(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3542271号
(P3542271)
(45)発行日　平成16年7月14日(2004.7.14)　(24)登録日　平成16年4月9日(2004.4.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F25C 1/10	F25C	1/10	301B
F25C 5/18	F25C	1/10	302Z
	F25C	5/18	302B

請求項の数 9　(全 30 頁)

(21)出願番号　特願平10-152017
(22)出願日　平成10年5月15日(1998.5.15)
(65)公開番号　特開平11-325677
(43)公開日　平成11年11月26日(1999.11.26)
審査請求日　平成13年8月31日(2001.8.31)

(73)特許権者　000002233
株式会社三協精機製作所
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74)代理人　110000121
アイアット国際特許業務法人
(74)代理人　100087859
弁理士　渡辺　秀治
(72)発明者　熊谷　英大
長野県飯田市毛賀１０２０番地　株式会社三協精機製作所　飯田工場内
(72)発明者　西川　和憲
長野県飯田市毛賀１０２０番地　株式会社三協精機製作所　飯田工場内

審査官　内山　隆史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】製氷装置および製氷装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

氷を製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷させる離氷手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器と、を備える製氷装置において、上記離氷手段の駆動源としてステッピングモータを用いると共に、上記製氷皿の所定位置を検出する検出手段と、上記ステッピングモータの駆動を制御する制御手段とを有し、上記検出手段からの信号を利用して、上記製氷皿内の液体を製氷する製氷位置と上記貯氷容器内の氷の貯氷量を検氷する検氷位置との間に位置するように基準点を決定し、上記製氷位置を、上記基準点からのステップ数で決めたことを特徴とする製氷装置。

【請求項２】

前記検出手段からの前記信号は、前記製氷位置から前記基準点までの間連続して出力されると共に前記貯氷容器内の氷が満氷である際には、検氷位置信号として出力され、その継続出力可能時間である満氷時オン信号の時間（ｔａ）に比べ、上記連続して出力される時間（ｔｂ）が長くなるように前記基準点を設け、同一の前記検出手段により前記製氷位置および前記検氷位置を検出するようにしたことを特徴とする請求項１記載の製氷装置。

【請求項３】

氷を製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷させる離氷手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器と、を備える製氷装置において、上記離氷手段の駆動源としてステッピングモータを用いると共に、上記製氷皿の所定位置を検出する検出手段と、上記ステッピングモータの駆動を制御する制御手段とを有し、上記検出手段からの信号

を利用して、上記製氷皿内の液体を製氷する製氷位置と上記貯氷容器内の氷の貯氷量を検氷する検氷位置との間に位置するように基準点を決定し、上記製氷位置と、上記製氷皿へ液体を供給する給水位置と、製氷された氷を上記製氷皿から上記貯氷容器へ移す離氷位置の少なくとも３つの位置を、上記基準点からのステップ数で決めたことを特徴とする製氷装置。

【請求項４】

前記制御手段は、前記離氷位置から前記給水位置または前記製氷位置まで戻る前記ステッピングモータのステップ数を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果と前記離氷位置から前記給水位置または前記製氷位置まで戻るために必要な予め設定されたステップ数と比較する比較手段とを有し、前記製氷皿が前記離氷位置に到達したことを確認可能に構成したことを特徴とする請求項３記載の製氷装置。

【請求項５】

前記ステッピングモータと前記製氷皿との間に前記ステッピングモータの回転を減速して前記製氷皿に伝達する減速輪列を設けると共に、製氷された氷を前記製氷皿から前記貯氷容器へ移す離氷位置の直前で前記ステッピングモータの回転を減速させたことを特徴とする請求項１、２、３または４記載の製氷装置。

【請求項６】

氷を製氷位置で製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷位置で離氷させる離氷手段と、給水位置で上記製氷皿へ液体を供給する液体供給手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器とを有する製氷装置の制御方法において、上記製氷位置と上記離氷位置の間の所定位置を検出する検出手段を設け、上記製氷皿を給水位置へ戻す際に、検出された所定位置を利用して、一旦、製氷位置および給水位置を通り越して離氷位置側と反対方向に駆動させ、その後、離氷位置側に駆動し、給水位置に戻すようにしたことを特徴とする製氷装置の制御方法。

【請求項７】

前記ステッピングモータと前記製氷皿との間に前記ステッピングモータの回転を減速して前記製氷皿に伝達する減速輪列を設けると共に、製氷された氷を前記製氷皿から前記貯氷容器へ移す離氷位置の直前で前記ステッピングモータの回転を減速させたことを特徴とする請求項６記載の製氷装置の制御方法。

【請求項８】

前記所定位置から所定範囲の間、信号を発生させるように構成した検出手段を設け、上記所定範囲内に前記製氷位置を包含するようにしたことを特徴とする請求項６または７記載の製氷装置の制御方法。

【請求項９】

前記所定範囲の中に、前記給水位置が包含されていることを特徴とする請求項８記載の製氷装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷蔵庫内に設置され、氷を製造すると共に貯氷容器内の氷の不足を検出した場合に、製造した氷を補給する製氷装置および製氷装置の制御方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、自動製氷機能を備えた家庭用冷蔵庫等が知られているが、この冷蔵庫に取り付けられている自動製氷機の駆動装置として、例えば、本出願人が先に出願した特開平９－２６４６４６号公報に開示されている製氷皿の駆動装置等がある。このような自動製氷機では、貯氷容器内の氷の量を検知するための検氷アームをＡＣ同期モータやＤＣモータによって動作させている。この検氷アームは、特開平９－２６４６４６号公報に示されるように、カム歯車に形成されたカム面等によって駆動されることが多い。

【０００３】

このカム歯車は、検氷アームを待機状態とする製氷位置と、検氷アームによって満氷か否かを検知する検氷位置と、貯氷容器内の氷が不足しているとき製氷皿をひねり製氷皿内の氷を離氷させる離氷位置の計３つの位置を少なくとも有するように構成される。

【０００４】

そして、カム歯車の回転によって検氷アームが上下動し、貯氷容器内の氷の量を検知している。この検知動作において、検氷アームの位置等を確認するために製氷位置、満氷位置および離氷位置のそれぞれで検知信号を発生させるようにしている。検氷アームを駆動するモータは、この検知信号によって、オンオフや回転方向の制御がなされる。なお、検知信号は、ホールＩＣやスイッチを利用して発生させている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

従来の製氷機では、ＤＣモータ等を使用しており、モータのみでは製氷皿の角度が制御できないようになっている。そのため、ホールＩＣ等の原点位置検出センサを離氷位置センサ、製氷位置センサおよび検氷センサとして兼ねるようにしている。このように１つのセンサを各位置のセンサと兼用しているため、給水位置を製氷位置とは異なる位置に設ける場合、製氷機の制御が極めて困難となる。例えば、給水位置を反離氷側にわずかに傾けた位置とする場合、原点位置、離氷位置、製氷位置、検氷位置に加え、給水位置のセンサとしても使用しなければならず、電源ＯＮ初期の原点位置の捜索のための制御が困難となる。

【０００６】

すなわち、原点位置の捜索時に、給水位置に製氷皿がもたらされると、メカ的に給水が行われてしまうため、電源ＯＮの初期時には、給水位置には行かないようにする必要がある。しかし、１つのセンサで各位置のセンサを兼ねさせると、初期時に給水位置に行かないようにするには、かなりの困難が生ずる。

【０００７】

また、従来の自動製氷機の駆動方法は、イニシャライズとなる初期設定時の動作において、製氷位置側に配置されるメカロック位置へ突き当てる動作をさせている。このため、製氷位置を超えて製氷皿をさらに回転（＝逆回転）させて給水等の動作をさせようとした場合、初期設定時にも、その給水動作をした後、メカロックされることとなり、好ましいものとならない。すなわち、製氷位置からわずかに逆回転させてメカロックさせるという従来の方法を採用すると、初期設定時には本来不要となる給水動作が、このイニシャライズ時にも行われてしまうこととなる。

【０００８】

また、特開平９－２６４６４号で示される自動製氷機の駆動方法においては、初期設定時の際、常にメカロックを行わせるため、初期設定の度にカム歯車がケース等に設けた突起等にぶつかり振動音や衝突音が発生している。この音は、昼間に発生する場合はそれ程問題とならないが、夜間の静寂な時間に発生すると、ユーザによっては欠陥冷蔵庫と思ったりして、冷蔵庫自体の商品価値が下がってしまう危険性を生じさせるものとなる。

【０００９】

本発明は、初期設定動作時には製氷位置を超えての逆回転を製氷皿に生じさせないようにできると共に、初期設定動作時にメカロックを生じないようにでき、振動音や衝突音を発生しないようにできる製氷装置および製氷装置の制御方法を提供することを目的とする。また、他の発明は、逆回転側に給水位置が無い場合においても、振動音や衝突音を発生させないようにすると共に製氷皿へ液体を十分注入できる製氷装置の制御方法を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、請求項１の発明では、氷を製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷させる離氷手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器とを備える製氷装置において、離氷手段の駆動源としてステッピングモータを用いると共に、

製氷皿の所定位置を検出する検出手段と、ステッピングモータの駆動を制御する制御手段とを有し、検出手段からの信号を利用して、製氷皿内の液体を製氷する製氷位置と貯氷容器内の氷の貯氷量を検氷する検氷位置との間に位置するように基準点を決定し、製氷位置を、基準点からのステップ数で決めている。

【００１１】

また、請求項２記載の発明では、上述の発明の製氷装置に加え、検出手段からの信号は、製氷位置から基準点までの間連続して出力されると共に貯氷容器内の氷が満氷である際には、検氷位置信号として出力され、その継続出力可能時間である満氷時オン信号の時間（ｔａ）に比べ、連続して出力される時間（ｔｂ）が長くなるように基準点を設け、同一の検出手段により製氷位置および検氷位置を検出するようにしている。

【００１２】

また、請求項３記載の発明では、氷を製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷させる離氷手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器と、を備える製氷装置において、離氷手段の駆動源としてステッピングモータを用いると共に、製氷皿の所定位置を検出する検出手段と、ステッピングモータの駆動を制御する制御手段とを有し、検出手段からの信号を利用して、製氷皿内の液体を製氷する製氷位置と貯氷容器内の氷の貯氷量を検氷する検氷位置との間に位置するように基準点を決定し、製氷位置と、製氷皿へ液体を供給する給水位置と、製氷された氷を製氷皿から貯氷容器へ移す離氷位置の少なくとも３つの位置を、基準点からのステップ数で決めている。

【００１３】

さらに、請求項４記載の発明では、請求項３記載の製氷装置において、制御手段は、離氷位置から給水位置または製氷位置まで戻るステッピングモータのステップ数を計測する計測手段と、該計測手段による計測結果と離氷位置から給水位置または製氷位置まで戻るために必要な予め設定されたステップ数と比較する比較手段とを有している。

【００１４】

さらに、請求項５記載の発明では、請求項１、２、３または４記載の製氷装置において、ステッピングモータと製氷皿との間にステッピングモータの回転を減速して製氷皿に伝達する減速輪列を設けると共に、製氷された氷を製氷皿から貯氷容器へ移す離氷位置の直前でステッピングモータの回転を減速させている。

【００１５】

さらに、請求項６記載の発明では、氷を製氷位置で製氷させる製氷皿と、該製氷皿を回転させて製氷された氷を離氷位置で離氷させる離氷手段と、給水位置で上記製氷皿へ液体を供給する液体供給手段と、離氷された氷を貯氷する貯氷容器とを有する製氷装置の制御方法において、製氷位置と離氷位置の間の所定位置を検出する検出手段を設け、製氷皿を給水位置へ戻す際に、検出された所定位置を利用して、一旦、製氷位置および給水位置を通り越して離氷位置側と反対方向に駆動させ、その後、離氷位置側に駆動し、給水位置に戻すようにしている。

【００１６】加えて、請求項７記載の発明は、請求項６記載の製氷装置の制御方法において、ステッピングモータと製氷皿との間にステッピングモータの回転を減速して製氷皿に伝達する減速輪列を設けると共に、製氷された氷を製氷皿から貯氷容器へ移す離氷位置の直前でステッピングモータの回転を減速させている。

【００１７】また、請求項８記載の発明は、請求項６または７記載の製氷装置の制御方法において、所定位置から所定範囲の間、信号を発生させるように構成した検出手段を設け、所定範囲内に製氷位置を包含するようにしている。さらに、請求項９記載の発明は、請求項８記載の製氷装置の制御方法において、所定範囲の中に、給水位置を包含させている。

【００１８】

本発明の製氷装置は、製氷皿を回転させて氷を離氷させ、その氷を貯氷容器に貯える構造を有している。そして、離氷手段の駆動源としてステッピングモータを用いている。このステッピングモータの駆動を、製氷皿の位置を検出する検出手段とステッピングモータの

ステップ数とで行っている。
【００１９】
また、製氷皿の所定位置とは、製氷装置の初期設定動作時（イニシャライズ時）に製氷皿の位置を確定させるために必要な基準点等が採用される。また、製氷皿が停止させられる位置としては、その基準点を利用して所定ステップ数や所定時間後に停止させられる製氷位置、離氷位置、給水位置等が採用される。この所定位置から他の位置、例えば製氷位置や離氷位置等への移動は、ステッピングモータのステップ数で制御されている。
【００２０】
この製氷装置は、製氷皿内の液体が氷となると、自動的に、検氷アームが貯氷容器内に進出して氷の貯蔵状態を検知する自動の製氷装置に適用すると好ましい。このような場合、もし、貯氷容器内の氷が不足しているとすると、検氷アームを貯氷容器内へ十分進出するようにする。そして、この検氷アームの動きを検出することによって、自動の製氷装置は、製氷皿を反転させて貯氷容器内に氷を落下させるようにする。なお、製氷皿を反転させず、わずかに傾けてその内部の氷をかき出す方式のものに適用しても良い。
【００２１】
また、製氷皿の所定位置を検出する検出手段としては、マグネットとホール素子によるものの他、光を遮断部材で遮ったり通過させたりして受光を制御する光方式等を利用できる。
【００２２】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、最初に、第１の実施の形態の製氷装置およびその制御方法について、図１から図２０に基づいて説明する。
【００２３】
図１から図３は、本発明の実施の形態に係る製氷装置を示している。この製氷装置は、製氷や離氷等を自動的に行う自動製氷機１となっている。そして、この自動製氷機１は、冷蔵庫の製氷室内に設置され、後述の駆動方法によって動作するようになっている。
【００２４】
この自動製氷機１は、図示しない貯氷容器の上方に配置された製氷皿２と、貯氷容器内の貯氷量を検知するために昇降する氷検出手段となる検氷アーム３と、製氷皿２へ水等の液体を供給するための液体供給操作手段となる揺動部材４と、製氷皿２ならびに検氷アーム３および揺動部材４を連動させて駆動する離氷手段となる駆動装置５を備えて構成されている。なお、製氷皿２の下部には製氷皿の温度を検知するサーミスタ１ａが設けられている。また、この実施の形態では、液体として通常の飲用の水を使用している。
【００２５】
この駆動装置５は、検氷アーム３の先端を貯氷容器内に下降させ、その下降距離に基づいて貯氷容器内の氷の有無を検出する。そして、この駆動装置５は、氷の不足を検出した場合、製氷皿２を反転させて離氷位置とし貯氷容器内に氷を落下させる。すなわち、反転された製氷皿２は、その他端側の突出部２ａが冷蔵庫または自動製氷機１の機枠６に設けられた当接片（図示省略）に当たってねじれ変形し、この変形を利用して氷を落下させる。その後、駆動装置５は、製氷皿２を製氷位置へ戻す。
【００２６】
通常の自動製氷機では、この製氷位置で製氷皿２に注水されるが、この実施の形態の自動製氷機１は、製氷位置を過ぎて更にわずかに、例えば１０～２０度製氷皿２を回転させる。この逆方向の回転によって製氷皿２に設けた突出した係合部２ｂが揺動部材４の一方側４ａに係合し、揺動部材４を機枠６に設けられた揺動支点となる軸部７を中心として揺動させる。この揺動によって、揺動部材４の他端側４ｂが液体供給手段となる開閉弁８を動作させ、水を製氷皿２に供給する。なお、係合部２ｂは、駆動装置５の近傍に設けられているので、後述する出力軸２５からの駆動力が揺動部材４に伝わり易くなっている。
【００２７】
この揺動部材４は、図３に示すように、一端側４ａが下方に押されることにより、他端側

４ｂが上方に突出するものとなっている。しかも、その突出部分は、駆動装置５が配置される部分より離れた位置となるようにされている。揺動部材４の他端側４ｂは、作動棒８ａに当接し、この作動棒８ａを介して開閉弁８を押し上げるようになっている。開閉弁８ａが押し上がると、貯液タンクとなる貯水タンク８ｂ内の水が水受け皿８ｃ内に入り、給水管８ｄから製氷皿２に供給されるようになっている。

【００２８】

この駆動装置５は、図４および図５に示すように、製氷皿２に連結されてこれを反転させるカムとなるカム歯車１０と、このカム歯車１０に操作され介在部材の一部を構成する検氷機構１１およびスイッチ機構１２を備えて構成されている。なお、この駆動装置５の内部機構は、２つのケース９ａ，９ｂからなるケース９内に配置されている。

【００２９】

カム歯車１０は、駆動源となるステッピングモータ１３により回転させられる。すなわち、ステッピングモータ１３の回転は、回転伝達手段１４を介してカム歯車１０に伝達される。この回転伝達手段１４は、ステッピングモータ１３のロータ出力軸１３ａに設けられたピニオン１５と、ピニオン１５の回転を順次減速させる第１歯車１６、第２歯車１７、第３歯車１８、第４歯車１９および第５歯車２０より構成されている。

【００３０】

第１歯車１６と第３歯車１８は、図５に示すように、一方のケース９ａとモータ端面との間に設けられる固定軸２２に回転自在にかつ上下に重ねて配置されている。この第１歯車１６と第３歯車１８は、共に大径のギヤ部と小径のピニオン部から構成されている。第２歯車１７と第４歯車１９は、一方のケース９ａと中地板２１との間に設けられる固定軸２３に回転自在にかつ上下に重ねて配置されている。この第２歯車１７と第４歯車１９も共に大径のギヤ部と小径のピニオン部より構成されている。

【００３１】

第２歯車１７のギヤ部は、第１歯車１６のピニオン部に噛み合っている。また、第２歯車１７のピニオン部は、第３歯車１８のギヤ部に、第３歯車のピニオン部は第４歯車１９のギヤ部に、第４歯車１９のピニオン部は第５歯車２０のギヤ部に、第５歯車２０のピニオン部はカム歯車１０のギヤ１０ａに噛み合っている。したがって、ステッピングモータ１３のロータ出力軸１３ａの回転は、回転伝達手段１４により次々に減速されながらカム歯車１０に伝達される。

【００３２】

図６は、カム歯車１０を示している。このカム歯車１０には、出力軸２５が一体成形されている。この出力軸２５は、一方のケース９ａに設けられた孔から駆動装置５の外方に突出し、製氷皿２に連結されている。したがって、カム歯車１０と製氷皿２とは、一体となって回転する。

【００３３】

また、カム歯車１０の、一方のケース９ａに対向する一側面１０ｂには、溝２６が周方向に沿って形成されている。この溝２６内には一方のケース９ａの内面に形成された突起（図示省略）が挿入されており、カム歯車１０の回転できる角度を所定の範囲に制限している。すなわち、溝２６の両端面２６ａ，２６ｂに突起が当たる位置を、カム歯車１０の回転限界位置としている。本実施の形態の場合には、カム歯車１０は、－２０度から１７０度の範囲で回転できる。なお、この回転角度は、ステッピングモータ１３が暴走した場合の回転許容範囲で、通常の場合は、後述するように、－１０度から１６０度の範囲で動作する。

【００３４】

一方、カム歯車１０の、中地板２１に対向する他側面１０ｃには、環状の凹部２７が形成されている。この凹部２７の回転中心側の面は、検氷軸用カム面２８を構成し、また、外周側の面はマグネットレバー用カム面２９を構成している。各カム面２８，２９は、カム歯車１０の回転中心となる軸に対してほぼ平行に延設された延設部の側壁部分に形成されている。

【００３５】
そして、検氷軸用カム面２８は、検氷非動作位置部２８ａと、検氷降下動作部２８ｂと、氷不足検出位置部２８ｃと、検氷復帰動作部２８ｄとを有している。一方、マグネットレバー用カム面２９は、第１のオン信号発生用カム部２９ａと、第１のオフ信号発生用カム部２９ｂと、第２のオン信号発生部となる満氷時オン信号発生用カム部２９ｃと、第２のオフ信号発生用カム部２９ｄとを有している。
【００３６】
検氷機構１１は、カム歯車１０に操作される検氷軸用レバー（伝達部材）３１と、この検氷軸用レバー３１の動きを検氷アーム３に伝達する検氷軸３２と、検氷軸３２を揺動させるための力を与えるコイルスプリング３３と、コイルスプリング３３を取りつけるための腕３４とを備えて構成されている。
【００３７】
検氷軸用レバー３１は、カム歯車１０と中地板２１との間に配置されている。検氷軸用レバー３１の一端部のカム歯車１０に対向する面には、凸部３１ａが形成されている。この凸部３１ａは、検氷軸用レバー３１の回転中心軸線から径方向に離間した位置に形成されており、回転中心軸線を回転中心として回動可能となっている。そして、凸部３１ａは、カム歯車１０に形成された検氷軸用カム面２８に当接するカムフォロアーとなっている。
【００３８】
このように構成された検氷機構１１は、検氷軸用カム面２８に沿って動作する検氷軸用レバー３１の動きを検氷アーム３に伝えると共に、検氷アーム３の動きを後述するマグネット揺動禁止部材４３に伝えるものとなっている。すなわち、検氷アーム３が満氷によってその動きを停止すると、検氷軸３２は、検氷アーム３と共にその回転を停止する。
【００３９】
なお、コイルスプリング３３は、その他端が中地板２１に設けたバネ掛け突起部２１ａに引っ掛けられ、検氷アーム３を常時検氷位置側へ付勢するようになっている。すなわち、検氷軸用カム面２８に対し、検氷軸用レバー３１を当接させる方向に付勢力を与えている。この力は、カム歯車１０の中心から外周に向かうもので、両ケース９ａ，９ｂを組み込むときの妨げとならない力となっている。このため、カム歯車１０がコイルスプリング３３の力によって浮き上がってしまうことがなく、カム歯車１０の組み込みや両ケース９ａ，９ｂの一体化が簡単に行え、組み立て易いものとなる。
【００４０】
信号出力手段となるスイッチ機構１２は、カム歯車１０に操作される信号変化部材となるマグネットレバー４１と、マグネットレバー４１の揺動に応じて検出信号を変化させる位置検出手段となるホールセンサ４２と、マグネットレバー４１の揺動を禁止するように働くマグネット揺動禁止部材４３と、マグネットレバー４１を揺動させるための力を与えるコイルスプリング４４とをを備えて構成されている。
【００４１】
マグネットレバー４１は、一方のケース９ａと中地板２１との間に配置され、その軸部４１ａが中地板２１に一体成形されている貫通孔２１ｂに揺動自在に取りつけられている。マグネットレバー４１の一端部のカム歯車１０側の面には、山形状の凸部４１ｂが形成されている。この凸部４１ｂは、カム歯車１０に形成されたマグネットレバー用カム面２９に当接するカムフォロアーとなっている。したがって、カム歯車１０が回転した場合、凸部４１ｂがマグネットレバー用カム面２９に沿ってカム歯車１０の径方向に移動し、マグネットレバー４１が揺動する。
【００４２】
また、マグネットレバー４１の所定位置には被押圧部となる突起腕４１ｃが形成されている。この突起腕４１ｃは、検氷軸３２に設けられたマグネット揺動禁止部材４３の近傍に位置している。この突起４１ｃにマグネット揺動禁止部材４３が当たっている状態では、マグネットレバー４１は揺動することができない。一方、マグネットレバー４１の先端部には、ホールセンサ４２を動作させるセンサ用マグネット４６が取り付けられている。ま

た、マグネットレバー４１には、突起腕４１ｃと点対称的に突起腕４１ｄが設けられ、コイルスプリング４４の一端が取り付けられている。なお、コイルスプリング４４の他端は、中地板２１に設けられた軸２１ｃに引っ掛けられている。

【００４３】

マグネットレバー４１の突起腕４１ｃに当接可能に操作部材４７が設けられている。この操作部材４７は、中地板２１と後述するプリント配線基板５１の間にスライド可能に設けられている。また、操作部材４７には、手動操作される操作部４７ａと、突起腕４１ｃに当接する当接部４７ｂとが設けられ、一方のケース９ａと当接部４７ｂとの間に係止されるバネ（図示省略）によってケース９の外方側に向かうように付勢されている。

【００４４】

この操作部材４７は、駆動装置５を組み立てたときの動作確認、自動製氷機１を冷蔵庫に取り付けたときの動作確認、冷蔵庫の設置場所を移動する際に製氷皿２内の水を外へ出す場合等に使用される。すなわち、この操作部材４７を人が押すことによってマグネットレバー４１を動作させ、ステッピングモータ１３を駆動させる。これによって製氷皿２を製氷位置、そして離氷位置、その後、製氷位置に戻るような動作をさせ、自動製氷機１の動きを確認したり、製氷皿２内の氷や水を外へ出したりする。

【００４５】

ホールセンサ４２は、中地板２１に固定され、中地板２１と他方のケース９ｂの間に取り付けられたプリント配線基板５１に接続されている。このホールセンサ４２は、マグネットレバー４１が作動位置に在る場合にその他端部のセンサ用マグネット４６に対向するように配置されている。このホールセンサ４２は、図１１に示すように、信号検出手段となるコントローラ５２に電気的に接続されている。そして、マグネットレバー４１が非作動位置に在る場合、このホールセンサ４２は、検出信号として低レベルの信号（以下、Ｌ信号と記す）をコントローラ５２に出力する。一方、マグネットレバー４１が揺動して、ホールセンサ４２に対向したとき、このホールセンサ４２は、検出信号として高レベルの信号（以下、H信号と記す）をコントローラ５２に出力する。

【００４６】

ホールセンサ４２は、カム歯車１０が－１５度から１６０度まで回転する間に２ヶ所の位置でH信号を出力する。すなわち、マグネットレバー４１を操作するマグネットレバー用カム面２９には２ヶ所の位置に凹み部分となる第１のオン信号発生用カム部２９ａと満氷時オン信号発生用カム部２９ｃが形成されており、マグネットレバー４１の凸部４１ｂがこれらの凹み部分に到達してこのマグネットレバー４１が揺動する度に、ホールセンサ４２はH信号を出力する。出力されたH信号は、その発生位置の違いにより製氷位置信号または検氷位置信号（識別信号）としてコントローラ５２に認識される。コントローラ５２は、これらの信号に基づいてカム歯車１０の現状位置を認識する。

【００４７】

なお、プリント配線基板５１の他方のケース９ｂ側には、この自動製氷機１を動作させるためのコントローラ５２を含む制御回路のための各種の電子部品５３が設けられている。このコントローラ５２等の制御回路は、自動製氷機１に設けるのではなく、自動製氷機１が設置される冷蔵庫本体側の回路に設けるようにしても良い。

【００４８】

マグネットレバー４１は、コイルスプリング４４によってマグネットレバー用カム面２９に当接する方向に付勢されている。この力は、カム歯車１０の外周から中心に向かうもので、両ケース９ａ、９ｂを組み込むときの妨げとならない力となっている。このため、カム歯車１０がコイルスプリング４４の力によって浮き上がってしまうことがなく、カム歯車１０の組み込みや両ケース９ａ，９ｂの一体化が簡単に行え、組み立てやすいものとなる。

【００４９】

コントローラ５２は、マイクロコンピュータを備えており、計測手段や比較手段等を兼ねる制御手段となる。そして、図１１に示すように、１００Ｖまたは１２０ＶのＡＣ電源を

変換部５４および整流部５５を介してＤＣ１２Ｖの電源が入力している。そして、コントローラ５２の入力側にはサーミスタ１ａとホールセンサ４２が、出力側には駆動回路５６を介してステッピングモータ１３がそれぞれ電気的に接続されている。また、コントローラ５２は、タイマ回路を有している。さらに、コントローラ５２の記憶装置には、基本動作プログラムおよび初期設定プログラムが記憶されている。コントローラ５２は、これらの制御プログラムを繰り返し実行し、ホールセンサ４２等から供給される検出信号に基づいてステッピングモータ１３を正転または逆転させる。

【００５０】

なお、このコントローラ５２が制御手段を構成している。また、このコントローラ５２からは、必要により他の機器、例えば、貯水タンク８ｂへの吸水用の電磁バルブを制御するための信号や、揺動部材４を使用しない場合に開閉弁８を制御するための信号等を送出できるようになっている。また、コントローラ５２は、製氷皿２が動いているか否か、製氷皿２がどの位置にいるかを常時把握している。

【００５１】

自動製氷機１に関係する基本的な回路構成は、図１２に示すとおりとなっている。すなわち、冷蔵庫本体の制御基板（回路部分を含む）４８にプリント配線基板５１のコントローラ５２が接続され、このコントローラ５２にホールセンサ４２の出力信号が入力するようにされている。そして、通常は、自動製氷機１用のマグネットレバー４１は、ステッピングモータ１３の回転により動作させられ、センサ用マグネット４６を変位させる。すなわち、信号用相対位置関係を変化させる。この変位によってホールセンサ４２から信号が出力し、コントローラ５２は、製氷皿２がどの位置にいるかを知り、製氷皿２の制御を行う。また、操作部材４７を手動にて動作させ、マグネットレバー４１を変位させることにより、信号用相対位置関係を変化させることもできる。

【００５２】

なお、コントローラ５２を自動製氷機１のプリント配線基板５１にではなく、冷蔵庫本体の制御基板４８に設けるようにしても良い。この場合は、変換部５４、整流部５５、コントローラ５２、駆動回路５６が制御基板４８に配置される。

【００５３】

次に、この自動製氷機１の動作について説明する。コントローラ５２は、基本動作プログラムおよび初期設定プログラムを適宜実行し、図１３および図１４に示すように動作する。例えば、基本動作プログラムは、扉が開かれていない状態であることおよび製氷皿２の下に置かれるサーミスタ１ａによって製氷完了を検知した後、一定時間経過することというＡＮＤ条件が満たされたとき、待機終了の旨の信号がコントローラ５２に入力し実行するようにされる。また、初期設定プログラムは、例えば、電源オンまたは初期化する旨の信号のいずれかがコントローラ５２に入力した場合に実行するようにされる。

【００５４】

この自動製氷機１の全体的な動作は、図１４に示すとおりとなっている。まず、電源がオンされると、初期設定プログラムが動作する（ステップＳ１）。次に、基本動作プログラムを開始し、製氷確認に入る（ステップＳ２）。コントローラ５２は、氷製造が終了したか否かをサーミスタ１ａで検知し、所定温度以下となっていると、終了と判断し、貯氷容器内の氷の量を検知しに行く（ステップＳ３）。なお、初期設定からスタートした場合は、製氷皿２内に氷が無い状態であるが、サーミスタ１ａは、氷の有無にかかわらず庫内温度を感知するので、氷製造が終了したと判断し、次のステップＳ３に進む。

【００５５】

ステップＳ３において、コントローラ５２は、貯氷容器内の氷が不足状態か否かを検知し、満氷でないとき、すなわち氷が不足状態であると、製氷皿２を反転させ氷を貯氷容器へ供給する離氷を行う（ステップＳ４）。次に、その離氷の確認、すなわちカム歯車１０が１６０度回転したか否かを確認し（ステップＳ５）、回転していると判断されると、－１５度まで逆方向に回転させ給水を行う（ステップＳ６）。そして、製氷皿２は、水平位置に戻り製氷がなされる（ステップＳ７）。

【００５６】
一方、ステップＳ３において満氷状態であると、製氷皿２は反転せず水平位置に戻り（ステップＳ８）、検氷のため所定時間待機し（ステップＳ９）、ステップＳ２の製氷確認に戻っていく。また、ステップＳ５の離氷確認において、１６０度の回転が確認されないと、異常処置、すなわち、所定時間待機し（ステップＳ１０）、その後、ステップＳ２に戻っていく。
【００５７】
また、製氷皿２が製氷位置（＝水平位置）で停止しているとき、コントローラ５２は、操作部材４７による信号変化を受付可能となっている。すなわち、コントローラ５２は、ステップＳ２，Ｓ７およびステップＳ９の間に、操作部材４７が動作させられた時のみ、その信号を受け付けて、テスト信号受付による強制動作実行（ステップＳＡ）を行う。この強制駆動によって、製氷皿２は、検氷、離氷、給水、製氷の各位置へ駆動されると共に、検氷アーム３は、検氷等の動作をする。
【００５８】
初期設定プログラム（イニシャライズ）は、図１５に示すとおりとなっている。なお、以下においてマグネットレバー４１とホールセンサ４２との位置関係をその生成信号によって「スイッチＨ」「スイッチＬ」の２つの状態に分けることとする。初期設定プログラムでは、まず、マグネットレバー４１の状態を検知する。すなわち、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力しているか否かを判断し（ステップＳ１１）、否定的（ＮＯ）のときは、ステッピングモータ１３を逆転（反時計回転＝ＣＣＷ回転）させ、製氷位置方向へカム歯車１０を駆動する（ステップＳ１２）。
【００５９】
その後、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力するか否か検知し（ステップＳ１３）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマをセットする（ステップＳ１４）。このときのタイマ時間は、図１３に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間となる時間ｔｂ、すなわち基準点から製氷位置までの時間ｔｂとしている。換言すれば、ｔｂ＞ｔａの関係となるように基準点を設けている。このタイマは、ステッピングモータ１３を駆動するためのステップ数によって設定される。
【００６０】
このタイマが働いている時間内において、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を継続するか否か検知し（ステップＳ１５）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマが終了したか否か判断し（ステップＳ１６）、終了しているとステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１７）。すなわち、タイマが終了した時点でスイッチがＨ信号状態であると、そのＨ信号は満氷時オン信号ではなく製氷位置でのオン信号とコントローラ５２が判断し、ステッピングモータ１３を停止させる。このように、満氷時オン信号の出力角度幅（＝約７度）に対して充分に長い角度幅のオン信号が継続すると、そのＨ信号は原点出力信号と判断する。そして、そのタイマ終了時（＝所定ステップ数終了時点であり出力の立ち上がりから反離氷側へ１５度回転した位置）を製氷位置とする。
【００６１】
これによってカム歯車１０は０度の位置に設定され、製氷皿２は、水平位置となる。しかし、ステップＳ１５で、タイマ時間内にスイッチがＬ信号を発生すると、Ｈ信号を発生させた位置は満氷時オン信号であったこととなり、次のＨ信号の発生を検知すべくステッピングモータ１３の反時計回転を継続させる。
【００６２】
なお、ステップＳ１１でスイッチがＨ信号発生状態であると、ステッピングモータ１３は正方向回転（時計回転＝ＣＷ回転）し、離氷位置方向へカム歯車１０を駆動する（ステップＳ１８）。これは、この実施の形態の自動製氷機１は、製氷位置からさらに逆回転させると給水位置へ移行し、自動的に給水を行うようになっているため、初期設定プログラムで給水を行うこととなると、既に満杯の氷または水を有する製氷皿２にさらに給水を行ってしまう危険性があるためである。このような危険を避けるため、初期設定プログラムで

は、給水を絶対行わないようにしている。
【００６３】
ステップＳ１８でステッピングモータ１３がＣＷ回転を開始後、コントローラ５２は、スイッチがＬ信号を発生するか否か検知し（ステップＳ１９）、肯定的（ＹＥＳ）となると、ステッピングモータ１３を１秒間停止させる（ステップＳ２０）。その後、ステップＳ１２に移行し、ステッピングモータをＣＣＷ回転させる。その後は、先に示したステップＳ１３からステップＳ１７を行い、原点信号を確認し、カム歯車１０を０度の位置とする。なお、イニシャライズ時のステッピングモータ１３の駆動は、この実施の形態では６００ｐｐｓにて行っている。
【００６４】
次に基本動作プログラムを図１６から図１８に基づいて説明する。
【００６５】
なお、基本動作プログラムを実行していない場合には、カム歯車１０は製氷位置（回転角θが０度の位置）に復帰している。この状態では、製氷皿２は、図２０に示すように水平に保持されている。そして、検氷機構１１を操作する検氷軸用カム面２８は、凸部３１ａをカム歯車１０の中心側に移動させており、検氷軸３２を非作業位置に引き戻している。
【００６６】
この状態では、検氷アーム３は、図２中、実線で示すように、製氷皿２の側方に格納されている。一方、スイッチ機構１２中のマグネットレバー４１の凸部４１ｂは、マグネットレバー用カム面２９に沿って径方向内側に移動し、マグネット揺動禁止部材４３は突起腕４１ｃから離れている。したがって、スプリング４４のばね力により、マグネットレバー４１はマグネットレバー用カム面２９の凹部に当接し、揺動可能とされている。
【００６７】
先に示したステップＳ１のイニシャライズを終了後、製氷皿２は製氷位置で待機し、製氷確認のステップＳ２を実行する。まず、コントローラ５２は、サーミスタ１ａによって、所定温度以下（この実施の形態では－８℃以下）か否かを判断し（ステップＳ２１）、肯定的な（ＹＥＳ）であるとタイマをスタートさせる（ステップＳ２２）。次のステップＳ２３によって設定時間が終了したか否か確認する。設定時間（この実施の形態では１０分間）が経過すると、サーミスタ１ａによって製氷皿２が所定温度（この実施の形態では－１２℃）以下か否かを判断する（ステップＳ２４）。
【００６８】
なお、コントローラ５２を、例えば、冷蔵庫の扉が開けられた後に閉められた場合であって、製氷皿２に氷ができていることを確認できた場合に、この基本動作プログラムの実行を開始するようにしても良い。この基本動作プログラムでは、貯氷容器内の貯氷量に応じて図１３に示す貯氷量不足時の動作モードまたは貯氷量充足時の動作モードに基づく検氷状態を実行する。
【００６９】
基本動作プログラムの実行を開始したコントローラ５２は、検氷のステップＳ３に入る。まず、図１６のステップＳ２５において、まず、貯氷容器内の貯氷量が不足している場合に必要となるステップ数を設定し、そのステップ数のカウントを開始する。すなわち、カム歯車１０を０度から１６０度まで駆動するのに必要なステップ数を設定する。次に、ステッピングモータ１３を正転させてカム歯車１０を図４中矢印ＣＷ方向に回転させる（ステップＳ２６）。次に、コントローラ５２は、ステップＳ２７に進んでホールセンサ４２より供給される検出信号がＬ信号か否かを判断し、Ｌ信号が検出されるまでこのステップＳ２７を繰り返し実行する。Ｌ信号を検出できずにＨ信号（製氷位置信号）が検出されている状態では、カム歯車１０はいまだ製氷位置から十分に回転するに至っていないと考えられる。
【００７０】
そして、カム歯車１０がＣＷ方向に十分に回転し、スイッチ機構１２を操作するマグネットレバー用カム面２９の第１のオフ信号発生用カム部２９ｂが、凸部４１ｂを径方向外側

に移動させると、マグネットレバー４１が揺動する。これにより、ホールセンサ４２の検出信号（＝スイッチ）がH信号からL信号に変化し、製氷位置信号がオフされる。この位置が図１３に示す基準点となる。したがって、ステップＳ２７の判別結果が肯定（ＹＥＳ）になり、コントローラ５２はステップＳ２８に進んでスイッチがL信号を継続するか否かを判断する。

【００７１】

スイッチがL信号の発生を継続すると、設定されたステップ数が終了したか否か判断し（ステップＳ２９）、設定ステップ数の約７０％の値、角度にして約１１０度の位置に到達すると、離氷のステップＳ４に入る。コントローラ５２は、ステッピングモータ１３の駆動周波数を小さい値に変更する（ステップＳ３０）。この実施の形態では６００ｐｐｓから３００ｐｐｓに変更している。

【００７２】

次にステップＳ２５で設定されたステップに到達したか否か判断し（ステップＳ３１）、到達するとステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ３２）。ここで、スイッチがL信号の発生を継続するのは、マグネット揺動禁止部材４３が、検氷軸３２、すなわち、検氷アーム３の回転に伴って十分な回転を行うことにより、マグネットレバー４１の突起腕４１ｃに当接する位置に移動し、マグネットレバー４１の揺動を禁止するためである。

【００７３】

このステップＳ２８からステップＳ２９の動きについて、再度詳細に説明する。すなわち、コントローラ５２は、ステップＳ２８で、検出される信号がL信号であるか否かを判断する。この状態で検出されるH信号は、検氷位置信号である。そして、検氷位置信号の立ち上がりを確認できずに判別結果が肯定（ＹＥＳ）となる場合には、コントローラ５２は、ステップＳ２９に進んで、セットされたステップ数の所定割合が終了したか否かを判断する。そして、コントローラ５２は、設定ステップ数のうちの所定数が終了するまでステップＳ２８，Ｓ２９を繰り返し実行する。この状態では、カム歯車１０は、図４中、矢印ＣＷ方向に回転しているので、この回転角θが１０度に達すると、検氷機構１１の凸部３１ａは検氷軸用カム面２８の検氷降下動作部２８ｂに到達する。

【００７４】

いま、貯氷容器内の貯氷量が不足している場合には、検氷アーム３は、貯氷容器内の氷に邪魔されることなく所定位置まで下降することができる。したがって、凸部３１ａが検氷軸用カム面２８の検氷降下動作部２８ｂに沿って径方向外側に移動し、検氷軸用レバー３１を揺動させる。これにより、検氷軸３２が回転操作され、検氷アーム３の先端が下降し始める。

【００７５】

そして、カム歯車１０の回転角θが３２度に達すると、検氷アーム３は、図２の２点鎖線位置まで動作する。このとき、検氷軸用レバー３１は、検氷軸用カム面２８の氷不足検出位置部２８ｃまで揺動し、検氷軸３２に設けられたマグネット揺動禁止部材４３が、スイッチ機構１２のマグネットレバー４１に形成された突起腕４１ｃに当たる。したがって、マグネットレバー４１は、このマグネット揺動部材４３に動きを規制されて揺動することができなくなる。このため、スイッチ機構１２の凸部４１ｂがマグネットレバー用カム面２９の凹み部分となる満氷時オン信号発生用カム部２９ｃに到達しても、凸部４１ｂはこのマグネットレバー用カム面２９に沿って移動することはなく、このカム面２９から離れる。この状態では、センサ用マグネット４６がホールセンサ４２に対向しておらず、このホールセンサ４２は、L信号をコントローラ５２に供給し続ける。

【００７６】

したがって、ステップＳ２８の判別結果は肯定を継続し、コントローラ５２は、ステップＳ２９を実行してセットされたステップ数の所定割合に到達するまでステップＳ２８に戻る。検氷アーム３が下降している間は、マグネットレバー４１は揺動できないので、コントローラ５２はH信号を検出することはなく、ステップＳ２８とステップＳ２９を繰り返

し実行する。

【００７７】

さらに、カム歯車１０が矢印ＣＷ方向に回転されると、マグネットレバー４１の凸部４１ｂが再びマグネットレバー用カム面２９に接触して、たとえマグネット揺動禁止部材４３によるマグネットレバー４１の規制が解除された場合にも、このマグネットレバー４１は揺動することはない。したがって、貯氷容器内の貯氷量が不足している場合には、検氷位置信号が出力されることはない。なお、この実施の形態では、ホールセンサ４２の動作として、いわゆるアクティブ・ハイの制御方法を採用している。

【００７８】

そして、カム歯車１０の回転角θが５８度に達すると、凸部３１ａが検氷軸用カム面２８の検氷復帰動作部２８ｄに沿って径方向内側に移動し始める。さらに、カム歯車１０の回転角θが８０度に達すると、検氷軸用レバー３１の凸部３１ａが検氷軸用カム面２８の検氷非動作位置部２８ａに乗り上げ、検氷軸用レバー３１は非作動位置に戻る。この状態であっても、上述したように、マグネットレバー４１は揺動することがなく、ホールセンサ４２はＬ信号をコントローラ５２に供給し続ける。したがって、コントローラ５２は、ステップＳ２８とステップＳ２９を繰り返して実行する。

【００７９】

この後、若干の時間が経過しカム歯車１０の回転角θが１１０度に達すると、周波数が落ち、強いトルクでステッピングモータ１３を回転させる。その後、ステップＳ２５でセットしたステップ数に到達する。これにより、ステップＳ３１の判別結果が肯定になり、コントローラ５２はステップＳ３２に進む。コントローラ５２は、このセットされたステップ数を動作させる間にＨ信号、すなわち検氷位置信号を検出できなかったことで、貯氷容器内の貯氷量が不足していることを認識する。

【００８０】

ステップＳ３２では、コントローラ５２は、ステッピングモータ１３を１秒間停止させる。すなわち、カム歯車１０の回転角θが１６０度に達する位置が、離氷位置で、製氷皿２は、当接片に当たってねじれ変形している。このため、製氷皿２より氷が外れて貯氷容器内に落下する。

【００８１】

この後、この実施の形態では、離氷確認のステップＳ５に入る。そして、コントローラ５２は、ステップＳ３３に進み、ステップ数を設定し、カム歯車１０を図４中矢印ＣＣＷ方向に回転させるためにステッピングモータ１３を逆転させる（ステップＳ３４）。これ以降、カム歯車１０が戻り行程に入る。なお、カム歯車１０が１６０度に到達した以後も、カム歯車１０を矢印ＣＷ方向にさらに回転させ、カム歯車１０の回転角θが１７０度に達すると、カム歯車１０に形成された溝２６の端面２６ｂを一方のケース９ａの突起に度当たりさせ、いわゆるメカロックの状態にし、以降の矢印ＣＷ方向への回転を不可能にするようにしても良い。

【００８２】

なお、この実施の形態では、製氷位置から離氷位置の手前（具体的にはカム歯車１０の回転角θが１１０度の位置）までを高速運転し、スピードを上げ、離氷位置の直前から離氷位置までを低速（具体的には半分の速度）にしトルクを上げている。すなわち、製氷皿２をねじり始めるときから氷を落下させるまでの間については、トルクを稼ぐためステッピングモータ１３を低速化させている。これによって通常の駆動方法のときは、製氷位置（０度）から離氷位置（１６０度）までを６分前後かかっていたものを４分前後に短縮できる。ただし、このように変速させず、定速駆動としても良い。

【００８３】

次に、コントローラ５２はステップＳ３５に進み、検出信号がＬ信号からＨ信号に変化したか否かを判別する。肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマをセットする（ステップＳ３６）。このときのタイマ時間はステップ数で設定され、図１３に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間ｔｂとしている。すなわち、ｔｂ＞ｔａの関係となるように基

準点を設けている。このタイマが働いている時間内において、コントローラ５２は、スイッチがH信号を継続するか否か検知し（ステップＳ３７）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマが終了したか否か判断する（ステップＳ３８）。終了していると、ステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ３９）。この位置が製氷皿２の水平位置となる。

【００８４】

なお、カム歯車１０が矢印ＣＣW方向に回転し、スイッチ機構１２の凸部４１ｂがマグネットレバー用カム面２９の満氷時オン信号発生用カム部２９ｃを通過する際、マグネットレバー４１は揺動可能あるいは揺動不能となる。したがって、ホールセンサ４２の信号がH信号となる場合と、L信号となる場合がある。これは、戻り行程では、次の２つの状態が存在し得るためである。すなわち、第１の状態は、貯氷容器内の氷が満杯になって、検氷アーム３が満氷検出レベル（図２の１点鎖線状態）で止まりそれ以上進出できなくなる結果、マグネット揺動禁止部材４３がマグネットレバー４１の突起腕４１ｃに当接できず、その動きを規制できない場合である。第２の状態は、貯氷容器内の氷が満杯にならず、検氷アーム３が満氷検出レベル以下まで下がり、マグネット揺動禁止部材４３がマグネットレバー４１の突起腕４１ｃに当接し、その動きを規制する場合である。

【００８５】

ステップＳ３９でステッピングモータ１３が停止したとき、そのステップ数が設定した数となっているか否かを確認し（ステップＳ４０）、設定数に到達していると給水のステップＳ６に入る。そして、製氷位置から逆方向への駆動ステップ数を設定する（ステップＳ４１）。その後、カム歯車１０が矢印ＣＣW方向に回転を開始する（ステップＳ４２）。次に、コントローラ５２は、ステップＳ４３に進み、設定されたステップ数に到達したか否かを判断する。その判断が肯定的なときは、ステップＳ４４に進み、１秒間モータを停止させた後、空になった製氷皿２に注水を行なう。

【００８６】

この注水は、給水位置である－１５度に到達する前から徐々に行われる。すなわち、製氷皿２の係合部２ｂが揺動部材４の一方側４ａを徐々に押し始めるため、開閉弁８も徐々に開くためである。この給水は、製氷皿２が逆方向に１５度傾いた状態で行われると共にステッピングモータ１３を１秒間完全に停止することにより（ステップＳ４４）、確実に行われる。なお、給水量を確実に制御するため、製氷位置（０度）から給水位置（－１５度）までのステッピングモータ１３の速度を他の部分より速くなるようにしたり、開閉弁８が開き始めてから完全に開くまでの間を高速駆動するようにしても良い。なお、この実施の形態では６００ｐｐｓの速度としている。また、このように給水が－１５度傾いた状態で行われるため、製氷皿２の縁の長さｍを長くして、製氷皿２が傾いても氷がこぼれないようにしている。

【００８７】

給水が行われた後、コントローラ５２は、ステップ数を設定する（ステップＳ４５）と共に、ステッピングモータ１３をCW回転させる（ステップＳ４６）。その後、コントローラ５２は、そのステップ数に到達したか否かを判断し（ステップＳ４７）、到達したらステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ４８）。この停止位置が製氷位置（０度）となる。

【００８８】

この後、製氷のステップＳ７に入り、所定時間、この実施の形態では６０分間のタイマを設定しカウントを開始させる（ステップＳ４９）。その後、この設定時間が終了したか否かを確認し（ステップＳ５０）、終了しているとステップＳ２１に戻り、上述のプログラムの実行開始条件が満たされた場合は、再度ステップＳ２１からステップＳ５０のこのプログラムの実行を開始する。

【００８９】

一方、貯氷容器内の貯氷量が充足している場合を考える。この場合には、製氷皿２を反転させて離氷作業を行う必要はなく、直ちに製氷皿２を製氷位置に復帰させている。

【００９０】

貯氷容器内の貯氷量が充足している場合には、検氷アーム３は、貯氷容器内の氷に当たって下降することができない。したがって、駆動装置５が始動し、カム歯車１０が製氷位置から矢印ＣＷ方向に回転されて回転角θが３７度に達した場合には、検氷軸用レバー３１は、わずかに揺動するものの、氷に検氷アーム３が突き当たりそれ以上揺動できなくなり、検氷機構１１の凸部３１ａが検氷軸用カム面２８から離れる。このため、マグネット揺動禁止部材４３は、スイッチ機構１２のマグネットレバー４１に形成された突起腕４１ｃを規制できず、スイッチ機構１２の凸部４１ｂは、マグネットレバー用カム面２９の凹み部分となる満氷時オン信号発生用カム部２９ｃに沿って移動し、マグネットレバー４１が揺動することとなる。

【００９１】

マグネットレバー４１の揺動によって、図１６のステップＳ２８において、ホールセンサ４２の信号がＬ信号からＨ信号に変化する。すなわち、検氷位置信号が立ち上がってステップＳ２８の判別結果が否定になり、コントローラ５２は、図１８のステップＳ５１に進み、ステッピングモータ１３を１秒間だけ停止させる。この後、直ちにカム歯車１０の戻り行程に移行し、コントローラ５２は、ステップＳ５２に進み、カム歯車１０を矢印ＣＣＷ方向に回転させるためにステッピングモータ１３を逆転させる。

【００９２】

この後、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力しているか否かを判断し（ステップＳ５３）、肯定的（ＹＥＳ）のときは、ステップ数を設定することによりタイマの設定を行う（ステップＳ５４）。その後、スイッチがＨ信号を出力するか否かを判断する（ステップＳ５５）。そして、その判断が肯定的（ＹＥＳ）であると、設定ステップ数に到達したか否か、すなわちタイマが終了したか否かを判断し（ステップＳ５６）、肯定的であると、ステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ５７）。このときのタイマ時間は、図１３に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間となる時間ｔｂ、すなわち基準点から製氷位置までの時間ｔｂとしている。

【００９３】

このように、タイマが終了した時点でスイッチがＨ信号状態であると、そのＨ信号は満氷時オン信号ではなく製氷位置でのオン信号とコントローラ５２が判断し、ステッピングモータ１３を停止させる。これによってカム歯車１０は０度の位置に設定される。しかし、ステップＳ５５で、タイマ時間内にスイッチがＬ信号を発生すると、Ｈ信号を発生させた位置は他の信号であったこととなり、次のＨ信号の発生を検知すべくステッピングモータ１３の反時計回転を継続させる。

【００９４】

コントローラ５２は、ステップＳ５７を終了すると、その後、検氷待機のステップＳ９に入り、タイマを設定した後カウントを開始させる（ステップＳ５８）。そして、ステッピングモータ１３が停止してから一定時間（この実施の形態では７０分間）が経過したか否かを検知し（ステップＳ５５９）、肯定的（ＹＥＳ）であると、ステップＳ２１に戻り、所定温度以下か否かを検知する。その後は前述と同様のステップを繰り返すこととなる。なお、ステップＳ５９における一定時間の経過判断を、ステップＳ５７のステッピングモータ１３の停止からではなく、他の時点、例えば、ステップＳ２１、すなわち１回前の所定温度以下を検知した時点を基準として計測するようにしても良い。

【００９５】

また、ステップＳ４０において、設定ステップ数に到達していない場合、異常処置のステップＳ１０に入る。このとき、まずタイマを設定し、計時を開始する（ステップＳ６１）。そして、タイマが終了したか否かを判断し（ステップＳ６２）、肯定的であると給水のステップＳ６へ行かずステップＳ２１へ戻り、ステップＳ２１から上述のステップを再度行うこととなる。なお、ステップＳ６１のタイマの設定時間をこの実施の形態では１２０分としている。

【００９６】

操作部材４７を動作させて行うテスト動作は、図１９に示すステップによって行われる。

すなわち、操作部材４７を押し込む（ステップＳ７１）と、ホールセンサ４２の信号がＬ信号となったか否かを確認する（ステップＳ７２）。その判断が肯定的であると、タイマを開始させる（ステップＳ７３）。このタイマ時間内でＬ信号が継続するか判断し（ステップＳ７４）、Ｈ信号に戻ると、テスト信号を受け付けずステップＳ７２に戻る。なお、この実施の形態では、タイマ時間を３秒としている。

【００９７】

Ｌ信号が継続している場合、次に、タイマが終了するか否か判断し（ステップＳ７５）、肯定的であるとＨ信号になったかどうか判断し（ステップＳ７６）、肯定的であると、製氷皿２がステップＳ２，Ｓ７，Ｓ９のモードにいるか否かを判断し（ステップＳ７７）、肯定的であると次の動作に入っていく。このように、操作部材４７を３秒以上押し続けた後、元に戻すと、テスト信号を受け付ける。一方、３秒未満であると誤操作と判断し強制駆動を開始しない。

【００９８】

次に、第２の実施の形態の製氷装置およびその制御方法について図２１から図２５に基づいて説明する。

【００９９】

この第２の実施の形態の製氷装置も自動製氷機となっており、その基本構造は、第１の実施の形態と同様となっている。異なる点は、給水をメカ的に行わせるための揺動部材４と係合部２ｂが設置されていない点である。給水は、製氷皿２が水平位置で行われると共に給水信号によって開閉弁８に相当する電磁弁が駆動されることにより行われる。また、給水が水平位置で行われるため、製氷装置の制御方法も第１の実施の形態とは一部異なるものとなっている。以下、第１の実施の形態の制御方法と異なる点を中心に第２の実施の形態の制御方法について説明する。なお、第１の実施の形態と同一部材には同一符号を付して説明することとする。

【０１００】

この第２の実施の形態の自動製氷機（以下第２の自動製氷機という）の全体的な動作は、図２２に示すとおりとなっている。この全体的な動作は、図１４に示す第１の実施の形態と同様となっている。すなわち、まず、電源がオンされると、初期設定プログラムが動作する（ステップＳ１０１）。次に、基本動作プログラムを開始し、製氷確認に入る（ステップＳ１０２）。コントローラ５２は、氷製造が終了したか否かをサーミスタ１ａで検知し、所定温度以下となっていると、終了と判断し、貯氷容器内の氷の量を検知しに行く（ステップＳ１０３）。

【０１０１】

ステップＳ１０３において、コントローラ５２は、貯氷容器内の氷が不足状態か否かを検知し、満氷でないとき、すなわち氷が不足状態であると、製氷皿２を反転させ氷を貯氷容器へ供給する離氷を行う（ステップＳ１０４）。次に、その離氷の確認、すなわちカム歯車１０が１６０度回転したか否かを確認し（ステップＳ１０５）、回転していると判断されると、製氷皿２を水平位置に戻し給水を行う（ステップＳ１０６）。その後、製氷がなされる（ステップＳ１０７）。

【０１０２】

一方、ステップＳ１０３において満氷状態であると、製氷皿２は反転せず水平位置に戻り（ステップＳ１０８）、検氷のため所定時間待機し（ステップＳ１０９）、ステップＳ１０２の製氷確認に戻っていく。また、ステップＳ１０５の離氷確認において、１６０度の回転が確認されないと、異常処置、すなわち、所定時間待機し（ステップＳ１１０）、その後、ステップＳ１０２に戻っていく。

【０１０３】

また、製氷皿２が製氷位置（＝水平位置）で停止しているとき、コントローラ５２は、操作部材４７による信号変化を受付可能となっている。すなわち、コントローラ５２は、ステップＳ１０２，Ｓ１０７およびステップＳ１０９の間に、操作部材４７が動作させられた時のみ、その信号を受け付けて、テスト信号受付による強制動作実行（ステップＳＡ）

を行う。この強制駆動によって、製氷皿２は、検氷、離氷、給水（＝製氷）の各位置へ駆動されると共に、検氷アーム３は、検氷等の動作をする。

【０１０４】

ここで、ステップＳ１０１のイニシャライズ、ステップＳ１０５の製氷確認、ステップＳ１０６の給水およびステップＳ１０８の水平位置復帰の各ステップが第１の実施の形態のものとその内容が異なっている。一方、ステップＳ１０２の製氷確認、ステップＳ１０３の検氷、ステップＳ１０４の離氷、ステップＳ１０７の製氷、ステップＳ１０９の検氷待機およびステップＳ１１０の異常処置の各ステップは、第１の実施の形態と同様となっている。このため、以下では、異なるステップについてのみ説明することとする。

【０１０５】

初期設定プログラム（イニシャライズ）は、図２３に示すとおりとなっている。初期設定プログラムでは、まず、マグネットレバー４１の状態を検知する。すなわち、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力しているか否かを判断し（ステップＳ１１１）、否定的（ＮＯ）のときは、ステッピングモータ１３を逆転（反時計回転＝ＣＣＷ回転）させ、製氷位置方向へカム歯車１０を駆動する（ステップＳ１１２）。

【０１０６】

その後、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力するか否か検知し（ステップＳ１１３）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマをセットする（ステップＳ１１４）。このときのタイマ時間は、図２１に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間となる時間ｔｂ、すなわち基準点から製氷位置までの時間ｔｂとしている。換言すれば、ｔｂ＞ｔａの関係となるように基準点を設けている。このタイマは、ステッピングモータ１３を駆動するためのステップ数によって設定される。

【０１０７】

このタイマが働いている時間内において、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を継続するか否か検知し（ステップＳ１１５）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマが終了したか否か判断し（ステップＳ１１６）、終了しているとステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１１７）。すなわち、タイマが終了した時点でスイッチがＨ信号状態であると、そのＨ信号は満氷時オン信号ではなく製氷位置でのオン信号とコントローラ５２が判断し、ステッピングモータ１３を停止させる。

【０１０８】

これによってカム歯車１０は、－７．５度の位置に設定され、製氷皿２は、わずかに傾いた位置となる。しかし、ステップＳ１１５で、タイマ時間内にスイッチがＬ信号を発生すると、Ｈ信号を発生させた位置は満氷時オン信号であったこととなり、次のＨ信号の発生を検知すべくステッピングモータ１３の反時計回転を継続させる。

【０１０９】

なお、ステップＳ１１１でスイッチがＨ信号発生状態であると、ステッピングモータ１３は正方向回転（時計回転＝ＣＷ回転）し、離氷位置方向へカム歯車１０を駆動する（ステップＳ１２５）。これは、この実施の形態の第２の自動製氷機は、製氷位置からさらに逆回転させると、回転限界位置へ移行し、衝突音が発生してしまう危険性があるためである。このような危険を避けるため、初期設定プログラムでは、衝突音が発生しないようにしている。

【０１１０】

ステップＳ１２５でステッピングモータ１３がＣＷ回転を開始後、コントローラ５２は、スイッチがＬ信号を発生するか否か検知し（ステップＳ１２６）、肯定的となると、ステッピングモータ１３を１秒間停止させる（ステップＳ１２７）この位置は、７．５度の位置となる。その後、ステップＳ１１２に移行し、ステッピングモータをＣＣＷ回転させる。その後は、先に示したステップＳ１１３からステップＳ１１７を行い、カム歯車１０を－７．５度の位置とする。

【０１１１】

ステップＳ１１７で１秒間停止した後、カウンタが設定され、カウントを開始する（ステ

ップＳ１１８）。そして、ステッピングモータ１３は、ＣＷ回転し（ステップＳ１１９）、コントローラ５２はそのカウント数に到達したか否か判断する（ステップＳ１２０）。所定のステップ数に到達すると、ステッピングモータ１３は停止する（ステップＳ１２１）。この停止位置が製氷位置となり、製氷皿２は水平状態となる。なお、イニシャライズ時のステッピングモータ１３の駆動は、この実施の形態では６００ｐｐｓにて行っている。

【０１１２】

イニシャライズ後に、ステップＳ１０２の製氷確認、ステップＳ１０３の検氷およびステップＳ１０４の離氷が第１の実施の形態と同様に行われる。この後、この実施の形態では、離氷確認のステップＳ１０５に入る。そして、コントローラ５２は、ステップＳ１３３に進み、ステップ数を設定し、カム歯車１０を図４中矢印ＣＣＷ方向に回転させるためにステッピングモータ１３を逆転させる（ステップＳ１３４）。これ以降、カム歯車１０が戻り行程に入る。

【０１１３】

次に、コントローラ５２はステップＳ１３５に進み、検出信号がＬ信号からＨ信号に変化したか否かを判別する。肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマをセットする（ステップＳ１３６）。このときのタイマ時間はステップ数で設定され、図２１に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間ｔｂとしている。すなわち、ｔｂ＞ｔａの関係となるように基準点を設けている。このタイマが働いている時間内において、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を継続するか否か検知し（ステップＳ１３７）、肯定的（ＹＥＳ）であると、タイマが終了したか否か判断する（ステップＳ１３８）。終了していると、ステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１３９）。この位置は、製氷皿２が－７．５度逆方向に回転した位置となる。

【０１１４】

－７．５度で停止した後、ステップＳ１３３で設定したステップ数の逆算を開始し（ステップＳ１４０）、かつ水平位置までのステップ数（第２のステップ数）を設定しカウントを開始する（ステップＳ１４１）。その後、ステッピングモータ１３は、ＣＷ回転を開始し（ステップＳ１４２）する。コントローラ５２は、ステップＳ１４１で設定したカウントが終了したか否か確認し（ステップＳ１４３）、その判断が肯定的のときはステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１４４）。この位置が製氷皿２の水平位置となる。

【０１１５】

ステップＳ１４４でステッピングモータ１３が停止したとき、そのステップ数がステップＳ１３３で設定した数となっているか否かを確認し（ステップＳ１４５）、設定数に到達していると、給水のステップＳ１０６に入る。そして、コントローラ５２から給水信号が出力され（ステップＳ１４６）、製氷皿２への水の供給を制御する電磁弁を開き、製氷皿２へ水を供給する。この供給信号は、この実施の形態では５秒間となっている。このように、この実施の形態では、水平位置で給水されるため、製氷皿２の縁の長さｍを第１の実施の形態に比べ短くしている。

【０１１６】

給水が行われた後、製氷のステップＳ１０７に入り、第１の実施の形態と同様に所定時間、この実施の形態では６０分間のタイマを設定しカウントを開始させる。

【０１１７】

貯氷容器内の貯氷量が充足している場合には、検氷アーム３は、貯氷容器内の氷に当たって下降することができない。したがって、駆動装置５が始動し、カム歯車１０が製氷位置から矢印ＣＷ方向に回転されて回転角θが３７度に達した場合には、検氷軸用レバー３１は、わずかに揺動するものの、氷に検氷アーム３が突き当たりそれ以上揺動できなくなり、検氷機構１１の凸部３１ａが検氷軸用カム面２８から離れる。このため、マグネット揺動禁止部材４３は、スイッチ機構１２のマグネットレバー４１に形成された突起腕４１ｃを規制できず、スイッチ機構１２の凸部４１ｂは、マグネットレバー用カム面２９の凹み

部分となる満氷時オン信号発生用カム部２９ｃに沿って移動し、マグネットレバー４１が揺動することとなる。

【０１１８】

マグネットレバー４１の揺動によって、ホールセンサ４２の信号がＬ信号からＨ信号に変化する（第１の実施の形態の図１６のステップＳ２８参照）。すなわち、検氷位置信号が立ち上がって、このステップＳ２８に相当するステップの判別結果が否定になり、コントローラ５２は、図２５のステップＳ１５１に進み、ステッピングモータ１３を１秒間だけ停止させる。この後、直ちにカム歯車１０の戻り行程に移行し、コントローラ５２は、ステップＳ１５２に進み、カム歯車１０を矢印ＣＣＷ方向に回転させるためにステッピングモータ１３を逆転させる。

【０１１９】

この後、コントローラ５２は、スイッチがＨ信号を出力しているか否かを判断し（ステップＳ１５３）、肯定的（ＹＥＳ）のときは、ステップ数を設定することによりタイマの設定を行う（ステップＳ１５４）。その後、スイッチがＨ信号を出力するか否かを判断する（ステップＳ１５５）。そして、その判断が肯定的（ＹＥＳ）であると、設定ステップ数に到達したか否か、すなわちタイマが終了したか否かを判断し（ステップＳ１５６）、肯定的であると、ステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１５７）。このときのタイマ時間は、図２１に示すように、満氷時オン信号の時間ｔａより長い時間となる時間ｔｂ、すなわち基準点から製氷位置までの時間ｔｂとしている。

【０１２０】

このように、タイマが終了した時点でスイッチがＨ信号状態であると、そのＨ信号は満氷時オン信号ではなく製氷位置でのオン信号とコントローラ５２が判断し、ステッピングモータ１３を停止させる。これによってカム歯車１０は－７．５度の位置に設定される。しかし、ステップＳ１５５で、タイマ時間内にスイッチがＬ信号を発生すると、Ｈ信号を発生させた位置は他の信号であったこととなり、次のＨ信号の発生を検知すべくステッピングモータ１３の反時計回転を継続させる。

【０１２１】

ステッピングモータ１３が１秒間停止した後、コントローラ５２は所定ステップ数を設定しカウントを開始する（ステップＳ１５８）。そして、ステッピングモータ１３はＣＷ回転を開始する（ステップＳ１５９）。コントローラ５２は、所定ステップに到達したか否か判断し（ステップＳ１６０）、肯定的であると、ステッピングモータ１３を停止させる（ステップＳ１６１）。この停止位置が製氷皿２の水平位置となる。

【０１２２】

コントローラ５２は、ステップＳ１６１を終了すると、その後、検氷待機のステップＳ１０９に入り、第１の実施の形態と同様な動作を行う。

【０１２３】

上述の第１および第２の実施の形態では、駆動源としてステッピングモータ１３を使用している。ステッピングモータ１３は、一般的に、ＤＣモータに比べてトルクが小さい。このため、モータ軸から製氷皿２に動作を伝える歯車の減速比を大きくし、製氷皿２においてはＤＣモータ品並のトルクが出るようにしている。また、上述の各実施の形態では、大きなトルクの必要な離氷時は、モータ回転数を落とし、それ以外はモータ回転数を上げるように、コントローラを用いてモータ回転数を切り替えるように制御している。

【０１２４】

また、上述の各実施の形態では、離氷位置で信号を出さないため、離氷位置まで行ったかどうかの確認は、離氷位置（１６０度）から、製氷位置（０度）まで戻る間のステッピングモータ１３のステップ数で判断している。そして、離氷位置まで行っていないと判断した場合は、給水するのを止めて、しばらくした後に再度離氷動作を行うようにしている。このため、誤って給水するのが確実に阻止される。

【０１２５】

上述の第２の実施の形態では、ステッピングモータ１３を使用するが、給水にメカ的に方

法を用いないため、給水位置は製氷位置と同じになる。そして、メカ的な給水をしないために、イニシャライズ時等に、製氷位置を越えて反離氷側に動かすことができる。そのために原点検出用の信号は－７．５度～７．５度まであれば良く、製氷位置からのイニシャライズは、最初に離氷側に７．５度動き、次に反離氷側に約１５度動いて、－７．５度にくるまでに、原点用の信号であることを確定すれば良い。確定した後は、製氷位置０度に移動する。給水にメカ的な方法を用いない場合は、このように製氷皿２の水平位置からの傾きを小さくすることが可能となる。

【０１２６】

なお、上述の各実施の形態は本発明の好適な実施の例ではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、図２６に示すように、時間ｔｂ＞時間ｔａの関係はそのままとし、基準点で切り換わる信号を基準点から製氷位置までの信号とし、製氷位置で元に戻るようにしても良い。この場合、初期設定時の動作は、そのカム歯車１０がどの回転位置にいても、駆動開始時は常に離氷位置側へ駆動させるようにするのが好ましい。そして、検氷位置と離氷位置の間にあるときにイニシャライズされるときのみ、１７０度の回転限度位置を利用して回転方向を変えるようにする。また、給水位置を－１０度としたり、検氷位置を４１度としたり、各種の設定値を適宜変更しても良い。

【０１２７】

上述の実施の形態では、製氷皿２が製氷位置で停止しているときのみ、強制駆動のための信号を受け付けるようにしたが、製氷位置も含め信号が発生すべきでない状態のときに、強制駆動用の信号が発生したらその信号を受け付けるようにしても良い。また、ホールセンサ４２の信号を変化させる方法としては、別に用意したマグネットを近づけるようにしたり、ホールセンサ４２とセンサ用マグネット４６との間に磁気を遮へいするシャッタを入れるようにしたりする等他の方法を採用しても良い。

【０１２８】

また、揺動部材４７を設けず図２７の回路システムに示されるように、テスト用スイッチ７１を自動製氷機１や第２の自動製氷機に取り付けるようにしても良い。このテスト用スイッチ７１は、一端がホールセンサ４２の接地側に接続され、他端が冷蔵庫本体の制御基板４８に設けられるコントローラ５２に接続されている。このコントローラ５２には、ホールセンサ４２のセンサ信号出力が入力するようにホールセンサ４２の出力端４２ａが接続されている。

【０１２９】

また、コントローラ５２は、制御基板４８の駆動回路５６を動作させてステッピングモータ１３を制御している。そして、このステッピングモータ１３が、カム歯車１０等の動作機構部７２を動作させる。

【０１３０】

このような回路システムの場合、イニシャライズとなる初期設定後の動作確認や冷蔵庫を移動させるため貯氷容器内の氷を空にしたい時に、テスト用スイッチ７１をオンさせ、信号をコントローラ５２に入力させている。この信号によって、コントローラ５２は、ステッピングモータ１３を強制的に動かし、製氷皿２を製氷位置から離氷位置へ移動させ、その後、製氷位置へ戻るような動作を行わせている。

【０１３１】

また、出力軸２５をカムとなるカム歯車１０に一体的に設けず別体としても良く、その際、それらを別の駆動源で駆動するようにしても良い。また、カムフォロアーとなる検氷軸用レバー３１の凸部３１ａをカム歯車１０の回転中心から外周方向に回動付勢させるのではなく、逆に、外周方向からカム歯車１０の回転中心方向へ回動付勢させても良い。

【０１３２】

また、カムフォロアーとなる凸部３１ａを、検氷軸３２に固設された検氷軸用レバー３１に設けるのではなく、検氷軸３２自体に設けても良い。さらに、検氷アーム３と検氷軸３２とを別体とせず、一体化した部品としても良い。また、上述の第１の実施の形態で示し

た製氷皿２の係合部２ｂを設けず、出力軸２５に揺動部材４との係合部を設けたり、出力軸２５にアームを取り付けそのアームによって揺動部材４を動作させるようにしても良い。

【０１３３】
さらに、上述の各実施の形態では、検氷位置のＨ信号を満氷の場合のみ発生するようにしたが、満氷のときは発生させず不足状態のときにＨ信号を発生させるようにしても良い。また、上述の各実施の形態では、マグネットレバー４１とホールセンサ４２との関係を両者が対向したときにＨ信号が発生するアクティブ・ハイとなる関係にしたが、両者が対向する位置ではＬ信号が発生するアクティブ・ローの関係にしても良い。さらに、信号出力手段としては、発光素子、受光素子および遮へい手段を利用した光方式等他の手段を採用しても良い。

【０１３４】
さらに、駆動源としてはステッピングモータ１３を使用せず、通常のＤＣモータ等の小型モータに回転の移動量を検出するエンコーダを取り付けて位置制御を行うようにしても良い。また、製氷皿２の角度を直接検出するポテンショメータ等の角度検出器とＤＣモータ等の小型モータとを組み合わせるようにしても良い。また、ＡＣモータやコンデンサモータを使用し、カム歯車１０の回転角度をステップ数ではなく時間で制御するようにしても良い。

【０１３５】
また、第１の実施の形態で、水平位置から給水位置へ移行させる際、Ｈ信号が継続しているか否かの確認を行いつつ、タイマまたは所定ステップ数の終了を検知するようにしても良い。このようにすると、給水位置の一層確実な確認が可能となる。また、氷化する液体としては、水の他にジュース等の飲み物や検査試薬等の非飲料等を採用することができる。また、貯氷容器内の氷が出来上がったか否かを検知する手段としては、サーミスタ１ａの他に形状記憶合金等を利用したバイメタルとしても良い。

【０１３６】
さらに、液体供給手段となる開閉弁８と液体供給操作手段となる揺動部材４とを一体化させても良い。さらに揺動部材４の代わりにスイッチ機構を設け、スイッチを押すことにより、開閉弁８等を動作させたり、換気扇のひものような物を設け、製氷位置から給水位置の間でそのひもを引っ張るようにしても良い。

【０１３７】
【発明の効果】以上説明したように、請求項１記載の製氷装置では、満氷時に、無駄な動作をすることなく、製氷皿が製氷位置へ戻ることが可能となる。また、初期設定動作時にメカロックを生じないようにでき、振動音や衝突音が発生しない製氷装置とすることができる。また、請求項２記載の発明では、満氷時オン信号と製氷位置のための信号との区別が同一の検出手段でも可能となり、装置が簡素化される。

【０１３８】さらに、請求項３記載の発明では、満氷時に、無駄な動作をすることなく、製氷皿が製氷位置へ戻ることが可能となると共に、製氷装置にとって必要となる製氷位置、給水位置、離氷位置の位置設定をステッピングモータのステップ数で制御できるので、簡単な機構で製氷装置を確実に各位置へ駆動させることができる。また、請求項４記載の発明では、計測手段と比較手段を利用し、製氷皿が離氷位置に到達したか否かを確認可能にしている。このため、離氷位置への移動が正常に行われない場合を確実に検知でき、誤った給水動作をしてしまう等の不具合を防止できる。

【０１３９】また、請求項５記載の製氷装置では、ステッピングモータの回数を減速しているので、小さいトルクでも製氷皿部分のトルクを大きくできる。このため、製氷皿をねじって氷を落下させる場合も十分なトルクを得ることができる。

【０１４０】
加えて、請求項６記載の製氷装置の制御方法では、給水位置へ戻す際に、一旦、製氷位置および給水位置を通り越して反離氷位置側へ駆動し、その後、離氷位置側に駆動し給水位置へ戻している。このため、給水位置からわずかに傾かせるだけで所定信号を確実に得る

ことができる。この結果、製氷皿から液体がこぼれるのを防止でき、製氷皿の縁を深くし、大きな製氷皿とすることなく、十分な量の氷を得ることができる。

【０１４１】

さらに、請求項７記載の発明では、ステッピングモータの回数を減速しているので、小さいトルクでも製氷皿部分のトルクを大きくできる。このため、製氷皿をねじって氷を落下させる場合も十分なトルクを得ることができる。また、請求項８記載の発明では、製氷位置が検出手段で検出される信号の所定範囲内に含まれるため、この信号を利用して製氷位置を特定させることができる。さらに、請求項９記載の発明では、給水位置がその信号の所定範囲内に含まれるため、この信号を利用して給水位置を確実に特定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態の製氷装置の要部平面図である。

【図２】図１の製氷装置の側面図である。

【図３】図２の製氷装置から製氷皿部分を取り除き、貯水タンク等を付加した側面図である。

【図４】図１の製氷装置の駆動装置部分を示し、一方のケースを取り外して内部を観察可能にした正面図である。

【図５】図４の駆動装置のＡ－Ｂ－Ｃ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｇ－Ｈ線に沿う断面を示し、その回転伝達手段の連結関係を示す展開図である。

【図６】図４の駆動装置のカム歯車を示し、（Ａ）はその平面図、（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

【図７】図４の駆動装置のVII-VII線に沿う要部断面図である。

【図８】図４の駆動装置のVIII－VIII線に沿う要部断面図である。

【図９】図４の駆動装置のIX-IX線に沿う要部断面図である。

【図１０】図１の製氷装置の駆動装置部分の正面図である。

【図１１】図１の製氷装置の制御系を示すブロック図である。

【図１２】図１の製氷装置の回路構成を示すブロック図である。

【図１３】図１の製氷装置の動作状況を示す図である。

【図１４】図１に示す製氷装置のコントローラが実行する動作の概要を示すフローチャート図である。

【図１５】図１に示す製氷装置のコントローラの初期設定プログラムを示すフローチャート図である。

【図１６】図１に示す製氷装置のコントローラが実行する基本動作プログラムの前半部分のフローチャート図である。

【図１７】図１に示す製氷装置のコントローラが実行する基本動作プログラムの後半部分のフローチャート図である。

【図１８】図１に示す製氷装置のコントローラが実行する基本動作プログラムの前半部分から分岐した部分のフローチャート図である。

【図１９】図１に示す製氷装置のコントローラが実行するテスト信号受付（強制駆動信号受付）のフローチャート図である。

【図２０】図１の製氷装置の製氷皿の製氷位置状態を示す側面図である。

【図２１】本発明の第２の実施の形態の製氷装置の動作状況を示す図である。

【図２２】本発明の第２の実施の形態の製氷装置のコントローラが実行する動作の概要を示すフローチャート図である。

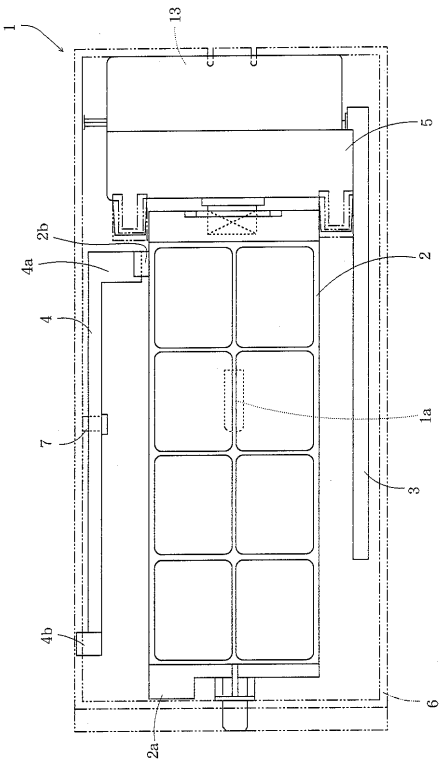
【図２３】本発明の第２の実施の形態の製氷装置のコントローラの初期設定プログラムを示すフローチャート図である。

【図２４】本発明の第２の実施の形態の製氷装置の離氷確認のステップと給水のステップの詳細を示すフローチャート図である。

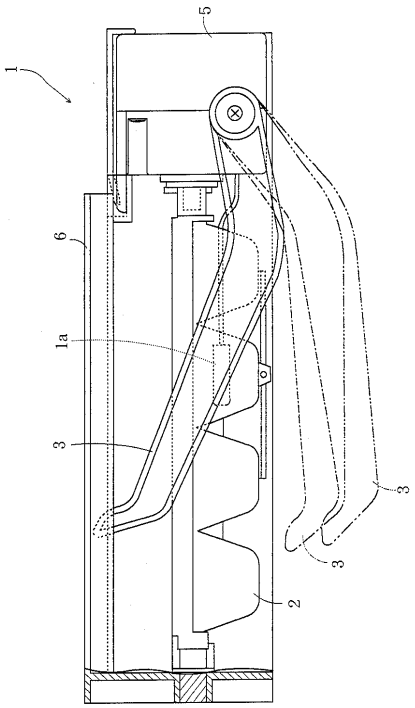
【図２５】本発明の第２の実施の形態の製氷装置の水平位置復帰のステップの詳細を示すフローチャート図である。

【図２６】本発明の製氷装置の制御方法の変形例の動作状況を示す図である。
【図２７】本発明の製氷装置にテスト用スイッチを設けた場合の回路構成を示すブロック図である。
【符号の説明】
１　自動製氷機（製氷装置）
２　製氷皿
３　検氷アーム（氷検出手段）
４　揺動部材（液体供給操作手段）
５　駆動装置（離氷手段）
７　軸部（揺動支点）
８　開閉弁（液体供給手段）
９　ケース
１０　カム歯車（カム）
１１　検氷機構
１２　スイッチ機構（信号出力手段）
１３　ステッピングモータ（駆動源）
１４　回転伝達手段
２５　出力軸
４１　マグネットレバー（信号変化部材）
４１ｃ　突起腕（被押圧部）
４２　ホールセンサ（位置検出手段）
４３　マグネット揺動禁止部材
４６　センサ用マグネット
４７　操作部材
５２　コントローラ（制御手段兼計測手段兼比較手段）

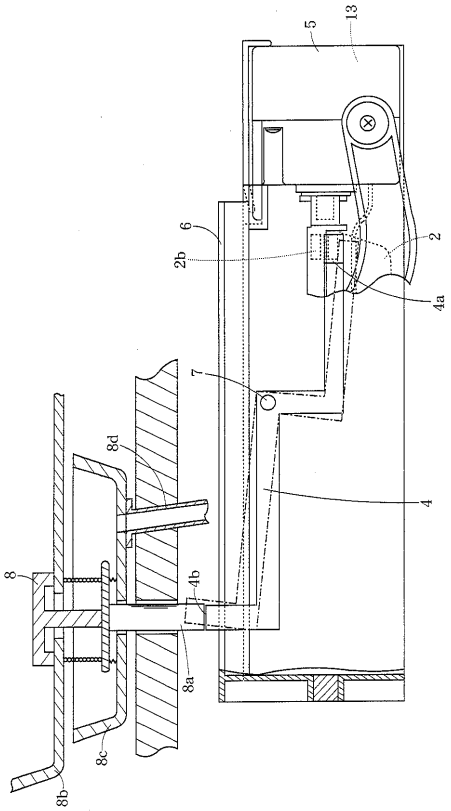
【図１】



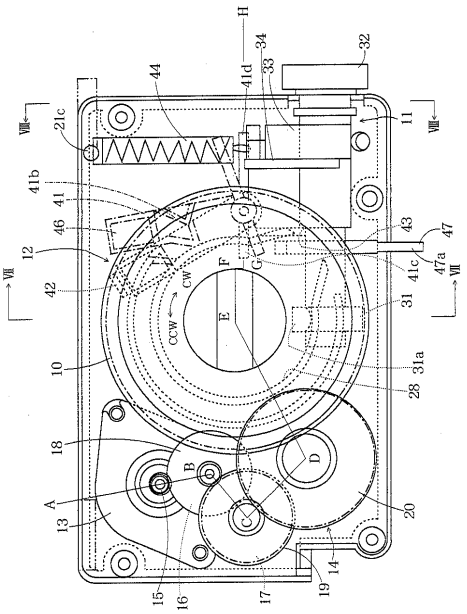
【図２】



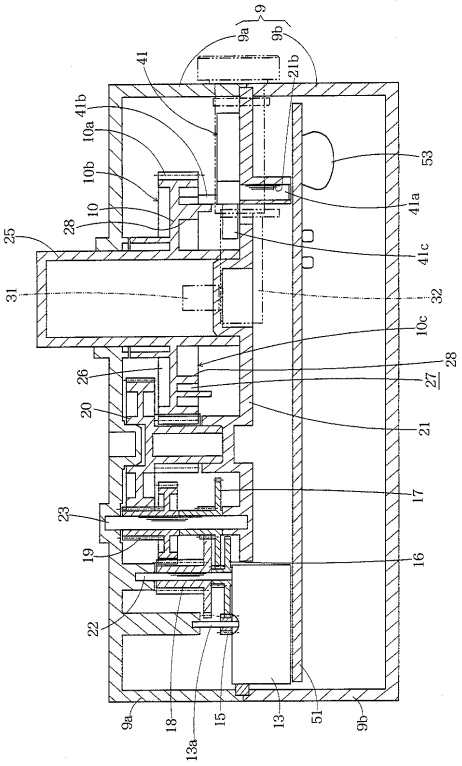
【図３】



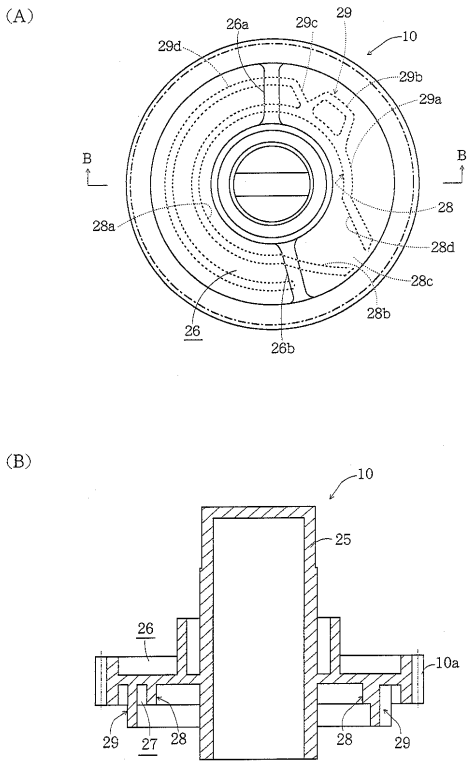
【図４】



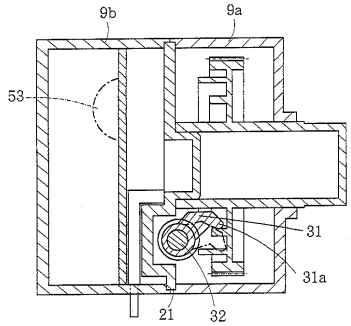
【図５】



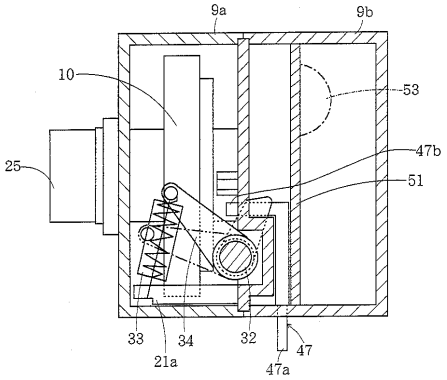
【図６】



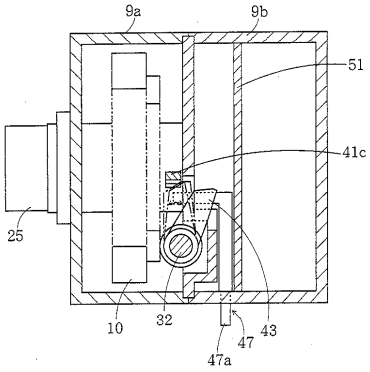
【図７】



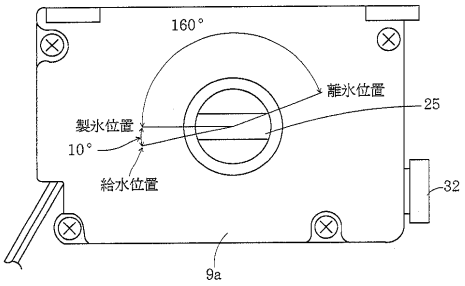
【図８】



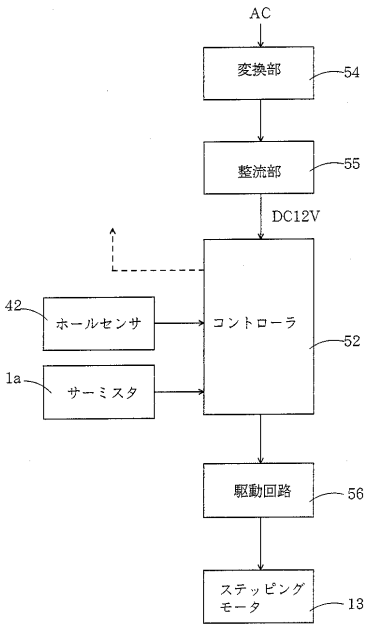
【図９】



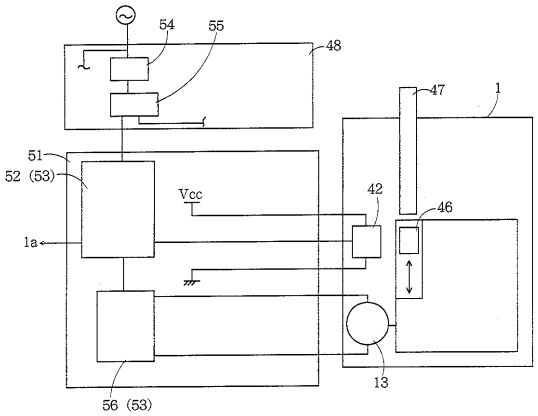
【図１０】



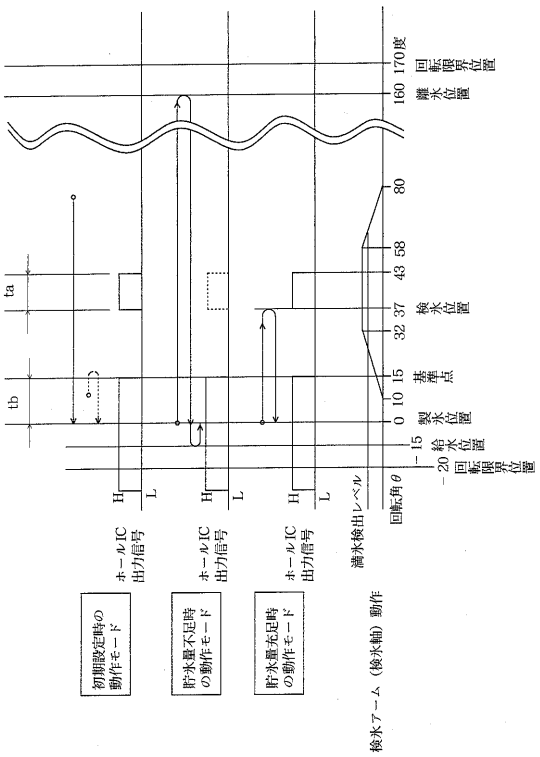
【図１１】



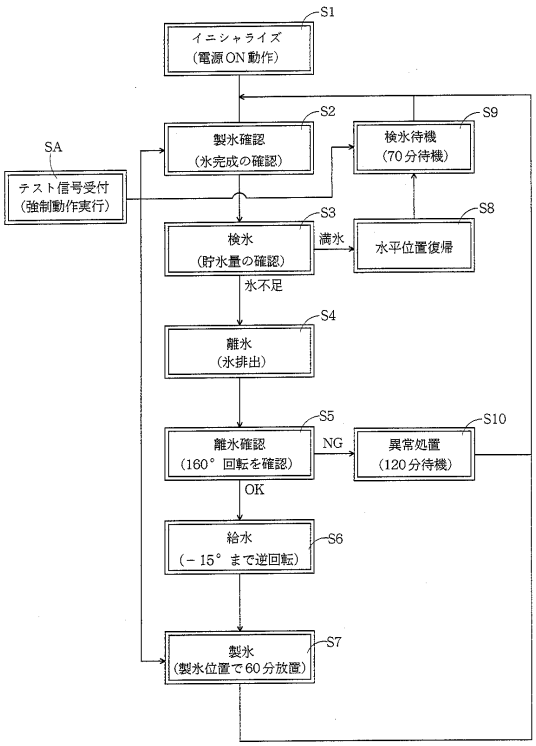
【図１２】



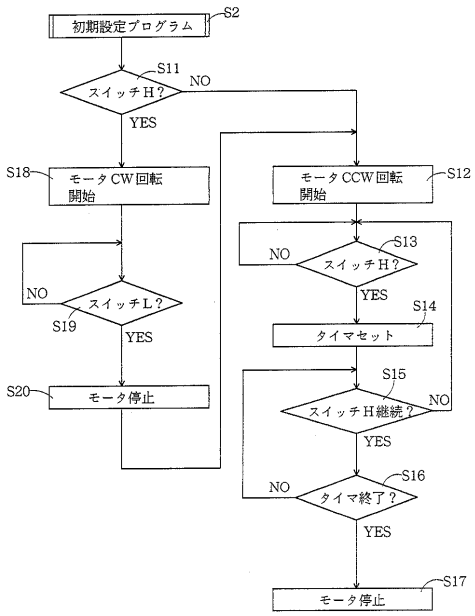
【図１３】



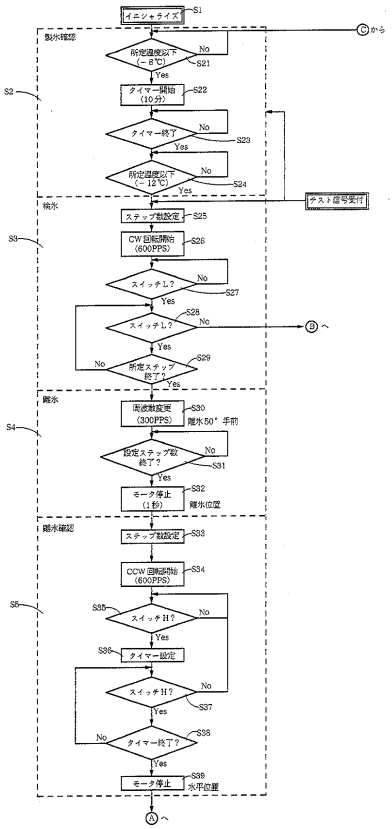
【図１４】



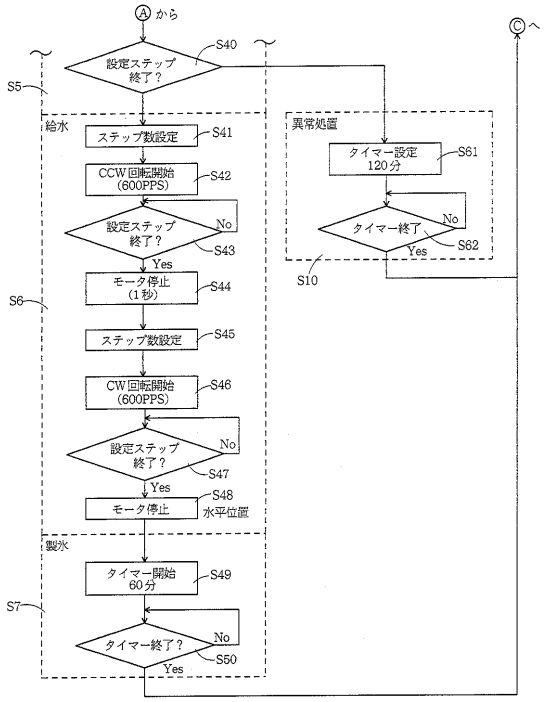
【図１５】



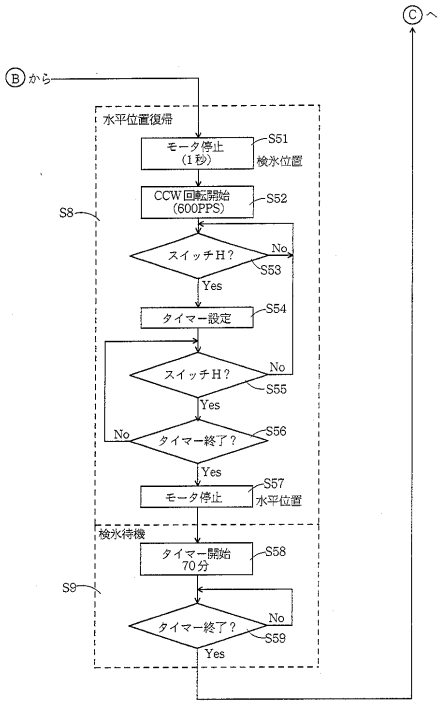
【図１６】



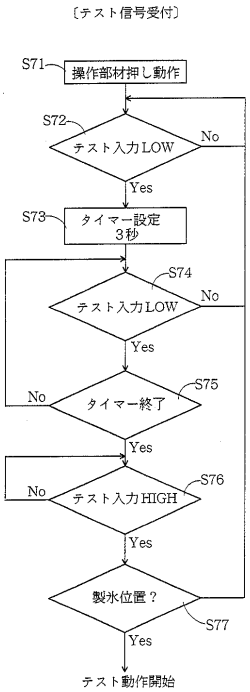
【図１７】



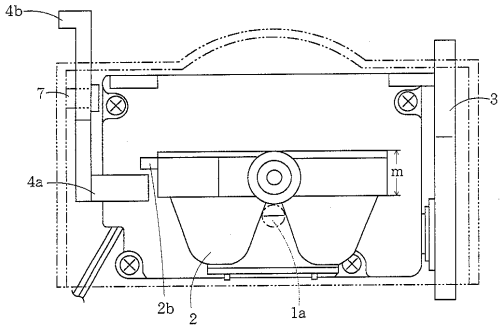
【図１８】



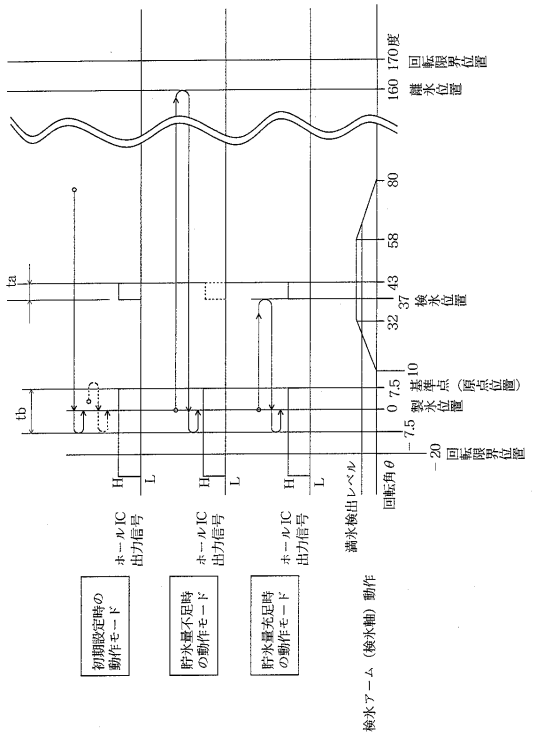
【図１９】



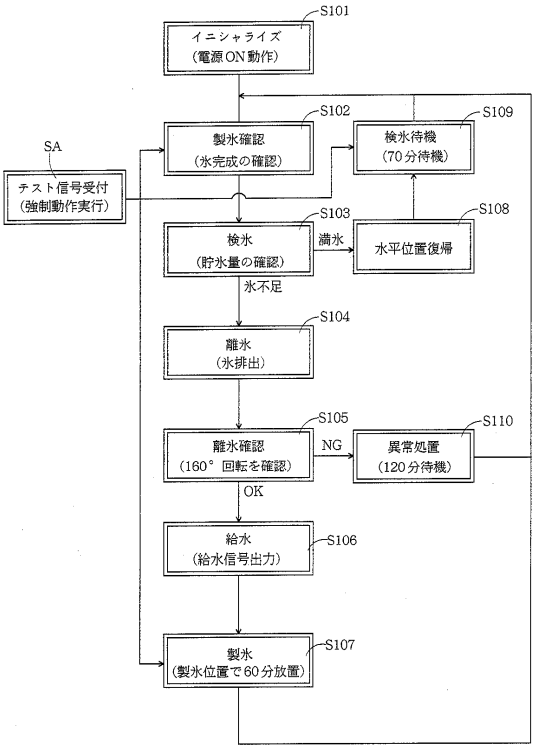
【図２０】



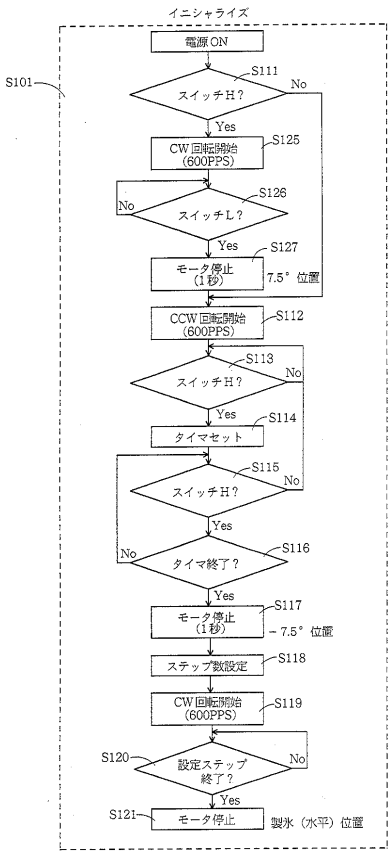
【図２１】



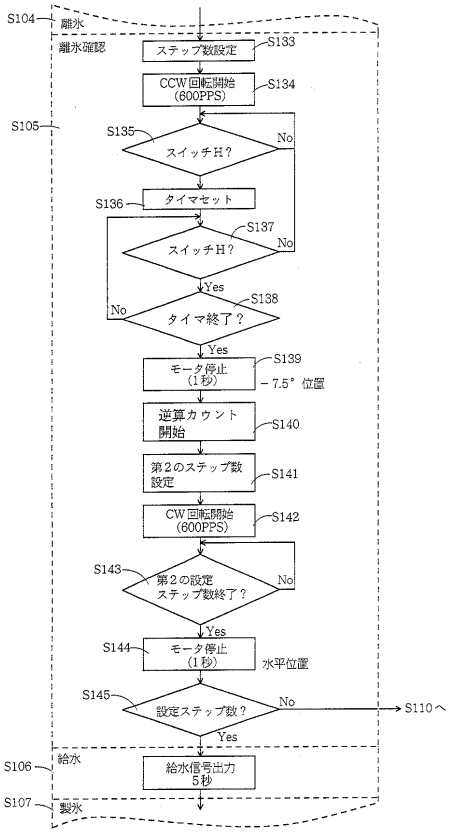
【図２２】



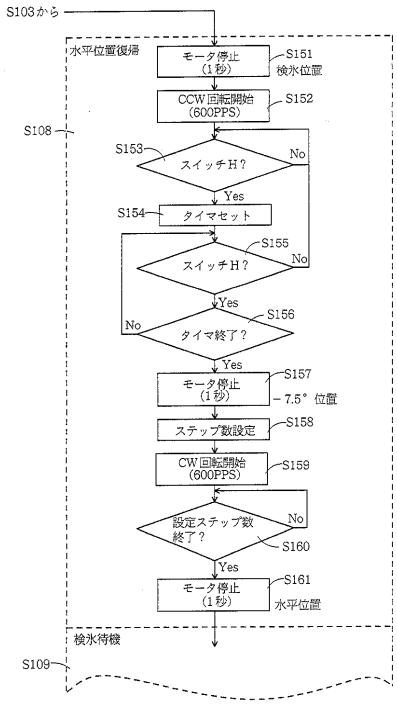
【図２３】



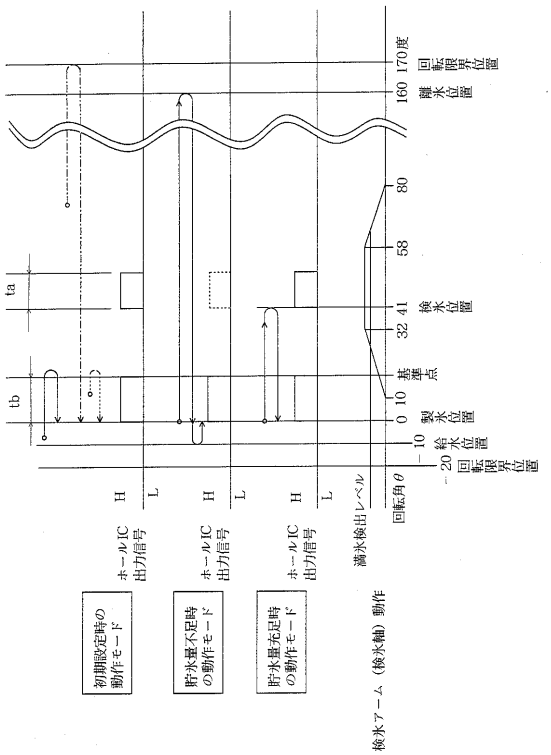
【図２４】



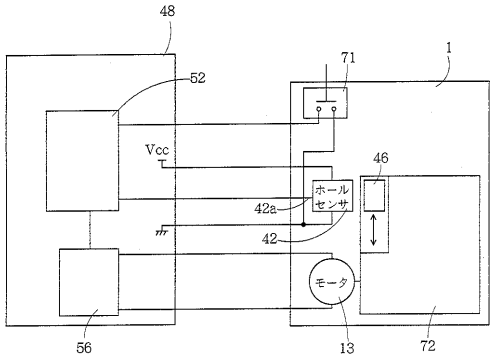
【図２５】


S103から
水平位置復帰
モータ停止（1秒）
S151
検氷位置
CCW回転開始（60OPPS）
S152
S108
S153
スイッチH？
No
Yes
S154
タイマセット
S155
スイッチH？
No
Yes
No
S156
タイマ終了？
Yes
S157
モータ停止（1秒）
－7.5°位置
S158
ステップ数設定
S159
CW回転開始（60OPPS）
設定ステップ数終了？
No
S160
Yes
S161
モータ停止（1秒）
水平位置
検氷待機
S109

【図２６】


回転限界位置
170度
離氷位置
160
80
58
検氷位置
41
32
基準点
10
0
製氷位置
－10
給水位置
－20
回転限界位置
回転角θ
ta
tb
H
L
ホールIC出力信号
満氷検出レベル
初期設定時の動作モード
貯水量不足時の動作モード
貯水量充足時の動作モード
検氷アーム（検氷軸）動作

【図２７】


48
52
71
1
Vcc
46
ホールセンサ
42a
42
モータ
56
13
72

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０３－２３００６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－９４５７３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F25C 1/00 - 5/18