

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4705157号
(P4705157)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 5 B	6/04	(2006.01)	F 2 5 B 6/04 Z
F 2 5 B	5/04	(2006.01)	F 2 5 B 5/04 Z
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 0 2 C
F 2 4 F	1/02	(2011.01)	F 2 4 F 1/02 3 3 1

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-501863 (P2008-501863)	(73) 特許権者	596048880
(86) (22) 出願日	平成17年12月30日 (2005.12.30)		キャリア・コマーシャル・リフリーズレー
(65) 公表番号	特表2008-533425 (P2008-533425A)		ション・インコーポレーテッド
(43) 公表日	平成20年8月21日 (2008.8.21)		アメリカ合衆国・ニューヨーク・1322
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/047524		1・シラキューズ・キャリア・パークウェ
(87) 国際公開番号	W02006/101563		イ・(番地なし)・ピーオーボックス・4
(87) 国際公開日	平成18年9月28日 (2006.9.28)		800
審査請求日	平成19年12月6日 (2007.12.6)	(74) 代理人	100096459
(31) 優先権主張番号	60/663, 917		弁理士 橋本 剛
(32) 優先日	平成17年3月18日 (2005.3.18)	(74) 代理人	100092613
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	シーネル, トビアス
			アメリカ合衆国, マサチューセッツ, イー
			ストハンプトン, ベイベリー ドライブ
			22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数要素からなる熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

システム動作の少なくとも第1のモードで、冷媒を流路に沿って流す圧縮機と、
前記第1のモードにおいて、前記圧縮機の下流の前記流路内にある第1の熱交換器と、
前記第1のモードにおいて、前記圧縮機の上流の前記流路内にある第2の熱交換器と、
前記第1のモードにおいて、前記第1の熱交換器の下流でかつ前記第2の熱交換器の上
流の前記流路内にある膨張装置と、

冷却空間の下部に熱交換流体用の流路を画定し、この熱交換流体用の流路の一部に流路
断面積の縮小した区域を有するハウジングと、

を備え、

前記第1の熱交換器が、前記ハウジングの前記熱交換流体用の流路内に配置された少な
くとも第1および第2の熱交換器構成要素を含む複数の熱交換器構成要素からなり、

前記第1の熱交換器構成要素は、前記熱交換流体の流れ方向に沿った長さが該流れ方向
に直交する高さおよび幅よりも小さく、前記第2の熱交換器構成要素は、前記ハウジ
ングの前記流路断面積の縮小する区域に配置されているとともに、前記熱交換流体の
流れ方向に沿った長さが該流れ方向に直交する高さよりも大きく、

前記複数の熱交換器構成要素内を流れる冷媒が、前記熱交換流体が前記複数の熱交換
器構成要素を通過する順序に対して逆の順序で各熱交換器構成要素を流れ、

前記第2の熱交換器は、前記冷却空間内でかつ上記熱交換流体用の流路の上方に配置
されていることを特徴とする冷却システム。

10

20

【請求項 2】

前記第 2 の熱交換器も複数の熱交換構成要素からなることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第 1 の熱交換器が、分割された個別の利用可能な空間を有するハウジング内に据付けられ、この熱交換器構成要素がこれらの利用可能な空間内に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

カセット受取り領域を画定する冷却器ハウジングをさらに備え、前記熱交換器構成要素が、前記受取り領域内に挿入されるようにつくられたカセット内に据付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 5】

前記冷媒の質量が主に CO_2 からなり、前記第 1 および第 2 の熱交換器が冷媒 - 空気熱交換器であることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記システムが冷媒を含み、前記冷媒が遷臨界蒸気圧縮となることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のシステムを備える飲料冷却装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸気圧縮システムに関し、詳しくは、このようなシステムに使われる熱交換器の構成に関する。

【0002】

なお本出願は、2005年3月18日に先行出願された米国特許仮出願第60/663917号の出願日の権利を主張するものである。さらに、本出願と同日に出願された「HIGH SIDE PRESSURE REGULATION FOR TRANSCRITICAL VAPOR COMPRESSION SYSTEM」という名称の同時係属出願である整理番号05-258-WOおよび上記仮出願第60/663917号は、従来技術および発明の冷却器システムを開示する。前記出願の開示は、全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【背景技術】

【0003】

多くの蒸気圧縮システムでは、熱交換器の配置が空間によって著しく制約される。この用途では、空気と熱交換器内にある冷媒との温度差が大きいいため、システムの効率は、適切に寸法決めされた熱交換器を備えるシステムと比較して低いことが多い。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

システムの空間要件があり、なおかつ、さらに効率の良い熱交換が求められている。本発明の目的は、それに応えるシステムを提供することである。

40

【0005】

他の目的および利点は以下の説明で明らかになる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によって、上記の目的および利点が得られる。

【0007】

本発明によれば、システム動作の少なくとも第 1 のモードで、冷媒を流路に沿って流す圧縮機と、第 1 のモードにおいて、圧縮機の下流の流路内にある第 1 の熱交換器と、第 1

50

のモードにおいて、圧縮機の上流の流路内にある第2の熱交換器と、第1のモードにおいて、第1の熱交換器の下流でかつ第2の熱交換器の上流の流路内にある膨張装置と、を備え、第1の熱交換器が、第1の熱交換器を通過する熱交換流体の流路内に配置された複数の熱交換器構成要素からなることを特徴とする冷却システムが提供される。熱交換器構成要素は、ユニット内部で、さらに狭い利用可能な領域に配置され、それによって空間をさらに効率良く利用することができる。これらの熱交換構成要素への流れは、空気などの熱交換流体が、冷媒に対して向流となるように経路設定することができる。さらに、本発明のシステムは、全部ではないにしても少なくとも部分的にカセット内に組み込むことができ、ユニット全体を交換しなくても必要なときにカセットを交換すればいいように、冷却器ユニットの既存のハウジングつまりケースの内側で、カセットを容易に交換することができる。

10

【0008】

本発明の好ましい実施例を、添付の図面を参照して、以下に詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、冷却器ユニットの蒸気圧縮システムに関し、詳しくは、蒸気圧縮システム（好ましくは遷臨界蒸気圧縮システム）における熱交換器の配置に関する。

【0010】

上記のように、空気などの熱交換媒体と熱交換器との接触面積が大きいほど、蒸気圧縮システムの動作時における効率が高くなる。本発明によれば、熱交換器が一連の又は複数の熱交換構成要素からなるように追加的な熱交換構成要素を収容するために、特定の蒸気圧縮システム内にある潜在的に利用可能な空間をすべて活用することによって、熱交換器と熱交換媒体との接触面積をさらに大きくすることができる。このようにして、利用可能な空間が狭くても、熱交換効率、延いてはシステム全体の効率を向上させるために活用される。

20

【0011】

図1は、本発明によるシステムを示す。図1に示されるシステム10は、この具体的な実施例では、ボトル冷却器冷却アッセムブリのための蒸気圧縮システムである。図1は、そのようなアッセムブリの下方部分を示し、この下方部分は、蒸気圧縮システムを内蔵するハウジング12を含んでいる。図1～図3を参照して、圧縮機14と、下流側熱交換器16と、膨張装置18と、蒸発器20と、を含む蒸気圧縮システムについてさらに考察する。圧縮機14は、冷媒を、冷媒管路（図3）に沿って、最初に熱交換器16に、続いて膨張装置18に、続いて蒸発器20に流すように動作する。冷媒の流れが、蒸発器20から圧縮機14に戻って回路を完成する。

30

【0012】

本発明によれば、第1の熱交換構成要素22および第2の熱交換構成要素24を有する第1の熱交換器16が設けられる。これらの構成要素は、比較的狭い空間に配置されながらも大きな熱交換をすることができるように、利用可能な空間を有効に活用してハウジング12内に配置されている。

【0013】

図に示されているように、ハウジング12は、空気などの熱交換媒体が、第1の熱交換器16で熱交換をするようになるための流路を画定する。ハウジング12の上方部分も（図示されていないが、ハウジング12より上方に位置し、矢印27で示される冷却空気が供給される）冷却空間からの空気が第2の熱交換器20で処理されるための流路を画定する。

40

【0014】

任意の熱交換システムに関して、特に本発明の好ましい実施例を形成する蒸気圧縮システムに関して、システムの優れた効率性を得るためには、熱交換媒体と冷媒が流れている熱交換器との熱交換接触面積を拡大することが重要である。このようなシステムは、熱交換媒体に対して冷媒を逆向きに流すことにより、最も効率良く動作することも見出されて

50

いる。すなわち、図3を参照すると、熱交換媒体つまり空気が矢印26の方向へ流れているとすれば、熱交換器16を通過する冷媒は、熱交換媒体の流れ方向と逆向きに示されている方向に流れていることが好ましい。さらに図1～図3を参照すると、第1の熱交換器16の第1の構成要素22および第2の構成要素24は、これらの構成要素が特定の装置内にある利用可能な空間を有効に活用できるように、寸法および/または形状が変わり得ること、また変わる可能性が極めて高いことを理解されたい。例えば、図に示した実施例では、第1の構成要素22は、流れに対して横断方向にある平面上で比較的大きな面積を有し、前後方向に比較的薄い。なぜなら、本実施例における第1の構成要素22の寸法が、ハウジング12の開放した前面に向かって、(前後方向に)比較的狭い空間に嵌るように決められているからである。本実施例におけるハウジング12の内部において、壁28の下にある第2の空間を使用することができる。この壁は、空気の第1の流れ26を処理するためのハウジング12の第1の部分を、空気の第2の流れ27を処理するためのハウジング12の第2の部分から分離する。この壁28は、ハウジング12の外側の輪郭が下がるように延在し、ハウジング12の入口端30から出口端32へ流れる空気の流路断面積を制限する。流路断面積の縮小するこの区間が、ここを流れる空気の速度を加速させる。加速された流れは、本発明の熱交換器などの熱交換器における熱交換効率を向上させることが見出されている。本発明によれば、この区間で加速された流れを利用するために、第1の熱交換器16の第2の構成要素24を、流路断面積の縮小するこの区間に配置することが好ましい。さらに、この区間の形状は、第2の構成要素24の構成を支配し、第1の構成要素22とは対照的に異なる構成にする。具体的にはこの区間は、第1の構成要素22を収容する空間と比較して、実質上、高さは低いが、入口側から出口側に向かって長く延在している。したがって、第2の構成要素24は、この空間内に適切に嵌るように、有利に形作られ構成されている。それによって最大限の熱交換面積をもたらす、この区間を通過する加速された空気の流速をさらに有効に利用する。

【0015】

上述のように、本発明による蒸気圧縮システムの好適な一実施態様は、遷臨界蒸気圧縮システムである。このようなシステムは、当業者に知られているように、第1の熱交換器で凝縮しない冷媒に作用する。遷臨界蒸気圧縮システムの冷媒の1つの例はCO₂である。他の冷媒も、本発明の熱交換器配置から恩恵を受ける適切な蒸気圧縮システムを提供するために、本発明の範囲内で十分に使用され得ることを理解されたい。

【0016】

当業者であれば、膨張装置18は、これを通過する冷媒の圧力を減少させる任意の適切な膨張装置であり得ることを、理解されるであろう。この目的のために、公知のさまざまな膨張装置を利用することができる。本発明の好ましい態様によれば、「HIGH SIDE PRESSURE REGULATION FOR TRANSCRITICAL VAPOR COMPRESSION SYSTEM」という名称の同時係属出願である整理番号05-258-WOを有するPCT特許出願に開示されているものなどの圧力調節器が、本発明と関連して使用するための特に望ましい型式の膨張装置である。本明細書では、膨張装置という用語は、このような圧力調節器を包含するものと考えている。

【0017】

蒸発器の機能をする第2の熱交換器20が、単一の熱交換器として図面に示されている。この第2の熱交換器20も、冷却空間からの空気の流れを処理するための空間が特に狭い、かつ/または不規則形状である場合には、複数の構成要素として設けられ得ることを理解されたい。

【0018】

図3は、第1の熱交換器16から膨張機18に、続いて第2の熱交換器つまり蒸発器20に接続する冷媒管路を示す。冷媒は、蒸発器20から圧縮機14の吸入口へ戻るように流れる。

【0019】

本発明は、熱交換器と熱交換媒体との接触面積を増やすことにより、熱交換効率を向上

10

20

30

40

50

させることを理解されたい。さらに本発明のシステムは、熱交換に利用可能な空間をさらに活用することを示し、それによって、本発明による蒸気圧縮システムをさらに効率良く、所望される通りに動作させることを理解されたい。

【0020】

幾つかのシステムにおいて、熱交換器の全体的な熱伝達面積を増やすために利用可能な空間に、熱交換器を複数要素に分割して配置し、使用することができる。本発明の開示では、効果的な冷媒流と空気（又は他の熱伝達媒体）流とを互いに逆向きに流しつつ、熱交換器の複数要素を追加して配置することで、熱伝達面積が増えることを利用する。

【0021】

図2は、2つの要素からなる熱交換器を備えた実施例を示す。この場合に、空気流が前面から後面へ導かれるとすれば、冷媒の流れは、最初に構成要素24を通過し、続いて構成要素22を通過するように循環させる。空気流が後面から前面に導かれるとすれば、冷媒の流れは、最初に構成要素22を通過し、続いて構成要素24を通過するように循環させる。この方式は、（CO₂を使用するような）遷臨界蒸気圧縮システムに特に有用であり、このシステムでは、熱を放出している熱交換器から出ていくときの冷媒の温度が、この熱交換器に進入するヒートシンク流体（典型的には空気）にできるだけ近いことが、効率にとって重要である。この効果をさらに高めるために、個々の熱交換器セグメントまたは構成要素も、できるだけ向流となるように回路を構成することができる。

10

【0022】

図2では、熱伝達流体（空気）が熱交換器構成要素22、24のすべてを通過して流れるように、唯一のファン34が使用される。これは必要な実施例ではないが、費用およびエネルギー効率に対して利益を加える。

20

【0023】

熱交換器のセグメントつまり構成要素は、一体化して製造され出荷されてもよいし、別々に製造されてユニット組立の工程で連結されてもよい。この種の熱交換器は、汚れの理由からフィン数を少なくした熱交換器が使われる用途で特に有用である。汚損の懸念によるフィンの削減が、熱交換器チューブまたはチャンネル表面積の追加によって相殺される。この熱交換器は、円形チューブプレートフィン、ワイヤオンチューブ、マイクロチャンネル、または他の任意の構成にすることができる。

【0024】

本発明の1つまたは複数の実施例について記述したが、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく様々な修正を加えることができることを理解されたい。例えば、既存システムの再生産または既存システム構成の再設計として実施される場合には、既存の構成の細部が、この実施の細部に影響を与えることがある。したがって、他の実施例も特許請求の範囲に含まれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0025】

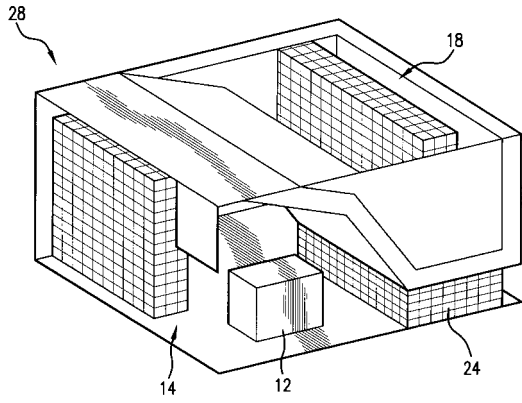
【図1】本発明による複数要素からなる熱交換器を有するシステムの斜視図。

【図2】本発明による複数要素からなる熱交換器システムの模式図。

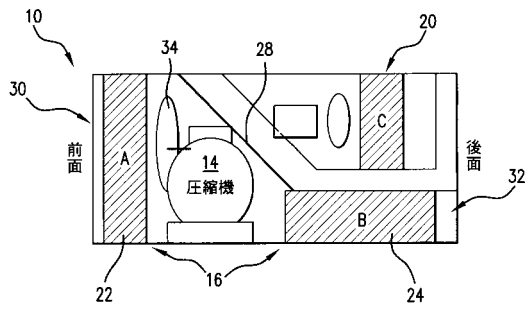
【図3】本発明によるシステムにおける冷媒および空気の流れを示す図。

40

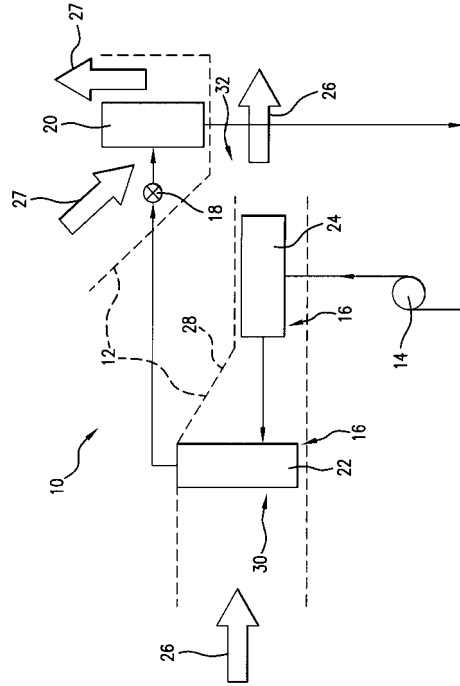
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 チェン, ユー
アメリカ合衆国, コネチカット, イースト ハートフォード, ナットメグ レーン 130, アパ
ートメント 216
- (72)発明者 ヴェルマ, パーメッシュ
アメリカ合衆国, コネチカット, マンチェスター, バックランド ストリート 39, アパートメ
ント 11132
- (72)発明者 ハフ, ハンズ ジョアキム
アメリカ合衆国, コネチカット, ウェスト ハートフォード, ホイットマン アベニュー 142

審査官 新井 浩士

- (56)参考文献 特開平10-176867(JP, A)
特開2004-218925(JP, A)
特開昭61-225565(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 6/04
F24F 1/02
F25B 1/00
F25B 5/04
F25D 11/00