(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119274928 B
(45)授权公告日 2025.06.10

(21)申请号 202411705702.X

(22)申请日 2024.11.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119274928 A

(43)申请公布日 2025.01.07

(73)专利权人 江西德昌电气设备有限公司
地址 343000 江西省吉安市吉州区工业园六路13号

(72)发明人 陈焕钦 赵鹏飞 闫飞 陈换清

(74)专利代理机构 南昌卓尔精诚专利代理事务所(普通合伙) 36133
专利代理师 徐柳华

(51)Int.Cl.
H01F 27/16(2006.01)
H01F 27/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 218275768 U,2023.01.10

审查员 刘飞

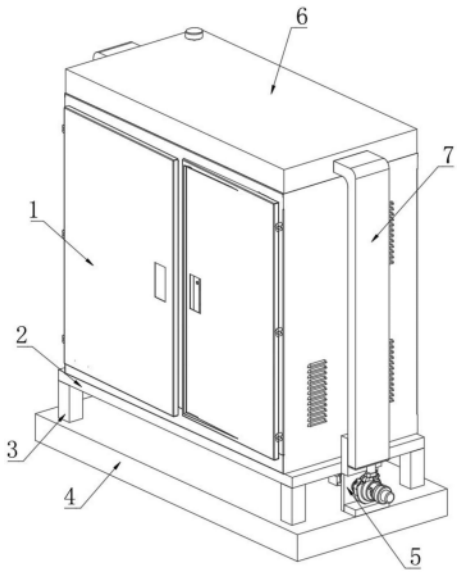
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

一种箱式变压器降温装置

(57)摘要

本发明公开了一种箱式变压器降温装置,具体涉及降温装置技术领域,包括箱式变压器,所述箱式变压器下端固定连接有底座,所述底座下端四角处均固定连接有支撑柱,四个所述支撑柱下端共同固定连接有支撑台,所述支撑台上端中部固定安装有冷却组件,所述箱式变压器上端固定安装有扰流换热组件,所述扰流换热组件外表面左侧和右侧均固定安装有散热组件。本发明所述的一种箱式变压器降温装置,通过设置的冷却组件,可将换热后的水进行散热,并将冷却后的水重新传输至位于左侧的散热组件当中,并通过设置的散热组件,可对传输进入散热组件当中的水进行打散,使得水中充满气泡,进而提高后续的换热效率。



CN 119274928 B

1.一种箱式变压器降温装置,包括箱式变压器(1),其特征在于:所述箱式变压器(1)下端固定连接有底座(2),所述底座(2)下端四角处均固定连接有支撑柱(3),四个所述支撑柱(3)下端共同固定连接有支撑台(4),所述支撑台(4)上端中部固定安装有冷却组件(5),所述箱式变压器(1)上端固定安装有扰流换热组件(6),所述扰流换热组件(6)外表面左侧和右侧均固定安装有散热组件(7);

所述冷却组件(5)均包括支撑台(4)上端中部左侧边缘处和上端中部右侧边缘处固定连接的安装板(51),两个所述安装板(51)上端均固定连接有循环泵(52),两个所述安装板(51)相互靠近的一端均固定连接有固定板(53),两个所述固定板(53)相互靠近的一端中部共同固定连接有冷却管(54),所述冷却管(54)左端和右端分别贯穿同侧所述固定板(53),所述冷却管(54)左端与位于左侧的所述循环泵(52)输出端固定连接,所述冷却管(54)右端与位于右侧的所述循环泵(52)输入端固定连接,所述冷却管(54)外表面左部前侧和后侧以及外表面右部前侧和后侧均固定连接有与所述冷却管(54)相通的L形管(55),所述冷却管(54)外表面中部线性阵列固定连接有若干环形鳍片(56),位于左侧的两个所述环形鳍片(56)与位于右侧的两个所述环形鳍片(56)相互靠近的一端均固定安装有若干组吹风组件(57);

所述扰流换热组件(6)包括固定连接于箱式变压器(1)上端的铝制外壳(61),所述铝制外壳(61)上端左侧开设有注水口,所述注水口内表面螺纹连接有螺纹盖(62),所述铝制外壳(61)左端中部和右端中部均开设有矩形口(63),所述铝制外壳(61)顶壁和底壁均线性阵列固定连接有若干倾斜板(64),若干所述倾斜板(64)外表面均线性阵列开设有若干安装槽(65),若干所述安装槽(65)内表面均固定安装有击散组件(66)。

2.根据权利要求1所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:每组吹风组件(57)包括两个进水盒(571),两个所述进水盒(571)内表面前侧壁中部均转动连接有驱动杆(572),两个所述驱动杆(572)外表面中部均环形阵列固定连接有若干冲击板(573),两个所述驱动杆(572)后端贯穿同侧所述进水盒(571)内表面后侧壁延伸至外部,两个所述驱动杆(572)前端均固定连接有扇叶(574),两个所述进水盒(571)相互远离的一端上部和相互远离的一端下部均开设有安装孔(575),相互靠近的两个所述安装孔(575)均共同固定连接有冲水管(576)。

3.根据权利要求2所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:位于前侧的若干组吹风组件(57)与位于后侧的若干组吹风组件(57)呈前后对称分布,位于最右侧的两个所述冲水管(576)和位于最左侧的两个所述冲水管(576)分别与同侧所述L形管(55)固定连接。

4.根据权利要求1所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:位于顶壁的若干所述倾斜板(64)与位于底壁的若干所述倾斜板(64)呈交错分布。

5.根据权利要求1所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:若干所述击散组件(66)包括三个连接杆(661),同侧三个所述连接杆(661)上端和下端分别固定连接于同侧所述安装槽(65)顶壁和底壁,同侧三个所述连接杆(661)外表面均线性阵列转动连接有三个旋转环(662),同侧三个所述旋转环(662)外表面均环形阵列固定连接有若干击打柱(663)。

6.根据权利要求1所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:所述散热组件(7)均包括所述铝制外壳(61)左端和右端固定连接的L形铝壳(71),两个所述L形铝壳(71)下端中部均固定连接有排水管(72),同侧所述排水管(72)均与同侧所述L形铝壳(71)内腔相通,位

于左侧的所述排水管(72)与位于左侧的所述循环泵(52)输入端固定连接,位于右侧的所述排水管(72)与位于右侧的所述循环泵(52)输出端固定连接,两个所述排水管(72)内表面前侧壁和内表面后侧壁均共同固定安装有若干呈线性阵列分布的搅拌组件(73),两个所述L形铝壳(71)与所述底座(2)相互靠近的一端均共同固定连接有连接板(74)。

7.根据权利要求6所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:若干所述搅拌组件(73)包括所述L形铝壳(71)内表面前侧壁和内表面后侧壁共同固定连接的支撑板(731),所述支撑板(731)下端线性阵列转动连接有三个转杆(732),三个所述转杆(732)下端均固定连接有锥形桶(733),三个所述锥形桶(733)外表面均环形阵列固定连接有若干弧形板(734),三个所述锥形桶(733)下端均固定连接有若干十字板(735)。

8.根据权利要求7所述的一种箱式变压器降温装置,其特征在于:位于左侧的若干十字板(735)均朝上分布,位于右侧的若干十字板(735)均朝下分布。

一种箱式变压器降温装置

技术领域

[0001] 本发明涉及降温装置技术领域,特别涉及一种箱式变压器降温装置。

背景技术

[0002] 箱式变压器需要进行降温,主要是因为在工作过程中会产生大量的热量,变压器的核心部分,绕组和铁芯,会因电流通过而产生电阻损耗与磁滞损耗,这些热量如果不及时散发,温度升高可能导致变压器的绝缘材料老化、绕组短路或铁芯饱和,从而影响其正常工作甚至引发故障,过高的温度还会加速绝缘油的劣化,降低变压器的运行效率和使用寿命;

[0003] 降温装置通过加强散热,降低变压器内部温度,确保其在设计的安全温度范围内运行,避免温度过高对设备造成损害,此外,降温还能改善变压器的负载能力,防止由于过热而发生过载保护停运的情况,提升设备的可靠性与稳定性,满足长时间高负荷运行的需求,因此,降温装置对保障箱式变压器的安全性和延长其使用寿命至关重要。

[0004] 中国专利公告号CN209805221U公开了一种箱式变压器降温装置,包括散热设备和控制装置,散热设备包括设置在变压器室上方的顶部箱体和设置在变压器室内部下方的风机,顶部箱体设置有蜂窝孔,风机的上方设有带孔隔板,带孔隔板的上方设置有箱式变压器,控制装置包括温度传感器、单片机和继电器,温度传感器设置在箱式变压器上,继电器与风机连接,单片机分别与温度传感器和继电器连接。所述箱式变压器降温装置,易于拆装、改造方便、节省了人力也节省了财力,能够有效的保证箱式变压器安全稳定的运行,能够有效的预防因为环境温度过高造成的箱式变压器的损坏现象。

[0005] 上述专利文献中的设备在使用过程中,虽然能起到对箱式变压器进行降温的效果,但在实际使用过程中,无法实现循环散热效果,进而降低了其散热效果。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种箱式变压器降温装置,可以有效解决在实际使用过程中,无法实现循环散热效果,进而降低了其散热效果的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0008] 一种箱式变压器降温装置,包括箱式变压器,所述箱式变压器下端固定连接有底座,所述底座下端四角处均固定连接有支撑柱,四个所述支撑柱下端共同固定连接有支撑台,所述支撑台上端中部固定安装有冷却组件,所述箱式变压器上端固定安装有扰流换热组件,所述扰流换热组件外表面左侧和右侧均固定安装有散热组件。

[0009] 优选的,所述冷却组件均包括支撑台上端中部左侧边缘处和上端中部右侧边缘处固定连接的安装板,两个所述安装板上端均固定连接有循环泵,两个所述安装板相互靠近的一端均固定连接有固定板,两个所述固定板相互靠近的一端中部共同固定连接有冷却管,所述冷却管左端和右端分别贯穿同侧所述固定板,所述冷却管左端与位于左侧的所述循环泵输出端固定连接,所述冷却管右端与位于右侧的所述循环泵输入端固定连接,所述冷却管外表面左部前侧和后侧以及外表面右部前侧和后侧均固定连接有与所述冷却管相

通的L形管,所述冷却管外表面中部线性阵列固定连接有若干环形鳍片,位于左侧的两个所述环形鳍片与位于右侧的两个所述环形鳍片相互靠近的一端均固定安装有若干组吹风组件。

[0010] 优选的,每组吹风组件包括两个进水盒,两个所述进水盒内表面前侧壁中部均转动连接有驱动杆,两个所述驱动杆外表面中部均环形阵列固定连接有若干冲击板,两个所述驱动杆后端贯穿同侧所述进水盒内表面后侧壁延伸至外部,两个所述驱动杆前端均固定连接有扇叶,两个所述进水盒相互远离的一端上部和相互远离的一端下部均开设有安装孔,相互靠近的两个所述安装孔均共同固定连接有冲水管。

[0011] 优选的,位于前侧的若干组吹风组件与位于后侧的若干组吹风组件呈前后对称分布,位于最右侧的两个所述冲水管和位于最左侧的两个所述冲水管分别与同侧所述L形管固定连接。

[0012] 优选的,所述扰流换热组件包括固定连接于箱式变压器上端的铝制外壳,所述铝制外壳上端左侧开设有注水口,所述注水口内表面螺纹连接有螺纹盖,所述铝制外壳左端中部和右端中部均开设有矩形口,所述铝制外壳顶壁和底壁均线性阵列固定连接有若干倾斜板,若干所述倾斜板外表面均线性阵列开设有若干安装槽,若干所述安装槽内表面均固定安装有击散组件。

[0013] 优选的,位于顶壁的若干所述倾斜板与位于底壁的若干所述倾斜板呈交错分布。

[0014] 优选的,若干所述击散组件包括三个连接杆,同侧三个所述连接杆上端和下端分别固定连接于同侧所述安装槽顶壁和底壁,同侧三个所述连接杆外表面均线性阵列转动连接有三个旋转环,同侧三个所述旋转环外表面均环形阵列固定连接有若干击打柱。

[0015] 优选的,所述散热组件均包括所述铝制外壳左端和右端固定连接的L形铝壳,两个所述L形铝壳下端中部均固定连接有排水管,同侧所述排水管均与同侧所述L形铝壳内腔相通,位于左侧的所述排水管与位于左侧的所述循环泵输入端固定连接,位于右侧的所述排水管与位于右侧的所述循环泵输出端固定连接,两个所述排水管内表面前侧壁和内表面后侧壁均共同固定安装有若干呈线性阵列分布的搅拌组件,两个所述L形铝壳与所述底座相互靠近的一端均共同固定连接有连接板。

[0016] 优选的,若干所述搅拌组件包括所述L形铝壳内表面前侧壁和内表面后侧壁共同固定连接的支撑板,所述支撑板下端线性阵列转动连接有三个转杆,三个所述转杆下端均固定连接有锥形桶,三个所述锥形桶外表面均环形阵列固定连接有若干弧形板,三个所述锥形桶下端均固定连接有若干十字板。

[0017] 优选的,位于左侧的若干十字板均朝上分布,位于右侧的若干十字板均朝下分布。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0019] 1、本发明通过设置的冷却组件,可将换热后的水进行散热,并将冷却后的水重新传输至位于左侧的散热组件当中,并通过设置的散热组件,可对传输进入散热组件当中的水进行打散,使得水中充满气泡,进而提高后续的换热效率。

[0020] 2、本发明通过设置的扰流换热组件,可在水经过其内部时,对箱式变压器的上端进行换热,并且在换热过程中,扰流换热组件可对其内部的水不断进行扰流,并可将水中气泡充分打散,使得水中的气泡更加绵密,进而提高了换热效率,从而提高了箱式变压器的整体散热效果。

附图说明

[0021] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0022] 图2为本发明的整体结构框架示意图;

[0023] 图3为本发明的局部结构剖面示意图;

[0024] 图4为本发明的局部结构剖面示意图;

[0025] 图5为本发明的扰流换热组件结构示意图;

[0026] 图6为本发明的搅拌组件结构示意图;

[0027] 图7为本发明的冷却组件结构示意图;

[0028] 图8为本发明的吹风组件结构剖面示意图;

[0029] 图9为本发明的图4中A处结构放大示意图;

[0030] 图10为本发明的图5中B处结构放大示意图;

[0031] 图11为本发明的图7中C处结构放大示意图。

[0032] 图中:1、箱式变压器;2、底座;3、支撑柱;4、支撑台;5、冷却组件;51、安装板;52、循环泵;53、固定板;54、冷却管;55、L形管;56、环形鳍片;57、吹风组件;571、进水盒;572、驱动杆;573、冲击板;574、扇叶;575、安装孔;576、冲水管;6、扰流换热组件;61、铝制外壳;62、螺纹盖;63、矩形口;64、倾斜板;65、安装槽;66、击散组件;661、连接杆;662、旋转环;663、击打柱;7、散热组件;71、L形铝壳;72、排水管;73、搅拌组件;731、支撑板;732、转杆;733、锥形桶;734、弧形板;735、十字板;74、连接板。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0034] 实施例一,如图1和图2所示,一种箱式变压器降温装置,包括箱式变压器1,箱式变压器1下端固定连接有底座2,底座2下端四角处均固定连接有支撑柱3,四个支撑柱3下端共同固定连接有支撑台4,支撑台4上端中部固定安装有冷却组件5,通过设置的冷却组件5,可将换热后的水进行散热,并将冷却后的水重新传输至位于左侧的散热组件7当中;

[0035] 箱式变压器1上端固定安装有扰流换热组件6,通过设置的扰流换热组件6,可在水经过其内部时,对箱式变压器1的上端进行换热,并且在换热过程中,扰流换热组件6可对其内部的水不断进行扰流,并可将水中气泡充分打散,使得水中的气泡更加绵密,进而提高了换热效率,从而提高了箱式变压器的整体散热效果;

[0036] 扰流换热组件6外表面左侧和右侧均固定安装有散热组件7,通过设置的散热组件7,可对传输进入散热组件7当中的水进行打散,使得水中充满气泡,进而提高后续的换热效率。

[0037] 实施例二,本实施例在实施例二的基础上,为实现对箱式变压器1的上端进行散热的同时,对换热所需的水进行不断扰流的目的。

[0038] 具体的,参阅图1、图2、图3、图4、图5和图10,扰流换热组件6包括固定连接于箱式变压器1上端的铝制外壳61,铝制外壳61上端左侧开设有注水口,注水口内表面螺纹连接有螺纹盖62,铝制外壳61左端中部和右端中部均开设有矩形口63,铝制外壳61顶壁和底壁均线性阵列固定连接有若干倾斜板64,若干倾斜板64外表面均线性阵列开设有若干安装槽

65,若干安装槽65内表面均固定安装有击散组件66。

[0039] 进一步的,位于顶壁的若干倾斜板64与位于底壁的若干倾斜板64呈交错分布。

[0040] 进一步的,若干击散组件66包括三个连接杆661,同侧三个连接杆661上端和下端分别固定连接于同侧安装槽65顶壁和底壁,同侧三个连接杆661外表面均线性阵列转动连接有三个旋转环662,同侧三个旋转环662外表面均环形阵列固定连接有若干击打柱663。

[0041] 本装置在使用前,需旋转打开螺纹盖62,随后向注水口中灌注水,灌注至一定量时,停止灌注,此时铝制外壳61内部并不处于充满水的状态,内部仍然有部分空气在其中,随后在冷却组件5抽取水的过程中,由上述可知,位于顶壁的若干倾斜板64与位于底壁的若干倾斜板64呈交错分布,因此水则会在经过上侧的若干倾斜板64和下侧的若干倾斜板64时产生扰流效果,使得铝制外壳61下端接触的箱式变压器1所散发的热量被铝制外壳61内部的水充分吸收带走,通过扰流,热水和冷水能够快速混合,使得整个水的温度分布更加均匀,提高了水作为冷却介质的整体换热效率;

[0042] 而在水经过上侧和下侧的倾斜板64的同时,部分水会经过若干安装槽65,随后冲击若干连接杆661外表面线性阵列转动连接的旋转环662,而旋转环662外表面固定连接的若干击打柱663则会跟随旋转环662进行转动,随后将水和空气充分搅拌,使得水中充满绵密的气泡,在铝制外壳61中的水,产生气泡,气泡上升过程就像一个个“搅拌器”,让热水和冷水能够更充分地混合,在湍流状态下,水与铝制外壳61底壁之间的边界层厚度会减小,边界层是紧贴壁面的一层薄流体,热量需要通过这一层才能传递到主流体中,边界层变薄意味着热量传递的阻力减小,从而提高了对流换热系数,增强了散热效果,随后换热后的水从铝制外壳61右端开设的矩形口63中抽入位于左侧的散热组件7当中。

[0043] 实施例三,本实施例在实施例二的基础上,为实现将换热后的水进行充分散热,以及将降温后的水进行循环使用的目的。

[0044] 具体的,参阅图1、图2、图3、图4、图6、图7、图8、图9和图11,冷却组件5均包括支撑台4上端中部左侧边缘处和上端中部右侧边缘处固定连接的安装板51,两个安装板51上端均固定连接有循环泵52,两个安装板51相互靠近的一端均固定连接有固定板53,两个固定板53相互靠近的一端中部共同固定连接有冷却管54,冷却管54左端和右端分别贯穿同侧固定板53,冷却管54左端与位于左侧的循环泵52输出端固定连接,冷却管54右端与位于右侧的循环泵52输入端固定连接,冷却管54外表面左部前侧和后侧以及外表面右部前侧和后侧均固定连接有与冷却管54相通的L形管55,冷却管54外表面中部线性阵列固定连接有若干环形鳍片56,位于左侧的两个环形鳍片56与位于右侧的两个环形鳍片56相互靠近的一端均固定安装有若干组吹风组件57。

[0045] 进一步的,每组吹风组件57包括两个进水盒571,两个进水盒571内表面前侧壁中部均转动连接有驱动杆572,两个驱动杆572外表面中部均环形阵列固定连接有若干冲击板573,两个驱动杆572后端贯穿同侧进水盒571内表面后侧壁延伸至外部,两个驱动杆572前端均固定连接有扇叶574,两个进水盒571相互远离的一端上部和相互远离的一端下部均开设有安装孔575,相互靠近的两个安装孔575均共同固定连接有冲水管576。

[0046] 进一步的,位于前侧的若干组吹风组件57与位于后侧的若干组吹风组件57呈前后对称分布,位于最右侧的两个冲水管576和位于最左侧的两个冲水管576分别与同侧L形管55固定连接。

[0047] 进一步的,散热组件7均包括铝制外壳61左端和右端固定连接的L形铝壳71,两个L形铝壳71下端中部均固定连接有排水管72,同侧排水管72均与同侧L形铝壳71内腔相通,位于左侧的排水管72与位于左侧的循环泵52输入端固定连接,位于右侧的排水管72与位于右侧的循环泵52输出端固定连接,两个排水管72内表面前侧壁和内表面后侧壁均共同固定安装有若干呈线性阵列分布的搅拌组件73,两个L形铝壳71与底座2相互靠近的一端均共同固定连接有连接板74。

[0048] 进一步的,若干搅拌组件73包括L形铝壳71内表面前侧壁和内表面后侧壁共同固定连接的支撑板731,支撑板731下端线性阵列转动连接有三个转杆732,三个转杆732下端均固定连接有锥形桶733,三个锥形桶733外表面均环形阵列固定连接有若干弧形板734,三个锥形桶733下端均固定连接有若干十字板735,位于左侧的若干十字板735均朝上分布,位于右侧的若干十字板735均朝下分布。

[0049] 通过上述可知,冷却管54左端与位于左侧的循环泵52输出端固定连接,冷却管54右端与位于右侧的循环泵52输入端固定连接,并且位于左侧的排水管72与位于左侧的循环泵52输入端固定连接,位于右侧的排水管72与位于右侧的循环泵52输出端固定连接,因此在启动右侧的循环泵52时,其输入端可将换热后的水从右侧的矩形口63中,抽入右侧的L形铝壳71当中,而在水进入右侧的L形铝壳71时,由上述可知,位于左侧的若干十字板735均朝上分布,位于右侧的若干十字板735均朝下分布,因此在水流经过若干锥形桶733和若干弧形板734的表面时,水流可对若干弧形板734的表面施加作用力,使得若干弧形板734在水流的作用力下带动与之相对应的锥形桶733进行转动,而在若干锥形桶733进行转动时,若干锥形桶733可带动其下端固定连接的十字板735同时进行旋转,若干十字板735可不断对水进行搅拌打散,进而实现对换热的水进行搅拌的效果,而在搅拌过程中,水的表面会不断更新和翻滚,水的表面是与周围空气进行热量交换,当水被搅拌时,新的水表面不断暴露在空气中,相当于增加了水与空气之间的有效散热面积,从而实现初步对换热的水进行散热的效果;

[0050] 随后初步进行散热水被位于右侧的循环泵52的输出端喷入冷却管54右端,由于冷却管54外表面中部固定连接有若干环形鳍片56,环形鳍片56可对冷却管54外表面进行换热,从而实现对冷却管54内壁的水进行换热冷却的效果;

[0051] 而部分水则会进入冷却管54右端前部和右端后部固定连接的L形管55当中,与此同时位于右侧的循环泵52也处于启动的状态,而由上述可知,位于最右侧的两个冲水管576和位于最左侧的两个冲水管576分别与同侧L形管55固定连接,进而使得进入右侧两个L形管55的水,先进入位于上侧的冲水管576随后冲击对应的冲击板573,随后冲击板573进行旋转,带动驱动杆572进行旋转,驱动杆572在旋转时,可带动与之对应的扇叶574旋转产生风,对冷却管54表面和环形鳍片56表面进行散热,而由上述可知,两个进水盒571相互远离的一端上部和相互远离的一端下部均开设有安装孔575,相互靠近的两个安装孔575均共同固定连接有冲水管576,因此水则会从其中一个进水盒571中通过位于下部的冲水管576流入另一个进水盒571,随后对另一个进水盒571中的冲击板573进行冲击,促使另一个扇叶574进行旋转,依次重复使得水流入最后一个冲水管576内腔时,水则会流入位于左侧的两个L形管55当中;

[0052] 而由上述可知,位于前侧的若干组吹风组件57与位于后侧的若干组吹风组件57呈

前后对称分布,因此位于前侧的若干扇叶574与位于后侧的若干扇叶574相互对吹,从而提高散热效率;

[0053] 最后经过散热水则会从冷却管54左端进入位于左侧的循环泵52当中,随后从位于左侧的排水管72喷入左侧的L形铝壳71当中,而后左侧L形铝壳71内壁安装的若干搅拌组件73的运作原理与上述位于右侧的若干搅拌组件73运作原理相同,但位置朝向相反,进而对散热后的水,进行充分进行搅拌,使得水中充满绵密的气泡,随后再次从右侧的矩形口63进入铝制外壳61当中,以便于后续的散热。

[0054] 上述中的若干环形鳍片56均为现有技术中的常规设置,只需满足通过与热源的接触传导热量,再通过增加表面积和利用空气对流或风扇等手段将热量传导到周围环境,从而帮助设备降低温度的效果即可,因此本方案不再做详细阐述。

[0055] 需要特别说明的是,本发明中采用的两个循环泵52的具体安装方式和电路的连接方式以及控制方法均属常规设计,本发明不再详细阐述。

[0056] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

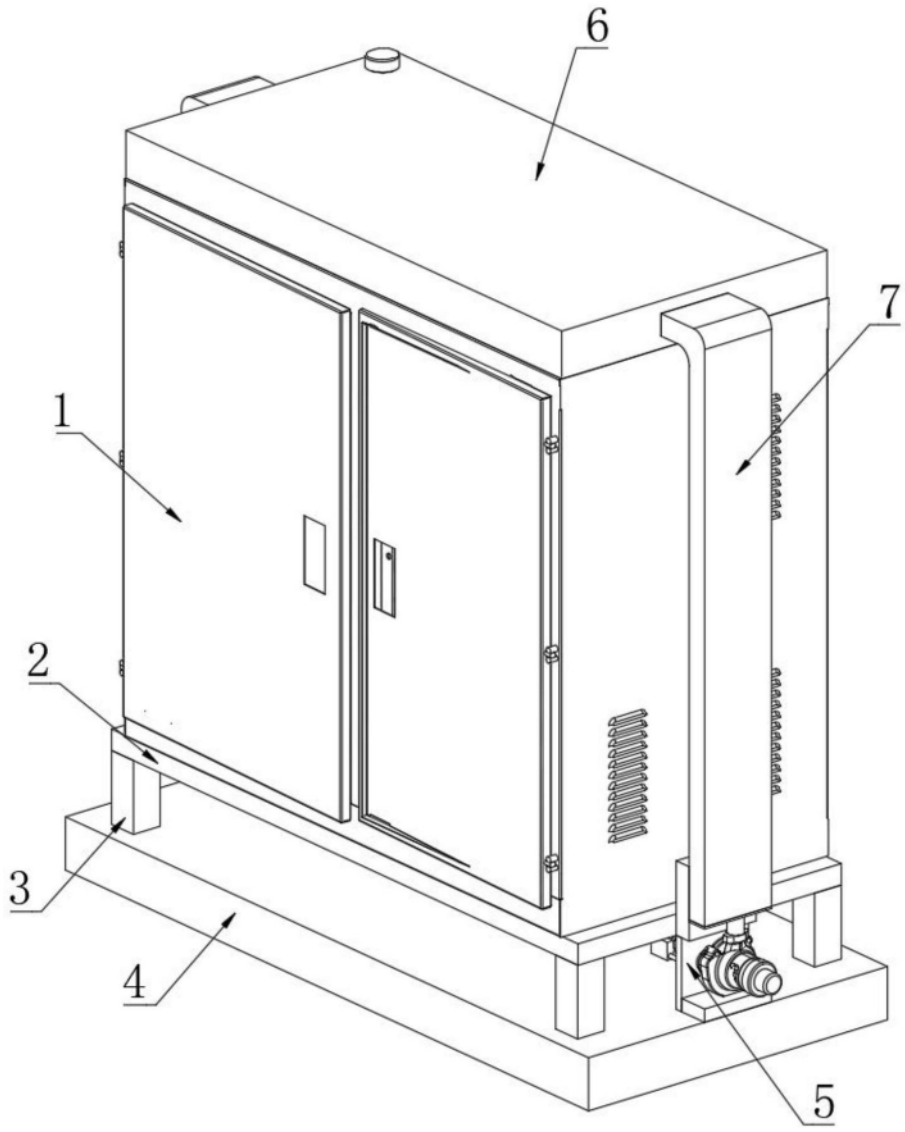


图1

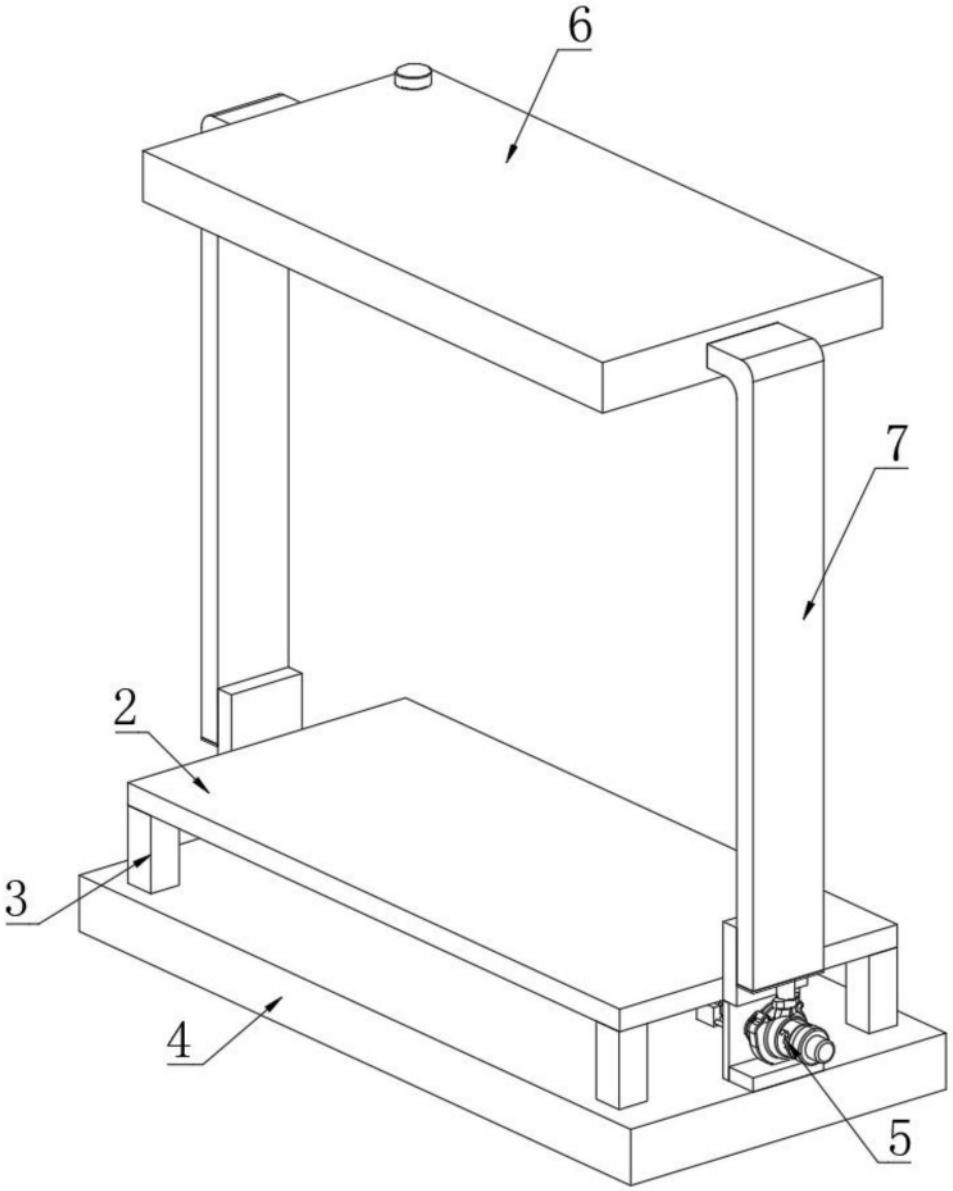


图2

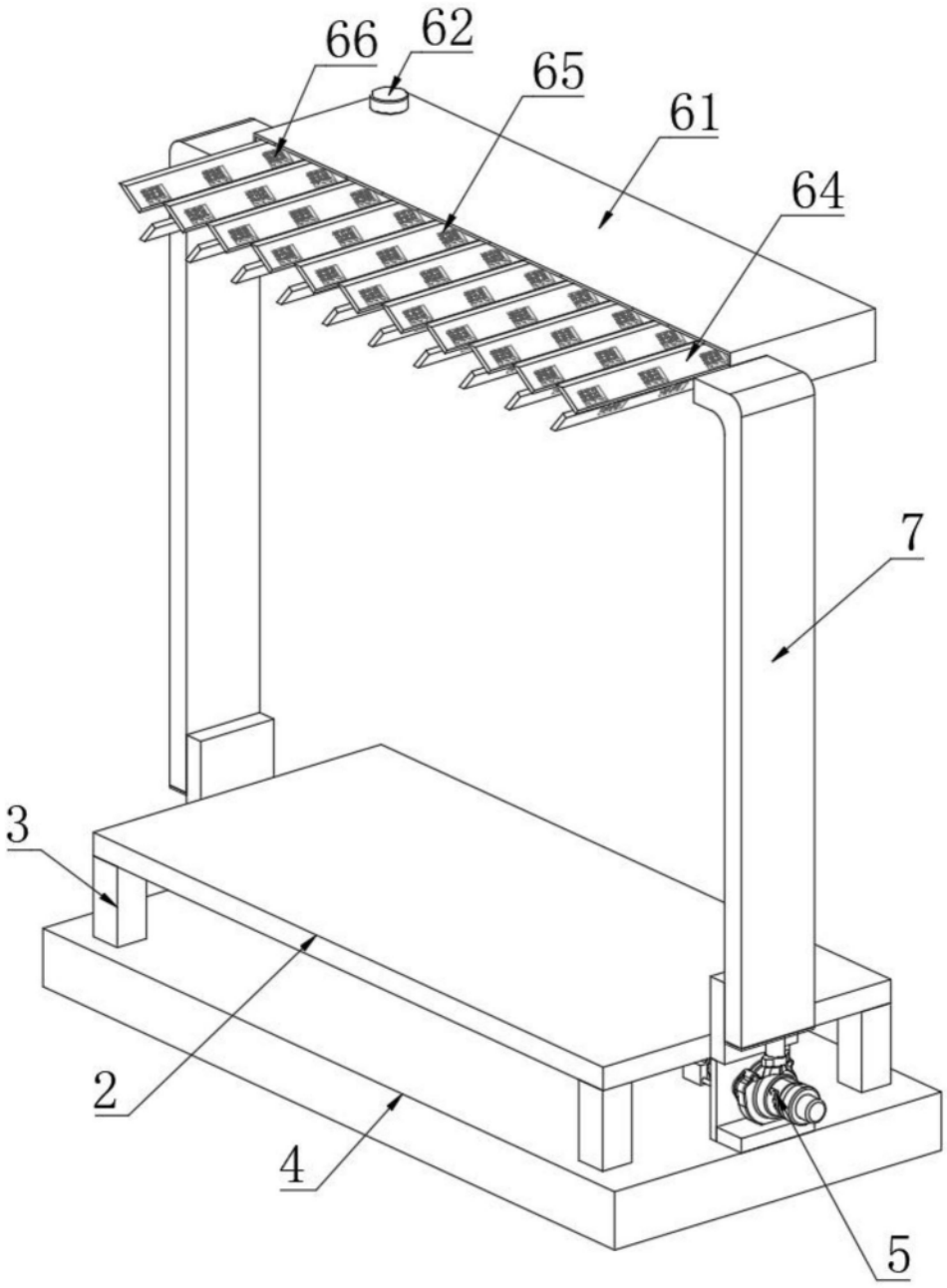


图3

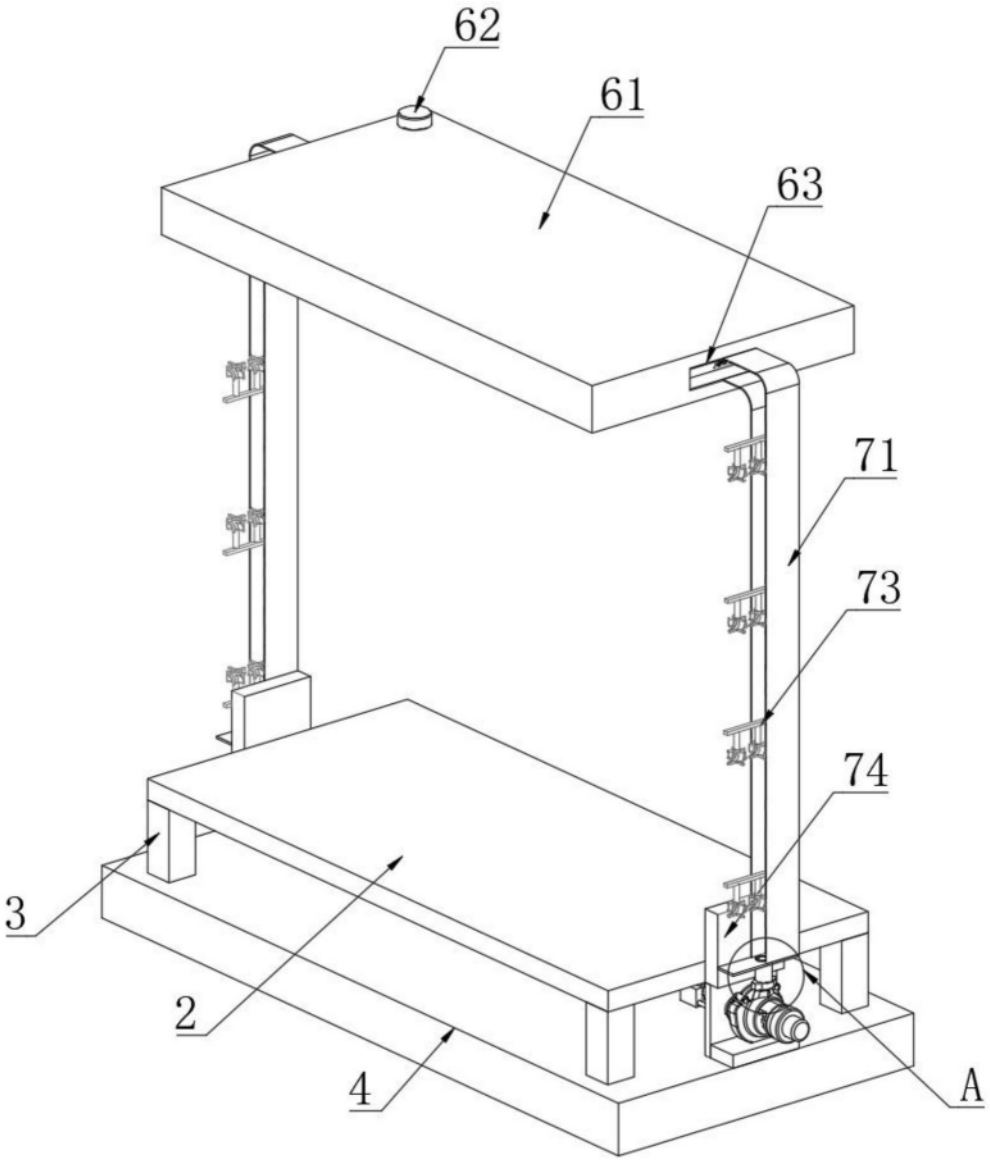


图4

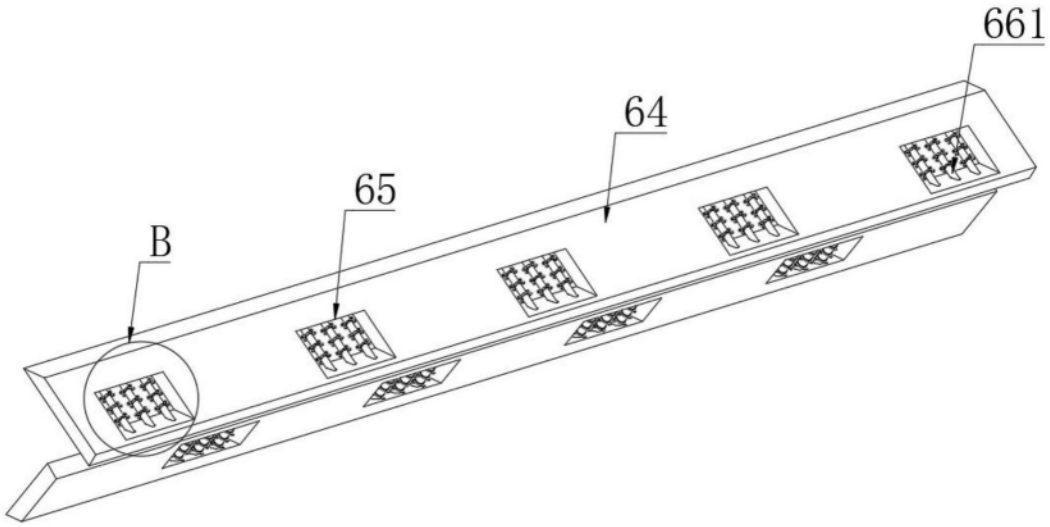


图5

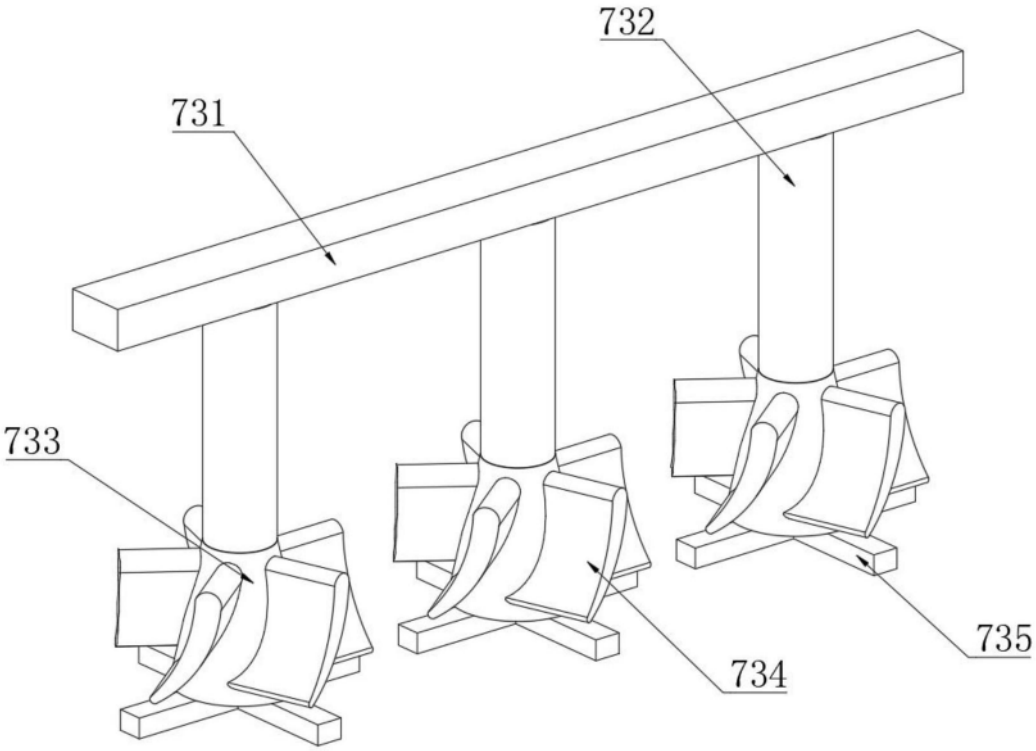


图6

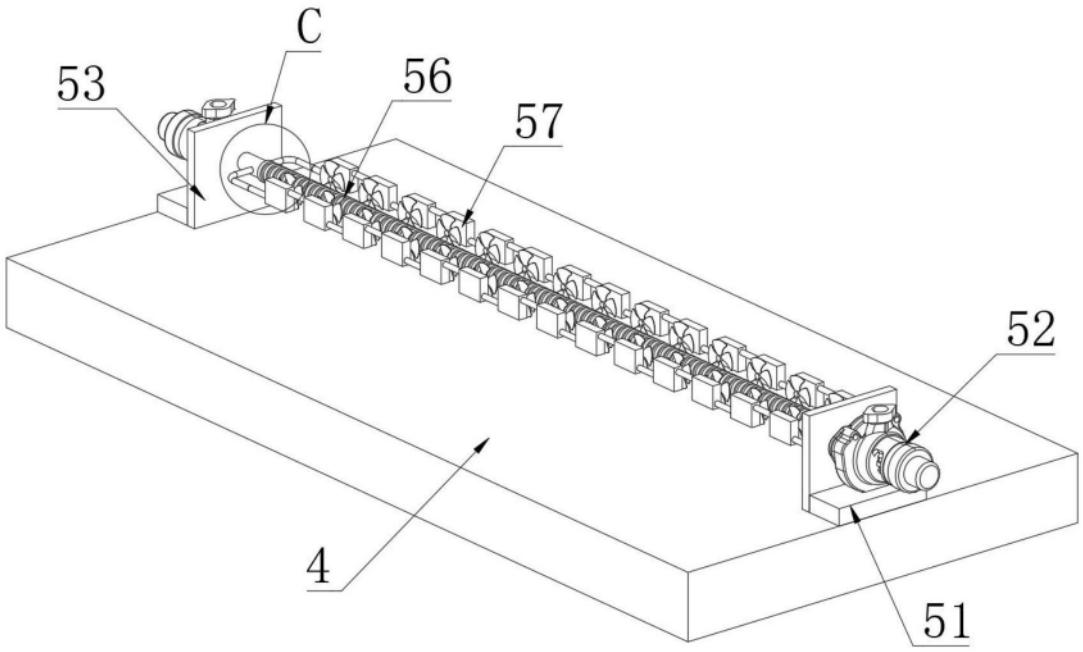


图7

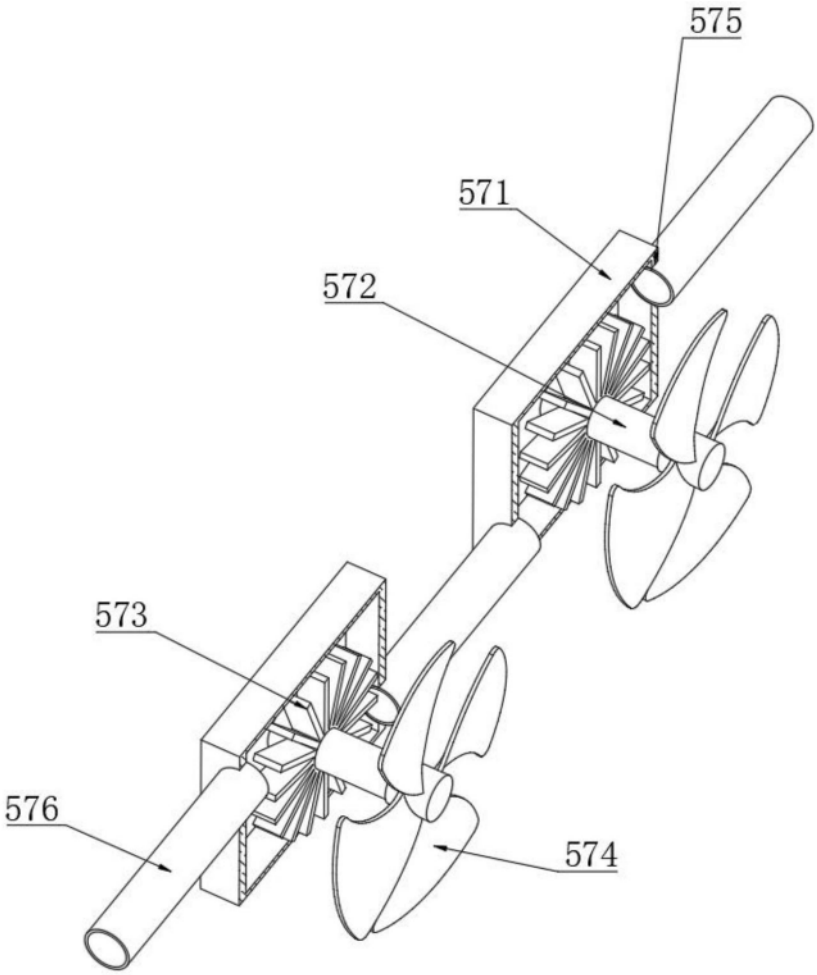


图8

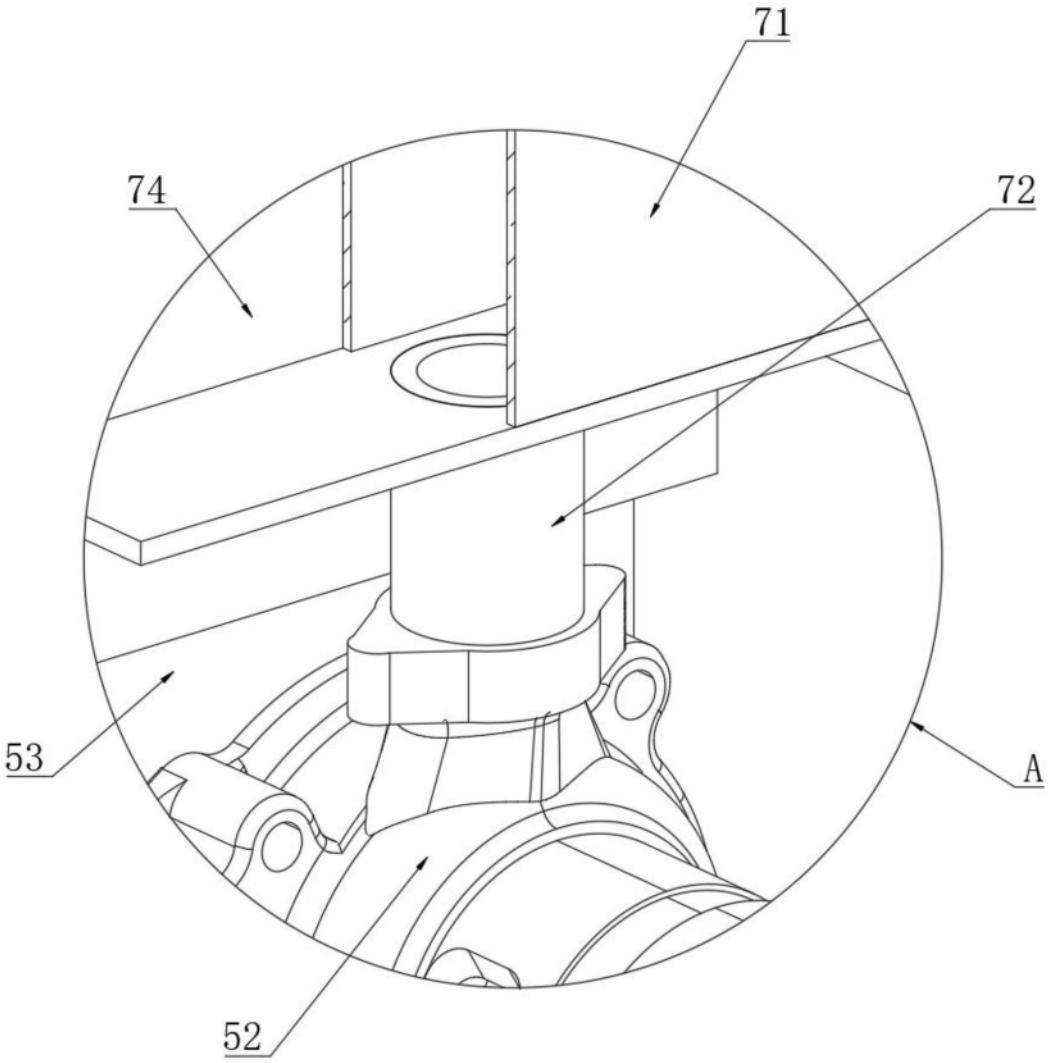


图9

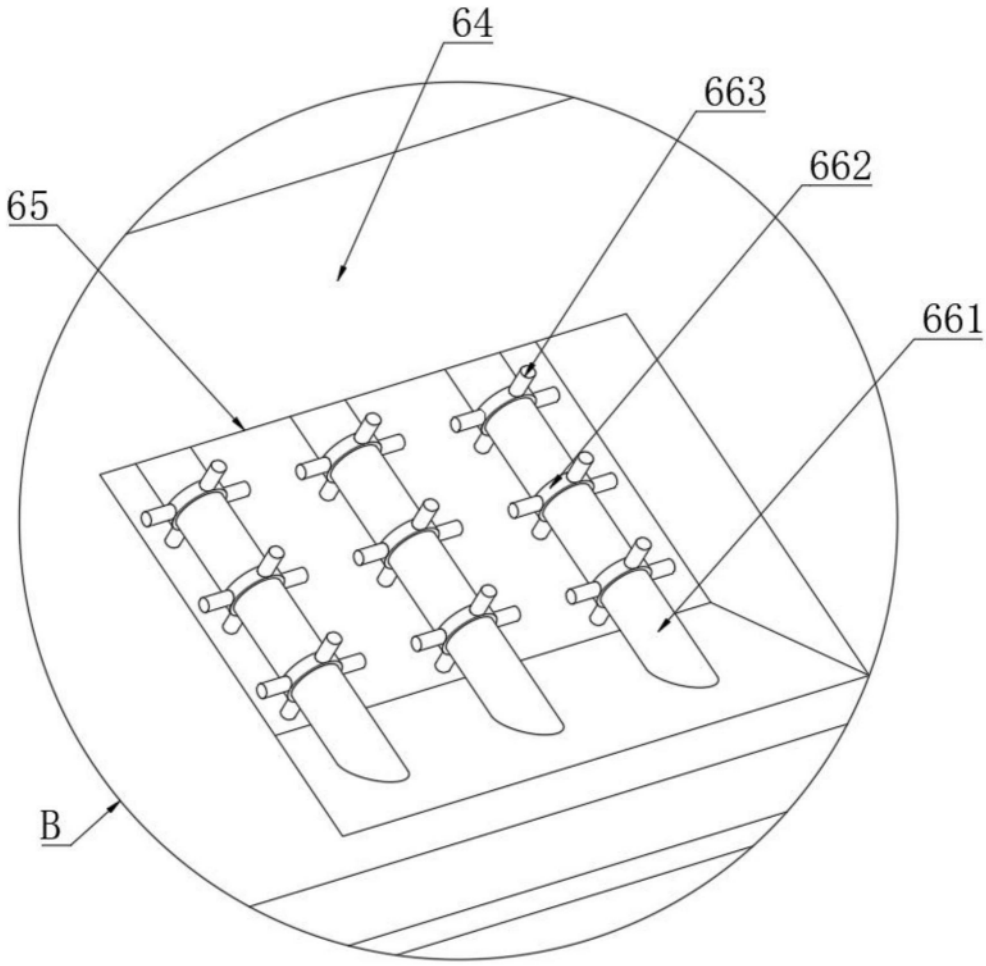


图10

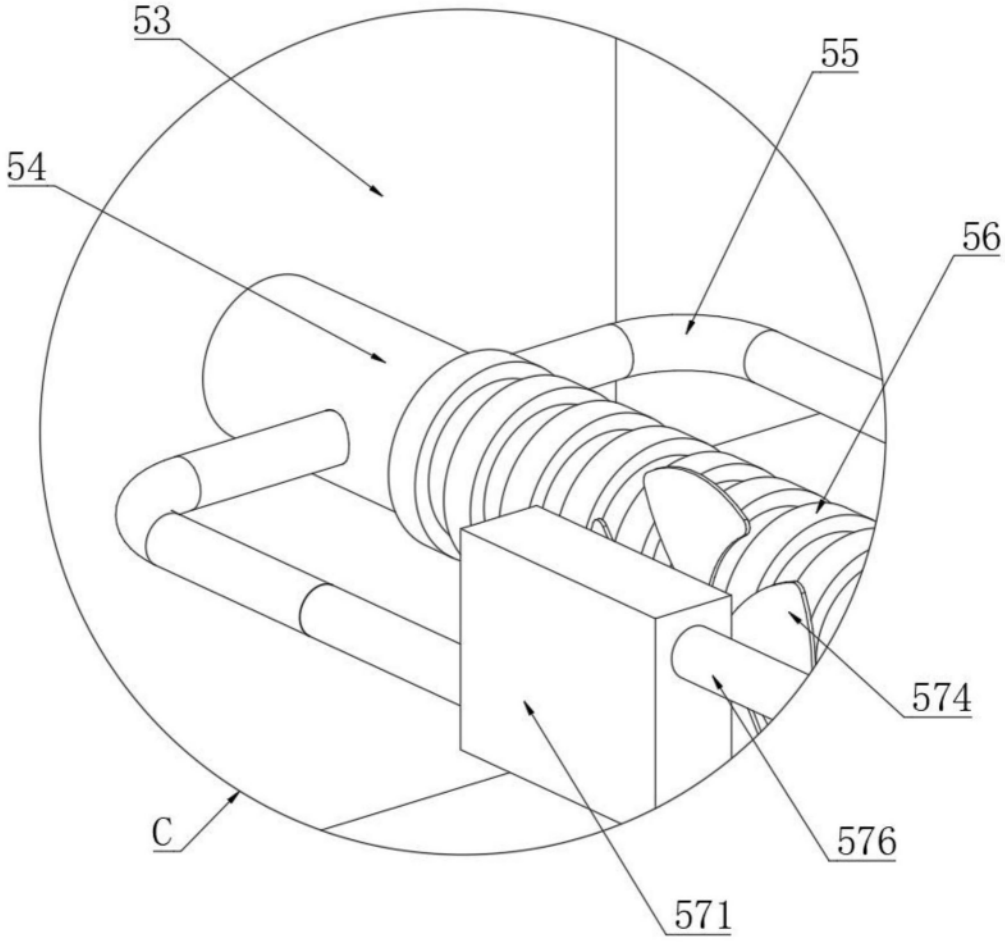


图11