



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204714550 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201520402000. 4

(22) 申请日 2015. 06. 11

(73) 专利权人 黑龙江吉纳森生物工程股份有限公司

地址 163831 黑龙江省大庆市大同区林源工业园区 9 号厂房

(72) 发明人 蒋立民 盖忠辉 张威

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 牟永林

(51) Int. Cl.

G02F 1/24(2006. 01)

G02F 1/40(2006. 01)

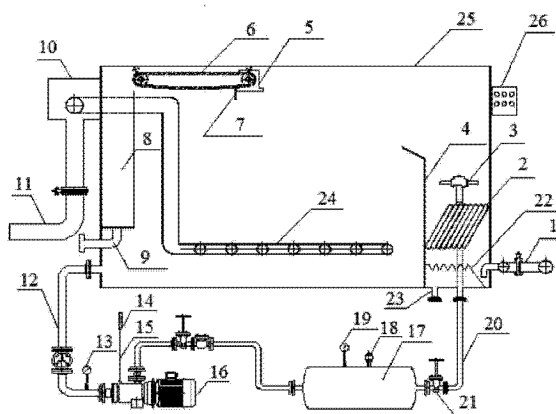
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

含油污水处理用微纳米气浮装置

(57) 摘要

本实用新型涉及污水处理工艺中的气浮装置，尤其涉及一种含油污水处理用微纳米气浮装置。本实用新型是为了解决现有方法存在的成本高、占地面积大以及操作不便的问题。本实用新型的含油污水处理用微纳米气浮装置由污水进水管、排污斜管组件、旋流式溶气释放器、溢流挡板、自动收油机、不锈钢链条、刮油板、收油槽、排油管、自动溢流水箱、出水管、溶气泵进水管、真空表、气体流量计、溶气泵进气管、溶气泵、高效溶气稳压器、排气阀、压力表、高压饱和溶气出水管、截止阀、集泥器组件、排泥管、清水排水管束、气浮池箱体和控制箱组成。



1. 含油污水处理用微纳米气浮装置,其特征在于含油污水处理用微纳米气浮装置由污水进水管(1)、排污斜管组件(2)、旋流式溶气释放器(3)、溢流挡板(4)、自动收油机(5)、不锈钢链条(6)、刮油板(7)、收油槽(8)、排油管(9)、自动溢流水箱(10)、出水管(11)、溶气泵进水管(12)、真空表(13)、气体流量计(14)、溶气泵进气管(15)、溶气泵(16)、高效溶气稳压器(17)、排气阀(18)、压力表(19)、高压饱和溶气出水管(20)、截止阀(21)、集泥器组件(22)、排泥管(23)、清水排水管束(24)、气浮池箱体(25)和控制箱(26)组成;

所述的污水进水管(1)的出水口与气浮池箱体(25)的右侧壁底部相连,所述的排污斜管组件(2)设置在污水进水管(1)上方且位于气浮池箱体(25)侧壁与溢流挡板(4)之间,所述的旋流式溶气释放器(3)位于排污斜管组件(2)上方,所述的溢流挡板(4)位于污水进水管(1)、排污斜管组件(2)和旋流式溶气释放器(3)的左侧且垂直于气浮池箱体(25)的箱底设置;

所述的溢流挡板(4)右侧旋流式溶气释放器(3)上方为溶气释放区,所述的溢流挡板(4)右侧排污斜管组件(2)下方为污泥沉降区;

所述的集泥器组件(22)设置在排污斜管组件(2)下方;

所述的排泥管(23)进口与污泥沉降区位置处的气浮池箱体(25)的箱底相连;

所述的收油槽(8)位于气浮池箱体(25)左侧壁,所述的排油管(9)进口与收油槽(8)底部相连,所述的排油管(9)由气浮池箱体(25)左侧壁底部穿出进行排油;

所述的不锈钢链条(6)的一端套设在自动收油机(5)的主动轴上,另一端套设在从动轴上,所述的自动收油机(5)的主动轴和从动轴通过螺钉固定于气浮池箱体(25)的顶部,所述的不锈钢链条(6)位于收油槽(8)侧壁的右侧,所述的刮油板(7)镶嵌在不锈钢链条(6)上;

所述的自动溢流水箱(10)位于气浮池箱体(25)左侧壁外部的上端,所述的出水管(11)的进口与自动溢流水箱(10)的底部相连,所述的清水排水管束(24)横卧于气浮池箱体(25)底部且位于溢流挡板(4)的左侧,所述的清水排水管束(24)由一根横向排布的主管和若干纵向排布的分管组成,所述的清水排水管束(24)中纵向排布的分管上有进水孔,所述的清水排水管束(24)横向排布的主管的左端竖直向上延伸至自动溢流水箱(10)侧壁的上部,穿过自动溢流水箱(10)侧壁由气浮池箱体(25)左侧壁的上端穿出与出水管(11)的进口相连;

所述的溶气泵进水管(12)进水口与气浮池箱体(25)左侧壁下端相连,且位于排油管(9)和清水排水管束(24)的下方,所述的溶气泵进水管(12)出水口与溶气泵(16)的进口相连,所述的溶气泵(16)的出口与高效溶气稳压器(17)的进口相连,所述的高效溶气稳压器(17)的出口与高压饱和溶气出水管(20)的进口相连,所述的高压饱和溶气出水管(20)的出口穿过污泥沉降区位置处的气浮池箱体(25)的箱底与旋流式溶气释放器(3)相连;

所述的溶气泵(16)进口处竖直设置有溶气泵进气管(15),所述的溶气泵进气管(15)上端设置有气体流量计(14),所述的溶气泵进气管(15)左侧和溶气泵进水管(12)出水口右侧的中间位置设置有真空表(13);

所述的高效溶气稳压器(17)上设置有排气阀(18)和压力表(19);

所述的高压饱和溶气出水管(20)上设置有截止阀(21);

所述的控制箱(26)挂设在气浮池箱体(25)的外壁。

2. 根据权利要求 1 所述的含油污水处理用微纳米气浮装置,其特征在于所述的排污斜管组件(2)通过支架立于气浮池箱体(25)的箱底。

3. 根据权利要求 1 所述的含油污水处理用微纳米气浮装置,其特征在于所述的溶气泵(16)为多相流泵。

含油污水处理用微纳米气浮装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理工艺中的气浮装置,尤其涉及一种含油污水处理用微纳米气浮装置。

背景技术

[0002] 目前,在工业废水和城市污水处理的气浮工艺中,按照产生气泡的方法不同,气浮可以分为电解浮上法和加压溶气浮上法。

[0003] 电解浮上法是利用不溶性的阳极和阴极,通入 5-10V 的直流电,直接将废水电解。阳极和阴极分别产生氢气和氧气,形成大量的微小气泡,将废水中的悬浮颗粒或先经混凝处理所形成的絮凝体粘附而上浮至水面,产生泡沫层,然后用刮渣机将泡沫刮除,从而达到固液分离的目的。然而该方法主要用于中小规模的工业废水处理,其缺点是:耗电量大,投资成本高,操作运行管理较复杂,操作不方便,电极容易结垢,使用寿命短,因而在工业中很少使用。

[0004] 加压溶气浮上法是指物料在加压的条件下被曝气,使其充分溶气,然后在常压的条件下,压力骤然降低,从而使物料中的溶气析出,形成大量细微的气泡,气泡粘附在颗粒杂质上,使其浮于水面,从而形成泡沫浮渣,再用刮渣机将其除去,最终达到固液分离的目的。然而该方法需要溶气罐、空压机或射流器、水泵等设备,占地面积大,投资成本高。

发明内容

[0005] 本实用新型是为了解决现有方法存在的成本高、占地面积大以及操作不便的问题,而提供一种含油污水处理用微纳米气浮装置。

[0006] 本实用新型的含油污水处理用微纳米气浮装置由污水进水管、排污斜管组件、旋流式溶气释放器、溢流挡板、自动收油机、不锈钢链条、刮油板、收油槽、排油管、自动溢流水箱、出水管、溶气泵进水管、真空表、气体流量计、溶气泵进气管、溶气泵、高效溶气稳压器、排气阀、压力表、高压饱和溶气出水管、截止阀、集泥器组件、排泥管、清水排水管束、气浮池箱体和控制箱组成;

[0007] 所述的污水进水管的出水口与气浮池箱体的右侧壁底部相连,所述的排污斜管组件设置在污水进水管上方且位于气浮池箱体侧壁与溢流挡板之间,所述的旋流式溶气释放器位于排污斜管组件上方,所述的溢流挡板位于污水进水管、排污斜管组件和旋流式溶气释放器的左侧且垂直于气浮池箱体的箱底设置;

[0008] 所述的溢流挡板右侧旋流式溶气释放器上方为溶气释放区,所述的溢流挡板右侧排污斜管组件下方为污泥沉降区;

[0009] 所述的集泥器组件设置在排污斜管组件下方;

[0010] 所述的排泥管进口与污泥沉降区位置处的气浮池箱体的箱底相连;

[0011] 所述的收油槽位于气浮池箱体左侧壁,所述的排油管进口与收油槽底部相连,所述的排油管由气浮池箱体左侧壁底部穿出进行排油;

[0012] 所述的不锈钢链条的一端套设在自动收油机的主动轴上,另一端套设在从动轴上,所述的自动收油机的主动轴和从动轴通过螺钉固定于气浮池箱体的顶部,所述的不锈钢链条位于收油槽侧壁的右侧,所述的刮油板镶嵌在不锈钢链条上;

[0013] 所述的自动溢流水箱位于气浮池箱体左侧壁外部的上端,所述的出水管的进口与自动溢流水箱的底部相连,所述的清水排水管束横卧于气浮池箱体底部且位于溢流挡板的左侧,所述的清水排水管束由一根横向排布的主管和若干纵向排布的分管组成,所述的清水排水管束中纵向排布的分管上有进水孔,所述的清水排水管束横向排布的主管的左端竖直向上延伸至自动溢流水箱侧壁的上部,穿过自动溢流水箱侧壁由气浮池箱体左侧壁的上端穿出与出水管的进口相连;

[0014] 所述的溶气泵进水管进水口与气浮池箱体左侧壁下端相连,且位于排油管和清水排水管束的下方,所述的溶气泵进水管出水口与溶气泵的进口相连,所述的溶气泵的出口与高效溶气稳压器的进口相连,所述的高效溶气稳压器的出口与高压饱和溶气出水管的进口相连,所述的高压饱和溶气出水管的出口穿过污泥沉降区位置处的气浮池箱体的箱底与旋流式溶气释放器相连;

[0015] 所述的溶气泵进口处竖直设置有溶气泵进气管,所述的溶气泵进气管上端设置有气体流量计,所述的溶气泵进气管左侧和溶气泵进水管出水口右侧的中间位置设置有真空表;

[0016] 所述的高效溶气稳压器上设置有排气阀和压力表;

[0017] 所述的高压饱和溶气出水管上设置有截止阀;

[0018] 所述的控制箱挂设在气浮池箱体的外壁。

[0019] 本实用新型的工作原理是:

[0020] 气浮法用于处理低浊水效果很好,但对于浊度较高的原水处理效果较差;沉淀法与气浮法正好相反,为了发挥各自优势,弥补不足,本发明将气浮池与沉淀池结合在一起,使同一装置内既有气浮的功能又有沉淀的功能。

[0021] ①当原水的浊度较高时,按沉淀法运行:

[0022] 含油污水由污水进水管进入气浮池箱体从排污斜管组件下端缓慢上升,沉淀污泥由集泥器组件收集继而从气浮池箱体底部的排泥管排出,含油污水通过排污斜管组件得以沉淀澄清。

[0023] 排污斜管组件的工作原理:根据潜池理论,把与水平面成一定角度的排污斜管组件放置于池中,水流经过排污斜管组件,重的固体沉于气浮池底部,轻的固体浮于排污斜管组件管内壁的顶部,随着水流上升,通过旋流式溶气释放器产生的气泡都带到水面,进而被自动收油机上镶嵌在不锈钢链条上的刮油板带走,从而实现固液分离。

[0024] ②当原水浊度较低时,按气浮方式运行:

[0025] 在气浮池箱体前端通入溶气水,高压饱和溶气水由高压饱和溶气出水管进入气浮池箱体,通过产生的高密度的微气泡溶气水与污水混合,使污水中的油上浮于水面由自动收油机上镶嵌在不锈钢链条上的刮油板刮入收油槽,然后排油管排出,气浮后的清水由自动溢流水箱上的出水管流出。

[0026] 微气泡产生过程为:溶气泵通过溶气泵进气管吸入足够量的空气,通过溶气泵进水管吸入净水,利用溶气泵特殊的叶轮结构,在泵内建立压力的过程中产生气液二相充分

的混合并达到饱和,高速旋转的多级叶轮将吸入的空气多次切割成小气泡,并将切割后的小气泡在泵内的高压环境中瞬间溶解于回流污水中。这种特殊结构的气液多相泵产生的气泡直径小于 30 微米,吸入空气最大溶解度达到 100%,溶气水中最大含气量达到 30%,泵的性能在流量变化和气量波动时十分稳定。高压饱和溶气水通过减压阀控制压力在 0.4-0.6Mpa 范围内,在溶气释放区内污水与饱和溶气水充分混合,污水中的悬浮物、油颗粒被溶气水释放的粒径约 30 μm 微气泡联合吸附、捕捉形成混合体,在气泡的浮力作用下,混合体在气浮池内随水流呈上浮趋势,逐渐浮到液面被刮油机刮至收油槽内分离,净水经清水排水管束进入自动溢流水箱,最后由出水管排出,完成净化。

[0027] 本实用新型的有益效果:

[0028] 1) 采用多相流泵代替传统的回流泵、空气储罐、空压机等,减小占地面积,降低运行成本,减少维护人力;同时,将溶气压力提升至 0.45-0.6Mpa,系统产生的溶气水稳定性好、气泡密度大。

[0029] 2) 利用多相流泵,系统产生粒径约为 25 μm 左右的微小气泡,更容易粘附污水中的悬浮物和油粒;同时利用无堵塞释放器,进而保证气泡的稳定性,且不会发生堵塞的现象。

[0030] 3) 溶气比高;多相流泵是将吸入空气与回流水混合,然后通过开式叶轮结构保证气液混气输送的稳定性,该溶气水的溶气比可达 30-35%,从而达到了更好的去除效果。

[0031] 4) 结构简单,易于调试,运行稳定;对于流量波动较大的进水系统,可以进行流量的闭环控制,以保证出水水质的稳定。

[0032] 5) 节能降耗,自动化程度高;利用变频调速技术控制螺杆泵转速不高于 300rpm,工作时稳定、安静,大大延长了设备的使用寿命,同时节省能耗 20% 以上。

[0033] 6) 利用高压溶气原理产生高密度的微气泡,其比表面积大,捕捉效果强,通过产生的高密度的微气泡溶气水与污水混合,高效去除污水中浮油、乳化油、固体悬浮物 SS 和 COD。

附图说明

[0034] 图 1 为本实用新型含油污水处理用微纳米气浮装置的结构示意图;其中 1 为污水进水管、2 为排污斜管组件、3 为旋流式溶气释放器、4 为溢流挡板、5 为自动收油机、6 为不锈钢链条、7 为刮油板、8 为收油槽、9 为排油管、10 为自动溢流水箱、11 为出水管、12 为溶气泵进水管、13 为真空表、14 为气体流量计、15 为溶气泵进气管、16 为溶气泵、17 为高效溶气稳压器、18 为排气阀、19 为压力表、20 为高压饱和溶气出水管、21 为截止阀、22 为集泥器组件、23 为排泥管、24 为清水排水管束、25 为气浮池箱体、26 为控制箱;

[0035] 图 2 为本实用新型集泥器组件结构示意图;

[0036] 图 3 为本实用新型清水排水管束的俯视图。

具体实施方式

[0037] 具体实施方式一:本实施方式的含油污水处理用微纳米气浮装置由污水进水管 1、排污斜管组件 2、旋流式溶气释放器 3、溢流挡板 4、自动收油机 5、不锈钢链条 6、刮油板 7、收油槽 8、排油管 9、自动溢流水箱 10、出水管 11、溶气泵进水管 12、真空表 13、气体流量

计 14、溶气泵进气管 15、溶气泵 16、高效溶气稳压器 17、排气阀 18、压力表 19、高压饱和溶气出水管 20、截止阀 21、集泥器组件 22、排泥管 23、清水排水管束 24、气浮池箱体 25 和控制箱 26 组成；

[0038] 所述的污水进水管 1 的出水口与气浮池箱体 25 的右侧壁底部相连，所述的排污斜管组件 2 设置在污水进水管 1 上方且位于气浮池箱体 25 侧壁与溢流挡板 4 之间，所述的旋流式溶气释放器 3 位于排污斜管组件 2 上方，所述的溢流挡板 4 位于污水进水管 1、排污斜管组件 2 和旋流式溶气释放器 3 的左侧且垂直于气浮池箱体 25 的箱底设置；

[0039] 所述的溢流挡板 4 右侧旋流式溶气释放器 3 上方为溶气释放区，所述的溢流挡板 4 右侧排污斜管组件 2 下方为污泥沉降区；

[0040] 所述的集泥器组件 22 设置在排污斜管组件 2 下方；

[0041] 所述的排泥管 23 进口与污泥沉降区位置处的气浮池箱体 25 的箱底相连；

[0042] 所述的收油槽 8 位于气浮池箱体 25 左侧壁，所述的排油管 9 进口与收油槽 8 底部相连，所述的排油管 9 由气浮池箱体 25 左侧壁底部穿出进行排油；

[0043] 所述的不锈钢链条 6 的一端套设在自动收油机 5 的主动轴上，另一端套设在从动轴上，所述的自动收油机 5 的主动轴和从动轴通过螺钉固定于气浮池箱体 25 的顶部，所述的不锈钢链条 6 位于收油槽 8 侧壁的右侧，所述的刮油板 7 镶嵌在不锈钢链条 6 上；

[0044] 所述的自动溢流水箱 10 位于气浮池箱体 25 左侧壁外部的上端，所述的出水管 11 的进口与自动溢流水箱 10 的底部相连，所述的清水排水管束 24 横卧于气浮池箱体 25 底部且位于溢流挡板 4 的左侧，所述的清水排水管束 24 由一根横向排布的主管和若干纵向排布的分管组成，所述的清水排水管束 24 中纵向排布的分管上有进水孔，所述的清水排水管束 24 横向排布的主管的左端竖直向上延伸至自动溢流水箱 10 侧壁的上部，穿过自动溢流水箱 10 侧壁由气浮池箱体 25 左侧壁的上端穿出与出水管 11 的进口相连；

[0045] 所述的溶气泵进水管 12 进水口与气浮池箱体 25 左侧壁下端相连，且位于排油管 9 和清水排水管束 24 的下方，所述的溶气泵进水管 12 出水口与溶气泵 16 的进口相连，所述的溶气泵 16 的出口与高效溶气稳压器 17 的进口相连，所述的高效溶气稳压器 17 的出口与高压饱和溶气出水管 20 的进口相连，所述的高压饱和溶气出水管 20 的出口穿过污泥沉降区位置处的气浮池箱体 25 的箱底与旋流式溶气释放器 3 相连；

[0046] 所述的溶气泵 16 进口处竖直设置有溶气泵进气管 15，所述的溶气泵进气管 15 上端设置有气体流量计 14，所述的溶气泵进气管 15 左侧和溶气泵进水管 12 出水口右侧的中间位置设置有真空表 13；

[0047] 所述的高效溶气稳压器 17 上设置有排气阀 18 和压力表 19；

[0048] 所述的高压饱和溶气出水管 20 上设置有截止阀 21；

[0049] 所述的控制箱 26 挂设在气浮池箱体 25 的外壁。

[0050] 本实用新型中所述的集泥器组件 22 的边缘分别与气浮池箱体 25 前壁、气浮池箱体 25 后壁、溢流挡板 4 和气浮池箱体 25 箱底焊接。

[0051] 本实施方式的含油污水处理用微纳米气浮装置的工作原理是：

[0052] 气浮法用于处理低浊水效果很好，但对于浊度较高的原水处理效果较差；沉淀法与气浮法正好相反，为了发挥各自优势，弥补不足，本发明将气浮池与沉淀池结合在一起，使同一装置内既有气浮的功能又有沉淀的功能。

[0053] ①当原水的浊度较高时,按沉淀法运行:

[0054] 含油污水由污水进水管 1 进入气浮池箱体 25 从排污斜管组件 2 下端缓慢上升,沉淀污泥由集泥器组件 22 收集继而从气浮池箱体 25 底部的排泥管 23 排出,含油污水通过排污斜管组件 2 得以沉淀澄清。

[0055] 排污斜管组件的工作原理:根据潜池理论,把与水平面成一定角度的排污斜管组件 2 放置于池中,水流经过排污斜管组件 2,重的固体沉于气浮池底部,轻的固体浮于排污斜管组件 2 管内壁的顶部,随着水流上升,通过旋流式溶气释放器 3 产生的气泡都带到水面,进而被自动收油机 5 上镶嵌在不锈钢链条 6 上的刮油板 7 带走,从而实现固液分离。

[0056] ②当原水浊度较低时,按气浮方式运行:

[0057] 在气浮池箱体 25 前端通入溶气水,高压饱和溶气水由高压饱和溶气出水管 18 进入气浮池箱体 25,通过产生的高密度的微气泡溶气水与污水混合,使污水中的油上浮于水面由自动收油机 5 上镶嵌在不锈钢链条 6 上的刮油板 7 刮入收油槽 8,然后排油管 9 排出,气浮后的清水由自动溢流水箱 10 上的出水管 11 流出。

[0058] 微气泡产生过程为:溶气泵 16 通过溶气泵进气管 13 吸入足够量的空气,通过溶气泵进水管 10 吸入净水,利用溶气泵 16 特殊的叶轮结构,在泵内建立压力的过程中产生气液二相充分的混合并达到饱和,高速旋转的多级叶轮将吸入的空气多次切割成小气泡,并将切割后的小气泡在泵内的高压环境中瞬间溶解于回流污水中。这种特殊结构的气液多相泵产生的气泡直径小于 30 微米,吸入空气最大溶解度达到 100%,溶气水中最大含气量达到 30%,泵的性能在流量变化和气量波动时十分稳定。高压饱和溶气水通过减压阀控制压力在 0.4-0.6Mpa 范围内,在溶气释放区内污水与饱和溶气水充分混合,污水中的悬浮物、油颗粒被溶气水释放的粒径约 30 μm 微气泡联合吸附、捕捉形成混合体,在气泡的浮力作用下,混合体在气浮池内随水流呈上浮趋势,逐渐浮到液面被由自动收油机 5 上镶嵌在不锈钢链条 6 上的刮油板 7 刮入收油槽 8 内分离,净水经清水排水管束 24 进入自动溢流水箱 10,最后由出水管 11 排出,完成净化。

[0059] 本实施方式的有益效果:

[0060] 1) 采用多相流泵代替传统的回流泵、空气储罐、空压机等,减小占地面积,降低运行成本,减少维护人力;同时,将溶气压力提升至 0.45-0.6Mpa,系统产生的溶气水稳定性好、气泡密度大。

[0061] 2) 利用多相流泵,系统产生粒径约为 25 μm 左右的微小气泡,更容易粘附污水中的悬浮物和油粒;同时利用无堵塞释放器,进而保证气泡的稳定性,且不会发生堵塞的现象。

[0062] 3) 溶气比高;多相流泵是将吸入空气与回流水混合,然后通过开式叶轮结构保证气液混气输送的稳定性,该溶气水的溶气比可达 30-35%,从而达到了更好的去除效果。

[0063] 4) 结构简单,易于调试,运行稳定;对于流量波动较大的进水系统,可以进行流量的闭环控制,以保证出水水质的稳定。

[0064] 5) 节能降耗,自动化程度高;利用变频调速技术控制螺杆泵转速不高于 300rpm,工作时稳定、安静,大大延长了设备的使用寿命,同时节省能耗 20% 以上。

[0065] 6) 利用高压溶气原理产生高密度的微气泡,其比表面积大,捕捉效果强,通过产生的高密度的微气泡溶气水与污水混合,高效去除污水中浮油、乳化油、固体悬浮物 SS 和

COD。

[0066] 具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一不同的是：所述的排污斜管组件 2 通过支架立于气浮池箱体 25 的箱底。其他步骤及参数与具体实施方式一相同。

[0067] 具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一或二不同的是：所述的溶气泵 16 为多相流泵。其他步骤及参数与具体实施方式一或二相同。

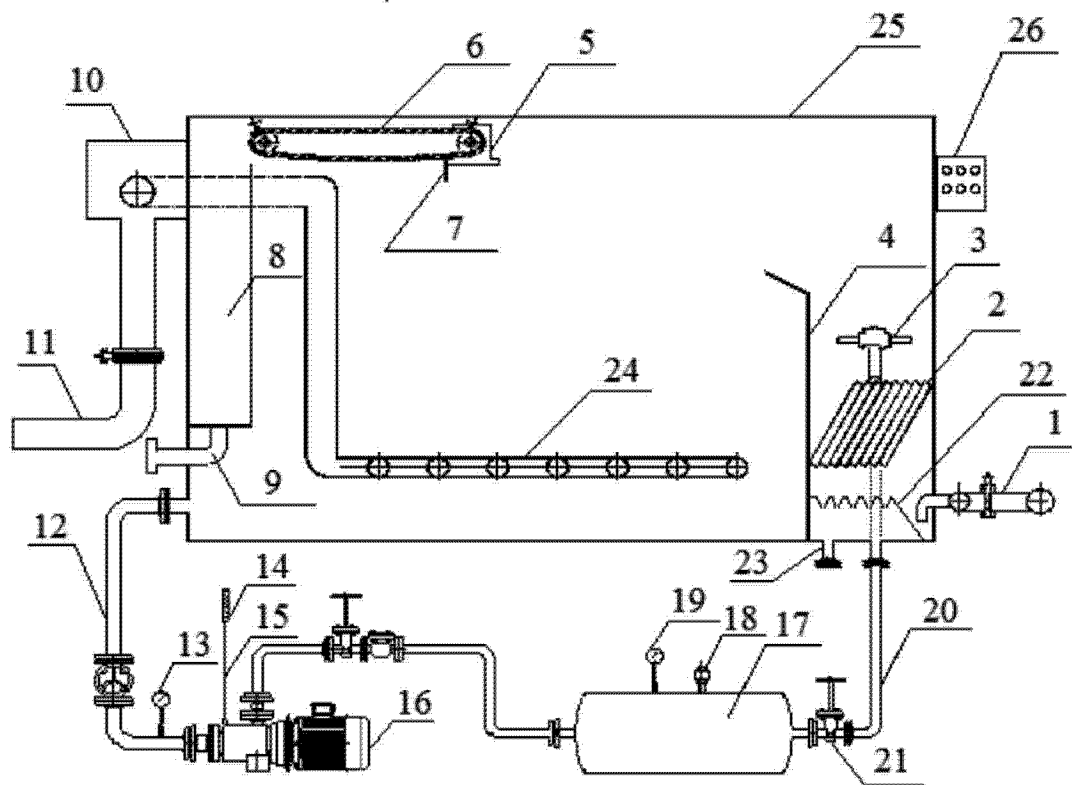


图 1

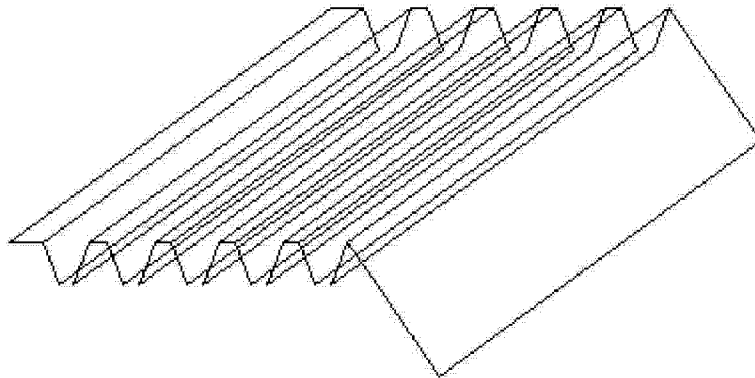


图 2

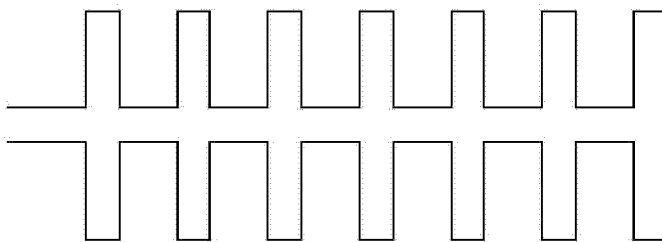


图 3