

(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 2010/143704 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/00 (2006.01) F25B 41/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059902
- (22) 国際出願日: 2010年6月11日(11.06.2010)
- (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 2009-141323 2009年6月12日(12.06.2009) JP
特願 2010-128265 2010年6月3日(03.06.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 雪本 徹(YUKIMOTO, Toru) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市

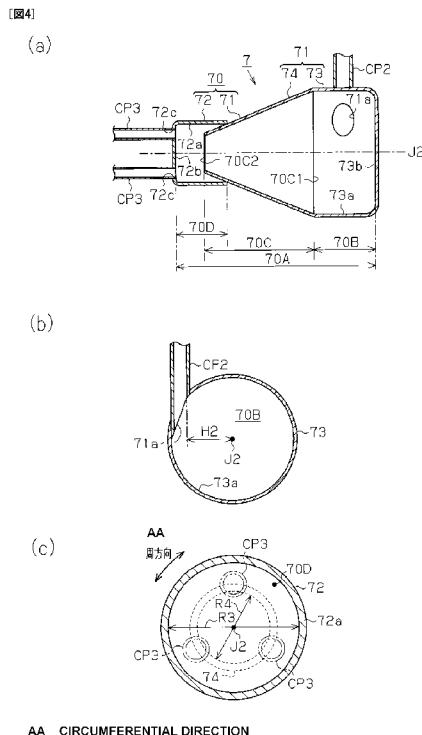
北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町2丁目12番地の1 Giftu (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, 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, 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(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: FLOW DIVIDER, EXPANSION VALVE WITH THE FLOW DIVIDER, AND REFRIGERATION DEVICE WITH THE EXPANSION VALVE

(54) 発明の名称: 分流器及びこの分流器を備えた膨張弁並びにこの膨張弁を備えた冷凍装置



(57) Abstract: A flow divider (7) comprises: a flow divider body section (70) having therein a flow divider chamber (70A) through which a refrigerant flows; a first piping-mounting hole (71a) provided to the flow divider body section (70); and a second piping-mounting hole (72c) to which flow-dividing pipes (CP3) are connected, the flow-dividing pipes (CP3) dividing the refrigerant which flows into the flow divider chamber (70A) through the first piping-mounting hole (71a) and causing the divided flows to flow out of the flow-dividing pipes. The flow divider chamber (70A) comprises: a swirl flow-forming chamber (70B) in which the refrigerant which flows therein from the first piping-mounting hole (71a) forms a swirl flow; a speed-increasing chamber (70C) for increasing the swirl speed of the refrigerant which flows out of the swirl flow-forming chamber (70B); and a spray chamber (70D) for converting to static pressure a portion of the dynamic pressure of the refrigerant which flows out of the speed-increasing chamber (70C). The spray chamber (70D) is connected to the second piping-mounting hole (72c).

(57) 要約: 分流器(7)は、内部に冷媒が流通する分流室(70A)を有する分流器本体部(70)と、この分流器本体部(70)に設けられた第1配管取付孔71a、及びこの第1配管取付孔(71a)を介して分流室(70A)内に流入した冷媒を分流して流出するための分流通管(CP3)が接続される第2配管取付孔(72c)とを備えている。分流室(70A)は、第1配管取付孔(71a)から流入される冷媒が旋回流を形成する旋回流形成室(70B)と、この旋回流形成室(70B)から流出した冷媒の旋回速度を増加させる増速室(70C)と、この増速室(70C)から流出した冷媒の動圧の一部を静圧に変換する噴霧室(70D)とを備える。噴霧室(70D)は、第2配管取付孔(72c)と接続する。

WO 2010/143704 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,

SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

分流器及びこの分流器を備えた膨張弁並びにこの膨張弁を備えた冷凍装置 技術分野

[0001] 本発明は、内部に冷媒が流通する分流室を有する分流器本体部と、この分流器本体部に設けられた冷媒導入口及びこの冷媒導入口を介して分流室内に流入した冷媒を分流するための分流管が接続される分流管接続口とを備える分流器に関する。

背景技術

[0002] 上記分流器としては、この分流器内に設けられた分流室に冷媒を流入し、分流室に接続された複数の分流管により冷媒が各分流管に分流する構成が知られている。このような分流器として、例えば特許文献 1 に記載の分流器（冷媒分岐配管）では、膨張弁を介して共通配管に流入した冷媒は、分岐配管によって分流するように構成されている。そして、冷媒によってスラグ流及びプラグ流が形成される以前の位置に分岐配管を設けることにより、冷媒の分流の均一化を図っている。

[0003] しかしながら、特許文献 1 に記載の分流器では、膨張弁を介した冷媒は各方向に対して均一に拡散しない。このため、共通配管内を流通する冷媒が共通配管内において対称に流通せずに、所定の方向に偏りを持って流通する場合がある。そのため、各分岐配管の冷媒の気体－液体の比率及び冷媒の分配量の均一化には改善の余地がある。

[0004] そこで、本出願人は、分流室内に旋回流形成室を設けて、冷媒を同旋回流形成室内において旋回させることにより、膨張弁による冷媒への上記影響を抑制した上で分流管に冷媒を供給する構成を提案している（例えば、特許文献 2 参照）。以下、図 27 を参照して、上述の従来の分流器の構成について説明する。

[0005] 図 27 に示すように、分流器 100 は、その円筒形状の分流器本体 110

内に接続管 101 が接続される略円筒形状の空間である旋回流形成室 111 と、各分流管 102 が接続される略円筒形状の空間である噴霧室 112 とを有する。旋回流形成室 111 と噴霧室 112 との間には、旋回流形成室 111 と噴霧室 112 とを互いに連通する略円筒形状の空間である連通室 113 が設けられている。この連通室 113 は、旋回流形成室 111 及び噴霧室 112 よりも小径に形成されている。これにより連通室 113 はオリフィスの役割を果たすようになる。

[0006] このような構成により、接続管 101 から噴出される冷媒は、旋回流形成室 111 において旋回成分が付与された上で、連通室 113 に流入する。そして連通室 113 から噴霧室 112 に流入した冷媒は、各分流管 102 に分配されるようになる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2001-74340 号公報

特許文献2：特開 2001-304722 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、図 27 の分流器 100 では、旋回流形成室 111 内を旋回する冷媒に遠心力が加わる。このため、旋回流形成室 111 内には、旋回流形成室 111 の外周側に気体よりも液体の比率が高い冷媒（以下、「液リッチ冷媒」）、及び旋回流形成室 111 の内周側に液体よりも気体の比率が高い冷媒（以下、「ガスリッチ冷媒」）が並存するようになる。しかしながら、これら液リッチ冷媒及びガスリッチ冷媒は、連通室 113 を介して噴霧室 112 に流通したときにオリフィスの効果により冷媒の気体－液体の比率がある程度均一となり、この点において特許文献 1 の構造よりも効果がある。

[0009] しかしながら、旋回流形成室 111 内の冷媒の旋回流の旋回中心と、連通室 113 の中心とが必ずしも一致するわけではないため、連通室 113 内を

通過する冷媒は連通室 1 1 3 内において所定方向に偏った旋回流を形成する場合がある。これに伴い、連通室 1 1 3 から噴霧室 1 1 2 に流通する冷媒の旋回流が不安定となってしまう。したがって、各分流管 1 0 2 に流通する冷媒の気体と液体の比率及び冷媒の分配量の均一化を図ることが困難となり、その点において未だ改善の余地があった。

[0010] 本発明の目的は、各分流管に流通する冷媒の気体－液体の比率及び分配量の均一化を図る分流器、この分流器を備える膨張弁並びにこの膨張弁を備える冷凍装置を提供することにある。

[0011] (1) 上記の目的を達成するために本発明の第一の態様によれば、内部に冷媒が流通する分流室を有する分流器本体部と、この分流器本体部に設けられた冷媒導入口、及びこの冷媒導入口を介して前記分流室内に流入した冷媒を分流して流出するための分流管が接続される分流管接続口とを備える分流器において、前記分流室は、前記冷媒導入口から流入される冷媒が旋回流を形成する旋回流形成室と、この旋回流形成室から流出した冷媒の旋回速度を増加させる増速室と、この増速室から流出した冷媒を霧状に拡散させる噴霧室とを備え、前記噴霧室は、前記分流管接続口と接続する、分流器が提供される。

[0012] 上記構成によれば、増速室内においては、冷媒が噴霧室側に流通するに従い、冷媒が旋回する速度が加速するようになるため、冷媒の旋回流が安定するようになる。そして、噴霧室に増速室からの冷媒が流入するため、旋回成分を持った噴霧状に拡散され、気体及び液体が均一化されるようになる。

[0013] 以上により、本発明によれば、噴霧室内において気体－液体の比率を均一化した冷媒となるため、気体－液体の比率を均一化した冷媒を各分流管接続口への供給の均一化を図ることができるようになる。

[0014] (2) 前記増速室は、前記噴霧室に向かうにつれてこの増速室の内径が小さくなる略円錐形状に形成されることが好ましい。

上記構成によれば、増速室が噴霧室に向かうにつれて同増速室の内径が小さくなる略円錐形状に形成されるため、この増速室を流通する冷媒の旋回径

が噴霧室に向かうにつれて小さくなり、冷媒の旋回流速を増加させることができるようになる。これにより冷媒の旋回流が安定するため、増速室内の断面円形の流路における冷媒密度が、この増速室と中心を同一とする円形の等高線状に分布するようになる。その結果、分流器本体部の形状のみによって冷媒の旋回流速の増加及び冷媒の密度分布の安定化の両方を実現することができる。このため、冷媒の旋回流速の増加及び冷媒の密度分布の安定化のための特別な器具等が省略可能である。したがって、分流器の構成を簡単化することができる。

[0015] (3) 前記噴霧室は、前記増速室の出口の面積よりも大きい断面積を有することが好ましい。

この構成によれば、噴霧室の断面積が増速室の出口の面積よりも大きく形成することにより、当該分流器に冷媒として気体及び液体からなる二相流が流入された場合には、旋回成分を持った気体及び液体からなる二相流が噴霧室において攪拌されるようになる。したがって、分流器本体部の形状のみによって冷媒の攪拌を実現することができるため、冷媒の攪拌のための特別な器具等が省略可能である。したがって、分流器内において冷媒を攪拌するための構成を簡単化することができる。

[0016] (4) 前記分流器本体部は、前記旋回形成室を形成する周壁部を備え、前記周壁部は、前記冷媒導入口から流入する冷媒に旋回成分を付与する曲面部を備え、前記冷媒導入口は、前記曲面部の接線方向に沿って設けられることが好ましい。

[0017] この構成によれば、冷媒導入口が周壁部の曲面部の接線方向に沿って設けられることにより、冷媒導入口から旋回形成室内に流入する冷媒は、曲面部に沿って流れることとなり、旋回成分が付与されるようになる。したがって、旋回形成室から増速室に冷媒が流入する際に、冷媒が予め旋回成分を有しているため、増速室内において冷媒が旋回しやすくなる。

[0018] (5) 前記周壁部は、前記増速室に向かい冷媒を案内する案内部を備えることが好ましい。

この構成によれば、冷媒導入口から旋回形成室内に流入する冷媒が案内部に衝突することにより、この冷媒は増速室側に向きを変えながら流れるようになる。したがって、冷媒導入口から旋回形成室内に流入する冷媒が効率よく増速室に向かう旋回流が形成されるようになる。

[0019] (6) 前記冷媒導入口に対し接続される冷媒配管は、前記旋回形成室の中心軸からの偏心量が大きくなるように、前記旋回形成室の外方に配設されていることが好ましい。

旋回流形成室の径を大きくすることなく、流入部の偏心量のみを大きくすることができるので中心部への流れの影響を小さくすることができ、分流室の中心軸に近い中心を有する冷媒の旋回流が形成されやすくなる。

[0020] (7) 前記分流室は、前記増速室と前記旋回形成室との間において、前記増速室に接続されるとともに、この増速室の内径よりも大きい内径を有する拡大空間を備えることが好ましい。

[0021] この構成によれば、拡大空間が増速室と旋回形成室との間に設けられることにより、冷媒導入口から増速室へ流入する冷媒は、拡大空間において滞留する。このため、旋回形成室において旋回成分を付与された冷媒は、拡大空間においても旋回するようになる。これにより冷媒の旋回成分を向上させることができる。

[0022] (8) 前記旋回形成室と前記増速室とは互いに接続され、前記旋回形成室は、前記増速室に向かい拡張する略円錐形状、または略円筒形状に形成されるとともに、この旋回形成室の内径は前記増速室の入口の内径よりも大きく形成されることが好ましい。

[0023] この構成によれば、旋回形成室の内径が増速室の入口の内径よりも大きく形成されるため、旋回形成室と増速室との間に段差が設けられるようになる。そして冷媒導入口から旋回形成室に流入した旋回成分を付与された冷媒は、この段差により滞留するようになる。これにより冷媒の旋回成分を向上させることができる。

[0024] (9) 前記分流室は、前記増速室と前記噴霧室との間に接続空間を有する

ことが好ましい。

この構成によれば、増速室からの冷媒が接続空間に流入することにより、噴霧室に流入する冷媒の旋回成分が冷媒導入口における冷媒の変動の影響を受けにくくなり、同冷媒が安定するようになる。これにより、接続空間から噴霧室に流入した冷媒の噴霧室内における旋回が安定するようになる。

[0025] (10) 前記接続空間は、一定の内径を有する空間に形成されているか、又は、少なくとも噴霧室側に、前記噴霧室に向かうにつれて拡径する略円錐形状の拡径室を有することが好ましい。

[0026] この構成によれば、接続空間が一定の内径を有する空間に形成されている場合は、この一定の内径を有する空間により冷媒の旋回流がより一層安定化する。また、接続空間が、少なくとも噴霧室側に、前記噴霧室に向かうにつれて拡径する略円錐形状の拡径室を有する場合は、噴霧室に流入する冷媒は、急激に乱されることなく拡径室内に沿って旋回して流れるようになる。したがって、増速室から噴霧室へ冷媒が滑らかに流入することができる。

[0027] (11) 前記分流管接続口は、前記分流室の周囲方向に沿って環状に配列され、この配列された前記分流管接続口の内縁を結ぶことによって形成される円の内径は、前記増速室の出口の内径よりも大きいことが好ましい。

[0028] この構成によれば、増速室の出口から分流室に流入する冷媒の旋回が不十分であることにより気体及び液体が十分に攪拌されていない場合においても、増速室の出口からの冷媒が直接分流管接続口に衝突することが回避することができるようになる。したがって、噴霧室を構成する壁部に冷媒が衝突することになるが、旋回成分を有することにより衝突による拡散効果が増大する。その結果、噴霧室内において冷媒の気体－液体の比率の均一化を図るとともに、各分流管接続口に供給する冷媒の分配量の均一化を図ることができる。

[0029] (12) 本発明の第二の態様によれば、分流器と併用される膨張弁が提供される。

この構成によれば、膨張弁に本発明の分流器を併用することにより、膨張

弁を介して分流器に流通する冷媒がスラグ流等の不連続性のある流動形式になったとしても、気体－液体の比率を均一化した冷媒を各分流管接続口への供給の均一化を図ることができる。

[0030] (13) 当該膨張弁と前記分流器とが一体化構造として形成されることが好ましい。

この構成によれば、膨張弁と分流器とが各別に設けられる場合、膨張弁と分流器とを接続するための接続配管が必要となる。その点において、本発明では、膨張弁と分流器とが一体化構造として形成されるため、上記接続配管を省略することができ、膨張弁のコンパクト化を図ることができる。また、旋回流を形成するための流動エネルギーとして膨張弁からの噴流エネルギーを有効利用することができるようになる。

[0031] (14) 当該膨張弁は、弁体と弁孔との間に形成された、絞り作用を行う絞り部を備え、前記絞り部は、冷凍負荷に対応して開度可変に構成されることが好ましい。

この構成によれば、絞り部が冷凍負荷に対応して開度可変に構成されるため、絞り部は冷凍負荷に対して冷媒流量を可変に調整することができる。これにより絞り部の開度が一定に形成された絞り部の構成と比較して、流量及び乾き度等の運転状況に応じて適切な絞り度（開度）とすることができ、冷媒の分流特性を向上させることができる。

[0032] (15) 本発明の第三の態様によれば、上記膨張弁を用いる冷凍装置が提供される。

この構成によれば、冷凍装置に本発明の膨張弁を用いることにより、気体－液体の比率を均一化した冷媒を各分流管接続口への供給の均一化を図ることができる冷凍装置を構成することができる。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、各分流管に流通する冷媒の気体－液体の比率及び分配量の均一化を図る分流器、この分流器を備える膨張弁並びにこの膨張弁を備える冷凍装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1] 本発明の一実施形態に係る分流器を備えた冷凍装置の冷媒回路を示す回路図。

[図2] 同実施形態の分流器を備えた膨張弁について、（a）同膨張弁の正面構造を示す正面図、（b）同膨張弁の側面構造を示す側面図。

[図3] 同実施形態の膨張弁について、（a）同膨張弁の一部断面構造を示す部分断面図、（b）弁体が閉弁している状態の同膨張弁の弁体付近の拡大構造を示す拡大図、（c）弁体が開弁している状態の同膨張弁の弁体付近の拡大構造を示す拡大図。

[図4] 同実施形態の分流器について、（a）同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図、（b）同分流器の第1形成部材をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図、（c）同分流器の第2形成部材をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図5] 同実施形態の分流器について、（a）同分流器をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図、（b）同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図6] 本発明の分流器を具体化した第2の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図7] 本発明の分流器を具体化した第3の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図8] 本発明の分流器を具体化した第4の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図9] 本発明の分流器を具体化した第5の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図10] 本発明の分流器を具体化した第6の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図11] 本発明の分流器を具体化した第7の実施形態について、同分流器をこ

の分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図12]本発明の分流器を具体化した第8の実施形態について、(a)同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図、(b)同分流器の側面構造を示す側面図。

[図13]本発明の分流器を具体化した第9の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図14]本発明の分流器を具体化した第10の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図15]本発明の分流器を具体化した第11の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図16]本発明の分流器を具体化した第12の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図17]本発明の分流器を具体化した第13の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図18]本発明の膨張弁及び分流器を具体化した第14の実施形態について、(a)同膨張弁及び同分流器の正面構造を示す一部断面図、(b)同膨張弁及び同分流器の側面構造を示す一部断面図。

[図19]本発明の分流器のその他の実施形態について、(a)同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図、(b)同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図、(c)同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図20]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図21]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図22]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図23]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図24]本発明の分流器のその他の実施形態について、（a）同分流器をこの分流器の中心軸を含む平面にて切った断面構造を示す断面図、（b）（a）の一部拡大図、（c）縮径部を左右方向の左側より見た平面構造を示す平面図。

[図25]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器をこの分流器の中心軸に対して垂直な平面にて切った断面構造を示す断面図。

[図26]本発明の分流器のその他の実施形態について、同分流器の側面構造を示す側面図。

[図27]従来の分流器について、同分流器の断面構造を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0035] （第1の実施形態）

図1～図5を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第1の実施形態について説明する。

[0036] 図1を参照して、冷凍装置の冷媒回路図の回路構成及び冷凍装置の運転動作について説明する。なお、図中の実線矢印は暖房運転時の冷媒の流れを示し、破線矢印は冷房運転中の冷媒の流れを示す。まず、以下に回路構成について説明する。

[0037] 図1に示すように、冷凍装置1では、室内側熱交換器2、室外側熱交換器3、室内側膨張弁4、室内側分流器5、室外側膨張弁6、室外側分流器7、四路切替弁8及び圧縮機9のそれぞれを冷媒配管によって接続されることにより、冷媒回路が構成されている。具体的には、圧縮機9は、四路切替弁8を介して室内側熱交換器2及び室外側熱交換器3とそれぞれ接続されている。室内側熱交換器2には、室内側分流器5を介して室内側膨張弁4が接続されている。室外側熱交換器3には、室外側分流器7を介して室外側膨張弁6が接続されている。そして室内側膨張弁4及び室外側膨張弁6が互いに接続

されている。

[0038] 次に、冷凍装置 1 の運転動作について説明する。冷凍装置 1 の運転動作は冷房運転及び暖房運転に大別される。

冷房運転時では、四路切替弁 8 が図中の破線で示す流路に切り替えられる。この四路切替弁 8 の状態において、圧縮機 9 から吐出した冷媒は、四路切替弁 8 の破線で示す流路、室外側熱交換器 3、室外側分流器 7、室外側膨張弁 6、室内側膨張弁 4、室内側分流器 5、室内側熱交換器 2 及び四路切替弁 8 の破線で示す流路を循環して圧縮機 9 に吸入される。このような冷媒の循環によって、室外側熱交換器 3 が凝縮器として動作し、室内側熱交換器 2 が蒸発器として動作する。ここで、室外側熱交換器 3 では、同冷媒が室外空気と熱交換を行って凝縮することによって、冷媒は室外空気に対して放熱する。また、室内側熱交換器 2 では、冷媒が室内空気と熱交換を行って蒸発することによって、室内空気が冷媒によって吸熱されることにより冷却される。

[0039] 暖房運転時では、四路切替弁 8 が図中の実線で示す流路に切り替えられる。この四路切替弁 8 の状態において、圧縮機 9 から吐出した冷媒は、四路切替弁 8 の実線で示す流路、室内側熱交換器 2、室内側分流器 5、室内側膨張弁 4、室外側膨張弁 6、室外側分流器 7、室外側熱交換器 3 及び四路切替弁 8 の実線で示す流路を循環して圧縮機 9 に吸入される。このような冷媒の循環によって、室内側熱交換器 2 が凝縮器として動作し、室外側熱交換器 3 が蒸発器として動作する。ここで、室内側熱交換器 2 では、冷媒が室内空気と熱交換を行って凝縮することにより、冷媒は室内空気に対して放熱する。また、室外側熱交換器 3 では、冷媒が室外空気と熱交換を行って蒸発することによって、冷媒は室外空気から吸熱する。以上により、室内側膨張弁 4 と室内側分流器 5 及び室外側膨張弁 6 と室外側分流器 7 は、それぞれ冷媒を可逆に流通可能な冷暖房兼用の膨張弁及び分流器として使用されるようになる。

[0040] 図 2 及び図 3 を参照して、冷凍装置 1 に搭載された膨張弁の構成について説明する。ここで、室内側膨張弁 4 及び室外側膨張弁 6 の構成が互いに概ね同一であり、室内側分流器 5 及び室外側分流器 7 の構成は互いに概ね同一で

ある。このため、以降の説明では、室外側膨張弁 6 及び室外側分流器 7 の構成の説明を行い、室内側分流器 5 及び室内側膨張弁 4 の説明を省略する。

[0041] また、以下の説明において上下左右方向をいうときは、各図における上下左右方向をいうものとする。また、各図における実線矢印は、所定運転時の冷媒の流れ方向を示すものとする。ただし、膨張弁としては逆方向にて冷媒を流通して使用することは可能であるので、例えば上述の冷凍装置の冷房運転を正方向流れとした場合の逆方向流れ、即ち暖房運転に用いることは可能である。ただし、以下の記載においては、特に断りのない限りは正方向に冷媒を流通させるときについてのみ説明するものとし、その説明を簡略化する。

[0042] 図 2 (a) に示すように、室外側膨張弁 6 (以下、「膨張弁 6」) には、膨張弁 6 の外枠を構成するとともに中心軸 J 1 を上下方向とする略円筒形状に形成された弁本体部 6 0 が設けられている。この弁本体部 6 0 は、室内側膨張弁 4 に接続される冷媒配管 C P 1 が取り付けられる第 1 配管取付孔 6 1 (図 2 (b) 参照) と、室外側分流器 7 (以下、「分流器 7」) に接続される冷媒配管 C P 2 が取り付けられる第 2 配管取付孔 6 2 (図 3 (a) 参照) とを有する。

[0043] 図 3 (a) に示すように、弁本体部 6 0 の内部には、中心軸 J 1 と同軸の円筒形状の空間である弁室 6 0 A が形成されている。この弁室 6 0 A は、第 1 配管取付孔 6 1 を介して冷媒配管 C P 1 と連通し、第 2 配管取付孔 6 2 を介して冷媒配管 C P 2 と連通している。

[0044] 図 3 (b) に示すように、弁本体部 6 0 は、第 2 配管取付孔 6 2 と弁室 6 0 A との間に形成されるとともに互いを連通する円筒形状の空間である弁孔 6 0 B を有する。この弁孔 6 0 B は、弁本体部 6 0 の弁座となる壁部 6 3 により形成されている。この弁孔 6 0 B の内径 R 1 が第 2 配管取付孔 6 2 の内径 R 2 よりも小さく形成されることにより、弁孔 6 0 B は絞り部として作用する。

[0045] 弁室 6 0 A 内には、弁棒 6 4 が収納されている。この弁棒 6 4 は、上方の

弁駆動装置（不図示）から下方に延びるものであって、中心軸 J 1 と同軸に配置されている。また、弁棒 6 4 の先端には、弁体 6 5 が設けられている。そして、弁体 6 5 は、弁駆動装置の駆動により弁棒 6 4 を介して弁孔 6 0 B に対して進退自在に移動するように構成されている。以上により、弁体 6 5 と弁孔 6 0 B とにより、冷凍負荷に対応して開度可変、且つ全閉可能とした絞り部 6 0 C が形成されるようになる（図 3（c）参照）。なお、図 3（b）は、絞り部 6 0 C が全閉状態を示している。

[0046] この膨張弁 6 は、冷媒配管 C P 1 から弁室 6 0 A 内に高圧の液体からなる单相流の冷媒または気体及び液体からなる二相流の冷媒が入ってきた場合、同冷媒は絞り部 6 0 C において減圧される。そして、絞り部 6 0 C において減圧された冷媒は、低圧の二相流であるとともに噴霧状態にて絞り部 6 0 C から冷媒配管 C P 2 に向かい噴出される。

[0047] 次に、図 4 及び図 5 を参照して、分流器 7 の構成について説明する。なお、図 5 中の実線矢印は、冷媒の流れを示している。

図 4 に示すように、分流器 7 は、中心軸 J 2 を中心とした略円錐形状を有する分流器本体部 7 0 に 1 つの冷媒配管 C P 2 及び複数の分流通 C P 3 がそれぞれ取り付けられる態様にて設けられている。分流器本体部 7 0 の内部には、冷媒配管 C P 2 と分流通 C P 3 とを連通する空間である分流室 7 0 A が形成されている。

[0048] 分流器本体部 7 0 は、例えば金属板をプレス加工することにより形成される第 1 形成部材 7 1 と第 2 形成部材 7 2 との 2 部材を、例えば溶接にて互いに接続することにより一体的に形成されている。第 1 形成部材 7 1 は、冷媒配管 C P 2 と接続され、第 2 形成部材 7 2 は分流通 C P 3 に接続されている。具体的には、第 1 形成部材 7 1 には、冷媒配管 C P 2 を取り付けるための配管取付孔 7 1 a が設けられ、この配管取付孔 7 1 a に冷媒配管 C P 2 が嵌合する態様にて接続されている。また、第 2 形成部材 7 2 には、分流通 C P 3 のそれぞれを取り付けるための分流通取付孔 7 2 c が設けられ、これら分流通取付孔 7 2 c に分流通 C P 3 がそれぞれ嵌合する態様にて接続されてい

る。

- [0049] 第1形成部材71には、配管取付孔71aが設けられる中心軸J2を中心とした円筒形状の配管接続部73が設けられている。この配管接続部73の左方向には、中心軸J2を中心とした略円錐形状の縮径部74が設けられている。この縮径部74の内径は、左方向に向かうにつれて縮小している。
- [0050] 配管接続部73は、左方向に開口するとともに配管取付孔71aが設けられる円筒部73aと、この円筒部73aの右方向を覆う底部73bとにより構成されている（図4（a）参照）。また、冷媒配管CP2は、円筒部73aの接線方向に沿って取り付けられている（図4（b）参照）。
- [0051] 第2形成部材72は、右方向に開口する円筒部72aと、この円筒部72aの左方向を覆う底部72bとを含む。円筒部72aは、縮径部74に接合されている。底部72bには、分流通取付孔72cが設けられている。この分流通取付孔72cは、円筒部72aの中心軸J2を中心とした周方向に等ピッチにて設けられている（図4（c）参照）。
- [0052] 第1形成部材71の内部の空間には、分流室70Aの一部を構成する空間として、旋回流形成室70Bと増速室70Cとが形成されている。旋回流形成室70Bは、配管接続部73の円筒部73aと底部73bとにより囲まれた空間として区画形成されている。増速室70Cは、縮径部74内の空間として区画形成されている。また旋回流形成室70Bと増速室70Cとは、円筒部73aと縮径部74との接続部分において仕切られるようになる。
- [0053] 第2形成部材72の内部の空間には、分流室70Aの一部を構成する空間として、噴霧室70Dが形成されている。この噴霧室70Dは、円筒部72aと底部72bとにより囲まれた空間から第2形成部材72内に形成された増速室70Cを除いた空間として区画形成されている。
- [0054] ここで、増速室70Cにおいて、縮径部74の右方向の端部における中心軸J2に対して垂直な平面として形成された開口面を増速室70Cの入口70C1とする。一方、増速室70Cにおいて、縮径部74の右方向の端部における中心軸J2に対して垂直な平面として形成された開口面を増速室70

Cの出口70C2とする。入口70C1は、旋回流形成室70Bと接続する接続口となり、出口70C2は、噴霧室70Dと接続する接続口となる。また、入口70C1の面積は、増速室70Cを中心軸J2に対して垂直な平面に沿って切った断面積のうちの最大となり、出口70C2の面積は、同断面積のうちの最小となる。

[0055] また、図4(c)に示すように、噴霧室70Dの断面積は、増速室70Cの出口70C2の面積よりも大きくなるように形成されている。具体的には、噴霧室70Dにおいて円筒部72aの内径R3により規定される断面積が、出口70C2を構成する縮径部74の右方向の端部の内径R4により規定される面積よりも大きくなるように形成されている。これにより、増速室70Cから噴霧室70Dに冷媒が流通するときに、その冷媒流路が拡大されている。

[0056] 以上の分流室70Aの構成により、冷媒配管CP2から分流室70A内に流通する冷媒は、旋回流形成室70B、増速室70C及び噴霧室70Dの順に経て各分流管CP3に流通するようになる。以下に、図5を参照して冷媒の流通態様について説明する。

[0057] 図5(a)に示すように、冷媒配管CP2から旋回流形成室70Bに噴出される冷媒は、円筒部73aの内周面に沿って流れる。円筒部73aの内周面、即ち局面部は、媒配管CP2から流入する冷媒に旋回成分を付与する。これにより、冷媒には旋回成分が付与されるようになる。即ち冷媒は、中心軸J2付近を中心とした旋回流が形成されるようになる。ただし、配管取付孔71aが1つしかないため、完全に冷媒の旋回中心が中心軸J2に一致することはない。そして図5(b)に示すように、旋回流形成室70B内の冷媒は、旋回しつつ増速室70Cに流通する。増速室70C内に流通した冷媒は、縮径部74の内周面に沿って流れるため、左方向に向かうにつれて冷媒の旋回径が小さくなっていく。これにより増速室70C内を左方向に向かうにつれて冷媒の速度が増大するようになる。またこの冷媒の旋回径が小さくなること及び増速作用により、増速室70C内の旋回流が安定し、特に膨張

弁6に気体及び液体からなる二相流の冷媒が流入する際に問題となる間欠的な二相流が配管取付孔71aから流入しても、その密度分布の不連続性は解消されるようになる。また、増速室70Cが左方向に向かうにつれて冷媒の旋回径を小さくすることにより、冷媒の旋回流の中心を中心軸J2に近づけることができる。また、冷媒の旋回流が安定するため、増速室70C内の円形断面（即ち、第1形成部材71を中心軸J2に対して垂直な平面にて切った断面）における冷媒密度が、中心軸J2と中心を同一とする円形の等高線状に分布するようになる。

[0058] そして増速室70C内の冷媒は、噴霧室70Dに流通する。この噴霧室70Dは、増速室70Cの出口70C2よりも冷媒流路が拡大されるため、滑らかな密度分布を持った気体及び液体からなる二相流の冷媒が、旋回成分を持ったまま増速室70Cから押し出される形で噴霧室70Dに霧状に拡散される。これにより、冷媒の気体－液体の比率の均一化が図られるようになる。

[0059] また、噴霧室70D内の冷媒は、旋回成分を有しているため、円筒部72aの内周面に沿って流れる。即ち噴霧室70D内においても、冷媒の旋回流が形成されている。これにより、噴霧室70D内の冷媒は、各分流管CP3に均等に分流されるようになる。

[0060] 以上のように、膨張弁6の絞り部60C（図3（c）参照）から流速が高く霧状噴流である気体及び液体からなる二相流の冷媒を分流器7に供給する上、分流室70A内を流通する冷媒は旋回流を形成する。このため、分流室70A内を流通する冷媒は重力の影響を排除することができるようになる。

[0061] また、本実施形態の分流器7及び膨張弁6は、冷房運転時において、各分流管CP3から高圧液冷媒が分流室70Aに流れるようになる。具体的には、分流室70Aにおいて、噴霧室70D、増速室70C及び旋回流形成室70Bの順に冷媒が流通する。そして分流室70A内の高圧液冷媒は、冷媒配管CP1を介して絞り部60Cに流通する。ここで、絞り部60Cは、高圧液冷媒の過冷却度を制御する目的にて絞り作用するように形成される。した

がって、絞り部 60C を通過する高圧液冷媒は、絞り作用により噴霧化した気体及び液体からなる二相流となる。そしてこの冷媒は、冷媒配管 CP1 に流通する。

[0062] 本実施形態の分流器 7 及び膨張弁 6 によれば、以下の効果を奏することができる。

(1) 本実施形態によれば、分流器本体部 70 に形成された分流室 70A は、旋回流形成室 70B、増速室 70C 及び噴霧室 70D により構成されている。この構成によれば、増速室 70C により冷媒が旋回する速度が増大するため、冷媒の旋回流が安定するようになる。その結果、増速室 70C 内の円形断面における冷媒密度の分布が安定化するようになる。そして、噴霧室 70D に冷媒が流入したときには、冷媒は旋回成分を持った霧状に拡散され、気体及び液体が均一化するようになる。以上により、本実施形態の分流器 7 においては、冷媒の旋回流の安定化と気体及び液体を均一化との両立を図ることができるようになる。

[0063] また、噴霧室 70D 内に流通する冷媒は旋回成分を有しているため、冷媒が円筒部 73a の内周面に沿って流れるようになる。したがって、周方向に等ピッチに配列された各分流管 CP3 に流通する冷媒の流量を均一にすることができるようになる。

[0064] (2) 本実施形態によれば、増速室 70C は略円錐形状の縮径部 74 の内部の空間により区画形成されている。この構成によれば、分流器本体部 70 の一部の形状のみによって冷媒の旋回する速度の増大を実現することができるようになる。したがって、冷媒の旋回する速度の増大を図るための専用の器具を省略することができるため、分流器 7 の構成を簡単化することができるようになる。その結果、分流器 7 のコストダウンを図ることができるようになる。

[0065] (3) 本実施形態によれば、噴霧室 70D の断面積は、増速室 70C の出口 70C2 の面積よりも大きくなるように形成されている。この構成によれば、分流器本体部 70 の一部の形状の関係のみによって旋回成分を持った気

体及び液体からなる二相流の冷媒が噴霧室 70Dにおいて拡散されるようになる。したがって、分流器 7 内において冷媒を攪拌するための構成を簡単化することができるようになる。その上、分流器本体部 70の一部の形状の関係のみによって、均一な霧状に拡散するノズルを形成することができるようになる。

[0066] (4) 本実施形態によれば、冷媒配管 CP2は、分流器本体部 70の円筒部 73aの接線方向に沿って接続される構成である。この構成によれば、冷媒配管 CP2から旋回流形成室 70Bに流通する冷媒は、円筒部 73aの内周面に沿って流れることとなり、冷媒に旋回成分が付与されるようになる。したがって、予め冷媒が旋回成分を有するため、旋回流形成室 70Bから増速室 70Cに冷媒が流通するときに、この増速室 70C内において冷媒が旋回しやすくなる。

[0067] (5) 本実施形態によれば、膨張弁 6の絞り部 60Cが冷凍負荷に対応して開度可変に絞られる構成である。この構成によれば、従来の分流器に取り付けられているような開度一定の絞り部と異なり、流量及び乾き度などの運転状況に応じて適切な絞り度に変化し、これにより冷媒分流特性を向上させることができるようになる。

[0068] (6) 本実施形態によれば、膨張弁 6からの霧状噴流としての気体及び液体からなる二相流の冷媒が分流室 70A内において旋回流を形成するため、分流室 70Aを流通する冷媒は重力の影響が大幅に低減されるようになる。したがって、膨張弁 6及び分流器 7の配置を重力の影響によって制約されることが回避されるため、同配置の自由度を向上することができる。

[0069] (7) 本実施形態によれば、膨張弁 6と分流器 7とが互いに近接して配置される構成である。この構成によれば、膨張弁 6に気体及び液体からなる二相流の冷媒が流入する場合でも、分流室 70A内の旋回流による整流作用が間欠的な噴流の変動を緩和するため間欠冷媒音を低減することができるようになる。

[0070] (第2の実施形態)

図 6 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 2 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、分流器本体部 70 の配管接続部 73 の形状が異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。なお、分流器本体部 70 内の実線矢印は冷媒の流れを示している。

[0071] 図 6 に示すように、配管接続部 73 は、左方向が開口するとともに左方向に向かうにつれて拡径する拡径部 73c と、この拡径部 73c の右方向の端部を覆う底部 73d とを含む。この拡径部 73c には、配管取付孔 71a が設けられている。また、拡径部 73c の左方向の端部と縮径部 74 の右方向の端部とが互いに接続されている。即ち拡径部 73c の上記端部にて形成された開口面の面積と縮径部 74（増速室 70C）の入口 70C1 の面積とは同一となる。

[0072] ここで、旋回流形成室 70B は、拡径部 73c と底部 73d とにより囲まれた空間によって区画形成されている。また、冷媒配管 CP2 は、第 1 の実施形態と同様に拡径部 73c の接線方向に沿って取り付けられている。

[0073] このような構成により、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通する冷媒は、拡径部 73c によって旋回成分が付与されることに加えて、増速室 70C に向かう流れ成分が付与されるようになる。これにより、拡径部 73c は、冷媒を増速室 70C に案内する案内部の役割を果たしている。そしてこのような冷媒の状態において、旋回流形成室 70B から増速室 70C に冷媒が流通するようになる。なお、増速室 70C 及び噴霧室 70D における冷媒の流れは第 1 の実施形態と同様である。

[0074] 本実施形態の分流器によれば、第 1 の実施形態の効果（１）～（７）に加え、以下の効果を奏することができる。

（８）本実施形態によれば、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通する冷媒は拡径部 73c によって旋回成分と増速室 70C に向かい流れ成分とが付与される。このため、配管接続部 73 の底部 73d に向かう冷媒の

流量が抑制されるようになる。したがって、旋回流形成室 70B 内の冷媒が効率よく増速室 70C に流通するようになる。

[0075] (第 3 の実施形態)

図 7 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 3 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、分流器本体部 70 の配管接続部 73 の形状が異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。なお、分流器本体部 70 内の実線矢印は冷媒の流れを示している。

[0076] 図 7 に示すように、配管接続部 73 は、左方向が開口するとともに左方向に向かい下方向に傾斜する略円筒形状の円筒部 73e と、この円筒部 73e の右方向の端部を覆う底部 73f とを含む。この円筒部 73e には、配管取付孔 71a が設けられている。また、円筒部 73e の左方向の端部と縮径部 74 の右方向の端部とが互いに接続されている。即ち円筒部 73e の上記端部にて形成された開口面の面積と縮径部 74 (増速室 70C) の入口 70C1 の面積とは同一となる。

[0077] ここで、旋回流形成室 70B は、円筒部 73e と底部 73f とにより囲まれた空間によって区画形成されている。また、冷媒配管 CP2 は、拡径部 73c の接線方向に沿って取り付けられている。

[0078] このような構成により、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通する冷媒は、円筒部 73e によって旋回成分が付与されることに加えて、増速室 70C に向かう流れ成分が付与されるようになる。これにより、円筒部 73e は、冷媒を増速室 70C に案内する案内部の役割を果たしている。そしてこのような冷媒の状態において、旋回流形成室 70B から増速室 70C に冷媒が流通するようになる。なお、増速室 70C 及び噴霧室 70D における冷媒の流れは第 1 の実施形態と同様である。以上により、本実施形態の分流器によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) 及び第 2 の実施形態の効果 (8) に準じた効果を得ることができるようになる。

[0079] (第4の実施形態)

図8を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第4の実施形態について説明する。本実施形態の分流器7は、第1の実施形態の分流器7と比較して、分流器本体部70の配管接続部73と縮径部74との寸法関係が異なる。以下、第1の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0080] 図8に示すように、配管接続部73の円筒部73aの内径R5は、縮径部74の右方向の端部の内径R6よりも大きくなるように形成されている。即ち、旋回流形成室70Bの内径が増速室70Cの入口70C1の内径よりも大きくなるように形成されている。この寸法関係に伴い、円筒部73aの左方向の端部には、略円環形状の連結部75が設けられている。ここで、旋回流形成室70Bは、円筒部73aと底部73bと連結部75とにより囲まれた空間によって区画形成されている。また、冷媒配管CP2は、第1の実施形態と同様に円筒部73aの接線方向に沿って取り付けられている。

[0081] このような構成により、冷媒配管CP2から旋回流形成室70Bに流通する冷媒は、円筒部73aによって旋回成分が付与されるようになる。そして、この旋回流形成室70B内の冷媒は、増速室70Cに流通する前に連結部75により一旦滞留するため、冷媒の旋回成分が増大するようになる。詳細には、連結部75により旋回流形成室70Bから増速室70Cに向かう流れ成分が制限されることにより、旋回流形成室70B内において冷媒が旋回する頻度が増加するようになる。そしてこの冷媒の状態において、増速室70Cに流通する。なお、増速室70C及び噴霧室70Dにおける冷媒の流れは第1の実施形態と同様である。

[0082] 本実施形態の分流器7によれば、第1の実施形態の効果(1)～(7)に加え、以下の効果を奏することができる。

(9) 本実施形態によれば、連結部75により旋回流形成室70B内の冷媒が増速室70Cに流通する前に一旦滞留する構成である。この構成によれば、旋回流形成室70Bにおいて付与された冷媒の旋回成分を増大させるこ

とができるようになる。その結果、増速室 70C に流入する冷媒の旋回流を安定化させることができるようになる。

[0083] (第 5 の実施形態)

図 9 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 5 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、分流器本体部 70 の旋回流形成室 70B と増速室 70C との間に拡大空間 70E が設けられた点において異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0084] 図 9 に示すように、配管接続部 73 の左方向の端部と縮径部 74 の右方向の端部との間には、配管接続部 73 と縮径部 74 とを互いに接続する連結部 76 が設けられている。この連結部 76 は、中心軸 J2 に対して外方に向かい凹む形状にて形成されている。ここで、連結部 76、縮径部 74 の右方向の端部及び配管接続部 73 の左方向の端部により囲まれた空間によって拡大空間 70E が形成されている。

[0085] また、連結部 76 の内周面による内径 R7 は、円筒部 73a の内径 R5 及び縮径部 74 の右方向の端部の内径 R6 の両方ともよりも大きくなるように形成されている。即ち拡大空間 70E の内径が、旋回流形成室 70B の内径及び増速室 70C の入口 70C1 の内径よりも大きくなるように形成されている。なお、円筒部 73a の内径 R5 と縮径部 74 の内径 R6 とは互いに等しくなるように形成されている。即ち旋回流形成室 70B の内径と増速室 70C の入口 70C1 の内径とは互いに等しくなるように形成されている。

[0086] このような構成により、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通する冷媒は、円筒部 73a によって旋回成分が付与されるようになる。そして、この旋回流形成室 70B 内の冷媒は、拡大空間 70E によって一旦滞留して、増速室 70C に流通するようになる。これにより、拡大空間 70E により旋回成分を増大した冷媒が増速室 70C に流通するようになる。なお、増速室 70C 及び噴霧室 70D における冷媒の流れは第 1 の実施形態と同様で

ある。本実施形態の分流器 7 によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) に加え、第 4 の実施形態の効果 (9) に準じた効果を奏することができるようになる。

[0087] (第 6 の実施形態)

図 10 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 6 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 2 の実施形態の分流器 7 と比較して、分流器本体部 70 の増速室 70C と噴霧室 70D との間に接続空間 70F が設けられた点、及び拡径部 73c と縮径部 74 との間に連結部 75a が設けられた点において異なる。以下、第 2 の実施形態の相違点を中心に説明する。なお、本実施形態では、分流器本体部 70 が単一部材として構成されている。

[0088] 図 10 に示すように、配管接続部 73 の拡径部 73c の左方向の端部と縮径部 74 の右方向の端部との間には、これらを互いに連結する略円環形状の連結部 75a が設けられている。また縮径部 74 の左方向の端部と第 2 の実施形態の第 2 形成部材 72 に対応する分流管接続部 77 の右方向の端部との間には、円筒形状の接続通路部 78 が設けられている。

[0089] また、拡径部 73c の左方向の端部の内径 R8 (最大径) は、縮径部 74 の右方向の端部の内径 R6 (最大径) よりも大きくなるように形成されている。即ち旋回流形成室 70B の内径は、増速室 70C の入口 70C1 の内径よりも大きくなるように形成されている。接続通路部 78 の内周面の内径 R9 は、縮径部 74 の左方向の端部の内径 R10 (最小径) と同一となるように形成されている。即ち接続空間 70F の内径と増速室 70C の出口 70C2 の内径とは同一となるようにそれぞれ形成されている。そしてこの内径 R9 は、接続通路部 78 の全体に亘り一定となるように形成されている。

[0090] ここで、旋回流形成室 70B は、拡径部 73c、底部 73d 及び連結部 75a により囲まれた空間によって形成されている。また接続空間 70F は、接続通路部 78 の内部に形成された空間によって形成されている。この接続

空間 70F は、増速室 70C と噴霧室 70D とを互いに連通している。

[0091] このような構成により、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通した冷媒は、拡径部 73c により旋回成分と増速室 70C に向かう流れ方向成分とが付与されるようになる。そして、旋回流形成室 70B 内の冷媒は、連結部 75a により増速室 70C に流通する前に一旦滞留するようになる。これにより、冷媒の旋回成分を増大させることができるようになる。そして増速室 70C 内の冷媒は、接続空間 70F に向かうにつれてその旋回する速度が増大するようになる。

[0092] そして増速室 70C から接続空間 70F に流通した冷媒は、接続空間 70F が一定の内径を有する円筒形状の空間であるため、冷媒の旋回速度が安定するようになる。そして接続空間 70F から噴霧室 70D に流通する冷媒は、増速室 70C の出口 70C2 よりも冷媒流路が拡大されるため、噴霧室 70D 内において冷媒の噴出エネルギーが拡散される。その結果、増速室 70C の出口 70C2 は均一な冷媒を噴出するためのノズルとして作用するようになる。また、噴霧室 70D 内の冷媒は、旋回成分を有しているため、円筒部 73a の内周面に沿って流れる。これにより、噴霧室 70D 内の冷媒は、各分管 CP3 に均等に分流されるようになる。

[0093] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 2 の実施形態の効果 (8) に加え、以下の効果を奏することができる。

(10) 本実施形態によれば、分流器本体部 70 に拡径部 73c 及び連結部 75a が設けられる構成である。この構成によれば、冷媒配管 CP2 から旋回流形成室 70B に流通する冷媒が拡径部 73c によって旋回成分と増速室 70C に向かう流れ方向成分とが付与されるとともに、連結部 75a によって冷媒の旋回成分が増大するようになる。これにより、旋回流形成室 70B の冷媒が効率よく増速室 70C に流通するとともに冷媒の旋回流の安定化を図ることができる。

[0094] (11) 本実施形態によれば、増速室 70C と噴霧室 70D との間に接続空間 70F が設けられる構成である。この構成によれば、増速室 70C から

接続空間 70F に冷媒が流通することにより、噴霧室 70D が配管取付孔 71a から遠ざかることとなり、この接続空間 70F 内において配管取付孔 71a における冷媒の変動の影響を緩和させ冷媒の旋回流の安定化を図ることができるようになる。その後に、冷媒が接続空間 70F から噴霧室 70D に流入するため、噴霧室 70D 内の冷媒の旋回流も安定化を図ることができるため、各分流管 CP3 に冷媒流量を均一に分配させることができるようになる。

[0095] (第 7 の実施形態)

図 11 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 7 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 6 の実施形態の分流器 7 と比較して、接続空間 70F の構成が異なる。以下、第 6 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0096] 図 11 に示すように、接続通路部 78 は、内径が一定の円筒形状にて形成された円筒部 78a と、この円筒部 78a の左方向の端部に接続されるとともに左方向に向かうにつれて拡張する拡張部 78b とを有する。この拡張部 78b は、テーパ状に形成されている。ここで、接続空間 70F は、円筒部 78a 及び拡張部 78b により囲まれた空間によって区画形成されている。この接続空間 70F は、円筒部 78a の内部空間によって区画形成された定径室 70F1 と、拡張部 78b の内部空間によって区画形成された拡張室 70F2 とにより構成されている。

[0097] また、拡張部 78b の左方向の端部の内径 R11 は、分流管接続部 77 の内径 R12 と等しくなるように形成されている。即ち接続空間 70F の噴霧室 70D との接続口の面積は、噴霧室 70D の断面積と等しくなるように形成されている。

[0098] このような構成により、増速室 70C から接続空間 70F に流通する冷媒は、定径室 70F1 においてその旋回流を安定させる。そして定径室 70F1 から拡張室 70F2 に流通した冷媒は、拡張室 70F2 内において徐々に

冷媒の旋回径を大きくすることにより噴霧室 70D への流入の安定化を図る。なお、旋回流形成室 70B、増速室 70C 及び噴霧室 70D 内の冷媒の流れは、第 6 の実施形態と同様である。

[0099] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 6 の実施形態の効果 (10) 及び (11) に加え、以下の効果を奏することができる。

(12) 本実施形態によれば、接続通路部 78 に定径室 70F1 と拡径室 70F2 とが設けられる構成である。この構成によれば、定径室 70F1 により冷媒の旋回流が安定するとともに拡径室 70F2 により冷媒を噴霧室 70D に円滑に流通することができるようになる。

[0100] (第 8 の実施形態)

図 12 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 8 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 6 の実施形態の分流器 7 と比較して、噴霧室 70D と増速室 70C との寸法関係が異なる点及び接続空間 70F が省略された点において異なる。以下、第 6 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0101] 図 12 (a) に示すように、増速室 70C と噴霧室 70D とは互いに直接連通している。また、分流通管接続部 77 を構成する円筒部 77a の内周面 77b は、左方向に向かうにつれて、即ち分流通管 CP3 に向かうにつれて縮径している。そして内周面 77b は、各分流通管 CP3 の内周面に滑らかに接続されている。

[0102] 図 12 (b) に示すように、各分流通管 CP3 の内縁を結ぶことによって形成された仮想円 C1 の内径 R13 は、増速室 70C の出口 70C2 の内径 R10 (最小径) よりも大きくなるように形成されている。即ち、各分流通管 CP3 は、出口 70C2 の内径 R10 よりも外側となるように配列されている。

[0103] このような構成により、増速室 70C から噴霧室 70D に流通する冷媒は、分流通管 CP3 に直接衝突することが回避されるようになる。即ち増速室 7

０Ｃの出口７０Ｃ２から噴霧室７０Ｄに流通する冷媒は、底部７２ｂに衝突するようになる。

[0104] ここで、冷凍装置の運転状態が過渡状態によって旋回流形成室７０Ｂ内における冷媒の旋回流が不安定になったときには、増速室７０Ｃにおいて形成される冷媒の旋回流も不安定となってしまう。即ち増速室７０Ｃにおいて気体及び液体の密度の不連続性が十分に解消されていない状態となってしまう。その状態において、分流通管ＣＰ３の仮想円Ｃ１が増速室７０Ｃの内径Ｒ１０よりも小さい構造では、増速室７０Ｃから噴霧室７０Ｄに冷媒が流通すると、気体及び液体が十分に均一でない状態の冷媒が各分流通管ＣＰ３に流通してしまう場合がある。その点において、本実施形態では、上記仮想円Ｃ１が増速室７０Ｃの内径Ｒ１０よりも大きくなるように形成されるため、増速室７０Ｃから噴霧室７０Ｄに流通する冷媒は底部７３ｄに衝突する。それにより、旋回成分とあいまって噴霧室７０Ｄ内において冷媒が拡散されやすく、過渡状態の不安定性を軽減することができるようになる。これにより、噴霧室７０Ｄ内において冷媒が攪拌された上で各分流通管ＣＰ３に流通するようになる。なお、旋回流形成室７０Ｂ及び増速室７０Ｃ内の冷媒の流れは、第６の実施形態と同様である。

[0105] 本実施形態の分流器７によれば、第６の実施形態の効果（１０）に加え、以下の効果を奏することができる。

（１３）本実施形態によれば、各分流通管ＣＰ３の仮想円Ｃ１が増速室７０Ｃの出口７０Ｃ２の内径Ｒ１０（最小径）よりも大きくなるように形成されている。この構成によれば、増速室７０Ｃから噴霧室７０Ｄに流通する冷媒が直接各分流通管ＣＰ３に流通することを回避することができるようになる。これにより、増速室７０Ｃ内の冷媒の旋回流が不安定となることにより、冷媒の気体及び液体が十分に攪拌されていない場合においても、分流通管ＣＰ３に冷媒が流入する前に噴霧室７０Ｄにおいて冷媒を攪拌することができる。

[0106] （１４）本実施形態によれば、分流通管接続部７７の円筒部７７ａの内周面７７ｂが分流通管ＣＰ３に向かうにつれて縮径するとともに、各分流通管ＣＰ３

の内周面と滑らかに接続される構成である。この構成によれば、噴霧室 70D 内において旋回した冷媒が各分流通管 CP3 に滑らかに流通するようになる。

[0107] (第 9 の実施形態)

図 13 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 9 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 6 の実施形態の分流器 7 と比較して、噴霧室 70D の形状が異なる点及び接続空間 70F が省略された点において異なる。以下、第 6 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0108] 図 13 に示すように、増速室 70C と噴霧室 70D とは互いに直接連通している。また、各分流通管 CP3 の内径 R14 が、第 6 の実施形態の各分流通管 CP3 の内径 R15 よりも大きくなるように形成されている。これに伴い分流通管取付孔 72c の内径も第 6 の実施形態の分流通管取付孔 72c の内径よりも大きくなるように形成されている。

[0109] このような構成により、噴霧室 70D から各分流通管 CP3 に流通する冷媒の速度が減少するようになる。ここで、一般に、分流通管の内径が小さくなるにつれて、分流器の分流性能に依存せずに分流特性が向上する傾向となる。しかしながら、分流通管の内径が小さくなるにつれて、冷媒が完全噴霧状態である場合においては複数の分流器のうちの一つの分流器にガスリッチ冷媒が流通し始める。すると、流速が速くなるためジェット作用により密度の小さいガスリッチ冷媒がさらにその分流通管に集中的に流通してしまい、各分流通管に均等な流量にて冷媒を分配することが困難となる問題がある。その点において、本実施形態では、噴霧室 70D 内において冷媒が旋回しているため、分流通管の内径に殆ど依存せずに各分流通管に均一な流量にて冷媒を分配することができる。したがって、分流通管 CP3 の内径 R14 を大きくして冷媒の流通する速度が低減したとしても各分流通管に均一な流量にて分配することができるようになる。

[0110] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 6 の実施形態の効果 (10) に加え、

以下の効果を奏することができる。

(15) 本実施形態によれば、各分流管CP3の内径R14が第6の実施形態の各分流管CP3の内径R15よりも大きくなるように形成される構成である。この構成によれば、噴霧室70Dから各分流管CP3に流通する冷媒の速度が低減され、且つ噴霧室70D内において冷媒が旋回するため、過渡状態等において、一旦分配特性がアンバランスになったとしても、旋回成分によって各分流管取付孔72cを冷媒が横切ることによってそのアンバランスを解消することができるようになる。

[0111] (第10の実施形態)

図14を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第10の実施形態について説明する。本実施形態の分流器7は、第1の実施形態の分流器7と比較して、冷媒配管CP2と配管接続部73との接続態様が異なる。また、冷媒配管CP2と分流器本体部70とがつなぎ目のない一体化構造として形成されている点にて異なる。以下、第1の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0112] 図14に示すように、冷媒配管CP2は配管接続部73の円筒部73aよりも外方に配設されている。具体的には、冷媒配管CP2の中心軸J2からの偏心量H1が第1の実施形態の冷媒配管CP2の中心軸J2からの偏心量H2(図4(b)参照)よりも大きくなるように形成されている。

[0113] ここで、冷媒配管CP2の中心軸J2からの偏心量H1が第1の実施形態の冷媒配管CP2の中心軸J2からの偏心量H2(図4(b)参照)よりも大きくなるとは、より具体的には次のことを意味する。

[0114] すなわち、 $r > H1 > H2$ 、 $H1a > r$ を満たすことである。ただし、

r = 円筒部73aの内壁面の半径

$H1a$ = 冷媒配管CP2の中心軸J2から最も遠い壁の外壁面と中心軸J2との間隔

$H1$ = 偏心量、すなわち、冷媒配管CP2の中心軸J2から最も近い壁の内壁面と中心軸J2との間隔

H 2 = 第 1 の実施の形態における偏心量、すなわち、H 1 a が r に等しくなるように冷媒配管が設置されたときの、冷媒配管 C P 2 の中心軸 J 2 から最も近い壁の内壁面と中心軸 J 2 との間隔である。

[0115] そして、冷媒配管 C P 2 と円筒部 7 3 a との間には、冷媒配管 C P 2 と円筒部 7 3 a とを互いに連結する連結部 7 3 g が設けられている。この連結部 7 3 g は、冷媒配管 C P 2 内の冷媒を円筒部 7 3 a の内周面に対し接線方向に沿って案内する役割を果たしている。なお、この連結部 7 3 g は、円筒部 7 3 a の内周面に対し厳密には接線方向に沿って接続されることが好ましいが、この図 1 4 においては製作上の容易性を加味し、略接線方向と成されたものであって、やや中心軸 J 2 側を向いた状態となっている。

[0116] このような構成により、冷媒配管 C P 2 から旋回流形成室 7 0 B に流通する冷媒は、冷媒配管 C P 2 から連結部 7 3 g に沿った流れとなる。そして連結部 7 3 g に沿った流れの冷媒は、円筒部 7 3 a に向かい流れる。なお、増速室 7 0 C 及び噴霧室 7 0 D の冷媒の流れは、第 1 の実施形態と同様である。

[0117] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) に加え、以下の効果を奏することができる。

(1 6) 本実施形態によれば、冷媒配管 C P 2 が円筒部 7 3 a よりも外方に配設されるとともに冷媒配管 C P 2 と円筒部 7 3 a との間に連結部 7 3 g が設けられる構成である。ここで、冷媒配管 C P 2 から流入する冷媒の流速が高すぎると、配管取付孔 7 1 a 周辺において局所的な渦が発生し、旋回中心が中心軸 J 2 からずれ易くなる。その場合、冷媒配管 C P 2 の内径を大きくすることによって、冷媒配管 C P 2 に流入する冷媒の流速を下げるができる。しかしながら、その内径を大きくすることによって冷媒配管 C P 2 と中心軸 J 2 との偏心量が小さくなってしまう。旋回流形成室 7 0 B の内径を大きくすることにより、冷媒配管 C P 2 と中心軸 J 2 との偏心量を大きくすることができるが、旋回流形成室 7 0 B の内径を大きくすることによって

分流器 7 が大型化してしまう。その点において、本実施形態の構成では、旋回流形成室 70B の径を大きくすることなく、その偏心量を確保した上で、分流室 70A に流入する冷媒の流速を下げるができる。したがって、旋回流形成室 70B 内において分流室 70A の中心軸 J2 に近い中心を有する冷媒の旋回流が形成されやすくなる。

[0118] (第 11 の実施形態)

図 15 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 11 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、冷媒配管 CP2 と配管接続部 73 との接続態様が異なる。また、冷媒配管 CP2 と分流器本体部 70 とがつなぎ目のない一体化構造として形成されている点にて異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0119] 図 15 に示すように、冷媒配管 CP2 は、配管接続部 73 の円筒部 73a よりも外方に配設されている。この冷媒配管 CP2 は、円筒部 73a より外方に配置された円筒配管部 P1 と、この円筒配管部 P1 から円筒部 73a に向けて湾曲する湾曲配管部 P2 と、この湾曲配管部 P2 と円筒部 73a とを互いに接続する接続配管部 P3 とを含む。この接続配管部 P3 は、円筒部 73a との接続位置においてこの円筒部 73a の接線方向に沿って延びる平面壁として形成されている。

[0120] このような構成により、冷媒配管 CP2 内の冷媒は、湾曲配管部 P2 を通過する際に遠心力の作用によりこの湾曲配管部 P2 の外方に液リッチ冷媒が流通し、同湾曲配管部 P2 の内方にガスリッチ冷媒が流通するようになる。そして冷媒は、接続配管部 P3 を沿って円筒部 73a に流入するようになる。なお、増速室 70C 及び噴霧室 70D 内の冷媒の流れは、第 1 の実施形態と同様である。

[0121] 本実施形態では、湾曲配管部 P2 の外方に液リッチ冷媒が流通し、湾曲配管部 P2 の内方にガスリッチ冷媒が流通することにより、旋回流形成室 70B に流入する冷媒の密度分布が安定化されるようになる。

[0122] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) に加え、以下の効果を奏することができる。

(17) 本実施形態によれば、冷媒配管 CP 2 に湾曲配管部 P 2 が設けられる構成である。この構成によれば、湾曲配管部 P 2 により旋回流形成室 70B に流入する冷媒の不安定性を低減することができるようになる。したがって、旋回流形成室 70B 内の冷媒が形成する旋回流が安定するようになる。

[0123] (第 12 の実施形態)

図 16 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 12 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、冷媒配管 CP 2 と配管接続部 73 との接続態様が異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0124] 図 16 に示すように、冷媒配管 CP 2 は、配管接続部 73 の円筒部 73a よりも外方に配設されている。この冷媒配管 CP 2 は、円筒部 73a より外方に配置された円筒配管部 P 4 と、この円筒配管部 P 4 から円筒部 73a に向けて湾曲する湾曲配管部 P 5 と、この湾曲配管部 P 5 から円筒部 73a より内方に延設する内側配管部 P 6 とを含む。この内側配管部 P 6 は、分流器 7 (配管接続部 73) の中心軸 J 2 付近に位置するように設けられている。

[0125] このような構成により、冷媒配管 CP 2 内の冷媒は、湾曲配管部 P 2 を通過する際に遠心力の作用によりこの湾曲配管部 P 2 の外方に液リッチ冷媒が流通し、同湾曲配管部 P 2 の内方にガスリッチ冷媒が流通するようになる。そして、内側配管部 P 6 が中心軸 J 2 付近に設けられているため、ガスリッチ冷媒は、その中心軸 J 2 付近を中心として旋回流を形成するようになる。なお、増速室 70C 及び噴霧室 70D 内の冷媒の流れは、第 1 の実施形態と同様である。

[0126] 本実施形態の分流器 7 によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) に加え、以下の効果を奏することができる。

(18) 本実施形態によれば、冷媒配管CP2には、湾曲配管部P5と内側配管部P6が設けられるとともに、内側配管部P6は、円筒部73aの中心である中心軸J2付近に位置するように設けられている。この構成によれば、ガスリッチ冷媒が中心軸J2に流入しやすくなるため、同冷媒が中心軸J2付近を中心として旋回流を形成しやすくなる。したがって、旋回流形成室70B内の冷媒の旋回流が安定することができるようになる。

[0127] (第13の実施形態)

図17を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第13の実施形態について説明する。本実施形態の分流器7は、第1の実施形態の分流器7と比較して、多孔質透過材79を設けた点において異なる。以下、第1の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0128] 図17に示すように、縮径部74の内部には、多孔質透過材79が設けられている。この多孔質透過材79は、縮径部74の右方向の端部と全周に亘り接続されるとともに左方向に向かい円錐状に凹む形状にて形成されている。多孔質透過材79の素材としては、発泡金属、セラミック、発泡性樹脂、メッシュ状のもの、多孔板などが用いられている。

[0129] このような構成により、旋回流形成室70Bから増速室70Cに流通する冷媒は、多孔質透過材79により冷媒に含まれた塵埃等が捕捉されるようになる。なお、旋回流形成室70B、増速室70C、噴霧室70D内における冷媒の流れは、第1の実施形態と同様である。

[0130] 本実施形態の分流器7によれば、第1の実施形態の効果(1)～(7)に加え、以下の効果を奏することができる。

(19) 一般に、膨張弁の絞り部はコンタミネーションやゴミ詰まりによりその絞り性能が低下する可能性が高い。そのため、膨張弁の絞り部の付近には、コンタミネーション等を補足するフィルタ(多孔質透過材)を設けている。しかしながら、絞り部の付近にフィルタを設けることにより、フィルタを設置するためのスペースが必要となり、膨張弁が大型化する問題があっ

た。その点において、本実施形態によれば、分流器 7 の内部に多孔質透過材 7 9 が設けられるため、膨張弁 6 内に多孔質透過材 7 9 が設けられる構成と比較して、多孔質透過材を設けるためのスペースを省略することができる。したがって、膨張弁 6 の大型化を抑制することができるようになる。

[0131] (第 1 4 の実施形態)

図 1 8 を参照して、本発明の分流器をヒートポンプ方式の冷凍装置に搭載される膨張弁に接続される分流器として具体化した第 1 4 の実施形態について説明する。本実施形態の分流器 7 は、第 1 の実施形態の分流器 7 と比較して、膨張弁 6 に対する接続構造が異なる。以下、第 1 の実施形態の相違点を中心に説明する。

[0132] 図 1 8 に示すように、分流器 7 は、冷媒配管 C P 1 に接続されている。即ち膨張弁 6 と分流器 7 とは冷媒配管 C P 1 によって互いに接続されている。そして膨張弁 6 と室内側膨張弁 4 (図 1 参照) とは冷媒配管 C P 2 によって互いに接続されている。このような構成により、高圧冷媒は、単相または気体及び液体からなる二相の冷媒として冷媒配管 C P 2 を通過し、膨張弁 6 の絞り部 6 0 C により減圧されて気体及び液体からなる二相流となり冷媒配管 C P 1 に流通するようになる。そして冷媒配管 C P 1 から分流器 7 の分流室 7 0 A に冷媒が流通するようになる。なお、分流室 7 0 A 内における冷媒の流れは、第 1 の実施形態と同様である。また、本実施形態の分流器 7 によれば、第 1 の実施形態の効果 (1) ~ (7) に準じた効果を奏することができる。

[0133] (その他の実施形態)

本発明の分流器は、上記各実施形態に限定されることなく、上記各実施形態は、異なる実施形態同士を互いに組み合わせて実施する場合にも適用することができる。また本発明の分流器は、上記各実施形態に限定されることなく、以下の変更も可能である。なお、以下の変形例は、上記各実施形態についてのみ適用されるものでなく、異なる変形例同士を互いに組み合わせて実施する場合にも適用することもできる。

- [0134] ・上記各実施形態では、縮径部 7 4 が右方向から左方向に向かうにつれて一定の割合にて縮径する略円錐形状にて設けられたが、縮径部 7 4 の形状はこれに限定されることはない。
- [0135] 例えば図 1 9 (a) に示すように、縮径部 7 4 として、配管接続部 7 3 に接続される第 1 縮径部 7 4 a と第 2 形成部材 7 2 に接続される第 2 縮径部 7 4 b との 2 つの縮径部から構成することもできる。この場合において、第 1 縮径部 7 4 a と第 2 縮径部 7 4 b とは、互いに縮径する割合、即ち縮径部 7 4 の断面としてのテーパ角が異なるように設けられている。具体的には、第 1 縮径部 7 4 a のテーパ角 $\theta 1$ よりも第 2 縮径部 7 4 b のテーパ角 $\theta 2$ のほうが大きくなるように形成されている。
- [0136] また、例えば図 1 9 (b) に示すように、第 2 縮径部 7 4 b のテーパ角 $\theta 2$ よりも第 1 縮径部 7 4 a のテーパ角 $\theta 1$ のほうが大きくなるように形成することもできる。また第 1 縮径部 7 4 a 及び第 2 縮径部 7 4 b の左右方向の長さは、図 1 9 (a) 及び (b) に示す関係に限定されることはない。また、例えば図 1 9 (c) に示すように、縮径部 7 4 として、その断面が左右方向において湾曲形状に形成することもできる。
- [0137] ・第 6 の実施形態では、配管接続部 7 3 に拡径部 7 3 c を設け、この拡径部 7 3 c と縮径部 7 4 との間を連結部 7 5 a により連結する構成であったが、配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造はこれに限定されることはない。例えば、図 2 0 に示すように、第 1 の実施形態における配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造を用いることもできる。この構成によれば、第 6 の実施形態の効果 (1 0) に準じた効果を奏することができる。また、図 2 0 の構成に限定されことなく、例えば図 2 0 の構成の配管接続部 7 3 の円筒部 7 3 a を第 2 の実施形態における拡径部 7 3 c に変更することもできる。この構成においても、第 6 の実施形態の効果 (1 0) に準じた効果を奏することができる。
- [0138] ・第 7 の実施形態も第 6 の実施形態と同様に、配管接続部 7 3 に拡径部 7 3 c を設け、この拡径部 7 3 c と縮径部 7 4 との間を連結部 7 5 a により連

結する構成であったが、配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造はこれに限定されることはない。例えば、図 2 1 に示すように、第 1 の実施形態における配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造を用いることもできる。この構成によれば、第 7 の実施形態の効果（1 2）に準じた効果を奏することができる。また、図 2 1 の構成に限定されることなく、例えば図 2 0 の構成の配管接続部 7 3 の円筒部 7 3 a を第 2 の実施形態における拡張部 7 3 c に変更することもできる。この構成においても、第 7 の実施形態の効果（1 2）に準じた効果を奏することができる。

[0139] ・第 8 の実施形態も第 6 の実施形態と同様に、配管接続部 7 3 に拡張部 7 3 c を設け、この拡張部 7 3 c と縮径部 7 4 との間を連結部 7 5 a により連結する構成であったが、配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造はこれに限定されることはない。例えば、図 2 2 に示すように、第 1 の実施形態における配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造を用いることもできる。この構成によれば、第 8 の実施形態の効果（1 3）に準じた効果を奏することができる。また、図 2 2 の構成に限定されることなく、例えば図 2 2 の構成の配管接続部 7 3 の円筒部 7 3 a を第 2 の実施形態における拡張部 7 3 c に変更することもできる。この構成においても、第 8 の実施形態の効果（1 3）に準じた効果を奏することができる。

[0140] ・第 9 の実施形態も第 6 の実施形態と同様に、配管接続部 7 3 に拡張部 7 3 c を設け、この拡張部 7 3 c と縮径部 7 4 との間を連結部 7 5 a により連結する構成であったが、配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造はこれに限定されることはない。例えば、図 2 3 に示すように、第 1 の実施形態における配管接続部 7 3 の構成及び配管接続部 7 3 と縮径部 7 4 との接続構造を用いることもできる。この構成によれば、第 9 の実施形態の効果（1 5）に準じた効果を奏することができる。また、図 2 3 の構成に限定されることなく、例えば図 2 3 の構成の配管接続部 7 3 の円筒

部 7 3 a を第 2 の実施形態における拡張部 7 3 c に変更することもできる。
この構成においても、第 9 の実施形態の効果（15）に準じた効果を奏することができる。

[0141] ・上記各実施形態では、縮径部 7 4 の左方向の端部の開口面が上下方向に沿った平面にて形成されていたが、上記開口面の形状はこれに限定されることはない。例えば、図 2 4（a）及び（b）に示すように、上記開口面が上下方向に対して傾斜する構成とすることもできる。この構成によれば、増速室 7 0 C から噴霧室 7 0 D に向かい流通する冷媒の噴霧室 7 0 D 内への流れ方向を調整することができるようになる。したがって、各分流管 C P 3 の冷媒の流量を敢えて異なるように調整する場合において、上記構造は好適である。

[0142] ・また図 2 4（c）に示すように、縮径部 7 4 の左方向の端部に切り込み部 7 4 c を設ける構成とすることもできる。この場合においては、縮径部 7 4 の開口面は上下方向に沿った平面にて形成することもできる。この構成によれば、増速室 7 0 C から噴霧室 7 0 D に冷媒が流入する際に、切り込み部 7 4 c によって冷媒の流れに乱れを生じさせることができる。したがって、噴霧室 7 0 D 内において冷媒の攪拌効果を向上させることができる。

[0143] ・第 11 の実施形態では、冷媒配管 C P 2 の湾曲配管部 P 2 が円筒部 7 3 a よりも外方に設けられたが、図 2 5 に示すように湾曲配管部 P 2 は円筒部 7 3 a の内方に設けることもできる。この構成においても、第 11 の実施形態の効果（17）に準じた効果を奏することができる。

[0144] ・上記各実施形態では、分流管 C P 3 を周方向に等ピッチにて 3 つ設けられる構成であったが、分流管 C P 3 の個数や配列態様はこれに限定されることはない。例えば、図 2 6 に示すように、分流管 C P 3 を周方向に等ピッチにて 3 つ設けることに加えて、中心に分流管 C P 3 を 1 つ設けることもできる。

[0145] ・第 5 の実施形態では、連結部 7 6 が外方に向かい凹む形状にて形成されたが、連結部 7 6 の形状はこれに限定されることはない。例えば連結部 7 6

の右方向の一部の形状が、左方向に向かい拡径するテーパ形状とすることもできる。この構成によれば、旋回流形成室 70B の冷媒を拡大空間 70E に円滑に流通させることができるようになる。

[0146] ・第 1～第 5 の実施形態では、分流器本体部 70 を第 1 形成部材 71 及び第 2 形成部材 72 の 2 部材を互いに接合することにより形成され、第 6～第 9 の実施形態では、分流器本体部 70 を単一部材として形成されたが、分流器本体部 70 の構成はこれに限定されることはない。例えば、第 1～第 5 の実施形態の分流器本体部 70 を単一部材として構成することもできる。一方、第 6～第 9 の実施形態の分流器本体部 70 を第 1 形成部材 71 及び第 2 形成部材 72 の 2 部材から構成することもできる。また、第 10～第 14 の実施形態については、分流器本体部 70 の構成の記載はないが、同様に単一部材として構成することもできるし、2 部材から構成することもできる。

[0147] ・また、分流器本体部 70 の分割構成としては、第 1 形成部材 71 及び第 2 形成部材 72 の 2 部材に限定されることはない。例えば、配管接続部 73 と縮径部 74 とを各別の部材によって形成することもできる。

[0148] ・第 8 の実施形態において、分流通接続部 77 の円筒部 77a の内周面 77b が分流通管 CP3 に向かうにつれて縮径するとともに、各分流通管 CP3 の内周面と滑らかに接続される構成は、他の実施形態においても適用することができる。これにより他の実施形態においても、第 8 の実施形態の効果（14）に準じた効果を得ることができる。

[0149] ・上記各実施形態では、膨張弁 6 として弁駆動装置により絞り部 60C が開度可変に形成される構成であったが、絞り部 60C はこれに限定されることはない。弁駆動装置、弁棒 64 及び弁体 65 を省略して弁孔 60B のみが形成される構成とすることもできる。この構成においても、第 1 の実施形態の効果（5）以外の効果を奏することができる。

[0150] ・第 1～第 9 の実施形態及び第 13 の実施形態では、膨張弁 6 と分流器 7 とを接続配管である冷媒配管 CP2 によって互いに接続された構成であったが、膨張弁 6 と分流器 7 との接続構造はこれに限定されることはない。膨張

弁 6 と分流器 7 とを一体型構造として構成することもできる。具体的には、膨張弁 6 の第 2 配管取付孔 6 2 と分流器本体部 7 0 の配管取付孔 7 1 a とが直接接続される構成となる。この構成によれば、冷媒配管 C P 2 を省略することができるため、膨張弁 6 及び分流器 7 の組立体全体としての大型化の抑制を図ることができるようになる。また、膨張弁 6 に気体及び液体からなる二相流の冷媒が流入する場合において発生する間欠冷媒音を低減することができるようになる。

[0151] ・第 1 0、第 1 1 及び第 1 4 の実施形態では、分流器本体部 7 0 と冷媒配管 C P 2 とがつなぎ目のない一体化構造として構成されたが、分流器本体部 7 0 と冷媒配管 C P 2 との接続態様はこれに限定されることはない。第 1 ～第 9 の実施形態及び第 1 3 の実施形態に示すように、分流器本体部 7 0 と冷媒配管 C P 2 とを各別の部材にて構成した上で、互いに固定する構成とすることもできる。

[0152] ・上記各実施形態では、膨張弁 6 を冷凍装置 1 に適用したが、膨張弁 6 の適用例はこれに限定されることはない。

・上記各実施形態では、分流器 7 を膨張弁 6 に接続する態様として適用したが、分流器 7 の適用例はこれに限定されることはない。例えば、オリフィス、ノズル、エジェクタ等の気体及び液体からなる二相流を発生させるものであれば、分流器 7 を適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 内部に冷媒が流通する分流室を有する分流器本体部と、この分流器本体部に設けられた冷媒導入口、及びこの冷媒導入口を介して前記分流室内に流入した冷媒を分流して流出するための分流管が接続される分流管接続口とを備える分流器において、
- 前記分流室は、
- 前記冷媒導入口から流入される冷媒が旋回流を形成する旋回流形成室と、
- この旋回流形成室から流出した冷媒の旋回速度を増加させる増速室と、
- 、
- この増速室から流出した冷媒を霧状に拡散させる噴霧室とを備え、
- 前記噴霧室は、前記分流管接続口と接続すること
- を特徴とする分流器。
- [請求項2] 請求項1に記載の分流器において、
- 前記増速室は、前記噴霧室に向かうにつれてこの増速室の内径が小さくなる略円錐形状に形成される
- ことを特徴とする分流器。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の分流器において、
- 前記噴霧室は、前記増速室の出口の面積よりも大きい断面積を有する
- ことを特徴とする分流器。
- [請求項4] 請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の分流器において、
- 前記分流器本体部は、前記旋回流形成室を形成する周壁部を備え、前記周壁部は、前記冷媒導入口から流入する冷媒に旋回成分を付与する曲面部を備え、前記冷媒導入口は、前記曲面部の接線方向に沿って設けられる
- ことを特徴とする分流器。
- [請求項5] 請求項4に記載の分流器において、

前記周壁部は、前記増速室に向かい冷媒を案内する案内部を備える

ことを特徴とする分流器。

[請求項6]

請求項5に記載の分流器において、

前記冷媒導入口に対し接続される冷媒配管は、前記旋回形成室の中心軸からの偏心量が大きくなるように、前記旋回形成室の外方に配設されている

ことを特徴とする分流器。

[請求項7]

請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の分流器において、

前記分流室は、前記増速室と前記旋回形成室との間において、前記増速室に接続されるとともに、この増速室の内径よりも大きい内径を有する拡大空間を備える

ことを特徴とする分流器。

[請求項8]

請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の分流器において、

前記旋回形成室と前記増速室とは互いに接続され、

前記旋回形成室は、前記増速室に向かい拡径する略円錐形状、または略円筒形状に形成されるとともに、この旋回形成室の内径は前記増速室の入口の内径よりも大きく形成される

ことを特徴とする分流器。

[請求項9]

請求項1～請求項8のいずれか一項に記載の分流器において、

前記分流室は、前記増速室と前記噴霧室との間に接続空間を有することを特徴とする分流器。

[請求項10]

請求項9に記載の分流器において、

前記接続空間は、一定の内径を有する空間に形成されているか、または、少なくとも噴霧室側に、前記噴霧室に向かうにつれて拡径する略円錐形状の拡径室を有する

ことを特徴とする分流器。

[請求項11]

請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の分流器において、

前記分流管接続口は、前記分流室の周囲方向に沿って環状に配列され、この配列された前記分流管接続口の内縁を結ぶことによって形成される円の内径は、前記増速室の出口の内径よりも大きいことを特徴とする分流器。

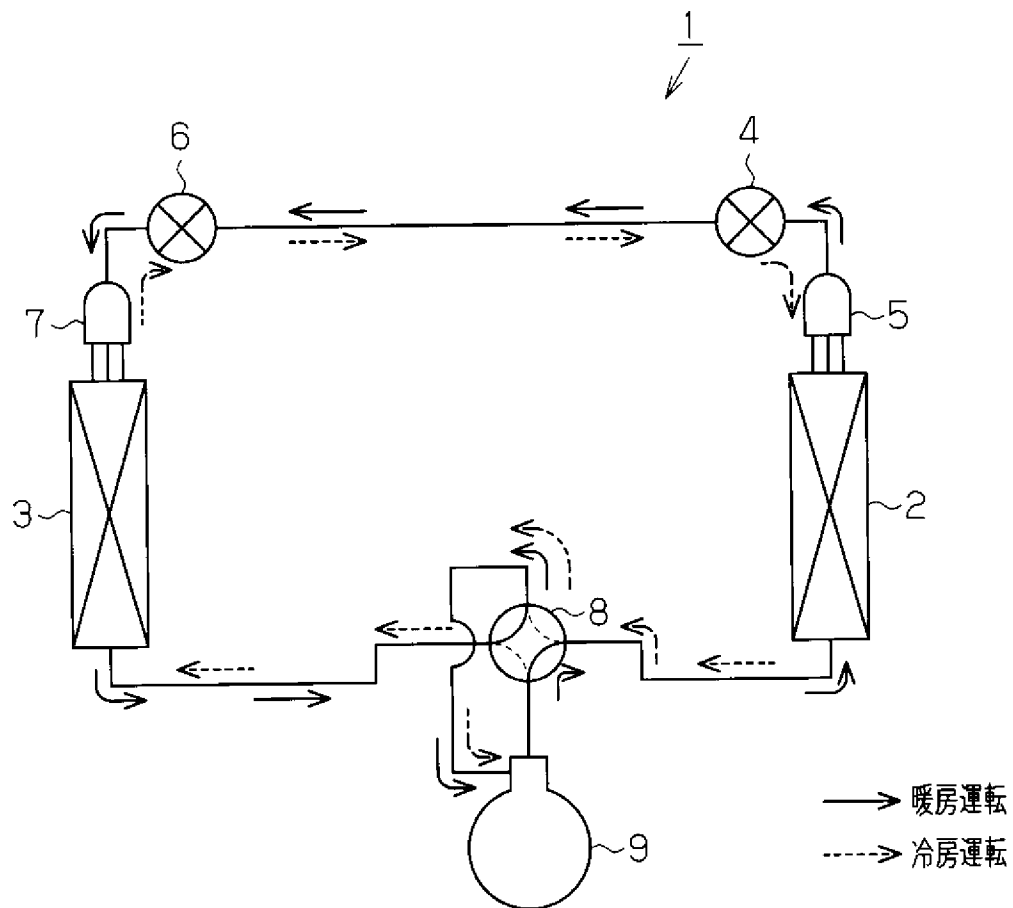
[請求項12] 請求項1～請求項11のいずれか一項に記載の分流器と併用することを特徴とする膨張弁。

[請求項13] 請求項12に記載の膨張弁において、当該膨張弁と前記分流器とが一体化構造として形成されることを特徴とする膨張弁。

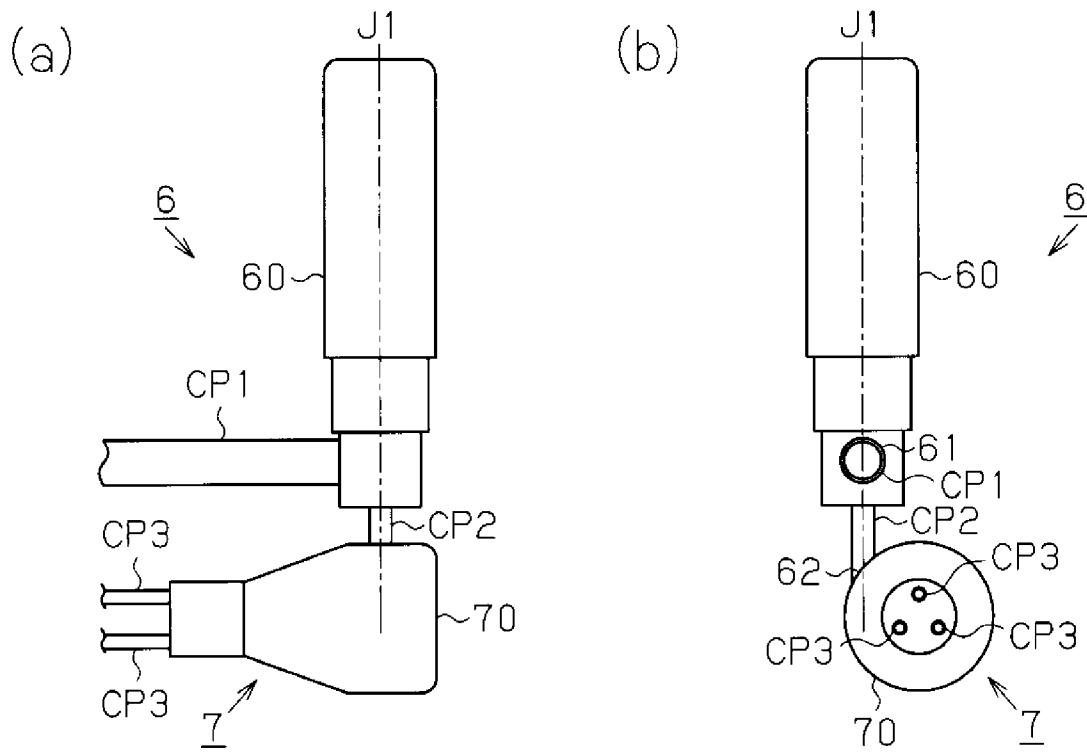
[請求項14] 請求項12または請求項13に記載の膨張弁において、当該膨張弁は、弁体と弁孔との間に形成された、絞り作用を行う絞り部を備え、前記絞り部は、冷凍負荷に対応して開度可変に構成されることを特徴とする膨張弁。

[請求項15] 請求項12～請求項14のいずれか一項に記載の膨張弁を用いることを特徴とする冷凍装置。

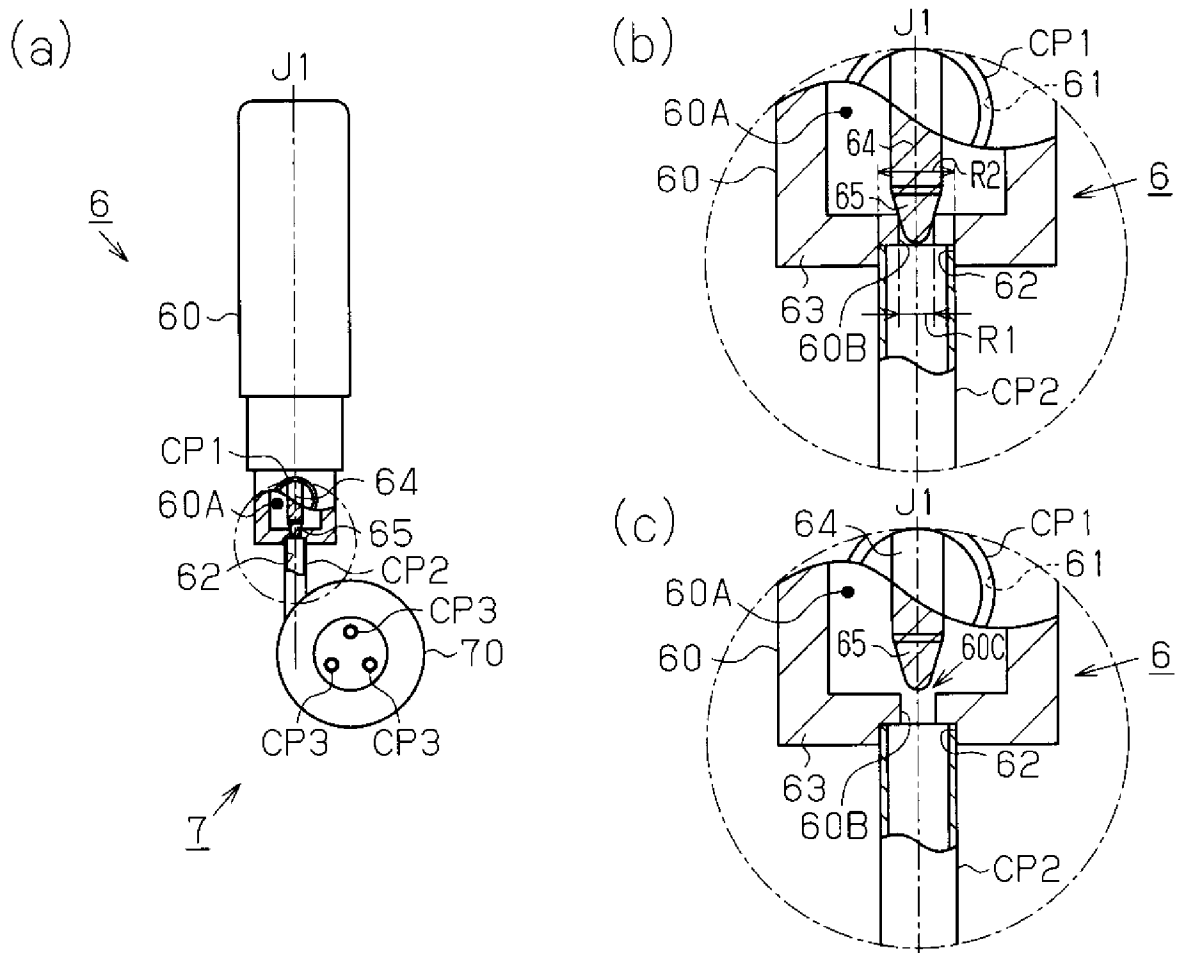
[図1]



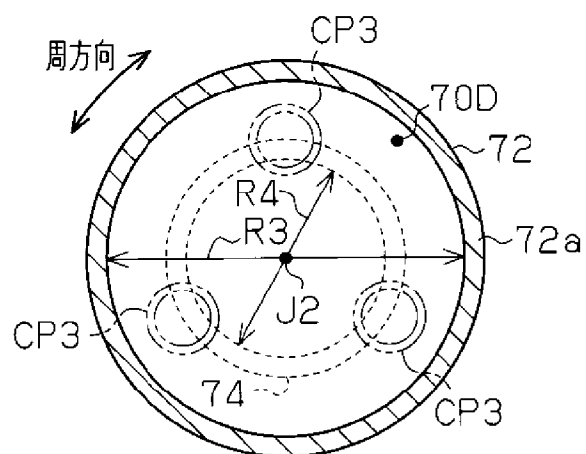
[図2]



[図3]

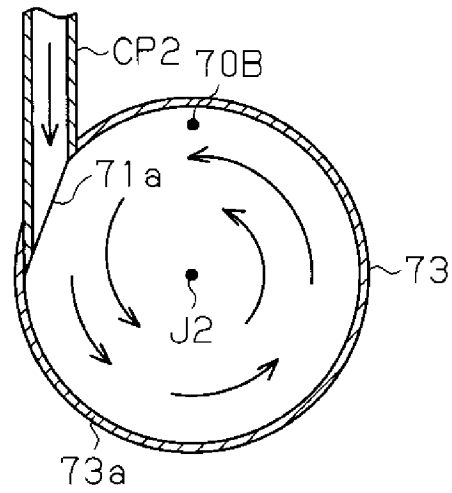


(a)

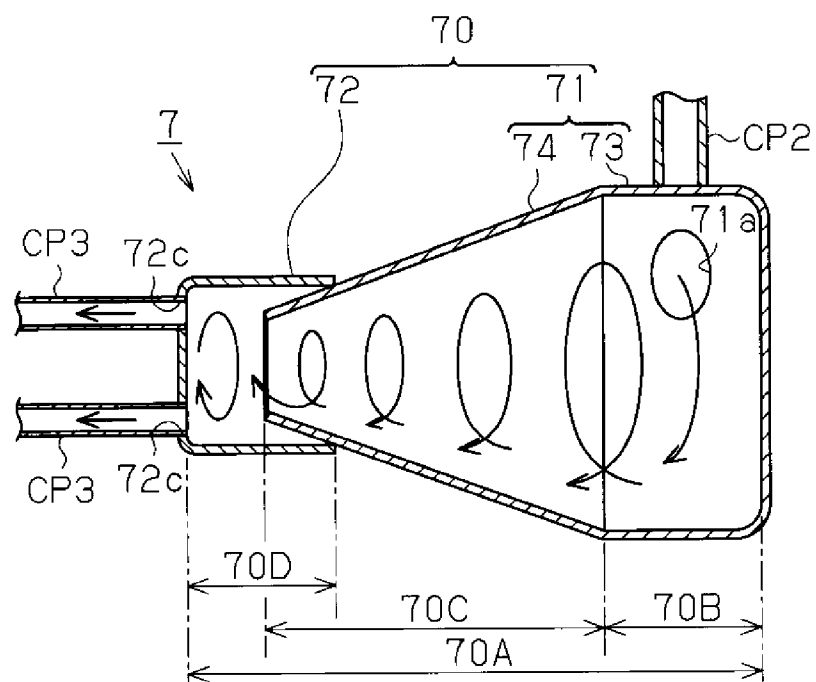


[図5]

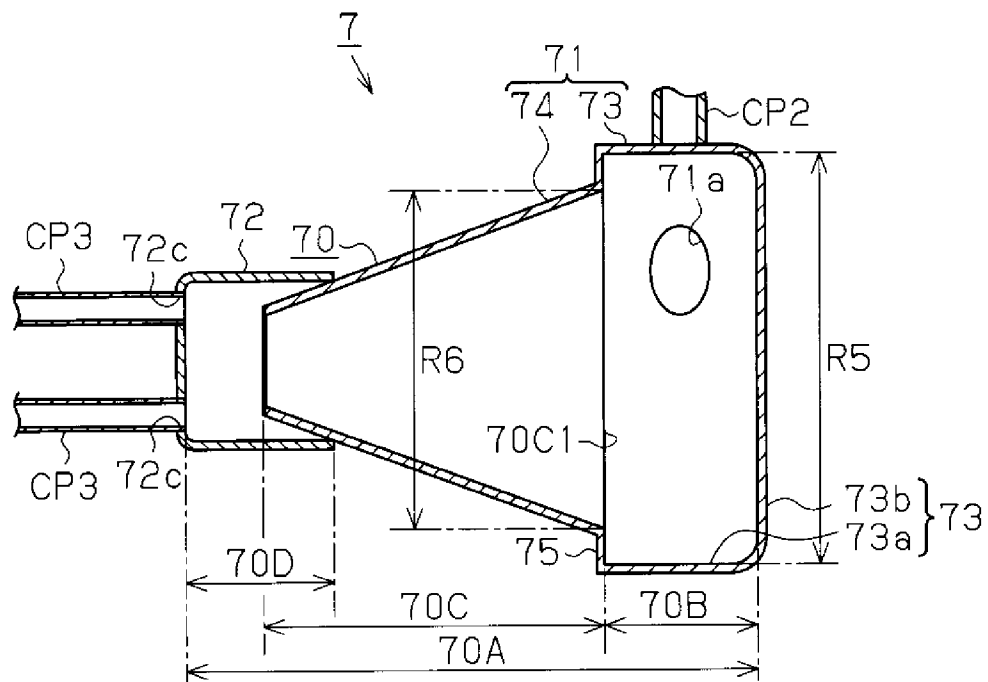
(a)



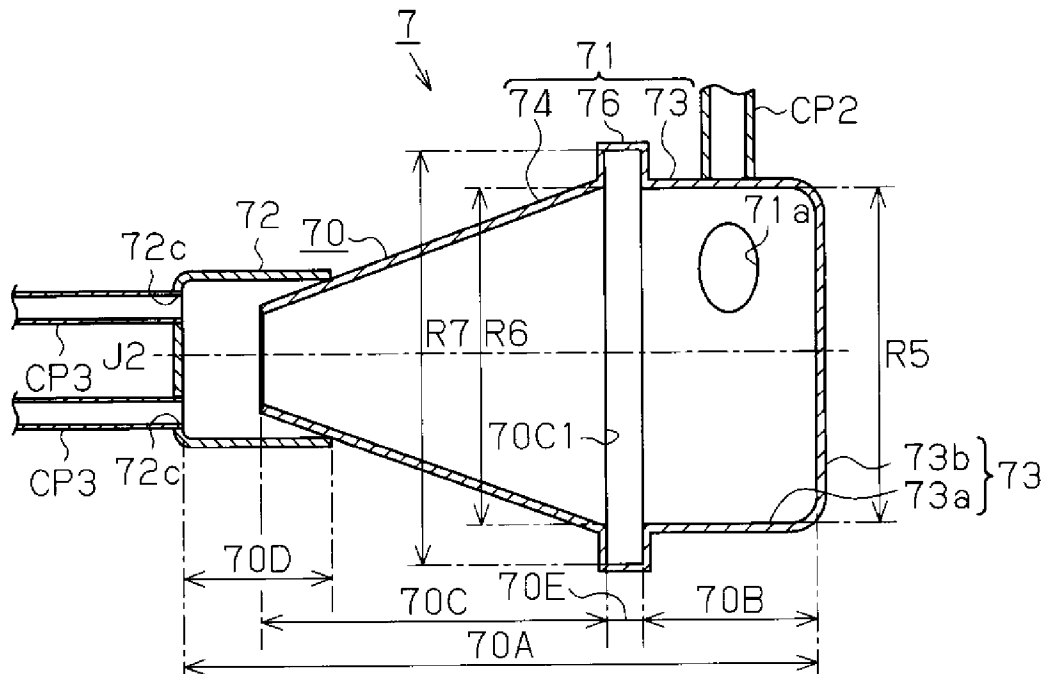
(b)



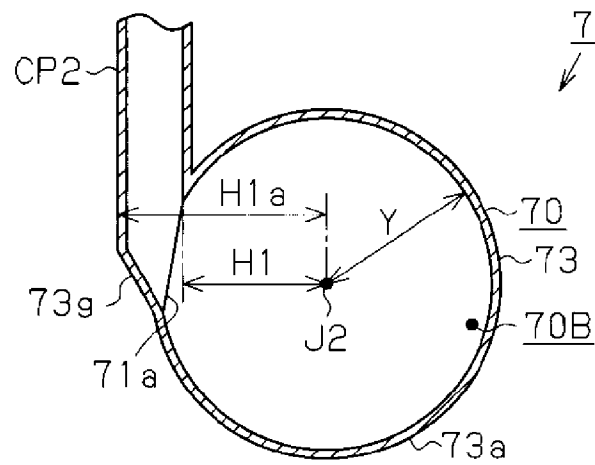
[図8]



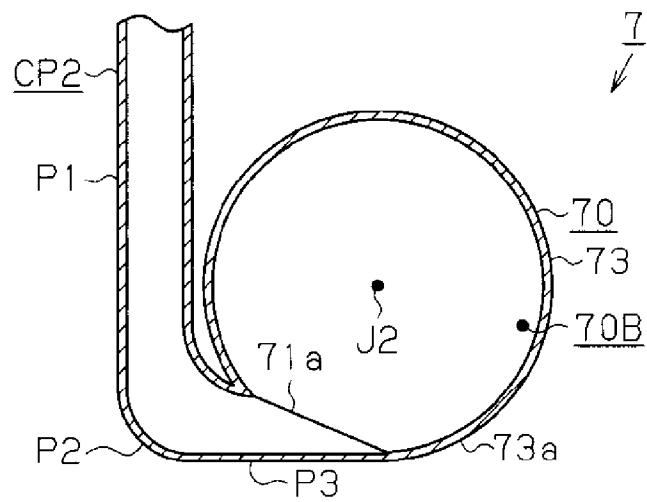
[図9]



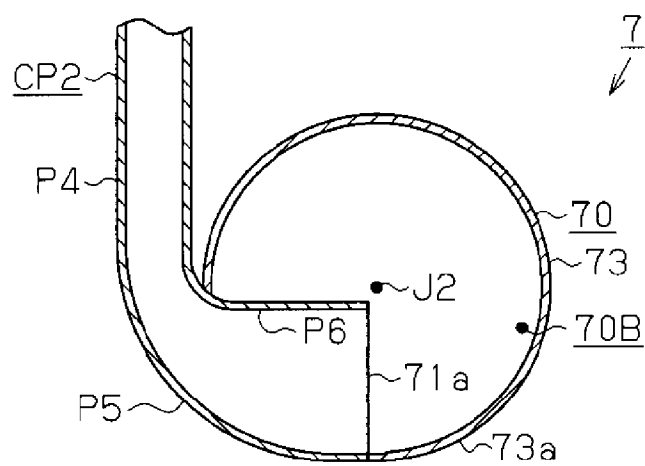
[図14]



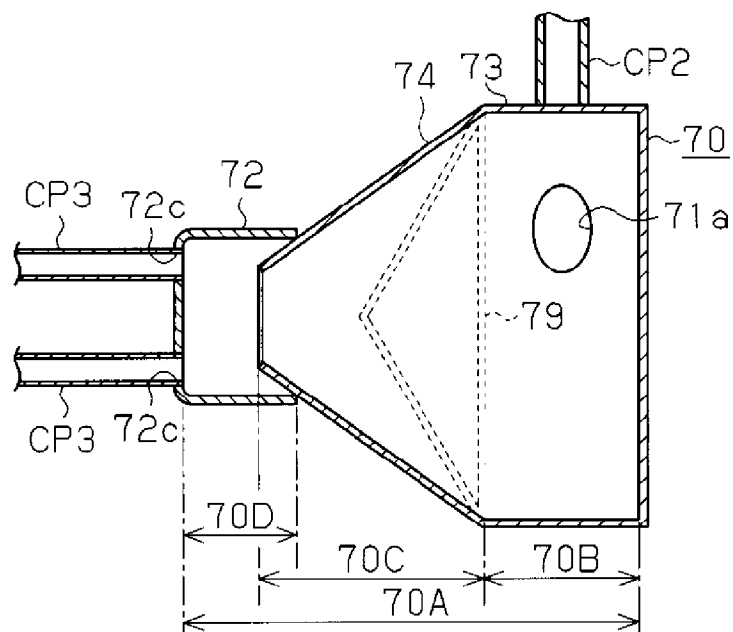
[図15]



[図16]

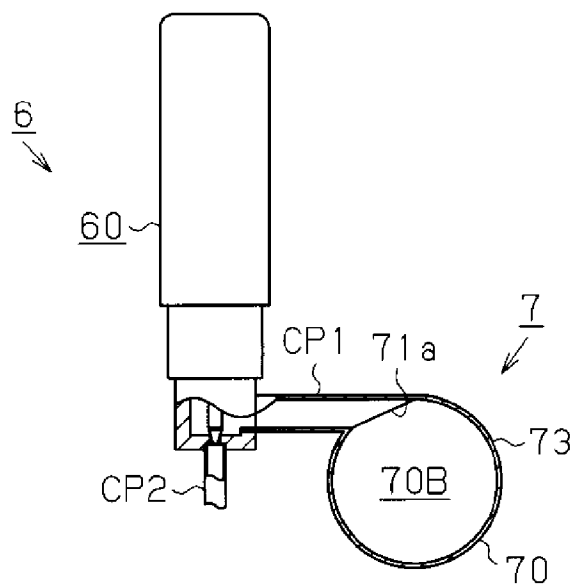


[図17]

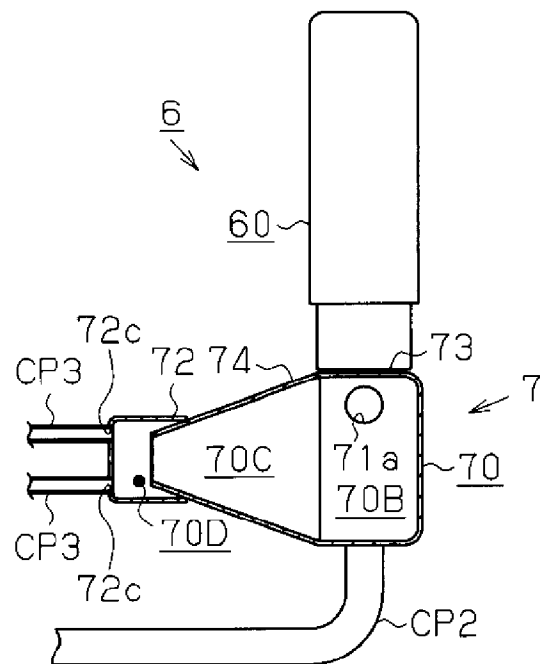


[図18]

(a)

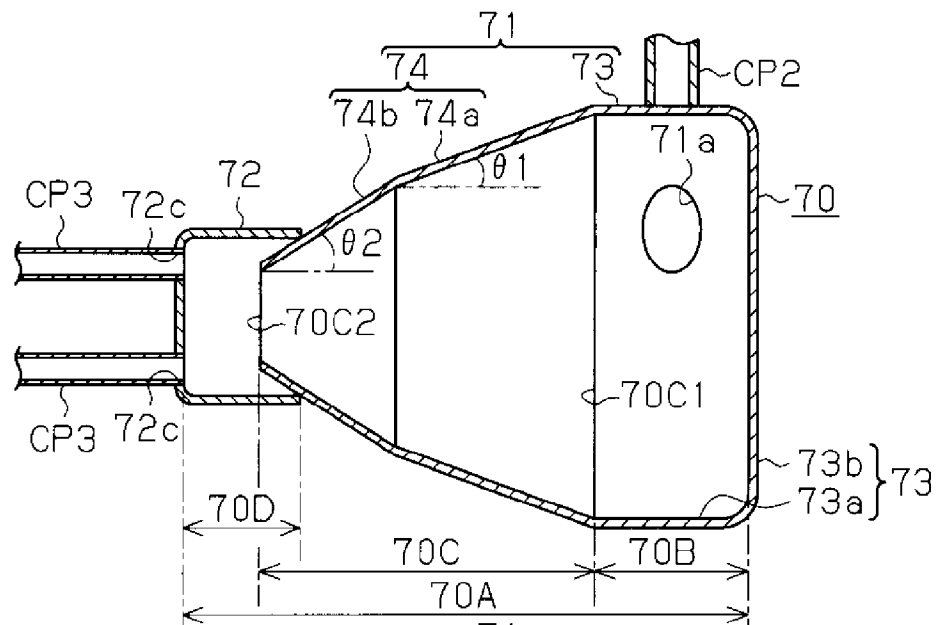


(b)

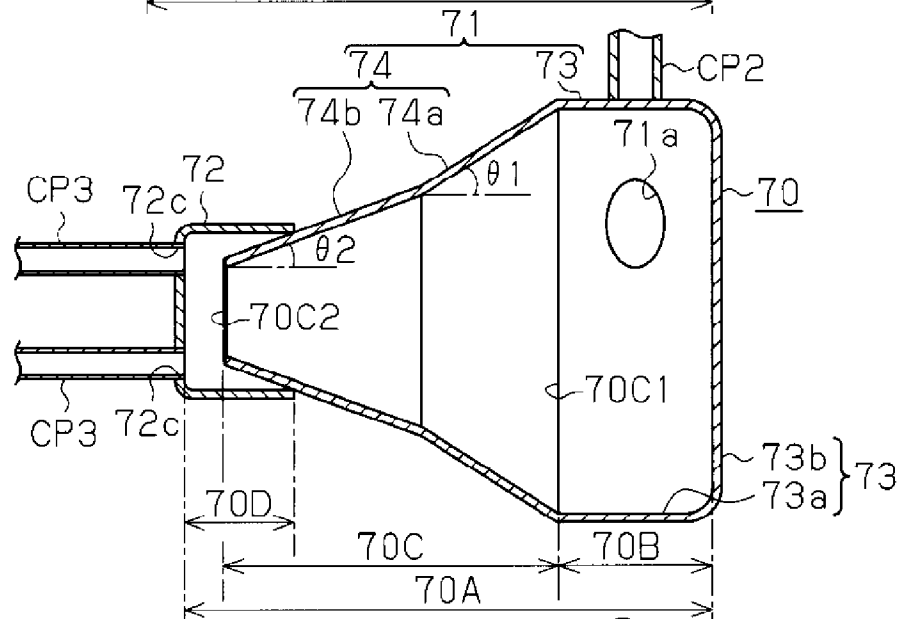


[図19]

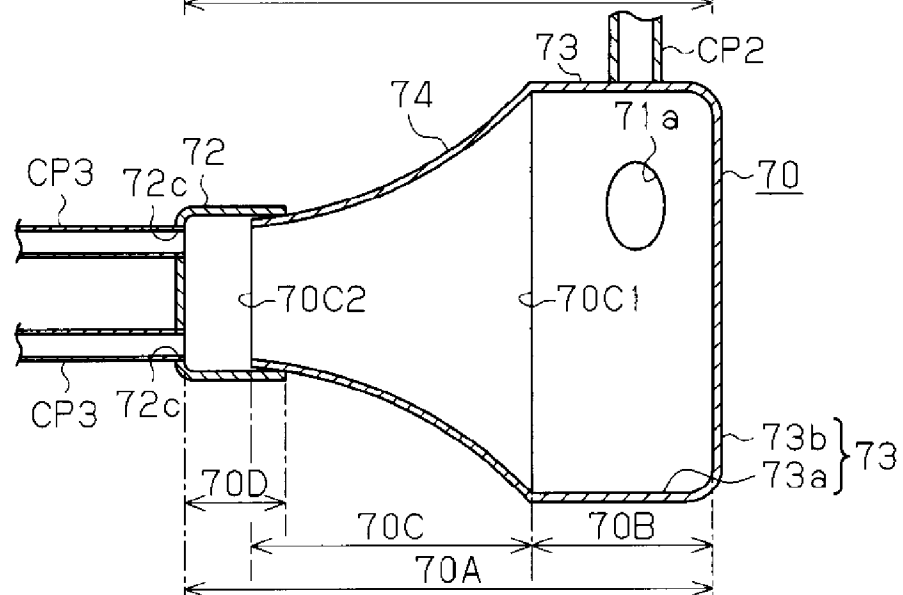
(a)



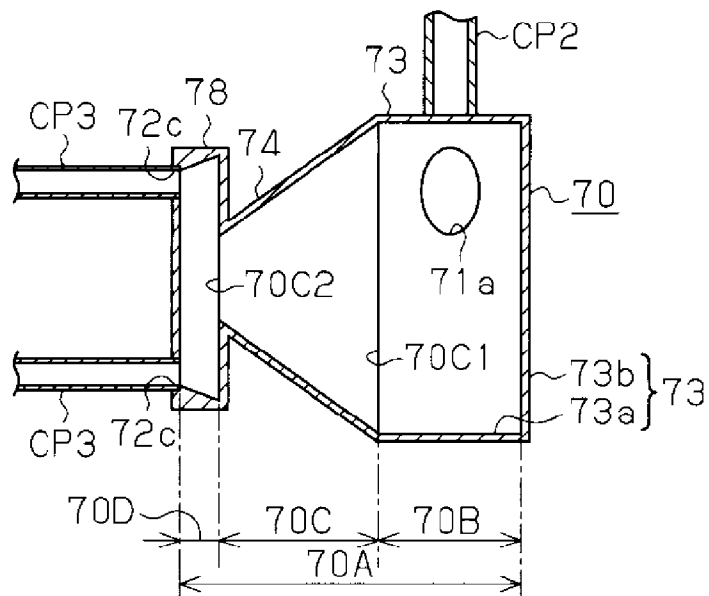
(b)



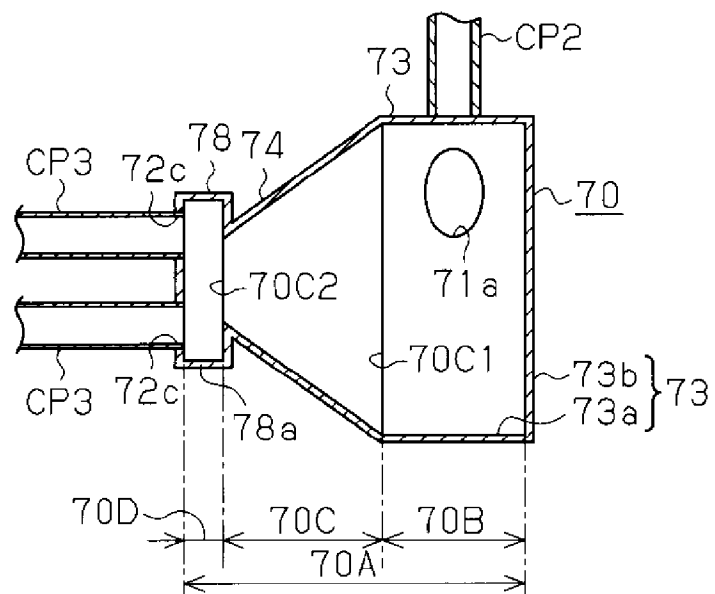
(c)



[図22]

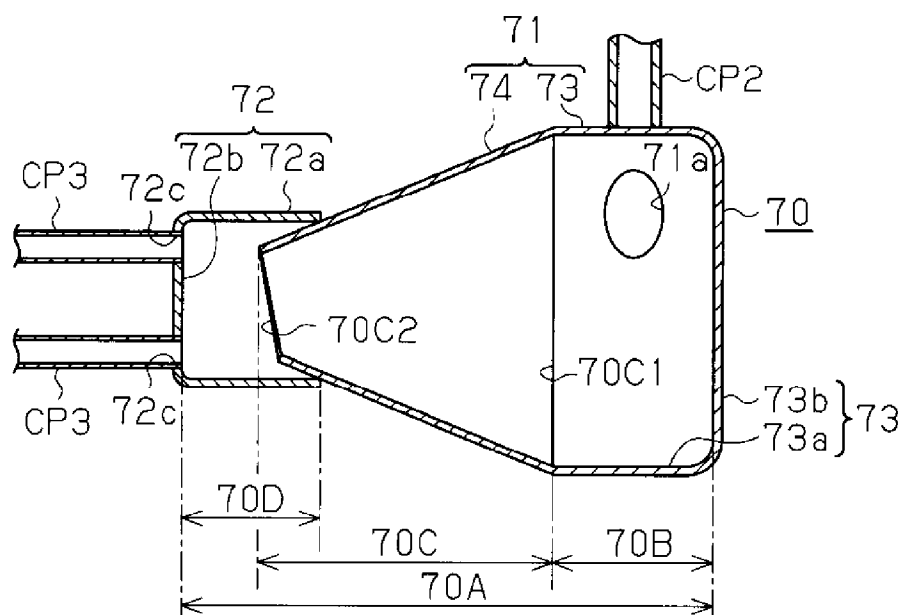


[図23]

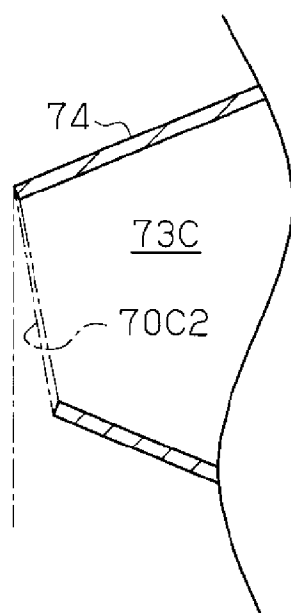


[図24]

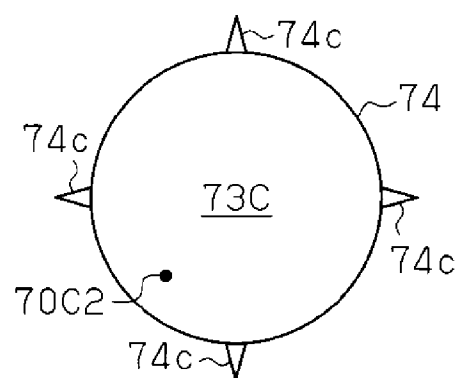
(a)



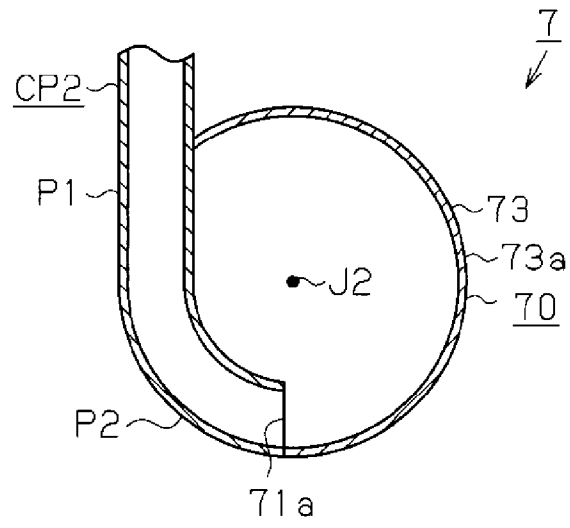
(b)



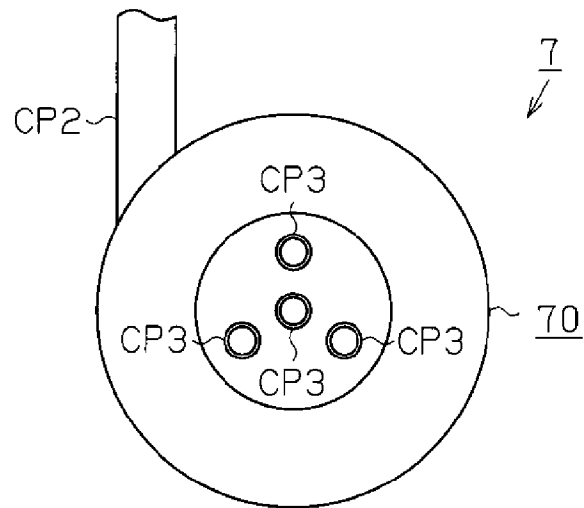
(c)



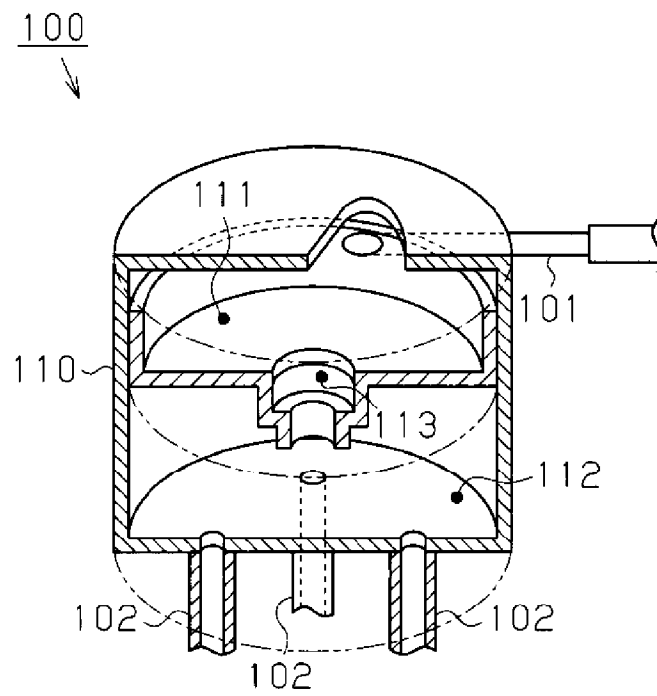
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/00 (2006.01) i, 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)

F25B41/00, 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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
Y	JP 10-253196 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 September 1998 (25.09.1998), claim 1; paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1, 4, 5 (Family: none)	1-15
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 052343/1974 (Laid-open No. 141331/1975) (Hitachi, Ltd.), 20 November 1975 (20.11.1975), entire text; all drawings (Family: none)	1-15



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 July, 2010 (08.07.10)Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059902

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 116315 C2 (Toyo Kyaria Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 March 1936 (25.03.1936), entire text; fig. 2 to 4 (Family: none)	7, 8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 020348/1987 (Laid-open No. 129167/1988) (Daikin Industries, Ltd.), 24 August 1988 (24.08.1988), page 8, line 12 to page 15, line 20; fig. 1 (Family: none)	9, 10
Y	JP 2009-019783 A (Daikin Industries, Ltd.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0026] to [0040]; fig. 1 (Family: none)	12-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F25B41/00(2006.01)i, 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. F25B41/00, 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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 10-253196 A (三菱電機株式会社) 1998.09.25, 請求項1, 段落【0011】 - 【0016】, 図1, 図4, 図5 (ファミリーなし)	1 - 1 5
Y	日本国実用新案登録出願49-052343号(日本国実用新案登録出願公開 50-141331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 (株式会社日立製作所) 1975.11.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 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

0 8 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柳 幸 憲子

3 M

3 8 3 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
Y	JP 116315 C2 (東洋キャリア工業株式会社) 1936.03.25, 全文, 第二-四図 (ファミリーなし)	7, 8
Y	日本国実用新案登録出願62-020348号(日本国実用新案登録出願公開 63-129167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 (ダイキン工業株式会社) 1988.08.24, 第8ページ第12行目-第15ページ第20行目, 第1図 (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 2009-019783 A (ダイキン工業株式会社) 2008.12.25, 段落【0026】-【0040】, 図1 (ファミリーなし)	12-15