(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218620402 U
(45)授权公告日 2023.03.14

(21)申请号 202223195726.4

(22)申请日 2022.11.30

(73)专利权人 江阴市江中设备制造有限公司
地址 214400 江苏省无锡市江阴市滨江东路299号

(72)发明人 胡继忠

(74)专利代理机构 无锡坚恒专利代理事务所(普通合伙) 32348
专利代理师 顾云磊

(51)Int.Cl.
C02F 1/04(2006.01)

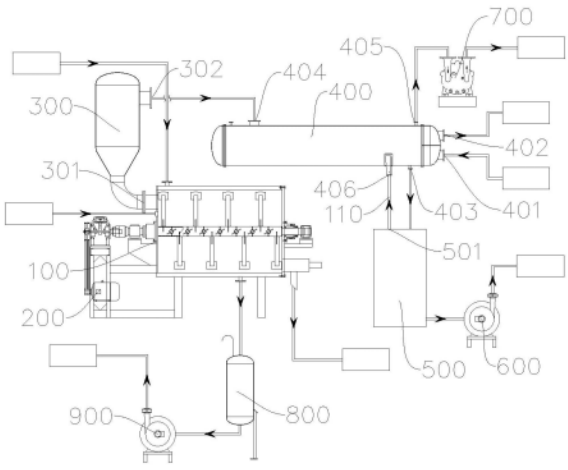
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种刮板浓缩干燥装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种刮板浓缩干燥装置，包括刮板浓缩器，刮板浓缩器的内腔包括浓缩腔和生蒸汽加热腔，刮板浓缩器的外侧壁上设置有原液进口、固体出口、生蒸汽入口、热水出口和气液混合出口；浓缩腔内设置有刮板；驱动装置，用于驱动刮板搅动物料；气液分离器，具有气液混合进口和二次蒸汽出口；冷凝组件，用于冷凝二次蒸汽。本实用新型刮板浓缩干燥装置与现有技术相比，利用生蒸汽对浓缩腔内的物料进行加热干燥的同时，驱动装置带动刮板转动，搅动浓缩腔内的废液，实时更新换热面，避免固体物料堆积和结构，不仅保证良好的换热效果，而且无需中断排出母液，进一步提高废液蒸发浓缩效率，且避免母液排出时带走热量，节省了能耗。



CN 218620402 U

1.一种刮板浓缩干燥装置,其特征在于,包括:

刮板浓缩器(100),所述刮板浓缩器(100)的内腔包括相邻的浓缩腔(101)和生蒸汽加热腔(102),所述浓缩腔(101)为横截面呈圆形的长条状,所述刮板浓缩器(100)的外侧壁上设置有原液进口(103)、固体出口(104)、生蒸汽入口(105)、热水出口(106)和气液混合出口(107),所述原液进口(103)、所述固体出口(104)和所述气液混合出口(107)均与所述浓缩腔(101)连通,所述生蒸汽入口(105)和所述热水出口(106)均与所述生蒸汽加热腔(102)连通;所述浓缩腔(101)内设置有刮板(120);

驱动装置(200),所述驱动装置(200)用于驱动所述刮板(120)沿浓缩腔(101)的周向转动以搅动所述浓缩腔(101)内的物料;

气液分离器(300),所述气液分离器(300)具有气液混合进口(301)和二次蒸汽出口(302),所述气液混合进口(301)与所述气液混合出口(107)连通;

冷凝组件,所述冷凝组件与所述二次蒸汽出口(302)连接以冷凝从所述二次蒸汽出口(302)排出的二次蒸汽。

2.根据权利要求1所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述刮板(120)与所述浓缩腔(101)的周向腔壁紧邻设置。

3.根据权利要求1所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述刮板(120)设置有多个,沿所述浓缩腔(101)的长度方向间隔分布。

4.根据权利要求3所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:相邻两个刮板(120)沿所述浓缩腔(101)长度方向的投影间隔设置。

5.根据权利要求4所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:相邻两个刮板(120)的搅动范围部分重合,各刮板(120)的搅动范围之和与所述浓缩腔(101)具有相同的长度。

6.根据权利要求1所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述刮板(120)的板面与所述加热腔的长度方向存在夹角。

7.根据权利要求1所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述冷凝组件包括依次连接的冷凝器(400)、冷凝水罐(500)和冷凝水泵(600),所述冷凝器(400)具有循环冷却水进口(401)、循环冷却水出口(402)、冷凝水出口(403)和与所述二次蒸汽出口(302)连通的二次蒸汽进口(404),所述冷凝水泵(600)的进口通过所述冷凝水罐(500)与所述冷凝水出口(403)连通,所述冷凝水泵(600)的出口与外界连通。

8.根据权利要求7所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述冷凝器(400)与所述冷凝水罐(500)之间还通过压力平衡管(110)连通。

9.根据权利要求7所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:所述冷凝器(400)还连接有真空泵(700),所述真空泵(700)用于排出所述冷凝器(400)内的不凝气。

10.根据权利要求1所述的刮板浓缩干燥装置,其特征在于:还包括热水罐(800)和热水泵(900),所述热水泵(900)的进口通过所述热水罐(800)与所述热水出口(106)连接,所述热水泵(900)的出口与外界连接。

一种刮板浓缩干燥装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业废水处理技术领域，尤其是涉及一种刮板浓缩干燥装置。

背景技术

[0002] 随着环保形势的日益严峻，大多工厂处理工业废水时都会使用蒸发器进行蒸发浓缩或者蒸发结晶。现有技术中常见的工业蒸发器通常为MVR蒸发器，具体处理流程为，首先将工业废水沿着管道进入预热器，通过预热器对工业废水也热处理后，将升温的工业废水引入到蒸发器中，在蒸发器内，工业废水将加热、蒸发和浓缩，最终，加热蒸汽冷凝形成的蒸馏水流到蒸馏水收集管内，而二次蒸汽和浓缩液则一起进入气液分离器中，在气液分离器内，浓缩液和二次蒸汽分离，最终，浓缩液流入到收集罐中，而分离出来的二次蒸汽则被导入到机械式压缩机内。

[0003] 但是蒸发器使用过程中，当蒸发器内废水中有机物或者高沸点物质，积累到一定程度，将导致蒸发器运行异常，无法继续蒸发浓缩或者结晶，特别是当工业废水中含有高浓度、高粘度、高沸点有机物时，将严重影响蒸发器的正常运行，此时必须要排出一定量的高浓度的母液，以维持蒸发器内有机物或者高沸点物质在较低浓度水平，导致工业废水处理效率降低，且排出的母液带走部分热量，增加了能耗

[0004] 因此，有必要对现有技术中的工业废水蒸发器进行改进。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术中存在的缺陷，提供一种无需中断操作排出母液以提高处理效率同时进一步节省能耗、能够直接将高浓度、高粘度有机物或者高沸点的母液浓缩至较高浓度或者直接固化的刮板浓缩干燥装置。

[0006] 为实现上述技术效果，本实用新型的技术方案为：一种刮板浓缩干燥装置，包括：

[0007] 刮板浓缩器，所述刮板浓缩器的内腔包括相邻的浓缩腔和生蒸汽加热腔，所述浓缩腔为横截面呈圆形的长条状，所述刮板浓缩器的外侧壁上设置有原液进口、固体出口、生蒸汽入口、热水出口和气液混合出口，所述原液进口、所述固体出口和所述气液混合出口均与所述浓缩腔连通，所述生蒸汽入口和所述热水出口均与所述生蒸汽加热腔连通；所述浓缩腔内设置有刮板；

[0008] 驱动装置，所述驱动装置用于驱动所述刮板绕浓缩腔的周向转动以搅动所述浓缩腔内的物料；

[0009] 气液分离器，所述气液分离器具有气液混合进口和二次蒸汽出口，所述气液混合进口与所述气液混合出口连通；

[0010] 冷凝组件，所述冷凝组件与所述二次蒸汽出口连接以冷凝从所述二次蒸汽出口排出的二次蒸汽。

[0011] 该刮板浓缩装置运行时，工业废水通过原液进口进入到刮板浓缩器的浓缩腔中，与此同时，驱动装置启动，带动刮板在浓缩腔内转动，以搅动浓缩腔内的废液物料，生蒸汽

通过生蒸汽入口进入到刮板浓缩器的生蒸汽加热腔中，与废液物料进行换热，废液温度升高后开始沸腾，沸腾产生的二次蒸汽通过气液混合出口和气液混合进口进入到气液分离器内，在气液分离器中进行气液分离，使得二次蒸汽被分离出，通过二次蒸汽出口排出，通过冷凝组件对二次蒸汽进行冷凝处理，使二次蒸汽被冷凝成冷凝水；而生蒸汽在换热后，温度降低，冷凝成热水后，从热水出口排出。在二次蒸汽被排出的同时，刮板将物料不断搅动，实时更新换热面，防止浓缩液在浓缩腔的腔壁上结构，刮板不断切换正反转，防止浓缩后的物料在浓缩腔内堆积。当废液通过蒸发被浓缩或者干燥到需要的浓度后，停止通入生蒸汽，打开固体出口，使得被浓缩后的固体及浓稠的废液通过固体出口排出。与现有技术相比，该装置运行时，持续通入生蒸汽对浓缩腔内的废液进行加热，配合驱动装置带动刮板搅动废液物料，使得物料翻滚，防止物料堆积的同时，保证换热面也即浓缩腔的腔壁进行良好的传热，蒸发过程中无需排出母液，且避免了母液排出时带走的大量热量，从而提高废水处理效率的同时节省能耗。

[0012] 优选的，所述刮板与所述浓缩腔的周向腔壁紧邻设置。

[0013] 通过采用上述技术方案，缩短刮板与浓缩腔的周向腔壁的间距，使得刮板转动时，能够作用于粘附于浓缩腔腔壁上的物料，防止物料在浓缩腔的腔壁上堆积或者结垢，一方面保证了浓缩腔内部的清洁，另一方面有利于加热蒸发时的良好传热，从而提高了废水处理效率。

[0014] 优选的，所述刮板设置有多个，沿所述浓缩腔的长度方向间隔分布。

[0015] 通过采用上述技术方案，增加了刮板的数量，从而扩大了刮板的搅动范围，以实现加热蒸发时浓缩腔腔壁的良好传热性能，提高废水蒸发浓缩的处理效率。

[0016] 优选的，相邻两个刮板沿所述浓缩腔长度方向的投影间隔设置。

[0017] 通过采用上述技术方案，扩大了刮板在沿浓缩腔径向上搅动废液的均匀性，防止浓缩腔腔壁局部结垢。

[0018] 优选的，相邻两个刮板的搅动范围部分重合，各刮板的搅动范围之和与所述浓缩腔具有相同的长度。

[0019] 通过采用上述技术方案，增大了刮板的搅动范围，防止在搅拌腔的周向腔壁上堆积物料，导致结垢，影响传热效率。

[0020] 优选的，所述刮板的板面与所述加热腔的长度方向存在夹角。

[0021] 通过采用上述技术方案，使得刮板转动搅动物料流动时，除了能够带动物料沿着浓缩腔的周向转动，同时刮板的板面倾斜，还能够带动物料沿浓缩腔的长度方向移动，通过控制刮板按照不同的方向旋转，使得物料转动过程中沿浓缩腔长度方向来回移动，保证搅动的均匀性，同时方便打开固体出口后，将蒸发浓缩后的固体物料排出。

[0022] 优选的，所述冷凝组件包括依次连接的冷凝器、冷凝水罐和冷凝水泵，所述冷凝器具有循环冷却水进口、循环冷却水出口、冷凝水出口和与所述二次蒸汽出口连通的二次蒸汽进口，所述冷凝水泵的进口通过所述冷凝水罐与所述冷凝水出口连通，所述冷凝水泵的出口与外界连通。

[0023] 通过采用上述技术方案，从气液分离器二次蒸汽出口排出的二次蒸汽，通过二次蒸汽进口进入到冷凝器中，同时循环冷却水通过循环冷却水进口进入冷凝器内，与二次蒸汽换热后，循环冷却水通过循环冷却水出口排出，而换热降温后的二次蒸汽发生冷凝，形成

冷凝水，通过冷凝水出口排出，进入到冷凝水罐中，冷凝水泵启动，将冷凝水罐内的冷凝水排出。

[0024] 优选的，所述冷凝器与所述冷凝水罐之间还通过压力平衡管连通。

[0025] 通过采用上述技术方案，利用压力平衡管使得冷凝器与冷凝水罐之间压力保持平稳一致，方便二次蒸汽换热后形成的 冷凝水进入到冷凝水罐内。

[0026] 优选的，所述冷凝器还连接有真空泵，所述真空泵用于排出所述冷凝器内的不凝气。

[0027] 通过采用上述技术方案，在进行二次蒸汽换热时，开启真空泵，方便二次蒸汽冷凝时，将冷凝不完全的不凝气排出冷凝器外。

[0028] 优选的，还包括热水罐和热水泵，所述热水泵的进口通过所述热水罐与所述热水出口连接，所述热水泵的出口与外界连接。

[0029] 通过采用上述技术方案，在刮板浓缩器加热浓缩废液的同时，生蒸汽传热后降温，产生热水，热水通过热水出口排出，进入到热水罐内，启动热水泵，将热水罐中的热水排放的外部。

[0030] 综上所述，本实用新型刮板浓缩干燥装置与现有技术相比，利用生蒸汽对浓缩腔内的物料进行加热干燥的同时，驱动装置带动刮板转动，搅动浓缩腔内的废液，实时更新换热面，避免固体物料堆积和结构，不仅保证良好的换热效果，而且无需中断排出母液，进一步提高废液蒸发浓缩效率，且避免母液排出时带走热量，节省了能耗。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0032] 图2是本实用新型刮板浓缩器的结构示意图；

[0033] 图3是图2的A部放大图；

[0034] 图中：100、刮板浓缩器；101、浓缩腔；102、生蒸汽加热腔；103、原液进口；104、固体出口；105、生蒸汽入口；106、热水出口；107、气液混合出口；200、驱动装置；300、气液分离器；301、气液混合进口；302、二次蒸汽出口；400、冷凝器；401、循环冷却水进口；402、循环冷却水出口；403、冷凝水出口；404、二次蒸汽进口；405、不凝气出口；406、平衡进口；500、冷凝水罐；501、平衡出口；600、冷凝水泵；700、真空泵；800、热水罐；900、热水泵；110、压力平衡管；120、刮板。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例，对本实用新型的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案，而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0036] 如图1-图3所示，本实用新型的刮板浓缩干燥装置，包括：

[0037] 刮板浓缩器100，刮板浓缩器100的内腔包括相邻的浓缩腔101和生蒸汽加热腔102，浓缩腔101为横截面呈圆形的长条状，刮板浓缩器100的外侧壁上设置有原液进口103、固体出口104、生蒸汽入口105、热水出口106和气液混合出口107，原液进口103、固体出口104和气液混合出口107均与浓缩腔101连通，生蒸汽入口105和热水出口106均与生蒸汽加

热腔102连通;浓缩腔101内设置有刮板120;

[0038] 驱动装置200,驱动装置200用于驱动刮板120沿浓缩腔101的周向转动以搅动浓缩腔101内的物料;

[0039] 气液分离器300,气液分离器300具有气液混合进口301和二次蒸汽出口302,气液混合进口301与气液混合出口107连通;

[0040] 冷凝组件,冷凝组件与二次蒸汽出口302连接以冷凝从二次蒸汽出口302排出的二次蒸汽。

[0041] 该装置刮板浓缩器100的内腔分为相互隔离的浓缩腔101和生蒸汽加热腔102,其中浓缩腔101内用于装入待加热蒸发浓缩处理的工业废水,而生蒸汽加热腔102用于通入高温的生蒸汽,利用生蒸汽向浓缩腔101内的废液传递热量,使得废液沸腾蒸发以达到浓缩的效果,为了保证浓缩腔101的均匀受热,生蒸汽加热腔102的形状为圆筒状,其与浓缩腔101同轴心线,也即刮板浓缩器100分为内筒和夹套两部分,内筒的内部空间即为浓缩腔101,夹套的内部空间即为生蒸汽加热腔102。

[0042] 而驱动装置200具体结构如图1和图2所示,包括驱动电机,驱动电机通过减速机连接有驱动轮,驱动轮通过同步带连接有从动轮,从动轮同轴心线固定连接有转轴,转轴与浓缩腔101同轴心线并且转轴贯穿浓缩腔101,转轴与刮板120固定连接,当驱动电机启动后,通过减速机带动驱动轮转动,驱动轮通过同步带带动从动轮转动,使得与同步轮同轴心线连接的转轴绕自身轴心线先选着,进而能够带动刮板120转动。当然,驱动装置200并不局限于上述结构方式,其可以采用其他机械结构形式,以带动刮板120能够沿着浓缩腔101的周向运动,在刮板120运动过程中,能够搅动物料。

[0043] 该装置使用时,工业废水通过原液进口103进入到浓缩腔101内,而生蒸汽通过生蒸汽入口105持续通入到生蒸汽加热腔102内部,生蒸汽通过浓缩腔101的腔壁将热量传递给浓缩腔101内的物料,使得浓缩腔101内的废液持续受热升温,温度升高后沸腾,废水沸腾时产生的二次蒸汽通过气液混合出口107排出,由气液混合进口301进入到气液分离器300内进行气液分离,被分离产生的二次蒸汽通过二次蒸汽出口302排出,通过冷凝组件对二次蒸汽进行降温冷凝,从而形成冷凝水;与此同时,驱动装置200带动刮板120在浓缩腔101内转动,搅动废水物料,从而能够避免废水物料干燥浓缩产生的固体堆积在浓缩腔101的腔壁上形成结垢,如此,通过刮板120的转动能够保持实时更新换热面,有利于热量的快速稳定传输,提高对废水物料的蒸发浓缩效率,并且无需中途排出母液,一方面避免了操作中断导致的废水处理效率降低,而另一方面避免了母液排出时带走大量热量导致需要重新对浓缩腔101内的废水物料进行加热,增加能耗。当物料浓缩为固体位置干燥浓缩至一定浓度后,打开固体出口104,方便将浓缩腔101内的剩余物料排出。上述废水蒸发浓缩过程进行的同时,持续通入的生蒸汽在换热后温度降低,形成热水后,通过热水出口106排出。

[0044] 在一较佳实施方式中,刮板120与浓缩腔101的周向腔壁紧邻设置。采用上述结构后,缩短了刮板120转动路径与浓缩腔101周向腔壁的间隙,保证刮板120在以浓缩腔101的轴心线为中心线转动后,刮板120能够作用于浓缩腔101腔壁上的废液或者固体,以避免蒸发过程中,固体成分堆积在浓缩腔101腔壁上,如此,实现了对换热面的实时更新,保证了良好的传热效果,有利于提高对工业废水的蒸发浓缩效率。

[0045] 在一较佳实施方式中,刮板120设置有多个,沿浓缩腔101的长度方向间隔分布;相

邻两个刮板120沿浓缩腔101长度方向的投影间隔设置;相邻两个刮板120的搅动范围部分重合,各刮板120的搅动范围之和与浓缩腔101具有相同的长度;刮板120的板面与加热腔的长度方向存在夹角。

[0046] 采用上述结构后,增大了刮板120的数量,扩大了刮板120的搅动范围,并且所有刮板120的搅动范围之和与浓缩腔101的长度相同,使得各个刮板120转动后,其搅动范围能够覆盖浓缩腔101的周向腔壁,保证生蒸汽能够顺利将热量传递到浓缩腔101内,对废液进行加热浓缩,不仅如此,刮板120的板面与浓缩腔101的长度方向之间存在夹角,使得刮板120的板面相对于浓缩腔101的轴向存在倾斜的夹角,在刮板120旋转搅动废液物料的过程中,物料不仅沿浓缩腔101的周向转动,同时倾斜的刮板120板面能够带动物料沿浓缩腔101的轴向移动,使得物料整体呈螺旋状的运动方式,且根据刮板120的不同转向,物料的螺旋运动方向发生改变,因此,在实际操作过程中,驱动装置200带动刮板不断切换转动方向,能够使得物料在浓缩腔101内来回往复移动,进一步保证物料的受热均匀,以改善对废水的加热浓缩效果,此外,在废水浓缩成固体过着浓缩到一定浓度后,打开固体出口104,驱动装置200带动刮板120转动,能够顺利将浓缩腔101内的物料排出,从而实现方便排料的技术效果。

[0047] 在一较佳实施方式中,冷凝组件包括依次连接的冷凝器400、冷凝水罐500和冷凝水泵600,冷凝器400具有循环冷却水进口401、循环冷却水出口402、冷凝水出口403和与二次蒸汽出口302连通的二次蒸汽进口404,冷凝水泵600的进口通过冷凝水罐500与冷凝水出口403连通,冷凝水泵600的出口与外界连通;冷凝器400还连接有真空泵700,真空泵700用于排出冷凝器400内的不凝气;冷凝器400与冷凝水罐500之间还通过压力平衡管110连通,具体的,冷凝器400上设置有平衡进口406,冷凝水罐500上设置有平衡出口501,平衡出口501和平衡进口406分别与压力平衡管110的两端连通。

[0048] 从气液分离器300二次蒸汽出口302排出的二次蒸汽,通过二次蒸汽进口404进入到冷凝器400内,而循环冷却水通过循环冷却水进口401进入冷凝器400内,在冷凝器400内流动后从循环冷却水出口402排出,循环冷却水在冷凝器400内流动的过程中,与二次蒸汽进行换热,使得二次蒸汽温度降低后,形成冷凝水;冷凝水通过冷凝水出口403排出,进入到冷凝水罐500中进行缓存,启动冷凝水泵600,将冷凝水罐500内的冷凝水排到外界系统中,以便冷凝水罐500能够能够持续通入冷凝水;在平衡进口406和平衡出口501之间连通压力平衡管110后,保持冷凝器400内部与冷凝水罐500内部压力平衡一致,有利于二次蒸汽遇冷后形成的冷凝水能够顺利进入冷凝水罐500内;而真空泵700的设计,在二次蒸汽与循环冷却水换热后,二次蒸汽部分转为冷凝水,部分形成不凝气,不凝气从不凝气出口405排出,被真空泵700排放到外界系统中。

[0049] 在一较佳实施方式中,本实用新型的刮板浓缩装置还包括热水罐800和热水泵900,热水泵900的进口通过热水罐800与热水出口106连接,热水泵900的出口与外界连接。

[0050] 生蒸汽在生蒸汽加热腔102内对浓缩腔101内的物料进行传热后,温度降低,形成热水后,从热水出口106排出,进入到热水罐800中缓存,启动热水泵900,能够将热水罐800内的热水排出,以便生蒸汽加热腔102内产生的热水持续通入到热水罐800中。

[0051] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改

进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

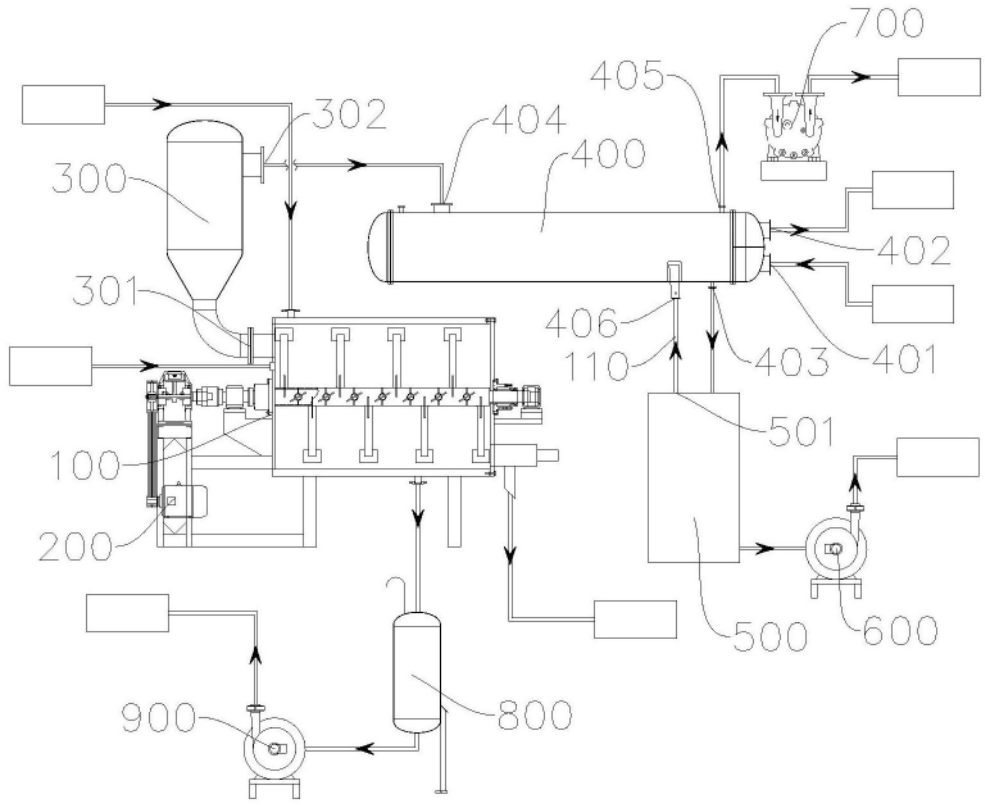

700
405
302
404
400
300
402
301
406
110
403
401
501
100
200
500
600
900
800

图1

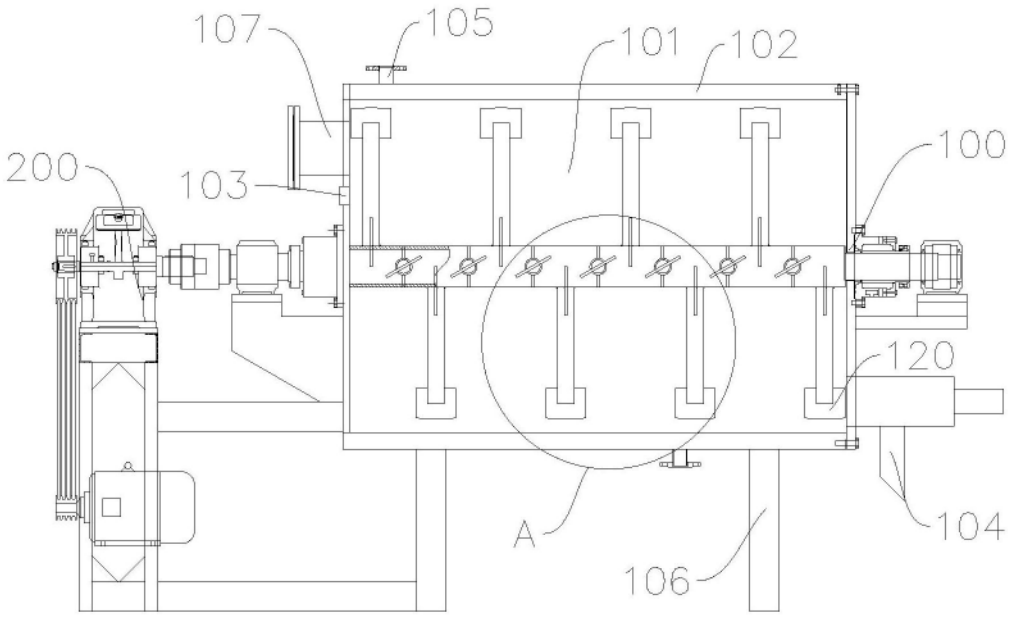

107
105
101
102
200
103
100
120
A
104
106

图2

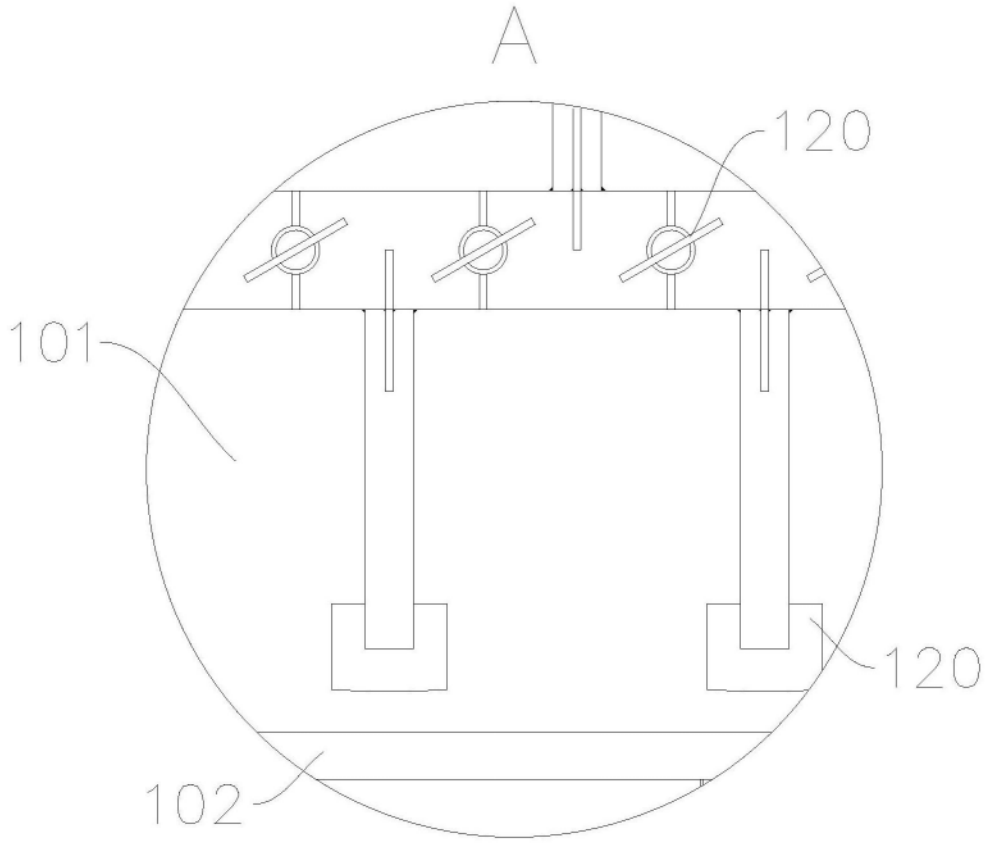


图3