

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4518510号
(P4518510)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 5 B 39/02 (2006.01) F 2 5 B 39/02 P
F 2 8 D 7/16 (2006.01) F 2 8 D 7/16 A

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-514350 (P2007-514350)	(73) 特許権者	000148357 株式会社前川製作所 東京都江東区牡丹3丁目14番15号
(86) (22) 出願日	平成17年4月6日(2005.4.6)	(74) 代理人	100083024 弁理士 高橋 昌久
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/006747	(74) 代理人	100137257 弁理士 松本 廣
(87) 国際公開番号	W02006/114826	(72) 発明者	坂下 茂 日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
(87) 国際公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)	(72) 発明者	竹田 正人 日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
審査請求日	平成19年9月28日(2007.9.28)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 滴液式蒸発器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

容器の内部に貯留された冷媒液中に被冷却媒体が流れる流路を設けて冷媒液と被冷却媒体との熱交換部を形成し、被冷却媒体から蒸発潜熱を吸収して冷媒液を冷媒蒸気に変える滴液式蒸発器において、前記熱交換部を形成する容器の上部に立設された筒状筐体と、同筒状筐体の内部に設けられ前記熱交換部に連通して冷媒液から生成した冷媒蒸気を上方に導く内筒と、同内筒の上端開口に隙間を有して対面し前記内筒の上端開口に到達した冷媒蒸気の流れを一旦下方に変向させる下向き開口を有する覆い体と、前記筒状筐体の内部で同覆い体の上方に設けられ冷媒蒸気の混入した冷媒液ミストを重力作用で沈降させる空間部と、前記筒状筐体の内部で同空間部の上方に設けられたデミスタとからなり、前記内筒と前記覆い体との隙間面積を前記筒状筐体内面と前記覆い体との隙間面積より小さくしたことを特徴とする滴液式蒸発器。

【請求項2】

前記熱交換部は、下部開口と前記内筒と連通する上部開口を除いてカバーで覆われ、前記熱交換部が収容された容器との間に冷媒液を通す流路空間を設け、冷媒液が同流路空間及び前記下部開口を経て前記熱交換部に至る冷媒液の循環路を形成してなることを特徴とする請求項1記載の滴液式蒸発器。

【請求項3】

前記熱交換部が、冷媒液中に間隔を置いて並列に並べられた多数の伝熱プレートと、同伝熱プレート間を横断して装架された被冷却媒体の管路とからなることを特徴とする請求

項 1 記載の満液式蒸発器。

【請求項 4】

前記容器の冷媒液貯留部及び同貯留部内に収容される前記熱交換部がともに円形の横断面をなし、同熱交換部を同容器に対して下方に偏心させて配置したことを特徴とする請求項 2 記載の満液式蒸発器。

【請求項 5】

前記筒状筐体を前記熱交換部を形成する容器の上部に同容器の長手軸方向に 2 本以上並列して立設したことを特徴とする請求項 1 記載の満液式蒸発器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、冷凍機等に組み込まれる蒸発器のうち、液体がもつ良好な伝熱作用を利用して良好な伝熱効果を有する満液式蒸発器に係り、伝熱効果をさらに向上させるとともに、冷媒液から蒸発した冷媒蒸気に含まれる冷媒液ミストの分離機能を向上させた満液式蒸発器に係る。

【背景技術】

【0002】

満液式蒸発器は、蒸発器中に冷媒液を充満させ、この中に被冷却媒体が流れるチューブを配置し、冷媒液と被冷却媒体（冷房用水等）とを熱交換させ、被冷却媒体から冷媒液の蒸発潜熱を奪うことにより被冷却媒体を冷却する蒸発器であり、液体がもつ良好な伝熱作用を有する。

20

【0003】

しかし発生した冷媒蒸気に含まれる冷媒液ミストを冷媒蒸気と分離した後で冷媒蒸気の後流側に接続された圧縮機等に吸入させる必要があり、満液式蒸発器は蒸発器の相当部分が冷媒液で充満しているため、冷凍機において後流側に配置された圧縮機が液を吸い込まないようにアキュムレータという冷媒液と冷媒蒸気との混合物から冷媒液を分離する装置があり、蒸発器から流れてきた冷媒液と冷媒蒸気との混合物は、ここでガスと液とに分離され、ガスは圧縮機に吸入され、液は再びもとの蒸発器に戻るようになっている。

【0004】

特許文献 1 には、冷媒液を貯留したシェルの中に配置された各被冷却媒体チューブに積極的に気泡を接触させることにより、気泡による攪乱効果を利用して冷媒液と被冷却媒体との伝熱効果を向上させ、同時に冷媒液ミストが外部に流出するのを低減し、液バックを防止しながら、熱伝達率を十分に高めることを目的とした満液式蒸発器の構成が開示されている。

30

【0005】

図 8 は前記満液式蒸発器の構成を示し、冷媒液を貯留する円筒形横型のシェル 0 1 と、このシェル 0 1 の内部に配管する多数本の冷却チューブ 0 2 とを備えた満液式蒸発器であって、冷却チューブ 0 2 における出口側配管 0 2 c、0 2 d の周りに接する気泡量を増大させる気泡増大手段 0 3 と、シェル 0 1 から流出する液流出低減手段 0 4 とを備えている。

40

気泡増大手段 0 3 及び液流出量低減手段 0 4 は、冷却チューブ 0 2 のパスの配管構成により実現するものであって、シェル 0 1 内の液上層部に冷却チューブ 0 2 の入口 0 2 a を、シェル 0 1 内の液下層部に入口パス 0 2 a の次段パス 0 2 b を、シェル 0 1 内の液中間層部に出口側のパス 0 2 c、0 2 d をそれぞれ配管している。

【0006】

シェル 0 1 の長手方向中央下部には冷媒液取入口 0 5 を、その上部には冷媒蒸気取出口 0 6 を設け、液取入口 0 5 には、圧縮、凝縮、膨張を経た後の低圧冷媒液 a を導入し、シェル 0 1 の内部で蒸発させた低圧冷媒蒸気 s を、ガス取出口 0 6 から取り出して圧縮機に戻すようにしている。液取出口 0 6 の対向側には、多数の空孔をもつ分流板 0 7 を配置し、シェル 0 1 内に取り入れる液をシェル 0 1 の長手方向に均一に開放できるようにしてい

50

る。

かかる構成において、冷媒チューブ02の入口チューブ02aに流れる比較的高温の被冷却媒体bと、シェル01内における液上層部とが熱交換するため、液面近くにおいて冷媒液aのガス化を促進し、かつ液面上部に浮遊する液ミスト量を低減し、これによって液バックの防止を図り、気泡発生量が少ない出口チューブ02c、02dにチューブ02bの周囲に発生し上昇してくる気泡により気泡発生量を補って気泡攪拌効果を高めるようにしている。この気泡攪拌効果によって液バックの防止を図りながら、気泡攪拌効果の少ない部分の熱伝達率を改善し、全体として熱伝達率を高めるようにしている。

【0007】

ついで、特許文献2には、装置構成をコンパクト化しつつ、冷媒蒸気による冷媒液のキャリアオーバーを抑制するようにした満液二重管式の蒸発器が開示されている。図9A及び図9Bは、この装置の立面図及び横断面図である。図において、満液二重管式蒸発器011は、外筒013と内筒014とからなり筒軸方向を水平横向きとし、外筒013と内筒014との間を冷媒液aが流れる冷媒液室016に、内筒014の内部を被冷却媒体bが流れる被冷却媒体室017に夫々形成し、内筒014の左右両側に夫々形成される冷媒液室016の側部016A、016Bの横幅が互いに異なるように内筒014を設けるとともに、冷媒液室016の側部016A、016Bのうち横幅が広い方の内部を外筒側部分と内筒側部分とに左右方向で仕切る仕切体015を設けている。

これにより、仕切体015を境にして、内筒側部分（図9Bにおける右側部分：内筒014に接する側）では蒸発した冷媒蒸気sが上昇し、外筒側部分（図9Bにおける左側部分：外筒013内面に接する側）では冷媒液aが下降して、互いに干渉せずに入れ替わるために、冷媒蒸気sと冷媒液aの混合攪拌を防止してキャリアオーバーを抑制することができる。

【0008】

一方冷媒液室016のうち狭い方の側部016Bの内部では、内筒014との距離が短いため、冷媒蒸気sの安定した上昇流が生じ、そのため冷媒蒸気sの発生に伴って冷媒液aの水分濃度が高くなっており、その水分濃度が高くなった冷媒液を冷媒液取出口020から取り出すことにより、冷媒液中の水分濃度の上昇を抑制している。水分濃度が増加すると冷媒液aの蒸発温度が上昇する。冷媒液の沸点上昇が生じると、被冷却媒体の温度と冷媒液との蒸発温度の差が小さくなり、蒸発器の熱交換量が低下して、被冷却媒体の所定の出口温度が得られなくなる。このため水分濃度が高くなった冷媒液を冷媒液取出口020から取り出すことにより、冷媒液中の水分濃度の上昇を抑制している。

【0009】

また冷媒液aは冷媒液室016内の被冷却媒体bから奪った熱で冷媒液が蒸発して冷媒液取出口020に近くなるほど水分濃度が高くなり、水分濃度が上昇するほど冷媒液の蒸発温度が上昇する。そこで被冷却媒体bの出口入口位置と冷媒液aとの出口入口位置とを逆にして両者の流路を向流に形成し、冷媒液aの蒸発温度は冷媒液供給口019に近いほど低くなるので、冷媒液供給口019に近い被冷却媒体出口023から良好に冷却された被冷却媒体bが流出する。

以上のように特許文献2では、冷媒液中の水分濃度を抑制するとともに、被冷却媒体bに対する冷却効果を向上させている。

【特許文献1】特開平8-233407号公報

【特許文献2】特開2003-336934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら特許文献1に記載の満液式蒸発器は、冷却チューブ02の周囲を気泡で覆うようにしており、液体に比べて熱伝達作用が劣る気体が冷却チューブ02を覆ってしまうので、冷媒液と被冷却媒体との熱伝達効果は自ずと限界がある。

また特許文献1では、冷媒チューブ02の入口チューブ02aに流れる比較的高温の被

10

20

30

40

50

冷却媒体 b と、シェル 0 1 内における冷媒液上層部とを熱交換させ、冷媒液面近くにおいて被冷却媒体 b のガス化を促進させ、これによって液面上部に浮遊する液ミスト量を低減し、液バックを防止するものであるが、このような手段による液バック効果にも限界があり、高精度の分離を得ることは出来ず、また一旦被冷却媒体が冷媒液に混入してしまった後は、冷媒液を被冷却媒体から除去することはできない。

【 0 0 1 1 】

また特許文献 2 に記載の満液式蒸発器は、被冷却媒体室 0 1 7 の周囲を冷媒蒸気の安定した上昇流 s が取り囲むように構成されているので、特許文献 1 と同様に液体に比べて熱伝達作用が劣る気体が被冷却媒体室 0 1 7 を覆ってしまうので、冷媒液 a と被冷却媒体 b との熱伝達効果は自ずと限界がある。

10

また仕切体 0 1 5 を境にして、内筒側部分（右側部分）では蒸発した冷媒蒸気 s の上昇流を形成し、外筒側部分（左側部分）では冷媒液 a の下降流を形成して、互いに干渉せずに入れ替わるために、冷媒蒸気 s と冷媒液 a の混合攪拌を防止してキャリーオーバーを抑制するようにしているが、かかる手法では、キャリーオーバー抑制効果にも自ずと限界があり、高精度の分離効果は期待できない。また特許文献 1 と同様に一旦被冷却媒体が冷媒液に混入してしまった後は、冷媒液を被冷却媒体から除去することはできないという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、満液式蒸発器において、装置の大型化を招かずに、冷媒液面上方の浮遊ミストをさらに高精度に除去して満液式蒸発器の後流側に流入して圧縮機側に液バックしないようにすることを目的とする。

20

また、本発明の第 2 の目的は、被冷却媒体と冷媒液との熱伝達効率を高めて被冷却媒体の冷却効果を向上させることである。

【 0 0 1 3 】

そして、本発明は、かかる目的を達成するもので、容器の内部に貯留された冷媒液中に被冷却媒体が流れる流路を設けて冷媒液と被冷却媒体との熱交換部を形成し、被冷却媒体から蒸発潜熱を吸収して冷媒液を冷媒蒸気に変える満液式蒸発器において、前記熱交換部を形成する容器の上部に立設された筒状筐体と、同筒状筐体の内部に設けられ前記熱交換部に連通して冷媒液から生成した冷媒蒸気を上方に導く内筒と、同内筒の上端開口に隙間を有して対面し前記内筒の上端開口に到達した冷媒蒸気の流れを一旦下方に変向させる下向き開口を有する覆い体と、前記筒状筐体の内部で同覆い体の上方に設けられ冷媒蒸気の混入した冷媒液ミストを重力作用で沈降させる空間部と、前記筒状筐体の内部で同空間部の上方に設けられたデミスタとからなり、前記内筒と前記覆い体との隙間面積を前記筒状筐体内面と前記覆い体との隙間面積より小さくしたことを特徴とする満液式蒸発器に係る。

30

【 0 0 1 4 】

本発明の満液式蒸発器は、冷却液と被冷却媒体との熱交換部と、同熱交換部の上部に一体的に立設された気液分離部（前記筒状筐体）とから構成される。前記熱交換部は、容器の内部に貯留された冷媒液中に被冷却媒体が流れる流路を形成してなるものであり、こ

40

ここで冷媒液の一部が被冷却媒体から蒸発潜熱を吸収して冷媒蒸気になる。冷媒蒸気は、前記筒状筐体の内部に設置された前記熱交換部に連通した前記内筒を通過して同内筒の上端に設けられた開口に向い、同上端開口に到達すると、同上端開口に隙間を有して対面した下向き開口を有する前記覆い体によって一旦その流れが下方に向けられる。

【 0 0 1 5 】

前記覆い体は、その断面が例えば傘状、楕円形状、山形、あるいは平面からなるプレートの周囲に下方に向けた鏝を設けたもの等でもよく、要するに冷媒蒸気を一旦下方に変向できる形状のものであればよい。

また前記覆い体は、内筒の上端開口に間隔を有して対面するように配置されるが、内筒

50

の上端開口に設けた支柱あるいは支持プレート等によって支持固定してもよい。

ここで前記内筒と前記覆い体との隙間面積(A)を前記筒状筐体内面と前記覆い体との隙間面積(B)より小さくした構成を有するため($A < B$)、隙間Aを通る液ミストの通過速度 V_a のほうが隙間Bを通る液ミストの通過速度 V_b より速くなる。このような流路変向を経ることにより、内筒の上端開孔から出た冷媒蒸気に混入する冷媒液ミストがそのまま上方に上昇することを阻止し、冷媒液ミストの一部は下方に流路変向した際に重力の作用で沈降し、前記熱交換部側に戻る。

【0016】

その後覆い体の上方に上昇した冷媒蒸気は、覆い体の上方に設けられた前記空間部において上昇する過程で冷媒蒸気の混入した冷媒液ミストが重力の作用を受けて下方に沈降する。その後冷媒蒸気はさらに上昇して同空間部の上方に設けられたデミスタに到達し、ここでデミスタを通過する際に冷媒蒸気に混入した冷媒液ミストが衝突により捕集される。冷媒液ミストが分離した冷媒蒸気はその後下流側に接続された圧縮機等の機器に送られる。

10

【0017】

本発明装置において、好ましくは、前記熱交換部は、下部開口と前記筒状管体と連通する上部開口を除いてカバーで覆われ、前記熱交換部が収容された容器との間に冷媒液を通す流路空間を設け、冷媒液が同流路空間及び前記下部開口を経て前記熱交換部に至る冷媒液の循環路を形成するようにする。

また好ましくは、前記熱交換部が、冷媒液中に間隔を置いて並列に並べられた多数の伝熱プレートと、同伝熱プレート間を横断して装架された被冷却媒体の管路とからなるプレート式熱交換器とする。

20

また好ましくは、前記容器の冷媒液貯留部及び同貯留部内に収容される前記熱交換部とともに円形の横断面をなし、同熱交換部を同容器に対して下方に偏心させて配置されるようにする。

また好ましくは、前記筒状筐体を前記熱交換部を形成する容器の上部に同容器の長手軸方向に2本以上並列して立設するようにする。

【発明の効果】

【0018】

本発明装置によれば、容器の内部に貯留された冷媒液内に被冷却媒体が流れる流路を形成して冷媒液と被冷却媒体との熱交換部を形成しているため、冷媒液と被冷却媒体との間で満液式蒸発器特有の良好な熱伝達効率を得られるとともに、熱交換部で発生した冷媒蒸気を内筒に集め、内筒の上端開口に間隔を有して対面した覆い体によって冷媒蒸気の流れを一旦下方に変向し、かつ内筒と覆い体との隙間面積(A)を前記筒状筐体内面と覆い体との隙間面積(B)より小さくした構成として($A < B$)、隙間Aを通る冷媒蒸気の通過速度 V_a のほうが隙間Bを通る液ミストの通過速度 V_b より遅くし、これによって冷媒蒸気に混入した冷媒液ミストの一部を冷媒蒸気から分離して下方に沈降させ、さらに覆い体の上方に設けられた空間部で重力作用による冷媒液ミストの沈降分離がなされ、その後デミスタによる冷媒液ミストの衝突捕集を行なうという3段階に亘る分離工程を経ることによって、冷媒液ミストを高精度に冷媒蒸気から分離することができ、従って下流側に接続された圧縮機等への冷媒液の液バックが生じない。

30

40

【0019】

また本発明装置は、熱交換部と、同熱交換部の上部に一体的に立設された気液分離部(前記筒状筐体)とから構成されるため、装置が大型化せず、省スペースとなり、また全溶接等を施工すれば、装置全体を外部に対して密閉化することもでき、そのためアンモニア冷凍機にも適用することができる。

【0020】

本発明装置において、好ましくは、前記熱交換部は、下部開口と前記筒状管体と連通する上部開口を除いてカバーで覆われ、前記熱交換部が収容された容器との間に冷媒液を通す流路空間を設け、冷媒液が同流路空間及び前記下部開口を経て前記熱交換部に至る冷媒

50

液の循環路を形成するようにすることによって、前記容器の内部に貯留された冷媒液は、同容器と前記熱交換部との間に形成された流路空間から前記下部開口を経て熱交換部に至る前記循環路を通して、被冷却媒体との熱交換を繰り返し行なうことができるので、熱伝達効率をさらに向上させることができる。

【0021】

また本発明装置において、好ましくは、前記構成に加えて、前記容器の冷媒液貯留部及び同貯留部に収容される前記熱交換部がともに円形の横断面をなし、同熱交換部の配置位置を下方に偏心させるようにすることによって、熱交換部を収容する容器と熱交換部との間に形成される循環路の入口が広くなり、冷媒液が循環路に入りやすくなる。従って冷媒液の熱交換部への循環が促進されて、さらに冷媒液と被冷却媒体との熱伝達効率が向上する。

10

【0022】

また冷媒液を貯留する容器及びその中に収容される熱交換部がともに円形断面を有することで、前記容器内の冷媒液の収容体積に対する熱交換部の容積を極限まで高めることができ、これによって冷媒液の利用効率が高まり、逆に最小限まで冷媒液保有量を削減でき、そのため最小限の冷媒液保有量で最大限の蒸発能力を発揮することができる。

【0023】

また本発明装置において、好ましくは、前記熱交換部が、冷媒液中に間隔を置いて並列に並べられた多数の伝熱プレートと、同伝熱プレート間を横断して装架された被冷却流体の管路とから構成されるプレート式熱交換器で構成することにより、冷媒液と被冷却媒体間の熱伝達効率をさらに向上させることができる。

20

【0024】

また本発明装置において、前記筒状筐体を前記熱交換部を形成する容器の上部に同容器の軸方向に2本以上並列して立設するようにしてもよい。これによって、1本の筒状筐体を立設した満液式蒸発器と比べて、単一の装置で被冷却媒体の蒸発能力を大幅に増大することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明による満液式蒸発器の第1実施例の立面断面図である。

【図2】前記第1実施例の側面図である。

30

【図3】前記第1実施例の平面図である。

【図4】前記第1実施例の傘状覆いを示す斜視図である。

【図5】本発明による満液式蒸発器の第2実施例の一部断面立面図である。

【図6】前記第2実施例の一部断面側面図である。

【図7】前記第2実施例の平面図である。

【図8】従来の満液式蒸発器の横断面図である。

【図9A】従来の別な満液式蒸発器の縦断立面図である

【図9B】従来の別な満液式蒸発器の横断側面図である。

【符合の説明】

【0026】

40

- 1 円筒形状の下部容器
- 2 熱交換部
- 3 円筒状容器
- 4 蓋
- 6 プレートカバー
- 7 入口管
- 8 出口管
- 11 下部開口
- 12 内筒
- 13 傘状覆い

50

- 14 傘部
- 15 開口
- 16 デミスタ
- 17 空間
- 18 出口管
- 19 供給管
- 20 循環路

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

10

【実施例1】

【0028】

本発明装置の第1実施例に係る図1～3において、1は、長手軸線が横方向に配置された円筒形状の下部容器で、下部容器1の内部に熱交換部2が収容されている。3は、下部容器1から上方に立設された円筒状の容器で、冷媒液ミスト分離部を構成する。円筒状容器3の上端は蓋4で密閉されている。

【0029】

5は、熱交換部2の一部を構成する伝熱プレートで、多数の平板状の伝熱プレート5が互いに間隔をおいて平行に並べられており、伝熱プレート5の上部を含め熱交換部2の上部はプレートカバー6で覆われている。7は被冷却媒体bが熱交換部2に入る入口管、8は、被冷却媒体bが熱交換部2から出る出口管で、入口管7及び出口管8の間は、多数の伝熱プレート5を横切り、伝熱プレート5間に千鳥足状に流路を形成して下部容器1内に貯留された冷媒液aとの熱伝達を良好にした熱交換管(図示略)で連結されている。

20

【0030】

熱交換部2は、並設された伝熱プレート5の両端が端板9及び10で覆われ、下部開口11を除き、側面上部は前述のようにプレートカバー6で覆われている。図1中、hは下部開口11の開口幅寸法である。プレートカバー6には、図4に示すように、断面が長方形を有する内筒12が立設され、内筒12の内部はプレートカバー6に設けられた開口(図示略)を介して熱交換部2の内部に連通している。熱交換部2は外形が円筒形状をなし、同様に円筒形状をなす下部容器1に適合した形状をなし、また下部容器1の内部で下方へやや偏心して設置され、これによって熱交換部2と下部容器1の内面との間で上部から下方に向けて次第に流路断面が先細りとなる冷媒液の循環路20を形成している。

30

【0031】

内筒12の上部開口には、傘状覆い13が設けられている。傘状覆い13は、図4に示すように、左右に下向きに配置された一对の傘部14を有するとともに、内筒12と傘状覆い13との間には内筒12の左右両側面に一对の開口15が設けられている。

円筒状容器3の上部には微細な細孔を有する金網等で構成されたデミスタ16が設けられ、傘状覆い13とデミスタ16との間には、重力沈降による冷媒蒸気からの冷媒液ミストの分離を促進するための空間17が設けられている。

40

デミスタ16の上方には冷媒液ミストを除去した冷媒蒸気sを圧縮機等の後流側の機器に送る出口管18が設けられている。なお下部容器1の下端には冷媒液aを熱交換部2に供給する供給管19が設けられている。

【0032】

かかる構成の満液式蒸発器において、まず供給管19から冷媒液aが供給されて、下部容器1内に充満され、そこに被冷却媒体bが入口管7から熱交換部2に供給されて、冷媒液aとの間で熱交換が起こる。被冷却媒体bの流路は、伝熱効率を良くするために熱交換部2内で伝熱プレート5を横切って千鳥足状に曲設されている。冷媒液aの一部は被冷却媒体bから蒸発潜熱を奪って蒸気となり、冷媒液中を上昇して内筒12を通り、上端開口

50

15に至る。

上部開口15に至った冷媒蒸気sは、傘状覆い13に当たり、その流路を下方に向けられた後、傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間から上昇する。

【0033】

開口15の面積Aは傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間面積Bよりも小さく設定されているので、開口15から一旦下方に向けて排出される冷媒蒸気sの速度Vaは、傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間を通る際の上向きの冷媒蒸気sの速度Vbより速くなる。このような流路を形成させることによって、開口15を出た冷媒蒸気sに含まれる液ミストがそのまま上方に上昇してしまうことを防ぐようにしているとともに、かかる流路変更によって冷媒蒸気sに含まれる冷媒液ミストの一部は冷媒蒸気sから分離して下方に沈降する。

10

【0034】

その後円筒状容器3内を上昇する冷媒蒸気sは、空間17において冷媒蒸気sに含まれる冷媒液ミストに加わる重力によって冷媒蒸気sから冷媒液ミストが分離し沈降する。冷媒蒸気sはその後デミスタ16を通して金網への衝突により残った液ミストが捕集され、圧縮機等の後流側に接続された機器に送られる。

【0035】

一方下部容器1においては、下部容器1内での熱交換部2の偏心配置によって上部において入口流路が比較的広くなり下方に向かって先細りの流路となる冷媒液循環路20が形成されており、かつ熱交換部2内で蒸発した冷媒蒸気の上昇流によって生じる熱交換部2内の負圧によって、下部容器1内の上部にある冷媒液aは、循環路20を下方に向かって円滑に流下することができ、これによって冷媒液aが循環路20から下部開口11を通過して熱交換部2内を上昇する循環流が容易に形成され、そのため冷媒液aと被冷却媒体bとの熱伝達が促進される。

20

【0036】

このように第1実施例によれば、下部容器1内においては冷媒液aの循環路20が形成されて、冷媒液aと被冷却媒体bとの熱交換が促進され、冷媒液aによる被冷却媒体bの冷却効果が向上するとともに、熱交換部2及びそれを収容する下部容器1がともに円筒形状をなし、熱交換部2の外形が容器1に適合した形状を有し、これらの間に狭い循環路20を設けた構成にしているので、熱交換部2に対して冷媒液aを貯留する下部容器1の体積を小さく設定することができ、冷媒液保有量を必要最小限にまで減らすことができる。

30

【0037】

また熱交換部2で蒸発した冷媒蒸気sは、内筒12の上部開口15で傘状覆い13によって一旦下方に流路を変更され、かつ開口15の面積Aは傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間面積Bよりも小さく設定されているので、開口15から下方に排出される冷媒蒸気sの速度Vaは、傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間を通過して上昇する冷媒蒸気sの速度Vbより速くなり、そのため冷媒蒸気sに含まれる冷媒液ミストが冷媒蒸気sとともにそのまま上方に飛散することがなく、また冷媒液ミストの一部はここで冷媒蒸気sと分離して下方に沈降し、さらに上方に配置された冷媒液ミスト分離空間17で冷媒蒸気sに含まれる冷媒液ミストが重力作用で下方に沈降し、さらに冷媒蒸気sに含まれる残った冷媒液ミストはデミスタ16によりほとんど完全に分離除去されるという長所を有する。

40

【0038】

さらに本実施例の装置は、熱交換部2と、熱交換部2の上部に一体的に立設された気液分離部(円筒状容器3)とから構成されるため、装置が大型化せず、省スペースを達成することができる。また装置全体を外部に対して密閉化することもでき、そのためアンモニア冷凍機にも適用することができる。

【実施例2】

【0039】

次に本発明装置の第2実施例を図5～7に基づいて説明する。第2実施例は本発明をア

50

ンモニア冷凍機の満液式蒸発器に適用した実施例である。図5～7において、図1～3と同一符号を付された部材又は機器は、図1～3と同一の構成及び機能を有する。なお図5～7において、7及び8は、被冷却媒体(ブライン)の熱交換部2に対する入口管及び出口管であり、前記第1実施例と異なり、下部容器1の長手軸方向の両端面に装着されている。18は立設された2本の円筒状容器3のそれぞれの上部に接続されその後合流した冷媒蒸気sの出口管であり、21はアンモニア冷媒液aの供給管19を支えるノズルサポートであり、22は、本実施例の満液式蒸発器の容器1及び円筒状容器3を支持する架台である。

【0040】

第2実施例と前記第1実施例との構成上の相違点は、下部容器1に対して円筒状容器3が2本並列に立設されている点にあり、他に相違点はない。プレートカバー6の下部には第1実施例と同様に開口11が設けられ、また円筒形状を有する熱交換部2が円筒形状を有する下部容器1の内部に下方が若干偏心して設置されている点も第1実施例と同様である。また2本の円筒状容器3の内部に内筒12及び傘部14を有する傘状覆い13を具備し、また内筒12と傘状覆い13との間には開口15が設けられ、開口15の面積Aは傘状覆い13と円筒状容器3の内面との隙間面積Bよりも小さく設定されている点も第1実施例と同一である。

10

【0041】

第2実施例においては、前記第1実施例と同様の作用及び効果を得られるほかに、1個の下部容器1に2本の円筒状容器3を立設したことにより、単一の装置で被冷却媒体の蒸発能力を大幅に増大することができる利点がある。

20

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明によれば、冷凍機等に組み込まれる満液式蒸発器において、熱交換部を収容する下部容器と、同下部容器に一体的に立設され冷媒液ミストの分離部を形成する筒状筐体とからなる簡素で省スペース化された装置構成を有するとともに、下部容器内に収容された熱交換部においては下部容器に貯留された冷媒液を熱交換部に繰り返し導く循環流を形成することによって、冷媒液と被冷却媒体との熱交換率を向上させ、熱効率を向上させることができる。

【0043】

30

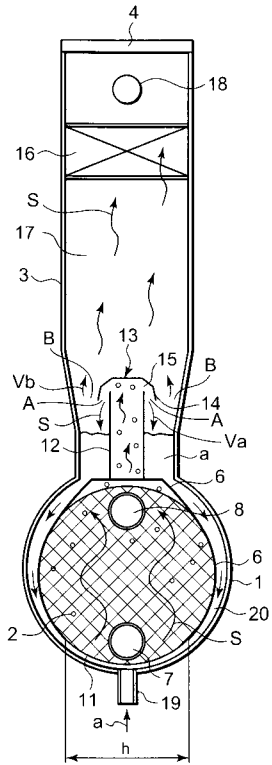
また筒状筐体内に形成される冷媒蒸気からの冷媒液ミストの分離部においては、重力沈降と衝突捕集を採用した3段階に亘る分離工程を設けることにより、高精度及び高効率に冷媒液ミストを分離可能となる。

さらには熱交換部の容積に対して貯留される冷媒液の保有量を減らすことができ、少ない冷媒液に対して高効率の冷却能力を発揮することができる。

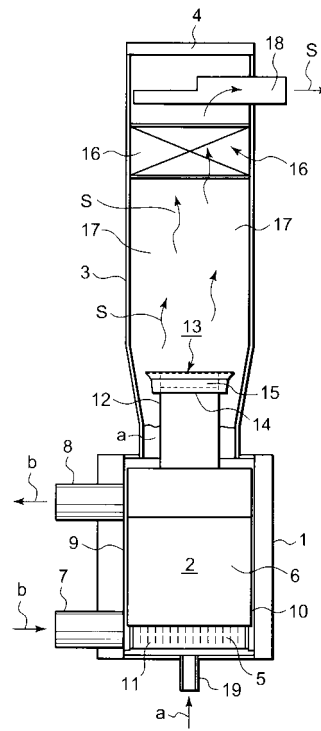
また装置全体を密閉するのが容易であるので、アンモニア冷凍機への適用も可能である。

。

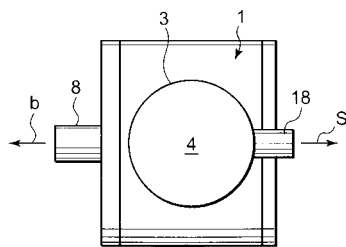
【図 1】



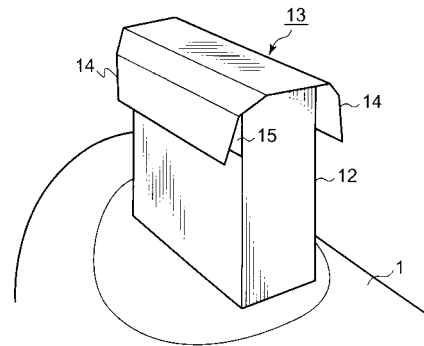
【図 2】



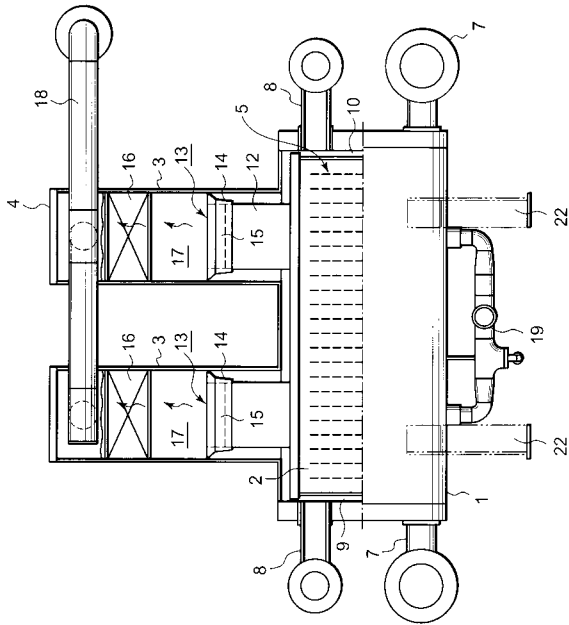
【図 3】



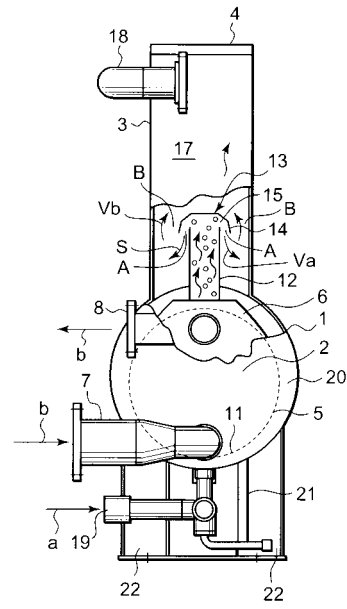
【図 4】



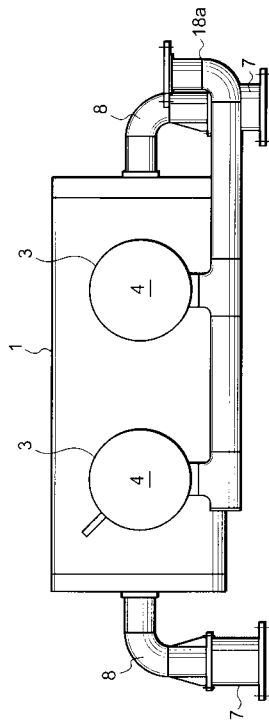
【図5】



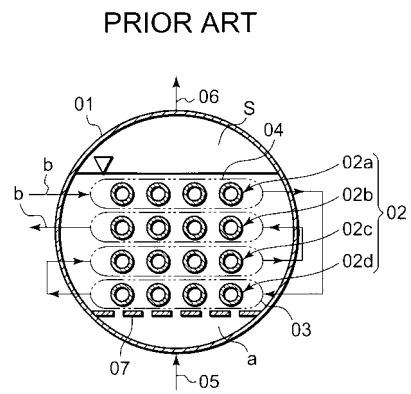
【図6】



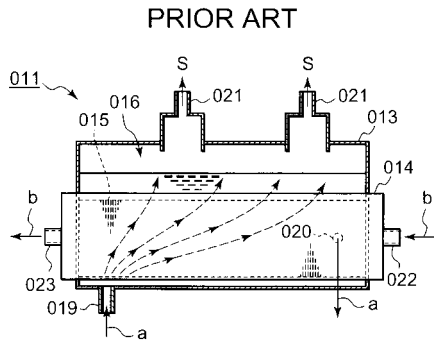
【図7】



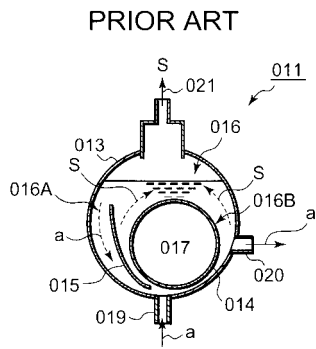
【図8】



【 図 9 A 】



【 図 9 B 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ムガビ ネルソン
日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
- (72)発明者 古谷 光市
日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
- (72)発明者 米田 昌生
日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
- (72)発明者 小野寺 文明
日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内
- (72)発明者 林 隆司
日本国東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内

審査官 柳幸 恵子

- (56)参考文献 特開平08-233407(JP,A)
特開2003-336933(JP,A)
特表2005-502016(JP,A)
特開2002-340444(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 39/02
F28D 7/16