

(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2012-202635

(P2012-202635A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 43/02 (2006.01)	F 2 5 B 43/02 A	
F 2 5 B 9/00 (2006.01)	F 2 5 B 9/00 G	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-68866 (P2011-68866)
 (22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(71) 出願人 000002107
 住友重機械工業株式会社
 東京都品川区大崎二丁目1番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 丸山 徹
 東京都西東京市谷戸町2丁目1番1号 住
 友重機械工業株式会社田無製造所内

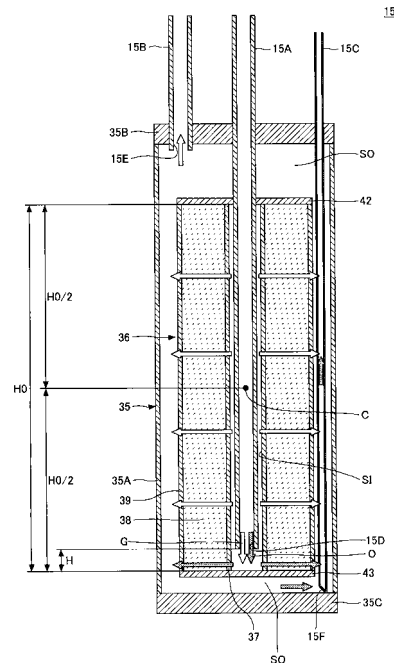
(54) 【発明の名称】 オイルセパレータ

(57) 【要約】

【課題】 冷凍機用圧縮機から供給される冷媒ガスからオイルを分離するオイルセパレータにおいて、冷媒ガスに含まれるオイルミストを効率良く液化させることができ、液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できるオイルセパレータを提供する。

【解決手段】 オイルを濾過する濾過材38と、濾過材38の上部に接着された上部蓋体42と、濾過材38の下部に接着された下部蓋体43とを含み、内部空間S Iを画成する濾過部36と、濾過部36を収容する本体容器35と、冷媒ガスを内部空間S Iに導入するための導入管15Aと、濾過部38によりオイルが濾過された冷媒ガスを、本体容器35の上部から導出するための導出管15Bとを有する。導入管15Aの下端は、内部空間S Iにおける、下部蓋体43よりも高く、かつ、上部蓋体42と下部蓋体43との間の略中央Cよりも低い位置で、開口されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機から冷凍機へ冷媒ガスが流れる冷媒ガス流路の途中に設けられ、冷媒ガスに含まれるオイルを分離するオイルセパレータにおいて、

冷媒ガスからオイルを濾過する濾過材と、前記濾過材の上部に接着された上部蓋体と、前記濾過材の下部に接着された下部蓋体とを含み、前記濾過材と前記上部蓋体と前記下部蓋体とにより内部空間を画成する濾過部と、

前記濾過部を収容する本体容器と、

冷媒ガスを前記内部空間に導入するための導入管と、

前記濾過部によりオイルが濾過された冷媒ガスを、前記本体容器の上部から導出するための導出管とを有し、

前記導入管の下端は、前記内部空間における、前記下部蓋体よりも高く、かつ、前記上部蓋体と前記下部蓋体との間の略中央よりも低い位置で、開口されている、オイルセパレータ。

【請求項 2】

前記導入管の側周面を前記下端から前記下部蓋体まで延長してなる仮想筒状面の面積が、前記導入管の断面積以上である、請求項 1 に記載のオイルセパレータ。

【請求項 3】

前記下部蓋体は、前記濾過材の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤により接着されたものである、請求項 1 又は請求項 2 に記載のオイルセパレータ。

【請求項 4】

前記濾過部は、前記導入管の下端と前記下部蓋体との間に設けられており、前記内部空間に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストの液化を促進する液化促進部材を含み、

前記導入管の下端は、前記液化促進部材よりも高く、かつ、前記上部蓋体と前記下部蓋体との間の略中央よりも低い位置で、開口されている、請求項 1 に記載のオイルセパレータ。

【請求項 5】

前記液化促進部材は、繊維状物質よりなる、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のオイルセパレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機と冷凍機との間に設けられ、冷媒ガスに含まれるオイルを分離するオイルセパレータに関する。

【背景技術】

【0002】

蓄冷器式冷凍機には、ギフォードマクマホン式冷凍機（GM 冷凍機）、ジュールトムソン式 + GM 冷凍機、クロードサイクル冷凍機、スターリング冷凍機等の種々の種類があるが、一般には GM 冷凍機が多く用いられている。GM 冷凍機は、圧縮機と接続されており、圧縮機から供給される高圧の冷媒ガスを冷凍機内で高圧から低圧に断熱膨張することによって冷熱を発生し、発生した冷熱を蓄冷器に設けられた蓄冷材に蓄冷することによって、極低温を得る。

【0003】

圧縮機は、GM 冷凍機から戻される低圧の冷媒ガスすなわちリターンガスを圧縮機本体で昇圧し、サプライガスとして再び GM 冷凍機に供給する処理を行うものである。GM 冷凍機から戻されたリターンガスは圧縮機本体で再び昇圧され、昇圧された冷媒ガスは冷媒ガス熱交換部で冷却処理が行われる。

【0004】

10

20

30

40

50

冷却処理が行われ、圧縮機から供給された冷媒ガスは、オイルセパレータに送られてオイルが分離される。このようなオイルセパレータの一例の特許文献1に示す。そして、オイルが分離された冷媒ガスはアドソーバに送られ、その後、サブライガスとしてGM冷凍機に供給される。

【0005】

特許文献1では、縦置き型オイルセパレータの例が開示されている。特許文献1に示す例では、オイルセパレータは、シェルとフィルターエレメントとを含む。シェルは、上部フランジと、下部フランジと、円筒部とにより構成されている。フィルターエレメントは、冷媒ガスに含まれるオイルを捕捉するフィルター部材と、フィルター部材の上部に接着された上部蓋体と、フィルター部材の下部に接着された下部蓋体と、冷媒ガスをフィルター部材内に導入する導入管を有する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-39222号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、上記したような冷凍機と圧縮機との間に設けられるオイルセパレータには、次のような問題がある。

20

【0008】

導入管から導入されたオイルを含む冷媒ガスの一部は、フィルターエレメントの上部で濾材を通過する。ところが、導出管がオイルセパレータの上部で開口しているため、フィルターエレメントの上部を導出管へ至る経路は、フィルターエレメントの下部を導出管へ至る経路に比べ、経路長が短い。そのため、フィルターエレメントの上部で濾材を通過する冷媒ガスからは、効率良くオイルを分離することができない。

【0009】

また、オイルを含む冷媒ガスがフィルターエレメントの上部で濾材を通過する場合、冷媒ガスに含まれるオイルミストが効率良く液化しないため、冷媒ガスに含まれるオイルがオイルミストとして濾材を通過してしまう。その結果、冷媒ガスに含まれるオイルが、フィルターエレメントの上部から外側に液体としてしみ出すことがある。その結果、導出管から導出される冷媒ガスから効率良くオイルが分離されておらず、導出管を通過してオイルセパレータから上るオイル量、いわゆるオイル上り量が多くなる。

30

【0010】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、冷凍機用圧縮機から供給される冷媒ガスからオイルを分離するオイルセパレータにおいて、冷媒ガスに含まれるオイルミストを効率良く液化させることができ、液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できるオイルセパレータを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる手段を講じたことを特徴とするものである。

40

【0012】

本発明は、圧縮機から冷凍機へ冷媒ガスが流れる冷媒ガス流路の途中に設けられ、冷媒ガスに含まれるオイルを分離するオイルセパレータにおいて、冷媒ガスからオイルを濾過する濾過材と、前記濾過材の上部に接着された上部蓋体と、前記濾過材の下部に接着された下部蓋体とを含み、前記濾過材と前記上部蓋体と前記下部蓋体とにより内部空間を画成する濾過部と、前記濾過部を収容する本体容器と、冷媒ガスを前記内部空間に導入するための導入管と、前記濾過部によりオイルが濾過された冷媒ガスを、前記本体容器の上部から導出するための導出管とを有し、前記導入管の下端は、前記内部空間における、前記下

50

部蓋体よりも高く、かつ、前記上部蓋体と前記下部蓋体との間の略中央よりも低い位置で、開口されている、オイルセパレータである。

【0013】

また、本発明は、上述のオイルセパレータにおいて、前記導入管の側周面を前記下端から前記下部蓋体まで延長してなる仮想筒状面の面積が、前記導入管の断面積以上である。

【0014】

また、本発明は、上述のオイルセパレータにおいて、前記下部蓋体は、前記濾過材の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤により接着されたものである。

【0015】

また、本発明は、上述のオイルセパレータにおいて、前記濾過部は、前記導入管の下端と前記下部蓋体との間に設けられており、前記内部空間に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストの液化を促進する液化促進部材を含み、前記導入管の下端は、前記液化促進部材よりも高く、かつ、前記上部蓋体と前記下部蓋体との間の略中央よりも低い位置で、開口されている。

【0016】

また、本発明は、上述のオイルセパレータにおいて、前記液化促進部材は、繊維状物質よりなる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、冷凍機用圧縮機から供給される冷媒ガスからオイルを分離するオイルセパレータにおいて、冷媒ガスに含まれるオイルミストを効率良く液化させることができ、液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1の実施の形態に係る蓄冷器式冷凍機用圧縮機の構成図である。

【図2】第1の実施の形態に係るオイルセパレータの構成を示す断面図である。

【図3】下部蓋体から高圧ガス導入用管の下端までの高さを変化させたときの、高圧ガス導出用管からのオイル上り量を測定した結果を示すグラフである。

【図4】第1の実施の形態に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管の下端の周辺を拡大して示す断面図である。

【図5】高圧ガス導入用管の側周面を下端から下部蓋体まで延長してなる仮想筒状面を説明するための図である。

【図6】第2の実施の形態に係るオイルセパレータの構成を示す断面図である。

【図7】第2の実施の形態に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管の下端の周辺を拡大して示す断面図である。

【図8】高圧ガス導入用管の側周面を下端から液化促進部材の上端まで延長してなる仮想筒状面を説明するための図である。

【図9】液化促進部材の他の例の構成を示す側面図である。

【図10】第2の実施の形態の第1の変形例に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管の下端の周辺を拡大して示す断面図である。

【図11】第2の実施の形態の第2の変形例に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管の下端の周辺を拡大して示す断面図である

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明を実施するための形態について図面と共に説明する。

(第1の実施の形態)

図1を参照し、本発明の第1の実施の形態に係るオイルセパレータを備えた蓄冷器式冷凍機用圧縮機について説明する。また、本実施の形態では、蓄冷器式冷凍機としてギフォードマクマホン式冷凍機(以下「GM冷凍機」という。)を用いた例について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本実施の形態に係る蓄冷器式冷凍機用圧縮機 1 0 (以下「圧縮機」という。)の構成図である。

【 0 0 2 1 】

圧縮機 1 0 は、圧縮機本体 1 1、熱交換器 1 2、高圧側配管 1 3、低圧側配管 1 4、オイルセパレータ 1 5、アドソーバ 1 6、ストレージタンク 1 7、及びバイパス機構 1 8 等により構成されている。圧縮機 1 0 は、サプライ配管 2 2 及びリターン配管 2 3 により G M 冷凍機 3 0 に接続されている。圧縮機 1 0 は、G M 冷凍機 3 0 からリターン配管 2 3 を介して戻される低圧の冷媒ガス(リターンガス)を圧縮機本体 1 1 で昇圧し、サプライガスとしてサプライ配管 2 2 を介して再び G M 冷凍機 3 0 に供給するものである。

10

【 0 0 2 2 】

G M 冷凍機 3 0 から戻されたリターンガスは、リターン配管 2 3 を介して先ずストレージタンク 1 7 に流入する。ストレージタンク 1 7 は、リターンガスに含まれる脈動を除去するためのものである。ストレージタンク 1 7 は比較的大きな容量を有しているため、リターンガスをストレージタンク 1 7 内に導入することにより脈動を除去することができる。

【 0 0 2 3 】

ストレージタンク 1 7 で脈動が除去されたリターンガスは、低圧側配管 1 4 に導出される。低圧側配管 1 4 は圧縮機本体 1 1 に接続されており、よってストレージタンク 1 7 において脈動を除去されたリターンガスは圧縮機本体 1 1 に供給される。

20

【 0 0 2 4 】

圧縮機本体 1 1 は、例えばスクロール方式或いはロータリ式のポンプであり、リターンガスを圧縮して高圧の冷媒ガス(サプライガス)に昇圧するためのものである。圧縮機本体 1 1 は、昇圧されたサプライガスを高圧側配管 1 3 A (1 3) に送り出す。サプライガスは圧縮機本体 1 1 で昇圧される際、圧縮機本体 1 1 内のオイルが若干混入した状態で高圧側配管 1 3 A (1 3) に送り出される。

【 0 0 2 5 】

なお、高圧側配管 1 3 は、圧縮機 1 0 から G M 冷凍機 3 0 へ冷媒ガスが流れる冷媒ガス流路に相当する。

【 0 0 2 6 】

また圧縮機本体 1 1 は、オイルを用いて冷却を行う構成とされている。このため、オイルを循環させるオイル冷却配管 3 3 は、熱交換器 1 2 を構成するオイル熱交換部 2 6 に接続された構成とされている。また、オイル冷却配管 3 3 には、内部を流れるオイル流量を制御するオリフィス 3 2 が設けられている。

30

【 0 0 2 7 】

熱交換器 1 2 は、冷却水配管 2 5 に冷却水が循環するよう構成されている。熱交換器 1 2 は、オイル冷却配管 3 3 を流れるオイルの冷却処理を行うオイル熱交換部 2 6 と、サプライガスを冷却する冷媒ガス熱交換部 2 7 とを有している。オイル熱交換部 2 6 においてオイル冷却配管 3 3 内を流れるオイルは熱交換されて冷却され、また冷媒ガス熱交換部 2 7 において高圧側配管 1 3 A (1 3) 内を流れるサプライガスは熱交換されて冷却される。

40

【 0 0 2 8 】

圧縮機本体 1 1 で昇圧され、冷媒ガス熱交換部 2 7 で冷却されたサプライガスは、高圧側配管 1 3 A (1 3) を介してオイルセパレータ 1 5 に供給される。オイルセパレータ 1 5 ではサプライガスに含まれるオイルが冷媒から分離されると共に、オイルに含まれる不純物や塵埃も除去される。なお、オイルセパレータ 1 5 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 2 9 】

オイルセパレータ 1 5 でオイル除去が行われたサプライガスは、高圧側配管 1 3 B (1 3) を介してアドソーバ 1 6 に送られる。アドソーバ 1 6 は、サプライガスに含まれる特

50

に気化したオイル成分を除去するためのものである。そして、アドソーバ 16 において気化したオイル成分が除去されると、サプライガスはサプライ配管 22 に導出され、これにより GM 冷凍機 30 に供給される。

【0030】

バイパス機構 18 は、バイパス配管 19、高圧側圧力検出装置 20、及びバイパス弁 21 により構成されている。バイパス配管 19 は、圧縮機 10 のサプライガスが流れる高圧側とリターンガスが流れる低圧側とを連通する配管である。高圧側圧力検出装置 20 は、高圧側配管 13 B 内のサプライガスの圧力を検出するものである。バイパス弁 21 は、バイパス配管 19 を開閉する電動弁装置である。また、バイパス弁 21 は常閉弁とされているが、高圧側圧力検出装置 20 により駆動制御される構成とされている。

10

【0031】

具体的には、高圧側圧力検出装置 20 がオイルセパレータ 15 からアドソーバ 16 に至るサプライガスの圧力（即ち、高圧側配管 13 B 内の圧力）が既定圧力以上になったことを検出した際、バイパス弁 21 は高圧側圧力検出装置 20 に駆動されて開弁される構成とされている。これにより、既定圧力以上のサプライガスが GM 冷凍機 30 に供給されることを防止している。

【0032】

オイル戻り配管 24 は、高圧側がオイルセパレータ 15 に接続されており、低圧側が低圧側配管 14 に接続されている。また、オイル戻り配管 24 の途中には、オイルセパレータ 15 で分離されたオイルに含まれる塵埃を除去するフィルター 28 と、オイルの戻り量を制御するオリフィス 29 が設けられている。

20

【0033】

次に、図 1 から図 4 を参照し、本実施の形態に係るオイルセパレータ 15 について説明する。本実施の形態に係るオイルセパレータ 15 は、本発明に係るオイルセパレータを、縦置き型オイルセパレータに適用した例である。

【0034】

図 2 は、本実施の形態に係るオイルセパレータ 15 の構成を示す断面図である。

【0035】

なお、図 2 では、冷媒ガスの流れを G で示し、オイルの流れを O で示している。

【0036】

オイルセパレータ 15 は、シェル 35 とフィルターエレメント 36 とにより構成されている。

30

【0037】

なお、シェル 35 は、本発明における本体容器に相当し、フィルターエレメント 36 は、本発明における濾過部に相当する。

【0038】

シェル 35 は、円筒部 35 A、上部フランジ 35 B 及び下部フランジ 35 C により構成されている。

【0039】

円筒部 35 A は、中空な筒形状とされている。円筒部 35 A の軸は上下方向に延びている。すなわち、円筒部 35 A の軸は略垂直に延在している。円筒部 35 A の下端部には下部フランジ 35 C が溶接により固定されており、よって気密に塞がれた構成とされている。また、円筒部 35 A の上端部には上部フランジ 35 B が溶接により固定されており、よって気密に閉蓋された構成とされている。

40

【0040】

上部フランジ 35 B には、高圧ガス導入用管 15 A、高圧ガス導出用管 15 B 及びオイル戻り用管 15 C が設けられている。

【0041】

なお、高圧ガス導入用管 15 A は、本発明における導入管に相当し、高圧ガス導出用管 15 B は、本発明における導出管に相当する。

50

【 0 0 4 2 】

高圧ガス導入用管 1 5 A は、上部フランジ 3 5 B を貫通して設けられている。上部フランジ 3 5 B を貫通した高圧ガス導入用管 1 5 A は、シェル 3 5 内を上部フランジ 3 5 B から後述するフィルターエレメント 3 6 の上部蓋体 4 2 まで延在し、上部蓋体 4 2 を貫通して設けられている。また、高圧ガス導入用管 1 5 A は、上部フランジ 3 5 B の上方において、図 1 に示す高圧側配管 1 3 A (1 3) に接続されている。高圧ガス導入用管 1 5 A は、オイルセパレータ 1 5 内に、高圧ガスである冷媒ガスを導入する。

【 0 0 4 3 】

高圧ガス導出用管 1 5 B は、上部フランジ 3 5 B を貫通して設けられている。上部フランジ 3 5 B を貫通した高圧ガス導出用管 1 5 B は、シェル 3 5 内の上部、すなわち上部フランジ 3 5 B の下方であって上部フランジ 3 5 B の付近において、下端が高圧ガス導出口 1 5 E として開口されている。また、高圧ガス導出用管 1 5 B は、上部フランジ 3 5 B の上方において、図 1 に示す高圧側配管 1 3 B (1 3) に接続されている。高圧ガス導出用管 1 5 B は、オイルセパレータ 1 5 内から、高圧ガスである冷媒ガスを導出する。

10

【 0 0 4 4 】

オイル戻り用管 1 5 C は、上部フランジ 3 5 B を貫通して設けられている。上部フランジ 3 5 B を貫通したオイル戻り用管 1 5 C は、シェル 3 5 内を、上部フランジ 3 5 B から下部フランジ 3 5 C の付近まで上下方向に延在するように設けられている。オイル戻り用管 1 5 C の下端は、冷媒ガスから分離したオイルを排出するオイル排出口 1 5 F として開口されている。また、オイル戻り用管 1 5 C は、上部フランジ 3 5 B の上方で、図 1 に示すオイル戻り配管 2 4 に接続されている。オイル戻り用管 1 5 C は、オイルセパレータ 1 5 内から、オイルを戻す。

20

【 0 0 4 5 】

フィルターエレメント 3 6 は、内筒部材 3 7、フィルター部材 3 8、外筒部材 3 9、上部蓋体 4 2 及び下部蓋体 4 3 等により構成されている。

【 0 0 4 6 】

内筒部材 3 7 は、例えばステンレスや炭素鋼よりなるパンチングプレートを用いた円筒形状に曲げてなる部材である。フィルター部材 3 8 は、円筒形状の内筒部材 3 7 を芯とし、内筒部材 3 7 の周りに、濾材を円筒形状に巻回すように配置して設けられている。濾材としては、例えばグラスウール等を用いることができる。外筒部材 3 9 は、例えばステンレスや炭素鋼よりなるパンチングプレートを用いた円筒形状に曲げてなる部材であり、フィルター部材 3 8 の周囲を囲むように設けられている。すなわち、フィルター部材 3 8 は、水平断面視でリング形状を有しており、内周面を内筒部材 3 7 により補強されており、外周面を外筒部材 3 9 により補強されている。

30

【 0 0 4 7 】

なお、フィルター部材 3 8 は、本発明における濾過材に相当する。

【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態では、内筒部材 3 7 及び外筒部材 3 9 としてパンチングメタルを用いる構成を例に説明するが、金網、スリットを設けた板、棒材を格子状に並べた部材など、ガスの流れを阻害せずにフィルター部材 3 8 を支えてオイルを分離することができればどのような部材を用いてもよい。

40

【 0 0 4 9 】

上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 とは、上下から内筒部材 3 7、フィルター部材 3 8 及び外筒部材 3 9 を挟むように設けられている。上部蓋体 4 2 及び下部蓋体 4 3 は、それぞれフィルター部材 3 8 の上部及び下部に接着剤により接着されている。

【 0 0 5 0 】

また、内筒部材 3 7 と上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 とは、内筒部材 3 7 の内部であって上下を上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 とにより囲まれた空間を内部空間 S I として画成する。また、シェル 3 5 とフィルターエレメント 3 6 とは、シェル 3 5 の内部であって、フィルターエレメント 3 6 の外部の空間を外空間 S O として画成する。

50

【 0 0 5 1 】

上部蓋体 4 2 には、前述したように、上部フランジ 3 5 B を貫通した高圧ガス導入用管 1 5 A が、上部蓋体 4 2 を貫通して設けられている。また、上部蓋体 4 2 を貫通した高圧ガス導入用管 1 5 A は、内部空間 S I を、上部蓋体 4 2 から下部蓋体 4 3 に向かって上下方向に延在し、下端が高圧ガス導入口 1 5 D として開口されている。高圧ガス導入用管 1 5 A は、冷媒ガスを内部空間 S I に導入するためのものである。

【 0 0 5 2 】

高圧ガス導入用管 1 5 A を通り、高圧ガス導入口 1 5 D から内部空間 S I に導入された冷媒ガスは、内筒部材 3 7、フィルター部材 3 8、外筒部材 3 9 の順に、フィルターエレメント 3 6 を水平断面視における径方向外方に向かって放射状に流れる。冷媒ガスがフィルターエレメント 3 6 を通過する際に、冷媒ガスに含まれているオイルが濾過されること
10

【 0 0 5 3 】

図 3 は、下部蓋体 4 3 から高圧ガス導入用管 1 5 A の下端までの高さを変化させたときの、高圧ガス導出用管 1 5 B からのオイル上り量を測定した結果を示すグラフである。

【 0 0 5 4 】

図 2 に示すように、下部蓋体 4 3 から上部蓋体 4 2 までの高さを H_0 とする。また、下部蓋体 4 3 から高圧ガス導入用管 1 5 A の下端までの高さ、すなわち下部蓋体 4 3 から高
20

【 0 0 5 5 】

なお、図 3 に示すグラフにおいて、横軸に示す下部蓋体 4 3 から高圧ガス導入用管 1 5 A の下端までの高さについては、高さ H を高さ H_0 により規格化した高さ H/H_0 として示す。また、図 3 に示すグラフにおいて、縦軸に示す高圧ガス導出用管 1 5 B からのオイル上り量については、高さが H のときのオイル上り量を高さが H_0 のときのオイル上り量により規格化した上り量として示す。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、高さ H/H_0 が 1 から 0 に向かって減少するのに伴って、オイル上り量も減少する。そして、高さ H/H_0 が 0.5 の近傍より小さい範囲では、オイル上り量は略一定値に収束する。従って、下記式 (1)
30

$$0 < H < H_0 / 2 \quad (1)$$

に示す関係を満たすときに、オイル上り量を減少させる効果が安定して得られる。すなわち、高圧ガス導入用管 1 5 A の下端は、下部蓋体 4 3 よりも高く、かつ、上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 との間の中央 C よりも低い位置で、内部空間 S I 内に開口されているときに、オイルを効率良く冷媒ガスから分離できる。

【 0 0 5 7 】

高圧ガス導入用管 1 5 A の下端が、下部蓋体 4 3 よりも高く、かつ、上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 との間の中央 C よりも低い位置で、内部空間 S I 内に開口されているときに、オイルを効率良く冷媒ガスから分離できる作用効果については、例えば以下のように考えられる。
40

【 0 0 5 8 】

例えば、高圧ガス導入口 1 5 D が相対的に低い高さ位置であるため、高圧ガス導入口 1 5 D から導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが、下部蓋体 4 3 に噴霧されることによって、オイルミストを効率良く液化させることができるものと考えられる。

【 0 0 5 9 】

また、高圧ガス導入口 1 5 D から導入された冷媒ガスが高圧ガス導出口 1 5 E から導出されるまでにオイルセパレータ 1 5 内を通過する距離が大きくなるため、液化したオイル
50

を途中で分離しやすくなり、液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できるものと考えられる。

【0060】

また、式(1)の関係を満たすとき、上部蓋体42と下部蓋体43との間の中央Cよりも高い位置にあるフィルター部材38を通過するオイルミストの量は少なくなる。従って、中央Cよりも高い位置にフィルター部材38を備えていない場合でもオイル上り量を減少させることができる。すなわち、中央Cよりも高い位置のフィルター部材38を短くすることができるため、フィルター部材38の全高を短くすることができ、オイルセパレータ15の全高を短くすることができる。

【0061】

図4は、本実施の形態に係るオイルセパレータ15の高圧ガス導入用管15Aの下端の周辺を拡大して示す断面図である。図5は、高圧ガス導入用管15Aの側周面を下端から下部蓋体43まで延長してなる仮想筒状面VCを説明するための図である。

【0062】

図4及び図5に示すように、高圧ガス導入用管15Aの側周面を下端すなわち高圧ガス導入口15Dから下部蓋体43まで延長してなる仮想筒状面をVCとする。また、高圧ガス導入用管15Aの径をDとし、断面積をS0とする。このとき、仮想筒状面VCの高さはHである。そして、仮想筒状面VCの面積S1(=DH)が、高圧ガス導入用管15Aの断面積S0(=(D/2)²)よりも小さいとき、高圧ガス導入用管15Aの下端を回り込む冷媒ガスの流れGの流路断面積が、高圧ガス導入用管15A内の流路断面積よりも小さくなる。そのため、高圧ガス導入用管15Aの下端を回り込む際に圧力損失が生じ、オイルセパレータ15から導出された高圧ガスである冷媒ガスの圧力が低下し、冷凍機30における冷凍能力が低下するおそれがある。

【0063】

従って、仮想筒状面VCの面積S1が、高圧ガス導入用管15Aの断面積S0以上であることが好ましい。これにより、高圧ガス導入用管15Aの下端を回り込む冷媒ガスの流れGの流路断面積が、高圧ガス導入用管15A内の流路断面積以上になる。従って、高圧ガス導入用管15Aの下端を回り込む際に圧力損失が生じず、オイルセパレータ15から導出された高圧ガスである冷媒ガスの圧力が低下すること、及び、冷凍機30における冷凍能力が低下することを防止できる。

【0064】

なお、図4に示すように、下部蓋体43は、フィルタ部材38の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤Eにより接着されていることが好ましい。これにより、フィルタ部材38と下部蓋体43との間に隙間が発生することを防止できる。従って、高圧ガス導入口15Dから内部空間SIに導入された冷媒ガスが、オイルを含んだまま隙間を通過して外部空間SOに流れることを防止できる。また、液化したオイルOLが、隙間を通過して外部空間SOに流れることを防止できる。

(第2の実施の形態)

次に、図6を参照し、第2の実施の形態に係るオイルセパレータについて説明する。本実施の形態に係るオイルセパレータ15aでは、高圧ガス導入用管15Aの下端と下部蓋体43との間に、液化促進部材51が設けられている。

【0065】

図6は、本実施の形態に係るオイルセパレータ15aの構成を示す断面図である。

【0066】

本実施の形態に係るオイルセパレータ15aにおける、液化促進部材51及び高圧ガス導入用管15A以外の部分については、第1の実施の形態に係るオイルセパレータ15と同一の構成を有する。従って、本実施の形態に係るオイルセパレータ15aについては、液化促進部材51及び高圧ガス導入用管15A以外の部分の説明を省略する。

【0067】

液化促進部材51は、高圧ガス導入用管15Aの下端と下部蓋体43との間に設けられ

10

20

30

40

50

ており、高圧ガス導入用管 15 A から内部空間 S I 内に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが噴霧されることによって、オイルミストの液化を促進するためのものである。本実施の形態に係る液化促進部材 5 1 は、平面視において円形状を有する上板部 5 1 A と、上端が上板部 5 1 A の中心に接合されるとともに下端が下部蓋体 4 3 に接合されている軸部 5 1 B とを有し、側面視において T 形状を有する。また、液化促進部材 5 1 は、高圧ガス導入用管 15 A から内部空間 S I 内に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが、液化促進部材 5 1 の上板部 5 1 A の上面に噴霧されることによって、オイルミストの液化が促進される。

【0068】

本実施の形態では、高圧ガス導入用管 15 A の下端が、液化促進部材 5 1 の上端よりも高く、かつ、上部蓋体 4 2 と下部蓋体 4 3 との間の中央 C よりも低い位置で、内部空間 S I 内に開口されているときに、オイルを効率良く冷媒ガスから分離できる。高圧ガス導入口 15 D から導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが、下部蓋体 4 3 に噴霧されるため、オイルミストを効率良く液化させることができるからである。また、高圧ガス導入口 15 D から導入された冷媒ガスが高圧ガス導出口 15 E から導出されるまでにオイルセパレータ 15 a 内を通過する距離が大きくなるため、液化したオイルを途中で分離しやすくなり、液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できるからである。

【0069】

図 7 は、本実施の形態に係るオイルセパレータ 15 a の高圧ガス導入用管 15 A の下端の周辺を拡大して示す断面図である。図 8 は、高圧ガス導入用管 15 A の側周面を下端から液化促進部材 5 1 の上端まで延長してなる仮想筒状面 V C を説明するための図である。

【0070】

図 7 及び図 8 に示すように、高圧ガス導入用管 15 A の側周面を下端すなわち高圧ガス導入口 15 D から液化促進部材 5 1 まで延長してなる仮想筒状面を V C とする。また、高圧ガス導入用管 15 A の径を D とし、断面積を S_0 とする。更に、液化促進部材 5 1 の高さを H P とする。このとき、仮想筒状面 V C の高さは、 $H - H P$ となる。そして、仮想筒状面 V C の面積 $S_1 (= D (H - H P))$ が、高圧ガス導入用管 15 A の断面積 $S_0 (= (D / 2)^2)$ よりも小さいとき、高圧ガス導入用管 15 A の下端を回り込む冷媒ガスの流れ G の流路断面積が、高圧ガス導入用管 15 A 内の流路断面積よりも小さくなる。そのため、高圧ガス導入用管 15 A の下端を回り込む際に圧力損失が生じ、オイルセパレータ 15 a から導出された高圧ガスである冷媒ガスの圧力が低下し、冷凍機 3 0 における冷凍能力が低下するおそれがある。

【0071】

従って、仮想筒状面 V C の面積 S_1 が、高圧ガス導入用管 15 A の断面積 S_0 以上であることが好ましい。これにより、高圧ガス導入用管 15 A の下端を回り込む冷媒ガスの流れ G の流路断面積が、高圧ガス導入用管 15 A 内の流路断面積以上になる。従って、高圧ガス導入用管 15 A の下端を回り込む際に圧力損失が生じず、オイルセパレータ 15 a から導出された高圧ガスである冷媒ガスの圧力が低下すること、及び、冷凍機 3 0 における冷凍能力が低下することを防止できる。

【0072】

また、本実施の形態でも、図 7 に示すように、下部蓋体 4 3 は、フィルタ部材 3 8 の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤 E により接着されていることが好ましい。これにより、フィルタ部材 3 8 と下部蓋体 4 3 との間に隙間が発生することを防止できる。従って、高圧ガス導入口 15 D から内部空間 S I に導入された冷媒ガスが、オイルを含んだまま隙間を通過して外部空間 S O に流れることを防止できる。

【0073】

更に、本実施の形態では、図 7 に示すように、内部空間 S I に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが上板部 5 1 A に噴霧されて液化すると、液化したオイル O L が上板部 5 1 A の下に溜まるため、上板部 5 1 A がオイル O L に浸されない。従って、内部空間 S I に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが上板部 5 1 A に噴霧されて液化する

10

20

30

40

50

効果を持続させることができる。

【0074】

図9は、液化促進部材51の他の例の構成を示す側面図である。

【0075】

図7に示したT字形状を有する液化促進部材51に代え、図9(a)に示すような、円柱形状を有し、上面部51Cの周囲にテーパ部51Dが形成された液化促進部材51aを用いてもよい。このとき、高圧ガス導入口15Dから導入された冷媒ガスは、液化促進部材51aの上面部51C又はテーパ部51Dに噴霧される。あるいは、図9(b)に示すような、円錐形状を有し、円錐面51Eが形成された液化促進部材51bを用いてもよい。このとき、高圧ガス導入口15Dから導入された冷媒ガスは、液化促進部材51bの円錐面51Eに噴霧される。

10

(第2の実施の形態の第1の変形例)

次に、図10を参照し、第2の実施の形態の第1の変形例に係るオイルセパレータについて説明する。本変形例に係るオイルセパレータでは、高圧ガス導入用管15Aの下端と下部蓋体43との間に、繊維状物質よりなる液化促進部材51cが設けられている。

【0076】

図10は、本変形例に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管15Aの下端の周辺を拡大して示す断面図である。

【0077】

本変形例に係るオイルセパレータにおける、液化促進部材51c以外の部分については、第2の実施の形態に係るオイルセパレータ15aと同一の構成を有する。従って、本変形例に係るオイルセパレータについては、液化促進部材51c以外の部分の説明を省略する。

20

【0078】

液化促進部材51cは、繊維状物質よりなることが好ましい。これにより、高圧ガス導入口15Dから内部空間S1に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが繊維状物質に噴霧されることによって、オイルミストの液化が促進される。

【0079】

更に、液化促進部材51cは、フィルター部材38よりも目の粗い、例えばスチールウール等の繊維状物質よりなることが好ましい。これにより、高圧ガス導入口15Dから内部空間S1に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストの液化が促進されるとともに、液化したオイルOLが液化促進部材51c中に留まらずにフィルター部材38に向かって流れる。従って、フィルター部材38により液化したオイルを効率良く冷媒ガスから分離できる。

30

【0080】

また、本変形例でも、図10に示すように、下部蓋体43は、フィルタ部材38の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤Eにより接着されていることが好ましい。これにより、フィルタ部材38と下部蓋体43との間に隙間が発生することを防止できる。従って、高圧ガス導入口15Dから内部空間S1に導入された冷媒ガスが、オイルを含んだまま隙間を通過して外部空間S0に流れることを防止できる。

40

(第2の実施の形態の第2の変形例)

次に、図11を参照し、第2の実施の形態の第2の変形例に係るオイルセパレータについて説明する。本変形例に係るオイルセパレータでは、液化したオイルを受ける受け部を含む漏斗形状を有する液化促進部材51dが設けられている。

【0081】

図11は、本変形例に係るオイルセパレータの高圧ガス導入用管15Aの下端の周辺を拡大して示す断面図である。

【0082】

本変形例に係るオイルセパレータにおける、液化促進部材51d以外の部分については、第2の実施の形態に係るオイルセパレータ15aと同一の構成を有する。従って、本変

50

形例に係るオイルセパレータについては、液化促進部材 5 1 d 以外の部分の説明を省略する。

【 0 0 8 3 】

液化促進部材 5 1 d は、受け部 5 1 F と排液管部 5 1 G とを有し、漏斗形状を有する。受け部 5 1 F は、すり鉢状の形状を有しており、高圧ガス導入口 1 5 D から導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが受け部 5 1 F に噴霧されることによって、オイルミストの液化が促進される。また、オイルミストが液化したオイル O L は、受け部 5 1 F に溜まる。受け部 5 1 F は、中心最下部において、排液管部 5 1 G の内部に形成された管路と連通している。排液管部 5 1 G の内部に形成された管路は、下部蓋体 4 3 を貫通し、下部蓋体 4 3 の下面に形成された開口を介して、外部空間 S O と連通している。これにより、高圧ガス導入口 1 5 D から内部空間 S I に導入された冷媒ガスに含まれるオイルミストが液化促進部材 5 1 d の受け部 5 1 F に噴霧されることによって、オイルミストの液化が促進される。また、液化したオイル O L は、受け部 5 1 F から排液管部 5 1 G の内部に形成された管路を通して、外部空間 S O に流れる。従って、フィルター部材 3 8 が液化したオイル O L を濾過する機能を補助できるため、液化したオイルを更に効率良く冷媒ガスから分離できる。

10

【 0 0 8 4 】

また、本変形例でも、図 1 1 に示すように、下部蓋体 4 3 は、フィルタ部材 3 8 の下部に、エポキシ系接着剤やシリコン系接着剤など密閉性を有する接着剤 E により接着されていることが好ましい。これにより、フィルタ部材 3 8 と下部蓋体 4 3 との間に隙間が発生することを防止できる。従って、高圧ガス導入口 1 5 D から内部空間 S I に導入された冷媒ガスが、オイルを含んだまま隙間を通して外部空間 S O に流れることを防止できる。

20

【 0 0 8 5 】

以上、本発明の好ましい実施の形態について記述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【符号の説明】

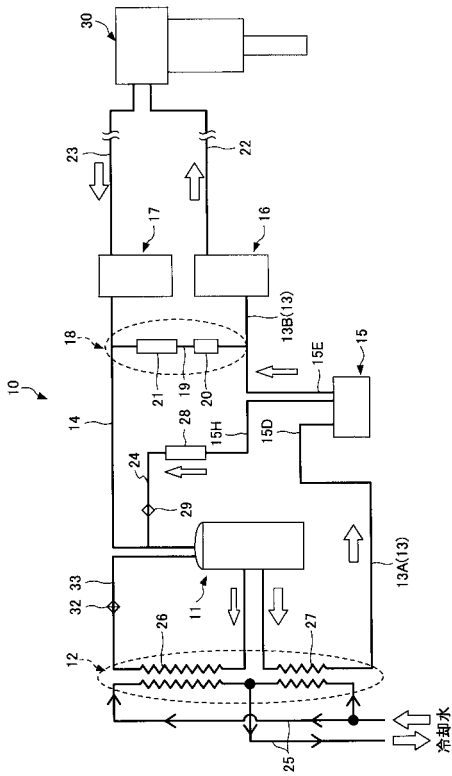
【 0 0 8 6 】

- 1 0 圧縮機
- 1 1 圧縮機本体
- 1 5、1 5 a オイルセパレータ
- 1 5 A 高圧ガス導入用管
- 1 5 B 高圧ガス導出用管
- 1 5 C オイル戻り用管
- 3 0 G M 冷凍機
- 3 5 シェル
- 3 5 A 円筒部
- 3 5 B 上部フランジ
- 3 5 C 下部フランジ
- 3 6 フィルターエレメント
- 3 7 内筒部材
- 3 8 フィルター部材
- 3 9 外筒部材
- 4 2 上部蓋体
- 4 3 下部蓋体
- C 中央
- S I 内部空間
- S O 外部空間
- V C 仮想筒状面

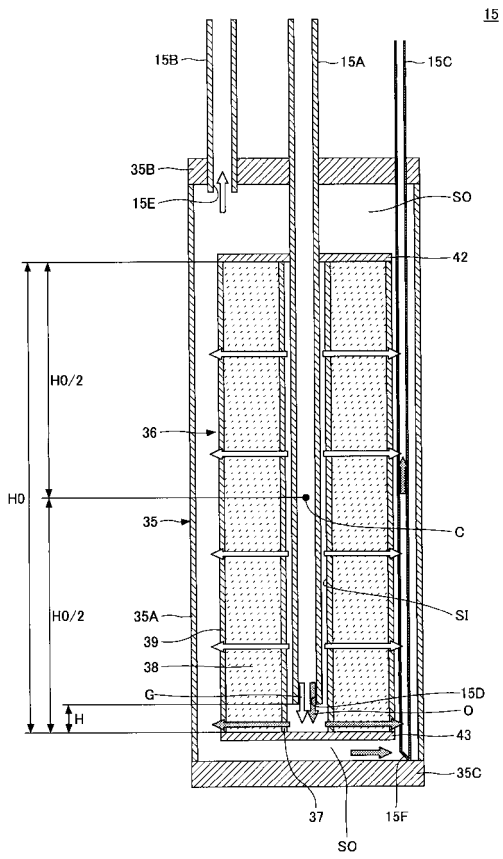
30

40

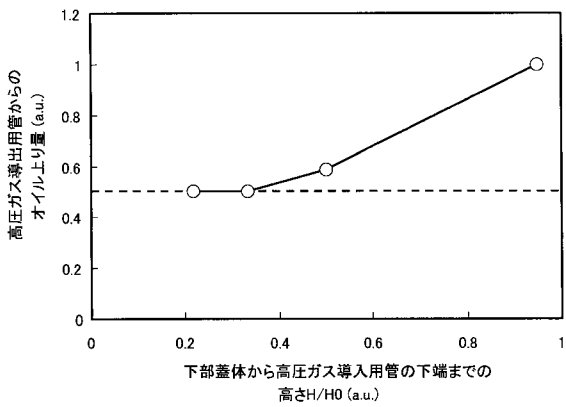
【 図 1 】



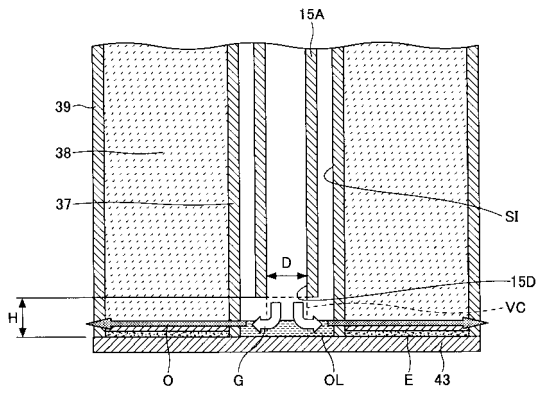
【 図 2 】



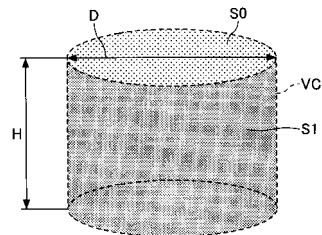
【 図 3 】



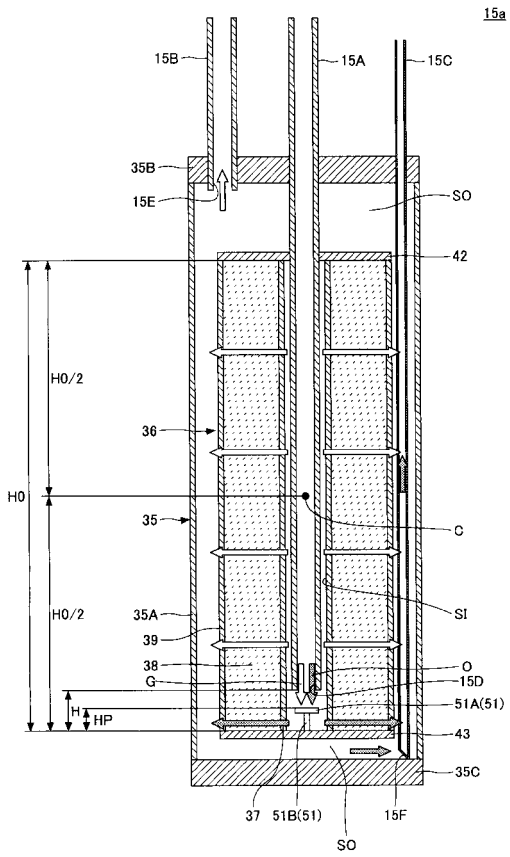
【 図 4 】



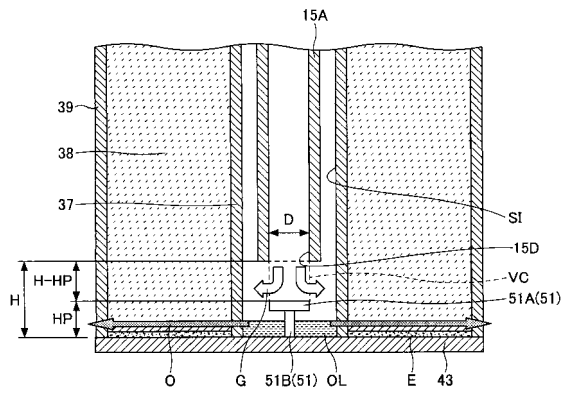
【 図 5 】



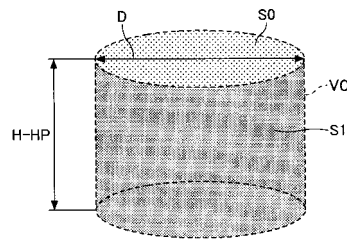
【 図 6 】



【 図 7 】



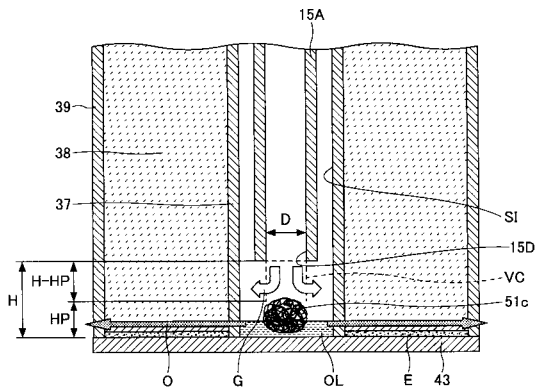
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

