



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104344637 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410385526. 6

(22) 申请日 2014. 08. 07

(30) 优先权数据

2013-166060 2013. 08. 09 JP

PCT/JP2014/067061 2014. 06. 26 JP

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 卫藤浩 中津哲史 田代雄亮

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51) Int. Cl.

F25D 11/02 (2006. 01)

F25D 29/00 (2006. 01)

F25D 21/04 (2006. 01)

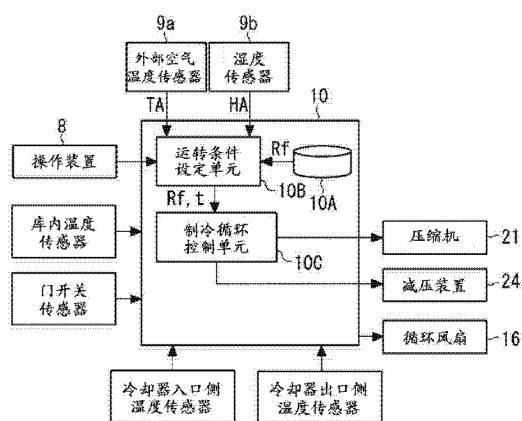
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

冰箱

(57) 摘要

本发明涉及通过廉价、简单的构造能够抑制由防止结露管的热量引起的冰箱内冷却负载的增加的冰箱。冰箱的控制装置具有运转条件设定单元,其基于由外部空气温度传感器检测出的外部空气温度,从设定表格选择流动阻力,其中,上述设定表格将不同的减压装置的流动阻力与每个外部空气温度建立关联地存储;以及制冷循环控制单元,其设定在运转条件设定单元中设定的流动阻力下的运转时间,并且控制制冷循环,以进行基于流动阻力(Rf)以及运转时间的节电运转。



1. 一种冰箱,其特征在于,具备,
外壳部,其具有内部空间;
分隔部,其将所述外壳部的内部空间分隔为多个储藏室;
制冷循环,其被收纳于所述外壳部,按照压缩机、冷凝管、减压装置、防止结露管以及毛细管的顺序串联连接而成;
外部空气温度传感器,其被设置于所述外壳部的外部,检测外部空气温度;以及
控制装置,其控制所述制冷循环的动作,
所述控制装置具有:
运转条件设定单元,其基于由所述外部空气温度传感器检测出的所述外部空气温度,从设定表格选择所述流动阻力,并且设定所选择的所述流动阻力下的运转时间,其中,所述设定表格将不同的所述减压装置的流动阻力与各个所述外部空气温度建立关联地存储;以及
制冷循环控制单元,其控制所述制冷循环,以进行基于在所述运转条件设定单元中所设定的所述流动阻力以及所述运转时间的运转。
2. 根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,
还具备接受所述流动阻力的调整可否的操作装置,
在所述操作装置接受到能够选择所述流动阻力的意思的输入的情况下,所述控制装置进行所述制冷循环的所述流动阻力的选择以及所述运转时间的设定。
3. 根据权利要求2所述的冰箱,其特征在于,
所述操作装置具备用于直接输入来自所述设定表格的所述流动阻力的选择的操作开关,
所述运转条件设定单元具有选择从所述操作装置输入的所述流动阻力的功能。
4. 根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,
在所述设定表格中按照各个所述外部空气温度来存储不同的多个所述流动阻力,
所述运转条件设定单元按照不同的各个所述流动阻力来分别设定所述运转时间。
5. 根据权利要求4所述的冰箱,其特征在于,
在所述设定表格中预先按照各个所述流动阻力来存储在所述防止结露管中流动的制冷剂的温度,
所述运转条件设定单元以在所述防止结露管中流动的制冷剂的平均温度大于露点温度的方式,按照不同的各个所述流动阻力来分别设定所述运转时间。
6. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
所述制冷循环控制单元以在所述防止结露管中流动的制冷剂的平均温度成为所述外部空气温度的方式,按照不同的各个所述流动阻力来分别设定所述运转时间。
7. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
所述制冷循环控制单元以在所述防止结露管中流动的制冷剂的平均温度比所述外部空气温度低规定温度的方式,按照不同的各个所述流动阻力来分别设定所述运转时间。
8. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
还具备检测外部空气的湿度的湿度传感器,
所述制冷循环控制单元根据由所述湿度传感器检测出的所述湿度以及所述外部空气

温度来计算所述露点温度,以在所述防止结露管中流动的制冷剂的温度大于所述露点温度的方式,按照不同的各个所述流动阻力来分别设定所述运转时间。

9. 根据权利要求 1 所述的冰箱,其特征在于,

在所述设定表格中,所述外部空气温度被分类为 3 种。

10. 根据权利要求 1 所述的冰箱,其特征在于,

所述防止结露管被收纳在所述外壳部以及所述分隔部的前表面侧的边缘的至少一部分。

冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及具有防止结露的防止结露管的冰箱。

背景技术

[0002] 一般而言,冰箱具备前面部开口的隔热箱体即外壳部、将外壳部的内部空间分隔为多个储藏室的分隔部、和能自由开关地关闭各储藏室的前面开口部的隔热门。在这种冰箱中,冷气在外壳部以及分隔部与隔热门之间对流,外壳部中前表面的开口边缘的表面温度变低。而且,若该表面温度低于外部空气温度,并且变为露点温度以下,则产生结露。因此,在冰箱储藏室的开口部即外壳部以及分隔部的前表面侧的边缘设置供高压制冷剂流动的防止结露管,利用在防止结露管中流动的制冷剂的冷凝热对外壳部以及分隔部的前表面侧进行加热来抑制结露的产生。

[0003] 另一方面,若防止结露管被加热到必要量以上,则冷凝热的一部分从防止结露管侵入到储藏室内,使冰箱内的冷却负载增加。因此,为了一边防止结露一边防止将防止结露管加热到必要量以上,提出一种调节在防止结露管中流动的制冷剂的流量或者制冷剂的温度的冰箱(例如参照专利文献1、2)。

[0004] 专利文献1中公开了如下的冰箱:在散热冷凝器和防止结露冷凝器之间配置制冷剂流量分配装置,根据周围温度与防止结露冷凝器的温度差在制冷剂流量分配装置中进行向防止结露冷凝器和旁通管的制冷剂分配。专利文献2中公开了如下的冰箱:在冷凝器的前段和后段分别设置冷凝管,并且在冷凝器与后段的防止结露管之间设置能够调整的膨胀阀,通过调节膨胀阀来将在后段的防止结露管中流动的制冷剂的温度调整为最佳的温度。

[0005] 专利文献1:日本特开平8-285426号公报(图1)

[0006] 专利文献2:日本特开昭54-21660号公报(图5)

[0007] 然而,在专利文献1的冰箱中,由于流量防止结露管的制冷剂流量会发生变化,所以为了使向防止结露管流入的制冷剂的温度成为目标温度,需要高精度地检测流入防止结露管的制冷剂的流量、压力的流量调节装置以及压力检测装置。因此,导致成本的增加,并且需要额外的压缩机输入、消耗电力量增加。另外,在专利文献2的冰箱中,需要在与温度设定不同的储藏室的开口边缘的温度对应的位置配置防止结露管,防止结露管的设计以及配置构造变得复杂。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述的课题而完成的,其目的在于提供一种通过廉价、简单的构造能够抑制由防止结露管的热量引起的冰箱内冷却负载的增加的冰箱。

[0009] 本发明的冰箱具备:外壳部,其具有内部空间;分隔部,其将外壳部的内部空间分隔为多个储藏室;制冷循环,其被收纳于外壳部,按照压缩机、冷凝管、减压装置、防止结露管以及毛细管的顺序串联连接;外部空气温度传感器,其被设置于外壳部的外部,检测外部空气温度;以及控制装置,其控制制冷循环的动作,控制装置具有:运转条件设定单元,其

基于由外部空气温度传感器检测出的外部空气温度,从设定表格选择流动阻力,并且设定所选择的流动阻力下的运转时间,其中,设定表格将不同的减压装置的流动阻力与各个外部空气温度建立关联地存储;以及制冷循环控制单元,其控制制冷循环,以进行基于在运转条件设定单元中所设定的流动阻力以及运转时间的运转。

[0010] 根据本发明的冰箱,根据外部空气温度自动地设定减压装置的流动阻力和其运转时间,由此不必如以往那样设置压力检测装置或旁通配管,能够利用廉价、简单的构造抑制由防止结露管的热量引起的消耗电力的增加,并且防止结露的产生。

附图说明

[0011] 图 1A 是表示本发明的冰箱的优选实施方式的主视图。

[0012] 图 1B 是表示本发明的冰箱的优选实施方式的侧面剖视图。

[0013] 图 1C 是本发明的冰箱的优选实施方式中的去掉门的状态下的主视图。

[0014] 图 2 是表示图 1 的冰箱中的制冷循环的一个例子的制冷剂回路图。

[0015] 图 3 是表示内置在图 1 的外壳部的防止结露管的一个例子的俯视图。

[0016] 图 4 是表示图 1 的冰箱中的控制装置的一个例子的功能框图。

[0017] 图 5 是表示图 4 的控制装置中的设定表格的一个例子的图。

[0018] 图 6 是表示图 2 的制冷循环运转时的减压装置的开度被控制的情况的图。

[0019] 图 7 是表示图 1 的冰箱的动作例的流程图。

[0020] 附图标记说明

[0021] 1…外壳部,2…分隔部,3…冷藏室,4…制冰室,5…切换室,6…制冷室,7…蔬菜室,8…操作装置,9a…外部空气温度传感器,9b…湿度传感器,10…控制装置,10A…设定表格,10B…运转条件设定单元,10C…制冷循环控制单元,11…外箱,12…内箱,13…背面壁,14…风路,15…冷却器室,16…循环风扇,20…制冷循环,21…压缩机,22…冷凝管,23…粗过滤器,24…减压装置,25…防止结露管,26…干燥管,27…毛细管,28…冷却器,29…制冷剂间热交换部,31、41、51、61、71…门,32、42、52、62、72…排出口,100…冰箱,HA…湿度,Rf…流动阻力,Rf0…最小流动阻力,Rf1…第 1 流动阻力,Rf2…第 2 流动阻力,Rf3…第 3 流动阻力,t、t0、t1、t2、t3…运转时间,TA…外部空气温度,TAref1…第 1 温度阈值,TAref2…第 2 温度阈值,Td…露点温度,Tmp0、Tmp1、Tmp2、Tmp3…制冷剂的温度。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图,对本发明所涉及的冰箱的实施方式进行说明。此外,本发明并非由以下说明的实施方式所限定。另外,包括图 1,在以下的附图中,各构成部件的大小关系有时与实际的不同。图 1A 是表示本发明的冰箱的优选实施方式的主视图,图 1B 是表示本发明的冰箱的优选实施方式的侧面剖视图,图 1C 是本发明的冰箱的优选实施方式中的去掉门的状态下的主视图。图 1A ~ 图 1C 的冰箱 100 具备构成冰箱主体的外壳部 1 以及分隔部(分隔壁)2。

[0023] 外壳部 1 是前表面侧开口的箱状部件,具有形成外廓的外箱 11 和形成内壁的内箱 12,在外箱 11 与内箱 12 之间设置有例如聚氨酯等隔热材料。分隔部 2 将外壳部 1 的内部空间分隔为多个储藏室,例如将外壳部 1 的内部空间分隔为冷藏室 3、制冰室 4、切换室 5,制

冷室 6 以及蔬菜室 7 等储藏室。

[0024] 冷藏室 3 设置在冰箱 100 的最上部,前表面被具有隔热构造的双开式的门 31 能自由开关地覆盖。制冰室 4 以及切换室 5 排列设置在冷藏室 3 下侧的左右,各自的前表面被具有隔热构造的抽拉式的门 41、门 51 能自由开关地覆盖。制冷室 6 设置在制冰室 4 以及切换室 5 的下侧,前表面被具有隔热构造的抽拉式的门 61 能自由开关地覆盖。蔬菜室 7 设置在制冷室 6 的下侧、冰箱 100 的最下部,前表面被具有隔热构造的抽拉式的门 71 能自由开关地覆盖。此外,在各储藏室 3~7 的门分别设置检测开关状态的未图示的门开关传感器。

[0025] 各储藏室 3~7 由可设定的温度段(设定温度段)来区别,例如,冷藏室 3 可设定为约 0°C ~ 4°C ,蔬菜室 7 可设定为约 3°C ~ 10°C ,制冰室 4 可设定为约 -18°C ,制冷室 6 可设定为约 -16°C ~ -22°C 。另外,切换室 5 能够切换为零保鲜(约 0°C)、软制冷(约 -7°C)等温度段。这样,冷藏室 3 以及蔬菜室 7 的设定温度段被设定为比制冰室 4、切换室 5 以及制冷室 6 高的温度段。此外,各储藏室 3~7 的设定温度并不限于此,能够根据设置场所以及内容物适当地变更设定。另外,在各储藏室 3~7 中分别设置有用于检测该储藏室的温度的未图示的库内温度传感器。另外,在各排出口 32、42、52、62、72 的风路 14 侧设置有未图示的挡板。

[0026] 外壳部 1 在各储藏室 3~7 的背面侧具有背面壁 13。在内箱 12 与背面壁 13 的里面之间形成有风路 14 以及冷却器室 15。风路 14 是用于将冷气供给各储藏室的冷气供给风路,例如设置在与各储藏室 3~7 的背面对置的范围内。冷却器室 15 例如设置在与制冷室 6 的背面对置的范围内,收纳制冷循环 20 的冷却器 28。而且,由冷却器 28 热交换的冷气从冷却器室 15 被供给风路 14。

[0027] 用于将在风路 14 中流动的冷气排出至各储藏室 3~7 内的排出口分别在外壳部 1 中的各储藏室 3~7 的背面上开口。具体而言,排出口 32 在冷藏室 3 上开口,排出口 42 在制冰室 4 上开口,排出口 52 在切换室 5 上开口,排出口 62 在制冷室 6 上开口,排出口 72 在蔬菜室 7 上开口。此外,在各排出口 32、42、52、62、72 设置有未图示的挡板,通过挡板的开关来管理各储藏室 3~7 的温度。

[0028] 制冷循环 20 配置在外壳部 1 的背面侧,利用蒸气压缩式的制冷循环 20 来生成冷却冰箱 100 的库内的冷气。图 2 是表示图 1A~图 1C 的冰箱中的制冷循环的一个例子的制冷剂回路图。图 2 的冰箱 100 的制冷循环 20 通过配管串联连接压缩机 21、冷凝管 22、粗滤器 23、减压装置 24、防止结露管 25、干燥管 26、毛细管 27 以及冷却器 28。

[0029] 压缩机 21 被配置在例如设置在冰箱 100 的背面下部的机械室内。压缩机 21 压缩制冷剂而使之成为高温高压的制冷剂,并由变频(inverter)电路驱动,根据状况来控制运转容量。冷凝管 22 进行从压缩机 21 排出的制冷剂与外部空气的热交换,例如由用于蒸发排水的热管、设置在压缩机 21 的设置空间的空冷冷凝器、隔着隔热材料埋设在冰箱 100 的侧面或背面的管等构成。粗滤器 23 由从冷凝管 22 流出的制冷剂除去尘埃、金属粉等的过滤器等构成。

[0030] 减压装置 24 对从冷凝管 22 经由粗滤器 23 流入的制冷剂进行减压而使之膨胀,构成为例如电子式膨胀阀等开度能够可变地控制。另外,防止结露管 25 与减压装置 24 串联连接,从冷凝管 22 以及粗滤器 23 流入到减压装置 24 的制冷剂流动未被分支而流入防止结露管 25。

[0031] 防止结露管 25 经由减压装置 24 与冷凝管 22 串联连接,与冷凝管 22 一起作为冷凝器发挥作用,并且具有防止外壳部 1 以及分隔部 2 结露的功能。此处,图 3 是表示内置在图 1 的外壳部 1 中的防止结露管 25 的一个例子的俯视图。防止结露管 25 弯曲地收纳在外壳部 1 的前表面开口的周边部以及分隔部 2 的前表面侧的边缘。该防止结露管 25 经由丁基橡胶等热容量较大的弹性部件而设置在外壳部 1 以及分隔部 2。而且,通过在防止结露管 25 流动制冷剂,由此防止冰箱 100 主体的前表面部分产生结露。

[0032] 此外,在图 3 中,对防止结露管 25 被设置在外壳部 1 以及分隔部 2 的一部分的前表面侧的边缘的情况进行了例示,但防止结露管 25 的配置并不局限于此,能够配置在可抑制由低温冷气漏出外部引起的结露的任意场所。例如,防止结露管 25 可以配置在外壳部 1 以及分隔部 2 的全部前表面侧的边缘。或者,防止结露管 25 也可以仅配置在与制冰室 4、切换室 5 以及制冷室 6 邻接的外壳部 1 以及分隔部 2 的前表面侧的边缘(制冷温度段的冷气可能漏出的区域)。该情况下,能够防止防止结露管 25 的设计以及配置变得复杂。

[0033] 图 2 的干燥管 26 由用于使从防止结露管 25 流入的制冷剂所包含的尘埃、金属粉等不流入压缩机 21 的过滤器、吸附制冷循环内的水分的吸附部件等构成。毛细管 27 由例如铜制等的毛细管构成,作为对流过干燥管 26 的制冷剂进行减压并向冷却器 28 侧流出的减压装置发挥作用。

[0034] 冷却器 28 连接在毛细管 27 与制冷剂间热交换部 29 的吸入管侧之间。该冷却器 28 被设置在冷却器室 15 内,对冷却器室 15 内进行冷却并生成冷气。在冷却器 28 的上方设置有循环风扇 16,利用该循环风扇 16 向冷却器 28 供给空气,并且将在冷却器 28 周边被冷却的冷气送风到各储藏室 3~7。

[0035] 并且,在制冷循环 20 设置有制冷剂间热交换部 29,该制冷剂间热交换部 29 在毛细管 27 中流动的制冷剂与在冷却器 28 和压缩机 21 之间的配管(吸入管)中流动的制冷剂之间进行热交换。制冷剂间热交换部 29 在毛细管 27 中流动的制冷剂与向压缩机 21 吸入的制冷剂之间进行热交换。

[0036] 如上述那样,在制冷循环 20 中,防止结露管 25 经由减压装置 24 与冷凝管 22 串联连接,具有作为冷凝器的功能和进行结露防止的功能。例如在需要的冷却能力较大的情况下,冷凝管 22 以及防止结露管 25 中的散热量也需要增加。在库内负载较小而需要的冷却能力较少的情况下,冷凝管 22 以及防止结露管 25 中的散热量较少即可。通过在防止结露管 25 中流动的制冷剂而外壳部 1 以及分隔部 2 被加热到必要量以上的情况下,来自防止结露管 25 的热量绕入到各储藏室 3~7,用于冷却各储藏室 3~7 的消耗电力增加。因此,优选在库内负载较小的情况下,控制减压装置 24 的开度,以使在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度变小。

[0037] 另一方面,从结露防止的观点来看,在外壳部 1、分隔部 2 中,若表面温度变为露点温度以下则有可能产生结露。因此,需要通过使防止结露管 25 的制冷剂压力降低并使制冷剂温度上升,使用制冷剂的冷凝热来将外壳部 1 以及分隔部 2 的表面温度维持为外部空气的露点温度以上。

[0038] 因此,冰箱 100 具有按照来自用户的输入等实施用于抑制消耗电力的节流模式(节电模式)的功能,并且具有根据冰箱 100 的设置环境中的外部空气温度来切换多个节流模式从而加以实施的功能。

[0039] 图 4 是表示图 1A ~ 图 1C 的控制装置 10 的一个例子的功能框图。图 1A ~ 图 1C 以及图 4 的冰箱 100 具备操作装置 8、外部空气温度传感器 9a、湿度传感器 9b 和控制装置 10。操作装置 8 接受来自用户的各种输入,被设置在例如冷藏室 3 的门 31 的表面。操作装置 8 由调节各储藏室 3 ~ 7 的温度等的设定的操作开关和显示各储藏室 3 ~ 7 的温度的液晶等构成。另外,在操作装置 8 设置有例如用于选择节流模式的操作开关,用户通过操作操作装置 8 能够选择多个节流模式中的任意一个节流模式。

[0040] 外部空气温度传感器 9a 检测设置冰箱 100 的设置环境的外部空气温度 T_A 。另外,湿度传感器 9b 检测设置冰箱 100 的设置环境中的外部空气的湿度 H_A 。该外部空气温度传感器 9a 以及湿度传感器 9b 被设置在例如操作装置 8 的场所。此外,外部空气温度传感器 9a 以及湿度传感器 9b 也可以设置在操作装置 8 以外的场所(例如冷藏室 3 的门 31 与外壳部 1 的连接部周边等)。

[0041] 图 1A ~ 图 1C 的控制装置 10 控制制冷循环 20 以及冰箱 100 整体的动作,由微机等构成,被设置在冰箱 100 的背面上部。而且,控制装置 10 控制制冷循环 20 的运转以及挡板开关的动作,以使例如配置在各储藏室 3 ~ 7 的库内温度的检测值变为设定温度。另外,控制装置 10 控制为基于来自各门开关传感器的输出来检测各门的开关状态,例如在门长时间打开的情况下,从操作装置 8、声音输出装置将该情况报告给用户。

[0042] 特别是,控制装置 10 具有通过根据操作装置 8 的输入来控制减压装置 24 的开度(流动阻力),从而调整防止结露管 25 内的制冷剂压力的功能。具体而言,控制装置 10 具备设定表格 10A、运转条件设定单元 10B 和制冷循环控制单元 10C。

[0043] 图 5 是表示图 4 的设定表格 10A 的一个例子的图。如图 4 以及图 5 所示,设定表格 10A 是将不同的流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 与各个外部空气温度 T_A (节流模式 1 ~ 3) 建立关联地存储的表格。另外,运转条件设定单元 10B 基于由外部空气温度传感器 9a 检测出的外部空气温度 T_A 从设定表格 10A 中选择任意的节流模式 1 ~ 3。此外,在图 5 中存储有 3 阶段的节流模式 1 ~ 3,作为该节流模式 1 ~ 3,对将流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 与各个外部空气温度 T_A 建立关联地存储的情况进行例示。具体而言,被分类为外部空气温度 T_A 为第 1 温度阈值 T_{Aref1} 以上的情况(节流模式 1)、外部空气温度 T_A 小于第 1 温度阈值 T_{Aref1} 且大于第 2 温度阈值 T_{Aref2} 的情况(节流模式 2)以及外部空气温度 T_A 为第 2 温度阈值 T_{Aref2} 以下的情况(节流模式 3)。

[0044] 而且,运转条件设定单元 10B 基于外部空气温度 T_A 以及各温度阈值 T_{Aref1} 、 T_{Aref2} 从设定表格 10A 选择减压装置 24 的流动阻力 R_f 。图 5 中,第 1 流动阻力 R_{f1} 大于最小流动阻力(全开状态) R_{f0} ($R_{f1} > R_{f0}$),第 2 流动阻力 R_{f2} 大于第 1 流动阻力 R_{f1} ($R_{f1} > R_{f2}$),第 3 流动阻力 R_{f3} 大于第 2 流动阻力 R_{f2} ($R_{f3} > R_{f2}$)。此外,减压装置 24 的开度越大流动阻力 R_f 越小,流动阻力 R_f 越小在防止结露管 25 流动的制冷剂温度越高。

[0045] 特别是,在设定表格 10A 中,将多个不同的流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 与各个外部空气温度 T_A (节流模式 1 ~ 3) 建立关联。例如在节流模式 1 中将最小流动阻力 R_{f0} 与第 1 流动阻力 R_{f1} 的组合建立关联,在节流模式 2 中将最小流动阻力 R_{f0} 与第 2 流动阻力 R_{f2} 的组合建立关联,在节流模式 3 中将最小流动阻力 R_{f0} 与第 3 流动阻力 R_{f3} 的组合建立关联。

[0046] 另外,运转条件设定单元 10B 在选择流动阻力 R_f 后,按各个不同的流动阻力 R_f 设定运转时间 t 。具体而言,在设定表格 10A 中,预先按各个流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 分别存储在

防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度 $T_{mp0} \sim T_{mp3}$ 。而且,运转条件设定单元 10B 如下述式 (1) 所示,以在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度为露点温度 T_d 以上且为外部空气温度 T_A 以下的方式来计算运转时间 t_0 、 t_1 。此外,例示出在下述式 (1) 中,在节流模式 1 的情况下,选择最小流动阻力 R_{f0} 与第 1 流动阻力 R_{f1} 的组合的情况。

[0047] 【式 1】

[0048]

$$\text{外部空气温度} > \frac{T_{mp0} \times t_0 + T_{mp1} \times t_1}{t_0 + t_1} > \text{露点温度 } T_d \cdots (1)$$

[0049] 式 (1) 中的露点温度 T_d 是通过运转条件设定单元 10B 基于由外部空气温度传感器 9a 检测出的外部空气温度 T_A 以及由湿度传感器 9b 检测出的湿度 H_A 所计算出的温度,计算方法能够使用各种公知的手法。

[0050] 换句话说,式 (1) 意味着通过使最小流动阻力 R_{f0} 的运转时间 t_0 与第 1 流动阻力 R_{f1} 的运转时间 t_1 的比例变化,从而调整减压装置 24 的流动阻力 R_f ,以使在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度的时间平均值为露点温度 T_d 以上且为外部空气温度 T_A 以下。在该运转时间 t_0 、 t_1 ,比例根据温度、湿度不同的设置环境而变化,例如露点温度 T_d 越高,最小流动阻力 R_{f0} 的运转时间 t_0 越比第 1 流动阻力 R_{f1} 的运转时间 t_1 短。

[0051] 此外,对运转条件设定单元 10B 计算露点温度 T_d 并使用上述式 (1) 来计算运转时间 t 的情况进行了例示,但并不局限于此,控制为制冷剂的温度大于露点温度 T_d 即可。例如运转条件设定单元 10B 可以以在防止结露管 25 中流动的制冷剂的平均温度变为外部空气温度 T_A ,或比外部空气温度 T_A 低规定温度(例如 5°C)的方式来计算各运转时间 t_0 、 t_1 。于是,不需要用于计算露点温度 T_d 的湿度传感器 9b,能够可靠地防止结露的产生,并且以廉价的构成抑制由防止结露管 25 的热量引起的冰箱 100 内的消耗电力。

[0052] 另外,对使用式 (1) 计算出运转时间 t_0 、 t_1 的情况进行了例示,但也可以各流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 各自的运转时间 $t_0 \sim t_3$ 也预先存储于设定表格 10A,根据外部空气温度 T_A 来进行存储在设定表格 10A 中的流动阻力 R_f 以及运转时间 t 的设定。

[0053] 并且,运转条件设定单元 10B 具有在用户经由操作装置 8 选择节流模式 1 ~ 3 的 3 阶段的情况下,从设定表格 10A 中选择与用户所选择的节流模式 1 ~ 3 一致的流动阻力 R_f 的功能。这样,不仅在自动地移至节流模式的情况,也能够根据来自用户的要求而手动进行结露防止对策。该情况下,运转时间 t 可以通过式 (1) 计算,也可以预先存储在设定表格 10A 中。

[0054] 制冷循环控制单元 10C 控制制冷循环 20,以进行基于在运转条件设定单元 10B 中所设定的节流模式 1 ~ 3(流动阻力 R_f 以及运转时间 t) 中的节流模式(节电运转)。具体而言,制冷循环控制单元 10C 开始压缩机 21 的驱动,并控制制冷循环 20,以成为减压装置 24 的各流动阻力 R_{f0} 、 R_{f1} 以及其运转时间 t_0 、 t_1 。

[0055] 图 6 是表示图 2 的制冷循环 20 运转时的减压装置 24 的开度被控制的情况的图。如图 6 所示,制冷循环控制单元 10C 控制减压装置 24,以使最小流动阻力 R_{f0} 下的运转时间 t_0 与第 1 流动阻力 R_{f1} 下的运转时间 t_1 交替切换。于是,在最小流动阻力 R_{f0} 下的运转时间 t_0 的期间中,在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度变为 T_{mp0} ,在第 1 流动阻力 R_{f1} 下的运转时间 t_0 的期间中,制冷剂的温度变为 T_{mp1} ($< T_{mp0}$)。而且,在期间 (t_0+t_1)

中在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度的时间平均值如上述式 (1)。

[0056] 并且,制冷循环控制单元 10C 也可以根据库内负载强制地解除节流模式 1~3。例如在库内负载变为规定的阈值以上的情况下,制冷循环控制单元 10C 为了防止陷入冷却不足而解除节流模式的实施,或控制为使节流模式的设定成为不可也可以。

[0057] 图 7 是表示图 1A~图 1C 的冰箱的动作例的流程图,参照图 1A~图 1C 至图 7 对冰箱 100 的动作例进行说明。此外,作为初始状态,被设定成冰箱 100 未被设定为任何的节流模式,而减压装置 24 不调节制冷剂压力的全开状态,换句话说减压装置 24 中的制冷剂压力的损失量极小的状态。

[0058] 首先,通过用户的操作对操作装置 8 输入可否移至节流模式 1~3(步骤 ST1)。在对操作装置 8 进行了不可移至节流模式 1~3 的意思的输入的情况下,在制冷循环控制单元 10C 中设定为减压装置 24 变为全开状态(最小流动阻力 R_{f0})(步骤 ST2)。于是,在冰箱 100 的冷却能力变为最大的状态下进行运转(步骤 ST8)。

[0059] 一方面,在从操作装置 8 输入可移至节流模式 1~3 的意思的情况下,进而在运转条件设定单元 10B 中判断是否从操作装置 8 进行了自动进行节流模式 1~3 的选择的意思的输入(步骤 ST3)。在从操作装置 8 进行了自动进行节流模式 1~3 的意思的输入的情况下,在运转条件设定单元 10B 中获取由外部空气温度传感器 9a 检测出的外部空气温度 T_A (步骤 ST4)。之后,在运转条件设定单元 10B 中基于外部空气温度 T_A 从设定表格 10A 中选择节流模式 1~3(流动阻力 R_f)(步骤 ST5)。并且,基于式 (1) 等,设定各个流动阻力 R_f 的运转时间 t (步骤 ST6)。之后,开始压缩机 21 的运转(步骤 ST8),控制基于所设定的流动阻力 R_f 以及运转时间的减压装置 24 的驱动。由此,控制为防止结露管 25 的制冷剂温度(制冷剂压力)为露点温度 T_d 以上且为外部空气温度以下(参照图 6)。

[0060] 另一方面,在操作装置 8 不自动进行任意的节流模式的选择而由用户直接输入的情况下,在运转条件设定单元 10B 中,设定与输入到操作装置 8 的节流模式 1~3 建立关联的流动阻力 R_f (步骤 ST7),并且设定运转时间 t 。此时,运转时间 t 的设定如上述,可以使用式 (1) 来计算,也可以使用与流动阻力 R_f 建立关联地预先存储的运转时间 t 。之后,开始压缩机 21 的运转(步骤 ST8)。

[0061] 如以上那样,根据本实施方式,在进行冰箱 100 的节电运转时,使用设定表格 10A 来设定流动阻力 R_f ,并设定所设定的流动阻力 R_f 下的运转时间 t ,从而能够将在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度确保为露点温度 T_d 以上。因此,无论在外部空气为高湿度(例如 RH90%以上)、低湿度(例如 RH50%以上)的情况,高外部空气(例如 30℃)的情况或低外部空气(例如 15℃)的情况等何种的外部空气温度 T_A ,都能够一边抑制消耗电力一边与外部空气环境无关地可靠抑制结露的产生。

[0062] 特别是,由于在使用设定表格 10A 来控制在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度,所以不需要如以往那样进行监视在制冷循环 20 中流动的制冷剂的状态并追随于此而使减压装置 24 的开度变化等的控制。这样,能够根据流动阻力 $R_{f0} \sim R_{f3}$ 利用在防止结露管 25 中流动的制冷剂的温度变化,控制为使制冷剂温度成为规定的制冷剂温度。因此,不必设置制冷剂温度传感器、制冷剂压力传感器等来监视制冷剂的状态,能够简单地进行与设置环境一致的结露防止。

[0063] 另外,控制装置 10 在操作装置 8 接受可进行节流模式的实施的意思的输入时实施

节流模式 1 ~ 3 的情况下,例如在库内负载较高的情况等未进入节流模式的情况下,能够使减压装置 24 全开而将防止结露管 25 作为冷凝器使用,除了冷凝管 22 之外在防止结露管 25 中也使制冷剂冷凝,所以能够在确保需要的冷凝热量的状态下继续冷却。

[0064] 并且,在按各个与所选择的节流模式 1 ~ 3 对应的流动阻力 $Rf0 \sim Rf3$ 设定运转时间 $t0 \sim t3$ 的情况下,能够进行高精度的制冷剂温度的控制,无论配置何种设置环境的情况下,都能够可靠地防止结露的产生。

[0065] 本发明的实施方式并不限于上述实施方式。例如,在图 4 中,对外部空气温度 TA 被分类为 3 个区域的情况进行了例示,但规定 2 个以上的温度阈值 $TAref1$ 、 $Tref2$ 并区分为多个分类即可。另外,在图 4 的设定表格 10A 中,对存储有最小流动阻力 $Rf0$ 与各流动阻力 $Rf1 \sim Rf3$ 的组合的情况进行了例示,但并不局限于该组合,可以存储各流动阻力 $Rf0 \sim Rf3$ 的任意组合。而且,可以不是 2 个流动阻力的组合,而存储一个流动阻力,也可以存储 3 个以上的不同的流动阻力的组合。

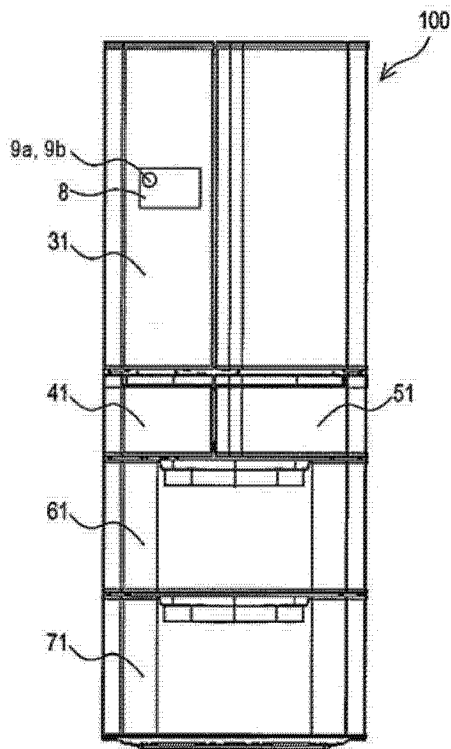


图 1A

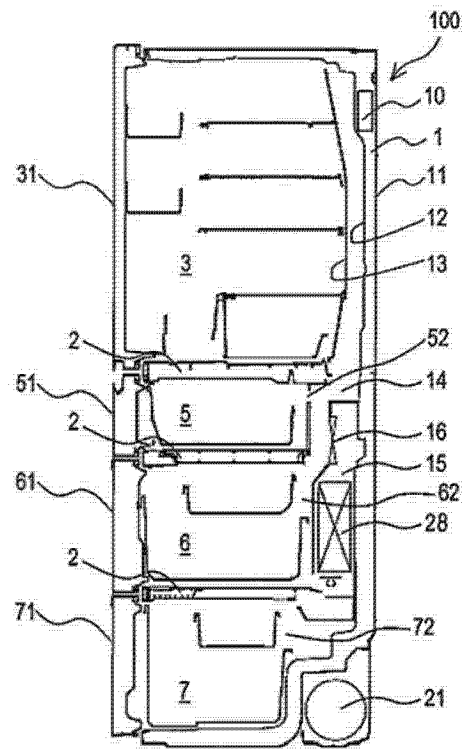


图 1B

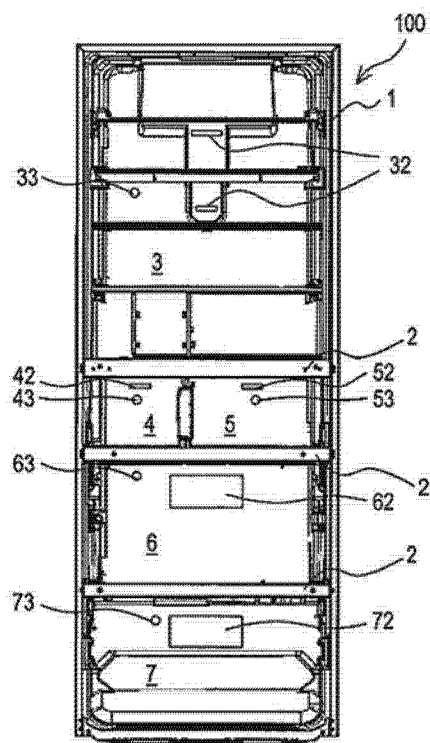


图 1C

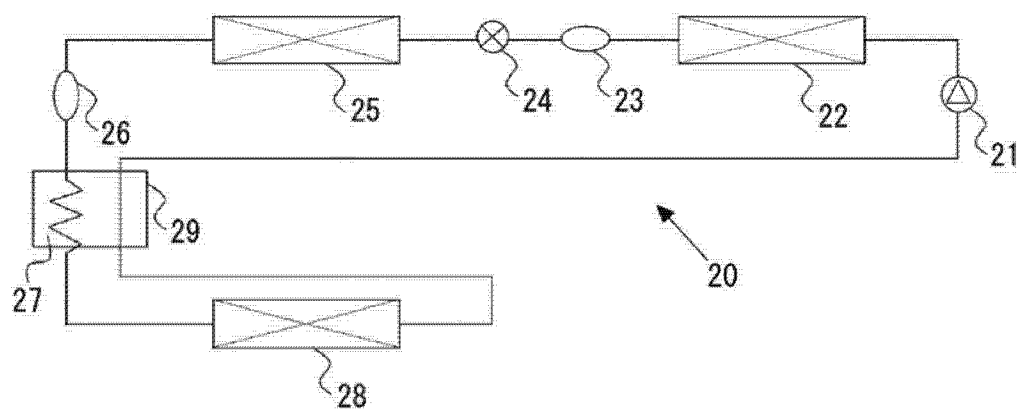


图 2

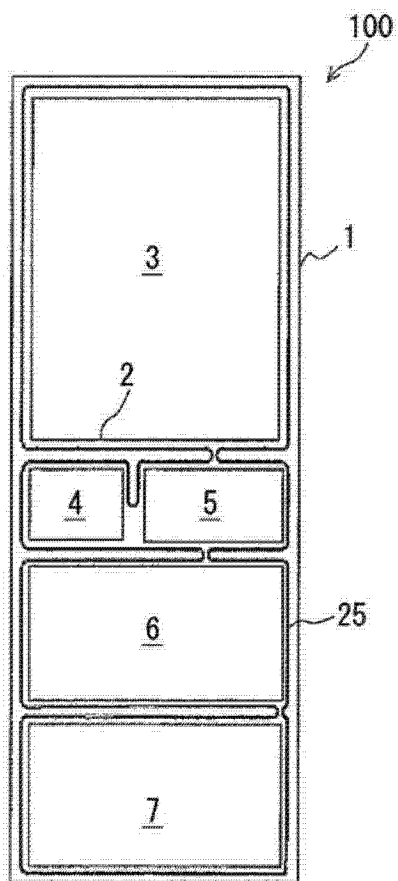


图 3

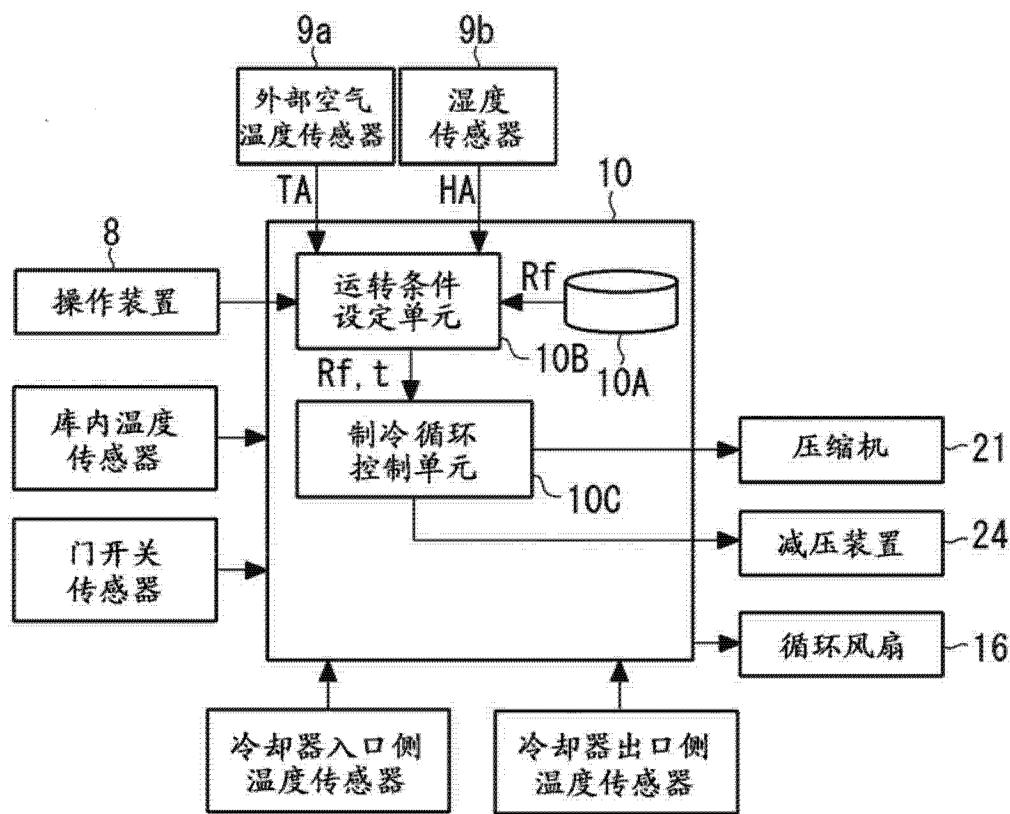


图 4

10A

节流模式	外部空气温度TA	减压装置24的流动阻力
节流模式1	TA≥TAref1	最小流动阻力 Rf0(温度Tmp0)
		第1流动阻力 Rf1(温度Tmp1)
节流模式2	TAref2<TA<TAref1	最小流动阻力 Rf0(温度Tmp0)
		第2流动阻力 Rf2(温度Tmp2)
节流模式3	TA≤TAref2	最小流动阻力 Rf0(温度Tmp0)
		第3流动阻力 Rf3(温度Tmp3)
节流模式不可	—	最小流动阻力 Rf0(温度Tmp0)

图 5

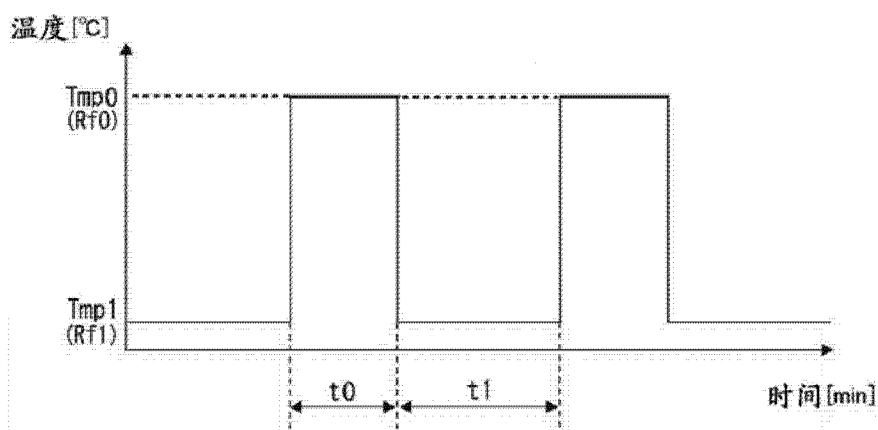


图 6

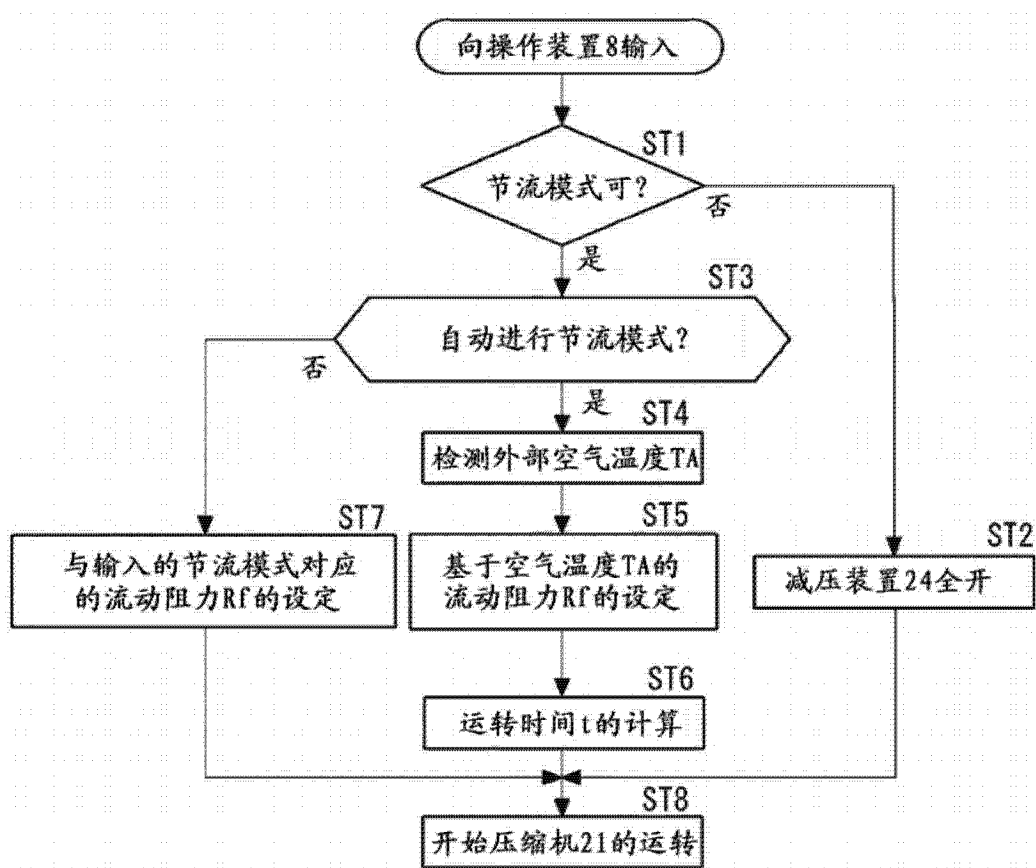


图 7