



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103154647 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201180044881.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011.09.20

F25C 1/24(2006.01)

(30) 优先权数据

F25D 29/00(2006.01)

10-2010-0092356 2010.09.20 KR

F25D 11/00(2006.01)

10-2010-0092358 2010.09.20 KR

F25C 5/08(2006.01)

10-2010-0092354 2010.09.20 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.03.18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/006924 2011.09.20

(87) PCT申请的公布数据

W02012/039569 KO 2012.03.29

(71) 申请人 株式会社大字电子

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 李廷完

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 褚海英

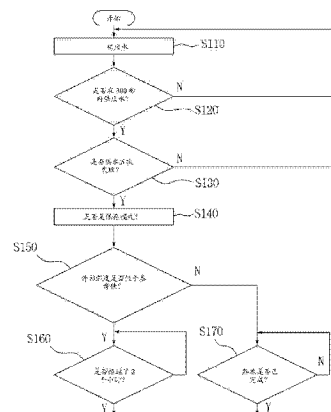
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

控制用于冰箱的制冰机的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种控制用于冰箱的制冰机的方法,且更具体来说涉及一种控制用于冰箱的制冰机的方法,所述方法可以在所述制冰机的供水、制冰以及冰分离过程中自动确定缺水情况,可以阻止不完美冰块的产生,并且可以解决冰分离缺陷,从而顺利地执行所述制冰机的操作。



1. 一种控制用于冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:

- (I) 供水;
- (II) 确定是否已在预定时间内供应水;以及
- (III) 由流量传感器再次确定供水是否已连续地失败,

其中如果在所述步骤 (II) 中确定尚未供水,那么所述步骤返回到所述步骤 (I),并且如果在所述步骤 (II) 中确定已供水,那么所述步骤进行到所述步骤 (III),以及

其中如果在所述步骤 (III) 中确定供水已连续地失败,那么将所述制冰机的模式转换成保存模式,并且如果确定供水没有连续地失败,那么所述步骤进行到所述步骤 (I)。

2. 如权利要求 1 所述的方法,所述方法进一步包括以下步骤:在所述步骤 (III) 之后,将所述冰箱的外部温度与参考值相比较以进行确定的 (IV)。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中如果确定所述冰箱的所述外部温度低于参考值,那么所述步骤 (IV) 进行到确定所述保存模式下的经过时间的步骤 (V),并且如果所述冰箱的所述外部空气超过所述参考值,那么所述步骤 (IV) 进行到确定所述冰箱的解冻是否完成的步骤 (VI)。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中如果所述保存模式下的所述经过时间超过参考时间,那么所述步骤 (V) 返回到所述步骤 (I),并且如果所述保存模式下的所述经过时间没有超过所述参考时间,那么重复所述步骤 (V)。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其中如果确定所述冰箱的所述解冻已完成,那么所述步骤 (VI) 返回到所述步骤 (I),并且如果确定所述冰箱的所述解冻未完成,那么重复所述步骤 (VI)。

6. 一种控制用于冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:

- (I) 开始制冰操作;
- (II) 确定制冰时间是否超过最少制冰完成时间;以及
- (III) 确定制冰温度是否低于制冰完成温度,

其中根据所述步骤 (II) 的所述确定,如果确定所述制冰时间超过最少制冰完成时间,那么所述步骤进行到所述步骤 (III),并且如果确定所述制冰时间没有超过所述最少制冰完成时间,那么所述步骤进行到所述步骤 (I),以及

其中根据所述步骤 (III) 的所述确定,如果确定所述制冰温度低于所述制冰完成温度,那么所述步骤进行到用于执行加热和冰分离的步骤 (IV),并且如果确定所述制冰温度不低于所述制冰完成温度,那么所述步骤返回到所述步骤 (I)。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中所述最少制冰完成时间为 45 至 50 分钟。

8. 一种控制冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:

- (I) 执行再加热;
- (II) 暂停所述再加热 1 分钟;以及
- (III) 确定是否已将冰块取到所述冰箱的外部;以及

其中根据所述步骤 (III) 的所述确定,如果确定已将所述冰块取出到所述冰箱的所述外部,那么所述步骤进行到执行再加热至高温的步骤 (V),并且如果确定尚未将所述冰块取出到所述冰箱的所述外部,那么所述步骤进行到确定冰分离是否已开始的步骤 (IV),以及

其中根据所述步骤 (IV) 的所述确定,如果确定所述冰分离已开始,那么所述步骤进行

到执行再加热至低温的步骤 (VI), 并且如果确定所述冰分离尚未开始, 那么所述步骤进行到执行再加热至高温的所述步骤 (V)。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 所述方法进一步包括步骤 (VII): 在所述步骤 (V) 和 (VI) 之后, 再次确定冰分离是否已开始,

其中根据所述步骤 (VII) 的所述确定, 如果确定所述冰分离已开始, 那么所述冰分离开始, 并且如果确定所述冰分离尚未开始, 那么所述步骤进行到执行再加热两次的步骤 (VIII)。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 所述方法进一步包括步骤 (IX): 在所述步骤 (VIII) 之后, 将所述制冰机的模式转换成保存模式并且维持所述保存模式预定时间。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 所述方法进一步包括步骤 (X): 将所述步骤 (III) 至 (IX) 重复 5 至 60 次。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 所述方法进一步包括步骤 (XI): 在所述步骤 (X) 之后, 输出制冰机出错信息并且将所述制冰机的所述模式转换成所述保存模式。

13. 如权利要求 8 至 12 中任一项所述的方法, 其中在所述步骤 (II) 中, 所述加热温度升高。

## 控制用于冰箱的制冰机的方法

### 发明领域

[0001] 本发明涉及一种控制用于冰箱的制冰机的方法,且更具体来说涉及一种控制用于冰箱的制冰机的方法,可以通过所述方法顺利地执行所述制冰机的供水、制冰以及冰分离过程。

### 背景技术

[0002] 一般来说,冰箱指的是由于其重复制冷循环而用于冷却冷藏室和冷冻室的内部并使食物在预定时间内保持新鲜的装置,在所述制冷循环中,使制冷剂压缩、冷凝、膨胀并蒸发。

[0003] 为此,冰箱包括:压缩机,所述压缩机用于压缩制冷剂;冷凝器,所述冷凝器用于通过外部空气冷凝从所述压缩机引入的制冷剂;膨胀阀,所述膨胀阀用于减小从所述冷凝器引入的制冷剂的压力;以及蒸发器,所述蒸发器用于在使已穿过所述膨胀阀的制冷剂在低压状态下蒸发时,吸收所述冰箱中的热量。

[0004] 所述冰箱包括:主体,在所述主体中界定了接纳空间,所述接纳空间被分成冷藏室和冷冻室;和门,所述门用于打开和关闭所述冷藏室和所述冷冻室的正面;以及机械室,所述机械室形成于所述主体中,以使得压缩机和冷凝器安装于所述机械室中。

[0005] 进一步来说,可以将用于自动顺序地供应水、制作冰块以及分离所述冰块以制造冰块的制冰机安装在冷冻室中,并且保存预定的制造出的冰块。进一步来说,将用于将冰块取出到外部的分配器安装到门上。

[0006] 所述制冰机包括供水盒,在所述供水盒中储存有用于制造冰块的水;冰盘,向所述冰盘供应储存在所述供水盒中的水并且在所述冰盘中制造冰块;以及储冰盒,在所述储冰盒中储存在所述冰盘中制造出的冰块。

[0007] 通过冰分离加热器的加热来分离完全在冰盘中制造出的冰块。

[0008] 然而,根据相关技术的制冰机由于重复制冰模式(甚至在供水过程中产生缺水情况时,例如,供水的暂停、局部水压差以及给水的暂停),因此会浪费能源。也就是说,由于根据相关技术的制冰机未能具有用于确定缺水条件(异常供水)的控制算法,因此,无法将制冰机的模式在缺水条件下转换成保存模式并且所述制冰机仍在制冰模式下操作。

[0009] 进一步来说,根据相关技术的制冰机一旦达到制冰完成温度,就会不管冰块的状态如何都在加热过程之后进行冰分离过程。也就是说,可能产生不完美冰块,在所述不完美冰块中,其外侧已冷冻但其内部仍未冷冻,所述冰块在冰分离过程中可能会破裂,这导致保存在储冰盒中的冰块彼此粘在一起。也就是说,由于根据相关技术的制冰机仅通过由传感器进行的温度测量来确定制冰完成,因此很难阻止这些不完美冰块的产生,并且不能公开用于通过应用其它元素而不是温度的测量来确定制冰完成的控制算法。

[0010] 进一步来说,根据相关技术的制冰机保持一种状态,在所述状态下在冰分离过程中不管冰分离加热器的操作如何,冰块都受冰盘约束,从而干扰了冰分离杆体的旋转。也就是说,冰块是通过连续的制冰而强制性地制造的,而所述冰块未完全分离,因而制冰机的操

作可能完全停止。

## 发明内容

[0011] [技术问题]

[0012] 本发明的一个方面在于自动确定制冰机的缺水情况并阻止不必要的能源浪费。

[0013] 本发明的另一个方面在于综合地确定最少制冰时间和最低制冰温度,以阻止不完美冰块的产生。

[0014] 本发明的另一个方面在于通过再加热来解决在冰分离过程中所产生的冰块的约束性。

[0015] [技术解决方案]

[0016] 根据本发明的一个方面,提供了一种控制用于冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:(I) 供应水;(II) 确定是否已在预定时间内供应水;以及(III) 由流量传感器再次确定供水是否连续地失败,其中如果在步骤(II)中确定尚未供应水,那么所述步骤返回到步骤(I),并且如果在步骤(II)中确定已供应水,那么所述步骤进行到步骤(III),并且其中如果在步骤(III)中确定供水已经连续地失败,那么制冰机的模式被转换成保存模式,并且如果确定供水没有连续地失败,那么所述步骤进行到步骤(I)。

[0017] 根据本发明的另一个方面,提供了一种控制用于冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:(I) 开始制冰操作;(II) 确定制冰时间是否超过最少制冰完成时间;以及(III) 确定制冰温度是否低于制冰完成温度,其中根据步骤(II)的确定,如果确定所述制冰时间超过最少制冰完成时间,那么所述步骤进行到步骤(III),并且如果确定所述制冰时间没有超过所述最少制冰完成时间,那么所述步骤进行到步骤(I),并且其中根据步骤(III)的确定,如果确定所述制冰温度低于所述制冰完成温度,那么所述步骤进行到用于执行加热和冰分离的步骤(IV),并且如果确定所述制冰温度不低于所述制冰完成温度,那么所述步骤返回到步骤(I)。

[0018] 根据本发明的另一个方面,提供了一种控制冰箱的制冰机的方法,所述方法包括以下步骤:(I) 执行再加热;(II) 暂停再加热1分钟;以及(III) 确定是否已将冰块取出到冰箱的外部;并且其中根据步骤(III)的确定,如果确定已将所述冰块取出到冰箱的外部,那么所述步骤进行到执行再加热至高温的步骤(V),并且如果确定尚未将所述冰块取出到冰箱的外部,那么所述步骤进行到确定冰分离是否已开始的步骤(IV),并且其中根据步骤(IV)的确定,如果确定所述冰分离已开始,那么所述步骤进行到执行再加热至低温的步骤(VI),并且如果确定所述冰分离尚未开始,那么所述步骤进行到执行再加热至高温的步骤(V)。

[0019] [有利影响]

[0020] 根据本发明,一种控制用于冰箱的制冰机的方法可以重复地多次确定制冰机的供水,以自动确定所述制冰机的缺水情况,从而阻止不必要的能源浪费。

[0021] 进一步来说,可以通过将制冰时间最少化并且综合地确定制冰温度来阻止不完美冰块的产生。

[0022] 进一步来说,即使当传感器出现错误(崩溃、故障以及测量值的误差)时,亦可限制不完美冰块的产生,这是因为制冰时间已被最少化。

[0023] 此外,可以通过重复再加热来解决在冰分离过程中产生的冰块的限制性。

#### 附图说明

[0024] 图 1 是示意性地示出根据本发明的第一实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图,可以通过所述方法来自动地确定缺水情况。

[0025] 图 2 是示意性地示出根据本发明的第二实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图,可以通过所述方法来阻止不完美冰块的产生。

[0026] 图 3 是示意性地示出根据本发明的第三实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图,可以通过所述方法来解决有缺陷的冰分离。

[0027] 图 4 是示意性地示出根据本发明的第三实施方案的用于冰箱的制冰机的再加热模式的流程图。

#### 具体实施方式

[0028] 在下文,本发明的第一至第三示例性实施方案将参照附图进行详细描述。

[0029] [第一实施方案]

[0030] 图 1 是示意性地示出根据本发明的第一实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图,可以通过所述方法来自动地确定缺水情况。

[0031] 将参照附图图 1 来描述这种控制用于冰箱的制冰机的方法,通过所述方法来确定所述制冰机的供水情况。

[0032] 首先,将水供应到制冰机的冰盘上 (S110)。

[0033] 接下来,确定是否已向冰盘供应水 (S120)。

[0034] 然后,确定是否已在 300 秒内供应水,并且如果确定尚未在 300 秒内向冰盘供应水,那么所述步骤返回到步骤 S110,并且如果确定已在 300 秒内向所述冰盘供应水,那么所述步骤进行到下一个步骤 S130。

[0035] 在此,300 秒意指供水时间受到限制,并且如果已在 300 秒内供应了即使少量的水,那么也确定已供应了水,并且将在下个步骤 S130 中确定水量是否是实际供水所必需的。

[0036] 进一步来说,由流量传感器来确定水到冰盘的供应是否已连续地失败五次 (S130)。

[0037] 然后,如果确定水到冰盘的供应已经连续地失败五次,那么将制冰机的模式转换成保存模式 (S140),并且如果确定水到制冰机的供应没有连续地失败五次,那么所述步骤返回到步骤 S110。

[0038] 因此,制冰机的缺水情况通过重复地多次确定水到所述制冰机的冰盘的供应来自自动确定,从而使得有可能阻止不必要的能源浪费。

[0039] 也就是说,当未供应水时,阻止所述模式不必要地进入制冰模式,从而使得有可能降低电力消耗。

[0040] 接下来,在步骤 S140 之后,冰箱的外部温度通过将其与参考值相比较来确定 (S150)。

[0041] 然后,如果确定冰箱的外部温度低于参考值,那么步骤 S150 进行到用于确定保存

模式下的经过时间的步骤 S160, 并且如果确定冰箱的外部温度超过所述参考值, 那么所述步骤进行到确定冰箱是否已解冻的步骤 S170。

[0042] 也就是说, 在步骤 S150 中确定冰箱是否开始解冻, 在这种情况下, 由于当冰箱的外部 (安装) 温度是预定温度或更高时所述冰箱的解冻操作通常被自动地执行, 并且当所述冰箱被解冻时制冰机将冰块从冰盘上分离出来, 因此冰箱解冻结束的时间点被确定为是有必要再次向所述冰盘供应水的时间点。

[0043] 由于冷冻室的温度在冰箱的解冻过程中升高并且安装在所述冷冻室中的制冰机的冰盘的温度在冰分离加热器在冰块的分离过程中加热所述冰盘时也升高, 因此所述冰箱的解冻和所述制冰机的冰分离是同时执行的, 从而考虑到了所述冰箱的冷冻效率。

[0044] 如果在步骤 S160 中确定已在保存模式下经过了参考时间, 那么所述步骤返回到步骤 S110, 以再次确定是否向冰盘供应水, 并且如果确定在保存模式下尚未经过所述参考时间, 那么重复步骤 S160。

[0045] 然后, 参考时间优选是 2 小时。

[0046] 接下来, 如果在步骤 S170 中确定冰箱的解冻已完成, 那么所述步骤返回到步骤 S110, 以再次确定是否向冰盘供应水, 并且如果确定冰箱的解冻尚未完成, 那么重复步骤 S170。

[0047] 以这种方式, 可以通过重复地多次确定是否向制冰机供应水来自动地确定缺水情况, 从而使得有可能阻止不必要的能源浪费。

[0048] [第二实施方案]

[0049] 图 2 是示意性地示出根据本发明的第二实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图, 可以通过所述方法来阻止不完美冰块的产生。

[0050] 将参看图 2 来描述这种控制用于冰箱的制冰机的方法, 通过所述方法来确定制冰是否完成。

[0051] 首先, 制冰操作开始 (S110)。

[0052] 接下来, 确定制冰时间是否超过最少制冰完成时间 (S120)。

[0053] 然后, 如果确定制冰时间超过最少制冰完成时间, 那么所述步骤进行到下一个步骤 S130, 并且如果确定制冰时间没有超过最少制冰完成时间, 那么所述步骤进行到步骤 S110。

[0054] 根据实验结果, 用于完成制冰的时间通常是 50 分钟, 因而最少制冰完成时间优选是 45 分钟。最少制冰完成时间被设置为 45 分钟, 以便在随后的步骤 S130 中确定制冰的完成, 同时最大程度地限制不完美冰块的产生。

[0055] 同时, 显而易见的是, 最少制冰完成时间并不是特别地限于 45 分钟, 而是可以根据冷冻室的冰箱温度 (环境) 进行调整。

[0056] 进一步来说, 确定冰盘的制冰温度是否低于制冰完成温度 (S130)。

[0057] 然后, 通过将冰盘的制冰温度与制冰完成温度 (制冰截止点) 相比较来确定制冰是否完成, 在这种情况下, 如果冰盘的制冰温度低于制冰完成温度 (制冰截止点), 那么确定制冰已完成并且所述步骤进行到下一个步骤 S140, 并且如果确定冰盘的制冰温度不低于制冰完成温度 (制冰截止点), 那么所述步骤进行到步骤 S110。

[0058] 接下来, 当制冰完成时, 执行冰盘的加热 (S140)。

[0059] 进一步来说,当冰盘的加热完成时,执行冰块的分离(S150)。

[0060] 以这种方式,可以通过提供最少制冰时间并综合地确定制冰温度来阻止不完美冰块的产生,直到完成制冰,并且即使在传感器产生错误(崩溃、故障、测量值的误差以及类似物)时,通过提供最少制冰时间也可以限制不完美冰块的产生。

[0061] [第三实施方案]

[0062] 图3是示意性地示出根据本发明的第三实施方案的一种控制用于冰箱的制冰机的方法的流程图,可以通过所述方法来解决有缺陷的冰分离。

[0063] 将参看图3对制冰机的制冰操作进行简要描述。

[0064] 首先,执行制冰操作(S110)。

[0065] 接下来,确定制冰是否完成(S120)。

[0066] 然后,通过将冰盘的温度与制冰截止点(温度)相比较来确定制冰是否完成,在这种情况下,如果确定冰盘的温度低于制冰截止点,那么所述步骤进行到步骤S130,并且如果确定冰盘的温度不低于所述制冰截止点,那么重复步骤S120。

[0067] 当制冰完成时,执行冰盘的加热(S130)。

[0068] 接下来,确定冰盘的温度是否是冰分离起始温度(S140)。

[0069] 然后,通过将冰盘的温度与冰分离开始点(温度)相比较来确定冰块的分离是否可以开始,在这种情况下,如果确定冰盘的温度是冰分离开始点或更高,那么所述步骤进行到步骤S150,并且如果确定冰盘的温度低于冰分离开始点,那么所述步骤进行到步骤S140。

[0070] 进一步来说,冰分离杆体开始旋转(S150)。

[0071] 接下来,确定冰分离杆体是否开始旋转(S160)。

[0072] 然后,如果确定冰分离杆体的旋转开始,那么所述步骤进行到用于执行冰块的分离的步骤S180,并且如果确定冰分离杆体的旋转尚未开始,那么所述步骤进行到下一个步骤S170。

[0073] 进一步来说,确定冰分离杆体是否已旋转预定时间(S170)。

[0074] 然后,如果确定冰分离杆体已旋转预定时间,那么所述步骤进行到步骤S160,并且如果确定冰分离杆体尚未旋转预定时间,那么所述步骤进行到与冰盘的再加热模式相对应的步骤S200。

[0075] 也就是说,进入步骤S200与其中冰块受冰盘约束并且冰分离杆体的旋转受限的状态相对应。

[0076] 当然,预定时间应除以预定时间间隔( $\Delta t$ )以用于进行确定。

[0077] 图4是示意性地示出根据本发明的第三实施方案的用于冰箱的制冰机的再加热模式的流程图。

[0078] 制冰机的再加热模式将参看图4进行描述。

[0079] 首先,再加热冰盘(S210)。

[0080] 接下来,使所述冰盘的再加热暂停一分钟(S220)。

[0081] 然后,使加热温度增加以提供用于去除受冰盘约束的冰块的时间。

[0082] 进一步来说,确定是否已将冰块取出到冰箱的分配器中(S230)。

[0083] 然后,如果确定尚未将冰块取出到分配器中,那么所述步骤进行到步骤S240,并且



如果确定已将所述冰块取出到分配器中,那么所述步骤进行到用于将冰盘再加热至高温的步骤 S250。

[0084] 接下来,确定冰分离杆体的旋转是否已开始 (S240)。

[0085] 然后,如果确定冰分离杆体的旋转已开始,那么所述步骤进行到将冰盘再加热至低温的步骤 S260,并且如果确定冰分离杆体的旋转尚未开始,那么进行将所述冰盘再加热至高温的步骤 S250。

[0086] 也就是说,由于当冰分离杆体旋转时,受冰盘约束的冰块局部融化以使得可以执行冰块的分离,所以冰盘的再加热在低温下被执行,并且当冰分离杆体未旋转时,所述冰块保持受冰盘约束并且执行将所述冰盘再加热至高温。

[0087] 同时,在步骤 S250 中,高温再加热的温度为大约 5°C 至 15°C,并且低温再加热的温度为大约 -2°C 至 2°C。

[0088] 进一步来说,在步骤 S250 和 S260 之后,再次确定冰分离杆体的旋转是否已开始 (S270)。

[0089] 然后,如果确定冰分离杆体的旋转已开始,那么所述步骤进行到用于旋转冰分离杆体的步骤 S280,直到冰盘的冰块被分离,并且如果确定冰分离杆体的旋转尚未开始,那么所述步骤进行到步骤 S290。

[0090] 同时,在步骤 S280 之后,顺序地执行供水和制冰的制冰循环再次开始。

[0091] 接下来,执行两次冰盘的再加热 (S290)。

[0092] 进一步来说,将制冰机的模式转换成保存模式,所述保存模式保持 240 分钟 (S300)。

[0093] 在此,应指出,所述保存模式不是制冰机的制冰操作,而是将制成的冰块完全地保存在储冰盒中的一种模式。

[0094] 然后,如果在步骤 S300 中取出冰块,那么再加热模式开始。

[0095] 也就是说,如果取出冰块,那么完全在冰盘中制成的冰块开始分离。

[0096] 接下来,将步骤 S230 至 S300 重复 5 至 60 次 (S310 至 S330)。

[0097] 然后,5 次的重复次数通常与一天的时间相对应,并且 60 次的重复次数通常与一个月的时间相对应。

[0098] 同时,重复次数并不限于 5 至 60 次,而是可以根据需要改变。

[0099] 在步骤 S330 之后,输出制冰机的出错信息 (S340),并且将制冰机的模式转换成保存模式 (S350)。

[0100] 接下来,在步骤 S350 之后,在 6 小时后初始化错误 (S360)。

[0101] 在步骤 S360 之后,优选重复步骤 S210 至 S350。

[0102] 以这种方式,通过重复的再加热解决了冰分离过程中冰块产生的约束性。也就是说,通过再加热解决了有缺陷的冰分离操作,这样使得可以执行正常的制冰循环。

[0103] 本发明已参考其优选实施方案进行了详细描述。然后,本领域技术人员将了解,可以在不脱离本发明的原理和精神的情况下在这些实施方案中作出改变,在所附权利要求书及其等效物中限定本发明的范围。

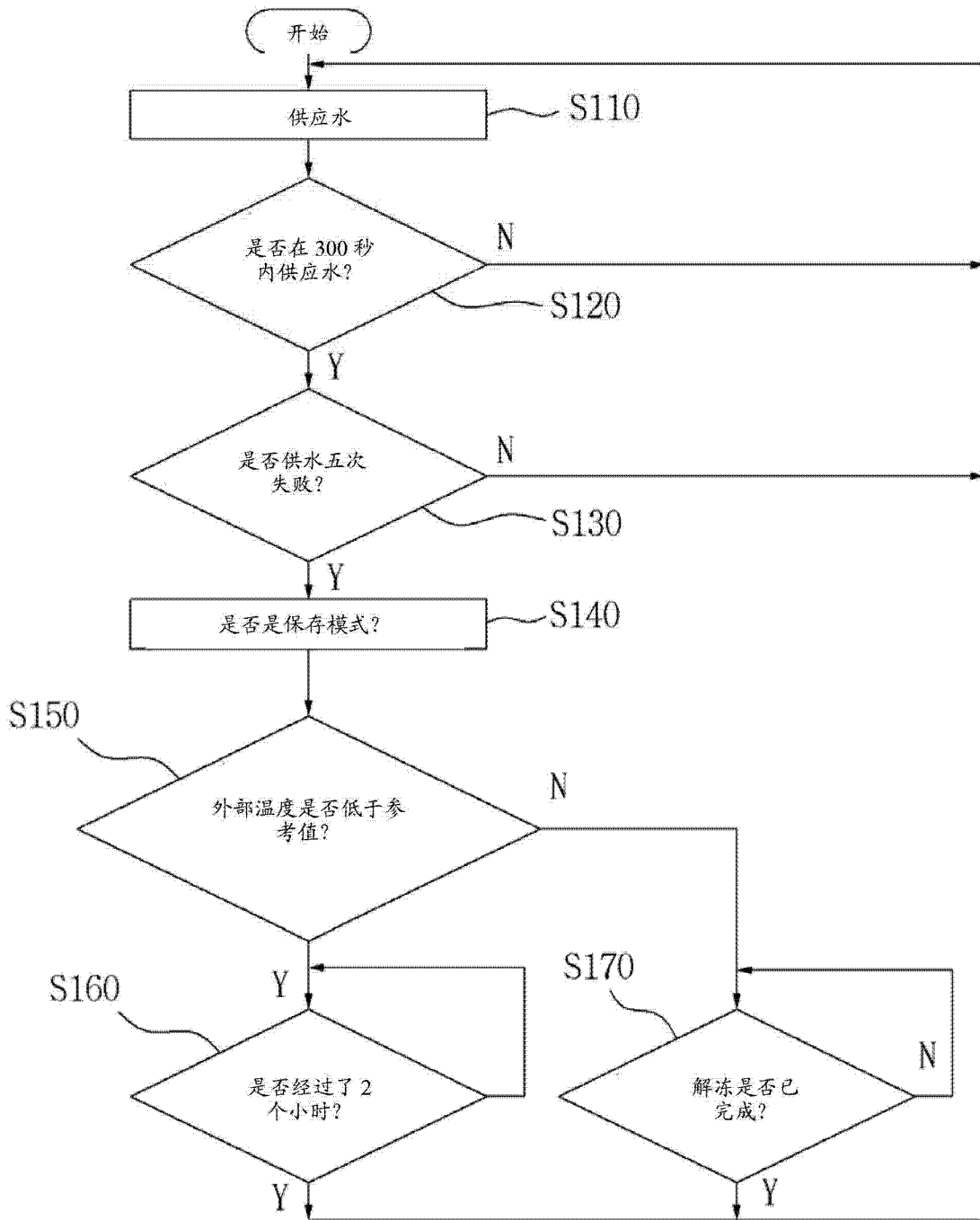


图 1

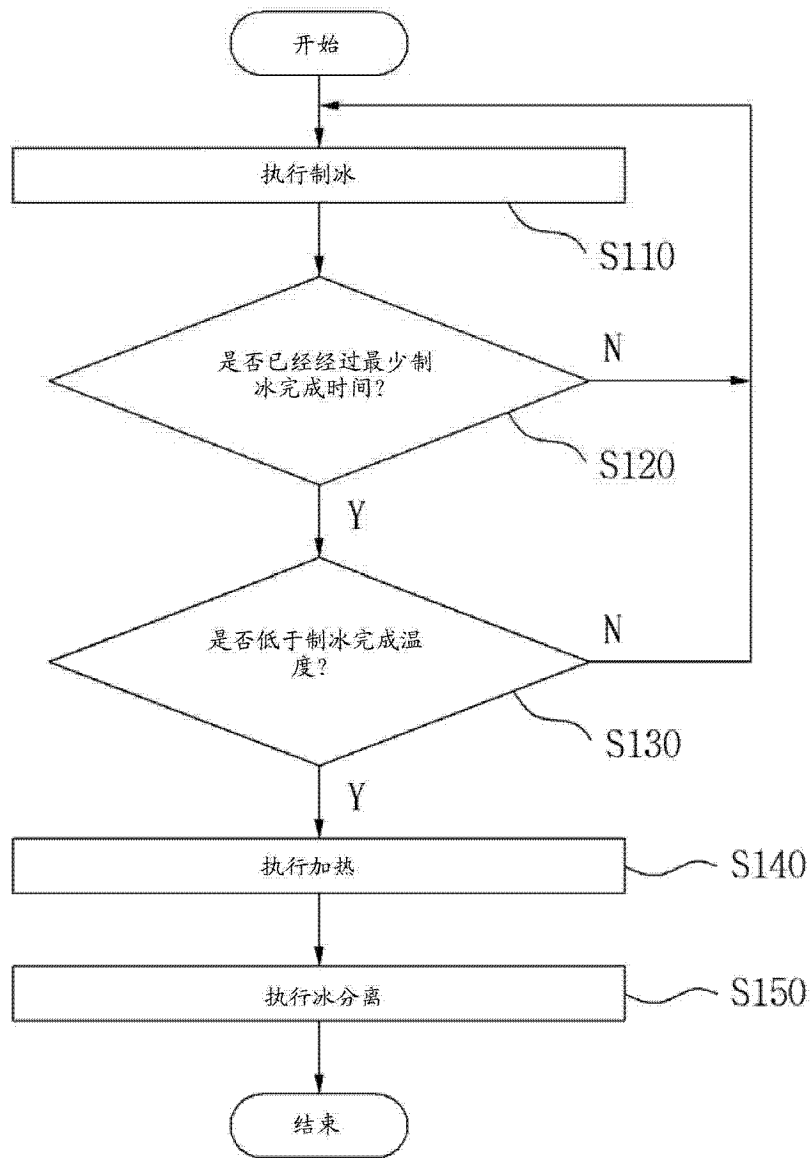


图 2

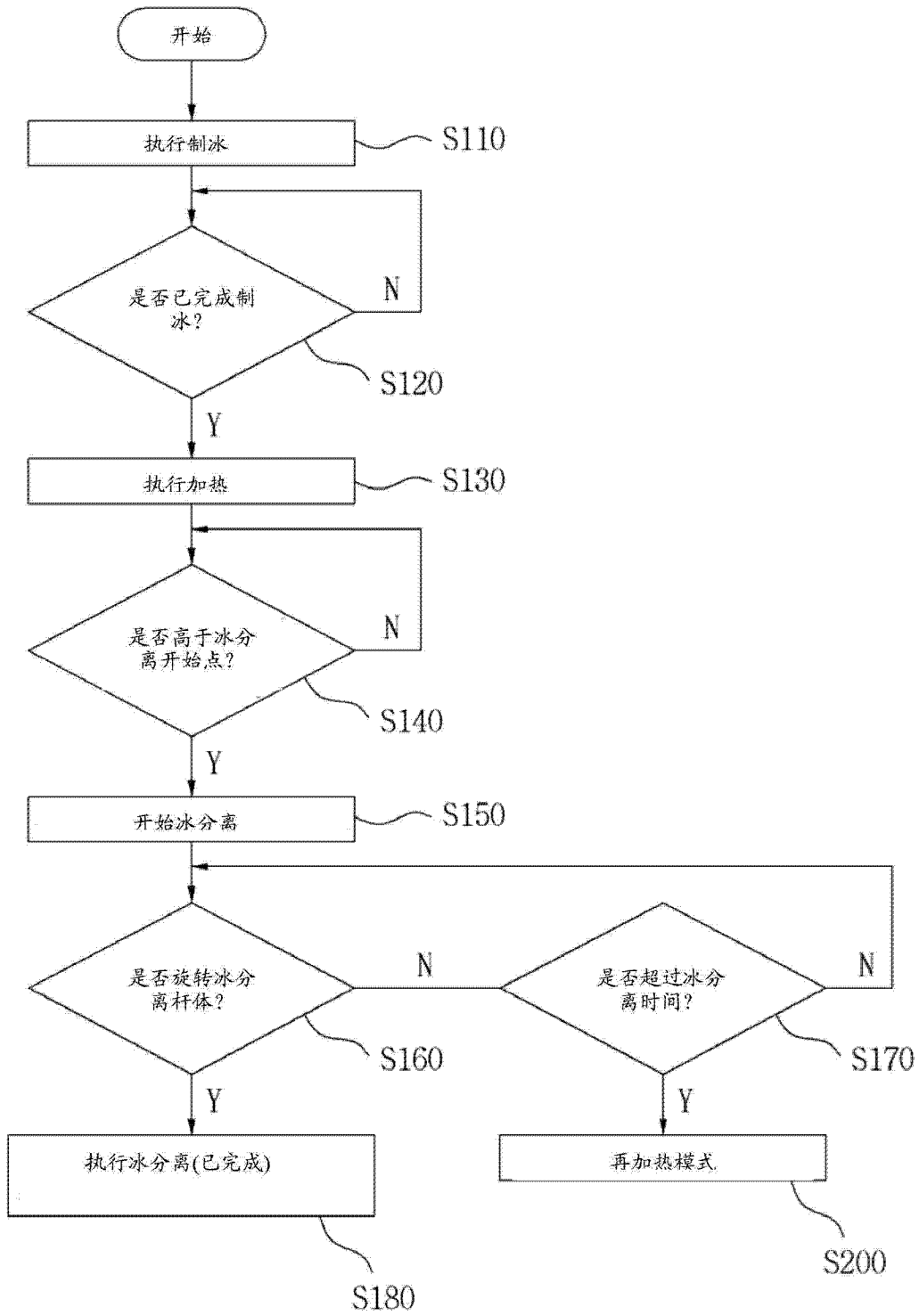


图 3

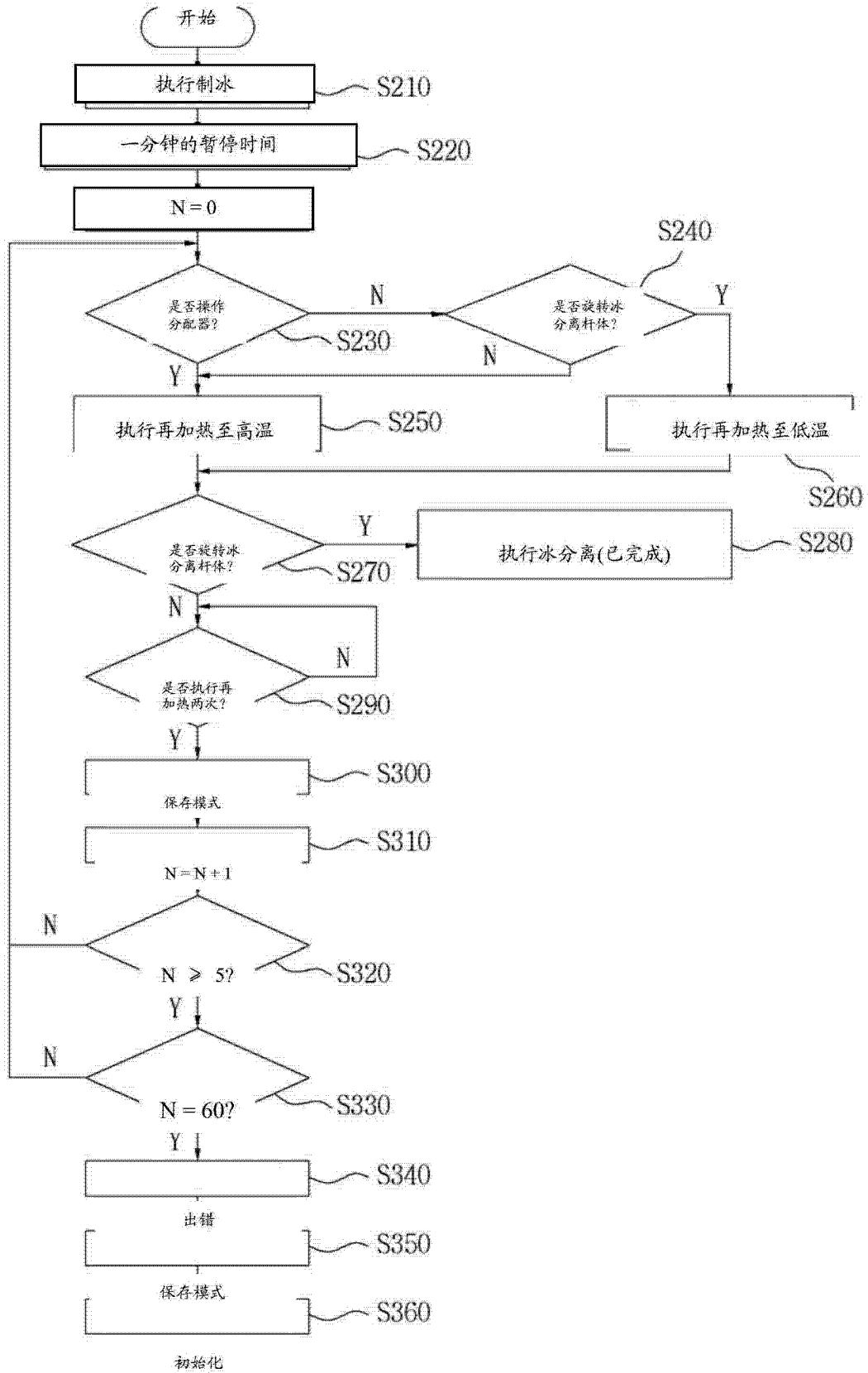


图 4