(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102022887 A
(43)申请公布日 2011.04.20

(21)申请号 201010259374.7
(22)申请日 2010.08.19
(30)优先权数据
2009-207647 2009.09.09 JP
(71)申请人 日立空调·家用电器株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 大平昭义 河井良二 小池畅志郎 中村浩和
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 张敬强
(51)Int.Cl.
F25D 11/02(2006.01)
F25D 17/06(2006.01)
F25D 29/00(2006.01)

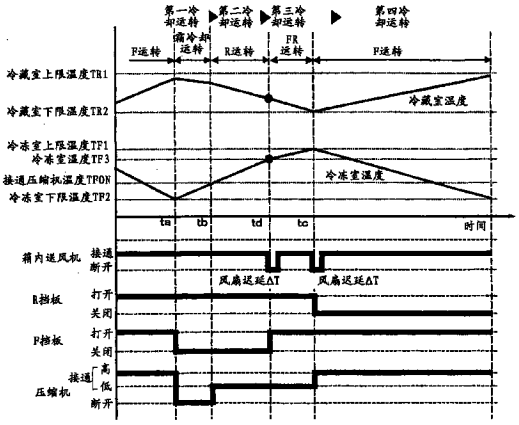
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54)发明名称

冰箱

(57)摘要

本发明的目的在于得到能够进行抑制贮藏室的温度上升，并提高节能性的冷却运转的冰箱。冰箱的特征是：进行在压缩机停止时驱动送风机，并控制冷藏室冷气控制机构及冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到冷藏温度带室的第一冷却运转，进行在该第一冷却运转时驱动上述压缩机，并将冷气送风到上述冷藏温度带室的第二冷却运转运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的第三冷却运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷冻温度带室的第四冷却运转。



CN 102022887 A

1. 一种冰箱，其特征在于，

具备：用制冷剂配管连接压缩机及冷却器的冷冻循环；

在冰箱主体划分形成的冷藏温度带室及冷冻温度带室；

将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的送风机；

控制向上述冷藏温度带室的冷气供应量的冷藏室冷气控制机构；以及

控制向上述冷冻温度带室的冷气供应量的冷冻室冷气控制机构，

进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室的冷却运转，

进行控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的冷却运转，

进行控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷冻温度带室的冷却运转。

2. 一种冰箱，其特征在于，

具备：用制冷剂配管连接压缩机及冷却器的冷冻循环；

在冰箱主体划分形成的冷藏温度带室及冷冻温度带室；

将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的送风机；

控制向上述冷藏温度带室的冷气供应量的冷藏室冷气控制机构；以及

控制向上述冷冻温度带室的冷气供应量的冷冻室冷气控制机构，

进行在上述压缩机停止时驱动上述送风机，并控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室的第一冷却运转，

进行在该第一冷却运转时驱动上述压缩机，并将冷气送风到上述冷藏温度带室的第二冷却运转，

进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的第三冷却运转，

进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷冻温度带室的第四冷却运转。

3. 根据权利要求 2 所述的冰箱，其特征在于，

具备检测上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的温度的温度传感器，根据该温度传感器的检测温度进行上述第一冷却运转、上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转。

4. 根据权利要求 3 所述的冰箱，其特征在于，

根据上述冷冻温度带室的检测温度，从上述第二冷却运转转移到上述第四冷却运转。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的冰箱，其特征在于，

在切换上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转的情况下，将上述送风机停止规定时间。

6. 一种冰箱，其特征在于，

具备：在冰箱主体从上依次划分形成的冷藏室、冷冻室及蔬菜室；

在设置于上述蔬菜室的后方的机械室内所设置的压缩机；

在设置于上述冷冻室的后方的冷却器室内所设置的冷却器；

在上述冷却器室内设在上述冷却器的上方，并将冷气送风到上述冷藏室及上述冷冻室的送风机；

控制向上述冷藏室的冷气供应量的冷藏室挡板；以及

控制向上述冷冻室的冷气供应量的冷冻室挡板，

进行在上述压缩机停止时驱动上述送风机，并控制成上述冷藏室挡板为打开及上述冷冻室挡板为关闭，以将冷气送风到上述冷藏室的第一冷却运转，

进行在该第一冷却运转时驱动上述压缩机，并将冷气送风到上述冷藏室的第二冷却运转，

进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制成上述冷藏室挡板及上述冷冻室挡板为打开，以将冷气送风到上述冷藏室及上述冷冻室的第三冷却运转，

进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制成上述冷藏室挡板为关闭及上述冷冻室挡板为打开，以将冷气送风到上述冷冻室的第四冷却运转。

7. 根据权利要求 6 所述的冰箱，其特征在于，

具备检测上述冷藏室及上述冷冻室的温度的温度传感器，根据该温度传感器的检测温度进行上述第一冷却运转、上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转。

8. 根据权利要求 7 所述的冰箱，其特征在于，

根据上述冷冻室的检测温度，从上述第二冷却运转转移到上述第四冷却运转。

9. 根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的冰箱，其特征在于，

在切换上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转的情况下，将上述送风机停止规定时间。

冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及冰箱。

背景技术

[0002] 就利用单独的冷却器对冷藏室和冷冻室进行冷却的冰箱而言，具备独立控制分别向冷藏室和冷冻室的送风的挡板的冰箱居多，例如有专利文献 1（日本特许第 3484131 号公报）及专利文献 2（日本特开 2002-31466 号公报）所记载的冰箱。

[0003] 在专利文献 1 记载的冰箱中，将冷藏室的下限、上限设定温度和冷冻室的下限、上限设定温度预先存储在存储装置，利用分别设置在冷藏室及冷冻室的温度传感器测量箱内温度，根据该测量值与冷藏室的下限、上限设定温度、冷冻室的下限、上限设定温度的比较结果，进行向冷冻室和冷藏室的空气循环开闭控制机构的开闭控制、压缩机的运行、停止控制、送风机的运行、停止控制之类的控制。

[0004] 将作为现有技术的一个例子的专利文献 1 公开的冰箱的时间图表示在图 10。 起初，以“接通压缩机、打开冷藏室挡板（R 挡板）、打开冷冻室挡板（F 挡板）、接通冷却器用送风机”的状态冷却冷藏室和冷冻室双方，由于在时间 t1，达到预先存储的冷藏室下限温度 b，从而关闭 R 挡板。 接着，成为“接通压缩机、关闭 R 挡板、打开 F 挡板、接通冷却器用送风机”的状态，只冷却冷冻室，冷藏室温度上升。

[0005] 接下来由于在时间 t2，冷冻室温度达到预先存储的冷冻室下限温度 d，而且，冷藏室温度达到预先存储的冷藏室上限温度 a，从而成为“断开压缩机、打开 R 挡板、关闭 F 挡板、接通冷却器用送风机”的状态。 由此，冷藏室被长在冷却器的霜的冷热等被冷却，温度降低，另外，冷冻室不被冷却，所以温度上升。 并且，由于通过该运转霜被融化，因此除霜时的热负载减少。

[0006] 在时间 t3，由于冷冻室温度达到预先存储的冷冻室上限温度 c，而且，冷藏室温度达到预先存储的冷藏室下限温度 b，从而接下来以“接通压缩机、打开 R 挡板、关闭 F 挡板、接通冷却器用送风机”的状态冷却冷冻室。

[0007] 在时间 t4，由于冷冻室温度达到预先存储的冷冻室下限温度 d，另外，冷藏室温度虽然上升，但未达到预先存储的冷藏室上限温度 a，从而以“断开压缩机、关闭 R 挡板、关闭 F 挡板、断开冷却器用送风机”的状态，成为冷冻室、冷藏室均未被冷却的状态，温度上升。

[0008] 如上所述，根据冷藏室的下限、上限设定温度、冷冻室的下限、上限设定温度进行控制。

[0009] 接下来，专利文献 2 记载的冰箱如下，在最上层具备冷冻室，在其下部具备制冰室和可以转换为冷冻温度的转换室，在其下部具备蔬菜室，在最下层具备冷冻室，在蔬菜室的背部具备箱内风扇，在其下方具备单独的冷却器。 设有连接到冷藏室、制冰室、转换室、冷冻室各个的冷气排出口的冷气风道，在各室的冷气排出口跟前的冷气风道上，具备控制送风的挡板。 蔬菜室成为与冷藏室直列的风道，向蔬菜室的送风由冷藏

室挡板控制。 根据上述结构，专利文献 2 记载的冰箱可以独立地控制分别向冷藏室（与冷藏室以直列的风道连接的蔬菜室）和冷冻室（制冰室、可以转换为冷冻温度的转换室、冷冻室）的送风，实现向各室的风量适当化的温度控制。

[0010] 但是，在上述现有技术中，根据设置在各个贮藏室的温度传感器所检测出的温度进行冷却运转，使温度大致在冷藏室的下限和上限设定温度、冷冻室的下限和上限设定温度的范围内。 因此，可以保持在规定温度，但没有充分考虑到节能性。 而且，会存在用贮藏室温度传感器检测出的温度和实际贮藏室温度产生时间迟延的情况，尤其是在箱外温度为低温的情况下，存在相比于用贮藏室温度传感器判断的下限温度，实际贮藏室温度更低的情况，没有充分考虑到保管在贮藏室的食品的冻结。

[0011] 具体地说，图 11 表示由冷藏室温度传感器检测出的冷藏室传感器检测温度和实际冷藏室温度的经时间变化的时间变化。 在时刻 tc，若由冷藏室温度传感器检测出的温度降到 TR2，则冷藏室运转结束。 但是，在参照用冷藏室温度传感器检测出的温度而停止冷藏室冷却运转的情况下，尤其是在箱外温度低时，产生时间迟延，实际的冷藏室温度会达到冷藏室下限温度 TR2 以下的 TR3。 在这种情况下，保存在冷藏室的食品可能会冻结。 从而，在用冷藏室温度传感器检测出的温度比冷藏室下限温度 TR2 还高的情况下，也存在实际冷藏室温度成为下限温度 TR2 以下的情况。

[0012] 而且，如果考虑蒸气压缩式冰箱的冷冻循环，一般而言，在散热性能充分的情况下，提高冷却器中的蒸发温度（提高蒸发压力）对提高制冷系数（＝冷冻能力（冷却能力）/ 压缩机动力）非常有效。 即，如果能够提高蒸发温度，则能够用少的压缩机动力得到必要的冷却能力，因此节省能量。 从而，考虑冰箱的控制的情况下，如果顾虑到尽可能提高蒸发温度来冷却箱内，则能够提高节能性。 蒸发温度决定为在冷却器内流动的制冷剂的吸热量（由蒸发潜热和制冷剂循环量决定）和从冷却器夺走冷热（向冷却器传热）的传热量达到平衡。 从而，要提高蒸发温度，有效的方法是从冷却器夺走更多的冷热（提高传热量）。

[0013] 若根据该观点改变上述现有技术，则直至图 10（现有技术）的时间 t1，R 挡板和 F 挡板都处于打开状态，因此冷气送风到冷藏室和冷冻室双方，来自冷藏室的返回冷气和来自冷冻室的返回冷气混合而流入冷却器。 一般而言，在成为同时送风到冷藏室和冷冻室的状态的情况下，风道形成为向冷冻室侧分配更多的冷气。 因此，来自低温的冷冻室的返回冷气更多地流入冷却器。 从而，由于从冷却器夺走冷热的空气的温度低，因此蒸发温度会以低的温度达到平衡（一般以冷冻室温度的程度达到平衡）。 冷藏室保持在 3 ～ 5℃左右的零上温度为好，但以与冷冻室同等的低温的蒸发温度运转，如上所述会以冷冻循环的制冷系数低的状态进行冷却。

[0014] 如上所述，在上述现有技术中，由于只是根据冷藏室的下限和上限设定温度、冷冻室的下限和上限设定温度实施冷却运转，因此冷冻循环的制冷系数低，容易以 R 挡板和 F 挡板都打开的状态实施冷却。 由此，存在不能充分地考虑节能性而进行冷却运转的问题。

[0015] 接下来，关于时间 t2 ～ t3，以 “断开压缩机、打开 R 挡板、关闭 F 挡板、接通冷却器用送风机” 的状态，通过霜的冷热等来冷却冷藏室。

[0016] 在时间 t3，冷藏室达到下限温度和冷冻室达到上限温度同时进行，例如，若箱

外温度改变而热负载变化，则冷藏室达到下限温度的时间改变。 从而，根据情况，有时在冷藏室达到下限温度之前，冷冻室达到上限温度。 这时，由于不仅冷藏室要冷却，而且冷冻室也需要冷却，因此，必须以上述 R 挡板和 F 挡板都打开的状态进行冷却运转。即，即使在时间 t2 ～ t3，由于不能进行为了尽量避免实施节能性低的冷藏室和冷冻室的同时冷却运转的控制，因此，存在不能得到充分的节能性的问题。

[0017] 而且，在进行时间 t2 ～ t3 的“断开压缩机、打开 R 挡板、关闭 F 挡板、接通冷却器用送风机”的运转后，进行时间 t3 ～ t4 的“接通压缩机、关闭 R 挡板、打开 F 挡板、接通冷却器用送风机”的冷却冷冻室的运转，而这种运转顺序成为不能充分地提高节能性的原因。 即，在上述现有技术中，仅根据冷藏室的下限和上限设定温度、冷冻室的下限和上限设定温度而实施冷却运转，存在没有为提高节能性而控制各运转电机的问题。

[0018] 另外，考虑到节能性，分别独立转换向冷藏室和冷冻室的冷气送风而进行冷却的情况下，若冷藏室运转时间变长（例如，一同将食品放入冷藏室的情况），则冷冻室的温度上升变大，会存在发生冷冻食品的质量变差和制冰时间延长等的问题。

发明内容

[0019] 本发明是鉴于如上所述的问题而做出的，其目的在于得到能够进行抑制贮藏室的温度上升、并提高节能性的冷却运转的冰箱。

[0020] 为达到上述目的，本发明的冰箱的特征在于，具备：用制冷剂配管连接压缩机及冷却器的冷冻循环；在冰箱主体划分形成的冷藏温度带室及冷冻温度带室；将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的送风机；控制向上述冷藏温度带室的冷气供应量的冷藏室冷气控制机构；以及控制向上述冷冻温度带室的冷气供应量的冷冻室冷气控制机构，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室的冷却运转，进行控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的冷却运转，进行控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷冻温度带室的冷却运转。

[0021] 另外，本发明的冰箱的特征在于，具备：用制冷剂配管连接压缩机及冷却器的冷冻循环；在冰箱主体划分形成的冷藏温度带室及冷冻温度带室；将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的送风机；控制向上述冷藏温度带室的冷气供应量的冷藏室冷气控制机构；以及控制向上述冷冻温度带室的冷气供应量的冷冻室冷气控制机构，进行在上述压缩机停止时驱动上述送风机，并控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室的第一冷却运转，进行在该第一冷却运转时驱动上述压缩机，并将冷气送风到上述冷藏温度带室的第二冷却运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带室的第三冷却运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制上述冷藏室冷气控制机构及上述冷冻室冷气控制机构，以将冷气送风到上述冷冻温度带室的第四冷却运转。

[0022] 另外，本发明的冰箱的特征是，具备检测上述冷藏温度带室及上述冷冻温度带

室的温度的温度传感器，根据该温度传感器的检测温度进行上述第一冷却运转、上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转。

[0023] 另外，本发明的冰箱的特征是，根据上述冷冻温度带室的检测温度，从上述第二冷却运转转移到上述第四冷却运转。

[0024] 另外，本发明的冰箱的特征是，在切换上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转的情况下，将上述送风机停止规定时间。

[0025] 接下来，本发明的冰箱的特征在于，具备：在冰箱主体从上依次划分形成的冷藏室、冷冻室及蔬菜室；在设置于上述蔬菜室的后方的机械室内所设置的压缩机；在设置于上述冷冻室的后方的冷却器室内所设置的冷却器；在上述冷却器室内设在上述冷却器的上方，并将冷气送风到上述冷藏室及上述冷冻室的送风机；控制向上述冷藏室的冷气供应量的冷藏室挡板；以及控制向上述冷冻室的冷气供应量的冷冻室挡板，进行在上述压缩机停止时驱动上述送风机，并控制成上述冷藏室挡板为打开及上述冷冻室挡板为关闭，以将冷气送风到上述冷藏室的第一冷却运转，进行在该第一冷却运转时驱动上述压缩机，并将冷气送风到上述冷藏室的第二冷却运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制成上述冷藏室挡板及上述冷冻室挡板为打开，以将冷气送风到上述冷藏室及上述冷冻室的第三冷却运转，进行在驱动上述压缩机及上述送风机的状态下，控制成上述冷藏室挡板为关闭及上述冷冻室挡板为打开，以将冷气送风到上述冷冻室的第四冷却运转。

[0026] 另外，本发明的冰箱的特征是，具备检测上述冷藏室及上述冷冻室的温度的温度传感器，根据该温度传感器的检测温度进行上述第一冷却运转、上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转。

[0027] 另外，本发明的冰箱的特征是，根据上述冷冻室的检测温度，从上述第二冷却运转转移到上述第四冷却运转。

[0028] 另外，本发明的冰箱的特征是，在切换上述第二冷却运转、上述第三冷却运转以及上述第四冷却运转的情况下，将上述送风机停止规定时间。

[0029] 本发明的效果如下。

[0030] 根据本发明，能够得到进行抑制贮藏室的温度上升，并提高节能性的冷却运转的冰箱。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明的实施方式的冰箱的主视外观图。

[0032] 图 2 是表示本发明的实施方式的冰箱的箱内结构的从侧面观察的纵剖视图。

[0033] 图 3 是表示本发明的实施方式的冰箱的箱内结构的主视图。

[0034] 图 4 是冷却器周边部的剖视放大图。

[0035] 图 5 是冷却器周边部的主视放大图。

[0036] 图 6 是表示本发明的实施方式的冰箱的控制的时间图。

[0037] 图 7 是表示本发明的实施方式的冰箱的运转流程图。

[0038] 图 8 是表示冷却器温度和箱内风扇及挡板的动作的关系的时间图。

[0039] 图 9 是说明箱内风扇的迟延动作的表。

[0040] 图 10 是表示现有的冰箱的控制的时间图。

[0041] 图 11 是贮藏室温度传感器的检测温度和贮藏室温度的经时间变化的关系图。

[0042] 图中：

[0043] 1- 冰箱，2- 冷藏室（冷藏温度带室），3- 制冰室（冷冻温度带室），4- 上层冷冻室（冷冻温度带室），5- 下层冷冻室（冷冻温度带室），6- 蔬菜室（冷藏温度带室），7- 冷却器、8- 冷却器收放室，9- 箱内送风机（送风机），10- 绝热箱体，11- 冷藏室送风通道，12- 上层冷冻室送风通道，13- 冷气通道，15- 冷藏室通道，16- 冷藏室 - 蔬菜室连通通道，17- 冷冻室返回口，18- 蔬菜室返回通道，18a- 蔬菜室返回排出口，19- 机械室，20- 冷藏室冷却挡板（冷藏室冷器控制机构），21- 蒸发盘，22- 除霜加热器，23- 流槽，24- 压缩机，31- 控制基板，33- 冷藏室温度传感器，33a- 蔬菜室温度传感器，34- 冷冻室温度传感器，35- 冷却器温度传感器，50- 冷冻室冷却挡板（冷冻室冷气控制机构），53- 上部罩，54- 隔板，60- 冷冻室。

具体实施方式

[0044] 参照图 1 至图 9 说明本发明的冰箱的实施方式。

[0045] 图 1 是本实施方式的冰箱的主视外观图，图 2 是从侧面观察的冰箱的纵剖视图，图 3 是表示冰箱的箱内结构的主视图，是表示冷气通道和吹出口的配置等的图，图 4 是冷却器周边部的剖视放大图。 而且，图 5 是冷却器周边部的主视放大图。

[0046] 如图 1 所示，本实施方式的冰箱 1 从上方依次具备冷藏室 2、制冰室 3、上层冷冻室 4、下层冷冻室 5、蔬菜室 6。 另外，在以下本实施例中，有时作为制冰室 3 和上层冷冻室 4 及下层冷冻室 5 的总称，会称为冷冻室 60。

[0047] 冷藏室 2 在前方侧具备左右分割的对开式的冷藏室门 2a、2b，制冰室 3、上层冷冻室 4、下层冷冻室 5、蔬菜室 6 分别具备抽屉式的制冰室门 3a、上层冷冻室门 4a、下层冷冻室门 5a、蔬菜室门 6a。以下，将冷藏室门 2a、2b、制冰室门 3a、上层冷冻室门 4a、下层冷冻室门 5a、蔬菜室门 6a 简称为门 2a、2b、3a、4a、5a、6a。

[0048] 另外，冰箱 1 还具备：分别检测门 2a、2b、3a、4a、5a、6a 的各门的开闭状态的门传感器（未图示）；在判断为门敞开状态的状态持续规定时间例如 1 分钟以上的场合，通知使用者的报警器（未图示）；以及进行冷藏室 2 和蔬菜室 6 的温度设定和冷冻室 60 的温度设定的温度设定器（未图示）等。

[0049] 如图 2 所示，冰箱 1 的箱外和箱内利用通过填充泡沫绝热材料（泡沫聚氨酯）而形成的绝热箱体 10 隔开。 冰箱 1 的绝热箱体 10 安装有多个真空绝热材料 25。 冰箱内利用绝热隔壁 28 隔开冷藏室 2、上层冷冻室 4 和制冰室 3（参照图 1，在图 2 中制冰室 3 未图示），利用绝热隔壁 29 隔开下层冷冻室 5 及蔬菜室 6。 在门 2a、2b（参照图 1）的箱内侧具备多个门兜 32，冷藏室 2 由多个搁板 36 沿纵向划分形成为多个储藏空间。

[0050] 上层冷冻室 4 和下层冷冻室 5 及蔬菜室 6 分别设有与各室的前方所具备的门 3a、4a、5a、6a 一体的收放容器 3b、4b、5b、6b，通过将手放在门 4a、5a、6a 的把手部（未图示）并向跟前侧拉出，从而拉出收放容器 4b、5b、6b。 图 1 所示的制冰室 3 也同样，与门 3a 一体地设有收放容器（图 2 中用 3b 表示），通过将手放在门 3a 的把手部并向跟前侧拉出而拉出收放容器 3b。

[0051] 冷却器 7 设置在下层冷冻室 5 的大致背部所设的冷却器收放室 8 内，利用设置在冷却器 7 的上方的箱内送风机（送风机）9 与冷却器 7 进行换热后被冷却的空气（冷气，以下将用冷却器 7 冷却而成的低温空气称为冷气）通过冷藏室送风通道 11、上层冷冻室送风通道 12、作为下层冷冻室送风通道的冷气通道 13 及制冰室送风通道（未图示），被送到冷藏室 2、上层冷冻室 4、下层冷冻室 5、制冰室 3 的各室。 向各室的送风量由冷气控制机构进行控制。 即，通过冷藏室冷却挡板（以下称为“R 挡板 20”）和冷冻室冷却挡板（以下称为“F 挡板 50”）的开闭进行控制。 冷藏室 2、制冰室 3、上层冷冻室 4、下层冷冻室 5 的各送风通道如图 3 中虚线所示，设在冰箱 1 的各室的背面侧。

[0052] 具体地说，在 R 挡板 20 为打开状态、F 挡板 50 为关闭状态时，冷气经冷藏室送风通道 11 从设成多层的吹出口 2c 送到冷藏室 2。 在结束对冷藏室的冷却后，冷气从冷藏室的背面右侧下部所具备的冷藏室返回口 2d 流入，并通过冷藏室－蔬菜室连通通道 16 从设在蔬菜室 6 背面右侧上部的蔬菜室吹出口 6c 流入蔬菜室 6 并冷却蔬菜室 6。 冷却了蔬菜室后的冷气从设在绝热隔壁 29 的下部前方的蔬菜室返回口 6d 通过蔬菜室返回通道 18，从宽度与冷却器 7 的宽度大致相等的蔬菜室返回排出口 18a 流入（参照图 3 或图 5）。

[0053] 在图 3 中，虽然省略了 F 挡板 50，但 F 挡板 50 为打开状态时，用冷却器 7 进行换热后的冷气利用箱内送风机 9 经过未图示的制冰室送风通道和上层冷冻室送风通道 12，从吹出口 3c、4c 分别被送风到制冰室 3 和上层冷冻室 4，经过冷气通道 13 从吹出口 5c 被送风到上层冷冻室 4。一般而言，由于相对于周围温度低温的冷气形成从上方向下方的下降流，因此冷气更多地供给到室的上方，从而能够良好地冷却室内。 在本实施方式的冰箱中，虽然设有冷冻室冷却挡板，而通过将其设置在箱内送风机的上方，顾虑到可以将来自箱内送风机的送风流畅地送风到位于冷冻温度带室的上层的制冰室 3 和上层冷冻室 4。

[0054] 如图 5 所示，冷却了冷藏室 2 后的冷气通过设在冷却器收放室 8 的侧方的冷藏室－蔬菜室连通通道 16 流入蔬菜室 6。 来自蔬菜室 6 的返回冷气从蔬菜室返回口 6d（参照图 2）流入，如图 4 所示，通过设在绝热隔壁 29 之中的蔬菜室返回通道 18，从设在冷却器收放室 8 的下部前方的宽度尺寸与冷却器 7 的宽度大致相等的蔬菜室返回排出口 18a（参照图 5）流入冷却器收放室 8。 另一方面，冷却了冷冻室 60 后的冷气如图 4 所示，通过隔开冷却器收放室 8 和冷冻室 60 的隔板 54 的下部所具备的宽度尺寸与冷却器 7 的宽度大致相等的冷冻室返回口 17 流入冷却器收放室 8。 还有，在冷却器收放室 8 的下方具备除霜加热器 22。 除霜加热器 22 是玻璃管加热器，在玻璃管的外周具备铝制的散热片 22a。为了防止除霜水滴落到除霜加热器 22 上，在除霜加热器 22 的上方设有上部罩 53。

[0055] 附着在冷却器 7 及其周边的冷却器收放室 8 的壁上的霜通过除霜而被融化时所产生的除霜水在流入设在冷却器收放室 8 的下部的流槽 23 后，通过排水管 27 到达后述的机械室 19 所具备的蒸发盘 21，并通过压缩机 24 以及机械室 19 内所配置的未图示的冷凝器的发热而被蒸发。

[0056] 另外，从冷却器 7 的正面观察，在左上部具备安装在冷却器 7 上的冷却器温度传感器 35，在冷藏室 2 具备冷藏室温度传感器 33，在下层冷冻室 5 具备冷冻室温度传感器 34，从而能够分别检测冷却器 7 的温度（以下称为冷却器温度）、冷藏室 2 的温度（以下称为冷藏室温度）、下层冷冻室 5 的温度（以下称为冷冻室温度）。 再有，冰箱 1 具备检

测箱外温度的外部空气温度传感器（未图示）。而且，在蔬菜室 6 也配置有蔬菜室温度传感器 33a。

[0057] 在本实施方式中，使用异丁烷作为制冷剂，制冷剂封入量较少为大约 80g。

[0058] 在冰箱 1 的顶壁上面侧配置有搭载了 CPU、ROM 或 ARM 等存储器、接口电路等的控制基板 31（参照图 2），控制基板 31 与上述的外部空气温度传感器、冷却器温度传感器 35、冷藏室温度传感器 33、蔬菜室温度传感器 33a、冷冻室温度传感器 34、分别检测门 2a、2b、3a、4a、5a、6a 的各门的开闭状态的上述的门传感器、设在冷藏室 2 内壁上的温度设定器（未图示）、设在下层冷冻室 5 内壁上的温度设定器（未图示）等连接，利用预先搭载于上述 ROM 中的程序，进行压缩机 24 的开 / 关等的控制、分别驱动冷藏室冷却挡板 20 及冷冻室冷却挡板 50 的省略图示的各个驱动器的控制、箱内送风机 9 的开 / 关控制和旋转速度控制、告知上述的门敞开状态的报警器的开 / 关等的控制。

[0059] 接下来，对本实施方式的冰箱的冷却运转控制进行说明。

[0060] 图 6 是表示将本实施方式的冰箱设置在外部空气温度 30℃、相对湿度 70％的环境中，并成为稳定冷却运转的状态时的冷藏室和冷冻室的温度变化、箱内送风机、R 挡板、F 挡板及压缩机的控制状态的时间图。并且，详细的测量条件遵从 JIS9801 ：2006。

[0061] 以“接通箱内送风机、关闭 R 挡板、打开 F 挡板、接通压缩机（高速旋转）”的状态实施的冷冻运转（F 运转）由于在经过时间 ta，冷冻室温度达到冷冻室下限温度 TF2，因此接着成为以“接通箱内送风机、关闭 R 挡板、打开 F 挡板、断开压缩机”的状态实施的霜冷却运转（压缩机停止）。在实施霜冷却运转（第一冷却运转）的过程中，由于不进行冷冻室的冷却，因此冷冻室温度上升，在经过时间 tb 达到接通压缩机温度 TFON。

[0062] 第一冷却运转即霜冷却的开始的判断是如下进行的。第一冷却运转的开始的判断如下，在第四冷却运转结束时的冷藏室 2 的温度（用冷藏室温度传感器 33 检测）在 TR1 和 TR2 之间的情况下，即箱外温度比较高的情况（例如 30℃）下开始第一冷却运转。而且，箱外的温度比较低的情况（例如 15℃）下，在第四冷却运转结束时，还考虑到冷藏室 2 的实际温度成为冷藏室下限温度 TR2 以下的情况（参照图 11），这时为了可靠地防止冷藏室内的食品冻结，不进行第一冷却运转。

[0063] 如此进行霜冷却的第一冷却运转以根据设置冰箱的箱外温度而变动的冷藏室温度为基础，在第一冷却运转开始时（第四冷却运转结束时）进行判断。从而，也会存在根据该判断而不进行第一冷却运转，即以压缩机 24 停止的状态转移到第二运转的情况。第四冷却运转结束后，在做出不进行第一冷却运转的判断的情况下，为了优先防止食品冻结而不进行在第二冷却运转开始前从中途开始第一冷却运转。

[0064] 通过从第一冷却运转到第二冷却运转连续运转，能够实现节能运转。详细内容将在后面叙述，在用单个冷却器冷却冷藏温度带室和冷冻温度带室双方的冰箱中，通过设置 F 挡板和 R 挡板，能够实现循环效率良好的第二运转。因此，即使在不具有在第一冷却运转开始时进行其运转开始的判断的控制方法，而运转第二冷却运转、第三冷却运转、第四冷却运转的情况下，也可以得到提高节能性的效果。

[0065] 接下来，压缩机以低速旋转运行，成为“接通箱内送风机、打开 R 挡板、关闭 F 挡板、接通压缩机（低速旋转）”的冷藏运转（R 运转）（第二冷却运转）。直至经过时间 tb 为压缩机不工作的霜冷却，相对于此，从经过时间 tb 成为压缩机工作的 R 运转，由

此冷藏室的冷却被加速。

[0066] 在从经过时间 tb 至 td 的时间长的情况下，即，在冷藏室侧的热负载大的情况下（例如，将大量的食品放入冷藏室的情况），直到达到冷藏室下限温度 TR2 的时间变长，在经过时间 td，冷冻室温度会超过冷冻室温度 TF3。

[0067] 考虑到节能性的冷却运转最好对冷藏室和冷冻室分别进行冷却，但如果 R 运转变长，则有可能保存在冷冻室的冷冻食品的质量变差或制冰时间延长等，使节能以外的冰箱的基本性能恶化。

[0068] 从而，若冷冻室温度超过冷冻室温度 TF3，则打开 F 挡板，进行同时冷却冷冻室和冷藏室的 FR 运转（第三冷却运转），进行对冷冻室温度上升的控制。并且，在 R 运转结束之前未超过冷冻室温度 TF3 的情况下，不实施作为第三冷却运转的 FR 运转，而直接转移到 F 运转（第四冷却运转）。

[0069] 而且，若超过冷冻室温度 TF3 则转移到作为第三冷却运转的 FR 运转，但考虑到通过门的开闭等引起的传感检测 TF3 的传感器的误差，为了可靠地进行从第二冷却到第三冷却的运转切换的判断，也可以用第二运转时间 t3（＝ td-tb）进行判断。

[0070] 由于冷藏室在经过时间 td 达到冷藏室下限温度 TR2，因此之后通过关闭 R 挡板，并单独进行 F 运转（第四冷却运转），冷却至冷冻室下限温度 TF2。

[0071] 按照第一至第四冷却运转，进行 R 挡板和 F 挡板的开闭来切换冷气风道。例如，在第四冷却运转中，关闭 R 挡板、打开 F 挡板将冷气送风到冷冻室，不以向各贮藏室的冷气送风的切换为目的的挡板的动作，即，为防止挡板冻结和在起始的动作有一瞬间，但这些不包含于以冷却运转的切换为目的的挡板动作。

[0072] 图 7 是对图 6 的运转状态的时间图进行总结的流程图。在第四冷却运转结束后 (TF ＝ TF2)(S100)，进行第一冷却运转开始的判断。即，在冷藏室温度 TR 为 TR2（冷藏室下限温度）＜ TR ＜ TR1（冷藏室上限温度）的情况下 (S102)，开始第一冷却运转 (S104)。另外，冷藏室温度 TR 为 TR2 ＞ TR 的情况下 (S103)，不进行第一冷却运转，因此成为接通箱内送风机、不送风冷气、压缩机停止的状态。压缩机停止中，即，在第二冷却运转开始之前，即使冷藏室温度 TR 达到冷藏室下限温度 TR2 以上，也不会接通箱内送风机进行第一冷却运转。

[0073] 接下来，由于不进行向冷冻温度带室的冷气送风，所以冷冻室温度随着时间的经过而上升，成为冷冻室温度 TF ＝ TFON（接通压缩机），开始第二冷却运转 (S105)。在成为冷冻室温度 TF ＝ TF3 时，或者到达预先设定的第二冷却运转时间 t3（＝ td-tb）时 (S106)，开始第三冷却运转将冷气的一部分送风到冷冻室 (S107)。接下来，若成为 TR ＝ TR2(S108)，由于冷藏室温度达到了冷藏室下限温度，所以停止冷藏温度带室的冷却，开始第四冷却运转 (S109) 进行冷冻温度带室的单独的冷却运转。之后，冷冻室温度 TF 降低而达到冷冻室下限温度 TF2 的时刻结束第四冷却运转 (S100)。

[0074] 图 8 表示对于冷却运转的冷却器温度的经时变化的一例和对应于此的箱内风扇、R 挡板、F 挡板的动作。图 8 所示的冷却运转模式是以霜冷却（断开压缩机）（第一冷却）、R 运转（第二冷却）、F 运转（第四冷却）为基本的运转模式。如用图 6 所说明，在 R 运转的时间长的情况下，根据冷冻室的检测温度在 R 运转和 F 运转之间进行同时冷却冷冻室和冷藏室的 FR 运转（第三冷却）。

[0075] 通过霜冷却使冷却器温度上升，接下来实施 R 运转。 从而，由于在从 R 运转切换到 F 运转时，使 R 运转时的冷却器温度变高，因此若与运转切换同时运转风扇而将冷气送入到 F 室侧，则有可能会加热 F 室。 从而，不在开始 F 运转的同时立即运行风扇，而是将运行推迟规定的时间（风扇迟延时间 ΔT），在此期间使冷却器的温度降低。 如果不运转压缩机而使冷气通风到冷却器，则冷却器的温度降低。 在随着风扇迟延而断开箱内风扇的情况下，R 挡板、F 挡板无论开闭都可以。

[0076] 图 9 是总结冷却运转切换时的风扇迟延的想法的一览表。 风扇迟延是从冷却温度高的运转切换到冷却温度低的运转时必须进行的。在从 R 运转切换到 F 运转的情况下，运转切换时的冷却器的温度差较大。 而且，在从 FR 运转切换到 F 运转的情况下也产生运转切换时的冷却器的温度差，但由于温度差比从 R 运转切换到 F 运转的情况小，因此相应地迟延的时间也短为好。

[0077] 接下来，说明根据本实施方式的冰箱所得到的节能效果。

[0078] 本实施方式的冰箱被控制成在稳定的冷却运转时，接着霜冷却运转而实施冷藏室冷却运转（R 运转）。 由此，可以充分地提高节能性。 下面说明其理由。

[0079] 若实施霜冷却运转，则如图 8 所示，冷却器温度与来自冷藏室的温度较高的返回冷气进行热交换而温度上升。 这时，霜表面的一部分溶化，变成水浸透到霜层内部。浸透的水由于霜层内部为低温，一部分再冻结。 由于在霜溶化时（相变时）成为 0℃的恒定温度，因此在霜的大部分进行相变的状态下，冷却器温度大致成为 0℃。 但是在稳定的冷却运转时，即使进行霜冷却，难以使冷却器温度上升到霜的大部分被溶化的 0℃附近。 并且，若要用霜冷却运转来完成除霜，则必须将霜冷却运转实施至霜结束相变而成为 0℃以上的时刻，但如果霜冷却运转持续到这种程度，则冷冻室温度的上升会明显，会产生冷冻食品融化的不良情况。

[0080] 从而，一般来说，即使实施霜冷却运转，也几乎不能进行霜的除霜（溶化霜并通过排水管 27 排水到箱外）。 但是，另一方面，由于霜冷却运转只利用箱内送风机的动力（一般来说相比于压缩机动力非常小），能够以霜的显热和部分溶化的溶化潜热作为冷热源来冷却冷藏室，因此成为节能性高的运转。 但是，如果考虑到被溶化的霜几乎不被排出到箱外，则通过霜冷却运转而温度上升的霜和霜溶化的溶化水在实施下一次的冷却运转时成为热负载。 而且，霜表面被溶化而浸透到霜层内部的结果，从含有大量空气的多孔状的霜变成空气部分少的接近冰的霜。 多孔状的霜热传导率非常低，而且，由于霜的高度变高（由于密度小），因此堵塞冷却器的流道的比率也变大，冷却器的通风阻力大。 另外，由于实施霜冷却运转后的霜成为空气部分少的接近冰的霜，因此热传导率变高，而且，由于霜高度变低，因此通风阻力降低。

[0081] 如上所述，在霜冷却运转之后的冷却运转中，由于通过霜冷却运转而温度上升的霜和霜溶化的溶化水，热负载变大，成为空气部分少的接近冰的霜，因此成为冷却器的热传导性能良好的状态的运转。 由于蒸发温度决定成在冷却器内流动的制冷剂的吸热量（由蒸发潜热和制冷剂循环量决定）和从冷却器夺走冷热（向冷却器传热）的传热量达到均衡，因此霜冷却运转后处于传热性能良好的状态，所以可以称为容易提高蒸发温度的状态（一般来说，蒸发温度高的一方的冷冻循环的制冷系数高）。 另一方面，作为霜冷却运转后的冷却运转，可以考虑冷冻室运转（F 运转）、冷藏室运转（R 运转）以及冷

藏冷冻运转（FR 运转），若存在向冷冻室的送风，则由于流入冷却器 7 的返回冷气的温度变低，因此蒸发温度难以上升。 从而，作为通过霜冷却运转成为容易提高蒸发温度的状态后的冷却运转，进行返回冷气的温度高的冷藏室运转对提高节能性来说比较理想。 并且，在进行霜冷却运转之后的冷却运转时，如上所述，由于通过霜冷却运转而温度上升的霜和霜溶化的溶化水，负载变大，这是以霜冷却运转冷却冷藏室而增加的热负载，由于以蒸发温度高（冷冻循环制冷系数高）的冷藏室运转来冷却该热负载，因此，比以蒸发温度低的冷冻室运转（F 运转）或冷冻冷藏运转（FR 运转）进行冷却，节能性高。

[0082] 本实施方式的冰箱根据冷冻室温度被控制成从霜冷却运转转移到冷藏室运转（R 运转）。由此，通过继续进行霜冷却运转，能够防止冷冻室温度的上升变得明显，能够实施可靠性高的冷却运转。 而且，虽然是难以实施在冷冻室的温度上升变得明显的情况下进行的冷藏冷冻运转（由于蒸发温度不会变高，因此冷冻循环的制冷系数低，考虑节能性是不够理想）的冷却的冰箱，但与霜冷却、R 运转连续运转时，由于 R 运转的时间长，为了抑制冷冻室的温度上升，在 R 运转和 F 运转之间实施 FR 运转，防止冷冻食品变差，防止制冰时间的延长，同时能够实施节能性高的冷却运转。

[0083] 本实施方式的冰箱如图 6 的时间图中所示，被控制成冷藏室运转中的冷却器温度比冷冻室运转中的冷却器温度高。 具体地说，控制成冷藏室运转中的压缩机转速成为低速旋转，冷冻室运转中的压缩机转速成为高速旋转。 由此，由于能够提高冷藏室运转中的冷冻循环的制冷系数，因此成为节能性高的冰箱。 下面说明其理由。

[0084] 蒸发温度决定成在冷却器内流动的制冷剂的吸热量（由蒸发潜热和制冷剂循环量决定）和从冷却器夺走冷热（向冷却器传热）的传热量达到均衡。 从而，已经说明了要提高蒸发温度，有效的方法是从冷却器夺取更多的冷热（提高传热量），在能得到所需的冷却能力的范围降低制冷剂循环量，即，降低压缩机转速也有效。 由此，由于相对地使从冷却器夺取冷热（向冷却器传热）的传热量的一方变大，因此蒸发温度变高，达到均衡，从而冷冻循环的制冷系数变高，因此成为节能性高的冰箱。 而且，作为在进行冷藏室运转时除了使压缩机转速为低速旋转以外的实施方式，在进行冷藏室运转时提高箱内送风机的转速以增加风量，从而增加从冷却器夺取冷热（向冷却器传热）的传热量，这同样也可以得到提高蒸发温度的效果，但是提高送风机的转速会伴随噪音的增大。

[0085] 如上所述，本发明的实施方式的冰箱由单独冷却器冷却冷藏室和冷冻室，为了可以独立控制分别向冷藏室和冷冻室的冷气送风，在各冷气风道内设置了挡板。 考虑到有效应用附着在冷却器的霜的冷热能量的霜冷却（停止压缩机，运转箱内风扇以霜的冷热能量产生冷气，向冷藏室（包括蔬菜室）送风冷气的运转）、单独冷却冷藏室的冷藏运转、以及单独冷却冷冻室的冷冻运转这三个冷却运转的高效率化和抑制冷冻室的温度上升两者并存的冷却运转，能够得到节能性和可靠性两者并存的冰箱。

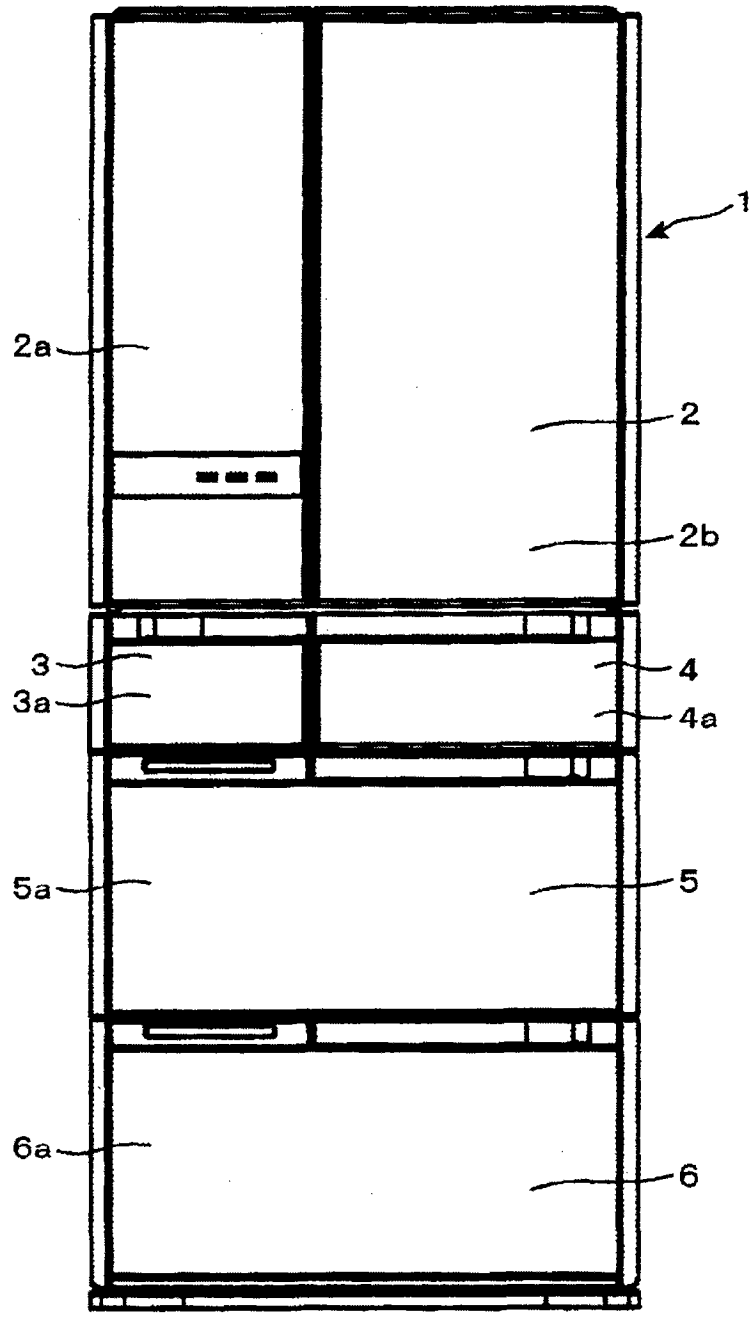


图 1

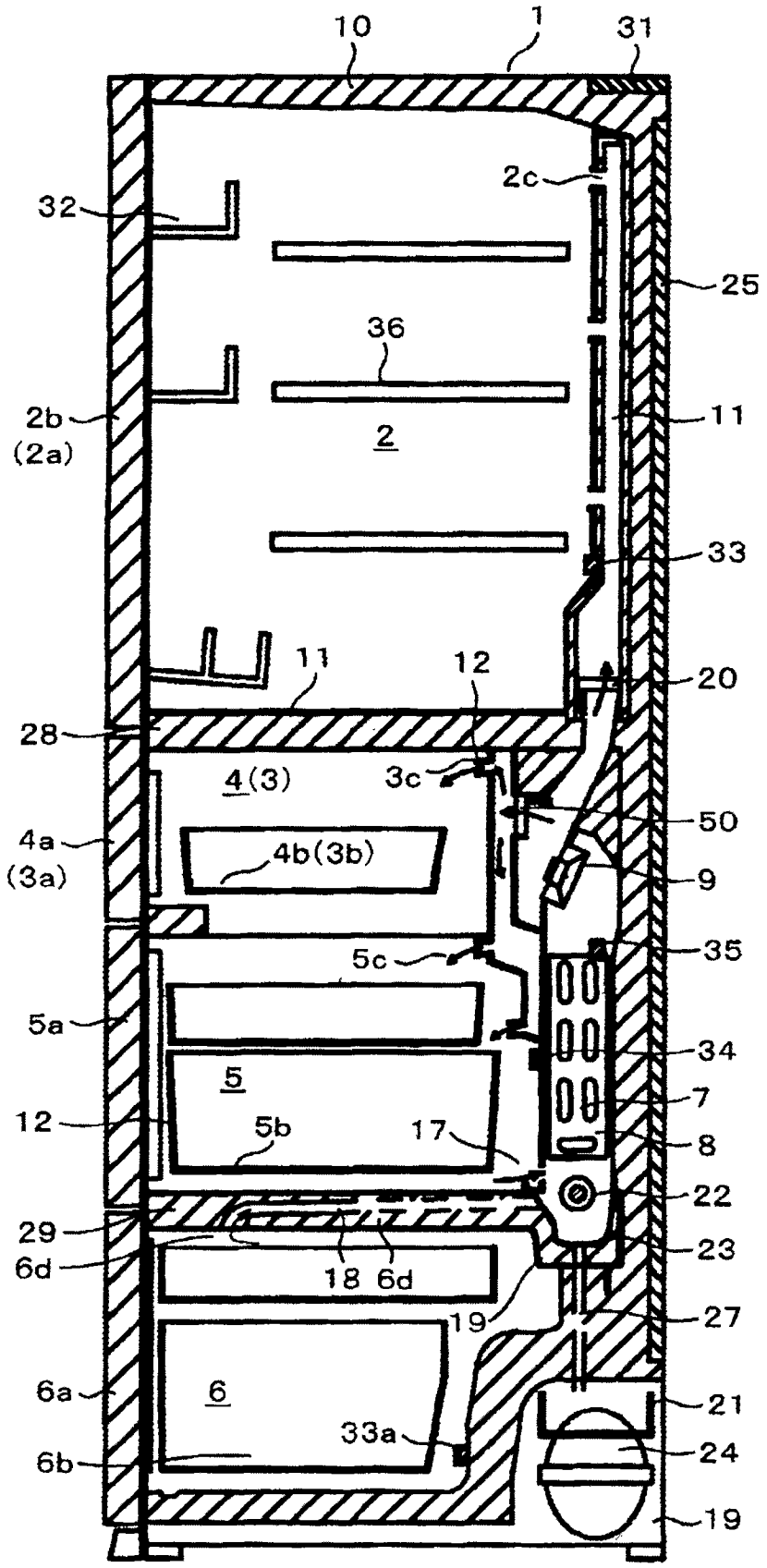

10
1
31
2c
32
25
36
2b
(2a)
2
11
33
11
12
20
28
4(3)
3c
50
4a
(3a)
4b(3b)
9
35
5c
5a
34
5
7
12
5b
17
8
22
29
23
6d
18 6d
19
27
6a
6
21
33a
24
6b
19

图 2

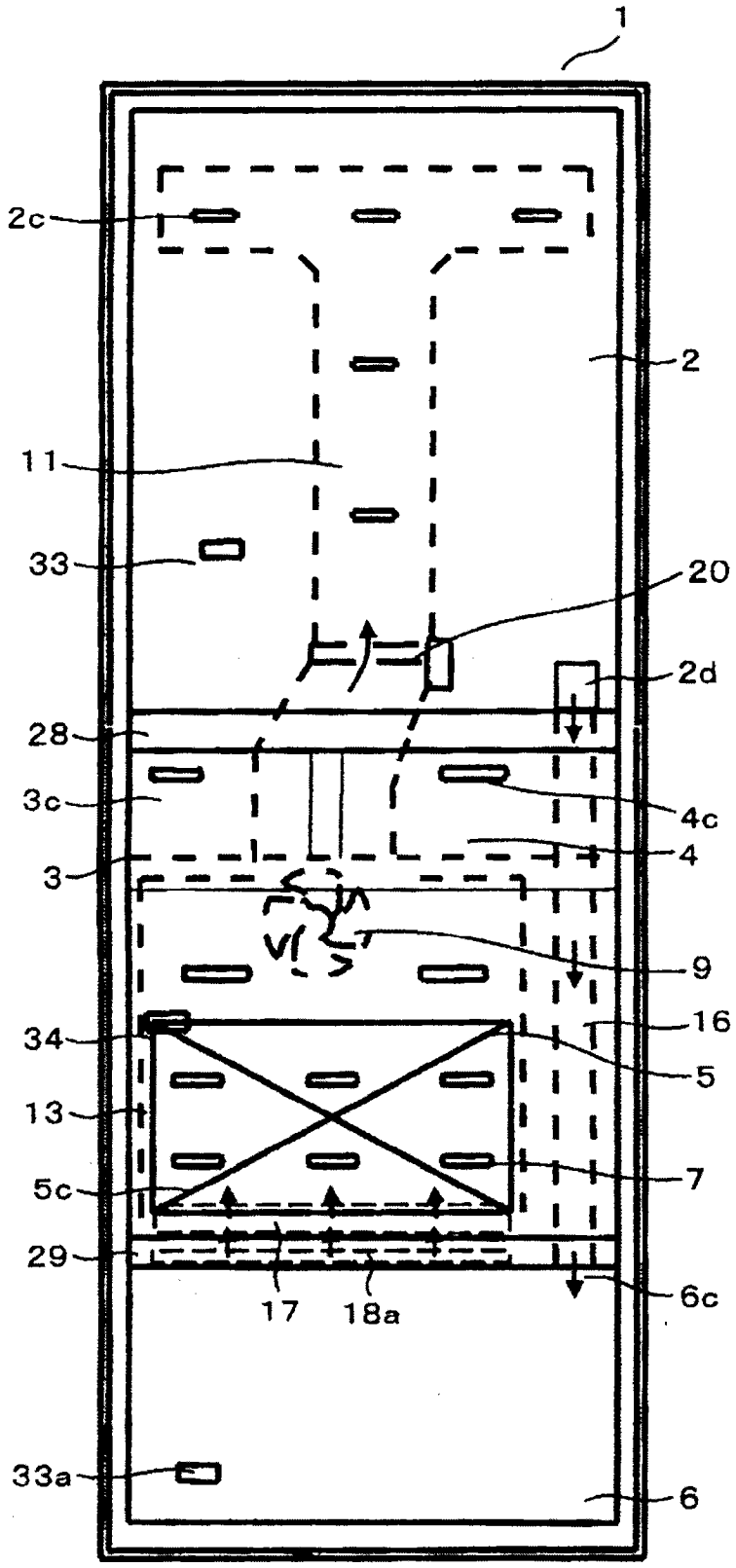


图 3

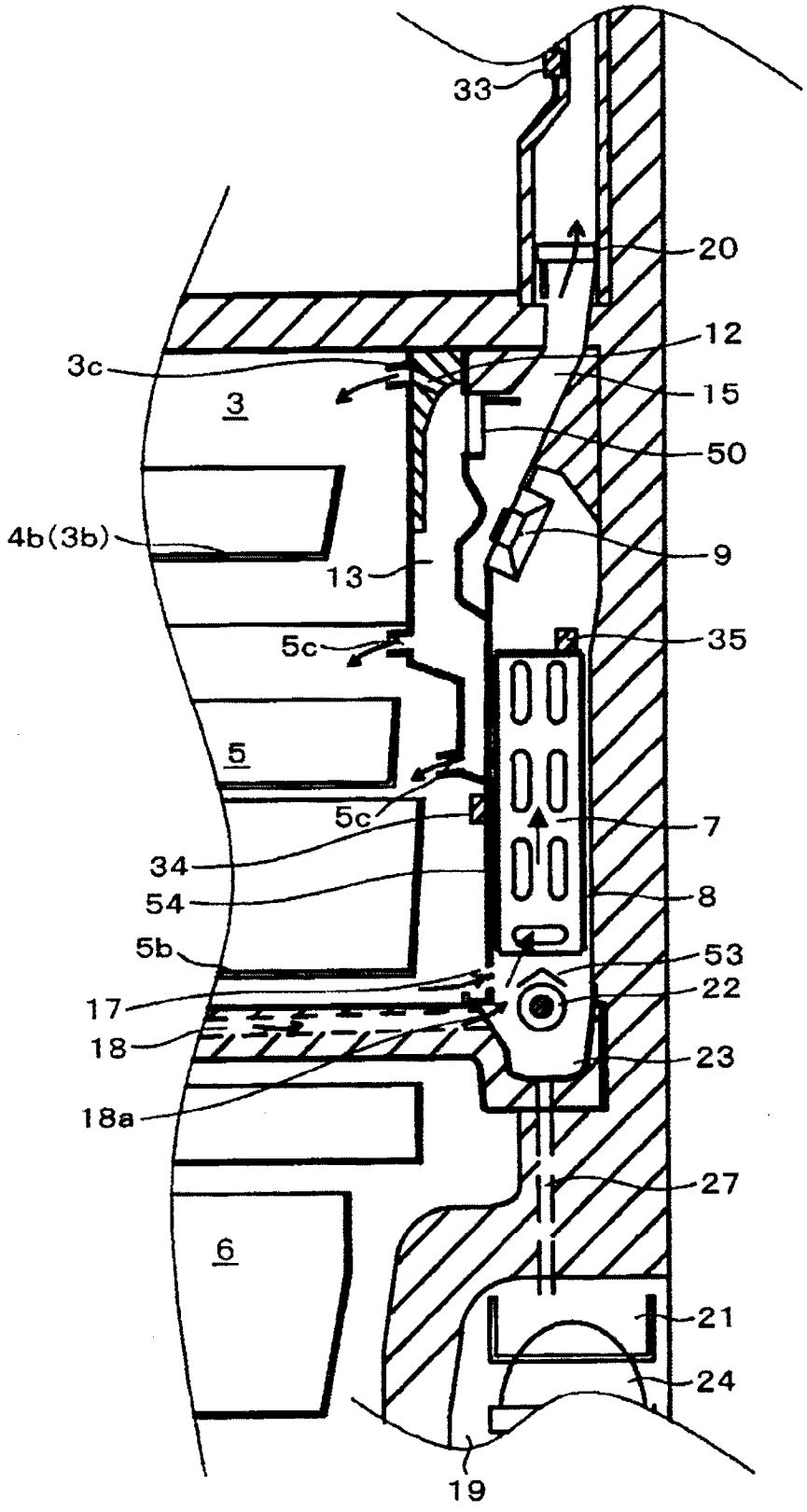

33
20
12
3c
15
3
50
4b(3b)
9
13
35
5c
5
5c
7
34
54
8
5b
53
17
22
18
23
18a
27
6
21
24
19

图 4

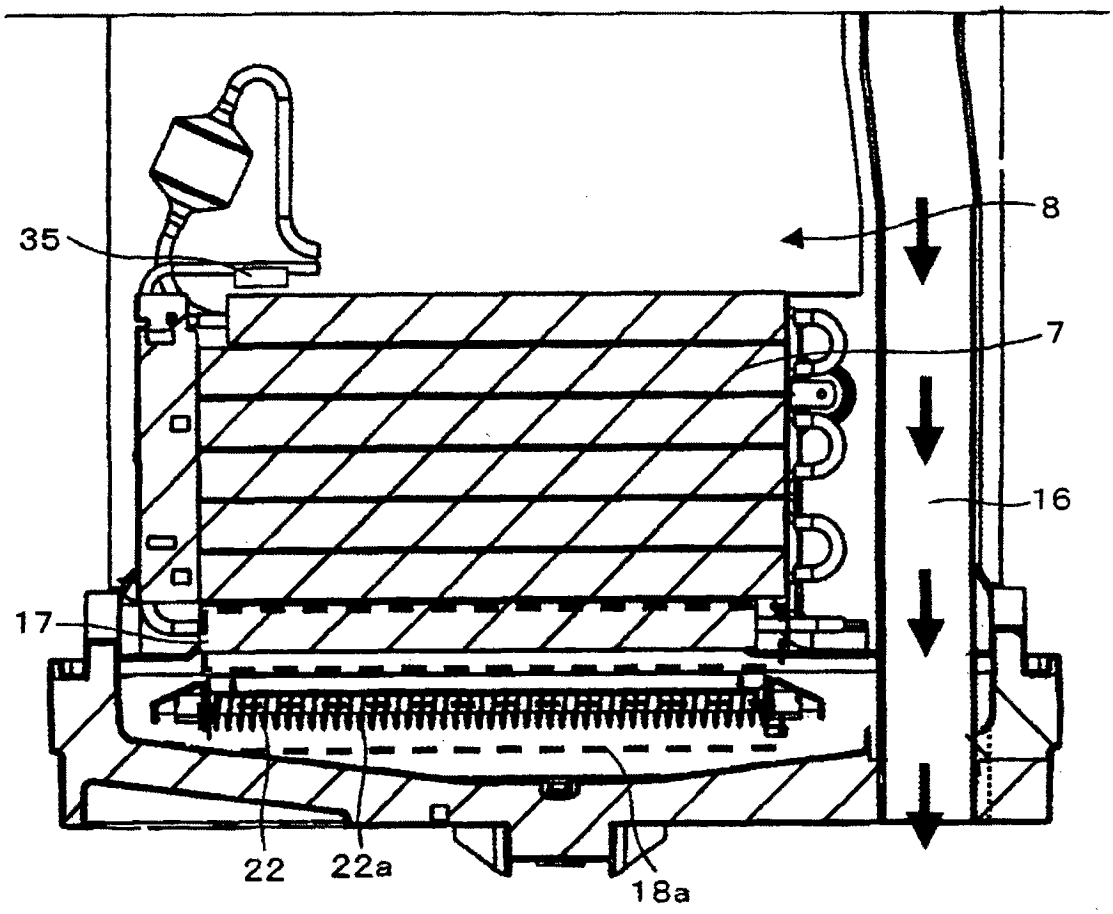


图 5

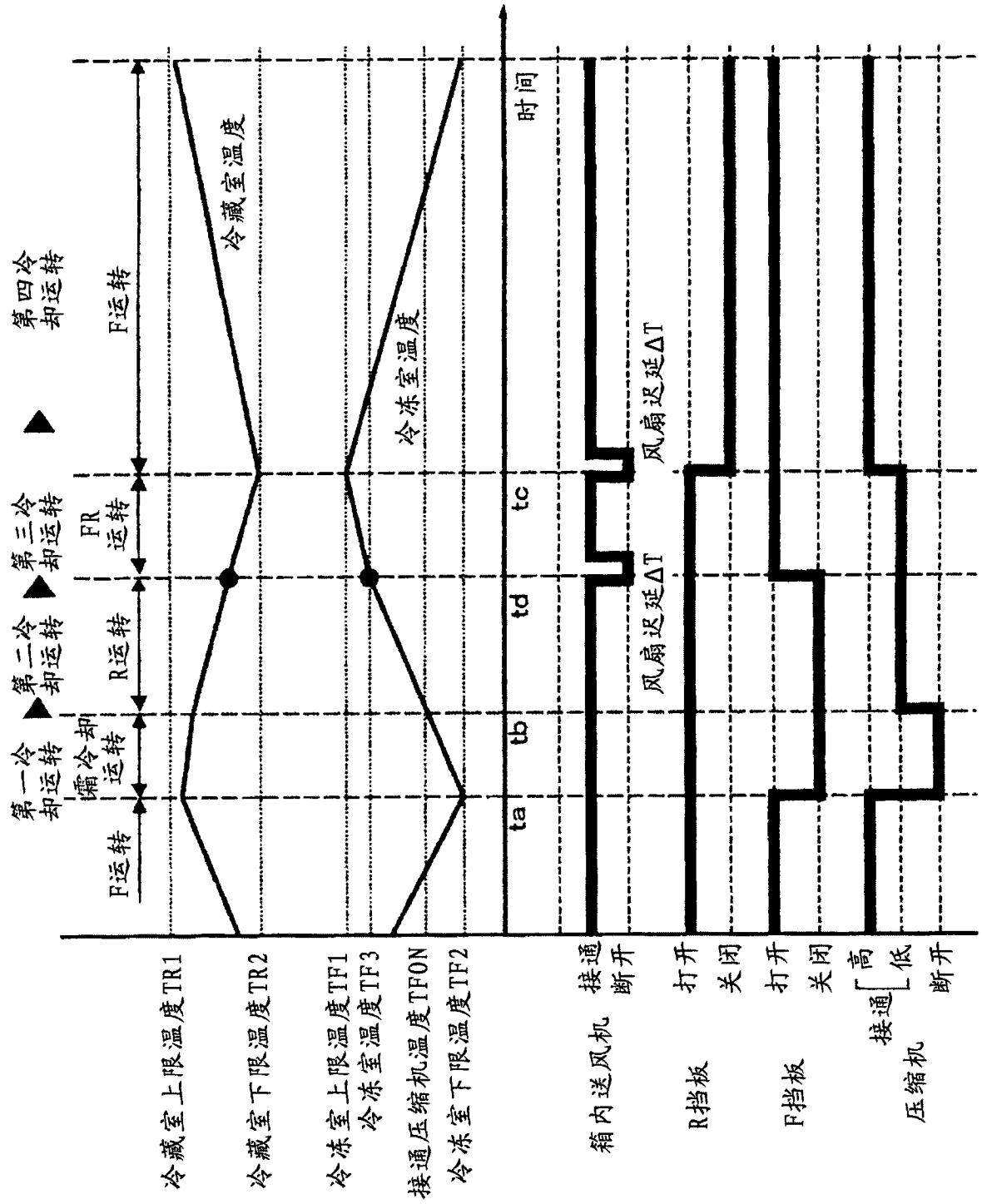

第一冷却运转
霜冷却运转
第二冷却运转
第三冷却运转
第四冷却运转
F运转
R运转
FR运转
F运转
冷藏室温度
冷冻室温度
时间
ta
tb
td
tc
冷藏室上限温度TR1
冷藏室下限温度TR2
冷冻室上限温度TF1
冷冻室温度TF3
接通压缩机温度TFON
冷冻室下限温度TF2
风扇迟延ΔT
风扇迟延ΔT
箱内送风机
接通
断开
R挡板
打开
关闭
F挡板
打开
关闭
压缩机
高
低
接通
断开

图 6

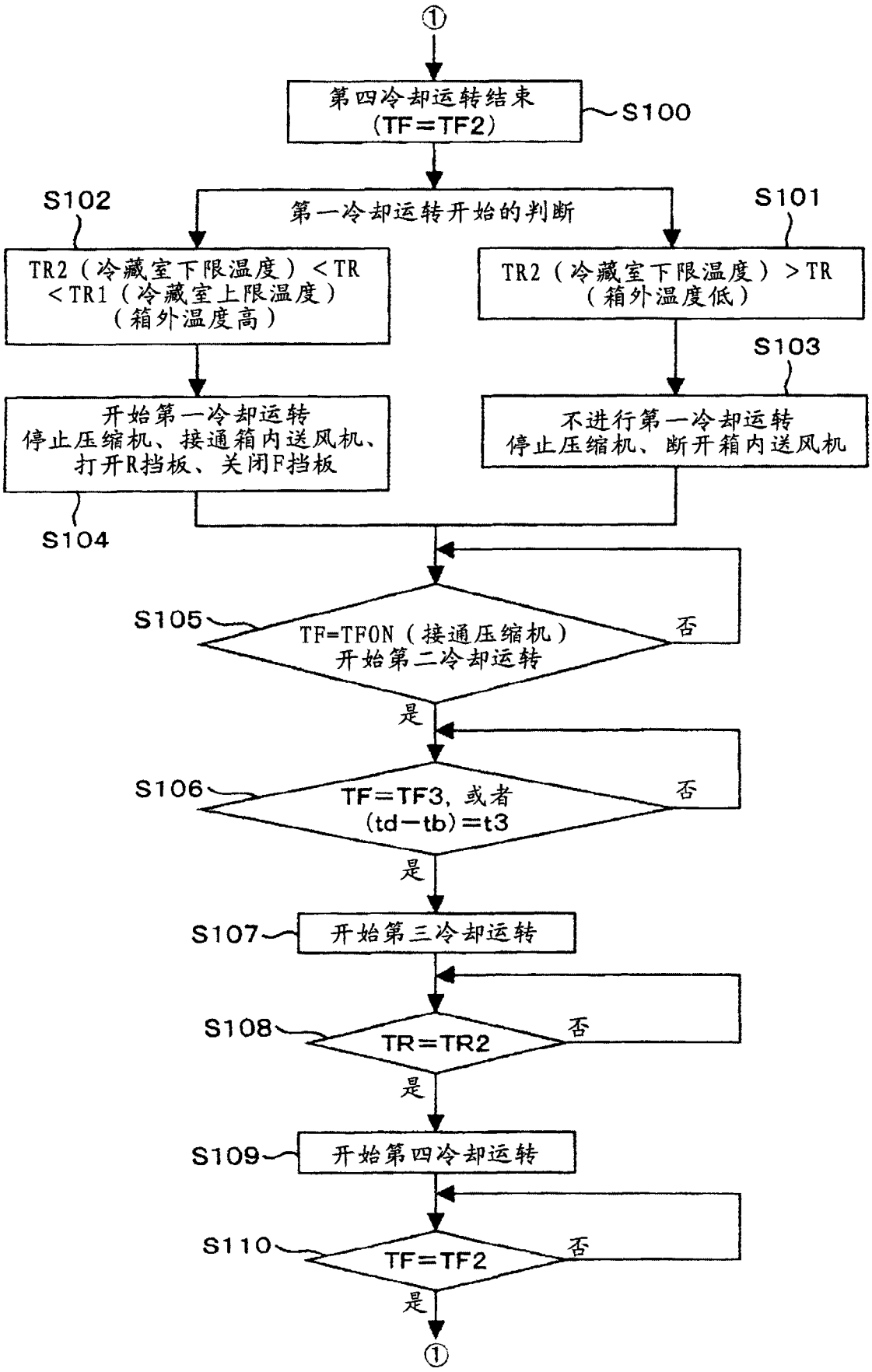

①
第四冷却运转结束
(TF=TF2)
S100
第一冷却运转开始的判断
S102
TR2（冷藏室下限温度）<TR
<TR1（冷藏室上限温度）
（箱外温度高）
S101
TR2（冷藏室下限温度）>TR
（箱外温度低）
S103
开始第一冷却运转
停止压缩机、接通箱内送风机、
打开R挡板、关闭F挡板
S104
不进行第一冷却运转
停止压缩机、断开箱内送风机
S105
TF=TFON（接通压缩机）
开始第二冷却运转
否
是
S106
TF=TF3，或者
(td−tb)=t3
否
是
S107
开始第三冷却运转
S108
TR=TR2
否
是
S109
开始第四冷却运转
S110
TF=TF2
否
是
①

图 7

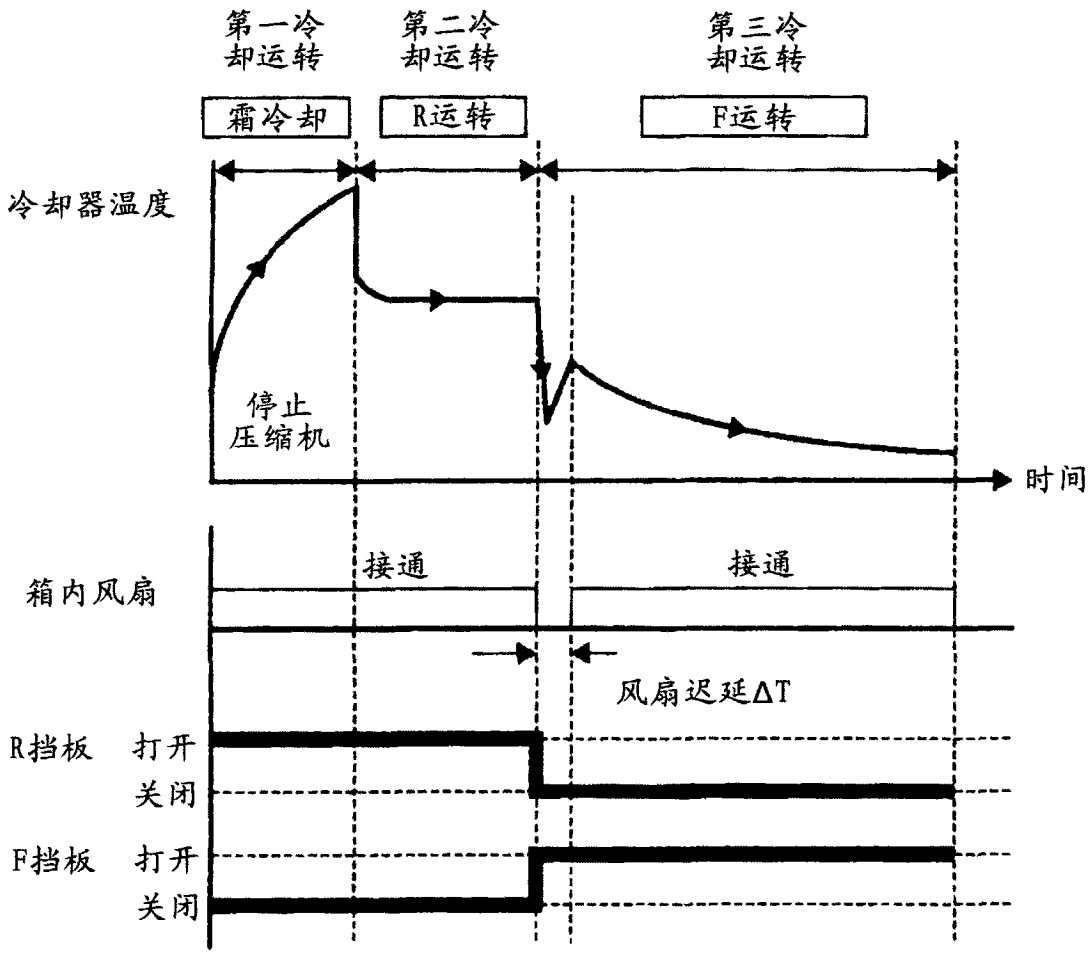


图 8

		运转（变化后）		
		R运转	FR运转	F运转
运转（变化前）	停止压缩机	无	风扇迟延	风扇迟延
	R运转		风扇迟延	风扇迟延
	FR运转	无		风扇迟延
	F运转	无	无	

图 9

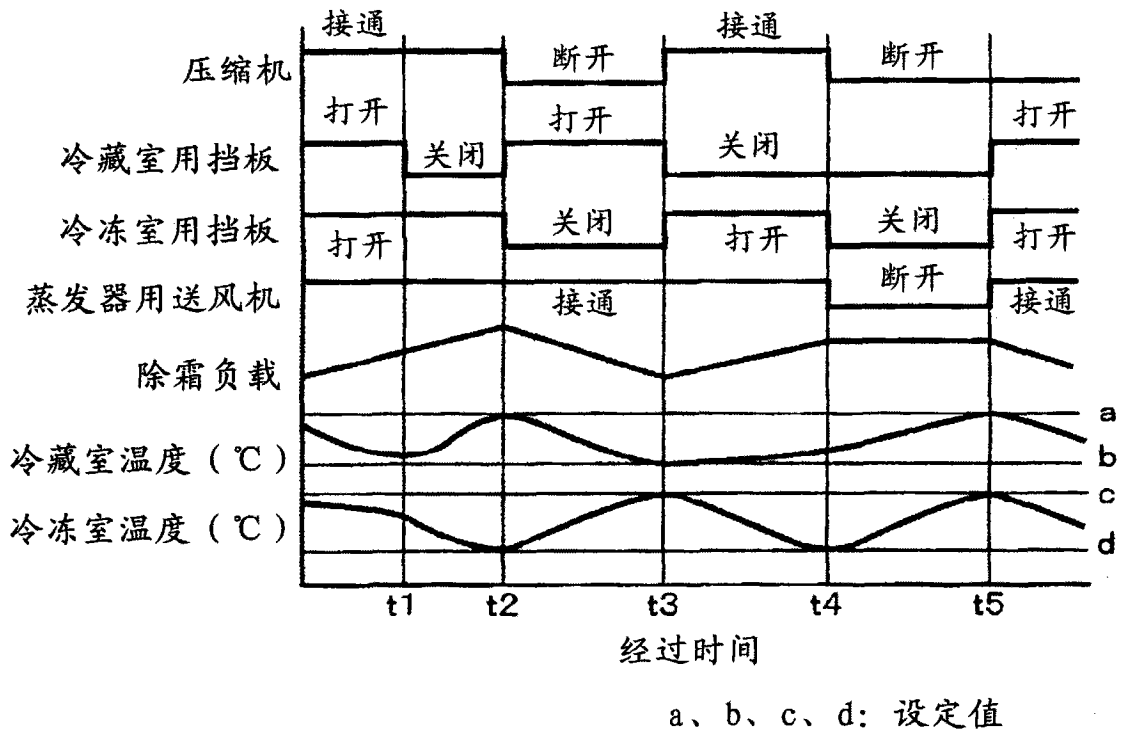

接通
断开
接通
断开
压缩机
打开
打开
打开
冷藏室用挡板
关闭
关闭
冷冻室用挡板
打开
关闭
打开
关闭
打开
蒸发器用送风机
断开
接通
接通
除霜负载
a
冷藏室温度（℃）
b
c
冷冻室温度（℃）
d
t1
t2
t3
t4
t5
经过时间
a、b、c、d：设定值

图 10

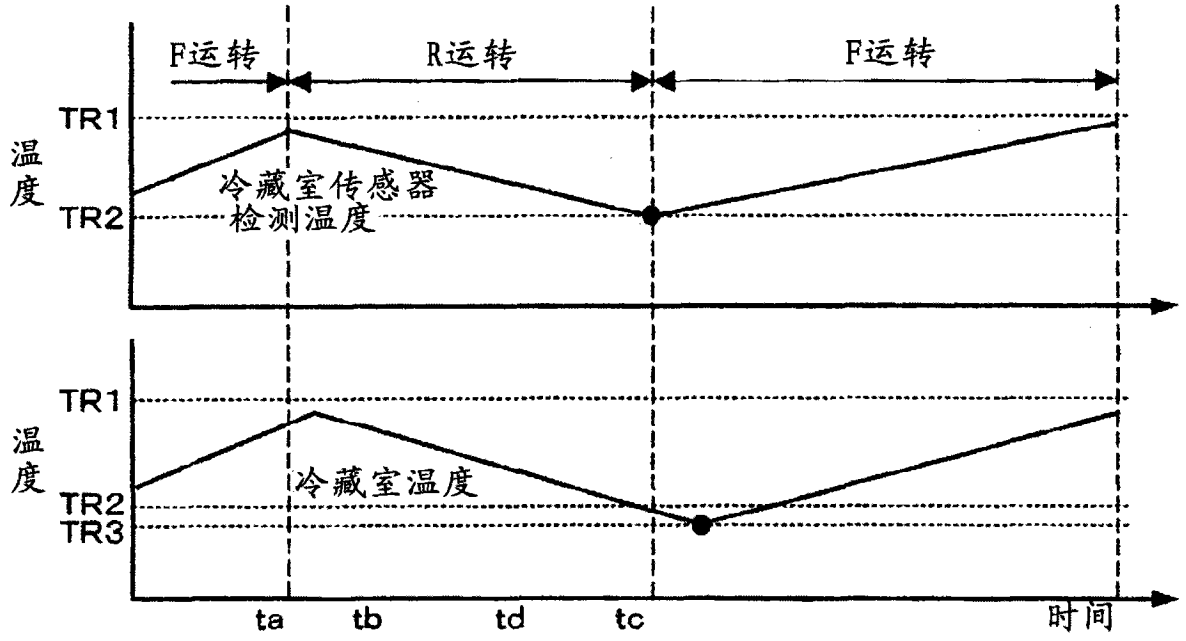

F运转
R运转
F运转
TR1
温度
冷藏室传感器
检测温度
TR2
TR1
温度
冷藏室温度
TR2
TR3
ta
tb
td
tc
时间

图 11