

(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2012-205630

(P2012-205630A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
D 0 6 F 33/02 (2006.01)	D 0 6 F 33/02 T	3 B 1 5 5
D 0 6 F 58/02 (2006.01)	D 0 6 F 58/02 F	4 L 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-71624 (P2011-71624)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年3月29日 (2011. 3. 29)		
		(74) 代理人	パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	中西 邦行 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
		(72) 発明者	谷口 光徳 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内

最終頁に続く

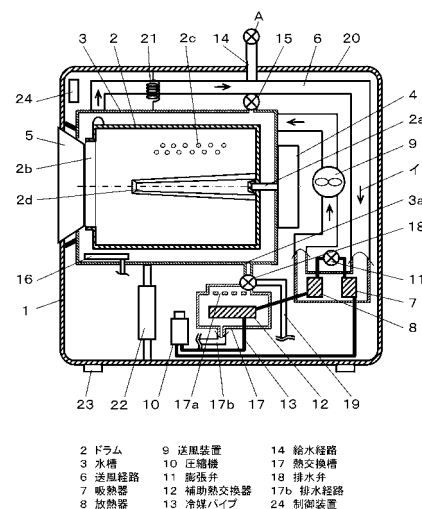
(54) 【発明の名称】洗濯乾燥機

(57) 【要約】

【課題】乾燥運転開始後の起ち上がり性能を高めて、乾燥性能を向上させる。

【解決手段】洗濯用の水を溜める水槽3と、水槽3内に回転可能に設けたドラム2と、圧縮機10、補助熱交換器12、放熱器8、膨張弁11、および吸熱器7を冷媒が循環するように冷媒パイプ13で連結したヒートポンプシステムと、吸熱器7と放熱器8およびドラム2を通風連結する送風経路6と、送風経路6に乾燥用空気を送風する送風装置9と、機外から水槽3へ水を供給する給水経路14と、補助熱交換器12を内包するとともに水槽3から排水弁18を通して排出された水を通過させる熱交換槽17と、熱交換槽17の水を機外へ排出する排水経路17bと、洗濯および乾燥運転を実行する制御装置24とを備え、制御装置24は、乾燥運転を開始する前に洗濯に使用した水により冷媒を加熱するようにしたものである。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗濯用の水を溜める水槽と、前記水槽内に回転可能に設けたドラムと、圧縮機、補助熱交換器、放熱器、膨張弁、および吸熱器を冷媒が循環するように冷媒パイプで連結したヒートポンプシステムと、前記吸熱器と前記放熱器および前記ドラムを通風連結する送風経路と、前記送風経路に乾燥用空気を送風する送風装置と、機外から前記水槽へ水を供給する給水経路と、前記補助熱交換器を内包するとともに前記水槽から排水弁を通して排出された水を通させる熱交換槽と、前記熱交換槽の水を機外へ排出する排水経路と、洗濯および乾燥運転を実行する制御装置とを備え、前記制御装置は、乾燥運転を開始する前に洗濯に使用した水により冷媒を加熱するようにした洗濯乾燥機。

10

【請求項 2】

熱交換槽は、洗濯排水を貯留可能に構成した請求項 1 記載の洗濯乾燥機。

【請求項 3】

熱交換槽に溜まった水を攪拌する攪拌装置を備えた請求項 2 記載の洗濯乾燥機。

【請求項 4】

熱交換槽は、水槽と一体的に構成した請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の洗濯乾燥機。

【請求項 5】

補助熱交換器は、吸熱器または放熱器より下方に配置した請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の洗濯乾燥機。

【請求項 6】

制御装置は、洗濯に使用した水で冷媒を加熱している間に圧縮機を駆動するようにした請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の洗濯乾燥機。

20

【請求項 7】

ヒートポンプシステムは、冷媒が圧縮機、補助熱交換器、放熱器、膨張弁、および吸熱器を循環する第 1 のサイクルと、冷媒が前記第 1 のサイクルの補助熱交換器を経由しない第 2 のサイクルを選択的に切り替えるサイクル切替弁を設けた請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の洗濯乾燥機。

【請求項 8】

排水弁は、水槽の水を熱交換槽へ導く状態と、直接機外へ排出する直接排出経路と連通する状態と、閉止状態とを選択可能に構成した請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の洗濯乾燥機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衣類等の洗濯と乾燥をおこなう洗濯乾燥機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ヒートポンプシステムを搭載し、ヒータなどを使用した場合と比較して消費エネルギーを低減して衣類を乾燥させることが可能な洗濯乾燥機が提案されている。このような洗濯乾燥機の課題の 1 つとして、乾燥を開始した直後から初期にかけて、衣類や衣類を収容するドラムの温度が低いために、本来衣類の水分を蒸発させるための乾燥風の熱が、ドラム等の加熱のために使われてしまい、乾燥の立ち上がり性能が低下しているという課題がある。

40

【0003】

上記課題を解決するために、例えば、蓄熱材を用いて冷媒を加熱することが考えられている（例えば、特許文献 1 参照）。また、ヒータを用いて冷媒を加熱することが考えられている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

図 6 は、特許文献 1 に記載された従来の洗濯乾燥機を示したものである。図に示すように、衣類を収容するドラム 40 と、水を溜める水槽 41 と、圧縮機 42、吸熱器 43、膨

50

張弁４４、放熱器４５、第二の放熱器４６とで冷凍サイクルを構成しているヒートポンプシステムと、水槽４１と吸熱器４３、放熱器４５を連通接続した乾燥風経路４７と、乾燥風経路４７に送風する送風装置４８とからなり、第二の放熱器４６は蓄熱材４９中に設置されている。

【０００５】

このような洗濯乾燥機によると、洗濯中にヒートポンプシステムを駆動し、第二の放熱器４６の熱を周囲の蓄熱材４９に移動させて貯めておくことで、乾燥工程が開始されるとこの蓄熱材４９により温められた冷媒が放熱器４５を加熱し、乾燥風の温度を素早く上昇させることができる。

【０００６】

図７は、特許文献２に記載された従来の洗濯乾燥機を示したものである。図に示すように、衣類を収容するドラム５０と、水を貯める水槽５１と、圧縮機５２、吸熱器５３、膨張弁５４、放熱器５５とで冷凍サイクルを構成しているヒートポンプシステムと、水槽５１と吸熱器５３、放熱器５５を連通接続した乾燥風経路５６と、乾燥風経路５６に送風する送風装置５７とからなり、圧縮機５２はヒータ５８で巻回されている。

【０００７】

このような洗濯乾燥機によると、乾燥を開始する前にヒータ５８に通電し、圧縮機５２内の冷媒を加熱して、乾燥開始直後の乾燥効率を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００６－１８１２１９号公報

【特許文献２】特開２００７－６１２６４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、特許文献１、２に記載の構成では、洗濯中にヒートポンプシステムやヒータを駆動させる必要があり、余分なエネルギーが必要となるという問題があった。

【００１０】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、余分なエネルギーや水を使用することなく、乾燥開始直後のヒートポンプの乾燥性能を向上させた洗濯乾燥機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

前記従来の課題を解決するために、本発明の洗濯乾燥機は、吸熱器と放熱器およびドラムを通風連結する送風経路と、前記送風経路に乾燥用空気を送風する送風装置と、機外から水槽へ水を供給する給水経路と、補助熱交換器を内包するとともに前記水槽から排水弁を通して排出された水を通過させる熱交換槽と、前記熱交換槽の水を機外へ排出する排水経路と、洗濯および乾燥運転を実行する制御装置とを備え、前記制御装置は、乾燥運転を開始する前に洗濯に使用した水により冷媒を加熱するようにしたものである。

【００１２】

これによって、捨てられる洗濯排水の熱エネルギーにより吸熱器内の冷媒を加熱し、乾燥工程が開始されるとすぐに乾燥用空気を加熱することが可能となり、消費するエネルギーや水を余分に使用することなく乾燥運転開始後の立ち上がり性能を高めて、乾燥性能を向上させることができる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の洗濯乾燥機は、乾燥運転開始後の立ち上がり性能を高めて、乾燥性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0014】

【図1】本発明の実施の形態1における洗濯乾燥機の要部断面図

【図2】同洗濯乾燥機の冷媒温度の変化を示す図

【図3】同洗濯乾燥機の動作を示すタイムチャート

【図4】本発明の実施の形態2における洗濯乾燥機の要部断面図

【図5】本発明の実施の形態3における洗濯乾燥機の要部断面図

【図6】従来の洗濯乾燥機の要部断面図

【図7】従来の他の例の洗濯乾燥機の要部断面図

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

第1の発明は、洗濯用の水を溜める水槽と、前記水槽内に回転可能に設けたドラムと、圧縮機、補助熱交換器、放熱器、膨張弁、および吸熱器を冷媒が循環するように冷媒パイプで連結したヒートポンプシステムと、前記吸熱器と前記放熱器および前記ドラムを通風連結する送風経路と、前記送風経路に乾燥用空気を送風する送風装置と、機外から前記水槽へ水を供給する給水経路と、前記補助熱交換器を内包するとともに前記水槽から排水弁を通して排出された水を通過させる熱交換槽と、前記熱交換槽の水を機外へ排出する排水経路と、洗濯および乾燥運転を実行する制御装置とを備え、前記制御装置は、乾燥運転を開始する前に洗濯に使用した水により冷媒を加熱するようにしたことにより、排水される洗濯水の熱を補助熱交換器の中を通る冷媒に伝達し、乾燥工程が開始されるとすぐに乾燥風を加熱することが可能となり、乾燥性能を向上させるとともに、吸熱器あるいは放熱器に直接洗濯排水を接触させないので、長く使い続けても乾燥性能が低下しない洗濯乾燥機を提供することが可能となる。また、送風経路内の吸熱器や放熱器を浸水させないので、乾燥初期に吸熱器や放熱器に付着した水に奪われることがなくなり、乾燥性能を向上させることが可能となる。

20

【0016】

第2の発明は、特に、第1の発明に加えて、熱交換槽は、洗濯排水を貯留可能に構成したことにより、長時間洗濯排水が補助熱交換器と接することができるので、より確実に洗濯排水の熱で冷媒を加熱し、乾燥性能を向上させることができる。

【0017】

第3の発明は、特に、第2の発明に加えて、熱交換槽に溜まった水を攪拌する攪拌装置を備えたことにより、貯まった洗濯排水と補助熱交換器との熱交換がより効率よく行われるので、さらに冷媒温度を高温にすることができ、乾燥効率を高めることができる。

30

【0018】

第4の発明は、特に、第1～第3のいずれか1つの発明に加えて、熱交換槽は、水槽と一体的に構成したことにより、乾燥中に温まった水槽や、水槽内の空気の熱が、水槽の壁面を通して外部へ放熱されるのを低減することができ、乾燥性能を向上させることができる。

【0019】

第5の発明は、特に、第1～第4のいずれか1つの発明に加えて、補助熱交換器は、吸熱器または放熱器より下方に配置したことにより、補助熱交換器で加熱された冷媒は自然対流が生じてより上方の吸熱器あるいは放熱器の中の冷媒と入れ替わることで、冷媒経路内の冷媒全体の温度が上昇しやすくなり、乾燥開始前に冷媒の温度を効果的に高めて、さらに初期の乾燥効率を高めることができる。

40

【0020】

第6の発明は、特に、第1～第5のいずれか1つの発明に加えて、制御装置は、洗濯に使用した水で冷媒を加熱している間に圧縮機を駆動するようにしたことにより、ヒートポンプシステム内のまだ加熱されていない冷媒を補助熱交換器内に移動させることで、ヒートポンプシステム内の冷媒を満遍なく加熱することができ、さらに初期の乾燥効率を高めることができる。

【0021】

50

第 7 の発明は、特に、第 1 ～第 6 のいずれか 1 つの発明に加えて、ヒートポンプシステムは、冷媒が圧縮機、補助熱交換器、放熱器、膨張弁、および吸熱器を循環する第 1 のサイクルと、冷媒が前記第 1 のサイクルの補助熱交換器を経由しない第 2 のサイクルを選択的に切り替えるサイクル切替弁を設けたことにより、乾燥時に補助熱交換器で冷媒が周囲の空気と熱を伝達することで、冷媒を不必要に加熱、冷却して、乾燥用空気の加熱、冷却効率を低下させることを低減し、さらに乾燥効率を高めることができる。

【0022】

第 8 の発明は、特に、第 1 ～第 7 のいずれか 1 つの発明に加えて、排水弁は、水槽の水を熱交換槽へ導く状態と、直接機外へ排出する直接排出経路と連通する状態と、閉止状態とを選択可能に構成したことにより、水道水と変わらない温度のすすぎの排水を熱交換槽内に導入して冷媒温度を下げてしまうことをなくし、乾燥効率の低下を防止した洗濯乾燥機を提供することが可能となる。

【0023】

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。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0024】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における洗濯乾燥機の要部断面図、図 2 は、同洗濯乾燥機の冷媒温度の変化を示す図、図 3 は、同洗濯乾燥機の動作を示すタイムチャートである。

【0025】

図 1 ～図 3 において、洗濯乾燥機の本体 1 と、衣類等の洗濯物を収容するドラム 2 と、ドラム 2 の外側に配置された洗濯用の水を溜める水槽 3 と、水槽 3 の背面側に固定されたドラム 2 を回転させるモータ 4 と、ドラム 2 の前方を閉じるドア 5 を有している。モータ 4 は、水槽 3 の背面を貫通した回転軸 2 a を介してドラム 2 と連結されており、ドラム 2 は水平軸を中心に回転駆動するように構成されている。モータ 4 は、ブラシレス直流モータで構成され、インバータ制御によって回転速度が自在に変化させることができるようになっている。

【0026】

本体 1 内には、乾燥用空気を循環させる送風経路 6 が設けられている。送風経路 6 内には乾燥風の流れの上流側から順に、吸熱器 7、放熱器 8、送風装置 9 が設置されている。送風経路 6 の両端は、いずれも水槽 3 の上部と連通接続されている。また、本体 1 内には圧縮機 10 および膨張弁 11 が設けられている。

【0027】

圧縮機 10 で圧縮された冷媒は、補助熱交換器 12、放熱器 8、膨張弁 11、吸熱器 7 を冷媒パイプ 13 によって順にループ状に接続されており冷凍サイクルを形成している。補助熱交換器 12 は第 2 の放熱器の役割を果たしている。

【0028】

吸熱器 7 および放熱器 8、補助熱交換器 12 は冷媒パイプ 13 が蛇行し、これらの冷媒パイプ 13 に多数の伝熱フィン（図示せず）を接触させるように構成されている。少なくとも補助熱交換器 12 の冷媒パイプ 13 および伝熱フィンは、硬度の高い水に接触しても腐食や汚れの固着が生じにくい素材、あるいは、表面状態で構成されている。

【0029】

伝熱フィンは、例えば、金属のフィラなどを加えて熱伝導性を高めた樹脂で構成されている。冷媒パイプ 13 は、例えば、銅パイプの表面に樹脂コーティングされている。吸熱器 7 および放熱器 8 は、送風経路 6 内の略最下位置に配置されている。

【0030】

ドラム 2 は、有底略円筒形であり、略水平軸周りに回転し、前面に設けた開口部 2 b は開閉自在なドア 5 と対向するように構成されている。ドラム 2 の周側面にドラム 2 の内外を貫通するように多数の孔 2 c を備えている。また、ドラム 2 の内周側面には、洗濯物を

モータ 4 の回転に伴って上方向に持ち上げる複数のバッフル 2 d を内方へ突設している。

【0031】

水槽 3 には、水槽 3 と本体 1 外の水栓 A を連通接続する給水経路 1 4 が接続されている。水栓 A は室温と略同等の常温の水道水等を洗濯乾燥機に供給する。給水経路 1 4 の途中には、洗剤や漂白剤などを供給する水に混入させるための洗剤ケース（図示せず）と、水槽 3 への給水と停止をおこなう給水弁 1 5 が設けられている。

【0032】

水槽 3 内の底部には、洗濯水を加熱するヒータ 1 6 が設けられている。排出口 3 a は水槽 3 の略最下部に設けてあり、水槽 3 内の水を排出する際は水のほぼ全てが排出される構成となっている。水槽 3 の排出口 3 a 側に、熱交換槽 1 7 が排水弁 1 8 を挟んで接続されている。

10

【0033】

熱交換槽 1 7 の内側には補助熱交換器 1 2 が設けられている。補助熱交換器 1 2 は、放熱器 8 よりも下方に配置されている。熱交換槽 1 7 への洗濯排水の入り口は複数孔 1 7 a から構成されており、これらの複数孔 1 7 a は、補助熱交換器 1 2 の略直上に構成されている。補助熱交換器 1 2 を加熱した後の洗濯排水は、熱交換槽 1 7 の出口から排水経路 1 7 b を通って機外へ排出される。

【0034】

また、排水弁 1 8 には直接機外へとつながる直接排水経路 1 9 と連通接続されており、排水弁 1 8 は、水槽 3 からの水を熱交換槽 1 7 側へ導く状態（この状態を状態 B と呼ぶ）と、直接機外へと排出する直接排出経路 1 9 と連通する状態（この状態を状態 C と呼ぶ）と、閉止状態の 3 つの状態に切り替えることができる。

20

【0035】

洗濯乾燥機の本体 1 の最外郭は外郭壁 2 0 からなっている。水槽 3 の振動を抑え、水槽 3 の振動を外郭壁 2 0 に伝達することを低減するために、水槽 3 の上部に吊下げバネ 2 1 を設け、ダンパ 2 2 を水槽 3 と外郭壁 2 0 との間に設けて水槽 3 を下方から弾性支持している。さらに、外郭壁 2 0 の底面には、本体 1 を床に設置する弾性体の脚 2 3 を取り付けられている。

【0036】

本体 1 内の上方前部には、モータ 4、送風装置 9、圧縮機 1 0、給水弁 1 5、ヒータ 1 6、排水弁 1 8 などを制御する制御装置 2 4 が設けられている。制御装置 2 4 は、洗い、すすぎ、脱水、乾燥の各工程を逐次制御する。使用者は操作ボタン（図示せず）を操作することにより、所望の運転が可能である。

30

【0037】

以上のように構成された洗濯乾燥機について、以下その動作、作用について説明する。衣類の洗濯および乾燥プログラムの実行による動作の詳細を説明する。まず、洗濯の手順の概要を示す。洗濯は、洗い工程およびすすぎ工程、脱水工程からなる。

【0038】

洗い工程では、使用者は、最初にドア 5 を開放してドラム 2 内に衣類等の洗濯物を収容した後ドア 5 を閉じ、操作ボタンを押して所望の運転プログラムを選択して運転を開始させる。

40

【0039】

制御装置 2 4 は、ドア 5 が閉じられていることを確認した後、モータ 4 を駆動させて、回転数などから衣類の量を判定する。その後、制御装置 2 4 は、給水弁 1 5 を開放して水槽 3 内に水を溜め始める。給水弁 1 5 を通って水槽 3 に供給される水は洗剤ケースを通過しており、このとき、排水弁 1 8 は閉じた状態とする。水を溜めながら、制御装置 2 4 はモータ 4 を駆動させることで、衣類を満遍なく濡らしておく。同時に制御装置 2 4 は、ヒータ 1 6 により水槽 3 に溜められた洗濯水の加熱を開始する。

【0040】

水槽 3 に所定の水量が溜まると、制御装置 2 4 は給水弁 1 5 を閉じ、モータ 4 を正転、

50

反転を繰り返すなど、所定のプログラムにしたがってドラム 2 を回転させ、たたき洗いの作用によって衣類の汚れを落とす。

【0041】

水槽 3 に溜められた洗濯水の温度は、温度検知手段（図示せず）によって検知され、制御装置 24 は、この温度検知手段によって検知した水槽 3 内の水温が、所定の温度（例えば、40℃）になると、ヒータ 16 への通電を停止する。洗濯を行い、所定の時間が経過すると、制御装置 24 は、排水弁 18 を開いて洗剤や汚れと共に洗濯水を水槽 3 から排出する。

【0042】

洗い工程が終了すると、次にすすぎ工程に移行する。制御装置 24 は、給水弁 15 を開放して水栓 A と水槽 3 を連通させ、再び水槽 3 に水を供給する。所定の量の水を水槽 3 内に供給すると給水弁 15 を閉じる。この間、排水弁 18 は閉じたままで制御されている。

【0043】

水槽 3 に水を貯めた状態で制御装置 24 はモータ 4 を駆動させ、ドラム 2 を回転させて衣類に付着している洗剤成分や汚れ成分を汚れていない水の中へと移動させて汚れを落とす。所定の時間が経過すると、排水弁 18 を開いてすすぎ水を水槽 3 から排水弁 18、直接排水経路 19 を介して機外へ排出する。すすぎ工程では、制御装置 24 はヒータ 16 に通電しない。すすぎ工程では、給水、モータ駆動、排水のサイクルを複数回おこなう。

【0044】

すすぎ排水を熱交換槽 17 へ導くと、熱交換槽 17 および補助熱交換器 12 が冷却されてしまうが、本実施の形態では、直接排水経路 19 を通してすすぎ排水を機外へ排出し、熱交換槽 17 にすすぎ排水を導かない。

【0045】

すすぎ工程が終了すると、次に脱水工程を実行する。制御装置 24 は、モータ 4 を駆動させてドラム 2 を高速で回転させる（例えば、1400 r/min）。このとき、ドラム 2 の回転数が増加していくにつれて、衣類に付加される遠心力が強まっていくため、衣類はドラム 2 の内周壁面に張り付いていく。

【0046】

そして、衣類に含まれる水分は、遠心力によってドラム 2 の孔 2c を通して外側に移動し、遠心力により水槽 3 の内側に飛ばされる。これにより、衣類に含まれる水分のある程度は除去される。脱水された水は、制御装置 24 が排水弁 18 を開いて直接排水経路 19 と連通させることで水槽 3 から直接に機外へ排出される。

【0047】

次に、洗濯排水の熱を利用して冷媒を加熱する方法について説明する。制御装置 24 が排水弁 18 を状態 B に開くと、洗濯排水は熱交換槽 17 に流れ込む。洗濯の排水が水槽 3 から排出されると、洗濯排水は熱交換槽 17 の入り口である複数孔 17a を通って補助熱交換器 12 の一部に滴下され、補助熱交換器 12 の内側を流れている冷媒を加熱する。

【0048】

補助熱交換器 12 が一般的に使われているアルミニウム製や銅製の伝熱フィンや冷媒パイプで構成されていると、長期間の使用により、伝熱フィンや冷媒パイプ 13 の表面で腐食が生じたり、汚れが固着するなどの不具合が比較的起こりやすいが、本実施の形態では、樹脂製の伝熱フィンおよび樹脂コーティングされた冷媒パイプ 13 を使用しているので、腐食が生じにくく、汚れも固着し難い。

【0049】

補助熱交換器 12 に滴下された洗濯排水は、その後、熱交換槽 17 の出口から排水経路 17b を通って機外へ自然に排出される。補助熱交換器 12 は、放熱器 8 となだらかに上昇する冷媒パイプ 13 によって接続されている。補助熱交換器 12 内で洗濯排水により加熱された冷媒は温度差によって上昇し始める。

【0050】

ヒートポンプサイクルのうち、加熱されているのは補助熱交換器 12 内の冷媒だけであ

10

20

30

40

50

るので、ほかの部分よりも高温になった冷媒は徐々に放熱器 8 の方へと上昇していく。一方、他の部分から温度の低い冷媒が補助熱交換器 1 2 に移動してくるので、ヒートポンプシステムに含まれる多くの冷媒が熱交換槽 1 7 内で加熱されることになる。

【0051】

次に、乾燥工程の手順の概要を説明する。洗い、すすぎ、脱水を完了した後、衣類の乾燥運転を実行する。乾燥工程が開始されると制御装置 2 4 は圧縮機 1 0 を駆動させる。圧縮機 1 0 は、冷媒を圧縮して冷媒パイプ 1 3 内を放熱器 8 側へと送り出す。放熱器 8 では冷媒よりも低温の乾燥用空気に冷媒の熱を移動させることで、冷媒の温度は低下する。

【0052】

その後、冷媒は膨張弁 1 1 に到達し、液化する。液化した冷媒は吸熱器 7 で比較的高温の乾燥用空気の熱を吸収して冷媒の温度が上昇し、冷媒は再び圧縮機 1 0 に到達する。一方、乾燥用空気の視点で考えると、水槽 3 から送風経路 6 に入り込んだ乾燥用空気は、図 1 の矢印イに示す方向に循環する。

【0053】

ドラム 2 内で湿った衣類により湿度が高くなった空気は吸熱器 7 によって冷却される。冷却された乾燥空気の温度に対応して飽和絶対湿度は低下するので、乾燥空気に溶け込めなくなった水分が吸熱器 7 に付着することになる。このように冷却された乾燥空気が放熱器 8 によって再び加熱されることで、温度に対応して飽和絶対湿度は上昇し、相対的な湿度は低下し低湿度の乾燥空気となって、送風装置 9 を通過して再び水槽 3 内に戻される。

【0054】

次に、洗濯排水によって吸熱器 7 および放熱器 8 を温めることによるヒートポンプシステムへの影響について説明する。図 2 において、破線は、従来のヒートポンプシステムの冷媒温度を示しており、放熱器 8 に入る直前位置の冷媒温度と、吸熱器 7 の出口直後位置の冷媒温度を示している。乾燥運転が開始されると、初期温度 D（略室温）から冷媒の温度が変化していき、ある程度の温度になると安定的になる。

【0055】

冷媒温度が略一定になるまでの状態を遷移状態と呼ぶ。この状態の間に、冷媒は初期温度から安定的な状態に達するまで徐々に温度が変化していく。その後、吸熱器 7 および放熱器 8 と乾燥用空気との熱交換が行われ、冷媒温度が略一定の状態となり、これを安定状態と呼ぶ。乾燥効率が低くなるのはこの起動直後の遷移状態でのことである。遷移状態で乾燥効率が低下するのは、放熱器 8 側冷媒の温度が高くない、また吸熱器 7 側冷媒の温度が低くないため、乾燥用空気との熱交換ができないためである。

【0056】

実線は、洗濯排水によってヒートポンプシステムを温めた場合のヒートポンプシステムの冷媒温度である。当然、乾燥運転を開始する時点で、初期温度 E は従来の初期冷媒温度 D に比べて上昇している。そのため、放熱器 8 側冷媒温度は、従来よりも短時間で安定状態に達することができる。一方、吸熱器 7 側冷媒温度が安定状態に達するまでの時間は延びている。

【0057】

乾燥運転の開始直後は、まず、乾燥用空気を加熱することが求められる。乾燥用空気が高温にならないと飽和絶対湿度が上昇せず、衣類の水分が乾燥用空気に蒸発しないため、衣類が乾かない。放熱器 8 側の冷媒温度が早く高温になり、吸熱器 7 側の冷媒が遅く低温になるということは、乾燥空気を加熱するうえで非常に適した状態である。

【0058】

以上のように、本実施の形態の洗濯乾燥機は、熱交換槽 1 7 において洗濯排水と補助熱交換器 1 2 との間で熱交換し、乾燥運転を開始する前に冷媒を加熱することで、乾燥開始直後の乾燥効率の低い遷移状態を短縮し、乾燥効率を向上し、より短時間かつ省エネルギーで乾燥が可能な洗濯乾燥機を提供することが可能となる。また、洗濯排水や水等を直接吸熱器 7 および放熱器 8 に接触させないので、吸熱器 7 や放熱器 8 に汚れが付着して長い時間後に乾燥効率が低下したり、乾燥時に吸熱器 7 や放熱器 8 に液体が付着していて、吸

10

20

30

40

50

熱器 7 や放熱器 8 の熱が付着した液体に奪われて乾燥効率が低下してしまうことを防いで信頼性の高い洗濯乾燥機を提供することが可能となる。

【0059】

また、本実施の形態の洗濯乾燥機は、補助熱交換器 12 よりも放熱器 8 や吸熱器 7 を上方に配置することで、補助熱交換器 12 で加熱された冷媒が上昇移動する自然対流が生じ、ヒートポンプシステム全体の冷媒が加熱されやすくなり、より乾燥初期の乾燥効率を向上させることが可能となる。

【0060】

また、本実施の形態の洗濯乾燥機は、水槽 3 の水を熱交換槽 17 を通さず、直接機外へ排出する直接排水経路 19 を設けることで、洗濯排水で加熱された補助熱交換器 12 を水道水と同等の温度であるすすぎ水で冷却してしまうことを防止し、乾燥性能の低下を抑えることが可能となる。

【0061】

なお、水栓 A から温水が供給される場合には、ヒータ 16 はなくても問題ない。また、水栓 A は建物に設置された水道栓に限定するものではなく、風呂水などの供給部であってもよい。

【0062】

(実施の形態 2)

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における洗濯乾燥機の要部断面図である。本実施の形態の特徴は、ヒートポンプシステムの冷媒が、圧縮機 10、補助熱交換器 12、放熱器 8、膨張弁 11、および吸熱器 7 を循環する第 1 のサイクルと、第 1 のサイクルの補助熱交換器 12 を経由しない第 2 のサイクルを選択的に切替可能に構成したものである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一の構成に同一の符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 のものを援用する。

【0063】

図 4 において、熱交換槽 17 の出口に熱交換槽排水弁 25 を設け、熱交換槽 17 に洗濯排水を貯留可能に構成している。ヒートポンプシステムは、圧縮機 10 を補助熱交換器 12 を介して放熱器 8 と連結し、その後膨張弁 11、吸熱器 7 と順次連結した第 1 のサイクルと、圧縮機 10 と放熱器 8 を直接連結する第 2 のサイクルとを選択可能なように、冷媒パイプ 13 の 2 ヶ所（圧縮機 10 と補助熱交換器 12 との間と、補助熱交換器 12 と放熱器 8 との間）にサイクル切替弁 26 を設けている。制御装置 24 は、このサイクル切替弁 26 を制御し、第 1 のサイクルと第 2 のサイクルを自在に切り替えることができる。

【0064】

以上のように構成された洗濯乾燥機について、以下その動作、作用について説明する。基本的な動作は、実施の形態 1 と同様であるので実施の形態 1 のものを援用する。まず、洗い、すすぎ、脱水時の動作について説明する。制御装置 24 は、洗濯が終了すると排水弁 18 を状態 B にして洗濯排水を熱交換槽 17 へ導く。このとき制御装置 24 は、熱交換槽排水弁 25 を閉止しているので、熱交換槽 17 に洗濯排水が溜まり始める。

【0065】

制御装置 24 は、熱交換槽 17 に一定時間洗濯排水を供給した後は、排水弁 18 を状態 C に切替えて、直接排水経路 19 を通して洗濯排水を機外へと排出する。洗濯量が多い場合などの理由で洗濯排水が多い場合は、必要な水量以外は熱交換槽 17 を通さずに排出する。

【0066】

制御装置 24 は、洗濯が開始されるとサイクル切替弁 26 を動作させて補助熱交換器 12 を含んだ第 1 のサイクルが働くように制御する。洗濯排水が熱交換槽 17 に導入されると、洗濯排水によって補助熱交換器 12 が浸水し加熱され始める。補助熱交換器 12 が浸水して一定時間（補助熱交換器 12 内の冷媒がある程度加熱されるのに必要な時間）が経過すると、制御装置 24 は圧縮機 10 を短時間駆動させる。

【0067】

圧縮機 10 を駆動させる時間は、おおよそ補助熱交換器 12 内の温められた冷媒がヒートポンプシステム内のその他の部分に移動し、補助熱交換器 12 内の冷媒温度が低くなるまでの時間である。このように圧縮機 10 の駆動を 1 回ないし複数回行うことで、ヒートポンプシステム全体の冷媒を加熱することができる。

【0068】

その後、乾燥が開始される前後に制御装置 24 は、サイクル切替弁 26 を動作させて第 2 のサイクルが働くように制御する。サイクル切替弁 26 がなく、実施の形態 1 のようなヒートポンプサイクルであると、乾燥工程が開始されると放熱器 8 および補助熱交換器 12 の両方で放熱する。

【0069】

放熱器 8 の熱は乾燥空気に与えられるので、乾燥に寄与するが、補助熱交換器 12 の熱は熱交換槽 17 内の空気を加熱するだけなので、乾燥には直接寄与しないし、熱交換槽 17 での放熱量が増えると放熱器 8 側での放熱量が減少し、乾燥用空気の加熱量が減ってしまう。そこで、本実施の形態では、乾燥初期には乾燥用空気をできるだけ速く加熱したいため、制御装置 24 は第 2 のサイクルでヒートポンプシステムを駆動し、熱交換槽 17 での放熱を低減する。

【0070】

一方、乾燥が始まって一定時間が経過した以降は、冷媒の温度と圧力が高まりすぎて圧縮機 10 を定期的に停止する必要がある場合がある。このような段階になると、制御装置 24 は、第 1 のサイクルが働くようにサイクル切替弁 26 を切り替えて、補助熱交換器 12 でも放熱することで、圧縮機 10 を停止しなくてもよくなり、より短時間で乾燥を終えることが可能となる。

【0071】

以上のように、熱交換槽 17 に洗濯排水を貯留可能に構成することにより、洗濯排水と補助熱交換器 12 との間で熱交換が充分におこなえるようになり、冷媒をより高温にすることが可能となるので、乾燥開始直後の乾燥効率を高くすることが可能となり、より短時間で効率よく乾燥させることが可能となる。

【0072】

また、洗濯排水で補助熱交換器 12 を加熱している状態で圧縮機 10 を駆動させることにより、ヒートポンプシステム内の冷媒を移動させ、システム全体の冷媒を加熱することが可能となるので、乾燥開始直後の乾燥効率をより高くすることが可能となり、より短時間で効率よく乾燥させることが可能となる。

【0073】

また、サイクル切替弁 26 を設けてヒートポンプシステムのサイクルを補助熱交換器 12 を含むものと、含まないものとに切り替えられるようにすることで、乾燥の段階や状態に合わせて放熱量を調整することができるようになり、乾燥効率をより高くすることが可能となり、より短時間で効率よく乾燥させることが可能となる。

【0074】

(実施の形態 3)

図 5 は、本発明の第 3 の実施の形態における洗濯乾燥機の要部断面図である。本実施の形態の特徴は、風呂水を供給源とする本体 1 外の水栓 F と水槽 3 を風呂水供給経路 28 で連通接続し、洗い工程では水栓 F からの風呂水を使用し、すすぎ工程では水栓 A からの水道水を用いるようにしたものである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一の構成に同一の符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 のものを援用する。

【0075】

図 5 において、熱交換槽 17 は水槽 3 の下部に一体的に設けられており、熱交換槽 17 の内側下部には攪拌装置 27 が設置されている。攪拌装置 27 はポンプからなり、熱交換槽 17 内の水を吸込んで、熱交換槽 17 内に吐き出すように構成されている。水槽 3 と熱交換槽 17 は排水弁 18 を介して連通接続されている。排水弁 18 は、補助熱交換器 12 の直上以外の場所に構成されている。補助熱交換器 12 は、熱交換槽 17 の底面から一定

10

20

30

40

50

程度の距離（例えば 5 c m）を離して配置されている。また、図示しないが、排水弁 1 8 には機外へと直接排水する経路が接続されている。

【0076】

風呂水を供給源とする洗濯乾燥機の本体 1 外の水栓 F と接続されている。水栓 F と水槽 3 は、水栓 A と水槽 3 を連通接続する給水経路 1 4 とは別の風呂水供給経路 2 8 で連通接続されており、この間に洗剤や漂白剤などを供給する水に混入させるための洗剤ケース（図示せず）と風呂水弁 2 9 が設けられている。洗剤ケースは水栓 A と水栓 F のいずれにも繋がり共通となっている。なお、本実施の形態における洗濯乾燥機には洗濯に用いる水を加熱するためのヒータは搭載されていない。

【0077】

以上のように構成された洗濯乾燥機について、以下その動作、作用について説明する。基本的な動作は前記の実施の形態と同様であるので省略する。本実施の形態における洗濯乾燥機は、洗い工程では水栓 F からの風呂水を使用し、すすぎ工程では水栓 A からの水道水を用いる。

【0078】

洗濯について説明する。洗い工程が終わると、制御装置 2 4 は排水弁 1 8 を状態 B に開放して、洗濯排水を熱交換槽 1 7 へと導く。制御装置 2 4 は、このとき熱交換槽排水弁 2 5 を閉じているので、洗濯排水は熱交換槽 1 7 に溜まり始める。熱交換槽 1 7 に洗濯排水が溜まると、制御装置 2 4 は攪拌装置 2 7 を動作させる。攪拌装置 2 7 を動作させることで、熱交換槽 1 7 に溜まった洗濯排水は攪拌され、補助熱交換器 1 2 との間で効率よく熱交換がおこなわれる。

【0079】

熱交換槽 1 7 には、すすぎ工程および脱水工程の間、洗濯排水が貯留される。脱水工程では、モータ 4 は高い回転数でドラム 2 を回転させることで、衣類に働く遠心力を利用して衣類から水分を離脱させる。このとき、ドラム 2 内の衣類が偏在しているとドラム 2 が激しく振動し、引いては洗濯乾燥機の本体 1 までもが振動することになる。

【0080】

しかし、水槽 3 と一体的に熱交換槽 1 7 が構成され、しかも熱交換槽 1 7 内には一定量（例えば 30 L）の水が存在すると、この水が重りとなり水槽 3 の振動を低減させる効果がある。水槽 3 の振動を低減させると、結果として洗濯乾燥機の本体 1 の振動を低減することができる。

【0081】

また、熱交換槽 1 7 には洗濯温度とほぼ同じ温水が貯留されているため、水道水ですすぎを行っても水槽 3 の温度が冷えにくい。その結果、乾燥を開始する際に温風の熱が冷えた水槽 3 に奪われることを低減することができる。

【0082】

次に、乾燥工程について説明する。ヒートポンプシステム内の冷媒温度が安定状態になり、放熱器 8 によって加熱された乾燥空気がドラム 2 内の衣類を乾燥させるのであるが、ドラム 2 や水槽 3、衣類の温度が低い場合には、乾燥空気の熱がまずドラム 2 や水槽 3、衣類を加熱するために使われてしまい、乾燥空気の温度が低下してしまうので、十分に蒸気を吸収できなくなってしまい、ドラム 2 や水槽 3、衣類の温度が乾燥空気と同等の温度になるまで乾燥効率が低下してしまう。本実施の形態の洗濯乾燥機は、水槽 3 の温度はすすぎ後も常温よりも高い状態で維持できるので、乾燥空気によって水槽 3 を加熱する時間が短くできる。

【0083】

以上のように、本実施の形態の洗濯乾燥機は、熱交換槽 1 7 に攪拌装置 2 7 を設けたものであり、洗濯排水の熱を効率よく補助熱交換器 1 2 に伝えることができ、冷媒を高温に加熱して、乾燥効率をさらに向上させることができる。

【0084】

また、熱交換槽 1 7 を水槽 3 と一体的に構成することで、水槽 3 からの放熱を減らして

10

20

30

40

50

水槽 3 の温度を乾燥初期まで高く維持することができるので、乾燥空気の熱を奪わず乾燥効率を向上させることができる。

【0085】

なお、本実施の形態において、水槽 3 に洗濯水を加熱するためのヒータを設けると、風呂水が供給されない場合でも洗濯水を加熱することができる。

【0086】

なお、上記すべての実施の形態において、吸熱器 7 や放熱器 8 を含むヒートポンプシステム全体の置き場所は、必ずしも本体 1 内の下部でなくともよく、水槽 3 の上方や側方、背面側など、本体 1 内の他の場所に配置されていてもよい。

【0087】

なお、上記すべての実施の形態において、ドラム 2 を水平軸周りに回転させて洗濯する洗濯方式を採用しているが、ドラム 2 が垂直軸周りに回転する縦型洗濯方式など他の洗濯方式でも、洗濯排水で冷媒を予熱する構成は変わらないので同様の効果が得られる。

【0088】

なお、上記すべての実施の形態において、伝熱フィンおよび冷媒パイプ 13 はその表面において腐食などの問題が生じずに全体的に熱伝導性の良い物質で構成されていればよい。そのため、伝熱フィン全体が熱伝導性のよい樹脂でできていてもよいし、金属製の伝熱フィンの表面に腐食などを抑えるためのコーティングが施されていたり、酸化膜が形成されているなどの構成でもよい。

【0089】

なお、上記全ての実施の形態において、水槽 3 と熱交換槽 17 との間に洗濯排水に含まれるゴミや糸くずなどを除去するフィルタを備えてもよい。さらに、このフィルタを使用者が容易に取り外して掃除することが可能であるとさらによい。

【産業上の利用可能性】

【0090】

以上のように、本発明にかかる洗濯乾燥機は、乾燥運転開始後の起ち上がり性能を高め、乾燥性能を向上させることができるので、洗濯乾燥機として有用である。

【符号の説明】

【0091】

- 2 ドラム
- 3 水槽
- 6 送風経路
- 7 吸熱器
- 8 放熱器
- 9 送風装置
- 10 圧縮機
- 11 膨張弁
- 12 補助熱交換器
- 13 冷媒パイプ
- 14 給水経路
- 17 熱交換槽
- 18 排水弁
- 17b 排水経路
- 24 制御装置

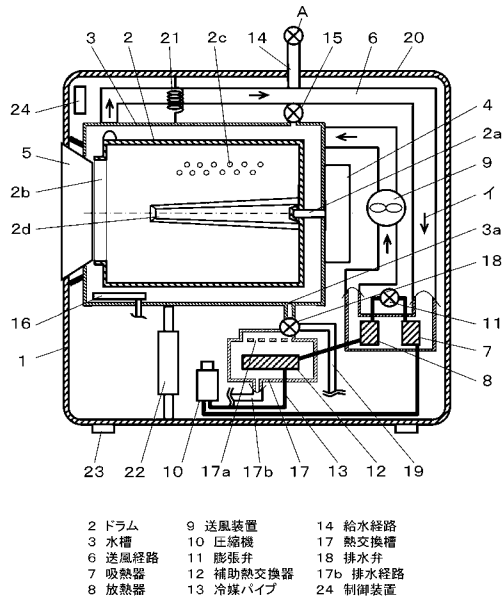
10

20

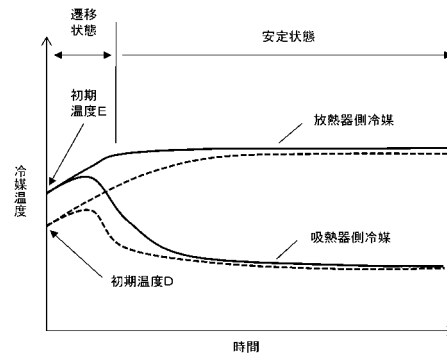
30

40

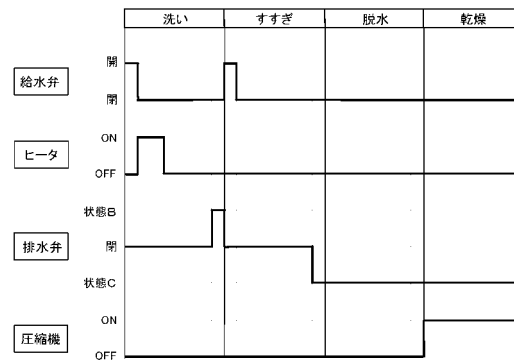
【図 1】



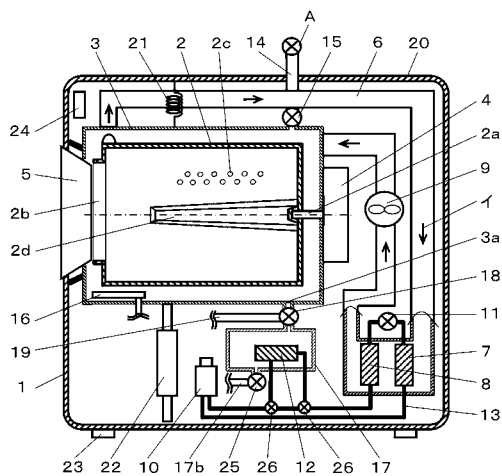
【図 2】



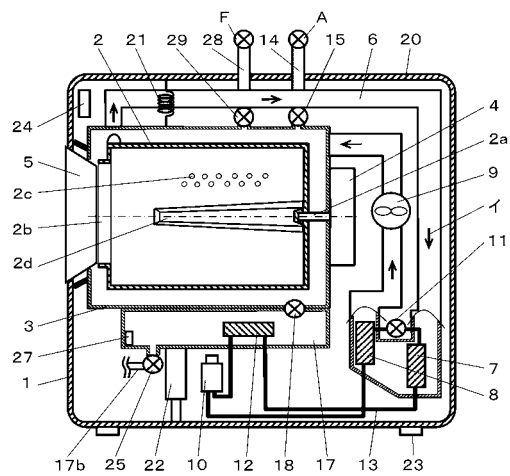
【図 3】



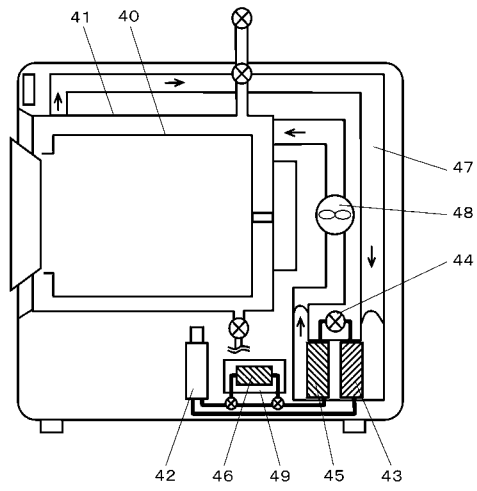
【図 4】



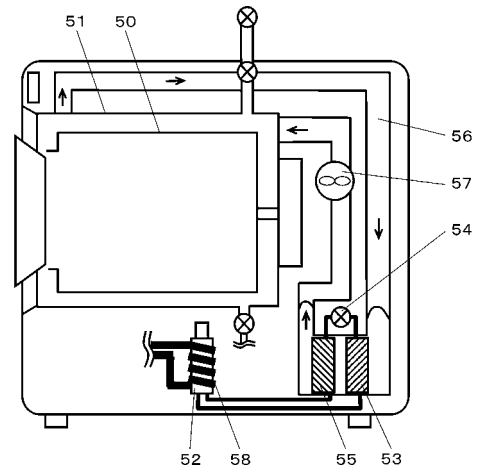
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 古林 満之

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3B155 AA10 AA16 AA18 BB14 BB15 CA02 CA16 CB07 CB39 CB49
CB57 CB61 FC02 FC06 LA14 LA16 LB05 LB22 LC07 LC28
MA01 MA05 MA07
4L019 AA04 AA05