

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/113898 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/06 (2006.01) F16K 51/00 (2006.01)
F16K 17/28 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051064
- (22) 国際出願日: 2015年1月16日(16.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP). 三菱重工業コンプレッサ株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3番4号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 横尾 和俊 (YOKOO Kazutoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 金子 毅 (KANEKO Takeshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号

三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 永尾 英樹 (NAGAO Hideki); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業コンプレッサ株式会社内 Hiroshima (JP). 水戸 晃一 (MIZUSHITA Koichi); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業コンプレッサ株式会社内 Hiroshima (JP).

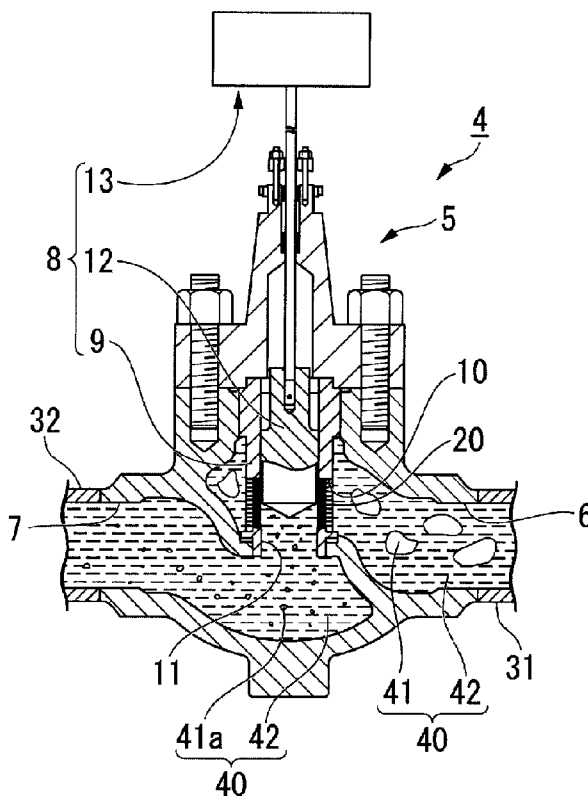
(74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE REDUCING DEVICE FOR COOLING SYSTEM AND COOLING SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷却システム用減圧装置及び冷却システム



(57) Abstract: The pressure reducing device (4) for a cooling system according to the present invention is equipped with: a pressure reducing valve (5) that is disposed in a stage subsequent to a condenser for a refrigerant (40); and a microscopic bubble formation unit (20) that is disposed within the flow path for the refrigerant from the condenser to a heat exchanger so as to form the vapor phase (41) of the refrigerant (40) into microscopic bubbles (41a) and disperse the microscopic bubbles into the liquid phase (42) of the refrigerant.

(57) 要約: 本発明の冷却システム用減圧装置(4)は、冷媒(40)の凝縮器の後段に配された減圧弁(5)と、凝縮器から熱交換器に至るまでの冷媒の流路の内部に配され冷媒(40)の気相(41)を微細気泡(41a)として冷媒の液相(42)に分散させる微細気泡形成部(20)とを備えている。



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))

明 細 書

発明の名称： 冷却システム用減圧装置及び冷却システム

技術分野

[0001] 本発明は、冷却システム用減圧装置及び冷却システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、熱交換器において冷却対象物から気化熱を奪って気化した冷媒を圧縮機及び凝縮器において液化した後に減圧弁を通じて再利用することが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014／041654号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 流体を冷却するための冷却システムの熱交換器として、近年、冷却対象となる流体が流れる流路を有する第一プレートと、冷媒が流れる流路を有する第二プレートとが交互に積層されてなる積層型の熱交換器が知られている。このような積層型の熱交換器は、細い流路を多数備えているので小型で熱交換効率が高い。しかしながら、このような積層型の熱交換器の細い流路に流入する冷媒が気液混相流であると、各流路に冷媒が均等に流入しにくくなるので、熱交換性能が低下する可能性がある。

[0005] 冷媒の液相部分のみを熱交換器に流入させるために、減圧弁の後段において気液混相流となっている冷媒を気相と液相とに分離するセパレータを、熱交換器の前段に設けることが考えられる。しかしながら、セパレータは、冷媒を内部に収容して気相と液相とに分離するための容器を備えるので大型となりがちである。このように、冷媒の流路が細い熱交換器を用いた冷却システムの小型化には改善の余地がある。

すなわち、本発明の目的は、熱交換効率の高い小型の冷却システム及びそ

の減圧装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、冷媒の凝縮器の後段に配された減圧弁と、前記凝縮器から熱交換器に至るまでの前記冷媒の流路の内部に配され前記冷媒の気相を微細気泡として前記冷媒の液相に分散させる微細気泡形成部とを備えた冷却システム用減圧装置である。

この発明によれば、減圧装置によって気液混相流となった冷媒の気相を微細気泡形成部が微細な気泡として液相に分散させて熱交換器に流入させるので、気液混相流が熱交換器に直接流入する場合と比較して熱交換性能が高い。さらにこの発明によれば、微細気泡形成部は冷媒の流路内部に配されるので、セパレータを熱交換器の前段に設けて冷媒の液相を分離する場合と比較して冷却システムを小型化することができる。

[0007] 上記態様の冷却システム用減圧装置において、前記微細気泡形成部は、前記流路の断面積よりも小さな流路断面積を有する複数の微細流路を構成する複数の貫通孔部が形成された開口部材を有していてもよい。

この場合、複数の貫通孔部を気液混相流が通過する過程で気相が微細気泡となるので、簡素な構成とすることができる。

[0008] 上記態様の冷却システム用減圧装置において、前記複数の貫通孔部における各貫通孔の少なくとも排出側の開口径が1 mm以下であってもよい。

上記態様の冷却システム用減圧装置において、前記複数の貫通孔部における各貫通孔は、幅が1 mm以下をなす細長開口を有していてもよい。

これらの場合、冷媒中の気泡が微細気泡となり、冷媒中の微細気泡が熱交換器に流入するまでの間に微細気泡が成長しにくくなるので、熱交換器の各流路に冷媒が均等に流入しやすくなり、熱交換性能が低下しにくい。

[0009] 上記態様の冷却システム用減圧装置において、前記微細気泡形成部が前記減圧弁の内部に配されていてもよい。

この場合、減圧弁の内部に微細気泡形成部があるので減圧装置が小型である。

[0010] 上記態様の冷却システム用減圧装置は、前記微細気泡形成部と前記熱交換器とを水平且つ直線状に接続する冷媒流路を有する水平配管をさらに備えていてもよい。

この場合、微細気泡形成部を通過することで微細気泡が分散された状態となっている冷媒を、水平配管が、水平且つ直線状に熱交換器まで送液するので、微細気泡の成長や気液分離が起こりにくい。

[0011] 本発明の別の態様は、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機の後段側に配され前記冷媒の少なくとも一部を液化させる凝縮器と、前記凝縮器の後段側に配され前記冷媒が流れる流路を有する熱交換器と、上記態様の冷却システム用減圧装置とを備えた冷却システムである。

この発明によれば、減圧装置によって気液混相流となった冷媒の気相を微細気泡形成部が微細な気泡として液相に分散させて熱交換器に流入させるので、気液混相流が熱交換器に直接流入する場合と比較して熱交換性能が高い。さらにこの発明によれば、微細気泡形成部は冷媒の流路内部に配されるので、セパレータを熱交換器の前段に設けて冷媒の液相を分離する場合と比較して小型の冷却システムとすることができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、熱交換効率の高い小型の冷却システム及びその減圧装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1実施形態の冷却システムの模式図である。

[図2]同冷却システムの減圧弁を示す模式図である。

[図3]同冷却システムの減圧弁に取り付けられた微細気泡形成部を示す模式図である。

[図4]同冷却システムの熱交換器を示す模式図である。

[図5]本発明の第2実施形態の冷却システムの模式図である。

[図6]同冷却システムの冷媒用配管に取り付けられた微細気泡形成部を示す模式図である。

[図7]同微細気泡形成部における貫通孔部の形状の例を示す模式図である。

[図8]同微細気泡形成部における貫通孔部の形状の他の例を示す模式図である。

[図9]本発明の第3実施形態の冷却システムの模式図である。

[図10]本発明の実施例における微細気泡形成部の構成と微細気泡の平均気泡径との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態の冷却システムの模式図である。図2は、冷却システムの減圧弁を示す模式図である。図3は、冷却システムの減圧弁に取り付けられた微細気泡形成部を示す模式図である。図4は、冷却システムの熱交換器を示す模式図である。

[0015] 図1に示すように、本実施形態の冷却システム1は、圧縮機2と、凝縮器3と、減圧装置4と、熱交換器14とを備えている。

[0016] 圧縮機2は、後述する熱交換器14において気化した冷媒40（図2参照）を圧縮して凝縮器3へと送る。圧縮機2の構成は特に限定されない。

[0017] 凝縮器3は、圧縮機2によって圧縮された冷媒40を液化させて減圧装置4へ送る。凝縮器3の構成は特に限定されない。

[0018] 図2に示す減圧装置4は、本実施形態の冷却システムにおいて凝縮器3により一部液化された冷媒40を減圧させる冷却システム用減圧装置である。図2に示すように、減圧装置4は、減圧弁5と、微細気泡形成部20とを備えている。

[0019] 減圧弁5は、凝縮器3に繋がる配管31に接続された流入口6と、熱交換器14に繋がる冷媒用配管32に接続された流出口7と、絞り部8とを備えている。

[0020] 絞り部8は、シリンダ9と、ピストン12と、操作器13とを備えている。

[0021] シリンダ9は、流入口6からシリンダ9内に冷媒40を流入させるための

微細気泡形成部 20 と、シリンダ 9 から流出口 7 へ冷媒 40 を流出させる流出開口部 11 とを備えている。

[0022] 図 3 に示すように、微細気泡形成部 20 は、シリンダ 9 の壁面に放電加工、レーザ加工、ドリル加工又は 3 次元造形等の加工手段により貫通する複数の貫通孔部 22 を形成したものである。

[0023] 貫通孔部 22 は、減圧弁 5 の流入口 6（図 2 参照）の断面積よりも小さな流路断面積を有する。貫通孔部 22 は、シリンダ 9 に微細気泡形成部 20 が形成された状態で、シリンダ 9 の内外を連通する。本実施形態の貫通孔部 22 は、1 mm 以下の内径を有する円形の開口端を各貫通孔部 22 の少なくとも排出側に有している。

[0024] 図 2 に示すシリンダ 9 の外部とシリンダ 9 の内部における冷媒 40 の圧力差によって、貫通孔部 22 を通過する冷媒 40 は、その減圧過程で気液混相流となるが、貫通孔部 22 の流出側の開口端において冷媒 40 の気相 41 が剪断されることにより、気泡化する。これにより、冷媒 40 は、1 mm 以下の内径を有する円形の開口端を持つ各貫通孔部 22 を有しない従来の減圧装置での減圧過程で生成される気泡径が大きい気液混相流から、微細気泡 41a が液相 42 に分散された状態（気泡流）に変化する。本実施形態の微細気泡形成部 20 によって発生する微細気泡 41a は、微細気泡形成部 20 の上流における気液混相流とは異なり、ミリバブル未満の微細な気泡となって液相 42 中に分散する。

[0025] 本実施形態では、例えば二酸化炭素を冷媒 40 とする場合、シリンダ 9 の内外で 20 気圧以上の差が生じている状態で超臨界状態の二酸化炭素の超臨界液体を微細気泡形成部 20 の貫通孔部 22 に通すと、平均気泡径が 0.2 mm の気泡を含んだ気泡流を生じさせることができる。

[0026] 図 2 に示すピストン 12 は、シリンダ 9 の内部において操作器 13 によって進退される部材である。ピストン 12 は、シリンダ 9 の貫通孔部 22 の一部を塞ぐことにより、貫通孔部 22 の開度を変更する。ピストン 12 によって貫通孔部 22 の一部又は全部が塞がれることで冷媒 40 の流量が変化する

。

[0027] 操作器 13 は、流出口 7 から減圧弁 5 の外へ流出する冷媒 40 があらかじめ設定された一定の流量となるように、シリンダ 9 内でのピストン 12 の位置を調整する。

[0028] 図 1 及び図 4 に示すように、熱交換器 14 は、冷却対象となる流体状の物質が流れる流路を構成する第一管路 16 と、冷媒 40（図 2 参照）が流れる管路を構成する第二管路 18 とを備えている。

本実施形態の熱交換器 14 は、複数の第一管路 16 を有する第一プレート 15 と、複数の第二管路 18 を有する第二プレート 17 とを備えている。第一プレート 15 と第二プレート 17 とは、交互に積層されている。本実施形態では、第一プレート 15 と第二プレート 17 との間で熱交換が行われる。

[0029] 本実施形態の冷却システム 1 の作用について説明する。

図 1 に示す本実施形態の冷却システム 1 の動作時には、圧縮機 2 及び凝縮器 3 によって、冷媒は少なくとも一部が液化された気液混相流又は液相となって減圧装置 4 に流入する。

図 2 に示すように、減圧装置 4 内に流入した冷媒 40 は、流入口 6 からシリンダ 9 内へと、貫通孔部 22 を通じて流入する。本実施形態では貫通孔部 22 が微細気泡形成部 20 として形成されているので、流入口 6 からシリンダ 9 内へと流入する冷媒 40 は、微細気泡形成部 20 の貫通孔部 22（図 3 参照）を通過することとなる。貫通孔部 22 を通過する際の減圧過程で気液 2 相流となった冷媒 40 の気相部分は、貫通孔部 22 の流出側の開口端において剪断されて図 2 に示すミリバブル未満の微細気泡 41a となる。

[0030] 微細気泡形成部 20 を通過した後の冷媒 40 は、微細気泡 41a が冷媒 40 の液相 42 に分散された状態となっている。微細気泡 41a が分散された冷媒 40 は、微細気泡 41a が気泡として維持されたまま図 1 に示す熱交換器 14 まで送液される。

[0031] 図 1 及び図 4 に示す熱交換器 14 の内部では、冷却対象となる物質と冷媒 40 の間で熱交換が行われる。すなわち、冷却対象となる物質が流れる流路

を構成する第一管路 16 から、第二管路 18 中の冷媒 40 へと熱が伝わる。冷媒 40 は、第一管路 16 から伝わる熱により加熱されて気化することにより、冷媒 40 の気化熱の分だけ冷却対象となる物質から熱を奪った後に熱交換器 14 から出て配管 33 を通じて圧縮機 2（図 1 参照）へ戻る。

[0032] 第二管路 18 に流入する冷媒 40 は、冷媒 40 の気相が微細気泡 41 a となっている。このため、第二管路 18 の内部において、微細気泡 41 a は第二管路 18 の全体に略均等に分散している。その結果、第二管路 18 内で冷媒 40 の気化が全域的に起こるので、第二管路 18 内の一部に冷媒 40 の気相のみが入り込む場合と比較して熱交換効率が高くなる。

[0033] 以上に説明したように、本実施形態の冷却システム 1 及びその減圧装置 4 において、微細気泡形成部 20 は、冷媒 40 の二相混相流から気相 41 を分離することなく、冷媒 40 の気相 41 の微細気泡 41 a として液相 42 に分散させて熱交換器 14 へと送液することができる。このため、冷媒 40 を気相 41 と液相 42 に分離するためのある程度の容積を持った容器状のセパレータを設けて液相 42 のみを回収する必要なしに、冷媒 40 の液相 42 のみを熱交換器 14 に流入させる場合と同等の熱交換効率を得ることができる。

[0034] 本実施形態では、凝縮器 3 から熱交換器 14 に至るまでの冷媒 40 の流路の内部に、特に本実施形態では減圧弁 5 の内部に、微細気泡形成部 20 が配されるので、セパレータを設ける場合よりも小型の減圧装置 4 とすることができる。このため、冷却システム 1 全体としても小型化が可能である。

[0035] （第 2 実施形態）

本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、以下に説明する各実施形態において、第 1 実施形態に開示された構成要素と同等の構成要素には第 1 実施形態と同一の符号が付され、重複する説明及び図示が省略されている。

[0036] 図 5 は、本実施形態の冷却システムの模式図である。図 6 は、冷却システムの冷媒用配管に取り付けられた微細気泡形成部を示す模式図である。図 7 は、微細気泡形成部における貫通孔部の形状の例を示す模式図である。図 8 は、微細気泡形成部における貫通孔部の形状の他の例を示す模式図である。

[0037] 図5に示す本実施形態の冷却システム1Aは、第1実施形態に開示された減圧装置4に代えて、第1実施形態の開示された減圧装置4と構成が異なる減圧装置4Aを備えている。

本実施形態の減圧装置4Aは、減圧弁5Aと、微細気泡形成部20Aとを備えている。

[0038] 本実施形態では減圧弁5Aとして公知の構成を適宜選択して採用可能である。

[0039] 本実施形態の微細気泡形成部20Aは、減圧弁5Aと熱交換器14とを繋ぐ冷媒用配管32に配されている。

図6及び図7に示すように、微細気泡形成部20Aは、冷媒用配管32の断面形状に対応した形状をなす板状の枠体部21Aと、冷媒用配管32の断面積よりも開口面積が小さな複数の貫通孔部22Aと、を備えた開口部材からなる。

[0040] 貫通孔部22Aは、第1実施形態と同様に内径が1mm以下とされている。貫通孔部22Aは、微細気泡形成部20Aが冷媒用配管32に取り付けられた状態で、冷媒用配管32における微細気泡形成部20Aの上流側と下流側とを繋ぐ流路となる。

また、本実施形態の微細気泡形成部20Aにおける貫通孔部22Aの開口形状は、円形の開口でなくてもよい。たとえば、他の構成例として、図8に示すように、幅が1mm以下となる細長のスリット22Bが枠体部21Aに形成されていてもよい。また、貫通孔部22Aは、1mm以下の流路隙間を冷媒用配管32内に構成する圧損体であればその形状は特に限定されない。

[0041] 本実施形態の冷却システム1Aの作用について説明する。

図5に示す冷却システム1Aの減圧装置4Aの微細気泡形成部20Aは、冷媒用配管32の一部に配される。たとえば、冷媒用配管32は、図6に示すように、微細気泡形成部20Aを間に挟むように上流部分32-1と下流部分32-2とに分割されており、微細気泡形成部20Aを挟み込んだ状態で固定される。

[0042] 図5に示す減圧弁5Aを通過して冷媒用配管32内を流れる冷媒40は、微細気泡形成部20Aに到達するまでは、凝縮器3において冷媒40の一部が液化した状態のままの気液混相流又は液相流である。微細気泡形成部20Aの複数の貫通孔部22Aをこの気液混相流又は液相流が通過して減圧することにより、第1実施形態と同様に、冷媒40の気相41は微細気泡41aとして冷媒40の液相42に分散される。

[0043] このように、本実施形態でも第1実施形態と同様に、セパレータを設けて液相42のみを回収する必要なしに、冷媒40の液相42のみを熱交換器14に流入させる場合と同等の熱交換効率を得ることができる。

[0044] また、本実施形態では公知の減圧弁5を適宜選択して採用することができるので、冷却システム1Aの生産が容易であり、また冷却システム1Aの設計の自由度が高い。

[0045] (第3実施形態)

本発明の第3実施形態について説明する。図9は、本実施形態の冷却システムの模式図である。

[0046] 図9に示す本実施形態の冷却システム1Bは、上記第2実施形態に開示された減圧装置4が、微細気泡形成部20Aと熱交換器14とを水平且つ直線状に接続する水平配管32Aをさらに備えている点で、上記第2実施形態と構成が異なる。

[0047] すなわち、本実施形態では、微細気泡形成部20Aを挟み込んでいる冷媒用配管32のうち、微細気泡形成部20Aよりも下流側となる配管が、直管状とされている。

[0048] 本実施形態の冷却システム1Bは、冷却システム1Bの設置時に、水平配管32Aの中心線が水平となるように設置される。水平に延びる直管となる水平配管32Aの内部は、冷媒40が微細気泡41aとともに流れる冷媒流路となっている。水平配管32Aの内部では、冷媒40の滞留が起こりにくいので、冷媒40が滞留して微細気泡41aが成長するのが防止される。このため、気泡径が大きくなって熱交換器14の各流路に冷媒40が均等に流

れにくくなることを防止できる。

- [0049] また、本実施形態では、微細気泡形成部 20A よりも上流となる冷媒用配管 32-1 については水平に延びる直管でなくてもよい。微細気泡形成部 20A よりも上流となる冷媒用配管 32-1 が直管でない場合、冷媒用配管 32-1 の屈曲部分に冷媒 40 が滞留しやすい。冷媒 40 が滞留している部分において冷媒 40 の気相 41 が滞留すると、滞留した気相 41 の一部が大きな気泡となって水平配管 32A へ向かって移動することがある。本実施形態では微細気泡形成部 20A によってこの気泡は微細気泡 41a とされるので、大きな気泡が直接熱交換器 14 に流入するのが防止されている。その結果、本実施形態では冷媒用配管 32-1 の取り回しの自由度が高い。

実施例

- [0050] 本発明の実施例について説明する。図 10 は、微細気泡形成部の構成と微細気泡の平均気泡径との関係を示すグラフである。

本実施例では、微細気泡形成部の貫通孔部の内径が 0.2 mm、0.4 mm、1.0 mm、及び 1.8 mm である場合（図 7 参照）、及び微細気泡形成部の貫通孔部が、幅 0.2 mm、0.4 mm、1.0 mm、及び 1.8 mm のスリットである場合（図 8 参照）について、これらの微細気泡形成部の貫通孔部を通過した後の二酸化炭素の気液 2 相流における気泡の平均気泡径を示す。

- [0051] 図 10 に示すように、微細気泡形成部の貫通孔部における穴径又はスリット幅が 0.2 mm、0.4 mm 及び 1.0 mm の場合には平均気泡径が 0.2 mm であり、ミリバブル未満の微細気泡が生じている。微細気泡形成部の貫通孔部における穴径又はスリット幅が 1.8 mm である場合には、平均気泡径は測定不能であり、貫通孔部の通過後に微細気泡は生じていない。図 10 に示すように、微細気泡形成部の貫通孔部における穴径又はスリット幅が 1 mm を超えると平均気泡径が急激に大きくなり気泡として液相中に均一に分散されにくくなると考えられる。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明は、冷凍サイクルを用いた冷却システムや気体の昇圧システム等に利用可能である。

符号の説明

- [0053] 1, 1 A, 1 B 冷却システム
- 2 圧縮機
- 3 凝縮器
- 4, 4 A 減圧装置
- 5, 5 A 減圧弁
- 6 流入口
- 7 流出口
- 8 絞り部
- 9 シリンダ
- 11 流出開口部
- 12 ピストン
- 13 操作器
- 14 熱交換器
- 15 第一プレート
- 16 第一管路
- 17 第二プレート
- 18 第二管路
- 20, 20 A 微細気泡形成部
- 21 A 枠体部
- 22, 22 A 貫通孔部
- 22 B スリット（貫通孔部，細長開口）
- 31 配管
- 32 冷媒用配管
- 32-1 冷媒用配管の上流部分
- 32-2 冷媒用配管の下流部分

3 2 A 水平配管

3 3 配管

4 0 冷媒

4 1 冷媒の気相

4 1 a 冷媒の微細気泡

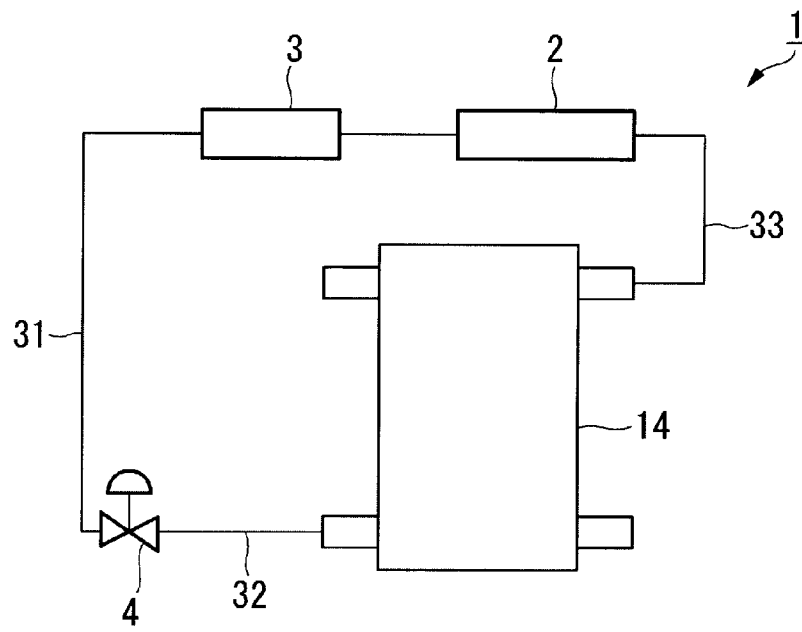
4 2 冷媒の液相

請求の範囲

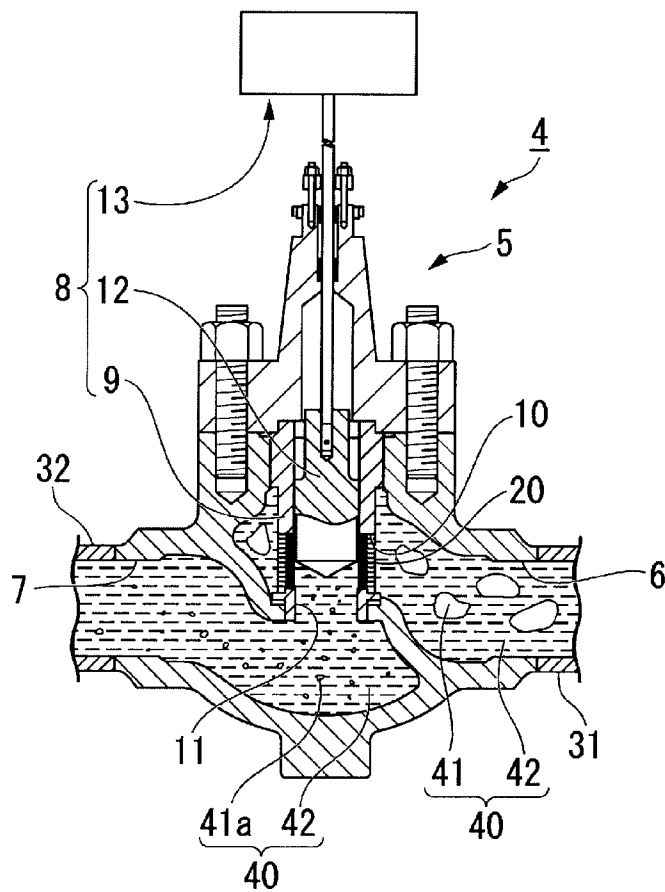
- [請求項1] 冷媒の凝縮器の後段に配された減圧弁と、
 前記凝縮器から熱交換器に至るまでの前記冷媒の流路の内部に配され前記冷媒の気相を微細気泡として前記冷媒の液相に分散させる微細気泡形成部と、
 を備えた冷却システム用減圧装置。
- [請求項2] 前記微細気泡形成部は、前記流路の断面積よりも小さな流路断面積を有する複数の微細流路を構成する複数の貫通孔部が形成された開口部材を有する
 請求項1に記載の冷却システム用減圧装置。
- [請求項3] 前記複数の貫通孔部における各貫通孔の少なくとも排出側の開口径が1 mm以下である
 請求項2に記載の冷却システム用減圧装置。
- [請求項4] 前記複数の貫通孔部における各貫通孔は、幅が1 mm以下をなす細長開口を有する
 請求項2に記載の冷却システム用減圧装置。
- [請求項5] 前記微細気泡形成部が前記減圧弁の内部に配されている
 請求項1に記載の冷却システム用減圧装置。
- [請求項6] 前記微細気泡形成部と前記熱交換器とを水平且つ直線状に接続する冷媒流路を有する水平配管をさらに備える
 請求項1に記載の冷却システム用減圧装置。
- [請求項7] 冷媒を圧縮する圧縮機と、
 前記圧縮機の後段側に配され前記冷媒の少なくとも一部を液化させる凝縮器と、
 前記凝縮器の後段側に配され前記冷媒が流れる流路を有する熱交換器と、
 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の冷却システム用減圧装置と、

を備えた冷却システム。

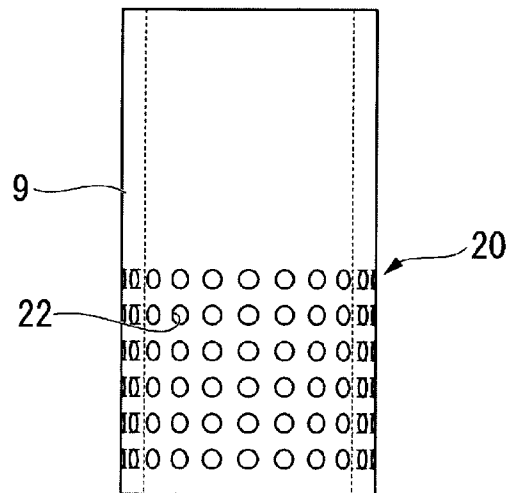
[図1]



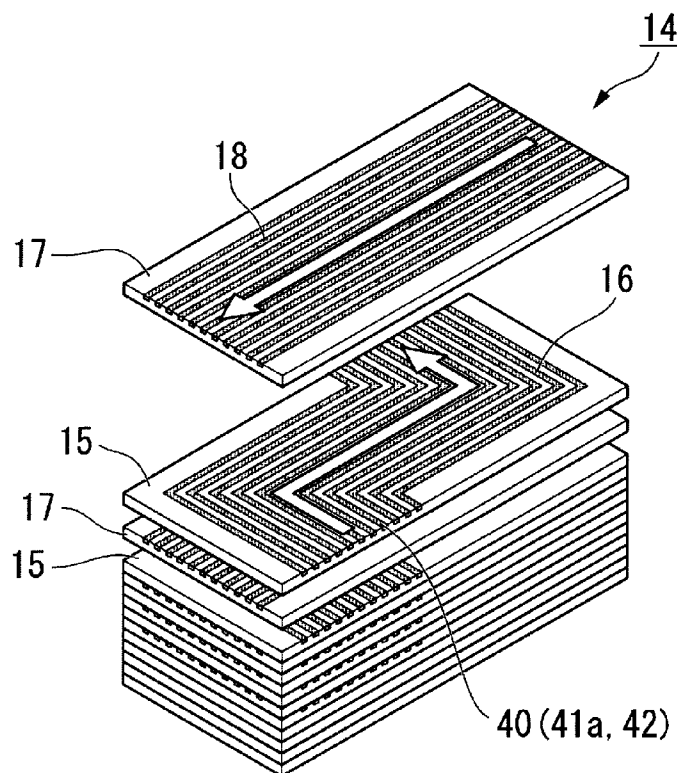
[図2]



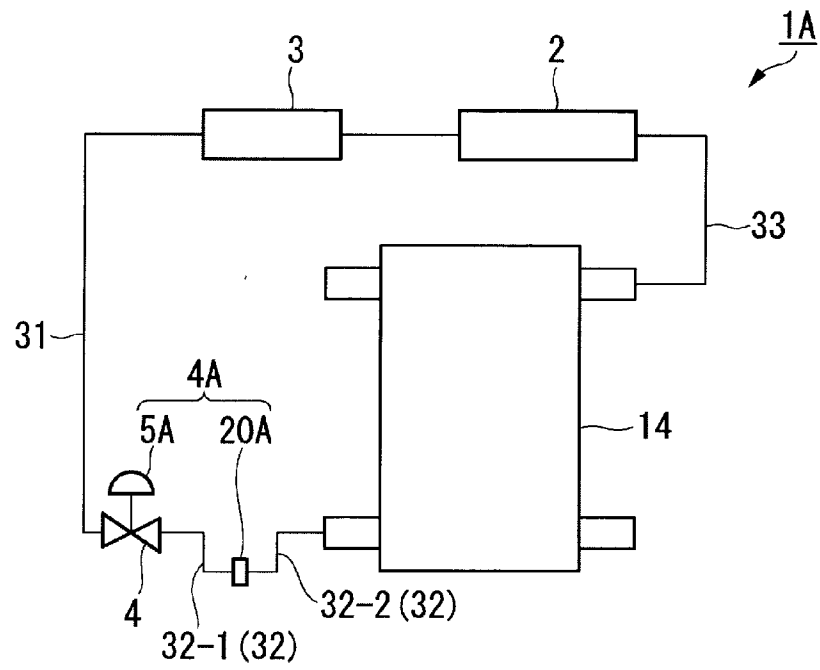
[図3]



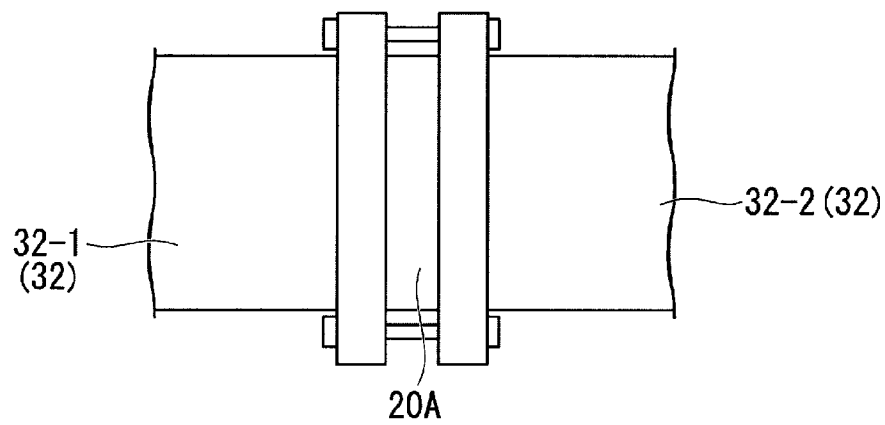
[図4]



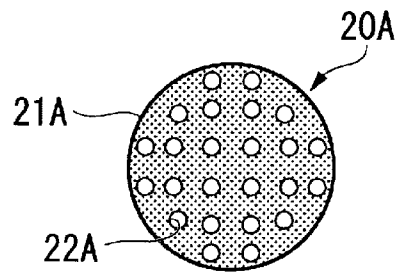
[図5]



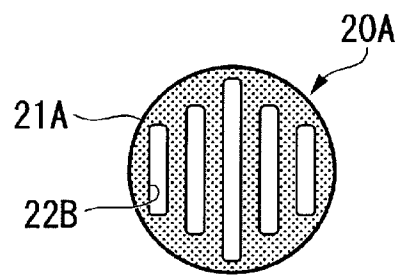
[図6]



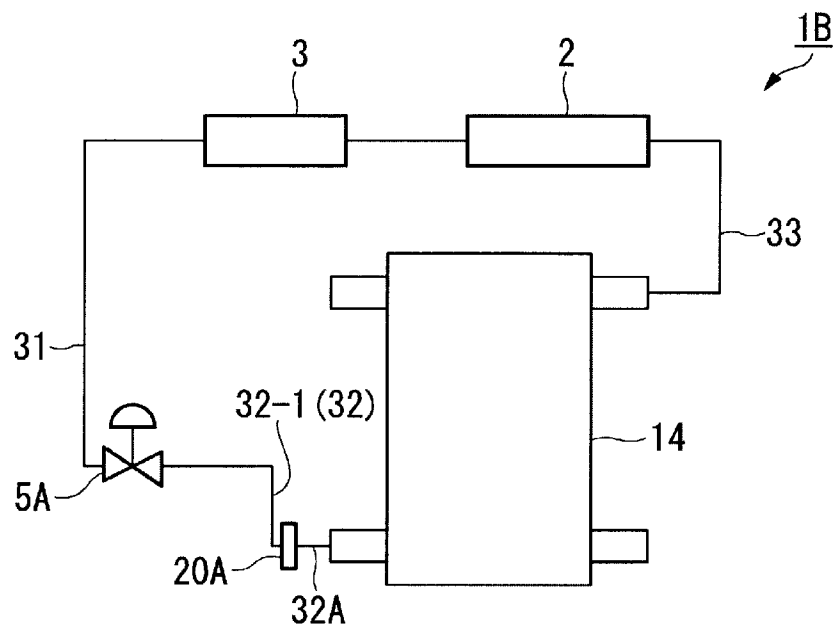
[図7]



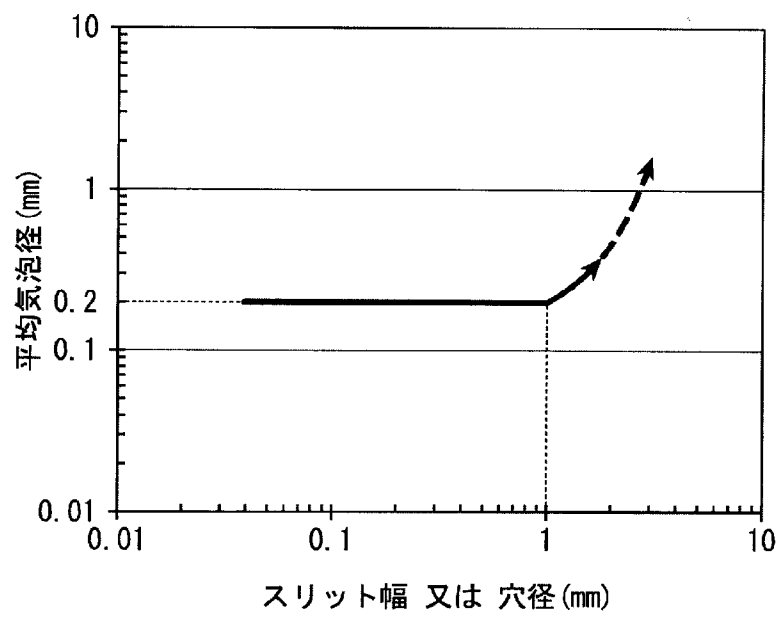
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/06(2006.01)i, F16K17/28(2006.01)i, F16K51/00(2006.01)i, F25B41/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B41/06, F16K17/28, F16K51/00, F25B41/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2007-162851 A (Fuji Koki Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0001] to [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5, 7
X	JP 7-146032 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 06 June 1995 (06.06.1995), paragraphs [0001] to [0026]; fig. 1 to 2, 7 (Family: none)	1-2, 5, 7
X Y	JP 2011-2140 A (TGK Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0001] to [0034]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 5 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 March 2015 (19.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051064

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-180476 A (Fuji Koki Corp.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0001] to [0016]; fig. 1 to 4 & US 2008/0185452 A1 & EP 1950510 A2 & EP 2573489 A1 & CN 101943292 A	1, 5 4
X Y	JP 2003-314929 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 November 2003 (06.11.2003), paragraphs [0001] to [0021]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 7 6
Y	JP 2007-132601 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraph [0002] (Family: none)	6

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, F16K17/28(2006.01)i, F16K51/00(2006.01)i, F25B41/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/06, F16K17/28, F16K51/00, F25B41/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2007-162851 A (株式会社不二工機) 2007.06.28, 段落 0001-0027, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7
X	JP 7-146032 A (松下精工株式会社) 1995.06.06, 段落 0001-0026, 図 1-2, 7 (ファミリーなし)	1-2, 5, 7
X Y	JP 2011-2140 A (株式会社テージケー) 2011.01.06, 段落 0001-0034, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-2, 5 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

3 M

5 7 9 3

▲高▼藤 啓

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
X Y	JP 2008-180476 A (株式会社不二工機) 2008.08.07, 段落 0001-0016, 図 1-4 & US 2008/0185452 A1 & EP 1950510 A2 & EP 2573489 A1 & CN 101943292 A	1, 5 4
X Y	JP 2003-314929 A (ダイキン工業株式会社) 2003.11.06, 段落 0001-0021, 図 1-6 (ファミリーなし)	1, 7 6
Y	JP 2007-132601 A (古河電気工業株式会社) 2007.05.31, 段落 0002 (ファミリーなし)	6