



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112441851 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(21) 申请号 202011529875.2

(22) 申请日 2020.12.22

(71) 申请人 北京亦庄水务有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区西环南路5号

(72) 发明人 蒋玉明 周贺 高阳 翟进伟
张振 薛瑞

(74) 专利代理机构 北京东正专利代理事务所
(普通合伙) 11312
代理人 蔡仲德

(51) Int. Cl.
C05F 17/964 (2020.01)
C05F 17/971 (2020.01)
C05F 17/979 (2020.01)
C05F 17/10 (2020.01)

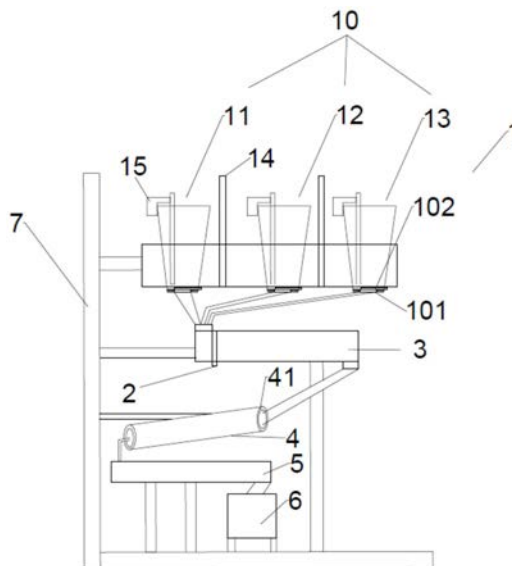
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生
产系统

(57) 摘要

本申请公开了一种城市污泥和餐厨垃圾协
同处理制备肥料生产系统。该城市污泥和餐厨垃
圾协同处理制备肥料生产系统包括：自动进料装
置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自
动分装机；从上到下物料通过管道依次通过自动
进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分
机和自动分装机，物料混合机进口端安装物料切
割装置，自动进料装置顶部设有漏斗状的进料
仓，好氧发酵装置外表面设有保温层，好氧发酵
装置与水平面的夹角为8~20°，所述物料切割装
置为滚轮式切割机。本申请解决了由于城市污泥
和餐厨垃圾无法更好的协同处理和再利用而导
致的环境污染和资源浪费的技术问题。



1. 一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,包括:自动进料装置(1)、物料混合机(3)、好氧发酵装置(4)、自动筛分机(5)和自动分装机(6);物料通过管道依次通过自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机,物料混合机(3)进口端安装物料切割装置(2),自动进料装置顶部设有漏斗状的进料仓(10),好氧发酵装置外表面包裹保温层(41),好氧发酵装置倾斜与水平面的夹角为 $8\sim 20^\circ$,所述物料切割装置为滚轮式切割机。

2. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述进料仓(10)顶部为敞开结构,进料仓底部开设卸料口(101),卸料口处横向安装推拉式隔板(102)。

3. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述进料仓由高强度碳钢材质制成,所述进料仓包括:餐厨垃圾进料仓(11)、辅料进料仓(12)和污泥进料仓(13),辅料进料仓(12)与餐厨垃圾进料仓(11)、污泥进料仓(13)之间均设有挡板(14),挡板上端均高出餐厨垃圾进料仓(11)、辅料进料仓(12)、污泥进料仓(13)上端 $5\sim 10\text{cm}$ 。

4. 根据权利要求3所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述餐厨垃圾进料仓(11)、辅料进料仓(12)和污泥进料仓(13)上端均安装电动分割刀(15)用于实现对进料仓内的物料分隔。

5. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述自动进料装置(1)、物料混合机(3)、好氧发酵装置(4)、自动筛分机(5)和自动分装机(6)均固定安装在支架(7)上。

6. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述进料仓(10)深度为大于等于 50cm 。

7. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述好氧发酵装置(4)与水平面的夹角为 $8\sim 10^\circ$ 。

8. 根据权利要求1所述的城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,其特征在于,所述自动筛分机(5)上设有粒径为 4mm 、 6mm 、 8mm 、 10mm 中的任意一种或几种筛网。

城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统

技术领域

[0001] 本申请涉及再生能源技术领域,具体而言,涉及一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济社会快速发展,城镇化速度加快,污泥和餐厨垃圾在城市中越来越多。其中在污水厂的大量修建的同时,也会造成污泥的大量产生,大型污水厂每日会产生大量剩余污泥,市政污泥中虽然富集了大量污染物质和病原微生物,但同时含有丰富的有机质、氮、磷和钾等营养元素。餐厨垃圾与市政污泥相似,产生量日益增加,餐厨垃圾中含有大量油脂、蛋白质、脂肪、微量元素等营养物质,为餐厨垃圾资源化提供了可能。合理的处理污泥和餐厨垃圾的方式,不仅能缓解污泥的环境污染、减轻污水厂日常运行费用,还能将污泥资源化利用,开拓污泥利用新途径。

[0003] 然而现行对污泥或餐厨垃圾主要处理方式包括,焚烧、填埋、厌氧消化、好氧发酵等,但各种处理工艺繁多,每种工艺弊端较多,餐厨垃圾和市政污泥作为固体废物的典型代表,如何能够妥善处理污泥和餐厨垃圾废弃物,是一项非常重要的环保和资源再利用的重要任务。本发明将解决由于城市污泥和餐厨垃圾无法更好的协同处理和再利用而导致的环境污染和资源浪费的技术问题。针对上述问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本申请的主要目的在于提供一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,以解决现在城市中,由于城市污泥和餐厨垃圾无法更好的协同处理和再利用而导致的环境污染和资源浪费的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本申请的一个方面,提供了一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统。该城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统包括:自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机;物料通过管道依次通过自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机,物料混合机进口端安装物料切割装置,物料混合机出口端通过管道下落到好氧发酵装置内进行发酵,自动进料装置顶部设有漏斗状的进料仓,好氧发酵装置外表面包裹保温层,好氧发酵装置倾斜与水平面的夹角为 $8\sim 20^\circ$,所述物料切割装置为滚轮式切割机。保温层主要起到保温的作用。好氧发酵装置为滚筒状,好氧发酵装置与水平面的夹角角度为 $8\sim 20^\circ$,好氧发酵装置采用电动控制,好氧发酵装置沿着好氧发酵装置中心轴转动,好氧发酵装置内部有突出的螺旋抄板,通过螺旋抄板的转动,卷起好氧发酵装置内的物料与空气接触。螺旋抄板将混合好的物料从好氧发酵装置底部抄起,然后旋转到好氧发酵装置顶部后,依靠重力落下,能够与空气充分接触,提高发酵效率,可以通过调整滚筒状的好氧发酵装置的转速来控制物料在滚筒中的发酵周期。所述进料仓包括:餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓,辅料进料仓内放入压缩秸秆。

[0006] 现有的污水处理过程中会有大量微生物富集在污泥中,在好氧条件下微生物能充分分解污泥中、餐厨垃圾中以及秸秆中的有机物,可将难降解的有机物质分解破碎,降解成可被植物利用的有机物和无机物。

[0007] 好氧发酵装置内设置供气系统(也可称为:供氧系统,主要供氧气),通过供气系统中的风机和风管向好氧发酵装置内部供空气。发酵过程中好氧发酵装置外表面有保温层结构,能够减少热量损失,发酵过程中持续放热,能够有效的对污泥中的有毒有害细菌以及孢子真菌进行灭杀,提供产物肥效,同时较高的温度可增加反应速率。进料仓中放入需要的物料,进料仓的数量至少为3个。

[0008] 自动进料装置可采用电动控制的自动进料装置,自动筛分机主要筛分不同大小颗粒,自动分装机用于将需要的大小颗粒进行装袋。物料混合机可调整速度的大小。当发酵产物用于土壤改良、腐殖土替换等肥料要求不高的用途时,可使用较大粒径筛网。当用于园林绿化及化学肥料替代时,使用较小粒径筛网,产品充分腐熟,肥效更高。筛下物进入自动分装机中装袋储存,筛上物可经传送履或外部的升降机带送至自动进料装置的进料仓内,作为原材料辅助添加剂进行再次发酵。自动分装机内装有重量传感器,可根据不同用户需求,分装不同质量的生物质肥料。好氧发酵装置上有臭气和水蒸气排放口,可以定量排出。好氧发酵装置全保温,系统散热量较小,发酵温度易保持,杀菌效果明显,运行效果受四季、地域影响较小。

[0009] 优选地,所述进料仓顶部为敞开结构,进料仓底部设有卸料口,卸料口处横向安装推拉式隔板,物料通过卸料口和管道将物料输送到物料混合机内。推拉式隔板可采用电动控制,隔板主要用于将物料从上进料仓上端下落经过卸料口流落到管道中,并经过管道进入物料混合机中。

[0010] 优选地,所述进料仓由高强度碳钢材质制成,所述进料仓包括:餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓,辅料进料仓与餐厨垃圾进料仓、污泥进料仓之间均设有挡板,挡板上端高出餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端5~10cm。餐厨垃圾进料仓内放入初步堆肥后的产品,初步堆肥后的产品具有性质稳定,且经过前期处理后,餐厨垃圾内的油脂、水分得到有效去除,剩余部分有机质含量丰富,尤其是蛋白质含量,含有大量氮素,可以为生物质肥料提供优质营养源。辅料进料仓内放入压缩秸秆,压缩秸秆取市面上较多的玉米秸秆、小麦秸秆以及高粱秸秆作为发酵辅料,农作物光合作用的产物有一半以上存储于秸秆中,富含氮、磷、钾、钙、镁等营养元素、同时含有大量有机质等,是一种具有多种用途的可再生的生物资源。

[0011] 优选地,餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端均安装电动分割刀用于实现对进料仓内的物料分隔。电动分割刀采用电动控制,当然餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端也可以安装电动搅拌器或其他用于切割或切割并搅拌的电动设备工具。电动分割刀切割宽度,定量控制下料的重量,从而实现物料混合比的控制。

[0012] 优选地,所述自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机均固定安装在支架上。支架下端还可以安装万向轮,也可以不安装万向轮。

[0013] 优选地,所述进料仓纵向深度为大于等于50cm。

[0014] 优选地,所述好氧发酵装置与水平面的夹角为8~10°。

[0015] 优选地,所述自动筛分机上设有粒径为4mm、6mm、8mm、10mm中的任意一种或几种筛

网。

[0016] 在本申请中,采用的自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机相结合的方式,通过餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓三个进料仓放入不同的物料,并在物料混合机上安装物料切割装置,污泥与秸秆多为块状物体,切割后可充分混合,提高发酵效率。将餐厨垃圾和污泥垃圾分别放入餐厨垃圾进料仓、污泥进料仓中,经过本套生产系统,达到了更好的处理城市污泥和餐厨垃圾的目的,资源利用最大化,能够生产制作肥料,解决了由于城市污泥和餐厨垃圾无法更好的协同处理和再利用而导致的环境污染和资源浪费的技术问题。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0018] 图1是根据本申请一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统的结构示意图;

[0019] 图2是根据本申请一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统的好氧发酵装置截面图;

[0020] 其中,图中标号表示:1、自动进料装置;10、进料仓;101、卸料口;102、隔板;11、餐厨垃圾进料仓;12、辅料进料仓;13、污泥进料仓;14、挡板;15、电动分割刀;2、物料切割装置;3、物料混合机;4、好氧发酵装置;41、保温层;42、筒体;43、螺旋抄板;5、自动筛分机;6、自动分装机;7、支架。

具体实施方式

[0021] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范畴。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0022] 如图1所示,本申请涉及一种城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统,该城市污泥和餐厨垃圾协同处理制备肥料生产系统包括:自动进料装置1、物料混合机3、好氧发酵装置4、自动筛分机5和自动分装机6;从上到下物料通过管道依次通过自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机,物料混合机进口端安装物料切割装置2,物料混合机出口端通过管道下落到好氧发酵装置内进行发酵,自动进料装置顶部设有漏斗状的进料仓,好氧发酵装置外表面设有保温层41,保温层厚度为1cm,好氧发酵装置与水平面的夹角为 10° ,物料切割装置采用滚轮式切割机。保温层主要起到保温的作用。好氧发酵装置为滚筒状,好氧发酵装置与水平面的夹角角度为 10° ,好氧发酵装置采用电动控制,好氧发酵装置沿着好氧发酵装置中心轴转动,好氧发酵装置内部有突出的螺旋抄板43,通过螺旋抄板的转动,卷起好氧发酵装置内的物料与空气接触。螺旋抄板将混合好的物料

从好氧发酵装置底部抄起,然后旋转向好氧发酵装置顶部后,依靠重力落下,能够与空气充分接触,提高发酵效率,可以通过调整滚筒状的好氧发酵装置的转速来控制物料在滚筒中的发酵周期。所述进料仓包括:餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓,辅料进料仓内放入压缩秸秆。好氧发酵装置的筒体42内设有螺旋抄板43,具体结构见截面结构图2中。

[0023] 现有的污水处理过程中会有大量微生物富集在污泥中,在好氧条件下微生物能充分分解污泥中、餐厨垃圾中以及秸秆中的有机物,可将难降解的有机物质分解破碎,降解成可被植物利用的有机物和无机物。

[0024] 好氧发酵装置内设置供气系统(也可称为:供氧系统,主要供氧气),通过供气系统中的风机和风管向好氧发酵装置内部供空气。发酵过程中好氧发酵装置外表面有保温层结构,能够减少热量损失,发酵过程中持续放热,能够有效的对污泥中的有毒有害细菌以及孢子真菌进行灭杀,提供产物肥效,同时较高的温度可增加反应速率。进料仓中放入需要的物料,进料仓的数量为3个。

[0025] 自动进料装置采用电动控制的自动进料装置,自动筛分机主要筛分不同大小颗粒,自动分装机用于将需要的大小颗粒进行装袋。物料混合机可调整速度的大小。当发酵产物用于土壤改良、腐殖土替换等肥料要求不高的用途时,可使用较大粒径筛网。当用于园林绿化及化学肥料替代时,使用较小粒径筛网,产品充分腐熟,肥效更高。筛下物进入自动分装机中装袋储存,筛上物可经传送履或外部的升降机带送至自动进料装置的进料仓内,作为原材料辅助添加剂进行再次发酵。自动分装机内装有重量传感器,可根据不同用户需求,分装不同质量的生物质肥料。好氧发酵装置上有臭气和水蒸气排放口,可以定量排出。好氧发酵装置全保温,系统散热量较小,发酵温度易保持,杀菌效果明显,运行效果受四季、地域影响较小。

[0026] 如图1所示,进料仓顶部为敞开结构,进料仓底部设有卸料口101,卸料口处横向安装推拉式隔板102,物料通过卸料口和管道将物料输送到物料混合机内。推拉式隔板可采用电动控制,隔板主要用于将物料从上进料仓上端下落经过卸料口流落到管道中,并经过管道进入物料混合机中。

[0027] 如图1所示,进料仓由高强度碳钢材质制成,进料仓包括:餐厨垃圾进料仓11、辅料进料仓12和污泥进料仓13,辅料进料仓与餐厨垃圾进料仓、污泥进料仓之间均设有挡板14,挡板上端高出餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端6cm。餐厨垃圾进料仓内放入初步堆肥后的产品,初步堆肥后的产品具有性质稳定,且经过前期处理后,餐厨垃圾内的油脂、水分得到有效去除,剩余部分有机质含量丰富,尤其是蛋白质含量,含有大量氮素,可以为生物质肥料提供优质营养源。辅料进料仓内放入压缩秸秆,压缩秸秆取市面上较多的玉米秸秆、小麦秸秆以及高粱秸秆作为发酵辅料,农作物光合作用的产物有一半以上存储于秸秆中,富含氮、磷、钾、钙、镁等营养元素、同时含有大量有机质等,是一种具有多种用途的可再生的生物资源。

[0028] 如图1所示,餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端均安装电动分割刀15用于实现对进料仓内的物料分隔。电动分割刀采用电动控制,当然餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓上端也可以安装电动搅拌器或其他用于切割或切割加搅拌的电动设备。电动分割刀切割宽度,定量控制下料的重量,从而实现物料混合比的控制。

[0029] 如图1所示,自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机

均固定安装在支架7上。

[0030] 进料仓纵向深度为60cm。自动筛分机上设有粒径为4mm、6mm、8mm、10mm中的任意一种或几种筛网。

[0031] 整个生产系统内所有电气设备(其中包括:自动进料装置、电动分割刀、物料切割装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机)均集成到上位机控制。自动进料装置内电动分割刀采用液压柱推动,上位机可控制液压柱推动长度,从而控制物料切割量;发酵滚筒滚轴转动速度可在上位机上调整;自动筛分系统更换筛网可在上位机上控制调整切换;自动分装系统的分装质量可在上位机上控制调整。

[0032] 该整个生产系统,将物料餐厨垃圾、城市污泥和秸秆放入进料仓,物料经过自动进料装置进入物料混合机进行混合,并在物料混合机前端通过物料切割装置切割,物料混合机混合完毕后进入好氧发酵装置进行发酵,好氧发酵装置发酵完毕后通过管道进入自动筛分机进行筛分,筛分完毕后进入自动分装机进行分装装袋。

[0033] 该套装置当使用不同的原材料时,可制作高效氮肥、高效磷肥、高效有机质肥三种产品,能够满足多种用户需求,有很好的的应用前景,且符合当下资源循环利用、绿色可持续发展的环保理念。

[0034] 高效氮肥,使用简易堆肥后的餐厨垃圾腐熟物和城市生活污水厂板框压滤后的污泥作为原材料进行制备。餐厨垃圾来源可选定特定区域,确保餐厨垃圾内含有更多的氮素和优质蛋白质,经简单腐熟后工艺可有效去除油脂和水分,同时氮素流失较少,有机质分解不充分,当与污泥共同发酵时,发酵周期较长,有机质充分腐熟,释放出大量可植物吸收利用的氮素和部分微量元素,营养物质充分,可作为化学氮肥的替代品进行使用,作为有机质肥料,对土地、地下水污染更小,制备成本更加低廉。

[0035] 高效磷肥,使用污泥与秸秆作为原材料制备。现行污水处理工艺中,大多数采用活性污泥法,在好氧段聚磷菌能够吸收污水中的磷,以聚合物的形式存贮在菌体内,形成高磷污泥,在污泥压滤过程中,磷含量流失较少,大部分富集在污泥中。在某些大型化学制药企业,磷酸盐是药品的主要制备材料,生产过程中会产生大量的磷酸盐污水,传统的活性污泥工艺不能充分吸收,多采用混凝沉淀工艺强化磷的去除,沉淀物内含有大量磷酸盐络合物,会与污泥一起进入污泥间进行板框压滤脱水,将磷酸盐富集在污泥中。该种污泥中较传统污水厂污泥含磷量大大增加,且多为磷酸盐成分,植物更易吸收。以此类污泥作为原材料制备高效磷肥效果甚佳,该装置发酵时间较长,污泥中的好氧细菌多为异养菌,在发酵过程中有物质消耗,故添加秸秆作为辅料,在为好氧菌供能的同时,秸秆充分腐熟后会释放体内的有机质和微量元素,可增加产品肥效。以此种高效磷肥可作为化学磷肥的替代产品进行大量应用。

[0036] 高效有机质肥,采用普通生活污水污泥和秸秆作为原材料制备。利用秸秆中有机质含量丰富的特点,在发酵过程中适当提高秸秆的比重。与市政污泥协同发酵过程中,秸秆充分腐熟,释放出有机质和营养元素,可有效提高产品肥效。当用于土壤改良,对肥料要求不高的作物可大量推广使用。

[0037] 在本申请中,采用的自动进料装置、物料混合机、好氧发酵装置、自动筛分机和自动分装机相结合的方式,通过餐厨垃圾进料仓、辅料进料仓和污泥进料仓三个进料仓放入不同的物料,并在物料混合机上安装物料切割装置,污泥与秸秆多为块状物体,切割后可充

分混合,提高发酵效率。将餐厨垃圾和污泥垃圾分别放入餐厨垃圾进料仓、污泥进料仓中,经过本套生产系统,达到了更好的处理城市污泥和餐厨垃圾的目的,资源利用最大化,能够生产制作肥料,解决了由于城市污泥和餐厨垃圾无法更好的协同处理和再利用而导致的环境污染和资源浪费的技术问题。

[0038] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

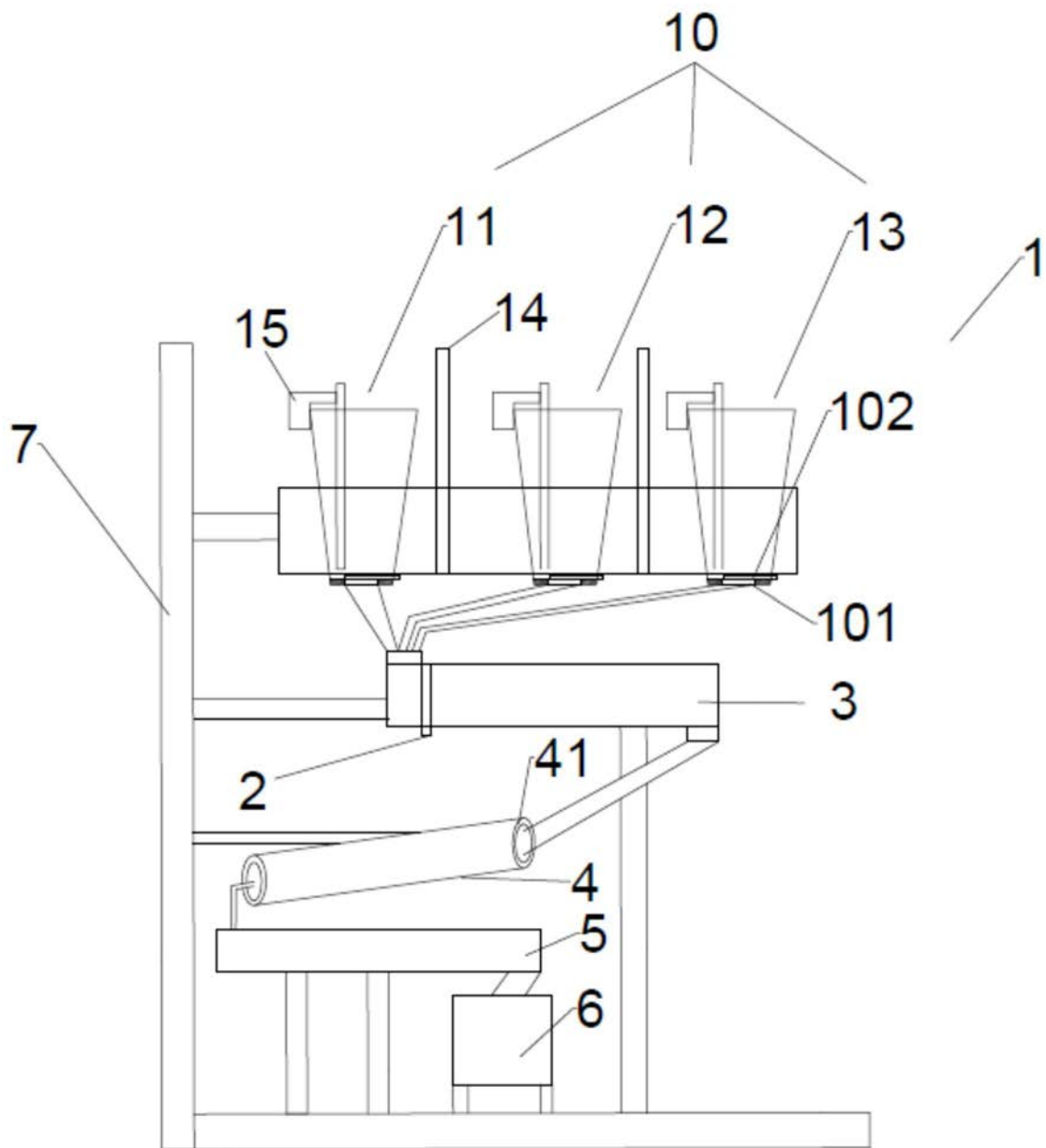


图1

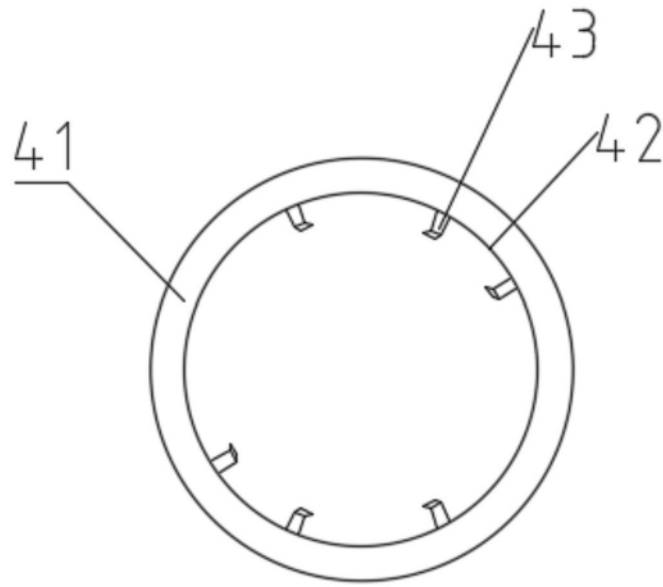


图2