(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11月23日(23.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/199654 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 5/04 (2006.01) *F16K 11/085* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015185

(22) 国際出願日: 2017年4月13日(13.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

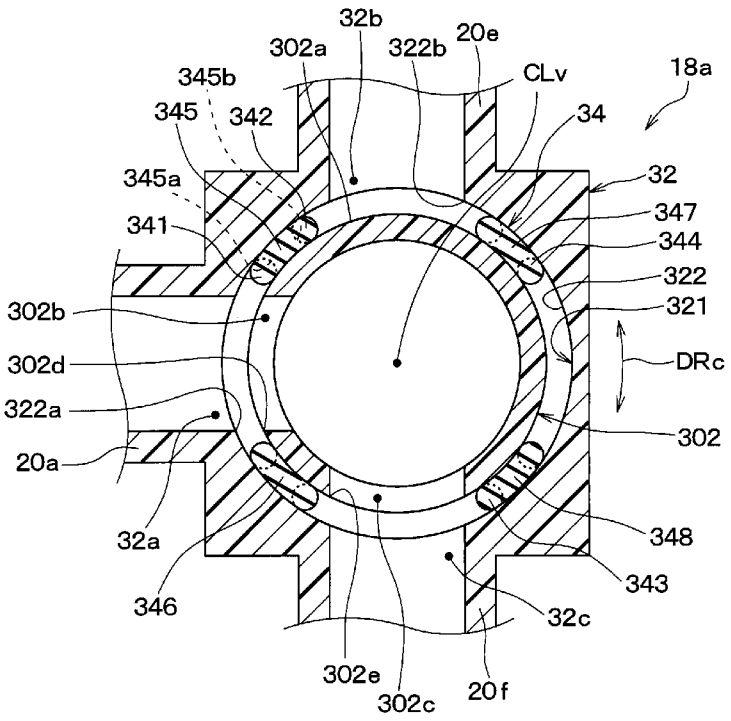
(30) 優先権データ:
特願 2016-100866 2016年5月19日(19.05.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP). 株式会社不二工機 (**FUJIKOKI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 真野 貴光 (**MANO Takamitsu**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大見 康光 (**OMI Yasumitsu**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 望月 健一 (**MOCHIZUKI Kenichi**); 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 松本 貴佑樹 (**MATSUMOTO Takayuki**); 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** FLOW PASSAGE SWITCHING VALVE

(54) 発明の名称： 流路切替弁



(57) **Abstract:** Provided is a flow passage switching valve comprising: a valve body (302) having a valve body outer peripheral surface (302a); a valve main body (32) having a main body inner peripheral surface (322) which is opposed to the valve body outer peripheral surface and which faces a valve chamber (321); and a seal member (34) sandwiched in the radial direction of the valve, between the valve body outer peripheral surface and the main body inner peripheral surface. The seal member has a first seal section (341), a second seal section (342), and a connection section (345) which connects

WO 2017/199654 A1

[続葉有]

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目６番５号 名古屋錦シティビル４階 Aichi (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, 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:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the first seal section and the second seal section. The first seal section is extended so as to surround the peripheral edge (322a) of a first opening hole, which faces the main body inner peripheral surface, and the second seal section is extended so as to surround the peripheral edge (322b) of a second opening hole, which faces the main body inner peripheral surface. The connection section is disposed at the position where the relative circumferential distance (A1) between the first seal section and the second seal section is smallest. A first connection end section (345a) and a second connection end section (345b) of the connection section are elastically deformed by being pressed outward in the radial direction of the valve by the valve body outer peripheral surface.

(57) 要約：流路切替弁は、弁体外周面（３０２ａ）を有する弁体（３０２）と、弁体外周面に対向して弁室（３２１）に面する本体内周面（３２２）を有する弁本体（３２）と、弁体外周面と本体内周面との間で弁径方向に挟まれたシール部材（３４）とを備える。シール部材は、第１シール部（３４１）と、第２シール部（３４２）と、その第１シール部とその第２シール部とを連結する連結部（３４５）とを有する。第１シール部は第１開口孔の本体内周面側の周縁（３２２ａ）を取り巻くように延設され、第２シール部は第２開口孔の本体内周面側の周縁（３２２ｂ）を取り巻くように延設される。連結部は、第１シール部と第２シール部との相互間隔（Ａ１）が周方向で最も小さくなっている箇所に配置される。そして、連結部の第１連結端部（３４５ａ）および第２連結端部（３４５ｂ）はそれぞれ、弁体外周面により弁径方向の外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。

明　細　書

発明の名称 ： 流路切替弁

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、２０１６年５月１９日に出願された日本特許出願番号２０１６－１００８６６号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、流体が流れる流路を切り替えまたはその流路を開閉する流路切替弁に関するものである。

背景技術

[0003] この種の流路切替弁として、例えば特許文献１に記載された流路切替弁が従来から知られている。この特許文献１に記載された流路切替弁は、モータ等を含む回転駆動装置（すなわち、駆動部）と弁本体とシール部材と弁体とを備えている。その弁本体には、弁室と、その弁室に連通する流出口とが形成されている。シール部材は弾性材料で構成され、弁室内に配置されている。シール部材は、複数の貫通孔が周方向に並んで形成された円筒体と、外側リブと、内側リブとを有している。シール部材の外側リブは円筒体の貫通孔の周囲に沿ってその円筒体の外周面から外側へ向かって突設され、内側リブはその貫通孔の周囲に沿って円筒体の内周面から内側へ向かって突設されている。

[0004] 弁体は、回転駆動装置に連結される弁軸と、弁室内においてシール部材の内側に収容される弁体部とを有している。また、シール部材の内側リブは弁体部の外周面に当接し、シール部材の外側リブは弁本体の弁室を形成する内周面に当接する。

[0005] そして、特許文献１の流路切替弁は、回転駆動装置で弁軸を介し弁体部を回転させることによって弁本体の前記流出口の開閉又は切換を行う。このとき、弁体部は、その弁体部の回転に伴って、シール部材の内側リブに対し回

転摺動する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－３４５６０号公報

発明の概要

[0007] 上述の特許文献１の流路切替弁において、弁体の弁体部には、弁本体の流出口へ連通する孔である弁体開口が形成されている。この弁体開口は弁体部の径方向外側を向いて開口しており、弁体が回転すれば当然、弁体開口も回転する。そして、弁体の或る回転位置にてシール部材の内側リブがその弁体開口の周縁に重なると、内側リブは、弁体部の外周面に押圧された押圧状態から解放され、弁体開口内へ僅かに入り込むことになる。

[0008] 弁体がそのような状態の回転位置から更に回転すると、シール部材の内側リブは、弁体開口内へ僅かに入り込んだ解放状態から上記押圧状態に戻ることになる。このとき、その内側リブは弁体開口の周縁に引っ掛かり、弁体の回転を妨げる。すなわち、弁体が回転する過程で、シール部材の内側リブが上記解放状態から押圧状態に戻るときに、弁体はその内側リブに一時的に引っ掛かるので、その弁体を回転させるための回転トルクが一時的に大きくなる。

[0009] このように弁体の回転に伴う回転トルクの変化において、その回転トルクが一時的に大きくなる場合には、流路切替弁の弁体を回転させる駆動部は、その回転トルクが一時的に大きくなったときの最大値であるピークトルク以上のトルクを出力可能である必要がある。

[0010] 従って、流路切替弁では一般的に、そのピークトルク（すなわち、回転トルクの最大値）に合わせた駆動部が採用されており、特許文献１の流路切替弁では、上述のようにシール部材の内側リブの引っ掛かりがピークトルクを大きくする原因となっている。そして、特許文献１の流路切替弁では、その内側リブの引っ掛かりを抑える措置が為されていないことから、駆動部を含んだ流路切替弁の小型化を図ることが困難であった。発明者らの詳細な検討

の結果、以上のようなことが見出された。

[0011] 本開示は上記点に鑑みて、弁体を回転させるトルクの最大値を低減することにより、その弁体を回転させる駆動部の小型化を図ることが可能な流路切替弁を提供することを目的とする。

[0012] 上記目的を達成するため、本開示の１つの観点による流路切替弁は、流体が流れる流路を切り替えまたは流路を開閉する流路切替弁であって、

弁軸心まわりに回転し、その弁軸心の径方向である弁径方向の外側を向き弁軸心を取り巻くように延設された弁体外周面を有する弁体と、

弁体が収容された弁室が形成され、弁体外周面に対向して弁室に面する本体内周面を有する弁本体と、

弁室内に収容されると共に弁体に対し弁径方向での外側に配置され、弾力性を有し、弁体外周面と本体内周面との間で弁径方向に挟まれたシール部材とを備え、

弁本体には、弁室から弁径方向へそれぞれ貫通した第１開口孔と第２開口孔とが形成され、

第２開口孔は、第１開口孔に対し弁軸心の周方向へ並んで配置され、

弁体には、弁径方向の外側へ向いて開口した１または２以上の弁体開口が形成され、

その１または２以上の弁体開口は、弁体の回転位置に応じて第１開口孔と第２開口孔との何れかに連通し、

シール部材は、弁体外周面と本体内周面との間でそれぞれ挟圧される第１シール部および第２シール部と、その第１シール部とその第２シール部とを連結する連結部とを有し、

第１シール部は、第１開口孔の本体内周面側の周縁を取り巻くように延設され、上記１または２以上の弁体開口のうちの一の開口が第１開口孔に連通しているときにその一の開口とその第１開口孔との間で流通する流体の漏れを防止し、

第２シール部は、第２開口孔の本体内周面側の周縁を取り巻くように延設

され、上記１または２以上の弁体開口のうちの一の開口が第２開口孔に連通しているときにその一の開口とその第２開口孔との間で流通する流体の漏れを防止し、

連結部は、第１シール部に連結された第１連結端部と第２シール部に連結された第２連結端部とを有し、第１シール部と第２シール部との相互間隔が周方向で最も小さくなっている箇所に配置され、

連結部のうち少なくとも第１連結端部および第２連結端部はそれぞれ、弁体外周面により弁径方向の外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。

[0013] 上述のように、シール部材の連結部は、第１シール部に連結された第１連結端部と第２シール部に連結された第２連結端部とを有し、第１シール部と第２シール部との相互間隔が上記周方向で最も小さくなっている箇所に配置されている。そして、その連結部のうち少なくとも第１連結端部および第２連結端部はそれぞれ、弁体外周面により上記弁径方向の外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。従って、径方向内側向きのシール部材の凸凹が抑えられ、弁体が回転する際に、第１シール部と第２シール部とが弁体開口の周縁に引っ掛かり難くなる。その結果、弁体を回転させるトルクの最大値を低減することができる。そして、その弁体を回転させるトルクの最大値の低減によって、その弁体を回転させる駆動部の小型化を図ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第１実施形態の流路切替弁が用いられる熱マネージメントシステムの概略構成を示したブロック図である。

[図2]第１実施形態の流路切替弁の斜視図であって、弁本体のうち弁体周りを仮想的にくり抜いて弁本体とシール部材とを図示した図である。

[図3]第１実施形態において、図２の回転部を単体で表した模式的な斜視図である。

[図4]第１実施形態において、弁軸心に直交する仮想断面で流路切替弁を切断

した断面を上側から見た断面図であって、第１開口孔と第３開口孔とが弁体を介して連通し且つ第２開口孔が弁体によって塞がれた状態を示した図である。

[図5]第１実施形態において弁体が第１弁体位置にある状態で弁体とシール部材とを抜粋して表した斜視図である。

[図6]第１実施形態において、自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図である。

[図7]第１実施形態の図４において、弁室の中心から弁径方向の外側に向かってシール部材を見た図を、弁周方向を紙面横方向として展開した展開図であって、弁体の図示を省くと共に第１、第２シール部およびその近傍を抜粋した図である。

[図8]図７におけるVIII－VIII断面を示した断面図において、弁体の図示を省略した図である。

[図9]第１実施形態において弁体とシール部材とを抜粋して表した図５に相当する斜視図であって、弁体が第１弁体位置から第２弁体位置へ回転する途中の状態を示した図である。

[図10]図９におけるX矢視図である。

[図11]比較例の流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第１実施形態の図６に相当する図である。

[図12]比較例において弁体とシール部材とを抜粋して表した斜視図であって、第１実施形態の図５に相当する図である。

[図13]図１２におけるXIII矢視図である。

[図14]図１３のXIV－XIV断面を示した断面図であって、弁体とシール部材とを抜粋して表した図である。

[図15]比較例の流路切替弁を図４と同じ断面で切断した断面図であって、弁体が第１弁体位置にある場合を示した図である。

[図16]比較例の図１５において、弁室の中心から弁径方向の外側に向かってシール部材を見た図を、弁周方向を紙面横方向として展開した展開図であっ

て、シール部材の単体を示すと共に、図１５の第１弁体開口とシール部材との位置関係を示した図である。

[図17]比較例の流路切替弁において図１６のXVII－XVII断面を示した断面図である。

[図18]比較例の流路切替弁を図１５と同じ断面で切断した断面図であって、弁体が図１５の回転位置から回転し第２シール部が第１弁体開口の周縁に引っ掛かった状態を示した図である。

[図19]図１６と同様の展開図であって、図１８の第１弁体開口とシール部材との位置関係を示した図である。

[図20]比較例の流路切替弁において図１９のXX－XX断面を示した断面図であって、図１７に相当する図である。

[図21]比較例の流路切替弁において、弁体の回転角度（すなわち、回転位置）と、弁体を回転させるための回転トルクＴｂとの関係を、その回転角度を横軸とし且つその回転トルクＴｂを縦軸として表した図である。

[図22]第１実施形態において流路切替弁を図４と同じ断面で切断した断面図であって、弁体が第１弁体位置から第２弁体位置に切り替わる途中の状態を示した図である。

[図23]図２１と同じ座標系において、弁体の回転角度（すなわち、回転位置）と回転トルクＴｂとの関係を、第１実施形態と比較例との間で対比させた図である。

[図24]第２実施形態の流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第１実施形態の図６に相当する図である。

[図25]第２実施形態において、第１シール部の中央を通り弁軸心に直交する仮想断面で図２４のXXV部分を切断した断面を上側から見た断面図である。

[図26]第３実施形態の流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第２実施形態の図２４に相当する図である。

[図27]図２６におけるXXVII矢視図である。

[図28]第３実施形態において図２７のXXVIII－XXVIII断面を示した断面図で

ある。

[図29]図２８のXXIX部分を拡大図示した詳細図である。

[図30]第４実施形態の流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第３実施形態の図２６に相当する図である。

[図31]図３０におけるXXXI矢視図であって、第３実施形態の図２７に相当する図である。

[図32]第４実施形態において図３１のXXXII－XXXII断面を示した断面図であって、第３実施形態の図２８に相当する図である。

[図33]第５実施形態の流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第４実施形態の図３０に相当する図である。

[図34]第１実施形態の一変形例において流路切替弁を図４と同じ断面で切断した断面図であって、第１実施形態の図４に相当する図である。

[図35]第２実施形態の第１の変形例において、流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第２実施形態の図２４に相当する図である。

[図36]第２実施形態の第２の変形例において、流路切替弁が有する自由状態のシール部材を単体で表した模式的な斜視図であって、第２実施形態の図２４に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0016] （第１実施形態）

図１は、本実施形態において熱マネージメントシステム１０の概略構成を示したブロック図である。この図１に示す熱マネージメントシステム１０は、例えばハイブリッド車などの自動車に搭載されるシステムである。熱マネージメントシステム１０は、冷凍サイクル１２によって冷水と温水とを生成し、空調用の熱交換器を含む複数の機器１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄに

その冷水と温水とを供給することで冷却または温調を行う。その複数の機器１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄとしては、例えばインバータ、走行用のエンジン、電動機、バッテリなどを挙げることができる。

[0017] 言い換えれば、その熱マネージメントシステム１０では、第１熱交換媒体としての冷水と、その冷水よりも高温の第２熱交換媒体としての温水とが循環する。そして、熱マネージメントシステム１０は、複数の機器１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄのそれぞれへその冷水と温水とを択一的に切り替えて供給する。なお、図１の矢印ＦＬ１は冷水が流れる向きを示し、矢印ＦＬ２は温水が流れる向きを示し、矢印ＦＬ３は冷凍サイクル１２の冷媒が流れる向きを示している。また、本実施形態では第１熱交換媒体および第２熱交換媒体は何れも、不凍液が混合された水溶液すなわち液体であるが、気体であっても構わない。

[0018] 熱マネージメントシステム１０は、図１に示すように、冷凍サイクル１２、冷水用ポンプ１３、温水用ポンプ１４、冷水供給通路１６、温水供給通路１７、三方弁である複数の入口側切替弁１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、および三方弁である複数の出口側切替弁１９ａ、１９ｂ、１９ｃを主要構成要素として備えている。

[0019] 冷凍サイクル１２は、熱マネージメントシステム１０で循環する冷水を冷却すると共に、熱マネージメントシステム１０で循環する温水を加熱する。要するに、冷凍サイクル１２は、その冷水から温水へ熱を移動させるヒートポンプとしての役割を果たす。

[0020] 冷凍サイクル１２は蒸気圧縮冷凍サイクルであり、圧縮機１２１、水冷コンデンサ１２２、膨張弁１２３、およびチラー１２４を有している。これらの構成機器１２１、１２２、１２３、１２４は、配管によって環状に接続され、冷媒が循環する冷媒循環路を構成する。

[0021] 圧縮機１２１は、チラー１２４から冷媒を吸い込み、その吸い込んだ冷媒を圧縮してから水冷コンデンサ１２２へ吐出する。水冷コンデンサ１２２は、冷媒と温水とを熱交換させる熱交換器である。水冷コンデンサ１２２は、

冷媒から温水へ放熱させることにより、冷媒を凝縮させると共に温水を加熱する。

[0022] 膨張弁１２３には水冷コンデンサ１２２から冷媒が流入する。膨張弁１２３は、その水冷コンデンサ１２２から流入した冷媒を減圧膨張させ、その減圧膨張後の冷媒をチラー１２４へ流出させる。チラー１２４は、冷媒と冷水とを熱交換させる熱交換器である。チラー１２４には膨張弁１２３から冷媒が流入し、チラー１２４は、冷水から冷媒へ吸熱させることにより、その冷媒を蒸発させると共に冷水を冷却する。

[0023] 冷水用ポンプ１３は冷水吸入口１３ａと冷水吐出口１３ｂとを有し、その冷水吸入口１３ａから吸入した冷水を冷水吐出口１３ｂから吐出する。その冷水吐出口１３ｂから吐出された冷水は、チラー１２４で冷却されてから冷水供給通路１６へと流れる。

[0024] 温水用ポンプ１４は温水吸入口１４ａと温水吐出口１４ｂとを有し、その温水吸入口１４ａから吸入した温水を温水吐出口１４ｂから吐出する。その温水吐出口１４ｂから吐出された温水は、水冷コンデンサ１２２で加熱されてから温水供給通路１７へと流れる。

[0025] 複数の切替弁１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１９ａ、１９ｂ、１９ｃはそれぞれ、熱マネージメントシステム１０において、冷水または温水としての流体の流れを切り替える。詳細には、第１入口側切替弁１８ａは、第１の機器１１ａの入口側へ接続された第１入口配管２０ａに冷水供給通路１６と温水供給通路１７とを択一的に連通させる流路切替弁である。また、第１出口側切替弁１９ａは、第１の機器１１ａの出口側へ接続された第１出口配管２１ａを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａと温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａとへ択一的に連通させる流路切替弁である。

[0026] 第１入口配管２０ａから第１の機器１１ａへ流入した冷水または温水は、第１の機器１１ａの内部で熱交換してから第１出口配管２１ａへ流出する。すなわち、第１の機器１１ａに冷水が流入すれば第１の機器１１ａはその冷水によって冷却され、第１の機器１１ａに温水が流入すれば第１の機器１１

ａはその温水によって加熱される。

[0027] 第１入口側切替弁１８ａと第１出口側切替弁１９ａは互いに連動して作動させられる。詳細には、第１入口側切替弁１８ａが冷水供給通路１６を第１入口配管２０ａへ連通させる場合には、第１出口側切替弁１９ａは、第１出口配管２１ａを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる。そのとき、温水供給通路１７へ接続された第１入口側切替弁１８ａのポートは第１入口側切替弁１８ａによって閉塞され、温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ接続された第１出口側切替弁１９ａのポートは第１出口側切替弁１９ａによって閉塞される。

[0028] 逆に、第１入口側切替弁１８ａが温水供給通路１７を第１入口配管２０ａへ連通させる場合には、第１出口側切替弁１９ａは、第１出口配管２１ａを温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる。そのとき、冷水供給通路１６へ接続された第１入口側切替弁１８ａのポートは第１入口側切替弁１８ａによって閉塞され、冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ接続された第１出口側切替弁１９ａのポートは第１出口側切替弁１９ａによって閉塞される。

[0029] 第２入口側切替弁１８ｂは、第２の機器１１ｂの入口側へ接続された第２入口配管２０ｂと第３の機器１１ｃの入口側へ接続された第３入口配管２０ｃとを択一的に温水供給通路１７へ連通させる流路切替弁である。また、第２出口側切替弁１９ｂは、第２の機器１１ｂの出口側へ接続された第２出口配管２１ｂと第３の機器１１ｃの出口側へ接続された第３出口配管２１ｃとを択一的に温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる流路切替弁である。

[0030] 第２入口配管２０ｂから第２の機器１１ｂへ流入した温水は、第２の機器１１ｂの内部で熱交換してから第２出口配管２１ｂへ流出する。すなわち、第２の機器１１ｂに温水が流入すれば第２の機器１１ｂはその温水によって加熱される。

[0031] 第２入口側切替弁１８ｂと第２出口側切替弁１９ｂは互いに連動して作動

させられる。詳細には、第２入口側切替弁１８ｂが第２入口配管２０ｂを温水供給通路１７へ連通させる場合には、第２出口側切替弁１９ｂは、第２出口配管２１ｂを温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる。そのとき、第３入口配管２０ｃへ接続された第２入口側切替弁１８ｂのポートは第２入口側切替弁１８ｂによって閉塞され、第３出口配管２１ｃへ接続された第２出口側切替弁１９ｂのポートは第２出口側切替弁１９ｂによって閉塞される。

[0032] 逆に、第２入口側切替弁１８ｂが第３入口配管２０ｃを温水供給通路１７へ連通させる場合には、第２出口側切替弁１９ｂは、第３出口配管２１ｃを温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる。そのとき、第２入口配管２０ｂへ接続された第２入口側切替弁１８ｂのポートは第２入口側切替弁１８ｂによって閉塞され、第２出口配管２１ｂへ接続された第２出口側切替弁１９ｂのポートは第２出口側切替弁１９ｂによって閉塞される。

[0033] 第３入口側切替弁１８ｃは、第３入口配管２０ｃと第４の機器１１ｄの入口側へ接続された第４入口配管２０ｄとを択一的に冷水供給通路１６へ連通させる流路切替弁である。また、第３出口側切替弁１９ｃは、第３出口配管２１ｃと第４の機器１１ｄの出口側へ接続された第４出口配管２１ｄとを択一的に冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる流路切替弁である。

[0034] 第３入口配管２０ｃから第３の機器１１ｃへ流入した冷水または温水は、第３の機器１１ｃの内部で熱交換してから第３出口配管２１ｃへ流出する。すなわち、第３の機器１１ｃに冷水が流入すれば第３の機器１１ｃはその冷水によって冷却され、第３の機器１１ｃに温水が流入すれば第３の機器１１ｃはその温水によって加熱される。

[0035] また、第４入口配管２０ｄから第４の機器１１ｄへ流入した冷水は、第４の機器１１ｄの内部で熱交換してから第４出口配管２１ｄへ流出する。すなわち、第４の機器１１ｄに冷水が流入すれば、第４の機器１１ｄはその冷水によって冷却される。

[0036] 第３入口側切替弁１８ｃと第３出口側切替弁１９ｃは互いに連動して作動させられる。詳細には、第３入口側切替弁１８ｃが第３入口配管２０ｃを冷水供給通路１６へ連通させる場合には、第３出口側切替弁１９ｃは、第３出口配管２１ｃを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる。そのとき、第４入口配管２０ｄへ接続された第３入口側切替弁１８ｃのポートは第３入口側切替弁１８ｃによって閉塞され、第４出口配管２１ｄへ接続された第３出口側切替弁１９ｃのポートは第３出口側切替弁１９ｃによって閉塞される。

[0037] 逆に、第３入口側切替弁１８ｃが第４入口配管２０ｄを冷水供給通路１６へ連通させる場合には、第３出口側切替弁１９ｃは、第４出口配管２１ｄを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる。そのとき、第３入口配管２０ｃへ接続された第３入口側切替弁１８ｃのポートは第３入口側切替弁１８ｃによって閉塞され、第３出口配管２１ｃへ接続された第３出口側切替弁１９ｃのポートは第３出口側切替弁１９ｃによって閉塞される。

[0038] 更に、第２、第３入口側切替弁１８ｂ、１８ｃおよび第２、第３出口側切替弁１９ｂ、１９ｃは、第３の機器１１ｃへ冷水と温水との両方を流入させることなくその冷水と温水との一方を流入させるように互いに連動して制御される。

[0039] すなわち、第２入口側切替弁１８ｂが第３入口配管２０ｃを温水供給通路１７へ連通させ且つ第２出口側切替弁１９ｂが第３出口配管２１ｃを温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる場合には、第３入口側切替弁１８ｃは第４入口配管２０ｄを冷水供給通路１６へ連通させ且つ第３出口側切替弁１９ｃは第４出口配管２１ｄを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる。

[0040] 逆に、第３入口側切替弁１８ｃが第３入口配管２０ｃを冷水供給通路１６へ連通させ且つ第３出口側切替弁１９ｃが第３出口配管２１ｃを冷水用ポンプ１３の冷水吸入口１３ａへ連通させる場合には、第２入口側切替弁１８ｂは第２入口配管２０ｂを温水供給通路１７へ連通させ且つ第２出口側切替弁

１９ｂは第２出口配管２１ｂを温水用ポンプ１４の温水吸入口１４ａへ連通させる。

[0041] このように熱マネージメントシステム１０では、各切替弁１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１９ａ、１９ｂ、１９ｃの制御により、冷水用ポンプ１３が吐出する冷水と、温水用ポンプ１４が吐出する温水は、互いに合流することがない別個の熱媒体回路を循環することになる。

[0042] 次に本実施形態の切替弁１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１９ａ、１９ｂ、１９ｃの構造について説明する。図２には第１入口側切替弁１８ａが示されているが、他の切替弁１８ｂ、１８ｃ、１９ａ、１９ｂ、１９ｃも第１入口側切替弁１８ａと同様の構造を備えているので、以下では第１入口側切替弁１８ａについて説明する。そして、他の切替弁１８ｂ、１８ｃ、１９ａ、１９ｂ、１９ｃについての説明を省略する。また、以下の説明では、第１入口側切替弁１８ａを、単に流路切替弁１８ａと呼ぶ。

[0043] 図２に示すように、流路切替弁１８ａは回転式流路切替弁であり、回転部３０と非回転部である弁本体３２とシール部材３４と弁駆動部３６とを備えている。

[0044] 弁駆動部３６は、不図示の電子制御装置の電気的な制御に従って回転部３０を回転させる駆動源であり、弁本体３２の上側に配置されている。弁駆動部３６は、例えば、歯車列等の減速機構と電動モータとを含んで構成されている。

[0045] 回転部３０を単体で模式的に表すと回転部３０は図３の通りであり、図２および図３に示すように、その回転部３０は、一体成形された回転部軸３０１と弁体３０２とを有している。回転部軸３０１は、弁軸心ＣＬｖを中心とした円柱形状を成しており、弁体３０２から弁駆動部３６側へ突き出ている。そして、回転部軸３０１は、弁駆動部３６に対し動力伝達可能に連結されている。なお、本実施形態では、弁軸心ＣＬｖは上下方向に沿った軸心となっている。また、回転部３０は例えば樹脂製である。

[0046] 弁体３０２は、図３および図４に示すように、弁駆動部３６から回転駆動

力が伝達されることにより、回転部軸３０１と一体に弁軸心ＣＬｖまわりに回転する。例えば、弁体３０２は、図４において時計回りにも反時計回りにも回転する。弁軸心ＣＬｖに直交する仮想断面で切断した弁体３０２の外形は、弁軸心ＣＬｖを中心とした円形状を成している。

[0047] また、弁体３０２は、その弁体３０２の外周面として弁体外周面３０２ａを有している。その弁体外周面３０２ａは、弁径方向ＤＲｒの外側を向き且つ弁軸心ＣＬｖを取り巻くように延設されている。なお、その弁径方向ＤＲｒとは弁軸心ＣＬｖの径方向である。

[0048] また、弁体３０２には、弁径方向ＤＲｒの外側へ向いて開口した２つの弁体開口３０２ｂ、３０２ｃが形成されている。この２つの弁体開口３０２ｂ、３０２ｃは何れも円形の開口である。そして、この２つの弁体開口３０２ｂ、３０２ｃは弁体３０２の内部で互いに連通している。すなわち、２つの弁体開口３０２ｂ、３０２ｃのうちの一方の開口である第１弁体開口３０２ｂは、弁体３０２に形成され流体が流通する弁体流路の一端を形成し、他方の開口である第２弁体開口３０２ｃは、その弁体流路の他端を形成している。

[0049] また、第１弁体開口３０２ｂは第２弁体開口３０２ｃに対し弁周方向ＤＲｃへ並んで配置され、第１弁体開口３０２ｂの向きは、弁軸心ＣＬｖまわりにおいて第２弁体開口３０２ｃの向きに対し直交する向きになっている。なお、弁周方向ＤＲｃとは弁軸心ＣＬｖの周方向である。

[0050] 図２および図４に示すように、弁本体３２は例えば樹脂製であり、弁本体３２には弁室３２１が形成されている。その弁室３２１には、弁体３０２とシール部材３４とが収容されている。また、弁本体３２は、本体内周面３２２を弁本体３２の内部に有している。

[0051] その弁本体３２の本体内周面３２２は弁室３２１を形成している。詳細には、本体内周面３２２は、弁体外周面３０２ａに対向して弁室３２１に面している。

[0052] また、弁本体３２には、弁室３２１から弁径方向ＤＲｒへそれぞれ貫通し

た３つの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃが形成されている。その３つの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃは何れも、孔の軸方向に直交する孔断面が円形状を成す孔である。

[0053] その３つの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃのうちの第１開口孔３２ａは第１入口配管２０ａ（図１参照）に接続されている。また、第２開口孔３２ｂは、冷水供給通路１６の一部を構成する配管２０ｅ（図１参照）に接続され、第３開口孔３２ｃは、温水供給通路１７の一部を構成する配管２０ｆ（図１参照）に接続されている。

[0054] また、第２開口孔３２ｂおよび第３開口孔３２ｃは第１開口孔３２ａに対し弁周方向ＤＲｃへ並んで配置され、第２開口孔３２ｂの向きおよび第３開口孔３２ｃの向きはそれぞれ、第１開口孔３２ａの向きに対し直交する向きになっている。但し、第２開口孔３２ｂは、弁周方向ＤＲｃにおいて第１開口孔３２ａに対し第３開口孔３２ｃ側とは反対側に配置されている。

[0055] 回転部３０の第１弁体開口３０２ｂは、弁体３０２の回転位置に応じて、弁本体３２の第１開口孔３２ａと第２開口孔３２ｂとの何れかに相対向して連通する。その一方で、第２弁体開口３０２ｃは、弁体３０２の回転位置に応じて、第１開口孔３２ａと第３開口孔３２ｃとの何れかに相対向して連通する。

[0056] 具体的には、弁体３０２は、弁駆動部３６の駆動により、少なくとも、図４の回転位置である第１弁体位置と、図４の回転位置から時計回りに９０°回転した回転位置である第２弁体位置との何れかに位置決めされる。そして、弁体３０２がその第１弁体位置にある場合には、第１弁体開口３０２ｂは第１開口孔３２ａに相対向して連通すると共に、第２弁体開口３０２ｃは第３開口孔３２ｃに相対向して連通する。また、弁体３０２が第２弁体位置にある場合には、第１弁体開口３０２ｂは第２開口孔３２ｂに相対向して連通すると共に、第２弁体開口３０２ｃは第１開口孔３２ａに相対向して連通する。

[0057] シール部材３４は、弾力性を有する例えばゴム等の弾性体で構成されてい

る。シール部材３４は、図２および図４に示すように、弁室３２１内において、弁体３０２に対し弁径方向ＤＲｒでの外側に配置され、その弁体３０２を環状に取り囲むように形成されている。例えば、図５の斜視図に示すように、シール部材３４は弁体３０２を取り囲んでいる。

[0058] また、シール部材３４は、図４に示すように、弁体外周面３０２ａと本体内周面３２２との間で弁径方向ＤＲｒに挟まれている。

[0059] シール部材３４を単体で模式的に表すとシール部材３４は図６の通りである。その図６および図４に示すように、シール部材３４は、第１シール部３４１と第２シール部３４２と第３シール部３４３と第４シール部３４４と第１連結部３４５と第２連結部３４６と第３連結部３４７と第４連結部３４８とを有している。

[0060] 第１連結部３４５は第１シール部３４１と第２シール部３４２とを連結し、第２連結部３４６は第１シール部３４１と第３シール部３４３とを連結している。そして、第３連結部３４７は第２シール部３４２と第４シール部３４４とを連結し、第４連結部３４８は第３シール部３４３と第４シール部３４４とを連結している。なお、４つのシール部３４１、３４２、３４３、３４４をまとめて記載する際には、シール部３４１～３４４と記載する。また、４つの連結部３４５、３４６、３４７、３４８をまとめて記載する際には、連結部３４５～３４８と記載する。

[0061] そして、シール部材３４のうち弁体外周面３０２ａと本体内周面３２２とに接触している部位は、その両方の面３０２ａ、３２２によって押圧される。例えば、弁体３０２の回転位置によってはシール部材３４の一部分が弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの何れかと重なり弁体外周面３０２ａと接触しなくなるが、図４では、シール部材３４の全体が上記両方の面３０２ａ、３２２によって押圧されている。

[0062] すなわち、４つのシール部３４１～３４４および４つの連結部３４５～３４８は全て、弁体外周面３０２ａと本体内周面３２２との間でそれぞれ挟圧される。そのとき、その４つのシール部３４１～３４４および４つの連結部

３４５～３４８は全て、弁体外周面３０２ａと本体内周面３２２とにより弁径方向ＤＲｒに圧縮されることによって弾性変形させられる。

[0063] 図４および図７に示すように、シール部材３４の４つのシール部３４１、３４２、３４３、３４４は何れも、互いに同じ円環形状を成している。

[0064] 詳細には、第１シール部３４１は、第１開口孔３２ａの径方向（すなわち、孔径方向）における所定のシール幅Ｗ１をもって第１開口孔３２ａまわりに延設されることにより環状に形成されている。すなわち、第１シール部３４１は、第１開口孔３２ａの本体内周面３２２側の周縁３２２ａを取り巻くように延設されている。そして、第１シール部３４１は、第１弁体開口３０２ｂと第２弁体開口３０２ｃとのうちの一方の弁体開口が第１開口孔３２ａに相対向して連通している場合に、その一方の弁体開口と第１開口孔３２ａとの間で流通する流体（例えば冷水または温水）の漏れを防止する。

[0065] また、第２シール部３４２は、第２開口孔３２ｂの径方向における所定のシール幅Ｗ２をもって第２開口孔３２ｂまわりに延設されることにより環状に形成されている。すなわち、第２シール部３４２は、第２開口孔３２ｂの本体内周面３２２側の周縁３２２ｂを取り巻くように延設されている。そして、第２シール部３４２は、第１弁体開口３０２ｂが第２開口孔３２ｂに相対向して連通している場合に、その第１弁体開口３０２ｂと第２開口孔３２ｂとの間で流通する流体の漏れを防止する。

[0066] なお、第３、第４シール部３４３、３４４についても上記の第１および第２シール部３４１、３４２と同様であり、例えば各シール部３４１、３４２、３４３、３４４のシール幅は互いに同じである。但し、三方弁と四方弁とでシール部材３４を共通化するために第４シール部３４４は設けられているので、三方弁である本実施形態の流路切替弁１８ａでは、第４シール部３４４に対応する開口孔は弁本体３２に設けられていない。

[0067] 第１連結部３４５は、弁軸心ＣＬｖの軸方向における第１連結部３４５の幅ＷＣ１が第１シール部３４１のシール幅Ｗ１に揃うように形成されている。例えば、各連結部３４５～３４８の幅および各シール部３４１～３４４の

シール幅は何れも同じになっている。

[0068] 第１連結部３４５は、第１シール部３４１に連結された第１連結端部３４５ａと、第２シール部３４２に連結された第２連結端部３４５ｂとを有している。詳しくは、その第１連結端部３４５ａは、第１シール部３４１のうち、弁周方向ＤＲｃで第１連結部３４５側へ最も張り出した箇所に連結されている。その一方で、第２連結端部３４５ｂは、第２シール部３４２のうち、弁周方向ＤＲｃで第１連結部３４５側へ最も張り出した箇所に連結されている。すなわち、第１連結部３４５は、第１シール部３４１と第２シール部３４２との相互間隔Ａ１が弁周方向ＤＲｃで最も小さくなっている箇所に配置されている。

[0069] また、各連結端部３４５ａ、３４５ｂと弁体３０２との関係に着目すれば、第１連結部３４５のうち少なくとも各連結端部３４５ａ、３４５ｂはそれぞれ、弁体外周面３０２ａにより弁径方向ＤＲｒの外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。なお、第２～４連結部３４６、３４７、３４８もそれぞれ上記の第１連結部３４５と同様であるので、それらの説明を省略する。

[0070] また、シール部材３４は、弁体３０２の回転に引き摺られて回転しないように、弁本体３２の内側に係止されている。例えば図７および図８に示すように、弁本体３２は、弁室３２１において、弁径方向ＤＲｒの内側へ突き出た凸部３２３を有している。その凸部３２３は、本体内周面３２２のうちシール部材３４の周囲の領域で突き出ている。そのため、シール部材３４は、その凸部３２３によって弁周方向ＤＲｃに係止され、弁本体３２に対し相対回転不能となっている。なお、図７および図８を見易く図示するために、図７では弁本体３２の凸部３２３にハッチングが付され、図８では回転部３０の図示が省略されている。

[0071] また、電子制御装置による流路切替弁１８ａの制御において、回転部３０は、弁体３０２が第１弁体位置と第２弁体位置との間の途中位置たとえば図９および図１０に示す途中位置で停止しないように回転させられる。要する

に、弁体３０２が回転する場合、弁体３０２は第１弁体位置または第２弁体位置では停止するが、それらの間の途中位置では停止しない。シール部材３４のシール性能を良好に保つためである。

[0072] すなわち、弁体３０２は、その弁体３０２の回転動作が停止される際には、第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄと第２弁体開口３０２ｃの周縁３０２ｅとが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される。言い換えれば、弁体３０２は、弁体外周面３０２ａに形成された全部の弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される。

[0073] 例えば図９および図１０に示す途中位置では、第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄは第２シール部３４２と部分的に重なると共に、第２弁体開口３０２ｃの周縁３０２ｅは第１シール部３４１と部分的に重なっている。従って、この図９および図１０に示す途中位置では、弁体３０２の回転は停止されない。

[0074] その一方で、図５に示す第１弁体位置では、第１弁体開口３０２ｂの全体が円環状の第１シール部３４１の内側に位置すると共に、第２弁体開口３０２ｃの全体が円環状の第３シール部３４３の内側に位置する。従って、弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの何れの周縁３０２ｄ、３０２ｅも、第１～第３シール部３４１、３４２、３４３に重ならない。また、第２弁体位置でも同様である。従って、弁体３０２は、第１弁体位置または第２弁体位置で停止される。

[0075] なお、弁体３０２は、第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄまたは第２弁体開口３０２ｃの周縁３０２ｅが第４シール部３４４に重なる回転位置で停止されても構わない。第４シール部３４４に対応する開口孔が弁本体３２に設けられておらず、第４シール部３４４が弁体３０２によって恒久的に変形させられても、その第４シール部３４４の恒久的な変形はシール部材３４のシール性能に影響しないからである。

[0076] ここで、本実施形態と比較される比較例の流路切替弁９０について説明する。その比較例の流路切替弁９０（図１７参照）は、本実施形態の流路切替弁１８ａに対しシール部材３４を、図１１に示すシール部材９２に置き換えたものである。その比較例のシール部材９２は、特許文献１のシール部材と同様のものである。すなわち、比較例のシール部材９２は、４つのシール部３４１～３４４と、それらを連結する円筒状の連結壁９２１とを有している。このシール部材９２は、本実施形態のシール部材３４と同様、図１２～１４に示すように、弁室３２１内にて弁体３０２を環状に取り囲むように形成されている。

[0077] また、図１４および図１５に示すように、弁径方向ＤＲｒにおいて連結壁９２１の厚みは各シール部３４１～３４４に比して薄くなっているので、各シール部３４１～３４４は連結壁９２１から弁径方向ＤＲｒの内側へ突き出ている。そのため、各シール部３４１～３４４は連結壁９２１に対して弁径方向ＤＲｒに段差を生じ、連結壁９２１と弁体３０２との間には径方向隙間が生じている。すなわち、連結壁９２１は、弁体外周面３０２ａにより弾性変形させられてはいない。

[0078] 比較例の流路切替弁９０では、図１５～１７に示すように、弁体３０２が、例えば第１弁体開口３０２ｂが第１開口孔３２ａに相対向して連通する第１弁体位置にある場合には、シール部３４１～３４４の全体が弁体外周面３０２ａに接触している。そのため、弁体３０２の回転に対する回転抵抗の主な原因は、圧縮されたシール部３４１～３４４の反発力Ｆｒに起因した摩擦力である。弁体３０２の摺動抵抗になるこの摩擦力は、弁体３０２の回転の際に弁体３０２の回転抵抗を定常的に生じさせるものであり、その回転抵抗を一時的に大きくする原因にはならない。なお、図１５では第２弁体開口３０２ｃの図示は省略されており、このことは後述の図１８でも同様である。

[0079] これに対し、比較例の流路切替弁９０において弁体３０２が、図１５～１７に示す第１弁体位置から図１８の矢印ＡＲｒのように回転すると、第１弁体開口３０２ｂが第２開口孔３２ｂと相対向する直前で、シール部材９２は

図１８～２０に示す状態になる。すなわち、シール部材９２は、第２シール部３４２が第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄに重なった状態になる。

[0080] そうなると、第２シール部３４２は弁体外周面３０２ａに押圧された押圧状態から解放され、第１弁体開口３０２ｂ内へ僅かに入り込むことになる。その状態から弁体３０２が更に回転すると、シール部材９２の第２シール部３４２は、第１弁体開口３０２ｂ内へ僅かに入り込んだ解放状態から上記押圧状態に戻ることになる。

[0081] このとき、その第２シール部３４２は第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄに図２０のように引っ掛かり、図１８のＣｘ部分にて弁体３０２の回転を妨げる。すなわち、弁体３０２が回転する過程で、シール部材９２の第２シール部３４２が上記解放状態から押圧状態に戻るときに、弁体３０２は第２シール部３４２に一時的に引っ掛かる。これに起因して、その弁体３０２を回転させるための回転トルクＴｂは、弁体３０２が回転する過程において、図２１に示すように一時的に大きくなる。更に、シール部材９２が例えばゴム製の場合、そのシール部材９２は低温環境下では弾力性の低下により硬くなり、高温環境下では体積膨張するので、弁体３０２の回転時における弁体３０２の引っ掛かりは何れの環境下でも顕著になる。

[0082] 本実施形態の流路切替弁１８ａでは、この一時的に大きくなった回転トルクＴｂの最大値であるピークトルクを低減するようにシール部材３４が構成されている。

[0083] すなわち、本実施形態によれば、第１連結部３４５は、第１シール部３４１と第２シール部３４２との相互間隔Ａ１が弁周方向ＤＲｃで最も小さくなっている箇所に配置されている。そして、第１連結部３４５のうち少なくとも各連結端部３４５ａ、３４５ｂはそれぞれ、弁体外周面３０２ａにより弁径方向ＤＲｒの外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。更に、第２～４連結部３４６、３４７、３４８もそれぞれ上記の第１連結部３４５と同様である。

[0084] 従って、弁径方向ＤＲｒにおいて内側向きのシール部材の凸凹が抑えられ

、弁体３０２が回転する際に、各シール部３４１～３４４が各弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅに引っ掛かり難くなる。

[0085] 例えば図２２に示すように、第２シール部３４２の一部分が弁体外周面３０２ａに接触していなくても、弁体外周面３０２ａに押圧される第１連結部３４５の弾性変形に伴って第２シール部３４２も弾性変形する。そのため、弁体３０２が図２２の矢印ＡＲｒのように時計回りに回転する際に、第１弁体開口３０２ｂの周縁３０２ｄは第２シール部３４２に引っ掛かり難い。

[0086] このようなことから本実施形態では、図１８等に示した上記比較例と比較して、図２３の矢印ＡＲ１に示すように、弁体３０２を回転させるための回転トルクＴｂの最大値を低減することができる。

[0087] なお、図２３では、本実施形態の回転トルクＴｂは破線Ｌ１で示され、上記比較例の回転トルクＴｂは実線Ｌｘで示されている。また、図２３の回転トルクＴｂのうちの通常時のトルクは、弾性体であるシール部材３４の圧縮率と、シール部材３４および弁体外周面３０２ａのそれぞれの表面状態に支配されているので、矢印ＡＲ２に示すように、上記比較例と比較して大きくなっている。本実施形態では４つの連結部３４５～３４８が圧縮されて、上記比較例よりも弁体３０２の摺動抵抗が大きくなっているからである。

[0088] ここで、弁駆動部３６は、図２３に示された回転トルクＴｂの最大値以上のトルクを出力できなければ弁体３０２を円滑に回転させることはできないので、弁駆動部３６の支配的な設計点は、その回転トルクＴｂの最大値すなわちピークトルクである。そして、上記のように本実施形態では、そのピークトルクを低減できるので、弁駆動部３６の小型化を図ることが可能である。更に言えば、通常の流路切替弁では弁駆動部３６が流路切替弁全体の半分程度の体積を占めるので、その弁駆動部３６の小型化により流路切替弁１８ａの小型化を容易に図ることができる。

[0089] また、本実施形態によれば、４つの連結部３４５～３４８は全て、図４に示すように、弁体外周面３０２ａと本体内周面３２２とにより弁径方向ＤＲｒに圧縮されることによって弾性変形させられる。従って、４つの連結部３

４５～３４８は４つのシール部３４１～３４４と同様に弁体３０２に接触するので、弁体３０２を回転させる際の回転トルクＴｂ変動幅を抑えることが容易である。

[0090] また、本実施形態によれば図７に示すように、第１連結部３４５は、弁軸心ＣＬｖの軸方向における第１連結部３４５の幅ＷＣ１が第１シール部３４１のシール幅Ｗ１に揃うように形成されている。そして、他の第２～４連結部３４６、３４７、３４８もそれぞれその第１連結部３４５と同様である。従って、特許文献１のように円筒状の壁を介して各シール部３４１～３４４が連結されている構成と比較して、シール部材３４を構成する部品の点数を増やすことなく、シール部材３４の材料（例えばゴム材料）の使用量を減らすことが可能である。本実施形態では、シール部材３４を構成する部品の点数は１である。

[0091] また、本実施形態によれば、流路切替弁１８ａは、図１に示す熱マネージメントシステム１０の一部を構成し、その熱マネージメントシステム１０において、冷水または温水が流れる流路を切り替える。従って、上述のように流路切替弁１８ａを小型化することにより、熱マネージメントシステム１０をコンパクトに構成することが可能である。

[0092] また、本実施形態によれば図４に示すように、弁体３０２は、その弁体３０２の回転動作が停止される際には、全部の弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される。従って、弾力性を有するシール部材３４が不均一に圧縮変形させられた状態で長時間放置されることを回避することが可能である。これにより、シール部材３４が局所変形を起こすことが回避され、流路切替弁１８ａの性能悪化となるシール漏れの発生を防止することが可能である。

[0093] （第２実施形態）

次に、第２実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第１実施形態と異なる点を主として説明する。また、前述の実施形態と同一または均

等な部分については省略または簡略化して説明する。このことは後述の第３実施形態以降でも同様である。

[0094] 図２４および図２５に示すように、本実施形態のシール部材３４が有するシール部３４１、３４２は２つであり、連結部３４５、３４６も２つであり、本実施形態は、この点において第１実施形態と異なっている。従って、本実施形態の弁本体３２は図示されていないが、本実施形態の開口孔３２ａ、３２ｂは例えば２つである。また、本実施形態の２つの連結部３４５、３４６の形状も第１実施形態と異なっている。

[0095] 具体的には、２つの連結部３４５、３４６のうちの一方である第１連結部３４５は、第１シール部３４１に連結された第１連結端部３４５ａと、第２シール部３４２に連結された第２連結端部３４５ｂ（図４および図６参照）とを有している。更に、第１連結部３４５は、その第１連結端部３４５ａと第２連結端部３４５ｂとの間に中間部３４５ｃを有している。また、第１連結部３４５の全体にわたって、弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の厚みは、第１シール部３４１および第２シール部３４２の厚みに比して小さくなっている。

[0096] そして、第１連結端部３４５ａは、図２５に示すように、弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の内側にて中間部３４５ｃから第１シール部３４１へと連続的に（例えば滑らかに）連なる内周側部３４５ｄを有している。このことは、第２連結端部３４５ｂにおいても同様である。従って、第１連結部３４５のうち各連結端部３４５ａ、３４５ｂはそれぞれ、第１実施形態と同様に、弁体外周面３０２ａにより弁径方向ＤＲｒの外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。

[0097] ここで、上記「中間部３４５ｃから第１シール部３４１へと連続的に連なる」とは、段差が全く無いことだけに限らず、シール部材３４に対し弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが引っ掛からずに摺動する程度の段差や面の屈曲が存在することを含んだ意味である。

[0098] また、弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の厚みは、第１連結部３

４５のうち中間部３４５ｃにて最も薄くなっている。そして、その弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の厚みは、その第１連結部３４５の中央部分から弁周方向ＤＲｃにて第１シール部３４１または第２シール部３４２に近いほど漸増している。

[0099] なお、２つの連結部３４５、３４６のうちの他方である第２連結部３４６も上記の第１連結部３４５と同様の構成であるので、その説明を省略する。

[0100] 本実施形態では、前述の第１実施形態と共通の構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。

[0101] また、本実施形態によれば、第１連結端部３４５ａは、弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の内側にて中間部３４５ｃから第１シール部３４１へと連続的に連なる内周側部３４５ｄを有している。このことは、第１連結部３４５の第２連結端部３４５ｂでも、第２連結部３４６の両方の端部でも同様である。従って、弁径方向ＤＲｒでのシール部材３４の内側において、各連結部３４５、３４６と各シール部３４１、３４２との段差が抑えられる。これにより、弁体３０２が回転する際に、各シール部３４１、３４２が弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅ（図４参照）に引っ掛かり難くなる。その結果、弁体３０２を回転させるための回転トルクＴｂの最大値を低減することができる。

[0102] （第３実施形態）

次に、第３実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第２実施形態と異なる点を主として説明する。

[0103] 図２６および図２７に示すように、本実施形態のシール部材３４は、弁軸心ＣＬｖを中心とした筒形状の筒状部３５０を有している。本実施形態は、この点において第２実施形態と異なっている。

[0104] 具体的に、その筒状部３５０は、第１シール部３４１と第２シール部３４２とを連結する連結壁としての役割を果たしている。従って、図２７において二点鎖線で表示されているように、第１連結部３４５および第２連結部３４６は、筒状部３５０の一部分として構成されている。

[0105] ここで、第１連結部３４５および第２連結部３４６が筒状部３５０に含まれていることを除けば、第１連結部３４５および第２連結部３４６の構成は、第２実施形態と同様である。例えば図２８および図２９に示すように、第１連結部３４５の第１連結端部３４５ａは、第２実施形態と同様の内周側部３４５ｄを有している。

[0106] なお、弁径方向ＤＲｒにおける筒状部３５０の厚みすなわち径方向厚みは、例えば、第１連結部３４５の中間部３４５ｃおよび第２連結部３４６の中間部と同じになっている。その第２連結部３４６の中間部は、第２連結部３４６の中で第１連結部３４５の中間部３４５ｃに相当する部分である。

[0107] 本実施形態では、前述の第２実施形態と共通の構成から奏される効果を第２実施形態と同様に得ることができる。

[0108] また、本実施形態によれば、シール部材３４は、弁軸心ＣＬｖを中心とした筒形状を成し第１シール部３４１と第２シール部３４２とを連結する筒状部３５０を有している。そして、第１連結部３４５および第２連結部３４６は、筒状部３５０の一部分として構成されている。従って、筒状部３５０を弁本体３２に係止することにより、シール部材３４を弁本体３２に対して相対回転不能に係止することが可能である。

[0109] なお、本実施形態は第２実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第１実施形態と組み合わせることも可能である。

[0110] （第４実施形態）

次に、第４実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第３実施形態と異なる点を主として説明する。

[0111] 図３０～３２に示すように、本実施形態では、シール部材３４のうち各連結部３４５、３４６の形状が第３実施形態と異なっている。

[0112] 具体的に、弁径方向ＤＲｒにおける第１連結部３４５の厚みすなわち１連結部３４５の径方向厚みは、弁周方向ＤＲｃにおける第１連結部３４５の全長にわたって均一になっている。そして、第１連結部３４５は、筒状部３５０のうち第１および第２連結部３４５、３４６周りに形成された内周面３５

０ａに対し弁径方向ＤＲｒの内側へ膨らんでいる。例えば、その内周面３５０ａに対する第１連結部３４５の内側膨らみ量Ｒｉは、全てのシール部３４１、３４２と同じ又は同程度となっている。

[0113] 本実施形態では、第１連結部３４５は、筒状部３５０のうち第１および第２連結部３４５、３４６周りに形成された外周面３５０ｂに対しては膨らんでも凹んでもいない。

[0114] なお、第２連結部３４６も上記の第１連結部３４５と同様に構成されている。

[0115] 本実施形態では、前述の第３実施形態と共通の構成から奏される効果を第３実施形態と同様に得ることができる。

[0116] また、本実施形態は第３実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第１実施形態と組み合わせることも可能である。

[0117] （第５実施形態）

次に、第５実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第４実施形態と異なる点を主として説明する。

[0118] 図３３に示すように、本実施形態では、シール部材３４は、第１実施形態と同様に４つのシール部３４１～３４４と、４つの連結部３４５～３４８とを有している。そして、４つの連結部３４５～３４８は何れも、筒状部３５０の外周面３５０ｂに対し弁径方向ＤＲｒの外側へ膨らんでいる。例えば、その外周面３５０ｂに対する各連結部３４５～３４８の外側膨らみ量は何れも、全てのシール部３４１～３４４と同じ又は同程度となっている。これらの点で、本実施形態は第４実施形態と異なっている。

[0119] なお、本実施形態のシール部材３４のうち、４つのシール部３４１～３４４と４つの連結部３４５～３４８とに着目すれば、そのシール部３４１～３４４および連結部３４５～３４８の形状は第１実施形態のものと同じである。

[0120] 本実施形態では、前述の第４実施形態と共通の構成から奏される効果を第４実施形態と同様に得ることができる。

[0121] （他の実施形態）

（１）上述の各実施形態において、図２の流路切替弁１８ａは熱マネージメントシステム１０に用いられるものであるが、流路切替弁１８ａの用途は、熱マネージメントシステム１０に限られない。

[0122] （２）上述の各実施形態において、図２の流路切替弁１８ａは三方弁であるが、四方弁であってもよいし、流体の流路を断接する開閉弁（すなわち、遮断弁）であってもよい。また、弁体３０２には、弁体外周面３０２ａに形成された弁体開口３０２ｂ、３０２ｃだけでなく、例えば図３４に示すように弁体３０２の下面に形成された下部開口３０２ｆが設けられていても差し支えない。

[0123] この図３４の流路切替弁１８ａでは、下部開口３０２ｆは、弁体３０２の回転位置に関わらず流路切替弁１８ａ外部の外部配管へ連通している。そして、図３４の流路切替弁１８ａは、その外部配管を第１開口孔３２ａと第２開口孔３２ｂとに択一的に連通させる三方弁として構成されている。

[0124] 例えば図３４に示された弁体３０２の回転位置では、下部開口３０２ｆとつながる外部配管は第１弁体開口３０２ｂを介して第１開口孔３２ａへ連通している。そして、その図３４の回転位置から弁体３０２が反時計回りに９０°回転させられると、その外部配管は第２弁体開口３０２ｃを介して第２開口孔３２ｂへ連通する。

[0125] また、上述の第１実施形態において弁体３０２は、弁体３０２の弁体外周面３０２ａに形成された全部の弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される。これに関し、例えば図３４のように、弁体３０２は、弁体外周面３０２ａに形成された弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅの何れかが、第１シール部３４１と第２シール部３４２とを連結する連結部３４５、３４６に重なる位置で停止されても構わない。シール部材３４のシール性能に影響しないからである。例えば図３４では、弁体３０２は、第２弁体開口３０２ｃの周縁３０２ｅが第１連結部３４５に

重なる位置で停止されている。

[0126] なお、図３４の流路切替弁１８ａでは、弁体３０２の２つの弁体開口３０２ｂ、３０２ｃのうちの１つは無くても差し支えない。弁体３０２が１８０°回転することで、流路切替弁１８ａは三方弁として機能し得るからである。

[0127] （３）上述の第１実施形態において、図４の弁本体３２には３つの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃが設けられている。これに関し、その３つの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃの呼称が互いに異なっていれば、それらの開口孔３２ａ、３２ｂ、３２ｃのうち何れが第１開口孔、第２開口孔、または第３開口孔と呼ばれても構わない。弁本体３２の開口孔に対応していない第４シール部３４４を除く３つのシール部３４１、３４２、３４３の呼称に関しても同様である。

[0128] （４）上述の各実施形態において、弁体３０２は、弁体外周面３０２ａに形成された全部の弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される。このようにすることは、シール部材３４のシール性能を維持する上で好ましい。

[0129] しかしながら、シール部材３４のシール性能が維持されれば、必ずしもそのようにすることに限定される必要はない。例えば、弁体３０２は、エンジンが停止される際に、全部の弁体開口３０２ｂ、３０２ｃの周縁３０２ｄ、３０２ｅが第１～第３シール部３４１、３４２、３４３の何れにも重ならない回転位置で停止される、とされてもよい。

[0130] このようにしたとしても、上述の各実施形態と同様に、シール部材３４が不均一に圧縮変形させられた状態で長時間放置されることを回避することが可能である。従って、シール漏れの発生を防止することが可能である。なお、エンジンが停止されたか否かの判定は、例えばイグニッションスイッチの操作信号またはエンジン回転速度センサの検出信号などに基づいて行うことが可能である。

[0131] （５）上述の第２実施形態において、シール部材３４が有する全ての連結部３４５、３４６が、その連結部３４５、３４６の途中で切り離すことができないように構成されている。しかしながら、これは一例であり、シール部材３４が有する全ての連結部３４５、３４６のうちの一の連結部が、弁周方向ＤＲｃの途中にて断接可能に構成されていてもよい。

[0132] 例えば図３５の例では、第１連結部３４５が、弁周方向ＤＲｃの途中にて断接可能に構成されている。すなわち、その第１連結部３４５は、切離し可能に構成された断接部３４５ｅを、弁周方向ＤＲｃにおける第１連結部３４５の途中に有している。その断接部３４５ｅの構造は種々想定されるが、例えば図３５のように、その断接部３４５ｅは、鉤状部分同士が互いに嵌り合うことで、弁周方向ＤＲｃの引張り力に対抗できるように連結される。

[0133] シール部材３４を上述した図３５の例のようにすれば、シール部材３４単体を例えば平面に沿うように展開することが可能である。従って、シール部材３４の部品単体を製造する製造過程では、第１連結部３４５を切り離した形状で、シール部材３４を製造することが可能である。そして、シール部材３４の製造後の工程たとえば流路切替弁１８ａを組み立てる工程において、第１連結部３４５の断接部３４５ｅを挟んだ一方側と他方側とを互いに接続し、シール部材３４を環形状にすることが可能である。

[0134] （６）上述の第２実施形態において、第１シール部３４１と第２シール部３４２とは２つの連結部３４５、３４６によって互いに連結されている。これに関し、シール部材３４は、その２つの連結部３４５、３４６のうちの一方の連結部の中央部分で切断された形状を成していても差し支えない。

[0135] 例えば図３６の例では、第２連結部３４６が、互いに切り離された第１シール延設部３４６ａと第２シール延設部３４６ｂとに置き換えられている。その第１シール延設部３４６ａは、第２連結部３４６を弁周方向ＤＲｃでの中央部分で切り離して得られた第１シール部３４１側の部位に相当し、第１シール部３４１から延設されるようにして形成されている。また、第２シール延設部３４６ｂは、第２連結部３４６を弁周方向ＤＲｃでの中央部分で切

り離して得られた第２シール部３４２側の部位に相当し、第２シール部３４２から延設されるようにして形成されている。

[0136] シール部材３４を上述した図３６の例のようにすれば、図３５の例と同様に、シール部材３４単体を例えば平面に沿うように展開することが可能である。そして、図３６のシール部材３４は、弁室３２１内に組み込まれることで、環形状または略環形状になる。

[0137] （７）上述の各実施形態において、図１の熱マネージメントシステム１０では、温水用ポンプ１４から吐出された温水は水冷コンデンサ１２２で加熱されるが、例えばエンジン等の他の加熱源によって加熱されても差し支えない。

[0138] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。

[0139] また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0140] また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0141] （まとめ）

上記各実施形態の一部または全部で示された第１の観点によれば、シール部材の連結部は、第１シール部に連結された第１連結端部と第２シール部に連結された第２連結端部とを有する。また、その連結部は、第１シール部と

第２シール部との相互間隔が周方向で最も小さくなっている箇所に配置されている。そして、その連結部のうち少なくとも第１連結端部および第２連結端部はそれぞれ、弁体外周面により弁径方向の外側へ押圧されることによって弾性変形させられる。

[0142] また、第２の観点によれば、連結部は、弁体外周面と本体内周面とにより弁径方向に圧縮されることによって弾性変形させられる。従って、連結部が第１および第２シール部と同様に弁体に接触するので、弁体を回転させる際の回転トルク変動幅を抑えることが容易である。

[0143] また、第３の観点によれば、連結部は、第１連結端部と第２連結端部との間に中間部を有している。そして、その第１連結端部は、弁径方向における連結部の内側にて中間部から第１シール部へと連続的に連なる内周側部を有している。従って、シール部材の径方向内側において、第１連結端部と第１シール部との段差が抑えられ、弁体が回転する際に、第１シール部が弁体開口の周縁に引っ掛かり難くなる。その結果、弁体を回転させるトルクの最大値を低減することができる。

[0144] また、第４の観点によれば、連結部は周方向の途中にて断接可能に構成されている。従って、シール部材の部品単体を製造する製造過程では連結部を切り離しておき、シール部材の製造後において、例えば流路切替弁を組み立てる工程において、その連結部を接続することが可能である。

[0145] また、第５の観点によれば、シール部材は、弁軸心を中心とした筒形状を成し第１シール部と第２シール部とを連結する筒状部を有している。そして、連結部は、その筒状部の一部分として構成されている。従って、筒状部を弁本体に係止することにより、シール部材を弁本体に対して相対回転不能に係止することが可能である。

[0146] また、第６の観点によれば、連結部は、筒状部のうちその連結部周りに形成された内周面に対し弁径方向の内側へ膨らんでいる。

[0147] また、第７の観点によれば、連結部は、筒状部のうちその連結部周りに形成された外周面に対し弁径方向の外側へ膨らんでいる。

[0148] また、第８の観点によれば、連結部は、弁軸心の軸方向における連結部の幅が第１シール部のシール幅に揃うように形成されている。従って、特許文献１のように円筒状の壁を介して各シール部が連結されている構成と比較して、シール部材を構成する部品の点数を増やすことなく、シール部材の材料の使用量を減らすことが可能である。

[0149] また、第９の観点によれば、流路切替弁は熱マネージメントシステムの一部を構成し、その熱マネージメントシステムにおいて、流体の流れを切り替える。従って、流路切替弁を小型化することにより、熱マネージメントシステムをコンパクトに構成することが可能である。

[0150] また、第１０の観点によれば、弁体は、その弁体の回転動作が停止される際には、弁体開口の全部の周縁が第１シール部と第２シール部との何れにも重ならない回転位置で停止される。従って、弾力性を有するシール部材が不均一に圧縮変形させられた状態で長時間放置されることを回避することが可能である。これにより、シール部材が局所変形を起こすことが回避され、流路切替弁の性能悪化となるシール漏れの発生を防止することが可能である。

[0151] また、第１１の観点によれば、弁体は、エンジンが停止される際には、弁体開口の全部の周縁が第１シール部と第２シール部との何れにも重ならない回転位置で停止される。従って、上記と同様に、シール部材が不均一に圧縮変形させられた状態で長時間放置されることを回避することが可能である。これにより、シール漏れの発生を防止することが可能である。

請求の範囲

[請求項1] 流体が流れる流路を切り替えまたは該流路を開閉する流路切替弁であって、

弁軸心（ＣＬｖ）まわりに回転し、該弁軸心の径方向である弁径方向（ＤＲｒ）の外側を向き前記弁軸心を取り巻くように延設された弁体外周面（３０２ａ）を有する弁体（３０２）と、

前記弁体が収容された弁室（３２１）が形成され、前記弁体外周面に対向して前記弁室に面する本体内周面（３２２）を有する弁本体（３２）と、

前記弁室内に収容されると共に前記弁体に対し前記弁径方向での外側に配置され、弾力性を有し、前記弁体外周面と前記本体内周面との間で前記弁径方向に挟まれたシール部材（３４）とを備え、

前記弁本体には、前記弁室から前記弁径方向へそれぞれ貫通した第１開口孔（３２ａ）と第２開口孔（３２ｂ）とが形成され、

前記第２開口孔は、前記第１開口孔に対し前記弁軸心の周方向（ＤＲｃ）へ並んで配置され、

前記弁体には、前記弁径方向の外側へ向いて開口した１または２以上の弁体開口（３０２ｂ、３０２ｃ）が形成され、

該１または２以上の弁体開口は、前記弁体の回転位置に応じて前記第１開口孔と前記第２開口孔との何れかに連通し、

前記シール部材は、前記弁体外周面と前記本体内周面との間でそれぞれ挟圧される第１シール部（３４１）および第２シール部（３４２）と、該第１シール部と該第２シール部とを連結する連結部（３４５）とを有し、

前記第１シール部は、前記第１開口孔の前記本体内周面側の周縁（３２２ａ）を取り巻くように延設され、前記１または２以上の弁体開口のうちの一の開口が前記第１開口孔に連通しているときに該一の開口と該第１開口孔との間で流通する前記流体の漏れを防止し、

前記第２シール部は、前記第２開口孔の前記本体内周面側の周縁（３２２ｂ）を取り巻くように延設され、前記１または２以上の弁体開口のうちの一の開口が前記第２開口孔に連通しているときに該一の開口と該第２開口孔との間で流通する前記流体の漏れを防止し、

前記連結部は、前記第１シール部に連結された第１連結端部（３４５ａ）と前記第２シール部に連結された第２連結端部（３４５ｂ）とを有し、前記第１シール部と前記第２シール部との相互間隔（Ａ１）が前記周方向で最も小さくなっている箇所に配置され、

前記連結部のうち少なくとも前記第１連結端部および前記第２連結端部はそれぞれ、前記弁体外周面により前記弁径方向の外側へ押圧されることによって弾性変形させられる流路切替弁。

[請求項2] 前記連結部は、前記弁体外周面と前記本体内周面とにより前記弁径方向に圧縮されることによって弾性変形させられる請求項１に記載の流路切替弁。

[請求項3] 前記連結部は、前記第１連結端部と前記第２連結端部との間に中間部（３４５ｃ）を有し、

前記第１連結端部は、前記弁径方向における前記連結部の内側にて前記中間部から前記第１シール部へと連続的に連なる内周側部（３４５ｄ）を有している請求項１に記載の流路切替弁。

[請求項4] 前記連結部は前記周方向の途中にて断接可能に構成されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項5] 前記シール部材は、前記弁軸心を中心とした筒形状を成し前記第１シール部と前記第２シール部とを連結する筒状部（３５０）を有し、

前記連結部は前記筒状部の一部分として構成されている請求項１ないし４のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項6] 前記連結部は、前記筒状部のうち該連結部周りに形成された内周面（３５０ａ）に対し前記弁径方向の内側へ膨らんでいる請求項５に記載の流路切替弁。

[請求項7] 前記連結部は、前記筒状部のうち該連結部周りに形成された外周面（３５０ｂ）に対し前記弁径方向の外側へ膨らんでいる請求項６に記載の流路切替弁。

[請求項8] 前記第１シール部は、前記第１開口孔の孔径方向における所定のシール幅（Ｗ１）をもって前記第１開口孔まわりに延設されることにより環状に形成され、

前記連結部は、前記弁軸心の軸方向における前記連結部の幅（ＷＣ１）が前記シール幅に揃うように形成されている請求項１ないし４のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項9] 第１熱交換媒体を冷却する冷凍サイクル（１２）を有すると共に、前記第１熱交換媒体と該第１熱交換媒体よりも高温の第２熱交換媒体とが循環し、複数の機器（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）のそれぞれへ前記第１熱交換媒体または前記第２熱交換媒体を供給する熱マネージメントシステム（１０）の一部を構成する流路切替弁であって、

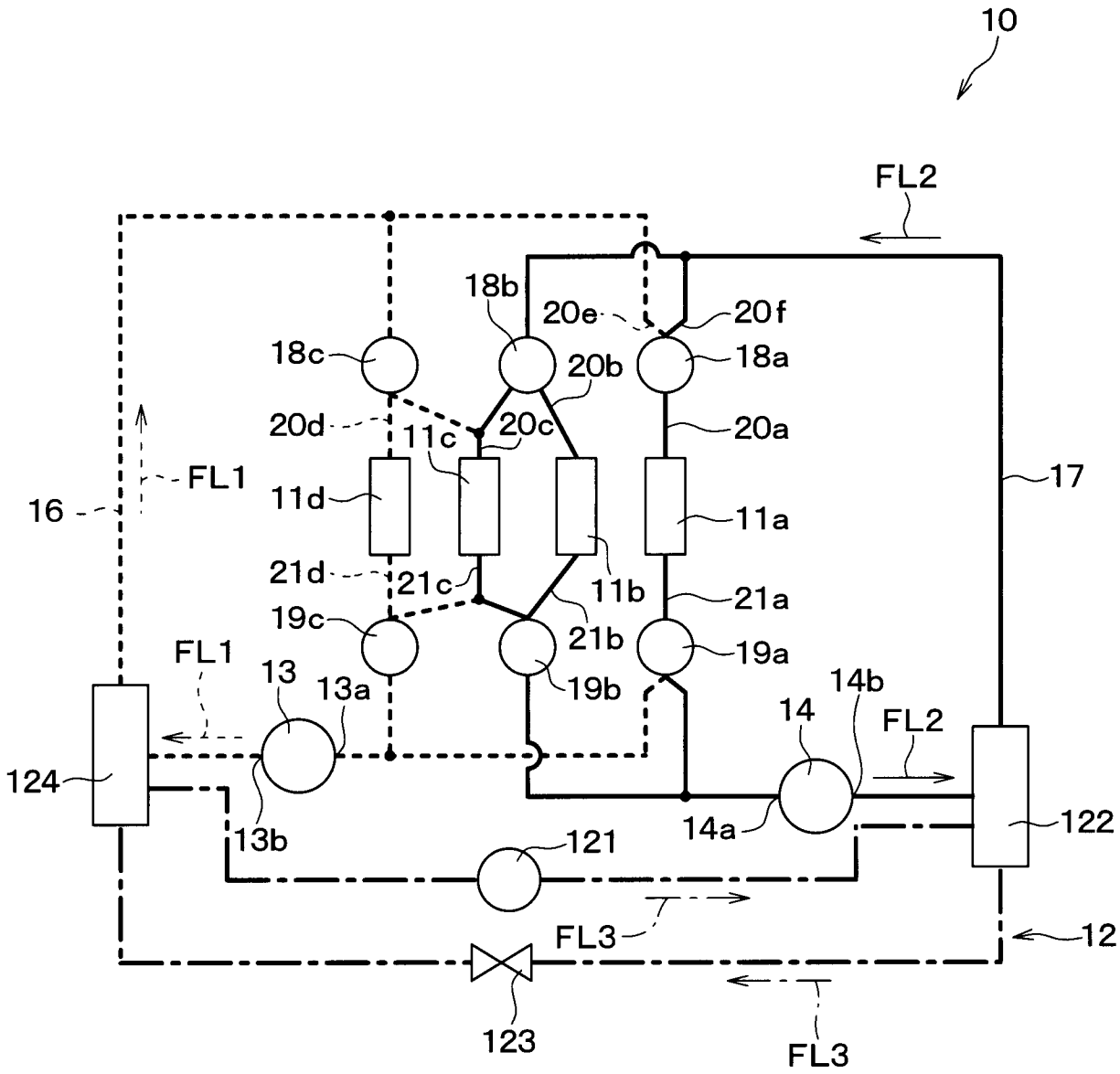
該熱マネージメントシステムにおいて、前記第１熱交換媒体または前記第２熱交換媒体としての前記流体の流れを切り替える請求項１ないし８のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項10] 前記弁体は、該弁体の回転動作が停止される際には、前記１または２以上の弁体開口の全部の周縁（３０２ｄ、３０２ｅ）が前記第１シール部と前記第２シール部との何れにも重ならない回転位置で停止される請求項１ないし９のいずれか１つに記載の流路切替弁。

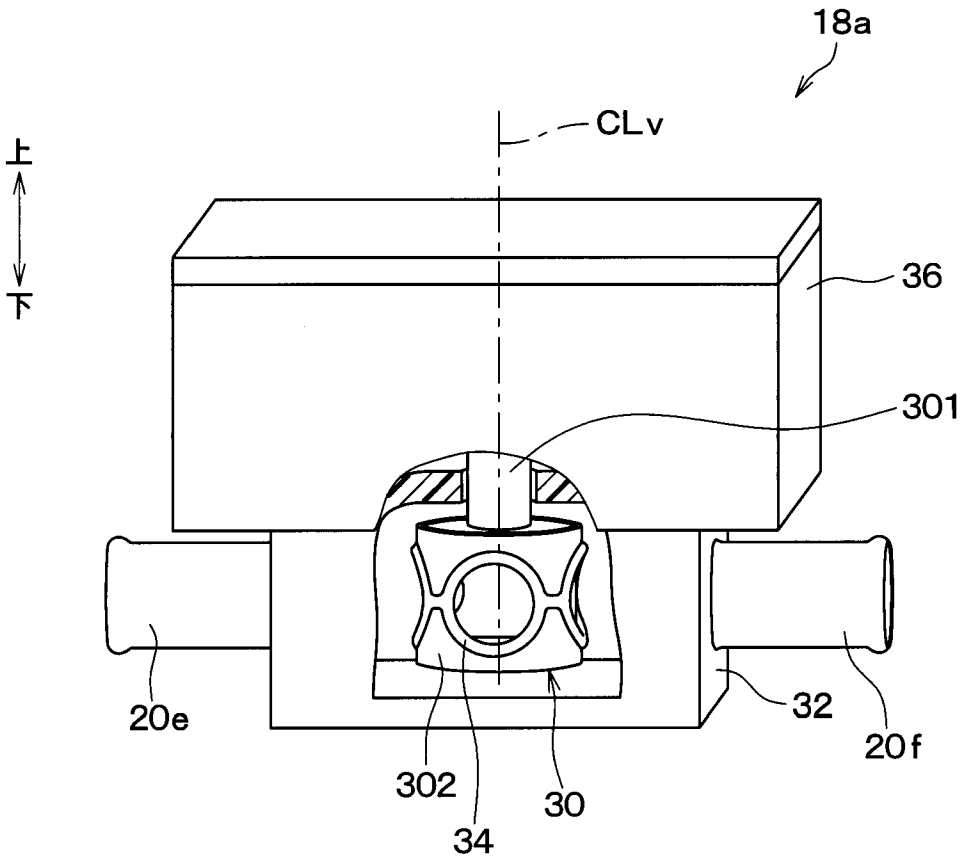
[請求項11] 走行用のエンジンを有する車両に搭載される流路切替弁であって、

前記弁体は、前記エンジンが停止される際には、前記１または２以上の弁体開口の全部の周縁（３０２ｄ、３０２ｅ）が前記第１シール部と前記第２シール部との何れにも重ならない回転位置で停止される請求項１ないし９のいずれか１つに記載の流路切替弁。

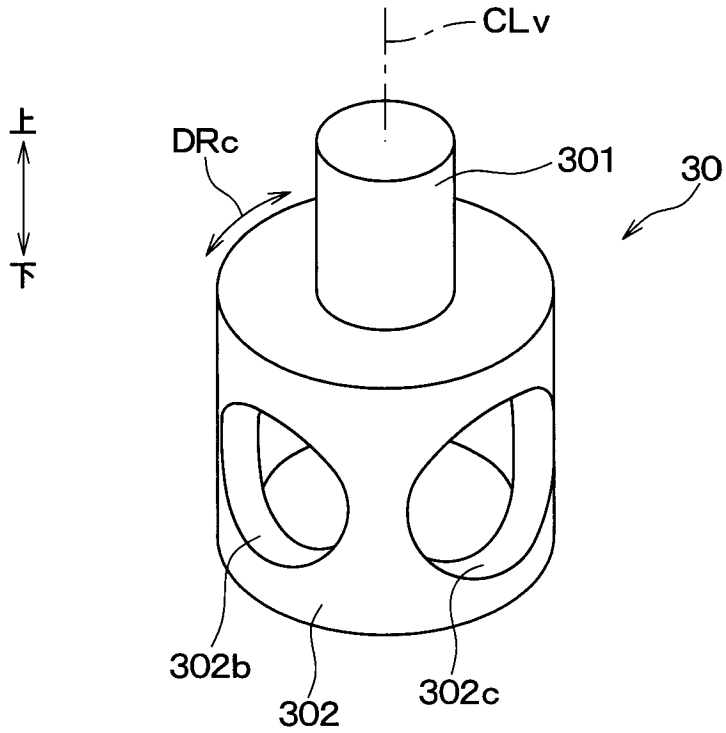
[図1]


10
FL2
18b
20e
20f
18c
20b
18a
20d
11c
20c
20a
FL1
16
11d
17
11a
21d
21c
11b
21a
19c
21b
19a
FL1
13
13a
19b
14b
14
FL2
124
13b
14a
122
121
FL3
12
123
FL3

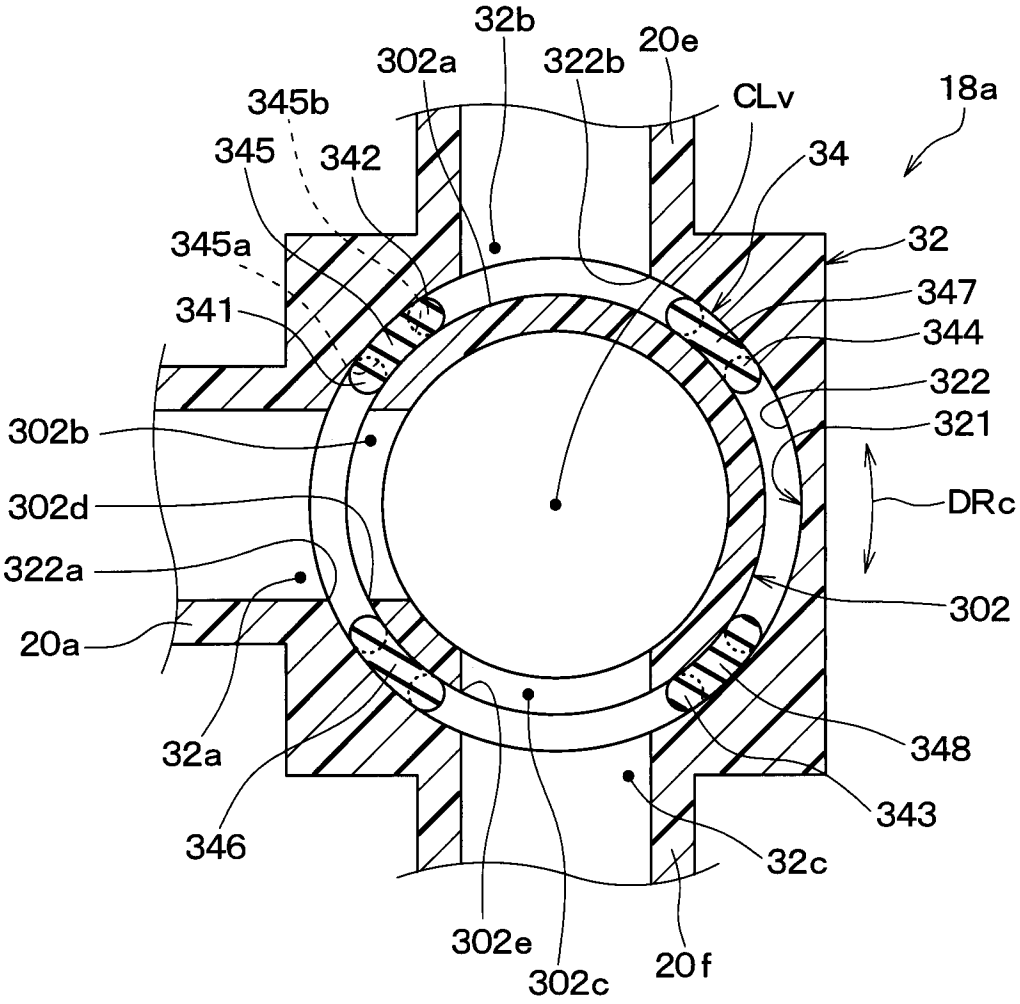
[図2]


18a
CLv
上
下
36
301
20e
32
20f
302
30
34

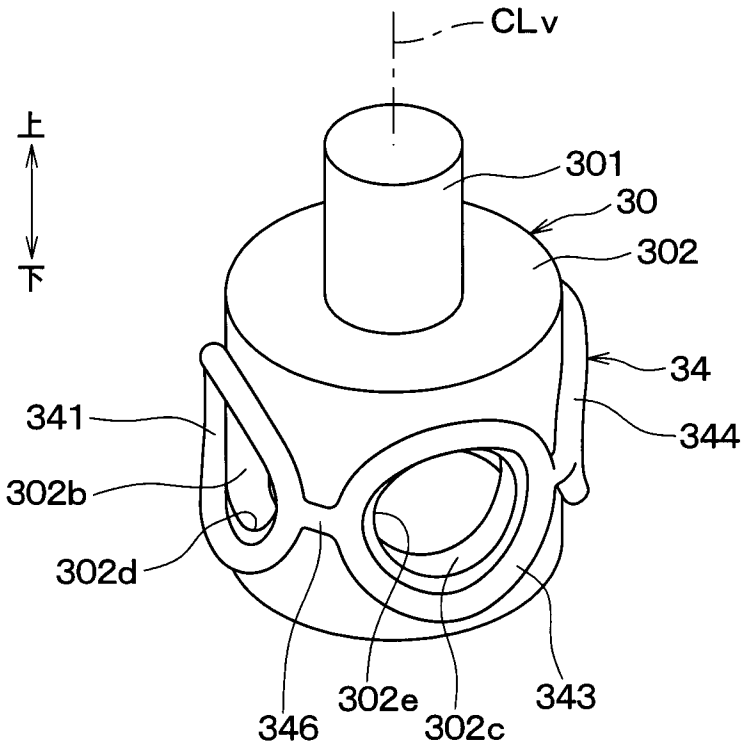
[図3]


CLv
上
下
DRc
301
30
302b
302
302c

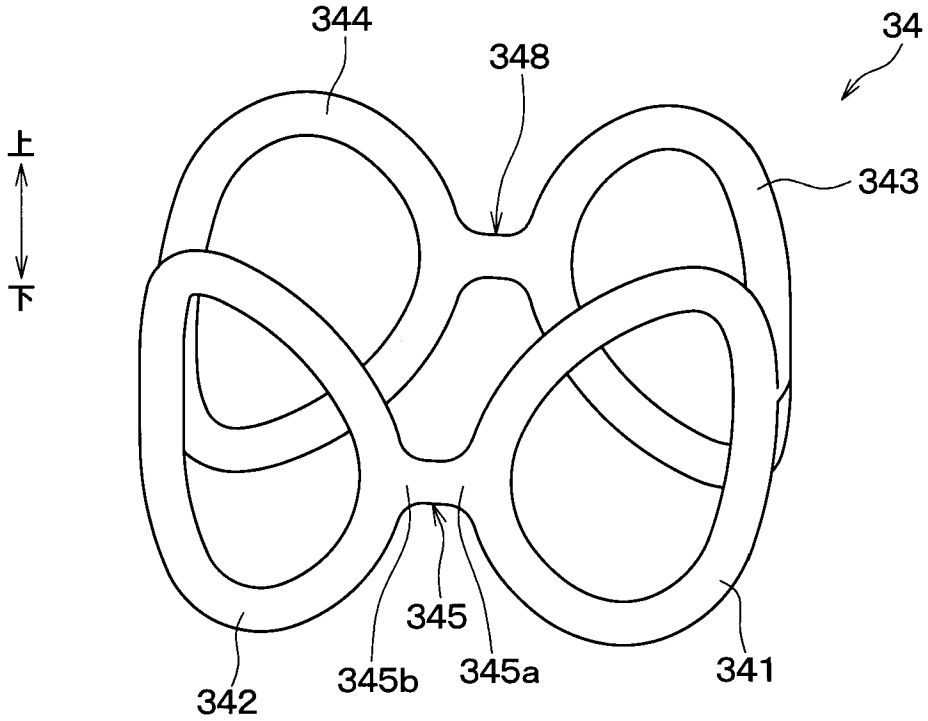
[図4]


32b
302a
322b
20e
CLv
18a
345b
345
342
34
345a
32
347
341
344
322
321
302b
302d
DRc
322a
302
20a
348
32a
343
346
32c
302e
302c
20f

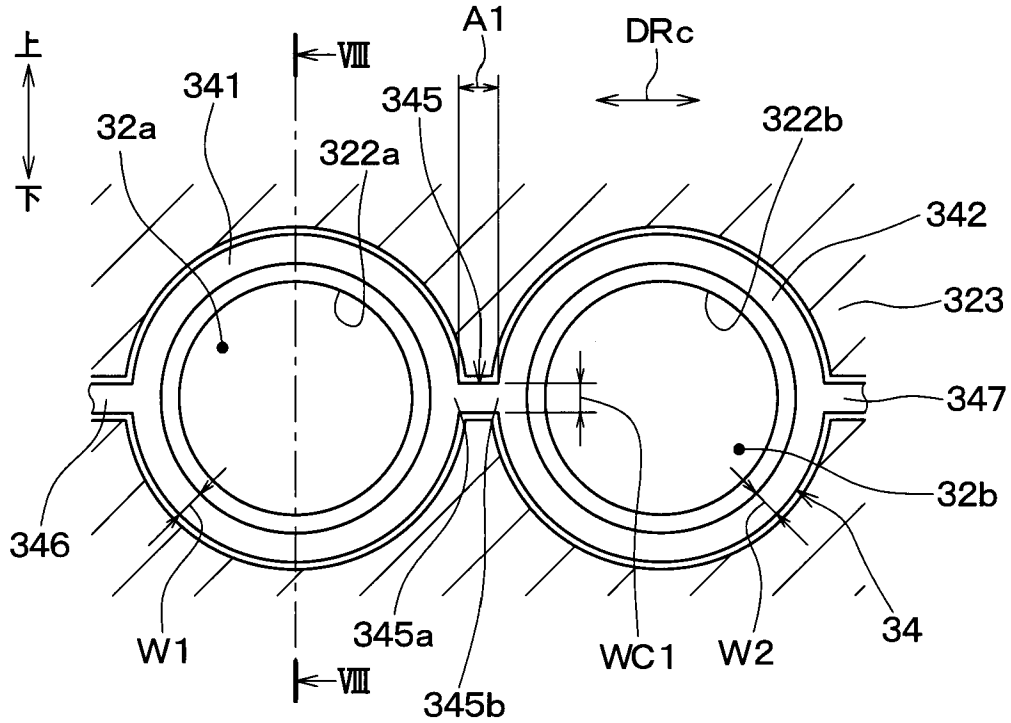
[図5]


CLv
上
下
301
30
302
34
341
344
302b
302d
346
302e
302c
343

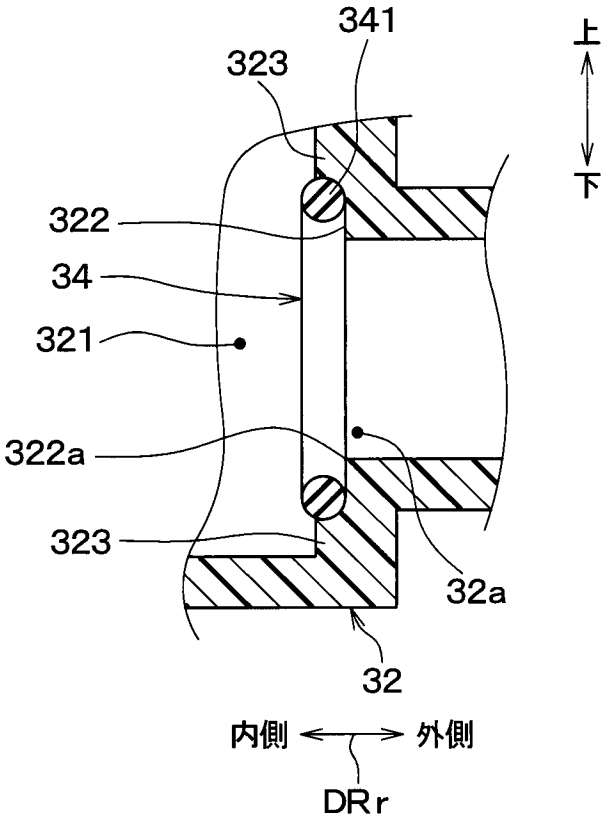
[図6]


344
348
34
上
下
343
345
342
345b
345a
341

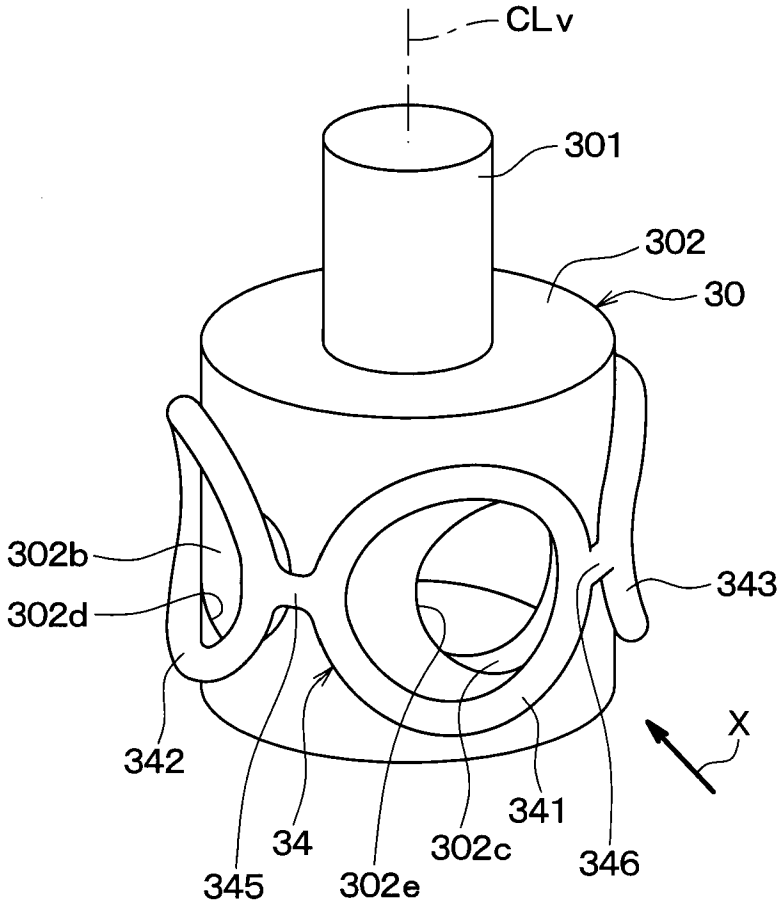
[図7]


上
下
Ⅷ
A1
DRc
341
345
32a
322a
322b
342
323
347
32b
346
W1
345a
345b
WC1
W2
34
Ⅷ

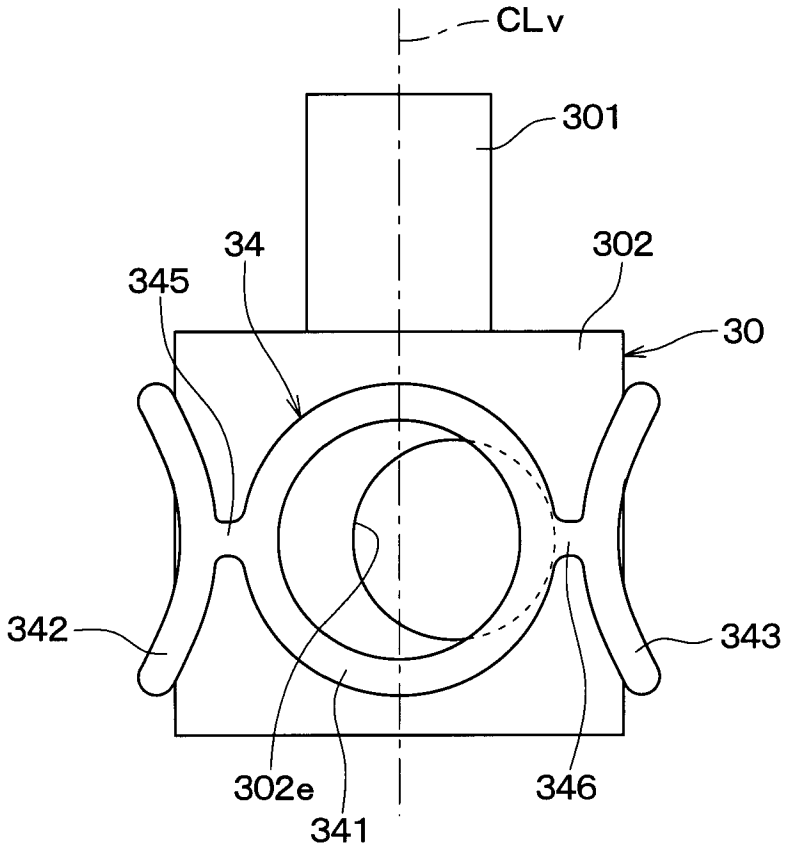
[図8]


341
323
上
下
322
34
321
322a
323
32a
32
内側
外側
DRr

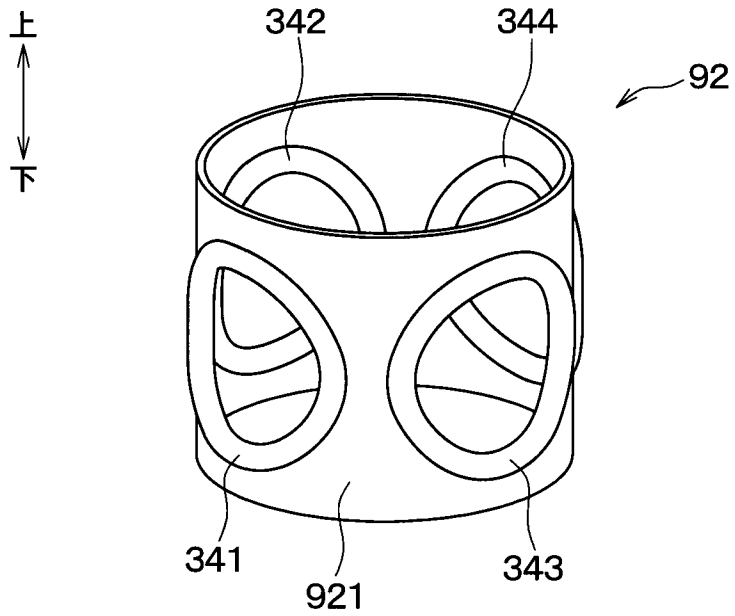
[図9]


CLv
301
302
30
302b
302d
343
342
X
341
34
302c
346
345
302e

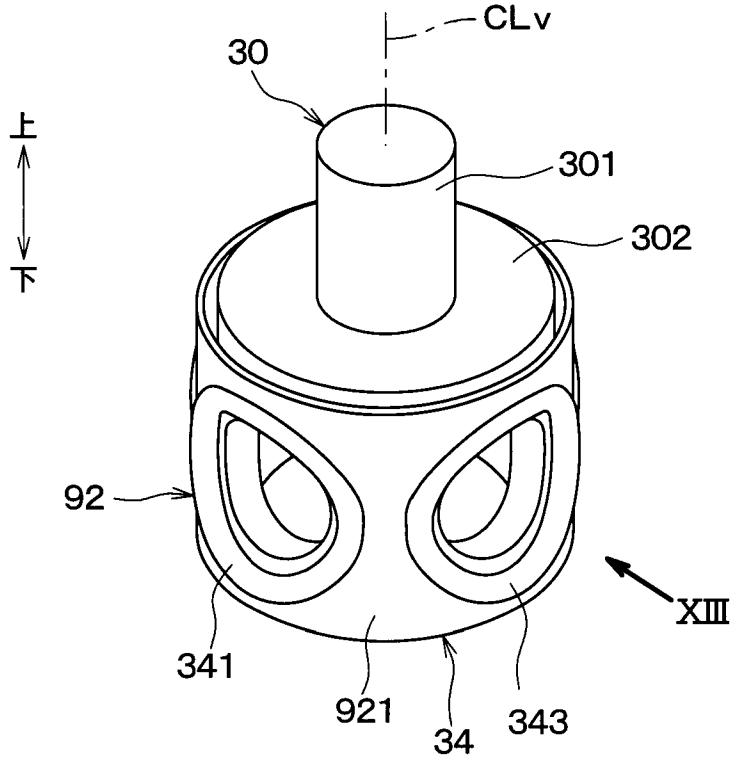
[図10]


CLv
301
34
302
345
30
342
343
302e
341
346

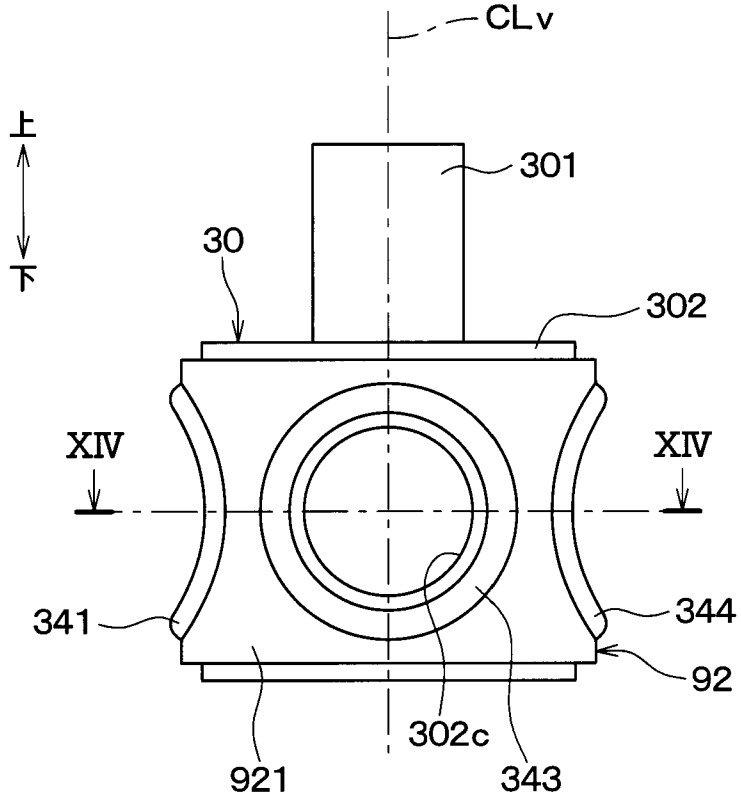
[図11]


上
下
342
344
92
341
921
343

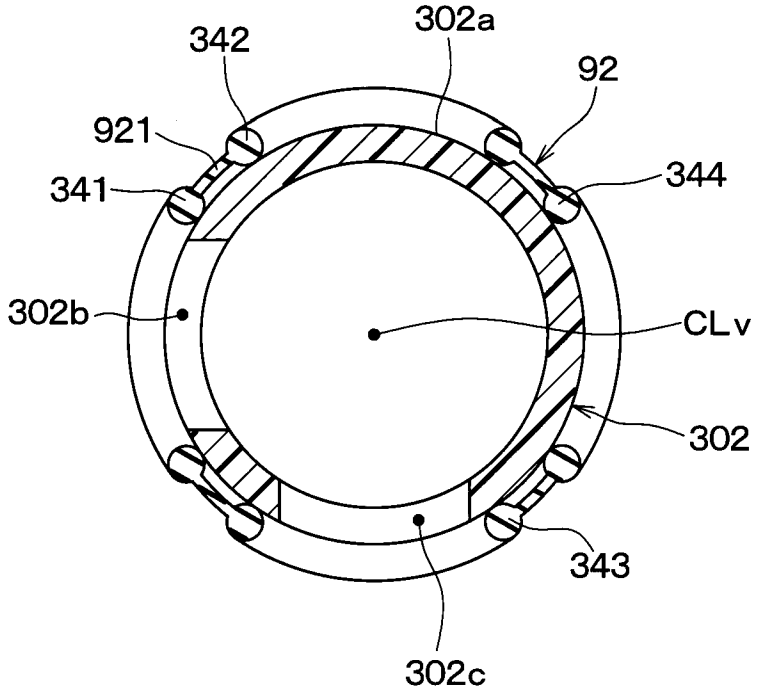
[図12]


CLv
30
上
下
301
302
92
XIII
341
921
34
343

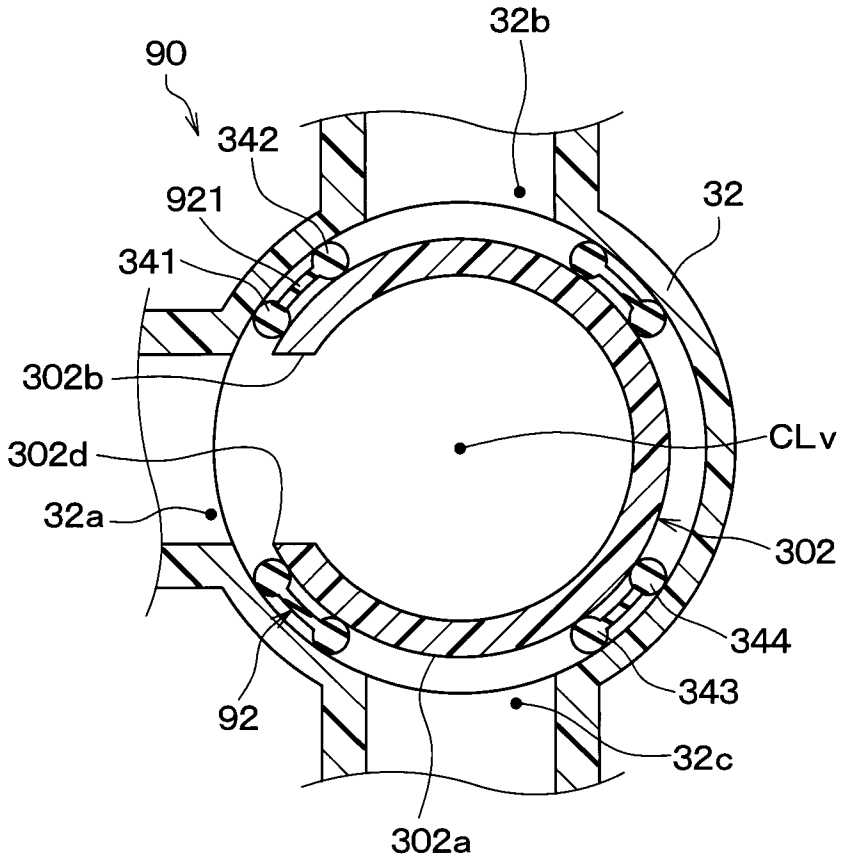
[図13]


CLv
上
下
301
30
302
XIV
XIV
341
344
92
302c
921
343

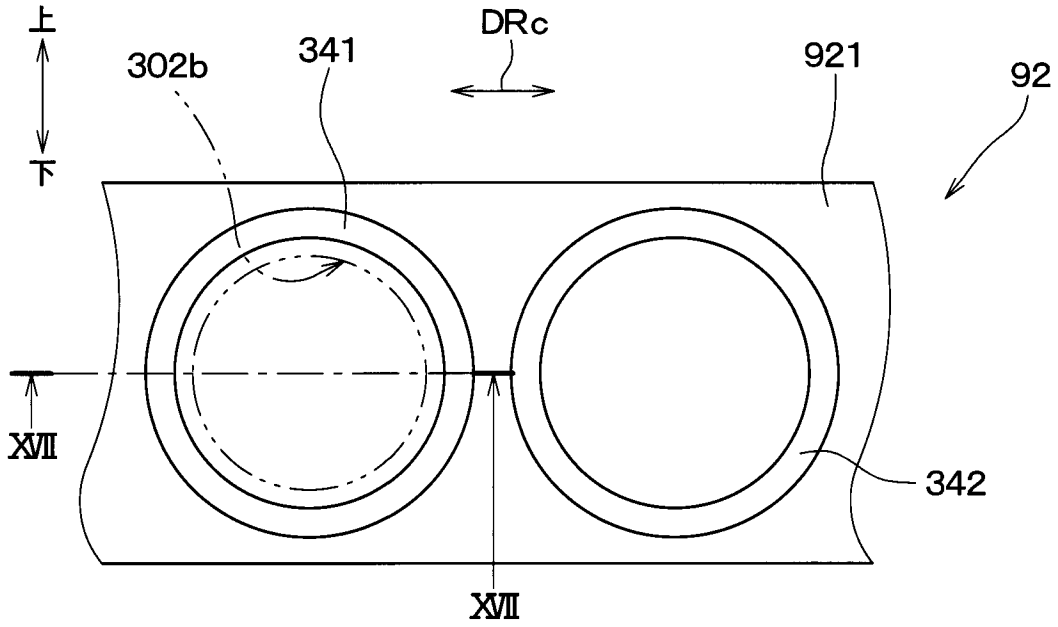
[図14]


342
302a
92
921
344
341
302b
CLv
302
343
302c

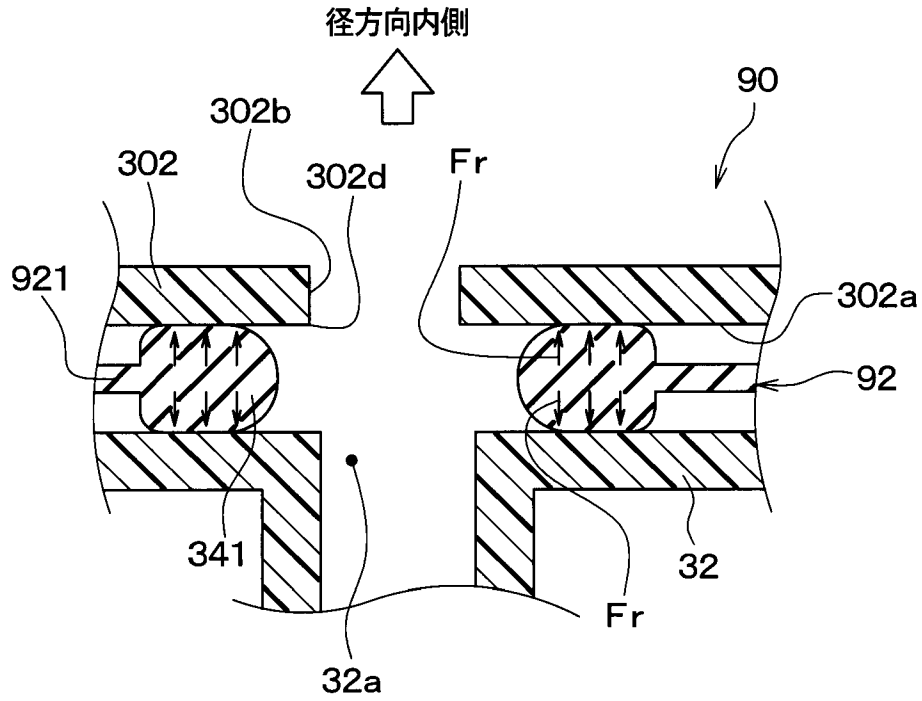
[図15]


32b
90
342
32
921
341
302b
CLv
302d
32a
302
344
343
92
32c
302a

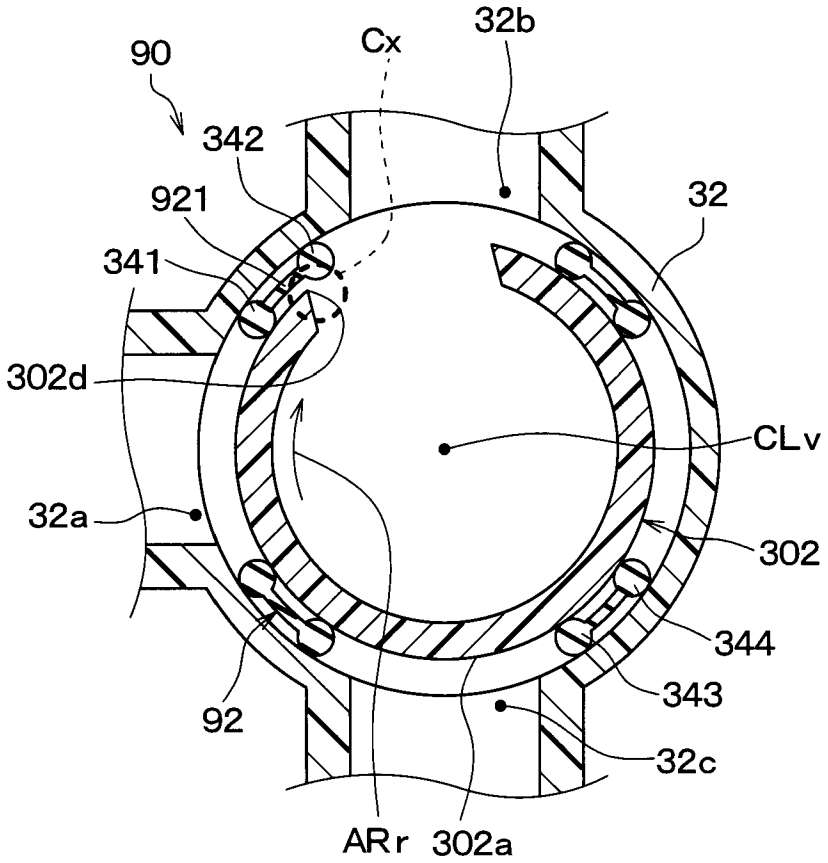
[図16]


上
下
302b
341
DRc
921
92
XVII
XVII
342

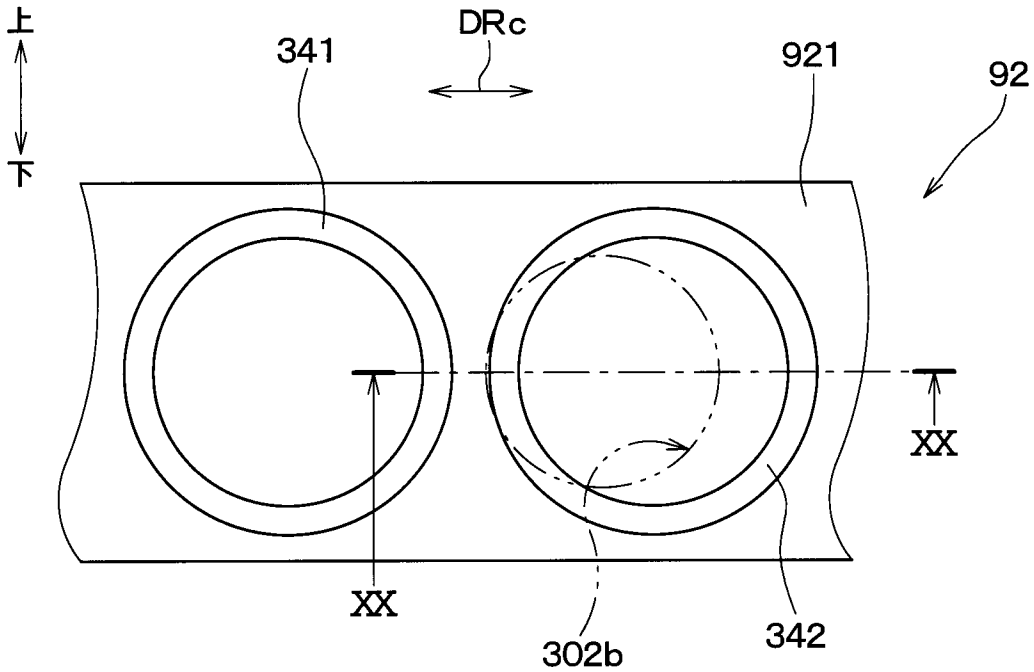
[図17]


径方向内側
90
302b
302
302d
Fr
921
302a
92
341
32
Fr
32a

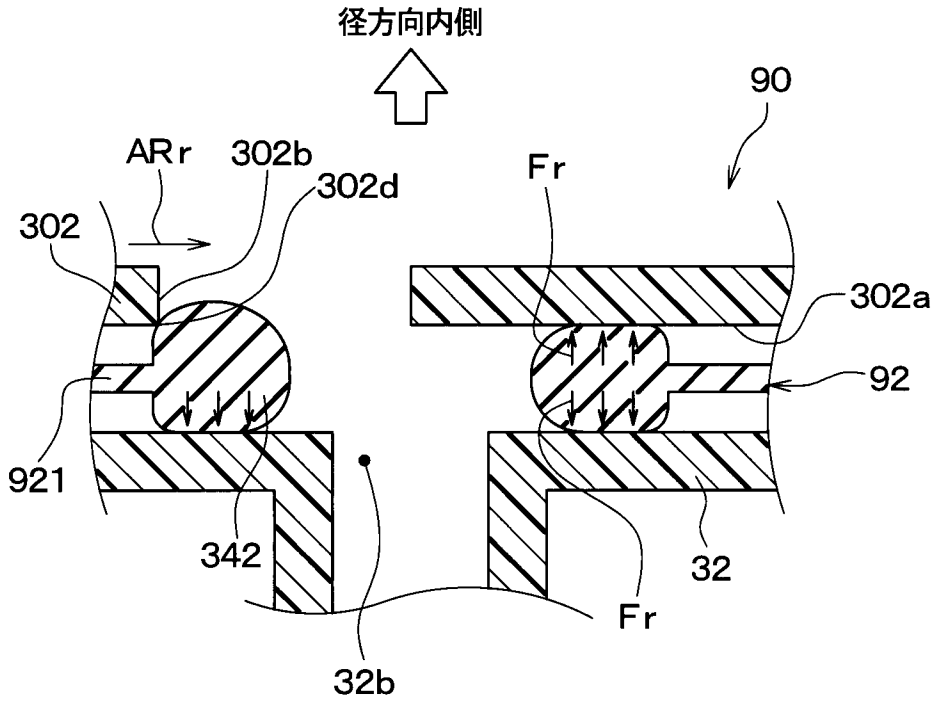
[図18]


90
Cx
32b
342
921
32
341
302d
CLv
32a
302
344
343
92
32c
ARr
302a

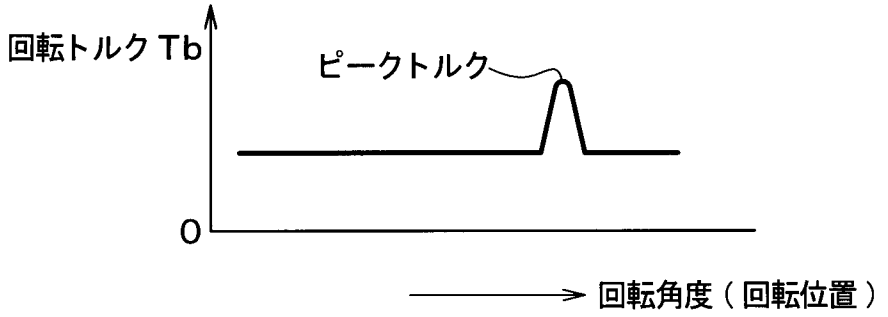
[図19]


上
下
341
DRc
921
92
XX
XX
302b
342

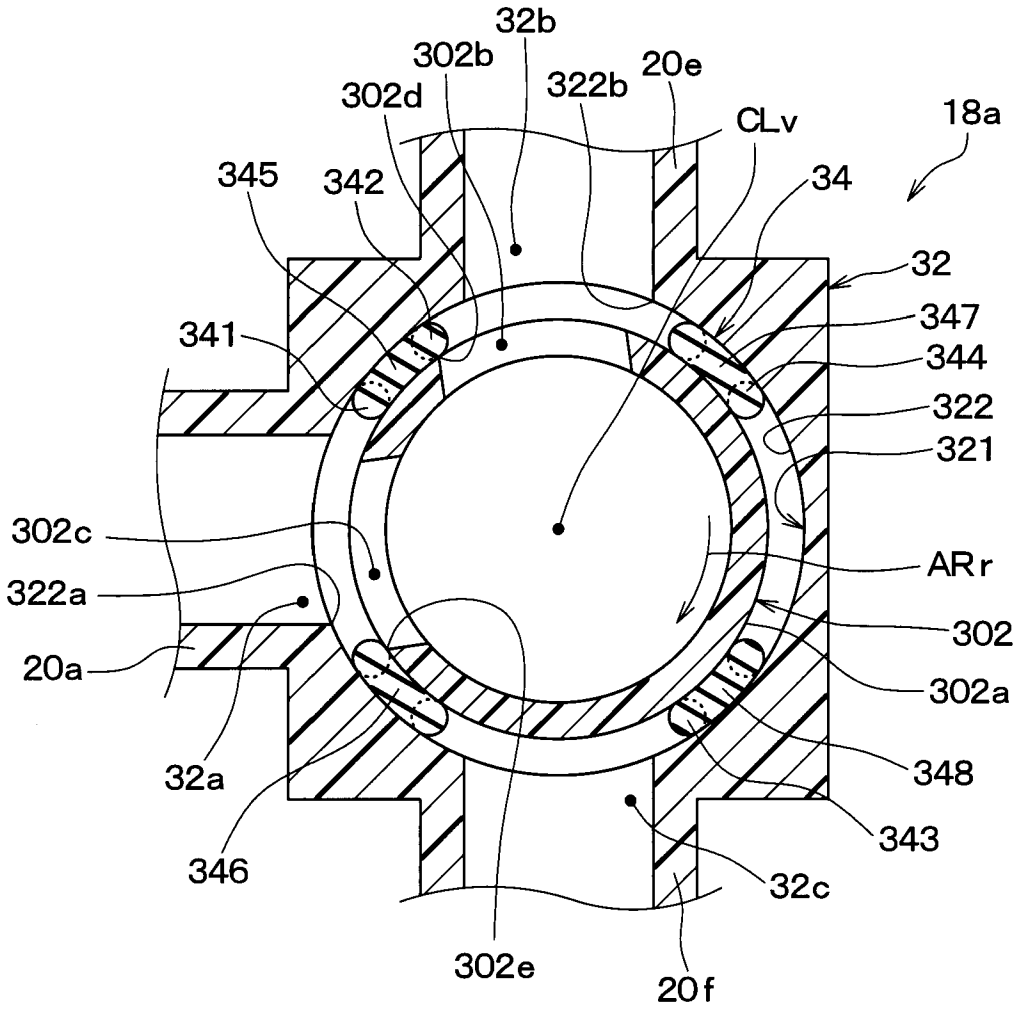
[図20]


径方向内側
90
ARr
302b
302d
Fr
302
302a
92
921
342
32
Fr
32b

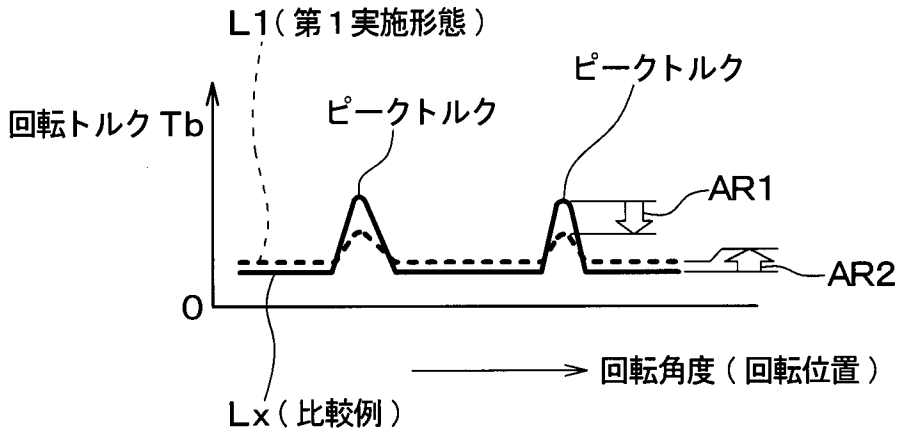
[図21]


回転トルク Tb
ピークトルク
0
回転角度（回転位置）

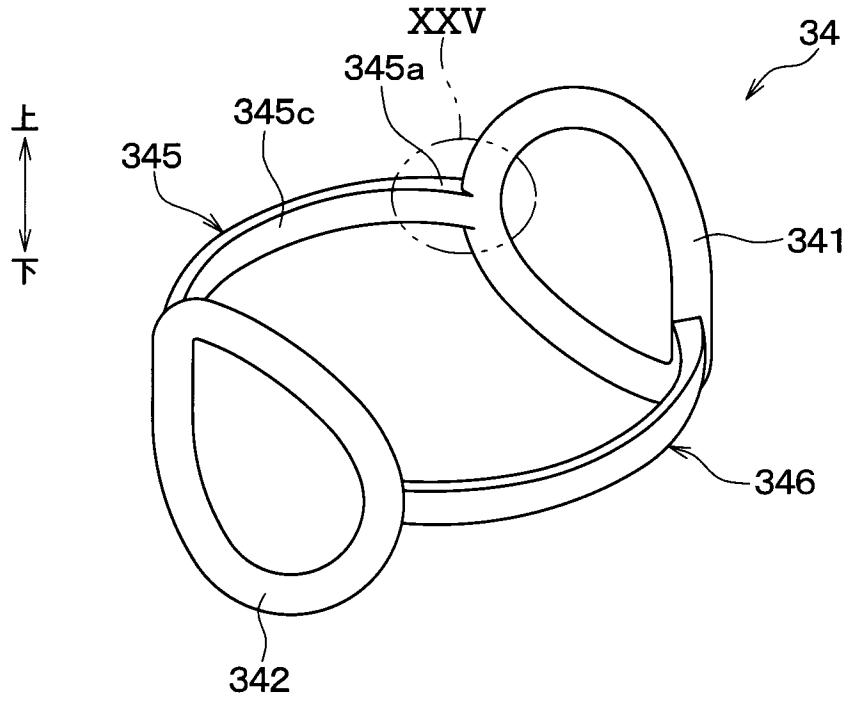
[図22]


32b
302b
302d
322b
20e
CLv
18a
345
342
34
32
347
341
344
322
321
302c
ARr
322a
302
20a
302a
348
32a
343
346
32c
302e
20f

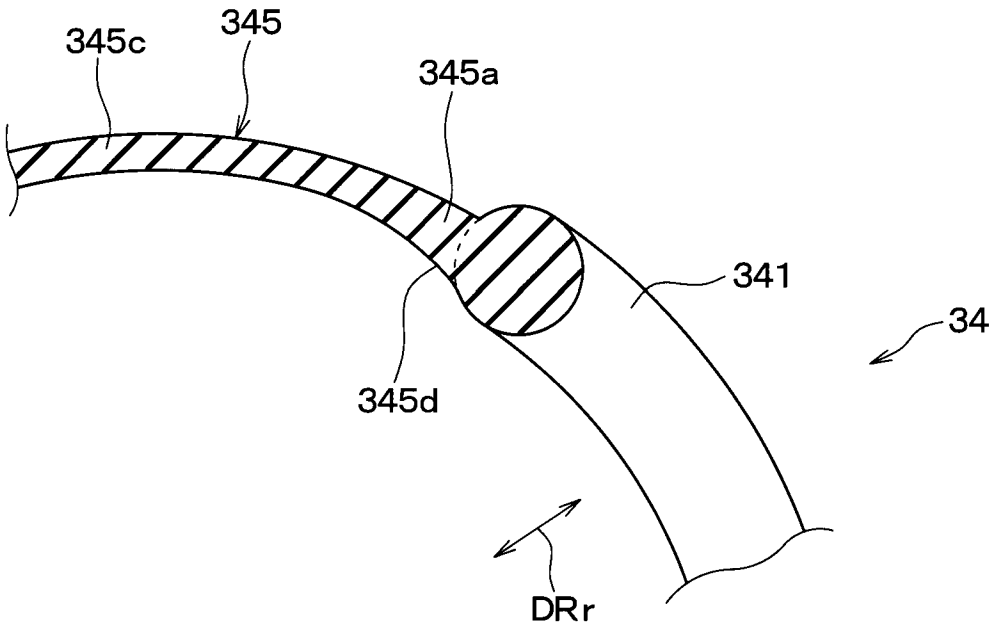
[図23]


L1（第１実施形態）
ピークトルク
ピークトルク
回転トルク Tb
AR1
AR2
0
回転角度（回転位置）
Lx（比較例）

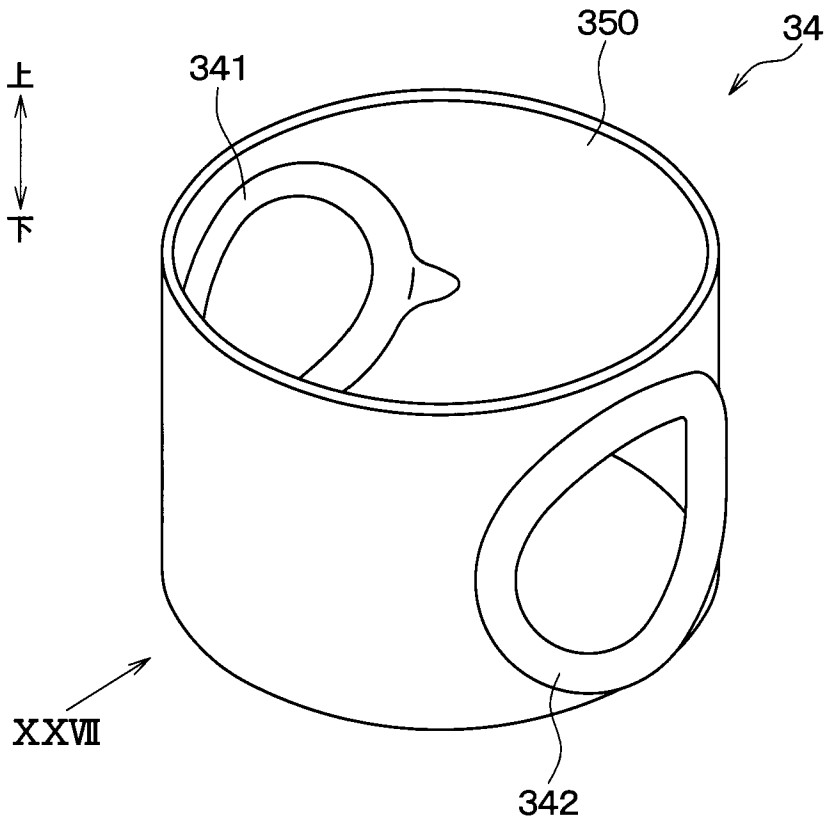
[図24]


XXV
34
345a
345c
上
345
下
341
346
342

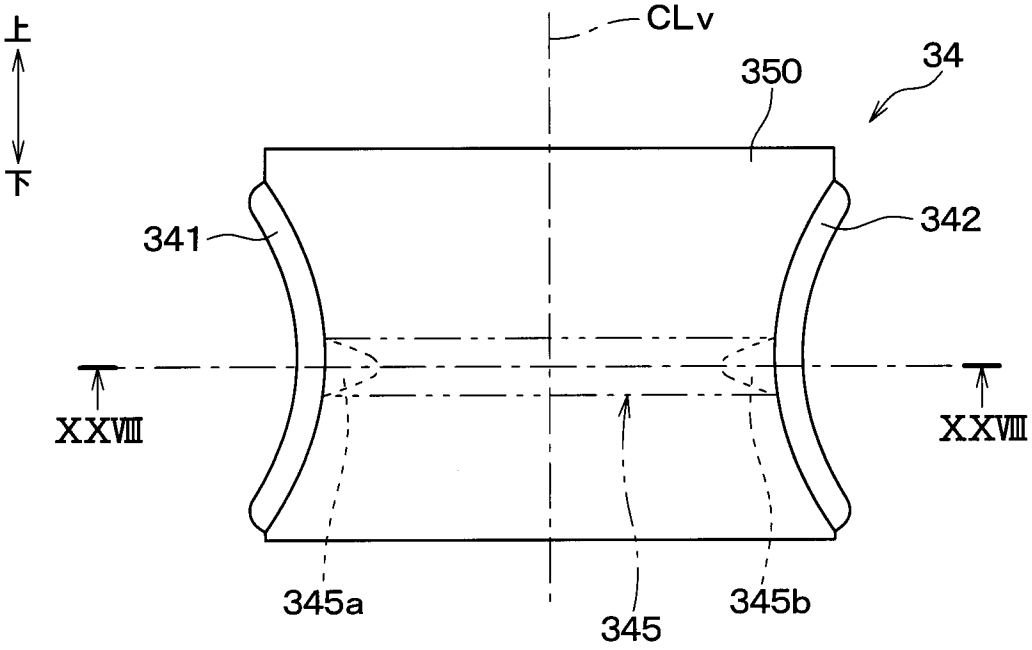
[図25]


345c
345
345a
341
34
345d
DRr

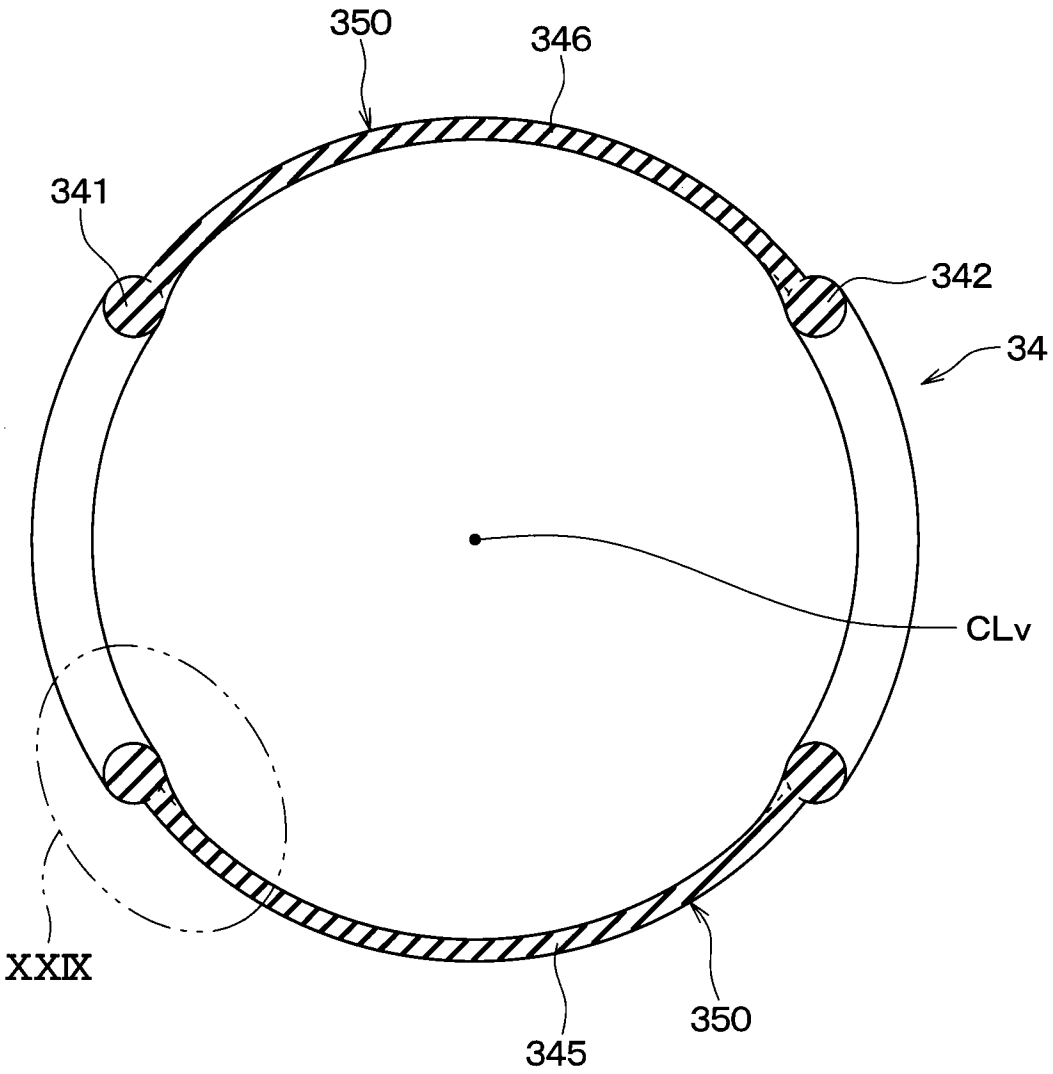
[図26]


上
下
341
350
34
XXVII
342

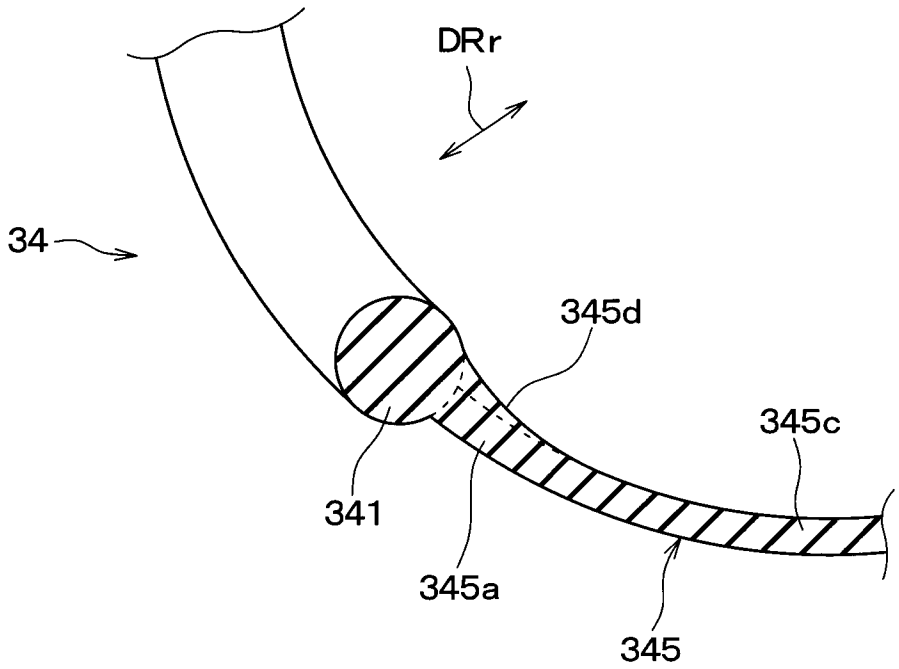
[図27]


上
下
CLv
350
34
341
342
XXVIII
XXVIII
345a
345
345b

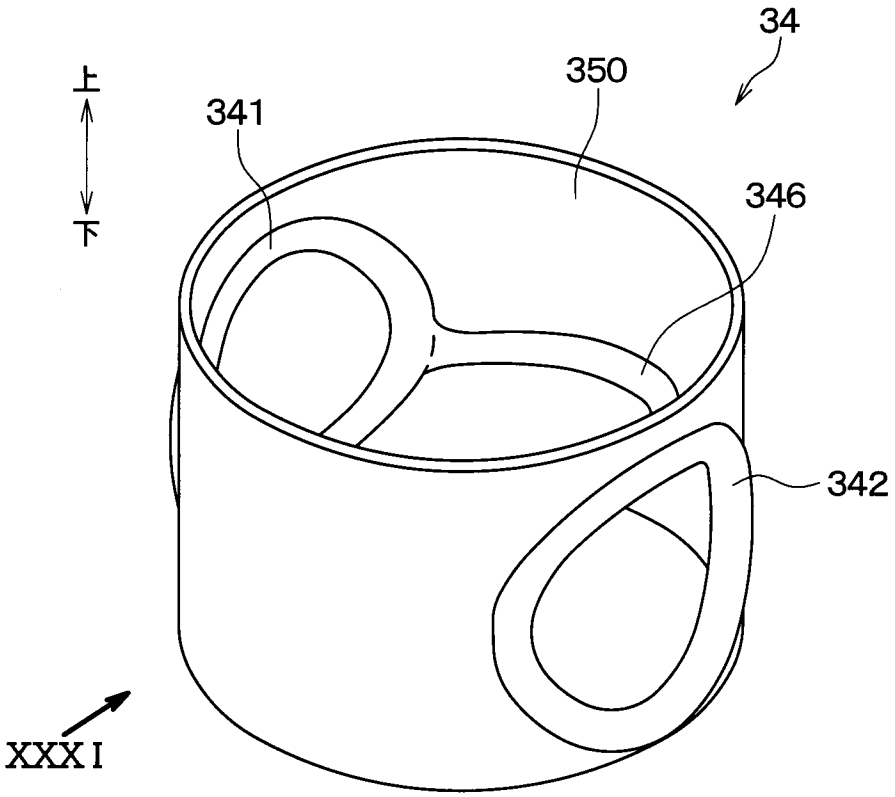
[図28]


350
346
341
342
34
CLv
XXIX
345
350

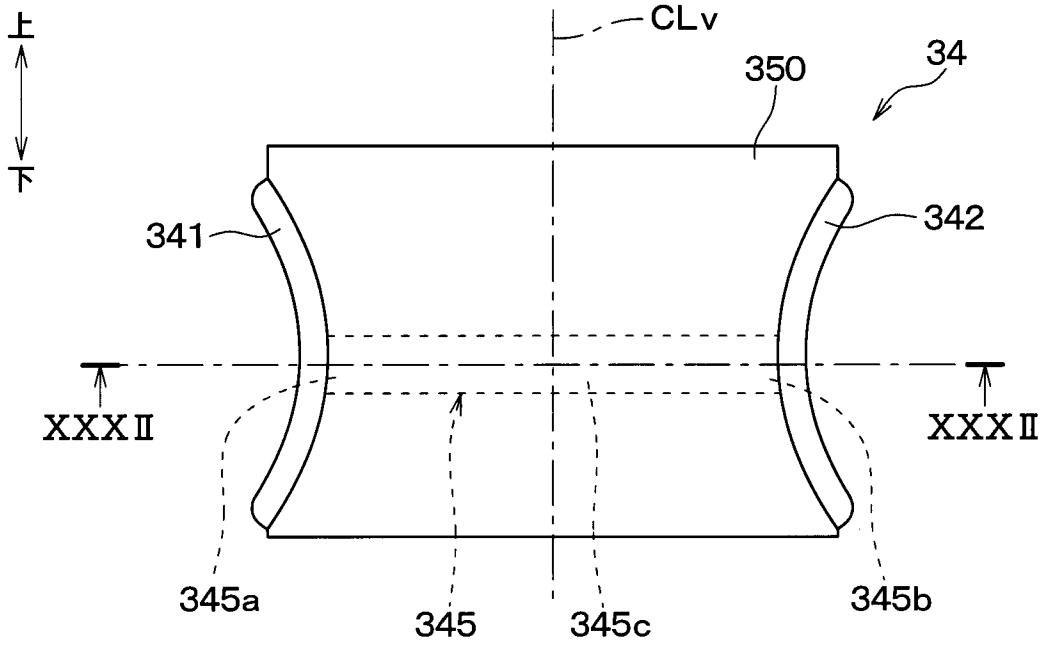
[図29]


DRr
34
345d
345c
341
345a
345

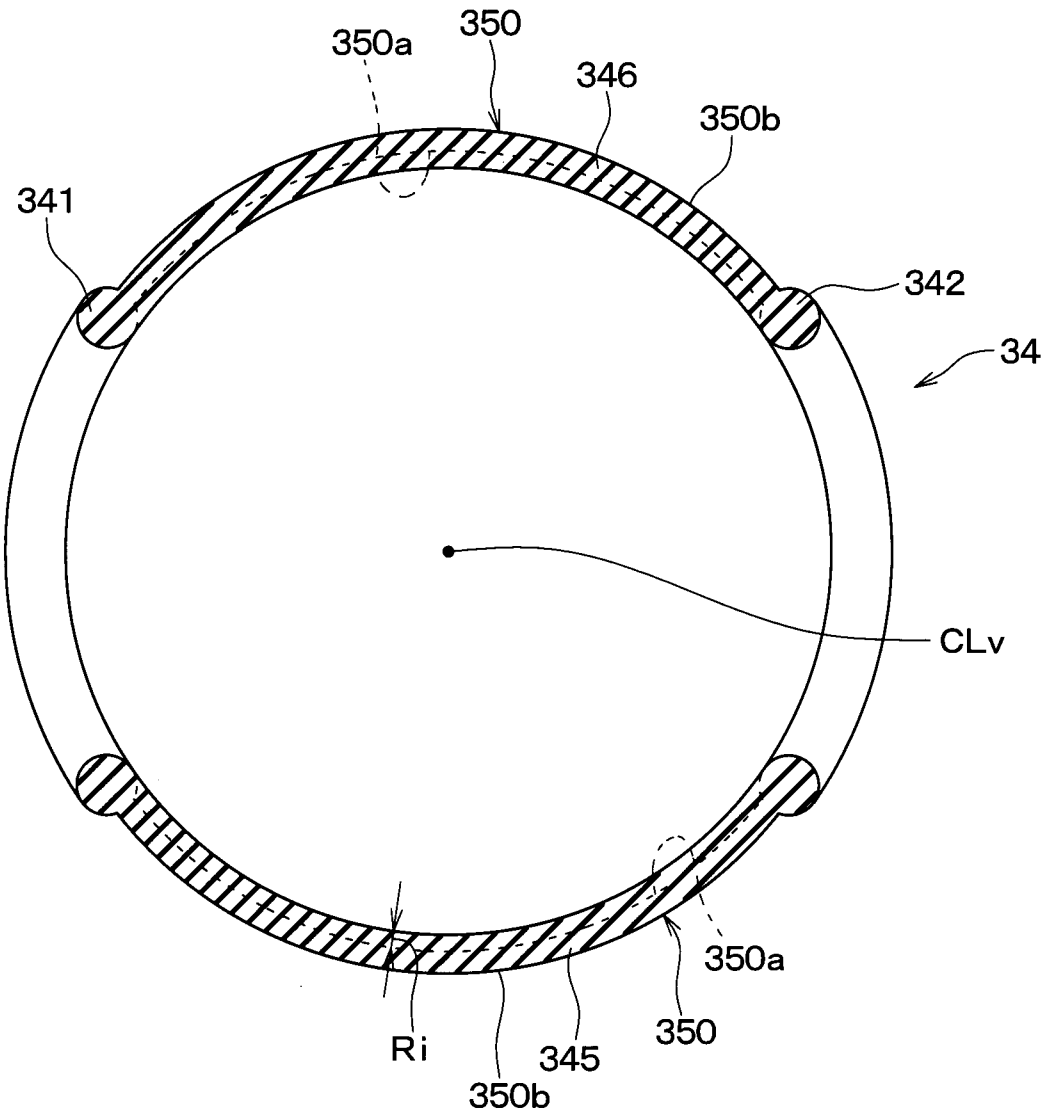
[図30]


34
350
341
346
342
上
下
XXXI

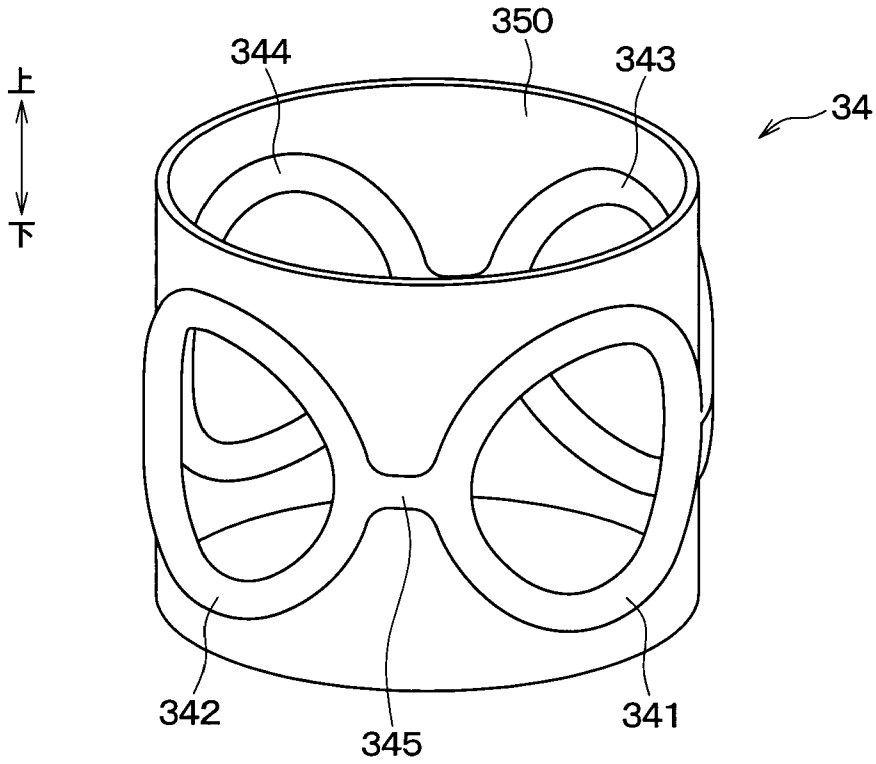
[図31]


CLv
34
350
341
342
上
下
XXXII
XXXII
345a
345
345c
345b

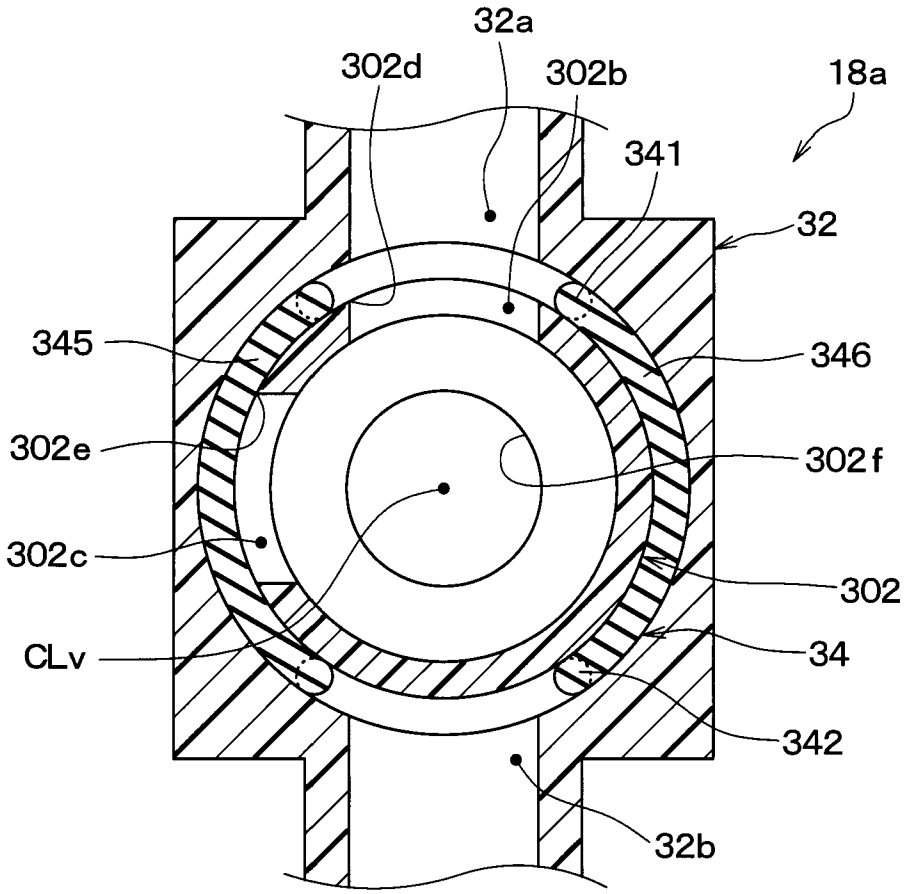
[図32]


350a
350
346
350b
341
342
34
CLv
350a
Ri
345
350
350b

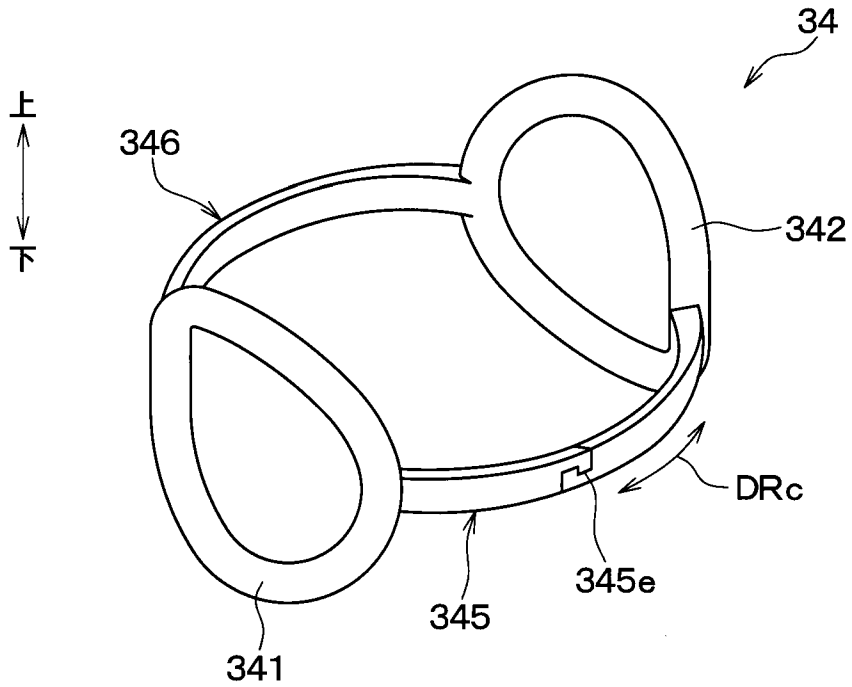
[図33]


上
下
344
350
343
34
342
345
341

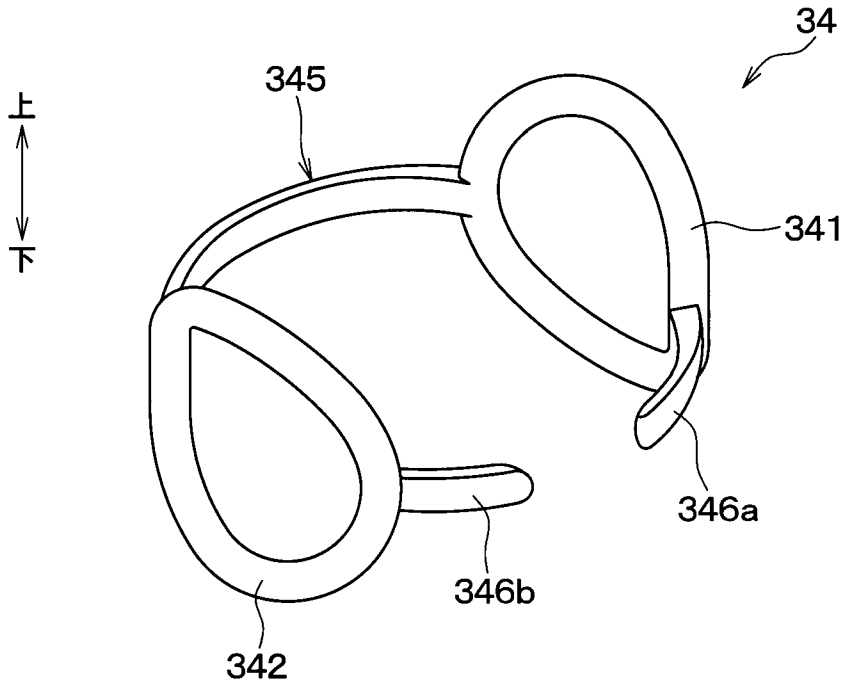
[図34]


32a
302d
302b
18a
341
32
345
346
302e
302f
302c
302
CLv
34
342
32b

[図35]


34
上
下
346
342
DRc
345e
345
341

[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K5/04(2006.01)i, *F16K11/085*(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)
F16K5/04, F16K11/085

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 53-75570 A (Organo Corp.), 05 July 1978 (05.07.1978), page 2, upper left column, line 7 to lower right column, line 13; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-11
A	WO 03/006859 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR), 23 January 2003 (23.01.2003), page 5, line 30 to page 8, line 17; fig. 1 to 2, 12 & FR 2827358 A1	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)	20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１５１８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K5/04(2006.01)i, F16K11/085(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.　F16K5/04, F16K11/085

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 53-75570 A (オルガノ株式会社) 1978.07.05, 第２ページ左上欄第７行－右下欄第13行、第３－４図 (ファミリーなし)	１－１１
A	WO 03/006859 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2003.01.23, 第５ページ第30行－第８ページ第17行、図１－２、12 & FR 2827358 A1	１－１１

☐　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	国際調査報告の発送日
０６．０６．２０１７	２０．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　４８５９
正木　裕也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８