

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

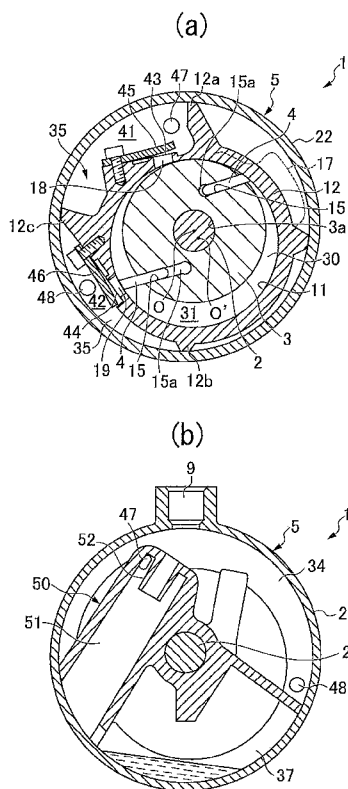
WO 2017/164167 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 29/02 (2006.01) F04C 29/12 (2006.01)
F04C 18/344 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011205
- (22) 国際出願日: 2017年3月21日(21.03.2017)
- (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 2016-059785 2016年3月24日(24.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社ヴァレオジャパン(VALEO JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原39番地 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 風早 幸生(KAZAHAYA, Yukio); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原39番地 株式会社ヴァレオジャパン内 Saitama (JP). 廣田 美男(HIROTA, Yoshio); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原39番地 株式会社ヴァレオジャパン内 Saitama (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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

[続葉有]

(54) Title: VANE COMPRESSOR

(54) 発明の名称: ベーン型圧縮機



(57) Abstract: [Problem] To provide a vane compressor which makes it possible not only to avoid circumstances where pressure upstream of an oil separator becomes excessively high, even if liquid compression has occurred, but also to avoid a state where an excessive force acts on a vane or a rotor supporting same. [Solution] A vane compressor includes: a main discharge hole 18 opened and closed by a main discharge valve 43, and provided near a top dead center at which a rotor 3 of a cylinder formation section 12 and a cam surface 11 are closest; and a secondary discharge hole 19 opened and closed by a secondary discharge valve 44, and provided to a rear side, in a direction of rotation of the rotor 3, relative to the main discharge hole 18 of the cylinder formation section 12. The vane compressor is provided with an oil separator 50 on a downstream side of the main discharge valve 43, wherein the downstream side of the secondary discharge valve 44 is connected to the downstream side of the oil separator 50. For example, a compression chamber 31 is connected to a first discharge chamber 41 via the main discharge valve 43 and connected to a second discharge chamber 42, separated from the first discharge chamber, via the secondary discharge valve 44; the first discharge chamber 41 is connected to the oil separator 50; and the second discharge chamber 42 is connected to the downstream side of the oil separator 50.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/164167 A1



ロシア (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】液圧縮が生じた場合でも、オイル分離器の上流側の圧力が過剰に高まることを回避し、ひいては、ベーンやこれを支持するロータに過剰な力が作用する状態を回避することが可能なベーン型圧縮機を提供する。 【解決手段】シリンダ形成部 12 のロータ 3 とカム面 11 とが最も近接する上死点近傍に主吐出弁 43 により開閉する主吐出孔 18 を設け、シリンダ形成部 12 の主吐出孔 18 に対してロータ 3 の回転方向後方側に副吐出弁 44 により開閉する副吐出孔 19 を設け、主吐出弁 43 の下流側にオイル分離器 50 を備えたベーン型圧縮機において、副吐出弁 44 の下流側を、オイル分離器 50 の下流側に接続する。例えば、圧縮室 31 を主吐出弁 43 を介して第 1 の吐出室 41 に接続すると共に副吐出弁 44 を介して第 1 の吐出室とは隔てた第 2 の吐出室 42 に接続し、第 1 の吐出室 41 をオイル分離器 50 に接続し、第 2 の吐出室 42 をオイル分離器 50 の下流側に接続する。

明 細 書

発明の名称： ベーン型圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、遠心分離式のオイル分離器を備えたベーン型圧縮機に関し、特に、液状の作動流体が圧縮室から突出されて圧縮室とオイル分離器との間の圧力が過剰に高まることにより圧縮機の各部に過大な負荷がかかることを抑制することが可能なベーン型圧縮機に関する。

背景技術

[0002] ベーン型圧縮機は、カム面が内周面に形成されたシリンダと、このシリンダの軸方向の両端を閉塞する一対のサイドブロックと、シリンダの外周面を包囲するシェルと、一対のサイドブロックに回転自在に支持された駆動軸と、駆動軸に固装されてシリンダ内に回転可能に収容されたロータと、ロータに形成された複数のベーン溝と、ベーン溝に摺動自在に挿入され、先端がベーン溝から出沒してカム面を摺動する複数のベーンとを備え、シリンダと一対のサイドブロックとにより閉塞された空間に、ロータとベーンとによって圧縮室が画成されている。

[0003] この圧縮室がロータの回転に伴って、拡大、縮小することにより作動流体の吸入、圧縮、吐出が行われる。圧縮室のロータとシリンダの内周面とが最も近接する最近接点（上死点）、即ち、ベーンがベーン溝に最も没入する箇所付近には、吐出弁により開閉される吐出孔が設けられ、圧縮室内の圧力がシリンダ周囲に設けられた吐出室の圧力（吐出圧）より高くなると、吐出弁が開き、圧縮室内の作動流体が吐出孔から吐出される。

[0004] 圧縮室は、ロータの回転に伴い、吸入室と連通する下死点から前記上死点へ移動するが、起動初期等の吐出圧が十分に高まってない時においては、圧縮室が上死点に到達するよりも前に圧縮室内の圧力が吐出圧を上回ることがある。このような場合には、圧縮室は未だ吐出孔と連通していないので、圧縮室内の作動流体は過剰に圧縮されるいわゆる過圧縮が生じる。

[0005] このような過圧縮を抑制するために、従来においては、主吐出孔よりロータの回転方向後方側において、副吐出弁により開閉される副吐出孔を設ける構成が提案されている（特許文献 1 参照）。

このような構成によれば、圧縮室内の圧力が吐出圧より高まった場合には、圧縮室が吐出孔に到達していなくても、高压の作動流体を副吐出孔を介して吐出させることが可能となるので、過圧縮を防ぐことが可能となる。

[0006] また、圧縮機停止時に液相の冷媒やオイルが圧縮室に停留した状態から圧縮機が起動されると、これらの液状の作動流体が圧縮される、いわゆる液圧縮が生じるが、そのような場合でも、副吐出弁によって圧縮室内の高压の液状流体を速やかに排出させることが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 2 4 9 8 1 3 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 1 - 1 3 7 4 2 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、ペーン型圧縮機において、一方のサイドブロックに、圧縮室から吐出室に吐出された作動流体を導入して含有オイルを分離させる遠心分離式のオイル分離器をさらに設けたペーン型圧縮機が知られている（特許文献 1， 2 参照）。

[0009] このようなペーン型圧縮機においては、オイル分離器に導入される作動流体の流速を早めて遠心分離能力を高めために、作動流体を吐出室からオイル分離器に導入するための入口通路が絞られている（入口通路の通路断面積が小さくなっている）。

[0010] このため、液圧縮時等に圧縮室に溜められた液状流体が、副吐出孔を介して速やかに圧縮室外に排出されたとしても、圧縮室の下流側に配置されたオイル分離器を通過する際に大きな圧力損失が発生する。このため、オイル分

離器より上流側である吐出室及び圧縮室の圧力が非常に高くなり、ベーンやこれを支持するロータ、これらを収容するシリンダに過剰な力が作用する恐れがある。

[0011] このような恐れを解消するために、ベーンの曲げ強度、ロータ、シリンダやオイル分離器の強度を高めることで対応することも可能であるが、重量やサイズが大きくなる不都合がある。

[0012] 本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、液圧縮が生じた場合でも、オイル分離器の上流側の圧力が過剰に高まることを回避し、ひいては、ベーンやこれを支持するロータに過剰な力が作用する状態を回避することが可能なベーン型圧縮機を提供することを主たる課題としている。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を達成するために、本発明に係るベーン型圧縮機は、内周面にカム面が形成されたシリンダ形成部と、前記シリンダ形成部の軸方向の両端を閉塞する一対のサイドブロック形成部と、前記シリンダ形成部の外周面を包囲するシェル形成部と、前記一対のサイドブロック形成部に回転自在に支持された駆動軸と、前記駆動軸に固装されて前記シリンダ形成部内に回転可能に収容されたロータと、前記ロータに形成された複数のベーン溝と、前記ベーン溝に摺動自在に挿入され、先端が前記ベーン溝から出沒して前記カム面を摺動する複数のベーンと、を備え、前記シリンダ形成部と前記一対のサイドブロック形成部とにより閉塞された空間に、前記ロータと前記ベーンとによって圧縮室が画成され、前記シリンダ形成部の前記ロータと前記カム面とが最も近接する上死点近傍に設けられた主吐出孔を開閉する主吐出弁と、前記シリンダ形成部の前記主吐出孔に対して前記ロータの回転方向後方側に設けられた副吐出孔を開閉する副吐出弁と、前記主吐出弁の下流側に設けられたオイル分離器と、を備え、前記副吐出弁の下流側を、前記オイル分離器の下流側に接続したことを特徴としている。

[0014] この構成によれば、圧縮室に溜められた液状の作動流体が圧縮初期に圧縮されて圧縮室の圧力が上昇すると、圧縮された作動流体は副吐出孔を介して

速やかに圧縮室から排出され、その後、オイル分離器に導かれることなくオイル分離器の下流側へ導出される。このため、圧縮室とオイル分離器との間の圧力および圧縮室の圧力が異常に高まることが回避される。

[0015] ここで、以上の構成を実現するために、前記シリンダ形成部と前記シェル形成部との間に吐出領域を設け、この吐出領域を第1の吐出室と第2の吐出室とに区画し、前記圧縮室を前記主吐出弁を介して前記第1の吐出室に連通し、また、前記圧縮室を前記副吐出弁を介して前記第2の吐出室に連通し、前記第1の吐出室を前記オイル分離器に接続し、前記第2の吐出室を前記オイル分離器の下流側に接続するようにしてもよい。

[0016] また、前記副吐出孔は、前記ロータの回転に伴い回転移動する前記圧縮室が、前記上死点に対して前記ロータの回転方向前方側に設けられた吸入孔と前記副吐出孔との双方に連通する区間を有し、且つ、前記主吐出孔と前記副吐出孔との双方に連通する区間を有するように設けることが好ましい。

このような構成によれば、圧縮機停止時に、ロータがいかなる角度で停止しても、圧縮室は吸入孔、副吐出孔、及び主吐出孔のいずれかを介して圧縮室外に連通可能となっているので、圧縮室に液状の作動流体が充満している場合でも、吸入孔、副吐出孔、及び主吐出孔のいずれかから作動流体を排出させることができ、異常高圧を確実に避けることが可能となる。

[0017] なお、特に限定されるものではないが、前記ペーン型圧縮機のハウジングは、前記シリンダ形成部とこのシリンダ形成部の軸方向の一端側を閉塞するサイドブロック形成部とが一体に形成された第1のハウジング部材と、前記第1のハウジング部材の外周面を包囲する前記シェル形成部と前記シリンダ形成部の軸方向の他端側を閉塞するサイドブロック形成部とが一体に形成された第2のハウジング部材とを組み合わせ構成してもよく、このような構成において、オイル分離器を、第1のハウジング部材のサイドブロック形成部に一体に形成するようにしてもよい。

発明の効果

[0018] 以上述べたように、本発明によれば、シリンダ形成部の上死点近傍に設け

られた主吐出孔を開閉する主吐出弁と、シリンダ形成部の主吐出孔に対して前記ロータの回転方向後方側に設けられた副吐出孔を開閉する副吐出弁と、主吐出弁の下流側に設けられたオイル分離器と、を備えたベーン型圧縮機において、副吐出弁の下流側をオイル分離器の下流側に接続するようにしたので、液圧縮等によって圧縮室の圧力が異常に高まる場合には、副吐出弁を介して高圧の作動流体をオイル分離器の下流側へスムーズに逃がすことが可能となり、圧縮室とオイル分離器との間の空間や圧縮室が異常高圧に維持されることが回避され、ひいては、ベーンやこれを支持するロータなどに過剰な力が作用する状態を回避することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明にかかるベーン型圧縮機を示す断面図であり、(a)は、吐出室及びオイル分離器が見えるように切断した断面図であり、(b)は吸入孔が見えるように切断した断面図である。

[図2]図2は、本発明にかかるベーン型圧縮機の径方向の断面図であり、(a)は図1で示すベーン型圧縮機のA-A線からリア側を見た断面図、(b)は図1で示すベーン型圧縮機のB-B線からフロント側を見た断面図である。

[図3]図3は、本発明に係る第1のハウジング部材（シリンダ形成部とリア側サイドブロック形成部）を示す斜視図である。

[図4]図4は、ロータの回転に伴って圧縮室が変位する状態を示す図であり、いずれかのベーンが上死点位置にある状態から45°毎に回転させた状態を示す図である。

[図5]図5は、ロータ回転角に対する圧縮室の圧力変化を示す特性線図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係るベーン型圧縮機について図面を参照しながら説明する。

[0021] 図1及び図2において、冷媒を作動流体とする冷凍サイクルに用いられ、

摺動部の潤滑のためにオイルを用いるベーン型圧縮機が示されている。このベーン型圧縮機 1 は、駆動軸 2 と、駆動軸 2 に固定されて当該駆動軸 2 の回転に伴い回転するロータ 3 と、このロータ 3 に取り付けられるベーン 4 と、駆動軸 2 を回転自在に支持すると共にロータ 3 及びベーン 4 を収容するハウジング 5 とを有して構成されている。なお、図 1 において、左側をフロント側、右側をリア側とする。

[0022] ハウジング 5 は、第 1 のハウジング部材 10 と第 2 のハウジング部材 20 との 2 つの部材を組み合わせて構成されているもので、第 1 のハウジング部材 10 は、ロータ 3 を収納すると共にカム面 11 が内周面に形成されたシリンダ形成部 12 と、このシリンダ形成部 12 の軸方向の一端側（リア側）を閉塞するように一体に形成された第 1 のサイドブロック形成部 13 とから構成されている。シリンダ形成部 12 の内周面（カム面 11）は、断面が真円に形成され、軸方向の長さが後述するロータ 3 の軸方向の長さにほぼ等しく形成されている。

[0023] 第 2 のハウジング部材 20 は、シリンダ形成部 12 の軸方向の他端側（フロント側）の端面に当接してこの他端側を閉塞する第 2 のサイドブロック形成部 21 と、この第 2 のサイドブロック形成部 21 に一体に形成されて駆動軸 2 の軸方向に延設され、前記シリンダ形成部 12 及び第 1 のサイドブロック形成部 13 の外周面を包囲するように形成されたシェル形成部 22 とを有して構成されている。

[0024] そして、これら第 1 のハウジング部材 10 と第 2 のハウジング部材 20 とは、ボルト等の連結具 6 を介して軸方向に締結され、第 1 のハウジング部材 10 の第 1 のサイドブロック形成部 13 と第 2 のハウジング部材 20 のシェル形成部 22 との間は、Ｏリング等のシール部材 7 が介在されて気密よくシールされている。

[0025] また、第 2 のハウジング部材 20 には、第 2 のサイドブロック形成部 21 からフロント側に延設されたボス部 23 が一体に形成されている。このボス部 23 には、駆動軸 2 に回転動力を伝えるプーリ 26 が回転自在に外装され

、このプーリ 26 から電磁クラッチ 27 を介して回転動力が駆動軸 2 に伝達されるようになっている。

[0026] 駆動軸 2 は、第 1 のサイドブロック形成部 13 と第 2 のサイドブロック形成部 21 とにベアリング 14, 24 を介して回転自在に支持されているもので、先端部が第 2 のハウジング部材 20 のボス部 23 内に突出し、ボス部 23 との間に設けられたシール部材 25 によって該ボス部 23 との間が気密よくシールされている。

[0027] 前記ロータ 3 は、断面が真円状に形成され、その軸中心に設けられた挿通孔 3a に前記駆動軸 2 が挿通され、互いの軸中心を一致させた状態で駆動軸 2 に固定されている。また、シリンダ形成部 12 の内周面（カム面 11）の軸中心 O' とロータ 3（駆動軸 2）の軸中心 O とは、ロータ 3 の外周面とシリンダ形成部 12 の内周面（カム面 11）とが周方向の一箇所付近で近接するようにずらして設けられている（シリンダ形成部 12 の内径とロータ 3 の外径との差の $1/2$ だけずらして設けられている）。そして、シリンダ形成部 12 と第 1 のサイドブロック形成部 13 及び第 2 のサイドブロック形成部 21 とにより閉塞された空間には、シリンダ形成部 12 の内周面（カム面 11）とロータ 3 の外周面との間に圧縮空間 30 が画成されている。

[0028] 前記ロータ 3 の外周面には、複数のベーン溝 15 が形成され、それぞれのベーン溝 15 には、ベーン 4 が摺動自在に挿入されている。ベーン溝 15 は、ロータ 3 の外周面のみならず第 1 のサイドブロック形成部 13 及び第 2 のサイドブロック形成部 21 と対峙する端面にも開口しており、底部には背圧室 15a が形成されている。このベーン溝 15 は、周方向に等間隔に複数形成されているもので、この例では、 180° 位相が異なる 2 箇所に互いに平行となるように形成されており、ベーン 4 を含む平面と、ベーン 4 と平行をなし駆動軸 2 の軸心 O を含む平面とが所定の距離だけ離れた状態（オフセットした状態）で形成されている。

[0029] ベーン 4 は、駆動軸 2 の軸方向に沿った幅が前記ロータ 3 の軸方向の長さ

に等しく形成され、ベーン溝 15 への挿入方向（摺動方向）の長さは、ベーン

ン溝 15 の同方向の長さに略等しく形成されている。このベーン 4 は、ベーン溝 15 の背圧室 15 a に供給される背圧により、ベーン溝 15 から突出されて先端部がシリンダ形成部 12 の内周面（カム面 11）に当接可能となっている。

[0030] したがって、前記圧縮空間 30 は、ベーン溝 15 に摺動自在に挿入されたベーン 4 によって複数の圧縮室 31 に仕切られ、それぞれの圧縮室 31 の容積は、ロータ 3 の回転によって変化するようになっている。

[0031] 前記第 2 のハウジング部材 20 には、作動流体（冷媒ガス）を外部から吸入する吸入口 8 および圧縮された作動流体（冷媒ガス）を外部へ吐出する吐出口 9 と、吸入口 8 に連通する吸入空間 32 が形成されている。この吸入空間 32 は、第 1 のハウジング部材 10 のシリンダ形成部 12 に形成された凹部 33 に連通し、この凹部 33 と共に低圧空間を構成している。

[0032] また、第 1 のハウジング部材 10 の第 1 のサイドブロック形成部 13 と第 2 のハウジング部材 20 のシェル形成部 22 との間は、前記吐出口 9 に連通する吐出口連通空間 34 が形成され、また、シリンダ形成部 12 とシェル形成部 22 との間に後述する吐出領域 35 が画成されている。この吐出領域 35 は、第 1 のハウジング部材 10 の第 1 のサイドブロック形成部 13 に設けられたオイル分離器 50 を介して吐出口連通空間 34 に連通し、この吐出口連通空間 34 と共に高圧空間を構成している。

[0033] シリンダ形成部 12 の周面には、圧縮室 31 に対応して凹部 33 に連通する吸入孔 17 と、吐出領域 35 に連通する主吐出孔 18 及び副吐出孔 19 が設けられている。主吐出孔 18 は、シリンダ形成部 12 のロータ 3 とシリンダ形成部 12 の内周面とが最接近する最接近点（上死点）の近傍（上死点に対してロータの回転方向の後方側の直近）に形成され、また、副吐出孔 19 は、主吐出孔 18 よりもロータ 3 の回転方向後方側に形成されている。

吐出領域 35 は、シリンダ形成部 12 の周囲において、主吐出孔 18 及び副吐出孔 19 を含むように、これらの周方向の前後に突設された隔壁 12 a, 12 b 間に亘って設けられる。この吐出領域 35 は、主吐出孔 18 と副吐

出孔 1 9 との間に位置するシリンダ形成部 1 2 の表面から径方向外側に吐出してシェル形成部 2 2 の内周面に当接する隔壁 1 2 c により 2 つの部屋に区画される。これにより、隔壁 1 2 c よりロータ 3 の回転方向前方側に第 1 の吐出室 4 1 が画成され、隔壁 1 2 c よりロータ 3 の回転方向後方側に第 2 の吐出室 4 2 が画成されている。

[0034] 前記主吐出孔 1 8 は、第 1 の吐出室 4 1 に接続され、この第 1 の吐出室 4 1 に收容される主吐出弁 4 3 により圧縮室 3 1 の外側から開閉されるようになっている。また、前記副吐出孔 1 9 は、第 2 の吐出室 4 2 に接続され、この第 2 の吐出室 4 2 に收容される副吐出弁 4 4 により圧縮室 3 1 の外側から開閉されるようになっている。

したがって、圧縮室 3 1 が主吐出孔 1 8 に連通していない状態でも、圧縮室 3 1 の圧力が第 2 の吐出室 4 2 の圧力を上回ると副吐出弁 4 4 は速やかに開放されるようになっている。

尚、4 5 は、主吐出弁 4 3 の弁開度を規制する主リテーナであり、4 6 は、副吐出弁 4 4 の弁開度を規制する副リテーナである。

[0035] そして、第 1 の吐出室 4 1 は、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 に形成された入口通路 4 7 を介して以下述べるオイル分離器 5 0 に連通し、第 2 の吐出室 4 2 は、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 に形成されたバイパス通路 4 8 を介してオイル分離器 5 0 の下流側（吐出口連通空間）に連通している。入口通路 4 7 は、ここを通過する作動流体の速度を高めるために、通路面積が絞られるように形成されている。

[0036] オイル分離器 5 0 は、第 1 のハウジング部材 1 0 の第 1 のサイドブロック形成部 1 3 に一体に形成されているもので、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 に形成された入口通路 4 7 に連通する円柱状の空間に形成されたオイル分離室 5 1 を備え、このオイル分離室 5 1 に第 1 のサイドブロック形成部 1 3 と一体に形成された略円筒状の分離筒 5 2 を同軸上の配設している。

[0037] オイル分離室 5 1 は、前記駆動軸 2 の軸方向に対して略直交する方向に延設されると共にその軸線が鉛直線に対して斜めに傾斜するように形成されて

おり、上端部は、分離筒 5 2 を介して前記吐出口連通空間 3 4 に連通し、下端部は、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 の側面に開口している。そして、このオイル分離室 5 1 の下端部の開口部は、シェル形成部 2 2 により覆われている。また、オイル分離室 5 1 の下端部は、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 とシェル形成部 2 2 との間に形成されたオイル貯留室 3 7 と連通している。

[0038] したがって、通路面積が絞られた入口通路 4 7 を介してオイル分離室 5 1 に流入した作動流体は、流速を早められ、分離筒 5 2 の周りを旋回し、その過程で混在しているオイルが分離される。オイルが分離除去された作動流体は、分離筒 5 2 を介して吐出口連通空間 3 4 に送出され、この吐出口連通空間 3 4 から吐出口 9 を介して外部に送出される。また、分離されたオイルは、オイル分離室 5 1 の下端部からオイル貯留室 3 7 に導出されて溜められ、その後、第 1 のサイドブロック形成部 1 3 に形成されたオイル供給通路 3 8 を介して、オイル貯留室 3 7 と各摺動部との圧力差により、各摺動部へ供給されるようになっている。

[0039] 以上の構成において、ロータ 3 の回転に伴い、2 枚のベーン 4 により画成される圧縮室 3 1 が回転移動する様子が図 4 に示されている。

この図において、 0° とは、吸入孔 1 7 と連通する圧縮室 3 1 を画成する 2 枚のベーン 4 のうち、後行するベーン 4 がロータ 3 とシリンダ形成部 1 2 の内周面とが最接近する最接近点（上死点）位置にある状態を指し、 x° とは、 0° を基準としてそこからロータ 3（又は、後行するベーン 4）が回転した角度を指す。

また、この例においては、ロータ回転角が 225° における後行するベーン 4 が当接するシリンダ形成部 1 2 の内周面（カム面 1 1）に副吐出孔 1 9 が形成されている。

[0040] したがって、ロータ 3 の回転角に対する圧縮室 3 1 と吸入孔 1 7、主吐出孔 1 8、及び、副吐出孔 1 9 との連通状態をまとめると、表 1 に示されるようになる。

[0041] [表1]

deg	0	45	90	135	180	225	270	315
吸入孔	○	○	×	△	×	×	△	×
主吐出孔	×	×	×	△	○	○	○	○
副吐出孔	△	△	○	○	○	△	×	×

ここで、○は、各孔が圧縮室と連通している状態、×は、各孔が圧縮室との連通が断たれている状態、△は、ベーン4が各孔上に位置して通路が一部塞がれている状態をそれぞれ示す。

[0042] この表及び図4からも判るように、ロータ3の回転角が90°となる近傍において、圧縮室31と吸入孔17との連通が断たれ、圧縮工程が始まるが、ロータ3の回転角が90°の時点においては、既に、圧縮室31と副吐出孔19とは連通しているので、仮に圧縮室内に液状作動流体が充満していても、圧縮室圧が第2の吐出室42の圧力を上回ると副吐出弁44は開放され、液状の作動流体を副吐出孔19を介して第2の吐出室42に吐出させることが可能となる。そして、第2の吐出室42に吐出された作動流体は、オイル分離器50の入口通路47に至ることなくバイパス通路48を介してオイル分離器50の下流側へ導出される。

[0043] その後、ロータ回転角が135°近傍になると、圧縮室31を形成するベーン4のうち、先行するベーン4が主吐出孔18の近傍に差し掛かり、シリンダ形成部12の内周面に形成された図示しないカウンタボアを介して主吐出孔18からも圧縮された作動流体が吐出される。

[0044] さらにロータ回転角が225°付近になると、圧縮室31を画成する後行するベーン4が副吐出孔19を通過し、それ以降は、圧縮室31と副吐出孔19との連通が断たれ、主吐出孔18を介してのみ圧縮された作動流体が第1の吐出室41に吐出される。

[0045] したがって、圧縮室31は、吸入孔17との連通が断たれたいずれのロータ回転角においても、副吐出孔19及び主吐出孔18のいずれか、又は、双方と連通するので、液圧縮を生じた場合でも、圧縮室31の圧力が異常に高まる前に速やかに作動流体を排出することが可能となる。

[0046] 図5において、通常の圧力条件（吸入圧 $P_s = 0.2 \text{ MPa}$ ，吐出圧 $P_d = 1.5 \text{ MPa}$ ）において作動流体（冷媒ガス）が圧縮室31の圧力変化が示されている。

[0047] この図から分かるように、ロータ回転角が 90° を過ぎると、圧縮室31の圧力は徐々に上昇し始め、 230° 付近で吐出圧力である 1.5 MPa に達する。圧縮室31の圧力が吐出圧力を超えると、主吐出弁43が押し開かれ、圧縮室内の冷媒ガスは、第1の吐出室41に吐出される。そして、第1の吐出室41に吐出されたオイルが混在した作動流体は、入口通路47を介してオイル分離器50に至り、オイル分離器50によりオイルが分離除去された後に圧縮機外の冷凍サイクルに送出される。

[0048] ところで、オイルが混在した作動流体が副吐出孔19から第2の吐出室42に吐出された場合には、その作動流体は、オイル分離器50を迂回してオイル分離器50の下流側へ送られることになるので、オイル分離が不十分な作動流体が圧縮機の外部へ流出されることが懸念される。

しかしながら、上述の例においては、ロータ3の回転角が 225° を過ぎると、圧縮室31と副吐出孔19との連通が断たれるので、圧縮室31が副吐出孔19に連通している間に圧縮室31の圧力が第2の吐出室42の圧力を超えることはなく、通常運転時においては、上述のような懸念は生じない。

[0049] これに対して、吐出圧が低い圧力条件においては、ロータ回転角が 225° を超える前に圧縮室31の圧力が吐出圧を超えて副吐出弁44を介して第2の吐出室42に吐出されることもあり得る。このため、副吐出孔19は、 225° よりもロータ3の回転方向の後方側に配置することも考えられる（例えばロータ回転角 180° 時に後行するベーンが当接する位置付近）。

[0050] しかしながら、副吐出孔19の形成位置をロータ3の回転方向の後方側へずらすほど、副吐出弁44を介して液冷媒を排出できる区間が短くなるので、副吐出弁44を設ける位置を検討する場合には、液圧縮を回避する効果と、オイルが混在した作動流体が副吐出孔19を介してオイル分離器50を迂

回して圧縮機外に流出する影響との双方を考慮して適宜決定するとよい。

[0051] したがって、上述の構成によれば、液状流体（液相の冷媒）が圧縮室に停留しているときに、圧縮機が起動したとしても、液状流体を副吐出弁 44 を介して、速やかに第 2 の吐出室 42 に排出でき、また、第 2 の吐出室 42 に吐出された流体をオイル分離器 50 を通過させることなく、オイル分離器 50 の下流側へ送出させることができるので、オイル分離器 50 の上流側（圧縮室 31 とオイル分離器 50 との間の空間である第 1 の吐出室 41 や圧縮室 31）が過度に高压に維持されることが回避され、ひいては、ベーン 4 やこれを支持するロータ 3 などに過剰な力が作用する状態を回避することが可能となる。

[0052] なお、以上の構成においては、ベーン 4 が 2 枚の圧縮機について説明したが、3 枚以上のベーン型圧縮機においても、同様の構成とすることで、液圧縮時においてオイル分離器 50 の上流側の圧力が異常に上昇する不都合を回避することが可能となる。

[0053] また、上述の構成においては、第 1 のハウジング部材 10 と第 2 のハウジング部材 20 とを組み合わせるハウジング 5 を構成した例を示したが、サイドブロック形成部（第 1 のサイドブロック形成部 13、第 2 のサイドブロック形成部 21）が別部材として形成されて組み付けられる圧縮機においても、同様の構成を採用してもよい。

符号の説明

- [0054]
- 1 ベーン型圧縮機
 - 2 駆動軸
 - 3 ロータ
 - 4 ベーン
 - 5 ハウジング
 - 10 第 1 のハウジング部材
 - 11 カム面
 - 12 シリンダ形成部

- 1 3 第1のサイドブロック形成部
- 1 5 ベーン溝
- 1 7 吸入孔
- 1 8 主吐出孔
- 1 9 副吐出孔
- 2 0 第2のハウジング部材
- 2 1 第2のサイドブロック形成部
- 2 2 シェル形成部
- 3 1 圧縮室
- 3 5 吐出領域
- 4 1 第1の吐出室
- 4 2 第2の吐出室
- 4 3 主吐出弁
- 4 4 副吐出弁
- 4 7 入口通路
- 4 8 バイパス通路
- 5 0 オイル分離器

請求の範囲

[請求項1]

内周面にカム面が形成されたシリンダ形成部と、
前記シリンダ形成部の軸方向の両端を閉塞する一対のサイドブロック形成部と、
前記シリンダ形成部の外周面を包囲するシェル形成部と、
前記一対のサイドブロック形成部に回転自在に支持された駆動軸と、
前記駆動軸に固装されて前記シリンダ形成部内に回転可能に収容されたロータと、
前記ロータに形成された複数のベーン溝と、
前記ベーン溝に摺動自在に挿入され、先端が前記ベーン溝から出沒して前記カム面を摺動する複数のベーンと、を備え、
前記シリンダ形成部と前記一対のサイドブロック形成部とにより閉塞された空間に、前記ロータと前記ベーンとによって圧縮室が画成され、
前記シリンダ形成部の前記ロータと前記カム面とが最も近接する上死点近傍に設けられた主吐出孔を開閉する主吐出弁と、
前記シリンダ形成部の前記主吐出孔に対して前記ロータの回転方向後方側に設けられた副吐出孔を開閉する副吐出弁と、
前記主吐出弁の下流側に設けられたオイル分離器と、
を備えたベーン型圧縮機において、
前記副吐出弁の下流側を、前記オイル分離器の下流側に接続したことを特徴とするベーン型圧縮機。

[請求項2]

前記シリンダ形成部と前記シェル形成部との間に吐出領域を設け、
この吐出領域を第1の吐出室と第2の吐出室とに区画し、
前記圧縮室を前記主吐出弁を介して前記第1の吐出室に連通すると共に前記副吐出弁を介して前記第2の吐出室に連通し、
前記第1の吐出室を前記オイル分離器に接続し、前記第2の吐出室

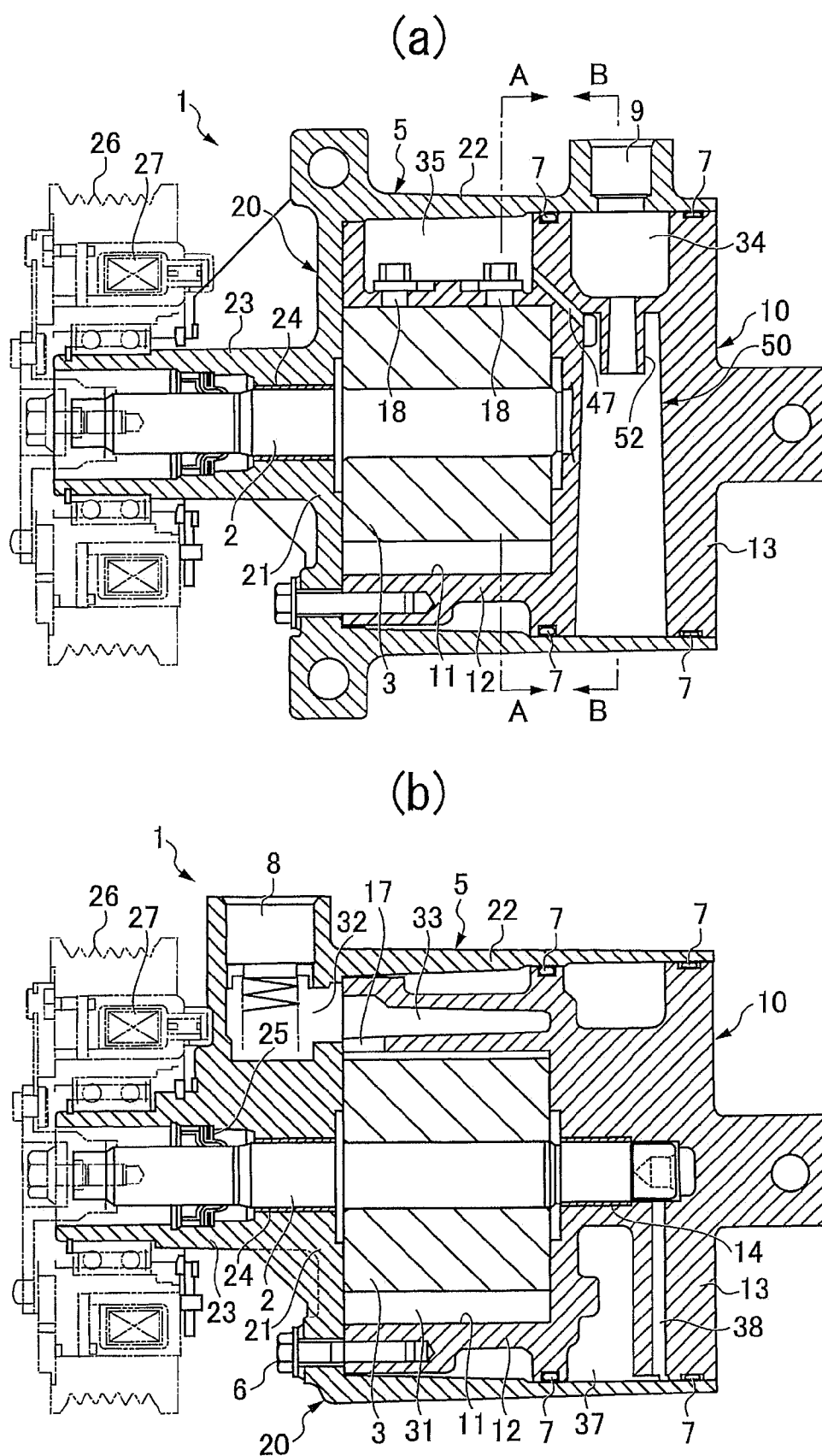
を前記オイル分離器の下流側に接続することを特徴とする請求項 1 記載のベーン型圧縮機。

[請求項3] 前記副吐出孔は、前記ロータの回転に伴い回転移動する前記圧縮室が、前記上死点に対して前記ロータの回転方向前方側に設けられた吸入孔と前記副吐出孔との双方に連通する区間を有し、且つ、前記主吐出孔と前記副吐出孔との双方に連通する区間を有するように設けられていることを特徴とする請求項 2 記載のベーン型圧縮機。

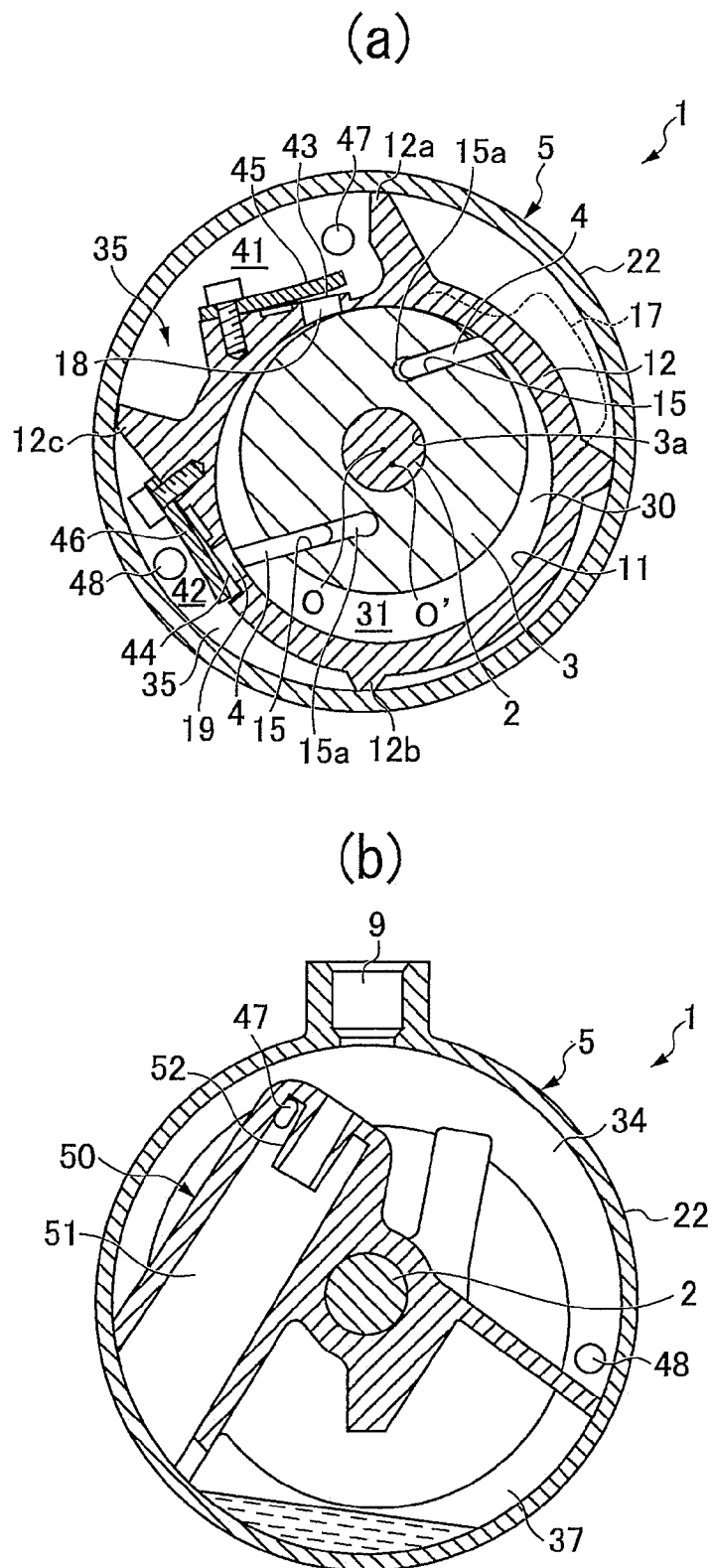
[請求項4] 前記シリンダ形成部とこのシリンダ形成部の軸方向の一端側を閉塞するサイドブロック形成部とが一体に形成された第 1 のハウジング部材と、前記第 1 のハウジング部材の外周面を包囲する前記シェル形成部と前記シリンダ形成部の軸方向の他端側を閉塞するサイドブロック形成部とが一体に形成された第 2 のハウジング部材とを組み合わせるハウジングが構成され、

前記オイル分離器は、前記第 1 のハウジング部材のサイドブロック形成部に一体に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のベーン型圧縮機。

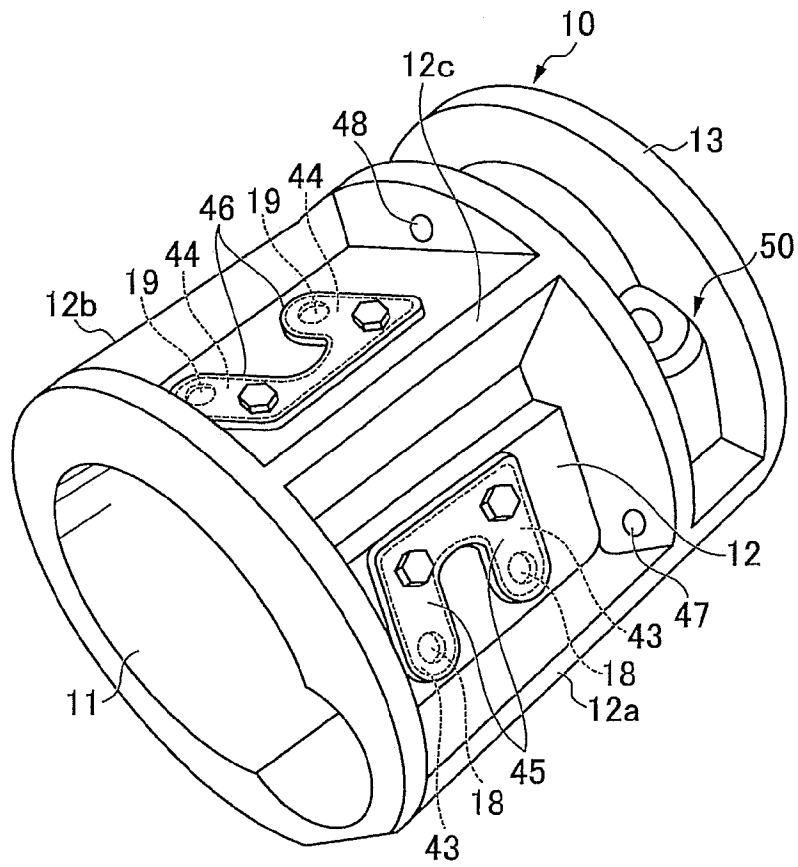
[図1]



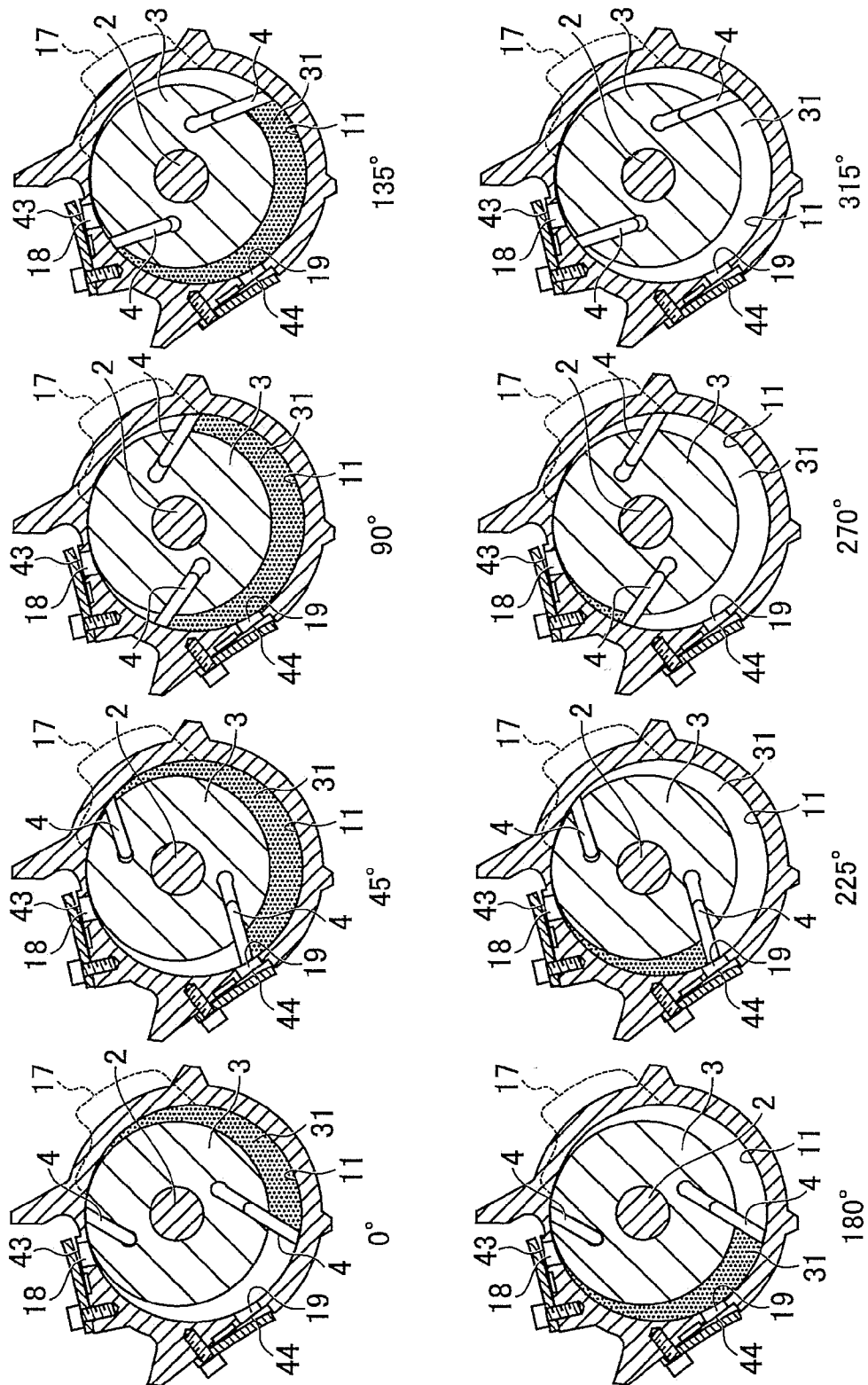
[図2]



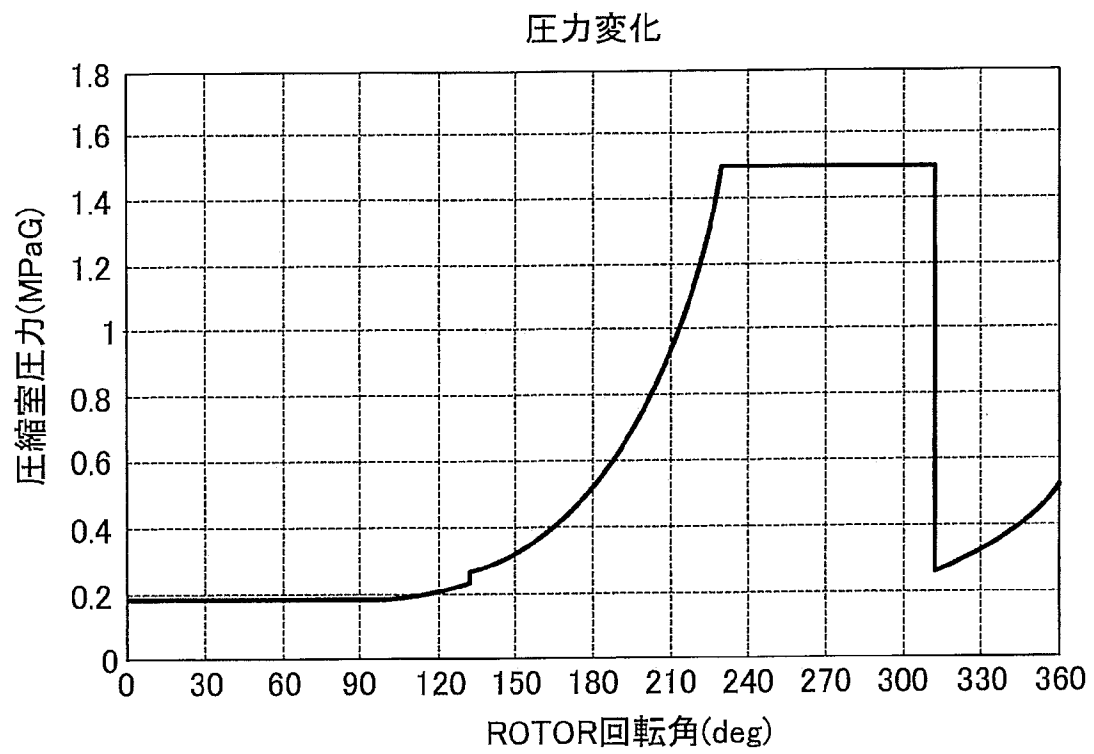
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C29/02(2006.01)i, F04C18/344(2006.01)i, F04C29/12(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)

F04C29/02, F04C18/344, F04C29/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-13035 A (Calsonic Kansei Corp.), 23 January 2014 (23.01.2014), entire text; all drawings & WO 2013/183609 A1	1-4
A	JP 2010-151060 A (Toyota Industries Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☐ 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
05 June 2017 (05.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C29/02(2006.01)i, F04C18/344(2006.01)i, F04C29/12(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. F04C29/02, F04C18/344, F04C29/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-13035 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2014.01.23, 全文, 全図 & WO 2013/183609 A1	1-4
A	JP 2010-151060 A (株式会社豊田自動織機) 2010.07.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

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

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北川 大地

30

5365

電話番号 03-3581-1101 内線 3358