



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114162895 A

(43) 申请公布日 2022.03.11

(21) 申请号 202111366449.6

(22) 申请日 2021.11.18

(71) 申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72) 发明人 胡业发 刘玉浩 孙成宸 郑昊彬

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 龚雅静

(51) Int. Cl.

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 103/30 (2006.01)

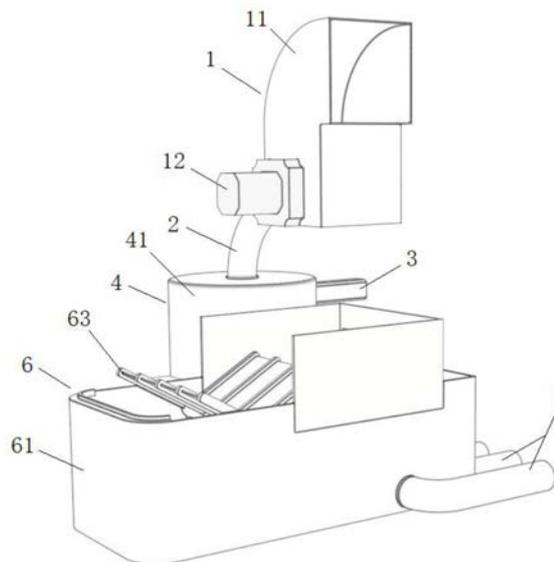
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置

(57) 摘要

一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,包括依次相连通的添加模块、除色模块和除灰模块,所述添加模块包括进料仓和设置于其上的步进电机,所述进料仓内设置有推灰器;所述除色模块包括螺旋搅拌器和设置有印染废水进水管的反应室,所述螺旋搅拌器的轴上设置有用于控制改性粉煤灰添加量的水位传感器和一排颜色传感器;所述除灰模块包括主箱体和均设置于其内的控水器与刮灰器,所述主箱体的内底部设置有多个微气泡发生器,刮灰器刮取悬浮物并收集至收集仓内。本发明通过控制模块对除色装置程序控制,精确控制改性粉煤灰的用量,使改性粉煤灰充分吸附印染废水内的颜色,将改性粉煤灰刮取收集,无害化地回收,避免形成二次污染。



1. 一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,包括依次相连通的添加模块、除色模块和除灰模块,所述添加模块包括进料仓和设置于其上的步进电机,所述进料仓内设置有连接于步进电机驱动端的推灰器,所述推灰器计量加入至除色模块内的改性粉煤灰添加量;所述除色模块包括螺旋搅拌器和设置有印染废水进水管的反应室,所述螺旋搅拌器可转动地设置于反应室内底面的中部,所述螺旋搅拌器的轴上设置有用以控制改性粉煤灰添加量的水位传感器和一排颜色传感器,反应室的底部通过带有电磁阀的泄水管与除灰模块相连通;所述除灰模块包括主箱体和均设置于其内的控水器与刮灰器,所述主箱体的内底部设置有多组微气泡发生器,所述控水器推动主箱体内的印染废水流向下流,所述刮灰器可转动地设置于主箱体下流的上部,刮灰器刮取印染废水表面的悬浮物并收集至与其相连通的收集仓内,所述主箱体下流的底部设置装有电磁阀的排水管。

2. 根据权利要求1所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述颜色传感器设置于螺旋搅拌器轴上的不同方位,并封装于无色透明的防水罩内。

3. 根据权利要求1所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述反应室上设置有控制模块,所述控制模块控制步进电机、螺旋搅拌器、控水器、刮灰器和微气泡发生器的启停,以及控制电磁阀的启闭。

4. 根据权利要求3所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述推灰器上设置有若干用于定量添加改性粉煤灰的推灰叶片,所述控制模块计算改性粉煤灰的添加量来控制步进电机的旋转角度。

5. 根据权利要求3所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述刮灰器为转动电机驱动转动的皮带轮,所述皮带轮上等距地设置有与其相垂直的刮灰板。

6. 根据权利要求3所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述控制模块控制除色装置的工作程序为:

(1) 反应室通过进水管排入一定液位的印染废水;

(2) 水位传感器和颜色传感器分别检测印染废水的液位和色度,控制模块根据检测数据控制步进电机向反应室内按配比计量加入改性粉煤灰;

(3) 控制模块控制螺旋搅拌器启动,并控制其搅拌速度,改性粉煤灰与印染废水充分混合;

(4) 螺旋搅拌器运行一定时间后停止,并使印染废水静置;

(5) 静置一定时间后,颜色传感器再次检测印染废水的色度,控制模块根据检测数据判断印染废水除色是否合格;

(6) 若印染废水除色不合格,控制模块根据此时印染废水的色度再次控制改性粉煤灰的添加量,再从上述第(3)步开始重复执行;若除色合格,控制模块控制泄水管的电磁阀打开,除色后的废水排入主箱体内;

(7) 控制模块控制控水器、刮灰器和微气泡发生器启动,使改性粉煤灰表面聚集大量气泡并向水面悬浮,刮灰器把悬浮的改性粉煤灰收集至收集仓内;

(8) 改性粉煤灰收集完成后,控制模块控制排水管的电磁阀打开,使处理完成后的废水从排水管排出。

7. 根据权利要求6所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在

于,螺旋搅拌器运行时间、静置时间可在控制模块内进行设定。

8.根据权利要求6所述的一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,其特征在于,所述刮灰器运行时间根据改性粉煤灰的添加量进行自动控制。

一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置

技术领域

[0001] 本发明涉及印染废水除色技术领域,尤其涉及一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置。

背景技术

[0002] 煤作为燃料时,总的煤灰会有75%-85%变成粉煤灰,即从煤燃烧后的烟气中捕捉下来的细灰。煤粉灰在磨细后,在有水分的条件下,能与石灰等起化学反应生成水硬胶凝性的化合物,因此粉煤灰的用途很广泛。但主要用以制作建材,粉煤灰用于水泥的活性混合材,混凝土的掺合料,烧结粉煤灰陶粒(人造骨料),砌筑水泥(砂浆水泥),填筑和筑路材料。

[0003] 我国每年有20-23亿吨的印染废水,这些印染废水的处理目前通用的流程为废水通过格栅进行过滤,调节池调节废水的PH值,水解酸化池将废水中的非溶解态的有机物截留并逐步转化为溶解态有机物。生物接触氧化池是以生物膜吸附水中的有机物,在有氧的条件下,有机物由微生物氧化分解。而后废水经过中沉池自然沉淀,气浮池絮凝气浮,废水处理完毕后排入。

[0004] 目前已有相关研究证实了改性粉煤灰优良的吸附作用与除色效果,但是尚存在着一些需要解决的问题,如改性粉煤灰达到吸附饱和后固液分离的问题,以及改性粉煤灰使用量添加的问题,工业化普及应用的问题等,故研发此基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,改进这些不足之处,推广改性粉煤灰的使用。

[0005] 中国专利申请号CN200810016999.3,该专利提到了利用粉煤灰沸石的改性处理造纸废水,但是仅描述了其改性粉煤灰沸石制备过程。

[0006] 中国专利申请号CN03110906.3,该专利提到了改性粉煤灰吸附剂及应用其吸附剂处理废水的方法,但是侧重描述了改性粉煤灰的制备过程,无装备设计。

[0007] 中国专利申请号CN202010701805.4,该专利提到了改性粉煤灰处理印染废水,但为实验室测试实验数据,无装备设计。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明提出基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,具体技术方案为:

[0009] 一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,包括依次相连通的添加模块、除色模块和除灰模块,所述添加模块包括进料仓和设置于其上的步进电机,所述进料仓内设置有连接于步进电机驱动端的推灰器,所述推灰器计量加入至除色模块内的改性粉煤灰添加量;所述除色模块包括螺旋搅拌器和设置有印染废水进水管的反应室,所述螺旋搅拌器可转动地设置于反应室内底面的中部,所述螺旋搅拌器的轴上设置有用于控制改性粉煤灰添加量的水位传感器和一排颜色传感器,反应室的底部通过带有电磁阀的泄水管与除灰模块相连通;所述除灰模块包括主箱体和均设置于其内的控水器与刮灰器,所述主箱体的内底部设置有多多个微气泡发生器,所述控水器推动主箱体内的印染废水流向下流,所述刮

灰器可转动地设置于主箱体下游的上部,刮灰器刮取印染废水表面的悬浮物并收集至与其相连通的收集仓内,所述主箱体下游的底部设置装有电磁阀的排水管。

[0010] 进一步地,所述颜色传感器设置于螺旋搅拌器轴上的不同方位,并封装于无色透明的防水罩内。

[0011] 进一步地,所述反应室上设置有控制模块,所述控制模块控制步进电机、螺旋搅拌器、控水器、刮灰器和微气泡发生器的启停,以及控制电磁阀的启闭。

[0012] 进一步地,所述推灰器上设置有若干用于定量添加改性粉煤灰的推灰叶片,所述控制模块计算改性粉煤灰的添加量来控制步进电机的旋转角度。

[0013] 进一步地,所述刮灰器为转动电机驱动转动的皮带轮,所述皮带轮上等距地设置有与其相垂直的刮灰板。

[0014] 进一步地,所述控制模块控制除色装置的工作程序为:

[0015] (1) 反应室通过进水管排入一定液位的印染废水;

[0016] (2) 水位传感器和颜色传感器分别检测印染废水的液位和色度,控制模块根据检测数据控制步进电机向反应室内按配比计量加入改性粉煤灰;

[0017] (3) 控制模块控制螺旋搅拌器启动,并控制其搅拌速度,改性粉煤灰与印染废水充分混合;

[0018] (4) 螺旋搅拌器运行一定时间后停止,并使印染废水静置;

[0019] (5) 静置一定时间后,颜色传感器再次检测印染废水的色度,控制模块根据检测数据判断印染废水除色是否合格;

[0020] (6) 若印染废水除色不合格,控制模块根据此时印染废水的色度再次控制改性粉煤灰的添加量,再从上述第(3)步开始重复执行;若除色合格,控制模块控制泄水管的电磁阀打开,除色后的废水排入主箱体内;

[0021] (7) 控制模块控制控水器、刮灰器和微气泡发生器启动,使改性粉煤灰表面聚集大量气泡并向水面悬浮,刮灰器把悬浮的改性粉煤灰收集至收集仓内;

[0022] (8) 改性粉煤灰收集完成后,控制模块控制排水管的电磁阀打开,使处理完成后的废水从排水管排出。

[0023] 进一步地,螺旋搅拌器运行时间、静置时间可在控制模块内进行设定。

[0024] 进一步地,所述刮灰器运行时间根据改性粉煤灰的添加量进行自动控制。

[0025] 有益效果:

[0026] 本发明通过控制模块对除色装置程序控制,精确地控制改性粉煤灰的用量,使改性粉煤灰充分吸附印染废水内的颜色;利用气浮法及控水器,将改性粉煤灰聚集成浮渣,并刮取收集,使改性粉煤灰无害化地回收,避免形成二次污染;该除色装置能广泛利用于印染厂、服装厂、造纸厂等领域,运行成本低,稳定可靠。

附图说明

[0027] 图1为本发明的前侧整体示意图。

[0028] 图2为本发明的背侧的整体示意图。

[0029] 图3为本发明添加模块的推灰器示意图。

[0030] 图4为本发明螺旋搅拌器的示意图。

[0031] 图5为本发明除灰模块带框线的示意图

[0032] 图6为本发明除色装置的工作程序框图。

[0033] 图中:1添加模块,11进料仓,12步进电机,13推灰器,2下料管,3进水管,4除色模块,41反应室,42螺旋搅拌器,43颜色传感器,44伺服电机,5泄水管,6除灰模块,61主箱体,62旋转电机,63控水转板,64微气泡发生器,65刮灰器,651皮带轮,652刮灰板,66收集仓,7排水管,8控制模块。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步描述:

[0035] 如图1至5所示,一种基于改性粉煤灰的无害化印染废水除色装置,包括依次相连接的添加模块1、除色模块4和除灰模块6,所述添加模块1包括进料仓11和设置于其上的步进电机12,所述进料仓11内设置有连接于步进电机12驱动端的推灰器13,所述推灰器13计量加入至除色模块4内的改性粉煤灰添加量;所述除色模块4包括螺旋搅拌器42和设置有印染废水进水管3的反应室41,所述螺旋搅拌器42可转动地设置于反应室41内底面的中部,所述螺旋搅拌器42的轴上设置有用以控制改性粉煤灰添加量的水位传感器和一排颜色传感器43,反应室41的底部通过带有电磁阀的泄水管5与除灰模块6相连通;所述除灰模块6包括主箱体61和均设置于其内的控水器与刮灰器65,所述主箱体61的内底部设置有多个微气泡发生器64,所述控水器推动主箱体61内的印染废水流向下部,所述刮灰器65可转动地设置于主箱体61下部的上部,刮灰器65刮取印染废水表面的悬浮物并收集至与其相连通的收集仓66内,所述主箱体61下部的底部设置装有电磁阀的排水管7。

[0036] 如图2所示,所述反应室41的侧面设置有控制模块8,所述控制模块8控制步进电机12、螺旋搅拌器42、控水器、刮灰器65和微气泡发生器64的启停,以及控制电磁阀的启闭。

[0037] 如图1、3所示,所述添加模块1通过下料管2把改性粉煤灰添加至除色模块4内,添加模块1可通过支架安装于除色模块4的上方,下料管2设置成避免产生袋形的直管或斜管。所述进料仓11的上部设置水平向的加料口,可采用人工加料或输送带输料;所述进料仓11下部的侧面设置下料口。所述推灰器13上设置有若干用于定量添加改性粉煤灰的推灰叶片,所述推灰叶片将进料仓11分隔成若干三棱柱空间,从而可利用步进电机12的旋转角度来控制改性粉煤灰的添加量;所述控制模块8则根据所需添加的改性粉煤灰量来控制步进电机12的旋转角度,以实现改性粉煤灰定量加入至除色模块4内。

[0038] 如图4所示,所述反应室41底面内的中部设置有伺服电机44,所述螺旋搅拌器42的底端连接于伺服电机44的驱动端。所述颜色传感器43设置于螺旋搅拌器42轴上的不同方位,并封装于无色透明的防水罩内。颜色传感器43所测量印染废水的色度值传输至控制模块8内与预设值进行比对,比对信号采用多取二的控制模式输出控制信号。

[0039] 本实施例中,每个方位的颜色传感器43均采用五个TCS3200颜色模块阵列安装,多方位的颜色传感器43能更精准的判断印染废水颜色吸附的情况,避免出现颜色测量误差。

[0040] 优选地,所述颜色传感器43周期性地间断地检测印染废水的色度。当印染废水排入反应室41内后,颜色传感器43第一次检测色度;当印染废水初步除色并静置完成时,颜色传感器43第二次检测色度。

[0041] 其中,所述下料管2连接于反应室41的顶部,印染废水的进水管3设置于反应室41

的侧面上部。

[0042] 如图5所示,所述控水器包括设置于主箱体61侧面的旋转电机62和控水转板63,所述控水转板63上均匀地设置有多块控水板,旋转电机62控制控水转板63转动,从而推动印染废水向主箱体61的下游运动。

[0043] 所述微气泡发生器64可设置于主箱体61内底部的不同位置,其不断地产生微小气泡,改性粉煤灰聚集颗粒的表面附着大量的微小气泡,从而使改性粉煤灰悬浮于印染废水的表面。

[0044] 所述刮灰器65为转动电机驱动在一对滚轴上转动的皮带轮651,所述皮带轮651上等距地设置有与其相垂直的刮灰板652;当改性粉煤灰悬浮物被控水器推移至刮灰器65处时,刮灰器65刮取悬浮物并收集至收集仓66内。

[0045] 优选地,所述刮灰器65的安装位置与主箱体61内的印染废水表面相平齐,反应室41内一次加入的印染废水量与之相匹配。

[0046] 如图6所示,所述控制模块8控制除色装置的工作程序为:

[0047] (1) 反应室41通过进水管3排入一定液位的印染废水;

[0048] (2) 水位传感器和颜色传感器43分别检测印染废水的液位和色度,控制模块8根据检测数据控制步进电机12向反应室41内按配比计量加入改性粉煤灰;

[0049] (3) 控制模块8控制旋转电机62启动,并控制螺旋搅拌器42的搅拌速度,改性粉煤灰与印染废水充分混合进行除色;

[0050] (4) 螺旋搅拌器42运行一定时间后停止,并使印染废水静置;

[0051] (5) 静置一定时间后,颜色传感器43再次检测印染废水的色度,控制模块8根据检测数据判断印染废水除色是否合格;

[0052] (6) 若印染废水除色不合格,控制模块8根据此时印染废水的色度再次控制改性粉煤灰的添加量,再从上述第(3)步开始重复执行;若除色合格,控制模块8控制泄水管5的电磁阀打开,除色后的废水排入主箱体61内;

[0053] (7) 控制模块8控制控水器、刮灰器65和微气泡发生器64启动,使改性粉煤灰表面聚集大量气泡并向水面悬浮,利用刮灰器65把悬浮的改性粉煤灰收集至收集仓66内;

[0054] (8) 改性粉煤灰收集完成后,控制模块8控制排水管7的电磁阀打开,使处理完成后的废水从排水管7排出。

[0055] 本实施例中,螺旋搅拌器42运行时间、静置时间可在控制模块8内进行设定;所述刮灰器65运行时间根据改性粉煤灰的添加量进行自动控制。

[0056] 本除色装置为间歇式工作模式,当上述第(6)步完成后,控制模块8即可开始执行第(1)步,对第二批印染废水进行除色,从而提供工作效率;为便于进行自动控制,印染废水的进水管3上也可设置由控制模块8进行控制的电磁阀。

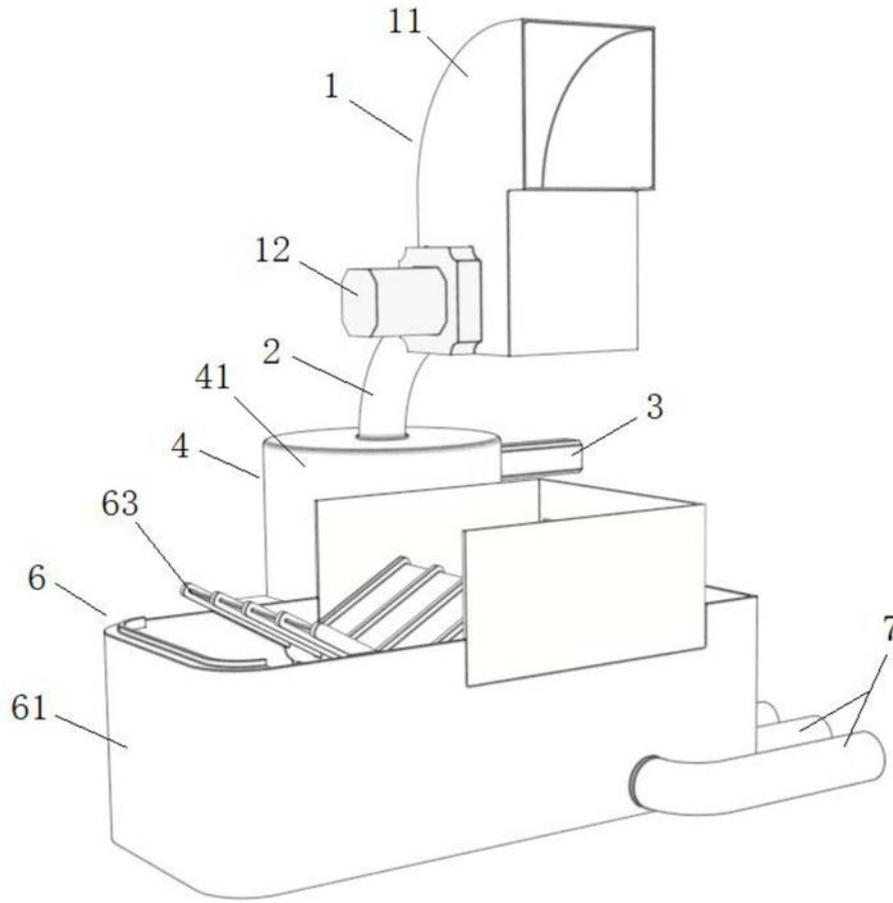


图1

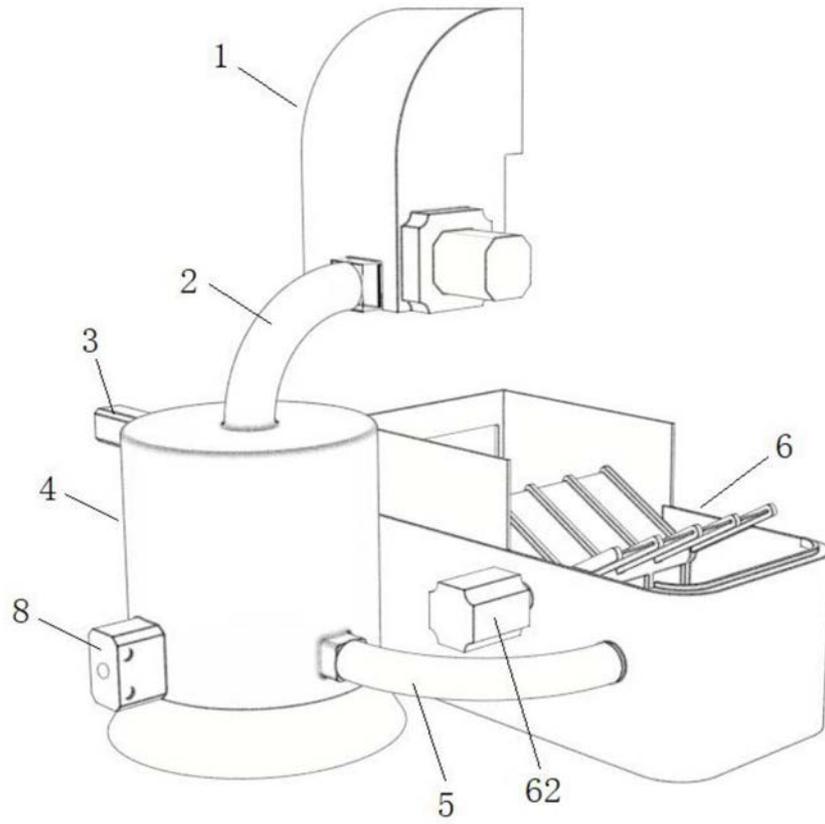


图2

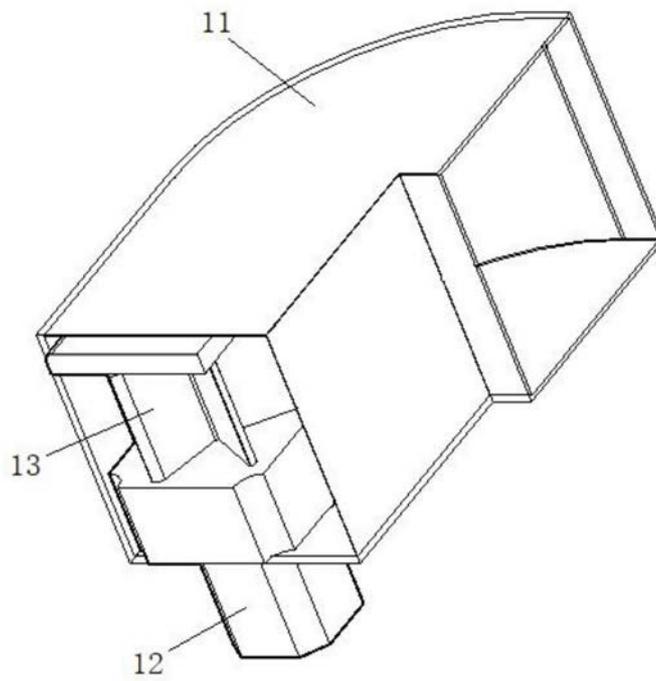


图3

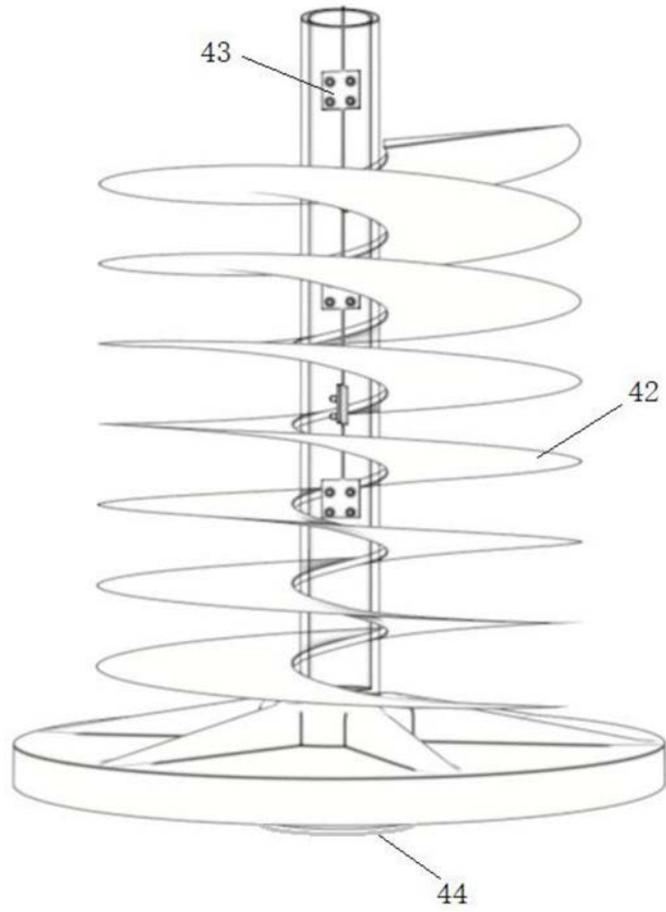


图4

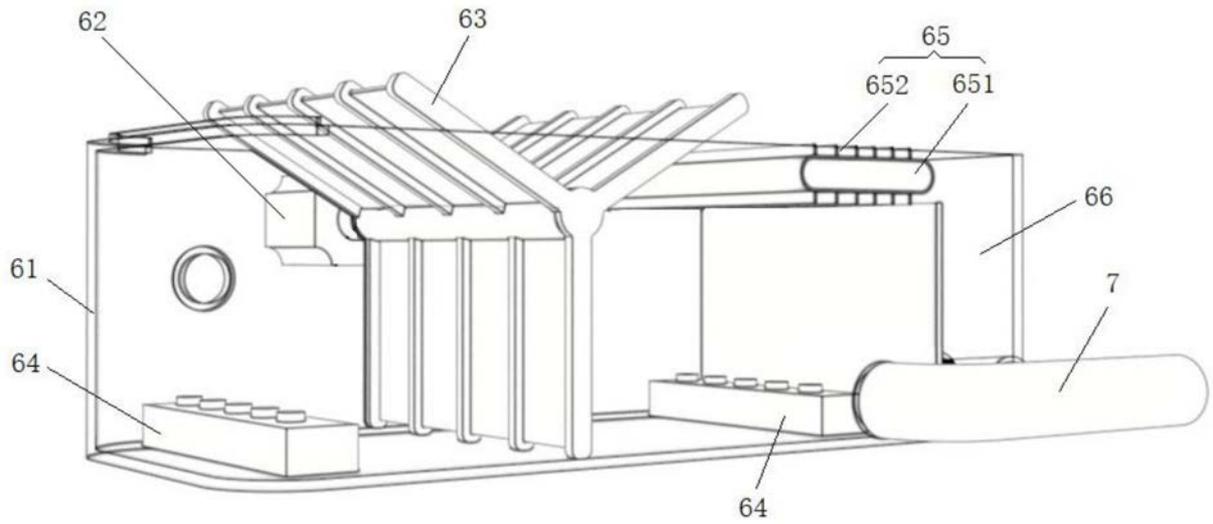


图5

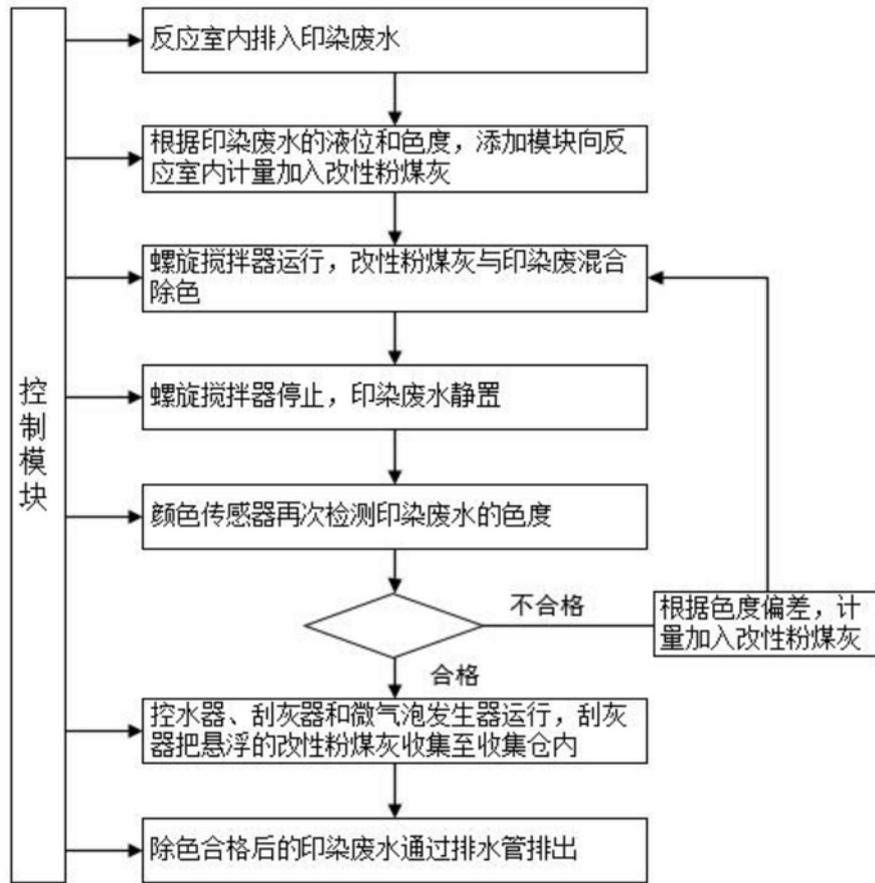


图6