



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221278097 U

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202323147851.2

(22) 申请日 2023.11.21

(73) 专利权人 北京中科九微科技有限公司

地址 100176 北京市通州区北京经济技术
开发区科创十四街99号33幢D栋2层
2167号(72) 发明人 张广远 王少伯 罗珂 张亮
孙灵豪 陈林(74) 专利代理机构 北京维昊知识产权代理事务
所(普通合伙) 11804

专利代理师 陈姗姗

(51) Int. Cl.

F04D 29/58 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

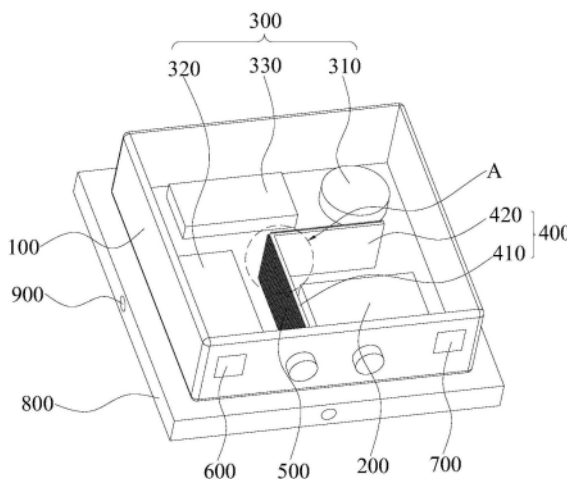
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种磁悬浮分子泵的控制器的

(57) 摘要

本申请公开了一种磁悬浮分子泵的控制器的控制器,包括:散热壳体,其具有容纳腔;控制模块,其置于容纳腔内,且用于控制磁悬浮分子泵;电源模块,其置于容纳腔内,并与控制模块相连,以用于向控制模块提供工作电源;吸热隔板,其固定设在散热壳体上并在容纳腔内将电源模块和控制模块隔开,用以吸收电源模块和控制模块散发的热量并其传递给散热壳体;吸热翅片,其设在吸热隔板上。在本申请中,通过设置可以隔离电源模块和控制模块的吸热隔板以及用于扩大吸热隔板吸热面积的吸热翅片,能够在减小控制模块和电源模块之间的热量交叉影响的同时吸收两个模块产生的热量,再将热量转移至散热壳体进行散热,有效提升该控制器的散热效率。



1. 一种磁悬浮分子泵的控制器的特征在于,包括:
散热壳体(100),其具有容纳腔;
控制模块(200),其置于所述容纳腔内,且用于控制磁悬浮分子泵;
电源模块(300),其置于所述容纳腔内,并与所述控制模块(200)相连,以用于向所述控制模块(200)提供工作电源;
吸热隔板(400),其固定设在所述散热壳体(100)上并在所述容纳腔内将所述电源模块(300)和所述控制模块(200)隔开,用以吸收所述电源模块(300)和所述控制模块(200)散发的热量并其传递给所述散热壳体(100);
吸热翅片(500),其设在所述吸热隔板(400)上。
2. 根据权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述吸热翅片(500)的数量为多个,多个所述吸热翅片(500)设在所述吸热隔板(400)的电源模块(300)所在侧。
3. 根据权利要求2所述的控制器,其特征在于,所述吸热隔板(400)为铝制板,所述吸热翅片(500)为铝制翅片。
4. 根据权利要求3所述的控制器,其特征在于,所述吸热隔板(400)与多个所述吸热翅片(500)一体成型。
5. 根据权利要求1所述的控制器,其特征在于,还包括设在所述散热壳体(100)上的进风扇(600)和出风扇(700),所述进风扇(600)相对于所述电源模块(300)设置,所述出风扇(700)相对于所述控制模块(200)设置,以用于实现所述散热壳体(100)内的空气和所述散热壳体(100)外的空气流通。
6. 根据权利要求1至5任一项所述的控制器,其特征在于,还包括:
冷却板(800),其与所述散热壳体(100)相连,且用于对所述散热壳体(100)产生的热量进行散热;
冷却通道(900),其设在所述冷却板(800)的内部,用以流通冷却介质。
7. 根据权利要求1所述的控制器,其特征在于,该控制器还包括用于驱动磁悬浮分子泵的电机;
所述电源模块(300)包括:
电机驱动单元(310),其与所述控制模块(200)及所述电机相连,以基于所述控制模块(200)生成的控制信号驱动所述电机;
第一整流单元(320),其与外部电源相连,以用于将接收的交流电流整流为直流电流;
第二整流单元(330),其与所述第一整流单元(320)、所述控制模块(200)以及所述电机驱动单元(310)相连,以接收所述第一整流单元(320)的直流电流并输出多种规格的直流电流至所述控制模块(200)和所述电机驱动单元(310)。
8. 根据权利要求7所述的控制器,其特征在于,所述吸热隔板(400)包括主板部(410)以及与所述主板部(410)相连的延伸板部(420),所述主板部(410)竖立于所述第一整流单元(320)和所述控制模块(200)之间,所述延伸板部(420)竖立于所述电机驱动单元(310)和所述控制模块(200)之间,所述主板部(410)和所述延伸板部(420)的连接处位于所述第二整流单元(330)和所述控制模块(200)之间。
9. 根据权利要求8所述的控制器,其特征在于,所述吸热隔板(400)的厚度为1.5-2.5mm,所述吸热隔板(400)的主板部(410)的长度为120-130mm,所述吸热隔板(400)的延伸

板部(420)的长度为80-90mm。

10.根据权利要求2或3所述的控制器,其特征在于,所述吸热翅片(500)的厚度为1.9-2.1mm,且所述吸热翅片(500)的尖部至根部的距离为1.9-2.2mm,所述吸热翅片(500)包括两个倾斜部,两个所述倾斜部和所述吸热隔板(400)之间构成三角形,且每个所述倾斜部与所述吸热隔板(400)之间的角度为40-50度。

一种磁悬浮分子泵的控制器的

技术领域

[0001] 本实用新型的实施方式涉及磁悬浮控制器的技术领域。更具体地,本实用新型涉及一种磁悬浮分子泵的控制器的。

背景技术

[0002] 本部分旨在为权利要求书中陈述的本实用新型的实施方式提供背景或上下文。此处的描述可包括可以探究的概念,但不一定是之前已经想到或者已经探究的概念。因此,除非在此指出,否则在本部分中描述的内容对于本申请的说明书和权利要求书而言不是现有技术,并且并不因为包括在本部分中就承认是现有技术。

[0003] 磁悬浮分子泵是一种新型高真空泵,其采用磁悬浮技术使转子在空间无接触悬浮并高速旋转。磁悬浮分子泵需要与磁悬浮分子泵控制器配合使用。

[0004] 磁悬浮分子泵控制器用于精确控制磁悬浮分子泵转子的运动,其通过检测转子位置和速度,并根据控制算法计算输出适当的电流,利用适当的电流驱动电磁铁产生控制磁场,以使转子精确悬浮在设定工作位置,实现高精度控制。

[0005] 磁悬浮分子泵控制器包括散热壳体、电源模块和控制模块。散热壳体具有容纳腔,用于容纳电源模块与控制模块。电源模块与控制模块电连接,为控制模块供电,使控制模块能够控制磁悬浮分子泵工作。磁悬浮分子泵控制器在工作过程中会产生较高的损耗热,仅依靠散热壳体的热传导散热,可能无法满足控制器散热的需求,导致热量聚集在控制器内部。控制模块温度过高,可能会引起故障甚至损坏。

实用新型内容

[0006] 为了解决如上所提到的一个或多个技术问题,本实用新型提供了一种磁悬浮分子泵的控制器的。

[0007] 一种磁悬浮分子泵的控制器的,包括:散热壳体,其具有容纳腔;控制模块,其置于所述容纳腔内,且用于控制磁悬浮分子泵;电源模块,其置于所述容纳腔内,并与所述控制模块相连,以用于向所述控制模块提供工作电源;吸热隔板,其固定设在所述散热壳体上并在所述容纳腔内将所述电源模块和所述控制模块隔开,用以吸收所述电源模块和所述控制模块散发的热量并其传递给所述散热壳体;吸热翅片,其设在所述吸热隔板上。

[0008] 作为一个可选的方案,所述吸热翅片的数量为多个,多个所述吸热翅片设在所述吸热隔板的电源模块所在侧。

[0009] 作为一个可选的方案,所述吸热隔板为铝制板,所述吸热翅片为铝制翅片。

[0010] 作为一个可选的方案,所述吸热隔板与多个所述吸热翅片一体成型。

[0011] 作为一个可选的方案,还包括设在所述散热壳体上的进风扇和出风扇,所述进风扇相对于所述电源模块设置,所述出风扇相对于所述控制模块设置,以用于实现所述散热壳体内部的空气和所述散热壳体外的空气流通。

[0012] 作为一个可选的方案,还包括:冷却板,其与所述散热壳体相连,且用于对所述散

热壳体产生的热量进行散热;冷却通道,其设在所述冷却板的内部,用以流通冷却介质。

[0013] 作为一个可选的方案,该控制器还包括用于驱动磁悬浮分子泵的电机;所述电源模块包括:电机驱动单元,其与所述控制模块及所述电机相连,以基于所述控制模块生成的控制信号驱动所述电机;第一整流单元,其与外部电源相连,以用于将接收的交流电流整流为直流电流;第二整流单元,其与所述第一整流单元、所述控制模块以及所述电机驱动单元相连,以接收所述第一整流单元的直流电流并输出多种规格的直流电流至所述控制模块和所述电机驱动单元。

[0014] 作为一个可选的方案,所述吸热隔板包括主板部以及与所述主板部相连的延伸板部,所述主板部竖立于所述第一整流单元和所述控制模块之间,所述延伸板部竖立于所述电机驱动单元和所述控制模块之间,所述主板部和所述辅板部的连接处位于所述第二整流单元和所述控制模块之间。

[0015] 作为一个可选的方案,所述吸热隔板的厚度为1.5-2.5mm,所述吸热隔板的主板部的长度为120-130mm,所述吸热隔板的延伸板部的长度为80-90mm。

[0016] 作为一个可选的方案,所述吸热翅片的厚度为1.9-2.1mm,且所述吸热翅片的尖部至根部的距离为1.9-2.2mm,所述吸热翅片包括两个倾斜部,两个所述倾斜部和所述吸热隔板之间构成三角形,且每个所述倾斜部与所述吸热隔板之间的角度为40-50度。

[0017] 如上所提供的一种磁悬浮分子泵的控制器的设置可以隔离电源模块和控制模块的吸热隔板以及用于扩大吸热隔板吸热面积的吸热翅片。吸热隔板和吸热翅片能够在减小控制模块和电源模块之间的热量交叉影响的同时吸收两个模块产生的热量,再将热量转移至散热壳体进行散热,有效提升该控制器的散热效率。

附图说明

[0018] 通过参考附图阅读下文的详细描述,本实用新型示例性实施方式的上述以及其他目的、特征和优点将变得易于理解。在附图中,以示例性而非限制性的方式示出了本实用新型的若干实施方式,并且相同或对应的标号表示相同或对应的部分,其中:

[0019] 图1为本实用新型实施例的磁悬浮分子泵的控制器的整体结构示意图;

[0020] 图2为显示了图1所示的控制器的吸热隔板;

[0021] 图3为图2中的A处放大图。

[0022] 附图标记说明:100、散热壳体;200、控制模块;300、电源模块;310、电机驱动单元;320、第一整流单元;330、第二整流单元;400、吸热隔板;410、主板部;420、延伸板部;500、吸热翅片;600、进风扇;700、出风扇;800、冷却板;900、冷却通道。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0024] 本申请提供一种磁悬浮分子泵的控制器的。如图1和图2所示,该控制器包括散热壳体100、控制模块200、电源模块300、吸热隔板400和吸热翅片500。散热壳体100具有用于安

装控制模块200和电源模块300的容纳腔。电源模块300与控制模块200相连,电源模块300向控制模块200提供工作电源,以供控制模块200控制磁悬浮分子泵。吸热隔板400固定在散热壳体100上并置于容纳腔内,以用于将电源模块300和控制模块200隔开,并能够吸收电源模块300和控制模块200散发的热量再传递给散热壳体100进行散热。吸热翅片500设在吸热隔板400上,以用于增加吸热隔板400的吸热面积。

[0025] 设置吸热隔板400可以实现电源模块300和控制模块200之间的热隔离,减小两个模块之间的热量交叉影响,并且吸热隔板400和吸热翅片500可以吸收电源模块300和控制模块200的热量,将热量从发热源转移至散热壳体100进行散热,能够显著提高该控制器的散热效率。

[0026] 作为一个具体的示例,如图2和图3所示,吸热翅片500的数量设置可以设置为多个,针对电源模块300在工作过程中的大量产热,可将多个吸热翅片500设置在吸热隔板400处于电源模块300所在侧的板面上,以增加针对电源模块300的吸热面积,进而提高对电源模块300的散热效率。除此之外,也可以选择将多个吸热翅片500分成两组,一组设在电源模块300对应的吸热隔板400的板面上,另外一组设在控制模块200对应的吸热隔板400的板面上。在此需要说明的是,散热翅片靠近散热壳体100的两端均与散热壳体100接触,以便散热壳体100对吸热翅片500的直接散热,保证散热效果。

[0027] 通过在吸热隔板400的不同板面上进行针对性的吸热翅片500布置,能够实现对不同模块的区分散热,针对电源模块300设置较多的吸热翅片500,针对控制模块200设置较少的吸热翅片500,以有效提高吸热隔板400对两个模块的吸热效率。

[0028] 具体地,吸热隔板400可选用铝制板,吸热翅片500可选用铝制翅片。选择铝作为吸热隔板400和吸热翅片500的材料,可以充分利用铝的优异热传导性、较强吸热能力、良好的加工性等特点,实现快速高效的导热。

[0029] 进一步地,吸热隔板400与多个吸热翅片500一体成型。采用一体成型的设计可以减少吸热隔板400和吸热翅片500之间的接触热阻,有助于热量从吸热翅片500快速传导至吸热隔板400,再经由散热壳体100散热,有利于热量的快速传输和释放。并且一体化结构更加牢固,可提高吸热翅片500的可靠性和使用寿命。

[0030] 在一个实施场景中,吸热翅片500的厚度为1.9-2.1mm,且吸热翅片500的尖部至根部的距离为1.9-2.2mm。进一步地,吸热翅片500包括两个倾斜部,两个倾斜部和吸热隔板400之间构成三角形,且每个倾斜部与吸热隔板400之间的角度均为40-50度。通过实际测试验证,满足上述要求的吸热翅片500可以使空气流动更加顺畅,从而提高吸热翅片500的吸热效果。

[0031] 为进一步提高控制器的散热效果。如图2所示,该控制器还包括设在散热壳体100上的进风扇600和出风扇700。进风扇600相对于电源模块300设置,出风扇700相对于控制模块200设置,以用于实现散热壳体100内的空气和散热壳体100外的空气流通。通过设置进风扇600和出风扇700能够实现内外空气的对流交换,持续带走散热壳体100内部以及吸热隔板400上的热量,优化散热效果。

[0032] 如图1和图2所示,该控制器还包括冷却板800和冷却通道900。冷却板800固定设在散热壳体100的下表面,且用于带走散热壳体100产生的热量。作为一个示例,冷却板800可通过螺栓锁紧于散热壳体100。冷却通道900设在冷却板800的内部,用以流通冷却介质。其

中,冷却介质可选用水、乙二醇、导热油等具有较高比热容和导热系数的介质,优选为水,相较于其他介质而言,水具有较高的比热容以及较强的传热效率,同时成本较低,安全性高。

[0033] 一些实施例中,如图1和图2所示,散热壳体100可以包括箱体和盖体,冷却板800固定于箱体底部。盖体扣合于箱体的敞口处,使得容纳腔形成于箱体和盖体之间,盖体同样也可通过螺栓锁紧于箱体上,结构简单且便于后期对控制器的装配。同时,吸热隔板400的一侧长边固定于箱体内部底壁,吸热隔板400的另一侧长边抵接于盖体靠近箱体的一侧,以便后期装配。作为示例,吸热隔板400可采用胶粘固定、焊接固定及螺栓锁紧等多种方式固定于箱体底壁。优选为螺栓锁紧,既可以保证吸热隔板400与箱体之间的稳固连接,也为吸热隔板400的装配提供便利,成本较低且操作过程比较方便。

[0034] 该控制器还包括用于驱动磁悬浮分子泵的电机(图中未示出)。如图2所示,电源模块300包括电机驱动单元310、第一整流单元320和第二整流单元330。电机驱动单元310与控制模块200及电机相连,以基于控制模块200生成的控制信号驱动电机。第一整流单元320与外部电源相连,以用于将接收的交流电流整流为直流电流。第二整流单元330与第一整流单元320、控制模块200以及电机驱动单元310相连,以接收第一整流单元320的直流电流并输出多种规格的直流电流至控制模块200和电机驱动单元310。

[0035] 由于第一整流单元320直接处理相对较高的交流输入电压以及较大电流,故第一整流单元320的转换损耗会产生较多热量。此外,电机驱动单元310需要输出大电流驱动电机,也会产生大量热量。第二整流单元330的输入和输出范围都较低,热损耗也相对较少。故为了较好地对控制器内的热量进行方向引导以得到较好散热效果。吸热隔板400可以包括主板部410以及与主板部410相连的延伸板部420,主板部410竖立于第一整流单元320和控制模块200之间,延伸板部420竖立于电机驱动单元310和控制模块200之间,主板部410和延伸板部420的连接处位于第二整流单元330和控制模块200之间。使得电源模块300产生的热量在进风扇600的作用下,沿着吸热隔板400流动,加快热量流动的同时配合冷却模块,得到较好的冷却效果。

[0036] 在一个实施场景下,吸热隔板400的厚度为1.5-2.5mm,吸热隔板400的主板部410的长度为120-130mm,吸热隔板400的延伸板部420的长度为80-90mm。通过实际测试验证,当吸热隔板400的厚度及长度参数符合前述要求时,吸热隔板400在该控制器内部可以发挥出更优异的吸热隔断效果。

[0037] 在本申请的上述描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“固定”、“安装”、“相连”或“连接”等术语应该做广义的理解。例如,就术语“连接”来说,其可以是固定连接,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,或者可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。因此,除非本申请另有明确的限定,本领域技术人员可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0038] 根据本申请的上述描述,本领域技术人员还可以理解如下使用的术语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”、“中心”、“纵向”、“横向”、“顺时针”或“逆时针”等指示方位或位置关系的术语是基于本申请的附图所示的方位或位置关系的,其仅是为了便于阐述本实用新型的方案和简化描述的目的,而不是明示或暗示所涉及的装置或元件必须要具有所述

特定的方位、以特定的方位来构造和进行操作,因此上述的方位或位置关系术语不能被理解或解释为对本实用新型方案的限制。

[0039] 另外,本申请中所使用的术语“第一”或“第二”等用于指代编号或序数的术语仅用于描述目的,而不能理解为明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”或“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个或更多个等,除非另有明确具体的限定。

[0040] 虽然本文已经示出和描述了本实用新型的多个实施例,但对于本领域技术人员显而易见的是,这样的实施例只是以示例的方式来提供。本领域技术人员可以在不偏离本实用新型思想和精神的情况下想到许多更改、改变和替代的方式。应当理解的是在实践本实用新型的过程中,可以采用对本文所描述的本实用新型实施例的各种替代方案。所附权利要求书旨在限定本实用新型的保护范围,并因此覆盖这些权利要求范围内的等同或替代方案。

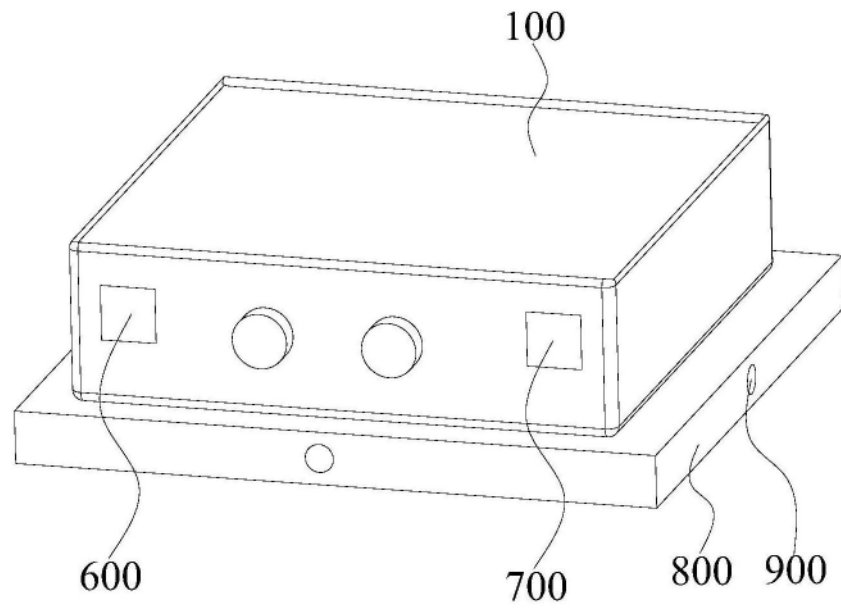


图1

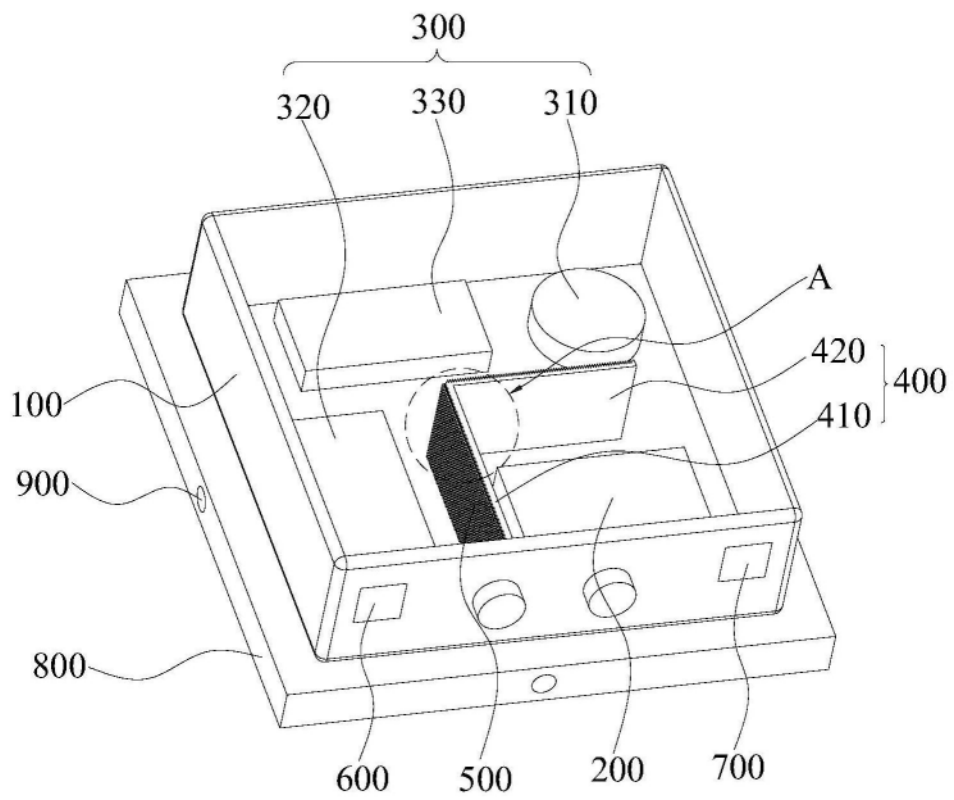


图2

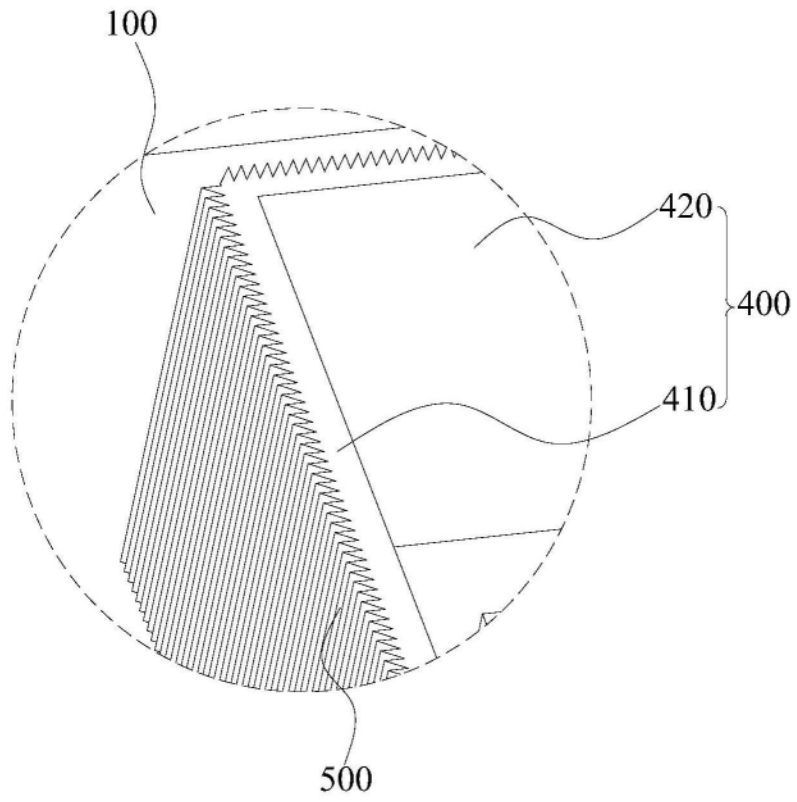


图3