

(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2010-75588
(P2010-75588A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO6F 58/24 (2006.01)	DO6F 58/24	4 L O 1 9
DO6F 58/02 (2006.01)	DO6F 58/02 F	
DO6F 58/28 (2006.01)	DO6F 58/28 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-249746 (P2008-249746)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成20年9月29日 (2008. 9. 29)		三洋電機株式会社
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(74) 代理人	100091823
			弁理士 柳 潤 昌之
		(74) 代理人	100101775
			弁理士 柳 潤 一江
		(72) 発明者	只野 昌也
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
			洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	4L019 AA04 AA05 EA06 EC06

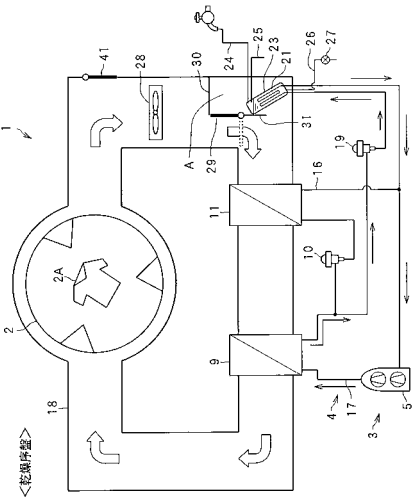
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ式乾燥機

(57) 【要約】

【課題】乾燥運転の立ち上がり性能を向上したヒートポンプ式乾燥機を提供する。

【解決手段】被乾燥物を収容する収容室2Aと、圧縮機5、放熱器9、膨張手段10及び蒸発器11等から冷媒回路4が構成されたヒートポンプ3とを備え、圧縮機5から吐出された冷媒を放熱器9、膨張手段10、蒸発器11へと流すと共に、放熱器9から収容室内2Aを経て蒸発器11に空気を循環させることにより、収容室2A内で被乾燥物を乾燥させるヒートポンプ式乾燥機において、膨張手段10及び蒸発器11と並列に、第二膨張手段19を介して第二蒸発器21を接続すると共に、第二蒸発器21を、空気循環経路内に設けた蓄冷槽23に收容し、運転段階に応じて、蒸発器11または第二蒸発器21のいずれかに択一的に冷媒を循環する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被乾燥物を収容する収容室と、圧縮機、放熱器、膨張手段及び蒸発器等から冷媒回路が構成されたヒートポンプとを備え、前記圧縮機から吐出された冷媒を放熱器、膨張手段、蒸発器へと流すと共に、前記放熱器から収容室内を経て蒸発器に空気を循環させることにより、前記収容室内で前記被乾燥物を乾燥させるヒートポンプ式乾燥機において、

前記膨張手段及び前記蒸発器と並列に、第二膨張手段を介して第二蒸発器を接続すると共に、前記第二蒸発器を、空気循環経路内に設けた蓄冷槽に収容し、運転段階に応じて、前記蒸発器または前記第二蒸発器のいずれかに択一的に冷媒を循環することを特徴とするヒートポンプ式乾燥機。

10

【請求項 2】

前記蓄冷槽を前記蒸発器の空気上流側に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 3】

乾燥序盤において、前記膨張手段を閉じ前記蒸発器への冷媒供給を停止し、前記第二膨張手段の弁開度を制御して、前記第二蒸発器に冷媒供給することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のヒートポンプ式乾燥機。

【請求項 4】

前記蓄冷槽が市水で充填されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のヒートポンプ式乾燥機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被乾燥物を収容する収容室を備え、該収容室内において被乾燥物の乾燥運転を実行するヒートポンプ式乾燥機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、被乾燥物を収容する回転ドラムと、圧縮機、放熱器、膨張手段及び蒸発器等から冷媒回路が構成されたヒートポンプとを備え、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器、膨張手段、蒸発器へと流すと共に、放熱器から回転ドラム内を経て蒸発器に空気を循環させることにより、回転ドラム内で被乾燥物を乾燥させるヒートポンプ式乾燥機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2006-75217

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の構成では、乾燥運転の開始時に、一般的に、回転ドラムの温度が室温にほぼ等しく、ドラム出口空気の温度が例えば 20℃程度と低いため、蒸発器で冷却（5～10℃程度）すると、放熱器において空気の温度を上げ難くなり、乾燥運転の立ち上がり性能が低下するという問題があった。

40

そこで、本発明の目的は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、乾燥運転の立ち上がり性能を向上したヒートポンプ式乾燥機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解消するため、本発明は、被乾燥物を収容する収容室と、圧縮機、放熱器、膨張手段及び蒸発器等から冷媒回路が構成されたヒートポンプとを備え、前記圧縮機から吐出された冷媒を放熱器、膨張手段、蒸発器へと流すと共に、前記放熱器から収容室内を経て蒸発器に空気を循環させることにより、前記収容室内で前記被乾燥物を乾燥させるヒートポンプ式乾燥機において、前記膨張手段及び前記蒸発器と並列に、第二膨張手段を介して第二蒸発器を接続すると共に、前記第二蒸発器を、空気循環経路内に設けた蓄冷槽に

50

収容し、運転段階に応じて、前記蒸発器または前記第二蒸発器のいずれかに択一的に冷媒を循環することを特徴とする。

この場合において、前記蓄冷槽を前記蒸発器の空気上流側に配置してもよい。

また、乾燥序盤において、前記膨張手段を閉じ前記蒸発器への冷媒供給を停止し、前記第二膨張手段の弁開度を制御して、前記第二蒸発器に冷媒供給してもよい。

さらに、前記蓄冷槽が市水で充填されていてもよい。

【0005】

本発明では、例えば乾燥序盤の運転段階で、膨張手段を閉じ蒸発器への冷媒供給を停止し、第二膨張手段の弁開度を制御して、第二蒸発器に冷媒供給すれば、蒸発器に冷媒が流れず、空気が蒸発器をパスしても冷却されず、放熱器に至る空気の温度低下は少なくなり、放熱器で空気温度を高温にでき、運転序盤の立ち上がり性能が向上する。

この場合、冷媒回路側では、例えば蓄冷槽で製氷し、蓄冷水の凝固潜熱を使用すると、小さな蓄熱槽の容積で放熱器での大きな熱量が得られる。

該ヒートポンプ式乾燥機で、例えば圧縮機入力3kW、加熱能力6kW、冷凍能力3kW、乾燥時間70minに設定すると、従来方式の立ち上がりに要する時間は約10min程度である。本構成では、多少のロスを考慮しても、上記性能の改善によって、立ち上がりに要する時間が5～6minとなり、蓄熱材としては10Kg以下で足り、蓄熱槽は10リットル以下で構成できる。

また、蓄冷槽が市水で充填されていれば、乾燥序盤の運転段階において、冷媒回路側では、蓄冷槽で製氷して、蓄冷水の凝固潜熱を使用し、小さな容積で大きな熱量が得られるため、小型化が図れる。

【発明の効果】

【0006】

本発明では、膨張手段及び蒸発器と並列に、第二膨張手段を介して第二蒸発器を接続すると共に、第二蒸発器を、空気循環経路内に設けた蓄冷槽に収容し、運転段階に応じて、蒸発器または第二蒸発器のいずれかに、択一的に冷媒を循環するため、例えば乾燥序盤の段階で、膨張手段を閉じ蒸発器への冷媒供給を停止し、第二膨張手段の弁開度を制御して、第二蒸発器に冷媒供給すれば、蒸発器に冷媒が流れず、冷却において空気が蒸発器をパスし、放熱器に至る空気の温度低下が少なくなり、放熱器で空気温度を高温にでき、運転序盤の立ち上がり性能が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面に基づき本発明の一実施の形態を詳述する。

【0008】

図1は本発明を適用した乾燥機の一実施の形態を示している。図1において、1はヒートポンプ式乾燥機であり、2は周壁に多数の透孔を形成した円筒形の回転ドラムであり、このドラム2内の収容室2Aにおいて衣類の乾燥が行われる。このドラム2は図示しないドラムモータによって回転される。

【0009】

3はヒートポンプ装置であり、冷媒回路4で構成される。冷媒回路4は圧縮機5、放熱器としてのガスクーラ9、膨張手段（電動膨張弁）10、蒸発器11等から構成されている。圧縮機5は、内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサであり、図示しない密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第1の回転圧縮要素（1段目）及び第2の回転圧縮要素（2段目）が設けられる。冷媒導入管16から圧縮機5の第1の回転圧縮要素に低圧冷媒が導入され、第2の回転圧縮要素で圧縮された高温高圧の冷媒が圧縮機5から冷媒吐出管17に吐出される。

【0010】

本構成では、上記冷媒回路4に対し、電動膨張弁10及び蒸発器11と並列に、第二膨張手段（第二電動膨張弁）19を介して第二蒸発器21が接続されている。この第二蒸発器21は蓄冷槽23に収容され、この蓄冷槽23は蒸発器11の空気上流側に設けられて

いる。この蓄冷槽 23 には給水管 24 を介して蓄冷材（市水）が供給される。25 はオーバーフロー管、26 は排水管、27 は排水バルブである。冷媒回路 4 内には二酸化炭素（ CO_2 ）冷媒が封入されている。

【0011】

一方、図中において空気循環経路 18 は、ドラム 2 内に乾燥用の空気を循環するためのものであり、回転ドラム 2 から、ファン 28、蓄冷槽 23 または蒸発器 11、ガスクーラ 9 を順次経て回転ドラム 2 に帰還する空気経路を構成している。ファン 28 の空気上流側には、外気導入ダンパ 41 が設けられ、適宜タイミングで開放し、ドラム出口の空気と室内の空気との空気置換（排熱）が行われる。

上記ファン 28 の空気下流側であって、蓄冷槽 23 との間には空気ダンパ 29 が設けられている。蓄冷槽 23 は、空気ダンパ 29 と、仕切り壁 30、31 とで画成された空間 A 内に收容されており、平板状で、循環する空気に対し、斜めになるように配置されている。この空気ダンパ 29 が実線位置に起立した状態（図 1、図 2 の状態）では、ファン 28 からの空気が、ほぼ全量、蒸発器 11 に向けて流れ、空気ダンパ 29 が破線位置に倒れた場合には、例えば図 3、図 4 に示すように、ファン 28 からの空気が、蓄冷槽 23 を経てから、蒸発器 11 に向けて流れる。ファン 28 が運転されると、回転ドラム 2 内の空気が吸引されて蓄冷槽 23、あるいは蒸発器 11 に至り、そこで熱交換した後、ガスクーラ 9 と熱交換して回転ドラム 2 内に吹き出される循環を繰り返す。

【0012】

図 5 は、上記ヒートポンプ式乾燥機の外觀図である。

筐体 50 内の、略中央に回転ドラム 2 が回転自在に支持されている。回転ドラム 2 の真上には上仕切り板 51 が設けられ、この上仕切り板 51 の正面視左側にガスクーラ 9 が配置されている。回転ドラム 2 の真下には下仕切り板 52 が配置され、この下仕切り板 52 の下側には、上記蒸発器 11 及びファン 28 が配置されている。また、下仕切り板 52 の下側の右奥には上記圧縮機 5 が収納され、下仕切り板 52 の下側の左側には上記蓄熱槽 23 が配置され、コンパクトに收容されている。

乾燥空気の循環経路としては、矢印 K から、ガスクーラ 9 に至り、ここから回転ドラム 2 に入り、下仕切り板 52 に設けた開口 52a を経て、下仕切り板 52 の下側の空間に流入し、蒸発器 11 あるいは蓄熱槽 23 に至り、筐体 51 の背面側に設けた空気経路（不図示）を通して上昇し、矢印 K に戻る。

【0013】

つぎに、図 6 を参照して、ヒートポンプ式乾燥機 1 の動作を説明する。

本実施の形態では、乾燥序盤、乾燥中盤、乾燥終盤（1）（2）に分けてヒートポンプ式乾燥機 1 の乾燥運転が行われる。

そして、ヒートポンプ式乾燥機 1 の運転段階に応じて、図 1 乃至図 4 に示すように、蓄冷槽 23 及び空気ダンパ 29 が活用される。

【0014】

（乾燥序盤）

ステップ S1；

まず、図 7 に示すように、第 1 の膨張機構（電動膨張弁 10）が全閉にされ、第 2 の膨張機構（第二電動膨張弁 19）の弁開度が初期開度に制御され、空気ダンパ 29 が、図 1 に示すように、実線位置に起立される（以下、全閉という。）。この場合に、圧縮機 5 からの冷媒は、図 1 に実線矢印で示すように、ガスクーラ 9 に至り、ここから第二電動膨張弁 19、第二蒸発器 21、圧縮機 5 の順に循環する。

ステップ S2；

ついで、ヒートポンプ装置 3 を制御し、ファン 28 を運転し、回転ドラム 2 を回転する。ファン 28 が運転されると、空気循環経路 18 内の空気が蒸発器 11 を経てガスクーラ 9 に順次送られる。

このガスクーラ 9 には、冷媒回路 4 の高温・高圧冷媒が循環されるので、空気はここで熱交換して加熱され、温度が上昇した後、回転ドラム 2 内に吹き出される。この高温の空

気によって、回転ドラム 2 内の衣類から洗浄水を蒸発させる。回転ドラム 2 内で洗浄水を蒸発させた空気は回転ドラム 2 内からファン 28 により吸引され、蒸発器 11 に送られる循環を繰り返す。

【0015】

ところで、乾燥開始時には、回転ドラム 2 の温度が室温にほぼ等しく、ドラム出口空気の温度が 20℃程度と低い。この場合に、蒸発器 11 で冷却（5～10℃程度）すると、ガスクーラ 9 において空気の温度を上げ難い。

本実施の形態では、乾燥序盤において、電動膨張弁 10 が閉じるため、蒸発器 11 に冷媒が流れず、空気は蒸発器 11 をパスしても冷却されない。従って、ガスクーラ 9 に至る空気の温度低下が従来よりも少なくなり、ガスクーラ 9 において空気温度を高温にでき、立ち上がり性能が向上する。また、冷媒回路 4 側では、蓄冷槽 23 で製氷して、蓄冷水の凝固潜熱を使用し、小さな容積で大きな熱量が得られる。製氷時に、水の体積増加が出て、オーバーフロー管 25 から空気あるいは溢れた水をオーバーフローできるため、蓄冷槽 23 の変形を防止できる。

【0016】

ステップ S3；

条件（1）を満たすか否かが判定される。条件（1）は、条件 A～D のいずれか一つを満たすことである。

A．ドラム入口の空気温度が第一所定温度（例えば 80℃）に到達した。

B．圧縮機 5 の冷媒吐出温度が第一所定温度（例えば 110℃）に到達した。

C．圧縮機 5 のケース温度が第一所定温度（例えば 80℃）に到達した。

D．冷媒の高圧圧力が第一所定圧力（例えば 12 MPa）に到達した。

各温度、圧力のすべてが、条件 A～D を満たさず、すなわち、第一所定温度、第一所定圧力に到達しない（条件（1）を満たさない）場合、乾燥中盤の制御に移行しない。この段階で、後述する乾燥中盤の制御に移行して、蒸発器 11 に冷媒を流すと、ガスクーラ 9 に至る空気が冷却し、ガスクーラ 9 で温度上昇し難くなるからである。

【0017】

（乾燥中盤）

ステップ S4；

各温度、圧力のいずれか一つが、条件 A～D を満たし、すなわち、各温度、圧力のいずれか一つが、第一所定温度、第一所定圧力に到達した（条件（1）を満たす）場合に、図 2 に示すように、空気ダンパ 29 を実線の位置に起立維持しながら、まず、電動膨張弁 10 を所定開度に制御する。

ステップ S5；

ついで、第二電動膨張弁 19 を全閉とする。

各膨張弁 10、19 は、図 7 に示すように、短時間で全面切り換えしてもよいが、図 8 に示すように、A～D の所定温度を維持できるように、例えば乾燥中盤の時間一杯を使って、少しずつ切り換えてもよい。

【0018】

電動膨張弁 10 を開くことで、圧縮機 5 からの冷媒は、図 2 に実線矢印で示すように、ガスクーラ 9 に至り、電動膨張弁 10、蒸発器 11、圧縮機 5 の順に循環する。こうなると、空気循環経路 18 内を循環する空気が、蒸発器 11 で除湿し冷やされ、条件 A～D が徐々に緩和され、過加熱が防止できる。

【0019】

ステップ S6；

条件（2）を満たすか否かが判定される。条件（2）は、条件 E～H のいずれか一つでも満たせないことである。

E．ドラム入口の空気温度が第二所定温度（例えば 90℃）以下。

F．圧縮機 5 の冷媒吐出温度が第二所定温度（例えば 120℃）以下。

G．圧縮機 5 のケース温度が第二所定温度（例えば 90℃）以下。

H. 冷媒の高圧圧力が第二所定圧力（例えば13MPa）以下。

各温度、圧力のすべてが、第二所定温度以下、第二所定圧力以下となり、条件（2）を満たさない場合には、乾燥終盤（1）の制御に移行しない。

【0020】

（乾燥終盤（1））

ステップS7；

各温度、圧力のいずれか一つでも、第二所定温度以下、第二所定圧力以下とならず、条件（2）を満たす場合、図3に示すように、空気ダンパ29が実線位置に倒れたか（以下、全開という。）否かが判定される。

ステップS8、S9；

空気ダンパ29が全開であれば、所定の開度、開いて運転し、遅延タイマーによって、その運転時間を計時する。

乾燥終盤（1）では、図7に示すように、電動膨張弁10を開いて、第二電動膨張弁19を閉じたままである。

【0021】

圧縮機5からの冷媒は、図3に実線矢印で示すように、ガスクーラ9に至り、電動膨張弁10、蒸発器11、圧縮機5の順に循環する。

空気ダンパ29を全開にすることで、ドラム出口の空気は、空間Aに入り、蓄冷槽23の外表面に接触して冷やされてから、蒸発器11に至る。上記構成では、空気ダンパ29の開度を制御自在とし、E～Hの条件の所定温度をぎりぎり維持できるような、空気ダンパ29開度に制御することが望ましい。

各膨張弁10、19は、図9に示すように、条件E～Hの所定温度を維持すべく、例えば乾燥中盤の後半から乾燥終盤（1）の時間一杯を使って切り換えてもよい。蓄冷槽23が平板状で、空間Aを循環する空気に対し、斜めになるように配置されているため、空気接触による熱交換効率が向上する。

【0022】

（乾燥終盤（2））

ステップS10；

ステップS9において、タイマー計時した、乾燥終盤（1）の運転時間が経過し、ステップS6において、条件（2）を満たし、ステップS7で、空気ダンパ29が全開の場合には、上述した外気導入ダンパ41が開かれて、ドラム出口の空気と室内の空気との空気置換（排熱）が行われる。

すなわち、蓄冷槽23内の冷熱が徐々に失われて、乾燥サイクルが、条件E～Hを維持できなくなった場合には、乾燥終盤（2）に移行する。乾燥サイクルは、図3に示す態様と同じであるが、この場合、図4に示すように、ドラム出口の空気と室内の空気との空気置換（排熱）が行われる。この排熱動作は従来方式でも必要であったが、本構成では、蓄冷槽23で空気冷却を行う分、空気置換における排熱量を少なくでき、従来よりも室内への湿気の放出を抑制できる。

【0023】

ステップS11、S12；

乾燥終了したか否かが判定される。終了した場合には、空気ダンパ29が起立の状態にされ、空間Aへの空気流入が停止されると共に、ヒートポンプ装置3、ファン28、回転ドラム2の運転を停止する。

この場合、蓄熱槽23の水温は、ドラム出口の空気温度に近い例えば50℃程度にまで上昇しているため、これに連続する2回目の乾燥運転は、室温の20℃からのスタートと比べ、加熱能力を大きくできる。

【0024】

図10は、乾燥序盤～乾燥終盤に至るドラム入口及びドラム出口の空気温度の変化を示している。乾燥運転の1回目では、実線で示すように、運転開始時の温度が室温の20℃程度であるが、これに連続する乾燥運転の2回目以降では、破線で示すように、運転開始

10

20

30

40

50

時の温度が40～50℃と高いため、安定温度に到達するまでに必要な時間を短くできる、等の効果が得られる。

【0025】

以上、一実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。本実施の形態では、蓄熱槽23を蒸発器11の空気上流側に設けたが、これに限定されず、蓄熱槽23をガスクーラ9と蒸発器11の間に設けてもよい。また、蓄熱槽23には市水を貯留したが、それ以外の蓄熱材でもよい。本実施の形態では、ヒートポンプ装置を用いた乾燥機を説明したが、図示しない洗浄液循環路を設けたドライクリーナにも適用が可能である。本実施の形態では、冷媒に、二酸化炭素冷媒を用いたが、これ以外の例えばR134a等でもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】ドライクリーナの概略構成図である。

【図2】ドライクリーナの概略構成図である。

【図3】ドライクリーナの概略構成図である。

【図4】ドライクリーナの概略構成図である。

【図5】ドライクリーナの外觀図である。

【図6】制御処理フローを示すフローチャートである。

【図7】乾燥序盤から乾燥終盤までのタイムチャートである。

【図8】乾燥序盤から乾燥終盤までのタイムチャートである。

20

【図9】乾燥序盤から乾燥終盤までのタイムチャートである。

【図10】乾燥序盤から乾燥終盤までの空気温度変化を示す図である。

【符号の説明】

【0027】

1 ドライクリーナ

2 回転ドラム

2A 収容室

3 ヒートポンプ装置

4 冷媒回路

5 圧縮機

30

9 ガスクーラ（放熱器）

10 電動膨張弁（膨張手段）

11 蒸発器

18 空気循環経路

19 第二電動膨張弁（第二膨張手段）

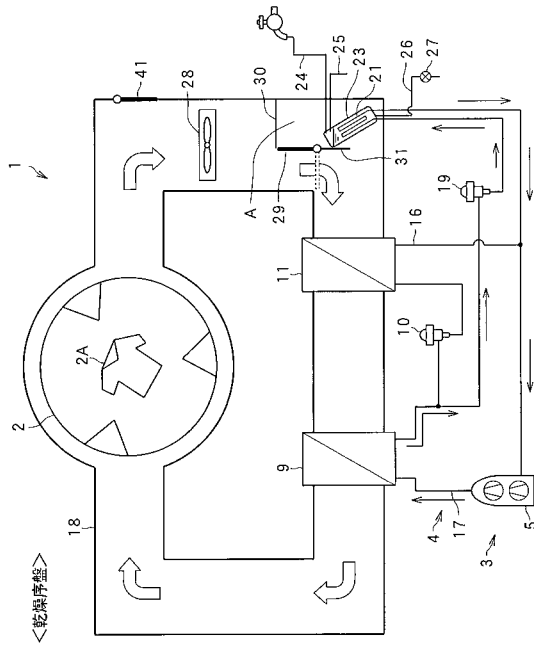
21 第二蒸発器

23 蓄冷槽

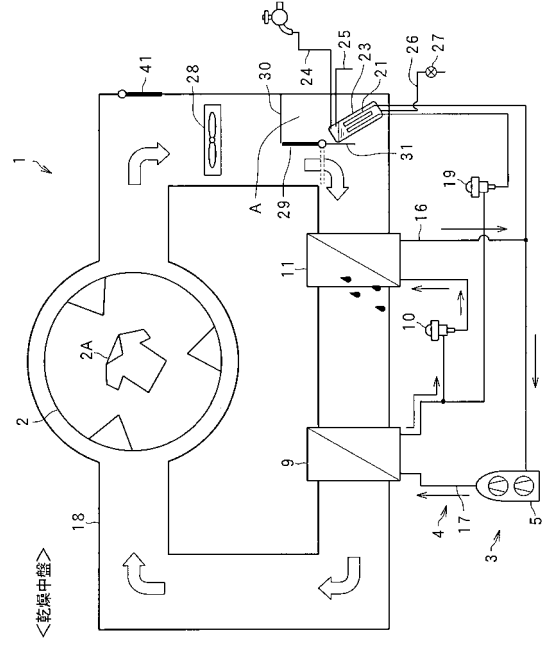
28 ファン

29 空気ダンパ

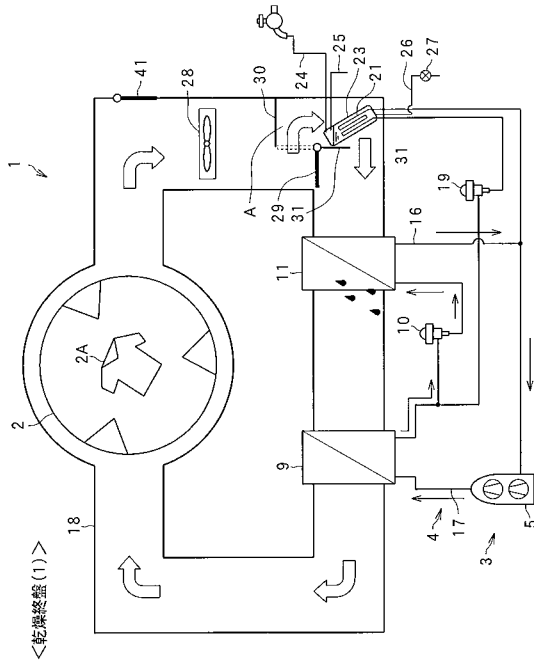
【図 1】



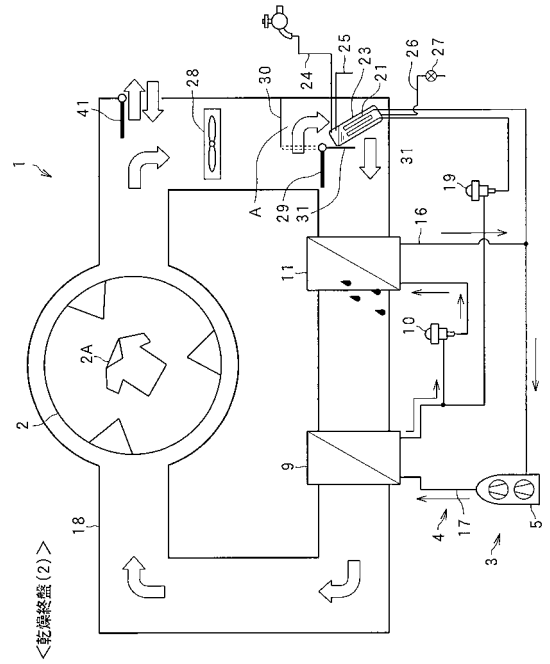
【図 2】



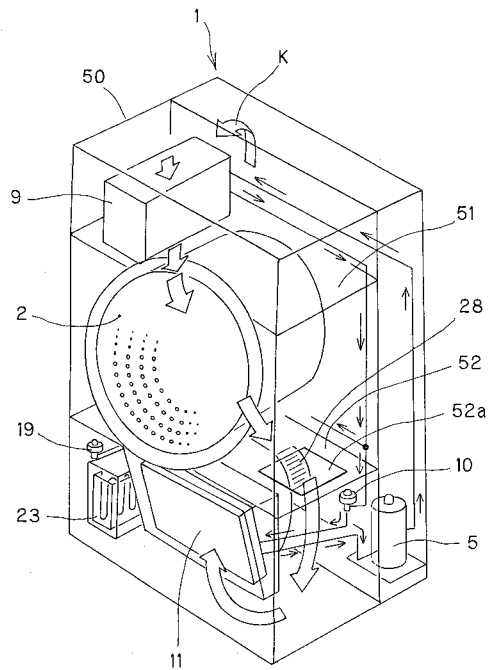
【図 3】



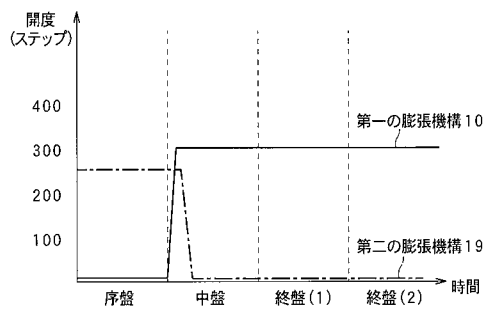
【図 4】



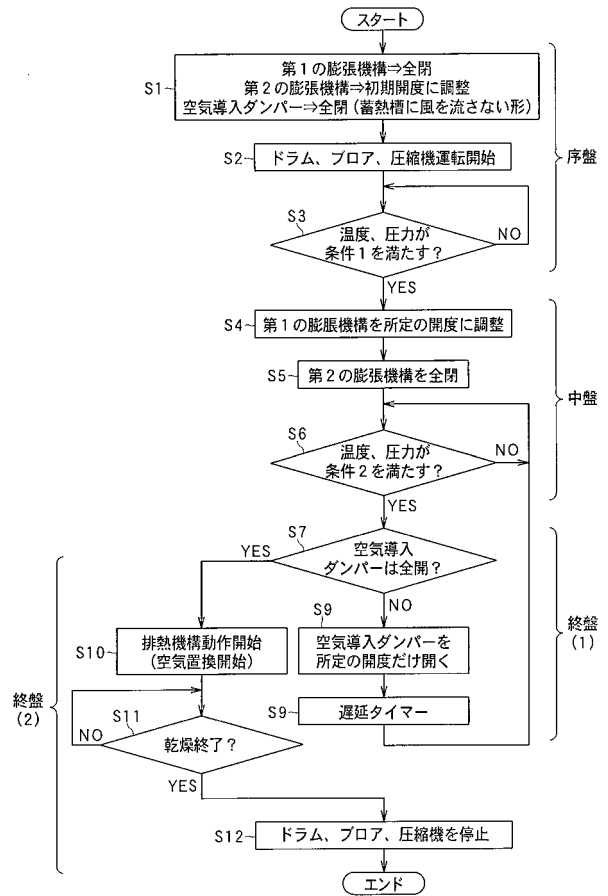
【図 5】



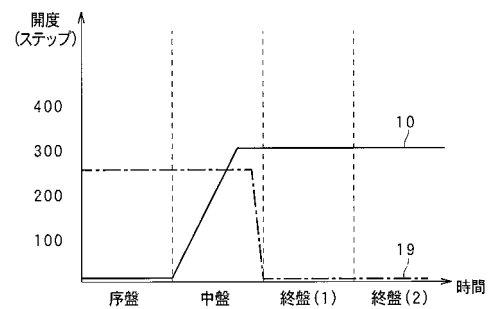
【図 7】



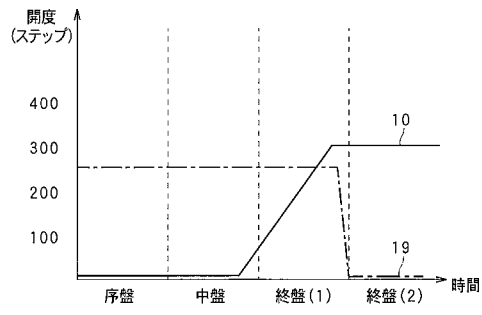
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

