

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3773605号  
(P3773605)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 4 F 5/00 (2006.01)

F 2 4 F 5/00 1 O 2 Z

F 2 5 C 1/00 (2006.01)

F 2 4 F 5/00 1 O 2 N

F 2 5 C 1/00 D

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-275994  
 (22) 出願日 平成8年10月18日(1996.10.18)  
 (65) 公開番号 特開平10-122610  
 (43) 公開日 平成10年5月15日(1998.5.15)  
 審査請求日 平成15年9月16日(2003.9.16)

(73) 特許権者 000169499  
 高砂熱学工業株式会社  
 東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地8  
 (74) 代理人 100060025  
 弁理士 北村 欣一  
 (74) 代理人 100082315  
 弁理士 田代 作男  
 (74) 代理人 100092381  
 弁理士 町田 悦夫  
 (72) 発明者 守屋 充  
 神奈川県座間市入谷4-6-1 東建座間  
 ハイツ1-1218  
 (72) 発明者 中川 清二  
 東京都板橋区徳丸1-6-1-105

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 氷蓄冷装置及びその運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

氷水を貯蔵する蓄氷槽と、該蓄氷槽中の冷水を再循環して過冷却する過冷却器と、該過冷却器から放出される過冷却水を受入れる過冷却解除槽と、該過冷却解除槽で生成した氷水を蓄氷槽に送る氷水搬送管とを備える氷蓄冷装置において、前記氷水搬送管の上流側に、該氷水搬送管を通る過冷却水を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とする氷蓄冷装置。

【請求項2】

請求項1において、前記加熱装置の熱源として蓄氷槽内の冷水を用い、該冷水を注入管を介して氷水搬送管内の過冷却水に合流させて該過冷却水を加熱することを特徴とする氷蓄冷装置。

【請求項3】

請求項2において、過冷却器と過冷却解除槽の組を複数組並設し、そのうちの一つの組を休止させ、蓄氷槽内の冷水を休止した組の過冷却解除槽を経て氷水搬送管内の過冷却水に合流させて該過冷却水を加熱することを特徴とする氷蓄冷装置。

【請求項4】

請求項1, 2又は3の氷蓄冷装置において、過冷却器の始動直後で過冷却解除槽内に氷が存在しない時期に、前記加熱装置を作動させることを特徴とする氷蓄冷装置運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、夜間の余剰電力又は他の動力を用いて氷水を作り、該氷水の冷熱を、食品の冷蔵、昼間の冷房等に利用するようにした氷蓄冷装置及びその運転方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

氷蓄冷装置においては、過冷却器で過冷却される冷水の過冷度が過大になると、過冷却器中又はその下流で氷結が生じて運転を停止しなければならない。

【 0 0 0 3 】

しかし、過冷度が小の場合は、過冷度が適正又は大のものに比べて過冷却解除を自発的に生じさせることが困難で、解除のスタートに大きいエネルギーが必要であり、この場合、過冷却水が過冷却解除槽に放出された段階では解除すなわち相変化が生ぜず、小径の氷水搬送管中に至って漸く解除がスタートすることがある。このような現象が生じると、氷水搬送管の内面から管内全体にわたって氷が析出されて氷結状態になり、氷水の流通が阻止されるため運転を停止せざるを得なくなる。

10

【 0 0 0 4 】

特に製氷運転の開始時には、過冷却解除槽における槽内面又は別に設けることがある衝突板で形成される衝突面には氷が析出されておらず、水面にも氷が浮遊していないから、該衝突面や水面には、流入する過冷却水に解除のきっかけを作る種結晶すなわち氷核が存在していない。このため、過冷却水は、解除をスタートさせるのに十分なエネルギーを得ることができず、氷水搬送管に流入したのちに氷結が生じることがある。

【 0 0 0 5 】

20

従来、過冷却器の下流の搬送管中で氷結が生じるのを防止する手段としては、例えば特開平 6 - 1 8 0 6 6 号公報の技術が公知である。該技術は、過冷却器出口の水温を検出して、該水温が氷結発生温度範囲に入ると、過冷却器の冷却能力を低下させて水温を氷点近傍に維持させ、所定時間経過後冷却能力を回復させるようにしている。しかし、この従来技術は、過冷却器の冷却能力を制御するものであるから、制御のための手段が複雑にならざるを得ないものであり、また、過冷却器の下流に過冷却解除槽を設けた装置において、該過冷却解除槽の下流で氷結するのを防止するためには、そのまま使用することはできない。

【 0 0 0 6 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

30

本発明は、過冷却器の下流に過冷却解除槽を設ける形式の技術において、過冷却水の過冷度が小の場合、又は運転開始時で過冷却解除槽内に氷が生成されていない場合に、過冷却水の過冷却解除が氷水搬送管中で生じないようにすることを課題とする。

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

前記課題を解決するための手段の一つは、請求項 1 に記載したとおりの、氷水を貯蔵する蓄氷槽と、該蓄氷槽中の冷水を再循環して過冷却する過冷却器と、該過冷却器から放出される過冷却水を受入れる過冷却解除槽と、該過冷却解除槽で生成した氷水を蓄氷槽に送る氷水搬送管とを備える氷蓄冷装置において、前記氷水搬送管の上流側に、該氷水搬送管を通る過冷却水を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とする氷蓄冷装置である。

40

【 0 0 0 8 】

該手段によれば、氷水搬送管に流入する過冷却水が、氷水搬送管の上流側に設けた加熱装置で加熱されると、過冷却解除槽内で過冷却解除が生じる比率が高まる現象が生じ、同時に前記加熱により過冷却水も昇温するので、氷水搬送管内での氷結が防止される。

【 0 0 0 9 】

また、第 2 の解決手段は、請求項 2 に記載したとおり、請求項 1 において、前記加熱装置の熱源として蓄氷槽内の冷水を用い、該冷水を注入管を介して氷水搬送管内の過冷却水に合流させて該過冷却水を加熱することを特徴とする氷蓄冷装置である。この手段によれば、蓄氷槽内の冷水は氷点を越えた温度を有するから、該冷水を氷水搬送管に流入する過冷却水に少量混合することで、該過冷却水は、加熱されて氷が発生しない。

50

## 【0010】

第3の解決手段は、請求項3に記載したとおり、請求項2において、過冷却器と過冷却解除槽の組を複数組並設し、そのうちの一つの組を休止させ、蓄氷槽内の冷水を休止した組の過冷却解除槽を経て氷水搬送管内の過冷却水に合流させて該過冷却水を加熱することを特徴とする複数の過冷却系のうちの一つを休止させることで加熱源が得られるから加熱用の水の通路を設ける必要がない。

## 【0011】

第4の解決手段は、請求項5に記載したとおり、請求項1, 2, 3又は4の氷蓄冷装置において、過冷却器の始動直後で過冷却解除槽内に氷が存在しない時期に、前記加熱装置を作動させることを特徴とする氷蓄冷装置運転方法である。この手段によれば、過冷却器の運転開始時に、過冷却解除槽内に氷核が生じていないために発生し易い氷水搬送管内の氷結が防止される。

10

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して発明の実施の形態を説明する。図1において1は本発明の氷蓄冷装置、2はその蓄氷槽で該蓄氷槽2内には、冷水3と小片の氷4が混合した氷水5が貯蔵されており、冷水3がポンプ6で外部に設けた負荷機器7に送られて食品の冷蔵用又は冷房用に供される。

## 【0013】

また、夜間など余剰電力があるときは、冷凍機11を含む過冷却系1aが作動され、冷水3は、循環ポンプ8、循環パイプ9を通して過冷却器10に送られ、冷凍機11で冷却されたブラインにより過冷却され、例えば-2.0の過冷却水3aとなって過冷却解除槽12に放出され、該槽12の衝突面12aに衝突する。これにより過冷却が解除され、氷4が析出されて冷水3中に小片の氷4が混在する氷水5となり、氷水搬送管13を通して蓄氷槽2に戻される。

20

## 【0014】

以上の構成は従来知られたものであるが、図1の実施の形態は、循環パイプ9の途中と氷水搬送管13の上流側を連通するバイパス状の注入管14と止め弁15を設けたことを特徴とするものであり、過冷却水3aの過冷度が-0.1程度の小の場合は、過冷却解除が困難なため、止め弁15を操作して合流部16から過冷却水3a中に例えば+2.5の冷水を混合して該過冷却水3aを加熱し、0の冷水として蓄氷槽2内に戻すようになっている。この場合、氷水搬送管13の上流側の部分は、過冷却水3aの温度を上昇させる部分であるから、過冷却水3aに対する加熱部17とすることができる。

30

## 【0015】

この装置1において、過冷却系1aが始動されると、冷水3は、過冷却器10で徐々に冷却され過冷却水3aとなって過冷却解除槽12に放出されるが、当初は過冷却水3aの過冷度が小であるから、前述したように解除に大きいエネルギーが必要で、始動時には衝突面12aに氷18が析出することがなく、冷水3中で氷4が発生することもない。したがって、過冷却水3aは、氷核が存在しない所を流れることになり過冷却解除は生じない。

## 【0016】

しかし、過冷度が小であっても過冷却のまま送られて氷水搬送管13内に入ると、該搬送管13内で不測の過冷却解除が生じることがあるが、本発明は、これを防止するための手段を探究した結果、氷水搬送管13の入口近傍で過冷却水3aを加熱し、その上流側と下流側で下流側が僅かに高温になる温度差を生じさせると、下流側の温度が氷点以下であっても上流側の過冷却解除槽12内で解除が発生する比率が高まり、氷水搬送管13内では氷結し難いことが判った。なお、下流側が氷点以上になるように加熱すれば下流側での氷結は当然生じない。

40

## 【0017】

始動後この状態の運転を暫時続けると、過冷却解除槽12に入る過冷却水3aの過冷度も大になるため該解除槽12内での解除が生じ始め、解除槽12内に氷4, 18が生じて衝突

50

による解除作用も促進され、解除槽 1 2 内で全量が解除されるようになる。この状態になると止め弁 1 5 を閉じて冷水 3 の混合を止め、定常運転にする。

【 0 0 1 8 】

前記の過冷却水 3 a が - 0 . 1 、冷水が + 2 . 5 の場合、過冷却水 3 a を氷点まで加熱するために注入管 1 4 から下流側へ注入する冷水 3 の量は、熱の移動量からみて全循環量の 4 % である。

【 0 0 1 9 】

しかし、加熱部 1 7 内で加熱された後の水温がマイナスであっても、該加熱部 1 7 より上流の加熱されない部分の水温との間に温度差が生じれば、上流側で過冷却解除作用が生じ易いことが判った。

10

【 0 0 2 0 】

図 2 は過冷却解除作用の実験装置で、内径 7 0 mm の過冷却解除槽 1 2 の底部をテーパ状にし、その下端に内径 2 5 mm の氷水搬送管 1 3 と加熱水の注入管 1 4 を接続し、氷水搬送管 1 3 の末端を吹出口 1 3 a として図外の受水槽内に開放したものであり、P は、過冷却解除槽 1 2 内とその下流側の解除槽外部分との境界点である。 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  は、温度測定位置及びその位置における測定温度 ( ) で、 $T_1$  は解除槽内の過冷却水温度、 $T_2$  は加熱水混合後の水温度、 $T_3$  は加熱水温度で、過冷却解除槽 1 2 には過冷却水 3 a を毎分 1 8 l 供給した。

【 0 0 2 1 】

図 3 は図 2 の実施装置で実験した結果を示すグラフで、縦軸に実験回数 N、横軸に温度差  $T_2 - T_1$  をとり、過冷却解除が解除槽 1 2 内で発生した数を斜線入りの棒、解除槽 1 2 外で発生した数を縦縞の棒で示し、また全数に対する解除槽 1 2 内で発生した数の比率を白抜き棒で示した。図 3 ( A ) は、加熱をしない  $T_2 - T_1 = 0$  の場合の解除回数及び解除比率であり、( B ) は加熱によって生じた温度差が、0 を超えて 0 . 2 まで、0 . 2 を超えて 0 . 3 まで、のように 0 . 1 ごとに 0 . 6 まで区分けして、解除の発生場所及び発生回数を示し、( C ) は前記 ( B ) の全数及び解除槽 1 2 内で解除したものの比率を示す。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 ( A ) から明らかなように、 $T_2 - T_1 = 0$  の場合の解除槽内解除率は 2 0 % であるのに対し、加熱したものは図 3 ( C ) に示すように解除槽内解除率は 5 5 % であり、本実験例では  $T_2 - T_1$  が 0 . 3 以下であれば全数が解除槽 1 2 内で解除している。

30

【 0 0 2 3 】

次に図 4 の実施の形態にあっては、氷蓄冷装置 1 に 2 組の過冷却系 2 0 , 2 1 が設けられ、各管路は止め弁 2 2 , 2 3 , 2 4 によって開閉され、各過冷却系 2 0 , 2 1 は独立して作動できるようになっている。この装置 1 では一方の過冷却系 2 0 が始動するとき、他方の過冷却系 2 1 では、冷凍機 1 1 が運転されず、該一方の過冷却系 2 0 から出る過冷却水 3 a の過冷度が小の時期に、他方の過冷却系 2 1 では過冷却器 1 0 内を冷水 3 がそのまま流れるようにされ、該冷水 3 は、合流部 1 6 から氷水搬送管 1 3 に注入され、過冷却系 2 0 の過冷却解除槽 1 2 を出る過冷却水 3 a を加熱する。この実施の形態における氷水搬送管 1 3 内の氷結防止作用は、図 1 の場合と同じであり、合流部 1 6 で下流側が高くなる温度差が生じると過冷却解除槽 1 2 内での解除比率が高くなる。

40

【 0 0 2 4 】

前記の各実施の形態において、氷水搬送管 1 3 内の過冷却水 3 a の加熱のために、冷水 3 を混合する手段を用いているが、このような手段によらず加熱部 1 7 を別の加熱手段で加熱してもよい。例えば冷凍機 1 1 のコンデンサで発生する熱を利用して外部から加熱するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 の手段によれば、過冷却解除槽から氷水搬送管に過冷却水が入る状態のとき、該氷水搬送管内の過冷却水を加熱して過冷却解除槽内の過

50

冷却水との間に温度差を生じさせると、該解除槽内での解除が促進され氷水搬送管内での氷結が防止できる効果がある。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 2 の手段によれば、氷水搬送管内に入る過冷却水に氷蓄冷装置中の冷水を入れることだけで加熱することができ、構成が極めて簡単で作用の切換えも速かになされる利点がある。

【 0 0 2 7 】

請求項 3 の手段によれば、複数の過冷却系を切換え使用するようにした装置において、休止中の過冷却系を加熱のための冷水供給用に利用できるから、設備に費用がかからない利点がある。

10

【 0 0 2 8 】

請求項 4 の手段によれば、過冷却水に対する過冷却解除作用が低いのは、過冷却系の始動直後であるから、この時期だけ加熱装置を作動させればよく、制御が簡単になる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態の配置図

【図 2】 本発明の作用を実証した実験装置の概略図

【図 3】 図 2 の実験装置で得られた数値のグラフ

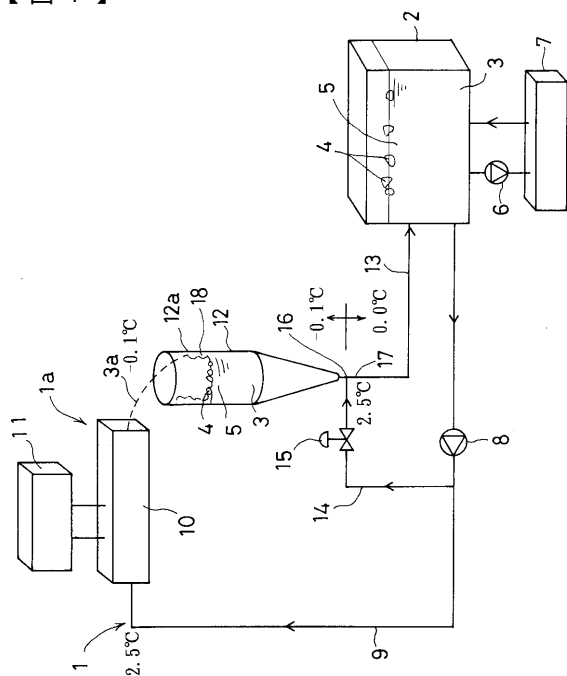
【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態の配置図

【符号の説明】

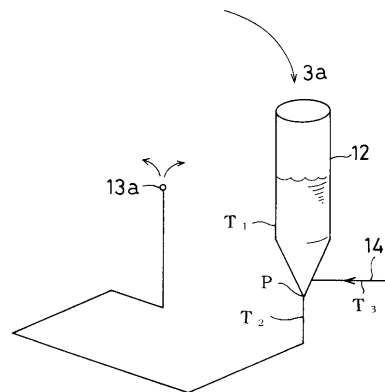
20

1	氷蓄冷装置	1 a , 2 0 , 2 1	過冷却系
2	蓄氷槽	3	冷水
3 a	過冷却水	4 , 1 8	氷
5	氷水	9	循環パイプ
1 0	過冷却器	1 1	冷凍機
1 2	過冷却解除槽	1 3	氷水搬送管
1 4	バイパス管	1 6	合流部
1 7	加熱部		

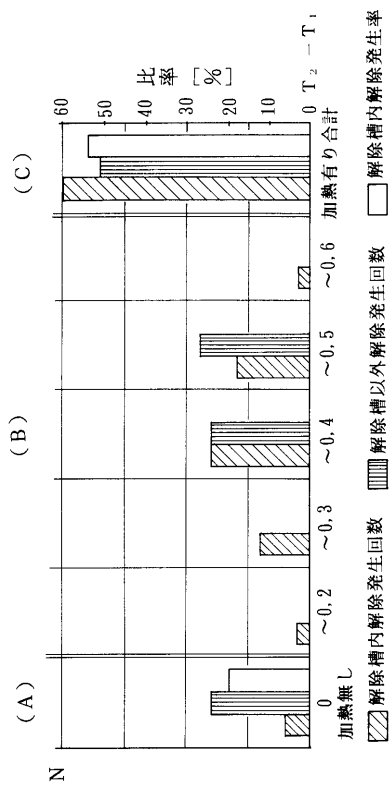
【図 1】



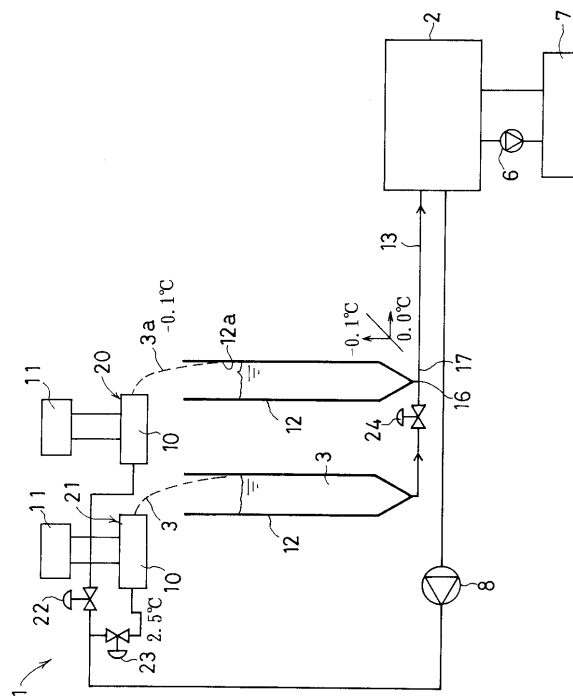
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡村 明彦

埼玉県大宮市三橋2 - 4 2 3 - 1

審査官 荘司 英史

(56)参考文献 特開平8 - 1 1 0 1 3 3 ( J P , A )

特開平5 - 1 1 8 5 8 8 ( J P , A )

特開平7 - 4 6 9 6 ( J P , A )

特開平4 - 3 4 4 0 4 0 ( J P , A )

特開平4 - 9 8 0 9 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F24F 5/00

F25C 1/00

F28D 20/00