[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F25C 1/12

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95103776.5

[45]授权公告日 2002 年 9 月 4 日

[11]授权公告号 CN 1090309C

[22]申请日 1995.4.5
[21]申请号 95103776.5
[30]优先权
[32]1994.5.18 [33]US [31]245426
[73]专利权人 斯科特斯曼股份有限公司
地址 美国伊利诺斯
[72]发明人 威廉姆·J·布莱克
丹尼尔·G·斯科尔
米歇尔·A·曼锡
审查员 李金万

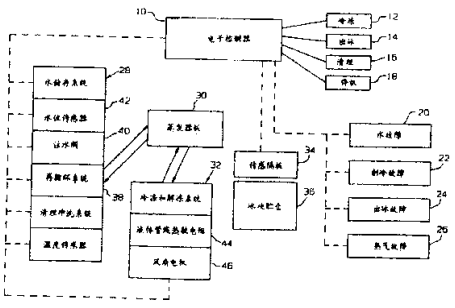
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 马江立

权利要求书 7 页 说明书 16 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 用于控制制冰机的方法及装置

[57]摘要

一种制冰机的控制方法和装置，该控制借助监测贮水槽中的水 位完成，该贮水槽用于使水反复循环过一个蒸发器板，同时还提供 一个在各个循环中一旦检测到非正常情况便自动停车的自诊断装 置。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于控制制冰机的方法，该制冰机包括具有冰成型装置和一个贮水槽的蒸发器装置以及用于该蒸发器装置的水再循环装置，该制冰机还包括具有压缩机装置和冷凝器装置的冷却装置，该冷却装置用于在一个正常的冷冻循环中冷冻蒸发装置，以便在所述的冰成型装置上冷冻冰，该制冰机还包括在一个出冰循环中用于解冻所述蒸发器装置以便从该蒸发器装置出冰的装置，该方法包括如下步骤:

向水再循环装置中充水;

在贮水槽中注水至一个溢流水面;

当贮水槽注水至溢流水面时进行检测，并且终止水流入该贮水槽;

开始让所述水从贮水槽流至与所述蒸发器板接触，再流回贮水槽的再循环;

开始蒸发器板的冷却，有效地使部分再循环水在所述蒸发器板上逐渐作为冰析出，并降低所述贮水槽中的水位;

检测贮水槽的水位是否降低到一个预定低水位;

停止所述蒸发器板和所述贮水槽之间所述水的再循环，并在检测到贮水槽中的水位隆至所述预定水位后，停止蒸发器板的冷却，有效地结束冷冻周期;

给该蒸发器板加温，开始从蒸发器板上出冰;

出冰开始之后的第一时间段内，检测从蒸发器板下落的冰块，

其中，第一时间段内下落冰块的检测提供一个在一个第二时间段结束后重复所述的冷冻循环的临时信号；

在所述第一时间段结束后结束的一个预定的时间期间之后，停止加热所述的蒸发器板；

在所有冰块预计都已从蒸发器板上下落之后的第二时间段内检测从蒸发器上下落的冰块，其中，下落冰块的检测提供一个最终信号，该最终信号取消所述重复冷冻循环的临时信号；以及

如果检测到所述第一信号而没有第二信号则重复冷冻循环。

2. 根据权利要求 1 所述的控制制冰机的方法，其特征是：

再循环装置按如下步骤充水：

打开注水阀给贮水槽注水至其溢出水位；

在该贮水槽和蒸发器板之间进行水的再循环，

再循环装置注水过程中，检测所述贮水槽中水位是否下降；以及

然后打开注水阀重新向贮水槽中注水直到溢流水位；

甚至在循环装置注水后，有效地在贮水槽中提供已知数量的水。

3. 根据权利要求 1 所述的控制制冰机的方法，其特征是：

仅在贮水槽重新注水至溢流水位并且重新注水时间被记录之后，才开始重复冷冻循环。

4. 根据权利要求 3 所述的控制制冰机的方法，其特征是：

冰块的下落和贮仓中多余冰块的存在用同一传感器进行检测；如果在预定的时间内贮水槽没有流水到一个预定的水位，水的再循环和蒸发器板的冷却不进行，并且，

一个信号装置发出信号指示水故障。

5. 根据权利要求 1 所述的控制制冰机的方法，其特征是:

如果在第二时间段内，检测到冰块下落，立即停止水再循环系统和冷冻/解冻系统工作，并且

一个信号装置发出信号指示出冰故障。

6. 根据权利要求 4 所述的控制制冰机的方法，其特征是:

如果在第二时间段内，检测到冰块下落，立即停止水再循环系统和冷冻/解冻系统工作，并且

一个信号装置发出信号指示出冰故障。

7. 根据权利要求 6 所述的控制制冰机的方法，其特征是还包括如下步骤:

测量贮水槽中水位降至预定低水位所需的时间，并且

在预定最大的冷冻时间内如果水位没有降至预定的低水位，停止水的再循环以及蒸发器板的冷却，同时使一个信号装置发出信号指示冷冻故障。

8. 根据权利要求 7 所述的控制制冰机的方法，其特征是还包括如下诊断步骤:

至少在一个冷冻循环的初始时间周期内监测贮水槽温度;

在该时间周期内，如果贮水槽的水温没有至少按照预定速率下降，则执行下述附加的诊断步骤:

检查冷冻/解冻系统液体管线的温度;

如果液体管线温度小于一环境温度之上的预定值，使压缩机停止工作，并且驱动冷冻故障信号装置;

如果液体管线的温度至少等于预定的速率，停止贮水槽水再

循环一个给定的时间周期，允许再循环系统水排回贮水槽并从该槽溢出，然后重新起动贮水槽水的再循环；

如果重新起动再循环后，贮水槽水位没有从溢出水位下降，停止所说的贮水槽水的再循环以及蒸发板的冷却，并且驱动水故障信号装置；

如果重新再循环后贮水槽水位从溢出水位下降，脉动一个控制通向蒸发器板的热气的阀，并且在一个随后的时间周期内连续监视贮水槽水温度；

如果在该时间周期内贮水槽水温下降至少与预定速率相等，停止附加的诊断步骤，并且重新起动蒸发器板的冷却，以便继续冷冻循环；

如果在所述的时间周期内贮水槽水温未按至少与预定速率相等的速率下降，使压缩机停车一个预定的小时间周期，而再循环不停止；

如果在该小时间周期内贮水槽的水温度稳定，也停止再循环，并且起动一个热气故障信号装置；

如果在该小时间周期内贮水槽的水温继续上升，脉动一个控制贮水槽进水口的阀一个预定的时间周期；

如果在脉动上述进水口阀后的一个预定的时间周期内贮水槽的温度稳定，重新起动蒸发板的冷却并继续冷冻循环；和

如果在脉动上述进水口阀后的一个预定的时间周期内贮水槽的温度不稳定，停止贮水槽水的再循环，不重新起动蒸发板的冷却，同时起动一个水故障信号装置。

9. 一种制冰机，该制冰机包括具有冰成型装置的蒸发器装置、

该冰成型装置具有一个贮水槽以及用于该蒸发器装置的水再循环装置，该制冰机还包括具有压缩机装置和冷凝器装置的冷却装置，该冷却装置用于在一个正常的冷冻循环中冷却蒸发装置，以便在所述的冰成型装置上冷冻水，该制冰机还包括在一个出冰周期中用于解冻所述蒸发器装置，以便从该蒸发器装置出冰的装置，改进的控制装置包括:

当所述贮水槽有效注满水时监测水位的第一传感器;

用于在贮水槽中预定的不足满水位时检测水位的第二传感器，该预定的不足满水位的检测用于指示给定数量的水已从贮水槽中消失并已在蒸发器装置转化为冰;

响应于来自所述第一传感器和第二传感器装置输入信号的电子控制装置，以便仅在收到来自该第一传感器装置的输入信号后起动一个冷冻循环，并且收到来自第二传感器装置的输入信号后结束该冷冻循环并且开始一个出冰循环；以及

由所述控制装置致动的驱动装置，该装置用于起动一个蒸发器解决循环，以便冰块能从所述蒸发器板产出。

10. 根据权利要求 9 所述的制冰机，其特征还包括:

至少一个定时器装置;

一个第三传感器装置，该传感器用于出冰循环开始后的两个时间段内检测冰块从蒸发器板上下落以及冰块贮仓中存在的多余冰块；以及

与所述控制装置连为一体的装置，该装置用于调整所述的定时装置并在所述第一和第二时间段内接收来自第三传感器装置的输入信号，并且进一步按照来自第三传感器装置的输入信号进行

下一步控制，

由此，所述控制装置选择；如果在第一时间段收到而在第二时间段没有收到来自第三传感器装置的输入信号，重复一个冷冻周期；或者如果在第一时间段没有收到来自第三传感器装置的输入信号，或者如果在第二时间段收到第三传感器装置的输入信号，起动一个出冰故障信号灯，同时停止重新起动冷冻循环。

11. 根据权利要求 9 所述的制冰机，其特征是还包括：

至少在一个冷冻循环的初始时间周期内用于测量贮水槽水温的装置；

在该时间周期内用于比较贮水槽水温相对一个标准值变化的装置；

响应来自所述比较装置的信号检测冷冻/解冻系统的液体管线温度的装置；

响应于所述检测装置用于关闭压缩机并使一个冷冻故障信号装置照亮的装置；

响应于所述检测装置用于停止贮水槽水再循环一个给定的时间周期，允许再循环系统的水流回贮水槽并且溢出，然后重新起动贮水槽水再循环的装置；

用于检测再循环重新起动后水位变化的装置；

响应所述水位变化检测装置用于停止所述贮水槽水再循环以及蒸发器板冷却，并且起动一个水故障信号装置的装置；

响应于该水位变化检测装置用于脉动一个控制蒸发器板热气进口的阀并且用于在随后的时间期间内继续监测贮水槽水温的装置；

在热气脉动之后一个时间周期响应于所述用于将贮水槽水温变化与标准值相比较的装置的，用于继续起动所述蒸发器板冷却装置的装置；

在热气脉动之后的该时间周期内响应于所述用于将贮水槽水温变化与标准值相比较的装置的，并用于停止驱动所述蒸发板冷却装置一个预定的小时间周期，但是不停止贮水槽水再循环的装置，

在热气脉动之后的该时间周期内响应于所述用于将贮水槽水温变化与标准值相比较的装置的，并用于在所述的预定关闭时间间隔内，在所述小时间周期内如果贮水槽水温稳定，不仅停止驱动所述蒸发器板冷却装置，而且还停止贮水槽水再循环并且起动一个热气故障信号装置的装置；

在热气脉动之后的该时间周期内响应于所述用于将贮水槽水温变化与标准值相比较的装置的，并用于如果在所述的小时间周期内贮水槽温度上升，脉动一个控制贮水槽进水口的阀一个预定的时间周期的装置；以及

在供水阀脉动之后的一个时间周期内响应于所述用于将贮水槽水温变化与标准值相比较的装置的，用于除停止驱动所述蒸发器冷却装置外还停止水再循环，以及起动水故障信号装置的装置。

说　　明　　书

用于控制制冰机的方法及制冰机

本发明涉及一种改进的制冰机及其控制方法，特别涉及开始出冰、终止出冰、启动新的冷冻循环、以及冰储仓充满情况监测方面的改进。本发明还包括新的和改进的诊断装置。

冰块机典型地用于成批冷冻和生产冰。冰在一个蒸发器板上形成直到获得所需的尺寸和/或厚度。一但达到所需的尺寸和/或厚度，机器进入从蒸发器板上释放冰的解冻状态，冰随后落入一个冰储仓内。

在工业中，若干种方法可用于控制这种具有多种操作的循环。某些设备根据吸入管线的温度发出冷冻周期终了的信号。冷冻周期终了时，开始出冰循环。该出冰循环经常是一个蒸发器板上的解冻循环，经常由一个可调的定时器控制。

冰块储仓冰面控制常常通过使用一个定温器实现。由于一些系统依靠定温器和时器，环境条件能够极大影响制冰机的性能。正如所料，环境条件会极大的不同。因此，若不将已交付使用的制冰机的工作环境调整到特定环境条件，则它们很少能正常工作。很大比

例的制冰机在其使用的头六十天内至少需要调整一次。

可以相信，对现有的制冰机进行简单的改进便可使其更能够令人满意地工作，即使环境条件变化也是如此。

本发明的目的是提供一种新的控制制冰机中冷冻和产出冰块的方法。

本发明的另一个目的是提供一种改进的制冰块的方法，应用该方法制冰基本不受工作环境变化的影响。

本发明的再一个目的是提供一种双功能检测装置，该装置为一个控制装置检测冰块产出和“储仓满冰”方面的情况。

本发明进一步的目的是为具有改进的自动诊断需求的制冰机提供一种改进的控制装置。

通过研究本说明书所述的技术教导，本领域技术人员会更清楚的理解本发明上述和其他的优点、特点和目的。

本发明涉及一个用于制冰机的电子控制装置。该装置能由四个按钮中的任一个起动，按照预先确定的关闭顺序，其中三个按钮起动规定的循环，第四个按钮关闭制冰机。

该电子控制装置还设置四个自动起动的故障指示灯，分别用于水故障、冷冻故障、出冰故障和热气故障。该电子控制装置的自诊断再循环制冰机的操作或将其关闭，同时使相应的指示灯点亮。因此，能准确地诊断和识别故障，使修理工作更有效的进行。

本发明还提供改进的检测装置，用于指示冰块储仓已装满冰块。

本发明还进一步提供一个装置，该装置用于起动和终止出冰、以及重新起动冷冻，很少受环境条件的影响。因此，工厂中已校正好的制冰机能更好的按照用户的要求工作，而不需维修人员的调整。

图 1 是本发明制冰块机控制系统的示意图；

图 2（A）表示本发明冷冻循环流程的开始部分，该冷冻循环也包括意外情况的自诊断和制冰机停车；

图 2（B）表示开始于图 2（A）的流程的结束；

图 3 表示按照本发明的微型控制器系统实现的出冰循环的流程图，该流程也包括意外情况的自诊断以及自动停车；

图 4 表示按照本发明的停车指令顺序的流程图；

图 5 表示本发明采用的重新起动指令顺序的流程图；

图 6 表示本发明所述微型控制器采用的清理循环的流程图。

本发明的原理仅需对现有的各种制冰块机作小的改造就可采用。因为按照本发明所需的改造仅包括一个水槽、增加几个检测器以及一按照下述方法操作的控制单元。

如上指出，本发明的目的能通过对任何公知的制冰机进行适当的改造而达到。这种公知的制冰机和方法的例子可见 1991 年 10 月 29 日授予 Bush 等人的美国 5060484 号专利以及 1993 年 9 月 21 日颁布的美国 5245841 号专利。这两个专利都转让给了本发明的受让人，所给出的教导均与本发明相关，这些教导均包括在本公开文本中作参考。

此外，结合本发明所描述的制冰机的基本部件本身是公知的，其中包括使用一块与蒸发板相连的冰隔板。这些基本部件可以采取多种形式，其中包括它们的控制系统的多种具体实施例。例如 Dedricks 等人的 3430452 号美国专利、Dwyer 的 3964270 号美国专利、Hogan 等人的 4238930 号美国专利、Van Steenburgh，Jr. 的 4341087 号美国专利、Yingst 等人的 4774814 号美国专利、Josten 等人的 4733539 号美国专利以及 Day 等人的 4947653 号美国专利给出了这些装置和方法的教导。因而本段提到的上述专利的教导均与本公开文本以及所包含的本发明相关。这些教导均包括在本说明书中作为参考。

更重要地，叙述上述引用的文献更好地突出了本发明的新内容。如前所述，本发明涉及一种用于控制制冰机基本功能操作的新的方法和装置。优选地应用一个电子控制器 10 以实现所述改进的控制。

所述的电子控制器 10 由安装在制冰机控制板上的由参考序号 12—18 表示的四个按钮驱动、每个按钮按下时，该按钮能发光显示其所标记的功能。例如，按扭 12 按下时指示“冷冻”，第二个按钮 14 按下时指示“出冰”，第三个按钮 16 按下时指示“清理”，第四个按钮 18 按下时指示“停机”。这些按钮在图 1 所示电子控制器的右侧表示。

图 1 还表示了优选地在一个控制板上设置诊断指示灯。该控制板不是常规的操作器控制板，但可设置于一个检修板之后。此外，如果需要，这些诊断指示灯也能安装在常规的操作器控制板上。当电

子控制器因下述四个具体原因之一而使制冰机停车时，这些诊断指示器灯会发亮。

第一指示灯20指示由于水的故障而引起的设备停车。第二指示灯22指示由于冷冻故障而引起的制冰机的关机。第三指示灯24在由于出冰故障而引起制冰机停车的情况下发亮，第四指示灯26在由于热气故障导致电子控制器关闭制冰机时发亮。可以认为出冰故障和热气故障是产生解冻故障的两个原因。水故障是本发明考虑的重要方面，这是因为所述的控制系统功能是根据水贮存系统28中预先确定的水损失来起动出冰操作的。这种微机控制系统将在下文进行详细说明。

本质上说，所述电子控制器10是一个具有程序的微型控制器，这个程序存储在该微型控制器中的一个只读存储器（ROM）中，或者连接到一个含有需要执行图2—6所述方法的程序的ROM芯片上。如果该微型控制器不具有足够的随机存取存储器（RAM）以记录本发明所述方法所需的数据，则该电子控制器还应该包括一个含有RAM的附加芯片。这样，所述电子控制器可包括一个微型控制器芯片、即一个微型计算机芯片。该芯片与其它提供附加ROM和RAM功能的半导体芯片一起安装在一个线路板上。该线路板也包含合适的输入和输出线路，以便实现下述的功能。由于本发明注重于由所述微型控制器执行的方法，该微型控制器可以采取很多形式中的任意一种，并且在本申请中不作进一步描述。此外，若干阀可以通常

方式由电磁线圈驱动。

很多制冰机包括一个水贮存系统28，该系统使贮水槽中的水反复在聚集冰的蒸发器板30上再循环。该蒸发器板又与冷冻和解冻系统连接，以便控制蒸发器板上冰块的形成并且随后通过传感隔板将这些冰块释放并送进冰块贮仓36。典型的水贮存系统28不仅具有再循环系统38，而且还具有一个与新鲜水源相连的注水阀40。因而该注水阀实际是新鲜水进入水贮存系统28的进口。当然，所述再循环水贮存系统还具有泵和管道，用于将水泵至蒸发器板，并且将水送回贮水槽。很多水贮存系统包括一个水位传感器42以实现本发明所述方法。该水位传感器不仅仅指示贮水系统注满水，而且该传感器或一个附加传感器还必须能够在注水阀已关闭、冷冻循环开始时指示贮水槽的水位下降到预定高度。这就表明通过蒸发器板不断冷冻，预定体积的水已从贮水槽中减小。因此，按照本发明，冷冻循环过程中，该注水阀或进口阀是关闭的，使得水面的下降能够在冷冻循环过程中被监测。当贮水槽中的水位降至预定水位时，冷冻中断，开始出冰循环。

本发明的诊断系统也需要对贮水槽中水温进行监测。因此，本发明的制冰机也包括一个贮水槽水温传感器。

一个制冰机的蒸发器板经常是一个具有若干贮盒的端面开口元件，这些贮盒形成单个的冰块模。冷冻过程中，水借助所述的水贮存再循环系统流过该蒸发器板。一旦在蒸发器板上形成足够的冰块，

该冷冻系统转换为解冻工作状态。因此，本发明中，一个冷冻和解冻系统需要有一个液体管线热敏电阻，以及一个独立的风扇电机46的控制装置。普通的制冰机中，蒸发器板上一旦获得足够的冰的厚度，解冻系统起动，加热蒸发器板，从单个的冰块成形模中释放冰块。这些冰块从冰块成形模中落入冰块贮仓。在一些现有制冰机中，冰块通过冰传感隔板34进入冰块贮盒。基于制冰机的特定结构，该传感隔板可以为一个枢轴安装的实体元件，当冰块从蒸发器板上冰块形成模中下落时，该元件本体发生运动。该运动能触发从限位开关到红外探测器或紫外探测器的任何类型的传感元件。如果任何实体隔板都不用，可以应用一个光控隔板、在该隔板中，下落的冰块会阻断光或远红外光束。在任何情况下，各种形式的传感隔板均需向所述电子控制器提供输入信号，以便能够实现本发明所述的方法。

该传感隔板34经常位于紧靠冰块贮仓36的上方。在这种布置方式中，其位置近到足以再担任第二种功能。该第二功能是当冰块贮仓36中充满冰块时提供一种指示。通常，制冰机用一个单独传感器指示何时冰块贮仓已充满。该单独传感器可以是一杠杆，当冰块已满时，该杠杆发生运动。该杆杆又与一个向不允许冷冻循环再次起动的控制器提供输入信号的开关相连。这样，应用一个传感器指示贮仓中冰块已满的技术教导从广义上说是公知的。然而，本发明中，冰块贮仓传感器与一个出冰传感器相连。该复合传感器优选地用于与若干水位传感器和定时器相连。同样优选的是本发明所述新

的控制还将出冰的起动。出冰的终止以及贮仓中冰块水位的控制组合成一个电子装置。如上指出的，本发明所述新的控制还检测贮水槽水位下降到预定水位时的水位。然后解冻过程起动。所有产出的冰块通过一个优选地位于紧靠冰块贮仓上方的传感隔板 34 下落后，解冻过程终止。

尽管认识到机电开关能为我们所知的应用场合提供传感器，然而红外线和紫外线传感器却能在一些应用中产生突出的优点。

现在结合图 2 描述按照本发明所述方法操作的制冰机的工作步骤。连接电源之后，起动一个控制箱上的主开关，所述电子控制器 10 将被起动。在这时，停机（OFF）指示灯点亮。如图 2 所示，按下“冷冻（FREEZE）”按钮 12，“停机”指示灯熄灭，冷冻指示灯点亮，这就开始了该电子控制器 10 中编定的起动程序。

当起动程序被起动时，该控制器首先检查是否存在一个指示冰块贮仓 36 是否充满的信号。冰块贮仓充满的信号或是来自一个专用的冰块贮仓中冰位传感器，或者来自兼起冰块贮仓冰位传感器作用的传感隔板 34。一个打开线圈起动水贮存系统中的注水阀 40，使水贮存系统的贮水槽充水至顶面。当一个顶部浮子式或者其它形式的传感器被触动时，触动一个闭合线圈，关闭所述的注水阀 40。如果水在 90 秒之内没有注满到顶部浮子，“水故障”信号灯 20 点亮，制冰机立即停车。

如果在 90 秒之内水注满到贮水槽顶部浮子水位，贮水槽中的水

温被测量并在电子控制器中存储。从贮水槽的最低液面到其顶部浮子或传感器液面注水所用时间也被测量并储存于微型控制器中。

同时，水再循环系统中的泵起动，如果水贮存系统的水面没有下降到顶部浮子或者传感器位置之下，制冰机立即停车，同时“水故障”信号灯20点亮。如果泵起动后水面降至顶面以下，注水阀40再次打开，并且水贮槽注水到其顶面。水位到达顶面后注水阀保持打开，允许贮水槽外溢一段时间，该时间与先前储存的注水时间相等。

此后，测量液体管线温度并储存所测量的数值。所述的压缩机起动，在遥控情况下，还驱动打开液体管线的电磁线圈。

排出管线的温度被检测。由于需要保持最小的150°的排出管线温度，所述电子控制器应根据需要周期地驱动风扇。如果温度超过250°，制冰机立即停车，同时“冷冻故障”信号灯22点亮。

水贮存系统中水的温度也被监测。在冷冻周期中，制冰机工作前五分钟内，该温度应该下降并接近冷冻温度。如果温度保持基本不变或者下降很慢（低于每分钟10°）或者温度反而升高，则进行下述诊断程序。

排出管线上的一个热敏电阻被检测。如果排出管线温度与环境温度（起动之前非工作期间测得的液体管线温度）相比不高于5°，压缩机和再循环立即停止工作，同时“冷冻故障”信号灯22点亮。

如果该排出管线温度与环境温度相比高出5°或者以上，再循环

系统中的水泵停转30秒，然后再次起动。如果再次起动后，水面没有降到顶面以下，立即停车，同时“水故障”信号灯20点亮。

如果再循环系统泵重新起动后水面下降，每秒脉动热气阀一次，其脉动五秒钟。如果五分钟内贮水槽的温度开始满意地下降，则压缩机以及再循环系统保持工作。在这种情况下，冷冻循环继续工作直到贮水槽的水位下降到预定位置。这时压缩机将停机，出冰周期开始。

如果脉动热气阀后五分钟内贮水槽温度没有任何变化，压缩机应该停机。如果五分钟后贮水槽的温度稳定，装置停车，“热气故障”信号灯点亮。

如果压缩机停转后温度继续上升，水进口电磁阀应每秒脉动一次，共脉动五秒。如果贮水槽温度稳定，重新起动压缩机继续冷冻循环直到贮水槽中的水位下降至需开始出冰周期的预定位置。

如果脉动水进口电磁阀每秒一次共五秒之后贮水槽的水温不稳定，则水贮存系统，再循环和解冻系统立即停车，“水故障”信号灯点亮。

上述的诊断程序使水贮存系统和冷冻系统在不正常的情况下工作时立即停车，避免不必要的损坏。另一方面，如果贮水槽的温度迅速满意地下降，冷冻循环能够继续，就不必起动上述的诊断程序。这种情况下，冷冻循环继续进行，直到蒸发器板上积聚足够的水形成的冰。当贮水槽中的水位下降至预定低水位时即可确定蒸发器板

上已生成足够厚度的冰。该水位的变化指明了蒸发器板上已积聚冰的数量。

尽管以上未述及，压缩机的起动会由电子控制器记录，冷冻循环的周期也会被监测。如果冷冻周期超过一个预定的最大冷冻周期，例如四十分钟，该水贮存系统和冷冻系统应立即停车，同时“冷冻故障”信号灯点亮。

如果冷冻循环在最大的冷冻周期内例如四十分钟，成功地完成，则出冰循环开始。该循环可通过压缩机和冷凝器风扇的停机，以及热气阀的打开而起动。这时所述贮水槽注水阀打开，贮水槽注水至其顶面。从贮水槽最低水位注水至其顶位所需时间被检测和储存。

然后通过进水阀的打开使贮水槽溢流。这是一个可变化的特征。溢流的时间可为注水时间的5%、10%、25%、50%或者100%。本发明优选的标准溢流时间为注水时间的10%。当溢水终止时，进水阀关闭，冷冻循环重新开始。

蒸发器板30允许由热气加热直至解冻温度。顺便说明，已经认识到尽管采用热气是比较方便，而且是最典型的使蒸发器板解冻以便去除冰块的形式，但其它的解冻手段也可采用。一种可以选择的方式是在蒸发器板中装入电加热装置。任何情况下，蒸发器板的加热都允许进行到冰块从该蒸发器板上释放为止。通常，蒸发器板被取向为，一旦蒸发器板加热后，每个冰块在其重力作用下可从成形模中下落。当冰块从蒸发器板上下落时，冰块将通过传感隔板。

出冰周期开始时一个定时器起动。如果在出冰周期的前两分钟没有冰块通过传感隔板落下，则冷冻和解冻系统立即停止工作，同时“出冰故障”信号灯点亮。如果出冰周期的前两分钟之前冰块通过该隔板落下，并且出冰超过五分钟后仍继续下落，则冷冻和解冻系统停止工作，“出冰故障”信号灯24点亮。

因此，满意的操作应该是，冰块在出冰周期的前两分钟内将通过传感隔板34下落，并且所有的冰块应在出冰后五分钟内通过传感隔板落完。

本方法的下一个步骤是电子控制器检查确定是否冰块贮仓已经装满。如前指出的，如果传感隔板在冰块贮仓上方的合适位置设置，这一信号将来自该传感隔板34。如果传感器指示冰块贮仓已经装满，或者借助按下“出冰”按钮已手动起动出冰循环，则热气阀关闭，微型控制器执行图4所示的关闭程序。另一方面，如果出冰循环在冷冻周期结束后自动起动，而且如果没有指示表明冰块贮仓已经装满，压缩机允许继续泵送流体，冷冻循环再次重新投入。如果需要，可借助重新起动循环泵以及检测水位的下降而重新进入冷冻循环。然而，可以在后续步骤中，例如贮水槽中水温显著下降的检查步骤中，选择重新进入冷冻循环。在任何情况下，均可选择在诊断程序之前的某一步骤中重新进入冷冻循环，这样，每个冷冻循环均能起动诊断程序。

冷冻循环过程中，在检查到不正常的情况下，该诊断程序可用

来使制冰机立即停车。此外，另一型式的停车步骤可借助指示冰块贮仓 36 已充满的传感器或者按下控制板上“停机”开关 18 而起动。

如前所述，冰块贮仓装满信号可来自一个单独的贮仓冰面控制传感器或者来自起双重作用的传感隔板。如果使用“停机”开关，或者如果贮仓装满信号触发停机步骤，该电子控制器允许装置完成一个冷却或清理循环，其条件是该循环是在“停机”开关或贮仓充满信号已触发的时刻起动的。在利用按下“停机”按钮进行手动停车的情况下，只要“停机”按钮按下，“停机”按钮信号指示灯便点亮。

一旦起动停机步骤，移出冰或者清理周期被允许完成，这时压缩机和风扇停转，或者液体管线电磁阀关闭。该电子控制器 10 确保装置保持停车至少六分钟。

如果由于收到贮仓已满信号而造成制冰机停车，当贮仓已满信号中止时，冷冻循环的自动重新起动便开始（预定的最小停车时限之后）。例如，通过冰块溶解或者从冰块贮仓中移除冰块，该贮仓装满信号能被消除。在这种情况下，水泵如果在贮存槽的水位没有降到该贮水槽的顶位以下重新起动时，则水泵停车，同时“水故障”信号灯 20 点亮。如果水泵起动时水位已下降，则注水阀打开，贮水槽注水至其顶水位，这时可重新起动冷冻循环，例如在液体管线温度被测量和储存，以及定时器和压缩机起动步骤时起动。如前所述，最好在诊断程序前投入冷冻循环，以使诊断程序成为冷冻循环的一部分。

还应该提到，手动解冻是由按下“出冰”开关14而手功起动的。这也可视为人工出冰。

清理循环机由按下“清理”开关16起动。清理循环也可由电子控制器周期性地自动起动。在上述两种情况中，当“清理”按钮按下时，“清理”按钮16上的信号灯都会点亮，并起动清理循环。在整个清理循环过程中，该信号灯保持发光。

如果需要，人们可以编制冷冻和/或出冰循环过程中电子控制器响应于按下“清理”按扭的程序。这种情况下，人们可以选择：在这些循环中按下“清理”按钮使“清理”按钮上的信号灯点亮，但是允许装置完成冷冻或出冰循环。冷冻和出冰循环完成后，清理循环开始。该电子控制器还能编程为允许清理循环期间按下“停机”按钮18，以产生一个类似的功能。这种情况下，清理循环结束时“停机”按钮信号灯点亮，机器进入停机步骤。

如果制冰机具有用于自动向贮水槽发放清理剂的装置，该电子控制器可以编程为提供自动清理。这可出现在非工作期间的一个可编程序的周期性操作中，甚至可以由一个外部程序模块控制。一旦清理循环起动，进水阀打开，允许水流进贮水槽直到贮水槽注水到其顶位。然后进水阀关闭，水泵起动。如果清理步骤由“停机”状态开始，则水泵必须起动，而且水泵起动后贮水槽须再次注水至其顶位。这时，如果装置没有配置自动清理程序模块，则使用者只能人工加入清洗或消毒溶液。该系统允许循环10分钟。根据制冰机的

情况，可以选择停止泵工作，人工添加清洁剂，然后重新起动泵。这种情况下，进水阀应再次打开，以使贮水槽注水至其最高位置。

一旦清理或消毒溶液加入贮水槽并且该贮水槽由水泵的运行加满水，该系统允许循环10分钟。10分钟后，通向贮水槽的进水阀打开，允许清洗该贮水槽，其清洗时间至少等于水注满该槽的时间。这相当于最后储存到所述电子控制器中的用来注满贮水槽所需的时间。

重新注水的贮水槽允许循环一分钟。对六个完整的周期而言，所述一分钟清洗和循环需重复至少五次。如果在清理循环中丧失动力，余下的漂洗循环必须在冷冻循环重新起动之前完成。可为电子控制器提供备用的电池或电容器，以便该电子控制器在动力恢复后自动完成剩余的循环。

第六次完整的清洗和再循环周期结束后，如果在“清理”周期中“停机”按钮没有按下，借助测量和贮存液体管线温度以及起动定时器和压缩机来自动重新起动冷冻循环。如前所述，冷冻循环先于诊断程序投入。

尽管上述“冷冻”、“出冰”、“清理”和“停机”开关12—18都是按钮开关，然而应当理解，上述开关可以是能适合用户控制板的任何形式的开关。所述按钮的照明就象故障信号灯的布置一样是随意的。至于电学特性，所述电子控制器可以是一个能适合于任何方便电压电源的线路板上的单独的程序模块。对电磁线圈和传感器可

采用一个24伏电源变压器。用于贮水槽的热敏电阻总范围为33°至120°，额定值为40°。排出管线热敏电阻总范围为50°至250°，额定值为100°。

这种新的制冰机操作系统非常可靠并具有商业效益，在各种环境条件下能可靠地产出冰块，而且操作相对简便。当异常情况出现时，该系统能诊断出故障并且自动停机。因此，当异常情况出现时，制冰机不仅能在损坏之前停车，而且还能提供可见的信号，指明哪个系统出了故障。

以上详细描述了达到上述目的的本发明优选的实施例。对于所属技术领域的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和适当范围的情况下，还可对用于说明本发明的上述任选实施例作出各种变型或增加某些附加物，例如，基于本说明书提供的技术教导，电子控制器配置的各种形式的传感器有可能被加以发展。因此，可以理解，所寻求并特此提出的保护范围应当允许延伸到各权利要求限定的主题，包括其所有适当的等同物。

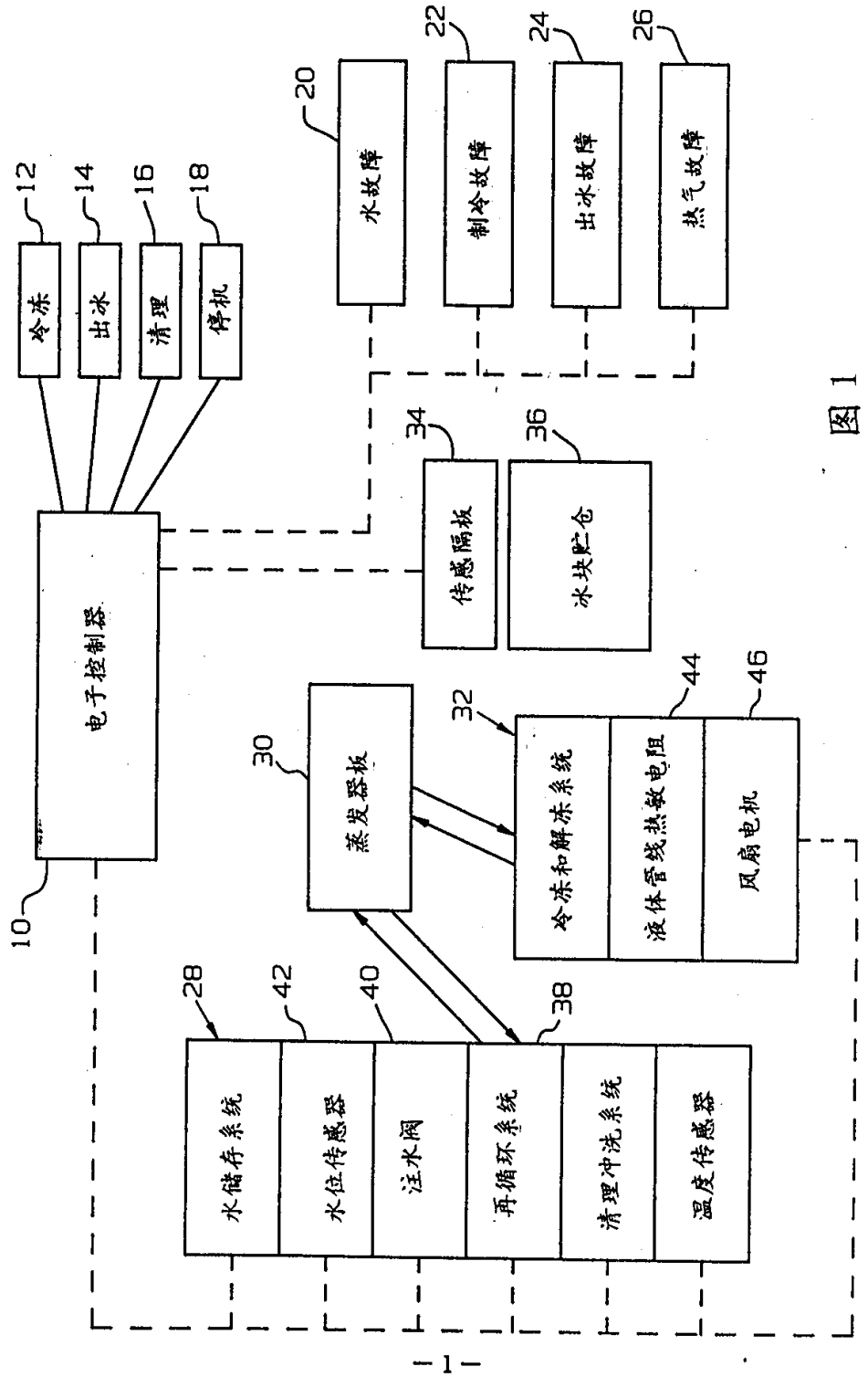

10
电子控制器
12
冷冻
14
出冰
16
清理
18
停机
20
水故障
22
制冷故障
24
出冰故障
26
热气故障
28
水储存系统
30
蒸发器板
32
冷冻和解冻系统
34
传感隔板
36
冰块贮仓
38
液体管线热敏电阻
40
注水阀
42
水位传感器
44
再循环系统
46
风扇电机
清理冲洗系统
温度传感器

图 1

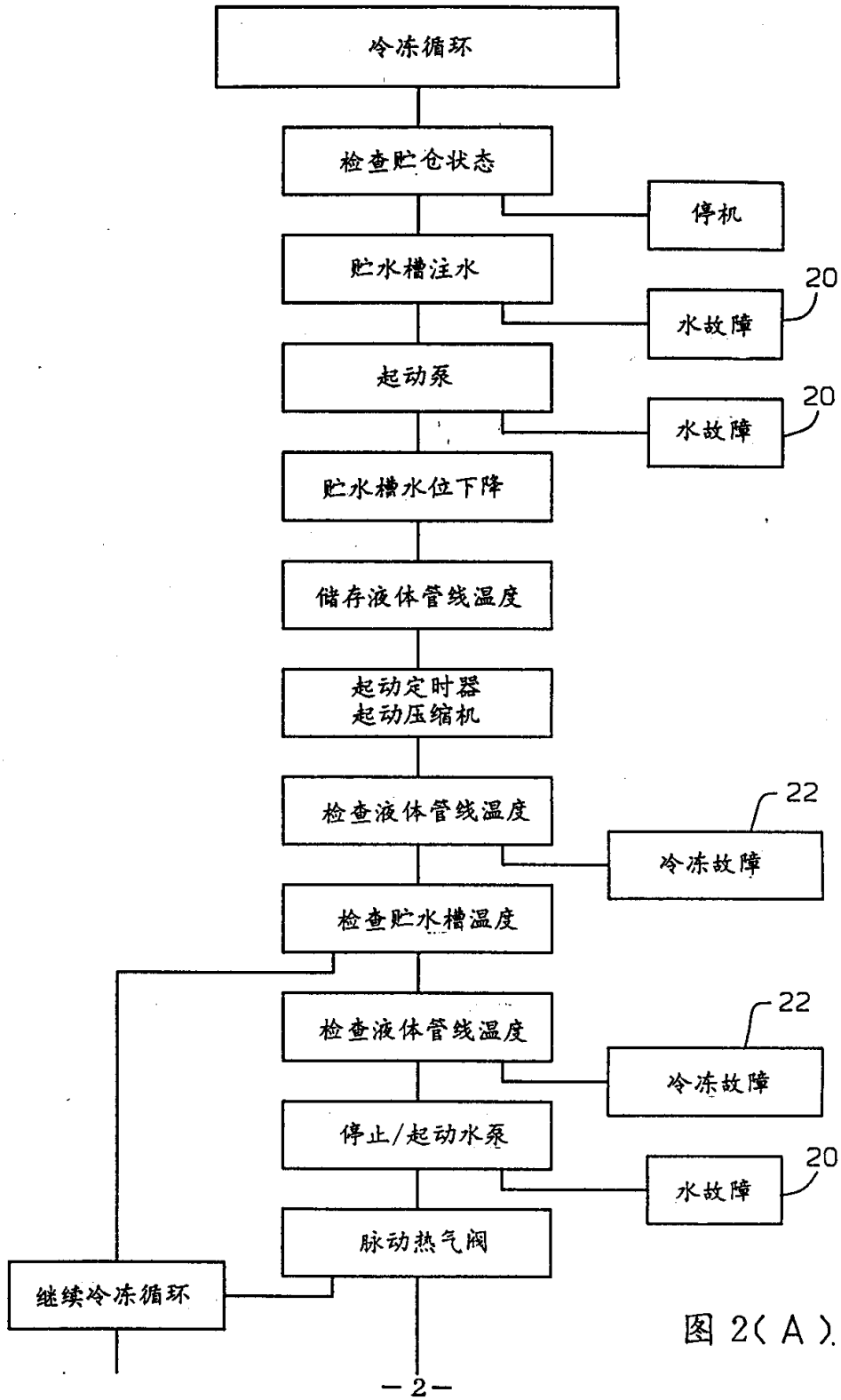

冷冻循环
检查贮仓状态
停机
贮水槽注水
20
水故障
起动泵
20
水故障
贮水槽水位下降
储存液体管线温度
起动定时器
起动压缩机
检查液体管线温度
22
冷冻故障
检查贮水槽温度
检查液体管线温度
22
冷冻故障
停止/起动水泵
20
水故障
脉动热气阀
继续冷冻循环

图 2(A)

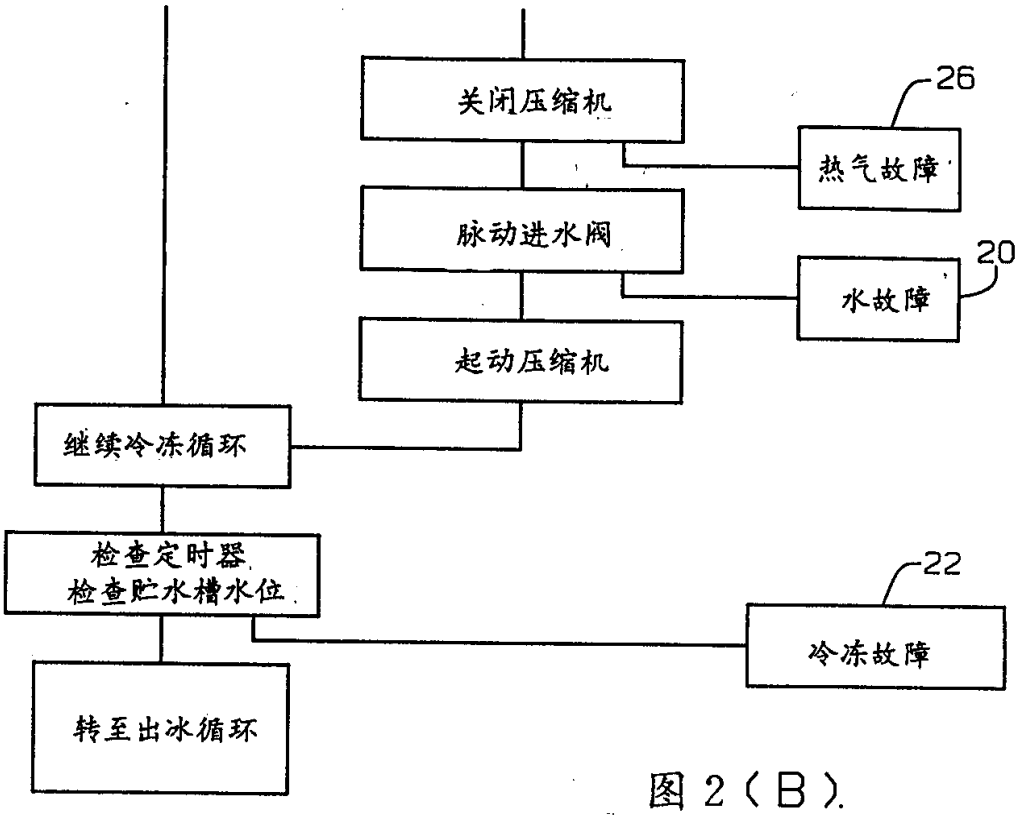

关闭压缩机
26
热气故障
脉动进水阀
20
水故障
起动压缩机
继续冷冻循环
检查定时器
检查贮水槽水位
22
冷冻故障
转至出冰循环

图 2（B）.

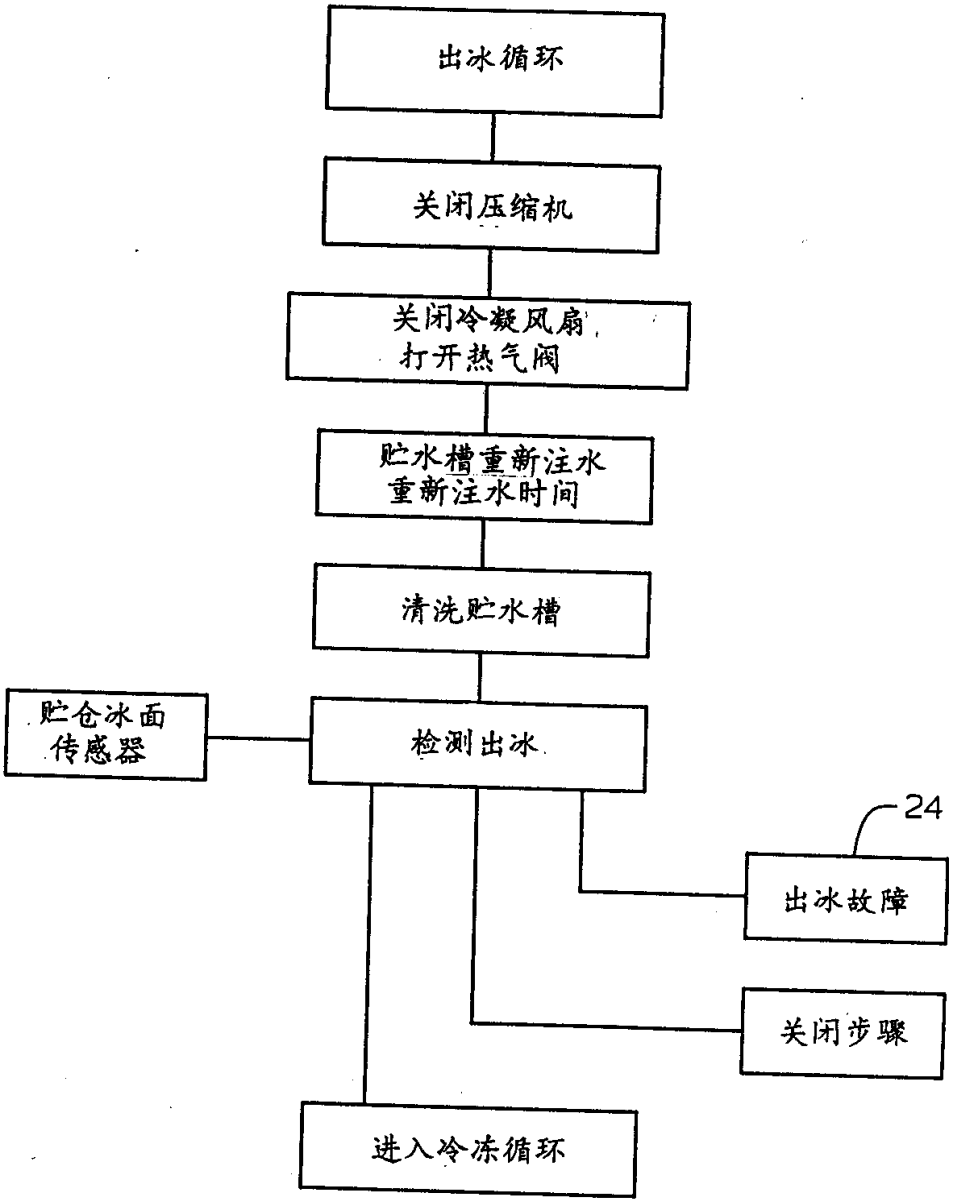

出冰循环
关闭压缩机
关闭冷凝风扇
打开热气阀
贮水槽重新注水
重新注水时间
清洗贮水槽
贮仓冰面
传感器
检测出冰
24
出冰故障
关闭步骤
进入冷冻循环

图 3

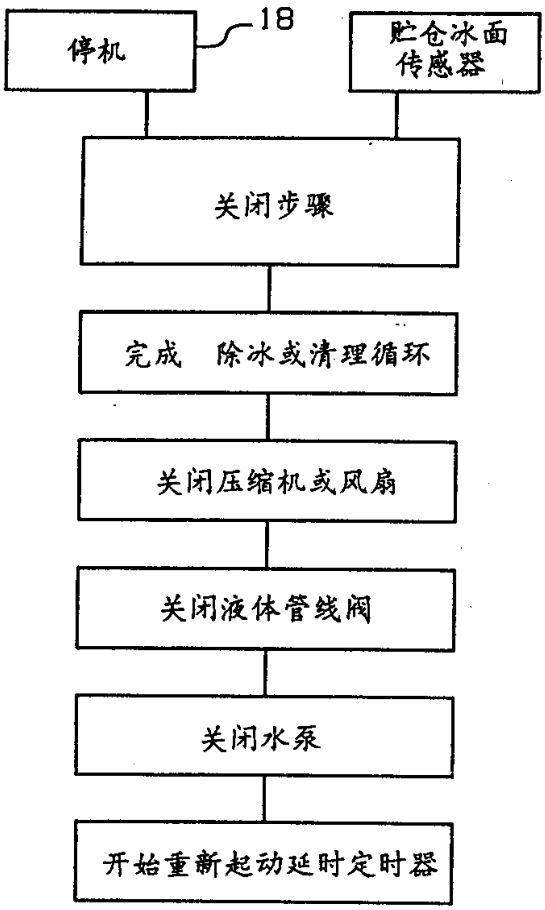

停机
18
贮仓冰面传感器
关闭步骤
完成 除冰或清理循环
关闭压缩机或风扇
关闭液体管线阀
关闭水泵
开始重新起动延时定时器

图 4

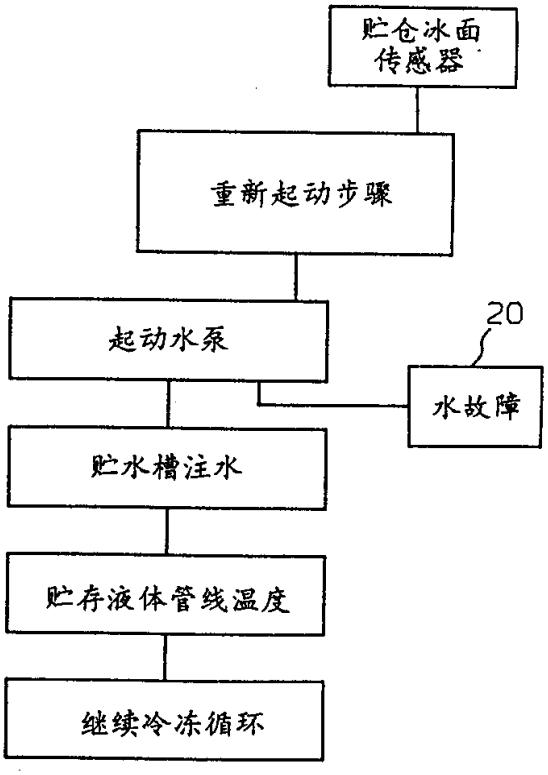

贮仓冰面传感器
重新起动步骤
起动水泵
20
水故障
贮水槽注水
贮存液体管线温度
继续冷冻循环

图 5

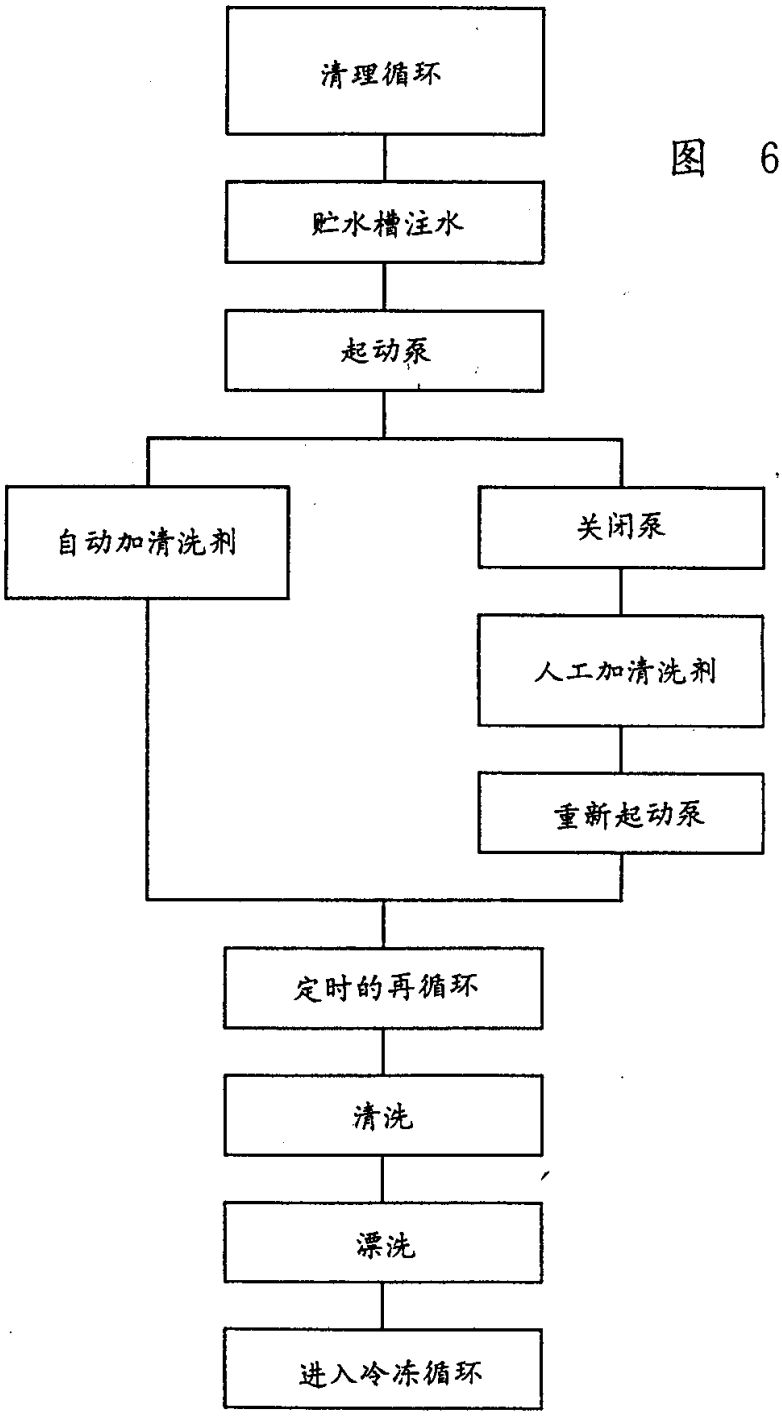


图 6