



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205011584 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201520710161. X

(22) 申请日 2015. 09. 15

(73) 专利权人 净沃(厦门)环保科技有限公司

地址 361100 福建省厦门市翔安区翔安北路
3699 号高新大厦 6 楼

(72) 发明人 江滨 黄锦铮

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

代理人 王震秀

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

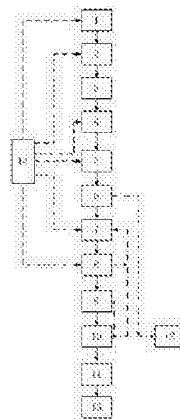
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于 MBR 的污水处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于 MBR 的污水处理系统:沉淀系统、水泥分离系统和污泥回收系统,其中沉淀系统连通水泥分离系统,水泥分离系统连通污泥回收系统;沉淀系统包括调节池,芬顿氧化池,中间水池,碱调节池和絮凝池;水泥分离系统包括沉淀池,反硝化池,MBR 池,砂滤池,吸附池和清水池;污泥回收系统包括污泥浓缩池、污泥处理装置以及上清液回流系统。本实用新型能够保证出水达标排放;氨氮的去除率高;剩余污泥少;能够保证在进水出现不利的情况下保证系统的正常运行。



1. 一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,包括:沉淀系统、水泥分离系统和污泥回收系统,其中沉淀系统连通水泥分离系统,水泥分离系统连通污泥回收系统;

沉淀系统包括:调节池,芬顿氧化池,中间水池,碱调节池和絮凝池;其中调节池出水口连接芬顿氧化池入水口,芬顿氧化池出水口连接中间水池入水口,中间水池出水口连接碱调节池入水口,碱调节池出水口连接絮凝池入水口;

水泥分离系统包括:沉淀池,反硝化池,MBR 池,砂滤池,吸附池和清水池;其中,絮凝池出水口连接沉淀池入水口,沉淀池出水口分别连接反硝化池入水口,沉淀池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,反硝化池出水口连接 MBR 池入水口,反硝化池的污泥回流入口分别连接至 MBR 池、砂滤池和吸附池的污泥回流出口,MBR 池出水口连接砂滤池的入水口,MBR 池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,砂滤池出水口连接吸附池入水口,砂滤池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,吸附池出水口连接清水池入水口,吸附池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,清水池连接有臭气排放口;

污泥回收系统包括污泥浓缩池、污泥压滤系统以及上清液回流系统,污泥浓缩池和水泥分离系统相连通,污泥压滤系统和上清液回流系统分别与污泥浓缩池相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述调节池设有耐腐蚀泵,放置在调节池底部。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述芬顿氧化池设有 ORP 计和 PH 计,均位于芬顿氧化池内部。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述中间水池设有潜水泵和 PH 计,潜水泵位于中间水池底部,PH 计位于中间水池内部。

5. 根据权利要求 2、3 或 4 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,还包括鼓风机,通过管道分别与调节池、芬顿氧化池、中间水池以及碱调节池相连接。

6. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述絮凝池内部设有 ORP 计,位于絮凝池内部。

7. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述沉淀池设有污泥泵,位于沉淀池底部。

8. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述反硝化池设有潜水搅拌器,位于反硝化池底部。

9. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,所述 MBR 池包括曝气系统、膜系统、和污泥回流系统,此三个系统均部分架设于 MBR 池的上部,部分设于 MBR 池的内部。

10. 根据权利要求 1 所述的一种基于 MBR 的污水处理系统,其特征在于,还包括:臭气治理装置、加药设备和自控系统;其中,臭气治理装置连接至臭气排放口,加药设备分别连接调节池、芬顿氧化池、碱调节池、絮凝池、反硝化池和 MBR 池,自控系统控制管理整个 MBR 污水处理系统。

一种基于 MBR 的污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理装置领域,尤其涉及一种利用 MBR 技术的污水处理系统。

背景技术

[0002] 金属表面处理包括表面处理的前清理、电镀、钝化膜保护、机械加工及涂料覆盖主要以电镀为主,而在电镀过程中加入了氨水,使得金属处理的厂房所排放的污水中氨氮浓度高、碳氮比失调,而原有污水处理系统处理氨氮无法达标,另外喷漆污水的排放不稳定且化学需氧量(COD)较高并含有油性物质,因此需对原有污水处理系统进行改造。

[0003] 在各种污水在调节池曝气混合时,废水中较难处理的为含络合物的废水,废水中含有能与 Cu^{2+} 络合的强络合剂,且废水 COD 含量较高。该类废水一般处理方法有:1、投加重金属捕集剂进行破络的方法,捕集剂虽效果可以,但费用高昂,且运输、保存均不方便。故此法在本工程中不作考虑;2、铁屑内电解法,此法由于铁屑内电解塔内的铁屑易结块,影响设备正常运行,故此法在本工程中不作考虑;3、氧化法破坏络合物的方法,采用投加强氧化剂破坏 EDTA 等络合剂的方法。

[0004] 目前多采用水解酸化池,一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不同,将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段,即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物,将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程。为更好的解决污水中氨氮浓度高、碳氮比失调,可引入反硝化作用也称脱氮作用。反硝化作用是反硝化细菌在缺氧条件下,还原硝酸盐,释放出分子态氮或一氧化二氮的过程。在 pH 低和氧浓度高的环境中,一氧化二氮是主要产物;在 pH 为中性至弱碱性的厌氧环境中,氮气是主要产物。反硝化细菌大量存在于污水中,反应在缺氧条件下进行,水中溶解氧小于 0.5mg/l 。需要向污水中投加碳源(工业葡萄糖、甲醇、面粉等),加装搅拌设备,提高反硝化效率。反硝化工艺在低 COD 高氨氮污水处理中得到大量的应用。

[0005] MBR 与传统的活性污泥处理工艺相比有如下优点:工艺流程短,占地面积小,省去了二沉池;出水氨氮和悬浮物浓度低,不含细菌、病毒可直接回用;有利于世代时间长的硝化细菌增殖,从而提高硝化效率,提高氨氮去除率;污泥浓度高传氧效率高达 60% 左右;处理系统容积符合高,便于传统活性污泥法的改造;膜生物反应器利用其较高的 MLSS,可以保证污泥负荷高峰期的出水水质,且在低峰期污泥可以进行自身消化,剩余污泥比常规活性污泥法处理少 50%-80%,剩余污泥少;膜生物反应器具有许多其他污水处理方法所不具备的优点,特别是出水水质可满足目前最严格的污水排放标准。

实用新型内容

[0006] 为了克服现有技术方法的不足,本实用新型的目的在于提供一种基于 MBR 的污水处理系统,目的在于解决原水氨氮含量高,选择合理有效地处理方式保证出水达标排放;氨

氮的去除率要求高,选择合适的工艺提高氨氮的去除率;减少剩余污泥;选择适当的处理工艺,能够保证在进水出现不利的情况下保证系统的正常运行。

[0007] 为实现以上目的,本实用新型采用技术方案是:

[0008] 一种基于 MBR 的污水处理系统,包括:沉淀系统、水泥分离系统和污泥回收系统,其中沉淀系统连通水泥分离系统,水泥分离系统连通污泥回收系统。

[0009] 沉淀系统包括:调节池,芬顿氧化池,中间水池,碱调节池和絮凝池;其中调节池出水口连接芬顿氧化池入水口,芬顿氧化池出水口连接中间水池入水口,中间水池出水口连接碱调节池入水口,碱调节池出水口连接絮凝池入水口;用以对废水进行絮凝沉淀。

[0010] 水泥分离系统包括:沉淀池,反硝化池,MBR 池,砂滤池,吸附池和清水池;其中,絮凝池出水口连接沉淀池入水口,沉淀池出水口分别连接反硝化池入水口,沉淀池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,反硝化池出水口连接 MBR 池入水口,反硝化池的污泥回流入口分别连接至 MBR 池、砂滤池和吸附池的污泥回流出口,MBR 池出水口连接砂滤池的入水口,MBR 池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,砂滤池出水口连接吸附池入水口,砂滤池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,吸附池出水口连接清水池入水口,吸附池的污泥排放口连通污泥回收系统入口,清水池连接有臭气排放口。用以对沉淀后的废水进行水泥分离。

[0011] 污泥回收系统包括污泥浓缩池、污泥压滤系统以及上清液回流系统,污泥浓缩池和水泥分离系统相连通,污泥压滤系统和上清液回流系统分别与污泥浓缩池相连通;通过污泥浓缩池收集污泥,通过污泥压滤系统对污泥进行浓缩,通过上清液回流系统将污泥浓缩池中的上清液回流至调节池。

[0012] 进一步的是,所述调节池设有耐腐蚀泵,放置在调节池底部,废水通过耐腐蚀泵送至芬顿氧化池。

[0013] 进一步的是,所述芬顿氧化池设有 ORP 计和 PH 计,均位于芬顿氧化池内部,ORP 计用以控制加药泵投加硫酸亚铁和双氧水,将废水混凝,并将 PH 值调节到 3 左右,混凝后的废水自流入中间水池。

[0014] 进一步的是,所述中间水池设有潜水泵和 PH 计,潜水泵位于中间水池底部,PH 计位于中间水池内部,通过潜水泵将中间水池的废水送入碱调节池。

[0015] 所述碱调节池,通过向碱调节池中加入生石灰将 PH 值调节至 8-9,自流进入絮凝池。

[0016] 进一步的是,还包括鼓风机,通过管道分别与调节池、芬顿氧化池、中间水池以及碱调节池相连接,通过鼓风机鼓风曝气将废水均质均量。

[0017] 进一步的是,所述絮凝池内部设有 ORP 计,位于絮凝池内部,通过对进入絮凝池的废水加药进行絮凝,并自流进入沉淀池。

[0018] 进一步的是,所述沉淀池设有污泥泵,位于沉淀池底部,废水通过沉淀池沉淀后进入反硝化池,同时进入沉淀池沉淀的还有 MBR 池的回流污泥。

[0019] 进一步的是,所述反硝化池设有潜水搅拌器,位于反硝化池底部,通过反硝化池对废水进行脱氮。

[0020] 进一步的是,所述 MBR 池包括曝气系统、膜系统、和污泥回流系统,此三个系统均部分架设于 MBR 池的上部,部分设于 MBR 池的内部;通过膜系统截留了反应池中的微生物,

使池中的活性污泥浓度增加,使降解污水的生化反应进行得更迅速,并且由于膜的高过滤精度,保证了出水清澈透明;通过曝气系统使膜组件周围的气水振荡而保持膜表面清洁,且为生物降解提供所需氧气;通过泥回流系统使剩余污泥得到充分过滤。

[0021] 通过砂滤池和吸附池进一步去除悬浮物,使 COD 达标排放,膜池的剩余污泥定期抽至污泥浓缩池,性能稳定后通过污泥压滤系统处理,污泥按时送往指定的处置地点。

[0022] 进一步的是,还包括:臭气治理装置、加药设备和自控系统;其中,臭气治理装置连接至臭气排放口,用以处理排放的臭气;加药设备分别连接调节池、芬顿氧化池、碱调节池、絮凝池、反硝化池和 MBR 池,用以为各个反应池加药;自控系统控制管理整个 MBR 污水处理系统,实现系统的自动化控制。

[0023] 采用本技术方案的有益效果:

[0024] 本设计方案严格执行国家环境保护有关规定,确保处理后出水的氨氮规定的排放标准;采用先进的设备和成熟可靠的工艺,兼顾实用性和先进性,以实用可靠为主;污水处理设施能耗低,适应水质、水量的变化;在保证处理效率的前提下,尽可能节省投资及运行费用;降低噪声,改善污水处理区环境;污水处理设施采用自动化控制,运行管理方便简单。

附图说明

[0025] 图 1 为本实用新型的一种基于 MBR 的污水处理系统的流程示意图;

[0026] 图 2 为本实用新型中污泥回收系统的流程示意图;

[0027] 其中,1 是调节池,2 是芬顿氧化池,3 是中间水池,4 是碱调节池,5 是絮凝池,6 是沉淀池,7 是反硝化池,8 是 MBR 池,9 是砂滤池,10 是吸附池,11 是清水池,12 是污泥回收系统,13 是臭气治理装置,14 是加药设备,15 是污泥浓缩池,16 是污泥压滤系统,17 是上清液回流系统。

具体实施方式

[0028] 为了使实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本实用新型作进一步阐述。

[0029] 在本实施例中,参见图 1 所示,一种基于 MBR 的污水处理系统,包括:沉淀系统、水泥分离系统和污泥回收系统,其中沉淀系统连通水泥分离系统,水泥分离系统连通污泥回收系统;

[0030] 沉淀系统包括:调节池 1,芬顿氧化池 2,中间水池 3,碱调节池 4 和絮凝池 5;其中调节池 1 出水口连接芬顿氧化池 2 入水口,芬顿氧化池 2 出水口连接中间水池 3 入水口,中间水池 3 出水口连接碱调节池 4 入水口,碱调节池 4 出水口连接絮凝池 5 入水口;用以对废水进行絮凝沉淀。

[0031] 所述调节池 1 设有耐腐蚀泵,放置在调节池 1 底部,通过耐腐蚀泵送至芬顿氧化池 2。

[0032] 调节池 1 包括 1# 调节池、2# 调节池和集水池,水池尺寸:1# 调节池 $5.5 \times 6.0 \times 4.2\text{m}$,2# 调节池 $5.5 \times 6.0 \times 4.2\text{m}$,集水池 $5.5 \times 2.0 \times 4.2\text{m}$,有效容积 280m^3 ,水力停留时间为 14h,采用钢砼结构;1# 调节池水泵型号为:Q=21 m^3/h ,H=13m,P = 1.5kw;2#

调节池水泵型号为： $Q=21\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=13\text{m}$ ， $P=1.5\text{kW}$ ；集水池水泵型号为： $P=0.75\text{kW}$ 。

[0033] 所述芬顿氧化池 2 设有 ORP 计和 PH 计，均位于芬顿氧化池 2 内部，ORP 计用以控制加药泵投加硫酸亚铁和双氧水，将废水混凝，并将 PH 值调节到 3 左右，混凝后的废水自流入中间水池 3；水池尺寸： $2.2\times 6.0\times 2.7\text{m}$ ，钢制防腐，第一格： $2.2\times 2.5\times 1.0\text{m}$ ，停留时间为 10min，采用空气搅拌。

[0034] 所述中间水池 3 设有潜水泵和 PH 计，潜水泵位于中间水池 3 底部，PH 计位于中间水池 3 内部，通过潜水泵将中间水池 3 的废水送入碱调节池 4；水池尺寸： $2.2\times 3.0\times 2.7\text{m}$ ，钢制防腐，停留时间为 30min，采用空气搅拌；潜水泵型号：不锈钢， $Q=21\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=8\text{m}$ ， $P=1.5\text{kW}$ 。

[0035] 所述碱调节池 4 通过向碱调节池 4 中加入生石灰将 PH 值调节至 8-9，自流进入絮凝池 5；采用钢砼结构，停留时间 10min。

[0036] 一种基于 MBR 的污水处理系统还包括鼓风机，通过管道分别与调节池 1、芬顿氧化池 2、中间水池 3 以及碱调节池 4 相连接，通过鼓风机鼓风曝气将废水均质均量；鼓风机型号为： $P=2.2\text{kW}$ 。

[0037] 所述絮凝池 5 内部设有 ORP 计，通过对进入絮凝池 5 的废水加药进行絮凝，并自流进入沉淀池 6；采用钢砼结构，停留时间 10min。

[0038] 水泥分离系统包括：沉淀池 6，反硝化池 7，MBR 池 8，砂滤池 9，吸附池 10 和清水池 11；其中，絮凝池 2 出水口连接沉淀池 6 入水口，沉淀池 6 出水口分别连接反硝化池 7 入水口，沉淀池 6 的污泥排放口连通污泥回收系统 12 入口，反硝化池 7 出水口连接 MBR 池 8 入水口，反硝化池 7 的污泥回流入口分别连接至 MBR 池 8、砂滤池 9 和吸附池 10 的污泥回流出口，MBR 池 8 出水口连接砂滤池 9 的入水口，MBR 池 8 的污泥排放口连通污泥回收系统 12 入口，砂滤池 9 出水口连接吸附池 10 入水口，砂滤池 9 的污泥排放口连通污泥回收系统 12 入口，吸附池 10 出水口连接清水池 11 入水口，吸附池 10 的污泥排放口连通污泥回收系统 12 入口，清水池 11 连接有臭气排放口。用以对沉淀后的废水进行水泥分离。

[0039] 所述沉淀池 6 设有污泥泵，位于沉淀池 6 底部，废水通过沉淀池 6 沉淀后进入反硝化池 7，同时进入沉淀池 6 沉淀的还有 MBR 池 8 的回流污泥；水池尺寸： $1.9\times 0.8\times 4.5\text{m}$ ，总有效容积 90m^3 ，水力停留时间 3.6h，采用钢砼结构。其中所采用污泥泵型号为： $P=0.75\text{kW}$ 。

[0040] 所述反硝化池 7 设有潜水搅拌器，位于反硝化池 7 底部，通过反硝化池 7 对废水进行脱氮；水池尺寸： $4.0\times 4.0\times 4.5\text{m}$ ，有效容积为 64m^3 ，水力停留时间为 2.7h，采用钢砼结构；其中所采用潜水搅拌器型号为：QJB0.37， $P=0.37\text{kW}$ 。

[0041] 所述 MBR 池 8 包括曝气系统、膜系统、和污泥回流系统，此三个系统均部分架设于 MBR 池 8 的上部，部分设于 MBR 池 8 的内部；通过膜系统截留了反应池中的微生物，使池中的活性污泥浓度增加，使降解污水的生化反应进行得更迅速，并且由于膜的高过滤精度，保证了出水清澈透明；通过曝气系统使膜组件周围的气水振荡而保持膜表面清洁，且为生物降解提供所需氧气；通过泥回流系统使剩余污泥得到充分过滤。

[0042] 所述 MBR 池 8 采用钢砼结构，设计规模为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，污泥负荷量为 $Q_s=0.08\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$ ， $\text{MLSS}=6000\text{mg}/\text{L}$ ，有效容积 150m^3 ，水力停留时间为 6.0h。

[0043] 参见图 2，污泥回收系统 12 包括污泥浓缩池 15、污泥压滤系统 16 以及上清液回流系统 17，污泥浓缩池 15 和水泥分离系统相通，污泥压滤系统 16 和上清液回流系统 17 分

别与污泥浓缩池 15 相连通 ;通过污泥浓缩池 15 收集污泥,通过污泥压滤系统 16 对污泥进行浓缩,通过上清液回流系统 17 将污泥浓缩池 15 中的上清液回流至调节池。

[0044] 通过砂滤池 9 和吸附池 10 进一步去除悬浮物、COD 达标排放,膜池的剩余污泥定期抽至污泥浓缩池 15,性能稳定后通过污泥压滤系统 16 处理,污泥按时送往指定的处置地点。

[0045] 一种基于 MBR 的污水处理系统还包括 :臭气治理装置 13、加药设备 14 和自控系统 ;其中,臭气治理装置 13 连接至臭气排放口,用以处理排放的臭气 ;加药设备 14 分别连接调节池 1、芬顿氧化池 2、碱调节池 4、絮凝池 5、反硝化池 7 和 MBR 池 8,用以各个反应池加药,自控系统用以控制管理整个污水处理系统,可采用 PLC 进行控制。

[0046] 为了更好的理解本实用新型,下面对本实用新型的工作原理作一次完整的描述 :

[0047] 生产废水、浓废液、喷漆污水进入调节池 1 经过鼓风曝气匀质匀量 ;通过耐腐蚀泵送至芬顿氧化池 2,调节 Ph 到 3 左右,然后通过 ORP 计控制加药泵投加硫酸亚铁和双氧水进行混凝,混凝后的污水自流入中间水池 3 ;由耐腐蚀泵将中间水池 3 中的污水抽至碱调节池 4,Ph 调到 8-9 自流进 PAM 絮凝池 5 ;在絮凝池 5 中加药絮凝后的污水自流至斜管沉淀池 6,污泥排往污泥回收系统 12 ;沉淀后污水进入反硝化池 7,同时进入的还有 MBR 池 8 的回流污泥,Ph 控制在 7 左右,反硝化池 7 的首要功能是脱氮,反硝化菌利用污水中的有机物作为碳源,将 MBR 池 8 回流污泥中带入的大量 NO_3 和 NO_2 还原为 N_2 并释放到空气中,COD 浓度继续下降, NO_3 浓度也大幅度下降 ;反硝化后的污水进入 MBR 池 8,利用中控纤维膜对生化反应池内的含泥污水进行过滤,实现泥水分离,一方面膜截留了反应池中的微生物,使池中的活性污泥浓度增加,达到 4000-6000mg/l,使降解污水的生化反应进行得更迅速,另一方面由于膜的高过滤精度,保证了出水清澈透明 ;膜池出水抽吸至砂滤池 9 和吸附池 10,通过砂滤和吸附进一步去除悬浮物、COD 达标排放 ;膜池的剩余污泥定期抽至污泥回收系统 12,性能稳定后通过污泥压滤系统 16 处理,污泥按时送往指定的处置地点。

[0048] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

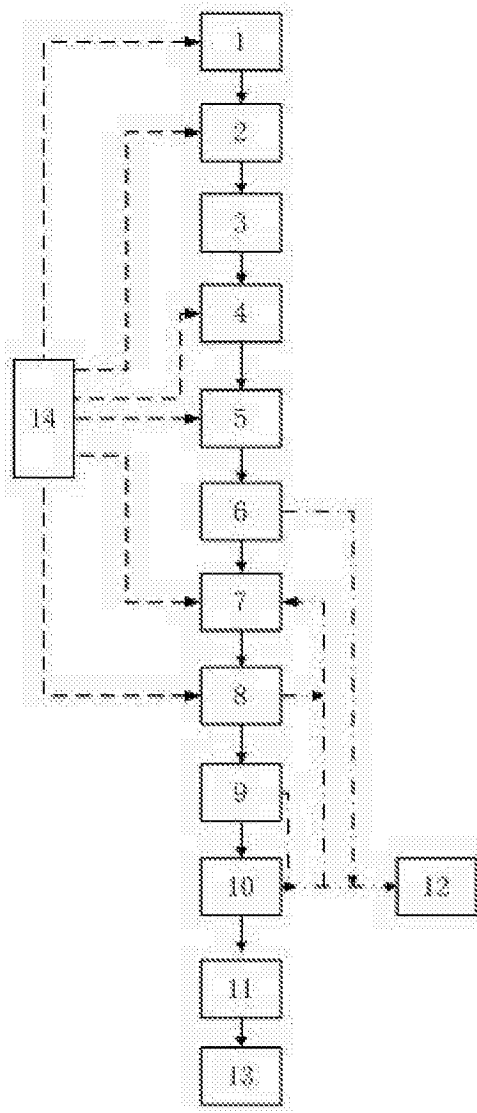


图 1

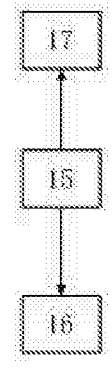


图 2