

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7458054号
(P7458054)

(45)発行日 令和6年3月29日(2024.3.29)

(24)登録日 令和6年3月21日(2024.3.21)

(51)国際特許分類 F I
 F 2 5 C 1/18 (2006.01) F 2 5 C 1/18 A
 F 2 5 D 11/02 (2006.01) F 2 5 D 11/02 C
 F 2 5 C 1/22 (2018.01) F 2 5 C 1/22 3 0 1 A

請求項の数 5 (全21頁)

(21)出願番号	特願2019-222209(P2019-222209)	(73)特許権者	307036856 アクア株式会社 東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番 12号 JPR日本橋堀留ビル3階
(22)出願日	令和1年12月9日(2019.12.9)	(74)代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
(65)公開番号	特開2021-92337(P2021-92337A)	(74)代理人	100131808 弁理士 柳橋 泰雄
(43)公開日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(72)発明者	倉谷 利治 東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番 12号 JPR日本橋堀留ビル3階 アク ア株式会社内
審査請求日	令和4年11月25日(2022.11.25)	(72)発明者	設楽 真輔 東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番 12号 JPR日本橋堀留ビル3階 アク 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 製氷機及び製氷機を備えた冷蔵庫

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒が流れる流路を有するヒートシンクと、
 金属製の棒状部材が基端部から先端部にかけて下側に延びるように取り付けられた金属板とを有し、前記ヒートシンクにより前記棒状部材が冷却される冷却部と、
 液体を貯蔵可能な液体容器と、
 前記液体容器に液体を供給する液体供給部と、
 前記液体容器内に残留する液体を除去する液体除去部と、
 前記液体供給部及び前記液体除去部を制御する制御部と、
 を備え、
 前記制御部の制御により実施される製氷工程において、
 前記液体供給部が前記液体容器内に液体を供給するステップ1と、
 所定の時間、前記棒状部材の前記先端部から所定の領域が前記液体容器に供給された液体に浸かった状態にするステップ2と、
 前記所定の時間経過後、前記液体除去部が前記液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、
 を行う製氷プロセスを複数回繰り返し、
前記ステップ2において、氷点下になった前記所定の領域の周囲の液体が前記所定の領域または前記所定の領域のまわりに形成された氷と接する側から凍結していくことを特徴とする製氷機。

【請求項 2】

冷媒が流れる流路を有するヒートシンクと、
金属製の棒状部材が基端部から先端部にかけて下側に延びるように取り付けられた金属板とを有し、前記ヒートシンクにより前記棒状部材が冷却される冷却部と、

液体を貯蔵可能な液体容器と、

前記液体容器に液体を供給する液体供給部と、

前記液体容器内に残留する液体を除去する液体除去部と、

前記液体供給部及び前記液体除去部を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部の制御により実施される製氷工程において、

Nを2以上の整数とし、nを1以上N以下の整数とした場合、製氷プロセス(1)から製氷プロセス(N)までを繰り返し、

製氷プロセス(n)において、

前記液体供給部が前記液体容器内に製氷プロセス(n)に対応した液体を供給するステップ1と、

製氷プロセス(n)に対応した時間T、前記棒状部材の前記先端部から所定の領域が前記液体容器に供給された液体に浸かった状態にするステップ2と、

前記時間Tが経過後、前記液体除去部が前記液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、

を実施し、

前記ステップ2において、氷点下になった前記所定の領域の周囲の液体が前記所定の領域または前記所定の領域のまわりに形成された氷と接する側から凍結していくことを特徴とする製氷機。

【請求項 3】

前記ヒートシンク及び前記金属板の間に配置され、一方の面が前記ヒートシンクの面と接し、他方の面が前記金属板の前記棒状部材が取り付けられた面と反対側の面に接するペルチェ素子を更に備え、

前記ペルチェ素子の前記ヒートシンクと接する側が放熱側となり、前記金属板と接する側が吸熱側となるように、前記ペルチェ素子に電力を供給することにより前記棒状部材の更なる冷却を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の製氷機。

【請求項 4】

前記冷却部及び前記液体容器を相対的に移動させる移動機構を備え、

前記制御部の制御により、

前記製氷工程の後、

前記移動機構が、前記棒状部材の下側に前記液体容器が存在しないように、前記冷却部及び前記液体容器を相対的に移動させる移動工程と、

前記移動工程の後、前記ペルチェ素子の前記ヒートシンクと接する側が吸熱側となり、前記金属板と接する側が放熱側となるように、前記ペルチェ素子に電力を供給する融氷工程と、

を行うことを特徴とする請求項3に記載の製氷機。

【請求項 5】

請求項1から4の何れか1項に記載の製氷機を備え、

庫内を冷却するための冷却システムから分岐して、冷媒を前記製氷機の前記ヒートシンクへ供給することを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を凍らせて氷を生成する製氷機及びこの製氷機を備えた冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

液体を凍らせて氷を生成する製氷機の中には、液体に浸かった冷却突起を冷蔵庫の冷却システムの冷媒を用いて冷却することにより、製氷を行うものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2004-150785号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の製氷機では、冷蔵庫の冷却システムの冷媒を用いて冷却突起を冷却するだけなので、冷却突起の温度は最大で冷媒の蒸発温度となり、製氷までの時間の短縮には限界がある。

【0005】

特許文献1に記載の製氷機では、製氷水溝内に蓄えられた水が冷却突起で冷却されて氷となり、まず冷却突起の近傍から凍結して、最終的に、製氷水溝内に溜まった水全体が凍結する。この場合、製氷工程の初期に凍結する氷は可溶物または不溶物の含有が少ない白濁化が抑制された氷になるが、製氷工程の終わり近くでは、製氷水溝内に蓄えられていた水全体に含まれていた可溶物または不溶物が凝集して含有された水が凍結するので、白濁化された氷が生成されるという問題がある。

【0006】

従って、本発明の目的は、上記の課題を解決するものであり、白濁化が抑制された氷を生成することができる製氷機、及びこの製氷機を備えた冷蔵庫を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の製氷機は、
冷媒が流れる流路を有するヒートシンクと、
金属製の棒状部材が基端部から先端部にかけて下側に延びるように取り付けられた金属板とを有し、前記ヒートシンクにより前記棒状部材が冷却される冷却部と、

液体を貯蔵可能な液体容器と、

前記液体容器に液体を供給する液体供給部と、
前記液体容器内に残留する液体を除去する液体除去部と、

前記液体供給部及び前記液体除去部を制御する制御部と、
を備え、

前記制御部の制御により実施される製氷工程において、

前記液体供給部が前記液体容器内に液体を供給するステップ1と、

所定の時間、前記棒状部材の前記先端部から所定の領域が前記液体容器に供給された液体に浸かった状態にするステップ2と、

前記所定の時間経過後、前記液体除去部が前記液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、

を行う製氷プロセスを複数回繰り返すことを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、液体容器内に液体を供給するステップ1と、所定の時間、棒状部材の周囲に氷を生成するステップ2と、液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、を行う製氷プロセスを複数回繰り返す。よって、各製氷プロセスにおいて、常に可溶物または不溶物の含有が少ない液体が凍結するので、白濁化が抑制された氷を生成できる。以上により、白濁化が抑制された氷を生成することができる製氷機を提供できる。

【0009】

また、本発明の製氷機は、

冷媒が流れる流路を有するヒートシンクと、

10

20

30

40

50

金属製の棒状部材が基端部から先端部にかけて下側に延びるように取り付けられた金属板とを有し、前記ヒートシンクにより前記棒状部材が冷却される冷却部と、

液体を貯蔵可能な液体容器と、

前記液体容器に液体を供給する液体供給部と、

前記液体容器内に残留する液体を除去する液体除去部と、

前記液体供給部及び前記液体除去部を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部の制御により実施される製氷工程において、

N を2以上の整数とし、 n を1以上 N 以下の整数とした場合、製氷プロセス(1)から製氷プロセス(N)までを繰り返し、

製氷プロセス(n)において、

前記液体供給部が前記液体容器内に製氷プロセス(n)に対応した液体を供給するステップ1と、

製氷プロセス(n)に対応した時間 T 、前記棒状部材の前記先端部から所定の領域が前記液体容器に供給された液体に浸かった状態にするステップ2と、

前記時間 T が経過後、前記液体除去部が前記液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、

を実施することを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、液体容器内に製氷プロセス(n)に対応した液体を供給するステップ1と、製氷プロセス(n)に対応した所定の時間、棒状部材の周囲に氷を生成するステップ2と、液体容器内に残留する液体を除去するステップ3と、を行う製氷プロセス(n)を N 回繰り返す。よって、各製氷プロセス(n)において、常に、可溶物または不溶物の含有が少ない液体が凍結するので、白濁化が抑制された氷を生成できる。

【0011】

これに加えて、1回から N 回の各製氷プロセスにおいて、異なる液体を異なる時間だけ凍結させることもできるので、層ごとに厚みが異なり、層ごとに異なる味や異なる色を有する氷を生成することもできる。よって、様々な用途に対応した氷や、様々な味覚、美観を有する氷を生成可能な製氷機を提供できる。

【0012】

また、本発明は、前記ヒートシンク及び前記金属板の間に配置され、一方の面が前記ヒートシンクの面と接し、他方の面が前記金属板の前記棒状部材が取り付けられた面と反対側の面に接するペルチェ素子を更に備え、

前記ペルチェ素子の前記ヒートシンクと接する側が放熱側となり、前記金属板と接する側が吸熱側となるように、前記ペルチェ素子に電力を供給することにより前記棒状部材の更なる冷却を行うことを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、ペルチェ素子により、棒状部材を有する金属板側から吸熱して、ヒートシンク側に放熱するので、冷媒が流れる流路を有するヒートシンクによる冷却に加えて、ペルチェ素子による冷却が加わり、金属板の棒状部材の温度を、冷媒だけを用いた場合の温度よりも更に低い温度にすることができる。これにより、金属板の棒状部材の周囲に短時間に氷を生成することができる。

【0014】

また、本発明は、

前記冷却部及び前記液体容器を相対的に移動させる移動機構を備え、

前記制御部の制御により、

前記製氷工程の後、

前記移動機構が、前記棒状部材の下側に前記液体容器が存在しないように、前記冷却部及び前記液体容器を相対的に移動させる移動工程と、

前記移動工程の後、前記ペルチェ素子の前記ヒートシンクと接する側が吸熱側となり、

10

20

30

40

50

前記金属板と接する側が放熱側となるように、前記ペルチェ素子に電力を供給する離氷工程と、
を行うことを特徴とする。

【0015】

本発明によれば、棒状部材の下側に液体容器が存在しない状態において、ペルチェ素子の通電の向きを逆転させることにより、速やかに棒状部材の温度を上げて、離氷を実現できる。これにより、短い製氷サイクルを確実に実現できる。

【0016】

また、本発明の冷蔵庫は、

上記の製氷機を備え、

庫内を冷却するための冷却システムから分岐して、冷媒を前記製氷機の前記ヒートシンクへ供給することを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、冷蔵庫の冷却システムの冷媒を用いて、白濁化が抑制された氷を短時間に生成することができる製氷機を備えた冷蔵庫を提供できる。

【発明の効果】

【0018】

以上のように、本発明においては、白濁化が抑制された氷を生成することができる製氷機、及びこの製氷機を備えた冷蔵庫を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の1つの実施形態に係る製氷機を模式的に示す斜視図である。

【図2】本発明の1つの実施形態に係る製氷機を模式的に示す側面断面図である。

【図3】図2の矢印A-Aから見たヒートシンクの平面形状及びヒートシンクに接続された冷却システムを模式的に示す図である。

【図4】本発明の1つの実施形態に係る製氷機の制御構成を示すブロック線図である。

【図5A】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(1)におけるステップ1(給液)を模式的に示す側面断面図である。

【図5B】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(1)におけるステップ2(製氷)を模式的に示す側面断面図である。

【図5C】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(1)におけるステップ3(除液)を模式的に示す側面断面図である。

【図6A】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(n)におけるステップ1(給液)を模式的に示す側面断面図である。

【図6B】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(n)におけるステップ2(製氷)を模式的に示す側面断面図である。

【図6C】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(n)におけるステップ3(除液)を模式的に示す側面断面図である。

【図7】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される移動工程を模式的に示す側面断面図である。

【図8】本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される離氷工程を模式的に示す側面断面図である。

【図9A】本発明の1つの実施形態に係る製氷機を製作して、実際に製氷を行った実施例を示す図(写真)である。

【図9B】実際に製氷された氷を示す図(写真)である。

【図10】本発明のその他の実施形態に係る製氷機で実施される製氷プロセス(n)におけるステップ2(製氷)を模式的に示す側面断面図である。

【図11】本発明の1つの実施形態に係る冷蔵庫を模式的に示す側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための実施形態を説明する。なお、以下に説明する製氷機及び冷蔵庫は、本発明の技術思想を具体化するためのものであって、特定の記載がない限り、本発明を以下のものに限定しない。各図面中、同一の機能を有する部材には、同一符号を付している場合がある。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示す場合があるが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせは可能である。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため、誇張して示している場合もある。以下の記載及び図面では、製氷機及び冷蔵庫が水平面に設置された場合を想定して、上下方向を示してある。

【0021】

(1つの実施形態に係る製氷機)

図1は、本発明の1つの実施形態に係る製氷機2を模式的に示す斜視図である。図2は、本発明の1つの実施形態に係る製氷機2を模式的に示す側面断面図である。図3は、図2の矢印A-Aから見たヒートシンク10の平面形状及びヒートシンク10に接続された冷却システム80を模式的に示す図である。はじめに、図1から図3を参照しながら、本発明の1つの実施形態に係る製氷機2の概要を説明する。

【0022】

製氷機2は、液体を凍らせて氷を生成可能な冷却部40と、液体を貯蔵可能な液体容器50と、冷却部40及び液体容器50を相対的に移動させる移動機構60と、液体容器50に液体を供給する液体供給部70と、を備える。本実施形態に係る製氷機2は、独立した製氷機として構成されており、冷却部40に冷媒を供給するための冷却システム80を備える。ただし、これに限られるものではなく、後述するように、冷蔵庫に組み込まれて、冷蔵庫の冷却システムから冷媒が供給される場合もあり得る。製氷機2は、更に、製氷機2の構成機器を制御する制御部90を備える。

【0023】

<冷却部>

冷却部40は、上側から下側にかけて、順にヒートシンク10、ペルチェ素子30、及び金属板20を備える。金属板20は、板状のベース部22の下側の面に複数の棒状部材24が取り付けられている。ペルチェ素子30は、ヒートシンク10と、金属板20との間に配置され、一方の面(上面)がヒートシンク10の面(下面)と接し、他方の面(下面)が金属板20の棒状部材24が取り付けられた面と反対側の面(上面)に接するようになっている。

ただし、冷却部40は、上記の構成に限られるものではなく、たとえば冷却部40が、ペルチェ素子30を有さず、ヒートシンク10及び金属板20だけで構成され、ヒートシンク10により金属板20が冷却される場合もあり得る。

【0024】

[ヒートシンク]

ヒートシンク10は、平板状の形状を有し、アルミ、銅のような熱伝導率の高い金属から形成される。ヒートシンク10は、内部に液状または霧状の冷媒が流れる流路12が設けられている。図3では、冷媒の流れを点線の矢印で示してある。図3には、平面視で3つの折り返し部を有する略M字形の流路12が示されているが、これに限られるものではない。ヒートシンク10の大きさに応じて、1つの折り返し部を有する流路や、3つより多い折り返し部を有する流路を用いることもできる。流路12の両端には、接続管14A、14Bが取り付けられている。

ヒートシンク10の構造として、金属板に溝状の流路が形成されているものや、金属薄板に流路となる冷却パイプが接合されているものを例示できる。後者の場合、金属薄板の片面に冷却パイプが接合されている場合も、冷却パイプの周囲を覆うよう金属薄板が接合されている場合もあり得る。熱伝導を考慮すると、冷却パイプ及び金属薄板が面で接触することが好ましい。金属薄板の厚みとして1~20mm程度を例示できる。ヒートシンク10の平面寸法は、後述する金属板20の平面寸法と同様である。

【0025】

10

20

30

40

50

本実施形態に係る冷却システム 80 では、圧縮器 82 で圧縮された高圧の冷媒ガスが、凝縮器 84 で放熱して液体に戻り、毛細管内を通過中に減圧されて沸点が下がり、乾燥器 86 を経て、接続管 14A からヒートシンク 10 の流路 12 に入る。流路 12 を通過中に、液状または霧状の冷媒は周囲から熱を吸収して蒸発する。気化した冷媒は、接続管 14B から冷却システム 80 の配管を経て、圧縮器 82 に戻り、再び圧縮されるというサイクルを繰り返す。このような冷却サイクルにより、ヒートシンク 10 を氷点下の温度まで冷却することができる。

【0026】

[ペルチェ素子]

ペルチェ素子 30 は、異なる 2 種類の金属または半導体を接合して電流を流すと、接合点で熱の吸収・放出が起こるペルチェ効果を利用した素子である。ペルチェ素子 30 に対して、所定の方向に電流を流すと、一方の面が吸熱側となり、他方の面が放熱側となる。そして、ペルチェ素子 30 に対して、逆の方向に電流を流すと、吸熱側となる面及び放熱側となる面が逆転する。本実施形態では、既知の任意のペルチェ素子を用いることができる。

10

本実施形態に係るペルチェ素子 30 の幅、奥行き寸法として、20 ~ 100 mm 程度を例示でき、厚みとして 2 ~ 20 mm 程度を例示できる。ヒートシンク 1 や金属板 20 の大きさに合わせて、複数のペルチェ素子 30 を配置することもできる。図 1 では、2 つのペルチェ素子 30 が配置されている場合を示す。

【0027】

20

[金属板]

金属板 20 は、アルミ、銅のような熱伝導率の高い金属から形成される。金属板 20 は、平板状のベース部 22、及びベース部 22 に取り付けられた複数の金属製の棒状部材 24 を有する。棒状部材 24 は、基端部 24A から先端部 24B にかけて下側に延びるようにベース部 22 の下面に取り付けられている。

【0028】

図 1 では、6 本の棒状部材 24 がベース部 22 に取り付けられている場合を示す。棒状部材 24 は、円形の断面形状を有し、外径が 5 ~ 20 mm 程度、長さが 30 ~ 80 mm 程度を例示することができる。図 1 では、6 本の棒状部材 24 がベース部 22 に取り付けられた場合を示す。棒状部材 24 の大きさ及び取り付けの本数により、ベース部 22 の平面形状が定まる。ヒートシンク 10 も、金属板 20 のベース部 22 とほぼ同様な平面形状が採用される。ヒートシンク 10 及び金属板 20 のベース部 22 の平面寸法として、縦及び横の寸法が、40 ~ 400 mm 程度を例示できる。ベース部 22 の厚みとしては、2 ~ 10 mm 程度を例示できる。

30

【0029】

本実施形態に係る金属板 20 は、棒状部材 24 の基端部 24A 側に雄ネジが設けられ、ベース部 22 に設けられた孔部に形成された雌ネジと螺合するようになっている。このような構造により、棒状部材 24 を容易に交換して取り付けることができる。本実施形態に係る棒状部材 24 は、円形の断面形状を有するが、これに限られるものではなく、多角形、星形、ハート形をはじめとする任意の断面形状を有する棒状部材に取り替えることもできる。また、溶接や蝟付けにより、棒状部材 24 をベース部 22 に接合することもできる。棒状部材 24 の冷却効果を考慮すると、中実の棒状部材 24 が好ましいが、加工性等を考慮して、中空の棒状部材 24 を採用することもできる。

40

【0030】

[冷却部の固定構造]

本実施形態に係る冷却部 40 は、ペルチェ素子 30 の両面がヒートシンク 10 の面及び金属板 20 の面と密着するような固定構造を有する。例えば、ペルチェ素子 30 を挟み込むように配置されたヒートシンク 10 及び金属板 20 を、ボルトナットのような締結部材を用いて互いに固定することができる。ボルト軸に引張応力がかかるように締結することにより、ヒートシンク 10 の下面及びペルチェ素子 30 の上面を密着させ、ペルチェ素子

50

30の下面及び金属板20の上面を密着させることができる。ただし、この固定方法に限られるものではなく、その他の任意の固定手段を用いて、冷却部40の固定構造を形成することができる。

【0031】

<液体容器>

液体容器50は、例えば、樹脂材料から形成され、やや扁平な略直方体の外形を有する。液体容器50は、底面と底面を囲む4つの側面から構成された液体貯蔵領域を有する。液体貯蔵領域の上方は開口しており、金属板20の棒状部材24は、この開口を介して、先端部から所定の領域が液体容器50の液体貯蔵領域内に配置されるようになっている。液体の中に浸かった棒状部材24の先端部から所定の領域に、氷が生成される。所定の領域として、棒状部材24の先端部から8～40mm程度を例示することができる。

10

【0032】

<移動機構>

移動機構60は、冷却部40及び液体容器50を相対的に移動させるように構成されている。本実施形態に係る移動機構60では、液体容器50が連結部50Aを介して、移動機構60に連結されており、図2の矢印Cで示す点を中心に回転可能になっている（一点鎖線の両矢印参照）。矢印Cで示す点を中心に90度以上時計回りに回転すると、図7に示すように、金属板20の棒状部材24の下側に液体容器50が存在しない状態になる。これにより、棒状部材24の周囲に生成された氷を落下させた場合、液体容器50と干渉することなく、下方に配置された氷収納容器54に納めることができる。

20

一方、その状態から、液体容器50を矢印Cで示す点を中心に反時計回りに回転させることにより、図2に示すような液体容器50内に液体を貯蔵可能な状態に戻すことができる。

【0033】

移動機構60は、例えば、モータの駆動力により、液体容器50を時計回り・反時計回りに回転させることができる。ただし移動機構としては、上記に限られるものではなく、移動機構60により、液体容器50を上下・左右方向に移動させることにより、金属板20の棒状部材24の下側に液体容器50が存在しない状態にすることもできる。また、液体容器50側を固定して、冷却部40側を移動させる移動機構もあり得るし、液体容器50及び冷却部40の両方を移動させる移動機構もあり得る。

30

【0034】

<液体供給部70、液体除去部70'>

液体容器50に液体を供給する液体供給部70は、液体を貯蔵する貯蔵容器74と、貯蔵容器74内の液体を液体容器50に供給する給除液ポンプ72とを備える。液体容器50の底面には、給除液口52が設けられており、給除液流路76を介して、給除液ポンプ72の入出ポートと接続されている。給除液ポンプ72の回転軸は両方向に回転可能であり、貯蔵容器74内の液体を液体容器50に供給することもできるし、液体容器50内の液体を貯蔵容器74に戻すこともできる。

【0035】

貯蔵容器74内には、飲料水をはじめとして、氷を生成するための任意の液体を貯蔵することができる。液体容器50に液体を供給する場合には、給除液ポンプ72を給液方向に稼働させて、貯蔵容器74内の液体を吸い上げ、給除液流路76及び給除液口52を介して、液体容器50に供給する。一方、液体容器50内に残留する液体を除去する場合には、給除液ポンプ72を除液方向に稼働させて、給除液口52及び給除液流路76を介して、液体容器50内の液体を吸い出して、貯蔵容器74側に戻す。このとき、貯蔵容器74の戻り経路入口には、フィルタ78が設けられている。フィルタ78により、液体容器50から戻される液体に含まれる可溶物または不溶物が除去された後、貯蔵容器74内に戻される。フィルタ78の濾過機能により、貯蔵容器74内の液体の可溶物または不溶物の濃度上昇を抑えて、高品質な氷の生成が実現できる。

40

【0036】

50

以上のように、本実施形態では、液体容器 50 に液体を供給する液体供給部 70 と、液体容器 50 内に残留する液体を除去する液体除去部 70' を同一の装置で行うことができる。ただし、これに限られるものではなく、液体供給部及び液体除去部を異なる装置で実現することもできる。例えば、液体供給部により液体容器 50 の開口の上方から液体を供給し、液体容器 50 の底部に設けられた排出口に繋がった自動弁または排出ポンプからなる液体除去部により、重力またはポンプの吸引力で液体容器 50 内の液体を流出させることもできる。

更に、移動機構 60 を液体除去部 70' として機能させて、液体容器 50 を傾けるときに、液体容器 50 内の液体を外部へ流出させることもできる。その場合には、液体容器 50 から流出した液体を受けて、所定の場所へ流すドレン流路を設けることが好ましい。

10

【0037】

(制御部)

図 4 は、本発明の 1 つの実施形態に係る製氷機 2 の制御構成を示すブロック線図である。次に、図 4 を参照しながら、制御部 90 を含む本実施形態に係る製氷機 2 の制御構成の説明を行う。制御部 90 は、ペルチェ素子 30 に供給する電力の方向及び大きさを制御することにより、一方の面が吸熱側となり、他方の面が放熱側となるように両面間での温度差を形成することができる。また制御部 90 は、移動機構 60 のモータの駆動制御により、液体容器 50 を回転させて、製氷位置(図 5 A ~ 5 C, 図 6 A ~ 6 C 参照)及び離氷位置(図 7 参照)の間を移動させることができる。

【0038】

20

制御部 90 は、液体供給部 70 の給液ポンプ 72 を制御して、給液側に稼働させることにより、液体容器 50 に液体を供給することができる。同様に、制御部 90 は、液体除去部 70' の給液ポンプ 72 を制御して、除液側に稼働させることにより、液体容器 50 内の液体を貯蔵容器 74 に戻すことができる。

【0039】

以上のように、本実施形態に係る製氷機 2 は、冷媒が流れる流路 12 を有するヒートシンク 10 と、金属製の棒状部材 24 が基端部 24 A から先端部 24 B にかけて下側に延びるように取り付けられた金属板 20 と、ヒートシンク 10 と金属板 20 との間に配置され、一方の面がヒートシンク 10 の面と接し、他方の面が金属板 20 の棒状部材 24 が取り付けられた面と反対側の面に接するペルチェ素子 30 を有する冷却部 40 と、液体を貯蔵可能な液体容器 50 と、液体容器 50 に液体を供給する液体供給部 70 と、ペルチェ素子 30、液体供給部 70 などを制御する制御部 90 と、を備え、棒状部材 24 の先端部 24 B から所定の領域が液体容器 50 の液体貯蔵領域内に配置されるようになっている。

30

【0040】

このような製氷機 2 では、冷媒が流れる流路 12 を有するヒートシンク 10 による冷却に加え、ペルチェ素子 30 による冷却も加わるので、冷媒だけを用いて棒状部材 24 を冷却する構成よりも更に低い温度で冷却でき、金属板 20 の棒状部材 24 の周囲に短時間に氷を生成することができる。また、製氷後は、ペルチェ素子 30 への通電方向を逆転させることにより、金属板 20 の棒状部材 24 の温度を上げて、速やかに離氷することができる。これにより、短い製氷サイクルを実現可能な製氷機 2 を提供できる。

40

【0041】

重力により棒状部材 24 から氷を落下させるため、棒状部材 24 は基端部 24 A から先端部 24 B にかけて下側に延びるように配置されている。ただし、棒状部材 24 を垂直に配置する場合に限られず、斜め下向きに配置する場合もあり得る。冷却部 40 を構成するヒートシンク 10、ペルチェ素子 30 及び金属板 20 のベース部 22 の主要面は、水平に配置される場合に限られず、棒状部材 24 が下側に延びるように配置されていれば、任意の向きに配置することができる。

【0042】

(制御処理)

次に、制御部 90 による制御処理の説明を行う。制御部 90 により、氷を生成する製氷

50

工程、液体容器 50 を移動する移動工程、及び生成された氷を取り外す離氷工程を実施する。製氷工程は、液体容器 50 内に液体を供給するステップ 1 と、液体容器 50 内で氷を生成するステップ 2 と、液体容器 50 内に残留する液体を除去するステップ 3 と、を行う製氷プロセスを複数回繰り返す。

【 0 0 4 3 】

<< 製氷工程 >>

はじめに、ステップ 1 からステップ 3 を行う製氷プロセスを複数回行う製氷工程の説明を行う。

< 製氷プロセス (1) >

[ステップ 1 (給液)]

図 5 A は、本発明の 1 つの実施形態に係る製氷機 2 で実施される製氷プロセス (1) におけるステップ 1 (給液) を模式的に示す側面断面図である。図 5 A では、液体の流れを点線の矢印で示してある。図 5 A を参照しながら、液体供給部 70 により、液体容器 50 の液体貯蔵領域に液体を供給するステップ 1 の説明を行う。

【 0 0 4 4 】

液体容器 50 に液体を貯蔵可能な製氷位置において、制御部 90 の制御により、液体供給部 70 の給除液ポンプ 72 の駆動モータを給液方向に駆動させる。これにより、給除液ポンプ 72 は、貯蔵容器 74 内の液体を吸い上げ、給除液流路 76 及び給除液口 52 を介して、液体容器 50 に液体を供給する。制御部 90 は、液面センサからの信号またはタイマの計時により、液体容器 50 内の液体の高さが所定の高さに達したと判別したとき、給除液ポンプ 72 の稼働を停止する。図 5 A では、給除液ポンプ 72 により液体容器 50 に液体を供給している途中の段階を示す。

【 0 0 4 5 】

[ステップ 2 (製氷)]

図 5 B は、本発明の 1 つの実施形態に係る製氷機 2 で実施される製氷プロセス (1) におけるステップ 2 (製氷) を模式的に示す側面断面図である。図 5 B を参照しながら、金属板 20 の棒状部材 24 の周囲に氷を生成する 1 回目の製氷プロセス (1) におけるステップ 2 (製氷) の説明を行う。

【 0 0 4 6 】

上記のステップ 1 (給水) により、金属板 20 の棒状部材 24 の先端部から所定の領域 L が液体容器 50 内の液体に浸かった状態となる。この状態で、制御部 90 の制御により、ペルチェ素子 30 のヒートシンク 10 と接する側が放熱側となり、金属板 20 と接する側が吸熱側となるように、ペルチェ素子 30 に電力を供給する。これにより、内部の流路 12 を流れる冷媒の蒸発により氷点下の温度になったヒートシンク 10 による冷却に加えて、金属板 20 側から吸熱して、ヒートシンク 10 側へ放熱するペルチェ素子 30 の機能により、金属板 20 の棒状部材 24 の温度が冷媒だけをういた場合の温度よりも更に低い温度に低下する。

【 0 0 4 7 】

そして、タイマによる計時により所定の時間 T が経過したと判別したとき、制御部 90 は、ペルチェ素子 30 への電力供給を停止する。例えば、時間 T として、2 ~ 8 分を例示することができる。ペルチェ素子 30 への通電を時間 T 継続することにより、図 5 B に示すように、金属板 20 の棒状部材 24 の先端部から所定の領域 L の周囲を覆うように氷の層を生成することができる。

【 0 0 4 8 】

ステップ 2 (製氷) では、ペルチェ素子 30 により、棒状部材 24 を有する金属板 20 側から吸熱して、ヒートシンク 10 側に放熱するので、ヒートシンク 10 による冷却に加えて、ペルチェ素子 30 による冷却が加わり、棒状部材 24 の温度が冷媒だけをういた場合の温度よりも更に低い温度になる。これにより、金属板 20 の棒状部材 24 の周囲に短時間に氷を生成することができる。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

ただし、ステップ 2 において、ヒートシンク 10 による冷却のみで、棒状部材 24 の周囲に氷を生成することもできる。その場合であっても、白濁化が抑制された氷を生成することができる。具体的には、ヒートシンク 10 及び金属板 20 のみで構成された冷却部 40 を用いることもできるし、ヒートシンク 10、ペルチェ素子 30 及び金属板 20 で構成された冷却部 40 において、ペルチェ素子 30 に通電を行わない場合もあり得る。

【0050】

[ステップ 3 (除液)]

図 5 C は、本発明の 1 つの実施形態に係る製氷機 2 で実施される製氷プロセス (1) におけるステップ 3 (除液) を模式的に示す側面断面図である。図 5 C では、液体の流れを点線の矢印で示してある。図 5 C を参照しながら、液体容器 50 内に残留する液体を除去するステップ 3 (除液) の説明を行う。

10

【0051】

制御部 90 の制御により、液体除去部 70' の給除液ポンプ 72 の駆動モータを除液方向に駆動させる。これにより、給除液ポンプ 72 は、給除液口 52 及び給除液流路 76 を介して、液体容器 50 内の液体を吸い出して、貯蔵容器 74 側に戻す。このとき、貯蔵容器 74 に戻る液体は、貯蔵容器 74 の戻り経路入口に配置されたフィルタ 78 により濾過された後、貯蔵容器 74 に流入する。フィルタ 78 により、液体内に含まれる可溶物または不溶物が除去されるので、再び液体容器 50 に供給されて氷が生成されたとしても、純度の高い氷を生成することができる。

このようなステップ 3 (除液) により、液体容器 50 に新たな液体を供給して、次の製氷プロセスを速やかに開始することができる。

20

【0052】

以上により、1 回目の製氷プロセス (1) が終了する。この場合、新たに液体容器 50 に供給された液体のごく一部が凍結し、多くの液体が凍結せずに残っているので、可溶物または不溶物の含有が少ない白濁化が抑制された氷となる。

【0053】

< n 回目の製氷プロセス >

このような製氷プロセスを複数回繰り返す。図 6 A から図 6 C は、本発明の 1 つの実施形態に係る製氷機 2 で実施される製氷プロセス (n) を模式的に示す側面断面図である。図 6 A はステップ 1 (給液) を示し、図 6 B はステップ 2 (製氷) を示し、図 6 C は、ステップ 3 (除液) を示す。図 6 A ~ 図 6 C では、 $n = 4$ の場合、つまり 4 層目の氷を生成するプロセス (4) の場合を一例として示している。

30

【0054】

上記と同様に、ステップ 1 (給液) で、液体容器 50 内に液体を供給する。これにより、棒状部材 24 の先端部 24 B から所定の領域 L が、供給された液体に浸かった状態となる。そして、ステップ 2 (製氷) では、所定の時間 T だけ、ペルチェ素子 30 のヒートシンク 10 と接する側が放熱側となり、金属板 20 と接する側が吸熱側となるように、ペルチェ素子 30 に電力を供給する。所定の時間 T は、複数回行う製氷プロセス (n) において、同じ時間に設定することもできるし、異なる時間を設定することもできる。そして、液体除去部 70' により、液体容器 50 内に残留する液体を除去するステップ 3 を行う。これにより、n 回目の製氷プロセスが終了する。

40

時間 T の経過ではなく、光センサ、撮像センサ、接触式センサ等を用いて、制御部 90 が生成された氷の大きさを把握して、ペルチェ素子 30 への電力供給を停止させることもできる。

【0055】

これにより、図 6 A に示すように、1 層から $n - 1$ 層までが生成された氷の上に、n 層目の氷が生成される。n 層目の氷も、1 層から $n - 1$ 層の氷と同様に、新たに液体容器 50 に供給された液体のごく一部が凍結し、多くの液体が凍結せずに残っているので、可溶物または不溶物の含有が少ない白濁化が抑制された氷となる。このような製氷プロセス (n) を 1 ~ n 回繰り返すことにより、製氷工程が終了する。これにより、1 層から n 層の

50

氷が積層した可溶物または不溶物の含有が少ない白濁化が抑制された氷を生成することができる。

【0056】

<移動工程>

図7は、本発明の1つの実施形態に係る製氷機2で実施される移動工程を模式的に示す側面断面図である。図7を参照しながら、製氷工程で氷が生成された後、金属板20の棒状部材24の下側に液体容器50が存在しないように、液体容器50を移動させる移動工程の説明を行う。

制御部90の制御により、移動機構60のモータを駆動させて、金属板20の棒状部材24の下側に液体容器50が存在しない離氷位置まで、液体容器50を時計回りに回転させる（一点鎖線の矢印参照）。このとき、金属板20の棒状部材24の下方には、落下した氷を受ける氷収納容器54が配置されている。

10

【0057】

上記では、給除液ポンプ72によりステップ3（徐液）を行っているが、これに限られるものではなく、移動機構60により液体容器50を傾けたとき、液体容器50内に残留する液体を液体容器50から流出させて除去することもできる。その場合には、移動機構60が液体除去部70'の機能を果たすことになる。

【0058】

<離氷工程>

図8は、本発明の1つの実施形態に係る製氷機で実施される離氷工程を模式的に示す側面断面図である。図8を参照しながら、移動工程の後、金属板20の棒状部材24の周囲に生成された氷を棒状部材24から外して、氷収納容器54に収納する離氷工程の説明を行う。

20

【0059】

制御部90の制御により、ペルチェ素子30のヒートシンク10と接する側が吸熱側となり、金属板20と接する放熱側が側となるように、ペルチェ素子30に電力を供給する。これにより、金属板20の棒状部材24の温度が速やかに上昇するため、棒状部材24と接触する領域の氷が溶解する。これにより、重力で氷が棒状部材24から外れて落下し、下方に配置された氷収納容器54に収納される。

ペルチェ素子30への電量供給は、タイマの計時により所定の時間が経過したときに停止することもできるし、氷収納容器54の下側に荷重センサ等を設けて、センサで氷収納容器54に氷が収納されたことを検出したときに停止することもできる。

30

【0060】

離氷工程では、金属板20の棒状部材24の下側に液体容器50が存在しない状態において、ペルチェ素子30の通電の向きを逆転させることにより、速やかに棒状部材24の温度を上げて離氷を実現できる。これにより、短い製氷サイクルを確実に実現できる。

仮に、ヒートシンク10及び金属板20のみで構成された冷却部40を用いる場合には、ヒートシンク10内を流れる冷媒の温度を変えたり、棒状部材24に振動を加えたりすることにより、離氷工程を実施できる。

【0061】

40

以上のように、本実施形態に係る製氷機2では、制御部90の制御により実施される製氷工程において、液体供給部70が液体容器50内に液体を供給するステップ1と、所定の時間T、棒状部材24の先端部24Bから所定の領域Lが液体容器50に供給された液体に浸かった状態にするステップ2と、所定の時間T経過後、液体除去部70'が液体容器50内に残留する液体を除去するステップ3と、を行う製氷プロセスを複数回繰り返す。

これにより、繰り返し行われる各ステップにおいて、可溶物または不溶物の含有が少ない液体が凍結するので、白濁化が抑制された氷を生成できる。よって、白濁化が抑制された氷を生成することができる製氷機を提供できる。特に、ヒートシンク10による冷却に加え、ペルチェ素子30による冷却も行う場合には、白濁化が抑制された氷をより短時間

50

に生成することができる。

【0062】

(実施例)

図9Aは、本発明の1つの実施形態に係る製氷機2を製作して、実際に製氷を行った実施例を示す図(写真)である。図9Bは、実際に製氷された氷を示す図(写真)である。図9A及び図9Bを参照しながら、下記に示すような仕様の製氷機2を製作して、実際に製氷を行った実施例の説明を行う。

【0063】

(1) ヒートシンク

(a) 高木製作所製 P - 200S

(b) サイズ: 120 x 120 mm, 厚さ10 mm

(c) 推奨流量: 2 ~ 5 L / min

(2) ペルチェ素子(下記のペルチェ素子を2個使用)

(a) サイズ: 40 x 40 mm, 厚さ4 mm

(b) 最大吸熱量(Q_{cmax}): 51 W

(c) 最大温度差(T_{max}): 66

(3) 金属板

(a) 材質: アルミ合金

(b) 棒状部材の本数: 6本

(c) 棒状部材サイズ: 外径8 mm、長さが40 mm

(4) 製氷する液体: 水

【0064】

(4) 製氷工程における冷却サイクル

下記のステップ1からステップ3を行う製氷プロセス(n)を製氷プロセス(1)から製氷プロセス(5)までを繰り返し行った。

製氷プロセス(n) (nは、1以上5以下の整数)

(a) ステップ1(給液)

(b) ステップ2(製氷): ペルチェ素子30への通電時間 $T = 5$ 分

(c) ステップ3(除液)

【0065】

図9Aに示すような製氷装置2で製氷を行い、1回の製氷プロセス(n)を行うのに約6分経過し、製氷プロセス(1)から製氷プロセス(5)を繰り返し実施するのに約30分経過した。その後、移動工程、離氷工程を行って、開始から合計約40分で、図9Bに示すような白濁化が抑制された氷Gを生成することができた。生成された氷のサイズは、最大径が約25 mm、高さが18 mm程度のドーム形の形状を有し、棒状部材の外形に対応した凹部を有する。

以上のように、上記の実施形態に係る製氷機2により、白濁化が抑制された氷を短時間に生成することができることが実証された。

【0066】

(その他の実施形態に係る製氷機)

図10は、本発明のその他の実施形態に係る製氷機2で実施される製氷プロセス(n)におけるステップ2(製氷)を模式的に示す側面断面図である。本実施形態に係る製氷機2では、繰り返し行われる製氷プロセス(n)のステップ2において、製氷プロセス(n)ごとに異なる液体を液体容器50に供給することができる点で、上記の1つの実施形態と異なる。

【0067】

図10では、一例として、5種類の異なる液体を液体容器50に供給することができるような構成を示している。つまり、液体供給部Eが、製氷プロセス(1)から製氷プロセス(5)に対応した液体を収容する5つの種別液体容器92(1)~92(5)を備えている。図10では、 $n = 4$ の場合の製氷プロセス(n)のステップ2を示す。つまり、G

10

20

30

40

50

(1) から G(4) の 4 層の氷が生成されたところを示す。

各製氷プロセス(n)のステップ1において、各製氷プロセス(n)に対応した種別液体容器92(n)に収容された液体が、制御部90で制御された切り替え弁93により、液体容器50に供給される。本実施形態では、液体は、重力により、給液路94内を流下して、上方から液体容器50に流入する。ただし、これに限られるものではなく、例えば、ポンプで供給するようにすることもできる。

【0068】

各製氷プロセス(n)のステップ2では、棒状部材24の先端部24Bから所定の領域Lが液体容器50に供給された液体に浸かった状態で、時間Tだけペルチェ素子に電力を供給する。このとき、各プロセスでペルチェ素子30へ通電する時間Tを変更することもできる。つまり、製氷プロセス(n)に対応した時間Tだけ、ペルチェ素子30のヒートシンク10と接する側が放熱側となり、金属板20と接する側が吸熱側となるように、ペルチェ素子30に電力を供給する。

10

【0069】

各製氷プロセス(n)のステップ3では、時間Tが経過後、液体除去部Fが液体容器50内に残留する液体を除去する。本実施形態では、制御部90で制御されたオンオフ弁96を、閉から開に変更することにより、液体容器50内に残留する液体が、重力で除液路95内を流下して、受液容器97に流入するようになっている。

ただし、これに限られるものではなく、ポンプにより、液体容器50内に残留する液を除去することもできる。その場合、フィルタを介して、元の種別液体容器92(n)に戻すこともできる。これにより、可溶物または不溶物が除去された液体を再利用することもできる。

20

【0070】

このような構成により、例えば、各製氷プロセス(n)で生成する層ごとに、味の異なる氷や、色の異なる氷を生成することができる。これにより、人がなめている間に味が変わったり、溶けている間に色が変わったりする氷を生成することができる。また、下側の氷の層から上側の氷の層にかけて、色を薄くしていくことにより、下側の氷の色が外から視認可能になるので、グラデーションのついた外観を有する氷を生成することもできる。これに加え、各ステップ(n)における製氷時間Tを異ならせることにより、氷の層の厚みを任意に変更することもできる。

30

【0071】

以上のように、本実施形態では、制御部90の制御により実施される製氷工程において、Nを2以上の整数とし、nを1以上N以下の整数とした場合、製氷プロセス(1)から製氷プロセス(N)までを繰り返し、製氷プロセス(n)において、液体供給部Eが液体容器50内に工程(n)に対応した液体を供給するステップ1と、棒状部材24の先端部24Bから所定の領域Lが液体容器50に供給された液体に浸かった状態で、工程(n)に対応した時間Tだけ、ペルチェ素子30のヒートシンク10と接する側が放熱側となり、金属板20と接する側が吸熱側となるように、ペルチェ素子30に電力を供給するステップ2と、時間Tが経過後、液体除去部Fが液体容器50内に残留する液体を除去するステップ3と、を実施する。

40

【0072】

各製氷プロセス(n)に対応した液体を、各製氷プロセス(n)に対応した時間Tだけ製氷することにより、白濁化が抑制された氷であるとともに、層ごとに異なる厚みの、層ごとに異なる味や異なる色を有する氷を生成することもできる。よって、様々な用途に対応した氷や、様々な味覚、美観を有する氷を生成可能な製氷機を提供できる。

【0073】

(本発明の1つの実施形態に係る冷蔵庫)

図11は、本発明の1つの実施形態に係る冷蔵庫100を模式的に示す側面断面図である。図11では、冷媒の流れを点線の矢印で示す。図11を参照しながら、本発明の1つの実施形態に係る冷蔵庫100の説明を行う。冷蔵庫100は、上記の実施形態に係る製

50

氷機 2 を備えている。

【 0 0 7 4 】

冷蔵庫 1 0 0 は、冷凍室 1 0 2 A 及び冷蔵室 1 0 2 B を備える。冷凍室 1 0 2 A 及び冷蔵室 1 0 2 B の背面側には、仕切板 1 0 6 で仕切られた入側流路 1 0 4 A , B が設けられている。冷凍室 1 0 2 A 側の入側流路 1 0 4 A には、蒸発器 1 4 0 が配置され、その上方にファン 1 7 0 が配置される。冷凍室 1 0 2 A の背面側の外部の機械室には、蒸発器 1 4 0 と連通した圧縮器 1 1 0 が配置されている。圧縮器 1 1 0 で圧縮された冷媒（気体）が凝縮器 1 2 0 で液化され、毛細管内を通過中に減圧されて沸点が下がり、乾燥器 1 3 0 を経て、三方弁 1 6 0 へ達する。図 1 1 では、乾燥器 1 3 0 が機械室内に示されているが、実際には三方弁 1 6 0 の近くに配置されている。

10

【 0 0 7 5 】

三方弁 1 6 0 により、冷媒は、冷蔵庫 1 0 0 の蒸発器 1 4 0 に直接流入する流路と、製氷機 2 のヒートシンク 1 0 内を流れた後、蒸発器 1 4 0 に流入する流路とに切り替えられる。製氷機 2 で製氷を行わない場合には、冷媒が直接、蒸発器 1 4 0 に流入する。そして、冷媒は蒸発器 1 4 0 で庫内の気体の熱を奪って気化し、気化した冷媒が圧縮器 1 1 0 で再び圧縮されるというサイクルを繰り返す。以上のように、圧縮器 1 1 0、凝縮器 1 2 0、乾燥器 1 3 0、蒸発器 1 4 0 等が連通した冷蔵庫の冷却システム 1 5 0 が構築されている。

【 0 0 7 6 】

製氷機 2 で製氷を行う場合には、三方弁 1 6 0 の切り替えにより、冷媒は、接続管 1 4 A を介してヒートシンク 1 0 の流路 1 2 に流入する。流路 1 2 を通過中に、液状または霧状の冷媒の一部は周囲から熱を吸収して蒸発し、気化した冷媒が、接続管 1 4 B を介して、蒸発器 1 4 0 の入側に達する。ヒートシンク 1 0 で気化する冷媒の量は、冷却システム 1 5 0 で循環する冷媒の容量に比べて小さいので、蒸発器 1 4 0 に入る時点で、冷媒は全体として液状または霧状の状態を保っている。よって、冷媒は蒸発器 1 4 0 で庫内の気体の熱を奪って気化し、気化した冷媒が圧縮器 1 1 0 で再び圧縮されるというサイクルを繰り返す。

20

三方弁 1 6 0 での切り替えを行わずに、常に、直接、蒸発器 1 4 0 に流入する冷媒の流れと、ヒートシンク 1 0 を経てから蒸発器 1 4 0 に流入する冷媒の流れとが生じるようにすることもできる。

30

【 0 0 7 7 】

冷凍室 1 0 2 A 側の入側流路 1 0 4 A 及び冷蔵室 1 0 2 B 側の入側流路 1 0 4 B の間には、ダンパ 1 8 0 が配置されている。図 1 1 では、ダンパ 1 8 0 が閉の状態を示す。

ダンパ 1 8 0 が閉の状態では、圧縮器 1 1 0 及びファン 1 7 0 が駆動すると、冷凍室 1 0 2 A 内の気体が流動し、蒸発器 1 4 0 を通過した冷気が仕切板 1 0 6 に設けられた吹出口 1 0 6 A から、冷凍室 1 0 2 A 内に流入する。図 1 1 の一点鎖線の矢印に示すように、流入した気体は、冷凍室 1 0 2 A 内を循環して、再び、入側流路 1 0 4 A 内の蒸発器 1 4 0 の下側に戻る。このような蒸発器 1 4 0 を通過して冷却された気体の循環により、冷凍室 1 0 2 A 内を冷却することができる。ダンパ 1 8 0 が開の状態では、冷蔵室 1 0 2 B 側にも冷気が循環する。

40

【 0 0 7 8 】

以上のように、本実施形態に係る冷蔵庫 1 0 0 は、上記の実施形態に係る製氷機 2 を備え、庫内を冷却するための冷却システム 1 5 0 から分岐して、液状または霧状の冷媒を製氷機 2 のヒートシンク 1 0 へ供給することができる。

製氷機 2 では、製氷機 2 の制御部 9 0 により、液体容器 5 0 内に液体を供給するステップ 1 と、所定の時間 T、棒状部材 2 4 の周囲に氷を生成するステップ 2 と、液体容器 5 0 内に残留する液体を除去するステップ 3 と、を行う製氷プロセスを複数回繰り返すので、各製氷プロセスにおいて、常に可溶物または不溶物の含有が少ない液体が凍結し、白濁化が抑制された氷を生成できる。

特に、冷蔵庫 1 0 0 の冷却システム 1 5 0 を利用したヒートシンク 1 0 による冷却に加

50

え、ペルチェ素子 30 による冷却も加わる場合には、冷媒だけを用いた場合の温度よりも更に低い温度で冷却でき、金属板 20 の棒状部材 24 の周囲に短時間に氷を生成することができる。また、製氷後は、ペルチェ素子 30 への通電方向を逆転させることにより、金属板 20 の棒状部材 24 の温度を上げて、速やかに離氷することができる。これにより、短い製氷サイクルを実現できる。

以上のように、白濁化が抑制された氷を生成することができる製氷機を備えた冷蔵庫 2 を提供できる。

【0079】

本発明の実施の形態、実施の態様を説明したが、開示内容は構成の細部において変化してもよく、実施の形態、実施の態様における要素の組合せや順序の変化等は請求された本発明の範囲および思想を逸脱することなく実現し得るものである。

10

【符号の説明】

【0080】

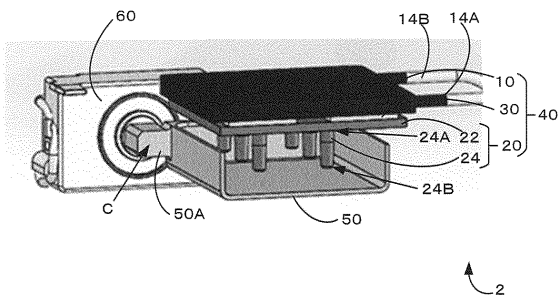
2	製氷機	
10	ヒートシンク	
12	流路	
14A, 14B	接続管	
20	金属板	
22	ベース部	
24	棒状部材	20
24A	基端部	
24B	先端部	
30	ペルチェ素子	
40	冷却部	
50	液体容器	
50A	連結部	
52	給除液口	
54	氷収納容器	
60	移動機構	
70	液体供給部	30
70'	液体除去部	
72	給除液ポンプ	
74	貯蔵容器	
76	給除液流路	
78	フィルタ	
80	冷却システム	
82	圧縮器	
84	凝縮器	
86	乾燥器	
90	制御部	40
92(n)	種別液体容器	
93	切り替え弁	
94	給液路	
95	除液路	
96	オンオフ弁	
97	受液容器	
100	冷蔵庫	
102A	冷凍室	
102B	冷蔵室	
104A, B	入側流路	50

- 106 仕切板
- 106A 吹出口
- 110 圧縮器
- 120 凝縮器
- 130 乾燥器
- 140 蒸発器
- 150 冷却システム
- 160 三方弁
- 170 ファン
- 180 ダンパ
- E 液体供給部
- F 液体除去部

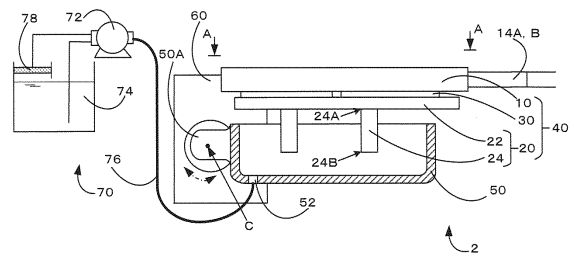
10

【図面】

【図1】

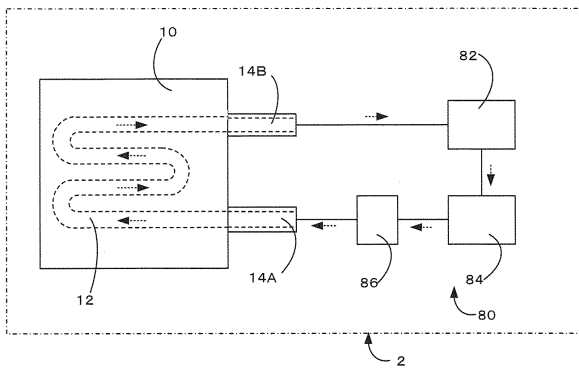


【図2】

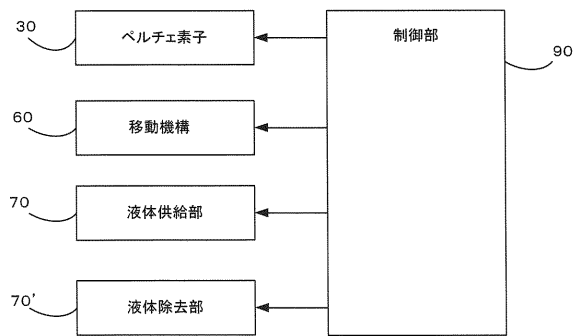


20

【図3】



【図4】

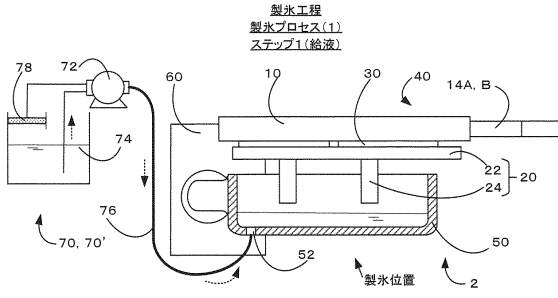


30

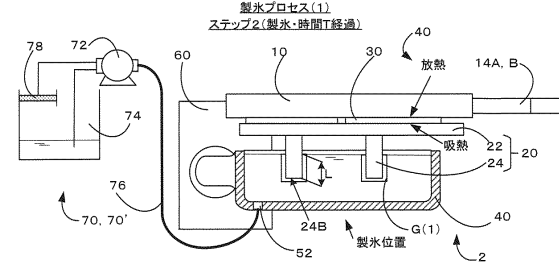
40

50

【図 5 A】

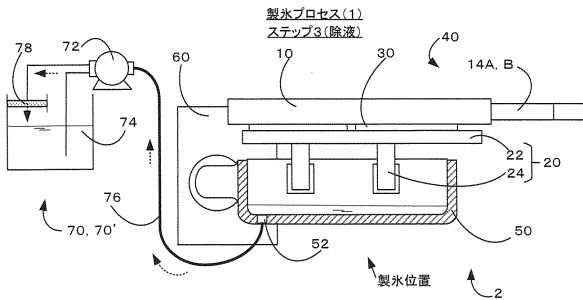


【図 5 B】

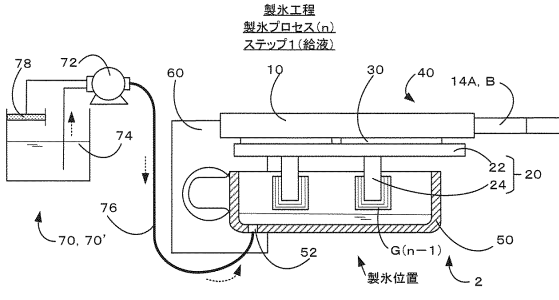


10

【図 5 C】

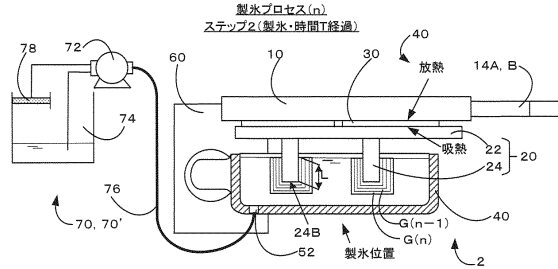


【図 6 A】

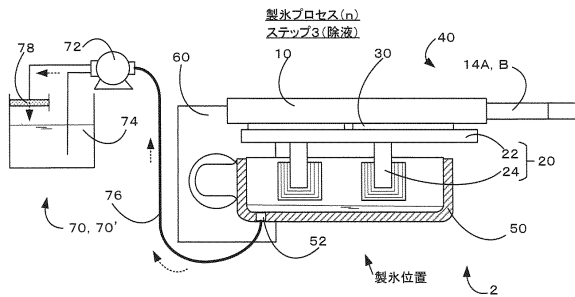


20

【図 6 B】



【図 6 C】

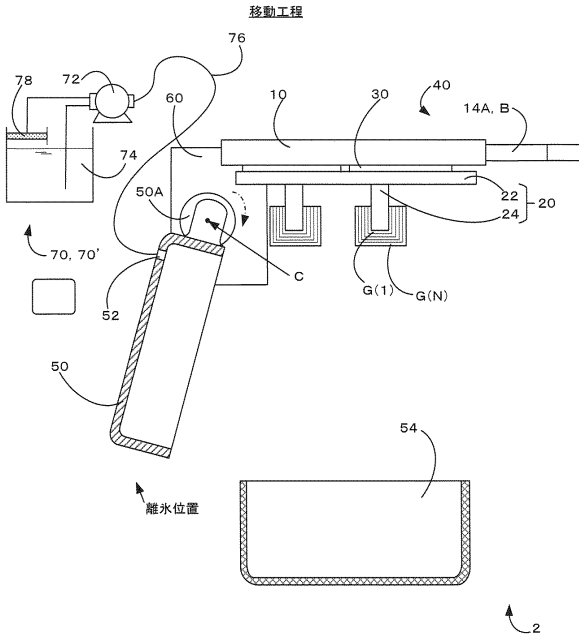


30

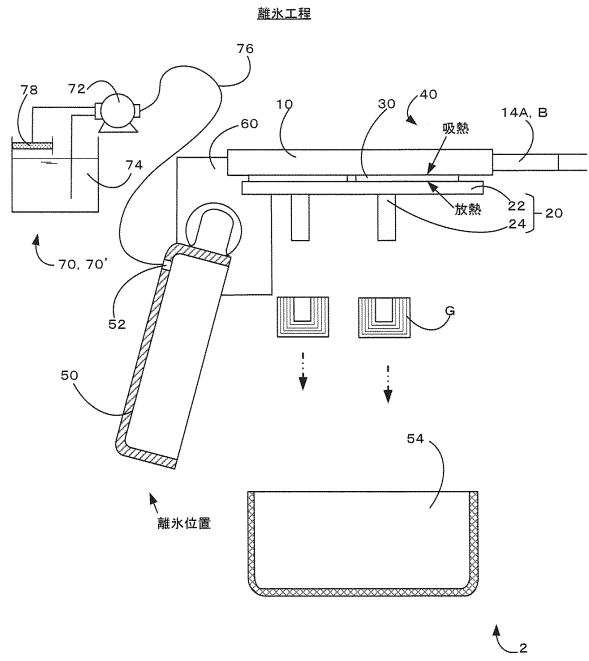
40

50

【 図 7 】



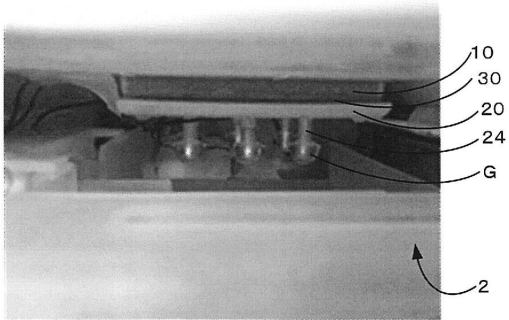
【 図 8 】



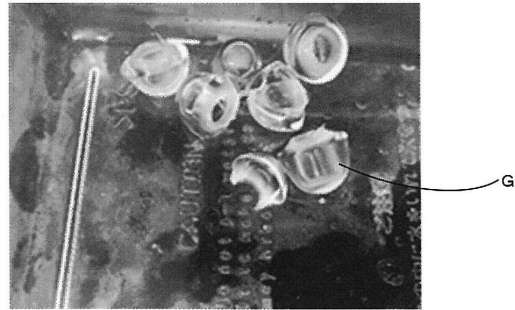
10

20

【 図 9 A 】



【 図 9 B 】

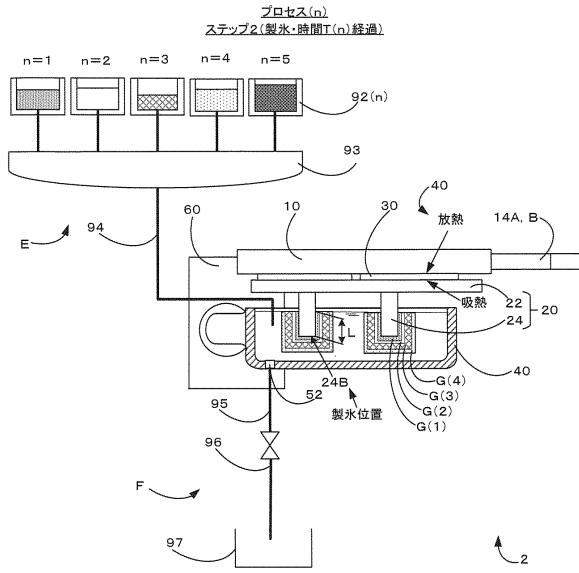


30

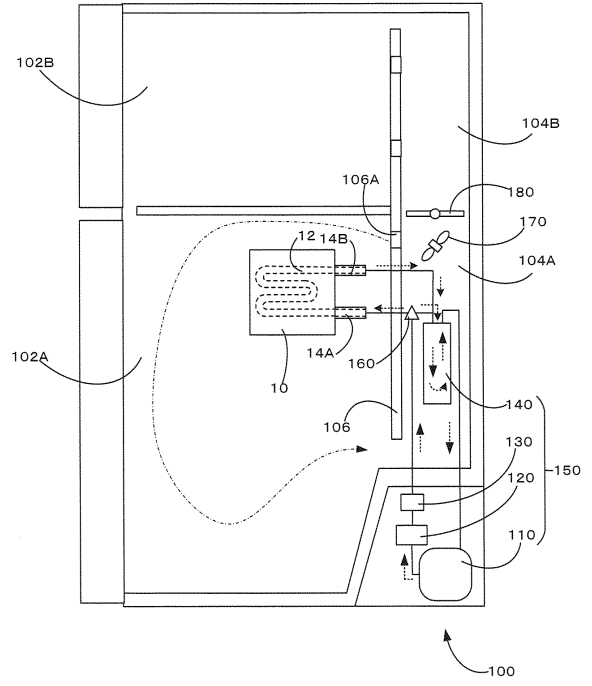
40

50

【図10】



【図11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ア株式会社内

(72)発明者 片桐 賢宏

東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番12号 JPR日本橋堀留ビル3階 アクア株式会社内

審査官 森山 拓哉

(56)参考文献 特開2002-213848(JP,A)

特開2004-309105(JP,A)

韓国公開特許第10-2013-0047432(KR,A)

特開2002-139276(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F25C 1/18

F25D 11/02

F25C 1/22