

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031248 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 29/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2018/029523

(22) 国際出願日:

2018年8月7日(07.08.2018)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:濱田 亮(HAMADA, Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

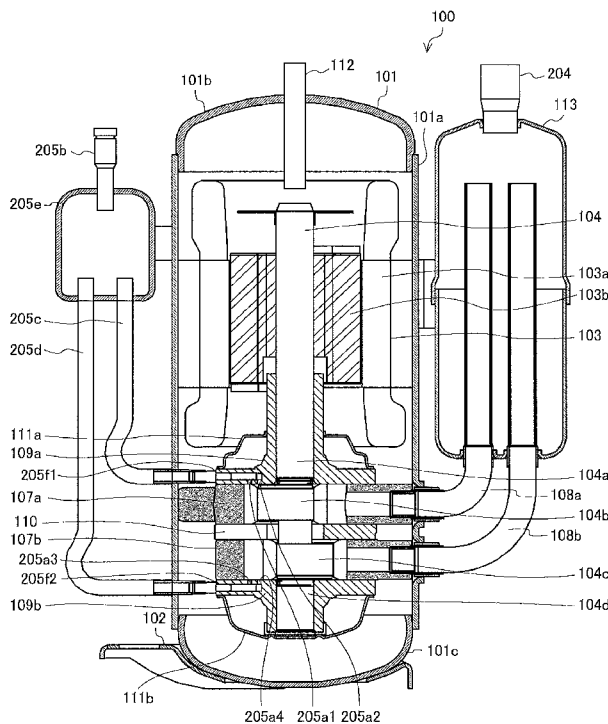
0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

(54) Title: ROTARY COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: ロータリー圧縮機及び冷凍サイクル装置



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)）

(57) 要約：ロータリー圧縮機は、固定子及び回転子を有する電動機と、回転子に固定された主軸に設けられた偏芯部を有し、電動機によって回転させられるクランク軸と、偏芯部に設けられたピストンと、円筒状の貫通孔が形成され、貫通孔に偏芯部とピストンとが配置されて圧縮室が形成されるシリンダと、を備えたロータリー圧縮機であって、圧縮室にインジェクション冷媒を注入するインジェクション流路と、シリンダ内の貫通孔を塞ぐ仕切り部と、を備え、インジェクション流路は、仕切り部内から圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の噴射穴と、仕切り部内に形成され、複数の噴射穴に連通する共通穴と、を有する。

明 細 書

発明の名称：ロータリー圧縮機及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、シリンダ内の貫通孔を塞ぐ仕切り部を有するロータリー圧縮機及び冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のロータリー圧縮機では、密閉容器内の上部に回転子と固定子とからなる電動機が搭載されている。そして、回転子に固定されたクランク軸によって電動機の回転が下方に伝達される。クランク軸の下方には、圧縮機構部が構成されている。圧縮機構部は、主に、シリンダと、主軸受と、副軸受と、中間板と、ピストンと、を備える。圧縮機構部では、偏芯形状のクランク軸が回転することにより、ピストンが偏芯運動し、圧縮室の体積が縮小することによって冷媒が圧縮される。

[0003] また、主軸受、副軸受、中間板のうちいずれか又は複数には、インジェクション冷媒を導入する噴射穴が圧縮室に連通するように形成されている。冷凍サイクル回路の途中から導入されたインジェクション流路によって中間圧の液又はガスの冷媒が圧縮室にインジェクション冷媒としてインジェクションされる。冷凍サイクル回路のうち主回路からの吸入冷媒に加え、インジェクション流路からのインジェクション冷媒が圧縮室に噴射されることにより、吐出冷媒量が増加し、冷凍サイクル回路の凝縮器側の冷媒流量が増加し、暖房能力が向上する。また、インジェクション冷媒によって圧縮機構部を形成する摺動部品が冷却され、摺動部品間の隙間が適切に保たれることにより、ロータリー圧縮機の信頼性が向上できる。

[0004] インジェクション流路を持つツインロータリー圧縮機として、中間板にインジェクション流路が形成された技術が知られている（たとえば、特許文献1、2参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 2 5 1 4 8 5 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 6 - 2 3 5 8 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ツインロータリー圧縮機にインジェクション流路を構成するには、インジェクション流路を軸受又は中間板などの仕切り部に形成する必要がある。シリンダの内径より内側の軸受あるいは中間板では、偏芯運動するピストンが通過するため、インジェクション冷媒が完全に流れない区間が存在する。インジェクション冷媒が流れない区間では、圧縮室に流れ込む冷媒が冷凍サイクル回路のうち主回路からの吸入冷媒のみである。このため、吐出冷媒量が減少し、インジェクション効果が低下する。また、インジェクション冷媒が流れない区間では、摺動部品が冷却されず、信頼性が向上できない。

[0007] 本発明は、上記課題を解決するためのものであり、インジェクション冷媒がピストンの偏芯運動にかかわらず圧縮室に常に流入し、吐出冷媒量が増加してインジェクション効果が得られるとともに摺動部品が常に冷却されて信頼性が向上できるロータリー圧縮機及び冷凍サイクル装置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

[0008] 本発明に係るロータリー圧縮機は、固定子及び回転子を有する電動機と、前記回転子に固定された主軸に設けられた偏芯部を有し、前記電動機によって回転させられるクランク軸と、前記偏芯部に設けられたピストンと、円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記偏芯部と前記ピストンとが配置されて圧縮室が形成されるシリンダと、を備えたロータリー圧縮機であって、前記圧縮室にインジェクション冷媒を注入するインジェクション流路と、前記シリンダ内の前記貫通孔を塞ぐ仕切り部と、を備え、前記インジェクション流路は、前記仕切り部内から前記圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する

複数の噴射穴と、前記仕切り部内に形成され、前記複数の噴射穴に連通する共通穴と、を有するものである。

[0009] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、上記のロータリー圧縮機を備えるものである。

発明の効果

[0010] 本発明に係るロータリー圧縮機及び冷凍サイクル装置によれば、インジェクション流路は、仕切り部内から圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の噴射穴と、仕切り部内に形成され、複数の噴射穴に連通する共通穴と、を有する。これにより、簡易な構成でインジェクション冷媒が圧縮室に噴射される開口面積が増加する。また、インジェクション流路が圧縮室に常に連通できる。したがって、インジェクション冷媒がピストンの偏芯運動にかかわらず圧縮室に常に流入し、吐出冷媒量が増加してインジェクション効果を得られるとともに摺動部品が常に冷却されて信頼性が向上できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1に係るツインロータリー圧縮機を適用した冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係るツインロータリー圧縮機の縦断面を示す説明図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る共通穴が形成された上軸受を示す側面図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る圧縮室に開口した噴射穴の見える横断面を示す説明図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係る共通穴と噴射穴とが形成された上軸受の横断面を図4のA-A断面にて示す説明図である。

[図6]本発明の実施の形態1に係るピストンの縦断面を示す説明図である。

[図7]本発明の実施の形態1に係るピストンの偏芯運動に応じた噴射穴の開口状態を $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の範囲で示す説明図である。

[図8]本発明の実施の形態1における変形例1に係る圧縮室に開口した噴射穴

の見える横断面を示す説明図である。

[図9]本発明の実施の形態2に係るツインロータリー圧縮機の圧縮機構部の縦断面を示す説明図である。

[図10]本発明の実施の形態2に係る共通穴と噴射穴とが形成された中間板の横断面を示す説明図である。

[図11]本発明の実施の形態2における変形例2に係る共通穴と噴射穴とが形成された中間板の横断面を示す説明図である。

[図12]本発明の実施の形態3に係る圧縮室に開口した噴射穴の見える横断面を示す説明図である。

[図13]本発明の実施の形態4に係る圧縮室に開口した噴射穴の見える横断面を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。また、断面図の図面においては、視認性に鑑みて適宜ハッチングを省略している。さらに、明細書全文に示す構成要素の形態は、あくまで例示であってこれらの記載に限定されるものではない。

[0013] 実施の形態1.

<冷凍サイクル装置200>

図1は、本発明の実施の形態1に係るツインロータリー圧縮機100を適用した冷凍サイクル装置200を示す冷媒回路図である。

[0014] 図1に示すように、冷凍サイクル装置200は、ツインロータリー圧縮機100、凝縮器201、膨張弁202及び蒸発器203を備える。これらツインロータリー圧縮機100、凝縮器201、膨張弁202及び蒸発器203が冷媒配管204で接続されて冷凍サイクル回路を形成している。そして、蒸発器203から流出した冷媒は、アキュムレーター206を経てツインロータリー圧縮機100に吸入されて高温高圧となる。高温高圧となった冷

媒は、凝縮器 201 において凝縮されて液体になる。液体となった冷媒は、膨張弁 202 で減圧膨張されて低温低圧の気液二相となり、気液二相の冷媒が蒸発器 203 において熱交換される。

[0015] 冷凍サイクル装置 200 は、冷凍サイクル回路の冷媒流通方向にて蒸発器 203 手前、更には膨張弁 202 手前の冷媒配管 204 に配置された分離器 207 から圧縮室に冷媒を注入するインジェクション流路 205 を備える。インジェクション流路 205 の途中には、インジェクション冷媒の流量を制御する制御弁 208 が設けられている。制御弁 208 は、ツインロータリー圧縮機 100 よりもインジェクション冷媒流通方向にて上流側のインジェクション流路 205 に配置されている。制御弁 208 は、たとえば、開閉弁、逆止弁あるいは流量調整弁などで構成され、最適なインジェクション効果を得られるようにインジェクション冷媒流量を調節する。なお、インジェクション流路 205 の詳細については、後述する。

[0016] 後述のツインロータリー圧縮機 100 は、このような冷凍サイクル装置 200 に適用できる。なお、冷凍サイクル装置 200 としては、たとえば空気調和装置、冷凍装置又は給湯器などが挙げられる。

[0017] <ツインロータリー圧縮機 100 の構成>

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るツインロータリー圧縮機 100 の縦断面を示す説明図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 1 共通穴 205 f 1 が形成された上軸受 109 a を示す側面図である。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 1 圧縮室 106 a に開口した第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 の見える横断面を示す説明図である。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 1 共通穴 205 f 1 と第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 とが形成された上軸受 109 a の横断面を図 4 の A-A 断面にて示す説明図である。図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 1 ピストン 105 a の縦断面を示す説明図である。

[0018] 図 2 に示すように、ツインロータリー圧縮機 100 は、上下両端部を閉塞された筒状の密閉容器 101 を備える。密閉容器 101 は、筒状部材 101

aと、筒状部材101aの上端部を塞ぐ椀状の上端閉塞部材101bと、筒状部材101aの下端部を塞ぐ椀状の下端閉塞部材101cと、を有する。

密閉容器101は、台座102に据付固定されている。

[0019] 密閉容器101内の上部には、電動機103が配置されている。電動機103は、固定子103a及び回転子103bを有する。電動機103の固定子103aは、円筒状であり、密閉容器101の内周壁部に固定されている。回転子103bは、円柱状であり、固定子103aの中心に形成される中空部分に水平方向かつ円周方向にて回転自在に配置されている。

[0020] 密閉容器101内には、電動機103によって回転させられるクランク軸104が上下方向に延びて配置されている。クランク軸104は、主軸104aと、第1偏芯部104bと、第2偏芯部104cと、副軸104dと、を有する。

[0021] 主軸104aは、回転子103bに固定されている。主軸104aが回転子103bからの回転駆動力を第1偏芯部104b及び第2偏芯部104cに伝達する。第1偏芯部104bは、第2偏芯部104cよりも上方の主軸104a側の主軸104aに設けられ、主軸104aと中心線を偏心させ、主軸104aよりも大きい。第2偏芯部104cは、第1偏芯部104bよりも下方の副軸104d側の主軸104aに設けられ、主軸104a及び第1偏芯部104bと中心線を偏心させ、主軸104aよりも大きい。

[0022] 図4に示すように、第1偏芯部104bには、第1ピストン105aが設けられている。第1ピストン105aは、第1圧縮室106aを仕切るペーン105a1を有する。第1ピストン105aは、ローリングピストンとも呼ばれる。

[0023] 第1偏芯部104b及び第1ピストン105aは、円筒状の貫通孔107a1が形成された第1シリンダ107a内に配置されている。第1シリンダ107aには、貫通孔107a1に第1偏芯部104bと第1ピストン105aとが配置されて第1圧縮室106aが形成される。第1シリンダ107a内の第1圧縮室106aの上下方向を区画する上軸受109a及び中間板

１１０が配置されている。上軸受１０９ａ及び中間板１１０は、第１シリンダ１０７ａ内の貫通孔を塞いでいる。第１圧縮室１０６ａは、閉じられた円柱空間である。第１シリンダ１０７ａには、貫通孔１０７ａ１を介して第１流入冷媒配管１０８ａが接続されている。

[0024] また、図４と同様に、第２偏芯部１０４ｃには、図示しない第２ピストンが設けられている。第２ピストンは、第２圧縮室を仕切るベーンを有する。第２ピストンは、ローリングピストンとも呼ばれる。

[0025] 第２偏芯部１０４ｃ及び第２ピストンは、第１シリンダ１０７ａよりも下方にて、円筒状の貫通孔が形成された第２シリンダ１０７ｂ内に配置されている。第２シリンダ１０７ｂには、貫通孔に第２偏芯部１０４ｃと第２ピストンとが配置されて第２圧縮室が形成される。第２シリンダ１０７ｂ内の第２圧縮室の上下方向を区画する中間板１１０及び下軸受１０９ｂが配置されている。中間板１１０及び下軸受１０９ｂは、第２シリンダ１０７ｂ内の貫通孔を塞いでいる。第２圧縮室は、閉じられた円柱空間である。第２シリンダ１０７ｂには、貫通孔を介して第２流入冷媒配管１０８ｂが接続されている。

[0026] 第１シリンダ１０７ａの上端面を覆う上軸受１０９ａは、クランク軸１０４を摺動自在に保持しつつ、第１圧縮室１０６ａの上壁部を構成している。

[0027] 第２シリンダ１０７ｂの下端面を覆う下軸受１０９ｂは、クランク軸１０４を摺動自在に保持しつつ、第２圧縮室の下壁部を構成している。

[0028] 第１シリンダ１０７ａと第２シリンダ１０７ｂとの間に配置された中間板１１０は、第１圧縮室１０６ａの下壁部及び第２圧縮室の上壁部を構成し、第１圧縮室１０６ａと第２圧縮室とを仕切っている。

[0029] 第１流入冷媒配管１０８ａ及び第２流入冷媒配管１０８ｂは、吸入マフラー１１３内に双方の流入口を上向きに差し込んでいる。吸入マフラー１１３は、冷凍サイクル回路の冷媒配管２０４を下向きに差し込んで接続され、冷媒を流入させる。吸入マフラー１１３は、密閉容器１０１の外周に固定されている。

[0030] ＜ツインロータリー圧縮機１００の動作＞

密閉容器１０１の底部には、冷凍機油が溜まっている。底部に溜まった冷凍機油は、クランク軸１０４の回転によってクランク軸１０４に設けられた中空孔からクランク軸１０４の回転を利用した遠心ポンプの要領で吸い上げられる。吸い上げられた冷凍機油は、クランク軸１０４の中空孔から外周部に向かって開いた給油孔を通して各摺動部に循環される。これにより、機械部分は、冷凍機油によってシールされる。このため、摺動部品であるクランク軸１０４、第１ピストン１０５ａ、第２ピストン、第１シリンダ１０７ａ、第２シリンダ１０７ｂ、上軸受１０９ａ、下軸受１０９ｂ、及び、中間板１１０が直接接触せず、損傷が防止され、更に冷媒の漏れが防止される。

[0031] クランク軸１０４の上部には、図示しない油分離器が嵌められている。油分離器は、吐出される冷媒と一緒に冷凍機油を吐出管１１２から機外に出て行くことを防止する。油分離器は、吐出管１１２に向かって流れる冷媒と冷凍機油との混合流体に対して流路を塞ぎ、冷媒と冷凍機油とを衝突分離させ、機外への冷凍機油の流出を抑制する。

[0032] ツインロータリー圧縮機１００では、モータ部分の回転子１０３ｂに固定されたクランク軸１０４が電動機１０３によって回転する。これにより、第１偏芯部１０４ｂ及び第２偏芯部１０４ｃと、第１偏芯部１０４ｂ及び第２偏芯部１０４ｃの外周部にそれぞれ取り付けられた第１ピストン１０５ａ及び第２ピストンと、が偏芯回転する。そして、ペーン１０５ａ１によって区切られた第１圧縮室１０６ａ及び第２圧縮室の容積が縮小され、冷媒が圧縮されて高圧に変化する。第１圧縮室１０６ａ及び第２圧縮室には、所定の圧力以上になると解放される吐出弁が設けられている。吐出弁が開弁すると、密閉容器１０１内に高温高圧のガス冷媒が吐出される。圧縮されたガス冷媒は、吐出管１１２を通り、ツインロータリー圧縮機外の冷凍サイクル回路内へ吐出される。動作冷媒は、たとえばＲ４１０Ａ冷媒である。

[0033] ＜インジェクション流路２０５の詳細＞

図１に示すように、インジェクション流路２０５は、冷凍サイクル回路の

冷媒流通方向にて蒸発器 203 手前、更には膨張弁 202 手前の冷媒配管 204 に設けられた分離器 207 から第 1 圧縮室 106 a 及び第 2 圧縮室のそれぞれに冷媒を注入する。

[0034] インジェクション流路 205 は、図 2 に示すように第 1 噴射穴 205 a 1 と、第 2 噴射穴 205 a 2 と、第 3 噴射穴 205 a 3 と、第 4 噴射穴 205 a 4 と、第 1 共通穴 205 f 1 と、第 2 共通穴 205 f 2 と、バイパス管 205 b と、第 1 インジェクション管 205 c と、第 2 インジェクション管 205 d と、インジェクションマフラー 205 e と、を有する。

[0035] 図 3 に示すように、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、仕切り部としての上軸受 109 a の一部を開口して第 1 圧縮室 106 a に形成されている。第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、上軸受 109 a 内から第 1 圧縮室 106 a にインジェクション冷媒を噴射する。

[0036] 第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、第 1 シリンダ 107 a の中心から等距離の位置に形成されている。より詳しくは、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、第 1 シリンダ 107 a の内径境界に隣接して形成されている。より好ましくは、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、第 1 シリンダ 107 a の内径境界に内接して形成されている。これにより、後述するが、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 は、少なくとも一方が常に第 1 圧縮室 106 a に開口する。

[0037] 第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 は、仕切り部としての下軸受 109 b の一部を開口して第 2 圧縮室に形成されている。第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 は、下軸受 109 b 内から第 2 圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する。

[0038] 第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 は、第 2 シリンダ 107 b の中心から等距離の位置に形成されている。より詳しくは、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 は、第 2 シリンダ 107 b の内径境界に隣接して形成されている。より好ましくは、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 は、第 2 シリンダ 107 b の内径境界に内接して形成され

ている。これにより、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4は、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2と同様に、少なくとも一方が常に第2圧縮室に開口する。

[0039] 図4に示すように、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の位置と、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の穴径、第1ピストン105aの外径及び第1シリンダ107aの内径の関係が適切に設定されることにより、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の少なくともいずれかを常に開口させられる。ここでは、第1シリンダ内の構成を用いて説明する。なお、第2シリンダ内の構成も同様である。

[0040] 実施の形態1では、第1シリンダ107aの内径が50mmである。第1ピストン105aの外径が32mmである。第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の2つが備えられる。第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の穴径は、いずれも4mmである。シリンダの中心から第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の穴中心の距離は、いずれも22.9mmである。第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の位相は、ベーン105a1の位置を0°とした基準に対して反時計回りにて270°及び180°に位置している。

[0041] 図6に示すように、第1ピストン105aの上軸受109aに対する摺動面105a2の第1ピストン105aの内径境界よりも内側には、面取りされたR加工105a3が施されている。そして、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の全ては、第1ピストン105aの上軸受109aに対する摺動面105a2の第1ピストン105aの内径境界よりも外径側に形成されている。これにより、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2からのインジェクション冷媒の第1ピストン105aの中心孔内への噴射が防止されている。

[0042] 図2、図3及び図5に示すように、第1共通穴205f1は、仕切り部としての上軸受109a内の一部を直線状の横穴にくり貫いて形成されている。第1共通穴205f1には、上軸受109aの側面の開口に第1インジェ

クション管 205 c が接続されている。第 1 共通穴 205 f 1 の奥端部は、閉塞して閉じられている。第 1 共通穴 205 f 1 は、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 に連通している。第 1 共通穴 205 f 1 は、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 に対して 1 つである。第 1 共通穴 205 f 1 は、第 1 シリンダ 107 a の内径の接線よりも第 1 シリンダ 107 a の中心側に入り込んで形成されている。

[0043] 第 2 共通穴 205 f 2 は、仕切り部としての下軸受 109 b 内の一部を直線状の横穴にくり貫いて形成されている。第 2 共通穴 205 f 2 には、下軸受 109 b の側面の開口に第 2 インジェクション管 205 d が接続されている。第 2 共通穴 205 f 2 の奥端部は、閉塞して閉じられている。第 2 共通穴 205 f 2 は、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 に連通している。第 2 共通穴 205 f 2 は、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 に対して 1 つである。第 2 共通穴 205 f 2 は、第 2 シリンダ 107 b の内径の接線よりも第 2 シリンダ 107 b の中心側に入り込んで形成されている。

[0044] 図 1 及び図 2 に示すように、バイパス管 205 b は、冷凍サイクル回路の冷媒配管 204 に接続されるとともに、インジェクションマフラー 205 e に先端を下向きに差し込んで接続されている。

[0045] 第 1 インジェクション管 205 c は、インジェクションマフラー 205 e に上向きに流入口を差し込まれ、第 1 共通穴 205 f 1 に接続され、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 に冷媒を供給する。

[0046] 第 2 インジェクション管 205 d は、インジェクションマフラー 205 e に上向きに流入口を差し込まれ、第 2 共通穴 205 f 2 に接続され、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 3 噴射穴 205 a 3 に冷媒を供給する。第 2 インジェクション管 205 d は、第 1 インジェクション管 205 c よりも密閉容器 101 の下部に接続されるため、第 1 インジェクション管 205 c よりも長い。

[0047] インジェクションマフラー 205 e は、バイパス管 205 b と第 1 インジ

エクシオン管 205c 及び第 2 インジェクション管 205d との間に配置されている。インジェクションマフラー 205e の内径は、第 1 インジェクション管 205c 及び第 2 インジェクション管 205d の内径よりも拡張されている。これにより、インジェクションマフラー 205e の円形底部には、第 1 インジェクション管 205c 及び第 2 インジェクション管 205d が 2 か所にて差し込まれている。

[0048] インジェクションマフラー 205e は、吸入マフラー 113 と同様に密閉容器 101 の外周部に固定されている。インジェクションマフラー 205e の容積は、吸入冷媒とインジェクション冷媒との関係に基づくものである。

[0049] <インジェクション流路 205 の動作>

図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 1 ピストン 105a の偏芯運動に応じた第 1 噴射穴 205a1 及び第 2 噴射穴 205a2 の開口状態を 0° ～ 360° の範囲で示す説明図である。ここでは、第 1 ピストン 105a の動作時の状態を説明する。なお、第 2 ピストンも同様である。

[0050] まず、ベーン 105a1 の位置を 0° とした基準にて、反時計回りの 0° ～ 135° に第 1 ピストン 105a が位置する場合には、第 1 噴射穴 205a1 及び第 2 噴射穴 205a2 は、双方とも開口されている。このため、第 1 圧縮室 106a には、第 1 噴射穴 205a1 及び第 2 噴射穴 205a2 の双方からインジェクション冷媒が流入する。

[0051] 次に、ベーン 105a1 の位置を 0° とした基準にて、反時計回りの 135° ～ 225° に第 1 ピストン 105a が位置する場合には、第 1 噴射穴 205a1 が第 1 ピストン 105a の摺動面 105a2 に覆われて閉塞される。第 2 噴射穴 205a2 は、開口された状態を維持する。このため、第 1 圧縮室 106a には、第 2 噴射穴 205a2 のみからインジェクション冷媒が流入する。

[0052] そして、ベーン 105a1 の位置を 0° とした基準にて、反時計回りの 225° ～ 315° に第 1 ピストン 105a が位置する場合には、第 2 噴射穴 205a2 が第 1 ピストン 105a の摺動面 105a2 に覆われて閉塞され

る。閉じられた第1圧縮室106aは、次第に狭まって行き、所定の圧力を越えたところで吐出孔107a3から高温高圧のガス冷媒として吐出される。一方、第1噴射穴205a1は、次の第1圧縮室106aに開口されてインジェクション冷媒が流入する。これにより、第1ピストン105aの偏芯運動にかかわらず、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2のいずれかが第1シリンダ107a内に開口する。

[0053] 冷凍サイクル回路からインジェクション流路205を流通する冷媒は、バイパス管205bを通過してインジェクションマフラー205e内に流入する。インジェクションマフラー205e内に流入した冷媒は、インジェクションマフラー205e内にて第1インジェクション管205c及び第2インジェクション管205dにそれぞれ供給される。第1インジェクション管205cに供給された冷媒は、ツインロータリー圧縮機100の第1共通穴205f1を経て第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2から第1圧縮室106aの内部に液又はガスの冷媒としてインジェクションされる。第2インジェクション管205dに供給された冷媒は、ツインロータリー圧縮機100の第2共通穴205f2を経て第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4から第2圧縮室の内部に液又はガスの冷媒としてインジェクションされる。

[0054] このとき、インジェクションマフラー205e内の圧力は、冷凍サイクル回路からのインジェクション圧力と、第1圧縮室106a及び第2圧縮室に供給される第1インジェクション管205c及び第2インジェクション管205dの圧力と、の中間圧になっている。このため、第1圧縮室106aと第2圧縮室との差圧による冷媒の漏れが発生し難い状態である。

[0055] 第1インジェクション管205c及び第2インジェクション管205dの圧力は、第1ピストン105a及び第2ピストンの位相によって変動している。しかし、第1インジェクション管205c及び第2インジェクション管205dは、内圧を中間圧に保っているインジェクションマフラー205eを介してバイパス管205bと接続されている。このため、バイパス管20

5 bの圧力が一定に保たれることにより、インジェクション流路205からインジェクションされる冷媒が安定し、損失が少ない。

[0056] <インジェクション流路205の効果>

ここで、従来の噴射穴が1つのツインロータリー圧縮機の場合には、ピストンの端面が噴射穴を通過して噴射穴を閉塞する期間が存在する。このため、インジェクション冷媒の流れが止まる位相が存在する。仮に噴射穴が270°のみに存在する場合には、0°～18°及び162°～360°の範囲で噴射穴が開く。この場合には、19°～161°の期間では噴射穴が閉塞してインジェクション冷媒が圧縮機構部内に流入せず、インジェクション効果が期待できない。

[0057] これに対し、実施の形態1では、常に2つの第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2のいずれかが第1圧縮室106aに開口している。これにより、インジェクション冷媒の流れが阻害されず、インジェクション効果が高められる。また、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の開口としては、完全開口が望ましい。常にいずれかの第1噴射穴205a1又は第2噴射穴205a2が完全開口することにより、インジェクション効果がより高められる。これは、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4の関係でも同様である。

[0058] また、2つの第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の距離が適切に配置されることにより、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2から逆流した冷媒の脈動が第1ピストン105aで反射され、第1圧縮室106aから吸入室への冷媒漏れが抑制できる。これは、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4の関係でも同様である。

[0059] 第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち、1つの噴射穴の開口区間が長いことにより、インジェクション冷媒の流量が増加し、インジェクション効果が高められる。幾何的に明らかに、開口区間を長くするには、噴射穴を極力シリンダの中心から離せば良い。ただし、シリンダの内径よりも外側に配置すると、イ

ンジェクション流路205がシリンダの内径壁面で閉塞され、インジェクション効果が低減する。また、シリンダの内径と軸受端面の角の形成が噴射穴によって阻害されると、ピストンの角によるシール性が悪化し、圧縮機効率が低下する。噴射穴の外周をシリンダの内径から最も内接する位置を0.1mm～3mm程度内側に配置することが良い。

[0060] 複数の噴射穴を極力シリンダの中心から離して配置する場合には、各噴射穴のシリンダの中心からの距離が略一致すると良い。また、2つの噴射穴が連通された共通穴は、シリンダの内径接線からシリンダの中心側にずれて配置された直線状とすることが好ましい。これにより、共通穴は、簡易な構造で2つの噴射穴を連通させられる。実施の形態1での第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2のいずれも、シリンダの内径からシリンダの中心側にずれて配置された直線状であり、シリンダの中心との距離は、16.2mmである。

[0061] ピストンの内径及び内径面取り量が適正に選択されることにより、噴射穴とピストンの内の中心孔とが常に非連通な関係となる。これにより、インジェクション流路205からピストン内の中心孔に高圧冷媒の流れ込みが抑制され、インジェクション効果が高められる。実施の形態1では、ピストンの内径は、外径32mmに対して22mmである。ピストンの内径面取り量は、半径方向に0.5mmであり、高さ方向に0.2mmである。面取り量は、高さ方向を半径方向より大きくすることにより、高圧冷媒のインジェクション流路205への流入が更に抑制できる。

[0062] 以上のように、第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4といった噴射穴を複数備えることにより、インジェクション冷媒が圧縮室に開口する総面積が増加し、より大きい流量のインジェクション冷媒が圧縮室に流入できる。また、密閉容器101の外部から圧縮室へ挿入されるインジェクション配管は、1つの圧縮室に対して1つのみである。実施の形態1では、1つの圧縮室に複数の噴射穴を備えるが、複数のインジェクション配管を備える必要がない。これにより、

密閉容器外部及び圧縮機構部の周辺の設計自由度が向上できる。

[0063] 第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4といった噴射穴と共通穴の交差点は、シリンダの内径よりも内側に配置されている。この交差点では、1つの噴射穴と1つの共通穴とがT字形状に交差して形成されている。T字の縦側に相当する穴は、噴射穴又は共通穴のどちらでも良い。しかし、少なくとも2つの噴射穴のうち共通穴の入口に近い方は、T字の縦側の穴に相当する。実施の形態1では、全ての噴射穴がT字の縦側の穴として配置されている。

[0064] 第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4といった噴射穴は、円形でも良いし、非円形、たとえば長円形でも良い。噴射穴が長円形の場合には、連通区間の確保のため、シリンダの内径接線方向に長径側を配置することが望ましい。実施の形態1では、噴射穴は、円形である。

[0065] 複数の噴射穴の径は、非同一でも良い。片方の噴射穴の径が大きいことにより、圧縮室におけるインジェクション冷媒の分布を選択的に変化させられる。たとえば、ベーン105a1により近い位相に配置する噴射穴の径が大きいことにより、ベーン105a1を冷却するインジェクション冷媒量が増え、ベーン105a1の熱膨張が抑制され、信頼性の高いツインロータリー圧縮機100が提供できる。

[0066] <変形例1>

図8は、本発明の実施の形態1における変形例1に係る第1圧縮室106aに開口した第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の見える横断面を示す説明図である。変形例1では、上記実施の形態と同様な事項の説明を省略し、その特徴部分だけを説明する。

[0067] 図2に示すように、インジェクション冷媒は、第1インジェクション管205cを通り上軸受109aに流入する。ここで、インジェクション冷媒圧 P_{inj} は、吸入圧 P_s と吐出圧 P_d の中間圧である。 $P_s = 0.5 \text{ MPa G}$ である。 $P_d = 4.0 \text{ MPa G}$ である。 $P_{inj} = 1.5 \text{ MPa G}$ である

。図8に示すように、第1シリンダ107aに流入したインジェクション冷媒は、第1共通穴205f1を通り、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2から第1圧縮室106aに噴射される。ここで、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2は、第1シリンダ107aの内径よりも内側に配置されている。変形例1では、第1シリンダ107aの内径は、50mmである。第1共通穴205f1の穴径は、3mmである。第1シリンダ107aの中心から第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の穴中心までの距離は、22.5mmである。第1ピストン105aの外径は、42mmである。第1ピストン105aの内径は、35mmである。第1噴射穴205a1の穴径は、2mmであり、ベーン105a1を0°の基準として、反時計回りの第1ピストン105aの公転方向である270°の位相に配置されている。また、第2噴射穴205a2の穴径は、3mmであり、280°の位相に配置されている。インジェクション冷媒によりツインロータリー圧縮機100から吐出される冷媒質量が増加し、冷凍サイクル装置200の暖房能力が向上する。また、インジェクション冷媒が吐出冷媒よりも低温であるため、摺動部品、たとえばベーン105a1が冷却されて熱膨張が抑制され、ツインロータリー圧縮機100の信頼性が向上できる。

[0068] <実施の形態1の効果>

実施の形態1によれば、ツインロータリー圧縮機100は、固定子103a及び回転子103bを有する電動機103を備える。ツインロータリー圧縮機100は、回転子103bに固定された主軸104aに設けられた第1偏芯部104b及び第2偏芯部104cを有し、電動機103によって回転させられるクランク軸104を備える。ツインロータリー圧縮機100は、第1偏芯部104b及び第2偏芯部104cに設けられた第1ピストン105a及び第2ピストンを備える。ツインロータリー圧縮機100は、円筒状の貫通孔107a1が形成され、貫通孔107a1に第1偏芯部104b又は第2偏芯部104cと第1ピストン105a又は第2ピストンとが配置されて第1圧縮室106a又は第2圧縮室が形成される第1シリンダ107a

及び第2シリンダ107bを備える。ツインロータリー圧縮機100は、冷凍サイクル回路の冷媒流通方向にて蒸発器203手前の冷媒配管204から第1圧縮室106a及び第2圧縮室にインジェクション冷媒を注入するインジェクション流路205を備える。ツインロータリー圧縮機100は、第1シリンダ107a又は第2シリンダ内の貫通孔を塞ぐ仕切り部としての上軸受109a、下軸受109b及び中間板110を備える。インジェクション流路205は、上軸受109a、下軸受109b又は中間板110内から第1圧縮室106a又は第2圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4と、上軸受109a、下軸受109b又は中間板110内に形成され、複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4に連通する第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2と、を有する。

[0069] この構成によれば、簡易な構成でインジェクション冷媒が第1圧縮室106a及び第2圧縮室に噴射される開口面積が増加する。また、インジェクション流路205が第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に連通できる。したがって、インジェクション冷媒が第1ピストン105a及び第2ピストンの偏芯運動にかかわらず第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に流入し、吐出冷媒量が増加してインジェクション効果が得られるとともに摺動部品が常に冷却されて信頼性が向上できる。

[0070] 実施の形態1によれば、複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち少なくとも1つの噴射穴は、常に第1圧縮室106a及び第2圧縮室に開口する。

[0071] この構成によれば、インジェクション流路205が第1ピストン105a及び第2ピストンの偏芯運動にかかわらず第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に連通できる。

[0072] 実施の形態1によれば、複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4は、第1シリンダ1

０７ a 及び第２シリンダ１０７ b の中心から等距離の位置に形成されている。

[0073] この構成によれば、１つの噴射穴の開口区間が長くなり、インジェクション流量が増加し、インジェクション効果がより高まる。

[0074] 実施の形態１によれば、複数の第１噴射穴２０５ a １、第２噴射穴２０５ a ２、第３噴射穴２０５ a ３及び第４噴射穴２０５ a ４は、第１シリンダ１０７ a 及び第２シリンダ１０７ b の内径境界に隣接して形成されている。

[0075] この構成によれば、１つの噴射穴の開口区間がより長くなり、インジェクション流量が増加し、インジェクション効果がより高まる。

[0076] 実施の形態１によれば、複数の第１噴射穴２０５ a １、第２噴射穴２０５ a ２、第３噴射穴２０５ a ３及び第４噴射穴２０５ a ４は、第１シリンダ１０７ a 及び第２シリンダ１０７ b の内径境界に内接して形成されている。

[0077] この構成によれば、１つの噴射穴の開口区間が最も長くなり、インジェクション流量が増加し、インジェクション効果がより高まる。

[0078] 実施の形態１によれば、第１共通穴２０５ f １及び第２共通穴２０５ f ２は、第１シリンダ１０７ a 及び第２シリンダ１０７ b の内径の接線よりも第１シリンダ１０７ a 及び第２シリンダ１０７ b の中心側に入り込んで形成されている。

[0079] この構成によれば、簡易な構造で第１共通穴２０５ f １及び第２共通穴２０５ f ２が複数の噴射穴を連通させられる。

[0080] 実施の形態１によれば、複数の第１噴射穴２０５ a １、第２噴射穴２０５ a ２、第３噴射穴２０５ a ３及び第４噴射穴２０５ a ４の全ては、第１ピストン１０５ a 及び第２ピストンの上軸受１０９ a、下軸受１０９ b 及び中間板１１０に対する摺動面１０５ a ２の第１ピストン１０５ a 及び第２ピストンの内径境界よりも外径側に形成されている。

[0081] この構成によれば、インジェクション冷媒が第１ピストン１０５ a 及び第２ピストンの中心孔に漏れず、インジェクション冷媒が無駄にならない。

[0082] 実施の形態１によれば、第１共通穴２０５ f １及び第２共通穴２０５ f ２

は、直線状である。

[0083] この構成によれば、加工が容易であり、簡易な構造でインジェクション流路205が形成できる。なお、第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2は、直線状でなくても良い。たとえば、第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2は、曲線状、途中に折り曲げ箇所を有する線状あるいは蛇行線状などでも良い。

[0084] 実施の形態1によれば、第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2は、上軸受109a、下軸受109b及び中間板110に対して1つである。

[0085] この構成によれば、加工工数が少なく、加工がより容易であり、簡易な構造でインジェクション流路205が形成できる。

[0086] 実施の形態1によれば、共通穴と複数の噴射穴とが形成された仕切り部は、第1シリンダ107a又は第2シリンダ107bの端面を覆う上軸受109a又は下軸受109bである。

[0087] この構成によれば、簡易な構成でインジェクション冷媒が第1圧縮室106a及び第2圧縮室に噴射される開口面積が増加する。また、インジェクション流路205が第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に連通できる。

[0088] 実施の形態1によれば、冷凍サイクル装置200は、上記のツインロータリー圧縮機100を備える。

[0089] この構成によれば、ツインロータリー圧縮機100を備える冷凍サイクル装置200では、インジェクション冷媒が第1ピストン105a及び第2ピストンの偏芯運動にかかわらず第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に流入し、吐出冷媒量が増加してインジェクション効果が得られるとともに摺動部品が常に冷却されて信頼性が向上できる。

[0090] 実施の形態1によれば、冷凍サイクル装置200は、インジェクション冷媒流通方向にてツインロータリー圧縮機100よりも上流側のインジェクション流路205の途中にインジェクション冷媒の流量を制御する制御弁208を有する。

[0091] この構成によれば、制御弁 208 がインジェクション冷媒の流量を調節し、最適なインジェクション効果が得られる。

[0092] 実施の形態 2.

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係るツインロータリー圧縮機 100 の圧縮機構部の縦断面を示す説明図である。図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る第 1 共通穴 205 f 1 と第 1 噴射穴 205 a 1、第 2 噴射穴 205 a 2、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 とが形成された中間板 110 の横断面を示す説明図である。実施の形態 2 では、上記実施の形態と同様な事項の説明を省略し、その特徴部分だけを説明する。

[0093] 図 9 及び図 10 に示すように、インジェクション流路 205 を中間板 110 に設けても良い。すなわち、1 つの第 1 共通穴 205 f 1 並びに第 1 噴射穴 205 a 1、第 2 噴射穴 205 a 2、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 が仕切り部としての中間板 110 に構成されている。中間板 110 は、第 1 シリンダ 107 a と第 2 シリンダ 107 b との間に配置されているので、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 の組と第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 の組とが 1 つの第 1 共通穴 205 f 1 に連通させられる。また、第 1 共通穴 205 f 1 と各噴射穴の交差点を十字の形状に構成することにより、より簡易な構成でインジェクション流路 205 が形成できる。実施の形態 2 では、全ての交差点が十字の形状に構成されている。

[0094] <変形例 2>

図 11 は、本発明の実施の形態 2 における変形例 2 に係る第 1 共通穴 205 f 1 及び第 2 共通穴 205 f 2 と第 1 噴射穴 205 a 1、第 2 噴射穴 205 a 2、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 とが形成された中間板 110 の横断面を示す説明図である。変形例 2 では、上記実施の形態と同様な事項の説明を省略し、その特徴部分だけを説明する。

[0095] 図 11 に示すように、中間板 110 は、第 1 シリンダ 107 a と第 2 シリンダ 107 b との間に配置されているので、第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2

噴射穴 205 a 2 と第 1 共通穴 205 f 1 との組と、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 と第 2 共通穴 205 f 2 との組とのそれぞれが 1 つの中間板 110 に構成されている。各噴射穴と各共通穴とが 1 つの中間板 110 に構成されているので、より簡易な構成でインジェクション流路 205 が形成できる。

[0096] <実施の形態 2 の効果>

実施の形態 2 によれば、第 1 偏芯部 104 b 及び第 2 偏芯部 104 c と、第 1 ピストン 105 a 及び第 2 ピストンと、第 1 シリンダ 107 a 及び第 2 シリンダ 107 b と、は、2 つ設けられている。共通穴との噴射穴とが形成された仕切り部は、2 つの第 1 シリンダ 107 a 及び第 2 シリンダ 107 b の間に配置された中間板 110 である。

[0097] この構成によれば、より簡易な構成でインジェクション流路 205 が形成できる。

[0098] 実施の形態 2 によれば、中間板 110 に形成された共通穴は、2 つの第 1 シリンダ 107 a 及び第 2 シリンダ 107 b 内の第 1 圧縮室 106 a 及び第 2 圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の第 1 噴射穴 205 a 1、第 2 噴射穴 205 a 2、第 3 噴射穴 205 a 3 及び第 4 噴射穴 205 a 4 に共通して連通する。

[0099] この構成によれば、加工工数がより少なく、より簡易な構成でインジェクション流路 205 が形成できる。

[0100] 実施の形態 3.

図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係る第 1 圧縮室 106 a に開口した第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 の見える横断面を示す説明図である。実施の形態 3 では、上記実施の形態と同様な事項の説明を省略し、その特徴部分だけを説明する。

[0101] 図 12 に示すように、第 1 シリンダ 107 a の内径は、60 mm である。第 1 ピストン 105 a の外径は、44 mm である。第 1 噴射穴 205 a 1 及び第 2 噴射穴 205 a 2 の 2 つが設けられている。第 1 噴射穴 205 a 1 及

び第2噴射穴205a2の穴径は、いずれも2mmである。第1シリンダ107aの中心から第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2それぞれの穴中心までの距離は26mmである。第1噴射穴205a1の位相は、ベーン105a1を 0° とした基準で反時計回りに 30° である。第2噴射穴205a2の位相は、ベーン105a1を 0° とした基準で反時計回りに 330° である。非インジェクション冷媒が流入する吸入孔107a2の角度は、 30° である。吸入孔107a2の孔径は、10mmである。吸入孔107a2の第1シリンダ107aを貫通する長さは、20mmである。インジェクション冷媒圧 P_{inj} は、吸入圧 P_s と吐出圧 P_d との中間圧である。 $P_s = 0.5 \text{ MPaG}$ である。 $P_d = 4.0 \text{ MPaG}$ である。 $P_{inj} = 1.5 \text{ MPaG}$ である。

[0102] 第1噴射穴205a1の開口区間は、 $-345^{\circ} \sim -75^{\circ}$ である。つまり、第1噴射穴205a1は、第1圧縮室106aを形成するために第1ピストン105aが吸入孔107a2を通過する位相である 15° よりも前に開口している。また、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる位相が運転条件によって異なるが、一般的なツインロータリー圧縮機の暖房運転条件である吐出冷媒と吸入冷媒との絶対圧の比である圧縮比が6～12の場合には、回転軸位相が 130° 以上の領域で、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる。実施の形態3の第1噴射穴205a1は、この第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる回転軸位相 130° 以上の領域で開口しない。第1噴射穴205a1は、一部の区間で吸入孔107a2に連通する。

[0103] 第2噴射穴205a2の開口区間は、 $75^{\circ} \sim 345^{\circ}$ である。つまり、第2噴射穴205a2は、第1圧縮室106aを形成するために第1ピストン105aが吸入孔107a2を通過する位相である 15° よりも後に開口している。また、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高い領域では開口している。第2噴射穴205a2は、第1シリンダ107aの冷凍サイクル回路からの冷媒を第1圧縮室106aに導入する吸入孔

107a2に常に連通しない。

[0104] 第1噴射穴205a1が、第1圧縮室106aを形成する位相よりも前で開口していると、冷凍サイクル回路の主回路からの吸入冷媒の吸入をインジェクション冷媒が阻害し、吐出冷媒量が低下する。これにより、暖房能力が低下し、インジェクション効果が小さくなる。このため、このような状態を避けるのが望ましい。これを制約Aと呼ぶ。

[0105] また、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高い領域で第2噴射穴205a2が開口していると、第1圧縮室106a内の冷媒がインジェクション流路205に逆流し、吐出冷媒量が低下し、暖房能力が低下し、インジェクション効果が小さくなる。このため、このような状態を避けるのが望ましい。これを制約Bと呼ぶ。

[0106] インジェクション効果の向上には、上記の制約A及びBを両立することが望ましい。しかし、そのためには噴射穴の位置が第1シリンダ107aの中心に近くなり、噴射穴の穴径が小さくなる必要がある。その場合には、インジェクション流路205が狭くなり、インジェクション効果が低下する。

[0107] 実施の形態3では、全部の第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2が上記制約A及びBを両立することはなく、一方の噴射穴が片方の制約のみを満足している。具体的には、第1噴射穴205a1の開口区間は、制約Aを満足するが制約Bを満足しない。第2噴射穴205a2の開口区間は、制約Bを満足するが制約Aを満足しない。これにより、第1噴射穴205a1及び第2噴射穴205a2の開口区間長が最大としながら、インジェクション効果が低下する区間では、開口する噴射穴数が選択的に減らせられる。ここで、噴射穴の開口区間長を最大とするとは、噴射穴を極力第1シリンダの内径壁面に近づけることである。

[0108] なお、実施の形態3では、2つの噴射穴の開口区間が共通していない。しかし、2つの噴射穴の開口区間を共通させても良い。つまり、第1ピストン105aが吸入孔107a2を閉塞する回転角度を α とする。第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる回転角度を β とする

。第1噴射穴205a1の開口区間を $\theta As \sim \theta Ae$ とする。第2噴射穴205a2の開口区間を $\theta Bs \sim \theta Be$ とする。このとき、 $\theta As < \alpha < \theta Bs < \theta Ae < \beta < \theta Be$ となる関係でも良い。これにより、インジェクション効果が低下する α 未満もしくは β より大の位相での2つの噴射穴の開口数は1つとなる。また、インジェクション効果が低下しない α 以上 β 以下の位相での2つの噴射穴の開口数は2つである。したがって、インジェクション効果がより高められる。

[0109] <実施の形態3の効果>

実施の形態3によれば、複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち少なくとも1つの噴射穴は、第1圧縮室106a及び第2圧縮室の内圧がインジェクション流路205のインジェクション圧よりも高い区間で常に閉塞する。複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち少なくとも他の1つの噴射穴は、第1圧縮室106a及び第2圧縮室の内圧がインジェクション流路205のインジェクション圧よりも高い区間の一部で開口する。

[0110] この構成によれば、第1噴射穴205a1が第1圧縮室106aを形成する位相よりも前で開口していると、冷凍サイクル回路の主回路からの吸入冷媒の吸入をインジェクション冷媒が阻害し、吐出冷媒量が低下する。これにより、暖房能力が低下し、インジェクション効果が小さくなる。このため、第1噴射穴205a1が第1圧縮室106aを形成する位相よりも前で開口することを避けることが望ましい。これを制約Aと呼ぶ。また、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる領域で第2噴射穴205a2が開口していると、第1圧縮室106aの冷媒がインジェクション流路205に逆流し、吐出冷媒量が低下し、暖房能力が低下し、インジェクション効果が小さくなる。このため、第1圧縮室106aの内圧がインジェクション冷媒圧よりも高くなる領域で第2噴射穴205a2が開口することを避けることが望ましい。これを制約Bと呼ぶ。実施の形態3では、1つ

の第1噴射穴205a1の開口区間が制約Aを満足するが、制約Bを満足しない。また、他の1つの第2噴射穴205a2の開口区間が制約Bを満足するが、制約Aを満足しない。これにより、インジェクション効果が低下する区間では、開口する噴射穴数が選択的に減らせられる。したがって、インジェクション効果の低下が抑制できる。なお、第1噴射穴205a1と第2噴射穴205a2との関係は、第3噴射穴205a3と第4噴射穴205a4との関係でも同様である。

[0111] 実施の形態3によれば、複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち少なくとも1つの噴射穴は、第1シリンダ107a及び第2シリンダ107bの冷凍サイクル回路からの冷媒を第1圧縮室106a及び第2圧縮室に導入する吸入孔107a2に常に連通しない。複数の第1噴射穴205a1、第2噴射穴205a2、第3噴射穴205a3及び第4噴射穴205a4のうち少なくとも他の1つの噴射穴は、一部の区間で吸入孔107a2に連通する。

[0112] この構成によれば、第1ピストン105a及び第2ピストンの偏芯運動にかかわらず、常にいずれかの噴射穴が完全開口することにより、インジェクション効果がより高められる。

[0113] 実施の形態4.

図13は、本発明の実施の形態4に係る第1圧縮室106aに開口した噴射穴205aの見える横断面を示す説明図である。実施の形態4では、上記実施の形態と同様な事項の説明を省略し、その特徴部分だけを説明する。

[0114] 図13に示すように、噴射穴205aは、3つ以上でも良い。たとえば、n個の噴射穴205aを設けても良く、n個の噴射穴205aを連通させるためにn-1個以下の共通穴205fを設けても良い。実施の形態4では、噴射穴205aが3つである。共通穴205fが2つである。3つの噴射穴205aの位相は、ベーン105a1を0°とした基準にて反時計回りにて、270°、225°及び180°のそれぞれの位置にある。2つの共通穴205fは、交差している。1つの共通穴205fの一端部は、インジェク

ション流路205のインジェクション冷媒流通方向にて上流側に連通するとともに1つの共通穴205fの他端部は、閉塞されている。残りの他の共通穴205fの両端部は、閉塞されている。残りの他の共通穴205fの一端部は、加工上、上軸受109aの側面に開口しているので、蓋部材109a1で覆われている。3つの噴射穴205aのうち1つの噴射穴は、2つの共通穴205fが交差した位置に形成されている。これにより、2つの共通穴205fには、それぞれ2つの噴射穴205aが形成されている。2つの共通穴205fが交差した位置に形成された1つの噴射穴205aは、インジェクション流路205の上流側との接続部分の近くであり、最もインジェクション冷媒量を必要とする区間でより多くのインジェクション冷媒が噴射できる。

[0115] <実施の形態4の効果>

実施の形態4によれば、第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2は、上軸受109a、下軸受109b及び中間板110に対して複数である。噴射穴は、1つの圧縮室に対して3つ以上である。複数の第1共通穴205f1及び第2共通穴205f2は、交差している。

[0116] この構成によれば、インジェクション流路205が第1圧縮室106a及び第2圧縮室に常に連通できる。

[0117] 実施の形態4によれば、複数の共通穴のうち1つの共通穴の一端部は、インジェクション流路205のインジェクション冷媒流通方向にて上流側に連通するとともに1つの共通穴の他端部は、閉塞されている。複数の共通穴のうち他の共通穴の両端部は、閉塞されている。

[0118] この構成によれば、1つの共通穴だけがインジェクション流路205のインジェクション冷媒流通方向にて上流側に連通する。これにより、インジェクション流路205が簡素化でき、簡単な構造でインジェクション流路205が形成できる。

[0119] 実施の形態4によれば、複数の噴射穴の少なくとも1つの噴射穴は、複数の共通穴が交差した位置に形成されている。

[0120] この構成によれば、複数の共通穴が交差した位置の噴射穴が最もインジェクション冷媒量を必要とする区間でより多くのインジェクション冷媒が噴射できる。これにより、インジェクション効果がより高められる。

[0121] なお、本発明の実施の形態１～４を組み合わせてもよいし、他の部分に適用してもよい。また、上記実施の形態では、ツインロータリー圧縮機を例に挙げて説明した。しかし、本発明は、シングルロータリー圧縮機などの他のロータリー圧縮機に適用しても良い。

符号の説明

[0122] １００ ツインロータリー圧縮機、１０１ 密閉容器、１０１ａ 筒状部材、１０１ｂ 上端閉塞部材、１０１ｃ 下端閉塞部材、１０２ 台座、１０３ 電動機、１０３ａ 固定子、１０３ｂ 回転子、１０４ クランク軸、１０４ａ 主軸、１０４ｂ 第１偏芯部、１０４ｃ 第２偏芯部、１０４ｄ 副軸、１０５ａ 第１ピストン、１０５ａ１ ペーン、１０５ａ２ 摺動面、１０５ａ３ Ｒ加工、１０６ａ 第１圧縮室、１０７ａ 第１シリンダ、１０７ａ１ 貫通孔、１０７ａ２ 吸入孔、１０７ａ３ 吐出孔、１０７ｂ 第２シリンダ、１０８ａ 第１流入冷媒配管、１０８ｂ 第２流入冷媒配管、１０９ａ 上軸受、１０９ａ１ 蓋部材、１０９ｂ 下軸受、１１０ 中間板、１１２ 吐出管、１１３ 吸入マフラー、２００ 冷凍サイクル装置、２０１ 凝縮器、２０２ 膨張弁、２０３ 蒸発器、２０４ 冷媒配管、２０５ インジェクション流路、２０５ａ 噴射穴、２０５ａ１ 第１噴射穴、２０５ａ２ 第２噴射穴、２０５ａ３ 第３噴射穴、２０５ａ４ 第４噴射穴、２０５ｂ バイパス管、２０５ｃ 第１インジェクション管、２０５ｄ 第２インジェクション管、２０５ｅ インジェクションマフラー、２０５ｆ 共通穴、２０５ｆ１ 第１共通穴、２０５ｆ２ 第２共通穴、２０６ アキュムレーター、２０７ 分離器、２０８ 制御弁。

請求の範囲

- [請求項1] 固定子及び回転子を有する電動機と、
 前記回転子に固定された主軸に設けられた偏芯部を有し、前記電動機によって回転させられるクランク軸と、
 前記偏芯部に設けられたピストンと、
 円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記偏芯部と前記ピストンとが配置されて圧縮室が形成されるシリンダと、
 を備えたロータリー圧縮機であって、
 前記圧縮室にインジェクション冷媒を注入するインジェクション流路と、
 前記シリンダ内の前記貫通孔を塞ぐ仕切り部と、
 を備え、
 前記インジェクション流路は、前記仕切り部内から前記圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の噴射穴と、前記仕切り部に形成され、前記複数の噴射穴に連通する共通穴と、を有するロータリー圧縮機。
- [請求項2] 複数の前記噴射穴のうち少なくとも1つの前記噴射穴は、常に前記圧縮室に開口する請求項1に記載のロータリー圧縮機。
- [請求項3] 複数の前記噴射穴は、前記シリンダの中心から等距離の位置に形成される請求項1又は2に記載のロータリー圧縮機。
- [請求項4] 複数の前記噴射穴は、前記シリンダの内径境界に隣接して形成される請求項1～3のいずれか1項に記載のロータリー圧縮機。
- [請求項5] 複数の前記噴射穴は、前記シリンダの内径境界に内接して形成される請求項1～4のいずれか1項に記載のロータリー圧縮機。
- [請求項6] 前記共通穴は、前記シリンダの内径の接線よりも前記シリンダの中心側に入り込んで形成される請求項1～5のいずれか1項に記載のロータリー圧縮機。
- [請求項7] 複数の前記噴射穴の全ては、前記ピストンの前記仕切り部に対する

摺動面の前記ピストンの内径境界よりも外径側に形成される請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項8] 複数の前記噴射穴のうち少なくとも 1 つの前記噴射穴は、前記圧縮室の内圧が前記インジェクション流路のインジェクション圧よりも高い区間で常に閉塞し、

複数の前記噴射穴のうち少なくとも他の 1 つの前記噴射穴は、前記圧縮室の内圧が前記インジェクション流路のインジェクション圧よりも高い区間の一部で開口する請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項9] 複数の前記噴射穴のうち少なくとも 1 つの前記噴射穴は、前記シリンダの吸入孔に常に連通せず、

複数の前記噴射穴のうち少なくとも他の 1 つの前記噴射穴は、一部の区間で前記吸入孔に連通する請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項10] 前記共通穴は、直線状である請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項11] 前記共通穴は、前記仕切り部に対して 1 つである請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項12] 前記共通穴は、前記仕切り部に対して複数であり、
前記噴射穴は、1 つの前記圧縮室に対して 3 つ以上であり、
複数の前記共通穴は、交差する請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項13] 複数の前記共通穴のうち 1 つの前記共通穴の一端部は、前記インジェクション流路のインジェクション冷媒流通方向にて上流側に連通するとともに 1 つの前記共通穴の他端部は、閉塞され、

複数の前記共通穴のうち他の前記共通穴の両端部は、閉塞される請求項 12 に記載のロータリー圧縮機。

[請求項14] 複数の前記噴射穴の少なくとも 1 つの前記噴射穴は、複数の前記共

通穴が交差した位置に形成される請求項 1 2 又は 1 3 に記載のロータリー圧縮機。

[請求項15] 前記共通穴と複数の前記噴射穴とが形成された前記仕切り部は、前記シリンダの端面を覆う軸受である請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項16] 前記偏芯部と、前記ピストンと、前記シリンダと、は、2つ設けられ、

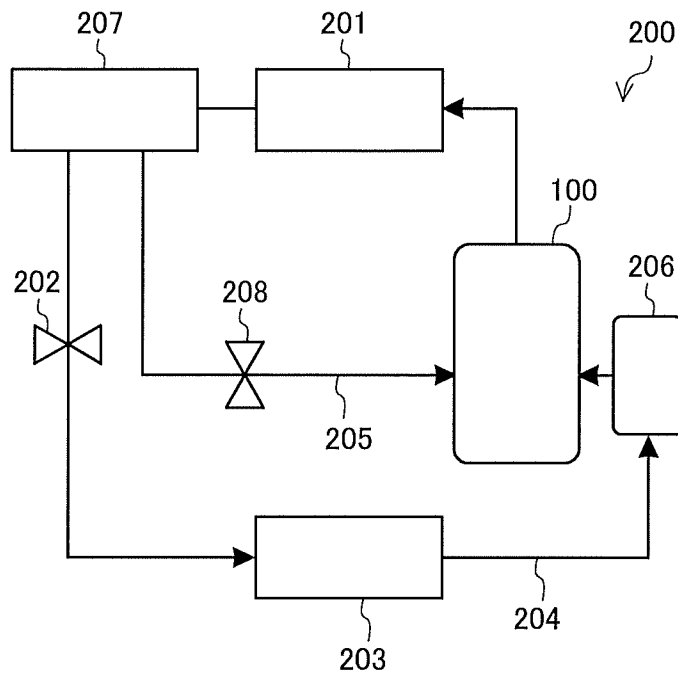
前記共通穴と複数の前記噴射穴とが形成された前記仕切り部は、2つの前記シリンダの間に配置された中間板である請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機。

[請求項17] 前記中間板に形成された前記共通穴は、2つの前記シリンダ内の前記圧縮室にインジェクション冷媒を噴射する複数の前記噴射穴に共通して連通する請求項 1 6 に記載のロータリー圧縮機。

[請求項18] 請求項 1 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載のロータリー圧縮機を備える冷凍サイクル装置。

[請求項19] インジェクション冷媒流通方向にて前記ロータリー圧縮機よりも上流側の前記インジェクション流路の途中にインジェクション冷媒の流量を制御する制御弁を有する請求項 1 8 に記載の冷凍サイクル装置。

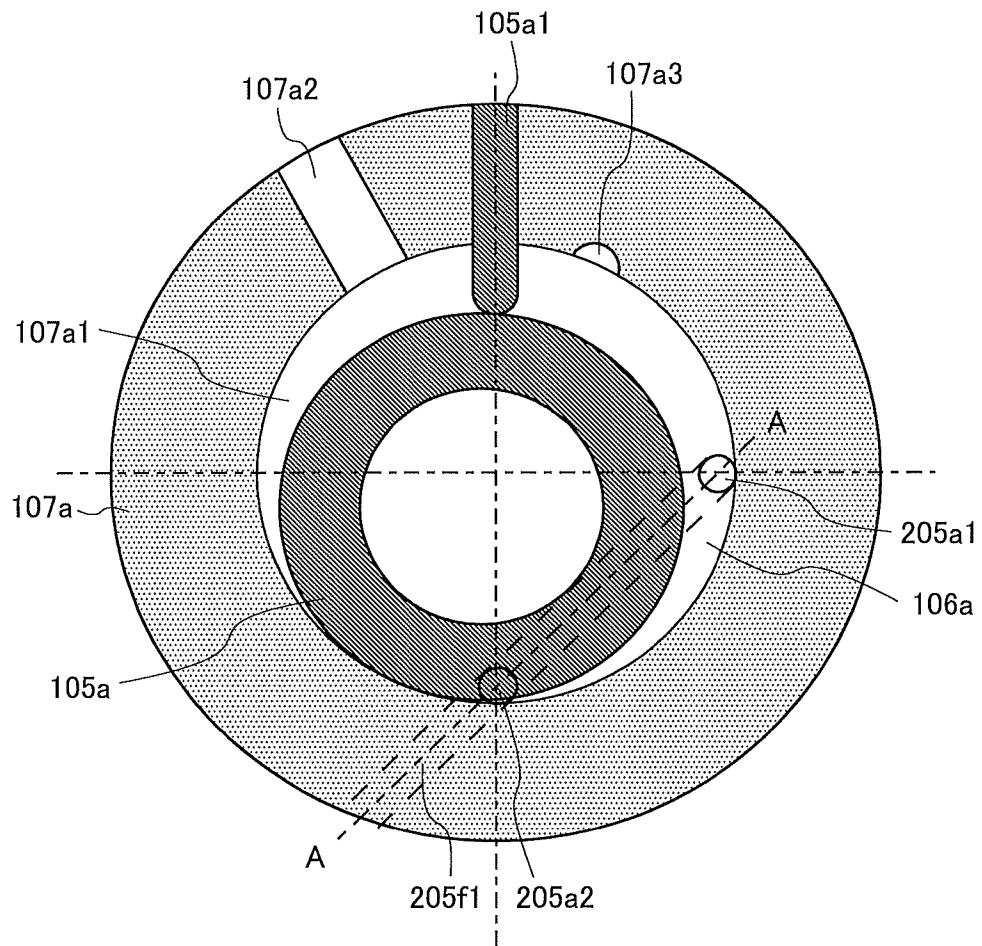
[図1]



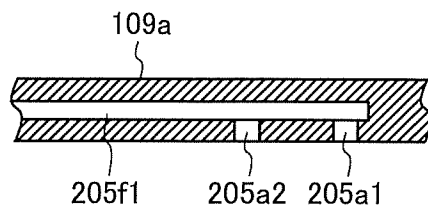
109a

205f1

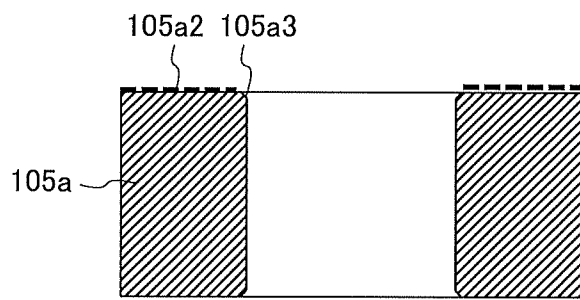
[図4]



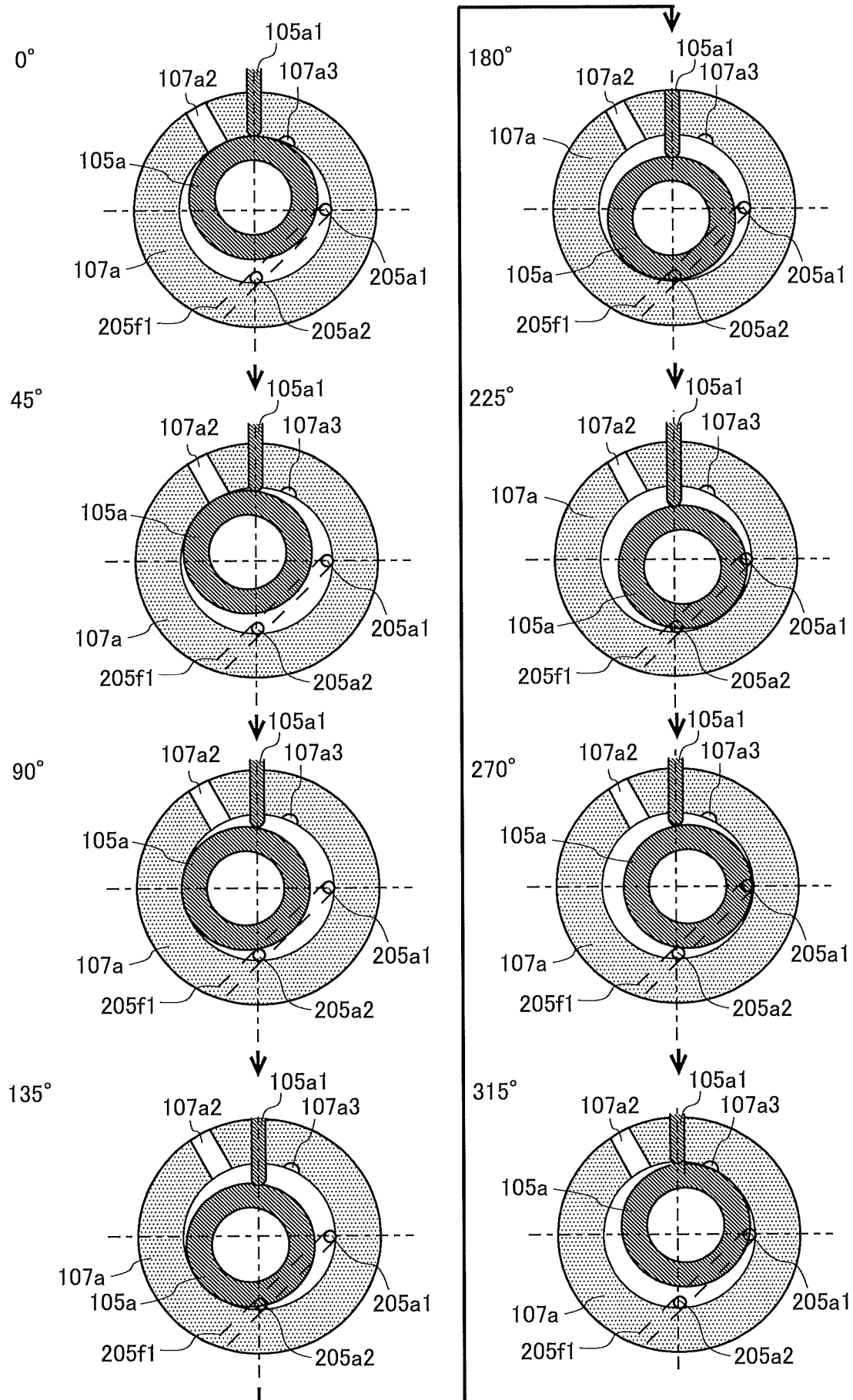
[図5]



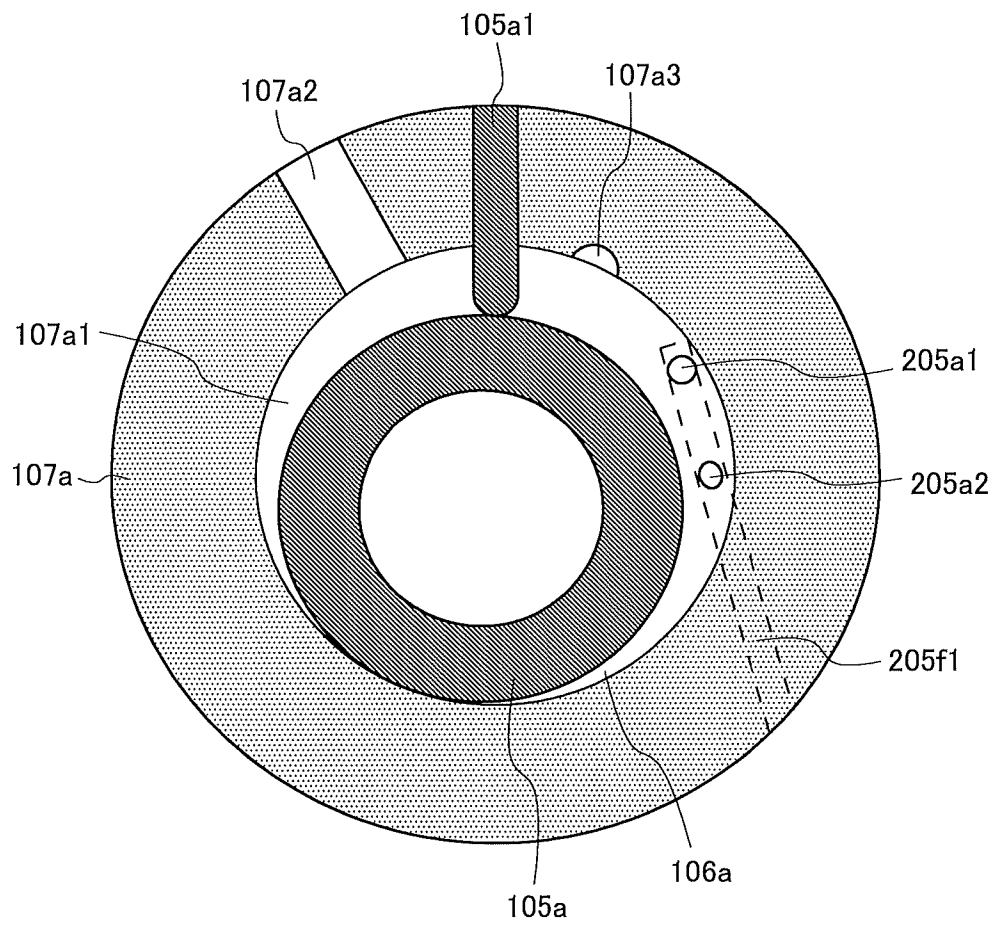
[図6]



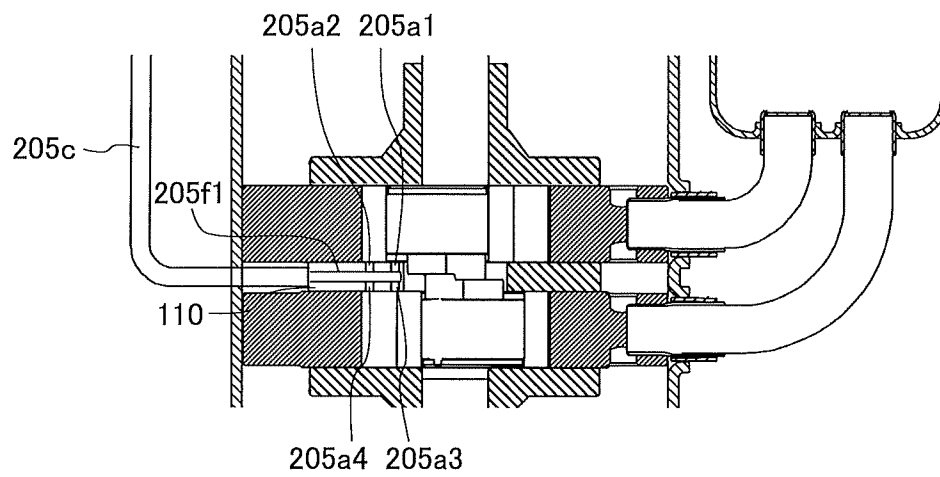
[図7]



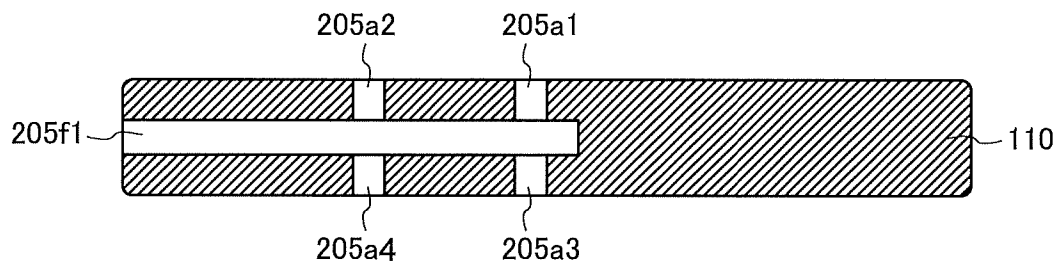
[図8]



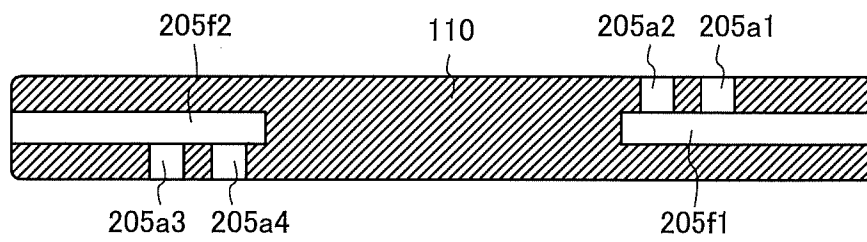
[図9]



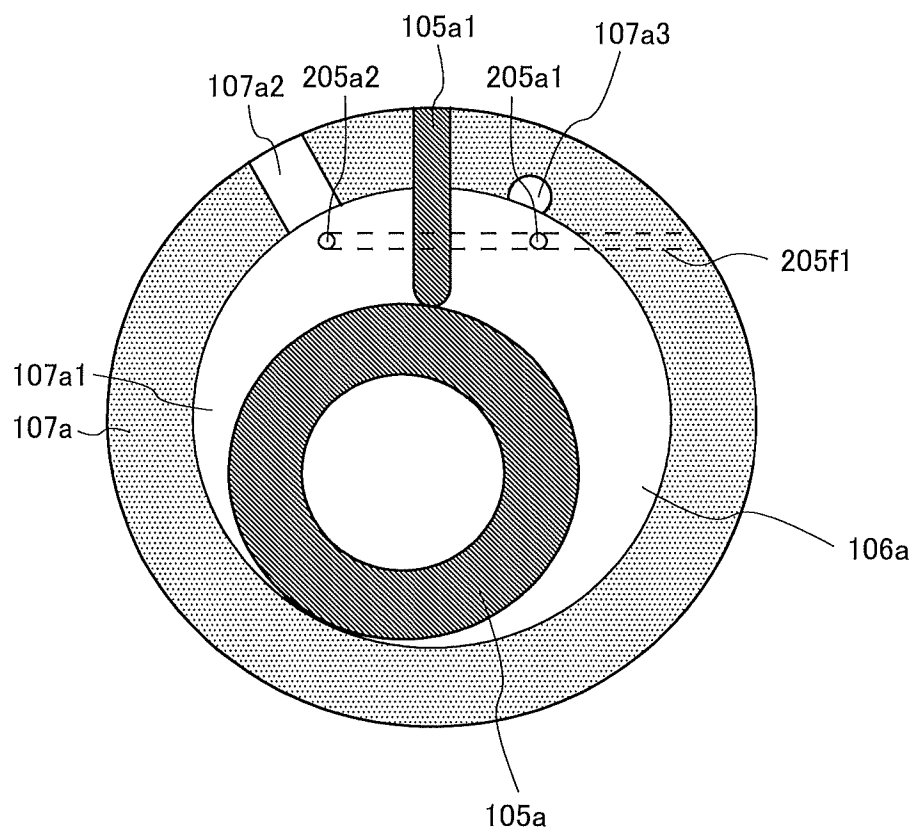
[図10]



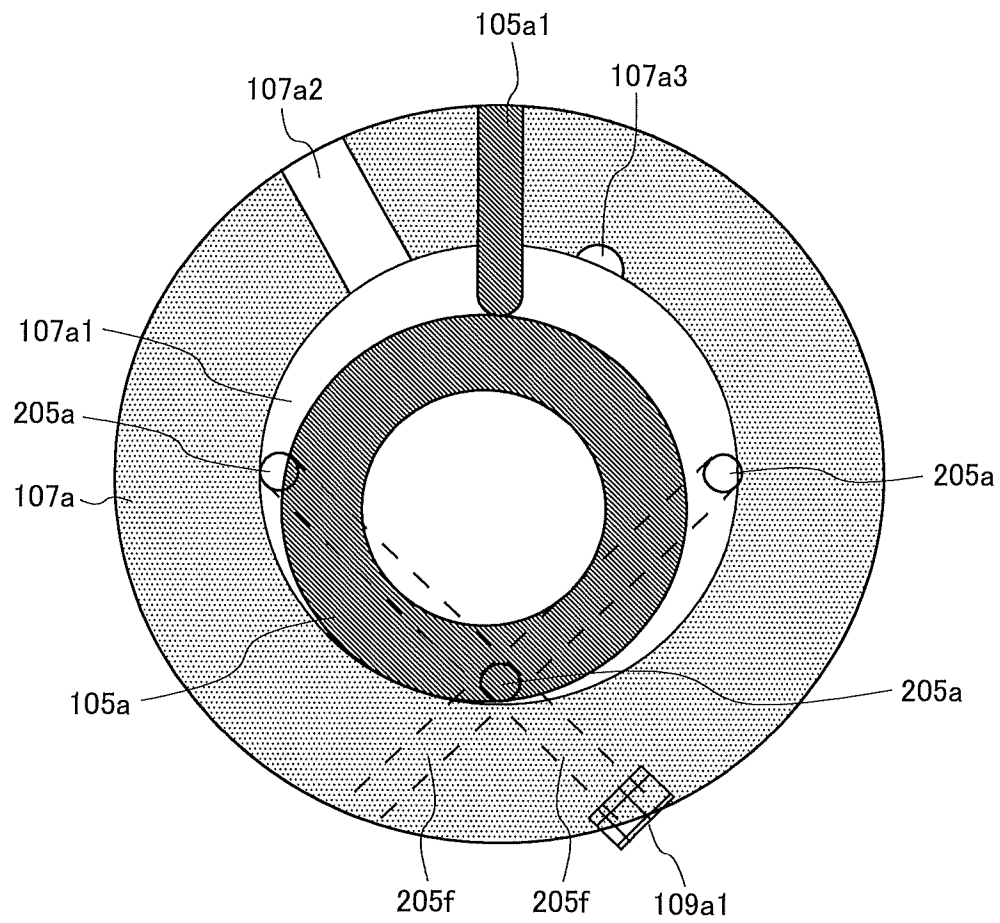
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04C29/04 (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)

Int. Cl. F04C29/04

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 70640/1986 (Laid-open No. 183094/1987) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 20 November 1987, page 4, lines 3-19 (Family: none)	1-11, 15-19 12-14
Y	JP 2018-76796 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 17 May 2018, paragraph [0027] (Family: none)	1-11, 15-19
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107005/1980 (Laid-open No. 31590/1982) (HITACHI, LTD.) 19 February 1982, fig. 6 (Family: none)	1-19



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
31.10.2018

Date of mailing of the international search report
13.11.2018

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/JP2018/029523

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 42854/1987 (Laid-open No. 150096/1988) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 October 1988, page 4, line 19 to page 5, line 11 (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C29/04(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. 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	日本国実用新案登録出願 61-70640 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-183094 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 (三菱重工業株式会社) 1987. 11. 20, 第 4 ページ第 3-19 行 (ファミリーなし)	1-11, 15-19 12-14
Y	JP 2018-76796 A (株式会社富士通ゼネラル) 2018. 05. 17, 段落 [0027] (ファミリーなし)	1-11, 15-19

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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

31. 10. 2018

国際調査報告の発送日

13. 11. 2018

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)

所村 陽一

30

9718

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	日本国実用新案登録出願 55-107005 号(日本国実用新案登録出願公開 57-31590 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 (日立製作所) 1982. 02. 19, 図 6 (ファミリーなし)	1-19
A	日本国実用新案登録出願 62-42854 号(日本国実用新案登録出願公開 63-150096 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 (三菱電機株式会社) 1988. 10. 03, 第 4 ページ第 19 行-第 5 ページ第 11 行 (ファミリーなし)	1-19