

合肥市合肥经济技术开发区锦绣大道176号美的冰箱事业部用户与产品中心, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙)(TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, 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。

(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 (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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 提供一种冷凝器(100)以及具有其的冰箱。冷凝器(100)包括: 风管(10), 风管(10)内限定出风道(11); 送风装置(20), 送风装置(20)与风管(10)固定连接; 以及冷凝件(30), 冷凝件(30)具有制冷剂进口(a)和制冷剂出口(b), 冷凝件(30)至少部分地位于风道(11)内。

冷凝器以及具有它的冰箱

技术领域

5 本发明涉及制冷技术领域，具体而言，涉及一种冷凝器以及具有它的冰箱。

背景技术

目前，目前冰箱制冷系统通常采用以下两种结构的冷凝器进行散热：

10 1、将冷凝管道粘贴在冰箱外壳内壁，通过冰箱金属外壳传热、散热。采用该结构，由于冷凝管贴覆在冰箱外壳内表面，会造成冰箱表面温度高，导致冰箱外壳与内胆的温差增加，增加了冰箱外壳向冰箱内热量传递的速度，严重影响箱体保温性能；同时为了增加散热效果，需要增长冷凝管长度，增加成本。

2、将片状冷凝器紧固在冰箱背面，通过环境空气自然冷却散发热量，达到制冷目的。采用该结构，片状冷凝器固定在冷箱背部，不仅影响冰箱的美观性，而且冷凝器的散热面积小且仅采用自然散热方式散热，冷却效率不高，影响产品性能。

15 3、将片状冷凝器设置在冰箱的压缩机舱内。由于片状冷凝器的散热面积小，送风装置距离冷凝器有一段距离，送风装置的尺寸受压缩机舱空间大小的限制，容易导致散热效果差且不适用于多种规格的冰箱。

因此，急需一种散热效果好、布置紧凑合理的冷凝器。

20

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明提出一种散热效果好、布置紧凑合理的冷凝器。

本发明还提出了一种具有该冷凝器的冰箱。

25 根据本发明第一方面实施例的冷凝器包括：风管，所述风管内限定出风道；送风装置，所述送风装置与所述风管固定连接；以及冷凝件，所述冷凝件具有制冷剂进口和制冷剂出口，所述冷凝件至少部分地位于所述风道内。

根据本发明第一方面实施例的冷凝器，不仅散热效果好，而且布置紧凑合理，具有更好的通用性。

30 根据本发明的一些实施例，所述冷凝件包括多个沿所述风管的轴向依次分布且互相连通的第一冷凝管段，每个第一冷凝管段由第一冷凝管螺旋地形成，且每个第一冷凝管段的螺旋线位于同一环面上。

根据本发明的一个示例，每个所述第一冷凝管段的内侧位于同一内圆环上且外侧位于同一外圆环上，所述多个第一冷凝管段的内圆环同轴设置且所述多个第一冷凝管段的外圆环同轴设置。

5 根据本发明的一个示例，相邻的第一冷凝管段的环绕中心同轴设置且两者的环绕中心的直径不同；所述第一冷凝管段的个数为两个以上时，每个第一冷凝管段和与其次邻接的第一冷凝管段的环绕中心的直径相同。

根据本发明的一个示例，所述风管的内径大于所述外圆环的直径。

根据本发明的一个示例，所述冷凝件还包括与所述多个第一冷凝管段中的至少一个相

10 连通的第二冷凝管段，所述第二冷凝管段位于所述多个第一冷凝管段的内侧。

根据本发明的一个示例，所述第二冷凝管段由第二冷凝管螺旋地环绕所述风管的中心轴线形成。

15 根据本发明的一个示例，所述第二冷凝管段与多个所述第一冷凝管段依次连接，所述制冷剂进口形成在所述第二冷凝管段上且所述制冷剂出口形成在多个所述第一冷凝管段中的一个上，或者所述制冷剂出口形成在所述第二冷凝管段上且所述制冷剂进口形成在多个所述第一冷凝管段中的一个上。

根据本发明的一个示例，所述第二冷凝管段的上端与最上方的所述第一冷凝管段相连接，上方的第一冷凝管段与相邻的下方的第一冷凝管段相连接，所述制冷剂进口形成在所述第二冷凝管段和最下方的所述第一冷凝管段中的一个上且所述制冷剂出口形成在另一个上。

20 根据本发明的一个示例，所述冷凝件包括多个自外向内依次套设的第三冷凝管段，相邻的两个第三冷凝管段彼此连通，每个所述第三冷凝管段由第三冷凝管螺旋地环绕所述风管的中心轴线形成。

25 根据本发明的一个示例，每个所述第三冷凝管段的螺旋线大体位于同一圆柱面上，所述第三冷凝管段的个数为两个以上时，相邻两个第三冷凝管段的螺旋线所在的圆柱面的直径的差值为固定值。

根据本发明的一个示例，每个所述第三冷凝管段的螺旋线大体位于同一圆锥面上，每个所述第三冷凝管段的螺旋线自上向下逐渐向内延伸，所述风管的内径自上向下逐渐减小，所述风管与处于最外面的第三冷凝管段之间具有间隔。

30 根据本发明的一个示例，每个所述第三冷凝管段的进口和出口分别形成在最上端和最下端，相邻的两个第三冷凝管段中其中一个第三冷凝管段的进口与另一个第三冷凝管段的出口相对且连通。

根据本发明的一个示例，所述制冷剂进口和所述制冷剂出口通过位于风管底部的通过

孔伸出所述风管外。

根据本发明第二方面实施例的冰箱，包括所述的冷凝器。

根据本发明的一个示例，所述冰箱具有用于至少容纳压缩机的压缩机舱，所述送风装置通过安装支架固定到所述压缩机舱内。

5 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

图1是根据本发明一实施例的冷凝器的立体示意图。

10 图2是根据本发明一实施例的冷凝器的俯视示意图。

图3是根据本发明一实施例的冷凝器的拆分示意图。

图4是根据本发明一实施例的冷凝器的冷凝件的立体示意图。

图5是根据本发明一实施例的冷凝器的冷凝件的俯视示意图。

图6是根据本发明一实施例的冷凝器的冷凝件的剖视示意图。

15 图7是根据本发明又一实施例的冷凝器的冷凝件的立体示意图。

图8是根据本发明又一实施例的冷凝器的冷凝件的俯视示意图。

图9是根据本发明又一实施例的冷凝器的俯视示意图。

图10是根据本发明又一实施例的冷凝器的局部剖视示意图。

图11是根据本发明实施例的冷凝器的风管的剖视示意图。

20 图12是根据本发明实施例的冷凝器的送风装置的俯视示意图。

图13是根据本发明实施例的冷凝器的送风装置的主视示意图。

图14是根据本发明实施例的冷凝器的安装支架的示意图。

附图标记：

25 冷凝器100，风管10，风道11，底脚12，安装孔121，通过孔13，送风装置20，冷凝件30，制冷剂进口a，制冷剂出口b，第一冷凝管段31，内圆环311，外圆环312，环绕中心313，第二冷凝管段32，第三冷凝管段33，安装支架20。

具体实施方式

30 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同

或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参照图1至图14详细描述根据本发明实施例的冷凝器100。

如图1所示，根据本发明第一方面实施例的冷凝器100包括：风管10、送风装置20以及
5 冷凝件30。风管10内限定出风道11，送风装置20与风管10固定连接，冷凝件30具有制冷剂进口a和制冷剂出口b，冷凝件30至少部分地位于风道11内。

根据本发明第一方面实施例的冷凝器100，通过将送风装置20、风管10以及制冷件集成在一起，利用送风装置20对风道11进行强制通风，以使外界空气规律地进入风道11内与位于风道11内的冷凝件30热交换，便于冷凝件30热量的快速、均匀散发，显著增强冷凝器100
10 的散热效果；而且冷凝器100整体布置更紧凑合理、适用于多种规格的冰箱。

可以理解，制冷剂进口a用于通入高温高压的气态制冷剂，气态制冷剂流经冷凝件30并向外界空气散热，以转化成液态制冷剂从制冷剂出口b流出。具体地，送风装置20可以是风扇，风管10的两端均敞开以使外界空气在送风装置20的作用下进出风道11。

根据本发明的一些实施例，如图2和图3所示，冷凝件30包括多个沿风管10的轴向依次
15 分布且互相连通的第一冷凝管段31，每个第一冷凝管段31由第一冷凝管螺旋地形成，且每个第一冷凝管段31的螺旋线位于同一环面上。其中，环面是指圆或椭圆绕与其不相交的直线环绕一圈所形成的旋转面。第一冷凝管段31的螺旋线为第一冷凝管的螺旋轨迹线。

具体而言，多个第一冷凝管段31所在的环面在风道11内自风管10的一端向另一端依次分布。每个第一冷凝管段31与其它的第一冷凝管段31中的至少一个连通以使制冷剂能够流
20 经每个第一冷凝管段31。

由此，每个第一冷凝管段31的螺旋线位于同一环面，从而使每个第一冷凝管段31的第一冷凝管与风道11内气流的流动方向大体一致（风道11内气流的流动方向呈由风管10中心向四周辐射），这样在风道11内的气流由风管10一端向另一端流动时能够充分地与各第一冷凝管段31接触，增大了换热面积，具有更好的散热效果。此外，多个第一冷凝管段31
25 在轴向上逐层分布，以实现逐层换热，换热效率更高。

如图4和图5所示，每个第一冷凝管段31的内侧位于同一内圆环311上且外侧位于同一外圆环312上，多个第一冷凝管段31的内圆环311同轴设置且多个第一冷凝管段31的外圆环312同轴设置。由此，使气流在风道11内的流动更均匀，进而使其与第一冷凝管段31的换热更均匀。

如图6所示，相邻的第一冷凝管段31的环绕中心313同轴设置且两者的环绕中心313的直径不同。第一冷凝管段31的个数为两个以上时，每个第一冷凝管段31和与之次邻接的第一冷凝管段31的环绕中心313的直径相同。其中，第一冷凝管段31的环绕中心313是指第一冷
30

凝管段31的螺旋线所在的环面的中心轴线。由此，使气流与各个第一冷凝管段31的接触更充分，提高了换热效果。

本领域技术人员可以理解，本发明并不限于此，在另一些实施例中，多个第一冷凝管段31的环绕中心313的直径可以相同。

5 为增强每个第一冷凝管段31与风道11内气流的充分换热，风管10的内径可以大于外圆环312的直径。这样，风管10的内壁与每个第一冷凝管段31之间形成间隙，避免了第一冷凝管段31与风管10直接接触造成的接触处不能充分换热的现象发生。

10 作为优选实施方式，参照图4和图6所示，冷凝件30还包括与多个第一冷凝管段31中的至少一个相连通的第二冷凝管段32，第二冷凝管段32位于多个第一冷凝管段31的内侧。具体地，第二冷凝管段32位于多个第一冷凝管段31的内圆环311内侧，第二冷凝管段32的顶端可以与最上方的第一冷凝管段31的顶端相平齐，第二冷凝管段32的底端可以与最下方的第一冷凝管段31的底端相平齐。

由此，增设的第二冷凝管段32合理利用了每个第一冷凝管段31内部的空间，提高了冷凝器100的有效换热面积，具有更好的散热效果。

15 在一些实施例中，第二冷凝管段32由第二冷凝管螺旋地环绕风管10的中心轴线形成。由此，第二冷凝管段32采用上述结构，使风道11中部的气流（风道11中部的气流大体沿风管10的轴向流动）大体垂直的与第二冷凝器100管的管壁接触，这样使第二冷凝管段32处的散热效果更好，避免了热量在第二冷凝管段32处的聚集。

20 根据本发明的一些实施例，第二冷凝管段32与多个第一冷凝管段31依次连接，制冷剂进口a形成在第二冷凝管段32上且制冷剂出口b形成在多个第一冷凝管段31中的一个上。根据本发明的另一些实施例，第二冷凝管段32与多个第一冷凝管段31依次连接，制冷剂出口b形成在第二冷凝管段32上且制冷剂进口a形成在多个第一冷凝管段31中的一个上。

25 也就是说，第二冷凝管段32以及多个第一冷凝管段31依次连接，制冷剂依次流经各个冷凝管段。由此，制冷剂在第一冷凝管以及第二冷凝管内单向流动。冷凝器100的换热效果更好。

30 在一个具体实施例中，第二冷凝管段32的上端与最上方的第一冷凝管段31相连接，上方的第一冷凝管段31与相邻的下方的第一冷凝管段31相连接，制冷剂进口a形成在第二冷凝管段32和最下方的第一冷凝管段31中的一个上，且制冷剂出口b形成在第二冷凝管段32和最下方的第一冷凝管段31中的另一个上。这样，制冷剂的大致流动趋势为先内部后外部（或者先外部或内部），散热效果更好。

本领域技术人员可以理解，冷凝件30的管路弯曲形状不限于上述实施例中第一冷凝管段31以及第二冷凝管段32的环绕形状。例如，根据本发明的另一些实施例，如图7所示，冷

凝件30包括多个自外向内依次套设的第三冷凝管段33，相邻的两个第三冷凝管段33彼此连通，每个第三冷凝管段33由第三冷凝管螺旋地环绕风管10的中心轴线形成。

进一步地，如图8至图10所示，每个第三冷凝管段33的螺旋线大体位于同一圆柱面上，第三冷凝管段33的个数为两个以上时，相邻两个第三冷凝管段33的螺旋线所在的圆柱面的直径的差值为固定值。由此，风道11内的气流可以在相邻两个第三冷凝管段33之间流动以与相邻两个第三冷凝管段33进行充分换热。

可以理解，每个第三冷凝管段33的螺旋线还可以大体位于同一圆锥面上，每个第三冷凝管段33的螺旋线自上向下逐渐向内延伸，风管10的内径自上向下逐渐减小，风管10与处于最外面的第三冷凝管段33之间具有间隔。这样，风管10的形状能够为外界空气的进出提供导向，使外界空气能够更快速、顺畅地进出风道11，提高了换热效果。

可选地，每个第三冷凝管段33的进口和出口分别形成在最上端和最下端，相邻的两个第三冷凝管段33中，其中一个第三冷凝管段33的进口与另一个第三冷凝管段33的出口相对且连通。由此，制冷剂在每个第三冷凝管段33上自上向下流动（或自下向上流动），且依次由内向外（或由外向内）在相邻两个第三冷凝管段33之间传递，提高了冷凝器100的换热效果。

在一些实施例中，制冷剂进口a和制冷剂出口b通过位于风管10底部的通过孔13伸出风管10外。制冷剂进口a与冰箱的压缩机出口相连通，制冷剂出口b与节流装置的进口相连通，由此实现了制冷系统内高温高压气态制冷剂的冷凝。

需要说明的是，在上述实施例中，上下方向与风管10的轴向相一致，定义风道11（或风管10上）邻近送风装置20的一端为下端，远离送风装置20的一端为上端。送风装置20可以将气流从风管10的上端引入、下端引出，也可以将气流从风管10的下端引入、上端引出。

第一至第三冷凝管的管径、管壁厚度、管长以及管路的材质均影响冷凝器100的冷却效率和使用寿命，可以根据冰箱型号规格进行匹配设计。其中，第一至第三冷凝管的管路材质可采用金属管路（如铜管、铝管、铁管等），具有良好的导热性和耐压性能，各个冷凝管的内外表面可以经电镀防蚀处理。

风管10可以采用经过表面防锈处理的金属（如镀锌钢板或不锈钢钢板）或者为耐热阻燃塑料成型件。如图11所示，风管10的底部具有用于与风扇连接的安装底脚12，安装底脚12上具有安装孔121，送风装置20与底脚12通过螺栓连接固定在一起。

如图12至图14所示，送风装置20可以采用微型的直流风扇，直流风扇可以使抽风式或吸风式，其功率及规格大小根据冰箱型号规格和冷凝管尺寸进行匹配。送风装置20通过安装支架40固定到制冷设备上。

根据本发明第二方面实施例的冰箱，包括上述实施例的冷凝器100。由此，采用上述冷

凝器100的冰箱具有更好的制冷效果。

制冷剂在冰箱的蒸发器中吸收冰箱箱体内部温度后，经压缩机压缩成为高温高压的蒸汽，被送往冷凝器100，冷凝器100向外界空气散热，将高温高压蒸气冷凝成液态制冷剂，然后经过节流装置节流，送入蒸发器，在蒸发器内制冷剂由于压力降低而剧烈沸腾蒸发，同时吸收箱体内被冷却物体的热量，产生制冷效果，制冷剂蒸汽再次送入压缩机，如此循环往复。

在一些实施例中，冰箱具有用于至少容纳压缩机的压缩机舱，送风装置20通过安装支架40固定到压缩机舱内。由此，合理利用了压缩机舱内的空间，当整机工作时，实现制冷剂与外界环境高效热交换，提高制冷效率。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点

包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1. 一种冷凝器，其特征在于，包括：

风管，所述风管内限定出风道；

送风装置，所述送风装置与所述风管固定连接；以及

5 冷凝件，所述冷凝件具有制冷剂进口和制冷剂出口，所述冷凝件至少部分地位于所述风道内。

2、根据权利要求1所述的冷凝器，其特征在于，所述冷凝件包括多个沿所述风管的轴向依次分布且互相连通的第一冷凝管段，每个第一冷凝管段由第一冷凝管螺旋地形成，且每个第一冷凝管段的螺旋线位于同一环面上。

10 3、根据权利要求2所述的冷凝器，其特征在于，每个所述第一冷凝管段的内侧位于同一内圆环上且外侧位于同一外圆环上，所述多个第一冷凝管段的内圆环同轴设置且所述多个第一冷凝管段的外圆环同轴设置。

4、根据权利要求3所述的冷凝器，其特征在于，相邻的第一冷凝管段的环绕中心同轴设置且两者的环绕中心的直径不同；所述第一冷凝管段的个数为两个以上时，每个第一冷
15 凝管段和与之次邻接的第一冷凝管段的环绕中心的直径相同。

5、根据权利要求3所述的冷凝器，其特征在于，所述风管的内径大于所述外圆环的直径。

6、根据权利要求2所述的冷凝器，其特征在于，所述冷凝件还包括与所述多个第一冷
20 凝管段中的至少一个相连通的第二冷凝管段，所述第二冷凝管段位于所述多个第一冷凝管段的内侧。

7、根据权利要求6所述的冷凝器，其特征在于，所述第二冷凝管段由第二冷凝管螺旋地环绕所述风管的中心轴线形成。

8、根据权利要求7所述的冷凝器，其特征在于，所述第二冷凝管段与多个所述第一冷
25 凝管段依次连接，所述制冷剂进口形成在所述第二冷凝管段上且所述制冷剂出口形成在多个所述第一冷凝管段中的一个上，或者所述制冷剂出口形成在所述第二冷凝管段上且所述制冷剂进口形成在多个所述第一冷凝管段中的一个上。

9、根据权利要求8所述的冷凝器，其特征在于，所述第二冷凝管段的上端与最上方的
30 所述第一冷凝管段相连接，上方的第一冷凝管段与相邻的下方的第一冷凝管段相连接，所述制冷剂进口形成在所述第二冷凝管段和最下方的所述第一冷凝管段中的一个上且所述制冷剂出口形成在另一个上。

10、根据权利要求1所述的冷凝器，其特征在于，所述冷凝件包括多个自外向内依次套
设的第三冷凝管段，相邻的两个第三冷凝管段彼此连通，每个所述第三冷凝管段由第三冷

凝管螺旋地环绕所述风管的中心轴线形成。

11、根据权利要求10所述的冷凝器，其特征在于，每个所述第三冷凝管段的螺旋线大体位于同一圆柱面上，所述第三冷凝管段的个数为两个以上时，相邻两个第三冷凝管段的螺旋线所在的圆柱面的直径的差值为固定值。

5 12、根据权利要求10所述的冷凝器，其特征在于，每个所述第三冷凝管段的螺旋线大体位于同一圆锥面上，每个所述第三冷凝管段的螺旋线自上向下逐渐向内延伸，所述风管的内径自上向下逐渐减小，所述风管与处于最外面的第三冷凝管段之间具有间隔。

10 13、根据权利要求10所述的冷凝器，其特征在于，每个所述第三冷凝管段的进口和出口分别形成在最上端和最下端，相邻的两个第三冷凝管段中其中一个第三冷凝管段的进口与另一个第三冷凝管段的出口相对且连通。

14、根据权利要求1-13中任一项所述的冷凝器，其特征在于，所述制冷剂进口和所述制冷剂出口通过位于风管底部的通过孔伸出所述风管外。

15、一种冰箱，其特征在于，包括如权利要求1-14中任一项所述的冷凝器。

15 16、根据权利要求15所述的冰箱，其特征在于，所述冰箱具有用于至少容纳压缩机的压缩机舱，所述送风装置通过安装支架固定到所述压缩机舱内。

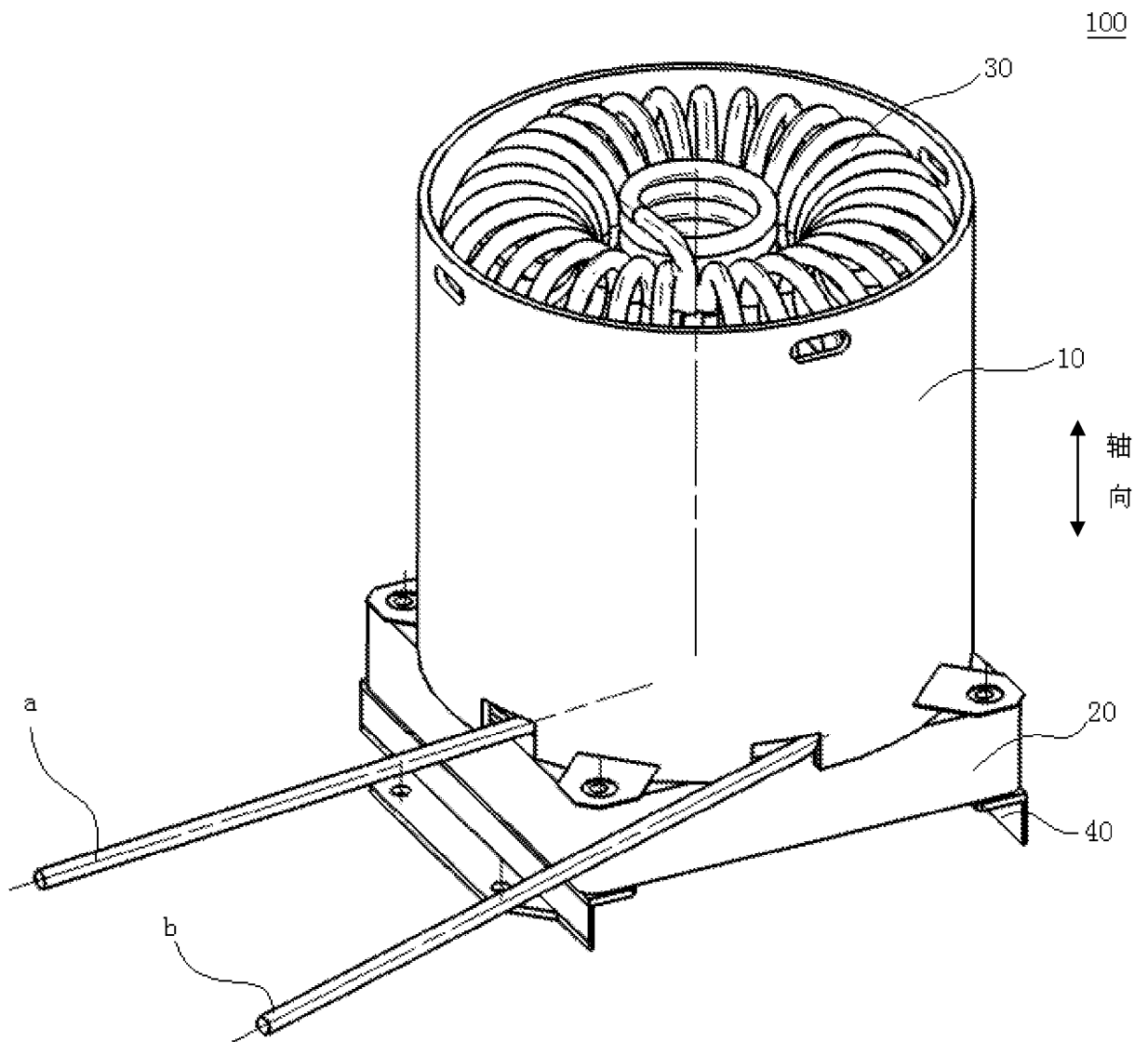


图 1

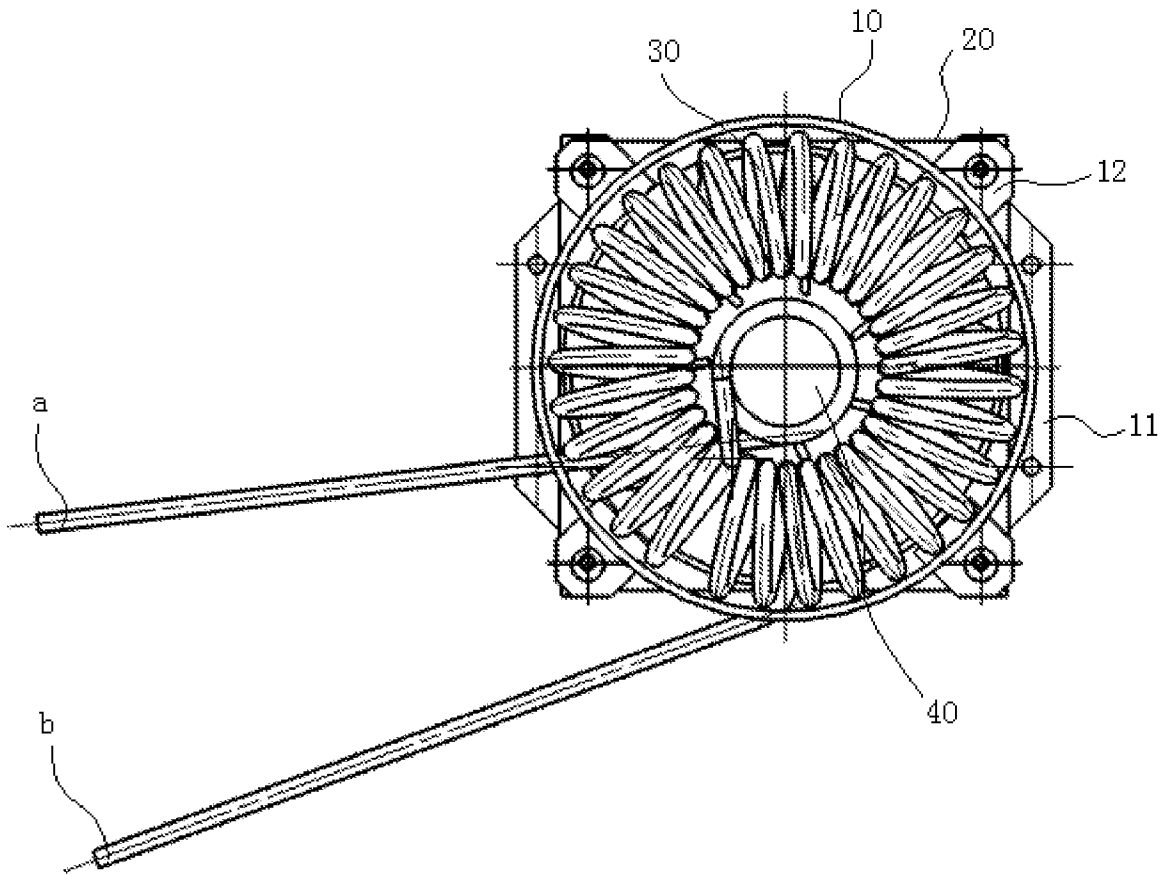


图 2

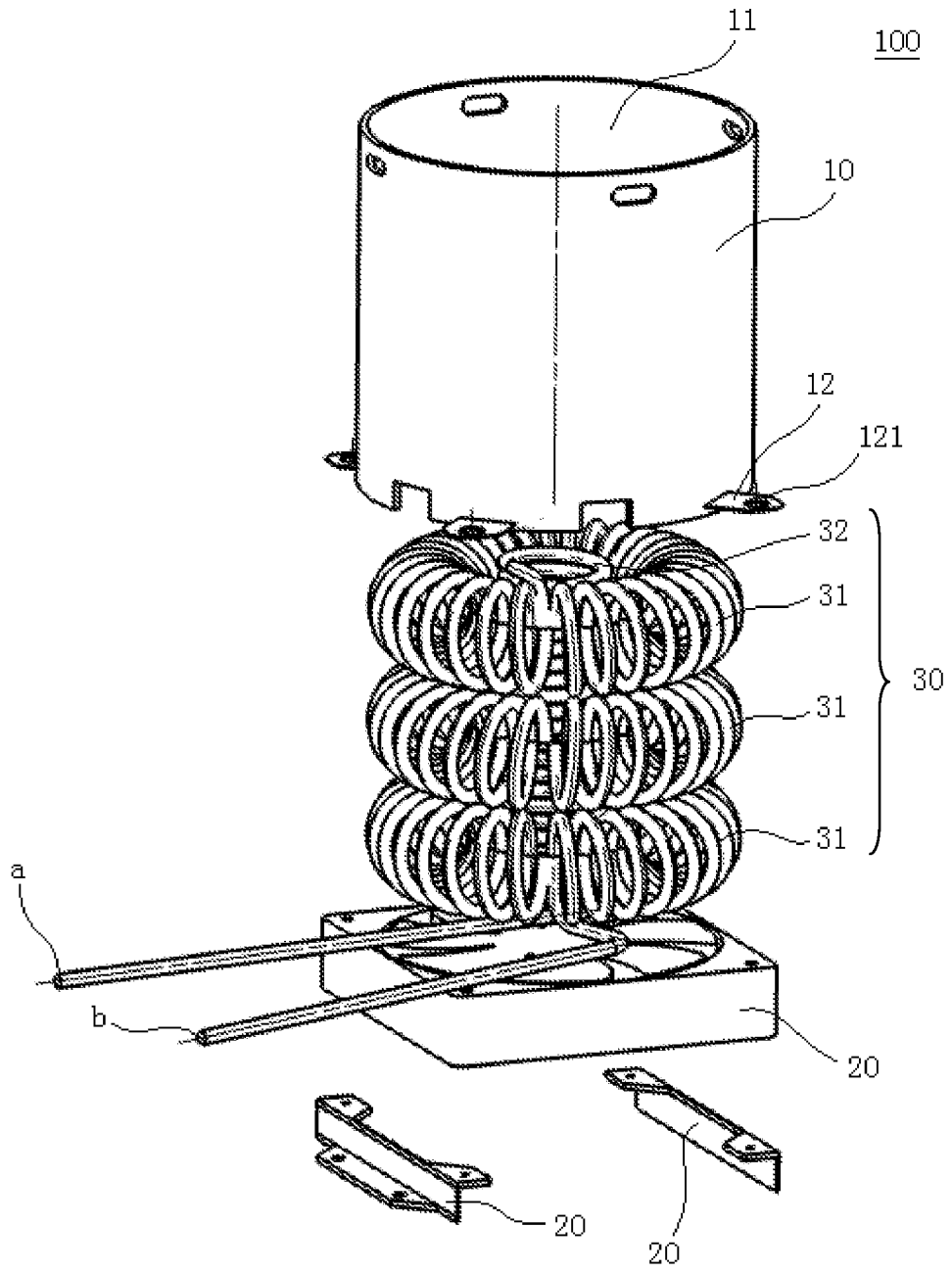


图 3

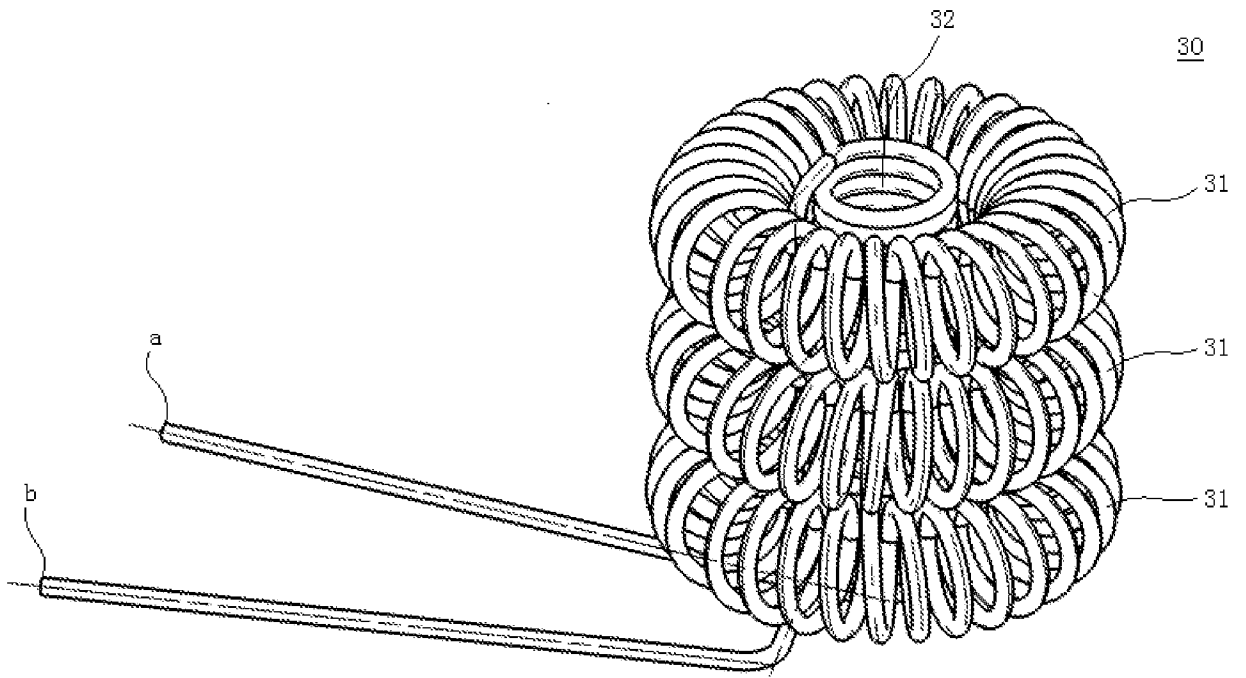


图 4

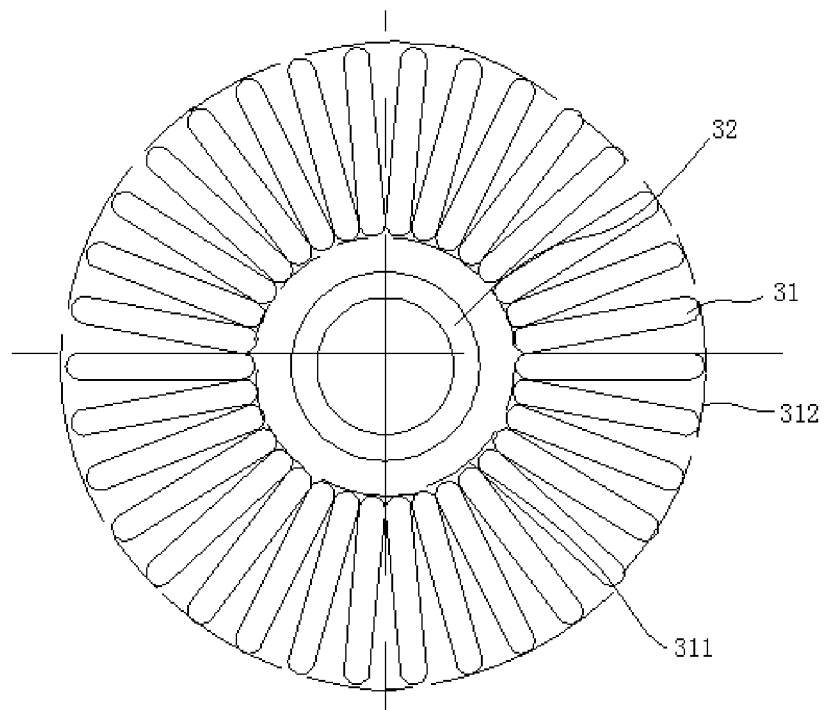


图 5

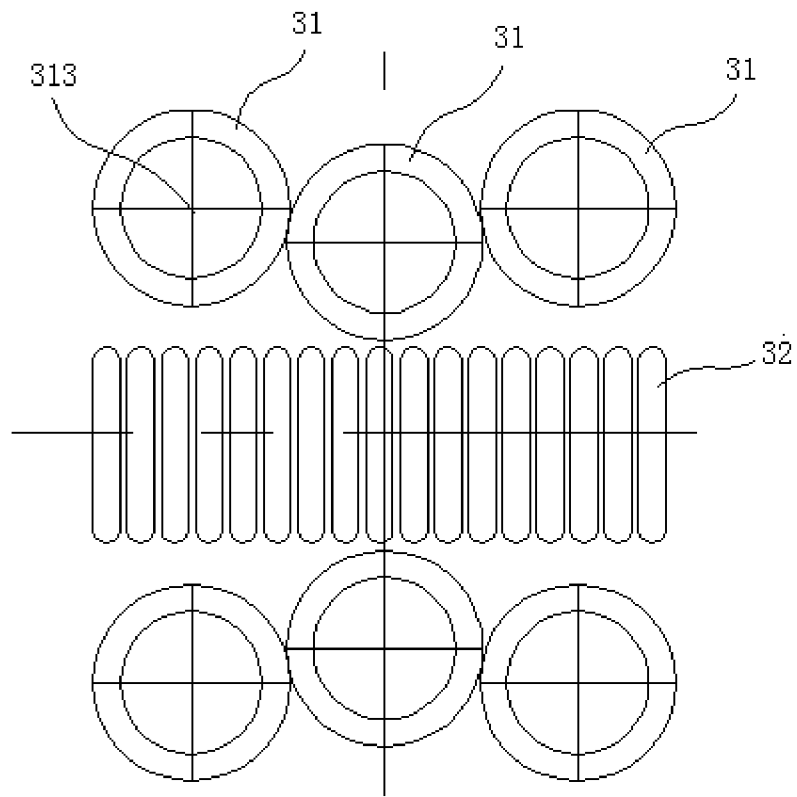


图 6

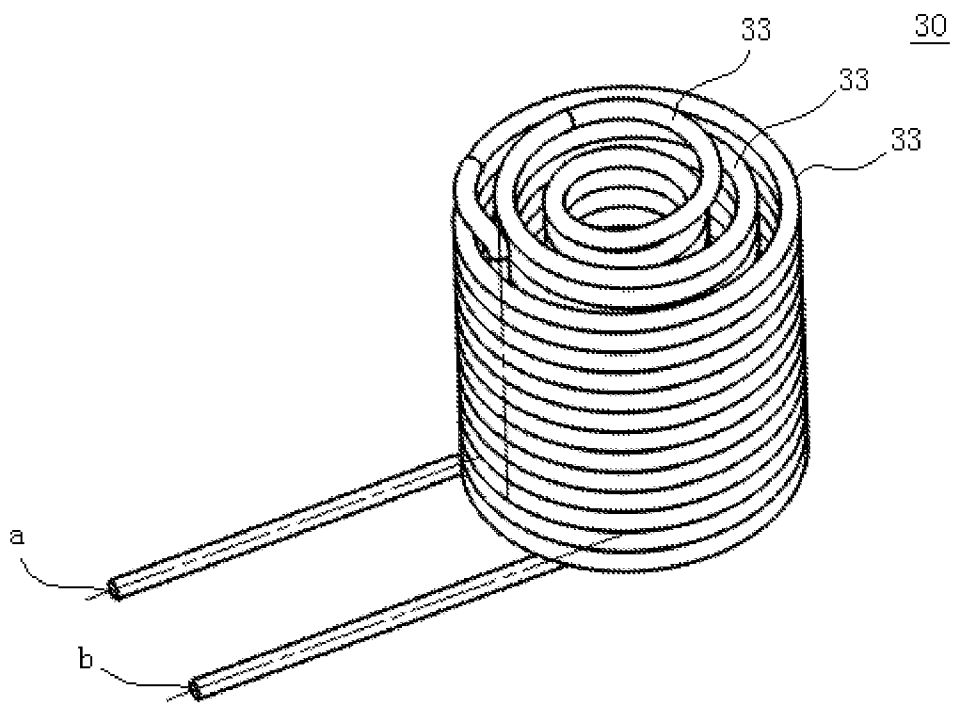


图 7

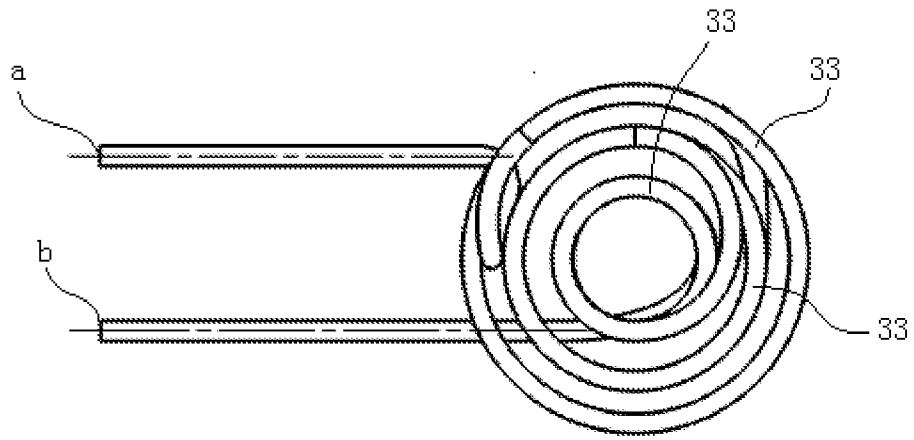


图 8

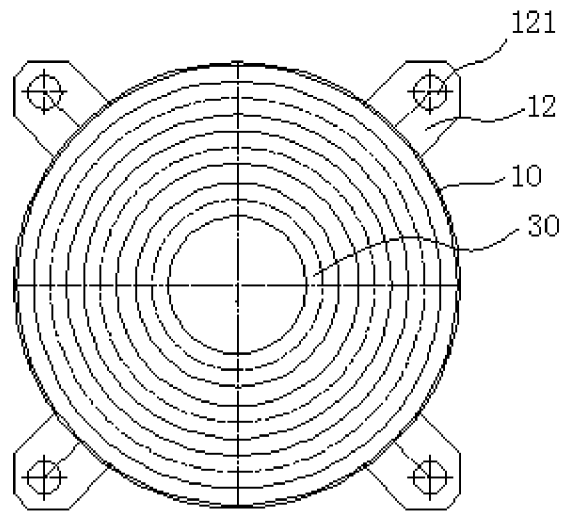


图 9

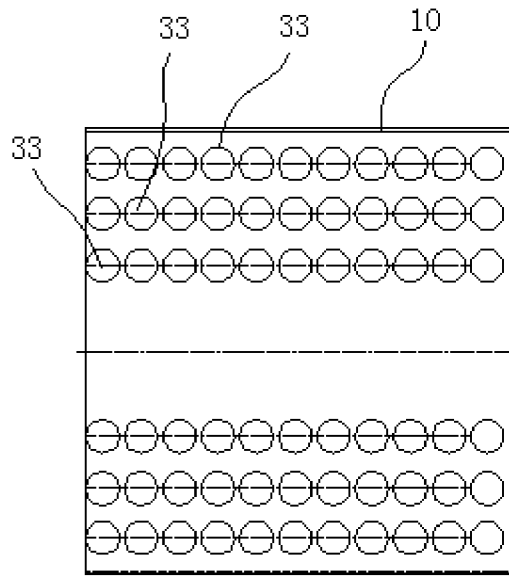


图 10

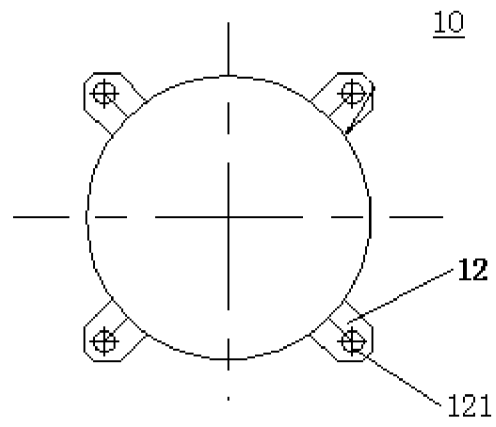


图 11

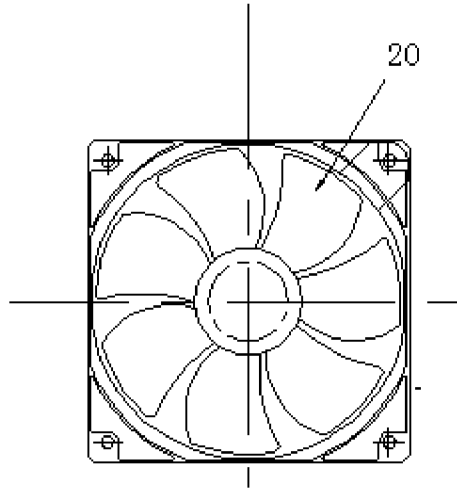


图 12

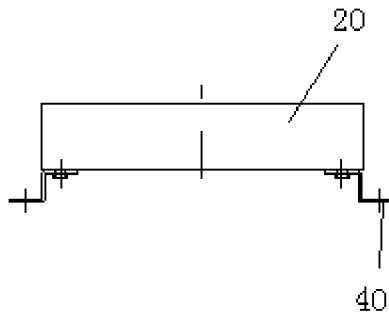


图 13

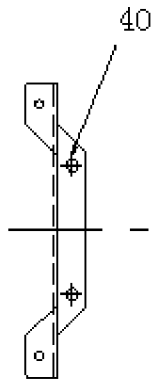


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/084157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 19/00 (2006. 01) i; F25B 39/04 (2006. 01) i; F28D 7/02 (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)

F25D; F25B 39; F28D 7

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)

WPI, EPODOC, CNPAT: air, duct, channel, condens+, blow +, fan, spiral, screw

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 November 2008 (21.11.2008) description, paragraphs [0022]-[0044], and figure 1	1, 14-16
Y	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 November 2008 (21.11.2008) description, paragraphs [0022]-[0044], and figure 1	2-13
Y	CN 204027382 U (LUO, Jihong) 17 December 2014 (17.12.2014) description, paragraphs [0011]-[0015], and figure 1	2-9
Y	CN 102927745 A (HEFEI MEILING CO., LTD.) 13 February 2013 (13.02.2013) description, paragraphs [0020] and [0021], and figures 1-7	10-13
X	CN 102494469 A (HEFEI MIDEA ROYALSTAR REFRIGERATOR CO., LTD.) 13 June 2012 (13.06.2012) description, paragraphs [0026]-[0040], and figure 1	1, 14-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search 04 November 2016	Date of mailing of the international search report 20 January 2017
Name and mailing address of the ISA 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 GU, Xiaoyan Telephone No. (86-10) 62084873

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/084157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103822410 A (HEFEI MIDEA REFRIGERATOR CO., LTD.) 28 May 2014 (28.05.2014) description, paragraphs [0024]-[0038], and figures 1-3	1, 14-16
X	CN 202158706 U (TOSHIBA CORPORATION et al.) 07 March 2012 (07.03.2012) description, paragraphs [0049]-[0114], and figures 1-8	1, 14-16
X	CN 202133219 U (NINGBO LUOTE ELECTRICAL APPLIANCES CO., LTD.) 01 February 2012 (01.02.2012) description, paragraphs [0010]-[0012], and figure 1	1, 14-16
X	JP 2012255638 A (TOSHIBA CORP et al.) 27 December 2012 (27.12.2012) description, paragraphs [0008]-[0040], and figures 1-4	1, 14-16
A	JP H07270035 A (TOSHIBA CORP.) 20 October 1995 (20.10.1995) the whole document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/084157

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
KR 20080101356 A	21 November 2008	None	
CN 204027382 U	17 December 2014	None	
CN 102927745 A	13 February 2013	None	
CN 102494469 A	13 June 2012	CN 102494469 B	26 February 2014
CN 103822410 A	28 May 2014	None	
CN 202158706 U	07 March 2012	None	
CN 202133219 U	01 February 2012	None	
JP 2012255638 A	27 December 2012	None	
JP H07270035 A	20 October 1995	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F25D 19/00(2006.01)i; F25B 39/04(2006.01)i; F28D 7/02(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>F25D; F25B 39; F28D 7</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>WPI, EPODOC, CNPAT: 风道, 风管, 管道, 冷凝, 送风, 风机, 风扇, 螺旋, air, duct, channel, condens+, blow+, fan, spiral, screw</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>KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1</td> <td>1、14-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1</td> <td>2-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204027382 U (骆继洪) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第[0011]-[0015]段, 图1</td> <td>2-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102927745 A (合肥美菱股份有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1-7</td> <td>10-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102494469 A (合肥美的荣事达电冰箱有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1</td> <td>1、14-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103822410 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-3</td> <td>1、14-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202158706 U (株式会社东芝 等) 2012年 3月 7日 (2012 - 03 - 07) 说明书第[0049]-[0114]段, 图1-8</td> <td>1、14-16</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1	1、14-16	Y	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1	2-13	Y	CN 204027382 U (骆继洪) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第[0011]-[0015]段, 图1	2-9	Y	CN 102927745 A (合肥美菱股份有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1-7	10-13	X	CN 102494469 A (合肥美的荣事达电冰箱有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1	1、14-16	X	CN 103822410 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-3	1、14-16	X	CN 202158706 U (株式会社东芝 等) 2012年 3月 7日 (2012 - 03 - 07) 说明书第[0049]-[0114]段, 图1-8	1、14-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1	1、14-16																								
Y	KR 20080101356 A (LG ELECTRONICS INC) 2008年 11月 21日 (2008 - 11 - 21) 说明书第[22]-[44]段, 图1	2-13																								
Y	CN 204027382 U (骆继洪) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第[0011]-[0015]段, 图1	2-9																								
Y	CN 102927745 A (合肥美菱股份有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1-7	10-13																								
X	CN 102494469 A (合肥美的荣事达电冰箱有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1	1、14-16																								
X	CN 103822410 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-3	1、14-16																								
X	CN 202158706 U (株式会社东芝 等) 2012年 3月 7日 (2012 - 03 - 07) 说明书第[0049]-[0114]段, 图1-8	1、14-16																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 11月 4日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 1月 20日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>顾晓燕</p> <p>电话号码 (86-10)62084873</p>																								

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
X	CN 202133219 U (宁波罗特电器有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 说明书第[0010]-[0012]段, 图1	1、14-16
X	JP 2012255638 A (TOSHIBA CORP等) 2012年 12月 27日 (2012 - 12 - 27) 说明书第[0008]-[0040]段, 图1-4	1、14-16
A	JP H07270035 A (TOSHIBA CORP) 1995年 10月 20日 (1995 - 10 - 20) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/084157

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)
KR	20080101356	A	2008年 11月 21日	无	
CN	204027382	U	2014年 12月 17日	无	
CN	102927745	A	2013年 2月 13日	无	
CN	102494469	A	2012年 6月 13日	CN 102494469 B	2014年 2月 26日
CN	103822410	A	2014年 5月 28日	无	
CN	202158706	U	2012年 3月 7日	无	
CN	202133219	U	2012年 2月 1日	无	
JP	2012255638	A	2012年 12月 27日	无	
JP	H07270035	A	1995年 10月 20日	无	