(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3685298号

(P3685298)

(45)発行日　平成17年8月17日(2005.8.17)　(24)登録日　平成17年6月10日(2005.6.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
F25D 11/00	F25D 11/00	101E
A47F 3/04	A47F 3/04	C
F25B 49/02	F25B 49/02	560

請求項の数 8　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平10-246735
(22)出願日　平成10年9月1日(1998.9.1)
(65)公開番号　特開2000-74537(P2000-74537A)
(43)公開日　平成12年3月14日(2000.3.14)
審査請求日　平成15年1月29日(2003.1.29)

(73)特許権者　000237710
富士電機リテイルシステムズ株式会社
東京都千代田区外神田６丁目１５番１２号
(74)代理人　100075166
弁理士　山口　巖
(74)代理人　100076853
弁理士　駒田　喜英
(74)代理人　100085833
弁理士　松崎　清
(74)代理人　100075166
弁理士　山口　巖
(74)代理人　100076853
弁理士　駒田　喜英
(74)代理人　100085833
弁理士　松崎　清

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷蔵ショーケースの冷却装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

１台又は２台以上の冷蔵ショーケースにそれぞれ設置され、ショーケース本体内所定個所の空気温度とその設定値との偏差に基づいて冷媒の流れが電磁弁を介してオン・オフ制御される蒸発器と、この蒸発器と冷凍サイクルを構成する共通の冷凍機とからなる冷蔵ショーケースの冷却装置において、

前記冷蔵ショーケース及び冷凍機を制御する総合コントローラを設置するとともに、この総合コントローラに、前記冷蔵ショーケースの冷却負荷が前記冷凍機の能力を超えたことを検知する過負荷検知手段と、この過負荷検知手段からの検知信号に基づいて前記冷蔵ショーケースが設置された店舗の店内空調機に前記冷蔵ショーケースの周囲温度を下げるように指令する過負荷制御手段とを設けたことを特徴とする冷蔵ショーケースの冷却装置。

【請求項２】

前記過負荷検知手段は、前記冷凍機に内蔵されるインバータ駆動の圧縮機の吸入冷媒圧力の測定値の一定時間平均値と予め定められた圧力設定値とを比較し、前記一定時間平均値が前記圧力設定値を超えたら検知信号を出力することを特徴とする請求項１記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。

【請求項３】

前記過負荷検知手段は、前記各電磁弁の一定時間に対するオン時間の割合である電磁弁運転率と予め定められた運転率設定値とに基づいて検知信号を出力することを特徴とする請求項１記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。

【請求項４】
前記過負荷検知手段は、前記電磁弁運転率の平均値と前記運転率設定値とを比較し、前記電磁弁運転率の平均値が前記運転率設定値を超えたら検知信号を出力することを特徴とする請求項３記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。
【請求項５】
前記過負荷検知手段は、前記電磁弁の一定数の前記電磁弁運転率が前記運転率設定値を超えたら検知信号を出力することを特徴とする請求項３記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。
【請求項６】
前記過負荷検知手段は、前記店内空調機のリモコンに対して無線により指令を出すようにしたことを特徴とする請求項１記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。
【請求項７】
周囲温度の下げの指令は、目標温度の絶対値を出力して行うようにしたことを特徴とする請求項６記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。
【請求項８】
周囲温度の下げの指令は、現在温度からの下げ幅を出力して行うようにしたことを特徴とする請求項６記載の冷蔵ショーケースの冷却装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、冷蔵ショーケース（以下、単にショーケースという）の冷却装置に関し、特に複数台のショーケースを共通の冷凍機により冷却する冷却装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図７は従来例を示すブロック図である。図７において、ショーケース群１はショーケース１Ａ，１Ｂ，１Ｃ…（以下、１Ａ…などと記す）からなり、これらは店内に並設されて一つのグループをなしている。各ショーケース１Ａ…はそれぞれ蒸発器２Ａ…、この蒸発器２Ａ…への冷媒の流れをオン・オフ制御するショーケース用コントローラ３４Ａ…、冷媒の流れをオン・オフする図示しない電磁弁、及びショーケース１Ａ…の吹き出し空気の温度を測定する温度センサ１４Ａ…を備えている。ここで、ショーケース内の温度測定個所として、空気の吹き出し個所が選ばれた理由は、一つには格納商品の量の多寡によって影響されない個所であり、もう一つには制御に基づく温度変化が最も先行的に現れる個所なので制御上好都合であることによる。ショーケース１Ａ…には共通に１台の冷凍機６が設置され、この冷凍機６は、圧縮機９、凝縮器３１、圧縮機９の吸入冷媒圧力を測定する低圧用圧力センサ７及び測定された圧力値とその設定値との偏差に基づき圧縮機９をオン・オフ制御する冷凍機用コントローラ１２を備えている。
【０００３】
蒸発器２Ａ…は互いに並列接続され、この並列接続されたものに圧縮機９と凝縮器３１とが直列接続されて、冷凍サイクルが構成される。各コントローラ３４Ａ…は、それぞれ対応するセンサ１４Ａ…からの温度信号とその設定値との偏差に基づいて、対応する蒸発器２Ａ…への冷媒の流れをオン・オフ制御する。冷媒は圧縮機９から凝縮器３１を経た後に分流して各蒸発器２Ａ…に流れてから圧縮機９に戻るように循環する。図７では各コントローラ３４Ａ…の制御信号を対応する蒸発器２Ａ…の前段に入力させて、その冷媒の流れをオン・オフ制御することを示したが、詳しくは後述する図８に示す。
【０００４】
図８は従来例の冷凍サイクルの詳細を示すブロック図である。この冷凍サイクルは、冷凍機６に内蔵された圧縮機９及び凝縮器３１と、各ショーケース１Ａ…に内蔵された蒸発器２Ａ…、電磁弁３３Ａ…及び膨張弁３２Ａ…とから構成される。この冷凍サイクルの制御は、ショーケース１Ａ…においては、吹き出し空気温度の設定値と、温度センサ１４Ａ…（図７）の測定値との偏差に基づき、コントローラ３４Ａ…（図７）を介して、蒸発器２

Ａ…への冷媒の流れをオン・オフすることにより行われる。つまり、偏差がプラス（測定値≧設定値）のときには、電磁弁３３Ａ…を開き（オン）、偏差がマイナス（測定値＜設定値）のときには、電磁弁３３Ａ…を閉じる（オフ）ように、蒸発器２Ａ…への冷媒の流れをオン・オフする。一方、冷凍機６においては、圧縮機９の吸入冷媒圧力の設定値と、圧力センサ７による測定値との偏差に基づき、冷凍機用コントローラ１２を介して、圧縮機９の運転をオン・オフ制御する。つまり、圧力測定値が設定値以上のときに圧縮機９をオンし、また設定値未満のときにオフする。なお、オン・オフ制御であるから、ここでの設定値は上限，下限の各設定値からなる。

【０００５】

図９は上記冷凍サイクルの動作を示すタイムチャートである。図９において、

（１）時点▲１▼では、温度センサ１４Ａ…（図７）によるショーケース１Ａ…の吹き出し空気温度の測定値がいずれも設定値（下限）以下であるため、電磁弁３３Ａ…（図８）は閉じている（オフ）。このとき、圧力センサ７（図７）による吸入冷媒圧力の測定値は設定値（下限）以下であるため、圧縮機９は停止しており、吹き出し空気温度は上昇傾向にある。

（２）時点▲２▼では、ショーケース１Ａの吹き出し空気温度が上昇して設定値（上限）を超えるため、電磁弁３３Ａが開く（オン）。それと同時に吸入冷媒圧力の測定値が設定値（上限）以上になるため、圧縮機９が運転される。その後、ショーケース１Ｂ，１Ｃの吹き出し空気温度が順次上昇して設定値（上限）以上になるため、電磁弁３３Ｂ，３３Ｃが開く。これにより、各ショーケース１Ａ…の冷却が行われ、各吹き出し空気温度が下降する。

（３）時点▲３▼では、まずショーケース１Ａの吹き出し空気温度が設定値未満となって、電磁弁３３Ａが閉状態となり、これに続いて順次、電磁弁３３Ｂ，３３Ｃが閉状態となる。

（４）時点▲４▼で、全ての電磁弁３３Ａ…が閉状態となり、蒸発器２Ａ…と冷凍機９との間にある冷媒が冷凍機９に回収される、いわゆるポンプダウン運転が行われる。その結果、

（５）時点▲５▼で、吸入冷媒圧力の測定値が設定値（下限）未満となって圧縮機９が停止する。

【０００６】

圧縮機９の運転・停止とショーケース１Ａ…の吹き出し空気温度の時間的変化について、図１０（Ａ），（Ｂ）に示す。図１０（Ａ）では、圧縮機９が継続的に運手・停止（オン・オフ）され、同（Ｂ）では、吹き出し空気温度は設定値を中心にして上下に変動する。なお、上限・下限の各設定値の表示は省略した。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようなショーケース群において、各ショーケースを円滑に運転して商品鮮度を維持するためには、ショーケースの冷却負荷と冷凍機の能力とのバランスを取ることが必要である。しかしながら、ショーケースの負荷を正確かつ実用的に測定することは技術的に困難で、従来、ショーケースの冷却負荷が冷凍機能力を上回り、最悪の場合、ショーケースの温度が極端に上昇してしまうことがあった。また、その対策として冷凍機容量に余裕を持たせると無駄が生じ、かつ設備コストの上昇を招くという問題があった。

この発明の課題は、冷凍機能力が不足した場合において、ショーケースの温度上昇を最小限に抑えることにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

この発明は、ショーケースの冷却負荷が冷凍機能力を超えたときには、その過負荷状態を応急的に解消するものとし、そのために、１台又は２台以上の冷蔵ショーケースにそれぞれ設置され、ショーケース本体内所定個所の空気温度とその設定値との偏差に基づいて冷媒の流れが電磁弁を介してオン・オフ制御される蒸発器と、この蒸発器と冷凍サイクルを

構成する共通な冷凍機とからなる冷蔵ショーケースの冷却装置において、
前記冷蔵ショーケース及び冷凍機を制御する総合コントローラを設置するとともに、この総合コントローラに、前記冷蔵ショーケースの冷却負荷が前記冷凍機の能力を超えたことを検知する過負荷検知手段と、この過負荷検知手段からの検知信号に基づいて前記冷蔵ショーケースが設置された店舗の空調機に前記冷蔵ショーケースの周囲温度を下げるように指令する過負荷制御手段とを設けるものとする（請求項１）。

【０００９】

前記過負荷検知手段は、前記冷凍機に内蔵されるインバータ駆動の圧縮機の吸入冷媒圧力の測定値の一定時間平均値と予め定められた圧力設定値とを比較し、前記一定時間平均値が前記圧力設定値を超えたら検知信号を出力するものとすることができる（請求項２）。

【００１０】

また、前記過負荷検知手段は、前記各電磁弁の一定時間に対するオン時間の割合である電磁弁運転率と予め定められた運転率設定値とに基づいて検知信号を出力するものとすることができる（請求項３）。その場合、前記過負荷検知手段は、前記電磁弁運転率の平均値と前記運転率設定値とを比較し、前記電磁弁運転率の平均値が前記運転率設定値を超えたら検知信号を出力し（請求項４）、あるいは前記電磁弁の一定数の前記電磁弁運転率が前記運転率設定値を超えたら検知信号を出力するものとすることができる（請求項５）。

【００１１】

なお、前記過負荷制御手段は、店内空調機のリモコンに対して、赤外線などの無線を用いて指令を出すようにするのがよく、その際、指令内容は目標温度の絶対値あるいは現在温度からの低下幅のいずれでもよい（請求項６～請求項８）。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下に２つの実施の形態について説明する。まず、図１は第１の実施の形態の全体構成を示すブロック図、図２はその総合コントローラの内部構成を示すブロック図で、従来例と対応する部分には同一の符号を用いるものとする。図１において、従来と同じショーケース群１と冷凍機６に加えて、これらを総合的に制御するための総合コントローラ３５を設けている。また、この実施の形態では、圧縮機９はインバータ８を介して回転数制御されながら駆動される方式のものが用いられている。なお、従来例と同様に蒸発器２Ａ…は互いに並列接続され、この並列接続されたものに圧縮機９と凝縮器３１とが直列接続されているが、その配管の図示は省略してある。総合コントローラ３５は、過負荷検知部４３と、過負荷制御部４６と、回転数指令演算部５とからなる。過負荷検知部４３は、ショーケース１Ａ…の冷却負荷が冷凍機能力を超えたことを検知するもので、一定時間ごとに検知動作をする。過負荷制御部４６は、ショーケース１Ａ…の冷却負荷が冷凍機能力を超えたときに、店内の空調温度を一定値だけ下げてショーケース１Ａ…の冷却負荷を減らすように働くもので、それにより過負荷状態を解消する。回転数指令演算部５は、圧縮機９の吸入冷媒圧力の予め定められた設定値と実際の圧力信号（圧力センサ７の出力）との偏差に基づいて、インバータ８に対して圧縮機９の回転数の変更を求める。

【００１３】

図２において、過負荷検知部４３は、圧力平均値演算部５０と比較部５１とからなる。圧力平均値演算部５０は、圧力センサ７からの圧力信号（圧縮機９の吸入圧力）に基づき、その圧力の一定時間、例えば数分～１０分の平均値を求める。比較部５１はこの一定時間平均値と圧力設定値とを一定時間、例えば１時間ごとに比較して、一定時間平均値が圧力設定値を超えたとき、過負荷と判定して過負荷検知信号を出力する。過負荷制御部４６内の指令部５６は、この検知信号に基づいて、店内の空調機６１（図１）に対してその温度設定値を一定時間だけ一定値下げる指令を出す。例えば、３時間、温度設定値を１℃下げる。そうすることで、ショーケース１Ａ…の冷却負荷を減らし、冷凍機９の過負荷状態を解消するようにする。空調機６１への指令は、図示しない空調機コントローラと総合コントローラ３５との間を有線で結んで伝送するか、図１に示す通り、空調機６１のリモコンに対して赤外線などの無線を用いて伝送する。

【００１４】
図３は、回転数指令演算部５と冷凍機６との関係を示すブロック図である。図６において、回転数指令演算部５は冷凍機６の圧力センサ７からの圧力測定値と圧力設定値との偏差を求め、この圧力偏差をＰＩＤ演算器１０により圧縮機回転数指令に変換し、冷凍機６側のインバータ８に与えて圧縮機９の回転数を変更させる。ここで、圧縮機９の回転数は、圧力測定値が圧力設定値を上回ると大きく、また下回ると小さくなるように制御される。これにより、圧縮機９の吸入冷凍機圧力は、圧力センサ７を介して回転数指令演算部５にフィードバックされ、圧力設定値を目標とするネガティブ・フィードバック制御回路が形成される。圧縮機９の回転数は、圧力設定値が高くなると平均値が下がり、圧力設定値が低くなると平均値が上がる。

【００１５】
ところで、上記実施の形態において、圧縮機９はインバータ駆動により吸入冷媒圧力が圧力設定値近傍に落ち着くように回転数制御されながらオフすることなく継続的に運転されるが、その他に圧縮機の駆動方式として、図７の従来例で示したようなオン・オフ制御によるもの、つまり吸入冷媒圧力が所定値より下がると圧縮機をオフし、吸入冷媒圧力が回復するとオンするものがある。しかし、オン・オフ式の場合は圧縮機のオン時とオフ時とによる吸入冷媒圧力の変動が大きく、正確な過負荷検知が困難である。従って、吸入冷媒圧力から過負荷状態を検知するには、図示実施の形態のようにインバータ駆動の圧縮機を用いることが好ましい。

【００１６】
図４は第２の実施の形態の全体構成を示すブロック図、図５はその総合コントローラの内部構成を示すブロック図である。図４において、総合コントローラ３５は、過負荷検知部４３と、過負荷制御部４６と、回転数指令演算部５とからなる。また、図５において、過負荷検知部４３は、運転率演算部５２と、運転率平均値演算部５３と、比較部５４とからなる。運転率演算部５２は、各ショーケース１Ａ…のコントローラ３４Ａ…から出力される電磁弁の運転信号（図４）を受けて、一定時間ごとにその期間の運転率（一定時間に対する電磁弁のオン時間の割合）を求める。運転率平均値演算部５３は、各ショーケース１Ａ…のこの運転率の平均値を求める。比較部５４は、この運転率平均値と予め定められた運転率設定値とを比較し、運転率平均値が設定値を超えたら過負荷であるとして過負荷検知信号を出力する。過負荷制御部４６はこの検知信号を受けて、店内空調機６１のリモコン６２の温度下げの指令を送出する。なお、第２の実施の形態においては、圧縮機９はオン・オフ制御でも差し支えない。

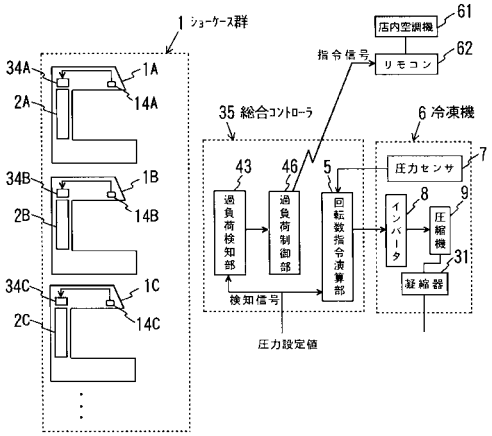
【００１７】
図６は総合コントローラ３５の異なる実施の形態を示す内部構成のブロック図である。図６において、過負荷検知部４３は、運転率演算部５２と、比較部５４と、判定部５５とからなる。運転率演算部５２は、上述と同様に、各ショーケース１Ａ…のコントローラ３４Ａ…から出力される電磁弁運転信号を受けて運転率を求める。比較部５４は、この各運転率と予め定められた運転率設定値とを比較して、各運転率が設定値を超える度に信号を出力する。判定部５５では、比較部５４から出力される信号の数が予め定められた一定数以上になったら、過負荷状態と判定して過負荷検知信号を出力する。その場合、比較部５４から出力される信号が一つでも過負荷検知信号を出力するようにしてもよい。

【００１８】
【発明の効果】
以上の通り、この発明によれば、ショーケースの冷却負荷が冷凍機能力を上回ったときは、ショーケース周囲温度を下げて冷凍機の過負荷状態を応急的に解消することにより、冷凍機容量を必要最小限に抑えながらショーケースの温度上昇を防止し、商品の鮮度維持を果たすことができる。

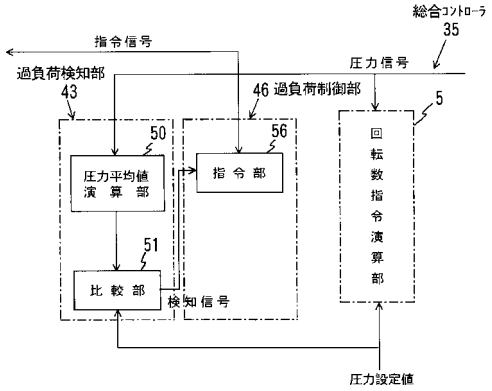
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施の形態の全体構成を示すブロック図である。
【図２】図１における総合コントローラの内部構成を示すブロック図である。

【図３】図１における回転数指令演算部と冷凍機との関係を示すブロック図である。
【図４】この発明の異なる実施の形態の全体構成を示すブロック図である。
【図５】図４における総合コントローラの内部構成を示すブロック図である。
【図６】この発明の更に異なる実施の形態の総合コントローラの内部構成を示すブロック図である。
【図７】従来例の全体構成を示すブロック図である。
【図８】図７における冷凍サイクルの詳細を示すブロック図である。
【図９】図８における電磁弁と圧縮機のオン・オフ関係を示すタイムチャートである。
【図１０】圧縮機のオン・オフとショーケース吹き出し空気温度の時間的変化との関係を示すタイムチャートで、（Ａ）は圧縮機の運転状況を示し、（Ｂ）はショーケース吹き出し空気温度の変化を示す。
【符号の説明】
１　　ショーケース群
１Ａ　ショーケース
１Ｂ　ショーケース
１Ｃ　ショーケース
２Ａ　蒸発器
２Ｂ　蒸発器
２Ｃ　蒸発器
５　　回転数指令演算部
６　　冷凍機
７　　圧力センサ
８　　インバータ
９　　圧縮機
３３Ａ　電磁弁
３３Ｂ　電磁弁
３３Ｃ　電磁弁
３４Ａ　コントローラ
３４Ｂ　コントローラ
３４Ｃ　コントローラ
３５　　総合コントローラ
４３　　過負荷検知部
４６　　過負荷制御部
５０　　圧力平均値演算部
５１　　比較部
５２　　運転率演算部
５３　　運転率平均値演算部
５４　　比較部
５５　　判定部
５６　　指令部
６１　　店内空調機
６２　　空調機用リモコン

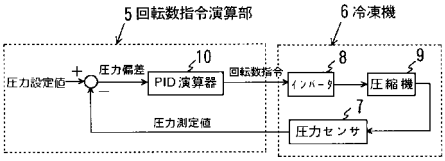
【図１】



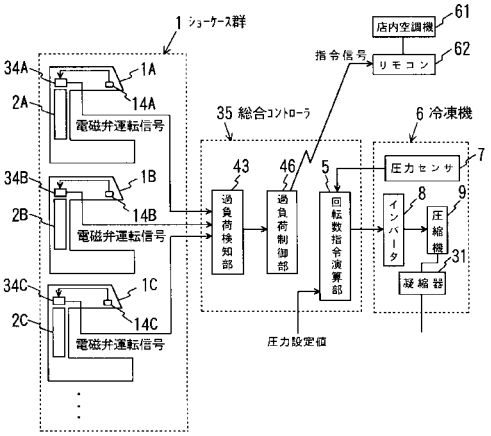
【図２】



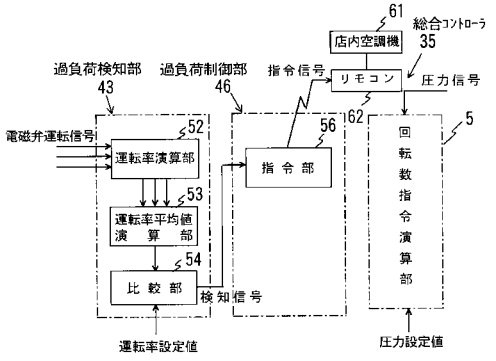
【図３】



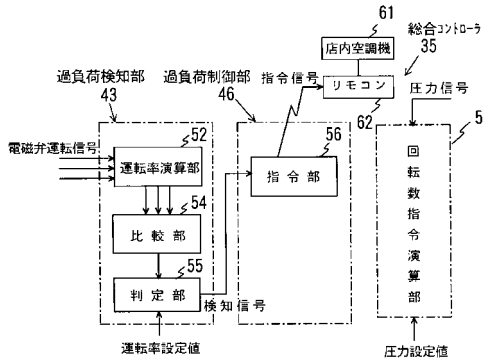
【図４】



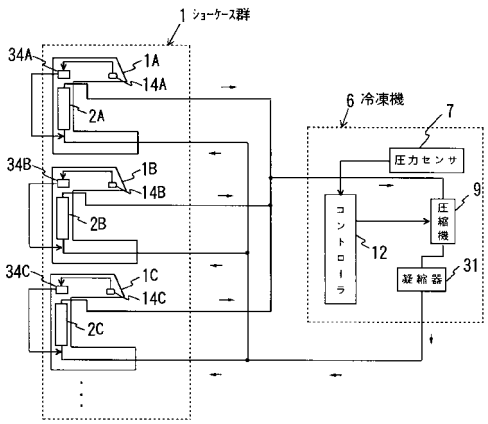
【図５】



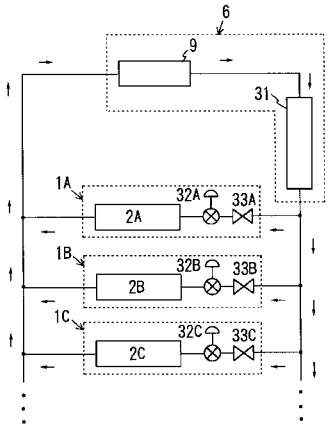
【図６】



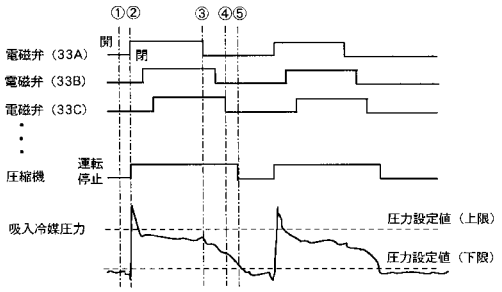
【図７】



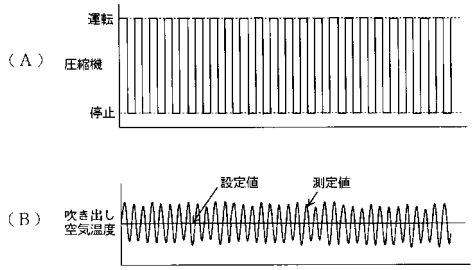
【図８】


6
9
31
1A
32A
33A
2A
1B
32B
33B
2B
1C
32C
33C
2C

【図９】


①②
③
④⑤
開
閉
電磁弁（33A）
電磁弁（33B）
電磁弁（33C）
圧縮機
運転
停止
吸入冷媒圧力
圧力設定値（上限）
圧力設定値（下限）

【図１０】


（Ａ）
運転
圧縮機
停止
（Ｂ）
吹き出し
空気温度
設定値
測定値

フロントページの続き

(72)発明者　中山　伸一
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号　富士電機株式会社内
(72)発明者　酒井　克広
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号　富士電機株式会社内
(72)発明者　石山　修
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号　富士電機株式会社内
(72)発明者　矢野　賢司
東京都千代田区外神田６丁目１５番１２号　富士電機冷機株式会社内

審査官　神崎　孝之

(56)参考文献　特開平１０－１７０１２１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２６３８９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１０９７３７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０５６０３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１９６４３２（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１１０１４４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
F25D 11/00
A47F 3/04
F25B 49/02