(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116967921 A
(43)申请公布日 2023.10.31

(21)申请号 202310978201.8

(22)申请日 2023.08.04

(71)申请人 博通精密科技(浙江)有限公司
地址 313100 浙江省湖州市长兴县泗安镇南华山工业园区新丰路7号

(72)发明人 方军伟 成天东 娄志华 张晓强 李泽

(74)专利代理机构 湖州锦汉专利代理事务所(普通合伙) 33469
专利代理师 赵圆月

(51)Int.Cl.
B24B 29/08(2006.01)
B08B 3/02(2006.01)
B24B 41/06(2012.01)
B24B 55/06(2006.01)
B24B 57/02(2006.01)
B24B 47/00(2006.01)
B05D 7/14(2006.01)

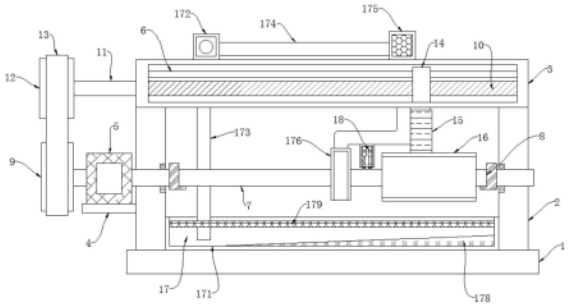
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

无缝钢管生产工艺及其设备

(57)摘要

本发明属于无缝管生产技术领域，尤其是涉及无缝钢管生产工艺及其设备，主要包括以下步骤：熔化，将钢胚在转炉、电炉等设备中熔化；穿孔，将经过熔化得到的钢胚通过穿孔机的连续穿孔，钢胚变成无缝钢管预制胚；热轧，将经过穿孔得到的预制胚通过热轧加工，以改善钢的组织结构；精轧，将经过热轧得到的无缝钢管通过精轧加工，使得无缝钢管表面质量更好。本发明可根据不同直径的无缝钢管，来调节第二电动推杆的伸出距离，使得防滑垫牢牢固定住不同直径的无缝钢管，能够很好地降低无缝钢管在抛光时表面受损的情况，还可自动控制防锈液的加入计量，不但降低了防锈液的浪费，而且还使得无缝钢管防锈效果提高。



CN 116967921 A

1.无缝钢管生产工艺,其特征在于,主要包括以下步骤:

S1、熔化,将钢胚在转炉、电炉设备中熔化;

S2、穿孔,将经过S1得到的钢胚通过穿孔机的连续穿孔,钢胚变成无缝钢管(7)预制胚;

S3、热轧,将经过S2得到的预制胚通过热轧加工,以改善钢的组织结构;

S4、精轧,将经过S3得到的无缝钢管(7)通过精轧加工,提高无缝钢管(7)的表面质量;

S5、抛光处理,将经过S4得到的无缝钢管(7)对其表面进行抛光;

S6、防锈处理,通过防锈设备对S5得到的无缝钢管7对其表面进行防锈。

2.根据权利要求1所述的无缝钢管生产工艺,其特征在于,所述S6的步骤中,对不同磨损度的无缝钢管(7)抛光后,需要添加不同程度的防锈液,以便于增加无缝钢管(7)防锈的效果。

3.根据权利要求1-2任一项所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,包括底座(1),其特征在于,所述底座(1)的上端固定连接有两个位置相互对应的支撑板(2),两个所述支撑板(2)的上端固定连接有同一个保护外壳(3),其中一个所述支撑板(2)的外壁固定连接有第一固定板(4),所述第一固定板(4)的上端安装有双轴电机(5),其中一个所述支撑板(2)的外壁安装有固定机构(8),其中一个所述双轴电机(5)的输出端固定连接有第一皮带轮(9),所述保护外壳(3)的内壁转动连接有往复丝杆(10),所述往复丝杆(10)的外壁固定连接有转动杆(11),所述保护外壳(3)的外壁开设有与转动杆(11)相匹配的通孔,所述转动杆(11)的外壁固定连接有第二皮带轮(12),所述第二皮带轮(12)与第一皮带轮(9)的外壁均传动套接有同一个传动皮带(13),所述往复丝杆(10)的外壁螺纹套接有螺纹滑块(14),所述保护外壳(3)的下端开设有与螺纹滑块(14)相匹配的滑槽,所述螺纹滑块(14)的下端固定连接有连接块(15),所述连接块(15)的下端安装有抛光机构(16),所述底座(1)的上端安装有水循环机构(17)。

4.根据权利要求3所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述抛光机构(16)包括连接块(15)外壁固定连接的矩形框(161),所述矩形框(161)的内壁固定连接有两个位置相互对应的第一电动推杆(162),两个所述第一电动推杆(162)的输出端均固定连接有抛光框(163),两个所述抛光框(163)的内部均开设有空腔(164),其中一个所述抛光框(163)的外壁连通有两个位置相互对应的出液管(165),两个所述出液管(165)的外壁均安装有电磁阀(166),其中一个所述抛光框(163)的外壁开设有若干个引流孔(167),所述矩形框(161)的外壁固定连接有存液箱(168),所述存液箱(168)的外壁连通有第一软管(169),所述矩形框(161)的外壁开设有与第一软管(169)相匹配的通孔,所述第一软管(169)与其中一个抛光框(163)连通。

5.根据权利要求3所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述水循环机构(17)包括底座(1)上端固定连接的集水箱(171),所述集水箱(171)的外壁固定连接有阻渣板(179),所述保护外壳(3)的上端安装有第一循环泵(172),所述第一循环泵(172)的输入端连通有第一水管(173),所述第一水管(173)的下端伸入至集水箱(171)的内部,所述阻渣板(179)的外壁开设有与第一水管(173)相匹配的通孔,所述第一循环泵(172)的输出端连通有第二水管(174),所述第二水管(174)的外壁安装有过滤箱(175),所述过滤箱(175)的外壁与保护外壳(3)固定连接,所述第二水管(174)的外壁安装有清洁机构(18),所述第二水管(174)的外壁连通有弧形水管(176),所述弧形水管(176)的外壁安装有多个位

置相互对应的出水头(177),所述集水箱(171)的外壁固定连接有斜板(178)。

6.根据权利要求3所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述固定机构(8)包括支撑板(2)外壁转动连接的转动柱(811),两个所述支撑板(2)的外壁均开设有与转动柱(811)相匹配的通孔,两个所述转动柱(811)的外壁均固定连接有电磁固定座(812),其中一个所述转动柱(811)的外壁与双轴电机(5)的其中一个输出端固定连接。

7.根据权利要求5所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述清洁机构(18)包括第二水管(174)外壁固定连接的U型框(181),所述U型框(181)的外壁固定连接有两个位置相互对应的第三电动推杆(182),两个所述第三电动推杆(182)的输出端均固定连接有清洁块(183),所述U型框(181)的外壁固定连接有烘干机(184)。

8.根据权利要求4所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,其中一个所述抛光框(163)的外壁连通有第二软管(19),所述矩形框(161)的外壁固定连接有支撑座(20),所述支撑座(20)与矩形框(161)的外壁均开设有与第二软管(19)相匹配的通孔,所述支撑座(20)的上端安装有第二循环泵(21),所述第二循环泵(21)与第二软管(19)相连通,所述第二软管(19)的外壁与存液箱(168)相连通。

9.根据权利要求4所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述矩形框(161)的外壁安装有集热块(22),所述矩形框(161)的外壁连通有出气管(23),所述出气管(23)位于集热块(22)的上方,所述矩形框(161)的外壁开设有与出气管(23)相匹配的通孔,其中一个所述抛光框(163)的外壁设置有温差发电棒(24),所述温差发电棒(24)外壁分别与无缝钢管(7)和集热块(22)的外壁抵触连接,所述温差发电棒(24)与电磁阀(166)电性连接。

10.根据权利要求3所述的无缝钢管生产工艺使用的抛光设备,其特征在于,所述保护外壳(3)的外壁固定连接有导向杆(6),螺纹滑块(14)的外壁开设有与螺纹滑块(14)相匹配的通孔,所述导向杆(6)与螺纹滑块(14)滑动连接。

无缝钢管生产工艺及其设备

技术领域

[0001] 本发明属于无缝管生产技术领域，尤其是涉及无缝钢管生产工艺及其设备。

背景技术

[0002] 无缝钢管在现代装备制造业中有着重要的作用，不仅用于输送流体和粉状固体、交换热能、制造机械零件和容器，在无缝钢管的初步加工完成后，无缝钢管表面存在不同程度的毛刺和焊锡残留等不光滑的问题，这样就需要对无缝钢管表面进行打磨抛光。

[0003] 现有技术的无缝钢管抛光机不能实现对无缝钢管的连续抛光，抛光效率低，同时抛光机无法适用不同直径的无缝钢管抛光工作，在变换不同直径的无缝钢管抛光时，设备调节困难，耗费时间长，严重影响无缝钢管的正常抛光工作，如果固定不好被抛光的无缝钢管，生产过程中，会导致无缝钢管表面损害，并且在对现有的无缝钢管抛光时需要人工对无缝钢管的表面进行清理，这样不但费时费力，且对每根无缝钢管清理程度不一，会造成无缝钢管的抛光实际效果不一，影响产品整体的合格率，在对无缝钢管抛光后，涂抹防锈液是常见的保护措施，当无缝钢管外壁粗糙的程度不同时，打磨过程中，其外表面温度也会发生改变，当无缝钢管外表面温度过高，会导致部分防锈液会被蒸发，从而影响无缝钢管的防锈效果。

[0004] 为此，我们提出无缝钢管生产工艺及其设备来解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对上述问题，提供无缝钢管生产工艺及其设备。

[0006] 为达到上述目的，本发明采用了下列技术方案：无缝钢管生产工艺，其特征在于，主要包括以下步骤：

[0007] S1、熔化，将钢胚在转炉、电炉等设备中熔化；

[0008] S2、穿孔，将经过S1得到的钢胚通过穿孔机的连续穿孔，钢胚变成无缝钢管预制胚；

[0009] S3、热轧，将经过S2得到的预制胚通过热轧加工，以改善钢的组织结构；

[0010] S4、精轧，将经过S3得到的无缝钢管通过精轧加工，提高无缝钢管的表面质量；

[0011] S5、抛光处理，通过抛光设备对S4得到的无缝钢管对其表面进行抛光；

[0012] S6、防锈处理，通过防锈设备对S5得到的无缝钢管对其表面进行防锈。

[0013] 优选的，所述S6的步骤中，对不同磨损度的无缝钢管抛光后，需要添加不同程度的防锈液，以便于增加无缝钢管防锈的效果。

[0014] 无缝钢管生产工艺使用的抛光设备，包括底座，所述底座的上端固定连接有两个位置相互对应的支撑板，两个所述支撑板的上端固定连接有同一个保护外壳，其中一个所述支撑板的外壁固定连接有第一固定板，所述第一固定板的上端安装有双轴电机，其中一个所述支撑板的外壁均安装有固定机构，其中一个所述双轴电机的输出端固定连接有第一皮带轮，所述保护外壳的内壁转动连接有往复丝杆，所述往复丝杆的外壁固定连接有转动

杆，所述保护外壳的外壁开设有与转动杆相匹配的通孔，所述转动杆的外壁固定连接有第二皮带轮，所述第二皮带轮与第一皮带轮的外壁均传动套接有同一个传动皮带，所述往复丝杆的外壁螺纹套接有螺纹滑块，所述保护外壳的下端开设有与螺纹滑块相匹配的滑槽，所述螺纹滑块的下端固定连接有连接块，所述连接块的下端安装有抛光机构，所述底座的上端安装有水循环机构。

[0015] 优选的，所述抛光机构包括连接块外壁固定连接的矩形框，所述矩形框的内壁固定连接有两个位置相互对应的第一电动推杆，两个所述第一电动推杆的输出端均固定连接有抛光框，两个所述抛光框的内部均开设有空腔，其中一个所述抛光框的外壁连通有两个位置相互对应的出液管，两个所述出液管的外壁均安装有电磁阀，其中一个所述抛光框的外壁开设有若干个引流孔，所述矩形框的外壁固定连接有存液箱，所述存液箱的外壁连通有第一软管，所述矩形框的外壁开设有与第一软管相匹配的通孔，所述第一软管与其中一个抛光框连通。

[0016] 优选的，所述水循环机构包括底座上端固定连接的集水箱，所述集水箱的外壁固定连接有阻渣板，所述保护外壳的上端安装有第一循环泵，所述第一循环泵的输入端连通有第一水管，所述第一水管的下端伸入至集水箱的内部，所述阻渣板的外壁开设有与第一水管相匹配的通孔，所述第一循环泵的输出端连通有第二水管，所述第二水管的外壁安装有过滤箱，所述过滤箱的外壁与保护外壳固定连接，所述第二水管的外壁安装有清洁机构，所述第二水管的外壁连通有弧形水管，所述弧形水管的外壁安装有多个位置相互对应的出水头，所述集水箱的外壁固定连接有斜板。

[0017] 优选的所述固定机构包括支撑板外壁转动连接的转动柱，两个所述支撑板的外壁均开设有与转动柱相匹配的通孔，两个所述转动柱的外壁均固定连接有电磁固定座，其中一个所述转动柱的外壁与双轴电机的其中一个输出端固定连接。

[0018] 优选的，所述清洁机构包括第二水管外壁固定连接的U型框，所述U型框的外壁固定连接有两个位置相互对应的第三电动推杆，两个所述第三电动推杆的输出端均固定连接有清洁块，所述U型框的外壁固定连接有烘干机。

[0019] 优选的，其中一个所述抛光框的外壁连通有第二软管，所述矩形框的外壁固定连接有支撑座，所述支撑座与矩形框的外壁均开设有与第二软管相匹配的通孔，所述支撑座的上端安装有第二循环泵，所述第二循环泵与第二软管相连通，所述第二软管的外壁与存液箱相连通。

[0020] 优选的，所述矩形框的外壁安装有集热块，所述矩形框的外壁连通有出气管，所述出气管位于集热块的上方，所述矩形框的外壁开设有与出气管相匹配的通孔，其中一个所述抛光框的外壁设置有温差发电棒，所述温差发电棒外壁分别与无缝钢管和集热块的外壁抵触连接，所述温差发电棒与电磁阀电性连接。

[0021] 优选的，所述保护外壳的外壁固定连接有导向杆，螺纹滑块的外壁开设有与螺纹滑块相匹配的通孔，所述导向杆与螺纹滑块滑动连接。

[0022] 与现有的技术相比，无缝钢管生产工艺及其设备的优点在于：

[0023] 1.通过设置的第二电动推杆、固定板和防滑垫相互配合，能够根据不同直径的无缝钢管，来调节第二电动推杆的伸出距离，使得防滑垫牢牢固定住不同直径的无缝钢管，能够很好地降低无缝钢管在抛光时表面受损的情况，提高了该无缝钢管生产工艺及其设备的

使用效果。

[0024] 2.通过设置的集水箱、第一循环泵、第一水管、第二水管、过滤箱、弧形水管、出水头、斜板和阻渣板，能够使该无缝钢管生产工艺及其设备在对无缝钢管抛光之前，对无缝钢管表面进行水洗清理，使得每根无缝钢管的清理程度达到一致，提高了无缝钢管整体的合格率。

[0025] 3.通过设置的温差发电棒、电磁阀、存液箱和第一软管相互配合，能够根据无缝钢管表面粗糙的程度，电磁阀自动控制防锈液的加入计量，不但降低了防锈液的浪费，而且还使得无缝钢管防锈效果提高，大大提高了该装置的实用性。

附图说明

[0026] 图1是本发明提供的无缝钢管抛光设备的结构示意图；

[0027] 图2是本发明提供的无缝钢管抛光设备抛光机构的放大结构示意图；

[0028] 图3是本发明提供的无缝钢管抛光设备固定机构的放大结构示意图；

[0029] 图4是本发明提供的无缝钢管抛光设备水循环机构的部分放大立体结构示意图；

[0030] 图5是本发明提供的无缝钢管抛光设备抛光机构的部分放大立体结构示意图；

[0031] 图6是本发明提供的无缝钢管抛光设备清洁机构的放大结构示意图；

[0032] 图7是本发明提供的无缝钢管抛光设备A部分的放大结构示意图。

[0033] 图中：1底座、2支撑板、3保护外壳、4第一固定板、5双轴电机、6导向杆、7无缝钢管、8固定机构、811转动柱、812电磁固定座、9第一皮带轮、10往复丝杆、11转动杆、12第二皮带轮、13传动皮带、14螺纹滑块、15连接块、16抛光机构、161矩形框、162第一电动推杆、163抛光框、164空腔、165出液管、166电磁阀、167引流孔、168存液箱、169第一软管、17水循环机构、171集水箱、172第一循环泵、173第一水管、174第二水管、175过滤箱、176弧形水管、177出水头、178斜板、179阻渣板、18清洁机构、181U型框、182第三电动推杆、183清洁块、184烘干机、19第二软管、20支撑座、21第二循环泵、22集热块、23出气管、24温差发电棒。

具体实施方式

[0034] 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、完整的描述，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。

[0035] 如图1－图7所示，无缝钢管生产工艺，主要包括以下步骤：

[0036] S1、熔化，将钢胚在转炉、电炉设备中熔化；

[0037] S2、穿孔，将经过S1得到的钢胚通过穿孔机的连续穿孔，钢胚变成无缝钢管7预制胚；

[0038] S3、热轧，将经过S2得到的预制胚通过热轧加工，以改善钢的组织结构；

[0039] S4、精轧，将经过S3得到的无缝钢管7通过精轧加工，提高无缝钢管7的表面质量；

[0040] S5、抛光处理，通过抛光设备对S4得到的无缝钢管7对其表面进行抛光；

[0041] S6、防锈处理，通过抛光设备对S5得到的无缝钢管7对其表面进行防锈。

[0042] 无缝钢管生产工艺使用的抛光设备，包括底座1，底座1的上端固定连接有两个位置相互对应的支撑板2，两个支撑板2的上端固定连接有同一个保护外壳3，其中一个支撑板2的外壁固定连接有第一固定板4，第一固定板4的上端安装有双轴电机5，其中一个支撑板2

的外壁均安装有固定机构8，其中一个双轴电机5的输出端固定连接有第一皮带轮9，保护外壳3的内壁转动连接有往复丝杆10，往复丝杆10的外壁固定连接有转动杆11，保护外壳3的外壁开设有与转动杆11相匹配的通孔，转动杆11的外壁固定连接有第二皮带轮12，第二皮带轮12与第一皮带轮9的外壁均传动套接有同一个传动皮带13，往复丝杆10的外壁螺纹套接有螺纹滑块14，保护外壳3的下端开设有与螺纹滑块14相匹配的滑槽，螺纹滑块14的下端固定连接有连接块15，连接块15的下端安装有抛光机构16，底座1的上端安装有水循环机构17。

[0043] 抛光机构16包括连接块15外壁固定连接的矩形框161，矩形框161的内壁固定连接有两个位置相互对应的第一电动推杆162，两个第一电动推杆162的输出端均固定连接有抛光框163，两个抛光框163的内部均开设有空腔164，其中一个抛光框163的外壁连通有两个位置相互对应的出液管165，两个出液管165的外壁均安装有电磁阀166，其中一个抛光框163的外壁开设有若干个引流孔167，矩形框161的外壁固定连接有存液箱168，存液箱168的外壁连通有第一软管169，矩形框161的外壁开设有与第一软管169相匹配的通孔，第一软管169与其中一个抛光框163连通。

[0044] 水循环机构17包括底座1上端固定连接的集水箱171，集水箱171的外壁固定连接有阻渣板179，保护外壳3的上端安装有第一循环泵172，第一循环泵172的输入端连通有第一水管173，第一水管173的下端伸入至集水箱171的内部，阻渣板179的外壁开设有与第一水管173相匹配的通孔，第一循环泵172的输出端连通有第二水管174，第二水管174的外壁安装有过滤箱175，过滤箱175的外壁与保护外壳3固定连接，第二水管174的外壁安装有清洁机构18，第二水管174的外壁连通有弧形水管176，弧形水管176的外壁安装有多个位置相互对应的出水头177，集水箱171的外壁固定连接有斜板178。

[0045] 固定机构8包括支撑板2外壁转动连接的转动柱811，两个支撑板2的外壁均开设有与转动柱811相匹配的通孔，两个转动柱811的外壁均固定连接有电磁固定座812，其中一个转动柱811的外壁与双轴电机5的其中一个输出端固定连接。

[0046] 清洁机构18包括第二水管174外壁固定连接的U型框181，U型框181的外壁固定连接有两个位置相互对应的第三电动推杆182，两个第三电动推杆182的输出端均固定连接有清洁块183，U型框181的外壁固定连接有烘干机184。

[0047] 其中一个抛光框163的外壁连通有第二软管19，矩形框161的外壁固定连接有支撑座20，支撑座20与矩形框161的外壁均开设有与第二软管19相匹配的通孔，支撑座20的上端安装有第二循环泵21，第二循环泵21与第二软管19相连通，第二软管19的外壁与存液箱168相连通。

[0048] 矩形框161的外壁安装有集热块22，矩形框161的外壁连通有出气管23，出气管23位于集热块22的上方，矩形框161的外壁开设有与出气管23相匹配的通孔，其中一个抛光框163的外壁设置有温差发电棒24，温差发电棒24外壁分别与无缝钢管7和集热块22的外壁抵触连接，温差发电棒24与电磁阀166电性连接。

[0049] 保护外壳3的外壁固定连接有导向杆6，螺纹滑块14的外壁开设有与螺纹滑块14相匹配的通孔，导向杆6与螺纹滑块14滑动连接。现对本发明的操作原理作如下描述：

[0050] 在对无缝钢管7进行抛光时，工作人员首先将无缝钢管7放置在电磁固定座812的外壁上，由于电磁固定座812的传动轴上设置有导电滑轨，可以配合电磁固定座812进行转

动供电，此时工作人员启动双轴电机5带动转动柱811与第一皮带轮9同时转动，然后电磁固定座812在导电滑轨的作用下对无缝钢管7进行固定，在拆卸无缝钢管7时只需要关闭双轴电机5使得电磁固定座812断电消磁即可，极大地提高了无缝钢管7的生产效率，在传动皮带13的作用下，第二皮带轮12可以带动转动杆11连接的往复丝杆10转动，往复丝杆10带动其外壁的螺纹滑块14滑动，此时螺纹滑块14可以带动水循环机构17、抛光机构16和清洁机构18同时移动，第一电动推杆162带动抛光框163对无缝钢管7抵触抛光，在对无缝钢管7抛光前多个出水头177对无缝钢管7外表面先进行清洗，清洗过程中被使用过的水会流落到集水箱171内，集水箱171内安装有阻渣板179，阻渣板179可以阻挡抛光过程中掉落下来的碎屑，减少碎屑对第一水管173造成堵塞的风险，此时启动第一循环泵172，在第一水管173和第二水管174的作用下，将水箱中的水抽入到过滤箱175内，过滤箱175会对使用过的水进行过滤，然后过滤后的水会再次经过第二水管174流入到弧形水管176内，再次经过多个出水头177对无缝钢管7进行清洗，使得每根无缝钢管7的清理程度达到一致，提高了无缝钢管7整体的合格率，在对无缝钢管7清洗之后，启动其中一个第三电动推杆182带动清洁块183与无缝钢管7外壁抵触清洁，当清洁到一定时长，清洁块183的清洁能力变差时，工作人员将启动另外一个第三电动推杆182将先启动的第三电动推杆182收回到U型框181内，启动烘干机184对第三电动推杆182输出端连接的清洁块183进行烘干清洁，方便下次使用，当第一电动推杆162带动抛光框163与无缝钢管7抵触后，此时无缝钢管7在双轴电机5的带动下可以实现快速旋转，抛光框163会先与无缝钢管7摩擦抛光，在抛光时无缝钢管7的外壁会产生大量的热量，使得无缝钢管7的外壁温度升高，造成部分防锈液被蒸发，此时温差发电棒24的一端与抛光框163抵触连接，另一端与集热块22抵触连接，此时的温差发电棒24由于两端的温度不同会产生电势差，由于温差发电棒24与两个电磁阀166均电性连接，当产生的电势能过大时，当电磁阀166的功率升高，此时出液管165流出的防锈液就会增加，对被蒸发的防锈液进行补偿，当无缝钢管7的外壁含有残留的防锈液时，残留的防锈液会经过引流孔167流入到另一个抛光框163的空腔164内，其中一个与第二软管19连通的抛光框163，在第二循环泵21的作用下，会将空腔164内收集的防锈液再次收集到存液箱168内，然后经过第一软管169流入到其中一个抛光框163的空腔164内，温差发电棒24能够根据无缝钢管7表面粗糙的程度，产生的电流得到变化，电磁阀166自动控制防锈液的加入计量，当涂抹过多的防锈液，会造成无缝钢管7外观不美观，过多的防锈液会在物体表面形成厚重的涂层，透明的涂层会使物体失去原有的光泽和美观度，还会导致资源的浪费，因为超过需要的涂层并不会提供额外的保护效果，反而增加了成本和废物产生。

[0051] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

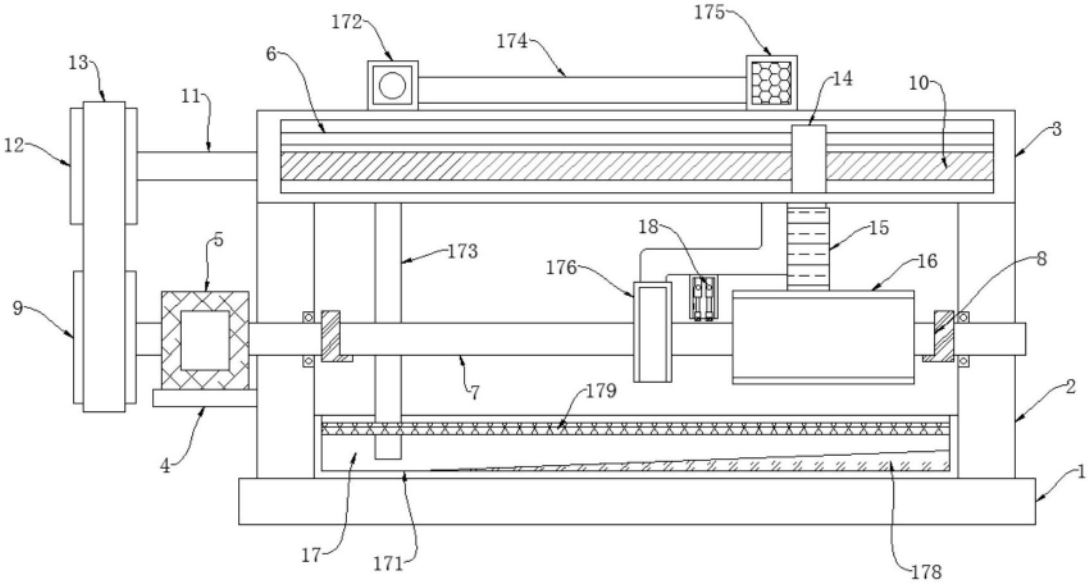

172
175
174
13
6
14
10
11
12
3
18
15
5
173
176
16
8
9
7
179
2
4
1
17
171
178

图1

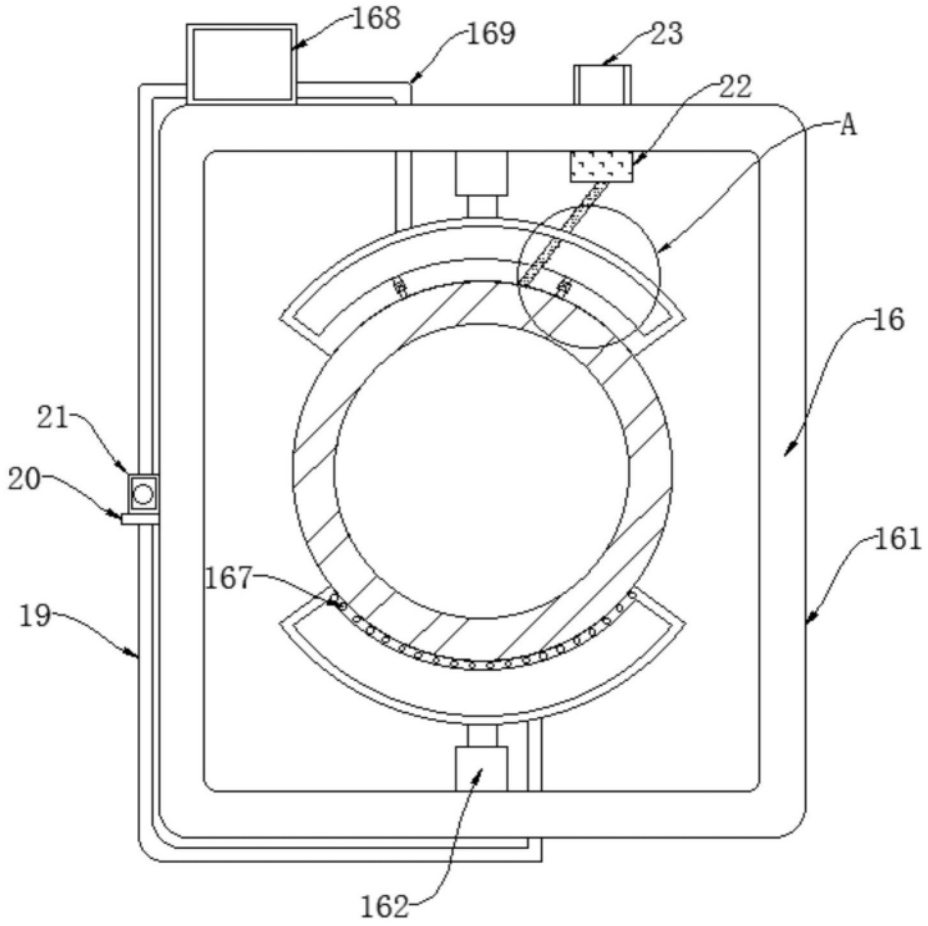

168
169
23
22
A
16
21
20
161
167
19
162

图2

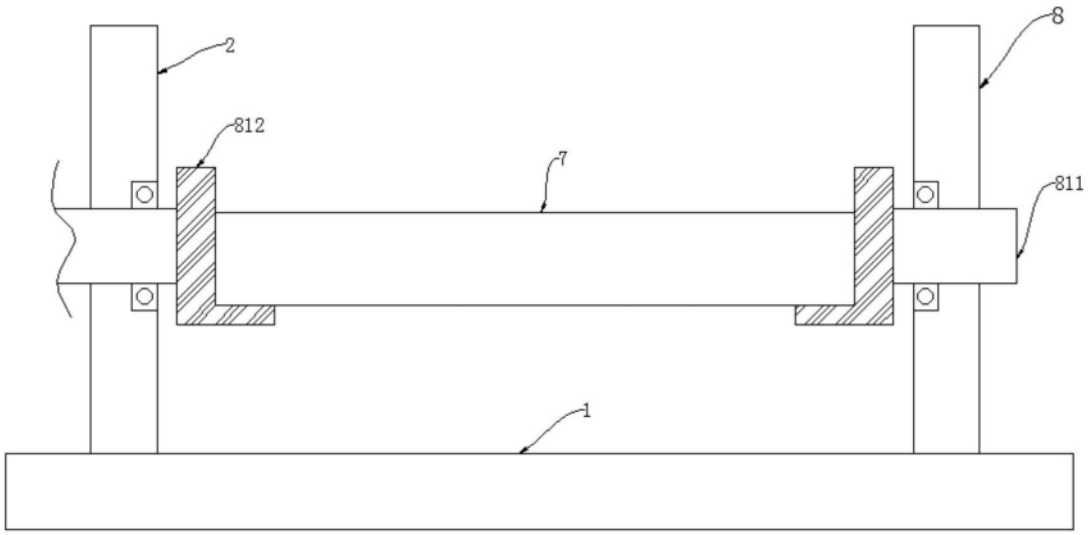


图3

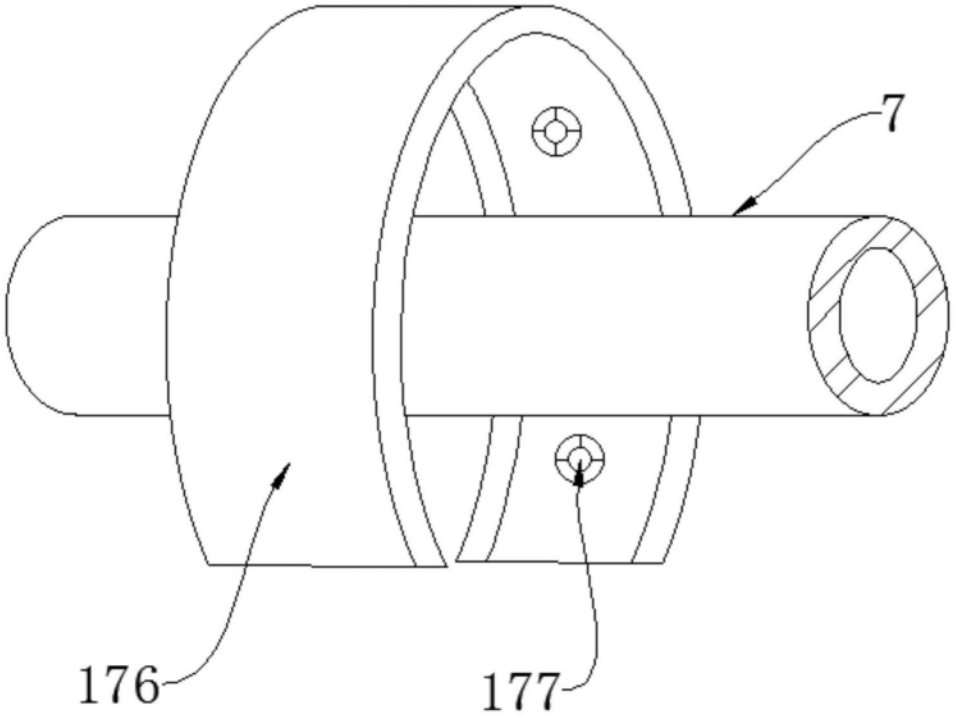


图4

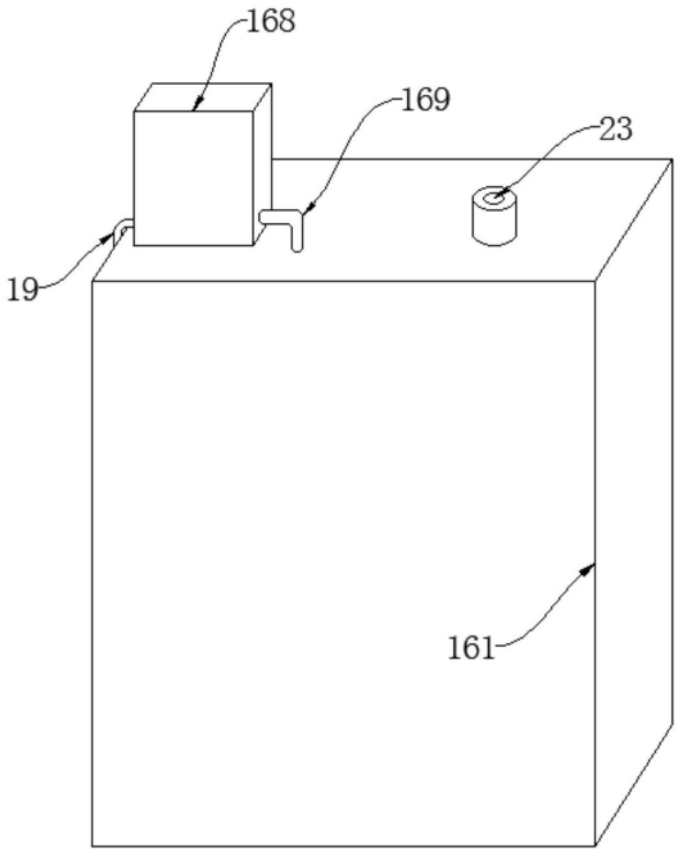


图5

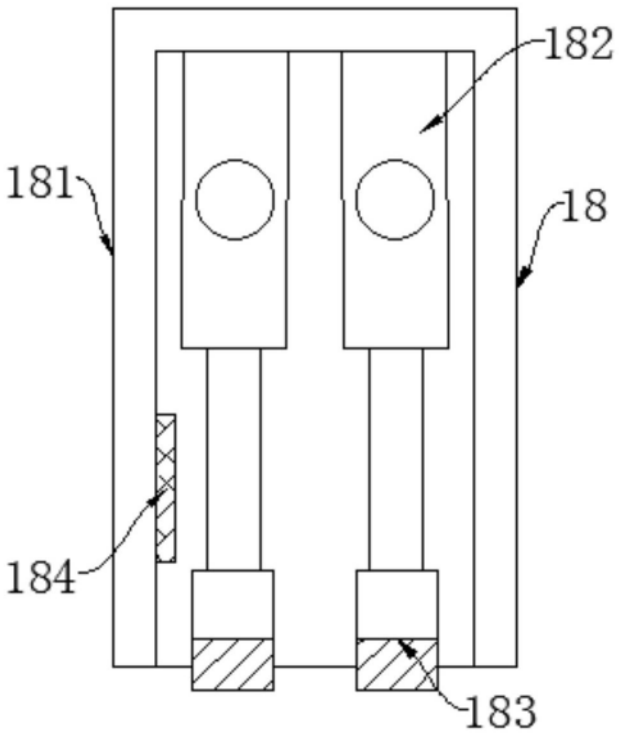


图6

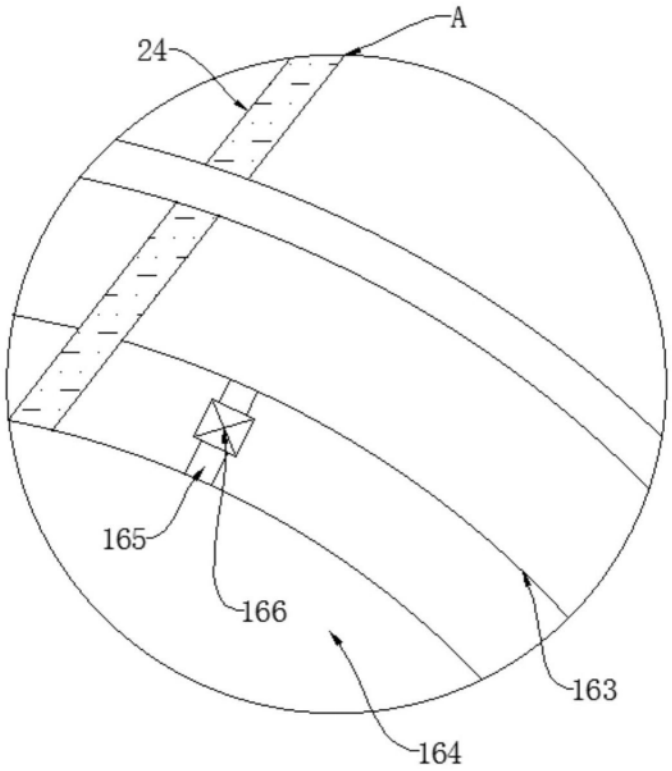


图7