

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5848081号  
(P5848081)

(45) 発行日 平成28年1月27日 (2016. 1. 27)

(24) 登録日 平成27年12月4日 (2015. 12. 4)

(51) Int. Cl. F I  
**F 2 5 C 1/04 (2006. 01)** F 2 5 C 1/04 3 0 2 Z  
**F 2 5 C 5/10 (2006. 01)** F 2 5 C 5/10  
 F 2 5 C 1/04 3 0 1 B

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-211578 (P2011-211578)	(73) 特許権者	000194893 ホンザキ電機株式会社
(22) 出願日	平成23年9月27日 (2011. 9. 27)		愛知県豊明市栄町南館3番の16
(65) 公開番号	特開2013-72591 (P2013-72591A)	(74) 代理人	100076048 弁理士 山本 喜幾
(43) 公開日	平成25年4月22日 (2013. 4. 22)	(74) 代理人	100141645 弁理士 山田 健司
審査請求日	平成26年8月12日 (2014. 8. 12)	(72) 発明者	門脇 静馬 愛知県豊明市栄町南館3番の16 ホンザ キ電機株式会社内
		(72) 発明者	内田 祥太 愛知県豊明市栄町南館3番の16 ホンザ キ電機株式会社内
		審査官	柿沼 善一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動製氷機の運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機(CM)からの冷媒を凝縮器(CD)を介して蒸発器(EP)へ供給して製氷部(12)を冷却すると共に該製氷部(12)に製氷水を供給して氷塊(1)を生成する製氷運転と、前記製氷運転で製氷部(12)に生成された氷塊(1)を離脱させる除氷運転とを繰返す自動製氷機において

前記製氷運転に要した製氷時間(T1)および前記除氷運転に要した除氷時間(T2)の比率(T1/T2)と、予め設定された閾値(A,B)とを比較して周囲温度の高低を判定し、

前記周囲温度の判定結果に基づいた運転の制御を行うようにしたことを特徴とする自動製氷機の運転方法。

【請求項 2】

前記製氷時間(T1)および前記除氷時間(T2)の比率(T1/T2)と、予め設定された閾値(A)とを比較して周囲温度が通常温度より低いかなかを判定し、前記比率(T1/T2)と予め設定された別の閾値(B)とを比較して周囲温度が通常温度より高いかなかを判定し得るようにした請求項 1 記載の自動製氷機の運転方法。

【請求項 3】

前記自動製氷機は、前記除氷運転では、ホットガス弁(HV)を開放して前記圧縮機(CM)からのホットガスを前記蒸発器(EP)に供給することで、該蒸発器(EP)を加熱して前記製氷部(12)から氷塊(1)を離脱させるよう構成され、

前記判定結果で周囲温度が低いと判定された場合は、開放中の前記ホットガス弁(HV)を

閉成する期間を設けるよう前記除氷運転中に該ホットガス弁(HV)の開閉制御を行う請求項 1 または 2 記載の自動製氷機の運転方法。

【請求項 4】

前記判定結果で周囲温度が低いと判定された場合は、製氷運転時に前記凝縮器(CD)を冷却する冷却ファン(FM)の回転数を基準値に対して低くなるよう制御する請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の自動製氷機の運転方法。

【請求項 5】

前記判定結果で周囲温度が高いと判定された場合は、製氷運転時に前記冷却ファン(FM)の回転数を基準値に対して高くなるよう制御する請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の自動製氷機の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、製氷部を蒸発器で冷却すると共に製氷部に製氷水を供給して氷塊を生成する製氷運転と、該製氷運転で製氷部に生成された氷塊を離脱させる除氷運転とを繰り返す自動製氷機の運転方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 7 に示すように、氷塊 I を連続的に生成する自動製氷機としては、製氷室 12 に設けられた下向きに開口する多数の製氷小室 12A に製氷水を下方から噴射供給する噴射式のものがあ

10

20

【0003】

前記冷凍機構 30 は、圧縮機 CM からの冷媒を、冷却ファン FM で冷却する凝縮器 CD および膨張弁 EV を経て蒸発器 EP へ供給する冷凍回路 32 と、圧縮機 CM からの高温冷媒(ホットガス)をバイパス管 36 を介して蒸発器 EP へ供給するバイパス回路 34 とを備えている。前記バイパス管 36 の途中にはホットガス弁 HV が設けられている。冷凍機構 30 は、製氷運転時にホットガス弁 HV を閉成することで、冷凍回路 32 に冷媒が循環する。製氷運転では、圧縮機 CM で圧縮された気化冷媒が、凝縮器 CD で凝縮液化し、膨張弁 EV で減圧され、蒸発器 EP で製氷室 12 との間で熱交換して該製氷室 12 を冷却している。このとき、前記製氷機構 10 では、製氷小室 12A を下方から閉成する位置に水皿 14 を保持した状態で、冷却された製氷小室 12A に対して製氷水タンク 18 の製氷水を水皿 14 から噴射供給することで、各製氷小室 12A に氷塊 I が生成される。

30

【0004】

冷凍機構 30 は、除氷運転時にホットガス弁 HV を開放することで、バイパス回路 34 にホットガスが循環する。除氷運転では、圧縮機 CM からのホットガスを蒸発器 EP に供給して、該蒸発器 EP で製氷室 12 との間で熱交換して該製氷室 12 を加熱している。このとき、製氷機構 10 では、開閉機構 22 を作動することで、支軸 16 を中心として水皿 14 を斜め下方向へ傾動して、製氷小室 12A を開放する。そして、氷塊 I における製氷小室 12A との氷結部分が融解され、氷塊 I が自重により製氷小室 12A から離脱して水皿 14 上を滑落しストッカ 38 に貯蔵される。製氷運転および除氷運転の切替は、製氷室 12 に配設したサーミスタ等の運転切替手段 40 の温度検知に基づいて行われる。

40

【0005】

冬場のように自動製氷機の周囲温度が低くなると、冷凍回路 32 およびバイパス回路 34 を循環する冷媒の温度も低下する。この場合に、冷却ファン FM を過剰に回転させると凝縮器 CD において冷媒の温度が必要以上に低下し、除氷時間が長くなってしま

50

ため、自動製氷機の周囲温度が低い場合に、冷却ファンFMの回転数を低くすることで除氷時間を調整している(例えば、特許文献1参照)。この冷却ファンFMの回転数の制御は、外気温を測定するサーミスタや凝縮器CDの温度を測定するサーミスタ等の温度検知手段THの検知結果が、予め設定された温度以下である場合に行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平10-141821号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、前記温度検知手段THで検知した周囲温度に基づいて冷却ファンFMの回転数を制御する方法では、温度検知手段THを必要とするため、自動製氷機の製造コストが高くなってしまふ。また、温度検知手段THの検知結果によって1回の製氷運転中であっても冷却ファンFMの回転数が切替わるため、安定した運転が行えない、という問題もある。

【0008】

そこで本発明は、従来の技術に内在する前記問題に鑑み、これらを好適に解決するべく提案されたものであって、低コストで周囲温度に対応した効率のよい運転を行い得る自動製氷機の運転方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本願請求項1に係る自動製氷機の運転方法は、

圧縮機からの冷媒を凝縮器を介して蒸発器へ供給して製氷部を冷却すると共に該製氷部に製氷水を供給して氷塊を生成する製氷運転と、前記製氷運転で製氷部に生成された氷塊を離脱させる除氷運転とを繰返す自動製氷機において、

前記製氷運転に要した製氷時間および前記除氷運転に要した除氷時間の比率と、予め設定された閾値とを比較して周囲温度の高低を判定し、

前記周囲温度の判定結果に基づいた運転の制御を行うようにしたことを要旨とする。

30

【0010】

請求項1に係る発明によれば、製氷時間および除氷時間の比率と閾値とを比較して周囲温度の高低を判定するので、周囲温度を検知するための温度検知手段を設ける必要がなく、製造コストを抑えることができる。また、実際の自動製氷機の動作に基づく製氷時間および除氷時間を用いて周囲温度の高低を判定するので、自動製氷機の運転を自動製氷機の実状に即して制御することができる。更に、製氷時間および除氷時間の両方を用いて周囲温度の高低を判定するので、周囲温度の判定に対する機械の老朽化や設置条件による影響を抑制できる。そして、製氷時間および除氷時間に基づいて周囲温度の高低を判定するから、1回の製氷運転中および除氷運転中に周囲温度の判定結果が変化せず安定した運転制御を行うことができる。

40

【0011】

請求項2に係る発明は、前記製氷時間および前記除氷時間の比率と、予め設定された閾値とを比較して周囲温度が通常温度より低いか否かを判定し、前記比率と予め設定された別の閾値とを比較して周囲温度が通常温度より高いか否かを判定し得るようにしたことを要旨とする。

請求項2に係る発明によれば、製氷時間および除氷時間の比率と閾値および別の閾値とを比較するから、周囲温度が通常温度より低い場合であっても周囲温度が通常温度より高い場合であっても、周囲温度に対応して自動製氷機を効率よく運転することができる。

【0012】

請求項3に係る発明は、前記自動製氷機は、前記除氷運転では、ホットガス弁を開放し

50

て前記圧縮機からのホットガスを前記蒸発器に供給することで、該蒸発器を加熱して前記製氷部から氷塊を離脱させるよう構成され、

前記判定結果で周囲温度が低いと判定された場合は、開放中の前記ホットガス弁を閉成する期間を設けるよう前記除氷運転中に該ホットガス弁の開閉制御を行うことを要旨とする。

請求項 3 に係る発明によれば、周囲温度が低いと判定された場合、除氷運転中にホットガス弁が閉成される期間が設けられてホットガスが凝縮器に供給されるので、凝縮器に滞留する液化冷媒の気化を促し、滞留した液化冷媒に起因するホットガスの循環量の低下を解消できる。すなわち、蒸発器に十分な量のホットガスが供給されるので、周囲温度が低い場合であっても効率的な除氷運転を行うことができる。

10

#### 【 0 0 1 3 】

請求項 4 に係る発明は、前記判定結果で周囲温度が低いと判定された場合は、製氷運転時に前記凝縮器を冷却する冷却ファンの回転数を基準値に対して低くなるよう制御することを要旨とする。

請求項 4 に係る発明によれば、周囲温度が低い場合に、製氷運転時に冷却ファンの回転数を低くするから、冷却ファンによる過剰な冷媒温度の低下を抑制でき、周囲温度に対応して自動製氷機を効率よく運転することができる。

請求項 5 に係る発明は、前記判定結果で周囲温度が高いと判定された場合は、製氷運転時に前記冷却ファンの回転数を基準値に対して高くなるよう制御することを要旨とする。

請求項 5 に係る発明によれば、周囲温度が高い場合に、製氷運転時に冷却ファンの回転数を高くするから、周囲温度に伴う冷媒温度の上昇を高回転数の冷却ファンによって抑制でき、周囲温度に対応して自動製氷機を効率よく運転することができる。

20

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 4 】

本発明に係る自動製氷機の運転方法によれば、周囲温度に対応して効率がよい運転を行い得る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 1 5 】

【図 1】実施例に係る運転方法に用いられる自動製氷機の一部を示す概略構成図である。

【図 2】実施例の自動製氷機の制御ブロック図である。

30

【図 3】実施例の自動製氷機を運転した場合の各機器の動作を示すフローチャート図である。

【図 4】実施例の自動製氷機における圧縮機、ホットガス弁および冷却ファン等の動作状態を示すタイミングチャート図であって、周囲温度が通常温度より低いと判定された場合である。

【図 5】実施例の自動製氷機における圧縮機、ホットガス弁および冷却ファン等の動作状態を示すタイミングチャート図であって、周囲温度が通常温度より高いと判定された場合である。

【図 6】実施例の自動製氷機における圧縮機、ホットガス弁および冷却ファン等の動作状態を示すタイミングチャート図であって、周囲温度が通常温度範囲内と判定された場合である。

40

【図 7】従来の自動製氷機における製氷機構および冷凍機構の概略構成図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【 0 0 1 6 】

次に、本発明に係る自動製氷機の運転方法につき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照しながら以下に説明する。なお、説明の便宜上、図 7 に示した自動製氷機の構成要素と同じ要素については同一の符号を使用する。

#### 【実施例】

#### 【 0 0 1 7 】

実施例に係る自動製氷機は、図 1 に示すように、製氷部としての製氷室 1 2 を有する製

50

氷機構 10 と、製氷室 12 を冷却および加熱する蒸発器 E P を有する冷凍機構 30 とを備えている。図 2 に示すように、自動製氷機は、運転切替手段 40、計時手段 42 および切替スイッチ 44 等に基づいて、制御手段 46 により製氷機構 10 および冷凍機構 30 を構成する各機器が制御され、製氷運転および除氷運転を繰返すようになっている。

#### 【0018】

前記製氷機構 10 は、図 1 に示すように、下向きに開口する多数の製氷小室 12 A が設けられ、本体内に水平に配設された製氷室 12 と、この製氷室 12 の下方に支軸 16 を介して傾動可能に枢支された水皿 14 と、水皿 14 の下部に一体的に設けられ、内部に所定量の製氷水を貯留する製氷水タンク 18 と、製氷水タンク 18 の下部に設けられ、製氷水を循環供給するポンプモータ 20 と、水皿 14 および製氷水タンク 18 を一体的に傾動させる開閉機構 22 等とから構成される。製氷室 12 の上面には、冷凍機構 30 の一部をなす蒸発器 E P が蛇行状に密着して配設されている。製氷室 12 は、この蒸発器 E P により、製氷運転時に冷却されると共に除氷運転時に加熱されるようになっている。

10

#### 【0019】

前記水皿 14 および水皿 14 に固定された製氷水タンク 18 は、開閉機構 22 の開閉モータ 24 の駆動により、支軸 16 を中心として製氷室 12 に対して近接および離間するよう傾動される。水皿 14 は、製氷運転において、製氷小室 12 A の開口を閉成する閉成位置となるよう保持され、除氷運転が開始されると開閉モータ 24 の駆動により、製氷小室 12 A の開口を開放する開放位置となるよう支軸 16 を中心として下方に傾動するよう構成される。また、水皿 14 は、除氷が完了すると開閉モータ 24 の駆動により、支軸 16 を中心として上方に傾動して閉成位置となるよう構成される。開閉モータ 24 は、制御手段 46 により駆動され、水皿 14 の開放位置および閉成位置への到来を切替スイッチ 44 が検知すると停止するよう制御される。製氷水タンク 18 は、上方に開口し、外部水源に連結された給水弁 W V から製氷水が供給される。そして、製氷運転において、ポンプモータ 20 を駆動することで、各製氷小室 12 A に対応するように設けられた水皿 14 の噴水孔(図示せず)から製氷小室 12 A に製氷水が噴射供給される。製氷室 12 には、該製氷室 12 の温度を検知する運転切替手段 40 が配設され、この運転切替手段 40 の温度検知結果に基づいて自動製氷機における製氷運転および除氷運転が切替えられる。自動製氷機では、運転切替手段 40 が、製氷運転において製氷完了温度を検知すると除氷運転に切替えられ、除氷運転において除氷完了温度を検知すると製氷運転に切替えられるよう制御手段 46 に制御される。

20

30

#### 【0020】

前記冷凍機構 30 は、圧縮機 C M、凝縮器 C D、この凝縮器 C D を冷却する冷却ファン F M、膨張弁 E V、および製氷室 12 の上面に設けられた蒸発器 E P が配管で連結されて冷凍回路 32 が構成されている。冷凍回路 32 では、製氷運転時に、圧縮機 C M で圧縮された冷媒が、凝縮器 C D で凝縮液化し、膨張弁 E V で減圧され、蒸発器 E P に供給され、圧縮機 C M に帰還する。この冷媒は、蒸発器 E P で製氷室 12 との間で熱交換することで該製氷室 12 を冷却する。また、冷凍機構 30 は、除氷運転時に圧縮機 C M からのホットガスを蒸発器 E P に供給するバイパス回路 34 を備えている。バイパス回路 34 は、圧縮機 C M の出口側と蒸発器 E P の入口側とを連結するバイパス管 36 を有している。バイパス管 36 の途中には、該バイパス管 36 の管路を開閉するホットガス弁 H V が設けられている。除氷運転では、ホットガス弁 H V を開放(O N)することで、バイパス回路 34 に冷媒が循環され、圧縮機 C M からのホットガスが、凝縮器 C D および膨張弁 E V を経ることなく、バイパス管 36 を介して蒸発器 E P に直接供給される。このホットガスは、蒸発器 E P で製氷室 12 との間で熱交換して該製氷室 12 を加熱する。ホットガス弁 H V は、後述する低温モード時を除き、除氷運転時には開放状態を維持するよう設定される。また、製氷運転では、ホットガス弁 H V を閉成(O F F)することで、冷凍回路 32 に冷媒が循環される。

40

#### 【0021】

前記冷却ファン F M は、製氷運転の開始と同時に駆動し、除氷運転の開始と同時に停止

50

する。冷却ファンFMは、制御手段46によって後述する低温モード、高温モードおよび通常モードの別により異なる回転数となるよう制御される。なお、冷却ファンFMは、通常モードにおける冷却ファンFMの回転数が基準値となっており、制御電圧を変更することで回転数が制御される。

#### 【0022】

図2に示す如く、自動製氷機は、製氷運転に要した製氷時間T1を計時する製氷タイマ42aと、除氷運転に要した除氷時間T2を計時する除氷タイマ42bと、ホットガス弁HVの開放時間および閉成時間を計時する開閉タイマ42c(詳細は後述する)とを有する計時手段42を備えている。製氷時間T1とは、運転切替手段40が除氷完了温度を検知してから製氷完了温度を検知するまでを云い、除氷時間T2とは、運転切替手段40が製氷完了温度を検知してから除氷完了温度を検知するまでを云う。従って、製氷タイマ42aは、運転切替手段40が除氷完了温度を検知して製氷運転が開始されるとカウントを開始し、運転切替手段40が製氷完了温度を検知して製氷運転が完了するとカウントを終了する。一方、除氷タイマ42bは、運転切替手段40が製氷完了温度を検知して除氷が開始されるとカウントを開始し、運転切替手段40が除氷完了温度を検知して除氷運転が完了するとカウントを終了する。

10

#### 【0023】

制御手段46は、除氷運転完了毎に、製氷タイマ42aおよび除氷タイマ42bの計時結果から除氷時間T2に対する製氷時間T1の比率 $T1/T2$ (製氷時間T1および除氷時間T2の比率)を計算し、この比率 $T1/T2$ と予め設定された閾値A、Bとを比較して、自動製氷機の設置環境における周囲温度の高低を判定する。そして、この周囲温度の判定結果に基づいて、次の製氷運転および除氷運転(以下、製氷運転および除氷運転を併せて運転サイクルと云う)における冷凍機構30の動作条件を決定する制御モードが設定されるようになっている。

20

#### 【0024】

表1は、周囲温度の異なる条件((a)室温40・水温35、(b)室温30・水温25、(c)室温10・水温5、)で、自動製氷機を運転した場合の製氷時間T1、除氷時間T2および比率 $T1/T2$ 等を示す。前記(a)の条件では、製氷時間T1が30分、除氷時間T2が2分であるため比率 $T1/T2$ は15となる。また、前記(b)の条件では、製氷時間T1が20分、除氷時間T2が2分であるため比率 $T1/T2$ は10となる。更に、前記(c)の条件では、製氷時間T1が15分、除氷時間T2が5分であるため比率 $T1/T2$ は3となる。このように、比率 $T1/T2$ は、周囲温度が低いと小さくなり、周囲温度が高いと大きくなる。また、閾値A、Bは、比率 $T1/T2$ が閾値A以上、かつ閾値B以下である場合に、通常の設定条件で冷凍機構30を動作させるのに適した周囲温度(以下、通常温度という、実施例では室温25~35・水温15~30)の範囲内となるよう設定されている。実施例では、閾値Aが5、閾値Bが13に設定されている。従って、前記(a)の場合は、比率 $T1/T2$ が閾値Bより大きいため、周囲温度は通常温度より高いと判定される。また、前記(b)の場合は、比率 $T1/T2$ が閾値A以上、かつ閾値B以下であるため、周囲温度は通常温度範囲内であると判定される。前記(c)の場合は、比率 $T1/T2$ が閾値A未満であるため、周囲温度は前記通常温度より低いと判定される。通常温度や閾値A、Bは、自動製氷機の設置環境(寒冷地や温暖地等)や自動製氷機の特性等に合わせて予め設定される。

30

40

#### 【0025】

【表 1】

	室温・水温	製氷時間 T <sub>1</sub>	除氷時間 T <sub>2</sub>	比率 T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub>	比率T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> と しきい値A(5),B(13) との比較	周囲温度 高低判定
(a)	40℃・35℃	30分	2分	15	T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> > しきい値B(13)	通常温度 より高い
(b)	30℃・25℃	20分	2分	10	しきい値A(5) ≤ T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> かつ T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> ≤ しきい値B(13)	通常温度 範囲内
(c)	10℃・5℃	15分	5分	3	T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> < しきい値A(5)	通常温度 より低い

10

20

30

40

## 【0026】

表2に示す如く、制御手段46は、周囲温度が通常温度より低いと判定した場合、次の運転サイクルでは冷凍機構30を低温モードで制御し、周囲温度が通常温度より高いと判定した場合、次の運転サイクルでは冷凍機構30を高温モードで制御し、周囲温度が通常温度範囲内であると判定した場合、次の運転サイクルでは冷凍機構30を通常モードで制御する。低温モードでは、製氷運転時に冷却ファンFMの回転数が予め設定された基準値に対して低くなる低回転制御(基準値を100%とした場合に例えば80%)が行わ

50

れると共に、除氷運転の途中でホットガス弁HVが所定時間だけ閉成するホットガス弁HVの開閉制御が行われる。このホットガス弁HVの開閉制御では、除氷運転時に冷却ファンFMを停止した状態で、制御手段46によりホットガス弁HVの開閉が所定回数(実施例では開-閉-開の動作)繰返し行われる。高温モードでは、製氷運転時に冷却ファンFMの回転数が基準値に対して高くなる高回転制御(基準値を100%とした場合に例えば120%)が行われ、除氷運転時のホットガス弁HVの開閉制御は行われない。すなわち、除氷運転時にホットガス弁HVは開放状態を維持する。通常モードでは、製氷運転時における冷却ファンFMの回転を変速する制御は行われず、除氷運転時におけるホットガス弁HVの開閉制御も行われない。すなわち、通常モードでは、冷却ファンFMの回転数は予め設定された基準値となり、除氷運転時にホットガス弁HVは開放状態を維持する。なお、実施例の自動製氷機では、冷却ファンFMおよびホットガス弁HV以外の各機器は、何れの制御モードであっても異なる制御は行われない。

【0027】

【表 2】

比率 $T1/T2$ と しきい値 $A, B$ との比較	周囲温度 高低判定	制御モード	冷却ファン 回転数制御	ホットガス弁 開閉制御
$T1/T2 < \text{しきい値} A$	通常温度より低い	低温モード	低回転制御	あり
$T1/T2 > \text{しきい値} B$	通常温度より高い	高温モード	高回転制御	なし
$\text{しきい値} A \leq T1/T2 \leq \text{しきい値} B$	通常温度範囲内	通常モード	なし	なし

10

20

30

40

## 【0028】

(実施例の作用)

次に、実施例に係る自動製氷機の運転方法の作用について、図3～図6を参照して説明する。なお、自動製氷機では、除氷時間 $T2$ に対する製氷時間 $T1$ の比率 $T1/T2$ によって周囲温度の高低を判定することで制御モードを決定するため、制御手段46は、製氷運転および除氷運転を経ていない最初の運転サイクルでは周囲温度の高低を判定できず、制御モードを設定できない。そこで、実施例の自動製氷機では、最初の製氷運転時および除氷運転時には通常モードとなるよう設定されている。但し、周囲温度が通常温度より低

50

いことが予測される冬場には低温モードが設定され、周囲温度が通常温度より高いことが予測される夏場には高温モードが設定されるようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

先ず、制御モードとして通常モードが設定されている場合について説明する。図 3 のフローチャートおよび図 6 に示す如く、製氷運転を開始(ステップ S 1)すると、圧縮機 C M、冷却ファン F M および開閉モータ 2 4 が駆動(O N)すると共に前記製氷タイマ 4 2 a がカウントを開始(ステップ S 2)する。この際、通常モードが設定されているため、冷却ファン F M の回転数制御は行われず、冷却ファン F M の回転数は基準値(回転数 M I D D L E)となる。製氷運転の開始により、冷凍回路 3 2 に冷媒が循環され、圧縮機 C M で圧縮された冷媒が、凝縮器 C D で冷却ファン F M によって凝縮液化され、膨張弁 E V で減圧されて蒸発器 E P に供給される。そして、蒸発器 E P 内を循環する冷媒と熱交換を行って製氷室 1 2 が強制冷却される。切替スイッチ 4 4 が水皿 1 4 の閉成位置を検知すると、ポンプモータ 2 0 が駆動し水皿 1 4 から製氷小室 1 2 A に製氷水が噴射供給され、製氷小室 1 2 A に氷塊 I が生成される。運転切替手段 4 0 が製氷完了温度を検知(ステップ S 3)すると、製氷運転が完了すると共に製氷タイマ 4 2 a がカウントを終了(ステップ S 4)し、除氷運転を開始(ステップ S 5)する。また、製氷タイマ 4 2 a でカウントされた製氷時間 T 1 は、制御手段 4 6 の記憶部に記憶される。

10

【 0 0 3 0 】

除氷運転を開始すると、ホットガス弁 H V が開放され、冷却ファン F M が停止(O F F)し、開閉モータ 2 4 が駆動すると共に除氷タイマ 4 2 b がカウントを開始(ステップ S 6)する。通常モードが設定されているため、ホットガス弁 H V の開閉制御は行われず、除氷運転時ホットガス弁 H V は開放状態を維持する。除氷運転の開始により、バイパス回路 3 4 に冷媒が循環され、圧縮機 C M からのホットガスがバイパス管 3 6 を介して蒸発器 E P に供給される。製氷室 1 2 は蒸発器 E P 内を循環するホットガスと熱交換を行って加熱される。氷塊 I における製氷小室 1 2 A との氷結部分が融解されることで氷塊 I が自重により製氷小室 1 2 A から離脱する。離脱した氷塊 I は、開閉モータ 2 4 の駆動により開放位置となっている水皿 1 4 上を落下してストッカ 3 8 に貯蔵される。運転切替手段 4 0 が除氷完了温度を検知(ステップ S 7)すると、除氷運転が完了すると共に除氷タイマ 4 2 b がカウントを終了(ステップ S 8)する。また、除氷タイマ 4 2 b でカウントされた除氷時間 T 2 は、制御手段 4 6 の記憶部に記憶される。

20

30

【 0 0 3 1 】

除氷運転が完了すると、制御手段 4 6 が除氷時間 T 2 に対する製氷時間 T 1 の比率  $T 1 / T 2$  を計算(ステップ S 9)し、この比率  $T 1 / T 2$  と閾値 A とを比較(ステップ S 10)する。比率  $T 1 / T 2$  が閾値 A 未満であれば(ステップ S 10 で Y e s)、制御手段 4 6 は、周囲温度が通常温度より低いと判定し、次回の運転サイクルは低温モードで制御される。そして、比率  $T 1 / T 2$  が閾値 A 以上の場合(ステップ S 10 で N o)は、比率  $T 1 / T 2$  と閾値 B とを比較(ステップ S 11)する。比率  $T 1 / T 2$  が閾値 B より大きい場合(ステップ S 11 で Y e s)、制御手段 4 6 は、周囲温度が通常温度より高いと判定し、次回の運転サイクルは高温モードで制御される。そして、比率  $T 1 / T 2$  が閾値 A 以上、かつ閾値 B 以下であれば(ステップ S 11 で N o)、制御手段 4 6 は、周囲温度が通常温度範囲内であると判定し、次回の運転サイクルも通常モードで制御される。このように、自動製氷機は、除氷運転完了時に判定される周囲温度の判定結果に基づいて次回の運転サイクルが制御され、次回の運転サイクルにおける除氷運転完了時に判定された周囲温度の判定結果に基づいてその次の運転サイクルが制御される。

40

【 0 0 3 2 】

低温モードが設定されると、次回の運転サイクルでは、図 4 に示す如く、製氷運転時に冷却ファン F M の低回転制御が行われ、除氷運転時にホットガス弁 H V の開閉制御が行われる。冷却ファン F M の低回転制御は、制御電圧を低くすることで冷却ファン F M の回転数を基準値に対して低く(回転数 L O W)する。ホットガス弁 H V の開閉制御では、除氷運転の途中でホットガス弁 H V が所定時間だけ閉成される。先ず、除氷運転が開始されると

50

、前記通常モードと同様に、冷却ファンF Mが停止されると共にホットガス弁H Vが開放されてバイパス管3 6を介して蒸発器E Pにホットガスが供給される。この際、ホットガス弁H Vが開放されると同時に、開閉タイマ4 2 cにより開放時間のカウントが開始される。開閉タイマ4 2 cが所定の開放時間をカウントすると、ホットガス弁H Vを閉成してバイパス回路3 4へのホットガスの供給を停止すると共に、冷却ファンF Mの停止状態を維持したまま冷凍回路3 2にホットガスを循環させる。この際、冷却ファンF Mは停止した状態であるため、ホットガスが凝縮器C Dで凝縮液化されることはなく、ホットガスにより凝縮器C Dの圧力および温度が上昇する。ホットガス弁H Vが閉成されると同時に、開閉タイマ4 2 cにより閉成時間のカウントが開始される。開閉タイマ4 2 cが所定の閉成時間をカウントすると、ホットガス弁H Vを開放してバイパス回路3 4にホットガスを循環させる。そして、ホットガス弁H Vは、運転切替手段4 0が除氷完了温度を検知することで閉成される。なお、低温モードにおいて、冷却ファンF Mの低回転制御およびホットガス弁H Vの開閉制御以外は、通常モードと同様に制御される。

10

**【0033】**

高温モードが設定されると、次の運転サイクルでは、図5に示す如く、製氷運転時に冷却ファンF Mの高回転制御が行われる。冷却ファンF Mの高回転制御は、制御電圧を高くすることで冷却ファンF Mの回転数を基準値に対して高く(回転数HIGH)する。高温モードでは、除氷運転時にホットガス弁H Vの開閉制御は行われず、ホットガス弁H Vは開放状態を維持する。なお、高温モードにおいて、冷却ファンF Mの高回転制御以外は、通常モードと同様に制御される。

20

**【0034】**

実施例の自動製氷機の運転方法によれば、製氷時間T 1および除氷時間T 2の比率T 1 / T 2と閾値A, Bとを比較して周囲温度の高低を判定するので、周囲温度を検知するための温度検知手段を設ける必要がなく、製造コストを抑えることができる。また、実際の自動製氷機の動作に基づく製氷時間T 1および除氷時間T 2を用いて周囲温度の高低を判定するため、自動製氷機の運転を自動製氷機の実状に即して制御できる。また、製氷時間T 1および除氷時間T 2の両方を用いて周囲温度の高低を判定するので、周囲温度の判定に対する機器の老朽化や設置条件による影響を抑制できる。そして、除氷運転完了時に製氷時間T 1および除氷時間T 2に基づいて周囲温度の高低を判定するから、1回の運転サイクル中に周囲温度の判定結果が変化せず安定した製氷運転および除氷運転を行うことができる。

30

**【0035】**

実施例の自動製氷機の運転方法によれば、周囲温度が低いと判定した場合に、製氷運転時に冷却ファンF Mを低回転制御するから、冷却ファンF Mによる過剰な冷媒温度の低下を抑制できる。また、周囲温度が高いと判定した場合に、製氷運転時に冷却ファンF Mを高回転制御するから、冷却ファンF Mによって周囲温度に伴う冷媒温度の上昇を抑制できる。すなわち、実施例の運転方法によれば、周囲温度が何れの条件であっても、周囲温度に対応して自動製氷機を効率よく運転することができる。また、実施例の自動製氷機の運転方法によれば、周囲温度が低いと判定した場合に、除氷運転時にホットガス弁H Vの開閉制御が行われ、除氷運転の途中でホットガス弁H Vが所定時間だけ閉成される。冷却ファンF Mを停止した状態でホットガス弁H Vを閉成するので、ホットガスが冷凍回路3 2を循環して凝縮器C Dの圧力および温度が上昇し、周囲温度が低い場合に生じ易い凝縮器C D内に滞留する液化冷媒の気化が促される。そして、所定期間経過後にホットガス弁H Vを開放することで、バイパス回路3 4に十分な量のホットガスが循環する。すなわち、蒸発器E Pへのホットガスの供給が適切に行われ、蒸発器E Pに対して十分なホットガスが供給されるから蒸発器E P全体を均等にバランスよく加熱できる。従って、周囲温度が低い場合であっても効率的な除氷運転を行うことができる。また、実施例の自動製氷機の運転方法によれば、比率T 1 / T 2と閾値Aおよび閾値Bを比較するから、周囲温度が通常温度より低い場合であっても周囲温度が通常温度より高い場合であっても、周囲温度に対応して自動製氷機を効率よく運転できる。

40

50

## 【 0 0 3 6 】

## (変更例)

本発明は、前述の実施例に限定されず、以下の如く変更することも可能である。

(1) 実施例では、水皿により製氷室を開閉する所謂クローズドセル方式の自動製氷機を例に挙げて説明したが、これに限定されず、オープンセル方式や流下式等、製氷運転および除氷運転を繰返す自動製氷機であれば、前述の運転方法を適用し得る。

(2) 実施例では、周囲温度の判定結果に基づいて冷却ファンの回転数制御およびホットガス弁の開閉制御を行う運転方法を例に挙げて説明したが、これに限定されず、冷却ファンの回転数制御のみ、またはホットガス弁の開閉制御のみを行う運転方法でもよく、製氷機構の動作や、冷凍機構を構成する他の機器を制御する運転方法であってもよい。

10

(3) 実施例では、2つの閾値が設定され、周囲温度が通常温度より低い場合、通常温度より高い場合および通常温度範囲内である場合を判定する例を挙げて説明したが、これに限定されず、1つの閾値が設定され、周囲温度が通常温度より低い場合または高い場合の何れか一方のみを判定する運転方法でもよい。また、3つ以上の閾値が設定される運転方法であってもよい。

(4) 実施例では、製氷時間および除氷時間を計時する計時手段として製氷タイマ、除氷タイマおよび開閉タイマを例に挙げて説明したが、これに限定されず、製氷時間および除氷時間を1つのタイマで計時してもよく、またマイコン等で読み取るようにしてもよい。

(5) 実施例では、製氷運転中に運転切替手段が製氷完了温度を検知することで、製氷運転が完了して除氷運転に切替えられる自動製氷機を例に挙げて説明したが、これに限定されず、例えば、特開2008-256246号に開示されたように、単位時間当たりの冷却量を積算し、この値が製氷部に所望する厚みの氷を形成するのに必要な累積冷却量である目標積分値に達することを条件として、製氷運転が完了して除氷運転に切替わる運転方法であってもよい。この場合、製氷運転が開始されてから製氷運転が完了するまでに要する時間が製氷時間となる。また、実施例では、除氷運転中に運転切替手段が除氷完了温度を検知することで、除氷運転が完了して製氷運転に切替わる自動製氷機を例に挙げて説明したが、これに限定されず、除氷運転時に運転切替手段が除氷完了温度を検知することで開閉モータが駆動して水皿が復動し、水皿の閉成位置を切替えスイッチが検知することで除氷運転が完了して製氷運転に切替わる運転方法であってもよい。この場合、除氷運転が開始されてから除氷運転が完了するまでに要する時間が除氷時間となる。この際、除氷運転中であっても、開閉モータが駆動して水皿を上方に傾動させている間は、ホットガス弁を閉成すると共に冷却ファンを駆動させるようにしてもよい。

20

30

なお、実施例では、運転切替手段の温度検知に基づいて製氷運転および除氷運転を切替える自動製氷機を例に挙げて説明したが、これに限定されず、製氷水タンク内の水量や、噴水孔付近の水圧等、周囲温度によって製氷時間および除氷時間が変化する運転方法であればよく、温度検知以外の検知手段に基づいて製氷運転および除氷運転を切替える運転方法でもよい。

(6) 実施例では、製氷時間と除氷時間の比率として、除氷時間に対する製氷時間の比率( $T1/T2$ )を用いる例を挙げて説明したが、製氷時間に対する除氷時間の比率( $T2/T1$ )を用いてもよく、また、除氷時間に対する製氷時間を平方した値の比率( $(T1 * T1)/T2$ )等、製氷時間や除氷時間の累乗を用いてもよい。また、これらの比率に水温、定数その他の要素を勘案した値と閾値とを比較して周囲温度の高低を判定する運転方法であってもよい。

40

(7) 実施例では、1運転サイクル毎(除氷運転完了時毎)に、製氷時間および除氷時間の比率を計算すると共にこの比率と閾値とを比較する運転方法を例に挙げて説明したが、これに限定されず、該計算および比較を複数の運転サイクル毎に行う運転方法であってもよい。

(8) 実施例では、ホットガス弁の開閉制御として、除氷運転中にホットガス弁が開 - 閉 - 開と動作し、ホットガス弁を閉成する期間が1回となる例を挙げて説明したが、除氷運転中にホットガス弁を閉成する期間を2回以上設ける態様であってもよい。

50

(9) 実施例では、ホットガス弁の開閉制御において、開閉タイマにより開放時間および閉成時間を計時してホットガス弁の開閉を制御する態様を例に挙げて説明したが、これに限定されず、切替スイッチによる水皿の閉成位置の検知や、この切替スイッチと計時手段による計時とを組合わせてホットガス弁の開閉を制御する態様であってもよい。

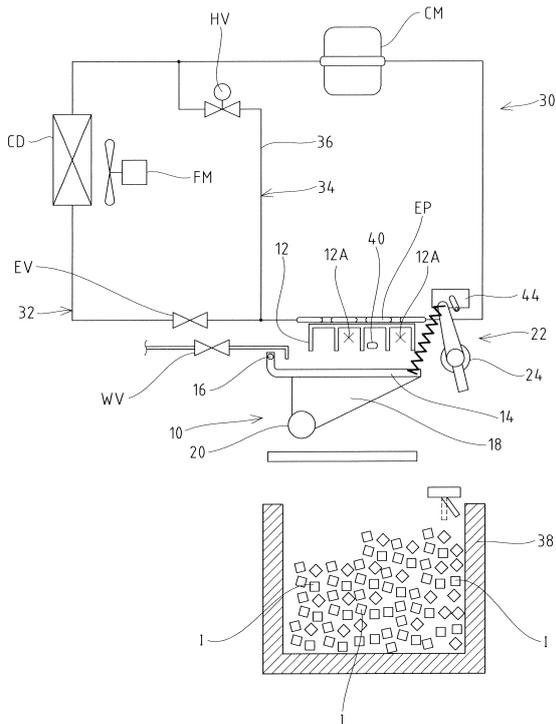
(10) 実施例では、閾値が5および13に設定された例を挙げて説明したが、これに限定されず、閾値は、自動製氷機の機種や、自動製氷機の設置環境や、季節等に応じて設定すればよい。また、マイコンに閾値を変更できる設定項目を設ける等、自動製氷機の設置状況に応じて変更可能に構成してもよい。

【符号の説明】

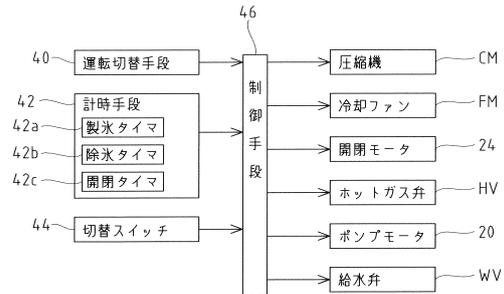
【0037】

- 12 製氷室(製氷部), CM 圧縮機, CD 凝縮器, FM 冷却ファン, EP 蒸発器,
- HV ホットガス弁, I 氷塊, T1 製氷時間, T2 除氷時間, T1/T2 比率,
- A 閾値, B 閾値

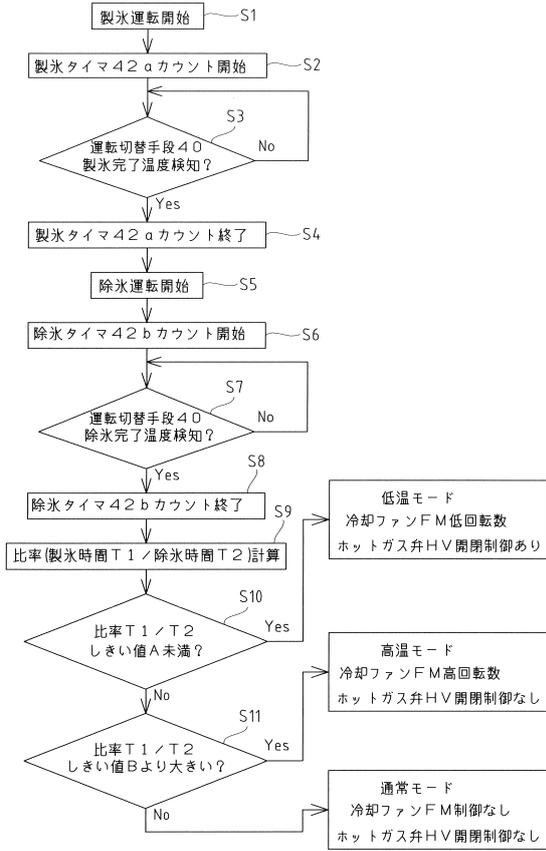
【図1】



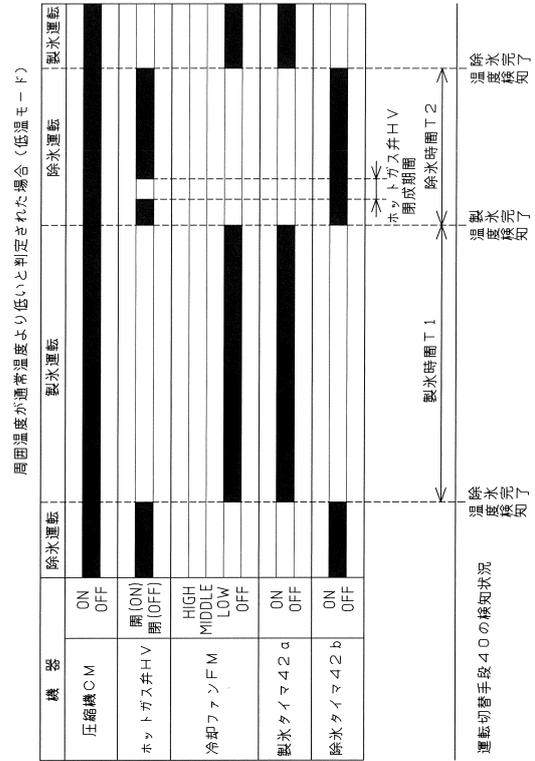
【図2】



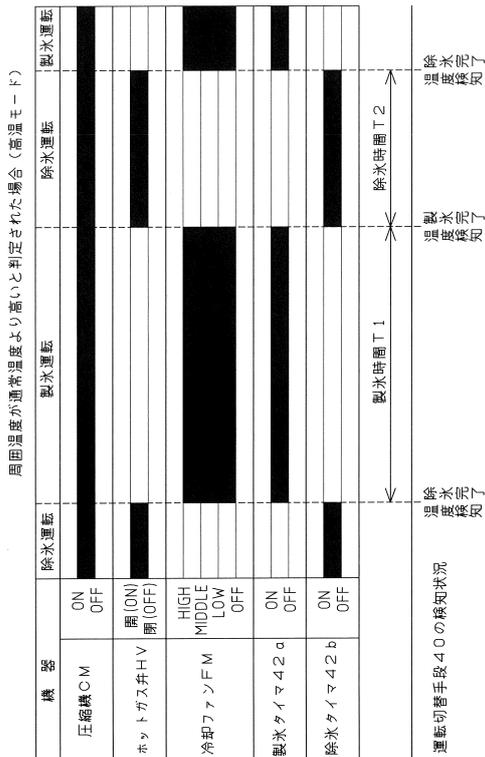
【図3】



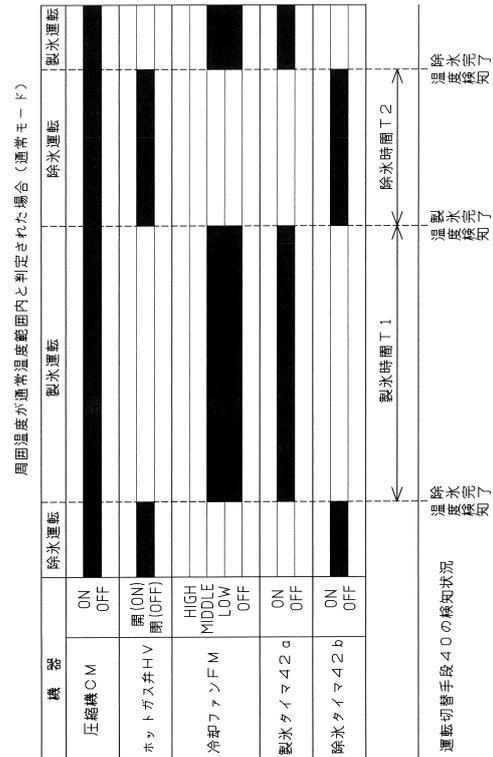
【図4】



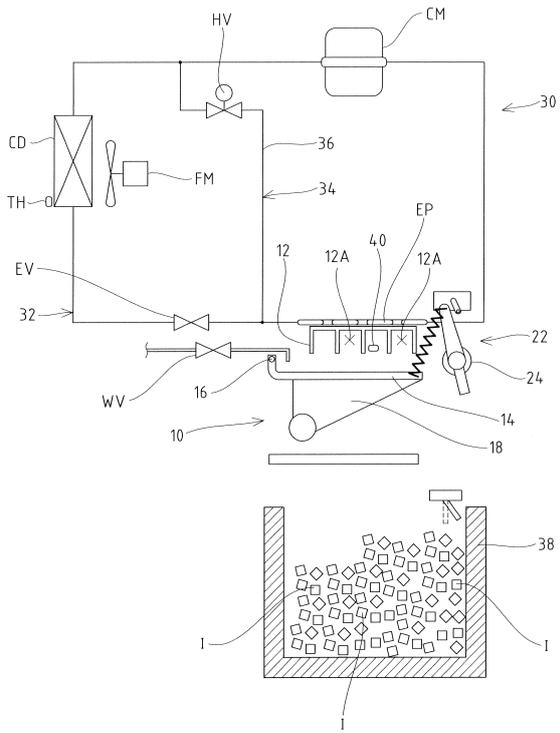
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-064322(JP,A)  
特開昭62-248973(JP,A)  
特開平10-148439(JP,A)  
特開平05-010641(JP,A)  
特開平05-141829(JP,A)  
実開昭61-029287(JP,U)  
実開昭59-108171(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25C 1/04  
F25C 5/10