(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216134747 U
(45)授权公告日 2022.03.25

(21)申请号 202121092672.1

(22)申请日 2021.05.20

(73)专利权人 华为数字能源技术有限公司
地址 518043 广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号

(72)发明人 蒙浩 陈君 李泉明

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 熊永强 李稷芳

(51)Int.Cl.
*H05K 7/20*(2006.01)

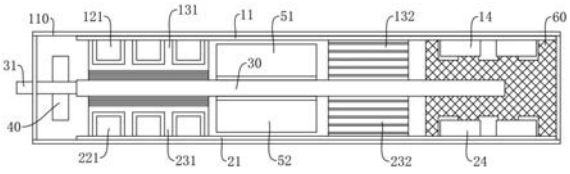
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)实用新型名称

供电单元及电子设备

(57)摘要

本申请提供一种供电单元。该供电单元包括壳体以及固定于壳体内的上功能模组、下功能模组和冷却板。冷却板位于上功能模组和下功能模组之间。上功能模组包括上基板、上部元器件以及上导热组件，上部元器件与冷却板相互间隔，并通过上导热组件朝向冷却板传递热量；下功能模组包括下基板、下部元器件以及下导热组件，下部元器件与冷却板相互间隔，并通过下导热组件朝向冷却板传递热量。冷却板与外界制冷源连通，以实现冷却板的冷却换热。供电单元利用冷却板的相对两面分别对上功能模组和下功能模组进行散热，提升了冷却板的利用率。供电单元由此获得了更好的冷却效果，整体温度更均衡。本申请还提供一种电子设备。




CN 216134747 U

1.一种供电单元,其特征在于,包括壳体,以及固定于所述壳体内的上功能模组、下功能模组和冷却板,所述冷却板位于所述上功能模组和所述下功能模组之间;

所述上功能模组包括上基板、上部元器件以及上导热组件,所述上部元器件和所述上导热组件固定于所述上基板朝向所述冷却板一侧,所述上部元器件与所述冷却板相互间隔,所述上部元器件还与所述上导热组件接触,并通过所述上导热组件朝向所述冷却板传递热量;

所述下功能模组包括下基板、下部元器件以及下导热组件,所述下部元器件和所述下导热组件固定于所述下基板朝向所述冷却板一侧,所述下部元器件与所述冷却板相互间隔,所述下部元器件还与所述下导热组件接触,并通过所述下导热组件朝向所述冷却板传递热量;

所述冷却板固定连接有输入管和输出管,所述输入管和所述输出管分别穿出所述壳体,并与外界制冷源连通,以实现所述冷却板的冷却换热。

2.根据权利要求1所述的供电单元,其特征在于,所述上部元器件包括上功率半导体,对应所述上导热组件包括上导热块,所述上功率半导体贴合于所述上导热块,所述上导热块与所述冷却板贴合,以实现所述上功率半导体朝向所述冷却板的热量传递;

所述下部元器件包括下功率半导体,对应所述下导热组件包括下导热块,所述下功率半导体贴合于所述下导热块,所述下导热块与所述冷却板贴合,以实现所述下功率半导体朝向所述冷却板的热量传递。

3.根据权利要求2所述的供电单元,其特征在于,所述上导热块包括上均温部和上导热部,所述上功率半导体贴合于所述上均温部,所述上导热部贴合于所述冷却板,所述上功率半导体先后通过所述上均温部和所述上导热部朝向所述冷却板传递热量;

所述下导热块包括下均温部和下导热部,所述下功率半导体贴合于所述下均温部,所述下导热部贴合于所述冷却板,所述下功率半导体先后通过所述下均温部和所述下导热部朝向所述冷却板传递热量。

4.根据权利要求3所述的供电单元,其特征在于,所述上导热块还包括上散热齿,所述上散热齿沿所述上导热部的外表面朝向所述上功率半导体一侧伸出,并位于所述上均温部与所述冷却板之间;

所述下导热块也包括下散热齿,所述下散热齿沿所述下导热部的外表面朝向所述下功率半导体一侧伸出,并位于所述下均温部与所述冷却板之间。

5.根据权利要求1-4任一项所述的供电单元,其特征在于,所述上部元器件包括上功率电感,对应所述上导热组件包括上灌封盒和上灌封胶,所述上功率电感收容于所述上灌封盒内,并通过所述上灌封胶与所述上灌封盒固定,所述上灌封盒分别与所述上基板和所述冷却板贴合接触,所述上功率电感通过所述上灌封胶和所述上灌封盒朝向所述冷却板传递热量;

所述下部元器件包括下功率电感,对应所述下导热组件包括下灌封盒和下灌封胶,所述下功率电感收容于所述下灌封盒内,并通过所述下灌封胶与所述下灌封盒固定,所述下灌封盒分别与所述下基板和所述冷却板贴合接触,所述下功率电感通过所述下灌封胶和所述下灌封盒朝向所述冷却板传递热量。

6.根据权利要求5所述的供电单元,其特征在于,所述上灌封盒包括上侧壁,所述上侧

壁连接于所述上基板与所述冷却板之间，所述上侧壁上还凸设有上散热翅；

所述下灌封盒包括下侧壁，所述下侧壁连接于所述下基板与所述冷却板之间，所述下侧壁下还凸设有下散热翅。

7.根据权利要求1-6任一项所述的供电单元，其特征在于，所述壳体内还设有扰流风扇，所述扰流风扇对应所述上部元器件与所述冷却板之间的间隙送风，和/或

所述扰流风扇对应所述下部元器件与所述冷却板之间的间隙送风，以均衡所述壳体内的温度。

8.根据权利要求7所述的供电单元，其特征在于，所述壳体内还设有上散热器和下散热器，所述上散热器位于所述上基板与所述冷却板之间，并与所述冷却板固定连接，所述上散热器与所述扰流风扇之间还至少设有一个所述上部元器件；

所述下散热器位于所述下基板与所述冷却板之间，并与所述冷却板固定连接，所述下散热器与所述扰流风扇之间还至少设有一个所述下部元器件。

9.根据权利要求8所述的供电单元，其特征在于，所述上散热器包括多个上散热鳍，多个所述上散热鳍均平行于所述扰流风扇的送风方向设置，且多个所述上散热鳍相互间隔，多个所述上散热鳍从所述冷却板朝向所述上基板延伸；

所述下散热器包括多个下散热鳍，多个所述下散热鳍均平行于所述扰流风扇的送风方向设置，且多个所述下散热鳍相互间隔，多个所述下散热鳍从所述冷却板朝向所述下基板延伸。

10.根据权利要求1-9任一项所述的供电单元，其特征在于，所述上功能模组还包括上部辅助元器件，所述上部辅助元器件位于所述上基板与所述冷却板之间，并与所述冷却板相互间隔；

所述下功能模组还包括下部辅助元器件，所述下部辅助元器件位于所述下基板与所述冷却板之间，并与所述冷却板相互间隔。

11.根据权利要求10所述的供电单元，其特征在于，所述壳体内还设有扰流风扇，在所述扰流风扇的送风方向上，所述上部辅助元器件位于所述上部元器件背离所述扰流风扇一侧，所述下部辅助器件位于所述下部元器件背离所述扰流风扇一侧。

12.根据权利要求11所述的供电单元，其特征在于，在所述上基板与所述下基板之间还填充有导热胶，所述导热胶用于包裹所述上部辅助元器件和所述下部辅助元器件，所述导热胶还与所述冷却板接触，以将所述上部辅助元器件和所述下部辅助元器件的热量传递至所述冷却板。

13.根据权利要求1-12任一项所述的供电单元，其特征在于，所述输入管沿第一方向朝向所述冷却板内输入冷媒，所述冷却板内设多个导流槽，多个所述导流槽沿第二方向平行且间隔排布，所述第二方向垂直于所述第一方向。

14.根据权利要求13所述的供电单元，其特征在于，所述导流槽包括第一导流槽和第二导流槽，所述第一导流槽位于所述输入管与所述第二导流槽之间，所述第一导流槽的长度短于所述第二导流槽的长度。

15.一种电子设备，其特征在于，包括如权利要求1-14任一项所述的供电单元，所述供电单元用于为所述电子设备提供工作所需的电能。

# 供电单元及电子设备

## 技术领域

[0001] 本申请涉及电源领域，尤其涉及一种供电单元，以及一种包含该供电单元的电子设备。

## 背景技术

[0002] 随着计算机及通信等行业的发展，电子设备中的用电模块数量激增。以不间断电源(uninterruptible power system,UPS)和固态变压器(solid-state transformer,SST)为代表的供电单元市场规模逐步增长。为了提升电子设备的能源利用效率(power usage effectiveness,PUE)，供电单元的散热方式也逐渐从风冷散热朝向液冷散热演进。

[0003] 现有的供电单元散热多采用液冷板的方式，将供电单元箱内的温度传导至箱外利用液冷板进行散热，或直接将液冷板放置于供电单元的箱内。但供电单元箱内的元器件型号不一，且尺寸形状各不相同，液冷板不易于对箱内各元器件实现均匀的散热。在一些高密度供电单元的箱体内部，还设置有多层基板以搭载数量更多的元器件，进一步造成箱体内温度不均的现象，影响供电单元的能源利用效率。

## 实用新型内容

[0004] 本申请提供一种供电单元，和一种包括该供电单元的电子设备，用以实现更好的散热效果，提升能源利用效率。本申请具体包括如下技术方案：

[0005] 第一方面，本申请提供一种供电单元，包括壳体，以及固定于壳体内的上功能模组、下功能模组和冷却板，冷却板位于上功能模组和下功能模组之间；上功能模组包括上基板、上部元器件以及上导热组件，上部元器件和上导热组件固定于上基板朝向冷却板一侧，上部元器件与冷却板相互间隔，上部元器件还与上导热组件接触，并通过上导热组件朝向冷却板传递热量；下功能模组包括下基板、下部元器件以及下导热组件，下部元器件和下导热组件固定于下基板朝向冷却板一侧，下部元器件与冷却板相互间隔，下部元器件还与下导热组件接触，并通过下导热组件朝向冷却板传递热量；冷却板固定连接有输入管和输出管，输入管和输出管分别穿出壳体，并与外界制冷源连通，以实现冷却板的冷却换热。

[0006] 本申请供电单元通过壳体收容并保护上功能模组、下功能模组和冷却板。其中，通过将冷却板置于上功能模组和下功能模组之间，使得冷却板的相对两面可以分别对上功能模组和下功能模组进行散热，提升了冷却板的利用率。而分别通过上导热组件将上部元器件的热量传递至冷却板，以及通过下导热组件将下部元器件的热量传递至冷却板，可以使得分列壳体两侧的器件均获得较好的冷却效果，本申请供电单元的壳体内温度也由此更加均衡，整体散热效果更佳。

[0007] 在一种可能的实现方式中，上功能模组用于实现供电单元的整流功能，下功能模组用于实现供电单元的逆变功能。或，上功能模组用于实现供电单元的逆变功能，下功能模组用于实现供电单元的整流功能。

[0008] 在本实现方式中，对上功能模组和下功能模组的功能区别设置，使得上功能模组

和下功能模组各自行使不同的功能，可以避免在上功能模组和下功能模组之间形成过多的电连接关系，进而简化供电单元的内部线路布置。

[0009] 在一种可能的实现方式中，上部元器件包括上功率半导体，对应上导热组件包括上导热块，上功率半导体贴合于上导热块，上导热块与冷却板贴合，以实现上功率半导体朝向冷却板的热量传递；下部元器件包括下功率半导体，对应下导热组件包括下导热块，下功率半导体贴合于下导热块，下导热块与冷却板贴合，以实现下功率半导体朝向冷却板的热量传递。

[0010] 在本实现方式中，对应到上部元器件包括上功率半导体，其体积相对较小，与冷却板之间的距离相对较大。由此，通过上导热块将上功率半导体的热量传递至冷却板，可以对上功率半导体实现更好的散热；而下功率半导体通过下导热块将热量传递至冷却板，也实现了更好的散热功能。

[0011] 在一种可能的实现方式中，上导热块包括上均温部和上导热部，上功率半导体贴合于上均温部，上导热部贴合于冷却板，上功率半导体先后通过上均温部和上导热部朝向冷却板传递热量；下导热块包括下均温部和下导热部，下功率半导体贴合于下均温部，下导热部贴合于冷却板，下功率半导体先后通过下均温部和下导热部朝向冷却板传递热量。

[0012] 在本实现方式中，上均温部与上功率半导体贴合，可以使得上功率半导体的热量更均衡的传递至上导热部上，进而形成更好的导热效果。下均温部与下功率半导体的贴合，也使得下功率半导体的热量更均衡的传递至下导热部上，形成更好的导热效果。

[0013] 在一种可能的实现方式中，上导热块的上均温部为两个，两个上均温部分列上导热部的两侧，两个上均温部分别与一个上功率半导体贴合，上导热部同时将两个上功率半导体的热量传递至冷却板；下导热块的下均温部为两个，两个下均温部分列下导热部的两侧，两个下均温部分别与一个下功率半导体贴合，下导热部同时将两个下功率半导体的热量传递至冷却板。

[0014] 在本实现方式中，利用一个上导热部同时传递两个上功率半导体的热量至冷却板，提升了上功率半导体的安装密度，也即提升了上功能模组的集成度；利用一个下导热部同时传递两个下功率半导体的热量至冷却板，也提升了下功率半导体的安装密度，并提升了下功能模组的集成度。

[0015] 在一种可能的实现方式中，上导热块还包括上散热齿，上散热齿沿上导热部的外表面朝向上功率半导体一侧伸出，并位于上均温部与冷却板之间；下导热块也包括下散热齿，下散热齿沿下导热部的外表面朝向下功率半导体一侧伸出，并位于下均温部与冷却板之间。

[0016] 在本实现方式中，上散热齿与下散热齿的设置，可以在上导热块和下导热块传递热量的过程中，还利用上散热齿和下散热齿对热量进行散热，分别提升了上导热块和下导热块的散热功效。

[0017] 在一种可能的实现方式中，上部元器件包括上功率电感，对应上导热组件包括上灌封盒和上灌封胶，上功率电感收容于上灌封盒内，并通过上灌封胶与上灌封盒固定，上灌封盒分别与上基板和冷却板贴合接触，上功率电感通过上灌封胶和上灌封盒朝向冷却板传递热量；下部元器件包括下功率电感，对应下导热组件包括下灌封盒和下灌封胶，下功率电感收容于下灌封盒内，并通过下灌封胶与下灌封盒固定，下灌封盒分别与下基板和冷却板

贴合接触，下功率电感通过下灌封胶和下灌封盒朝向冷却板传递热量。

[0018] 在本实现方式中，对应到上部元器件包括上功率电感，其体积较大。通过在上导热组件中设置灌封盒可以对上功率电感实现密封防护，并利用上灌封胶将上功率电感的热量传递至上灌封盒上，达到上功率电感将热量传递至冷却板的目的；同样的，下功率电感的热量也得以先后通过下灌封胶和下灌封盒传递至冷却板上。

[0019] 在一种可能的实现方式中，上灌封盒包括上侧壁，上侧壁连接于上基板与冷却板之间，上侧壁上还凸设有上散热翅；下灌封盒包括下侧壁，下侧壁连接于下基板与冷却板之间，下侧壁下还凸设有下散热翅。

[0020] 在本实现方式中，上灌封胶可以将上功率电感的热量传递至上灌封盒的四周，通过在上灌封盒的上侧壁上设置上散热翅，使得上灌封盒在传递上功率电感热量的过程中，还可以通过上散热翅实现散热功能，提升了上灌封盒的散热功效。相应的，下灌封盒也得以通过下散热翅提升了对下功率电感的散热功效。

[0021] 在一种可能的实现方式中，壳体内还设有扰流风扇，扰流风扇对应上部元器件与冷却板之间的间隙送风，和/或扰流风扇对应下部元器件与冷却板之间的间隙送风，以均衡壳体内的温度。

[0022] 在本实现方式中，扰流风扇利用上部元器件与冷却板之间的间隙，和/或利用下部元器件与冷却板之间的间隙，可以使得壳体内的空气形成扰动气流，进而促使壳体内的热量得到交换，达到均衡壳体内部温度的效果。

[0023] 在一种可能的实现方式中，壳体内还设有上散热器和下散热器，上散热器位于上基板与冷却板之间，并与冷却板固定连接，上散热器与扰流风扇之间还至少设有一个上部元器件；下散热器位于下基板与冷却板之间，并与冷却板固定连接，下散热器与扰流风扇之间还至少设有一个下部元器件。

[0024] 在本实现方式中，在冷却板上设置上散热器和下散热器，并使得上散热器与扰流风扇分列至少一个上部元器件两侧，以及下散热器也与扰流风扇分列至少一个下部元器件两侧，可以使得上散热器和下散热器在相对远离扰流风扇的地方形成散热效果，促使壳体内部的温度更加均衡。

[0025] 在一种可能的实现方式中，上散热器包括多个上散热鳍，多个上散热鳍均平行于扰流风扇的送风方向设置，且多个上散热鳍相互间隔，多个上散热鳍从冷却板朝向上基板延伸；下散热器包括多个下散热鳍，多个下散热鳍均平行于扰流风扇的送风方向设置，且多个下散热鳍相互间隔，多个下散热鳍从冷却板朝向下基板延伸。

[0026] 在本实现方式中，上散热鳍和下散热鳍均平行于扰流风扇的送风方向设置，扰流风扇送出的风能更均匀的流经上散热器和下散热器，进而达到更好的散热效果。

[0027] 在一种可能的实现方式中，上导热块的数量为多个，多个上导热块沿垂直于扰流风扇的送风方向间隔排布；下导热块的数量也为多个，多个下导热块也沿垂直于扰流风扇的送风方向间隔排布。

[0028] 在本实现方式中，上导热块和下导热块均沿垂直于扰流风扇的送风方向排布，扰流风扇送出的风能更均匀的流经上导热块和下导热块，进而达到更好的散热效果。

[0029] 在一种可能的实现方式中，上灌封盒的数量为多个，多个上灌封盒沿垂直于扰流风扇的送风方向间隔排布；下灌封盒的数量也为多个，多个下灌封盒也沿垂直于扰流风扇

的送风方向间隔排布。

[0030] 在本实现方式中，上灌封盒和下灌封盒均沿垂直于扰流风扇的送风方向排布，扰流风扇送出的风能更均匀的流经上灌封盒和下灌封盒，进而达到更好的散热效果。

[0031] 在一种可能的实现方式中，上功率半导体和上功率电感分别集中排布，且上功率半导体在冷却板上的投影均位于第一区域内，上功率电感在冷却板上的投影均位于第二区域内；下功率半导体和下功率电感分别集中排布，且下功率半导体在冷却板下的投影均位于第一区域内，下功率电感在冷却板下的投影均位于第二区域内。

[0032] 在本实现方式中，上功率半导体和下功率半导体相对于冷却板呈对称排布的方式，对应上导热块也可以与下导热块相对于冷却板呈对称排布；上功率电感和下功率电感也相对于冷却板呈对称排布的方式，对应上灌封盒与下灌封盒也相对于冷却板呈对称排布。这样的排布方式相对整齐，利于供电单元的器件布设。

[0033] 在一种可能的实现方式中，上功率半导体和上功率电感分别集中排布，且上功率半导体在冷却板上的投影均位于第一区域内，上功率电感在冷却板上的投影均位于第二区域内；下功率半导体和下功率电感分别集中排布，且下功率半导体在冷却板下的投影均位于第二区域内，下功率电感在冷却板下的投影均位于第一区域内，冷却板的第一区域和第二区域之间形成高度差的阶梯状。

[0034] 在本实现方式中，上功率半导体对应下功率电感的位置布置，下功率半导体则对应上功率电感的位置布置。因为上功率半导体和下功率半导体的体积较小，其分别与下功率电感和上功率电感对应布置时，可以降低壳体的整体高度。而冷却板形成为阶梯状，分别构造于上功率半导体与下功率电感之间，以及上功率电感与下功率半导体之间，也可以分别实现其散热效果。

[0035] 在一种可能的实现方式中，上功能模组还包括上部辅助元器件，上部辅助元器件位于上基板与冷却板之间，并与冷却板相互间隔；下功能模组还包括下部辅助元器件，下部辅助元器件位于下基板与冷却板之间，并与冷却板相互间隔。

[0036] 在本实现方式中，上部辅助元器件和下部辅助元器件可以分别有助于上功能模组和下功能模组的功能实现。而其分别与冷却板间隔设置，可以在上部辅助元器件和下部辅助元器件之间形成散热通路。

[0037] 在一种可能的实现方式中，壳体内还设有扰流风扇，在扰流风扇的送风方向上，上部辅助元器件位于上部元器件背离扰流风扇一侧，下部辅助器件位于下部元器件背离扰流风扇一侧。

[0038] 在本实现方式中，上部辅助器件和下部辅助器件的发热量相对较小，将其设置于远离扰流风扇一侧，可以使得扰流风扇优先对上部元器件和下部元器件散热。

[0039] 在一种可能的实现方式中，在上基板与下基板之间还填充有导热胶，导热胶用于包裹上部辅助元器件和下部辅助元器件，导热胶还与冷却板接触，以将上部辅助元器件和下部辅助元器件的热量传递至冷却板。

[0040] 在本实现方式中，导热胶实现了上部辅助元器件和下部辅助元器件分别朝向冷却板的热量传递，并对上部辅助元器件和下部辅助元器件分别形成了密封防护。

[0041] 在一种可能的实现方式中，输入管沿第一方向朝向冷却板内输入冷媒，冷却板内设多个导流槽，多个导流槽沿第二方向平行且间隔排布，第二方向垂直于第一方向。

[0042] 在本实现方式中，多个导流槽的设置，可以将输入管内的冷媒更均匀的分散至冷却板的两个表面位置，分别对上功能模组和下功能模组实现散热。

[0043] 在一种可能的实现方式中，导流槽包括第一导流槽和第二导流槽，第一导流槽位于输入管与第二导流槽之间，第一导流槽的长度短于第二导流槽的长度。

[0044] 在本实现方式中，第一导流槽的长度较短，可以使得更多的冷媒从第一导流槽的侧边流过，抵达第二导流槽内。当多个导流槽均按此设置时，冷媒可以更均匀的流入各个导流槽中。

[0045] 在一种可能的实现方式中，导流槽包括向上开口的上导流槽，以及向下开口的下导流槽，且上导流槽与下导流槽交替布置。

[0046] 在本实现方式中，上导流槽向上开口，冷媒与冷却板的上表面直接接触，散热效果更好。下导流槽向下开口，冷媒与冷却板的下表面直接接触，散热效果更好。上导流槽与下导流槽交替布置，可以使得冷却板的上表面和下表面冷却效果更均匀。

[0047] 第二方面，本申请提供一种电子设备，包括本申请第一方面提供的供电单元，供电单元用于为电子设备提供工作所需的电能。可以理解的，在本申请第二方面提供的电子设备中，因为采用了本申请第一方面提供的供电单元，其效果大致相同，此处不做赘述。

[0048] 在一种可能的实现方式中，电子设备的工作环境与外界隔绝密封。

## 附图说明

[0049] 图1是本申请提供的一种供电单元的外形结构示意图；

[0050] 图2是本申请提供的一种供电单元的内部结构示意图；

[0051] 图3是本申请提供的一种供电单元中上功能模组的结构示意图；

[0052] 图4是本申请提供的一种供电单元中下功能模组的结构示意图；

[0053] 图5是本申请提供的一种供电单元中上功率半导体的导热形式示意图；

[0054] 图6是本申请提供的一种供电单元中上功率半导体的导热形式分解示意图；

[0055] 图7是本申请提供的一种供电单元中下功率半导体的导热形式示意图；

[0056] 图8是本申请提供的一种供电单元中下功率半导体的导热形式分解示意图；

[0057] 图9是本申请提供的一种供电单元中上功率电感的导热形式示意图；

[0058] 图10是本申请提供的一种供电单元中上功率电感的导热形式分解示意图；

[0059] 图11是本申请提供的一种供电单元中下功率电感的导热形式示意图；

[0060] 图12是本申请提供的一种供电单元中下功率电感的导热形式分解示意图；

[0061] 图13是本申请提供的一种供电单元的内部器件排布示意图；

[0062] 图14是本申请提供的另一种供电单元的内部器件排布示意图；

[0063] 图15是本申请提供的另一种供电单元的内部结构示意图；

[0064] 图16是本申请提供的另一种供电单元中上功能模组的平面示意图；

[0065] 图17是本申请提供的另一种供电单元中下功能模组的平面示意图；

[0066] 图18是本申请提供的另一种供电单元的内部结构示意图；

[0067] 图19是本申请提供的另一种供电单元的内部结构示意图；

[0068] 图20是本申请提供的一种供电单元中冷却板的内部平面结构示意图；

[0069] 图21是本申请提供的一种供电单元中冷却板的局部剖面结构示意图；

[0070] 图22是本申请提供的另一种供电单元中冷却板的局部剖面结构示意图。

## 具体实施方式

[0071] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0072] 图1示意了本申请提供的一种供电单元100的外形结构。供电单元100可以应用于本申请提供的电子设备(图中未示)中，用于为电子设备提供工作所需的电能。其中，本申请供电单元100可以为不间断电源(uninterruptible power system,UPS)或固态变压器(solid-state transformer,SST)。本申请电子设备则可以为矿山、航天、工业、通讯、国防、医院、计算机业务终端、网络服务器、网络设备、数据存储设备、应急照明系统、铁路、航运、交通、电厂、变电站、核电站、消防安全报警系统、无线通讯系统、程控交换机、移动通讯、太阳能储存能量转换设备、控制设备及其紧急保护系统、个人计算机等领域的电子设备。当供电单元100为不间断电源时，可以为电子设备提供稳定、不间断的电力；当供电单元100为固态变压器时，可以实现电力特征的可控转变功能。

[0073] 在图1的示意中，本申请供电单元100包括有壳体110、输入管31和输出管32，该壳体110大致呈长方形，其内部设为密封的内腔。输入管31和输出管32分别伸入壳体110的密封内腔中。请结合图2所示供电单元100的内部结构示意图。在壳体110的内腔中，收容有上功能模组10、下功能模组20以及冷却板30。其中冷却板30位于上功能模组10和下功能模组20之间。上功能模组10、下功能模组20和冷却板30均固定并收容于壳体110的密封内腔中，并受壳体110的密封防护。在一些实施例中，本申请电子设备整体的工作环境，也与外界隔绝密封，以保证电子设备不受外界干扰。

[0074] 请结合图3，上功能模组10包括有上基板11、上部元器件12以及上导热组件13。上部元器件12的数量为多个，多个上部元器件12固定于上基板11上，并配合形成上功能模组10的功能。在一些实施例中，上功能模组10可以作为供电单元100的整流部或逆变部，并用于实现供电单元100的整流或逆变功能。上部元器件12固定于上基板11上时，其位于上基板11朝向冷却板30的一侧表面上。上部元器件12还与冷却板30间隔设置。上导热组件13与至少部分上部元器件12接触，并同时与冷却板30接触，上导热组件13用于实现上部元器件12朝向冷却板30的热传递效果。上部元器件12在工作过程中产生的热量，可以通过上导热组件13传递至冷却板30上。

[0075] 请参见图4，下功能模组20包括有下基板21、下部元器件22以及下导热组件23。下部元器件22的数量为多个，多个下部元器件22固定于下基板21上，并配合形成下功能模组20的功能。其中，下基板21可以作为供电单元100的功能板实现。在一些实施例中，下功能模组20可以作为供电单元100的逆变部或整流部，并用于实现供电单元100的逆变或整流功能。下部元器件22固定于下基板21上时，其位于下基板21朝向冷却板30的一侧表面上。下部元器件22还与冷却板30间隔设置。下导热组件23与至少部分下部元器件22接触，并同时与冷却板30接触，下导热组件23用于实现下部元器件22朝向冷却板30的热传递效果。下部元器件22在工作过程中产生的热量，可以通过下导热组件23传递至冷却板30上。

[0076] 可以理解的，上功能模组10和下功能模组20可以用于分别实现供电单元100的逆变和整流功能，二者配合以完成供电单元100的电力输送。在另一些实施例中，上功能模组10和下功能模组20也可以同时用于实现供电单元100的逆变或整流功能，或通过交叉配合以实现供电单元100的逆变或整流功能，都不影响本申请供电单元100的整体功能实现。另一方面，在本申请实施例中，上功能模组10和下功能模组20仅作为两个组件的区分示意，在实际的产品中，上功能模组10可能位于下功能模组20的上部，也可以位于下功能模组20的下部，并不影响本申请供电单元100的具体功能实现。

[0077] 冷却板30内为中空，其一侧外壁上用于连接输入管31和输出管32。该输入管31和输出管32分别连通至冷却板30的内腔中，且输入管31和输出管32还同时穿过壳体110，与外界的制冷源(图中未示)连通。输入管31可以将外界制冷源中温度较低的冷媒送入冷却板30的内腔中，冷媒在冷却板30的内腔中流动换热，并降低冷却板30的整体温度。然后，温度升高的冷媒可以经输出管32流回至外界制冷源处，重新降温后再从输入管31流回至冷却板30，实现循环降温的效果。在一些实施例中，冷媒可以采用冷却液的方式实现。另一方面，输入管31和输出管32也可以分别布置于冷却板30的不同外壁位置，如输入管31和输出管32分列冷却板相对或相邻的外壁上等。

[0078] 由此，本申请供电单元100可以利用冷却板30的冷却效果，对上功能模组10和下功能模组20分别进行散热。因为上功能模组10的发热源主要为上部元器件12，且上部元器件12通过上导热组件13将温度传递至冷却板30处；而下功能模组20的发热源主要为下部元器件22，下部元器件22通过下导热组件23将温度传递至冷却板30处。冷却板30可以同时对上功能模组10和下功能模组20实现散热。壳体110内的器件均获得了较好的冷却效果，其温度更加均衡，整体散热效果更佳。且供电单元100的结构相对简单，空间利用率高，还具备了较高的可靠性。

[0079] 请看回图3，在上功能模组10中，上部元器件12包括有上功率半导体121。上功率半导体121集中布置于上基板11的一侧区域内，在图示的示意中，上功率半导体121的区域内还布设有部分电容器件125。上导热组件13对应上功率半导体121设置有上导热块131。上导热块131固定于上基板11处，并与上功率半导体121贴合接触。上导热块131背离上基板11的一端还与冷却板30贴合接触。上导热块131可以采用金属等导热能力较强的材料制作。由此，上功率半导体121工作时所发出的热量，能够经由上导热块131传递至冷却板30处，以实现散热功能。

[0080] 请配合参见图5，在一种实施例中，上功率半导体121呈板状，其面积较大的表面完全贴合于上导热块131处，以获得更好的散热效果。进一步的，请参见图6，上导热块131还设有上均温部1311和上导热部1312。上均温部1311夹设于上功率半导体121与上导热部1312之间，上均温部1311在与上功率半导体121贴合时，可以将上功率半导体121所产生的热量均匀的传导至上导热部1312处，提升热传导效率。在图5的示意中，上均温部1311与上导热部1312为一体成型的结构，而在图6的示意中，上均温部1311与上导热部1312则分别为独立结构，通过后续装配成形。两种实现方式都能够达到类似的有益效果。

[0081] 在一种实施例中，上导热块131的相对两侧还分别贴合有两个上功率半导体121，也即两个功率半导体121分别贴合于同一上导热块131的相对两侧，进而提升上功能模组10的集成度。可以理解的，上均温部1311也可以对应设置为两个，两个上均温部1311分列上导

热部1312的相对两侧，并分别用于辅助一个上功率半导体121的散热。同时，在上导热块131的长度方向上，还可以间隔布置多个上功率半导体121，也即多个上功率半导体121间隔贴合于上导热块131上，多个上功率半导体121均通过同一上导热块131实现热传递功能。

[0082] 请继续参见图6，在一种实施例中，上导热块131还设有上散热齿1313。上散热齿1313沿上导热部1312的外表面朝向上功率半导体121一侧伸出，上散热齿1313还位于上均温部1311与冷却板30之间。当上功率半导体121的热量先后经上均温部1311、上导热部1312传递至冷却板30上时，上散热齿1313可以增大上导热部1312的散热面积，进而实现对上导热部1312的辅助散热。

[0083] 请看回图4，同时一并结合图7和图8的示意。在下功能模组20中，下部元器件22也包括有下功率半导体221。下功率半导体221集中布置于下基板21的一侧区域内，且下功率半导体221的区域内也布设有部分电容器件125。下导热组件23对应下功率半导体221设置有下导热块231。下导热块231固定于下基板21处，并与下功率半导体221贴合接触。下导热块231背离下基板21的一端还与冷却板30贴合接触。下导热块231同样可以采用金属等导热能力较强的材料制作。由此，下功率半导体221工作时所发出的热量，能够经由下导热块231传递至冷却板30处，以实现散热功能。

[0084] 在一种实施例中，下功率半导体221呈板状，其面积较大的表面完全贴合于下导热块231处，以获得更好的散热效果。进一步的，下导热块231也设有下均温部2311和下导热部2312。下均温部2311夹设于下功率半导体221与下导热部2312之间，下均温部2311在与下功率半导体221贴合时，可以将下功率半导体221所产生的热量均匀的传导至下导热部2312处，提升热传导效率。在图7的示意中，下均温部2311与下导热部2312为一体成型的结构，而在图8的示意中，下均温部2311与下导热部2312则分别为独立结构，通过后续装配成形。两种实现方式都能够达到类似的有益效果。

[0085] 在一种实施例中，下导热块231的相对两侧还分别贴合有两个下功率半导体221，也即两个功率半导体121分别贴合于同一下导热块231的相对两侧，进而提升下功能模组20的集成度。可以理解的，下均温部2311也可以对应设置为两个，两个下均温部2311分列下导热部2312的相对两侧，并分别用于辅助一个下功率半导体221的散热。同时，在下导热块231的长度方向上，还可以间隔布置多个下功率半导体221，也即多个下功率半导体221间隔贴合于下导热块231上，多个下功率半导体221均通过同一下导热块231实现热传递功能。

[0086] 请继续参见图8，在一种实施例中，下导热块231还设有下散热齿2313。下散热齿2313沿下导热部2312的外表面朝向下功率半导体221一侧伸出，下散热齿2313还位于下均温部2311与冷却板30之间。当下功率半导体221的热量先后经下均温部2311、下导热部2312传递至冷却板30上时，下散热齿2313可以增大下导热部2312的散热面积，进而实现对下导热部2312的辅助散热。

[0087] 请看回图3，在一种实施例中，上部元器件12还包括上功率电感122。请结合图9所示，上功率电感122也集中布置于上基板11的一侧区域内，上功率电感122固定于上基板11上。上导热组件13对应上功率电感122设有上灌封盒132和上灌封胶133(见图10)。上灌封盒132围设于上功率电感122的外围，对上功率电感122形成密封防护。也即，上灌封盒132与上基板11围设形成收容腔，上功率电感122收容于该收容腔内。

[0088] 请参见图10，上灌封胶133填充于上灌封盒132内，用以填补上灌封胶133与上灌封

盒132之间的间隙，以及上功率电感122与上基板11之间的间隙。上灌封胶133一方面可以将上功率电感122固定于上灌封盒132内，另一方面也实现了上功率电感122朝向上灌封盒132处的热量传递。灌封盒132则与冷却板30贴合接触，上功率电感122工作时所产生的热量得以依次通过上灌封胶133和上灌封盒132传递至冷却板30上。

[0089] 在图示的实施例中，上灌封盒132还包括上侧壁1321，该上侧壁1321连接于上基板11与冷却板30之间。上侧壁1321上还凸设有上散热翅1322。上散热翅1322从上侧壁1321处朝向背离上功率电感122的方向伸出，与上散热齿1313的功能类似，在上功率电感122的热量先后经上灌封胶133和上灌封盒132传递至冷却板30的过程中，上散热翅1322可以增大上灌封盒132的散热面积，进而对上灌封盒132形成辅助散热的效果。

[0090] 请看回图4，同时一并结合图11和图12的示意。在一种实施例中，下部元器件22也包括下功率电感222。请结合图11所示，下功率电感222也集中布置于下基板21的一侧区域内，下功率电感222固定于下基板21上。下导热组件23对应下功率电感222设有下灌封盒232和下灌封胶233(见图12)。下灌封盒232围设于下功率电感222的外围，对下功率电感222形成密封防护。也即，下灌封盒232与下基板21围设形成收容腔，下功率电感222收容于该收容腔内。

[0091] 请参见图12，下灌封胶233填充于下灌封盒232内，用以填补下灌封胶233与下灌封盒232之间的间隙，以及下功率电感222与下基板21之间的间隙。下灌封胶233一方面可以将下功率电感222固定于下灌封盒232内，另一方面也实现了下功率电感222朝向下灌封盒232处的热量传递。灌封盒132则与冷却板30贴合接触，下功率电感222工作时所产生的热量得以依次通过下灌封胶233和下灌封盒232传递至冷却板30上。

[0092] 在图示的实施例中，下灌封盒232还包括下侧壁2321，该下侧壁2321连接于下基板21与冷却板30之间。下侧壁2321上还凸设有下散热翅2322。下散热翅2322从下侧壁2321处朝向背离下功率电感222的方向伸出，与下散热齿2313的功能类似，在下功率电感222的热量先后经下灌封胶233和下灌封盒232传递至冷却板30的过程中，下散热翅2322可以增大下灌封盒232的散热面积，进而对下灌封盒232形成辅助散热的效果。

[0093] 请参见图13，在一种实施例中，上功率半导体121集中排布，且上功率半导体121在上基板11上的位置，与下功率半导体221在下基板21上的位置相对应。也即，定义冷却板30包括第一区域301，在上功能模组10、冷却板30以及下功能模组20的层叠方向上，上功率半导体121在冷却板30上的投影位于第一区域301之内。同时，下功率半导体221在冷却板30上的投影也位于第一区域301之内。而上功率电感122(图13中表现为上灌封盒132)在上基板11上的位置，也与下功率电感222(图13中表现为下灌封盒232)在下基板21上的位置对应。即，上功率电感122在冷却板30上的投影位于第二区域302之内，下功率电感222在冷却板30上的投影也位于第二区域302之内。

[0094] 在图13的实施例中，上功率半导体121和下功率半导体221相对于冷却板30呈对称排布的方式，对应上导热块131也可以与下导热块231相对于冷却板30对称排布。同时，上功率电感122和下功率电感222也相对于冷却板30呈对称排布的方式，对应上灌封盒132与下灌封盒232也相对于冷却板30呈对称排布。图13的实施例排布方式相对整齐，利于供电单元100内的器件布设和走线。

[0095] 另一种实施例请参见图14。上功率半导体121也集中排布，且上功率半导体121在

冷却板30上的投影位于第一区域301之内。下功率电感222(图14中表现为下灌封盒232)也集中排布,且下功率电感222在冷却板30上的投影位于第一区域301之内。相对应的,上功率电感122(图14中表现为上灌封盒132)集中排布后,其在冷却板30上的投影位于第二区域302之内。下功率半导体221集中排布后,其在冷却板30上的投影位于第二区域301之内。也即,在图14的实施例中,上功率半导体121对应下功率电感222的位置布置,二者相对于冷却板30互为对称排布的方式。对应上功率电感122与下功率半导体221的位置对齐,二者相对于冷却板30互为对称排布的方式。

[0096] 进一步的,冷却板30构造为阶梯状,其第一区域301和第二区域302形成高度差。冷却板30的第一区域301位于靠近上基板11一侧,第二区域302则位于靠近下基板21一侧。第一区域301和第二区域302之间的冷媒可以相互流通。在另一些实施例中,冷却板30也可以分隔为两个,其中一个冷却板30形成为第一区域301,另一个冷却板形成为第二区域302。对应输入管31和输出管32也设为两个,每一组输入管31和输出管32用于为一个冷却板30提供冷媒的循环通路。

[0097] 在图14的实施例中,因为上功率电感122的外形尺寸较大,其固定于上基板11上时,高度较上功率半导体121更高,与冷却板30的距离也更近。下功率电感222也较下功率半导体221更接近冷却板30。因此,将上功能模组10中高度相对较低的上功率半导体121,对应下功能模组20中高度相对较高的下功率电感222的位置设置。相对应的,上功能模组10中高度相对较高的上功率电感122,也得以对应下功能模组20中高度相对较低的下功率半导体221的位置设置。由此可以压缩壳体110的整体高度,提高供电单元100的集成度。

[0098] 一种实施例请参见图15。本申请供电单元100还可以包括扰流风扇40。扰流风扇40也固定设置于壳体110内,并位于冷却板30的一侧。扰流风扇40朝向冷却板30与上部元器件12之间的间隙送风,和/或扰流风扇40朝向冷却板30与下部元器件22之间的间隙送风。因为上部元器件12和下部元器件22分别与冷却板30间隔设置,扰流风扇40送风可以驱使壳体110内部的气体在该间隙中流动,进而使得壳体110内形成扰动气流,促使壳体内的热量相互交换。在部分上部元器件12和/或下部元器件22发热程度不同的场景下,壳体110内的温度在热交换后能够相对均衡,保证冷却板30对上功能模组10和下功能模组20的冷却效果相对均匀。

[0099] 请参见图16,在一种实施例中,上功率半导体121的数量为多个,对应上导热块131的数量也为多个。多个上导热块131沿垂直于扰流风扇40的送风方向间隔排布,以使得扰流风扇40送出的扰动气流能够顺利且相对均匀的经过各个上导热块131之间的间隙,以对多个上功率半导体121形成更好的散热效果。上功率电容122的数量也为多个,对应上灌封盒132的数量为多个。多个上灌封盒132也沿垂直于扰流风扇40的送风方向间隔排布,以使得扰流风扇40送出的扰动气流能顺利且相对均匀的通过各个上灌封盒132之间的间隙。进一步的,在图16的示意中,多个上导热块131之间的间隙,还可以与多个上灌封盒132之间的间隙对齐,以使得扰动气流更顺利的流经各个上导热块131之间的间隙后,再顺利流经各个上灌封盒132之间的间隙。

[0100] 而在图17所示意的实施例中,下功率半导体221的数量为多个,对应下导热块231的数量也为多个。多个下导热块231沿垂直于扰流风扇40的送风方向间隔排布,以使得扰流风扇40送出的扰动气流能够顺利且相对均匀的经过各个下导热块231之间的间隙,以对多

个上下功率半导体221形成更好的散热效果。下功率电容222的数量也为多个，对应下灌封盒232的数量为多个。多个下灌封盒232也沿垂直于扰流风扇40的送风方向间隔排布，以使得扰流风扇40送出的扰动气流能顺利且相对均匀的通过各个下灌封盒232之间的间隙。进一步的，在图17的示意中，多个下导热块231之间的间隙，也可以与多个下灌封盒232之间的间隙对齐，以使得扰动气流更顺利的流经各个下导热块231之间的间隙后，再顺利流经各个下灌封盒232之间的间隙。

[0101] 对于上导热组件13还设有上散热齿1313和上散热翅1322的实施例、以及下导热组件23还设有下散热齿2313和下散热齿2322的实施例，还可以进一步设置上散热齿1313、上散热翅1322、下散热齿2313以及下散热翅2322分别沿平行于扰流风扇40的送风方向排布，以使得扰流风扇40送出的扰动气流能顺利穿过上散热齿1313之间的间隙、上散热齿1322之间的间隙、下散热齿2313之间的间隙、以及下散热翅2322之间的间隙，达到更好的散热效果。

[0102] 在图15的实施例中，壳体110内还设有上散热器51和下散热器52。具体的，配合参见图18，上散热器51和下散热器52分别与冷却板30固定连接，并分别朝向上基板11和下基板21延伸。也即，上散热器51和下散热器52相对于冷却板30对称设置，并分别用于辅助上功能模组10和下功能模组20的散热。

[0103] 在图15的示意中，上散热器51位于上功率半导体121与上功率电感122之间，下散热器52位于下功率半导体221与下功率电感222之间。也即，扰流风扇40与上散热器51之间设有至少一个上部元器件12，扰流风扇40与下散热器52之间也至少设有一个下部元器件22。扰流风扇40送出的扰动气流能够先对一个上部元器件12进行散热后，再在上散热器51处进行热转换降温，然后再流动至下一个上部元器件12处，获得更好的散热效果；相对应的，扰流风扇40送出的扰动气流也能够相对一个下部元器件22进行散热后，再在下散热器52处进行热转换降温，并流动至下一个下部元器件22处，获得更好的散热效果。

[0104] 请继续参见图18，在本实施例中，上散热器51可以包括多个上散热鳍511。多个上散热鳍511间隔排布，且上散热鳍511的排布方向垂直于扰流风扇40的送风方向。进一步的，上散热鳍511沿平行于扰流风扇40的送风方向设置，并从冷却板30的一侧朝向上基板11延伸。因为上散热器51与冷却板30固定连接，冷却板30的温度可以传递至上散热器51上。而多个上散热鳍511的设置可以对流经上散热器51的空气进行冷却，使得流出上散热器51的气体温度降低，进而在后续流动过程中实现更好的散热效果。

[0105] 相对应的，下散热器52也可以包括多个下散热鳍521。多个下散热鳍521间隔排布，且下散热鳍521的排布方向垂直于扰流风扇40的送风方向。进一步的，下散热鳍521沿平行于扰流风扇40的送风方向设置，并从冷却板30的一侧朝向下基板21延伸。因为下散热器52与冷却板30固定连接，冷却板30的温度可以传递至下散热器52上。而多个下散热鳍521的设置也可以对流经下散热器52的空气进行冷却，使得流出下散热器52的气体温度降低，进而在后续流动过程中实现更好的散热效果。

[0106] 请看回图2、图3以及图16，在一种实施例中，上功能模组10还包括上部辅助元器件14。与上部元器件12相同，上部辅助元器件14也固定于上基板11上，并位于上基板11朝向冷却板30一侧。上部辅助元器件14中可以包括电容、端子以及保险等器件，用于实现上功能模组10的各项辅助功能。上部辅助元器件14与冷却板30之间也留有间隙，且在设有扰流风扇

40的实施例中，上部辅助元器件14位于上部元器件12背离扰流风扇40一侧。也即，扰流风扇40送出的扰动气流，在先流经上部元器件12和上导热组件13之后，再流通至上部辅助元器件14处，对上部辅助元器件14进行散热。

[0107] 同样的，在图2、图4以及图17所示意的实施例中，下功能模组20还包括下部辅助元器件24。与下部元器件22相同，下部辅助元器件24也固定于下基板21上，并位于下基板21朝向冷却板30一侧。下部辅助元器件24中也可以包括电容、端子以及保险等器件，用于实现下功能模组20的各项辅助功能。下部辅助元器件24与冷却板30之间也留有间隙，且在设有扰流风扇40的实施例中，下部辅助元器件24位于下部元器件22背离扰流风扇40一侧。也即，扰流风扇40送出的扰动气流，在先流经下部元器件22和下导热组件23之后，再流通至下部辅助元器件24处，对下部辅助元器件24进行散热。

[0108] 在一些实施例中，上部辅助元器件14和下部辅助元器件24之间，不设置冷却板30的结构。因为上部辅助元器件14和下部辅助元器件24的高度较矮，且分布相对密集，不易于在上部辅助元器件14和下部辅助元器件24处分别设置上导热组件13或下导热组件23。在不设置冷却板30的结构实施例中，上部辅助元器件14和下部辅助元器件24之间可以获得较大的散热空间，便于上部辅助元器件14和下部辅助元器件24进行自然散热。或者，在设有扰流风扇40的实施例中，上部辅助元器件14和下部辅助元器件24之间的散热空间较大，扰流风扇40送出的扰动气流能在该散热空间内与上部辅助元器件14和下部辅助元器件24充分接触，也能达到较好的散热效果。

[0109] 请参见图19的实施例，在本实施例中，本申请供电单元100还设有导热胶60。导热胶60对应上部辅助元器件14和下部辅助元器件24的位置设置，并用于灌封上部辅助元器件14和下部辅助元器件24。也即，导热胶60对应上部辅助元器件14和下部辅助元器件24的位置设置，并填充于上基板11和下基板21之间。导热胶60还与冷却板30接触，以将上部辅助元器件14和下部辅助元器件24的热量传递至冷却板。可以理解的，导热胶60在实现对上部辅助元器件14和下部辅助元器件24散热的同时，还对上部辅助元器件14和下部辅助元器件24分别形成了密封防护。

[0110] 一种实施例请参见图20。冷却板30内部设有导流槽33。导流槽33的数量为多个，多个导流槽33沿第一方向001间隔排列。该第一方向001可以定义为输入管31的延伸方向，也即输入管31将冷媒送入冷却板30内部的方向。多个导流槽33则沿第二方向002延伸，该第二方向002垂直于第一方向001。由此，从输入管31送入的冷媒在沿第一方向朝向冷却板30内部流动时，可以相对均匀的分流至各个导流槽33内，并分别从各个导流槽33的另一端流出。可以理解的，输出管32沿第二方向002设置于输入管31的另一侧，从各个导流槽33流出的冷媒在对冷却板30的相对两面进行冷却后，可以从输出管32流出冷却板30的内腔。

[0111] 在图20的示意中，导流槽33还包括第一导流槽331和第二导流槽332。在第一方向001上，第一导流槽331位于输入管31与第二导流槽332之间。且第一导流槽331的长度，短于第二导流槽332的长度。也即，第一导流槽331与冷却板30的侧壁之间的开口尺寸，大于第二导流槽332与冷却板30的侧壁之间的开口尺寸。由此，当冷媒沿第一方向001进入冷却板30的内腔中时，需要先流经第一导流槽331。此时因为第一导流槽331的开口尺寸较大，冷媒得以实现分流，其部分沿第二方向002在第一导流槽331中流动，另一部分则顺该开口继续沿第一方向001流动，并抵达第二导流槽332后流入第二导流槽332中。当冷媒距离输入管31较

近时，需要更多的冷媒沿第一方向001朝向后端的导流槽33流动，并分流至各个导流槽33中对冷却板30进行冷却。因此第一导流槽331处的开口尺寸相对更大，使得更多冷媒沿第一方向001向后端流动。而在距离输入管31较远的位置，需要向后端流动的冷媒更少，此时缩小第二导流槽332处的开口尺寸，能使得冷媒更多流入第二导流槽332中。如此，当冷却板30中的导流槽33数量较多时，均设置靠近输入管31的导流槽33的长度尺寸更短，使得各个导流槽如图20所示形成梯形的结构排列，能够使得冷媒更均匀的在各个导流槽33中流动，进而使得冷却板30的冷却效果也相对均衡，避免出现冷媒过于集中于靠近输入管31一端，降低冷却板30冷却效果的不良现象出现。

[0112] 请参见图21，在一种实施例中，导流槽33还包括有上导流槽333和下导流槽334，且上导流槽333与下导流槽334沿第一方向001相互交替设置。上导流槽333的开口朝上，冷媒在流经上导流槽333时可以对冷却板30的一侧表面直接接触，从而对冷却板30的上表面进行更好的冷却；下导流槽334的开口朝下，冷媒在流经下导流槽334时可以对冷却板30的另一侧表面直接接触，从而对冷却板30的下表面进行更好的冷却。在本供电单元100中，可以理解为上导流槽333用于对冷却板30朝向上功能模组10一侧的表面进行更好的冷却，下导流槽334则用于对冷却板30朝向下功能模组20一侧的表面进行更好的冷却。上导流槽333和下导流槽334的交替设置，可以使得冷却板30对上功能模组10和下功能模组20的冷却效果趋于一致，并使得供电单元100中的温度相对均衡。

[0113] 另一种实施例请参见图22，冷却板30内部还可以设置相对延伸的上挡板34和下挡板35结构。其中上挡板34为多个，多个上挡板34沿第一方向001间隔设置，以形成导流槽33的一部分；下挡板35也为多个，多个下挡板35也沿第一方向001间隔设置，以形成导流槽33的另一部分。上挡板34和下挡板35的位置相互对齐，以保证冷媒在由上挡板34和下挡板35合围形成的导流槽33中的流动通畅性。在本实施例中，冷媒在流过导流槽33的过程中，能够分别与冷却板30的两个相对外表面直接接触，也能获得较好的冷却效果。

[0114] 在一种实施例中，上挡板34与下挡板35之间还留有间隙，该间隙可以防止上挡板34和/或下挡板35因为加工或装配误差，相互抵接而造成冷却板30的外表面凹凸变形的缺陷，保证冷却板30的平整度，并保证冷却板30与上导热组件13和下导热组件23之间的可靠贴合。

[0115] 在一些实施例中，冷却板30与上导热组件13之间，以及冷却板30与下导热组件23之间，还可以填充导热胶体(图中未示)，进而提升冷却板30分别与上导热组件13和下导热组件23之间的贴合度，保证上部元器件12与下部元器件22所产生的热量能有效传递至冷却板30上。

[0116] 以上描述，仅为本申请的具体实施例，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，例如减少或添加结构件，改变结构件的形状等，都应涵盖在本申请的保护范围之内；在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

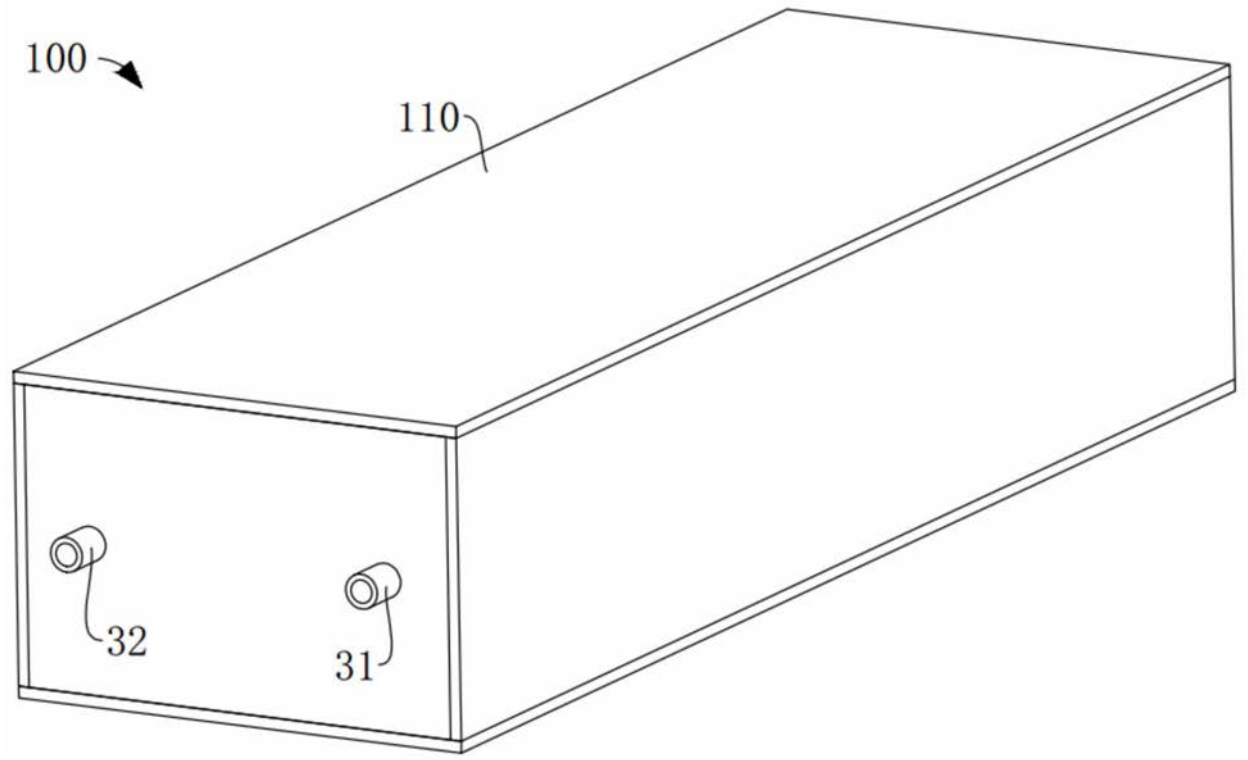



图1

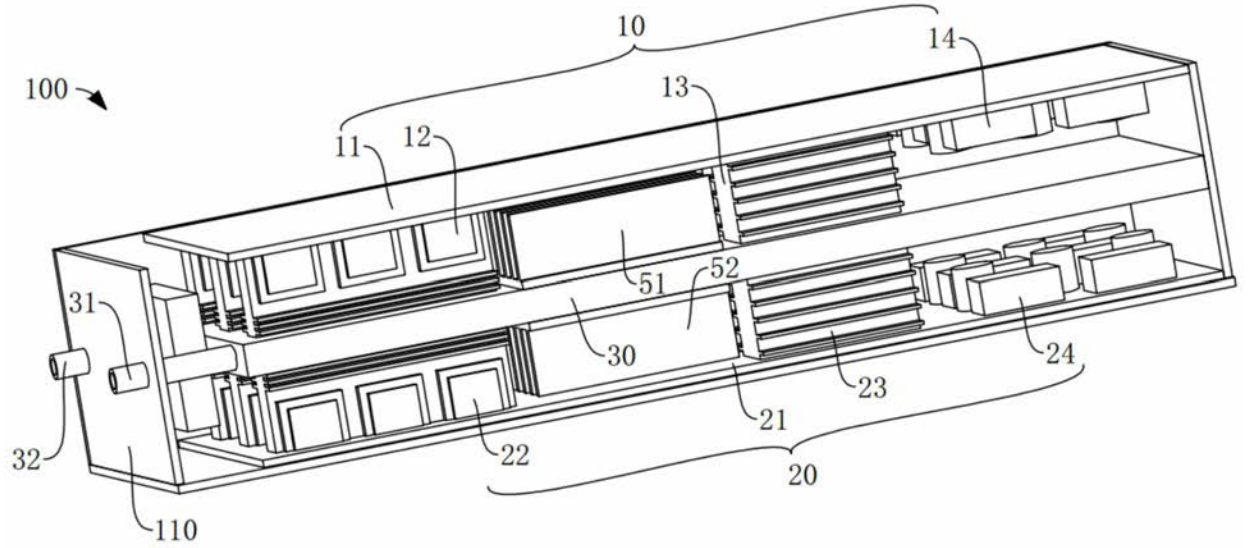



图2

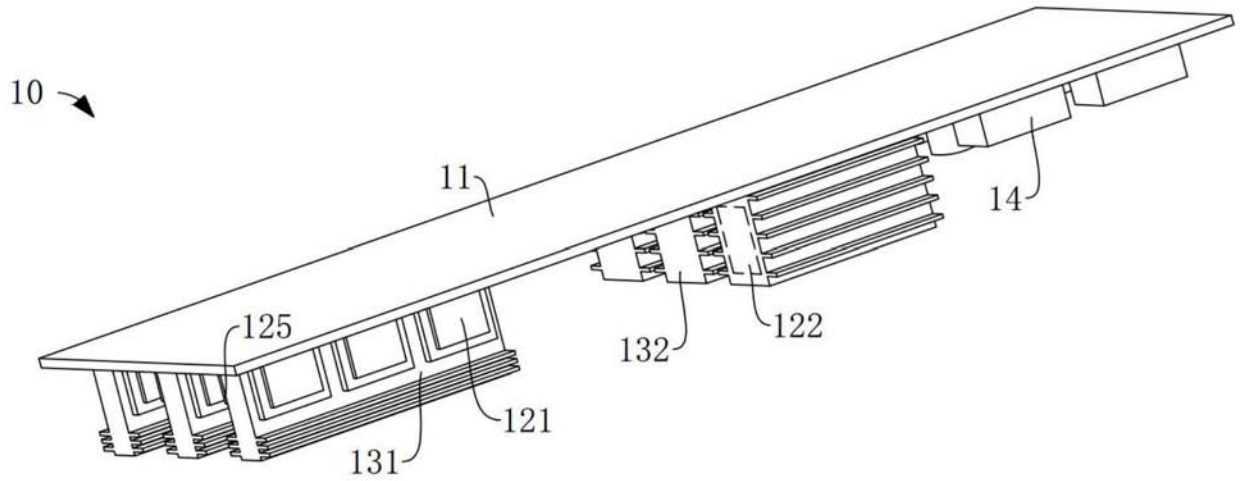



图3

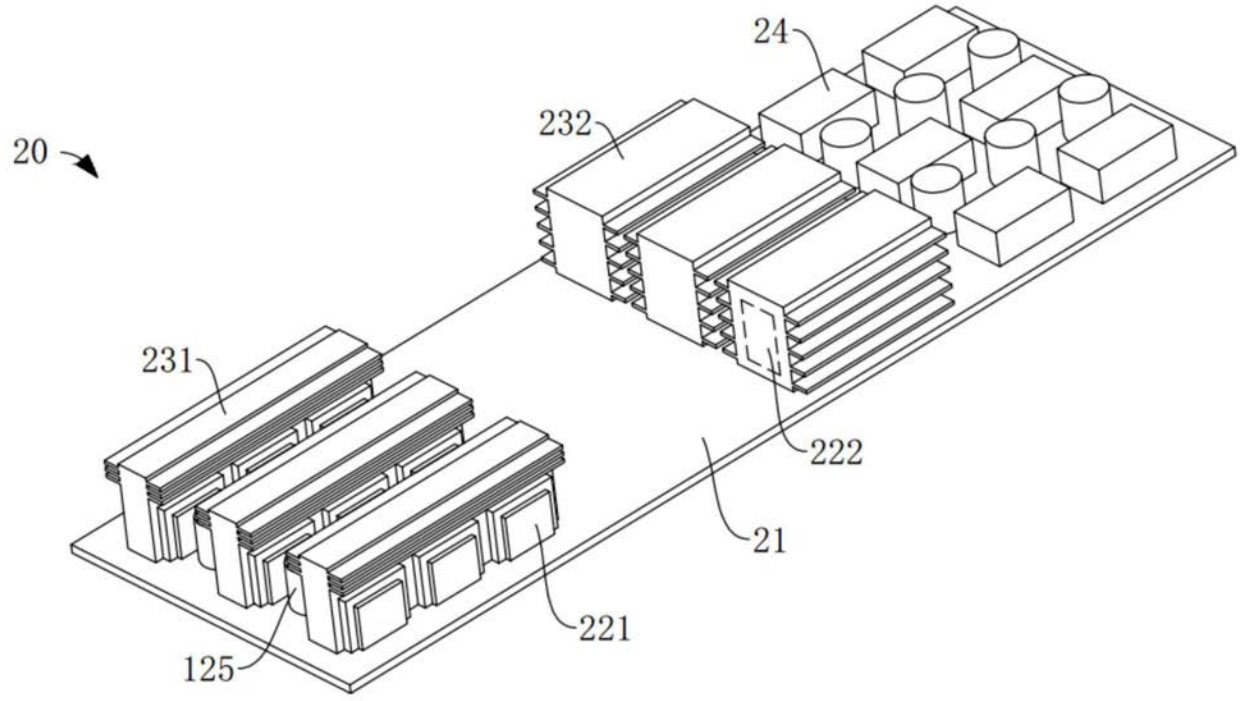



图4

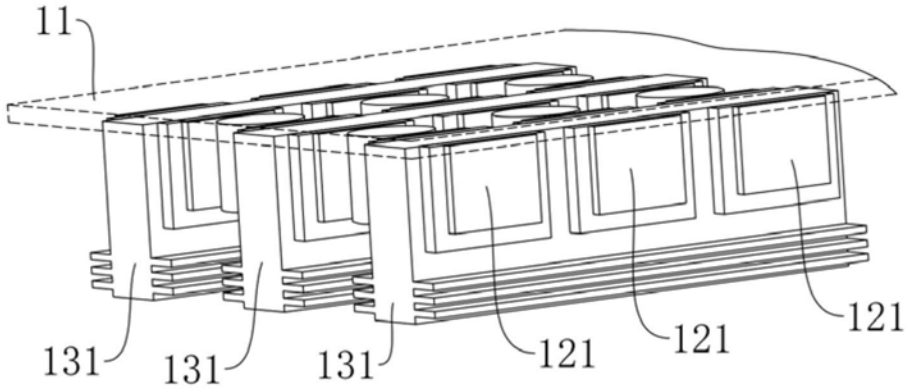

11
131
131
131
121
121
121

图5

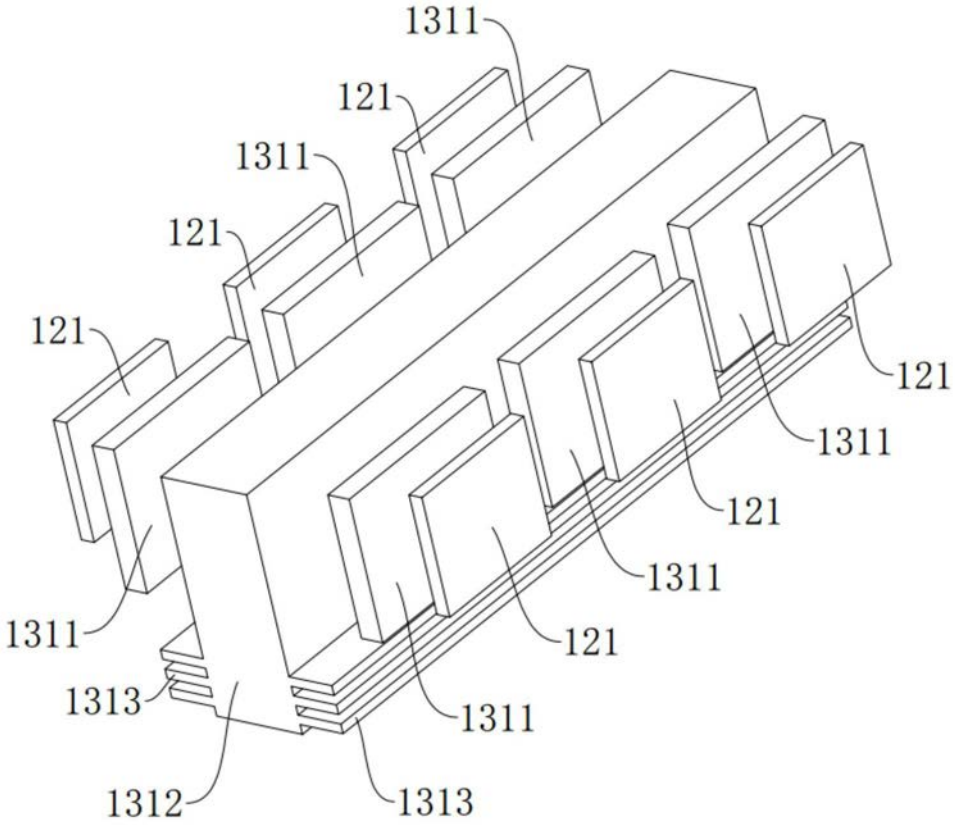

1311
121
1311
121
121
121
1311
121
1311
1311
121
1313
1311
1312
1313

图6

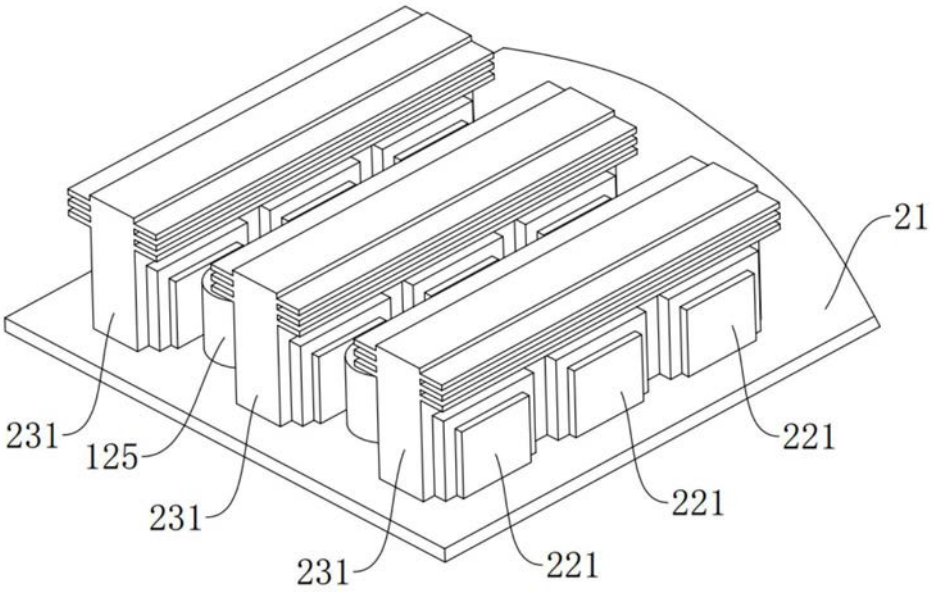

21
231
125
231
231
221
221
221

图7

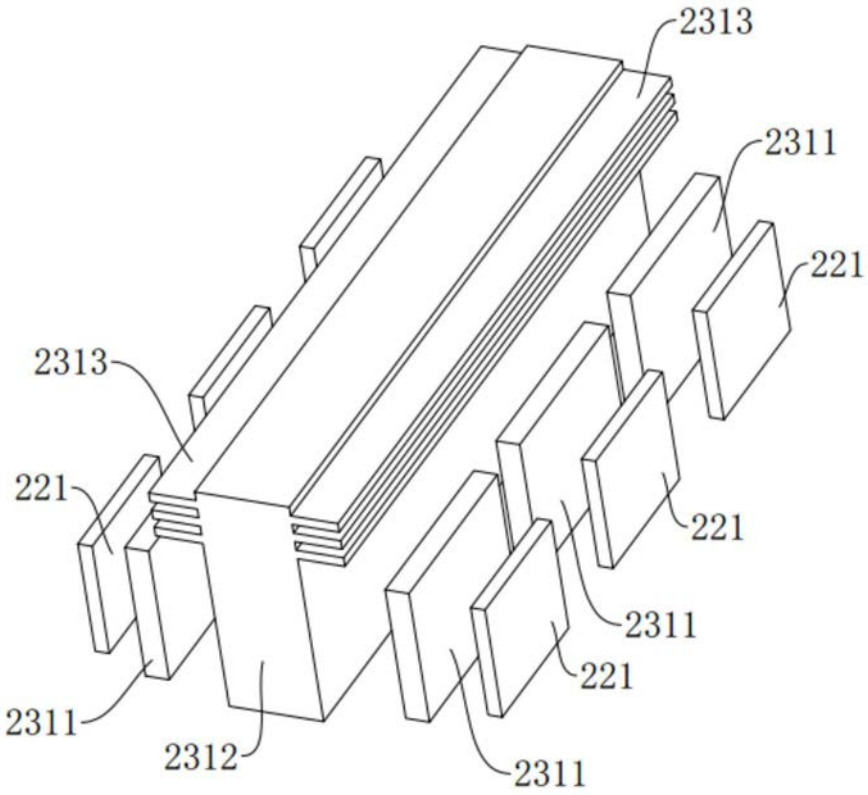

2313
2311
221
2313
221
221
2311
221
2311
2312
2311

图8

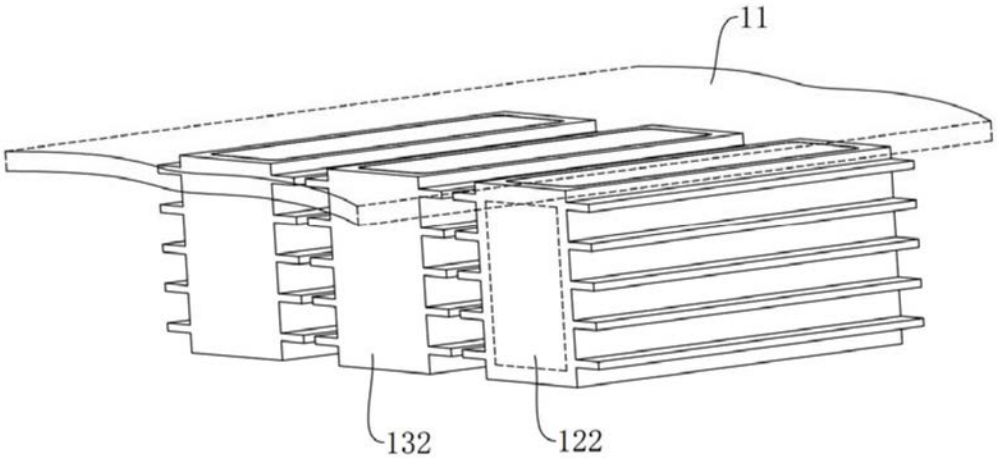



图9

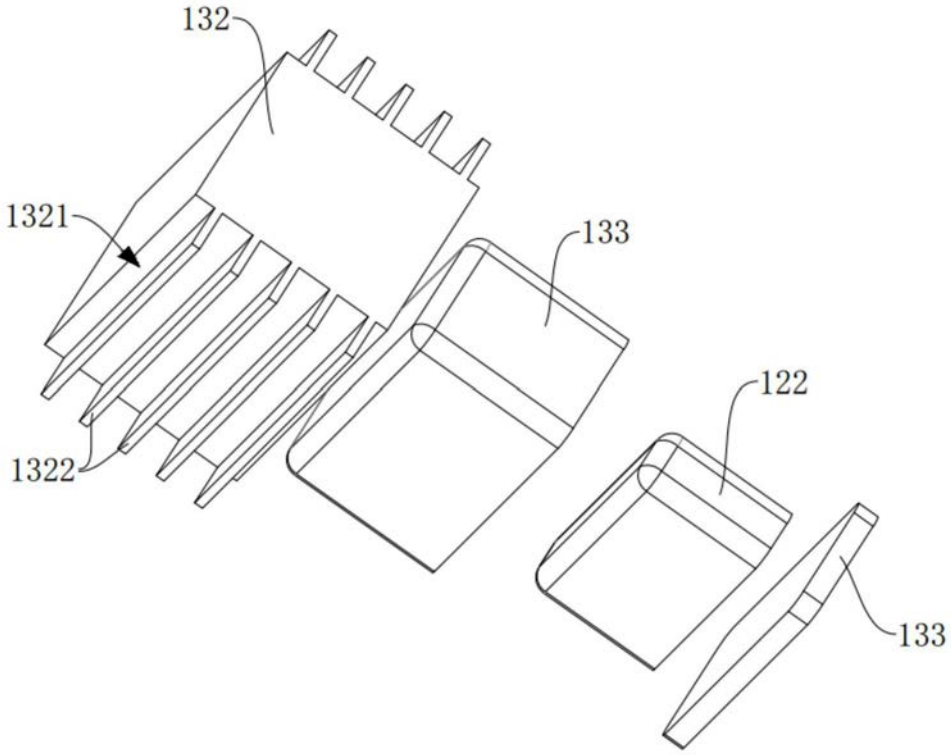



图10

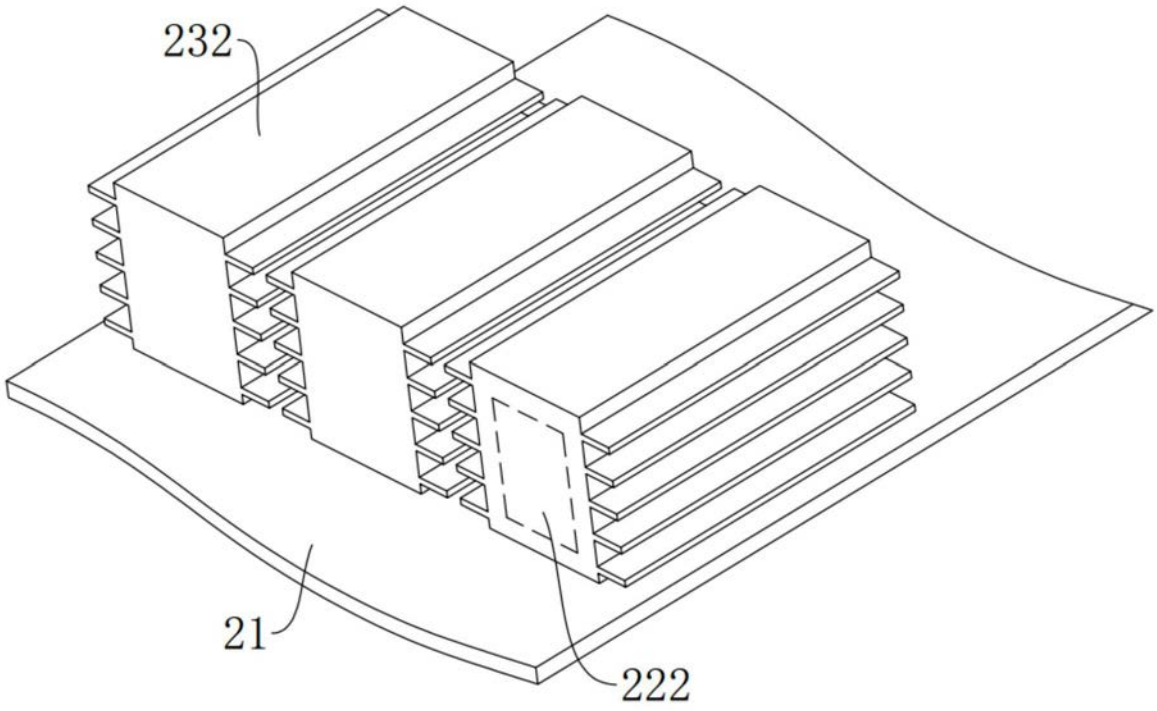



图11

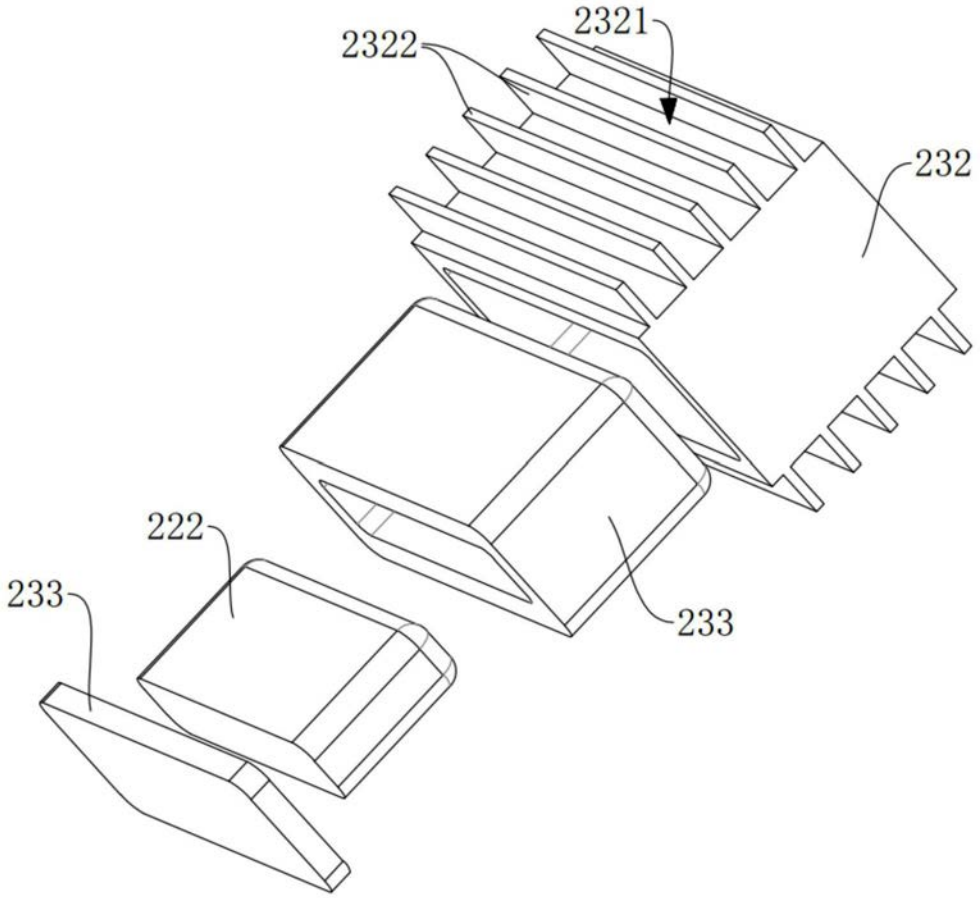

2321
2322
232
222
233
233

图12

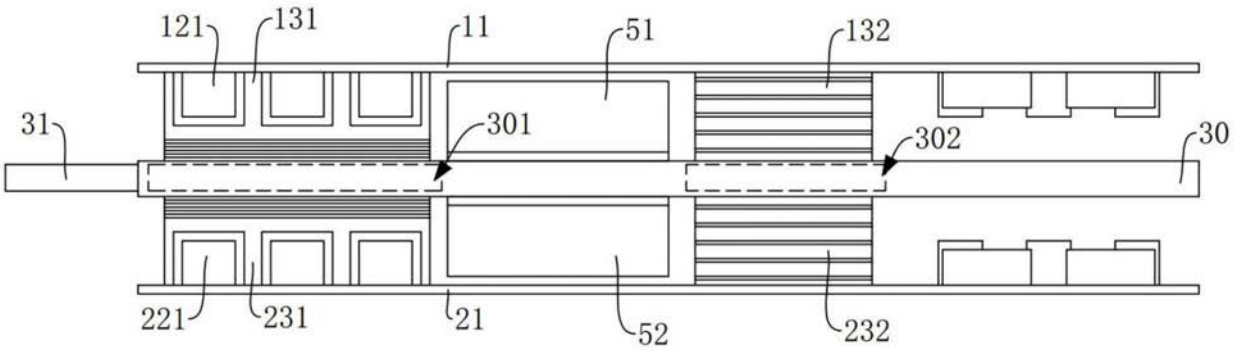

121
131
11
51
132
31
301
302
30
221
231
21
52
232

图13

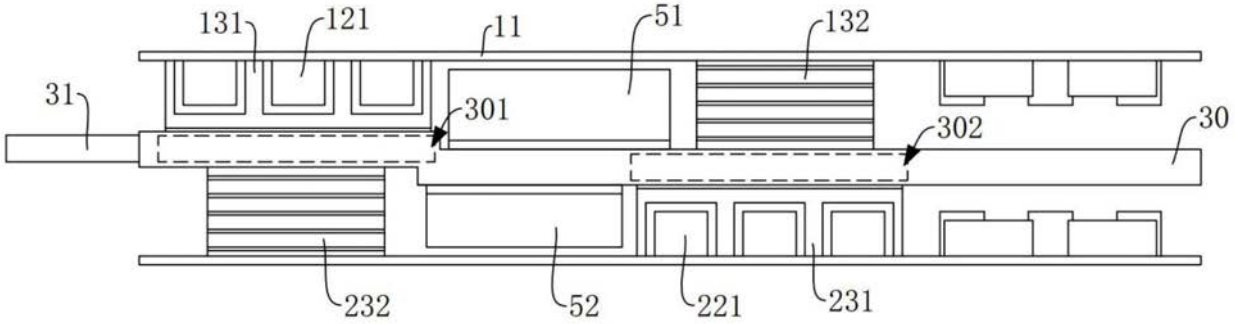

131
121
11
51
132
31
301
302
30
232
52
221
231

图14

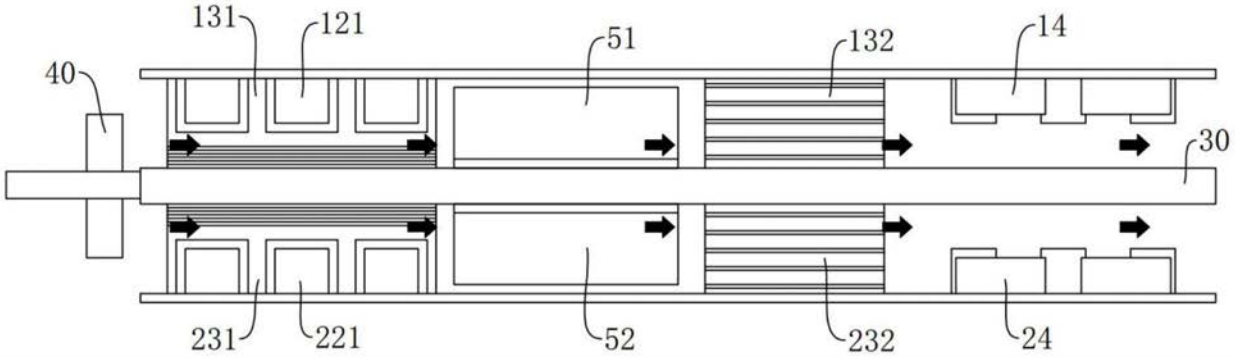

131
121
51
132
14
40
30
231
221
52
232
24

图15

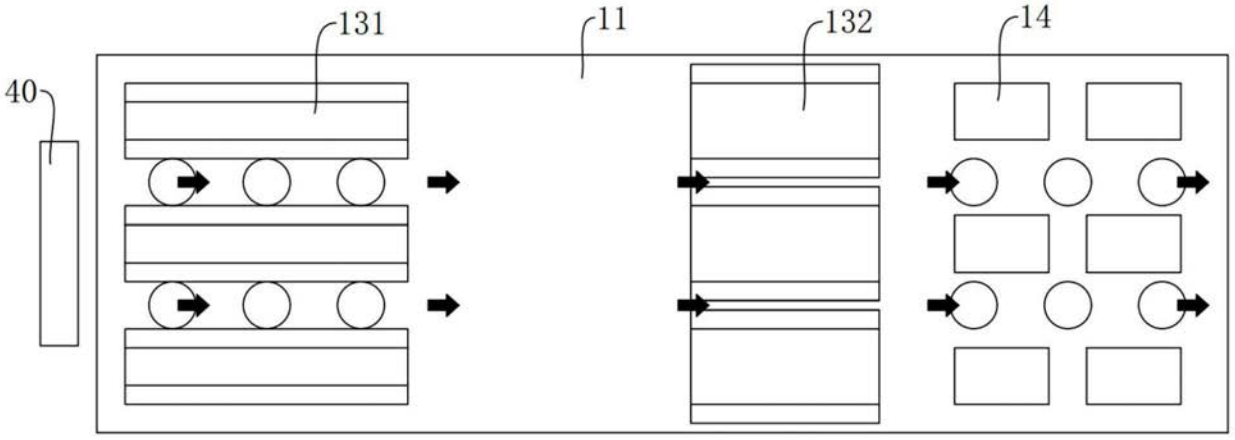

131
11
132
14
40

图16

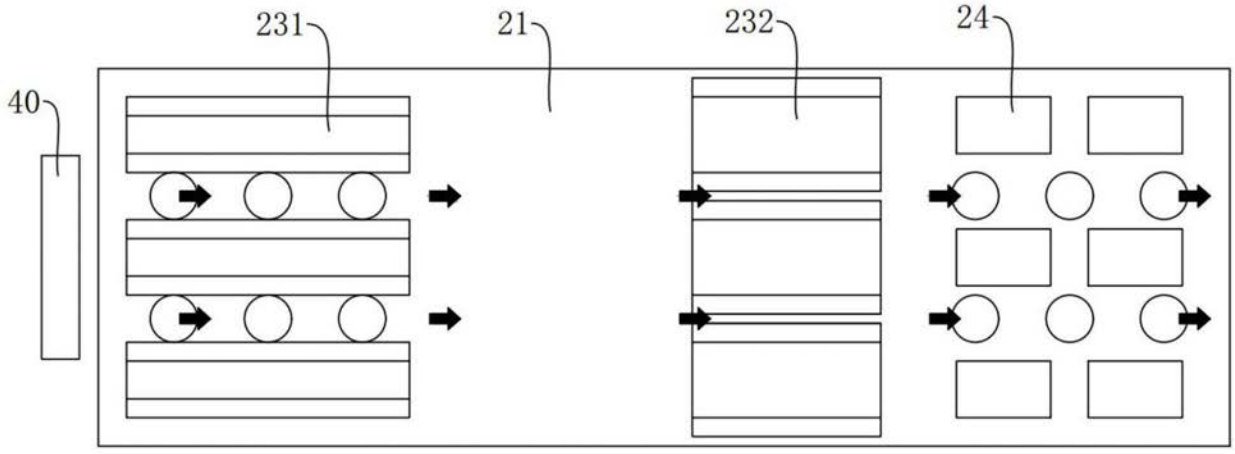

231
21
232
24
40

图17

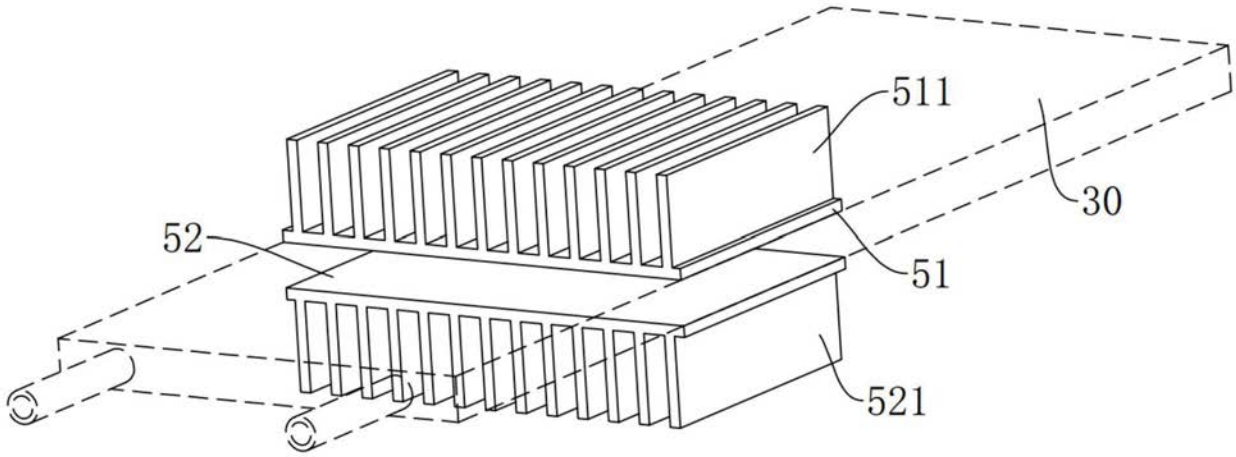

511
30
52
51
521

图18

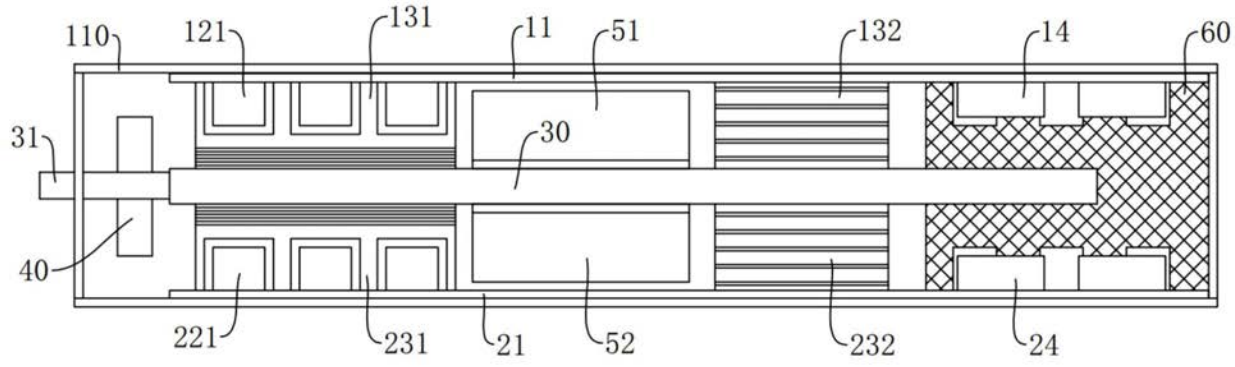

110
121
131
11
51
132
14
60
31
30
40
221
231
21
52
232
24

图19

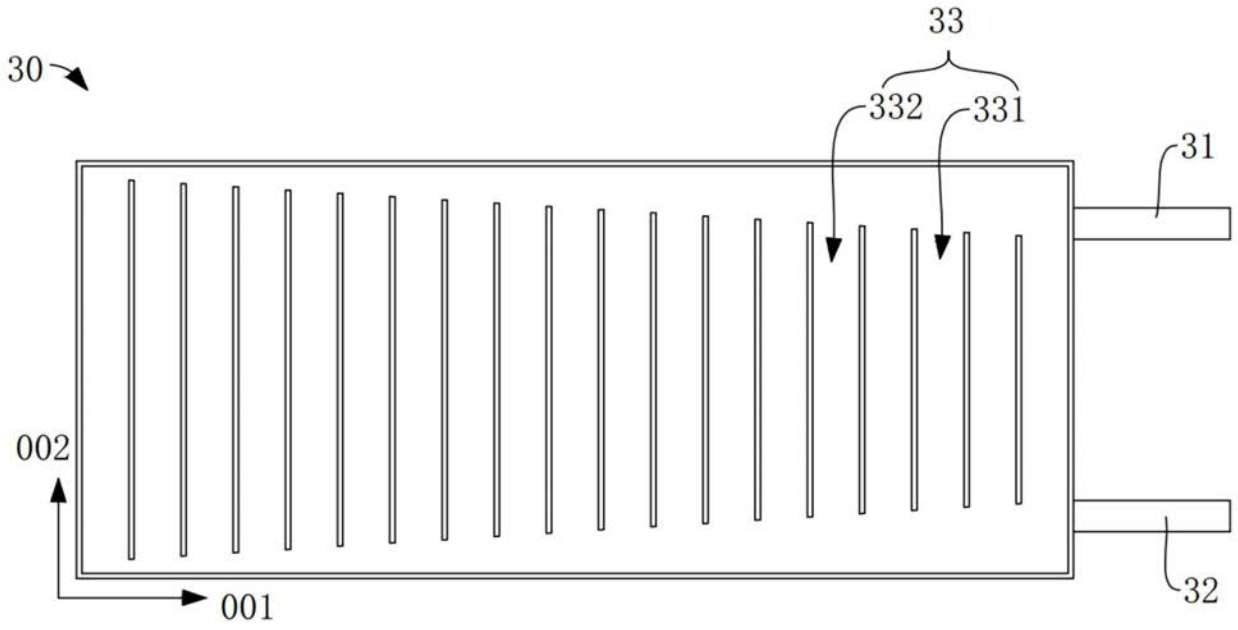

33
30
332
331
31
002
001
32

图20

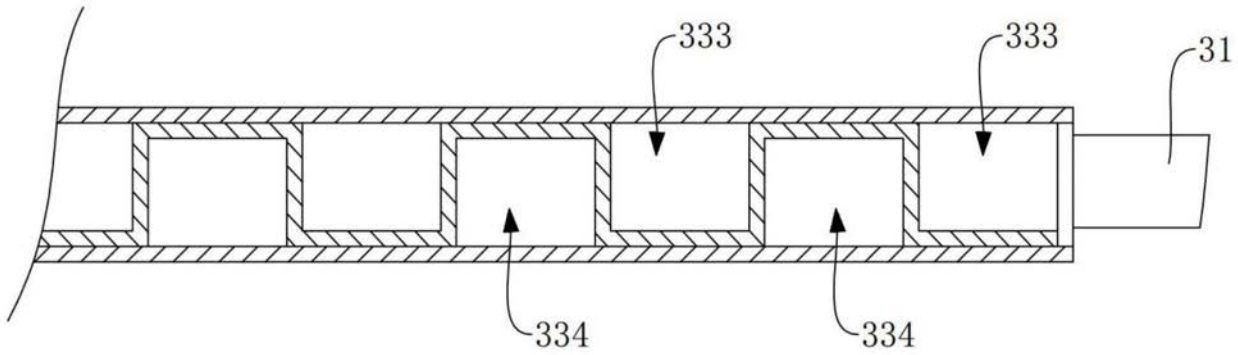

333
333
31
334
334

图21

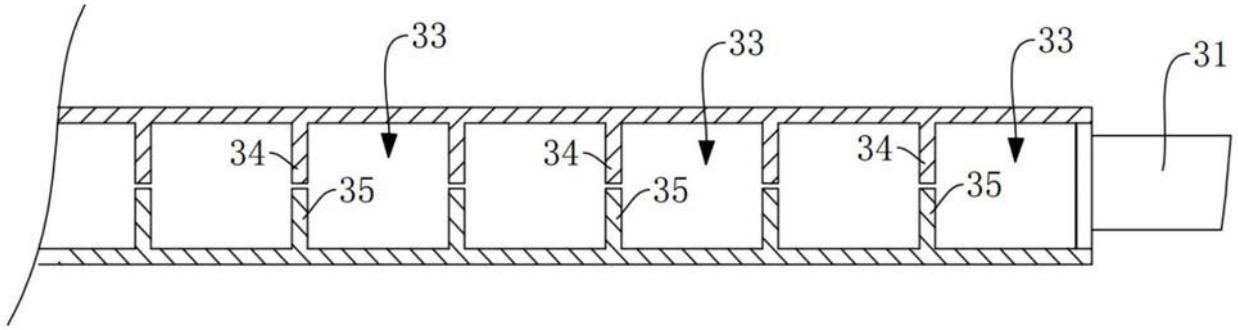

33
33
33
31
34
34
34
35
35
35

图22