

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6397767号  
(P6397767)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl. F I  
F 2 5 C 1/10 (2006.01) F 2 5 C 1/10 3 0 2 Z

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-2372 (P2015-2372)	(73) 特許権者	000194893 ホンザキ株式会社 愛知県豊明市栄町南館3番の16
(22) 出願日	平成27年1月8日(2015.1.8)	(74) 代理人	100076048 弁理士 山本 喜幾
(65) 公開番号	特開2016-125798 (P2016-125798A)	(74) 代理人	100141645 弁理士 山田 健司
(43) 公開日	平成28年7月11日(2016.7.11)	(72) 発明者	西村 慎吾 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
審査請求日	平成29年6月27日(2017.6.27)	(72) 発明者	今岡 広樹 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	山田 裕介

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】

下向きに開口する製氷室(12)を画成した製氷部(12)と、前記製氷室(12)を閉成する閉成位置および該製氷室(12)を開放する開放位置との間を傾動する水皿(14)とを備え、前記水皿(14)を閉成位置に保持した状態で製氷室(12)に氷塊(1)を生成する製氷運転を行い、運転切替手段(40)が製氷運転完了を検知すると、前記水皿(14)を閉成位置から開放位置に傾動させて製氷室(12)から氷塊(1)を離脱させる除氷運転を行うと共に、前記運転切替手段(40)の製氷運転完了の検知に基づいて前記水皿(14)の表面に給水機構(26)から水を供給して水皿表面に付着する氷を除去する自動製氷機において、

前記給水機構(26)から供給される水の温度が判定基準温度より高い場合は、前記運転切替手段(40)の製氷運転完了の検知に基づいて前記給水機構(26)からの水の供給を開始して、前記除氷運転の開始から氷塊(1)が前記製氷室(12)から離脱し始めるまでの時間より短い高温時供給時間の経過により該給水機構(26)からの水の供給を停止し、

前記給水機構(26)から供給される水の温度が判定基準温度より低い場合は、前記運転切替手段(40)の製氷運転完了の検知に基づいて前記給水機構(26)からの水の供給を開始して、前記除氷運転の開始から氷塊(1)が前記製氷室(12)から離脱し始めるまでの時間より短い第1低温時供給時間の経過により該給水機構(26)からの水の供給を停止し、前記製氷部(12)からの氷塊(1)の離脱後に第2低温時供給時間に亘って給水機構(26)から水を水皿表面に供給するようにし、

前記第2低温時供給時間は、前記判定基準温度より低い温度の水を連続して供給した場

10

20

合に水皿表面に付着する氷を除去し得る低温時総合供給時間から、前記第1低温時供給時間を差し引いた残りの時間に設定される

ことを特徴とする自動製氷機の運転方法。

【請求項2】

前記製氷部(12)からの氷塊(1)の離脱後に前記給水機構(26)から水が前記第2低温時供給時間に亘って供給された後、前記運転切替手段(40)が除氷運転完了を検知している場合は、前記水皿(14)を開放位置から閉成位置に向けて傾動して除氷運転から製氷運転に切替え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】

前記製氷運転の初期段階において、前記水皿(14)から水が供給される前記製氷部(12)の温度を前記運転切替手段(40)により測定することで、前記給水機構(26)から供給される水の温度を間接的に取得し、この取得した水温を前記判定基準温度と比較して水温の高低を判定すると共に、

前記除氷運転によって氷塊(1)が離脱した前記製氷部(12)の温度に対して、前記第2低温時供給時間の間の除氷運転において製氷部(12)が温度上昇する値である補正值( )を足した温度を、前記運転切替手段(40)が除氷運転完了を検知する除氷完了温度として設定し、前記製氷部(12)の温度が除氷完了温度となったことを前記運転切替手段(40)が検知したことに基づいて前記水皿(14)を開放位置から閉成位置に向けて傾動させるよう設定され、

前記製氷部(12)から氷塊(1)が離脱した後の前記給水機構(26)からの水の供給は、前記製氷部(12)の温度が、前記除氷完了温度から前記補正值( )を引いた供給再開温度になったことを前記運転切替手段(40)が検知したときに開始するようにした請求項2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、除氷運転において製氷室を開放した水皿の表面に水を供給して、水皿表面に付着した氷を除去するようにした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8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。前記自動製氷機の製氷機構10は、本体内に水平に配設された前記製氷室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、この水皿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とを備えている。製氷室12の上面には、圧縮機CM、凝縮器CD、膨張弁EV、および冷却ファンFM等から構成される冷凍機構30の一部をなす蒸発器EPが蛇行状に密着して配設されている。

【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の噴射孔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。なお、製氷小室12Aで氷結しなかった製氷水は、水皿14に設けられた戻り孔から製氷水タンク18に回収されて再び製氷小室12Aに噴射供給される。

## 【 0 0 0 4 】

前記冷凍機構 3 0 は、除氷運転時にホットガス弁 H V を開放することで、バイパス回路 3 4 にホットガスが循環する。除氷運転では、圧縮機 C M からのホットガスを蒸発器 E P に供給して、該蒸発器 E P で製氷室 1 2 との間で熱交換して該製氷室 1 2 を加熱している。このとき、製氷機構 1 0 では、開閉機構 2 2 を作動することで、支軸 1 6 を中心として水皿 1 4 を斜め下方向へ傾動して、製氷小室 1 2 A を開放する。そして、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、氷塊 I が自重により製氷小室 1 2 A から離脱して水皿 1 4 上を滑落しストッカ 3 8 に貯蔵される。製氷運転および除氷運転の切替は、製氷室 1 2 に配設したサーミスタ等の運転切替手段 4 0 の温度検知に基づいて行われる。

## 【 0 0 0 5 】

前記除氷運転では、水皿 1 4 を下降して製氷小室 1 2 A を開放した際に、製氷小室 1 2 A に生成した氷塊 I の一部が剥離して水皿 1 4 の表面(上面)に残留することがある。そこで、自動製氷機では、除氷運転において水道等の外部水源に接続した給水機構 2 6 から水皿 1 4 の表面に常温の水(以後、融氷水という場合がある)を供給(散水)することで、水皿 1 4 の表面に付着した氷片を融解して除去する洗浄工程が行われる。給水機構 2 6 は、製氷運転から除氷運転に切替わって、水皿 1 4 が開閉機構 2 2 により下降する途中で水皿 1 4 に融氷水の供給を開始するように設定され、所定時間に亘り連続して供給するようになっている。そして、自動製氷機は、前記運転切替手段 4 0 による検知温度が融氷完了の除氷完了温度となると、開閉機構 2 2 により水皿 1 4 が上昇される。

## 【 0 0 0 6 】

前記給水機構 2 6 は、外部水源から導入した水道水を特に温度調節することなく、常温のまま水皿 1 4 に融氷水として供給している。すなわち、冬季においては、給水機構 2 6 から供給される融氷水の温度が低くなるから、夏季に合わせて洗浄工程の時間を設定すると、冬季においては水皿 1 4 の表面から氷片が十分に除去されないおそれがある。この場合、水皿 1 4 を閉成した際に、製氷室 1 2 と水皿 1 4 との間に残留した氷片が噛み込み、水皿 1 4 や開閉機構 2 2 等に負荷を与えたり、異形な氷塊 I が生成される不都合が生じる。これに対し、冬季に合わせて洗浄工程の時間を設定すると、夏季において氷片が完全に除去されているのかかわらず、給水機構 2 6 から融氷水が過剰に供給される無駄が生じてしまう。

## 【 0 0 0 7 】

そこで、特許文献 1 の自動製氷機では、融氷水の温度に応じて融氷水を供給する時間(間欠供給回数)を変えることで、融氷水の温度が低い場合において水皿 1 4 に付着した氷片を除去することができると共に、融氷水の温度が高い場合に融氷水が過剰に供給されるのを防ぐことができるようにしている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 7 5 4 6 3 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

前記自動製氷機では、融氷水の温度に応じて融氷水を供給する時間を変えているが、特に融氷水の温度が低い場合は融氷水の供給時間が長くなり、該融氷水の供給中に製氷小室 1 2 A から氷塊 I が離脱し、傾斜姿勢の水皿 1 4 の表面で案内される氷塊 I に融氷水が付着してしまう。すなわち、融氷水によって氷塊 I が融解されて氷塊 I が異形化したり、融氷水が付着した氷塊同士がストッカ 3 8 で氷結するブロッキングや接合した氷塊 I によってアーチング等の弊害が発生するおそれが指摘される。

## 【 0 0 1 0 】

すなわち本発明は、従来技術に係る自動製氷機の運転方法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、除氷運転において水皿に供給す

10

20

30

40

50

る水によって製氷部から離脱する氷塊に悪影響を与えることなく、水皿に付着した氷片を除去し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。

【課題を解決するための手段】

【0011】

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、

下向きに開口する製氷室を画成した製氷部と、前記製氷室を閉成する閉成位置および該製氷室を開放する開放位置との間を傾動する水皿とを備え、前記水皿を閉成位置に保持した状態で製氷室に氷塊を生成する製氷運転を行い、運転切替手段が製氷運転完了を検知すると、前記水皿を閉成位置から開放位置に傾動させて製氷室から氷塊を離脱させる除氷運転を行うと共に、前記運転切替手段の製氷運転完了の検知に基づいて前記水皿の表面に給水機構から水を供給して水皿表面に付着する氷を除去する自動製氷機において、

前記給水機構から供給される水の温度が判定基準温度より高い場合は、前記運転切替手段の製氷運転完了の検知に基づいて前記給水機構からの水の供給を開始して、前記除氷運転の開始から氷塊が前記製氷室から離脱し始めるまでの時間より短い高温時供給時間の経過により該給水機構からの水の供給を停止し、

前記給水機構から供給される水の温度が判定基準温度より低い場合は、前記運転切替手段の製氷運転完了の検知に基づいて前記給水機構からの水の供給を開始して、前記除氷運転の開始から氷塊が前記製氷室から離脱し始めるまでの時間より短い第1低温時供給時間の経過により該給水機構からの水の供給を停止し、前記製氷部からの氷塊の離脱後に第2低温時供給時間に亘って給水機構から水を水皿表面に供給するようにし、

前記第2低温時供給時間は、前記判定基準温度より低い温度の水を連続して供給した場合に水皿表面に付着する氷を除去し得る低温時総合供給時間から、前記第1低温時供給時間を差し引いた残りの時間に設定されるようにしたことを要旨とする。

【0012】

請求項1に係る発明によれば、給水機構から供給される水の温度の高低によって水皿表面の氷を除去する水の供給制御を切替えるので、水温の変化によって水皿表面の氷が除去されなかったり、過剰に水が供給されるのを防ぐことができる。また、判定基準温度より水温が低い場合は、製氷部から氷塊が離脱するタイミングを挟む前後に分けて水皿表面に水を供給するので、製氷部から離脱した氷塊に水が付着してブロッキングやアーチング等の弊害が発生するのを防止し得る。

【0013】

請求項2に係る発明では、

前記製氷部からの氷塊の離脱後に前記給水機構から水が前記第2低温時供給時間に亘って供給された後、前記運転切替手段が除氷運転完了を検知している場合は、前記水皿を開放位置から閉成位置に向けて傾動して除氷運転から製氷運転に切替えるようにしたことを要旨とする。

【0014】

請求項3に係る発明では、

前記製氷運転の初期段階において、前記水皿から水が供給される前記製氷部の温度を前記運転切替手段により測定することで、前記給水機構から供給される水の温度を間接的に取得し、この取得した水温を前記判定基準温度と比較して水温の高低を判定すると共に、

前記除氷運転によって氷塊が離脱した前記製氷部の温度に対して、前記第2低温時供給時間の間の除氷運転において製氷部が温度上昇する値である補正値を足した温度を、前記運転切替手段が除氷運転完了を検知する除氷完了温度として設定し、前記製氷部の温度が除氷完了温度となったことを前記運転切替手段が検知したことに基づいて前記水皿を開放位置から閉成位置に向けて傾動させるよう設定され、

前記製氷部から氷塊が離脱した後の前記給水機構からの水の供給は、前記製氷部の温度が、前記除氷完了温度から前記補正値を引いた供給再開温度になったことを前記運転切替手段が検知したときに開始するようにしたことを要旨とする。

請求項 3 に係る発明によれば、水皿から水が供給される製氷部の温度に基づいて給水機構から水皿表面に供給される水の温度を取得するので、水温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、水温を自動製氷機の運転中に取得するので、自動製氷機の運転を自動製氷機の実状に応じて制御することができる。

【 0 0 1 5 】

本願には、次のような技術的思想が含まれている。

前記除氷運転において、前記製氷部の温度を測定する温度測定手段による単位時間当りの温度変化量が判定変化量以上となった場合に、前記製氷室から氷塊が離脱したと見做して、前記給水機構からの水の供給開始から氷塊が離脱したと見做されたまでの時間を、次の除氷運転における前記第 1 供給時間として用いるようにしたことを要旨とする。

これによれば、製氷室の温度変化量から得られる氷塊の離脱タイミングに基づいて取得した時間を、次の除氷運転における第 1 供給時間として用いるようにしたので、自動製氷機の運転を自動製氷機の実状に応じて制御することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る自動製氷機の運転方法によれば、融氷水によって製氷部から離脱する氷塊に悪影響を与えることなく、水皿に付着した氷片を除去し得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【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。

【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である。

【図 4】実施例の自動製氷機における開閉機構、給水弁およびホットガス弁等の動作状態を示すタイミングチャート図であって、融氷水が判定基準温度より高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開閉機構、給水弁およびホットガス弁等の動作状態を示すタイミングチャート図であって、融氷水が判定基準温度より低いと判定された場合である。

【図 6】別実施例に係る運転方法に基づいて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である。

【図 7】別実施例に係る運転方法における離氷判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】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 8 】

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 8 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 9 】

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 12 を有する製氷機構 10 と、製氷室 12 を冷却および加熱する蒸発器 EP を有する冷凍機構 30 とを備えている。自動製氷機は、後述する運転切替手段 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、製氷運転と除氷運転とを交互に繰り返す運転サイクルを行うよう構成されている。

【 0 0 2 0 】

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

10

20

30

40

50

けられ、本体内に水平に配設された製氷室 1 2 と、この製氷室 1 2 の下方に支軸 1 6 を介して傾動可能に枢支された水皿 1 4 と、水皿 1 4 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 1 8 と、製氷水タンク 1 8 の下部に設けられ、製氷水を循環供給するポンプモータ 2 0 と、水皿 1 4 および製氷水タンク 1 8 を一体的に傾動させる開閉機構 2 2 等とから構成される。製氷室 1 2 の上面には、冷凍機構 3 0 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 1 2 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。

#### 【 0 0 2 1 】

前記水皿 1 4 および該水皿 1 4 に固定された製氷水タンク 1 8 は、開閉機構 2 2 の開閉モータ 2 4 の駆動により、支軸 1 6 を中心として製氷室 1 2 に対して近接および離間するよう傾動される。水皿 1 4 は、製氷運転において、製氷小室 1 2 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 2 4 の駆動により、製氷小室 1 2 A の開口を開放する開放位置となるよう支軸 1 6 を中心として下方に傾動するよう構成される。また、水皿 1 4 は、除氷が完了すると開閉モータ 2 4 の駆動により、支軸 1 6 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 2 4 は、制御手段 4 6 により駆動され、水皿 1 4 の開放位置および閉成位置への到来を切替スイッチ 4 4 が検知すると停止するよう制御される。製氷水タンク 1 8 は、上方に開口し、外部水源に接続する給水機構 2 6 から水(製氷水および融氷水)が供給される。そして、製氷運転において、ポンプモータ 2 0 を駆動することで、各製氷小室 1 2 A に対応するように設けられた水皿 1 4 の噴水孔(図示せず)から製氷小室 1 2 A に製氷水が噴射供給される。また、製氷小室 1 2 A で氷結しなかった製氷水は、水皿 1 4 に設けた戻り孔(図示せず)を介して製氷水タンク 1 8 に回収されて、製氷水として再び用いられる。製氷室 1 2 には、該製氷室 1 2 の温度を検知する運転切替手段 4 0 が配設され、この運転切替手段 4 0 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 4 0 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 4 6 で制御される。なお、前記給水機構 2 6 は、外部水源に接続して出口を前記水皿 1 4 の表面(上面)側に開口する給水管 2 8 と、該給水管 2 8 に設けられた給水弁 W V とを備え、該給水弁 W V が制御手段 4 6 で開閉制御されることで、水(製氷水や融氷水)が水皿表面に供給されるようになっている。水皿表面に供給された水は、前記噴射孔や戻り孔を介して製氷水タンク 1 8 に回収される。実施例では、運転切替手段 4 0 が、製氷室 1 2 の温度を測定する温度測定手段としての機能を有している。

#### 【 0 0 2 2 】

前記冷凍機構 3 0 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 1 2 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 3 2 が構成されている。冷凍回路 3 2 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 1 2 との間で熱交換することで該製氷室 1 2 を冷却する。また、冷凍機構 3 0 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 3 4 を備えている。バイパス回路 3 4 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 3 6 を有している。バイパス管 3 6 の途中には、該バイパス管 3 6 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 3 4 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 3 6 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 1 2 との間で熱交換して該製氷室 1 2 を加熱する。ホットガス弁 H V は、除氷運転時には開放状態を維持するよう設定され、製氷運転では該ホットガス弁 H V を閉成(O F F)することで、冷凍回路 3 2 に冷媒が循環される。また、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する。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、実施例の除氷完了温度は、除氷運転によって加熱された製氷室 1 2 から全ての氷塊 I が離脱した際の製氷室 1 2 の温度に対し、補正値 を足した温度に設定されている。言い替えると、製氷室 1 2 が除氷完了温度から補正値 を引いた温度となったときには、該製氷室 1 2 から全ての氷塊 I が離脱している。実施例では、〔除氷完了温度 - 補正値〕の温度を、後述する融氷水の供給再開温度と指称する(図 5 参照)。なお、補正値 については、後述する低温モードで融氷水が供給される第 2 低温時供給時間の間の除氷運転において製氷室 1 2 が温度上昇すると予測される値に設定される。

#### 【 0 0 2 4 】

(融氷水の供給制御について)

実施例の自動製氷機では、前記除氷運転において、給水機構 2 6 から水皿 1 4 の表面に常温の水(以後、融氷水と指称する場合もある)を供給することで、水皿 1 4 の表面に付着した氷片(氷)を融解して除去するよう構成されている。また、実施例の自動製氷機では、融氷水の温度を直接または間接的に検知(取得)し、前記制御手段 4 6 は、融氷水の温度と予め設定された判定基準温度とを比較して、除氷運転における冷凍機構 3 0、開閉機構 2 2、給水機構 2 6 等の各機構の動作条件を決定する制御モードを設定するようになっている。具体的には、融氷水温度が判定基準温度より高い場合(実施例では判定基準温度以上の場合)であれば、制御手段 4 6 は、融氷水が高温であると判定して高温モードで冷凍機構 3 0、開閉機構 2 2、給水機構 2 6 等の各機構を制御(図 4 参照)し、融氷水温度が判定基準温度より低い場合(実施例では判定基準温度未満の場合)であれば、制御手段 4 6 が、融氷水が低温であると判定して低温モードで冷凍機構 3 0、開閉機構 2 2、給水機構 2 6 等の各機構を制御(図 5 参照)するよう構成される。なお、実施例では、融氷水の温度を間接的に検知(測定)するよう構成されているが、該温度の測定方法については後述する。

#### 【 0 0 2 5 】

自動製氷機は、前記運転切替手段 4 0 が製氷完了温度を検知して除氷運転が開始されてから、予め設定された待機時間(例えば 2 0 秒)の経過後に、前記給水機構 2 6 からの融氷水の供給を開始(給水弁 W V の開放)するよう設定されている(図 4、図 5 参照)。すなわち、水皿表面の氷片を融解する融氷水は、運転切替手段 4 0 による製氷運転完了の検知によって供給が開始されるよう構成される。また、除氷運転の開始初期は、前記水皿 1 4 が閉成位置または製氷室 1 2 から下方へ僅かに離間した状態であるので、運転切替手段 4 0 による製氷運転完了の検知と同時に水皿表面への融氷水の供給を開始すると、水皿 1 4 の表面に供給された融氷水が製氷室 1 2 に生成されている氷塊 I (製氷室 1 2 から離脱する前の氷塊)の下面に付着してしまうおそれがある。そこで、前記待機時間を設けることで、製氷室 1 2 に生成されている氷塊 I に融氷水が付着するのを防いで、ストッカ 3 8 内で氷塊 I が再氷結するのを防止するようにしている。すなわち、前記待機時間は、閉成位置から傾動を開始した水皿 1 4 の傾斜角度が、水皿表面に供給された融氷水が製氷室 1 2 に生成されている氷塊 I に付着することのない角度となるまでに要する時間以上に設定される。なお、切替スイッチ 4 4 が水皿 1 4 の開放位置を検知することを条件として、融氷水の供給を開始するようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 6 】

(高温モードでの制御について)

前記融氷水の温度が、前記判定基準温度以上の場合に行われる高温モードの制御では、図 4 に示す如く、除氷運転が開始されてから前記待機時間が経過すると、制御手段 4 6 は、前記給水機構 2 6 の給水弁 W V を開放制御(O N)して融氷水の供給を開始させる。そして、予め設定された高温時供給時間(例えば、3 0 秒)が経過すると、制御手段 4 6 は、給水弁 W V を閉成制御(O F F)して融氷水の供給を停止させる。すなわち、融氷水の温度が判定基準温度以上の高温の場合には、高温時供給時間の間は連続して融氷水が水皿表面に供給される。この高温時供給時間は、判定基準温度以上の高温の融氷水を水皿表面に供給した場合に、前記製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱(最初の氷塊 I が離脱)する前に水皿表面の氷片を除去し得る時間(除氷運転の開始から氷塊 I が離脱し始めるまでの時間より短い時間)であって、該高温時供給時間は実験により求められる。すなわち、実験により求めた

10

20

30

40

50

時間が、制御手段 4 6 に高温時供給時間として設定記憶される。また、高温モードでは、高温時供給時間の経過後に、製氷室 1 2 から全ての氷塊 I が離脱して前記運転切替手段 4 0 が除氷完了温度を検知することで、制御手段 4 6 は、除氷運転を終了して製氷運転を開始するように各機構を制御するよう設定されている。

【 0 0 2 7 】

(低温モードでの制御について)

前記融氷水の温度が、前記判定基準温度未満の場合に行われる低温モードの制御では、図 5 に示す如く、除氷運転が開始されてから前記待機時間が経過すると、制御手段 4 6 は、前記給水機構 2 6 の給水弁 W V を開放制御 (O N) して融氷水の供給を開始させる。そして、予め設定された第 1 低温時供給時間 (第 1 供給時間であって、例えば、4 0 秒) が経過すると、制御手段 4 6 は、給水弁 W V を閉成制御 (O F F) して融氷水の供給を一時的に停止させる。その後、除氷運転が進行して前記運転切替手段 4 0 が、前記供給再開温度を検知すると、制御手段 4 6 は、給水弁 W V を開放制御 (O N) して融氷水の供給を再開し、予め設定された第 2 低温時供給時間 (第 2 供給時間であって、例えば、5 5 秒) が経過すると、制御手段 4 6 は、給水弁 W V を閉成制御 (O F F) して融氷水の供給を停止させる。そして、低温モードでは、第 2 低温時供給時間の経過後に運転切替手段 4 0 が除氷完了温度 (除氷完了温度以上の温度) を検知していれば、制御手段 4 6 は、除氷運転を終了して製氷運転を開始するように各機構を制御するよう設定されている。

【 0 0 2 8 】

ここで、前記第 1 低温時供給時間は、判定基準温度未満の低温の融氷水を水皿表面に供給した場合に、前記製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱 (最初の氷塊 I が離脱) するまでの時間より短い時間であり、該時間は実験により求められる。すなわち、実験により求めた時間を、制御手段 4 6 に第 1 低温時供給時間として設定記憶させている。そして、判定基準温度未満の低温の融氷水を水皿表面に連続して供給した場合に、水皿表面の氷片を除去し得る時間を低温時総合供給時間として実験により求め、この低温時総合供給時間から実験により求めた前記第 1 低温時供給時間を差し引いた残りの時間を第 2 低温時供給時間として、制御手段 4 6 に設定記憶させている。なお、第 1 低温時供給時間は、具体的には低温の融氷水が水皿表面に供給開始されてから氷塊 I (最初の氷塊 I) が製氷室 1 2 から離脱するまでの時間より短い時間 (数秒短い時間) に設定される。また、除氷運転の進行によって製氷室 1 2 から全ての氷塊 I が落下した際の前記供給再開温度についても、実験によって求められる。すなわち、低温モードでは、除氷運転が開始されてから氷塊 I が製氷室 1 2 から離脱する前と、全ての氷塊 I が製氷室 1 2 から離脱した後とに分けて融氷水を水皿表面に供給するようになっている。

【 0 0 2 9 】

(融氷水の温度測定について)

実施例の自動製氷機では、融氷水の温度を間接的に検知 (測定) するよう構成されており、該温度の測定方法について説明する。自動製氷機では、除氷運転に際して前記給水機構 2 6 から供給されて製氷水タンク 1 8 に貯留された常温の水を、次の製氷運転の製氷水として用いるよう構成されており、製氷運転の開始時 (初期段階) に製氷室 1 2 に供給される常温の製氷水と熱交換する該製氷室 1 2 の温度を測定することで、融氷水 (常温の水) の温度を間接的に知り得ることができる。そこで、製氷運転において前記ポンプモータ 2 0 の運転開始から所定の水温測定時間 (例えば、3 0 秒) が経過した後の、前記運転切替手段 4 0 による検知温度 (測定温度) を融氷水の温度として制御手段 4 6 が記憶し、該制御手段 4 6 は、記憶した融氷水温度 (測定温度) と判定基準温度とを比較して水温の高低を判定し、該判定結果に基づいて次の除氷運転での制御モードを設定するようになっている。具体的に、融氷水の測定温度は、ポンプモータ 2 0 の運転開始から水温測定時間の経過後の運転切替手段 4 0 の検知温度と、融氷水の実際の温度との関係を予め実験により取得して、該関係をテーブル化したデータを予め制御手段 4 6 に記憶させる。そして、自動製氷機の実際の運転時においては、制御手段 4 6 に予め記憶されているデータに基づいて、制御手段 4 6 が運転切替手段 4 0 の検知温度から融氷水の測定温度を取得するようになっている。

。融氷水の温度は、製氷運転毎に測定しており、実施例では除氷運転毎に制御モードを高温モードにするか低温モードにするかを判定(以後、モード判定と指称する場合もある)している。なお、融氷水の温度やモード判定は、各運転サイクル毎に行うことなく、運転サイクルをカウントするカウンタを設け、該カウンタが設定された設定数(例えば、数100)をカウントしたときの運転サイクルにおいて行って、測定温度や設定した制御モードを更新するようにしてもよい。また、デイリータイマを用いて、測定温度や設定した制御モードの更新を1ヶ月に1回とすることもできる。

#### 【0030】

ここで、実施例の自動製氷機では、製氷運転の初期段階において融氷水の温度を測定し、該測定温度に基づいて融氷水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(電源ONにより開始される除氷運転)では融氷水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、最初の除氷運転時には低温モードを設定するようになっている。但し、融氷水の温度が判定基準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。

10

#### 【0031】

図2に示す如く、自動製氷機は、前記給水機構26からの融氷水の供給時間を計時する計時手段42を備えている。計時手段42は、前記給水機構26の給水弁WVが開放制御されると計時を開始する。そして、制御手段46は、計時手段42が、前記高温時供給時間、第1低温時供給時間、第2低温時供給時間を計時すると、給水弁WVを閉成制御するようになっている。なお、計時手段42は、給水弁WVが閉成制御されるとリセットされる。また、計時手段42は、自動製氷機で用いられる前記待機時間や水温測定時間等の各種の時間を計時し、該計時手段42での計時時間に基づいて制御手段46が対応する各機構を制御するよう構成されている。なお、待機時間や水温測定時間等は、別の計時手段によって計時するようにしてもよい。

20

#### 【0032】

次に、実施例に係る自動製氷機の運転方法について、図3のフローチャートを参照して説明する。実施例の自動製氷機は、電源を投入すると、先ず除氷運転が開始されるようになっているが、以下の説明では製氷運転が行われた後に、除氷運転が開始された時点からの流れを説明する。

30

#### 【0033】

自動製氷機は、除氷運転を開始(ステップS10)すると、圧縮機CMが駆動されると共に、ホットガス弁HVが開放されることで製氷室12が加温され、開閉モータ24が駆動して開閉機構22により水皿14が下降される。制御手段46は、除氷運転の開始から待機時間が経過すると(ステップS11)、製氷運転の初期に測定した融氷水の温度(測定温度)が判定基準温度未満であるか否かを判定する(ステップS12)。

#### 【0034】

(高温モードでの制御)

前記ステップS12が否定の場合、制御手段46は、除氷運転を図4に示す高温モードで制御する。すなわち、ステップS13で給水弁WVを開放制御することで、前記水皿14の表面への融氷水の供給が開始される。高温モードでは、給水弁WVの開放制御によって計時を開始した計時手段42が高温時供給時間を計時(ステップS14)すると、制御手段46は給水弁WVを閉成制御し(ステップS15)、水皿表面への融氷水の供給は停止する。

40

#### 【0035】

融氷水が高温の場合(判定基準温度以上の場合は)、高温時供給時間の間、水皿表面に融氷水を連続して供給することで、前記製氷室12から氷塊Iが離脱(最初の氷塊Iが離脱)する前に水皿表面に付着している氷片を除去することができる。すなわち、高温モードでの融氷水の供給が停止した後に、ホットガス弁HVにより加温されている製氷室12から氷塊Iが離脱し始め、該製氷室12から全ての氷塊Iが離脱し、前記運転切替手段40が

50

除氷完了温度を検知(ステップS 16で肯定)すると、制御手段46は、除氷運転を終了し、ステップS 17に移行して製氷運転を開始する。

【0036】

製氷運転では、制御手段46は、前記開閉モータ24を駆動して水皿14を上昇し、同時にホットガス弁HVを閉成すると共に、冷却ファンFMを駆動することで、製氷室12の冷却が開始される。また、水皿14の上昇中に前記給水弁WVが開放制御(ステップS 18)されて給水機構26から水皿表面に常温の水が供給され、該水が前記噴水孔や戻り孔を介して製氷水タンクに貯留され、該水が次の製氷水として用いられる。

【0037】

前記切替スイッチ44が水皿14の閉成位置を検知すると、ポンプモータ20が駆動(ステップS 19)し、水皿14から製氷小室12Aに製氷水が噴射供給され、製氷小室12Aに氷塊Iが生成される。また、ポンプモータ20の運転開始(製氷室12への製氷水の供給開始)と同時に前記計時手段42が計時を開始する。そして、制御手段46は、計時手段42が水温測定時間を計時(ステップS 20)すると、前記運転切替手段40の検知温度(測定温度)を取得し(ステップS 21)、該検知温度を次の除氷運転に際してモード判定に用いる融氷水温度として記憶する。なお、製氷水を製氷水タンク18に貯留するために開放制御された前記給水弁WVは、予め設定された製氷水給水時間の経過(ステップS 22)により制御手段46により閉成制御される(ステップS 23)。そして、製氷運転が進行して、前記運転切替手段40が製氷完了温度を検知すると(ステップS 24で肯定)、前記制御手段46は製氷運転を終了して除氷運転に移行するべく各機構を制御する。

【0038】

(低温モードでの制御)

前記ステップS 12が肯定の場合、制御手段46は、除氷運転を図5に示す低温モードで制御する。すなわち、ステップS 25で給水弁WVを開放制御することで、前記水皿14の表面への融氷水の供給が開始される。低温モードでは、給水弁WVの開放制御によって計時を開始した計時手段42が第1低温時供給時間を計時(ステップS 26)すると、制御手段46は給水弁WVを閉成制御し(ステップS 27)、水皿表面への融氷水の供給を一旦停止(中断)する。除氷運転が進行して、前記運転切替手段40が供給再開温度を検知すると(ステップS 28で肯定)、制御手段46は、再び給水弁WVを開放制御(ステップS 29)して水皿表面への融氷水の供給を再開する。

【0039】

ステップS 29での給水弁WVの開放制御によって計時を開始した計時手段42が第2低温時供給時間を計時(ステップS 30)すると、制御手段46は給水弁WVを閉成制御し(ステップS 31)、水皿表面への融氷水の供給を停止する。また、制御手段46は、ステップS 17に移行して製氷運転を開始する。ステップS 18からステップS 24までの流れは、前述した通りである。なお、低温モードでは、製氷室12の温度が、該製氷室12から全ての氷塊Iが離脱したときの温度である供給再開温度となった後も除氷運転(ホットガス)によって製氷室12は加温されるが、前述したように除氷完了温度は、低温モードにおいて第2低温時供給時間の間に温度上昇する製氷室12の上昇分に対応する補正值だけ供給再開温度より高い値に設定されているので、高温モードおよび低温モードにおいて製氷運転に切替わる際の製氷室12の温度は略同じとなる。

【0040】

実施例の自動製氷機の運転方法によれば、融氷水の温度に応じて融氷水の制御モードを切替えているので、融氷水が何れの条件であっても、製氷室12から氷塊Iが水皿表面に落下するときに水皿表面に融氷水が供給されることはなく、氷塊Iに融氷水が付着してストッカ38で再氷結してブロッキングやアーチング等の弊害が発生するのを防ぐことができる。また、実施例の自動製氷機の運転方法によれば、製氷運転の初期段階において、常温の製氷水が供給されている製氷室12の温度を検知する運転切替手段40での検知温度から融氷水の温度を取得し、取得した融氷水の温度(測定温度)と判定基準温度とを比較して融氷水の高低を判定するので、融氷水の温度を検知するための専用の温度検知手段を設

10

20

30

40

50

ける必要がなく、製造コストを抑えることができる。また、自動製氷機が実際に運転中に測定した融氷水の温度に基づいて融氷水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応じて制御できる。

【 0 0 4 1 】

ここで、実施例では、除氷運転から製氷運転への切替えの契機となる除氷完了温度を、製氷室 1 2 から全ての氷塊 I が離脱したときの温度に補正值 を足した温度として設定すると共に、低温モードにおいて融氷水の供給を再開する契機となる供給再開温度を、除氷完了温度から補正值 を引いた温度として設定している。これにより、高温モードおよび低温モードにおいて、製氷運転が開始されるときに製氷室 1 2 の温度が略同じとなるようにしている。従って、製氷運転の初期段階において製氷室 1 2 の温度から得られる融氷水の温度を、何れの制御モードで制御された除氷運転から製氷運転に切替わる場合であっても、実際の融氷水の温度に対応した温度とすることができ、次の除氷運転における制御モードを適切に設定し得る。

10

【 0 0 4 2 】

〔別実施例〕

次に、別実施例に係る自動製氷機の運転方法について説明する。別実施例では、前記製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱し始めるタイミング(時間)を取得する離氷判定処理を自動製氷機の運転中に行い、該取得したタイミング(時間)に基づいて次の低温モードでの第 1 低温時供給時間を設定するよう構成されている。なお、別実施例の運転方法については、実施例と異なる部分について主に説明するものとする。

20

【 0 0 4 3 】

(離氷判定処理について)

別実施例の離氷判定処理では、低温モードにおいて、除氷運転の開始から前記待機時間が経過すると同時(給水機構 2 6 からの融氷水の供給開始と同時)に前記計時手段 4 2 での計時を開始する。また、前記運転切替手段 4 0 による製氷室 1 2 の単位時間当りの温度変化量を監視し、該温度変化量が判定変化量以上となった場合に、製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱し始めたものと見做し、製氷室 1 2 の温度変化量が判定変化量以上となるまでの前記計時手段 4 2 の計時時間を、制御手段 4 6 が第 1 低温時供給時間として記憶する。具体的には、水皿表面への融氷水の供給が開始されると、制御手段 4 6 は、運転切替手段 4 0 の検知温度 T 1 を取得すると共に、単位時間後(例えば、2 秒後)に運転切替手段 4 0 の検知温度 T 2 を再び取得する。そして、制御手段 4 6 は、T 2 - T 1 の温度変化量(温度勾配)が判定変化量 t 以上であるか否かを判定し、製氷室 1 2 の温度変化量が判定変化量 t 以上となるまで単位時間当りの温度変化量と判定変化量 t とを比較する処理を繰り返し、製氷室 1 2 の温度変化量が判定変化量 t 以上となったときの前記計時手段 4 2 の計時時間を、離氷時間 として記憶する。なお、計測された離氷時間 は、後述するように次の除氷運転におけるモード判定において第 1 低温時供給時間として用いられるものであって、該離氷時間 は、融氷水の供給開始から氷塊 I が離脱するまでの時間よりも短くなるように、計測された離氷時間 から所定の補正值(例えば、2 秒)を引いた値として記憶するようにしてもよい。なお、該補正值は、実験等によって適切な値を求めるとすればよい。

30

【 0 0 4 4 】

ここで、別実施例の低温モードでは、水温が判定基準温度未満の融氷水を供給することで水皿 1 4 の表面に付着している氷片を完全に除去し得る前記低温時総合供給時間(例えば、9 0 秒) R を制御手段 4 6 に記憶させ、該低温時総合供給時間 R から前記離氷判定処理において計測された離氷時間 (第 1 低温時供給時間)を差し引いた時間を第 2 低温時供給時間として用いるようになっている。

40

【 0 0 4 5 】

また、別実施例では、自動製氷機の運転を開始する際には、低温モードで用いる第 1 低温時供給時間の適切な値が分からないことから、第 1 低温時供給時間 の初期の値として、 = 0 が設定される。そして、除氷運転に際しては、第 1 低温時供給時間 の値が = 0 の場合と、 0 の場合とで異なる低温モードでの制御を行うようになっている。

50

具体的には、 $\Delta T = 0$  の場合は、前回の除氷運転に際して製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱するタイミングで融氷水が水皿表面に供給されていたものとして、適切な第 1 低温時供給時間を得るために各機構を制御する処理が行われ、 $\Delta T = 0$  の場合は、前回の除氷運転に際して製氷室 1 2 から氷塊 I が離脱するタイミングで融氷水が水皿表面に供給されていないものとして、実状に応じた第 1 低温時供給時間を得るために各機構を制御する処理が行われる。なお、以後の説明において、 $\Delta T = 0$  の場合の低温モードについて第 1 の低温モードと指称し、 $\Delta T > 0$  の場合の低温モードについて第 2 の低温モードと指称して区別する場合もある。また、第 1 の低温モードでは、前回の除氷運転に際して離氷判定処理が行われておらず、適切な第 1 低温時供給時間が分からないことから、該第 1 の低温モードでは、融氷水の供給を分けることなく低温時総合供給時間 R に亘って融氷水を供給する制御が行われるようになっている。

10

## 【 0 0 4 6 】

次に、別実施例に係る自動製氷機の運転方法について、図 6、図 7 のフローチャートを参照して説明する。なお、前回の運転サイクルにおいて、第 1 低温時供給時間  $T_{10}$  が、 $\Delta T = 0$  であった場合で説明する(ステップ C 1 0)。

## 【 0 0 4 7 】

自動製氷機は、除氷運転を開始(ステップ C 1 1)すると、圧縮機 C M が駆動されると共に、ホットガス弁 H V が開放されることで製氷室 1 2 が加熱され、開閉モータ 2 4 が駆動して開閉機構 2 2 により水皿 1 4 が下降される。制御手段 4 6 は、除氷運転の開始から待機時間が経過すると(ステップ C 1 2)、製氷運転の初期段階において測定した融氷水の温度が判定基準温度未満であるか否かを判定する(ステップ C 1 3)。

20

## 【 0 0 4 8 】

(高温モードでの制御)

前記ステップ C 1 3 が否定の場合、制御手段 4 6 は除氷運転を高温モードで制御する。すなわち、ステップ C 1 4 で給水弁 W V を開放制御することで、前記水皿 1 4 の表面への融氷水の供給が開始される。高温モードでは、給水弁 W V の開放制御によって計時を開始した計時手段 4 2 が高温時供給時間を計時(ステップ C 1 5)すると、制御手段 4 6 は給水弁 W V を閉成制御し(ステップ C 1 6)、水皿表面への融氷水の供給は停止する。また、制御手段 4 6 は、第 1 低温時供給時間  $T_{10}$  の値を、 $\Delta T = 0$  として記憶する(ステップ C 1 7)。すなわち、高温モードでは、第 1 低温時供給時間  $T_{10}$  は更新されない。なお、高温モードで制御される前に低温モードでの制御が行われ、第 1 低温時供給時間  $T_{10}$  の値が  $\Delta T = 0$  となっている場合は、 $\Delta T = 0$  と書き換えられる。そして、前記運転切替手段 4 0 が除氷完了温度を検知(ステップ C 1 8 で肯定)すると、制御手段 4 6 は、ステップ C 1 9 に移行して製氷運転を開始する。なお、製氷運転での各機構の制御は前述した実施例と同じである。

30

## 【 0 0 4 9 】

(低温モードでの制御)

前記ステップ C 1 3 が肯定の場合、制御手段 4 6 は除氷運転を低温モードで制御する。低温モードでは、ステップ C 2 0 において、第 1 低温時供給時間  $T_{10}$  の値が、 $\Delta T = 0$  であるか否かを判定し、該ステップ C 2 0 が肯定である場合は、ステップ C 2 1 に移行して第 1 の低温モードで除氷運転が制御される。これに対し、前記ステップ C 2 0 が否定の場合は、ステップ C 2 6 に移行して第 2 の低温モードで除氷運転が制御される。

40

## 【 0 0 5 0 】

(離氷判定処理)

ここで、第 1 の低温モードおよび第 2 の低温モードで制御される除氷運転において並行して実行される離氷判定処理について、図 7 を参照して説明する。該離氷判定処理では、各低温モードにおいて、後述する水皿表面への融氷水の供給が開始されると、制御手段 4 6 は、運転切替手段 4 0 の検知温度  $T_1$  を取得すると共に、単位時間が経過すると再び運転切替手段 4 0 の検知温度  $T_2$  を取得する(ステップ D 1 0 ~ D 1 2)。そして、制御手段 4 6 は、ステップ D 1 3 において、 $T_2 - T_1$  の温度変化量が判定変化量  $t$  以上であるか否かを判定する。ステップ D 1 3 が否定の場合は、ステップ D 1 0 ~ ステップ D 1 3 を繰

50

り返す。そして、ステップD 1 3が肯定されると、制御手段4 6は、融氷水の供給開始(給水弁W Vの開放)により計時を開始した前記計時手段4 2の、温度変化量が判定変化量 $t$ 以上であると判定した時点での計時時間を、離氷時間として記憶する(ステップD 1 4)。

【0051】

(第1の低温モードでの制御)

第1の低温モードでは、制御手段4 6は、ステップC 2 1で給水弁W Vを開放制御して前記水皿1 4の表面への融氷水の供給を開始させる。そして、制御手段4 6は、給水弁W Vの開放制御によって計時を開始した計時手段4 2が低温時総合供給時間Rを計時(ステップC 2 2)すると給水弁W Vを閉成制御し(ステップC 2 3)、水皿表面への融氷水の供給を停止する。また、制御手段4 6は、前記離氷判定処理において記憶した離氷時間を、第1低温時供給時間の値( = )として記憶する(書き換える)(ステップC 2 4)。そして、除氷運転が進行して、前記運転切替手段4 0が除氷完了温度を検知すると(ステップC 2 5で肯定)、制御手段4 6は、ステップC 1 9に移行して製氷運転を開始する。

10

【0052】

(第2の低温モードでの制御)

次に、前記ステップC 2 0が否定の場合、すなわち前回の除氷運転に際して離氷判定処理によって計測された離氷時間に第1低温時供給時間の値が書き換えられている場合( = の場合)、制御手段4 6は、ステップC 2 6に移行して第2の低温モードで除氷運転を制御する。制御手段4 6は、ステップC 2 6で給水弁W Vを開放制御して、前記水皿1 4の表面への融氷水の供給を開始させる。そして、ステップC 2 6での給水弁W Vの開放制御によって計時を開始した計時手段4 2が、制御手段4 6に記憶されている前回の離氷判定処理により計測された離氷時間である第1低温時供給時間( = )を計時(ステップC 2 7)すると、制御手段4 6は給水弁W Vを閉成制御し(ステップC 2 8)、水皿表面への融氷水の供給を一旦停止(中断)する。除氷運転が進行して、前記運転切替手段4 0が除氷完了温度を検知すると(ステップC 2 9で肯定)、制御手段4 6は、再び給水弁W Vを開放制御(ステップC 3 2)して水皿表面への融氷水の供給を再開する。また、第2の低温モードにおいても、除氷運転と並行して実行される前記離氷判定処理において、ステップC 2 6での融氷水の供給開始(給水弁W Vの開放)により計時を開始した前記計時手段4 2の、製氷室1 2の単位時間当りの温度変化量が判定変化量 $t$ 以上であると判定された時点での計時時間を、新たな離氷時間として制御手段4 6が記憶する(ステップD 1 4)。

20

30

【0053】

ステップC 3 0での給水弁W Vの開放制御によって計時を開始した計時手段4 2が、前記低温時総合供給時間R - 第1低温時供給時間( = )で得られる第2低温時供給時間( R - )を計時(ステップC 3 1)すると、制御手段4 6は給水弁W Vを閉成制御し(ステップC 3 2)、水皿表面への融氷水の供給を停止する。また、制御手段4 6は、第2の低温モードでの離氷判定処理によって記憶した離氷時間を、新たな第1低温時供給時間の値( = )として更新し(ステップC 3 3)、製氷運転を開始する(ステップC 1 9)。そして、以後の除氷運転において、低温モードでの制御が継続する場合(ステップC 1 3で肯定)は、ステップC 2 0では否定されるので、ステップC 2 6～ステップC 3 3の処理が行われ、第2の低温モードで制御される除氷運転が行われる毎に、第1低温時供給時間( = )の値が更新される。

40

【0054】

別実施例の運転方法によれば、自動製氷機の運転中に取得した製氷室1 2から氷塊Iが離脱し始めるタイミング(離氷時間)に基づいて第1低温時供給時間および第2低温時供給時間を設定するので、実機の実状に応じて低温モードにおける融氷水の供給制御を行うことができ、氷塊Iに融氷水が付着してストッカ内で氷塊Iが固化するのを防止し得る。また、低温モードでの除氷運転毎に、第1低温時供給時間の値を、離氷判定処理において計測した離氷時間に更新するので、融氷水の温度変化の追従性がよく、精度の高い融氷水制御を行い得る。更に、自動製氷機の運転中に、第1低温時供給時間( = )を取得

50

するので、予め実験等を行って第1低温時供給時間を取得する必要はなく、手間を省くことができる。

【0055】

〔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、運転切替手段の検知温度から融氷水の温度を取得したが、凝縮器の温度を検知するセンサや外気温を検知するセンサでの検知温度から融氷水の温度を取得するようにしてもよい。また、融氷水の温度を、他のファクターの温度から取得するのではなく、該融氷水の温度を温度センサで直接検知するようにしてもよい。

(2) 低温モードにおいて、除氷運転の開始を契機として第1低温時供給時間だけ融氷水を供給した後、運転切替手段が除氷完了温度を検知するまで融氷水の供給を停止し、除氷完了温度となった後に第2低温時供給時間だけ融氷水を供給するようにしてもよい。

(3) 製氷室から最初の氷塊が離脱してから最後の氷塊が離脱するまでに要する離脱時間を実験により求め、低温モードでは、除氷運転の開始を契機として第1低温時供給時間だけ融氷水を供給した後、離脱時間の間は融氷水の供給を停止し、該離脱時間の経過により第2低温時供給時間だけ融氷水を供給するようにしてもよい。

【0056】

(4) 実施例では、第2低温時供給時間の融氷水の供給が停止した後に、除氷運転から製氷運転に切替えるようにしたが、水皿が開放位置から閉成位置に移動するのに要する復帰時間より、第2低温時供給時間が短い場合は、第2低温時供給時間の融氷水の供給中に除氷運転から製氷運転に切替えることができる。

(5) 高温モードにおける高温時供給時間については、融氷水の温度と水皿表面から氷片を融解除去し得る時間との関係を予め実験により取得して、該関係をテーブル化したデータを予め制御手段46に記憶し、融氷水の温度に応じて高温時供給時間の長さを変えるようにしてもよい。

(6) 融氷水の温度は、周囲温度に影響されると共に、該周囲温度の高低によって除氷運転において除氷開始から氷塊が離脱し始めるまでの時間も異なる場合がある。そこで、低温モードにおける第1低温時供給時間について、周囲温度(融氷水の温度)と除氷開始から氷塊が離脱し始めるまでの時間との関係を予め実験により取得して、該関係をテーブル化したデータを予め制御手段46に記憶し、周囲温度(融氷水の温度)に応じて第1低温時供給時間の長さを変えるようにしてもよい。

(7) 実施例では、運転切替手段によって製氷室(製氷部)の温度を検知して製氷運転と除氷運転とを切替えるようにしたが、運転切替手段はタイマ等の計時手段を用いることができる。すなわち、予め設定された製氷完了時間や除氷完了時を計時手段(運転切替手段)が計時することで製氷運転と除氷運転とを切替えるようにすることができる。

(8) 実施例では、運転切替手段が製氷運転完了を検知(製氷完了温度の検知)してから待機時間が経過してから融氷水の供給を開始するようにしたが、運転切替手段の製氷運転完了の検知と同時に融氷水の供給を開始するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0057】

- 1 2 製氷室(製氷部)
- 1 4 水皿
- 2 6 給水機構
- 4 0 運転切替手段(温度測定手段)
- I 氷塊

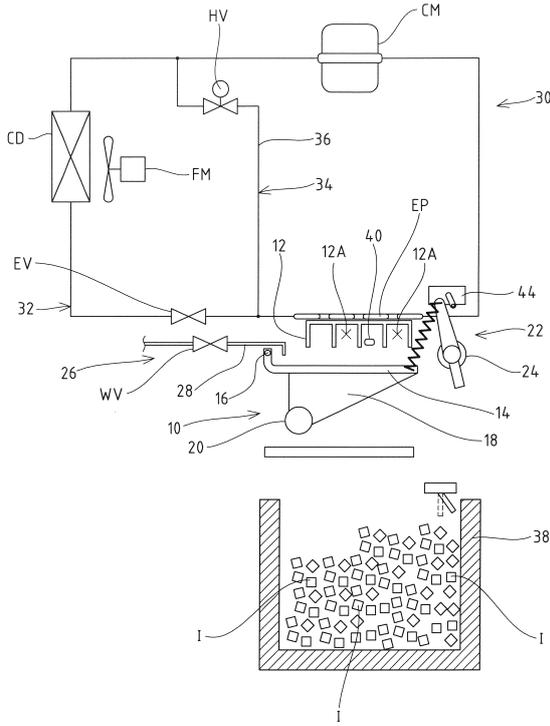
10

20

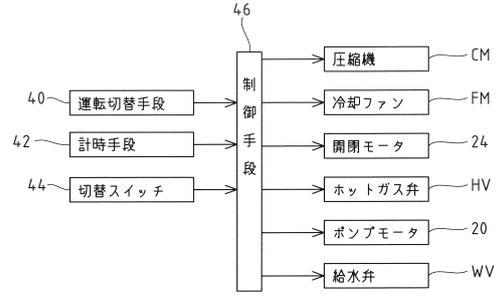
30

40

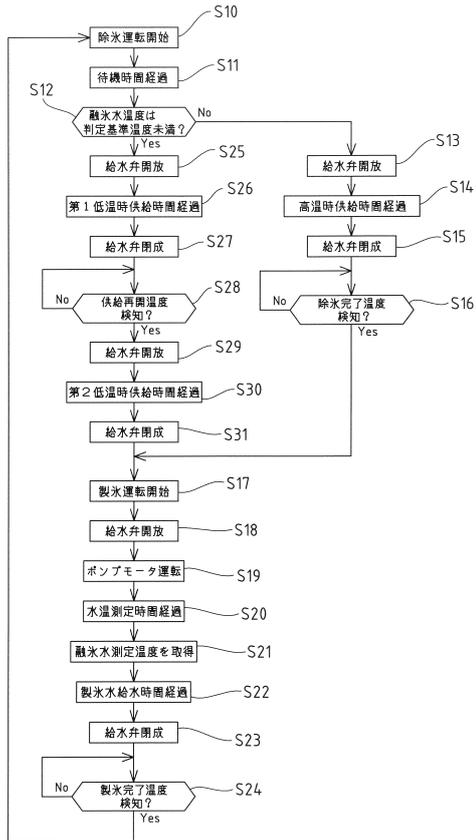
【図1】



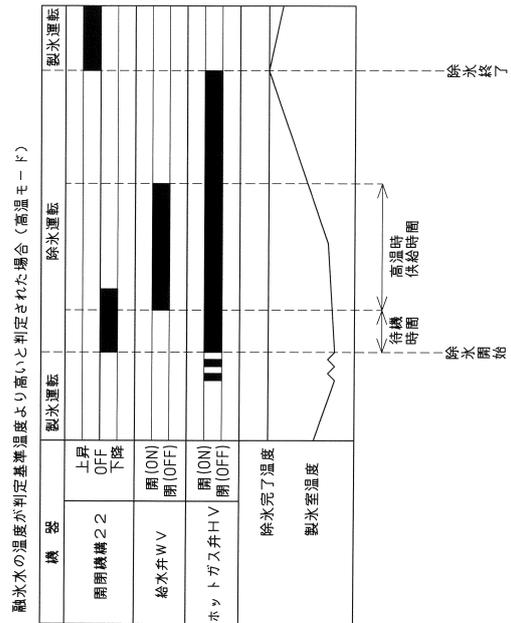
【図2】



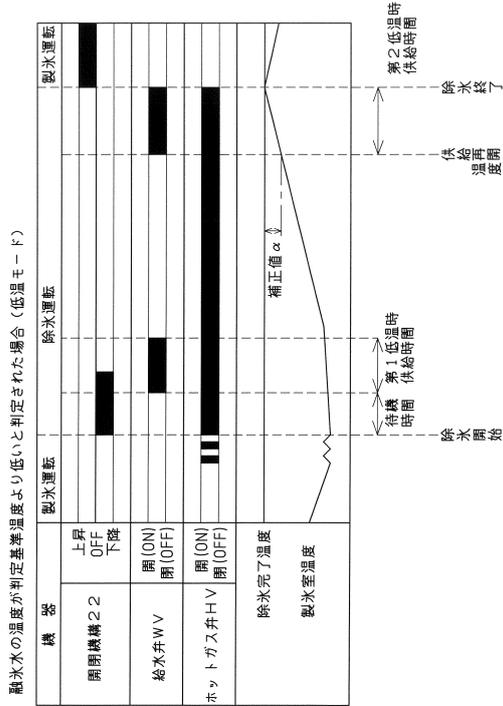
【図3】



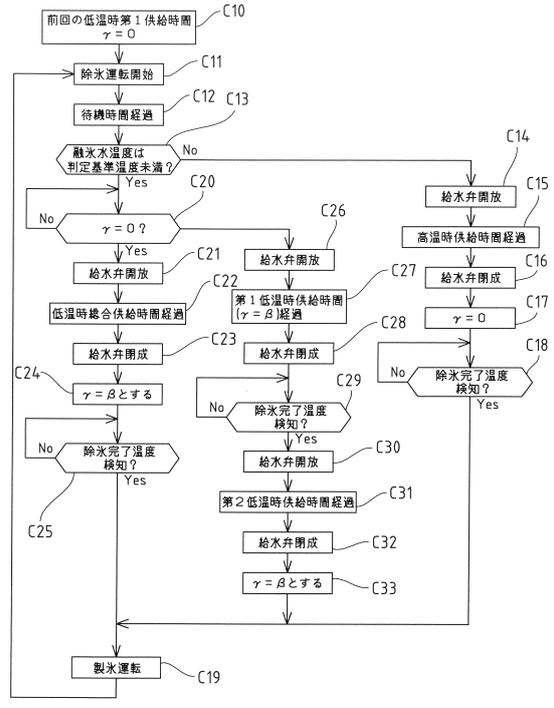
【図4】



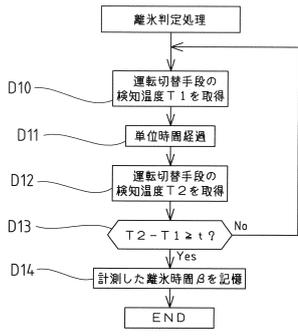
【図5】



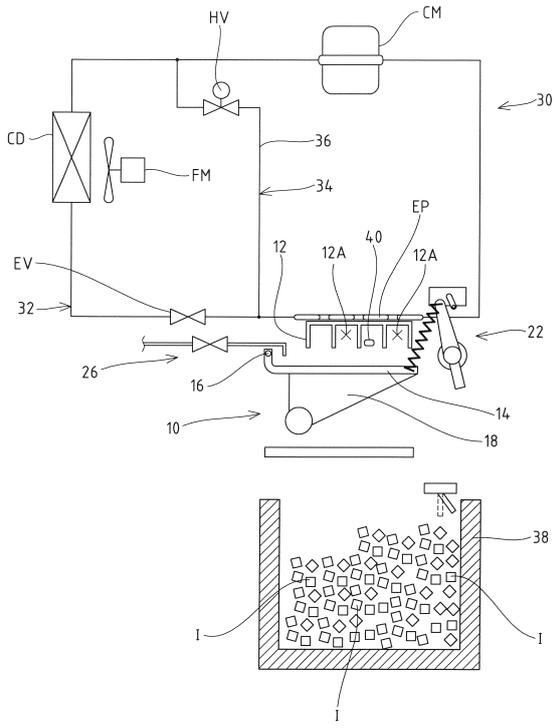
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-024897(JP,A)  
実開昭62-149771(JP,U)  
実開昭56-018877(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F25C 1/10