

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4519403号
(P4519403)

(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 I
F 2 5 B 43/00 (2006.01)	F 2 5 B 43/00 U
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 N
F 2 5 B 39/04 (2006.01)	F 2 5 B 39/04 S

請求項の数 39 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2002-519847 (P2002-519847)	(73) 特許権者	000002004
(86) (22) 出願日	平成13年8月10日 (2001.8.10)		昭和電工株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2001/006924		東京都港区芝大門1丁目13番9号
(87) 国際公開番号	W02002/014756	(74) 代理人	100071168
(87) 国際公開日	平成14年2月21日 (2002.2.21)		弁理士 清水 久義
審査請求日	平成20年4月22日 (2008.4.22)	(74) 代理人	100099885
(31) 優先権主張番号	特願2000-244199 (P2000-244199)		弁理士 高田 健市
(32) 優先日	平成12年8月11日 (2000.8.11)	(74) 代理人	100099874
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 黒瀬 靖久
		(74) 代理人	100109911
			弁理士 清水 義仁
		(72) 発明者	山崎 啓司
			栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル用レシーバタンク、レシーバタンク付き熱交換器及び冷凍サイクル用凝縮装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

凝縮された冷媒を流入させて貯留し、液冷媒のみを流出するようにした冷凍サイクル用レシーバタンクであって、

下壁に冷媒流入用入口及び冷媒流出用出口が設けられたタンク本体を備え、

前記タンク本体内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記タンク本体内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記冷媒流出用出口に連通接続された吸入管が設けられてなり、

前記冷媒流入用入口から前記タンク本体内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記冷媒流出用出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項2】

前記抵抗層が、冷媒を前記タンク本体の拡径方向に分散するための多数の分散流路を有する請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項3】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項4】

10

20

前記タンク本体内における前記抵抗層の下側に、前記冷媒流入用入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなる請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項5】

前記下部側空間の上下長さが、前記抵抗層の上下長さに対し、25%以下に設定されてなる請求の範囲第4項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項6】

前記吸入管の上端が拡径されて、拡径部が形成されてなる請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項7】

前記流入管の中間領域における非拡径部の内径を「 d_1 」、前記拡径部の開口径を「 d_2 」として、

$$d_1 < d_2 \leq 3d_1, \text{ かつ } d_1 < h_1 \leq 5d_1$$

の関係が成立される請求の範囲第6項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項8】

前記流入管の上端開口部周縁に、上方に延びる気泡巻き込み防止壁が形成されてなる請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項9】

前記流入管の中間領域の内径を「 d_1 」、前記気泡巻き込み防止壁の高さを「 h_2 」として、

$$h_2 \leq 2d_1$$

の関係が成立される請求の範囲第8項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項10】

前記冷媒流出用出口の中心と前記冷媒流入用入口の中心との平面視での距離を「 L_1 」、前記タンク本体の内直径を「 D 」、前記冷媒流入用入口の流出側端部の開口径を「 d 」として、

$$L_1 \leq 1.5D - 0.8D$$

の関係が成立される請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項11】

前記乾燥剤充填層の上下長さを「 L_d 」、前記タンク本体の有効上下長を「 L_e 」として、

$$L_d \leq 0.7L_e$$

の関係が成立される請求の範囲第3項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項12】

前記乾燥剤充填層の少なくとも上面にフィルター層が配置されてなる請求の範囲第3項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項13】

前記乾燥剤充填層の上下両面に多孔押え板が配置されてなる請求の範囲第3項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項14】

前記冷媒流出用出口が、前記タンク本体の下壁における中心に設けられ、前記冷媒流入用出口が、前記冷媒流出用出口の外周に複数設けられてなる請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項15】

前記冷媒流入用出口が、周方向に沿って所定の間隔おきに配置されてなる請求の範囲第14項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項16】

凝縮された冷媒を流入させて貯留し、液冷媒のみを流出するようにした冷凍サイクル用レシーバタンクであって、

下壁に冷媒流入用入口及び冷媒流出用出口が設けられたタンク本体を備え、

10

20

30

40

50

前記タンク本体内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記タンク本体内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記冷媒流出用出口に連通接続された吸入管が設けられ、

前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、

前記冷媒流入用入口から前記タンク本体内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記冷媒流出用出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする冷凍サイクル用レシーバタンク。

10

【請求項 17】

前記抵抗層が、冷媒を前記タンク本体の拡径方向に分散するための多数の分散流路を有する請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 18】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 19】

前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に固定状態に配置されてなる請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 20】

前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に遊離状態に配置されてなる請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

20

【請求項 21】

前記乾燥剤充填層の上下長さを「 L_d 」、前記タンク本体の内直径を「 D 」として、 $L_d < D$

の関係が成立される請求の範囲第 18 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 22】

前記タンク本体内における前記抵抗層の下側に、前記冷媒流入用入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなる請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

30

【請求項 23】

前記冷媒流出用出口が、前記タンク本体の下壁における中心に設けられ、

前記冷媒流入用出口が、前記冷媒流出用出口の外周に複数設けられてなる請求の範囲第 16 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 24】

前記冷媒流入用出口が、周方向に沿って所定の間隔おきに配置されてなる請求の範囲第 23 項記載の冷凍サイクル用レシーバタンク。

【請求項 25】

間隔をおいて平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記熱交換チューブを通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する熱交換器本体と、

40

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられてなり、

50

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とするレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 26】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 25 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 27】

前記レシーバタンク内における前記抵抗層の下側に、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなる請求の範囲第 25 項記載の用レシーバタンク付き熱交換器。

10

【請求項 28】

間隔をおいて平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記両ヘッダーの内部を仕切って、前記複数の熱交換チューブを、凝縮部及び過冷却部とに区分けする仕切部材と、前記凝縮部を通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口と、前記過冷却部に冷媒を流入するための過冷却部入口とを有する熱交換器本体と、

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

20

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するとともに、前記レシーバタンク出口から流出された冷媒を前記過冷却部入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられてなり、

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とするレシーバタンク付き熱交換器。

30

【請求項 29】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 28 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 30】

間隔をおいて平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記熱交換チューブを通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する熱交換器本体と、

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

40

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられ、

前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上

50

向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とするレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 1】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 3 0 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 2】

前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に固定状態に配置されてなる請求の範囲第 3 0 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 3】

前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に遊離状態に配置されてなる請求の範囲第 3 0 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 4】

間隔を有して平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記両ヘッダーの内部を仕切って、前記複数の熱交換チューブを、凝縮部及び過冷却部とに区分けする仕切部材と、前記凝縮部を通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口と、前記過冷却部に冷媒を流入するための過冷却部入口とを有する熱交換器本体と、

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するとともに、前記レシーバタンク出口から流出された冷媒を前記過冷却部入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられ、

前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とするレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 5】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 3 4 項記載のレシーバタンク付き熱交換器。

【請求項 3 6】

冷媒を凝縮するための凝縮部と、その凝縮部により凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する凝縮器と、

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられてなり、

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上

10

20

30

40

50

向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする冷凍サイクル用凝縮装置。

【請求項 37】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 36 項記載の冷凍サイクル用凝縮装置。

【請求項 38】

冷媒を凝縮するための凝縮部と、その凝縮部により凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する凝縮器と、

底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、

前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、

前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、

前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられ、

前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、

前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする冷凍サイクル用凝縮装置。

【請求項 39】

前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなる請求の範囲第 38 項記載の冷凍サイクル用凝縮装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

この発明は、自動車用、家庭用、業務用の空調システム等に適用される冷凍サイクル用レシーバタンク、レシーバタンク付き熱交換器及び冷凍サイクル用凝縮装置に関する。

背景技術

冷凍サイクルの代表的な一方式である膨張弁方式の冷凍サイクルでは、第 22 図に示すように、圧縮機 (C P) から吐出された高温高压のガス冷媒が凝縮器 (C D) に入り、外気と熱交換して冷却して凝縮液化し、主として液相状態でレシーバタンク (R T) に流入して完全な気液分離をはかったのち液冷媒のみが導出され、膨張弁 (E V) にて急速に減圧膨張させられて低圧低温の霧状の冷媒として蒸発器 (E P) に導入され、この蒸発器 (E P) 内を流れる過程で外気から潜熱を奪って蒸発し、ガス冷媒として蒸発器 (E P) を出て圧縮機 (C P) に吸入される。図中の梨子地部分は液冷媒を示す。なお、冷媒流量の制御は、蒸発器 (E P) の出口側に設けた感熱筒 (S C) からの信号による膨張弁 (E V) の開度調整によって行われる。

ところで、近年の自動車用等の冷凍サイクルでは、凝縮器 (C D) 内で凝縮した冷媒を、更に数度低い温度にまで過冷却して放熱量を増加させた後、膨張弁 (E V)、蒸発器 (E P) に導いて、冷凍能力の向上を図ろうとする技術が提案されている。この提案技術としては、凝縮器 (C D) による凝縮を経た冷媒を更に凝縮温度よりも数度低い温度まで過冷却するサブクール部を設け、液冷媒として安定化した状態で蒸発器側へ送る方式が採用されている。通常、このサブクール部は、レシーバタンク (R T) の下流側に配置されるが、空間効率の面より凝縮器 (C D) に一体に組み込んだ構成 (サブクールシステムコンデンサ) が多く採用されている。

一方、上記のレシーバタンク (R T) としては、内部に乾燥剤充填層を設けることにより

10

20

30

40

50

、冷媒中の混入水分を吸着除去する機能を付与した所謂レシーバードライヤーが多用されている。このようなレシーバタンクには、第23A図ないし第23C図に示すように縦型タンク(31)内に設けた乾燥剤充填層(32)の上下に空間(33)(34)を有するサンドイッチタイプや、第23D図に示すような縦型タンク(31)内の片側に乾燥剤充填層(32)を配置したバッグタイプがある。

第23A図は吸上げ管方式のレシーバタンクであり、頂部の冷媒入口(35)より上部側空間(33)内に流入した冷媒は、乾燥剤充填層(32)を透過して下部側空間(34)に入り、ここで気液分離した液冷媒が吸上げ管(36)を通して頂部の冷媒出口(37)から導出される。また、第23B図は供給管方式のレシーバタンクであり、底部の冷媒入口(35)より導入される冷媒は、供給管(38)を通して上部側空間(33)内に流入し、乾燥剤充填層(32)を透過して下部側空間(34)に入り、ここで気液分離した液冷媒が底部の冷媒出口(37)より導出される。更に第23C図は出入口対峙型のレシーバタンクであり、頂部の冷媒入口(35)より上部側空間(33)内に流入した冷媒は、乾燥剤充填層(32)を透過して下部側空間(34)に入り、ここで気液分離した液冷媒が底部の冷媒出口(37)から導出される。

第23D図のバッグタイプのレシーバタンクでは、側方の冷媒入口(35)より流入した冷媒は、乾燥剤充填層(32)に接触すると共に、下部で気液分離した液冷媒が底部の冷媒出口(37)から導出される。

従来より、空調システムにおいては、空間効率の向上と高性能化が常に課題となっている。特に自動車用エアコンでは、車体の限られた空間をできるだけ有効利用する上で、システム全体をより小型化することが要望されており、このために冷凍サイクル中の冷媒封入量を少なくする必要がある一方、負荷変動に対する性能の安定性(オーバーチャージタフネス)を高めると共に、継続走行に伴う経時的な性能低下(リーケージタフネスの低下)を抑制することが求められており、そのためには定常域つまり冷媒封入量に対する冷媒の過冷却状態での安定域をなるべく広く確保することが望まれる。

しかしながら、自動車用エアコンのチャージ試験(サイクルベンチ)を行った場合、第8図の凝縮冷媒の過冷却度と冷媒封入量との相関特性図において、過冷却度が上昇し始めてから図中の仮想線で示す曲線X2のようにシャープな立ち上がりで広い定常域となることが理想的であるが、従来のサブクールシステムコンデンサを使用した自動車用エアコンでは、図中の実線で示す曲線Yのように定常域に達するまでの曲線の立ち上がりが緩やかで、それだけ定常開始点が冷媒封入量の大きい側へずれ込み、これに付随して冷媒封入ポイントが遅くなると共に、定常域の幅も狭くなることが認められている。これは、従来の自動車用エアコンにおいては、冷媒封入量の削減による小型化が困難であり、また負荷変動に対する性能の安定性が悪く、継続走行に伴う経時的な性能低下を生じ易いことを意味している。

このような技術背景の下、本発明者は、自動車用エアコン等の空調システムの小型化及び高性能化を実現すべく、まず従来の自動車用エアコンにおける前記問題を生じる原因について様々な角度から検討を行った。その結果、前記問題の1つの要因が従来汎用のレシーバタンク(RT)の構造にあり、その冷媒出口(34)近傍の気液界面つまり冷媒液面が安定しにくいと、液冷媒を次のサイクル部位へ安定供給できない上に、導出する液冷媒中にガス冷媒が多量に混入し、これらに起因して前記定常域が狭くなると共に定常開始点が冷媒封入量の大きい側へずれ込むことが判明した。

すなわち、一般的に凝縮器(CD)側からレシーバタンク(RT)へ流れ込む冷媒流速が大きいと、サンドイッチタイプでは、冷媒が流入する上部側空間(33)内で液冷媒の大きな乱流域が発生し、その結果として該上部側空間(33)内に液冷媒が溜まってしまふことから、下部側空間(34)には液冷媒が十分に供給されなくなり、下部側空間(34)内の僅かな液溜まりが乾燥剤充填層(32)を透過した高速液流で乱され、同時にガス冷媒の気泡が発生し、大きな液面変動によって気相中に露呈した冷媒出口(37)からガス冷媒が流出したり、導出する液冷媒中への多量の気泡の巻き込みを生じるものと想定される。一方、バッグタイプのレシーバタンクでは、サンドイッチタイプのレシーバタン

10

20

30

40

50

ク以上に内部の冷媒流速が大きい上、流れの乱れも大きいことから、冷媒出口(37)近傍の冷媒液面がより不安定になり、ガス冷媒の紛れ込み流出をより生じ易くなると考えられる。

この発明は、上記のような技術背景に鑑みてなされたもので、その目的の一つは、小型軽量化及び省冷媒化を図ることができる上、冷媒封入量に対する冷媒の安定域を広くできて、安定した液冷媒を次のサイクル部位に供給することができる冷凍サイクル用レシーバタンクを提供することにある。

この発明の他の目的は、以下に示すこの発明の実施形態により明らかにされるであろう。発明の開示

この発明の第1のもの(以下、この項において「第1発明」という)は、凝縮された冷媒を流入させて貯留し、液冷媒のみを流出するようにした冷凍サイクル用レシーバタンクであって、下壁に冷媒流入用入口及び冷媒流出用出口が設けられたタンク本体を備え、前記タンク本体に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記タンク本体に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記冷媒流出用出口に連通接続された吸入管が設けられてなり、前記冷媒流入用入口から前記タンク本体に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記冷媒流出用出口から流出されるように構成されてなることを特徴としている。

この第1発明によれば、凝縮された気液混合状態の冷媒は、冷媒流入用入口からタンク本体に流入された直後に、タンク本体の底部で急激に広域に拡散することで流速を低下させ、次いで抵抗層を上昇して、更に流速を低下させる。従って、ガス冷媒に比べて流速の遅い液冷媒は、該抵抗層を抜けて上部側空間に達した際、十分に流速を低下させていることから、上部側空間において乱れることなく液溜まり生成していく。一方、ガス冷媒は、液冷媒と同様に、抵抗層を上昇する過程で流速を低下させるため、上部側空間に生成する液溜まりに達した際、穏やかな気泡となって液中を上昇し、液面を乱すことなく、気液界面においてスムーズに泡切れし、上方へ抜け出してガス冷媒として貯留される。

更に吸入管の上端は、上部側空間の安定した液溜まり中に開口するため、液溜まりの液冷媒のみが流入管を通過して冷媒流出用出口から流出される。

このように本発明のレシーバタンクでは、安定した液冷媒のみを流出できることから、冷凍サイクルにおける冷媒封入量を早い段階で適正封入量とすることが可能になり、レシーバタンク内の余剰空間を緩衝空間として最適冷媒点から過剰点までの間の安定域を拡大できるため、冷凍サイクル全体を安定した状態で運転することができる。

この第1発明においては、前記抵抗層として、冷媒を前記タンク本体の拡径方向に分散するための多数の分散流路を有する構成のものを好適に採用することができる。例えば抵抗層として、粒子状物が多数充填されたものや、多数の線状物を編織ないしは結着した織布や不織布からなるもの、多孔質部材や多孔板からなるもの等を単独又は積層したものの他に、これらを2種以上組み合わせたもの等を好適に採用することができる。

またこの第1発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが良い。

すなわち、冷凍サイクル用レシーバタンクには、冷媒中の水分を除去するために、乾燥剤が内装されるが、上記構成を際する場合には、抵抗層を乾燥剤として兼用することができる。

更にこの第1発明においては、前記タンク本体における前記抵抗層の下側に、前記冷媒流入用入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなる構成を採用するのが好ましい。

すなわちこの構成を採用する場合には、冷媒流入用入口から流入された冷媒が、下部側空間において、広域に拡散して、一段と流速を低下させることができるため、より確実に乱流が生じるのを防止でき、上部側空間に、安定した液溜まりをスムーズに生成させることができる。

10

20

30

40

50

更に本発明においては、前記下部側空間の上下長さが、前記抵抗層の上下長さに対し、25%以下に設定されてなる構成を採用するのが良い。

すなわち、この構成を採用する場合、上記した下部側空間による流速低下作用を確保した上で、下部側空間を小さくできるため、乱流域が生じ難くなり、上部側空間への液冷媒の供給を十分に行うことができる。

またこの第1発明においては、前記吸入管の上端が拡張されて、拡張部が形成されてなる構成を採用するのが望ましい。

すなわちこの構成を採用する場合、吸入管の入口側が、抵抗層の上部において凹所となるため、液冷媒が吸入管に流入し易くなるとともに、この拡張部での液冷媒の流速は、内奥側の非拡張部よりも遅くなるから、ガス冷媒の気泡が拡張部に紛れ込んだとしても、その気泡は、拡張部で上方へ抜け出すようになる。

10

更にこの拡張部による作用を、効果的に発現させるために、この第1発明においては、以下の構成を採用するのが好ましい。

すなわち、この第1発明においては、前記流入管の中間領域における非拡張部の内径を「 d_1 」、前記拡張部の開口径を「 d_2 」として、 $d_1 < d_2 \leq 3d_1$ 、かつ $d_1 < h_1 \leq 5d_1$ の関係が成立される構成を採用するのが好ましい。

またこの第1発明においては、前記流入管の上端開口部周縁に、上方に延びる気泡巻き込み防止壁が形成されてなる構成を採用するのが良い。

すなわちこの構成を採用する場合、上部側空間内の液溜まり中を上昇するガス冷媒の気泡は、気泡巻き込み防止壁の存在により、吸入管へ向かう液冷媒中に巻き込まれ難くなり、もってガス冷媒の吸入管への紛れ込みを防止することができる。

20

更にこの気泡巻き込み防止壁の作用を、効果的に発現させるために、この第1発明においては、以下の構成を採用するのが望ましい。

すなわちこの第1発明においては、前記流入管の中間領域の内径を「 d_1 」、前記気泡巻き込み防止壁の高さを「 h_2 」として、 $h_2 \geq 2d_1$ の関係が成立される構成を採用するのが望ましい。

またこの第1発明においては、前記冷媒流出用出口の中心と前記冷媒流入用入口の中心との平面視での距離を「 L_1 」、前記タンク本体の内直径を「 D 」、前記冷媒流入用入口の流出側端部の開口径を「 d 」として、 $1.5 \leq L_1 \leq 0.8D$ の関係が成立される構成を採用するのが好ましい。

30

すなわちこの構成を採用する場合、冷媒流入用入口と冷媒流出用出口とが適度な距離を確保することができるため、冷媒流入用入口から流入された冷媒の上昇流が、冷媒流出用出口側、つまり吸入管側に偏るのを防止でき、より安定した液溜まりを生成することができる。

更にこの第1発明においては、前記乾燥剤充填層の上下長さを「 L_d 」、前記タンク本体の有効上下長を「 L_e 」として、 $L_d \leq 0.7L_e$ の関係が成立される構成を採用するのが良い。

すなわちこの構成を採用する場合、タンク本体内の上部に液冷媒及びガス冷媒を貯留するのに、十分な空間を確保することができ、より安定した液冷媒を供給することができる。

またこの第1発明においては、前記乾燥剤充填層の少なくとも上面にフィルター層が配置されてなる構成、又は前記乾燥剤充填層の上下両面に多孔押え板が配置されてなる構成を採用するのが好ましい。

40

すなわちこの構成を採用する場合、フィルター層又は多孔押え板によって、それらを通過する冷媒に整流作用が付与されて、局部的な高速流も消滅するとともに、液冷媒及びガス冷媒共に細かく分断されるため、上部側空間における液溜まりを、より安定した状態に生成することができる。

またこの第1発明においては、前記冷媒流出用出口が、前記タンク本体の下壁における中心に設けられ、前記冷媒流入用出口が、前記冷媒流出用出口の外周に複数設けられてなる構成を採用するのが良い。

すなわちこの構成を採用する場合、冷媒をタンク本体下壁の周囲から分散させてタンク本

50

体内に導入することができ、冷媒の偏流、乱流等による気泡の発生等を有効に防止でき、より一層安定した状態の液溜まりを形成することができる。更にこの第1発明においては、前記冷媒流入用出口が、周方向に沿って所定の間隔おきに配置されてなる構成を採用するのが望ましい。

すなわちこの構成を採用する場合、冷媒をタンク本体の下壁周囲から均等にタンク本体内に導入することができ、冷媒の偏流、乱流等による気泡の発生等をより確実に防止でき、より一層確実に、安定した状態の液溜まりを形成することができる。

一方、この発明の第2のもの（以下、この項において「第2発明」という）は、凝縮された冷媒を流入させて貯留し、液冷媒のみを流出するようにした冷凍サイクル用レシーバタンクであって、下壁に冷媒流入用入口及び冷媒流出用出口が設けられたタンク本体を備え、前記タンク本体内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記タンク本体内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記冷媒流出用出口に連通接続された吸入管が設けられ、前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、前記冷媒流入用入口から前記タンク本体内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記冷媒流出用出口から流出されるように構成されてなることを特徴とするものである。

この第2発明によれば、上記第1発明と同様に、安定した液冷媒のみを流出できることから、冷凍サイクルにおける冷媒封入量を早い段位で適正封入量とすることが可能になり、レシーバタンク内の余剰空間を緩衝空間として最適冷媒点から過剰点までの間の安定域を拡大できるため、冷凍サイクル全体を安定した状態で運転することができる。

その上更に、タンク本体の上部側空間に、乾燥剤が充填された乾燥剤装填部材が設けられているため、乾燥剤によって、タンク本体内を流通する冷媒の水分が除去されて、水分を含まない良好な冷媒を流出させることができ、冷凍サイクル全体を、より安定した状態で運転することができる。

またこの第2発明において、前記抵抗層としては、粒子状物が多数充填されたものや、多数の線状物を編織ないしは結着した織布や不織布からなるもの、多孔質部材や多孔板からなるもの等を単独又は積層したものの他に、これらを2種以上組み合わせたもの等、冷媒を前記タンク本体の拡径方向に分散するための多数の分散流路を有する構成のものを好適に採用することができる。

更にこの第2発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが良い。

すなわち、この構成を採用する場合には、抵抗層としての乾燥剤と、乾燥剤装填部材とにより、十分な量の乾燥剤を確実に得ることができる。

またこの第2発明においては、前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に固定状態に配置されてなる構成、又は、前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に遊離状態に配置されてなる構成を好適に採用することができる。

またこの第2発明においては、前記乾燥剤充填層の上下長さを「 L_d 」、前記タンク本体の内直径を「 D 」として、 $L_d < D$ の関係が成立される構成を採用するのが好ましい。

すなわちこの構成を採用する場合には、タンク本体内の上部に液冷媒及びガス冷媒を貯留するのに、十分な空間を確保することができ、より安定した液冷媒を供給することができる。

更にこの第2発明においては、前記タンク本体内における前記抵抗層の下側に、前記冷媒流入用入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなる構成を採用するのが良い。

すなわちこの構成を採用する場合には、冷媒流入用入口から流入された冷媒が、下部側空間において、広域に拡散して、一段と流速を低下させることができるため、より確実に乱流が生じるのを防止でき、上部側空間に、安定した液溜まりをスムーズに生成させることができる。

10

20

30

40

50

またこの第2発明においては、前記冷媒流入用出口が、前記冷媒流出用出口の外周に複数設けられてなる構成を採用するのが望ましい。

すなわちこの構成を採用する場合、冷媒をタンク本体下壁の周囲から分散させてタンク本体内に導入することができ、冷媒の偏流、乱流等による気泡の発生等を有効に防止でき、より一層安定した状態の液溜まりを形成することができる。更にこの第2発明においては、前記冷媒流入用出口が、周方向に沿って所定の間隔おきに配置されてなる構成を採用するのが、より好ましい。

すなわちこの構成を採用する場合、冷媒をタンク本体の下壁周囲から均等にタンク本体内に導入することができ、冷媒の偏流、乱流等による気泡の発生等をより確実に防止でき、より一層確実に、安定した状態の液溜まりを形成することができる。

一方、上記第1発明のレシーバタンクは、凝縮器等の熱交換器に一体に組み付けられて、レシーバタンク付き熱交換器を構成することができる。

すなわちこの発明の第3のもの（以下、この項において「第3発明」という）は、間隔をおいて平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連통接続する複数の熱交換チューブと、前記熱交換チューブを通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する熱交換器本体と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連통接続された吸入管が設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

この第3発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるもの、又は、前記レシーバタンク内における前記抵抗層の下側に、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を径方向に拡散するための下部側空間が設けられてなるものを採用するのが好ましい。

また上記第1発明のレシーバタンクは、凝縮部及び過冷却部を有する熱交換器に一体に組み付けられて、サブクールシステムコンデンサ等のレシーバタンク付き熱交換器を構成することができる。

すなわちこの発明の第4のもの（以下、この項において「第4発明」という）は、間隔をおいて平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連통接続する複数の熱交換チューブと、前記両ヘッダーの内部を仕切って、前記複数の熱交換チューブを、凝縮部及び過冷却部とに区分けする仕切部材と、前記凝縮部を通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口と、前記過冷却部に冷媒を流入するための過冷却部入口とを有する熱交換器本体と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するとともに、前記レシーバタンク出口から流出された冷媒を前記過冷却部入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連통接続された吸入管が設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

この第4発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが好ましい。

上記第2発明のレシーバタンクは、凝縮器等の熱交換器に一体に組み付けられて、レシーバタンク付き熱交換器を構成することができる。

すなわちこの発明の第5のもの（以下、この項において「第5発明」という）は、間隔において平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記熱交換チューブを通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する熱交換器本体と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられ、前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

10

この第5発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが良い。

更にこの第5発明においては、前記乾燥剤装填部材が、前記上部側空間に固定状態、又は遊離状態に配置されてなる構成を採用することができる。

20

また上記第2発明のレシーバタンクは、凝縮部及び過冷却部を有する熱交換器に一体に組み付けられて、サブクールシステムコンデンサ等のレシーバタンク付き熱交換器を構成することができる。

すなわちこの発明の第6のもの（以下、この項において「第7発明」という）は、間隔において平行に配置される一対のヘッダーと、両端を両ヘッダーに連通接続する複数の熱交換チューブと、前記両ヘッダーの内部を仕切って、前記複数の熱交換チューブを、凝縮部及び過冷却部とに区分けする仕切部材と、前記凝縮部を通過して凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口と、前記過冷却部に冷媒を流入するための過冷却部入口とを有する熱交換器本体と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するとともに、前記レシーバタンク出口から流出された冷媒を前記過冷却部入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連通接続された吸入管が設けられ、前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通過して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

30

40

この第6発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが好ましい。

一方、上記第1発明のレシーバタンクは、ヘッダータイプの凝縮器や、サーペンタイン型凝縮器等の凝縮器と共に、冷凍サイクル用凝縮装置を構成することができる。

すなわちこの発明の第7のもの（以下、この項において「第7発明」という）は、冷媒を凝縮するための凝縮部と、その凝縮部により凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する凝縮器と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバ

50

タンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連통接続された吸入管が設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

この第7発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが好ましい。

また、上記第2発明のレシーバタンクは、ヘッダータイプの凝縮器や、サーペンタイン型凝縮器等の凝縮器と共に、冷凍サイクル用凝縮装置を構成することができる。

すなわちこの発明の第8のもの（以下、この項において「第8発明」という）は、冷媒を凝縮するための凝縮部と、その凝縮部により凝縮された冷媒を流出するための凝縮部出口とを有する凝縮器と、底壁にレシーバタンク入口及びレシーバタンク出口を有し、前記レシーバタンク入口から流入された冷媒を貯留して、液冷媒のみを前記レシーバタンク出口から流出させるレシーバタンクと、前記凝縮部出口から流出された冷媒を、前記レシーバタンク入口に導入するための冷媒経路とを備え、前記レシーバタンク内に、冷媒の透過によって冷媒の流速を低下させる抵抗層が、その上側に上部側空間が形成される態様に設けられ、前記レシーバタンク内に、上端が前記上部側空間に開放され、かつ下端が前記レシーバタンク出口に連통接続された吸入管が設けられ、前記上部側空間内に、乾燥剤が装填された乾燥剤装填部材が前記抵抗層に対し分離した状態に設けられてなり、前記レシーバタンク入口から前記レシーバタンク内に流入された冷媒が、前記抵抗層を上向きに透過して、前記上部側空間に液溜まりを生成するとともに、この液溜まりの液冷媒が、前記吸入管を通して前記レシーバタンク出口から流出されるように構成されてなることを特徴とする。

この第8発明においては、前記抵抗層が、多数の粒子状乾燥剤が充填された乾燥剤充填層により構成されてなるものを採用するのが望ましい。

発明を実施するための最良の形態

<第1実施形態>

第1図はこの発明の第1実施形態のレシーバタンク付き熱交換器（凝縮器）を模式化して示す正面図である。同図に示すように、この熱交換器は、マルチフロータイプの熱交換器本体（100）と、レシーバタンク（130）とを備えている。

熱交換器本体（101）は、離間して対峙した左右一対の垂直方向に沿うヘッダー（101）（101）が設けられている。この一対のヘッダー（101）（101）間には、熱交換チューブとしての多数本の水平方向に沿う扁平チューブが、それらの両端を両ヘッダー（101）（101）に連통接続した状態で、上下方向に所定の間隔おきに並列状に配置される。更にヘッダー（101）内の所定位置には、仕切部材（102）が設けられ、これらの仕切部材（102）により、熱交換チューブが複数のパス（P1）～（P5）に区分けされる。これらのパスのうち、パス（P1）～（P3）により凝縮部（110）が構成されるとともに、パス（P4）（P5）により、凝縮部（110）に対し独立する過冷却部（120）が構成される。

ヘッダー（101）における凝縮部（110）の上下位置には、凝縮部入口（111）及び凝縮部出口（112）が設けられるとともに、一方のヘッダー（101）における過冷却部（120）の上下位置には、過冷却部入口（121）及び過冷却部出口（122）が形成されている。

第2図に示すように、レシーバタンク（130）は、縦長円筒形状のタンク本体（140）を具備し、そのタンク本体（140）の下壁として、出入口部材（150）が設けられている。

出入口部材（150）には、レシーバタンク入口（131）及び出口（132）が形成される。

10

20

30

40

50

更にタンク本体（140）内の下側半分には、モレキュラーシーブ等の球状粒子形状の乾燥剤が充填されて乾燥剤充填層（135）が形成されるとともに、タンク本体（140）内における乾燥剤充填層（135）よりも上方に、上部側空間（160）が形成されている。

また、タンク本体（140）内には、下端がレシーバタンク出口（132）に連通接続され、かつ上端が乾燥剤充填層（135）の上面における上部側空間（160）に開口された冷媒吸入管（133）がタンク本体（140）の軸心に沿って配置されている。

このレシーバタンク（130）のレシーバタンク入口（131）が、熱交換器本体（100）の凝縮部出口（112）に連通接続されるとともに、レシーバタンク出口（132）が過冷却部入口（121）にそれぞれ連通接続される。

10

このレシーバタンク付き熱交換器は、上記従来例と同様に、圧縮機、膨張弁等の減圧手段及び蒸発器と共に、自動車の空気調和用冷凍システムの凝縮器として用いられる。そして、この冷凍サイクルにおいて、圧縮機により圧縮された高温高圧のガス冷媒は、熱交換器本体（100）の凝縮部入口（111）から凝縮部（110）に流入される。

更に凝縮部入口（111）から凝縮部（110）に流入されたガス冷媒は、凝縮部（110）の各パス（P1）～（P3）を順に流通する間に、外気との間で熱交換されて凝縮される。更にこうして凝縮された気液混合状態の冷媒は、凝縮部出口（112）を通過してレシーバタンク（130）内に導かれる。

レシーバタンク（130）内に導入された気液混合状態の冷媒は、レシーバタンク入口（132）からタンク本体（140）内の底部で急激に広域に拡散することで流速を低下させつつ、乾燥剤充填層（135）を上昇するとともに、乾燥剤充填層（135）が冷媒の上昇速度を低下させる抵抗層として機能する。従って、ガス冷媒に比べて流速の遅い液冷媒は、乾燥剤充填層（135）を低速で抜け出して上部側空間（160）に到達した際、十分に流速を落としていることから、該上部側空間（160）において乱れることなく、液溜まり（R）を生成していく。

20

また、ガス冷媒は、乾燥剤充填層（135）を上昇する過程において、急激に流速を低下させるため、上部側空間（160）に到達する液溜まり（R）に到達した際、穏やかな気泡として液中を上昇し、液面を乱すことなく気液界面においてスムーズに泡切れし、上方へ抜け出し、ガス冷媒として貯留されることになる。

このように乾燥剤充填層（135）の上方に、安定した液溜まり（R）が形成され、この液溜まり（R）の底面に、レシーバタンク出口（132）の流入側端部が開口しているため、液溜まり（R）の安定した液冷媒のみが出口（132）から流出されて、熱交換器本体（100）の過冷却部（120）に流入される。

30

こうして過冷却部（120）に流入された液冷媒は、第4及び第5パス（P4）（P5）を流通し、その間に、外気により過冷却された後、過冷却部出口（122）から流出されて、減圧手段、蒸発器及び圧縮機を順に流通し、こうして冷媒が、冷凍サイクル内を循環するものである。

以上のように、本実施形態のレシーバタンク付き熱交換器によれば、レシーバタンク（130）内に導入された凝縮冷媒が、低速で穏やかに液溜まり（R）を形成するとともに、効率良くスムーズに泡切れされるため、冷媒封入量の安定域を拡大でき、安定した液冷媒のみを確実に抽出することができる。このため、その液冷媒を過冷却部（120）に安定供給できるので、その過冷却部（120）において過冷却機能を最大限に発揮できて、十分な過冷却度を得ることができる。従って、冷凍サイクルを安定状態で運転でき、冷凍性能を向上させることができる。

40

更に液冷媒を安定供給できるため、レシーバタンク（130）の小型細径化及び高性能化、ひいては冷凍システム全体の小型軽量化及び高性能化を図ることができるとともに、省冷媒化を図ることができる。

なお、上記実施形態においては、抵抗層を乾燥剤充填層（135）により構成されているが、本発明はそれだけに限られず、抵抗層は、粒子状物が多数充填されたものや、多数の線状物を編織ないしは結着した織布や不織布からなるもの、多孔質部材や多孔板からなる

50

もの等を単独又は積層したものの他に、これらを２種以上組み合わせたもの等により構成することができる。以下の実施形態及び変形例においても、抵抗層として同様の構成のものを用いることができる。

<第２実施形態>

第３図ないし第６図はこの発明の第２実施形態であるレシーバタンク付き熱交換器を示す図である。これらの図に示すように、このレシーバタンク付き熱交換器は、熱交換器本体（２１０）と、レシーバタンク（ＲＤ）とを備えている。

熱交換器本体（２１０）は、凝縮部（Ｃ）と過冷却部（Ｓ）とを一体化したサブクールシステムコンデンサであり、離間して対峙した左右一対の垂直方向に沿うヘッダー（２１１ａ）（２１１ｂ）間に、多数本の水平方向に沿う偏平な熱交換チューブ（２１２）...が、
10
それらの各両端を両ヘッダー（２１１ａ）（２１１ｂ）に連通した状態で、上下方向に所定の間隔置きに並列状に配置されている。そして、熱交換チューブ（２１２）...の各間、ならびに最外側の熱交換チューブ（２１２）の外側にコルゲートフィン（２１３）が配され、更に最外側の熱交換チューブ（２１２）の外側にはコルゲートフィン（２１３）を保護するためのサイドプレート（２１４）が設けられている。

両ヘッダー（２１１ａ）（２１１ｂ）の下側部における同じ高さ位置には、ヘッダー内部を仕切る仕切り部材（２１６）が設けられ、この仕切り部材（２１６）を境として上側が凝縮部（Ｃ）を構成すると共に、同下側が過冷却部（Ｓ）を構成している。また、凝縮部（Ｃ）においては、両ヘッダー（２１１ａ）（２１１ｂ）の所定位置に設けられた複数の仕切り部材（２１５）により、多数本の熱交換チューブ（２１２）...が第１ないし第３の流
20
路（Ｃ１）～（Ｃ３）に区分けされている。

更に、右側ヘッダー（２１１ｂ）の上端部には凝縮部入口（２１７ａ）、同下端部には過冷却部出口（２１８ｂ）、左側ヘッダー（２１１ａ）の凝縮部（Ｃ）に対応した下端部には凝縮部出口（２１７ｂ）、同過冷却部（Ｓ）に対応した下端部には過冷却部入口（２１８ａ）がそれぞれ設けられている。

レシーバタンク（ＲＤ）は、縦型円筒形のタンク本体（２０１）内に、抵抗層としての乾燥剤充填層（２０２）が設けられ、その上部側と下部側とに空間（２０３）（２０４）を有しており、タンク本体（２０１）の下壁として出入口部材（２０１ａ）の中心から外れた位置に、下部側空間（２０４）に臨んで流出側端部（２０５ａ）を開口したレシーバタンク入口（２０５）が穿設されると共に、出入口部材（２０１ａ）の中心に軸心方向に貫
30
通したレシーバタンク出口（２０６ｂ）が形成されている。出入口部材（２０１ａ）におけるレシーバタンク出口（２０６ｂ）には、吸入管（２６０）の下端が連通状態に固定される。ここで本実施形態においては、レシーバタンク出口（２０６ｂ）及び吸入管（２６０）とにより、冷媒流出路（２０６）が構成されている。

吸入管（２６０）は、乾燥剤充填層（２０２）の上端中央部に上部側空間（２０３）に臨んで開口した流入側端部（２０６ａ）から、タンク本体（２０１）の中心線に沿って垂下し、出入口部材（２０１ａ）のレシーバタンク出口（２０６ｂ）に至るとともに、流入側端部（２０６ａ）側が上部側空間（２０３）に向けてラッパ状に開いた拡径部（２６１）に形成されている。また、乾燥剤充填層（２０２）は、上下の多孔板（２２１ａ）（２２
40
１ｂ）間に、球状粒子形状の乾燥剤（２０２ａ）...が装填されたものである。なお、乾燥剤充填層（２０２）の上部の多孔板（２２１ａ）と充填された乾燥剤（２０２ａ）...の頂部との間には、微細多孔質材からなるフィルター層（２０７）が介在されている。

このレシーバタンク（ＲＤ）の入口（２０５）の流入側端部（２０５ｂ）は、熱交換器本体（２１０）における凝縮部出口（２１７ｂ）に接続されている。また、レシーバタンク出口（２０６ｂ）は、Ｌ字管（２１９）を介して過冷却部入口（２１８ａ）に連通接続されている。

上記構成のレシーバタンク付き熱交換器によれば、冷凍サイクルの圧縮機（ＣＰ）から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第４図に示すように、熱交換器本体（２１０）の凝縮部入口（２１７ａ）より凝縮部（Ｃ）に流入し、第１ないし第３の流路（Ｃ１）～（Ｃ３）を順次通過する過程で外気と熱交換して凝縮し、気液混合状態として凝縮部出口（２１７
50

b) からレシーバタンク (RD) に流入し、このレシーバタンク (RD) 内で気液分離し、その液冷媒が冷媒流出路 (206) を通して過冷却部入口 (218a) より過冷却部 (S) へ入り、この過冷却部 (S) で更に外気と熱交換して過冷却状態として過冷却部出口 (218b) より次のサイクル部位 (蒸発器側) へ送られる。

しかして、レシーバタンク (RD) においては、熱交換器本体 (210) の凝縮部 (C) より送られてくる気液混合状態の冷媒は、当初は大きな流速であるが、レシーバタンク入口 (205) を通して下部側空間 (204) に流入した際に広域に拡散し、これに伴って流速を低下され、次いで乾燥剤充填層 (202) 内を上昇するが、この充填層 (202) が流れに対する抵抗層として機能するため、その上昇速度を更に著しく低下させて上部側空間 (203) に流入する。特に、この実施形態の場合、乾燥剤充填層 (202) 中を上昇する冷媒は、球状粒子形状の乾燥剤 (202a) ... の間を通過する過程で頻繁に向きを変えて長い経路を辿ることになるから、流速が著しく低下すると共に、整流作用を受けて局所的な高速流も消滅し、全体的に均質な上昇流に転化する。またフィルター層 (207) を通過する過程でも、液冷媒及びガス冷媒は細かく分断されることになる。

しかして、気体に比べて流速の遅い液体は、該充填層 (202) を抜けて上部側空間 (203) に達した際、十分に流速を落としていることから、該上部側空間 (203) で乱れることなく液溜まり (R) を生成してゆく。また、気体は、やはり乾燥剤充填層 (202) 内を上昇する過程で急激に流速を低下させるため、上部側空間 (203) に生成する液溜まりに達した際、穏やかな気泡 (B) として液中を上昇し、液面を乱すことなくスムーズに泡切れし、気液界面の上方へ抜け出してガス冷媒として溜まる。従って、生成する液溜まり (R) の液面 (F) は変動が少なく非常に安定したものとなる。

一方、冷媒流出路 (206) の流入側端部 (206a) は上部側空間 (203) 内で安定して存在する液溜まり (R) の底に開口しているから、該液溜まり (R) の液冷媒のみが端部 (206a) から冷媒流出路 (206) 内に流入し、過冷却部 (S) へ安定供給される。このとき、冷媒流出路 (206) の流入側端部 (206a) 側の拡径部 (261) が乾燥剤充填層 (202) 上で凹所をなすから、液冷媒が冷媒流出路 (206) へ流れ込み易くなると共に、この拡径部 (261) での流速は冷媒流出路 (206) の内奥側 (非拡径部) よりも遅くなるため、ガス冷媒の気泡 (B) が流入側端部 (206a) に紛れ込んでも、拡径部 (261) に存在する間において上方へ抜け出し易くなり、もって冷媒流出路 (206) から導出される液冷媒は気泡 (B) の巻き込みが非常に少ないものとなる。従って、過冷却部 (S) では過冷却機能を最大限に発揮でき、もって十分な過冷却領域を確保できる。また、このようなレシーバタンク (RD) を有する冷凍サイクルにおいては、冷媒封入量を早い段階で適正量に設定することが可能になると共に、タンク本体 (201) 内の余剰空間を緩衝空間として利用して最適冷媒点から過剰点までの間の安定域を拡大でき、もって非常に安定した運転を行える上、冷凍サイクルの稼働圧力も低く抑えられることから、必要な動力も低減され、システムの成績係数の改善を期待できる。

上記の作用は、前述した第8図のチャージ試験による凝縮冷媒の過冷却度と冷媒封入量との相関特性で言えば、過冷却度が上昇し始めてからシャープな立ち上がりで、冷媒封入量の少ない側で定常開始点に達し、定常域の幅が広がることであり、図中の仮想線で示す理想的な曲線 X2 に近づくことを意味する。従って、この熱交換器を用いた自動車用エアコンでは、冷媒封入量の削減による小型化が容易であり、また負荷変動に対する性能の安定性が向上すると共に、継続走行に伴う経時的な性能低下を効果的に抑制できる。

また、本実施形態の熱交換器は、従来の冷凍サイクルにおける熱交換器に比較してレシーバタンクの冷媒導出入路の構成が僅かに異なるだけであるから、過冷却部を含めて既存の凝縮器をそのまま使用できる。またレシーバタンクについても、従来のレシーバードライヤー型のレシーバタンクの基本的な構造に大幅な改変を加える必要がない上、乾燥剤充填層 (202) 自体が整流機能を発揮するから、整流板等の格別な整流手段を省略でき、コスト的に有利である。

なお、上記実施形態におけるレシーバタンク (RD) の冷媒流出路 (206) は拡径部 (261) が上方へラップ状に開く形になっているが、第7A図に示す変形例の拡径部 (2

10

20

30

40

50

62)のように、冷媒流出路(206)の内奥側(非拡径部)に対して不連続に拡径した構造であってもよい。しかして、このような冷媒流出路(206)の流入側端部(206a)側の拡径による作用を効果的に発現させる上で、第6図及び第7A図に示すように、冷媒流出路(206)の非拡径部の内径を d_1 、拡径した流入側端部(206a)の開口径を d_2 、拡径部(261)(262)の深さを h_1 として、

$$d_1 < d_2 \quad 3d_1 \text{で、且つ } d_1 < h_1 \quad 5d_1$$

を満足するように設定することが推奨される。また、上記拡径部(261)(262)の深さ h_1 は、乾燥剤充填層(202)の上下長さ L_d 以下のものであること、即ち、 $h_1 \leq L_d$ であることが望ましい。

第7B図は、レシーバタンク(RD)の更に他の変形例を示す。このレシーバタンク(RD)では、冷媒流出路(206)の拡径した流入側端部(206a)の開口周縁に気泡巻き込み防止壁(208)が形成されていることから、上部側空間(203)内の液溜まり(R)中を上昇するガス冷媒の気泡(B)が流入側端部(206a)へ向かう液冷媒中に巻き込まれにくくなるから、冷媒流出路(206)から導出する液冷媒は気泡(B)の巻き込みがより少ないものとなる。

しかして、このような気泡巻き込み防止壁(208)は、冷媒流出路(206)への液冷媒の流入を妨げることなく気泡の巻き込み防止作用を発現させる上で、当該防止壁(208)の高さを h_2 、冷媒流出路(206)の前記内径を d_1 として、 $h_2 \geq 2d_1$ となるように設定するのがよい。

更に、この発明に係るレシーバタンクにおいては、各部の寸法比率や配置構成は任意に設定できるが、レシーバタンク入口(205)の入側の中心と冷媒流出路(206)の流入側端部(206a)中心との平面視での距離を L_1 、タンク本体(201)の内径を D 、レシーバタンク入口(205)の出側の開口径を d として(第6図参照)、 $1.5 \leq L_1 \leq 0.8D$ となるように設定することが推奨される。すなわち、距離 L_1 を上記範囲に設定すれば、レシーバタンク入口路(205)の出側中心と冷媒流出路(206)の流入側端部(206a)中心とが適度に離れているため、レシーバタンク入口(205)より導入された冷媒の上昇流が冷媒流出路(206)の流入側端部(206a)側へ集中せず、冷媒流速が十分に低下してより安定した冷媒液面を形成できる。

これに対し、上記の距離 L_1 が近過ぎたり、レシーバタンク入口(205)が冷媒流出路(206)を取り囲む環状をなすような構成では、レシーバタンク入口(205)より導入された冷媒の上昇流が冷媒流出路(206)の流入側端部(206a)側へ集中し、冷媒流出路(206)近傍の冷媒流速が十分に低下せず、上部側空間(203)の液溜まり(R)は安定した冷媒液面を形成できなくなる。

なお、上記実施例ではタンク本体(201)内の乾燥剤充填層(202)の下方に下部側空間(204)を構成しているが、この下部側空間(204)を設けず、乾燥剤充填層(202)をタンク本体(201)の内底に達するものとして、レシーバタンク入口(205)からの冷媒が当該充填層(202)中に直接に流入する構成としてもよい。ただし、下部側空間(204)が存在すれば、レシーバタンク入口(205)から流入した冷媒の拡散が円滑になされ、この拡散による冷媒流速の低下作用がより大きくなるという利点がある。そして、この下部側空間(204)の上下幅を乾燥剤充填層(202)の上下長さの25%以下に設定すれば、乱流域を生じにくい上、大きな液溜まりを生成する余地がないから、上部側空間(203)への液冷媒の供給を十分に確保できる。また、下部側空間(204)には液冷媒及びガス冷媒の通過可能な抵抗体を充填してもよい。

一方、タンク本体(201)内の上部側空間(203)を液冷媒及びガス冷媒を溜めるに十分な大きさとする上で、乾燥剤充填層(202)の上下長さを L_d 、タンク本体(201)の有効上下長さを L_e として、 $L_d \leq 0.7L_e$ とすることが望ましい。なお、レシーバタンクを傾けた状態で使用する場合、冷媒流出路(206)は流入側端部(206a)がその傾斜状態でのタンク本体(201)内の中心より下位に来るように設定すればよい。

この発明に係る熱交換器は、上記実施形態のように過冷却部を有する冷凍サイクルに特に

10

20

30

40

50

好適であるが、過冷却部のない種々の冷凍サイクルにも適用可能である。また、過冷却部については、上記実施形態のサブクールシステムコンデンサのように熱交換器本体と一体化した構造に限られず、独立した熱交換器として冷凍サイクルに組み込んだものでもよい。更に凝縮器についても、第3図及び第4図に例示した所謂パラレルフロー型熱交換器の他、熱交換管路として蛇行状のサーペントインチューブを用いたもの等、様々な構造のものを使用することができる。

< 第3実施形態 >

第9図はこの発明の第3の実施形態であるレシーバタンク付き熱交換器の一側部を示す正面図、第10図はその熱交換器のブロックフランジ周辺を拡大して示す一部切欠断面図、第11図はブロックフランジ周辺を分解して示す一部切欠断面図である。

これらの図に示すように、この熱交換器は、マルチフロータイプの熱交換器本体(310)と、レシーバタンク(303)と、レシーバタンク(303)を熱交換器本体(310)に接続するためのブロックフランジ(304)とを具備している。

熱交換器本体(310)は、離間して対峙した左右一対の垂直方向に沿うヘッダー(311)が設けられている。この一対のヘッダー(311)間には、熱交換チューブとしての多数本の水平方向に沿う扁平チューブ(312)が、それらの各両端を両ヘッダー(311)に連通接続した状態で、上下方向に所定の間隔おきに並列状に配置される。更に扁平チューブ(312)の各間、及び最外側の扁平チューブ(312)の外側には、コルゲートフィン(313)が配置されるとともに、最外側のコルゲートフィン(313)の外側には、帯板状サイドプレート(314)が設けられる。

熱交換器本体(310)における両ヘッダー(311)の同じ高さ位置には、仕切部材(316b)が設けられ、この仕切部材(316b)を境にして、上側の扁平チューブ(312)が凝縮部(301)として構成されるとともに、下側の扁平チューブ(312)が、上記凝縮部(301)に対し独立する過冷却部(302)として構成されている。

なお、各ヘッダー(311)には、凝縮部(301)及び過冷却部(302)のそれぞれの扁平チューブ(312)群を、複数のパスに区分けする仕切部材(316a)が設けられており、これにより、本実施形態の熱交換器本体(310)においては、上記第1図に示す第1実施形態と同様に、凝縮部(301)が第1ないし第3の3つのパスに区分けされるとともに、過冷却部(302)が第4及び第5の2つのパスに区分けされている。

熱交換器本体(310)の一方のヘッダー(311)における凝縮部(301)の下端位置には、凝縮部出口(301b)が形成されるとともに、図示しない他方側のヘッダーの上端部には、凝縮部入口が形成されている。更に一方のヘッダーにおける過冷却部(302)の上下両端位置には、過冷却部入口(302a)及び過冷却部出口(302b)がそれぞれ形成され、過冷却部出口(302b)には、出口管(321)の一端が連結固定されている。

この熱交換器本体(310)の凝縮部入口(図示省略)から流入されたガス冷媒は、凝縮部(301)を蛇行状に流通して一方のヘッダー(11)の凝縮部出口(301b)から流出される一方、その流通の間に冷媒が外気との熱交換により凝縮されるよう構成されている。

また過冷却部入口(302a)から流入された液冷媒は、過冷却部(302)を蛇行状に流通して、過冷却部出口(302b)及び出口管(321)を通過して流出される一方、その流通の間に冷媒が外気によって過冷却されるよう構成されている。

レシーバタンク(303)は、縦長のタンク本体(331)からなり、そのタンク本体(331)の下壁が、出入口部材(332)により構成されている。

タンク本体(331)の上部外周には、ピーディング加工によって外周に突出する外向きフランジ状の押え凸部(331a)が形成されている(第9図参照)。

第10ないし第12図に示すように、出入口部材(332)は、その下面側に下方突出状に入口用凸段部(335)が形成されている。この凸段部(335)は円形の水平断面形状を有しており、軸心がレシーバタンク(303)の軸心に一致するよう構成されている。

。

10

20

30

40

50

更に入口用凸段部(335)の下面中央には、下方突出状に出口用凸段部(336)が形成されている。この凸段部(336)も円形の水平断面形状を有しており、軸心がレシーバタンク(3)の軸心に一致するよう構成されている。

また、出入口部材(332)における入口用凸段部(335)には、出口用凸段部(336)の外周に、上下方向に貫通してタンク本体(331)内に連通するレシーバタンク入口(33a)が周方向に所定間隔おきに4つ形成されている。更に出口用凸段部(336)の中央には、軸線に沿って上下方向に貫通してタンク本体(331)内に連通するレシーバタンク出口(303b)が形成されている。

ここで、4つのレシーバタンク入口(303a)の総開口面積は、レシーバタンク出口(303b)の開口面積よりも大きくなるように構成されている。

10

第9図ないし第14図に示すように、タンク本体(331)内には、冷媒吸入管(330)がその下端をレシーバタンク出口(303b)の内端に連通接続した状態で上下方向に沿って配置されている。なお、冷媒吸入管(330)の上端位置は、以下に説明する下部乾燥剤充填層(351)の上面よりも少し高い位置に設定されている。

タンク本体(331)内の下端には、冷媒吸入管(330)の外周に、多孔板(356)を介して、モレキュラーシーブ等の球状粒子形状の乾燥剤(5)が所定量充填されて、抵抗層としての下部乾燥剤充填層(351)が形成されるとともに、その乾燥剤充填層(351)の上面に、フィルター(355)を介して多孔板(357)が配置されている。

更にタンク本体(331)の内部における下部乾燥剤充填層(351)よりも上方には、上部側空間(354)が形成され、その上部側空間(354)の上部に、多孔板(358)が固定されるとともに、多孔板(358)の上方に、モレキュラーシーブ等の球状粒子形状の乾燥剤(305)が所定量充填されて、乾燥剤装填部材としての上部乾燥剤充填層(352)が形成されている。なお、上部乾燥剤充填層(352)は、本発明の抵抗層とは異なるものである。

20

このレシーバタンク(303)において、入口(303a)からタンク本体(331)内に流入された冷媒は、下部乾燥剤充填層(351)を透過上昇した後、上部側空間(354)において、液溜まり(R)を形成して、液冷媒のみが、冷媒吸入管(330)の上端から吸入されて、冷媒吸入管(330)を降下し、レシーバタンク出口(303b)から流出されるよう構成されている。

一方、第10図及び第11図に示すように、ブロックフランジ(304)は、凝縮部出口(301b)局辺に配置される第1ブロック(341)と、過冷却部入口(302a)局辺に配置される第2ブロック(343)と、レシーバタンク(303)の下端に配置される第3ブロック(343)とを一体に有するものであり、第1ブロック(341)の側面(接合面)が一方のヘッダー(311)における凝縮部出口(301b)局辺に接合固定されるとともに、第2ブロック(342)の側面(接合面)が一方のヘッダー(311)における過冷却部入口(302a)局辺に接合固定されている。

30

第3ブロック(343)は、その上面位置が凝縮部出口(301b)の形成位置よりも低く、過冷却部(302)の上部に対応する高さに設定されている。この第3ブロック(343)の上面には、上記レシーバタンク(3)の入口用凸段部(335)を適合し得る円形な水平断面形状の入口用凹段部(345)が形成されている。更に入口用凹段部(345)の底面には、レシーバタンク(303)の出口用凸段部(336)を適合し得る円形な水平断面形状の出口用凹段部(346)が形成されている。

40

ブロックフランジ(304)には、凝縮部出口(301b)及びレシーバタンク入口(303a)間を連通するための流入路(304a)と、レシーバタンク出口(303b)及び過冷却部入口(303a)間を連通するための流出路(304b)とが設けられている。

流入路(304a)は、その流入側端部が第1ブロック(341)における接合面に開口して凝縮部出口(301b)に連通接続されるとともに、中間領域が下方に向かって延び、流出側端部が第3ブロック(343)における入口用凹段部(345)の内周側面下端に開口されている。なお、この流入路(304a)の流出側端部開口は、入口用凹段部(

50

345) の下端に位置しており、この位置は、凝縮部出口(301b)の形成位置よりも低く、過冷却部(302)の上部位置に相当する。

また流出路(304b)は、その流入側端部が第3ブロック(343)における出口用凹段部(346)の底面に開口されるとともに、流出側端部が第2ブロック(342)における接合面に開口して、過冷却部入口(302a)に連通接続されている。

このブロックフランジ(304)の出入口用凹段部(345)(346)に、レシーバタンク(303)の出入口用凸段部(335)(336)が適合状態に嵌め込まれる。このとき、出入口用凸段部(335)(336)の外周には、オーリング等のシール用リング(335a)(336a)が嵌着されており、シール用リング(336a)によって、出口用凹段部(346)内と、入口用凹段部(345)内との間の気密が図られるとともに、シール用リング(335a)によって、入口用凹段部(345)内と、外部との間の気密が図られるよう構成されている。

10

また入口用凹段部(345)の底部には、その底面とレシーバタンク入口(303a)の下端との間に隙間が設けられ、その隙間による液溜まり部(340)が形成されている。一方、レシーバタンク(303)の上部を一方のヘッダー(311)に取り付けるためのブラケット(306)は、ブラケット本体(361)と、片側包囲片(362)とを有している。

第15図ないし第17図に示すように、ブラケット本体(361)は、レシーバタンク(303)のタンク本体(331)の片側半周に沿い得る平面視半円弧状の一方側包囲部(361a)を具備しており、この一方側包囲部(361a)の一端には、熱交換器本体(310)の一方のヘッダー(311)外面に沿い得る接合部(361b)が設けられている。また接合部(361b)の端部には、係合段部(361c)が形成されるとともに、接合部(361b)の端面には、ねじ切り孔(361d)が形成されている。更に一方側包囲部(361a)の他端には、レシーバタンク(303)の長さ方向に沿って上下に連続する溝状の軸取付孔(361e)が形成される。更に一方側包囲部(361a)の他端には、側方に延びる固定片(361f)が形成されるとともに、この固定片(361f)の先端部には、車体組付孔(361g)が形成されている。

20

このブラケット本体(361)の一方側包囲部(361a)を、レシーバタンク(303)のタンク本体(331)におけるフランジ状押え凸部(331a)の上面位置においてタンク本体(331)の後側半周を被覆するように配置した状態で、接合部(361b)を、熱交換器本体(310)の一方のヘッダー(311)の外面にろう付けすることにより、ブラケット本体(361)が一方のヘッダー(311)に固定される。

30

また、片側包囲片(362)は、ブラケット本体(361)の一方側包囲部(361a)に対し、タンク本体(331)の残り半周に沿い得る平面視半円弧状の他方側包囲部(362a)を具備している。この他方側包囲部(362a)の一端には、上記ブラケット本体(361)の係合段部(361c)に係合可能な係合突起(362c)が形成されるとともに、第9図及び第15図に示すようにブラケット本体(361)のねじ切り孔(361d)に対応して、上下方向に長い長孔形状のねじ挿通孔(362d)が形成されている。更に片側包囲片(362)の他端には、上下方向に連続し、かつブラケット本体(361)の軸取付孔(361e)に回転自在に挿入可能な軸部(362e)が形成されている。

40

この片側包囲片(362)の軸部(362e)をブラケット本体(361)の軸取付孔(361e)にその端部から挿入することにより、片側包囲片(362)をブラケット本体(361)に対し上下方向にスライド自在に、かつ軸部(362e)を支点に回転自在に取り付ける。そして、片側包囲片(362)を軸部(362e)を支点に回転させて、タンク本体(331)の前側半周部に沿わせるように配置した状態で、ねじ(365)をねじ挿通孔(362d)に挿通して、ねじ切り孔(361d)に締結することにより、片側包囲片(362)をブラケット本体(361)に固定するものである。

こうして取り付けられるブラケット(306)は、第9図に示すようにその包囲部(361a)(362a)が、タンク本体(331)のフランジ状押え凸部(331a)に上面

50

に係止して、タンク本体(331)を下側に抑圧するように構成されている。

以上の構成のレシーバタンク付き熱交換器は、圧縮機、減圧手段及び蒸発器と共に、自動車の空気調和用冷凍システムの凝縮器として用いられる。そして、この冷凍サイクルにおいて、圧縮機により圧縮された高温高压のガス冷媒は、凝縮部入口(図示省略)から凝縮部(301)に流入されて流通し、その間に、外気との間で熱交換されて凝縮された後、凝縮部出口(301b)から流出される。

凝縮部出口(301b)から流出された冷媒は、ブロックフランジ(304)の流入路(304a)を通過して入口用凹段部(345)内に導かれ、その凹段部(345)の底部の液溜まり部(340)において液溜まりを形成する。

こうして液溜まり部(340)に貯留された液冷媒が、第13図及び第14図に示すように、レシーバタンク入口(303a)を通過してタンク本体(331)内に導かれ、水平方向に広域に拡散して上昇速度を低下させながら、下部乾燥剤充填層(351)を透過上昇していく。この上昇時において、下部乾燥剤充填層(351)が冷媒の流れに対し抵抗層として機能するため、冷媒は上昇速度を著しく低下させるとともに、冷媒は、多数の粒子状乾燥剤(305)の各間を通過して、長い経路を向きを変更しながら上昇することにより、整流作用を受けて局部的な高速流も消滅して偏流が防止され、全体的に均質な上昇流となって上部側空間(354)に流入される。

こうして上部側空間(354)に導入された液冷媒は、乱れることなく液溜まり(R)を形成していく。なお、下部乾燥剤充填層(351)を上昇する液冷媒に混入あるいは発生した気体(ガス冷媒)は、乾燥剤充填層(351)を上昇する際に急激に流速を低下させて、液溜まり(R)に到達した後、液中を上昇していき、液面を乱すことなくスムーズに泡切れし、気液界面の上方へ抜け出してガス冷媒として滞留する。

一方、液溜まり(R)の貯留する液冷媒のうち、底部に貯留する安定状態の液冷媒のみが、冷媒吸入管(330)に流入されて降下し、ブロックフランジ(304)の流出路(304b)を通過して過冷却部(302)に導入される。

過冷却部(302)内に導入された液冷媒は、過冷却部(302)を流通しながら、外気により過冷却された後、過冷却部出口(302b)及び出口管(321)を通過して流出されて、減圧手段、蒸発器及び圧縮機を順に流通し、こうして冷媒が、冷凍サイクル内を循環するものである。

以上のように、本実施形態のレシーバタンク付き熱交換器によれば、レシーバタンク(303)に導入された凝縮冷媒が、低速で穏やかに液溜まり(R)を形成するとともに、効率良くスムーズに泡切れされるため、冷媒封入量の安定域を拡大でき、安定した液冷媒のみを確実に抽出することができる。従って、その液冷媒を過冷却部(302)に安定供給することができるので、冷凍サイクルを安定状態で運転でき、優れた冷凍性能を得ることができる。更に安定域の拡大により液冷媒を安定供給できるため、レシーバタンク(303)の小型細径化及び高性能化、ひいては冷凍システム全体の小型軽量化及び高性能化を図ることができるとともに、省冷媒化を図ることができる。

ここで、本実施形態においては、下部乾燥剤充填層(351)の高さを「 Ld 」、タンク本体(331)の内直径を「 D 」としたとき、 $Ld < D$ の関係が成立するよう構成するのが好ましい。

すなわち、高さ(Ld)が高過ぎる場合には、冷媒の液溜まり開始位置が高くなり、その分、冷媒封入量の少ない側での安定域開始点が高くなって、安定域が狭くなる恐れがあり、好ましくない。逆に高さ(Ld)が低過ぎる場合には、下部乾燥剤充填層(351)による上記抵抗機能や整流作用等を十分に得ることができず、安定した液冷媒を十分に抽出できない恐れがあり、好ましくない。

なお本実施形態においては、乾燥剤(305)を、下部乾燥剤充填層(351)と上部乾燥剤充填層(352)とに分割して設けているため、所定量の乾燥剤(305)を確実に得ることができ、冷媒の乾燥処理を十分に行うことができる。

また本実施形態においては、タンク本体(331)の内直径を「 D 」、レシーバタンク入口(303a)の中心と出口(303b)の中心との平面距離を「 $L1$ 」、レシーバタン

10

20

30

40

50

ク入口(303a)の開口径を「 $L1 = 0.8D$ 」としたとき、 $L1 = 0.8D$ の関係を成立させるのが望ましい。すなわち、距離(L1)を上記範囲に設定する場合には、レシーバタンク出口(303b)の中心と、入口(303a)の中心とが適度に離間するため、レシーバタンク入口(303a)から導入された冷媒の上昇流が、タンク内全域に均一に分散するようになり、中心側(レシーバタンク出口側)に偏るのを防止でき、冷媒流速を十分に低下させて、より安定した液冷媒を抽出することができる。これに対し、距離(L1)が近過ぎたり、遠過ぎたりする場合には、レシーバタンク入口(303a)から導入された冷媒が、タンク中心や、内周壁面に偏って分散せず、安定した液冷媒を抽出できない恐れがあり、好ましくない。

また本実施形態においては、ブロックフランジ(304)内における流入路(304a)の流出側端部に液溜まり部(340)を形成しているため、冷媒は液溜まり部(340)に一旦貯留されて、液冷媒のみがレシーバタンク入口(303a)を通過してタンク本体(331)内に導入される。このため、タンク本体(330)内へのガス冷媒の混入をより確実に防止することができ、レシーバタンク(330)によって、液冷媒の抽出を、より安定して行うことができ、冷凍性能を更に向上させることができる。

更に本実施形態においては、レシーバタンク入口(303a)の開口径を、出口(303b)のそれよりも大きく形成しているため、レシーバタンク入口(303a)内で冷媒の流速を低下させることができ、冷媒中における気体の発生を防止することができるので、この点においても、泡切れ性を向上させることができ、より一層冷凍性能を向上させることができる。

しかも、レシーバタンク入口(303a)を、出入口部材(332)に周方向に所定の間隔おきに複数形成しているため、冷媒を、出入口部材(332)の周囲から分散させて均等にタンク本体(331)内に導入させることができ、冷媒の偏流、乱流等による気泡の発生等も有効に防止でき、なお一層冷凍性能を向上させることができる。

第18図はこの発明の第4実施形態である冷凍システム用レシーバタンクを模式化して示す断面図である。同図に示すように、この実施形態のレシーバタンク(303)においては、上記第13図の上部乾燥剤充填層(352)に代えて、モレキュラーシーブス等の粒子状乾燥剤(305)が網製袋部材等に装填されたパッケージタイプの乾燥剤装填部材(353)が、タンク本体(331)の上部側空間(354)に投入配置されて、液溜まり(R)に浮遊ないしは遊離状態に収容されるものである。

その他の構成は、上記第3実施形態と同様である。

この第4実施形態のレシーバタンク(303)においても、上記と同様に同様の効果を得ることができる。

第19図はこの発明の第5の実施形態である冷凍システム用レシーバタンク下部を模式化して示す断面図である。同図に示すように、この実施形態のレシーバタンク(303)においては、冷媒吸入管(330)の入側端部(上端部)が、上方にラッパ状に拡開形成された拡径部(330a)として構成されるとともに、拡径部(330a)の上端縁が、下部乾燥剤充填層(51)の上側に配置される多孔板(357)の上面と、同一高さ位置に設定されている。

その他の構成は、上記実施形態と同様である。

この第5実施形態のレシーバタンク(303)によれば、上記と同様の効果を奏する上更に、冷媒吸入管(330)の上端拡径部(330a)が、下部乾燥剤充填層(351)上で凹所として形成されるため、液冷媒が吸入管(330)へ流れ込み易くなるとともに、拡径部(330a)における流速が、吸入管(330)の非拡径部よりも遅くなるため、たとえガス冷媒が吸入管(330)に紛れ込んだとしても、拡径部(330a)を低速で流通する間に、ガス冷媒が上方へ抜け出すので、より一層確実に、液冷媒を安定供給することができる。

なお、冷媒吸入管(330)の拡径部(330a)は、必ずしもラッパ状に漸次拡径するような形状に形成する必要はなく、第20A図に示すように、非連続に拡径した構造であっても良い。

10

20

30

40

50

ここで、冷媒吸入管(330)の拡径部(330a)による上記の作用を効果的に発現させる上で、第19図及び第20A図に示すように、冷媒吸入管(330)の非拡径部の内径を「 d_1 」、拡径部(330a)の開口径を「 d_2 」、拡径部(330a)の深さを「 h_1 」としたとき、 $d_1 < d_2 \leq 3d_1$ 、かつ $d_1 < h_1 \leq 5d_1$ の関係が成立するように設定することが推奨される。

第20B図に他の変形例を示す。このレシーバタンク(303)では、冷媒吸入管(330)の上端拡径部(330a)における開口周縁に、気泡巻き込み防止壁(330b)が形成されるものである。

この変形例によれば、液溜まり(R)中を上昇するガス冷媒の気泡が、冷媒吸入管(330)の上端から吸引される液冷媒に巻き込まれるのを有効に防止でき、液冷媒の安定供給を、より一層確実に行うことができる。

ここで、気泡巻き込み防止壁(330b)は、レシーバタンク出口(303b)への液冷媒の流入を妨げることなく、気泡の巻き込み防止作用を発現させる上で、防止壁(330b)の高さを「 h_2 」、冷媒吸入管(330)の内径を「 d_1 」としたとき、 $h_2 \leq 2d_1$ の関係が成立するように設定するのが良い。

なお、上記実施形態では、本発明を、熱交換器本体に過冷却部が形成されたレシーバタンク付き熱交換器、いわゆるザブクールシステムコンデンサに適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明は、それだけに限られず、熱交換器本体に過冷却部が形成されないレシーバタンク付き熱交換器、例えばレシーバタンク付き凝縮器等の他、熱交換器に対し独立して配置されるレシーバタンクにも適用することができる。

<実施例>

第9図ないし第13図に示すレシーバタンク付き熱交換器が用いられた冷凍システムを実施例(X3)とし、その実施例の冷凍システムに対し、レシーバタンクとして図2に示すものを用いた以外は同じ構成の冷凍システムを実施例(X1)として、チャージ試験による凝縮冷媒の過冷却度()と冷媒封入量(g)との関係を測定した。その結果を第21図のグラフに示す。

同グラフに示すように、実施例(X3)は、実施例(X1)に比べて、過冷却度が上昇し始めてからシャープな立ち上がりで、冷媒封入量の少ない側で安定域開始点(泡切れ点)に到達し、実施例(X3)の安定域(CA)が、実施例(X1)の安定域(CB)に比べて明らかに広がっているのが判る。

具体的に述べると、実施例(X3)の泡切れ点は、約970gであり、実施例(X1)の泡切れ点(約1000g)に比べて、30g程度少なくなっていた。

なお、第18図に示す第4実施形態のレシーバタンクを用いた冷凍システムにおいて、上記と同様にチャージ試験を行ったところ、上記実施例(X3)とほぼ同じ結果が得られた。

この出願は、2000年8月11日付で出願された日本国特許出願特開2000-244199号の優先権主張を伴うものであり、その開示内容は、そのまま本願の一部を構成するものである。

ここで用いられた用語および説明は、この発明に係る実施形態を説明するために用いられたものであって、この発明はこれに限定されるものではない。この発明は請求の範囲であれば、その精神を逸脱するものではない限り、いかなる設計的変更も許容するものである。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る冷凍サイクル用レシーバタンク、レシーバタンク付き熱交換器及び冷凍サイクル用凝縮装置は、小型軽量化及び省冷媒化を図ることができる上、冷媒封入量に対する冷媒の安定域を広くできて、安定した液冷媒を次のサイクル部位に供給することができるものであるから、特にカーエアコン用冷凍サイクルとしての冷凍システムに好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は、この発明の第1実施形態に係るレシーバタンク付き熱交換器を模式化して示す

正面図である。

第2図は、第1実施形態に適用されたレシーバタンクを模式化して示す正面断面図である。

第3図は、この発明の第2実施形態に係るレシーバタンク付き熱交換器を示す正面図である。

第4図は、第2実施形態に係る熱交換器における冷媒の流れを模式的に示す正面断面図である。

第5図は、第2実施形態に適用されたレシーバタンクを示す断面図である。

第6図は、第2実施形態のレシーバタンクを模式化して示す断面図である。

第7A図は、第2実施形態の第1変形例に係るレシーバタンクの中央部の断面図である。

10

第7B図は、第2実施形態の第2変形例に係るレシーバタンクの中央部の断面図である。

第8図は、冷凍サイクルにおいて凝縮冷媒の過冷却度と冷媒封入量との関係を示すグラフである。

第9図は、この発明の第3実施形態であるレシーバタンク付き熱交換器の一側部を示す正面図である。

第10図は、第3実施形態の熱交換器におけるブロックフランジ周辺を拡大して示す正面断面図である。

第11図は、第3実施形態の熱交換器におけるブロックフランジ周辺を分解して示す正面断面図である。

第12図は、第3実施形態の熱交換器に適用されたレシーバタンクの出入口部材を示す下面図である。

20

第13図は、第3実施形態のレシーバタンクを模式化して示す断面図である。第14図は、第3実施形態のレシーバタンクの下部を拡大して示す模式断面図である。

第15図は、第3実施形態の熱交換器におけるブラケット周辺を示す水平断面図である。

第16図は、第3実施形態に適用されたブラケットの本体を示す平面図である。

第17図は、第3実施形態に適用されたブラケットの片側包囲片を示す平面図である。

第18図は、この発明の第4実施形態である冷凍システム用レシーバタンクを模式化して示す正面断面図である。

第19図は、この発明の第5実施形態である冷凍システム用レシーバタンクの下部を模式化して示す正面断面図である。

30

第20A図は、第5実施形態における第1変形例としてのレシーバタンクの乾燥剤充填層上部周辺を示す断面図である。

第20B図は、第5実施形態における第2変形例としてのレシーバタンクの乾燥剤充填層上部周辺を示す断面図である。

第21図は、冷凍サイクルにおいてチャージ試験による凝縮冷媒の過冷却度と冷媒封入量との関係を示すグラフである。

第22図は、冷凍サイクルの冷媒回路図である。

第23A図は、第1従来例としてのレシーバタンクを模式化して示す断面図である。

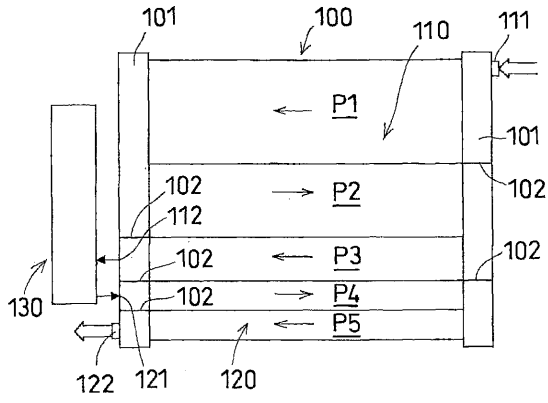
第23B図は、第2従来例としてのレシーバタンクを模式化して示す断面図である。

第23C図は、第3従来例としてのレシーバタンクを模式化して示す断面図である。

40

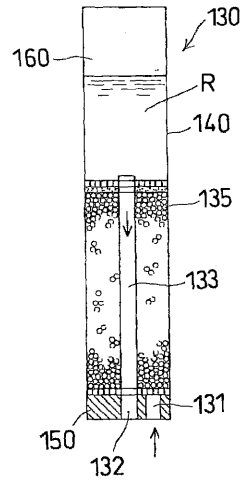
第23D図は、第4従来例としてのレシーバタンクを模式化して示す断面図である。

【 図 1 】



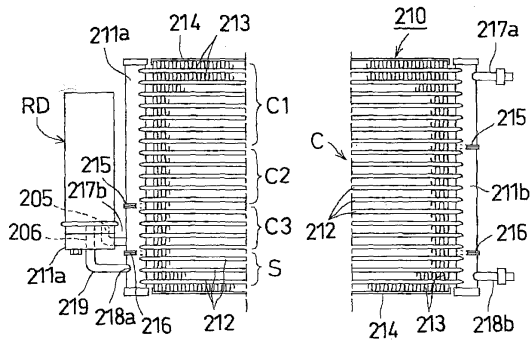
第 1 図

【 図 2 】



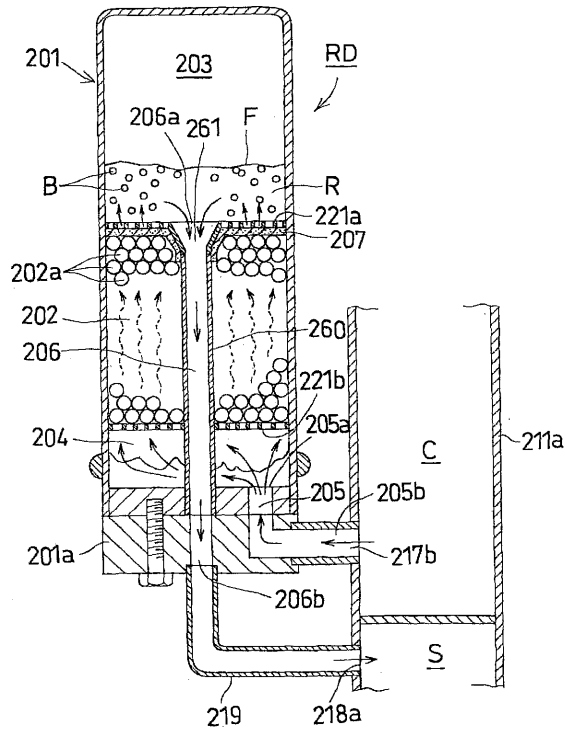
第 2 図

【 図 3 】



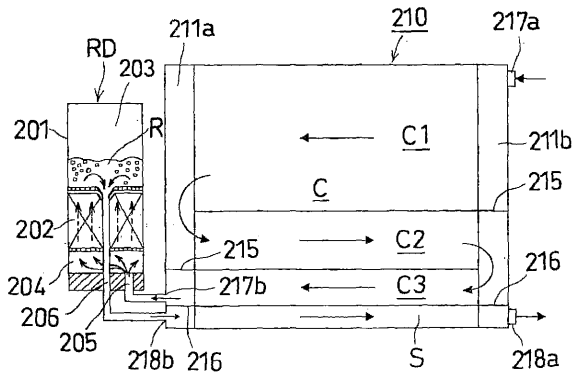
第 3 図

【 図 5 】



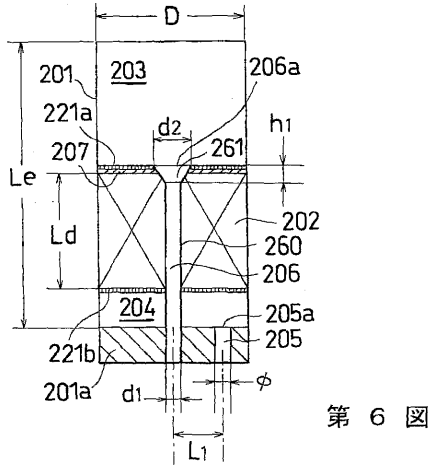
第 5 図

【 図 4 】



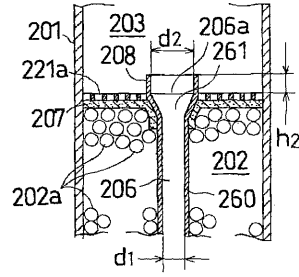
第 4 図

【図6】



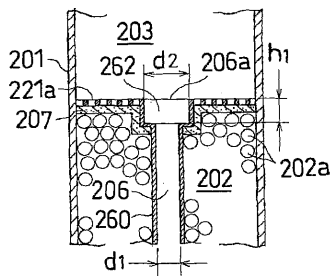
第 6 図

【図7B】



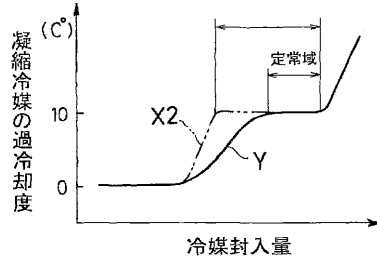
第 7B 図

【図7A】



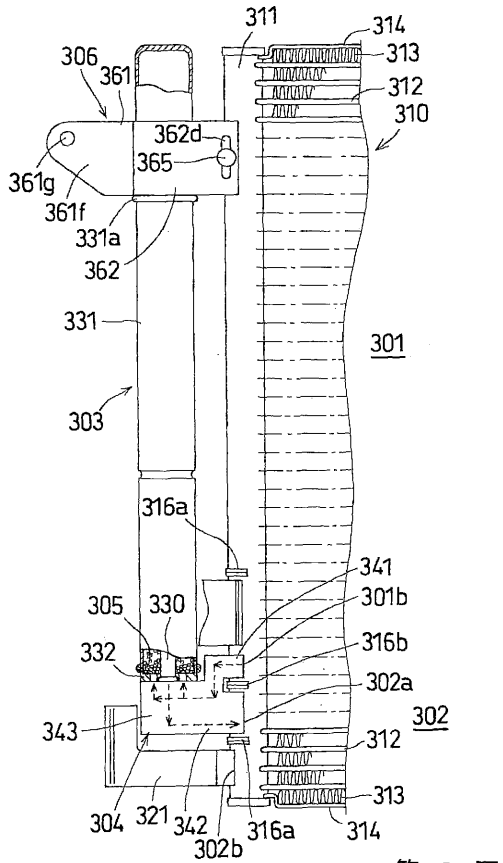
第 7A 図

【図8】



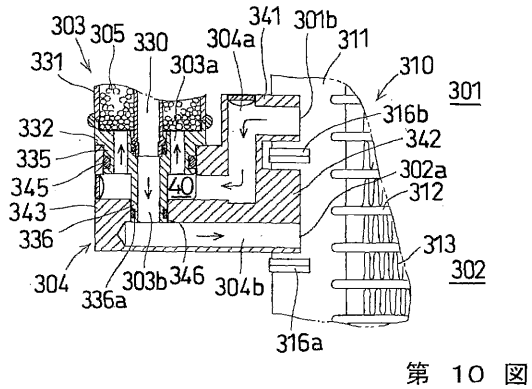
第 8 図

【図9】



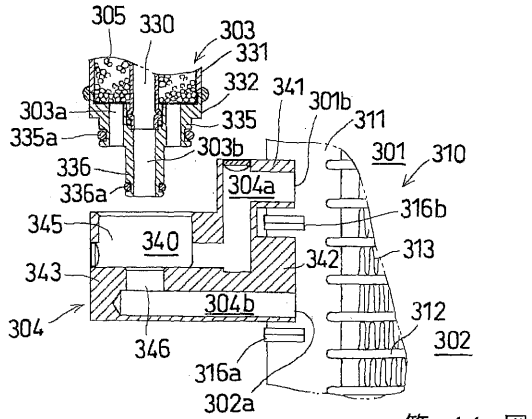
第 9 図

【図10】



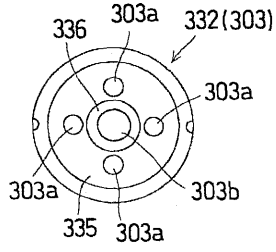
第 10 図

【図11】



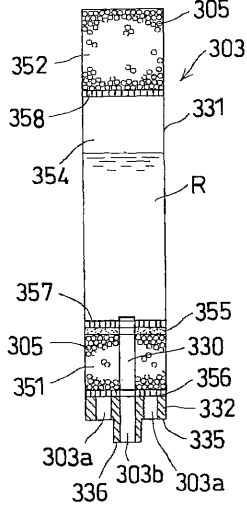
第 11 図

【 図 1 2 】



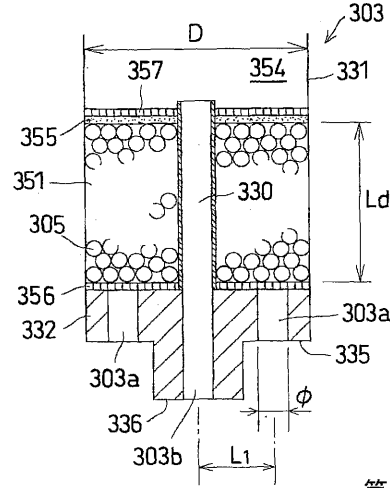
第 12 図

【 図 1 3 】



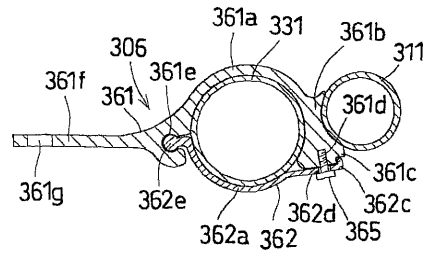
第 13 図

【 図 1 4 】



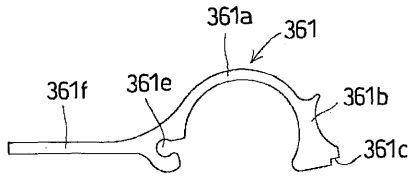
第 14 図

【 図 1 5 】



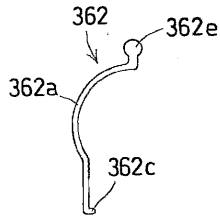
第 15 図

【 図 1 6 】



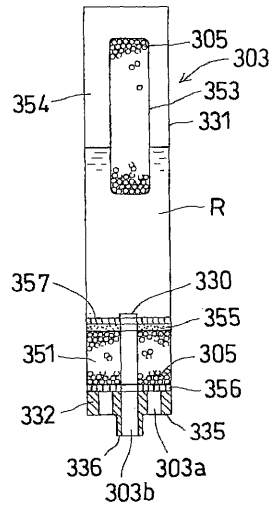
第 16 図

【 図 1 7 】



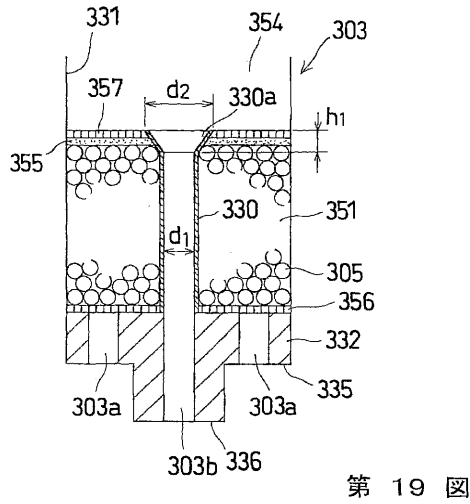
第 17 図

【 図 1 8 】



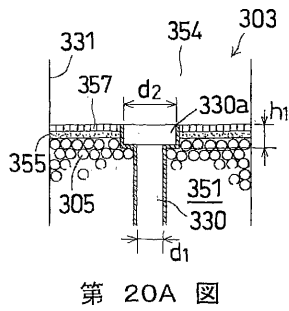
第 18 図

【図19】



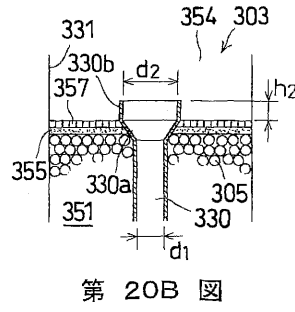
第 19 図

【図20A】



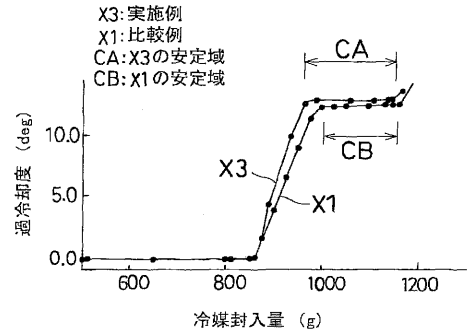
第 20A 図

【図20B】



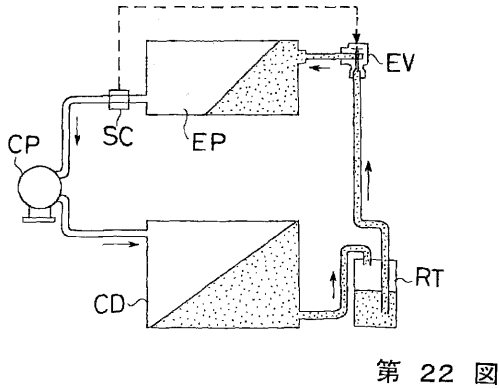
第 20B 図

【図21】



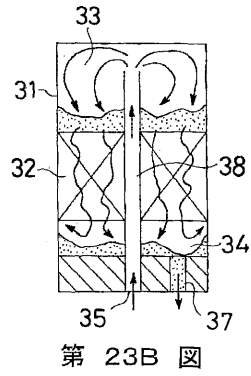
第 21 図

【図22】



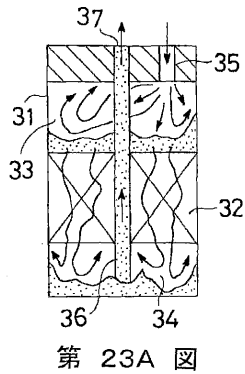
第 22 図

【図23B】



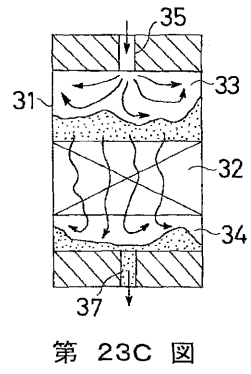
第 23B 図

【図23A】



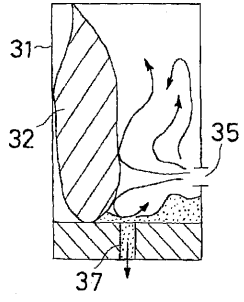
第 23A 図

【図23C】



第 23C 図

【図 23D】



第 23D 図

フロントページの続き

- (72)発明者 瀬野 善彦
栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内
- (72)発明者 鴨志田 理
栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内
- (72)発明者 高橋 康浩
栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

審査官 莊司 英史

- (56)参考文献 特開平10-96570(JP,A)
特開平11-304301(JP,A)
特開平11-223422(JP,A)
特開平8-324229(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 43/00
F25B 39/00
F25B 39/04