

(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
2021年4月29日(29.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/079477 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 18/356 (2006.01) F04C 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041776

(22) 国際出願日: 2019年10月24日(24.10.2019)

(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: 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社 (HITACHI-JOHNSON CONTROLS AIR CONDITIONING, INC.) [JP/JP]; 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 香 曾 我 部 弘 勝 (KOUSOKABE Hirokatsu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小山 昌喜 (KOYAMA Masaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 土屋 直洋 (TSUCHIYA Naohiro); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコント

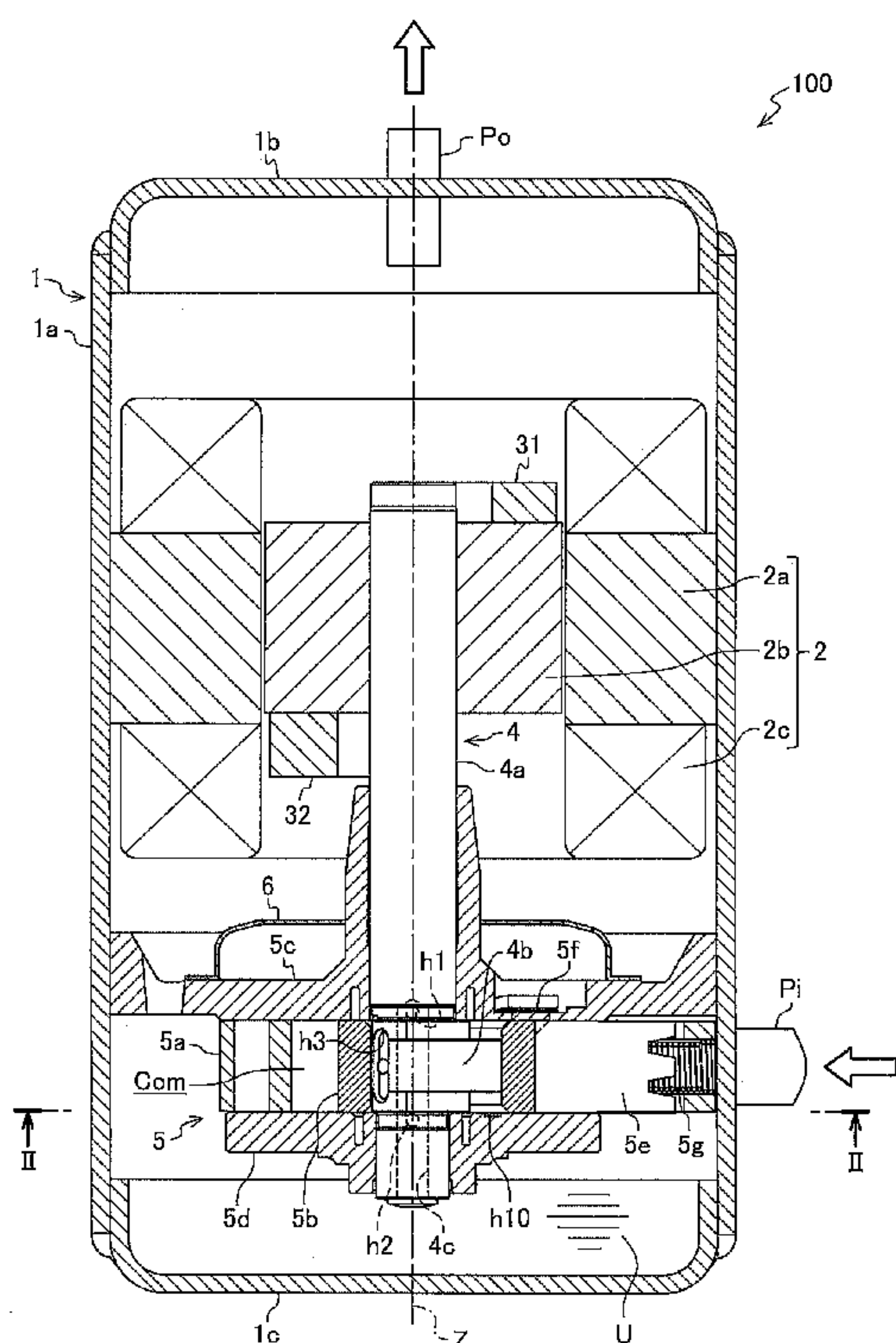
ロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP). 向井 有吾 (MUKAI Yugo); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP). 竹澤 謙治 (TAKESAWA Kenji); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 宏介 (SUZUKI Kosuke); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル 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,

(54) Title: COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 圧縮機及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: Provided is a compressor, for example, having high performance and reliability. A compressor (100) comprises an upper bearing (5c) and a lower bearing (5d) of which at least one is provided with an oil pocket (h10) in a surface facing a cylinder chamber. When the rotational angle of a roller (5b) positioned at the top dead center in a cylinder (5a) is 0°, in a state in which the rotational angle of the roller (5b) is 0°, the oil pocket (h10) is positioned on the radially inner side of the roller (5b). In a state in which the rotational angle of the roller (5b) is 180°, the oil pocket (h10) is positioned between the roller (5b) and the cylinder (5a).

(57) 要約: 性能や信頼性の高い圧縮機等を提供する。圧縮機(100)が備える上軸受(5c)及び下軸受(5d)の少なくとも一方には、シリンダ室に臨む面に油ポケット(h10)が設けられている。シリンダ(5a)内でローラ(5b)が上死点に位置しているときのローラ(5b)の回転角を0°とした場合、ローラ(5b)の回転角が0°の状態では、ローラ(5b)の径方向内側に油ポケット(h10)が位置し、ローラ(5b)の回転角が180°の状態では、ローラ(5b)とシリンダ(5a)との間に油ポケット(h10)が位置している。

[続葉有]

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, 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：圧縮機及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮機等に関する。

背景技術

[0002] ロータリ圧縮機の潤滑性やシール性を向上させる技術として、例えば、特許文献1に記載の技術が知られている。すなわち、特許文献1には、ピストンの回転によって、軸受板の少なくとも一方の内面でシリンダ内空間と連通する区間、ピストンの端面で閉塞される区間、及び、ピストンの内側と連通する区間の3区間となる位置に油溜め凹部が設けられたロータリ圧縮機について記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6－74170号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、前記した油溜め凹部を設けることは記載されているものの、この油溜め凹部の具体的な配置や構成については開示されていない。なお、油溜め凹部の位置によっては、シリンダ内空間への油の供給量が過少又は過多になり、ロータリ圧縮機の性能や信頼性の低下を招く可能性がある。

[0005] そこで、本発明は、性能や信頼性の高い圧縮機等を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記した課題を解決するために、本発明は、圧縮機の第1軸受及び第2軸受の少なくとも一方には、シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、シリンダ内でローラが上死点に位置しているときの前記ローラの回転角を0°とした場合、前記ローラの前記回転角が0°の状態では、前記ローラの径方向内側

に前記凹部が位置し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置していることとした。

[0007] また、本発明は、圧縮機の軸受及び仕切板の少なくとも一方には、シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、シリンダ内でローラが上死点に位置しているときの前記ローラの回転角を 0° とした場合、前記ローラの前記回転角が 0° の状態では、前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置していることとした。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、性能や信頼性の高い圧縮機等を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る圧縮機の縦断面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る圧縮機における、図1のII-II線矢視断面図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る圧縮機が備える圧縮機構部の縦断面の部分拡大図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る圧縮機の圧縮機構部における油ポケットの配置を示す説明図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る圧縮機のシリンダ内をローラが移動する過程の説明図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係る圧縮機の油ポケットにおける油取込区間、閉塞区間、及び油放出区間の説明図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係る圧縮機において、油ポケット容積比におけるAPFの実験結果を示す図である。

[図8]本発明の第2実施形態に係る圧縮機の縦断面図である。

[図9]本発明の第2実施形態に係る圧縮機における、図8のIII-III線矢視断面図である。

[図10]本発明の第2実施形態に係る圧縮機が備える仕切板の平面図及びIV-I

V線断面図である。

[図11A]本発明の第2実施形態に係る圧縮機が備える仕切板の油ポケットの縦断面の部分拡大図である。

[図11B]本発明第2実施形態の変形例に係る圧縮機が備える仕切板の油ポケットの縦断面の部分拡大図である。

[図12]本発明の第3実施形態に係る圧縮機の縦断面図である。

[図13]本発明の第4実施形態に係る空気調和機の構成図である。

発明を実施するための形態

[0010] 《第1実施形態》

＜圧縮機の構成＞

図1は、第1実施形態に係る圧縮機100の縦断面図である。

圧縮機100は、ガス状の冷媒を圧縮するロータリ式の圧縮機である。図1に示すように、圧縮機100は、密閉容器1と、電動機2と、バランスウェイト31, 32と、クランク軸4（駆動軸）と、圧縮機構部5と、消音カバー6と、を備えている。

[0011] 密閉容器1は、電動機2やクランク軸4、圧縮機構部5等を収容する殻状の容器であり、略密閉されている。密閉容器1は、円筒状の筒チャンバ1aと、この筒チャンバ1aの上端部に溶接されている蓋チャンバ1bと、筒チャンバ1aの下端部に溶接されている底チャンバ1cと、を備えている。密閉容器1には、圧縮機100の潤滑性やシール性を高めるための潤滑油が封入され、密閉容器1の底部に油溜まりUとして貯留されている。

[0012] 図1に示すように、密閉容器1の筒チャンバ1aには、吸入パイプPiが差し込まれて固定されている。吸入パイプPiは、圧縮機構部5のシリンダ室Cy（図2参照）に冷媒を導く管である。また、密閉容器1の蓋チャンバ1bには、吐出パイプPoが差し込まれて固定されている。吐出パイプPoは、圧縮機構部5で圧縮された冷媒を圧縮機100の外部に導く管である。

[0013] 電動機2は、クランク軸4を回転させる駆動源であり、密閉容器1の内部に設置されている。図1に示すように、電動機2は、固定子2aと、回転子

2 b と、巻線 2 c と、を備えている。固定子 2 a は、電磁鋼板が積層されてなる円筒状の部材であり、筒チャンバ 1 a の内周壁に固定されている。回転子 2 b は、電磁鋼板が積層されてなる円筒状の部材であり、固定子 2 a の径方向内側に配置されている。なお、回転子 2 b には、クランク軸 4 が圧入等で固定されている。巻線 2 c は、電流が流れる配線であり、所定に巻回されて固定子 2 a に設置されている。

[0014] クランク軸 4 は、電動機 2 の駆動に伴って回転子 2 b と一体で回転する軸である。クランク軸 4 は、上下方向に延びており、上軸受 5 c 及び下軸受 5 d によって回転自在に軸支されている。図 1 に示すように、クランク軸 4 は、主軸 4 a と、偏心部 4 b と、を備えている。

[0015] 主軸 4 a は、電動機 2 の回転子 2 b に同軸で固定されている。偏心部 4 b は、主軸 4 a に対して偏心しながら回転する軸であり、主軸 4 a と一体形成されている。偏心部 4 b は、クランク軸 4 の下部において、シリンダ 5 a の径方向内側に配置されている。

[0016] また、クランク軸 4 内の下部には、所定の給油路 4 c が軸方向に設けられている。給油路 4 c は、密閉容器 1 に油溜まり U として貯留されている潤滑油を圧縮機構部 5 等に導く流路であり、クランク軸 4 の下端で開口している。なお、給油路 4 c の上流端付近（つまり、クランク軸 4 の下端付近）には、所定に捻じ曲げられた薄板状の金属片（図示せず）が、オイルポンプとして設けられている。そして、前記した金属片がクランク軸 4 と一体で回転することによって、潤滑油が給油路 4 c を介して汲み上げられるようになっている。

[0017] また、給油路 4 c に連通する複数の横孔 h 1, h 2, h 3 が設けられている。横孔 h 1 を介して供給される潤滑油によって、上軸受 5 c の摺動面が潤滑される。また、横孔 h 2 を介して供給される潤滑油によって、下軸受 5 d の摺動面が潤滑される。また、偏心部 4 b に設けられた縦方向に細長い横孔 h 3 を介して、ローラ 5 b の径方向内側に潤滑油が供給されるようになっている。このように、ローラ 5 b の径方向内側の空間 G（図 3 参照）は、クラ

ンク軸 4 の給油路 4 c に連通している。

[0018] 圧縮機構部 5 は、クランク軸 4 の回転に伴って冷媒を圧縮する機構である。すなわち、圧縮機構部 5 は、吸入パイプ P i を介して吸い込まれる冷媒を圧縮室 C o m で圧縮し、圧縮した冷媒を吐出する機構であり、電動機 2 の下側に配置されている。図 1 に示すように、圧縮機構部 5 は、シリンダ 5 a と、ローラ 5 b と、上軸受 5 c（第 1 軸受）と、下軸受 5 d（第 2 軸受）と、ベーン 5 e と、吐出弁 5 f と、ベーンばね 5 g と、を備えている。

[0019] 図 2 は、図 1 の II-II 線矢視断面図である。

図 2 に示すシリンダ 5 a は、ローラ 5 b や上軸受 5 c、下軸受 5 d とともにシリンダ室 C y を形成する部材であり、環状（円筒状）を呈している。なお、シリンダ室 C y とは、シリンダ 5 a とローラ 5 b との間の空間である。なお、シリンダ室 C y には、圧縮室 C o m 及び吸入室 I n が含まれるが（図 5 も参照）、図 2 では、ローラ 5 b によってベーン 5 e の先端がシリンダ 5 a の内周面まで退いた状態になっており、シリンダ室 C y の全体が圧縮室 C o m になっている。

[0020] ローラ 5 b は、電動機 2（図 1 参照）の駆動に伴ってシリンダ 5 a 内で公転する部材であり、環状（円筒状）を呈している。そして、ローラ 5 b が、シリンダ 5 a の内周面に摺接しつつ、シリンダ 5 a の内側を公転するようになっている。なお、ローラ 5 b の内周面は、前記した偏心部 4 b の外周面に摺接している。

[0021] ベーン 5 e は、ローラ 5 b の外周面に先端が（つまり、ベーン 5 e のローラ 5 b 側の先端が）接触し、シリンダ 5 a とローラ 5 b との間のシリンダ室 C y を吸入室 I n 及び圧縮室 C o m（図 5 も参照）に仕切る板状部材である。

[0022] 図 2 に示すように、シリンダ 5 a の外周面の所定範囲には、円弧状の基端部 5 k が、シリンダ 5 a と略一体に設置されている。この基端部 5 k 及びシリンダ 5 a を径方向に貫通している吸入通路 h 4 に、吸入パイプ P i が差し込まれて固定されている。そして、吸入パイプ P i 及び吸入通路 h 4 を順次

に介して、シリンダ室C yにガス状の冷媒が導かれるようになっている。

[0023] また、基端部5 kの所定箇所には、ベーンばね装着穴h 5が、シリンダ5 aの外周面付近まで径方向に設けられている。このベーンばね装着穴h 5は、後記するベーンばね5 g（図1参照）が装着される穴である。

また、ベーンばね装着穴h 5と、シリンダ5 aの径方向内側の空間と、を連通させるように、径方向のスリット（図2では符号を図示せず）がシリンダ5 aに設けられている。このスリットは、ベーン5 eを径方向で往復移動させるためのスペースであり、ベーン5 eの肉厚よりも若干幅広に設けられている。

[0024] 図3は、圧縮機が備える圧縮機構部5の縦断面の部分拡大図である。

図3に示すベーンばね5 gは、ベーン5 eを径方向内向きに付勢するばねであり、ベーンばね装着穴h 5に設置されている。そして、圧縮機構部5の内・外の圧力差、及び、ベーンばね5 gの付勢力によって、ベーン5 eの先端がローラ5 bの外周面に押し当てられるようになっている（図2も参照）。これによって、シリンダ5 aとローラ5 bとの間の空間であるシリンダ室C yが、吸入室I n及び圧縮室C o mに仕切られる（図5も参照）。また、シリンダ5 aの上面の内周縁部の所定箇所には、吐出切欠きh 6が設けられている。

[0025] この吐出切欠きh 6は、圧縮された冷媒を吐出弁5 fに導く切欠きであり、図2に示すように、その縁は円弧状を呈している。また、吐出切欠きh 6、及び、吸入通路h 4の開口部は、いずれも周方向においてベーン5 eに近接している。具体的には、吐出切欠きh 6は、周方向においてベーン5 eの一方側に設けられている。また、吸入通路h 4は、周方向においてベーン5 eの他方側で開口している。

[0026] 図3に示す上軸受5 c（第1軸受）は、クランク軸4を軸支する滑り軸受であり、シリンダ5 aの上側（軸方向の一方側）に設けられている。この上軸受5 cは、シリンダ5 a及び下軸受5 dとともに複数のボルトT（図2参照）で締結され、さらに、筒チャンバ1 a（図1参照）の内周壁に固定され

ている。図3の例では、クランク軸4と上軸受5cとの局所的な片当りを緩和するために、上軸受5cのシリンダ5a側の端面に所定の環状溝h7が設けられている。

[0027] 上軸受5cにおいて、シリンダ5aの吐出切欠きh6に対応する位置には、所定の孔が吐出ポートh8として設けられている。なお、圧縮室C_omに連通する「吐出流路」は、吐出切欠きh6及び吐出ポートh8を含んで構成される。

[0028] 図3に示す吐出弁5fは、圧縮された冷媒を密閉容器1（図1参照）内の空間に吐出するための弁であり、前記した「吐出流路」に設けられている。図3の例では、吐出弁5fが、吐出ポートh8を塞ぐように上軸受5cに設置されている。そして、圧縮された冷媒の吐出圧が、板ばねである吐出弁5fの弾性力に打ち勝ったとき、吐出弁5fが開くようになっている。

[0029] 下軸受5d（第2軸受）は、クランク軸4を軸支する滑り軸受であり、シリンダ5aの下側（軸方向の他方側）に設けられている。図3の例では、クランク軸4と下軸受5dとの局所的な片当りを緩和するために、下軸受5dのシリンダ5a側の端面に所定の環状溝h9が設けられている。

また、下軸受5dには、シリンダ室C_y（図5も参照）に臨む面に凹状の油ポケットh10（凹部）が設けられている。詳細については後記するが、シリンダ5a内でのローラ5bの公転中、ローラ5bの径方向内側の空間Gで油ポケットh10に潤滑油が取り込まれ、さらに、この潤滑油がシリンダ室C_yに供給される、というサイクルが周期的に繰り返されるようになっている。この油ポケットh10の配置等が、本実施形態の主な特徴の一つである。

[0030] 消音カバー6（図1も参照）は、冷媒の圧縮に伴う騒音を抑制するためのカバーであり、上軸受5cの上面を覆った状態で、上軸受5cに固定されている。なお、消音カバー6には、圧縮された冷媒を密閉容器1内の空間に放出するための複数の孔（図1には図示せず）が設けられている。

[0031] 図4は、圧縮機構部5における油ポケットh10の配置を示す説明図であ

る。

図4に示すY軸は、中心軸線Z（図1も参照）に対して垂直であり、さらに、ベーン5eの側面と平行であって、シリンダ5aやローラ5bの他、ベーン5eを通る所定の軸線である。また、中心軸線Z及びY軸の両方に垂直な軸線をX軸とする。

[0032] 図4の例では、油ポケットh10は、底が比較的浅い円形の穴として、ベーン5eの近傍に設けられている。より詳しく説明すると、径方向に往復するベーン5eに重ならないように（油ポケットh10がベーン5eで塞がれないように）、X軸方向でベーン5eから吐出切欠きh6側に距離L1だけ離れた位置に油ポケットh10が設けられている。前記した距離L1は、例えば、0.5mm～2.0mmの範囲内であることが望ましいが、これに限定されるものではない。このようにベーン5eの近傍に油ポケットh10が設けられることで、油ポケットh10からシリンダ室Cyに放出された潤滑油が、ベーン5eの側面や先端付近に付着しやすくなる。したがって、ベーン5eとシリンダ5a、ローラ5bの摺動面を十分に潤滑できる。

[0033] また、油ポケットh10のY軸方向の位置に関しては、油取込区間 $\Delta\theta_{in}$ （図6参照）と油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ （図6参照）とが概ね等しくなる位置に油ポケットh10が設けられている。前記した油取込区間 $\Delta\theta_{in}$ とは、油ポケットh10に潤滑油が取り込まれているときのローラ5bの回転角の範囲である。より具体的には、ローラ5bの径方向内側に油ポケットh10（凹部）が位置している状態でのローラ5bの回転角の範囲が、油取込区間 $\Delta\theta_{in}$ である。

[0034] 一方、油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ とは、油ポケットh10から潤滑油が放出されているときのローラ5bの回転角の範囲である。より具体的には、ローラ5bとシリンダ5aとの間に油ポケットh10（凹部）が位置している状態でのローラ5bの回転角の範囲が、油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ である。前記した油取込区間 $\Delta\theta_{in}$ と油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ とを概ね等しくすることで、単位時間当たりに油ポケットh10に取り込まれる潤滑油の量と、油ポケットh10から放出

される潤滑油の量と、が略等しくなる。したがって、油ポケットh 1 0を用いて圧縮室C o mに潤滑油が間欠的に給油される際の体積効率を高めることができる。

[0035] また、油ポケットh 1 0の径は、ローラ5 bの径方向の厚さよりも小さくなっている。より詳しく説明すると、油ポケットh 1 0の径は、ローラ5 bのシール面（環状の下面）の径方向の長さよりも短くなっている。これによって、前記した油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ と油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ との間の閉塞区間 $\Delta \theta_{o o}$ 。（図6参照）、油ポケットh 1 0がローラ5 bのシール面で一時的に閉塞されるようにしている。

[0036] 図5は、シリンダ5 a内をローラ5 bが移動する過程の説明図である。

なお、図5に示す回転角 θ は、シリンダ5 a内で移動（公転）するローラ5 bの回転角である。また、シリンダ5 a内でローラ5 bが「上死点」（T D C : Top Dead Center）に位置しているときのローラ5 bの回転角を 0° とする。前記した「上死点」とは、圧縮室C o mで冷媒の圧縮が開始されるときローラ5 bの位置を意味している。言い換えると、「上死点」とは、平面視でベーン5 eが延びている方向（図4のY軸方向）において、ローラ5 bの中心がベーン5 eの先端に最も近づいたとき（ベーン5 eが最も後退したとき）のローラ5 bの位置を意味している。

[0037] 図4に示すように、ローラ5 bの回転角が 0° の状態では、ローラ5 bの径方向内側に油ポケットh 1 0（凹部）が位置している。したがって、給油路4 c（図3参照）及び横孔h 3（図3参照）を順次に介して、ローラ5 bの径方向内側の空間Gに供給された潤滑油が、油ポケットh 1 0に取り込まれる。

[0038] また、ローラ5 bの回転角が 90° の状態では、油ポケットh 1 0（凹部）がローラ5 bで閉塞されている。これによって、ローラ5 bの径方向内側・外側の空間が油ポケットh 1 0を介して連通することを防止できる。したがって、油ポケットh 1 0を設けても、圧縮機構部5で冷媒を圧縮する際の効率が低下するおそれはほとんどない。

[0039] また、ローラ 5 b の回転角が 180° の状態では、ローラ 5 b とシリンダ 5 a との間に油ポケット h 1 0（凹部）が位置している。その結果、油ポケット h 1 0 の潤滑油が圧縮室 C o m に放出される。一方、油ポケット h 1 0 には、前記した潤滑油を置換するようにガス状の冷媒が入り込む。

[0040] なお、ローラ 5 b の径方向内側の空間 G は、横孔 h 3（図 3 参照）及び給油路 4 c（図 3 参照）を順次に介して、密閉容器 1 内（ただし、圧縮機構部 5 の外側：図 1 参照）の空間に連通している。したがって、油ポケット h 1 0 がローラ 5 b に閉塞されている $\theta = 90^\circ$ の状態において油ポケット h 1 0 の潤滑油の圧力は、密閉容器 1 内での冷媒の圧力（吐出圧 9 に略等しくなっている。一方、 $\theta = 180^\circ$ の圧縮室 C o m での冷媒の圧力は、圧縮の途中であるため、所定の吐出圧よりも低い。したがって、 $\theta = 180^\circ$ では、油ポケット h 1 0 の潤滑油が、相対的に低圧である圧縮室 C o m に拡散される。

[0041] また、ローラ 5 b の回転角が 270° の状態では、油ポケット h 1 0（凹部）がローラ 5 b で閉塞されている。これによって、ローラ 5 b の径方向内側・外側の空間が油ポケット h 1 0 を介して連通することを防止できる。

[0042] そして、ローラ 5 b の回転角が 0° の状態（つまり、上死点）に戻ると、ローラ 5 b の径方向内側に存在する高圧の潤滑油が油ポケット h 1 0 に再び入り込む。このようにして、圧縮室 C o m への潤滑油の供給が間欠的に行われるようになっている。

[0043] また、油ポケット h 1 0（凹部）は、周方向においてベーン 5 e よりも「吐出流路」側に設けられている。前記したように、「吐出流路」とは、吐出切欠き h 6（図 4 参照）及び吐出ポート h 8（図 4 参照）を含む流路である。これによって、圧縮室 C o m に拡散された冷媒が（例えば、図 5 の「 $\theta = 180^\circ$ 」）、ローラ 5 b の移動に伴う圧縮室 C o m の縮小に伴い（例えば、図 5 の「 $\theta = 270^\circ$ 」）、自ずからベーン 5 e の先端付近に集められる。

[0044] これによって、図 4 に示すベーン 5 e の先端の他、ベーン 5 e の圧縮室 C

o m側の側面に潤滑油が付着しやすくなる。なお、ベーン5 eの先端や側面は、圧縮機構部5の中でも特に摺動摩擦が生じやすい箇所である。また、圧縮機C o mに拡散された潤滑油によって、ベーン5 eの他、シリンダ5やローラ5 bの各摺動面も十分に潤滑される。

[0045] また、吸入室I n（図5参照）と圧縮室C o m（図5参照）との圧力差によって、ベーン5 eを吸入パイプP i側（つまり、吸入通路h 4側：図3参照）に押圧する力が作用する。その結果、ベーン5 eの吐出切欠きh 6側の側面と、シリンダ5 aの壁面と、の間の微小な隙間に潤滑油が入り込むことで、油ポケットh 1 0からの潤滑油によってシリンダ5 a及びベーン5 eの各摺動面が十分に潤滑される。

[0046] ちなみに、ベーン5 eにおけるベーンばね5 g側の後端部は、密閉容器1内（図1参照）の空間に臨んでいる。したがって、密閉容器1内のミスト状の潤滑油がベーン5 eの後端部にも付着する。その結果、ベーン5 eの往復移動に伴い、ベーン5 eの吸入室I n側の側面にも潤滑油し、シリンダ5 aやベーン5 eの各摺動面が潤滑される。

[0047] 図6は、油ポケットにおける油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ 、閉塞区間 $\Delta \theta_{o c c}$ 、及び油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ の説明図である（適宜、図5を参照）。

図6に示す回転角 θ は、前記したように、シリンダ5 a内で移動（公転）するローラ5 bの回転角であり、上死点での回転角を $\theta = 0^\circ$ としている。そして、ローラ5 bの移動に伴い、油ポケットh 1 0への潤滑油の取込み（油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ ）、油ポケットh 1 0の閉塞（閉塞区間 $\Delta \theta_{o c c}$ ）、圧縮室C o mへの潤滑油の放出（油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ ）、及び油ポケットh 1 0の閉塞（閉塞区間 $\Delta \theta_{o c c}$ ）が順次に繰り返されるようになっている。

[0048] また、図6に示すように、油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ と油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ とが概ね等しいことが好ましい。より具体的には、油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ 及び油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ が、それぞれ、 140° 以上かつ 165° 以下であることが好ましい。これによって、油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ において油ポケットh 1 0に取り込まれた潤滑油が、油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ において圧縮室C o mに無駄なく放出される

。したがって、油ポケット h 1 0 から圧縮室 C o m に潤滑油が間欠的に給油される際の体積効率を高めることができる。

[0049] なお、油取込区間 $\Delta \theta_{i n}$ と油放出区間 $\Delta \theta_{o u t}$ との大小関係は、特に限定されるものではない。例えば、油取込区間 $\Delta \theta_{i n} = 150^\circ$ である一方、油放出区間 $\Delta \theta_{o u t} = 160^\circ$ であってもよい。また、例えば、油取込区間 $\Delta \theta_{i n} = 165^\circ$ である一方、油放出区間 $\Delta \theta_{o u t} = 140^\circ$ であってもよい。

[0050] 図 7 は、油ポケット容積比における A P F の実験結果を示す図である（適宜、図 2 を参照）。

図 7 の横軸は、油ポケット容積比（以下、油ポケット容積比 $V p r$ という）であり、縦軸は、本実施形態の圧縮機 1 0 0（図 1 参照）を用いた空気調和機の A P F（Annual Performance Factor）である。なお、油ポケット容積比 $V p r$ は、シリンダ 5 a の行程容積に対して、油ポケット h 1 0（凹部）の容積 $V p$ が占める比率であり、以下の式（1）に基づいて算出される。前記した「行程容積」とは、ローラの回転角 $\theta = 0^\circ$ の状態であるときのシリンダ室 C y（図 2 参照）の容積である。

[0051] $V p r = V p / V t h \times 100 \quad \cdots (1)$

[0052] そして、油ポケット h 1 0 の径を所定の一定値とする一方、油ポケット h 1 0 の深さ寸法を適宜に変化させ、油ポケット容積比が異なる複数の場合のそれぞれについて A P F を算出し、図 7 の黒丸で示す点としてプロットした。この実験結果によると、行程容積に対して、油ポケット h 1 0 の容積が占める比率である油ポケット容積比 $V p r$ は、0.001% 以上かつ 0.019% 以下であることが好ましい。油ポケット容積比 $V p r$ が前記した範囲内であれば、油ポケット h 1 0 を設けない場合（油ポケット容積比 $V p r = 0$ の場合）に比べて、A P F が高くなるからである。

[0053] 特に、油ポケット容積比 $V p r$ が 0.01% であるとき、油ポケット h 1 0 を設けない場合（ $V p r = 0$ の場合）を基準とする A P F の上昇幅が 0.36% となり、A P F が最も高くなった。

[0054] なお、符号 J で示す白抜きの丸印は、前記した先行技術文献の図 2 に記載

のものと同様の位置に油ポケット（図示せず）を設けた場合の実験結果である。この場合、ベーン5 eから油ポケットが離れているため、摺動摩擦が大きいベーン5 e付近が十分に潤滑されず、油ポケットを設けない場合（油ポケット容積比 $V_{pr} = 0$ ）よりもAPFが低くなっている。これに対して第1実施形態によれば、前記したように、ベーン5 e付近が良好に潤滑され、また、圧縮室Comのシール性が保たれるため、これまでよりもAPFを大幅に高くすることができる。

[0055] また、例えば、行程容積 $V_{th} = 9.5$ [ml/rev] の場合において、油ポケットh10の直径を3 [mm] としたとき、油ポケットh10の深さを0.13 [mm] にすれば、油ポケット容積比 V_{pr} が約0.01%になる。このように、非常に小さな油ポケットh10を下軸受5 dの上面に設けることで、圧縮機100の性能や信頼性を高めることができる。

[0056] <効果>

第1実施形態によれば、下軸受5 dの油ポケットh10から圧縮室Comに潤滑油が間欠的に供給されるため、圧縮室Comのシール性を高めことができる。また、ベーン5 eの近傍に油ポケットh10を設けることで、ベーン5 eやシリンダ5 aの各摺動面を十分に潤滑できる。特に、ベーン5 eよりも吐出切欠きh6側（図4参照）に油ポケットh10を設けることで、ベーン5 eの先端や側面に潤滑油が付着しやすくなる。したがって、特に、油膜が形成されにくい低速回転中であっても、圧縮機構部5（図4参照）の潤滑性・シール性を高めることができる。また、高温高圧になりやすい冷媒R32を用いる場合でも、性能や信頼性の高い圧縮機100を提供できる。

[0057] また、油取込区間 $\Delta\theta_{in}$ と油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ とを略等しくすることで（図6参照）、油ポケットh10に入り込んだ潤滑油のほぼすべてが圧縮室Comに放出される。これによって、油ポケットh10の容積が比較的小さくても、圧縮機構部5の潤滑性・シール性を十分に確保できる。なお、油ポケットh10の容積が大きすぎると、油放出区間 $\Delta\theta_{out}$ で油ポケットh10に入り込む冷媒量（圧縮途中である比較的低压の冷媒の量）が多くなり、この冷

媒が、吐出圧に略等しい密閉容器 1 内に放出される。したがって、冷媒の圧縮における高効率化を考慮すると、油ポケット h 1 0 の容積は小さいほうが望ましい。

[0058] 《第 2 実施形態》

第 2 実施形態は、圧縮機 1 0 0 A（図 8 参照）が 2 つの圧縮機構部 5 1，5 2（図 8 参照）を備えている点が、第 1 実施形態（図 1 参照）とは異なっている。また、第 2 実施形態は、圧縮機構部 5 1，5 2 を仕切る仕切板 5 0（図 8 参照）に油ポケット h 1 1，h 1 2（図 8 参照）が設けられている点が、第 1 実施形態とは異なっている。なお、それ以外の点は、第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0059] 図 8 は、第 2 実施形態に係る圧縮機 1 0 0 A の縦断面図である。

図 8 に示すように、圧縮機 1 0 0 A は、密閉容器 1 と、電動機 2 と、クランク軸 4 A（駆動軸）と、2 つの圧縮機構部 5 1，5 2 と、仕切板 5 0 と、消音カバー 6 1，6 2 と、を備えている。

[0060] 密閉容器 1 には、電動機 2 やクランク軸 4 A の他、2 つの圧縮機構部 5 1，5 2、仕切板 5 0 等が収容され、また、潤滑油が封入されている。

クランク軸 4 A は、回転子 2 b と一体で回転する軸であり、主軸 4 a と、偏心部 4 1 b，4 2 b と、を備えている。一方の偏心部 4 1 b は、他方の偏心部 4 2 b に対して、平面視で逆側に偏心している。これによって、一方の偏心部 4 1 b の移動に伴う回転のアンバランスが、他方の偏心部 4 2 b で打ち消され、圧縮機 1 0 0 A の振動が抑制される。なお、一方の偏心部 4 1 b には、上側のローラ 5 1 b の内周面が摺接し、他方の偏心部 4 2 b には、下側のローラ 5 2 b の内周面が摺接している。

[0061] 図 8 に示す 2 つの圧縮機構部 5 1，5 2 は、それぞれ、クランク軸 4 の回転に伴って冷媒を圧縮する機構である。これらの圧縮機構部 5 1，5 2 は、後記する仕切板 5 0 とともに、複数のボルト T（図 9 参照）で締結されている。上側の圧縮機構部 5 1 は、吸入パイプ P 1 i を介して導かれるガス状の

冷媒を圧縮する。このように圧縮機構部 5 1 で圧縮された冷媒は、吐出弁 5 1 f 及び消音カバー 6 1 の孔（図示せず）を順次に介して、密閉容器 1 内の空間に放出される。

[0062] 一方、下側の圧縮機構部 5 2 は、吸入パイプ P 2 i を介して導かれるガス状の冷媒を圧縮する。このように圧縮機構部 5 2 で圧縮された冷媒は、吐出弁 5 2 f 及び消音カバー 6 2 の孔（図示せず）を順次に介して、密閉容器 1 内の空間に放出される。なお、消音カバー 6 2 は、下軸受 5 d の下面を覆った状態で、下軸受 5 d に固定されている。

[0063] 図 8 に示すように、上側の圧縮機構部 5 1 は、シリンダ 5 1 a と、ローラ 5 1 b と、上軸受 5 c（軸受）と、ベーン 5 1 e と、吐出弁 5 1 f と、ベーンばね 5 1 g と、を備えている。なお、圧縮機構部 5 1 の各構成は、第 1 実施形態の圧縮機構部 5（図 1 参照）と同様であるから、説明を省略する。

[0064] 下側の圧縮機構部 5 2 は、シリンダ 5 2 a と、ローラ 5 2 b と、下軸受 5 d（軸受）と、ベーン 5 2 e と、吐出弁 5 2 f と、ベーンばね 5 2 g と、を備えている。なお、圧縮機構部 5 2 の各構成も、第 1 実施形態の圧縮機構部 5（図 1 参照）と同様であるから、説明を省略する。

[0065] 図 8 に示す仕切板 5 0 は、2つの圧縮機構部 5 1，5 2 を回転子 2 b の軸方向で仕切る板であり、円環状を呈している（図 1 0 も参照）。上軸受 5 c（又は下軸受 5 d）がシリンダ 5 1 a の「軸方向の一方側」に設けられているとすると、仕切板 5 0 はシリンダ 5 1 a の「軸方向の他方側」に設けられている。

[0066] 仕切板 5 0 において、上側の圧縮機構部 5 1 のシリンダ室（図示せず）に臨む面（上面）には、油ポケット h 1 1（凹部）が設けられている。また、仕切板 5 0 において、下側の圧縮機構部 5 2 のシリンダ室（図 9 参照）に臨む面（下面）には、別の油ポケット h 1 2（凹部）が設けられている。このように、第 2 実施形態では、仕切板 5 0 に油ポケット h 1 1，h 1 2 を設けるようにしている。

なお、油ポケット h 1 2 は、仕切板 5 0 の下面に設けられているが、この

油ポケット h 1 2 にも潤滑油が付着する。したがって、ロータ 5 2 b の移動に伴って、油ポケット h 1 2 から圧縮室 C o m 2 に潤滑油が間欠的に供給される。

[0067] 図 9 は、図 8 の III－III 線矢視断面図である。

図 9 に示すように、油ポケット h 1 2（凹部）は、周方向においてベーン 5 2 e よりも吐出切欠き h 2 6 側（吐出流路側）に設けられている。これによって、ベーン 5 2 e やシリンダ 5 2 a、ローラ 5 2 b の各摺動面に潤滑油が行きわたる。同様に、他方の油ポケット h 1 1（凹部：図 8 参照）も、周方向においてベーン 5 1 e（図 8 参照）よりも吐出切欠き側（吐出流路側：符号は図示せず）に設けられている。

[0068] また、図示はしないが、シリンダ 5 2 a 内でローラ 5 2 b が上死点に位置しているときのローラ 5 2 b の回転角を 0° とした場合、ローラ 5 2 b の回転角が 0° の状態では、ローラ 5 2 b の径方向内側に油ポケット h 1 2（凹部）が位置している。

また、ローラ 5 2 b の回転角が 180° の状態では、ローラ 5 2 b とシリンダ 5 2 a との間に油ポケット h 1 2（凹部）が位置している。これによって、ベーン 5 2 e やシリンダ 5 2 a、ローラ 5 2 b の各摺動面を適切に潤滑できる。

また、ローラ 5 2 b の回転角が 90° の状態、及び、ローラ 5 2 b の回転角が 270° の状態では、油ポケット h 1 2（凹部）がローラ 5 2 b で閉塞されている。これによって、ローラ 5 2 b の径方向内側・外側の空間が油ポケット h 1 2 を介して連通することを防止できる。

なお、上側の圧縮機構部 5 1（図 8 参照）におけるローラ 5 1 b の回転角についても同様のことがいえる。

[0069] また、ローラ 5 2 b の径方向内側に油ポケット h 1 2（凹部）が位置している状態でのローラ 5 2 b の回転角の範囲、及び、ローラ 5 2 b とシリンダ 5 2 a との間に油ポケット h 1 2 が位置している状態でのローラ 5 2 b の回転角の範囲が、それぞれ、 140° 以上かつ 165° 以下であることが好ま

しい。これによって、油ポケットh 1 2に入り込んだ潤滑油のほぼすべてが圧縮室C o mに放出されるため、圧縮機構部5 2の潤滑性・シール性を十分に確保できる。なお、上側の圧縮機構部5 1（図8参照）についても同様のことがいえる。

[0070] 図1 0は、仕切板5 0の平面図及びIV－IV線断面図である。

図1 0に示すように、仕切板5 0には、クランク軸4 A（図8参照）を貫通させるための孔h 1 5が設けられている。その他、仕切板5 0には、消音用の3つの孔h 1 4の他、ボルトT（図9参照）を貫通させるための4つの孔h 1 6等が設けられている。

[0071] 仕切板5 0には、平面視で略同一の位置に一对の油ポケットh 1 1, h 1 2が設けられている。なお、平面視における油ポケットh 1 1, h 1 2の径方向・周方向の位置は、図1 0のように略同一であってもよいし、また、異なってもよい。

[0072] 前記した油ポケットh 1 1, h 1 2は、所定の金属材料を用いた仕切板5 0の焼結工程で形成されてもよい。その他にも、エンドミル（図示せず）を用いた切削加工によって、油ポケットh 1 1, h 1 2を形成するようにしてもよい。これによって、油ポケットh 1 1, h 1 2を形成する際の加工コストを削減できる。

[0073] 図1 1 Aは、仕切板5 0の油ポケットh 1 1の縦断面の部分拡大図である。

図1 1 Aに示す例では、平面視で円形を呈する油ポケットh 1 1（図1 0も参照）の径が長さL 2であり、また、仕切板5 0の上面から油ポケットh 1 1の底面までの深さが長さL 3になっている。このような油ポケットh 1 1を設計する際、シリンダ5 1 a（図8参照）の行程容積に対して、油ポケットh 1 1（凹部）の容積が占める比率は、0. 001%以上かつ0. 019%以下であることが好ましい。これによって、油ポケットh 1 1を設けない場合よりも、圧縮機1 00 A（図8参照）を備える空気調和機のA P Fを高めることができる。なお、仕切板5 0の他方の油ポケットh 1 2（図1 0

参照) についても同様のことがいえる。

[0074] 図 1 1 B は、第 2 実施形態の変形例に係る仕切板 5 0 B の油ポケット h 1 1 s の縦断面の部分拡大図である。

図 1 1 B に示すように、例えば、油ポケット h 1 1 s が所定容積となるように、ドリル（図示せず）を用いて切削加工してもよい。つまり、径が長さ L 4、深さが長さ L 5 となるように、その表面が断面視で V 字状を呈する油ポケット h 1 2 s を設けてもよい。このような構成でも、図 1 1 A の場合と同様の効果が奏される。

[0075] 《第 3 実施形態》

第 3 実施形態は、圧縮機 1 0 0 C（図 1 2 参照）が、下軸受 5 d に設けられた油ポケット h 1 0 の他に、ベーン 5 C e に所定の窪み部 h 1 7 が設けられている点が、第 1 実施形態とは異なっている。なお、その他の各構成については、第 1 実施形態（図 1 参照）と同様である。したがって、第 1 実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0076] 図 1 2 は、第 3 実施形態に係る圧縮機 1 0 0 C の縦断面図である。

図 1 2 に示すように、圧縮機構部 5 C は、その側面に窪み部 h 1 7 が設けられたベーン 5 C e を備えている。この窪み部 h 1 7 は、ベーン 5 C e が後退したときに潤滑油を取り込み、ベーン 5 C e が中心軸線 Z 側に進んだときに圧縮室 C o m（又は、圧縮室 C o m を含むシリンダ室）に潤滑油を供給するための窪みである。

[0077] 例えば、ローラ 5 b の回転角が 0° の状態では、シリンダ 5 a の径方向外側に窪み部 h 1 7 の少なくとも一部が存在し、ローラ 5 b の回転角が 1 8 0° の状態では、ローラ 5 b とシリンダ 5 a との間に窪み部 h 1 7 の少なくとも一部が存在している。これによって、圧縮室 C o m 等に潤滑油が間欠的に供給される。したがって、油ポケット h 1 0 を介した潤滑油の供給と相まって、シリンダ 5 a やベーン 5 C e の各摺動面に潤滑油を十分に供給できる。なお、窪み部 h 1 7 は、薄板状を呈するベーン 5 C e の一方側の側面のみに

設けられてもよいし、また、両側の側面に設けられてもよい。

[0078] <効果>

第3実施形態によれば、ベーン5 C eの側面に窪み部h 1 7を設けることで、シリンダ5 aやベーン5 C eの各摺動面に潤滑油を十分に供給できる。

[0079] <<第4実施形態>>

第4実施形態では、第1実施形態で説明した圧縮機1 0 0（図1参照）を備える空気調和機W（図1 3参照）の構成について説明する。なお、圧縮機1 0 0の構成については、第1実施形態（図1参照）で説明したものと同様であるから説明を省略する。

[0080] 図1 3は、第4実施形態に係る空気調和機Wの構成図である。

なお、図1 3の実線矢印は、暖房運転時における冷媒の流れを示している。

また、図1 3の破線矢印は、冷房運転時における冷媒の流れを示している。

空気調和機W（冷凍サイクル装置）は、冷房や暖房等の空調を行う機器である。図1 3に示すように、空気調和機Wは、圧縮機1 0 0と、凝縮器E 1と、膨張弁Vと、蒸発器E 2と、アキュムレータMと、第1ファンF 1と、第2ファンF 2と、を備えている。

[0081] 圧縮機1 0 0は、ガス状の冷媒を圧縮する機器であり、第1実施形態（図1参照）と同様の構成を備えている。なお、冷媒として、例えば、冷媒R 3 2が用いられるが、これに限定されるものではない。

凝縮器E 1は、その伝熱管（図示せず）を通流する冷媒と、第1ファンF 1から送り込まれる空気と、の間で熱交換が行われる熱交換器である。

第1ファンF 1は、凝縮器E 1に空気を送り込むファンであり、凝縮器E 1の付近に設置されている。

[0082] 蒸発器E 2は、その伝熱管（図示せず）を通流する冷媒と、第2ファンF 2から送り込まれる空気と、の間で熱交換が行われる熱交換器である。

第2ファンF 2は、蒸発器E 2に空気を送り込むファンであり、蒸発器E

2の付近に設置されている。

[0083] 膨張弁Vは、凝縮器E1で凝縮した冷媒を減圧する機能を有している。なお、膨張弁Vで減圧された冷媒は、蒸発器E2に導かれる。このようにして、図13に示す冷媒回路Qにおいて、圧縮機100、凝縮器E1、膨張弁V、及び蒸発器E2を順次に介して冷媒が循環するようになっている。蒸発器E2で蒸発した冷媒は、アキュムレータMで気液分離され、さらに、ガス状の冷媒が圧縮機100に導かれる。

[0084] なお、空調運転の運転モードが、冷房運転及び暖房運転の一方から他方に切替えられた場合、冷媒の流路を切り替える四方弁（図示せず）が適宜に設けられてもよい。

[0085] <効果>

第4実施形態によれば、圧縮機100が備える圧縮機構部5（図1参照）の圧縮室Com（図1参照）に十分な潤滑油が供給されるため、圧縮室Comのシール性が良好に保たれ、また、ベーン5e（図1参照）やシリンダ5a（図1参照）、ローラ5b（図1参照）の各摺動面の潤滑性も保たれる。したがって、第4実施形態によれば、性能や信頼性が高い空気調和機Wを提供できる。

[0086] <<変形例>>

以上、本発明に係る圧縮機100等について各実施形態で説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、第1実施形態（図1参照）では、下軸受5dの上面に油ポケットh10が設けられる構成について説明したが、これに限らない。すなわち、上軸受5cの下面に油ポケットを設けてもよいし、また、上軸受5c及び下軸受5dの両方に油ポケットを設けてもよい。言い換えると、圧縮機100において、上軸受5c（第1軸受）及び下軸受5d（第2軸受）の少なくとも一方に、シリンダ室Cyに臨む面に油ポケット（凹部）が設けられる構成にしてもよい。

[0087] また、第2実施形態（図8参照）では、仕切板50に油ポケットh11, h12が設けられる構成について説明したが、これに限らない。すなわち、圧縮機構部51において、上軸受5c（軸受）及び仕切板50の少なくとも一方には、シリンダ室に臨む面に油ポケット（凹部）が設けられるようにしてもよい。また、圧縮機構部52において、下軸受5d（軸受）及び仕切板50の少なくとも一方には、シリンダ室に臨む面に油ポケット（凹部）が設けられるようにしてもよい。

[0088] また、第2実施形態（図8参照）では、圧縮機100Aが2つの圧縮機構部51, 52を備える構成について説明したが、これに限らない。すなわち、圧縮機が3つ以上の圧縮機構部（図示せず）を備える構成であってもよい。このような構成において、最上段の圧縮機構部（図示せず）には、上軸受及び仕切板の少なくとも一方のシリンダ室に臨む面に油ポケットが設けられ、また、最下段の圧縮機構部（図示せず）には、下軸受及び仕切板の少なくとも一方のシリンダ室に臨む面に油ポケットが設けられる。また、最上段・最下段以外の残りのそれぞれの圧縮機構部（図示せず）には、ロータ及びシリンダを挟む一对の仕切板のうち少なくとも一方のシリンダ室に臨む面に油ポケットが設けられる。このような構成でも、各実施形態と同様の効果が奏される。なお、前記した複数の圧縮機構部のうち、少なくとも一つに油ポケットを設け、残りには油ポケットを設けないようにしてもよい。

[0089] また、各実施形態は、適宜に組み合わせることが可能である。例えば、第2実施形態と第4実施形態とを組み合わせてもよい。すなわち、仕切板50（図8参照）に油ポケットh11, h12が設けられた圧縮機100Aを備えるように空気調和機W（図13参照）を構成してもよい。

また、第3実施形態の圧縮機100C（図12参照）から下軸受5dの油ポケットh10を省略し、ベーン5eの窪み部h17を残すようにしてもよい。このような構成でも、圧縮機構部5Cのシール性・潤滑性が良好に保たれる。

[0090] また、各実施形態では、圧縮機100が縦置きである場合について説明し

たが、これに限らない。すなわち、圧縮機 100 が横置きや斜め置きで配置される場合にも各実施形態を適用できる。

また、第 4 実施形態で説明した空気調和機 W（図 13 参照）は、ルームエアコンやパッケージエアコンの他、ビル用マルチエアコンといったさまざまな種類の空気調和機に適用できる。

[0091] また、第 4 実施形態では、圧縮機 100 を備える「冷凍サイクル装置」が空気調和機 W（図 13 参照）である場合について説明したが、これに限らない。すなわち、圧縮機 100 を備える「冷凍サイクル装置」は、冷凍機や給湯機、空調給湯システムの他、冷蔵庫等であってもよい。

また、空気調和機 W に用いられる冷媒は、冷媒 R32 に限定されるものではなく、例えば、冷媒 R410A や冷媒 R600a の他、プロパンを主成分とする冷媒等、さまざまな種類の冷媒を用いることができる。

[0092] また、各実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に記載したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

また、前記した機構や構成は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての機構や構成を示しているとは限らない。

符号の説明

[0093] 100, 100A, 100C 圧縮機

1 密閉容器

2 電動機

2a 固定子

2b 回転子

4, 4A クランク軸（駆動軸）

4c 給油路

5, 51, 52, 5C 圧縮機構部

5c 上軸受（第 1 軸受、軸受）

5 d 下軸受（第2軸受、軸受）

5 a, 5 1 a, 5 2 a シリンダ

5 b, 5 1 b, 5 2 b ローラ

5 e, 5 1 e, 5 2 e, 5 C e ベーン

5 f, 5 1 f, 5 2 f 吐出弁

5 0, 5 0 B 仕切板

C o m, C o m 2 圧縮室

C y, C y 2 シリンダ室

E 1 凝縮器

E 2 蒸発器

G 空間

h 6, h 2 6 吐出切欠き（吐出流路）

h 8 吐出ポート（吐出流路）

h 1 0, h 1 1, h 1 1 s, h 1 2, h 1 2 s 油ポケット（凹部）

h 1 7 窪み部

I n 吸入室

Q 冷媒回路

V 膨張弁

W 空気調和機（冷凍サイクル装置）

Z 中心軸線

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、
前記回転子と一体で回転する駆動軸と、
前記駆動軸の回転に伴って冷媒を圧縮する圧縮機構部と、
前記電動機、前記駆動軸、及び前記圧縮機構部を少なくとも収容し、
潤滑油が封入されている密閉容器と、を備え、
前記圧縮機構部は、
環状のシリンダと、
前記電動機の駆動に伴って前記シリンダ内で公転する環状のローラと、
前記シリンダの軸方向の一方側に設けられ、前記駆動軸を軸支する第1軸受と、
前記シリンダの軸方向の他方側に設けられ、前記駆動軸を軸支する第2軸受と、を有するとともに、
前記ローラの外周面に先端が接触し、前記シリンダと前記ローラとの間のシリンダ室を吸入室及び圧縮室に仕切る板状のベーンと、
前記圧縮室に連通する吐出流路に設けられる吐出弁と、を有し、
前記ローラの径方向内側の空間は、前記駆動軸の給油路に連通しており、
前記第1軸受及び前記第2軸受の少なくとも一方には、前記シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、
前記シリンダ内で前記ローラが上死点に位置しているときの前記ローラの回転角を 0° とした場合、前記ローラの前記回転角が 0° の状態では、前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置している圧縮機。

[請求項2]

固定子及び回転子を有する電動機と、
前記回転子と一体で回転する駆動軸と、

前記駆動軸の回転に伴って冷媒を圧縮する2つの圧縮機構部と、
2つの前記圧縮機構部を軸方向で仕切る仕切板と、
前記電動機、前記駆動軸、2つの前記圧縮機構部、及び前記仕切板
を少なくとも収容し、潤滑油が封入されている密閉容器と、を備え、
それぞれの前記圧縮機構部は、
環状のシリンダと、
前記電動機の駆動に伴って前記シリンダ内で公転する環状のローラ
と、
前記駆動軸を軸支する軸受と、を有するとともに、
前記ローラの外周面に先端が接触し、前記シリンダと前記ローラと
の間のシリンダ室を吸入室及び圧縮室に仕切る板状のベーンと、
前記圧縮室に連通する吐出流路に設けられる吐出弁と、を有し、
前記軸受は、前記シリンダの軸方向の一方側に設けられ、
前記仕切板は、前記シリンダの軸方向の他方側に設けられ、
前記ローラの径方向内側の空間は、前記駆動軸の給油路に連通して
おり、

それぞれの前記圧縮機構部において、前記軸受及び前記仕切板の少
なくとも一方には、前記シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、

前記シリンダ内で前記ローラが上死点に位置しているときの前記ロ
ーラの回転角を 0° とした場合、前記ローラの前記回転角が 0° の状
態では、前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置し、前記ローラの
前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間
に前記凹部が位置している圧縮機。

[請求項3] 前記ローラの前記回転角が 90° の状態、及び、前記ローラの前記
回転角が 270° の状態では、前記凹部が前記ローラで閉塞されてい
ること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の圧縮機。

[請求項4] 前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置している状態での前記ロ

ーラの前記回転角の範囲、及び、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置している状態での前記ローラの前記回転角の範囲は、それぞれ、 140° 以上かつ 165° 以下であること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の圧縮機。

[請求項5] 前記凹部は、周方向において前記ベーンよりも前記吐出流路側に設けられること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の圧縮機。

[請求項6] 前記ローラの前記回転角が 0° の状態であるときの前記シリンダ室の容積である行程容積に対して、前記凹部の容積が占める比率は、 0.001% 以上かつ 0.019% 以下であること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の圧縮機。

[請求項7] 前記ベーンの側面には、窪み部が設けられ、

前記ローラの前記回転角が 0° の状態では、前記シリンダの径方向外側に前記窪み部の少なくとも一部が存在し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記窪み部の少なくとも一部が存在していること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の圧縮機。

[請求項8] 圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を順次に介して冷媒が循環する冷媒回路を含み、

前記圧縮機は、

固定子及び回転子を有する電動機と、

前記回転子と一体で回転する駆動軸と、

前記駆動軸の回転に伴って冷媒を圧縮する圧縮機構部と、

前記電動機、前記駆動軸、及び前記圧縮機構部を少なくとも収容し、潤滑油が封入されている密閉容器と、を備え、

前記圧縮機構部は、

環状のシリンダと、

前記電動機の駆動に伴って前記シリンダ内で公転する環状のローラ

と、

前記シリンダの軸方向の一方側に設けられ、前記駆動軸を軸支する第1軸受と、

前記シリンダの軸方向の他方側に設けられ、前記駆動軸を軸支する第2軸受と、を有するとともに、

前記ローラの外周面に先端が接触し、前記シリンダと前記ローラとの間のシリンダ室を吸入室及び圧縮室に仕切る板状のベーンと、

前記圧縮室に連通する吐出流路に設けられる吐出弁と、を有し、

前記ローラの径方向内側の空間は、前記駆動軸の給油路に連通しており、

前記第1軸受及び前記第2軸受の少なくとも一方には、前記シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、

前記シリンダ内で前記ローラが上死点に位置しているときの前記ローラの回転角を 0° とした場合、前記ローラの前記回転角が 0° の状態では、前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置している冷凍サイクル装置。

[請求項9]

圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を順次に介して冷媒が循環する冷媒回路を含み、

前記圧縮機は、

固定子及び回転子を有する電動機と、

前記回転子と一体で回転する駆動軸と、

前記駆動軸の回転に伴って冷媒を圧縮する2つの圧縮機構部と、

2つの前記圧縮機構部を軸方向で仕切る仕切板と、

前記電動機、前記駆動軸、2つの前記圧縮機構部、及び前記仕切板を少なくとも収容し、潤滑油が封入されている密閉容器と、を備え、

それぞれの前記圧縮機構部は、

環状のシリンダと、

前記電動機の駆動に伴って前記シリンダ内で公転する環状のローラと、

前記駆動軸を軸支する軸受と、を有するとともに、

前記ローラの外周面に先端が接触し、前記シリンダと前記ローラとの間のシリンダ室を吸入室及び圧縮室に仕切る板状のベーンと、

前記圧縮室に連通する吐出流路に設けられる吐出弁と、を有し、

前記軸受は、前記シリンダの軸方向の一方側に設けられ、

前記仕切板は、前記シリンダの軸方向の他方側に設けられ、

前記ローラの径方向内側の空間は、前記駆動軸の給油路に連通しており、

それぞれの前記圧縮機構部において、前記軸受及び前記仕切板の少なくとも一方には、前記シリンダ室に臨む面に凹部が設けられ、

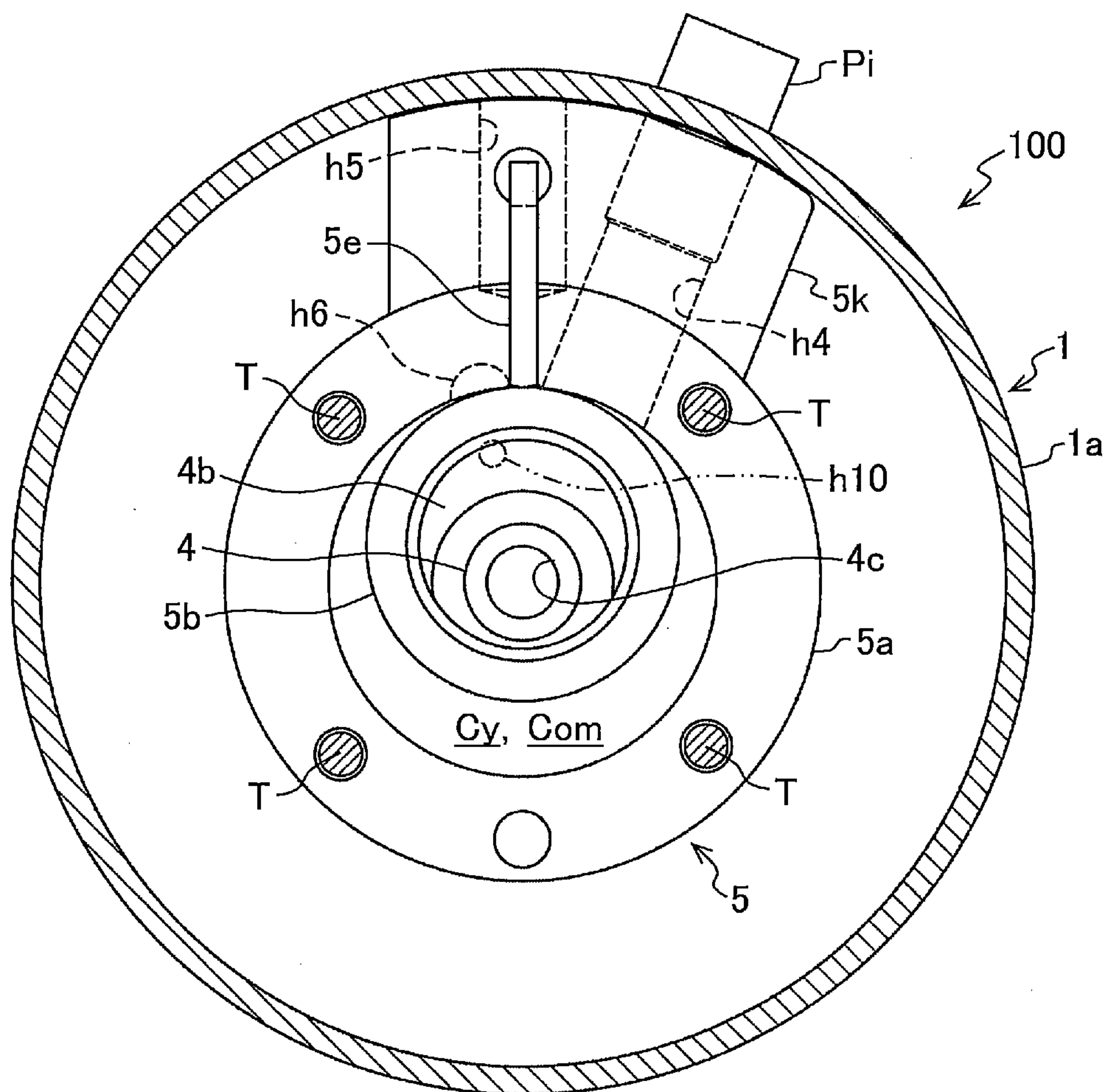
前記シリンダ内で前記ローラが上死点に位置しているときの前記ローラの回転角を 0° とした場合、前記ローラの前記回転角が 0° の状態では、前記ローラの径方向内側に前記凹部が位置し、前記ローラの前記回転角が 180° の状態では、前記ローラと前記シリンダとの間に前記凹部が位置している冷凍サイクル装置。

[請求項10]

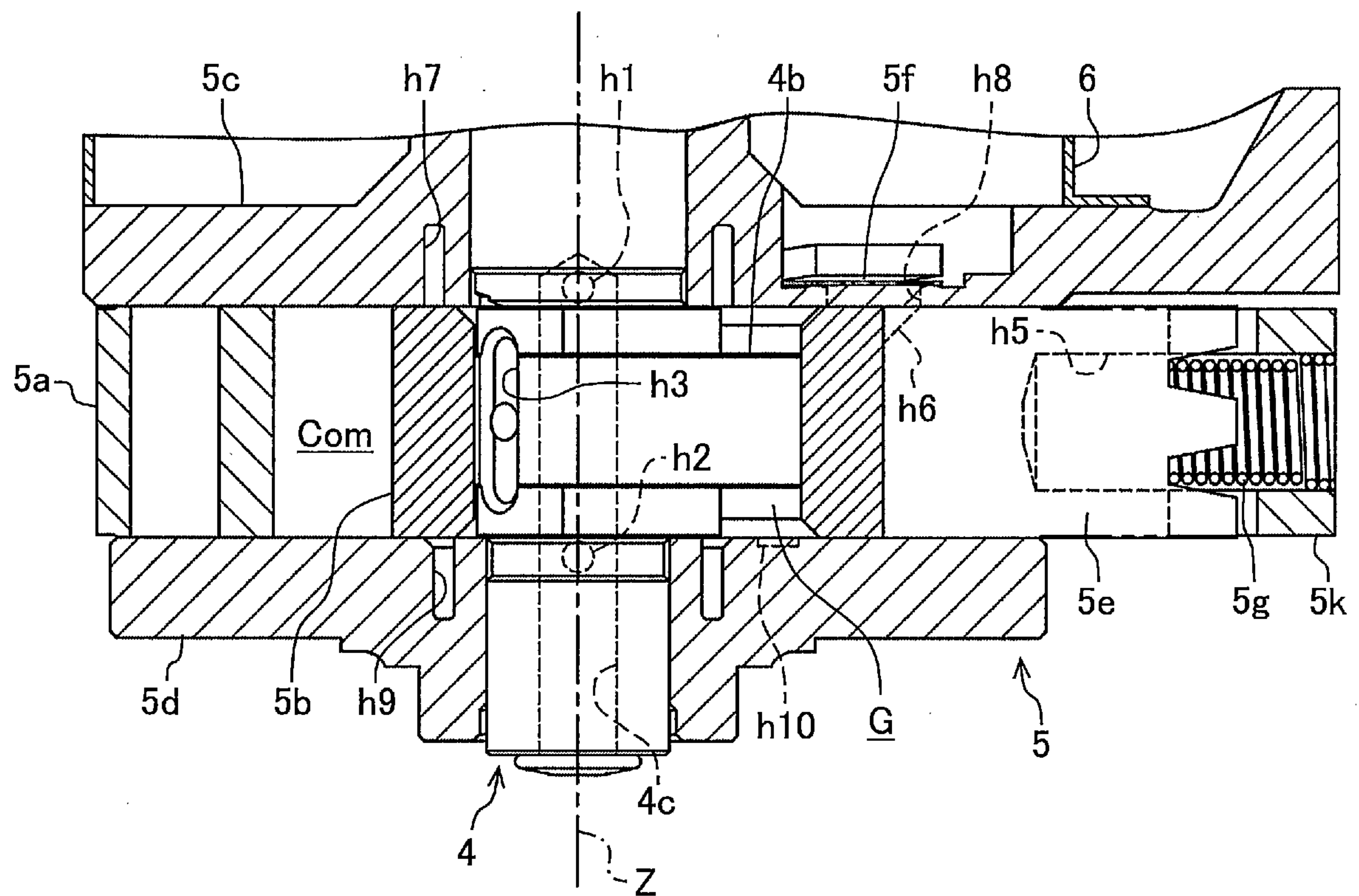
前記冷媒として、冷媒R32が用いられること

を特徴とする請求項8又は請求項9に記載の冷凍サイクル装置。

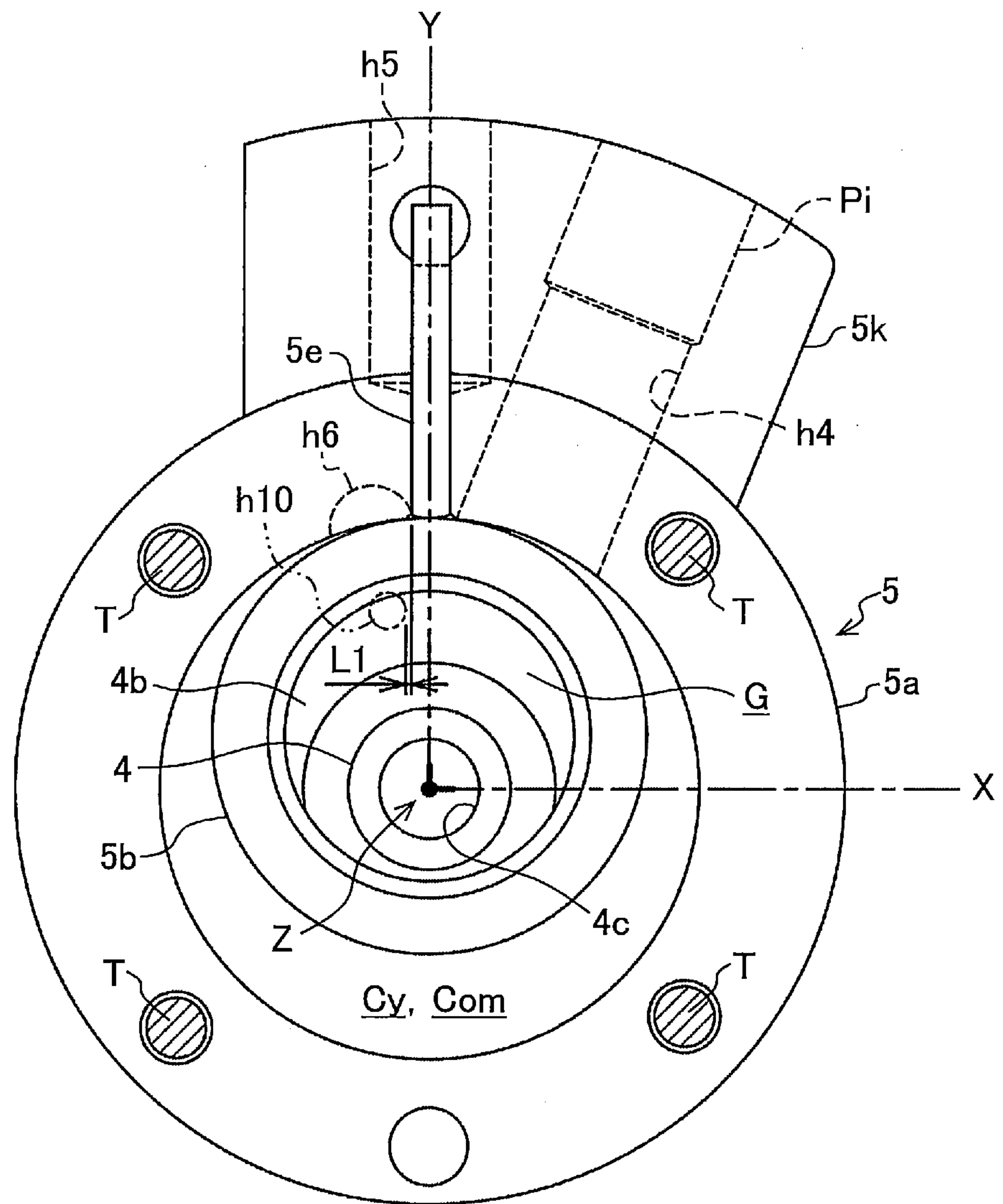
[図2]



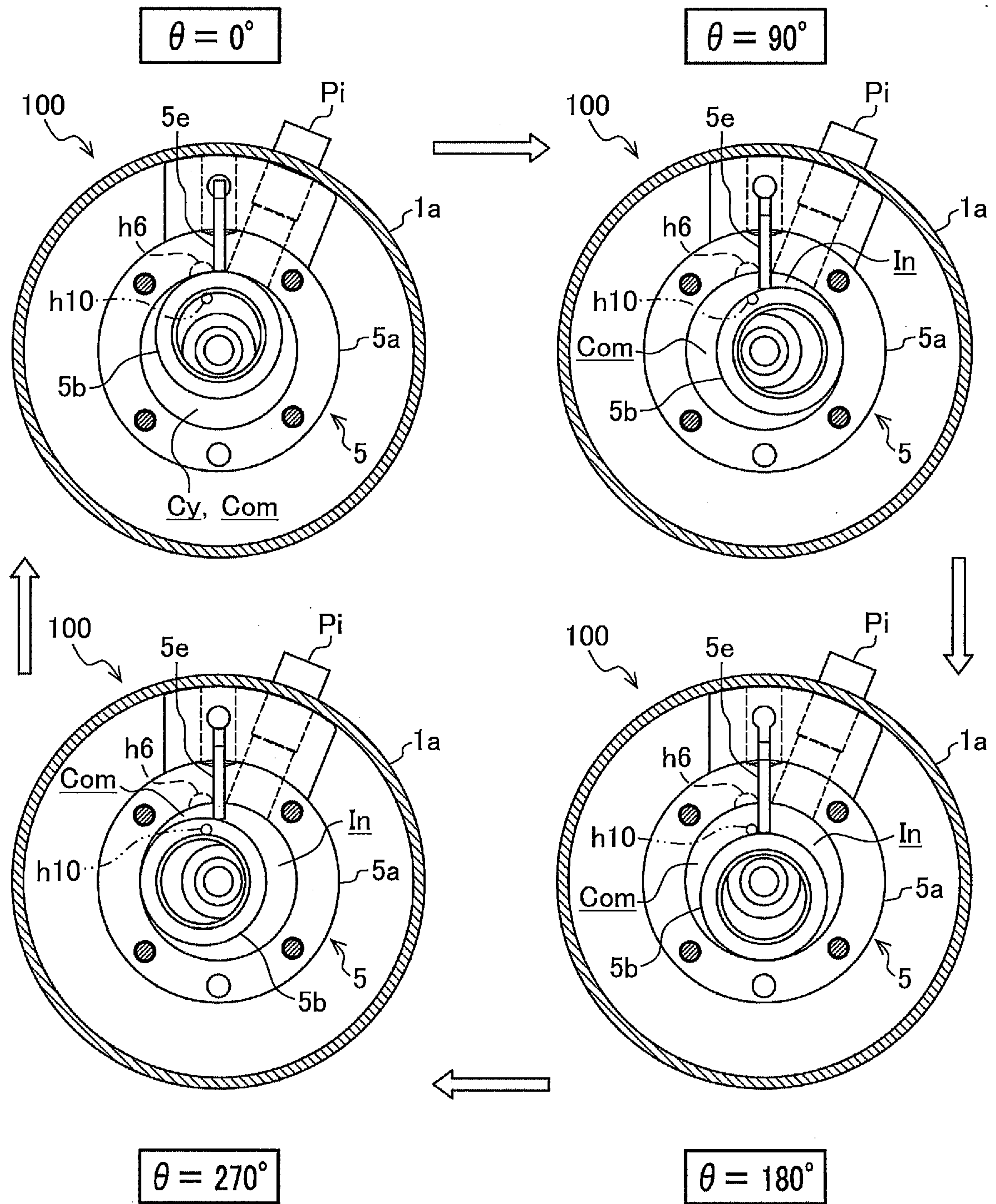
[図3]



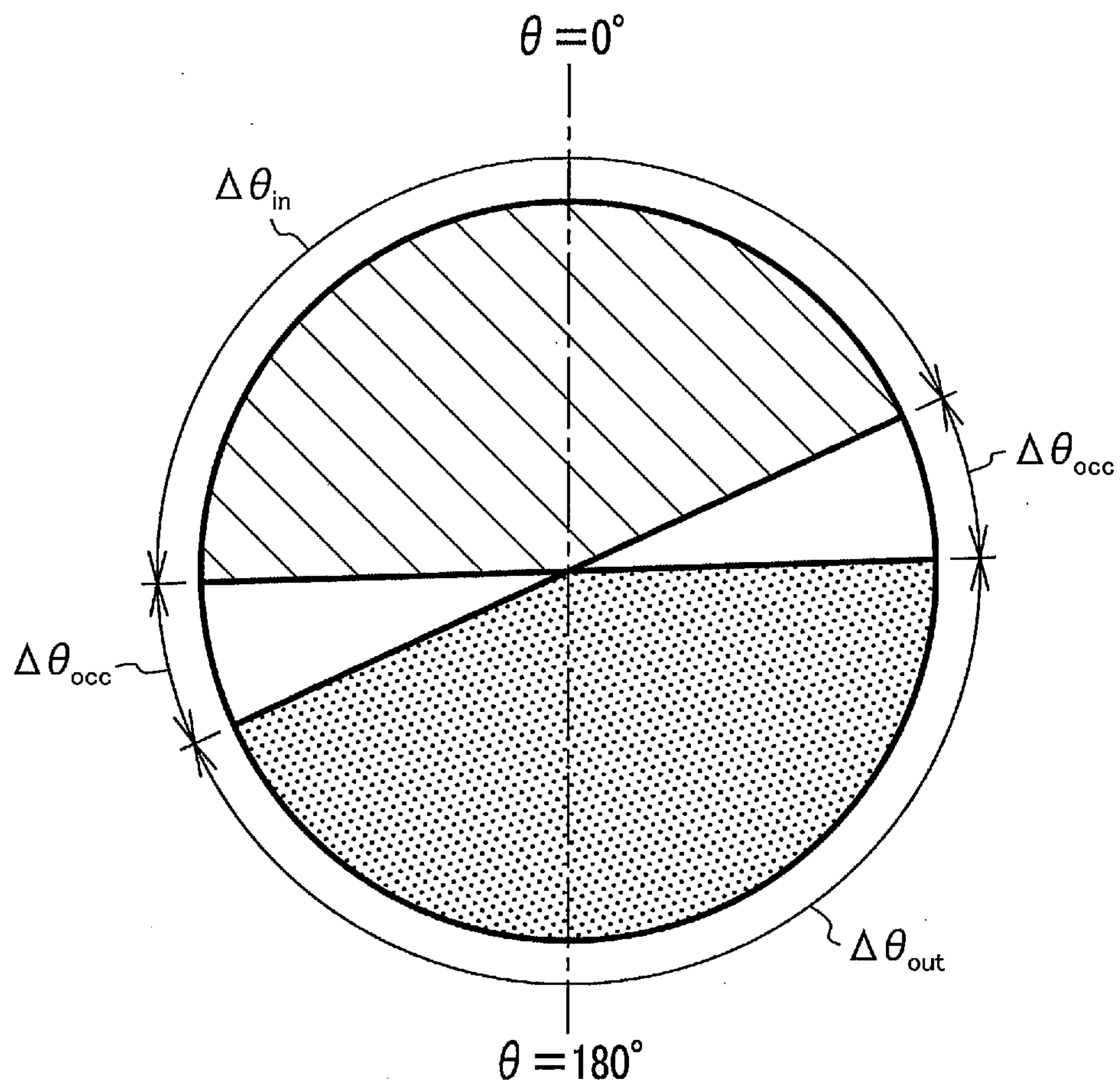
[図4]



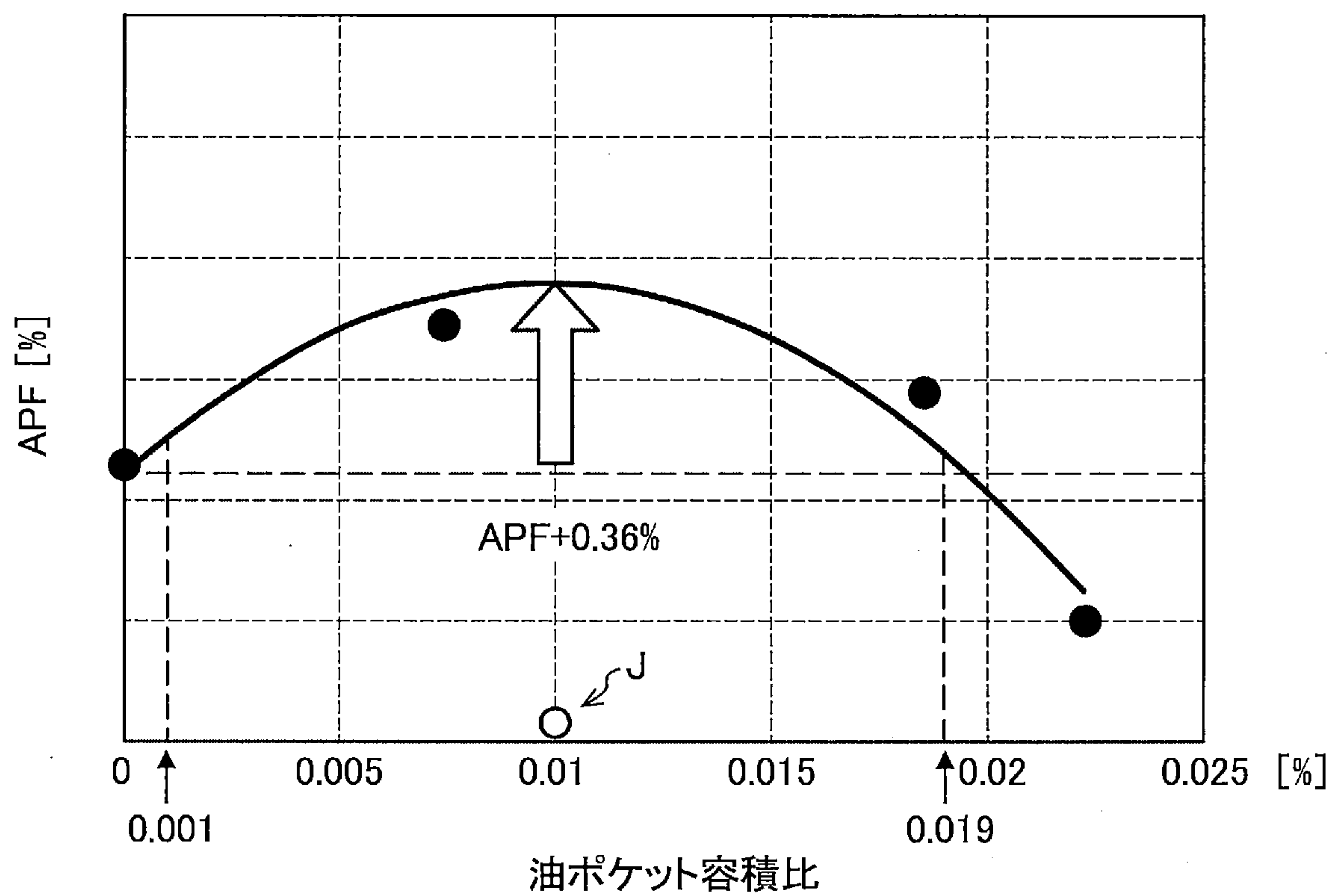
[図5]



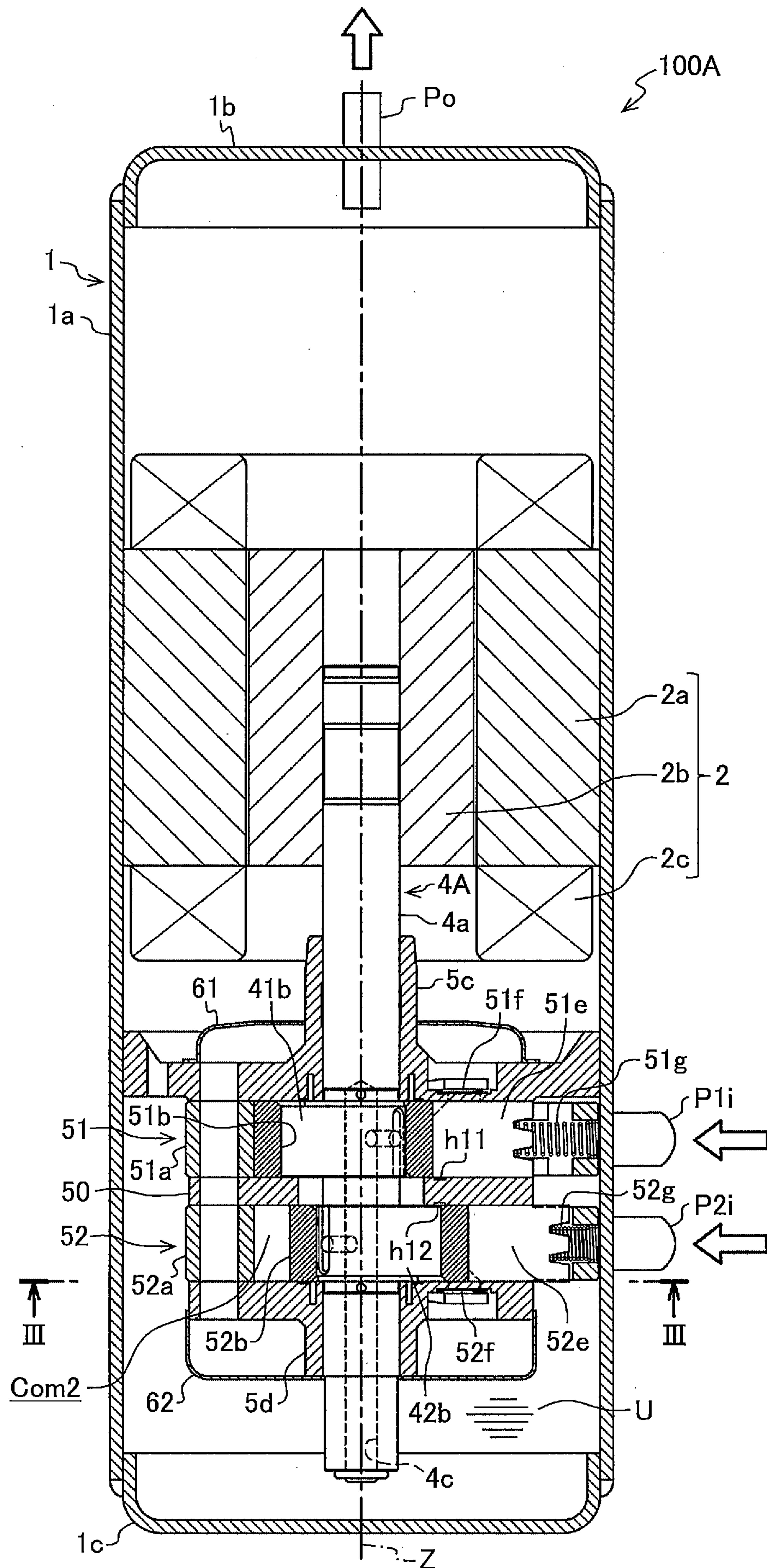
[図6]



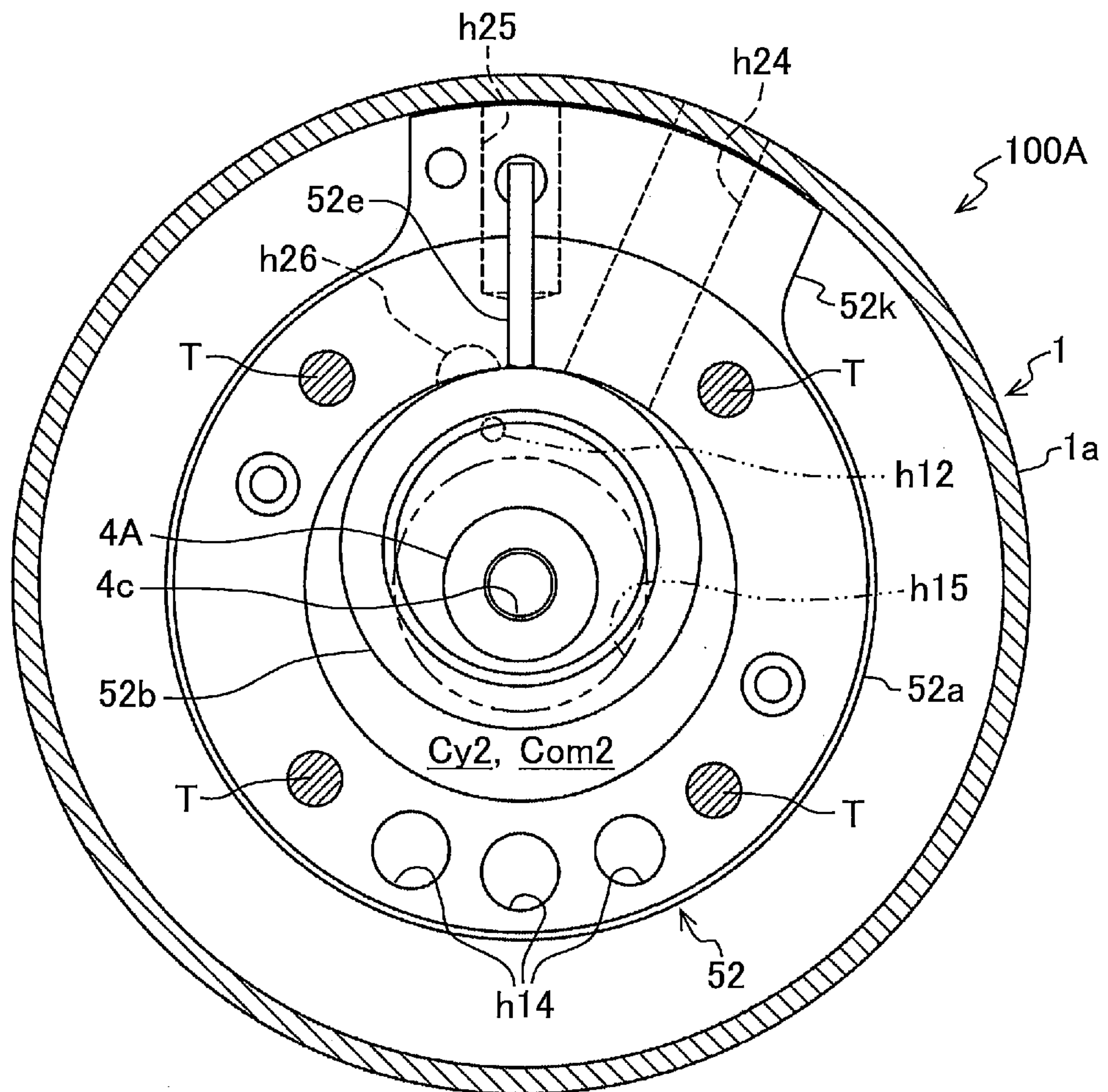
[図7]



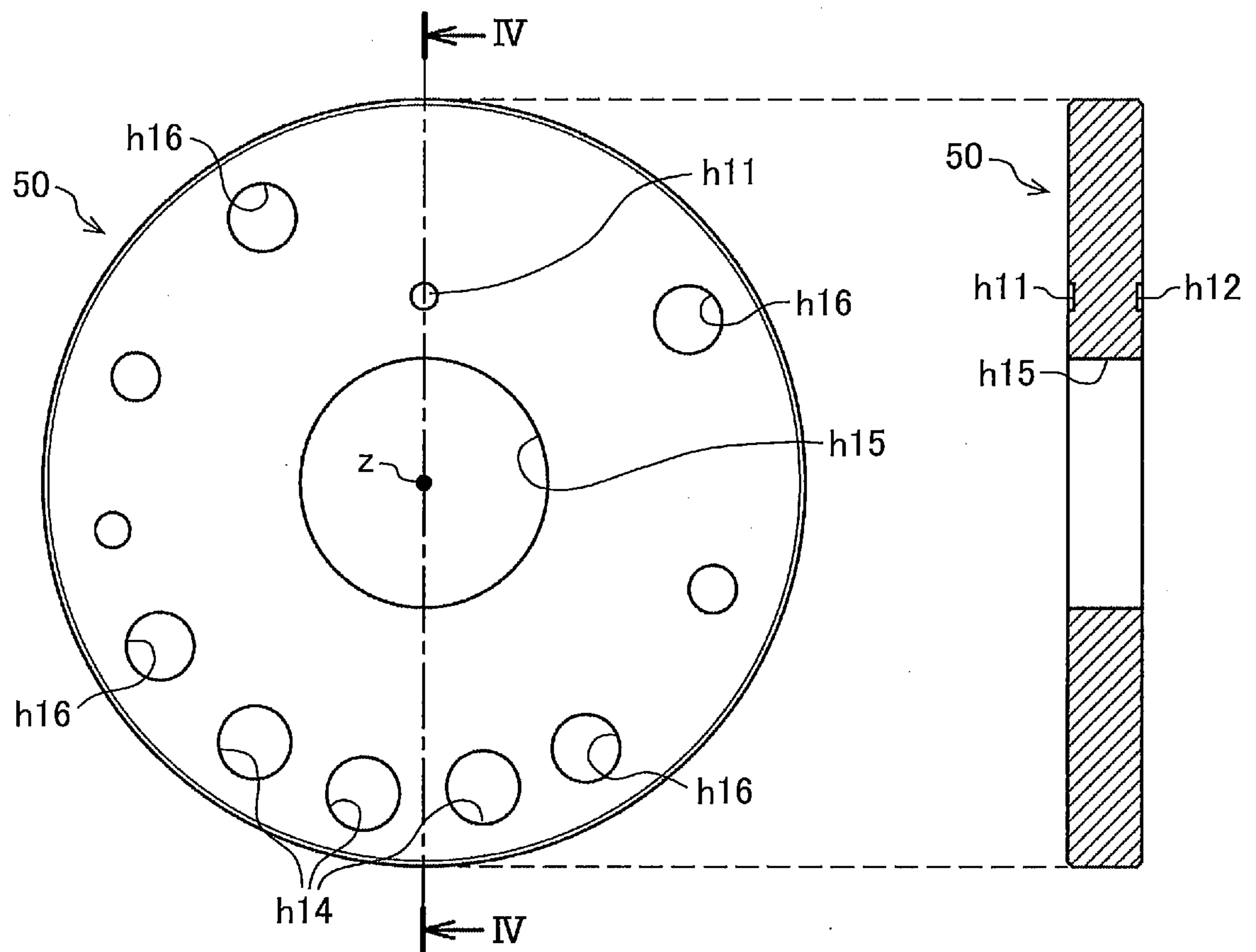
[図8]



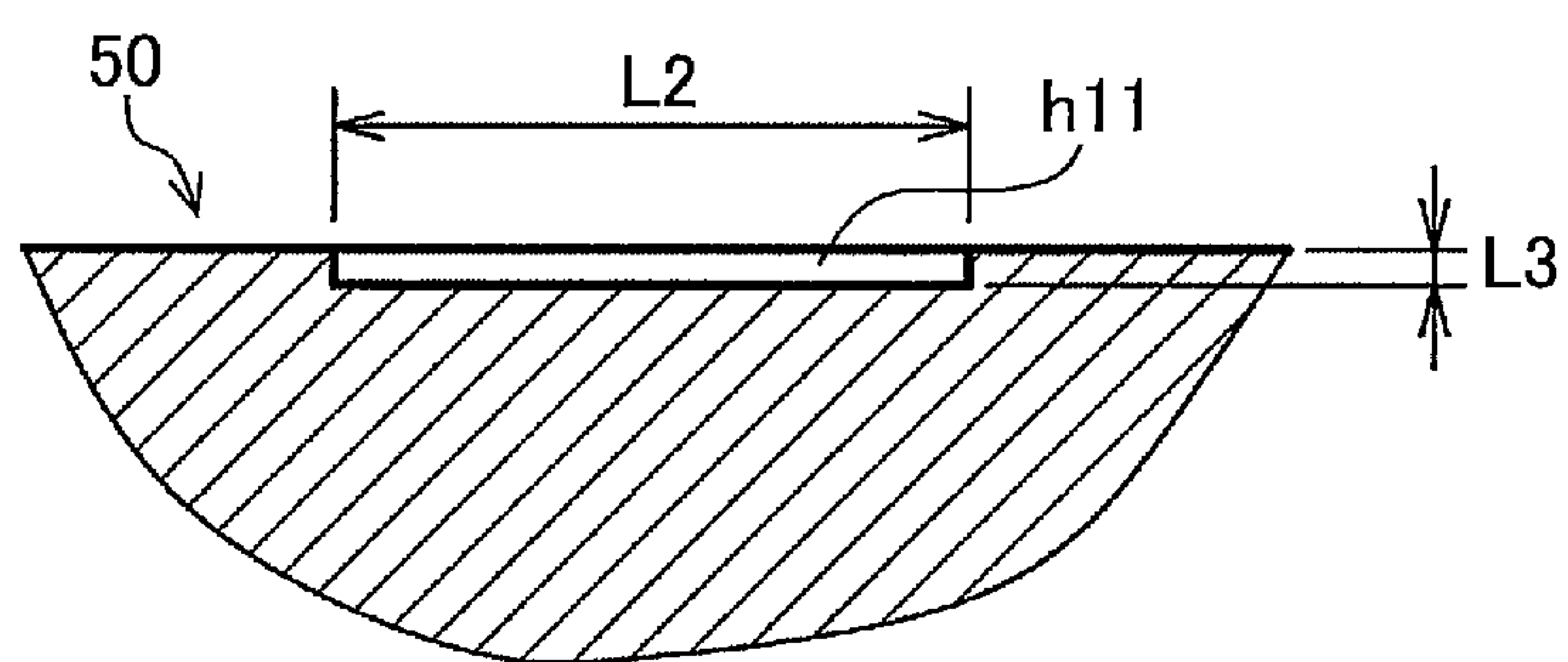
[図9]



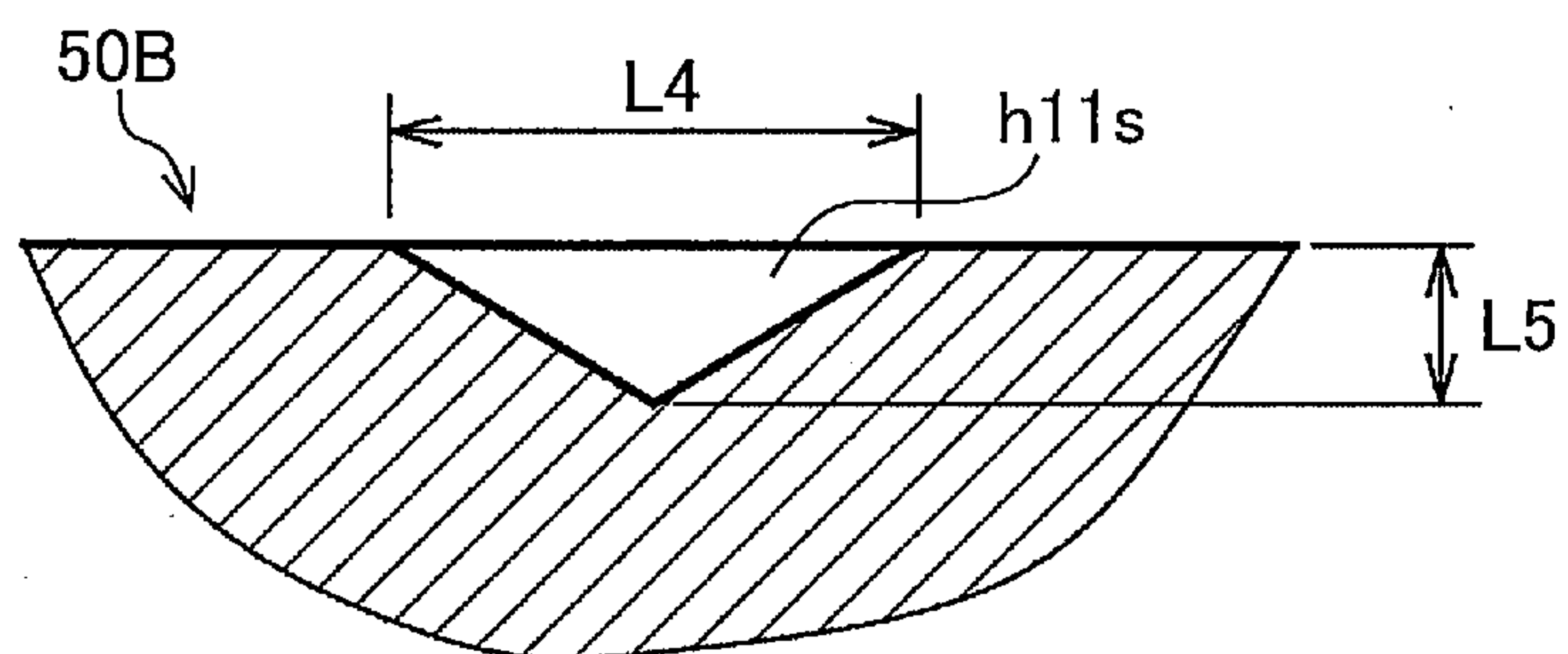
[図10]



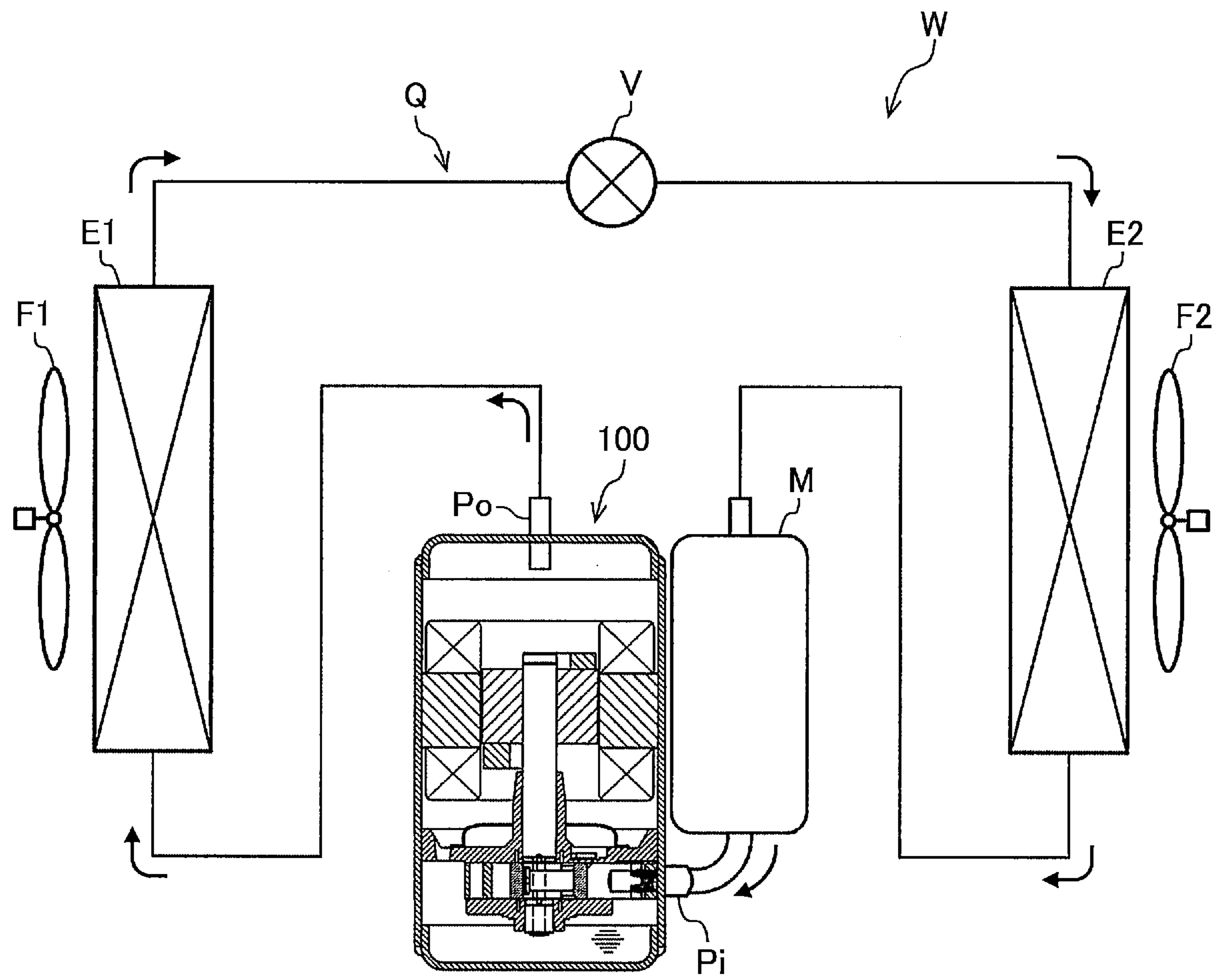
[図11A]



[図11B]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/041776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F04C18/356(2006.01) i, F04C29/00(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. F04C18/356, F04C29/00
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 133524/1986 (Laid-open No. 38689/1988) (TOSHIBA CORP.) 12 March 1988, description, page 5, line 14 to page 9, line 11, fig. 1-6 (Family: none)	1, 5
Y		1-10
X	JP 7-301190 A (HITACHI, LTD.) 14 November 1995, paragraphs [0014]-[0031], fig. 1-8 & KR 10-1995-0033103 A & CN 1112202 A	1, 7
Y		1-10

☒ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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	Date of mailing of the international search report
11.12.2019	24.12.2019
Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office	
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,	
Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/041776

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2-286892 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 November 1990, page 1, lower right column, line 8 to page 2, upper right column, line 9, page 3, upper right column, line 4 to lower right column, line 9, fig. 1-3 & US 4983108 A, column 3, line 27 to column 4, line 13, column 5, line 30 to column 6, line 42, fig. 1, 6, 7 & EP 361421 A2 & DE 68906997 T2 & DK 173180 B1 & ES 2041927 T3 & CN 1041638 A	1 1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 141652/1984 (Laid-open No. 57187/1986) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 17 April 1986, description, page 1, line 18 to page 3, line 2, page 5, line 17 to page 7, line 3, fig. 1-4 (Family: none)	1-10
Y	JP 8-159070 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 18 June 1996, paragraphs [0024]-[0028], fig. 1, 2 (Family: none)	2-10
Y	JP 2018-105243 A (HITACHI JOHNSON CONTROLS AIR CONDITIONING INC.) 05 July 2018, paragraphs [0076], [0077], fig. 16 & CN 108240332 A	8-10

国際調査報告		国際出願番号 P C T / J P 2 0 1 9 / 0 4 1 7 7 6	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C18/356(2006.01)i, F04C29/00(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（I P C）） Int.Cl. F04C18/356, 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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 9 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 9 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 9 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 Y	日本国実用新案登録出願61-133524号(日本国実用新案登録出願公開63-38689号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社東芝）1988.03.12, 明細書第5ページ第14行-第9ページ第11行, 第1-6図（ファミリーなし）		1, 5 1-10
X Y	JP 7-301190 A（株式会社日立製作所）1995.11.14, 段落0014-0031, 図1-8 & KR 10-1995-0033103 A & CN 1112202 A		1, 7 1-10
☒ 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 「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 1 1 . 1 2 . 2 0 1 9		国際調査報告の発送日 2 4 . 1 2 . 2 0 1 9	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 岸 智章 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 9327

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2-286892 A (三菱電機株式会社) 1990. 11. 27, 第 1 ページ右下欄 第 8 行-第 2 ページ右上欄第 9 行, 第 3 ページ右上欄第 4 行-右下欄 第 9 行, 第 1-3 図 & US 4983108 A, 第 3 欄第 27 行-第 4 欄第 13 行, 第 5 欄第 30 行-第 6 欄第 42 行, 図 1, 6-7 & EP 361421 A2 & DE 68906997 T2 & DK 173180 B1 & ES 2041927 T3 & CN 1041638 A	1 1-10
Y	日本国実用新案登録出願59-141652号(日本国実用新案登録出願公開 61-57187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) 1986. 04. 17, 明細書 第 1 ページ第 18 行-第 3 ページ第 2 行, 第 5 ページ第 17 行- 第 7 ページ第 3 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 8-159070 A (ダイキン工業株式会社) 1996. 06. 18, 段落 0024- 0028, 図 1-2 (ファミリーなし)	2-10
Y	JP 2018-105243 A (日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社) 2018. 07. 05, 段落 0076-0077, 図 16 & CN 108240332 A	8-10