

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-256667
(P2004-256667A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int. Cl.⁷

C09K 5/06

F I

C09K 5/06

A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-48770 (P2003-48770)
(22) 出願日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(71) 出願人 591160338
株式会社技術開発総合研究所
茨城県つくば市下広岡725-29
(74) 代理人 100091823
弁理士 榑 洵 昌之
(74) 代理人 100101775
弁理士 榑 洵 一江
(72) 発明者 本望 行雄
茨城県つくば市下広岡725-29

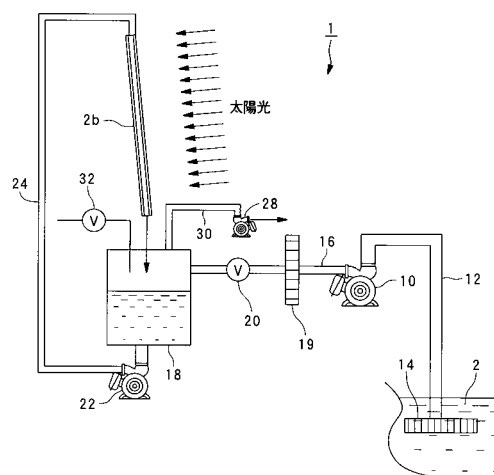
(54) 【発明の名称】 蓄熱・冷剤、蓄熱・冷剤精製システムおよび蓄熱・冷剤精製方法

(57) 【要約】

【課題】人工合成物質を用いることなく、なおかつ、生成が容易であり、さらに、有効な再利用ができる蓄熱・冷剤を提供する。

【解決手段】海水を海水ポンプ10により汲み上げ、汲み上げられた海水を太陽熱収集パネル26により加熱して高温殺菌すると共に、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度まで濃縮し、この濃縮海水を封入パックに封入した後に、外気温および地球放熱作用を利用して氷点下の所定の温度まで冷却する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度の塩水がパックに封入されてなることを特徴とする蓄熱・冷剤。

【請求項 2】

前記塩分濃度は、約 5 ~ 20 重量パーセント濃度であることを特徴とする請求項 1 に記載の蓄熱・冷剤。

【請求項 3】

前記塩水は、不純物が除去された海水が、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより加熱されて、高温殺菌されると共に前記塩分濃度まで濃縮されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の蓄熱・冷剤。 10

【請求項 4】

前記塩水は、外気温あるいは外気温および電気エネルギーにて氷点下まで冷却され凝固することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の蓄熱・冷剤。

【請求項 5】

海水を汲み上げる汲上手段と、汲み上げられた海水を加熱して高温殺菌すると共に、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度まで濃縮する加熱濃縮手段とを具備することを特徴とする蓄熱・冷剤精製システム。 20

【請求項 6】

前記加熱濃縮手段は、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより前記海水を加熱することを特徴とする請求項 5 に記載の蓄熱・冷剤精製システム。

【請求項 7】

海水を汲み上げる第 1 ステップと、汲み上げられた海水を加熱して高温殺菌すると共に、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度まで濃縮する第 2 ステップとを具備することを特徴とする蓄熱・冷剤精製方法。 30

【請求項 8】

前記第 2 ステップにあっては、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより前記海水を加熱することを特徴とする請求項 7 に記載の蓄熱・冷剤精製方法。

【請求項 9】

前記第 2 ステップの後に、さらに、濃縮された海水を封入パックに封入する第 3 ステップと、前記封入パックに封入された海水を、外気温により氷点下の温度まで冷却する第 4 ステップとを具備することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の蓄熱・冷剤精製方法。 40

【請求項 10】

前記第 2 ステップの後に、さらに、濃縮された海水を、前記加熱により上昇した温度を維持したまま封入パックに封入する第 3 ステップとを具備することを特徴とする請求項 7 に記載の蓄熱・冷剤精製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、食品などの被冷却品の冷却、あるいは、食品の保温に用いて好適な蓄熱・冷剤、蓄熱・冷剤精製システムおよび蓄熱・冷剤精製方法に関する。 50

【0002】

【従来の技術】

従来から、硝酸アンモニウム、塩化アンモニウム、ポリプロピレングリコール、高分子吸水性ポリマー、あるいは、アクリル酸重合体部分ナトリウム塩架橋物といった人工合成物質を安定剤と共に水と混合させゼリー状に固化した蓄冷剤が用いられている（例えば、特許文献1参照）。また、人工合成物質を用いない蓄冷剤としては、二酸化炭素が固化してなる、いわゆるドライアイスが用いられている。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-265936号公報

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、人工合成物質からなる蓄冷剤にあつては、複数の原材料を合成し人工合成物質を生成する工程を要し、その製造工程が煩雑であるばかりか、原材料合成のために多くのエネルギーを消費する。さらに、その廃棄には、環境への配慮を充分になされる必要があるなど、使用者にとっては取扱いが面倒である。

【0005】

また、人工合成物質を用いないドライアイスも、その生成に多くのエネルギーが消費する。さらに、気化熱により物質を冷却するため、使用後には、その総てが気化してしまい再利用することができない。

20

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、人工合成物質を用いる必要がなく、また、その生成が容易であり、さらに、有効な再利用ができると共に、蓄冷剤あるいは蓄熱剤として用いることのできる蓄熱・冷剤、蓄熱・冷剤精製システムおよび蓄熱・冷剤精製方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度の塩水がパックに封入されてなることを特徴とする蓄熱・冷剤を提供する。

30

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の蓄熱・冷剤において、前記塩分濃度は、約5～20重量パーセント濃度であることを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の蓄熱・冷剤において、前記塩水は、不純物が除去された海水が、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより加熱されて、高温殺菌されると共に前記塩分濃度まで濃縮されたものであることを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の蓄熱・冷剤において、前記塩水は、外気温あるいは外気温および電気エネルギーにて氷点下まで冷却され凝固することを特徴とする。

40

【0011】

請求項5に記載の発明は、海水を汲み上げる汲上手段と、汲み上げられた海水を加熱して高温殺菌すると共に、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度まで濃縮する加熱濃縮手段とを具備することを特徴とする蓄熱・冷剤精製システムを提供する。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の蓄熱・冷剤精製システムにおいて、前記加熱濃縮手段は、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより前記海水を加熱することを特徴とする。

【0013】

50

請求項 7 に記載の発明は、海水を汲み上げる第 1 ステップと、汲み上げられた海水を加熱して高温殺菌すると共に、氷点下の所定の温度範囲で凝固するに必要な塩分濃度まで濃縮する第 2 ステップとを具備することを特徴とする蓄熱・冷剤精製方法を提供する。

【0014】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の蓄熱・冷剤精製方法において、前記第 2 ステップにあっては、太陽熱あるいは太陽熱と電気エネルギーとにより前記海水を加熱することを特徴とする。

【0015】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または 8 に記載の蓄熱・冷剤精製方法において、前記第 2 ステップの後に、さらに、濃縮された海水を封入パックに封入する第 3 ステップと、前記封入パックに封入された海水を、外気温により氷点下の温度まで冷却する第 4 ステップとを具備することを特徴とする。

10

【0016】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 に記載の蓄熱・冷剤精製方法において、前記第 2 ステップの後に、さらに、濃縮された海水を、前記加熱により上昇した温度を維持したまま封入パックに封入する第 3 ステップとを具備することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。本発明は、蓄冷剤に所定濃度の塩水を用いることに特徴の一つを有する。そこで先ず、塩水を蓄冷剤として用いることができる理由について説明する。

20

【0018】

一般に、蓄冷剤として使用され得る物質の条件は、1 比熱が大きく、2 融解熱（あるいは、気化熱）が大きく、3 比重が大きく、さらに、4 有害物質を含まないものである。これら 1 乃至 4 の条件を満足する物質は種々あるものの、発明者は、近年の環境汚染や地球温暖化などの環境問題を勘案し、これらの 1 乃至 4 の条件の他に、5 蓄冷剤精製に伴う環境負荷が少ないものという条件を加え、蓄冷剤となり得る物質として、自然界に無尽蔵に存在する基本素材としての海水（すなわち、塩水）を選択した。さらに、発明者は、後に詳述するが、蓄冷剤の基本素材として海水を選択することにより、海水から精製された蓄冷剤を加熱すれば蓄熱剤としても機能させることができるという知見を得て、蓄冷剤としての機能に加え、蓄熱剤としての機能をも重畳できるという効果にも着目し、海水を選択するに至ったのである。さらに、海水から精製された蓄冷剤の加熱に、太陽熱エネルギーを用いれば、省エネルギー効果も得られることとなる。

30

【0019】

さて上記蓄冷剤の基本素材の選定について、さらに詳述すると、塩水は、融解熱および比熱ともに純水と略同じ値を示すことから、純水（あるいは、単なる水）が蓄冷剤として使用できるのと同様に、蓄冷剤としての使用に充分耐え得るものである。さらに、塩水は、図 1 に示すように、その塩分濃度が 0 % から約 24 % となるまで、塩分濃度が増すにしたがって融点温度が低くなるといった特性を有する。発明者は、この特性に特に着目し、塩水を蓄冷剤として選択するに至った。

40

【0020】

詳述すると、純水は、温度 0 で固遷移し氷となり、この氷の状態が蓄冷剤として使用される。しかしながら、蓄冷剤が固化していると、輸送時の振動により生鮮食品などの被冷却品と衝突を繰り返し、この被冷却品に傷を付けてしまう恐れが多分にある。これに対して、塩水は、上記のように塩分濃度によっては融点温度（すなわち固化遷移温度）が氷点下（0）となるため、その温度が氷点から固化遷移温度である場合、比較的大きな結晶核が多数集まってなる粗目状態（いわゆる、かき氷状）となる。従って、塩水は、完全に硬化することなく、粗目状態を維持したまま被冷却品を氷点下に冷却することができるのである。

50

【0021】

このように、発明者は、塩水が蓄冷剤として優れていることを見出した。さらに、本発明は、この蓄冷剤としての塩水が自然界に無尽蔵に存在する海水から精製される点にも特徴の一つを有している。そこで次に、蓄冷剤としての塩水の精製について詳述する。

【0022】

図2は、本実施形態にかかる蓄冷剤精製システム1の構成を模式的に示す図である。この図において、海水ポンプ10は、海水2を汲み上げるポンプである。この海水ポンプ10の吸込口には、海水管12の一端が接続され、この海水管12の他端は海水中に配置されると共に、その他端の海水吸込口には粗めフィルター14が取り付けられて、汲み上げられる海水からゴミなどの比較的大きな異物が除去される構成となっている。

10

【0023】

また、海水ポンプ10の吐出口には、海水管16を介して断熱濃縮海水タンク18が接続され、この断熱濃縮海水タンク18に汲み上げられた海水が貯蓄される。ここで、海水管16上には、精密フィルター19と開閉バルブ20とが設けられている。精密フィルター19は、海水から有機物などを除去するための中空紙などからなるフィルターであり、開閉バルブ20は、断熱濃縮海水タンク18に所定量の海水が貯蓄されるまで開状態となるバルブである。これにより、不純物が除去された海水が断熱濃縮海水タンク18に所定量だけ貯蓄される。

【0024】

断熱濃縮海水タンク18の底部付近には、循環ポンプ22の吸込口が接続されると共に、この循環ポンプ22の吐出口には、海水管24を介して太陽熱収集パネル26が接続され、貯蓄された海水が循環ポンプ22により太陽熱収集パネル26に導かれる。太陽熱収集パネル26は、太陽光の熱を収集して当該太陽熱収集パネル26内を流れる海水に太陽熱を与え温度を上昇させ、断熱濃縮海水タンク18に戻すものであり、海水の温度上昇を効率良く促すために、水蒸気の排出効率が高い構造となっている。この太陽熱収集パネル26内では、海水は、太陽熱を吸収することで海水温度が約80℃以上に上昇し、これにより高温殺菌がなされると共に、水分が蒸発することで海水の濃度が高くなる。なお、太陽熱収集パネル26内には、海水濃縮により塩分が析出して蓄積するため、所定期間ごとに析出塩分を除去することが望ましい。

20

【0025】

また、断熱濃縮海水タンク18には、当該断熱濃縮海水タンク18内部の水蒸気を外部に放出するためのブロワー（送風機）28が取り付けられており、この断熱濃縮海水タンク18内でも海水が濃縮される。具体的には、ブロワー28の吸込口が空気管30を介して接続されると共にブロワー28の吐出口が大気に開放され、また、断熱濃縮海水タンク18には開閉バルブ32が設けられた空気管34が取り付けられている。この構成において、開閉バルブ32が開状態の場合にブロワー28が稼動することで、開閉バルブ32から外部空気が断熱濃縮海水タンク18内に流入する一方で、この断熱濃縮海水タンク18内の水蒸気が外部に排出され、これにより、断熱濃縮海水タンク18内の海水の濃度が高くなる。なお、ブロワー28に代えて真空ポンプを用いる構成でも良く、この構成によれば、海水が循環するラインが真空に維持されるため、太陽熱の吸収効率を高めることができる。また、海水管24上に熱交換器を挿入し、循環する海水の温度上昇を図る構成としても良い。

30

40

【0026】

このように、断熱濃縮海水タンク18の海水は、太陽熱収集パネル26および断熱濃縮海水タンク18内で水分が蒸発することにより濃縮され、塩分濃度が約5～20%（重量パーセント濃度）まで濃縮される。本実施形態で、この塩分濃度範囲を選択した理由は次の通りである。すなわち、図1に示すように、塩分濃度が20%をこえたあたり（詳細には22.4%）では、溶解温度が急激に上昇するなど、塩分濃度が20%をこえると、溶解温度が濃度に比例せず不安定となり、蓄冷剤性能も安定しない。そこで塩分濃度の上限値を20%としている。また、上記のように、塩分濃度が0～20%の範囲では、塩分濃度

50

が高ければ溶解温度が降下するものの、その分固化遷移温度まで濃縮海水を冷却するのに必要なエネルギーが増大してしまう。したがって、冷却能力がさほど必要ない場合には、塩分濃度として5%程度（溶解温度：-2.8）で十分であるため、この塩分濃度を下限値としているのである。

【0027】

さて、上記のように濃縮された海水は、図示せぬ封入パックに所定容量ずつ封入され、所定の温度（蓄冷剤として使用する温度）まで冷却される。この封入パックは、ポリプロピレンやポリエチレンなどの樹脂から成るもので、例えば医療用の点滴パックに使用されているようなパックである。ここで、濃縮海水を封入パックに封入する際には、窒素などの不活性ガスを封入することが望ましく、この理由は次の通りである。すなわち、上述したように、海水は、その濃縮の際に、太陽熱収集パネル26内で高温殺菌されるものの、封入パック内に酸素が含有された環境下では、殺菌性が高いと考えられる濃縮海水であっても、植物プランクトンなどが発生する危険性が旨無ではない。そこで、植物プランクトンなどの繁殖を防ぐべく、不活性ガスを封入し酸素が混在しないようにしているのである。また、濃縮海水を氷結させた後に、この氷結された濃縮海水を適当な大きさにカットして封入パックに入れるのではなく、濃縮海水を液体のまま封入パックに入れた後に、冷却し氷結（固化）させているため、濃縮海水が外気と触れる時間が短くなり衛生上好ましく、また、カットなどの作業工程が簡略化される。

10

【0028】

以上説明したように、本実施形態によれば、蓄冷剤として人工合成物質ではなく、天然の海水を濃縮・殺菌したものをを用いたため、精製が容易であるばかりか、蓄冷剤として使用後に廃棄する場合に環境を汚染することがない。また、蓄冷剤として使用後に、ユーザは、蓄冷剤としての濃縮海水をサラダ用野菜の手もみに使用したり、スープの味付けに使用するなど調味料として使用することも可能である。また、濃縮海水を電子レンジなどの加熱器で煮詰め、家庭精製塩を製造することもできる。

20

【0029】

さらに、本実施形態では、海水の濃縮・殺菌といった精製に太陽光エネルギーといったクリーンエネルギーを用いる構成としたため、その精製のために環境に与える負荷を低減することができる。なお、太陽熱収集パネル26が収集した太陽熱により太陽光発電を行い、循環ポンプ22に電力を供給する構成としたり、太陽熱収集パネル26によって発電された電力により、海水のオゾン殺菌を更に行う構成とすることで、環境に与える負荷をより低減することが可能となる。

30

【0030】

<変形例>

上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様にすぎず、本発明の範囲内で任意に変形が可能である。そこで、以下に上記実施形態の変形例について説明する。

【0031】

（変形例1）

上記蓄冷剤精製システム1を次のように変形しても良い。図3は、本変形例にかかる蓄冷剤精製システム1'の構成を模式的に示す図である。この図において、上記実施形態（図2参照）と異なる点は、断熱濃縮海水タンク18に貯蓄された海水が太陽熱収集パネル26内を循環するのではなく、太陽熱収集パネル26内で加熱された熱媒が断熱濃縮海水タンク18内の海水を加熱する点である。

40

【0032】

さらに詳述すると、図3に示すように、蓄冷剤精製システム1'は、循環ポンプ22と、この循環ポンプ22の吐出口に接続された熱媒管40と、この熱媒管40により循環ポンプ22の吐出口に接続される太陽熱収集パネル26と、断熱濃縮海水タンク18内を經由するように太陽熱収集パネル26の出口と循環ポンプ22の吐出口とを接続する熱媒管42とを備えている。熱媒としては、熱容量の高い液体などが用いられる。

【0033】

50

この構成において、太陽熱収集パネル 26 内で加熱された熱媒が熱媒管 42 を流れる際に、断熱濃縮海水タンク 18 内の海水と熱交換し、この海水を約 80℃ まで過熱することで、海水の濃縮・高温殺菌が行われる。

【0034】

(変形例 2)

また、上記実施形態にて説明した蓄冷剤精製システム 1 を次のように変形しても良い。図 4 は、本変形例にかかる蓄冷剤精製システム 1' の構成を模式的に示す図である。この図において、上記実施形態(図 2 参照)および上記変形例 1 (図 3 参照)と異なる点は、太陽熱により加熱された空気(気体)を断熱濃縮海水タンク 18 内に供給し、その加熱空気中に海水を霧状に噴射して、海水中の水蒸気を排気口から排気し海水を濃縮する点である。

10

【0035】

さらに詳述すると、図 4 に示すように、蓄冷剤精製システム 1' は、太陽熱収集パネル 26 に空気(あるいは任意の気体)を送風すると共に、当該太陽熱収集パネル 26 内で加熱された空気を断熱濃縮海水タンク 18 内に導くブロー 44 と、断熱濃縮海水タンク 18 内に貯蓄された海水を汲み上げ噴射ノズル(不図示)から霧状に噴射するためのポンプ 46 とを備えている。

【0036】

この構成において、太陽熱収集パネル 26 内で加熱された加熱空気によって断熱濃縮海水タンク 18 内の空間部が満たされ、この空間に噴射ノズルから海水が霧状に噴射されることにより、海水中の水分が蒸発して海水が濃縮されると共に高温殺菌されることとなる。なお、この構成にあっては、噴射された海水が外部に放出されるのを防ぐためにブロー 28 は省略される。また衛生を考慮し、加熱空気として不活性ガスを使用しても良いことは勿論である。また、上記実施形態および各変形例において必要電力が太陽光発電で不足する場合は、補助として一般電力を用いても良い。

20

【0037】

(変形例 3)

上述した実施形態では、蓄冷剤である濃縮海水の封入に封じきりの封入パックを用いる場合について例示したが、封入パックの態様は、これに限らない。例えば、ユーザが蓄冷剤である濃縮海水を、蓄冷剤として使用した後に、加熱器で煮詰め家庭精製塩を製造する手間を省くべく、封入パックとして選択拡散膜や浸透膜などの水分を分離するものを用い、塩分が封入パック内に析出するような構成としても良い。

30

【0038】

(変形例 4)

蓄冷剤である濃縮海水の精製に際し、当該蓄冷剤が精製される地域の季節ごとの平均気温に応じて、海水を採取、精製する季節(時期)と、濃縮精製された海水を蓄冷温度まで冷却する季節(時期)とを適宜選択するようにしても良い。

【0039】

例えば、冬期に気温が氷点下となる地域にて蓄冷剤を精製する場合、冬期以外の例えば夏季の間に海水を採取、殺菌および濃縮し、5~20%(重量パーセント)の濃縮海水である蓄冷剤を精製し、封入パックに封入する。そして、冬期に、外気温および地球放熱作用を利用して、冷却に要するエネルギーを人工的に加えずに、蓄冷剤を封入パックごと氷点下温度まで冷却し、このように冷却された蓄冷剤を断熱保温管理室で保管し、必要に応じて需要地に出荷する。

40

【0040】

蓄冷剤を冷却保管する断熱保温管理室の空調装置は、地球環境に配慮し、その冷却に要するエネルギーを外気から汲み取る構成が望ましい。すなわち、図 5 に示すように、断熱保温管理室の空気調和装置は、断熱保温管理室 70 の室外に設置される熱交換器 72 と、室内に設置される室内機 74 と、熱交換器 72 と室内機 74 とを冷媒が循環可能に接続する冷媒管 76 と、冷媒管 76 内の冷媒を循環させる循環ポンプ 78 と、熱交換器 72 に照射

50

される太陽光を遮蔽する太陽光遮蔽板 79 とを備えている。この構成において、冷媒が熱交換器 72 内で外気により冷却され、この冷却された冷媒が室内機 74 に導かれることで、断熱保温管理室の室内が所定温度まで冷却、保温される。なお、上記構成において、蓄冷剤を保温するに十分な冷却が得られない場合には、電気エネルギーにより稼働される冷却器が併用される構成としても良い。この電気エネルギーは、太陽熱エネルギーなどの自然エネルギーを用いて発電されることが望ましい。

【0041】

ところで、海水を濃縮する場合の濃度（重量パーセント濃度）は、冬期の平均最低気温に応じて 5 ~ 20 % の範囲で適宜調整することが望ましい。具体的には、冬期平均最低気温が濃縮海水の融解温度（氷点）を下回らない場合、その濃縮海水は凍結（凝固）しないため、その濃度の融解熱に対応した冷却能力が期待できず、その冷却能力は、 $Q = C_p \cdot m \cdot dT$ （ Q ：熱容量、 C_p ：定圧比熱、 G ：質量、 dT ：冷却温度）程度にしかない。そこで、濃縮海水の溶解温度（凍結点、凝固点）が、その地域で予想される冬期平均最低気温よりも高くなるように濃度を 5 ~ 20 % の範囲から選択し、その濃度に合わせて海水を濃縮する。

10

【0042】

ここで、50 の温度差は、高低差 100 メートルの位置エネルギー（ $= 0.23 \text{ kcal} / \text{kg}$ ）の約 2.17 倍に相当し、また、鉛蓄電池の約 1.8 倍（田沼静一著、「エネルギー変換」、株式会社裳華房、p. 9）に相当する。従って、20 % の塩分濃度の蓄冷剤（融解熱 330 (kJ / kg)) が使用される地域の平均気温を 25 () であり、また、冬期寒冷地にて、-20 () の蓄冷剤が封入パックに充填された場合には、利用可能温度差は $T = 25 - (-20) = 40$ () であり、融解熱 330 (kJ / kg) の有する温度差エネルギーは、同じ m の重量では、「 $-330 \text{ m} = C_p \cdot m \cdot dT = 4 \cdot m \cdot dT$ 」より、おおよそ、 $dT = 8.3$ () となるから、全体として、 $T = 25 - (-20) + 8.3 = 48.3$ () となる。すなわち、高低差 100 メートルの位置エネルギーの約 2.17 倍、あるいは、鉛蓄電池の約 1.8 倍の自然エネルギー（クリーンエネルギー）が蓄冷剤に蓄えられたことになる。

20

【0043】

（変形例 5）

上述した実施形態では、濃縮海水を蓄冷剤に使用する場合について例示したが、これに限らず、濃縮海水を蓄熱剤として使用しても良い。すなわち、上記蓄冷剤精製システム 1 が備える太陽熱収集パネル 26 を用いて高温 (100) の濃縮海水を精製し、これを封入パックに封入し、断熱保温管理室にて保管し、必要に応じて食料品などを被加温品と共に蓄熱剤（保温剤）として出荷する。濃縮海水を蓄熱剤として使用した場合、図 6 に示すように、その濃度が高くなるに応じて粘性率も大きくなるため、液体内部での対流が生じにくくなる。すなわち、冷め難い蓄熱剤として利用可能となる。

30

【0044】

なお、このように、濃縮海水を蓄熱剤として利用する場合、その精製は、上記変形例 4 でも述べたように、蓄熱剤が精製される地域の季節ごとの平均気温に応じて、海水を採取、精製する季節（時期）と、濃縮精製された海水を蓄冷温度まで冷却する季節（時期）とを適宜選択するようにしても良い。例えば、夏季に炎暑となる地域にて蓄熱剤を精製する場合、夏季以外の例えば冬期の間に海水を採取、殺菌および濃縮し、5 ~ 20 %（重量パーセント）の濃縮海水である蓄冷剤を精製し、封入パックに封入する。そして、夏季に、加熱に要するエネルギーを人工的に加えずに、断熱保温管理室内で太陽熱を利用して封入パックごと所定の温度まで加熱し、必要に応じて需要地に出荷する。

40

【0045】

より具体的には、上記断熱保温管理室 80 の空気調和装置は、図 7 に示すように、断熱保温管理室 80 の室外に設置される熱交換器 82 と、室内に設置される室内機 84 と、熱交換器 82 と室内機 84 とを熱媒が循環可能に接続する熱媒管 86 と、熱媒管 86 内の熱媒を循環させる循環ポンプ 88 とを備えている。この構成において、熱媒が熱交換器 82 内

50

で外気により加熱され、この加熱された熱媒が室内機 84 に導かれることで、断熱保温管理室の室内が所定温度まで上昇し、封入パックに封入された蓄熱剤（濃縮海水）が加熱される。なお、この構成において、断熱保温管理室の室内が蓄熱剤を保管するに十分な温度まで上昇しない場合には、電気エネルギーにより稼動される加熱器を併用する構成としても良い。この電気エネルギーは、太陽熱エネルギーなどの自然エネルギーを用いて発電されることが望ましい。

【0046】

ここで、上記蓄熱剤が使用される地域の平均気温が 25 () であり、炎暑地の夏期に太陽熱等により 100 () に加温された蓄熱剤が、この地域で使用される場合、利用可能温度差が $T = 100 - 25 = 75$ () であるので、高低差 100 メートルのダム約 326 倍、あるいは、鉛蓄電池の約 2.7 倍の自然エネルギー（クリーンエネルギー）が蓄熱剤に蓄えられたことになる。

10

【0047】

以上説明したように、上記実施形態あるいは各変形例によれば、蓄熱剤としても機能させることのできる蓄冷剤を、無尽蔵に存在する天然資源である海水から精製する構成としたため、地球環境に及ぼす影響を非常に小さくすることが可能となる。

【0048】

さらに、蓄熱剤としても機能させることのできる蓄冷剤は、上記実施形態でも述べたように、プランクトン等の有機物などを無害化すべく殺菌処理された海水から精製されたものであるから、半永久的に使用可能であるばかりか、蓄熱・冷剤として使用した後に、飲食

20

【0049】

また、蓄冷剤を製造する場合には、製造拠点となる地方の気温に応じて、太陽熱エネルギーにより海水を濃縮し、 -2.3 () ~ -20 () 程度の融点となる海水氷を精製・製造できるため、寒冷地の冬期に、自然環境である外気（寒冷空気）により、 -20 () の氷点の海水氷を製造して、その冷凍エネルギーにより保管するため、その精製・製造・保管過程において人工エネルギー（電気エネルギー）の投入が極力抑えられ、省エネルギー効果が大きい。

【0050】

さらに、蓄熱剤として機能させる場合には、温暖地方にて太陽熱エネルギーにより、海水から精製された蓄熱・冷剤を、 100 () 程度に加温する構成としたため、省エネルギー効果がより大きいものとなる。

30

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、人工合成物質を用いる必要がなく、また、その生成が容易であり、さらに、有効な再利用ができると共に、蓄冷剤あるいは蓄熱剤として用いることのできる蓄熱・冷剤、蓄熱・冷剤精製システムおよび蓄熱・冷剤精製方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】塩水濃度と溶解熱（固化遷移温度）の関係を示す図である。

【図 2】本発明の実施形態にかかる蓄冷剤精製システムの構成を模式的に示す図である。

【図 3】本発明の第 1 変形例にかかる蓄冷剤精製システムの構成を模式的に示す図である。

。

【図 4】本発明の第 2 変形例にかかる蓄冷剤精製システムの構成を模式的に示す図である。

。

【図 5】同断熱保温管理室の空気調和装置の構成を示す図である。

【図 6】塩水濃度と粘性率との関係を熱特性と共に示す図である。

【図 7】本発明の第 5 変形例にかかる断熱保温管理室の空気調和装置の構成を示す図である。

50

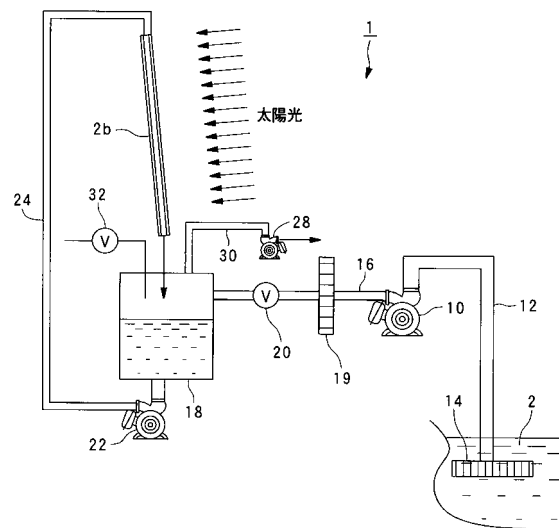
【符号の説明】

- 1、1'、1'' 蓄冷剤精製システム
 10 海水ポンプ
 18 断熱濃縮海水タンク
 19 精密フィルター
 26 太陽熱収集パネル
 70、80 断熱保温管理室

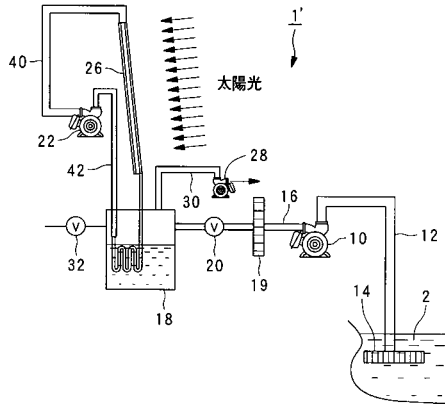
【図1】

NaClの濃度 (%)	溶融温度 (°C)
0	0
5	-2.8
10	-6.6
15	-11.7
20	-16.6
22.4	-21.2
23.7	-17.3
26.1	-2.7
26.3	-0.0

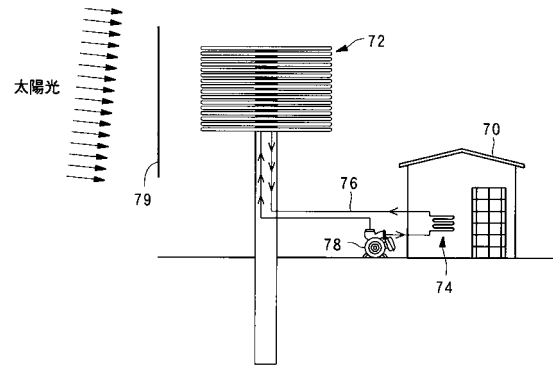
【図2】



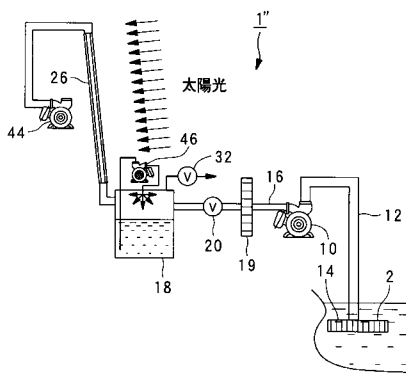
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】

濃度wt (%)	比重(15°C) (Kg/l)	比熱(kJ/Kg·K)	粘性率(mPa·s)	熱伝導率(w/m·K)
2.9	1.02	4.003	1.804	0.5629
11.0	1.08	3.676	2.020	0.5559
16.2	1.12	3.513	2.324	0.5524
21.2	1.16	3.375	2.824	0.5466
23.7	1.18	3.312	3.138	0.5443
26.1	1.20	3.252	3.472	0.5408

【 図 7 】

