(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
2006 年8 月3 日 (03.08.2006)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2006/079272 A1

(51) 国际专利分类号:
F25D 11/00 (2006.01) F25D 17/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2005/002028

(22) 国际申请日: 2005 年11 月28 日 (28.11.2005)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200510004995.X
2005 年1 月31 日 (31.01.2005) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **海尔集团公司(HAIER GROP CORPORATION)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 **青岛海尔股份有限公司(QINGDAO HAIER JOINT STOCK CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人; 及

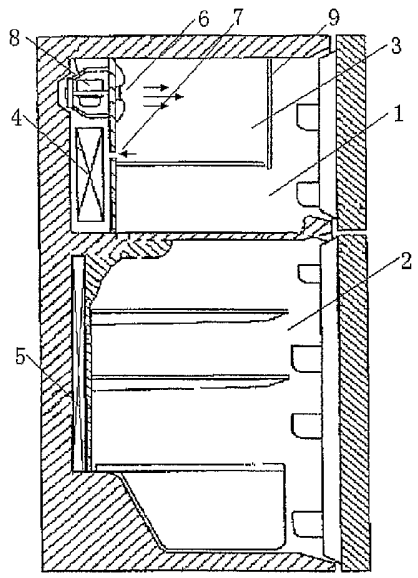
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **张智春(ZHANG, ZhiChun)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 **王东宁(WANG, Dongning)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 **李凌云(LI, LingYun)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 **党广明(DANG, Guangming)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: **北京元中知识产权代理有限责任公司 (BEIJING YUANZHONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.)**; 中国北京市西城区北三环中路甲29号2号楼尊邸1103室, Beijing 100029 (CN)。

[见续页]

(54) **Title:** A MULTI-TEMPERATURE CONTROL REFRIGERATOR COMPRISING AN ICE MACHINE

(54) **发明名称:** 设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱



(57) **Abstract:** The present invention pertains to a multi-temperature control refrigerator, which comprises an ice machine. The cooling mode of the refrigerator is a mixed air-cooling and direct cooling mode. Concretely, the present invention pertains to a refrigerator having ice-making function, in which the refrigerating cycle is a dual cycle and two different evaporators are included. The cooling mode of the ice making chamber in the refrigerator is a mixed air-cooling and direct cooling mode, and impulse solenoid valves and a double temperature control device are introduced to the dual cycle system. Therefore, the refrigerator according to the present invention can reduce the noise and the wastage of the cooling medium in the refrigerator and make ice quickly with high grade.

(57) **摘要:** 本发明涉及的是一种设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱，具体地讲，本发明涉及的是一种双循环、二种不同蒸发器组合并具有制冰功能的冰箱，由于本发明所述的冰箱中的制冰室采用了风直冷混合制冷方式，并且在双循环系统由于引入了脉冲电磁阀和双温控装置，与单循环系统相比具有能量最佳分配和利用、较小的温度波动、而所述的制冰室的制冰效率以及冰块的质量有很大的改善，使得所述的冰箱整体噪声低、制冷剂消耗量的减少、制冰快速优质的优点。

WO 2006/079272 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号，请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱

技术领域

本发明涉及的是一种设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱，具体地讲，本发明涉及的是一种双循环多温控风直冷结合的并具有制冰功能的冰箱。

背景技术

随着生活水平的日益提高，人们在日常生活中对冰块的需求越来越多，由于以前人工制冰的大部分操作需要人工完成，无法满足人们的需求，而自动制冰机的整个制冰过程无需人工干预，极大地方便了人们对冰块的使用：

现有技术中，自动制冰机通常可分为二种，具体如下：

其一是，控制方式：控制集成在制冰机内，不需冰箱主控板上再单独实现制冰系统的控制；安装方式：制冰机是一个完整的独立的附件，只要冰箱上预留好制冰机的接口和空间，随时可以安装，不需开任何塑料件；脱冰方式：加热脱冰；进水方式：水源是自来水，用水阀进水，也可根据需要实现用大桶水，用水泵进水；优缺点对比：此类制冰机是一个完整的制冰系统，只要提供 220V 或 115V 市电就可工作，在机械冰箱上也可实现，不需外加控制，不需开其他模具，只用两个螺钉安装即可，使用非常简单，可靠性高，但体积大，占空间大，此类制冰机参见本发明附图，其中，22 是制冰机，23 是制冰盒，24 是探冰杆，25 是储冰盒，26 冰块，在冰箱中设置一个基本密封的制冰室，将制冰机 22 用螺钉固定在制冰室的适当的内壁上，在其下方放置制冰盒 23，当储水装置向制冰盒注水后，进行冷冻，在制冰盒 23 中的水结冰后，通过出冰杆或者将制冰盒反转的方式，使冰块 26 落入储冰盒 25 中，当探冰杆 24 被冰块 26 顶升到一定高度，被认为是储冰盒 25 已经存满，制冰机停止工作，需要时，将储冰盒拿出区用冰块即可。

其二是，控制方式：制冰机只是一个脱冰结构，所有控制都要在主控板上实现；安装方式：制冰机只是一个脱冰结构，需要设计制冰机的安装结构以及制冰盒等塑料件；脱冰方式：靠扭力脱冰；进水方

式：此类冰箱的水源是冷藏室内的一个水箱内预先装好的水，用水泵进水，也能根据需要实现用自来水；优缺点对比：此类制冰机实际只是一个脱冰机构，需外加很多结构件和控制电路以及检测电路才能实现自动制冰，结构复杂，零部件多，可靠性低，但体积小，占空间小。

本发明是针对第一类制冰机改进，具体地讲，本发明是对设置有第一类制冰机的冰箱的改进，设置有所述的第一类制冰机的冰箱，通常是将制冰机放置在冷冻室内，为了防止串味或者其它原因，也可以在冷冻室中设置一个相对独立的空间，即，制冰室，将制冰机设置其内，一般的，所述的制冰室设置有门以区隔所述的功能空间，但是，由于设在冷冻室中制冰机的冷冻过程采用的是冷冻室的制冷系统，因此，当冷冻室的需求和制冰机的需求不一致时，很难协调冷冻室温度和制冰室冷量的相互关系，为了克服现有技术存在的缺陷，特提出本发明。

发明目的

本发明的主要目的在于提供一种具有设置制冰机的独立制冰室的冰箱；

本发明的另一个目的在于提供一种向独立制冰室单独提供冷源的冰箱；

本发明的还有一个目的在于通过一种利用一个蒸发器向冷冻室的二个空间提供风冷和直冷不同类型的制冷方式的冰箱。

本发明的目的可以这样实现，所述的冰箱可以分为冷冻室 1 和冷藏室 2，在冷冻室 1 中，当冰箱的门体向左开启时，一般在左上方设置一个制冰室，所述的制冰室安装有制冰室门 9，可以起到隔绝冷量流动和串味的作用；将制冰机固定在制冰室中，在所述的制冰机下设置储冰盒；冷藏室采用直冷方式，冷冻室也采用直冷方式，在冷冻室的蒸发器空间再设置一进风口和一出风口通向制冰室，需要时利用风冷的方式对制冰室进行深度冷却。

具体地讲，本发明是设置有制冰机的风直冷结合三温三控冰箱。

附图说明

以下是附图说明，通过附图说明并结合以后的详细描述，可以更加清楚地理解本发明，简体如下：

图 1（a）是本发明所述的设置有制冰机的冰箱的示意图；

图 1（b）是本发明所述的设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱的剖视图；

图 2（a）是空气流速对翅片式蒸发器的效率的影响；

图 2（b）是空气相对湿度对翅片式蒸发器的效率的影响；

图 2（c）是翅片片距对翅片式蒸发器的效率的影响；

图 2（d）是空气流速对空气侧平均换热系数的影响；

图 2（e）是空气相对湿度对空气侧平均换热系数的影响；

图 2（f）是翅片片距对空气侧平均换热系数的影响；

图 3 是本发明所述双循环的制冷系统的示意图；

图 4 是本发明所述制冰机的立体示意图和剖面图。

其中，1 是冷冻室，2 是冷藏室，3 是制冰室，4 是蒸发器，5 平板式蒸发器，6、7 是风冷进出口，8 是风扇，9 是制冰室门，11 是压缩机，12 是冷凝器，13 是干燥过滤器，14 是三通电磁阀，15 是主毛细管，16 是旁通毛细管，17 是冷冻蒸发器，18、19 是冷藏蒸发器，20 是储液器，22 是制冰机，23 是制冰盒，24 是探冰杆，25 是储冰盒，26 冰块。

详细描述

本发明所述的设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱工作方式和各部件组成如下：

本发明所述的冰箱冰块冷冻室 1 和冷藏室 2，在冷冻室 1 中，设置一个制冰室，所述的制冰室安装有制冰室门 9，可以起到隔绝冷量流动和串味的作用；将制冰机固定在制冰室中，在所述的制冰机下设置储冰盒；冷藏室采用直冷方式，冷冻室也采用直冷方式，在冷冻室的蒸发器空间再设置一进风口 7 和一出风口 6 通向制冰室，需要时利用风冷的方式对制冰室进行深度冷却。

在制冰室的出风口 6 和/或进风口 7 上可以安装一可以转动开闭的门，在制冰室作为常用的冷冻室空间时，关闭所述的门，这样，冷冻

室也是采用的直冷的方式进行冷冻，如果将制冰室改为深冷冻室，即，在所述的制冰室 3 中不设置制冰机，实际上，所述的冰箱便构成了双蒸发器三温三控的风直冷结合冰箱，即，可以独立的根据需要控制冷藏室、冷冻室和制冰室的冷量。

在本发明所述的冰箱的冷藏室的直冷采用平板式蒸发器，由于平板板蒸发器靠压粘合工艺贴附于冷藏室内胆后壁上部，通过自然对流制冷，其间室内温度达到设定温度后，冷藏温控器向脉冲电磁阀发出脉冲信号，脉冲电磁阀动作，切断制冷剂的冷藏制冷循环。

所述的平板式蒸发器，因为贴附在冷藏内胆里面，其具有蒸发器隐藏、不影响外观、制冷均匀、不宜造成物品冻伤等特点。

冷藏室采用平板式蒸发器，在一定程度上保持了冷藏室的湿度。

参见图 1，图 1(b)是本发明所述设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱的剖视图，从该图中可以清楚地了解各部件的位置和连接方式。

在本发明所述的冰箱中，冷冻室采用的也是直冷方式，蒸发器的一面也紧贴在冷冻室内胆里面，但是，其另一面后形成一个间隙，来自制冰室的空气流经其上，经再度冷却后进入制冰室，制冰室采用风冷的制冷方式，使得制冰制冰室的冷冻速度明显高于单纯使用直冷方式的冷冻速度。

因此，制冰室采用风直冷混合制冰模式，相当于在冷冻室形成二个可控的温区。

由于在冷冻室采用风直冷混合方式制冷，为了提高制冰室的制冷效率，冷冻室的蒸发器采用了翅片式蒸发器，为了防止翅片式蒸发器相对冷冻室供应的冷量不足，制冰室的全部或者一部分采用导热性好的材料作为隔板，例如，金属铝，这样，制冰室的冷量可以通过隔板进行热交换，又由于制冰室优选设置在冷冻室的上方，因此，制冰室外壁的冷空气下降，从而形成了有一个热交换的循环。

本发明所述的多温控是指根据冷藏或冷冻对制冷量的需求，制冷剂通过脉冲电磁阀流向冷藏室或冷冻室，两室的温度分别被各室内的温控器感温头感知病由冰箱的控制器控制在制冰室设置动作传感器，或者将制冰室的电路和冰箱的总控电路连接，以感知制冰机的工作情况。

判断制冰是否进行，如果制冰开始，启动冷冻室蒸发器，并开启风扇使制冰室迅速达到制冰速冻温度；

判断制冰室处于温度维持状态，如果温度未达到指定的制冰维持温度，启动冷冻室蒸发器，并开启风扇使制冰室迅速达到制冰维持温度；

由于制冰室的指定温度和维持温度低于冷冻室指定温度，因此，在所述情况下，冷冻室的温度应该一直维持在冷冻室指定温度以下。

优选采用制冰室维持温度等于冷冻室指定温度，当冷冻室温度未达到指定温度，冷冻室需要冷量，制冷剂走主回路，由于冷藏室的主蒸发器面积较小，因此，冷藏蒸发器释放的冷量少，冷藏室温度的下降非常小；当采用金属隔板的制冰室时，冷冻室和制冰室的热量充分交换。

为了提高制冰室的制冰效率，即，尽可能使制冰室维持一个比冷冻室更加地的温度，制冰室和冷冻室之间采用绝热性好的搁板，并且使得制冰室速冻温度和维持温度都明显低于冷冻室指定温度，在此情况下，制冰室在不放置制冰机的情形下，形成了一个深冷冻室。

当冷冻室达到指定温度，而冷藏室未到达指定温度，开启旁通回路，主回路的面积较小的冷藏室主蒸发器和一个面积较大的冷藏室附加蒸发器结合成面积很大的冷藏室蒸发器，迅速地调节冷藏室温度。制冷系统。

本发明所述的冰箱包括压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管、冷冻蒸发器、冷冻室、冷藏蒸发器。冷藏室、吸气管。

在本发明中，冷藏室采用的是平板式蒸发器，冷冻室采用的是翅片式蒸发器。

接下来我们看制冷系统的方式，现有技术已经公开了蒸发器并列结构（分立双循环结构）或在传统的蒸发器的串连结构中加入一个辅助回路，这二种结构，冷冻室和冷藏室基本可以分别控制，但仍然存在热力学不可逆损失很大、吸气管外表结露等缺点。

本发明提出在旁通双循环冰箱的旁通回路中再接入一个面积较大的蒸发器作为冷藏室附加蒸发器，因此冷藏室的蒸发器面积很大，旁通毛细管可以设计的较短，因为即使流量很大，但由于冷藏蒸发器面

积大，制冷剂在蒸发器中将全部蒸发，基本无液体制冷剂吸入吸气管；当冷藏室不需要冷量，而冷冻室需要冷量，制冷剂走主回路，由于原冷藏室的蒸发器面积较小，因此，冷藏蒸发器释放的冷量少，冷藏室温度的下降非常小。

因此，冷藏室的冷量大部分来自旁通回路，由于旁通回路中旁通毛细管较短，蒸发温度高，热力学不可逆损失小，系统的 COP 高。

本发明所述的双循环冰箱，包括压缩机11、冷凝器12、干燥过滤器13、三通电磁阀14、主毛细管15、旁通毛细管16、冷冻蒸发器17、原冷藏蒸发器19、储液器20，在所述的旁通循环回路还包括一个附加冷藏蒸发器18，压缩机11出口与冷凝器12进口连接，冷凝器12出口与干燥过滤器13进口连接，干燥过滤器13出口与三通电磁阀13入口连接，三通电磁阀14的一个出口与主毛细管15进口连接，另一个出口与旁通毛细管16进口连接，主毛细管15出口与冷冻蒸发器17进口连接，旁通毛细管16出口与附加冷藏蒸发器18进口连接，冷冻蒸发器17出口及附加冷藏蒸发器18出口都与原冷藏蒸发器19进口连接，原冷藏蒸发器19出口与储液器20进口连接，储液器20出口与吸气管一端连接，吸气管的另一端与压缩机11入口连接。

本发明所述的制冷系统与单循环系统相比具有以下优势：

可以避免了环境温度对冷藏冷冻室内温度的影响，实现了能量的最佳分配和利用；

由于双循环制冷系统可以独立地控制冷藏室和冷冻室温度，所以其冷冻能力远远大于普通单循环制冷系统冰箱，双循环冰箱在冷冻过程中冷藏冷冻室内温度波动范围远远小于单循环冰箱，较小的温度波动将有利于食品的贮存保鲜。

对于双循环制冷系统，在设计时可以选择较大的冷藏室蒸发器，这样很容易使冰箱满足高温条件要求，而在低环境温度时，只要冷藏室设定温度低于环境温度，冰箱在没有任何加热补偿条件下可以完全正常运行。

本发明所述的冰箱，提出了一种冷藏蒸发面积可变的旁通双循环冰箱，研究人员认为，影响冷藏蒸发面积可变的旁通双循环冰箱节能的因素，主要为冷藏室负荷、旁通回路负荷及主循环、旁通循环的系统

COP 等因素与节能效果的函数关系，应用该函数关系,在目前冰箱的实际工况下,本发明所述的冰箱比蒸发器串联单循环冰箱节能 12%左右。

本发明所述的冰箱中的压缩机为蒸汽压缩式压缩机，主要包括压缩机 11，冷凝器 12，毛细管 15、16，干燥过滤器 13，三通电磁阀 14，和蒸发器 17、18、19，所述的蒸汽压缩式制冷循环，经过压缩、冷凝、节流、蒸发四个过程不断循环，制冷剂周期性的发生从蒸汽变为液体，从液体变为蒸汽的状态变化，不断地把冰箱内的热量转移到冰箱外部，从而达到制冷目的。

在本发明所述的冰箱中，采用的制冷剂为 R134a，在本发明的非最优选的实施例中，也可以采用现有技术中其他公知的制冷剂；

本发明的研究人员在设计本发明所述的冰箱时，针对制冷系统的配置、蒸发器的配置、蒸发器的简体参数的配置进行了详细的研究，并得出最终的设计结论，由于本发明对现有技术的配置，使得本发明所述的冰箱的噪音降低、热效率提高，具体如下：

首先，现有技术表明，平板式（直冷式）蒸发器是由其表面低温的自然对流而降低冰箱内的温度，其优点是湿度适宜、保鲜性能好、省电、相同体积下有效容积大；而翅片式蒸发器（风冷式）是由冷气由风道强制吹入箱内空间造成循环，优点是自动除霜、温度均匀、缺点是冷冻室湿度低、食物易风干脱水，耗电高，有效容积低。

本发明所述冰箱的特点是冷冻和冷藏都采用直冷，冷冻室的直冷采用翅片式蒸发器，冷冻室冷量的缺失采用制冰室隔板的传热进行弥补，而制冰室采用风冷的方式，正如前述，采用风冷的制冰室的冷量，也可以通过所述搁板传导对冷冻室进行冷冻。

针对本发明的特点，常规的翅片式蒸发器被用来在冷冻室中进行直冷就会产生一定的问题，本发明的研究人员对翅片式蒸发器进行了进一步的研究表明，翅片式蒸发器的效率受到多种因素的影响，参见图 2(a)至图 2(f)。

结论是空气相对湿度对翅片式蒸发器的性能影响较大，尤其是高湿度的情形下，随着蒸发器运行时间的延长，蒸发器效率（η_o）和空气侧平均换热系数（K_o）急剧下降，因此，控制空气相对湿度对蒸发器有重要影响。

另外，翅片间距对蒸发器的性能影响也很大，宽间距翅片蒸发器换热性能明显由于密间距翅片蒸发器，在翅片间距约 4mm 时，蒸发器性能急剧恶化，低温工况下，翅片蒸发器的片距尽量采用 6mm 以上，优选的翅片蒸发器的片距 6-8mm。

鉴于风冷式制冷具有速度快的特点，而制冰室的湿度高有可能降低蒸发器的效率，鉴于这样的矛盾，因此决定选择在冷冻室中翅片式蒸发器方式并结合蒸发器翅片等参数的选择以便达到一个较为理想的平衡。

为了进一步筛选，本发明的研究人员 翅片式蒸发器的形状进行了筛选，参见附图 3、4，三种换热器的几何参数如下：

翅片类型		离散平板翅片（1）	连续平板翅片（2）	螺旋绕片（3）
管子排列方式		同轴	交错	同轴
管子排数		7	10	5
管子层数		2	2	2
管子外径（ mm）		8.5	7.9	9.4
换热器尺寸（mm）	宽	260	310	300
	厚	62	55	65
	高	220	200	150
空气侧换热面积（mm）	管	0．097	0．16	0．085
	翅片	0．7	0．9	0．5
	总和	0．8	1	0．6

结论表明，在本发明的冷冻室风直冷混合方式中，3 号蒸发器的效率优于其他二种蒸发器，在本发明中作为优选的实施方式。

为了得到最佳的效率，本发明的冷冻室和冷藏室采用二种不同的蒸发器，其中：

在所述冰箱的冷冻室中采用蒸发器为翅片式蒸发器，冷冻室通过直冷方式进行制冷，而制冰室通过冷冻风机强制进行间室内空气对流达到制冷目的；制冰室温度达到设定温度后，；冷冻风机停止，如果冷冻室温度尚未达到指定温度，冷冻室蒸发器继续工作，如果冷冻室温度也达到指定温度，则冷冻温控器向脉冲电磁阀发出脉冲信号，脉冲电磁阀动作，切断制冷剂的冷冻制冷循环；

在所述的翅片式蒸发器上设置加热丝，在需要化霜时，定时器控制加热丝加热以自动化除翅片上的结冰。

所述的翅片蒸发器，紧贴地安装在冷冻室内胆外，负责冷冻室和制冰室的制冷，在冷冻室蒸发器的另一面形成一个间隙，通过冷冻风机使得制冰室的空气循环冷却，所述制冰室的特点是能够快速制冷、降温速度快，冰块透明发亮。

至此，本发明的制冷系统的选择已经完成，以下是对制冰机部分的设计：

本发明所述的冰箱的自动制冰，就是要在控制上和结构上实现制冰系统能够自动完成一个完整的制冰过程并循环此过程，这样就实现了冰箱的自动制冰。这个过程可参见附图 4：

1)、检冰是判断冰是否制好，以温度来判断。

2)、脱冰是将制好的冰从制冰盒脱到储冰盒内。

3)、进水是靠水泵或水阀将水注入到制冰盒内。

4)、延时等待制冰盒内的水结成冰。

具体实施方式

实施例一

参见附图 4，本发明所述的制冰机可以分为以下几个部分，(1) 控制盒控制盒，它由电机、减速齿轮、转轴和铜片，铜片遍布壳体内的沟槽上，类似于以前的机械式定时器，当制冰机通电，电机转动，铜片形成不同的连接和断开，形成不同的电路的连接，从而实现制冰机的各种行程；(2) 中间连接盒，该部件主要连接控制盒和制冰盒，其壳体上有双金属片温度控制器，起控制制冰时间和加热器加热时间的作用；(3) 制冰盒由探冰杆、离冰杆、制冰容器以及加热器组成，当位于制冰机下方的储冰盒中冰块已满，冰块将探冰杆向上顶起，从而切断电源使制冰机停止工作，也可以作为手动强停装置，离冰杆为分离冰块装置，可以转动，但冰块制好后，加热器通电加热，冰块和制冰容器脱离，离冰杆旋转到一定角度将冰块推出制冰盒。

实施例二

作为本发明的一个实施例，本实施例主要提出一种化霜的过程，其中包括是蒸发器、翅片、加热管，在加热管的内部设置电加热丝，加热丝和加热管之间填充绝缘材料，加热管的形式视蒸发器的形状而定，这点，现有技术可以采用的方式都可以被引入到本发明中采用。

实施例三

本实施例提出采用冷冻室风直冷混合制冷方式，而冷藏室采用直冷方式，具体可参见附图 1。

实施例四

其它和实施例三相同，只是在所述的风直冷混合制冷的制冰室中安装制冰机，具体可参见附图 1。

实施例五

其它和实施例三相同，只是为了形成比冷冻室更加低的制冰室温度，在制冰室的进出风口 6、7 上安装风门，可根据需要进行关闭和开启。

实施例六

其它和实施例三相同，不同的是，冷冻室蒸发器用来除霜的加热器同时和制冰机的注水口接触，当相同检测到注水口因为温度低而堵塞时，启动加热器，以排出注水口故障。

权利要求书

1. 一种设置有制冰机的风直冷结合多温控冰箱，所述的冰箱包括冷藏室和冷冻室，在所述的冷冻室中设置制冰室，其特征在于所述的冷藏室和冷冻室采用直冷方式制冷，而制冰室采用风直冷混合方式制冷。

2. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，所述的冷冻室蒸发器是翅片式蒸发器，其中，所述的翅片式蒸发器的翅片间距为 6mm 以上，优选为 6－8mm；所述的翅片类型优选螺旋绕片。

3. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，在所述的制冰室上设置一个可以密闭制冰室空间的门,所述的制冰室设置在冷冻室的上方。

4. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，在冷冻室的蒸发器空间再设置一进风口（7）和一出风口（6）通向制冰室；优选在制冰室的出风口（6）和/或进风口（7）上安装一可以开闭的门。

5. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，所述冷藏室采用平板式蒸发器，所述的蒸发器贴附在冷藏内胆里面;所述冷冻室采用风直冷混合方式，蒸发器的一面也紧贴在冷冻室内胆里面，其另一面后形成一个间隙，或，优选在冷冻室蒸发器上设置加热管，加热管的形式视蒸发器的形状而定。

6. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，冷冻室除霜加热器同时和制冰机的注水口接触。

7. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于所述冷冻室和冷藏室分别设置温控器感温头，在制冰室设置动作传感器。

8. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，所述的冰箱采用双循环制冷系统，在旁通回路中再接入一个面积较大的蒸发器作为冷藏室附加蒸发器。

9. 根据权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于，所述的冰箱包括一个附加冷藏蒸发器，压缩机出口与冷凝器进口连接，冷凝器出口与干燥过滤器进口连接，干燥过滤器出口与三通电磁阀入口连接，三通电磁阀的一个出口与主毛细管进口连接，另一个出口与旁通毛细

管进口连接，主毛细管出口与冷冻蒸发器进口连接，旁通毛细管出口与附加冷藏蒸发器进口连接，冷冻蒸发器出口及附加冷藏蒸发器出口都与原冷藏蒸发器进口连接，原冷藏蒸发器出口与储液器进口连接，储液器出口与吸气管一端连接，吸气管的另一端与压缩机入口连接。

10. 一种用于权利要求 1 所述冰箱的工作方法，其特征在于，冰箱运行时，判断制冰是否进行，如果制冰开始，启动冷冻室蒸发器，并开启风扇使制冰室迅速达到制冰速冻温度；当判断制冰室处于温度维持状态，如果温度未达到指定的制冰维持温度，启动冷冻室蒸发器，并开启风扇使制冰室迅速达到制冰维持温度。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，制冰室的速冻温度和维持温度低于冷冻室指定温度；优选采用制冰室维持温度等于冷冻室指定温度。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，制冰室速冻温度和维持温度都明显低于冷冻室指定温度。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，当冷冻室达到指定温度，而冷藏室未到达指定温度，开启旁通回路，主回路的面积较小的冷藏室主蒸发器和一个面积较大的冷藏室附加蒸发器结合成面积很大的冷藏室蒸发器，迅速地调节冷藏室温度。

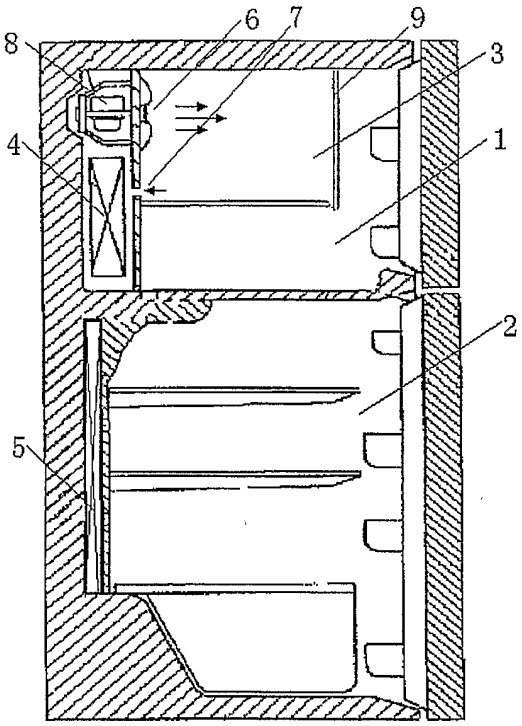


图 1(a)

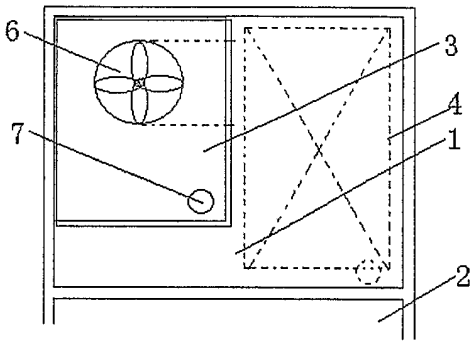


图 1(b)

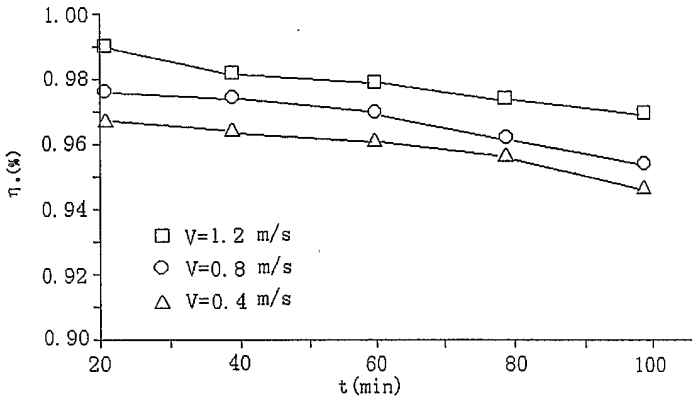

1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
η.(%)
V=1.2 m/s
V=0.8 m/s
V=0.4 m/s
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(a)

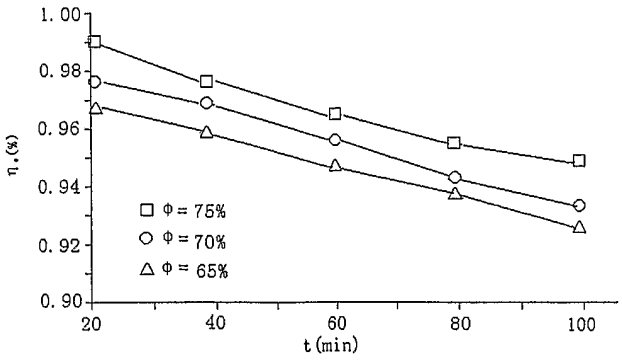

1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
η.(%)
Φ= 75%
Φ= 70%
Φ= 65%
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(b)

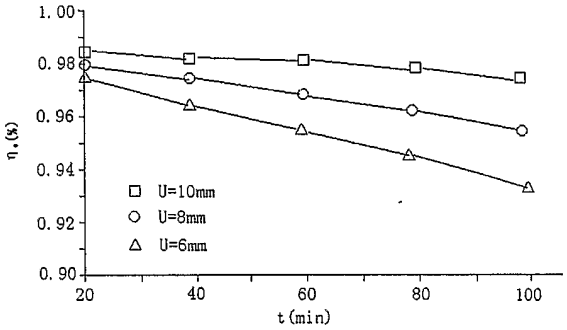

1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
η_t(%)
U=10mm
U=8mm
U=6mm
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(c)

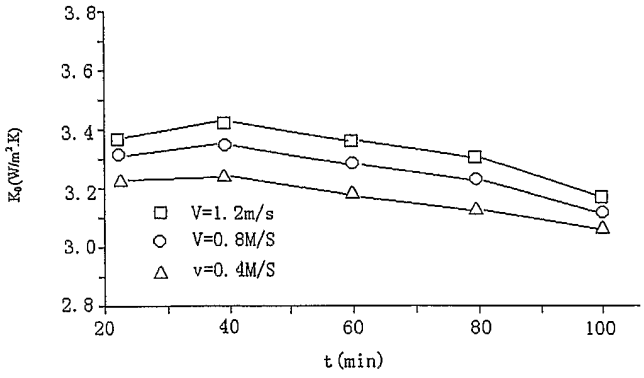

3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
K_0(W/m²K)
V=1.2m/s
V=0.8M/S
v=0.4M/S
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(d)

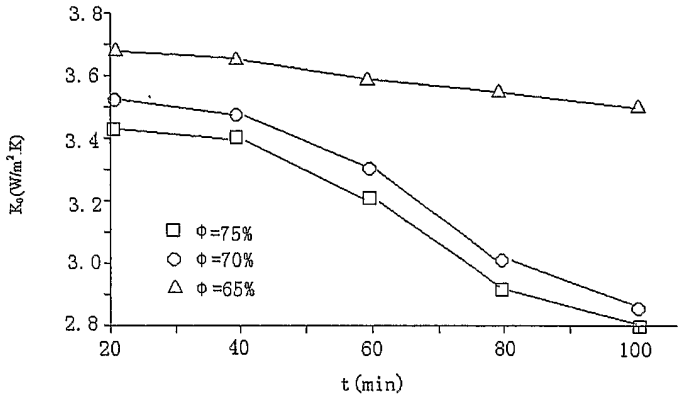

3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
K_0(W/m^{2}K)
□ Φ=75%
○ Φ=70%
△ Φ=65%
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(e)

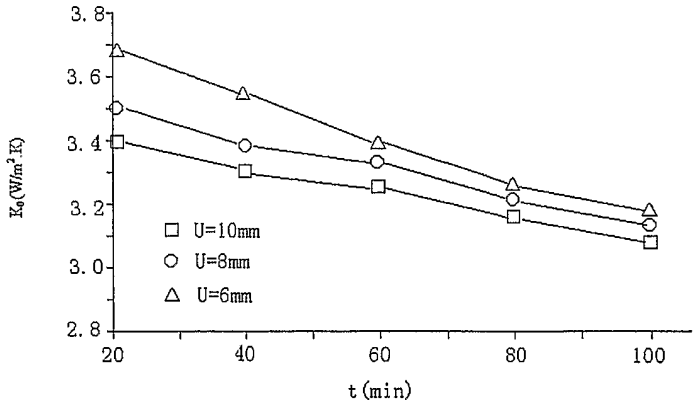

3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
K_0(W/m^{2}K)
□ U=10mm
○ U=8mm
△ U=6mm
20
40
60
80
100
t(min)

图 2(f)

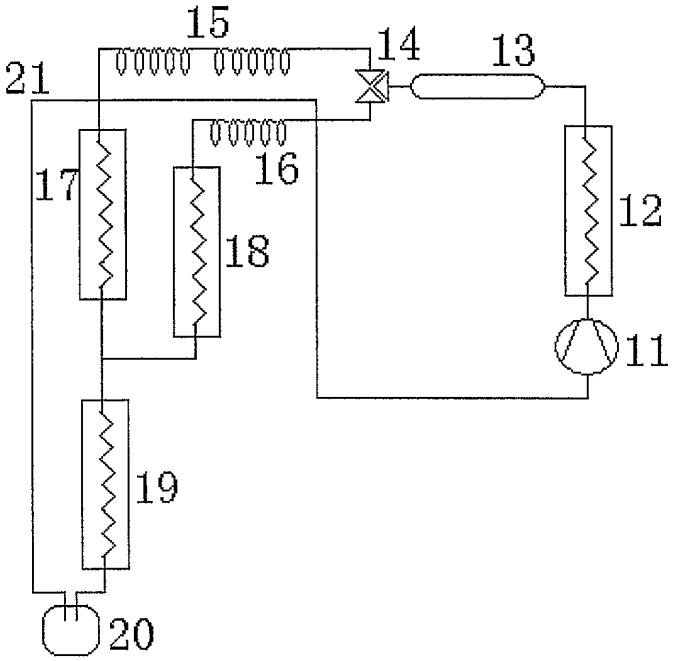


图 3

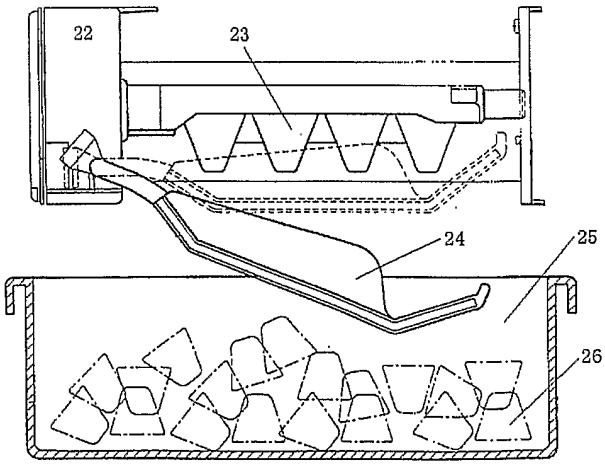


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/002028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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[8] F25B, F25D, F25C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese patents, CAJ fulltext database

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ, evaporator, refrigerator, ice, fan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN, Y, 2075328 (REFRIGERATOR CENTRAL STATION QINGDAO) 17. Apr 1991 (17.04.1991) whole document	1-13
A	CN, Y, 2563525 (HAIER GROP CORPORATION) 30. Jul. 2003 (03.07.2003) whole document	1-13
A	JP, A, 2003-65649 (TOSHIBA KK) 05. Mar. 2003 (05.03.2003) whole document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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

"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
14. Feb. 2006 (14.02.2006)	09 · MAR 2006 (09 · 03 · 2006)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer 印泰 QIN, Tai Telephone No. 86-10-62084760

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/002028

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, A, 10-292970 (TOSHIBA AVE KK, TOSHIBA KK) 04. Nov 1998 (04.11.1998) whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/002028

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 11/00 (2006.01) I

F25D17/04 (2006.01) I

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/002028

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC[8] F25B, F25D, F25C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利，中国期刊网全文数据库

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）)

WPI，EPODOC，PAJ，冰箱，蒸发器，制冰，风扇，风冷，直冷，间冷，混合，混冷，evaporator, refrigerator, ice, fan,

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN, Y, 2075328 （青岛电冰箱总厂） 17. 4 月 1991（17.04.1991） 全文	1-13
A	CN, Y, 2563525 （海尔集团公司） 30. 7 月 2003（30.07.2003） 全文	1-13
A	JP, A, 2003-65649 （TOSHIBA KK） 5. 3 月 2003（05.03.2003） 全文	1-13

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☐ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，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

"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

"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

"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

"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

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
14. 2 月 2006（14.02.2006）	09 · 3月 2006 (09 · 03 · 2006)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 印秦章备 电话号码：(86-10)62084760

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/002028

C(续). 相关文件

类 型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP, A, 10－292970 (TOSHIBA AVE KK, TOSHIBA KK) 4. 11 月 1998（04.11.1998） 全文	1-13

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/002028

主题的分类：

F25D11/00 （2006.01）i

F25D17/04 （2006.01）i