

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5385393号
(P5385393)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int. Cl. F I
F 2 5 B 41/06 (2006.01) F 2 5 B 41/06 H
F 2 5 B 1/00 (2006.01) F 2 5 B 41/06 U
 F 2 5 B 1/00 3 0 4 D

請求項の数 22 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-525404 (P2011-525404)	(73) 特許権者	505462622
(86) (22) 出願日	平成21年9月3日(2009.9.3)		ダンフォス アクチーセルスカブ
(65) 公表番号	特表2012-502243 (P2012-502243A)		デンマーク国・ディケイ-6430・ノルドボルグ・ノルドボルグベイ・81
(43) 公表日	平成24年1月26日(2012.1.26)	(74) 代理人	100064621
(86) 国際出願番号	PCT/DK2009/000197		弁理士 山川 政樹
(87) 国際公開番号	W02010/025727	(74) 代理人	100098394
(87) 国際公開日	平成22年3月11日(2010.3.11)		弁理士 山川 茂樹
審査請求日	平成23年5月9日(2011.5.9)	(72) 発明者	パヴリク, イェンス
(31) 優先権主張番号	PA200801237		デンマーク国・ディケイ-6310・プロエーヤ・ウスタリス・15
(32) 優先日	平成20年9月5日(2008.9.5)	(72) 発明者	ピーダスン, ハンス・クアト
(33) 優先権主張国	デンマーク (DK)		デンマーク国・ディケイ-6040・エクトヴィズ・ボーティグスゲーゼ・20
(31) 優先権主張番号	PA200900049		
(32) 優先日	平成21年1月13日(2009.1.13)		
(33) 優先権主張国	デンマーク (DK)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 力平衡化機構を備えた膨張バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

膨張バルブ(1)において、
 液体状態の流体媒体を受けるよう適合された入口開口(2)を備え、
 少なくとも部分的に気体状態の流体媒体を少なくとも1つの流路に送給するよう適合された少なくとも1つの出口開口(3)を備え、
 その相対位置によって前記入口開口(2)と前記各出口開口(3)との間の流体流を定めるよう相対的に移動可能に配置された第1のバルブ部分(5)及び第2のバルブ部分(7)を備え、

前記第1及び第2のバルブ部分(5, 7)が、通常作動中に結果として生じる力が前記第1及び/又は第2のバルブ部分に作用するように配置され、前記力が前記第1及び第2のバルブ部分を互いに向かって押圧するよう構成され、

前記バルブ部分に作用する結果として生じる力を低減する手段を備え、

前記結果として生じる力を低減する手段が、前記第1のバルブ部分及び前記第2のバルブ部分を互いから離れる方向に付勢する付勢手段を含み、前記入口開口から前記少なくとも1つの前記出口開口との間の差圧は法線力を生じさせ、前記法線力は、前記第1のバルブ部分または前記第2のバルブ部分のいずれか1つに作用する、

ことを特徴とする膨張バルブ。

【請求項 2】

バネ力が前記差圧により生じた前記法線力を相殺し、それによって前記第1及び第2の

10

20

バルブ部分（５，７）に作用する前記結果として生じる力は前記差圧により生じた前記法線力よりも小さくなる、

ことを特徴とする請求項１に記載の膨張バルブ。

【請求項３】

平衡チャンネル（１９）を備えたピストン（１８）は前記第２のバルブ部分（７）上に装着され、前記入口開口からの高压流体は前記ピストン（１８）の背面に誘導され、前記結果として生じる力の大きさは前記差圧によって決定付けられ、前記第１のバルブ部分及び第２のバルブ部分（５，７）を互いに向かって押し付ける結果として生じる力が低減される

ことを特徴とする請求項１に記載の膨張バルブ。

10

【請求項４】

前記付勢手段が、前記第１のバルブ部分及び／又は前記第２のバルブ部分に加わる少なくとも一つの圧力を調整する手段を含む、ことを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載の膨張バルブ。

【請求項５】

前記第１のバルブ部分及び／又は前記第２のバルブ部分が、前記第１／第２のバルブ部分の第１の側部における第１の圧力を前記第１／第２のバルブ部分の第２の側部における第２の圧力に適合するのを可能にする少なくとも一つのバイパス開口（１９）を備える、ことを特徴とする請求項４に記載の膨張バルブ。

【請求項６】

前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分の相対移動を引き起こすよう適合されたアクチュエータを更に備え、前記付勢手段は、前記アクチュエータの作動にตอบสนองして前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分が互いから離れる方向に付勢されるように、前記アクチュエータに作動可能に接続される、ことを特徴とする請求項１～５の何れか１項に記載の膨張バルブ。

20

【請求項７】

前記付勢手段は、前記アクチュエータの作動にตอบสนองして開放されるよう配置されたパイロットバルブ（２８、２９）を含み、前記開放されたパイロットバルブ（２８、２９）は、前記第１のバルブ部分の前記流体媒体がパイロットバルブ（２８、２９）を通過して、前記平衡チャンネル（１９）に流入できるようにする、

ことを特徴とする請求項６に記載の膨張バルブ。

30

【請求項８】

前記付勢手段が、前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分において少なくとも部分的に一体化される、請求項１～７の何れか１項に記載の膨張バルブ。

【請求項９】

前記第１のバルブ部分及び／又は前記第２のバルブ部分が、一つ又はそれ以上の凹部及び／又は一つ又はそれ以上の突出部を備え、これにより前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分間の接触区域を低減する、請求項８に記載の膨張バルブ。

【請求項１０】

前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分が、互いに対して実質的に直線移動を実施するよう適合されている、請求項１～９の何れか１項に記載の膨張バルブ。

40

【請求項１１】

前記第１のバルブ部分及び前記第２のバルブ部分が、実質的に回転移動を実施するよう適合されている、請求項１～７の何れか１項に記載の膨張バルブ。

【請求項１２】

前記第１のバルブ部分が少なくとも一つの開口（８）を内部に形成した第１のディスク（７）を含み、前記第２のバルブ部分が、少なくとも一つの開口（６）を内部に形成した第２のディスク（５）を含み、前記第１のディスク（７）及び／又は前記第２のディスク（５）が他のディスク（５、７）に対して回転移動を実施するよう配置されており、前記第１のディスク（７）の開口（８）及び前記第２のディスク（５）の開口（６）は、該第

50

1のディスク(7)及び第2のディスク(5)の開口(8、6)が少なくとも部分的に重なり合って配置できるように配置され、前記第1のディスク(7)の開口(8)の各々が出口開口(3)に流体接続されている、請求項1 1に記載の膨張バルブ。

【請求項13】

前記第2のディスク(5)に形成される開口(6)の数は、前記第1のディスク(7)の開口(8)の数と等しい、請求項1 2に記載の膨張バルブ。

【請求項14】

前記第2のディスク(5)には1つの開口(6)だけが形成されている、請求項1 2に記載の膨張バルブ。

【請求項15】

前記第1のディスク(7)の開口(8)及び第2のディスク(5)の開口(6)の少なくとも1つが、前記第1/第2のディスク(7、5)の中心に面し、かつ円周方向に沿った端部のサイズが、前記第1/第2のディスク(7、5)の外周に面し、かつ円周方向に沿った端部のサイズよりも小さいテーパ形状を有する、請求項1 2 ~ 1 4の何れか1項に記載の膨張バルブ。

【請求項16】

前記第1のバルブ部分及び前記第2のバルブ部分の相対移動を引き起こすよう適合されたアクチュエータを更に備える、請求項1 ~ 1 5の何れか1項に記載の膨張バルブ。

【請求項17】

前記入口開口(2)に流体接続された入口部分を含み、前記入口開口(2)から受けた流体媒体を少なくとも2つの平行流路に分配するよう配置された分配器(4)と、

少なくとも部分的に気体状態の流体媒体を送給するよう各々が適合されており、且つ各々が前記平行流路の1つに流体接続されている少なくとも2つの出口開口(3)と、を更に備える、請求項1に記載の膨張バルブ。

【請求項18】

前記第1のバルブ部分及び/又は前記第2のバルブ部分が、前記分配器(4)の一部を形成する、請求項1 7に記載の膨張バルブ。

【請求項19】

前記第1のバルブ部分及び前記第2のバルブ部分の相対位置が、前記出口開口(3)の間の流体分布を定める、請求項1 7又は1 8に記載の膨張バルブ。

【請求項20】

前記第1のバルブ部分及び前記第2のバルブ部分の相対位置が、前記膨張バルブの開度を決定する、請求項1 ~ 1 8の何れか1項に記載の膨張バルブ。

【請求項21】

前記流体媒体が冷媒である、請求項1 ~ 2 0の何れか1項に記載の膨張バルブ。

【請求項22】

少なくとも1つの圧縮機と、

少なくとも1つの凝縮器と、

少なくとも1つの蒸発器と、

請求項1 ~ 2 1の何れか1項に記載の膨張バルブと、
を備え、前記膨張バルブは、前記出口開口(3)が冷媒を前記蒸発器に送給するように配置されている、冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に冷凍システムで使用される膨張バルブに関する。より詳細には、本発明は、膨張バルブの作動に必要な力を低減させることが可能な膨張バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

膨張バルブでは、例えば弁座の形態の第1のバルブ部分と、例えばバルブ要素の形態の

10

20

30

40

50

第2のバルブ部分とが、通常は互いに相対運動可能に配置されており、これらバルブ部分の相対運動は、バルブが開放又は閉鎖されるか否か、及び場合によってはバルブの開度を定める。

【0003】

場合によっては、膨張バルブの差圧によって膨張バルブの2つのバルブ部分が互いに押し付けられる。この結果、バルブ部分間の相対運動は、例えばバルブ部分間の摩擦により妨げられることがある。

【0004】

冷凍システムの幾つかの冷媒回路のような一部の流体回路では、流体回路の一部に沿って流路を2つ又はそれ以上の平行流路に分割することが望ましい場合がある。例えば、並列に配置された2つ又はそれ以上の蒸発器を備えた冷凍システムの場合がこれに該当する。更に、例えば、実質的に等しい流体分布が得られるようにするか、或いは、例えばエネルギー消費又は効率上の観点からシステムが最適条件で作動するように、平行流路の各々への流量を制御可能にすることが望ましい場合がある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、従来技術の類似の膨張バルブと比較して、膨張バルブを作動させるのに必要な力を低減することができる膨張バルブを提供することである。

【0006】

本発明の他の目的は、膨張バルブを作動させるのに過剰なエネルギーを必要とすることなく、平行流路間に所望の流体媒体を分配する膨張バルブを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の特徴によれば、上述の目的及び他の目的は、液体状態の流体媒体を受けよう適合された入口開口と、少なくとも部分的に気体状態の流体媒体を少なくとも1つの流路に送給するよう適合された少なくとも1つの出口開口と、その相対位置によって入口開口と出口開口の各々との間の流体流を決定付けるように互いに対して移動可能に配置された第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分と、を備え、第1及び第2のバルブ部分は、通常作動中に結果として生じる力が第1及び/又は第2のバルブ部分に作用するように配置され、上記力が第1及び第2のバルブ部分を互いに向かって押圧し、膨張バルブが更に、バルブ部分に作用する結果として生じる力を低減する手段を備える、膨張バルブを提供することによって達成される。

30

【0008】

入口開口は、流体媒体を受けよう適合されている。従って、入口開口は、流体媒体供給源に流体接続されるのが好ましい。

【0009】

本発明の膨張バルブは、入口開口と少なくとも1つの出口開口との間に少なくとも1つの流路を定める。液体状態の流体媒体は、入口開口で受けられ、少なくとも部分的に気体状態の流体媒体が出口開口に送給される。本発明の関連において、用語「液体状態」とは、入口開口を介して膨張バルブに流入する流体媒体が実質的に液相であることを意味すると解釈すべきである。同様に、本発明の関連において、用語「少なくとも部分的に気体状態」とは、出口開口を介して膨張バルブから流出する流体媒体が完全に気相であるか、又は膨張バルブから流出する流体媒体の体積の少なくとも一部（例えば、実質的な部分）が気相であることを意味すると解釈すべきである。従って、膨張バルブに流入する流体媒体の少なくとも一部は、膨張バルブを通過するときに液相から気相に相転移を受ける。

40

【0010】

入口開口及び出口開口は、冷凍システムの他の構成要素などの1つ又はそれ以上の他の構成要素に流体接続されるのが好ましい。膨張バルブは、有利には、流体回路のような流体システムの一部を形成することができる。この場合、流体媒体は、有利には、HFC、

50

H C F C、C F C又はH Cの冷媒群の1つから選択された冷媒のような適切な冷媒とすることができる。他の好適な冷媒はC O 2である。

【0011】

膨張バルブは更に、第1のバルブ部分と第2のバルブ部分とを有する。バルブ部分は、互いに相対移動可能に配置される。これは、1つ又は2つのバルブ部分を膨張バルブの残りの部分と相対移動可能なように、第1及び/又は第2のバルブ部分を取り付けることによって達成することができる。従って、第2のバルブ部分が固定状態で取り付けられている場合、第1のバルブ部分を移動可能にすることができる。或いは、第1のバルブ部分が固定状態で取り付けられている場合、第2のバルブ部分を移動可能にすることができる。最後に、バルブ部分の両方を移動可能に取り付けてもよい。上述の状況の全てにおいて、第1のバルブ部分と第2のバルブ部分との間の相対移動が可能であり、これにより、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置が定められる。この相対位置によって入口開口と各出口開口の各々の流体流量が決定付けられる。従って、バルブ部分の相対位置の調整により所望の流体流量を得ることができる。このことは以下で更に詳細に説明する。

10

【0012】

第1及び第2のバルブ部分は、通常作動中に、結果として生じる力が第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分に作用するように配置されている。本発明の関連において、用語「通常作動中」とは、予想圧力範囲、予想流量比、使用予定冷媒、その他を含む、製造者の目的通りに膨張バルブを使用したときに起こると予想される環境状態にあることを意味すると解釈すべきである。例えば、「通常作動」とは、例えば、流体システムの一部を形成していない理由から膨張バルブが冷媒を受けない状況、或いは、バルブ要素が予想圧力範囲を遙かに上回る圧力に曝される状況を対象とするものと解釈すべきではない。

20

【0013】

結果として生じる力は、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分を互いに押し付け合う。結果として生じる力は、単純に第1のバルブ部分に作用する力の組合せとすることができる。或いは、単純に第2のバルブ部分に作用する力の組合せとすることができる。或いは、この力は、第1のバルブ部分に作用する力と第2のバルブ部分に作用する力との組合せとすることができる。個々の力は、結果として生じる力が2つのバルブ部分を互いに向けて押圧する限り、あらゆる方向に作用してもよい。従って、何れの場合においても、結果として生じる力は、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分が互いに向かって又は互いに抗して押圧するように配向される。これにより膨張バルブの緊密性を確保することができる。しかしながら、通常作動中に2つのバルブ部分を互いに向けて押圧すると、例えば、バルブ部分間の摩擦に起因して、及び/又はバルブ部分に作用する差圧により生じる法線力に起因して、バルブ部分を互いに対して移動させるのが困難になる。従って、膨張バルブを適切な手法で作動させるのに必要とされるバルブ部分間の相対移動を実施するには、比較的大きな力が必要となる。

30

【0014】

膨張バルブは更に、バルブ部分に作用する結果として生じる力を低減する手段を備える。これにより上述の問題が軽減され、その結果、従来の膨張バルブと比較して、バルブ部分間の望ましい相対移動を得るのに必要な力を低減することができる。こうして、本発明による膨張バルブは、過剰なエネルギーを必要とすることなく作動させることができる。これは有利である。

40

【0015】

結果として生じる力を低減する手段は、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分を互いから離れる方向に付勢する手段を含むことができる。この実施形態によれば、付勢力が第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分に作用し、該付勢力により結果として生じる力が相殺され、その結果該力が低減されるようにする。

【0016】

この場合、付勢手段は、第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分において又はそ

50

の近傍において生じる少なくとも1つの圧力を調整する手段を含むことができる。これは、例えば、第1/第2のバルブ部分の第1の側部における第1の圧力を第1/第2のバルブ部分の第2の側部における第2の圧力に適合可能にする少なくとも1つのバイパス開口を第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分に備えることによって達成することができる。この実施形態によれば、圧力平衡化は、関連するバルブ部分の両側部間で行われ、その結果、バルブ部分に作用する差圧が低減され、これにより結果として生じる力が低減される。代替として、少なくとも1つの圧力は、外部供給源を用いて圧力を印加することにより調整することができる。

【0017】

膨張バルブは更に、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対移動を引き起こすよう適合されたアクチュエータを備えることができ、付勢手段は、アクチュエータの作動にตอบสนองして第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分が互いから離れる方向に付勢されるように、アクチュエータに作動可能に接続することができる。この実施形態によれば、バルブ部分は、該バルブ部分間で相対移動をする間に互いから離れるように付勢されるだけである。これは、膨張バルブを作動させるのに必要な力を最小限にするために、結果として生じる力を低減することが望ましい状況に他ならない。同時に、バルブ部分が相対移動をしていないときには、該バルブ部分は結果として生じる力によって互いに向けて押し付け合い、これにより膨張バルブが可能な限り緊密になるのを確保することができる。この実施形態によれば、付勢手段は、アクチュエータの作動にตอบสนองして解法されるように配置されたパイロットバルブを含むことができる。

【0018】

代替として又はこれに加えて、付勢手段は、例えば、バルブ要素を互いから離れる方向に引き寄せるか又は押し付けるように配置された1つ又はそれ以上の圧縮バネの形態で1つ又はそれ以上のバネ部材を含むことができる。

【0019】

結果として生じる力を低減する手段は、第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分において少なくとも部分的に一体化することができる。これは、例えば、第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分に1つ又はそれ以上の凹部及び/又は突出部を設けることによって得ることができ、これにより第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分間の接触区域を低減する。このような方法でバルブ部分間の接触区域を低減すると、差圧が作用する区域が低減され、その結果、バルブ部分を互いに向けて押し付ける結果として生じる力もまた低減される。接触区域の低減は、他方のバルブ部分の表面に向けるよう適合された一方のバルブ部分の表面の一部を除去することにより得ることができる。この場合、結果として生じる力を低減する手段は、上記バルブ部分に形成された1つ又はそれ以上の凹部の形態であり、接触区域は、表面の残りの部分の区域により定められる。代替として又はこれに加えて、接触区域の低減は、バルブ部分の表面の一部に材料を追加し、これにより該表面に1つ又はそれ以上の突出部を設けることにより達成することができる。この場合、バルブ部分間の接触区域は突出部の区域により定められる。

【0020】

第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分は、互いに対して実質的に直線移動を行うように適合することができる。この実施形態によれば、バルブ部分は、互いに対して摺動可能に配置することができ、例えば、バルブ部分の一方が、他のバルブ部分を内部で摺動可能に配置させるようにする管体である。

【0021】

代替として、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分は、実質的に相対的回転移動を行うように適合することができる。この実施形態によれば、一方のバルブ部分は、共通長手方向軸線の周りに相対的回転移動を実施できるように他のバルブ部分を内部に配置させた管体とすることができる。有利な代替の形態として、第1のバルブ部分は、少なくとも1つの開口を内部に形成した第1のディスクを含むことができ、第2のバルブ部分は、少なくとも1つの開口を内部に形成した第2のディスクを含むことができ、第1のディスク及

10

20

30

40

50

びノ又は第2のディスクは、他方のディスクに対して回転移動を実施するように配置され、第1のディスクの開口及び第2のディスクの開口が少なくとも部分的に重なり合って配置できるように配置することができ、第1のディスクの開口の各々は、出口開口に流体接続することができる。

【0022】

第2のディスクに形成される開口の数は、第1のディスクの開口の数と等しくすることができる。この場合、膨張バルブは、好ましくは、バルブ部分の相対移動によって膨張バルブの開度が決定される種類のものである。このことは以下で詳細に説明する。

【0023】

或いは、第2のディスクには内部に1つの開口だけを形成させてもよい。この場合、膨張バルブは、好ましくは、バルブ部分の相対移動によって出口開口間の流体分布が決定される種類のものである。このことは以下で詳細に説明する。

【0024】

他の代替形態として、ディスクの両方が1つの開口のみを備えることができ、或いは、ディスクの両方に少なくとも2つの開口を形成させて、ディスクには異なる開口数を備えてもよい。

【0025】

第1のディスクの開口及びノ又は第2のディスクの開口の少なくとも1つは、第1ノ第2のディスクの外周に面する端部にて円周方向に沿ったサイズよりも小さい、第1ノ第2のディスクの中心に面する端部にて円周方向に沿ったサイズを定めるテーパ形状を有することができる。幾つかの開口がディスクの1つに円周方向に配置される場合には、テーパ形状は、同じ区域を対象とし且つ実質的に円形の形状を有する開口よりも互いに近接して開口を配置することができる。テーパ形状は更に、膨張バルブの閉鎖位置、すなわち、第1のディスクの開口と第2のディスクの開口との間に重なりが存在しない位置を定めるのに十分な区域が開口間に確保する。

【0026】

これにより、開口の区域を低減することなく、及び膨張バルブの閉鎖状態を定める可能性を損なうことなく、開口により定められる周囲がより小さい位置まで開口をディスクの中心に向けて移動させることが可能になる。

【0027】

開口をディスクの中心に向けて移動させると、トルクは、ディスク間の相対移動の回転軸と開口の位置との間の距離に依存するので、ディスクを互いに対して回転させるのに必要なトルクが低減されるようになる。このことは、図面を参照しながら以下で詳細に説明する。結果として、テーパ形状を有する開口を設けることにより、膨張バルブの作動に必要なトルクを最小限にできるように膨張バルブを設計することが可能になる。この場合、例えば、形状及びノ又はディスク上の位置に関する開口の設計は、バルブ部分に作用する結果として生じる力を低減する手段の一部を形成するものと見なすことができる。

【0028】

最後に、実質的に円形の開口をテーパ形状の開口と置換えると、膨張バルブの開口特性が変化することになる。従って、テーパ開口は、所望の開口特性が得られるように設計することができる。

【0029】

膨張バルブは更に、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対移動を引き起こすように適合されたアクチュエータを備えることができる。アクチュエータは、例えば、温度調整バルブを含む種類のものですることができる。或いは、バルブ部分の相対移動は、ステップモータ、ソレノイド、又は他の好適な手段により駆動することができる。

【0030】

膨張バルブは更に、入口開口に流体接続された入口部分を含み、該入口開口から受けた流体媒体を少なくとも2つの平行流路に分配するよう配置された分配器と、少なくとも部分的に気体状態の流体媒体を送給するよう各々が適合されており、且つ各々が平行流路の

10

20

30

40

50

1つに流体接続されている少なくとも2つの出口開口と、を備える。

【0031】

この場合、膨張バルブは、該膨張バルブを作動させるのに過剰なエネルギーを必要とせず、平行流路間に所望の流体媒体を分配することを可能にする。

【0032】

この実施形態によれば、膨張バルブは、入口開口から受けた流体媒体を少なくとも2つの平行流路に分配するよう配置された分配器を備える。流路は、流路に沿って平行状態で流体を流すことができるという意味で平行であり、すなわち、流路は、流体的に平行に配置されている。流路の各々は、出口開口の1つに流体接続され、すなわち、所与の流路に流入する流体媒体が、対応する所与の出口開口を介して膨張バルブから流出する。従って、分配器は、入口開口にて受けられた流体媒体を所定及び所望の手法で出口開口間に分配されるのを確保する。

10

【0033】

第1のバルブ部分及び/又は第2のバルブ部分は、分配器の一部を形成することができる。この実施形態によれば、流体媒体の分配は該流体媒体の膨張中に行われる。その結果、流体媒体の少なくとも1つの実質的に一部が液相である間に分配されるのを確立できるので有利である。これにより分配の制御がより容易になる。更に、この膨張バルブをマイクロチャンネルタイプの流れシステムで使用するのが好適になる。

【0034】

第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置により、出口開口間の流体の分配が決定付けられる。この実施形態によれば、第2のバルブ部分は、有利には、1つの開口のみを含むことができる。第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対移動が実施されると、第2のバルブ部分の開口は、第1のバルブ部分の開口と重なり合う位置間で交互に移動することができる。第2のバルブ部分の開口が第1のバルブ部分の所与の開口と重なり合って位置付けられる場合、流体媒体はこの開口に対応する流路に送給され、第1のバルブ部分の他の開口に対応する流路には送給されない。これにより、第2のバルブ部分の開口が第1のバルブ部分の開口の各々と重なり合って配置されている間の時間を制御することによって、流路の各々に送給される流体媒体の量を制御することができる。その結果、流路間の流体媒体の分配を制御することができる。

20

【0035】

開口の少なくとも一部はマイクロチャンネルとすることができる。

30

【0036】

或いは、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置により、膨張バルブの開度を決定付けることができる。この実施形態によれば、膨張バルブの開度、並びにこれにより膨張バルブを通過できるようになる流体媒体の量は、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置、並びにその結果として開口の相対値を調整することにより調整することができる。

【0037】

第1のバルブ部分の開口及び第2のバルブ部分の開口は、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対移動に応答して少なくとも部分的に重なり合って配置できるように配置することができる。開口は各々、出口開口に流体接続することができ、バルブ部分の相対位置は、出口開口に向けたバルブ組立体の開度を定めることができる。

40

【0038】

第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分間の相対移動を実施すると、2つのバルブ部分に形成される開口の相対位置が変化する。従って、第1のバルブ部分の所与の開口と第2のバルブ部分の所与の開口との間の重なり合いは、第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置によって決定付けられる。重なり合いが大きくなるほど、結果として2つの開口によって定められる開口もより大きくなることを予想しなければならない。この結果として得られる開口は、有利には、対応する出口開口に向けた膨張バルブの開度を定める。この実施形態によれば、第1のバルブ部分の開口の数は、有利には、第2のバルブ部分

50

の開口の数と等しくすることができ、開口は、好ましくは、第1及び第2のバルブ部分における対応する開口のペアが定められるように位置付けられる。開口の各ペア間の重なり合いの程度は、実質的に同じであるのが好ましい。

【0039】

代替として、或いはこれに加えて、膨張バルブの開口度と第1のバルブ部分及び第2のバルブ部分の相対位置との間の相関関係は、第1のバルブ部分の幾何形状及び/又は第2のバルブ部分の幾何形状によって定めることができる。このような幾何形状は、第1及び/又は第2のバルブ部分に定められる開口のサイズ及び/又は形状、第1及び/又は第2のバルブ部分上に形成されるバルブ要素/弁座のサイズ及び/又は形状、及び/又は他の何れかの好適な幾何形状であり、又はこれらを含むことができる。

10

【0040】

流体媒体は、有利には、冷媒とすることができる。この場合、膨張バルブは、冷凍システムの冷媒回路に配置されるのが好ましい。

【0041】

本発明の第2の態様によれば、上記及び他の目的は、少なくとも1つの圧縮機と、少なくとも1つの凝縮器と、少なくとも1つの蒸発器と、本発明の第1の態様による膨張バルブと、を備え、該膨張バルブは、冷媒を蒸発器に送給するように出口開口が配置されるように配置されている冷凍システムを提供することによって達成される。

【0042】

本発明の第1の態様と組み合わせて説明した何れかの特徴もまた、本発明の第2の態様と組み合わせることができ、逆もまた同様であることは、当業者であれば容易に理解されるであろう点に留意されたい。

20

【0043】

冷凍システムは、1つの圧縮機のみを含むことができる。或いは、例えば圧縮機ラックの状態に配置された、2つ又はそれ以上の圧縮機を含むことができる。

【0044】

冷凍システムは、空気調整システムとすることができる。或いは、スーパーマーケットにおける冷却備品又はフリーザで使用される種類の冷凍システムであってもよい。

【0045】

本発明は更に、少なくとも1つの圧縮機と、少なくとも1つの凝縮器と、冷媒流路に沿って平行に配置された少なくとも2つの蒸発器と、本発明の第1の態様による膨張バルブと、を備え、蒸発器の1つに冷媒を送給するよう少なくとも2つの出口開口の各々が配置されるように配置されている冷凍システムに関する。

30

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の1つの実施形態による膨張バルブを通る斜視断面図である。

【図2a】従来の膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

【図2b】従来の膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

【図2c】従来の膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

【図3a】本発明の第1の実施形態による膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

40

【図3b】本発明の第1の実施形態による膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

【図3c】本発明の第1の実施形態による膨張バルブのバルブ部分を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態による膨張バルブの分配器を示す図である。

【図5】シール区域を有するバルブ部分を示す図である。

【図6】本発明の1つの実施形態による膨張バルブの平衡化要素を示す図である。

【図7】図6の平衡化要素を備えた膨張バルブの断面図である。

【図8】図7の膨張バルブの詳細図である。

【図9】本発明の更に別の実施形態による膨張バルブを通る斜視断面図である。

【図10】図9の膨張バルブの断面図である。

【図11a】図10の膨張バルブの詳細図である。

50

【図 1 1 b】図 1 0 の膨張バルブの詳細図である。

【図 1 2】2 つのディスクが互いに対して移動したときに作用する力を示す概念図である。

【図 1 3 a】実質的に円形の開口を備えたディスクを示す図である。

【図 1 3 b】テーパ形の開口を備えたディスクを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

次に、添付図面を参照しながら本発明を更に詳細に説明する。

【0048】

図 1 は、本発明の実施形態による膨張バルブ 1 を貫通する斜視断面図である。膨張バルブ 1 は、液体状態の流体媒体を受けるように適合された入口開口 2 を含む。従って、入口開口 2 は、液体状態の流体媒体の供給源に接続可能である。膨張バルブ 1 は更に、4 つの出口開口 3 を備え、このうちの 3 つが見えており、出口開口 3 は流体的に平行に配置されている。

10

【0049】

膨張バルブ 1 は更に、4 つの開口 6 (その 2 つが見えている) を有するオリフィスディスク 5 と、6 つの開口 8 (その 4 つが見えている) を有する分配ディスク 7 とを含む分配器 4 を備える。オリフィスディスク 5 は、出口開口 3 に対して固定して取り付けられ、開口 6 の各々は出口開口 3 に対応した位置に配置されている。分配ディスク 7 は、矢印 10 で示されるように、オリフィスディスク 5 及び膨張バルブ 1 のハウジング 9 に対して回転可能に配置される。これにより、分配ディスク 7 に設けられた開口 8 は、オリフィスディスク 5 に設けられた開口 6 に対して角度方向に移動可能であり、オリフィスディスク 5 と分配ディスク 7 の相互角度位置により、開口 6、8 間の相互の重なり合いが決まる。図 1 において、分配ディスク 7 は、該分配ディスク 7 の開口 8 のうちの 4 つが、オリフィスディスク 5 の 4 つの開口 6 と完全に重なり合う角度位置で配置されている。従って、膨張バルブ 1 の開度は、実施可能な最大値となり、すなわち、流体媒体は、入口開口 2 からハウジング 9 と分配ディスク 7 との間に定められる容積 11 を介して出口開口 3 の各々に実施可能な最大範囲まで流れることが許容される。

20

【0050】

代替として、分配ディスク 7 は、単一の開口 8 のみを有するものであってもよい。この場合、分配ディスク 7 とオリフィスディスク 5 の相互角度位置により、オリフィスディスク 5 の開口 6 に対するこの開口 8 の位置が決まる。開口 8 は、各開口 6 と 1 つずつ重なり合う位置間を移動して、これにより流体媒体を出口開口 3 の各々に交互に供給できるようにすることができる。この場合、所与の出口開口 3 に供給される流体量は、所与の出口開口 3 に対応する開口 6 の位置と重なり合う位置で開口 8 が配置される時間によって決定される。これにより、出口開口 3 間への流体媒体の分配は、分配ディスク 5 の移動パターンの制御により制御することができる。

30

【0051】

図 2 a は、図 1 に示したものと類似した膨張バルブ用分配器で使用するオリフィスディスク 5 を示す。オリフィスディスク 5 は 4 つの開口 6 を備える。

40

【0052】

図 2 b は、図 2 a のオリフィスディスク 5 に適合する分配ディスク 7 を示す。分配ディスク 7 は、単一の開口 8 を備える。

【0053】

図 2 c は、図 2 a のオリフィスディスク 5 と図 2 b の分配ディスク 7 とにより形成される従来の分配器 4 を示す。ディスク 5、7 は、該ディスク 5、7 間の相互の回転移動が可能になるように互いに隣接して配置される。これにより、分配ディスク 7 の開口 8 は、オリフィスディスク 5 の開口 6 の 1 つと重なる位置に移動することができる。従って、図 2 c の分配器 4 は、図 1 に示す種類のものではなく、図 1 を参照して上記で説明したものと別の種類のものである。

50

【 0 0 5 4 】

オリフィスディスク 5 は、実質的に平坦な面を備え、分配ディスク 7 の同様の実質的に平坦な面に向かって配置される。平坦な面は、ディスク 5、7 間で本質的にディスク 5、7 を覆う接触区域を定める。接触区域の範囲はハッチング領域で示される。

【 0 0 5 5 】

分配器 4 は、膨張バルブの一部を形成するので、ディスク 5、7 は、差圧に曝されて該ディスク 5、7 が互いに向かって押し付けられ、これによりディスク 5、7 に作用する法線力が定められる。法線力の大きさは、差圧のレベル及びディスク 5、7 の設計に依存する。法線力の大きさ及びディスク 5、7 間の摩擦係数により、ディスク 5、7 の相互角度移動を行うのに必要なトルクが決定付けられる。図 2 c に示すディスク 5、7 の接触区域は、本質的にディスク 5、7 全体を覆うので、各ディスクの実質的に表面全体が差圧に曝されることになる。ディスク 5、7 に加わる法線力は、接触面積と差圧とを乗算したものであり、従って、図 2 c に示す分配器においては極めて大きい値になる。この結果、ディスク 5、7 間の相互角度移動を行うのに必要なトルクもまた極めて大きい値になる。

10

【 0 0 5 6 】

ディスク 5、7 は、分配器 4 の形成とは別に、膨張バルブのバルブ要素をも形成する点に留意されたい。

【 0 0 5 7 】

図 3 a は、図 2 a に示したものに類似するオリフィスディスク 5 を示す。しかしながら、図 3 a のオリフィスディスク 5 は、開口 6 の各々の周囲に配置された突出部 1 2 を備える。

20

【 0 0 5 8 】

図 3 b は、図 2 b に示したものと同一分配ディスク 7 を示す。

【 0 0 5 9 】

図 3 c は、本発明の第 1 の実施形態による分配器 4 を示しており、図 3 a のオリフィスディスク 5 及び図 3 b の分配ディスク 7 により形成される。図 2 c の分配器 4 と同様に、ディスク 5、7 は、該ディスク 5、7 間の相対角度移動を行うことができるように配置されている。図 3 から明らかなように、オリフィスディスク 5 上に形成された突出部 1 2 は、ディスク 5、7 が該突出部 1 2 の位置に相応する領域においてのみ互いに当接する。これにより、オリフィスディスク 5 と分配ディスク 7 間のハッチング部で示す接触区域は、図 2 c に示す状況と比較して大幅に低減される。この結果、ディスク 5、7 に加わる法線力が大幅に低減され、相互角度移動を行うために必要なトルク量をこれに応じて低減することができる。

30

【 0 0 6 0 】

更に、突出部 1 2 はオリフィスディスク 5 の開口 6 の各々の周囲に配置されるので、突出部 1 2 は、重なり合って配置される開口 6、8 により定められる流路から開口 6、8 を流れる流体媒体が漏出するのを防ぐ意味ではシール効果を提供する。これにより実質的に緊密な膨張バルブが提供される。

【 0 0 6 1 】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態による膨張バルブ用分配器の断面図を示す。分配器 4 は、4 つの開口 6 を有する（そのうちの 2 つが見える）オリフィスディスク 5 と、1 つの開口 8 を有する分配ディスク 7 とを備える。オリフィスディスク 5 は、開口 6 の各々の周囲に配置された突出部 1 2 を備える。従って、図 4 の分配器 4 は、図 3 c の分配器 4 と極めて類似する。

40

【 0 0 6 2 】

しかしながら、図 4 の分配器 4 は、圧縮バネ 1 3 を備え、該圧縮バネ 1 3 は、ディスク 5、7 が互いから離れる方向に押し付けるように、すなわち、バネ力が差圧により生じる法線力を相殺するように配置されている。バネ力は矢印 1 4 で示される。すなわちディスク 5、7 に作用する結果として生じる力は法線力よりも小さい。このことは、法線力を低減させることに相当し、これによりディスク 5、7 が相互角度移動を行うのに必要なトル

50

クが低減される。結果として生じる力は矢印 15 で示される。バネ 13 が静的な反力を与えるので、これにより法線力の静的平衡が得られる。

【0063】

突出部 12 が上述のようにシール作用を提供することは図 4 から明らかである。膨張バルブ全体にわたる差圧は、印加時の特定負荷に依存することに起因して、通常の作動中に変化することが予想される点に留意されたい。そのため、完全な平衡化、すなわちバネ力が法線力を正確にバランスさせることが常に得られるように圧縮バネ 13 を設計することは不可能である。膨張バルブの緊密性を確保するためには、バネ力が予想最小法線力よりも小さいように圧縮バネ 13 を設計することが必要になる。従って、静的平衡化を用いて限定的な平衡度しか得ることができない。

10

【0064】

図 5 は、図 3 のオリフィスディスク 5 の斜視図を示す。図 5 において、開口 6 の各々のシール区域 16 とオリフィス区域 17 とに標識が示されている。シール区域 16 は、バルブの閉鎖力に直接影響を及ぼす。

【0065】

図 6 は、本発明の実施形態による膨張バルブで使用するピストン 18 の斜視図を示す。ピストン 18 は、該ピストン 18 の両側の圧力を平衡にする目的で、流体媒体の流れがピストン 18 を通過できるように配置された平衡チャンネル 19 を備える。この点について、図 7 及び図 8 を参照しながら以下で更に詳細に説明する。

【0066】

ピストン 18 は更に、分配ディスクと接触して配置されるよう適合された接触区域 20 と、平衡化区域 21 とを備える。平衡化区域 21 を慎重に設計することにより、バルブの完全平衡化を提供することが可能となる。

20

【0067】

図 7 は、本発明の実施形態による膨張バルブ 1 を通る斜視断面図である。膨張バルブ 1 は、上述のように、固定的に取り付けられたオリフィスディスク 5 と、該オリフィスディスク 5 に対し角度移動可能に配置された分配ディスク 7 とを備える。分配ディスク 7 は、単一開口 8 のみを有する種類のものである。オリフィスディスク 5 は、図 5 に示される種類のものが好ましいが、明瞭にするために突出部が省略されている。

【0068】

図 6 に示されるピストン 18 は分配ディスク 7 上に装着され、その接触区域 20 が分配ディスク 7 に当接している。平衡チャンネル 19 は、ピストン 18 の背面と空間 11 とを流体的に接続している。従って、高圧の流体媒体がピストン 18 の背面に誘導される。

30

【0069】

同時に、低圧の流体媒体が、開口 6 からチャンネル 22 に沿って平衡化区域 21 の上部の領域に誘導される。このようにして、高圧流体媒体がピストン 18 の背面に誘導され、一方、低圧流体媒体は、平衡化区域 21 の上部の領域に誘導され、これらの組合せによりピストン 18 を上方向に移動させようとする。ピストン 18 の接触区域 20 は、分配ディスク 7 と当接して配置されているので、これにより分配ディスク 7 もまた、上方向すなわちオリフィスディスク 5 から離れる方向に移動されるようになる。この結果、図 4 を参照して説明した状況と類似して、ディスク 5、7 を互いに向かって押し付ける結果として生じる力が低減される。しかしながら、ピストン 18 の移動が、ピストン 18 の背面と、平衡化区域 21 の上部の領域とに誘導されるそれぞれの流体媒体の圧力によって引き起こされるので、ピストン 18 の移動によって与えられる反力の大きさは、差圧によって決定付けられる。これにより、動的平衡化が提供され、通常作動中に常に最適な平衡化を提供できるようになり、すなわち、法線力に適合する可変の反力を提供できるようになる。これは、平衡化区域 21 の面積が、図 5 に示されたシール区域 16 及びオリフィス区域 17 面積を開口数に応じて望ましい低度にバランスさせるように設計されている場合に特に当てはまる。

40

【0070】

50

図 8 は、図 7 の膨張バルブの詳細図であり、ピストン 18 の周囲の流体流、及び流体流によってピストン 18 を移動がどのように引き起こされるかを示している。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、本発明の更に別の実施形態による膨張バルブ 1 を通る斜視断面図である。図 9 の膨張バルブ 1 は、動的平衡化を提供するのに利用されるピストン 18 を同様に備える点で図 7 の膨張バルブと同様である。図 9 の膨張バルブ 1 は、分配ディスク 7 上と、アクチュエータシャフト 25 に接続される平衡化キャリア 24 とに固定して取り付けられたキャリア 23 を備える。アクチュエータシャフト 25 は、アクチュエータ（図示せず）に接続される。平衡化キャリア 24 は、2 つのパネカバー 25 を備え、各々がパネ及びバルブ構成（図示せず）を覆う。バルブ構成は、バルブが閉鎖状態のときには、流体が平衡チャンネル 19 に流入するのを防ぎ、開放状態のときには流体が平衡チャンネル 19 に流入できるように配置されている。パネ及びバルブ構成の正確な機能について図 10 を参照しながら更に詳細に説明する。

【 0 0 7 2 】

分配ディスク 7 が特定位置に維持されている場合、すなわち、オリフィスディスク 5 に対して角度移動をしていない場合には、バルブ構成は閉鎖状態であり、これにより流体媒体が平衡チャンネル 19 に流入するのが阻止される。その結果、ピストン 18 は、上述のような平衡化を提供することができない。従って、分配ディスク 7 は、オリフィスディスク 5 に堅固に押し付けられ、従って、膨張バルブ 1 が極めて緊密になる。

【 0 0 7 3 】

膨張バルブ 1 を作動させるために分配ディスクを回転させることが望ましい場合には、アクチュエータ（図示せず）が操作されてアクチュエータシャフト 25 の回転をもたらす。キャリア 23 及び分配ディスク 7 は一緒に回転する。アクチュエータシャフト 25 の回転により更に、パネカバー 26 内に配置されたバルブ構成（図示せず）を作動させ、これによりバルブ構成を移動させて開放状態にする。これにより流体が平衡チャンネル 19 に流入可能にされ、ピストン 18 が上述のように平衡化を提供する。分配ディスクの回転が必要とされない場合、アクチュエータシャフト 25 は回転せず、バルブ構成が閉鎖状態に戻り、再度流体が平衡チャンネル 19 に流入するのが阻止され、この結果、ピストン 18 が平衡化を提供するのが阻止される。

【 0 0 7 4 】

従って、図 9 の膨張バルブ 1 は、ピストン 18 により提供される平衡化によって低トルクで作動させることができる。同時に、平衡化は分配ディスク 7 の回転中にのみ生じるので、膨張バルブ 1 は極めて緊密である。

【 0 0 7 5 】

図 10 は、図 9 の膨張バルブを通る斜視断面図である。図 10 では、パネカバー 26 内部にバルブ組立体が見える。圧縮バネ 27 は、弁座 28 をパイロットノズル 29 に向かう方向に押し付けように配置される。結果として、パイロットノズル 29 は、通常は閉鎖されているので、これにより流体媒体がパイロットノズル 29 を通過し平衡チャンネル 19 に流入するのを防ぐ。アクチュエータシャフト 25 の回転によりパイロットノズル 29 が弁座 28 に押し付けられ、これにより圧縮バネ 27 により印加されるバネ力に抗して移動するようになる。従って、パイロットノズル 29 は開放され、流体媒体がパイロットノズルを通過して、平衡チャンネル 19 に流入できるようになる。

【 0 0 7 6 】

図 11 a 及び図 11 b は、パネカバー 26 内部のバルブ組立体を示す図 10 の詳細である。図 11 a において、弁座 28 はパイロット 9 に当接し、すなわちバルブ組立体は閉鎖状態にあり、流体媒体がパイロットノズルを通過し、平衡チャンネル 19 に流入するのを阻止する。図 11 b においては、弁座 28 はパイロットノズル 9 から離れて移動し、すなわちバルブ構成は開放状態にあり、流体媒体がパイロットノズルを通過して平衡チャンネル 19 に流入できるようになる。

【 0 0 7 7 】

図12は、内部に形成された4つの実質的に円形の開口6を有するオリフィスディスク5を示している。オリフィスディスク5が分配ディスク(図示せず)に対して回転されると、ベクトル矢印Fで示される偶力は図示のように作用し、すなわち、反対方向に配置された開口6に作用する力が、大きさが同じで方向が反対方向である。2つの反対方向に配置された開口6の重心間の距離は、「分配直径」又はDdで表される。偶力の大きさは以下で計算することができる。

$$F = NF \cdot \mu_{disk}$$

ここで、NFは、差圧によりディスクに加わる法線力であり、 μ_{disk} はディスクの摩擦係数である。

【0078】

オリフィスディスク5及び分配ディスク7を互いに回転させるのに必要なトルクTは、偶力に依存し、以下のように計算することができる。

$$T = F \cdot Dd / 2$$

【0079】

分配直径を小さくすると必要なトルクが減少することがこの式から明らかである。

【0080】

図13a及び図13bは、各々が8つの開口6を備えた2つのオリフィスディスク5を示す。各開口6により覆われる面積は実質的に同じである。図13aに示されたオリフィスディスク5の開口6は実質的に円形である。これらは、オリフィスディスク5の中心から実質的に等距離で且つ互いに対して実質的に等間隔に配置される。開口6とオリフィスディスク5の中心との間の距離は、2つの隣接する開口6間の距離が、分配ディスクの開口を収容可能にするのに十分な程度に大きくすることが可能なだけ小さくするように選択される。従って、膨張バルブの閉鎖位置は、分配ディスクの開口がオリフィスディスク5の開口6間の位置に配置される位置、すなわち2つのディスクの開口間に重なり合わない位置で定めることができる。従って、この設計において、膨張バルブの閉鎖位置を定めることができることが望ましい場合、分配直径Ddを低減することは不可能である。

【0081】

図13bに示されるオリフィスディスク5の開口6はテーパ形状を有する。従って、各開口の横断寸法は、オリフィスディスク5の外周からその中心に向かう半径方向に沿って減少する。この形状により、開口6をオリフィスディスク5の中心により近く移動させることができると共に、隣接する開口6間には分配ディスクの開口を収容可能にするのに十分なスペースを許容し、すなわち、依然として膨張バルブの閉鎖位置を定めることが可能である。

【0082】

図13bから明らかかなように、分配直径Ddは、図13aに示すオリフィスディスク5の分配直径と比べて1/3に減少する。上述の計算を参照すると、差圧によりディスクに作用する法線力とディスクの摩擦係数とが不変と仮定すると、互いに対してディスクが回転するのに必要なトルクTもまた1/3に減少する。

【符号の説明】

【0083】

- 1 膨張バルブ； 2 入口開口； 3 出口開口； 4 分配器；
 5 オリフィスディスク； 6、8 開口； 7 分配ディスク；
 12 突出部； 16 シール区域； 17 オリフィス区域；
 18 ピストン； 19 平衡チャンネル； 20 接触区域；
 21 平衡化区域； 22 チャンネル。

10

20

30

40

【 図 1 】

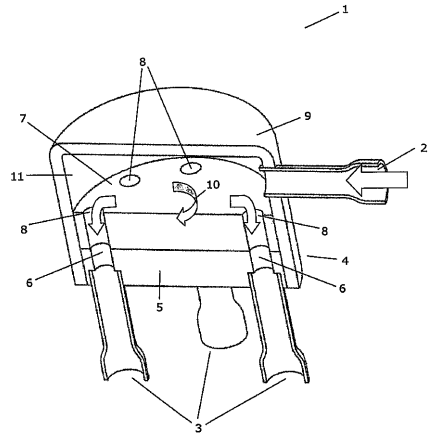
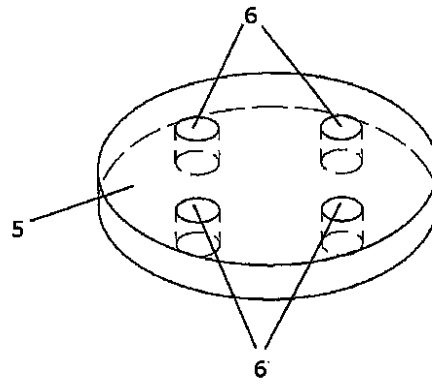


Fig. 1

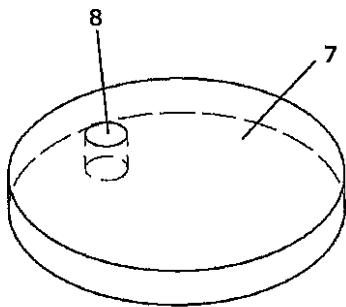
【 図 2 a 】

Fig. 2a



【 図 2 b 】

Fig. 2b



【 図 2 c 】

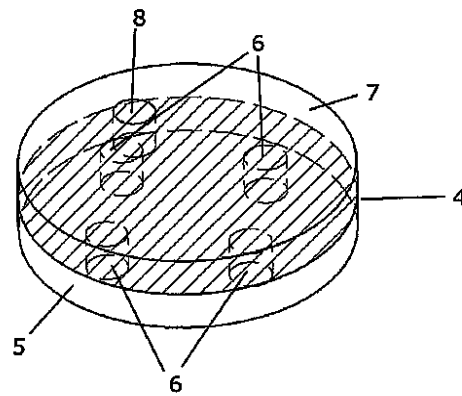
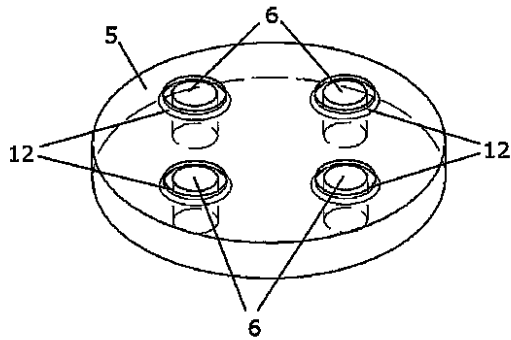


Fig. 2c

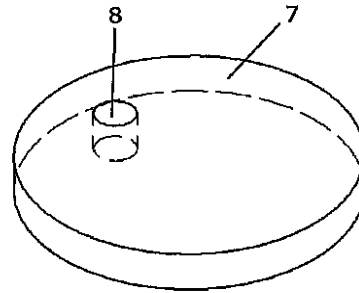
【 図 3 a 】

Fig. 3a



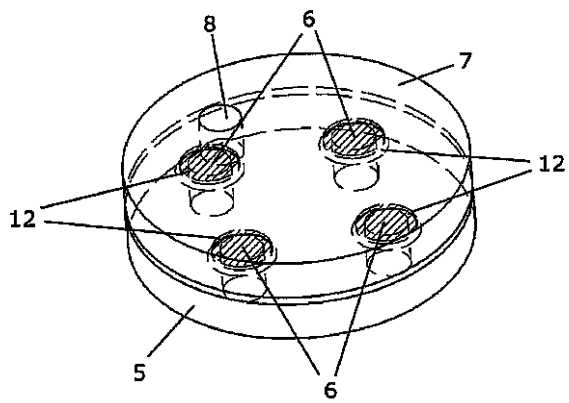
【 図 3 b 】

Fig. 3b



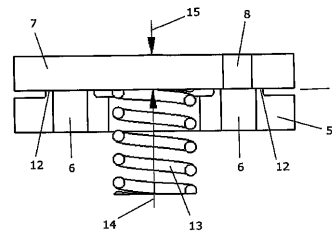
【 図 3 c 】

Fig. 3c



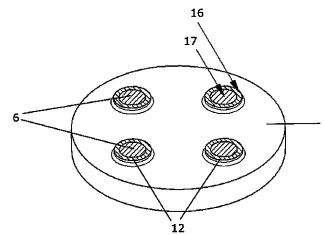
【 図 4 】

Fig. 4



【 図 5 】

Fig. 5



【 図 6 】

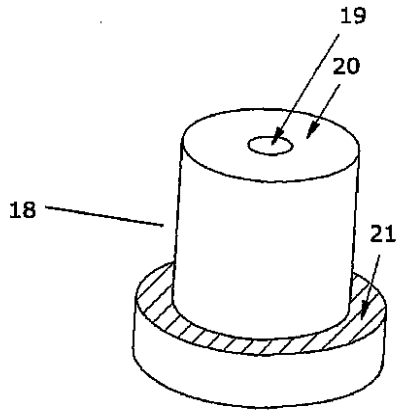


Fig. 6

【 図 7 】

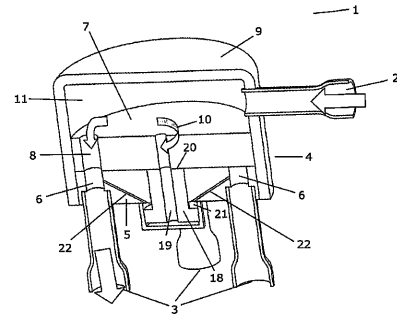


Fig. 7

【 図 8 】

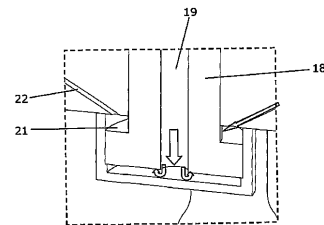


Fig. 8

【 図 9 】

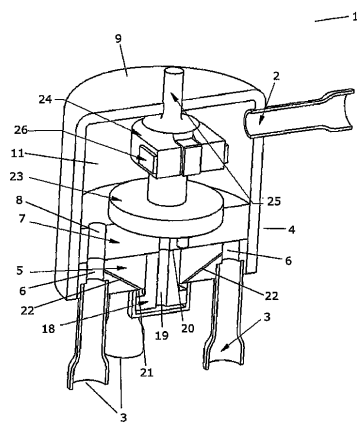


Fig. 9

【 図 10 】

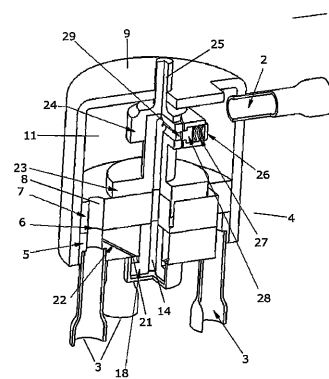


Fig. 10

【 図 11 a 】

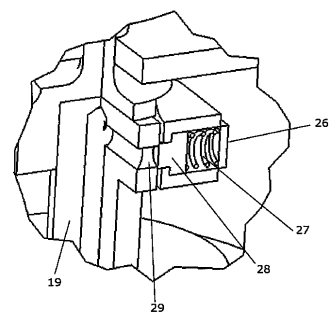


Fig. 11a

【図 11 b】

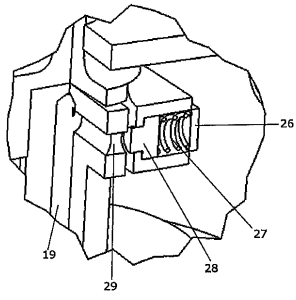


Fig. 11b

【図 12】

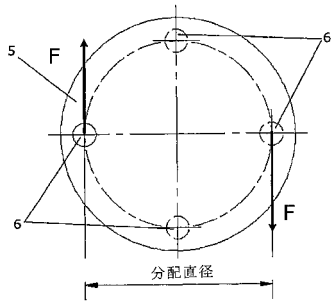


Fig. 12

【図 13 a】

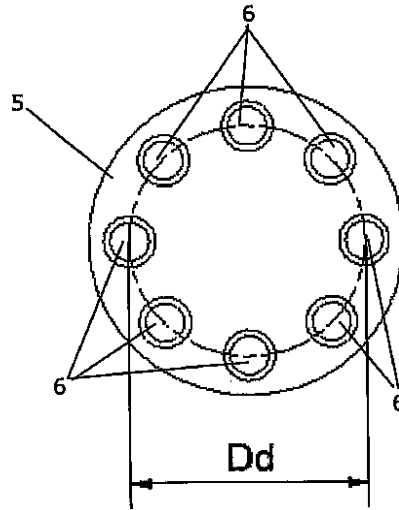


Fig. 13a

【図 13 b】

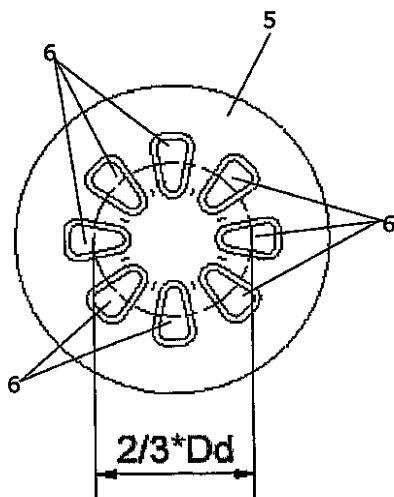


Fig. 13b

フロントページの続き

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特公昭43-028198(JP, B1)
特許第165805(JP, C2)
特開2000-055510(JP, A)
特開2007-298271(JP, A)
特開2001-153077(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 41/06
F25B 1/00
F16K 11/00 - 11/24