



(43)申请公布日 2020.06.30

权利要求书1页 说明书12页 附图18页

1. 一种冰箱,其特征在于,具备:
冷冻温度带的冷冻储藏室;
冷却该冷冻储藏室的蒸发器;
将与该蒸发器换热后的空气输送至上述冷冻储藏室的离心型风扇;
安装有上述蒸发器和上述离心型风扇的冷却风道空间;
加热上述离心型风扇的风扇加热机构;以及
检测上述离心型风扇的温度的风扇温度检测机构。
2. 根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,
上述离心型风扇是后向风扇。
3. 根据权利要求1或2所述的冰箱,其特征在于,
上述风扇温度检测机构位于上述冷却风道空间内的上述风扇的旋转轴向投影区域内。
4. 根据权利要求1~3任一项中所述的冰箱,其特征在于,
上述风扇温度检测机构与构成上述离心型风扇的部件的一部分接触。
5. 根据权利要求1~4任一项中所述的冰箱,其特征在于,
在上述离心型风扇附近具备第二风扇加热机构。
6. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
在上述冷却风道空间内且在上述离心型风扇的旋转轴向投影区域内设置上述第二风扇加热机构。
7. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
上述第二风扇加热机构与构成上述离心型风扇的部件的一部分接触。
8. 根据权利要求5所述的冰箱,其特征在于,
在上述第二风扇加热机构与上述冷冻储藏室之间具备真空绝热材料。
9. 根据权利要求1~7任一项中所述的冰箱,其特征在于,
上述风扇加热机构或者上述第二风扇加热机构所进行的加热在达到比0℃高的预定温度时停止。

冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及家庭用的冷冻冰箱。

背景技术

[0002] 作为本技术领域的背景技术,例如有日本特开2007-309634号公报(专利文献1)、日本特开2010-243058号公报(专利文献1)。

[0003] 专利文献1中公开以下冰箱:作为主体的外部轮廓由绝热箱体构成,该绝热箱体的内部空间(即箱内)左右分开地具备冷藏室和冷冻室,在上述冷藏室以及上述冷冻室分别具备蒸发器和离心风扇(例如参照专利文献1的图1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2007-309634号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在专利文献1记载的冰箱中,离心风扇是沿径向喷出在轴向上吸入的空气的风扇,吸入开口比喷出开口窄。因此,若用于冷却低温的冷冻温度带室,则在较窄的吸入开口附近形成霜而风量减少,从而有时产生冷却性能降低的问题。

[0008] 鉴于上述课题而完成的本发明的冰箱的特征在于,具备:冷冻温度带的冷冻储藏室;冷却该冷冻储藏室的蒸发器;将与该蒸发器换热后的空气输送至上述冷冻储藏室的离心型风扇;安装有上述蒸发器和上述离心型风扇的冷却风道空间;加热上述离心型风扇的风扇加热机构;以及检测上述离心型风扇的温度的风扇温度检测机构。

[0009] 发明的效果如下。

[0010] 根据本发明,能够提供一种冰箱,该冰箱可靠地对冷却冷藏温度带的储藏室的离心风扇进行除霜,从而难以因叶片和周边风道的霜形成引起冷却性能的降低。

附图说明

[0011] 图1是实施例的冰箱的主视图。

[0012] 图2是图1的A-A剖视图。

[0013] 图3的(a)是拆下图1的门、容器、喷出口的状态的主视图,(b)是拆下图1的门、容器的状态的主视图。

[0014] 图4是示出实施例的制冰室、冷冻室、第一切换室、以及第二切换室的冷气的流动的风道构造的简图。

[0015] 图5是实施例的冰箱的冷冻循环的结构图。

[0016] 图6的(a)是实施例的冷藏用蒸发器的结构图,(b)是实施例的冷冻用蒸发器的结构图。

[0017] 图7的(a)是实施例的冷藏用风扇叶片的立体图,(b)是实施例的冷冻用风扇叶片

的立体图。

[0018] 图8是在实施例的冷藏室内铅直地安装有涡轮风扇的情况的侧剖视图。

[0019] 图9(a)是图2的冷冻用风扇附近的放大图。

[0020] 图9(b)是扩大图9(a)的冷冻用风扇的叶片直径后的情况的图。

[0021] 图10(a)是将图9(a)的冷冻用风扇的方式设为螺旋桨式风扇的图。

[0022] 图10(b)是扩大图10(a)的螺旋桨式风扇的叶片直径后的情况的图。

[0023] 图11是图3的(a)的冷藏室以外的放大图。

[0024] 图12是示出将图11的第一切换室设为冷冻模式并将第二切换室设为冷藏模式的情况下的风门的开闭状态的图。

[0025] 图13是实施例的阻力曲线与风扇单体特性的关系图。

[0026] 图14是实施例的冷冻用风扇的立体图。

[0027] 图15是实施例的冷冻用风扇的中央截面的详细图。

[0028] 图16是示出实施例的运转模式的一例的图。

[0029] 图中：

[0030] 1—冰箱；2—冷藏室；2a、2b—冷藏室门；3—制冰室；3a—制冰室门；3b—制冰室容器；3c—制冰盘；4—冷冻室；4a—冷冻室门；4b—冷冻室容器；5—第一切换室；5a—第一切换室门；5b—第一切换室容器；6—第二切换室；6a—第二切换室门；6b—第二切换室容器；8a—R蒸发器室(冷藏用蒸发器室)；8b—F蒸发器室(冷冻用蒸发器室)；9a—R风扇(冷藏用风扇)；9b—F风扇(冷冻用风扇)；10—绝热箱体；10a—外箱；10b—内箱；11—冷藏室风道；11a—冷藏室喷出口；12—冷冻室风道；12a—制冰室喷出口；12b—冷冻室喷出口；12c—冷冻室返回口；12d—冷冻室返回风道；14a—R蒸发器(冷藏用蒸发器)；14b—F蒸发器(冷冻用蒸发器)；15a、15b—冷藏室返回口；16—铰链罩；21—辐射加热器；23a—R导水管；23b—F导水管；24—压缩机；25a、25b、25c、25d、25e、25f、25g、25h—真空绝热材料；26—F排水管；27、28、29、30—绝热分隔壁；31—控制基板；32a—R蒸发盘；32b—F蒸发盘；34a—R搁板最上层；34b—R搁板第二层；34c—R搁板第三层；34d—R搁板最下层；35—第一间接冷却室；36—第二间接冷却室；37—制冰盒；39—机械室；40a—R蒸发器温度传感器；40b—F蒸发器温度传感器；41—冷藏室温度传感器；42—冷冻室温度传感器；43—第一切换室温度传感器；44—第二切换室温度传感器；45—导水管温度传感器；50a、50b—散热器；51—干燥器；52—三通阀(制冷剂控制机构)；53a—冷藏用毛细管(减压机构)；53b—冷冻用毛细管(减压机构)；54a—冷藏用气液分离器；54b—冷冻用气液分离器；55—制冷剂合流部；56—止回阀；57—翅片；58—导热管；59—制冷剂配管；60—R风扇9a周边的送风道的进深尺寸；61—R蒸发器14a的进深尺寸；62—分隔件；63—F蒸发器室的进深；64—连接打开状态下的风门与风扇中心的两条直线所成的角的最大值；65—风速分布；70—叶片；71—无刷马达；72—马达轴；73—轴承；74—定子；75—转子；76—固定部；77—基板；78—F风扇温度传感器；79—F风扇9b投影面上的风道空间；80—板式加热器；101a、101b、102a、102b—风门(送风控制部)；111a、111b—第一切换室喷出口；111c—第一切换室返回口；112a、112b—第二切换室喷出口；112c—第二切换室返回口；200—操作部。

具体实施方式

[0031] 以下是本发明的实施方式。

[0032] 对与本发明相关的冰箱的实施例进行说明。图1是实施例的冰箱的主视图，图2是图1的A-A剖视图。

[0033] 如图1所示，冰箱1的箱体10从上方起按照冷藏室2、左右并列设置的制冰室3和冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6的顺序具有储藏室。

[0034] 冰箱1具备开闭各个储藏室的开口的门。上述门是开闭冷藏室2的开口的左右分割的旋转式的冷藏室门2a、2b、分别开闭制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、第二切换室6的开口的抽屉式的制冰室门3a、冷冻室门4a、第一切换室门5a、第二切换室门6a。上述多个门的内部材料主要由聚氨酯构成。

[0035] 冷藏室2的高度H1构成为比冷冻室4与第一切换室5相加后的高度H2大 ($H1 > H2$)。

[0036] 并且，当将从地板至冷藏室2的门2a、门2b的下端为止的距离设为H3、并将产品高度设为H4时，分别设为 $H3 = 950\text{mm}$ ， $H4 = 1820\text{mm}$ ，以便H3为800~1200mm，H4为1700~2100mm。由此，使用者能够在站立的状态下使用冷藏室2，从而提高了使用便利性。

[0037] 在门2a设有进行箱内的温度设定的操作的操作部200。为了将门2a、2b固定于冰箱1，在冷藏室2上部及下部设有门铰链(未图示)，并且上部的门铰链由门铰链罩16覆盖。

[0038] 冷藏室2是将箱内设为冷藏温度带(0°C 以上)的例如平均设为 4°C 左右的冷藏储藏室，制冰室3及冷冻室4是将箱内设为冷冻温度带(小于 0°C)的例如平均设为 -18°C 左右的冷冻储藏室。第一切换室5及第二切换室6是能够设定为冷冻温度带或冷藏温度带的切换储藏室，例如对平均成为 4°C 左右的冷藏模式和平均成为 -20°C 左右的冷冻模式进行切换。此外，在本实施例的冰箱1中，还设有成为冷藏模式与冷冻模式之间的温度的强冷藏模式、弱冷冻模式、或者温度比冷藏模式的温度高的弱冷藏模式、温度比冷冻模式的温度低的强冷冻模式等多个运转模式，通过操作操作部200，能够选择上述运转模式。

[0039] 如图2所示，冰箱1利用箱体10将箱外与箱内隔开来构成，其中，箱体10通过在钢板制的外箱10a与合成树脂制的内箱10b之间填充发泡绝热材料(例如发泡聚氨酯)来形成。在箱体10中添加发泡绝热材料，并在外箱10a与内箱10b之间安装导热率较低的真空绝热材料，从而在不使食品收纳容积降低的情况下提高绝热性能。此处，真空绝热材料利用外包材料包覆玻璃棉、聚氨酯等芯材来构成。为了确保气体阻隔性，外包材料包括金属层(例如铝)。并且，从制造性看，真空绝热材料的各面形状一般由平面形成。

[0040] 在本实施例中，通过在箱体10的背部、下部设置真空绝热材料25f、25g，并在箱体10的两侧部设置真空绝热材料25h(未图示)，提高了冰箱1的绝热性能。

[0041] 同样，在本实施例中，通过在第一切换室门5a、第二切换室门6a设置真空绝热材料25d、25e，从而提高冰箱1的绝热性能。在上述的绝热结构中，尤其是将各切换室5、6设为冷冻模式，箱外与切换室5、6的温度差变大，在从外部空气侵入的热量较多的情况下，能够大幅度地提高节能性能。

[0042] 冷藏室2与制冰室3及冷冻室4由绝热分隔壁28隔开。并且，制冰室3及冷冻室4与第一切换室5由绝热分隔壁29隔开，第一切换室5与第二切换室6由绝热分隔壁30隔开。在本实施例的冰箱1中，通过在绝热分隔壁29的内部设置真空绝热材料25b，并在绝热分隔壁30内部设置真空绝热材料25c，来抑制储藏室间的热移动，从而提高冰箱1的绝热性能。

[0043] 另外,在本实施例的冰箱1中,通过在下述的F蒸发器14b及其周边风道(F蒸发器室8b、冷冻室风道12、以及冷冻室返回风道12d)与第一切换室5之间设置绝热分隔壁27,并在该绝热分隔壁27也设置真空绝热材料25a,从而提高冰箱1的绝热性能。在上述的绝热结构中,尤其是在将第一切换室5设为冷藏模式并将第二切换室6设为冷冻模式的情况下,能够提高冰箱1的节能性能。冷藏温度带的第一切换室5从邻接的室处于冷冻温度带的上表面(绝热分隔壁29)、背面(绝热分隔壁27)、以及底面(绝热分隔壁30)吸热,第一切换室5过度地被冷却,从而为了保持冷藏温度带,有时需要由加热器(未图示)进行加热。在本实施例的冰箱中,在绝热分隔壁27、29、30的内部设置真空绝热材料25a、25b、25c,来抑制从第一切换室5的上表面、背面、以及底面过度地吸热,从而容易将第一切换室5保持为冷藏温度带,抑制加热器的加热,进而提高节能性能。

[0044] 通过在冷藏室门2a、2b的箱内侧设置多个门搁架33a、33b、33c,并设置搁板34a、34b、34c、34d,从而冷藏室2内被划分成多个储藏空间。在制冰室门3a、冷冻室门4a、第一切换室门5a、第二切换室门6a具备一体地抽拉的制冰室容器3b、冷冻室容器4b、第一切换室容器5b、第二切换室容器6b。

[0045] 在冷藏室2、冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6的箱内背面侧分别设置冷藏室温度传感器41、冷冻室温度传感器42、第一切换室温度传感器43、第二切换室温度传感器44,在R蒸发器14a的上部设置R蒸发器温度传感器40a,并在F蒸发器14b的上部设置F蒸发器温度传感器40b,利用上述传感器来检测冷藏室2、冷冻室4、第一切换室5、第二切换室6、R蒸发器14a、以及F蒸发器14b的温度。并且,在冰箱1的顶棚部的门铰链罩16的内部设置外部空气温度传感器37和外部空气湿度传感器38,来检测外部空气(箱外空气)的温度和湿度。除此以外,通过设置门传感器(未图示),来分别检测门2a、2b、3a、4a、5a、6a的开闭状态。

[0046] 在冰箱1的上部配置有控制基板31,该控制基板31搭载有作为控制装置的一部分的CPU、ROM或RAM等存储器、接口电路等。并且,控制基板31通过电布线(未图示)而与外部空气温度传感器37、外部空气湿度传感器38、冷藏室温度传感器41、冷冻室温度传感器42、第一切换室温度传感器43、第二切换室温度传感器44、R蒸发器温度传感器40a、以及F蒸发器温度传感器40b等连接。

[0047] 在控制基板31中,基于各传感器的输出值、操作部26的设定、预先记录在ROM中的程序等,来进行下述的压缩机24、R风扇9a、F风扇9b、风门101a、101b、102a、102b、制冷剂控制阀52的控制。

[0048] 图3的(a)是拆下图1的门、容器、下述的喷出口后的状态的主视图。使用图2及图3的(a)对冷藏室2内的风道及冷气的流动进行说明。

[0049] 如图2及图3的(a)所示,作为冷藏用蒸发器的R蒸发器14a设置在位于冷藏室2的背部的R蒸发器室8a的内部。与R蒸发器14a换热而变成低温的空气(冷气)由设于R蒸发器14a的上方的作为冷藏用风扇的R风扇9a经由冷藏室风道11、冷藏室喷出口11a输送至冷藏室2,对冷藏室2内进行冷却。此处,R风扇9a的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇。被输送至冷藏室2的空气从冷藏室返回口15a(参照图2)及冷藏室返回口15b(参照图3的(a))返回至R蒸发器室8a,再次由R蒸发器14a冷却。

[0050] 冷藏室2的冷藏室喷出口11a设于冷藏室2的上部,在本实施例中设为向最上层搁板34a和第二层搁板34b的上方喷出空气。并且,冷藏室返回口15a、15b设于冷藏室2的下部,

在本实施例中,冷藏室返回口15b设于从冷藏室2的从下开始数的第二层(搁板34c与搁板34d之间),冷藏室返回口15a设于冷藏室2的最下层(搁板34d与绝热分隔壁28之间)且设于下述的第二间接冷却室36的大致背部。

[0051] 图3的(b)是拆下图1的门及容器的状态的主视图。并且,图4是构成实施例1的第一间接冷却室35的外壳35a的立体图。使用图3的(b)及图4对第一间接冷却室35的结构及其周围的冷气的流动进行说明,并且使用图2对第二间接冷却室36的结构及其周围的冷气的流动进行说明。

[0052] 如图3的(b)所示,在位于冷藏室2内的搁板34d的上方设有第一间接冷却室35。第一间接冷却室35具备外壳35a,并且构成为未设置向第一间接冷却室35直接输送冷气的喷出口。

[0053] 如图2所示,在冷藏室2的内部且在绝热分隔壁28的上方设有第二间接冷却室36。第二间接冷却室36成为门36a与收纳部36b接触而密闭的构造。由此,低温低湿的空气不会直接进入第二间接冷却室36内的食品,从而抑制了第二间接冷却室36内的食品的干燥。另外,若关闭门36a,则例如门36a与收纳部36b因衬垫而无缝隙地接触,从而本实施例的冰箱1的第二间接冷却室36成为密闭的构造。除此之外,泵(未图示)与第二间接冷却室36连接,通过使泵动作,来将第二间接冷却室36内部例如减压至0.8气压,从而抑制设置在第二间接冷却室36内的食品的氧化。

[0054] 第二间接冷却室36经由绝热分隔壁28而与制冰室3及冷冻室4邻接,利用制冰室3及冷冻室4所进行的吸热,能够成为温度比冷藏室2的温度低的冰温模式(例如约 $-3\sim 0^{\circ}\text{C}$)。并且,在绝热分隔壁28内设有加热器(未图示),通过使加热器动作,也能够设定为接近冷藏室2的温度的冰鲜模式(例如约 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$)。此外,通过操作操作部200来切换上述运转模式。

[0055] 图4是示出实施例1的制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6的冷气的流动的风道构造的简图。使用图2及图4对冷藏室2以外的箱内的风道结构和冷气的流动进行说明。

[0056] 如图2及图4所示,作为冷冻用蒸发器的F蒸发器14b设置在第一切换室5、第二切换室6背部的F蒸发器室8b内。与F蒸发器14b换热而变成低温的空气(冷气)由设于F蒸发器14b的上方的作为冷冻用风扇的F风扇9b经由冷冻室风道12、冷冻室喷出口12a、12b输送至制冰室3及冷冻室4,对制冰室3的制冰盘3c内的水、容器3b内的冰、冷冻室4的容器4b内的食品等进行冷却。此处,R风扇9a的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇。冷却制冰室3及冷冻室4后的空气从冷冻室返回口12c经由冷冻室返回风道12d返回至F蒸发器室8b,再次由F蒸发器14b冷却。

[0057] 在本实施例的冰箱1中,第一切换室5及第二切换室6也由在F蒸发器14b内变成低温的空气(冷气)冷却。冷气向第一切换室5及第二切换室6的输送由作为送风控制部的风门101a、101b、102a以及102b控制。

[0058] 首先,对冷气向第一切换室5的流动进行说明。第一切换室5的冷气的流动在冷冻模式和冷藏模式中不同。当第一切换室5为冷冻模式时,打开风门101a而关闭风门101b。由F蒸发器14b冷却后的空气经由F风扇9b、冷冻室风道12、风门101a、以及作为第一切换室5的直接冷却用喷出口的第一切换室喷出口111a向设于第一切换室5的第一切换室容器5b内输

送,对第一切换室容器5b内的食品进行冷却。由于冷气直接冷却第一切换室容器5b内的食品,所以能够在较短时间内冷却第一切换室容器5b内的食品。

[0059] 当第一切换室5为冷藏模式时,关闭风门101a而打开风门101b。由F蒸发器14b冷却后的空气经由F风扇9b、冷冻室风道12、风门101b、以及作为第一切换室5的间接冷却用喷出口的第一切换室喷出口111b向第一切换室容器5b的外侧(外周)输送。冷气难以直接到达第一切换室容器5b内的食品,即经由第一切换室容器5b而间接冷却食品,从而能够抑制食品的干燥地进行冷却。从第一切换室喷出口111a或者第一切换室喷出口111b喷出并对第一切换室5内进行冷却后的空气从第一切换室返回口111c经由冷冻室返回风道12d返回至F蒸发器室8b,再次由F蒸发器14b冷却。

[0060] 接下来,对冷气向第二切换室6的流动进行说明。与第一切换室5相同,第二切换室6的结构根据运转模式来变更风门的开闭。当第二切换室6为冷冻模式时,打开风门102a而关闭风门102b。由F蒸发器14b冷却后的空气(冷气)经由F风扇9b、冷冻室风道12、风门102a、以及作为第二切换室6的直接冷却用喷出口的第二切换室喷出口112a向第二切换室容器6b内输送,对第二切换室容器6b上的食品进行冷却。由于冷气直接冷却第二切换室容器5b的食品,所以能够在较短时间内冷却第二切换室容器6b内的食品。

[0061] 当第二切换室6为冷藏模式时,打开风门102b而关闭风门102a。由F蒸发器14b冷却后的空气经由F风扇9b、冷冻室风道12、风门102b、以及作为第二切换室6的间接冷却用喷出口的第二切换室喷出口111b向第二切换室容器6b的外侧(外周)输送,进行间接冷却,从而能够抑制食品的干燥地进行冷却。对第二切换室6内进行冷却后的空气从第二切换室返回口112c经由冷冻室返回风道12d返回至F蒸发器室8b,再次由F蒸发器14b冷却。

[0062] 图5是实施例1的冰箱的冷冻循环的结构图。本实施例的冰箱1具备:压缩机24;作为进行制冷剂的散热的散热机构的箱外散热器50a和壁面散热配管50b;抑制在分隔壁28、29、30的前面部结露的防结露配管50c;作为使制冷剂减压的减压机构的冷藏用毛细管53a和冷冻用毛细管53b;以及使制冷剂与箱内的空气换热来吸收箱内的热量的R蒸发器14a和F蒸发器14b,利用上述部件来对箱内进行冷却。并且,具备除去冷冻循环中的水分的干燥器51、和防止液体制冷剂向压缩机24流入的气液分离器54a、54b,还具备控制制冷剂流路的三通阀52、止回阀56、以及连接制冷剂流动的制冷剂合流部55,通过利用制冷剂配管59连接上述部件来构成冷冻循环。

[0063] 此外,本实施例的冰箱1的制冷剂使用异丁烷。并且,本实施例的压缩机24能够具备变换器来改变旋转速度。

[0064] 三通阀52具备52a、52b所示的两个流出口,具备使制冷剂向流出口52a侧流动的冷藏模式和使制冷剂向流出口52b侧流动的冷冻模式,三通阀52是能够切换上述两种模式的部件。并且,本实施例的三通阀52还具备使制冷剂既不向流出口52a流动也不向流出口52b流动的全闭模式、和使制冷剂既向流出口52a流动也向流出口52b流动的全开模式,也能够切换成上述两种模式。

[0065] 在本实施例的冰箱1中,制冷剂如下流动。从压缩机24喷出的制冷剂依次向箱外散热器50a、箱外散热器50b、防结露配管50c、干燥器51流动,之后到达三通阀52。三通阀52的流出口52a经由制冷剂配管而与冷藏用毛细管53a连接,并且流出口52b经由制冷剂配管而与冷冻用毛细管53b连接。

[0066] 在冷却冷藏室2的情况下,制冷剂向流出口52a侧流动。从流出口52a流出的制冷剂依次向冷藏用毛细管53a、R蒸发器14a、气液分离机54a、制冷剂合流部55流动,之后返回至压缩机24。在冷藏用毛细管53a内变成低压低温的制冷剂流经R蒸发器14a,从而R蒸发器14a变成低温,并且通过利用R风扇9a(参照图2)对由该R蒸发器14b冷却的空气进行输送,来冷却冷藏室2。

[0067] 当冷却制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6时,制冷剂向流出口52b侧流动。从流出口52b流出的制冷剂依次向冷冻用毛细管53b、F蒸发器14b、气液分离机54b、止回阀56、制冷剂合流部55流动,之后返回至压缩机24。止回阀56配设为,使制冷剂从气液分离机54b向制冷剂合流部55侧流动,而不从制冷剂合流部55向气液分离机54b侧流动。在冷冻用毛细管53b内变成低压低温的制冷剂流经F蒸发器14b,从而F蒸发器14b变成低温,通过利用F风扇9b(参照图2)对由F蒸发器14b冷却的空气进行输送,来冷却制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6。

[0068] 本实施例的冰箱1构成为,冷藏室2使用R蒸发器14a来冷却,并且制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、以及第二切换室6使用F蒸发器14b来冷却,通过成为这样的结构,能够对R蒸发器14a和F蒸发器14b分别设定不同的蒸发器温度。具体而言,当使制冷剂向对处于冷冻温度带或者能够设定为冷冻温度带的制冰室3、冷冻室4、第一切换室5、第二切换室6进行冷却的F蒸发器14b流动时,能够成为温度比上述储藏室的温度低的蒸发器温度(例如 -25°C)。另一方面,当使制冷剂向对冷藏温度带的冷藏室2进行冷却的R蒸发器14a流动时,能够使制冷剂的蒸发器温度较高(例如 -10°C)。一般而言,蒸发器的温度越高,能够使冷冻循环的冷却效率越高,从而在节能性能提高的方面有效。并且,蒸发器的温度越高,越能抑制空气通过蒸发器时空气中的水分结霜,即抑制空气的除湿,能够将箱内保持为高湿。因此,通过在R蒸发器14a的温度较高的状态下冷却冷藏室2,同利用与冷冻温度带的储藏室共用的蒸发器进行冷却的情况相比,能够提高冷却冷藏室2时的节能性能,并且能够将冷藏室2内保持为高湿。

[0069] 并且,通过分开设置仅冷却冷藏室2的R蒸发器14a和冷却其它储藏室的F蒸发器14b,来将R蒸发器14a的除霜方式设为中止循环除霜,进一步实现节能性能提高和冷藏室2的高湿化。

[0070] 首先,在F蒸发器14b的下部设有加热F蒸发器14b的辐射加热器21。辐射加热器21例如是50W~200W的电加热器,在本实施例中设为150W的电加热器。F蒸发器14b的除霜时所产生的除霜水(融解水)从F蒸发器室8b的下部的F导水管23b经由F排水管26向设于压缩机24的上部的F蒸发盘32排出。

[0071] 另一方面,R蒸发器14a的除霜采用中止循环除霜方式,在使制冷剂不向R蒸发器14a流动的状态下,使R风扇9a驱动。因R风扇9a,冷藏室2的空气经由冷藏室返回口15a、15b向R蒸发器14a流动(参照图2、图3的(a)),利用温度比霜的熔点高的冷藏温度(0°C 以上)的冷藏室2的空气来加热R蒸发器14a的霜,从而进行除霜。R蒸发器14a在除霜时所产生的除霜水从设于R蒸发器室8a的下部的R导水管23a(参照图2)经由R排水管(未图示)向设于机械室39的未图示的R蒸发盘排出。

[0072] 当使用中止循环除霜方式时,能够不使用电加热器(约150W)而仅利用风扇(0.5~3W)来进行R蒸发器14a的除霜,从而与使用电加热器的除霜方式相比,能够抑制耗电量。并

且,在中止循环除霜中通过的空气(约4℃)由低温的R蒸发器14a以及附着于R蒸发器14a的霜(约0℃)冷却,从而能够在对R蒸发器14a进行除霜的同时冷却冷藏室2。因此成为节能性能较高的除霜方式。另外,由于在中止循环除霜中,R蒸发器14a的温度较高,所以能够抑制在R蒸发器14a内通过的空气的除湿,或者对在R蒸发器14a内通过的空气进行加湿,从而能够进一步提高将冷藏室2保持为高湿的效果。

[0073] 这样,具备对作为冷藏温度带的储藏室的冷藏室2进行冷却的R蒸发器14a,通过提高冷却冷藏室2时的蒸发器温度并且采用中止循环除霜方式,能够提高节能性能,并且使冷藏室2处于高湿状态。

[0074] 图6是实施例的冰箱的蒸发器的结构图,图6的(a)示出冷藏用蒸发器的结构图,图6的(b)示出冷冻用蒸发器的结构图。如图6所示,R蒸发器14a及F蒸发器14b是交叉翅片管式换热器,构成为多次弯曲而成的铝制的导热管58贯穿多片铝制的翅片57。

[0075] 在本实施例中,R蒸发器14a的平均翅片层叠间隔Pf1与F蒸发器14b的平均翅片层叠间隔Pf2的关系构成为 $Pf1 \leq Pf2$,并且R蒸发器14a的高度H5与F蒸发器14b的高度H6的关系构成为 $H5 \leq H6$,从而能够兼得扩大食品收纳容积的效果和抑制冷却性能的降低的效果。

[0076] 在R蒸发器14a中,由于除霜方式使用了中止循环除霜方式,所以在缩小Pf1而容易引起霜堵塞的情况下,耗电量难以增大。因此,R蒸发器14a通过使高度H1较小且使Pf1较窄的紧凑安装,能够在不使冷却性能极大地降低的状态下扩大冷藏室2的食品收纳容积。

[0077] 在F蒸发器14b中,由于除霜方式使用了加热器除霜方式,所以在使Pf2较窄而容易引起霜堵塞的情况下,冷却性能容易降低。因此,通过扩大Pf2,来减少冷却性能降低的次数。

[0078] 在本实施例中,设Pf1约为3mm、Pf2约为5mm、H5约90mm、H6约为150mm,但在本实施例所使用的尺寸以外的情况下,若 $Pf1 \leq Pf2$ 和 $H5 \leq H6$ 的关系成立,则也能够获得相同的效果。

[0079] 图7的(a)是实施例的冷藏用风扇叶片的立体图。如图7的(a)所示,R风扇9a的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇(后向风扇),叶片直径 $D1 = 100\text{mm}$,叶片高度 $L1 = 25\text{mm}$,叶片片数为10片。并且,以1000~1800rpm左右的转速进行运转。

[0080] 图8是在实施例的冷藏室内铅直地安装有涡轮风扇的情况的侧剖视图。在本实施例的冰箱中,作为R风扇9a的形态,大致铅直地配置有作为离心型风扇的涡轮风扇。并且,R风扇9a的前面侧端部位于比R蒸发器14a的前面侧端部靠背面侧的位置。而且,R风扇9a的铅直投影与蒸发器14a的铅直投影至少一部分重叠,在本实施例中,成为R风扇9a的铅直投影包括在蒸发器14a的铅直投影内的配置。

[0081] 在以涡轮风扇为主的离心型风扇中,由于具有在径向上吹出在轴向上吸入的气流的特性,所以在本实施例中,在R风扇9a吸入口侧(冰箱的前面侧)需要空间,但不需要在R风扇9a的背面侧设置风道空间。因此,能够使R风扇9a周边的送风道的进深尺寸60与R蒸发器14a的进深尺寸61相等或者比其小,从而有助于食品收纳容积的扩大。此处的“相等”是指,R风扇9a周边的送风道的进深尺寸60与R蒸发器14a的进深尺寸61相比在 $\pm 20\%$ 以内,优选为 $\pm 10\%$ 以内。此外,在分隔件62在铅垂方向上并非笔直的情况下,送风道的进深尺寸60是从R风扇9a的上端至下端的高度范围内的平均值。

[0082] 并且,由于涡轮风扇是高静压类型的送风机,所以与一般在冰箱中使用的螺旋桨

式风扇相比,具有在高静压(风道阻力较大)时容易使风量增大的特性。在本实施例中,由于R蒸发器14a的Pf1比F蒸发器14b的Pf2窄,并且采用了中止循环除霜,所以在R蒸发器14a中形成霜而风道阻力变大的频度变多,但在这样的运转条件下,也能够在不使风量极大地降低的状态下利用霜的潜热来进行冷却。

[0083] 图7的(b)是实施例的冷冻用风扇叶片的立体图。如图7的(b)所示,F风扇9b的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇(后向风扇),叶片直径 $D2=120\text{mm}$,叶片高度 $L2=26\text{mm}$,叶片片数为10片。并且,以 $1000\sim 1800\text{rpm}$ 左右的转速进行运转。

[0084] 如图7的(a)、(b)所示,构成为F风扇9b的喷出面积($A2=D2\times\pi\times L2$)比R风扇9a的喷出面积($A1=D1\times\pi\times L1$)大。此处,喷出面积是指由叶片高度和叶片直径规定的面积,叶片以外的部件不包括喷出面积。当考虑向冷藏温度带的冷藏室2和冷冻温度带的冷冻室3放入了同一食品(冷却负荷)的情况时,与冷藏室2相比,冷冻室3的必要冷却量变多,但例如通过将R风扇9a和F风扇9b的转速设为相同程度,并且设为 $A1<A2$ 的关系,来成为朝向冷藏室2的送风量<朝向冷冻室3的送风量,从而容易输送适于各储藏室的必要冷却量的冷气风量。在第一切换室5为冷冻模式的情况和第二切换室6为冷冻模式的情况下,上述的效果变高。

[0085] 在本实施例中,假定了两个风扇的转速相同程度的情况,但例如在冷冻侧的必要冷却量比假定更多的情况下,也可以增大冷冻侧风扇的转速,并且即使在冷藏侧的必要冷却量比假定更多的情况下增大冷藏侧风扇的转速,也能够获得相同的效果。

[0086] 如图2、图7的(a)、(b)所示,与位于离使用者的面部的高度较近的储藏室的风扇的喷出面积 $A1$ 相比,使离使用者的面部的高度较远的风扇的喷出面积 $A2$ 较大。由此,即使在因喷出面积 $A2$ 的增大而噪声增大了的情况下,由于使用者与F风扇9b的距离较远,所以使用者也难以注意到噪声的增大,从而提高舒适性。

[0087] 如图7的(b)所示,F风扇9a的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇。涡轮风扇与其它离心型风扇(例如西洛克风扇、径流式风扇)相比,能够设计为叶片片数较少。这是指,由于作为风道能够使用的有效面积较大,所以即使在较窄的吸入开口附近形成了霜的情况下,风量也难以极大地降低,换言之,由于难以引起冷却能力的降低,所以能够提高使冰箱长时间运转的情况下的风量(冷却能力)。

[0088] 如图7的(a)、(b)所示,将R风扇9a和F风扇9b的形态设为涡轮风扇,并构成为,R风扇9a的叶片高度 $L1$ 与F风扇9b的叶片高度 $L2$ 大致相等,F风扇9b的叶片直径 $D2$ 比R风扇9a的叶片直径 $D1$ 大,换言之, $D2/D1>L2/L1$ 的关系成立。通过设为上述的关系,不需要根据F风扇9b的喷出面积 $A2$ 的扩大来扩大F蒸发器室的进深63(参照下述的图10)即可,从而能够兼得扩大食品收纳容积的效果和提高冷冻侧的冷却性能的效果。使用图9、图10对上述的效果进行详细说明。

[0089] 图9(a)是图2的冷冻用风扇附近的放大图,图9(b)是扩大图9(a)的冷冻用风扇的叶片直径后的情况的图。并且,图10(a)是将图9的冷冻用风扇的形态设为螺旋桨式风扇的图,图10(b)是扩大图10(a)的螺旋桨式风扇的叶片直径后的情况的图。

[0090] 如图10(a)、图10(b)所示,F风扇9b的形态大多使用作为轴流型风扇的螺旋桨式风扇。在将F风扇9b的形态设为螺旋桨式风扇的情况下,为了确保风扇流入和流出的空间,使之水平或倾斜地设置,从而扩大了风扇叶片直径 $D2$,在该情况下,由于扩大F蒸发器室的进深63来安装,所以食品收纳容积缩小。

[0091] 因此,在本实施例中,如图9(a)、图9(b)所示,通过将F风扇9b的形态设为作为离心型风扇的涡轮风扇,能够大致垂直地设置F风扇9b,由此即使在因增大风量的目的而较大地设计风扇叶片直径D2的情况下,也能够在不扩大F蒸发器室的进深63的状态下进行安装。

[0092] 如图9(a)所示,由于涡轮风扇在流入口附近生成漩涡,所以F风扇9b流出口的风速分布64具有冰箱1的前面侧较快的特性。因此,通过将F风扇9b的流入口配置于冰箱1的背面侧,风速较大的气流以较短地距离到达喷出口111a、112a,从而能够减少风道损失,进而能够提高内容积较大的第一切换室5的冷却能力。

[0093] 图11是图3的(a)的冷藏室以外的放大图。并且,图11也示出将第一切换室5和第二切换室6设为冷冻模式的情况下的风门101a、101b、102a、102b的开闭状态。如图11所示,从F风扇9b喷出的空气朝向位于风扇径向(左右上下)的风门101a、102a流动。因此,通过搭载在风扇径向上向沿风扇径向形成的风道吹出的离心型风扇,能够将F风扇9b流出的冷气运送至喷出口而不对其进行较大程度的指向,从而能够减小风道损失。通过上述的效果,能够增大通过F风扇9b的风量。

[0094] 在本实施例中,连接风门101a与风扇的中心的直线同连接风门102a与风扇的中心的直线所成的角(连接打开状态下的风门与风扇中心的两条直线所成的角的最大值)约为 120° ,在该角度约为 90° 以上的情况下能够期待较大的效果。

[0095] 并且,本实施例具有风门101a、101b、102a、102b等多个风门,通过风门的开闭来切换运转模式。这样,在通过多个风门的开闭来切换运转模式的冰箱中,在从F风扇9b流出的冷气到达喷出口111a、111b、112a、112b前,有根据风门101a、101b、102a、102b的开闭状态而风道阻力极大地增大的情况。

[0096] 图12是示出将图11的第一切换室和第二切换室设为冷藏模式的情况下的风门的开闭状态的图。如图12所示,在将第一切换室5和第二切换室6设为冷藏模式的情况下,打开风门101a、102a而关闭风门101b、102b。因此,连接打开状态下的风门与风扇中心的两条直线所成的角的最大值约为 30° ,与图12的约 120° 的情况相比,风道面积缩小而风道阻力增大,其结果,风量降低。因此,期望选定即使在风道阻力增加了的情况下风量也难以降低的风扇形态。

[0097] 图13示出第一实施例的阻力曲线与风扇单体特性的关系图。图13中,示出作为一般使用的送风机的代表例而以1500rpm驱动约110mm的螺旋桨式风扇的情况下的风扇特性、以1500rpm驱动在本实施例中使用的约120mm涡轮风扇的情况下的风扇特性、以及打开风门101a、102a而关闭风门101b、102b的情况下的第一阻力曲线(图11的运转模式)、打开风门101b、102b而关闭风门101a、102a的情况下的第二阻力曲线(图12的运转模式)。此处,第一阻力曲线是第一切换室5和第二切换室6为冷冻模式的情况,风道阻力较小。并且,第二阻力曲线是第一切换室5和第二切换室6为冷冻模式的情况,风道阻力较大。这样,在风道阻力产生明显的差异的情况下,当使用螺旋桨式风扇作为F风扇9b的形态时,因运转模式的不同而风量约降低30%。另一方面,当如本实施例那样使用涡轮风扇时,因运转模式的不同而风量约仅降低20%。另外,当比较最需要风量的第一切换室5和第二切换室6为冷冻模式的情况即第一阻力曲线中的、搭载有螺旋桨式风扇的情况下的风量与搭载有涡轮风扇的情况下的风量时,涡轮风扇约多10%。

[0098] 图14是实施例的冷冻用风扇的立体图,图15是图14的中央剖视图。在本实施例中,

F风扇9b由叶片70、无刷马达71、用于将风扇固定于绝热分隔壁27的固定部76、设于固定部76并控制无刷马达71的基板77、设于基板77的F风扇温度传感器78、以及与基板77连接的电布线(未图示)构成。并且,无刷马达71是由马达轴72、轴承73、转子74、定子75等构成的外转子型。

[0099] 如图15所示,在本实施例中,具备设于F蒸发器的上部的F蒸发器温度传感器40b作为用于确认除霜完成情况的第一温度传感器,除此之外,还具备F风扇温度传感器78作为第二温度传感器。并且,安装为F蒸发器温度传感器40b比F风扇9b更接近F蒸发器14b,并且F风扇温度传感器78比F蒸发器14b更接近F风扇9b。通过像这样配置,利用第一温度传感器,容易确认附着于F蒸发器14b的霜是否融解,并且利用第二温度传感器,容易确认附着于F风扇9b的霜是否融解,从而与仅利用第一温度传感器来检测除霜状态的情况相比,能够进行可靠性较高的除霜。

[0100] 如图15所示,F风扇9a的形态是作为离心型风扇的涡轮风扇。涡轮风扇与其它离心型风扇(例如西洛克风扇、径流式风扇)相比,能够设计为叶片片数较少。这是因为作为风道能够使用的有效面积扩大,从而即使在吸入开口附近形成了霜的情况下,风量也难以极大地降低。

[0101] 另外,若将F风扇温度传感器78安装于叶片的旋转轴向投影区域79,则能够更高效地检测附着于叶片70、其周边的霜的融解状态。

[0102] 除此之外,通过如本实施例所示地使F风扇温度传感器76的一部分与构成F风扇9b的部件(叶片70、无刷马达71、固定部76、基板77)的一部分接触,能够通过导热而容易地检测附着于叶片71和其周边风道的霜的状态。

[0103] 如图15所示,除作为第一除霜加热器的辐射加热器21(参照图2)之外,还安装有板式加热器80作为第二除霜加热器。并且,安装为辐射加热器21比F风扇9b更接近F蒸发器14b,并且板式加热器80比F蒸发器14b更接近F风扇9b。通过像这样配置,驱动作为第一除霜加热器的辐射加热器21和作为第二除霜加热器的板式加热器80,从而与仅由辐射加热器21进行除霜时相比,能够更容易对叶片70、其周边风道进行除霜,从而难以引起叶片70、其周边风道的堵塞,进而能够进行可靠性较高的除霜。

[0104] 并且,若如本实施例那样将板式加热器80安装于叶片的旋转轴向投影区域79,则能够更高效地使附着于叶片70、其周边的霜融解。

[0105] 另外,通过如本实施例那样使板式加热器80的一部分与构成F风扇9b的部件(叶片70、无刷马达71、固定部76、基板77)的一部分接触,能够进一步高效地使附着于叶片70、其周边风道的霜融解。

[0106] 除此之外,通过在F风扇9b的背面具备板式加热器80,容易经由马达轴72来利用导热对叶片70进行加热,从而容易使叶片70、其周边的霜融解。另外,在本实施例中,通过将无刷马达71的结构设为外转子型,与内转子型相比,更容易使马达轴71变短,换言之,通过使板式加热器80至叶片70的距离变短,更容易使霜融解。

[0107] 并且,如图15所示,在本实施例中,在板式加热器80与储藏室(在本实施例中切换室5)之间具备真空绝热材料25a。因此,板式加热器80的热量高效地向F风扇9b侧传递,从而容易使附着于叶片70、其周边风道的霜融解。

[0108] 图16是示出关于实施例的运转模式的一例的图。此处表示外部空气的温度较高

(例如32℃)而湿度并不低的情况(例如60%RH)。并且,第一切换室5为冷冻运转模式,第二切换室6为冷藏运转模式,并摘录地示出辐射加热器21和板式加热器80、F风扇9b、压缩机24的动作、第一切换室5、第二切换室6、F风扇温度传感器78、F蒸发器温度传感器40b的温度。

[0109] 在第一切换室5为冷冻运转模式、第二切换室6为冷藏运转模式的冷却运转中,驱动压缩机24向F蒸发器14b流动制冷剂,使F冷冻用蒸发器14b变成低温。通过在该状态下使F风扇9b运转,来输送经过F用蒸发器14b而变成低温的空气,由此冷却制冰室3、冷冻室4、以及第一切换室5。在时刻 t_1 (在本实施例的冰箱中,从前次的除霜完成经过预定时间并再次进行除霜的时刻)时,通过使F风扇9b和压缩机24停止,并使辐射加热器21和板式加热器80起动,来开始除霜运转。通过该除霜运转,除F蒸发器14b之外,在F风扇9b的叶片70、其周边风道形成的霜、冰也能够相同地融解。在该除霜运转中,若F风扇温度传感器78的温度达到 T_{DR} (在本实施例的冰箱中, $T_{DR}=3^{\circ}\text{C}$),则使板式加热器80停止(时刻 t_2),并且若F蒸发器温度传感器40b的温度达到 T_{DR} ,则使辐射加热器21停止(时刻 t_3),进行除霜运转直至上述两个加热器停止(时刻 t_3)。此处,将板式加热器80和辐射加热器21的停止时刻设为不同,通过根据各加热器附近的传感器温度来分别使之停止,能够抑制过度地加热加热器周边的风道的情况,从而提高节能性能。

[0110] 并且,在本实施例中,通过使用辐射加热器21和板式加热器80来进行除霜,并使用F蒸发器温度传感器40b和F风扇温度传感器78来控制除霜结束时间,从而能够实现霜、冰的未融解部分较少且可靠性较高的除霜。

[0111] 若满足除霜运转的结束条件,则使压缩机24驱动来向F用蒸发器14b流动制冷剂使之变成低温,另外使F风扇9b起动,从而再次冷却制冰室3、冷冻室4、以及第一切换室5。

[0112] 在本实施例的冰箱中,当评价周期性的控制中的构成要素的平均温度时,具有上述的特性即可,在局部地或者短期地特性不同的情况下,也能获得相同的效果。

[0113] 以上是表示本实施方式例的实施例。此外,本发明不限于上述的实施例,包括各种变形例。例如,上述的实施例是为了容易理解地说明本发明而进行了详细说明,并不限定于必须具备所说明的所有结构。并且,也能够对实施例的结构的一部分进行其它结构的追加、删除、置换。

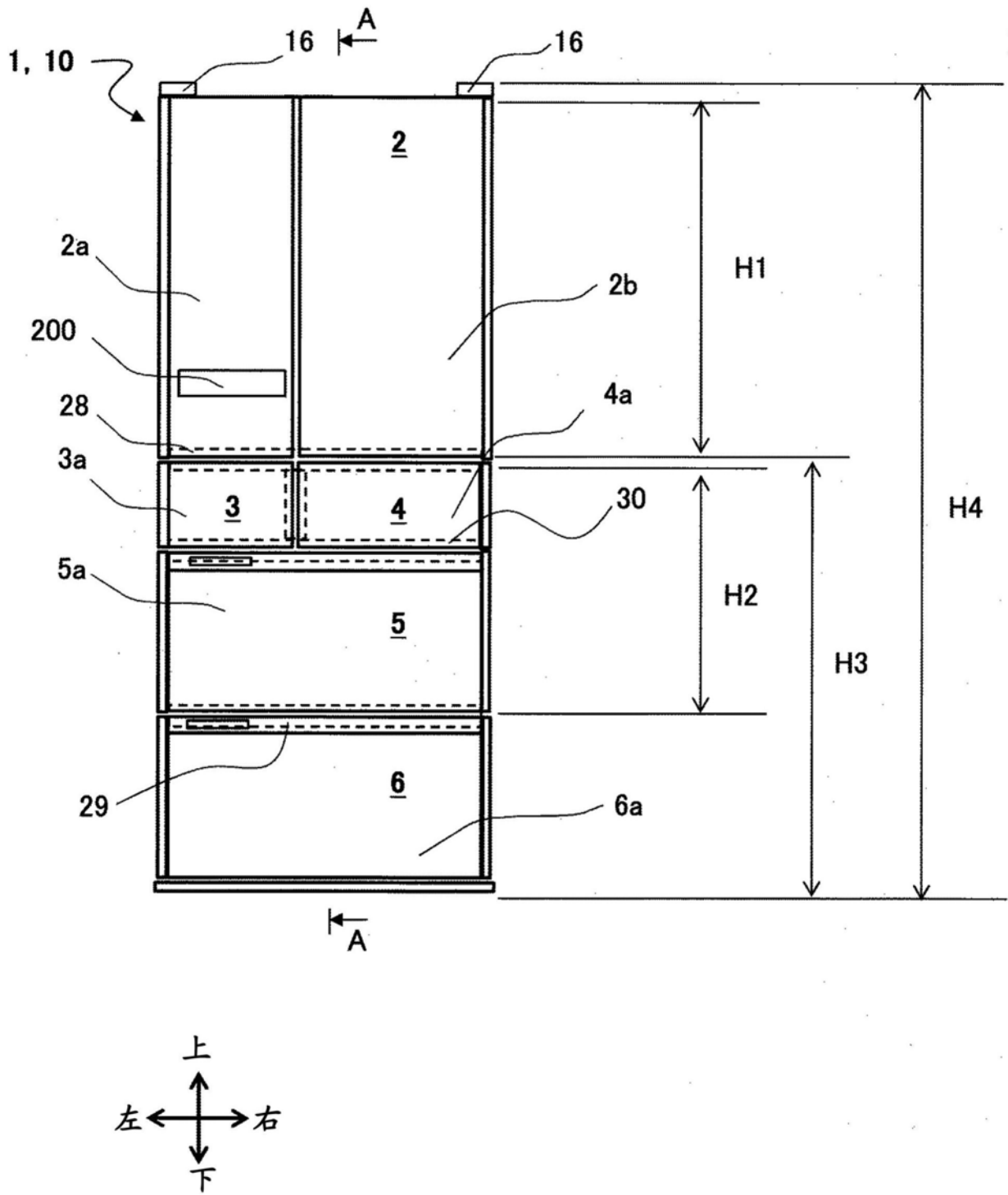


图1

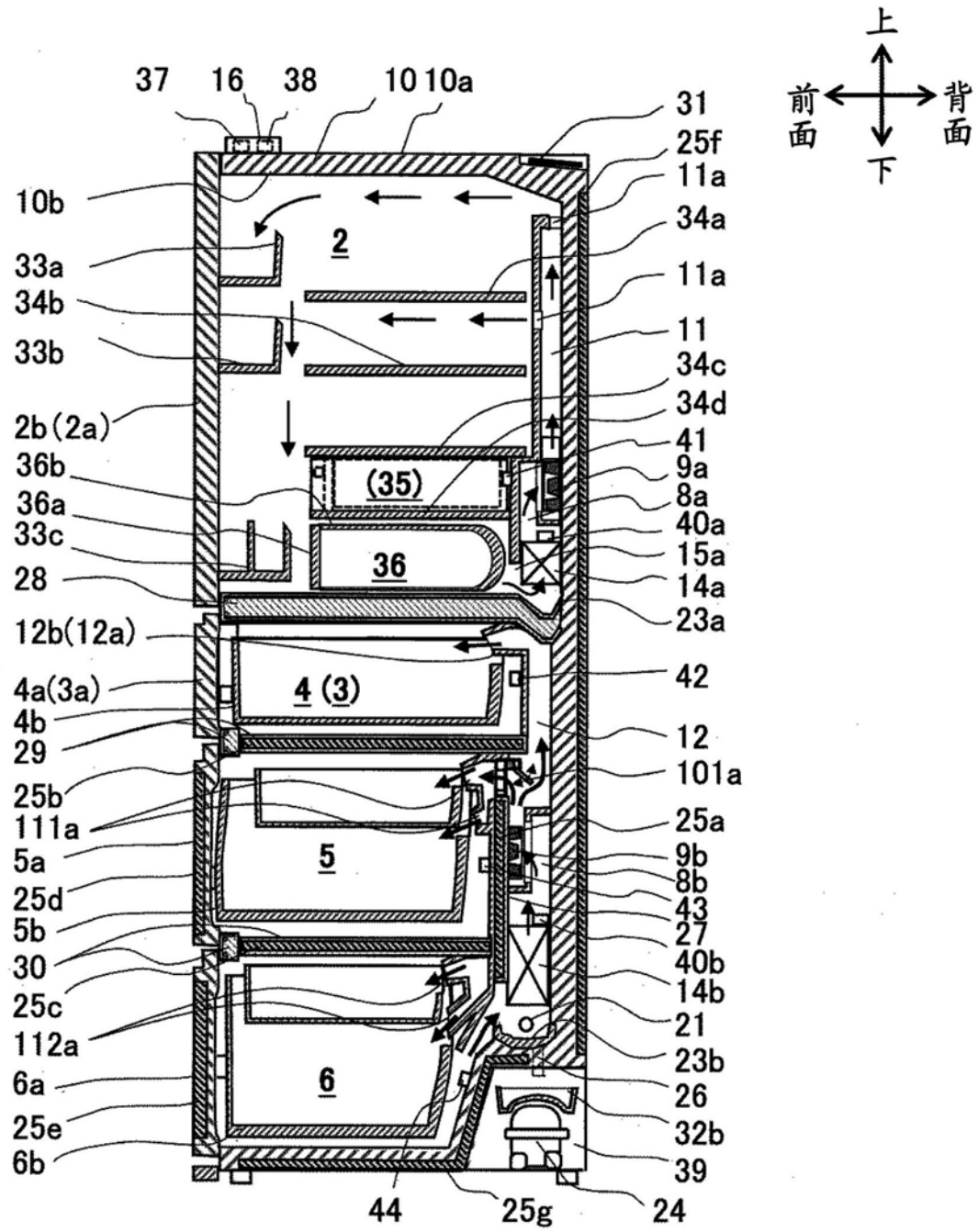


图2

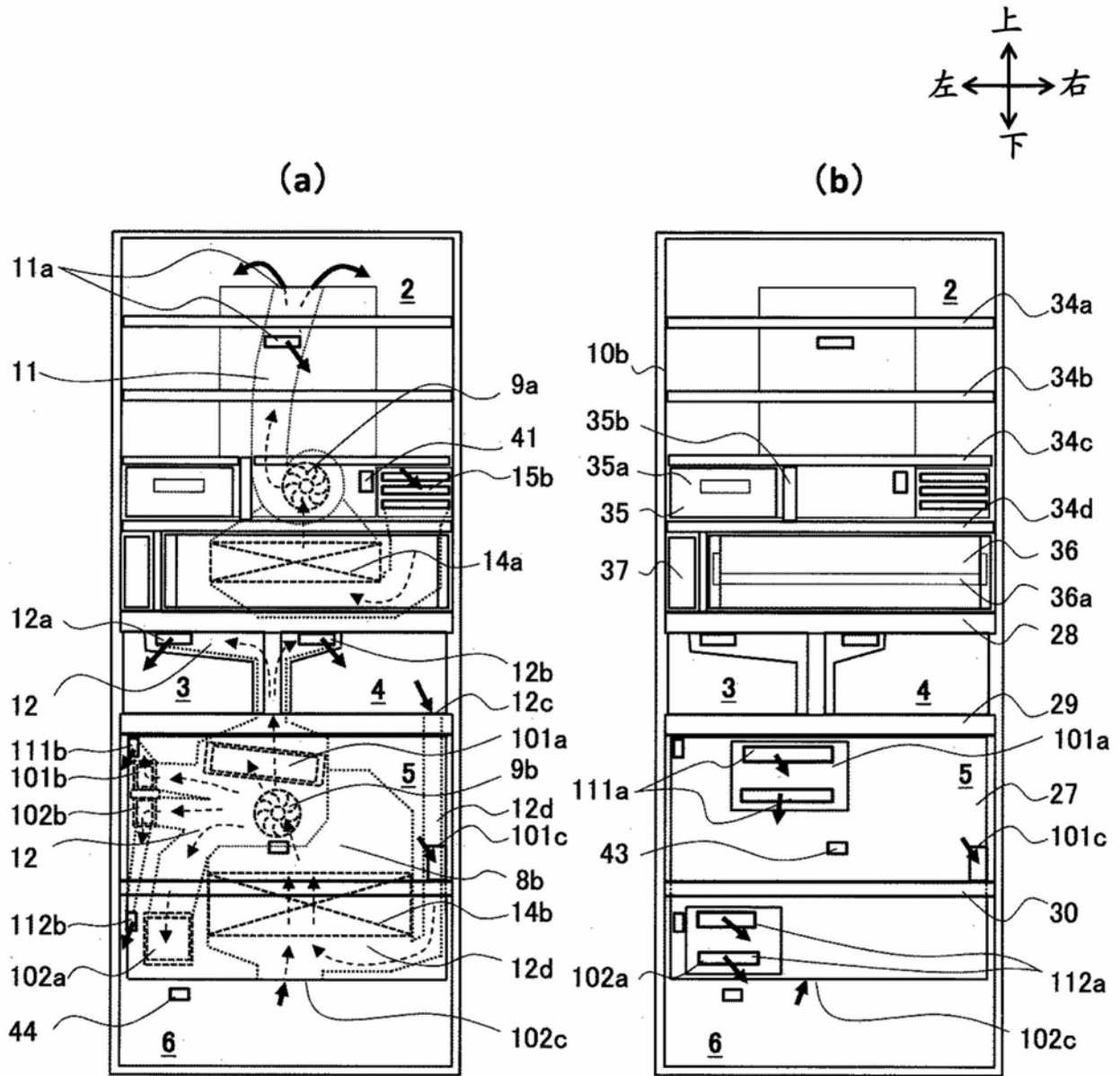


图3

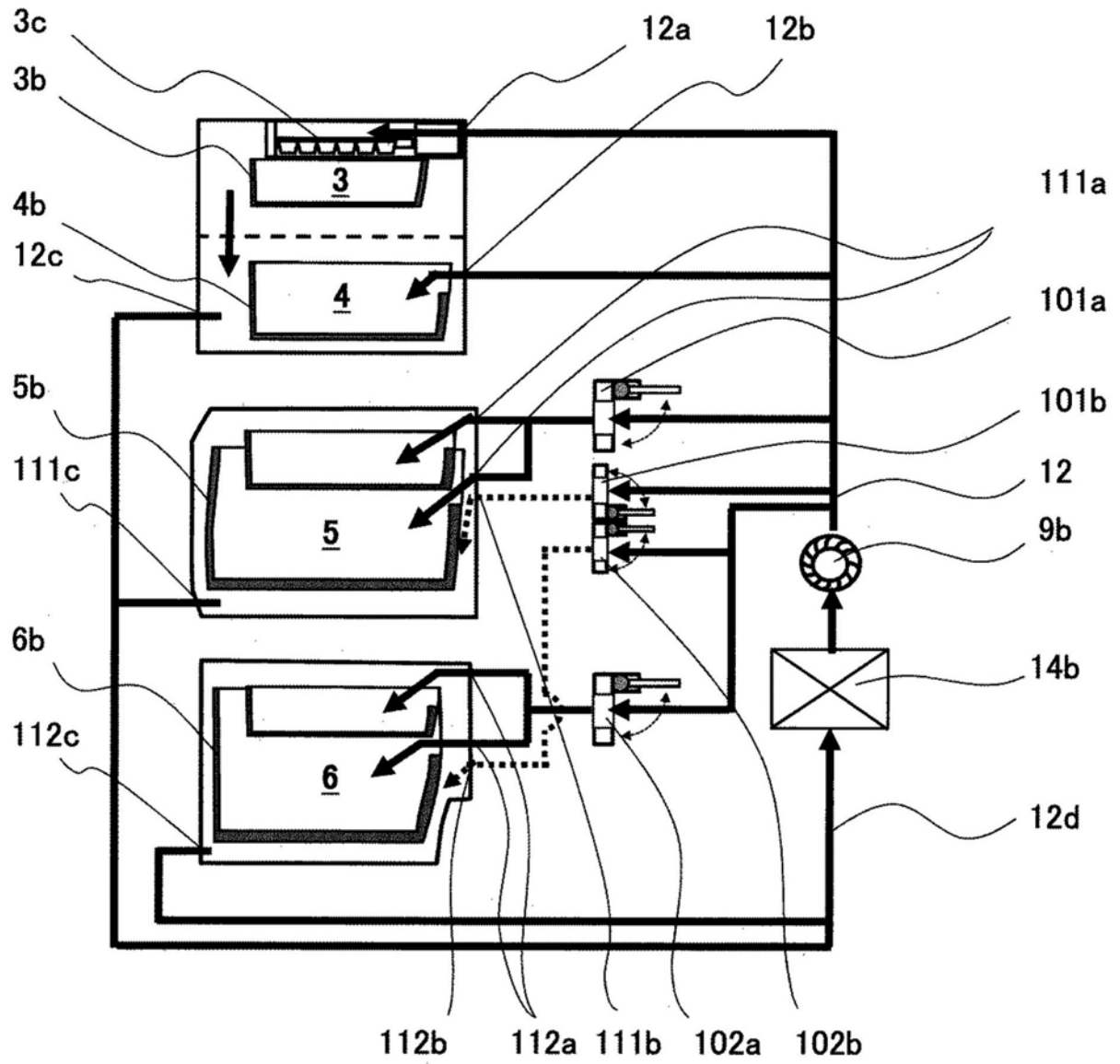


图4

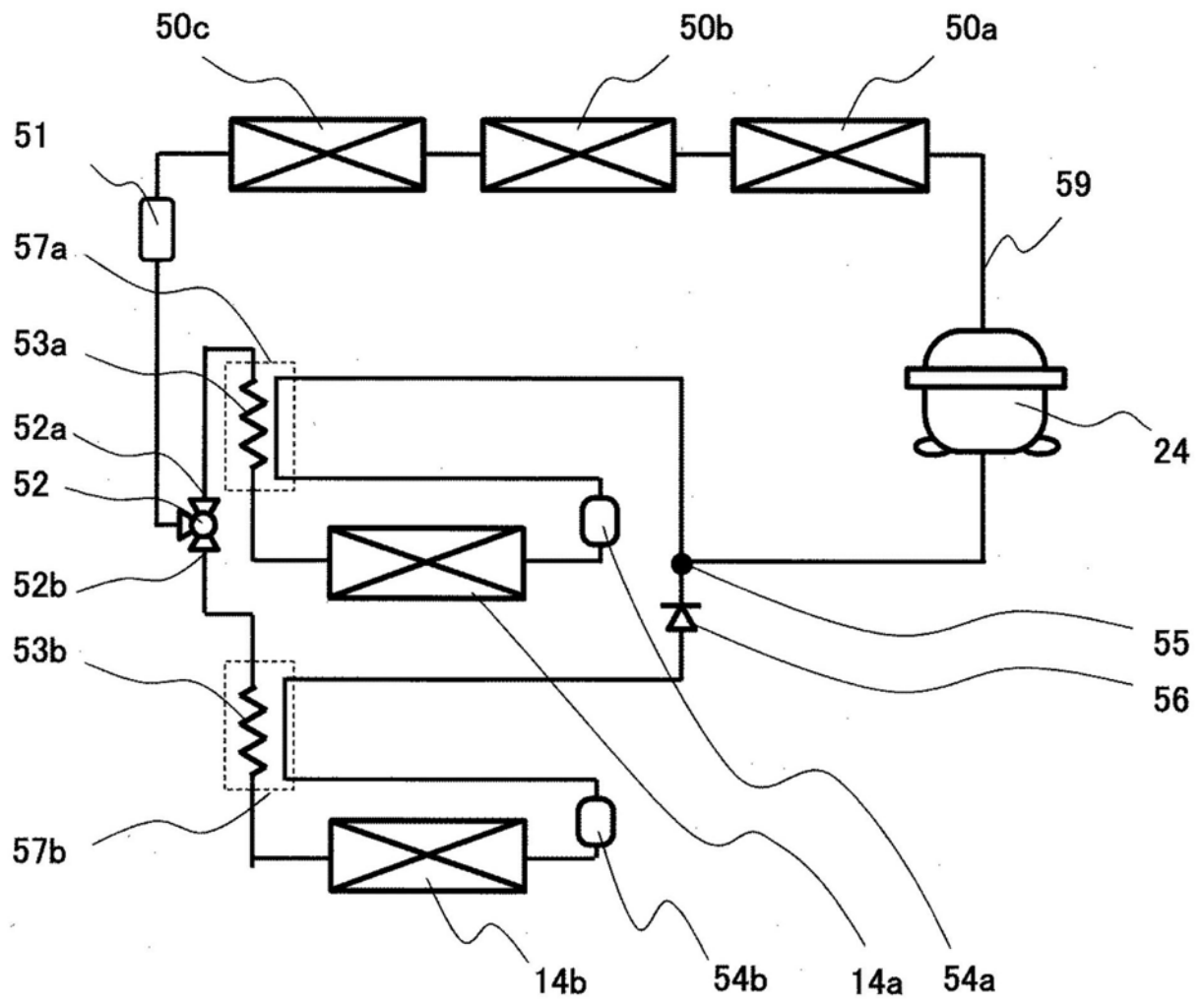


图5

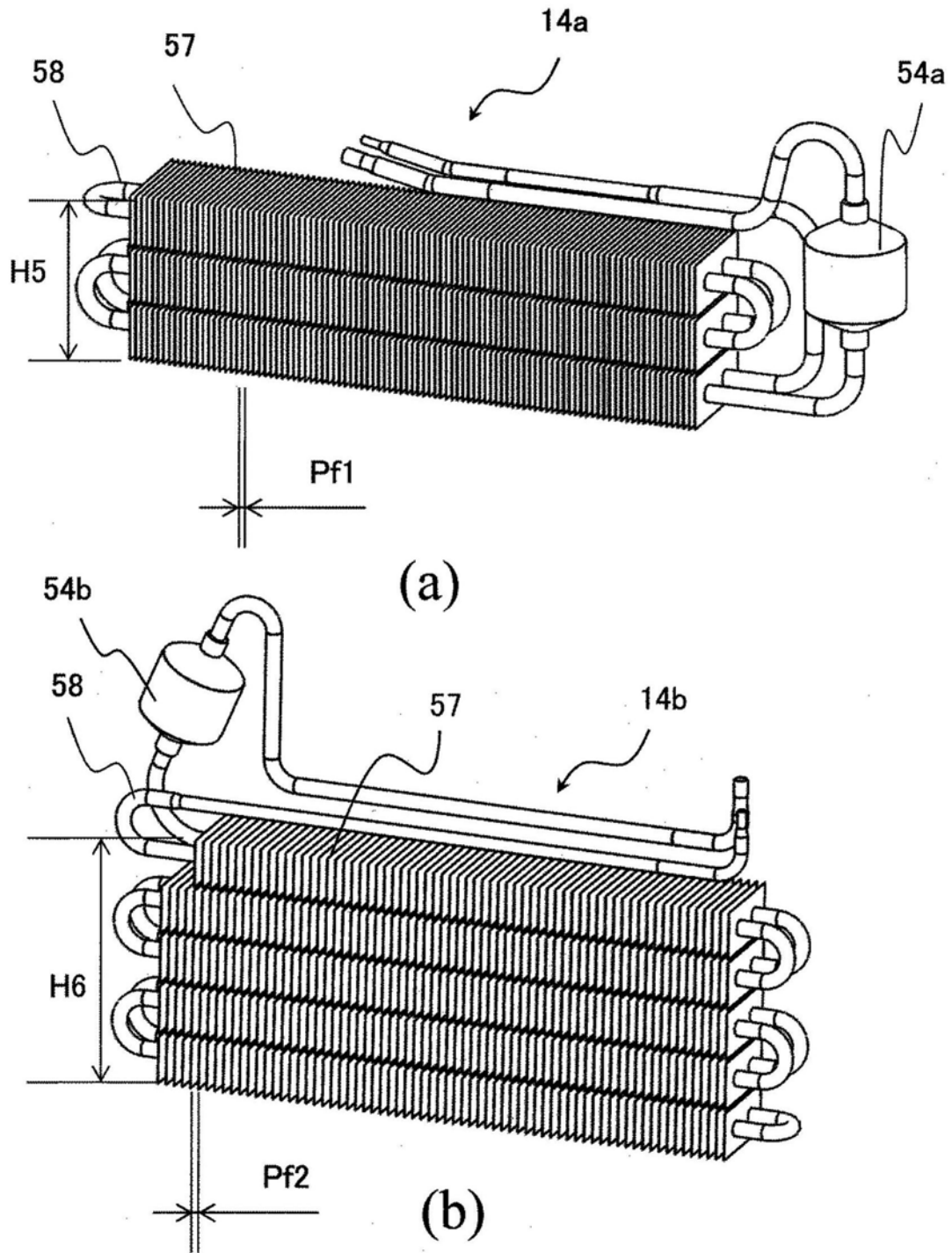
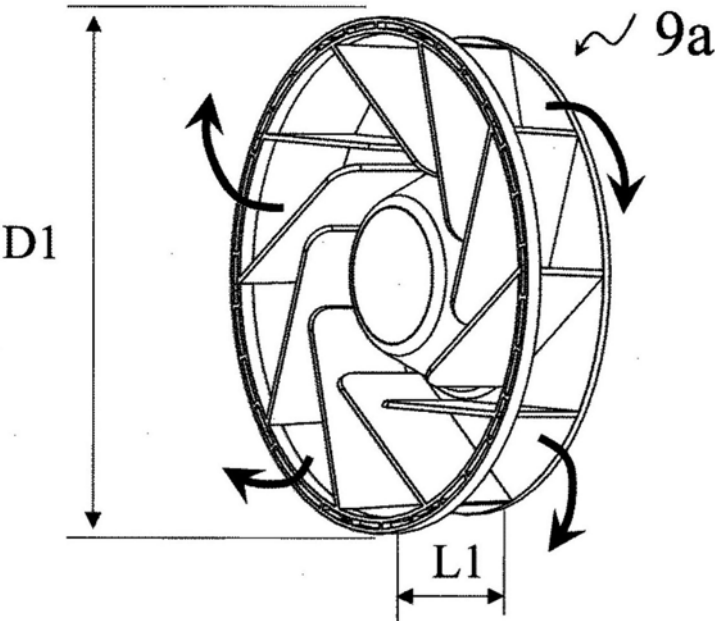
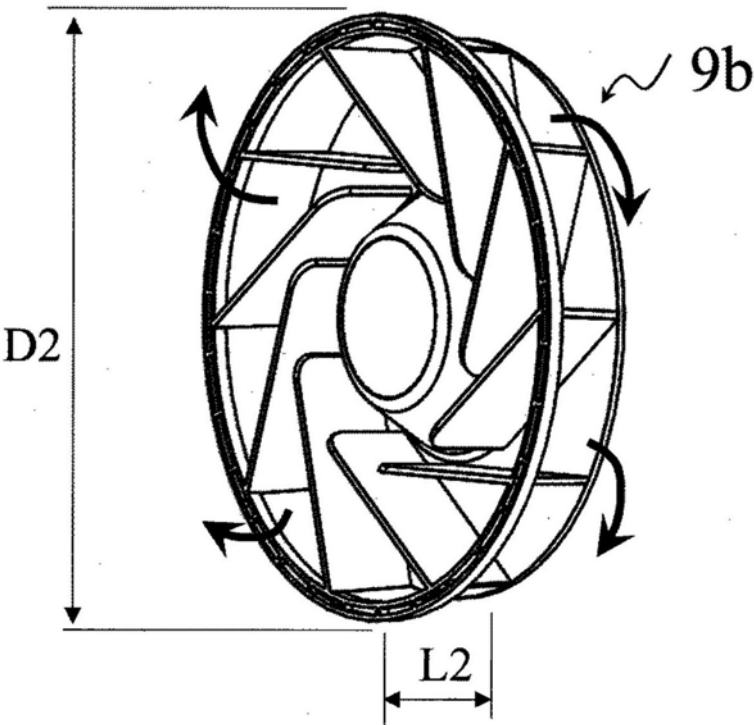


图6



(a) 冷藏用



(b) 冷冻用

图7

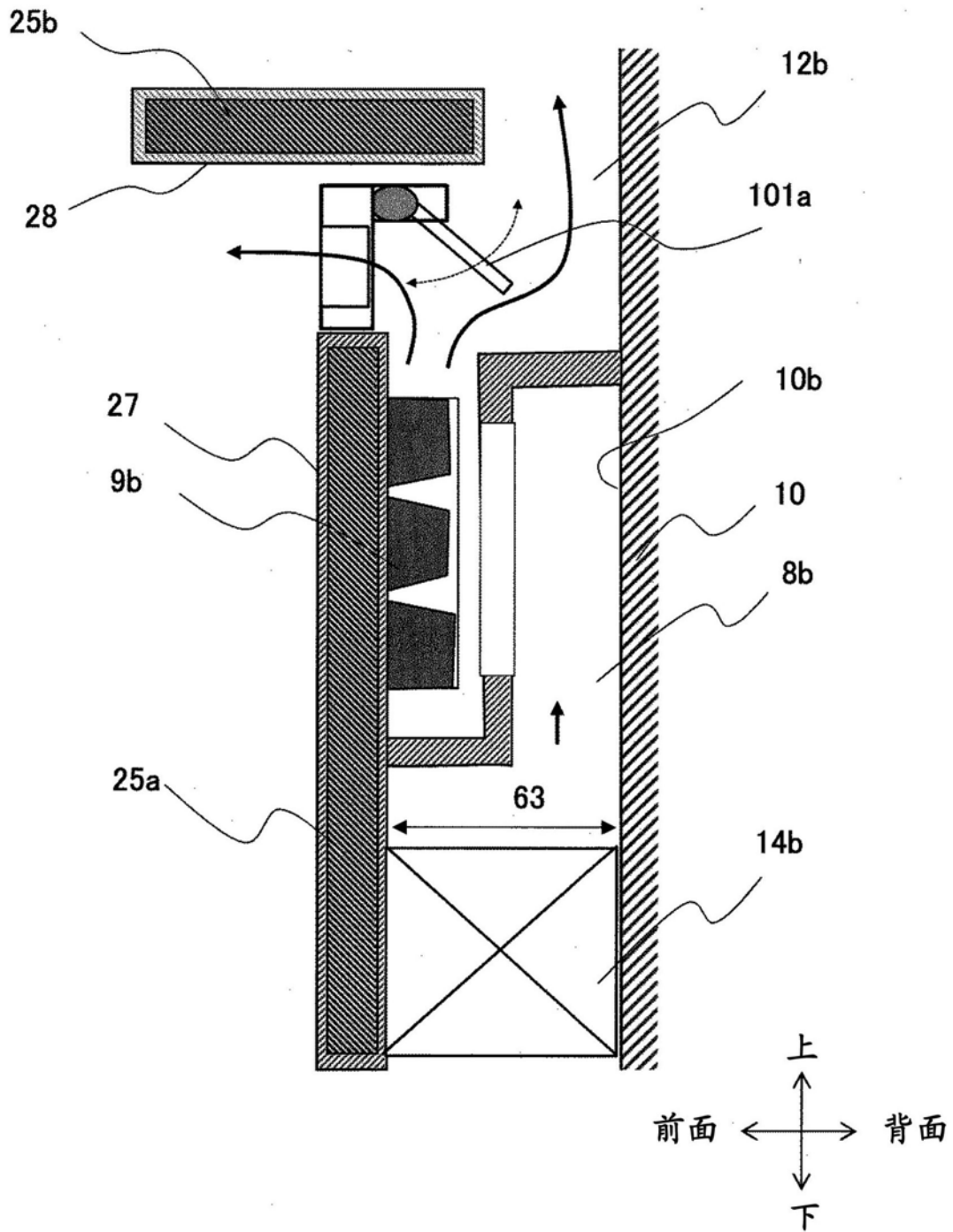


图9 (b)

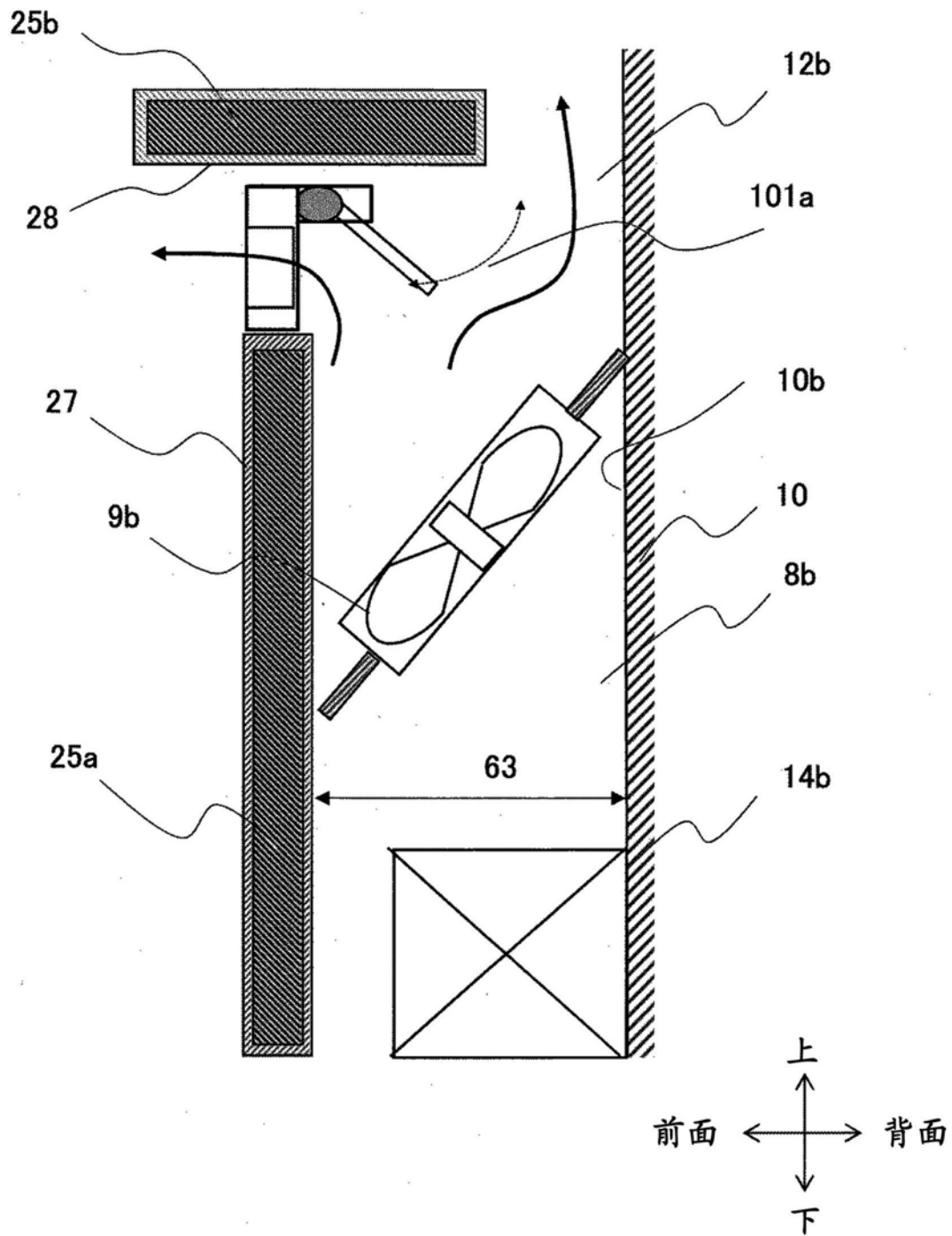


图10 (b)

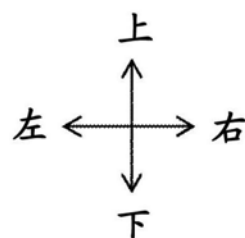
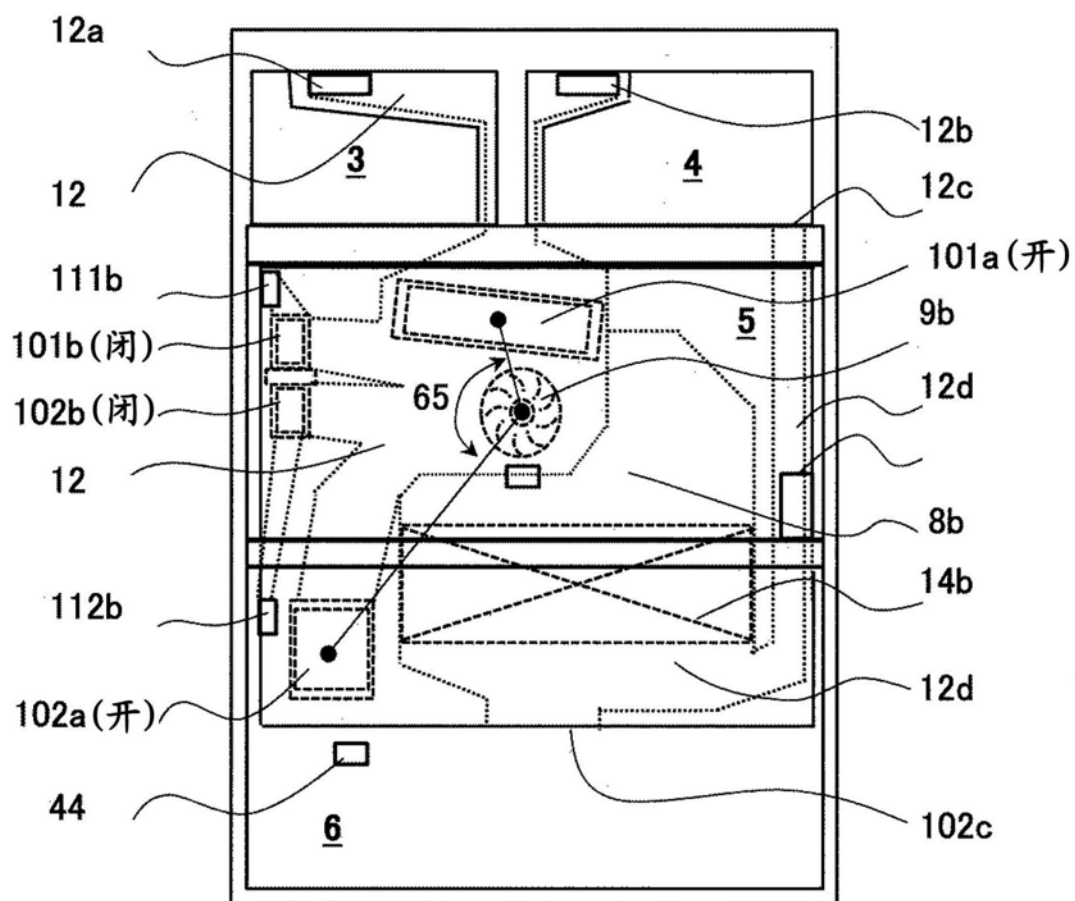


图11

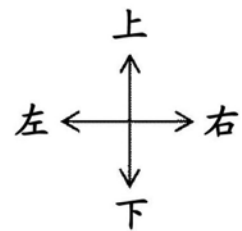
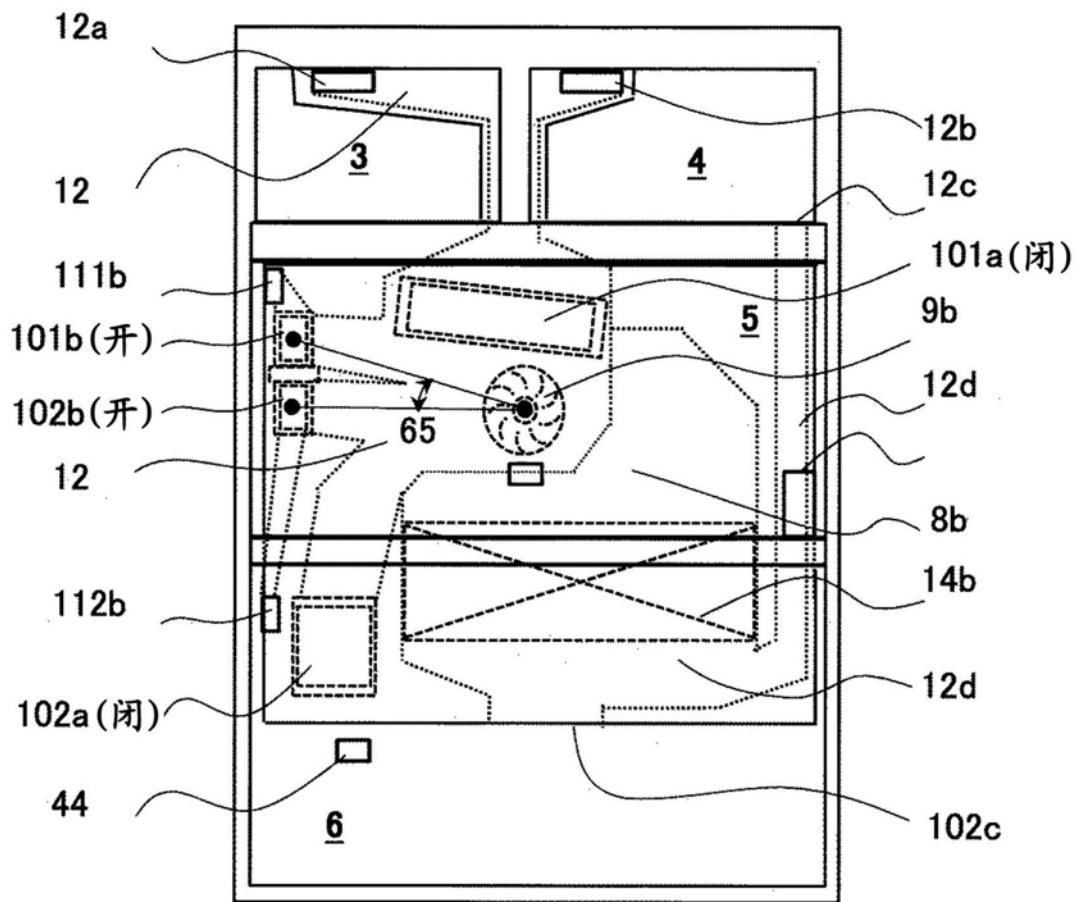


图12

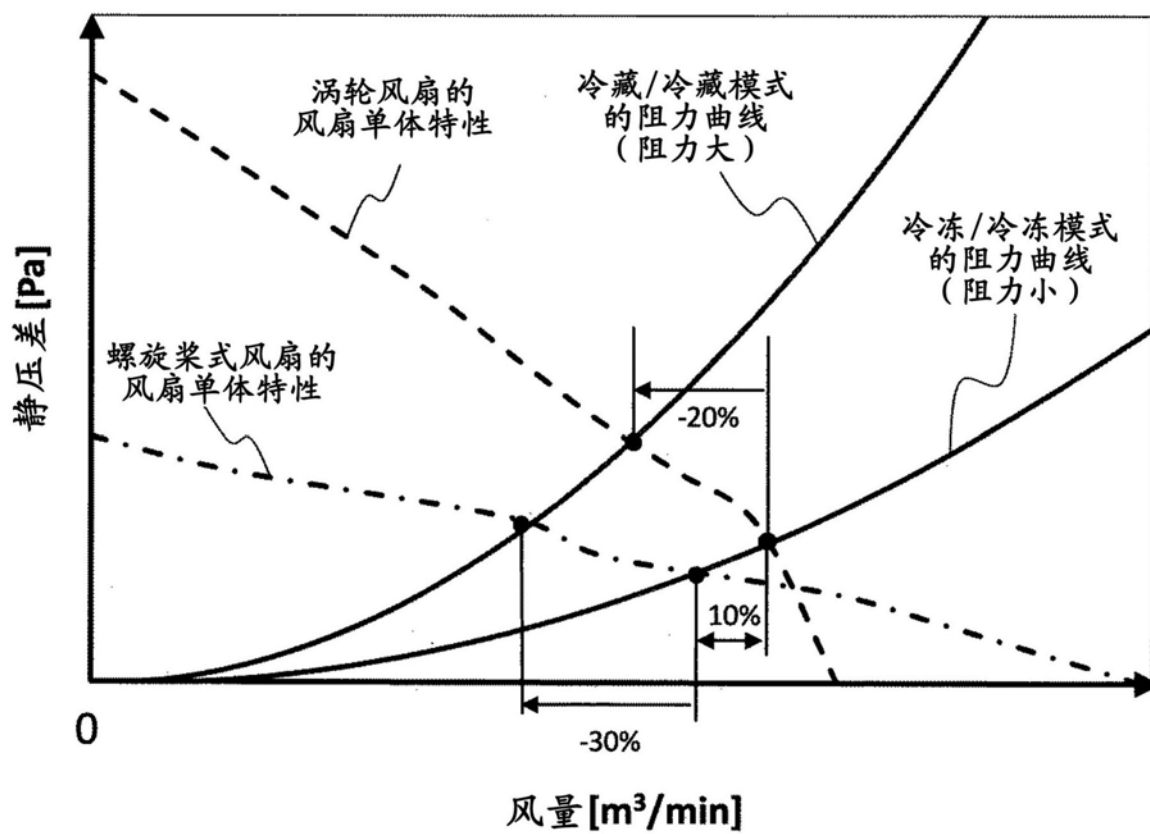


图13

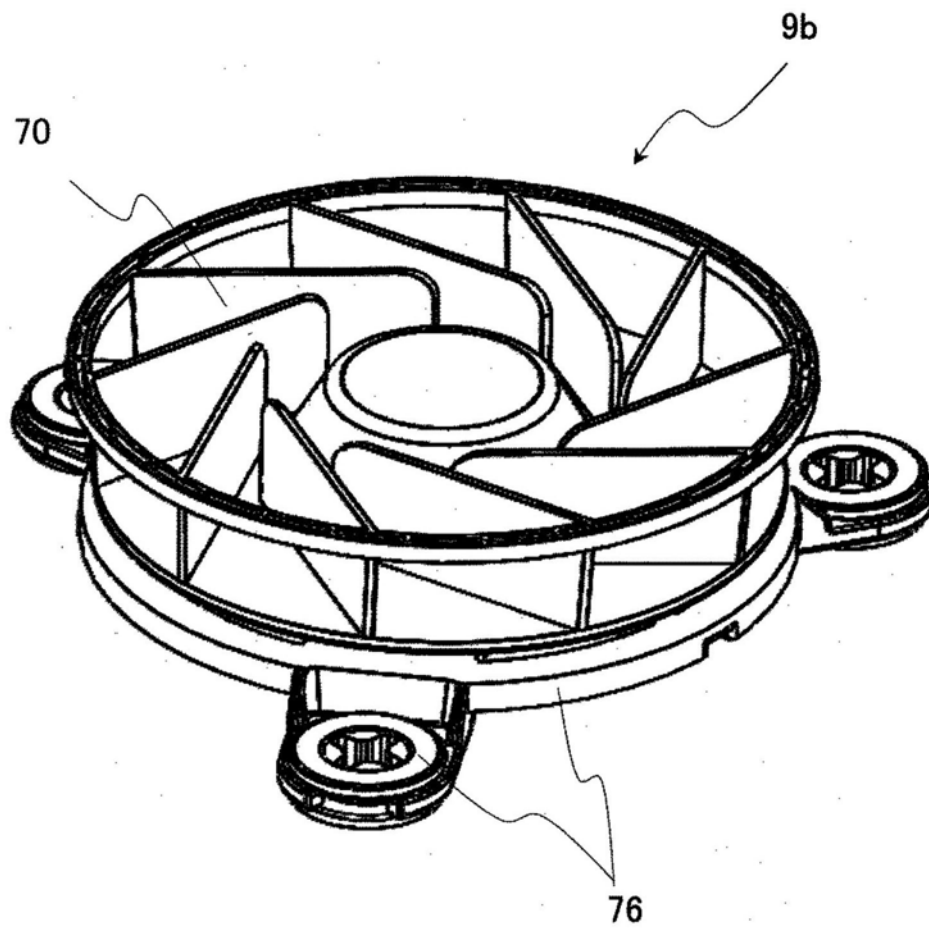


图14

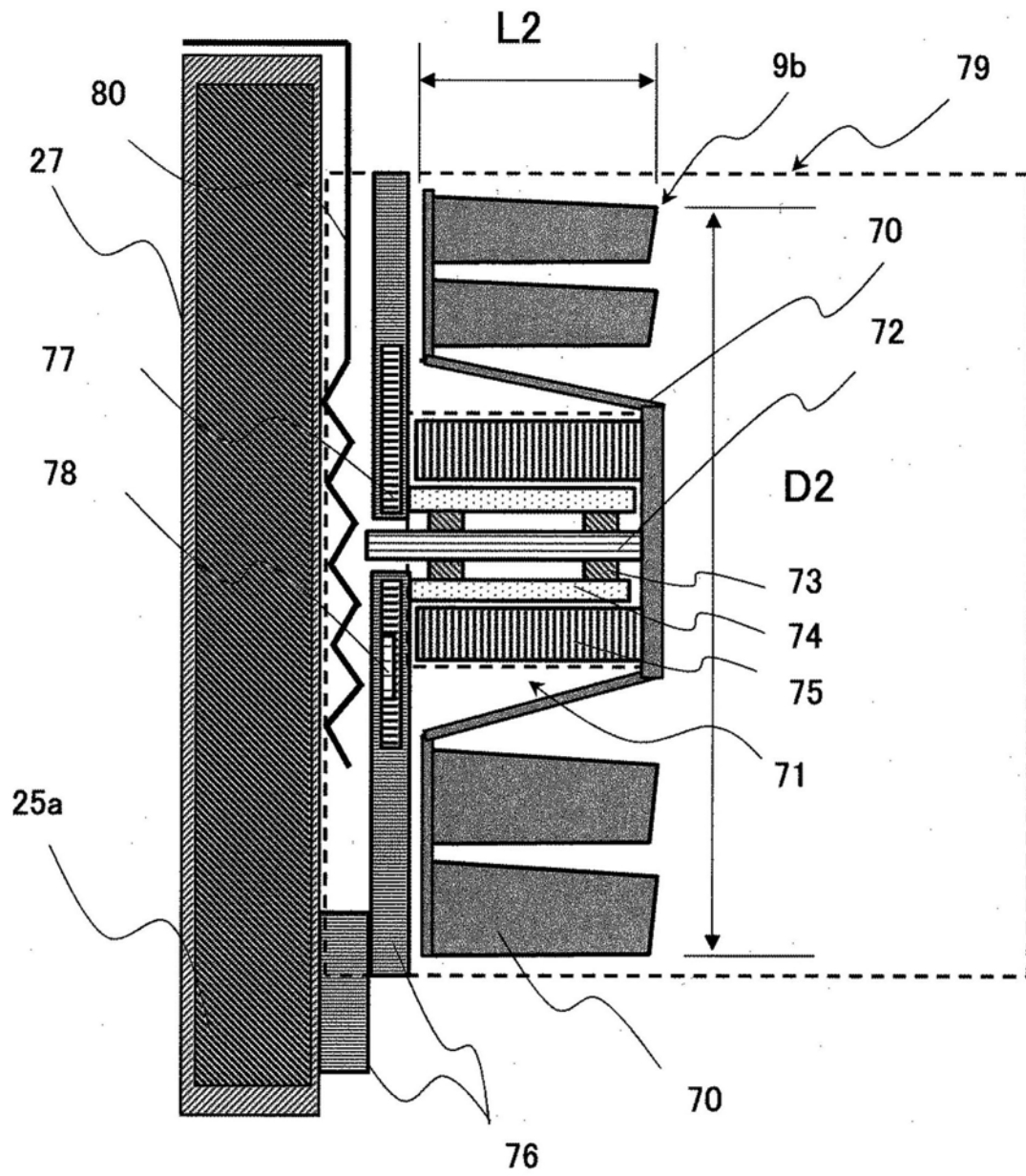


图15

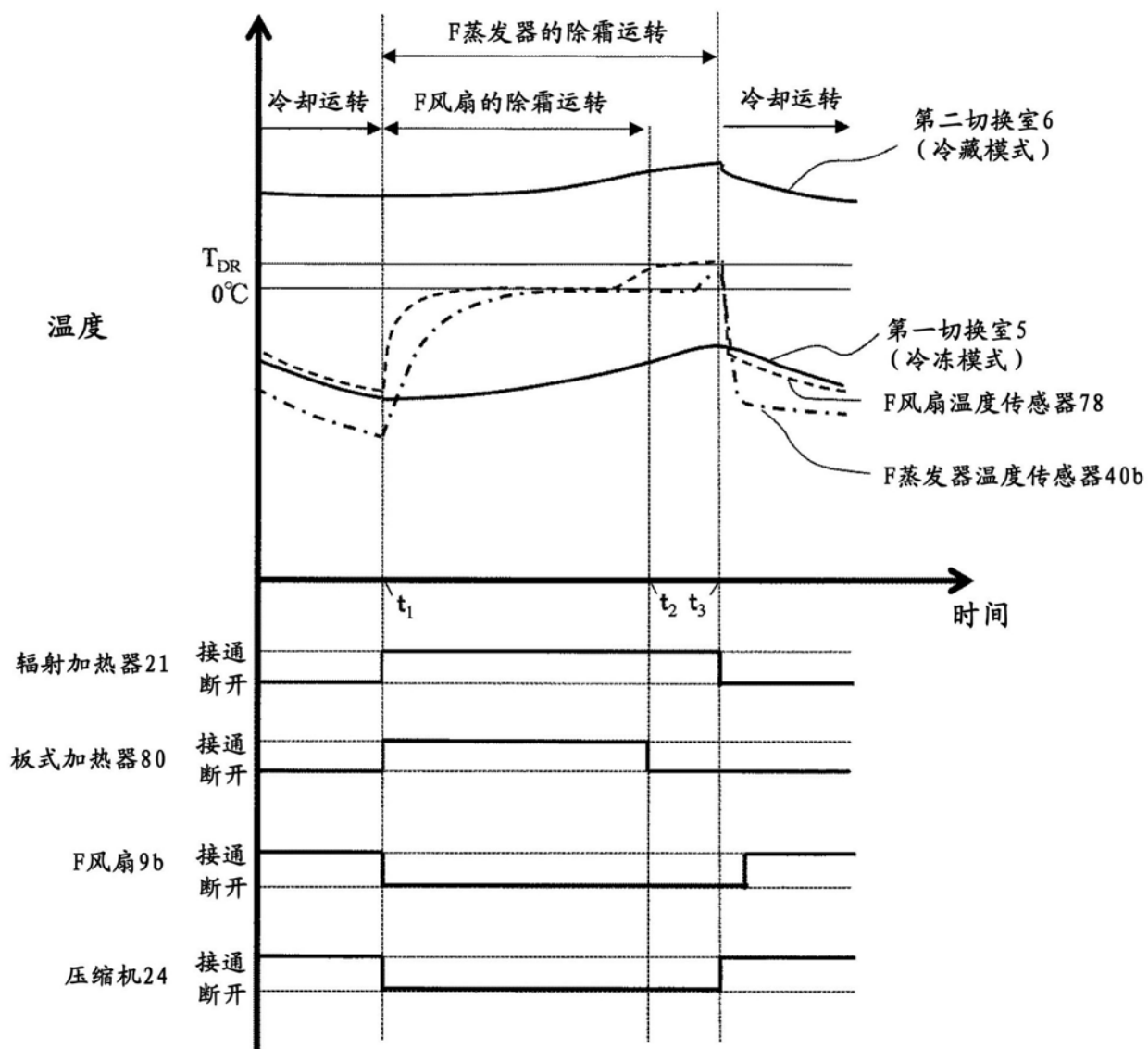


图16