(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107814563 B
(45)授权公告日 2020.01.10

(21)申请号 201710990208.6

(22)申请日 2017.10.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107814563 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(73)专利权人 浙江新光阳照明股份有限公司
地址 314415 浙江省嘉兴市海宁市黄湾闸口村

(72)发明人 翟建跃 金卫国

(74)专利代理机构 嘉兴永航专利代理事务所（普通合伙）33265
代理人 蔡鼎

(51)Int.Cl.
C04B 35/10(2006.01)
C04B 35/622(2006.01)
C04B 35/64(2006.01)
B28B 3/00(2006.01)
B28B 21/10(2006.01)
F27B 17/00(2006.01)
B29C 45/14(2006.01)

审查员 夏瑞临

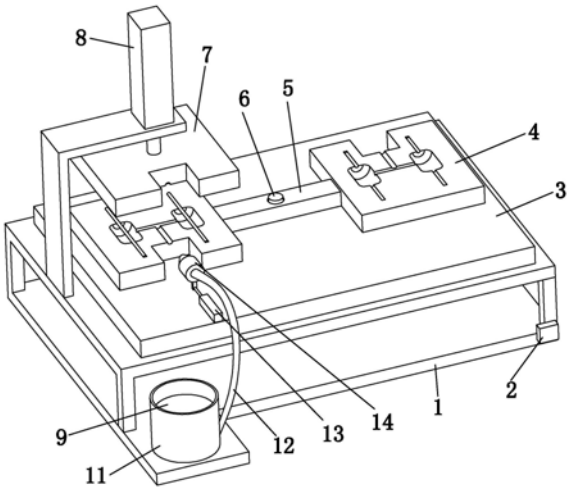
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

一种氧化铝陶瓷管的制作方法

(57)摘要

本发明提供了一种氧化铝陶瓷管的制作方法。它解决了现有技术中没有相应的制作方法，无法实现批量生产，制作效率低等技术问题。本氧化铝陶瓷管的制作方法，包括如下步骤：a、配料；b、球磨；c、喷雾造粒；d、制蜡球；e、成型；f、拔芯杆；g、排蜡；h、素烧；i、抛光；j、烧结；k、切割；l、清洗。本发明具有制作快速的优点。



CN 107814563 B

1.一种氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，包括如下步骤：a、配料：将各种原料按照配方比例加入到搅拌机中，各种原料包括以下重量百分比的各组分：氧化铝93wt%、氧化镁0.8wt%、二氧化锰3wt%、碳化硅2wt%和二氧化钛1.2wt%，制得混合料；b、球磨：将混合料加入到球磨机中，球磨制浆过程中加入去离子水，使得所得的浆料的固含量为30～50wt%；c、喷雾造粒：将浆料采用离心喷雾法进行干燥并造粒，得到球形的造粒料，造粒料的粒径为50～70μm；d、制蜡球：通过蜡球制作装置将低温蜡和芯杆组装在一起，制得所需蜡球；所述步骤d中的蜡球制作装置包括机架一，机架一的中部固定工作台，工作台上竖直设置有转动轴，转动轴下端与一能带动其转动的伺服电机一相连，转动轴上端和转动杆中部相连，转动杆两端均固定有下模板，下模板表面具有下成型部和下进料部，机架一上部固定有气缸一，气缸一的活塞杆竖直向下，气缸一的活塞杆端部和上模板相连，上模板底面具有上成型部和上进料部，上成型部和下成型部闭合构成用于成型蜡球的模腔，上进料部和下进料部闭合构成进料通道，机架一上还设置有能向进料通道输送蜡液的输送机构，输送机构包括储蜡桶、输送管、喷头、驱动电机和搅拌板，喷头水平设置在机架一上，喷头与一能带动其来回移动的气缸二相连，喷头的输入端通过输送管和储蜡桶底部相连通，输送管内还设置有电加热管一，喷头的输出端能与进料通道相连通，驱动电机固定在储蜡桶底部，驱动电机的输出轴竖直向上，驱动电机的输出轴端部和搅拌板相连，搅拌板上开设有若干呈喇叭状的通孔，搅拌板上还固定有电加热管二，储蜡桶内还设置有活塞板，活塞板与一能带动其上下移动的移动结构一相连，活塞板上还具有加料口，加料口处设置有电磁阀一；e、成型：将蜡球放入到橡胶模具中，装入造粒料后，将橡胶模具通过等静压成型装置进行压制成型，在压力为130～170MPa的压力下并保压5～10min后进行脱模，得到坯体；所述步骤e中的等静压成型装置包括机架二，机架二的中部设置有移动框，移动框与一能带动其来回移动的移动结构二相连，移动框上竖直固定有至少两个高压圆筒，高压圆筒上端具有输入口，高压圆筒下端具有输出口，高压圆筒内中部设置有加压橡皮筒，加压橡皮筒内具有用于放置橡胶模具的放置部，加压橡皮筒与高压圆筒两者之间还具有挤压腔，机架二上部设置有能将输入口封闭住的上端塞，上端塞与一能带动其上下移动的气缸三相连，机架二下部设置有能将输出口封闭住的下端塞，下端塞与一能带动其上下移动的气缸四相连，机架二上还设置有能向挤压腔输送液体介质的输液机构，输液机构包括液压泵、输液基管和储液箱，储液箱固定在机架二上，储液箱通过输液基管和挤压腔相连通，液压泵设置在输液基管上，机架二上还设置有用于储液箱辅助散热的散热结构；f、拔芯杆：将坯体中的芯杆拔除掉；g、排蜡：将坯体中的低温蜡排除掉，排蜡温度为90～100℃；h、素烧：通过素烧装置对坯体进行素烧，素烧温度为1100～1300℃，素烧时间为6～8h，获得具有一定强度的素坯；所述步骤h中的素烧装置包括机架三，机架三上固定有具有开口的炉体，炉体内具有加热室，加热室内设置有石墨发热管，机架三上设置有能将开口封闭住的炉门，炉门与一能使其来回移动的移动结构三相连，炉门外侧固定有把手，炉门内侧具有用于放置陶瓷管的放置台，放置台上开设有若干通气孔，机架三上还设置有用于加热室排气的排气机构，排气机构包括排气总管、排气支管、冷却管和水箱，排气支管两端分别和联管一端相连通，联管另一端穿过炉体和加热室相连通，排气支管中部和排气总管一端相连通，排气总管另一端和抽气泵相连，冷却管设置在排气支管内，冷却管与排气支管之间还设置有螺旋导热片，且冷却管、排气支管和螺旋导热片三者之间形成冷却通道，冷却管一端通过进水管和水箱上部相连通，进水管上设置有循

环泵，冷却管另一端通过出水管和水箱下部相连通；i、抛光：通过抛光机对素坯表面进行抛光；j、烧结：通过高温烧结炉对素坯进行烧结，首先初期以3℃/min的升温速率升温到750℃，保温35min，接着以5℃/min的升温速率升温至1500℃，保温5h，然后再以2℃/min升温至最终烧结温度1800℃，在最终烧结温度下保温6-10h，最后随炉温冷却到室温，得到半成品的氧化铝陶瓷管；k、切割：通过切割装置对半成品的氧化铝陶瓷管两端进行切割；l、清洗：通过清洗装置对半成品的氧化铝陶瓷管进行清洗，即得到成品的氧化铝陶瓷管。

2.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述移动结构一包括支架、伺服电机二、齿轮一、齿条一、导向杆和导向套，支架固定在机架一上，导向杆竖直固定在支架上，导向套设置在导向杆上，齿条一竖直固定在支架上，且齿条一与导向杆相互平行，伺服电机二固定在导向套上，伺服电机二的输出轴水平设置，齿轮一固定在伺服电机二的输出轴端部，且齿轮一与齿条一相啮合，活塞板通过连接杆和导向套相连。

3.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述输液基管上还依次设置有流量调节阀一和压力表。

4.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述移动结构二包括气缸五、导轨一和滑块一，导轨一水平固定在机架二上，滑块一设置在导轨一上，气缸五固定在机架二上，气缸五的活塞杆水平设置，气缸五的活塞杆端部和滑块一相连，移动框固定在滑块一上。

5.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述散热结构包括导热罩、步进电机和转动架，导热罩通过连杆一固定在机架二上，且导热罩位于储液箱的正上方，导热罩的进口朝下，导热罩的出口和排气管一端相连通，排气管另一端能与外界相连通，排气管上设置有抽风机，步进电机通过连杆二固定在导热罩上，步进电机的输出轴竖直向下，步进电机的输出轴端部和转动架相连，转动架上固定有若干导热杆，导热杆上固定有导热板。

6.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述移动结构三包括开设在机架三上呈U型的滑动槽和若干滚轮，滚轮通过滚轮架和炉门相连，滚轮设置在滑动槽内；滚轮包括垂直滚轮和侧向滚轮，垂直滚轮在滑动槽底部滚动，侧向滚轮在滑动槽侧部滚动。

7.根据权利要求1所述的氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，所述机架三上具有取放机构，取放机构包括机械手、U形板、推杆电机一和推杆电机二，机械手一端固定在机架三上，机械手另一端和U形板中部相连，推杆电机一固定在U形板一端上，推杆电机一的推杆端部和安装条一相连，安装条一上具有若干取放杆一，推杆电机二固定在U形板另一端上，推杆电机二的推杆端部和安装条二相连，安装条二上具有若干取放杆二，且取放杆二与取放杆一交错分布。

一种氧化铝陶瓷管的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种氧化铝陶瓷管的制作方法。

背景技术

[0002] 陶瓷金卤灯是当今全世界最先进的节能光源之一，它具有光效高、寿命长、显色性好、结构紧凑等优点，被广泛应用在机场、码头、道路、商场、宾馆等室内外照明，是最理想的光源之一。陶瓷金卤灯中的氧化铝陶瓷管是制作陶瓷金卤灯的关键部件。

[0003] 现有技术中没有相应的制作方法，无法实现批量生产，制作效率低，因此，设计出一种氧化铝陶瓷管的制作方法是很有必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题，提出了一种氧化铝陶瓷管的制作方法，该制作方法具有制作快速的特点。

[0005] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现：一种氧化铝陶瓷管的制作方法，其特征在于，包括如下步骤：a、配料：将各种原料按照配方比例加入到搅拌机中，各种原料包括以下重量百分比的各组分：氧化铝90～96wt％、氧化镁0.4～1.2wt％、二氧化锰2～4wt％、碳化硅1～3wt％和二氧化钛0.8～1.6wt％，制得混合料；b、球磨：将混合料加入到球磨机中，球磨制浆过程中加入去离子水，使得所得的浆料的固含量为30～50wt％；c、喷雾造粒：将浆料采用离心喷雾法进行干燥并造粒，得到球形的造粒料，造粒料的粒径为50～70μm；d、制蜡球：通过蜡球制作装置将低温蜡和芯杆组装在一起，制得所需蜡球；e、成型：将蜡球放入到橡胶模具中，装入造粒料后，将橡胶模具通过等静压成型装置进行压制成型，在压力为130～170MPa的压力下并保压5～10min后进行脱模，得到坯体；f、拔芯杆：将坯体中的芯杆拔除掉；g、排蜡：将坯体中的低温蜡排除掉，排蜡温度为90～100℃；h、素烧：通过素烧装置对坯体进行素烧，素烧温度为1100～1300℃，素烧时间为6～8h，获得具有一定强度的素坯；i、抛光：通过抛光机对素坯表面进行抛光；j、烧结：通过高温烧结炉对素坯进行烧结，首先初期以3℃/min的升温速率升温到750℃，保温35min，接着以5℃/min的升温速率升温至1500℃，保温5h，然后再以2℃/min升温至最终烧结温度1800℃，在最终烧结温度下保温6-10h，最后随炉温冷却到室温，得到半成品的氧化铝陶瓷管；k、切割：通过切割装置对半成品的氧化铝陶瓷管两端进行切割；l、清洗：通过清洗装置对半成品的氧化铝陶瓷管进行清洗，即得到成品的氧化铝陶瓷管。

[0006] 采用该方法，通过配料、球磨、喷雾造粒、制蜡球、成型、拔芯杆、排蜡、素烧、抛光、烧结、切割和清洗等步骤，就可实现其批量生产，制作快速。

[0007] 所述步骤d中的蜡球制作装置包括机架一，机架一的中部固定工作台，工作台上竖直设置有转动轴，转动轴下端与一能带动其转动的伺服电机一相连，转动轴上端和转动杆中部相连，转动杆两端均固定有下模板，下模板表面具有下成型部和下进料部，机架一上部固定有气缸一，气缸一的活塞杆竖直向下，气缸一的活塞杆端部和上模板相连，上模板底面

具有上成型部和上进料部，上成型部和下成型部闭合构成用于成型蜡球的模腔，上进料部和下进料部闭合构成进料通道，机架一上还设置有能向进料通道输送蜡液的输送机构，输送机构包括储蜡桶、输送管、喷头、驱动电机和搅拌板，喷头水平设置在机架一上，喷头与一能带动其来回移动的气缸二相连，喷头的输入端通过输送管和储蜡桶底部相连通，输送管内还设置有电加热管一，喷头的输出端能与进料通道相连通，驱动电机固定在储蜡桶底部，驱动电机的输出轴竖直向上，驱动电机的输出轴端部和搅拌板相连，搅拌板上开设有若干呈喇叭状的通孔，搅拌板上还固定有电加热管二，储蜡桶内还设置有活塞板，活塞板与一能带动其上下移动的移动结构一相连，活塞板上还具有加料口，加料口处设置有电磁阀一。

[0008] 蜡球制作装置的原理如下：将芯棒放入到其中一个下模板的下成型部中，控制伺服电机一带动转动轴转动，转动轴带动转动杆转动，转动杆带动相应的下模板转动，使其位于上模板的正下方，控制气缸一的活塞杆带动上模板向下移动，上模板与下模板闭合；控制气缸二的活塞杆带动喷头来回移动，喷头的输出端与进料通道相连通；接通电加热管一和电加热管二使其工作，控制驱动电机带动搅拌板转动，搅拌板使储蜡桶内的低温蜡快速熔化，通过移动结构一带动活塞板向下移动，活塞板向下对储蜡桶内进行挤压，将储蜡桶内的低温蜡通过输送管输送到喷头处，喷头将低温蜡从进料通道输送到模腔中，实现蜡球的不间断制作，制作快速。

[0009] 所述移动结构一包括支架、伺服电机二、齿轮一、齿条一、导向杆和导向套，支架固定在机架一上，导向杆竖直固定在支架上，导向套设置在导向杆上，齿条一竖直固定在支架上，且齿条一与导向杆相互平行，伺服电机二固定在导向套上，伺服电机二的输出轴水平设置，齿轮一固定在伺服电机二的输出轴端部，且齿轮一与齿条一相啮合，活塞板通过连接杆和导向套相连。

[0010] 所述步骤e中的等静压成型装置包括机架二，机架二的中部设置有移动框，移动框与一能带动其来回移动的移动结构二相连，移动框上竖直固定有至少两个高压圆筒，高压圆筒上端具有输入口，高压圆筒下端具有输出口，高压圆筒内中部设置有加压橡皮筒，加压橡皮筒内具有用于放置橡胶模具的放置部，加压橡皮筒与高压圆筒两者之间还具有挤压腔，机架二上部设置有能将输入口封闭住的上端塞，上端塞与一能带动其上下移动的气缸三相连，机架二下部设置有能将输出口封闭住的下端塞，下端塞与一能带动其上下移动的气缸四相连，机架二上还设置有能向挤压腔输送液体介质的输液机构，输液机构包括液压泵、输液基管和储液箱，储液箱固定在机架二上，储液箱通过输液基管和挤压腔相连通，液压泵设置在输液基管上，机架二上还设置有用于储液箱辅助散热的散热结构。

[0011] 等静压成型装置的原理如下：将多个橡胶模具从输入口放入到加压橡皮筒的放置部处，通过移动结构二带动移动框来回移动，移动框带动高压圆筒来回移动，使高压圆筒位于上端塞与下端塞之间，控制气缸三的活塞杆带动上端塞上下移动，上端塞将输入口封闭住，同时，控制气缸四的活塞杆带动下端塞上下移动，下端塞将输出口封闭住；开启液压泵，通过输液基管将储液箱中的液体介质输送到挤压腔中，加压橡皮筒从各个方向对橡胶模具进行均匀加压，从而可实现单次成型多个陶瓷管，成型方便。

[0012] 所述输液基管上还依次设置有流量调节阀一和压力表。

[0013] 所述移动结构二包括气缸五、导轨一和滑块一，导轨一水平固定在机架二上，滑块一设置在导轨一上，气缸五固定在机架二上，气缸五的活塞杆水平设置，气缸五的活塞杆端

部和滑块一相连，移动框固定在滑块一上。

[0014] 所述散热结构包括导热罩、步进电机和转动架，导热罩通过连杆一固定在机架二上，且导热罩位于储液箱的正上方，导热罩的进口朝下，导热罩的出口和排气管一端相连通，排气管另一端能与外界相连通，排气管上设置有抽风机，步进电机通过连杆二固定在导热罩上，步进电机的输出轴竖直向下，步进电机的输出轴端部和转动架相连，转动架上固定有若干导热杆，导热杆上固定有导热板。

[0015] 所述步骤h中的素烧装置包括机架三，机架三上固定有具有开口的炉体，炉体内具有加热室，加热室内设置有石墨发热管，机架三上设置有能将开口封闭住的炉门，炉门与一能使其来回移动的移动结构三相连，炉门外侧固定有把手，炉门内侧具有用于放置陶瓷管的放置台，放置台上开设有若干通气孔，机架三上还设置有用于加热室排气的排气机构，排气机构包括排气总管、排气支管、冷却管和水箱，排气支管两端分别和联管一端相连通，联管另一端穿过炉体和加热室相连通，排气支管中部和排气总管一端相连通，排气总管另一端和抽气泵相连，冷却管设置在排气支管内，冷却管与排气支管之间还设置有螺旋导热片，且冷却管、排气支管和螺旋导热片三者之间形成冷却通道，冷却管一端通过进水管和水箱上部相连通，进水管上设置有循环泵，冷却管另一端通过出水管和水箱下部相连通。

[0016] 素烧装置的原理如下：将放有陶瓷管的放料框放在放置台上，将陶瓷管送入到加热室中进行素烧；当需要将加热室中的废气排出时，开启抽气泵，加热室中的废气从联管进入到排气支管中，开启循环泵，通过进水管将低温水输送到冷却管中，冷却管对排气支管中的高温废气进行冷却，冷却后的废气通过排气总管排出，由于冷却管与排气支管之间设置有螺旋导热片，且冷却管、排气支管和螺旋导热片三者之间形成冷却通道，可使排气支管中的高温废气能够充分和冷却水管进行热量交换，从而对排气支管中的高温废气进行充分冷却，可确保抽气泵正常工作，工作稳定性好。

[0017] 所述进水管上还设置有流量调节阀二。

[0018] 所述移动结构三包括开设在机架三上呈U型的滑动槽和若干滚轮，滚轮通过滚轮架和炉门相连，滚轮设置在滑动槽内；滚轮包括垂直滚轮和侧向滚轮，垂直滚轮在滑动槽底部滚动，侧向滚轮在滑动槽侧部滚动。

[0019] 所述机架三上具有取放机构，取放机构包括机械手、U形板、推杆电机一和推杆电机二，机械手一端固定在机架三上，机械手另一端和U形板中部相连，推杆电机一固定在U形板一端上，推杆电机一的推杆端部和安装条一相连，安装条一上具有若干取放杆一，推杆电机二固定在U形板另一端上，推杆电机二的推杆端部和安装条二相连，安装条二上具有若干取放杆二，且取放杆二与取放杆一交错分布。

[0020] 所述步骤k中的切割装置包括机架四，机架四上固定有立柱，立柱上设置有升降座，升降座与一能带动其上下移动的移动结构四相连，升降座上固定减速电机，减速电机的输出轴水平设置，减速电机的输出轴端部和切割轮相连，机架四上设置有能将陶瓷管定位住的定位机构，定位机构包括限位筒、气囊环一、转轴、输气管一和气泵一，转轴竖直设置在机架四上，转轴下端与一能带动其转动的动力结构相连，转轴上端通过连接架和限位筒相连，且限位筒水平布置，气囊环一设置在限位筒内，气囊环一内具有用于定位陶瓷管的定位通道，气囊环一通过输气管一和气泵一相连，输气管一上设置有电磁阀二。

[0021] 切割装置的原理如下：将陶瓷管放入气囊环一的定位通道内，通过气泵一给气囊

环一充气，控制减速电机带动切割轮转动，通过移动机构带动升降座向下移动，升降座带动减速电机向下移动，减速电机带动切割轮向下移动，切割轮对陶瓷管的一端进行切割，通过动力结构带动转轴转动，转轴带动与连接架相连的限位筒转动，限位筒带动陶瓷管转动，使切割轮对陶瓷管的另一端进行切割，通过气囊环一使陶瓷管四周受力均匀，可将陶瓷管牢牢定位住，切割效果好。

[0022] 所述机架四上还具有冷却结构，冷却结构包括用于存放冷却液的储液桶、喷洒板、输液管和推杆电机三，喷洒板通过连接条固定在升降座上，喷洒板内部具有空腔，喷洒板上还开设有与空腔相连通的若干喷洒孔，且喷洒孔朝向切割轮，喷洒板的空腔通过连通管一和储液桶相连通，连通管一上设置有水泵一，推杆电机三固定在立柱上，推杆电机三的推杆水平设置，输液管水平固定在推杆电机三的推杆端部，输液管一端能伸入到限位筒内，输液管另一端通过连通管二和储液桶相连通，连通管二上设置有水泵二。

[0023] 所述移动结构四包括推杆电机四、导轨二和滑块二，导轨二竖直固定在立柱上，滑块二设置在导轨二上，推杆电机四固定在立柱上，推杆电机四的推杆竖直向下，推杆电机四的推杆端部和滑块二相连，升降座固定在滑块二上。

[0024] 所述动力结构包括动力电机、主动轮和从动轮，动力电机固定在机架四上，动力电机的输出轴竖直设置，主动轮固定在动力电机的输出轴端部，从动轮固定在转轴下端，且从动轮与主动轮相啮合。

[0025] 所述机架四上还设置有用于辅助支撑的支撑结构，支撑结构包括推杆电机五、安装板和支撑块，推杆电机五固定在机架四上，推杆电机五的推杆竖直向上，安装板固定在推杆电机五的推杆端部，支撑块固定在安装板上，且支撑块位于切割轮的正下方。

[0026] 所述步骤1中的清洗装置包括机架五，机架五上固定有清洗箱，清洗箱内设置有清理机构，清理机构包括清理杆、气囊环二和储气袋，清理杆通过安装杆竖直固定在清洗箱内，清理杆两端具有呈螺旋形分布的毛刷一，气囊环二套设在清理杆中部，气囊环二表面具有呈螺旋形分布的毛刷二，气囊环二通过输气管二和储气袋相连通，输气管二上还依次设置有气泵二和电磁阀三，安装杆上还竖直固定有毛刷条，机架五上固定有支撑柱一，支撑柱一上设置有升降板，且升降板位于清理杆的正上方，升降板与一能带动其上下移动的移动结构五相连，升降板上固定有转动电机一，转动电机一的输出轴竖直向下，转动电机一的输出轴端部和安装块相连，安装块上固定有手指气缸，手指气缸的手指上固定有能将陶瓷管竖直定位住的夹块。

[0027] 清洗装置的原理如下：控制手指气缸带动夹块动作，夹块将陶瓷管竖直定位住，通过移动结构五带动升降板上下移动，升降板带动陶瓷管上下移动，使陶瓷管插入到清理杆中，陶瓷管内部两端与毛刷一相接触，陶瓷管外部与毛刷条相接触，开启气泵二，通过输气管二将储气袋中的气体输送到气囊环二中，气囊环二变大使毛刷二与陶瓷管内部中间相接触，控制转动电机一带动安装块转动，安装块带动手指气缸转动，手指气缸带动夹块转动，从而通过毛刷一、毛刷二和毛刷条将陶瓷管内外部清洗干净，清洗方便；由于毛刷一和毛刷二呈螺旋形分布，可使陶瓷管内的杂物快速排出。

[0028] 所述机架五上还设置有辅助机构，辅助机构包括辅助架、上安装环、下安装环、导流筒和抽水泵，辅助架固定在清洗箱内，上安装环固定在辅助架上部，且上安装环位于清理杆的正上方，下安装环固定在辅助架下部，且下安装环位于清理杆的正下方，导流筒套设在

清理杆上，导流筒上端通过弹性的连接环一和上安装环相连，导流筒下端通过弹性的连接环二和下安装环相连，导流筒内部具有导流腔，导流筒内侧还开设有若干与导流腔相连通的导流孔，抽水泵固定在清洗箱上，抽水泵的进水口通过连接管一和导流腔相连通，连接管一上还设置有过滤袋，抽水泵的出水口通过连接管二和清洗箱底部相连通。

[0029] 采用以上结构，开启抽水泵，将清洗杆处的污水通过导流筒输入到连接管一中，过滤袋对其进行处理后，通过连接管二将过滤后的水重新输送回清洗箱中，从而可确保清理杆处水的洁净度，辅助效果好。

[0030] 所述导流筒包括若干导流板，导流板通过弹性的连接片三首尾相连，辅助架上设置有能驱动导流板来回摆动的驱动结构；驱动结构包括支撑柱二、气缸六、导轨三、滑块三、联杆、驱动环和振动电机二，支撑柱二固定在辅助架上，导轨三竖直固定在支撑柱二上，滑块三设置在导轨三上，气缸六固定在支撑柱二上，气缸六的活塞杆竖直向下，气缸六的活塞杆端部和滑块三相连，驱动环套设在导流板外，且驱动环的内径小于上安装环的内径，驱动环和联杆一端相连，联杆另一端通过圆柱弹簧和滑块三相连，振动电机二固定在联杆上。

[0031] 采用以上结构，控制气缸六带动滑块三沿着导轨三上下移动，滑块三带动联杆上下移动，联杆带动驱动环上下移动，其中驱动环向上移动可使导流筒呈圆台状，驱动环向下移动可使导流筒呈倒圆台状，同时，控制振动电机二使导流板来回振动，从而可使清理杆处的污水更好的输入到连接管一中。

[0032] 所述移动结构五包括转动电机二、齿轮二、齿条二、导杆和导套，导杆竖直固定在支撑柱一上，导套设置在导杆上，齿条二竖直固定在支撑柱一上，转动电机二固定在导套上，转动电机二的输出轴水平设置，齿轮二固定在转动电机二的输出轴端部，且齿轮二与齿条二相啮合，升降板固定在导套上。

[0033] 与现有技术相比，本氧化铝陶瓷管的制作方法具有该优点：本发明中通过配料、球磨、喷雾造粒、制蜡球、成型、拔芯杆、排蜡、素烧、抛光、烧结、切割和清洗等步骤，就可实现其批量生产，制作快速。

附图说明

[0034] 图1是蜡球制作装置的立体结构示意图。

[0035] 图2是蜡球制作装置中拆去部分的平面结构示意图。

[0036] 图3是等静压成型装置的立体结构示意图。

[0037] 图4是等静压成型装置中拆去部分的剖视图。

[0038] 图5是素烧装置的立体结构示意图。

[0039] 图6是切割装置的立体结构示意图。

[0040] 图7是切割装置中拆去部分的平面结构示意图。

[0041] 图8是清洗装置的立体结构示意图。

[0042] 图9是清洗装置中辅助机构的立体结构示意图。

[0043] 图10是本清洗装置中清理机构的立体结构示意图。

[0044] 图中，1、机架一；2、控制器一；3、工作台；4、下模板；5、转动杆；6、转动轴；7、上模板；8、气缸一；9、活塞板；9a、加料口；11、储蜡桶；12、输送管；13、气缸二；14、喷头；15、支架；16、限位块；17、导向套；18、伺服电机二；19、齿轮一；21、齿条一；22、导向杆；23、连接杆；24、

电磁阀一;25、电加热管二;26、搅拌板;26a、通孔;27、电加热管一;28、驱动电机;31、机架二;32、控制器二;33、导轨一;34、滑块一;35、移动框;36、高压圆筒;36a、挤压腔;37、上端塞;38、气缸三;39、气缸五;41、储液箱;42、输液基管;43、下端塞;44、气缸四;45、导热杆;46、导热板;47、转动架;48、连杆一;49、抽风机;50、排气管;51、步进电机;52、导热罩;53、连杆二;54、液压泵;55、流量调节阀一;56、压力表;57、加压橡皮筒;58、机架三;58a、滑动槽;59、炉体;61、显示屏;62、滚轮;63、机械手;64、推杆电机一;65、安装条一;66、取放杆一;67、取放杆二;68、安装条二;69、推杆电机二;71、U形板;72、炉门;73、放置台;74、石墨发热管;75、温度传感器;76、联管;77、排气支管;78、出水管;79、水箱;81、进水管;82、循环泵;83、流量调节阀二;84、抽气泵;85、排气总管;86、螺旋导热片;87、冷却管;88、控制器三;101、机架四;102、推杆电机五;103、安装板;104、支撑块;104a、躲避槽;105、动力电机;106、气泵一;107、输气管一;108、电磁阀二;109、转轴;110、气流调节阀;111、连接架;112、限位筒;114、切割轮;115、减速电机;116、喷洒板;117、连通管一;118、连接条;119、推杆电机四;120、立柱;121、导轨二;122、升降座;123、滑块二;124、输液管;125、推杆电机三;126、连通管二;127、储液桶;128、水泵一;129、水泵二;130、气囊环一;131、主动轮;132、从动轮;141、机架五;142、支撑柱一;143、清洗箱;144、连接环一;145、上安装环;146、齿轮二;147、转动电机二;148、导套;149、齿条二;151、导杆;152、升降板;153、夹块;154、手指气缸;155、安装块;156、转动电机一;157、风机二;158、清理杆;159、辅助架;161、导流筒;161a、导流板;162、输气管二;163、电磁阀三;164、气泵二;165、储气袋;166、过滤袋;167、连接管一;168、抽水泵;169、连接管二;171、联杆;172、滑块三;173、导轨三;174、支撑柱二;175、气缸六;176、圆柱弹簧;177、振动电机二;178、下安装环;179、连接环二;181、驱动环;182、滚动轮;183、安装杆;184、毛刷条;185、气囊环二。

具体实施方式

[0045] 本氧化铝陶瓷管的制作方法,包括如下步骤:a、配料:将各种原料按照配方比例加入到搅拌机中,各种原料包括以下重量百分比的各组分:氧化铝90～96wt%、氧化镁0.4～1.2wt%、二氧化锰2～4wt%、碳化硅1～3wt%和二氧化钛0.8～1.6wt%,制得混合料;b、球磨:将混合料加入到球磨机中,球磨制浆过程中加入去离子水,使得所得的浆料的固含量为30～50wt%;c、喷雾造粒:将浆料采用离心喷雾法进行干燥并造粒,得到球形的造粒料,造粒料的粒径为50～70μm;d、制蜡球:通过蜡球制作装置将低温蜡和芯杆组装在一起,制得所需蜡球;e、成型:将蜡球放入到橡胶模具中,装入造粒料后,将橡胶模具通过等静压成型装置进行压制成型,在压力为130～170MPa的压力下并保压5～10min后进行脱模,得到坯体;f、拔芯杆:将坯体中的芯杆拔除掉;g、排蜡:将坯体中的低温蜡排除掉,排蜡温度为90～100℃;h、素烧:通过素烧装置对坯体进行素烧,素烧温度为1100～1300℃,素烧时间为6～8h,获得具有一定强度的素坯;i、抛光:通过抛光机对素坯表面进行抛光;j、烧结:通过高温烧结炉对素坯进行烧结,首先初期以3℃/min的升温速率升温到750℃,保温35min,接着以5℃/min的升温速率升温至1500℃,保温5h,然后再以2℃/min升温至最终烧结温度1800℃,在最终烧结温度下保温6-10h,最后随炉温冷却到室温,得到半成品的氧化铝陶瓷管;k、切割:通过切割装置对半成品的氧化铝陶瓷管两端进行切割;l、清洗:通过清洗装置对半成品的氧化铝陶瓷管进行清洗,即得到成品的氧化铝陶瓷管。

[0046] 在本实施例中，本氧化铝陶瓷管的制作方法，包括如下步骤：a、配料：将各种原料按照配方比例加入到搅拌机中，各种原料包括以下重量百分比的各组分：氧化铝93wt％、氧化镁0.8wt％、二氧化锰3wt％、碳化硅2wt％和二氧化钛1.2wt％，制得混合料；b、球磨：将混合料加入到球磨机中，球磨制浆过程中加入去离子水，使得所得的浆料的固含量为40wt％；c、喷雾造粒：将浆料采用离心喷雾法进行干燥并造粒，得到球形的造粒料，造粒料的粒径为60μm；d、制蜡球：通过蜡球制作装置将低温蜡和芯杆组装在一起，制得所需蜡球；e、成型：将蜡球放入到橡胶模具中，装入造粒料后，将橡胶模具通过等静压成型装置进行压制成型，在压力为140MPa的压力下并保压6min后进行脱模，得到坯体；f、拔芯杆：将坯体中的芯杆拔除掉；g、排蜡：将坯体中的低温蜡排除掉，排蜡温度为94℃；h、素烧：通过素烧装置对坯体进行素烧，素烧温度为1200℃，素烧时间为7h，获得具有一定强度的素坯；i、抛光：通过抛光机对素坯表面进行抛光；j、烧结：通过高温烧结炉对素坯进行烧结，首先初期以3℃/min的升温速率升温到750℃，保温35min，接着以5℃/min的升温速率升温至1500℃，保温5h，然后再以2℃/min升温至最终烧结温度1800℃，在最终烧结温度下保温8h，最后随炉温冷却到室温，得到半成品的氧化铝陶瓷管；k、切割：通过切割装置对半成品的氧化铝陶瓷管两端进行切割；l、清洗：通过清洗装置对半成品的氧化铝陶瓷管进行清洗，即得到成品的氧化铝陶瓷管。

[0047] 如图1-图2所示，步骤d中的蜡球制作装置包括机架一1，机架一1的中部固定工作台3，工作台3上竖直设置有转动轴6，转动轴6下端与一能带动其转动的伺服电机一相连，转动轴6上端和转动杆5中部相连，转动轴6上端通过焊接的方式和转动杆5中部相连；转动杆5两端均固定有下模板4，下模板4采用市场上可以买到的现有产品；下模板4表面具有下成型部和下进料部，机架一1上部固定有气缸一8，气缸一8的活塞杆竖直向下，气缸一8的活塞杆端部和上模板7相连，上模板7采用市场上可以买到的现有产品；上模板7底面具有上成型部和上进料部，上成型部和下成型部闭合构成用于成型蜡球的模腔，上进料部和下进料部闭合构成进料通道，机架一1上还设置有能向进料通道输送蜡液的输送机构，输送机构包括储蜡桶11、输送管12、喷头14、驱动电机28和搅拌板26，喷头14水平设置在机架一1上，喷头14与一能带动其来回移动的气缸二13相连，气缸二13固定在机架一1上，气缸二13的活塞杆水平设置，喷头14与气缸二13的活塞杆端部相连；喷头14的输入端通过输送管12和储蜡桶11底部相连通，输送管12内还设置有电加热管一27，喷头14的输出端能与进料通道相连通，驱动电机28固定在储蜡桶11底部，驱动电机28通过螺栓连接的方式固定在储蜡桶11底部；驱动电机28的输出轴竖直向上，驱动电机28的输出轴端部和搅拌板26相连，搅拌板26上开设有若干呈喇叭状的通孔26a，通孔26a的数量为二十个；搅拌板26上还固定有电加热管二25，储蜡桶11内还设置有活塞板9，活塞板9与一能带动其上下移动的移动结构一相连，活塞板9上还具有加料口9a，加料口9a处设置有电磁阀一24。

[0048] 移动结构一包括支架15、伺服电机二18、齿轮一19、齿条一21、导向杆22和导向套17，支架15固定在机架一1上，导向杆22竖直固定在支架15上，导向套17设置在导向杆22上，齿条一21竖直固定在支架15上，且齿条一21与导向杆22相互平行，伺服电机二18固定在导向套17上，伺服电机二18的输出轴水平设置，齿轮一19固定在伺服电机二18的输出轴端部，且齿轮一19与齿条一21相啮合，活塞板9通过连接杆23和导向套17相连；导向杆22两端还固定有限位块16。

[0049] 机架一1下部还固定有控制器一2，气缸一8、气缸二13、伺服电机一和伺服电机二18通过线路均与控制器一2相连。

[0050] 蜡球制作装置的原理如下：将芯棒放入到其中一个下模板4的下成型部中，控制伺服电机一带动转动轴6转动，转动轴6带动转动杆5转动，转动杆5带动相应的下模板4转动，使其位于上模板7的正下方，控制气缸一8带动上模板7向下移动，上模板7与下模板4闭合；控制气缸二13带动喷头14来回移动，喷头14的输出端与进料通道相连通；接通电加热管一27和电加热管二25使其工作，控制驱动电机28带动搅拌板26转动，搅拌板26使储蜡桶11内的低温蜡快速熔化，控制伺服电机二18带动齿轮一19转动，齿轮一19逐渐与齿条一21相啮合使导向套17沿着导向杆22向下移动，导向套17带动连接杆23向下移动，连接杆23带动活塞板9向下移动，活塞板9向下对储蜡桶11内进行挤压，将储蜡桶11内的低温蜡通过输送管12输送到喷头14处，喷头14将低温蜡从进料通道输送到模腔中，从而可实现蜡球的不间断制作。

[0051] 如图3-图4所示，步骤e中的等静压成型装置包括机架二31，机架二31的中部设置有移动框35，移动框35与一能带动其来回移动的移动结构二相连，移动框35上竖直固定有至少两个高压圆筒36，高压圆筒36的数量为两个；高压圆筒36上端具有输入口，高压圆筒36下端具有输出口，高压圆筒36内中部设置有加压橡皮筒57，加压橡皮筒57采用市场上可以买到的现有产品；加压橡皮筒57内具有用于放置橡胶模具的放置部，加压橡皮筒57与高压圆筒36两者之间还具有挤压腔36a，机架二31上部设置有能将输入口封闭住的上端塞37，上端塞37的数量为两个；上端塞37与一能带动其上下移动的气缸三38相连，气缸三38固定在机架二31上端，气缸三38的活塞杆端部竖直向下，上端塞37与气缸三38的活塞杆端部相连；机架二31下部设置有能将输出口封闭住的下端塞43，下端塞43的数量为两个；下端塞43与一能带动其上下移动的气缸四44相连，气缸四44固定在机架二31下端，气缸四44的活塞杆端部竖直向上，下端塞43与气缸四44的活塞杆端部相连；机架二31上还设置有能向挤压腔36a输送液体介质的输液机构，输液机构包括液压泵54、输液基管42和储液箱41，储液箱41固定在机架二31上，储液箱41通过输液基管42和挤压腔36a相连通，液压泵54设置在输液基管42上，机架二31上还设置有用于储液箱41辅助散热的散热结构。

[0052] 输液基管42上还依次设置有流量调节阀一55和压力表56。

[0053] 移动结构二包括气缸五39、导轨一33和滑块一34，导轨一33水平固定在机架二31上，滑块一34设置在导轨一33上，气缸五39固定在机架二31上，气缸五39的活塞杆水平设置，气缸五39的活塞杆端部和滑块一34相连，移动框35固定在滑块一34上。

[0054] 散热结构包括导热罩52、步进电机51和转动架47，导热罩52通过连杆一48固定在机架二31上，且导热罩52位于储液箱41的正上方，导热罩52的进口朝下，导热罩52的出口和排气管50一端相连通，排气管50另一端能与外界相连通，排气管50上设置有抽风机49，步进电机51通过连杆二53固定在导热罩52上，步进电机51的输出轴竖直向下，步进电机51的输出轴端部和转动架47相连，转动架47上固定有若干导热杆45，导热杆45的数量为四根；导热杆45上固定有导热板46。

[0055] 机架二31上还固定有控制器二32，气缸三38、气缸四44、气缸五39和液压泵54通过线路均与该控制器二32相连。

[0056] 等静压成型装置的原理如下：将多个橡胶模具从输入口放入到加压橡皮筒57的放

置部处，控制气缸五39带动滑块一34来回移动，滑块一34带动移动框35来回移动，移动框35带动高压圆筒36来回移动，使高压圆筒36位于上端塞37与下端塞43之间，控制气缸三38带动上端塞37上下移动，上端塞37将输入口封闭住，同时，控制气缸四44带动下端塞43上下移动，下端塞43将输出口封闭住；开启液压泵54，通过输液基管42将储液箱41中的液体介质输送到挤压腔36a中，加压橡皮筒57从各个方向对橡胶模具进行均匀加压，从而可实现单次成型多个陶瓷管。

[0057] 如图5所示，步骤h中的素烧装置包括机架三58，机架三58上固定有具有开口的炉体59，炉体59采用的是现有技术；炉体59内具有加热室，加热室内设置有石墨发热管74，机架三58上设置有能将开口封闭住的炉门72，炉门72与一能使其来回移动的移动结构三相连，炉门72外侧固定有把手，炉门72内侧具有用于放置陶瓷管的放置台73，放置台73采用的是市场上可以买到的现有产品；放置台73上开设有若干通气孔，通气孔的数量为二十个；机架三58上还设置有用于加热室排气的排气机构，排气机构包括排气总管85、排气支管77、冷却管87和水箱79，排气支管77两端分别和联管76一端相连通，联管76另一端穿过炉体59和加热室相连通，排气支管77中部和排气总管85一端相连通，排气总管85另一端和抽气泵84相连，冷却管87设置在排气支管77内，冷却管87与排气支管77之间还设置有螺旋导热片86，且冷却管87、排气支管77和螺旋导热片86三者之间形成冷却通道，冷却管87一端通过进水管81和水箱79上部相连通，进水管81上设置有循环泵82，冷却管87另一端通过出水管78和水箱79下部相连通；进水管81上还设置有流量调节阀二83。

[0058] 移动结构三包括开设在机架三58上呈U型的滑动槽58a和若干滚轮62，滚轮62的数量为十二个；滚轮62通过滚轮62架和炉门72相连，滚轮62架和炉门72相连，滚轮62和滚轮62架相连；滚轮62设置在滑动槽58a内；滚轮62包括垂直滚轮62和侧向滚轮62，垂直滚轮62在滑动槽58a底部滚动，侧向滚轮62在滑动槽58a侧部滚动。

[0059] 机架三58上具有取放机构，取放机构包括机械手63、U形板71、推杆电机一64和推杆电机二69，机械手63一端固定在机架三58上，机械手63另一端和U形板71中部相连，推杆电机一64固定在U形板71一端上，推杆电机一64的推杆端部和安装条一65相连，安装条一65上具有若干取放杆一66，取放杆一66的数量为四根；推杆电机二69固定在U形板71另一端上，推杆电机二69的推杆端部和安装条二68相连，安装条二68上具有若干取放杆二67，取放杆二67的数量为四根；且取放杆二67与取放杆一66交错分布；通过机械手63带动U形板71移动，使U形板71位于放料框处，控制推杆电机一64带动取放杆一66移动，同时，控制推杆电机二69带动取放杆二67移动，取放杆一66将放料框一侧支撑住，取放杆二67将放料框另一侧支撑住，可对放料框进行取放。

[0060] 机架三58上还设置有温控机构，温控机构包括温度传感器75、显示屏61和控制器三88，温度传感器75设置在加热室内，显示屏61固定在炉体59上，温度传感器75和显示屏61通过线路均与该控制器三88相连，控制器三88采用的是市场上可以买到的单片机，单片机控制气缸、电机、泵、传感器和显示器的程序为现有，其程序不需要重新编辑。

[0061] 素烧装置的原理如下：将放有陶瓷管的放料框放在放置台73上，将陶瓷管送入到加热室中进行素烧；当需要将加热室中的废气排出时，开启抽气泵84，加热室中的废气从联管76进入到排气支管77中，开启循环泵82，通过进水管81将低温水输送到冷却管87中，冷却管87对排气支管77中的高温废气进行冷却，冷却后的废气通过排气总管85排出，由于冷却

管87与排气支管77之间设置有螺旋导热片86，且冷却管87、排气支管77和螺旋导热片86三者之间形成冷却通道，可使排气支管77中的高温废气能够充分和冷却水管进行热量交换，从而对排气支管77中的高温废气进行充分冷却，可确保抽气泵84正常工作。

[0062] 如图6-图7所示，步骤k中的切割装置包括机架四101，机架四101上固定有立柱120，立柱120上设置有升降座122，升降座122与一能带动其上下移动的移动结构四相连，升降座122上固定减速电机115，减速电机115的输出轴水平设置，减速电机115的输出轴端部和切割轮114相连，机架四101上设置有能将陶瓷管定位住的定位机构，定位机构包括限位筒112、气囊环一130、转轴109、输气管一107和气泵一106，气囊环一130采用的是市场上可以买到的现有产品，转轴109竖直设置在机架四101上，转轴109下端与一能带动其转动的动力结构相连，转轴109上端通过连接架111和限位筒112相连，且限位筒112水平布置，气囊环一130设置在限位筒112内，气囊环一130内具有用于定位陶瓷管的定位通道，气囊环一130通过输气管一107和气泵一106相连，输气管一107上设置有电磁阀二108；输气管一107上还设置有气流调节阀110。

[0063] 机架四101上还具有冷却结构，冷却结构包括用于存放冷却液的储液桶127、喷洒板116、输液管124和推杆电机三125，喷洒板116通过连接条118固定在升降座122上，喷洒板116内部具有空腔，喷洒板116上还开设有与空腔相连通的若干喷洒孔，喷洒孔为三十个，且喷洒孔朝向切割轮114，喷洒板116的空腔通过连通管一117和储液桶127相连通，连通管一117上设置有水泵一128，推杆电机三125固定在立柱120上，推杆电机三125的推杆水平设置，输液管124水平固定在推杆电机三125的推杆端部，输液管124一端能伸入到限位筒112内，输液管124另一端通过连通管二126和储液桶127相连通，连通管二126上设置有水泵二129；控制水泵一128将储液桶127内的液体通过连通管一117输送到喷洒板116内，喷洒板116将液体喷向切割轮114，对陶瓷管的外部进行冷却，同时，控制水泵二129将储液桶127内的液体通过连通管二126输送到输液管124内，控制推杆电机三125带动输液管124移动，使输液管124的一端进入到陶瓷管内，输液管124将液体喷向陶瓷管内，对陶瓷管内部进行冷却，可同时对陶瓷管内外进行冷却，冷却效果好。

[0064] 移动结构四包括推杆电机四119、导轨二221和滑块二123，导轨二221竖直固定在立柱120上，滑块二123设置在导轨二221上，推杆电机四119固定在立柱120上，推杆电机四119的推杆竖直向下，推杆电机四119的推杆端部和滑块二123相连，升降座122固定在滑块二123上。

[0065] 动力结构包括动力电机105、主动轮131和从动轮132，动力电机105固定在机架四101上，动力电机105的输出轴竖直设置，主动轮131固定在动力电机105的输出轴端部，从动轮132固定在转轴109下端，且从动轮132与主动轮131相啮合。

[0066] 机架四101上还设置有用于辅助支撑的支撑结构，支撑结构包括推杆电机五102、安装板103和支撑块104，推杆电机五102固定在机架四101上，推杆电机五102的推杆竖直向上，安装板103固定在推杆电机五102的推杆端部，支撑块104固定在安装板103上，且支撑块104位于切割轮114的正下方；控制推杆电机五102的推杆带动安装板103向上移动，安装板103带动支撑块104向上移动，使支撑块104对陶瓷管的一端进行支撑；支撑块104上还开设有躲避槽104a。

[0067] 切割装置的原理如下：通过人工将陶瓷管放入气囊环一130的定位通道内，通过气

泵一106给气囊环一130充气，控制减速电机115带动切割轮114转动，控制推杆电机四119带动滑块二123向下移动，滑块二123带动升降座122向下移动，升降座122带动减速电机115向下移动，减速电机115带动切割轮114向下移动，则切割轮114对陶瓷管的一端进行切割，控制动力电机105带动主动轮131转动，主动轮131带动从动轮132转动，从动轮132带动转轴109转动，转轴109带动与连接架111相连的限位筒112转动，限位筒112带动陶瓷管转动，使切割轮114对陶瓷管的另一端进行切割，通过气囊环一130使陶瓷管四周受力均匀，可将陶瓷管牢牢定位住，切割效果好。

[0068] 如图8-图10所示，步骤1中的清洗装置包括机架五141，机架五141上固定有清洗箱143，清洗箱143内设置有清理机构，清理机构包括清理杆158、气囊环二185和储气袋165，气囊环二185采用市场上可以买到的现有产品；清理杆158通过安装杆183竖直固定在清洗箱143内，清理杆158两端具有呈螺旋形分布的毛刷一，气囊环二185套设在清理杆158中部，气囊环二185表面具有呈螺旋形分布的毛刷二，气囊环二185通过输气管二162和储气袋165相连通，输气管二162上还依次设置有气泵二164和电磁阀三163，安装杆183上还竖直固定有毛刷条184，机架五141上固定有支撑柱一142，支撑柱一142上设置有升降板152，且升降板152位于清理杆158的正上方，升降板152与一能带动其上下移动的移动结构五相连，升降板152上固定有转动电机一156，转动电机一156的输出轴竖直向下，转动电机一156的输出轴端部和安装块155相连，转动电机一156的输出轴端部通过键连接的方式和安装块155相连；安装块155上固定有手指气缸154，手指气缸154的手指上固定有能将陶瓷管竖直定位住的夹块153；升降板152上还固定有风机二157，风机二157的出风口朝下。

[0069] 机架五141上还设置有辅助机构，辅助机构包括辅助架159、上安装环145、下安装环178、导流筒161和抽水泵168，辅助架159固定在清洗箱143内，上安装环145固定在辅助架159上部，且上安装环145位于清理杆158的正上方，下安装环178固定在辅助架159下部，且下安装环178位于清理杆158的正下方，导流筒161套设在清理杆158上，导流筒161上端通过弹性的连接环一144和上安装环145相连，连接环一144采用市场上可以买到的现有产品；导流筒161下端通过弹性的连接环二179和下安装环178相连，连接环二179采用市场上可以买到的现有产品；导流筒161内部具有导流腔，导流筒161内侧还开设有若干与导流腔相连通的导流孔，导流孔的数量为一百个；抽水泵168固定在清洗箱143上，抽水泵168的进水口通过连接管一167和导流腔相连通，连接管一167上还设置有过滤袋166，抽水泵168的出水口通过连接管二169和清洗箱143底部相连通；控制气缸六175带动滑块三172沿着导轨三173上下移动，滑块三172带动联杆171上下移动，联杆171带动驱动环181上下移动，其中驱动环181向上移动可使导流筒161呈圆台状，驱动环181向下移动可使导流筒161呈倒圆台状，同时，控制振动电机二177使导流板161a来回振动；开启抽水泵168，将清洗杆处的污水通过导流筒161输入到连接管一167中，过滤袋166对其进行处理后，通过连接管二169将过滤后的水重新输送回清洗箱143中，从而可确保清理杆158处水的洁净度。

[0070] 导流筒161包括若干导流板161a，导流板161a的数量为十块；导流板161a通过弹性的连接片三首尾相连，连接片三采用市场上可以买到的现有产品；辅助架159上设置有能驱动导流板161a来回摆动的驱动结构；驱动结构包括支撑柱二174、气缸六175、导轨三173、滑块三172、联杆171、驱动环181和振动电机二177，支撑柱二174固定在辅助架159上，导轨三173竖直固定在支撑柱二174上，滑块三172设置在导轨三173上，气缸六175固定在支撑柱二

174上，气缸六175的活塞杆竖直向下，气缸六175的活塞杆端部和滑块三172相连，驱动环181套设在导流板161a外，且驱动环181的内径小于上安装环145的内径，驱动环181和联杆171一端相连，联杆171另一端通过圆柱弹簧176和滑块三172相连，振动电机二177固定在联杆171上。

[0071] 驱动环181上还具有若干滚动轮182，滚动轮182的数量为二十个；且滚动轮182与导流板161a相接触。

[0072] 移动结构五包括转动电机二147、齿轮二146、齿条二149、导杆151和导套148，导杆151竖直固定在支撑柱一142上，导套148设置在导杆151上，齿条二149竖直固定在支撑柱一142上，转动电机二147固定在导套148上，转动电机二147的输出轴水平设置，齿轮二146固定在转动电机二147的输出轴端部，且齿轮二146与齿条二149相啮合，升降板152固定在导套148上。

[0073] 清洗装置的原理如下：控制手指气缸154带动夹块153动作，夹块153将陶瓷管竖直定位住，控制转动电机二147带动齿轮二146转动，齿轮二146逐渐与齿条二149相啮合使导套148沿着导杆151上下移动，导套148带动升降板152上下移动，升降板152带动陶瓷管上下移动，使陶瓷管插入到清理杆158中，陶瓷管内部两端与毛刷一相接触，陶瓷管外部与毛刷条184相接触，开启气泵二164，通过输气管二162将储气袋165中的气体输送到气囊环二185中，气囊环二185变大使毛刷二与陶瓷管内部中间相接触，控制转动电机一156带动安装块155转动，安装块155带动手指气缸154转动，手指气缸154带动夹块153转动，从而通过毛刷一、毛刷二和毛刷条184将陶瓷管内外部清洗干净，通过风机二157可将清洗好后的陶瓷管吹干。

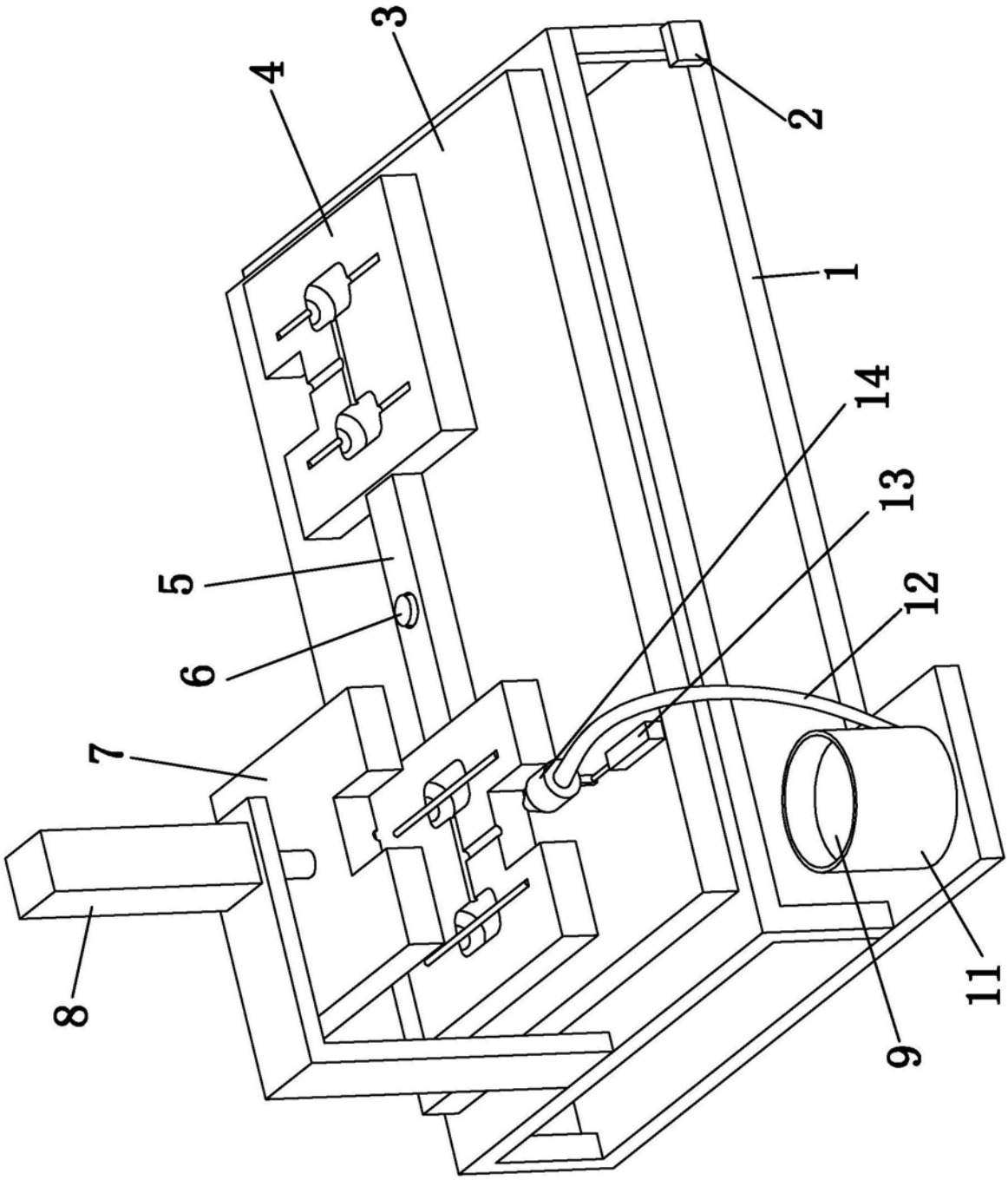


图1

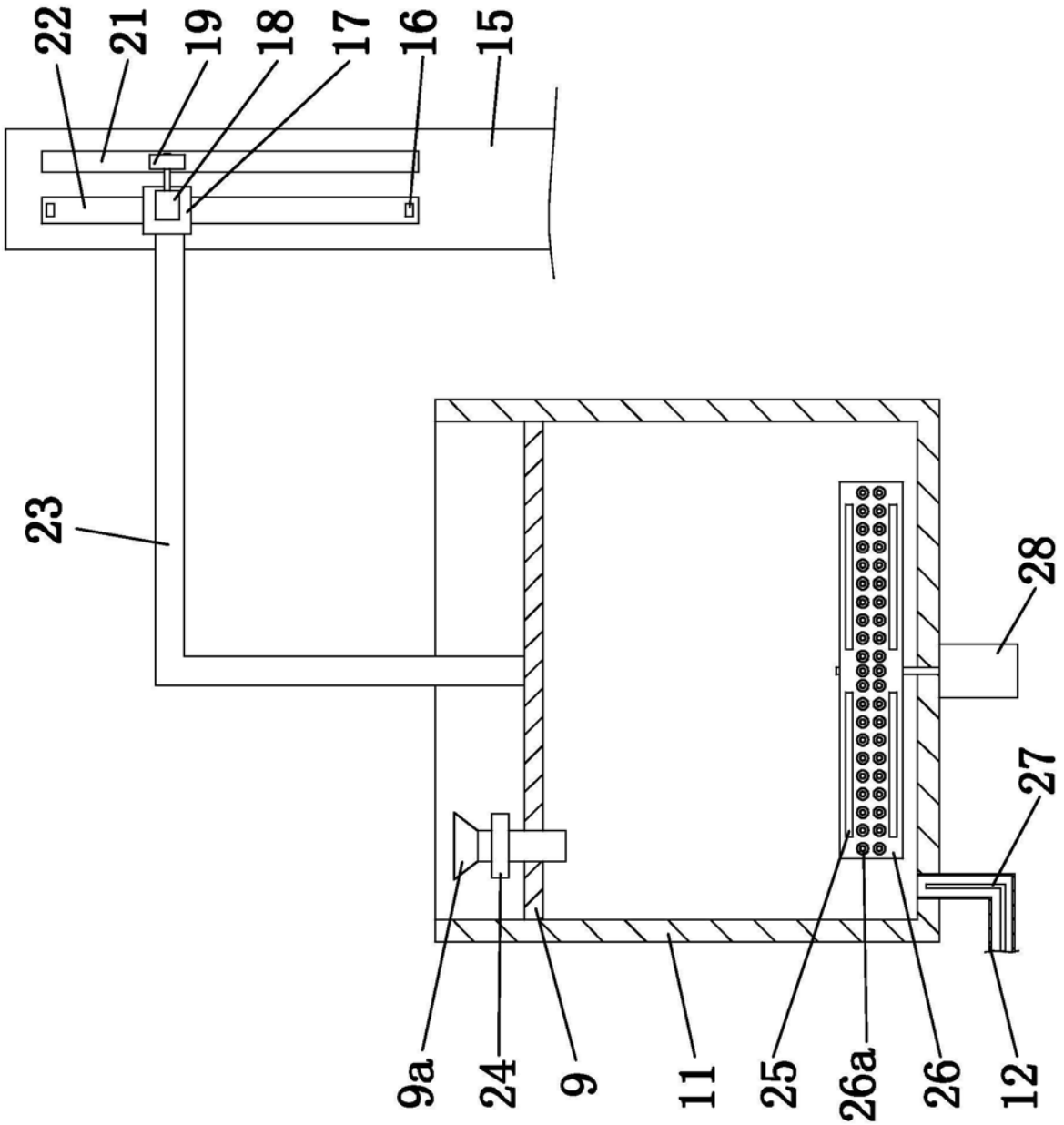


图2

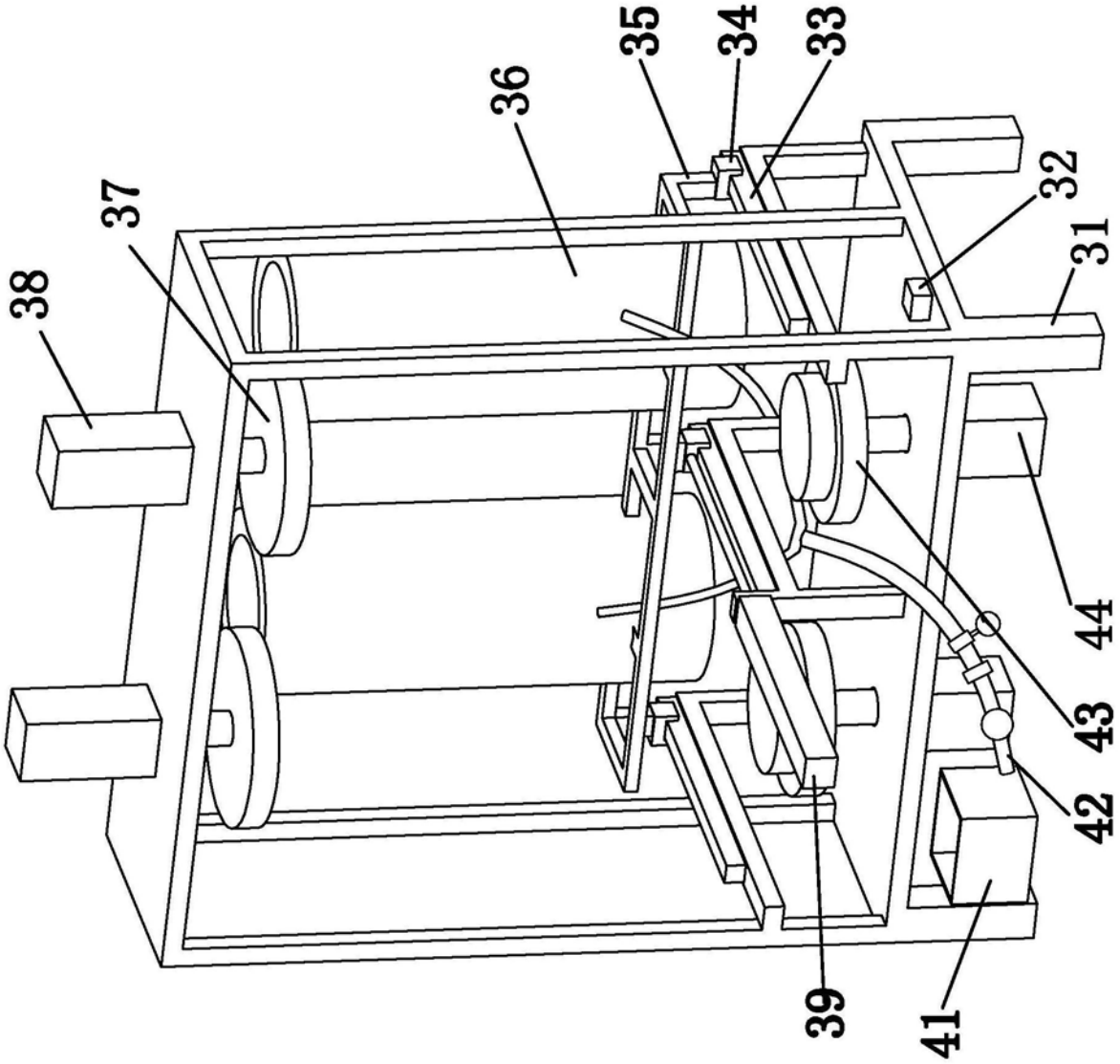


图3

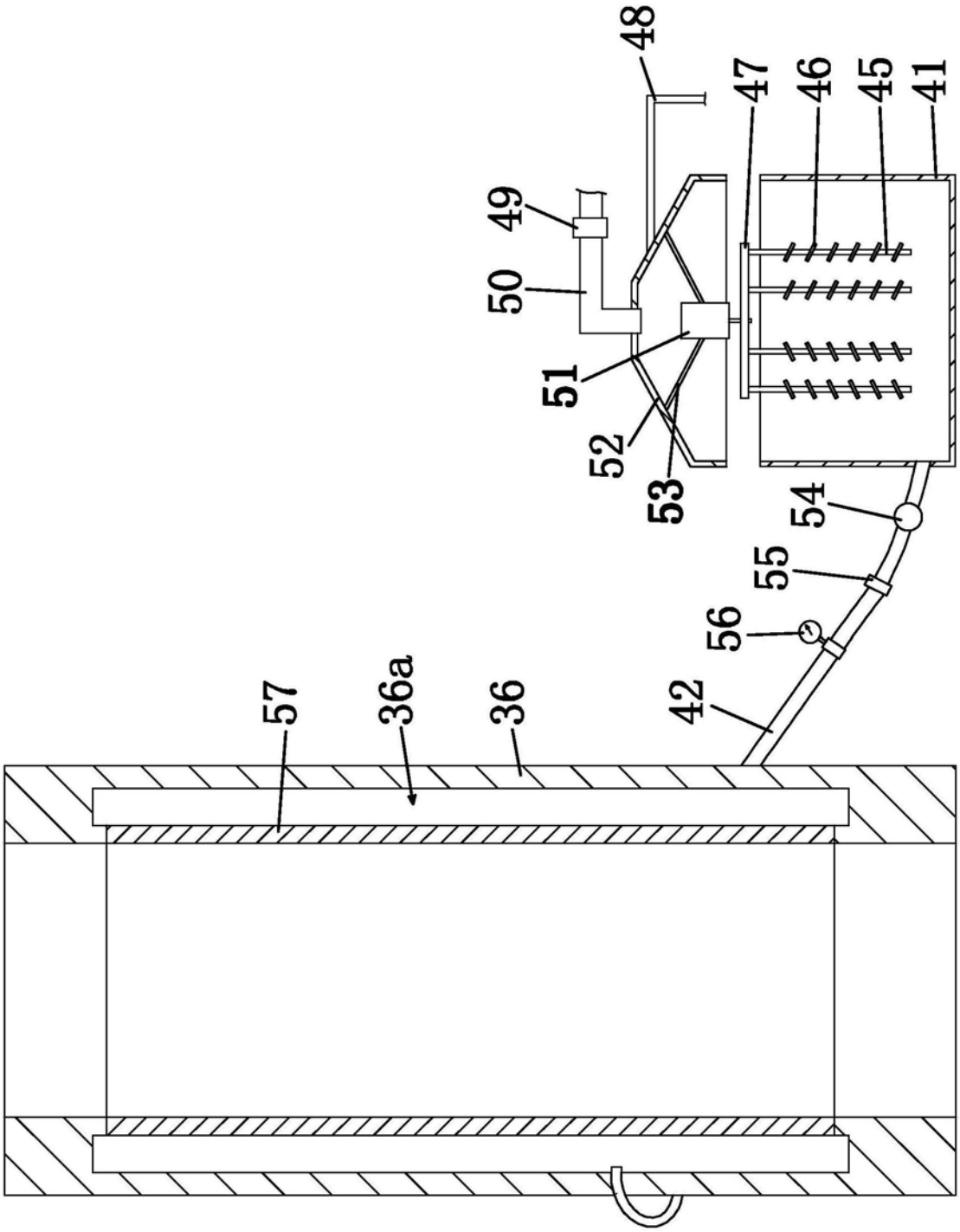


图4

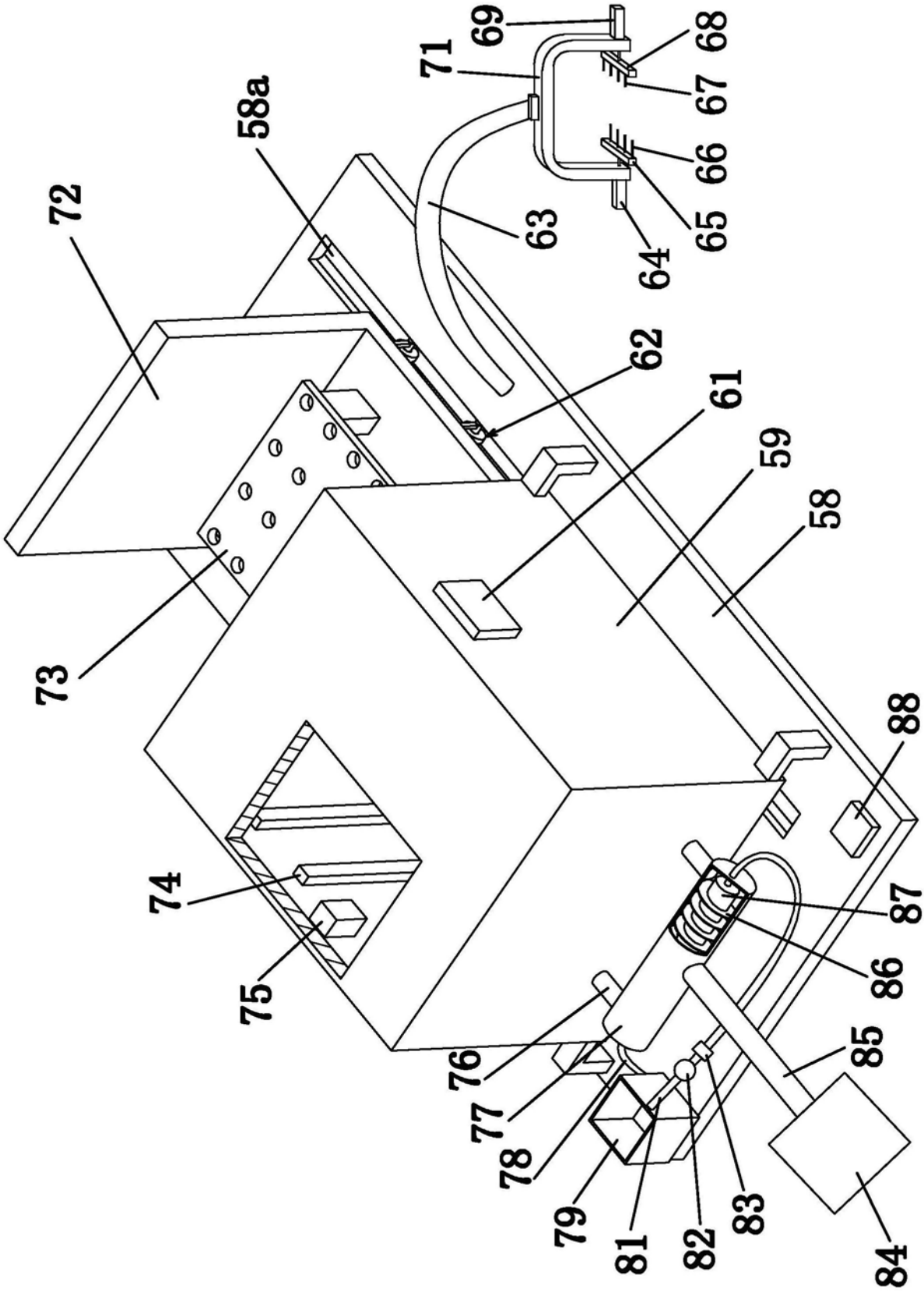

69
68
71
67
58a
66
72
63
65
64
62
61
59
58
73
88
74
87
86
75
85
76
77
78
79
81
82
83
84

图5

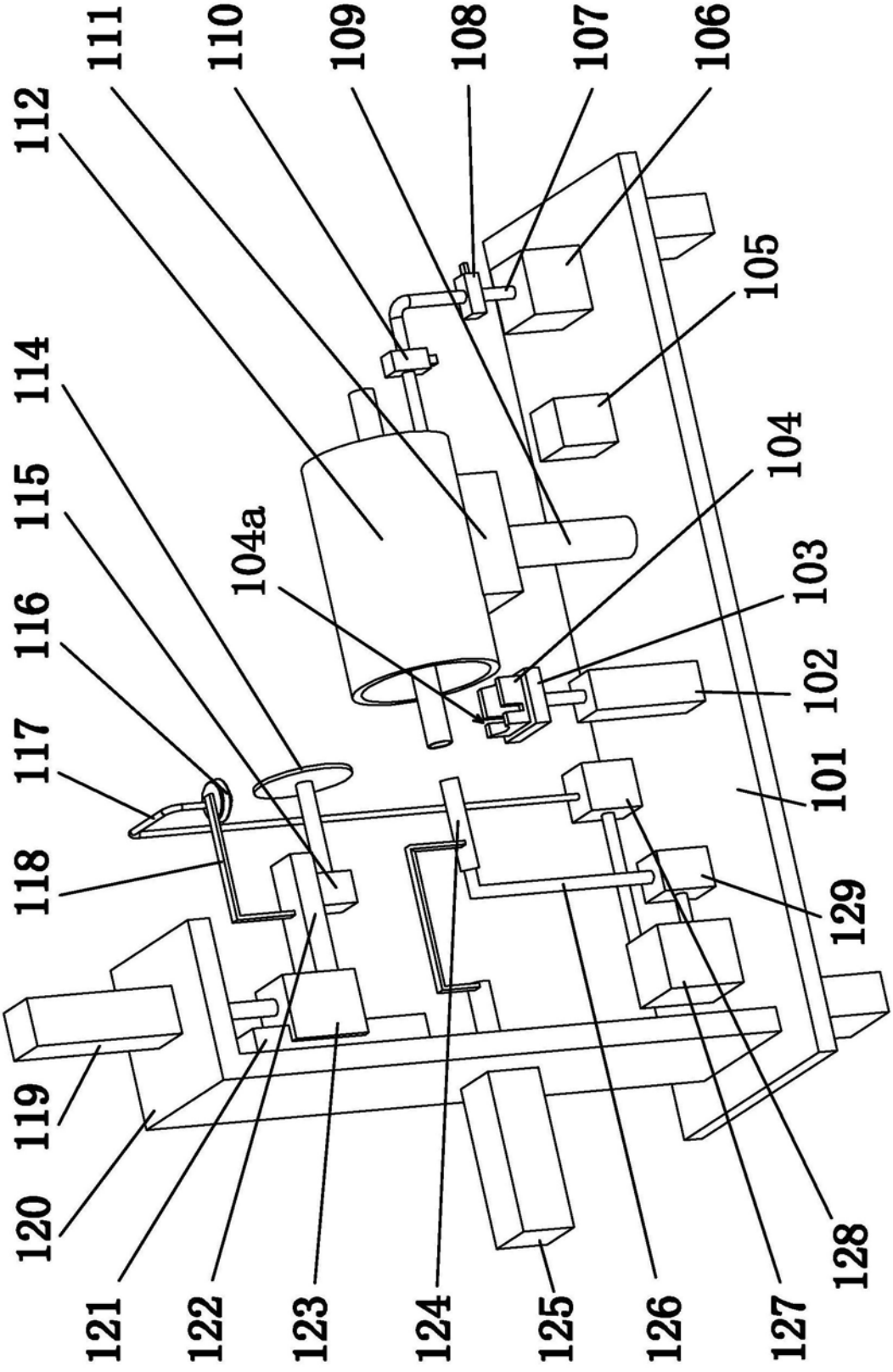

111
110
109
108
107
106
112
105
114
104
115
104a
103
116
102
117
101
118
129
119
120
128
121
122
123
124
125
126
127

图6

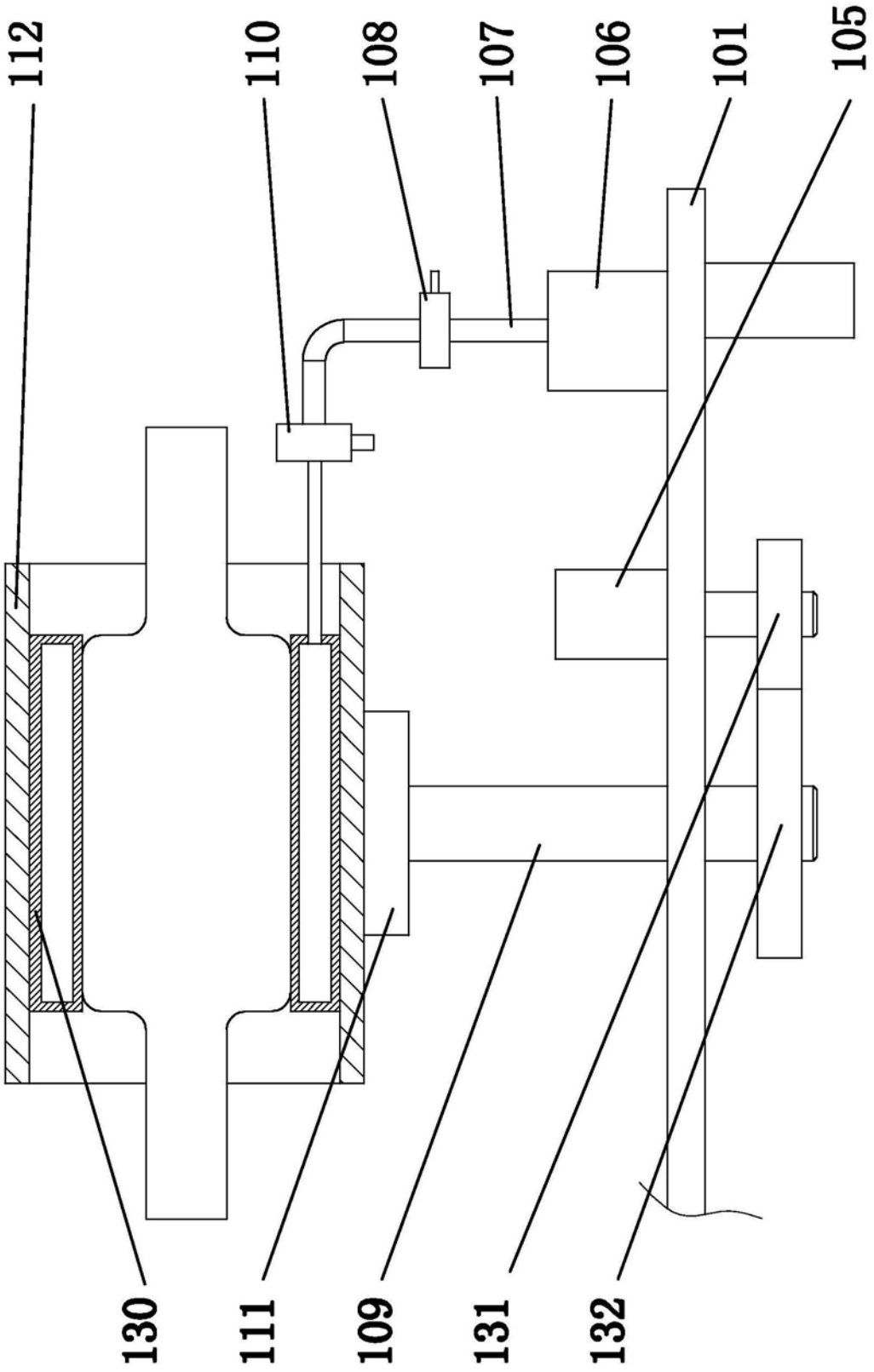


图7

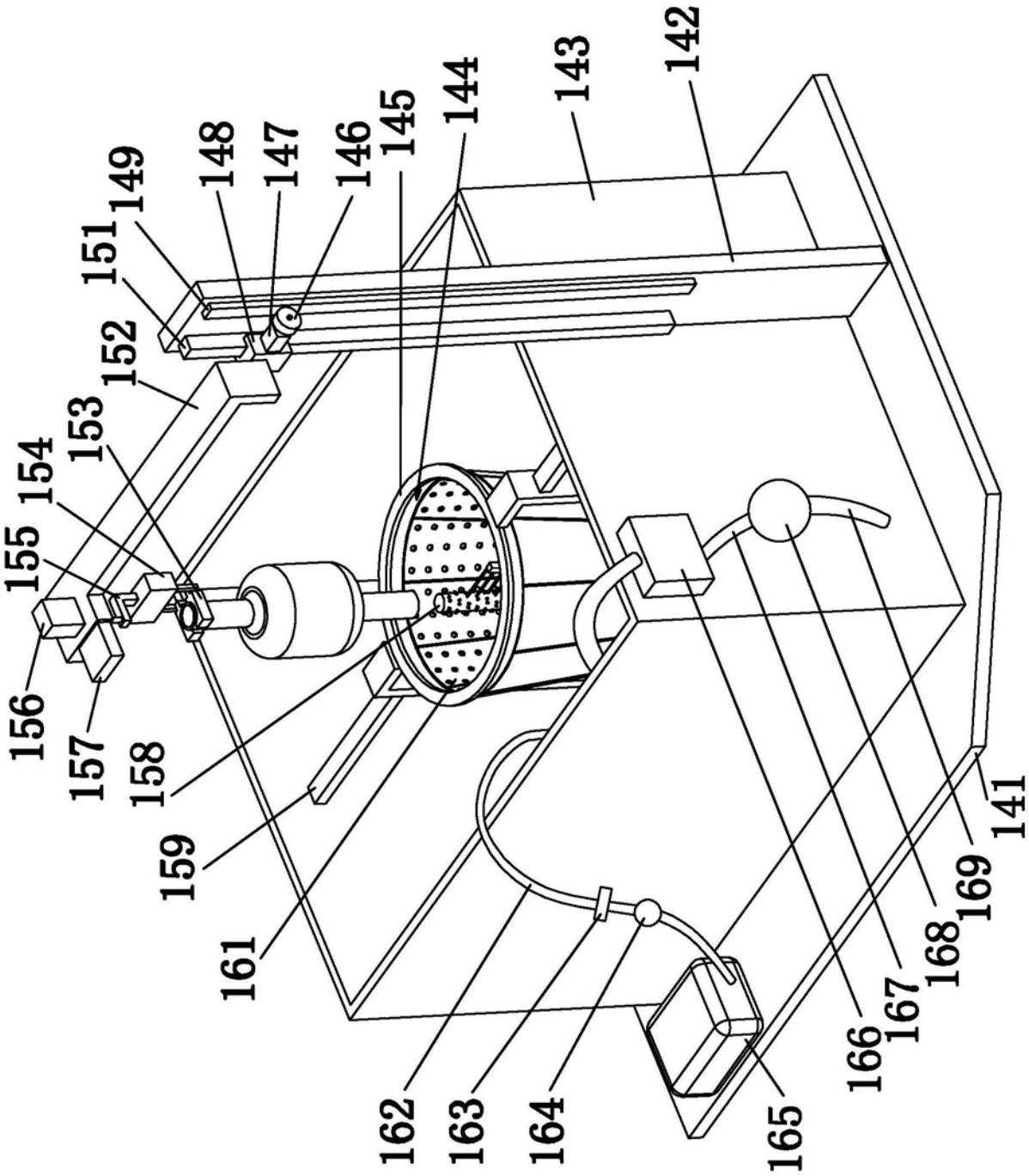

142
143
144
145
146
147
148
149
151
152
153
154
155
156
157
158
159
161
162
163
164
165
166
167
168
169
141

图8

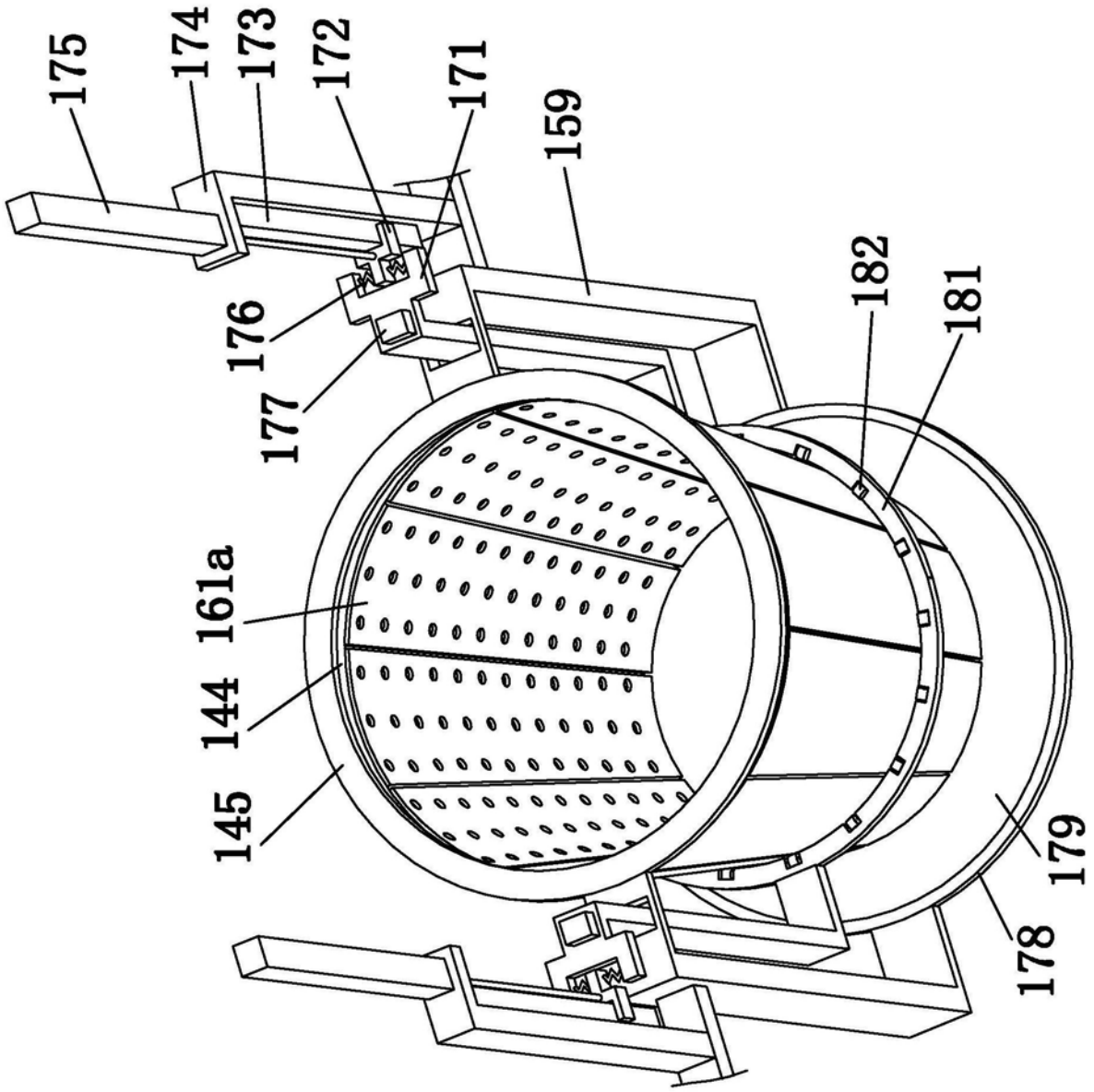


图9

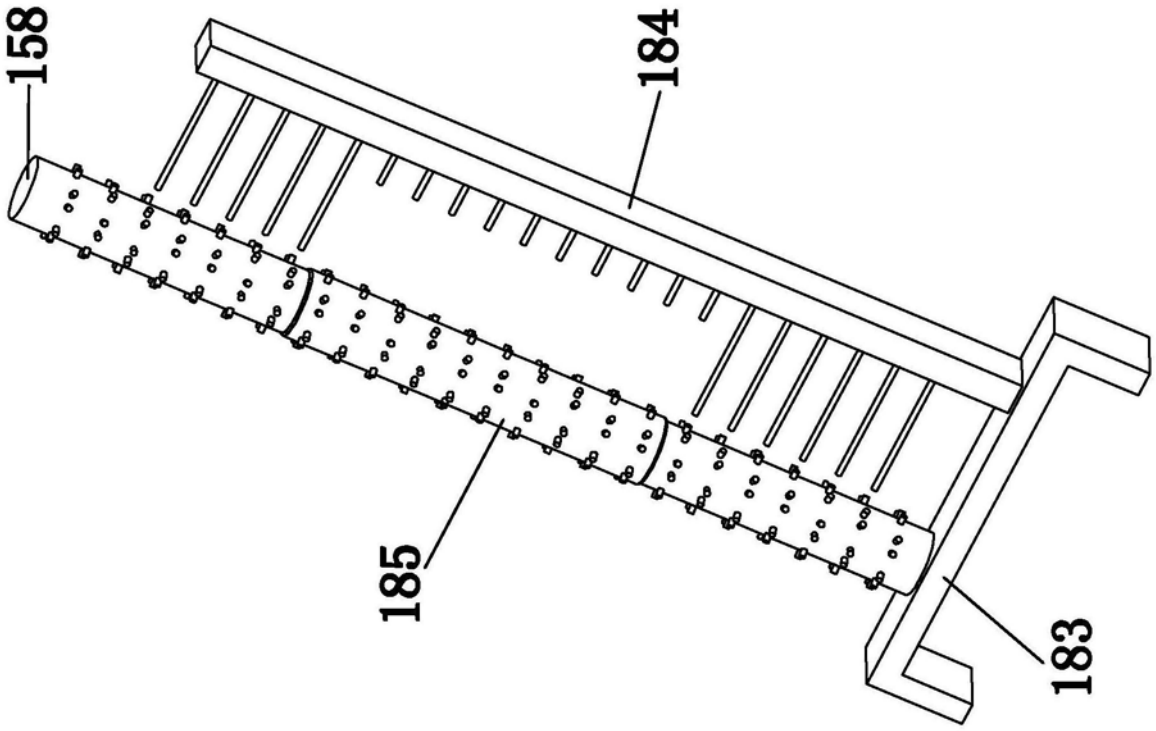


图10