(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218855810 U
(45)授权公告日 2023.04.14

(21)申请号 202223088013.8

(22)申请日 2022.11.17

(73)专利权人 牧野机床(中国)有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市玉山镇牧野路2号

(72)发明人 汤佳庚

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 王士强

(51)Int.Cl.
B23H 7/00(2006.01)
B23H 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

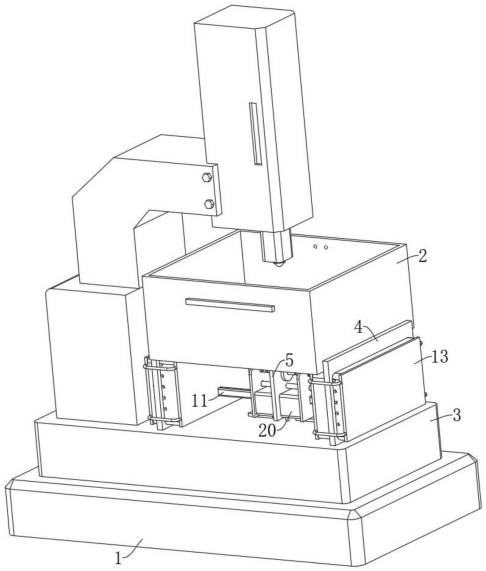
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

一种可快速冷却的电火花线切割机床

(57)摘要

本实用新型公开了一种可快速冷却的电火花线切割机床，属于机床领域。一种可快速冷却的电火花线切割机床，包括机床本体，还包括：回收箱，固定安装在所述机床本体上，其中，所述回收箱的上端固定连接有切割箱，所述切割箱与机床本体的刀头相对应，所述切割箱的上端侧壁设有加液管，所述切割箱的下端与回收箱之间固定连接有扁平管；装置板，固定连接在所述切割箱的下端中部，其中，所述扁平管的两侧均设有平板，两个所述平板的相对侧壁均固定安装有板形磁铁；本实用新型中扁平状的扁平管可以使绝缘油的散热面积大大提升，另一方面，掺杂在绝缘油内的铁屑会使热量更高效率的导热到扁平管上，即可进一步提升绝缘油的散热效率。



CN 218855810 U

1.一种可快速冷却的电火花线切割机床,包括机床本体(1),其特征在于,还包括:

回收箱(3),固定安装在所述机床本体(1)上,

其中,所述回收箱(3)的上端固定连接有切割箱(2),所述切割箱(2)与机床本体(1)的刀头相对应,所述切割箱(2)的上端侧壁设有加液管(12),所述切割箱(2)的下端与回收箱(3)之间固定连接有扁平管(4);

装置板(5),固定连接在所述切割箱(2)的下端中部,其中,所述扁平管(4)的两侧均设有平板(13),两个所述平板(13)的相对侧壁均固定安装有板形磁铁(14),两个所述平板(13)之间通过连接杆(28)固定连接,所述装置板(5)上设有驱动两个平板(13)线性往复移动的往复机构。

2.根据权利要求1所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述往复机构包括:

固定安装在所述装置板(5)上的驱动电机(6),其中,所述装置板(5)的侧壁转动连接有往复丝杠(7),并且所述装置板(5)的侧壁还固定连接有与往复丝杠(7)平行的导向杆(8),所述往复丝杠(7)的外壁螺纹连接有与导向杆(8)滑动连接的往复滑板(10),所述平板(13)通过推杆(11)与往复滑板(10)固定连接,所述驱动电机(6)的输出轴与往复丝杠(7)之间通过两个啮合的齿轮(9)连接。

3.根据权利要求2所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述平板(13)四周与扁平管(4)之间固定连接有弹性软管(15),其中,所述弹性软管(15)的两侧分别固定连接有一排吸气管(16)与一排排气管(17),所述吸气管(16)与排气管(17)内均固定安装有单向阀。

4.根据权利要求3所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述扁平管(4)的外壁固定安装有多个相互平行的导热板(18),所述导热板(18)与排气管(17)的轴心线平行设置,并且所述导热板(18)位于弹性软管(15)内。

5.根据权利要求2所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述回收箱(3)内固定安装有滤板(19),所述滤板(19)的上端设有横杆(31),所述横杆(31)上通过转轴(24)转动连接有多个柱形磁铁(22)。

6.根据权利要求5所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述往复滑板(10)的下端固定连接有延伸至回收箱(3)内的延伸板(29),所述横杆(31)可拆卸连接在延伸板(29)的下端,其中,所述回收箱(3)的上端设有与延伸板(29)配合的条形滑槽(26),所述转轴(24)的两端均固定安装有滚轮(25),所述滚轮(25)的外壁与滤板(19)的上端面相抵。

7.根据权利要求6所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,多个所述柱形磁铁(22)的外壁均设有多个凹孔(30),多个所述凹孔(30)均匀地分布在柱形磁铁(22)的圆周外壁。

8.根据权利要求6所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述延伸板(29)的上端固定连接有密封板(27),所述密封板(27)抵在条形滑槽(26)的上端,并且所述密封板(27)的水平长度为延伸板(29)断面长度的两倍。

9.根据权利要求2所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床,其特征在于,所述往复滑板(10)与装置板(5)之间固定安装有伸缩气囊(20),所述伸缩气囊(20)上固定连接有与

其连通的吸液管(21)与排液管(23)，其中，所述吸液管(21)与排液管(23)内均固定安装有单向阀，所述排液管(23)的末端与加液管(12)固定连接并连通，所述吸液管(21)的末端延伸至回收箱(3)的内底部。

10.根据权利要求1所述的一种可快速冷却的电火花线切割机床，其特征在于，所述扁平管(4)设有两组，并且两组所述扁平管(4)分别设置在切割箱(2)的左右两侧。

一种可快速冷却的电火花线切割机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机床技术领域，尤其涉及一种可快速冷却的电火花线切割机床。

背景技术

[0002] 目前线切机床市场所销售的普遍为水基电火花线切割机，水基电火花线切割机基本满足了大多数工件加工需求；随着科技的快速发展，集成电子电路，高精密仪器对机床加工精度的要求越来越高，水基电火花线切割机难以满足更高精度的加工条件，而油基电火花线切割机却可以满足极高精度的加工需求，补缺了线切割机高精密加工的短板。

[0003] 油基电火花线切割机使用的绝缘油与电火花机使用的绝缘油相同，与传统的去离子水介质相比，线电极与工件之间的间隙在放电时可使电火花间隙更小。与去离子水不同的是，去离子水总是具有轻微的导电性，介质油是电中性的，将支持更低功率水平的加工，以实现更高的精度，更好的表面光洁度，并改善工件质量。

[0004] 在油基电火花线切割机的使用中发现，绝缘油的散热效率远低于去离子水的散热效率，于是在油基电火花线切割机使用一段时间后，绝缘油的温度较高，从而会影响油基电火花线切割机的切割精度，为此需要设计一种可以更高效率对绝缘油散热的一种可快速冷却的电火花线切割机床。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为了解决现有技术中油基电火花线切割机使用一段时间后其绝缘油温度较高的问题，而提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用了如下技术方案：

[0007] 一种可快速冷却的电火花线切割机床，包括机床本体，还包括：回收箱，固定安装在所述机床本体上，其中，所述回收箱的上端固定连接有切割箱，所述切割箱与机床本体的刀头相对应，所述切割箱的上端侧壁设有加液管，所述切割箱的下端与回收箱之间固定连接有扁平管；装置板，固定连接在所述切割箱的下端中部，其中，所述扁平管的两侧均设有平板，两个所述平板的相对侧壁均固定安装有板形磁铁，两个所述平板之间通过连接杆固定连接，所述装置板上设有驱动两个平板线性往复移动的往复机构。

[0008] 为了带动平板往复滑动，优选地，所述往复机构包括固定安装在所述装置板上的驱动电机，其中，所述装置板的侧壁转动连接有往复丝杠，并且所述装置板的侧壁还固定连接有与往复丝杠平行的导向杆，所述往复丝杠的外壁螺纹连接有与导向杆滑动连接的往复滑板，所述平板通过推杆与往复滑板固定连接，所述驱动电机的输出轴与往复丝杠之间通过两个啮合的齿轮连接。

[0009] 为了对扁平管高效的散热，进一步地，所述平板四周与扁平管之间固定连接有弹性软管，其中，所述弹性软管的两侧分别固定连接有一排吸气管与一排排气管，所述吸气管与排气管内均固定安装有单向阀。

[0010] 为了提升扁平管的散热效率，更进一步地，所述扁平管的外壁固定安装有多个相

互平行的导热板，所述导热板与排气管的轴心线平行设置，并且所述导热板位于弹性软管内。

[0011] 为了对绝缘油中的铁屑进行高效的过滤与收集，进一步地，所述回收箱内固定安装有滤板，所述滤板的上端设有横杆，所述横杆上通过转轴转动连接有多个柱形磁铁。

[0012] 为了提升柱形磁铁收集铁屑的效率，更进一步地，所述往复滑板的下端固定连接有延伸至回收箱内的延伸板，所述横杆可拆卸连接在延伸板的下端，其中，所述回收箱的上端设有与延伸板配合的条形滑槽，所述转轴的两端均固定安装有滚轮，所述滚轮的外壁与滤板的上端面相抵。

[0013] 为了进一步提升柱形磁铁收集铁屑的效率，更进一步地，多个所述柱形磁铁的外壁均设有多个凹孔，多个所述凹孔均匀地分布在柱形磁铁的圆周外壁。

[0014] 为了防止回收箱内的绝缘油受到污染，更进一步地，所述延伸板的上端固定连接有密封板，所述密封板抵在条形滑槽的上端，并且所述密封板的水平长度为延伸板断面长度的两倍。

[0015] 为了提升加液管循环绝缘油的效率，进一步地，所述往复滑板与装置板之间固定安装有伸缩气囊，所述伸缩气囊上固定连接有与其连通的吸液管与排液管，其中，所述吸液管与排液管内均固定安装有单向阀，所述排液管的末端与加液管固定连接并连通，所述吸液管的末端延伸至回收箱的内底部。

[0016] 为了提升绝缘油的循环以及散热效率，优选地，所述扁平管设有两组，并且两组所述扁平管分别设置在切割箱的左右两侧。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型提供了一种可快速冷却的电火花线切割机床，具备以下有益效果：

[0018] 1、该可快速冷却的电火花线切割机床，通过扁平状的扁平管可以使绝缘油的散热面积大大提升，另一方面，切割产生的铁屑会跟随绝缘油经过扁平管，掺杂在绝缘油内的铁屑可以提升绝缘油的导热效率，从而使绝缘油上的热量可以更高效率的导热到扁平管上，即可进一步提升绝缘油的散热效率；

[0019] 2、该可快速冷却的电火花线切割机床，通过往复滑动的两个平板会使扁平管内的铁屑往复滑动，从而使铁屑对绝缘油进行搅拌，进而进一步提升绝缘油将热量传导到扁平管上，另一方面，来回移动的铁屑还不易粘连在扁平管内，从而防止扁平管被铁屑堵塞；

[0020] 3、该可快速冷却的电火花线切割机床，通过往复滑动的平板会间接性拉伸与挤压弹性软管，当弹性软管被拉伸时，弹性软管会通过吸气管吸取外界空气，当弹性软管被挤压时，弹性软管则会通过排气管排出内部的热空气，从而使扁平管高效地将绝缘油上的温度带走，即可提升绝缘油的冷却效率；

[0021] 4、该可快速冷却的电火花线切割机床，通过往复滑动的往复滑板会带动横杆在回收箱内往复滑动，横杆则会带动多个柱形磁铁在滤板的上端往复移动，多个柱形磁铁则可以高效地将滤板上的铁屑吸走，防止滤板被堵塞，保证滤板过滤铁屑的效率。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床的轴测结构示意图；

[0023] 图2为本实用新型提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床的主视剖切结构示意图；

[0024] 图3为本实用新型提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床的局部轴测结构示意图；

[0025] 图4为本实用新型提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床的图3第二视角结构示意图；

[0026] 图5为本实用新型提出的一种可快速冷却的电火花线切割机床的图2中局部结构示意图；

[0027] 图6为图5中A部分放大图；

[0028] 图7为图5中B部分放大图。

[0029] 图中：1、机床本体；2、切割箱；3、回收箱；4、扁平管；5、装置板；6、驱动电机；7、往复丝杠；8、导向杆；9、齿轮；10、往复滑板；11、推杆；12、加液管；13、平板；14、板形磁铁；15、弹性软管；16、吸气管；17、排气管；18、导热板；19、滤板；20、伸缩气囊；21、吸液管；22、柱形磁铁；23、排液管；24、转轴；25、滚轮；26、条形滑槽；27、密封板；28、连接杆；29、延伸板；30、凹孔；31、横杆。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0031] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 实施例1：

[0033] 参照图1-图7，一种可快速冷却的电火花线切割机床，包括具有线切割功能的机床本体1，还包括：回收箱3，用于回收绝缘油，固定安装在机床本体1上，其中，回收箱3的上端固定连接有切割箱2，切割箱2内设有绝缘油和夹具，夹具可以夹住工件，并移动工件，图中未画出，切割箱2与机床本体1的刀头相对应，切割箱2的上端侧壁设有加液管12，切割箱2的下端与回收箱3之间固定连接有扁平管4，扁平管4的截面呈矩形，并且最小宽度为5mm-10mm之间；装置板5，固定连接在切割箱2的下端中部，其中，扁平管4的两侧均设有平板13，两个平板13的相对侧壁均固定安装有板形磁铁14，两个平板13之间通过连接杆28固定连接，装置板5上设有驱动两个平板13线性往复移动的往复机构。

[0034] 在使用时，切割箱2内设有绝缘油，切割工作会在切割箱2内实行，并且切割箱2内的绝缘油会通过扁平管4持续向回收箱3内回流，而加液管12可以通过油泵将回收箱3内的绝缘油持续输送会切割箱2内，由于扁平管4呈扁平状，所以扁平管4的散热面积大大提升，于是绝缘油在经过扁平管4时，可以更高效率的散热，另一方面，切割产生的铁屑会跟随绝缘油经过扁平管4，掺杂在绝缘油内的铁屑可以提升绝缘油的导热效率，从而使绝缘油上的热量可以更高效率的导热到扁平管4上，即可进一步提升绝缘油的散热效率，而往复机构可

以带动两个平板13往复滑动，当其中一个平板13靠近扁平管4一侧外壁时，平板13上的板形磁铁14会吸附位于扁平管4内的铁屑，使绝缘油内的铁屑抵在扁平管4的一侧内壁上，当另一个平板13靠近扁平管4的另一侧外壁时，扁平管4内的铁屑则会抵在扁平管4的另一侧内壁上，当扁平管4位于两个平板13的正中间时，两个板形磁铁14均不会吸引扁平管4内的铁屑，综上，往复滑动的两个平板13会使扁平管4内的铁屑往复滑动，从而使铁屑对绝缘油进行搅拌，进而进一步提升绝缘油将热量传导到扁平管4上，另一方面，来回移动的铁屑还不易粘连在扁平管4内，从而防止扁平管4被铁屑堵塞。

[0035] 扁平管4设有两组，并且两组扁平管4分别设置在切割箱2的左右两侧，两组扁平管4可以提升绝缘油的回流速度，即可保证绝缘油的冷却效率。

[0036] 实施例2：

[0037] 参照图2-图5，与实施例1基本相同，更进一步的是，具体公开了往复机构的具体实施方案。

[0038] 往复机构包括固定安装在装置板5上的驱动电机6，其中，装置板5的侧壁转动连接有往复丝杠7，并且装置板5的侧壁还固定连接有与往复丝杠7平行的导向杆8，往复丝杠7的外壁螺纹连接有与导向杆8滑动连接的往复滑板10，平板13通过推杆11与往复滑板10固定连接，驱动电机6的输出轴与往复丝杠7之间通过两个啮合的齿轮9连接，驱动电机6的输出轴与往复丝杠7上固定安装有齿轮9，并且两个齿轮9相互啮合连接。

[0039] 在机床本体1的工作中，驱动电机6会通过两个啮合的齿轮9带动往复丝杠7转动，往复丝杠7则会带动往复滑板10沿着导向杆8往复滑动，于是会通过推杆11带动两个平板13往复滑动，导向杆8主要用于往复滑板10滑动时的导向作用。

[0040] 实施例3：

[0041] 参照图2-图6，与实施例2基本相同，更进一步的是，具体增加了对扁平管4进行高效散热的具体实施方案。

[0042] 平板13四周与扁平管4之间固定连接有弹性软管15，其中，弹性软管15的两侧分别固定连接有一排吸气管16与一排排气管17，吸气管16与排气管17内均固定安装有单向阀，单向阀还是吸气管16只能吸气，而排气管17只能排气。

[0043] 在平板13往复滑动时，平板13会间接性拉伸与挤压弹性软管15，当弹性软管15被拉伸时，弹性软管15会通过吸气管16吸取外界空气，当弹性软管15被挤压时，弹性软管15则会通过排气管17排出内部的热空气，从而使扁平管4高效地将绝缘油上的温度带走，即可提升绝缘油的冷却效率，实际中，吸气管16的吸气端还安装有防尘网，这样可以防止灰尘进入到弹性软管15内。

[0044] 更进一步的是，扁平管4的外壁固定安装有多个相互平行的导热板18，导热板18的材料为铜片或者铝片，导热板18与排气管17的轴心线平行设置，并且导热板18位于弹性软管15内，导热板18可以提升扁平管4的散热面积，从而进一步提升绝缘油的散热效率。

[0045] 实施例4：

[0046] 参照图2、图5以及图7，与实施例3基本相同，更进一步的是，具体增加了对铁屑进行筛选分离的具体实施方案。

[0047] 回收箱3内固定安装有滤板19，用于过滤绝缘油中的铁屑，滤板19的上端设有横杆31，横杆31上通过转轴24转动连接有多个柱形磁铁22，就是形状呈柱形的永久磁铁，也可以

是电磁铁;往复滑板10的下端固定连接有延伸至回收箱3内的延伸板29,横杆31可拆卸连接在延伸板29的下端,其中,回收箱3的上端设有与延伸板29配合的条形滑槽26,转轴24的两端均固定安装有滚轮25,滚轮25的外壁与滤板19的上端面相抵。

[0048] 在回收箱3中,滤板19可以过滤扁平管4流进回收箱3内的绝缘油,在往复滑板10往复滑动时,往复滑板10会通过延伸板29带动横杆31在回收箱3内往复滑动,横杆31则会带动多个柱形磁铁22在滤板19的上端往复移动,多个柱形磁铁22则可以高效地将滤板19上的铁屑吸走,防止滤板19被堵塞,保证滤板19过滤铁屑的效率,并且在横杆31往复滑动时,横杆31会带动滚轮25在滤板19上往复推动,滚轮25则会通过转轴24带动柱形磁铁22往复转动,从而防止柱形磁铁22一直使用一个地方吸取铁屑,保证柱形磁铁22吸附铁屑的效率。

[0049] 多个柱形磁铁22的外壁均设有多个凹孔30,凹孔30的截面呈弧形,多个凹孔30均匀地分布在柱形磁铁22的圆周外壁,在柱形磁铁22吸附铁屑时,位于凹孔30内的铁屑不易出现脱落,从而保证柱形磁铁22吸附铁屑的效率。

[0050] 更进一步的是,延伸板29的上端固定连接有密封板27,密封板27抵在条形滑槽26的上端,并且密封板27的水平长度为延伸板29断面长度的两倍,在延伸板29往复滑动时,密封板27可以封堵条形滑槽26的上端口,从而使回收箱3内的绝缘油不易被污染。

[0051] 实施例5:

[0052] 参照图2-图5,与实施例4基本相同,更进一步的是,具体增加了自动抽取回收箱3内绝缘油的具体实施方案。

[0053] 往复滑板10与装置板5之间固定安装有伸缩气囊20,伸缩气囊20上固定连接有与其连通的吸液管21与排液管23,其中,吸液管21与排液管23内均固定安装有单向阀,单向阀会使吸液管21只能吸取绝缘油,排液管23只能排出绝缘油,排液管23的末端与加液管12固定连接并连通,吸液管21的末端延伸至回收箱3的内底部。

[0054] 在往复滑板10往复滑动时,往复滑板10还会间歇性挤压伸缩气囊20,伸缩气囊20被拉伸时,伸缩气囊20会通过吸液管21吸取回收箱3内底部的绝缘油,当伸缩气囊20被挤压时,伸缩气囊20则会通过排液管23将过滤后的液压油输送到加液管12内,然后从加液管12输送到切割箱2内,从而提升加液管12对绝缘油的循环效率。

[0055] 本可快速冷却的电火花线切割机床,在使用时,切割箱2内设有绝缘油,切割工作会在切割箱2内实行,并且切割箱2内的绝缘油会通过扁平管4持续向回收箱3内回流,而加液管12可以通过油泵将回收箱3内的绝缘油持续输送会切割箱2内,在回收箱3中,滤板19可以过滤扁平管4流进回收箱3内的绝缘油,由于扁平管4呈扁平状,所以扁平管4的散热面积大大提升,于是绝缘油在经过扁平管4时,可以更高效率的散热,另一方面,切割产生的铁屑会跟随绝缘油经过扁平管4,掺杂在绝缘油内的铁屑可以提升绝缘油的导热效率,从而使绝缘油上的热量可以更高效率的导热到扁平管4上,即可进一步提升绝缘油的散热效率。

[0056] 在机床本体1的工作中,驱动电机6会通过两个啮合的齿轮9带动往复丝杠7转动,往复丝杠7则会带动往复滑板10沿着导向杆8往复滑动,于是会通过推杆11带动两个平板13往复滑动,当其中一个平板13靠近扁平管4一侧外壁时,平板13上的板形磁铁14会吸附位于扁平管4内的铁屑,使绝缘油内的铁屑抵在扁平管4的一侧内壁上,当另一个平板13靠近扁平管4的另一侧外壁时,扁平管4内的铁屑则会抵在扁平管4的另一侧内壁上,当扁平管4位于两个平板13的正中间时,两个板形磁铁14均不会吸引扁平管4内的铁屑,综上,往复滑动

的两个平板13会使扁平管4内的铁屑往复滑动，从而使铁屑对绝缘油进行搅拌，进而进一步提升绝缘油将热量传导到扁平管4上，另一方面，来回移动的铁屑还不易粘连在扁平管4内，从而防止扁平管4被铁屑堵塞。

[0057] 而在平板13往复滑动时，平板13会间接性拉伸与挤压弹性软管15，当弹性软管15被拉伸时，弹性软管15会通过吸气管16吸取外界空气，当弹性软管15被挤压时，弹性软管15则会通过排气管17排出内部的热空气，从而使扁平管4高效地将绝缘油上的温度带走，即可提升绝缘油的冷却效率。

[0058] 以上所述，仅为本实用新型较佳的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

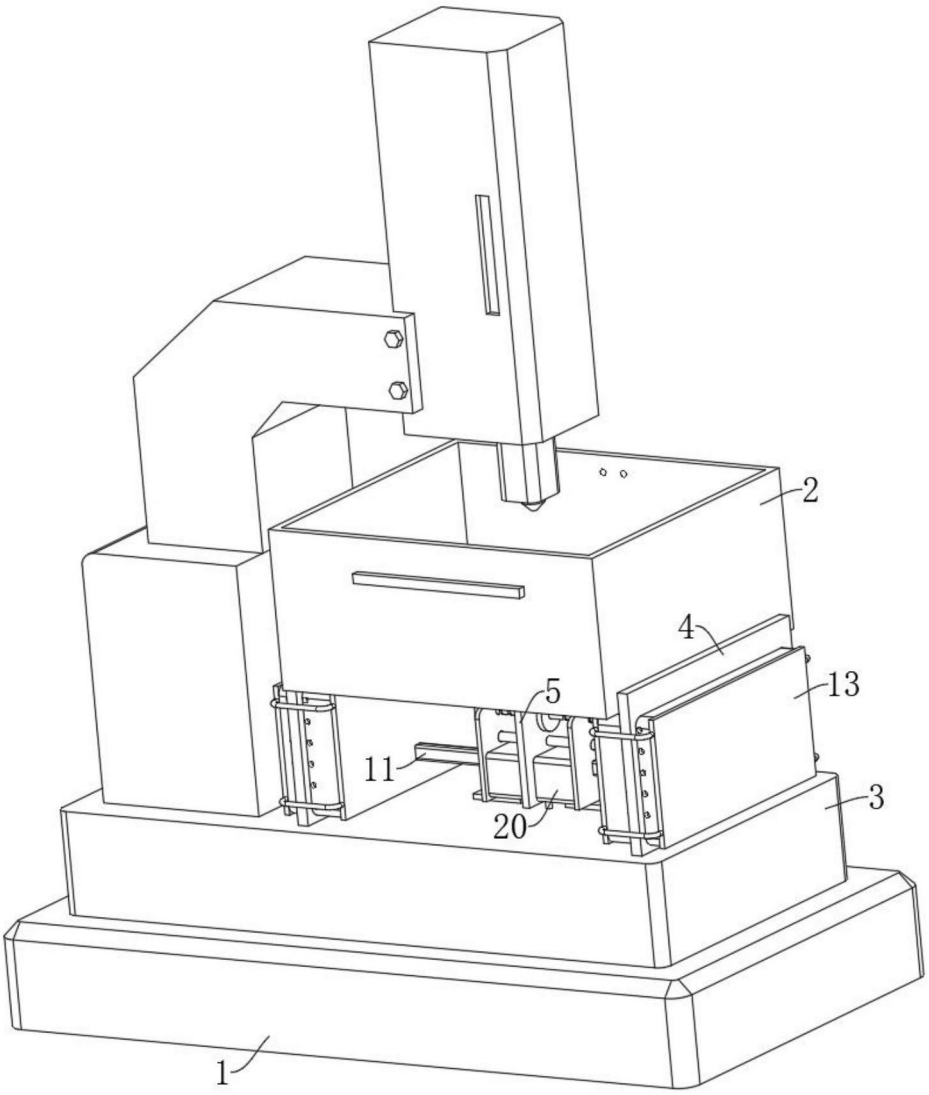


图1

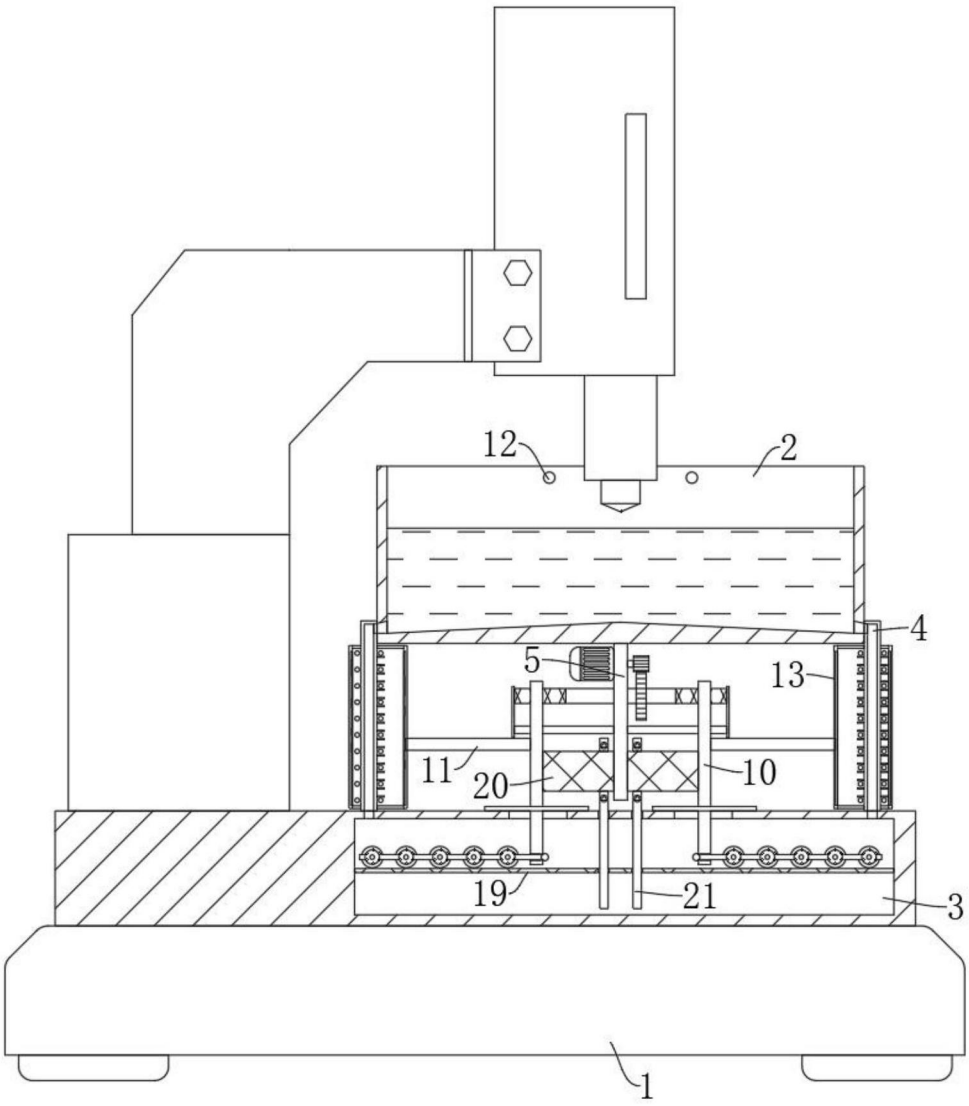


图2

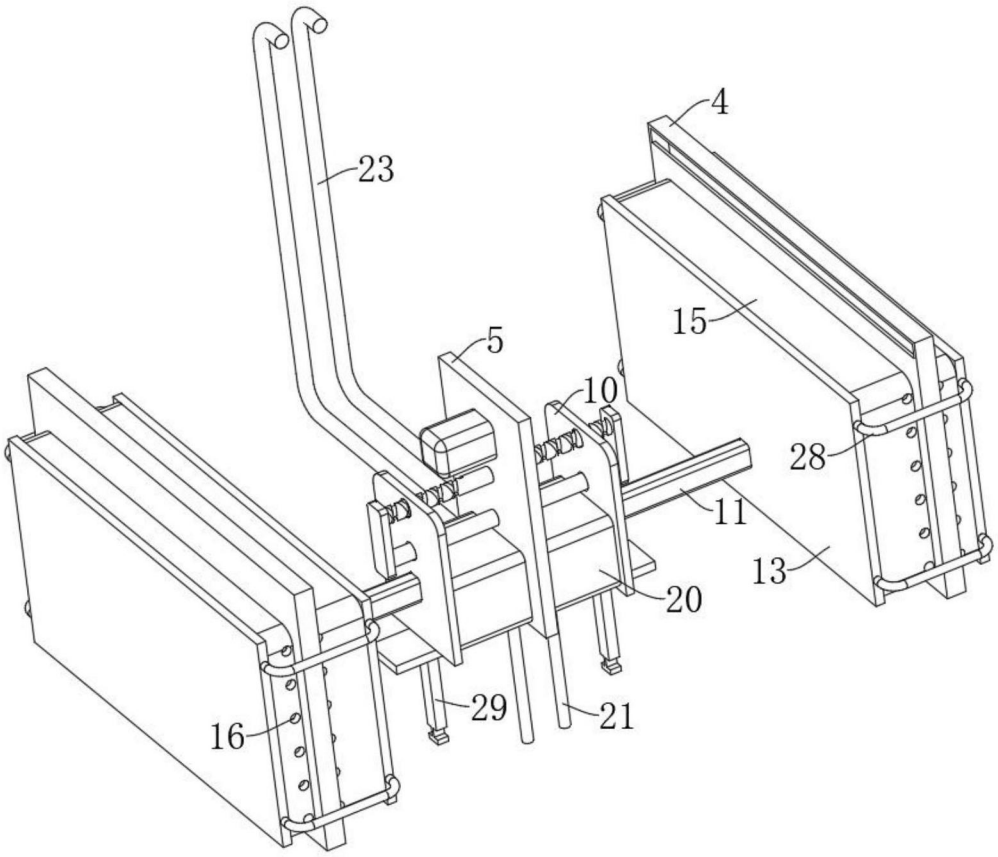


图3

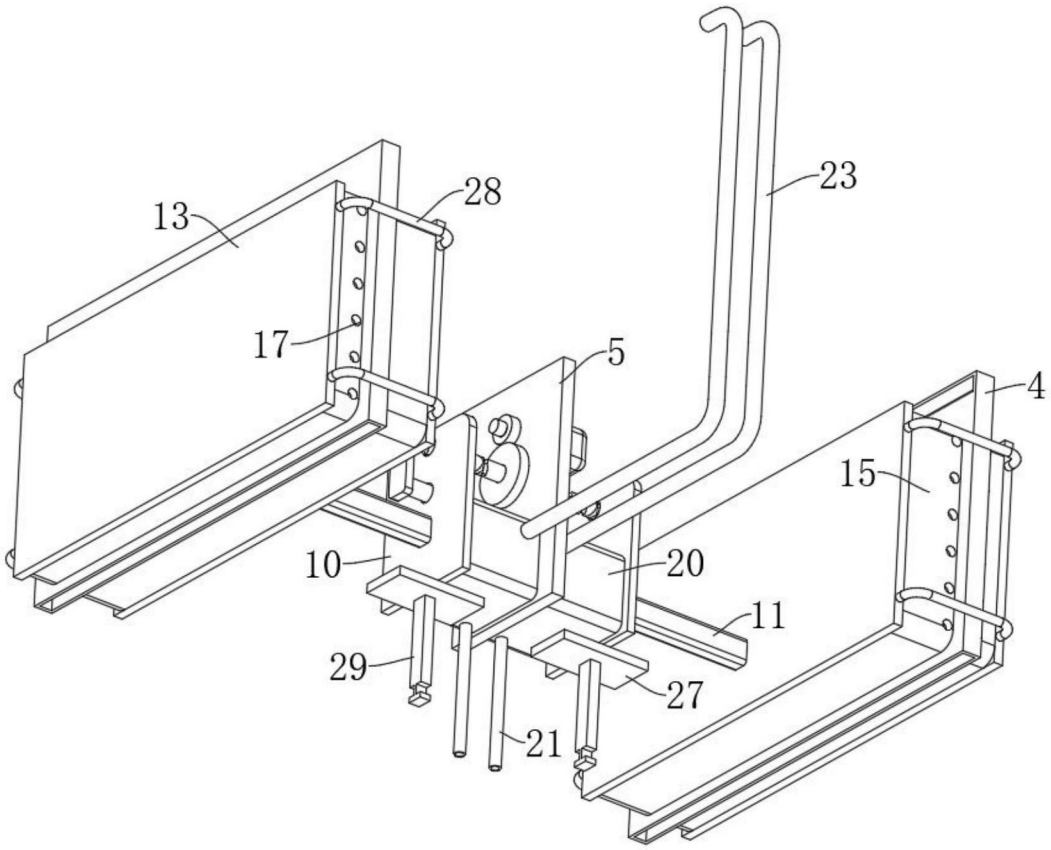


图4

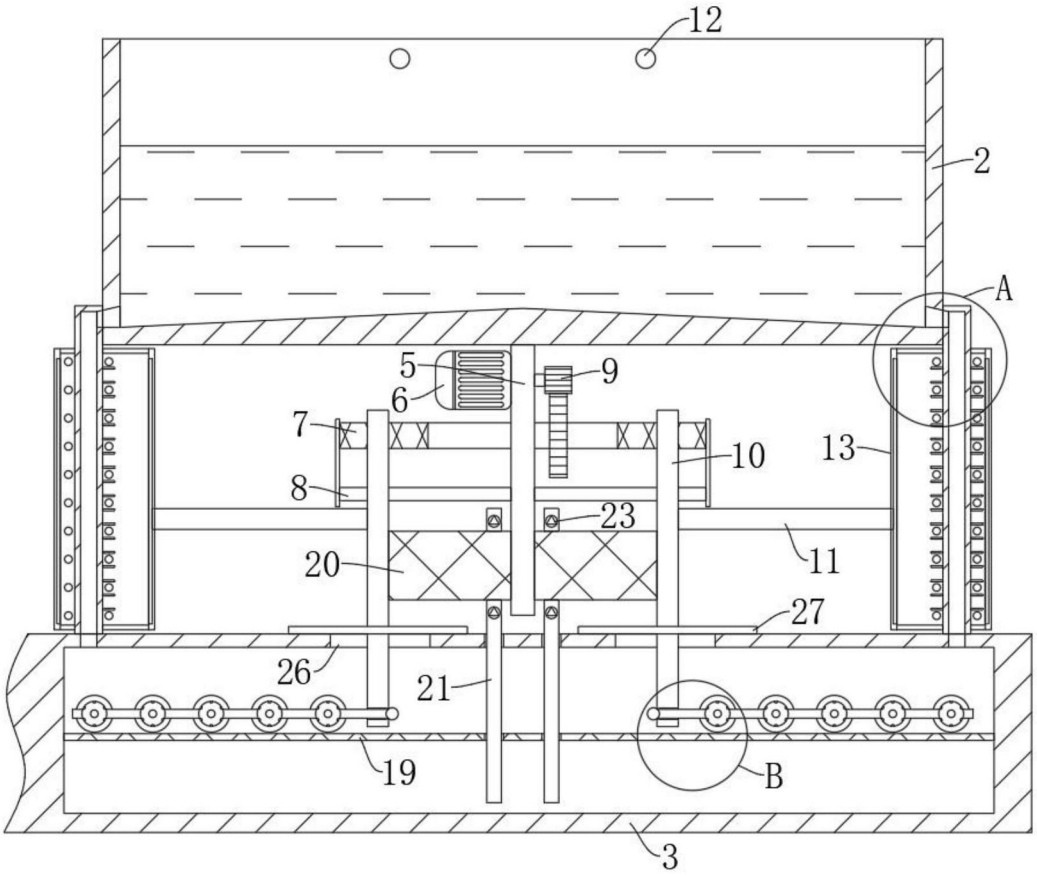


图5

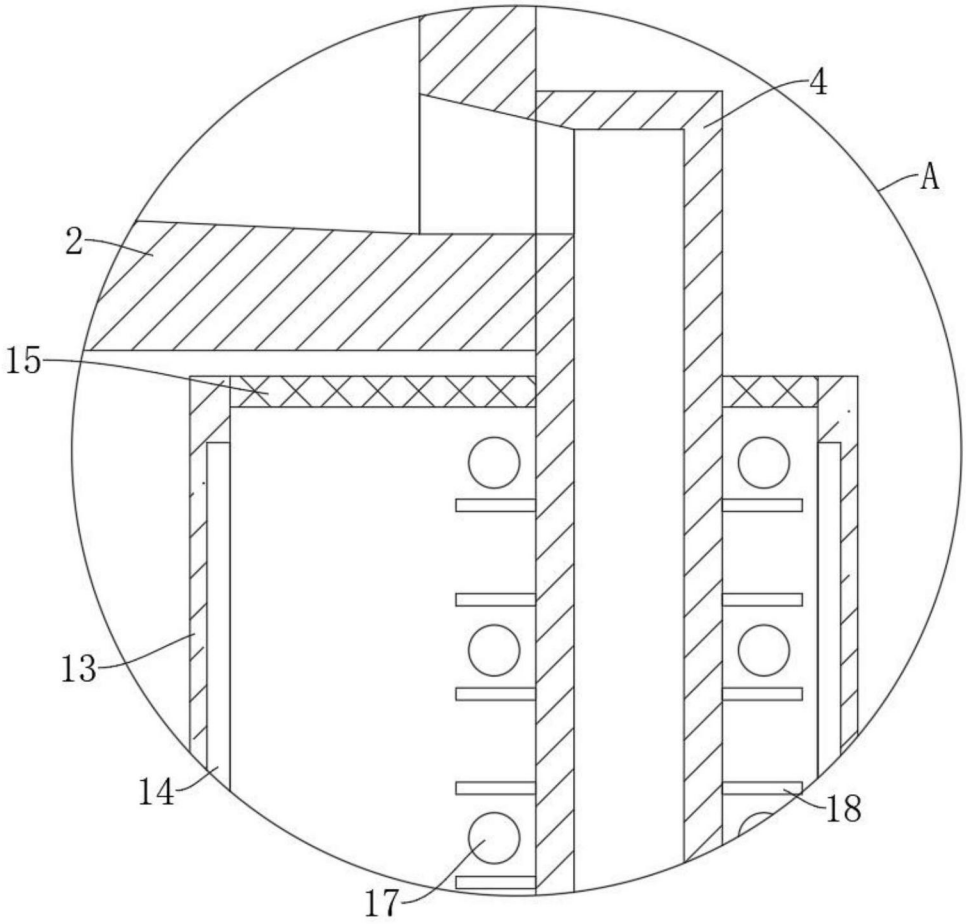


图6

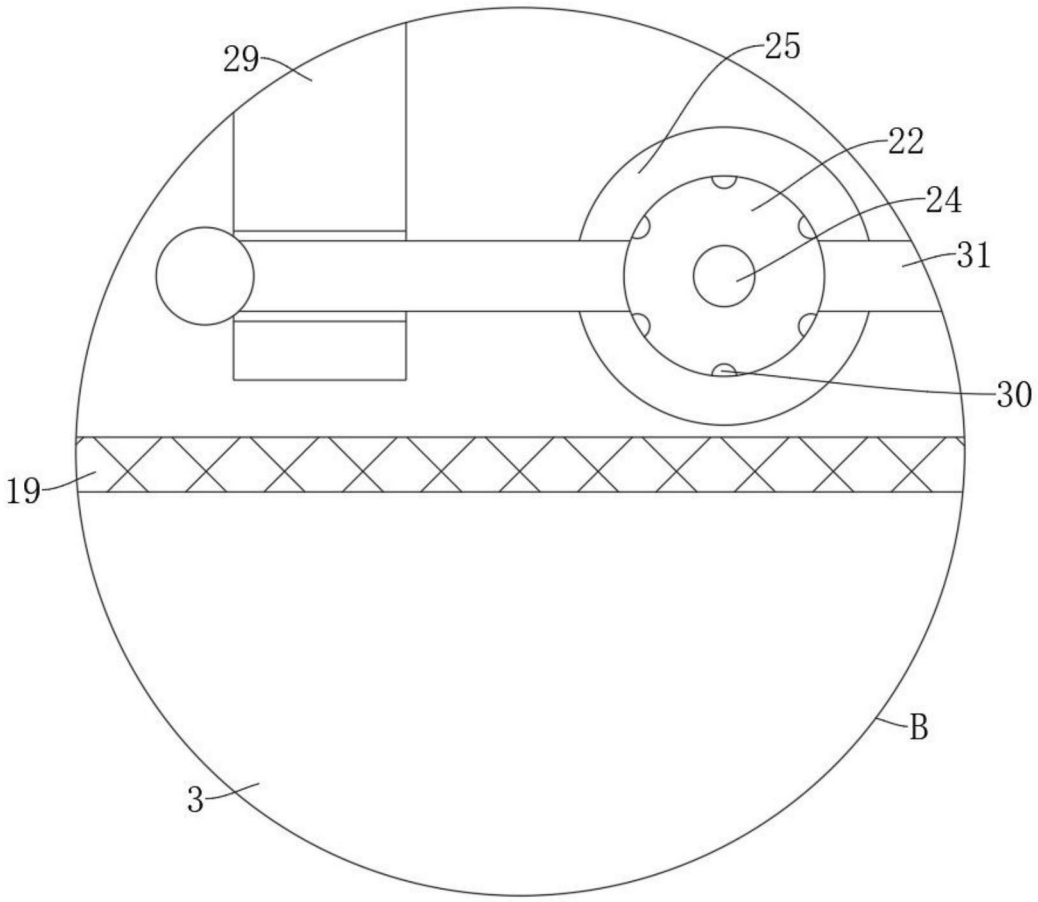


图7