

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023年10月19日 (19.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/198178 A1

- (51) 国际专利分类号:
F25D 11/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/088327
- (22) 国际申请日: 2023年4月14日 (14.04.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2022/067828 2022年4月15日 (15.04.2022) JP
- (71) 申请人: 海尔智家股份有限公司 (HAIER SMART HOME CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。青岛海尔电冰箱有限公司 (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。AQUA株式会社 (AQUA CO., LTD.) [JP/JP]; 日本东京都中央区日本桥

堀留町1丁目11番12号。JPR日本桥堀留大楼3楼, Tokyo 〒103-0012 (JP)。

- (72) 发明人: 星野仁 (HOSHINO, Hitoshi); 日本东京都中央区日本桥堀留町1丁目11番12号。JPR日本桥堀留大楼3楼, Tokyo 〒103-0012 (JP)。川野敬太 (KAWANO, Keita); 日本东京都中央区日本桥堀留町1丁目11番12号。JPR日本桥堀留大楼3楼, Tokyo 〒103-0012 (JP)。和田芳彦 (WADA, Yoshihiko); 日本东京都中央区日本桥堀留町1丁目11番12号。JPR日本桥堀留大楼3楼, Tokyo 〒103-0012 (JP)。
- (74) 代理人: 苏州威世朋知识产权代理事务所 (普通合伙) (SUZHOU WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国江苏省苏州市苏州工业园区金鸡湖大道1355号国际科技园A1502单元, Jiangsu 215021 (CN)。

(54) Title: REFRIGERATOR

(54) 发明名称: 冰箱

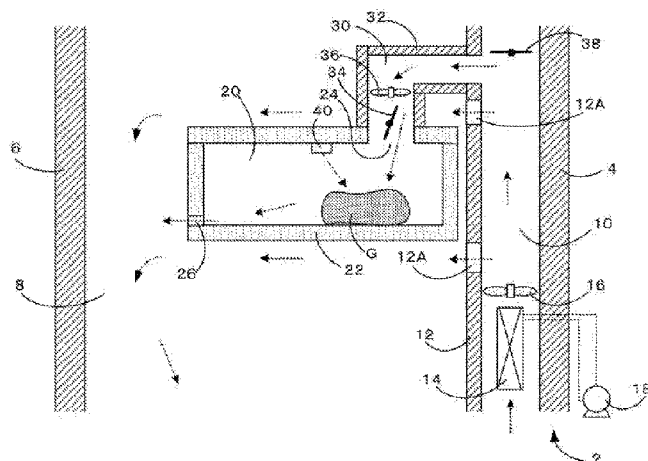


图 1B

(57) Abstract: A refrigerator (2). Moisture contained in fresh food (G) in a storage area (20) is changed into a supercooled state by means of slow freezing; when a measured temperature that decreased due to slow freezing rises, the cooling of the fresh food (G) is switched from slow freezing to rapid freezing; and when a measured temperature that decreased due to rapid freezing reaches a normal freezing temperature, the measured temperature is kept at the normal freezing temperature. By means of such configuration, the fresh food (G) can be preserved for a long time without a decrease in quality.

(57) 摘要: 一种冰箱 (2), 通过缓慢冷冻使收纳区域 (20) 的生鲜食品 (G) 所含有的水分变为过冷却状态, 当因缓慢冷冻而下降的测定温度转为上升时, 将生鲜食品 (G) 的冷却从缓慢冷冻切换为急速冷冻, 当因急速冷冻而下将的测定温度到达通常冷冻温度时, 使测定温度保持在通常冷冻温度, 如此设置, 能在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品 (G)。



WO 2023/198178 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

冰箱

技术领域

本发明涉及家电领域, 尤其涉及包括生鲜食品收纳区域的冰箱。

背景技术

已知在冷冻例如蔬菜之类的生鲜食品时, 会因为蔬菜中含有的水分冻结而导致体积膨胀, 造成蔬菜的细胞损坏、细胞膜损伤等。因此, 在解冻时会伴随着溶解有营养素的水分以液滴的形式流出, 导致蔬菜的品质因冷冻而降低。

为了应对这种情况, 提出了具有过冷却保存室的冰箱, 该过冷却保存室被设定为过冷却温度, 使得蔬菜中含有的水分成为过冷却状态。例如, 参考专利文献 1: WO2019/234848。

然而, 不能使蔬菜中含有的水分一直持续保持过冷却状态, 否则解除过冷却时会产生冰的结晶。在专利文献 1 中记载的冰箱中, 由于在解除过冷却后也维持相同的温度设定, 因此生成的冰的结晶彼此结合, 变成了大的冰的结晶。由此, 变大的冰造成蔬菜的细胞损坏、损伤细胞膜, 因此产生蔬菜因冷冻而品质降低的问题。

发明内容

本发明的目的在于解决前述课题, 并提供能在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品的冰箱。

本发明的冰箱的特征在于, 其包括:

用于收纳生鲜食品的收纳区域,

用于冷却收纳于所述收纳区域的生鲜食品的冷却机构,

用于测定收纳于所述收纳区域的生鲜食品的表面温度的温度传感器, 以及

用于基于所述温度传感器的测定温度来控制所述冷却机构的控制部;

所述控制部控制所述冷却机构, 使得:

首先通过缓慢冷冻使所述生鲜食品所含有的水分变为过冷却状态,

当所述温度传感器的测定温度转为上升时，从缓慢冷冻切换为急速冷冻，

当所述温度传感器的测定温度到达通常冷冻温度时，使所述温度传感器的测定温度保持在所述通常冷冻温度。

在本发明中，通过缓慢冷冻使生鲜食品所含有的水分变为过冷却状态并用温度传感器测定生鲜食品的表面温度，这样能够准确地把握过冷却状态解除而表面温度上升的时机。通过立刻切换为急速冷冻，能够防止过冷却状态解除时产生的小的冰的结晶因所生成的冰的结晶彼此结合而变成大的结晶。然后，通过使生鲜食品的温度保持在通常冷冻温度，能够在冰的结晶就这样较小的状态下长期保存生鲜食品。

这样，在本发明的冰箱中，能够在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品。

此外，在本发明的冰箱中，其中：

所述收纳区域被配设在冷冻室内的壳体所覆盖；

所述冷却机构包括：

蒸发器，第一风扇，用于用所述第一风扇的风力使通过了所述蒸发器的气体经由开口流入所述冷冻室内的冷却流路，

连通所述收纳区域与所述冷却流路的急冷用流路，以及

用于进行所述急冷用流路的开闭的开闭部；

在通过所述开闭部关闭所述急冷用流路时，利用通过所述壳体周围的气体的冷却来使所述收纳区域内的生鲜食品缓慢冷冻；

在通过所述开闭部打开所述急冷用流路时，通过了所述蒸发器的气体经由所述急冷用流路而流入所述收纳区域内，使所述收纳区域内的生鲜食品急速冷冻。

在本发明中，能够利用通过冷冻室内的壳体周围的气体的间接冷却来进行缓慢冷冻。与此同时，能够利用通过了蒸发器的气体经由急冷用流路直接流入收纳区域内来进行急速冷冻。这样，能够利用冰箱中已有的冷却机构来高效地进行缓慢冷冻和急速冷冻。

此外，在本发明的冰箱中，其中：

其还包括第二风扇；

在通过所述开闭部打开所述急冷用流路时，通过所述第一风扇的风力再加上配设在所述急冷用流路内的所述第二风扇的风力来使通过了所述蒸发器的气体流入所述收纳区域内。

在本发明中，能够利用第一风扇的风力再加上第二风扇的风力来使通过了蒸发

器的气体以更快的流速流入收纳区域内。这样，能够更加高效地急速冷冻收纳区域内的生鲜食品。

在本发明中，其中，由缓慢冷冻引起的所述温度传感器的测定温度的下降量为 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下。

根据本发明，由于由缓慢冷冻引起的所述温度传感器的测定温度的下降量为 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下，因此能够可靠地使生鲜食品含有的水分变为过冷却状态，并且能够可靠地在过冷却状态解除时生成小的冰的结晶。

此外，在本发明的冰箱中，其中，

在急速冷冻中，所述温度传感器的测定温度处于 -5°C 以上 -1°C 以下的范围内的时间在30分钟以内。

根据本发明，由于能够迅速地脱离易于发生冰的结晶彼此结合变成更大的结晶的 -5°C 以上 -1°C 以下的温度范围，因此能够使生鲜食品所含有的冰的结晶的大小就那样维持较小。

如上所述，在本发明中，能够提供能在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品的冰箱。

附图说明

图1A是示出用于冷却收纳于收纳区域的生鲜食品的本发明的一个实施形态所涉及的冷却机构的概要的冰箱的侧视截面图，并且是示出了缓慢冷冻的情况的图；

图1B是示出图1A所示的冷却机构中的急速冷冻的情况的图；

图2是示出用于控制图1A、图1B所示的冷却机构的控制系统的控制系统的框图；

图3是示出用温度传感器检测到的收纳于收纳区域的生鲜食品的表面温度的时间变化的图表；

图4是示出本发明的实施例和对照例的图（照片）。

具体实施方式

接下来参考附图来说明用于实施本发明的实施形态。此外，接下来说明的实施形态是用于具现化本发明的技术思想的内容，除非有特定记载，否则本发明不限于接下来的内容。在各图中，存在具有同一功能的部件附有同一符号的情况。

期望在不降低品质的情况下在冰箱中长期保存诸如蔬菜、水果、鲜鱼、精肉之类的生鲜食品。就长期保存来说，冷冻保存生鲜食品是有效的。然而，在冷冻尤其是生鲜食品的情况下，生鲜食品所含有的水分会在冷冻时冻结且体积膨胀。这样会造成生鲜食品的细胞损坏，细胞膜损伤。由此，在解冻时，营养素会随着水分以液滴的形式流出。这样，营养素流失，水分流失，嚼劲和口感发生变化，生鲜食品的品质降低。蔬菜在生鲜食品当中尤其是大问题。

因此，在制作商用冷冻蔬菜的情况下，在冷冻前要设法减少蔬菜的水分，并进行称为“焯菁”（英语为 blanching）的简单的加热处理，以抑制冷冻导致的生鲜食品的品质降低。然而，在家庭中进行如上所述的预处理很费工夫，因此不推荐将蔬菜冷冻保存在冰箱中。迄今为止，为了提高蔬菜室的功能，不断尝试长期保存蔬菜，但只能保持一两周左右的新鲜度，无法像冷冻保存那样实现一个月以上的长期保存。

根据后文所示的包括本发明的一个实施形态所涉及的冷却机构的冰箱 2，使得在不降低收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的品质的情况下的一个月以上的长期保存成为可能。

（一个实施形态所涉及的冷却机构）

图 1A 是示出用于冷却收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的本发明的一个实施形态所涉及的冷却机构的概要的冰箱 2 的侧视截面图，并且是示出了缓慢冷冻的情况的图。图 1B 是示出图 1A 所示的冷却机构中的急速冷冻的情况的图。

本实施形态所涉及的冰箱 2 包括：在外箱与内箱之间填充有隔热材料的主体 4；以及能自由旋转地安装在主体 4 的前侧（图中左侧）的门 6。在被主体 4 和门 6 包围的空间中，前侧（图中左侧）配设有冷冻室 8，经过间隔板 12，后侧（图中右侧）配设有冷却流路 10。冷冻室 8 的上侧配设有图中未示出的冷藏室。

在被主体 4 的后侧内表面和隔板 12 包围的冷却流路 10 中配设有蒸发器 14 和第一风扇 16。蒸发器 14 构成供冷媒流动的冷却循环的一部分。在冷却循环中，被压缩机 18 排出的冷媒流经冷凝器、毛细管等并流入蒸发器 14，在蒸发器 14 的热交换管中流动的溶剂再次返回压缩机 18 的吸入侧。

通过第一风扇 16 的运转，冷却流路 10 内的气体从下向上流动通过蒸发器 14。气体在通过蒸发器 14 的热交换管之间时被冷却。冷却后的气体可以经由开口 12A 流入冷冻室 8 内。更具体地，可以通过图中未示出的冷冻室风门来开闭开口 12A。冷冻室风门打开时，通过了蒸发器 14 的气体流入冷冻室 8 内，在冷冻室 8 内流动，从下侧的开口再次流入冷却流路 10 内，并返回蒸发器 14 的下侧。

在冷冻室风门关闭时，通过了蒸发器 14 的气体不会流入冷冻室 8 内。通过了蒸发器 14 的气体还可以在冷却通路 10 内流向所图示的区域的更上侧，并流入冷藏室内。在图 1A、图 1B 中，示出了冷藏室风门 38 关闭并且通过了蒸发器 14 的气体部流向冷藏室侧的状态。

在本实施形态中，壳体 22 配设在冷冻室 8 中，被壳体 22 覆盖的收纳区域 20 收纳有蔬菜、水果、鲜鱼、精肉等生鲜食品 G。壳体 22 被隔热材料覆盖。这样，即使配设在冷冻室 8 中，也能防止收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 急速冷冻。

收纳区域 20 设有入侧开口 24，管路 32 的出侧端部在入侧开口 24 处开口。管路 32 的入侧端部在冷却流路 10 中开口。通过管路 32 来形成连通被壳体 22 包围的收纳区域 20 和冷却流路 10 的急冷用流路 30。在急冷用流路 30 内配设有风门 34 和第二风扇 36。当风门 34 打开时，收纳区域 20 与冷却流路 10 连通，而当风门 34 关闭时，收纳区域 20 与冷却流路 10 不连通。风门 34 也可以称为用于进行急冷用流路 30 的开闭的开闭部。

由于气体在第一风扇 16 的风力的作用下流动，因此当风门 34 打开时，通过了

蒸发器 14 的气体流经急冷用流路 30 而流入收纳区域 20 内。除此之外，通过第二风扇 36 的运转，通过了蒸发器 14 的气体能够以更快的流速流入收纳区域 20 内。这样，能够更强地冷却收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G。流入收纳区域 20 内的气体从出侧开口 26 向收纳区域 20 外侧流出。流出的气体在冷冻室 8 内流动，并再次返回冷却流路 10。

在本实施形态中，管路 32 连接到壳体 22 的上表面，然而不限于此。管路 32 也可以安装到壳体 22 的侧面或底面。此外，在能配设风门 34 和第二风扇 36 的情况下，也可以使壳体 22 的后侧开口，直接与冷却流路 10 连通。

如上所述，本实施形态所涉及的冷却机构利用的是冷却流路 10、蒸发器 14、第一风扇 16 和压缩机 18 之类的冰箱 2 中已有的冷却机构。进一步地，本实施形态所涉及的冷却机构为了急速冷冻收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 而包括急冷用流路 30（管路 32）、风门 34 和第二风扇 36。

（用于控制冷却机构的控制系统）

图 2 是示出用于控制图 1A、图 1B 所示的冷却机构的控制系统的一个示例的框图。在冰箱 2 的控制系统中，包括用于控制第一风扇 16、压缩机 18、风门 34 和第二风扇 36 的控制部 50。此外，控制部 50 从配设于收纳区域 20 的用于测定收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的表面温度的温度传感器 40 接收信号。

温度传感器 40 将从生鲜食品 G 辐射的红外线聚光于检测元件，用检测元件将其转换成电气信号，并传送到控制部 50。即使生鲜食品 G 被具有透光性的树脂制的袋子等覆盖，由于从生鲜食品 G 辐射的红外线透过树脂制的袋子入射到检测元件，因此也能测定生鲜食品 G 的表面温度。

（冷却机构中的气体流动）

接下来说明基于控制部 50 的控制的前述的冷却机构中的气体流动。

<缓慢冷冻>

控制部 50 使第一风扇 16 运转，打开冷冻室风门，从而通过了蒸发器 14 的气体经由开口 12A 而流入冷冻室 8。在控制部 50 的控制下，第二风扇 36 停止，当风门 34 关闭时，急冷用流路 30 关闭，变成通过了蒸发器 14 的气体不流入收纳区域 20 内的状态。

此时，考虑到收纳于被配设在冷冻室 8 内的壳体 22 包围的收纳区域 20 的生鲜食品 G 的冷却，如下所示。

通过壳体 22 的外表面与壳体 22 周围的气体之间的热传递、从包含隔热材料的壳体 22 的外表面向其内表面的热传导、以及壳体 22 的内表面与收纳区域 20 内的气体之间的热传递来冷却收纳区域 20 内的气体。然后，通过冷却后的收纳区域 20 内的气体与所收纳的生鲜食品 G 的表面之间的热传递，使生鲜食品 G 缓慢冷冻。

至于缓慢冷冻的程度，根据对压缩机 18、第一风扇 16 等的控制，由冷冻室 8 内的壳体 22 周围的气体的温度和壳体 22 的隔热程度来决定。在壳体 22 周围的气体的温度较高时进行缓慢冷冻的情况下，也可以考虑用不被隔热材料覆盖的树脂制的壳体 22 来包围收纳区域 20。

<急速冷冻>

在第一风扇 16 运转并且冷冻室风门打开时，控制部 50 使第二风扇 36 也运转，当风门 34 从关闭变为打开的状态时，急冷用流路 30 变为打开状态。此时，通过了蒸发器 14 的气体经由急冷用流路 30 而流入收纳区域 20 内。通过了蒸发器 14 的气体在第一风扇 16 的风力再加上配设在急冷用流路 30 内的第二风扇 36 的风力的作用下强力吹入收纳区域 20 内。这样，收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 被冷气强力吹拂，并且能够急速冷冻。用于开闭急冷用流路 30 的开闭装置不限于风门 34，可以采用电磁阀之类的其他任意开闭机构。

（冷却控制）

图 3 是示出用温度传感器 40 检测到的收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的表面温度的时间变化的图表。接下来，参考图 3 来说明本实施形态所涉及的冷却机构中的冷却控制。图 3 所示的图表的纵轴示出用温度传感器 40 测定的生鲜食品 G 的表面温度（℃），并且横轴示出经过的冷却时间（min）。

如前所述，在控制部 50 的控制下，第一风扇 16 运转，在冷冻室风门打开时，第二风扇 36 停止，在风门 34 关闭且急冷用流路 30 关闭时，利用通过冷冻室 8 内的壳体 22 周围的气体的冷却来使收纳区域 20 内的生鲜食品 G 缓慢冷冻。此时，如图 3 所示的图表所示，用温度传感器 40 测定的生鲜食品 G 的表面温度以 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 这样的缓慢冷却速度慢慢下降。通过这样的缓慢冷冻，生鲜食品 G 所含有的水分即使冷却至凝固点以下的温度也不会变成固体，而是成为仍为液体的过冷却状态。

虽然以比 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 更慢的冷却速度进行的缓慢冷冻也能达到过冷却的状态，但是若考虑到冷冻效率等，优选地以 $0.005^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下的范围的冷却速度进行缓慢冷冻。

通过使温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）的下降量变为 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下，能够可靠地使生鲜食品 G 所含有的水分变为过冷却状态。这样，在过冷却状态解除时，能够可靠地生成小的冰的结晶。

过冷却状态是不稳定状态，很难长时间维持过冷却状态。由于能成为核的颗粒的存在和微小的振动等，处于过冷却状态的水突然开始凝固。由于凝固是吸热反应，因此如图 3 的图表所示，在凝固开始时，缓慢下降的生鲜食品 G 的表面温度突然转为上升。图 3 中示出了当生鲜食品 G 的表面温度下降至 -4.5°C 左右时凝固开始并且温度突然上升至大概 -0.5°C 的情况。

基于温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度），当生鲜食品 G 的表面温度突然转为上升时，控制部 50 在维持第一风扇 16 的运转、并且冷冻室风门也维持打开状态的状态下运转第二风扇 36，并使风门 34 从关闭变为打开，从而使急冷

用流路 30 成为打开状态。这样，通过了蒸发器 14 的气体直接流入收纳区域 20 内，能够急速冷冻收纳区域 20 内的生鲜食品 G。

处于过冷却状态的水是否开始凝固的判断可以举例如下：例如，决定指定阈值（例如， $+0.5^{\circ}\text{C}$ ），当温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）上升到阈值以上时，控制部 50 判断凝固开始。

由于生鲜食品 G 所含有的水分通过缓慢冷冻而变成过冷却状态，因此在凝固开始时生成比较小的冰的结晶。然而，已知在 -5°C 以上 -1°C 以下的温度带中，所生成的冰的结晶会彼此结合变成大的结晶。因此，在本实施形态中，进行急速冷冻，使得温度传感器的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）处于 -5°C 以上 -1°C 以下的范围内的时间在 30 分钟以内。换言之，控制部 50 进行控制，使得以 $0.14^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上的冷却速度进行急速冷冻。

这样使得能够迅速脱离冰的结晶易于彼此结合而变成更大结晶的 -5°C 以上 -1°C 以下的温度范围，从而能够使生鲜食品 G 所含有的冰的结晶的大小就那样维持较小。

作为急速冷冻中的控制，基于温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）和冷冻室 8 内的温度来进行对压缩机 18、第一风扇 16 和第二风扇 36 的控制。此外，还可以控制冷冻室风门和风门 34 的开度。

当通过急速冷冻使温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）下降而到达通常的冷冻温度时，控制部 50 进行控制，使得温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）保持在通常的冷冻温度。例如，进行控制，使得温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）位于 -20°C 以上 -18°C 以下的温度范围内。具体地，可以考虑从急速冷冻的状态停止第二风扇 36、使风门 34 的开度变窄、打开风门 34 等的控制。进一步地，还与冷冻室 8 的冷却相关地控制压缩机 18、第一风扇 16，使得温度传感器 40 的测定温度（生鲜食品 G 的表面温度）位于 -20°C 以上 -18°C 以下的温度范围内。

这样，防止了因过冷却而产生的小的冰的结晶彼此结合，从而能够以原本的小的冰的结晶的状态在通常的冷冻温度下长期保存生鲜食品 G。由此，能够防止因生鲜食品 G 所含有的水分的冻结而造成的细胞损坏、细胞膜损伤，这样，能够防止在解冻时伴随着溶解有营养素的水分以液滴的形式流出而导致的品质降低。

根据用于冷却冷冻室 8 的冷却循环的冷却性能和收纳区域 20 的大小等，也可以不包括第二风扇 36，而是仅利用第一风扇 16 的风力来将通过了蒸发器 14 的气体供给至收纳区域 20。

进一步地，不限于如前所述的经由急冷用流路 30 来将通过了蒸发器 14 的气体供给至收纳区域 20 的情况。例如，在分别包括温度设定较高的冷却机构和温度设定较低的冷却机构的冰箱中，也可以通过从各个冷却机构向收纳区域 20 供给温度不同的气体来进行缓慢冷却和急速冷冻。

此外，还可以考虑壳体 22 处包括珀耳帖元件之类的加热/冷却装置。在这种情况下，如前所述的冰箱 2 的冷却机构处也可以添加珀耳帖元件之类的加热/冷却装置。

如上所述，本实施形态所涉及的冰箱 2 包括：用于收纳生鲜食品 G 的收纳区域 20，用于冷却收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的冷却机构，用于测定收纳于收纳区域 20 的生鲜食品 G 的表面温度的温度传感器 40，以及用于基于温度传感器 40 的测定温度来控制冷却机构的控制部 50；控制部 50 控制冷却机构，使得：首先通过缓慢冷冻使生鲜食品 G 所含有的水分变为过冷却状态，当温度传感器 40 的测定温度转为上升时，从缓慢冷冻切换为急速冷冻，当温度传感器 40 的测定温度到达通常冷冻温度时，使温度传感器 40 的测定温度保持在通常冷冻温度。

在本实施形态中，通过缓慢冷冻使生鲜食品 G 所含有的水分变为过冷却状态并用温度传感器 40 测定生鲜食品 G 的表面温度，这样能够准确地把握过冷却状态解除而表面温度上升的时机。通过立刻切换为急速冷冻，能够防止过冷却状态解除时产生的小的冰的结晶因所生成的冰的结晶彼此结合而变成大的结晶。然后，通过使生

鲜食品 G 的温度保持在通常冷冻温度，能够在冰的结晶就这样较小的状态下长期保存生鲜食品 G。这样，在本实施形态所涉及的冰箱 2 中，能够在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品 G。

此外，本实施形态所涉及的冰箱 2，收纳区域 20 被配设在冷冻室 8 内的壳体 22 所覆盖；冷却机构包括：蒸发器 14，第一风扇 16，用于用第一风扇 16 的风力使通过了蒸发器 14 的气体经由开口 12A 流入冷冻室 8 内的冷却流路 10，连通收纳区域 20 与冷却流路 10 的急冷用流路 30，以及用于进行急冷用流路 30 的开闭的开闭部 34；在通过开闭部 34 关闭急冷用流路 30 时，利用通过壳体 22 周围的气体的冷却来使收纳区域 20 内的生鲜食品 G 缓慢冷冻；在通过开闭部 34 打开急冷用流路 30 时，通过了蒸发器 14 的气体经由急冷用流路 30 而流入收纳区域 20 内，使收纳区域 20 内的生鲜食品 G 急速冷冻。

能够利用通过冷冻室 8 内的壳体 22 周围的气体的间接冷却来进行缓慢冷冻。与此同时，能够利用通过了蒸发器 14 的气体经由急冷用流路 30 直接流入收纳区域 20 内来进行急速冷冻。这样，能够利用冰箱 2 中已有的冷却机构来高效地进行缓慢冷冻和急速冷冻。

此外，还包括第二风扇 36；在通过开闭部 34 打开急冷用流路 30 时，能够通过第一风扇 16 的风力再加上配设在急冷用流路 30 内的第二风扇 36 的风力来使通过了蒸发器 14 的气体以更快的流速流入收纳区域 20 内。这样，能够更加高效地急速冷冻收纳区域 20 内的生鲜食品 G。

（实施例与对照例）

图 4 是示出本发明的实施例和对照例的图（照片）。试制了前述实施形态所示的冷却机构，并实际上对土豆进行缓慢冷冻和急速冷冻作为实施例。进一步地，仅对土豆进行急速冷冻作为对照例，并且仅对土豆进行通常冷冻作为对照例。然后，针对实施例和对照例观察解冻后的表面状态，并测定解冻时的液滴量（%）。

从图 4 可以看出，与仅经过急速冷冻和仅经过通常冷冻的对照例相比，在经过了缓慢冷冻和急速冷冻的实施例，解冻后的土豆表面的皱折变少。液滴量也是，与经过了缓慢冷冻和急速冷冻的实施例中的 4.5%相比，仅经过急速冷冻的对照例中为 6.7%，并且仅经过通常冷冻的对照例中为 7.9%，实施例比起对照例液滴量为较低值。

由此，从实施例证实了通过缓慢冷冻和急速冷冻能够在不发生品质降低的情况下长期保存生鲜食品 G。

尽管说明了本发明的实施形态和实施方式，但是公开内容也可以在构成细节方面有所变化，并且可以在不脱离所请求的本发明的范围和思想的情况下实现实施形态、实施方式中的要素的组合或顺序的变化等。

权利要求书

1.一种冰箱，其特征在于，其包括：

用于收纳生鲜食品的收纳区域，

用于冷却收纳于所述收纳区域的生鲜食品的冷却机构，

用于测定收纳于所述收纳区域的生鲜食品的表面温度的温度传感器，以及

用于基于所述温度传感器的测定温度来控制所述冷却机构的控制部；

所述控制部控制所述冷却机构，使得：

首先通过缓慢冷冻使所述生鲜食品所含有的水分变为过冷却状态，

当所述温度传感器的测定温度转为上升时，从缓慢冷冻切换为急速冷冻，

当所述温度传感器的测定温度到达通常冷冻温度时，使所述温度传感器的测定温度保持在所述通常冷冻温度。

2.根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于：

所述收纳区域被配设在冷冻室内的壳体所覆盖；

所述冷却机构包括：

蒸发器，第一风扇，用于用所述第一风扇的风力使通过了所述蒸发器的气体经由开口流入所述冷冻室内的冷却流路，

连通所述收纳区域与所述冷却流路的急冷用流路，以及

用于进行所述急冷用流路的开闭的开闭部；

在通过所述开闭部关闭所述急冷用流路时，利用通过所述壳体周围的气体的冷却来使所述收纳区域内的生鲜食品缓慢冷冻；

在通过所述开闭部打开所述急冷用流路时，通过了所述蒸发器的气体经由所述急冷用流路而流入所述收纳区域内，使所述收纳区域内的生鲜食品急速冷冻。

3.根据权利要求 2 所述的冰箱，其特征在于：

其还包括第二风扇；

在通过所述开闭部打开所述急冷用流路时，通过所述第一风扇的风力再加上配设在所述急冷用流路内的所述第二风扇的风力来使通过了所述蒸发器的气体流入所述收纳区域内。

4.根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，由缓慢冷冻引起的所述温度传感器的测定温度的下降量为 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下。

5.根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，在急速冷冻中，所述温度传感器的测定温度处于 -5°C 以上， -1°C 以下的范围内的时间在 30 分钟以内。

6. 根据权利要求 2 所述的冰箱，其特征在于，壳体被隔热材料覆盖。

7. 根据权利要求 2 所述的冰箱，其特征在于，在所述急冷用流路内配设有风门，当所述风门打开时，所述收纳区域与所述冷却流路连通，而当所述风门关闭时，所述收纳区域与所述冷却流路不连通。

8. 根据权利要求 2 所述的冰箱，其特征在于，通过管路来形成连通被所述壳体包围的所述收纳区域和所述冷却流路的所述急冷用流路，所述收纳区域设有入侧开口，所述管路的出侧端部在所述入侧开口处开口，所述管路的入侧端部在冷却流路中开口。

9. 根据权利要求 4 所述的冰箱，其特征在于，以 $0.005^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上 $0.01^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以下的范围的冷却速度进行缓慢冷冻。

10. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，控制部进行控制，使得以 $0.14^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上的冷却速度进行急速冷冻。

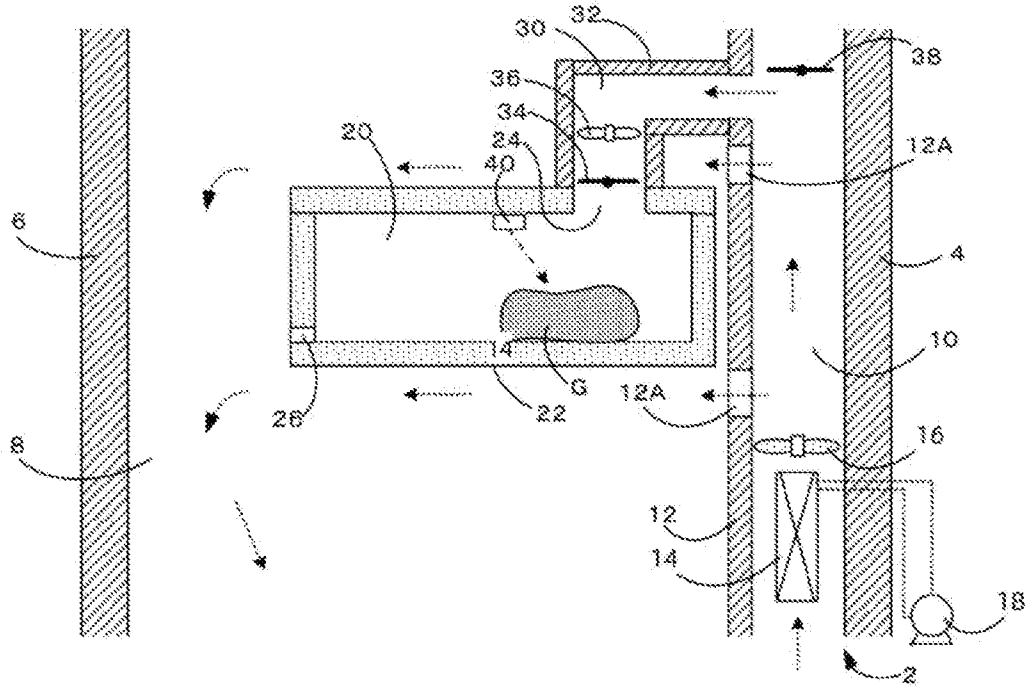


图 1A

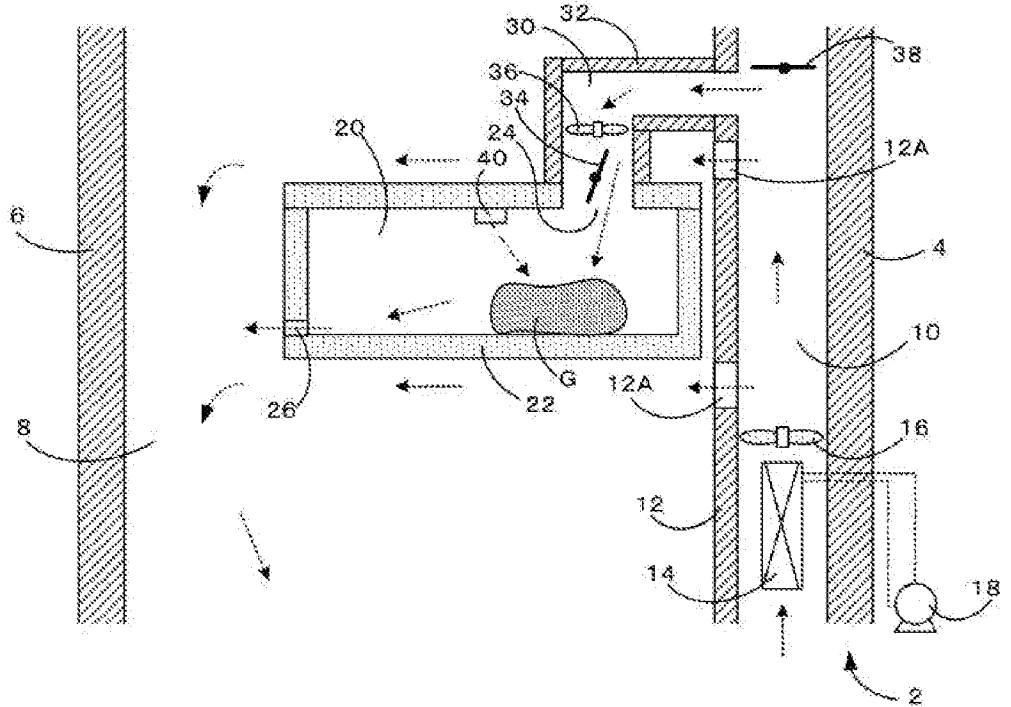


图 1B

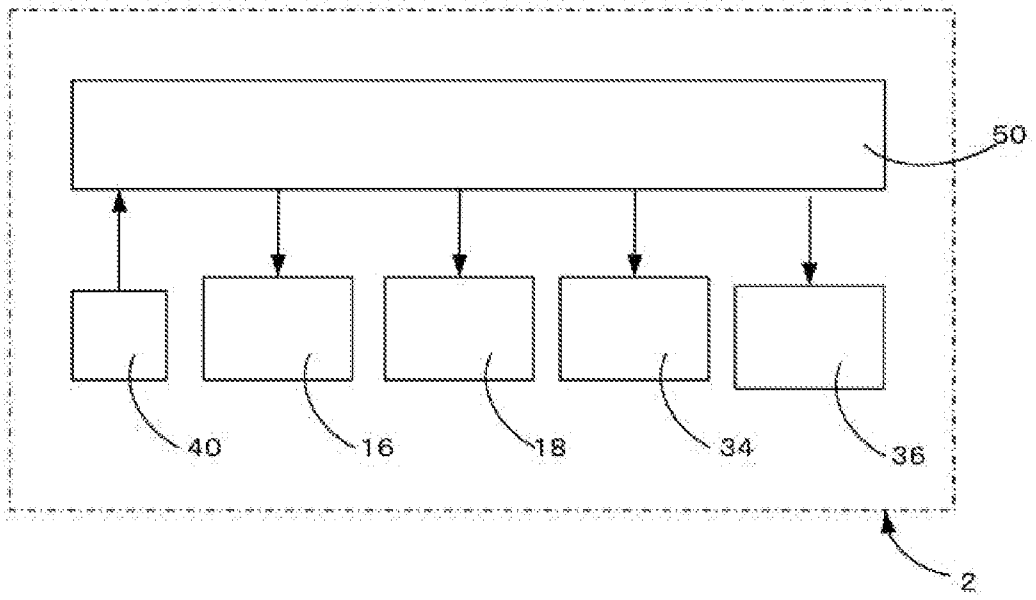


图 2

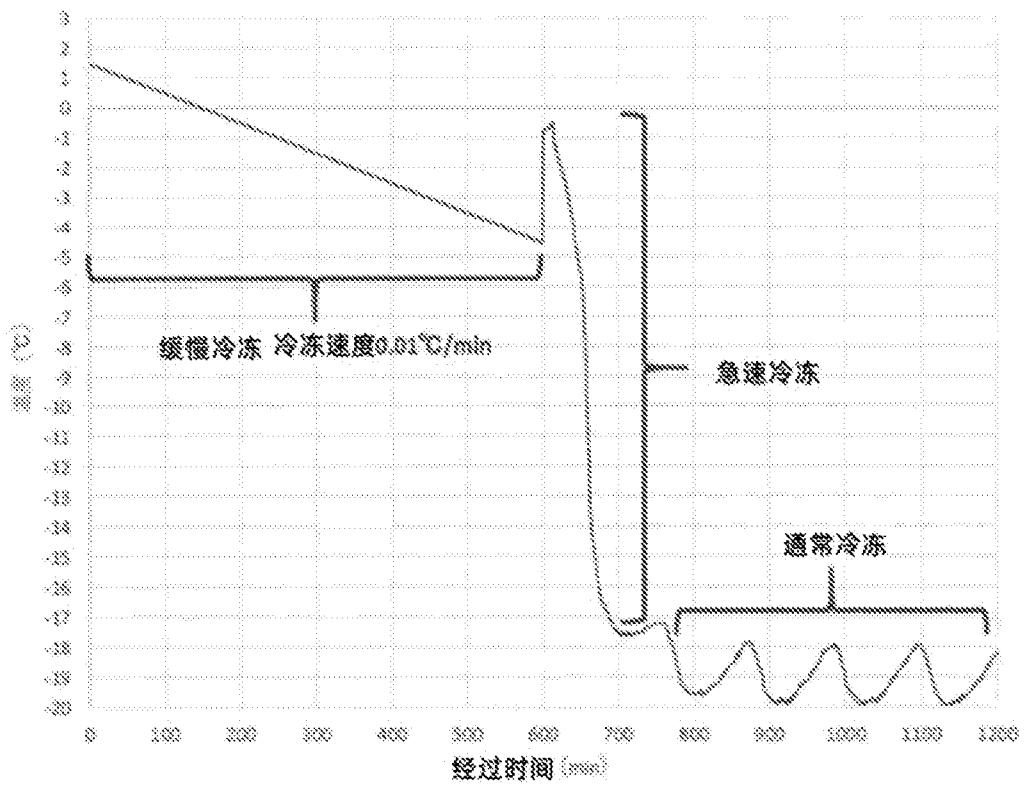


图 3

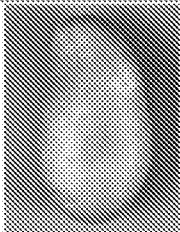
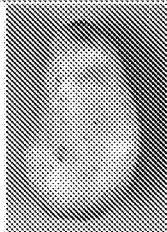
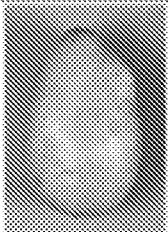
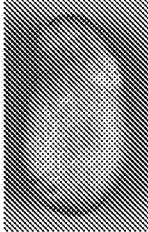
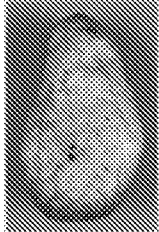
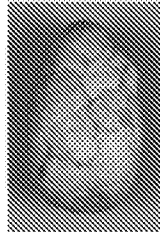
| | 新冷冻 | 急冻 | 通常 |
|-----|---|--|---|
| 冻结前 |  |  |  |
| 解冻后 |  |  |  |
| 液滴 | 3.1 | 6.6 | 6.6 |

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/088327

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| F25D11/02(2006.01)i | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) | | |
| IPC:F25D A23L | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| DWPI, CNABS, CNTXT, CJFD, GBTXT, CATXT, SGTXT, ATTXT, EPTXT, LEXTXT, USTXT, CHTXT, WOTXT: 海尔, 冰箱, 区域, 冷却, 表面, 温度传感器, 过冷, 上升, 缓慢, 急速, 冷冻, 风扇, 第二, 时间, 风门, refrigerator, area, cooling, surface, temperature sensor, supercooling, rising, slow, fast, freez+, fan, second, time, damper | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | CN 101636625 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 January 2010 (2010-01-27) description, embodiment 1, and figures, 1, 6, and 16-25 | 1-10 |
| A | JP 4367571 B1 (PANASONIC CORP. et al.) 18 November 2009 (2009-11-18) entire document | 1-10 |
| A | JP 2009044981 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 March 2009 (2009-03-05) entire document | 1-10 |
| A | JP 2002188877 A (HITACHI LTD.) 05 July 2002 (2002-07-05) entire document | 1-10 |
| A | CN 105806035 A (QINGDAO HAIER SPECIAL FREEZER CO., LTD.) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document | 1-10 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 25 July 2023 | | 31 July 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/CN | | Authorized officer |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/088327

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|------------|----|-----------------------------------|
| CN | 101636625 | A | 27 January 2010 | JP | 2008267646 | A | 06 November 2008 |
| | | | | JP | 4827788 | B2 | 30 November 2011 |
| | | | | JP | 2008267789 | A | 06 November 2008 |
| | | | | JP | 2009024951 | A | 05 February 2009 |
| | | | | JP | 4253775 | B2 | 15 April 2009 |
| | | | | JP | 4775340 | B2 | 21 September 2011 |
| | | | | AU | 2007351997 | A1 | 10 September 2009 |
| | | | | AU | 2007351997 | B2 | 20 May 2010 |
| | | | | US | 2010083687 | A1 | 08 April 2010 |
| | | | | WO | 2008129718 | A1 | 30 October 2008 |
| | | | | CN | 101636625 | B | 23 May 2012 |
| JP | 4367571 | B1 | 18 November 2009 | JP | 2009300069 | A | 24 December 2009 |
| | | | | JP | 2009300053 | A | 24 December 2009 |
| | | | | JP | 2010038526 | A | 18 February 2010 |
| | | | | JP | 2010038524 | A | 18 February 2010 |
| | | | | JP | 2010038527 | A | 18 February 2010 |
| | | | | JP | 4367569 | B1 | 18 November 2009 |
| | | | | JP | 4367570 | B1 | 18 November 2009 |
| | | | | EP | P2267388 | A1 | 29 December 2010 |
| | | | | EP | 2267388 | B1 | 11 September 2019 |
| | | | | CN | 101970961 | A | 09 February 2011 |
| | | | | CN | 101970961 | B | 06 March 2013 |
| | | | | WO | 2009113308 | A | 17 September 2009 |
| JP | 2009044981 | A | 05 March 2009 | None | | | |
| JP | 2002188877 | A | 05 July 2002 | None | | | |
| CN | 105806035 | A | 27 July 2016 | CN | 105806035 | B | 19 June 2018 |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>F25D11/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|-----|-------------------|---------|---|---|------|---|---|------|---|--|------|---|---|------|---|--|------|--------------|--|----------------------------|---|--------------------|---|----------------------------|-------------|---|--|----------------------------|--|------------------------------|--|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:F25D A23L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>DWPI, CNABS, CNTXT, CJFD, GBTXT, CATXT, SGTXT, ATTXT, EPTXT, LEXTXT, USTXT, CHTXT, WOTXT: 海尔, 冰箱, 区域, 冷却, 表面, 温度传感器, 过冷, 上升, 缓慢, 急速, 冷冻, 风扇, 第二, 时间, 风门, refrigerator, area, cooling, surface, temperature sensor, supercooling, rising, slow, fast, freez+, fan, second, time, damper</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101636625 A (三菱电机株式会社) 2010年1月27日 (2010 - 01 - 27) 说明书实施方式1;附图, 1, 6, 16-25</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 4367571 B1 (PANASONIC CORP. et al.) 2009年11月18日 (2009 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009044981 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2009年3月5日 (2009 - 03 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002188877 A (HITACHI LTD.) 2002年7月5日 (2002 - 07 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105806035 A (青岛海尔特种电冰柜有限公司) 2016年7月27日 (2016 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 101636625 A (三菱电机株式会社) 2010年1月27日 (2010 - 01 - 27) 说明书实施方式1;附图, 1, 6, 16-25 | 1-10 | A | JP 4367571 B1 (PANASONIC CORP. et al.) 2009年11月18日 (2009 - 11 - 18) 全文 | 1-10 | A | JP 2009044981 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2009年3月5日 (2009 - 03 - 05) 全文 | 1-10 | A | JP 2002188877 A (HITACHI LTD.) 2002年7月5日 (2002 - 07 - 05) 全文 | 1-10 | A | CN 105806035 A (青岛海尔特种电冰柜有限公司) 2016年7月27日 (2016 - 07 - 27) 全文 | 1-10 | * 引用文件的具体类型: | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 | “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 | “D” 申请人在国际申请中引证的文件 | “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 | “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “&” 同族专利的文件 | “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) | | “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | | “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 101636625 A (三菱电机株式会社) 2010年1月27日 (2010 - 01 - 27) 说明书实施方式1;附图, 1, 6, 16-25 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 4367571 B1 (PANASONIC CORP. et al.) 2009年11月18日 (2009 - 11 - 18) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2009044981 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2009年3月5日 (2009 - 03 - 05) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2002188877 A (HITACHI LTD.) 2002年7月5日 (2002 - 07 - 05) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 105806035 A (青岛海尔特种电冰柜有限公司) 2016年7月27日 (2016 - 07 - 27) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * 引用文件的具体类型: | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “D” 申请人在国际申请中引证的文件 | “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “&” 同族专利的文件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2023年7月25日 | 2023年7月31日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISA/CN的名称和邮寄地址 | 授权官员 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 吴全伟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 电话号码 (+86) 010-53962948 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/088327

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日 (年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日 (年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN | 101636625 | A | 2010年1月27日 | JP | 2008267646 | A | 2008年11月6日 |
| | | | | JP | 4827788 | B2 | 2011年11月30日 |
| | | | | JP | 2008267789 | A | 2008年11月6日 |
| | | | | JP | 2009024951 | A | 2009年2月5日 |
| | | | | JP | 4253775 | B2 | 2009年4月15日 |
| | | | | JP | 4775340 | B2 | 2011年9月21日 |
| | | | | AU | 2007351997 | A1 | 2009年9月10日 |
| | | | | AU | 2007351997 | B2 | 2010年5月20日 |
| | | | | US | 2010083687 | A1 | 2010年4月8日 |
| | | | | WO | 2008129718 | A1 | 2008年10月30日 |
| | | | | CN | 101636625 | B | 2012年5月23日 |
| JP | 4367571 | B1 | 2009年11月18日 | JP | 2009300069 | A | 2009年12月24日 |
| | | | | JP | 2009300053 | A | 2009年12月24日 |
| | | | | JP | 2010038526 | A | 2010年2月18日 |
| | | | | JP | 2010038524 | A | 2010年2月18日 |
| | | | | JP | 2010038527 | A | 2010年2月18日 |
| | | | | JP | 4367569 | B1 | 2009年11月18日 |
| | | | | JP | 4367570 | B1 | 2009年11月18日 |
| | | | | EP | P2267388 | A1 | 2010年12月29日 |
| | | | | EP | 2267388 | B1 | 2019年9月11日 |
| | | | | CN | 101970961 | A | 2011年2月9日 |
| | | | | CN | 101970961 | B | 2013年3月6日 |
| | | | | WO | 2009113308 | A | 2009年9月17日 |
| JP | 2009044981 | A | 2009年3月5日 | 无 | | | |
| JP | 2002188877 | A | 2002年7月5日 | 无 | | | |
| CN | 105806035 | A | 2016年7月27日 | CN | 105806035 | B | 2018年6月19日 |