(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119212353 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202411741178.1

(22)申请日 2024.11.29

(71)申请人 浙江满毅电气有限公司
地址 325000 浙江省温州市温州海洋经济发展示范区昆鹏街道灵展路699号10幢2-3楼

(72)发明人 陈永 余苏刚 徐伟东 张欢

(74)专利代理机构 温州冠天知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 33346
专利代理师 邱钱鹏

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H05K 1/02(2006.01)
H05K 5/02(2006.01)
H02M 1/00(2007.01)

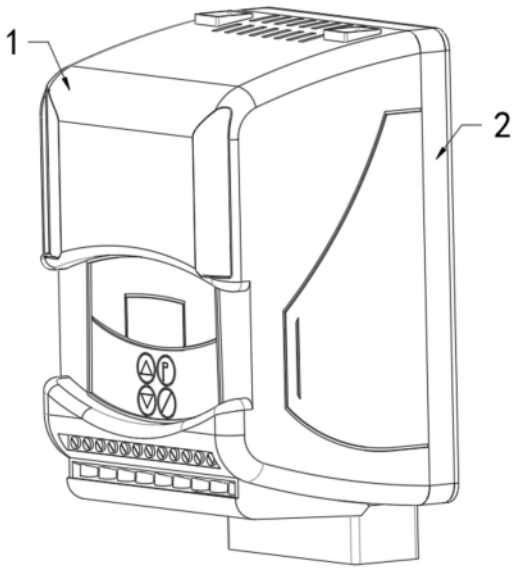
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种带有散热结构的变频器设备

(57)摘要

本发明涉及电力电子技术领域,尤其涉及一种带有散热结构的变频器设备,解决了现有技术中变频器在高负载运行时散热效率低、易导致设备过热损坏的问题。一种带有散热结构的变频器设备,包括变频器、安装在变频器内部的电路主板和设置在变频器一侧的背板,所述变频器的底部安装有散热风扇,顶部开设有若干个排热槽;所述电路主板的一侧设置有若干个双状态通风组件,所述双状态通风组件的一端设置为导热端且与电路主板接触,另一端设置为动态通风端且贯穿背板。本发明通过双状态通风组件的导热端和动态通风端的配合,实现了对变频器内部热量的高效散热。



CN 119212353 A

1.一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,包括:

变频器(1)、安装在变频器(1)内部的电路主板(7)和设置在变频器(1)一侧的背板(2),所述变频器(1)的底部安装有散热风扇(5),顶部开设有若干个排热槽(3);

所述电路主板(7)的一侧设置有若干个双状态通风组件(4),所述双状态通风组件(4)的一端设置为导热端且与电路主板(7)接触,另一端设置为动态通风端且贯穿背板(2);

所述变频器(1)的内腔底部设置有用于和散热风扇(5)连通的转换风仓(6),所述转换风仓(6)的顶部开设有出风槽(603),两侧均连通有排热管(601),所述排热管(601)的顶端部贯穿变频器(1)的顶部,一侧与相邻的若干个双状态通风组件(4)的导热端连接。

2.根据权利要求1所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述双状态通风组件(4)包含有安装筒(403)和导热筒(405);

所述导热筒(405)连接在安装筒(403)的一端,且安装筒(403)与导热筒(405)的内部连通;

所述导热筒(405)的内部适配活动安装有活塞板(404),所述活塞板(404)的一侧通过若干个记忆金属弹簧二(413)与导热筒(405)的内壁弹性连接,另一端通过复位弹簧(412)连接有固定圆板(402),所述固定圆板(402)固定连接在安装筒(403)的内部,所述活塞板(404)的一侧与导热筒(405)的内壁形成填充空腔,填充空腔的内部填充有相变材料。

3.根据权利要求2所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述导热筒(405)的一内壁均匀开设有若干个用于容纳相变材料的吸热槽(414),所述复位弹簧(412)的长度大于记忆金属弹簧二(413) 长度。

4.根据权利要求2所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述背板(2)的一侧开设有若干个通风口(8),所述安装筒(403)的一端设置有与通风口(8)滑动配合的进风筒(401),所述固定圆板(402)通过记忆金属弹簧一(411)与进风筒(401)连接,所述进风筒(401)的外圈开设有若干个进风槽(407),所述进风筒(401)的一端固定连接有密封板(10),所述密封板(10)的尺寸大于通风口(8)的尺寸。

5.根据权利要求4所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述密封板(10)的一侧连接有密封环(406),所述固定圆板(402)的一侧连接有导向筒(410),所述导向筒(410)的内部滑动连接有一端与进风筒(401)侧壁连接的导向柱(409)。

6.根据权利要求5所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,每个所述进风槽(407)的内部均可拆卸连接有防尘板(408),每个所述安装筒(403)均通过支架(11)与变频器(1)的内壁连接。

7.根据权利要求1所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述排热管(601)的底端部通过连通管(602)与转换风仓(6)的内部连通,所述排热管(601)采用隔热材料制成。

8.根据权利要求7所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述转换风仓(6)的底部开设有用于和散热风扇(5)连接的进风口,且所述转换风仓(6)的内部可拆卸连接有过滤板。

9.根据权利要求2所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,每个所述导热筒(405)的底部均设置有导热组件(9),所述导热组件(9)包含有承托板(901)和散热片(903),所述承托板(901)连接在导热筒(405)的底部,所述散热片(903)设置在排热管(601)

的内部,所述承托板(901)通过连接架(902)与散热片(903)连接。

10.根据权利要求9所述的一种带有散热结构的变频器设备,其特征在于,所述导热筒(405)、承托板(901)、连接架(902)和散热片(903)均采用导热材料制成,所述承托板(901)的形状为弧形,且承托板(901)的直径与导热筒(405)的半径相同。

一种带有散热结构的变频器设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,具体涉及一种带有散热结构的变频器设备。

背景技术

[0002] 变频器作为电气传动系统中的关键设备,在工业自动化、电机控制等领域发挥着至关重要的作用。其通过改变电源的频率来控制电动机的转速,从而实现对电机的高效、精准控制。然而,在变频器工作过程中,由于内部电子元件如整流器、逆变器等在高频率开关状态下工作,会产生大量的热量。这些热量如果无法及时散发,不仅会导致变频器内部温度升高,影响电子元件的性能和稳定性,甚至可能引发设备故障或损坏。因此,有效的散热设计对于确保变频器的长期稳定运行至关重要。

[0003] 授权公告号为CN217336275U的中国专利公开了一种变频器用散热机构,该机构通过变频器外壳体外侧设有的顶部散热孔、侧面散热孔、换气孔以及多个散热扇,实现了对变频器顶部和侧面的同时吹风散热处理,散热效果得到了一定提升。然而,在实际应用过程中,这种散热结构逐渐暴露出了一系列明显的技术问题。

[0004] 由于热空气具有上升的特性,而上述散热机构却在变频器顶部进行吹风处理,这导致变频器内部电子元件工作产生的热气在被吹散后,很容易又重新笼罩在电子元件周围,形成热循环,从而大大降低了散热效率。此外,当变频器处于非工作状态时,为了提高进风效率而在四周开设的多组散热孔成为了灰尘进入的通道,空气中的灰尘和杂质会趁机侵入变频器内部,附着在电子元件上,长期积累下来会严重影响电子元件的散热效果和工作寿命。

[0005] 因此,针对现有变频器散热技术中存在的散热效率低下和防尘性能不足的问题,我们急需一种带有散热结构的变频器设备。这种设备应能有效解决热气循环和灰尘侵入的问题,实现更高效、更可靠的散热效果,为变频器的长期稳定运行提供有力保障。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种带有散热结构的变频器设备,解决以下技术问题:由于热空气具有上升的特性,而上述散热机构却在变频器顶部进行吹风处理,这导致变频器内部电子元件工作产生的热气在被吹散后,很容易又重新笼罩在电子元件周围,形成热循环,从而大大降低了散热效率。此外,当变频器处于非工作状态时,为了提高进风效率而在四周开设的多组散热孔成为了灰尘进入的通道,空气中的灰尘和杂质会趁机侵入变频器内部,附着在电子元件上,长期积累下来会严重影响电子元件的散热效果和工作寿命。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

一种带有散热结构的变频器设备,包括:变频器、安装在变频器内部的电路主板和设置在变频器一侧的背板,所述变频器的底部安装有散热风扇,顶部开设有若干个排热槽;

所述电路主板的一侧设置有若干个双状态通风组件,所述双状态通风组件的一端设置为导热端且与电路主板接触,另一端设置为动态通风端且贯穿背板;

所述变频器的内腔底部设置有用于和散热风扇连通的转换风仓,所述转换风仓的顶部开设有出风槽,两侧均连通有排热管,所述排热管的顶端部贯穿变频器的顶部,一侧与相邻的若干个双状态通风组件的导热端连接。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述双状态通风组件包含有安装筒和导热筒;

所述导热筒连接在安装筒的一端,且安装筒与导热筒的内部连通;

所述导热筒的内部适配活动安装有活塞板,所述活塞板的一侧通过若干个记忆金属弹簧二与导热筒的内壁弹性连接,另一端通过复位弹簧连接有固定圆板,所述固定圆板固定连接在安装筒的内部,所述活塞板的一侧与导热筒的内壁形成填充空腔,填充空腔的内部填充有相变材料。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述导热筒的一内壁均匀开设有若干个用于容纳相变材料的吸热槽,所述复位弹簧的长度大于记忆金属弹簧二 长度。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述背板的一侧开设有若干个通风口,所述安装筒的一端设置有与通风口滑动配合的进风筒,所述固定圆板通过记忆金属弹簧一与进风筒连接,所述进风筒的外圈开设有若干个进风槽,所述进风筒的一端固定连接有密封板,所述密封板的尺寸大于通风口的尺寸。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述密封板的一侧连接有密封环,所述固定圆板的一侧连接有导向筒,所述导向筒的内部滑动连接有一端与进风筒侧壁连接的导向柱。

[0012] 作为本发明进一步的方案:每个所述进风槽的内部均可拆卸连接有防尘板,每个所述安装筒均通过支架与变频器的内壁连接。

[0013] 作为本发明进一步的方案:所述排热管的底端部通过连通管与转换风仓的内部连通,所述排热管采用隔热材料制成。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述转换风仓的底部开设有用于和散热风扇连接的进风口,且所述转换风仓的内部可拆卸连接有过滤板。

[0015] 作为本发明进一步的方案:每个所述导热筒的底部均设置有导热组件,所述导热组件包含有承托板和散热片,所述承托板连接在导热筒的底部,所述散热片设置在排热管的内部,所述承托板通过连接架与散热片连接。

[0016] 作为本发明进一步的方案:所述导热筒、承托板、连接架和散热片均采用导热材料制成,所述承托板的形状为弧形,且承托板的直径与导热筒的半径相同。

[0017] 本发明的有益效果:

(1)本发明中,通过双状态通风组件的导热端和动态通风端的配合,实现了对变频器内部热量的高效散热。导热端贴合电路主板,确保了热量的快速传导和散发,有效降低了电子元件的工作温度,提高了其性能和稳定性。而动态通风端则根据变频器内部温度的变化智能开启或关闭,既保证了在高温时能够引入外部冷空气进行高效散热,又避免了在常温时灰尘的侵入和积累,从而延长了变频器的使用寿命;

(2)本发明中,转换风仓和排热管的设计,使得散热风扇产生的气流能够得到充分利用,既保证了变频器内腔的散热需求,又通过排热管将气流引导至双状态通风组件,实现了对关键发热部件的精准散热。不仅提高了散热效率,还减少了不必要的能耗,体现了节能降耗的环保理念。

附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0019] 图1是本发明变频器和背板的结构示意图；

图2是本发明排热槽的结构示意图；

图3是本发明散热风扇的结构示意图；

图4是本发明通风口和支架的结构示意图；

图5是本发明排热管的结构示意图；

图6是本发明转换风仓的结构示意图；

图7是本发明双状态通风组件的结构示意图；

图8是本发明固定圆板和安装筒的结构示意图；

图9是本发明导热筒和吸热槽的结构示意图。

[0020] 图中：1、变频器；2、背板；3、排热槽；4、双状态通风组件；5、散热风扇；6、转换风仓；7、电路主板；8、通风口；9、导热组件；10、密封板；11、支架；401、进风筒；402、固定圆板；403、安装筒；404、活塞板；405、导热筒；406、密封环；407、进风槽；408、防尘板；409、导向柱；410、导向筒；411、记忆金属弹簧一；412、复位弹簧；413、记忆金属弹簧二；414、吸热槽；601、排热管；602、连通管；603、出风槽；901、承托板；902、连接架；903、散热片。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 实施例一

请参阅图1所示，本实施例的一种带有散热结构的变频器设备，包括：变频器1、安装在变频器1内部的电路主板7和设置在变频器1一侧的背板2，背板2设置在变频器1的一侧，为双状态通风组件提供安装和支撑，变频器1的底部安装有散热风扇5，散热风扇5启动时，产生气流，将变频器1内部的热空气吹出，并通过排热槽3和排热管601引导至外部，实现热量的有效散发，顶部开设有若干个排热槽3，作为辅助散热通道，排热槽3允许热空气上升并排出变频器1外部，与散热风扇5和排热管601协同工作，提高散热效率；

如图2所示，电路主板7的一侧设置有若干个双状态通风组件4，双状态通风组件4的一端设置为导热端，与电路主板7接触，吸收并传导电子元件产生的热量；另一端设置为动态通风端，贯穿背板2，根据变频器1内部温度的变化智能开启或关闭，调节通风量，既保证了散热效率又避免了灰尘侵入，双状态通风组件4的一端设置为导热端且与电路主板7接触，另一端设置为动态通风端且贯穿背板2；

如图3和图6所示，变频器1的内腔底部设置有用于和散热风扇5连通的转换风仓6，转换风仓6将散热风扇5产生的气流分为两部分：一部分通过出风槽603直接向上吹拂，带走部分热量；另一部分通过排热管601输送至双状态通风组件4的导热端附近，实现精准散热，转换风仓6的顶部开设有出风槽603，两侧均连通有排热管601，排热管601的顶端部贯穿变频器1的顶部，一侧与相邻的若干个双状态通风组件4的导热端连接。

[0023] 本发明的工作原理:在变频器1的工作过程中,内部电路主板7上的电子元件,如整流器、逆变器等,会因高频率开关状态而产生大量热量。这些热能首先被双状态通风组件4的导热端吸收,导热端贴合电路主板7,确保热量的快速传导。与此同时,变频器1底部的散热风扇5启动,产生强劲的气流,这股气流被有序地引导进入转换风仓6。

[0024] 在转换风仓6内,气流被分为两部分:一部分通过出风槽603直接向上吹拂,帮助带走变频器内腔的部分热量;另一部分则通过排热管601输送至双状态通风组件4的导热端附近,进一步加速热量的散发。

[0025] 双状态通风组件4不仅具备导热功能,其动态通风端可以达到调节通风的作用。当变频器1内部温度升高时,动态通风端会伸出背板2,使外部冷空气顺畅地进入变频器1内部,与内部热空气形成对流,从而极大地提高了散热效率。相反,在变频器1内部温度保持正常时,动态通风端则会自动关闭,有效阻挡了外部灰尘和杂质的侵入,避免了灰尘在变频器内部的积累,保障了电子元件的清洁度和长期稳定运行。

[0026] 此外,变频器1顶部开设的排热槽3也作为辅助散热通道,助力热空气的上升和排出,与双状态通风组件4的导热端和动态通风端协同工作,共同构建了一个高效、智能的散热系统。

[0027] 实施例二

本实施例的一种带有散热结构的变频器设备,如图7-9所示,双状态通风组件4包含有安装筒403和导热筒405;

导热筒405连接在安装筒403的一端,且安装筒403与导热筒405的内部连通;

导热筒405的内部适配活动安装有活塞板404,活塞板404的一侧通过若干个记忆金属弹簧二413与导热筒405的内壁弹性连接,另一端通过复位弹簧412连接有固定圆板402,固定圆板402固定连接在安装筒403的内部,活塞板404的一侧与导热筒405的内壁形成填充空腔,填充空腔的内部填充有相变材料,相变材料为石蜡,石蜡较高的潜热值,能够在吸热过程中从固态转变为液态,从而吸收大量的热量。具体的,将固体石蜡填充至填充空腔的内部,当变频器1内部温度升高时,导热筒405会吸收电路主板7的热量,热量会传递至内部的石蜡,此时石蜡会吸收大量的热量,从固态转化为液态,同时记忆金属弹簧二413受热变形,推动活塞板404向远离电路主板7的方向进行移动,活塞板404的移动会扩展导热筒405内部的空间,可以使得液态后的石蜡平铺在导热筒405的内部方便后续的导热和散热,当变频器1内部温度恢复正常时,记忆金属弹簧二413恢复原状,同时在复位弹簧412的辅助下会带动活塞板404快速恢复至原有位置,活塞板404恢复原位的同时会挤压导热筒405内部的空气,并且且此时的石蜡会由液态转换为固态,通过活塞板404的挤压,可以使固态状态下的石蜡堆积在导热筒405的端部也就是更加靠近电路主板7的位置,做好下次吸收热量的充分准备。

[0028] 进一步地,如图7所示,导热筒405的一内壁均匀开设有若干个用于容纳相变材料的吸热槽414,复位弹簧412的长度大于记忆金属弹簧二413 长度,具体的,相变材料在吸热后由固态变为液态,吸收大量热量,当温度下降时又释放热量并凝固,同时被活塞板404挤压至吸热槽414的内部,配合吸热槽414增大了热交换面积。达到了提高热量传导效率,平衡变频器内部温度波动的效果。

[0029] 进一步地,如图8所示,背板2的一侧开设有若干个通风口8,安装筒403的一端设置

有与通风口8滑动配合的进风筒401,固定圆板402通过记忆金属弹簧一411与进风筒401连接,进风筒401的外圈开设有若干个进风槽407,进风筒401的一端固定连接有密封板10,密封板10的尺寸大于通风口8的尺寸,记忆金属弹簧一411和记忆金属弹簧二413采用镍钛合金等记忆合金材质制成,具体的,当变频器1内部温度升高时,记忆金属弹簧一411会受热形变恢复原状并伸长,带动进风筒401在通风口8内移动使得进风槽407与外部空气接触,使得外部空气通过进风槽407进入至变频器1的内部,记忆金属弹簧一411根据温度变化调整其长度,驱动进风筒401在通风口8内滑动,确保通风口的密封与开启。

[0030] 进一步地,如图8所示,密封板10的一侧连接有密封环406,固定圆板402的一侧连接有导向筒410,导向筒410的内部滑动连接有一端与进风筒401侧壁连接的导向柱409,具体的,当进风筒401缩回时,密封板10和密封环406紧密贴合通风口8,有效阻止灰尘和杂质进入。此设计达到了增强防尘效果,保障变频器内部元件清洁度的效果。

[0031] 进一步地,每个进风槽407的内部均可拆卸连接有防尘板408,每个安装筒403均通过支架11与变频器1的内壁连接,具体的,导向筒410和导向柱409确保进风筒401伸出与缩回的稳定性,防尘板408可定期拆卸清洗,保持进风畅通。此设计达到了增强通风稳定性,便于维护清洁的效果。

[0032] 本实施例的一种带有散热结构的变频器设备,当变频器1内部温度升高时:该变频器1在运作时,内部电路主板7上的电子元件会持续产生大量热量。这些热量首先被双状态通风组件4的导热端,即导热筒405,快速吸收。导热筒405内部填充有相变材料——石蜡,它能在吸热后从固态转变为液态,吸收并储存大量热能。同时,导热筒405一端的吸热槽414增大了热交换面积,进一步提高了热量传导效率。

[0033] 当变频器1内部温度升高时,记忆金属弹簧一411和记忆金属弹簧二413受热形变,恢复原状并伸长。记忆金属弹簧一411的伸长带动进风筒401在通风口8内滑动,使进风槽407与外部空气接触,允许外部冷空气进入变频器1内部,形成对流,增强散热。此时,防尘板408可防止灰尘随空气进入,且导向筒410和导向柱409确保进风筒401伸出与缩回的稳定性。同时,记忆金属弹簧二413的伸长推动活塞板404向远离电路主板7的方向移动,扩展导热筒405内部空间,使液态石蜡平铺在导热筒405内,便于后续导热和散热。

[0034] 与此同时,散热风扇5启动,产生强劲气流,气流被有序引导进入转换风仓6。在转换风仓6内,气流分为两部分:一部分通过出风槽603直接向上吹拂,带走变频器内腔的部分热量;另一部分通过连通管602进入排热管601,排热管601采用隔热材料制成,减少热量散失,将气流输送至双状态通风组件4的导热端附近,进一步加速热量散发。导热组件9中的散热片903在排热管601内将热量排出,承托板901和连接架902均为导热材料制成,确保热量均匀传递。

[0035] 实施例三

本实施例的一种带有散热结构的变频器设备,如图4和图6所示,排热管601的底端部通过连通管602与转换风仓6的内部连通,排热管601采用隔热材料制成,具体的,连通管602确保气流从转换风仓6顺畅进入排热管601,隔热材料减少了热量在排热过程中的散失至变频器1内部,减少对变频器1内部温度的影响,让更多的热量可以排出。

[0036] 进一步地,转换风仓6的底部开设有用于和散热风扇5连接的进风口,且转换风仓6的内部可拆卸连接有过滤板,具体的,过滤板有效阻挡灰尘和杂质进入转换风仓6,保护变

频器内部元件。达到了增强进气过滤效果,延长设备使用寿命的效果。

[0037] 进一步地,每个导热筒405的底部均设置有导热组件9,导热组件9包含有承托板901和散热片903,承托板901连接在导热筒405的底部,散热片903设置在排热管601的内部,承托板901通过连接架902与散热片903连接,具体的,导热材料将导热筒405吸收的热量快速传递至散热片903,通过排热管601排出至排热管601内部。

[0038] 进一步地,导热筒405、承托板901、连接架902和散热片903均采用导热材料制成,导热材料为铜或铝,承托板901的形状为弧形,且承托板901的直径与导热筒405的半径相同,具体的,弧形承托板901增大了与导热筒405的接触面积,导热材料确保热量均匀传递至散热片903。达到了优化热量分布,提高散热均匀性的效果。

[0039] 本实施例的一种带有散热结构的变频器设备,当变频器1内部温度恢复正常时:记忆金属弹簧一411和记忆金属弹簧二413冷却,恢复原状并缩短。记忆金属弹簧一411带动进风筒401缩回,密封板10和密封环406紧密贴合通风口8,有效阻止灰尘和杂质进入。记忆金属弹簧二413在复位弹簧412的辅助下带动活塞板404快速恢复至原有位置,挤压导热筒405内部的空气,同时使固态石蜡堆积在导热筒405的端部,做好下次吸收热量的准备。

[0040] 此外,变频器1顶部的排热槽3作为辅助散热通道,助力热空气的上升和排出。过滤板在转换风仓6内部可拆卸连接,有效阻挡灰尘和杂质进入,保护变频器内部元件。

[0041] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

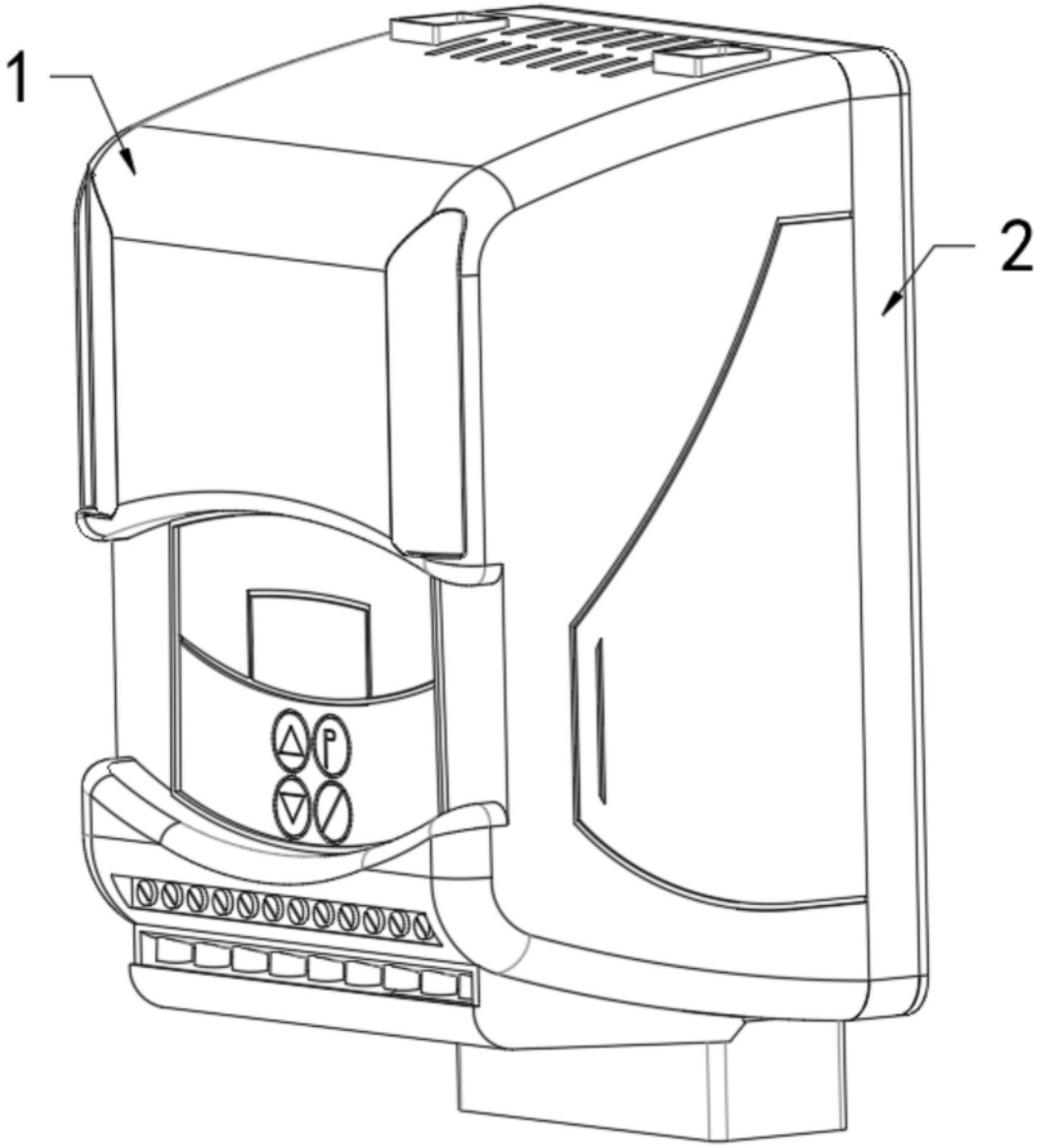


图 1

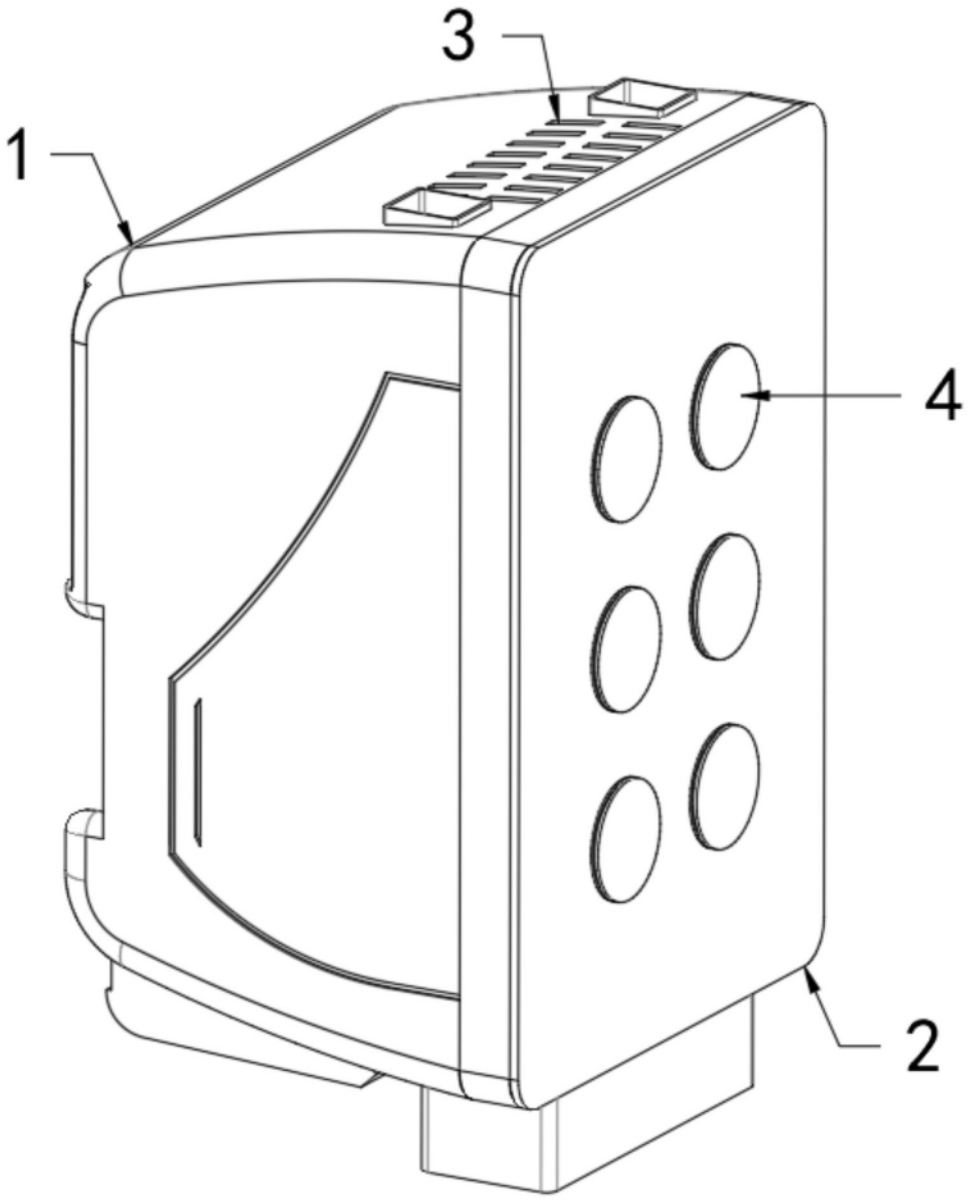


图 2

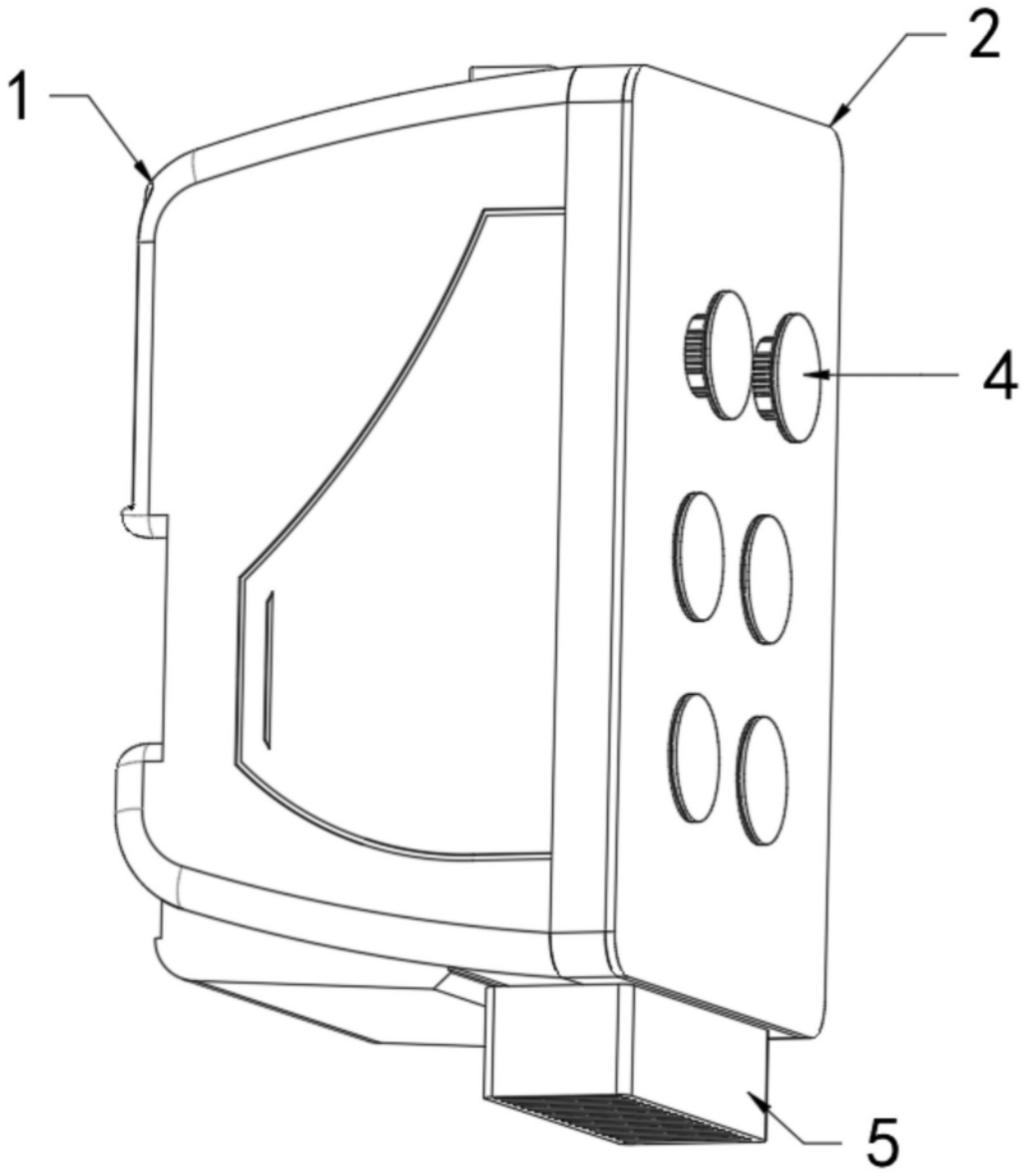


图 3

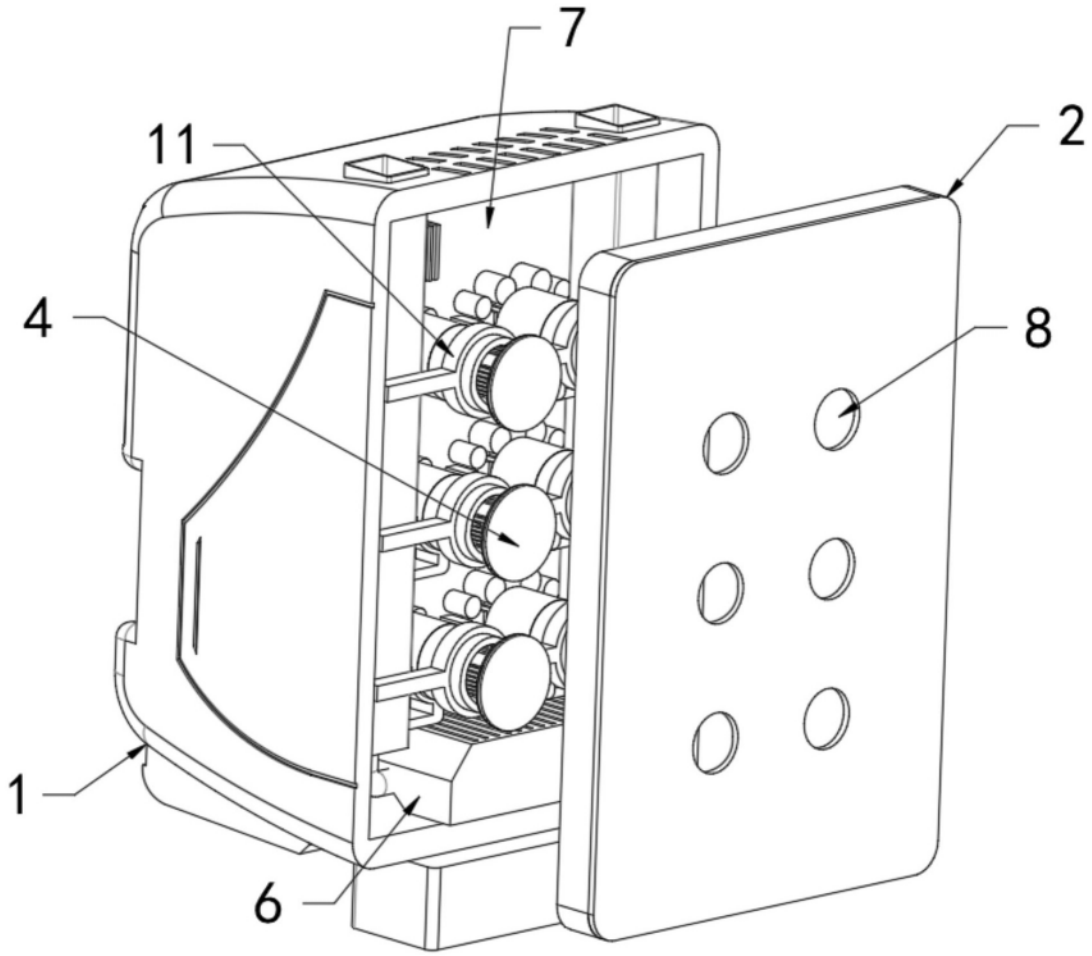


图 4

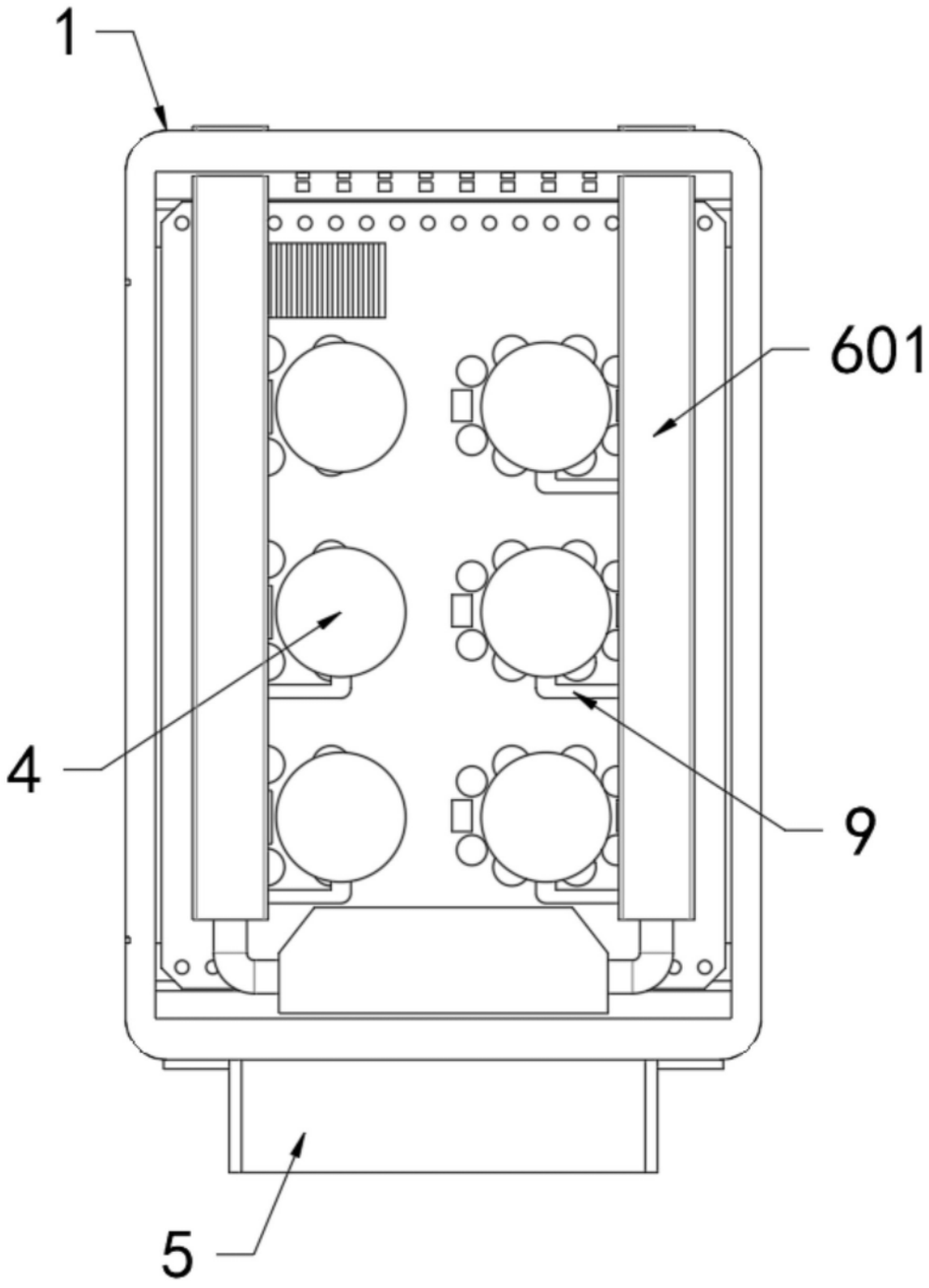


图 5

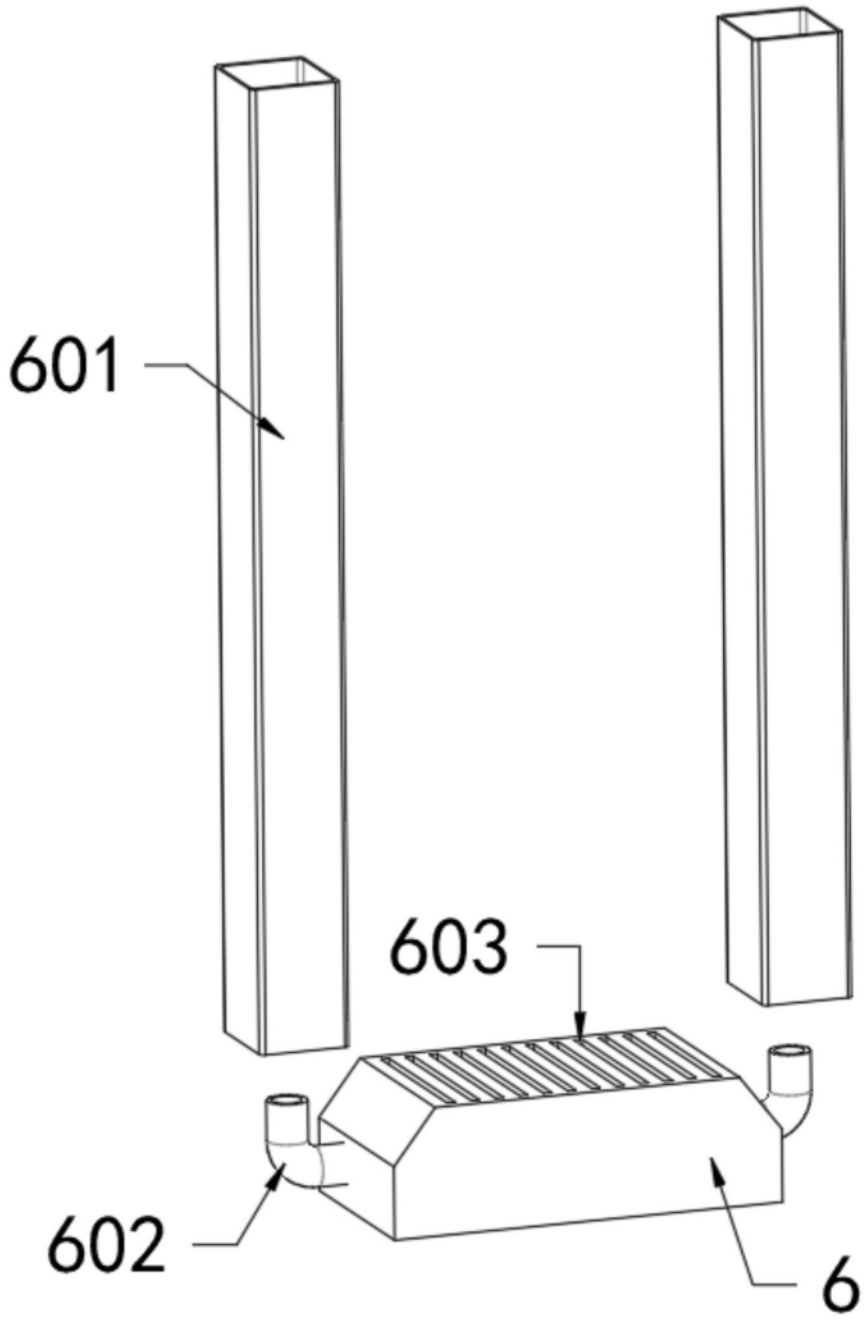


图 6

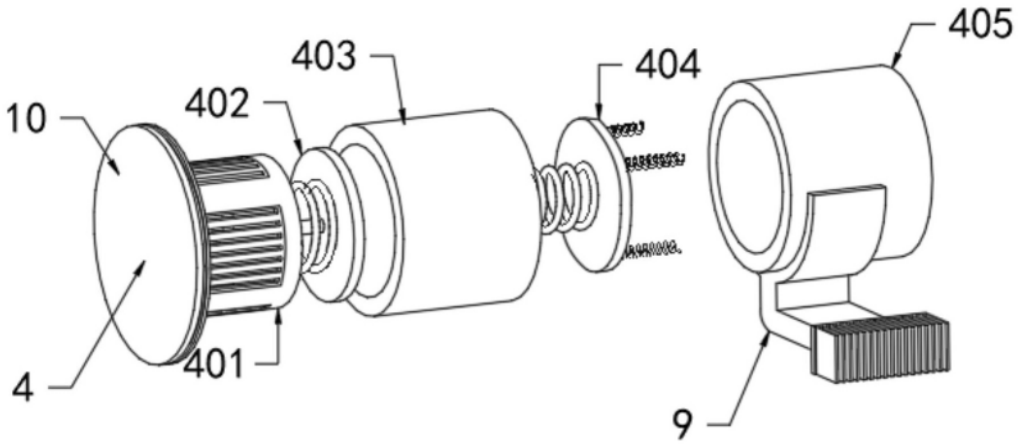

405
403
404
402
10
401
4
9

图 7

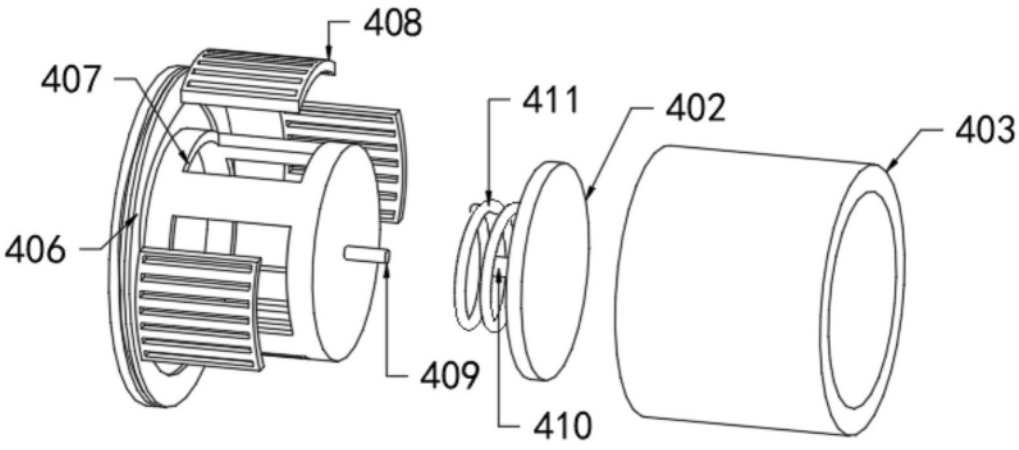

408
407
411
402
403
406
409
410

图 8

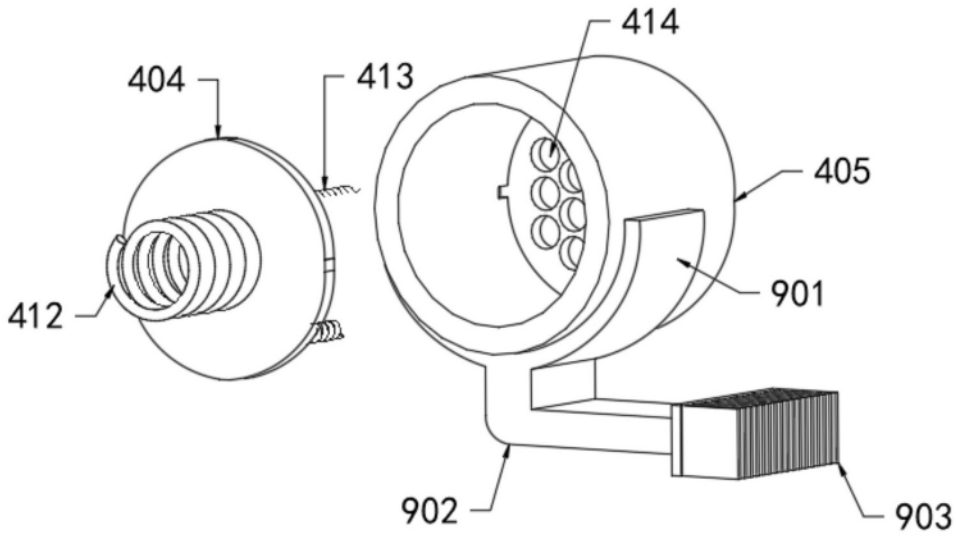

414
404
413
405
901
412
902
903

图 9