

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/122435 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

(51) 国際特許分類:

F25B 41/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2011/057150

(22) 国際出願日:

2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)

(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 2010-074537 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010) JP

特願 2010-077177 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 1 7 番 2 4 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 小林 和人(KOBAYASHI Kazuto) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力 7 丁目 1 7 番 2 4 号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 呉羽 敏道(KUREHA Toshimichi) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力 7 丁目 1 7 番 2 4 号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 松田 亮(MATSUDA Ryo) [JP/JP];

〒1580082 東京都世田谷区等々力 7 丁目 1 7 番 2 4 号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 横田 浩(YOKOTA Hiroshi) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力 7 丁目 1 7 番 2 4 号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人第一国際特許事務所 (Patent Corporate Body Dai-ichi Kokusai Tokkyo Jimusho); 〒1080014 東京都港区芝 4 丁目 1 0 番 5 号 ダヴィンチ田町 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

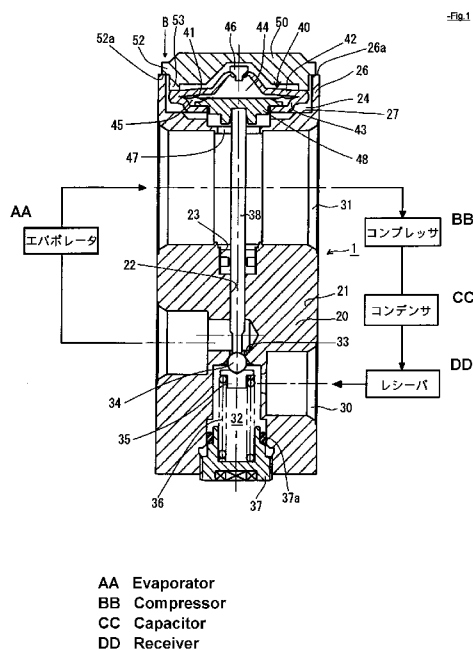
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: EXPANSION VALVE

(54) 発明の名称: 膨張弁

[図1]



(57) Abstract: A top-end opening of a closed-end power element containing chamber (24) formed at a top end of valve unit (20) is hermetically sealed in an air-tight state by a closing member (50) fixed by electron beam welding or the like. A power element (40) is fixed sandwiched between a convex portion (53) disposed at a bottom surface of the closing member and a bottom wall (27) of the power element containing chamber. A number of components and a product cost are reduced because screw forming is not necessary for the power element and valve unit, and it is not necessary to dispose a seal member around the power element. A low-pressure refrigerant flowed through a second channel (31) is guided into the power-element containing chamber (24) passing through a penetration hole (47) of the valve unit (20). The power element (40) improves precision of a refrigerant flow-rate control because it is less likely to be affected by an external air temperature with the vicinity being filled with refrigerant. Also, the power-element containing chamber (24) is disposed above the second channel (31) so pressure losses of the low-pressure refrigerant flowed through the second channel (31) is reduced.

(57) 要約: 弁本体 20 の上端に形成された有底のパワーエレメント収容室 24 の上端開口は弁本体の上端に電子ビーム溶接等により固着される閉鎖部材 50 により気密状態に密閉される。パワーエレメント 40 は、閉鎖部材の下面に設けられた凸部 53 とパワーエレメント収容室の底壁 27 との間に挟み込まれて固定される。パワーエレメントと弁本体にねじ加工を行う必要がなく、パワーエレメントの周囲にシール部材を設ける必要がないので、部品点数及び製品コストを低減することができる。第 2 の通路 31 を流れる低圧冷媒は、弁本体 20 の貫通孔 47 を通じてパワーエ

レメント収容室 24 に導入される。パワーエレメント 40 は、周囲が冷媒で満たされて外気温の影響を受けにくくなり、冷媒流量制御の精度を向上する。また、パワーエレメント収容室 24 は第 2 の通路 31 よりも上方に設けられているので、第 2 の通路 31 を流れる低圧冷媒の圧損を小さくすることができる。

WO 2011/122435 A1



(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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 膨張弁

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍サイクルに組み入れられて冷媒の温度に応じてオリフィスを流れる冷媒の流量を制御する膨張弁に関する。

背景技術

[0002] 自動車に搭載される空調装置等の冷凍サイクルにおいては、コンデンサ（凝縮器）からの高圧の液相冷媒を、オリフィスを通過させることで低圧にしてエバポレータ（蒸発器）に送るとともに、エバポレータからコンプレッサに戻る低圧の気相冷媒を通過させて、その気相冷媒の温度と圧力に応じてオリフィスの開度を制御することにより、冷媒の通過量を調整する感温機構内蔵型の温度膨張弁が使用されている（特許文献１参照）。

[0003] 上記の特許文献１に開示されている膨張弁は、図８に示すように、コンデンサからエバポレータへ向かう冷媒が通る第１の通路１０２、この第１の通路１０２の上方に設けられエバポレータからコンプレッサへ向かう冷媒が通る第２の通路１０３及び第１の通路１０２の途中に設けられたオリフィス１０４を有する弁本体１０１と、オリフィス１０４の下端に形成された弁座１０４ａに接離してオリフィス１０４を開閉する弁体１０５と、弁本体１０１に摺動自在に支持された作動棒１０６と、第２の通路１０３の上方に設けられ作動棒１０６を介して弁体１０５を駆動するパワーエレメント１０７とを備えており、負荷の程度に応じて冷凍サイクルを循環する冷媒の流量を制御している。

[0004] パワーエレメント１０７の弁本体１０１への取付けについては、パワーエレメントに形成された雄ねじ１０７ａと弁本体１０１に形成された雌ねじ１０１ａとの螺合により行われている。この場合、雄ねじと雌ねじのねじ加工が必要であるが、このねじ加工は膨張弁の製造コスト上昇をもたらす要因となっている。また、パワーエレメント１０７と弁本体１０１の間から気相冷

媒が外部に漏れるのを防止するために弁本体１０１とパワーエレメント１０７との間を別部品のシール部材１０８でシールしており、このシール部材１０８が部品点数の増加と製造コストの上昇の要因となっている。

[0005] ところで、従来の一般的な膨張弁においては、パワーエレメントは、弁本体の外部に露出するように設けられているため、作動棒を駆動するダイヤフラム駆動媒体を充填した圧力室が外気温度の影響を受け易く、エバポレータから出た冷媒の温度変化に対する応答性が低下するという問題がある。

[0006] 図９には、こうした問題の解決を図った膨張弁の一例の縦断面図が示されている。図９に示す膨張弁においては、図８に示す膨張弁の構成要素と同等のものには同じ符号を付して、再度の説明を省略する。図９に示す膨張弁においては、パワーエレメント１０７が第２の通路１０３内に突出して設けられている突端部１０９に対して固着されており、第２の通路１０３の天井に設けた凹所１１０にパワーエレメント１０７を配設している。このように構成することで、パワーエレメント１０７内部に封入されたダイヤフラム駆動媒体が外気温度の影響を受けにくくなるため、ダイヤフラム駆動媒体が第２の通路１０３を流れる冷媒の温度を忠実に感知するようになり、正確な冷媒流量制御を行うことができる（特許文献２）。

[0007] しかしながら、この膨張弁においては、パワーエレメント１０７が第２の通路１０３内に突出して設けられている突端部１０９に対して固着されており、この突端部１０９及びパワーエレメント１０７の下側の一部が第２の通路１０３を流れる冷媒に対して抵抗となるため、当該冷媒の圧損を招いている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開２００８－１８０４７６号公報

特許文献２：実願昭６２－８５８７３号（実開昭６３－１９６０５８号）のマ
イクロフィルム

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであって、第１の目的は、パワーエレメントを弁本体に固着するためのねじ加工やパワーエレメントの周囲をシールするシール部材を不要にして製造コストの低減を図ることができる膨張弁を提供することにある。
- [0010] また、本発明の第２の目的は、パワーエレメントが外気温度の影響を受けにくくすることにより冷媒流量制御の精度向上を図るとともに、エバポレータからコンプレッサへ向かう低圧冷媒の圧力損失を低減することができる膨張弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記第１の目的を達成するため、本発明による第１の膨張弁は、コンデンサからエバポレータへ向かう冷媒が通る第１の通路、該第１の通路の上方に設けられエバポレータからコンプレッサへ向かう冷媒が通る第２の通路及び前記第１の通路の途中に設けられたオリフィスを有する弁本体と、前記オリフィスを開閉する弁体と、前記弁本体に摺動自在に支持された作動棒と、該作動棒を介して前記弁体を駆動するパワーエレメントとを備えた膨張弁であって、前記弁本体の上端に開口する有底のパワーエレメント収容室と、前記弁本体の上端に固着され前記パワーエレメントを前記パワーエレメント収容室の底壁との間に挟み込んで固定するとともに前記パワーエレメント収容室の開口を気密状態に密閉する閉鎖部材とを設けたことを特徴としている。
- [0012] 本発明による第１の膨張弁において、気密性の向上のために閉鎖部材を溶接又は溶着により弁本体に固着するのが好ましい。そして、弁本体と閉鎖部材がアルミニウム又はその合金等の金属製である場合には、閉鎖部材を電子ビーム溶接又はレーザー溶接により弁本体に固着することができる。
- [0013] また、本発明による第１の膨張弁において、弁本体と閉鎖部材が合成樹脂製である場合には、閉鎖部材を超音波溶着により弁本体に固着することができる。
- [0014] また、上記第２の目的を達成するため、本発明による第２の膨張弁は、コ

ンデンサからエバポレータへ向かう冷媒が通る第 1 の通路、該第 1 の通路の上方に設けられエバポレータからコンプレッサへ向かう冷媒が通る第 2 の通路及び前記第 1 の通路の途中に設けられたオリフィスを有する弁本体と、前記オリフィスを開閉する弁体と、前記弁本体に摺動自在に支持された作動棒と、該作動棒を介して前記弁体を駆動するパワーエレメントとを備えた膨張弁であって、前記第 2 の通路の上方に前記パワーエレメントを收容する有底のパワーエレメント收容室を設けるとともに、該パワーエレメント收容室と前記第 2 の通路とを連通させたことを特徴としている。

[0015] この場合、前記弁本体に溶接又は溶着により固着される閉鎖部材により前記パワーエレメント收容室の上面を密閉するようにすると、前記閉鎖部材と前記弁本体の間にシール部材を設ける必要がなくなるので好ましい。この場合、前記閉鎖部材を電子ビーム溶接又はレーザー溶接により前記弁本体に固着するようにすると、溶接部を幅狭にすることができるため、パワーエレメント收容室の周壁の厚みを小さくすることができるので、膨張弁を小型化するうえで好ましい。

[0016] また、前記閉鎖部材が前記パワーエレメントを前記パワーエレメント收容室の底壁との間に挟み込んで固定するようにすると、前記パワーエレメントを前記弁本体に固定するねじ部等の固定構造が不要になるので好ましい。この場合、例えば、前記閉鎖部材を前記弁本体に固着した状態で前記閉鎖部材と前記パワーエレメントとの間及び前記パワーエレメントと前記底壁との間にそれぞれ隙間が形成され、前記第 2 の通路を流れる低圧冷媒が前記各隙間を介して前記パワーエレメントの周囲に流通するように構成することができる。

発明の効果

[0017] 本発明による第 1 の膨張弁は、パワーエレメントを弁本体に固着する構造として雄ねじと雌ねじとのねじ締結を用いていないので、ねじを形成することに起因した製造コストの上昇を回避することができる。また、閉鎖部材を弁本体に気密的に固着するので、シール部材を用いなくてもパワーエレメン

トの周囲を冷媒漏れがないようにシールすることができ、シール部材を省略して部品点数を低減し、製造コスト上昇を回避することができる。

- [0018] 本発明による第2の膨張弁は、パワーエレメントの周囲が第2の通路から導入される低圧冷媒で満たされることにより、パワーエレメントが外気温度の影響を受けにくくなるため、オリフィスを通過する冷媒流量を高精度に制御することができる。また、パワーエレメント収容室が第2の通路から上方に離れた状態で設けられることで、第2の通路を流れる低圧冷媒の流れがパワーエレメントにより阻害されないため、従来の膨張弁よりも低圧冷媒の圧損を小さくすることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明による膨張弁の一実施例を示す縦断面図である。
[図2]図1に示す膨張弁の一部を拡大して示す断面図である。
[図3]図1に示すパワーエレメント収容室の底壁の一部を拡大して示す斜視図である。
[図4]図1に示す膨張弁のパワーエレメントを拡大して示す斜視図である。
[図5]本発明による膨張弁の別の実施例を示す縦断面図である。
[図6]図5に示す膨張弁の一部を拡大して示す断面図である。
[図7]本発明による膨張弁の更に別の実施例を示す縦断面図である。
[図8]従来の膨張弁の一例を示す断面図である。
[図9]従来の膨張弁の別の例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、添付した図面に基づいて、本発明による膨張弁の実施例を説明する。図1に示す膨張弁1は、自動車等の空気調和装置の冷凍サイクルにおいて用いられるものであって、アルミニウム等からなる角柱状の弁本体20の内部には、コンデンサの冷媒出口からレシーバを介してエバポレータの冷媒入口へと向かう冷媒が通過する高圧側通路となる第1の通路30と、エバポレータの冷媒出口からコンプレッサの冷媒入口へと向かう冷媒が通過する第2の通路31とが上下に相互に離間して形成されている。

[0021] 第1の通路30の途中には、弁室32と、冷媒を断熱膨張させるためのオリフィス33とが形成されている。弁室32内には、オリフィス33の入口側に形成された弁座に接離してオリフィス33を開閉する球状の弁体34が配置され、この弁体34は支持部材35により支持されている。支持部材35は弁室32の下端に螺着されたプラグ37との間に配置された圧縮コイルばねの如き付勢手段36の付勢力によって、弁座に接近する方向に付勢されている。プラグ37と弁本体20の間にはOリング37aのようなシール部材が介装されている。

[0022] さらに、弁本体20には、第1の通路30と第2の通路31との間の隔壁21を縦断する貫通孔22が形成されており、この貫通孔22にはステンレス等からなる作動棒38が摺動自在に挿通されている。この作動棒38の下端部は弁体34に当接しており、作動棒38の上端部は後述する感温駆動部となるパワーエレメント40に連結されている。

[0023] パワーエレメント40は、可撓性のあるステンレス等の金属製薄板からなるダイヤフラム41と、その周辺部を挟持する上カバー42及び下カバー43と、ダイヤフラム41と上カバー42との間に形成される上部圧力室44に封入されるダイヤフラム駆動媒体と、上部圧力室44にダイヤフラム駆動媒体を注入する開口部を密閉する栓46とを備えている。ダイヤフラム41と下カバー43の間に形成される下部圧力室45は、弁本体20にオリフィス33の中心線に対して同心的に形成された貫通孔47を通じて第2の通路31に連通されている。第2の通路31にはエバポレータからの冷媒蒸気が流れ、その冷媒の圧力が貫通孔47を通じて下部圧力室45に作用する。下部圧力室45内にはダイヤフラム41の下面に当接するストッパ部48が設けられており、このストッパ部48は、下部圧力室45内を上下に摺動すべく下カバー43に支持され、作動棒38の上端部に連結されている。

[0024] エバポレータの出口側冷媒温度は、直接に又はストッパ部48を介して上部圧力室44へ伝達される。上部圧力室44中のダイヤフラム駆動媒体の圧力は伝達される温度に対応して変化し、ダイヤフラム41の上面に作用する

。ダイヤフラム 4 1 はその上面に作用するダイヤフラム駆動媒体の圧力とダイヤフラム 4 1 の下面に作用する冷媒圧力との差により上下に変位し、その中心部の上下への変位は作動棒 3 8 を介して弁体 3 4 に伝達され、弁体 3 4 をオリフィス 3 3 の弁座に対して接近または離間させる。この結果、冷媒流量が制御されることとなる。例えば、エバポレータの熱負荷が増加すると、エバポレータの出口温度が高くなって、その熱を受けた上部圧力室 4 4 の圧力が高くなり、それに応じて作動棒 3 8 が下方へ駆動されて弁体 3 4 を押し下げるため、オリフィス 3 3 の開度が大きくなる。これによりエバポレータへの冷媒の供給量が多くなり、エバポレータの温度が低下する。逆にエバポレータの熱負荷が減少すると、オリフィス 3 3 の開度が小さくなってエバポレータへの冷媒の供給量が減少する。

[0025] 貫通孔 2 2 の上端は大径となっており、この部分には、第 1 の通路 3 0 と第 2 の通路 3 1 の間の気密性を確保するために作動棒 3 8 の周囲をシールするリングのような密封部材（図示せず）と、作動棒 3 8 を周囲から安定して支持する防振用のばね部材 2 3 とが設けられている。

[0026] 弁本体 2 0 の上端にはパワーエレメント収容室 2 4 が設けられている。このパワーエレメント収容室 2 4 は、弁本体 2 0 の上端に開口するように有底に形成され、弁本体 2 0 の周壁 2 6 の上端に固着された閉鎖部材 5 0 により密閉されている。閉鎖部材 5 0 は、弁本体 2 0 との間をシールするシール部材を不要とするために溶接又は溶着により周壁 2 6 の上端に固着される。

[0027] 閉鎖部材 5 0 の下面は、パワーエレメント 4 0 の上カバー 4 2 の表面に略合わせた形状に形成されており、閉鎖部材 5 0 の下面の周縁部には周方向に間隔をおいて複数の凸部 5 3 が設けられている。パワーエレメント収容室 2 4 にパワーエレメント 4 0 を収容し、閉鎖部材 5 0 の周縁部を周壁 2 6 に固着すると、閉鎖部材 5 0 の凸部 5 3 が上カバー 4 2 に当接し、パワーエレメント 4 0 がパワーエレメント収容室 2 4 の底壁 2 7 上に押圧されて固定される。これらの凸部 5 3 は、閉鎖部材 5 0 のパワーエレメント 4 0 に対する複数の部分的な当接部となっている。

- [0028] 閉鎖部材 50 の弁本体 20 に対する固着方法は、例えば、線状の熱源であって溶け込みを深くすることができる電子ビーム溶接とすることができる。電子ビーム溶接によって、弁本体 20 及び閉鎖部材 50 は融点以上に加熱されて熔融溶接がなされる。本実施例の場合、電子ビーム溶接は、弁本体 20 の周壁 26 に対応する閉鎖部材 50 の周縁部 52 をその上方から下方向に向かって電子ビーム B を照射し、その照射状態を維持しながら弁本体 20 と閉鎖部材 50 とを回転させることで照射位置を相対的に移動して、閉鎖部材 50 の周縁部 52 を周壁 26 の上面 26 a に対して連続的に溶接することで行われる。
- [0029] 電子ビーム溶接を用いると、幅狭の領域での溶接が可能であるため、周壁 26 の厚みを小さくすることができる。これによって、弁本体 20 におけるパワーエレメント収容室 24 が設けられた部分の横幅を小さくできるため、弁本体 20 の側面を全高に亘ってストレートな面とすることができ、冷凍サイクルにおける膨張弁周りの配管の取り付けに支障が無くなるとともに膨張弁の小型化を図ることができる。
- [0030] 上記の周方向に連続的な溶接によって、閉鎖部材 50 は弁本体 20 に確実に且つ気密的に固定され、パワーエレメント 40 が曝される冷媒の漏れを防止することができる。従来のようにパワーエレメント 40 を弁本体 20 にねじ締結で固着する場合には、パワーエレメント 40 及び弁本体 20 の両方にねじ加工が必要であったが、本発明ではそのようなねじ加工が不要になる。また、閉鎖部材 50 と弁本体 20 の間がシールされるので、Oリングのようなシール部材も不要になる。よって、製造コストを低減することができる。
- [0031] 図 2 は、図 1 に示す膨張弁の一部を拡大して示す断面図である。図 3 は図 1 に示すパワーエレメント収容室 24 の底壁 27 の一部を拡大して示す斜視図であり、図 4 は図 1 に示す膨張弁のパワーエレメント 40 を拡大して示す斜視図である。
- [0032] 図 3 に示すように、底壁 27 には、中央の貫通孔 47 の周囲において放射状に形成されるとともに貫通孔 47 に連通する複数の凹部 61 が設けられて

いる。そして、隣り合う凹部 6 1 間には支持部 6 2 が形成されており、パワーエレメント 4 0 の下カバー 4 3 は、これらの複数の部分的な支持部 6 2 によってパワーエレメント収容室 2 4 の底壁 2 7 に受け止められて支持される。隣り合う支持部 6 2, 6 2 間において凹部 6 1 の端面 6 3 は傾斜面となっていて下カバー 4 3 との間に隙間 6 4 (図 4 参照) を形成しており、この隙間 6 4 を通じて貫通孔 4 7 とパワーエレメント収容室 2 4 とが連通している。したがって、第 2 の通路 3 1 を流れる冷媒は、図 2 に矢印で示すように、凹部 6 1 を通じてパワーエレメント収容室 2 4 に導入される。

[0033] 図 2 に示す実施例では、パワーエレメント収容室 2 4 の底壁 2 7 に複数の凹部 6 1 を設けているが、これに代えて、パワーエレメント 4 0 の下カバー 4 3 を十分な厚みに形成する場合には、下カバー 4 3 において、底壁 2 7 に面する側に凹部 6 1 と同様の凹部を設けてもよい。また、底壁 2 7 に形成する複数の凹部 6 1 に加えて、下カバー 4 3 の底壁 2 7 に面する側にも同様の凹部を設けることができる。更に、周方向に波形に形成されている部材を底壁 2 7 と下カバー 4 3 との間に介在させることで、凹部 6 1 と同様の効果を持たせるようにしてもよい。

[0034] 図 4 に示すように、閉鎖部材 5 0 (二点鎖線で示す) の下面に設けられた凸部 5 3 がパワーエレメント 4 0 の上カバー 4 2 の上面周縁部に当接した状態で凸部 5 3 間に隙間 5 4 が形成され、凹部 6 1 からパワーエレメント収容室 2 4 内に流入する低圧冷媒はこの隙間 5 4 を通じて閉鎖部材 5 0 とパワーエレメント 4 0 の間の空間に流入する。上カバー 4 2 及び下カバー 4 3 は、凸部 5 3 及び支持部 6 2 に当接している箇所以外は低圧冷媒が接触することになるため、上部圧力室 4 4 内のダイヤフラム駆動媒体が外気温の影響を受けにくい。

[0035] なお、閉鎖部材 5 0 に形成する複数の凸部 5 3 に代えて、閉鎖部材 5 0 又は上カバー 4 2 に凹部を設けることで、閉鎖部材 5 0 と上カバー 4 2 の間に冷媒が流通する隙間を形成するようにしてもよい。更に、周方向に波形に形成されている部材を上カバー 4 2 と閉鎖部材 5 0 の間に介在させることにより

、閉鎖部材 50 と上カバー 42 の間に冷媒が流通する隙間を形成するようにしてもよい。

[0036] 以上のように、パワーエレメント 40 の周囲が第 2 の通路 31 からパワーエレメント収容室 24 に導入される低圧冷媒で満たされることになり、パワーエレメント 40 が外気温度の影響を受けにくくなるため、オリフィス 33 を通過する冷媒流量を高精度に制御することができる。また、パワーエレメント収容室 24 が第 2 の通路 31 から上方に離れた状態で設けられており、パワーエレメント 40 が第 2 の通路 31 内に張り出さないとともに第 2 の通路 31 の内面をほぼ平坦にすることができるため、第 2 の通路 31 を流れる低圧冷媒の流れが阻害されることがないので、低圧冷媒の圧損を小さくすることができる。

[0037] 図 5 は本発明による膨張弁の別の実施例を示す縦断面図であり、図 6 は図 5 に示す膨張弁の一部を拡大して示す断面図である。本実施例において、図 1 に示す実施例の要素及び部位と同等の部位には、図 1 で用いたのと同じ符号を用いることで重複する説明を省略する。

[0038] この膨張弁においては、閉鎖部材 50 が弁本体 20 の上面に形成された円筒状の周壁 26 の内側に嵌合するように形成されている。閉鎖部材 50 が周壁 26 に嵌合した状態で、図 6 に示す L1 又は L2 の方向からレーザー光が全周にわたって照射され、閉鎖部材 50 が周壁 26 に溶接固定される。閉鎖部材 50 の下面に形成された環状の凸部 53 がパワーエレメント 40 の上カバー 42 に当接し、これによってパワーエレメント 40 がパワーエレメント収容室 24 の底壁 27 上に押圧固定される。凸部 53 の下面には、周方向に間隔をおいて複数の凹部が設けられ、上カバー 42 との間に隙間 54 を形成している。

[0039] また、この膨張弁では、パワーエレメント 40 の下カバー 43 が幅の小さい断面楔形の環状に形成されており、その内周部はストッパ部 48 の外周部と径方向に間隔をおいて対向している。下カバー 43 の下面には、周方向に間隔をおいて複数の凹部が設けられ、パワーエレメント収容室 24 の底壁 27

との間に隙間 4 3 a を形成している。そして、ストッパ部 4 8 は、弁本体 2 0 に形成された凹部 2 8 に收容されている。ストッパ部 4 8 は、大径部とその下面に形成された小径部とから成り、大径部の下面には、周方向に間隔をおいて複数の凹部が設けられ、凹部 2 8 の底面との間に複数の隙間 4 8 a を形成している。第 2 の通路 3 1 を流れる低圧冷媒は、貫通孔 4 7、隙間 4 8 a を介してパワーエレメント收容室 2 4 に流入し、隙間 4 3 a 及び 5 4 を介してパワーエレメント 4 0 の周囲に流通する。

[0040] 図 1 に示す実施例では、ストッパ部 4 8 の下方への位置決めをパワーエレメント 4 0 の下カバー 4 3で行っているのに対し、本実施例では、この位置決めを弁本体 2 0 に形成された凹部 2 8 の底面で行っているため、図 1 の実施例よりも膨張弁の高さを小さくすることができる。また、弁本体 2 0 とストッパ部 4 8 との間に下カバー 4 3 を挟み込んでいないため、下カバー 4 3 の厚みのバラツキがダイヤフラム 4 1 の位置に影響を与えることがない。したがって、弁本体 2 0 の切削加工とストッパ部 4 8 の加工精度のみによってダイヤフラム 4 1 の位置が決まることになるので、性能のバラツキを少なくすることができる。

[0041] 図 7 は弁本体及び閉鎖部材を樹脂製とした実施例である。図 1 に示す実施例の要素及び部位と同等の部位には、図 1 で用いたのと同じ符号を用いることで再度の説明を省略する。図 7 に示す膨張弁 5 5 においては、弁本体 2 0 への閉鎖部材 5 0 の固着は例えば超音波溶着で行うことができる。

[0042] この膨張弁 5 5 においては、弁本体 2 0 の円筒状の周壁 5 6 の上端は同心状の段差構造に構成されており、閉鎖部材 5 0 はこの段差構造に嵌合するように、周縁部 5 7 が段差構造に構成されている。閉鎖部材 5 0 の下面の周縁部には周方向に間隔をおいて複数の凸部 5 8 が設けられており、パワーエレメント收容室 2 4 にパワーエレメント 4 0 を收容し、閉鎖部材 5 0 の周縁部を周壁 5 6 に固着すると、閉鎖部材 5 0 の凸部 5 8 が上カバー 4 2 に当接し、パワーエレメント 4 0 がパワーエレメント收容室 2 4 の底壁 2 7 上に押圧されて固定される。超音波溶着は、閉鎖部材 5 0 の周縁部 5 7 の上方から超

音波Sを周方向に連続して作用させることにより、閉鎖部材50と周壁56の段差構造の嵌合部において樹脂が連続溶融されて行われる。

[0043] 上記の周方向に連続的な溶着によって、閉鎖部材50は弁本体20に確実に且つ気密的に固定され、パワーエレメント40が曝される冷媒の漏れを防止することができる。本実施例においても、パワーエレメント40及び弁本体20のねじ加工が不要で、閉鎖部材50と弁本体20の間のシール部材も不要であるため、製造コストを低減することができる。

[0044] なお、上記の各実施例において、閉鎖部材を弁本体に固着する手段として電子ビーム溶接、超音波溶着、レーザー溶接を用いた場合について説明したが、これに代えて、TIG溶接等、溶接すべき材料（同種金属同士のみならず異種金属同士）に応じて、種々の公知の手段を用いることができる。

[0045] 以上、本発明の具体的な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施例に種々の改変を施すことができる。

請求の範囲

- [請求項1] コンデンサからエバポレータへ向かう冷媒が通る第1の通路、該第1の通路の上方に設けられエバポレータからコンプレッサへ向かう冷媒が通る第2の通路及び前記第1の通路の途中に設けられたオリフィスを有する弁本体と、前記オリフィスを開閉する弁体と、前記弁本体に摺動自在に支持された作動棒と、該作動棒を介して前記弁体を駆動するパワーエレメントとを備えた膨張弁において、
- 前記弁本体の上端に開口する有底のパワーエレメント収容室と、前記弁本体の上端に固着され前記パワーエレメントを前記パワーエレメント収容室の底壁との間に挟み込んで固定するとともに前記パワーエレメント収容室の開口を気密状態に密閉する閉鎖部材とを設けたことを特徴とする膨張弁。
- [請求項2] 前記閉鎖部材が溶接又は溶着により前記弁本体に固着されることを特徴とする請求項1記載の膨張弁。
- [請求項3] 前記弁本体と前記閉鎖部材が金属製であり、前記閉鎖部材が電子ビーム溶接又はレーザー溶接により前記弁本体に固着されることを特徴とする請求項2記載の膨張弁。
- [請求項4] 前記弁本体と前記閉鎖部材が合成樹脂製であり、前記閉鎖部材が超音波溶着により前記弁本体に固着されることを特徴とする請求項2記載の膨張弁。
- [請求項5] コンデンサからエバポレータへ向かう冷媒が通る第1の通路、該第1の通路の上方に設けられエバポレータからコンプレッサへ向かう冷媒が通る第2の通路及び前記第1の通路の途中に設けられたオリフィスを有する弁本体と、前記オリフィスを開閉する弁体と、前記弁本体に摺動自在に支持された作動棒と、該作動棒を介して前記弁体を駆動するパワーエレメントとを備えた膨張弁において、
- 前記第2の通路の上方に前記パワーエレメントを収容する有底のパワーエレメント収容室を設けるとともに、該パワーエレメント収容室

と前記第2の通路とを連通させたことを特徴とする膨張弁。

[請求項6] 前記弁本体に溶接又は溶着により固着される閉鎖部材により前記パワーエレメント収容室の上面が密閉されることを特徴とする請求項5記載の膨張弁。

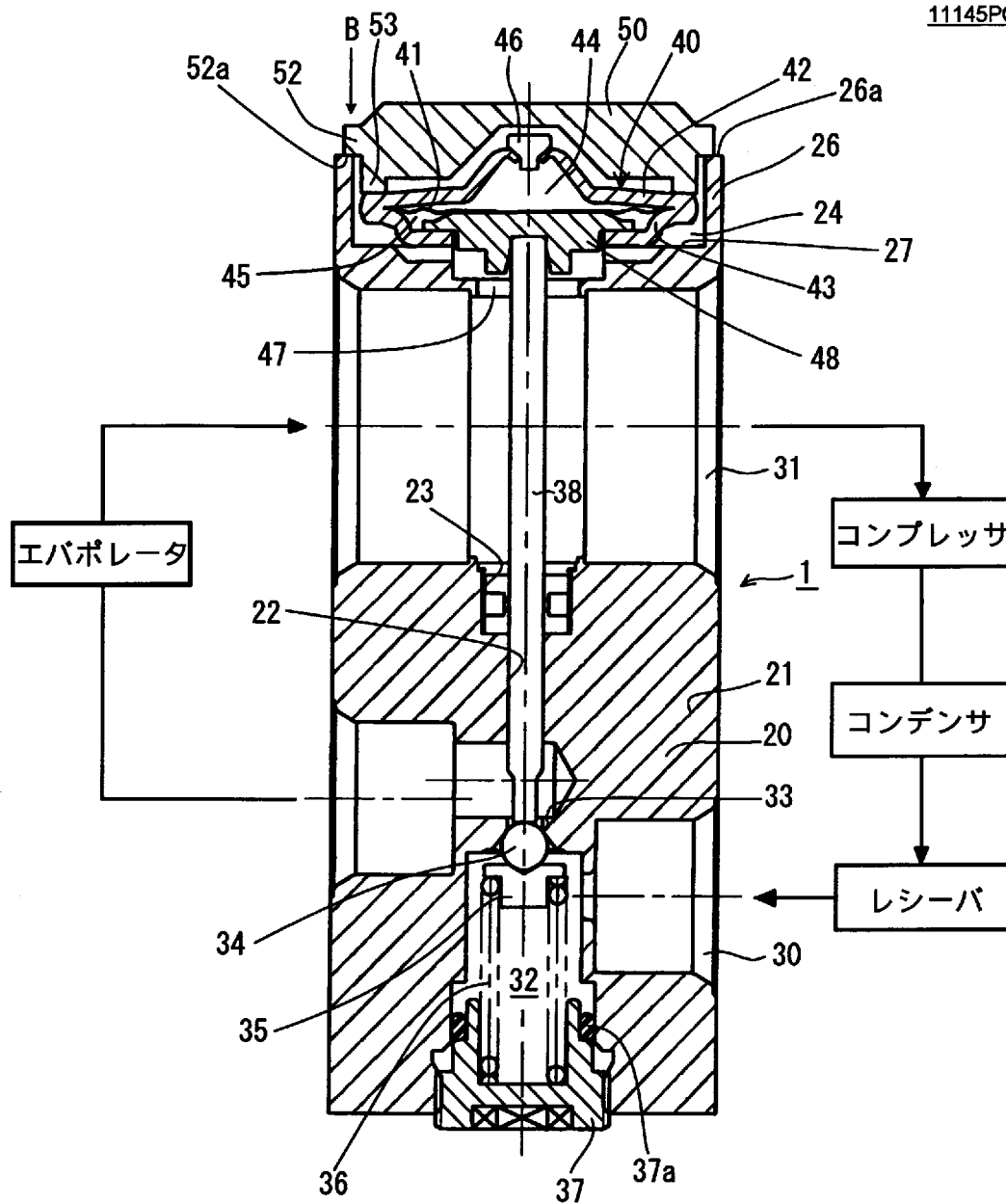
[請求項7] 前記弁本体と前記閉鎖部材が金属製であり、前記閉鎖部材が電子ビーム溶接又はレーザー溶接により前記弁本体に固着されることを特徴とする請求項6記載の膨張弁。

[請求項8] 前記閉鎖部材が前記パワーエレメントを前記パワーエレメント収容室の底壁との間に挟み込んで固定することを特徴とする請求項5又は6記載の膨張弁。

[請求項9] 前記閉鎖部材を前記弁本体に固着した状態で前記閉鎖部材と前記パワーエレメントとの間及び前記パワーエレメントと前記底壁との間にそれぞれ隙間が形成され、前記第2の通路を流れる低圧冷媒が前記各隙間を介して前記パワーエレメントの周囲に流通するように構成したことを特徴とする請求項8記載の膨張弁。

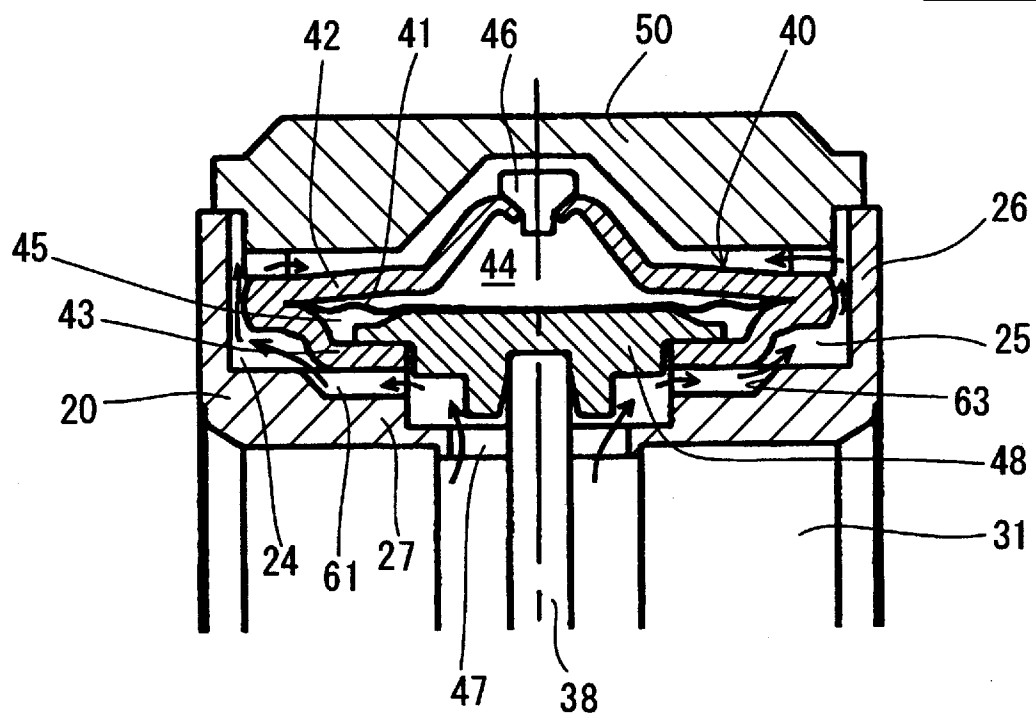
[図1]

11145PCT-Fig.1



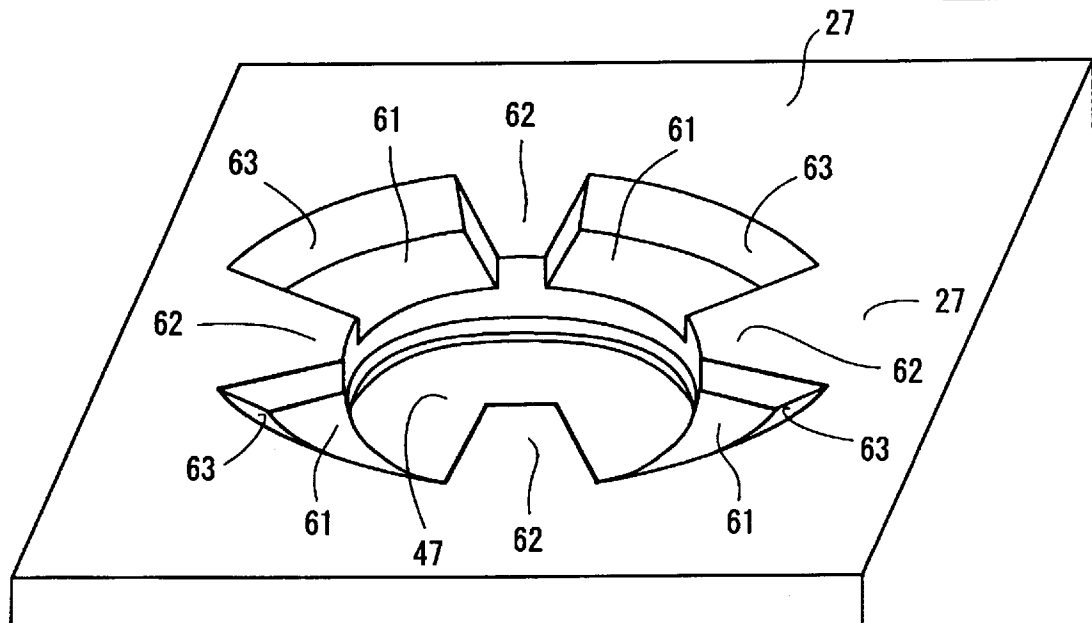
[図2]

11145PCT-Fig.2



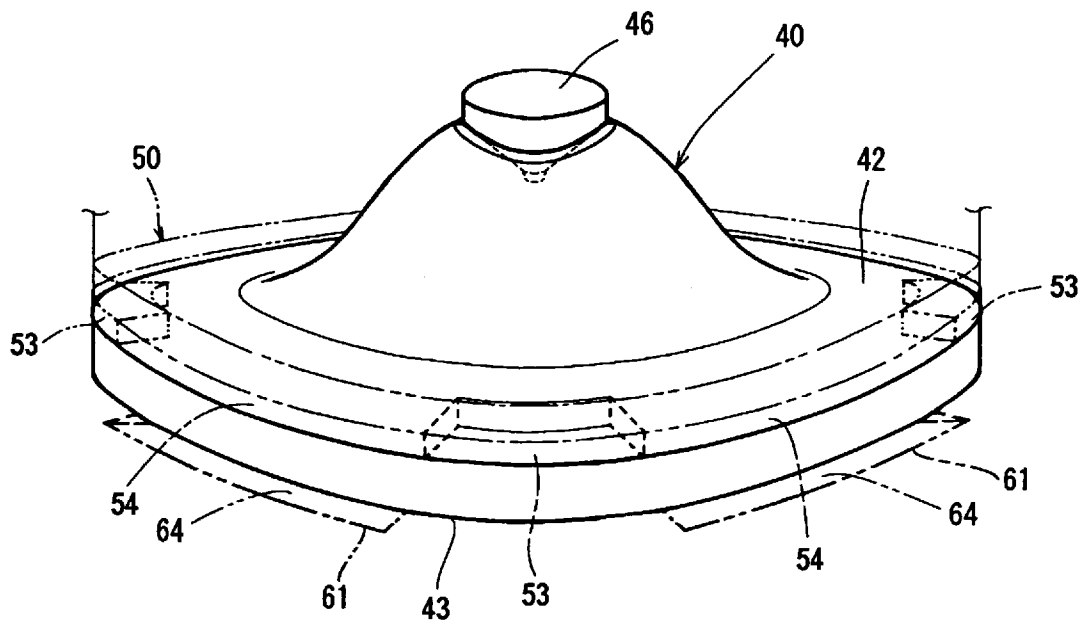
[図3]

11145PCT-Fig.3



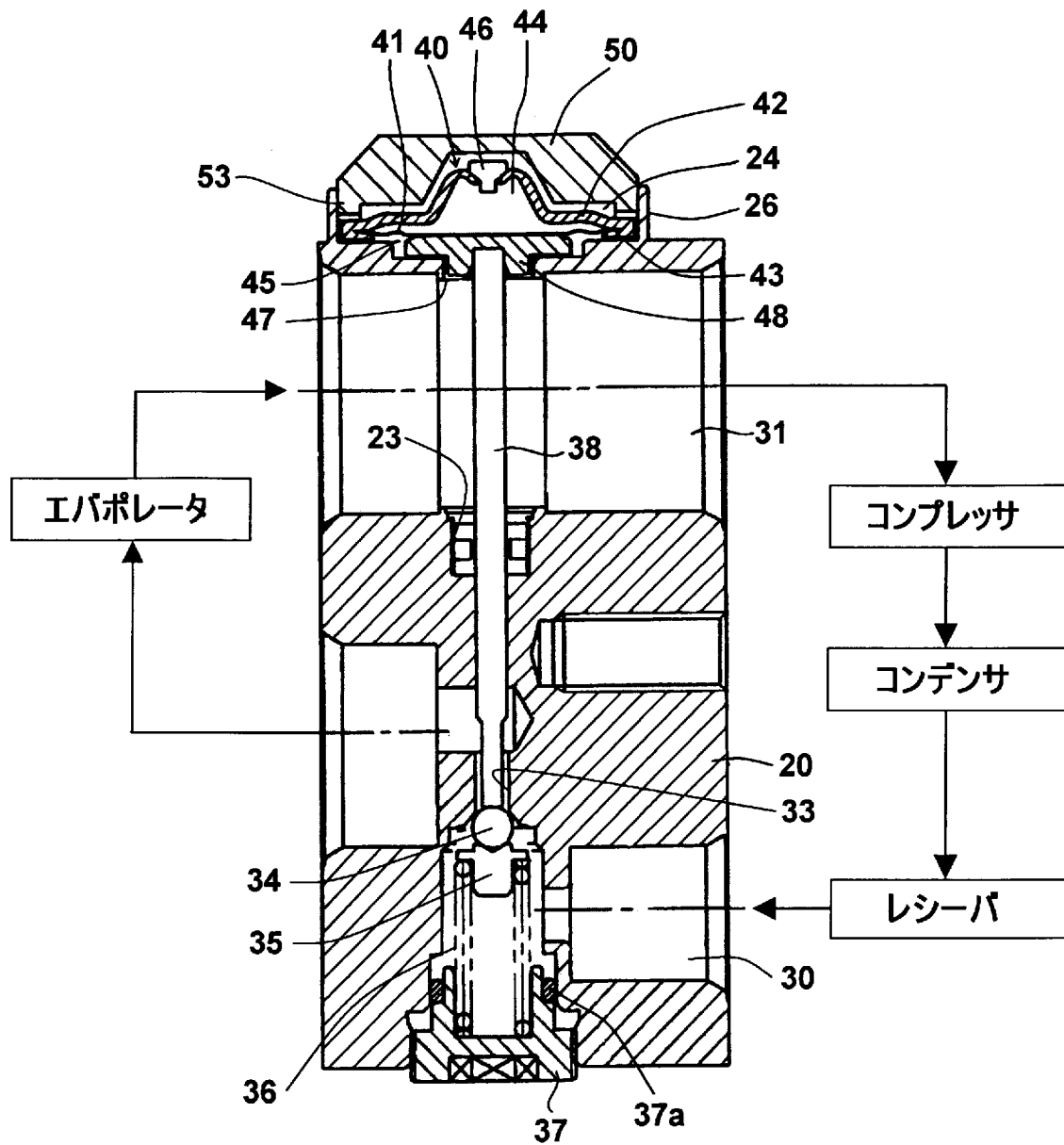
[図4]

11145PCT-Fig.4



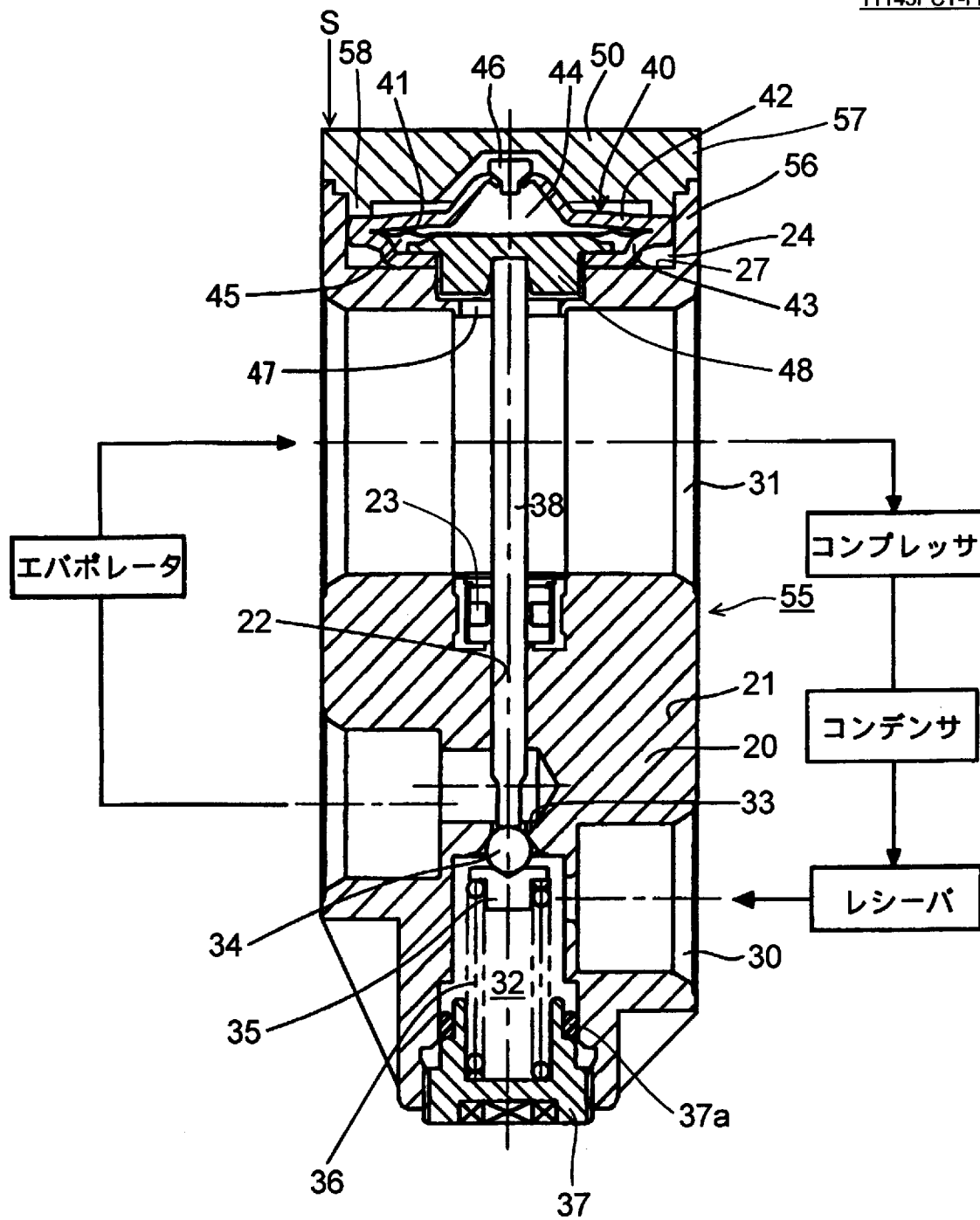
[図5]

11145PCT-Fig.5



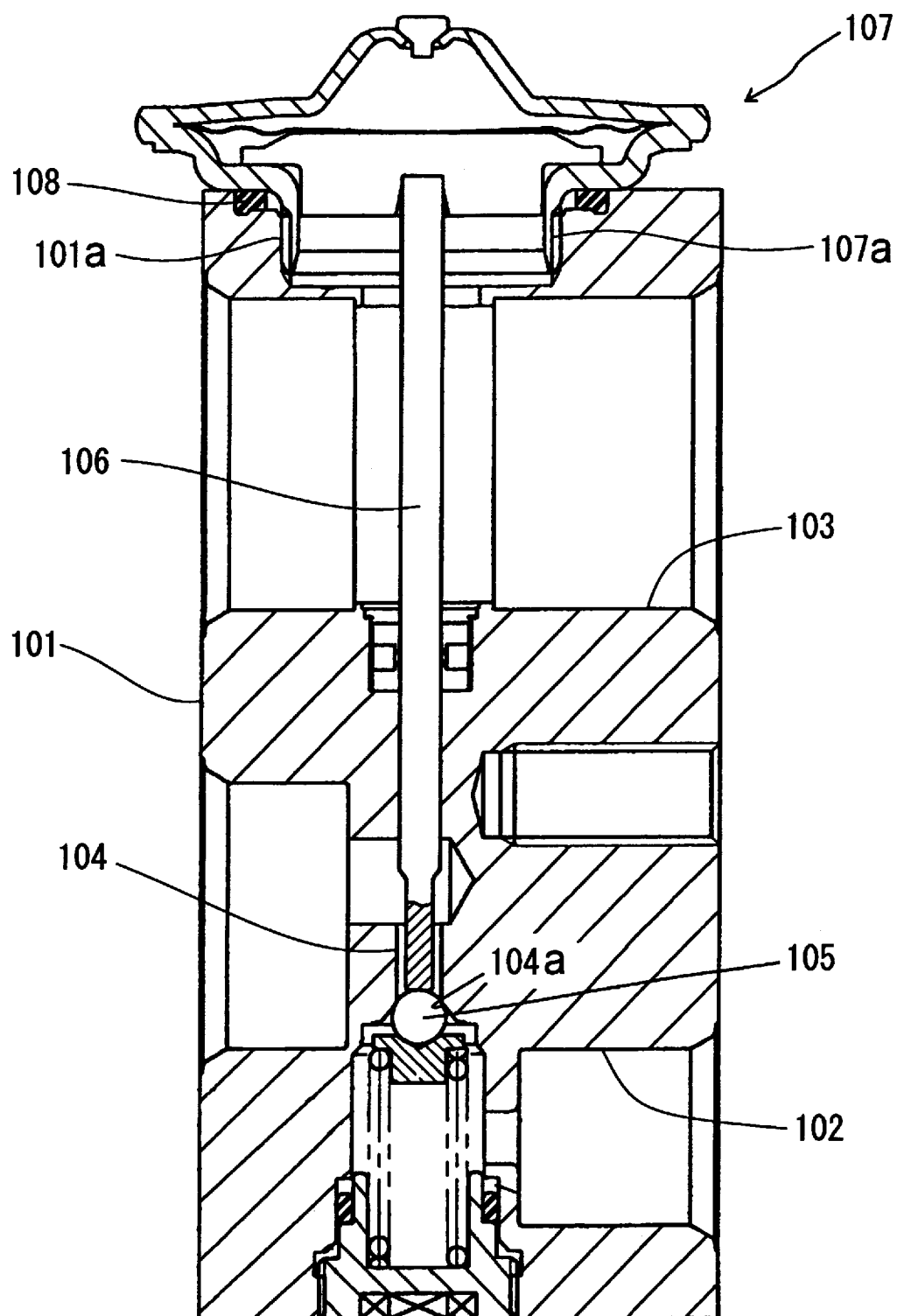
[図7]

11145PCT-Fig.7



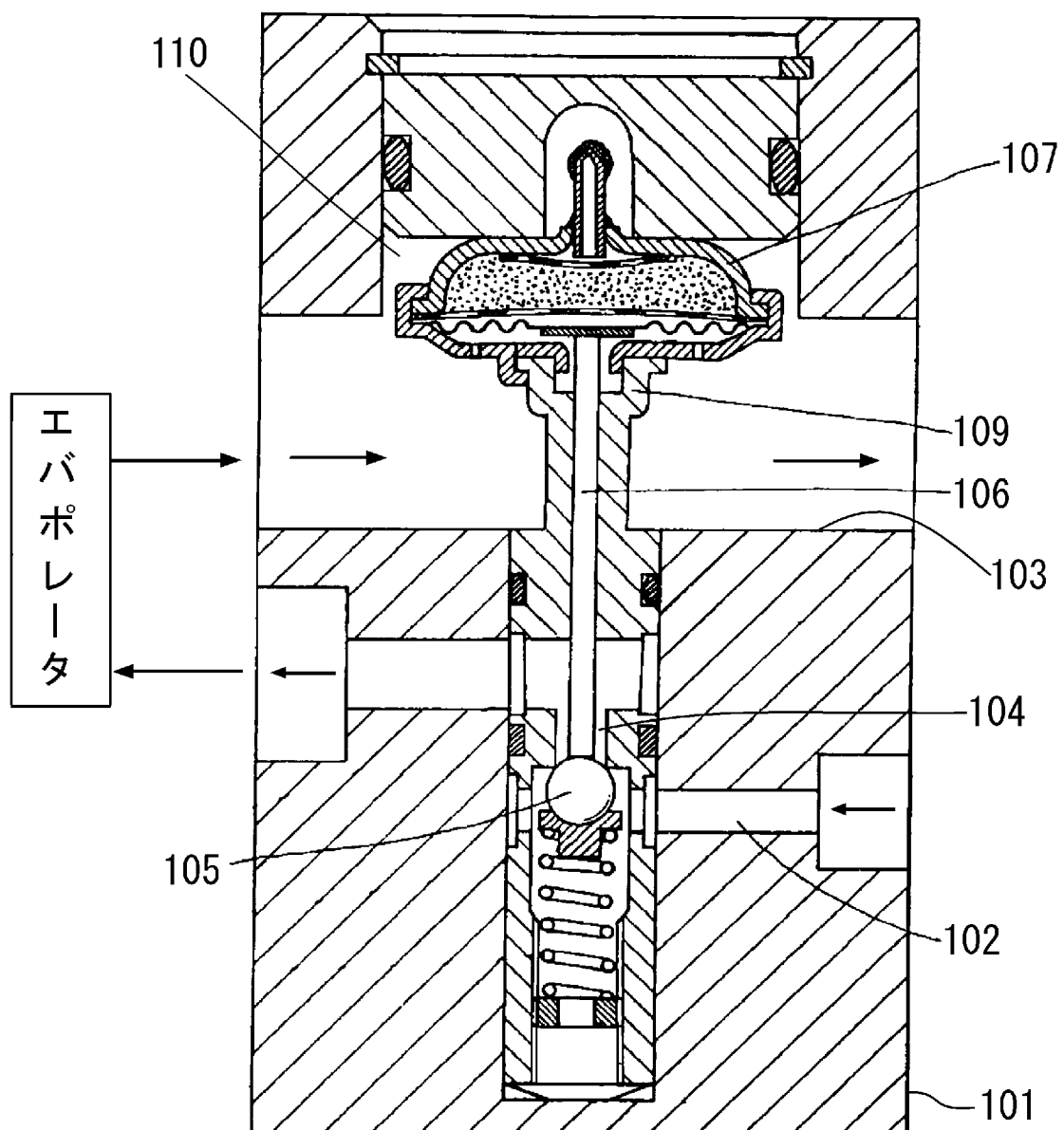
[図8]

11145PCT-Fig.8



[図9]

11145PCT-Fig.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/06 (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)

F25B41/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2008-57949 A (TGK Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0022], [0023], [0056]; fig. 14 & US 2007/0266731 A1 & EP 1857749 A2 & KR 10-2007-0111997 A & CN 101074809 A	1 2-9
Y	JP 2002-195698 A (Denso Corp.), 10 July 2002 (10.07.2002), paragraph [0036] (Family: none)	2-9
Y	JP 50-121852 A (Hitachi, Ltd.), 25 September 1975 (25.09.1975), fig. 1 (Family: none)	5-9

☒ 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
01 June, 2011 (01.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-220917 A (TGK Co., Ltd.), 08 August 2000 (08.08.2000), paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-28491 A (Kabushiki Kaisha Fuji Kogyo), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraph [0048]; fig. 11 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-222144 A (TGK Co., Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-180419 A (TGK Co., Ltd.), 13 August 2009 (13.08.2009), fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/06 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2008-57949 A（株式会社テージーケー） 2008.03.13, 段落【0022】、【0023】、【0056】、図14 & US 2007/0266731 A1 & EP 1857749 A2 & KR 10-2007-0111997 A & CN 101074809 A	1 2 - 9
Y	JP 2002-195698 A（株式会社デンソー） 2002.07.10, 段落【0036】（ファミリーなし）	2 - 9
Y	JP 50-121852 A（株式会社日立製作所） 1975.09.25, 図1（ファミリーなし）	5 - 9

☒ 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

0 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

武内 俊之

3 M

3 7 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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	JP 2000-220917 A (株式会社テージーケー) 2000.08.08, 段落【0013】、図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-28491 A (株式会社不二工業) 2004.01.29, 段落【0048】、図11 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-222144 A (株式会社テージーケー) 2009.10.01, 図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-180419 A (株式会社テージーケー) 2009.08.13, 図1 (ファミリーなし)	1-9