

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5240030号
(P5240030)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 7 F	9/10	(2006.01)	G 0 7 F	9/10	1 0 2 A
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	G 0 7 F	9/10	1 0 1 B
			F 2 5 D	11/00	1 0 1 J

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-97072 (P2009-97072)	(73) 特許権者	000005234
(22) 出願日	平成21年4月13日 (2009. 4. 13)		富士電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-250433 (P2010-250433A)		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(43) 公開日	平成22年11月4日 (2010. 11. 4)	(74) 代理人	100150441
審査請求日	平成23年8月12日 (2011. 8. 12)		弁理士 松本 洋一
		(72) 発明者	因 道伸
			東京都千代田区外神田六丁目15番12号
			富士電機リテイルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	倉 馨
			東京都千代田区外神田六丁目15番12号
			富士電機リテイルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	鶴羽 健
			東京都千代田区外神田六丁目15番12号
			富士電機リテイルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動販売機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の冷却加熱兼用の商品収納庫を有し、冷却加熱の冷却加熱設定モードにより選択的に商品収納庫を冷却もしくは加熱する自動販売機であって、冷媒を圧縮する圧縮機と、庫外に設け凝縮器電磁弁を介して冷媒を凝縮する凝縮器と、冷媒を膨張させる膨張手段と、膨張手段より膨張した冷媒を分配する分配器と、庫内に設け前記分配器より冷却器入口電磁弁を介して冷媒を蒸発する複数の庫内熱交換器と、蒸発した冷媒を冷却器出口電磁弁を介して合流する合流器と、にて冷却循環回路を構成するとともに、前記冷却循環回路に、前記圧縮機から加熱器電磁弁を介して前記庫内熱交換器と前記冷却器入口電磁弁との間に配管接続し、かつ、前記庫内熱交換器と前記冷却器出口電磁弁の間より庫外熱交換器、第2

膨張手段を経由して前記分配器に配管接続することにより、前記庫内熱交換器を凝縮器として作用させてヒートポンプ運転を行う加熱冷却循環回路を構成し、

冷却加熱兼用の商品収納庫に加熱ヒータを有し、ヒートポンプ運転を行わずに当該加熱ヒータのみで加熱単独運転を行う制御と、

商品収納庫内に温度センサを有し、当該温度センサにより検出した温度と予め設定したサーモON温度、サーモOFF温度とを比較して前記冷却器入口電磁弁、前記冷却器出口電磁弁、前記凝縮器電磁弁、前記加熱器電磁弁の切替、あるいは、加熱ヒータの通電にて複数の商品収納庫の冷却もしくは加熱するサーモサイクル制御と、

前記圧縮機の起動時に前記冷却器入口電磁弁、前記冷却器出口電磁弁、前記加熱器電磁弁を開成して圧縮機の出入口間の圧力を平衡にする圧力平衡調整制御と、を行う制御装置を

10

20

もってなる自動販売機において、
前記制御装置は圧力平衡調整中に加熱する商品収納庫内の温度がサーモON温度に達した場合にも加熱単独運転に移行せず、圧力平衡調整終了後に運転を再開することを特徴とする自動販売機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、缶、ビン、パック、ペットボトル等の容器に入れた飲料等の商品を冷媒回路にて冷却または加熱して販売に供する自動販売機に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年の地球温暖化に対して二酸化炭素の排出量削減が課題となっており、自動販売機も省エネ型が開発されている。その1方式として従来は排熱していた凝縮器の熱を庫内の加熱に利用するヒートポンプ方式の自動販売機が開発されている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に記載された自動販売機は、複数の商品収納庫にそれぞれ内部熱交換器を設け、商品収納庫外に設けた圧縮機、外部熱交換器と接続して、電動膨張弁の開度調整、電磁弁の切り替えにより、各商品収納庫の冷却もしくは加熱の設定を行い、内部熱交換器を凝縮器として使用するヒートポンプ運転を行っている。また、冷却加熱の設定モードは、商品収納庫の冷却もしくは加熱の運転をC、Hの記号を用いて示すものであり、正面から見て商品収納庫の左側から順に、例えば、すべてが冷却の場合にはCCCモード、右の商品収納庫のみが加熱の場合にはCCHモードなどと記される。

20

【0003】

そして、商品収納庫の温度を検知して適正温度に到達をすると、その商品収納庫の内部熱交換器に接続されている電動膨張弁、電磁弁を閉止して、その商品収納庫の冷却もしくは加熱を停止したサーモサイクル運転が行われる。例えば、冷却加熱の設定モードがCHHモードのヒートポンプ運転で冷却加熱が行われる場合、加熱している中側の商品収納庫（中庫とも称する）の温度を検知して適正温度に到達をする（サーモOFF温度に到達をする）と、左側と右側の商品収納庫（左庫、右庫とも称する）のみでヒートポンプ運転が行われる。さらに、このヒートポンプ運転でのモードが継続され、加熱している右側の商品収納庫の温度を検知して適正温度に到達をすると、右側の商品収納庫の電動膨張弁、電磁弁を閉止して、加熱を停止し、外部熱交換器と左側の商品収納庫の内部熱交換器による冷却単独運転行われる。そして、すべての商品収納庫の温度が適正温度に到達をすると、圧縮機を停止して冷却加熱運転を停止する。

30

【0004】

また、ヒートポンプ運転で加熱能力が不足する場合にはヒータが使用され、冷却している商品収納庫がすべて適正温度に到達し、かつ、加熱している商品収納庫がまだ適正温度に到達しない場合には、圧縮機を停止してヒータのみ加熱単独運転が行われることになる。

やがて、冷却休止中の商品収納庫が適正温度外に到達（サーモON温度に到達）すると、圧縮機を再起動して、サーモサイクル運転が行われる。

40

ところで、圧縮機の起動時、過負荷状態にあると電動機がロックし電動機の巻線に大電流が流れ、長時間流れると巻線の焼損が生じる。従来はこれを防止するためにロックが起こった時、圧縮機を停止させ圧縮機の吐出側と吸入側との圧力平衡がとれるまでの時間を待って圧縮機を再起動させていた（例えば特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-109942号公報

【特許文献2】特開平10-38390号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、この種の自動販売機では、圧縮機を停止させ圧縮機の吐出側と吸入側との圧力平衡中に加熱停止中の商品収納庫がサーモON温度に達する（加熱要求が出される）と、ヒータによる加熱単独運転となる。ヒータによる加熱効率ヒートポンプ運転による加熱効率より劣るので、消費電力が必要以上に増加することになる。

なお、圧縮機停止中に予め電磁弁を開成して圧力平衡させておけば、圧縮機を速やかに再起動できるが、この場合には、商品収納庫の内部熱交換器内の冷却された冷媒が商品収納庫外の配管に流出して冷媒温度が上昇し、同様に内部熱交換器内の加熱された冷媒が商品収納庫外の配管に流出して冷媒温度が低下するので、再運転したとき冷却加熱の運転時間が増加するとともに、消費電力も増加する。

本発明は上記に鑑みなされたもので、ヒータによる加熱単独運転を抑制して消費電力を低減しつつ効率的な冷却加熱運転ができる自動販売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】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に係る自動販売機は、複数の冷却加熱兼用の商品収納庫を有し、冷却加熱の冷却加熱設定モードにより選択的に商品収納庫を冷却もしくは加熱する自動販売機であって、冷媒を圧縮する圧縮機と、庫外に設け凝縮器電磁弁を介して冷媒を凝縮する凝縮器と、冷媒を膨張させる膨張手段と、膨張手段より膨張した冷媒を分配する分配器と、庫内に設け前記分配器より冷却器入口電磁弁を介して冷媒を蒸発する複数の庫内熱交換器と、蒸発した冷媒を冷却器出口電磁弁を介して合流する合流器と、にて冷却循環回路を構成するとともに、前記冷却循環回路に、前記圧縮機から加熱器電磁弁を介して前記庫内熱交換器と前記冷却器入口電磁弁との間に配管接続し、かつ、前記庫内熱交換器と前記冷却器出口電磁弁の間より庫外熱交換器、第2膨張手段を経由して前記分配器に配管接続することにより、前記庫内熱交換器を凝縮器として作用させてヒートポンプ運転を行う加熱冷却循環回路を構成し、冷却加熱兼用の商品収納庫に加熱ヒータを有し、ヒートポンプ運転を行わずに当該加熱ヒータのみで加熱単独運転を行う制御と、商品収納庫内に温度センサを有し、当該温度センサにより検出した温度と予め設定したサーモON温度、サーモOFF温度とを比較して前記冷却器入口電磁弁、前記冷却器出口電磁弁、前記凝縮器電磁弁、前記加熱器電磁弁の切替、あるいは、加熱ヒータの通電にて複数の商品収納庫の冷却もしくは加熱するサーモサイクル制御と、前記圧縮機の起動時に前記冷却器入口電磁弁、前記冷却器出口電磁弁、前記加熱器電磁弁を開成して圧縮機の出入口間の圧力を平衡にする圧力平衡調整制御と、を行う制御装置をもってなる自動販売機において、前記制御装置が圧力平衡調整中に加熱する商品収納庫内の温度がサーモON温度に達した場合にも加熱単独運転に移行せず、圧力平衡調整終了後に運転を再開することとを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る請求項1の自動販売機は、圧力平衡調整中に加熱する商品収納庫内の温度がサーモON温度に達した場合にも加熱単独運転に移行せず、圧力平衡調整終了後に運転を再開する制御装置を有することにより、加熱ヒータによる加熱単独運転を低減しヒートポンプ運転を増加させることにより消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例に係る自動販売機を示す斜視図である。

【図2】図1に示した自動販売機の断面図である。

【図3】本発明の実施例に係る冷媒回路図である。

【図4】制御装置のブロック図である。

【図5】冷却加熱設定モードCCCにおける冷媒の流れを示す回路図である。

【図 6】冷却加熱設定モード C H H における冷媒の流れを示す回路図である。

【図 7】本発明の実施例に係るサーモサイクル運転制御の要部フローチャートである。

【図 8】冷却加熱設定モード C H H で左庫と右庫でのヒートポンプ運転時の冷媒の流れを示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る自動販売機の好適な実施例を詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

まず、本発明の実施例に係る自動販売機について図 1 の斜視図、図 2 の断面図により説明する。これら図において、自動販売機は、前面が開口した直方状の断熱体として形成された本体キャビネット 10 と、その前面に設けられた外扉 20 および内扉 30 と、本体キャビネット 10 の内部を上下 2 段に底板 11 にて区画形成し、上部を例えば 2 つの断熱仕切板 40w によって仕切られた 3 つの独立した商品収納庫 40a、40b、40c と、下部に商品収納庫 40a、40b、40c を冷却もしくは加熱する冷却／加熱ユニット 60 を収納する機械室 50 と、外扉 20 の内側に配設され、商品収納庫 40a、40b、40c 内の温度センサ Ta、Tb、Tc により自動販売機の冷却、加熱運転などを制御する制御装置 90 と、を有して構成されている。

【0011】

より詳細に説明すると、外扉 20 は、本体キャビネット 10 の前面開口を開閉するためのものであり、図には明示していないが、この外扉 20 の前面には、販売する商品の見本を展示する商品展示室、販売する商品を選択するための選択ボタン、貨幣を投入するための貨幣投入口、払い出された商品を取り出すための商品取出口 21 等々、商品の販売に必要となる構成が配置してある。

内扉 30 は、商品収納庫 40a、40b、40c の前面を開閉し、内部の商品を保温するものであり、上下 2 段に分割され内部に断熱体を有する箱型形状の構造体である。上側の内扉 30a は、一端を外扉 20 に枢軸し、他端を外扉 20 に係着して、外扉 20 の開放と同時に上側の内扉 30a を開放させて、商品の補充を容易にするものである。下側の内扉 30b は、一端を本体キャビネット 10 に枢軸し、他端を本体キャビネット 10 に不図示の掛金にて掛着して、外扉 20 を開放したときには、閉止した状態であり、商品収納庫 40a、40b、40c 内の冷気もしくは暖気が流出することを防ぎ、メンテナンス時など必要に応じて開放できるものである。

【0012】

商品収納庫 40a、40b、40c は、缶入り飲料やペットボトル入り飲料等の商品を所望の温度に維持した状態で収容するためのものであり、その収納庫の容量は商品収納庫 40a、40c、40b の順番に大きな態様で配分されている。本実施例は、商品収納庫 40a を冷却専用とし、商品収納庫 40b、40c を冷却加熱兼用としている。その商品収納庫 40a、40b、40c には、それぞれ、商品を上下方向に沿って並ぶ態様で収納し、販売信号により 1 個ずつ商品を排出するための商品搬出機構を備えた商品収納ラック R、排出された商品 S を内扉 30b に取設された搬出扉 31 を介して外扉の商品取出口 21 へ搬出する商品搬出シュート 42 を有している。

冷却／加熱ユニット 60 は、機械室 50 内に圧縮機 61、凝縮器 62、膨張器 63、第 2 の膨張器 79、アキュムレータ 69、庫外熱交換器 76 を取設し、底板 11 を跨いで庫内に庫内熱交換器 65a、65b、65c を有して各機器を冷媒配管で接続されることにより構成されている。冷却／加熱ユニット 60 は、冷却加熱の設定モードに応じて、庫内に冷気または暖気を循環させて商品収納ラック R 内の商品 S を冷却または加熱するものである。

【0013】

冷却加熱用の圧縮機 61 は、冷媒を圧縮して回路内を循環させるためのもので、冷却運転時には、蒸発温度が約 -10°C 、凝縮温度が約 40°C で使用され、加熱運転時には、蒸発温度が約 -10°C 、凝縮温度が約 70°C で使用される。

凝縮器 6 2 は、フィンチューブ型の熱交換器であり、冷却運転時に不要な凝縮熱を排出するためのものである。凝縮器 6 2 の後部にはファン 6 2 f が取設され、ファン 6 2 f は機械室 5 0 の前面開口部より空気を吸入し、凝縮器 6 2 による凝縮熱を吸入するとともに、圧縮機 6 1 の排熱を吸収して、機械室 5 0 の背面開口部へ排気するためのものである。

膨張器 6 3 は、冷却運転時に通過する冷媒を減圧して断熱膨張させるものであり、たとえばキャピラリ、固定式膨張弁である。また、温度膨張弁、電子膨張弁であってもよい。

分流器 6 4 は、膨張器 6 3 で断熱膨張させられた冷媒を庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c に分配するためのものである。

【0014】

庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c は、商品収納庫 4 0 a、4 0 b、4 0 c を冷却するためのものであり、庫内熱交換器 6 5 b、6 5 c は、商品収納庫 4 0 b、4 0 c を加熱する庫内熱交換器を兼用している。庫内熱交換器の容量は、商品収納庫の容量に対応して 6 5 a、6 5 c、6 5 b の順番に大きな態様で配分されている。また、庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c は、各商品収納庫の下部に取設され、風胴 6 7 で囲繞され、その後方にファン 6 5 f が取設され、その後方にダクト 6 7 d が取設されている。商品収納庫内の冷却と加熱は、庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c により冷却もしくは加熱された空気を商品収納庫内の商品 S に送風し、図 2 中の矢印で示すようにダクト 6 7 d より循環回収することで行われる。

アキュムレータ 6 9 は、庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c から蒸発された冷媒を流入し、気液分離させて液冷媒を貯留し、気相冷媒を圧縮機 6 1 に戻すための密閉した容器である。また、アキュムレータ 6 9 は、回路の冷媒循環に余った冷媒を貯留するための容器でもある。

【0015】

庫外熱交換器 7 6 は、フィンチューブ型の熱交換器であり、加熱運転時に不要な凝縮熱を排出するためのものである。

膨張器 7 9 は、加熱運転時に通過する冷媒を減圧して断熱膨張させるものであり、たとえばキャピラリ、固定式膨張弁である。また、温度膨張弁、電子膨張弁であってもよい。

ヒータ 6 6 b、6 6 c は庫内熱交換器 6 5 b、6 5 c の前方に取設され、ヒートポンプ運転を行わずに加熱単独運転を行う場合に商品収納庫 4 0 b、4 0 c の加熱を行うものである。

庫内温センサ T a、T b、T c は、商品収納庫 4 0 a、4 0 b、4 0 c 内の風胴 6 7 の上面に取設され、商品収納庫 4 0 a、4 0 b、4 0 c の庫内温度を検知するためのものである。

【0016】

凝縮器電磁弁 6 8 は、圧縮機 6 1 と凝縮器 6 2 間の冷媒通路を開閉するものであり、加熱器電磁弁 6 8 b、6 8 c は、圧縮機 6 1 と庫内熱交換器 6 5 b、6 5 c 間の圧縮された冷媒の通路を開閉するものである。冷却器入口電磁弁 7 0 a、7 0 b、7 0 c は分流器 6 4 と庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c 間の膨張された冷媒の通路を開閉するものであり、冷却器出口電磁弁 7 2 b、7 2 c は、庫内熱交換器 6 5 b、6 5 c と圧縮機 6 1 と間の蒸発された冷媒の通路を開閉するものである。

冷却／加熱ユニット 6 0 の冷媒回路構成について、図 3 の冷媒回路図を用いて詳述する。冷媒回路構成は、庫内を冷却のみを行う冷却循環回路 6 0 A と庫内の冷却加熱を同時に行う（ヒートポンプ運転を行う）加熱冷却循環回路 6 0 B を有している。なお、図中の点線の囲いは、商品収納庫 4 0 a、4 0 b、4 0 c を模式的に示している。

【0017】

冷却循環回路 6 0 A は、圧縮機 6 1 から凝縮器 6 2、膨張器 6 3 を経由して分流器 6 4 に接続し、分流器 6 4 から庫内熱交換器 6 5 a、6 5 b、6 5 c に分流したのち集合器 6 7 にて集合し、アキュムレータ 6 9 を経由して圧縮機 6 1 に戻る回路である。具体的には、冷却循環回路 6 0 A の管路は、圧縮機 6 1 から凝縮器電磁弁 6 8、凝縮器 6 2、膨張器 6 3 を経由して分流器 6 4 に接続する管路と、分流器 6 4 より 3 方に分流して冷却器入口

電磁弁70a、70b、70cに至る管路と、冷却器入口電磁弁70aから庫内熱交換器65aを経由して集合器67に至る管路と、冷却器入口電磁弁70b、70cからそれぞれ逆止弁71b、71cを介して庫内熱交換器65b、65cに至りさらに冷却器出口電磁弁72b、72cを介して集合部67に集合する管路と、集合部67からアキュムレータ69を経由して圧縮機61に戻る管路により構成されている。

【0018】

一方、加熱冷却循環回路60Bには、冷却循環回路60Aに加えて、圧縮機61より凝縮器電磁弁68と並列接続されそれぞれ加熱器電磁弁68b、68cを経由してそれぞれ逆止弁71b、71cと庫内熱交換器65b、65cとの中間点に接続する管路と、庫内熱交換器65b、65cと冷却器出口電磁弁72b、72cとの中間点から逆止弁71、71を介して結合し庫外熱交換器76に接続する管路と、庫外熱交換器76から第2の膨張器79を経由して膨張器63と分流部64との中間点に接続する管路とが設けられている。なお、逆止弁71、71は電磁弁であっても良い。

10

しかして、加熱冷却循環回路60Bは、圧縮機61から加熱器電磁弁68b、68cを経由して庫内熱交換器65c、65bに接続され、庫内熱交換器65c、65bから逆止弁71、71を介して庫外熱交換器76、膨張器79を経由して分配器64に接続され、分配器64から冷却器入口電磁弁70aを介して庫内熱交換器65aに接続され、集合器67、アキュムレータ69を経由して圧縮機61に戻る回路である。

【0019】

冷媒は、臨界圧力以下で使用する冷媒、例えばフロン冷媒でR134aを使用している。また、臨界圧力以上で使用する冷媒、例えば二酸化炭素冷媒でもよい。

20

制御装置90は、商品収納庫40a、40b、40cを冷却加熱の設定モードにより冷却もしくは加熱の制御をするものであり、図4の制御ブロック図に示すように内部にCPU、メモリを有し、商品収納庫40a、40b、40cの冷却加熱を設定する冷却加熱モード設定SW91の設定により冷却加熱の制御を行う。そして、制御装置90は、庫内温センサTa、Tb、Tcにより検知した温度が一定温度範囲内となるように、圧縮機61、凝縮器電磁弁68、冷却器入口電磁弁70a、70b、70c、冷却器出口電磁弁72b、72c、加熱器電磁弁68b、68cなどをON・OFF制御するサーモサイクル運転により庫内温度を適温に維持する。

【0020】

30

サーモサイクル運転は、庫内温度がサーモOFF温度（例えば、冷却の場合は-2℃、加熱の場合は61℃）になったときにはその商品収納庫内の庫内熱交換器の出入口側に接続された電磁弁を閉成し、庫内温度がサーモON温度（例えば、冷却の場合は8℃、加熱の場合は41℃）になったときにはその商品収納庫内の庫内熱交換器の出入口側に接続された電磁弁を開成することにより回路内に循環する冷媒の経路を適宜切り替えて、庫内を適温に制御するものである。すなわち、庫内温度とサーモOFF温度、サーモON温度とを比較して、各庫内の運転モードを冷却運転、加熱運転、停止の3つの状態に切り替えてサーモサイクル運転を行う。よって、運転モードの組合せとして、ヒートポンプ運転、冷却単独運転、加熱単独運転がある。

また、制御装置90は、圧縮機61の起動時に冷却器入口電磁弁70a、70b、70c、冷却器出口電磁弁72b、72c、凝縮器電磁弁68、加熱器電磁弁68b、68cを開成して圧縮機の出入口間の圧力を平衡にする圧力平衡調整制御を有している。

40

【0021】

ここで、冷却加熱モード設定SW91をCCCモードに設定すると、制御装置90は、凝縮器電磁弁68、冷却器入口電磁弁70a、70b、70c、冷却器出口電磁弁72b、72cを開成し、加熱器電磁弁68b、68cを閉止して、圧縮機61を駆動させる。このとき図5の太線で示すように圧縮機61で圧縮された高温冷媒は、凝縮器62にて凝縮され液体となり、膨張器63で膨張して低温の気液二相流となり、分配器64で三方に分流された後庫内熱交換器65a、65b、65cに流入する。流入した冷媒は、庫内熱交換器65a、65b、65cで蒸発し、商品収納庫40a、40b、40cを冷却し、

50

蒸発した冷媒は集合器 67 で集合して液冷媒を貯留するアキュムレータ 69 に流入し気液に分離されて気相の冷媒のみ圧縮機 61 に戻る。なお、この冷却は、制御装置 90 にて庫内温度センサ T a、T b、T c によるサーモサイクル運転により庫内温度が適温に制御される。

【0022】

また、冷却加熱モード設定 SW 91 を CHH モードに設定すると、制御装置 90 は、加熱器電磁弁 68 b、68 c、冷却器入口電磁弁 70 a を開成し、凝縮器電磁弁 68、冷却器入口電磁弁 70 b、70 c、冷却器出口電磁弁 72 b、72 c を閉止し、圧縮機 61 を駆動させる。このとき図 6 の太線で示す回路内を冷媒が循環し、圧縮機 61 で圧縮された高温冷媒は、加熱器電磁弁 68 b、68 c を経由して 2 個の庫内熱交換器 65 b、65 c に流入する。庫内熱交換器 65 b、65 c に流入した冷媒は凝縮し、商品収納庫 40 b、40 c を加熱し、逆止弁 71、71 を経由して集合し、庫外熱交換器 76 でさらに凝縮して第 2 の膨張器 79 に流入する。膨張器 79 に流入した冷媒は、膨張して低温低圧の気液二相流となり分配器 64、冷却器入口電磁弁 70 a を経由して庫内熱交換器 65 a に流入する。庫内熱交換器 65 a に流入した冷媒は、庫内熱交換器 65 a で蒸発して商品収納庫 40 a を冷却し、集合器 67、アキュムレータ 69 を経由して圧縮機 61 に戻る。このヒートポンプ運転も前述のようにサーモサイクル運転で庫内が適温に維持される。

【0023】

そして、冷却する商品収納庫がすべてサーモ OFF 温度に達すると圧縮機 61 を停止する。やがて、冷却休止中の商品収納庫が適正温度外に到達（サーモ ON 温度に到達）すると、圧縮機 61 を再起動して、サーモサイクル運転が行われる。このとき、圧縮機 61 の出入口間の圧力差が高いので、前述の冷却加熱設定モードですべての庫内熱交換器 65 a、65 b、65 c が開通する状態となるように冷却器入口電磁弁 70 a、70 b、70 c、冷却器出口電磁弁 72 b、72 c、凝縮器電磁弁 68、加熱器電磁弁 68 b、68 c を開閉して圧縮機の出入口間の圧力を平衡にする圧力平衡調整制御を行う。この圧力平衡調整制御について、図 7 のサーモサイクル運転制御の要部フローチャートを参照しつつ、冷却加熱の設定モードが CHH の場合を例にして説明をする。

始めに制御装置 90 は、温度センサ T a、T b、T c により各商品収納庫の温度を検出して（S1）、各収納庫内の温度がサーモ温度に達したか、すなわち、サーモ OFF 温度に達したか、または、サーモ ON 温度の達したかを判定する（S2）。もし、収納庫の温度がサーモ温度に達していなければ（S2；N）、同一の運転モードを継続して庫内温度の検出（S1）に戻る。収納庫の温度がサーモ温度に達してしていれば（S2；Y）、その状態に対応して庫内の運転モードを変更する（S3）。そして、まず新たな運転モードが冷却庫の運転モードの変更状態を判定する（S4）。

【0024】

冷却庫の運転モードの変更がなければ（S4；C1）、加熱庫の運転モードが変更されたことになり、次に圧縮機 61 の運転状態を確認する（S11）。圧縮機 61 が駆動中であれば（S11；Y）、冷却単独運転もしくは別運転モードのヒートポンプ運転となるので、加熱庫内の庫内熱交換器に関する電磁弁を切替えて（S12）、庫内温度の検出（S1）に戻る。例えば、左庫 40 a が冷却運転で中庫 40 b、右庫 40 c が加熱運転のときに中庫 40 b がサーモ OFF 温度になれば、左庫 40 a が冷却で右庫 40 c が加熱のヒートポンプ運転のモードとなるので、図 8 に示すように加熱電磁弁 68 b を閉止して、図中の太線で示す冷媒回路に冷媒を循環させるヒートポンプ運転を行う。また、圧縮機 61 が停止中であれば（S11；N）、加熱単独運転から別モードの加熱単独運転もしくは運転停止となるので、当該加熱ヒータの通電を切替えて（S13）、庫内温度の検出（S1）に戻る。

【0025】

また、ステップ S4 で冷却庫の運転モードが冷却運転から停止となる変更であれば（S4；C2）、ヒートポンプ運転から加熱単独運転への運転モード変更、もしくは、冷却単独運転から運転停止となるので、圧縮機 61 を停止し（S21）、すべての電磁弁を閉止

10

20

30

40

50

して（Ｓ２２）、庫内温度の検出（Ｓ１）に戻る。

また、ステップＳ４で冷却庫の運転モードが停止から冷却運転となる変更であれば（Ｓ４；Ｃ３）、停止から冷却単独運転の運転モード、もしくは、加熱単独運転からヒートポンプ運転に切替わることになる。そこで、圧縮機６１を再起動するためにステップＳ３１～３４に示す圧力平衡制御を行う。すなわち、すべての庫内熱交換器６５ａ、６５ｂ、６５ｃが開通するように電磁弁を開成する（Ｓ３１）。具体的には、冷却加熱の設定モードがＣＨＨであれば、図６に示すように加熱器電磁弁６８ｂ、６８ｃ、冷却器入口電磁弁７０ａを開成し、凝縮器電磁弁６８、冷却器入口電磁弁７０ｂ、７０ｃ、冷却器出口電磁弁７２ｂ、７２ｃは閉止を維持する。このとき、停止している圧縮機６１の出入口部に繋がる冷媒回路が図中の太線部で開通することになり、圧縮機６１の出入口部の圧力差が徐々に低減され、圧縮機６１の起動が容易になる。この状態を所定時間（例えば、２４０秒間）継続する（Ｓ３２；Ｎ）。なお、この間でも各商品収納庫４０ａ、４０ｂ、４０ｃの庫内温度の検出を行い（Ｓ３３）、サーモＯＮ温度が検出されれば、制御装置９０は新たな運転モードを記憶する（Ｓ３４）。ただし、この圧力平衡調整中に加熱する商品収納庫内の温度がサーモＯＮ温度に達したときには加熱単独運転に移行せず新たな運転モードを記憶するのみとする。例えば右庫４０ｃがサーモＯＮ温度に達したときには、加熱ヒータ６６ｃを通电することは行わない。

【００２６】

そして、ステップＳ３２で所定時間が経過すると（Ｓ３２；Ｙ）、圧力平衡調整制御を終了させ、ステップＳ３４で記憶した新たな運転モードにて電磁弁を設定する（Ｓ３５）。例えば、圧力平衡調整中に右庫４０ｃがサーモＯＮ温度に達したときには、左庫４０ａを冷却、中庫４０ｂを停止、右庫４０ｃを加熱モードとするヒートポンプ運転のモードとなるので、加熱電磁弁６８ｂを閉止し加熱器電磁弁６８ｂ、冷却器入口電磁弁７０ａを開成維持し、冷却器入口電磁弁７０ｂ、７０ｃ、凝縮器電磁弁６８、冷却器出口電磁弁７２ｂ、７２ｃを閉止維持して、圧縮機６１を駆動させ（Ｓ３６）、図８の太線で示す回路にて冷媒を循環させるヒートポンプ運転を行う。なお、圧力平衡調整制御前にヒータが運転されている場合（加熱単独運転となっている場合）には（Ｓ３７；Ｙ）、圧力平衡調整制御中は加熱ヒータの通电しておき、圧力平衡調整制御後に加熱ヒータを停止して（Ｓ３８）、ヒートポンプ運転に切替え庫内温度の検出（Ｓ１）に戻る。

【００２７】

このように、圧力平衡調整中に加熱する商品収納庫内の温度がサーモＯＮ温度に達した場合にも直ちに加熱単独運転に移行せず、圧力平衡調整終了後に運転を再開する制御装置９０有することにより、加熱単独運転を低減しヒートポンプ運転を増加させることにより消費電力を低減することができる。

なお、圧力平衡調整中のみ加熱ヒータを停止することも、図７のフローチャートでステップＳ３４とＳ３５の間に加熱ヒータ停止の指令を挿入することが可能で、このことにより、加熱単独運転を低減しヒートポンプ運転を増加させることにより消費電力を低減することができる。

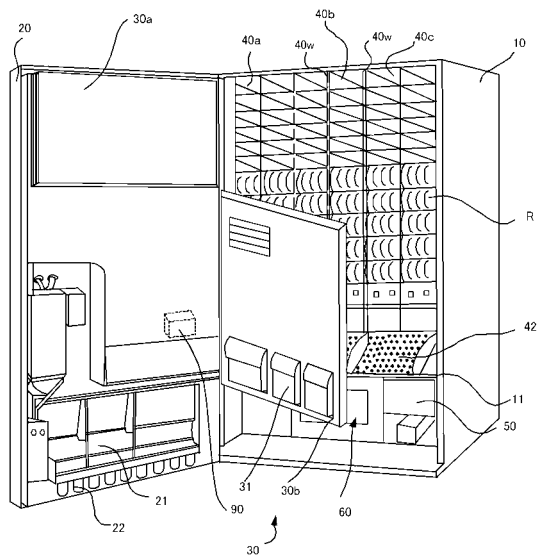
【符号の説明】

【００２８】

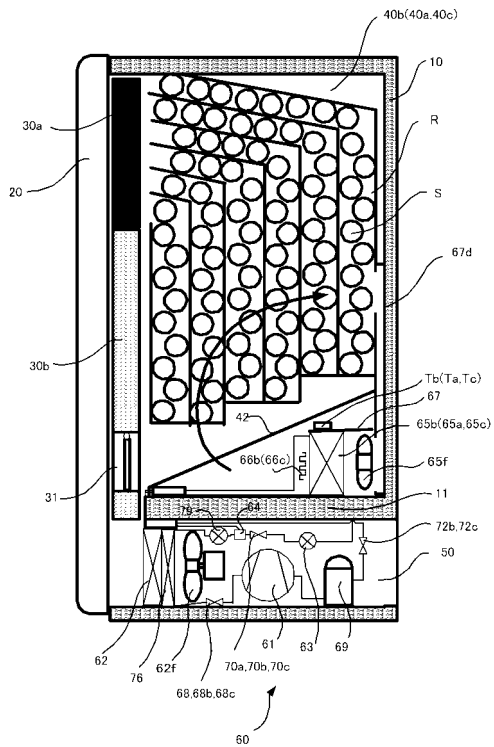
- １０ 本体キャビネット
- ２０ 外扉
- ３０ 内扉
- ４０ａ、４０ｂ、４０ｃ 商品収納庫
- ６０ 冷却／加熱ユニット
- ６１ 圧縮機
- ６２ 凝縮器
- ６３、７９ 膨張器
- ６４ 分流器
- ６５ａ、６５ｂ、６５ｃ 庫内熱交換器

- 66b、66c 加熱ヒータ
- 68 凝縮器電磁弁
- 68a、68b 加熱器電磁弁
- 70a、70b、70c 冷却器入口電磁弁
- 72b、72c 冷却器出口電磁弁
- 90 制御装置
- 91 冷却加熱モード設定SW

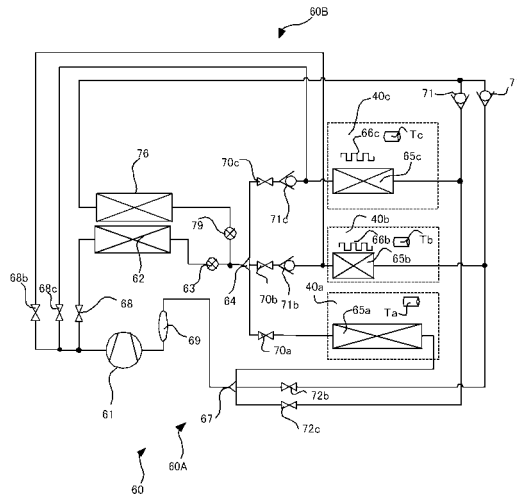
【図 1】



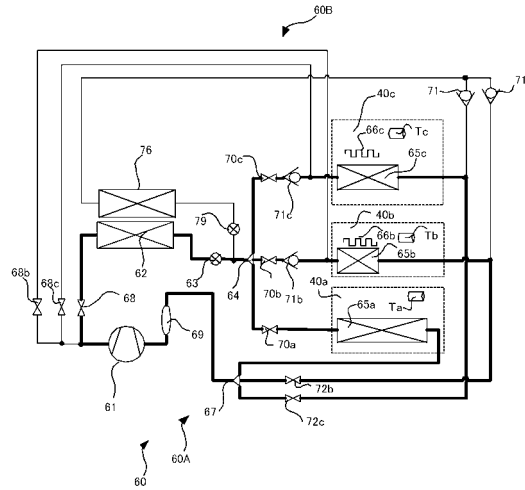
【図 2】



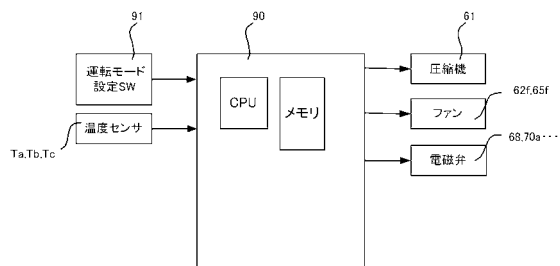
【図 3】



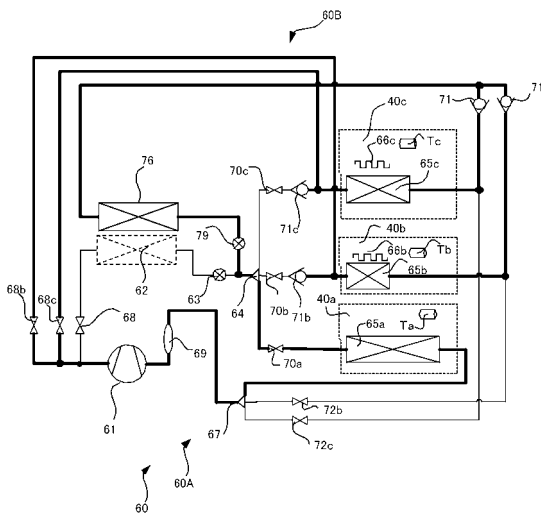
【図 5】



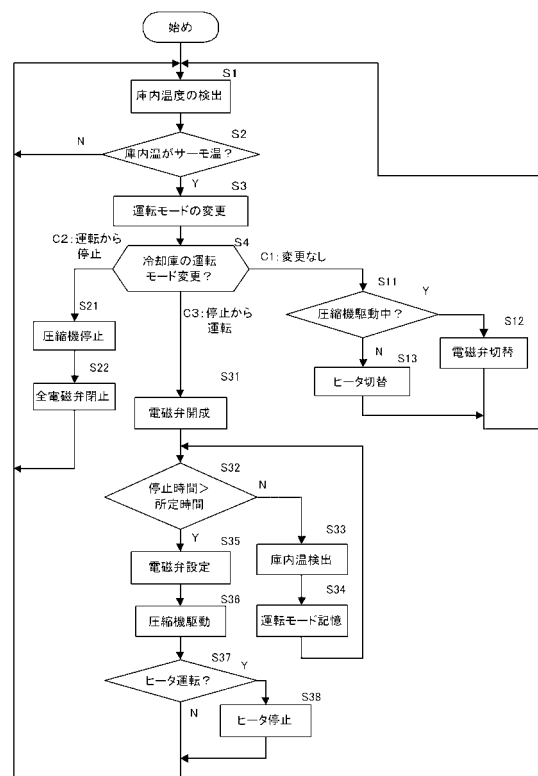
【図 4】



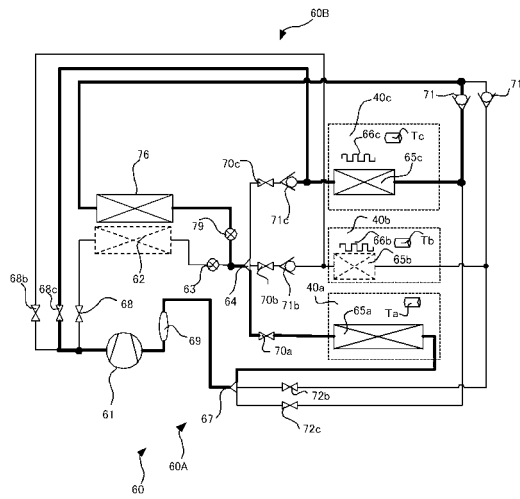
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤波 正樹
東京都千代田区外神田六丁目15番12号 富士電機リテイルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 石田 真
東京都千代田区外神田六丁目15番12号 富士電機リテイルシステムズ株式会社内

審査官 高島 壮基

- (56)参考文献 特開2009-076028 (JP, A)
特開2007-183044 (JP, A)
特開2008-225840 (JP, A)
特開2008-267700 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F25D | 11/00 |
| G07F | 9/10 |