

実施例 2

[0062] 次に、実施例 2 に係るサイドシール 107 の動圧発生溝 170 につき、図 6 を参照して説明する。尚、前記実施例 1 と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0063] 図 6 に示されるように、動圧発生溝 170 の内側壁 170a には、各導通溝 171 の近傍において摺動面 107a の周方向に対して交差する交差面 174a, 174b が設けられている。

[0064] 具体的には、交差面 174a は、導通溝 171 の内側壁 171a の内径端から時計回り方向外径側に向けて直線状に延びている。また、交差面 174b は、導通溝 171 の内側壁 171b の内径端から反時計回り方向外径側に向けて直線状に延びている。すなわち、動圧発生溝 170 は、各導通溝 171 の近傍で拡大されている。

[0065] 摺動面 107a が摺動面 8a に対して偏心回転摺動したときにおける動圧の発生について説明する。尚、ここでは、図 4 (c) の状態から図 4 (b) の状態に向かって移動するときに、右斜め上に配置される導通溝 171 近傍での動圧の発生について例示して説明する。

[0066] 図 6 に示されるように、摺動面 107a が白矢印に向けて移動したときには、摺動面 107a の移動方向が特定の区間で交差面 174a と交差するので、動圧発生溝 170 内の流体が交差面 174a で動圧を発生させることができる。

[0067] また、動圧発生溝 170 の外側壁 170b に比べ動圧が発生しにくい内側壁 170a に交差面 174a, 174b を設けたので、動圧発生溝 170 の内径側の動圧の総和が高められ、動圧発生溝 170 の内径側と外径側で発生する圧力をバランスさせやすい。つまり、摺動面 107a と摺動面 8a との相対的な傾きを抑えることができる。

実施例 3

- [0068] 次に、実施例３に係るサイドシール２０７の動圧発生溝２７０につき、図７を参照して説明する。尚、前記実施例１と同一構成で重複する構成の説明を省略する。
- [0069] 図７に示されるように、動圧発生溝２７０の内側壁２７０ａには、各導通溝２７１の近傍において摺動面２０７ａの周方向に対して交差する交差面２７４ａ、２７４ｂ、２７４ｃ、２７４ｄが設けられている。
- [0070] 具体的には、交差面２７４ａは、導通溝２７１の内側壁２７１ａの外径端から時計回り方向内径側に直線状に延びており、摺動面２０７ａの内径まで到達している。すなわち、交差面２７４ａと導通溝２７１との間には、ランド２７２が形成されている。
- [0071] また、交差面２７４ｂは、交差面２７４ａの内径端から時計回り方向外径側に直線状に延びており、内側壁２７０ａに到達している。また、交差面２７４ｃ、２７４ｄは、導通溝２７１の周方向中央を通して中心点Ｑに延びる図示しない仮想線を基準として交差面２７４ａ、２７４ｂと線対称の形状を成している。
- [0072] このように、交差面２７４ａ、２７４ｂ、２７４ｃ、２７４ｄが各導通溝２７１の近傍に設けられることにより、動圧発生溝２７０の内径側の動圧の総和が高められる。
- [0073] 尚、交差面は導通溝の近傍に設けられることに限られず、導通溝から周方向に離れた位置に設けられていてもよい。
- [0074] また、導通溝は動圧発生溝の内径側の側壁に設けられることに限られず、外径側の側壁に設けられていてもよい。
- [0075] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。
- [0076] 前記実施例１～３では、自動車等の空調システムに用いられるスクロール圧縮機Ｃに摺動部品としてのサイドシール７が適用される態様について説明したが、これに限らず、偏心機構を含む回転機械であれば、例えば膨張機と

圧縮機を一体に備えたスクロール膨張圧縮機等に適用されてもよい。

[0077] また、摺動部品の摺動面の内外の空間に存在する流体は、それぞれ気体、液体または気体と液体の混合状態のいずれであってもよい。

[0078] また、本発明の摺動部品は、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面を有するものであれば、摺動面の内外に圧力差がある環境に限らず、摺動面の内外の圧力が同一である環境で使用されてもよい。また、本発明の摺動部品には、シールとしての機能は必要なく、摺動面の摩擦抵抗を安定して低減できるものであればよい。

[0079] また、前記実施例 1～3 では、相対摺動する摺動面を有するサイドシールが樹脂製、スラストプレートが金属製のものとして説明したが、摺動部品の材料は使用環境等に応じて自由に選択されてよい。

[0080] また、前記実施例 1～3 では、サイドシールの摺動面に動圧発生溝及び導通溝が形成される態様について説明したが、これに限らず、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面を有する摺動部品であるスラストプレートの摺動面の摺動領域（図 4 参照）に動圧発生溝が形成されていてもよい。また、サイドシールの摺動面とスラストプレートの摺動面の両方に動圧発生溝及び導通溝が形成されていてもよい。

[0081] また、前記実施例 1～3 では、摺動部品としてのサイドシールの摺動面とスラストプレートの摺動面とが偏心回転を伴って相対摺動する構成について説明したが、これに限らず、サイドシールとスラストプレートのいずれか一方のみを備え、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面に動圧発生溝及び導通溝が形成されてもよい。例えば、スラストプレートのみを備える場合には、摺動部品としてのスラストプレートの摺動面と可動スクロールの端板の背面のいずれか一方または両方に動圧発生溝及び導通溝が形成されてもよい。また、サイドシールのみを備える場合には、摺動部品としてサイドシールの摺動面に溝が形成されてもよい。この場合には、サイドシールがインナーケーシングの内周面に当接して可動スクロールの軸方向の荷重を受けるスラスト軸受としても機能する。

- [0082] また、サイドシールとスラストプレートを備えず、可動スクロールの端板の背面がインナーケーシングの内周面に当接して可動スクロールの軸方向の荷重を受けるスラスト軸受として機能する場合には、可動スクロールの端板の背面に形成される摺動面に動圧発生溝及び導通溝が形成されてもよい。
- [0083] また、導通溝の深さ寸法は、動圧発生溝の深さ寸法よりも深く形成されていることを例示したが、これに限られず、導通溝は動圧発生溝と同じ深さとなってもよい。
- [0084] また、導通溝は、高压側の外部空間である背圧室に連通する形態を例示したが、低压側の外部空間に連通していてもよい。また、導通溝の一部が高压側の外部空間、導通溝の他の一部が低压側の外部空間に連通していてもよい。
- [0085] また、サイドシールの外径側に低压側の外部空間が存在し、サイドシールの内径側に高压の外部空間が存在する形態を例示したが、サイドシールの内径側に低压側の外部空間、サイドシールの外径側に高压の外部空間が存在していてもよい。

符号の説明

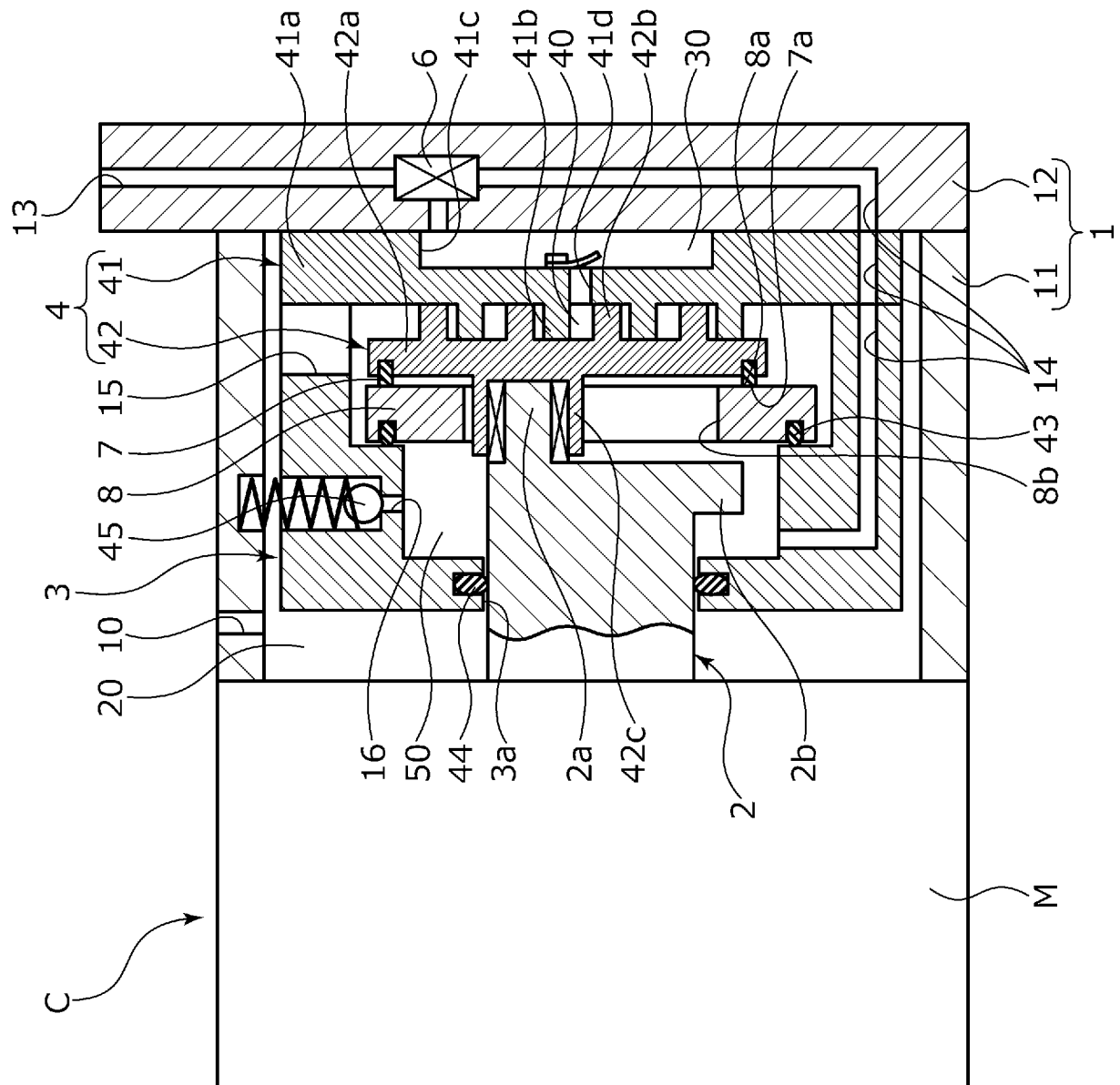
- [0086] 4 スクロール圧縮機構
- 7 サイドシール（摺動部品）
- 7 a 摺動面
- 8 スラストプレート
- 8 a 摺動面
- 2 0 低压室（外径側の外部空間）
- 3 0 高压室
- 4 0 圧縮室
- 4 1 固定スクロール
- 4 2 可動スクロール
- 5 0 背圧室（内径側の外部空間、高压側の外部空間）
- 7 0 動圧発生溝

7 0 a	内側壁（内径側の側壁）
7 0 b	外側壁（外径側の側壁）
7 1, 7 1 A	導通溝
1 0 7	サイドシール（摺動部品）
1 0 7 a	摺動面
1 7 0	動圧発生溝
1 7 0 a	内側壁（内径側の側壁）
1 7 0 b	外側壁（外径側の側壁）
1 7 1	導通溝
1 7 4 a, 1 7 4 b	交差面
2 0 7	サイドシール（摺動部品）
2 0 7 a	摺動面
2 7 0	動圧発生溝
2 7 0 a	内壁壁（内径側の側壁）
2 7 1	導通溝
2 7 4 a ~ 2 7 4 d	交差面
C	スクロール圧縮機
L N	仮想線
M	駆動モータ
Q	中心点

請求の範囲

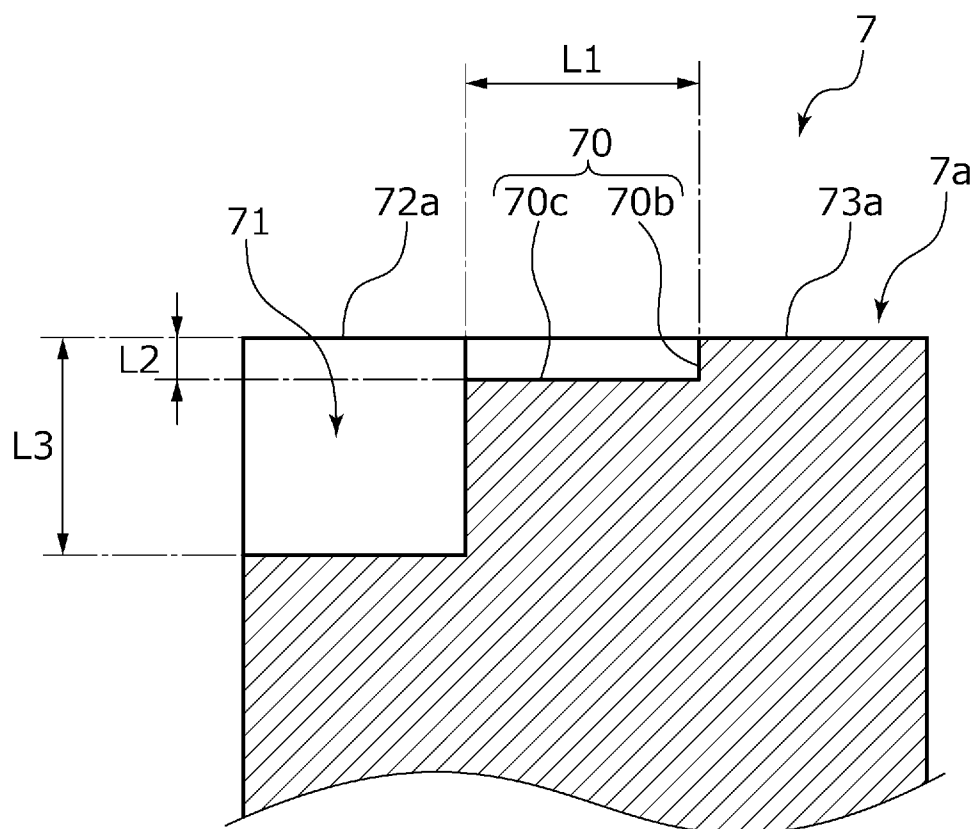
- [請求項1] 円環形状を成し、偏心回転を伴って相対摺動する摺動面を有する摺動部品であって、
- 前記摺動面は、該摺動面に沿って円環状を成す動圧発生溝と、前記動圧発生溝と該摺動面の外部空間とを連通する複数の導通溝と、を備え、
- 前記導通溝は、一の導通溝と前記摺動面の中心点とを通る仮想線上に他の導通溝が交わらない配置関係となっていることを特徴とする摺動部品。
- [請求項2] 前記導通溝は周方向に奇数個等配されている請求項1に記載の摺動部品。
- [請求項3] 前記導通溝は前記動圧発生溝よりも深い請求項1または2に記載の摺動部品。
- [請求項4] 前記摺動面の内径側の外部空間と外径側の外部空間とは圧力差があり、前記導通溝は高圧側の外部空間に連通している請求項1ないし3のいずれかに記載の摺動部品。
- [請求項5] 前記動圧発生溝を区画する少なくとも一方の側壁は、周方向に対して交差する交差面を複数有している請求項1ないし4のいずれかに記載の摺動部品。
- [請求項6] 前記交差面は、内径側の側壁に形成されている請求項5に記載の摺動部品。

[図1]

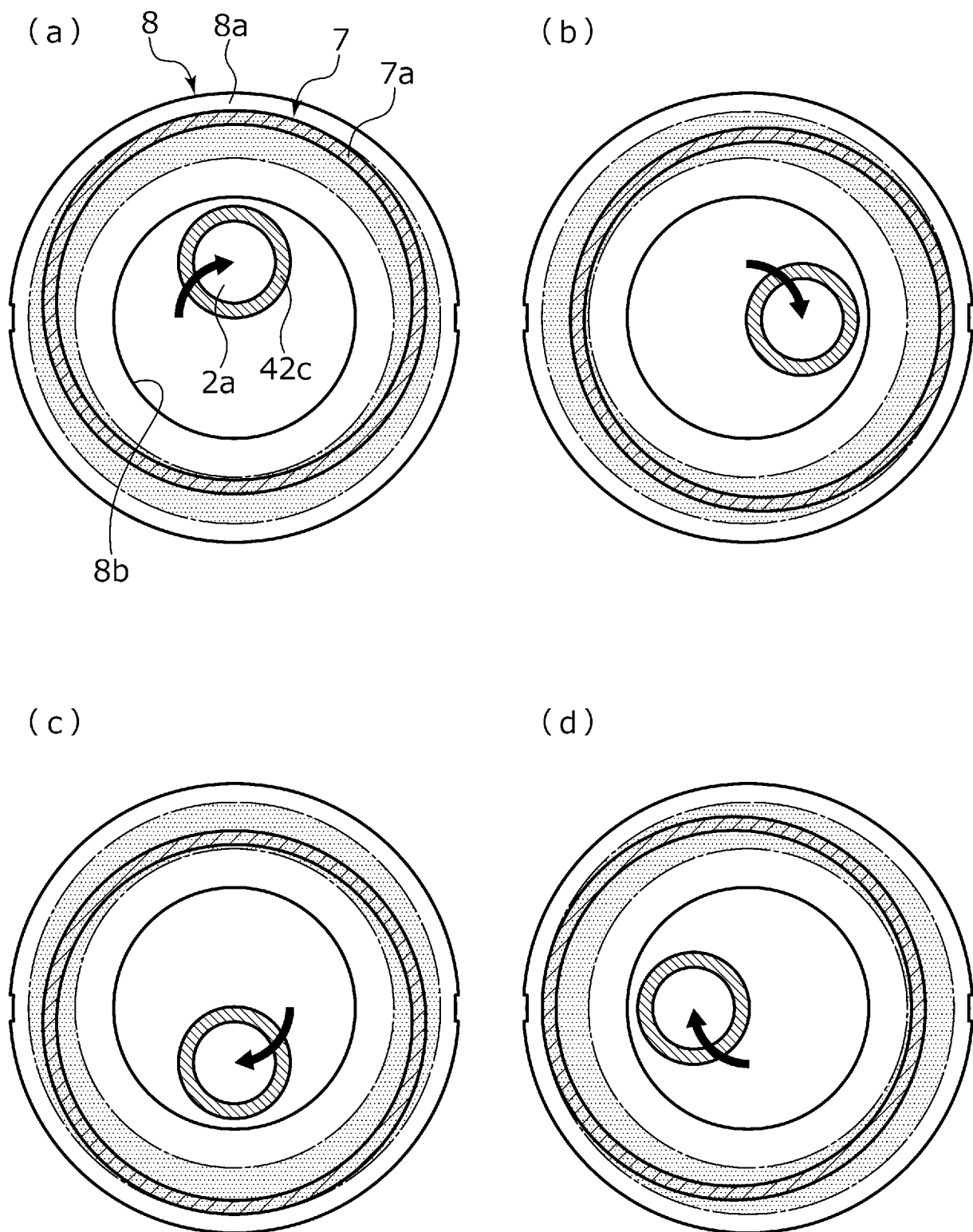


[illegible]

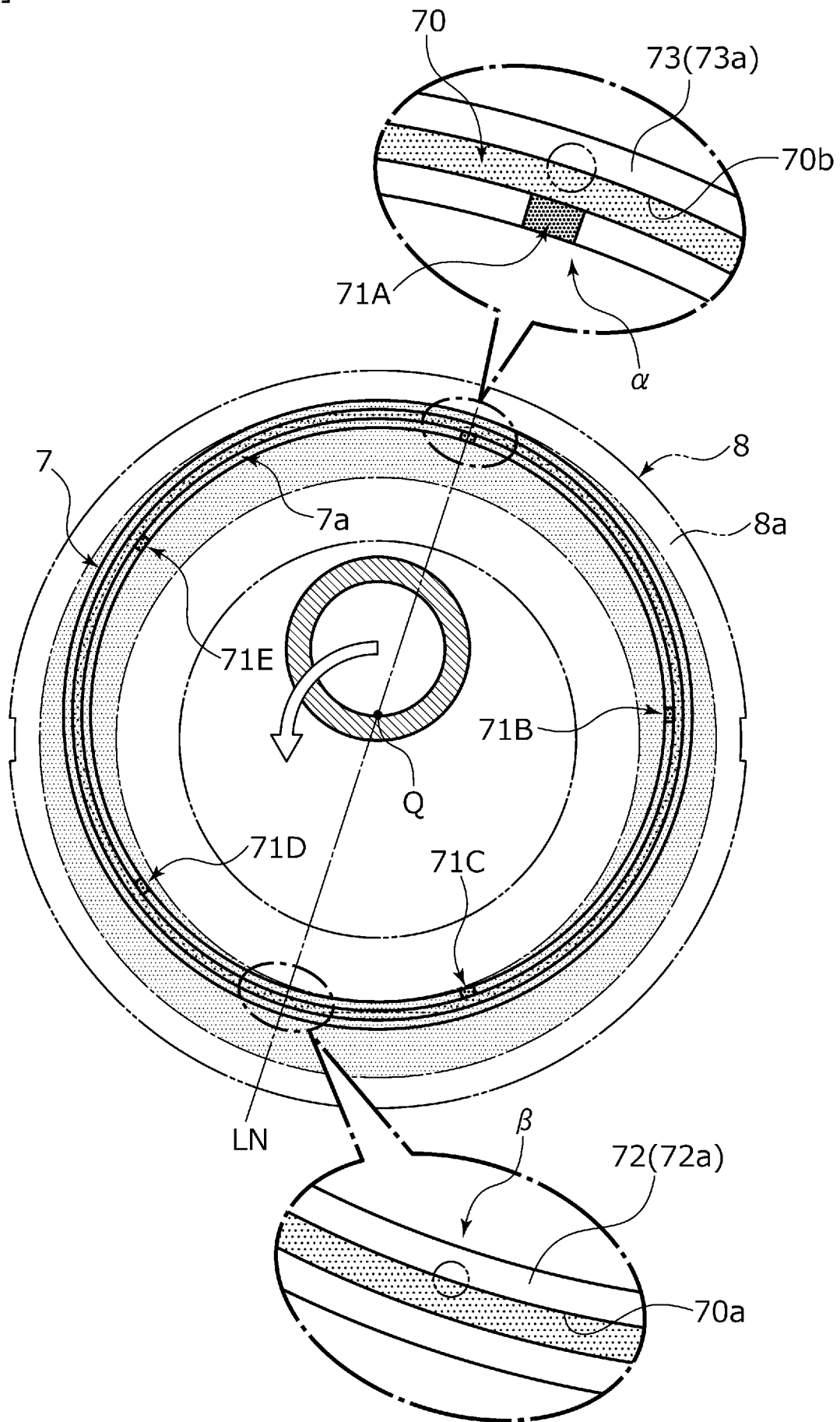
[図3]



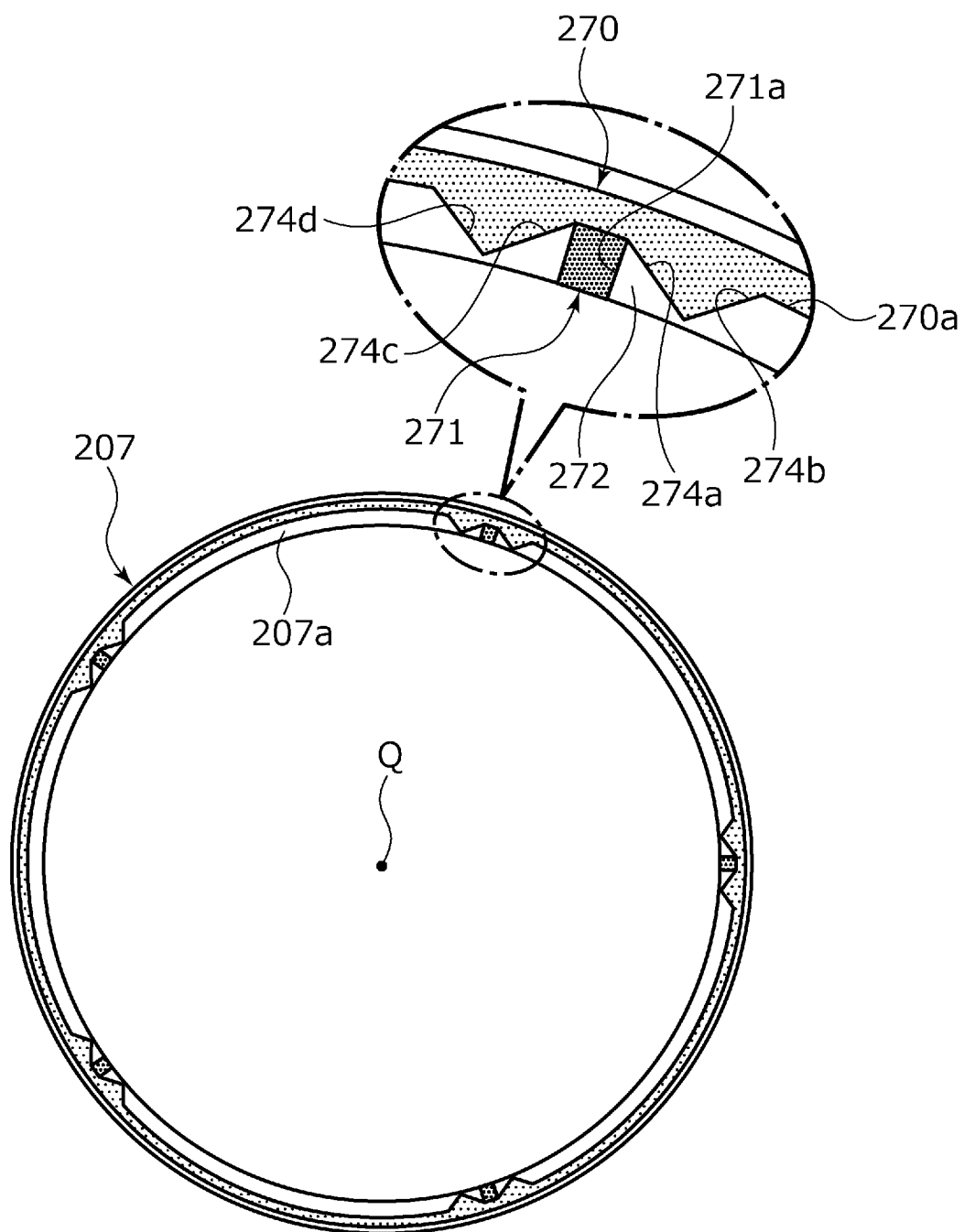
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J 15/16 (2006.01) i; F16J 15/34 (2006.01) i; F04C 18/02 (2006.01) i; F04C 29/00 (2006.01) i

FI: F16J15/34 G; F04C29/00 A; F04C18/02 311J; F16J15/16 B

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)

F16J15/16; F16J15/34; 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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-132163 A (ZEXEL CORP.) 18 May 1999 (1999-05-18) paragraphs [0011]-[0028], fig. 1-2	1-4
A	paragraphs [0011]-[0028], fig. 1-2	5-6
A	JP 10-339286 A (ZEXEL CORP.) 22 December 1998 (1998-12-22) entire text, all drawings	1-6
A	CN 110925426 A (TRISUN MECHANICAL SEAL MANUFACTURING (WENZHOU) CO., LTD.) 27 March 2020 (2020-03-27) entire text, all drawings	1-6

☐ 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

31 August 2021 (31.08.2021)

Date of mailing of the international search report

07 September 2021 (07.09.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/024943

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-132163 A	18 May 1999	(Family: none)	
JP 10-33926 A	22 Dec. 1998	(Family: none)	
CN 110925426 A	27 Mar. 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16J 15/16(2006.01)i; F16J 15/34(2006.01)i; F04C 18/02(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i FI: F16J15/34 G; F04C29/00 A; F04C18/02 311J; F16J15/16 B		
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）） F16J15/16; F16J15/34; 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	JP 11-132163 A (株式会社ゼクセル) 18.05.1999 (1999-05-18) 段落[0011]-[0028], 図1-2	1-4
A	段落[0011]-[0028], 図1-2	5-6
A	JP 10-339286 A (株式会社ゼクセル) 22.12.1998 (1998-12-22) 全文, 全図	1-6
A	CN 110925426 A (TRISUN MECHANICAL SEAL MANUFACTURING (WENZHOU) CO., LTD.) 27.03.2020 (2020-03-27) 全文, 全図	1-6
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 31.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 山田 康孝 3W 3529 電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024943

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-132163	A	18.05.1999	(ファミリーなし)	
JP	10-339286	A	22.12.1998	(ファミリーなし)	
CN	110925426	A	27.03.2020	(ファミリーなし)	