(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119945042 A
(43)申请公布日 2025.05.06

(21)申请号 202510035218.9

(22)申请日 2025.01.09

(71)申请人 安徽明腾永磁机电设备有限公司
地址 230000 安徽省合肥市长丰县双凤经济开发区西淝河路006号

(72)发明人 王宁 梅谦 彭鹏 吴江波 杨宏杰 杨海洋

(74)专利代理机构 安徽致至知识产权代理事务所(普通合伙) 34221
专利代理师 汪源

(51)Int.Cl.
H02K 7/116(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 11/33(2016.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/08(2006.01)

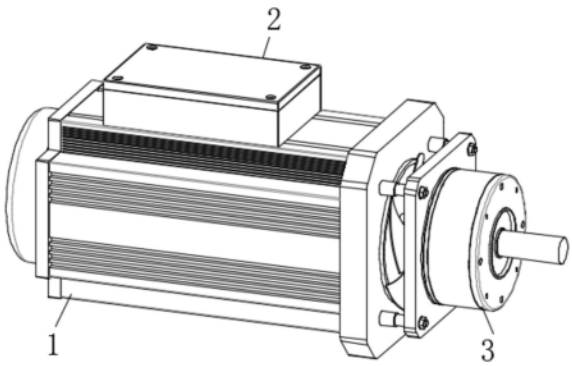
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种半直驱永磁同步变频一体机

(57)摘要

本发明涉及电机领域,尤其涉及一种半直驱永磁同步变频一体机。所述半直驱永磁同步变频一体机包括电机主体模块、变频器模块和行星减速器模块;所述行星减速器模块安装于所述电机主体模块的前端盖上;在所述电机主体模块上安装有风冷散热单元,所述风冷散热单元中用于进气的开口位于后端盖处,而用于出气的开口位于前端盖处;所述行星减速器模块上还安装有水冷散热单元。本发明提供的半直驱永磁同步变频一体机中,行星减速器模块自身依旧采用水冷系统进行散热,同时,叶轮在转动过程中所产生的气流也能够直接作用在行星减速器模块上,因此还能够对行星减速器模块进行风冷散热,提升对行星减速器模块的散热效果。



CN 119945042 A

1.一种半直驱永磁同步变频一体机,包括电机主体模块(1)、变频器模块(2)和行星减速器模块(3),其特征在于:

所述行星减速器模块(3)安装于所述电机主体模块(1)的前端盖上,所述电机主体模块(1)的输出轴和所述行星减速器模块(3)的轴通过花键连接,且所述行星减速器模块(3)和所述电机主体模块(1)之间具有一定的间隔;

在所述电机主体模块(1)上安装有风冷散热单元(4),所述风冷散热单元(4)中用于进气的开口位于后端盖处,而用于出气的开口位于前端盖处,并朝向所述行星减速器模块(3)的位置,所导出的气体还穿过所述行星减速器模块(3),实现对行星减速器模块(3)的风冷降温;

所述行星减速器模块(3)上还安装有水冷散热单元(7),配合所述风冷散热单元(4)对所述行星减速器模块(3)进行冷却降温。

2.根据权利要求1所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述电机主体模块(1)包括外壳部(11)以及安装于所述外壳部(11)内部的芯体部(12),所述外壳部(11)和所述芯体部(12)之间具有间隔。

3.根据权利要求1所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述风冷散热单元(4)包括风道(41),所述风道(41)是由外壳部(11)、芯体部(12)以及固定于两者之间的多块隔板组成,所述风道(41)是沿所述外壳部(11)长度方向设置,使气流从电机主体模块(1)的后端进入,并从前端导出,在所述外壳部(11)的尾端固定有覆盖进气开口的过滤端盖(42);

在所述电机主体模块(1)的输出轴上还固定有叶轮(43),所述叶轮(43)正对应所述电机主体模块(1)前端出气开口。

4.根据权利要求3所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,在所述风道(41)内部还安装有多个翅片(44)。

5.根据权利要求1所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述电机主体模块(1)的前端盖上还固定有多个环状分布的定位杆(5),所述定位杆(5)另一端固定有同心的螺纹杆(6),所述螺纹杆(6)的直径小于所述定位杆(5)的直径。

6.根据权利要求1所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述行星减速器模块(3)是由安装板(32)和固定于所述安装板(32)上的主体部(31)组成,在所述安装板(32)上具有多个孔,且螺纹杆(6)通过该孔贯穿安装板(32),并通过螺母进行固定,而定位杆(5)则抵紧所述安装板(32);

风冷散热单元(4)中的叶轮(43)位于电机主体模块(1)的前端盖和安装板(32)之间。

7.根据权利要求1所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述水冷散热单元(7)包括内环板(71),所述内环板(71)同心设置于主体部(31)外部,在所述内环板(71)的圆周外壁且贴合边沿的位置一体连接有挡环(72),还固定有第一挡板(73),所述第一挡板(73)的两端与所述挡环(72)相固定,在所述内环板(71)的圆周外壁还固定有多个沿轴向分布、与所述内环板(71)同心设置的第二挡板(74),所述第二挡板(74)为未封闭的圆环,且仅一端与所述第一挡板(73)相固定,所述内环板(71)、挡环(72)、第一挡板(73)和第二挡板(74)之间形成供水流流通的水道;

所述内环板(71)外部还设置有同心的外环板(75),所述外环板(75)与挡环(72)、第一挡板(73)和第二挡板(74)均抵紧,并通过橡胶条进行密封,在所述外环板(75)上安装有连

通水道的进液嘴(76)和出液嘴(77)。

8.根据权利要求7所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,在所述主体部(31)外部还固定有固定环(78),所述固定环(78)圆周外部固定有多个环状分布的连接片(79),所述连接片(79)另一端与内环板(71)相固定,所述固定环(78)和所述内环板(71)之间形成供气流流通的通道,该通道与叶轮(43)相对应。

9.根据权利要求7所述的半直驱永磁同步变频一体机,其特征在于,所述固定环(78)、连接片(79)以及内环板(71)为铝制或铜制。

一种半直驱永磁同步变频一体机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机领域,尤其涉及一种半直驱永磁同步变频一体机。

背景技术

[0002] 电机,俗称马达,是指依据电磁感应定律实现电能转换或传递的一种电磁装置。电机分为电动机和发电机两大类。

[0003] 中国授权专利公告号:CN 118694086 B中记载了“一种减速型永磁同步变频一体机结构”,该一体机是由永磁同步电机、齿轮减速箱和变频器三部分组合构成,能够实现高度集成化,占地空间小,安装和维护方便,系统效率高;而齿轮减速箱通过模块化设计,安装于永磁同步电机模块的驱动端,其动力输入侧与永磁同步电机模块的驱动端采用花键配合,而为了进一步缩短整体轴向空间,齿轮减速箱模块与永磁同步电机模块采用了“共用端盖及轴承”的方案,在齿轮减速箱模块自身采用水冷措施降温冷却的同时,还能够利用共用端盖这一特性对永磁同步电机模块的输出端同步降温,进一步提高了一体机在使用时的可靠性。

[0004] 但是实现应用过程中,还存在以下缺陷和不足:

其采用共用端盖及抽成的设计,因此在齿轮减速箱模块进行水冷作业时,能够通过该共用端盖对永磁同步电机模块进行降温;但是,齿轮减速箱在运行过程中,齿轮相互之间的摩擦力比较大,因此其产生的热量会比较大,且该热量要大于电机自身产生的热量;而如果共用同一个端盖及轴承的话,会导致齿轮箱模块产生的热量传导至永磁同步电机模块中,不仅不能够对电机起到降温的作用,还容易致使电机升温,从而会影响其正常运作。

[0005] 因此,有必要提供一种新的半直驱永磁同步变频一体机解决上述技术问题。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种半直驱永磁同步变频一体机。

[0007] 本发明提供的半直驱永磁同步变频一体机,包括电机主体模块、变频器模块和行星减速器模块;

所述行星减速器模块安装于所述电机主体模块的前端盖上,所述电机主体模块的输出轴和所述行星减速器模块的轴通过花键连接,且所述行星减速器模块和所述电机主体模块之间具有一定的间隔;

在所述电机主体模块上安装有风冷散热单元,所述风冷散热单元中用于进气的开口位于后端盖处,而用于出气的开口位于前端盖处,并朝向所述行星减速器模块的位置,所导出的气体还穿过所述行星减速器模块,实现对行星减速器模块的风冷降温;

所述行星减速器模块上还安装有水冷散热单元,配合所述风冷散热单元对所述行星减速器模块进行冷却降温。

[0008] 优选的,所述电机主体模块包括外壳部以及安装于所述外壳部内部的芯体部,所述外壳部和所述芯体部之间具有间隔。

[0009] 优选的,所述风冷散热单元包括风道,所述风道是由外壳部、芯体部以及固定于两者之间的多块隔板组成,所述风道是沿所述外壳部长度方向设置,使气流从电机主体模块的后端进入,并从前端导出,在所述外壳部的尾端固定有覆盖进气开口的过滤端盖;

在所述电机主体模块的输出轴上还固定有叶轮,所述叶轮正对应所述电机主体模块前端出气开口。

[0010] 优选的,在所述风道内部还安装有多个翅片。

[0011] 优选的,所述电机主体模块的前端盖上还固定有多个环状分布的定位杆,所述定位杆另一端固定有同心的螺纹杆,所述螺纹杆的直径小于所述定位杆的直径。

[0012] 优选的,所述行星减速器模块是由安装板和固定于所述安装板上的主体部组成,在所述安装板上具有多个孔,且螺纹杆通过该孔贯穿安装板,并通过螺母进行固定,而定位杆则抵紧所述安装板;

风冷散热单元中的叶轮位于电机主体模块的前端盖和安装板之间。

[0013] 优选的,所述水冷散热单元包括内环板,所述内环板同心设置于主体部外部,在所述内环板的圆周外壁且贴合边沿的位置一体连接有挡环,还固定有第一挡板,所述第一挡板的两端与所述挡环相固定,在所述内环板的圆周外壁还固定有多个沿轴向分布、与所述内环板同心设置的第二挡板,所述第二挡板为未封闭的圆环,且仅一端与所述第一挡板相固定,所述内环板、挡环、第一挡板和第二挡板之间形成供水流流通的水道;

所述内环板外部还设置有同心的外环板,所述外环板与挡环、第一挡板和第二挡板均抵紧,并通过橡胶条进行密封,在所述外环板上安装有连通水道的进液嘴和出液嘴。

[0014] 优选的,在所述主体部外部还固定有固定环,所述固定环圆周外部固定有多个环状分布的连接片,所述连接片另一端与内环板相固定,所述固定环和所述内环板之间形成供气流流通的通道,该通道与叶轮相对应。

[0015] 优选的,所述固定环、连接片以及内环板为铝制或铜制。

[0016] 与相关技术相比较,本发明提供的半直驱永磁同步变频一体机具有如下有益效果:

1、行星减速器模块安装于电机主体模块的前端盖位置,且与电机主体模块之间存在一定的间隔,从而能够抑制热量的传导,避免行星减速器模块产生的热量传导至电机主体模块中;

2、因为电机主体模块和行星减速器模块之间具有一定的间隔,因此电机的输出轴有一部分是处于该间隔中,而在其上安装有叶轮,因此在电机运行的过程中,既能够实现动力的传动,带动行星减速器运行使用,还能够带动叶轮进行高速转动,进而利用叶轮来加快气道中气流的流速,实现对电机自身的风冷作业;

3、行星减速器模块自身依旧采用水冷系统进行散热,同时,叶轮在转动过程中所产生的气流也能够直接作用在行星减速器模块上,因此还能够对行星减速器模块进行风冷散热,提升对行星减速器模块的散热效果。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的半直驱永磁同步变频一体机的一种较佳实施例的结构示意图;

图2为本发明所示的图1另一侧的结构示意图；

图3为本发明所示的电机主体模块的结构示意图；

图4为本发明所示的风冷散热单元的结构示意图；

图5为本发明所示的行星减速模块的结构示意图；

图6为本发明所示的水冷散热单元的结构示意图；

图7为本发明所示的固定环的结构示意图。

[0018] 图中标号:1、电机主体模块;11、外壳部;12、芯体部;2、变频器模块;3、行星减速器模块;31、主体部;32、安装板;4、风冷散热单元;41、风道;42、过滤端盖;43、叶轮;44、翅片;5、定位杆;6、螺纹杆;7、水冷散热单元;71、内环板;72、挡环;73第一挡板;74、第二挡板;75、外环板;76、进液嘴;77、出液嘴;78、固定环;79、连接片。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 以下结合具体实施例对本发明的具体实现进行详细描述。

[0021] 请参阅图1至图7,本发明实施例提供的一种半直驱永磁同步变频一体机,半直驱永磁同步变频一体机包括电机主体模块1、变频器模块2和行星减速器模块3,在电机主体模块1上安装有风冷散热单元4,在行星减速器模块3上安装有水冷散热单元7;

电机主体模块1包括外壳部11以及安装于外壳部11内部的芯体部12,外壳部11和芯体部12之间具有间隔,电机主体模块1的前端盖上还固定有多个环状分布的定位杆5,定位杆5另一端固定有同心的螺纹杆6,螺纹杆6的直径小于定位杆5的直径;

而行星减速器模块3是由安装板32和固定于安装板32上的主体部31组成,在安装板32上具有多个孔,且螺纹杆6通过该孔贯穿安装板32,并通过螺母进行固定,而定位杆5则抵紧安装板32。

[0022] 需要说明的是:该装置中,电机主体模块1的输出轴与行星减速器模块3中的轴通过花键进行连接,以实现输出低转速的需求,然后在电机主体模块1顶部或侧面安装变频器模块2用以实现矢量精准控制的要求,最终形成一种半直驱永磁同步变频一体机,通过实现低速大扭矩和矢量变频控制来驱动负载设备。半直驱永磁同步变频一体机具有整体结构紧凑、占地小,使用方便、外观美观、移动性强、功率密度大、控制精度高、设备稳定性好等特点;

针对于电机主体模块1和行星减速器模块3之间的安装,在电机的前端盖处固定有多个定位杆5,定位杆5另一端固定有螺纹杆6,而在安装板32上具有对应螺纹杆6的孔,因此,螺纹杆6能够直接贯穿该孔,而后通过螺母进行加固,实现对行星减速器模块3的安装;此时,由于定位杆5抵住安装板32,使安装板32不与电机本身直接接触,两者之间具有一定的间隔,而行星减速器模块3在运行时会产生更多的热量,在该间隔的作用下,能够削弱行星减速器模块3传导至电机主体模块1中的热量,避免电机主体模块1出现温度过高的情况,保证电机主体模块1的正常运行使用;

在电机主体模块1上还安装风冷散热单元4,该风冷散热单元4以电机主体模块1作

为驱动源,因此在电机运行时则能够开启该风冷散热单元4,从而不需要多余的能耗;

而行星减速器模块3依旧采用水冷散热单元7进行散热,用于降温使用,而风冷散热单元4运行时所产生的风冷还能够作用于行星减速器模块3上,配合行星减速器模块3上的水冷散热单元7一同使用时,能够进一步提升对行星减速器模块3的降温效果。

[0023] 在本发明的实施例中,请参阅图3和图4,风冷散热单元4包括风道41,风道41是由外壳部11、芯体部12以及固定于两者之间的多块隔板组成,风道41是沿外壳部11长度方向设置,在外壳部11的后端壳上具有进气的开口,前端壳上具有出气的开口,使气流从电机主体模块1的后端进入,并从前端导出,在外壳部11的尾端固定有覆盖进气开口的过滤端盖42;

在电机主体模块1的输出轴上还固定有叶轮43,叶轮43正对应电机主体模块1前端出气开口,叶轮43位于电机主体模块1的前端盖和安装板32之间;

同时,在风道41内部还安装有多个翅片44。

[0024] 需要说明的是:针对于风冷散热单元4,其叶轮43安装于电机主体模块1中的输出轴上,因此在电机运行时,能够直接带动叶轮43进行高速转动,使气流从后端盖上的开口进入到风道41内部,通过风道41内部时能够带走电机运行时自身产生的热量,实现对电机的散热作业;同时,为进一步提升散热效果,在风道41内部还安装有翅片44,利用翅片44能够更好的导出电机所产生的热量,在通过气流带走该热量;

因为行星减速器模块3本身不是直接安装于电机主体模块1上,而电机的输出轴需要穿过该间隔并与行星减速器模块3进行安装,即,位于该间隔中的输出轴外部不具有任何的限制,因此将叶轮43安装于该位置,使整个装置更加的紧凑,对空间的利用更加彻底,而且电机输出轴的转速没有进行减速,依旧具有较高的转速,使叶轮43转速更快,风冷效果会更好。

[0025] 在本发明的实施例中,请参阅图5至图7,水冷散热单元7包括内环板71,内环板71同心设置于主体部31外部,在内环板71的圆周外壁且贴合边沿的位置一体连接有挡环72,还固定有第一挡板73,第一挡板73的两端与挡环72相固定,在内环板71的圆周外壁还固定有多个沿轴向分布、与内环板71同心设置的第二挡板74,第二挡板74为未封闭的圆环,且仅一端与第一挡板73相固定,内环板71、挡环72、第一挡板73和第二挡板74之间形成供水流流通的水道;

内环板71外部还设置有同心的外环板75,外环板75与挡环72、第一挡板73和第二挡板74均抵紧,并通过橡胶条进行密封,在外环板75上安装有连通水道的进液嘴76和出液嘴77;

同时,在主体部31外部还固定有固定环78,固定环78圆周外部固定有多个环状分布的连接片79,连接片79另一端与内环板71相固定,固定环78和内环板71之间形成供气流流通的通道,该通道与叶轮43相对应;

固定环78、连接片79以及内环板71为铝制或铜制。

[0026] 需要说明的是:在对行星减速器模块3进行水冷作业时,将介质从进液嘴76导入到水道内部,而后沿水流呈环状流动,完全覆盖主体部31,并最终从出液嘴77导出,实现对行星减速器模块3的水冷降温作业;

固定环78固定于主体部31外部,而其外部通过连接片79与内环板71相连接,能够

对内环板71起到支撑的作用,同时在固定环78和内环板71之间形成通道,该通道正对应叶轮43的位置,因此在叶轮43运行使用的过程中,能够将气流导入到该通道内部,而固定环78、连接片79以及内环板71为铜制或铝制,本身同样具有良好的导热性能,配合风冷具有明显的散热效果;

需要说明的是:通过叶轮43导入到行星减速器模块3中的气流是从电机主体模块1中导出的,因此本身也具有一定的热量;而通道位于主体部31和水冷散热单元7之间,因此从主体部31传导至该区域内部的热量要高于气流中所含带的热量,因此气流在穿过该通道时,能够对主体部31起到降温的作用。

[0027] 以上仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

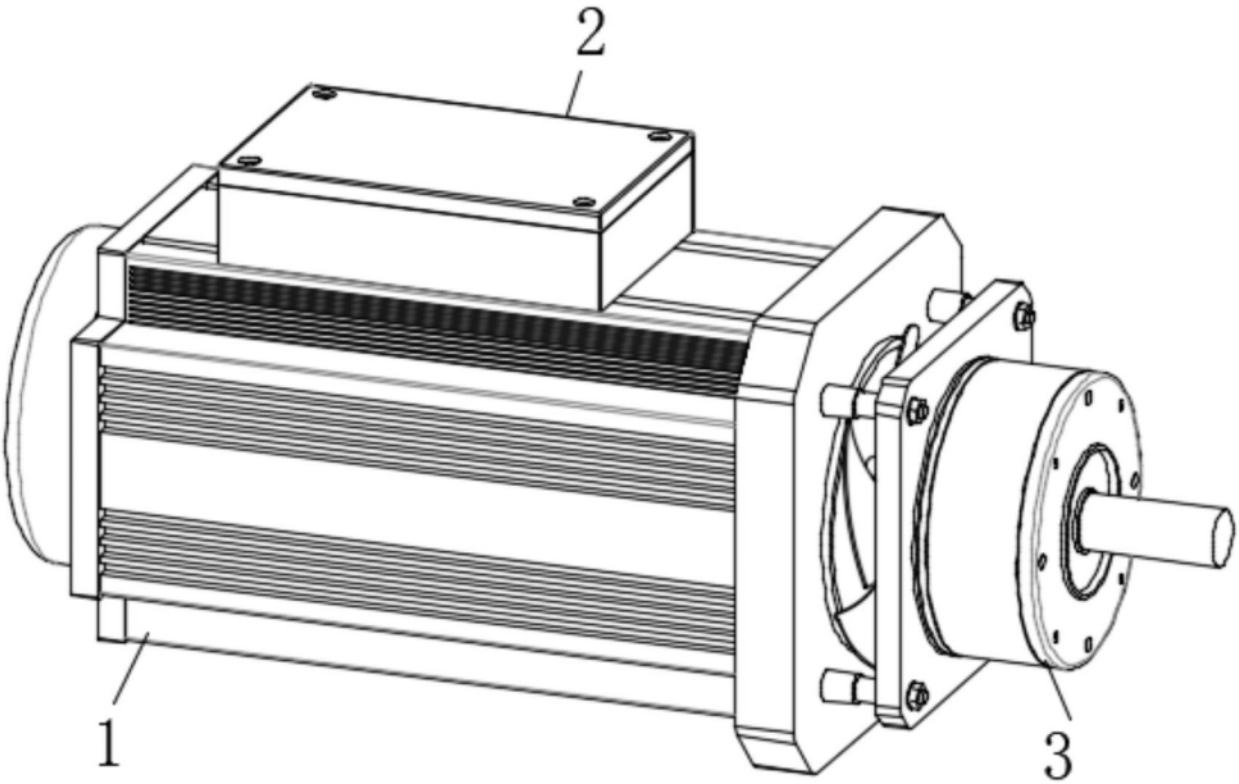


图 1

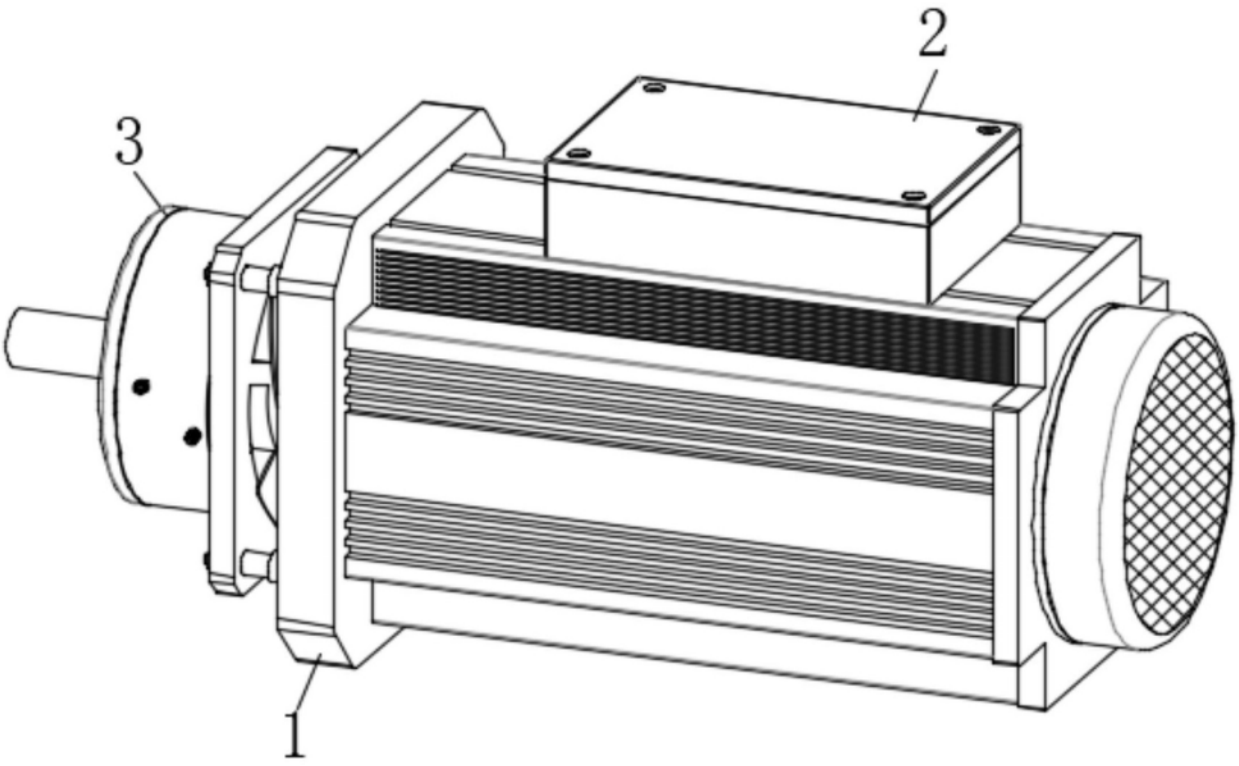


图 2

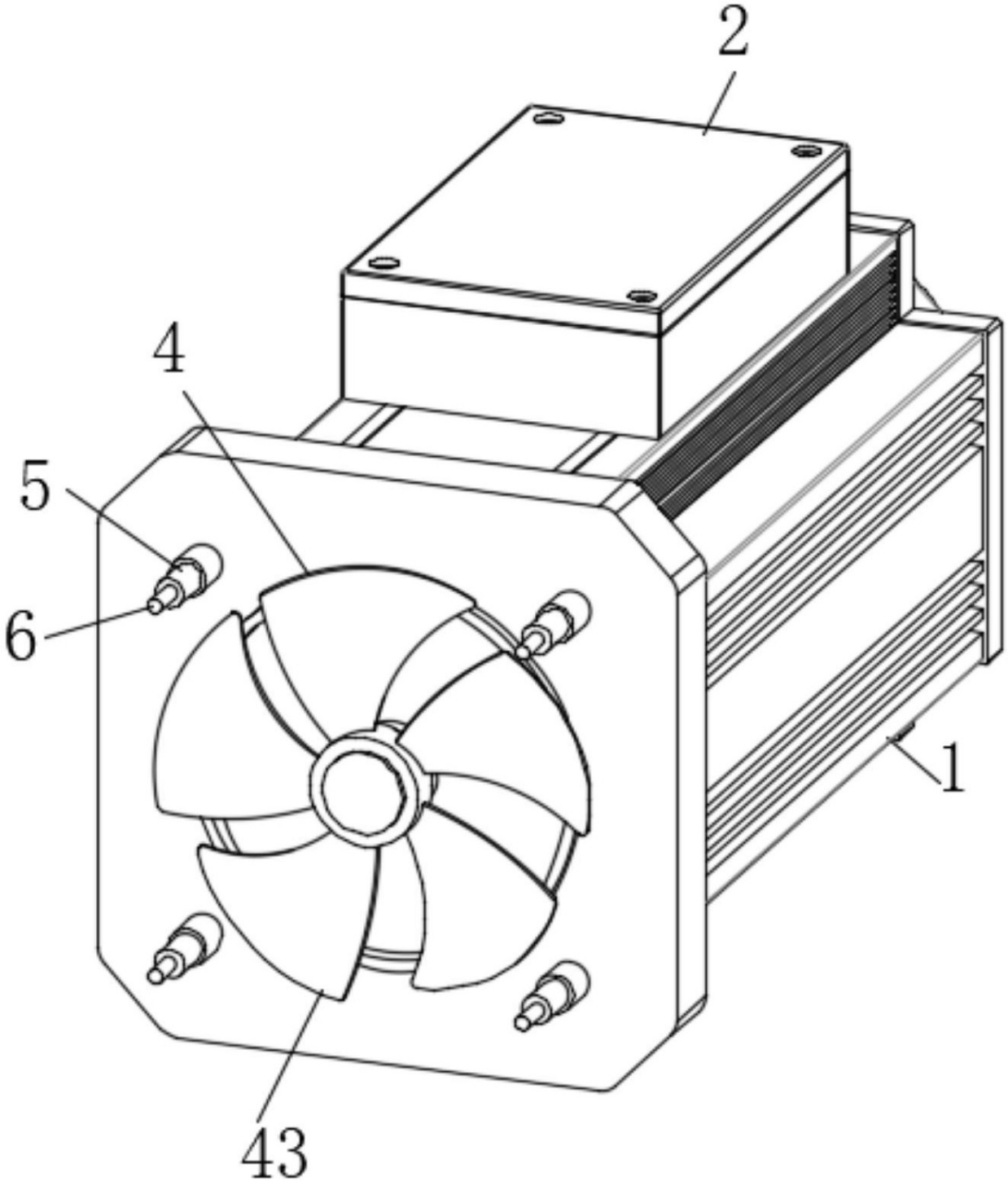


图 3

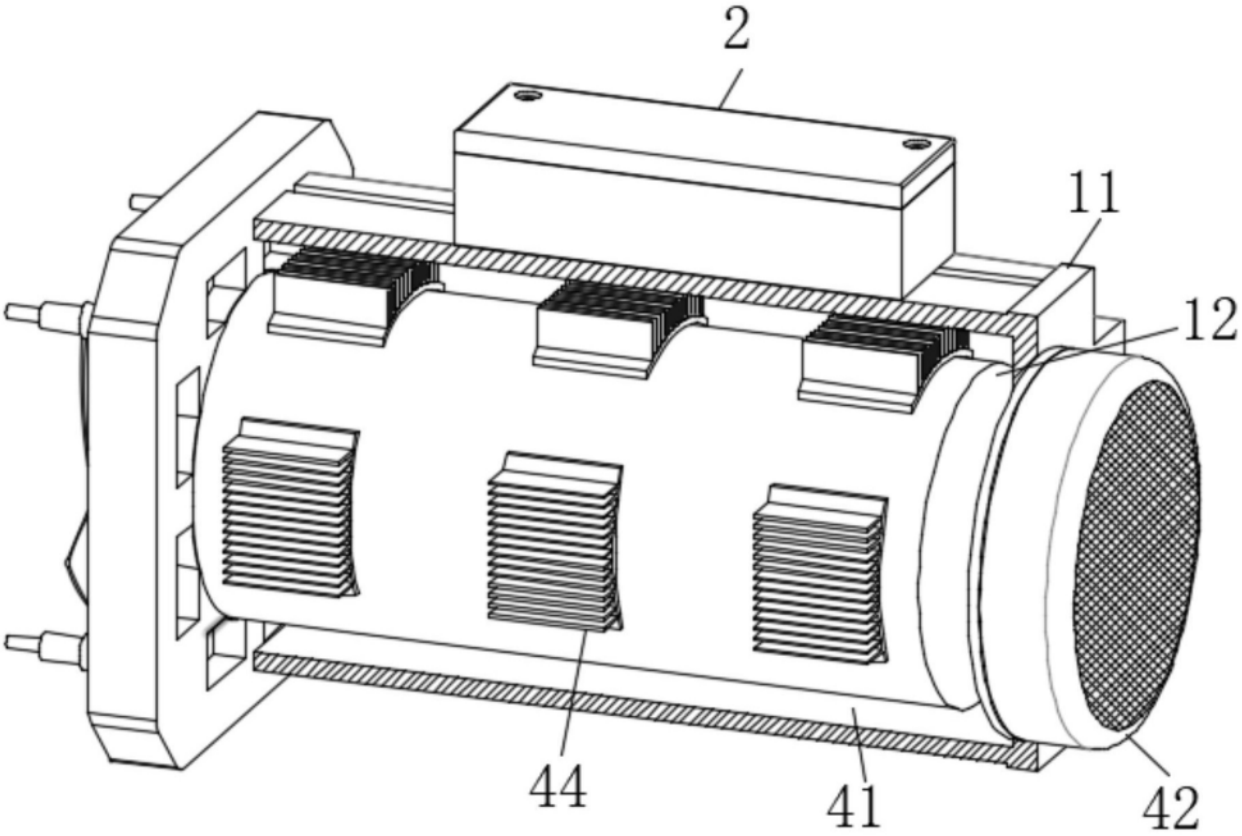


图 4

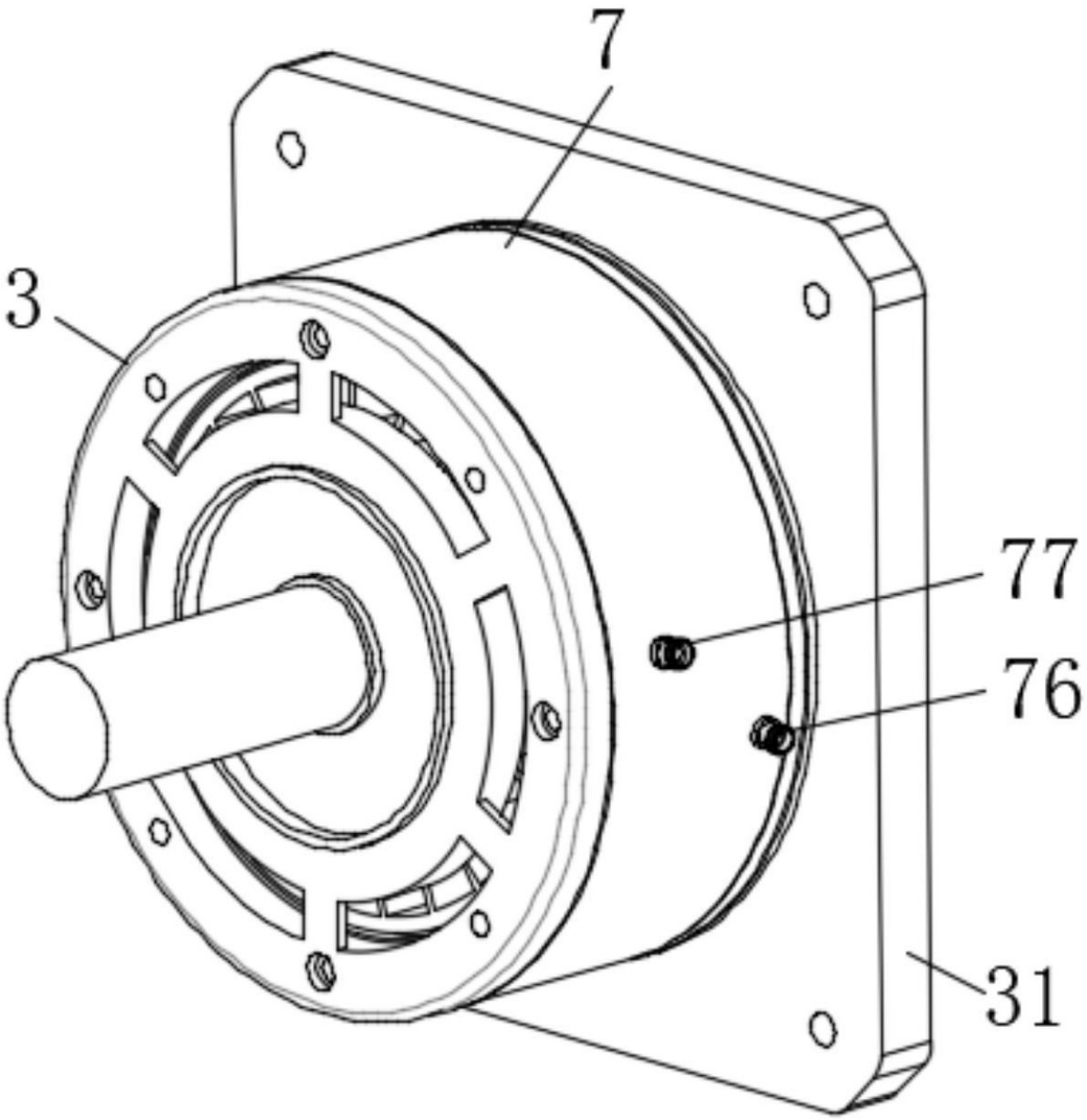


图 5

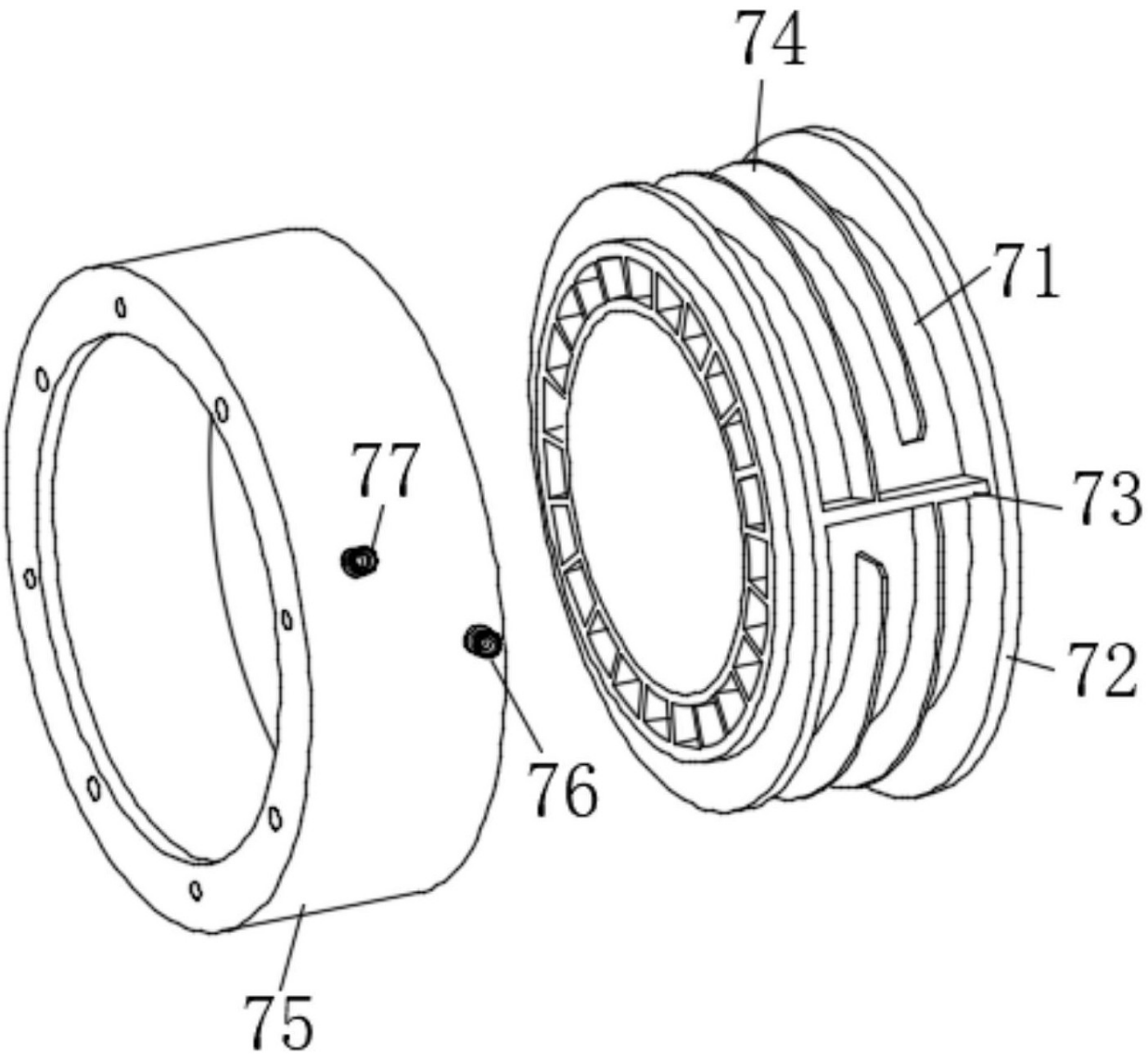


图 6

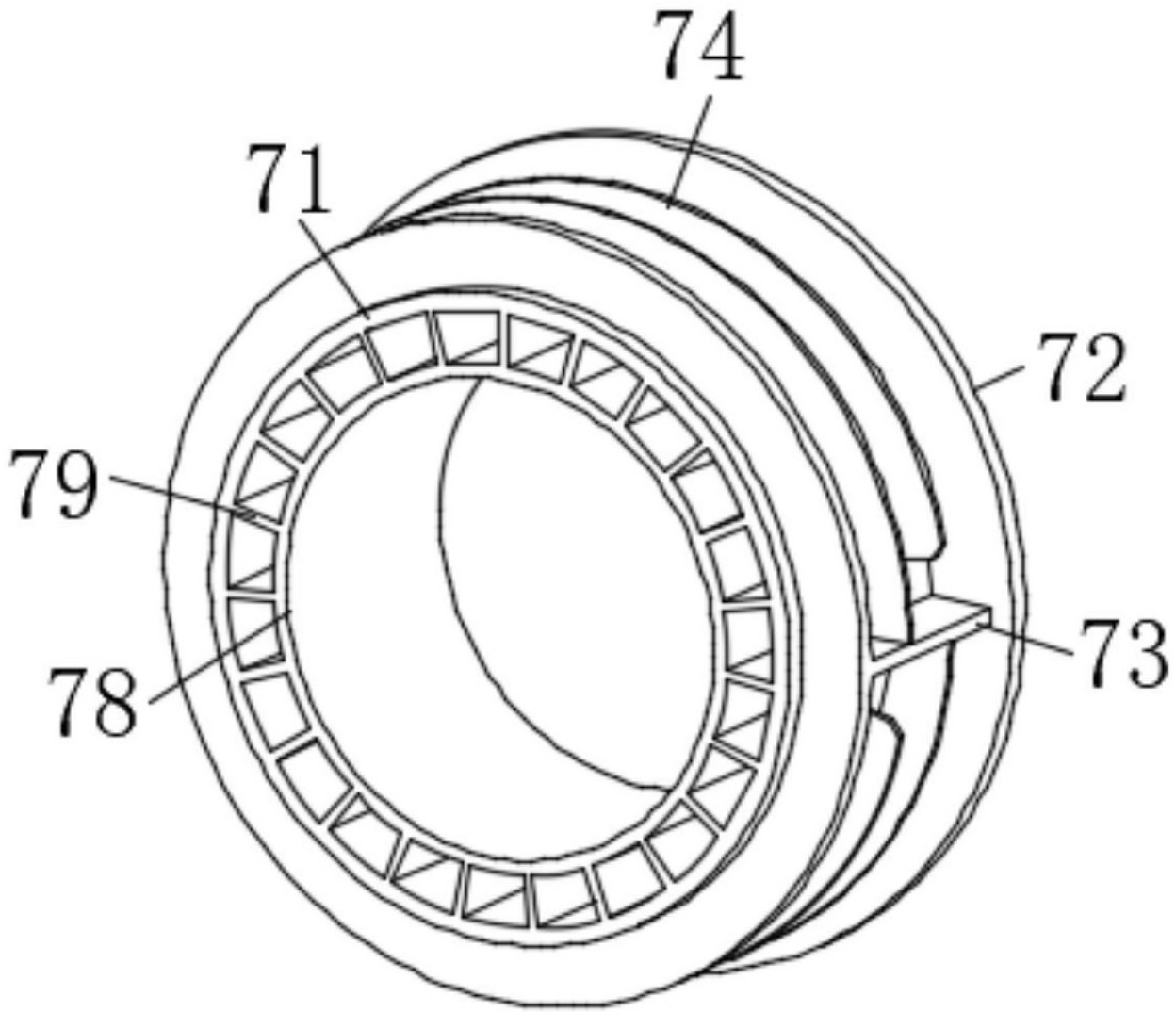


图 7