

(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2004-116899
(P2004-116899A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

F 24 F 1/00
D 06 F 58/02
D 06 F 58/10
F 25 B 1/00
F 25 B 30/02

F 1

F 24 F 1/00
F 24 F 1/00
D 06 F 58/02
D 06 F 58/10
F 25 B 1/00

テーマコード(参考)

3 L 0 5 0
3 L 1 1 3
4 L 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2002-280982 (P2002-280982)
平成14年9月26日 (2002. 9. 26)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 西脇 文俊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 薩丸 雄一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

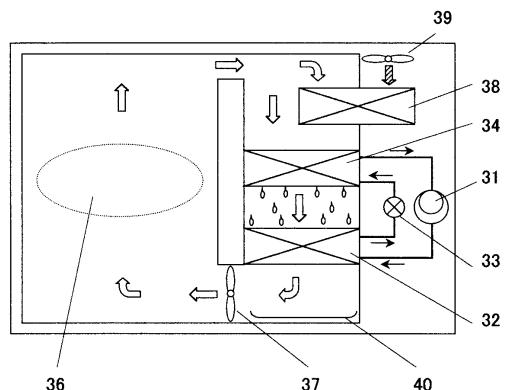
(54) 【発明の名称】ヒートポンプ式乾燥機

(57) 【要約】

【課題】冷媒としてCO₂等の冷凍サイクルの放熱側で超臨界状態となりうる冷媒を用いた場合に、装置の大型化を抑制し、さらなる高効率化を実現するヒートポンプ方式の乾燥機を提供することを目的とする。

【解決手段】冷媒が、圧縮機、放熱器、膨張機構、蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置を備え、放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、乾燥対象から水分を奪った乾燥用空気を蒸発器で冷却除湿した後、再び放熱器で加熱して乾燥用空気として再利用する構成を有し、蒸発器で乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、放熱器に滴下あるいは噴霧する構成を有することを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒が、圧縮機、放熱器、膨張機構、蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置を備え、前記放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、前記乾燥対象から水分を奪った前記乾燥用空気を前記蒸発器で冷却除湿した後、再び前記放熱器で加熱して前記乾燥用空気として再利用する構成を有し、前記蒸発器で前記乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、前記放熱器に滴下あるいは噴霧する構成を有することを特徴とするヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 2】

前記蒸発器および前記放熱器は伝熱管とフィンから構成され、前記蒸発器を上部に、前記放熱器を下部に設置し、前記蒸発器で前記乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を重力および風力などにより、前記放熱器に滴下させることを特徴とする請求項 1 記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 3】

前記蒸発器を構成するフィンの重力方向下端面に凹凸を設けたことを特徴とする請求項 2 記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 4】

前記蒸発器を構成するフィンが、フィン基材を折り曲げたコルゲート状フィンであることを特徴とする請求項 2 記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 5】

前記蒸発器および前記放熱器は伝熱管とフィンから構成され、前記蒸発器で前記乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、ポンプで汲み上げ前記放熱器に噴霧する機構を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 6】

前記冷媒として、前記ヒートポンプ装置の高圧側で超臨界状態となりうる二酸化炭素などの冷媒を用いることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のヒートポンプ式乾燥機。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、衣類乾燥や浴室乾燥、あるいは室内除湿などに用いるヒートポンプ式乾燥機に関する。

【0002】**【従来の技術】**

乾燥に必要な熱エネルギーを得る手段として、従来から一般的に用いられてきたのは電気ヒータであって、衣類乾燥機に適用されたものが知られている。しかし、電気ヒータによる加熱はエネルギー効率に劣ることは周知のところで、エネルギー利用の面で最も優れた手段としてヒートポンプを用いた乾燥機が望まれており、ヒートポンプ式乾燥機の家庭用衣類乾燥機への適用が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

ヒートポンプ式の家庭用衣類乾燥機の構成を、図 1 を用いて説明する。1 は衣類乾燥機本体、2 は本体 1 内にて回転自在に設けられた乾燥室として使用される回転ドラムで、モータ 3 によってドラムベルト 4 を介して駆動される。22 は乾燥用空気を回転ドラム 2 からフィルタ 11、回転ドラム側吸気口 10 を通って循環ダクト 18 へ送るための送風機でありモータ 3 によってファンベルト 8 を介して駆動される。23 は冷媒を蒸発させ乾燥用空気を冷却除湿する蒸発器で、24 は冷媒を凝縮させ乾燥用空気を加熱する凝縮器、25 は冷媒に圧力差を生じさせる圧縮機、26 は冷媒の圧力差を維持するためのキャピラリチューブ等の膨張機構、27 は冷媒が通る配管であり、23～27 でヒートポンプ装置を構成している。28 は凝縮器で加熱された乾燥用空気の一部を本体 1 外へ排出するための排気口である。尚、矢印 B は乾燥用空気の流れを示している。

10

20

30

40

50

【0004】

次にその動作を説明する。まず乾燥すべき衣類21を回転ドラム2内に置く。次にモータ3を回転させると回転ドラム2及び送風機22が回転し乾燥用空気の流れBが生じる。乾燥用空気は回転ドラム2内の衣類21から水分を奪った結果、多湿となった後、送風機22により循環ダクト18内を通ってヒートポンプ装置の蒸発器23へ運ばれる。蒸発器23に熱を奪われた乾燥用空気は除湿され、更に凝縮器24へ運ばれ加熱された後、再び回転ドラム2内へ循環される。19は循環ダクト18の途中に設けた排水口であり、蒸発器23で除湿されて生じたドレン水を排出する。以上の結果、衣類21は乾燥していくしくみである。

【0005】

10

ここでヒートポンプ装置における冷媒の冷凍サイクルを考えると、凝縮器24から乾燥用空気へ放出する熱量は、蒸発器23にて乾燥用空気から吸上げる熱量に、圧縮機25の消費電気エネルギーに相当する熱量を加えた熱量であるため、一般的に凝縮器24のサイズは蒸発器23のサイズより大きく構成していた。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-178289号公報（第5頁、第1図）

【0007】

20

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のヒートポンプ方式の乾燥機では、電気ヒータによる加熱をヒートポンプによる加熱とすることで、必要な電気エネルギーを削減できるが、少なくとも冷凍サイクルを構成する圧縮機、放熱器、膨張機構、蒸発器を設けることが必須要件であり、電気ヒータを用いた乾燥機に比して構成要素が多く、装置が大型化する課題があった。特に、凝縮機のサイズを蒸発器よりも著しく大きくする必要があり、ヒートポンプ式乾燥機の大きさが増大する要因になっていた。

【0008】

また、ヒートポンプ装置の冷媒として従来使われてきたHFC冷媒（分子中に塩素、水素、フッ素、炭素の各原子を含む）や、HFC冷媒（分子中に水素、フッ素、炭素の各原子を含む）が、オゾン層破壊あるいは地球温暖化に直接的に影響するとして、これらの代替として自然界に存在する炭化水素や二酸化炭素（以下CO₂と記す）などの自然冷媒への転換が提案されている。

30

【0009】

したがって、オゾン層破壊あるいは地球温暖化に直接的に影響しないCO₂などの自然冷媒を用いて、さらに地球温暖化への間接的な影響を小さくするための省エネルギー化を実現しなければならない。

【0010】

40

本発明は、上記従来の問題点に鑑みて成されたものであり、冷媒としてCO₂等の冷凍サイクルの放熱側で超臨界状態となりうる冷媒を用いた場合に、装置の大型化を抑制し、さらなる高効率化を実現するヒートポンプ方式の乾燥機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、冷媒が、圧縮機、放熱器、膨張機構、蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置を備え、放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、乾燥対象から水分を奪った乾燥用空気を蒸発器で冷却除湿した後、再び放熱器で加熱して乾燥用空気として再利用する構成を有し、蒸発器で乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、放熱器に滴下あるいは噴霧する構成を有することを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0012】

50

また、本発明は、蒸発器および放熱器は伝熱管とフィンから構成され、蒸発器を上部に、放熱器を下部に設置し、蒸発器で乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を重力および

風力などにより、放熱器に滴下することを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0013】

また、本発明は、蒸発器を構成するフィンの重力方向下端面に凹凸を設けたことを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0014】

また、本発明は、蒸発器を構成するフィンが、フィン基材を折り曲げたコルゲート状フィンであることを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0015】

また、本発明は、蒸発器および放熱器は伝熱管とフィンから構成され、蒸発器で乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、ポンプで汲み上げ放熱器に噴霧する機構を備えたことを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0016】

また、本発明は、冷媒として、ヒートポンプ装置の高圧側で超臨界状態となりうる二酸化炭素などの冷媒を用いることを特徴とするヒートポンプ式乾燥機である。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態であるヒートポンプ式乾燥機の構成図である。図1において、31は圧縮機、32は放熱器、33は膨張弁(膨張機構)、34は蒸発器であり、これらを順に配管接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成し、冷媒として放熱側(圧縮機31吐出部～放熱器32～減圧器33入口部)で超臨界状態となりうる冷媒、例えばCO₂冷媒が封入されている。また、36は乾燥対象(例えば衣類、浴室空間など)、37は送風ファン、38は乾燥用空気の粗熱取り熱交換器、39は粗熱取り熱交換器用の送風ファン、40はドレン水受けである。そして、蒸発器34を放熱器32の風上側で、しかも重力方向に上部に設置している。図1中の実線矢印は冷媒の流れを、白抜き矢印は乾燥用空気の流れを、また斜線矢印は外気の流れを表す。

【0019】

次にその動作について説明する。冷媒は圧縮機31で圧縮されて高温高圧の状態となり、放熱器32で蒸発器34を出た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を加熱することにより冷媒は冷却されて、膨張機構3で減圧されて、低温低圧の状態となり、蒸発器34で乾燥対象36を経た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却して乾燥用空気に含まれた水分を凝縮、除湿することにより冷媒は加熱されて、再び圧縮機31に吸入される。したがって、乾燥用空気は蒸発器34で冷却除湿された後に放熱器32で加熱されて高温低湿となり、送風ファン37によって乾燥対象36に強制的に接触させられた際に、乾燥対象36から水分を奪って多湿状態となり、粗熱取り熱交換器38で外気と熱交換して温度を低下させた後、さらに蒸発器34で再び冷却除湿される。

【0020】

以上のような動作を繰り返すことにより、乾燥対象36から水分を奪う乾燥動作を行うことができる。

【0021】

本実施の形態では、蒸発器34で乾燥対象36を経た多湿の乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却し、乾燥用空気には含まれた水分を蒸発器34のフィン表面に凝縮させ、その結果生じるドレン水を、重力および送風によるせん断力をを利用して、放熱器32に滴下する構成としたことにより、放熱器32では乾燥用空気との顯熱交換およびドレン水との潜熱交換が行われることになり、伝熱が促進される。その結果、放熱器32での熱交換量が増大し、放熱器32内を流れる冷媒との熱伝達が促進されることから、放熱器32の大きさを蒸発器34と同等に小型化することが可能となる。したがって、ヒートポンプ装置を小型化を図ることができる。

【0022】

また、放熱器32での熱伝達が促進されることから、放熱器32出口での冷媒温度が低下して蒸発器34での冷却能力が増大し、さらに省エネルギーとなる。

【0023】

また、冷媒として地球環境への悪影響が少ない自然冷媒の中から、ヒートポンプ装置の放熱側で超臨界状態となるCO₂冷媒を用いた場合には、遷臨界冷凍サイクルとなるため、放熱器32出口での冷媒温度が低下することにより、冷凍サイクルCOPを大きく向上できる効果も生じ、さらに省エネルギー化を図ることが可能となる。

【0024】

さらに、CO₂冷媒を用いた遷臨界冷凍サイクルとしたため、従来のHFC冷媒を用いた亜臨界冷凍サイクルの場合と比較して、放熱器32で高温のCO₂冷媒と乾燥用空気が熱交換する熱交換効率を高くすることができ、乾燥用空気を高温に昇温することが可能となる。したがって、乾燥対象36から水分を奪う能力が増大し、短時間で乾燥を行うことが可能となる。

【0025】

なお、本実施の形態では、膨張弁を膨張機構に用いたが、キャピラリチューブを用いても同様の効果が得られることは言うまでも無い。

【0026】

また、本実施の形態では、放熱側で超臨界状態となるCO₂冷媒を用いたが、従来のHFC冷媒を用いた場合にも、蒸発器で生じるドレン水を放熱器に滴下させることにより、同様に放熱器での熱交換量が増大し、放熱器の大きさを小型化することが可能となり、ヒートポンプ装置の小型化を図ることができる。

【0027】

(実施の形態2)

以下、本発明の第2の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0028】

図2は、本発明の第2の実施の形態であるヒートポンプ式乾燥機の構成図、図3は本発明の第2の実施の形態であるヒートポンプ式乾燥機の蒸発器を構成するフィンの要部拡大図である。図2において、図1と共通の構成要素については同一の符号を付し、説明を省略する。31は圧縮機、42は放熱器、33は膨張弁(膨張機構)、44は蒸発器であり、これらを順に配管接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成し、冷媒として放熱側で超臨界状態となりうるCO₂冷媒が封入されている。第1の実施の形態と異なるのは、蒸発器44および放熱器42を傾斜して設置し、かつ蒸発器44を構成するフィン45の重力方向下端面に凹凸46を形成した点である。蒸発器44を放熱器42の風上側で、しかも重力方向に上部に設置している点は同様である。また、図2中の実線矢印は冷媒の流れを、白抜き矢印は乾燥用空気の流れを、また斜線矢印は外気の流れを表す。

【0029】

次にその動作について説明する。冷媒は圧縮機31で圧縮されて高温高圧の状態となり、放熱器42で蒸発器44を出た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を加熱することにより冷媒は冷却されて、膨張機構3で減圧されて、低温低圧の状態となり、蒸発器44で乾燥対象36を経た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却して乾燥用空気に含まれた水分を凝縮、除湿することにより冷媒は加熱されて、再び圧縮機31に吸入される。したがって、乾燥用空気は蒸発器44で冷却除湿された後に放熱器42で加熱されて高温低湿となり、送風ファン37によって乾燥対象36に強制的に接触させられた際に、乾燥対象36から水分を奪って多湿状態となり、粗熱取り熱交換器38で外気と熱交換して温度を低下させた後、さらに蒸発器44で再び冷却除湿される。

【0030】

以上のような動作を繰り返すことにより、乾燥対象36から水分を奪う乾燥動作を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0031】

本実施の形態では、蒸発器44および放熱器42を傾斜して設置しているため、熱交換器の設置スペースを削減し、ヒートポンプ式乾燥機の小型化が可能となる。また、フィン45の重力方向下端面に凹凸46（凸部46a）を形成しているため、蒸発器34のフィン45表面で乾燥用空気が除湿されて凝縮生成したドレン水が凸部46aに集約し、液滴47を形成する。その液滴47は成長して、重力および送風によるせん断力をを利用して、放熱器42に滴下する。このように、ドレン水が凸部46aに集約し、液滴を形成するため、液滴47の形成場所の不安定性がなくなる。この液滴47が形成される凸部46aを蒸発器34全面にわたって均一に形成すれば、液滴47は放熱器42に均一に滴下するため、放熱器42全面で均一にドレン水の液膜が形成される。そして、放熱器32では乾燥用空気との顯熱交換およびドレン水との潜熱交換が行われ伝熱が促進されることになる。その結果、放熱器42での熱交換量が増大し、放熱器42内を流れる冷媒との熱伝達が促進されることから、放熱器42の大きさを一層小型化することが可能となる。したがって、ヒートポンプ装置を小型化を図ることができる。

10

【0032】

また、放熱器42での熱伝達が促進されることから、放熱器42出口での冷媒温度が低下して蒸発器44での冷却能力が増大し、省エネルギーとなる。さらに、放熱側が超臨界状態となる遷臨界冷凍サイクルとなるため、放熱器42出口での冷媒温度が低下することから、冷凍サイクルCOPを大きく向上できる効果も生じ、さらに省エネルギー化を図ることが可能となる。

20

【0033】

次に、他の実施形態におけるヒートポンプ式乾燥機の蒸発器を構成するフィンの断面図および平面図を図4(a)および図4(b)に示す。図4に示すように、蒸発器を構成するフィン55に、折り曲げ部56を設けたコルゲート状フィンを用いている。折り曲げ部55の稜線方向は、概略重力方向である。このように、フィン55の重力方向に折り曲げ部56を形成しているため、蒸発器44のフィン55表面で乾燥用空気が除湿されて凝縮生成したドレン水が折り曲げ部56の谷部57に集約し、液滴47を形成する。その液滴47は成長して、重力および送風によるせん断力をを利用して、放熱器42に滴下する。このように、ドレン水が谷部57に集約し液滴47を形成するため、液滴47の形成場所の不安定性がなくなる。この液滴47が形成される谷部57を蒸発器44全面にわたって均一に形成すれば、液滴47は放熱器42に均一に滴下するため、放熱器42全面で均一にドレン水の液膜が形成される。そして、放熱器32では乾燥用空気との顯熱交換およびドレン水との潜熱交換が行われ伝熱が促進されることになる。その結果、放熱器42での熱交換量が増大し、放熱器42内を流れる冷媒との熱伝達が促進されることから、放熱器42の大きさを一層小型化することが可能となる。したがって、ヒートポンプ装置を小型化を図ることができる。

30

【0034】

また本実施の形態では、フィンの重力方向下端面に凹凸を形成する場合に比べて、フィンの伝熱面積を著しく拡大することが可能であるため、蒸発器44の伝熱性能を著しく向上させることができるとなる。この結果、乾燥用空気の除湿能力が向上するとともに、冷凍サイクルCOPを大きく向上できる効果も有しているので、さらに省エネルギー化を図ることが可能となる。

40

【0035】

(実施の形態3)

以下、本発明の第3の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0036】

図5は、本発明の第3の実施の形態であるヒートポンプ式乾燥機の構成図である。図5において、図1と共通の構成要素については同一の符号を付し、説明を省略する。31は圧縮機、62は放熱器、33は膨張弁（膨張機構）、64は蒸発器であり、これらを順に配管接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成し、冷媒として放熱側で

50

超臨界状態となりうるCO₂冷媒が封入されている。第1の実施の形態と異なるのは、蒸発器64で乾燥用空気が除湿されて凝縮生成したドレン水をドレン水受け65で受け、ドレン水受け65に貯められたドレン水をポンプ66で汲み上げ、噴霧機構67を設けて放熱器62にドレン水を噴霧する点である。

【0037】

図5中の実線矢印は冷媒の流れを、白抜き矢印は乾燥用空気の流れを、また斜線矢印は外気の流れを表す。乾燥用空気は、乾燥対象36の下方から蒸発器64、放熱器62の順に流れる構成とした。すなわち、蒸発器64を放熱器62の風上側で、放熱器62の下方に設置した。

【0038】

次にその動作について説明する。冷媒は圧縮機31で圧縮されて高温高圧の状態となり、放熱器62で蒸発器64を出た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を加熱することにより冷媒は冷却されて、膨張機構33で減圧されて、低温低圧の状態となり、蒸発器64で乾燥対象36を経た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却して乾燥用空気に含まれた水分を凝縮、除湿することにより冷媒は加熱されて、再び圧縮機31に吸入される。したがって、乾燥用空気は蒸発器64で冷却除湿された後に放熱器42で加熱されて高温低湿となり、送風ファン37によって乾燥対象36に強制的に接触させられた際に、乾燥対象36から水分を奪って多湿状態となり、粗熱取り熱交換器38で外気と熱交換して温度を低下させた後、さらに蒸発器64で再び冷却除湿される。

【0039】

以上のような動作を繰り返すことにより、乾燥対象36から水分を奪う乾燥動作を行うことができる。

【0040】

本実施の形態では、蒸発器64で乾燥用空気が除湿されて凝縮生成したドレン水をドレン水受け65で受け、ドレン水受け65に貯められたドレン水をポンプ66で汲み上げ、噴霧機構67を用いて放熱器62に噴霧する構成であるため、安定して一定量のドレン水を放熱器62全面にわたり均一に噴霧することが可能となる。このため、放熱器62全面で均一にドレン水の液膜が形成される。そして、放熱器62では乾燥用空気との顯熱交換およびドレン水との潜熱交換が行なわれ、伝熱が促進されることになる。その結果、放熱器62での熱交換量が増大し、放熱器62内を流れる冷媒との熱伝達が促進されることから、放熱器62の大きさを一層小型化することが可能となる。したがって、ヒートポンプ装置を小型化を図ることができる。

【0041】

また、放熱器62での熱伝達が促進されることから、放熱器62出口での冷媒温度が低下して蒸発器64での冷却能力が増大し、省エネルギーとなる。さらに、放熱側で超臨界状態となる遷臨界冷凍サイクルとなるため、放熱器62出口での冷媒温度が低下することから、冷凍サイクルCOPを大きく向上できる効果も有しているので、さらに省エネルギー化を図ることが可能となる。

【0042】

なお、本実施の形態では、蒸発器64で乾燥用空気が除湿されて凝縮生成したドレン水をポンプ66で放熱器62に供給したが、ドレン水でなく外部からの供給水を用いても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0043】

また、乾燥用空気を乾燥対象36に対して強制的に上方から下方に流し両者を接触させ、乾燥対象36から水分を奪って乾燥させ、乾燥対象36の下方からヒートポンプ乾燥機に流す構成であるため、縦型の乾燥機付き洗濯機にヒートポンプ乾燥機を適応しやすいという特徴も有する。

【0044】

なお、本実施例では、乾燥用空気を乾燥対象36に対して強制的に上方から下方に流す構成を説明したが、この構成に限るものではなく、第1の実施例および第2の実施例と同様

10

20

30

40

50

に乾燥用空気を乾燥対象 3 6 に対して強制的に下方から上方に流す構成であっても、蒸発器 6 4 で凝縮生成したドレン水をポンプ 6 6 で放熱器 6 2 に供給した場合、同じ効果を有することは言うまでもない。

【0045】

【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように本発明によれば、蒸発器で乾燥用空気が除湿されて発生するドレン水を、放熱器に滴下あるいは噴霧する構成としたため、放熱器では乾燥用空気との顯熱交換およびドレン水との潜熱交換が行われることになり、その結果、放熱器での熱交換量が増大し、放熱器内を流れる冷媒との熱伝達が促進されることから、放熱器を小型化し、ヒートポンプ乾燥機の小型化を図ることができる。また、放熱器での熱伝達が促進されることから、冷媒として CO₂ 等の冷凍サイクルの放熱側で超臨界状態となる冷媒を用いた場合に、放熱器出口での冷媒温度が低下すること、および蒸発器の冷却能力が増大することから、さらに高効率なヒートポンプ方式の乾燥機を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図

【図 2】本発明の実施の形態 2 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図

【図 3】本発明の実施の形態 2 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図の蒸発器を構成するフィンの要部拡大図

【図 4】(a) は本発明の実施の形態 2 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図の蒸発器を構成する他のフィンの要部断面図

(b) は本発明の実施の形態 2 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図の蒸発器を構成する他のフィンの要部拡大図

【図 5】本発明の実施の形態 3 におけるヒートポンプ式乾燥機の構成図

【図 6】従来のヒートポンプ式乾燥機の構成図

【符号の説明】

3 1 圧縮機

3 2 , 4 2 , 6 2 放熱器

3 3 膨張弁

3 4 , 4 4 , 6 4 蒸発器

3 6 乾燥対象

3 7 送風ファン

3 8 乾燥用空気の粗熱取り熱交換器

3 9 粗熱取り熱交換器用の送風ファン

4 0 , 6 5 ドレン水受け

4 5 , 5 5 フィン

4 6 凹凸

4 6 a 凸部

4 7 液滴

5 6 折り曲げ部

5 7 谷部

6 6 ポンプ

6 7 噴霧機構

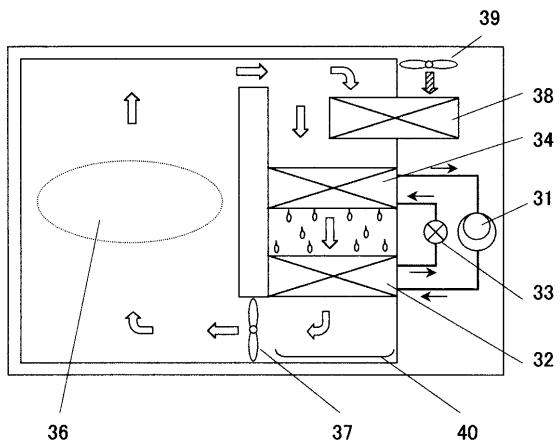
10

20

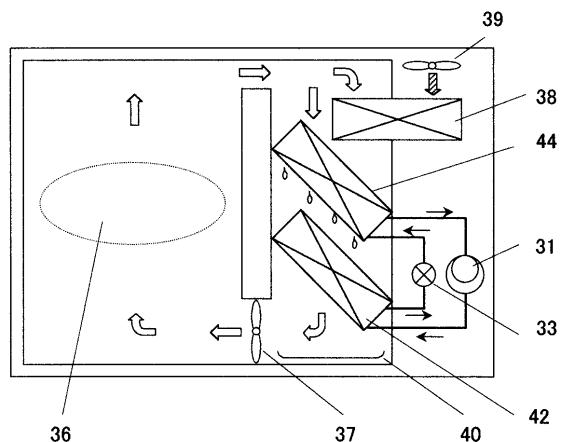
30

40

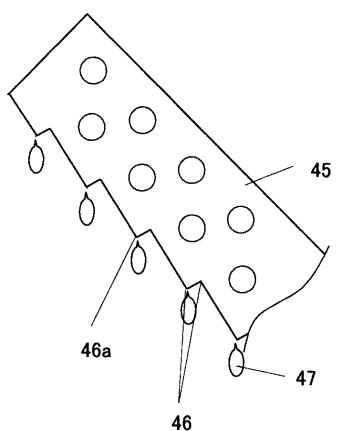
【 図 1 】



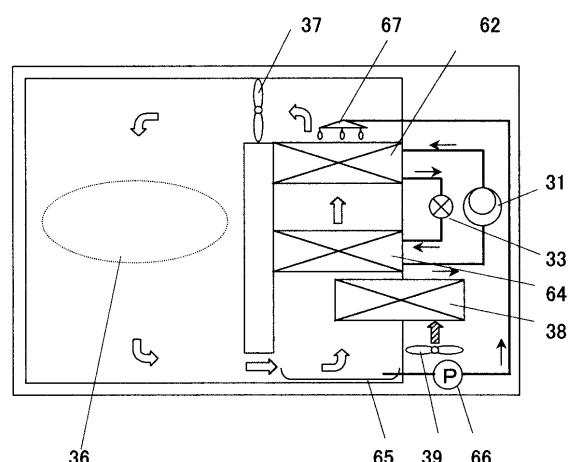
【 図 2 】



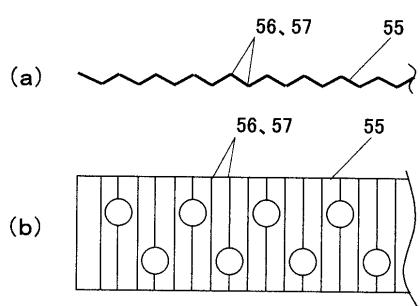
【 四 3 】



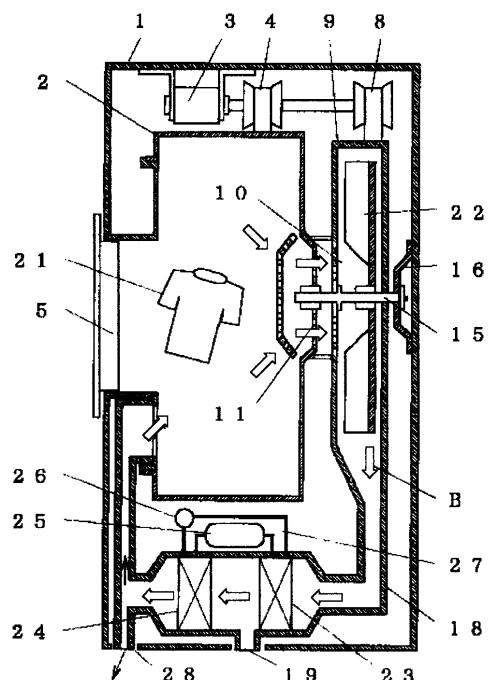
【 図 5 】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 2 6 B 21/04	F 2 5 B 30/02	A
F 2 8 F 1/30	F 2 6 B 21/04	D
	F 2 8 F 1/30	E

F ターム(参考) 3L050 BD05 BE00 BF02
3L113 AB02 AC22 BA39 DA02 DA14
4L019 AA04 BA03