(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116465135 A
(43)申请公布日 2023.07.21

(21)申请号 202310439081.4

(22)申请日 2023.04.21

(71)申请人 海信冰箱有限公司
地址 266736 山东省青岛市平度市南村镇驻地海信大道8号

(72)发明人 孙彬 王国庆 姜明明

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 姚心怡

(51)Int.Cl.
F25D 11/02(2006.01)
F25D 29/00(2006.01)
F25B 9/00(2006.01)

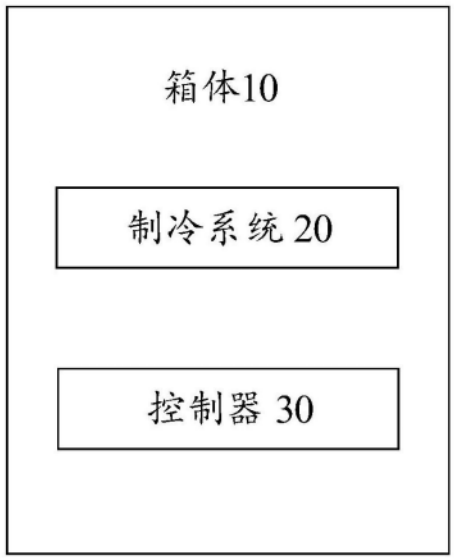
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种冰箱及其制冷控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种冰箱及其制冷控制方法，所述冰箱包括箱体、制冷系统和控制器，制冷系统包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器；控制器被配置为，当冰箱运行普通制冷时，控制电磁阀处于打开；混合制冷剂进入气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过电磁阀进入第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在第二蒸发器并进行二次冷却；当冰箱运行深冷制冷时，控制电磁阀处于关闭；分离后的液态制冷剂储存在气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入第二蒸发器进行制冷。本发明可以根据不同制冷需求选择不同制冷剂制冷，采用较小的压缩比即可实现相应制冷需求，有效提高制冷效率，降低制冷过程的噪音。



CN 116465135 A

1.一种冰箱,其特征在于,包括:

箱体,其作为冰箱的支撑结构,内部设有若干个间室;

制冷系统,其设于所述箱体内,包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器;

所述压缩机的排气口与所述冷凝器的入口连接,所述冷凝器的出口与所述气液分离器的入口连接;所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离,所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接,所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接;所述第一蒸发器的出口和所述第二蒸发器的出口均通过所述电动阀与所述压缩机的吸气口连接;

控制器被配置为,当冰箱运行在普通制冷模式时,控制所述电磁阀处于打开状态;所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离,分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷,分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却;

当冰箱运行在深冷制冷模式时,控制所述电磁阀处于关闭状态;所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离,分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部,分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

2.如权利要求1所述的冰箱,其特征在于,当冰箱运行在普通制冷模式时,所述电磁阀处于打开状态,所述电动阀的第一入口处于关闭状态,第二入口处于打开状态;

当冰箱运行在深冷制冷模式时,所述电磁阀处于关闭状态,所述电动阀的第一入口处于关闭状态,第二入口处于打开状态;制冷循环预设时间后,所述电动阀的第一入口处于打开状态,第二入口处于关闭状态。

3.如权利要求2所述的冰箱,其特征在于,所述控制器还被配置为:

当冰箱运行在深冷制冷模式时,控制所述电磁阀处于关闭状态,控制所述电动阀的第一入口处于关闭状态,第二入口处于打开状态;所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离,分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部,分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却;

制冷循环预设时间后,控制所述电动阀的第一入口处于打开状态,第二入口处于关闭状态;分离后的气态制冷剂液化为液态,进入所述第二蒸发器进行制冷。

4.如权利要求3所述的冰箱,其特征在于,所述控制器还被配置为:

当冰箱运行在普通制冷模式时,分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀和第一毛细管进入所述第一蒸发器进行制冷后,经过所述电动阀的第二入口再次通入所述压缩机的吸气口。

5.如权利要求4所述的冰箱,其特征在于,所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成;所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后,进入所述气液分离器进行分离,分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂,分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

6.一种冰箱制冷控制方法,其特征在于,所述方法应用于包括箱体和制冷系统的冰箱;其中,箱体内部设有若干个间室,制冷系统包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器;所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离,所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接,所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接,所述冰箱制冷控制方法包括:

当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

7.如权利要求6所述的冰箱制冷控制方法，其特征在于，当冰箱运行在普通制冷模式时，所述电磁阀处于打开状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；

当冰箱运行在深冷制冷模式时，所述电磁阀处于关闭状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；制冷循环预设时间后，所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态。

8.如权利要求7所述的冰箱制冷控制方法，其特征在于，所述方法还包括：

当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态，控制所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

制冷循环预设时间后，控制所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态；分离后的气态制冷剂液化为液态，进入所述第二蒸发器进行制冷。

9.如权利要求8所述的冰箱制冷控制方法，其特征在于，所述方法还包括：

当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀和第一毛细管进入所述第一蒸发器进行制冷后，经过所述电动阀的第二入口再次通入所述压缩机的吸气口。

10.如权利要求9所述的冰箱制冷控制方法，其特征在于，所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成；所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后，进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

一种冰箱及其制冷控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冰箱技术领域，尤其涉及一种冰箱及其制冷控制方法。

背景技术

[0002] 目前的冰箱制冷系统为达到深冷制冷的目的，通常采用R290制冷剂，或者采用混合制冷剂，但是现有的制冷系统都只能采用单一工况，而不能根据不同制冷工况对进行循环制冷的制冷剂进行更改。采用混合制冷剂的冰箱在深冷状态下，使用R600a制冷剂对R290制冷剂进行冷却，然后用R290制冷剂对冷冻室进行制冷，其他间室用R600a制冷剂制冷。在普通状态下，现有的制冷系统使用R600a制冷剂和R290制冷剂的混合制冷剂对间室进行制冷，使得压缩比较大，能耗较高，制冷效率较低，并且因为压缩比较大，冰箱压缩机在工作过程中产生的震动较大，冰箱在整体制冷过程中的噪音较高。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于，提供一种冰箱及其制冷控制方法，对于单系统冰箱，在使用混合制冷剂进行制冷时，可以根据不同制冷需求选择不同的制冷剂进行制冷，采用较小的压缩比即可实现相应的制冷需求，有效提高制冷效率，降低制冷过程中的噪音。

[0004] 本发明的第一实施例中提供的冰箱，包括：

[0005] 箱体，其作为冰箱的支撑结构，内部设有若干个间室；

[0006] 制冷系统，其设于所述箱体内，包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器；

[0007] 所述压缩机的排气口与所述冷凝器的入口连接，所述冷凝器的出口与所述气液分离器的入口连接；所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离，所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接，所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接；所述第一蒸发器的出口和所述第二蒸发器的出口均通过所述电动阀与所述压缩机的吸气口连接；

[0008] 控制器被配置为，当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0009] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0010] 本发明的第二实施例提供的冰箱中，当冰箱运行在普通制冷模式时，所述电磁阀处于打开状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；

[0011] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，所述电磁阀处于关闭状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；制冷循环预设时间后，所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态。

[0012] 本发明的第三实施例提供的冰箱中，所述控制器还被配置为：

[0013] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态，控制所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0014] 制冷循环预设时间后，控制所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态；分离后的气态制冷剂液化为液态，进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0015] 本发明的第四实施例提供的冰箱中，所述控制器还被配置为：

[0016] 当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀和第一毛细管进入所述第一蒸发器进行制冷后，经过所述电动阀的第二入口再次通入所述压缩机的吸气口。

[0017] 本发明的第五实施例提供的冰箱中，所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成；所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后，进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0018] 本发明的第六实施例中提供的冰箱制冷控制方法，所述方法应用于包括箱体和制冷系统的冰箱；其中，箱体内部设有若干个间室，制冷系统包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器；所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离，所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接，所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接，所述冰箱制冷控制方法包括：

[0019] 当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0020] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0021] 本发明的第七实施例提供的冰箱制冷控制方法中，当冰箱运行在普通制冷模式时，所述电磁阀处于打开状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；

[0022] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，所述电磁阀处于关闭状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；制冷循环预设时间后，所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态。

[0023] 本发明的第八实施例提供的冰箱制冷控制方法中，所述方法还包括：

[0024] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态，控制所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0025] 制冷循环预设时间后，控制所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态；分离后的气态制冷剂液化为液态，进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0026] 本发明的第九实施例提供的冰箱制冷控制方法中，所述方法还包括：

[0027] 当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀和第一毛细管进入所述第一蒸发器进行制冷后，经过所述电动阀的第二入口再次通入所述压缩机的吸气口。

[0028] 本发明的第十实施例提供的冰箱制冷控制方法中，所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成；所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后，进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0029] 相对于现有技术，本发明实施例提供的一种冰箱及其制冷控制方法的有益效果在于：对于单系统冰箱，在使用混合制冷剂进行制冷的过程中，根据设置的不同制冷温度，选择系统内部不同的制冷剂进行制冷，有效利用不同制冷剂的优点。当冰箱运行在普通制冷模式下，不再是采用混合制冷剂进行制冷，而是将R290制冷剂储存起来，单采用R600a制冷剂进行制冷。普通制冷模式下，单一R600a制冷剂与现有技术方案使用混合制冷剂不同，单一R600a制冷效率更高，更节能，噪音更小。当冰箱运行在深冷制冷模式下，冷冻室需要达到较低的制冷温度，因此可以采用R290制冷剂进行制冷，将R600a制冷剂储存起来。此时的制冷过程中，压缩机的吸排气侧压缩比，较其他产品使用的单一制冷剂，压缩比更小，效率更高，并且因为压缩比较小，冰箱压缩机在工作过程中产生的震动较小，冰箱在整体制冷过程中的噪音较低。

附图说明

[0030] 图1是本发明一实施例提供的一种冰箱的结构示意图；

[0031] 图2是本发明一实施例提供的一种冰箱的箱体的结构示意图；

[0032] 图3是本发明一实施例提供的一种冰箱的间室的结构示意图；

[0033] 图4是本发明一实施例提供的一种冰箱的制冷系统的结构示意图；

[0034] 图5是本发明一实施例提供的一种冰箱的制冷系统中蒸发器的分布示意图；

[0035] 图6是本发明一实施例提供的一种冰箱在普通制冷时制冷剂的流向示意图；

[0036] 图7是本发明一实施例提供的一种冰箱在普通制冷时阀门状态的示意图；

[0037] 图8是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷准备阶段时制冷剂的流向示意图；

[0038] 图9是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷准备阶段时阀门状态的示意图；

[0039] 图10是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷时制冷剂的流向示意图；

[0040] 图11是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷时阀门状态的示意图；

[0041] 图12是本发明一实施例提供的一种冰箱制冷控制方法的流程示意图。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0043] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

[0044] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0045] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046] 请参阅图1，图1是本发明一实施例提供的一种冰箱的结构示意图。本发明实施例中提供的冰箱，包括：

[0047] 箱体10，其作为冰箱的支撑结构，内部设有若干个间室；

[0048] 制冷系统20，其设于所述箱体内，包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器；

[0049] 所述压缩机的排气口与所述冷凝器的入口连接，所述冷凝器的出口与所述气液分离器的入口连接；所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离，所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接，所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接；所述第一蒸发器的出口和所述第二蒸发器的出口均通过所述电动阀与所述压缩机的吸气口连接；

[0050] 控制器30，所述控制器被配置为，当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0051] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0052] 具体的，本发明实施例提供的一种冰箱包括箱体10、制冷系统20和控制器30。请参阅图2和图3，图2是本发明一实施例提供的一种冰箱的箱体的结构示意图，图3是本发明一实施例提供的一种冰箱的间室的结构示意图。本实施例中的冰箱是具有近似长方体形状，冰箱包括限定存储空间的箱体10。箱体10作为冰箱的支撑结构，内部设有腔室，其中，腔室包括用于放置冰箱中部件的部件存放腔，例如压缩机等，还包括用于存放食品等的储藏空间。其中，储藏空间可以被分隔成多个储藏室(即间室)，储藏室根据用途不同，可以配置为冷藏室101、冷冻室102。每一储藏室开口处设有一个或者多个门体200，例如在图2中，上部的储藏室为冷藏室，其上设有双开门体。其中，门体200包括位于箱体10外侧的门体外壳210、位于箱体10内侧的门体内胆220、上端盖230、下端盖240以及位于门体外壳210、门体内

胆220、上端盖230、下端盖240之间的绝热层;通常的,绝热层由发泡料填充而成。其中,门体可以枢转地设置于箱体的开口处,还可以是抽屉式开启,以实现抽屉式的存储。

[0053] 冰箱通过制冷系统进行制冷操作,提供冷量传输到间室中,以使间室维持在一个恒定的低温状态。具体地,本实施例中冰箱的制冷系统为单制冷系统。请参阅图4,图4是本发明一实施例提供的一种冰箱的制冷系统的结构示意图。本发明实施例所述的冰箱的制冷系统包括压缩机1、冷凝器2、气液分离器3、电磁阀4、电动阀5、第一蒸发器6和第二蒸发器7。请参阅图5,图5是本发明一实施例提供的一种冰箱的制冷系统中蒸发器的分布示意图。第一蒸发器6和第二蒸发器7设置于冷冻室内部用于对各间室进行制冷。压缩机1的排气口与冷凝器2的入口连接,冷凝器2的出口与气液分离器3的入口连接。气液分离器3用于对混合制冷剂进行分离,液体在气液分离器3的底部,气体在气液分离器3的顶部,气液分离器3的气体出口端与第二蒸发器7的入口连接,气液分离器3的液体出口端通过电磁阀4与第一蒸发器6的入口连接;第一蒸发器6的出口和第二蒸发器7的出口均通过电动阀5与压缩机1的吸气口连接。

[0054] 制冷系统的工作构成包括压缩过程、冷凝过程、节流过程和蒸发过程。

[0055] 其中,压缩过程为:插上电冰箱电源线,在箱体有制冷需求的情况下,压缩机开始工作,低温、低压的制冷剂被压缩机吸入,在压缩机汽缸内被压缩成高温、高压的过热气体后排出到冷凝器中;

[0056] 冷凝过程为:高温、高压的制冷剂气体通过冷凝器散热,温度不断下降,逐渐被冷却为常温、高压的饱和蒸气,并进一步冷却为饱和液体,温度不再下降,此时的温度叫冷凝温度,制冷剂在整个冷凝过程中的压力几乎不变;

[0057] 节流过程为:经冷凝后的制冷剂饱和液体经干燥过滤器滤除水分和杂质后流入毛细管,通过它进行节流降压,制冷剂变为常温、低压的湿蒸气;

[0058] 蒸发过程为:随后在蒸发器内开始吸收热量进行汽化,不仅降低了蒸发器及其周围的温度,而且使制冷剂变成低温、低压的气体,从蒸发器出来的制冷剂再次回到压缩机中,重复以上过程,将电冰箱内的热量转移到箱外的空气中,实现了制冷的目的。

[0059] 请参阅图6和图7,图6是本发明一实施例提供的一种冰箱在普通制冷时制冷剂的流向示意图,图7是本发明一实施例提供的一种冰箱在普通制冷时阀门状态的示意图。当冰箱运行在普通制冷模式时,控制电磁阀4处于打开状态,电动阀5的D路开启,C路关闭。此时混合制冷剂由压缩机1排气口进入冷凝器2进行冷却,由于混合制冷剂为两种不同的制冷剂混合而成,不同制冷剂的冷凝温度是不同的,因此在此时压力下,进入冷凝器2冷却后的混合制冷剂,R600a制冷剂冷却为液态,而R290制冷剂依然为气体。从冷凝器2出口出来的气液混合的制冷剂进入到气液分离器3入口,经过气液分离器3的分离,液态制冷剂在气液分离器3底部,而气态制冷剂在气液分离器3顶部。由于电动阀5的C路处于关闭状态,因此此时分离出来的气态制冷剂R290一直存储在气液分离器3上部,而底部的液态制冷剂R600a制冷剂,进入电磁阀4入口,然后经过毛细管,进入第一蒸发器6在蒸发器进行蒸发吸热,对间室进行降温,最后经过电动阀5的D路流出,回到压缩机右侧的吸气口。此时由于分离后的气态制冷剂R290制冷剂一直在气液分离器3上部进行积攒,然后沿上部管路进行流动到毛细管、第二蒸发器7,第二蒸发器7同样位于第一蒸发器6的制冷空间内部,由于电动阀5的C路为关闭状态,此时制冷剂无法继续流动,只能积攒在第二蒸发器7中,而第二蒸发器7位于第一蒸

发器6的间室内部，可以进行二次冷却，此时经过冷却的R290制冷剂，会由气体变成液态。经过一个制冷循环后，制冷系统内部原先混合的制冷剂，R290已经被分离并冷却为液态，储存在第二蒸发器7中。此时制冷系统使用R600a进行制冷，制冷效率高，能耗小，噪音低。

[0060] 请参阅图8至图11，图8是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷准备阶段时制冷剂的流向示意图，图9是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷准备阶段时阀门状态的示意图，图10是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷时制冷剂的流向示意图，图11是本发明一实施例提供的一种冰箱在深冷制冷时阀门状态的示意图。当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制电磁阀4处于关闭状态，电动阀5的D路为开启状态，C路为关闭状态。此时混合制冷剂由压缩机1排气口进入冷凝器2进行冷却，由于混合制冷剂为两种不同的制冷剂混合而成，不同制冷剂的冷凝温度是不同的，因此在此时压力下，进入冷凝器冷却后的混合制冷剂，R600a制冷剂冷却为液态，而R290制冷剂依然为气体。从冷凝器2出口出来的气液混合的制冷剂进入到气液分离器3入口，经过气液分离器3的分离，液态制冷剂在气液分离器3底部，而气态制冷剂在气液分离器3顶部。由于此时电动阀5的C路处于关闭状态，因此分离出来的气态制冷剂R290制冷剂经过气液分离器3上部，积攒在第二蒸发器7内部，而底部的液态制冷剂R600a制冷剂，一直积攒在气液分离器3底部。经过10分钟的制冷循环后，制冷系统内部的R600a制冷剂被压缩机1吸入左侧，并存储在气液分离器3底部。然后打开电动阀5的C路，同时关闭电动阀5的D路。此时由于R600a制冷剂几乎全部存储在冷凝器2及气液分离器3内部，此时压力较大，R290气体在压力较大情况下开始液化为液态，然后由上部管路A进行流动到第二蒸发器7，在第二蒸发器7中进行蒸发吸热，此时制冷剂可以继续流动，从C路进入电动阀5，然后回到压缩机1的吸气口，此时用R290为主要制冷剂对冷冻进行制冷，可以达到深冷的温度。由于大部分R600a制冷剂存储在整个制冷循环的冷凝侧，因此原先不能冷凝的R290制冷剂，因为冷凝侧制冷剂多了，压力提高了，因此可以冷凝为液态，进行制冷，由于此时制冷剂多存储在左侧的冷凝侧，因此蒸发压力低，R290蒸发温度极低，冰箱制冷可以达到深冷极低的温度。

[0061] 需要说明的是，液化为液态的R290制冷剂会和存储在气液分离器底部的R600a制冷剂出现少量混合，但是大部分是不会混合的。因为R600a制冷剂先进行液化，储存在气液分离器底部，且气液分离器为细长结构，液体在内部不易发生充分交换。R290制冷剂后液化在气液分离器上部，且出口同时在上部，即R290会从上部流走，不会与下部进行混合。仅接触面附近进行混合，但制冷剂量较多，接触面位置低，并不会直接沿顶部出口流走，而是新进入制冷剂在上部进行流动。

[0062] 本发明实施例对于单系统冰箱，在使用混合制冷剂进行制冷的过程中，根据设置的不同制冷温度，选择系统内部不同的制冷剂进行制冷，有效利用不同制冷剂的优点。当冰箱运行在普通制冷模式下，不再是采用混合制冷剂进行制冷，而是将R290制冷剂储存起来，单采用R600a制冷剂进行制冷。普通制冷模式下，单一R600a制冷剂与现有技术方案使用混合制冷剂不同，单一R600a制冷效率更高，更节能，噪音更小。当冰箱运行在深冷制冷模式下，冷冻室需要达到较低的制冷温度，因此可以采用R290制冷剂进行制冷，将R600a制冷剂储存起来。此时的制冷过程中，压缩机的吸排气侧压缩比，较其他产品使用的单一制冷剂，压缩比更小，效率更高，并且因为压缩比较小，冰箱压缩机在工作过程中产生的震动较小，冰箱在整体制冷过程中的噪音较低。

[0063] 作为其中一个可选的实施例，当冰箱运行在普通制冷模式时，所述电磁阀4处于打开状态，所述电动阀5的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；

[0064] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，所述电磁阀4处于关闭状态，所述电动阀5的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；制冷循环预设时间后，所述电动阀5的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态。

[0065] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在普通制冷模式时，电磁阀4处于打开状态，电动阀5的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态。此时经过气液分离器3分离出来的气态制冷剂R290一直存储在气液分离器3上部，而底部的液态制冷剂R600a制冷剂，进入电磁阀4入口，然后经过毛细管，进入第一蒸发器6在蒸发器进行蒸发吸热，对间室进行降温，最后经过电动阀5的D路流出，回到压缩机右侧的吸气口。当冰箱运行在深冷制冷模式时，电磁阀4处于关闭状态，电动阀5的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态，制冷循环预设时间，先将系统内部制冷剂进行汇集到一起，然后控制电动阀5的第一入口C处于打开状态，第二入口D处于关闭状态。此时由于R600a制冷剂几乎全部存储在冷凝器2及气液分离器3内部，此时压力较大，R290气体在压力较大情况下开始液化为液态，然后由上部管路A进行流动到第二蒸发器7，在第二蒸发器7中进行蒸发吸热，此时制冷剂可以继续流动，从C路进入电动阀5，然后回到压缩机1的吸气口，此时用R290为主要制冷剂对冷冻进行制冷，可以达到深冷的温度。

[0066] 作为其中一个可选的实施例，所述控制器还被配置为：

[0067] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀4处于关闭状态，控制所述电动阀5的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器3进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器3的底部，分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器7并进行二次冷却；

[0068] 制冷循环预设时间后，控制所述电动阀5的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态；分离后的气态制冷剂液化为液态，进入所述第二蒸发器7进行制冷。

[0069] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在深冷制冷模式时，电磁阀4处于关闭状态，电动阀5的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态。此时混合制冷剂由压缩机1排气口进入冷凝器2进行冷却，由于混合制冷剂为两种不同的制冷剂混合而成，不同制冷剂的冷凝温度是不同的，因此在此时压力下，进入冷凝器冷却后的混合制冷剂，R600a制冷剂冷却为液态，而R290制冷剂依然为气体。从冷凝器2出口出来的气液混合的制冷剂进入到气液分离器3入口，经过气液分离器3的分离，液态制冷剂在气液分离器3底部，而气态制冷剂在气液分离器3顶部。由于此时电动阀5的C路处于关闭状态，因此分离出来的气态制冷剂R290制冷剂经过气液分离器3上部，积攒在第二蒸发器7内部，而底部的液态制冷剂R600a制冷剂，一直积攒在气液分离器3底部。经过10分钟的制冷循环后，制冷系统内部的R600a制冷剂被压缩机1吸入左侧，并存储在气液分离器3底部，将系统内部制冷剂进行汇集到一起，然后控制电动阀5的第一入口C处于打开状态，第二入口D处于关闭状态。此时由于R600a制冷剂几乎全部存储在冷凝器2及气液分离器3内部，此时压力较大，R290气体在压力较大情况下开始液化为液态，然后由上部管路A进行流动到第二蒸发器7，在第二蒸发器7中进行蒸发吸热，此时制冷剂可以继续流动，从C路进入电动阀5，然后回到压缩机1的吸气口，此时用R290为主要制冷剂对冷冻进行制冷，可以达到深冷的温度。

[0070] 作为其中一个可选的实施例，所述控制器还被配置为：

[0071] 当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀4和第一毛细管进入所述第一蒸发器6进行制冷后，经过所述电动阀5的第二入口再次通入所述压缩机1的吸气口。

[0072] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过电磁阀4和第一毛细管进入第一蒸发器6进行制冷后，经过电动阀5的第二入口再次通入压缩机1的吸气口。

[0073] 作为其中一个可选的实施例，所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成；所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后，进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0074] 具体的，本发明实施例中混合制冷剂优选由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成。混合制冷剂依次经过压缩机1和冷凝器2后，进入气液分离器3进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0075] 请参阅图12，图12是本发明一实施例提供的一种冰箱制冷控制方法的流程示意图。本发明实施例中提供的冰箱制冷控制方法，应用于包括箱体和制冷系统的冰箱；其中，箱体内部设有若干个间室，制冷系统包括压缩机、冷凝器、气液分离器、电磁阀、电动阀、第一蒸发器和第二蒸发器；所述压缩机的排气口与所述冷凝器的入口连接，所述冷凝器的出口与所述气液分离器的入口连接；所述气液分离器用于对混合制冷剂进行分离，所述气液分离器的气体出口端与所述第二蒸发器的入口连接，所述气液分离器的液体出口端通过所述电磁阀与所述第一蒸发器的入口连接；所述第一蒸发器的出口和所述第二蒸发器的出口均通过所述电动阀与所述压缩机的吸气口连接，所述冰箱制冷控制方法包括：

[0076] S1，当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0077] S2，当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0078] 本发明实施例对于单系统冰箱，在使用混合制冷剂进行制冷的过程中，根据设置的不同制冷温度，选择系统内部不同的制冷剂进行制冷，有效利用不同制冷剂的优点。当冰箱运行在普通制冷模式下，不再是采用混合制冷剂进行制冷，而是将R290制冷剂储存起来，单采用R600a制冷剂进行制冷。普通制冷模式下，单一R600a制冷剂与现有技术方案使用混合制冷剂不同，单一R600a制冷效率更高，更节能，噪音更小。当冰箱运行在深冷制冷模式下，冷冻室需要达到较低的制冷温度，因此可以采用R290制冷剂进行制冷，将R600a制冷剂储存起来。此时的制冷过程中，压缩机的吸排气侧压缩比，较其他产品使用的单一制冷剂，压缩比更小，效率更高，并且因为压缩比较小，冰箱压缩机在工作过程中产生的震动较小，冰箱在整体制冷过程中的噪音较低。

[0079] 作为其中一个可选的实施例，当冰箱运行在普通制冷模式时，所述电磁阀处于打开状态，所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；

[0080] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，所述电磁阀处于关闭状态，所述电动阀的第一入

口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；制冷循环预设时间后，所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态。

[0081] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在普通制冷模式时，电磁阀处于打开状态，电动阀的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态。此时经过气液分离器分离出来的气态制冷剂R290一直存储在气液分离器上部，而底部的液态制冷剂R600a制冷剂，进入电磁阀入口，然后经过毛细管，进入第一蒸发器在蒸发器进行蒸发吸热，对间室进行降温，最后经过电动阀的D路流出，回到压缩机右侧的吸气口。当冰箱运行在深冷制冷模式时，电磁阀处于关闭状态，电动阀的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态，制冷循环预设时间，先将系统内部制冷剂进行汇集到一起，然后控制电动阀的第一入口C处于打开状态，第二入口D处于关闭状态。此时由于R600a制冷剂几乎全部存储在冷凝器及气液分离器内部，此时压力较大，R290气体在压力较大情况下开始液化为液态，然后由上部管路A进行流动到第二蒸发器，在第二蒸发器中进行蒸发吸热，此时制冷剂可以继续流动，从C路进入电动阀，然后回到压缩机的吸气口，此时用R290为主要制冷剂对冷冻进行制冷，可以达到深冷的温度。

[0082] 作为其中一个可选的实施例，所述方法还包括：

[0083] 当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态，控制所述电动阀的第一入口处于关闭状态，第二入口处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂经过第二毛细管储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却；

[0084] 制冷循环预设时间后，控制所述电动阀的第一入口处于打开状态，第二入口处于关闭状态；分离后的气态制冷剂液化为液态，进入所述第二蒸发器进行制冷。

[0085] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在深冷制冷模式时，电磁阀处于关闭状态，电动阀的第一入口C处于关闭状态，第二入口D处于打开状态。此时混合制冷剂由压缩机排气口进入冷凝器进行冷却，由于混合制冷剂为两种不同的制冷剂混合而成，不同制冷剂的冷凝温度是不同的，因此在此时压力下，进入冷凝器冷却后的混合制冷剂，R600a制冷剂冷却为液态，而R290制冷剂依然为气体。从冷凝器出口出来的气液混合的制冷剂进入到气液分离器入口，经过气液分离器的分离，液态制冷剂在气液分离器底部，而气态制冷剂在气液分离器顶部。由于此时电动阀的C路处于关闭状态，因此分离出来的气态制冷剂R290制冷剂经过气液分离器上部，积攒在第二蒸发器内部，而底部的液态制冷剂R600a制冷剂，一直积攒在气液分离器底部。经过10分钟的制冷循环后，制冷系统内部的R600a制冷剂被压缩机吸入左侧，并存储在气液分离器底部，将系统内部制冷剂进行汇集到一起，然后控制电动阀的第一入口C处于打开状态，第二入口D处于关闭状态。此时由于R600a制冷剂几乎全部存储在冷凝器及气液分离器内部，此时压力较大，R290气体在压力较大情况下开始液化为液态，然后由上部管路A进行流动到第二蒸发器，在第二蒸发器中进行蒸发吸热，此时制冷剂可以继续流动，从C路进入电动阀，然后回到压缩机的吸气口，此时用R290为主要制冷剂对冷冻进行制冷，可以达到深冷的温度。

[0086] 作为其中一个可选的实施例，所述方法还包括：

[0087] 当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀和第一毛细管进入所述第一蒸发器进行制冷后，经过所述电动阀的第二入口再次通入所述压缩机的吸

气口。

[0088] 具体的，本发明实施例当冰箱运行在普通制冷模式时，分离后的液态制冷剂通过电磁阀和第一毛细管进入第一蒸发器进行制冷后，经过电动阀的第二入口再次通入压缩机的吸气口。

[0089] 作为其中一个可选的实施例，所述混合制冷剂由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成；所述混合制冷剂依次经过所述压缩机和所述冷凝器后，进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0090] 具体的，本发明实施例中混合制冷剂优选由R290制冷剂与R600a制冷剂混合制成。混合制冷剂依次经过压缩机1和冷凝器2后，进入气液分离器3进行分离，分离后的液态制冷剂为R600a制冷剂，分离后的气态制冷剂为R290制冷剂。

[0091] 本发明实施例提供了一种冰箱及其制冷控制方法，对于单系统冰箱，在使用混合制冷剂进行制冷的过程中，根据设置的不同制冷温度，选择系统内部不同的制冷剂进行制冷，有效利用不同制冷剂的优点。当冰箱运行在普通制冷模式下，不再是采用混合制冷剂进行制冷，而是将R290制冷剂储存起来，单采用R600a制冷剂进行制冷。普通制冷模式下，单一R600a制冷剂与现有技术方案使用混合制冷剂不同，单一R600a制冷效率更高，更节能，噪音更小。当冰箱运行在深冷制冷模式下，冷冻室需要达到较低的制冷温度，因此可以采用R290制冷剂进行制冷，将R600a制冷剂储存起来。此时的制冷过程中，压缩机的吸排气侧压缩比，较其他产品使用的单一制冷剂，压缩比更小，效率更高，并且因为压缩比较小，冰箱压缩机在工作过程中产生的震动较小，冰箱在整体制冷过程中的噪音较低。

[0092] 需说明的是，以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外，本发明提供的系统实施例附图中，模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接，具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[0093] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

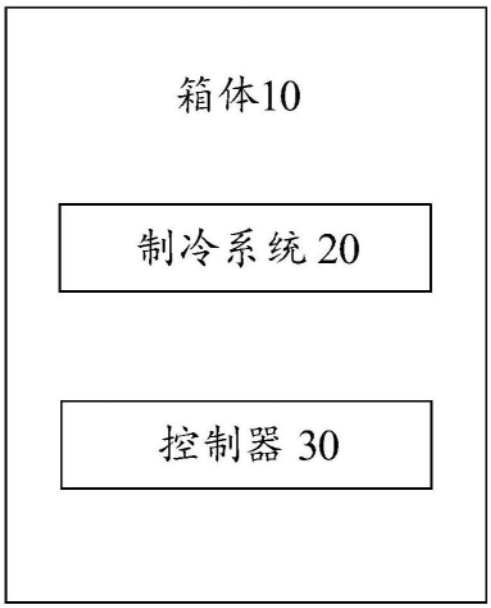


图1

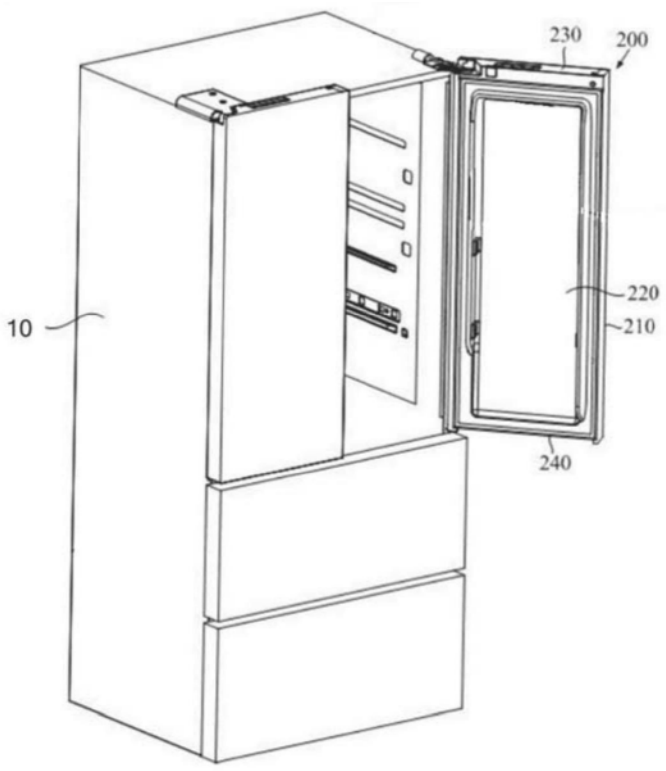


图2

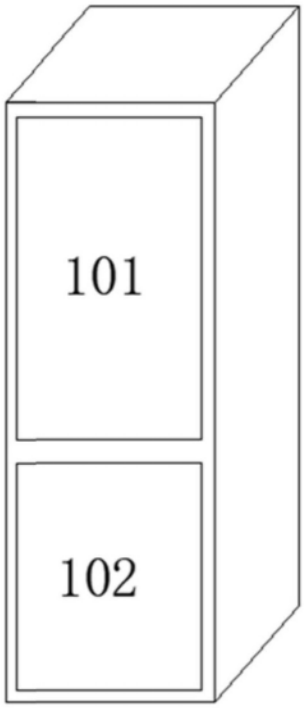


图3

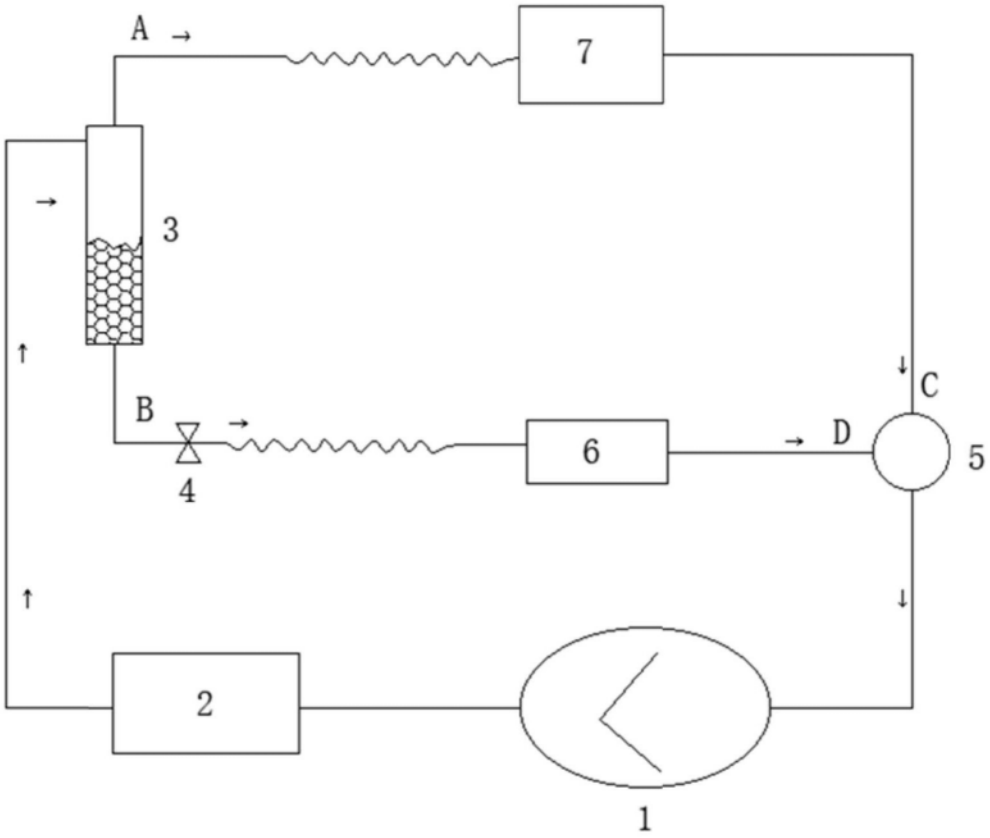


图4

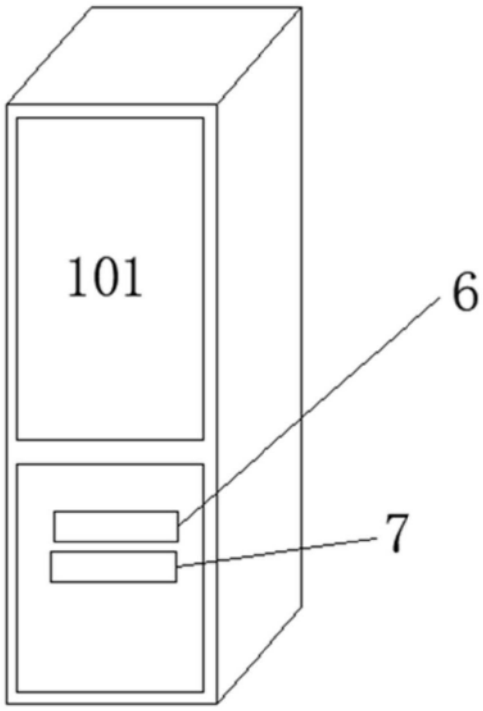


图5

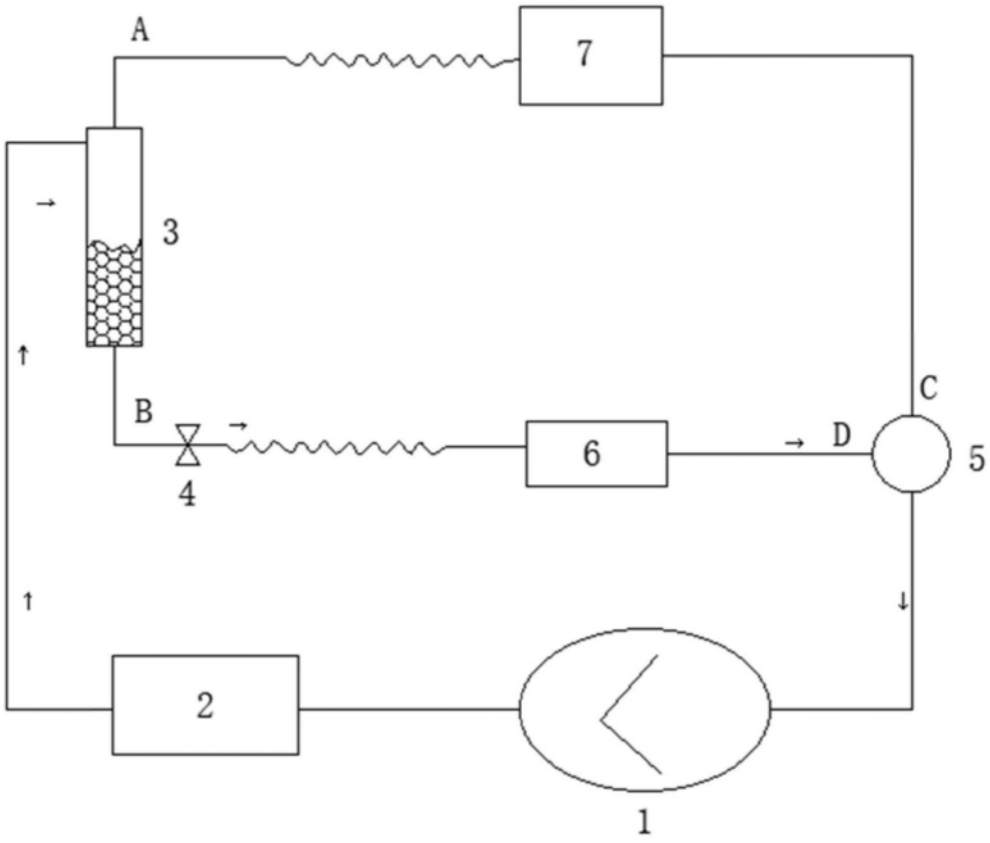


图6

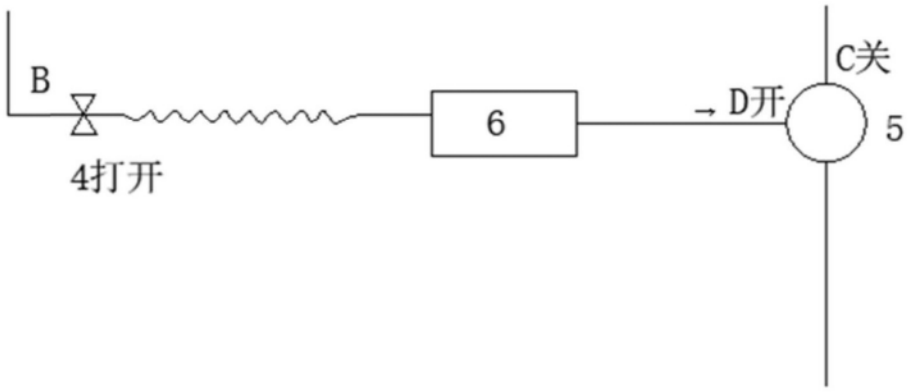


图7

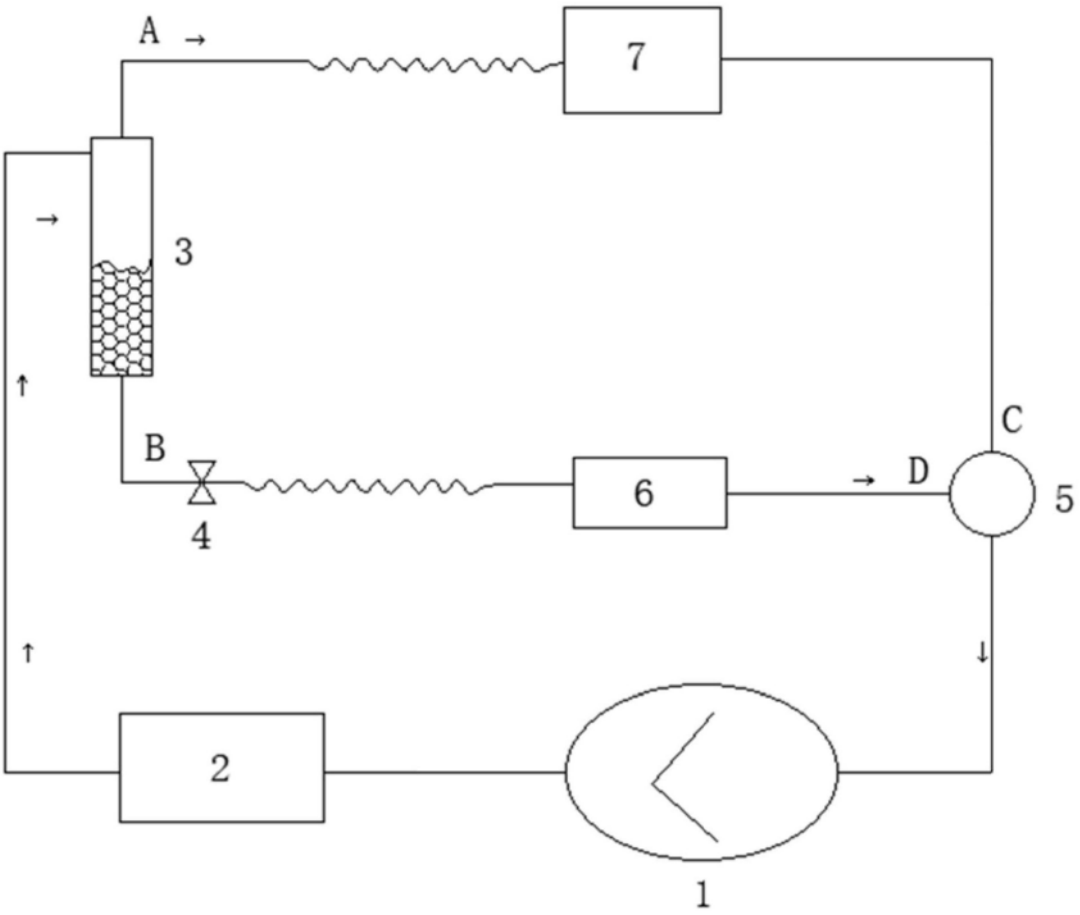


图8

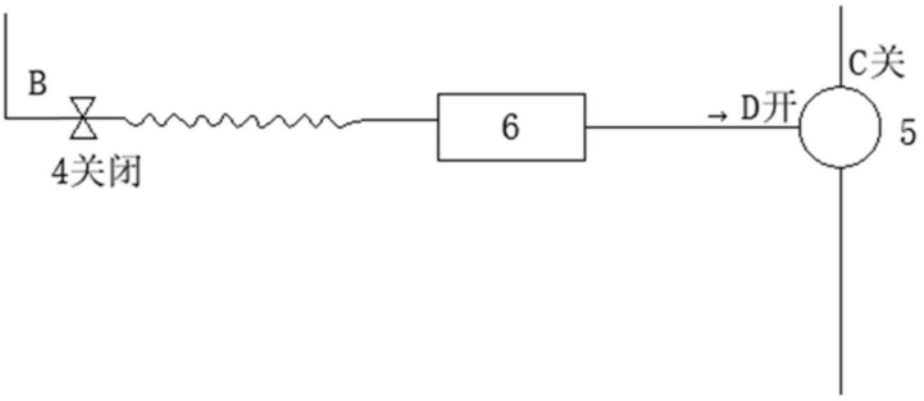


图9

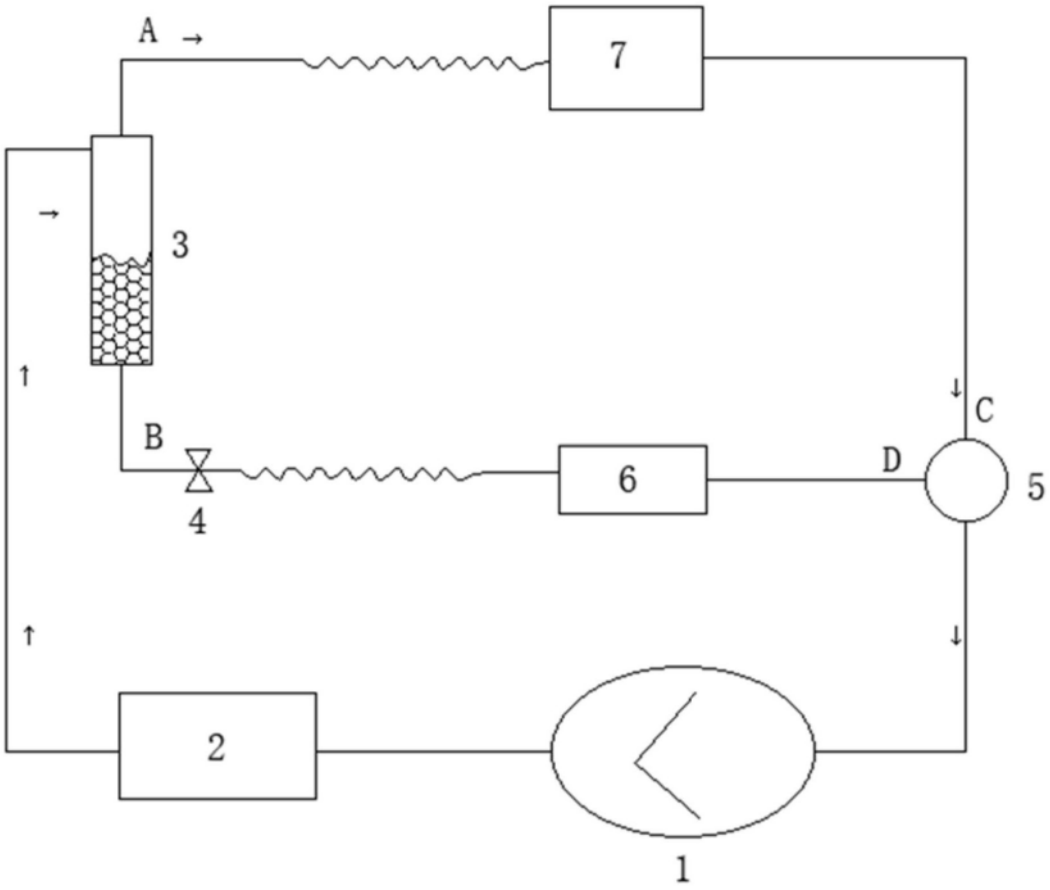


图10

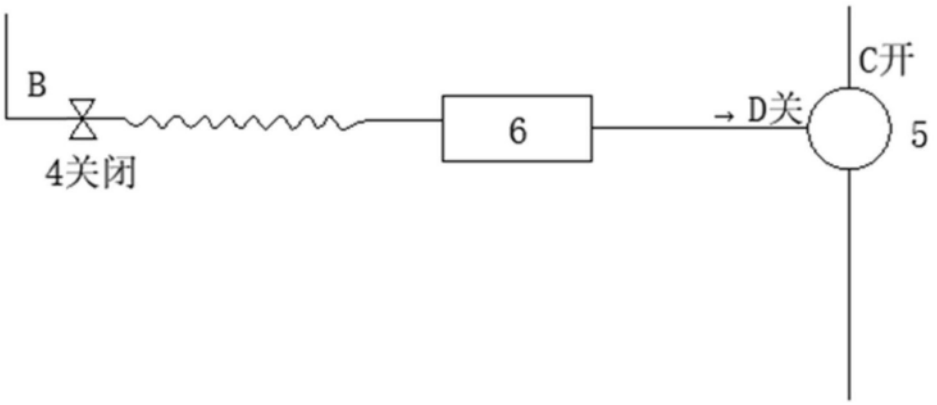

B
4关闭
6
→ D关
C开
5

图11

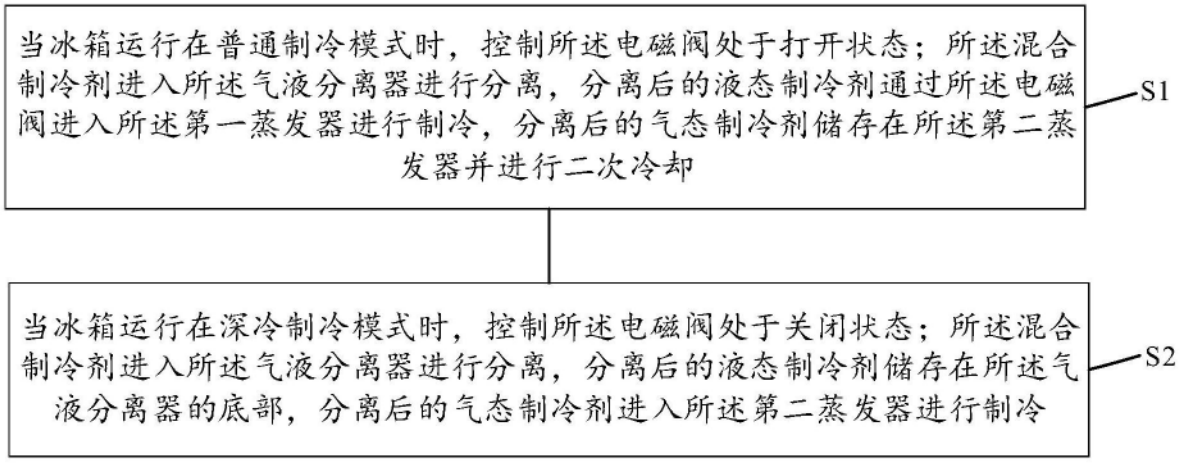

当冰箱运行在普通制冷模式时，控制所述电磁阀处于打开状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂通过所述电磁阀进入所述第一蒸发器进行制冷，分离后的气态制冷剂储存在所述第二蒸发器并进行二次冷却
S1
当冰箱运行在深冷制冷模式时，控制所述电磁阀处于关闭状态；所述混合制冷剂进入所述气液分离器进行分离，分离后的液态制冷剂储存在所述气液分离器的底部，分离后的气态制冷剂进入所述第二蒸发器进行制冷
S2

图12