



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106348414 A

(43)申请公布日 2017. 01. 25

(21)申请号 201611065177.5

(22)申请日 2016.11.28

(71)申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南东路9号

(72)发明人 傅金祥 金星 唐敬晨 于鹏飞

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 21234

代理人 俞鲁江

(51) Int. Cl.

C02F 1/52(2006.01)

C02F 1/54(2006.01)

C02F 1/56(2006.01)

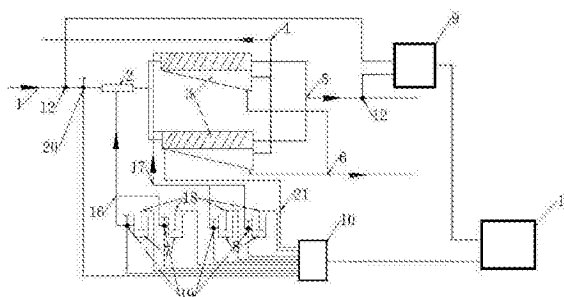
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法

(57)摘要

本发明涉及一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,包括在线监测控制系统、计量投药系统、混合絮凝沉淀耦合系统。本工艺系统旨在为实现二沉池泥水分离与深度降浊处理同时同池进行并精细化操作的目的,其主体结构特点是以平流式沉淀池为基础,改变池底为大坡度缓释沉淀结构,在上层集水区增加斜板斜管,整个二沉池呈横梯形,设置了回流污泥结构,为生化池提供接种污泥。在线监测控制系统和计量投药系统能够针对不同的进水浊度及所含杂质种类、浓度,调整工艺组合及投药量,实现工艺运行的智能化、集成化。



1. 一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,其特征在于:

包括监测控制系统,与监测控制系统通信连接的计量投药系统,与监测控制系统通信连接的混合絮凝沉淀耦合系统;

所述在线监测控制系统包括水质检测分析仪、PLC控制器、显示器和电动控制阀门;

PLC控制器接收水质检测分析仪的检测信号,将检测信息通过显示器进行显示;PLC控制器发送控制信号至电动控制阀门;

在线水质检测分析仪对进、出水浊度、磷浓度的检测,检测信息发送给PLC控制器,PLC控制器根据在线水质检测分析仪进水浊度和磷浓度,选择混凝剂、助凝剂及确定投加量;根据出水达标程度控制混凝沉淀运行参数,保证出水符合排放标准;电动控制阀门根据各管径选择相应阀门,由PLC控制器调配;在线监测分析仪与电控阀门信息汇总至PLC控制器通过显示器显示,实现系统运行的可视自动化。

2. 根据权利要求1所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,其特征在于:

计量投药系统:包括混凝剂配药池,助凝剂配药池,搅拌器,计量泵;其中,混凝剂配药池与助凝剂配药池设置两套,用于配合不同浊度及磷浓度的去除需求;

计量泵及搅拌器由PLC控制器调控,根据水质在线监测仪检测的浊度及磷浓度,调整混凝剂与助凝剂的投入量和配比;混凝剂通过管道由混凝剂配药池输出经管道混合器进入进水管,助凝剂由助凝剂配药池输出进入横梯形二沉池。

3. 根据权利要求1所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,其特征在于:

根据水质检测分析仪检测的进水浊度及含磷浓度,选用以下几种混凝剂及助凝剂:当含磷浓度小于 3mg/L 时,选择混凝剂投加,其中混凝剂选择硫酸铝、聚合氯化铝铁;选用硫酸铝为混凝剂时,宜配置浓度为 $7.5\text{--}10.0\text{g/t}$;选用聚合氯化铝铁为混凝剂时,宜配置浓度为 $2.5\text{--}5.0\text{g/t}$;当含磷浓度大于等于 3mg/L 时,选择复合混凝剂和助凝剂组合投加,助凝剂选择聚丙烯酰胺、活化硅酸;选用硫酸铝和活化硅酸组合药剂时,硫酸铝投加量 $7.5\text{--}10.0\text{g/t}$ 进水,活化硅酸浓度为 $0.1\text{--}0.15\text{g/t}$;选用聚合氯化铝铁和聚丙烯酰胺作为混凝剂时,聚合氯化铝铁投加量 $3.5\text{--}6.0\text{g/t}$ 进水,聚丙烯酰胺浓度为 $0.2\text{--}0.3\text{g/t}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,其特征在于:

混合絮凝沉淀耦合系统包括管式混合器、横梯形斜板沉淀池,在管式混合器前端进水口出设置总电动阀门,由PLC系统控制;将梯形斜板沉淀池分为三个部分,分别是上部斜板斜管区、底部泥水分离区和排出区。

5. 根据权利要求4所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

梯形斜板沉淀池,斜板斜管区主要包括进水管,斜板斜管,承托层;

1) 斜板斜管区位于整个二沉池上部,进水通过进水管向前流入二沉池;斜板斜管放置于承托层上,承托层通过支架固定在二沉池底部,进水自下而上通过斜板斜管,在二沉池中形成的含磷颗粒在斜板斜管区域沉淀,附着在斜板斜管上,凝聚为大颗粒后在重力作用下向下滑落;在沉淀池底部设置刮泥机,由于该二沉池属于平流式,故采用液压往复式刮泥

机,刮泥机由PLC控制器调控,并在池底末端设置存泥斗,并同时设置穿孔排泥管,将陈于底部的含磷颗粒排出沉淀池;

2)泥水分离区大幅增加池底坡度3~5%,在重力作用下,活性污泥向下沉淀,上层清液经过斜板斜管区由出水管流出,沉淀活性污泥在下方由回流污泥管流出;

3)排出区,位于沉淀池末端,分别设置三个排出管;最上方为处理水排出管,排出经过泥水分离和除磷之后的处理水;中间为污泥回流管,将泥水分离后的活性污泥回流至生化池;最下方为排泥管,排出在沉淀池中沉淀的含磷杂质。

6.一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

包括进水管,管式混合器,横梯形斜板斜管二沉池,回流污泥管,出水管,存泥斗及穿孔式排泥管,混凝剂配药池,助凝剂配药池,水质监测分析仪,PLC控制器,监测传感器,泥水分离区,电动刮泥机,斜板斜管区,混凝剂加药管,助凝剂加药管,电动搅拌器,总电动阀门;

所述进水管与反应池连接,进水管输出端通过管式混合器与横梯形斜板斜管二沉池连接,横梯形斜板斜管二沉池输出端设有出水管;

在进水管上和出水管都设有监测传感器,该监测传感器与水质监测分析仪连接;

在进水管与管式混合器之间设有总电动阀门,该总电动阀门与PLC控制器连接;

所述混凝剂配药池内设有电动搅拌器;混凝剂配药池通过混凝剂加药管与管式混合器连接;

所述助凝剂配药池内设有电动搅拌器;助凝剂配药池通过助凝剂加药管与横梯形斜板斜管二沉池连接;

横梯形斜板斜管二沉池内上部设有斜板斜管区,下部设有楔形区,在楔形区底部斜坡上设有电动刮泥机,漏斗部设有穿孔式排泥管;在楔形区中部为泥水分离区,泥水分离区通过回流污泥管将泥水返回到反应池内。

7.根据权利要求6所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

在混凝剂加药管和助凝剂加药管上都设有计量泵和电动控制阀门,该计量泵和电动控制阀门与PLC控制器连接。

8.根据权利要求6所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

水质监测分析仪与显示器连接。

9.根据权利要求6所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

所述电动搅拌器与PLC控制器连接。

10.根据权利要求6所述的一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,其特征在于:

所述电动刮泥机通过控制线与PLC控制器连接;所述PLC控制器与显示器连接。

一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水深度处理技术领域,特别涉及一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法

背景技术

[0002] 目前,我国污水处理除磷采用的方法主要分为生物,物理,化学方法。其中化学方法采用投加药剂的方式,由于污水的成分变化较大,很难确定投药量。物理方法主要采用投加混凝剂与助凝剂,在水中形成较大的含污颗粒,通过沉淀池将其排出,该方法去除率较低,且出水不稳定。我国现行主要采用生物方法AAO同步脱氮除磷的技术。

[0003] 我国污水厂所主要使用的AAO同步脱氮除磷技术,使污水以此流过厌氧区,缺氧区,好氧区,污水中的磷在厌氧状态下,释放出聚磷菌,在好氧状态下又将其更多吸收,以剩余污泥的形式排出系统。污水在经过AAO反应池后流入二沉池进行泥水分离,一部分污泥回流至反应池。该方法除磷效果难再提高,污泥增长有一定限度,不易提高,特别是P/BOD值高时更加明显。此时的二沉池出水磷浓度不易控制,易出现出水磷浓度高于国家标准的情况。需对二级出水进行深度处理。

[0004] 在进行深度处理时,二沉池出水磷浓度高于国家排放标准,需增设除磷设施如滤布滤池或投加药剂,但投加药剂需另设沉淀池,深度处理的部分所要处理的负荷很低,投入运行费用很大。

[0005] 目前我国所使用的二沉池普遍为辐流式二沉池,主要作用是实现泥水分离,回流部分污泥。使用平流式沉淀池能够更好的发挥斜板斜管的作用,使AAO出水自下而上通过斜板斜管,达到去除含氮含磷颗粒的效果。配合少量混凝剂和助凝剂,去除少量磷。

[0006] 因此,针对现有污水厂运行情况,改变二沉池作用单一,提高磷去除率。整合原有的二沉池泥水分离和深度处理除磷的效果,通过改变二沉池的构造,在传统平流式斜板斜管沉淀池的基础上,加大底部坡度以适应AAO反应池出水,在沉淀池底部进行泥水分离,配合混凝剂和助凝剂的使用,通过斜板斜管加大去除率,降低出水磷浓度,减小深度处理负荷。整合成为一整个AAO反应池后的系统,完成污水处理要求,节约建筑用地和水厂投资。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法。

[0008] 一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法,包括监测控制系统,与监测控制系统通信连接的计量投药系统,与监测控制系统通信连接的混合絮凝沉淀耦合系统;

[0009] 所述在线监测控制系统包括水质检测分析仪、PLC控制器、显示器和电动控制阀门;

[0010] PLC控制器接收水质检测分析仪的检测信号,将检测信息通过显示器进行显示;PLC控制器发送控制信号至电动控制阀门;

[0011] 在线水质检测分析仪对进、出水浊度、磷浓度的检测,检测信息发送给PLC控制器,PLC控制器根据在线水质检测分析仪进水浊度和磷浓度,选择混凝剂、助凝剂及确定投加量;根据出水达标程度控制混凝沉淀运行参数,保证出水符合排放标准;电动控制阀门根据各管径选择相应阀门,由PLC控制器调配;在线监测分析仪与电控闸门信息汇总至PLC控制器通过显示器显示,实现系统运行的可视自动化。

[0012] 计量投药系统:包括混凝剂配药池,助凝剂配药池,搅拌器,计量泵;其中,混凝剂配药池与助凝剂配药池设置两套,用于配合不同浊度及磷浓度的去除需求;

[0013] 计量泵及搅拌器由PLC控制器调控,根据水质在线监测仪检测的浊度及磷浓度,调整混凝剂与助凝剂的投入量和配比;混凝剂通过管道由混凝剂配药池输出经管道混合器进入进水管,助凝剂由助凝剂配药池输出进入横梯形二沉池。

[0014] 根据水质检测分析仪检测的进水浊度及含磷浓度,选用以下几种混凝剂及助凝剂:当含磷浓度小于 3mg/L 时,选择混凝剂投加,其中混凝剂选择硫酸铝、聚合氯化铝铁;选用硫酸铝为混凝剂时,宜配置浓度为 $7.5\text{--}10.0\text{g/t}$;选用聚合氯化铝铁为混凝剂时,宜配置浓度为 $2.5\text{--}5.0\text{g/t}$;当含磷浓度大于等于 3mg/L 时,选择复合混凝剂和助凝剂组合投加,助凝剂选择聚丙烯酰胺、活化硅酸;选用硫酸铝和活化硅酸组合药剂时,硫酸铝投加量 $7.5\text{--}10.0\text{g/t}$ 进水,活化硅酸浓度为 $0.1\text{--}0.15\text{g/t}$;选用聚合氯化铝铁和聚丙烯酰胺作为混凝剂时,聚合氯化铝铁投加量 $3.5\text{--}6.0\text{g/t}$ 进水,聚丙烯酰胺浓度为 $0.2\text{--}0.3\text{g/t}$ 。

[0015] 混合絮凝沉淀耦合系统包括管式混合器、横梯形斜板沉淀池,在管式混合器前端进水口处设置总电动阀门,由PLC系统控制;将梯形斜板沉淀池分为三个部分,分别是上部斜板斜管区、底部泥水分离区和排出区。

[0016] 梯形斜板沉淀池,斜板斜管区主要包括进水管,斜板斜管,承托层;

[0017] 1)斜板斜管区位于整个二沉池上部,进水通过进水管向前流入二沉池;斜板斜管放置于承托层上,承托层通过支架固定在二沉池底部,进水自下而上通过斜板斜管,在二沉池中形成的含磷颗粒在斜板斜管区域沉淀,附着在斜板斜管上,凝聚为大颗粒后在重力作用下向下滑落;在沉淀池底部设置刮泥机,由于该二沉池属于平流式,故采用液压往复式刮泥机,刮泥机由PLC控制器调控,并在池底末端设置存泥斗,并同时设置穿孔排泥管,将陈于底部的含磷颗粒排出沉淀池;

[0018] 2)泥水分离区大幅增加池底坡度 $3\sim 5\%$,在重力作用下,活性污泥向下沉淀,上层清液经过斜板斜管区由出水管流出,沉淀活性污泥在下方由回流污泥管流出;

[0019] 3)排出区,位于沉淀池末端,分别设置三个排出管;最上方为处理水排出管,排出经过泥水分离和除磷之后的处理水;中间为污泥回流管,将泥水分离后的活性污泥回流至生化池;最下方为排泥管,排出在沉淀池中沉淀的含磷杂质。

[0020] 本发明专利优点:该水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法将二沉池泥水分离与深度降浊处理同时同池进行并精细化操作,双混凝剂配药池和双助凝剂配药池配合实时监测控制系统,使该沉淀池能够根据进水变化情况实时调整助凝剂与混凝剂的用量和比例,在一定程度上增加了该沉淀系统的冲击负荷,提高了沉淀池的抗冲击强度。保证了污水厂的净化效果,实现了水厂尾水的可视自动化管理,整合二沉池与深度处理的

作用,一定程度上减小了水厂的占地面积,节省了水厂的初期投资。

附图说明

[0021] 图1本发明的结构图。

[0022] 图2本发明的二沉池结构图。

具体实施方式

[0023] 结合说明书附图1-2对本发明进一步详细说明。

[0024] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统及工艺方法。根据使用功能不同分为在线监测控制系统、计量投药系统、混合絮凝沉淀耦合系统。其中

[0025] 1)在线监测控制系统:包括水质检测分析仪、PLC控制器、电动控制阀门和配套显示器

[0026] 在线监测控制系统包括水质检测分析仪、PLC控制器、显示器和电动控制阀门。在线水质检测分析仪对进、出水浊度、磷浓度的检测,其中进出水浊度检测仪选用哈希在线浊度仪,型号为1720E,进出水总磷浓度在线监测仪选用哈希PhosphaxSigma总磷在线分析仪,型号选用ZBA548,根据进水浊度和磷浓度选择混凝剂、助凝剂及投加量,根据出水达标程度控制混凝沉淀运行参数,保证出水符合排放标准;电动控制阀门根据各管径选择相应阀门,由PLC控制器调配;在线监测分析仪与电控装置汇总至显示器,实现系统运行的可视自动化。

[0027] 计量投药系统:包括混凝剂配药池,助凝剂配药池,搅拌器及其管道系统。

[0028] 混凝剂配药池与助凝剂配药池均设置两套,以配合不同浊度及磷浓度的去除需求,其计量泵及电动控制阀门和搅拌器控制器均由PLC控制器调控,根据水质在线监测仪所显示的浊度及磷浓度,调整混凝剂与助凝剂的投加浓度和比例。

[0029] 混凝剂管道系统由混凝剂配药池出发经管道混合器进入进水管,助凝剂管道系统由准凝剂配药池出发进入横梯形二沉池。

[0030] 根据进水浊度及含磷浓度,选用以下几种混凝剂及助凝剂:当含磷浓度小于3mg/L时,选择混凝剂投加,其中混凝剂选择硫酸铝、聚合氯化铝铁。选用硫酸铝为混凝剂时,宜配置浓度为7.5-10.0g/t;选用聚合氯化铝铁为混凝剂时,宜配置浓度为2.5-5.0g/t。当含磷浓度大于等于3mg/L时,选择复合混凝剂和助凝剂组合投加,助凝剂选择聚丙烯酰胺、活化硅酸。选用硫酸铝和活化硅酸组合药剂时,硫酸铝投加量7.5-10.0g/t进水,活化硅酸浓度为0.1-0.15g/t;选用聚合氯化铝铁和聚丙烯酰胺作为混凝剂时,聚合氯化铝铁投加量3.5-6.0g/t进水,聚丙烯酰胺浓度为0.2-0.3g/t。

[0031] 3)混凝沉淀耦合系统。包括管式混合器、横梯形斜板斜管二沉池,其特征是将进水与混凝助凝剂充分混合。在管式混合器前端进水口出设置电动阀门,由PLC控制器控制;将横梯形二沉池分为三个部分,分别是二沉池上部斜板斜管区,二沉池底部泥水分离区和排出区。

[0032] (a)斜板斜管区:斜板斜管区主要包括进水管,斜板斜管,承托层。斜板斜管区位于整个二沉池上部,进水通过进水管向前流入二沉池。斜板斜管放置于承托层上,承托层通过

支架固定在二沉池底部,进水自下而上通过斜板斜管,在二沉池中形成的含磷颗粒在斜板斜管区域沉淀,附着在斜板斜管上,凝聚为大颗粒后在重力作用下向下滑落。在沉淀池底部设置刮泥机,由于该二沉池属于平流式,故采用液压往复式刮泥机,刮泥机由PLC控制调控,并在池底末端设置存泥斗,并同时设置穿孔排泥管,将陈于底部的含磷颗粒排出沉淀池。

[0033] (b)泥水分离区:该区主要作用是进行泥水分离。在传统平流式二沉池基础上,大幅增加池底坡度3~5%,加长池长度,在重力作用下,活性污泥向下沉淀,上层清液经过斜板斜管区流出,沉淀活性污泥在下方流出。

[0034] (c)排出区,位于沉淀池末端,分别设置三个排出管。最上方为处理水排出管,排出经过泥水分离和除磷之后的处理水。中间为污泥回流管,将泥水分离后的活性污泥回流至AAO反应池。最下方为排泥管,排出在沉淀池中沉淀的含磷杂质。

[0035] 一种污水厂尾水强化絮凝与斜板沉淀耦合处理系统,进水管1,管式混合器2,横梯形斜板斜管二沉池3,回流污泥管4,出水管5,存泥斗及穿孔式排泥管6,混凝剂配药池7,助凝剂配药池8,水质监测分析仪9,PLC控制器10,监测传感器12,泥水分离区13,电动刮泥机14,斜板斜管区15,混凝剂加药管16,助凝剂加药管17,电动搅拌器18,总电动阀门20;

[0036] 所述进水管1与反应池连接,进水管1输出端通过管式混合器2与横梯形斜板斜管二沉池3连接,横梯形斜板斜管二沉池3输出端设有出水管5;

[0037] 在进水管1上和出水管5都设有监测传感器12,该监测传感器12与水质监测分析仪9连接;

[0038] 在进水管1与管式混合器2之间设有总电动阀门20,该总电动阀门20与PLC控制器10连接;

[0039] 所述混凝剂配药池7内设有电动搅拌器18;混凝剂配药池7通过混凝剂加药管16与管式混合器2连接;

[0040] 所述助凝剂配药池8内设有电动搅拌器18;助凝剂配药池8通过助凝剂加药管17与横梯形斜板斜管二沉池3连接;

[0041] 横梯形斜板斜管二沉池3内上部设有斜板斜管区15,下部设有楔形区,在楔形区底部斜坡上设有电动刮泥机14,漏斗部设有穿孔式排泥管6;在楔形区中部为泥水分离区13,泥水分离区13通过回流污泥管4将泥水返回到反应池内。

[0042] 在混凝剂加药管16和助凝剂加药管17上都设有计量泵和电动控制阀门19,该计量泵和电动控制阀门19与PLC控制器10连接。

[0043] 水质监测分析仪9与显示器11连接。

[0044] 所述电动搅拌器18与PLC控制器10连接。

[0045] 所述电动刮泥机14通过控制线21与PLC控制器10连接。

[0046] 所述PLC控制器10与显示器11连接。

[0047] 工作过程如下:

[0048] PLC控制器10打开总电动阀门20,并通过刮泥机控制线21打开往复式刮泥机14。AAO反应池尾水沿进水管1流入,经过监测传感器12时,由在线水质监测分析仪9(哈希在线浊度仪1720E,哈希PhosphaxSigma总磷在线分析仪ZBA548,)通过监测传感器12测量尾水的浊度和总磷浓度,反映至显示器11,并将尾水的浊度和总磷浓度反馈至PLC控制器10,PLC控制器10控制电控阀门及计量泵19打开值和流量值。以适应AAO尾水的净化要求。混凝剂由混

凝剂配药池沿7、混凝剂加药管16进入管式混合器2与尾水混合,混凝剂配药池沿7内设有电动搅拌器18,助凝剂沿助凝剂加药管17进入横梯形二沉池3。在二沉池3中,沿进水管1进入的尾水自下而上流经斜板斜管区15,与混凝剂助凝剂充分混合的尾水,形成的含磷颗粒在斜板斜管上沉淀,形成较大颗粒后落在池底在二沉池中,尾水含有大量活性污泥,在流动过程中,污泥在水中逐渐沉淀,处于二沉池中下层,流至二沉池末端;污泥由往复式刮泥机14从池底刮下进入存泥斗6。二沉池中层污水通过回流污泥管4流回AAO反应池中。

[0049] 最后,尾水经混凝沉淀,去除了活性污泥,降低了总磷浓度的处理水沿出水管5流出二沉池,该完成污水处理。

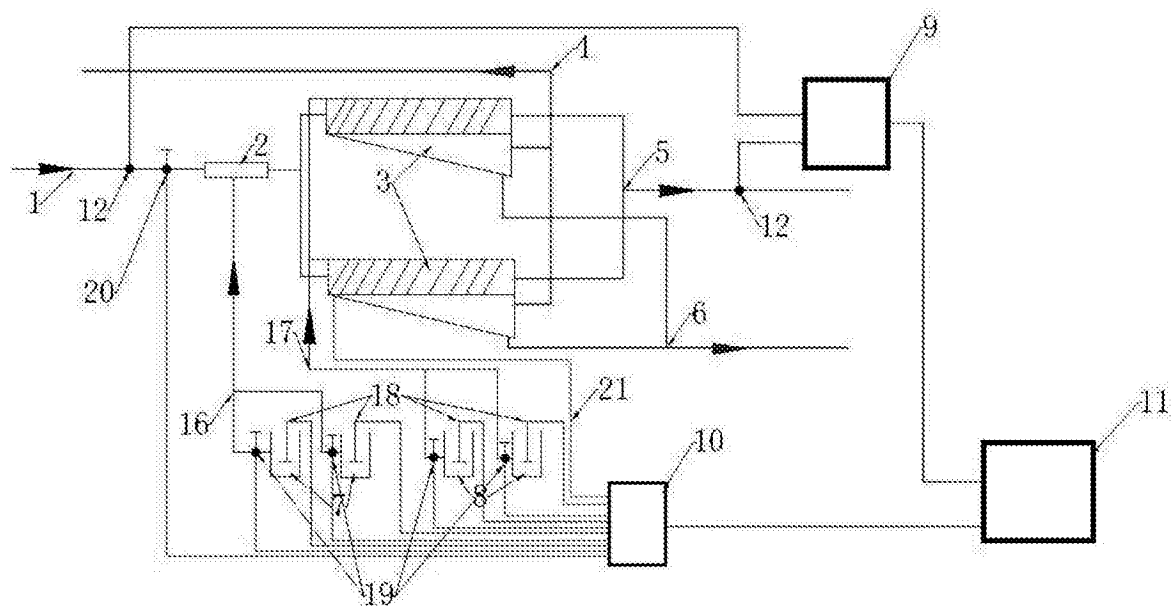


图1

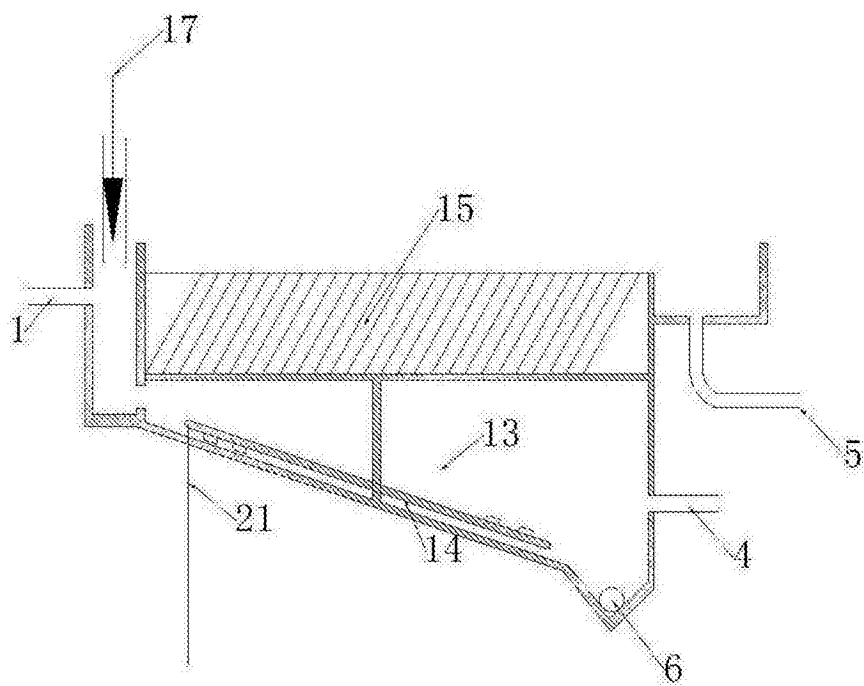


图2