

(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2016-18383

(P2016-18383A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016. 2. 1)

(51) Int.Cl.			F 1			テーマコード (参考)	
G 0 7 F	9/10	(2006.01)	G 0 7 F	9/10	1 0 2 A	3 E 0 4 4	
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	G 0 7 F	9/10	1 0 1 Z	3 L 0 4 5	
F 2 5 B	5/04	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 0 4 Q		
F 2 5 B	6/04	(2006.01)	F 2 5 B	5/04	Z		
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	F 2 5 B	6/04	Z		
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 34 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号 特願2014-140712 (P2014-140712)
(22) 出願日 平成26年7月8日 (2014. 7. 8)

(71) 出願人 000001845
サンデンホールディングス株式会社
群馬県伊勢崎市寿町20番地
(74) 代理人 100098361
弁理士 雨笠 敬
(72) 発明者 柏谷 潤一郎
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内
(72) 発明者 瀧本 麻衣子
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内
(72) 発明者 清水 宣伯
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内
Fターム(参考) 3E044 AA01 CA09 DB16 FB12
最終頁に続く

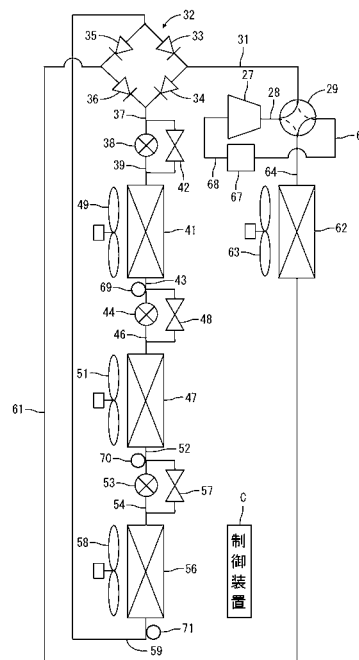
(54) 【発明の名称】 自動販売機

(57) 【要約】

【課題】円滑に各商品収納室内を適温に保つことができる自動販売機を提供する。

【解決手段】放熱用室内熱交換器RHEの冷媒下流側であって、吸熱用室内熱交換器EHEの冷媒上流側に位置する膨張弁44と、この膨張弁を制御する制御装置Cを備え、この制御装置は、室外熱交換器62で冷媒を吸熱させるとき、放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて膨張弁を制御し、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて膨張弁を制御する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を放熱させて前記商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸熱させて前記商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、前記商品収納室の外部に設けられ、冷媒を放熱又は吸熱させる室外熱交換器とを備えた自動販売機において、

前記放熱用室内熱交換器の冷媒下流側であって、前記吸熱用室内熱交換器の冷媒上流側に位置する絞り手段と、該絞り手段を制御する制御手段とを備え、

該制御手段は、前記室外熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、前記放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて前記絞り手段を制御し、

前記吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて前記絞り手段を制御することを特徴とする自動販売機。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度が所定の目標範囲内である場合は、前記放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて前記絞り手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の自動販売機。

【請求項 3】

本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を吸熱させて前記商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、冷媒を放熱させて前記商品収納室内をそれぞれ加熱する複数の放熱用室内熱交換器と、各放熱用室内熱交換器に通風してそれらと熱交換した空気を前記商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機とを備えた自動販売機において、

20

前記送風機の運転を制御する制御手段を備え、

前記複数の放熱用室内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、

前記制御手段は、冷媒上流側に位置する前記放熱用室内熱交換器に通風する前記送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する前記放熱用室内熱交換器の放熱量を調整することを特徴とする自動販売機。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記冷媒下流側に位置する前記放熱用室内熱交換器で加熱される前記商品収納室の温度と当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、前記冷媒上流側に位置する前記放熱用室内熱交換器に通風する前記送風機の風量を減少させることを特徴とする請求項 3 に記載の自動販売機。

30

【請求項 5】

前記吸熱用室内熱交換器で冷却される前記商品収納室と前記冷媒上流側に位置する前記放熱用室内熱交換器で加熱される前記商品収納室とが隣接していることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の自動販売機。

【請求項 6】

本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を放熱させて前記商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸熱させて前記商品収納室内をそれぞれ冷却する複数の吸熱用室内熱交換器と、各吸熱用室内熱交換器に通風してそれらと熱交換した空気を前記商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機とを備えた自動販売機において、

40

前記送風機の運転を制御する制御手段を備え、

前記複数の吸熱用室内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、

前記制御手段は、冷媒上流側に位置する前記吸熱用室内熱交換器に通風する前記送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する前記吸熱用室内熱交換器の吸熱量を調整することを特徴とする自動販売機。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記冷媒下流側に位置する前記吸熱用室内熱交換器で冷却される前記

50

商品収納室の温度と当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、前記冷媒上流側に位置する前記吸熱用室内熱交換器に通風する前記送風機の風量を減少させることを特徴とする請求項 6 に記載の自動販売機。

【請求項 8】

前記放熱用室内熱交換器で加熱される前記商品収納室と前記冷媒上流側に位置する前記吸熱用室内熱交換器で冷却される前記商品収納室とが隣接していることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の自動販売機。

【請求項 9】

冷却及び加熱の切り換えが可能な前記商品収納室としての複数の冷温切換室及び各冷温切換室にそれぞれ設けられた複数の冷温切換室用室内熱交換器と、

冷却専用の前記商品収納室としての冷却専用室及び該冷却専用室に設けられた冷却専用室用室内熱交換器とを備え、

前記冷温切換室用室内熱交換器が、前記放熱用室内熱交換器又は吸熱用室内熱交換器として機能し、

前記冷却専用室用室内熱交換器が、前記吸熱用室内熱交換器として機能することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうちの何れかに記載の自動販売機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷媒を圧縮する圧縮機を備え、室内熱交換器にて冷媒を放熱させて商品収納室内を加熱し、冷媒を吸熱させて商品収納室内を冷却する所謂ヒートポンプ式の自動販売機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

此の種ヒートポンプ式の自動販売機では複数の商品収納室が本体内に構成されており、それらのうちの何れかが冷却専用の冷却専用室とされ、残りは冷却及び加熱の切り換えが可能な冷温切換室とされている。そして、冷却専用室は冷媒を吸熱させる冷却専用室用の室内熱交換器（第 1 の熱交換器）により冷却される。また、冷温切換室を冷却する使用状態では、冷温切換室用の室内熱交換器で冷媒を吸熱させ、加熱する使用状態では冷温切換室用の室内熱交換器で冷媒を放熱させるものであった。

【0003】

また、商品収納室外には室外熱交換器（第 2 の熱交換器）が設けられ、冷却専用室内が十分に冷却されている場合には室外熱交換器で冷媒を吸熱させ、加熱する使用状態の冷温切換室内が十分に加熱されている場合には室外熱交換器で冷媒を放熱させるように構成されていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

また、空調装置ではあるが、ヒートポンプの制御として、室内熱交換器で暖房する場合には膨張弁によって冷媒の過冷却度を制御し、冷房する場合には過熱度を制御して室内熱交換器の冷媒量を適切にすることが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005-216111 号公報

【特許文献 2】特開昭 60-243460 号公報

【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、自動販売機は膨張弁を絞って冷媒を放熱させる室内熱交換器の過冷却度を大きくし、放熱を優先させると、冷媒を吸熱させる室内熱交換器の冷媒量が減少し、過熱度が大きくなって蒸発圧力が低下してしまう。逆に、膨張弁の弁開度を拡大させて冷媒

10

20

30

40

50

を吸熱させる室内熱交換器の冷媒流量を増大させ、過熱度を小さくして吸熱を優先させると、冷媒を放熱させる室内熱交換器での冷媒の過冷却度が下がり、凝縮圧力が低下してしまうことになる。そのため、各商品収納室内を高効率で適温に維持することが困難であった。

【0007】

また、冷媒を放熱させる室内熱交換器が二つ以上直列に接続される場合や、冷媒を吸熱させる室内熱交換器が二つ以上直列に接続される場合、冷媒流に対して上流側となる室内熱交換器で冷媒は放熱又は吸熱し始めるため、冷媒流に対して下流側となる室内熱交換器での放熱量又は吸熱量が不足し、当該室内熱交換器で加熱又は冷却される商品収納室内を適温に維持することが困難となる問題があった。

10

【0008】

本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、円滑に各商品収納室内を適温に保つこと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】

【0009】

請求項1の発明の自動販売機は、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を放熱させて商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸熱させて商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、商品収納室の外部に設けられ、冷媒を放熱又は吸熱させる室外熱交換器とを備えたものであって、放熱用室内熱交換器の冷媒下流側であって、吸熱用室内熱交換器の冷媒上流側に位置する絞り手段と、この絞り手段を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、室外熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて絞り手段を制御し、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて絞り手段を制御することを特徴とする。

20

【0010】

請求項2の発明の自動販売機は、上記発明において制御手段は、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度が所定の目標範囲内である場合は、放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて絞り手段を制御することを特徴とする。

【0011】

請求項3の発明の自動販売機は、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を吸熱させて商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、冷媒を放熱させて商品収納室内をそれぞれ加熱する複数の放熱用室内熱交換器と、各放熱用室内熱交換器に通風してそれらと熱交換した空気を商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機とを備えたものであって、送風機の運転を制御する制御手段を備え、複数の放熱用室内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、制御手段は、冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器に通風する送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器の放熱量を調整することを特徴とする。

30

【0012】

請求項4の発明の自動販売機は、上記発明において制御手段は、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室の温度と当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器に通風する送風機の風量を減少させることを特徴とする。

40

【0013】

請求項5の発明の自動販売機は、請求項3又は請求項4の発明において、吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室と冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室とが隣接していることを特徴とする。

【0014】

請求項6の発明の自動販売機は、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を放熱させて商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸

50

熱させて商品収納室内をそれぞれ冷却する複数の吸熱用室内熱交換器と、各吸熱用室内熱交換器に通風してそれらと熱交換した空気を商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機とを備えたものであって、送風機の運転を制御する制御手段を備え、複数の吸熱用室内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、制御手段は、冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器に通風する送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器の吸熱量を調整することを特徴とする。

【0015】

請求項7の発明の自動販売機は、上記発明において制御手段は、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室の温度と当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器に通風する送風機の風量を減少させることを特徴とする。

10

【0016】

請求項8の発明の自動販売機は、請求項6又は請求項7の発明において、放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室と冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室とが隣接していることを特徴とする。

【0017】

請求項9の発明の自動販売機は、上記各発明において冷却及び加熱の切り換えが可能な商品収納室としての複数の冷温切換室及び各冷温切換室にそれぞれ設けられた複数の冷温切換室用室内熱交換器と、冷却専用の商品収納室としての冷却専用室及びこの冷却専用室に設けられた冷却専用室用室内熱交換器とを備え、冷温切換室用室内熱交換器が、放熱用室内熱交換器又は吸熱用室内熱交換器として機能し、冷却専用室用室内熱交換器が、吸熱用室内熱交換器として機能することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明によれば、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒を放熱させて商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸熱させて商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、商品収納室の外部に設けられ、冷媒を放熱又は吸熱させる室外熱交換器とを備えた自動販売機において、放熱用室内熱交換器の冷媒下流側であって、吸熱用室内熱交換器の冷媒上流側に位置する絞り手段と、この絞り手段を制御する制御手段とを備え、この制御手段が、室外熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて絞り手段を制御し、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて絞り手段を制御するようにしたので、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させず、室外熱交換器で吸熱させるときは、放熱用室内熱交換器による商品収納室内の加熱を優先し、放熱用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて絞り手段を制御することができる。

30

【0019】

一方、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるときには、当該吸熱用室内熱交換器による商品収納室内の冷却を優先し、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて絞り手段を制御することができる。これにより、各商品収納室内を適温に維持することが可能となる。

40

【0020】

ここで、常に放熱用室内熱交換器による商品収納室内の加熱を優先するようにすると、吸熱用室内熱交換器による商品収納室内の冷却が不足した場合、室外熱交換器で外部に冷媒を放熱させなければならなくなる。この商品収納室の外部の温度は放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室内の温度より大幅に低いため、冷媒回路の高圧側圧力が下がり、放熱用室内熱交換器での放熱に切り換えたときに高圧側圧力が上昇するまで時間がかかるようになって、エネルギー効率が悪化してしまう。また、室外熱交換器での放熱に切り換えるには冷媒の流路を切り換える必要が生じるが、本発明の如く吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させるときには吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度に基づいて絞り手段を制御して、商品収納室の冷却を優先するようにすれば、係る問題も発生せず、高効率で各商品

50

収納室内を適温に維持することができるようになるものである。

【0021】

この場合、請求項2の発明の如く制御手段が、吸熱用室内熱交換器で冷媒を吸熱させる
とき、当該吸熱用室内熱交換器出口の冷媒過熱度が所定の目標範囲内である場合は、放熱
用室内熱交換器出口の冷媒過冷却度に基づいて絞り手段を制御するようにすれば、吸熱用
室内熱交換器で冷却される商品収納室内が安定して冷却されている状態では、放熱用室内
熱交換器出口の冷媒過冷却度による絞り手段の制御に切り換えて、当該放熱用室内熱交換
器で加熱される商品収納室の加熱も向上させることができるようになる。これにより、各
商品収納室内の冷却と加熱を円滑に両立させることが可能となる。

【0022】

請求項3の発明によれば、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮
機と、冷媒を吸熱させて商品収納室内を冷却する吸熱用室内熱交換器と、冷媒を放熱させ
て商品収納室内をそれぞれ加熱する複数の放熱用室内熱交換器と、各放熱用室内熱交換器
に通風してそれらと熱交換した空気を商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機と
を備えた自動販売機において、送風機の運転を制御する制御手段を備え、複数の放熱用室
内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、制御手段が、冷媒上流側に位置す
る放熱用室内熱交換器に通風する送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する放
熱用室内熱交換器の放熱量を調整するようにしたので、例えば、請求項4の発明の如く、
制御手段が、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室の温度と
当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器
に通風する送風機の風量を減少させることにより、冷媒が放熱し始める冷媒上流側に位置
する放熱用室内熱交換器の放熱量を送風機の制御によって減少させ、冷媒下流側に位置す
る放熱用室内熱交換器の放熱量を確保することが可能となる。これにより、冷媒下流側に
位置する放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室内の加熱を支障無く行い、適温に維
持することが可能となる。

【0023】

この場合、請求項5の発明の如く吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室と冷媒上
流側に位置する放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室とが隣接するように構成すれ
ば、吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室と隣り合うことで負荷が大きくなる商品
収納室の加熱を、冷媒が放熱し始める冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器で優先的
に行うことができるようになり、当該商品収納室の加熱を円滑に行うことが可能となる。

【0024】

請求項6の発明によれば、本体内に複数構成された商品収納室と、冷媒を圧縮する圧縮
機と、冷媒を放熱させて商品収納室内を加熱する放熱用室内熱交換器と、冷媒を吸熱させ
て商品収納室内をそれぞれ冷却する複数の吸熱用室内熱交換器と、各吸熱用室内熱交換器
に通風してそれらと熱交換した空気を商品収納室内にそれぞれ循環させる複数の送風機と
を備えた自動販売機において、送風機の運転を制御する制御手段を備え、複数の吸熱用室
内熱交換器は、冷媒流に対して直列に接続されており、制御手段が、冷媒上流側に位置す
る吸熱用室内熱交換器に通風する送風機を制御することにより、冷媒下流側に位置する吸
熱用室内熱交換器の吸熱量を調整するようにしたので、例えば、請求項7の発明の如く、
制御手段が、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室の温度と
当該商品収納室の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器
に通風する送風機の風量を減少させることにより、冷媒が吸熱し始める冷媒上流側に位置
する吸熱用室内熱交換器の吸熱量を送風機の制御によって減少させ、冷媒下流側に位置す
る吸熱用室内熱交換器の吸熱量を確保することが可能となる。これにより、冷媒下流側に
位置する吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室内の冷却を支障無く行い、適温に維
持することが可能となる。

【0025】

この場合、請求項8の発明の如く放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室と冷媒上
流側に位置する吸熱用室内熱交換器で冷却される商品収納室とが隣接するように構成すれ

10

20

30

40

50

ば、放熱用室内熱交換器で加熱される商品収納室と隣り合うことで負荷が大きくなる商品収納室の冷却を、冷媒が吸熱し始める冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器で優先的に行うことができるようになり、当該商品収納室の冷却を円滑に行うことが可能となる。

【0026】

尚、実際の自動販売機の多くは請求項9の発明の如く、冷却及び加熱の切り換えが可能な商品収納室としての複数の冷温切換室及び各冷温切換室にそれぞれ設けられた複数の冷温切換室用室内熱交換器と、冷却専用の商品収納室としての冷却専用室及びこの冷却専用室に設けられた冷却専用室用室内熱交換器とを備え、冷温切換室用室内熱交換器が、放熱用室内熱交換器又は吸熱用室内熱交換器として機能し、冷却専用室用室内熱交換器が、吸熱用室内熱交換器として機能することになるが、上記各発明によれば冷温切換室を加熱する使用状態と冷却する使用状態の何れにおいても各商品収納室内の温度を適温に保つことが可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明を適用した一実施例の自動販売機の正面図である。

【図2】図1の自動販売機の外扉を開いた状態の斜視図である。

【図3】図1の自動販売機の一実施例の冷媒回路図である（実施例1）。

【図4】図3の制御装置によるH-C-C室内吸熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図5】図3の制御装置によるH-C-C室外吸熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図6】図3の制御装置によるH-C-C室外放熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図7】図3の制御装置によるH-H-C室内吸熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図8】図3の制御装置によるH-H-C室外吸熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図9】図3の制御装置によるH-H-C室外放熱モードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図10】図3の制御装置によるC-C-Cモードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図11】図3の制御装置による膨張弁制御のフローチャートである。

【図12】室内熱交換器での冷媒過冷却度と加熱効果を説明するp-h線図である。

【図13】室内熱交換器での冷媒過熱度と冷却効果を説明する模式図である。

【図14】図1の自動販売機他の実施例の冷媒回路図である（実施例2）。

【図15】図14の制御装置によるH-C-Cモードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図16】図14の制御装置によるH-H-Cモードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図17】図14の制御装置によるC-C-Cモードを説明する自動販売機の冷媒回路図である。

【図18】図15において冷媒上流側の室内熱交換器の送風機制御を行わない場合の各部の温度を示す図である。

【図19】図15において冷媒上流側の室内熱交換器の送風機制御を行った場合の各部の温度を示す図である。

【図20】図1の自動販売機のもう一つの他の実施例の冷媒回路図である（実施例3）。

【図21】図20の制御装置の送風機制御による商品収納室内の温度の変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。

【実施例 1】

【0029】

図 1 及び図 2 において、実施例の自動販売機 1 は、鋼板製の外面材 2 A とその内側に設けられた断熱材（図示せず）から構成された前面が開口する断熱箱体である本体 2 と、この本体 2 の前面を開閉自在に閉塞するよう一側（実施例では向かって左側）が本体 2 に回動自在に枢支された外扉 3 を備えている。

【0030】

この外扉 3 の前面上部には商品サンプル室 4 が構成されており、この商品サンプル室 4 内に陳列された複数の各商品サンプルに対応して複数の商品選択スイッチ 6 が配置されている。また、商品サンプル室 4 の下側の外扉 3 前面には、広告パネル 5 が構成されており、この広告パネル 5 の下側の外扉 3 前面下部には商品取出口 7 が構成されている。

10

【0031】

更に、外扉 3 前面の向かって右側（非枢支側）中央部には化粧パネル 8 が取り付けられており、この化粧パネル 8 内に位置して硬貨投入口 9、返却レバー 11 が設けられている。また、この化粧パネル 8 の向かって左側の外扉 3 前面には、金額表示器 12 が取り付けられている。更に、この金額表示器 12 の下側の外扉 3 前面には紙幣識別装置（ビルバリ）14 が取り付けられており、商品取出口 7 の向かって右側の外扉 3 前面には硬貨返却口 13 が構成されている。

【0032】

20

一方、本体 2 内の上部には上面、左右面及び後面が前記断熱材で囲繞され、前面が開口した商品収納部 16 が構成されている。この商品収納部 16 は断熱性の収納部仕切板 17 によって左右方向三つの商品収納室に仕切られており、この例では向かって右側から二つが冷温切換室 15（商品収納室）とされ、向かって左側が冷却専用室 20（商品収納室）とされている。

【0033】

尚、この冷却専用室 20 は各冷温切換室 15 よりも容積が大きい。これは冷却して販売する商品のほうが、加熱して販売する商品よりも一般的に多いからである。この仕切板 17 で仕切られた冷温切換室 15、15、及び、冷却専用室 20 には、販売する商品が蛇行状の商品通路に収納されるサーペンタイン式の商品収納コラム 18 が前後方向及び左右方向にそれぞれ設けられている。

30

【0034】

商品収納部 16 の前面には、それぞれ断熱性を有し、商品収納部 16 の前面開口の上部側を開閉するための上部側内扉 21 と、商品収納部 16 の前面開口の下部側を開閉するための下部側内扉 22 が設けられている。この下部側内扉 22 は本体 2 に回動自在に枢支されている。

【0035】

また、下部側内扉 22 の下部には商品収納部 16 の各冷温切換室 15 及び冷却専用室 20 側と外扉 3 側とを連通する商品搬出口 23 が左右方向に並設されている。各商品搬出口 23 には開閉自在の搬出扉 24 が上縁を中心して回動自在に取り付けられており、前方に案内される商品に押されて回転し、商品搬出口 23 を開放して商品を商品取出口 7 に搬出する構成とされている。

40

【0036】

他方、上部側内扉 21 は外扉 3 の商品サンプル室 4 の後側に対応して当該外扉 3 に取り付けられており、外扉 3 を開閉することにより、上部側内扉 21 によって商品収納部 16 の前面開口の上部側が開閉される構成とされている。更に、上部側内扉 21 は外扉 3 を開放した状態で、当該外扉 3 から独立して後方に開閉自在とされ、上部側内扉 21 を外扉 3 から後方に開いた状態で、商品サンプル室 4 内に陳列される商品サンプルを交換できるように構成されている。また、本体 2 内の下部には機械室 26 が形成されている。

【0037】

50

次に、図 3 は自動販売機 1 のこの実施例の冷却ユニットの冷媒回路を示している。この図において、27 は冷媒を圧縮する圧縮機であり、機械室 26 内に設置されている。圧縮機 27 の吐出側の配管 28 は流路切換手段としての四方弁 29 の第 1 のポートに接続され、四方弁 29 の第 2 のポートは配管 31 を介してブリッジ回路 32 に接続されている。このブリッジ回路 32 は順方向を同じくして直列に接続された二組の逆止弁 33 及び 34 と、逆止弁 35 及び 36 の並列回路から構成されており（計四つの逆止弁から成る）、配管 28 は逆止弁 33 と 34 の接続点に接続されている。

【0038】

逆止弁 34 と 36 の接続点は配管 37 を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）38 の入口に接続され、膨張弁 38 の出口は配管 39 を介して中央の冷温切換室 15 内に設けられた冷温切換室用の室内熱交換器（放熱用室内熱交換器 R H E 又は吸熱用室内熱交換器 E H E となる冷温切換室用室内熱交換器）41 の入口に接続されている。尚、膨張弁 38 には電磁弁（開閉弁）42 が並列に接続されている。

10

【0039】

室内熱交換器 41 の出口は、配管 43 を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）44 の入口に接続され、膨張弁 44 の出口は配管 46 を介して右端の冷温切換室 15 内に設けられた冷温切換室用の室内熱交換器（放熱用室内熱交換器 R H E 又は吸熱用室内熱交換器 E H E となる冷温切換室用室内熱交換器）47 の入口に接続されている。即ち、膨張弁 44 は室内熱交換器 41 冷媒下流側であって、室内熱交換器 47 の冷媒上流側に位置する。尚、膨張弁 44 にも電磁弁（開閉弁）48 が並列に接続されている。

20

【0040】

また、各冷温切換室 15、15 内には送風機 49、51 がそれぞれ設けられており、この送風機 49、51 により各室内熱交換器 41、47 に各冷温切換室 15、15 内の空気を通風し、それらと熱交換した空気を各冷温切換室 15、15 内にそれぞれ循環させるように構成されている。

【0041】

室内熱交換器 47 の出口は、配管 52 を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）53 の入口に接続され、膨張弁 53 の出口は配管 54 を介して冷却専用室 20 内に設けられた冷却専用室用の室内熱交換器（吸熱用室内熱交換器 E H E となる冷却専用室用室内熱交換器）56 の入口に接続されている。即ち、膨張弁 53 は室内熱交換器 47 の冷媒下流側であって、室内熱交換器 56 の冷媒上流側に位置している。尚、膨張弁 53 にも電磁弁（開閉弁）57 が並列に接続されている。また、冷却専用室 20 内にも送風機 58 が設けられており、この送風機 58 により室内熱交換器 56 と熱交換した冷気を冷却専用室 20 内に循環させるように構成されている。

30

【0042】

以上により、各室内熱交換器 41、47、56 は冷媒流に対して直列に接続されたかたちとなる。そして、室内熱交換器 56 の出口は、配管 59 を介してブリッジ回路 32 の逆止弁 33 と 35 との接続点に接続されている。ブリッジ回路 32 の逆止弁 35 と 36 の接続点は、配管 61 を介して室外熱交換器 62 の一端に接続されている。この室外熱交換器 62 は機械室 26 内（商品収納室外）に設置されると共に、機械室 26 内には更にこの室外熱交換器 62 に外気を通風するための送風機 63 が設置されている。

40

【0043】

この室外熱交換器 62 の他端は、配管 64 を介して四方弁 29 の第 3 のポートに接続され、四方弁 29 の第 4 のポートは配管 66 を介してアキュムレータ 67 の入口に接続されている。このアキュムレータ 67 の出口は、配管 68 を介して圧縮機 27 の吸込側に接続され、自動販売機 1 の冷却ユニットの冷媒回路が構成されている。そして、この冷媒回路には実施例では H F O - 1 2 3 4 y f 冷媒が所定量封入される。

【0044】

また、四方弁 29 は配管 28 が接続された第 1 のポートを配管 31 が接続された第 2 のポートに連通し、配管 64 が接続された第 3 のポートを配管 66 が接続された第 4 のポー

50

トに連通させる状態と、第1のポートを第3のポートに連通し、第2のポートを第4のポートに連通させる状態とに切り換えることにより冷媒回路の冷媒流路を切り換えるものである。

【0045】

また、各室内熱交換器41、47、及び、56の出口側の配管43、52、59には温度センサ69、70、71がそれぞれ取り付けられており、後述する如く各室内熱交換器41、47、及び、56の冷媒過冷却度、又は、冷媒過熱度を検出する。

【0046】

また、図3においてCは汎用マイクロコンピュータから構成された制御手段としての制御装置であり、前記各冷温切換室15、冷却専用室20内の温度を検出する図示しない温度センサ等や、前述した各温度センサ69～71の出力に基づき、圧縮機27や各送風機49、51、58、63の運転を制御すると共に、各膨張弁38、44、53の弁開度を制御し、四方弁29の切り換えや、各電磁弁42、48、57の開閉を制御する。尚、制御装置Cはインバータ等により圧縮機27や各送風機49、51、58、63の回転数を制御する。

【0047】

以上の構成で、次に図4乃至図13を参照しながら、この実施例の動作を説明する。尚、各図において、塗りつぶして示す電磁弁は閉状態であり、送風機は停止状態を示す。また、白抜きで示す電磁弁は開状態を示し、送風機は運転状態を示すものとする。更に、塗りつぶして示す温度センサは制御装置Cがそれを用いて制御することを示すものとする。また、制御装置Cは図11のフローチャートに基づいて各膨張弁を制御する。

【0048】

(1) H-C-C室内吸熱モード

先ず最初に、中央の冷温切換室15を加熱する使用状態とし、右端の冷温切換室15を冷却する使用状態としており、且つ、冷却専用室20内が十分に冷えておらずにそこから吸熱可能であるものとする。制御装置Cは、図4に示すH-C-C室内吸熱モードを実行する。このH-C-C室内吸熱モードでは、制御装置Cは四方弁29を制御して第1のポートを第2のポートに連通させ、第3のポートを第4のポートに連通させる状態とし、電磁弁42、57を開き、電磁弁48は閉じる。

【0049】

そして、制御装置Cは圧縮機27及び各送風機49、51、58を運転し、送風機63は停止する。圧縮機27は運転されて冷媒を圧縮し、配管28に吐出する。この圧縮機27から吐出された+70℃程の高温高圧の冷媒(ガス)は、配管28から図4に矢印で示す如く四方弁29を経て配管31からブリッジ回路32に入る。そして、逆止弁34を経て配管37、電磁弁42、配管39を経て室内熱交換器41に流入し、そこで放熱する。即ち、このとき室内熱交換器41は放熱用室内熱交換器RHEとして機能する。室内熱交換器41と熱交換して加熱された暖気は、送風機49により中央の冷温切換室15内に循環され、これにより中央の冷温切換室15内の商品は+55℃程に加熱される。

【0050】

室内熱交換器41で放熱し、+60℃程の温度まで低下した冷媒(液/ガス混合状態)は配管43に流出し、膨張弁44で絞られた後、配管46を経て室内熱交換器47に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する(例えば、蒸発温度-5℃)。即ち、このとき室内熱交換器47は吸熱用室内熱交換器EHEとして機能する。室内熱交換器47と熱交換して冷却された冷気は、送風機51により右端の冷温切換室15内に循環され、これにより右端の冷温切換室15内の商品は+5℃程に冷却される。

【0051】

室内熱交換器47から冷媒は配管52に流出し、電磁弁57、配管54を経て室内熱交換器56に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する(例えば、蒸発温度-5℃)。室内熱交換器56と熱交換して冷却された冷気は、送風機58により冷却専用室20内に循環され、これにより冷却専用室20内の商品も+5℃程に冷却される。

【0052】

室内熱交換器56で蒸発し、0℃程の温度となった冷媒は配管59を経てブリッジ回路32に至り、逆止弁35を経て配管61に入り、室外熱交換器62を経て配管64から四方弁29の第3のポートに流入する。そして、この四方弁29の第4のポートから配管66を経てアキュムレータ67に入り、そこで気液分離された後、配管68から圧縮機27に吸い込まれる。

【0053】

以上のように、電磁弁57を開いていることで室内熱交換器47と室内熱交換器56は冷媒回路上、一つの吸熱用室内熱交換器EHEと見ることができ、従って、膨張弁44はこの吸熱用室内熱交換器EHEの冷媒上流側で、放熱用室内熱交換器RHEとなっている室内熱交換器41の冷媒下流側に位置することになる。

10

【0054】

制御装置Cは図11のフローチャートのステップS1からステップS2に進み、ステップS2からステップS12に進む。ここでは、室内放熱しているか否か判断し、現在は室内熱交換器41で放熱しているので、制御装置CはステップS4に進む。そして、このステップS4で制御装置Cは、温度センサ71の出力に基づき、冷却専用室20の室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度が所定の上限値より小さく、所定の下限値より大きい目標範囲内となっているか否かを判断する。

【0055】

そして、室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度が目標範囲内になっていない場合、制御装置CはステップS5に進み、温度センサ71の出力で得られる室内熱交換器56の出口（前述した如く室内熱交換器47、56を一つの吸熱用室内熱交換器EHEと見たときの当該吸熱用室内熱交換器EHEの出口）の冷媒過熱度に基づく膨張弁44の制御を実行する。

20

【0056】

(1-1) 冷媒過熱度の制御

図13は吸熱用室内熱交換器EHEとして機能する室内熱交換器56での冷媒過熱度と冷却効果を説明する模式図である。膨張弁44の弁開度を縮小して絞り、室内熱交換器56に流入する冷媒量を減少させると、図13の左側に示す如く室内熱交換器56に流入した冷媒は早期に蒸発し切ってしまう、その後はガスになる。これにより、室内熱交換器56の冷却に大きく寄与する面積が小さくなり、冷却効果が小さくなって室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度も大きくなる。

30

【0057】

一方、膨張弁44の弁開度を拡大し、室内熱交換器56に流入する冷媒量を増加させると、図13の右側に示す如く室内熱交換器56に流入した冷媒はその略全域で蒸発するようになる。これにより、室内熱交換器56の冷却に大きく寄与する面積が大きくなり、冷却効果が大きくなって室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度も小さくなる。

【0058】

制御装置Cは、温度センサ71で検出される室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度に基づき、この冷媒過熱度が前述した目標範囲内に入る方向で膨張弁44の弁開度を制御する。具体的には、制御装置CはステップS5で、前記目標範囲より冷媒過熱度が小さければ膨張弁44を閉方向に一定量動作させ、大きければ開方向に一定量動作させてステップS1に戻る。これにより、各室内熱交換器47及び56の冷却効果を調整し、右端の冷温切換室15及び冷却専用室20内を適温に保つ。即ち、この場合は右端の冷温切換室15及び冷却専用室20の冷却を優先する。そして、室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度が目標範囲内に入った場合、制御装置CはステップS4からステップS3に進み、今度は温度センサ69の出力で得られる室内熱交換器41の出口の冷媒過冷却度に基づく膨張弁44の制御に移行する。

40

【0059】

(1-2) 冷媒過冷却度の制御

50

図12は放熱用室内熱交換器RHEとして機能する室内熱交換器41での冷媒過冷却度と加熱効果を説明するp-h線図である。膨張弁44の弁開度を縮小して絞り、室内熱交換器41から流出する冷媒量を減少させると、図12の上辺で示す室内熱交換器41での冷媒の放熱量が増大するので、加熱効果が大きくなって冷媒過冷却度も大きくなる（図12の過冷却あり）。

【0060】

一方、膨張弁44の弁開度を拡大し、室内熱交換器41から流出する冷媒量を増加させると、図12で破線で示すように室内熱交換器41から冷媒は早期に流出していくようになり、放熱量が減少するので、加熱効果が小さくなって冷媒過冷却度も小さくなる（図12の過冷却なし）。

10

【0061】

制御装置Cは、温度センサ69で検出される室内熱交換器41の出口の冷媒過冷却度に基づき、この冷媒過冷却度が大きめの所定の目標範囲内となる方向で膨張弁44の弁開度を制御する。具体的には、制御装置CはステップS3で、上記所定の目標範囲より冷媒過冷却度が小さければ膨張弁44を閉方向に一定量動作させ、大きければ開方向に一定量動作させてステップS1に戻る。これにより、室内熱交換器41の加熱効果を確保し、中央の冷温切換室15内を適温に保つ。即ち、この場合は右端の冷温切換室15及び冷却専用室20の冷却を優先しつつ、中央の冷温切換室15の加熱も向上（確保）されることになる。

【0062】

20

このようなH-C-C室内吸熱モードで中央の冷温切換室15の加熱のために室内熱交換器56及び47で冷却専用室20及び右端の冷温切換室15から吸い上げられる熱量が不足するようになった場合（冷却専用室20及び右端の冷温切換室15内は設定温度まで冷えている状態）、制御装置Cは図5のH-C-C室外吸熱モードに移行する。

【0063】

（2）H-C-C室外吸熱モード

このH-C-C室外吸熱モードでは、制御装置Cは図4の状態から送風機51、58を停止し、送風機63を運転する。四方弁29の状態及び冷媒の流れは図4と同様のままである。これにより、室内熱交換器47、56で冷媒は蒸発せず、吸熱は行われなくなり、その代わりに室外熱交換器62に流入して冷媒は蒸発し、そこに通風される外気から吸熱を行うようになる。

30

【0064】

そして、制御装置CはステップS2からステップS3に進み、前述した如く温度センサ69の出力で得られる室内熱交換器41の出口の冷媒過冷却度に基づく膨張弁44の制御を実行する。即ち、制御装置Cは、温度センサ69で検出される室内熱交換器41の出口の冷媒過冷却度に基づき、この冷媒過冷却度が大きめの所定の目標範囲内となる方向で膨張弁44の弁開度を制御することにより、室内熱交換器41の加熱効果を確保し、中央の冷温切換室15内を適温に保つことで、中央の冷温切換室15の加熱を優先する。

【0065】

一方、H-C-C室内吸熱モードで逆に中央の冷温切換室15の加熱が十分であるのに（放熱が過剰）、室内熱交換器56及び47による冷却専用室20及び右端の冷温切換室15の冷却が不足するようになった場合、制御装置Cは図6のH-C-C室外放熱モードに移行する。

40

【0066】

（3）H-C-C室外放熱モード

このH-C-C室外放熱モードでは、制御装置Cは図4の状態から四方弁29を制御し、図6に示すように第1のポートを第3のポートに連通し、第2のポートを第4のポートに連通する状態に流路を切り換える。また、送風機49を停止し、送風機63を運転する。これにより、圧縮機27から吐出された高温の冷媒は、配管28から図6に矢印で示す如く四方弁29を経て配管64から室外熱交換器62に流入し、そこで外気に放熱する。

50

【0067】

室外熱交換器62で放熱した冷媒（液／ガス混合状態）は配管61に流出し、ブリッジ回路32に入る。そして、逆止弁36を経て配管37、電磁弁42、配管39を経て室内熱交換器41に流入する。このとき、室内熱交換器41には通風されていないので、冷媒はそのまま配管43に流出し、膨張弁44で絞られた後、配管46を経て室内熱交換器47に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。室内熱交換器47と熱交換して冷却された冷気は、送風機51により右端の冷温切換室15内に循環され、これにより右端の冷温切換室15内の商品は+5℃程に冷却される。

【0068】

室内熱交換器47から冷媒は配管52に流出し、電磁弁57、配管54を経て室内熱交換器56に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。室内熱交換器56と熱交換して冷却された冷気は、送風機58により冷却専用室20内に循環され、これにより冷却専用室20内の商品も+5℃程に冷却される。

【0069】

室内熱交換器56で蒸発し、0℃程の温度となった冷媒は配管59を経てブリッジ回路32に至り、逆止弁33を経て配管31から四方弁29の第2のポートに流入する。そして、この四方弁29の第4のポートから配管66を経てアキュムレータ67に入り、そこで気液分離された後、配管68から圧縮機27に吸い込まれる。

【0070】

制御装置Cは、ステップS2からステップS12に進み、ここでは室内熱交換器41は放熱しておらず、室外熱交換器62で放熱しているので、ステップS12からステップS5に進む。そして、このステップS5で温度センサ71で検出される室内熱交換器56の出口の冷媒過熱度に基づき、この冷媒過熱度が前述した目標範囲内に入る方向で膨張弁44の弁開度を制御することにより、各室内熱交換器47及び56の冷却効果を調整し、右端の冷温切換室15及び冷却専用室20内を適温に保つ。室内熱交換器41で放熱しておらず、室外熱交換器62で放熱しているときは、中央の冷温切換室15を加熱している状態ではないので、冷媒過冷却度制御をする必要はないからである（但し、冷媒過冷却制御をしてもよい）。

【0071】

(4) H-H-C室内吸熱モード

次に、中央の冷温切換室15と右端の冷温切換室15を加熱する使用状態としており、且つ、冷却専用室20内が十分に冷えておらずにそこから吸熱可能であるものとする、制御装置Cは、図7に示すH-H-C室内吸熱モードを実行する。このH-H-C室内吸熱モードでは、制御装置Cは四方弁29を制御して第1のポートを第2のポートに連通させ、第3のポートを第4のポートに連通させる状態とし、電磁弁42、48を開き、電磁弁57は閉じる。

【0072】

そして、制御装置Cは圧縮機27及び各送風機49、51、58を運転し、送風機63は停止する。圧縮機27は運転されて冷媒を圧縮し、配管28に吐出する。この圧縮機27から吐出された高温高圧の冷媒（ガス）は、配管28から図7に矢印で示す如く四方弁29を経て配管31からブリッジ回路32に入る。そして、逆止弁34を経て配管37、電磁弁42、配管39を経て室内熱交換器41に流入し、そこで放熱する。即ち、このとき室内熱交換器41は放熱用室内熱交換器RHEとして機能する。室内熱交換器41と熱交換して加熱された暖気は、送風機49により中央の冷温切換室15内に循環され、これにより中央の冷温切換室15内の商品は+5.5℃程に加熱される。

【0073】

室内熱交換器41で放熱した冷媒は配管43に流出し、電磁弁48、配管46を経て室内熱交換器47に流入し、そこで放熱して加熱作用を発揮する。即ち、このとき室内熱交換器47は放熱用室内熱交換器RHEとして機能する。室内熱交換器47と熱交換して加熱された暖気は、送風機51により右端の冷温切換室15内に循環され、これにより右端

10

20

30

40

50

の冷温切換室 15 内の商品は加熱される。

【0074】

室内熱交換器 47 から冷媒は配管 52 に流出し、膨張弁 53 で絞られた後、配管 54 を経て室内熱交換器 56 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する（例えば、蒸発温度 -5°C ）。室内熱交換器 56 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 58 により冷却専用室 20 内に循環され、これにより冷却専用室 20 内の商品も $+5^{\circ}\text{C}$ 程に冷却される。

【0075】

室内熱交換器 56 で蒸発し、 0°C 程の温度となった冷媒は配管 59 を経てブリッジ回路 32 に至り、逆止弁 35 を経て配管 61 に入り、室外熱交換器 62 を経て配管 64 から四方弁 29 の第 3 のポートに流入する。そして、この四方弁 29 の第 4 のポートから配管 66 を経てアキュムレータ 67 に入り、そこで気液分離された後、配管 68 から圧縮機 27 に吸い込まれる。以上のように電磁弁 48 が開いていることにより、室内熱交換器 41 と室内熱交換器 47 は一つの放熱用室内熱交換器 RHE と見ることができ、膨張弁 53 はこの放熱用室内熱交換器 RHE の冷媒下流側であって、吸熱用室内熱交換器 EHE である室内熱交換器 56 の冷媒上流側に位置することになる。

【0076】

制御装置 C は図 11 のフローチャートのステップ S1 からステップ S6 に進み、ステップ S6 からステップ S7 に進んでステップ S7 からステップ S13 に進む。ここでは、室内放熱しているか否か判断し、現在は室内熱交換器 41 及び 47 で放熱しているので、制御装置 C はステップ S9 に進む。そして、このステップ S9 で制御装置 C は、温度センサ 71 の出力に基づき、冷却専用室 20 の室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度が所定の上限値より小さく、所定の下限値より大きい目標範囲内となっているか否かを判断する。そして、室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度が目標範囲内になっていない場合、制御装置 C はステップ S10 に進み、温度センサ 71 の出力で得られる室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度に基づく膨張弁 53 の制御を実行する。

【0077】

この場合の室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度の制御は前述したものと同様である。即ち、制御装置 C は、温度センサ 71 で検出される室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度に基づき、この冷媒過熱度が前述した目標範囲内に入る方向で膨張弁 53 の弁開度を制御することにより、室内熱交換器 56 の冷却効果を調整し、冷却専用室 20 内を適温に保つ。即ち、この場合は冷却専用室 20 の冷却を優先する。そして、室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度が目標範囲内に入った場合、制御装置 C はステップ S9 からステップ S8 に進み、今度は温度センサ 70 の出力で得られる室内熱交換器 47 の出口の冷媒過冷却度に基づく膨張弁 53 の制御に移行する。

【0078】

この場合の室内熱交換器 47 の出口の冷媒過冷却度の制御も前述したものと同様である。即ち、制御装置 C は、温度センサ 70 で検出される室内熱交換器 47 の出口の冷媒過冷却度に基づき、この冷媒過冷却度が大きめの所定の目標範囲内となる方向で膨張弁 53 の弁開度を制御することにより、室内熱交換器 41 及び 47 の加熱効果を確保し、各冷温切換室 15、15 内を適温に保つ。即ち、この場合は冷却専用室 20 の冷却を優先しつつ、各冷温切換室 15、15 の加熱も向上（確保）されることになる。

【0079】

このような H-H-C 室内吸熱モードで各冷温切換室 15、15 の加熱のために室内熱交換器 56 で冷却専用室 20 から吸い上げられる熱量が不足するようになった場合（冷却専用室 20 内は設定温度まで冷えている状態）、制御装置 C は図 8 の H-H-C 室外吸熱モードに移行する。

【0080】

(5) H-H-C 室外吸熱モード

この H-H-C 室外吸熱モードでは、制御装置 C は図 7 の状態から送風機 58 を停止し、送風機 63 を運転する。四方弁 29 の状態及び冷媒の流れは図 7 と同様のままである。

これにより、室内熱交換器 5 6 で冷媒は蒸発せず、吸熱は行われなくなり、その代わりに室外熱交換器 6 2 に流入して冷媒は蒸発し、そこに通風される外気から吸熱を行うようになる。

【0081】

そして、制御装置 C はステップ S 7 からステップ S 8 に進み、前述した如く温度センサ 7 0 の出力で得られる室内熱交換器 4 7 の出口の冷媒過冷却度に基づく膨張弁 5 3 の制御を実行する。即ち、制御装置 C は、温度センサ 7 0 で検出される室内熱交換器 4 7 の出口の冷媒過冷却度に基づき、この冷媒過冷却度が大きめの所定の目標範囲内となる方向で膨張弁 5 3 の弁開度を制御することにより、室内熱交換器 4 1 及び 4 7 の加熱効果を確保し、各冷温切換室 1 5、1 5 内を適温に保つことで、各冷温切換室 1 5、1 5 の加熱を優先する。

10

【0082】

一方、H-H-C 室内吸熱モードで逆に各冷温切換室 1 5、1 5 の加熱が十分であるのに（放熱が過剰）、室内熱交換器 5 6 による冷却専用室 2 0 の冷却が不足するようになった場合、制御装置 C は図 9 の H-H-C 室外放熱モードに移行する。

【0083】

（6）H-H-C 室外放熱モード

この H-H-C 室外放熱モードでは、制御装置 C は図 7 の状態から四方弁 2 9 を制御し、図 9 に示すように第 1 のポートを第 3 のポートに連通し、第 2 のポートを第 4 のポートに連通する状態に流路を切り換える。また、送風機 4 9、5 1 を停止し、送風機 6 3 を運

20

【0084】

室外熱交換器 6 2 で放熱した冷媒（液／ガス混合状態）は配管 6 1 に流出し、ブリッジ回路 3 2 に入る。そして、逆止弁 3 6 を経て配管 3 7、電磁弁 4 2、配管 3 9 を経て室内熱交換器 4 1 に流入する。このとき、室内熱交換器 4 1 には通風されていないので、冷媒はそのまま配管 4 3 に流出し、電磁弁 4 8、配管 4 6 を経て室内熱交換器 4 7 に流入する。ここでも室内熱交換器 4 7 には通風されていないので、冷媒はそのまま配管 5 2 に流出し、膨張弁 5 3 で絞られた後、配管 5 4 を経て室内熱交換器 5 6 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。室内熱交換器 5 6 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 5 8 により冷却専用室 2 0 内に循環され、これにより冷却専用室 2 0 内の商品は +5℃程に冷却される。

30

【0085】

室内熱交換器 5 6 で蒸発し、0℃程の温度となった冷媒は配管 5 9 を経てブリッジ回路 3 2 に至り、逆止弁 3 3 を経て配管 3 1 から四方弁 2 9 の第 2 のポートに流入する。そして、この四方弁 2 9 の第 4 のポートから配管 6 6 を経てアキュムレータ 6 7 に入り、そこで気液分離された後、配管 6 8 から圧縮機 2 7 に吸い込まれる。

【0086】

制御装置 C は、ステップ S 6 からステップ S 7 に進み、更にステップ S 7 からステップ S 1 3 に進み、ここでは室内熱交換器 4 1、4 7 は放熱しておらず、室外熱交換器 6 2 で放熱しているので、ステップ S 1 3 からステップ S 1 0 に進む。そして、このステップ S 1 0 で温度センサ 7 1 で検出される室内熱交換器 5 6 の出口の冷媒過熱度に基づき、この冷媒過熱度が前述した目標範囲内に入る方向で膨張弁 5 3 の弁開度を制御することにより、室内熱交換器 5 6 の冷却効果を調整し、冷却専用室 2 0 内を適温に保つ。室内熱交換器 4 1、4 7 で放熱しておらず、室外熱交換器 6 2 で放熱しているときは、各冷温切換室 1 5、1 5 を加熱している状態ではないので、冷媒過冷却度制御をする必要はないからである（但し、冷媒過冷却制御をしてもよい）。

40

【0087】

（7）C-C-C モード

50

次に、中央の冷温切換室 15 と右端の冷温切換室 15 の双方を冷却する使用状態とし、冷却専用室 20 を含めて全ての商品収納室を冷却する場合、制御装置 C は図 10 に示す C-C-C モードを実行する。この C-C-C モードでは、制御装置 C は四方弁 29 を制御し、図 10 に示すように第 1 のポートを第 3 のポートに連通し、第 2 のポートを第 4 のポートに連通する状態に流路を切り換える。また、各送風機 49、51、58、63 を運転する。これにより、圧縮機 27 から吐出された高温の冷媒は、配管 28 から図 10 に矢印で示す如く四方弁 29 を経て配管 64 から室外熱交換器 62 に流入し、そこで外気に放熱する。

【0088】

室外熱交換器 62 で放熱した冷媒（液／ガス混合状態）は配管 61 に流出し、ブリッジ回路 32 に入る。そして、逆止弁 36 を経て配管 37 から膨張弁 38 に入り、そこで絞られた後、配管 39 から室内熱交換器 41 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。即ちこの場合、冷媒を放熱させている室外熱交換器 62 の冷媒下流側であって、室内熱交換器 41 の冷媒上流側に位置することになる。この室内熱交換器 41 から出た冷媒は配管 43 に入り、電磁弁 48、配管 46 を経て室内熱交換器 47 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。

【0089】

この室内熱交換器 47 を出た冷媒は配管 52 に入り、電磁弁 57、配管 54 を経て室内熱交換器 56 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する。これら室内熱交換器 41、47、56 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 49、51、58 により各冷温切換室 15、15 及び冷却専用室 20 内にそれぞれ循環され、これにより各室 15、15、20 内の商品は +5℃ 程に冷却される。

【0090】

室内熱交換器 56 で蒸発し、0℃ 程の温度となった冷媒は配管 59 を経てブリッジ回路 32 に至り、逆止弁 33 を経て配管 31 から四方弁 29 の第 2 のポートに流入する。そして、この四方弁 29 の第 4 のポートから配管 66 を経てアキュムレータ 67 に入り、そこで気液分離された後、配管 68 から圧縮機 27 に吸い込まれる。

【0091】

制御装置 C は、図 11 のステップ S1 からステップ S6 に進み、ステップ S6 からステップ S11 に進んで温度センサ 71 で検出される室内熱交換器 56 の出口の冷媒過熱度に基づき、この冷媒過熱度が前述した目標範囲内に入る方向で膨張弁 38 の弁開度を制御することにより、各室内熱交換器 41、47、56 の冷却効果を調整し、各室 15、15、20 内を適温に保つ。

【0092】

以上詳述した如くこの実施例によれば、放熱用室内熱交換器 RHE（図 4～図 6 では室内熱交換器 41、図 7～図 9 では室内熱交換器 41 及び 47）の冷媒下流側であって、吸熱用室内熱交換器 EHE（図 4～図 6 では室内熱交換器 47、56、図 7～図 9 では室内熱交換器 56）の冷媒上流側に位置する膨張弁（図 4～図 6 では膨張弁 44、図 7～図 9 では膨張弁 53）と、この膨張弁を制御する制御装置 C とを備えており、この制御装置 C が、図 5、図 8 の如く室外熱交換器 62 で冷媒を吸熱させるとき、放熱用室内熱交換器 RHE（図 5 では室内熱交換器 41、図 8 では室内熱交換器 47）の出口の冷媒過冷却度に基づいて膨張弁（図 5 では膨張弁 44、図 8 では膨張弁 53）の弁開度を制御し、図 4、図 7 の如く吸熱用室内熱交換器 EHE（図 4 では室内熱交換器 47、56、図 7 では室内熱交換器 56）で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器 EHE（室内熱交換器 56）の出口の冷媒過熱度に基づいて膨張弁（図 4 では膨張弁 44、図 7 では膨張弁 53）の弁開度を制御するようにしたので、吸熱用室内熱交換器 EHE（図 4 では室内熱交換器 47、56、図 7 では室内熱交換器 56）で冷媒を吸熱させず、室外熱交換器 62 で吸熱させるときは、放熱用室内熱交換器 RHE（図 5 では室内熱交換器 41、図 8 では室内熱交換器 41、47）による商品収納室（図 5 では中央の冷温切換室 15、図 8 では各冷温切換室 15、15）内の加熱を優先し、放熱用室内熱交換器 RHE（図 5 では室内熱交

10

20

30

40

50

換器 4 1、図 8 では室内熱交換器 4 7) の出口の冷媒過冷却度に基づいて膨張弁 (図 5 では膨張弁 4 4、図 8 では膨張弁 5 3) を制御することができる。

【0093】

一方、吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) で冷媒を吸熱させるときには、当該吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) による商品収納室 (図 4 では右端の冷温切換室 1 5 及び冷却専用室 2 0、図 7 では冷却専用室 2 0) 内の冷却を優先し、当該吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) の出口の冷媒過熱度に基づいて膨張弁 (図 4 では膨張弁 4 4、図 7 では膨張弁 5 3) の弁開度を制御することができる。これにより、各冷温切換室 1 5、1 5 及び冷却専用室 2 0 (商品収納室) 内を適温に維持することが可能となる。

10

【0094】

ここで、常に放熱用室内熱交換器 R H E による商品収納室内の加熱を優先するとすると、吸熱用室内熱交換器 E H E による商品収納室内の冷却が不足した場合、室外熱交換器 6 2 で外部に冷媒を放熱させなければならなくなる。しかしながら、外部の温度は放熱用室内熱交換器 R H E で加熱される商品収納室内の温度より大幅に低いため、冷媒回路の高圧側圧力が下がり、放熱用室内熱交換器 R H E での放熱に切り換えたときに高圧側圧力が上昇するまで時間がかかるようになって、エネルギー効率が悪化してしまう。また、室外熱交換器 6 2 での放熱に切り換えるには四方弁 2 9 により冷媒の流路を切り換える必要が生じるが、本発明の如く吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) で冷媒を吸熱させるときには吸熱用室内熱交換器 E H E の出口の冷媒過熱度に基づいて膨張弁 (図 4 では膨張弁 4 4、図 7 では膨張弁 5 3) を制御すれば、係る問題も発生せず、高効率で各商品収納室内を適温に維持することができるようになる。

20

【0095】

また、制御装置 C は、吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) で冷媒を吸熱させるとき、当該吸熱用室内熱交換器 E H E の出口の冷媒過熱度が所定の目標範囲内である場合は、放熱用室内熱交換器 R H E (図 4 では室内熱交換器 4 1、図 7 では室内熱交換器 4 1、4 7) の出口の冷媒過冷却度に基づいて膨張弁 (図 4 では膨張弁 4 4、図 7 では膨張弁 5 3) を制御するので、吸熱用室内熱交換器 E H E (図 4 では室内熱交換器 4 7、5 6、図 7 では室内熱交換器 5 6) で冷却される商品収納室 (図 4 では右端の冷温切換室 1 5 及び冷却専用室 2 0、図 7 では冷却専用室 2 0) 内が安定して冷却されている状態では、放熱用室内熱交換器 R H E (図 4 では室内熱交換器 4 1、図 7 では室内熱交換器 4 1、4 7) の出口の冷媒過冷却度による膨張弁 (図 4 では膨張弁 4 4、図 7 では膨張弁 5 3) の制御に切り換えて、当該放熱用室内熱交換器 R H E (図 4 では室内熱交換器 4 1、図 7 では室内熱交換器 4 1、4 7) で加熱される商品収納室 (図 4 では中央の冷温切換室 1 5、図 7 では各冷温切換室 1 5、1 5) の加熱も向上させることができるようになる。これにより、各商品収納室内の冷却と加熱を円滑に両立させることが可能となる。

30

【実施例 2】

40

【0096】

次に、図 1 4 は本発明の自動販売機 1 の他の実施例の冷却ユニットの冷媒回路を示している。この図において、2 7 は前述同様に冷媒を圧縮する圧縮機であり、機械室 2 6 内に設置される。圧縮機 2 7 の吐出側の配管 7 2 は流路切換手段としての三方弁 7 3 の第 1 のポートに接続され、三方弁 7 3 の第 2 のポートは配管 7 4 を介して流路切換手段としての三方弁 7 6 の第 1 のポートに接続されている。この三方弁 7 6 の第 2 のポートは配管 7 7 を介して前述同様に中央の冷温切換室 1 5 に設けられた冷温切換室用の室内熱交換器 (放熱用室内熱交換器 R H E 又は吸熱用室内熱交換器 E H E となる冷温切換室用室内熱交換器) 4 1 の入口に接続されている。

【0097】

50

この室内熱交換器４１の出口は配管７８を介して逆止弁７９に接続され、逆止弁７９は配管８１を介して前述同様に右端の冷温切換室１５に設けられた冷温切換室用の室内熱交換器（放熱用室内熱交換器ＲＨＥ又は吸熱用室内熱交換器ＥＨＥとなる冷温切換室用室内熱交換器）４７の入口に接続されている。尚、逆止弁７９は配管８１の方向が順方向とされている。また、三方弁７６の第３のポートは配管８２を介して配管８１に接続されている。

【００９８】

室内熱交換器４７の出口は配管８３を介して流路切換手段としての三方弁８４の第１のポートに接続され、三方弁８４の第２のポートは配管８６を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）８７の入口に接続されている。この膨張弁８７の出口は配管８８を介して配管７７に接続されている。配管７８には配管８９により電磁弁（開閉弁）９１を介して冷却専用室２０内に設けられた冷却専用室用の室内熱交換器（吸熱用室内熱交換器ＥＨＥとなる冷却専用室用室内熱交換器）５６の入口に接続されている。

【００９９】

三方弁８４の第３のポートは配管９２を介して前述同様に機械室２６（商品収納室の外部）に設けられた室外熱交換器６２の一端に接続されている。また、三方弁７３の第３のポートは配管９３を介して配管９２に接続されている。室外熱交換器６２の他端は配管９４を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）９６の入口に接続され、膨張弁９６の出口は配管９７を介して逆止弁９８に接続されている。この逆止弁９８は配管９９を介して配管８１に接続され、逆止弁９８はこの配管９９の方向が順方向とされている。

【０１００】

室外熱交換器６２の他端の配管９４には、配管１０１が接続されており、この配管１０１は電磁弁（開閉弁）１０２を介して絞り手段としての膨張弁（電子膨張弁）１０３の入口に接続されている。そして、この膨張弁１０３は配管１０４を介して配管８９に接続されている。室内熱交換器５６は配管１０４を介して前述同様のアキュムレータ６７の入口に接続されている。このアキュムレータ６７の出口は、配管１０６を介して圧縮機２７の吸込側に接続され、この実施例の自動販売機１の冷却ユニットの冷媒回路が構成されている。

【０１０１】

また、各冷温切換室１５、１５内には前述同様に送風機４９、５１がそれぞれ設けられており、この送風機４９、５１により各室内熱交換器４１、４７に各冷温切換室１５、１５内の空気を通風し、それらと熱交換した空気を各冷温切換室１５、１５内にそれぞれ循環させるように構成されている。また、冷却専用室２０内にも前述同様に送風機５８が設けられており、この送風機５８により室内熱交換器５６と熱交換した冷気を冷却専用室２０内に循環させるように構成されている。更に、機械室２６内には室外熱交換器６２に外気を通風するための前述同様の送風機６３が設置されている。

【０１０２】

前述同様に汎用マイクロコンピュータから構成された制御手段としての制御装置Ｃは、前記各冷温切換室１５、冷却専用室２０内の温度を検出する図示しない温度センサ等の出力に基づき、圧縮機２７や各送風機４９、５１、５８、６３の運転を制御すると共に、各膨張弁８７、９６、１０３の弁開度を制御し、三方弁７３、７６、８４の切り換えや、各電磁弁９１、１０２の開閉を制御する。尚、この場合も制御装置Ｃはインバータ等により圧縮機２７や各送風機４９、５１、５８、６３の回転数を制御する。

【０１０３】

以上の構成で、次に図１５乃至図１９を参照しながら、この実施例の動作を説明する。尚、各図において、塗りつぶしで示す電磁弁は閉状態であり、送風機は停止状態を示す。また、白抜きで示す電磁弁は開状態を示し、送風機は運転状態を示すものとする。更に、塗りつぶしで示す三方弁のポートは閉じているものとする。

【０１０４】

（８）Ｈ－Ｃ－Ｃモード

10

20

30

40

50

先ず最初に、右端の冷温切換室 15 を加熱する使用状態とし、中央の冷温切換室 15 を冷却する使用状態とする場合、制御装置 C は図 15 に示す H-C-C モードを実行する。この H-C-C モードでは、制御装置 C は三方弁 73 を制御して第 1 のポートと第 2 のポートを連通させ、三方弁 76 を制御して第 1 のポートと第 3 のポートを連通させる。また、三方弁 84 を制御して第 1 のポートと第 2 のポートを連通させる状態とし、電磁弁 91 は開く。更に、膨張弁 87 は開いてその弁開度を制御する状態とする。

【0105】

そして、制御装置 C は圧縮機 27 及び各送風機 49、51、58 を運転し、送風機 63 は停止する。圧縮機 27 は運転されて冷媒を圧縮し、配管 72 に吐出する。この圧縮機 27 から吐出された +70℃ 程の高温高圧の冷媒（ガス）は、配管 72 から図 15 に矢印で示す如く三方弁 73 を経て配管 74 から三方弁 76 に入る。そして、三方弁 76 から配管 82、81 を順次経て室内熱交換器 47 に流入し、そこで放熱する。即ち、このとき室内熱交換器 47 は放熱用室内熱交換器 RHE として機能する。室内熱交換器 47 と熱交換して加熱された暖気は、送風機 51 により右端の冷温切換室 15 内に循環され、これにより右端の冷温切換室 15 内の商品は +55℃ 程に加熱される。

【0106】

室内熱交換器 47 で放熱し、+60℃ 程の温度まで低下した冷媒（液／ガス混合状態）は配管 83 に流出し、三方弁 84、配管 86 を経て膨張弁 87 に流入する。そして、この膨張弁 87 で絞られた後、配管 88 を経て室内熱交換器 41 に流入し、そこで蒸発して吸熱作用を発揮する（例えば、蒸発温度 -5℃）。即ち、このとき室内熱交換器 41 は吸熱用室内熱交換器 EHE として機能する。室内熱交換器 41 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 49 により中央の冷温切換室 15 内に循環され、これにより中央の冷温切換室 15 内の商品は +5℃ 程に冷却される。

【0107】

室内熱交換器 41 で少なくとも一部が蒸発して吸熱作用を発揮した冷媒は、配管 78 に流出し、電磁弁 91、配管 89 を経て室内熱交換器 56 に流入し、そこで未蒸発の冷媒が更に蒸発して吸熱作用を発揮する（例えば、蒸発温度 -5℃）。室内熱交換器 56 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 58 により冷却専用室 20 内に循環され、これにより冷却専用室 20 内の商品も +5℃ 程に冷却される。室内熱交換器 56 で蒸発し、0℃ 程の温度となった冷媒は配管 104 を経てアキュムレータ 67 に入り、そこで気液分離された後、配管 106 から圧縮機 27 に吸い込まれる。

【0108】

（8-1）送風機の制御

上述した如く H-C-C モードでは、膨張弁 87 で絞られた冷媒が先ず中央の冷温切換室 15 を冷却する室内熱交換器 41 に流入して蒸発し、次に、冷却専用室 20 を冷却する室内熱交換器 56 に流入して蒸発することになる。そのため、冷媒流に対して上流側となる中央の冷温切換室 15 が冷えてから、下流側となる冷却専用室 20 が冷え出すことになり、冷却専用室 20 内の商品の温度が高くなってしまう問題がある。

【0109】

但し、中央の冷温切換室 15 は加熱する使用状態となる右端の冷温切換室 15 に隣接しているため、この右端の冷温切換室 15 からの熱影響を受ける。そのため、冷却専用室 20 に比較して、中央の冷温切換室 15 の冷却負荷は大きくなる。

【0110】

これらを踏まえて、先ず制御装置 C は冷媒下流側に位置する室内熱交換器 56 で冷却される冷却専用室 20 の温度と当該冷却専用室 20 の設定温度との差に基づいて、冷媒上流側に位置する室内熱交換器 41 に通風する送風機 49 の風量（運転率）を制御することにより、室内熱交換器 56 における冷媒の吸熱量を調整し、冷却専用室 20 の温度が高くなる不都合を回避する。具体的には、次の式（A）又は式（B）を用いて送風機 49 の運転率を算出する。

【0111】

上流送風機運転率（％）＝

{ a b s（上流検出温度－上流設定温度）×上流送風機強め係数－ a b s（下流検出温度－下流設定温度）} ×温度差送風機変換係数＋上流送風機基準運転率 ・ ・ （Ａ）

尚、上流検出温度とは、この場合中央の冷温切換室１５内の温度であり、上流設定温度とは当該冷温切換室１５の設定温度である。また、下流検出温度とは、この場合冷却専用室２０内の温度であり、下流設定温度とは当該冷却専用室２０の設定温度である。更に、上流送風機強め係数とは、上述する如く負荷が大きくなる中央の冷温切換室１５内の冷却を冷却専用室２０よりも優先するための係数である。また、温度差送風機変換係数とは、温度差を送風機の運転率に変換する係数であり、上流送風機基準運転率とはこの場合中央の冷温切換室１５の送風機４９の基準運転率であり、各室の温度と設定温度との差に応じて送風機４９の運転率はこの基準運転率から上下することになる。

10

【０１１２】

尚、上記上流送風機強め係数は、逆に上流送風機弱め係数として、 a b s（下流検出温度－下流設定温度）に乗算してもよく、それを示すものが下記式（Ｂ）である。

上流送風機運転率（％）＝

{ a b s（上流検出温度－上流設定温度）－ a b s（下流検出温度－下流設定温度）×上流送風機弱め係数} ×温度差送風機変換係数＋上流送風機基準運転率 ・ ・ （Ｂ）

【０１１３】

何れの式の場合にも、 a b s（上流検出温度－上流設定温度）から a b s（下流検出温度－下流設定温度）が差し引かれることになるので、冷媒下流側に位置する冷却専用室２０の温度が設定温度より高く、その差が大きい場合には冷媒上流側に位置する中央の冷温切換室１５の送風機４９の運転率（風量）は減少することになる。それにより、室内熱交換器４９での冷媒の吸熱量（冷媒が蒸発する量）が減少するので、室内熱交換器５６での冷媒の吸熱量（冷媒が蒸発する量）が増加することになる。尚、送風機５８は一定の運転率で運転される。

20

【０１１４】

図１８に係る送風機４９の制御を行わない場合の各部の温度を示し、図１９は式（Ａ）又は（Ｂ）による送風機４９の制御を行った場合の温度を示す。尚、各図中Ｌ１は冷媒上流側となる中央の冷温切換室１５内の空気温度、Ｌ２は冷媒下流側となる冷却専用室２０内の空気温度、Ｌ３は中央の冷温切換室１５内の商品の温度、Ｌ４は冷却専用室２０内の商品の温度の推移をそれぞれ示している。

30

【０１１５】

前述した送風機４９の制御を行わず、一定の運転率で運転した場合、図１８に示す如く先ず中央の冷温切換室１５内の空気温度Ｌ１が低下していき、その後、冷却専用室２０内の空気温度Ｌ２が低下している。また、冷却専用室２０内の商品の温度Ｌ４は中央の冷温切換室１５内の商品の温度Ｌ３に比して高くなる傾向となっている。

【０１１６】

一方、式（Ａ）又は（Ｂ）による送風機４９の制御を行った場合、図１９に示す如く中央の冷温切換室１５内の空気温度Ｌ１と冷却専用室２０内の空気温度Ｌ２が略同様に低下していく。そして、冷却専用室２０内の商品の温度Ｌ４は中央の冷温切換室１５内の商品の温度Ｌ３と略同様になった。

40

【０１１７】

また、前述したように中央の冷温切換室１５は加熱する使用状態となる右端の冷温切換室１５に隣接しており、この右端の冷温切換室１５からの熱影響を受けるため、冷却専用室２０に比較して、中央の冷温切換室１５の冷却負荷は大きくなるが、冷媒は先ずこの中央の冷温切換室１５の室内熱交換器４１で蒸発し始めるように構成されているため、中央の冷温切換室１５の冷却が優先される。そのため、係る熱影響が及んでも中央の冷温切換室１５は円滑に冷却されることになる。

【０１１８】

（９）Ｈ－Ｈ－Ｃモード

50

次に、各冷温切換室 15、15 を加熱する使用状態とする場合、制御装置 C は図 16 に示す H-H-C モードを実行する。この H-H-C モードでは、制御装置 C は三方弁 73 を制御して第 1 のポートと第 2 のポートを連通させ、三方弁 76 を制御して第 1 のポートと第 2 のポートを連通させる。また、三方弁 84 を制御して第 1 のポートと第 3 のポートを連通させる状態とし、電磁弁 91 は閉じる。更に、膨張弁 103 は開いてその弁開度を制御する状態とする。

【0119】

そして、制御装置 C は圧縮機 27 及び各送風機 49、51、58、63 を運転する。尚、送風機 63 は室内熱交換器 41、47 の放熱が過剰で送風機 49 や 51 が停止したときに必要に応じて運転される。圧縮機 27 は運転されて冷媒を圧縮し、配管 72 に吐出する。この圧縮機 27 から吐出された +70℃ 程の高温高压の冷媒（ガス）は、配管 72 から図 16 に矢印で示す如く三方弁 73 を経て配管 74 から三方弁 76 に入る。そして、三方弁 76 から配管 77 を経て室内熱交換器 41 に流入し、そこで放熱する。即ち、このとき室内熱交換器 41 は放熱用室内熱交換器 RHE として機能する。室内熱交換器 41 と熱交換して加熱された暖気は、送風機 49 により中央の冷温切換室 15 内に循環され、これにより中央の冷温切換室 15 内の商品は +55℃ 程に加熱される。

【0120】

室内熱交換器 41 で放熱し、一部が凝縮して +60℃ 程の温度まで低下した冷媒（液／ガス混合状態）は配管 78 に流出し、逆止弁 79、配管 81 を経て室内熱交換器 47 に流入し、そこで放熱する。即ち、このとき室内熱交換器 47 は放熱用室内熱交換器 RHE として機能する。室内熱交換器 47 と熱交換して加熱された暖気は、送風機 51 により右端の冷温切換室 15 内に循環され、これにより右端の冷温切換室 15 内の商品も +55℃ 程に加熱される。

【0121】

室内熱交換器 47 で放熱した冷媒は、配管 83 に流出し、三方弁 84、配管 92、室外熱交換器 62、配管 101、電磁弁 102 を順次経て膨張弁 103 に流入し、そこで絞られた後、配管 104 を経て室内熱交換器 56 に流入し、そこで冷媒が蒸発して吸熱作用を発揮する（例えば、蒸発温度 -5℃）。室内熱交換器 56 と熱交換して冷却された冷気は、送風機 58 により冷却専用室 20 内に循環され、これにより冷却専用室 20 内の商品は +5℃ 程に冷却される。室内熱交換器 56 で蒸発し、0℃ 程の温度となった冷媒は配管 104 を経てアキュムレータ 67 に入り、そこで気液分離された後、配管 106 から圧縮機 27 に吸い込まれる。

【0122】

（9-1）送風機の制御

上述した如く H-H-C モードでは、圧縮機 27 から吐出された冷媒が先ず中央の冷温切換室 15 を加熱する室内熱交換器 41 に流入して放熱し、次に、右端の冷温切換室 15 を加熱する室内熱交換器 47 に流入して放熱することになる。そのため、冷媒流に対して上流側となる中央の冷温切換室 15 が暖まってから、下流側となる右端の冷温切換室 15 が暖まり出すことになり、右端の冷温切換室 15 内の商品の温度が低くなってしまう問題がある。

【0123】

但し、中央の冷温切換室 15 は冷却専用室 20 に隣接しているため、この冷却専用室 20 からの冷却影響を受ける。そのため、右端の冷温切換室 15 に比較して、中央の冷温切換室 15 の加熱負荷は大きくなる。

【0124】

これらを踏まえて、制御装置 C は冷媒下流側に位置する室内熱交換器 47 で加熱される右端の冷温切換室 15 の温度と当該冷温切換室 15 の設定温度との差に基づいて、冷媒上流側に位置する室内熱交換器 41 に通風する送風機 49 の風量（運転率）を制御することにより、室内熱交換器 47 における冷媒の放熱量を調整し、右端の冷温切換室 15 の温度が低くなる不都合を回避する。

【0125】

具体的には、前述同様に式（A）又は式（B）を用いて送風機49の運転率を算出する。即ち、この場合にも冷媒下流側に位置する右端の冷温切換室15の温度が設定温度より低く、その差が大きい場合には冷媒上流側に位置する中央の冷温切換室15の送風機49の運転率（風量）は減少することになる。それにより、室内熱交換器49での冷媒の放熱量が減少するので、室内熱交換器47での冷媒の放熱量が増加することになる。尚、送風機51は一定の運転率で運転される。それにより、前述同様に各冷温切換室15、15内の空気温度は略同様に上昇していくようになり、各冷温切換室15、15内の商品の温度も略同様になる。

【0126】

また、前述したように中央の冷温切換室15は冷却専用室20に隣接しており、そこから冷却影響を受けるため、右端の冷温切換室15に比較して、中央の冷温切換室15の加熱負荷は大きくなるが、冷媒は先ずこの中央の冷温切換室15の室内熱交換器41で放熱し始めるように構成されているため、中央の冷温切換室15の加熱が優先される。そのため、係る冷却影響が及んでも中央の冷温切換室15は円滑に加熱されることになる。

【0127】

（10）C-C-Cモード

次に、各冷温切換室15、15を冷却する使用状態とする場合、制御装置Cは図17に示すC-C-Cモードを実行する。このC-C-Cモードでは、制御装置Cは三方弁73を制御して第1のポートと第3のポートを連通させ、三方弁76を制御して第1のポートと第3のポートを連通させる。また、三方弁84を制御して第1のポートと第2のポートを連通させる状態とし、電磁弁91は開き、電磁弁102は閉じる。更に、膨張弁87は全開状態とし、膨張弁96は開いてその弁開度を制御する状態とする。

【0128】

そして、制御装置Cは圧縮機27及び各送風機49、51、58、63を運転する。圧縮機27は運転されて冷媒を圧縮し、配管72に吐出する。この圧縮機27から吐出された+70℃程の高温高圧の冷媒（ガス）は、配管72から図17に矢印で示す如く三方弁73を経て配管93から室外熱交換器62に入り、そこで外気に放熱する。室外熱交換器62で放熱し、凝縮した冷媒は配管94を経て膨張弁96に流入し、そこで絞られた後、配管97、逆止弁98、配管99、81を順次経て室内熱交換器47に流入し、そこで蒸発する。

【0129】

室内熱交換器47を出た冷媒は配管83、三方弁84、配管86、膨張弁87、配管88を順次経て室内熱交換器41に流入し、そこでも蒸発する。室内熱交換器41を出た冷媒は配管78、電磁弁91、配管89を順次経て室内熱交換器56に流入し、そこでも蒸発する。各室内熱交換器47、41、56と熱交換して冷却された冷気は送風機51、49、58によって各室15、15、20内に循環されるので、各室15、15、20内の商品は+5℃程に冷却される。室内熱交換器56で蒸発し、0℃程の温度となった冷媒は配管104を経てアキュムレータ67に入り、そこで気液分離された後、配管106から圧縮機27に吸い込まれる。

【0130】

以上詳述した如く、この実施例のH-C-Cモードでは二つの吸熱用室内熱交換器EHE（図15における室内熱交換器41と室内熱交換器56）が冷媒流に対して直列に接続されており、制御装置Cが、冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器EHE（図15の室内熱交換器41）に通風する送風機49を制御することにより、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器EHE（図15の室内熱交換器56）の吸熱量を調整するようにした。実施例では制御装置Cが、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器EHE（図15の室内熱交換器56）で冷却される冷却専用室20の温度と当該冷却専用室20の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器EHE（図15の室内熱交換器41）に通風する送風機49の風量を減少させるので、冷媒が吸熱し始める冷媒上流

10

20

30

40

50

側に位置する吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 5 の室内熱交換器 4 1）の吸熱量を送風機 4 9 の制御によって減少させ、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 5 の室内熱交換器 5 6）の吸熱量を確保することが可能となる。これにより、冷媒下流側に位置する吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 5 の室内熱交換器 5 6）で冷却される冷却専用室 2 0 内の冷却を支障無く行い、適温に維持することが可能となる。

【0131】

この場合、放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 5 の室内熱交換器 4 7）で加熱される右端の冷温切換室 1 5 と冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 5 の室内熱交換器 4 1）で冷却される中央の冷温切換室 1 5 とが隣接するように構成しており、放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 5 の室内熱交換器 4 7）で加熱される右端の冷温切換室 1 5 と隣り合うことで負荷が大きくなる中央の冷温切換室 1 5 の冷却を、冷媒が吸熱し始める冷媒上流側に位置する吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 5 の室内熱交換器 4 1）で優先的に行うことができるようになり、当該中央の冷温切換室 1 5 の冷却を円滑に行うことが可能となる。

【0132】

また、この実施例の H-H-C モードでは二つの放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1 と 4 7）が冷媒流に対して直列に接続されており、制御装置 C が、冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1）に通風する送風機 4 9 を制御することにより、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 7）の放熱量を調整するようにした。実施例では制御装置 C が、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 7）で加熱される右端の冷温切換室 1 5 の温度と当該冷温切換室 1 5 の設定温度の差が大きい場合、冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1）に通風する送風機 4 9 の風量を減少させるので、冷媒が放熱し始める冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1）の放熱量を送風機 4 9 の制御によって減少させ、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 7）の放熱量を確保することが可能となる。これにより、冷媒下流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 7）で加熱される右端の冷温切換室 1 5 内の加熱を支障無く行い、適温に維持することが可能となる。

【0133】

この場合、吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 6 の室内熱交換器 5 6）で冷却される冷却専用室 2 0 と冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1）で加熱される中央の冷温切換室 1 5 とが隣接するように構成しており、吸熱用室内熱交換器 E H E（図 1 6 の室内熱交換器 5 6）で冷却される冷却専用室 2 0 と隣り合うことで加熱負荷が大きくなる中央の冷温切換室 1 5 の加熱を、冷媒が放熱し始める冷媒上流側に位置する放熱用室内熱交換器 R H E（図 1 6 の室内熱交換器 4 1）で優先的に行うことができるようになり、当該中央の冷温切換室 1 5 の加熱も円滑に行うことが可能となる。

【0134】

また、上記各実施例の自動販売機 1 は、冷却及び加熱の切り換えが可能な商品収納室としての二つの冷温切換室 1 5、1 5 及び各冷温切換室 1 5、1 5 にそれぞれ設けられた複数の冷温切換室用室内熱交換器としての室内熱交換器 4 1、4 7 と、冷却専用の商品収納室としての冷却専用室 2 0 及びこの冷却専用室 2 0 に設けられた冷却専用室用室内熱交換器としての室内熱交換器 5 6 を備えている。そして、室内熱交換器 4 1、4 7 が各運転モードで放熱用室内熱交換器 R H E 又は吸熱用室内熱交換器 E H E として機能し、室内熱交換器 5 6 が吸熱用室内熱交換器 E H E として機能することになるが、本発明によれば冷温切換室 1 5 を加熱する使用状態と冷却する使用状態の何れにおいても各室 1 5、1 5、2 0 内の温度を適温に保つことが可能となる。

【実施例 3】

【0135】

次に、図 2 0 は本出願のもう一つの他の実施例を示している。この実施例では図 2 0 に

示すように、冷却専用室 20 と冷温切換室 15、15 の配置が前記各実施例とは左右逆とされているものとする。この実施例の自動販売機 1 の冷却ユニットは、各冷温切換室 15、15 及び冷却専用室 20 を冷却する第 1 冷却ユニット 107 と、この第 1 冷却ユニット 107 とは独立して構成されてこの場合の左端の冷温切換室 15 を加熱し、中央の冷温切換室 15 と冷却専用室 20 を冷却可能な第 2 冷却ユニット 108 とを備えている。

【0136】

そして、機械室 26 の略中央部に第 1 冷却ユニット 107 の圧縮機 109 が配置され、左端の冷温切換室 15 内の下部に第 2 冷却ユニット 108 の圧縮機 111 が配置されている。

【0137】

また、左端の冷温切換室 15 には、圧縮機 111 の他に第 1 冷却ユニット 107 の吸熱器 112（この実施例の吸熱用室内熱交換器 EHE）と第 2 冷却ユニット 108 の放熱器 113（この実施例の放熱用室内熱交換器 RHE）が配置され、中央の冷温切換室 15 には、第 1 冷却ユニット 107 の吸熱器 114（この実施例の吸熱用室内熱交換器 EHE）と第 2 冷却ユニット 108 の吸熱器 116（この実施例の吸熱用室内熱交換器 EHE）が配置され、冷却専用室 20 にも第 1 冷却ユニット 107 の吸熱器 117（この実施例の吸熱用室内熱交換器 EHE）と第 2 冷却ユニット 108 の吸熱器 118（この実施例の吸熱用室内熱交換器 EHE）が配置されている。

【0138】

左端の冷温切換室 15 には、第 2 冷却ユニット 108 により加熱する際の熱量の不足を補うための電気ヒータ 119 が設けられ、中央の冷温切換室 15 にはそこを加熱するための電気ヒータ 121 が設けられている。また、各室 15、15、20 には吸熱器 112、116、118 の前方に位置して前述した送風機 49、51、58 がそれぞれ設けられている。

【0139】

第 1 冷却ユニット 107 は、機械室 26 に配置した圧縮機 109 の吐出側に放熱器 122（冷媒を放熱させる室外熱交換器）の入口側が接続され、放熱器 122 の出口側が内部熱交換器 123 と分岐した各分岐路に介設された電磁弁 124A とキャピラリチューブ（絞り手段）126A、電磁弁 124B とキャピラリチューブ（絞り手段）126B、電磁弁 124C とキャピラリチューブ（絞り手段）126C とを介して各吸熱器 112、114、117 の各入口側に接続される。更に各吸熱器 112、114 からの冷媒が合流する吸熱器 117 の出口側が内部熱交換器 123 を介して圧縮機 109 の吸込側に接続されて冷媒回路が構成されている。

【0140】

また、第 2 冷却ユニット 108 は、左端の冷温切換室 15 に配置された圧縮機 111 の吐出側に放熱器 113 の入口側が接続され、放熱器 113 の出口側が電磁弁 127C、キャピラリチューブ 128C を介して吸熱器 129（冷媒を吸熱させる室外熱交換器）の入口側に接続され、吸熱器 129 の出口側が圧縮機 111 の吸込側に接続されている。放熱器 113 の出口側は電磁弁 127C の上流側で更に二つ分岐し、一つは電磁弁 127A、キャピラリチューブ 128A を介して吸熱器 116 の入口側に接続され、もう一つは電磁弁 127B、キャピラリチューブ 128B を介して吸熱器 118 の入口側に接続されている。吸熱器 116 の出口側は吸熱器 118 の入口側（キャピラリチューブ 128B の下流側）に接続され、この吸熱器 118 の出口側が吸熱器 129 の入口側（キャピラリチューブ 128C の下流側）に接続されて冷媒回路が構成されている。即ち、中央の冷温切換室 15 に設けられた吸熱器 116 と冷却専用室 20 に設けられた吸熱器 118 とは第 2 冷却ユニット 108 の冷媒流に対して直列に接続されている。

【0141】

そして、これら第 1 冷却ユニット 107 の放熱器 122、内部熱交換器 123、電磁弁 124A、124B、124C 及びキャピラリチューブ 126A、126B、126C と、第 2 冷却ユニット 108 の電磁弁 127A、127B、127C、キャピラリチューブ

10

20

30

40

50

128A、128B、128C、及び、吸熱器129は、機械室26内に配置されている。また、機械室26には内部を空冷するための送風機63が設けられており、これらの機器は制御装置Cによって制御される。

【0142】

更に、左端の冷温切換室15における第1冷却ユニット107の吸熱器112と第2冷却ユニット108の圧縮機111及び放熱器113の配置構成を、当該冷温切換室15の前方側から後方側に向けて、第1冷却ユニット107の吸熱器112、第2冷却ユニット108の放熱器113、圧縮機111の順で配置している。

【0143】

この場合、第2冷却ユニット108の冷媒としては二酸化炭素を使用し、圧縮機111としては冷媒を超臨界圧力以上で圧縮する圧縮機を用いる。尚、第1冷却ユニット107の冷媒としては本実施例では二酸化炭素とするが、特に限定しない。係る構成によれば、各冷温切換室15、15、冷却専用室20での室内空気が、後側から前側、上方、後部ダクト（図示せず）の順で流れており、左端の冷温切換室15内において、第1冷却ユニット107と第2冷却ユニット108が稼働状態にあるとき、例えば、圧縮機111の表面温度が+80℃、圧縮機111の吐出側の冷媒配管温度が+120℃（放熱器113の入口温度）、放熱器113の出口温度が+60℃（第2冷却ユニット108の冷媒である二酸化炭素は等温変化ではない）とした場合、圧縮機111を冷却した後の室内空気温度は放熱器113の温度より低く、放熱器113からの放熱が可能となる。

【0144】

そして、この実施例の構成によれば、左端の冷温切換室15内に第2冷却ユニット108の圧縮機111を配置しているので、圧縮機111の発熱による当該圧縮機111からの排熱によって当該左端の冷温切換室15を加熱することができる。これにより、電気ヒータで加熱する従来の方式に比して消費電力量を抑制することができ、自動販売機の省エネ化を図ることができる。また、第2冷却ユニット108の放熱器113を左端の冷温切換室15内に配置したので、放熱器113における冷媒の放熱で当該左端の冷温切換室15を加熱することができ、より省エネ化を図ることができる。

【0145】

また、第2冷却ユニット108の稼働時に、電磁弁127A、127B、127Cの開閉制御により、第2冷却ユニット108を、冷却専用室20だけに利用するか、中央の冷温切換室15と冷却専用室20の両室の冷却に利用するか、第2冷却ユニット108を中央の冷温切換室15と冷却専用室20の冷却に利用するのを止めるか、を選択することができる。

【0146】

また、制御装置Cは各冷温切換室15、15と冷却専用室20内の温度に基づいて第1冷却ユニット107の圧縮機109と第2冷却ユニット108の圧縮機111をON/OFFするが、第2冷却ユニット108の圧縮機111のON動作に同期させて第1冷却ユニット107の圧縮機109をON駆動する。このようにして、第1冷却ユニット107側の機械室26に配置した放熱器122の放熱を、第2冷却ユニット108側の機械室26に配置した吸熱器129で吸熱させることで、第1冷却ユニット107側の放熱器122の放熱を第2冷却ユニット108側の吸熱器129で無駄なく回収することができ、第2冷却ユニット108の吸熱器129が単に外気から吸熱するよりも第2冷却ユニット108の効率を高めることができる。

【0147】

但し、制御装置Cは中央の冷温切換室15や冷却専用室20内の温度が所定値以上になった場合、商品の温度を維持するために第2冷却ユニット108側の圧縮機111の駆動状態に関係なく、第1冷却ユニット107側の圧縮機109をON駆動する。

【0148】

（11）左端の冷温切換室15の送風機49の制御

前述した如く第2冷却ユニット108の圧縮機111を左端の冷温切換室15内に配置

したことで、当該圧縮機 1 1 1 からの排熱を左端の冷温切換室 1 5 の加熱に利用できるものであるが、圧縮機 1 1 1 が停止中に送風機 4 9 を運転すると、積極的に左端の冷温切換室 1 5 内の熱を外部に逃がすことになる。そこで、制御装置 C は圧縮機 1 1 1 を停止した場合、送風機 4 9 も停止する。それにより、左端の冷温切換室 1 5 の温度低下を抑制する。

【0 1 4 9】

また、制御装置 C は圧縮機 1 1 1 が運転を開始する時点より一定時間前に、送風機 4 9 の運転を開始し、低速で回転させる。図 2 1 は圧縮機 1 1 1 の運転 (ON) / 停止 (OFF) と同期して送風機 4 9 を運転 / 停止した場合 (L 5) と、圧縮機 1 1 1 の停止 (OFF) と同期して送風機 4 9 も停止するものの、その停止後、9 0 0 s (秒) 経過した時点で送風機 4 9 を 3 0 % の回転数 (低速) で運転開始した場合 (L 6) の左端の冷温切換室 1 5 内の温度推移を示している。

10

【0 1 5 0】

ここで、実施例では圧縮機 1 1 1 が停止後、送風機 4 9 が停止している状態では、停止から 9 0 0 s 秒を少々超えた時点 (図 2 1 に示す停止から 9 2 0 s 後の左端の破線 P 1) で圧縮機 1 1 1 は ON するものとする (圧縮機 1 1 1 が停止している最短の時間を予め実験によりもとめておく)。従って、図中 L 6 は本来ならば圧縮機 1 1 1 が運転を開始する 2 0 s 前に制御装置 C が送風機 4 9 を運転開始する場合を示している。

【0 1 5 1】

このように圧縮機 1 1 1 が運転を開始する一定時間前に、送風機 4 9 の運転を低速で開始すると、圧縮機 1 1 1 に蓄熱されていた熱を左端の冷温切換室 1 5 内に循環させることができるので、当該冷温切換室 1 5 内がそれによって暖まり、圧縮機 1 1 1 の運転開始 (ON) が遅れることになる。実施例では図 2 1 に示す破線 P 2 (停止から約 1 3 7 0 s 後の時点まで圧縮機 1 1 1 の起動が遅れた。それにより、圧縮機 1 1 1 の運転率が 4 2 % (L 5 の場合) から 3 7 % (L 6 の場合) まで低下し、省エネ化することができた。

20

【0 1 5 2】

尚、実施例では圧縮機 1 1 1 を停止した場合、送風機 4 9 も停止するようにしたが、それに限らず、圧縮機 1 1 1 の停止中、送風機 4 9 の回転数を下げて低速 (例えば 2 0 % の回転数等) で運転するかたちとしてもよい。その場合は、圧縮機 1 1 1 が運転開始する一定時間前に送風機 4 9 の回転数を 3 0 % に上げることになる。

30

【0 1 5 3】

また、上記実施例では圧縮機 1 1 1 の停止から 9 0 0 s 後に送風機 4 9 を運転開始する (或いは、回転数を上げる) ことにより、圧縮機 1 1 1 の運転開始一定時間前に送風機 4 9 を運転開始 (或いは、回転数を上げる) のものとしたが、それに限らず、左端の冷温切換室 1 5 内の温度が下限値に下がり、圧縮機 1 1 1 を再起動する場合、それを一旦保留しておき、送風機 4 9 を先に起動する (或いは、回転数を上げる) ようにしてもよい。即ち、圧縮機 1 1 1 の運転開始直前に送風機 4 7 を運転開始する (或いは、回転数を上げる) 制御によっても、圧縮機 1 1 1 の運転率を低下させることが期待できる。

【0 1 5 4】

(1 2) 中央の冷温切換室 1 5 の送風機 5 1 の制御

40

また、前述した如く中央の冷温切換室 1 5 に設けられた吸熱器 1 1 6 と冷却専用室 2 0 に設けられた吸熱器 1 1 8 とは第 2 冷却ユニット 1 0 8 の冷媒流に対して直列に接続されている。従って、中央の冷温切換室 1 5 を冷却する使用状態で第 2 冷却ユニット 1 0 8 が稼働され、電磁弁 1 2 7 A が開放されると、放熱器 1 1 3 を出た冷媒は電磁弁 1 2 7 A からキャピラリチューブ 1 2 8 A で絞られた後、中央の冷温切換室 1 5 の吸熱器 1 1 6 に流入して蒸発し、その後、冷却専用室 2 0 の吸熱器 1 1 8 に流入して蒸発することになる。

【0 1 5 5】

そこで、制御装置 C は前述した実施例 2 と同様に冷媒下流側に位置する吸熱器 1 1 8 (吸熱用室内熱交換器 (E H E)) で冷却される冷却専用室 2 0 の温度と当該冷却専用室 2 0 の設定温度との差に基づいて、冷媒上流側に位置する吸熱器 1 1 6 (吸熱用室内熱交換器

50

E H E)に通風する送風機 5 1 の風量 (運転率)を制御することにより、吸熱器 1 1 6 における冷媒の吸熱量 (蒸発量を調整し、冷却専用室 2 0 の温度が高くなる不都合を回避する。

【0 1 5 6】

具体的には、前述同様に式 (A) 又は式 (B) を用いて送風機 5 1 の運転率を算出する。即ち、この場合にも冷媒下流側に位置する冷却専用室 2 0 の温度が設定温度より高く、その差が大きい場合には冷媒上流側に位置する中央の冷温切換室 1 5 の送風機 5 1 の運転率 (風量) は減少することになる。それにより、吸熱器 1 1 6 での冷媒の吸熱量 (蒸発量) が減少するので、吸熱器 1 1 8 での冷媒の吸熱量 (蒸発量) が増加することになる。尚、送風機 5 8 は一定の運転率で運転するものとする。それにより、前述同様に中央の冷温切換室 1 5 と冷却専用室 2 0 内の空気温度は略同様に低下していくようになり、各室 1 5、2 0 内の商品の温度も略同様になる。

10

【0 1 5 7】

また、この実施例では第 2 冷却ユニット 1 0 8 の稼働状態において、左端の冷温切換室 1 5 は加熱する使用状態となる。そのため、左端の冷温切換室 1 5 に隣接している中央の冷温切換室 1 5 は左端の冷温切換室 1 5 から熱影響を受けることになり、冷却専用室 2 0 に比較して、中央の冷温切換室 1 5 の冷却負荷は大きくなるが、冷媒は先ずこの中央の冷温切換室 1 5 の吸熱器 1 1 6 で吸熱 (蒸発) し始めるように構成されているため、中央の冷温切換室 1 5 の冷却が優先される。そのため、係る熱影響が及んでも中央の冷温切換室 1 5 は円滑に冷却されることになる。

20

【0 1 5 8】

更に、この実施例では第 2 冷却ユニット 1 0 8 の絞り手段としてキャピラリチューブ 1 2 8 A ~ 1 2 8 C を採用し、電磁弁 1 2 7 A ~ 1 2 7 C と組み合わせて用いるようにしているが、これらを前述の実施例と同様の膨張弁 (電子膨張弁) で構成してもよい。

【0 1 5 9】

そして、吸熱器 1 1 6、1 1 8 (吸熱用室内熱交換器 E H E) で冷媒を吸熱させずに (従って、それらの入口の膨張弁は全閉)、吸熱器 1 2 9 (この場合の室外熱交換器) で冷媒を吸熱させる運転状態では、実施例 1 と同様に制御装置 C が放熱器 1 1 3 (放熱用室内熱交換器 R H E) の出口の冷却過冷却度に基づいて吸熱器 1 2 9 の入口の膨張弁を制御する。一方、吸熱器 1 1 6、及び / 又は、吸熱器 1 1 8 で冷媒を吸熱させる運転状態では、実施例 1 と同様に制御装置 C が吸熱器 1 1 6、又は、吸熱器 1 1 8 の出口の冷媒過熱度に基づいてそれらの入口の膨張弁を制御するようにしてもよい。

30

【0 1 6 0】

尚、実施例では図示していないが、温度センサで冷媒過熱度や冷媒過冷却度を検知する場合、冷媒の蒸発温度や凝縮温度の検出が必要となるため、熱交換器の冷媒入口や中央部に温度センサを設けたり、冷媒の蒸発圧力や凝縮圧力を測定するセンサ (圧力から温度を演算する) を設けている。そして、冷媒過熱度は、熱交換器出口温度 - 蒸発温度から算出し、冷媒過冷却度は、凝縮温度 - 熱交換器出口温度から算出している。

【符号の説明】

【0 1 6 1】

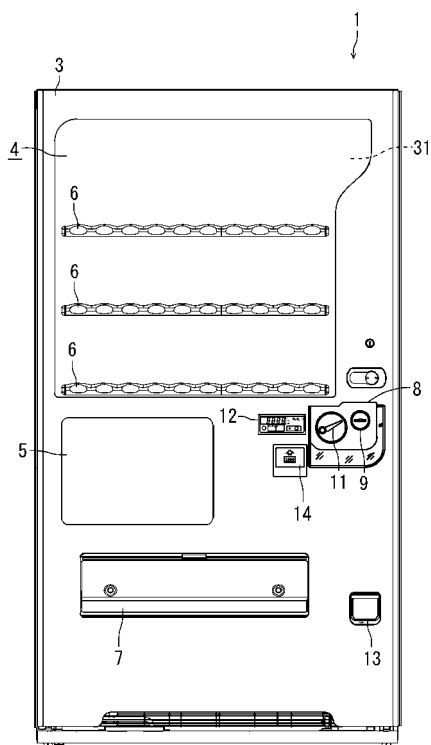
40

- 1 自動販売機
- 2 本体
- 1 5 冷温切換室 (商品収納室)
- 2 0 冷却専用室 (商品収納室)
- 2 7、1 0 9、1 1 1 圧縮機
- 2 9 四方弁
- 3 8、4 4、5 3、8 7、9 6、1 0 3 膨張弁 (絞り手段)
- 4 1、4 7、5 6 室内熱交換器 (放熱用室内熱交換器 R H E、吸熱用室内熱交換器 E H E)
- 4 9、5 1、5 8、6 3 送風機

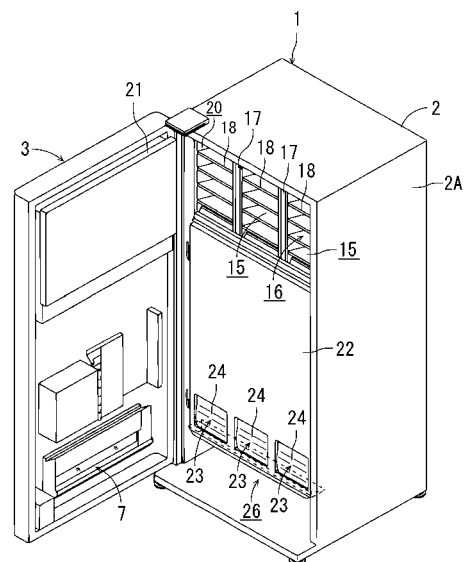
50

- 62 室外熱交換器
- 69、70、71 温度センサ
- 107 第1冷却ユニット
- 108 第2冷却ユニット
- 113 放熱器（放熱用室内熱交換器 R H E）
- 116、118、129 吸熱器（吸熱用室内熱交換器 E H E、室外熱交換器）
- C 制御装置（制御手段）

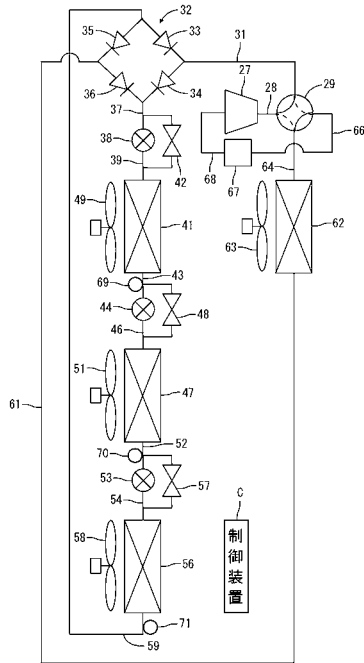
【図1】



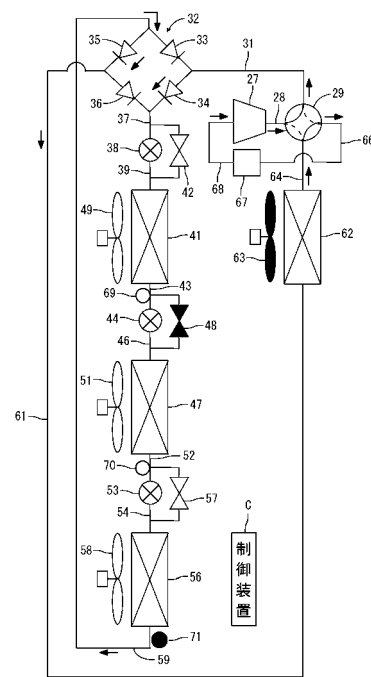
【図2】



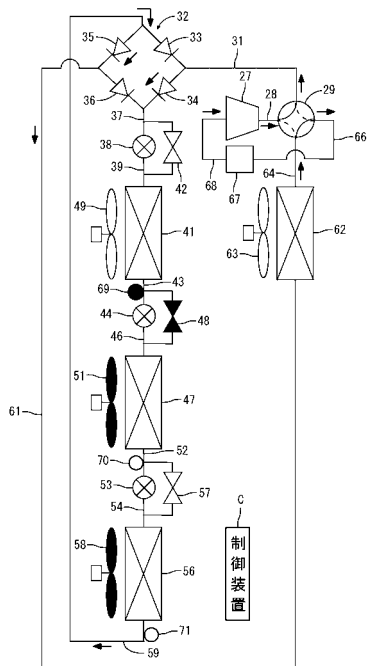
【図 3】



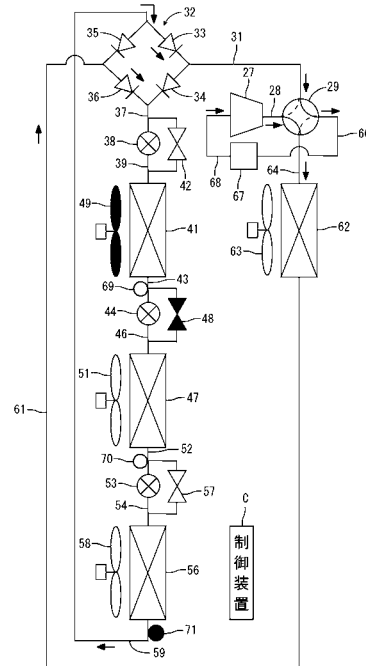
【図 4】



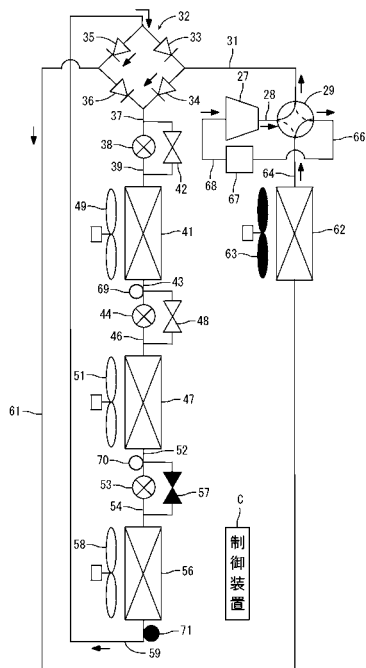
【図 5】



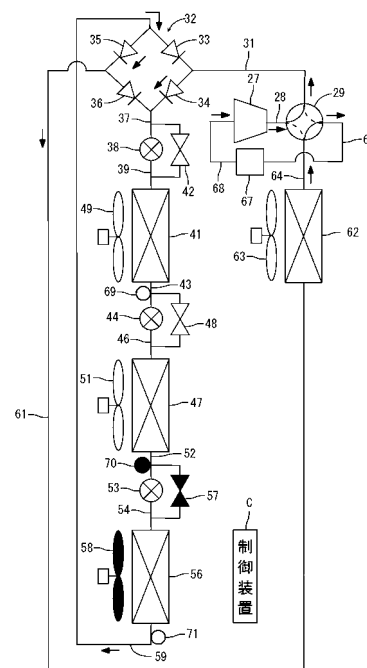
【図 6】



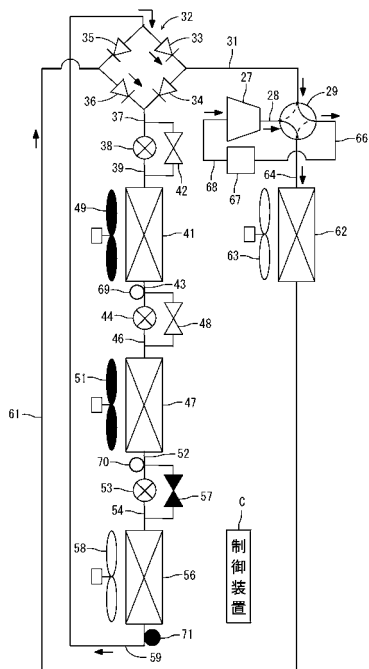
【図 7】



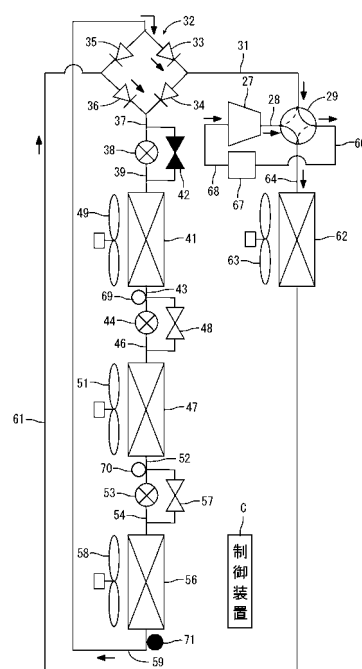
【図 8】



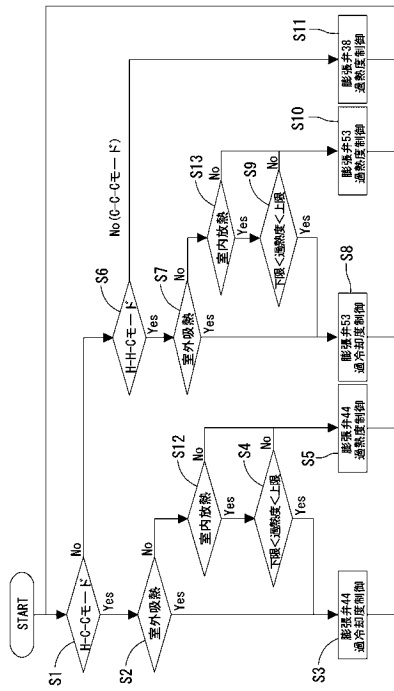
【図 9】



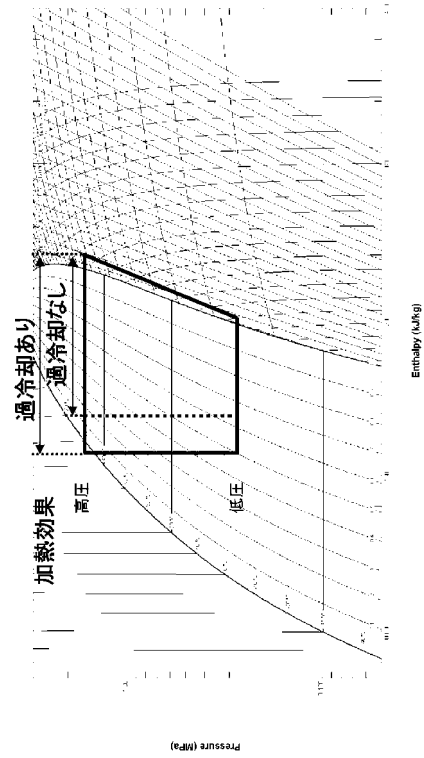
【図 10】



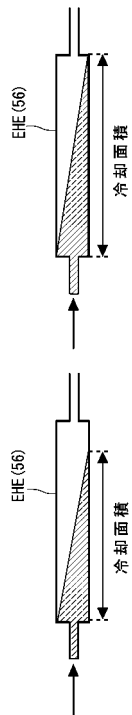
【図 1 1】



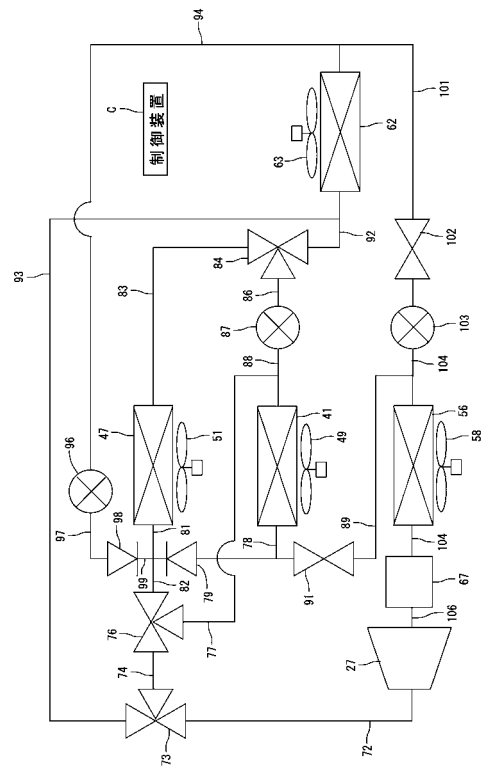
【図 1 2】



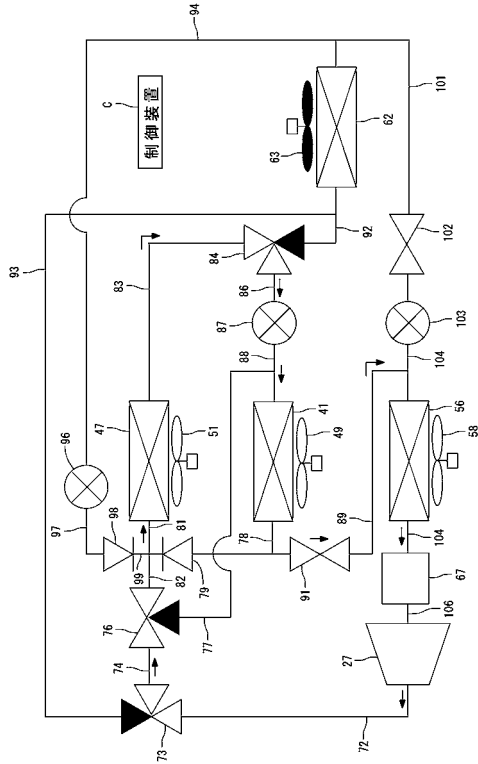
【図 1 3】



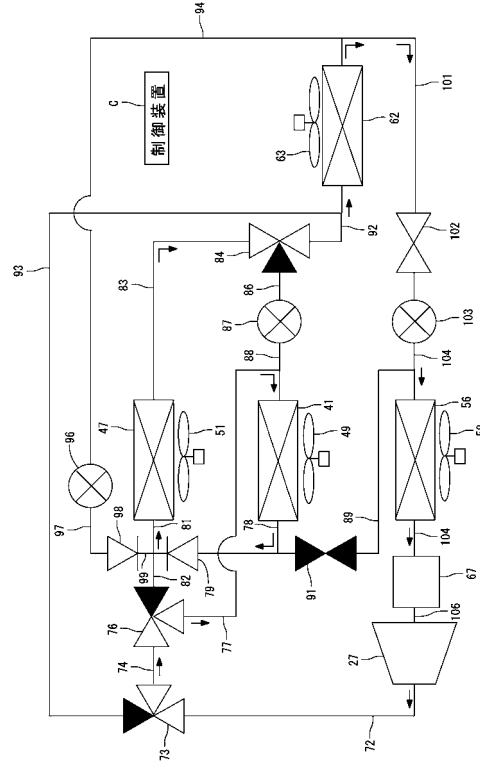
【図 1 4】



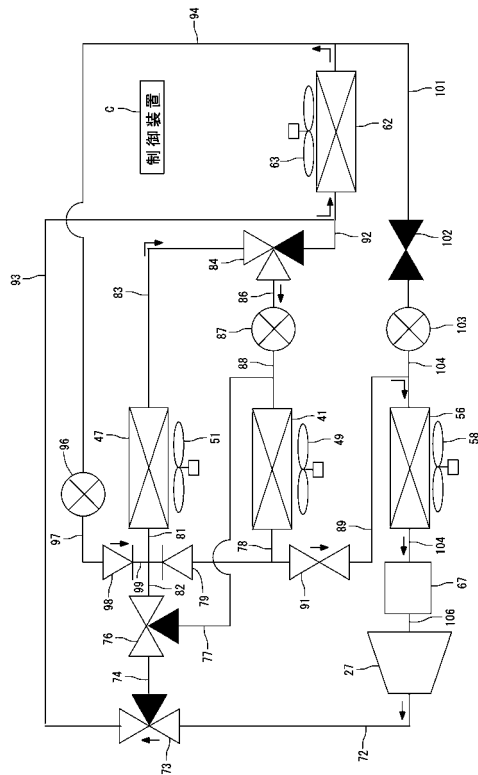
【図 15】



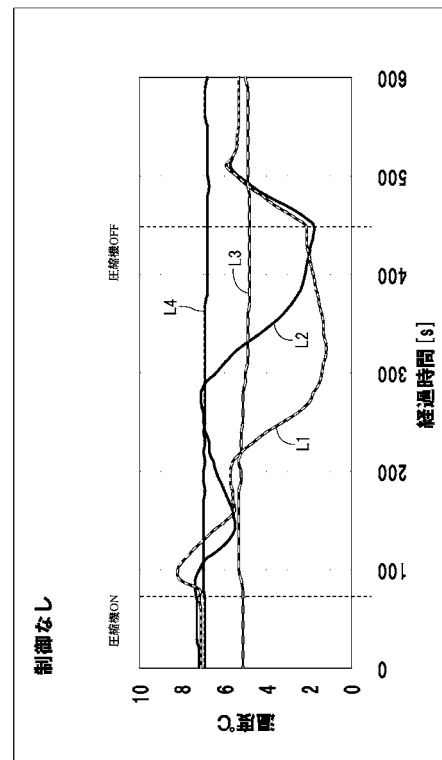
【図 16】



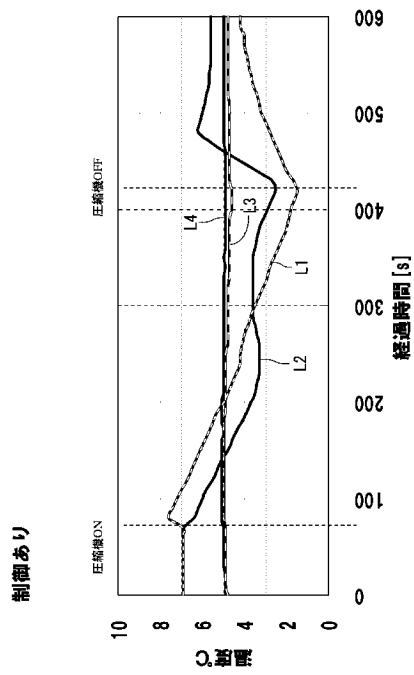
【図 17】



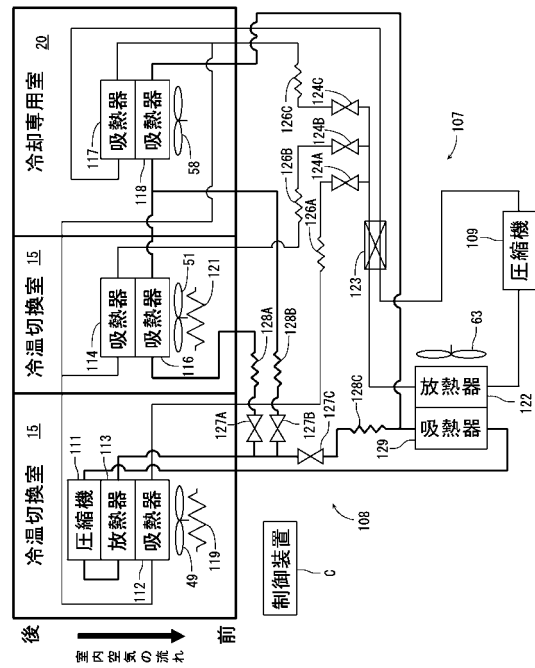
【図 18】



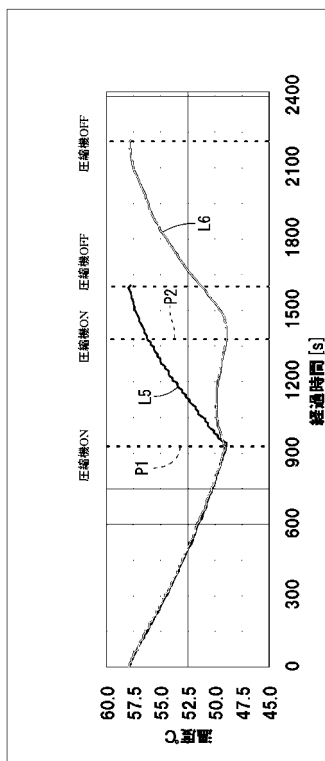
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【図 2 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	F 2 5 D 11/00	1 0 1 H
	F 2 5 B 1/00	3 0 4 L

F ターム(参考) 3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 EA01 HA03 HA06 JA13 MA02 MA04
NA03 PA01 PA03 PA04 PA05