

(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
2016 年 11 月 3 日 (03.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/173231 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28D 1/02 (2006.01) F25B 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/093660
- (22) 国际申请日: 2015 年 11 月 3 日 (03.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510219598.8 2015 年 4 月 30 日 (30.04.2015) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔智能技术研发有限公司 (QINGDAO HAIER SMART TECHNOLOGY R & D CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。 青岛海尔特种电冰柜有限公司 (QINGDAO HAIER SPECIAL FREEZER 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)。 青岛海尔股份有限公司 (QINGDAO HAIER JOINT STOCK CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

- (72) 发明人: 王定远 (WANG, Dingyuan); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 唐林强 (TANG, Linqiang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 高希成 (GAO, Xicheng); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 张立臣 (ZHANG, Lichen); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 肖长亮 (XIAO, Changliang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 李鹏 (LI, Peng); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。
- (74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路 13 号 5 幢 320 房间, Beijing 100088 (CN)。
- (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

[见续页]

(54) Title: HEAT EXCHANGE DEVICE AND SEMICONDUCTOR REFRIGERATION EQUIPMENT HAVING THE HEAT EXCHANGE DEVICE

(54) 发明名称: 换热装置及具有该换热装置的半导体制冷设备

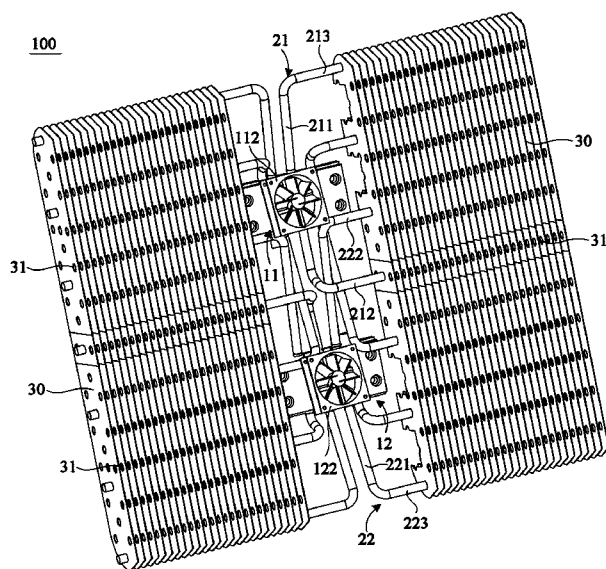


图 1

semiconductor refrigeration plate.

(57) 摘要:

(57) Abstract: Disclosed are a heat exchange device (100) and semiconductor refrigeration equipment having the heat exchange device (100). The heat exchange device (100) comprises a heat transfer substrate (11, 12), at least one heat pipe (21, 22) and a plurality of heat exchange fins (30). The heat pipe (21, 22) has an intermediate segment (211) thermally connected to the heat transfer substrate (11, 12) and two end segments (212, 213) respectively extending from two ends of the intermediate segment (211) in the lengthwise direction of the heat transfer substrate (11, 12). The plurality of heat exchange fins (30) are provided on the end segments (212, 213) of the heat pipe (21, 22) to dissipate the heat transferred from the intermediate segment (211) to the end segments (212, 213). A fan (112, 122) is provided on the heat transfer substrate (11, 12) to drive an air stream to flow towards the heat exchange fins (30), so that the forced convection heat exchange between the heat exchange fins (30) and the air and the natural heat exchange of the heat exchange fins (30) are combined to improve the heat exchange efficiency of the heat exchange device (100). Further disclosed is semiconductor refrigeration equipment, comprising a case body defined with a storage compartment, a semiconductor refrigeration plate and the heat exchange device (100) thermally connected to a hot end of the

[见续页]

WO 2016/173231 A1



JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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, 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)。

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种换热装置 (100) 及具有换热装置 (100) 的半导体制冷设备。换热装置 (100) 包括传热基板 (11, 12)、至少一根热管 (21, 22) 和多个换热翅片 (30)。热管 (21, 22) 具有与传热基板 (11, 12) 热连接的中间区段 (211) 和两个分别由中间区段 (211) 的两端沿该传热基板 (11, 12) 的长度方向延伸的端部区段 (212, 213)。多个换热翅片 (30) 设置在热管 (21, 22) 的端部区段 (212, 213) 上, 以散发从中间区段 (211) 向端部区段 (212, 213) 传送的热量。传热基板 (11, 12) 上设置有风机 (112, 122), 以驱使气流朝向换热翅片 (30) 流动, 从而将换热翅片 (30) 与空气之间的强制对流换热和换热翅片 (30) 的自然换热结合在一起, 提高换热装置 (100) 换热的效率。还提供一种半导体制冷设备, 包括限定有储物间室的箱体、半导体制冷片和与半导体制冷片的热端热连接的换热装置 (100)。

换热装置及具有该换热装置的半导体制冷设备

技术领域

5 本发明涉及换热技术，特别是涉及一种换热装置及具有该换热装置的半导体制冷设备。

背景技术

近年来，半导体制冷设备由于其优越的性能而被广泛应用，例如半导体制冷冰箱、半导体制冷冰柜等。半导体制冷设备利用半导体制冷片的自动变
10 压变流控制技术实现制冷，同时通过热管及传导技术实现散热，无需制冷工质和机械运动部件。因此，半导体制冷设备在应用过程中没有工质污染和机械振动等传统机械制冷设备在应用上的一系列问题。

然而，半导体制冷片的冷端产生冷量的同时，其热端会产生大量的热量。为了保证半导体制冷片可靠持续地进行工作，需要及时散发其热端产生的热
15 量。现有技术中的一种散热方式为在半导体制冷片的热端设置一散热基板进行散热，散热基板中嵌设有多个热管，多个热管的端部穿设在换热翅片中，以通过换热翅片进行自然散热。然而，当半导体制冷片的功率较大时，仅适用换热翅片不足以有效地散发半导体制冷片热端产生的热量，从而影响半导体制冷片的正常工作。

20

发明内容

本发明第一方面的一个目的旨在克服现有换热装置的至少一个缺陷，提供一种换热装置，其能够根据需要实现换热翅片的自然换热和/或强制对流
25 换热，从而提高换热装置的工作性能。

25

本发明第一方面的一个进一步的目的是要提高换热装置的换热效率。

本发明第一方面的又一个进一步的目的是要提高换热装置换热的均匀性。

本发明第二方面的一个目的是提供一种具有换热装置的半导体制冷设备。

根据本发明的第一方面，提供了一种换热装置，包括：

传热基板，具有与热源热连接的换热面，以从所述热源接收热量；

30

至少一根热管，具有与所述传热基板热连接的中间区段和两个分别由所述中间区段的两端沿所述传热基板的长度方向延伸的端部区段；以及

多个换热翅片，设置在所述热管的端部区段上，以散发从所述中间区段向所述端部区段传送的热量；其中

所述传热基板上设置有风机，以驱使气流朝向所述换热翅片流动。

5 可选地，所述多个换热翅片中的相邻两个换热翅片之间的间距大于一预定的最小间距阈值。

可选地，每个所述换热翅片的片体中均形成有通风孔，且相邻两个换热翅片的通风孔正向相对。

可选地，所述多个换热翅片分布在所述传热基板的两端，以形成两个独立的换热翅片模组，所述风机配置成同时朝向所述两个换热翅片模组吹送气流。

10 可选地，所述换热装置还包括：

至少一个其他传热基板，所述传热基板和所述至少一个其他传热基板并列且间隔设置在位于所述两个换热翅片模组之间的空间内，所述传热基板和所述至少一个其他传热基板上均设置有一个所述风机。

15 可选地，所述传热基板和所述至少一个其他传热基板上均设置至少一根所述热管，且所述传热基板和所述至少一个其他传热基板中的热管共用所述多个换热翅片。

可选地，所述至少一个其他传热基板包括一个所述其他传热基板；且

20 所述传热基板的至少一个所述热管的其中一个端部区段位于该其他传热基板中的至少一根热管的两个端部区段之间；该其他传热基板的至少一个所述热管的其中一个端部区段位于所述传热基板中的至少一根热管的两个端部区段之间。

可选地，每个换热翅片模组分为上下两个部分，穿设在每个部分中的热管端部区段配置成沿所述换热翅片的长度方向以等间距间隔排列。

25 可选地，所述风机包括用于驱动气流朝所述换热翅片流动的轴流风扇和固定在所述传热基板上以容纳所述轴流风扇的机壳。

根据本发明的第二方面，还提供了一种半导体制冷设备，包括：

箱体，其内限定有用于储存物品的储物间室；

半导体制冷片，其冷端与所述储物间室热连接，以为所述储物间室提供冷量；以及

30 以上任一所述的换热装置，其传热基板的换热面与所述半导体制冷片的热端热连接，以散发所述热端产生的热量。

本发明的换热装置由于在传热基板上设置风机，可向位于传热基板端部的换热翅片吹送气流，增加换热翅片的空气流动量和提高流经换热翅片的空气流速，以使空气与换热翅片之间进行强制对流换热，提高换热装置的换热效率。当换热装置的换热量较小时，可仅通过换热翅片进行自然换热，从而
5 换热装置能够灵活选择换热方式，提高其工作性能。

进一步地，由于本发明的换热装置中，换热翅片的片体中均形成有通风孔，且相邻两个换热翅片的通风孔正向相对，可使空气通过换热翅片的通风孔流通，增强了换热翅片的换热能力，从而提高换热装置的换热效率。

进一步地，由于本发明的换热装置中，相邻两个换热翅片之间的间距大
10 于一预定的最小间距阈值，可保证每个换热翅片与空气的充分接触，进一步增强了换热翅片的换热能力，提高了换热装置的换热效率。

进一步地，由于本发明的换热装置中，多个换热翅片分布在传热基板的
15 两端，形成了两个独立的换热翅片模组，从而可使传热基板中的热量通过热管均匀地散发至两个换热翅片模组中，提高了换热装置换热的均匀性。

根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具
20 体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的换热装置的示意性结构图；

图 2 是根据本发明一个实施例的换热装置的传热基板的示意性结构图；

图 3 是根据本发明另一个实施例的换热装置的示意性结构图；

25 图 4 是根据本发明一个实施例的换热装置的热管的示意性结构图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明一个实施例的换热装置的示意性结构图。如图 1 所示，
30 换热装置 100 包括：传热基板 11、至少一根热管和多个换热翅片 30。传热基板 11 具有与热源热连接的换热面，以从热源接受热量。热管均具有与传热基板 11 连接的中间区段和两个分别由中间区段的两端沿传热基板 11 的长度方向延伸的端部区段。多个换热翅片 30 设置在热管的端部区段上，以散

发从中间区段向端部区段传送的热量。特别地，传热基板 11 上还设置有风机 112，以驱使气流朝向多个换热翅片 30 流动，从而使空气与多个换热翅片 30 发生强制对流换热，提高换热效率。本发明实施例中的换热装置 100 能够通过风机 112 增加换热翅片 30 的空气流动量和提高流经换热翅片 30 的空气流速，以使空气与换热翅片 30 之间进行强制对流换热，提高换热装置 100 的换热效率。当换热装置 100 的换热量较小时，可仅通过换热翅片 30 进行自然换热，从而换热装置 100 能够灵活选择换热方式，提高其工作性能。

在本发明的一些实施例中，每个换热翅片 30 的片体中均形成有通风孔 31，且相邻两个换热翅片 30 的通风孔正向相对。每个换热翅片 30 中可形成有多个通风孔 31，相邻两个换热翅片 30 的位于同一位置的通风孔正向相对。也就是说，多个换热翅片 30 的位于同一位置的通风孔位于同一直线上，以便于空气通过多个换热翅片 30 的通风孔流通，增强换热翅片 30 的换热能力，从而提高换热装置 100 的换热效率。

进一步地，换热翅片 30 可沿传热基板 11 的宽度方向延伸，且其所在平面于传热基板 11 的换热面垂直，从而使得多个换热翅片 30 中的通风孔位于沿传热基板 11 长度方向上的、且与换热面平行的直线上，以便于设置在传热基板 11 上的风机沿通风孔 31 向换热翅片 30 吹送气流，提高气流的流速，便于空气与换热翅片 30 之间进行强制对流换热。

在本发明的一些实施例中，多个换热翅片中的相邻两个换热翅片之间的间距大于一预定的最小间距阈值。也就是说，多个换热翅片 30 中的相邻两个换热翅片间隔一定距离设置，以在相邻两个换热翅片之间形成预定间隙。该预定的最小间距阈值优选为 10~20mm。

图 2 是根据本发明一个实施例的换热装置的传热基板的示意性结构图。风机 112 和其他风机 122 结构及工作原理相同，以风机 112 为例，如图 2 所示，风机 112 设置在传热基板 11 的背离其换热面的表面 111 上。具体地，风机 112 可包括用于驱动气流朝向换热翅片 30 流动的轴流风扇 1121 和固定在传热基板 11 上以容纳轴流风扇 1121 的机壳 1122，机壳 1122 通过螺钉等紧固件固定在由表面 111 凸出的支脚 114 上。

在本发明的一些实施例中，如图 2 所示，传热基板 11 内可设有至少一个贯穿其宽度方向的穿孔 113，至少一根热管的至少部分中间区段嵌设在穿孔 113 中。在本发明实施例中，换热装置 100 包括多根热管，传热基板 11

内可设有多个贯穿其宽度方向的穿孔，以供多根热管嵌设其中。在本发明的一些实施例中，该多个穿孔可相邻设置。在更优选的实施例中，该多个穿孔以等间距间隔排列，一方面可方便布置热管，另一方面，可使传热基板 11 中的热量均匀地传递至多根热管。穿孔的大小可与热管的外径相匹配，以在热管嵌设在穿孔中后，使热管的外表面与位于穿孔内的传热基板紧密接触，从而使实现热量的有效传递。

进一步地，如图 2 所示，传热基板 11 可包括组合而成的两部分，分别为具有表面 111 的上基板 11a 和具有换热面的下基板 11b。上基板 11a 和下基板 11b 的两个相对的表面分别开设有尺寸相当的凹槽，当上基板 11a 和下基板 11b 相互紧贴组合时，位于两者相对表面上的凹槽组合形成可供热管的中间区段穿过的穿孔 113。

本领域技术人员应理解，在本发明其他的实施例中，还可在传热基板 11 的换热面上开设贯穿传热基板 11 宽度方向的卡装槽，以供热管嵌设于其中。卡装槽的尺寸配置成使得热管可在外力作用下卡装嵌入其中，并保持该热管，避免其自动脱离卡装槽。

在本发明的一些实施例中，如图 1 所示，多个换热翅片 30 分布在传热基板 11 的两端，以形成两个独立的换热翅片模组，从而增大了换热翅片的阵列面积，保证有效的自然散热。换热装置 100 包括至少两根热管，由此，嵌设在传热基板 11 中的至少两根热管可分为沿传热基板 11 长度方向上的分别朝向传热基板 11 两端延伸的两组热管。每组热管的端部区段均穿设在位于传热基板 11 的相应端部的换热翅片模组中，从而便于至少两根热管的布置和安装，同时也充分利用了位于两个换热翅片模组之间的换热空间。进一步地，至少两根热管可在位于两个换热翅片模组之间的换热空间内交错穿插设置，以不规则或规则的形式布满该换热空间，从而有效利用了该换热空间，提高了换热效果，减少了热管数量。

在本发明的一些实施例中，如图 1 所示，换热装置 100 还包括至少一个其他传热基板，传热基板 11 和至少一个其他传热基板并列且间隔设置在位于两个换热翅片模组之间的空间内，传热基板 11 和至少一个其他传热基板上均设置有一个风机。进一步地，传热基板 11 和至少一个其他传热基板上均设置至少一根热管，且传热基板 11 和至少一个其他传热基板中的热管共用多个换热翅片 30。

进一步地，本发明实施例中，换热装置 100 还包括一个其他传热基板 12，其他传热基板 12 上设置有其他风机 122。其他传热基板 12 与传热基板 11 的长度方向、宽度方向均一致。传热基板 11 和其他传热基板 12 沿传热基板 11 的宽度方向并列且间隔一定距离设置。嵌设在传热基板 11 中的热管的至少一个端部区段位于嵌设在其他传热基板 12 中的热管的至少两个端部区段之间。也就是说，嵌设在传热基板 11 中的热管和嵌设在其他传热基板 12 中的至少部分热管在位于两个换热翅片模组之间的换热空间内交错穿插设置。具体地，传热基板 11 中设置有第一热管 21，其他传热基板 12 中设置有第二热管 22。第一热管 21 的端部区段 212 位于第二热管 22 的端部区段 222 和另一端部区段 223 之间，第二热管 22 的端部区段 222 位于第一热管 21 的端部区段 212 和另一端部区段 213 之间。

图 3 是根据本发明另一个实施例的换热装置的示意性结构图。如图 3 所示，在本发明一些实施例中，每个换热翅片模组分为上下两个部分，穿设在每个部分中的热管端部区段配置成沿换热翅片的长度方向以等间距间隔排列。也就是说，热管端部区段可将每个换热翅片模组中的每个部分沿其长度方向分割为等长的若干部分，以使热管端部区段的热量均匀地传递至换热翅片。也就是使换热翅片接受到的热量更加均匀，便于其更加均匀地换热，提高换热效率。具体地，两个换热翅片模组的上部分换热翅片位于传热基板 11 的左右两端，两个换热翅片模组的下部分换热翅片位于其他传热基板 12 的左右两端。

图 4 是根据本发明一个实施例的换热装置的热管的示意性结构图。结合图 1 和图 4，第一热管 21 和第二热管 22 可均大致呈 U 形，以使每根热管的两个端部区段由其中间区段的两端朝同一方向平行延伸，进而使得每根热管的两个端部区段均穿设在同一个换热翅片模组中。结合图 1 和图 4，第一热管 21 的端部区段 212 和另一个端部区段 213 由其中间区段 211 的两端沿传热基板 11 的长度方向朝传热基板 11 的同一端（图 1 中所示状态的右端）延伸，从而端部区段 212 和另一个端部区段 213 均穿设在位于该端的换热翅片模组中。本领域技术人员应理解，在本发明其他的实施例中，第一热管 21 和第二热管 22 还可均大致呈 Z 形。也即是，每根热管的两个端部区段分别由其中间区段的两端沿传热基板 11 的长度方向朝传热基板 11 的两个不同端部延伸，从而使每根热管的两个端部区段分别穿设在位于传热基板 11 两端

的两个换热翅片模组中。当然，在本发明的又一些其他的实施例中，第一热管 21 可大致呈 U 形，第二热管 22 可大致呈 Z 形，第一热管 21 和第二热管 22 交错穿插设置。

具体地，以第一热管 21 为例，如图 3 所示，第一热管 21 的中间区段 211 具有沿传热基板的宽度方向依次连接的第一直线型子区段 2111、第二直线型子区段 2112 和第三直线型子区段 2113。第一直线型子区段 2111、第二直线型子区段 2112 和第三直线型子区段 2113 可位于同一条直线上，也可分别位于不同的直线上，还可以为相邻两个子区段位于具有一定夹角的两条直线上。第一直线型子区段 2111、第二直线型子区段 2112 和第三直线型子区段 2113 的长度可相等，也可不相等。

本发明还提供一种半导体制冷设备，包括箱体、半导体制冷片和换热装置 100。箱体内限定有用于储存物品的储物间室。半导体制冷片的冷端与储物间室热连接，以为该储物间室提供冷量。换热装置 100 的传热基板 11 的换热面与半导体制冷片的热端热连接，以散发该热端产生的热量。

在本发明的一些实施例中，半导体制冷片的冷端可紧贴储物间室的内壁或外壁，半导体制冷片的热端可紧贴传热基板 11 的换热面。传热基板 11 朝向换热面的一侧设置有螺丝固定孔，用于固定半导体制冷片的热端，保证该热端与换热装置 100 的可靠热连接。在本发明实施例中，换热装置 100 可为散热装置，在本发明其他的实施例中，换热装置 100 还可为散冷装置。

本领域技术人员应理解，本发明实施例中涉及的半导体制冷设备可以为冰箱、冰柜、冷冻冷藏罐或其他利用半导体制冷片进行制冷的设备。

本领域技术人员还应理解，在没有特别说明的情况下，本发明所称的“上”、“下”、“左”、“右”、“前”和“后”均是以安装在半导体制冷设备中的换热装置 100 的正常使用状态为基准而言的。

至此，本领域技术人员应认识到，虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例，但是，在不脱离本发明精神和范围的情况下，仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此，本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

权 利 要 求

1. 一种换热装置，包括：

传热基板，具有与热源热连接的换热面，以从所述热源接收热量；

至少一根热管，具有与所述传热基板热连接的中间区段和两个分别由所述中间区段的两端沿所述传热基板的长度方向延伸的端部区段；以及

多个换热翅片，设置在所述热管的端部区段上，以散发从所述中间区段向所述端部区段传送的热量；其中

所述传热基板上设置有风机，以驱使气流朝向所述换热翅片流动。

2. 根据权利要求 1 所述的换热装置，其中

所述多个换热翅片中的相邻两个换热翅片之间的间距大于一预定的最小间距阈值。

3. 根据权利要求 1 所述的换热装置，其中

每个所述换热翅片的片体中均形成有通风孔，且相邻两个换热翅片的通风孔正向相对。

4. 根据权利要求 1 所述的换热装置，其中

所述多个换热翅片分布在所述传热基板的两端，以形成两个独立的换热翅片模组，所述风机配置成同时朝向所述两个换热翅片模组吹送气流。

5. 根据权利要求 4 所述的换热装置，还包括：

至少一个其他传热基板，所述传热基板和所述至少一个其他传热基板并列且间隔设置在位于所述两个换热翅片模组之间的空间内，所述传热基板和所述至少一个其他传热基板上均设置有一个所述风机。

6. 根据权利要求 5 所述的换热装置，其中

所述传热基板和所述至少一个其他传热基板上均设置至少一根所述热管，且所述传热基板和所述至少一个其他传热基板中的热管共用所述多个换热翅片。

7. 根据权利要求 6 所述的换热装置，其中

所述至少一个其他传热基板包括一个所述其他传热基板；且

所述传热基板的至少一个所述热管的其中一个端部区段位于该其他传热基板中的至少一根热管的两个端部区段之间；该其他传热基板的至少一个
5 所述热管的其中一个端部区段位于所述传热基板中的至少一根热管的两个端部区段之间。

8. 根据权利要求 7 所述的换热装置，其中

每个换热翅片模组分为上下两个部分，穿设在每个部分中的热管端部区
10 段配置成沿所述换热翅片的长度方向以等间距间隔排列。

9. 根据权利要求 1 所述的换热装置，其中

所述风机包括用于驱动气流朝所述换热翅片流动的轴流风扇和固定在
所述传热基板上以容纳所述轴流风扇的机壳。

10. 一种半导体制冷设备，包括：

箱体，其内限定有用于储存物品的储物间室；

半导体制冷片，其冷端与所述储物间室热连接，以为所述储物间室提供
冷量；以及

如权利要求 1-9 中任一项所述的换热装置，其传热基板的换热面与所述
20 半导体制冷片的热端热连接，以散发所述热端产生的热量。

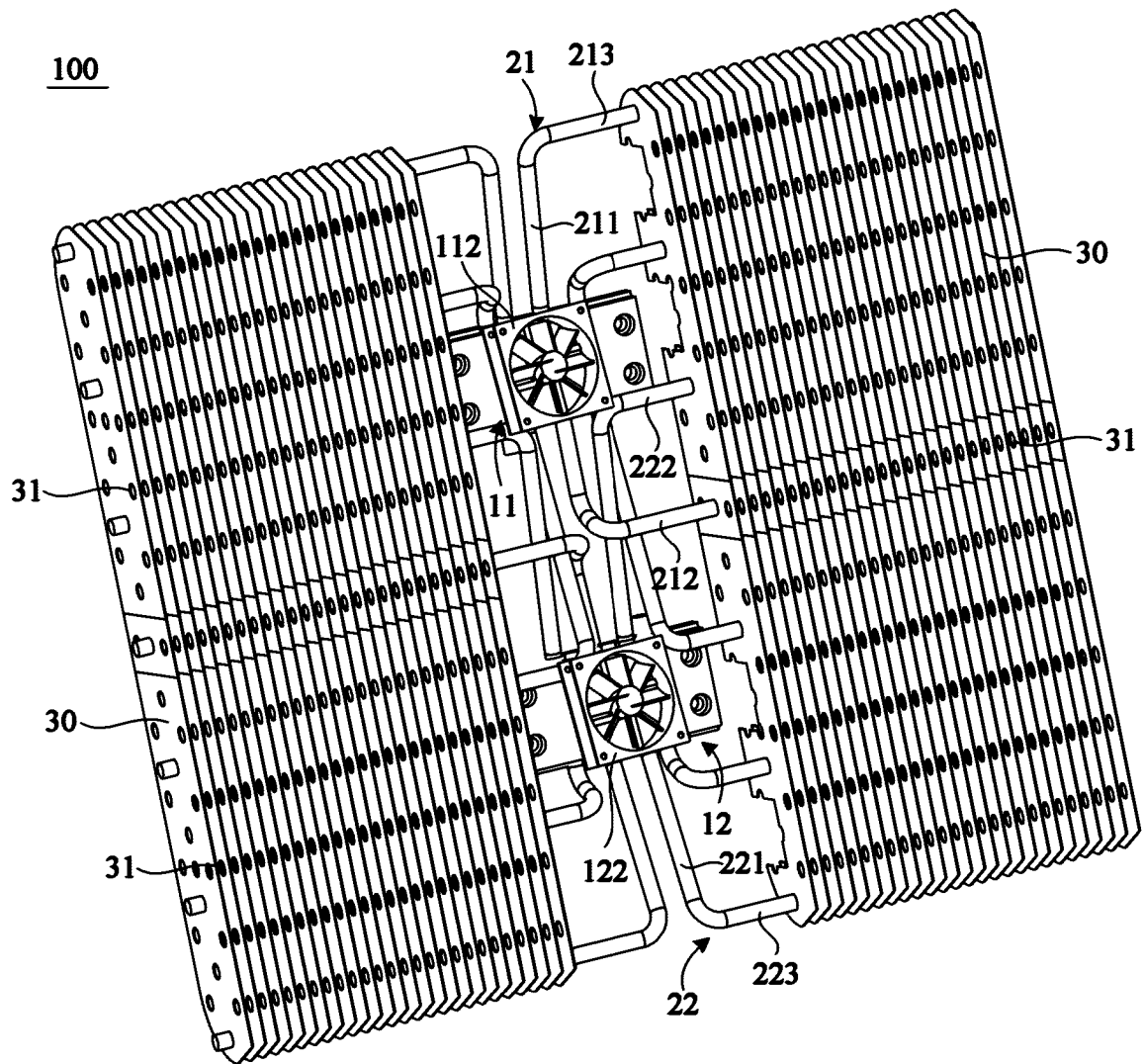


图 1

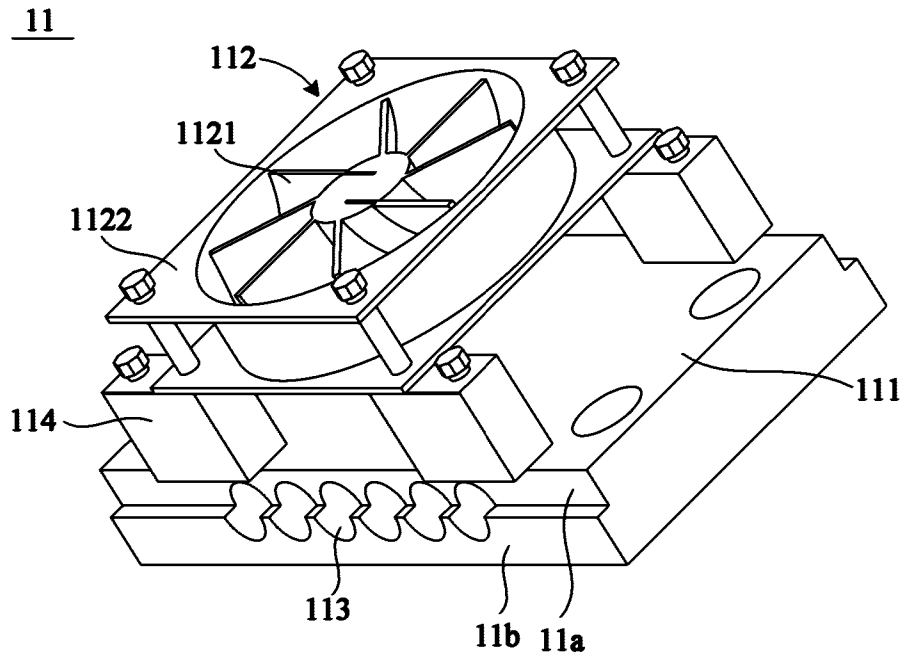


图 2

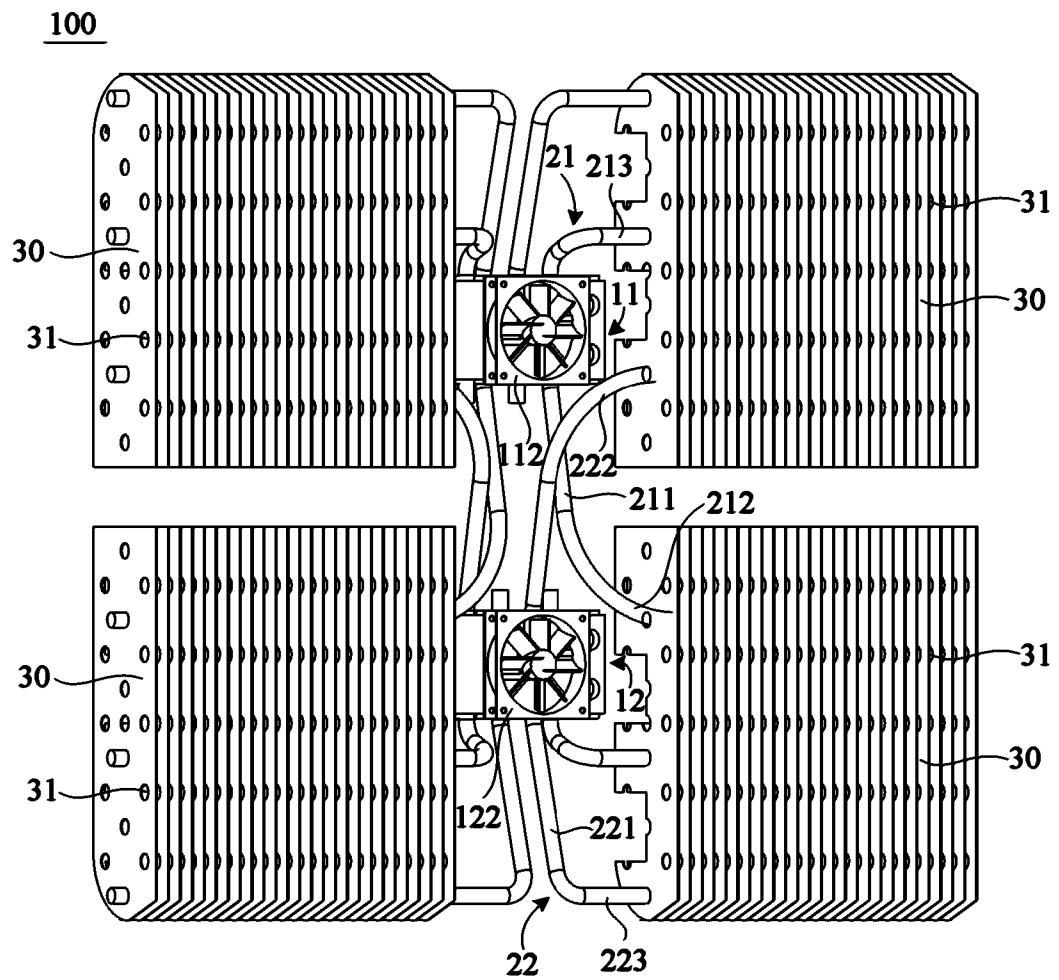


图 3

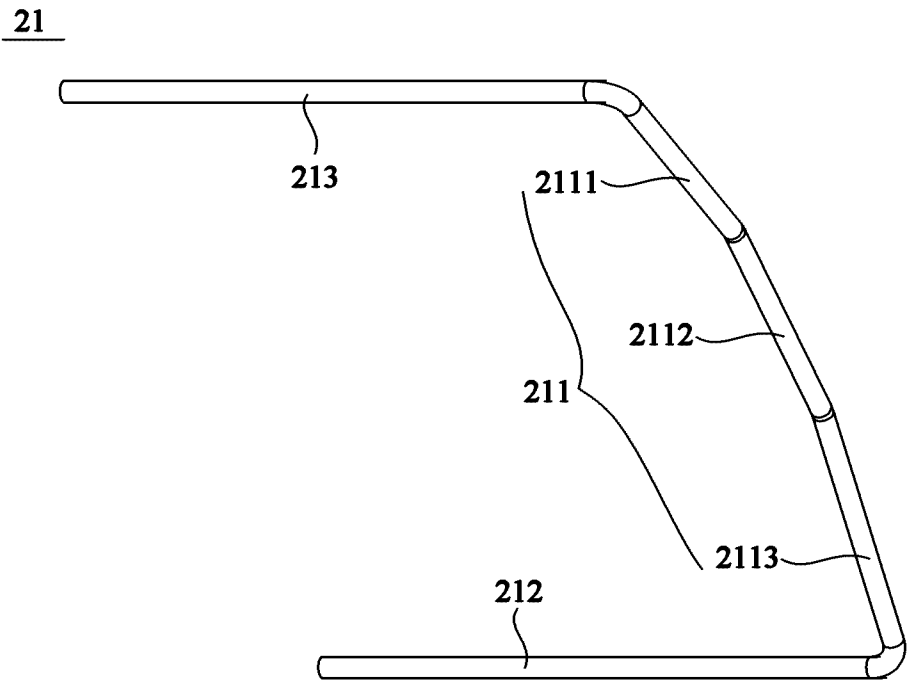


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/093660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D 1/02 (2006.01) i; F25B 21/02 (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)

F28D 15; F25B; F25D

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: draught fan, wing, fin, semiconduct+, heat w pipe?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204612555 U (QINGDAO HAIER SMART TECHNOLOGY R&D CO., LTD. et al.), 02 September 2015 (02.09.2015), description, paragraphs [0004]-[0052], and figures 1-4	1-10
X	US 2015075184 A1 (PHONONIC DEVICES INC.), 19 March 2015 (19.03.2015), description, paragraphs [0081]-[0088], and figures 11-12 and 15-16	1-10
A	US 2005257532 A1 (IKEDA, M. et al.), 24 November 2005 (24.11.2005), the whole document	1-10
A	CN 204134455 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD.), 04 February 2015 (04.02.2015), the whole document	1-10

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 12 January 2016 (12.01.2016)	Date of mailing of the international search report 19 February 2016 (19.02.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer HAN, Bing Telephone No.: (86-10) 62084871

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/093660

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204612555 U	02 September 2015	None	
US 2015075184 A1	19 March 2015	WO 2015039022 A3	28 May 2015
		WO 2015039022 A2	19 March 2015
US 2005257532 A1	24 November 2005	US 2010269517 A1	28 October 2010
		JP 2006041355 A	09 February 2006
		JP 4391351 B2	24 December 2009
		JP 2005260237 A	22 September 2005
		JP 3977378 B2	19 September 2007
CN 204134455 U	04 February 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/093660

A. 主题的分类

F28D 1/02 (2006.01) i; F25B 21/02 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

F28D15; F25B; F25D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI; 半导体, 风机, 翅, 翼, 鳍, semiconduct+, heat w pipe?

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
PX	CN 204612555 U (青岛海尔智能技术研发有限公司 等) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书[0004]-[0052]段, 附图1-4	1-10
X	US 2015075184 A1 (PHONONIC DEVICES INC) 2015年 3月 19日 (2015 - 03 - 19) 说明书[0081]-[0088]段, 附图11-12, 15-16	1-10
A	US 2005257532 A1 (IKEDA MASAMI 等) 2005年 11月 24日 (2005 - 11 - 24) 全文	1-10
A	CN 204134455 U (青岛海尔洗衣机有限公司) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 全文	1-10

☐ 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, 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

“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

2016年 1月 12日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

韩冰

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 62084871

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/093660

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	204612555	U	2015年 9月 2日	无			
US	2015075184	A1	2015年 3月 19日	WO	2015039022	A3	2015年 5月 28日
				WO	2015039022	A2	2015年 3月 19日
US	2005257532	A1	2005年 11月 24日	US	2010269517	A1	2010年 10月 28日
				JP	2006041355	A	2006年 2月 9日
				JP	4391351	B2	2009年 12月 24日
				JP	2005260237	A	2005年 9月 22日
				JP	3977378	B2	2007年 9月 19日
CN	204134455	U	2015年 2月 4日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)