

(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
2016 年 7 月 7 日(07.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/108275 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086200
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 25 日(25.12.2015)
- (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 2014-266972 2014 年 12 月 29 日(29.12.2014) 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 3 9 番地 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 遠藤 崇之(ENDO, Takayuki); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地 株式会社ヴァレオジャパン内 Saitama (JP). 金井 宏(KANAI, Hiroshi); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 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, 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, KN, KP, KR, 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.

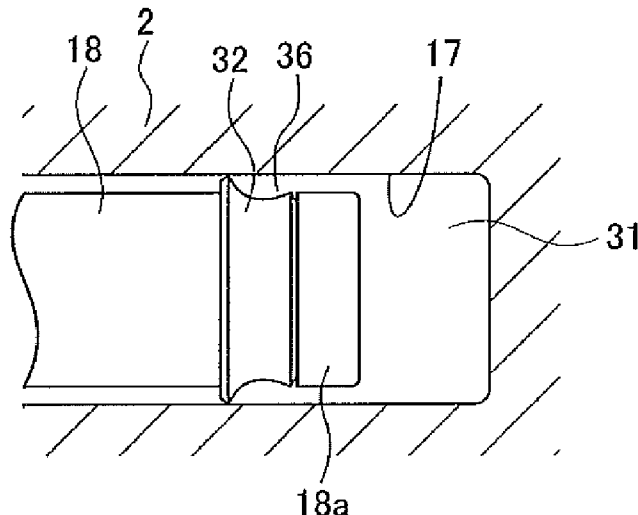
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SWASH PLATE COMPRESSOR, AIR CONDITIONER AND PISTON

(54) 発明の名称: 斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストン



(57) Abstract: [Problem] To provide a piston having a piston ring and a cylinder mechanism for a variable capacity swash plate compressor, which, in order to reduce the amount of enclosed lubricating oil, make it possible to improve compressor efficiency by improving a sealing property during compression, to prevent tilting of a piston and to achieve blowby and moderate leakage of lubricating oil into a cylinder chamber. [Solution] The present invention comprises: a shaft that passes through a crank chamber inside a housing and is rotatably supported by the housing; a piston that moves back and forth inside a cylinder bore formed in the housing, in accordance with the rotation of the shaft; and a piston ring that is fitted into a piston ring groove formed in the substantially cylindrical circumference of the piston and that has an outer surface concavely curved in an axial direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/108275 A1



【課題】 潤滑油の封入量低減を目的に、圧縮時のシール性の向上による圧縮機効率の改善及びピストンの傾きの防止やブローバイ及び潤滑油のシリンダ室への適度な漏洩を図ることができる可変容量斜板式圧縮機のピストンリングを有するピストン及びシリンダ機構を提供すること。 【解決手段】 ハウジング内にクランク室を貫通してこのハウジングに回転自在に支持されたシャフトと、前記シャフトの回転に応じて前記ハウジングに形成されたシリンダボア内を往復運動するピストンと、前記ピストンの略円柱状の外周に形成されたピストンリング溝に嵌装され軸方向に沿って凹面状に反っている外側面を有するピストンリングとを具備して構成される。

明 細 書

発明の名称： 斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストン

技術分野

[0001] 本発明はたとえば斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンに係り、特に、クランク室の圧力に基づいて吐出容量を制御可能な斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンに関する。

背景技術

[0002] 車両用エアコンディショナの冷媒圧縮機等として広く利用されている斜板式圧縮機は、クランク室を貫通してハウジングに回転自在に支持されたシャフトと、当該シャフトが挿通される開口部を有すると共にクランク室に配されてシャフトの回転に同期して回転する斜板と、斜板に摺接され、当該斜板の回転に伴いハウジングに形成されたシリンダボア内を往復摺動するピストンと、斜板の両側面とピストンの係合部との間にそれぞれ配設され、当該斜板及び当該ピストンの両者と摺接するシューとを含んで構成される。

[0003] 一般的にシリンダ内のピストンは、上死点及び下死点の間を往復する摺動運動可能な構成を有しており、シリンダボア内圧力の増減を利用して冷媒ガスが冷凍回路に送り込まれる仕組みとなっている。またクランク室の中には潤滑油が貯留され、斜板の回転により掻きあげられた潤滑油により、シュー等のクランク室内の摺動箇所が潤滑されるようになっている。クランク室内の潤滑油の一部は、冷媒ガスとともに吸入室に排出され、さらにピストンの下死点への移動によるシリンダボア内の圧力の低下（吸入工程）により、冷媒ガスとともにシリンダボア内に吸入される。

[0004] シリンダボア内に吸い込まれた冷媒ガス及び潤滑油は、ピストンの上死点への移動によるシリンダボア内の圧力の上昇（圧縮工程）により、吐出室に吐出され、さらには圧縮機から冷凍回路に吐出され、冷凍回路を循環して再び圧縮機に吸入される。この圧縮工程においては、シリンダボア内に取れこまれた冷媒ガスと潤滑油の一部は、シリンダボアとピストンのクリアランス

を介してクランク室に漏れ、いわゆるブローバイガスとなって圧縮機の性能を低下させる。

[0005] このブローバイによる性能の低下を防ぐため、ピストンの外周にピストン外周とシリンダボアとのクリアランスをシールするためのピストンリングを嵌装させる構造が知られている。ピストンリングを嵌装させるためにピストンの外周面上には溝が形成されており、その溝はその溝底面が平坦であり、溝に嵌装された樹脂製のピストンリングは、略円錐リング形で外径がピストン径を若干上回る構造となっている。

[0006] たとえば、特許文献1では、ピストンの外周面上の上死点側端部近傍および下死点側端部近傍にそれぞれ溝を形成し、ここに外径がピストン径よりも大きい円錐リング状の樹脂製ピストンリングを取り付けている圧縮機に係る技術思想が開示されている。この樹脂製ピストンリングのうち上死点側の溝に取り付けられたピストンリングは、上死点側に向かって外側に開くように構成されている。このような構成にすることにより、圧縮されたシリンダボア内の冷媒ガスの圧力がピストンリングをさらに外側に開くように働き、シリンダボア内壁に接触するような構造となっているため、圧縮工程時のシール能力が向上し、以って圧縮効率の向上が図られる。

[0007] また、特許文献2においては、ピストンの外周面上の上死点側近傍に溝を形成し、この溝に下死点側に向かって外側に開くように円錐リング状の樹脂製ピストンリングを配置する圧縮機が開示されている。

[0008] 上述した従来の圧縮機においては、ピストンリングが介在することによってピストン及びシリンダ内壁間の間隙を埋めるため圧縮時等のシール性が良好となる。しかしピストンリングの形状がシリンダ内壁面側に対して凸形状を有する円弧状であるため下記の課題を内包する。

[0009] 特許文献1に記載の圧縮機においては、上述のように、上死点側端部近傍の設けられたピストンリングが、上死点側に向かって開くように構成されているので、圧縮されたシリンダボア内の冷媒ガスの圧力により、ピストンリングとシリンダボアとの接触をシールを高めて、クランク室に漏れるブロー

バイガスを抑えることができる。しかしながら、冷媒ガスとともにシリンダボア内に取り込まれた潤滑油もクランク室側に漏れることなく、冷媒ガスとともに吐出室に吐出されてしまうために、クランク室内への潤滑油の供給がなくなり、ひいてはクランク室内の潤滑油が枯渇する恐れがある。

[0010] 特許文献2に記載の圧縮機においては、上死点側端部近傍の設けられたピストンリングが、下死点側に向かって開くように構成されているので、圧縮されたシリンダボア内の圧力がピストンリングに作用しても、ピストンリングをさらに外側に広げるようには作用しない。このため、圧縮工程時において、オイル混じりの冷媒ガスを微量ながらクランク室側に漏らすことが可能となる。一方、ピストンが上死点から下死点側に移動する吸入工程時には、クランク室とシリンダボア内との圧力差はそれほど大きくないため、下死点側に向かって開くように設けられたピストンリングは十分には開かれず、シリンダボア内壁に付着したオイルはピストンリングによって掻き落とされることなく、再びシリンダボア内にとりこまれてしまい、ひいては冷媒ガスとともに吐出されてしまう恐れがある。

[0011] つまり特許文献1及び特許文献2においても、ブローバイ及び潤滑油のクランク室内への流入についての規制を緩和する一方、クランク室からピストン上死点側への流出をもたらす要因については従来と変わらないために、クランク室の斜板及びシューにおける潤滑油の減少による潤滑性維持を阻害し、諸摺動部の摩耗問題を引き起こして信頼性を低下させてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：実公平4－52473号公報

特許文献2：特開2001－165046号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 車両の燃費改善要求の高まりにより車両空調について、更なる効率化が求

められており、圧縮機は熱交換を阻害する潤滑油の封入量を減らす検討が必要である。可変容量斜板式圧縮機において潤滑油の封入量を低減するためには、圧縮時のシール性の向上による圧縮機効率の改善及び潤滑油のクランク室への適度な漏洩を図ることができる可変容量斜板式圧縮機のピストンリングを有するピストン及びシリンダ機構が望まれる。

[0014] 本発明は上記の従来技術上の問題点を解決することを企図したものであり、潤滑油のクランク室への適度な漏洩を図ることができる斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンを提供することを課題とする。加えて圧縮工程時のシール性の向上による圧縮機効率の改善を図り、耐久性が優れ加工が容易なピストンリングを用いた、軽量且つ安価な斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストン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

[0015] かかる課題を解決するため、本発明の第1の態様に係る斜板式圧縮機は、ハウジング内にクランク室を貫通してこのハウジングに回転自在に支持されたシャフトと、前記シャフトの回転に応じて前記ハウジングに形成されたシリンダボア内を往復運動するピストンと、前記ピストンの略円柱状の外周に形成されたピストンリング溝に嵌装され軸方向に沿って凹面状に反っている外側面を有するピストンリングとを具備して構成される。

[0016] ピストンリングは、ピストンの下死点側の外径が前記ピストンの上死点側の外径よりも大きい構成とする態様も好適である。

[0017] 斜板式圧縮機とは、好適には、オイルを含んだ作動流体を圧送するオイルを含んだ作動媒体を圧送させることによってピストンを往復運動させるものをいう。斜板とは、シャフトが挿通される開口部を有するクランク室に配されて当該シャフトの回転に同期して回転することでピストンの往復運動動作を実現する機能を有するものをいう。つまり、ピストンの往復運動によりオイルを含んだ作動流体を圧送させる、という作用が実現される。

[0018] 本発明の第2の態様に係る斜板式圧縮機は、上記第1の態様に係る斜板式圧縮機において、前記ピストンリングは、厚さが前記ピストンリング溝の深

さ以下であり、前記ピストンの下死点側大径の外側端部において前記シリンダボアの内壁面と略円周状に接触している構成を有する。

[0019] 本発明の第3の態様に係る斜板式圧縮機は、上記第1もしくは第2の態様に係る斜板式圧縮機において、さらに、前記ピストンリングは、可撓性を有する合成樹脂から成り、前記シリンダとの嵌合摺動において前記ピストンの下死点側大径の外側端部が、前記シリンダボアとの摺動に伴う摩擦力に応じてシリンダボア内壁面への押しつけ力が変化する構成を有する。

[0020] つまり本発明の各態様に係る斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンは、ピストンの上死点側部近傍に位置する略円錐状リング形状或いは略スカート形状のピストンリングを有しており、ピストンの下死点側において外周径がピストン径より大きくなるため、その下死点側外周端部においてシリンダボア内壁面と接触している。

[0021] 換言すれば、本発明に係る斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンは、ピストンリングの大径側端部を下死点の方向に向けて、かつピストンリングのピストン外周面側が凹形状になるように、ピストン外周上の溝に挿入した形状を有する。このため、ピストンの摺動運動の際、シリンダ内壁に存在する潤滑油をシリンダ上死点側に送り出す現象を少なくし、逆に下死点側にかき戻す作用を優位にすることができる。

[0022] より詳細には、ピストンが下死点側から上死点側に移動する圧縮工程時には、ピストンリング下死点側外周端部がシリンダ内壁面との接触抵抗により下死点側になびくように微少変形するため、シリンダ内壁面との間隙が生じやすくなり、上死点側のシリンダ内壁面に付着する潤滑油を適量下死点側に漏洩させることができる。ピストンリングの略円錐状リング形状の外側面が円周方向に沿って凹面状に反っていることは、この効果をもより大きくすることができる。

[0023] 逆に、ピストンが上死点から下死点側に移動する吸入工程時には、ピストンリング下死点側外周端部がシリンダ内壁面との接触抵抗によりシリンダ内壁側に反り上がるように微少変形する。このため、ピストンリング下死点側外

周端部とシリンダ内壁面との接触力が大きく働き、両者間のシール性を高め、シリンダボア内壁面に付着する潤滑油をシリンダ上死点側に漏洩させることが極めて困難になる。ピストンリングの略円錐状リング形状の外側面が円周方向に沿って凹面状に反っていることは、この効果をより大きなものとすることができる。

[0024] よってこの摺動運動を繰り返すことによって、シリンダボア内壁に存在する潤滑油をシリンダ上死点側であるシリンダボア内に送り出す現象を少なくし、逆に下死点側であるクランク室にかき落とすことができる、及び／もしくは、少なくともそれらの作用を促進させることができる。このことは、潤滑油が圧縮機内部から冷媒循環回路へ送出されることを制限することができる、という効果につながる。

[0025] すなわち本発明の各態様に係る斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンは、シリンダボア内に吸い込まれた潤滑油混じりの作動流体から潤滑油を優先的にクランク室に漏洩させて、クランク室の潤滑油量向上による諸摺動部の信頼性改善、特に低速時でもクランク室の潤滑油保持量を確保しやすくなる。これは同時に圧縮室のシール性向上によるCOP改善（Coefficient Of Performance：冷暖房機器のエネルギー消費効率）、封入潤滑油量の低減による空調性能向上、そして封入潤滑油量の低減によるコスト低減に大きく貢献する。

[0026] 本発明はまた、上記の第1乃至第3の態様のいずれかに係る斜板式圧縮機を具える空調機器として実現することができるが、それらのいずれもが車載用冷暖房空調機器の性能、効率向上に大きく貢献することができる。

[0027] さらに本発明は、略円筒状のシリンダボアの外周に形成されるピストンリング溝と、前記ピストンリング溝に嵌装され軸方向に沿って凹面状に反っている外側面を有するピストンリングとを具えるピストンとして実現することができる。

[0028] 本発明に係る斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンにおけるピストンリングは、ピストンの上死点側近傍に配置されることが望ましいが、その位

置及び設置数そして従来のピストンリングとの併用等については何ら制約するものではない。公知技術との併用及び追加は、本発明の技術範囲に影響を与えない。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、圧縮室のシール性向上によるCOPを改善し、潤滑油をクランク室に漏洩させて、クランク室の潤滑油量向上による諸摺動部の信頼性改善、特に低速時でもクランク室の潤滑油保持量を確保できることにつながる。よって、封入潤滑油量の低減による空調性能向上及び封入潤滑油量の低減によるコスト低減に大きく貢献し、自動車の安全性及び作業性を格段に向上させつつ、経済効率も格段に向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機の全体イメージを示した概念図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストン上死点側を示した概念図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストン上死点側を示した概念図の断面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングを示した概念図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングの摺動作用時における断面を示した概念図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングの摺動作用時における断面を示した概念図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングを示した断面概念図である。

[図8]可変容量斜板式圧縮機の従来のピストンリングを示した断面概念図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。なお、以下では本発明の目的を達成するための説明に必要な範囲を模式的に示し、本発明の該当部分の説明に必要な範囲を主に説明することとし、説明を省略する箇所については公知技術によるものとする。

[0032] 図1は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機の全体イメージを示した概念図である。ここでは、本願の一形態として可変容量斜板式圧縮機を例にとり説明するが、必ずしも可変容量のタイプでなくとも本願発明は適用することができる。さて、図1に示すように、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機1は、シリンダブロック2と、このシリンダブロック2のリア側（図中、右側）にバルブプレート3を介して組み付けられたリアヘッド4と、シリンダブロック2のフロント側（図中、左側）を閉塞するように組み付けられたフロントヘッド5とを有して構成されている。これらフロントヘッド5、シリンダブロック2、バルブプレート3、及び、リアヘッド4は、締結ボルト6により軸方向に締結されており、圧縮機全体のハウジング7を構成している。

[0033] フロントヘッド5とシリンダブロック2とによって画設されるクランク室8には、一端がフロントヘッド5から突出するシャフト9が収容されている。このシャフト9のフロントヘッド5から突出した部分には、ボルト10によって軸方向に取り付けられた中継部材11が固定されている。この中継部材11はフロントヘッド5の端部に回転自在に外嵌され、且つ、車両のエンジンにベルトを介して連結される駆動プーリ12がネジ止めなどの手段によって固定されている。

[0034] また、このシャフト9の一端側は、フロントヘッド5との間に設けられたシール部材13を介してフロントヘッド5との間が気密性よく封じられると共にラジアル軸受14にて回転自在に支持されており、シャフト9の他端側は、シリンダブロック2に収容されたラジアル軸受15にて回転自在に支持されている。

[0035] シリンダブロック2には、ラジアル軸受15が収容される貫通孔16と、

この貫通孔 16 を中心とする円周上に略等間隔に配された複数のシリンダボア 17 とが形成されており、それぞれのシリンダボア 17 には、ピストン 18 が往復運動可能に挿入されている。このピストン 18 は、シリンダボア 17 内に挿入される頭部 18 a と、クランク室に突出する係合部 18 b とを軸方向に接合して中空に形成されている。

[0036] シャフト 9 には、クランク室 8 内において、シャフト 9 と一体に回転するスラストフランジ 19 が固定されている。このスラストフランジ 19 は、フロントヘッド 5 に対してスラスト軸受 20 を介して回転自在に支持されている。このスラストフランジ 19 には、リンク部材 21 を介して斜板 22 が連結されている。斜板 22 は、シャフト 9 上に設けられたヒンジボール 23 を中心に傾動可能に取り付けられているもので、スラストフランジ 19 の回転に同期して一体に回転するようになっている。斜板 22 は、その周縁部分が前後に設けられた一対のシュー 24 を介してピストン 18 の係合部 18 b に係留されている。

[0037] したがって、シャフト 9 が回転すると、これに伴って斜板 22 が回転し、この斜板 22 の回転運動がシュー 24 を介してピストン 18 の往復直線運動に変換され、シリンダボア 17 内においてピストン 18 とバルブプレート 3 との間に形成される圧縮室 31 の容積が変更されるようになっている。

[0038] バルブプレート 3 には、それぞれのシリンダボア 17 に対応して吸入孔 25 と吐出孔 26 とが形成される。また、リアヘッド 4 には、圧縮室に供給する作動流体を収容する吸入室 27 と、圧縮室 31 から吐出した作動流体を収容する吐出室 28 とが画設されている。吸入室 27 は、リアヘッド 4 の略中央部分に形成されており、蒸発器の出口側に通じる吸入口 29 に連通すると共にバルブプレート 3 の吸入孔 25 を介して圧縮室 31 に連通可能となっている。

[0039] 吐出室 28 は、吸入室 27 の周囲に連続的に形成されており、図示しない凝縮器の入口側に通じる吐出口に連通すると共にバルブプレート 3 の吐出孔 26 を介して圧縮室 31 に連通可能となっている。ここで、吸入孔 25 は、

バルブプレート 3 のフロント側端面に設けられた吸入弁 30 によって開閉され、吐出孔 26 は、バルブプレート 3 のリア側端面に設けられた吐出弁によって開閉されるようになっている。

[0040] シュー 24 は、凸球面をなしてピストン 18 に摺接するピストン側摺接面 39 と、平面をなして斜板 22 と摺接する斜板側摺接面 40 とを有して球冠状に形成されている。この場合、一对のシュー 24 は、ピストン側摺接面 39 においてピストン 18 の凹球面に摺動可能に保持され、斜板側摺接面 40 において斜板 22 の外周部の両側面である両摺接面 39, 40 に接触し、斜板 22 の円板部を両側から挟持する。

[0041] シュー 24 を介して斜板 22 と連結されたピストン 18 は、シャフト 9 との回転駆動によりシリンダ内を上死点から下死点へと繰り返し往復運動をし、シリンダボア 17 内の作動流体を圧縮吐出する。クランク室内にはこの動作を円滑に継続させるために適量の潤滑油が必要になる。

[0042] 図 2 は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストン上死点側を示した概念図である。同図に示すように、シリンダブロック 2 に囲まれたシリンダボア 17 内には上死点及び下死点の間を往復ピストン運動可能なピストン 18 が配設されている。ピストン 18 の外周面上の上死点側部近傍にはピストンリング溝 36 が形成されている。ピストンリング 32 は、ピストン 18 の上死点側に設けられたピストンリング溝 36 に沿って嵌装されている。

[0043] 図 3 は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストン上死点側を示した概念図についての断面図である。同図に示すように、ピストン上死点側 34 に設けられたピストンリング溝 36 は、ピストン外周を一定の幅及び深さでリング状に設けられており、そのピストンリング溝 36 に嵌装されたピストンリング 32 は、その厚さがピストンリング溝 36 の深さ寸法より小さく、ピストンリング 32 の幅はピストンリング溝 36 の幅寸法に対して同等もしくは若干大きめに設定されている。

[0044] 同図に示すように、ピストンリング溝 36 に沿ってリング状のピストンリ

ング３２が嵌装されている。ピストンリング３２はシリンダボア１７の内壁に接する外周面側が、凹面となりピストン溝底面側が凸面となっている。ピストンリング３２の径の小さい面側はピストンリング溝３６の上死点側に配置嵌装され、ピストンリング３２の径の大きい面側はピストンリング溝３６の下死点側に配置嵌装されている。径の大きい面側の外周である下死点側外端部３７はピストンリング溝３６から迫り出してシリンダボア１７の内壁に接する構造で嵌装されている。

[0045] 可変容量斜板式圧縮機のピストン往復運動において、シリンダボア１７内の圧縮室３１に充填される作動流体は、その大部分が作業冷媒として吐出孔２６を経由して圧縮吐出されるが、作動流体には可変容量斜板式圧縮機１の内部摺動部を円滑に駆動させるための潤滑油もミスト状になって含まれている。潤滑油が作業冷媒と共に圧縮機外に吐出されることは圧縮機内の潤滑油の不足及び冷凍サイクルの効率の低下を来すために望ましくない。

[0046] このため、ピストン１８が下死点から上死点側に移動する圧縮工程時には、圧縮室３１のシリンダボア１７の壁面に付着する潤滑油をピストン１８及びシリンダボア１７の内壁間の微小間隙を経由して下死点側であるクランク室８に漏洩させて、作動流体とともに潤滑油が吐出孔から排出されることを制限する必要がある。同様に、ピストン１８が上死点から下死点側に移動する吸入工程時には、シリンダボア１７の内壁に付着する潤滑油をクランク室２１側にかき落とすことによって、クランク室８に潤滑油を供給して、クランク室８内の斜板２２及びシュー並びにピストン１８の潤滑な駆動を継続維持する必要がある。

[0047] 図４は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機１のピストンリング３２を示した概念図である。同図に示すように、ピストンリング３２は略円錐状の立体の裾部を環状に切り出したいわゆるスカート型のリング形状を成しており、その下死点側３５において径を大きく、上死点側３４において径を小さく形成されてなる構造を有し、下死点側の径はピストン１８の径より若干大きく下死点側外周先端部３７がシリンダ３１の内壁に接触して配

置されている。また、ピストンリング３２は、外周面において凹面状３３を有し、内周面において凸面状を有している。つまりピストンリング３２は、外周面が外側に向かって反る形態を有している。

[0048] ピストンリング１８の材質は、好ましくはシリコン樹脂又はテフロン樹脂等の、少なくともその表面において可撓性を有する高分子樹脂化合物等から成形されている。このため、ピストンリング１８には外力が加わることによって伸縮等微小の形状変化を成し得る。しかし本発明は、ピストンリング１８の材質を高分子樹脂化合物に限定するものではなく、適度の可撓性を有する材質であれば適用することができることは言うまでもない。

[0049] 本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機は、そのピストン往復運動において、ピストンリングが上述した特異構造を有することにより、圧縮室３１内に取り込まれた潤滑油をクランク室に漏洩させやすく、逆にクランク室側に漏洩された潤滑油をシリンダボア１７内に再び取りこみにくい構造となっている。以下にその構造及び作用を説明する。

[0050] 図５は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリング１８の摺動作用時における断面を示した概念図である。同図に示すように、吸入工程時においてピストン１８が下死点側（図中３５の矢印側）に運動した際は、シリンダボア１７の内壁に付着する潤滑油３８は、ピストンリング３２の下死点側外端部３７がシリンダ３１の内壁に密着して下死点側に移動する。このため、この下死点側外端部３７によってかき取られるような動作が発生することになって下死点側であるクランク室８側に移動することになる。

[0051] 図６は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリング１８の摺動作用時における断面を示した概念図である。同図に示すように、圧縮工程時においてピストン１８が上死点側（図中３４の矢印側）に運動した際は、ピストンリング３２の下死点側外端部３７がシリンダボア１７の内壁に密着する強度が弱まるため、シリンダボア１７の内壁に付着する潤滑油３８は、シリンダボア１７の内壁に付着したまま、ピストンリング下死点

側外端部 37 とシリンダボア 31 との間隙を介して下死点側（図中の 35 側）に漏洩する。

[0052] このように、ピストンリング 32 の形状が、上死点側においてはピストンリング溝に密着し、下死点側においては径を大きくしてピストン外周外側に迫り出している形態（図 3 及び図 4）をとることによって、前述のようにシリンダ 31 内壁に存在する潤滑油をクランク室側である下死点側へは送りこみやすく、逆に上死点側であるシリンダボア 17 内へは取りこまれにくくする。これにより、クランク室 8 内の潤滑油を潤沢にし摺動箇所の潤滑性を維持しやすくし、同時に冷凍回路への潤滑油の混入排出を抑制できる。つまり空調装置の COP、可変容量斜板式圧縮機の ORC（オイル保持性能）の向上に大きく貢献できる。

[0053] 因みにこの効果を図 7 及び図 8 にベクトルを用いて比較説明する。図 7 は、本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングを示した断面概念図である。図 8 は、可変容量斜板式圧縮機の従来のピストンリングを示した断面概念図である。図 8 に示す従来のピストンリングでは、本発明に係るピストンリング 32 と比較して外周面が凸面状を有している。両図に示すように、ピストン 18 が下死点側に移動することによってシリンダボア 17 の内壁面はピストンリング 32 の下死点側外端部 37 を上死点側に移動させる摩擦力として働く。

[0054] この際、図 7 における本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機では、ピストンリング 32 の外周側面は凹面構造をとるためシリンダボア 17 の内壁面に対して大きな角度 θ を有する。逆に図 8 における従来構造のピストンリングは外周面側が凸面を有するため、シリンダ 31 の内壁面に対して接する角度は小さな角度 γ となる。この角度 θ と角度 γ との両角度によって、シリンダ 31 の内壁面の移動ベクトルを分割すると、図 7 及び図 8 に示すようにピストンリング下死点側外端部 37 がシリンダ内壁面を押しつける能力がベクトル X、ベクトル Y で表される。これによりシリンダ 31 の内壁面に存在するブローバイ／潤滑油をクランク室側である下死点側へとかき戻す

能力を、ベクトルXとベクトルYとを比較することによって理解することができる。つまり本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリングにおいては、大きなベクトルXの力が、ピストン18の移動方向と逆の方向に摩擦抵抗力としてシリンダ壁面に対して働くことによって、より大きな力でシリンダ壁面を押さえ、潤滑油をクランク室側である下死点側へとかき戻すことになる、とも理解することができる。

[0055] 上述したように、ベクトルXとベクトルYとを比較することによって、図7に示す本発明の一実施形態に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリング32の外周側面における凹面形態が、シリンダ31の内壁面に存在する潤滑油をクランク室側である下死点側へとかき戻すために極めて有効な形態であることが理解される。

[0056] 圧縮機内においては潤滑油は冷媒に比較して大きな粘性及び大きな表面張力を有するため、圧縮室31内においては、シリンダボア17の内壁に略均一に密着塗布された状態で存在する。よって上記のようにピストン摺動においては潤滑油のみがピストンリング32によってクランク室側にかき落とされることとなり、冷媒がクランク室に漏洩する量は微量であると考えられる。

[0057] 以上からも、本発明に係る可変容量斜板式圧縮機のピストンリング構造はCOP（エネルギー消費効率）やORC（オイル保持性能）向上のために非常に有利な構造であると言える。またピストンリングが可撓性のある合成樹脂で製造された場合は、ピストンリングの耐クリープ性を向上させることができ、耐久性に優れ、加工が容易であるため軽量且つ安価な圧縮機を構成することにつながる。総じて、本発明に係る可変容量斜板式圧縮機のピストン及びシリンダ機構は車載用冷空調システムの長期信頼性や効率を向上させ、自動車全体の効率稼働に大きく貢献するものとなる。

[0058] Capacity（冷空調能力）、COP（エネルギー消費効率）、ORC（オイル保持性能）等については比較実験による優位性データを取得確認済みであるが、比較対象の秘密保持のため内容詳細についての明細開示は割

愛する。

[0059] なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することが可能である。またピストン／シリンダ機構を有する装置及び器具は、可変容量斜板式圧縮機に限定されず適用可能であり、いずれの形態も本技術思想の一部である。

産業上の利用可能性

[0060] 上述したように、本願に係る発明によれば、圧縮室のシール性向上によるCOP（エネルギー消費効率）を改善し、適量のブローバイガスと共に潤滑油をクランク室に漏洩させて、クランク室の潤滑油量向上による諸摺動部の信頼性改善を果たす。そのみならず、特に低速時でもクランク室の潤滑油保持量を適切に確保できる。封入潤滑油量の低減による空調性能向上及び封入潤滑油量の低減によるコスト低減に大きく貢献し、自動車の安全性及び作業性を格段に向上させつつ、経済効率も格段に向上させることの可能な斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンが実現される。

[0061] また本発明は、その斜板式圧縮機及び空調機器並びにピストンに限定されることなく、これらを用いたあらゆる産業用途に対しても、利用・適用可能である。よって、本願は、自動車産業の他、各種産業に対して大きな有益性をもたらすものである。

符号の説明

- [0062]
- 1 可変容量斜板式圧縮機
 - 2 シリンダブロック
 - 3 バルブプレート
 - 4 リアヘッド
 - 5 フロントヘッド
 - 6 締結ボルト
 - 7 ハウジング
 - 8 クランク室
 - 9 シャフト

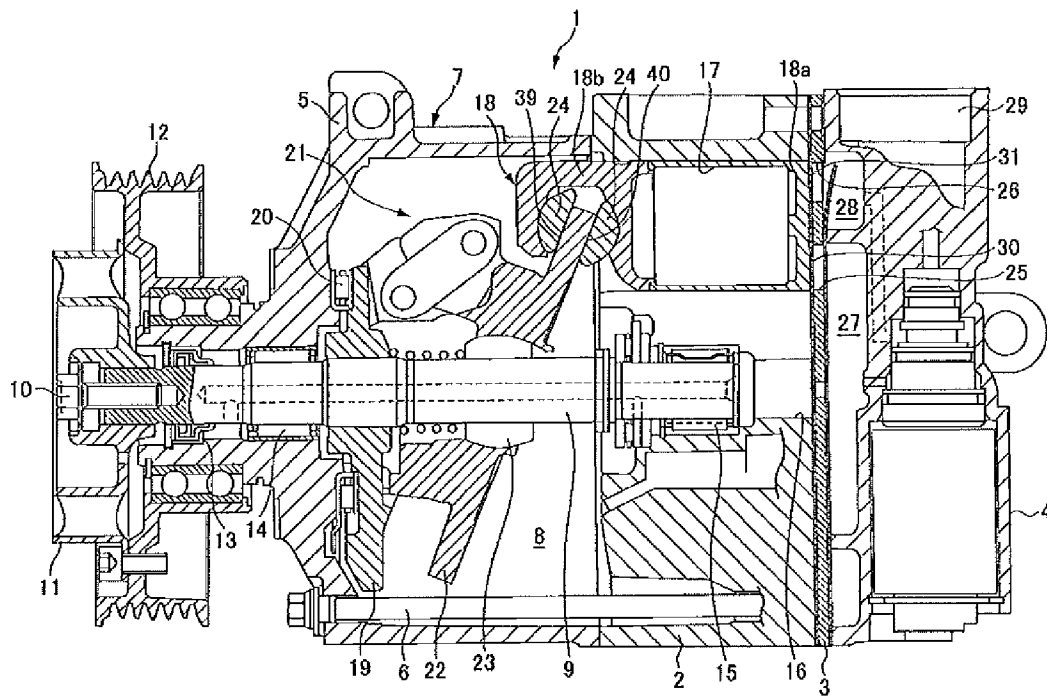
- 1 0 ボルト
- 1 1 中継部材
- 1 2 駆動プーリ
- 1 3 シール部材
- 1 4 ラジアル軸受
- 1 5 ラジアル軸受
- 1 6 貫通孔
- 1 7 シリンダボア
- 1 8 ピストン
- 1 8 a ピストン頭部
- 1 8 b ピストンクランク室係合部
- 1 9 スラストフランジ
- 2 1 リンク部材
- 2 2 斜板
- 2 3 ヒンジホール
- 2 4 シュー
- 2 5 吸入孔
- 2 6 吐出孔
- 2 7 吸入室
- 2 8 吐出室
- 2 9 吸入口
- 3 0 吸入弁
- 3 1 圧縮室
- 3 2 ピストンリング
- 3 3 ピストンリング凹面
- 3 4 ピストン上死点側
- 3 5 ピストン下死点側
- 3 6 ピストンリング溝

- 3 7 下死点側外端部（ピストンリング）
- 3 8 ブローバイ／潤滑油
- 3 9 摺接面
- 4 0 斜板側摺接面

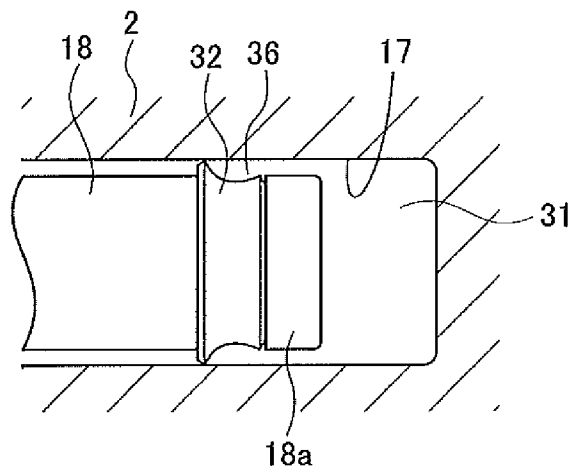
請求の範囲

- [請求項1] ハウジング内にクランク室を貫通してこのハウジングに回転自在に支持されたシャフトと、
- 前記シャフトの回転に応じて前記ハウジングに形成されたシリンダボア内を往復運動するピストンと、
- 前記ピストンの略円柱状の外周に形成されたピストンリング溝に嵌装され軸方向に沿って凹面状に反っている外側面を有するピストンリングと
- を具備することを特徴とする斜板式圧縮機。
- [請求項2] 前記ピストンリングは、厚さが前記ピストンリング溝の深さ以下であり、前記ピストンの下死点側大径の外側端部において前記シリンダボアの内壁面と略円周状に接触していることを特徴とする請求項1に記載の斜板式圧縮機。
- [請求項3] 前記ピストンリングは、可撓性を有する合成樹脂から成り、前記シリンダとの嵌合摺動において前記ピストンの下死点側大径の外側端部が、前記シリンダボアとの摺動に伴う摩擦力に応じてシリンダボア内壁面への押しつけ力が変化することを特徴とする請求項1もしくは2に記載の斜板式圧縮機。
- [請求項4] 前記請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の斜板式圧縮機を具備する空調機器。
- [請求項5] 略円筒状のシリンダボアの外周に形成されるピストンリング溝と、
- 前記ピストンリング溝に嵌装され軸方向に沿って凹面状に反っている外側面を有するピストンリングと
- を具備することを特徴とするピストン。

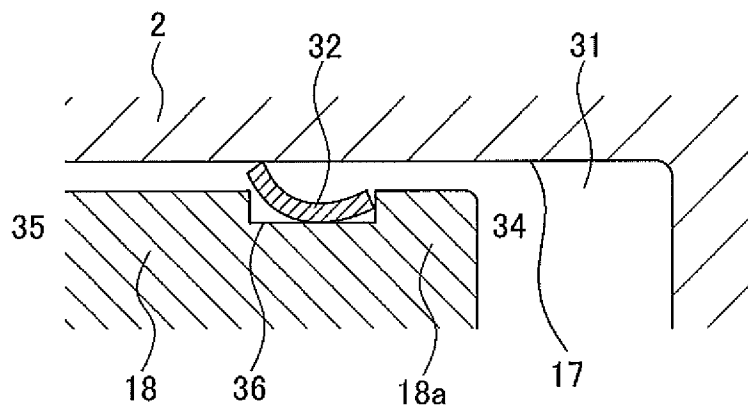
[図1]



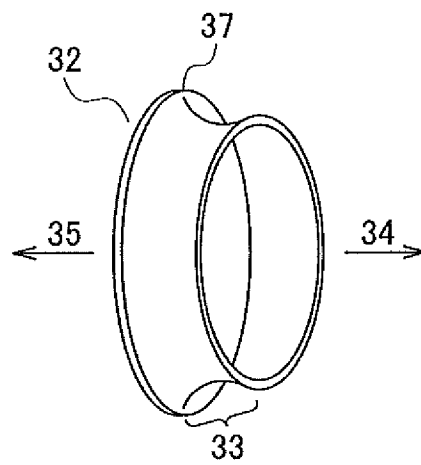
[図2]



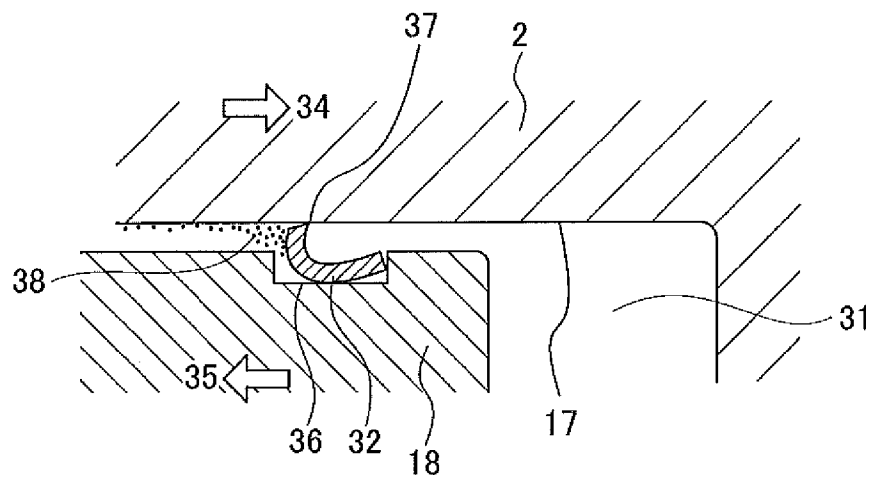
[図3]



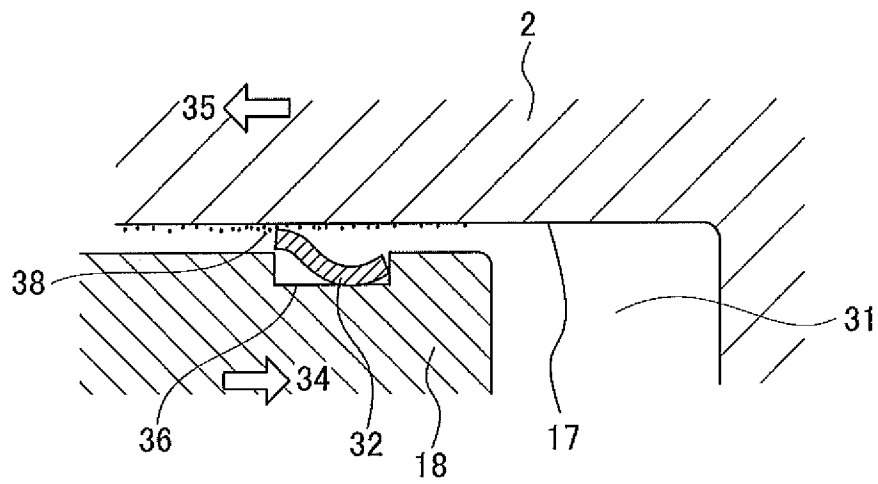
[図4]



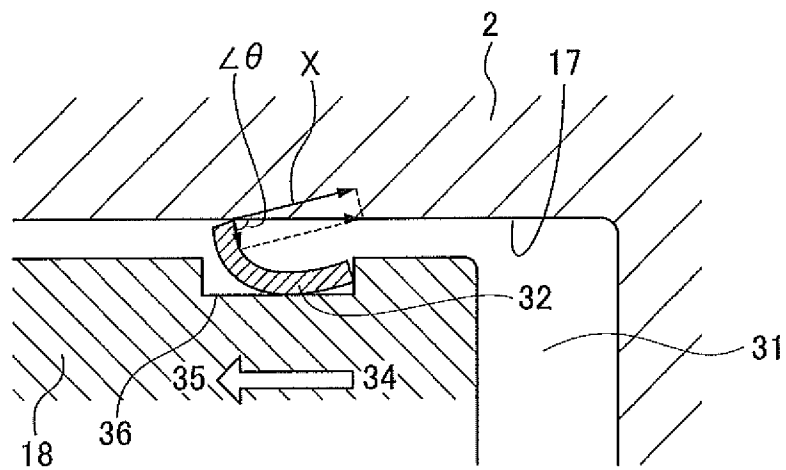
[図5]



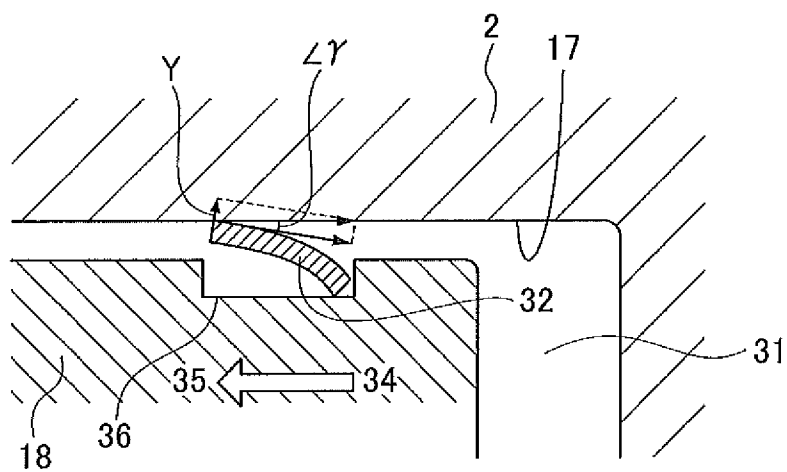
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B39/00(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)

F04B39/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 130755/1984 (Laid-open No. 48978/1986) (Diesel Kiki Co., Ltd.), 02 April 1986 (02.04.1986), page 7, line 10 to page 8, line 4 (Family: none)	1, 3 2, 4-5
Y	JP 2009-281232 A (Sanden Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0012], [0018] to [0020] (Family: none)	2, 4-5

☒ 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
08 March 2016 (08.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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/JP2015/086200

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. 26977/1989 (Laid-open No. 118177/1990) (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 21 September 1990 (21.09.1990), (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04B39/00(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 (IPC))

Int.Cl. F04B39/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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59-130755号(日本国実用新案登録出願公開61-48978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 (ディーゼル機器株式会社) 1986.04.02, 第7ページ第10行-第8ページ第4行 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-5
Y	JP 2009-281232 A (サンデン株式会社) 2009.12.03, 段落【0012】, 【0018】 - 【0020】 (ファミリーなし)	2, 4-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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

08.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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 1-26977 号(日本国実用新案登録出願公開 2-118177 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 (株式会社豊田自動織機製作所) 1990. 09. 21, (ファミリーなし)	1-5