



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209743262 U

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201920448443.5

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.04.04

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 刘元 王树刚 隋俊克 杨佳雨
许佳琳

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.

F04F 5/16(2006.01)

F04F 5/44(2006.01)

F04F 5/46(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

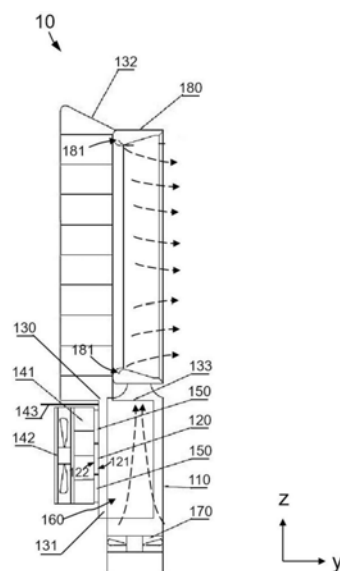
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于半导体制冷元件的无叶制冷风扇

(57)摘要

本实用新型提供一种基于半导体制冷元件的无叶制冷风扇,属于风扇技术领域。本实用新型的无叶制冷风扇包括基座、直流电源、设置在所述基座内部的半导体制冷元件、分别与所述半导体制冷元件的冷端和热端接触的导冷部件和导热部件;其中,所述导冷部件包括:第一导冷部,其内置于所述基座中并与所述半导体制冷元件的冷端接触;和第二导冷部,其相对所述第一导冷部延伸地设置在所述基座之外并呈栅格网状;所述无叶制冷风扇还包括温差发电部件、散热风扇、空气流道、涡轮风扇以及环形出风结构。本实用新型的无叶制冷风扇能耗低、续航工作
时间长、吹风纳凉效果好,并且整体结构紧凑、便于携带。



1. 一种基于半导体制冷元件的无叶制冷风扇(10),其包括基座(110)、直流电源、设置在所述基座(110)内部的半导体制冷元件(120)、分别与所述半导体制冷元件(120)的冷端(121)和热端(122)接触的导冷部件(130)和导热部件(141);其特征在于,所述导冷部件包括:

第一导冷部(131),其内置于所述基座(110)中并与所述半导体制冷元件(120)的冷端(121)接触;和

第二导冷部(132),其相对所述第一导冷部(131)延伸地设置在所述基座(110)之外并呈栅格网状;

其中,所述无叶制冷风扇(10)还包括:

温差发电部件(150),其两端分别与所述第一导冷部(131)和导热部件(141)接触;

散热风扇(142),其用于向外散发所述导热部件(141)的热量;

空气流道(160),其设置在所述基座中并被构造为至少部分地经由所述第一导冷部(131);

涡轮风扇(170),其对应设置在所述空气流道(160)的入口处并用于从外部吸入空气向所述空气流道(160)增压;以及

环形出风结构(180),其与所述第二导冷部(132)对应设置并具有与所述空气流道(160)连通的环状出风口(181)。

2. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述温差发电部件(150)和半导体制冷元件(120)均为片状,它们被夹置在所述第一导冷部(131)和导热部件(141)之间,并且,多个所述温差发电部件(150)被布置在所述半导体制冷元件(120)的周围。

3. 如权利要求2所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,在所述温差发电部件(150)和所述半导体制冷元件(120)之间填置有隔热体。

4. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述基座(110)上设置多个气孔,所述空气流道(160)在所述涡轮风扇(170)工作时经由所述气孔从外部吸入空气。

5. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述第一导冷部通过导热硅胶与所述半导体制冷元件(120)的冷端(121)接触并粘结固定。

6. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述导热部件(141)上布置有朝向所述半导体制冷元件(120)的热端(122)内凹的内凹结构,所述散热风扇(142)座置于所述导热部件的内凹结构中。

7. 如权利要求1或6所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述导热部件(141)通过多个散热片形成。

8. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,所述导冷部件(130)包括设置在所述第一导冷部(131)上并伸入所述空气流道(160)中的多个导冷片(133)。

9. 如权利要求1所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,在所述第二导冷部(132)与所述散热风扇(142)和所述导热部件(141)之间设置隔离件(143)。

10. 如权利要求1或9所述的无叶制冷风扇(10),其特征在于,将所述散热风扇(142)、导热部件(141)朝下倾斜 $3-10^{\circ}$ 地布置以至于使其吹出的暖风远离所述第二导冷部(132)所在的方位。

一种基于半导体制冷元件的无叶制冷风扇

技术领域

[0001] 本实用新型属于风扇技术领域,涉及一种基于半导体制冷元件实现制冷的无叶制冷风扇。

背景技术

[0002] 风扇是一种热天常用来取凉的工具,常见的电风扇是通过电驱动风扇叶转动来产生高速气流,从而产生自然风来,实现乘凉的效果。

[0003] 然而,一般的风扇通常不能吹出冷风,并且体积大、不便于携带。在炎热夏天,常规的便于携带的小型带叶风扇产生的凉爽感差,难以满足人们的随时随地的机动取凉需求,例如,特别实在人口密度高的公共场合的单人乘凉需求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目标是公开一种风扇解决方案,该解决方案消除或至少减轻现有技术方案中出现的如上所述的缺陷的一个或多个。

[0005] 为实现以上目的或者其他目的,本实用新型提供以下技术方案:

[0006] 一种基于半导体制冷元件的无叶制冷风扇,包括基座、直流电源、设置在所述基座内部的半导体制冷元件、分别与所述半导体制冷元件的冷端和热端接触的导冷部件和导热部件;其中,所述导冷部件包括:

[0007] 第一导冷部,其内置于所述基座中并与所述半导体制冷元件的冷端接触;和

[0008] 第二导冷部,其相对所述第一导冷部延伸地设置在所述基座之外并呈栅格网状;

[0009] 其中,所述无叶制冷风扇还包括:

[0010] 温差发电部件,其两端分别与所述第一导冷部和导热部件接触;

[0011] 散热风扇,其用于向外散发所述导热部件的热量;

[0012] 空气流道,其设置在所述基座中并被构造为至少部分地经由所述第一导冷部;

[0013] 涡轮风扇,其对应设置在所述空气流道的入口处并用于从外部吸入空气向所述空气流道增压;以及

[0014] 环形出风结构,其与所述第二导冷部对应设置并具有与所述空气流道连通的环状出风口。

[0015] 根据本实用新型一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述温差发电部件和半导体制冷元件均为片状,它们被夹置在所述第一导冷部和导热部件之间,并且,多个所述温差发电部件被布置在所述半导体制冷元件的周围。

[0016] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,在所述温差发电部件和所述半导体制冷元件之间填置有隔热体。

[0017] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述基座上设置多个气孔,所述空气流道在所述涡轮风扇工作时经由所述气孔从外部吸入空气。

[0018] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述第一

导冷部通过导热硅胶与所述半导体制冷元件的冷端接触并粘结固定。

[0019] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述导热部件上布置有朝向所述半导体制冷元件的热端内凹的内凹结构,所述散热风扇座置于所述导热部件的内凹结构中。

[0020] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述导热部件通过多个散热片形成。

[0021] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,所述导冷部件包括设置在所述第一导冷部上并伸入所述空气流道中的多个导冷片。

[0022] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,在所述第二导冷部与所述散热风扇和所述导热部件之间设置隔离件。

[0023] 根据本实用新型又一实施例或上述任一实施例的无叶制冷风扇,其中,将所述散热风扇、导热部件朝下倾斜 $3-10^{\circ}$ 地布置以至于使其吹出的暖风远离所述第二导冷部所在的方位。

[0024] 本实用新型的有益效果:本实用新型的无叶制冷风扇是基于半导体制冷技术实现,制冷响应速度快、并且能耗低、续航工作时间长,吹风纳凉效果好,用户体验佳;并且整体结构紧凑、便于携带,尤其适用于机动取凉需求。

附图说明

[0025] 图1是按照本实用新型一实施例的无叶制冷风扇的正视图。

[0026] 图2是按照本实用新型一实施例的无叶制冷风扇的侧面剖视图。

[0027] 图中:10无叶制冷风扇;110基座;120半导体制冷元件;121冷端122热端;130导冷部件;131第一导冷部;132第二导冷部;133导冷片;141导热部件;142散热风扇;143隔离件;150温差发电部件;160空气流道;170涡轮风扇;180环形出风结构;181出风口。

具体实施方式

[0028] 下面通过参照其中图示了本实用新型示意性实施例的附图更为全面地说明本实用新型。但本实用新型可以按不同形式来实现,而不应解读为仅限于本文给出的各实施例。给出的上述各实施例旨在使本文的披露全面完整,从而使对本实用新型保护范围的理解更为全面和准确。

[0029] 诸如“包含”和“包括”之类的用语表示除了具有在说明书和权利要求书中有直接和明确表述的部件以外,本实用新型的技术方案也不排除具有未被直接或明确表述的其它部件的情形。

[0030] 诸如“第一”和“第二”之类的用语并不表示单元或部件在时间、空间、大小等方面的顺序,而仅仅是作区分各单元之用。

[0031] 为方便说明,附图中定义了x方向、y方向和z方向,其中,将无叶制冷风扇的高的方向定义为z方向,无叶制冷风扇的长的方向定义为x方向,无叶制冷风扇的宽的方向定义为y方向(y方向的正向指向冷风出风一侧)。需要理解,这些方向的定义是用于相对于的描述和澄清,其可以根据无叶制冷风扇的方位和/或形状的变化而相应地发生变化。

[0032] 图1所示为按照本实用新型一实施例的无叶制冷风扇的正视图;图2 所示为是按

照本实用新型一实施例的无叶制冷风扇的侧面剖视图。以下结合图1和图2所示实施例的无叶制冷风扇10示例说明其结构和工作原理。

[0033] 如图1和图2所示,无叶制冷风扇10包括基座110和半导体制冷元件120,其是使用半导体制冷元件120来实现制冷功能。基座110可以作为支撑面用来将无叶制冷风扇10整体置放在一平面上,基座110内部可以设置为空腔结构,半导体制冷元件120等可以固定于基座110内部的空腔中。

[0034] 半导体制冷元件120采用半导体制冷技术,其利用半导体材料的 Peltier效应来实现,例如,当半导体制冷元件120直流上电时,通过两种不同半导体材料串联成的电偶,在电偶的两端即可分别吸收热量和放出热量,可以实现快速制冷的目的。因此,一般地,半导体制冷元件120具有如图2所示的相对的冷端121和热端122,在冷端121表面可以快速散发冷量,在热端122表面可以快速散发热量。

[0035] 无叶制冷风扇10包括分别与半导体制冷元件120的冷端121和热端 122接触的导冷部件130和导热部件141,从而,导冷部件130可以将半导体制冷元件120产生的冷量快速高效地传导出,导热部件141也可以将半导体制冷元件120产生的热量传导出,例如大致朝y的负方向传导出。

[0036] 在一实施例中,导冷部件130包括第一导冷部131和第二导冷部132;第一导冷部131内置于基座110中并与半导体制冷元件120的冷端121接触,从而第一导冷部131获取从半导体制冷元件120的冷端121产生的冷量;第二导冷部132相对第一导冷部131延伸(例如向上延伸)地设置在基座110之外并呈栅格网状,因此,第二导冷部132能将第一导冷部131获取的冷量传导出并传播至外部空气中。

[0037] 具体地,第一导冷部131可以为板状,其一表面通过导热硅胶与半导体制冷元件120的冷端121接触并粘结固定,其另一表面上可以设置多个导冷片133,导冷片133大致沿z方向布置并朝x方向外凸,从而伸入至基座110内部的空气流道160中。第二导冷部132大致呈圆形状,其栅格网状结构能够大大提高散热效果。其中,第一导冷部131、导冷片133 和第二导冷部132可以一体地加工成型,并且,它们可以选择各种导热效果好、易加工成型的金属材料(例如铝材)。

[0038] 继续如图1和图2所示,无叶制冷风扇10还包括温差发电部件150,其具有在y方向上相对地设置的两端,该两端分别与第一导冷部131和导热部件141接触,从而半导体制冷元件120所产生的未及时散播出去的冷量和热量可以通过温差发电部件150的两端吸收并回收,温差发电部件150 可以基于其两端的温差产生电能,无叶制冷风扇10可以通过设置充电部件来将温差发电部件150产生的电能回收至无叶制冷风扇10上设置的储能部件(例如电池)中,从而,大大提高能量利用效率。

[0039] 需要说明的是,驱动半导体制冷元件120工作的电能是通过无叶制冷风扇10上的直流电源(图中未示出)提供,直流电源例如包括电池(例如锂电池)等储能部件,直流电源可以为可充电电源,具体可以对应设置有为电池充电的充电部件等;直流电源也可以设置在基座110中。无叶制冷风扇10上可以设置开关来控制其是否工作,例如控制对半导体制冷元件120的上电过程。

[0040] 温差发电部件150的工作原理中使用塞贝克效应,其又称作第一热电效应,它是指由于两种不同电导体或半导体的温度差异而引起两种物质间的电压差的热电现象,具体基

本原理为,在不同的金属中,载流子(这里为电子)浓度不同,对于同一根金属,两端温度不同时,两端电子的运动速度也不相同,故两端的电子向另一端扩散的速率也不同,因而在同一金属导体两端产生了电势差,对于另一种金属也产生电势差,两个电势差不相同,故在回路中存在额外电势差而产生电流。

[0041] 温差发电部件150(例如温差发电芯片)具体可以根据赛贝克效应原理采用独特的薄膜技术加工制造而成;类似于半导体制冷元件120,温差发电部件150的生产工艺结合了微电子薄膜和类似MEMS的晶片技术。

[0042] 温差发电部件150在 1mm^2 区域范围内的温度变化可以产生0.5–5V的电压,并可以基于该电压实现自我持续的供电。并且,温差发电部件150体积小、响应时间快,利用芯片工艺制作的供电设备不需经常维护,可以长时间工作且寿命长,不需要任何制冷剂、没有污染源,并且没有旋转部件,不会产生回转效应,工作时也没有震动、噪音、寿命长,安装容易。半导体制冷元件120是电流换能型片件,其通过输入电流来控制,可实现高精度的温度控制,再加上温度检测和控制手段,很容易实现遥控、程控、计算机控制,便于组成自动控制系统;并且,半导体制冷元件120热惯性非常小,制冷制热时间很快,在热端散热良好冷端空载的情况下,通电例如不到一分钟,制冷片就能达到最大温差;而且,半导体制冷元件120的温差范围大,从正温 90°C 到负温度 130°C 都可以实现。

[0043] 如图1和图2所示,在一实施例中,温差发电部件150和半导体制冷元件120均为片状,它们被夹置在第一导冷部131和导热部件141之间,并且,多个温差发电部件150被布置在半导体制冷元件120的周围。在所述温差发电部件150和半导体制冷元件120之间填置有隔热体,例如各种绝热材料,该隔热体可以阻止半导体制冷元件120产生的热量或冷量直接向温差发电部件150传播,当然,也阻止第一导冷部131与导热部件141之间的热传递。

[0044] 继续如图1和图2所示,无叶制冷风扇10还包括散热风扇142,散热风扇142是对应于导热部件141而设置,散热风扇142可以向外散发导热部件141的热量,也即对导热部件141散热。散热风扇142可以是各种常规的小功率风扇,其可以通过电池供电。在一实施例中,为实现结构更紧凑,导热部件141上布置有朝向半导体制冷元件120的热端122(也即朝向y方向正向)内凹的内凹结构,散热风扇142座置于导热部件141的内凹结构中;更优选地,通过设置导热部件141和/或散热风扇142的尺寸,使其后端(也即y轴负方向的一端的表面)与第二导冷部132的后端基本平齐,无叶制冷风扇在y方向上结构更紧凑。同时,导热部件141以多个散热片的形式组合形成时,例如,通过构形每一散热片的形状并按轮毂辐射形地布置它们,可以组合形成具有内凹结构的导热部件141,置于这样的内凹结构中的风扇也将具有更高效的散热效率,减小对散热风扇142的尺寸和功率要求。

[0045] 继续如图1和图2所示,基座110内部设置有空气流道160,其被构造为至少部分地经由第一导冷部131,这样可以将第一导冷部131的冷量带走;更优选地,空气流道160中的气流可以穿过伸入其中的多个导冷片133,实现更高效的冷量交换。对应空气流道160,基座110内部还设置有涡轮风扇170,涡轮风扇170可以对应设置在空气流道160的入口处,并在其工作时转动,从实现从外部吸入空气向空气流道160增压。涡轮风扇170、散热风扇和半导体制冷元件120都可以通过无叶制冷风扇10中的电源统一供电并工作。

[0046] 继续如图1和图2所示,无叶制冷风扇10还包括布置在z方向的上方的环形出风结构180,其与第二导冷部132在y方向上对应设置,例如,环形出风结构180的圆环空腔与第二

导冷部132在y方向上对齐设置;环形出风结构180具有与空气流道160连通的环状出风口181,从而出风口不存在扇叶,实现无叶风扇结构,美观且安全性好。

[0047] 图1和图2所示实施例的无叶制冷风扇10在启动工作时,半导体制冷元件120可以迅速在其冷端121产生冷量,冷量被传到至第一导冷部件、导冷片133和第二导冷部132上,涡轮风扇170将基座110外部的空气吸入并形成高压气流,气流沿空气流道160经过时将第一导冷部件、导冷片133的冷量带走,气流然后进入环形出风结构180,从环状出风口181朝大致y方向正向吹走,在负压作用下,将后端的第二导冷部132周围的空气(其被第二导冷部132制冷)向前吹,形成相对低温的吹风,用户凉爽感好。工作时,具体的空气气流方向如图1和图2中虚线箭头所示。另外,散热风扇142可以将半导体制冷元件120的热端122的热量带走,在又一优选实施例中,为防止第二导冷部132和散热风扇142之间形成明显的气流,可以在第二导冷部132与散热风扇142、导热部件141之间设置隔离件143,例如隔板。进一步优选地,通过将散热风扇142、导热部件141朝下倾斜例如3-10°地布置,使其吹出的暖风远离第二导冷部132所在的方位,更能减少第二导冷部132与散热风扇142之间的热窜扰,制冷效果能得到保证。

[0048] 同时,由于工作时,不可避免地在导热部件141和第一导冷部131之间存在温度差,温差发电部件150可以利用该热差发电回收能量,将该回收的电存储存储在电池中,有利于降低无叶制冷风扇的能耗。

[0049] 需要说明的是,可以在基座110上设置多个气孔(即进气孔),空气流道160在涡轮风扇170工作时经由气孔从外部吸入空气,从而形成以上描述的气流。

[0050] 在一实施例中,无叶制冷风扇10具有档位控制结构(图中未示出),档位控制机构可以控制涡轮风扇170、散热风扇142的转动速率,也可以控制启动工作的半导体制冷元件120的数量,例如,档位越高,越多数量半导体制冷元件120工作,散热风扇142、涡轮风扇170的转速越快。可选地,可以选择仅在高档位下使温差发电部件150工作。

[0051] 继续如图1和图2所示,无叶制冷风扇10可以整体被构造为但不限于为长方形状,基座110在下方、环形出风结构180等对应的出风口在上方;但是应当理解到,本领域技术人员根据本实用新型实施例的教导,可以对形状、位置等进行变换布置。

[0052] 以上实施例的无叶制冷风扇10结构紧凑、便于携带、实现成本低,并且能耗低、续航工作时间长,同时,吹风凉爽效果好;用户的体验非常好,例如非常适用于无空调环境下使用,容易满足学生、老年人等群体在炎热夏天的机动性纳凉的需求。

[0053] 虽然本实用新型是结合一个或多个实施来说明的,但是在不背离所附权利要求的精神或范围的前提下可以对说明的示例进行替换和/或修改。此外,虽然本实用新型的具体特征是结合若干实施/实施例的仅其中之一来公开的,但是如针对任何给定或具体功能为所期望和有利的,可以将此特征与其他实施/实施例的一个或多个其他特征进行组合。

[0054] 以上例子主要说明了本实用新型的无叶制冷风扇。尽管只对其中一些本实用新型的实施方式进行了描述,但是本领域普通技术人员应当了解,本实用新型可以在不偏离其主旨与范围内以许多其他的形式实施。因此,所展示的例子与实施方式被视为示意性的而非限制性的,在不脱离如所附各权利要求所定义的本实用新型精神及范围的情况下,本实用新型可能涵盖各种的修改与替换。

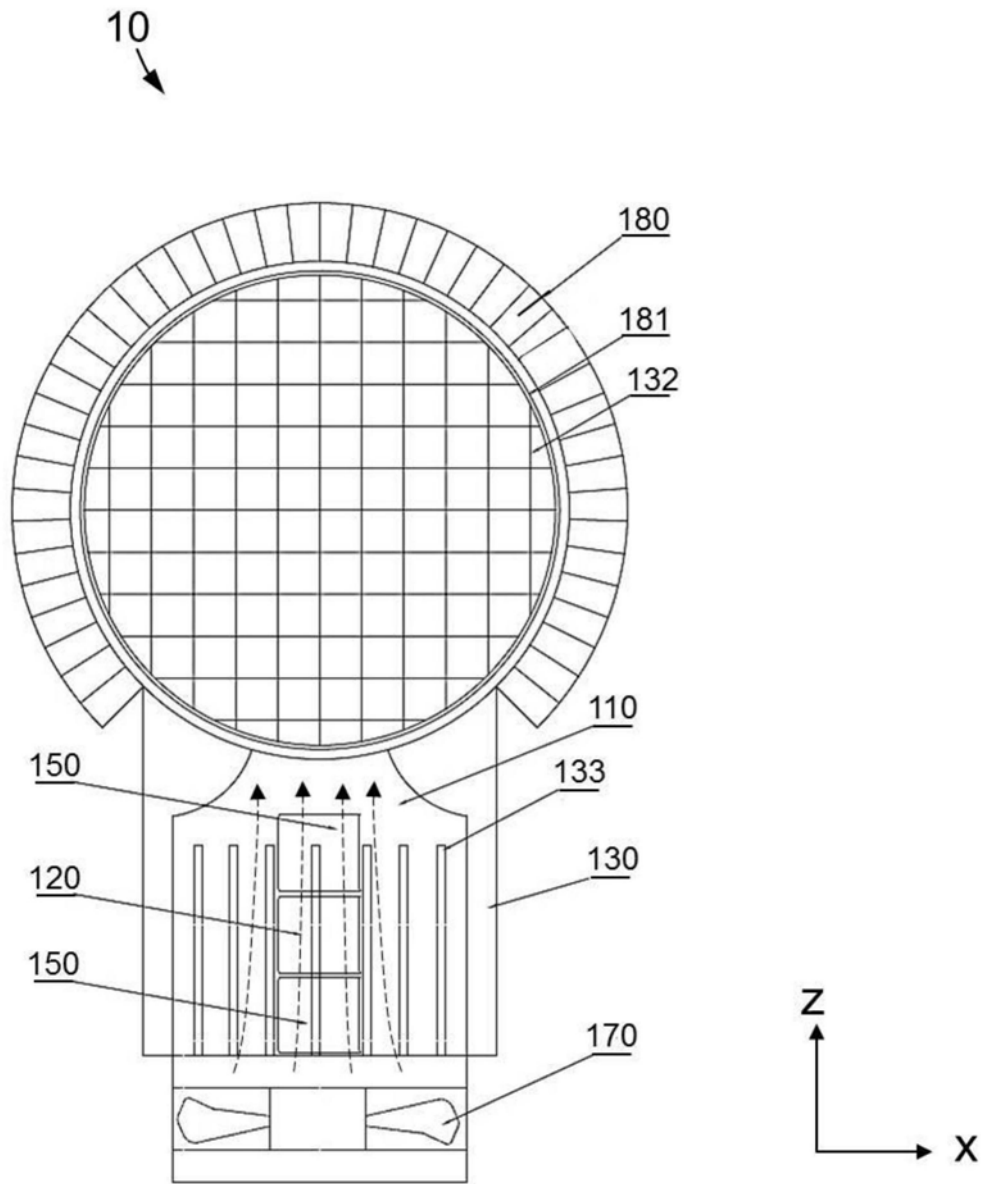


图1

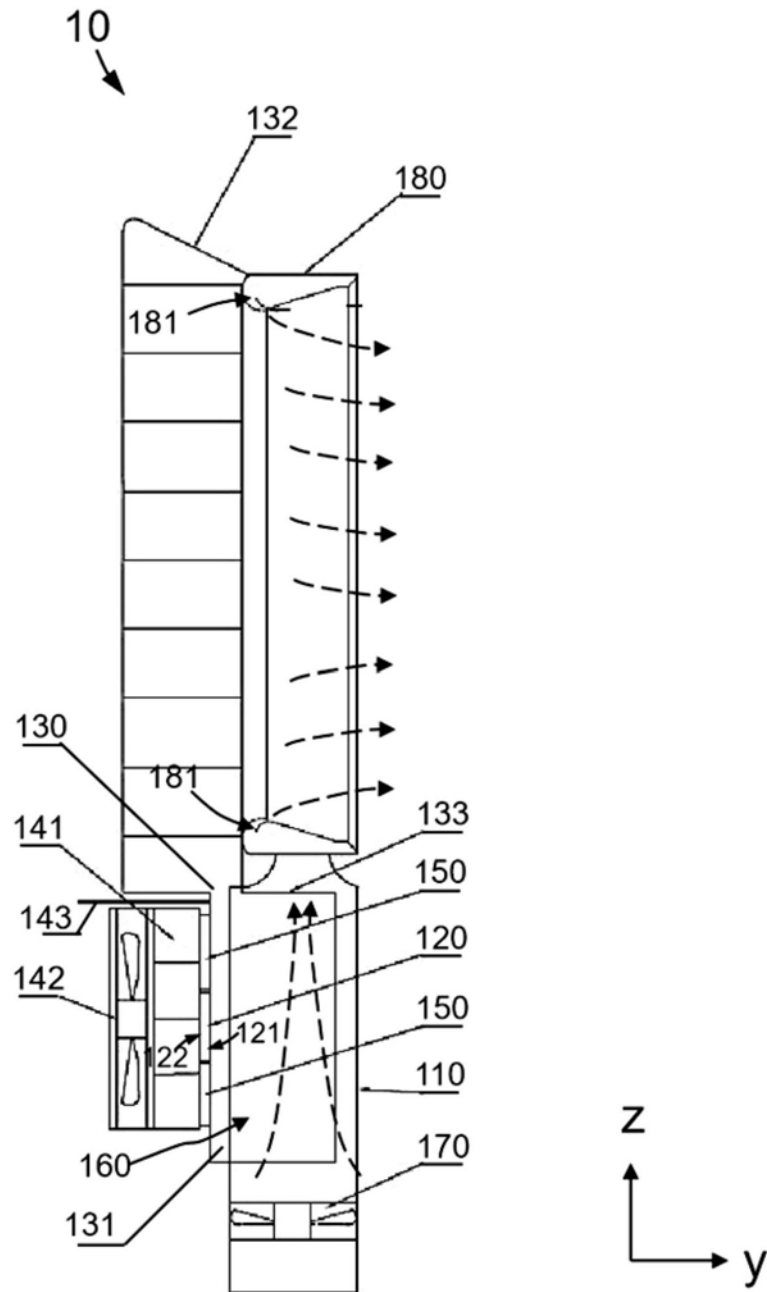


图2