

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-100771

(P2004-100771A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 K 17/02

F 2 5 B 41/04

F I

F 1 6 K 17/02

F 2 5 B 41/04

A

H

テーマコード (参考)

3 H 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-261785 (P2002-261785)

(22) 出願日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(71) 出願人 000143949

株式会社鷺宮製作所

東京都中野区若宮2丁目55番5号

(74) 代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎

(74) 代理人 100103218

弁理士 牧村 浩次

(74) 代理人 100107043

弁理士 高畑 ちより

(74) 代理人 100110917

弁理士 鈴木 亨

(72) 発明者 二 見 正 男

埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

最終頁に続く

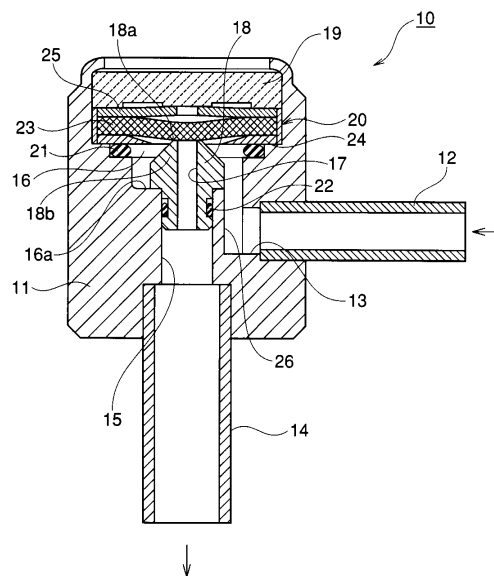
(54) 【発明の名称】 リリーフ弁およびリリーフ弁付き高圧制御弁ならびに冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れたリリーフ弁を提供する。

【解決手段】 反転板が、弁室内に流入する流体圧力に感応して、スローアクション式に動作するばね性を有する反転板であり、弁室内に流入する流体圧力が所定値以下の場合には、反転板が弁座部の側に動作し弁座部に当接して、リリーフ弁ポートを塞いで弁閉状態になり、弁室内に流入する流体圧力が所定値以上の場合には、反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より離間し始めて、リリーフ弁ポートが開き始めて弁開状態が開始され、弁室内に流入する流体圧力が所定値に達すると、反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より完全に離間して、リリーフ弁ポートが開き弁全開状態となるように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁本体に形成された弁室と、
前記弁室に形成された弁座部と、
前記弁本体の弁座部に形成されたリリーフ弁ポートと、
前記弁座部に対峙するように前記弁本体の弁室内に配設されるとともに、前記弁室内に流入する流体圧力に応じて、前記弁座部に対して離接する方向に動作することによって、前記弁座部に対して離接して弁開度を制御するように構成された反転板とを備えたリリーフ弁であって、
前記反転板が、前記弁室内に流入する流体圧力に感応して、スローアクション式に動作するばね性を有する反転板であり、
前記弁室内に流入する流体圧力が所定値以下の場合には、前記反転板が弁座部の側に動作し弁座部に当接して、リリーフ弁ポートを塞いで弁閉状態になり、
前記弁室内に流入する流体圧力が所定値以上の場合には、前記反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より離間し始めて、リリーフ弁ポートが開き始めて弁開状態が開始され、
前記弁室内に流入する流体圧力が所定値に達すると、前記反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より完全に離間して、リリーフ弁ポートが開き弁全開状態となるように構成されていることを特徴とするリリーフ弁。

【請求項 2】

前記リリーフ弁ポートの口径が、 $\phi 1\text{ mm} \sim \phi 3\text{ mm}$ の範囲であり、
前記反転板が弁座より離間し始める所定圧が 10 MPa 以上、
前記反転板が弁全開状態となる所定圧が 15 MPa 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のリリーフ弁。

【請求項 3】

冷凍サイクル装置の放熱器の出口側と蒸発器の入口側との間に配設され、放熱器の出口側の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御して放熱器の出口側の圧力制御を行うリリーフ弁付き高圧制御弁であって、
請求項 1 に記載のリリーフ弁の弁本体が、高圧制御弁の弁本体と同一の弁本体から構成されて一体化されるようにリリーフ弁が配置されるとともに、
前記リリーフ弁ポートと高圧制御弁の高圧制御用弁ポートとが、冷媒流れで見て弁本体に互いに並列の関係となるように、リリーフ弁が配置されていることを特徴とするリリーフ弁付き高圧制御弁。

【請求項 4】

前記リリーフ弁ポートの口径が、 $\phi 1\text{ mm} \sim \phi 3\text{ mm}$ の範囲であり、
前記反転板が弁座より離間し始める所定圧が 10 MPa 以上、
前記反転板が弁全開状態となる所定圧が 15 MPa 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載のリリーフ弁付き高圧制御弁。

【請求項 5】

冷媒が圧縮機と放熱器と蒸発器とを順に循環するように構成されるとともに、
前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、放熱器の出口側の冷媒の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御し、放熱器出口側の圧力制御を行う高圧制御弁を配設した冷凍サイクル装置であって、
前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、前記高圧制御弁と並列に、請求項 1 に記載のリリーフ弁を配設したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

冷媒が圧縮機と放熱器と蒸発器とを順に循環するように構成されるとともに、
前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、放熱器の出口側の冷媒の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御し、放熱器出口側の圧力制御を行う高圧制御弁を配設した冷凍サイクル装置であって、

前記高圧制御弁が、請求項 2 に記載のリリーフ弁付き高圧制御弁であることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記リリーフ弁ポートの口径が、 $\phi 1\text{ mm} \sim \phi 3\text{ mm}$ の範囲であり、
前記反転板が弁座より離間し始める所定圧が 10 MPa 以上、
前記反転板が弁全開状態となる所定圧が 15 MPa 以下であることを特徴とする請求項 5 から 6 のいずれかに記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は、冷凍サイクル装置等の流体流路において使用されるリリーフ弁、および冷凍サイクル装置において用いて好適なリリーフ弁付き高圧制御弁、ならびに冷凍サイクル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、オゾンを破壊して地球環境汚染をきたすおそれのあるフロンガスに代わって、冷凍サイクルの冷媒として、炭酸ガス (CO_2) 等の冷媒を超臨界域で使用する超臨界蒸気圧縮冷凍サイクル装置が開発されている。

このような超臨界蒸気圧縮冷凍サイクル装置では、放熱器の出口側の冷媒の圧力と温度とが最適制御線に沿うように制御される。

20

【0003】

このため、特開平 9-264622 号公報に示されているように、冷媒封入のダイヤフラム室の内圧と放熱器出口側の冷媒圧力との平衡関係により動作する高圧制御弁を放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路の途中に設け、この高圧制御弁によって放熱器の出口側の冷媒の圧力制御を行うように構成された超臨界蒸気圧縮冷凍サイクル装置が提案されている。

【0004】

ところで、このような超臨界蒸気圧縮冷凍サイクル装置を車載用空気調和装置に用いた場合、車載用空気調和装置において、真夏などの高外気温時に空気調和装置が停止していると、外気温の影響によって、高圧制御弁のダイヤフラム室内圧が高くなってしまふ。

従って、この状態で車載用空気調和装置を始動した場合、外気温相当圧力以上にならないと、高圧制御弁が開弁せず、高圧側の耐圧を超えるおそれがある。

30

【0005】

このため、特開平 11-132602 号公報には、高圧制御弁と並列にリリーフ弁を設け、放熱器の出口側の冷媒圧力が異常上昇しようとした時には、リリーフ弁の開弁により放熱器の出口側の冷媒圧力の異常上昇を抑えるように構成することが開示されている。

そして、このために、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れたリリーフ弁として、特開 2002-71037 号公報には、図 9 に示したように、リリーフ弁ポート 217 およびリリーフ弁ポート 217 の周りに設けられた弁座部 218 とを具備した弁本体 211 と、弁本体 211 に取り付けられて板面に作用する圧力に感応しスナップアクション式に反転動作するばね性を有する反転板 223 とを設けたリリーフ弁 210 が提案されている。

40

【0006】

このリリーフ弁の反転板 223 は、図 10 に示したように、感知圧力が所定値 p_1 以下の場合には、弁座部 218 の側に反転板 223 が反転して、弁座部 218 に当接して、リリーフ弁ポート 217 を塞ぎ、弁閉状態となる。一方、感知圧力が所定値 p_2 以上の場合には、弁座部 218 より遠ざかる側に反転板 223 が反転して、弁座部 218 より離間し、リリーフ弁ポート 217 を開放して、弁開状態になるように構成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述した特開 2002-71037 号公報に開示されたようなリリーフ弁 21 50

0では、図11に示したように、例えば、冷凍サイクル装置の始動開始時において、放熱器の出口側の冷媒圧力が、弁開圧力 p_2 に達した際に、弁座部218より遠ざかる側に反転板223が反転して、弁座部218より離間し、リリーフ弁ポート217を開放して、弁開状態になる。

【0008】

しかしながら、冷凍サイクルの始動時には、供給流量が少なく、リリーフ弁210によって放出される流量が多いので、放熱器の出口側の冷媒圧力がただちに低下して、弁開圧力 p_1 に低下することになる。従って、反転板223がすぐに弁座部218の側に反転板223が反転して、直接に弁座部218に当接して、リリーフ弁ポート217を塞ぎ、弁閉状態となってしまう。

10

【0009】

そして、この弁閉状態によって、すぐに放熱器の出口側の冷媒圧力が上昇して、再び弁開状態となってしまう。

このような現象が、供給流量が所定の流量 f_1 に達するまで繰り返し発生することになる(図11のa参照)。このような現象がいわゆるハンチング現象である。

【0010】

また、このようなハンチング現象は、冷凍サイクルの停止開始時においても同様に発生することになる。すなわち、冷凍サイクルの停止開始時には、供給流量が多いため、弁閉後にすぐに圧力が上昇して、すぐに反転板223が反転して弁開状態となるため、弁閉、弁開が繰り返し行われることになる。

20

このようなハンチング現象が発生すると、弁の繰り返しの開閉作動によって、騒音が発生することになっていた。

【0011】

さらに、このようなスナップアクション式に反転動作するばね性を有する反転板223では、急激に反転が行われるので、反転時においてどうしても作動による騒音が発生することにもなる。

本発明は、このような現状に鑑み、冷凍サイクル装置等の流体流路において使用でき、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れたリリーフ弁、および冷凍サイクル装置において用いて好適なリリーフ弁付き高圧制御弁、ならびに冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

30

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明のリリーフ弁は、弁本体に形成された弁室と、

前記弁室に形成された弁座部と、

前記弁本体の弁座部に形成されたリリーフ弁ポートと、

前記弁座部に対峙するように前記弁本体の弁室内に配設されるとともに、前記弁室内に流入する流体圧力に応じて、前記弁座部に対して離接する方向に動作することによって、前記弁座部に対して離接して弁開度を制御するように構成された反転板とを備えたリリーフ弁であって、

40

前記反転板が、前記弁室内に流入する流体圧力に感応して、スローアクション式に動作するばね性を有する反転板であり、

前記弁室内に流入する流体圧力が所定値以下の場合には、前記反転板が弁座部の側に動作し弁座部に当接して、リリーフ弁ポートを塞いで弁閉状態になり、

前記弁室内に流入する流体圧力が所定値以上の場合には、前記反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より離間し始めて、リリーフ弁ポートが開き始めて弁開状態が開始され、

前記弁室内に流入する流体圧力が所定値に達すると、前記反転板が弁座部より遠ざかる側に動作し弁座部より完全に離間して、リリーフ弁ポートが開き弁全開状態となるように構

50

成されていることを特徴とする。

【0013】

このように構成することによって、反転板がスローアクション式に動作するばね性を有する反転板であるので、例えば、冷凍サイクル装置の始動開始時において、流体圧力が所定値以上に達して弁開状態になった場合、すぐに弁が全開状態になるのではなく、流体圧力の上昇に応じて弁開度が徐々に上昇して、流体圧力が所定値に達した際に、弁が全開状態になる。

【0014】

従って、このような弁開時の弁開度が小さく、すぐに圧力が低下することがないので、ただちに弁閉状態となることがない。

10

また、弁開状態から弁閉状態に移行する場合にも、弁開度が徐々に低下するので、急激に流量が低下して圧力が上昇することがないので、すぐに弁開状態となることがない。

【0015】

従って、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においても、従来のスナップアック形式のリリーフ弁のように、ハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れている。

また、本発明のリリーフ弁付き高圧制御弁は、冷凍サイクル装置の放熱器の出口側と蒸発器の入口側との間に配設され、放熱器の出口側の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御して放熱器の出口側の圧力制御を行うリリーフ弁付き高圧制御弁であって、

20

前述に記載のリリーフ弁の弁本体が、高圧制御弁の弁本体と同一の弁本体から構成されて一体化されるようにリリーフ弁が配置されるとともに、

前記リリーフ弁ポートと高圧制御弁の高圧制御用弁ポートとが、冷媒流れで見て弁本体に互いに並列の関係となるように、リリーフ弁が配置されていることを特徴とする。

【0016】

このように構成することによって、前述したようなリリーフ弁と高圧制御弁とのコンパクトな複合弁が得られ、しかも、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、さらに、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れたリリーフ弁付き高圧制御弁を提供することができる。

【0017】

30

また、本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒が圧縮機と放熱器と蒸発器とを順に循環するように構成されるとともに、

前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、放熱器の出口側の冷媒の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御し、放熱器出口側の圧力制御を行う高圧制御弁を配設した冷凍サイクル装置であって、

前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、前記高圧制御弁と並列に、前述に記載のリリーフ弁を配設したことを特徴とする。

【0018】

このように構成することによって、前述に記載のリリーフ弁を用いた冷凍サイクル装置が得られ、これによって、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れた冷凍サイクル装置を提供することができる。

40

また、本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒が圧縮機と放熱器と蒸発器とを順に循環するように構成されるとともに、

前記放熱器より蒸発器へ至る冷媒通路に、放熱器の出口側の冷媒の圧力・温度に感応して、放熱器と蒸発器との連通度を制御し、放熱器出口側の圧力制御を行う高圧制御弁を配設した冷凍サイクル装置であって、

前記高圧制御弁が、前述に記載のリリーフ弁付き高圧制御弁であることを特徴とする。

【0019】

このように構成することによって、前述したようなリリーフ弁と高圧制御弁とのコンパク

50

トな複合弁を用いたコンパクトな冷凍サイクル装置が得られ、これによって、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れた冷凍サイクル装置を提供することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいてより詳細に説明する。図1は、本発明のリリーフ弁の実施例の弁閉状態を示す断面図、図2は、本発明のリリーフ弁の実施例の弁開状態を示す図1と同様な断面図、図3は、本発明のリリーフ弁の実施例の作動状態を示す圧力と流量の関係を示すグラフ、図4は、本発明のリリーフ弁の実施例の冷凍サイクル装置の始動開始時の状態を示すグラフである。 10

【0021】

図1において、10は、全体で本発明のリリーフ弁を示している。

リリーフ弁10は、弁本体11を備えており、この弁本体11には、入口継手12が取り付けられた入口ポート13と、出口継手14が取り付けられた出口ポート15とを備えている。これらの入口ポート13と出口ポート15との間には、弁本体11に弁室16が形成されている。

【0022】

そして、この出口ポート15には、弁座部18が装着されており、この弁座部18と出口ポート15との間には、Oリング22によって弁室16のシールが行われている。また、この弁座部18には、その内側に、弁室16と出口ポート15とを連通するリリーフ弁ポート17が形成されている。 20

一方、弁室16は、ストッパ押え部材19と、このストッパ押え部材19とともに弁本体11にかしめ固定された反転板組立体20とによって閉じられ、Oリング21によって弁室16のシールが行われている。

【0023】

この反転板組立体20は、通気孔付きのストッパ部材25と複数の反転板23と円環状のキャップ部材24を重ねて外周部を溶接固定したものより成っている。

また、反転板23は、中央部においてリリーフ弁ポート17と弁座部18に対峙するように配置されている。弁座部18は、弁室16の底部16aより反転板23の側に突出形成された切頭円錐形部18bの円環状の頂面からなる弁座18aを備えている。この弁座18aは、弁室16の底部16aより反転板23の側に位置するように配置されている。 30

【0024】

さらに、弁室16は、弁本体11に形成された内部通路26によって入力ポート13に連通し、入力ポート13の圧力（一次圧力）が及ぼされるようになっている。また、リリーフ弁ポート17は、出口ポート15と連通しており、反転板23がリリーフ弁ポート17と対峙する部分には、出力ポート15の圧力（二次圧力）が及ぼされるようになっている。

【0025】

また、この反転板23は、弁室16内に流入する流体圧力に感応して、すなわち、反転板23の板面に作用する圧力に感応して、スローアクション式に動作するばね性を有するものである。 40

すなわち、図3に示したように、反転板23は、弁室16内に流入する流体圧力が所定値P1以下の場合には、反転板23が弁座部18の側に有り、弁座部18の弁座18aに当接して、リリーフ弁ポート17を塞いで弁閉状態となる。

【0026】

また、弁室16内に流入する流体圧力が所定値P1以上の場合には、反転板23が弁座部18より遠ざかる側に動作し弁座部18の弁座18aより離間し始めて、リリーフ弁ポート17が開き始めて弁開状態が開始される。

そして、弁室16内に流入する流体圧力が所定値P1より上昇するにつれて、弁開度が徐 50

々に上昇するようになっている。

【0027】

さらに、弁室16内に流入する流体圧力が所定値P2に達すると、反転板23が弁座部18の弁座18aより遠ざかる側に動作し、弁座部18の弁座18aより完全に離間して、リリース弁ポート17が開き弁全開状態となるように構成されている。

なお、反転板23は、弁座部18の側に動作して弁座部18の弁座18aに当接してリリース弁ポート17を塞いでいる状態、すなわち、弁閉状態において開弁側の予変形を与えられ、その反力によって弁座部18に押し付けられている。これにより、高度な弁締め切り性が得られるようになっている。

【0028】

すなわち、この状態は、閉弁側に変形した自由状態の反転板23を、弁本体11に対してかしめ固定する時に、反転板23が弁座部18に押し付けられて、反転板23がスローアクション限界内で開弁側に少し変形するように取り付けることにより得られる。すなわち、切頭円錐形部18bがない場合、閉弁側に変形した自由状態の反転板23の中央部が、切頭円錐形部18bによる弁座部18の弁座18aの高さ位置よりも、弁室16の底部16aの側に位置するようにすればよい。

【0029】

このように構成されるリリース弁10は、反転板23がスローアクション式に動作するばね性を有する反転板であるので、例えば、冷凍サイクル装置の始動開始時において、図3に示したように、流体圧力が所定値P1以上に達して弁開状態になった場合、すぐに弁が全開状態になるのではなく、流体圧力の上昇に応じて弁開度が徐々に上昇して、図4に示したように、流体圧力が所定値P2に達した際に、弁が弁開状態になる。

【0030】

なお、この場合、リリース弁ポート17の口径としては、 $\phi 1\text{ mm} \sim \phi 3\text{ mm}$ の範囲であり、反転板23が弁座18aより離間し始める所定圧P1が10MPa以上であり、反転板23が弁全開状態となる所定圧P2が15MPa以上であるのが望ましい。

従って、このような弁開時の弁開度が小さく、すぐに圧力が低下することがないので、ただちに弁閉状態となることがない。

【0031】

また、弁開状態から弁閉状態に移行する場合にも、弁開度が徐々に低下するので、急激に流量が低下して圧力が上昇することがないので、すぐに弁閉状態となることがない。

従って、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においても、従来のスナップアクション形式のリリース弁のような、図11に示したようなハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れている。

【0032】

図5は、本発明のリリース弁を適用した本発明の冷凍サイクル装置の実施例の概略図である。

この冷凍サイクル装置は、上述した本発明のリリース弁を、例えば、炭酸ガス(CO₂)などの超臨界蒸気圧冷凍サイクルに適用した実施例を示している。

この冷凍サイクル装置は、図5に示したように、圧縮機100と、放熱器(ガスクーラ)101と、高圧制御弁102と、蒸発器103と、アキュムレータ104とを備えている。

【0033】

そして、これらが冷媒通路(配管)105、106、107、108、109によって閉ループ状に連通接続され、この閉ループを、例えば、炭酸ガス(CO₂)等による冷媒が循環するようになっている。

そして、冷媒流れで見て、高圧制御弁102と並列に、上述した構成によるリリース弁10が設けられている。これにより、リリース弁10の入力ポート13には放熱器101の出口側の冷媒圧力が及ぼされ、出口ポート15には蒸発器103の入口側の冷媒圧力が及ぼされている。これによって、リリース弁10は、放熱器101の出口側の冷媒圧力を一

10

20

30

40

50

次圧力、蒸発器 103 の入口側の冷媒圧力を二次圧力として及ぼされて動作するようになっている。

【0034】

これにより、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力が異常上昇しようとした時には、リリーフ弁 10 が開弁し、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力が異常上昇することが回避されるように構成されている。

このように構成することによって、前述に記載のリリーフ弁 10 を用いた冷凍サイクル装置が得られ、これによって、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れた冷凍サイクル装置を提供することができる。

10

【0035】

図 6 は、本発明による冷凍サイクル装置用のリリーフ弁付き高圧制御弁の実施例のリリーフ弁の弁閉状態を示す縦断面図、図 7 は、図 6 のリリーフ弁の弁開状態を示す縦断面図、図 8 は、図 6 のリリーフ弁付き高圧制御弁を冷凍サイクル装置に適用した本発明の冷凍サイクル装置の実施例の概略図である。

なお、図 6 および図 7 において、図 1 に対応する部分（リリーフ弁部分）は、図 1 に付した参照番号と同一の番号を付して、その説明を省略する。

【0036】

図 6 および図 7 に示したように、リリーフ弁付き高圧制御弁 30 は、弁本体 31 を備えている。弁本体 31 は、入口継手 12 が取り付けられた入口ポート 13 と、出口継手 14 が

20

取り付けられた出口ポート 15 とを備えている。
また、弁本体 31 の入口ポート 13 と出口ポート 15 との間には、ベローズ収容弁室 32 が形成されており、このベローズ収容弁室 32 には、弁座部 47 が形成され、この弁座部 39 に、高圧制御弁ポート 33 が形成されている。

【0037】

ベローズ収容弁室 32 には、圧力・温度感応手段として、例えば、使用冷媒と同じ、二酸化炭素ガスを封入された密閉型の高圧制御用ベローズ装置 34 が配置されている。

高圧制御用ベローズ装置 34 は、上端側に上部部材 35 が一体接続されたベローズ本体 36 と、ベローズ本体 36 の下端を閉じるようにベローズ本体 36 の下端に溶接されたエンド部材 37 を備えている。

30

【0038】

また、エンド部材 37 には、弁ホルダ 38 が固定されている。ベローズ内部には、ベローズ本体 36 の上端と弁ホルダ 38 との間に、補助ばね 39 が設けられている。さらに、弁ホルダ 38 の下底部には、高圧制御弁ポート 33 の開閉と開度設定を行うためのボール弁体から構成された高圧制御弁体 40 が、圧入固定されている。なお、エンド部材 37 には、エンド部材 37 を貫通する連通路 41 が形成されており、ベローズ収容弁室 32 内の連通性が確保されている。

【0039】

一方、上部部材 35 には、ベローズ本体 36 の内部において、弁ホルダ 38 の側へ延設され、圧縮方向のストッパを兼ねたガイド管部 42 が備えられている。このガイド管部 42

40

【0040】

また、上部部材 35 にはベローズ本体 36 の内部にガスを封入するために、ガイド管部 42 に連通している封入ガス管 44 が取り付けられている。

さらに、高圧制御用ベローズ装置 34 では、上部部材 35 が弁本体 31 の上部でねじ止めされたアジャストねじ部材 45 の端面と当接しており、アジャストねじ部材 45 のねじ込み量に応じて、ベローズ内部に封入したガスの密度を所定の設定値に調整できるようになっている。

【0041】

50

そして、弁本体 31 の一部に（下方に）、リリーフ弁の弁室 16、リリーフ弁ポート 17、弁座部 18 が形成され、弁室 16 に、ストッパ押え部材 19 とともに、反転板組立体 20 が設けられている。なお、このリリーフ弁の構造は、図 1 に示したリリーフ弁 10 と同一構造になっている。

弁室 16 は、弁本体 31 に形成された内部通路 46 を介してベローズ収容弁室 32 に連通している。また、リリーフ弁ポート 17 は、出口ポート 15 と連通し、冷媒流れで見て、高圧制御弁ポート 33 と並列となるように設けられている。

【0042】

そして、リリーフ弁付き高圧制御弁 30 は、入口継手 12 が冷凍サイクル装置の放熱器の出口側に接続され、出口継手 14 が蒸発器の入口側に接続されて使用される。これにより、リリーフ弁付き高圧制御弁 30 の高圧制御用ベローズ装置 34 は、放熱器の出口側の圧力・温度に感応して伸縮し、これに応じて高圧制御弁体 40 が高圧制御弁ポート 33 の開閉ならびに開度設定を行い、放熱器と蒸発器との連通度を制御して放熱器の出口側の圧力制御が行われるようになっている。 10

【0043】

すなわち、例えば、図 8 に示したように、冷凍サイクル装置は、圧縮機 100 と、放熱器（ガスクーラ）101 と、リリーフ弁付き高圧制御弁 30 と、蒸発器 103 と、アキュムレータ 104 とを備えている。そして、これらが冷媒通路（配管）105、106、107、108、109 によって閉ループ状に連通接続され、この閉ループを、例えば、炭酸ガス（ CO_2 ）等による冷媒が循環するようになっている。 20

【0044】

これにより、入力ポート 13 には、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力が及ぼされ、出口ポート 15 には、蒸発器 103 の入口側の冷媒圧力を及ぼされるようになっている。そして、リリーフ弁 10 は、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力を一次圧力、蒸発器 103 の入口側の冷媒圧力を二次圧力として及ぼされて動作するようになっている。

【0045】

従って、これにより、リリーフ弁付き高圧制御弁 30 の高圧制御用ベローズ装置 34 は、放熱器 101 の出口側の圧力・温度に感応して伸縮し、これに応じて、高圧制御弁体 40 が高圧制御弁ポート 33 の開閉ならびに開度設定を行い、放熱器 101 と蒸発器 103 との連通度を制御して放熱器の出口側の圧力制御が行われるようになっている。そして、上述の実施例と同様に、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力が異常上昇しようとした時にはリリーフ弁 10 が開弁し、放熱器 101 の出口側の冷媒圧力が異常上昇することが回避されるようになっている。 30

【0046】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、上記実施例では、冷凍サイクル装置にリリーフ弁を用いた例を示したが、その他の流体を用いて圧力を制御する必要がある装置においても本発明のリリーフ弁を適用することができるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0047】

【発明の効果】

本発明に係るリリーフ弁によれば、反転板がスローアクション式に反転動作するばね性を有する反転板であるので、例えば、冷凍サイクル装置の始動開始時において、流体圧力が所定値以上に達して弁開状態になった場合、すぐに弁が全開状態になるのではなく、流体圧力の上昇に応じて弁開度が徐々に上昇して、流体圧力が所定値に達した際に、弁が全開状態になる。 40

【0048】

従って、このような弁開時の弁開度が小さく、すぐに圧力が低下することがないので、ただちに弁閉状態となることがない。

また、弁開状態から弁閉状態に移行する場合にも、弁開度が徐々に低下するので、急激に流量が低下して圧力が上昇することがないので、すぐに弁開状態となることがない。 50

【0049】

従って、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においても、従来のスナップアック形式のリリーフ弁のように、ハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れている。

また、本発明のリリーフ弁付き高圧制御弁によれば、前述したようなリリーフ弁と高圧制御弁とのコンパクトな複合弁が得られ、しかも、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、さらに、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れたリリーフ弁付き高圧制御弁を提供することができる。

【0050】

また、本発明の冷凍サイクル装置によれば、前述にしたようなリリーフ弁を用いた冷凍サイクル装置が得られ、これによって、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れた冷凍サイクル装置を提供することができる。

【0051】

また、本発明の冷凍サイクル装置によれば、前述したようなリリーフ弁と高圧制御弁とのコンパクトな複合弁を用いたコンパクトな冷凍サイクル装置が得られ、これによって、冷凍サイクルの始動時、停止開始時においてもハンチング現象による騒音が発生せず、しかも、構造が簡単で、弁開閉動作の信頼性、耐久性に優れた冷凍サイクル装置を提供することができるなどの幾多の顕著で特有益な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のリリーフ弁の実施例の弁閉状態を示す断面図である。

【図2】図2は、本発明のリリーフ弁の実施例の弁開状態を示す図1と同様な断面図である。

【図3】図3は、本発明のリリーフ弁の実施例の作動状態を示す圧力と流量の関係を示すグラフである。

【図4】図4は、本発明のリリーフ弁の実施例の作動開始時の状態を示すグラフである。

【図5】図5は、本発明のリリーフ弁を適用した本発明の冷凍サイクル装置の実施例の概略図である。

【図6】図6は、本発明による冷凍サイクル装置用のリリーフ弁付き高圧制御弁の実施例のリリーフ弁の弁閉状態を示す縦断面図である。

【図7】図7は、図6のリリーフ弁の弁開状態を示す縦断面図である。

【図8】図8は、図6のリリーフ弁付き高圧制御弁を冷凍サイクル装置に適用した本発明の冷凍サイクル装置の実施例の概略図である。

【図9】図9は、従来のリリーフ弁の断面図である。

【図10】図10は、本発明のリリーフ弁の実施例の作動状態を示す圧力と流量の関係を示すグラフである。

【図11】図11は、従来のリリーフ弁の実施例の作動開始時の状態を示すグラフである。

【符号の説明】

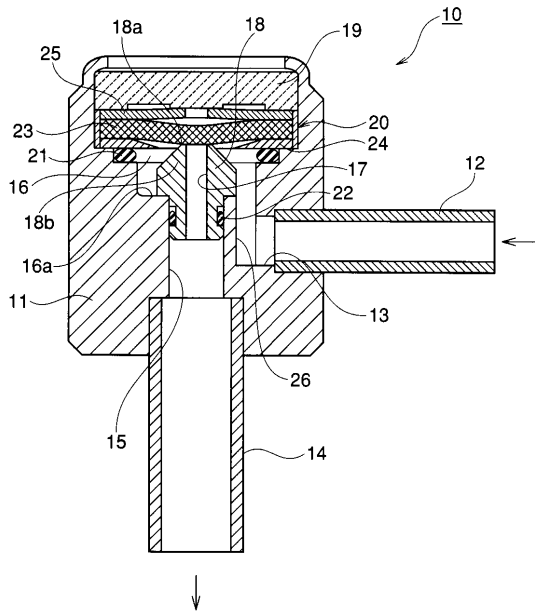
- 10 リリーフ弁
- 11 弁本体
- 12 入口継手
- 13 入口ポート
- 14 出口継手
- 15 出力ポート
- 16 弁室
- 16a 底部
- 17 リリーフ弁ポート
- 18 弁座部
- 18a 弁座

40

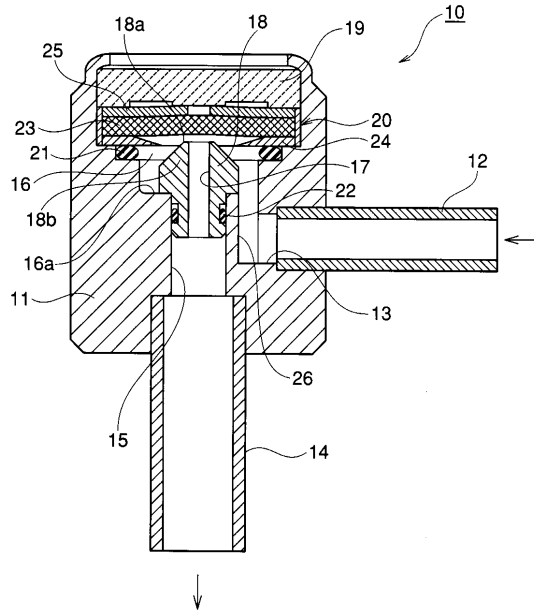
50

1 8 b	切頭円錐形部	
1 9	ストッパ押え部材	
2 0	反転板組立体	
2 1	Ｏリング	
2 2	Ｏリング	
2 3	反転板	
2 4	キャップ部材	
2 5	ストッパ部材	
2 6	内部通路	
3 0	リリーフ弁付き高圧制御弁	10
3 1	弁本体	
3 2	ベローズ収容弁室	
3 3	高圧制御弁ポート	
3 4	高圧制御用ベローズ装置	
3 5	上部部材	
3 6	ベローズ本体	
3 7	エンド部材	
3 8	弁ホルダ	
3 9	スプリング	
4 0	高圧制御弁体	20
4 1	連通路	
4 2	ガイド管部	
4 3	ガイド孔	
4 4	封入ガス管	
4 5	アジャストねじ部材	
4 6	内部通路	
4 7	弁座部	
1 0 0	圧縮機	
1 0 1	放熱器	
1 0 2	高圧制御弁	30
1 0 3	蒸発器	
1 0 4	アキュムレータ	
2 1 0	リリーフ弁	
2 1 1	弁本体	
2 1 7	リリーフ弁ポート	
2 1 8	弁座部	
2 2 3	反転板	

【図 1】

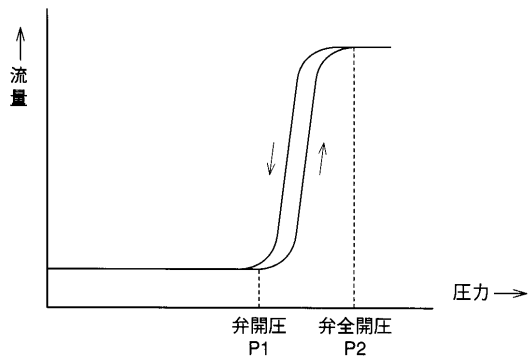


【図 2】



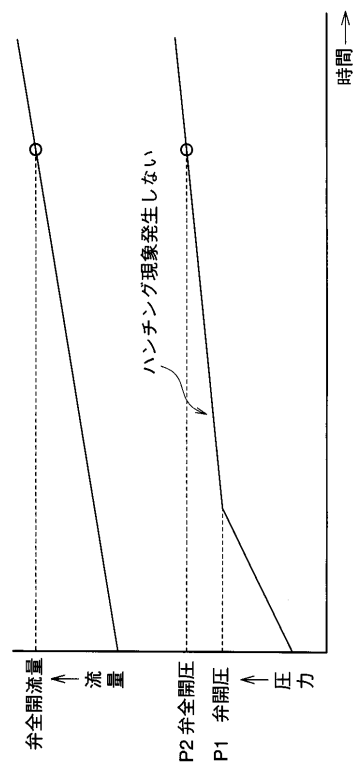
【図 3】

圧力と流量の関係

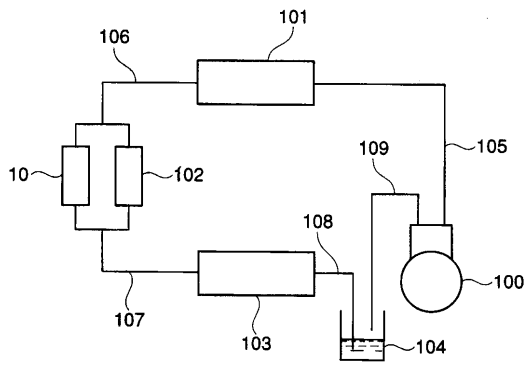


【図 4】

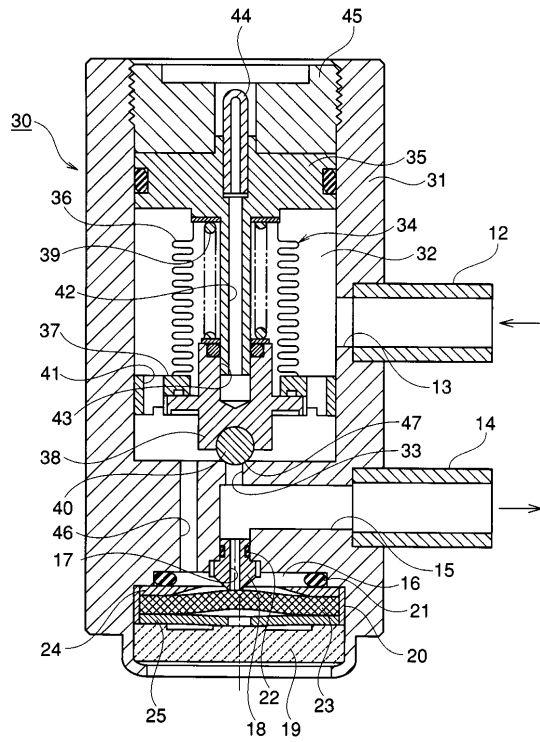
時間と圧力と流量の関係



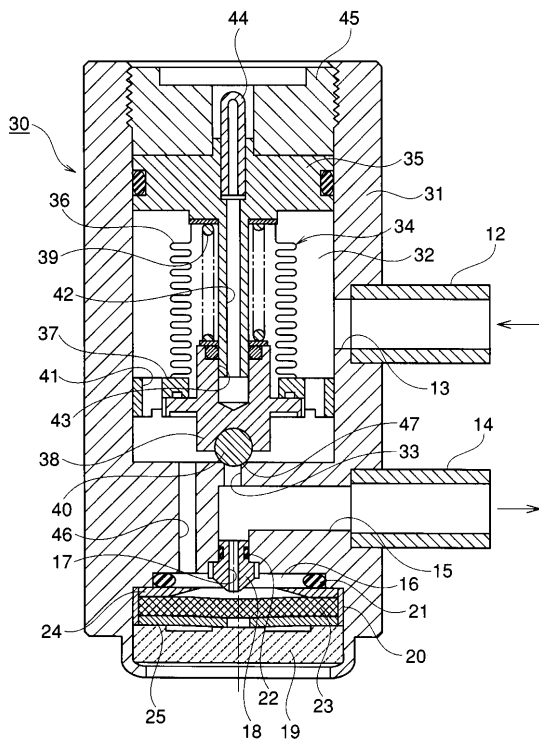
【図 5】



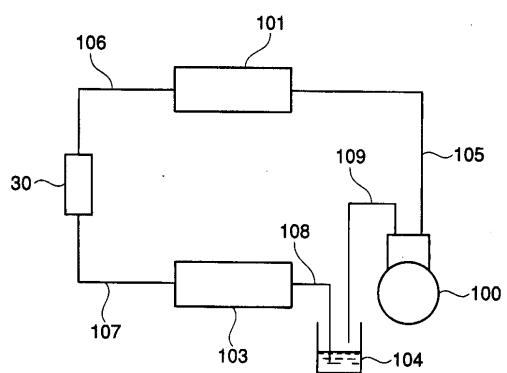
【図 6】



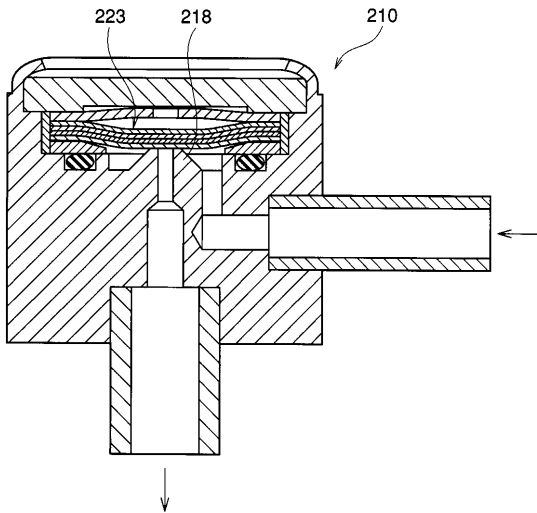
【図 7】



【図 8】

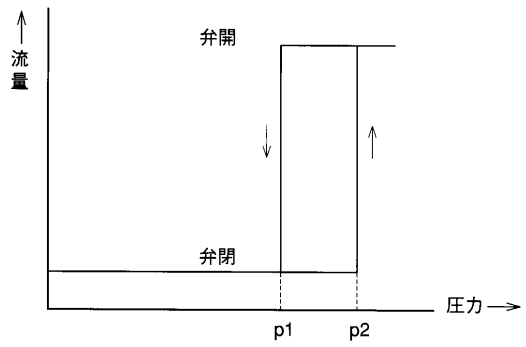


【図 9】



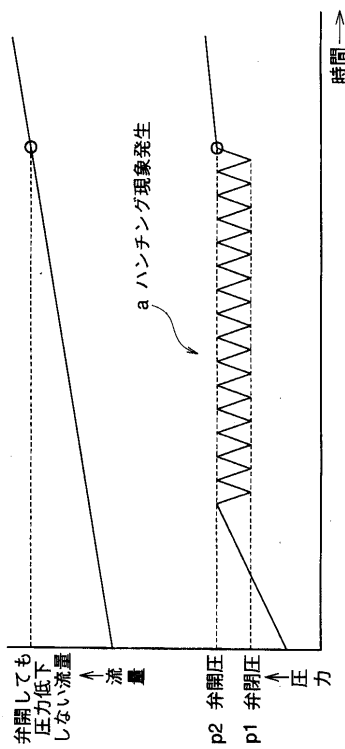
【図 10】

圧力と流量の関係



【図 11】

時間と圧力と流量の関係



フロントページの続き

(72)発明者 戸 嶋 和 人

埼玉県狭山市笹井5 3 5 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

Fターム(参考) 3H059 AA14 BB22 BB38 CA13 CD01 CE05 EE11 FF05 FF15 FF16