

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4172006号
(P4172006)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 5 B 1/00 (2006.01) F 2 5 B 1/00 3 0 4 Q

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-577445 (P2000-577445)	(73) 特許権者	500309126 株式会社ヴァレオサーマルシステムズ 埼玉県熊谷市千代字東原39番地
(86) (22) 出願日	平成10年10月19日(1998.10.19)	(74) 代理人	100069073 弁理士 大貫 和保
(86) 国際出願番号	PCT/JP1998/004705	(74) 代理人	100102613 弁理士 小竹 秋人
(87) 国際公開番号	W02000/023752	(72) 発明者	古屋 俊一 日本国埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番 26号 株式会社ゼクセル 東松山工場内
(87) 国際公開日	平成12年4月27日(2000.4.27)	(72) 発明者	反田 清 日本国埼玉県大里郡江南町大字千代字東原 39番地 株式会社ゼクセル 江南工場内
審査請求日	平成17年6月8日(2005.6.8)	審査官	久保 克彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

気相冷媒を超臨界圧力に圧縮する圧縮機、該圧縮機によって圧縮された気相冷媒を冷却する放熱器、冷却された気相冷媒の圧力を液相冷媒存在領域まで低下させる絞り手段、及び絞り手段によって生じた液相冷媒を蒸発させる蒸発器から少なくとも構成され、前記圧縮機から前記絞り手段までの高圧ラインと、前記絞り手段から前記圧縮機までの低圧ラインとを有する冷凍サイクルにおいて、

前記高圧ラインの圧力が第1の圧力に到達した場合に、前記高圧ラインと前記低圧ラインを連通させる第1の安全手段と、

前記低圧ラインに設けられ、低圧ラインの圧力が第2の圧力に到達した場合に、低圧ラインを大気へ開放する第2の安全手段とを設けたことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項2】

前記冷凍サイクルは、さらに、前記放熱器と前記絞り手段との間の配される第1の熱交換器と、前記蒸発器と前記圧縮機との間に配される第2の熱交換器とからなり、

前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器の間で熱交換を行う内部熱交換器を有し、

前記第1の安全手段は、前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に設けられると共に、

前記第2の安全手段は、前記第2の熱交換器と大気との間に設けられることを特徴とする請求項1記載の冷凍サイクル。

【請求項3】

10

20

前記第 2 の安全手段は、前記圧縮機内に設けられ、前記圧縮機の吸入側の圧力が所定値以上となった時に、前記圧縮機の吸入側を大気開放することを特徴とする請求項 1 記載の冷凍サイクル。

【請求項 4】

前記第 1 の安全手段は、前記圧縮機内に設けられ、前記圧縮機の吐出側の圧力が所定値以上となった時に、前記圧縮機の吐出側と吸入側とを連通することを特徴とする請求項 3 記載の冷凍サイクル。

【請求項 5】

前記絞り手段は膨張弁であり、前記第 1 の安全手段は、前記膨張弁の弁の上流側と下流側とを連通することを特徴とする請求項 1 記載の冷凍サイクル。

10

【請求項 6】

気相冷媒を超臨界圧力に圧縮する圧縮機、該圧縮機によって圧縮された気相冷媒を冷却する放熱器、放熱器の下流側に配され、冷却された冷媒からオイルを分離するオイル分離手段、該オイル分離手段によってオイル分離された気相冷媒の圧力を液相冷媒存在領域まで低下させる第 1 の絞り手段、第 1 の絞り手段によって気液混合状態となった冷媒を気相成分と液相成分に分離する気液分離手段、気液分離手段によって分離された液相冷媒の圧力をさらに低下させる第 2 の絞り手段、及び第 2 の絞り手段によって圧力が下げられた液相冷媒を蒸発させる蒸発器から少なくとも構成され、前記圧縮機から前記第 1 の絞り手段までの高圧ラインと、前記第 1 の絞り手段から第 2 の絞り手段までの中間圧ライン、及び第 2 の絞り手段から前記圧縮機までの低圧ラインとを有する冷凍サイクルにおいて、前記第 1 の安全手段は、前記オイル分離手段と前記気液分離手段との間に配され、第 1 の圧力で高圧ラインと中間圧ラインを連通し、前記第 2 の安全手段は、前記気液分離手段と大気との間に配され、第 2 の圧力よりも高い第 3 の圧力で中間ラインと大気とを連通すること特徴とする冷凍サイクル。

20

【請求項 7】

前記放熱器と前記第 2 の絞り手段との間に、前記オイル分離手段、第 1 の絞り手段及び気液分離手段を一体とした三層分離器を設けたことを特徴とする請求項 6 記載の冷凍サイクル。

【請求項 8】

前記第 1 の安全手段は、第 1 の圧力で収縮するベローズを有するベローズ式の弁であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の冷凍サイクル。

30

【請求項 9】

前記第 1 の安全手段は、前記第 1 の圧力で開くリリーフ弁であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の冷凍サイクル。

【請求項 10】

前記第 2 の安全手段は、前記第 2 の圧力で破裂する破裂板であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の冷凍サイクル。

【請求項 11】

前記第 2 の安全手段は、前記第 2 の圧力で開くリリーフ弁であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の冷凍サイクル。

40

【発明の詳細な説明】

技術分野

この発明は、圧縮機によって圧縮される冷媒が臨界点以上になる冷凍サイクルにおいて、該冷凍サイクルに用いられる各部品を、高圧圧力が異常に高くなった場合に、この高圧圧力から保護する構造を有する冷凍サイクルに関する。

背景技術

特公平 7 - 18602 号公報に開示される超臨界蒸気圧縮サイクルは、圧縮機、冷却装置、絞り手段及び蒸発器から少なくとも構成されるもので、使用される超臨界冷媒としては、例えば、エチレン (C_2H_4)、ディボラン (B_2H_6)、エタン (C_2H_6)、酸化窒素 (N_2O) 及び二酸化炭素 (CO_2) 等が用いられるもので、その中でも特に二酸化

50

炭素(CO₂)が主に用いられている。

この超臨界蒸気圧縮サイクルは、フロン冷凍サイクルに代わるノンフロン冷凍サイクルの一つであり、特に二酸化炭素を用いた冷凍サイクルは、フロン冷凍サイクルの代替として有望である。

しかしながら、二酸化炭素の臨界点は、約31.1と低いため、特に夏場においては外気温度が臨界点を越える場合がある。また、冷凍サイクル運転中においても、冷凍サイクルの高圧ライン(圧縮機から絞り手段までの間)は、当然超臨界領域となり、この臨界点を越える超臨界領域においては、圧力は密度と温度によって決定されるので、温度が高い場合には20MPaを超える場合がある。

このように、上記冷凍サイクルでは、フロンの場合に比べ作動圧力が非常に高いため、すべての部品を超高耐圧仕様にする必要があるが、耐圧を向上させると、これに伴って製品の重量やコストが上昇してしまうという問題点が生じる。つまり、軽量化のためには、材料としてアルミ材を用いることが適しているが、特に熱交換器などの場合、熱交換能力と強度との兼ね合い等から、耐圧能力を考えると使用圧力は、現在のところ20MPaが限界であるといえる。

そのため、高圧圧力が所定の圧力を越えた場合に、大気中に冷媒を放出する安全機構を設けることも考えられるが、大気中に放出した場合、冷媒の補充が必要となるという不具合を生じる。

以上のことから、この発明は、高圧圧力の異常に対して冷媒を大気中に放出することなく高圧圧力を低下させることができると共に、低圧圧力が異常である場合に初めて冷媒を大気中に放出するようにした冷凍サイクルを提供することにある。

発明の開示

よって、この発明は、気相冷媒を超臨界圧力に圧縮する圧縮機、該圧縮機によって圧縮された気相冷媒を冷却する放熱器、冷却された気相冷媒の圧力を液相冷媒存在領域まで低下させる絞り手段、及び絞り手段によって生じた液相冷媒を蒸発させる蒸発器から少なくとも構成され、前記圧縮機から前記絞り手段までの高圧ラインと、前記絞り手段から前記圧縮機までの低圧ラインとを有する冷凍サイクルにおいて、前記高圧ラインの圧力が第1の圧力に到達した場合に、前記高圧ラインと前記低圧ラインを連通させる第1の安全手段と、前記低圧ラインに設けられ、低圧ラインの圧力が第2の圧力に到達した場合に、低圧ラインを大気中に開放する第2の安全手段とを設けたことにある。

したがって、この発明によれば、高圧ラインと低圧ラインの間に第1の安全手段を設け、冷凍サイクルに異常が生じて、高圧圧力が第1の圧力以上となった場合に、第1の弁が開として高圧ラインの高圧冷媒を低圧側にリークするようにしたことから、高圧ラインの圧力上昇を低圧ラインで許容して低下させるようにしたので、冷媒を放出することなく高圧圧力の上昇を防止できる。またこの高圧ラインからの高圧圧力の流入による低圧ラインの異常な圧力上昇、もしくは冷凍サイクルの異常によって、低圧ラインの圧力が第2の圧力以上となった場合、低圧ラインの各部品の安全を維持できなくなるので、第2の安全手段によって初めて冷媒を大気中に放出するようにする。これによって、冷凍サイクルの冷媒の放出を最低限として不要な冷媒の放出を防止できるものである。

また、前記冷凍サイクルは、さらに、前記放熱器と前記絞り手段との間の配される第1の熱交換器と、前記蒸発器と前記圧縮機との間に配される第2の熱交換器とを有し、前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器の間で熱交換を行う内部熱交換器を有し、前記第1の安全手段は、前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に設けられると共に、前記第2の安全手段は、前記第2の熱交換器と大気との間に設けられることにある。

さらに、前記第2の安全手段は、前記圧縮機内に設けられ、前記圧縮機の吸入側の圧力が第2の圧力となった時に、前記圧縮機の吸入側を大気中に開放するようにしても良いものであり、また、前記第1の安全手段は、前記圧縮機内に設けられ、前記圧縮機の吐出側の圧力が第1の圧力以上となった時に、前記圧縮機の吐出側と吸入側とを連通するようにしてもよいものである。

さらにまた、気相冷媒を超臨界圧力に圧縮する圧縮機、該圧縮機によって圧縮された気相

10

20

30

40

50

冷媒を冷却する放熱器、放熱器の下流側に配され、冷却された冷媒からオイルを分離するオイル分離手段、該オイル分離手段によってオイル分離された気相冷媒の圧力を液相冷媒存在領域まで低下させる第1の絞り手段、第1の絞り手段によって気液混合状態となった冷媒を気相成分と液相成分に分離する気液分離手段、気液分離手段によって分離された液相冷媒の圧力をさらに低下させる第2の絞り手段、及び第2の絞り手段によって圧力が下げられた液相冷媒を蒸発させる蒸発器から少なくとも構成され、前記圧縮機から前記第1の絞り手段までの高圧ラインと、前記第1の絞り手段から第2の絞り手段までの中間圧ライン、及び第2の絞り手段から前記圧縮機までの低圧ラインとを有する冷凍サイクルにおいて、前記第1の安全手段は、前記オイル分離手段と前記気液分離手段との間に配され、第1の圧力で高圧ラインと中間圧ラインを連通し、前記第2の安全手段は、前記気液分離手段と大気との間に配され、第2の圧力よりも高い第3の圧力で中間ラインと大気とを連通することにある。

10

これによって、高圧圧力が第1の圧力以上となった場合には、第1の安全手段によって、オイル分離手段と気液分離手段とを連通し、高圧ラインの圧力を中間ラインに放出することができるので、高圧圧力の上昇を防止することができ、さらに、第2の安全手段が、第3の圧力以上となった場合に、中間ラインと大気とを連通するようにして、定圧圧力の上昇を防止するようにしたものである。

また、前記絞り手段は膨張弁であり、前記第1の安全手段は、前記膨張弁の弁の上流側と下流側と連通するようにしてもよいものである。

さらに、前記第1の圧力は、アルミ材の耐圧上冷凍サイクルの標準高圧圧力12MPaから20MPaまでの間の圧力であることが望ましく、また第2の圧力は、前記高圧圧力が低圧側にバイパスした場合に上昇する圧力レベルにおいて蒸発器の耐圧安全を維持できる圧力範囲を設定することが望ましく、例えば8MPaから15MPaの範囲内とすることが望ましい。

20

また、前記第1の安全手段は、第1の圧力にてベローズ若しくはダイヤフラムを使用して高圧側の絶対圧によって作動する弁であることが望ましく、また前記第2の安全手段は、第2の圧力にて破裂する破裂板を有する破裂板機構であることが望ましい。特に破裂板機構を設けることによって、所定圧に達するまでの間の低圧圧力の漏れを完全に防止することができる。

また、前記第1の安全手段及び第2の安全手段は、所定の位置の圧力を検出するセンサからの信号によって、また前記センサからの信号を入力処理するコントロールユニットからの制御信号によって動作する電磁弁であっても良いものである。この場合、構成が複雑となるものの、きめの細かい制御が可能となるものである。

30

さらに、前記第2の安全手段は、低圧圧力がスプリングによって設定された圧力（実質的には、スプリング及び低圧圧力と大気圧との差圧）以上となった場合に、低圧ラインを大気に開放するリリーフ弁であっても良いものである。この場合、低圧圧力が所定以下に下がった場合には、復帰可能である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態について図面により説明する。

第1図は、本願発明の第1の実施の形態に係る冷凍サイクル1を示したものである。この冷凍サイクル1は、冷媒として二酸化炭素(CO₂)を使用するもので、冷媒を超臨界領域まで圧縮する圧縮機(コンプレッサ)2と、このコンプレッサ2によって圧縮された冷媒を冷却する放熱器(ガスクーラ)3と、該ガスクーラ3によって冷却された冷媒から潤滑油を分離するオイル分離器4と、冷媒の圧力を気液混合領域まで低下させる膨張弁5と、この膨張弁5の圧力降下によって生じた液相冷媒成分を蒸発させる蒸発器(エバポレータ)6と、エバポレータ6から流出する冷媒を気液分離して気相成分のみをコンプレッサ2に戻すアキュムレータ7とによって構成され、冷媒を介して、エバポレータ6で吸収した熱をガスクーラ3で放出するものである。尚、コンプレッサ2内部の圧縮機構の吐出側から膨張弁5の入口部までを高圧ライン8とし、膨張弁5の出口部から前記コンプレッサ2内部の圧縮機構の吸入側までを低圧ライン9とする。また、前記オイル分離器4で分離

40

50

されたオイルは、オイル戻しライン 20 を介してコンプレッサ 2 に戻されるもので、弁 12 によって戻り量が制御される。

この冷凍サイクル 1 において、二酸化炭素の臨界点が約 31.1 であることから、夏場においては外気温度が臨界点を越える場合には冷凍サイクルの高圧ライン 8 は超臨界領域にあり、また冷凍サイクルの稼働中においても冷凍サイクルの高圧ライン 8 は当然臨界点を越える超臨界領域にある。この臨界点を越える超臨界領域では、圧力は冷媒の密度と温度によって決定され、温度が高い場合には高圧ライン 8 の圧力が 20 MPa を超えることがある。

このため、高圧ライン 8 上の各部品（ガスクーラ 3、オイル分離器 4、その他配管、接続部分等）の耐圧を向上させる必要があるが、高圧ライン 8 の部品内、特に、ガスクーラ 3 は軽量化のためにアルミ材で形成することが適当であり、その強度と熱交換能力との兼ね合いから耐圧の能力を考えると使用圧力の上限は、20 MPa 程度となるものである。

この結果、冷凍サイクルの標準高圧圧力 12 MPa 近傍での使用には何ら問題が生じないが、上述した状態で高圧圧力が 20 MPa を超えた場合には、特にガスクーラ 3 の耐圧が問題となることから、本願発明では、第 1 の安全手段として高圧ライン 8 と低圧ライン 9 との間を連通する第 1 の弁 10 を設け、高圧ライン 8 の圧力が所定の圧力（12 MPa ~ 20 MPa の範囲内の圧力）以上となった場合に、高圧ライン 8 の高圧冷媒を低圧ライン 9 側に流すようにして高圧圧力が所定圧力以上とならないようにすると共に、冷媒を冷凍サイクル内から放出しないので冷媒量を保持することができるものである。

具体的には、突発的な要因によって一時的に高圧圧力が上昇した場合であって、第 1 の弁の短い時間の開放で高圧圧力の異常が解消された時、また低圧ライン 9 に流れ込んだ高圧冷媒の量が低圧ライン 9 の許容範囲内であり、低圧ラインの圧力上昇が許容範囲内にとどまっている場合には、冷媒を大気に放出する必要がないので、低圧ライン 9 にて高圧圧力の上昇を抑制するようにしたものである。

しかしながら、低圧ライン 9 での圧力上昇が許容範囲を超えた場合、若しくは冷凍サイクル 1 の停止時に外気温度の上昇等の要因によって冷凍サイクル 1 内の冷媒圧力が全体的に上昇した場合、冷凍サイクル 1 内で圧力の上昇を吸収する部分がないことから、第 2 の安全手段として低圧ライン 9 の圧力が所定の圧力以上となった場合に低圧ライン 9 と大気とを連通する第 2 の弁 11 を設け、この第 2 の弁 11 が開くことによって低圧ライン 9 が大気に開放され、低圧ライン 9 の圧力が所定の圧力より低くなるまで冷媒が放出されるものである。これによって、冷凍サイクル 1 は、二重の安全機構を有するようになるものである。

尚、上記第 1 及び第 2 の弁としては、リリーフ弁、ベローズ若しくはダイヤフラムを用いた弁、電磁弁等が考えられる。

以下、他の実施の形態について説明するが、前述した第 1 の実施の形態と同一の箇所及び同一の作用を奏する箇所には同一の符号を付してその説明を省略する。先ず、第 2 図で示される冷凍サイクル 1 A は、前記オイル分離器 4 の下流側と前記膨張弁 5 との間を連結する第 1 の熱交換器 3 1 及び前記アキュムレータ 7 の下流側と前記コンプレッサ 2 の間を連通する第 2 の熱交換器 3 2 からなる内部熱交換器 3 0 を設けたもので、第 1 の熱交換器 3 1 を流れる高温の冷媒と第 2 の熱交換器 3 2 を流れる低温の冷媒との間で熱交換を行うようにしたものである。

この実施の形態において、第 1 の弁 10 A は、高圧ライン 8 にある第 1 の熱交換器 3 1 と、低圧ライン 9 にある第 2 の熱交換器 3 2 との間に設けられ、第 2 の弁 11 A は、低圧ライン 9 にある第 2 の熱交換器 3 2 の入口部 3 0 8 又は出口部と大気との間に設けられ、上記第 1 の実施の形態と同様の効果を奏するものである。

第 3 図で示すものは、第 1 の安全手段及び第 2 の安全手段とを一体に設けた内部熱交換器 3 0 を示したものであり、第 1 の安全手段としては、ベローズ式の弁が用いられ、第 2 の安全手段としては、破裂板機構が用いられるものである。

第 3 図において、第 3 の実施の形態に係る内部熱交換器 3 0 は、一对のブロック 3 0 1、3 0 2 と、このブロック 3 0 1 及び 3 0 2 を連通する一对の同心のパイプ（外部パイプ、

10

20

30

40

50

内部パイプ) 303, 304とを有する。

外部パイプ303は、前記ブロック301に形成された高圧Pdの冷媒が流入する高圧側入口通路部307と、前記ブロック302に形成された冷媒が流出する高圧側出口通路部309との間を連通するもので、その内部には下記する内部パイプ304が貫通する。尚、この外部パイプ303は第1の熱交換器31を構成する。

内部パイプ304は、前記ブロック302に形成された低圧Psの冷媒が流入する低圧側入口通路部308と、前記ブロック301に形成された冷媒が流出する低圧側出口通路部310との間を連通するもので、第2の熱交換器32を構成するものである。

この内部熱交換器30には、第1の安全手段としてベローズ式弁10Bが設けられ、さらに第2の安全手段として、前述した弁に代えて所定の圧力で破裂する破裂板機構11Bが設けられる。

10

前記ベローズ式弁10Bは、前記ブロック302に装着される弁ハウジング101を有し、この弁ハウジング101には、この弁ハウジング101内に画成された高圧空間106が画成され、内部にベローズ102が設けられる。また、前記高圧空間106は、弁ハウジング101に形成された高圧側連通孔107及びブロック302に形成された高圧導引通路120を介して高圧側出口通路部309と連通すると共に、弁ハウジング101に形成された低圧側連通孔108、ブロック302に形成された低圧側連通路121及び低圧導引通路122を介して低圧側入り口通路部308と連通している。また、前記低圧側連通孔108の高圧空間106側には弁座104が形成され、弁体105が弁座104に着座して前記低圧側連通孔108を閉鎖している。

20

前記弁体105は、前記ベローズ102の端部に連結され、ベローズ104の周囲に配されるスプリング103によって、弁座側に付勢される。

前記ベローズ102の内部は、真空、大気圧、若しくは所定の圧力のガスが封入されるもので、前記高圧空間106内の高圧圧力が所定の圧力以上となった場合にのみベローズ102が収縮し、前記弁体105が弁座104から離れて高圧ラインの冷媒が低圧ラインにリークするものである。つまり、前記ベローズ102によって高圧ラインの絶対圧力によって前記弁体105を作動させることができるものである。

また、前記破裂板機構11Bは、前記低圧導引通路122の先端に装着されるもので、所定の圧力(第2の圧力)で破裂する破裂板112と、この破裂板112を挟持する保持部111と、前記破裂板112を前記保持部111に固定する固定部113とによって構成され、前記低圧導引通路122と連通する吐出孔114を閉鎖する破裂板112が所定の圧力で破裂し、大気と前記吐出孔114とが連通するようになっているものである。これによって、低圧圧力が所定の圧力となった場合に、低圧ラインの冷媒が大気に放出されるので、各機器の安全を確保できるものである。

30

第4図で示す第4の実施の形態に係る冷凍サイクル1Bは、オイル分離器4の下流側に、第1の絞り手段としてのオリフィスチューブ5Aを設け、さらにその下流に気液分離器7Aを設けたことを特徴とするものである。これによって、オリフィスチューブ5Aで、高圧の冷媒(気相冷媒)を気液混合領域内の中間圧まで低下させ、この気液混合状態となった冷媒を気液分離器7Aにおいて気相冷媒と液相冷媒に分離するようにしたものである。そして、気液分離器7Aで分離された気相冷媒は、気相冷媒戻しライン41を介してコンプレッサ2の吸入側に戻され、液相冷媒は、膨張弁5にて低圧まで低下される。このため、膨張弁5では、液相冷媒のみの圧力を低下することができ、さらにエバポレータ6で液相冷媒のみを蒸発させることができるために、吸熱効果を増大させることができるものである。そして、この実施の形態においては、上述した冷凍サイクル1Bにおいても、第1の実施の形態と同様の第1の弁10Cと第2の弁11Cとを設けることによって、同様の効果を奏することができるものである。

40

第5図に示す第5の実施の形態に係る冷凍サイクル1Cは、第4図に示される第4の実施の形態に係る冷凍サイクル1Cの第2の弁をコンプレッサ2Aに内蔵する構成としたものである。尚、この実施の形態における第1の弁10Dは、上述した第1の弁と同様のものである。

50

この実施の形態において、第2の弁11Dを内蔵したコンプレッサ2Aの例を第6図に示す。このコンプレッサ2Aは、フロントブロック200、ミドルブロック201、プレート202、及びリアブロック203とによって構成されたハウジングを有し、中央を貫通して配されて駆動軸204を有する。この駆動軸204には、回転斜板305が固着され、回転斜板305の傾斜した面板205Aには、各々球形ベアリング205Bを介してピストン206が装着される。このピストン206は、ミドルブロック201に形成された圧縮空間207に摺動自在に配され、前記回転斜板305の回転に伴って前記圧縮空間207内を往復動するものである。

前記リアブロック203には、冷媒吸入孔209が設けられ、さらにこの冷媒吸入孔209と連通する冷媒吸入空間208が環状に形成される。また、前記プレート202には、前記圧縮空間207と対応する位置に吸入孔210が形成され、吸入弁214が設けられる。さらに、プレート202には、吐出孔211が形成され、吐出弁215が弁押さえ部材216を介してボルト217によってミドルブロック201に固定される。このとき、前記プレート202も位置決めされて固定される。前記吐出孔211は、吐出空間212と連通し、さらに、冷媒吐出孔213と連通するものである。尚、このコンプレッサ2Aにおいて226は、前記オイル分離器4からのオイルが戻されるオイル戻し孔であり、駆動軸204のシール部227へオイルを供給して、シール部227のシールを行うと共に、駆動軸204の所定の箇所を保持するベアリングを潤滑するものである。

このコンプレッサ2Aに装着される第2の弁11Dは、第7図で示すように、前記冷媒吸入空間208と連通する低压排出通路218、219に装着される弁ハウジング223と、この弁ハウジング223に形成され、前記低压排出通路219と連通する開口部220と、この開口部220を閉鎖するボール弁221と、このボール弁221を前記開口部220側に押圧するスプリング222と、前記弁ハウジング223を固定する固定プレート224と、固定プレート224に形成された開放孔225とによって構成される。これによって、低压圧力がスプリング222で決定される圧力以上となった場合に、ボール弁221が開口部220を開放することで、冷媒吸入空間208の冷媒が、低压圧力が前記スプリング222で決定される圧力以下となるまで大気中に放出されるものである。

第8図及び第9図は、第2の安全手段として、前記リリース弁に代えて破裂板機構11Eを設けた第6の実施の形態を示したものである。この第6の実施の形態において、低压の冷媒吸入空間208と連通する低压排出通路218及び219の先端には、破裂板機構11Eが設けられる。この破裂板機構11Eは、前記低压排出通路219と連通する吐出孔114と、この吐出孔114を閉鎖する破裂板112と、この破裂板112を保持する保持部111と、前記破裂板112を保持部111に固定する固定部113によって構成される。これによって、冷媒吸入空間208の低压圧力が所定値以上となった場合に、破裂板112が破裂するので、冷媒吸入空間208は低压排出通路219を介して大気と連通するものである。

第10図は、第7の実施の形態に係る冷凍サイクルで、第1の安全手段及び第2の安全手段をコンプレッサ2Cに一体に設けた状態を示したものである。この第1の安全手段としてのペローズ式弁10Fは、リアブロック203内に形成された高压排出通路230と低压排出通路218の間に設けられるもので、弁ハウジング101と、この弁ハウジング101内に画成された高压空間106を有している。この高压空間106内にはペローズ102が配され、このペローズ102には弁体105が設けられる。この弁体105は、前記低压排出通路108と連通する低压側連通孔108の内側端部に形成された弁座104に着座して前記低压側連通孔108を閉鎖し、前記高压排出通路230と連通する高压空間106と低压排出通路218とを遮断する。そして、高压空間106の圧力が所定以上となった場合に、前記ペローズ102が前記スプリングの付勢力に抗して収縮するので、前記弁体105が弁座104から離れ、前記高压排出通路230と低压排出通路218が連通して高压圧力が低压側にリークして、高压圧力が上昇を防止することができるものである。

また、第2の安全手段としての破裂板機構11Fは、前記低压排出通路218の一端に設

10

20

30

40

50

けられる。この破裂板機構 1 1 F は、前述して破裂板機構 1 1 E と同様のものである。これによって、上述したそれぞれの実施の形態と同様の効果を奏することができるものである。

第 1 1 図で示す第 8 の実施の形態に係る冷凍サイクル 1 G は、ガスクーラ 3 と膨張弁 5 の間に、三層分離器 4 0 を設けたことにある。

この三層分離器 4 0 は、オイル分離部 5 0 と、気液分離部 6 0 とを第 1 の絞り手段としてのオリフィス 5 B を介して一体に形成したものである。これによって、放熱器 3 によって冷却された冷媒は、オイル分離部 5 0 に流入してオイルが分離される。この分離されたオイルはオイル戻しライン 2 1 を介してコンプレッサ 2 に戻される。また、オイル分離された冷媒は第 1 の絞り手段としてのオリフィス 5 B を介して気液分離部 6 0 内に吐出され、気液混合領域まで圧力が低下される。ここで、液相冷媒と気相冷媒に分離され、気相冷媒は気相冷媒戻しライン 4 2 を介してコンプレッサ 2 の吸入側に戻される。また、液相冷媒は、第 2 の防蹠手段としての膨張弁 5 によってさらに圧力が下げられてエバポレータ 6 に至り蒸発し、コンプレッサ 2 の戻るものである。

この第 8 の実施の形態では、第 1 の安全手段としての第 1 の弁 1 0 G は、前記オイル分離部 5 0 と気液分離部 6 0 との間に設けられるもので、高圧圧力が所定値以上となった場合に、高圧冷媒を中間圧となる気液分離部 6 0 にリークし、高圧圧力の上昇を防止するようになっている。

また第 2 の安全手段としての第 2 の弁 1 1 G は、前記気液分離部 6 0 と大気の上に設けられる。この場合、第 2 の弁 1 1 G は、高圧と低圧の中間に位置する圧力を大気に開放することとなるものの、中間圧の冷媒を放出することによって、低圧圧力の上昇を防止することができるため、上述した実施の形態と同様の効果を奏することができるものである。

第 1 2 図で示す第 9 の実施の形態に係る三層分離器 4 0 は、ケース 4 3 内に、オイル分離部 5 0 と、気液分離部 6 0 とを一体に形成したもので、オイル分離部 5 0 と気液分離部 6 0 とは、絞り手段としてのオリフィス 5 B を介して連通されるものである。

オイル分離部 5 0 は、ガスクーラ 3 と連通される冷媒入口部 5 1 と、この冷媒入口部 5 1 と連通するオイル分離空間 5 2 と、分離されたオイルがたまるオイル溜 5 4 とによって構成されると共に、オリフィス 5 B の入口側には、オイル分離フィルタ 5 3 を有するもので、このオイル分離フィルタ 5 3 の周囲には、オイルをオイル溜 5 4 に効率よく滴下させるためのオイルガイド 5 6 が設けられている。さらに、前記オイル溜 5 4 は、前記オイル戻しライン 2 1 と連通するオイル出口部 5 5 と連通する。尚、冷媒と共に流入したオイルは、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

また、前記気液分離部 6 0 は、気液分離空間 6 1 と、気液分離空間 6 1 の下方に設けられた気液分離フィルタ 6 2 と、気相冷媒を吐出する気相冷媒出口部 6 3 と、滴下した液相冷媒が溜まる液相冷媒溜 6 4 と、液相冷媒出口部 6 5 とによって構成されるものである。尚、気相冷媒と液相冷媒は、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

さらに、この第 9 の実施の形態では、第 1 の安全手段としての第 1 の弁 1 0 H は、前記オイル分離空間 5 2 と気液分離空間 6 1 との間に位置する壁を貫通して設けられ、第 2 の安全手段として破裂板機構 1 1 H は前記気液分離空間 6 1 と大気との間を画成する壁を貫通して設けられる。尚、この実施の形態において、第 1 の弁 1 0 H 及び破裂板機構 1 1 H は、共に上述したものと同様の構成で形成されると共に、同様の効果を奏するものであるので、その説明を省略する。

第 1 3 図では、前記三層分離器 4 0 の別の構成 (4 0 A) を示したもので、ケース 4 3 A の下方にオイル分離部 5 0 A が配され、その上方に気液分離部 6 0 A が配されるものである。

前記オイル分離部 5 0 A は、ガスクーラ 3 と連通される冷媒入口部 5 1 A と、この冷媒入口部 5 1 A と連通するオイル分離空間 5 2 A と、分離されたオイルがたまるオイル溜 5 4 A とによって構成されると共に、オリフィス 5 C の入口側には、オイル分離フィルタ 5 3 A を有するものである。また、前記オイル溜 5 4 A は、前記オイル戻しライン 2 1 と連通

10

20

30

40

50

するオイル出口部 5 5 A と連通する。尚、冷媒と共に流入したオイルは、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

また、前記気液分離部 6 0 A は、気液分離空間 6 1 A と、気液分離空間 6 1 A 内に設けられた気液分離フィルタ 6 2 A と、気相冷媒を吐出する気相冷媒出口部 6 3 A と、滴下した液相冷媒が溜まる液相冷媒溜 6 4 A と、液相冷媒出口部 6 5 A とによって構成されるものである。尚、気相冷媒と液相冷媒は、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

さらに、この実施の形態では、第 1 の安全手段としての弁 1 0 I は、前記オイル分離空間 5 2 A と気液分離空間 6 1 A との間に位置する壁を貫通して設けられ、第 2 の安全手段としての破裂板機構 1 1 I は前記気液分離空間 6 1 A と大気との間を画成する壁を貫通して設けられる。尚、この実施の形態において、第 1 の弁 1 0 I 及び破裂板機構 1 1 I は、共に上述したものと同様の構成で形成されると共に、同様の効果を奏するものであるので、その説明を省略する。

10

第 1 4 図に示す三層分離器 4 0 B は、ケース 4 3 B 内に、オイル分離部 5 0 B と、気液分離部 6 0 B とを一体に形成したもので、オイル分離部 5 0 B と気液分離部 6 0 B とは、絞り手段としてのオリフィス 5 D を介して連通されるものである。

オイル分離部 5 0 B は、ガスクーラ 3 と連通される冷媒入口部 5 1 B と、この冷媒入口部 5 1 B と連通するオイル分離空間 5 2 B と、分離されたオイルがたまるオイル溜 5 4 B とによって構成されると共に、オリフィス 5 D の入口側には、オイル分離フィルタ 5 3 B を有するものである。また、前記オイル溜 5 4 B は、前記オイル戻しライン 2 1 と連通するオイル出口配管 5 5 B と連通するもので、このオイル出口配管 5 5 B は、下記する液相冷媒溜 6 4 B 内を通過するようになっている。これによって、オイルを液相冷媒によって冷却することができるので、コンプレッサ 2 を冷却することができると共に冷媒の吐出温度を低くすることができるものである。尚、冷媒と共に流入したオイルは、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

20

また、前記気液分離部 6 0 B は、気液分離空間 6 1 B と、気液分離空間 6 1 B の下方に設けられた気液分離フィルタ 6 2 B と、気相冷媒を吐出する気相冷媒出口部 6 3 B と、滴下した液相冷媒が溜まる液相冷媒溜 6 4 B と、液相冷媒出口部 6 5 B とによって構成されるものである。尚、気相冷媒と液相冷媒は、遠心分離、衝突、自重又はフィルタによって分離されるものである。

30

さらに、この実施の形態では、第 1 の安全手段としての弁 1 0 J は、前記オイル分離空間 5 2 B と気液分離空間 6 1 B との間に位置する壁を貫通して設けられ、第 2 の安全手段としての破裂板機構 1 1 J は前記気液分離空間 6 1 B と大気との間を画成する壁を貫通して設けられる。尚、この実施の形態において、弁 1 0 J 及び破裂板機構 1 1 J は、共に上述したものと同様の構成で形成されると共に、同様の効果を奏するものであるので、その説明を省略する。

第 1 5 図に示す第 1 2 の実施の形態は、第 1 の弁 1 0 K を膨張弁 5 A に取り付けようにしたものである。

この膨張弁 5 A について説明すると、前記ガスクーラ 3 と接続される配管 9 2 及びエバポレータ 6 と接続される配管 9 1 とが装着されるブロック 7 1 は、弁座 8 4 まで連続する高圧通路 8 5 と、この弁座 8 4 の下流側に形成されると共に、前記高圧通路 8 5 に対して垂直に形成される低圧通路 8 6 を有し、高圧通路 8 5 は前記配管 9 2 と、低圧通路 8 6 は配管 9 1 と接続されるものである。

40

前記弁座 8 4 に対して移動して、前記高圧通路 8 5 と低圧通路 8 6 の連通状態（絞り面積）を変化させる弁体 8 3 は、スプリング 8 2 によって弁座 8 4 側に付勢されている。また、この弁体 8 3 は、ロッド 8 0 及び連結片 7 9 を介してダイヤフラム 7 6 に連結されており、このダイヤフラム 7 6 の上下によって前記絞り面積を変化させるようになっている。前記ダイヤフラム 7 6 の下側に形成された圧力空間 7 7 は、前記配管 9 2 内部と連通して高圧冷媒が供給されるようになっており、高圧圧力が高い場合には、ダイヤフラム 7 6 を押し上げて弁体 8 3 を上方に移動させて、高圧圧力を低下させるように前記絞り面積を増

50

大させるものである。また、ダイヤフラム76の上側に形成された圧力空間73は、前記配管92に装着された感温筒75内部と連通しており、その内部には前記冷媒と同一の冷媒が封入されているものである。これによって、配管92の温度が上昇した場合には、感温筒75内部の冷媒温度が上昇して膨張するため、圧力空間73の圧力が上昇し、前記弁体83を下降させて前記絞り面積を減少させて、圧力降下を大きくし、冷媒の温度低下を十分に行うようにするものである。尚、72は、前記圧力空間73, 77を画成するケースであり、前記ダイヤフラム76の周縁を挟持固定するものである。

この実施の形態において、第1の弁10Kは、弁体83及び弁座84からなる弁機構をバイパスするように前記膨張弁5Aのブロック71に一体に設けられるものである。これによって、上述してのものと同様の効果を奏することができるものである。

10

第16図に示す第13の実施の形態は、上述した実施の形態に係る第1の安全手段としての弁を簡単な構造のリリーフ弁10Lとし、さらに第2の安全手段として破裂板機構ではなく、復帰可能なリリーフ弁11Lとしたものである。この構造を、内部熱交換器30に第1及び第2の安全手段を設けた実施の形態において説明すると、前記ブロック302には、前記高圧側出口通路部309と連通する高圧側弁通路311が形成され、この高圧側弁通路311は、スプリング313によってこの高圧側弁通路311の開口端に押圧されるボール弁312によって閉鎖されているものである。尚、314は、スプリング押さえ部材であり、その中央には所定の大きさの連通孔315が形成され、低圧側弁通路320を介して低圧側入口通路320と連通するものである。

これによって、高圧ライン8の圧力、言い換えると高圧側出口通路309の圧力が所定の圧力(1.2MPa~2.0MPaの間の値に設定される)以上となり、この高圧ライン8の圧力と低圧ライン9の圧力差が前記スプリング313の押圧力よりも大きくなった場合、ボール弁312が前記高圧側弁通路311を開くので、前記高圧側弁通路311と低圧側弁通路320とが連通し、高圧ライン8と低圧ライン9の圧力差が設定された前記スプリング313の押圧力よりも小さくなるまで高圧ライン8の冷媒が低圧ライン9に流入するものである。また、前記低圧側弁通路320の一端は、スプリング317で押圧されたボール弁308によって閉鎖される。このスプリング317の押圧力は、8MPa~15MPaの間の値に設定される。また、318はスプリング押さえ部材であり、その中央には連通孔319が形成され、前記低圧圧力と大気圧との差圧が前記設定値よりも大きくなった場合に、前記低圧側弁通路320が大気と連通するので、低圧圧力が所定の値に戻るまで、冷媒が放出されることとなる。以上のことから、上述した実施の形態と同様の効果作用を奏するものである。

20

30

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、高圧圧力が所定の圧力以上となった場合に、高圧ラインと低圧ラインを接続する弁を開放して、高圧冷媒を低圧側に流して高圧圧力の上昇を低圧側で許容するようにしたので、高圧圧力の上昇を冷媒を保持した状態で抑制でき、冷凍サイクルの各部品を異常高圧から保護できると共に冷媒量を維持できるため、冷凍サイクルの安定した稼働が得られるものである。

また、低圧圧力が所定圧力以上となった場合のみ冷媒を大気に開放するようにしたので、必要最低限の冷媒の放出のみで冷凍サイクルの各部品の安全性を確保できるものである。以上のことから、各部品の高圧耐圧を異常に向上させる必要がなくなるので、部品コストを低下させることができるものである。

40

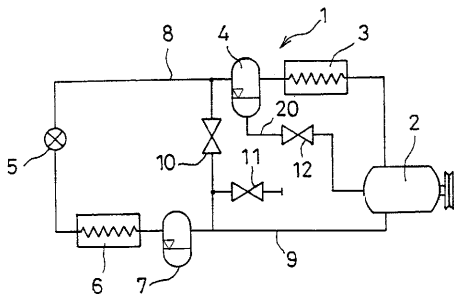
【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明の第1の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第2図は、本発明の第2の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第3図は、第3の実施の形態の内部熱交換器の構成を示した断面図であり、第4図は、第4の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第5図は、第5の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第6図は第5の実施の形態に係るコンプレッサの断面図であり、第7図は、第5の実施の形態に係るコンプレッサの部分拡大断面図であり、第8図は、第6の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第9図は第6の実施の形態に係るコンプレッ

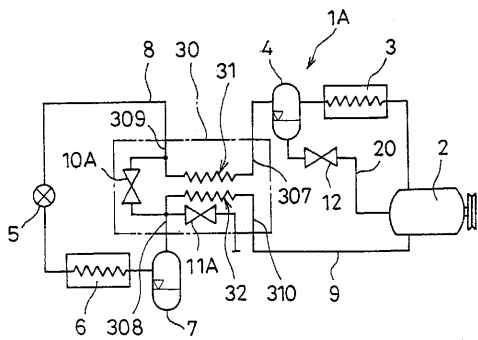
50

サの断面図であり第10図は、第7の実施の形態に係るコンプレッサの部分拡大断面図であり、第11図は、第8の実施の形態に係る冷凍サイクルの略構成図であり、第12図は、第9の実施の形態に係る三層分離器の略構成断面図であり、第13図は、第10の実施の形態に係る三層分離器の構成を示した略構成断面図であり、第14図は、第11の実施の形態に係る三層分離器の構成を示した略構成断面図であり、第15図は、第12の実施の形態に係る膨張弁の略構成断面図であり、第16図は、第13の実施の形態に係る内部熱交換器の構成を示した略構成断面図である。

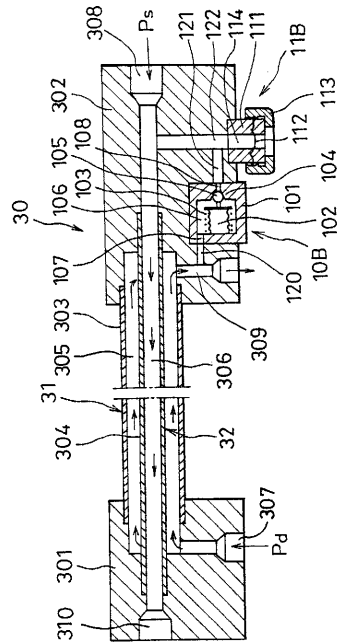
【図1】
第1図



【図2】
第2図

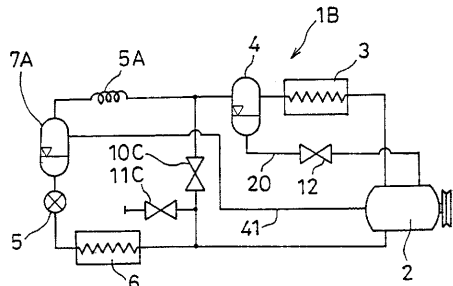


【図3】

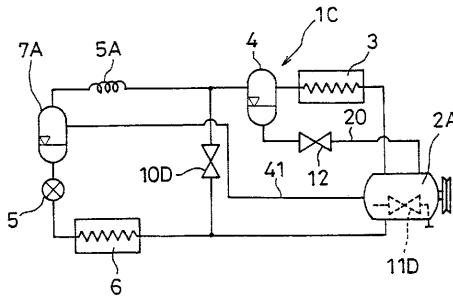


第3図

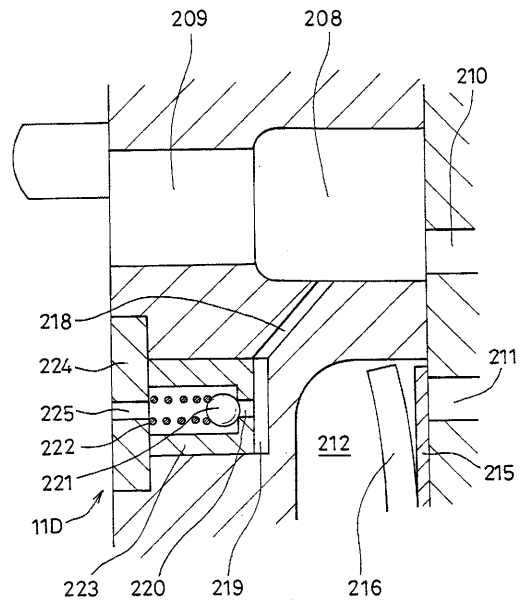
【図4】
第4図



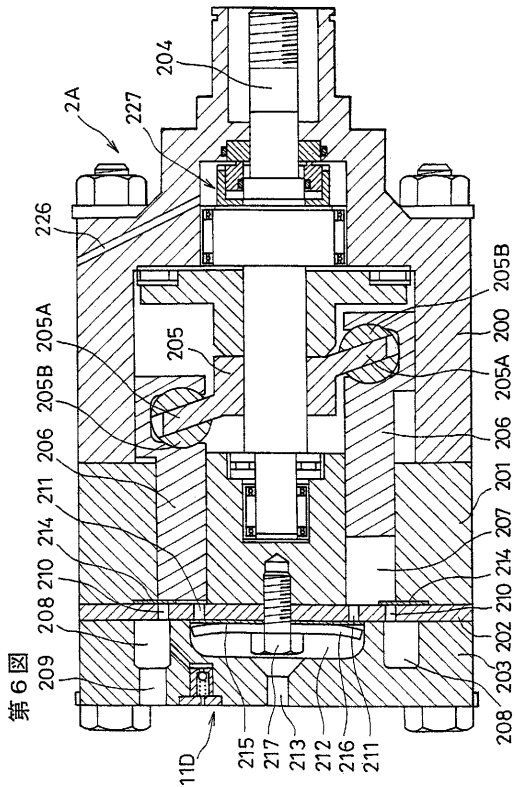
【図5】
第5図



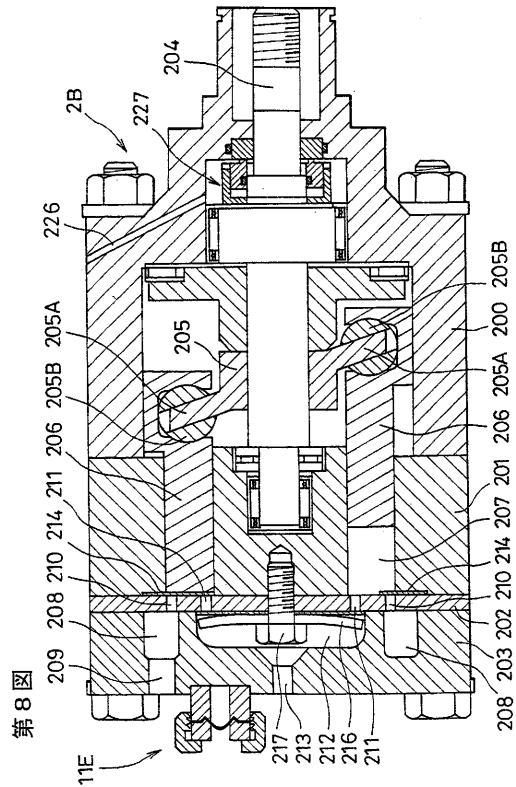
【図7】
第7図



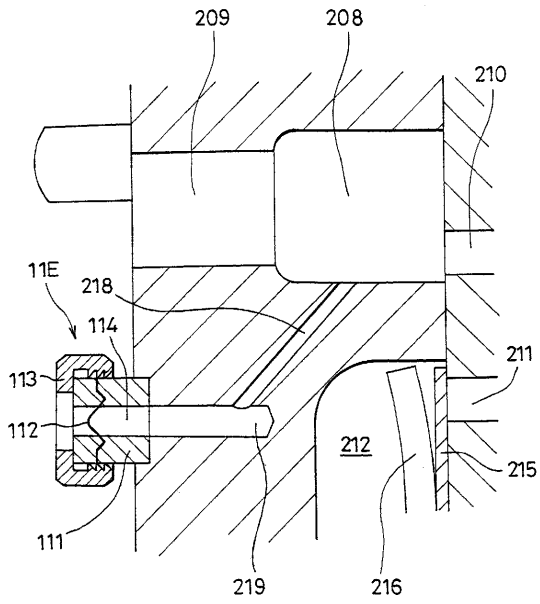
【図6】
第6図



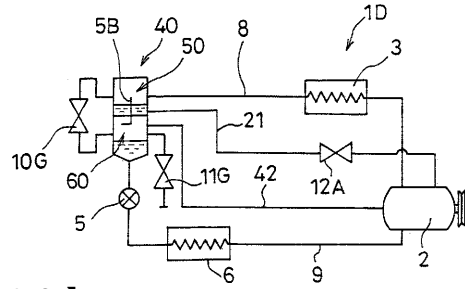
【図8】
第8図



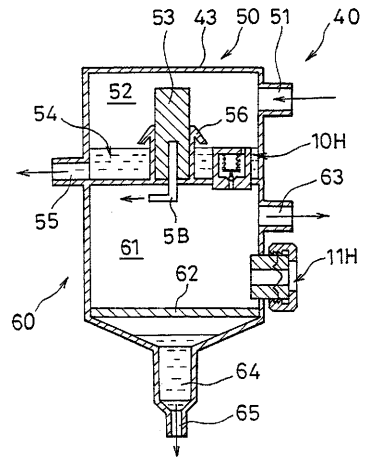
【図9】
第9図



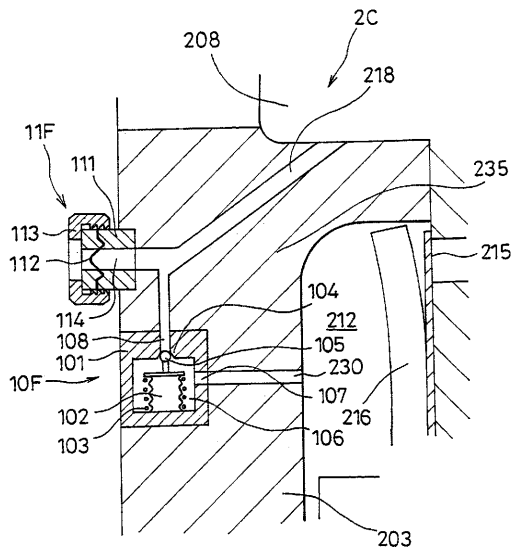
【図11】
第11図



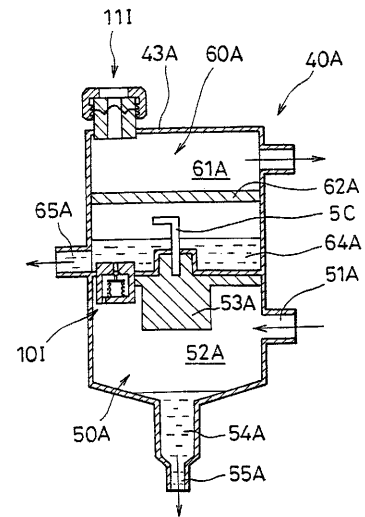
【図12】
第12図



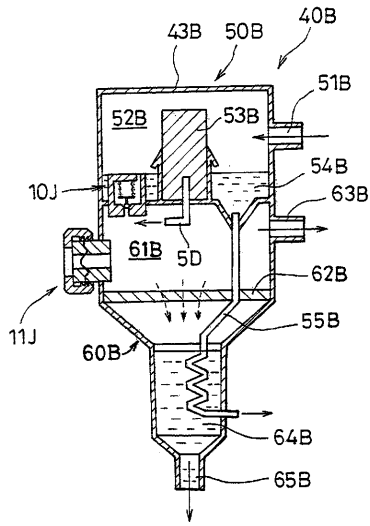
【図10】
第10図



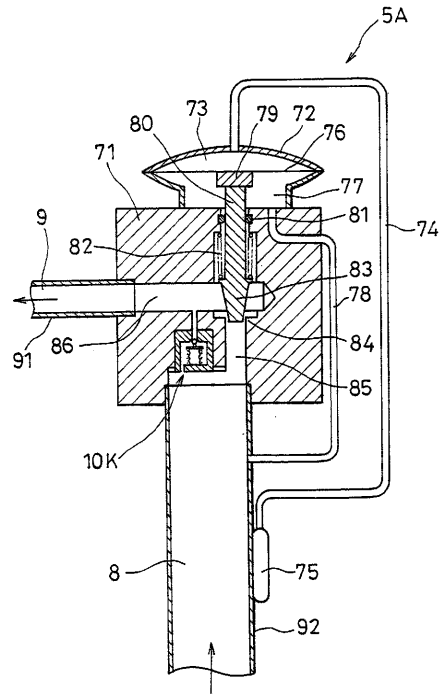
【図13】
第13図



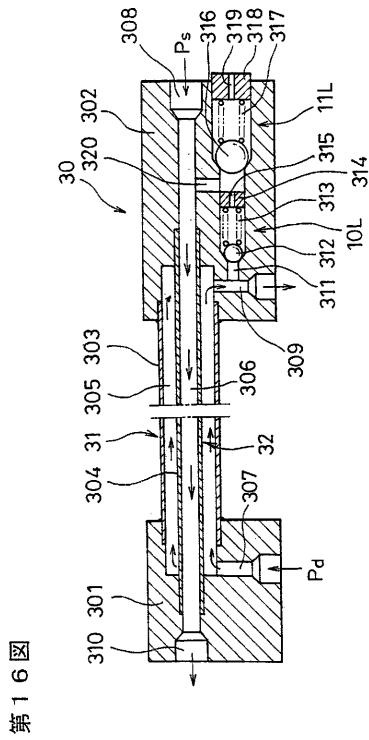
【 図 1 4 】
第 1 4 図



【 図 1 5 】
第 1 5 図



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-503206(JP,A)
特開平07-502335(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00