

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4197012号
(P4197012)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 C 1/10 (2006.01) F 2 5 C 1/10 3 O 1 A
F 2 5 C 1/24 (2006.01) F 2 5 C 1/24 3 O 6 Z

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-171151 (P2006-171151)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成18年6月21日(2006.6.21)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(62) 分割の表示	特願2003-322561 (P2003-322561) の分割	(74) 代理人	100113077 弁理士 高橋 省吾
原出願日	平成15年9月16日(2003.9.16)	(74) 代理人	100112210 弁理士 稲葉 忠彦
(65) 公開番号	特開2006-242568 (P2006-242568A)	(74) 代理人	100108431 弁理士 村上 加奈子
(43) 公開日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(74) 代理人	100128060 弁理士 中鶴 一隆
審査請求日	平成18年6月21日(2006.6.21)	(72) 発明者	坂本 克正 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

区画された複数の製氷ブロックに給水タンクからの給水をそれぞれ貯留し冷気を受けて製氷を行うとともに駆動装置によりひねりを与えられ生成された氷を貯氷箱に離氷する製氷皿と、前記製氷皿に区画され、冷気を受けて製氷が促進される製氷ブロックである第1の氷生成部と、前記第1の氷生成部と一体に設けられ、前記製氷皿の支持軸方向に細長い溝状の開口部にて前記第1の氷生成部と前記給水が連通し前記第1の氷生成部より冷気を受ける影響を少なくして製氷を遅らせられる第2の氷生成部と、を備え、前記第1の氷生成部にて生成された氷が前記製氷皿から分離しやすいように前記製氷皿の各製氷ブロックの壁部分の肉厚を前記製氷皿外周のフランジ部分より薄肉化して前記駆動装置による前記製氷皿の捻りトルクを低減するとともに前記開口部が前記第2の氷生成部の氷の体積膨張に対して前記第1の氷生成部に向かったの伸張を制限しないようにしたことを特徴とする冷凍冷蔵庫

【請求項2】

区画された複数の製氷ブロックに給水をそれぞれ貯留し冷気を受けて製氷を行うとともに駆動装置によりひねりを与えられ生成された氷が離氷する製氷皿と、前記製氷皿より離氷する氷を受け止め貯氷する貯氷箱と、前記製氷皿に区画され、冷気を受けて製氷が促進される製氷ブロックである第1の氷生成部と、前記第1の氷生成部と一体に設けられ、前記製氷皿の支持軸方向に細長い溝状の開口部にて前記第1の氷生成部と前記給水が連通し前記第1の氷生成部より冷気を受ける影響を少なくして製氷を遅らせられる第2の氷生成部

と、を備え、前記第 1 の氷生成部にて生成された氷が前記製氷皿から分離しやすいように前記製氷皿の各製氷ブロックの壁部分の肉厚を前記製氷皿外周のフランジ部分より薄肉化して前記駆動装置による前記製氷皿の捻りトルクを低減するようにしたことを特徴とする冷凍冷蔵庫。

【請求項 3】

前記製氷皿の各製氷ブロックに給水が行き渡るように製氷ブロック間に設けた切り欠き溝の底面を斜めにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 4】

前記製氷皿の各製氷ブロックに給水が行き渡るように製氷ブロック間に設けた切り欠き溝を複数本配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫

10

【請求項 5】

前記第 2 の氷生成部間に挟みこんでカバーにより固定され、前記第 1 の氷生成部より製氷を遅らせる様に前記第 2 の氷生成部を加熱する加熱手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 6】

前記加熱手段は、ヒーターの被覆を 2 重にして二重絶縁したものであることを特徴とする請求項 5 記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 7】

前記加熱手段は、ヒーターの被覆を難燃性の材料にて絶縁したものであることを特徴とする請求項 6 記載の冷凍冷蔵庫。

20

【請求項 8】

前記第 1 の氷生成部より製氷を遅らせる様に加熱手段にて加熱されて白濁部を形成する物質が追い込まれる突起部を形成する第 2 の氷生成部と、前記第 2 の氷生成部の突起部間に設けられ、前記第 2 の氷生成部の突起部間に挟み込まれた前記加熱手段の勘合を前記複数の製氷ブロック毎に調整する調整リブと、を備え、前記複数の製氷ブロック毎に前記調整リブの位置や数を設定することにより前記加熱手段の前記第 2 の氷生成部への発熱量を調整するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 9】

前記突起部を各製氷ブロックごとに複数本設けて、前記突起部間に加熱手段を蛇行装着させて各製氷ブロックの発熱量を調整することが可能なことを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫。

30

【請求項 10】

前記開口部は前記開口部近傍の氷が前記機械力を受けて切断可能な寸法および形状とすることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 11】

前記製氷皿がひねりを受けて前記開口部近傍で切断された前記第 1 の氷生成部で生成された氷が離氷することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の冷凍冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

この発明は、氷を生成する際に製氷皿に供給された水の中に溶存する気体成分やイオン成分などを分離し、透明度の高い氷を得る製氷装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、家庭用の冷凍冷蔵庫などにおいては、給水装置から供給された水を製氷皿に貯留して製氷し、製氷後に駆動装置で製氷皿を反転して離氷させ、この氷をためておく自動製氷装置が普及している。しかし、一般的には白濁した氷が形成される。

【0003】

一般的に物質が結晶を形成する場合、単一の成分で結晶が形成される。水が凍結して氷

50

になる場合も同様であるため、水中に溶解している不純物は凍結過程で氷 水界面に排出され、氷 水界面では不純物が過飽和状態になっている。そして、過飽和水層の不純物が水中に拡散する速度よりも氷の成長する速度が大きい場合、氷は不純物を取り込みながら成長し氷はこの取り込んだものにより白濁する。

【0004】

氷が白濁して見えるのは、氷に光を反射して白く見える部分が形成されるためであるが、これは水中に溶解した物質、特に水中に溶存しているガス成分(CO₂、O₂など)が微小な気泡として氷に閉じ込められているためである。氷の中に入った光は、気泡表面で屈折したり反射したりする。気体成分の体積としては同一であっても、より細かい気泡が沢山形成されているほうがそれだけ光の経路が変えられる確率は高くなる、すなわち光が散乱反射しやすくなるため、白っぽく見えるようになる。

10

【0005】

ただし、一般的に目にする氷は、透明度によらず、多くの単結晶氷が固まってできる多結晶氷であり、結晶間に供給水中に溶解していた物質が残っている場合が多い。従って、透明な氷を作る目的は、氷の実際の味向上よりはむしろ見た目のおいしさ感や美しさを追及することにあり、食品に関係する冷蔵庫では大きな問題になり多くの公知技術が知られている。

【0006】

例えば製氷皿を多数のコアなどで連結された2重構造としたもの(特許文献1参照)、この製氷皿をヒーターを設けた断熱槽の開放面に取り付けた自動製氷装置が提案されている(特許文献2参照)。また不純物の入っている水を貯水したり水切り排水し、一部を揚水する技術がある(特許文献3参照)。

20

【0007】

【特許文献1】特許2524811号公報(第6図、第10図など)

【特許文献2】実開平6-4561号公報(図1など)

【特許文献3】特許登録第2781429号(請求項1など)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の製氷装置では、透明氷を得る部分と白濁水を集める部分の間を連通する孔が小さいと、水の表面張力により下皿に水が入っていかず、上皿に白濁氷ができる可能性があったり、氷の体積膨張による圧力で、製氷皿が破損する危険性があるという問題があった。

30

【0009】

更に給水時セパレータ下部に気泡が溜まることがある。この気泡が、上皿氷表面が凍結し、脱気面がなくなってから浮き上がってくることで、異形の氷が形成される。また離氷時、皿底面全体にわたり固体層の厚みが大きくなることにより、離氷時のひねりトルクが大きくなりモーター寸法のみならず余分なエネルギーが必要になるという問題があった。

【0010】

更に離氷後、下皿氷を溶かすために、10W程度の高入力で30~60分連続通電を必要とし、製氷皿下に設けられた貯氷箱内の氷や他室への影響、消費電力が悪化するなど実用にならないという問題があった。更に、氷融解後の水を給水タンクに戻す機構や氷を水から引上げ、乾燥させるための水切り籠などが必要というごとく構造が複雑になり、寸法が大きく、且つ、製造費用もかかるという問題があった。

40

【0011】

この発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、氷の不出来を解消でき、また、白濁氷融解水処理する機構が不要であり、安価な構成部材で透明度の高い氷を精製できる製氷装置および製氷方法を提供することを目的とする。更にこの発明は透明氷を簡単に製造できるエネルギーの少ない装置を得ることが目的である。更にこの発明はおいしそうな透明氷を食品収納部分のスペースを減らさずに得られる実用的な冷蔵庫を提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明の冷凍冷蔵庫は、区画された複数の製氷ブロックに給水タンクからの給水をそれぞれ貯留し冷気を受けて製氷を行うとともに駆動装置によりひねりを与えられ生成された氷を貯氷箱に離氷する製氷皿と、前記製氷皿に区画され、冷気を受けて製氷が促進される製氷ブロックである第1の氷生成部と、前記第1の氷生成部と一体に設けられ、前記製氷皿の支持軸方向に細長い溝状の開口部にて前記第1の氷生成部と前記給水が連通し前記第1の氷生成部より冷気を受ける影響を少なくして製氷を遅らせられる第2の氷生成部と、を備え、前記第1の氷生成部にて生成された氷が前記製氷皿から分離しやすいように前記製氷皿の各製氷ブロックの壁部分の肉厚を前記製氷皿外周のフランジ部分より薄肉化して前記駆動装置による前記製氷皿の捻りトルクを低減するとともに前記開口部が前記第2の氷生成部の氷の体積膨張に対して前記第1の氷生成部に向かったの伸張を制限しないようにしたものである。

10

【0015】

この発明の冷凍冷蔵庫は、区画された複数の製氷ブロックに給水をそれぞれ貯留し冷気を受けて製氷を行うとともに駆動装置によりひねりを与えられ生成された氷が離氷する製氷皿と、前記製氷皿より離氷する氷を受け止め貯氷する貯氷箱と、前記製氷皿に区画され、冷気を受けて製氷が促進される製氷ブロックである第1の氷生成部と、前記第1の氷生成部と一体に設けられ、前記製氷皿の支持軸方向に細長い溝状の開口部にて前記第1の氷生成部と前記給水が連通し前記第1の氷生成部より冷気を受ける影響を少なくして製氷を遅らせられる第2の氷生成部と、を備え、前記第1の氷生成部にて生成された氷が前記製氷皿から分離しやすいように前記製氷皿の各製氷ブロックの壁部分の肉厚を前記製氷皿外周のフランジ部分より薄肉化して前記駆動装置による前記製氷皿の捻りトルクを低減するようにしたものである。

20

【発明の効果】

【0016】

この発明の冷凍冷蔵庫は、区画された複数の製氷ブロックに給水タンクからの給水をそれぞれ貯留し冷気を受けて製氷を行うとともに駆動装置によりひねりを与えられ生成された氷を貯氷箱に離氷する製氷皿と、前記製氷皿に区画され、冷気を受けて製氷が促進される製氷ブロックである第1の氷生成部と、前記第1の氷生成部と一体に設けられ、前記製氷皿の支持軸方向に細長い溝状の開口部にて前記第1の氷生成部と前記給水が連通し前記第1の氷生成部より冷気を受ける影響を少なくして製氷を遅らせられる第2の氷生成部と、を備え、前記第1の氷生成部にて生成された氷が前記製氷皿から分離しやすいように前記製氷皿の各製氷ブロックの壁部分の肉厚を前記製氷皿外周のフランジ部分より薄肉化して前記駆動装置による前記製氷皿の捻りトルクを低減するとともに前記開口部が前記第2の氷生成部の氷の体積膨張に対して前記第1の氷生成部に向かったの伸張を制限しないようにしたので、製氷皿の捻りトルクが低減し、繰り返し捻りを実施しても破損する可能性が少ない。また、透明氷を簡単に製造できるエネルギーの少ない装置を得ることができる。また、仕切に圧力がかかりそこから製氷皿が破損することもない。更にこの発明は、おいしいような透明氷を食品収納部分のスペースを減らさずに得られる実用的な冷蔵庫を提供

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

実施の形態1.

以下、この発明の実施の形態1について、図1から図5に従い説明する。図1はこの発明にかかる製氷装置が適用された家庭用冷凍冷蔵庫の正面断面図で、正面の扉を除いた場合の状態を説明している。図2(a)はこの発明にかかる製氷皿の側断面図で(b)は製氷装置の上面図、図3は製氷装置の上面図、図4はこの発明にかかる製氷皿の横断面図、図5(a)、(b)は製氷皿の横断面図、(c)は製氷皿を一部切欠いて、かつ要部を拡大して示す上面図である。

50

【0018】

冷凍冷蔵庫本体1は、外箱2、内箱3、および外箱2と内箱3の間に充填された断熱材4により構成され、食品を収納する複数の区画が設けられ、製氷室5の上部に設置された冷蔵室6、製氷室5の下部に設置された野菜室7、冷凍冷蔵庫1の扉に設けられた図示されていない操作パネルによりエンドユーザが任意に温度を設定できる切替室8、冷凍室9などがあり、各室を区画形成する断熱材4を充填した区画壁10で分けられている。なお、図1では貯氷箱21と製氷皿11を同じ製氷室5の中に収納する例を説明しているが、これらを別の室に設けてもかまわない。また、前出の図示しない操作パネルは、冷蔵庫の各部屋の温度調節や運転モードをエンドユーザが選択したり、現状の各部屋の温度や運転モードなどを表示しエンドユーザに伝えることができる。

10

【0019】

図2、図3などに記載されている製氷皿11は製氷室5内に設置され、ポリプロピレンなどの樹脂材質からなる成型品であり、上面は開口し、その内側が凹状に形成された複数の製氷ブロック11bに区画され、図2(a)(b)の空気の流れが示すように、製氷皿11の上面である開放面に冷蔵庫1壁面から送風機(図示されていない)により吹き出される冷気を受けて上部から氷が生成され、上面を冷却した冷気は下部に循環して再び冷蔵庫1壁面に吸い込まれている。図3に示すように隣接する製氷ブロック間の壁面には、皿の内側寄りに設けられた各ブロック11bに給水を流し込みやすくする切り欠き溝11cで結ばれているものもある。また、図1に示すようにこの製氷皿11に給水する水を貯留する給水タンク12から製氷皿11に水を流す給水配管13が設けられており、図示されていないが、この給水配管13の出口には凍結防止のためのヒータ(図示されていない)が設けられ、制御装置からの指示に基づき給水配管13の電磁弁を開閉し製氷皿11へ一定量の給水が行われる。図2に示す製氷皿11の支持軸14を回転駆動するモータおよび減速ギアなどを内蔵した駆動装置15がフレーム16に設置されている。支持軸14の一端は製氷皿11を支持するフレーム16に連通し、他端を前記駆動装置15に接続し、離氷時に、この駆動が行われ製氷皿11が反転したときに、製氷皿11の反転を制限しひねりを加え脱氷を促進するフレーム側ストッパー17もフレーム16に設けられている。製氷皿11に加えられるひねりは、駆動装置15が支持軸14を回転させて製氷皿11の製氷皿側ストッパー11aがフレーム側ストッパー17にて停止しても、更に、支持軸14を例えば45°廻すことにより製氷皿11にひねりが加えられ各ストッパー11a、17側と駆動装置15側で製氷皿11が変形することになる。

20

30

【0020】

製氷皿11の水がほぼ凍結したことを認識できるような位置、例えば製氷皿11下部には、図4で示すサーミスタおよび直接サーミスタに冷気があたらないようサーミスタ下部に設けた断熱材からなる温度センサ部18が取り付けられており、さらに、給水した水が貯められる溝状の突起部20が下方に突出して設けられ、製氷皿11底面に設けられた開口部19と一体に成型され、製氷皿11と開口部19で連通している。この突起部20は、区画された上部の複数の製氷ブロック11bごとに設けられている。更に製氷装置の下方には、製氷皿11から反転して離氷した氷を受け止め貯氷する貯氷箱21がある。このように製氷皿11が製氷する区画は、上部の複数の製氷ブロック部11bである第1の氷生成部aと、これより大幅に少ない内容積である溝状の突起部20である第2の氷生成部bからなっている。

40

【0021】

なお、図示されていないが、冷凍冷蔵庫本体1には冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を絞るキャピラリーチューブ、ガス状態の冷媒の熱を庫外に放熱して凝縮させる凝縮器、液状態の冷媒を気化させ得られる冷熱で庫内空気を冷却する冷却器、冷却器等の冷凍サイクルと、この冷却機を通過し各室へ冷気を運ぶ通気ダクトと送風機、および各室への冷気供給量を調節するダンパ等の冷気循環装置と、冷蔵庫の各機器動作を制御する制御基板等の制御装置がある。これらの装置により冷気を供給して冷蔵庫内各個室の温度を変化させたり所定の温度に保ったり、霜取りや製氷、照明などの制御を行っている。

50

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 から図 5 に基づいてこの実施の形態にかかわる製氷動作の工程の一例を述べる。まず、給水タンク 1 2 から給水配管 1 3 を通って製氷皿 1 1 の一部に水が供給され、切り欠き溝 1 1 c を通り各製氷ブロック 1 1 b へ水が供給される。さらにこのとき、開口部 1 9 を通り突起部 2 0 にも水が供給される。なお、切り欠き溝 1 1 c は、突起部 2 0 に水が流れ込みやすいように、開口部 1 9 と直列の位置に設けられていてもよい。また、開口部 1 9 が複数ある場合には、それぞれの開口部 1 9 と直列になるように、一つの製氷ブロック 1 1 b 間壁面に複数の切り欠き溝 1 1 c があってもよい。このことにより各製氷ブロック 1 1 b への水の供給がスムーズになるだけでなく、製氷皿 1 1 捻りに必要なトルクも低下することができる。

10

【 0 0 2 3 】

また各製氷ブロック 1 1 b への水の供給をスムーズにする手段としては、図 5 (a) に示すように給水される製氷ブロック 1 1 b から各製氷ブロック 1 1 b への切り欠き溝 1 1 c 形状の底面を傾斜させることも有効である。これにより給水タンク 1 2 が空になる直前の給水時などに発生する少量の給水の際にも、各製氷ブロック 1 1 b へ水を供給しやすくなる。

【 0 0 2 4 】

次に、供給された水は製氷室 5 で凍結される。一般的に、低温部に晒されている面から凍結が始まる。その際、氷は水分子でのみ結晶を形成し、水に溶解していた物質 (C a などのミネラル成分や O_2 、 CO_2 などの気体成分) は全て結晶の外の未凍結部に放出される。このとき、5 mm / 時間程度以下という凍結速度は十分遅いため、始めのうちは溶解した物質が、凍結速度よりも速く未凍結部に拡散し、透明な氷が生成され、その後、過飽和に達した気体成分が大きく集積し、光の散乱反射をある程度抑止した大気泡が 1 つまたは複数形成され、気泡入りグラスのような、透明度には影響しない氷のアクセントを得た意匠的に優れた氷を生成することができる。製氷皿のブロック 1 1 b ごとにこのような過程で透明な氷が生成されていく。

20

【 0 0 2 5 】

この凍結時に、図 2 に示すように凍結速度が拡散速度を下回るように製氷皿 1 1 上面から冷気を供給し、製氷皿 1 1 の側面とフレーム 1 6 の隙間を通り貯氷箱 2 1 と製氷皿 1 1 下面の間の空間を通して流れていく。このとき、製氷皿 1 1 の上面は下面よりも低温かつ高風速の空気に接しているため、凍結は主に製氷皿 1 1 の上面から下面に向かって進行し、水に溶解していた物質のほとんどは未凍結部、すなわち製氷皿 1 1 下部へ向かって拡散していく。さらに凍結が進むと、突起部 2 0 のみ未凍結部となり製氷皿 1 1 には透明な氷が形成され、最後に突起部 2 0 が水に溶解していた物質のほとんどを含む形で白濁凍結して製氷が完了する。

30

【 0 0 2 6 】

この過程で、氷の体積は約 1 0 % 増加する。従って、増加した体積分氷が伸張できる開放空間がないと、体積膨張の圧力により製氷皿 1 1 が破損する可能性がある。従来例にある製氷皿 1 1 のように、製氷皿 1 1 内に仕切りを設けた構造では、仕切りに圧力がかかり、そこから製氷皿 1 1 が破損する。この発明では、製氷皿 1 1 においても突起部 2 0 内においても、体積膨張した分、氷は製氷皿 1 1 上方の開放空間に向かって伸張していくため、製氷皿 1 1 および突起部 2 0 には、通常の製氷皿 1 1 と同程度の力しかかからず、破損の危険性もない。すなわち開口部 1 9 の開口と突起部 2 0 の内容積の関係は氷の膨張に対しこれを制限する蓋が無く開かれており、面積や方向も氷の上の開放空間への伸びを制限するもので無いので信頼性の高い装置ができる。

40

【 0 0 2 7 】

製氷が終わると、離氷を行う。離氷のタイミングは、製氷皿 1 1 から離氷した氷が完全に凍結し、貯氷箱 2 1 に落下する際に製氷皿 1 1 から突起部 2 0 から水が落下してこない状態である。この状態が可能であれば、製氷皿 1 1 または突起部 2 0 に未凍結部が残っていても構わない。

50

【 0 0 2 8 】

離氷動作に移るタイミングは、温度センサ部 1 8 のサーミスタがあらかじめ製氷完了と確認できるある温度になったときである。ただし、このタイミングは給水開始や給水後温度センサ部 1 8 があらかじめ設定した温度検出時など、冷蔵庫内の任意の動作を基点に算出された所定時間経過後としてもよく、さらに、温度と時間双方を併用した動作によってもよい。このタイミング検知により、先に述べたように、駆動装置 1 5 およびストッパ 1 7 により製氷皿 1 1 に加えられる離氷のためのひねりにより氷が開口部 1 9 近傍で破断する。

【 0 0 2 9 】

このとき、突起部 2 0 周囲は所定の温度以下になっていなくてはならない。所定の温度とは、突起部 2 0 の氷の周辺部が融解し、製氷皿 1 1 の氷に突起部 2 0 の氷が連結した状態で離氷する可能性を回避できる温度帯の上限値が望ましいがこれより低い温度であればよい。

10

【 0 0 3 0 】

また、製氷皿 1 1 の氷は開口部 1 9 近傍以外で破断することなく、且つ開口部 1 9 近傍で破断した後、速やかに落下する仕様をとる必要がある。まず、製氷皿 1 1 の側面が底面から上方に向けて外側に向けて十分な傾斜角度（例えば傾斜角度は鉛直方向に対し少なくとも 10° 以上）の傾斜角度をとることである。また皿側面内部の氷と製氷皿の摩擦を最小限にすべく型磨きを十分にした金型（# 2 0 0 0 レベル）にて成型することが望ましい。なお、この製氷皿 1 1 のような構造を取る場合、離氷トルクは現在一般的に自動製氷に用いられている製氷皿 1 1 から氷を離氷する際のトルクと殆ど変わらないので、従来例で示した製氷皿 1 1 のように高トルク化が必要な場合の新規部品追加などが不要で、寸法が変わること無く、且つ製造費用が上がらない。

20

【 0 0 3 1 】

このように開口部 1 9 近傍で破断するためには、図 5 (a) (b) (c) に示すように開口部 1 9 近傍に第 1 の氷生成部 a で出来た氷と、第 2 の氷生成部 b で出来た氷のセパレータを促進するような離氷促進リブ 2 0 a を突起部 2 0 内面又は製氷ブロック 1 1 b の底面に三角突起リブ 1 1 d を鉛直方向や水平方向に設けたりすると有効である。

【 0 0 3 2 】

また製氷皿 1 1 の捻り角度を増やすことも離氷性の改善につながる。ただしこの場合は製氷皿 1 1 の捻りトルクを低減させなければ製氷皿 1 1 やフレーム 1 6 の製氷皿ストッパ 1 7 部などが繰返し捻りを実施することにより破損する可能性が増えてくる。このような場合は捻りトルクを低減させるべく製氷皿 1 1 の肉厚を低減した仕様にするとう有効である。

30

【 0 0 3 3 】

捻りトルク低減のために製氷皿の肉厚低減は有効であるが、捻りの際に応力が発生する製氷皿外周形状などは肉厚を低減しなくてもある程度の効果は見込める。その際捻りトルクに影響を及ぼす第 1 生成部 a の長手方向外周フランジ 1 1 e のみを薄肉化して製氷皿側ストッパ 1 1 a のある第 1 生成部の短手方向フランジ 1 1 f のみを通常肉厚とするか、又は製氷皿の各製氷ブロック 1 1 b 壁部分の肉厚を前記製氷皿外周フランジ 1 1 e、1 1 f 部分より薄肉化しても有効である。

40

【 0 0 3 4 】

さらに製氷皿 1 1 を捻る駆動装置 1 5 の耐久寿命に問題なければ製氷皿 1 1 を複数回捻ることを行なえばさらに離氷に有効である。このことにより一度目の離氷でもし氷が落下しなかったとしても複数回目では落下する確率は増えてくる。

【 0 0 3 5 】

またこのような製氷皿 1 1 を反転させて捻り離氷させるとき、突起部 2 0 の内面側にて生成された氷は落下しない仕様をとる必要がある。まず、突起部 2 0 の側面が底面から上方に向けて外側に向けて必要最低限の傾斜角度（例えば 10° 以下の角度）をとるだけでなく図 5 のように突起部 2 0 内に三角リブ 2 0 a 形状などを設けてある程度突起部内の氷

50

を引掛り易くすることも有効である。この三角リブ 20 a 形状の位置は各製氷ブロック 11 b のたわみ具合などを考慮して最適な位置や数量を配置する。

【0036】

この離氷動作の後、給水し、次のサイクルの製氷工程に入るが、このとき、給水された水により突起部 20 内に残る氷は徐々に融解する。融解は、突起部 20 に残る氷上面のみでなく、側面からも水が徐々に回り込み、融解していくので、突起部 20 底まで十分に水が回り込むと、突起部 20 に残っていた氷は浮き上がり、製氷皿 11 に貯留されている水によって融解されながら混合していく。なお、このとき製氷皿 11 に貯留された水の表面が完全に凍結していなければ、気体成分は水面から放出されるため、次の製氷工程で白濁成分が大幅に増加することがない。

10

【0037】

上記説明では、製氷皿 11 上方から冷却する方法について述べたが、次に突起部近傍にヒータなどの加熱手段 22 を備える構成を次に説明する。これにより、白濁部を形成する物質を確実に突起部 20 に追い込み、製氷皿 11 に透明氷を生成することができ、離氷後の給水時に突起部 20 の氷が製氷皿 11 の貯留水中に浮上するまでの時間を短縮できる。以下、図 6 ~ 図 12 に従い説明する。なお、以下の説明で、先の説明と等しいものに関しては説明を省略する。

【0038】

図 6 はこの発明にかかる製氷装置の説明図で (a) は側断面図、(b) は上面図、図 7 はこの発明の他の実施の形態にかかる製氷皿の横断面図、図 8 はこの発明の他の実施の形態にかかる加熱手段 (以下コードヒータと称す) の断面図、図 9 はこの発明にかかる製氷皿を上面から見て製氷皿下に設置したコードヒータを透視した図、図 10 はこの発明にかかるコードヒータの固定図、図 11 はこの発明にかかる製氷工程のフローチャート、図 12 はこの発明にかかる製氷工程のタイムチャートである。

20

【0039】

ニクロム線 26 などの発熱体を、シリコンゴムなどで被覆したコードヒータ 22 を製氷皿 11 の下側に設け、図 9 に示すように、製氷皿 11 の各製氷ブロック毎に設けられた突起部 20 の間に密着するように設置している。コードヒータ 22 は、低温でもひび割れたりしない耐寒性のある部材でかつ離氷時の製氷皿 11 ひねりに追従できる柔軟性を持つ部材、例えばシリコン材等で形成されている必要がある。また、コードヒータ 22 をなるべくコンパクトに設置するために、図 9 に示すように最大でも製氷皿 11 の側面外周程度と非常に短い長さにしており、発熱密度が高くても変質しない部材であることも必要である。ただし、このコードヒータ 22 は、製氷室 5 が十分に冷却されておらず、かつ給水もない空焼き状態でも製氷皿 11 を含む冷蔵庫本体 1 のあらゆる部材を変形・故障させないものであり、二重絶縁されているなど、安全面でも十分な信頼性を持つ。

30

【0040】

このコードヒータ 22 は、ガラス芯などにニクロム線 26 などの発熱体を巻き付けてその外郭に例えばシリコンなどを被覆した一般的一重被膜 27 のコードヒータ 22、さらに外周に例えばシリコン等の第 2 被覆 28 を設けた二重絶縁 28 仕様のコードヒータ 22 である。この二重絶縁構造を採用することによりもしエンドユーザが直接コードヒータ 22 に触れても安全を確保することができる。また、被覆材料を難燃性の高い材質、例えば塩化ビニール又はシリコン等とすることにより燃焼をより困難にさせる等の安全性をより向上させるものである。

40

【0041】

このコードヒータ 22 を製造する際には、上述の一重被覆 27 のコードヒータ 22 を金型内にセットして二重被覆 28 を成形しても良いが工数増によるコスト up になってしまうだけでなく、成形の際に一重被覆 27 ヒータ 22 の位置がバラついてしまい、必要な肉厚すなわち絶縁距離を安定して確保することが困難である。

【0042】

そこで一重被覆 27 コードヒータ 22 を押出し成形により二重被覆 28 を成形する方法

50

で行うと一重被覆 27 の位置が安定するだけでなく成形に対する段取りも不要で生産能力も向上しコストダウンを図ることができる。

【0043】

また、このコードヒータ 22 の製氷皿への固定方法について述べる。各製氷ブロックに設けられた突起部 20 の間にはさみ込んで固定すると一つのコードヒータ 22 で 2 つの突起部 20 に熱を加えることができる。この際上述突起部 20 間にはさみ込むだけの固定方法であると突起部 20 間寸法のバラツキやコードヒータ 22 寸法のバラツキにより突起部から外れて落下してしまう恐れがある。そこでこのコードヒータ 22 下部にカバー 23 を設けるとより安全である。またこのコードヒータ 22 の固定方法は製氷皿 11 にツメ片 20b 設けて固定しても良いが、製氷皿 11 裏面にネジ固定用のボス 24 を設けてネジ 25 固定とした方がより安定した固定となる。但しネジ 25 を固定する際に製氷皿 11 捻りトルクが大きくなってしまわないようにボス 24 形状をカバー 23 よりも突出させてネジ 25 固定してもヒータカバー 23 がある程度可能なようにしておくが良い。

10

【0044】

またこのヒータカバー 23 の形状を工夫することにより透明度の向上にもつながる。例えば氷の出来が早くもう少しコードヒータ 22 の発熱を有効に使いたい製氷ブロック 11b 周辺はヒータカバー 23 を延長して覆い、逆に製氷時間を早くしたい製氷ブロック 11b の周辺のカバー形状は抹消して各製氷ブロック 11b に適した形状にすることにより、より安定した透明度の氷が生成可能となる。

【0045】

20

また、図 10 (a) に示すように製氷皿 11 の突起部 20 をコードヒータ 22 巾寸法よりも大きめに設置しておき、各製氷ブロック 11b 毎に勘合を調整するリブ 20b の位置や数を設定する。このことによりコードヒータ 22 自体は均一な発熱温度であっても各製氷ブロック 11b 毎に発熱量を調整することが可能となる。

【0046】

さらに、図 10 (b) に示すように製氷皿 11 下部の突起部 20 形状を 3 本以上設け、この突起部 20 間に前記加熱手段であるコードヒータ 22 を這わせるように蛇行装着させることによっても各製氷ブロック 11 毎の発熱量を変化させることが可能である。

【0047】

上述のように設置されたコードヒータ 22 は、連続通電でもよいが、図 11、図 12 に示すように給水後から、一定期間通電し、その後断電することで、使用するエネルギー量を低減し製氷速度を上げて透明度の高い氷を得ることができる。

30

【0048】

図 11、図 12 で示した制御方法に沿って、コードヒータ 22 の制御動作を含む製氷動作について説明する。ステップ 1 にて図 12 のごとく給水用電磁弁を通電させて給水ポンプを一定時間動作させ定められた水量を製氷皿 11 に給水する。ステップ 1 で行われた給水完了直後にステップ 2 でヒータ 22 に通電が開始される。これにより、前回のサイクルで突起部 20 に内蔵され残された氷は水の供給と加熱により解かされ、不純物などや貴方が製氷皿 11 全体に広がり一部は開放面から放出される。ステップ 3 で、温度センサ部 18 の出力が、実験などによって求められた製氷皿 11 内の水の凍結と相関のある値をもとに設定された所定の温度 T_a 、例えば -1 度より低い温度に達するまで一定量の通電を行う。所定の温度 T_a に達したらステップ 4 でヒータを断電する。このとき、製氷皿 11 には透明氷が形成されているが、突起部 20 の水はまだ未凍結部が残っている状態である。コードヒータ 22 が断電し加熱を停止することで突起部 20 の中の未凍結部は急速に凍結する。これは突起部 20 に熱供給が無くなり、冷蔵庫の製氷室 5 環境を形成する冷気にさらされるためである。

40

【0049】

ステップ 5 で、温度センサ部 18 の出力が、実験などによって求められた突起部 20 内の水の凍結と相関のある値をもとに設定された所定の温度 T_b に到達したと判断されると、ステップ 6 から始まる離氷工程に移る。ステップ 6 で離氷用駆動装置 15 が正転し、製

50

氷皿 11 を反転させていき、ステップ 7 で時間 t_r 経過するまで正転方向に動作し続ける。このとき、製氷皿 11 側のストッパー 11 a がフレーム側ストッパ - 17 に押しつけられ氷がひねられ、擦れることによる開口部 19 にかかる応力で製氷皿 11 と突起部 20 の氷が分断し、製氷皿 11 の氷は貯氷箱 21 に落下する。ステップ 8 で駆動装置 15 が逆転し、製氷皿 11 を元の位置に向けて回転させ、ステップ 9 で時間 t_r 経過するまで逆転方向に動作し続け、ステップ 10 で製氷皿 11 が元の位置に戻り、駆動装置 15 が停止する。この離氷時には突起部 20 の中の氷はそのまま残ることになる。ステップ 11 で、貯氷箱 21 が満水であるかどうか検知し、この給水、製氷、離氷を行う工程が 1 サイクルの製氷工程であり、満水になるまでステップ 1 に戻り製氷動作サイクルを繰り返す。

【 0 0 5 0 】

またこのコードヒータ 22 を氷の離氷時直前に通電させることにより製氷皿 11 を暖めて氷と製氷皿 11 を離しておき離氷させることも透明氷ならず通常氷の製氷皿 11 からの離氷改善につなげることも可能である。

【 0 0 5 1 】

なお、コードヒータ 22 の通電タイミングを給水完了直後としたが、突起部 20 に流入した水が凍結し始めないうちに通電開始できるタイミングがあればいつでもよく、例えば、給水開始と同時に、または、温度センサ部 18 で検出される温度が所定温度に到達したとき、または、これらのタイミングから所定の時間が経過したときなどであってもよい。

【 0 0 5 2 】

突起部 20 への加熱を停止するコードヒータ 22 の断電タイミングに関しても同様で、温度センサ部 18 で検出される温度が所定温度に到達したとき以外にも、製氷皿 11 に供給された水がほぼ凍結し、突起部 20 には未凍結部が多く残る状態で断電できるタイミングであればいつでもよく、例えば、上述のヒータ 22 の通電開始タイミングから所定時間経過後、または上述のコードヒータ 22 の通電開始タイミングから所定時間経過後に温度センサ部 18 で検出される温度が所定温度に到達したときなどであってもよい。

【 0 0 5 3 】

また、製氷中のコードヒータ 22 の通電量を一定としたが、これを任意に変化させてもよい。例えば、冷蔵庫の圧縮機オンオフなどによる、冷却量の増減に伴ってコードヒータ 22 の通電量を増減させることで、透明度に影響なく製氷スピードを早めつつ製氷時の消費電力量を低減できる。また、製氷皿 11 への冷気吹き付けがなくなるデフロスト時に通電量を低減又は断電することでも、やはり透明度に影響なく製氷スピードを早めつつ製氷時の消費電力量を低減できる。

【 0 0 5 4 】

この発明にかかわる冷蔵庫は、複数の製氷ブロックに区画され水を貯留し製氷する一重構造の製氷皿において、前期製氷ブロック毎に氷生成部を複数設けた製氷皿 11 を搭載し氷の透明部と白濁部を分離させてエンドユーザに透明な氷を提供することが可能な製氷装置である。これにより従来の冷蔵庫に設けられていた製氷装置と同程度の構造と寸法でエネルギーもほとんど増やさずに透明な氷を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態 1 における製氷装置が適用された家庭用冷凍冷蔵庫を正面の扉を除いた場合の状態を示す正面断面図である。

【 図 2 】 この発明の実施の形態 1 における製氷装置を示し、(a) は側断面図、(b) は上面図である。

【 図 3 】 この発明の実施の形態 1 における製氷装置の上面図である。

【 図 4 】 この発明の実施の形態 1 における製氷装置の横断面図である。

【 図 5 】 この発明の実施の形態 1 における他の製氷装置を示し、(a)、(b) は製氷皿の横断面図、(c) は製氷皿を一部切欠いて、かつ要部を拡大して示す上面図である。

【 図 6 】 この発明の実施の形態 1 における他の製氷装置を示す側断面図である。

【 図 7 】 この発明の実施の形態 1 における他の製氷装置を示す拡大横断面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】この発明の実施の形態 1 における他の加熱装置を装着示す分解斜視図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 における製氷装置を示す底面図である。

【図 10】この発明の実施の形態 1 における他の製氷装置に加熱装置の配置図を示す要部拡大図である。

【図 11】この発明の実施の形態 1 における製氷工程のフローを説明する図である。

【図 12】この発明の実施の形態 1 における製氷工程のタイムチャートを説明する図である。

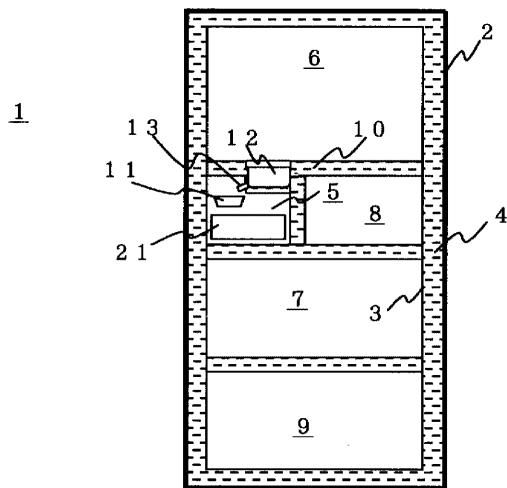
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

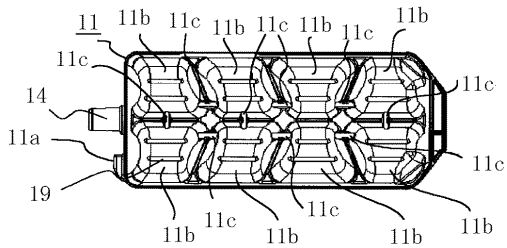
1 冷蔵庫本体、 5 製氷室、 11 製氷皿、 11 a 製氷皿側ストッパー、
 11 b 製氷ブロック、 11 c 切り欠き溝、 11 d 三角突起リップ、 11 e 長手方向外周フランジ、
 11 f 短手方向外周フランジ、 12 給水タンク、 13 給水配管、 15 駆動装置、 16 フレーム、 17 フレーム側ストッパー、 1
 8 温度センサ部、 19 開口部、 20 突起部、 20 a 離氷促進リップ、 20 b ツメ片、 21 貯氷箱、 22 コードヒーター、 23 カバー、 24 ポス
 、 25 ネジ、 26 ニクロム線、 27 一重目被覆、 28 二重目被覆。

10

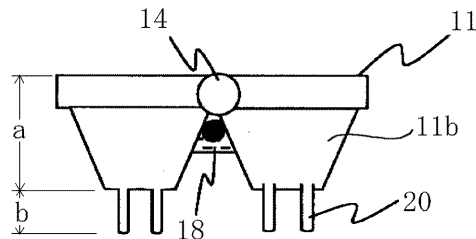
【図 1】



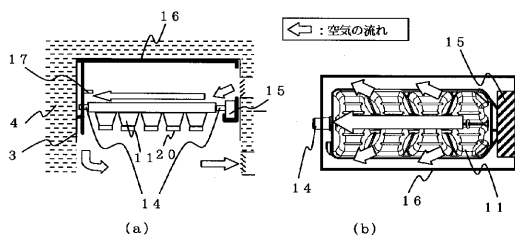
【図 3】



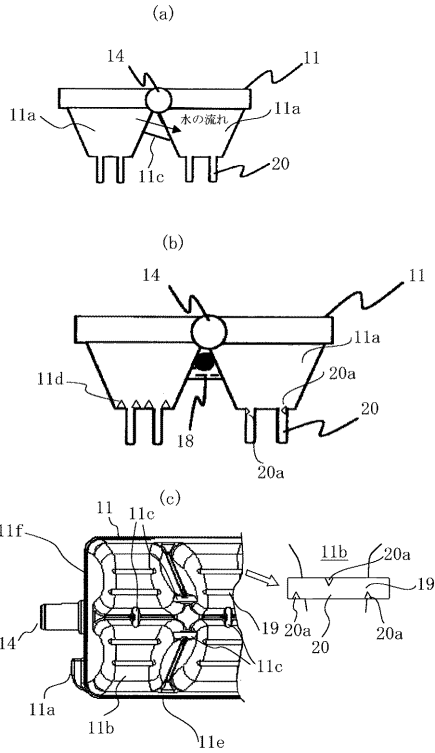
【図 4】



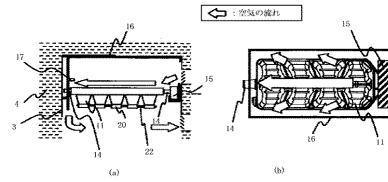
【図 2】



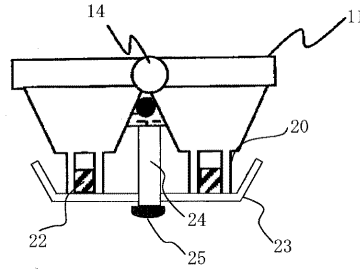
【図5】



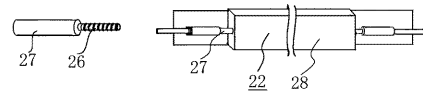
【図6】



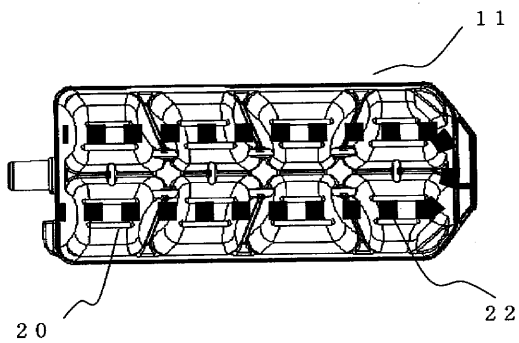
【図7】



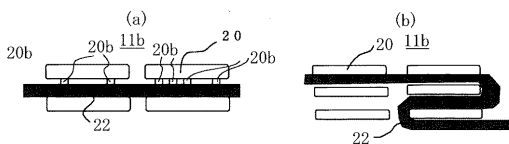
【図8】



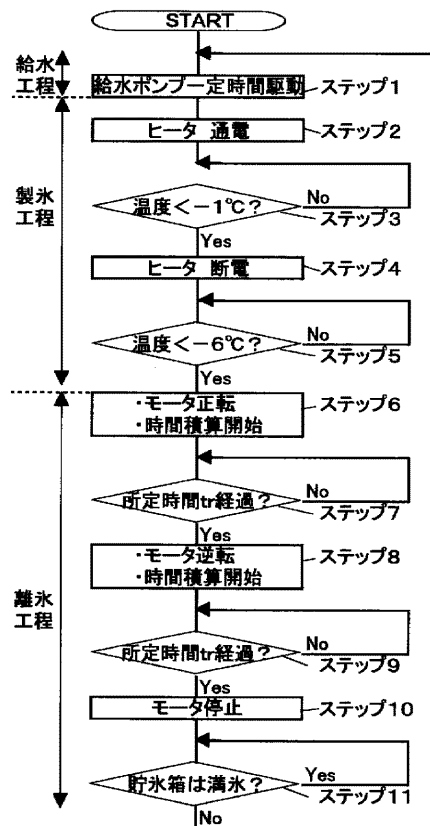
【図9】



【図10】

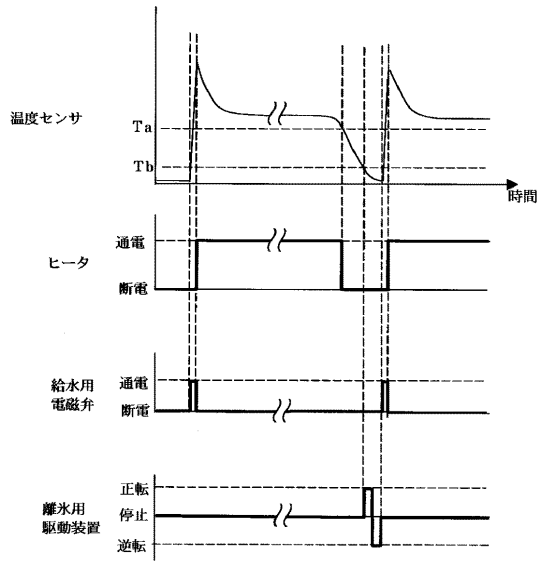


【図11】



tr: 予め設定された製氷皿が半回転する時間

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 岡部 誠

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 山村 秀政

(56)参考文献 実開昭62-108766(JP,U)
実開平02-109979(JP,U)
実開昭54-008759(JP,U)
実開昭54-008760(JP,U)
特開平10-030864(JP,A)
特開平03-095375(JP,A)
特開昭58-016171(JP,A)
特開平06-201237(JP,A)
特開2001-221543(JP,A)
実開昭52-078848(JP,U)
特開2003-172563(JP,A)
特開2002-286337(JP,A)
特開平06-317372(JP,A)
特開平07-049163(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25C 1/10

F25C 1/24