

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5198337号
(P5198337)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 C 1/22 (2006.01)
 F 2 5 C 1/22 3 0 3 Z
 F 2 5 C 1/22 3 0 3 C
 F 2 5 C 1/22 3 0 3 A

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-74850 (P2009-74850)	(73) 特許権者	000194893
(22) 出願日	平成21年3月25日 (2009.3.25)		ホンザキ電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-230177 (P2010-230177A)		愛知県豊明市栄町南館3番の16
(43) 公開日	平成22年10月14日 (2010.10.14)	(74) 代理人	100076048
審査請求日	平成24年2月20日 (2012.2.20)		弁理士 山本 喜幾
		(74) 代理人	100141645
			弁理士 山田 健司
		(74) 代理人	100147854
			弁理士 多賀 久直
		(72) 発明者	山口 弘城
			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	若槻 勇二
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動製氷機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製氷運転に際して蒸発器(14)により冷却されたもとで製氷水が供給されて氷が製造され、除氷運転に際して蒸発器(14)により加熱されたもとで外部水源から除氷水が供給されて前記氷が離脱される製氷部(16)と、製氷運転に際して前記製氷部(16)に供給される製氷水を貯留可能で、該製氷部(16)を流下した製氷水を回収する製氷水タンク(18)とを備えた自動製氷機において、

除氷運転の開始から製氷運転において製氷部(16)に製造された氷が離脱するまでに要する除氷完了時間(T_1)を計時する除氷タイマ(42)と、

除氷基準経過時間(U_1, U_2, U_3)が予め設定され、前記除氷タイマ(42)が計時した前記除氷完了時間(T_1)と該除氷基準経過時間(U_1, U_2, U_3)とを比較判定する制御手段(24, 46)と、

製氷運転時に、当該製氷運転直前の除氷運転において前記除氷タイマ(42)が計時した前記除氷完了時間(T_1)が除氷基準経過時間(U_1, U_2, U_3)以上と判定した制御手段(24, 46)により、貯水量が減少した製氷水タンク(18)に対し前記外部水源から補給水を低温時給水量だけ追加供給するよう制御され、該除氷完了時間(T_1)が除氷基準経過時間(U_1, U_2, U_3)より短いと判定した制御手段(24, 46)により、貯水量が減少した製氷水タンク(18)に対し前記補給水を低温時給水量より多い高温時給水量だけ追加供給するよう制御される給水手段(40)とを備えた

ことを特徴とする自動製氷機。

【請求項2】

10

20

所定の基準温度の除氷水で除氷運転を開始して製氷部(16)に製造された氷が離脱されるまでに要する除氷水最長供給時間(U_1)が前記除氷基準経過時間として前記制御手段(24)に設定される請求項1記載の自動製氷機。

【請求項3】

除氷運転時に製氷部(16)へ供給された除氷水が前記製氷水タンク(18)に回収され、除氷運転の開始から該製氷水タンク(18)に除氷水が所定量貯留されるまでに要する最小除氷時間(U_2)が前記除氷基準経過時間として前記制御手段(24)に設定される請求項1記載の自動製氷機。

【請求項4】

前記製氷水タンク(18)は、該製氷水タンク(18)に設定した製氷水の下水位および該下水位より上方の製氷水の上水位を検知可能なフロートスイッチ(22)を備え、

前記制御手段(24,46)は、第1遅延時間または第2遅延時間を計時する遅延タイマ(44)を備え、

前記制御手段(24,46)は、

前記低温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が前記上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御し、

前記高温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が前記上水位を検知してから前記遅延タイマ(44)が第1遅延時間を計時した後に補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御し、または前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知してから前記遅延タイマ(44)が第2遅延時間を計時した後に補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が前記上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御する請求項1～3の何れか一項に記載の自動製氷機。

【請求項5】

前記制御手段(46)は、除氷完了時間(T_1)に応じて前記第1遅延時間または第2遅延時間を変更させる遅延時間算出部(50)を備える請求項4記載の自動製氷機。

【請求項6】

製氷運転に際して蒸発器(14)により冷却されたもとで製氷水が供給されて氷が製造される製氷部(16)と、製氷運転に際して前記製氷部(16)に供給される製氷水を貯留可能で、該製氷部(16)を流下した製氷水を回収し、製氷運転の開始前に外部水源から製氷水が供給される製氷水タンク(18)とを備えた自動製氷機において、

製氷運転の開始から前記蒸発器(14)における製氷部(16)の出口側の温度が予め設定された参照温度に冷却されるまでに要する参照温度到達時間(T_2)を計時する製氷タイマ(54)と、

所定の基準温度の製氷水が製氷水タンク(18)に貯留された状態で製氷運転が開始されて、前記蒸発器(14)における製氷部(16)の出口側の温度が前記参照温度に冷却されるまでに要する製氷基準経過時間(U_4)が予め設定され、前記製氷タイマ(54)が計時した前記参照温度到達時間(T_2)と該製氷基準経過時間(U_4)とを比較判定する制御手段(56)と、

製氷運転時に、当該製氷運転において前記製氷タイマ(54)が計時した前記参照温度到達時間(T_2)が製氷基準経過時間(U_4)以下と判定した制御手段(56)により、貯水量が減少した製氷水タンク(18)に対し前記外部水源から補給水を低温時給水量だけ追加供給するよう制御され、該参照温度到達時間(T_2)が製氷基準経過時間(U_4)より長いと判定した制御手段(56)により、貯水量が減少した製氷水タンク(18)に対し前記補給水を低温時給水量より多い高温時給水量だけ追加供給するよう制御される給水手段(40)とを備えたことを特徴とする自動製氷機。

【請求項7】

前記製氷水タンク(18)は、該製氷水タンク(18)に設定した製氷水の下水位および該下水位より上方の製氷水の上水位を検知可能なフロートスイッチ(22)を備え、

前記制御手段(56)は、第1遅延時間または第2遅延時間を計時する遅延タイマ(44)を備

10

20

30

40

50

え、

前記制御手段(56)は、

前記低温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が前記上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御し、

前記高温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が前記上水位を検知してから前記遅延タイマ(44)が第1遅延時間を計時した後に補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御し、または前記フロートスイッチ(22)が前記下水位を検知してから前記遅延タイマ(44)が第2遅延時間を計時した後に補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチ(22)が上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段(40)を制御する請求項6記載の自動製氷機。

10

【請求項8】

前記制御手段(56)は、前記参照温度到達時間(T_2)に応じて前記第1遅延時間または第2遅延時間を変更させる遅延時間算出部(58)を備える請求項7記載の自動製氷機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

製氷運転において蒸発器に冷媒が供給されると共に、製氷水タンクから製氷水が製氷部へ供給されて該製氷部に氷を製造し、製氷水の貯留量が減少した製氷水タンクに対し給水手段を介して外部水源から補給水を追加供給するようにした自動製氷機に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

大量の氷塊を自動的に製造する自動製氷機として、例えば、縦向きに設置した製氷部に冷凍系から導出した蒸発管を配設し、この蒸発管により冷却される製氷部に製氷水を散布供給して氷塊を製造し、除氷運転において製氷部から氷塊を離氷して落下放出させる流下式の自動製氷機が知られている。この自動製氷機では、製氷水を所要量貯留するための製氷水タンクを備え、製氷運転に際し製氷水タンクの製氷水を製氷水ポンプで圧送して製氷部に供給し、氷結に至らなかった製氷水は製氷水タンクに回収した後に、再び製氷部に向けて送り出すよう構成されている。また、製氷部での製氷が完了して製氷運転から除氷運転へ移行すると、製氷部の裏面に除氷水を散布供給して氷塊との氷結面の融解を促進させると共に除氷水を製氷水タンクに回収し、これが次の製氷運転の際の製氷水として使用される。

30

【0003】

ところで、前述したような自動製氷機では、一般的に、除氷運転中に外部水道源から常温の水を除氷水(製氷水)として供給することで、1回分の製氷運転で使用される製氷水を製氷水タンクに貯留させた後に、製氷運転に移行するようになっている。すなわち、製氷水タンクとしては、少なくとも製氷運転1回分の製氷水量(以下、必要製氷水量という)を貯留し得る容量が必要となり、当該製氷水タンクの大型化を招く要因となっていた。また、除氷運転において、製氷水タンクに供給する製氷水を多く必要とするので、製氷水タンク内に製氷水を満たすまでに時間を要して除氷運転の時間が長くなる問題も招いていた。

40

【0004】

そこで、必要製氷水量より少ない容積の製氷水タンクを採用して、製氷運転中に製氷水タンク内の製氷水が不足した場合には、給水手段を介して製氷水タンクに外部水源から常温の水を補給水として追加供給する自動製氷機が提案されている。具体的には、製氷水タンク内にフロートスイッチを設け、製氷運転中にフロートスイッチが製氷水の下限水位を検知すると、給水手段による補給水の供給を開始する。そして、フロートスイッチが製氷水の上限水位を検知すると、給水手段は補給水の供給を停止させるようになっている。これにより、製氷水タンクの大型化を回避して、製氷機全体のサイズをコンパクトにし得る

50

と共に、除氷時間の短縮化が図られている(特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平6-74626号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述したように、特許文献1に示す自動製氷機では、1回の給水で補給水が供給される量は、フロートスイッチが下限水位から上限水位を検知するまでの一定量に規定されている。ところが、夏場等のように補給水の温度が高温であると、製氷水タンクに供給された補給水により製氷水タンク内の製氷水の温度が上昇し、この温度上昇した製氷水が製氷部に供給されると、該製氷部に製造途中の氷塊が製氷水によって融解されて、その融解水が製氷水と共に製氷水タンクへ回収されることとなる。従って、給水手段からの補給水に加えて融解水が製氷水タンクに貯留されるので、製氷水タンク内の製氷水の水位は短時間で上限水位に到達し、1回当たりの給水によって給水手段から実質的に供給される補給水の量は少なくなってしまう。このような給水が複数回行なわれると、総合的な給水量が不足して、製氷完了時にサイズの小さな氷塊が製造されてしまう原因となっていた。

10

【0007】

一方、冬場等のように補給水の温度が低温であると、製氷水タンク内の製氷水の温度上昇は抑えられ、製氷部の氷塊が製氷水により融解する量は僅かとなる。このため、融解水の回収が少ない分だけ製氷水タンク内の製氷水の水位はゆっくりと上昇し、給水手段から実質的に供給される補給水の量は、補給水が高温の場合に比べて多くなる。このような給水が複数回行なわれると、今度は、総合的な給水量が過多となってしまう、製氷完了時に巨大な氷塊が製氷部に製造される原因となる。そして、巨大な氷塊が製造されることで、除氷不良を起こしたり、巨大な氷塊によって製氷部等に変形や破損が生ずることがあった。

20

【0008】

そこで、本発明は、従来の技術に係る自動製氷機に内在している前記課題に鑑み、これを好適に解決するべく提案されたものであって、補給水の温度に応じて給水量を変更するようにした自動製氷機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決し、所期の目的を達成するため、請求項1に係る自動製氷機は、製氷運転に際して蒸発器により冷却されたもとで製氷水が供給されて氷が製造され、除氷運転に際して蒸発器により加熱されたもとで外部水源から除氷水が供給されて前記氷が離脱される製氷部と、製氷運転に際して前記製氷部に供給される製氷水を貯留可能で、該製氷部を流下した製氷水を回収する製氷水タンクとを備えた自動製氷機において、

除氷運転の開始から製氷運転において製氷部に製造された氷が離脱するまでに要する除氷完了時間を計時する除氷タイマと、

40

除氷基準経過時間が予め設定され、前記除氷タイマが計時した前記除氷完了時間と該除氷基準経過時間とを比較判定する制御手段と、

製氷運転時に、当該製氷運転直前の除氷運転において前記除氷タイマが計時した前記除氷完了時間が除氷基準経過時間以上と判定した制御手段により、貯水量が減少した製氷水タンクに対し前記外部水源から補給水を低温時給水量だけ追加供給するよう制御され、該除氷完了時間が除氷基準経過時間より短いと判定した制御手段により、貯水量が減少した製氷水タンクに対し前記補給水を低温時給水量より多い高温時給水量だけ追加供給するよう制御される給水手段とを備えたことを特徴とする。

請求項1の発明によれば、除氷水が高温のため除氷完了時間が予め設定された除氷基準経過時間より短い場合に、次回の製氷運転での給水時に、低温時給水量より多い高温時給

50

水量の補給水を供給するようにしたので、給水不足による製氷能力の低下を防止して、適正サイズの氷を製造することができる。また、除氷水が低温のため除氷完了時間が除氷基準経過時間以上となれば、次回の製氷運転での給水時に、高温時給水量より少ない低温時給水量の補給水を追加供給するので、給水過多による除氷異常や製氷部の変形・破損等を防止し得る。更に、補給水と同一の外部水源である除氷水の温度によって変化する除氷完了時間に基づいて給水量を変更するようにしたので、補給水の温度を的確に反映した給水量で給水を行なうことができ、給水不足や給水過多を確実に防止し得る。

【0010】

請求項2に係る自動製氷機では、所定の基準温度の除氷水で除氷運転を開始して製氷部に製造された氷が離脱されるまでに要する除氷水最長供給時間が前記除氷基準経過時間として前記制御手段に設定される。

10

請求項2の発明によれば、除氷基準経過時間として、基準温度に基づく除氷水最長供給時間を設定したので、除氷完了時間との比較判定を正確に行なうことができ、補給水の温度を的確に反映した給水量で給水を行ない得る。

【0011】

請求項3に係る自動製氷機では、除氷運転時に製氷部へ供給された除氷水が前記製氷水タンクに回収され、除氷運転の開始から該製氷水タンクに除氷水が所定量貯留されるまでに要する最小除氷時間が前記除氷基準経過時間として前記制御手段に設定される。

請求項3の発明によれば、除氷基準経過時間として製氷水タンクに所定量の除氷水が貯留されるまでに要する最小除氷時間を設定したので、除氷完了時間との比較判定を正確に行なうことができ、補給水の温度を的確に反映した給水量で給水を行ない得る。

20

【0012】

請求項4に係る自動製氷機では、前記製氷水タンクは、該製氷水タンクに設定した製氷水の下水位および該下水位より上方の製氷水の上位を検知可能なフロートスイッチを備え、

前記制御手段は、第1遅延時間または第2遅延時間を計時する遅延タイマを備え、

前記制御手段は、

前記低温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチが前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが前記上位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御し、

30

前記高温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチが前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが前記上位を検知してから前記遅延タイマが第1遅延時間を計時した後に補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御し、または前記フロートスイッチが前記下水位を検知してから前記遅延タイマが第2遅延時間を計時した後に補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが前記上位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御する。

請求項4の発明によれば、低温時給水量を製氷水の水位が下水位から上位までの給水量に規定したので、給水時に常に正確な給水量で給水することができ、給水過多による除氷異常等の発生を確実に抑制し得る。また、給水を停止または開始させるタイミングを遅延タイマで遅延させることで高温時給水量を確保するようにしたので、低温時給水量に比べ給水量を多くすることができ、給水不足による製氷能力の低下を抑制し得る。

40

【0013】

請求項5に係る自動製氷機では、前記制御手段は、除氷完了時間に応じて前記第1遅延時間または第2遅延時間を変更させる遅延時間算出部を備える。

請求項5の発明によれば、除氷完了時間に応じて第1遅延時間または第2遅延時間を変更させるようにしたので、補給水の温度に合わせた適量の高温時給水量で給水を行なうことができ、無駄な給水を抑制してランニングコストを低廉にし得る。

【0014】

前記課題を解決し、所期の目的を達成するため、請求項6に係る自動製氷機は、

製氷運転に際して蒸発器により冷却されたもとで製氷水が供給されて氷が製造される製

50

氷部と、製氷運転に際して前記製氷部に供給される製氷水を貯留可能で、該製氷部を流下した製氷水を回収し、製氷運転の開始前に外部水源から製氷水が供給される製氷水タンクとを備えた自動製氷機において、

製氷運転の開始から前記蒸発器における製氷部の出口側の温度が予め設定された参照温度に冷却されるまでに要する参照温度到達時間を計時する製氷タイマと、

所定の基準温度の製氷水が製氷水タンクに貯留された状態で製氷運転が開始されて、前記蒸発器における製氷部の出口側の温度が前記参照温度に冷却されるまでに要する製氷基準経過時間が予め設定され、前記製氷タイマが計時した前記参照温度到達時間と該製氷基準経過時間とを比較判定する制御手段と、

製氷運転時に、当該製氷運転において前記製氷タイマが計時した前記参照温度到達時間が製氷基準経過時間以下と判定した制御手段により、貯水量が減少した製氷水タンクに対し前記外部水源から補給水を低温時給水量だけ追加供給するよう制御され、該参照温度到達時間が製氷基準経過時間より長いと判定した制御手段により、貯水量が減少した製氷水タンクに対し前記補給水を低温時給水量より多い高温時給水量だけ追加供給するよう制御される給水手段とを備えたことを特徴とする。

請求項6の発明によれば、補給水が高温のため参照温度到達時間が予め設定された製氷基準経過時間より長い場合に、製氷運転時に補給水を追加供給する際、低温時給水量より多い高温時給水量の補給水を供給するので、給水不足による製氷能力の低下を防止して、適正サイズの氷を製造することができる。また、補給水が低温のため参照温度到達時間が製氷基準経過時間以下であれば、高温の場合に比べて少ない低温時給水量の補給水を追加供給するので、給水過多による除氷異常や製氷部の変形・破損等を防止し得る。更に、補給水と同一の外部水源である製氷水の温度によって変化する参照温度到達時間に基づいて、給水量を変更するようにしたので、補給水の温度を的確に反映した給水量で給水を行なうことができ、給水不足や給水過多を確実に防止し得る。

【0015】

請求項7に係る自動製氷機によれば、前記製氷水タンクは、該製氷水タンクに設定した製氷水の下水位および該下水位より上方の製氷水のの上水位を検知可能なフロートスイッチを備え、

前記制御手段は、第1遅延時間または第2遅延時間を計時する遅延タイマを備え、

前記制御手段は、

前記低温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチが前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが前記上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御し、

前記高温時給水量の補給水を追加供給するに際し、前記フロートスイッチが前記下水位を検知したときに補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが前記上水位を検知してから前記遅延タイマが第1遅延時間を計時した後に補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御し、または前記フロートスイッチが前記下水位を検知してから前記遅延タイマが第2遅延時間を計時した後に補給水の供給を開始させ、該フロートスイッチが上水位を検知したときに補給水の供給を停止させるよう前記給水手段を制御する。

請求項7の発明によれば、低温時給水量を製氷水の水位が下水位から上水位までの給水量に規定したので、常に正確な給水量で給水を行なうことができ、給水過多を防止して除氷異常等の発生を抑制し得る。また、給水を停止または開始させるタイミングを遅延タイマで遅延させることで高温時給水量を確保するようにしたので、低温時給水量に比べ給水量を多くすることができ、給水不足による製氷能力の低下を抑制し得る。

【0016】

請求項8に係る自動製氷機によれば、前記制御手段は、前記参照温度到達時間に応じて前記第1遅延時間または第2遅延時間を変更させる遅延時間算出部を備える。

請求項8の発明によれば、参照温度到達時間に応じて第1遅延時間または第2遅延時間を変更するようにしたので、補給水の温度に合わせた適量の高温時給水量で給水を行なうことができ、無駄な給水を抑制してランニングコストを低廉にし得る。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る自動製氷機によれば、補給水の温度に応じて給水量を変更するようにしたので、給水量の不足による製氷能力が低下したり、給水量の過多による除氷不良等が生ずるのを防止し得る。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施例1に係る自動製氷機の全体構成を示す概略図である。

【図2】実施例1における製氷水タンク内の製氷水の水位変化を示すグラフである。

【図3】実施例1の除氷運転において給水モードを決定する手順を示すフローチャートである。

10

【図4】実施例1の製氷運転において低温モードで給水する手順を示すフローチャートである。

【図5】実施例1の製氷運転において高温モードで給水する手順を示すフローチャートである。

【図6】実施例1の変更例における製氷水タンク内の製氷水の水位変化を示すグラフである。

【図7】実施例1の変更例の製氷運転において高温モードで給水する手順を示すフローチャートである。

【図8】実施例2の除氷運転において給水モードを決定する手順を示すフローチャートである。

20

【図9】実施例3に係る自動製氷機の全体構成を示す概略図である。

【図10】除氷完了時間に対する第1遅延時間を示すグラフである。

【図11】実施例3の除氷運転において給水モードを決定する手順を示すフローチャートである。

【図12】実施例3における製氷水タンク内の製氷水の水位変化を示すグラフである。

【図13】実施例4に係る自動製氷機の全体構成を示す概略図である。

【図14】参照温度到達時間に対する第2遅延時間を示すグラフである。

【図15】実施例4の製氷運転において給水モードを決定する手順を示すフローチャートである。

30

【図16】実施例4における製氷水タンク内の製氷水の水位変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明に係る自動製氷機につき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照して以下に説明する。

【実施例】

【0020】

(実施例1)

図1に示すように、実施例に係る自動製氷機10は、いわゆる流下式の自動製氷機であって、対向配置した一対の製氷板12, 12(図1には、一方のみ図示)の間に冷凍系(図示せず)から導出する蒸発管(蒸発器)14が配設されて氷塊(氷)を製造可能な製氷部16と、該製氷部16の下方に配設されて製氷水を貯留可能な製氷水タンク18とを備えている。前記蒸発管14には、製氷運転において冷凍系から冷媒が供給されて前記製氷部16を冷却すると共に、除氷運転において冷凍系からホットガスが供給されて該製氷部16を加熱するようになっている。前記蒸発管14における製氷部16の出口側には、該蒸発管14を流通して製氷部16と熱交換した冷媒またはホットガスの温度を測定する温度計測器20が設けられている。前記製氷水タンク18には、フロートスイッチ22が設けられ、該フロートスイッチ22のフロート22aが製氷水の水位に合わせて上下することで、製氷水タンク18の製氷水の水位を検知し得るようになっている。

40

【0021】

50

ここで、製氷水タンク 18 の容積は、1 回の製氷運転で製氷部 16 に完全な氷が製造されるのに要する必要製氷水量よりも少なく設定されている(例えば、必要製氷水量の $1/2 \sim 1/3$ に設定)。従って、製氷運転時に製氷水タンク 18 内の製氷水が所定量まで減少すると、後述する給水管 38 を介して外部水道源(外部水源)から常温の水が補給水として追加供給されるようになっている。なお、製氷運転に行なわれる補給水の追加供給は、複数回(例えば、 $2 \sim 3$ 回)行なわれる。製氷水タンク 18 には、製氷水の水位として、下水位と該下水位より上方の上水位とが設定されており、前記フロートスイッチ 22 は製氷水の水位が下水位または上水位となると、その検知信号を制御手段(後述) 24 へ送出するようになっている。

【0022】

前記製氷部 16 および製氷水タンク 18 の間には、氷案内板 26 が設けられ、除氷運転時に製氷部 16 から落下した氷塊を氷案内板 26 で案内して、図示しない貯氷庫へ放出するようになっている。この氷案内板 26 には、戻り孔(図示せず)が複数開設されており、製氷部 16 へ供給されて氷結に至らなかった製氷水(未氷結水)を戻り孔を介して製氷水タンク 18 へ回収するようになっている。なお、除氷運転において製氷部 16 へ供給された除氷水についても、前記戻り孔を介して製氷水タンク 18 に回収され、次の製氷運転の際に製氷水として使用される。

【0023】

前記製氷水タンク 18 の底部から製氷水供給管 28 が導出しており、該供給管 28 の途中に製氷水タンク 18 内の製氷水を製氷部 16 へ圧送する製氷水ポンプ 30 が設けられている。前記製氷水供給管 28 は、前記製氷部 16 の上方に延在する製氷水散水器(製氷水供給手段) 32 に接続しており、該製氷水散水器 32 を介して製氷水が製氷部 16 へ散布供給されるようになっている。

【0024】

また、前記製氷部 16 の上方には、前記製氷板 12, 12 の間に除氷水を供給する除氷水散水器(除氷水供給手段) 34 が配設されている。この除氷水散水器 34 は、外部水道源に接続しており、該除氷水散水器 34 を介して製氷板 12, 12 の間に常温の水を除氷水として供給する。除氷水散水器 34 には、除氷水バルブ 36 が設けられ、該除氷水バルブ 36 が開閉することで、除氷水散水器 34 からの除氷水の供給を制御し得るようになっている。なお、この除氷水バルブ 36 の開閉制御は、制御手段 24 により行なわれる。

【0025】

前記除氷水散水器 34 と同一の外部水道源から給水管 38 が導出しており、該給水管 38 の開放端は製氷水タンク 18 の内部上方で開口している。そして、製氷運転中に製氷水タンク 18 内の製氷水が所定水位まで減少したときに、給水管 38 を介して製氷水タンク 18 に補給水を供給するよう構成される。この給水管 38 には、給水バルブ(給水手段) 40 が設けられており、該給水バルブ 40 が開閉することで製氷水タンク 18 への給水が制御される。この給水バルブ 40 の開閉制御は、制御手段 24 により行なわれる。

【0026】

前記制御手段 24 は、自動製氷機 10 の運転を統括的に制御すると共に、製氷運転時に、当該製氷運転の直前の除氷運転が完了する時間に基づいて決定された給水方法(以下、給水モードという)で給水バルブ 40 を開閉制御するよう構成されている。前記制御手段 24 は、除氷運転の開始から製氷部 16 に製造された氷が離脱するまでの除氷完了時間 T_1 を計時する除氷タイマ 42 と、給水停止のタイミングを遅延させる第 1 遅延時間を計時する遅延タイマ 44 とを備えている。また、制御手段 24 には、除氷運転において除氷水を製氷部 16 へ供給する最長時間である除氷水最長供給時間 U_1 が除氷基準経過時間として予め設定されている。

【0027】

前記除氷タイマ 42 は、除氷運転の開始と同時に作動し、前記温度計測器 20 の測定温度(ホットガスの温度)が除氷完了温度(例えば、約 9°C)に到達したときに停止して、前記除氷完了時間 T_1 を計時するようになっている。ここで、外部水道源から供給される除氷

10

20

30

40

50

水の温度が低温であると、除氷はゆっくりと進行し、前記除氷完了時間 T_1 は長くなる。一方、除氷水の温度が高温であれば、除氷が促進されて除氷完了時間 T_1 は短くなる。すなわち、除氷完了時間 T_1 は除氷水の温度に基づいて変化するものであり、除氷完了時間 T_1 を計時することで除氷水と同じ水源から供給される補給水の温度を間接的に把握することができる。また、前記除氷水最長供給時間 U_1 は、省エネ等の観点から除氷水の供給量を制限するために制御手段24に予め設定されたものである。従って、除氷運転において、除氷水最長供給時間 U_1 を経過すると、以後の除氷運転で除氷水は供給されず、ホットガスのみによる除氷が行なわれるようになっている。

【0028】

具体的には、前記除氷水最長供給時間 U_1 は、除氷水の温度を所定の基準温度とした場合において、当該基準温度の除氷水を用いて除氷運転を行なった場合に、製氷部16に製造された氷塊が完全に離脱されるまでに要する時間をいう。例えば、基準温度を10とした場合、除氷水最長供給時間 U_1 は約6分となる。そして、制御手段24は、除氷完了時間 T_1 と除氷水最長供給時間 U_1 とを比較判定することで、基準温度に対する除氷水の温度の高低を判定し、これにより除氷水と同一の外部水道源から供給される補給水の温度を間接的に把握することができる。

【0029】

すなわち、除氷完了時間 T_1 が除氷水最長供給時間 U_1 以上の場合(除氷水の温度が基準温度より低い場合)に、制御手段24は、給水量を低温時給水量に決定し、次回の製氷運転において低温時給水量で給水を行なうよう給水バルブ40を制御する(以下、低温モードという)。一方、除氷完了時間 T_1 が除氷水最長供給時間 U_1 より短い場合(除氷水の温度が基準温度より高い場合)は、制御手段24は、給水量を低温時給水量より多い高温時給水量に決定し、次回の製氷運転において高温時給水量で給水を行なうよう給水バルブ40を制御する(以下、高温モードという)。なお、除氷水の基準温度は、自動製氷機10の機種毎に設定され、当該基準温度の設定値に合わせて前記除氷水最長供給時間 U_1 が決定される。

【0030】

低温モードにおいては、制御手段24は、製氷水タンク18内の製氷水の水位が前記下水位に到達してから給水バルブ40を開放させて、該製氷水の水位が上水位に到達すると給水バルブ40を閉成させるようになっている。すなわち、低温時給水量は、製氷水タンク18内の製氷水の水位が下水位から上水位に到達するまでの給水量となる(図2参照)。一方、高温モードにおいては、前記制御手段24は、製氷水タンク18内の製氷水の水位が下水位に到達してから給水バルブ40を開放して、該製氷水の水位が上水位に到達してから更に前記第1遅延時間経過するまで給水バルブ40を開放させる。すなわち、前記第1遅延時間が経過したときの製氷水の水位を遅延上水位とすると、高温時給水量は、製氷水の水位が下水位から遅延上水位に到達するまでの給水量となる(図2参照)。

【0031】

(実施例1の作用)

次に、実施例1に係る自動製氷機10の作用について、以下説明を行なう。なお、実施例1では、除氷運転での除氷完了時間 T_1 に基づいて製氷運転での給水量を制御手段24が決定するため、除氷運転を経ていない最初の製氷運転では、制御手段24は給水量を決定することができない。そこで、最初の製氷運転では、例えば、給水量を低温時給水量にするよう予め制御手段24に設定されているものとする。

【0032】

最初の製氷運転が終了して除氷運転が開始されると、図3に示すように、制御手段24は、前記蒸発管14にホットガスを供給させると共に、前記除氷水バルブ36を開放して、外部水道源から除氷水散水器34を介して除氷水が前記製氷板12,12間に供給される。また、制御手段24に内蔵された除氷タイマ42が作動して、除氷完了時間 T_1 の計時を開始する(ステップS1)。すると、製氷部16がホットガスおよび除氷水により加熱されて、製氷板12上の氷塊が次第に融解し始める。そして、除氷運転が進行すると、氷

10

20

30

40

50

塊が製氷板 1 2 から剥離落下し、前記氷案内板 2 6 を介して貯氷庫へ放出される。

【 0 0 3 3 】

一方、制御手段 2 4 は、前記除氷タイマ 4 2 の計時時刻が除氷水最長供給時間 U_1 以上か否か判定する(ステップ S 2)。除氷タイマ 4 2 の計時時刻が除氷水最長供給時間 U_1 以上の場合(ステップ S 2 の Yes)、制御手段 2 4 は除氷水バルブ 3 6 を閉成して除氷水の供給を停止させる(ステップ S 3)。すなわち、これ以上の除氷水の供給を停止して除氷水の消費量を抑制し、ランニングコストの抑制が図られる。なお、以後の除氷運転は、ホットガスによる製氷部 1 6 への加熱のみで行なわれる。そして、制御手段 2 4 は、前記温度計測器 2 0 の測定温度が除氷完了温度に到達したか否か判定し(ステップ S 4)、温度計測器 2 0 の測定温度が除氷完了温度に到達していれば(ステップ S 4 の Yes)、制御手段 2 4 は除氷運転を終了すると共に除氷タイマ 4 2 を停止させる(ステップ S 5)。そして、制御手段 2 4 は、除氷完了時間 T_1 と除氷水最長供給時間 U_1 とを比較して、除氷完了時間 T_1 が除氷水最長供給 U_1 以上であるので(ステップ S 6)、給水モードを低温モードに決定する(ステップ S 7)。すなわち、除氷水(補給水)の温度が基準温度より低温であるために、制御手段 2 4 は、次の製氷運転での給水時に低温時給水量で補給水を供給することを決定する。

10

【 0 0 3 4 】

一方、ステップ S 2 において、除氷タイマ 4 2 の計時時刻が除氷水最長供給時間 U_1 を経過していない場合(ステップ S 2 の No)、制御手段 2 4 は、温度計測器 2 0 の測定温度が除氷完了温度に到達しているか否か判定する(ステップ S 8)。そして、温度計測器 2 0 の測定温度が除氷完了温度に到達していれば(ステップ S 8 の Yes)、制御手段 2 4 は除氷運転を終了すると共に除氷タイマ 4 2 を停止させる(ステップ S 9)。そして、制御手段 2 4 は、除氷完了時間 T_1 と除氷水最長供給時間 U_1 とを比較して、該除氷完了時間 T_1 が除氷水最長供給 U_1 より短いことから(ステップ S 10)、給水モードを高温モードに決定する(ステップ S 11)。すなわち、除氷水(補給水)の温度が高温であるために、制御手段 2 4 は、次の製氷運転での給水時に高温時給水量で補給水を供給することを決定する。

20

【 0 0 3 5 】

次に、製氷運転における運転方法を説明する。まず始めに、除氷水(補給水)の温度が前記基準温度よりも低温な場合である低温モードでの運転方法について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。製氷運転が開始されると、制御手段 2 4 は、蒸発管 1 4 に冷媒を供給させると共に製氷水ポンプ 3 0 を作動して、製氷部 1 6 へ製氷水を循環供給させる(ステップ S 1)。すると、蒸発管 1 4 を流通する冷媒が製氷板 1 2 と熱交換して次第に製氷板 1 2 が冷却され、該製氷板 1 2 の表面に氷塊が製造され始める。製氷板 1 2 上の氷塊が成長すると、製氷水タンク 1 8 内の製氷水が減少し、該製氷水の水位が下降していく。そして、製氷水の水位が下水位に到達したのを前記フロートスイッチ 2 2 が検知すると(ステップ S 2 の Yes)、制御手段 2 4 は、給水バルブ 4 0 を開放して製氷水タンク 1 8 へ補給水の追加供給を開始させる(ステップ S 3)。なお、給水時においても製氷水ポンプ 3 0 は作動しており、製氷水タンク 1 8 内の製氷水は製氷部 1 6 へ供給され続けるが、給水管 3 8 からの給水量は製氷部 1 6 への製氷水の供給量より多く設定されており、製氷水タンク 1 8 内の製氷水の水位は上昇し始める。

30

40

【 0 0 3 6 】

そして、製氷水タンク 1 8 内の製氷水の水位が上水位に到達すると(ステップ S 4 の Yes)、フロートスイッチ 2 2 がこれを検知して、検知信号を制御手段 2 4 へ送出する。すると、制御手段 2 4 は給水バルブ 4 0 を閉成して、補給水の供給を停止させる。すなわち、低温モードにおいては、給水時に製氷水タンク 1 8 の下水位から上水位までの低温時給水量の補給水が供給されることとなる(図 2 参照)。以後の製氷運転では、製氷水タンク 1 8 内の製氷水が下水位となる度に、低温モードでの給水が繰り返される。そして、製氷板 1 2 に所定寸法の氷塊が製造されて、前記温度計測器 2 0 での測定温度が製氷完了温度になると、制御手段 2 4 は製氷運転を終了させて除氷運転へ移行させる。

50

【 0 0 3 7 】

次いで、除氷水(補給水)の温度が前記基準温度より高温な場合である高温モードでの運転方法について、図5のフローチャートを参照して説明する。製氷運転が開始されると、低温モードと同様に、制御手段24は、蒸発管14に冷媒を供給させると共に製氷水ポンプ30を作動して、製氷部16へ製氷水を循環供給させる(ステップS1)。そして、製氷水の水位が下水位まで下降したのをフロートスイッチ22が検知すると(ステップS2のYes)、制御手段24は、給水バルブ40を開放して製氷水タンク18へ補給水の供給を開始させる(ステップS3)。すると、製氷水タンク18内の製氷水の水位が上昇を始める。

【 0 0 3 8 】

製氷水タンク18内の製氷水の水位が上水位に到達すると(ステップS4のYes)、フロートスイッチ22がこれを検知して、制御手段24は、前記遅延タイマ44を作動させる(ステップS5)。すなわち、製氷水タンク18内の製氷水の水位が上水位に到達しても、給水は停止されることなく続行される。そして、遅延タイマ44が第1遅延時間(例えば、3秒)を計時すると(ステップS6のYes)、制御手段24は給水バルブ40を閉成して、給水を停止させる。このとき、製氷水タンク18内の製氷水の水位は遅延上水位に到達している。すなわち、高温モードでは、下水位から遅延上水位に到達するまでの高温時給水量だけ補給水が供給される(図2参照)。以後の製氷運転では、製氷水タンク18内の製氷水が下水位となる度に、高温モードでの給水が繰り返される。そして、前記温度計測器20での測定温度が製氷完了温度となると、制御手段24は製氷運転を終了させて除氷運転へ移行する。

【 0 0 3 9 】

このように、実施例1に係る自動製氷機10によれば、高温モードにおいて給水停止のタイミングを第1遅延時間だけ遅延させることで給水時間を延長し、低温時給水量よりも多い高温時給水量の補給水を供給することが可能となる。従って、製氷水タンク18へ供給される補給水の量が多く確保されて、給水不足となるのを防止して製氷完了時に適正サイズの氷塊を製造し得る。また、低温モードにおいては、高温時給水量より少ない低温時給水量だけ補給水が供給されるので、給水過多により製氷部16に巨大な氷塊が製造されてしまうのを防止し得る。従って、氷塊が除氷不能となる除氷異常が生じたり、巨大な氷塊により製氷部16等が変形したり破損したりするのを抑制し得る。しかも、実施例1では、除氷水(補給水)の温度によって変化する除氷完了時間 T_1 に基づいて補給水の給水量を決定するようにしたので、補給水の温度を的確に反映した給水量で給水を行なうことができ、補給水の給水不足や給水過多を確実に防止し得る。

【 0 0 4 0 】

なお、実施例1では、最初の除氷運転で給水モードの判定は行なわず、最初の製氷運転では、補給水の温度に拘わらず低温時給水量で給水を行なうようにした。しかしながら、最初の除氷運転から制御手段24が給水モードの判定を行なうようにしてもよい。すなわち、最初の除氷運転が開始されると、制御手段24は、除氷タイマ42を作動して除氷完了時間 T_1 を計時させる。そして、除氷完了時間 T_1 と除氷水最長供給時間 U_1 とを比較することで、給水モードを決定するようにしてもよい。但し、最初の除氷運転では、製氷部16に氷塊が製造されていないことから、温度計測器20は直ちに除氷完了温度を計測する。このため、制御手段24は、除氷完了時間 T_1 が除氷水最長供給時間 U_1 より短いと判定するので、最初の除氷運転において、給水モードは必ず高温モードに決定されることとなる。

【 0 0 4 1 】

(実施例1の変更例)

次に、実施例1の変更例に係る自動製氷機について説明する。なお、実施例1の変更例では、実施例1との相違部分についてのみ説明することとし、同一部分については同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

実施例 1 に係る自動製氷機 10 では、給水時の給水停止のタイミングを遅延させることで高温モードでの給水量を確保するようにしたが、実施例 1 の変更例に係る自動製氷機では、給水時の給水を開始するタイミングを遅延させることで、高温モードでの給水量を確保するようになっている。すなわち、制御手段 24 に内蔵された遅延タイマ 44 は、高温モードにおいて、製氷水タンク 18 内の製氷水の水位が下水位に到達したときに作動して、第 2 遅延時間(例えば、3 秒)を計時するようになっている。そして、制御手段 24 は、第 2 遅延時間が経過した後に給水バルブ 40 を開放させて、給水を開始させるよう設定されている。

【0043】

ここで、製氷水タンク 18 内の製氷水は、第 2 遅延時間が経過するまでの間も製氷部 16 へ供給されるので、製氷水の水位は下降を続ける。従って、高温モードでの給水の開始は、図 6 に示すように、製氷水が下水位よりも下方の水位(遅延下水位)に到達してから給水が開始されることとなる。また、制御手段 24 は、製氷水が上水位に到達したときに給水を停止するよう設定されている。すなわち、変更例においては、高温モードで給水される高温時給水量は、製氷水の水位が遅延下水位から上水位に到達するまでの量となる。なお、低温モードで給水される低温時給水量は、実施例 1 と同様に、製氷水の水位が下水位から上水位に到達するまでの量に設定される。また、除氷運転時に給水モードを決定する方法については、実施例 1 と同様に、除氷完了時間 T_1 と除氷水最長供給時間 U_1 とを比較して判定するようになっている。

【0044】

次に、実施例 1 の変更例に係る自動製氷機の作用について説明する。なお、給水モードの決定方法については、実施例 1 と同様であるので省略する(図 3 のフローチャート参照)。先ず、高温モードでの運転方法について説明すると、図 7 に示すように、制御手段 24 は、蒸発管 14 に冷媒を供給させると共に製氷水ポンプ 30 を作動させて製氷水を製氷部 16 へ供給し、製氷運転を開始させる(ステップ S1)。製氷水タンク 18 内の製氷水が減少して、フロートスイッチ 22 が下水位を検知すると(ステップ S2 の Yes)、制御手段 24 は、遅延タイマ 44 を作動させて、第 2 遅延時間を計時させる(ステップ S3)。すると、第 2 遅延時間が経過するまで製氷水タンク 18 内の製氷水は減少し、製氷水の水位は下降を続ける。

【0045】

遅延タイマ 44 が第 2 遅延時間を計時すると(ステップ S4 の Yes)、制御手段 24 は給水バルブ 40 を開放して給水を開始させる(ステップ S5)。このとき、製氷水タンク 18 内の製氷水の水位は、遅延下水位に到達している(図 6 参照)。補給水が製氷水タンク 18 へ供給されることで、製氷水タンク 18 内の製氷水の水位が上昇を始め、製氷水タンク 18 内の製氷水の水位が上水位に到達したのをフロートスイッチ 22 検知すると(ステップ S6 の Yes)、制御手段 24 は給水バルブ 40 を閉成して給水を停止させる(ステップ S7)。

【0046】

このように、実施例 1 の変更例に係る自動製氷機では、高温モードにおいて遅延下水位から上水位までの高温時給水量の補給水を製氷水タンク 18 に給水するので、補給水の温度が高温な場合に給水量を多く確保し得る。従って、給水不足を防止して、製氷完了時に適正サイズの氷塊を製造し得る。なお、以後の製氷運転では、製氷水の水位が下水位に到達する度に、上記した高温モードによる給水が繰り返される。また、補給水の温度が低温である場合(低温モード)は、実施例 1 と同様に、製氷水タンク 18 の下水位から上水位までの低温時給水量の補給水が供給される。従って、給水過多による除氷異常や製氷部 16 の変形・破損等は抑制される。

【0047】

なお、実施例 1 の変更例では、下水位を検知した後、給水の開始を第 2 遅延時間だけ遅延させ、上水位に到達したところで給水を停止するようにした。しかしながら、実施例 1 の給水方法と当該変更例の給水方法を組み合わせることも可能である。すなわち、下水位を

10

20

30

40

50

検知して第2遅延時間経過後に給水を開始し、上水位に到達後、更に第1遅延時間だけ給水の停止を遅延させる。これにより、補給水が遅延下水位から遅延上水位まで供給されて、より多くの補給水を製氷水タンク18に供給するようにしてもよい。

【0048】

(実施例2)

次に、実施例2に係る自動製氷機について説明する。なお、実施例2では、実施例1と異なる構成のみ説明することとし、実施例1と同一構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

【0049】

実施例2の自動製氷機では、制御手段24が、除氷運転時に除氷完了時間 T_1 と最小除氷時間(除氷基準経過時間) U_2 とを比較判定することで給水モードを決定するようになっている。この最小除氷時間 U_2 とは、除氷運転が開始されてから除氷水が製氷水タンク18に上水位まで貯留されるのに必要な時間であり、少なくとも除氷運転は最小除氷時間 U_2 だけ継続される。最小除氷時間 U_2 は、製氷水タンク18の容積や除氷水散水器34から供給される除氷水の流量により決定され、例えば、最小除氷時間 U_2 は2分に設定される。そして、除氷水の温度が低く、除氷がゆっくりと進行して除氷完了時間 T_1 が最小除氷時間 U_2 以上となると、制御手段24は給水モードを低温モードに決定する。

【0050】

一方、除氷水の温度が高く、除氷が促進されて除氷完了時間 T_1 は最小除氷時間 U_2 より短くなると、制御手段24は、給水モードを高温モードに決定する。なお、高温モードでの給水方法については、実施例1で示したように、上水位検知後に給水時間を遅延させる方法(図5参照)を採用したり、実施例1の変更例の如く、下水位検知後に給水開始時間を遅延させる方法(図7参照)を採用することができる。また、低温モードでの給水方法は、実施例1と同様である(図4参照)。

【0051】

次に、実施例2の自動製氷機の作用について、給水モードを決定する場合で説明する。図8に示すように、除氷運転が開始すると、制御手段24は、蒸発管14にホットガスを供給させると共に除氷水バルブ36を開放して、製氷部16に除氷水散水器34を介して外部水道源から除氷水を供給させる(ステップS1)。また、制御手段24は、除氷タイマ42を作動させて除氷完了時間 T_1 を計時させる。次に、制御手段24は、温度計測器20の測定温度が除氷完了温度であるか否か判定する(ステップS2)。そして、温度計測器20の測定温度が除氷完了温度であれば(ステップS2のYes)、制御手段24は、除氷タイマ42を停止させて除氷完了時間 T_1 を計測する(ステップS3)。そして、除氷完了時間 T_1 と最小除氷時間 U_2 とを比較判定し(ステップS4)、除氷完了時間 T_1 が最小除氷時間 U_2 以上の場合(ステップS4のYes)、制御手段24は、除氷水バルブ36を閉成すると共にホットガスの蒸発管14への供給を停止させて、除氷運転を終了させる(ステップS5)。そして、除氷完了時間 T_1 が最小除氷時間 U_2 以上であることから、制御手段24は、次回の製氷運転における給水モードを低温モードに決定する(ステップS6)。

【0052】

一方、除氷完了時間 T_1 が最小除氷時間 U_2 より短い場合(ステップS4のNo)、制御手段24は、給水モードを高温モードに決定する(ステップS7)。そして、制御手段24は、最小除氷時間 U_2 を経過するまで除氷運転を継続し(ステップS8)、除氷時間が最小除氷時間 U_2 を経過すると(ステップS8のYes)、制御手段24は除氷運転を終了させる(ステップS9)。このように、除氷運転を少なくとも最小除氷時間 U_2 だけ行なうことで、製氷水タンク18に除氷水が上水位まで貯留され、次回の製氷運転において製氷水として使用される。以上に説明したように、実施例2に係る自動製氷機では、最小除氷時間 U_2 を基準として給水モードの決定を行なうので、補給水(除氷水)の温度に応じた適切な給水モードを決定し得る。しかも、予め制御手段24に設定された最小除氷時間 U_2 を用いて給水モードを決定し得るので、除氷基準経過時間を制御手段24に別途設定する必要

10

20

30

40

50

がない。なお、上記の如く、給水モードが決定されると、次回の製氷運転において、実施例 1 または実施例 1 の変更例と同様な方法で給水が行なわれる。すなわち、補給水が高温な高温モードでは、給水時に高温時給水量の補給水が供給されて、給水不足による製氷能力の低下が生ずることはない。また、補給水が低温であれば、低温時給水量の補給水が給水されて、給水過多による巨大な氷塊が製造されるのを防止し得る。

【 0 0 5 3 】

(実施例 3)

次に、実施例 3 に係る自動製氷機について、以下説明を行なう。実施例 3 においても、実施例 1 と異なる構成のみ説明をすることとし、実施例 1 と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、実施例 3 に係る自動製氷機 4 8 を示す説明図である。実施例 3 では、制御手段 4 6 に所定の除氷基準経過時間 U_3 が予め設定され、給水モードの決定に際し、制御手段 4 6 は、除氷完了時間 T_1 と除氷基準経過時間 U_3 とを比較判定するようになっている。この除氷基準経過時間 U_3 は、所定の基準温度の除氷水で除氷運転を行なった場合に、製氷部 1 6 の氷塊が完全に離脱するのに要する時間をいう。例えば、除氷水の基準温度を 1 1 とすると、除氷基準経過時間 U_3 は 5 分となる。そして、実際の除氷水の温度が基準温度より低温であれば、除氷がゆっくりと進行して除氷完了時間 T_1 が除氷基準経過時間 U_3 以上となり、制御手段 4 6 は、補給水も除氷水と同様に低温であると判定して、給水モードを低温モードに決定するようになっている。一方、除氷水の温度が基準温度より高温な場合、除氷が促進されて除氷完了時間 T_1 が除氷基準経過時間 U_3 より短くなり、制御手段 4 6 は、補給水も除氷水と同様に高温であると判定して、給水モードを高温モードに決定するようになっている。なお、除氷水の基準温度は、自動製氷機 4 8 の機種毎に設定され、当該設定した基準温度に応じて前記除氷基準経過時間 U_3 が決定される。

【 0 0 5 5 】

ここで、実施例 3 では、高温モードでの給水方法は、給水時に製氷水タンク 1 8 内の製氷水の水位が上水位に到達してから第 1 遅延時間経過するまで給水を継続させるようになっている。そして、実施例 3 では、実施例 1 の如く第 1 遅延時間を常に一定時間(例えば、3 秒)とするのではなく、除氷完了時間 T_1 に応じて第 1 遅延時間を変更するようになっている。すなわち、制御手段 4 6 は、遅延時間算出部 5 0 を有しており、該遅延時間算出部 5 0 が除氷運転の除氷完了時間 T_1 に基づいて第 1 遅延時間を算出するようになっている(図 1 2 参照)。具体的には、図 1 0 に示すように、除氷完了時間 T_1 が 4 0 秒以下では第 1 遅延時間を 5 秒に設定し、除氷完了時間 T_1 が 4 0 秒 ~ 5 分(3 0 0 秒)の間で 5 2 秒毎に第 1 遅延時間を 1 秒ずつ段階的に減少させる。例えば、除氷完了時間 T_1 が 9 2 秒で第 1 遅延時間は 4 秒、除氷完了時間 T_1 が 1 4 4 秒で第 1 遅延時間は 3 秒となる。このように、除氷完了時間 T_1 に応じて第 1 遅延時間を変更することで、補給水の温度に応じた最適な高温時給水量を決定することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

次に、実施例 3 に係る自動製氷機 4 8 の作用について、除氷運転で給水モードを決定する場合で説明する。図 1 1 に示すように、除氷運転が開始すると、制御手段 4 6 は、蒸発管 1 4 にホットガスを供給させると共に、除氷水バルブ 3 6 を開放して除氷水散水器 3 4 を介して外部水道源から除氷水を製氷部 1 6 へ供給する(ステップ S 1)。また、制御手段 4 6 は、除氷運転の開始と同時に除氷タイマ 4 2 を作動して、除氷完了時間 T_1 を計時させる。そして、温度計測器 2 0 の計測温度が除氷完了温度に到達すると(ステップ S 2 の Yes)、制御手段 4 6 は、除氷運転を終了させると共に、除氷タイマ 4 2 を停止させて除氷完了時間 T_1 を測定する(ステップ S 3)。

【 0 0 5 7 】

次いで、制御手段 4 6 は、除氷完了時間 T_1 が除氷基準経過時間 U_3 以上であるか否か判定し(ステップ S 4)、除氷完了時間 T_1 が除氷基準経過時間 U_3 以上であれば(ステップ S 4 の Yes)、制御手段 4 6 は、給水モードを低温モードに決定する(ステップ S 5)

10

20

30

40

50

。一方、除氷完了時間 T_1 が除氷基準経過時間 U_3 より短い場合(ステップS4のNo)、制御手段46は、給水モードを高温モードに決定する(ステップS6)。次いで、高温モードが決定された場合には、前記遅延時間算出部50が、前記除氷完了時間 T_1 から第1遅延時間を決定する(ステップS7)。例えば、除氷完了時間 T_1 が92秒の場合、遅延時間算出部50は第1遅延時間を4秒に決定する。

【0058】

上記のようにして、除氷運転において、給水モードおよび第1遅延時間が決定される。そして、製氷運転へ移行すると、高温モードの場合、給水を停止させるタイミングが第1遅延時間だけが遅延されることとなる。すなわち、高温モードでは、製氷水タンク18内の製氷水の水位が下水位に到達すると給水が開始され、該製氷水の水位が上水位に到達したところで、遅延タイマ44が第1遅延時間を計時する。そして、遅延タイマ44が遅延時間算出部50で算出した第1遅延時間(先の例では、4秒)を計時したところで、制御手段46は給水を停止させる。

10

【0059】

このように、実施例3の自動製氷機48では、除氷完了時間 T_1 に応じて第1遅延時間を変更することで、図12に示すように、補給水(除氷水)の温度に対応した適切な高温時給水量を給水することができる。従って、常に一定の高温時給水量を給水する場合に比べて、より柔軟な給水を行なうことができ、給水不足による製氷能力の低下をより確実に防止し得る。また、除氷完了時間 T_1 に応じて第1遅延時間を変更することで、高温モードにおいて最適な給水量を給水でき、補給水の無駄な使用を防止してランニングコストを低廉にし得る。なお、実施例3の自動製氷機48では、実施例1等と同様に、低温モードにおいて、給水時に製氷水タンク18の下水位から上水位までの低温時給水量だけ補給水が供給される。従って、補給水が低温な場合では、給水過多が防止されて、除氷異常や製氷部16の変形・破損等が生ずるのを抑制することができる。なお、実施例3では、除氷完了時間 T_1 に応じて第1遅延時間を1秒ずつ段階的に変更させるようにしたが、第1遅延時間を除氷完了時間 T_1 に応じて比例的(線形的)に変更するようにしてもよい。また、実施例3では、除氷完了時間 T_1 に応じて第1遅延時間を変更するようにしたが、除氷完了時間 T_1 に応じて第2遅延時間を変更するようにしてもよい。

20

【0060】

(実施例4)

次に、実施例4に係る自動製氷機について、以下説明を行なう。実施例4においても、実施例1と異なる構成のみ説明することとし、実施例1と同じ構成については、同じ符号を付して説明を書略する。

30

【0061】

図13は、実施例4に係る自動製氷機52を示す概略図である。実施例4に係る制御手段56は、給水モードの決定を製氷運転中に行なうようになっている。すなわち、制御手段56は、除氷完了時間 T_1 を計時する除氷タイマ42に代えて、参照温度到達時間 T_2 を計時する製氷タイマ54を内蔵している。また、実施例4の制御手段56には、製氷基準経過時間 U_4 が予め設定されており、制御手段56は、給水モードを決定するにあたって、前記参照温度到達時間 T_2 と製氷基準経過時間 U_4 とを比較するようになっている。ここで、参照温度到達時間 T_2 とは、蒸発管14における製氷部16の出口側の温度(前記温度計測器20の測定温度)が製氷運転の開始から予め設定された参照温度に到達するまでに要する時間をいう。この参照温度は、製氷運転がある程度進行して製氷水や製氷部16が冷却され、製氷部16に氷塊が製造され始めるときの製氷部16の出口側の温度をいう。

40

【0062】

すなわち、製氷運転が開始したときの製氷水タンク18内の製氷水は、除氷運転中に外部水道源から除氷水として供給された水であるため、当該製氷水の温度が高温であれば、製氷水が冷却されるまでに時間を要する。従って、製氷水が高温であれば、製氷部16の出口側の冷媒の温度が低下するまでに時間を要し、温度計測器20の測定温度が参照温度

50

に到達する参照温度到達時間 T_2 は長くなる。一方、製氷運転開始時の製氷水タンク18内の製氷水の温度が低温であれば、製氷水が冷却されるのに要する時間は短くなって製氷部16の出口側の冷媒温度が低下するのも早くなり、前記参照温度到達時間 T_2 は短くなる。

【0063】

また、製氷基準経過時間 U_4 とは、所定の基準温度の製氷水が製氷水タンク18内に貯留された状態で製氷運転を開始した場合に、前記温度計測器20が前記参照温度に到達するのに要する時間をいう。例えば、製氷水の基準温度を10とし、前記参照温度を2とすると、製氷基準経過時間 U_4 は3分となる。そして、実際の製氷水の温度が基準温度より高温であれば、参照温度到達時間 T_2 は製氷基準経過時間 U_4 より長くなるので、制御手段56は、製氷水(除氷水)と同一の外部水道源である補給水の温度も高温であると判定して、給水モードを高温モードに決定する。一方、製氷水の温度が基準温度より低温であれば、参照温度到達時間 T_2 が製氷基準経過時間 U_4 以下となるので、制御手段56は、製氷水(除氷水)と同一の外部水道源である補給水の温度も低温であると判定して、給水モードを低温モードに決定する。なお、製氷水の基準温度や参照温度は、自動製氷機52の機種毎に設定され、当該基準温度および参照温度に基づいて前記製氷基準経過時間 U_4 が決定される。

【0064】

また、実施例4では、高温モードでの給水方法は、製氷水タンク18内の製氷水の水位が下水位に到達してから第2遅延時間経過後に給水を開始させるようになっている。ここで、前述した実施例1の変更例では、第2遅延時間を常に一定時間(例えば、3秒)としたが、実施例4では、図16に示すように、参照温度到達時間 T_2 に応じて第2遅延時間を変更するようになっている。すなわち、前記制御手段56は、遅延時間算出部58を有しており、参照温度到達時間 T_2 に基づいて遅延時間算出部58が第2遅延時間を算出する。例えば、図14に示すように、参照温度到達時間 T_2 が3分以下で第2遅延時間を0秒とし、参照温度到達時間 T_2 が3分~10分の間で84秒毎に第2遅延時間を1秒ずつ段階的に増加させて10分以上を5秒とするようになっている。従って、参照温度到達時間 T_2 が4分24秒のとき、第2遅延時間は1秒、参照温度到達時間 T_2 が5分48秒のとき、第2遅延時間が2秒となる。このように、参照温度到達時間 T_2 に応じて第2遅延時間を変更することで、製氷水(補給水)の温度に応じた最適な高温時給水量で給水することが可能となる。

【0065】

次に、実施例4に係る自動製氷機52の作用について、製氷運転で給水モードを決定する場合で説明する。図15に示すように、製氷運転が開始すると、制御手段56は、蒸発管14に冷媒を供給させると共に、製氷水ポンプ30を作動させて製氷水を製氷部16へ循環供給する(ステップS1)。また、製氷タイマ54を作動させて、参照温度到達時間 T_2 を計時させる。ここで、除氷運転時に製氷水タンク18に供給された製氷水は、製氷運転の初期段階では温度が高く、製氷部16へ循環供給する間に冷却される。従って、蒸発管14における製氷部16の出口側の温度(温度計測器20の測定温度)は、製氷運転開始時の製氷水の温度に応じて高くなる。

【0066】

製氷運転が進行して、製氷水の温度が次第に低下すると、前記温度計測器20の測定温度も低下していく。そして、温度計測器20の測定温度が参照温度(2)に到達すると(ステップS2のYes)、制御手段56は、製氷タイマ54を停止させて参照温度到達時間 T_2 を測定する(ステップS3)。そして、参照温度到達時間 T_2 と製氷基準経過時間 U_4 とを比較し(ステップS4)、参照温度到達時間 T_2 が製氷基準経過時間 U_4 以下であれば(ステップS4のYes)、制御手段56は給水モードを低温モードに決定する(ステップS5)。一方、参照温度到達時間 T_2 が製氷基準経過時間 U_4 より長い場合(ステップS4のNo)、制御手段56は、給水モードを高温モードに決定する(ステップS6)。更に、給水モードが高温モードに決定された場合、制御手段56は、遅延時間算出部58に第

10

20

30

40

50

2 遅延時間を算出させる(ステップ S 7)。すると、遅延時間算出部 5 8 は、参照温度到達時間 T_2 に応じて第 2 遅延時間を算出する。例えば、参照温度到達時間 T_2 が 5 分 2 4 秒である場合、遅延時間算出部 5 8 は第 2 遅延時間を 2 秒に設定する。

【 0 0 6 7 】

このように、実施例 4 では、製氷運転中に給水モードが決定され、製氷運転は、そのまま継続される。そして、高温モードの場合、製氷水タンク 1 8 内の製氷水の水位が下水位に到達すると、前記フロートスイッチ 2 2 がこれを検知して、制御手段 5 6 は遅延タイマ 4 4 を作動させる。そして、遅延タイマ 4 4 の計時時刻が前記遅延時間算出部 5 8 で算出した第 2 遅延時間(例えば、2 秒)となると、制御手段 5 6 は、給水バルブ 4 0 を開放して給水を開始する。このときの製氷水の水位は、遅延下水位となっている。そして、製氷水の水位が上水位に到達すると、制御手段 5 6 は、給水バルブ 4 0 を閉成して給水を停止させる。すなわち、高温モードにおいては、遅延時間算出部 5 8 で算出した第 2 遅延時間だけ給水開始のタイミングを遅延させるので、遅延下水位から上水位までの高温時給水量で給水することができる。しかも、第 2 遅延時間は、参照温度到達時間 T_2 (製氷水の温度) に応じた適切な値が設定されているので、常に一定の高温時給水量を給水する場合に比べて、より柔軟な給水を行なうことができる(図 1 6 参照)。従って、高温モードでの無駄な給水をなくしてランニングコストを低廉にし得ると共に、給水不足による製氷能力の低下が生ずることもない。

【 0 0 6 8 】

なお、実施例 4 の自動製氷機 5 2 においても、低温モードでは、製氷水タンク 1 8 内の製氷水の水位が下水位に到達してから給水を開始して、製氷水の水位が上水位に到達すると給水を停止するようになっている。従って、製氷水(補給水)の温度が低温の場合、高温時給水量に比べて少ない補給水が給水されるので、製氷部 1 6 に巨大な氷塊が製造されて除氷不良や製氷部 1 6 の故障等が生ずるのを防止し得る。なお、実施例 4 では、参照温度到達時間 T_2 に応じて第 2 遅延時間を 1 秒ずつ段階的に変更させたが、第 2 遅延時間を参照温度到達時間 T_2 に応じて比例的(線形的)に変更するようにしてもよい。更に、実施例 4 では、第 2 遅延時間を変更するようにしたが、実施例 3 のように、参照温度到達時間 T_2 に応じて第 1 遅延時間を変更することも可能である。なお、実施例 4 では、いわゆる流下式の自動製氷機で説明したが、製氷運転中に給水モードを決定する本発明では、クローズドセル方式やオープンセル方式の密閉型の自動製氷機等を採用することが可能である。

【 0 0 6 9 】

なお、本発明に係る自動製氷機としては、上記実施例および変更例に限定される訳ではなく、以下の如き変更が可能である。

(1) 実施例および変更例では、給水時にフロートスイッチの水位検知に基づいて給水量(高温時給水量および低温時給水量)を制御したが、例えば、給水量を給水時間により制御するようにしてもよい。例えば、高温時給水量では、1 0 秒間給水バルブを開放し、低温時給水量では、給水バルブを 8 秒間開放するようにしてもよい。

(2) 実施例および変更例では、除氷運転の完了を温度計測器の測定温度に基づいて検知するようにしたが、製氷部上の氷の有無を検知するセンサー等で除氷運転の完了を検知するようにしてもよい。また、実施例および変更例では、製氷運転の完了についても温度計測器の測定温度で検知するようにしたが、例えば、フロートスイッチが下水位を所定回数検知したときに製氷運転を完了するようにしてもよい。すなわち、製氷運転の完了を給水回数で判定するようにしてもよい。

(3) 実施例および変更例では、低温モードにおいては常に下水位から上水位までの低温時給水量を給水するようにしたが、例えば、補給水の温度に応じて低温時給水量も変更するようにしてもよい。

(4) 実施例では、外部水源として外部水道源を例示したが、例えば、所定量の水を貯留するリザーバタンクから補給水や除氷水を供給するようにしてもよい。すなわち、外部水源としては、自動製氷機の設置環境により供給される補給水の温度が変化するものであればよい。

10

20

30

40

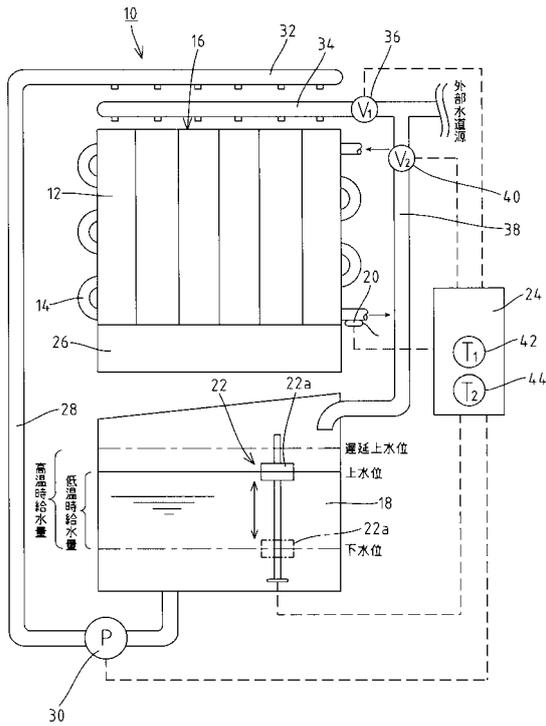
50

【符号の説明】

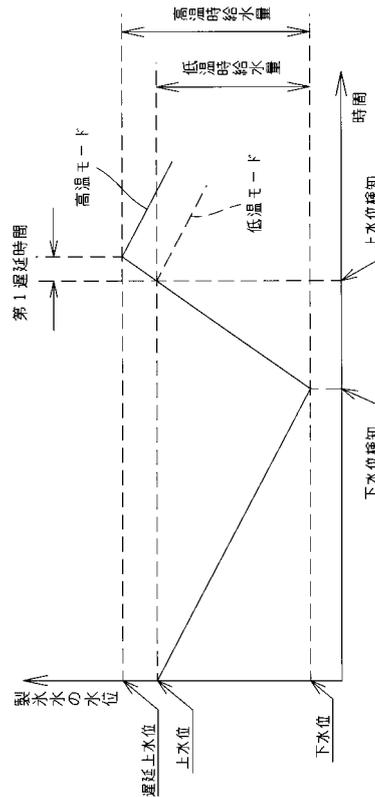
【0070】

- 14 蒸発管(蒸発器), 16 製氷部, 18 製氷水タンク
- 22 フロートスイッチ, 24, 46, 56 制御手段
- 40 給水バルブ(給水手段), 42 除氷タイマ, 44 遅延タイマ
- 50, 58 遅延時間算出部, 54 製氷タイマ, T_1 除氷完了時間
- T_2 参照温度到達時間, U_1 除氷水最長供給時間(除氷基準経過時間)
- U_2 最小除氷時間(除氷基準経過時間), U_3 除氷基準経過時間
- U_4 製氷基準経過時間

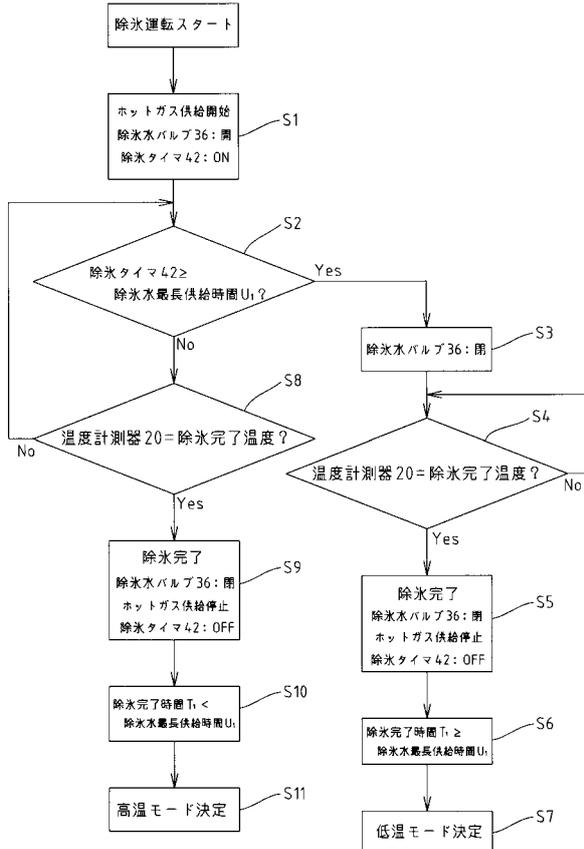
【図1】



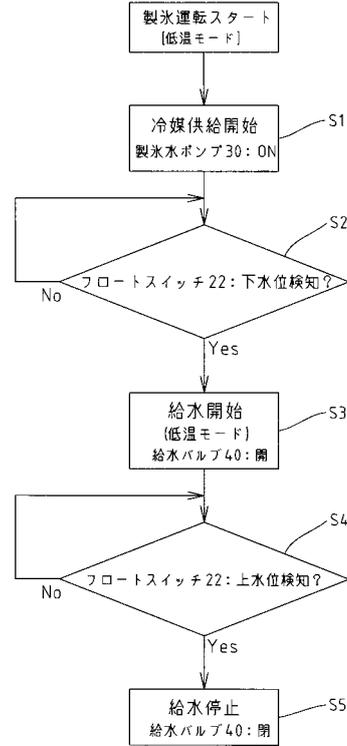
【図2】



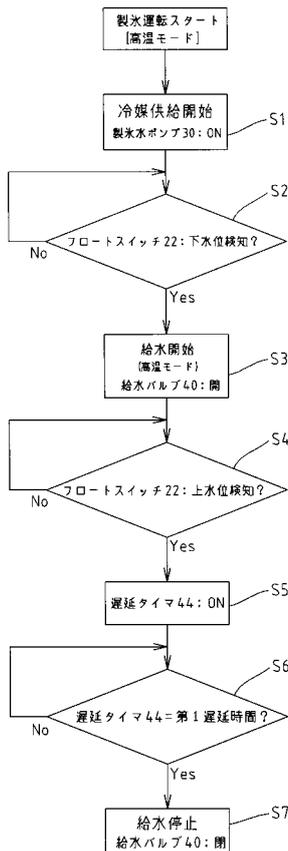
【図3】



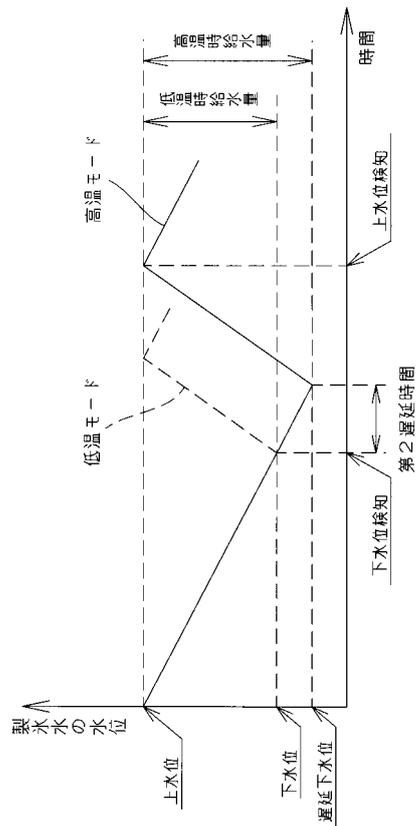
【図4】



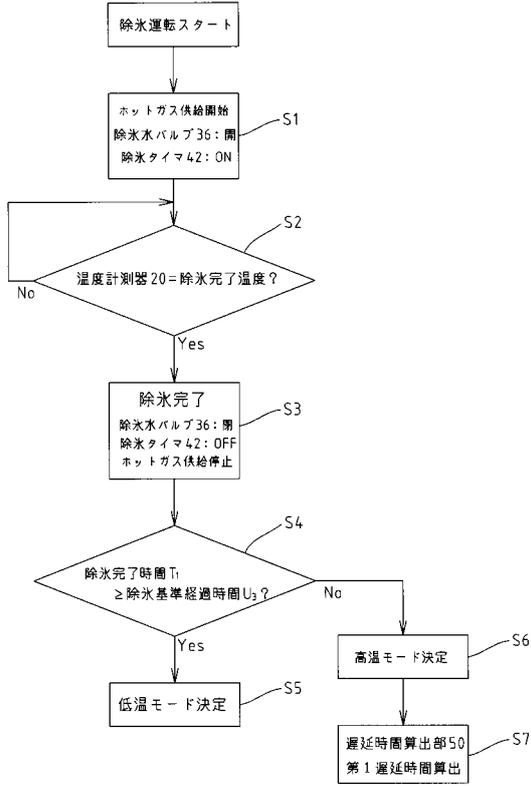
【図5】



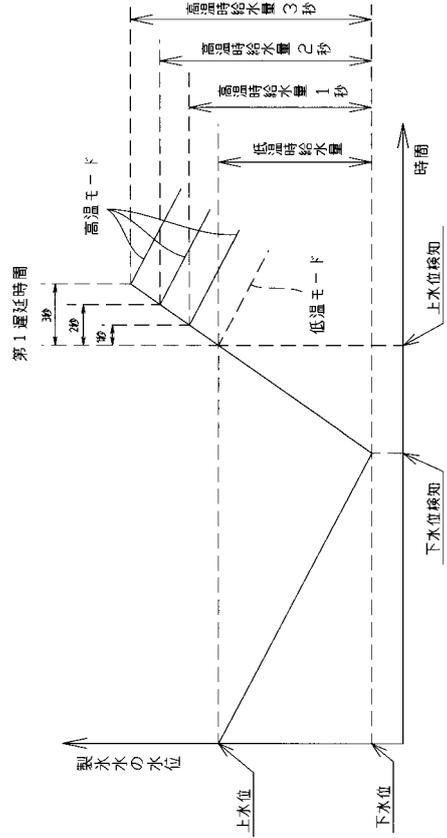
【図6】



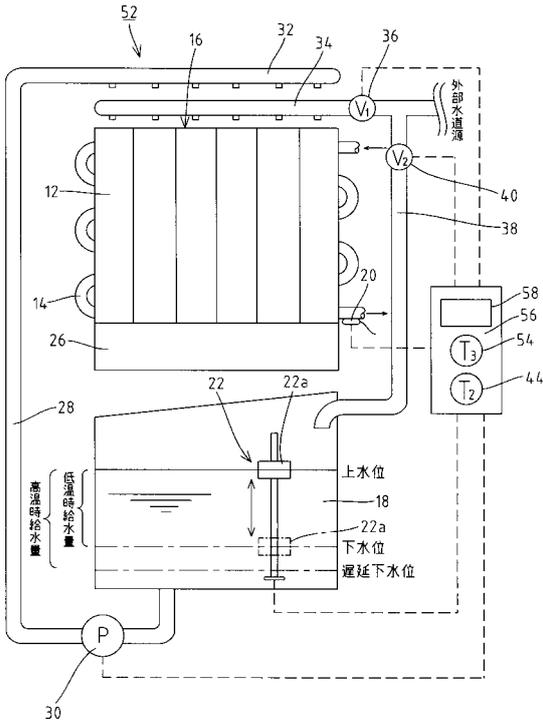
【図11】



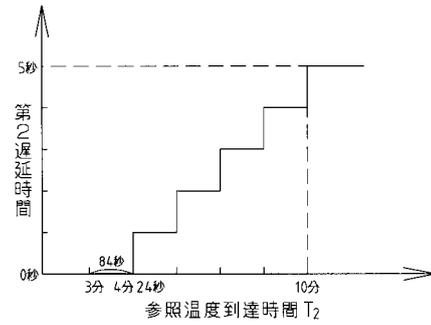
【図12】



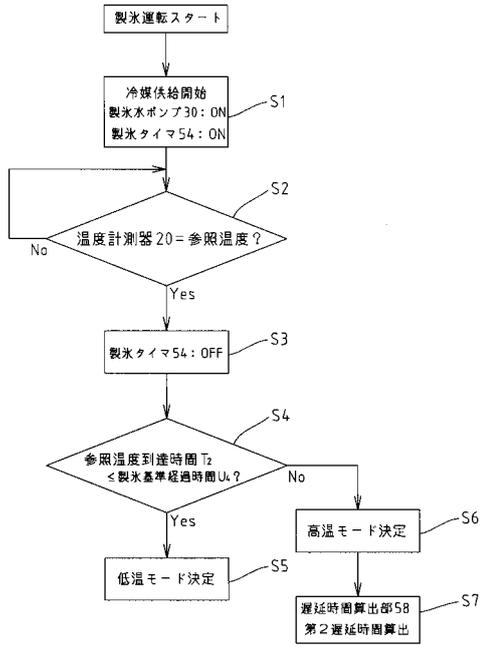
【図13】



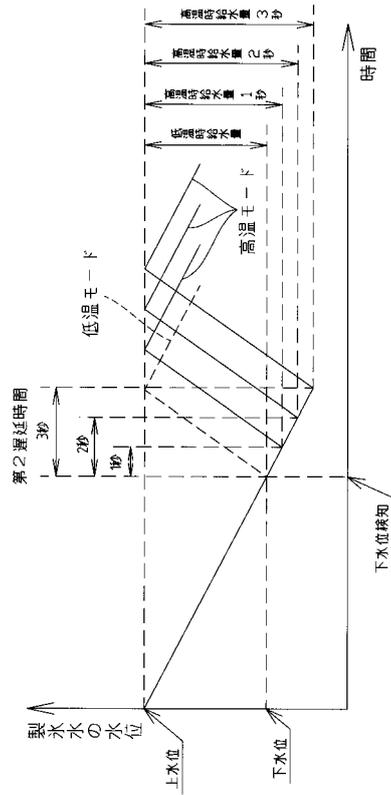
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 柳幸 恵子

(56)参考文献 特開2000-258009(JP,A)
実開昭54-175070(JP,U)
特開2008-232602(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25C 1/22