

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年7月30日 (30.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/093469 A1

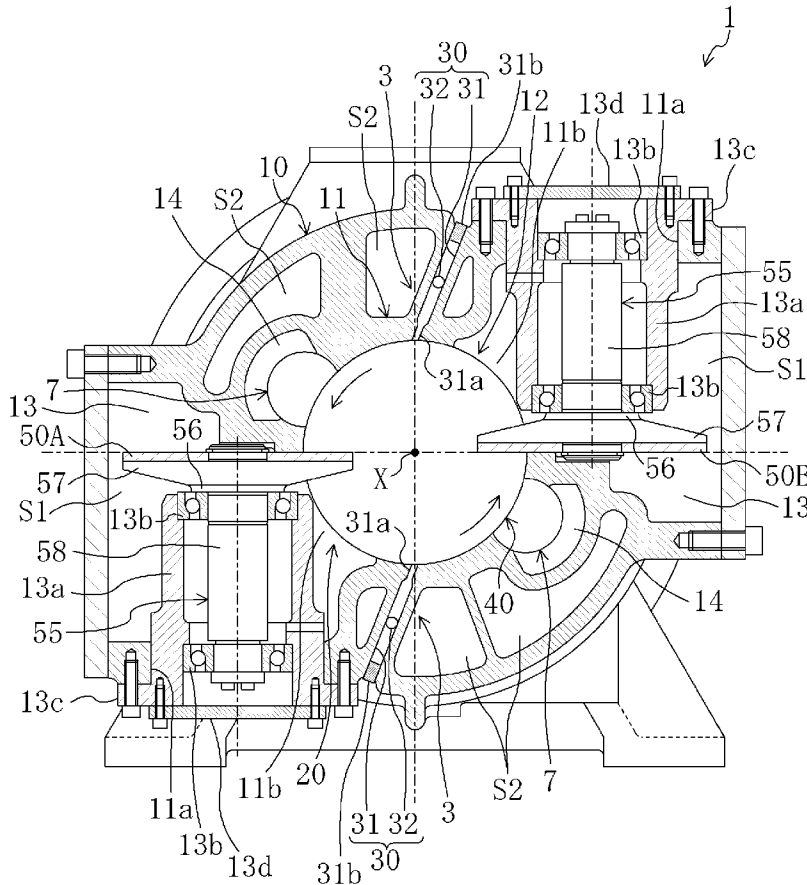
- (51) 国際特許分類:
F04C 18/52 (2006.01) F04C 29/04 (2006.01)
F04C 18/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000266
- (22) 国際出願日: 2009年1月23日 (23.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2008-012350 2008年1月23日 (23.01.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 後藤望 (GOTOU, Nozomi) [JP/JP]; 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町3丁目2番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 臨海工場内 Osaka (JP). 後藤英之 (GOTOU, Hideyuki) [JP/GB]; DA11JN ケント ダートフォード ピアソン ウェイクスター インダストリアル エステート マッ ケイ テクノロジー センター ユニット 40/41 ジェ イ アンド イー ホール リミテッド 内 Kent (GB). 宮村 治則 (MIYAMURA, Harunori) [JP/GB]; DA11JN ケン

[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: A screw compressor in which mechanical loss of the compressor does not increase when oil or a refrigerant is injected in a compression chamber. A screw compressor (1) is provided with a screw rotor (40) and gate rotors (50A, 50B), and compresses a refrigerant, drawn from the start point side of a helical groove (41), in a compression chamber (23) formed by the helical groove (41) and gates (51) and discharges the refrigerant from the end point side of the helical groove (41). The screw compressor (1) is provided also with an oil supply mechanism (3) for injecting oil into the compression chamber (23) from a nozzle (31a). The oil supply mechanism (3) ejects the oil to the screw rotor (40) so that rotational torque in the direction of rotation of the screw rotor (40) in compression operation is applied to the screw rotor (40).

(57) 要約: 油又は冷媒を圧縮室に噴射する際に、機械損失を増大させることを防止する。スクリュー圧縮機(1)は、スクリューロー

タ(40)とゲートロータ(50A,50B)とを備え、螺旋溝(41)とゲート(51)とにより形成された圧縮室(23)において

[続葉有]

WO 2009/093469 A1



トダートフォードピアソンウェイクェスターイン
ダストリアルエステートマッケイテクノロジーセ
ンターユニット40/41 ジェイアンドイーホー
ルリミテッド内 Kent (GB). 藤原秀規 (FUJIWARA,
Hideki) [JP/JP]; 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町
3丁12番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 臨海
工場内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒
5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号
大阪丸紅ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,

KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

螺旋溝 (41) の始端側から吸入した冷媒を圧縮して螺旋溝 (41) の終端側から吐出する。スクリー圧縮機 (1) は、噴口 (31a) から油を圧縮室 (23) 内に噴射する給油機構 (3) をさらに備える。給油機構 (3) は、スクリーロータ (40) が圧縮時回転方向へ回転トルクを与えるように、スクリーロータ (40) に対して油を噴射する。

明 細 書

スクリー圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、油又は冷媒が圧縮室へインジェクションされるスクリー圧縮機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、冷媒や空気を圧縮する圧縮機として、1つのスクリーロータと該スクリーロータを収容するケーシングと2つのゲートロータとを備えたシングルスクリー圧縮機が知られている（特許文献1参照）。

[0003] このスクリー圧縮機は、スクリーロータの螺旋溝にゲートロータのゲートが噛合することによって圧縮室が形成され、スクリーロータ及びゲートロータが回転することで圧縮室内の冷媒が圧縮される。ここで、螺旋溝とゲートとを潤滑すると共に、螺旋溝とゲートとの隙間のシール性を向上させるために、圧縮室内には油が噴射されている。

[0004] さらには、油以外にも、液冷媒を圧縮室にインジェクションしたり、中間圧冷媒を圧縮室にインジェクションするスクリー圧縮機も知られている。

特許文献1：特開平2-248678号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、油又は冷媒（以下、油等ともいう）が圧縮室へ噴射される構成においては、噴射された油等が、回転するスクリーロータの抵抗となり、機械損失となる虞がある。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、油又は冷媒を圧縮室に噴射する際に、機械損失を増大させることを防止することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、複数の螺旋溝（41, 41, …）が形成されたスクリーロータ

(40) と、該螺旋溝 (41, 41, …) に啮合する複数のゲート (51, 51, …) が設けられたゲートルータ (50A, 50B) とを備え、該螺旋溝 (41) と該ゲート (51) とにより形成された圧縮室 (23) において該螺旋溝 (41) の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝 (41) の終端側から吐出するスクリー圧縮機が対象である。そして、噴口 (31a) から油又は冷媒を圧縮室 (23) 内に噴射するインジェクション機構 (3) をさらに備え、前記インジェクション機構 (3) は、前記スクリーロータ (40) が圧縮時に回転する方向へ回転トルクを与えるように、該スクリーロータ (40) に対して油又は冷媒を噴射するものとする。

[0008] 前記の構成の場合、前記インジェクション機構 (3) から噴射される油等が、スクリーロータ (40) に対して、圧縮時に回転する方向 (以下、圧縮時回転方向ともいう) へ回転トルクを付与するため、噴射された油等が圧縮時のスクリーロータ (40) の回転の抵抗となることがなく、逆に、回転を補助することができる。その結果、機械損失が増大することを防止することができ、さらには、圧縮機の効率を向上させることができる。

[0009] 第2の発明は、第1の発明において、前記インジェクション機構 (3) は、回転している前記スクリーロータ (40) における、前記螺旋溝 (41) が前記噴口 (31a) から遠ざかる方向へ移動する領域に向かって油又は冷媒を噴射するものとする。

[0010] 前記の構成においては、回転する前記スクリーロータ (40) を、その軸 (X) とインジェクション機構 (3) の噴口 (31a) とを含む平面で分割すると、一方の領域は螺旋溝 (41) が噴口 (31a) に近づくように回転しており、他方の領域は螺旋溝 (41) が噴口 (31a) から遠ざかるように回転している。前記インジェクション機構 (3) は、これら2つの領域のうち、螺旋溝 (41) が噴口 (31a) から遠ざかるように移動している領域に油等を噴射している。こうすることで、インジェクション機構 (3) から噴射されてスクリーロータ (40) に衝突した油等の衝撃力のうちの接線方向成分がスクリーロータ (40) の圧縮時回転方向と一致するため、スクリーロータ (40) に圧縮時回転

方向への回転トルクを付与することができる。その結果、機械損失の増大を防止することができ、さらには、圧縮機の効率を向上させることができる。

- [0011] 第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記インジェクション機構(3)は、前記噴口(31a)から前記スクリーロータ(40)の軸(X)に下ろした垂線よりも、該スクリーロータ(40)の軸方向において前記スクリーロータ(40)の吐出側の端部側へ油又は冷媒を噴射するものとする。
- [0012] 前記の構成の場合、スクリーロータ(40)が回転するとき、スクリーロータ(40)の外周側の或る地点、例えば、前記噴口(31a)の地点から螺旋溝(41)を観測すると、螺旋溝(41)は該スクリーロータ(40)の軸方向へ吸入側の端部から吐出側の端部へ移動しているように見える。つまり、前記インジェクション機構(3)から油又は冷媒を、前記噴口(31a)から該スクリーロータ(40)の軸(X)に下ろした垂線よりもスクリーロータ(40)の軸方向において吐出側の端部側に傾斜した方向へ噴射することによって、スクリーロータ(40)に対して、螺旋溝(41)をスクリーロータ(40)の軸方向へ吸入側の端部から吐出側の端部へ向かって移動させる方向へ、即ち、圧縮時回転方向へ回転トルクを付与することができる。
- [0013] 第4の発明は、複数の螺旋溝(41, 41, …)が形成されたスクリーロータ(40)と、該螺旋溝(41, 41, …)に噛合する複数のゲート(51, 51, …)が設けられたゲートロータ(50A, 50B)とを備え、該螺旋溝(41)と該ゲート(51)とにより形成された圧縮室(23)において該螺旋溝(41)の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝(41)の終端側から吐出するスクリー圧縮機が対象である。そして、噴口(31a)から油又は冷媒を圧縮室(23)内に噴射するインジェクション機構(3)をさらに備え、前記インジェクション機構(3)は、前記螺旋溝(41)の側壁面(42, 43)のうち、該螺旋溝(41)に噛合した前記ゲートの進行方向前側の側壁面(42)に向かって油又は冷媒を噴射するものとする。
- [0014] 前述の如く、スクリーロータ(40)が回転するとき、螺旋溝(41)は、スクリーロータ(40)の外周側の或る地点から観測すると、スクリー

ロータ（40）の軸方向へ吸入側の端部から吐出側の端部へ移動しているように見える。この移動方向は、螺旋溝（41）に噛合したゲートがゲートロータの回転により移動する進行方向と一致する。つまり、螺旋溝（41）の側壁面（42, 43）のうち、該ゲートの進行方向前側の側壁面（42）に油等の衝撃力を作用させることによって、圧縮時回転方向に回転するスクリーロータ（40）の回転を妨げることを防止することができ、機械損失の増大を防止することができる。さらには、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができ、圧縮機の効率を向上させることができる。

[0015] 第5の発明は、複数の螺旋溝（41, 41, …）が形成されたスクリーロータ（40）と、該螺旋溝（41, 41, …）に噛合する複数のゲート（51, 51, …）が設けられたゲートロータ（50A, 50B）とを備え、該螺旋溝（41）と該ゲート（51）とにより形成された圧縮室（23）において該螺旋溝（41）の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝（41）の終端側から吐出するスクリー圧縮機が対象である。そして、噴口（331a）から油又は冷媒を圧縮室（23）内に噴射するインジェクション機構（303）をさらに備え、前記インジェクション機構（303）は、前記螺旋溝（41）が延びる延伸方向の始端側に向かって油又は冷媒を噴射するものとする。

[0016] 前記の構成の場合、スクリーロータ（40）は、ゲートロータに対して、螺旋溝（41）が始端側から噛合し、終端側で噛合が解除されるように回転する。すなわち、スクリーロータ（40）は、螺旋溝（41）の終端側から始端側に向かって回転している。そこで、インジェクション機構（3）がスクリーロータ（40）に油等を噴射する構成においては、螺旋溝（41）の延伸方向の始端側に向かって油又は冷媒を噴射することによって、圧縮時回転方向に回転するスクリーロータ（40）の回転を妨げることを防止することができ、機械損失の増大を防止することができる。さらには、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができ、圧縮機の効率を向上させることができる。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、前記インジェクション機構（3）からの油が、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与する方向へ噴射されるようにスクリー圧縮機を構成することによって、圧縮室に噴射される油等に起因する、スクリーロータ（40）を回転させる際の機械損失を低減させることができ、さらには、回転トルクを与えて圧縮機の効率を向上させることができる。
- [0018] 第2の発明によれば、前記インジェクション機構（3）からの油が、回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が前記噴口（31a）から遠ざかる方向へ移動する領域に向かって噴射されるようにスクリー圧縮機を構成することによって、螺旋溝（41）が噴口（31a）から遠ざかる回転方向へ、すなわち、スクリーロータ（40）が回転しているそのままの方向へ回転トルクを付与することができる。その結果、噴射される油等の衝撃力により、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。
- [0019] 第3の発明によれば、前記インジェクション機構（3）からの油等が、前記噴口（31a）から該スクリーロータ（40）の軸（X）に下ろした垂線よりも、前記スクリーロータ（40）の軸方向においてスクリーロータ（40）の吐出側の端部側へ噴射されるようにスクリー圧縮機を構成することによって、スクリーロータ（40）が圧縮時回転方向へ回転するときに螺旋溝（41）がスクリーロータ（40）の軸方向において移動する方向へ油等の衝撃力を作用させることができ、その結果、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。
- [0020] 第4の発明によれば、前記インジェクション機構（3）からの油等が、前記螺旋溝（41）の側壁面（42, 43）のうち、該螺旋溝（41）に噛合する前記ゲートの進行方向前側の側壁面（42）に向かって噴射されるようにスクリー圧縮機を構成することによって、螺旋溝（41）の該側壁面（42）をゲートの進行方向へ移動させる方向に油等の衝撃力を作用させることができ、その結果

、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。

- [0021] 第5の発明によれば、前記インジェクション機構（303）からの油等が、前記螺旋溝（41）の延伸方向の始端側に向かって噴射されるようにスクリー圧縮機を構成することによって、スクリーロータ（40）に対して螺旋溝（41）が終端側から始端側に向かって回転する方向に油等の衝撃力を作用させることができ、その結果、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1] 図1は、本発明の実施形態に係るスクリー圧縮機の図2のI-I線における横断面図である。
- [図2] 図2は、スクリー圧縮機の要部の構成を示す縦断面図である。
- [図3] 図3は、スクリーロータとゲートロータとを示す斜視図である。
- [図4] 図4は、スクリーロータとゲートロータとを別の角度から見た斜視図である。
- [図5] 図5は、実施形態に係る圧縮機構の動作を示す平面図であり、（A）は吸込行程を示し、（B）は圧縮行程を示し、（C）は吐出行程を示す。
- [図6] 図6は、実施形態2に係るスクリー圧縮機の図1に相当する横断面図である。
- [図7] 図7は、実施形態3に係るスクリー圧縮機のスクリーロータとゲートロータとを示す平面図である。
- [図8] 図8は、その他の実施形態に係るツインスクリー圧縮機における油の噴射方向を示す概略説明図であり、（A）は平面図を、（B）は正面図を示す。
- [図9] 図9は、別のその他の実施形態に係るツインスクリー圧縮機における油の噴射方向を示す概略説明図であり、（A）は平面図を、（B）は正面図を示す。
- [図10] 図10は、さらに別のその他の実施形態に係るツインスクリー圧縮

機における油の噴射方向を示す概略説明図であり、（A）は平面図を、（B）は正面図を示す。

符号の説明

[0023]	1, 201, 301	シングルスクリーュー圧縮機（スクリーュー圧縮機）
	401	ツインスクリーュー圧縮機（スクリーュー圧縮機）
	3, 203, 303	給油機構（インジェクション機構）
	403, 503, 603	給油機構（インジェクション機構）
	31a, 231a, 331a, 431a, 531a, 631a	噴口
	40	スクリーューロータ
	440	オスロータ（スクリーューロータ）
	450	メスロータ（スクリーューロータ）
	41, 441, 451	螺旋溝
	42, 442	第1側壁面
	43, 452	第2側壁面
	50A	ゲートロータ
	50B	ゲートロータ
	X	軸

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0025] 《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1に係るスクリーュー圧縮機(1)は、冷凍サイクルを行う冷媒回路に設けられて冷媒を圧縮するためのものである。スクリーュー圧縮機(1)は、図2、3に示すように、半密閉型に構成されている。このスクリーュー圧縮機(1)では、圧縮機構(20)とそれを駆動する電動機(図示省略)とが1つのケーシング(10)に收容されている。圧縮機構(20)は、駆動軸(21)を介して電動機と連結されている。また、ケーシング(10)内には、冷媒回路の蒸発器から低圧のガス冷媒が導入されると共に該低圧ガスを圧縮機構(20)へ案内する低圧空間(S1)と、圧縮機構(20)から吐出された高圧の

ガス冷媒が流入する高圧空間（S2）とが区画形成されている。

- [0026] 圧縮機構（20）は、1つのスクリーロータ（40）と、ケーシング（10）の一部を構成し且つ該スクリーロータ（40）を収容するスクリーロータ収容室（12）を区画形成する円筒壁（11）と、該スクリーロータ（40）に噛み合う2つのゲートロータ（50A, 50B）とを備えている。
- [0027] スクリーロータ（40）は、図3, 4に示すように、概ね円柱状に形成された金属製の部材である。スクリーロータ（40）の外周部には、スクリーロータ（40）の一端から他端へ向かって螺旋状に延びる螺旋溝（41, 41, …）が複数形成されている。複数の螺旋溝（41, 41, …）は等間隔で配置されている。スクリーロータ（40）は、円筒壁（11）に回転可能に嵌合しており、その外周面が円筒壁（11）の内周面と摺接する。
- [0028] スクリーロータ（40）には、駆動軸（21）が挿通されている。スクリーロータ（40）と駆動軸（21）は、キー（22）によって連結されている。駆動軸（21）は、スクリーロータ（40）と同軸上に配置されている。駆動軸（21）の先端部は、圧縮機構（20）の高圧空間（S2）側（図2における駆動軸（21）の軸方向を左右方向とした場合の右側）に位置する軸受ホルダ（60）に回転自在に支持されている。この軸受ホルダ（60）は、玉軸受（61）を介して駆動軸（21）を支持している。
- [0029] スクリーロータ（40）の各螺旋溝（41）は、該スクリーロータ（40）の軸方向における一端側（図4における左側）が始端となり、他端側（図4における右側）が終端となっている。また、スクリーロータ（40）は、軸方向一端面の周縁部がテーパ面に形成されている。そして、螺旋溝（41）の始端はテーパ面に開口する一方、螺旋溝（41）の終端はスクリーロータ（40）の外周面に開口し軸方向他端面には開口していない。このスクリーロータ（40）は、始端側が低圧空間（S1）側を、終端側が高圧空間（S2）側を向くように、円筒壁（11）内に嵌合されている（図2参照）。すなわち、螺旋溝（41）は、始端部が低圧空間（S1）に開放している。この始端部が圧縮機構（20）の吸入ポート（24）になっている。

- [0030] 螺旋溝（41）は、ゲートロータ（50A（50B））の後述するゲート（51）の進行方向の前側に位置する第1側壁面（42）と、ゲート（51）の進行方向の後側に位置する第2側壁面（43）と、底壁面（44）とで構成されている。
- [0031] 2つのゲートロータ（50A, 50B）は、表面が上方を向く上向きゲートロータ（50A）と表面が下方を向く下向きゲートロータ（50B）とで構成されている。各ゲートロータ（50A（50B））は、長方形板状に形成された複数のゲート（51, 51, …）とを有した樹脂製の部材である。ゲートロータ（50A（50B））は、金属製のロータ支持部材（55）に取り付けられている。ロータ支持部材（55）は、基部（56）とアーム部（57）と軸部（58）とを備えている。基部（56）は、やや肉厚の円板状に形成されている。アーム部（57）は、ゲートロータ（50A（50B））のゲート（51）と同数だけ設けられており、基部（56）の外周面から外側へ向かって放射状に延びている。軸部（58）は、棒状に形成されて基部（56）に貫通した状態で立設されている。軸部（58）の中心軸は、基部（56）の中心軸と一致している。ゲートロータ（50A（50B））は、基部（56）及びアーム部（57）における軸部（58）とは反対側の面に取り付けられている。各アーム部（57）は、ゲート（51）の裏面に当接している。このとき、軸部（58）の一端部（以下、突端部ともいう）（58a）は、ゲートロータ（50A（50B））の表面から突出している。また、ゲートロータ（50A（50B））の回転軸は、軸部（58）の中心軸と一致している。
- [0032] 2つのゲートロータ（50A, 50B）は、図3に示すように、円筒壁（11）の外側にスクリーロータ（40）の回転軸に対して軸対称に配置されたゲートロータ収容室（13, 13）内に收容されている。各ゲートロータ収容室（13）は、低圧空間（S1）に連通している。
- [0033] このゲートロータ収容室（13）には、ケーシング（10）の一部を構成する軸受ハウジング（13a）が配設されている。軸受ハウジング（13a）は、基端側にフランジ（13c）が設けられた円筒部材であって、ケーシング（11）の開口（11a）からゲートロータ収容室（13）内に挿通され、該フランジ（13c）がケーシング（11）に取り付けられている。また、フランジ（13c）には、蓋

部材（13d）が取り付けられており、軸受ハウジング（13a）は、有底筒状に形成されている。

- [0034] 軸受ハウジング（13a）内には、上下2箇所に玉軸受（13b, 13b）が設けられている。玉軸受（13b, 13b）によってゲートロータ（50B）の軸部（58）が回転自在に支持されている。この玉軸受（13b）が軸受部を構成する。
- [0035] 前記円筒壁（11）は、ゲートロータ収容室（13, 13）とスクリーロータ収容室（12）とを連通させる開口（11b）が貫通形成されている。そして、ゲートロータ収容室（13）内に收容されたゲートロータ（50A（50B））は、ゲート（51, 51, …）が円筒壁（11）の開口（11b）を通じてスクリーロータ（40）の螺旋溝（41, 41, …）に噛み合うように配置されている。
- [0036] このとき、2つのゲートロータ（50A, 50B）は、スクリーロータ（40）に対して水平方向に隣接して設けられている。また、各ゲートロータ（50A（50B））は、その表面がスクリーロータ（40）の回転方向に対向するように、即ち、スクリーロータ（40）の接線方向を向くように配設されている。その結果、上向きゲートロータ（50A）は、表面が鉛直上方を向く一方、軸部（58）が鉛直下方を向く姿勢で設置され、下向きゲートロータ（50B）は、表面が鉛直下方を向く一方、軸部（58）が鉛直上方を向く姿勢で設置されている。
- [0037] 圧縮機構（20）では、ゲートロータ（50A（50B））のゲート（51）がスクリーロータ（40）の螺旋溝（41）に噛み合うことによって、円筒壁（11）の内周面と螺旋溝（41）とゲート（51）とで囲まれた閉空間により圧縮室（23）が形成される。すなわち、圧縮室（23）は、螺旋溝（41）と円筒壁（11）とで囲まれた筒状の空間を、螺旋溝（41）の始端側及び／又は終端側からゲート（51）で閉じることによって形成される。
- [0038] スクリー圧縮機（1）には、容量制御機構としてスライドバルブ（7）が設けられている。このスライドバルブ（7）は、円筒壁（11）がその周方向の2カ所において径方向外側に膨出したスライドバルブ収容室（14）内に設けられている。スライドバルブ（7）は、内面が円筒壁（11）の内周面の一部を

構成すると共に、円筒壁（11）の軸心方向にスライド可能に構成されている。

- [0039] スライドバルブ收容室（14）には、スライドバルブ（7）の外周面側に吐出通路（17）が形成されている。この吐出通路（17）は、高圧空間（S2）に連通している。
- [0040] スライドバルブ（7）には、圧縮室（23）と吐出通路（17）とを連通させるための吐出ポート（73）が形成されている。
- [0041] また、ケーシング（10）には、スライドバルブ（7）の外周面側であって低圧空間（S1）寄りの部分には、吐出通路（17）と遮断されたバイパス通路（19）が形成されている。このバイパス通路（19）は、低圧空間（S1）と連通している。
- [0042] スライドバルブ（7）が高圧空間（S2）側（図2における右方向）へスライドすると、スライドバルブ收容室（14）の端面（16c）とスライドバルブ（7）の端面（71c）との間に軸方向隙間が形成される。この軸方向隙間は、バイパス通路（19）と連通していて、圧縮室（23）から低圧空間（S1）へ冷媒を戻すためのバイパスポート（19a）となる。スライドバルブ（7）を移動させてバイパスポート（19a）の開度を変更すると、圧縮機構（20）の容量が変化する。
- [0043] 前記スクリーユ圧縮機（1）には、スライドバルブ（7）をスライド駆動させるためのスライドバルブ駆動機構（80）が設けられている。このスライドバルブ駆動機構（80）は、軸受ホルダ（60）に固定されたシリンダ（81）と、該シリンダ（81）内に装填されたピストン（82）と、該ピストン（82）のピストンロッド（83）に連結されたアーム（84）と、該アーム（84）とスライドバルブ（7）とを連結する連結ロッド（85）と、アーム（84）を図2の右方向に付勢するスプリング（86）とを備えている。
- [0044] 図2に示すスライドバルブ駆動機構（80）では、図2において、ピストン（82）の左側空間（ピストン（82）のスクリーユロータ（40）側の空間）の内圧が、ピストン（82）の右側空間（ピストン（82）のアーム（84）側の空

間)の内圧よりも高くなっている。そして、スライドバルブ駆動機構(80)は、ピストン(82)の右側空間の内圧(即ち、右側空間内のガス圧)を調節することによって、スライドバルブ(7)の位置を調整するように構成されている。

[0045] スクリュー圧縮機(1)の運転中において、スライドバルブ(7)では、その軸方向の端面の一方に圧縮機構(20)の吸入圧が、他方に圧縮機構(20)の吐出圧がそれぞれ作用する。このため、スクリュー圧縮機(1)の運転中において、スライドバルブ(7)には、常にスライドバルブ(7)を低圧空間(S1)側へ押す方向の力が作用する。従って、スライドバルブ駆動機構(80)におけるピストン(82)の左側空間及び右側空間の内圧を変更すると、スライドバルブ(7)を高圧空間(S2)側へ引き戻す方向の力の大きさが変化し、その結果、スライドバルブ(7)の位置が変化する。

[0046] そして、ケーシング(10)の円筒壁(11)には、図1に示すように、スクリューロータ(40)及びゲートロータ(50A, 50B)に給油するための給油機構(3, 3)が形成されている。この給油機構(3)がインジェクション機構を構成する。

[0047] 詳しくは、給油機構(3)は、高圧の油が貯留される油タンク(図示省略)と、該油タンクとスクリューロータ収容室(12)を連通させる給油路(30)とを有する。

[0048] 油タンクは、圧縮室(23)から吐出後の冷媒から分離した油を貯留している。該油は、高圧冷媒の吐出圧により高圧状態となっている。

[0049] 給油路(30)は、ケーシング(10)の外方からスクリューロータ収容室(12)へ開口するように穿孔された第1通路(31)と、ケーシング(10)内を軸方向に延びて、上流端が油タンク(図示省略)に連通する一方、下流端が該第1通路(31)に連通する第2通路(32)とを有している。

[0050] 第1通路(31)のスクリューロータ収容室(12)側の端部には、内径が中間部分よりも縮小され且つスクリューロータ収容室(12)に開口する噴口(31a)が形成されている。噴口(31a)は、円筒壁(11)の周方向において、2

つのゲートロータ（50A, 50B）の中間位置であって、円筒壁（11）の軸方向において、ゲート（51）が噛合直後の螺旋溝（41）に開口する位置に形成されている（図5参照）。

[0051] また、第1通路（31）のケーシング（10）外側端部はプラグ（31b）により封止されている。第1通路（31）の軸線は、スクリーロータ（40）の軸方向に向かって見て（即ち、図1に示すスクリーロータ（40）の横断面視で）、噴口（31a）とスクリーロータ（40）の軸（X）とを結ぶ直線よりも、圧縮方向に回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が噴口（31a）から遠ざかる方向に移動する領域側（換言すれば、該螺旋溝（41）に始端側から噛合するゲートロータ（50A（50B））側）へ傾斜している。

[0052] ー運転動作ー

前記シングルスクリー圧縮機（1）の運転動作について説明する。

[0053] シングルスクリー圧縮機（1）において電動機を起動すると、駆動軸（21）が回転するのに伴ってスクリーロータ（40）が回転する。このスクリーロータ（40）の回転に伴ってゲートロータ（50A, 50B）も回転し、圧縮機構（20）が吸入行程、圧縮行程及び吐出行程を繰り返す。ここでは、スクリーロータ（40）の回転方向において下向きゲートロータ（50B）から上向きゲートロータ（50A）までの領域に形成される圧縮室（23）、即ち、螺旋溝（41）の始端側が上向きゲートロータ（50A）によって閉じ切られる圧縮室（23）について説明する。

[0054] 図5（A）において、網掛けを付した螺旋溝（41）、即ち、圧縮室（23）は、始端部の吸入ポート（24）が低圧空間（S1）に開口している。また、この圧縮室（23）が形成されている螺旋溝（41）は、同図の下側に位置する下向きゲートロータ（50B）のゲート（51）と噛み合わされている。スクリーロータ（40）が回転すると、このゲート（51）が螺旋溝（41）の終端へ向かって相対的に移動し、それに伴って圧縮室（23）の容積が拡大する。その結果、低圧空間（S1）の低圧ガス冷媒が吸入ポート（24）を通じて圧縮室（23）へ吸い込まれる。

- [0055] スクリューロータ（40）が更に回転すると、図5（B）の状態となる。同図において、網掛けを付した圧縮室（23）は、閉じきり状態となっている。つまり、この圧縮室（23）が形成されている螺旋溝（41）は、同図の上側に位置する上向きゲートロータ（50A）のゲート（51）と噛み合わされ、このゲート（51）によって低圧空間（S1）から仕切られている。そして、スクリューロータ（40）の回転に伴ってゲート（51）が螺旋溝（41）の終端へ向かって移動すると、圧縮室（23）の容積が次第に縮小する。その結果、圧縮室（23）内のガス冷媒が圧縮される。
- [0056] スクリューロータ（40）が更に回転すると、図5（C）の状態となる。同図において、網掛けを付した圧縮室（23）は、吐出ポート（73）に開口し、吐出ポート（73）を介して高圧空間（S2）と連通した状態となる。その結果、圧縮されたガス冷媒が吐出ポート（73）から吐出通路（17）へ流出し、吐出通路（17）を流れて、高圧空間（S2）へ流出していく。そして、スクリューロータ（40）の回転に伴ってゲート（51）が螺旋溝（41）の終端へ向かって移動すると共に、螺旋溝（41）の吐出ポート（73）への開口面積が大きくなり、圧縮されたガス冷媒が螺旋溝（41）から押し出されてゆく。
- [0057] こうして、スクリューロータ（40）の回転に応じて、圧縮室（23）において吸入行程、圧縮行程及び吐出行程が行われている間、圧縮室（23, 23）内には油タンクからの高圧油が給油機構（3, 3）を介して供給されている。
- [0058] 詳しくは、圧縮室（23）は、スクリューロータ（40）の回転に伴って、図5に示すように、スクリューロータ（40）の軸方向へ螺旋溝（41）の始端側から終端側へ向かって相対的に移動している。このように移動する圧縮室（23）は、ゲート（51）によって閉じ切られた直後に、円筒壁（11）に開口する噴口（31a）の位置まで移動している（図5（B）参照）。この閉じ切り直後の圧縮室（23）は、低圧空間（S1）と同じ吸入圧となっている。その結果、油タンク内の高圧と圧縮室（23）の吸入圧との差圧によって、油タンク内の油が第2通路（32）及び第1通路（31）を通過して噴口（31a）から圧縮室（23）内へ噴射される。圧縮室（23）へ噴射された油は、螺旋溝（41）の壁面及

び円筒壁（11）の内周面に吹き掛けられると共に、圧縮室（23）内をゲート（51）まで流れていき該ゲート（51）にも吹き掛けられる。こうすることで、螺旋溝（41）及びゲート（51）が潤滑されると共に、螺旋溝（41）とゲート（51）との間の隙間が油で埋められシール性が向上する。

[0059] このとき、噴口（31a）から噴射される油の噴射方向は、圧縮方向に回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が噴口（31a）から遠ざかる方向に移動する領域（換言すれば、該螺旋溝（41）に始端側から噛合するゲートロータ（50A（50B））側）へ向かっている（図1参照）。このため、圧縮室（23）に噴射された油は、スクリーロータ（40）の圧縮時回転方向とおおよそ同じ方向に流れることになる。また、噴口（31a）から噴射された油が、スクリーロータ（40）に衝突するときには、その衝撃力はスクリーロータ（40）の圧縮時回転方向への成分を含んでいる。つまり、油の衝撃力によってスクリーロータ（40）に圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。

[0060] したがって、本実施形態によれば、噴口（31a）から噴射される油の噴射方向を、圧縮時回転方向に回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が噴口（31a）から遠ざかる方向に移動する領域へ向くように設定することによって、圧縮室（23）へ噴射される油がスクリーロータ（40）の圧縮時の回転を妨げることを防止することができ、即ち、スクリー圧縮機（1）の機械損失が増大することを防止することができる。

[0061] また、噴口（31a）から噴射された油がスクリーロータ（40）に衝突するときには、スクリーロータ（40）に対して圧縮時回転方向へ回転させる回転トルクを付与するため、スクリー圧縮機（1）の効率を向上させることができる。

[0062] 尚、噴口（31a）が圧縮室（23）に開口しているとき（即ち、スクリーロータ（40）の最外周面（隣接する2つの螺旋溝（41, 41）の間の峰の部分）で塞がれていないとき）に、噴口（31a）から噴射される油が、螺旋溝（41）の側壁面（42, 43）のうちゲート（51）の進行方向前側に位置する第1側壁面（

42) に向かうように、油の噴射方向が設定されることが好ましい。スクリーロータ (40) が圧縮時回転方向へ回転するとき、スクリーロータ (40) の外方の或る地点、例えば、前記噴口 (31a) の地点から螺旋溝 (41) を観測すると、螺旋溝 (41) は該スクリーロータ (40) の軸方向における吸入側の端部から吐出側の端部へ移動しているように見える。このスクリーロータ (40) の軸方向における吸入側端部から吐出側端部への方向は、ゲート (51) の進行方向前側への方向と略一致する。つまり、第 1 側壁面 (42) に向かつて油を噴射することによって、螺旋溝 (41) がゲート (51) の進行方向前側へ、即ち、スクリーロータ (40) の軸方向における吸入側端部から吐出側端部への方向へ移動する衝撃力成分をスクリーロータ (40) に付与することができ、即ち、スクリーロータ (40) を圧縮時回転方向へ回転させる回転トルクを付与することができる。

[0063] 尚、噴口 (31a) が圧縮室 (23) に開口している間は、常に第 1 側壁面 (42) に向かつて油を噴射している必要はない。少なくとも、圧縮室 (23) に開口する噴口 (31a) が螺旋溝 (41) の溝幅方向中央に位置するとき、第 1 側壁面 (42) を向かつて油を噴射していればよい。こうすることで、噴口 (31a) が圧縮室 (23) に開口している間の大半の期間は、油が第 1 側壁面 (42) に向かつて噴射されることになり、スクリーロータ (40) に圧縮時回転方向への回転トルクを付与することができる。

[0064] さらに、油が第 1 側壁面 (42) に向かつていない間においては、油が底壁面 (44) に向かつて噴射され、第 2 側壁面 (43) に向かつて油が噴射されないようにすることが好ましい。すなわち、螺旋溝 (41, 41) 間の峰の部分で塞がれていた噴口 (31a) がスクリーロータ (40) の回転による螺旋溝 (41) と噴口 (31a) との相対的な平行移動に伴って圧縮室 (23) に開口した直後は、第 1 側壁面 (42) に向かつて油が噴射され、螺旋溝 (41) 及び噴口 (31a) の相対移動が続いても、しばらくの間は油が第 1 側壁面 (42) に向かい続け、やがて、油は底壁面 (44) に向かうようになり、その後、螺旋溝 (41, 41) 間の峰の部分で再び噴口 (31a) が塞がれるように、噴口 (31a) から噴射

される油の噴射方向を設定すればよい。つまり、噴口（31a）が圧縮室（23）に開口している間は、第1側壁面（42）及び底壁面（44）の何れかに向かって油が噴射され、第2側壁面（43）に向かって油が噴射されない噴口（31a）の位置及び噴口（31a）からの噴射角度を設定することによって、少なくともスクリーロータ（40）の圧縮時の回転を妨げることを防止し、場合によっては、スクリーロータ（40）に圧縮時回転方向へ回転トルクを付与して、スクリー圧縮機（1）の効率を向上させることができる。

[0065] 尚、第1及び第2給油通路（31, 32）は、前述の配置以外の配置でもよい。すなわち、噴口（31a）の位置は、円筒壁（11）の周方向において、2つのゲートロータ（50A, 50B）の中間位置である必要はなく、周方向の任意の位置に設定することができる。また、第1通路（31）の軸線は、噴口（31a）から噴射される油が圧縮時回転方向に回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が噴口（31a）から遠ざかる方向に移動する領域へ向かう限り、任意の角度に傾斜させることができる。

[0066] 《発明の実施形態2》

次に、本発明の実施形態2に係るスクリー圧縮機（201）について説明する。

[0067] 実施形態2に係るスクリー圧縮機（201）は、給油機構（203）の位置が実施形態1に係る給油機構（3）と異なる。そこで、実施形態1と同様の構成については、同様の符号を付して説明を省略し、異なる構成を中心に説明する。

[0068] 実施形態2に係る給油機構（203）は、図6に示すように、噴口（231a）がゲートロータ（50A（50B））近傍に形成されている。すなわち、給油機構（203）は、ゲート（51）と螺旋溝（41）との噛合部に向かって油を噴射するように構成されている。

[0069] 詳しくは、第1通路（231）は、その軸線が、螺旋溝（41）とゲート（51）との噛合位置におけるスクリーロータ（40）の外周面（即ち、隣接する2つの螺旋溝（41, 41）の間の峰の部分の外周面）よりも径方向内方の位置で、

該噛合位置におけるスクリーロータ（40）の接線方向と平行に延びるように形成されている。

[0070] ただし、この位置にはスライドバルブ（7）が存在するため、第1通路（231）は、ケーシング（10）に貫通形成されたケーシング側通路（233）とスライドバルブ（7）に貫通形成され、該ケーシング側通路（233）と連通するバルブ側通路（234）とで構成されている。噴口（231a）は、バルブ側通路（234）の下流端に形成されている。

[0071] ここで、スライドバルブ（7）は、スクリーロータ（40）の軸方向に移動するため、ケーシング側通路（233）の下流端又は及びバルブ側通路（234）の上流端は、スクリーロータ（40）の軸方向に拡大されている（端部が長穴状に形成される構成に限らず、単に拡径されているだけでもよい）。こうすることで、スライドバルブ（7）が移動しても、ケーシング側通路（233）とバルブ側通路（234）との連通状態は維持される。

[0072] このような構成であっても、実施形態1と同様に、第1通路（231）の軸線は、スクリーロータ（40）の軸方向に向かって見て、噴口（231a）とスクリーロータ（40）の軸（X）とを結ぶ直線よりも、圧縮方向に回転するスクリーロータ（40）における、螺旋溝（41）が噴口（231a）から遠ざかる方向に移動する領域側へ傾斜している。

[0073] したがって、実施形態2によれば、実施形態1と同様の作用・効果を奏することができる。

[0074] さらに、噴口（231a）から噴射される油は、ゲート（51）と螺旋溝（41）との噛合部に直接吹き掛けられるため、ゲート（51）と螺旋溝（41）とを確実に潤滑することができると共に、ゲート（51）と螺旋溝（41）との間の隙間を確実にシールすることができる。

[0075] 《発明の実施形態3》

次に、本発明の実施形態3に係るスクリー圧縮機（301）について説明する。

[0076] 実施形態3に係るスクリー圧縮機（301）は、給油機構（303）の位置が

実施形態 1 に係る給油機構 (3) と異なる。そこで、実施形態 1 と同様の構成については、同様の符号を付して説明を省略し、異なる構成を中心に説明する。

[0077] 実施形態 3 に係る給油機構 (303) は、図 7 に示すように、噴口 (331a) から噴射される油が、螺旋溝 (41) の延伸方向の始端側を向くようにスクリー圧縮機 (301) が構成されている。

[0078] 第 1 通路 (331) の噴口 (331a) は、実施形態 1 と同様に、円筒壁 (11) の周方向において、2 つのゲートロータ (50A, 50B) の中間位置であって、円筒壁 (11) の軸方向において、ゲート (51) が噛合直後の螺旋溝 (41) に開口する位置に形成されている。

[0079] そして、第 1 通路 (331) は、その軸線が該噴口 (331a) の位置における螺旋溝 (41) の延伸方向に延びるように形成され、螺旋溝 (41) の始端側に向かって油を噴射するように構成されている。

[0080] つまり、スクリーロータ (40) が回転すると、螺旋溝 (41) はその始端側からゲート (51) に噛合し、その終端側においてゲート (51) との噛合を解除する。すなわち、スクリーロータ (40) は、圧縮時に螺旋溝 (41) の終端側から始端側に向かって回転している。そこで、前述の如く、給油機構 (303) の噴口 (331a) から、螺旋溝 (41) の延伸方向始端側に向かって油を噴射することによって、スクリーロータ (40) の圧縮時回転方向に沿った方向に油を噴射することができる。その結果、圧縮室 (23) に油を噴射することによる機械損失の増大を防止することができる。さらには、スクリーロータ (40) に螺旋溝 (41) の終端側から始端側へ向かう方向へ回転トルクを付与することができるため、スクリー圧縮機 (1) の効率を向上させることができる。

[0081] 尚、このとき、第 1 通路 (331) の軸線は、螺旋溝 (41) の底壁面 (43) に向かって延びていてもよいし、噴口 (331a) から底壁面 (43) に引いた接線よりも円筒壁 (11) の内周面側に向かって延びていてもよい。

[0082] 第 1 通路 (331) の軸線が螺旋溝 (41) の底壁面 (43) に向かって延びてい

る場合は、噴口（331a）から噴射される油が螺旋溝（41）の底壁面（43）に衝突し、その衝撃力の接線方向成分により、スクリーロータ（40）に回転トルクを積極的に付与することができる。

[0083] 一方、第1通路（331）の軸線が噴口（331a）から底壁面（43）に引いた接線よりも円筒壁（11）の内周面側に向かって延びている場合は、噴口（331a）から噴射される油はまず円筒壁（11）の内周面に衝突し、その後、圧縮室（23）内を螺旋溝（41）の始端側に向かって流れていく。こうして流れていくときの螺旋溝（41）との摩擦により、スクリーロータ（40）に回転トルクを付与する。つまり、かかる構成の場合は、圧縮室（23）への油の噴射によりスクリーロータ（40）の圧縮時の回転を妨げないことに重点をおき、副次的に、スクリーロータ（40）に回転トルクを付与してスクリー圧縮機（301）の効率を向上させることができる。

[0084] 《その他の実施形態》

本発明は、前記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

[0085] すなわち、前記実施形態1～3は、圧縮室（23）内に油を噴射するように構成されているが、これに限られるものではない。例えば、圧縮室（23）に中間圧のガス冷媒をインジェクションする、いわゆる、エコノマイザ一型のスクリー圧縮機であっても同様の構成を採用することができ、また、圧縮室（23）に液冷媒をインジェクションするスクリー圧縮機であっても同様の構成を採用することができる。

[0086] 尚、実施形態1, 2では、第1通路（31, 231）の軸線、即ち、噴口（31a, 231a）からの噴射方向は、スクリーロータ（40）の軸に直交する平面内で延びているが、これに限られるものではない。例えば、噴射方向の上流側がスクリーロータ（40）の軸方向吸入端部側に、噴射方向の下流側がスクリーロータ（40）の軸方向吐出端部側に位置するように、噴射方向を噴口（31a, 231a）からスクリーロータ（40）の軸（X）に下ろした垂線に対して傾斜させてもよい。つまり、前述の如く、螺旋溝（41）はスクリーロータ（40）の回転に伴って、スクリーロータ（40）の軸方向において吸入端部から

吐出端部に向かって平行移動するため、油の噴射方向を前述の如く傾斜させることによって、スクリーロータ（40）に対して、螺旋溝（41）をスクリーロータ（40）の軸方向において吸入端部から吐出端部に向かって平行移動させる方向、即ち、圧縮時回転方向へ回転させる回転トルクを付与することができる。

[0087] さらに、前記実施形態1～3では、シングルスクリー圧縮機について説明しているが、これに限られるものではなく、ツインスクリー圧縮機に本発明を適用してもよい。

[0088] 具体的には、図8に示すように、ツインスクリー圧縮機（401）は、スクリーロータであるオスロータ（440）と、スクリーロータであるメスロータ（450）と、該オスロータ（440）及びメスロータ（450）を収容するケーシング（図示省略）とを備えている。オスロータ（440）の外周面には、複数の螺旋壁（444, 444, …）が形成され、その各螺旋壁（444, 444）間に螺旋溝（441）が形成されている。同様に、メスロータ（450）の外周面には、複数の螺旋溝（454, 454, …）が形成され、その各螺旋壁（454, 454）間に螺旋溝（451）が形成されている。そして、オスロータ（440）とメスロータ（450）とは、互いの駆動軸（421, 521）が平行となり且つ、互いの螺旋壁（444, 454）が噛合するように、ケーシング（図示省略）内に配設されている。

[0089] そして、このように構成されたツインスクリー圧縮機（401）は、オスロータ（440）とメスロータ（450）に給油するためのオス側及びメス側給油機構（403, 403）を備えている。オス側及びメス側給油機構（403, 403）は、それぞれの第1通路（431, 431）の軸線が、オスロータ（440）の軸心とメスロータ（450）の軸心とを含む平面と平行な平面上において一直線に並ぶように、配置されている。また、各第1通路（431）の軸線は、ロータ（440（450））の該軸心周りの外周面（螺旋溝の外周面又は螺旋溝の底面）の接線方向と平行となっている。すなわち、オスロータ（440）の軸心及びメスロータ（450）の軸心を含む平面に対して直交する方向に見て、各第1通路（431）の軸線は、ロータ（440（450））の軸心と直交している。このように構成された

オス側給油機構（403）の噴口（431a）からは、オスロータ（440）の螺旋溝（441）に向かって油が噴射され、メス側給油機構（403）の噴口（431a）からは、メスロータ（450）の螺旋溝（451）に向かって油が噴射される。このとき、各給油機構（403）は、ロータ（440（450））が回転していく方向へ油を噴射しており、換言すれば、ロータ（440（450））における螺旋溝（441（451））が噴口（431a）から遠ざかる方向へ移動する領域に向かって油を噴射している。

[0090] したがって、前記実施形態と同様に、噴口（431a, 431a）から噴射される油の噴射方向を、圧縮時回転方向に回転するオスロータ（440）及びメスロータ（450）における、螺旋溝（441, 451）がそれぞれ噴口（431a, 431a）から遠ざかる方向に移動する領域へ向くように設定することによって、圧縮室へ噴射される油がオスロータ（440）及びメスロータ（450）の圧縮時の回転を妨げることを防止することができ、即ち、ツインスクリュウ圧縮機（401）の機械損失が増大することを防止することができる。

[0091] また、噴口（431a, 431a）から噴射された油がオスロータ（440）及びメスロータ（450）に衝突するときには、オスロータ（440）及びメスロータ（450）に対して圧縮時回転方向へ回転させる回転トルクを付与するため、ツインスクリュウ圧縮機（401）の効率を向上させることができる。

[0092] また、図9に示すように、ツインスクリュウ圧縮機（401）において、オス側給油機構（503）の噴口（531a）から噴射される油がオスロータ（440）の螺旋溝（441）の側壁面（442, 443）のうち、該螺旋溝（441）の軸方向への進行方向前側に位置する第1側壁面（442）に向かうように噴射され、同様に、メス側給油機構（503）の噴口（531a）から噴射される油がメスロータ（450）の螺旋溝（451）の側壁面（452, 453）のうち、該螺旋溝（451）の軸方向への進行方向前側に位置する第1側壁面（452）に向かうように噴射されてもよい。

[0093] こうして、第1側壁面（442, 452）に向かって油を噴射することによって、オスロータ（440）及びメスロータ（450）の軸方向における吸入側端部から

吐出側端部への方向へ移動する衝撃力成分を該オスロータ（440）及びメスロータ（450）に付与することができ、即ち、オスロータ（440）及びメスロータ（450）を圧縮時回転方向へ回転させる回転トルクを付与することができる。

[0094] さらに、図10に示すように、ツインスクリュウ圧縮機（401）において、オス側給油機構（603）の噴口（631a）から噴射される油がオスロータ（440）の螺旋溝（441）の延伸方向に沿って該螺旋溝（441）の始端側に向かうように噴射され、同様に、メス側給油機構（603）の噴口（631a）から噴射される油がメスロータ（450）の螺旋溝（451）の延伸方向に沿って該螺旋溝（451）の始端側に向かうように噴射されてもよい。

[0095] こうして、オス側及びメス側給油機構（603, 603）の噴口（631a, 631a）から、螺旋溝（441, 451）の延伸方向始端側に向かって油を噴射することによって、オスロータ（440）及びメスロータ（450）の圧縮時回転方向に沿った方向に油を噴射することができる。その結果、圧縮室に油を噴射することによる機械損失の増大を防止することができる。さらには、オスロータ（440）及びメスロータ（450）に螺旋溝（441, 451）の終端側から始端側へ向かう方向へ回転トルクを付与することができるため、ツインスクリュウ圧縮機（401）の効率を向上させることができる。

[0096] 尚、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0097] 以上説明したように、本発明は、圧縮室に油又はガスを供給するスクリュウ圧縮機について有用である。

請求の範囲

- [1] 複数の螺旋溝（41, 41, …）が形成されたスクリーロータ（40）と、該螺旋溝（41, 41, …）に噛合する複数のゲート（51, 51, …）が設けられたゲートロータ（50A, 50B）とを備え、該螺旋溝（41）と該ゲート（51）とにより形成された圧縮室（23）において該螺旋溝（41）の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝（41）の終端側から吐出するスクリー圧縮機であって、
噴口（31a）から油又は冷媒を圧縮室（23）内に噴射するインジェクション機構（3）をさらに備え、
前記インジェクション機構（3）は、前記スクリーロータ（40）が圧縮時に回転する方向へ回転トルクを与えるように、該スクリーロータ（40）に対して油又は冷媒を噴射することを特徴とするスクリー圧縮機。
- [2] 請求項 1 において、
前記インジェクション機構（3）は、回転している前記スクリーロータ（40）における、前記螺旋溝（41）が前記噴口（31a）から遠ざかる方向へ移動する領域に向かって油又は冷媒を噴射することを特徴とするスクリー圧縮機。
- [3] 請求項 1 において、
前記インジェクション機構（3）は、前記噴口（31a）から前記スクリーロータ（40）の軸（X）に下ろした垂線よりも、該スクリーロータ（40）の軸方向において前記スクリーロータ（40）の吐出側の端部側へ油又は冷媒を噴射することを特徴とするスクリー圧縮機。
- [4] 複数の螺旋溝（41, 41, …）が形成されたスクリーロータ（40）と、該螺旋溝（41, 41, …）に噛合する複数のゲート（51, 51, …）が設けられたゲートロータ（50A, 50B）とを備え、該螺旋溝（41）と該ゲート（51）とにより形成された圧縮室（23）において該螺旋溝（41）の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝（41）の終端側から吐出するスクリー圧縮機であって、
噴口（31a）から油又は冷媒を圧縮室（23）内に噴射するインジェクション機構（3）をさらに備え、

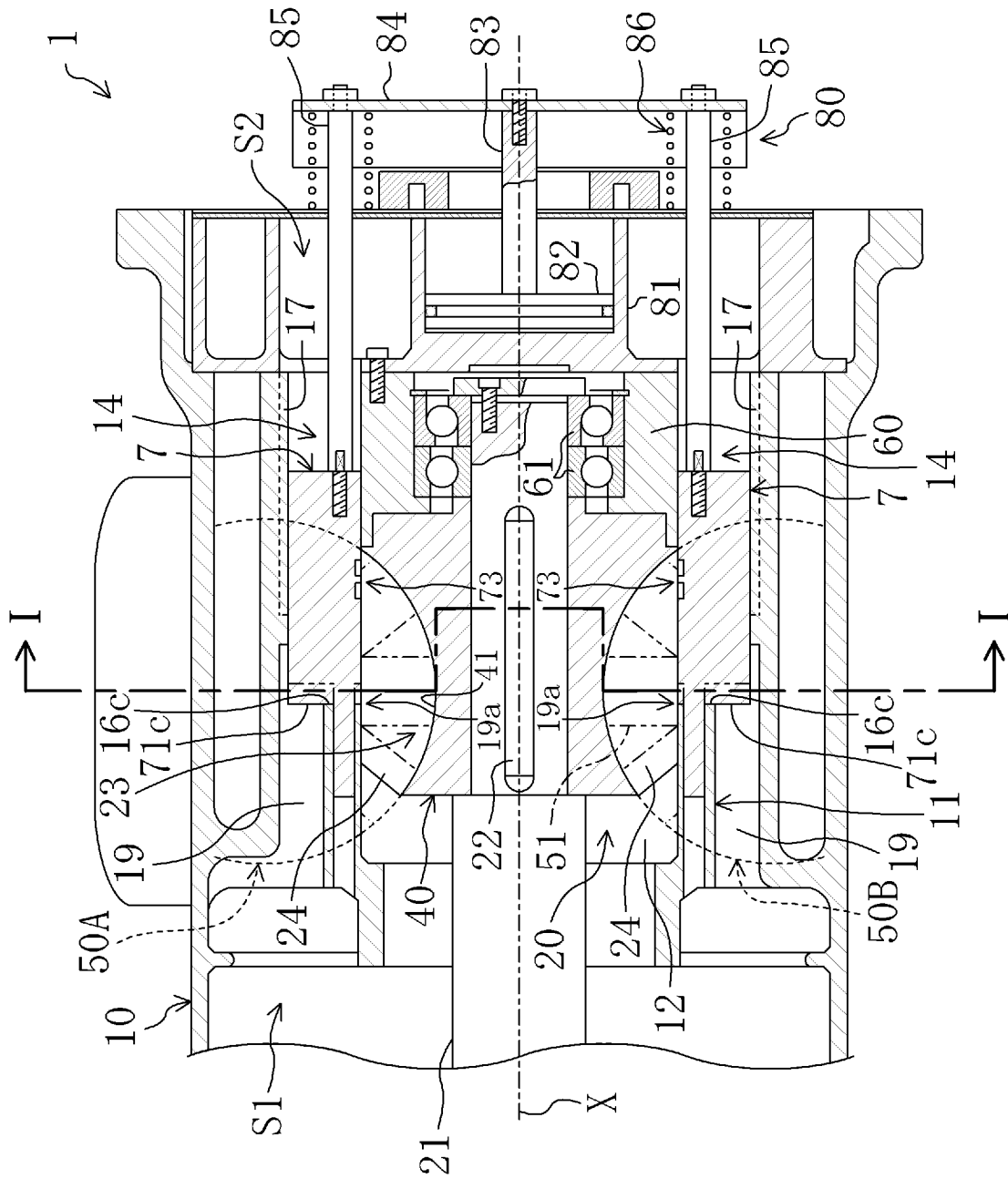
前記インジェクション機構（3）は、前記螺旋溝（41）の側壁面（42, 43）のうち、該螺旋溝（41）に啗合した前記ゲートの進行方向前側の側壁面（42）に向かって油又は冷媒を噴射することを特徴とするスクリーユ圧縮機。

- [5] 複数の螺旋溝（41, 41, …）が形成されたスクリーユロータ（40）と、該螺旋溝（41, 41, …）に啗合する複数のゲート（51, 51, …）が設けられたゲートロータ（50A, 50B）とを備え、該螺旋溝（41）と該ゲート（51）とにより形成された圧縮室（23）において該螺旋溝（41）の始端側から吸入した冷媒を圧縮して該螺旋溝（41）の終端側から吐出するスクリーユ圧縮機であって、

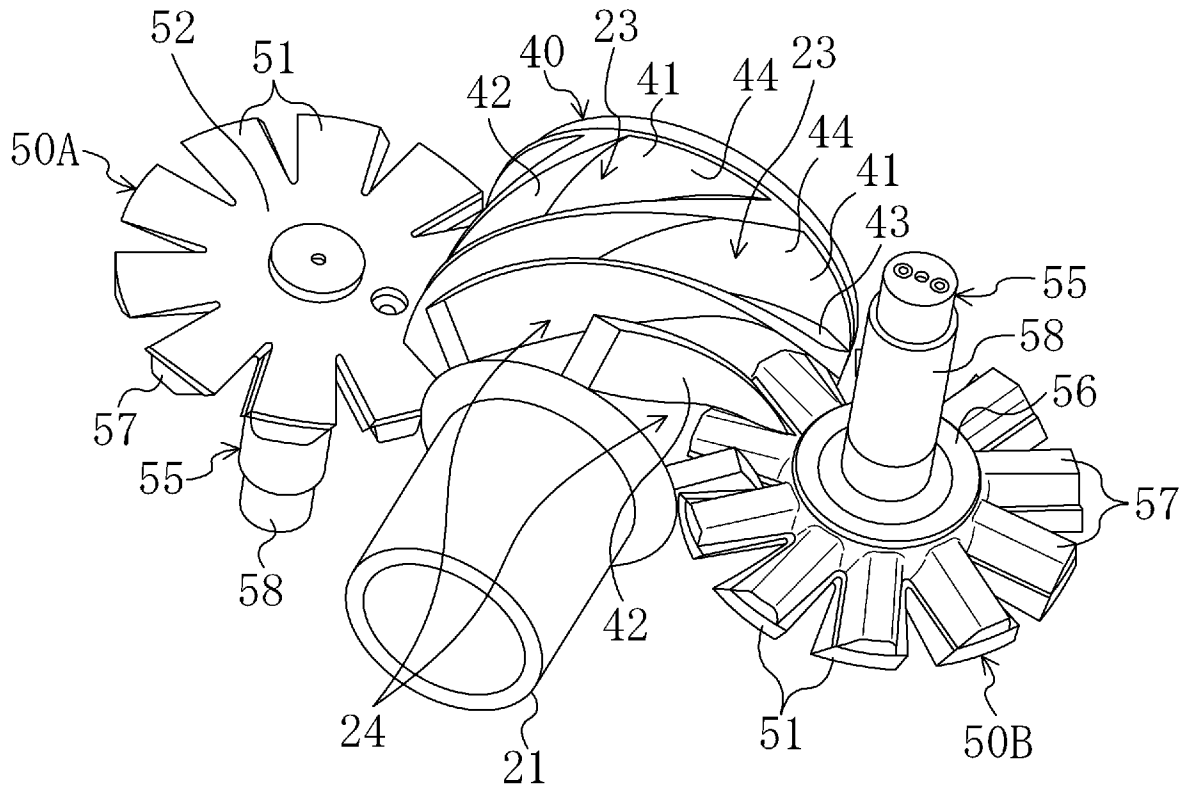
噴口（331a）から油又は冷媒を圧縮室（23）内に噴射するインジェクション機構（303）をさらに備え、

前記インジェクション機構（303）は、前記螺旋溝（41）が延びる延伸方向の始端側に向かって油又は冷媒を噴射することを特徴とするスクリーユ圧縮機。

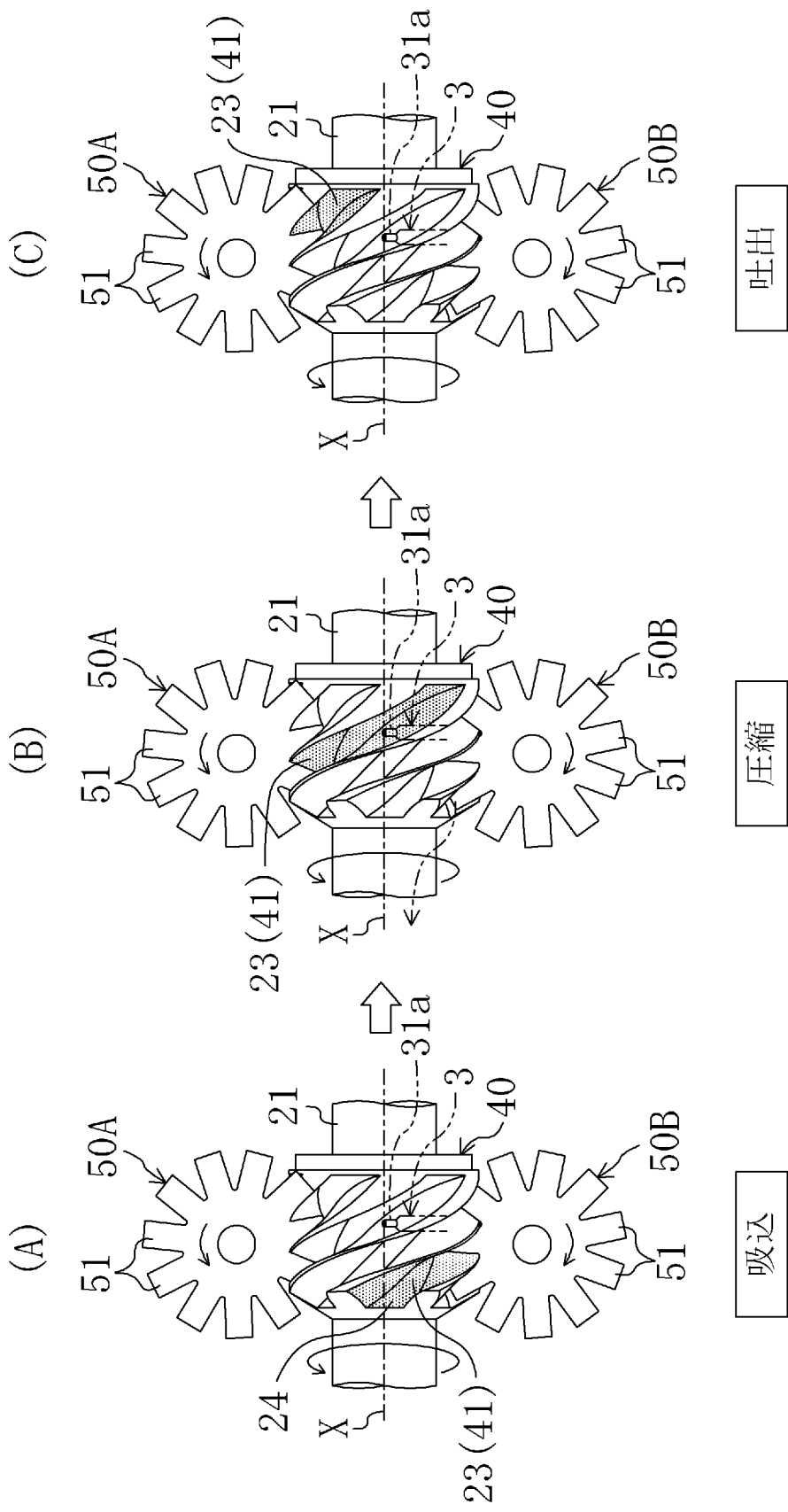
[図2]



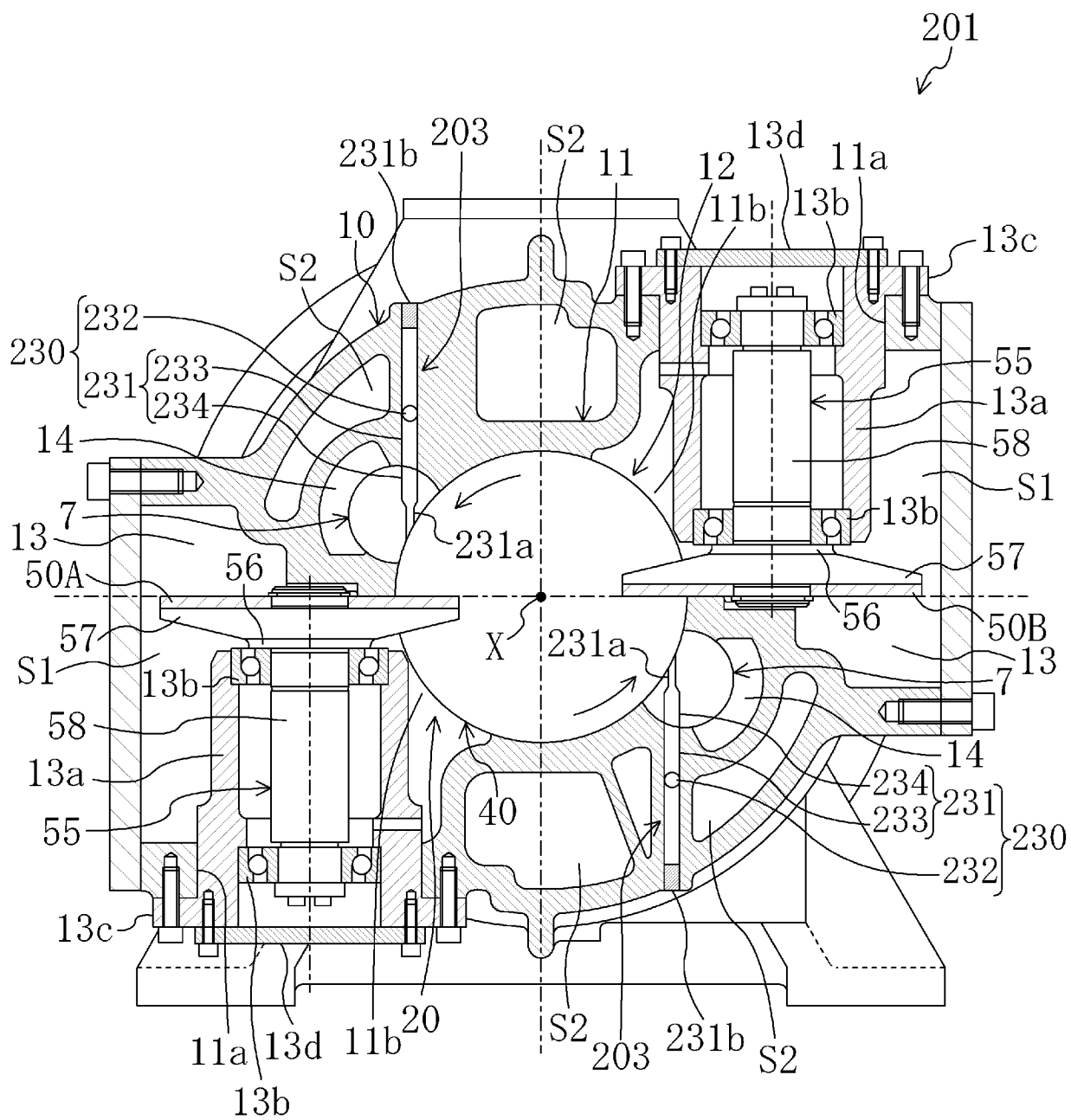
[図3]



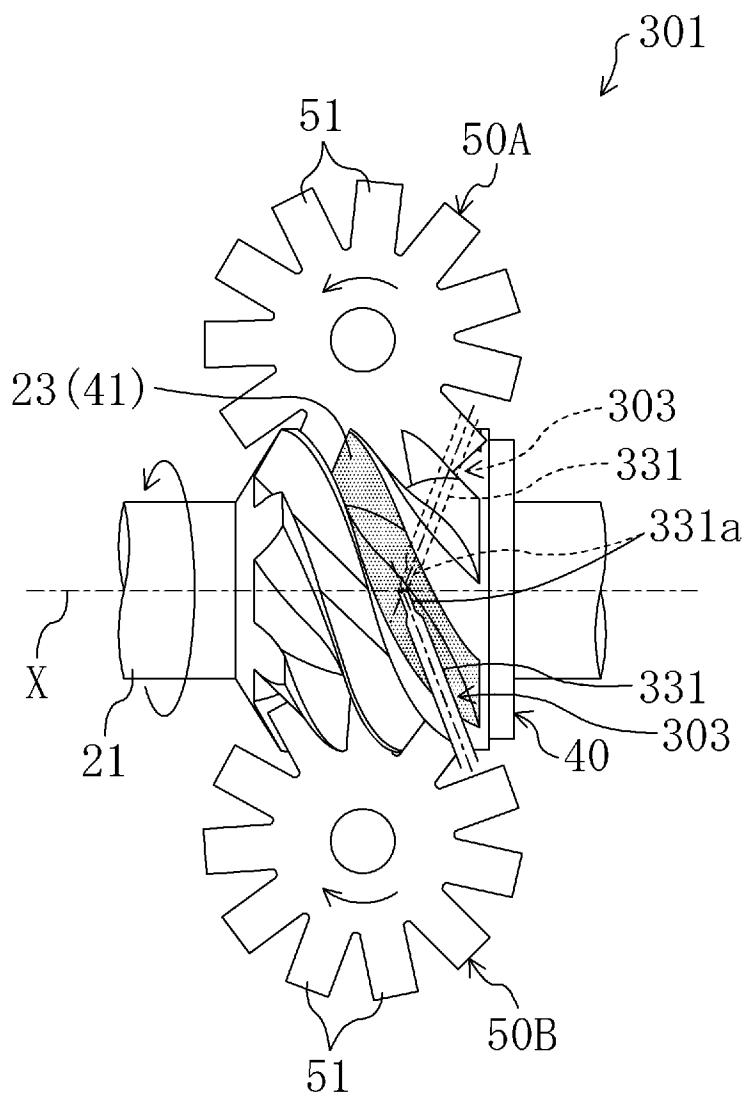
[図5]



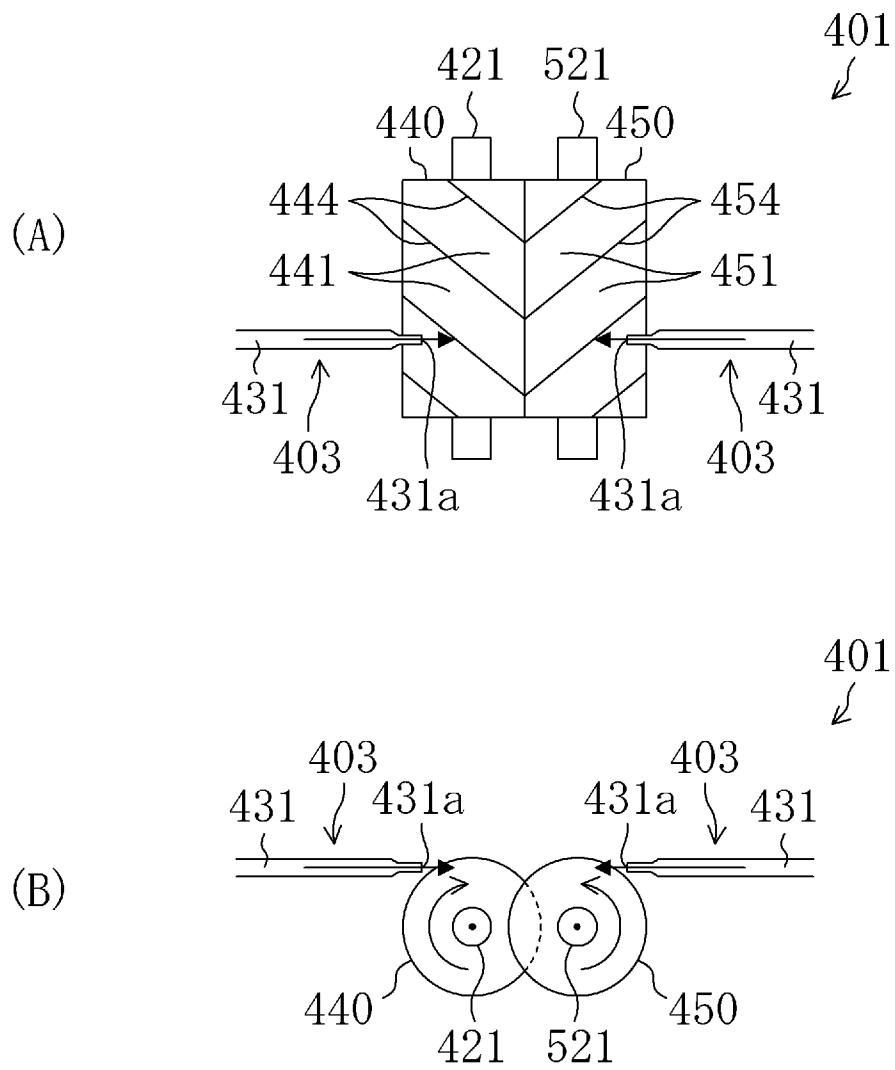
[図6]



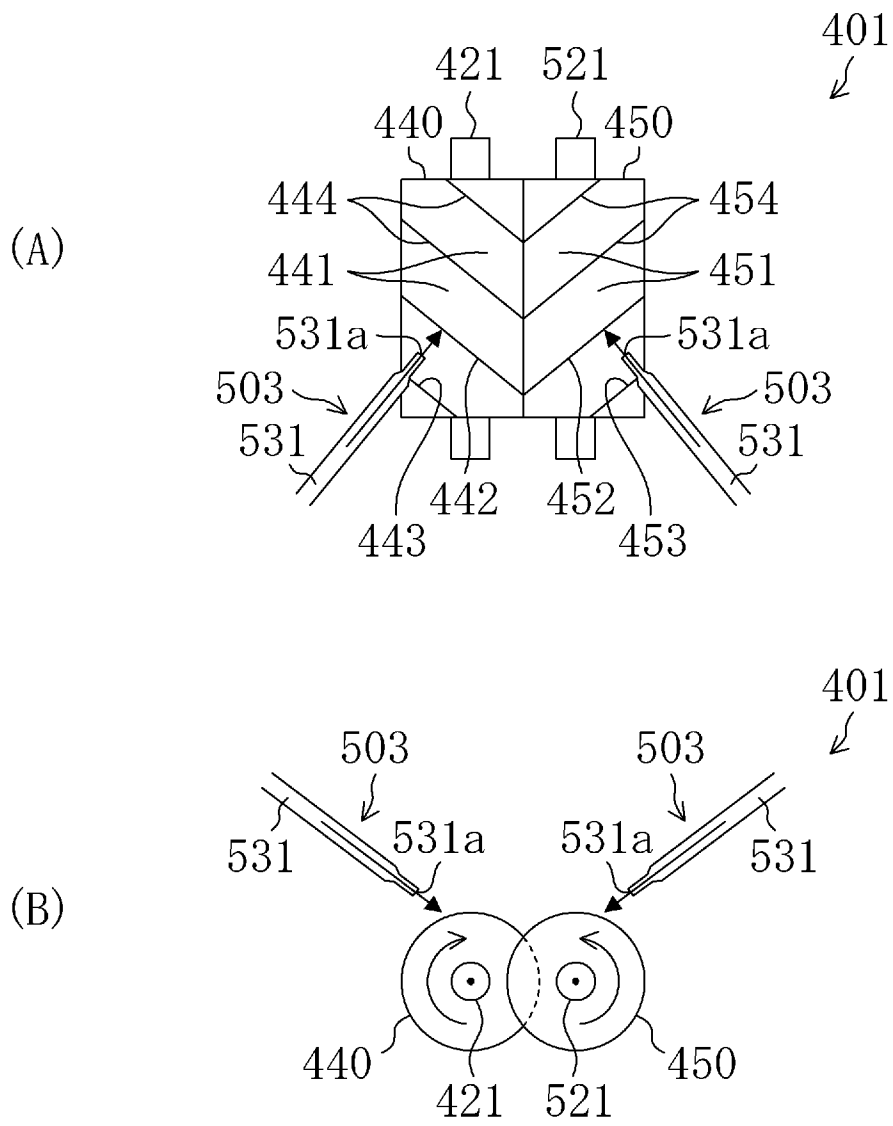
[図7]



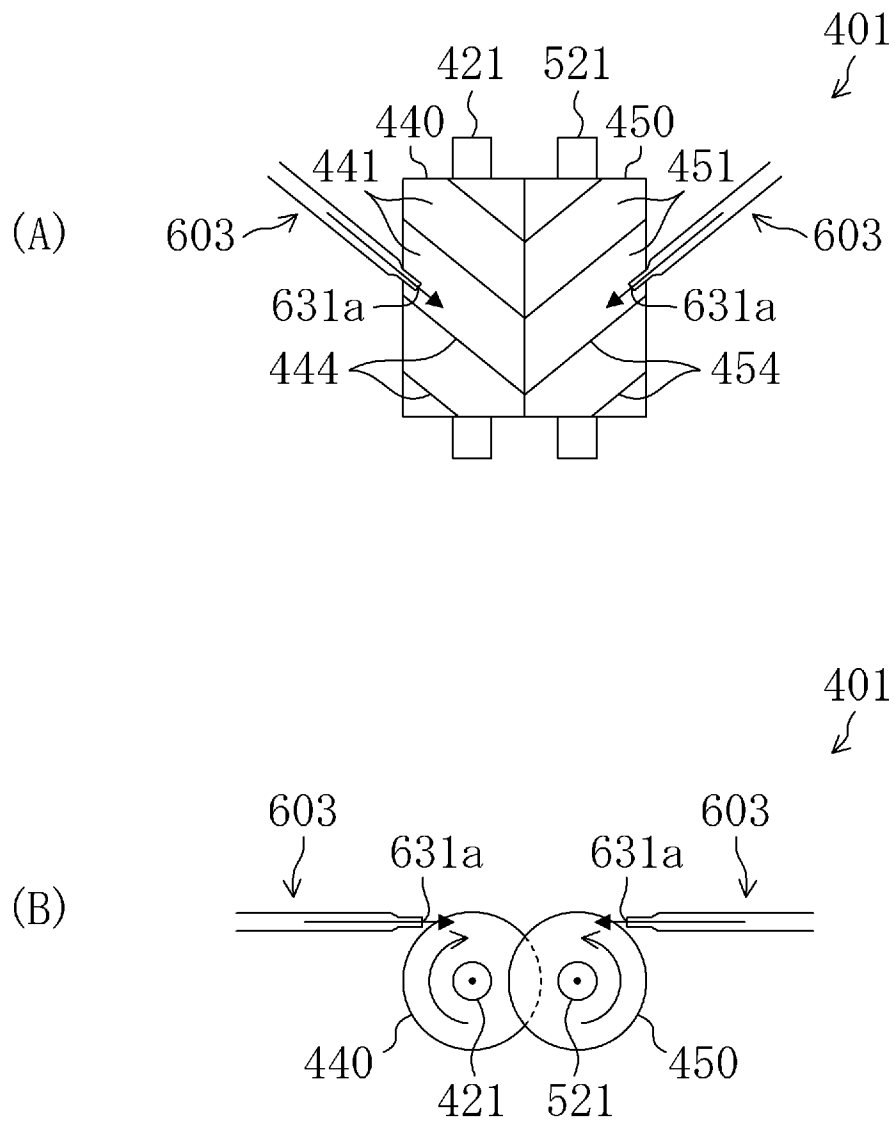
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/000266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/52(2006.01)i, F04C18/16(2006.01)i, F04C29/04(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)

F04C18/52, F04C18/16, F04C29/04

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
P, X	JP 2008-267222 A (Kobe Steel, Ltd.), 06 November, 2008 (06.11.08), Par. Nos. [0030], [0037]; Fig. 6 (Family: none)	1-5
A	JP 5-106572 A (Daikin Industries, Ltd.), 27 April, 1993 (27.04.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 9-151870 A (Hitachi, Ltd.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

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
20 April, 2009 (20.04.09)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2009 (28.04.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F04C18/52(2006.01)i, F04C18/16(2006.01)i, F04C29/04(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. F04C18/52, F04C18/16, F04C29/04

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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
P, X	JP 2008-267222 A (株式会社神戸製鋼所) 2008. 11. 06, 段落【0030】, 【0037】, 第6図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 5-106572 A (ダイキン工業株式会社) 1993. 04. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-151870 A (株式会社日立製作所) 1997. 06. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「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
 20. 04. 2009

国際調査報告の発送日
 28. 04. 2009

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)
 尾崎 和寛
 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

30 8922