



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480002094.0

[45] 授权公告日 2009年6月10日

[11] 授权公告号 CN 100498151C

[22] 申请日 2004.6.18

[21] 申请号 200480002094.0

[30] 优先权

[32] 2003.6.23 [33] JP [31] 178501/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/008914 2004.6.18

[87] 国际公布 WO2004/113806 日 2004.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.12

[73] 专利权人 空气操作工学株式会社

地址 日本山口

[72] 发明人 梅野义尚

[56] 参考文献

JP58 - 88579A 1983.5.26

JP62 - 169988A 1987.7.27

CN1179532A 1998.4.22

JP6 - 273030A 1994.9.30

JP55 - 26306U 1980.2.20

CN1060349A 1992.4.15

CN1293749A 2001.5.2

审查员 于丽娜

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

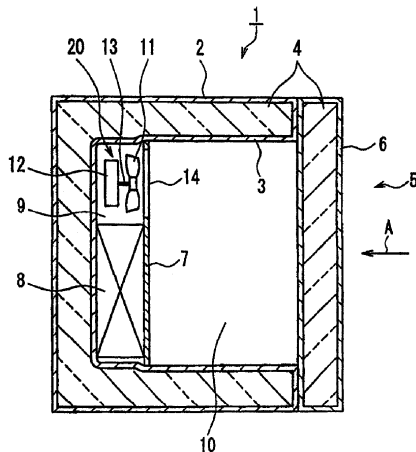
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称

冷却装置

[57] 摘要

本发明的冷却装置包括：冷却器，其设置在由隔热箱体形成的腔室的至少一个侧壁一侧；冷却室，其位于冷却器的前面；风扇，其使得空气在冷却室中流动。冷却器和冷却室由隔板隔开，以使冷空气聚集在冷却器中；风扇相对于隔板安置在冷却器那一侧；位于风扇前面的隔板具有开口；聚集于隔板内侧空间中的冷空气与冷却室中的热空气由风扇经过所述开口实现交换。因而，所提供的冷却装置具有简单的结构和优异的制冷性能，利用该冷却装置可以减少冷却盘管上所凝聚的霜量，并且可以实现装置小型化。



1. 一种冷却装置，包括：

冷却器，其设置在由隔热箱体形成的腔室的至少一个侧壁一侧；

冷却室，其位于冷却器的前面；

风扇，其使得空气在冷却室中流动；

其中，冷却器和冷却室由隔板隔开，以使冷空气聚集在冷却器中；

风扇相对于隔板安置在冷却器那一侧；

位于风扇前面的隔板具有开口；

聚集于隔板内侧空间中的冷空气与冷却室中的热空气由风扇经过所述开口实现交换。

2. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，开口的尺寸大于风扇的直径。

3. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，沿着风扇的旋转轴方向看风扇，风扇位于开口中并且在风扇外侧具有开放空间。

4. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，风扇的旋转产生冷空气的排出流，其经开口从冷却器排放到冷却室，以及冷空气的吸入流，其经开口从冷却室吸入到冷却器。

5. 如权利要求 4 所述的冷却装置，其特征在于，排出流与吸入流相互碰撞，由此抑制了冷空气的流速。

6. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，风扇安置在冷却器上方。

7. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，包括多对风扇和开口的组合。

8. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，在隔板中，在与冷却器相面对的部位或冷却器下方的部位形成有裂缝。

9. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，假定开口的面积为 S ，风扇的直径为 R ，满足以下关系：

$$1.5 \times \pi(R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi(R/2)^2$$

10. 如权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，利用网或者狭缝在开口上形成安全罩。

冷却装置

技术领域

本发明涉及一种冷却装置，其通过冷却扇循环冷空气而制冷被冷却物。特别地，本发明涉及一种冷冻储藏食品的冷却装置。

背景技术

在如冰箱等的冷却装置中，是利用强制冷气循环系统来实现制冷。根据这种强制冷气循环系统，冷气扇将冷却盘管所制冷的空气强制循环于冷却室内。所以，该系统具有以下优点：冷却室的内温不一致性更小；冷却时间更短。

例如，在专利文献 1 所公开的冷冻冷藏车中，在冷冻室背面安置一个冷却器和一个风扇，被设在冷冻室下面部分中的入口吸入的来自于冷却室和冷冻室的循环空气将流经冷却器以实现热交换，然后通过风扇将空气吹送到冷冻室。对于这种强制冷气循环系统，冷却器在进行热交换时，循环空气中的水分凝结导致了霜凝聚在冷却器之上。根据专利文献 1 中的发明，来自冷却室和冷冻室的循环空气在进入冷却器前相互混合，从而减少了凝聚在冷却器上霜的量。

此外，在专利文献 2 和专利文献 3 所公开的冷冻器中，在冷冻室的背面设有一个冷却器，冷空气从安置在冷却器前面的风扇吹来，将冷冻室内部冷却。这种结构并不提供专用风道来引导循环空气经过冷却器到达风扇的背面。并且，由于风扇安放在冷却器的前方，从冷冻器流向风扇背面的循环空气在流动时可以绕过

冷却器，从而减少了凝聚在冷却器上霜的量。

专利文献 1：日本特开昭 62-169988 号公报

专利文献 2：日本特开平 6-273030 号公报

专利文献 3：日本特许第 3366977 号公报

然而，在专利文献 1 所公开的冰箱冷冻器中，冷冻室内部的循环空气经过冷却器引到风扇，为了实现这种单向的空气流动，由模制件所形成的专用风道是必须的，这样就导致了部件数量的增加和结构复杂化。并且，这种结构旨在利用来自冷冻室的低温空气循环来减少由于冷却室空气循环所导致的凝聚在冷却器上霜的量，但是，无法减少由于冷冻室空气循环所造成冷却器上的霜。

另外，尽管专利文献 2 和专利文献 3 所公开的冷冻器可以减少凝聚在冷却器上霜的量，但必须在冷却器前安置风扇，这意味着深度增加。所以，此种结构不适于小型化且不利于节约空间。

发明内容

考虑到上述所提出的问题，本发明的一个目的是提出一种冷却装置，其具有简单的结构、优异的制冷效果、可以减少凝聚在冷却器上霜的量并实现小型化。

本发明的冷却装置包括：冷却器，其设置在由隔热箱体形成的腔室的至少一个侧壁一侧；冷却室，其位于冷却器的前面；风扇，其使得空气在冷却室中流动。冷却器和冷却室由隔板隔开，以使冷空气聚集在冷却器中；风扇相对于隔板安置在冷却器那一侧；位于风扇前面的隔板具有开口；聚集于隔板内侧空间中的冷空气与冷却室中的热空气由风扇经过所述开口实现交换。

附图说明

图 1 是根据本发明一种实施方式的冷却装置的垂直剖视图；

图 2 是图 1 中的冷却装置本体的前视图；

图 3 是图 1 中的冷却装置本体的水平剖视图；

图 4 是根据本发明一种实施方式的一个开口的前视图；

图 5A 是根据本发明一种实施方式的冷却装置的风扇附近部分的水平剖视图；图 5B 是根据对比例 1 的冷却装置的风扇附近部分的水平剖视图；图 5C 是根据对比例 2 的冷却装置的风扇附近部分的水平剖视图；

图 6A 是根据对比例 3 的冷却装置的垂直剖视图；图 6B 是根据图 6A 所示冷却装置的风扇附近部分的水平剖视图。

具体实施方式

根据本发明的冷却装置，其结构比常规强制冷气循环系统简单并且可提供等同的制冷效果，还可减少凝聚在冷却器上霜的量。

在本发明的冷却装置中，优选地，开口的尺寸大于风扇的尺寸。沿着风扇的旋转轴方向看风扇，风扇位于开口中并且在风扇外侧具有开放空间。这种结构可以避免冷却器上霜的凝聚，利用风扇，聚集于隔板内侧的冷空气与冷却室内的热空气经过开口进行交换。

此外，风扇的旋转产生冷空气的排出流，其经开口从冷却器排放到冷却室，以及冷空气的吸入流，其经开口从冷却室吸入到冷却器，排出流与吸入流相互碰撞，因而抑制了冷空气的流动，这种结构可以避免冷却器上霜的凝聚。

此外，优选地，风扇旋转所产生的流速正好可以抑制冷却器上霜的凝聚。

优选地，风扇安置在冷却器上面。这种结构，无须特别增加深度，因而具有小型化优势。

此外，优选地，上述冷却装置包括风扇和开口的多重组合。通过这种结构，提高了制冷效果。

此外，优选地，在隔板中，在与冷却器相面对的部位或冷却器下方的部位形成有裂缝，这种结构可以调制冷制效果，因而提高了设计灵活性。

此外，假定开口的面积为 S ，风扇的直径为 R ，满足下列关系： $1.5 \times \pi(R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi(R/2)^2$ 。这种结构适合于空气经开口的流出与流入，并且降低进入冷却室的排出流的流速。

下面将参照附图描述本发明冷却装置的一种实施方式。图 1 是根据该冷却装置实施方式的垂直方向（高度方向）剖视图。通过在外箱体 2 与内箱体 3 之间填充隔热体 4 形成冷却装置的本体 1。类似地，在门板 6 内通过填充隔热体 4 而形成门 5。

由本体 1 和门 5 在隔热箱体内形成一个空间，隔板 7 将该空间隔出一个位于后背面一侧的冷却器空间 9 和一个位于冷却器空间 9 前方的作为冷冻室的冷却室 10。冷却器 8 站立设置在冷却器空间 9 之内。例如，冷却器 8 是一个翅片管型冷却盘管。隔板 7 的排布保证了冷空气在冷却器 8 中的聚集。风扇组件 20 安置在冷却器 8 的上方。风扇组件 20 包括电机 12 和风扇 11，风扇 11 与电机 12 的旋转轴相连。

尽管未图示出来，但冷却器 8 通过导管连接着一个压缩机、一个冷凝器或类似物，并且冷却器 8 将压缩机所供出的冷却剂蒸

发，然后压缩机将冷却剂压缩成高温、高压状态，并且由冷凝器液化，然后重新输入到冷却器 8。

尽管图 1 为未说明细节的示意图，但在本体 1 后侧下部应预备出一个机械室来安装前面提到的压缩机。前述的冷凝器可被设置成同外箱体 2 接触且嵌入到隔热体 4 之内。

尽管图 1 阐明了本体 1 作为冷冻库的实例，但其可以被构造成从冷冻室中隔开一个低温室来增加一个冷藏室，在这种情况下，可以设置专用于附加冷却室的冷却器和风扇等冷却元件来使得各个独立室被分别冷却。另外，在冷却室 10 中也可设有一个保存食物的托盘。

图 2 是图 1 中的本体 1 的前视图，它表示了图 1 中的冷却室 10 在去除门 5 后从箭头 A 方向看过来的视图。在隔板 7 上形成有一个大致四方形的开口 14。开口 14 各个边的边长（尺寸 B 和 C）大于风扇的直径。

图 3 是图 1 中的冷却装置的水平方向（横向）剖视图。风扇 11 装配在冷却器空间 9 内。在图示的例子中，风扇 11 的前端部被布置在从隔板 7 的背面（冷却室 10 的相反侧）向内相隔尺寸 D 的位置上。这里，风扇 11 前端面指的是风扇 11 的旋转叶片部分的前端部分，而非风扇 11 中心处轴套的前端部分。

例如，通过将一个支撑着电机 12 的支座（未示出）安装在隔板 7 上，可以紧固风扇组件 20。或者，支座也可以安在后壁面上。

在冷却器空间 9 内的主要部件是冷却器 8 和风扇组件 20，并且相关部件的各个附件、导线、导管等也安放在其中。没有设置任何诸如导管等元件来专门用于构成使空气流经冷却器 8 和风扇 11 之间的空气通道。例如，没有设置专用导管直接将空气引到风

扇 11 的背面，也没有设置围绕着风扇周边的环部和圆柱形元件。而且，导线、导管和类似物安放在空间 15 和 16 内，这两个空间分别是冷却器 8 之上的左侧和右侧部分。没有专用的元件将冷却器空间 9 内的冷空气直接引到风扇 11。所以，风扇 11 的径向以外不存在开放空间。

图 4 是开口 14 的前视图。在所示出的例子中，开口 14 被一个形成网眼结构的网 17 覆盖，从而保护人体、食品不与风扇 11 接触到。网 17 可通过附着于隔板 7 之上来固定，也可同隔板 7 做成一体。并且，网眼结构元件并不限于此，如带有大量缝隙的元件置于此也是可行的。此外，网 17 也不限于同隔板 7 基本上共面，网眼结构元件和缝隙可向冷却室 10 一侧延伸从而形成三维元件。

作为前述冷却装置的一个特例，实施例 1 为一个示范性结构将在下面详述。在实施例 1 中，内容积为 L，风扇 11 的直径为 115 mm，开口 14 的水平尺寸（图 2 中的尺寸 C）为 142 mm，开口 14 的垂直尺寸（图 2 中的尺寸 B）为 135 mm，风扇 11 前端面离开隔板 7 的距离（图 3 中的尺寸 D）为 5 mm。所用输入电源为 AC 220 V 和 60 Hz，所用的压缩机输出为 422 W，所用风扇电机的输入电源为 DC 12 V、输出为 55 W。所用的制冷剂为 HFC-134a，填充量为 165 g。

参照图 5，下面来说明本实施方式的冷却装置的实施。图 5A 是根据本实施方式的冷却装置本体部分的水平剖视图，图 5B 和图 5C 分别是根据对比例 1 和对比例 2 的冷却装置的水平剖视图。根据图 5B（对比例 1）的结构，隔板终止于与冷却器 8 相对的部分，而且隔板没有被布置在位于冷却器 8 之上的部分。因此，在图 5A 的结构中，风扇 11 的左、右部形成一个叠加在后壁面和隔板 7 之间的空间，这样的空间并未在根据图 5B 所示对比例 1 的结构中形

成。

在图 5B（对比例 1）的结构中，风扇 11 沿正向旋转而将风扇 11 后面的空气引导至风扇 11 的前面时，冷却器空间 9 的空气排入冷却室 10 一侧。此外，在风扇 11 之前的冷却室 10 中的空气以及风扇 11 后面的空气随着风扇 11 的旋转而被抽吸，并被排到风扇 11 的前面。

另一方面，在图 5A 的结构中，开口 14 的内径比风扇 11 的外径大。沿旋转轴 13 的方向，风扇 11 不在开口 14 之内；并且沿旋转轴 13 的方向，风扇 11 的前端在冷却器空间 9 之内。因此，在开口 14 内边缘附近存在有一个空间，在这里，冷却室 10 内的空气被风扇 11 的吸力所吸引并排向冷却器空间 9 一侧。

这样就在开口 14 内产生双向气流，一个气流方向是从冷却器空间 9 排到冷却室 10，另一个气流方向是从冷却室 10 吸到冷却器空间 9。当双向气流以这种方式出现在有限的开口 14 内时，如图 5A 虚线所示，排到冷却室 10 的排出流同吸到冷却器空间 9 的吸入流相互发生碰撞。

因此，气流不像图 5B（对比例 1）所示的那样排出流和吸入流绝对各自独立。排出流与吸入流相互碰撞从而形成了紊流状态，以降低排出流到达冷却室 10 的流速。更确切的说，图 5A 的结构具有降低排出流到达冷却室 10 的流速的效果，同时允许空气经开口 14 的流出与流入。

图 5C（对比例 2）说明了一种结构，其开口 14 的内边缘部分被安放得靠近风扇 11 外周。这种结构单独地提供了一个进气口用于将冷却室 10 内的空气吸入到冷却器空间 9，并且一个位于风扇 11 外周和开口 14 之间的空隙构成了风路 18，以将从冷却器空间 9

吸入的空气引到冷却室 10。风路 18 促进了气流从冷却器空间 9 到冷却室 10 的流动。不同于图 5A 的结构，没有空间令冷却室 10 中的空气流向冷却器空间 9。在风扇 11 外周被一圆柱形元件围绕的情况下，也具有同样的结果。

下面参照图 4 来说明试验结果，以解释图 5A 结构中的空气流动。在试验中，冷冻器（实施例 1）具有同图 5A 相类似的结构，空气的流动用烟雾来证实，并且一个小条形片附着在风扇之前的网 17 上。针对同图 5B（对比例 1）类似的结构进行了同样验证，其中移除了位于风扇 11 之上的左、右部位的隔板 7。

参照图 4，根据实施例 1，在风扇 11 的旋转区 30 证实了排出流和吸入流的存在。在风扇 11 外周与开口 14 内边缘之间的区域 31、32、33 内，也证实了排出流和吸入流的存在。在这些区域内，小条形片一端固定而垂直放置时，另一端无论在哪里都会来回摆动，这种流动并无法明确地区分出排出流还是吸入流。

另一方面，在隔板未像实施例 1 那样置于风扇 11 周围的结构中（图 5B），在风扇 11 的旋转区（相应于图 4 旋转区 30）证实了存在排出流，在风扇 11 之外证实存在吸入流，这些气流可以明确区分出。

在实施例 1 中，尽管证实了存在朝向风扇 11 前部的排出流，但同对比例 1（图 5B）的结构相比较，其排放强度受到了削弱。例如，在对比例 1 中，证实了风扇 11 强烈地排放出排出流，造成空气排放到冷却室 11 的前表面部分（门部分）。另一方面，在实施例 1 中，尽管证实了排出流沿深度方向到达了冷却室 10 的中部附近，但沿排出方向的气流没有明确证实。

针对以上试验结果进行总结，实施例 1 可令空气经开口 14 流

出与流入，并且可以降低排出流到达冷却室 10 的流速。而且，针对风扇 11 附近处的空气流动而言，在对比例 1 中明确区分出了空气的排出与排入，但在实施例 1 中的很大区域出现了紊流状态。

根据本实施方式的结构，在冷却室 10 内的冷空气可与聚集于冷却器空间 9 内的冷空气进行交换，因而聚集于冷却器 8 中的冷空气可以流入冷却室 10，并且在冷却室 10 受热的高温空气也可循环到冷却器 8。因此，即使是在除了开口 14 以外而无一个专用入口的结构中，冷却器 8 也能实现热交换。从下面所解释的试验可以看出，根据实施例 1 的冷冻器可以像冷冻器一样实现制冷，并且通过空气经开口 14 排出与排入，冷却器 8 完好地实现了热交换。

若开口 14 的面积过大，操作过程将可能像图 5B（对比例 1）结构的情形，因而导致了降低排出流流速效果的削弱。若开口 14 的面积过小，将会削弱空气经开口 14 排入冷却器空间 9 的效果。所以，假定开口 14 的面积是 S ，风扇 11 的直径是 R ，则开口的面积 S 在风扇 11 的面积 $(\pi \times (R/2)^2)$ 的 1.5 到 2 倍的范围内（包含端点值）较佳，如公式（1）所示

$$1.5 \times \pi(R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi(R/2)^2 \quad \text{公式（1）}$$

在实施例 1 中，开口面积（ S ）为 19170 mm^2 （ $142 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}$ ），风扇面积为 10386.9 mm^2 （ $\pi \times (115 \text{ mm}/2)^2$ ），所以，开口的面积是风扇面积的 1.85 倍。

在实施例 1 中，风扇 11 的前端离开隔板 7 的距离（图 3 中的尺寸 D ）为 5 mm 。然而，作为示例，这一尺寸可以在 5 至 50 mm 的范围内，这取决于风扇 11 的直径。

为了与常规强制冷气循环型冷冻器作比较，以下特别说明了一个对比试验。在该对比试验中，用到了上面提到过的实施例 1。

图 6A 是根据对比例 3 的装置的垂直剖视图，图 6B 为其前视图。

图 6A 所示对比例 3 的结构为一典型强制冷气循环系统的例子，冷却器 40 中的从位于冷却器 40 下方的入口 41 吸入的冷空气在冷却器 40 内向上流动并经过一个导管 44 从排放口 45 排出，导管 44 围绕着风扇组件 43 的外周部分，该风扇组件具有一个风扇 42。

在这种结构中，形成了一个冷空气单向流动的风路。因此，入口 41 处的冷气流被从冷却室 46 引导到冷却器 40，排放口 45 处的冷气流被从冷却器 40 引导到冷却室 46，它们不会发生反向流动。

实施例 1 和对比例 2 的装置的本体具有同样的结构，因而它们的冷却室的容积是相同的。而且，除了风路结构以外的其它部分都是相同的。并且在制冷系统中使用了相同的部件，如冷却器、风扇、风扇电机和压缩机。

每个实施例的试验条件相同，其环境温度为 20℃，相对湿度 60%，冷却室中的负载 1700 g。试验结果表明，在实施例 1 和对比例 3 中，需耗费大约 4 个小时来达到大约 -25℃ 的稳定状态。从这一点证明，实施例 1 和对比例 3 具有相同的制冷性能。

注意到，尽管实施例 1 和对比例 3 具有不同的风路结构，它们均可令空气循环进入冷却器并且令冷却器中的冷空气排入冷却室。尽管在实施例 1 中冷空气的流速降低且发生紊流状况，总的来说，冷却器和冷却室可以使冷却器空间中的冷空气传送到冷却室，并使冷却室中的冷空气循环回到冷却器空间，这样就确保了冷却器内的热交换，以便发挥制冷效果。在本试验中，冷却器的入口的温度和出口的温度（接近于导管的温度）之间的差值在温

度降低时最大，为大约 10°C ，并且在稳定状态为大约 4°C ，因而实现了足够的热交换。

同时，针对凝聚于冷却器上的霜，在对比例 3 的整个冷却器上凝结有霜，而在实施例 1 中，仅在制冷剂入口处发现有少量的霜。在对比例 3 中，当冷空气在冷却室 46 中受热后，该空气经过入口 41 到达冷却器 40。而且，冷却室 46 内冷空气的流速大于实施例 1 中的情形，并且冷空气在冷却室 46 内的停留时间也低于实施例 1。而且，在对比例 3 中，冷却室 46 内的冷空气夹带着湿气，它不断并且快速地传送到冷却器 40。这样，可以认定这种气体流动加剧了霜在冷却器 40 上的凝聚。

另一方面，与对比例 3 相比，实施例 1 中的冷空气流动平缓，并且冷空气在冷却室 10 内的停留时间也长于对比例 3。此外，由于开口 14 排出的冷空气同样吸回到开口 14，在冷却室 10 内的排出流与吸入流相互碰撞并以较高的频率相互融合。所以，当夹带着湿气的冷空气平缓地停留在冷却室 10 内的时候，湿气可能凝结于冷却室 10 之内。这些就是导致实施例 1 中所凝聚霜的量减少的原因，并且实施例 1 中冷空气的流动可以抑制冷却器 8 上的霜的凝聚。

另外，在本实施方式中，由于风扇 11 如前所述安放于冷却器 8 之上，因此无需特别增加深度尺寸，这样就具有了小型化的优势。而且，无需专用导管来构建风路以使得冷却器 8 和风扇 11 间的空气流动；也无需专用导管将空气从风扇 11 引向排出口，这样就简化了结构并且减少了元件数量。

也就是说，根据本实施方式，结构比常规冷气循环系统制造得更简单，但具有等同的制冷性能，以及能减少凝聚于冷却器上霜的量。所以，本实施方式可应用于电冰箱、冷冻器、冷冻装置、

自动贩卖机的冷藏装置、冷库及冷藏车。而且，本实施方式既可商用也可家用。由于以上所提到的小型化的优点，本实施例尤其适合于家庭用作冰箱和冷冻器。

这里，对下述实施例也进行了试验证实，其中在对应于冷却器 8 下方的部位处，在隔板 7 中形成贯通隔板 7 的一个槽型裂缝。作为试验的结果，空气在开口 14 处的基本流动过程没有发生特别改变。

从这一点可以考虑到下述问题。也就是说，在实施例 1 中，在开口 14 处空气的流动并非如前面所述是单向的，而是包括流出和流入双向的，并且空气向冷却室 10 的排放比对比例 3 的结构更平缓。对于冷却器空间 9 而言也是这样，并且在冷却器 8 所安放的位置，空气流动并不是单向的，且那里的流动平缓。所以，可以认定，即使在隔板 7 上对应于冷却器 8 或在冷却器 8 之下的部位形成一个裂缝，空气也不会急剧地从冷却室 10 流向冷却器空间 9，并且空气在开口 14 处的流动过程也不会发生特别改变。

裂缝的存在与否并不影响空气在开口 14 处的基本流动操作，但制冷性能稍微有所改变。如此，制冷性能可以通过裂缝的存在与否和裂缝的尺寸而调节，这样就提高了设计灵活性。

另外，上述的说明以一对开口 14 和风扇 11 为例示。然而，为了提高制冷性能可以用更多对开口和风扇。另外，所说明的实施例的冷却器安置于隔热箱体后表面，但冷却器也可安放在其侧面或者后表面和侧面。

另外，尽管以上说明是以一个四方形开口 14 为例，但开口的形状不限于此。只要开口 14 的直径大于风扇 11 的直径，除了四方形以外，多边形、圆形及类似的形状也是可以的。

另外，尽管以上的说明是以一个单层板元件构成的隔板 7 为例，该隔板也可用更多的元件装配而成。例如，一个带有开口 14 的元件和一个对应于冷却器 8 前表面的元件可以进行合并而达到这个目的。

正如以上所提到的，根据本发明的冷却装置，其结构比常规强制冷气循环系统制造得更简单，但却可以获得等同的制冷性能并且减少凝聚于冷却器上霜的量。

工业实用性

本发明的冷却装置可有效地作为冷却装置而应用于家用冷冻器、家用冰箱、商用冷冻器、自动贩卖机的冷藏器、冷库以及空调。

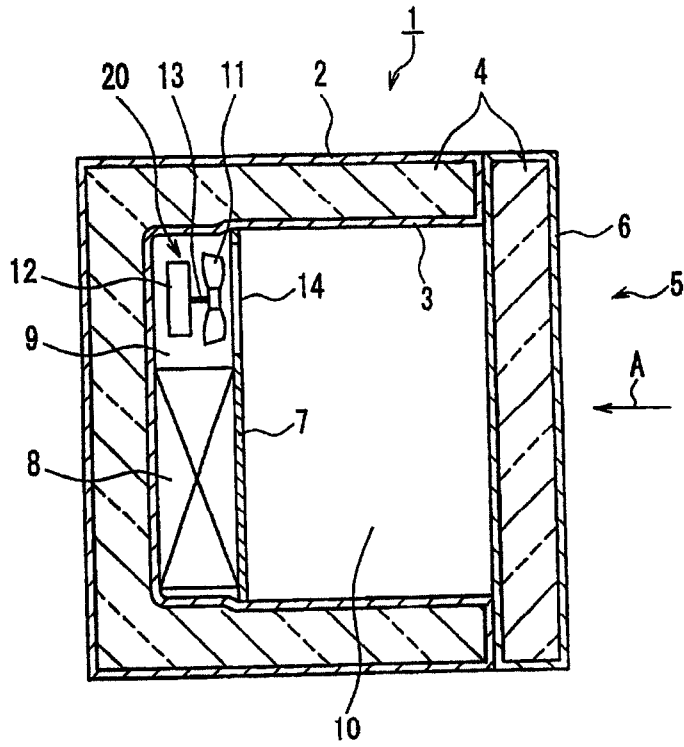


图1

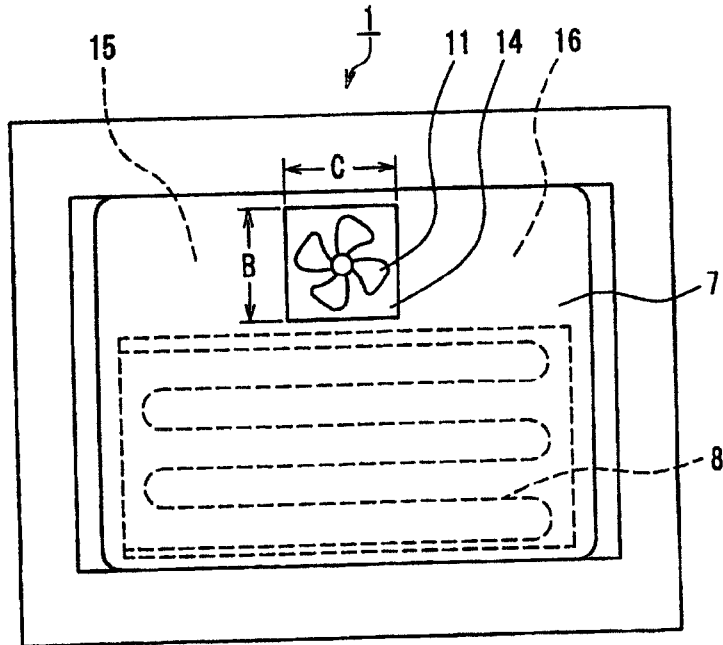


图2

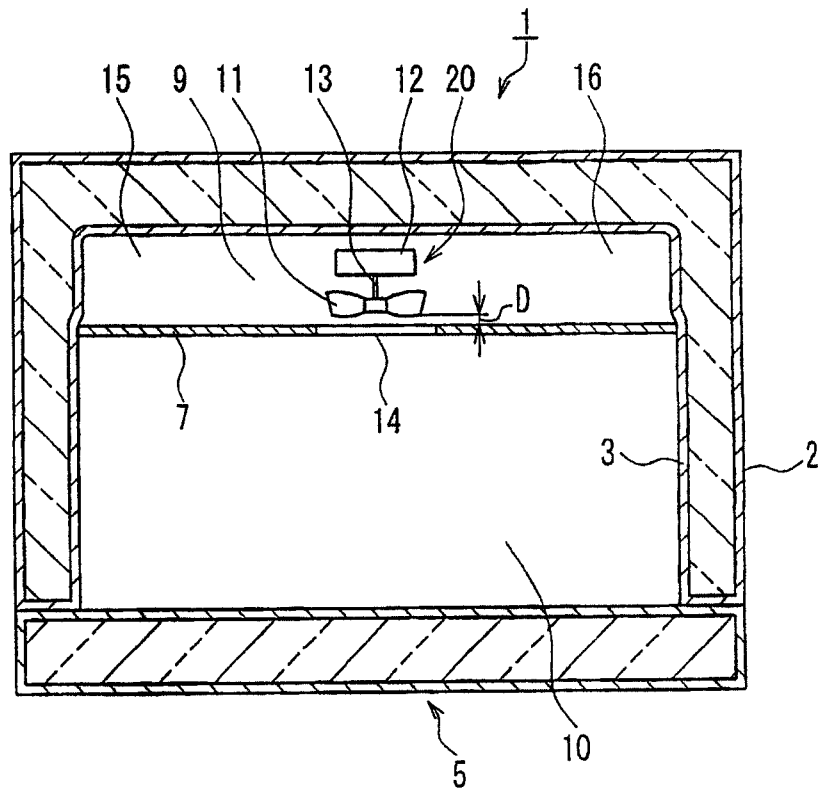


图3

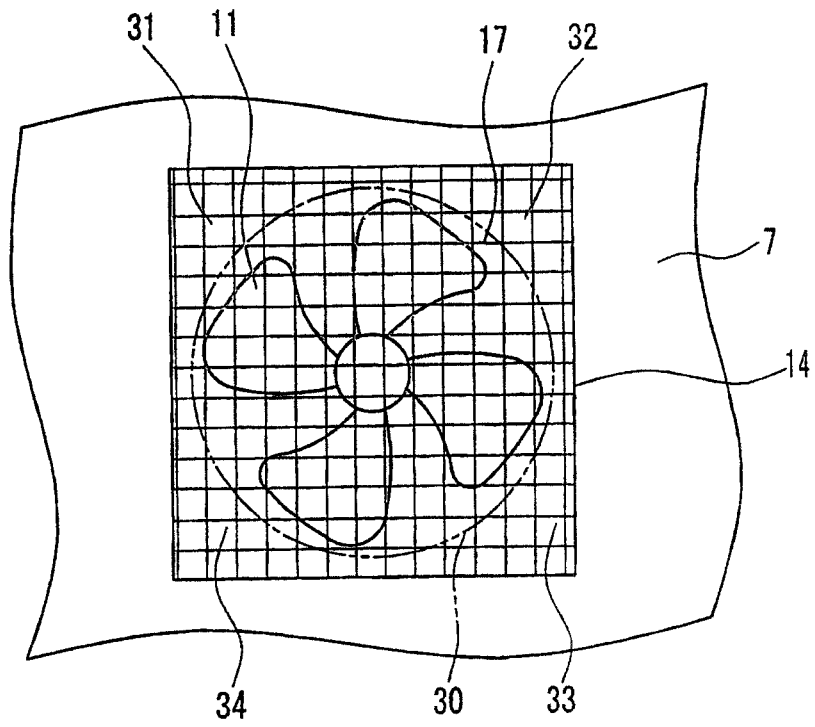


图4

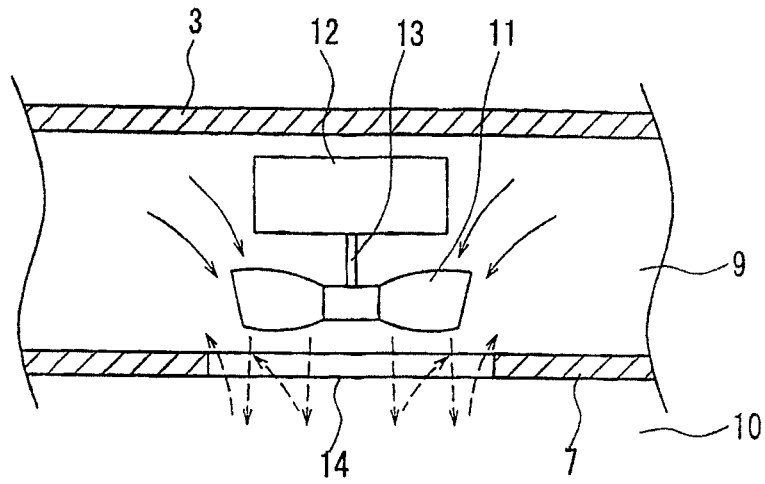


图5A

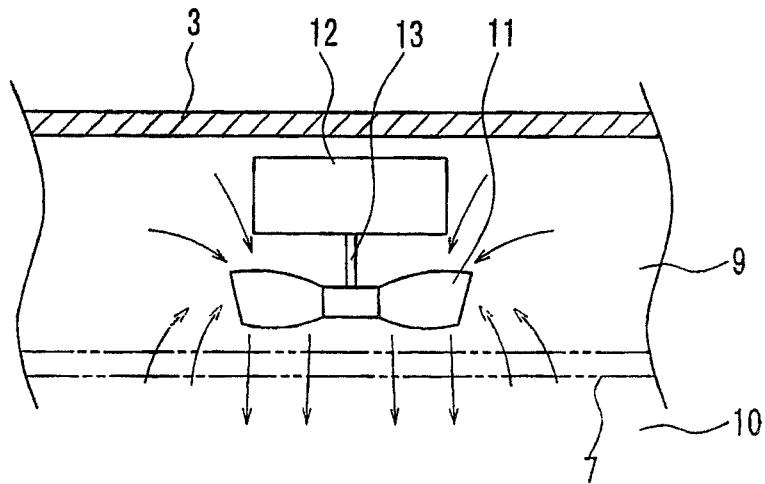


图5B

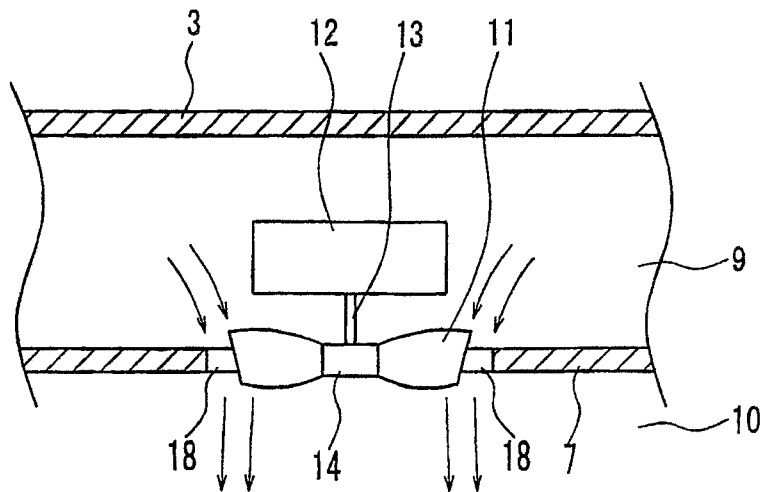


图5C

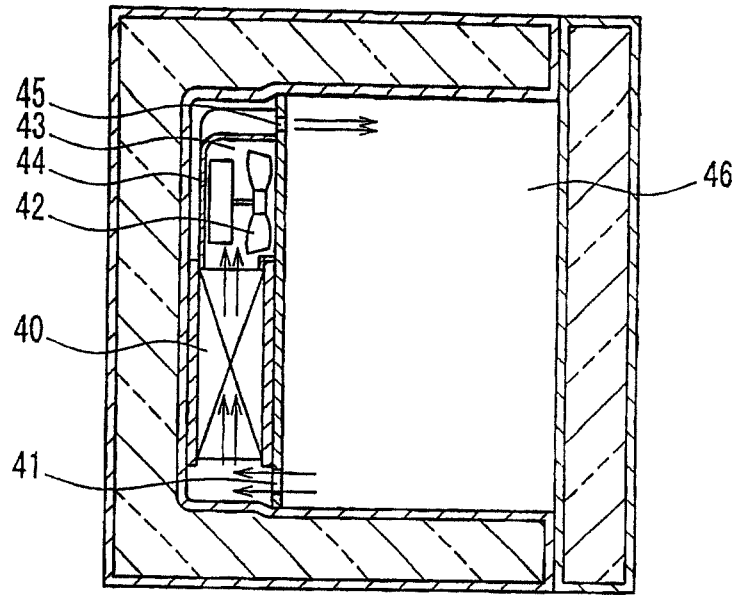


图6A

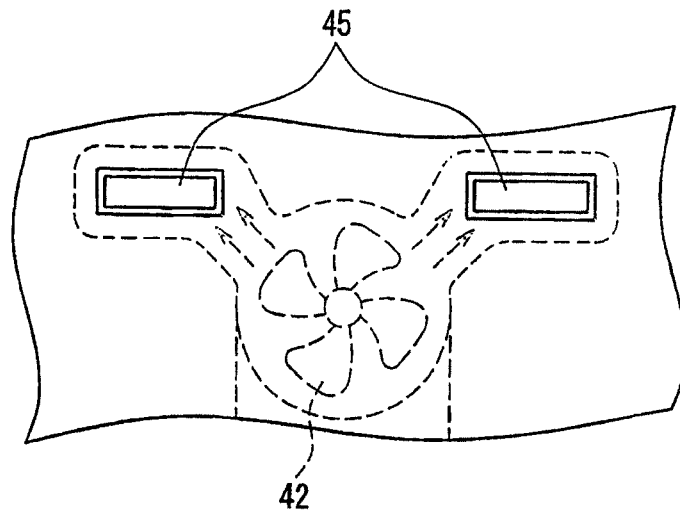


图6B