



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105002980 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201510281190. 3

(22) 申请日 2015. 05. 28

(71) 申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路 88 号

(72) 发明人 成立 王默 车晓红 夏臣智

宋希杰 周济人

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 许必元

(51) Int. Cl.

E03F 5/22(2006. 01)

F04D 29/70(2006. 01)

F04D 13/16(2006. 01)

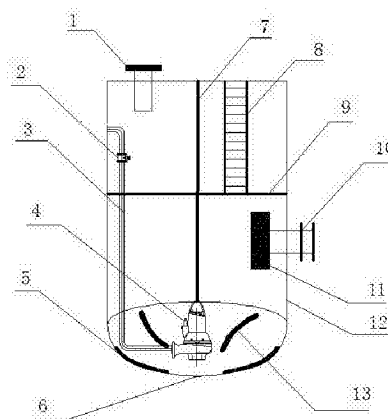
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种一体化泵站底部自清洁方法

(57) 摘要

本发明公开一种一体化泵站底部自清洁方法,包括将所述泵筒制成由上部圆柱筒体和筒底组成,所述筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底,所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切,环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切,曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成,曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成,在所述曲面筒底内设置 8-12 个逆时针圆弧肋条,逆时针圆弧肋条围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口设置粉碎型格栅。本发明结构简单、生产制造容易、方法先进科学,通过本发明,实现了使用曲面底部镶嵌逆时针圆弧肋条的自清洁。



1. 一种一体化泵站底部自清洁方法,包括泵筒(12)以及在泵筒(12)内设置潜水排污泵(4)、扶梯(8)、检修平台(9),潜水排污泵(4)吊装在泵筒(12)内底部,检修平台设置在泵筒(12)内的中上部,扶梯设置在检修平台与泵筒(12)上口之间,在泵筒(12)上部设置通风排气孔(1),泵筒(12)壁上设置进水口(10),潜水排污泵(12)连接出水管(3),出水管(3)通向泵筒(12)外,其特征是:还包括将所述泵筒(12)制成由上部圆柱筒体和筒底组成,所述筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底,所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切,环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切,曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成,曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成,在所述曲面筒底内设置 8-12 个逆时针圆弧肋条(13),逆时针圆弧肋条(13)围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口(10)设置粉碎型格栅(11),由进水口(10)进入的水流中杂物通过粉碎型格栅(11)粉碎后进入泵筒(12)内,粉碎的杂质颗粒滑落沉淀于潜水排污泵(4)入水口正下方的曲面筒底中心区域,所述潜水排污泵(4)被包围在均匀分布的逆时针圆弧肋条(13)中间,潜水排污泵(4)抽取水体的同时,逆时针圆弧肋条(13)引导水体有规则向下运动,水体向下运动迫使沉淀于曲面筒底中心区域的杂质颗粒随着水流进入潜水排污泵(4)入水口,经潜水排污泵(4)和与潜水排污泵(4)连接的出水管(3)流向泵筒(4)外,所述逆时针圆弧肋条(13)的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm。

2. 根据权利要求 1 所述的一种一体化泵站底部自清洁方法,其特征是:所述曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍。

3. 根据权利要求 1 所述的一种一体化泵站底部自清洁方法,其特征是:所述曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍。

4. 根据权利要求 1 所述的一种一体化泵站底部自清洁方法,其特征是:所述潜水排污泵(4)入水口到底部的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍。

5. 根据权利要求 1 所述的一种一体化泵站底部自清洁方法,其特征是:所述出水管(3)设有止回阀(2)。

6. 一种自清洁一体化泵站,包括泵筒(12)和泵筒(12)内设置的潜水排污泵(4)、扶梯、检修平台,潜水排污泵(4)吊装在泵筒(12)内底部,检修平台设置在泵筒(12)内的中上部,扶梯设置在检修平台与泵筒(12)上口之间,在泵筒(12)上部设有通风排气孔(1),泵筒(12)壁上设有进水口(10),潜水排污泵(4)连接出水管(3),出水管(3)通向泵筒(12)外,其特征是:所述泵筒(12)由上部圆柱筒体和筒底构成,所述筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底,所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切,环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切,曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成,曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成,在所述曲面筒底内设有 8-12 个逆时针圆弧肋条(13),逆时针圆弧肋条(13)围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口(10)设有粉碎型格栅(11),所述潜水排污泵(4)被包围在均匀分布的逆时针圆弧肋条(13)中间,所述逆时针圆弧肋条(13)的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm。

7. 根据权利要求 1 所述的一种自清洁一体化泵站,其特征是:所述曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍。

8. 根据权利要求 1 所述的一种自清洁一体化泵站,其特征是:所述曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍。

9. 根据权利要求 1 所述的一种自清洁一体化泵站,其特征是:所述潜水排污泵(4)入水口到底部的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍。

10. 根据权利要求 1 所述的一种自清洁一体化泵站,其特征是:所述出水管(3)设有止回阀(2)。

一种一体化泵站底部自清洁方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水利工程施工，具体是一种一体化泵站底部自清洁方法，属于水利工程、市政工程技术领域。

背景技术

[0002] 随着国家城镇化步伐的加快，以及全国各种基础设施建设，越来越多的领域里的废水不能自流到排水管道，这就需要泵站去提升和输送。传统混凝土泵站作为目前的主流泵站的建造方式。其投资巨大，建设周期长，耗费大量人力、物力，无法移动等缺点日益明显。而预制泵站很好的解决了上述问题，是一种使用方便，质量可靠，土建工作量大，成本较低的新型一体化泵站设备。其特点具有机动灵活，泵站建设周期极短，安装及其简便。目前在市政行业成为一个新的泵站建设发展趋势。

[0003] 现有的一体化泵站底部形式多为平面式(如图 1)，使得水流所夹带的杂质在进入筒内后，由于自重作用落到底部，形成沉淀且平铺于底部。在水泵抽取水体的同时虽然水泵附近区域的杂质可以连同水体被一同吸走排出，但离泵距离较远的区域如边壁处始终会有部分沉淀物无法被吸走，形成死角，时间长了之后会形成大量沉淀，腐蚀筒体，需要经常打捞费时费力。

[0004] 授权发明专利 ZL201320396805.3 所公开的预制泵站方案中，其底部采用了导流板、填充物和多级台阶的复杂结构，虽然它所公开的设计结构对泵站底部的沉积物有良好的处理效果，但结构还是过于复杂，且没有解决泵站底部自清洁问题。

[0005] 授权发明专利 201120088061X 采用一种能产生预旋水流的井式泵站，其技术原理是污水池底部的污水沿预旋盆内沟流入预旋盆，并在预旋盆中形成与抽水泵旋转方向相同的水流，虽然它可以有效降低抽水泵的停机水位，且利于清洁污水池底的污水及污泥。但由于泵吸入口预旋加大，入泵的旋转环量增强，客观上会引起泵机组振动和加大汽蚀发生。目前通常采用反冲洗装置进行一体化泵站清淤，操作复杂，需要人为参与。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有一体化泵站的问题，提供一种一体化泵站底部自清洁方法。

[0007] 本发明的技术方案是，一种一体化泵站底部自清洁方法，包括泵筒以及在泵筒内设置潜水排污泵、扶梯、检修平台，潜水排污泵吊装在泵筒内底部，检修平台设置在泵筒内的中上部，扶梯设置在检修平台与泵筒上口之间，在泵筒上部设置通风排气孔，泵筒壁上设置进水口，潜水排污泵连接出水管，出水管通向泵筒外，其特征是：还包括将所述泵筒制成由上部圆柱筒体和筒底组成，所述筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底，所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切，环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切，曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成，曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成，在所述曲面筒底内设置 8-12 个逆时针圆弧肋条，逆时

针圆弧肋条围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口设置粉碎型格栅,由进水口进入的水流中杂物通过粉碎型格栅粉碎后进入泵筒内,粉碎的杂质颗粒滑落沉淀于潜水排污泵入水口正下方的曲面筒底中心区域,所述潜水排污泵被包围在均匀分布的逆时针圆弧肋条中间,潜水排污泵抽取水体的同时,逆时针圆弧肋条引导水体有规则向下运动,水体向下运动迫使沉淀于曲面筒底中心区域的杂质颗粒随着水流进入潜水排污泵入水口,经潜水排污泵和与潜水排污泵连接的出水管流向泵筒外,所述逆时针圆弧肋条的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm。

[0008] 所述曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍。

[0009] 所述曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍。

[0010] 所述潜水排污泵入水口到底部的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍。

[0011] 所述出水管设有止回阀。

[0012] 一种自清洁一体化泵站,包括泵筒和泵筒内设置的潜水排污泵、扶梯、检修平台,潜水排污泵吊装在泵筒内底部,检修平台设置在泵筒内的中上部,扶梯设置在检修平台与泵筒上口之间,在泵筒上部设有通风排气孔,泵筒壁上设有进水口,潜水排污泵连接出水管,出水管通向泵筒外,其特征是:所述泵筒由上部圆柱筒体和筒底构成,所述筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底,所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切,环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切,曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成,曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成,在所述曲面筒底内设有 8-12 个逆时针圆弧肋条,逆时针圆弧肋条围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口设有粉碎型格栅,所述潜水排污泵被包围在均匀分布的逆时针圆弧肋条中间,所述逆时针圆弧肋条的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm。

[0013] 所述曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍。

[0014] 所述曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍。

[0015] 所述潜水排污泵入水口到底部的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍。

[0016] 所述出水管设有止回阀。

[0017] 本发明结构简单合理简单、生产制造容易、方法先进科学,通过本发明,一体化泵站泵筒为玻璃钢缠绕的泵筒,泵筒制成由上部圆柱筒体和曲面筒底组成,粉碎型格栅相接于进水口后,所述其曲面筒底从俯视来看是由两个半径不同的同心圆构成(如图 2),从侧视图来看是由两个不同半径的圆弧型曲线构成。外侧圆弧段结构坡度较陡,曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍,内侧圆弧段结构坡度较缓,曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍。潜水排污泵安装在泵筒底部中心位置,通过链条同筒体顶部相接,潜水排污泵入水口到底部的垂直距离为泵筒圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍,泵筒底部布置 8~12 个以底部圆心为中心均匀分布的逆时针圆弧肋条,逆时针圆弧肋条的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm,构成了一个坡度由陡变缓加设逆时针圆弧肋条的曲线底部结构。

[0018] 本发明采用的一个坡度由陡变缓加设逆时针圆弧肋条的曲面底部形式,其技术原理是:当水流由进水口引入粉碎型格栅,通过粉碎型格栅将水中杂物处理的足够碎后进入筒内,杂质由于自重落在底部形成沉淀,由于底部曲面斜坡的作用,水中杂质将向底部中心

最低点处继续滑落,集中杂质,在中心区域即潜水排污泵正下方形成在潜水排污泵有效工作区域内的集中沉淀区。在潜水排污泵抽水时,由于潜水排污泵进水下方区域水流会产生逆时针的旋转,杂质与旋转水体一同运动,此时本发明逆时针圆弧肋条的采用,使得水体在逆时针旋转时不仅将水体内沉淀搅拌均匀,且防止杂质颗粒的大尺度回旋,限制了其自由度,运动的杂质颗粒在碰到逆时针圆弧肋条后被阻截下来,落在底部,并在泵筒曲面底部与逆时针圆弧肋条的共同作用下重新滑落至底部中心潜水排污泵入水口正下方,然后连同水体一同被吸走,大大提高了潜水排污泵的工作效率与一体化泵站的自清洁能力。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明一体化泵站布置图。

[0020] 图 2 是本发明一体化泵站底部结构俯视图。

[0021] 图 3 是图 2 中 A-A 方向结构示意图。

[0022] 图中:1 通风排气孔、2 止回阀、3 出水管、4 潜水排污泵、5 内侧圆弧段、6 外侧圆弧段、7 链条、8 扶梯、9 检修平台、10 进水口、11 粉碎型格栅、12 泵筒、13 逆时针圆弧肋条。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和附图说明对本发明作进一步说明。

[0024] 本发明中,一种一体化泵站底部自清洁方法,包括泵筒 12 以及在泵筒 12 内设置潜水排污泵 4、扶梯 8、检修平台 9,潜水排污泵 4 吊装在泵筒 12 内底部,检修平台设置在泵筒 12 内的中上部,扶梯 8 设置在检修平台 9 与泵筒 12 上口之间,在泵筒 12 上部设置通风排气孔 1,泵筒 12 壁上设置进水口 10,潜水排污泵 12 连接出水管 3,出水管 3 通向泵筒 12 外,本发明中,泵筒 12 制成由上部圆柱筒体和筒底组成,筒底为由球冠形曲面和环形曲面构成的坡度由陡变缓的曲面筒底,所述环形曲面的上边缘与圆柱筒体连接相切,环形曲面的下边缘与球冠形曲面的边缘连接相切。曲面筒底的俯视图为由两个半径不同的同心圆组成,曲面筒底的侧视图为由两个不同半径的圆弧曲线构成,在所述曲面筒底内设置 8-12 个逆时针圆弧肋条 13,逆时针圆弧肋条 13 围绕曲面筒底中心均匀分布,在所述进水口 10 设置粉碎型格栅 11,由进水口 10 进入的水流中杂物通过粉碎型格栅 10 粉碎后进入泵筒 12 内,粉碎的杂质颗粒滑落沉淀于潜水排污泵 4 入水口正下方的曲面筒底中心区域,所述潜水排污泵 4 被包围在均匀分布的逆时针圆弧肋条 13 中间,潜水排污泵 4 抽取水体的同时,逆时针圆弧肋条 13 引导水体有规则向下运动,水体向下运动迫使沉淀于曲面筒底中心区域的杂质颗粒随着水流进入潜水排污泵 4 入水口,经潜水排污泵 4 和与潜水排污泵 4 连接的出水管 3 流向泵筒 4 外,所述逆时针圆弧肋条 13 的曲率半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.25 倍,长度为圆柱筒体直径的 0.3-0.4 倍,高度为 2-3cm,宽度为 2-2.5cm。

[0025] 进一步的,曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 0.9-1.1 倍,曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 0.2-0.3 倍,所述潜水排污泵 4 入水口到底部的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍,所述出水管 3 设有止回阀 2。

[0026] 图 1 为一体化泵站布置图,泵筒 12 采用玻璃钢缠绕,通风排气管 1 位于预制玻璃钢泵筒 12 的顶部,靠近泵筒 12 内壁一侧布置有出水管 3,出水管 3 一端安装于靠近泵筒 12 上侧,另一端与潜水排污泵 4 耦合连接。在出水管道的正对一侧中间位置布置有进水口

10, 进水口 10 与粉碎型格栅 11 相连接, 水流由进水口 10 引入粉碎型格栅 11, 通过粉碎型格栅 11 的作用, 将水流内的各种污物粉碎的足够细小, 然后连同水体一同进入筒内, 杂质也随着不断增加, 并且不断的向曲线底部沉淀。曲面筒底从俯视来看是由两个半径不同的同心圆构成, 从侧视图来看是由两段不同半径的圆弧型曲线构成, 外侧圆弧段结构坡度较陡。

[0027] 我们可以设定泵筒直径为 D , 即泵筒圆柱筒体的直径为 D , 曲面筒底的环形曲面的半径为圆柱筒体直径的 $0.2-0.3$ 倍, 即曲面筒底的环形曲面半径 $R_1=(0.2-0.3)D$; 内侧圆弧段结构坡度较缓, 曲面筒底的球冠形曲面半径为圆柱筒体直径的 $0.9-1.1$ 倍, 即曲面筒底的球冠形曲面半径为 $R_2=(0.9-1.1)D$; 当沉淀落在底部靠筒内壁半径较小曲线区域的时候, 由于自重作用以及坡度较陡, 杂质将继续沿着曲线自动快速的向底部中心区域聚集, 在杂质通过较陡的内侧圆弧段 5 与半径较大较缓的外侧圆弧段 6 连接处后。由于较缓的外侧圆弧段 6 也有一定坡度, 使得杂质继续向中心最低处移动, 并且大半径的圆弧曲线可以更好的满足一体化泵站应力与稳定性的要求。这样就使得杂质集中在中心的一段区域内, 而潜水排污泵 4 通过链条 7 同泵筒 12 顶部相接, 安装在泵筒 12 横截面正中心的位置, 潜水排污泵 4 入水口到底部的垂直距离为 $(0.25-0.35)D$, 杂质汇集的区域在潜水排污泵 4 运行的有效范围, 当潜水排污泵 4 抽水时, 带动潜水排污泵 4 入水口下方区域水体产生逆时针的旋转, 同时带动水体一同运动, 而由于本发明逆时针圆弧肋条 13 的采用, 使得水体在逆时针旋转时不仅将水体内沉淀搅拌均匀, 而且很好的防止了杂质颗粒的大尺度回转, 限制了其自由度。运动的沉淀颗粒在碰到圆弧肋条 13 后, 被阻截下来, 重新落在底部, 并在曲线底部与肋条的共同作用下重新滑落至底部中心潜水排污泵 4 入水口正下方, 然后连同水体一同被吸走, 大大提高了潜水排污泵 4 的工作效率与一体化泵站的自清洁能力。这样潜水排污泵 4 在工作抽水的同时可以将底部的沉积一同吸走, 完成泵站的自清理过程, 大大提高了泵站自清洁的能力与效率。

[0028] 本发明中, 逆时针圆弧肋条 13 为金属构件, 采用焊接方式或铸造方式与泵筒 12 连成一体。

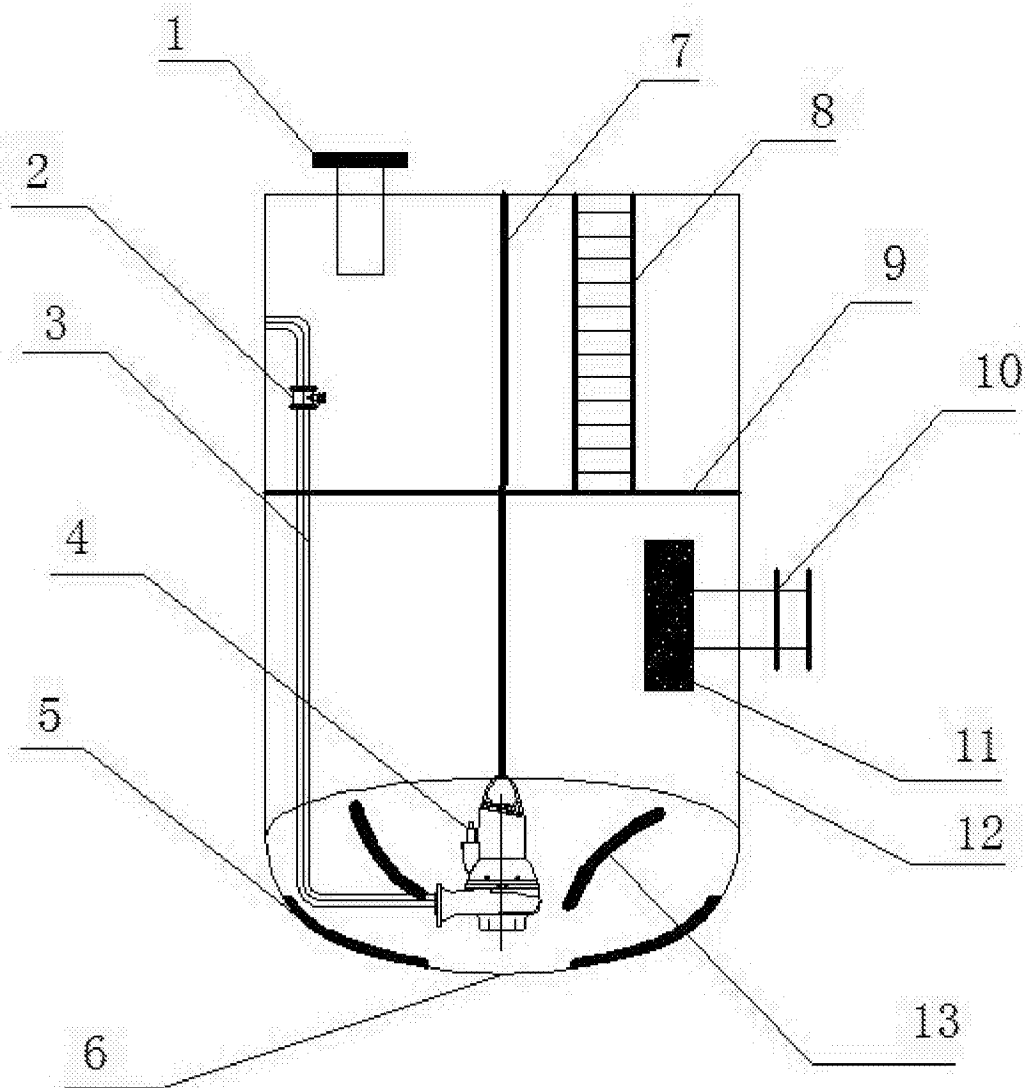


图 1

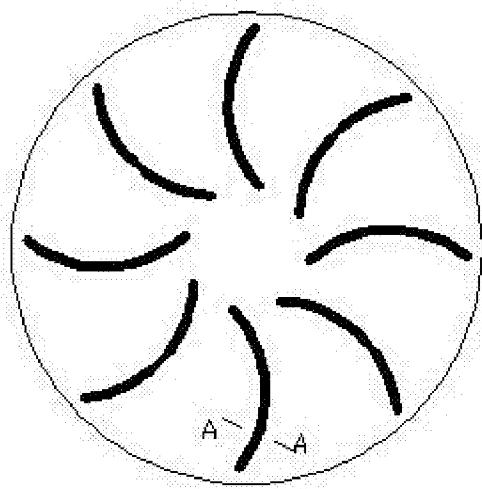


图 2

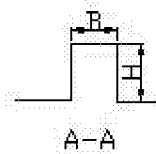


图 3