

(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2017-205651

(P2017-205651A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
DO6F 58/02 (2006.01)	DO6F 58/02	F 3B166
	DO6F 58/02	K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-169103 (P2017-169103)
 (22) 出願日 平成29年9月4日 (2017.9.4)
 (62) 分割の表示 特願2015-90986 (P2015-90986)
 の分割
 原出願日 平成27年4月28日 (2015.4.28)

(71) 出願人 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区西新橋二丁目15番12号
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 内田 麻理
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内
 (72) 発明者 今成 正雄
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内
 (72) 発明者 佐々木 重幸
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗濯乾燥機

(57) 【要約】

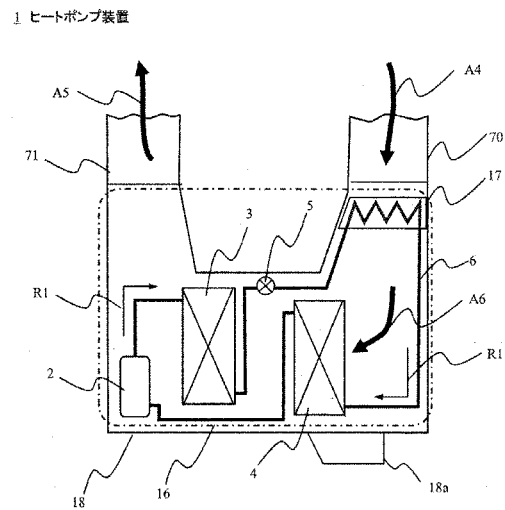
【課題】乾燥熱源としてヒートポンプ装置を搭載した洗濯乾燥機において、リントによる熱交換器の閉塞を防止して、ヒートポンプ装置の信頼性を向上することを課題とする。

【解決手段】

回転ドラムと、該回転ドラムを内包する外槽と、ヒートポンプ装置と、フィルタと、送風ファン、及びこれらを接続する循環風路を備えた洗濯乾燥機において、前記ヒートポンプ装置は、圧縮機と、冷媒の熱を空気に放熱する凝縮器と、減圧手段と、空気から吸熱する蒸発器とを順次接続した冷媒回路で構成され、前記ヒートポンプ装置の蒸発器の上流に乾燥運転時の循環空気の露点温度よりも低い温度となる冷却部を設けたことを特徴とする洗濯乾燥機。

【選択図】 図4

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転ドラムと、該回転ドラムを内包する外槽と、ヒートポンプ装置と、フィルタと、送風ファン、及びこれらを接続する循環風路を備えた洗濯乾燥機において、

前記ヒートポンプ装置は、圧縮機と、冷媒の熱を空気に放熱する凝縮器と、減圧手段と、空気から吸熱する蒸発器と、を順次接続した冷媒回路で構成され、

前記蒸発器の上流に乾燥運転時の循環空気の露点温度よりも低い温度となる冷却部を設けたことを特徴とする洗濯乾燥機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の洗濯乾燥機において、

前記冷却部は、前記外槽から前記フィルタに至る経路と前記フィルタから前記蒸発器へ至る経路の両方あるいは一方に配置されたことを特徴とする洗濯乾燥機。

【請求項 3】

請求項 1 から請求項 2 に記載の洗濯乾燥機において、

前記冷却部の表面温度が前記蒸発器の表面温度よりも低くなることを特徴とする洗濯乾燥機。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 に記載の洗濯乾燥機において、

前記ヒートポンプ装置は、前記圧縮機と複数の熱交換器と、前記冷却部と、複数の減圧手段と複数のバルブを備え、冷却部と前記熱交換器を切り替え可能な冷媒回路を構成したことを特徴とする洗濯乾燥機。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 に記載の洗濯乾燥機において、

前記冷却部は、結露水が重力で流下可能な状態で配置したことを特徴とする洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乾燥熱源にヒートポンプを搭載した洗濯乾燥機に関する。

【背景技術】

【0002】

洗濯乾燥機は、洗濯から乾燥までを一つの回転槽内で行うものである。ドラム式洗濯乾燥機において、回転槽であるドラムは水平或いは略水平に傾斜して配置された軸周りに回転可能に設置され、ドラムの回転によって、洗い、すすぎ、脱水、乾燥の一連の工程を行うものである。

【0003】

乾燥運転時の熱源としては、ヒートポンプ装置を用いた乾燥方式、ヒータによる乾燥方式が使用されている。水分を含んだ衣類を乾燥させるには、湿度が高い空気をドラム内から除去し、除湿及び加熱した空気をドラム内に送り込む乾燥サイクルを連続して行うことが必要である。

【0004】

乾燥熱源としてヒートポンプ装置を用いた洗濯乾燥機においては、圧縮機、循環空気の加熱を行う熱交換器（凝縮器）、減圧手段、循環空気の除湿を行う熱交換器（蒸発器）を配管で順次接続した冷凍サイクルと乾燥用空気を循環させる送風装置を備えている。冷凍サイクルは、圧縮機により高温高压に圧縮した冷媒を加熱用の熱交換器（凝縮器）に送って空気を加熱し、除湿用の熱交換器（蒸発器）によって空気を除湿して低温低圧となった冷媒を圧縮機に循環させ、再度圧縮するサイクルを繰り返し、送風手段はドラム内の衣類から水分を奪って多湿となった空気を蒸発器によって除湿し凝縮器により加熱して、低湿の空気として再びドラム内に吹き込むことで衣類の乾燥を行っている。

【0005】

10

20

30

40

50

また、乾燥工程では、空気は衣類から蒸発した水分とともに、衣類から発生したリント（糸くず）を随伴して流動する。比較的大きなリントは循環風路内に設置したフィルタで捕集されるが、フィルタの目よりも細かいリントはフィルタを通過して、ヒートポンプ装置の熱交換器に付着して風路を閉塞させ、風量低下や熱抵抗増大により空気への交換熱量が低下し、乾燥性能の低下の原因となることが分かっている。

【0006】

上記のような本技術分野の洗濯乾燥機の背景技術の一例として、特許文献1がある。この特許文献1で示された洗濯乾燥機は、筐体内に弾性支持された水槽と、水槽内に回転可能に設けられ衣類を収納する回転槽と、圧縮機と圧縮された冷媒の熱を放熱する放熱器と高圧の冷媒の圧力を減圧するための絞り手段と減圧されて低圧となった冷媒が周囲から熱を奪う吸熱器とを冷媒が循環するように管路で連結したヒートポンプ装置と送風手段によって前記放熱器で加熱した空気を前記回転槽内へ供給する給気口ホースと送風手段によって前記回転槽内へ供給された空気を前記水槽外へ排出する排気口ホースとを具備し、前記ヒートポンプ装置を構成する熱交換器である放熱器と吸熱器を洗浄する手段を有するものである。これにより、送風回路内に洗濯水の原液や有機酸やリントが浸入しても熱交換器の洗浄手段を有することにより、熱交換器への腐食の影響や風回路として風量低下や熱交換性能低下を受けにくくしているため、ヒートポンプ装置の信頼性、耐久性を向上させ、優れた乾燥性能を保持することが出来るものである、と記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0007】

【特許文献1】特開2005-224491号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の従来技術の特許文献1では、風路内の吸熱器（蒸発器）と放熱器（凝縮器）の間に、吸熱器や放熱器に洗浄水を噴出させる洗浄手段を設け、給水弁から給水ホースを介して水道水を供給、あるいは専用のタンクから洗浄水を供給して、熱交換器に付着したリントの洗浄を行っているが、熱交換器前面へのリントの付着を抑止することは考慮されていない。

30

【0009】

そこで、本発明は、乾燥熱源としてヒートポンプ装置を搭載した洗濯乾燥機において、リントによる熱交換器の閉塞を抑制して、ヒートポンプ装置の信頼性および乾燥性能を向上することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明の洗濯乾燥機は、回転ドラムと、該回転ドラムを内包する外槽と、ヒートポンプ装置と、フィルタと、送風ファン、及びこれらを接続する循環風路を備えた洗濯乾燥機において、前記ヒートポンプ装置は、圧縮機と、冷媒の熱を空気に放熱する凝縮器と、減圧手段と、空気から吸熱する蒸発器とを順次接続した冷媒回路で構成され、前記ヒートポンプ装置の蒸発器上流に乾燥運転時の循環空気の露点温度よりも低い温度となる冷却部を設けことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、外槽からフィルタを経て乾燥熱源であるヒートポンプ装置へ至る風路の蒸発器の上流に、乾燥運転時の循環空気の露点温度よりも低い温度となる冷却部を配置している。このような構成とすることで、循環空気に随伴したリントは冷却部上で循環空気中の水分の結露とともに捕集されるため、蒸発器の前面へのリントの付着を抑制することが可能となる。この結果、蒸発器前面でのリント堆積による閉塞や通風抵抗の増加を防

50

ぐことで、ヒートポンプ装置の信頼性を向上することが可能となる。また、乾燥運転中の風量が確保できるため、消費電力低減及び、除湿性能を良好とすることによる乾燥性能向上を両立した洗濯乾燥機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の筐体の一部を切断して内部構造を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の内部構造を示す側面図である。

【図3】本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の内部構造を示す背面図である。

【図4】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の構成を示す模式図である。

10

【図5】一般的な洗濯乾燥機のヒートポンプ装置の構成を示す模式図である。

【図6】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

【図7】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

【図8】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

【図9】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

【図10】本発明の一実施形態例に係わるヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

20

【図11】本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の冷却部と風路の構成を示す模式図である。

【図12】本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の循環風路の構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る実施例1について説明する。図1は本実施例の洗濯乾燥機20の筐体の一部を切断して内部構造を示す斜視図、図2は本実施例の洗濯乾燥機20の内部構造を示す側面図、図3は本実施例の洗濯乾燥機20の内部構造を示す背面図、図4は本実施例の洗濯乾燥機20のヒートポンプ装置の構成を示す模式図、図5は一般的な洗濯乾燥機のヒートポンプ装置の構成を示す模式図である。

30

【0014】

本実施の形態例の洗濯乾燥機20において、外槽101は洗濯乾燥機筐体100のベース105上にサスペンション104により弾性支持されている。外槽101の内側には前面が開放され、回転自在に軸支持された回転ドラム103が配置され、回転ドラム103は外槽101の背面に設けられた駆動モータ107の駆動力により回転する。洗濯乾燥機20の前面側には開口部106が形成され、開口部106を開閉するドア111が設けられている。ユーザは、開口部106から、衣類200を回転ドラム103内部に投入し、洗濯乾燥が終了した衣類200をとりだすことができる。

40

【0015】

外槽101の上部には、洗濯乾燥機20の前面から見て左側前方に洗剤投入手段108が設けられ、左側後方には、給水ユニット112が設置されている。また、外槽101上部には乾燥手段の構成要素であるリントフィルタ90、送風ファン8が設置されている。送風ファン8は、遠心式の多翼ファンないしはターボ送風機である。

また、外槽101を構成する外槽前面カバー102の右側上部には、回転ドラム103内への循環空気の吹出口14が設置されている。

【0016】

外槽101の背面部には、循環空気を回転ドラム103から排出する排出口15を備え、排出口15は排気ダクト73によりフィルタケース91に接続されている。外槽101

50

とダクト等の接続は、運転時の振動の伝達を抑制するためにゴム製のジャバラ等を介して接続している。

【0017】

次にヒートポンプ装置1の構成と動作について説明する。図3は本実施例の洗濯乾燥機20の内部構造を示す背面図で、ヒートポンプ装置1の冷媒回路16の構成と循環風路の構成を示している。図4に示すように、ヒートポンプ装置1は、圧縮機2と、空気への放熱用熱交換器(凝縮器3)、減圧装置5(膨張弁等)と、空気の除湿用熱交換器(蒸発器4)とを備え、これらの機器を冷媒配管6により順次接続してなる冷媒回路16を、樹脂製のケーシング18内に収納したものである。冷媒は図中R1で示した矢印の方向に、圧縮機2、凝縮器3、減圧装置5、蒸発器4の順に流れ、再度圧縮機に戻る。

10

【0018】

ヒートポンプ装置1を構成する蒸発器4、凝縮器3は空気と熱交換を行うため、一般的に積層したアルミフィンに伝熱管を貫通するように取り付けたクロスフィンチューブ式の熱交換器が用いられることが多い。以降、凝縮器と蒸発器を合わせて熱交換器と呼ぶ。

【0019】

ヒートポンプ装置1のケーシング18は、下部ケーシング(図示せず)と上部ケーシング(図示せず)に分離可能な構成である。熱交換器(蒸発器4、凝縮器3)は側面側に流れる空気を阻害するように、上部ケーシングと下部ケーシングの間に挟み込むように設置され、空気の循環風路を形成する。

20

【0020】

圧縮機2は防振ゴム等を介して、下部ケーシングに設置される。冷媒配管6は、圧縮機2の回転振動の伝搬により破断することを防ぐため、蛇行した状態で放熱用の凝縮器3と除湿用の蒸発器4のそれぞれと接続されている。

【0021】

圧縮機2は、制御が可能な圧縮機を用い、例としては、ピストン式、ロータリー式、スクロール式等を用いることができる。インバータ制御により、低速から高速まで回転速度が可変である。

【0022】

また、冷媒が液相で圧縮機2に戻ると、圧縮機2の摺動面での潤滑不良により信頼性を低下させることがある。これを抑止するために、冷媒の吸入側にアキュムレータ(図示せず)を設けるとよい。

30

【0023】

圧縮機2から吐出された高温高圧のガス冷媒は、凝縮器3へ流入し、循環空気に放熱することにより凝縮して液化する。液化した冷媒は、所定の開度に調整された膨張弁(減圧装置5)により減圧され、低温低圧の気液二相状態となり、蒸発器4へ流入する。そして循環空気から吸熱することにより蒸発して気化する。気化した冷媒は、圧縮機2に吸入され、圧縮機2により再び圧縮され高温高圧のガス冷媒となる。このようにしてヒートポンプ装置1が形成される。

前記冷媒回路16内には冷媒が封入され、冷媒として例えば、HFC単一冷媒、HFC混合冷媒、HFO_{1234y}f、HFO_{1234z}e、自然冷媒(例えばCO₂冷媒)等を用いることができる。

40

【0024】

ヒートポンプ装置1は、外槽101の下部、洗濯乾燥機筐体100の後方のベース105上に設置してある。循環空気は回転ドラム103から排出口15を経て排出され、リントフィルタ90通過後、外槽101上部から下部に向かって入口側流路70を經由してヒートポンプ装置1に流入する。ヒートポンプ装置1において除湿及び加熱された循環空気は、外槽101下部から上部に向かって循環空気が流れる出口側流路71から、送風ファン入口ダクト72を通り、送風ファン8に接続され、外槽101の前面上部に設けた吹き出し口14により回転ドラム103内に吹き込まれる。

【0025】

50

ヒートポンプ装置 1 を構成する蒸発器 4 は回転ドラム 103 内の衣類 200 から蒸発した水分を含んだ高湿の空気を除湿し、凝縮器 3 では蒸発器 4 で吸熱した熱量と圧縮機 2 の熱量を循環空気に放熱する。一般的にフィンチューブ式熱交換は積層したアルミフィンの表面にスリットを切り起こすことや、折り目を加工すること、フィンピッチを詰めること等で伝熱面積を増加させ、空気流に対する前縁効果により伝熱性能を向上させている。また、アルミフィンの表面には親水性処理等の表面処理が施され、フィン表面に結露した水分を流し落としやすくする構成となっている。

【0026】

乾燥運転時には蒸発器 4 は循環空気の露点温度以下となるように制御されるため、蒸発器 4 を構成するフィンの表面には、循環空気中の水分が結露して付着する。

10

【0027】

この結露した除湿水が蒸発器 4 の下部に流れ落ちずにフィンのスリット間やフィンとフィン間に保持された状態、すなわち水切り性が不良であると、循環空気にとって通風抵抗となり、ファンの動力を増大させることや、水膜が熱抵抗となり、伝熱性能を低下させる懸念がある。ここで、通風抵抗とは、熱交換器（蒸発器 4、凝縮器 3）の前後に圧力計を設け、熱交換器（蒸発器 4、凝縮器 3）を通過する空気の圧力差を測定したものである。

【0028】

図 3 で示すように循環空気は外槽 101 背面の排出口 15 から排出され、排気ダクト 73 を経由してリントフィルタ 90 に至る。リントフィルタ 90 では、洗濯乾燥時に衣類 200 から発生した糸屑（リント）がリントフィルタ 90 のメッシュに捕集される。しかし、すべてのリントをリントフィルタ 90 において取り除くことは困難であり、フィルタメッシュをすり抜けた細かいリントは、入口側流路 70 を通って、ヒートポンプ装置 1 に到達し、風路の上流にある蒸発器 4 の前面、あるいはフィン間に付着する可能性がある。蒸発器 4 に付着したリントが堆積していくと、熱交換器（蒸発器 4、凝縮器 3）へ流れる空気流を阻害するため、所定の交換熱量が得られないことによる性能低下や、風路の圧力損失が増大するために風量が低下して乾燥時間が長くなるため消費電力が増大する等の課題がある。

20

【0029】

そこで、本実施例のヒートポンプ装置 1 の蒸発器 4 の上流側に乾燥運転時の循環空気の露点温度よりも低い温度となる冷却部 17 を設ける構造とした。

30

【0030】

冷却部 17 の温度は循環空気の露点温度よりも低く設定されているため、循環空気中の水分は冷却部 17 表面で水滴状、あるいは液膜状に結露する。循環空気とともに流れてきた細かいリントは、冷却部 17 表面上の水滴あるいは液膜と接触して捕集されるため、蒸発器 4 へ流れ込むことを抑制される。

【0031】

上述の構成により、循環空気に随伴して流れるリントを冷却部 17 上で捕集して熱交換器（蒸発器 4、凝縮器 3）への流入を抑制することが出来るため、蒸発器 4 前面及びフィン間へのリントの堆積を防ぐことができる。したがってフィンの閉塞による循環風量の低下や、風量を維持するためのファン入力を増加を抑制し、さらに、乾燥運転時間の増加を抑制することができるため、乾燥運転時の消費電力量の増大を抑えて、省エネルギー化を図る効果を得ることができる。

40

【0032】

冷却部 17 への冷熱の供給は、ヒートポンプ装置 1 の冷媒回路 16 を冷却部 17 設置箇所まで配設することで行われる。冷媒配管 6 が冷却部 17 として機能する場合を除き、冷媒配管 6 からの冷熱を冷却部 17 に効率よく伝えるためには、冷媒配管 6 と伝熱面を熱的に接触させる必要がある。熱的に接触させる方法としては、冷却部 17 と冷媒配管 6 を口ウ付けする方法や、冷却部 17 と冷媒配管 6 との間に熱伝導性の高い材料を充填して接触熱抵抗を低減させる方法などが挙げられるが方法を限定するものではない。

50

【 0 0 3 3 】

また、冷却部 17 の表面は、表面に結露した水滴によりリントを捕集するものであるため、水滴を保持しやすい構造が望ましい。例えば、表面に親水性処理を施すことで冷却部 17 表面に液滴を生成しやすくなる。このような構成とすることで、リントを捕集した液滴が一定の大きさ以上に成長した場合、自重で流下し冷却部 17 表面からリントを含んだ水滴は除去されて、排出されることになる。

【 0 0 3 4 】

また冷却部 17 の構造の別の例として、冷却部 17 の冷媒配管 6 の周囲に潜熱蓄熱材（図示せず）を配置し、冷媒配管、潜熱蓄熱材及び冷却部 17 は熱的に接触している構成とする。このように、潜熱蓄熱材から、冷却部 17 へ冷熱が供給される構成とすることで、
10
冷媒配管 6 から冷却部 17 への冷熱の供給が停止した場合でも、ヒートポンプ装置 1 の運転中に潜熱蓄熱材に蓄熱された冷熱により、冷却部 17 は一定時間低温を保つことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

また、冷却部 17 の表面温度を蒸発器 4 の冷媒温度よりも低く設定する、例えば 0 以下に制御することで、冷却部 17 の表面に霜、氷を生成することが可能である。

【 0 0 3 6 】

このような構成にすると、循環空気中のリントは霜（氷）と接触して捕集され、霜（氷）はリントを閉じ込めた状態で成長するため、捕集されたリントが循環空気中に流れ出すことを防ぐことが出来る。
20

【 0 0 3 7 】

また、リントを含んだ霜（氷）は、ヒートポンプ装置 1 の運転を停止し、冷却部 17 への冷熱供給が終了すれば、融解して自重で流下し、蒸発器 4 の除湿水と同様に排水部 18 a から排出される。

【 0 0 3 8 】

さらに冷却部 17 に給水ユニット 112 から冷却部 17 への給水手段（図示せず）を設けることで冷却部 17 表面に霜（氷）を生成することが可能となり、冷却部 17 上で効果的にリントを捕捉することが出来る。

【 0 0 3 9 】

また、給水ユニット 112 から冷却部 17 への給水により、冷却部 17 上に付着したリントを水により洗い流すことが可能となる。冷却部 17 から除去されたリントは、蒸発器 4 の除湿水と同様に除湿水の排出手段 18 a により、ヒートポンプ装置 1 のケーシング 18 から排出されるため、蒸発器 4 の前面に付着するリントの量を抑制することが出来る。給水手段 112 から冷却部 17 に給水される流体は、水道水や、洗剤等を溶解した水等、表面に付着したリントを洗い流す用途に適したものであればよい。
30

【 0 0 4 0 】

図 6 から図 9 は、冷却部 17 を設けた本発明の一実施形態例のヒートポンプ装置の冷媒回路を示す模式図である。

【 0 0 4 1 】

図 6 において冷却部 17 へ至る冷媒回路は、凝縮器 3 を経て蒸発器 4 へ流れる経路と、冷却部 17 に流れる経路の 2 方向に分岐して流れた後に合流する。膨張弁 5 a を経由して蒸発器 4 へ流れた冷媒はバルブ V 1 を通過し、膨張弁 5 b を経由して冷却部 17 へ流れた冷媒はバルブ V 2 を通過する構成となっている。冷却部 17 と、蒸発器 4 はそれぞれ膨張弁（5 a、5 b）とバルブ（V 1、V 2）によって仕切られているため、冷却部 17、蒸発器 4 を併用すること、あるいはどちらか一方を使用することが出来るため、必要に応じて運転パターンを変更可能となる。
40

【 0 0 4 2 】

例えば、冷却部 17 と蒸発器 4 を併用した場合は、冷却部 17 でリントを捕集しながら、蒸発器 4 において、循環空気の除湿を行うことが出来る。

【 0 0 4 3 】

また、前述した実施の形態のように、冷却部 17 に配置した潜熱蓄熱材に蓄冷する場合は、蒸発器 4 を用いずに冷却部 17 のみを使用しても良い。

【0044】

さらに、膨張弁 (5 a、5 b) とバルブ (V 1、V 2) の開閉操作により、使用しない側の冷媒配管に一時的に冷媒を貯留しておくことも可能である。

【0045】

また、図 7 の冷媒回路は、冷却部 17 を通過後に蒸発器 4 に至る冷媒の経路と、冷却部 17 をバイパスする冷媒の経路に切り替えることが出来る。このような構成とすることで、前述した実施例のように冷却部 17 に配置した潜熱蓄熱材に蓄冷した後に、冷却部 17 を切り離して除湿を行う運転が可能となる。

10

【0046】

図 8 の冷媒回路は、冷却部 17 を蒸発器 4 の後流に配置している。このような構成にすることで、冷媒は同一の流量で蒸発器 4 に続いて冷却部 17 を流れるため、冷媒の圧力損失の増加により蒸発圧力が低下して蒸発温度が低下する。これにより、冷却部 17 の冷媒温度を蒸発器 4 の冷媒温度よりも低くして運転することができる。

【0047】

さらに、図 9 の冷媒回路は、蒸発器 4 a、冷却部 17、蒸発器 4 b の順に配置した例である。このような構成にすることで、冷媒は同一の流量で蒸発器 4 a に続いて冷却部 17 を流れるため、冷媒の圧力損失の増加により蒸発圧力が低下して蒸発温度が低下する。これにより、冷却部 17 の冷媒温度を蒸発器 4 a の冷媒温度よりも低くした運転が可能となる。さらに蒸発器 4 b により循環空気と熱交換を行うことにより、圧縮機 2 の入口で、冷媒の過熱度を増加させて、圧縮機 2 に冷媒が液相で流入することを防ぎ、圧縮機 2 を保護することが可能となる。

20

【0048】

上述の構成により、冷却部 17 でのリントの除去と循環空気の除湿を効果的に行うことが可能となり、熱交換器 (蒸発器 4、凝縮器 3) へのリント堆積を防ぐことによるファン動力の増加を抑制し、乾燥運転時の省エネルギー化を図ることが出来る。

【0049】

図 10 には本発明の一実施形態例のヒートポンプ装置の冷媒回路を模式的に示している。図 10 a は乾燥運転時の冷媒の流れを示し、図 10 b は四方弁 30 により冷媒回路を切り替えた場合の冷媒の流れを示している。

30

【0050】

図 10 b に示した除霜運転の冷媒回路は、圧縮機 2、四方弁 30 を通過後に、冷却部 17、蒸発器 4 の二方向に分岐後、合流して凝縮器 3、四方弁 30 を通過して圧縮機 2 に戻る構成となっている。四方弁 30 により冷媒の流れは逆になっているため、冷却部 17 及び蒸発器 4 には高温高圧のガス冷媒が流入して凝縮器として機能する。このため、冷却部 17 上の生成された霜や氷は融解し、蒸発器 4 表面の水滴は乾燥する。この除霜運転を行うことで、乾燥運転終了時の冷却部 17、蒸発器 4 は乾燥した状態となり、伝熱面に残留した水滴や不純物による臭い発生を抑制する効果を得る。

【0051】

40

また図 10 は、一例として図 6 に示した冷媒回路に四方弁 30 を設置した構成となっているが、構造を限定するものではなく、例えば図 7 から図 9 の冷媒回路に四方弁 30 を配置した構成であってもよく、同様の効果を得ることが出来る。

【0052】

前述のように回転ドラム 103 から排出された循環空気は、乾燥の進行に伴い、衣類 200 から発生したリントを随伴して流れている。ヒートポンプ装置 1 に用いられているフィンチューブ式熱交換器は、アルミニウム製フィンを多数積層した構造となっているため、リントが蒸発器 4 の前面やフィン間に堆積すると、循環空気の風路抵抗となり、交換熱量が減少する恐れがある。即ち、リントフィルタ 90 でのリントの効果的な捕捉はヒートポンプ装置 1 にとって重要である。しかしながら、リントフィルタ 90 においてリントを

50

捕集するためにフィルタメッシュを細かくしすぎれば、リントフィルタ90の閉塞により風路抵抗が増大し、ファンの動力が増大し、省エネルギー性が低下する場合や、循環空気量が減少する懸念がある。

【0053】

上述のような課題を解決するために、本実施例の洗濯乾燥機20は排気ダクト73に冷却部17を設置する構成とした。このような構成とすることで、回転ドラム103から排気された循環空気は、冷却部17上で結露して、随伴してきたリントを結露水に残してリントフィルタ90に流入する。従ってリントフィルタ90に流入するリントの量を抑制するためリント堆積による通風抵抗増加を防ぐことが可能となり、ファンの消費電力量の増加を抑制可能である。

10

【0054】

さらに、外槽101上部に設けられた給水ユニット112から入口側流路70への給水手段(図示せず)を設けておけば、冷却部17に付着したリントを水により洗い流すことが可能となる。

【0055】

また、冷却部17に給水ユニット112から給水することで、冷却部17表面に霜(氷)を生成することが可能となり、冷却部17上で効果的にリントを捕捉することが出来る。

【0056】

上述の構成により、循環空気に随伴して流れるリントを冷却部17上で捕集して熱交換器(蒸発器4、凝縮器3)への流入を抑制することが出来るため、蒸発器4前面及びフィン間へのリントの堆積を防ぐことができる。したがってファン入力を増加を抑制することができ、乾燥運転時の消費電力量の増大を抑えて、省エネルギー化を図る効果を得ることができる。

20

【0057】

ヒートポンプ装置1の入口側流路70の内表面に表面処理を施し、フィルタメッシュを通過したリントが入口側流路70の内表面に付着しやすい構成とし、さらに外槽101上部に設けられた給水ユニット112から入口側流路70への給水手段(図示せず)を設けておけば、入口側流路70内表面に付着したリントを水により洗い流すことが可能となる。

30

【0058】

さらに、上述の給水手段は冷却部17へ給水することが可能であるため、冷却部17に付着したリントを効果的に洗い流すことが可能である。

【0059】

入口側流路70の内面から除去されたリントは、蒸発器4の除湿水とともにドレンの排出手段(図示せず)により、ヒートポンプ装置1のケーシング18から排出されるため、蒸発器4の前面に付着するリントの量を抑制することが出来る。また、給水手段112から入口側流路70に給水される流体は、水道水や、洗剤等を溶解した水等、入口側流路70の内表面に付着したリントを洗い流す用途に適したものであればよい。

【0060】

図11は本発明の一実施形態例に係わる洗濯乾燥機の冷却部と風路の構成を示す模式図を示している。

40

【0061】

図11aは、冷却部17を排気ダクト73に設置した例を示している。図中冷却部17は循環空気が外槽101から排出された直後の曲がり部と、リントフィルタ90へ向かう曲がり部に設置されている。このような構成とすることで、循環空気は曲がり部により流れ方向が変わるために冷却部17に接触しやすくなる。また、冷却部17で結露した水分及びリントは、排気ダクト73内を重力により流下して、外槽101に流れ込み、排水ホース110から排出される。

【0062】

50

上記の構成により、冷却部 17 でのリントの除去と循環空気の除湿を効果的に行うことが可能となり、リントの堆積によるリントフィルタ 90 の通風抵抗の上昇を抑制して循環風量の低下を抑制できるため、乾燥運転時間が増加することによる消費電力量の増大を抑制することが可能となる。

【0063】

図 11b は、冷却部 17 をヒートポンプ装置 1 の入口部に設置した例を示している。図中冷却部 17 は、入口側流路 70 からヒートポンプ装置 1 へ向かう循環風路の曲がり部に設置されている。このような構成とすることで循環空気は曲がり部により流れ方向が変わるために冷却部 17 に接触しやすくなる、また、冷却部 17 で結露した水分及びリントは、重力により流下してヒートポンプ装置 1 のケーシング 18 に流れ込み、排水部 18a から排出される。

10

【0064】

図 11c から図 11d は、冷却部 17 を入口側流路 70 に設置した例を示している。図中、冷却部 17 は、入口側流路 70 の長手方向の略中心部に配置されている。

【0065】

図 11c において冷却部 17 は、ねじりテープ状の形状で入口側流路 70 に設置されているため、循環空気は冷却部 17 の表面に沿って旋回を伴って流れ、冷却部 17 の表面で結露し、リントは液滴に捕集される。結露した水分とリントは、冷却部 17 に沿って流れ、入口側流路 70 の内面を流下してヒートポンプ装置 1 のケーシング 18 に流れ込み、排水部 18a から排出される。

20

【0066】

図 11d において冷却部 17 は、放射状に形成されている。循環空気は冷却部 17 で分割された流路を通過するため、冷却部 17 の表面で結露し、リントは液滴に捕集される。結露した水分とリントは、冷却部 17 に沿って流れ、入口側流路 70 の内面を流下してヒートポンプ装置 1 のケーシング 18 に流れ込み、排水部 18a から排出される。

【0067】

上記の構成により、冷却部 17 でのリントの除去と循環空気の除湿を効果的に行うことが可能となり、ヒートポンプ装置 1 へのリントの流入を抑制し、蒸発器 4 の前面でのリント堆積による通風抵抗の増大を抑制することが出来る。したがって、乾燥運転時の風量低下や、風量維持に起因する消費電力量の増大を防ぐことができるため、省エネルギー化を図る効果を得る。

30

【0068】

本実施例の洗濯乾燥機 20 は、制御装置 13 を備えている。制御装置 13 は、少なくとも洗濯運転、乾燥運転、あるいは洗濯乾燥運転の開始時に回転ドラム 103 内に投入された衣類 200 の容量のセンシングを行い、判定値に基づいて、投入する洗剤量、運転時間を決定し、表示部に表示するが、運転途中においても、再度容量のセンシングを行うことで、運転時間の見直しを行い、衣類の容量に応じた最適な運転時間と運転工程を選択し、乾燥消費電力量の増大を抑制することが可能となる。

【0069】

さらに、ヒートポンプ装置 1 は、熱交換器（凝縮器 3、蒸発器 4）を流れる冷媒温度を検出するセンサを備えている。図 3 には冷媒配管 6 に温度センサ T1、T2、T3 を設置した一例を示している。通常、冷凍サイクルにおいては運転状態を把握するために、冷媒配管 6 や熱交換器（凝縮器 3、蒸発器 4）に圧力センサや温度センサを設置している。一例として、センサ類は圧縮機 2 の吸込側、吐出側、熱交換器（蒸発器 4、凝縮器 3）の出入口、膨張弁（減圧装置 5）前などに設置され、検出量により冷凍サイクルの状態を表すモリエル線図を推定し、冷凍サイクルの制御が行われている。本実施例の冷媒回路 16 では温度センサで冷凍サイクルの性能を推定しているが、圧力センサを取り付けた構成としてもよい。圧力データを制御装置 13 で利用することが出来れば、冷凍サイクルの成績係数（COP）が最適となるように制御可能となり、乾燥運転時の消費電力量を低減することが可能となる。

40

50

【 0 0 7 0 】

また、乾燥運転時の循環空気は、回転ドラム 1 0 3 から排出され、リントフィルタを 9 0 通過後、ヒートポンプ装置 1 により、除湿・加熱されて送風ファン 8 により再び回転ドラム 1 0 3 内に吹きこまれる。本実施例の洗濯乾燥機 2 0 は、上記の循環空気の状態をモニターするために、温度及び湿度センサ（図示せず）を備えている。乾燥運転時に回転ドラム 1 0 3 への吹出口 1 4、回転ドラム 1 0 3 からの排出口 1 5 での温度及び湿度データを把握することにより、衣類 2 0 0 からの水分の概略の蒸発量を推定し、衣類 2 0 0 の乾燥状態を推測することで、乾燥運転時間を最適に設定することが可能となる。このため、乾燥運転時の消費電力量を抑え、省エネルギー化を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

循環空気の温湿度データからは、循環空気の露点温度を算出することができる。ヒートポンプ装置 1 の冷凍サイクルの運転条件として、循環空気のヒートポンプ入口での露点温度を把握することが出来れば、蒸発器 4 を流れる冷媒温度が循環空気の露点温度以下となるように制御することで、除湿性能を向上させることが出来る。冷却部 1 7 の温度は蒸発器 4 の冷媒温度よりも低くする制御を行うことで、循環空気に随伴されて流れるリントを冷却部 1 7 で捕集することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、制御装置 1 3 は、衣類 2 0 0 の容量に基づいて決定された運転工程により、ヒートポンプ装置 1 の膨張弁 5 の開度、圧縮機 2 の回転速度、送風ファン 8 の回転速度を制御する。乾燥運転時に衣類 2 0 0 から蒸発させるべき水分量は、衣類 2 0 0 の種類及びその重量と、脱水後の衣類の重量から推定される。推定された水分を衣類 2 0 0 から蒸発させるために、ヒートポンプ装置 1 の凝縮温度、及び蒸発温度及び冷媒の循環量を最適に制御する必要がある。

【 0 0 7 3 】

通常、凝縮温度は回転ドラム 1 0 3 内へ吹き込む空気温度よりも高く設定し、蒸発温度は回転ドラム 1 0 3 から吹出された空気の露点温度以下に設定する。この時、蒸発温度を低くしすぎると、空気の除湿は促進されるが、循環空気が必要以上に冷却され、凝縮器 3 での加熱量が不足する場合がある。このような場合、冷媒循環量を増加させて凝縮温度を高くすることで対応可能な場合があるが、同時に圧縮機 2 の消費電力が増加するため、乾燥の消費電力量が増加し、乾燥効率は低下することになる。

【 0 0 7 4 】

上述のように乾燥運転時の消費電力量を低減するには、ヒートポンプ装置 1 において消費電力量の多くを占める圧縮機 2 の消費電力量と、送風ファン 8 の消費電力量を低減することが有効であり、乾燥運転時間の最適化を図ることで、乾燥運転時の消費電力量を抑え、省エネルギー化を図る効果を得ることができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、図 1 から図 3 に示しているように、送風ファン 8 から回転ドラム 1 0 3 への吹出口 1 4 への風路の長さを短くする構成とすることで、吹出口 1 4 から、高速、高風量の空気を衣類に吹き付けることが可能となり、乾燥運転時に高い仕上がり性を得る効果がある。

【 0 0 7 6 】

加えて、送風ファン 8 により昇圧された速い流速の空気が流れる風路を構成する吹出しダクト 7 4 から吹出口 1 4 までを短い風路にでき、圧力損失の増加を抑制可能である。このため、送風ファンモータ 8 1 の消費電力を低くできるので、乾燥運転時の消費電力量を抑えた高い省エネルギー性を有することが可能である。

【 0 0 7 7 】

ここで、吹出口 1 4 の位置は必ずしも前面側の上部でなくても良い。例えば、吹出口 1 4 を回転ドラム 1 0 3 の背面側に設けた場合には、吐出口 1 4 の面積を大きくし易いので、大風量での乾燥により乾燥性能を高めることが可能となる。また、回転ドラム 1 0 3 を斜めに配置する洗濯乾燥機の場合、衣類 2 0 0 は回転ドラム 1 0 3 の後方に集まり易いの

10

20

30

40

50

で、吐出口14を背面側にすることにより、衣類の攪拌（入れ替わり）を促進する効果も得られる。ただし、吹出口14を背面側に設けた場合、スリット状やメッシュ状のカバー等を設置する必要があるため、吐出空気の抵抗になって衣類200に直接当たり難くなるので、衣類200に直接高速の風を吹き付けることを重視する場合は、吐出口14を前面側に設ける方式の方が望ましい。

【0078】

乾燥運転の初期に送風ファン8のみを運転して空気を循環することは、脱水後に回転ドラム103内壁面に張り付いた状態や、絡まった状態の衣類200同士をほぐす効果があり、乾燥用の循環空気が衣類200に当たりやすくなるため乾燥効率が向上する。このように、乾燥運転が効率よく行われることで、乾燥運転時の消費電力量の増大を抑え、省エネルギー化を図る効果を得ることができる。

10

【0079】

図12は、本実施例の洗濯乾燥機の循環風路の構成を示す模式図である。図中、循環空気をヒートポンプ装置1を経由して回転ドラム103へ戻すE循環風路75を実線で示し、循環空気をヒートポンプ装置1をバイパスして回転ドラム103へ戻すF循環風路76を破線で示している。一点鎖線で囲われた枠内は、洗濯乾燥機本体100の内部を模式的に示したもので、左側が洗濯乾燥機筐体の前面側に相当し、右側が背面側に相当する。

【0080】

上述のように2系統の循環風路を備えた構成とすることで、ヒートポンプ装置1を用いた乾燥運転に加えて、ヒートポンプ装置1をバイパスしたF循環風路76を用いた空気の循環運転が可能となる。

20

【0081】

運転パターンの一例として、乾燥運転開始前に、所定の時間F循環風路76を用いた循環運転を行うことを想定する。F循環風路76のみを用いる循環運転では、ヒートポンプ装置1を経由するE循環風路75と比較して風路の圧力損失が小さいため、風量を上げた運転が可能となる。風量を上げて循環運転を継続していくと、送風ファンモータ81の発熱が空気に伝わり、循環空気温度は徐々に上昇していく傾向にある。

【0082】

脱水終了時にF循環風路76のみを用いた運転を行うことにより、脱水により回転ドラム103内面に張り付いた衣類200をほぐす効果や、衣類200の温度を上昇させる効果がある。前述の効果により、E循環風路75を用いた乾燥運転時に衣類200からの水分の蒸発が促進され、乾燥効率を向上させることが可能となる。このため、乾燥消費電力量の増加を抑えた省エネルギー化を図る効果と、高速、高風量の空気を衣類に吹き付けることによる乾燥運転時の高い仕上がり性を得る効果がある。

30

【0083】

また、図12においてE循環風路75、およびF循環風路76は独立した風路として示されているが、構造を限定するものではなく、回転ドラム103からリントフィルタ90までの風路や、送風ファン8から回転ドラム103までの風路を共通化した構成としてもよい。風路を共通化した場合には、別途風路の閉め切り手段（図示せず）及び開放手段（図示せず）が必要となるが、風路構成をコンパクトに出来る。

40

【0084】

また、上述のように循環空気を、ヒートポンプ装置1をバイパスして送風ファン8に吸引される空気流と、ヒートポンプ装置1を経由して除湿及び加熱された後に送風ファン8に吸引される2つの空気流に分岐するような構成とした場合、二つの風路のうち、ヒートポンプ装置1を経由する風路の方が熱交換器（蒸発器4、凝縮器3）を通過するために、空気の通風抵抗が大となる。このため、循環空気は、ヒートポンプ装置1をバイパスする流路に多く流れることになる。

【0085】

乾燥運転開始時には、ヒートポンプ装置1の立ち上がり特性が乾燥運転効率に影響を与えるため、圧縮機2の起動時は送風ファン8の風量を絞った運転をすることがある。上述

50

のようにヒートポンプ装置 1 をバイパスする風路を設けることで、送風ファン 8 の運転状態を一定のままヒートポンプ装置 1 へ流れる風量を絞ることが可能となり、暖機運転と同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 8 6 】

このように、ヒートポンプ装置 1 の運転立ち上がりを早くすることにより、乾燥運転時間を最適に制御可能となり、乾燥運転時の消費電力量の増大を抑え、省エネルギー化を図る効果を得ることができる。

【 0 0 8 7 】

また、ヒートポンプ装置 1 をバイパスして流れる風路構成にすると、循環空気に含まれたリントを、リントフィルタ 9 0 において効率良く捕集することが可能となる。従って、乾燥運転中にリントが大量に発生する工程で排気ダクト 7 3 に配置した冷却部 1 7 を利用することで、循環空気中のリントは、リントフィルタ 9 0 に流入する前に冷却部 1 7 上で捕集される。

10

【 0 0 8 8 】

このような構成にすることで、リントフィルタ 9 0 が閉塞して通風抵抗が増加するまでの時間を長くすることが可能となり、乾燥運転中のファン動力の低減につながるため、乾燥時の省エネルギー化に効果がある。

【 0 0 8 9 】

また、ユーザの選択により、衣類 2 0 0 を短時間で乾燥させるコースを選ぶことが可能である。上記のコースでは、循環空気の回転ドラム 1 0 3 への吹込み温度を高く設定するために圧縮機の回転速度を増加させることや、脱水運転中にヒートポンプ装置 1 を暖機運転することが行われる。このような運転を行うと、圧縮機 2 の入力が増大する可能性があるが、回転ドラム 1 0 3 とヒートポンプ装置 1 を循環している循環空気の温湿度の変化から、衣類 2 0 0 の乾燥状態を推定することにより、乾燥運転時間を決定し、消費電力量の大幅な増大や、衣類 2 0 0 への過大な加熱を抑制することが可能となる。上述の構成により、省エネルギー化を図った乾燥運転を実現することができる。

20

【 0 0 9 0 】

また、脱水運転時には、衣類 2 0 0 から脱水された水分と回転ドラム 1 0 3 内の高湿の空気は排水ホース 1 1 0 から洗濯乾燥機 2 0 外部へ排出される。この時ヒートポンプ装置 1 を運転することにより、高湿の空気を冷却部 1 7 上で結露させて排出することが可能となる。

30

【 0 0 9 1 】

上述のような運転より、乾燥運転時の循環空気から効率よく水分を除去することが可能となり、乾燥運転時の時間短縮と消費電力量の大幅な増大を抑える効果を得ることができる。

【 0 0 9 2 】

また、循環空気の吹出口 1 4 を外槽前面カバー 1 0 2 に設け、循環空気の排出口 1 5 を、外槽 1 0 1 の背面側のいずれも回転ドラム 1 0 3 の回転軸よりも上方に設け、さらに排出口 1 5 の位置を、吹出口 1 4 の位置に対して回転ドラム 1 0 3 の回転中心軸に近い位置とする構成とする。

40

【 0 0 9 3 】

このような構成とすれば、吹出口 1 4 から回転ドラム 1 0 3 内へ流れる空気流は、洗濯乾燥機 2 0 の前面から見て左斜め下方に向かって吹出される。循環空気の排出口 1 5 をその対角となる背面側に設けることで、吹き込まれた空気が排出口 1 5 へショートカットして流れることは抑制される。上記の構成により、回転ドラム 1 0 3 内の衣類 2 0 0 に高速高圧空気を吹き付けることにより、乾燥時にしわの少ない、高い乾燥仕上り性を実現することが可能となる。また、衣類 2 0 0 と乾燥空気が直接当たりやすくなると、衣類 2 0 0 からの水分の蒸発が促進される。排出口 1 5 からは衣類 2 0 0 から蒸発した水分を含んだ空気をヒートポンプ装置 1 に導入しやすくなるため、乾燥効率を向上させた運転が可能となる。したがって、乾燥運転時の消費電力量を抑えて省エネルギー化を図れる。

50

【 0 0 9 4 】

上記各実施例においては、適用装置として、ドラム式洗濯乾燥機を例として説明したが、乾燥方式にヒートポンプ装置を用いた縦型の洗濯乾燥機についても適用可能である。また、乾燥機能のみを有する乾燥機についても適用可能である。

【 符号の説明 】

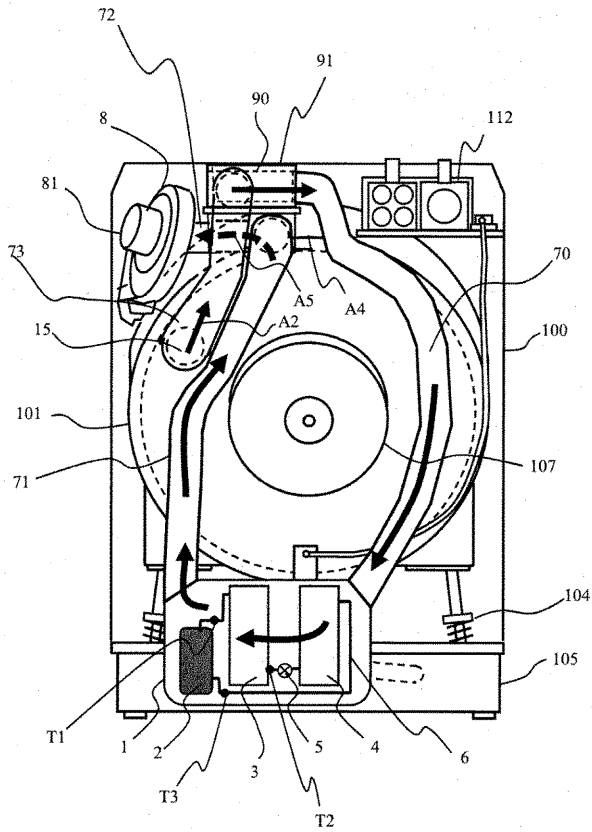
【 0 0 9 5 】

- 1 ... ヒートポンプ装置、
- 2 ... 圧縮機、
- 3 ... 凝縮器、
- 4 ... 蒸発器、 10
- 4 a ... 蒸発器、 4 b ... 蒸発器、
- 5 ... 減圧装置、
- 5 a ... 減圧装置、 5 b ... 減圧装置、
- 6 ... 冷媒配管、
- 7 0 ... 入口側流路
- 7 1 ... 出口側流路、
- 7 2 ... 送風ファン入口ダクト、
- 7 3 ... 排気ダクト、
- 7 4 ... 吹出しダクト、
- 7 5 ... E 循環風路 20
- 7 6 ... F 循環風路
- 8 ... 送風ファン、
- 8 1 ... 送風ファンモータ、
- 9 0 ... リントフィルタ、
- 9 1 ... フィルタケース、
- 1 0 ... 風路の分岐部
- 1 1 ... 伝熱管、
- 1 2 ... フィン、
- 1 3 ... 制御装置、
- 1 4 ... 吹出口、 30
- 1 5 ... 排出口、
- 1 6 ... 冷媒回路
- 1 7 ... 冷却部
- 1 8 ... ケーシング
- 1 8 a ... 排水部
- 2 0 ... 洗濯乾燥機、
- 3 0 ... 四方弁
- 1 0 0 ... 洗濯乾燥機筐体、
- 1 0 1 ... 外槽、
- 1 0 2 ... 外槽前面カバー、 40
- 1 0 3 ... 回転ドラム
- 1 0 4 ... サスペンション、
- 1 0 5 ... ベース、
- 1 0 6 ... 開口部、
- 1 0 7 ... 駆動モータ、
- 1 0 8 ... 洗剤投入手段、
- 1 0 9 ... 排水弁、
- 1 1 0 ... 排水ホース、
- 1 1 1 ... ドア、
- 1 1 2 ... 給水ユニット、 50

【図3】

洗濯乾燥機

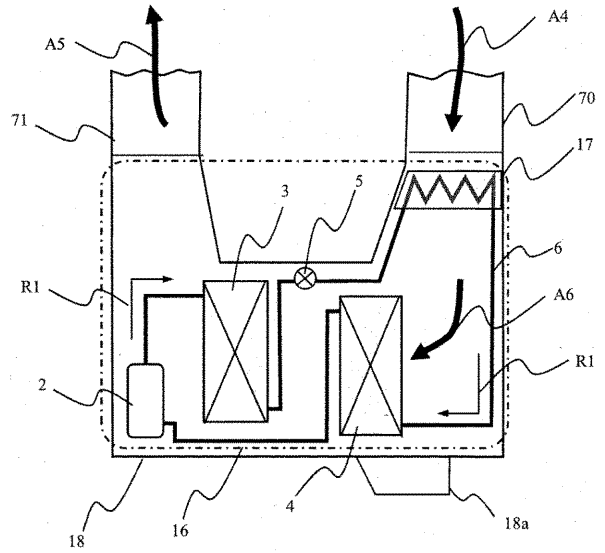
図3



【図4】

図4

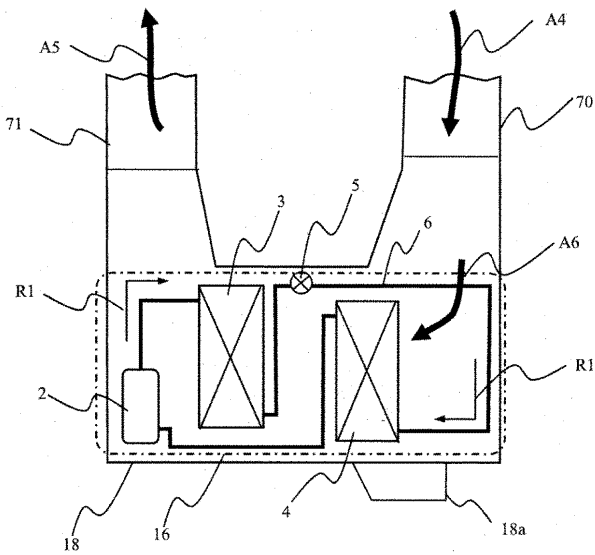
1 ヒートポンプ装置



【図5】

図5

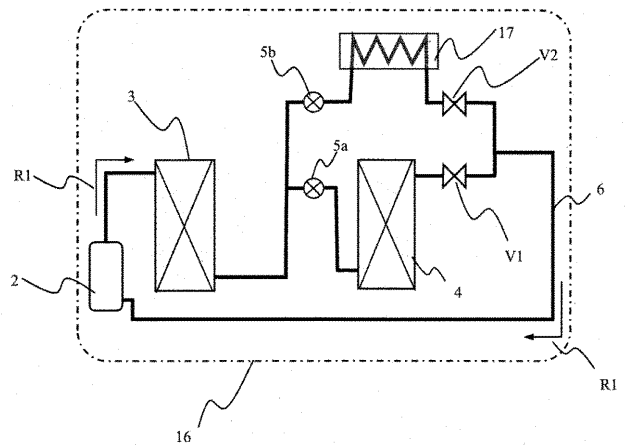
1 ヒートポンプ装置



【図6】

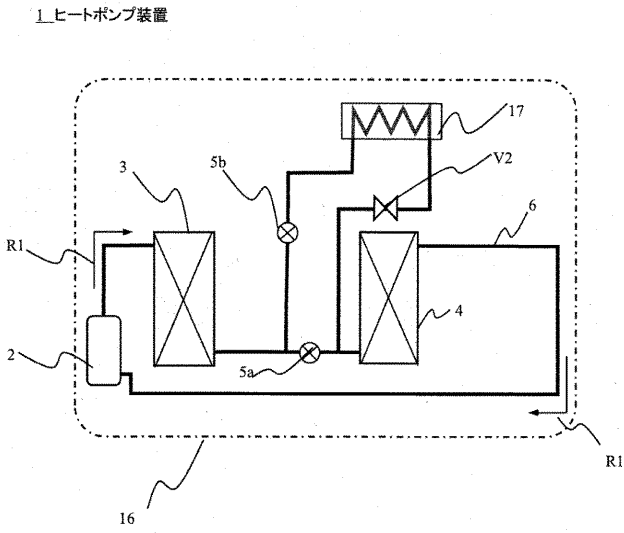
図6

1 ヒートポンプ装置



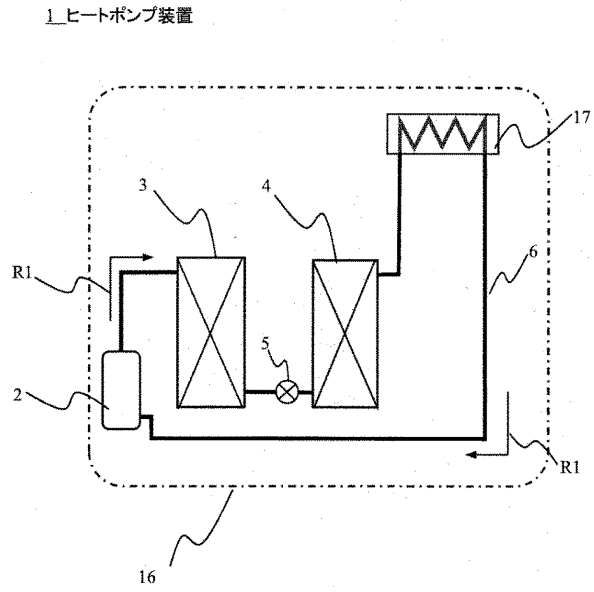
【 図 7 】

図 7



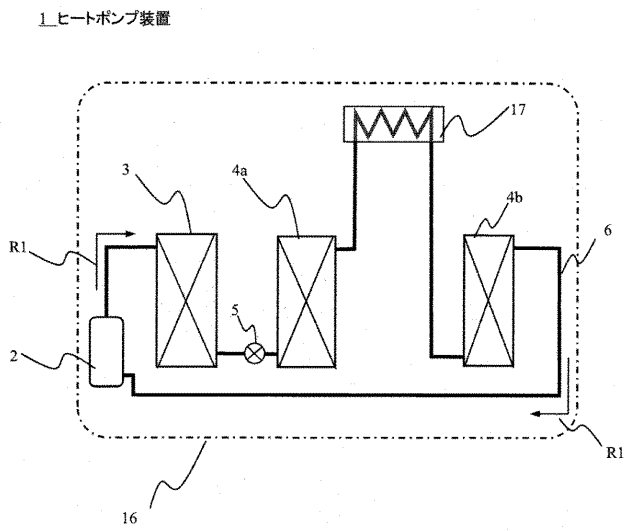
【 図 8 】

図 8



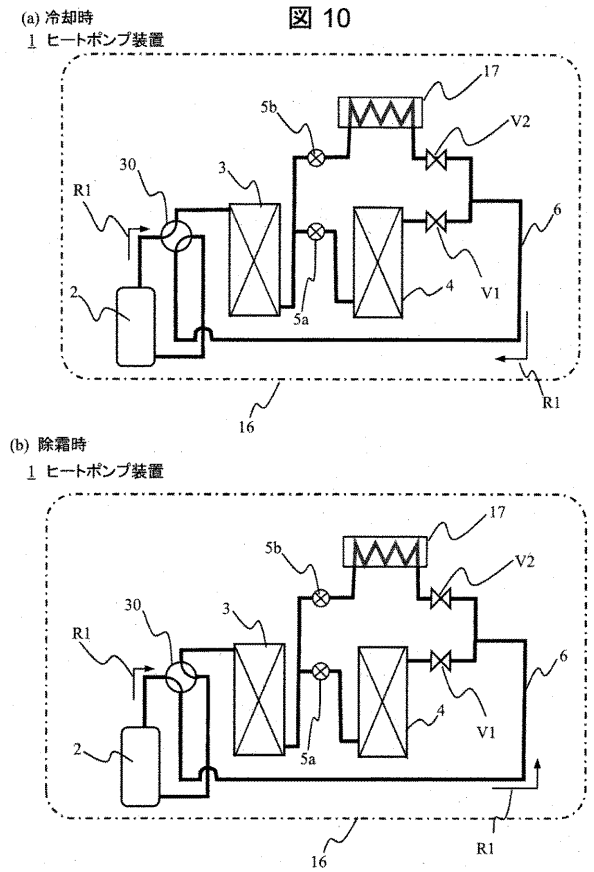
【 図 9 】

図 9

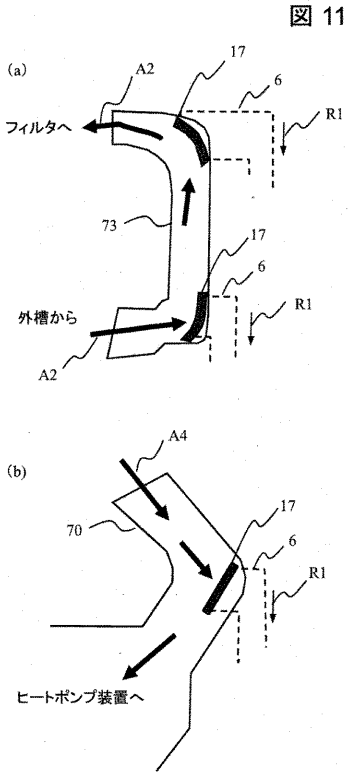


【 図 10 】

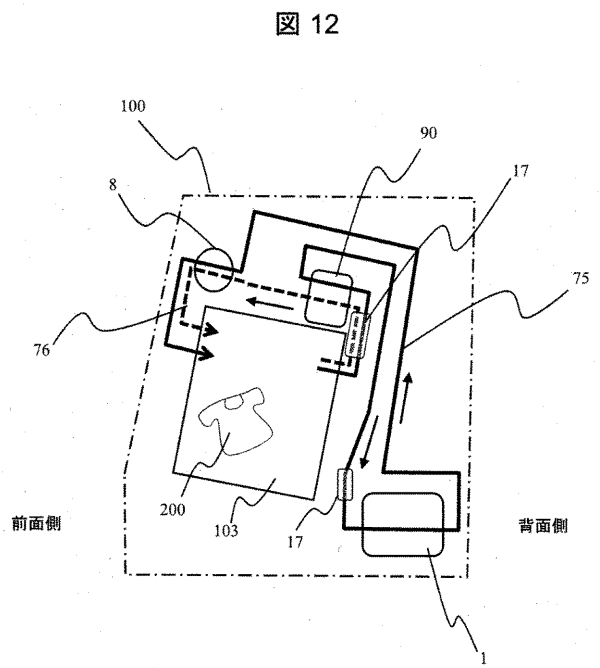
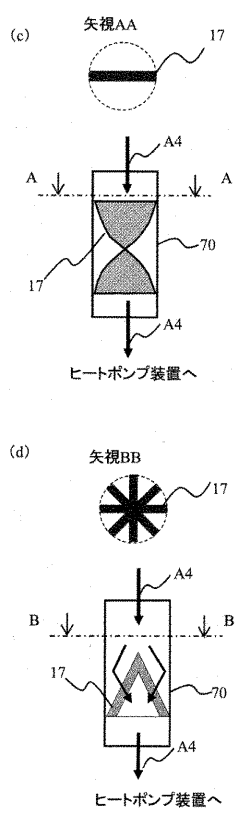
図 10



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (72)発明者 友部 克史
東京都港区海岸一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 菅原 道太
東京都港区海岸一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 北 慎勇希
東京都港区海岸一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 小池 裕之
東京都港区海岸一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内

Fターム(参考) 3B166 AA02 AA04 AA12 AA24 AB23 AB30 AB32 AE02 AE05 AE07
BA43 BA55 BA82 CA04 CA11 CA21 CB01 CB11 CD05 CD06
CD08 CD15 CD18 EA02 EA03 EA14 EA18 EA34 EA37 EB03
EB17 EC02 EC12 EC22 EC40 EC44 ED01 ED02 ED05 EE01
EE04 FB01 GA02 GA14 JM02 JM03