

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4632798号  
(P4632798)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F 1

F 25 B	1/00	(2006.01)	F 25 B	1/00	3 8 1 J
F 24 F	11/02	(2006.01)	F 24 F	11/02	1 0 2 N
F 25 B	39/04	(2006.01)	F 25 B	39/04	N

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-15267 (P2005-15267)
(22) 出願日	平成17年1月24日 (2005.1.24)
(65) 公開番号	特開2006-200863 (P2006-200863A)
(43) 公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)
審査請求日	平成19年10月31日 (2007.10.31)

前置審査

(73) 特許権者	391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(74) 代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
(72) 発明者	谷田貝 洋臣 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(72) 発明者	長島 俊一 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(72) 発明者	姥 信行 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】補助冷却装置の制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

冷凍サイクルにおける室外に設置される凝縮器の放熱フィンの風上側にクーリングマットを配置させ、該クーリングマットの上部に散水する散水手段を設けるとともに前記クーリングマットの下部に排水手段を設け、前記散水手段から前記クーリングマットの上部に散水された冷却水を前記クーリングマット内を流下させつつその中に前記凝縮器の吸込空気を通して該吸込空気を冷却させ、この冷却された吸込空気で前記凝縮器の熱交換を行う補助冷却装置の制御方法であって、

前記冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達することに応じて前記補助冷却装置の作動を開始し、前記負荷が所定未満に低下することに応じて前記補助冷却装置の作動を停止するとともに、

前記補助冷却装置が作動状態にあるときに、給水を行なう給水オン時間と該給水を停止する給水オフ時間とを間欠的に制御し、

前記凝縮器の上流側に設けられている前記冷凍サイクルの圧縮機の吐出側における冷媒の圧力又は温度が予め決められた値以上に高くなる又は予め決められた値未満に低下することで、前記冷凍サイクルに課せられる前記負荷が所定以上に達する又は所定未満に低下したと判断し、

前記冷凍サイクルに課せられる前記負荷が所定以上に達したときから第一期間の間を前記給水オン時間とし、前記第一期間の経過後、前記第一期間よりも短い前記給水オン時間としての第二期間と、前記給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返す

ことを特徴とする補助冷却装置の制御方法。

【請求項 2】

前記補助冷却装置の前記散水手段は、前記クーリングマットの上部において前記クーリングマットへの給水を行う複数の散水孔が形成された散水槽を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の補助冷却装置の制御方法。

【請求項 3】

前記第二期間と前記第三期間との比を制御することにより前記給水量を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の補助冷却装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、空調・冷凍・冷蔵装置等に用いる熱交換手段である凝縮器などにおいて、気温が高いとき等に凝縮器の冷却用の吸い込み空気を、給水されたクーリングマットを通すことで冷却させる冷却空気の補助冷却装置の制御方法に関し、更に詳しくは当該補助冷却装置への給水方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来、空調・冷凍・冷蔵装置等の冷凍サイクルに用いられる凝縮器は、冷媒を液化するときに発生する熱で高温になるので、これを冷却する必要がある。凝縮器の冷却を空気で行う空冷式は、装置構造が簡便なため安価であるが、夏場の高温時等に庫内・室内の冷却効率が落ちるという問題がある。そこで、空冷式凝縮器に補助冷却装置を用いることが数多く提案されており、その典型的な装置としては、放熱フィンに直接水を散布し冷却効率を向上させる補助冷却装置が知られている。

【0003】

散水式の補助冷却装置は、空調室外機の凝縮器の放熱フィンに、細かい粒状または霧状の水をほぼ均一に散布する 1 基以上のスプレーノズル部と、このノズル部を作動・停止させる制御部とを備え、例えば、圧縮機が運転されている時に外気温度が 35 度前後の高温になった際に、昇温した放熱フィンに対し、各スプレーノズル部から余分にドレン水が出ないように水量を調整して水を散布し、この散布した水の蒸発潜熱によって冷媒管に設けられた放熱フィンを冷却するようになっている。この形式の補助冷却装置は、夏季以外の時期では、従来の空冷装置として運転するものであり、運転を長期にわたって続ける間に放熱フィン表面に水垢・スケール等が付着するため、空冷運転時の熱交換効率の低下や放熱フィンの腐食などが発生する。

30

【0004】

空冷式凝縮器に用いる補助冷却装置の一例として、本出願人は、既に、凝縮器の放熱フィンの近傍にクーリングマットを配置させ、該クーリングマットに冷却水を流下させて凝縮器の吸込空気を冷却させる方式を提案している（特許文献 1 参照）。この方式の補助冷却装置は、冷却水を凝縮器の放熱フィンに直接吹き付けるのではなく、凝縮器の放熱フィンを冷却する空気を冷却水により間接的に冷却しているので、放熱フィンの冷却水による腐食やスケールの付着を生じることがない。また、この補助冷却装置は、従来の凝縮器に付加することができることから、既設ユニットに取付けが可能であり、また、着脱・洗浄も簡単である。更に、クーリングマットの製作には廃材を活用することもできるから、資源の有効利用にもなるという利点を備えている。

40

【0005】

図 3 は補助冷却装置を固定した従来の室外機の概略を示す斜視図であり、図 4 は従来の冷凍サイクルの一例を示す概略図である。冷凍サイクルは、圧縮機 11、凝縮器 2、ドライヤ 14、膨張弁 13 及び蒸発器 12 が冷凍サイクル 10 を構成すべく冷媒管 7 で連結されている。従来周知の冷凍サイクル（図示せず）を構成する凝縮器の近傍、即ち、凝縮器 2 に付設された冷却ファン 3 とは一定距離離れた位置に補助冷却装置 20 が設けられている。補助冷却装置 20 は、マット状のクーリングマット 21、冷却水を溜める貯水槽 25

50

、及び給水管31に冷却水を供給する給水ユニット30を具備している。図3に示すように、補助冷却装置20は、上部に、給水ユニット30から供給される冷却水をクーリングマット21に流下させる散水槽22、及びクーリングマット21を蒸発し切ることなく流下した水分を集める排水槽23を備えている。給水ユニット30は、例えば、水道管に連通する給水管31、給水管31に介装され水道水を断水又は通水するための開閉弁となる電磁弁32、電磁弁32の開閉を制御するサーモスタット33、及びサーモスタット33を作動させるために補助冷却装置20への流入空気の温度を計るセンサ34を具備している。

#### 【0006】

クーリングマット21は、冷却水がその落下に伴って飛び散ること、及び、冷却ファン3によって吸引される空気に伴って流されることを避けるために設置するものであり、クーリングマット21の素材の性状としては、空気通過時の抵抗が少なく、且つ落下する冷却水との熱交換が円滑で、耐久性があるものが好ましい。空気を通し易いマットとして、例えば不織布状の纖維体、例えば、資源の有効利用の観点から廃プラスチックをリサイクルして纖維状に再加工したものを使用することが好ましい。クーリングマット21の形状は凝縮器2における空気吸入面を略カバーする形状が望ましく、厚みについては、その素材・形状にもよるが、数センチ程度のものでよい。また、クーリングマット21は伸縮可能な素材を選択することで設置を容易にすることができる。そして、このクーリングマット21は支持部27(図3参照)により凝縮器2に取り付けられる。

#### 【0007】

冷却水は、散水槽22からすだれ状となってクーリングマット21を伝って流下しつつ、凝縮器2に向かって通過する空気を冷却する。凝縮器2への吸込み空気を冷却した冷却水は、排水槽23に集められる。散水槽22は、給水ユニット30の給水管31から供給された冷却水をクーリングマット21の上部分に均等に散水するものであり、その底部には、多数の散水孔が略均一に冷却水を滴下させてクーリングマット21の上端部に注がれるように穿設されている。排水槽23は、クーリングマット21下部から滴下する冷却水を受ける槽である。クーリングマット21を通過する冷却空気は、クーリングマット21を流下する冷却水の気化熱によって効率よく冷却される。

#### 【0008】

この構成により、センサ34が流入空気の温度が設定値以上又は以下となつたことを感知すると、サーモスタット33が働き、電磁弁32を開閉させる。電磁弁32が開状態になると給水管31より散水ノズル(図示せず)を介して、クーリングマット21に水道水を供給する。また、排水手段としては排水槽23の一端部に接続された排水管28(図4参照)を通じて貯水槽25に排水されるか、或いは直接に地面に排水される。冷却水は、このように凝縮器2に流れ込む空気を冷却しながら循環する。

#### 【0009】

室外機1には1つの凝縮器2を配置したもので説明したが、2つの凝縮器2を鏡面対称的に配置し、補助冷却装置20, 20aもそれぞれの凝縮器2の空気流入側に設けて左右対称とすることもできる(図3参照)。また、凝縮器2と補助冷却装置20の組み合わせを1セットとし、これを複数セット並行に配置させることもある。

#### 【0010】

冷却水は、水道水に代えて、蒸発器12にて発生するドレン水を用いてよい。即ち、ドレン水をドレンパンからポンプにより貯水槽に供給する。貯水槽25の冷却水はポンプにより再び循環用配水管を経て給水ユニット30により給水管31に供給されると共に、冷却に供された後、再び散水槽22を経て貯水槽25に流れ込む。なお、上記散水槽22及び排水槽23は、それぞれ散水管及び排水管であってもよい。貯水槽25には、レジオネラ除菌剤を入れることにより、衛生・環境の向上を図ることができる。上記除菌剤は、月に1回程度交換することにより、好ましい環境状況を維持できる。なお、貯水槽25の水温はセンサ(図示せず)により常時監視し、設定温度以上になった場合は貯水槽25の冷却水を排水し、同時に新たに例えば水道水を貯水槽25に供給するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

また、貯水槽 25 の冷却水は上記環境状態の維持のため 1 回 / 日強制排水してもよい。

#### 【0011】

このように、クーリングマットを用いた間接式の補助冷却装置においては、クーリングマットを放熱フィンから一定距離離して配置させることで、冷却水の放熱フィンへの影響（腐食、スケールの付着等）を確実に遮断することができ、また、クーリングマットの上部に散水手段を設け、クーリングマットの下部に排水手段を設け、且つ、排水手段と散水手段との間には冷却水を循環させるための循環用配管を設けることで、クーリングマットの給水・排水を円滑に行うとともに、冷却水の有効利用を図ること等も可能である。

#### 【0012】

補助冷却装置 20 は、被冷却手段である凝縮機 2 の冷却能力を向上させることができ、間接冷却であることから、放熱フィンの冷却水による腐食やスケールの付着を生じることがないという優れた効果を奏し、従来の凝縮機に付加することができ、既設ユニットに取り付けが可能であり、また、着脱・洗浄の簡単であるという効果を奏することができる。さらに、クーリングマットは、廃材を使用することができるので、資源の有効利用にもなる。

10

#### 【0013】

従来の補助冷却装置への給水方法としては、水を散水槽 22 にプールしておき、散水槽 22 に形成された散水孔から如雨露のような形態でクーリングマットに滴下して落としている。水量調節は電磁弁のような流量調整弁によって供給量を制御することは可能であるが、時間当たりである供給量以下では散水槽 22 にプールされる水量が少ないために、散水孔のところで水の表面張力が上回って散水孔から流れ落ちなくなる。一方、冷凍サイクルの運転状況を観察すると、例えば、大型店舗のように、来客数が急増する一時期（良く晴れた夏日で 1 日当たり数回）に冷凍サイクルへの負荷が大きくなり、補助冷却装置を作動させる必要があることが経験的に判明している。図 5 は、冷凍サイクル 10 の負荷に応じて出力される圧力スイッチのスイッチ出力に基づく、従来の電磁弁の制御形態の一例を示す図である。圧力スイッチのスイッチ出力がオン（時刻  $t_s$ ）又はオフ（時刻  $t_e$ ）のときに電磁弁の給水状態もオン又はオフとなるような単純な制御形態にとどまっていた。

20

【特許文献 1】特開 2004 - 3806 号公報（段落 [0014] ~ [0023]、図 1 ~ 図 3）

#### 【発明の開示】

30

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0014】

このため、従来にあっては、冷却水を途絶えなく供給するために、散水孔からの水が滴下を維持できる程度に常に水を散水槽 22 に供給する給水方法が採られ、その結果、補助冷却装置が水の供給を必要とする時間は比較的短いにも拘らず水の無駄な消費量が増え、水道料金が高くなっていた。

#### 【0015】

この発明の目的は、上記のクーリングマットを用いた補助冷却装置において、クーリングマットへの給水が必要な場合には、時間当たりの供給量と供給時間とを考慮して、節水しながら必要とされるだけの給水を行うことにより上記不都合を解消可能な補助冷却装置の制御方法を提供することである。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0016】

上記課題を解決するために、本発明による補助冷却装置の制御方法は、冷凍サイクルにおける室外に設置される凝縮器の放熱フィンの風上側にクーリングマットを配置させ、該クーリングマットの上部に散水する散水手段を設けるとともに前記クーリングマットの下部に排水手段を設け、前記散水手段から前記クーリングマットの上部に散水された冷却水を前記クーリングマット内を流下させつつその中に前記凝縮器の吸込空気を通して該吸込空気を冷却させ、この冷却された吸込空気で前記凝縮器の熱交換を行う補助冷却装置の制御方法であって、前記冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達することに応じて前

50

記補助冷却装置の作動を開始し、前記負荷が所定未満に低下することに応じて前記補助冷却装置の作動を停止するとともに、前記補助冷却装置が作動状態にあるときに、給水を行なう給水オン時間と該給水を停止する給水オフ時間とを間欠的に制御し、前記凝縮器の上流側に設けられている前記冷凍サイクルの圧縮機の吐出側における冷媒の圧力又は温度が予め決められた値以上に高くなる又は予め決められた値未満に低下することで、前記冷凍サイクルに課せられる前記負荷が所定以上に達する又は所定未満に低下したと判断し、前記冷凍サイクルに課せられる前記負荷が所定以上に達したときから第一期間の間を前記給水オン時間とし、前記第一期間の経過後、前記第一期間よりも短い前記給水オン時間としての第二期間と、前記給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返すことを特徴としている。

10

## 【0017】

この補助冷却装置の制御方法によれば、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達して、放熱部を冷却するためにクーリングマットへの給水が求められる場合には、給水する給水オン時間と、給水を停止する給水オフ時間とを間欠的に制御することで、クーリングマットへの平均的給水量が制御される。クーリングマットは、給水されたときに水で良く濡れる領域と、給水停止によって濡れが少ない領域とが交互に並ぶ斑状となる。給水されているときの給水速度そのものを変更しないので、電磁弁の絞りを変更するというコストの高い制御をする必要がない。クーリングマットへの給水が、オン時の給水速度を一定とし、オンオフというタイマの間欠方式という安価で容易な制御をすることができる。したがって、冷凍サイクルに課せられる負荷の程度に応じて平均的な意味で給水量を変更することができる。

20

## 【0018】

この補助冷却装置の制御方法において、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達することに応じてクーリングマットへの給水の制御を開始し、当該負荷が所定未満に低下することに応じてクーリングマットへの給水を停止することができる。補助冷却装置における給水は、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達することに応じて行い、当該負荷が所定未満に低下するときには、補助冷却装置に給水は不必要になるので、クーリングマットへの給水を停止することができる。

## 【0019】

負荷の大きさに応じてクーリングマットへの給水とその停止を制御するに際して、凝縮器の上流側に設けられている冷凍サイクルの圧縮機の吐出側における冷媒の圧力又は温度が予め決められた値以上に高くなる又は予め決められた値未満に低下することで、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達する又は所定未満に低下したと判断することができる。冷凍サイクルに課せられる負荷の大きさは、圧縮機の吐出側における冷媒の物理量である圧力又は温度に端的に表れる。したがって、これらの圧力又は温度の値を検知し、予め決められた値以上に高くなるか或いは予め決められた値（上昇時の値と同じであってもよいが、異なる値であってもよい）未満に低下することを、負荷の大きさの判定に用いることができる。圧力や温度は、センサによって感知することができる。

30

## 【0020】

負荷の大きさに応じてクーリングマットへの給水とその停止を制御する際に、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達したときから第一期間の間を給水オン時間とし、当該第一期間の経過後、第一期間よりも短い給水オン時間としての第二期間と、給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返すことができる。冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達すると、その時から比較的時間の長い第一期間の間をともかく給水オン時間としてクーリングマットに多くの水量を供給し、課せられる負荷が上昇してきた冷凍サイクルの放熱部の冷却等の空気を効果的に冷却する。第一期間の間、冷凍サイクルの放熱部が積極的に冷却されるので、その経過後は、第一期間よりも短い給水オン時間としての第二期間と、給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返すことで、冷凍サイクルの放熱部を比較的緩やかに冷却することができる。

40

## 【0021】

50

第一期間から第三期間の期間でクーリングマットへの給水とその停止を制御する補助冷却装置における給水方法において、第二期間と第三期間との比を制御することにより平均的給水量を制御することができる。第二期間と第三期間との比を制御することにより、タ 10 イマで時間比が容易に変更可能になる。

#### 【0022】

この制御方法が適用される補助冷却装置は、クーリングマットの上部において、クーリングマットへの滴下給水を行う多数の散水孔が形成された散水槽を備えることができる。即ち、補助冷却装置への給水は、クーリングマットの上部において備わる散水槽から、多数の散水孔を通して滴下することでクーリングマットへ給水される。給水量は、散水孔からの水が滴下を維持できる程度の水量とすることができるが、これに限らない。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0023】

本発明による補助冷却装置の制御方法は、上記のように構成されているので、放熱部を冷却するためにクーリングマットへの給水が求められる場合には、給水オン時間と、給水を停止する給水オフ時間とを間欠的に制御しており、通水OFFの時間に水が蒸発することで水の蒸発効率を高めることができ、クーリングマットへの平均的給水量が制御され、冷却に寄与しない水の無駄な使用を減らすことができる。給水されているときの給水速度そのものを変更しないので、電磁弁の絞りを変更するというコストの高い制御をする必要がなく、クーリングマットへの給水を、オンオフというタ 20 イマの間欠方式による安価で容易な制御で行うことができる。クーリングマットへの給水が必要な場合には、時間当たりの供給量と供給時間とを考慮して、放熱部の積極的な冷却が必要な場合には補助冷却装置への給水を増やし、放熱部がある程度冷却されて冷凍サイクルの負荷が軽減された場合には、節水しながら必要とされる給水を行うという、細かな冷却制御を行うことができる。

また、凝縮器の上流側に設けられている冷凍サイクルの圧縮機の吐出側における冷媒の圧力又は温度が予め決められた値以上に高くなる又は予め決められた値未満に低下することで、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達する又は所定未満に低下したと判断し、冷凍サイクルに課せられる負荷が所定以上に達したときから第一期間の間を給水オン時間とし、第一期間の経過後、第一期間よりも短い給水オン時間としての第二期間と、給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返す制御を行うので、冷凍サイクルの負荷が端的に現れる圧縮機吐出側における冷媒の圧力又は温度が所定以上に達すると、課せられる負荷が所定以上であるとし、その時から比較的時間の長い第一期間の間を給水オン時間としてクーリングマットに多くの水量を供給して、負荷が上昇した冷凍サイクルの放熱部の冷却等の空気を積極的且つ効果的に冷却し、その経過後は、第一期間よりも短い給水オン時間としての第二期間と、給水オフ時間としての第三期間とを交互に繰り返すことで、冷凍サイクルの放熱部を比較的緩やかに冷却することができる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

本発明の実施の形態を、図1及び図2を用いて説明する。図1は、本発明に係る補助冷却装置における給水方法が適用される冷凍サイクルと給水システムの全体概略図であり、図2は図1に示す給水システムにおける給水制御形態の一例を示すタイムチャートである。本発明の補助冷却装置が適用される空調・冷却・冷凍装置及びその室外機は、図3及び図4を参照して説明した構造を持つことができ、冷凍サイクル(図示せず)を構成する凝縮器が収容された室外機において、凝縮器の近傍、即ち、凝縮器に付設された冷却ファン3とは一定距離離れた位置に補助冷却装置20が設けられる。ここでは、同じ機能を奏する構成要素には同じ符号を付すことで、再度の説明を省略する。

30

#### 【0025】

図1及び図2において、給水システムは、貯水槽25に溜められた冷却用水が、ポンプ80によって吸い上げられ、ストレーナ81を通じて給水ユニット30に供給される。給水ユニット30は、配管系として、電磁弁32及び流量調整弁35を備え、給水管31を通じて補助冷却装置20に給水すべく接続されている。給水ユニット30は、また、信号

40

50

系として、圧縮機 11 の吐出側（凝縮器 2 の上流側）に配置された高圧圧力に応じて出力する圧力スイッチ 36 と、圧力スイッチ 36 からの出力を受けて作動するタイマ 37 とを備えている。タイマ 37 は、出力がオン時間の長さやオンオフを繰り返すときのデューティ比を制御可能なデジタル式のタイマでよく、電磁弁 32 を開閉制御する。したがって、電磁弁 32 は、可変流量式の電磁弁である必要はなく、単純なオンオフ式の開閉のみを制御可能な電磁弁とすることができます。

#### 【0026】

図 2 は、上部が圧縮機の吐出側における冷媒圧力に応答して作動する圧力スイッチ 36 のスイッチ出力例を示すグラフである。時刻  $t_s$  に圧力スイッチ 36 のスイッチ出力がオンの状態となり、そのオン状態が時刻  $t_e$  まで継続している。図 2 の下部のグラフは、圧力スイッチ 36 のスイッチ出力に応答して、タイマ 37 が出力する電磁弁 32 への制御信号の一例である。10

#### 【0027】

冷凍サイクル 10 に課せられる負荷の大きさは、圧縮機 11 の吐出側における冷媒の物理量である圧力又は温度に端的に表れる。図示の例では圧力スイッチ 36 が、この圧力によって作動しており、予め決められた値以上に高くなるか或いは予め決められた値（上昇時の値と同じであってもよいが、異なる値であってもよい）未満に低下することに応じて、出力がオンオフしている。即ち、この出力は、冷凍サイクル 10 に課せられる負荷が所定以上に達する又は所定未満に低下したことに応答してなされた出力とみなすことができる。冷凍サイクル 10 に課せられる負荷の大きさは、圧縮機 11 の吐出側における冷媒の温度でもよい。また、圧力スイッチ 36 のように特定の圧力で作動するスイッチに代えて、センサによって圧力や温度を検出し、マイクロコンピュータで検出信号を処理するようにしてもよい。20

#### 【0028】

冷凍サイクル 10 に課せられる負荷が所定以上に達することに応じて、時刻  $t_s$  に補助冷却装置 20 のクーリングマット 21 への給水の制御が開始され、当該負荷が所定未満に低下することに応じて、時刻  $t_e$  にクーリングマット 21 への給水が停止される。このように、冷凍サイクルに課せられる負荷の大きさに応じて給水制御を行うので、当該負荷が所定未満に低下するときには、補助冷却装置に給水は不要になり、クーリングマット 21 への給水が停止される。30

#### 【0029】

図 2 に示す給水制御では、時刻  $t_s$  から第一期間  $T_1$  の間を給水オン時間とし、第一期間  $T_1$  の経過後、第一期間  $T_1$  よりも短い給水オン時間としての第二期間  $T_2$  と、給水オフ時間としての第三期間  $T_3$  とが交互に繰り返される。時刻  $t_s$  は冷凍サイクル 10 に課せられる負荷が所定以上に達した時刻であるので、その後、比較的時間の長い第一期間  $T_1$  の間をともかく給水オン時間としてクーリングマット 21 に多くの水量を供給し、負荷が増大してきた冷凍サイクル 10 の放熱部の冷却等の空気を積極的に冷却する。第一期間  $T_1$  経過後は、放熱部の冷却が進み、負荷が低減したと期待されるので、第一期間  $T_1$  よりも短い給水オン時間としての第二期間  $T_2$  と、給水オフ時間としての第三期間  $T_3$  とを交互に繰り返すことで、冷凍サイクル 10 の放熱部を比較的緩やかに冷却することができる。この給水オンとオフの繰り返し期間  $T_4$  は、時刻  $t_e$  まで継続される。40

#### 【0030】

上記の給水制御において、第二期間  $T_2$  と第三期間  $T_3$  との比（デューティ比）を制御することにより繰り返し期間  $T_4$  における平均的給水量を制御することができる。繰り返し期間  $T_4$  において、第二期間  $T_2$  と第三期間  $T_3$  は、一旦定めれば、同じ時間長さに維持される。第二期間  $T_2$  と第三期間  $T_3$  との比の制御は、タイマ 37 においては、時間比として容易に設定可能である。また、負荷の大きさによって、その比自体も変更可能とすることができる。

#### 【0031】

このように、放熱部を冷却するためにクーリングマットへの給水が求められる場合には50

、時間当たり一定給水速度で給水する給水オン時間と、給水を停止する給水オフ時間とを制御することによりクーリングマット21への平均的給水量が制御される。クーリングマット21は、給水されたときに水で良く濡れる領域と、給水停止によって濡れが少ない領域とが交互に並ぶ斑状となる。電磁弁32の開閉制御であって、給水速度そのものを変更しないので、電磁弁の絞りを変更するというコストの高い制御をする必要がない。また、クーリングマット21への給水が、オン時の給水速度を一定とし、オンオフというタイムの間欠方式という安価で容易な制御をすることができる。したがって、冷凍サイクル10に課せられる負荷の程度に応じて給水量を調整することができる。

## 【0032】

補助冷却装置20は、クーリングマット21の上部において、クーリングマット21への滴下給水を行う多数の散水孔が形成された散水樋22を備えており、一定給水速度は、散水孔からの滴下給水が定的に確保される給水速度に設定するのが好ましい。このように設定することで、水の表面張力で散水孔からの滴下が停止するという事態を防止することができる。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0033】

【図1】本発明に係る補助冷却装置における給水方法が適用される冷凍サイクルと給水システムの全体概略図。

【図2】図1に示す給水システムにおける給水制御形態の一例を示すタイムチャート。

【図3】冷却空気の補助冷却装置を組み込んだ冷凍サイクルの室外機を示す概略斜視図。

20

【図4】冷却空気の補助冷却装置を組み込んだ冷凍サイクルを説明する図。

【図5】給水システムにおける従来の給水制御形態の一例を示すタイムチャート。

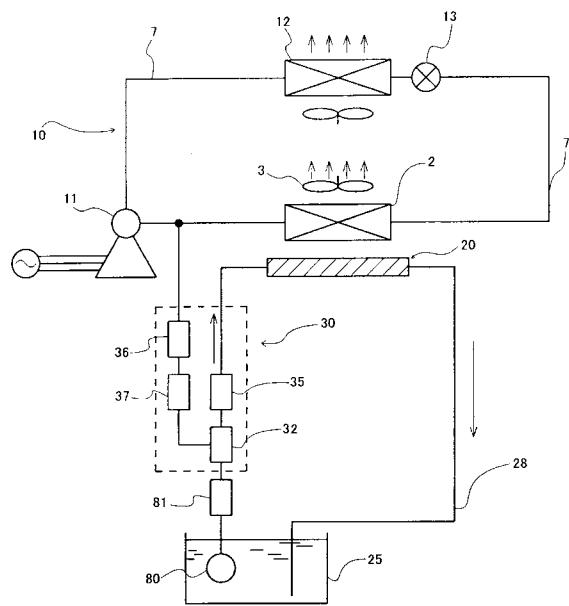
## 【符号の説明】

## 【0034】

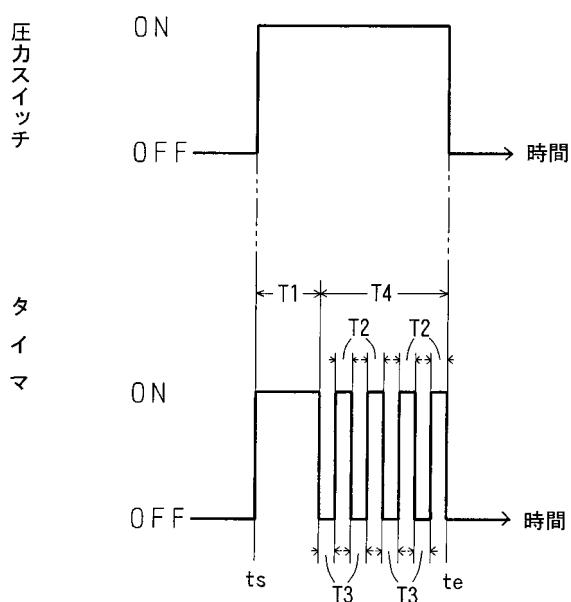
1	室外機	
2	凝縮器	
3	冷却ファン	
7	冷媒管	
10	冷凍サイクル	
11	圧縮機	30
12	蒸発器	
13	膨張弁	
14	ドライヤ	
20, 20a	補助冷却装置	
21	クーリングマット	
22	散水樋	
23	排水樋	
25	貯水槽	
27	支持部	
28	排水管	40
30	給水ユニット	
31	給水管	
32	電磁弁	
33	サーモスタット	
34	センサ	
35	流量調整弁	
36	圧力スイッチ	
37	タイマ	
80	ポンプ	
81	ストレーナ	50

- t<sub>s</sub> 時刻（給水開始時刻）  
 t<sub>e</sub> 時刻（給水終了時刻）  
 T<sub>1</sub> 第一期間  
 T<sub>2</sub> 第二期間  
 T<sub>3</sub> 第三期間  
 T<sub>4</sub> 繰り返し期間

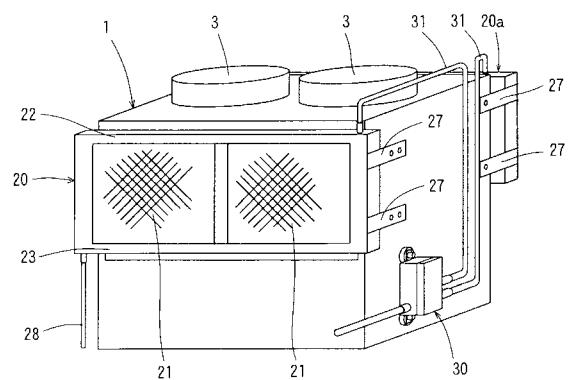
【図1】



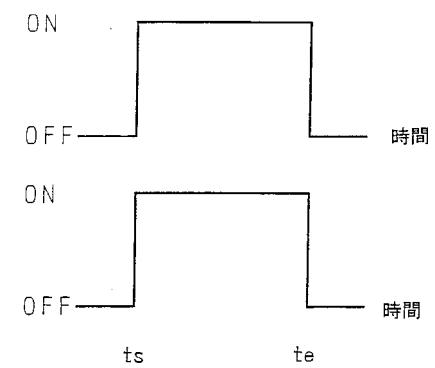
【図2】



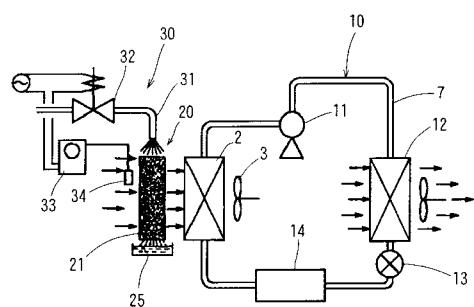
【図3】



【図5】



【図4】



---

フロントページの続き

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 特開2004-003806(JP,A)  
特開2004-116996(JP,A)  
特開平10-325587(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 25 B 1 / 0 0  
F 24 F 1 1 / 0 2  
F 25 B 3 9 / 0 4