

(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2017-202071

(P2017-202071A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
D06F 39/04 (2006.01)	D06F 39/04 Z	3B165
D06F 58/02 (2006.01)	D06F 58/02 F	3B166
D06F 25/00 (2006.01)	D06F 25/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-94988 (P2016-94988)	(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
(22) 出願日	平成28年5月11日(2016.5.11)	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
		(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	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	川村 圭三 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】 ドラム式洗濯機及び洗濯乾燥機

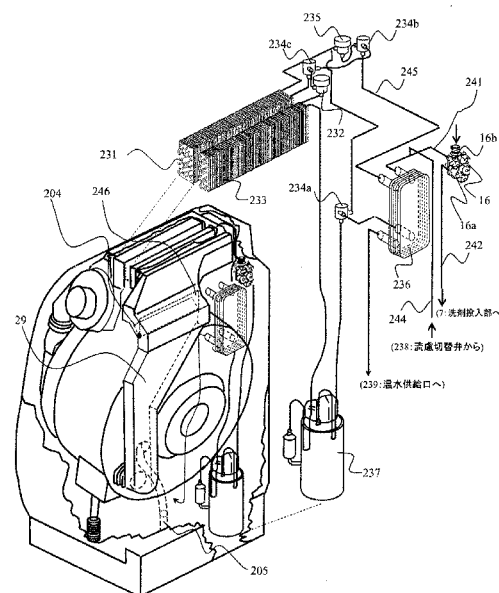
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ヒートポンプを洗濯工程の温水生成に用い、外気から吸熱した熱により、温水を効率よく生成させるドラム式洗濯機を提供する。

【解決手段】 ドラム式洗濯機において、圧縮機237と凝縮器231と蒸発器233と第1膨張弁232と冷媒から放熱させて水を加熱させる水-冷媒熱交換器236と第2膨張弁235とを備えるヒートポンプと、蒸発器233および凝縮器231と外槽を結ぶ送風ダクト29と、外槽内に給水する給水経路242と、給水経路とは少なくとも部分的に異なる箇所を有して水-冷媒熱交換器236に注水可能な注水経路241と、送風ダクト29に開閉機構204を設けた構成によって、温水生成時には、開閉機構204を開いて、筐体内を通過した外気を送風ダクト29内に導入することで、蒸発器233にて吸熱され、導入時に持っていた潜熱量を温水生成のための加熱量として供給できるので、温水を効率よく生成できる。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に液体を貯溜可能な外槽と、

該外槽内に回転自在に支持され、洗濯物が収容される略円筒型のドラムと、

圧縮機と、凝縮器と、該凝縮器と同一風路内において凝縮器の風上側に設けた蒸発器と、前記凝縮器と前記蒸発器を結ぶ冷媒配管内に設けた第 1 膨張弁と、冷媒から放熱させて水を加熱させる水-冷媒熱交換器と、該水-冷媒熱交換器と前記凝縮器を結ぶ冷媒配管内に設けた第 2 膨張弁と、を備えるヒートポンプと、

前記蒸発器および前記凝縮器と外槽を結ぶ通風経路および送風させる送風手段と、給水口から前記外槽内に給水する給水経路と、該給水経路とは少なくとも部分的に異なる箇所を有して前記水-冷媒熱交換器に注水可能な注水経路と、

前記圧縮機と、前記第 1 膨張弁と、前記第 2 膨張弁と、前記通風手段と、前記給水口から前記給水経路への通水を制御する第 1 の制御弁と、前記水-冷媒熱交換器への注水を制御する第 2 の制御弁とを、駆動制御する制御装置と、

前記通風経路には開閉機構を備え、筐体外の空気を前記筐体内の空間を介して前記通風経路内に取り入れる際に、前記開閉機構により開口部を開いて、且つ前期通風経路をその前後において二分し、前記開口部と前記送風手段を連通させ、前記開口部の上流側を塞ぐ機能を有し、

前記開閉機構を開口させることで二分された前記通風経路のうち前記外槽下部と連通する通風経路内に、オーバーフローホースと連通する接続口を備えたことを特徴とするドラム式洗濯機もしくは洗濯乾燥機。

【請求項 2】

請求項 1 記載の洗濯乾燥機において、

前記外槽底部に貯水した水を前記外槽内にある洗濯物を収容した回転可能なドラム内に散布する循環ポンプと、

該循環ポンプの出口において、前記ドラム内に散布する第 1 の通水経路と前記水-冷媒熱交換器に通ずる第 2 の通水経路の双方もしくはどちらか片方に連通させる流路切替弁

を備え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、衣類等の洗濯を行う洗濯機に関し、特に、略水平もしくは前方を上に向けて傾斜させたドラムを備えるドラム式洗濯機および洗濯乾燥機に関する。

【背景技術】

【0002】

ドラム式洗濯機は、回転軸が略水平もしくは前方を上に向けて傾斜させたドラム内に衣類を投入して洗い工程、すすぎ工程、脱水工程を行うものであり、洗濯乾燥機は、前記工程のほかに、さらに乾燥工程を備えたものである。洗い工程、すすぎ工程ではドラムを低速で回転させ、ドラム下方に溜まった衣類を持ち上げて、ドラム上方から落下させるタンブリング動作を行う。このタンブリング動作により、衣類に機械的な力を与えて洗浄およびすすぎを行っている。とくにこの動作を伴う洗浄を、たたき洗いと呼んでいる。脱水工程時ではドラムを高速で回転させ、回転による遠心力で衣類から水分を衣類の外に押し出す遠心脱水を行う。

【0003】

また、洗い工程において、洗浄効果を高めるために循環ポンプを設けて、洗濯槽（外槽）内の洗濯水を汲み上げて衣類にかけることで、洗剤が溶けた洗濯水を衣類に満遍なく浸透させる。このように、ドラム式洗濯機は、タンブリング動作と循環ポンプによる洗濯水の循環により、少ない水でも洗浄性能が確保できるので、縦型洗濯機と比較して節水することができるようになっている。

【0004】

さらに洗浄力を高める方法の一つとして、洗浄温度を上げることが行われる。すなわち、洗濯物及び洗濯水の温度を上げることで、洗剤酵素の働きを高めたり、洗濯水中の界面活性剤などの拡散を促進させることで、洗浄力を高めることができる。ドラム内に洗濯水を十分に満たして外槽底部に洗濯水を常に溜めた状態での洗濯に対しては、外槽底部に設けた加熱手段を用いて、外槽底部の洗濯水を温めながら循環ポンプで汲み上げて、ドラム上方から洗濯物へ掛けることで、外槽を含む循環系全体を温めていく方法がある。

【0005】

一方、皮脂汚れなどを効果的に落とす洗浄のように、少ない給水による高濃度の洗剤液を衣類に散布、浸透させて、タンブリング動作を行う洗濯、即ち洗濯水を通常の洗濯よりも少なめとした運転では、洗濯水を衣類に浸透させた後のドラム底部や外槽底部の残りの洗濯水量がより少ない状態となるため、加熱源を外槽底部に浸漬させての加熱は難しく、過熱防止の観点からも、加熱源と接する洗濯水を強制対流させて効率よく温めるのが好ましい。

【0006】

より少ない消費電力量で洗浄温度を上げるための加熱手段として、ヒートポンプを用いる方法がある。特許文献1には「水受槽内の空気を前記水受槽の内部空間を始点および終点のそれぞれとして一方向に循環させる送風機と、圧縮機と圧縮機から吐出された冷媒が流通する凝縮器と圧縮機から吐出された冷媒が凝縮器を通して流通する蒸発器を有するものであって、前記送風機が生成する循環風を加熱するヒートポンプと、前記水受槽内に水道水を注入するためのものであって、前記凝縮器に直接的または間接的に接触する水管と、水道水を前記水受槽内に前記水管を通すことなく注入する第1の注水状態と水道水を前記水受槽内に前記水管を通して注入する第2の注水状態と前記水受槽内に水道水を注入しない注水停止状態相互間で切換え可能な弁機構と、前記弁機構を前記第1の注水状態にすることに基づいて水道水を前記水受槽内に前記水管を通すことなく注入する通常注水処理と前記通常注水処理の停止後または前記通常注水処理の実行中に前記送風機および前記圧縮機のそれぞれを運転することに基づいて前記水受槽内に温風を注入する温風注入処理と前記温風注入処理の開始から時間が経過した後に前記弁機構を前記第2の注水状態にすることに基づいて水道水を前記水受槽内に前記水管を通して注入する温水注水処理を行う制御回路とを備えたことを特徴とする洗濯機」が開示されている。

【0007】

また特許文献2には「洗濯室および乾燥室である回転ドラムが収容された水槽と、圧縮機、凝縮器、絞り装置および蒸発器が冷媒回路で連結されたヒートポンプ装置とを備え、前記凝縮器は乾燥用熱交換器と温水生成用熱交換器とが切り換え可能に並列配置されて構成されており、前記乾燥用熱交換器、前記回転ドラムおよび前記蒸発器の間で空気を流通させる風路と、前記水槽内の水を前記温水生成用熱交換器を通して循環させる水路と、を備えたことを特徴とする洗濯乾燥機」が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-6069号公報

【特許文献2】特開2007-143712号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

衣類の汚れは一般的に、水溶性汚れ、油性汚れ、固体汚れに大別される。中でも脂肪酸などの極性をもつ油汚れや、親水性あるいは疎水性どちらの固体汚れに対しても、洗剤の主成分である界面活性剤の濃度が、洗浄性能に大きく影響する。具体的には、高濃度洗剤液を衣類に浸透させて、タンブリング動作を行うことで、より洗浄性能を高めることができる。このような洗浄では、洗濯初期に、規定量の洗剤を少ない水で溶かした高濃度洗剤液を衣類に浸透させた後は、ドラム底部に水がほとんどない状態となる。この場合は、外

10

20

30

40

50

槽底部に侵漬するように設けたヒータなどの加熱手段で温めるよりも、洗濯水を強制対流させて加熱源と熱交換させるほうが、過熱防止の面から、より安全で好ましい。しかしながら、ヒータのみを温水生成の熱源に用いた場合、電気入力以上の発熱量は得られず、消費電力量に至っては、加熱負荷に放熱損失などを加えた熱量分を必要とし、節電は見込めない。そこで、乾燥運転時において低湿な温風空気を生成できるヒートポンプを、洗浄時の温水生成に用いて、外気から吸熱した熱により、温水を効率よく生成させることが課題となる。また温水生成時もしくは温水利用時に、外気から吸熱することで周囲雰囲気ややすなど周囲の環境に影響を与えず、さらにはドラム内の洗濯物も投入時の温度以下に冷却することを防いで、より少ない消費電力量で効率よく洗浄温度を上げることも課題である。

10

【0010】

特許文献1および2に記載の洗濯機もしくは洗濯乾燥機では、ドラムとヒートポンプの凝縮器、蒸発器との間で空気を循環させる循環風路と、ヒートポンプの冷媒流路において凝縮器と直列もしくは並列に配置させた水-冷媒熱交換器を設けた構成となっており、基本的に蒸発器での吸熱は、ドラム内部での蒸発熱を熱源とするもので、外気の熱や洗濯機もしくは洗濯乾燥機運転に伴う排熱を効率よく取り入れる構成になっていない。

【0011】

さらに特許文献2には、外気をドラム内に導入し、ドラム内で熱交換した後、蒸発器で冷却除湿して吸熱された空気を廃棄口から機外へ排出する構成が記載してあるが、温水生成工程を進行させるに従い、冷却除湿した空気の機外への排出により、周囲環境を冷やしてしまう。また乾燥運転時には、蒸発器で冷却除湿できた空気をドラム内での乾燥用空気に利用できる構成となっていないため、効率のよい乾燥運転と温水生成運転の両立ができない。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

このような課題を解決するために、本発明に係る洗濯機及び洗濯乾燥機は、内部に液体を貯溜可能な外槽と、該外槽内に回転自在に支持され、洗濯物が収容される略円筒型のドラムと、圧縮機と、凝縮器と、該凝縮器と同一風路内において凝縮器の風上側に設けた蒸発器と、前記凝縮器と前記蒸発器を結ぶ冷媒配管内に設けた第1膨張弁と、冷媒から放熱させて水を加熱させる水-冷媒熱交換器と、該水-冷媒熱交換器と前記凝縮器を結ぶ冷媒配管内に設けた第2膨張弁と、を備えるヒートポンプと、前記蒸発器および前記凝縮器と外槽を結ぶ通風経路および送風させる送風手段と、給水口から前記外槽内に給水する給水経路と、該給水経路とは少なくとも部分的に異なる箇所を有して前記水-冷媒熱交換器に注水可能な注水経路と、前記圧縮機と、前記第1膨張弁と、前記第2膨張弁と、前記通風手段と、前記給水口から前記給水経路への通水を制御する第1の制御弁と、前記水-冷媒熱交換器への注水を制御する第2の制御弁とを、駆動制御する制御装置と、前記通風経路には開閉機構を備え、筐体外の空気を前記筐体内の空間を介して前記通風経路内に取り入れる際に、前記開閉機構により開口部を開いて、且つ前期通風経路をその前後において二分し、前記開口部と前記送風手段を連通させ、前記開口部の上流側を塞ぐ機能を有し、前記開閉機構を開口させることで二分された前記通風経路のうち前記外槽下部と連通する通風経路内に、オーバーフローホースと連通する接続口を備える。

30

40

【0013】

温水生成時には、開閉機構を開いて、開閉機構から筐体内を通過した外気を通風経路内に導入し、蒸発器にて吸熱、さらに必要に応じて凝縮器で常温レベルまで再加熱した後、ドラム内を横切らせてオーバーフローホースから排水孔に向けて排気させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、温水生成時に筐体内に開閉機構を介して通風経路内に導入された外気は、蒸発器で吸熱され、必要に応じて凝縮器で常温レベル(約20℃)まで再加熱されることで、導入時に持っていた潜熱量を温水生成のための加熱量として供給できるとともに、

50

ドラム内を横切るときに洗濯物を常温レベル以上に保つことができるので、効率よく温水を生成して、昇温による洗浄ができる。またドラム内を横切らせた後、通風経路を介してオーバーフローホースから排水孔に向けて外気を排気させるので、洗濯機もしくは洗濯乾燥機を設置している周囲環境の温湿度を保持しつつ、効率よく温水を生成できる。

【0015】

また乾燥運転時には、開閉手段を閉じてドラムとヒートポンプを循環させる高温低湿の循環空気を生成できるので、効率よく乾燥できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機を示す外観斜視図である。

10

【図2】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の内部構造を示す右側面の概略断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の背面側からみた基本構成図である。

【図4】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の循環ポンプによるドラム内散布の様子を示した模式図である。

【図5】(a)は本発明の実施形態に係るヒートポンプの洗濯における温水生成時の標準外気条件に対するシステムフローであり、(b)は冷媒状態を模式的に示したモリエル線図である。

【図6】(a)は本発明の実施形態に係るヒートポンプの洗濯における温水生成時の高湿度外気条件に対するシステムフローであり、(b)は冷媒状態を模式的に示したモリエル線図である。

20

【図7】本発明の実施形態に係るヒートポンプの乾燥における高温低湿の温風生成時のシステムフロー図である。

【図8】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の制御装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機における洗濯運転（洗い～すすぎ～脱水）の運転工程を説明する工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

30

以下、実施例を図面を用いて説明する。洗濯工程においては、ドラム式洗濯機でも洗濯乾燥機でも同じ工程であるため、以下の実施例ではドラム式洗濯乾燥機を用いて説明する。

【0018】

図1は、本発明の第1の実施例に係るもので、ドラム式洗濯乾燥機の外観斜視図を示す。また図2は、本発明の第1の実施例に係るもので、ドラム式洗濯乾燥機の内部構造を示す右側面の概略断面図である。

【0019】

まず外観について説明する。ベース1hの上部に、主に鋼板と樹脂成形品で作られた側板1a及び補強材(図示せず)を組合わせて骨格を構成し、さらにその上に前面カバー1c、下部前面カバー1f、上面カバー1eを取り付けることで筐体1を形成している。前面カバー1cには洗濯物207を出し入れするドア9が設けられており、背面には背面カバー1dがとりつけられている。

40

【0020】

つぎに、洗濯乾燥機の概略構造および洗濯から乾燥工程までを簡単に説明する。図1に示す筐体1の内側には図2のごとく、ほぼ中央部に外槽2が備えられている。外槽2は下部の複数のダンパ5により支持されている。外槽2の内側に回転可能に設けたドラム3には、ドア9を開けて洗濯物207を投入する。ドア9自体は、ドア枠9bにドアガラス9aを固定したものであり、ヒンジ9cにより、筐体1に取り付けられている。回転可能なドラム3の開口部の外周には、脱水時の洗濯物207のアンバランスによる振動を低減

50

するための、流体バランサー 208 が設けられている。また、ドラム 3 の内側には洗濯物 207 を持ち上げる複数個のリフター 209 が設けられている。回転可能なドラム 3 は金属製フランジ 210 に連結された主軸 211 を介して、ドラム駆動用のモータ M10a に直結されている。外槽 2 の開口部には弾性体からなるゴム製のベローズ 10 が取付けられている。このゴム製のベローズ 10 は、外槽 2 内とドア 9 との水密性を維持する役割をしている。これにより、洗い、すすぎ及び脱水時の水漏れの防止が図られている。回転可能なドラム 3 は、側壁である円筒部に遠心脱水および通風用の多数の小孔（図示せず）を有する。

【0021】

図 3 は、洗濯乾燥機の内部基本構造を示す右斜め前方からの斜視図である。洗濯水を外槽 2 の上部までくみ上げて、ドラム 3 内の洗濯物 207 に散布するための循環ポンプ 18 は、外槽 2 よりも下部のベース 1h 側に固定されている。洗濯水は、外槽下部に設けられた水受け部 54 の排水口 21 から、糸くずフィルタ 222 を通して循環ポンプ 18 の吸込口側に入り、循環ポンプ 18 で昇圧されたのち、散水ノズル 223 (図 4 参照) からドラム 3 内に向けて散水される。また水受け部 54 の底部に排水のために設けた排水口 21 は、糸くずフィルタ 222 と排水弁 V1 を介して、排水ホース 26 に通じており、水受け部 54 内の水を排水できる。

【0022】

一方、オーバーフローホース 205 は、通風経路である送風ダクト 29 から排水孔 240 へ分岐させるように、排水弁 V1 よりも下流側で排水ホース 26 と連通させる構成としている。即ちオーバーフローホース 205 が取り付けられている所定の水位よりも水量が増えてしまった場合には、いかなる場合でも強制的に排水できる構成としている。

【0023】

ドラム 3 内の洗濯物 207 に気流を導く送風ダクト 29 と、送風手段である送風ファン 20 は、外槽 2 から離して筐体 1 に固定（図示せず）されている。吹出しノズル 203 は、外槽 2 に、洗濯乾燥機正面からみて回転可能なドラム 3 の中心軸よりも上側且つ、洗濯乾燥機側面からみて、正面寄りの前側の位置に固定されている。前記吹出しノズル 203 と温風ヒータ 213 の出口は、柔軟構造のゴム製の蛇腹管 212 で、その長手伸縮方向が外槽 2 に対して略垂直となる配置で接続しており、外槽 2 の振動を吸収している。排水口 21、送風ファン 20 の吸気口（図示せず）及び吐出口（図示せず）には温度センサ（図示せず）が設けてある。本実施例の加熱手段の一つである補助ヒータ 213 は必要に応じて、送風温度を調節するのに用いる。

【0024】

洗濯もしくは洗濯乾燥コースを選んで運転を開始すると、投入された洗剤を溶かして洗濯物に散布する洗剤溶かし工程を実行する。洗濯工程の初期は、洗濯工程終了までに使用する全水量よりも少ない給水量で洗剤を溶かし、この高濃度洗剤液をドラム 3 を回転させて、洗濯物 207 を攪拌させながら循環ポンプ 18 にて満遍なく散布する。このため通常は、外槽 2 内には洗剤液のしみこんだ洗濯物 207 と、外槽 2 底部の水受け部 54 に少量の洗剤液が存在する。ドラム 3 を回転させることで、洗濯物 207 をドラム 3 上部に持ち上げた後、重力により底部まで落下させるタンブリング動作に基づくたたき洗いを行い続けると、洗濯物 207 にしみこんだ洗剤液が搾り出てくるので、必要に応じて間欠的に循環ポンプ 18 を駆動させて、再び洗濯物 207 に洗剤液を散布する。この動作中においても、洗濯水と洗濯物のいわゆる洗浄温度を上げると、洗浄性能を向上できる。本実施例では、洗濯工程においてヒートポンプ 230 を用いて給水もしくは外槽底部の水受け部 54 の洗濯水を昇温させ、洗浄性能を高める。

【0025】

図 3 は、洗濯乾燥機を背面側からみた基本構成図である。ヒートポンプ 230 は蒸発器 233、凝縮器 231、圧縮機 237、水-冷媒熱交換器 236、第 1 膨張弁 232 と第 2 膨張弁 235、2 方弁 234a ~ 234c とこれらを結ぶ冷媒配管 245 から主に構成されている。圧縮機 237 はドラム 3 の回転による振動とは別に、自らも振動を発生させ

10

20

30

40

50

るため、筐体 1 下部のベース 1 h に設置している。送風ダクト 2 9 内に設けた蒸発器 2 3 3 と凝縮器 2 3 1 は、その上流側に設ける乾燥フィルタ 8 のメンテナンス性確保や温風の放熱損失の低減、蒸発器 2 3 3 からのドレンの排水し易さなどから、送風ダクト 2 9 とともに筐体 1 の上部に固定している。これらと冷媒配管 2 4 5 で結ぶ水-冷媒熱交換器 2 3 6 も、ドラム 3 の回転に対して直接影響を受けないように、筐体 1 背面の上部に設置している。

【0026】

水-冷媒熱交換器 2 3 6 への給水には、給水電磁弁 1 6 のうちの第 2 の制御弁 1 6 b から注水経路 2 4 1 を介しての給水と、循環ポンプ 1 8 で外槽 2 底部の水受け部 5 4 から汲み上げた洗濯水を第 2 の通水経路 2 4 4 を介しての給水を備え、水-冷媒熱交換器 2 3 6 からの温水は、外槽 2 底部の温水供給口 2 3 9 (図 4 参照)に送る構成としている。即ち洗浄初期は、外部からの給水をそのまま加熱することができ、洗浄工程の途中に洗濯水の再加熱(追い炊き)を必要とした場合においても、循環ポンプ 1 8 出口の流路切替弁 2 3 8 を通常の散水ノズル 2 2 3 側から水-冷媒熱交換器 2 3 6 側に切り替えて、供給し加熱することができる。

【0027】

温水生成時の空気は、蒸発器 2 3 3 と外槽 2 底部とを結ぶ送風ダクト 2 9 に設けた開閉機構 2 0 4 から、筐体 1 内を通過してきた外気を流入させ、ヒートポンプ 2 3 0 で熱交換させた後、ドラム 3 内を横切らせてオーバーフローホース 2 0 5 から排気させる。このとき開閉機構 2 0 4 は全開にし、送風ダクト 2 9 の外槽 2 底部と連通する側の開口端部 2 4 6 を塞いでおくので、送風ダクト 2 9 に流入させた外気の全量を排気できる。

図 5 (a) は本発明の実施形態に係るヒートポンプの洗濯における温水生成時の標準外気条件に対するシステムフローであり、(b) は冷媒状態を模式的に示したモリエル線図である。温水を用いた洗濯工程においては、圧縮機 2 3 7 から吐出された高温高压の冷媒は、水-冷媒熱交換器 2 3 6 に送られ、水と熱交換して温水温度レベルに冷却される。このときの 2 方弁 2 3 4 b は、水-冷媒熱交換器 2 3 6 側に切り替えておく。また第 2 膨張弁 2 3 5 は、所望の水温とするための熱交換量に調節するように絞りを与える。水-冷媒熱交換器 2 3 6 から流出された冷媒は、2 方弁 2 3 4 c を介して第 1 膨張弁 2 3 2 を通って凝縮器 2 3 1 に送られる。凝縮器 2 3 1 において冷媒は、蒸発器 2 3 3 で吸熱された低温の空気を、常温レベルに戻すだけの熱を与える。即ち第 1 膨張弁 2 3 2 では、熱交換量に見合った絞りを与えることで、凝縮圧を調節する。過冷却液となった冷媒は、蒸発器 2 3 3 において、送風ダクト 2 9 内の空気から吸熱することで低压ガスとなり、圧縮機 2 3 7 吸込み側に戻される。蒸発器 2 3 3 での熱交換量と圧縮機 2 3 7 での断熱圧縮仕事の熱当量の合計は、水-冷媒熱交換器 2 3 6 と凝縮器 2 3 1 での熱交換量の合計とが熱収支としてつりあう。例えば、外気 20℃、65%RH、2.5m³/min を筐体 1 内を通すことで、メインモータ M 10 a や圧縮機 2 3 7 の排熱などにより、23℃に昇温されて送風ダクト 2 9 内に導入された場合は、圧縮機 2 3 7 入力約 230W のもとで蒸発能力約 820W を確保でき、凝縮器 2 3 1 での空気温度を常温レベルに戻すための再加熱量約 370W を差し引いた 680W が、水-冷媒熱交換器 2 3 6 での温水生成に利用できる。

一方、外気が高温多湿の環境では、蒸発器 2 3 3 での空気からの吸熱における潜熱割合を多くできるので、蒸発器 2 3 3 出口の空気を再加熱する必要がなくなる。図 6 (a) は本発明の実施形態に係るヒートポンプの洗濯における温水生成時の高湿度外気条件に対するシステムフローであり、(b) は冷媒状態を模式的に示したモリエル線図である。凝縮器 2 3 1 での空気の再加熱を必要としないため、水-冷媒熱交換器 2 3 6 から流出された冷媒は、2 方弁 2 3 4 c を通って、第 1 膨張弁 2 3 2 を介して蒸発器 2 3 3 に流入されるフローとなる。このため、水-冷媒熱交換器 2 3 6 での温水加熱量には、圧縮機 2 3 7 入力の約 190W と蒸発器 2 3 3 での冷却能力約 670W の合計 860W を費やすことができる。

【0028】

以上のような構成とすることにより、温水生成時にドラム 3 内を冷やすことなく温水を

10

20

30

40

50

生成し、効率よく昇温による洗浄ができる。

【0029】

その後の洗濯工程において、外槽2内に追加給水して、洗濯水を通常の洗濯水量まで増やすと、外槽2底部の水受け部54にも十分な水量が確保される。もし、洗濯負荷に応じた追加水量が多い場合や給水温度が低い場合には、洗濯水温度が下がりすぎてしまう。この場合には、循環ポンプ18出口の流路切替弁238を水-冷媒熱交換器236側に切り替えて、前述のように追加加熱させることができる。

【0030】

また、ヒートポンプ230の凝縮温度は、高圧冷媒などを除いて、通常は冷媒の潜熱を確保して循環流量を抑える主旨から、臨界点よりも低温とするのが好ましい。このため、例えばHFC-134aでは、臨界点約101.1℃に対して、凝縮温度は90℃未満に抑えるのが好ましい。冷媒と熱交換により上昇する温風温度は、それよりも低くなり、洗濯物207の加熱温度はさらに低くなる。このため、洗浄温度で90℃クラスの高温を必要とする洗濯コースなどでは、加熱初期はヒートポンプ230を用いて効率よく加熱し、後半は送風ファン20出口内に設けた補助ヒータ213を用いて温風温度をさらに上げて、洗濯物207を加熱するのが好ましい。

【0031】

以上のように、乾燥運転時の除湿空気を生成させるヒートポンプ230に、水-冷媒熱交換器236と、送風ダクト29内に外気を導入し、排水孔240へ排気するための開閉機構204を追加することで、洗浄時の洗濯物の洗浄温度を上げる熱源の一つとして、ヒートポンプ230を利用できる。また本実施例では、第1膨張弁232に冷媒配管245を全閉できるものを使用すれば、第1膨張弁232を閉じることで流路切替手段に流用できるので、2方弁234bは省いても機能上は何ら差し支えない。

【0032】

このように構成したドラム式洗濯乾燥機における洗濯工程を運転パターンと温風タイミングの観点から詳述する。回転可能なドラム3内に洗濯物207を投入し、排水弁V1を閉じた状態で給水して、ドラム3を回転させて洗濯物207を洗濯する。洗濯工程は、さらに洗剤溶かし工程、前洗い工程、本洗い工程からなる。洗剤溶かし工程は、洗濯開始時の布量センシングで提示し、投入された洗剤を水で溶かして、ドラム3内の洗濯物207に散布する工程である。給水電磁弁16の第1の制御弁16aを介して洗剤投入部7に給水する(図3参照)。給水された水は、洗剤とともにドラム3底部に位置する水受け部54に導かれる。循環ポンプ18を駆動すると、水受け部54の水は、排水口21から糸くずフィルター222を介して循環ポンプ18の吸入口(図示せず)に入る。循環ポンプ18で昇圧された洗濯水は、循環ポンプ18の出口と連通する循環吐出口54bから再び水受け部54に戻される(洗剤溶かし工程の循環経路)。この循環を繰り返すことで、少ない水で洗剤を溶かした高濃度洗剤液を生成する。循環ポンプ18の出力は、最大洗濯負荷に応じた洗濯水を、外槽2の上方に設けた散水ノズル231まで、くみ上げるに十分な仕様となっている。このため、前述の洗剤溶かし工程の循環経路で循環させると、循環ポンプ18の所要動力は最終的には熱エネルギーに変わり、高濃度洗剤液の温度を上昇させる。生成された高濃度洗剤液は、外槽2の上方に設けた散水ノズル231までくみ上げられて、ドラム3内の洗濯物207へ散布される。このとき、循環ポンプ18の出口には、外槽2上方まで導く経路と、上述のように散布せずに水受け部54に戻す経路が必要となるが、本実施例では、循環ポンプ18のケーシング外周に各々の経路につながる吐出口(図2参照)を設けておき、循環ポンプ18の回転方向を替えることで、回転方向に応じて最初に連通する吐出口側から吐出させることで経路を切り替えている。あるいは循環ポンプ18の吐出口は一箇所として、その下流側で分岐させて流路を切り替えても、機能としてはなんら差し支えない。給水温度が低く、循環ポンプ18の損失熱だけでは十分に温められない場合には、ヒートポンプ230を用いて加熱する。本実施例では、循環ポンプ18の回転方向を散水ノズル223へ導く側とし、さらに循環ポンプ18出口に設けた流路切替弁238を水-冷媒熱交換器236側に切り替えて、高濃度洗剤液を水-冷媒熱交換器236に送

10

20

30

40

50

って加熱して、再び外槽 2 底部の水受け部 5 4 に戻すことで、昇温できる。

【0033】

前洗い工程では、高濃度洗剤液が散布された洗濯物 2 0 7 をドラム 3 の回転によりドラム 3 上方まで持ち上げた後、重力によりドラム 3 下方へ落下させることを繰り返すことで、洗濯物 2 0 7 に機械力を与える。洗濯物 2 0 7 は高濃度洗剤液を保水した状態であるため、機械力により、洗濯物 2 0 7 を構成する繊維から分離できた汚れは、洗濯物 2 0 7 に保水された高濃度洗剤液内に迅速に分散されるので、再び凝集して洗濯物 2 0 7 を構成している繊維に再付着することを防ぐことができる。この工程内でヒートポンプ 2 3 0 を駆動させて、外槽 2 底部に温水を貯湯しておく。さらに所望の温水を確保できた後は、ドラム 3 を横切らせる空気の加熱量を多くして、温風をドラム 3 内に送ることで、必要に応じて洗濯物 2 0 7 を温めておく。

10

【0034】

また汚れによっては、洗濯物 2 0 7 にかけた洗濯水の水量が少ない(洗剤濃度が濃い)ほうがよく落ちる場合と、逆に洗濯水の水量が多い(洗剤濃度が薄い)ほうが良く落ちる場合とがある。両者に作用する汚れ落ちの原動力には違いがあり、以下のように解釈できる。洗剤の主成分の一つである界面活性剤は、繊維の濡れを促進して、さらに汚れや布の表面電位を、界面活性剤のマイナス極性に引き寄せることで、負に帯電させる働きがある。これにより、洗濯物から浮かせた汚れ同士や繊維と汚れの間の反発力を増す効果がある。このため、ファン・デル・ワールス力を主体として付着している固形の汚れの洗浄には、界面活性剤の濃度が濃いほうが、ファン・デル・ワールス力に対抗させる前述の反発力を増強できる。よって固形汚れなどは、一般的に界面活性剤濃度が濃いほうがよく落とせる。一方、水や洗濯水に溶け易いいわゆる水溶性の汚れは、溶媒である洗濯水に対する溶質となる汚れの濃度によって、溶解速度が変わる。汚れの濃度が薄い液では溶解速度が大きいですが、濃い液では溶解速度が低下する。このため洗濯物 2 0 7 が保水する洗濯水中に分散している汚れの濃度を薄めておけば、さらに洗濯物 2 0 7 から汚れが落ちやすい。換言すれば、洗濯物 2 0 7 の保水する洗濯水は、汚れの濃度の極めて低い洗濯水に置き替えてやるか、汚れの濃度を薄めてやる処置が必要となる。即ち、この種の汚れに対する界面活性剤の役割は、洗濯物 2 0 7 からはがした汚れを分散保持して、凝集や再付着を防ぐ役割が大きいので、ある程度の洗剤濃度が満たされていれば、汚れ落ちに対する洗剤濃度の依存性は小さい。

20

30

【0035】

また、どちらの汚れに対しても、洗浄温度を上げることは、結果的に洗浄力を増すことにつながる。前者に対しては、温度を上げることで、洗濯水中の分子拡散が促進されるので、布表面や汚れ表面に、より多くの界面活性剤を付着させることができ、反発力を増強できる。後者に対しても、洗剤溶液中での界面活性剤の拡散が向上し、布表面の濡れを促進できる。さらに分離させた汚れも効果的に拡散できる。

【0036】

その後の本洗い工程では、前洗い工程が終了した時点で、予め水受け部 5 4 を含む外槽 2 底部に貯湯しておいた温水を、循環ポンプ 1 8 を駆動させて散水ノズル 2 2 3 からドラム 3 内の洗濯物 2 0 7 に温水を散布する。さらに水位を上げる場合には追加給水して、水受け部 5 4 の水量を増やして、水位を上げる。このときもヒートポンプ 2 3 0 を運転して水-冷媒熱交換器 2 3 6 で加熱した温水を供給しても良い。また循環ポンプ 1 8 により水受け部 5 4 から洗濯水をくみ上げて、外槽 2 上部の散水ノズル 2 3 1 から連続して散布しても間欠であってもよい。間欠の場合には、散布しないときにヒートポンプ 2 3 0 を運転して、循環ポンプ 1 8 出口の流路切替弁 2 3 8 を水-冷媒熱交換器 2 3 6 側に切り替えて、追加加熱してもよい。具体的には、洗濯物 2 0 7 の裏側などに多くの汚れがまだ付着している間は、連続で散布して洗濯水の攪拌を促進することで、洗濯物 2 0 7 が保水する洗濯水を、常に汚れ濃度の低い洗濯水に入れ替えることができる。その後、汚れがほとんど落ちた後は、たたき洗いの機械力を主体として残りの汚れを落とすほうが洗浄効率がよい。よって後半の散布は、機械力を妨げないように間欠散布とするのが好ましい。

40

50

【0037】

なお散水ノズル231は、外槽2に、洗濯乾燥機正面からみて回転可能なドラム3の中心軸よりも上側且つ、洗濯乾燥機側面からみて、正面寄りの前側の位置に固定されており、散水ノズル231からの噴出範囲を、ドラム3の半径方向に対して広角にして散布する構造としている。この本洗い工程では、広範囲の散布とともに、ドラム3の回転によりドラム3内の下方に溜まった洗濯物207を持ち上げて、ドラム3内の上方から落下させることにより、洗濯物207に機械的な力を与えてたたき洗いをする。ドラム径が大きいほど、広範囲の散布とたたき洗いの相乗効果が得られ、本洗い工程の時間を短縮できる。

【0038】

また必要に応じて、前記本洗い工程は、第1本洗い工程および前記第1本洗い工程の後に実行される第2本洗い工程を有し、第1本洗い工程の終了時に給水して前記第2本洗い工程の水量は、前記第1本洗い工程の水量よりも多くして、前記第2本洗い工程の前記循環ポンプ18の循環流量は、前記第1本洗い工程での前記循環ポンプ18の循環流量よりも大きくする。さらに、前記第2本洗い工程の前記ドラム駆動のモータM10aの回転速度は、前記第1本洗い工程のモータM10aの回転速度よりも低くする。

【0039】

本洗い工程は主に、水量の少ない前洗い工程では洗にくい衣類の内側やポケットの中などの汚れを洗濯物207から分離させるために行う。このためさまざまな汚れを落とすために、前述のように水量とドラム駆動のモータM10aの回転速度を変えた、少なくとも2つ以上の工程の組み合わせとするのがより好ましい。第1本洗い工程では、ドラム3の回転速度を高くするため、ドラム3の回転とともに上方に持ち上げられた洗濯物207は、全て下方に落ちずに、大半は遠心力により、ドラム3の内壁にへばり着いた状態で、ドラム3とともに回転している。そこに循環ポンプ18から洗濯水を散布させるので、洗濯物207への洗濯水の貫通流速を速くしている。これにより、汚れを洗濯物から溶け出しやすくしている。これに続く第2本洗い工程では、ドラム3の回転速度を第1本洗い工程よりも低くして、遠心力を弱めて前述の洗濯物207のドラム3へのへばりつきを極力抑えて、ドラム3の上方から下方に叩き落とすたたき洗いを重視した工程としている。これにより、洗濯物207に機械力を作用させることで、主に疎水性の汚れを落とすことができる。洗濯物207をドラム3の上方から下方に叩き落とす際に、ドラム3の下方に停留している洗濯水の水位を高くして、かつ循環水量も多くすることで、必要以上に洗濯物207どうしが直接ぶつかり合って、繊維を圧迫させることを防ぐこともできる。

【0040】

すすぎ工程では、排水弁V1を開けて、洗濯水を排水した後、排水弁V1を閉じて、外槽2内に所定の水位まですすぎ水を給水する。その後、ドラム3を回転させて、洗濯物207とすすぎ水を攪拌してすすぐ。洗浄運転での温風生成時に、水冷媒熱交換器236aにて吸熱されて低温となった水は、このすすぎ工程内において、外槽2の内側やドラム3の外側の洗浄に用いる。より詳細な工程内容は、本実施例の運転工程の説明(後述)の中で詳述する。

【0041】

また、脱水工程においては、排水弁V1を開いて外槽2内のすすぎ水を排水した後、ドラム3を回転させて洗濯物207を遠心脱水する。脱水回転数は、洗濯物207のバランスがとれずにモータM10aの電流値が所定の上限を超えるなどしない限り、負荷に応じた設定回転数まで上昇させる。脱水回転数を上げて、ドラム3が高速回転すると、外槽2にも振動が伝わり、外槽2自身も僅かながら振動する。送風ダクト29は筐体1に固定されているため、乾燥フィルタ8と外槽2側面部をつなぐジャバラホース215が連動して、振動の一部を吸収する。

【0042】

乾燥工程では、再びヒートポンプ230を駆動させて、乾燥空気をドラム3内に送る。図7は本発明の実施形態に係るヒートポンプの乾燥における高温低湿の温風生成時のシステムフロー図である。乾燥時は、圧縮機237からの高温高圧冷媒を凝縮器231に送り

10

20

30

40

50

、第1膨張弁232で低圧とした後に蒸発器233で吸熱させて圧縮機237の吸込側に戻す構成とする。即ち、熱収支を空気側からみると、蒸発器233で冷却除湿され、その熱量分と圧縮機237での冷媒の断熱圧縮仕事当量分を、凝縮器231にて与えられて温風となる。運転中は、負荷レベルに応じてより少ない消費電力量と乾燥度、仕上がりの良さを両立できるように、気流の温湿度の最適化を行う。ここで乾燥度とは、完全に乾燥させた布本来の質量を試験終了後の布の質量で除した値を百分率表示したものである。乾燥の前半は、布表面での蒸発速度が支配的となる定率乾燥であるため、低湿度の循環空気を効率よく作るヒートポンプ運転が好ましい。乾燥後半は、布内部に残留する水分を蒸発させる減率乾燥となるため、前半よりも温風温度を確保して布内部まで熱を伝え易くするのが好ましい。

10

【0043】

なお、乾燥時間をより短縮させたい場合には、送風ダクト29内の蒸発器233上流側に設けた開閉機構204の開口量を調節して、送風ダクト29内の循環空気と筐体1内に取り込まれている外気とを入れ替える。本来、乾燥速度を上げるには、ドラム3とヒートポンプ230間の循環風量を増やす必要があるが、そのために必要とする除湿能力に従って、ヒートポンプ230の冷却能力も上げる必要がある。冷却能力を上げるには、冷媒循環量を増やす必要があり、これにより圧縮機237での断熱圧縮仕事が増える。凝縮器熱量と断熱圧縮仕事の熱当量の和と、冷却能力との差が大きくなり、循環風量の温度レベルが上がり続けるため、強制的に放熱させる必要がある。そこで、循環風量の一部を外気と入れ替えることで、循環風量の温度レベルの上昇を抑える。

20

【0044】

乾燥終了後は、排水孔240側の圧力より排水ホース26側の圧力を高く保ちながら、水封じを破らない圧力レベルまで送風ファン20の回転数を下げて、給水電磁弁16を開いて水を流し、排水トラップ202の水封じを回復させて乾燥工程終了となる。

【0045】

以上のように、洗濯から乾燥までの運転が可能な洗濯乾燥機や洗濯を行う洗濯機によれば、洗濯水の洗浄温度を、乾燥用のヒートポンプ230の凝縮器231の一部として水-冷媒熱交換器236を設けて温水を作ること、効率よく昇温できる。このとき、送風ダクト29内に筐体1内を介して外気を取り込み、外気のもつ潜熱相当分の熱量を温水生成に利用するため、ドラム3内を横切らせて排水孔240へ排気させる外気は、ドラム3内を冷やす心配もなく、さらに洗濯乾燥機の周囲に排気しないので、周囲環境も冷やしたり乾燥気味にしてしまう心配がない。なお乾燥工程時には、従来どおり、送風ダクト29内の放熱器231をヒートポンプ230の凝縮器とし、第1膨張弁232を介して冷媒が流れる熱交換器233を蒸発器とすることで、除湿空気をドラム3内に送ることができる。

30

【0046】

次に制御装置100および駆動装置M10の構成について説明する。図8は、本発明の実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の制御装置100の構成を示すブロック図である。制御装置100（運転制御手段）は、モータM10a（駆動装置M10）および給水ユニット15およびヒートポンプ230を制御して洗い運転を実行可能にすると共に、電導度検出手段4で検出した外槽2内の液体の電導度から電導度の算出、液体内に含有している柔軟仕上げ剤の有無の判定（基準濃度に対する判別）、脱水工程の短縮の判定、すすぎ工程の短縮の判定等を行う装置である。図8に示すように、制御装置100は、マイクロコンピュータ（以下「マイコン」と称する）110、駆動回路、操作スイッチ12、13や電導度検出手段4や各種センサからの入力回路等で構成される。マイコン110は、使用者の操作や、洗濯工程、乾燥工程での各種情報信号を受ける。マイコン110は、駆動回路を介して、駆動装置M10（モータM10a）、給水電磁弁16、排水弁V1、送風ファン20等に接続され、これらの開閉、回転、通電を制御する。また、使用者にドラム式洗濯機に関する情報を知らせるために、表示器14やブザー（図示せず）等を制御する。

40

【0047】

図2に示すように、駆動装置M10は、ドラム3を回転駆動させる装置であり、外槽2

50

の底面の外側中央に設置されている。駆動装置M10は、モータM10aと取付具M10b（図2参照）とを有している。モータM10aの回転軸は、外槽2を貫通し、ドラム3に結合されている。モータM10aは、その回転を検出するホール素子あるいはフォトインタラプタなどで構成される回転検出装置28と、モータM10aに流れる電流を検出するモータ電流検出装置（図示省略）とを備えている。

【0048】

このように制御装置100は、マイコン110を中心に構成される。マイコン110は、運転パターンデータベース111と、工程制御部112と、回転速度算出部113と、衣類重量算出部114と、電導度測定部115と、洗剂量・洗い時間決定部116と、濁度判定部117と、閾値記憶部118と、を備えている。

10

【0049】

操作スイッチ12, 13は、使用者により運転コースを入力することができるように構成されており、入力された信号をマイコン110に出力する。また、水位センサ34は、外槽2の内部に貯留された水の水位を検出することができるようになっており、検出された信号をマイコン110に出力する。

【0050】

温度センサT1は、外槽2の下部（例えば、排水口21）に設けられ、外槽2の内部に貯留された水の温度を検出することができるようになっている。温度センサT2は、送風ファン20の吸気側に設けられ、ヒートポンプから送風ファン20に吸気される空気の温度を検出することができる。温度センサT3は、送風ファン20の排気側かつ補助ヒータ213よりも下流側に設けられ、送風ファン20からドラム3内に吹き出される空気の温度を検出することができるようになっている。温度センサT4は、乾燥フィルタ8下流側かつヒートポンプの熱交換器の上流側に設けられ、ドラムからヒートポンプに戻る循環空気の温度を検出することができる。なお、温度センサT1～T4で検出された信号は、マイコン110に出力される。加速度センサ27は外槽2に取り付けられ、外槽2（ドラム3）の振動を検知する。加速度センサで検知された信号は、マイコン110に出力される。

20

【0051】

回転検出装置28は、例えばレゾルバ(回転角センサの一種)で構成され、モータM10aの回転を検出することができ、検出された信号はマイコン110に出力される。モータ電流検出装置25は、モータM10aの電流値を検出することができ、検出された信号は、マイコン110に出力される。電導度検出手段4は、外槽2の内部に貯留された水の電導度を検出することができ、検出された信号はマイコン110に出力される。

30

【0052】

マイコン110は、操作スイッチ12, 13から入力された運転コースに対応する運転パターンを運転パターンデータベース111から呼び出し、洗濯、すすぎ、脱水、乾燥の何れかから開始する機能を有する。工程制御部112は、運転パターンデータベース111から呼び出された運転パターンに基づき、洗い工程、すすぎ工程、脱水工程、乾燥工程の各工程を運転制御する機能を有する。各工程において、工程制御部112は、表示器14、給水ユニット15、給水電磁弁16、排水弁V1を制御する機能を有する。また、工程制御部112は、モータ駆動回路121を介して駆動装置M10のモータM10aを駆動制御し、補助ヒータを設けた機種においては、温風ヒータスイッチ123のON/OFFを制御することにより温風ヒータ213への通電を制御し、補助ヒータスイッチ122のON/OFFを制御することにより補助ヒータ240への通電を制御する。ファン駆動回路124を介して送風ファン20を制御し、循環ポンプ駆動回路125を介して循環ポンプ18を駆動制御する機能を有する。さらに、循環ポンプ出口に設けた流路切替弁の駆動回路にて流路切替弁240の切替えを行う。圧縮機駆動回路126を介して圧縮機237を制御し、第1膨張弁駆動回路127を介して第1膨張弁232の開度を制御し、第2膨張弁駆動回路128を介して第2膨張弁235の開度を制御する。ヒートポンプの構成要素に含まれる2方弁234a～234cも、2方弁制御回路129を介して、運転パタ

40

50

ーンに応じて予めくみあわせた切替動作を制御する。

【0053】

ここで、循環ポンプ18は、排水口21から吸い込んだ水を窪み部54の循環吐出口54bから吐出させる洗剤溶かし動作と、排水口21から吸い込んだ水を外槽2の開口部に設けられた散水ノズル231からドラム3の内部に吐出させる循環動作と、を切り替えて行うことができるようになっている。なお本実施例においては、循環ポンプ18の回転方向を切り替えることにより回転方向に応じて連通する吐出口を切り替えることができる構成としている。

【0054】

回転速度算出部113は、モータM10aの回転を検出する回転検出装置28からの検出値に基づき、モータM10aの回転速度を算出する機能を有する。衣類重量算出部114は、回転速度算出部113で算出された回転速度と、モータ電流検出装置25の検出値に基づいて、ドラム3（図2参照）内の洗濯物207の重量を算出する機能を有する。洗濯物207の重量が増加することによりドラム3を回転させるための負荷が大きくなり、モータM10aに流れるモータ電流が多く必要になることから、モータM10aのモータ電流と回転速度により洗濯物207の重量を算出することができる。

【0055】

電導度測定部115は、水受け部54に設けた電導度検出手段4からの検出値を用いて水道水、洗濯水の電導度を測定する機能を有する。洗剤量・洗い時間決定部116は、電導度測定部115が測定した電導度等に基づいて、洗剤量および洗濯物のすすぎ時間を決定する機能を有するものであり、詳細は後述する。

【0056】

濁度判定部117は、電導度測定部115が測定した電導度に基づいて、衣類の汚れ具合（以下、濁度とする）を判定する機能を有する。閾値記憶部118は、濁度判定部117が衣類の汚れ具合（濁度）を判定する際に用いる閾値を記憶する機能を有する。ちなみに、濁度判定部117および閾値記憶部118は、本実施例では、以下のように本洗い工程時の制御に使用している。第1本洗い工程の前後において、電導度測定部115により、洗浄水の電導度EC1を計測する。なお、電導度を計測する際は、給水電磁弁16による外槽2への給水、循環ポンプ18による循環、モータM10aによるドラム3の回転は停止されていることが望ましい。濁度判定部117において、第1本洗い工程の前後で測定した電導度EC1の差が、閾値記憶部118に記憶された閾値以上か否かを判定する。もし否（閾値よりも低い）であれば汚れが少ないと判断し、以上であれば汚れが多いと判断して、その後の第2本洗い工程に進む。第2本洗い工程は、前述のように第1本洗い工程よりも水位を高くして、さらに循環ポンプ18の循環流量も多くしたたたき洗いとしている。即ち、洗濯物207がドラム3上方に持ち上げられて、下方にたたき落とされた際に、洗濯物207どうしがぶつかり合って、繊維を圧迫するのを防いでいる。しかしながらこの工程が長いほど、洗濯物207のごわつきは増大する傾向にある。したがって、汚れが比較的少ない場合は、第2本洗い工程を極力短くしたい。そこで、汚れが少ないと判断できた場合には、第2本洗い工程の運転時間を短く調整する。なお、濁度の判定は、他の工程間の切り替えタイミングや各工程の運転時間の見直しにも使用できる。

【0057】

次に、第1実施形態に係るドラム式洗濯乾燥機の運転工程について説明する。図9は、第1実施形態例に係るドラム式洗濯乾燥機における洗濯運転（洗い～すすぎ～脱水）の運転工程を説明する工程図である。

【0058】

ステップS1において、工程制御部112は、ドラム式洗濯乾燥機の運転工程のコース選択の入力を受け付ける（コース選択）。ここで、使用者は、ドア9を開けて、ドラム3の内部に洗濯する洗濯物207を投入し、ドア9を閉じる。そして、使用者は、操作スイッチ12、13を操作することにより、運転工程のコースを選択し入力する。操作スイッチ12、13が操作されることにより、選択された運転工程のコースが工程制御部112

10

20

30

40

50

に入力される。工程制御部 112 は、入力された運転工程のコースに基づいて、運転パターンデータベース 111 から対応する運転パターンを読み込み、ステップ S2 に進む。なお、以下の説明において、40℃温水洗濯コース（洗い～すすぎ2回～脱水）が選択されたものとして説明する。

【0059】

ステップ S2 において、工程制御部 112 は、ドラム 3 に投入された洗濯物の重量（布量）を検出する工程を実行する（布量センシング）。具体的には、工程制御部 112 は、モータ M10a を駆動してドラム 3 を回転させるとともに、衣類重量算出部 114 が注水前の洗濯物 207 の重量（布量）を算出する。

【0060】

ステップ S3 において、工程制御部 112 は、洗剤量・運転時間を算出する工程を実行する（洗剤量運転時間算出）。具体的には、工程制御部 112 は、給水電磁弁 16 を制御して、外槽 2 の給水口 2a に直接給水する。電導度測定部 115 は、給水された水の電導度（硬度）を検出する。また、センサ T1 で、給水された水の温度を検出する。その後、給水電磁弁 16 を制御して、外槽 2 への給水を終了する。

【0061】

洗剤量・洗い時間決定部 116 は、ステップ S2 で検出した布量、水の電導度（硬度）、水の温度に基づいて、マップ検索により、投入する洗剤量と運転時間を決定する。そして、工程制御部 112 は、決定された洗剤量・運転時間を表示器 14 に表示する。ここで洗剤量を決定するマップは、温水洗濯コース専用のマップとしてもよい。温水洗濯コースでは洗濯物 207 が保水する洗剤液の濃度が、汚れ落ちに大きく影響する。もし、ドラム径とモータトルクのバランスから機械力の強い場合には、通常の洗濯コースにおいては、洗剤量が少なく済む。しかしながら、本コースでは、水量の少ないままで洗浄温度を上げるので、移染（色移り）防止の観点から布のこすれあいを抑えるために、機械力の依存を小さくする。このため温水洗濯コース時には、洗剤量が逆に少なすぎてしまう場合では、通常の機械力に応じた濃度レベルとしておくべきである。なお、外槽 2 に給水して水の電導度（硬度）および水温を検出するものとして説明したが、これに限られるものではない。例えば、前回運転時の水の電導度（硬度）および水温をマイコン 110 の記憶部（図示せず）に記憶しておき、それを用いてもよい。

【0062】

ステップ S4 において、工程制御部 112 は、洗剤投入待ち工程を実行する（洗剤投入待ち工程）。例えば、工程制御部 112 は、所定時間待機して、ステップ S5 に進む。なお、工程制御部 112 は、洗剤投入部 7 の開閉を検知する手段（図示せず）により、洗剤投入部 7 が開けられた後に閉じられた場合、洗剤が投入されたものとして、ステップ S5 に進む構成であってもよい。

【0063】

ステップ S5 において、工程制御部 112 は、洗剤溶かし工程を実行する（洗剤溶かし工程）。例えば、工程制御部 112 は、給水電磁弁 16 を制御して、給水管 P1 を介して粉末洗剤投入室 73 および液体洗剤投入室 74 に給水する。粉末洗剤投入室 73 および液体洗剤投入室 74 の洗剤と水は、給水経路（図示せず）を介して、外槽 2 の水受け部 54 に流入する。所定水量まで給水すると、工程制御部 112 は、給水電磁弁 16 を制御して、給水を停止させる。そして、工程制御部 112 は、洗剤溶かし動作を実行する（洗剤溶かし動作）。具体的には、工程制御部 112 は、循環ポンプ 18 を制御して、排水口 21 から吸い込んだ水と洗剤を、水受け部 54 の循環吐出口 54b から吐出させる。循環吐出口 54b から吐出された水と洗剤は、水受け部 54 を流れ、排水口 21 へと向かい、循環するようになっている。これにより、水と洗剤が攪拌され、洗剤が水に溶かされるようになっている。所定時間（例えば、10秒）が経過した後、生成した高濃度洗剤液を洗濯物 207 に散布する前に、ヒートポンプ 230 にて温める。具体的には循環ポンプ 18 の回転方向を逆転させて、散水ノズル 223 側に通じる循環ポンプ 18 の吐出口から吐出させ、さらにその先に設けてある流路切替弁 238 を水—冷媒熱交換器 236 側に制御すること

10

20

30

40

50

で、高濃度洗剤液を水—冷媒熱交換器 2 3 6 にて温める。ただしこの動作(高濃度洗剤液を温める動作)は、洗剤を溶かした水量が極端に少ない時などは、省略しても何ら差し支えない。その後、所定時間の経過もしくは所望の水温に達したと判断できた場合は、流路切替弁 2 3 8 を散水ノズル 2 2 3 に通じる側に切り替えて、外槽 2 上部の散水ノズル 2 2 3 までくみ上げて、散布する。少ない高濃度洗剤液を、極力、洗濯物 2 0 7 に均一に散布するために、散布直前にドラム 3 を高速で回転させて、遠心力でドラム 3 内面に洗濯物 2 0 7 を張り付かせておく。ドラム 3 の回転を保ちながら、循環ポンプ 1 8 で外槽 2 上部の散水ノズル 2 3 1 までくみ上げた高濃度洗剤液を散布する。高濃度洗剤液は散水時の速度エネルギーと、洗濯物 2 0 7 に到達してから働く遠心力により、ドラム 3 内壁に向かって洗濯物 2 0 7 に浸透していく。またドラム 3 は洗濯物 2 0 7 が遠心力で張り付く回転速度で回っているため、たとえばドラム 3 を 8 0 r / m i n で回した場合、散布時間が 2 0 秒でも、ドラム上の同一点に対して約 2 6 回散水された水を浴びせることができる。

10

【0064】

ステップ S 6 において、工程制御部 1 1 2 は、前洗い洗浄工程を実行する(前洗い洗浄工程)。前洗い洗浄工程では、高濃度洗剤液を散布された洗濯物 2 0 7 をドラム 3 の回転により上方に持ち上げた後、重力により下方へ落下させるいわゆるたたき洗いを基本とする。このたたき洗い動作を繰り返していくと、洗濯物 2 0 7 から高濃度洗剤液が搾取され、外槽 2 底部の水受け部 5 4 に貯水される。ある程度貯水されたタイミングにおいてヒートポンプ 2 3 0 を駆動させて、水—冷媒熱交換器 2 3 6 に高濃度洗剤液を導入させて温める。温めた高濃度洗剤液を再び循環ポンプ 1 8 により、散水ノズル 2 2 3 から洗濯物 2 0 7 に散布させる。高濃度洗剤液の温度を上げることで、表面張力と粘度をさげることができて、さらに温められた高濃度洗剤液の散布により、洗濯物 2 0 7 の繊維を膨潤させるので、高濃度洗剤液の繊維内部への浸透をより促進できる。これにより、繊維から汚れを効率よく分離できる。分離できた汚れは、保水された高濃度洗剤液内に迅速に分散されるので、再び凝集して再付着することを防ぐことができる。工程を開始してから所定時間が経過すると、給水電磁弁 1 6 を制御して、外槽 2 内の洗濯水の水位を上昇させる。そして外槽 2 内の洗濯水の水位が、洗剤溶かし工程時の水位 W L 0 に対して所定の水位 W L 1 (W L 0 < W L 1) まで上昇すると、給水を停止させ、前洗い工程を終了し、ステップ S 7 に進む。なお、このときの給水もヒートポンプ 2 3 0 を駆動させて、給水電磁弁 1 6 から水—冷媒熱交換器 2 3 6 へ給水して、温めた後に外槽 2 へ送水してもよい。

20

30

【0065】

ステップ S 6 の前洗い工程が終了すると、工程制御部 1 1 2 は、本洗い工程を実行する。ここで、本洗い工程もとは、ドラム 3 の回転によりドラム 3 内の下方に溜まった洗濯物 2 0 7 を持ち上げて、ドラム 3 内の上方から落下させることにより、洗濯物 2 0 7 に機械的な力を与えてたたき洗いを基本とする工程である。本洗い工程は、さらにステップ S 7 の本洗い 1 工程(第 1 本洗い工程)と、ステップ S 8 の本洗い 2 工程(第 2 本洗い工程)と、で構成されている。

【0066】

ステップ S 7 において、工程制御部 1 1 2 は、第 1 本洗い工程を実行する(第 1 本洗い工程)。具体的には、工程制御部 1 1 2 は、循環ポンプ 1 8 を所定の流量 P F 1 となるように制御して、排水口 2 1 から吸い込んだ洗濯水を外槽 2 の開口部に設けられた散水ノズル 2 3 1 からドラム 3 の内部に散水させるとともに、モータ M 1 0 a を制御してドラム 3 を所定の回転速度 D R 1 で回転させることにより、ドラム 3 の内部の洗濯物 2 0 7 をたたき洗いをする。このとき水温が所望の温度よりも低くなる場合には、適宜、流路切替弁 2 3 8 を水—冷媒熱交換器 2 3 6 側に切り替えて、ヒートポンプ 2 3 0 を駆動させて水温を上げる。また、流路切替弁 2 3 8 を、水—冷媒熱交換器 2 3 6 側と散水ノズル 2 2 3 側に対して、ある流量配分で双方に流せる制御弁とすることで、ドラム 3 内への散水と温水生成(昇温)を連続的に行える構成としてもよい。

40

【0067】

また設定温度が高い場合や洗濯負荷が大きい場合にも本コースの選択を可とした場合に

50

は、送風ファン20出口部に補助ヒータ213を用いて、温水とともに温風をつくって洗濯物207自体も直接温めることで昇温させるのがよい。このときは小流量の循環ポンプ（図示せず）を別置し、水受け部54から汲み上げて送風ファン20出口近傍に散布することで、温風に液滴を混ぜて、洗濯物207に散布させてもよい。

【0068】

所定の時間（T1）が経過すると、工程制御部112は、第1本洗い工程を終了し、ステップS8に進む。ステップS8において、工程制御部112は、第2本洗い工程を実行する（第2本洗い工程）。具体的には、工程制御部112は、給水電磁弁16を制御して、所定の水位WL2（ $WL1 < WL2$ ）まで外槽2に給水する。このときの給水もヒートポンプ230を駆動させて、給水電磁弁16から水-冷媒熱交換器236へ給水して、温めた後に外槽2へ送水してもよい。また、工程制御部112は、循環ポンプ18を所定の流量PF2（ $PF1 < PF2$ ）となるように制御して、排水口21から吸い込んだ洗濯水を外槽2の開口部に設けられた散水ノズル231からドラム3の内部に散水させるとともに、モータM10aを制御してドラム3を所定の回転速度DR2（ $DR1 > DR2$ ）で回転させることにより、ドラム3の内部の洗濯物207をたたき洗いする。水温の調節に関しては、ステップS7の第1本洗い工程のときと同様にヒートポンプを駆動させて、水-冷媒熱交換器236において、断続もしくは連続的に温水生成(昇温)動作を取り入れる。所定の時間（T2）が経過すると、工程制御部112は、モータM10aおよび循環ポンプ18を停止させ、排水弁V1を開弁して外槽2内の洗濯水を排水する。

【0069】

ステップS9において、工程制御部112は、第1すすぎ工程を実行する（第1すすぎ工程）。例えば、第1すすぎ工程において、工程制御部112は、給水電磁弁16および排水弁V1を制御して、給水と排水を繰り返すとともに、モータM10aを制御してドラム3を回転させ、循環ポンプ18を制御して、排水口21から吸い込んだすすぎ水を外槽2の開口部に設けられた散水ノズル231からドラム3の内部に散水させて、衣類をすすぐ。そして、所定の時間が経過すると、工程制御部112は、モータM10aおよび循環ポンプ18を停止させ、排水弁V1を開弁して外槽2内のすすぎ水を排水する。

【0070】

ステップS10において、工程制御部112は、第2すすぎ工程を実行する（第2すすぎ工程）。例えば、第2すすぎ工程において、工程制御部112は、排水弁V1を閉弁し、給水電磁弁16を制御して、所定の水位まで外槽2に給水する。また、工程制御部112は、モータM10aを制御してドラム3を回転させ、循環ポンプ18を制御して、排水口21から吸い込んだすすぎ水を外槽2の開口部に設けた散水ノズル223からドラム3の内部に散水させて、洗濯物207をすすぐ。そして、所定の時間が経過すると、工程制御部112は、モータM10aおよび循環ポンプ18を停止させ、排水弁V1を開弁して外槽2内のすすぎ水を排水する。

【0071】

ステップS11において、工程制御部112は、脱水工程を実行する（脱水工程）。具体的には、工程制御部112は、排水弁V1を開弁させるとともに、モータM10aを制御してドラム3を本洗い工程時よりも高速で回転させ、洗濯物207を遠心脱水する。そして、所定の時間が経過すると、工程制御部112は、モータM10aを停止させ、排水弁V1を閉弁して、洗濯コース（洗い～すすぎ～脱水）を終了する。

【0072】

なお、ステップS7及びステップS8における本洗い工程においては、洗濯物207の黒ずみ、ごわつきを抑制させる運転特性としており、以下にそのメカニズムを中心に説明する。第1本洗い工程（ステップS7）の後に第2本洗い工程（ステップS8）を行うが、第2本洗い工程の水位WL2は、第1本洗い工程の水位WL1よりも高くなっている（ $WL1 < WL2$ ）。即ち、外槽2内の洗浄水の水量を増やすことにより、洗濯物207から剥がされた汚れを洗浄水に分散させることができ、洗濯物207から剥がされた汚れが再び洗濯物207に付着することにより生じる「洗濯物の黒ずみ」を抑制することができ

る。

【0073】

また、第2本洗い工程のドラム3の回転速度DR2は、第1本洗い工程のドラム3の回転速度DR1よりも遅くなっている（ $DR1 > DR2$ ）。ドラム3の回転速度DR2を回転速度DR1より遅くすることにより、ドラム3の回転によりドラム3内の下方に溜まった洗濯物207を持ち上げてドラム3内の上方から落下させる際、落下を開始する位置が低くなる。即ち、たたき洗いされる洗濯物207に加わる落下衝撃（機械力）が抑制され、「洗濯物のごわつき」を抑制することができる。また、水位WL2を高くすることによっても、落下衝撃（機械力）が抑制され、「洗濯物のごわつき」を抑制することができる。一方ドラム3の回転速度DR1は、遠心力によってドラム3内壁に張り付いた洗濯物207が、上方に持ち上げられるまでに、重力により全て剥がれ落ちてしまうよりも速い回転速度で回して（遠心力>重力）、すべての洗濯物に対して、たたき洗いのような落下をさせない運転としても、差支えない。即ち、たたき洗いを極力抑えつつ、通常の洗濯運転よりも多い循環量を洗濯物207に通過させることで、洗浄する運転としてもよい。しかしながら、たたき洗いによる洗浄性能が低下するおそれがあるが、これに対し、第2本洗い工程の循環ポンプ18の流量PF2を、第1本洗い工程の循環ポンプ18の流量PF1よりも大きくすることで（ $PF1 < PF2$ ）、水流による洗浄性能を確保させることができる。たとえば循環ポンプ18の循環流量は、 30 L/min 以上 80 L/min 以下とすることが望ましい。また、第1本洗い工程の運転時間（T1）と第2本洗い工程の運転時間（T2）は、第2本洗い工程の運転時間（T2）の方が第1本洗い工程の運転時間（T1）よりも長くなるように設定するのが望ましい（ $T1 < T2$ ）。このようにすることにより、「洗濯物のごわつき」をより抑制することができる。

【0074】

以上のように、第1実施形態例に係るドラム式洗濯乾燥機の運転工程によれば、周囲環境に影響を与えずに、さらにはドラム内の洗濯物も投入時の温度以下に冷却することを防いで、より少ない消費電力量で効率よく温水をつくることができ、洗浄性能を向上させることができる。さらに衣類の黒ずみと衣類のごわつきを抑制することができる。

【0075】

また温度に対して色落ち、色あせが気になる洗濯物や、加温により繊維の縮みが目立ってしまう洗濯物に関しては、通常の洗濯コースを選ぶことができる。この場合には消費電力量が少なく済む。さらに、黒ずみが気になる白物や薄い柄物、ごわつきが気になるタオルなど以外の洗濯物で、どちらかというとな節水を望む洗濯では、節水洗濯コースを選ぶことができる。この場合は、前記本洗い工程において水位を上げず、循環流量も、 $15 \sim 20\text{ L/min}$ に設定することで、洗濯全体の使用水量を抑えることができる。

【符号の説明】

【0076】

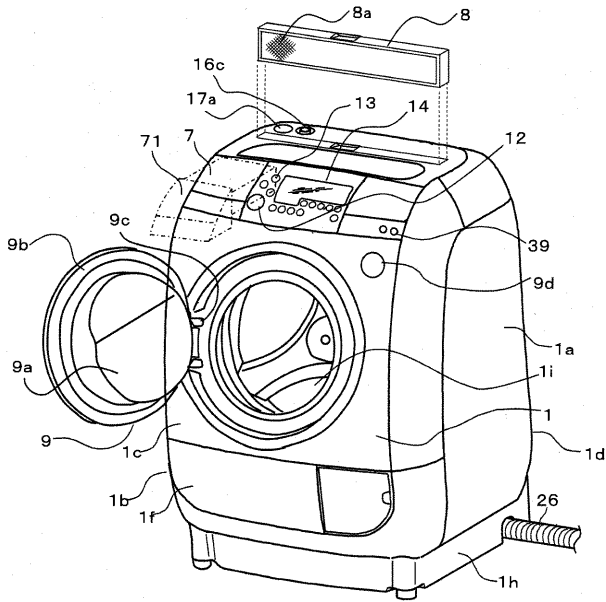
- 1 筐体
- 1 a, 1 b 側板
- 1 c 前面カバー
- 1 d 背面に背面カバー
- 1 e 上面に上面カバー
- 1 f 下部前面カバー
- 1 i 衣類投入口
- 1 h ベース
- 2 外槽
- 3 ドラム
- 4 電導度検出手段
- 5 ダンパ
- 6 操作パネル
- 7 洗剤投入部

8	乾燥フィルタ	
8 a	メッシュ式のフィルタ	
9	ドア	
9 a	ドアガラス	
9 b	ドア枠	
9 c	ヒンジ	
9 d	ドア開放ボタン	
10	ゴム製のベローズ	
M 10	駆動装置	
M 10 a	モータ	10
M 10 b	取付具	
12、13	操作スイッチ	
14	表示器	
15	給水ユニット（給水手段）	
16	給水電磁弁	
16 a	第1の制御弁	
16 b	第2の制御弁	
16 c	給水ホース接続口	
17	風呂水給水ポンプ	
17 a	風呂の残り湯の吸水ホース接続口	20
18	循環ポンプ	
20	送風ファン	
21	排水口	
22	ホース	
26	排水ホース	
27	加速度センサ	
28	回転検出装置	
29	送風ダクト	
34	水位センサ	
39	電源スイッチ	30
54	水受け部	
71	引き出し式のトレイ	
100	制御装置（運転制御手段）	
110	マイクロコンピュータ	
111	運転パターンデータベース	
112	工程制御部	
113	回転速度算出部	
114	衣類重量算出部	
115	電導度測定部	
116	洗剤量・洗い時間決定部	40
117	濁度判定部	
118	閾値記憶部	
122	流路切替弁駆動回路	
123	補助ヒータスイッチ	
124	ファン駆動回路	
125	循環ポンプ駆動回路	
126	圧縮機駆動回路	
127	第1膨張弁駆動回路	
128	第2膨張弁駆動回路	
129	2方弁駆動回路	50

V 1	排水弁	
T 1 ~ T 3	温度センサ	
2 0 2	排水トラップ	
2 0 3	吹出しノズル	
2 0 4	開閉機構	
2 0 5	オーバーフローホース	
2 0 6	給気孔	
2 0 7	洗濯物	
2 0 8	流体バランサー	
2 0 9	リフター	10
2 1 0	金属製フランジ	
2 1 2	ゴム製の蛇腹管	
2 1 3	補助ヒータ	
2 1 4	ファンモータ	
2 1 5	ジャバラホース	
2 1 6	外槽取付部	
2 2 2	糸くずフィルタ	
2 2 3	散水ノズル	
2 3 0	ヒートポンプ	
2 3 1	凝縮器	20
2 3 2	第 1 膨張弁	
2 3 3	蒸発器	
2 3 4 a ~ 2 3 4 c	2 方弁	
2 3 5	第 2 膨張弁	
2 3 6	水-冷媒熱交換器	
2 3 7	圧縮機	
2 3 8	流路切替弁	
2 3 9	温水供給口	
2 4 0	排水孔	
2 4 1	注水経路	30
2 4 2	給水経路	
2 4 3	第1の通水経路	
2 4 4	第 2 の通水経路	
2 4 5	冷媒配管	
2 4 6	開口端部	
E C 1	(第 1 本洗い工程前の) 電導度 (電気伝導度)	
E C 2	(第 1 本洗い工程後の) 電導度 (電気伝導度)	

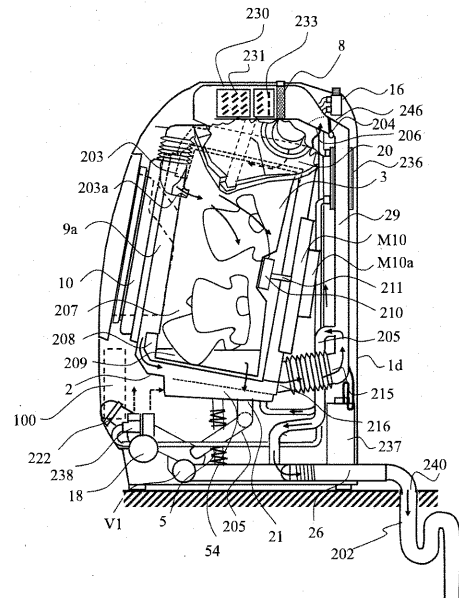
【図 1】

図 1



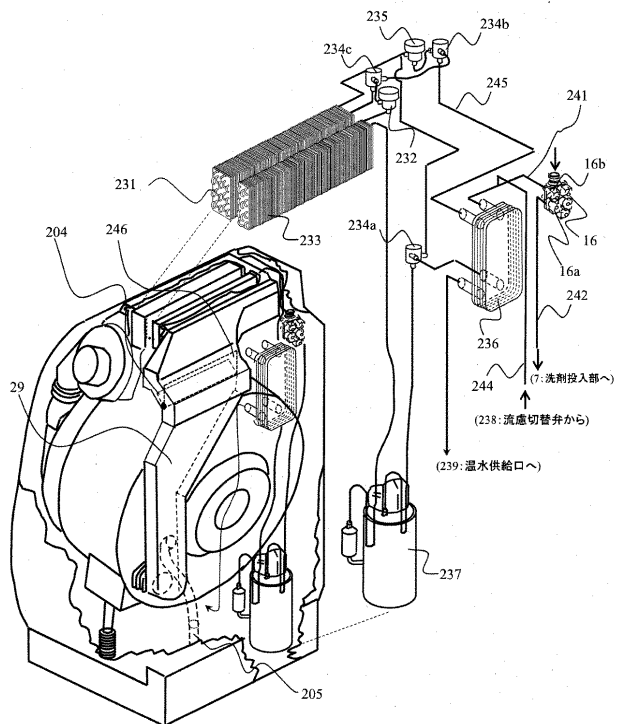
【図 2】

図 2



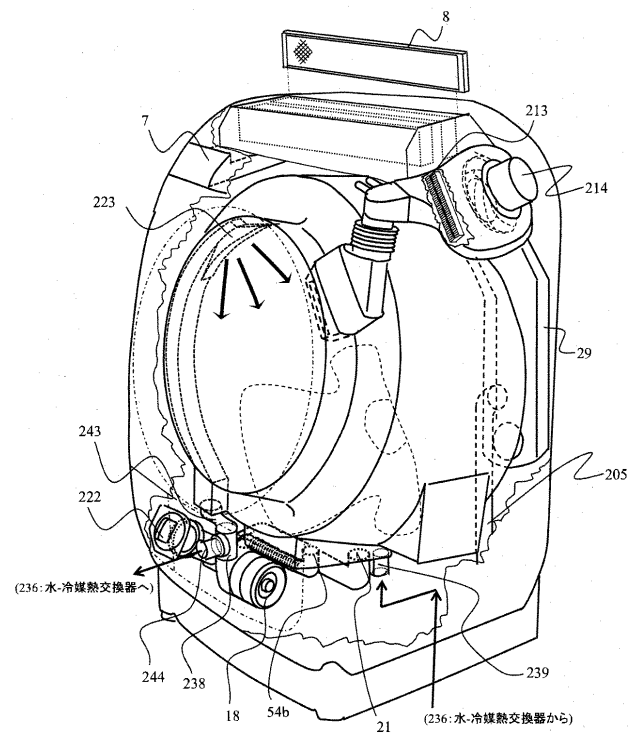
【図 3】

図 3



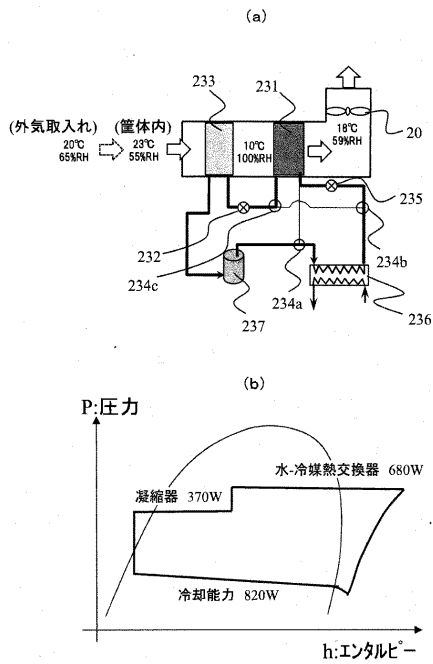
【図 4】

図 4



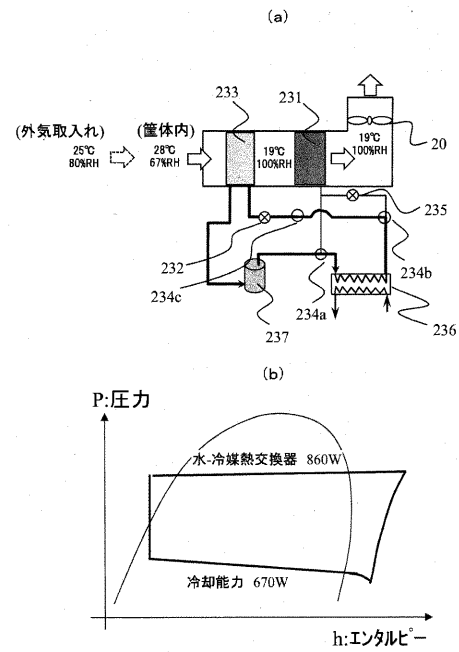
【図 5】

図 5



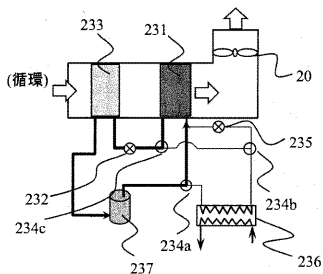
【図 6】

図 6



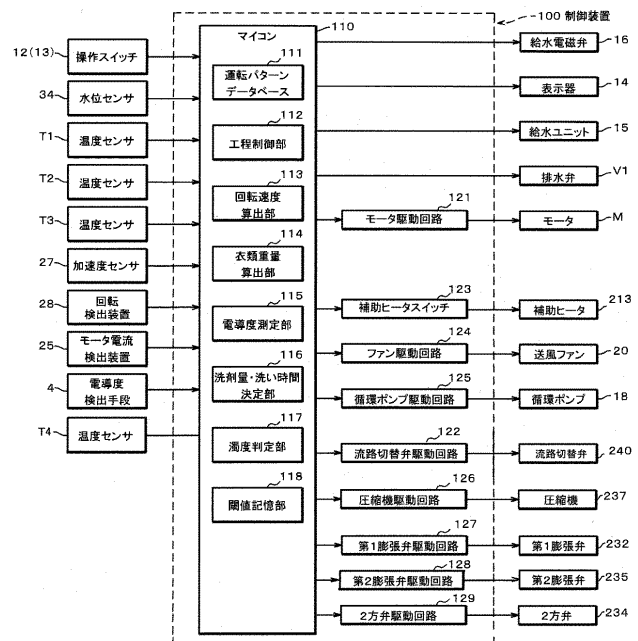
【図 7】

図 7



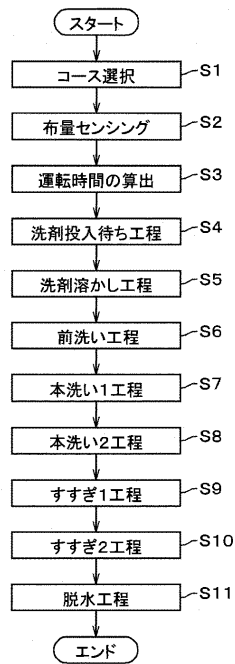
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



フロントページの続き

- (72)発明者 林 正二
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 友部 克史
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 菅原 道太
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 小池 敏文
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 上野 真司
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内

Fターム(参考) 3B165 AA02 AA04 AA05 AB06 AB23 AB29 AB30 AB32 AE04 AE05
AE07 AE11 BA08 BA22 BA43 BA52 BA55 CA02 CA03 CA04
CA05 CA11 CA21 CB02 CB32 CB36 CB55 CC02 CD01 CD15
DW01 DW02 DW03 DW04 DW05 DW06 EW01 EW02 EW03 EW04
EW05 FA02 GA02 GA12 GH01 GH02 JM01 JM02 JM03

3B166 AA02 AA04 AA05 AB06 AB23 AB29 AB30 AB32 AE04 AE05
AE07 AE11 BA08 BA22 BA43 BA52 BA55 CA02 CA03 CA04
CA05 CA11 CA21 CB02 CB12 CB13 CC02 CD01 CD15 DA04
DA12 DA14 DA18 DA20 DA35 DB03 DB18 DC02 DC13 DC22
DC37 DC45 DC47 DC48 DD01 DD02 DD06 DE01 DE02 DE04
DF01 EA02 EA03 EA12 EA14 EA18 EA35 EA37 EB03 EB17
EB24 EC02 EC12 EC22 EC37 ED01 ED02 ED05 ED06 EE01
FB01 GA02 GA05 GA06 GA07 GA14 GB03 HA11 HA31 JM01
JM02 JM03