(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年10 月9 日 (09.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/084300 A1

(51) 国際特許分類[7]: H05K 7/20, F25D 31/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03516

(22) 国際出願日: 2003 年3 月24 日 (24.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-092435 2002 年3 月28 日 (28.03.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 Tokyo (JP).

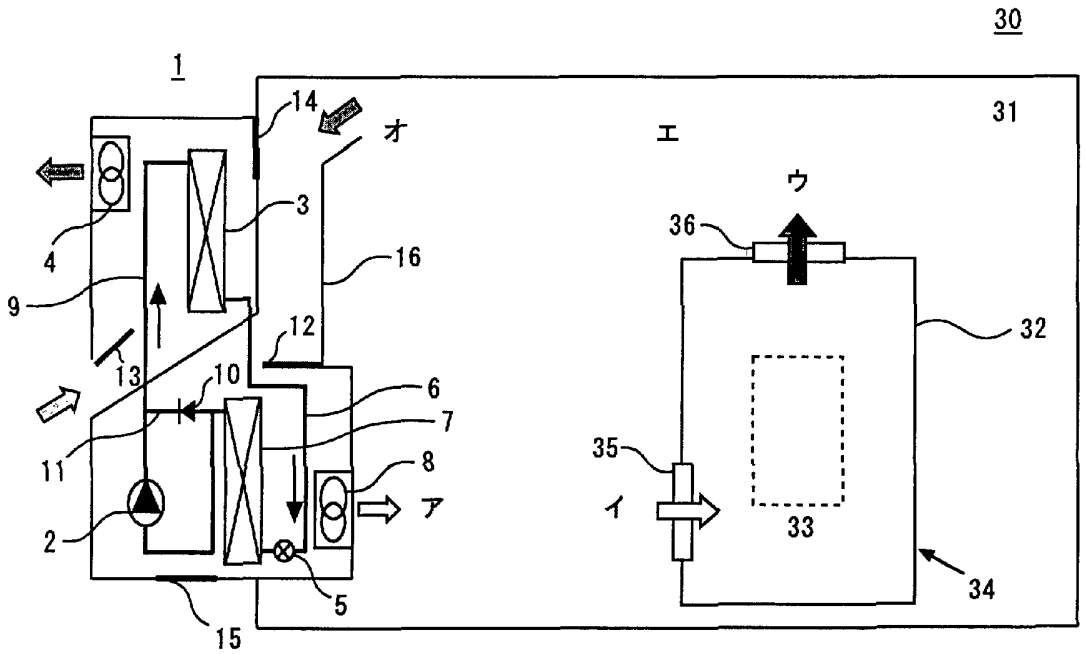
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 亀山 晋 (KAMEYAMA,Susumu) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 瀬下 裕 (SESHIMO,Yu) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 畑村 康文 (HATAMURA,Yasufumi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井野 正興 (INO,Masaoki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小早川 浩之 (KOBAYAKAWA,Hiroyuki)

[続葉有]

(54) Title: COOLING DEVICE

(54) 発明の名称: 冷却装置



(57) Abstract: A cooling device, comprising a heat exchanging means formed of a plurality of heat exchanging systems stored in a casing (31), the heat exchanging means further comprising a refrigerant forcibly circulating system, a refrigerant natural circulating system, and a ventilating system, wherein the inside of the casing (31) of a storage box (30) having equipment (32) including heating parts (33) stored therein is cooled by switching to an optimum cooling system by a temperature detection means.

(57) 要約: この発明による冷却装置は、一つの筐体（３１）内に収納された複数の熱交換方式により構成された熱交換手段を備え、この熱交換手段が、冷媒強制循環方式、冷媒自然循環方式、換気方式で構成され、温度検知手段により最適な冷却

[続葉有]

WO 03/084300 A1

[JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 榎本 寿彦 **(ENOMOTO,Toshihiko)** [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 齊藤 信 **(SAITOU,Makoto)** [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内二丁目２番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：高田 守，外**(TAKADA,Mamoru et al.)**; 〒160-0007 東京都 新宿区 荒木町20番地 インテック88 ビル5階 高田・葛野国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 *(*国内*)*: CN, KR, US.

(84) 指定国 *(*広域*)*: ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

方式を切り換えて発熱部品（３３）を含む機器（３２）を収納した収納箱（３０）の筐体（３１）内を冷却するものである。

明 細 書

冷却装置

技術分野

この発明は、冷却装置に関し、特に、基板などの顕熱発熱体を内蔵した発熱機器を収納した収納箱筐体内の冷却装置に関するものである。

背景技術

冷却対象の収納箱は、一般には密閉された筐体内に発熱機器が収納されている。但し、筐体は人が入れない程に狭いスペースのものもあり、内部の機器が発熱部品を有しているために適度に冷却されるようになっている。

このような筐体内を冷却する冷却装置としては、日本公開特許公報、特開２００１－０４１５０３号公報に記載されたようなものがある。この冷却装置を図９に示す。

図９において、収納箱５２の筐体冷却システム５１は、自然循環冷媒回路６５で閉じた補助冷却装置室内機５９、補助冷却装置室外機６０と、圧縮機７４により冷媒を強制循環させる強制循環冷媒回路６６で閉じた主冷却装置室内機６１、主冷却装置室外機６２とによって、密閉空間を形成する収納箱５２の筐体５３内を冷却するように構成されている。筐体５３内には発熱部品を含む発熱機器５４が収納されている。

一般の発熱機器５４では、発熱部品５５を内蔵する機器ケース５６内にファン（図示省略）が配設されていて、ケース側面またはケース底面の空気取り入れ口５７からケース内へ空気を取り込み、ケース上部の排気口５８から熱気を吹出すようになっている。また、筐体５３には、前記筐体冷却システム異常時に、筐体内温度が一定温度以上にならないように外気吸込み用換気扇６３と排気用ダンパ６４が設置されている。尚、従来の冷却システムでは、発熱部品５５の最大負荷に合わせて冷却容量が決定されている。筐体５３は、一般に熱貫流の極めて少ない構造であるため、外気温の変化による筐体５３

内部の冷却負荷の変動はほとんどない。

次に、動作について説明する。

通常運転時は、発熱機器５４内のファン（図示省略）の駆動により、機器ケース５６の側方でイの位置にある冷気が空気取入口５７からケース内に取り込まれる。取り込まれた冷気は発熱部品５５を冷却して熱気となり、ケース上部の排気口５８から筐体５３内のウの位置へ吹き出される。このように吹き出された熱気は、主冷却装置室内機ファン６７の送風によりエの位置から熱気吸込口７０を経て補助冷却装置室内機５９に吸込まれ、自然循環冷媒回路６５の冷媒と熱交換されることにより１次冷却される。オの位置にある１次冷却後の空気は、主冷却装置室内機ファン６７に吸引されたのち全量が主冷却装置室内機蒸発器７２を通過し、強制循環冷媒回路６６の冷媒と熱交換されて冷却される。このように冷却されて空気は冷気として冷気吹出口７１から筐体５３内のアの位置へ吹出される。すなわち、空気はア→イ→ウ→エ→オの位置を順に循環して筐体５３内を冷却する。

主冷却装置室内機ファン６７が故障で動作しない場合や停電で電力が供給されない場合、発熱機器５４はバックアップ用電源（図示省略）で常時動作するが、冷却機器がなくなるため、筐体５３内温度が上昇する。筐体５３内には、異常を検知する温度検出手段７３が設置されており、この温度検出手段７３がある温度を越えると（例えば４０℃）換気扇６３と排気ダンパ６４が動作して、外気を吸込むと同時に筐体５３内の空気を排気する。それでも、温度検出手段７３の温度が上昇し続けると（例えば４５℃）管理センタに発報する２段階の運用になっている。

ところで、上記のような従来の冷却装置においては、主冷却装置、補助冷却装置、換気扇、排気ダンパと４つの部品で構成されている。しかも、筐体の寸法は決っているため、それぞれの機器をどの位置に設置するか詳細な検討が必要となる。特に補助冷却装置室内機は省エネ性を高める機器であり、発熱機器の吹出口近傍に設置する方が効果大であるが、スペース的に問題があった。

また、換気扇は、冷却装置の異常の際、発熱機器を保護するためのもので

あるから、補助冷却装置室内機同様に、発熱機器近傍に設置することが望ましい。このように、同じような位置に設置することが望ましい機器があるため、どのように設置するのがシステム的に効果があるか検討するにあたって、設置位置の取り合いに時間がかかってしまう。さらに、筐体外部に多数の機器を設置するために、凸凹ができ、見栄えが悪いという問題があった。

また、従来の冷却装置は構成する機器が多いために設置工事が煩雑であり、特に補助冷却装置は冷媒自然循環方式によるものであるため、室外機と室内機を接続する冷媒配管は順勾配となるように配管工事を適切に行わないと、冷却能力を発揮しないという問題があった。

この発明は、上記のような従来の問題点を解消するためになされたものであり、冷却装置を構成する複数の熱交換手段を一つの筐体内に収納して動作可能とすることにより、設備設計と設置工事の簡素化を図るとともに、複数の熱交換手段の最適な制御によって省エネルギーを図り、かつ設置工事不具合に伴う冷却不良を防止する冷却装置を提供することを目的とする。

発明の概要

この発明に係る冷却装置は、発熱体を含む機器を収納した収納箱の筐体内を冷却するようにした冷却装置において、複数の熱交換方式により構成された熱交換手段を備え、この熱交換手段が一つの筐体に収納されているものである。

また、この発明に係る冷却装置は、上記複数の熱交換方式が、冷媒強制循環方式と冷媒自然循環方式と換気方式とからなるものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷却装置本体が、収納箱の筐体側面に取り付けられているものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを一つの冷媒回路で構成したものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを別々の冷媒回路で構

成したものである。

また、この発明に係る冷却装置は、外気温度を検出する第１の温度検出手段と、収納箱の筐体内部温度を検出する第２の温度検出手段とを備え、第１および第２の温度検出手段からの温度と予め設定された補正値に基づいて冷媒強制循環回路と冷媒自然循環回路を切り換えるものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷媒自然循環方式による冷却運転時に、冷媒自然循環回路を流れる冷媒の流量を調節して温度制御するものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷媒自然循環方式による冷却運転時に、収納箱の筐体内部温度が低下して自然循環冷却運転が不要の場合に、外気側ファンを停止制御するものである。

また、この発明に係る冷却装置は、第１および第２の温度検出手段からの温度に基づいて、換気運転の運転／停止を行う制御手段を備えたものである。

また、この発明に係る冷却装置は、制御手段が、外部からの入力信号に基づいて換気運転の運転／停止を行うものである。

また、この発明に係る冷却装置は、設置環境の状況に応じて開閉する検知機能を有する防火ダンパを備えたものである。

また、この発明に係る冷却装置は、筐体内にバッテリを搭載し、停電時にはこのバッテリにより冷却運転を行うものである。

また、この発明に係る冷却装置は、冷却装置本体の外気側に排熱気流吹出方向と吸気気流方向が直交するようにしたフードを設けたものである。

以上のような本発明によれば、冷却装置として必要な機器設置スペースが少なくてすみ、また、設置機器数の削減と設置工事の簡素化、内部発熱機器近傍の設置が必要だった機器の設置位置の検討時間を削減できる。さらに、外観的にも凸凹が少なくなり見栄えをよくすることができる。

また、適切な制御により冷却方式を切り換えることで冷却に必要な消費電力を削減できることに加え、収納箱内の空気温度が異常上昇した場合などに換気装置による冷却を行うことで、内部機器の保護を行うことができ、また、自然循環回路を内蔵した冷却装置の場合には、凝縮器と蒸発器とそれらをつなぐ冷媒配管があらかじめ冷却装置内で組み立てられているため、冷却装置

の設置工事の際の工事不良によって配管勾配が下り勾配とならない不具合を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

図１は、この発明の実施の形態１における非換気運転時の冷却運転での収納箱の冷却装置を示す概略構成図である。

図２は、この発明の実施の形態１における換気運転時の収納箱の冷却装置を示す概略構成図である。

図３は、この発明の実施の形態２における非換気運転時の冷却運転での冷却装置を示す概略構成図である。

図４は、この発明の実施の形態２における換気運転時の冷却装置を示す概略構成図である。

図５は、この発明の実施の形態２における冷却装置の制御方法を示す図である。

図６は、この発明の実施の形態２における冷却装置の制御方法を示す図である。

図７は、この発明の実施の形態３における冷却装置を示す概略構成図である。

図８は、この発明の実施の形態３における冷却装置の制御方法を示す図である。

図９は、従来の収納箱の筐体冷却装置を示す概略構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を、発熱体を含む機器を収納する収納箱の筐体内を冷却する冷却装置の一例として、図面に基づいて説明する。

実施の形態１.

図１、図２は、この発明の実施の形態１による冷却装置を示す概略構成図であり、図１が冷媒強制循環時と冷媒自然循環時、すなわち非換気時の運転状態、図２が換気時の運転状態を示す。

各図において、１は冷却装置、２は圧縮機、３は凝縮器、４は室外ファン、５は膨張弁で例えば電子式膨張弁、６は液配管、７は蒸発器、８は室内ファン、９はガス配管、１０は開閉弁で例えば逆止弁、１１は圧縮機バイパス配管である。また、１２は室内空気吸込口、１３は外気吸込口、１４は換気時室内空気吸込口、１５は換気時外気導入口、１６は案内板である。冷却装置１は収納箱（もしくは収容箱）３０の筐体３１の側面に取り付けてある。図中、矢印は冷媒の流れ方向と空気の流れ方向を示している。また、３２は発熱機器、３３は発熱部品、３４はケース、３５は空気取入口、３６は排気口である。

電子式膨張弁５は、通電する電流によってその開度を設定できるというように外部から制御が可能な膨張弁であり、本実施の形態では冷媒強制循環運転と冷媒自然循環運転で異なる開度を設定して切り換える。また、ガス配管９は蒸発器７出口から凝縮器３入口までの配管とし、液配管６は凝縮器３出口から蒸発器７入口までの配管とする。そして、ガス配管９の径を液配管６の径の１．５～２倍程度とし、液配管６に比べてガス配管９が太くなるように構成している。また、本実施の形態では、冷媒として例えばＲ２２やＲ４０７Ｃなどのフロン系の冷媒を用い、圧縮機としては例えばスクロール圧縮機、冷凍機油としては例えばアルキルベンゼン油やエステル油などを用いているが、これに限るものではなく、他の冷媒、他の圧縮機、他の冷凍機油を用いてもよい。

図１、図２に示すように、冷却装置１は、冷媒強制循環運転と冷媒自然循環運転が切り換わるようになった冷媒回路と、換気運転と非換気運転が切り換わるようになった空気流路から構成されている。冷媒回路は、冷媒ガスを圧縮するための圧縮機２、この冷媒ガスを冷却液化させるための凝縮器３、外気を強制的に凝縮器３の外表面に送風するための室外ファン４、凝縮器３を出た高温高圧の冷媒液を減圧して二相状態の湿り蒸気とする電子式膨張弁５、自然循環運転時に圧縮機２をバイパスするための逆止弁１０を介した圧縮機バイパス配管１１、液配管６から流入した湿り蒸気を冷却対象空間である室内の冷却負荷によって蒸発させて冷媒ガスとする蒸発器７、室内空気を

強制的に蒸発器７の外表面に送風するための室内ファン８より構成されている。凝縮器３は蒸発器７よりも高い位置に配置されている。

また、空気流路は換気運転時と非換気運転時とで切り替えられるように、換気時に開状態となる換気時室内空気吸込口１４と換気時外気導入口１５と、非換気時に開状態となる室内空気吸込口１２と外気吸込口１３を備えている。

この冷却装置は、例えば年間を通して冷房が必要な場所に利用され、室内温度が外気温度よりも低いときには、圧縮機２を運転状態とした冷媒強制循環運転を行い、室内温度が外気温度よりも高い時には、圧縮機２を停止状態として外気の冷熱を利用した冷媒自然循環運転を行う。

次に、動作について説明する。

ここでは、まず、室内温度より外気温度が高い場合の冷媒強制循環運転について説明する。

電子式膨張弁５の開度を、凝縮器３から流出した冷媒液を減圧して二相状態の湿り蒸気とするための適切な開度、例えば全開が２０００ｐｕｌｓｅの電子式膨張弁５を用いた場合には、１５％程度の開度、例えば３００ｐｕｌｓｅに設定し、圧縮機２を運転すると逆止弁１０は圧縮機２の吐出圧力と吸入圧力との圧力差で閉止されて強制循環運転のサイクルが形成される。即ち、この配管内の冷媒ガスが圧縮機２で断熱的に圧縮されて過熱状態となり、凝縮器３で外気へ放熱して液化し冷媒液となる。この後、高圧の冷媒液は電子式膨張弁５を通り、この電子式膨張弁５で減圧されて気液混合状態の低温低圧の湿り蒸気となる。さらに冷媒は液配管６を通って蒸発器７で気化熱を吸収して冷媒ガスとなり、ガス配管９を通って圧縮機２へ戻る。

次に、室内温度より外気温度が低い場合の自然循環運転について説明する。

電子式膨張弁５の開度を、冷媒回路内の圧力損失を低減するために全開にすると、逆止弁１０は冷媒の流れにより開放され、自然循環運転のサイクルが形成される。そして、凝縮器３で凝縮した液冷媒は、液配管６内を重力により下降して蒸発器７に流入する。蒸発器７に流入した液冷媒は室内の熱負荷を受けて蒸発した後、ガス配管９を上昇し圧縮機バイパス配管１１の逆止弁１０を通って凝縮器３へ戻る。ここで、冷媒は圧縮機２を通る流路にも流

れようとするが、圧縮機２内部の流動抵抗が圧縮機バイパス配管１１の流動抵抗に比べて非常に大きいため、圧縮機２を通る冷媒流量は圧縮機バイパス配管１１を通る冷媒流量に対して無視できるほど小さくなる。

次に、上記の冷媒強制循環運転と冷媒自然循環運転時、すなわち非換気運転時の空気流路について、図１を参照して説明する。

換気時室内空気吸込口１４と換気時外気導入口１５は閉状態とし、室内空気吸込口１２と外気吸込口１３は開状態とする。これにより、外気は外気吸込口１３から冷却装置１の筐体内に入り、凝縮器３で冷媒の熱を奪って室外ファン４から外気へ放出される。また、収納箱３０の筐体３１内部の空気は、案内板１６によって筐体３１上方の温度の高い空気が室内空気吸込口１２から冷却装置１の筐体内に入り、蒸発器７を通って冷媒に熱を与えて空気は冷却されて、室内ファン８から筐体３１内部へ吹き出される。

次に、換気運転時の空気流路について、図２を参照して説明する。

本実施の形態による冷却装置では、圧縮機の故障などによって収納箱内の温度が異常に上昇した場合などに、換気運転によって外気を導入して収納箱内の冷却を行い、収納箱内の発熱機器を保護する。

この換気運転時には、換気時室内空気吸込口１４と換気時外気導入口１５は開状態とし、室内空気吸込口１２と外気吸込口１３は閉状態とする。これにより、収納箱３０の筐体３１内の空気は換気時室内空気吸込口１４から冷却装置１の筐体内に入り、室外ファン４から外気へ放出される。また、外気は換気時外気導入口１５から冷却装置１の筐体内に入り、室内ファン８から筐体３１内部へ吹き出される。

次に、冷媒強制循環時と冷媒自然循環時と換気運転時に冷却装置１から吹き出された空気がどのように収納箱内を冷却するかを説明する。

冷却装置１から吹き出された空気は、発熱機器３２の空気取入口３５からケース３４内部に取り込まれ、発熱部品３３を冷却して熱気となり、ケース上部の排気口３６から筐体３１内部へ吹き出される。このようにして、筐体３１内の空気はア→イ→ウ→エ→オの位置を順に循環して発熱機器３２を冷却する。

このように、本実施の形態では、冷媒強制循環運転と冷媒自然循環運転と換気運転を備え、外気温度と室内温度に応じて冷媒循環方式を切換える構成であり、また、収納箱内の温度が異常に上昇した場合などに換気運転を行うようになっている。自然循環運転の必要動力としては室外ファン４と室内ファン８の入力だけとなるため、年間消費電力の大幅削減が可能となる。また、換気運転によって収納箱内の発熱機器の周囲温度上昇を抑制するため、冷却装置の圧縮機故障などの場合にも対応した冗長性を持った冷却装置となっている。

また、本実施の形態では、冷媒強制循環回路、冷媒自然循環回路、換気装置の機能を一台にまとめた構造にしてあるため、従来必要であった複数の機器の設置スペースが空き、設置工事が簡素化され、外観的にも凸凹が少なくなり見栄えがよくなる。

また、あらかじめ凝縮器３と蒸発器７と液配管６とガス配管９の位置が製造時に固定されているため、収納箱３０への冷却装置１の取付時に冷媒配管工事を行う必要が無く、不適切な配管工事による冷媒自然循環運転の不具合を避けることができる。

ところで、冷却装置１の冷媒自然循環運転時と換気運転時には筐体３１内に空気を吸い込む際の筐体３１内の空気温度と外気温度との温度差が大きいほど高い冷却能力を発揮する。このため、可能な限り発熱部品３３の近くの熱気を吸い込むことが効率的である。そのためには、案内板１６を設置して熱気を誘引するのが望ましい。これにより発熱機器３２の排気口３６から吹き出されたウの位置の熱気温度をほぼ維持したまま、冷却装置１へ吸込まれるオの位置の空気とすることができる。

実施の形態２.

図３および図４は、この発明の実施の形態２による冷却装置を示す概略構成図であって、図３は冷媒自然循環運転と冷媒強制循環運転時の運転状態、つまり非換気運転時の運転状態を示し、図４は換気運転時の運転状態を示す。なお、図３および図４において、図１と同一または相当する部分には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

各図において、１７は制御装置、１８は第１の温度検出手段としての外気温度センサ、１９は第２の温度検出手段としての室内温度センサ、２０は温度検出手段、２１は防火ダンパ、２２は防火ダンパ、２３は吸込口フード、２４は吹出口フード、２５はバッテリである。

冷却装置１には、例えばマイクロコンピュータなどで構成される制御装置１７が配備されている。この例において、制御装置１７は外気温度を検出する外気温度センサ１８と収納箱の筐体内空気温度を検出する室内温度センサ１９により圧縮機２、室外ファン４、室内ファン８、室内空気吸込口１２、外気吸込口１３、換気時室内空気吸込口１４、換気時外気導入口１５を制御する制御手段を備えている。

次に、動作について、図５および図６を参照して説明する。

制御装置１７のメモリには、図５と図６に示すチャート内容が設定され記憶されていて、外気温度センサ１８が外気温度を検出し、室内温度センサ１９が収納箱の筐体内空気温度（室内温度）を検出すると、外気温度と室内温度との関係から図５と図６を元に制御を行う。図５で制御状態を判断する閾値としては、室内温度がＴ１（例えば２０℃）の時、室内温度がＴ２（例えば３０℃）の時、室内温度がＴ３（例えば３５℃）の時、外気温が室内温度と等しいとき、外気温が室内温度と補正値の合計に等しいときがある。

ここで、外気温と室内温度を比較する際の補正値は、収納箱内に収容された発熱機器の発熱量と、冷却装置の冷媒自然循環時の冷却能力がバランスするときの、外気温と室内温度との温度差から設定する。すなわち、この実施の形態２では、室内温度と外気温度の差が小さく、冷媒自然循環による冷却能力が発揮できない場合には、冷媒強制循環運転を行って冷却をする。

また、室内温度が高く、発熱機器が故障する可能性がある場合には、冷却装置の異常と判断して、外気取り入れの換気運転にして室内温度の上昇を抑え、発熱機器の故障を防止する。この判断は、室内温度と外気温によって行われるが、外部から異常状態を知らせる接点信号の入力をもらって、制御状態を切り換えるものでもよい。

ちなみに、換気風量が多いほど、室内温度上昇は少なくできるので、非換

気運転時は騒音問題のため風量を小さくしていることが多いが、異常状態である換気運転時には、冷却装置の室外ファン、室内ファンの回転数を大きくするなどして大風量に切り換える制御をいれても構わない。換気運転を行ってもさらに室内温度が上昇する場合は、あらかじめ制御装置に設定された条件にもとづき収納箱の管理センタへ通報する制御にした方がより安全である。

また、図５において、制御状態が切り換わる温度閾値に緩衝帯幅を設けることにより、制御のチャタリングが起きないようにしてもよい。

また、冷媒自然循環運転の際に、外気温度が低くて室内温度が冷えすぎる場合に、電子式膨張弁５の開度を調整して冷媒自然循環の冷媒流量を調節し、室内温度を調節するようにしてもよい。こうすることで、冷媒自然循環運転と停止の間での制御のチャタリングを防止することができる。

また、冷媒自然循環運転の際に室内温度が低下して冷媒自然循環運転による冷却を停止する際に、室外ファン４のみを停止し室内ファン８を運転継続してもよい。これにより、室内温度の低下を止めながら、収納箱内の空気を撹拌して温度の均一化を行い、発熱機器周囲温度の上昇を抑えつつ、室内温度センサ１９で室内温度を検知することができる。

また、本実施の形態では、例えば温度ヒューズなどの温度検出手段２０を備えており、収納箱の筐体内が万一火災になった場合には、温度検出手段２０で温度上昇を検出し、検出した温度に基づいて防火ダンパ２１と２２が作動する構造になっている。すなわち、本実施の形態では、万一火災が発生したとしても、防火ダンパが作動するので筐体内から冷却装置の開口部を介して外部へ延焼することはない。

また、本実施の形態では、冷却装置の外気側に吸込口フード２３と吹出口フード２４を備えている。非換気運転時に、この吸込口フード２３から外気が吸い込まれる気流方向と、吹出口フード２４から外気へ吹き出される気流方向は直交するようにフードが取り付けられており、冷却運転時に熱交換した熱気を吸込むショートサイクルを防止して冷却装置の冷却能力を損なわない構造となっている。

また、収納箱に停電時に発熱機器に対し電源を供給するためのバッテリが

備えられている場合、停電時にも発熱機器は発熱しており、発熱部品を冷却する必要がある。

また、本実施の形態では、直流電源で駆動するようにしてあり、冷却装置の筐体内にバッテリ２５を備えている。通常時には商用電源を直流電源に変換した電源により冷却装置は動作しており、停電時にも内蔵のバッテリ２５に電源を切り換えて冷却運転を行うことができる。

また、冷却装置を直流電源駆動とすることで、バッテリ２５を備えていない場合でも、発熱機器用に用意された収納箱のバッテリからの電源により冷却運転を行うことが可能となる。

また、バッテリ駆動時の冷却運転を換気運転になるよう制御することで、冷却能力を確保しつつ冷却装置の消費電力を抑えて、バッテリ寿命を延ばすことも可能である。

実施の形態３.

図７は、この発明の実施の形態３による冷却装置を示す概略構成図である。なお、図７において、図１と同一または相当する部分には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

図７に示すように、本実施の形態の冷却装置は、冷媒強制循環運転のための冷媒回路と、冷媒自然循環運転のための冷媒回路を別々に備えており、室外ファンと室内ファンは二つの冷媒回路で共通に備える構成となっている。

次に、動作について、図８を参照して説明する。

この冷却装置は、図８に示したチャートに従い、外気温度センサ（図示省略）と室内温度センサ（図示省略）から得られた温度を元に制御を行う。すなわち、外気温が室内温度よりも高ければ圧縮機２を運転して冷媒強制循環による冷却を行い、外気温が室内温度より低ければ冷媒強制循環運転に加え、自然循環冷媒回路の電子式膨張弁５を全開にして冷媒自然循環による冷却も行って、圧縮機２の消費電力を削減する。

また、室内温度がＴ１以下になった場合には、圧縮機２、室外ファン４を停止して、冷やしすぎを防止する。室内ファン８を運転継続することで、収納箱内の空気を撹拌して発熱機器周囲温度の局所的な上昇を抑えつつ、室内

温度センサで室内温度を検知することができる。

また、室内温度がＴ３以上でかつ外気温が室内温度より低い場合には、圧縮機２を停止し、室内空気吸込口１２と外気吸込口１３を閉じ、換気時室内空気吸込口１４と換気時外気導入口１５を開いて、換気運転を行う。

また、図８において、制御状態が切り換わる温度閾値に緩衝帯幅を設けることにより、制御のチャタリングが起きないようにしてもよい。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明によれば、発熱体を含む機器を収納した収納箱の筐体内を冷却するようにした冷却装置において、複数の熱交換方式により構成された熱交換手段を備え、該熱交換手段が一つの筐体に収納されているので、冷却装置として必要な機器設置スペースが少なくてすみ、また、設置機器数の削減と設置工事の簡素化、内部発熱機器近傍の設置が必要だった機器の設置位置の検討時間を削減できる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記複数の熱交換方式が、冷媒強制循環方式と冷媒自然循環方式と換気方式とからなるので、適切な制御により冷却方式を切り換えることで冷却に必要な消費電力を削減できることに加え、収納箱内の空気温度が異常上昇した場合などに換気装置による冷却を行うことで、内部機器の保護を行うことができ、また、自然循環回路を内蔵した冷却装置の場合には、凝縮器と蒸発器とそれらをつなぐ冷媒配管があらかじめ冷却装置内で組み立てられているため、冷却装置の設置工事の際の工事不良によって配管勾配が下り勾配とならない不具合を防ぐことができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、冷却装置本体が、上記収納箱の筐体側面に取り付けられているので、設置工事の簡素化が図れる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、上記冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを一つの冷媒回路で構成したので、圧縮機による強制循環の冷媒回路と、自然循環による冷媒回路を切り換えて冷却運転できるものでは、低外気温時には自然循環運転で冷却を行

い、自然循環運転では冷却能力が足りない場合に圧縮機運転で冷却を行うため、消費電力の削減と圧縮機寿命を延ばすことができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを別々の冷媒回路で構成したので、圧縮機による強制循環の冷媒回路と、自然循環による冷媒回路を併せ持って同時に冷却運転できるものでは、室内温度が外気温度より高い時には冷媒自然循環運転と冷媒強制循環運転で同時に冷却を行い、室内温度が外気温度より低いときには圧縮機による冷媒強制循環運転で冷却を行うため、消費電力の削減と圧縮機寿命を延ばすことができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、外気温度を検出する第１の温度検出手段と、上記収納箱の筐体内部温度を検出する第２の温度検出手段とを備え、上記第１および第２の温度検出手段からの温度と予め設定された補正値に基づいて上記冷媒強制循環回路と上記冷媒自然循環回路を切り換えるので、また、室内温度と外気温度の検出温度に基づいて冷媒自然循環運転の冷却能力が発揮できないと判断したときに、冷媒自然循環運転による冷却を行わない制御をすることで、無用な運転コストの支出を回避できる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記冷媒自然循環方式による冷却運転時に、上記冷媒自然循環回路を流れる冷媒の流量を調節して温度制御するので、冷やしすぎを防止することができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記冷媒自然循環方式による冷却運転時に、上記収納箱の筐体内部温度が低下して自然循環冷却運転が不要の場合に、外気側ファンを停止制御するので、冷やしすぎを防止するとともに無用な運転コストを削減できる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記第１および第２の温度検出手段からの温度に基づいて、換気運転の運転／停止を行う制御手段を備えたので、収納箱の筐体内温度の異常上昇を検知したときに、換気方式による冷却運転に切り換えることで、内部機器の保護をすることができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記制御手段が、外部からの入力信号に基づい

て換気運転の運転／停止を行うので、外部からの入力信号によって、換気方式による冷却運転に切り換えることで、収納箱内部機器の保護をすることができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、設置環境の状況に応じて開閉する検知機能を有する防火ダンパを備えたので、筐体内が火災になった場合には、筐体内温度の異常を検知して防火ダンパが閉じ、外部への延焼を防ぐことができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、上記筐体内にバッテリを搭載し、停電時には該バッテリにより冷却運転を行うので、直流電源で駆動するようにすることで、停電時にバックアップ電源で冷却運転が行えるため、収納箱内部機器の保護をすることができ、また、冷却装置の筐体内にバッテリを搭載してあるものでは、停電時に内蔵バッテリで冷却運転が行えるため、収納箱内部機器の保護をすることができる冷却装置として有用である。

また、この発明によれば、冷却装置本体の外気側に排熱気流吹出方向と吸気気流方向が直交するようにしたフードを設けたので、冷却運転時に熱交換した熱気を吸込むショートサイクルによる冷却能力の低下を防止することができる冷却装置として有用である。

請 求 の 範 囲

1． 発熱体を含む機器を収納した収納箱の筐体内を冷却するようにした冷却装置において、

複数の熱交換方式により構成された熱交換手段を備え、該熱交換手段が一つの筐体に収納されていることを特徴とする冷却装置。

2． 上記複数の熱交換方式は、冷媒強制循環方式と冷媒自然循環方式と換気方式とからなることを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

3． 冷却装置本体は、上記収納箱の筐体側面に取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

4． 上記冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、上記冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを一つの冷媒回路で構成したことを特徴とする請求項2に記載の冷却装置。

5． 上記冷媒強制循環方式による冷媒強制循環回路と、上記冷媒自然循環方式による冷媒自然循環回路とを別々の冷媒回路で構成したことを特徴とする請求項2に記載の冷却装置。

6． 外気温度を検出する第1の温度検出手段と、上記収納箱の筐体内部温度を検出する第2の温度検出手段とを備え、上記第1および第2の温度検出手段からの温度と予め設定された補正値に基づいて上記冷媒強制循環回路と上記冷媒自然循環回路を切り換えるようにしたことを特徴とする請求項4記載の冷却装置。

7． 上記冷媒自然循環方式による冷却運転時に、上記冷媒自然循環回路を流れる冷媒の流量を調節して温度制御するようにしたことを特徴とする請求項4記載の冷却装置。

8． 上記冷媒自然循環方式による冷却運転時に、上記収納箱の筐体内部温度が低下して自然循環冷却運転が不要の場合に、外気側ファンを停止制御するようにしたことを特徴とする請求項6記載の冷却装置。

9． 上記第1および第2の温度検出手段からの温度に基づいて、換気運転の運転／停止を行う制御手段を備えたことを特徴とする請求項6～8のいず

れかに記載の冷却装置。

１０．　上記制御手段が、外部からの入力信号に基づいて換気運転の運転／停止を行うことを特徴とする請求項９記載の冷却装置。

１１．　設置環境の状況に応じて開閉する検知機能を有する防火ダンパを備えたことを特徴とする請求項１～９のいずれかに記載の冷却装置。

１２．　上記筐体内にバッテリを搭載し、停電時には該バッテリにより冷却運転を行うようにしたことを特徴とする請求項１～１１のいずれかに記載の冷却装置。

１３．　冷却装置本体の外気側に排熱気流吹出方向と吸気気流方向が直交するようにしたフードを設けたことを特徴とする請求項１～１２のいずれかに記載の冷却装置。

図 1

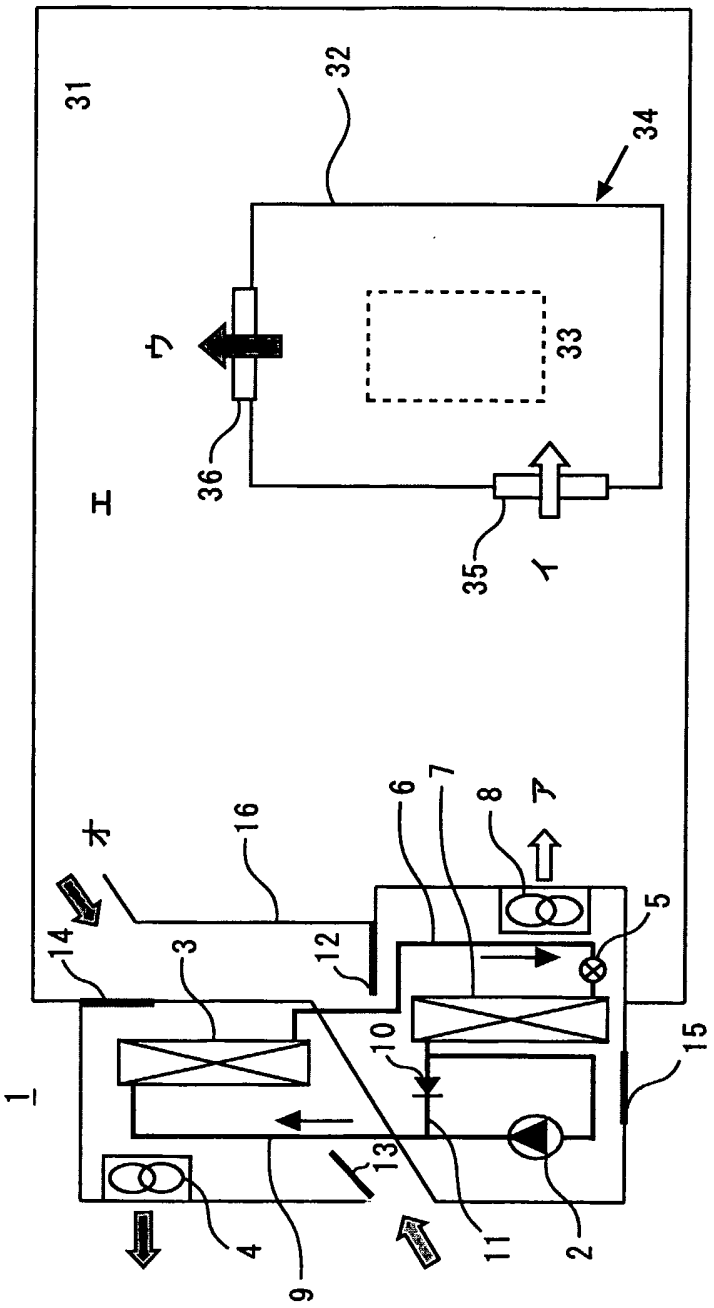


図2

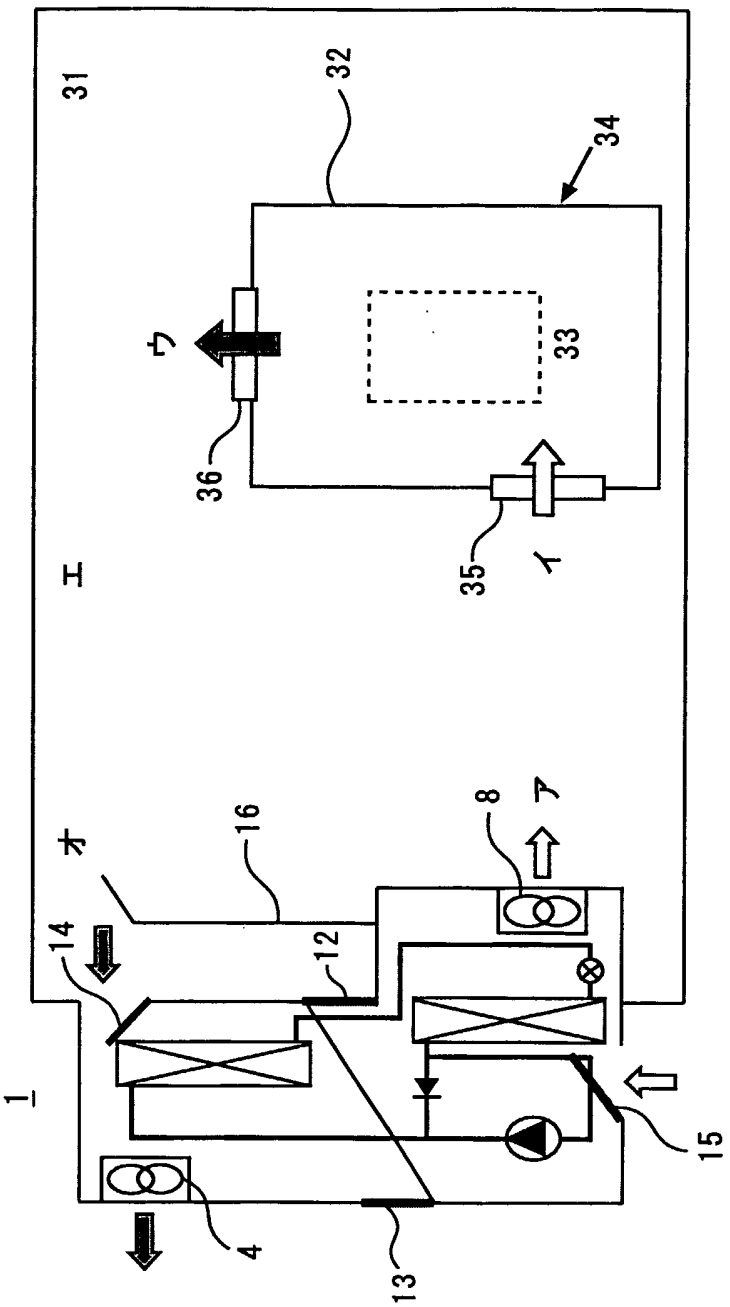


図3

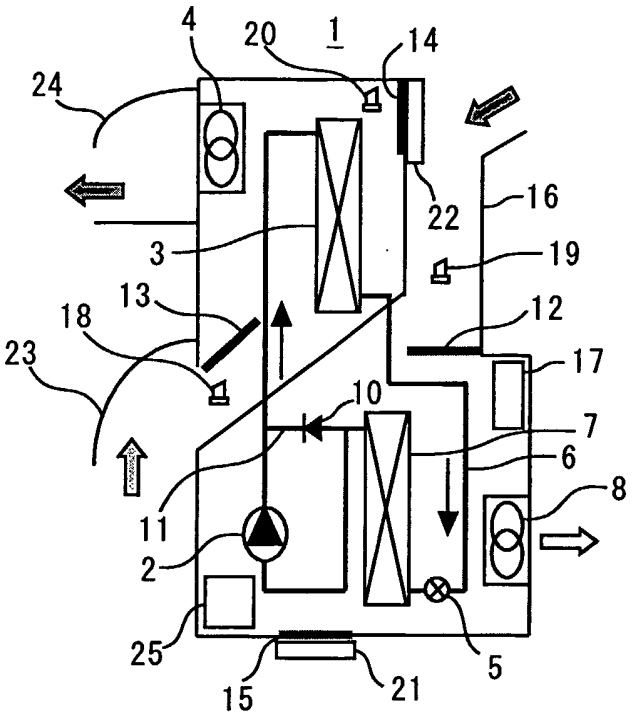

4
20
1
14
24
22
16
3
19
13
12
18
17
23
10
7
6
11
8
2
25
5
15
21

図4

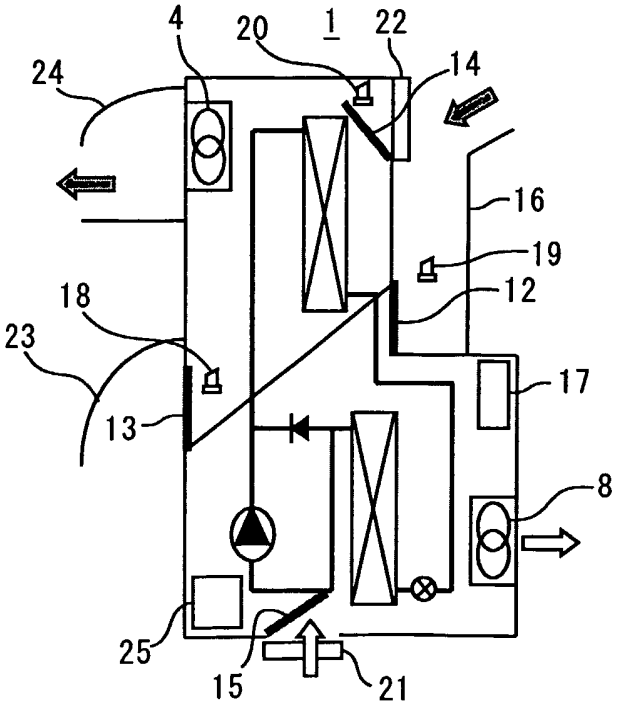

4
20
1
22
14
24
16
19
18
12
23
17
13
8
25
15
21

図５

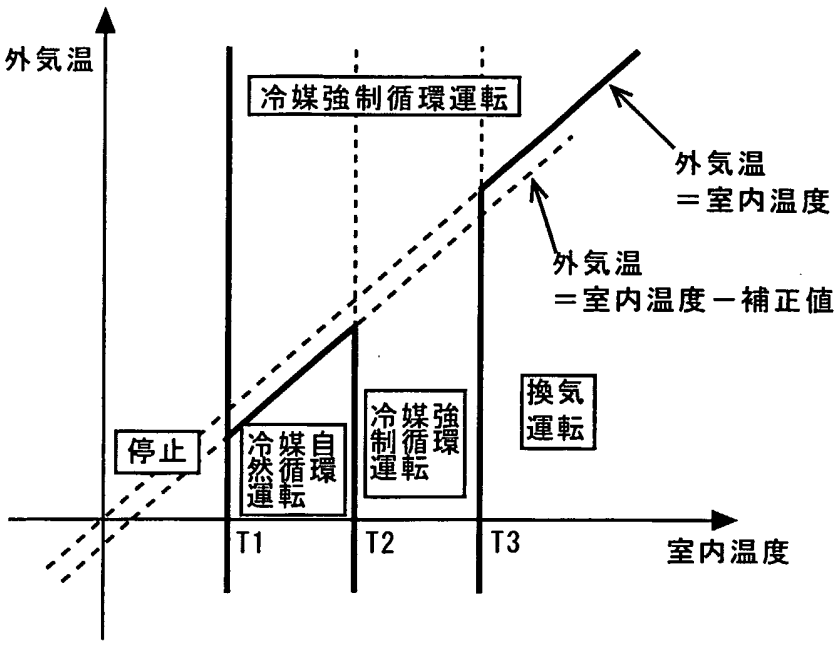


図６

	制御状態			
	停止	冷媒強制循環運転	冷媒自然循環運転	換気運転
圧縮機２	停止	運転	停止	停止
室外ファン８	停止	運転	運転	運転
室内ファン８	停止	運転	運転	運転
室内空気吸込口12	開	開	開	閉
外気吸込口13	開	開	開	閉
換気時室内空気吸込口14	閉	閉	閉	開
換気時外気吸入口15	閉	閉	閉	開

図 7

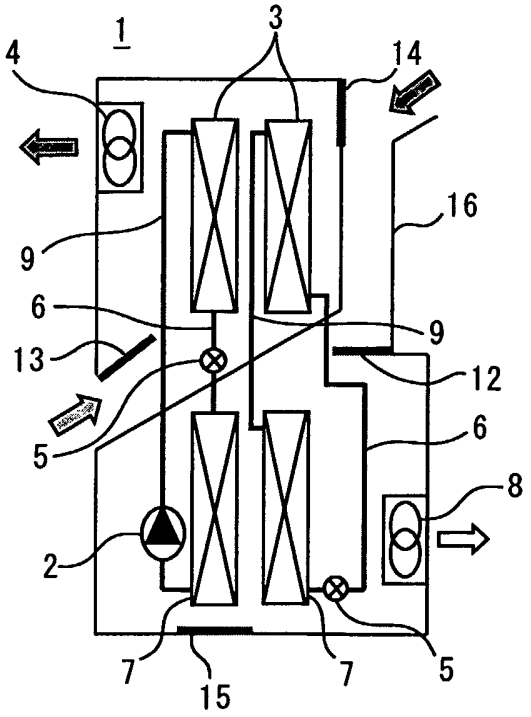

1
3
4
14
16
9
6
9
13
12
5
6
8
2
7
15
7
5

図 8

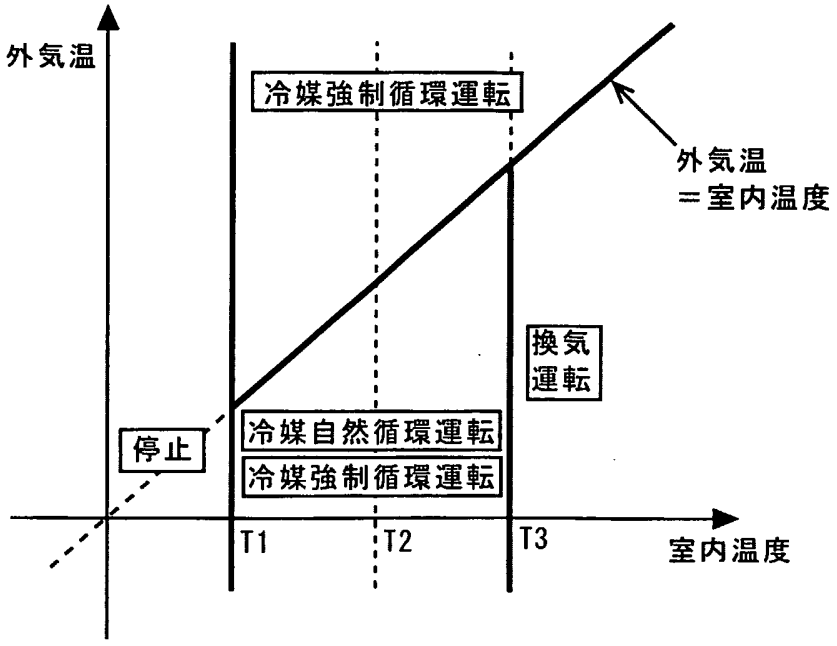
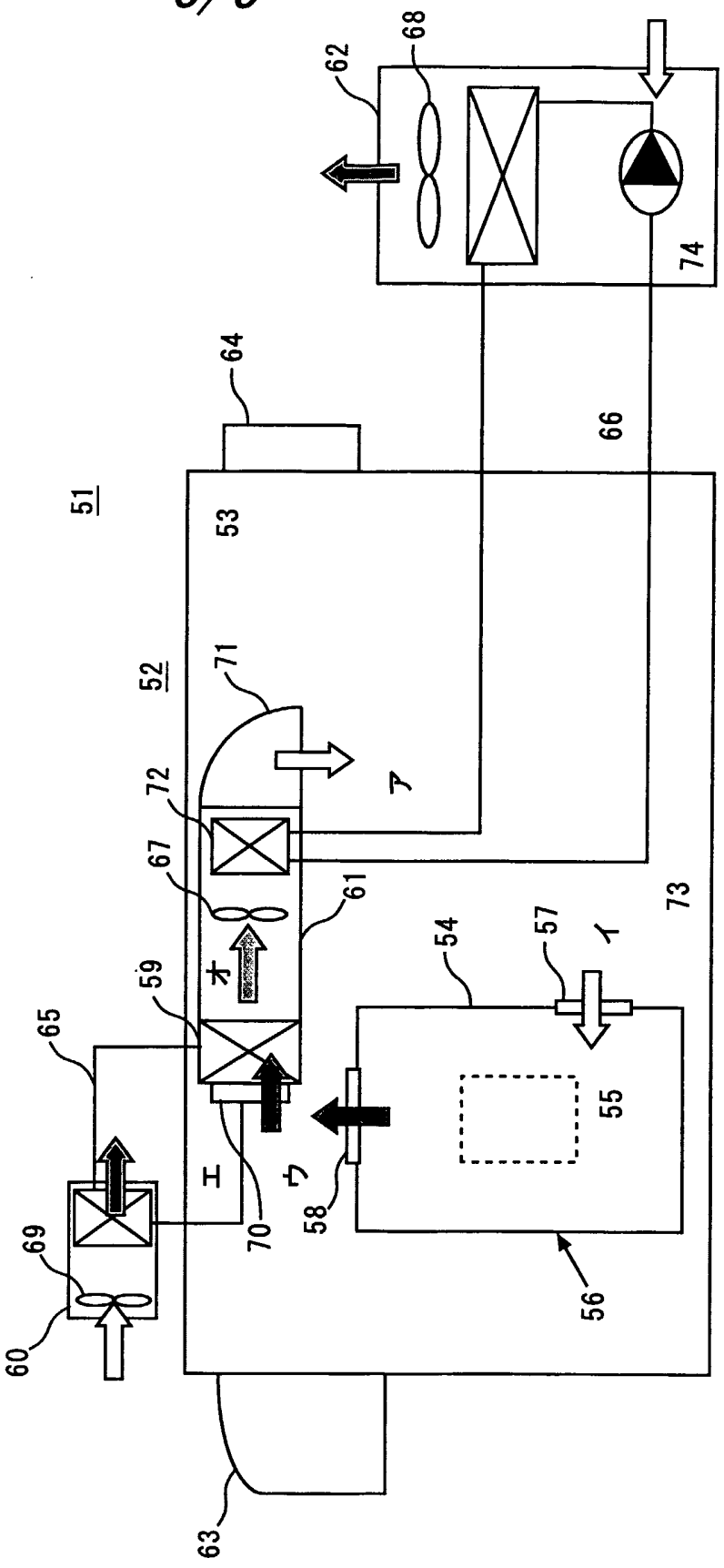

外気温
冷媒強制循環運転
外気温
＝室内温度
換気
運転
停止
冷媒自然循環運転
冷媒強制循環運転
T1
T2
T3
室内温度

図9


51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
ア
イ
ウ
エ
オ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H05K7/20, F25D31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] H05K7/20, F25D31/00, F24F5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-116285 A (Hitachi, Ltd.), 02 May, 1997 (02.05.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
Y	JP 2001-41503 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
Y	JP 10-300128 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 November, 1998 (13.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

[×] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 11 April, 2003 (11.04.03)	Date of mailing of the international search report 30 April, 2003 (30.04.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03516

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-182895 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 July, 1999 (06.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	4,7
Y	JP 5-145261 A (NEC Corp.), 11 June, 1993 (11.06.93), Full text; all drawings (Family: none)	6,8-10
Y	JP 2694515 B2 (STS Kabushiki Kaisha), 12 September, 1997 (12.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	6,8-10
Y	JP 4-16588 Y2 (Kabushiki Kaisha Fujiko), 14 April, 1992 (14.04.92), Full text; all drawings (Family: none)	11
Y	JP 2000-349478 A (NEC Gunma, Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 116253/1990(Laid-open No. 74491/1992) (Toshiba Corp.), 30 June, 1992 (30.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	13

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP03／03516

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷　H05K 7／20 , F25D 31／00

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷　H05K 7／20 , F25D 31／00 , F24F 5／00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2003年
日本国実用新案登録公報	1996－2003年
日本国登録実用新案公報	1994－2003年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 9－116285 A（株式会社日立製作所） 1997.05.02　全文、全図　（パテントファミリーなし）	1－13
Y	JP 2001－41503 A（三菱電機株式会社） 2001.02.16　全文、全図　（パテントファミリーなし）	1－13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 11.04.03	国際調査報告の発送日　30.04.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 新海　岳　瀬海 電話番号　03－3581－1101　内線　3390
	3S　8111

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP　10－300128　A（松下電工株式会社） 1998．11．13　全文、全図　（パテントファミリーなし）	1－13
Y	JP　11－182895　A（三菱電機株式会社） 1999．07．06　全文、全図　（パテントファミリーなし）	4，7
Y	JP　5－145261　A（日本電気株式会社） 1993．06．11　全文、全図　（パテントファミリーなし）	6，8－10
Y	JP　2694515　B2（エス・ティエス株式会社） 1997．09．12　全文、全図　（パテントファミリーなし）	6，8－10
Y	JP　4－16588　Y2（株式会社不二工） 1992．04．14　全文、全図　（パテントファミリーなし）	11
Y	JP　2000－349478　A（群馬日本電気株式会社） 2000．12．15　全文、全図　（パテントファミリーなし）	12
Y	日本国実用新案登録出願2－116253号（日本国実用新案登録出願公開4－74491号）の願書に添付した明細書又は図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社東芝） 1992．06．30　全文、全図　（パテントファミリーなし）	13