



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114538670 A

(43) 申请公布日 2022.05.27

(21) 申请号 202210305356.0

(22) 申请日 2022.03.25

(71) 申请人 国网河北省电力有限公司电力科学研究院

地址 050000 河北省石家庄市裕华区体育南大街238号国网河北电科院

申请人 国家电网有限公司
国网河北能源技术服务有限公司

(72) 发明人 曾四鸣 刘克成 张立军 陈崇明
王颖楠 宫云茜

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100

专利代理师 张素静

(51) Int.Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

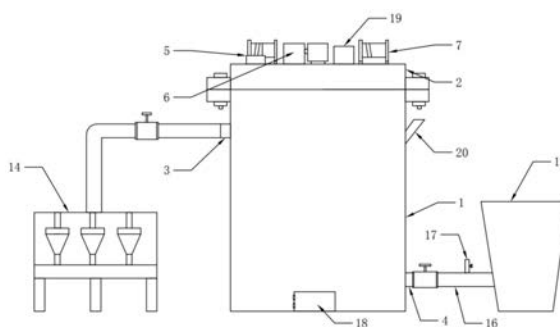
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种火电厂脱硫废水处理系统

(57) 摘要

本发明一种火电厂脱硫废水处理系统,包括处理罐,处理罐包括罐盖和罐体,罐体侧壁上设置有进水口和出水口,罐盖上端设置有进料口、电机和提升装置,罐盖上端中心位置垂直贯穿有连接杆,电机输出轴与连接杆上端传动连接,连接杆底端以连接杆长度方向为中心轴线均匀分布有搅拌杆,搅拌杆的数量至少为两个,搅拌杆上端与连接杆底端固定连接,搅拌杆长度方向与罐体侧壁平行,提升装置包括卷扬机和过滤板,过滤板上设置有与搅拌杆数量相同且相适配的通孔,搅拌杆对应的穿设于通孔内,卷扬机设置在罐盖上端,卷扬机与过滤板上端固定连接。本申请通过将过滤步骤和凝结步骤进行有效结合,有效解决了现有脱硫废水处理设备多,占地面积大的问题。



1. 一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:包括处理罐,所述处理罐包括罐盖(2)和罐体(1),所述罐体(1)为圆柱状,所述罐体(1)侧壁上设置有进水口(3)和出水口(4),所述罐盖(2)上端设置有进料口(5)、电机(6)和提升装置,所述罐盖(2)上端中心位置垂直贯穿有连接杆(9),所述电机(6)输出轴与所述连接杆(9)上端传动连接,以所述连接杆(9)长度方向为中心轴线均匀分布有至少两个搅拌杆(9),所述搅拌杆(9)上端与所述连接杆(9)底端固定连接,所述搅拌杆(9)与所述罐体(1)侧壁平行,所述提升装置包括过滤板(8)和设置在所述罐盖(2)上端的卷扬机(7),所述过滤板(8)上设置有与所述搅拌杆(9)数量相同且相适配的通孔,所述搅拌杆(9)对应的穿设于所述通孔内,所述卷扬机(7)与所述过滤板(8)上端固定连接。

2. 根据权利要求1所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述搅拌杆(9)内部中空,所述搅拌杆(9)外周面上设置有密布有泄料孔(11),所述泄料孔(11)与所述搅拌杆(9)内部连通,所述搅拌杆(9)上端设有开口且与所述进料口(5)连通。

3. 根据权利要求2所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述过滤板(8)的通孔内壁上设置有柔性垫圈(12),所述柔性垫圈(12)内壁与所述搅拌杆(9)外壁贴合,所述过滤板(8)与所述罐体(1)内壁相适配,所述过滤板(8)外侧壁上设置有清理刷(13),所述清理刷(13)远离所述过滤板(8)的一端与所述罐体(1)内壁抵接。

4. 根据权利要求3所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述搅拌杆(9)的底端设有凸缘,所述凸缘上端与所述出水口(4)下部平行。

5. 根据权利要求1所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述进水口(3)设置在所述罐体(1)侧壁上部,所述进水口(3)连通有旋流器(14),所述旋流器(14)与所述进水口(3)之间设置有第一阀门。

6. 根据权利要求4所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述出水口(4)设置在所述罐体(1)侧壁下部,所述出水口(4)通过调节管(16)连通有储水箱(15),所述调节管(16)上设置有第二阀门和节流阀(17),所述节流阀(17)一端与所述调节管(16)连通。

7. 根据权利要求5所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述储水箱(15)为圆台状,所述储水箱(15)直径小的一端为底端,所述调节管(16)管口与所述储水箱(15)内壁相切。

8. 根据权利要求6所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述罐体(1)侧壁底部设置有清理口,所述出水口(4)底部高于所述清理口上端且低于所述进水口(3),所述清理口转动连接有封闭门(18)。

9. 根据权利要求7所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述封闭门(18)与所述罐体(1)抵接的一端环绕设有防腐密封圈,所述防腐密封圈与所述清理口相适配。

10. 根据权利要求9所述一种火电厂脱硫废水处理系统,其特征在于:所述罐盖(2)上端设置有烘干口(19),所述罐体(1)侧壁上设置有通风口(20)。

一种火电厂脱硫废水处理系统

技术领域

[0001] 本发明属于脱硫废水处理设备领域,特别涉及一种火电厂脱硫废水处理系统。

背景技术

[0002] 水处理的方式包括物理处理和化学处理及生物处理。

[0003] 在脱硫废水处理中需要添加絮凝剂对废水中的悬浮物进行凝结,使其凝结成块,使其自然沉淀或过滤清理,但是在添加絮凝剂后自然沉淀过程缓慢,过滤清理又需要另外一套专门的设备进行清理,造成占地面积大,配套设备多,同时生产或采购成本增加。

[0004] 申请号为“CN201821925469.6”的专利提出一种脱硫废水系统,该专利中包括石膏旋流器和回流水箱,还包括预沉淀罐,所述预沉淀罐与所述石膏旋流器通过管路连通;所述预沉淀罐通过多台污泥排放泵与所述回流水箱连通;所述回流水箱与所述石膏旋流器通过管路连通。但是在该申请中同样存在处理设备多,占地面积大的问题。

[0005] 申请号为“CN202021647121.2”的专利提出一种脱硫废水处理装置,该专利中提出包括中和反应池、沉降池、澄清池和检测池,中和反应池、沉降池、澄清池和检测池之间连接有输水管,中和反应池、沉降池和澄清池的内腔均设有隔离装置,中和反应池、沉降池的内腔靠近隔离装置的顶部设有搅拌电机,中和反应池、沉降池和澄清池的顶部设有投料管,中和反应池的顶面设有废水输送管。但是该专利同样存在处理设备多,占地面积大的问题。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种火电厂脱硫废水处理系统,来解决现有脱硫废水处理设备多,占地面积大的问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种火电厂脱硫废水处理系统,包括处理罐,处理罐包括罐盖和罐体,罐盖可拆卸连接在罐体上端,罐体为圆柱状,罐体侧壁上设置有进水口和出水口,罐盖上端设置有进料口、电机和提升装置,罐盖上端中心位置垂直贯穿有连接杆,电机输出轴与连接杆上端传动连接,连接杆底端以连接杆长度方向为中心轴线均匀分布有搅拌杆,搅拌杆的数量至少为两个,搅拌杆上端与连接杆底端固定连接,搅拌杆长度方向与罐体侧壁平行,提升装置包括卷扬机和过滤板,过滤板上设置有与搅拌杆数量相同且相适配的通孔,搅拌杆对应的穿设于通孔内,卷扬机设置在罐盖上端,卷扬机与过滤板上端固定连接。

[0009] 进一步的,搅拌杆内部中空,搅拌杆外周面上设置有密布有泄料孔,泄料孔与搅拌杆内部连通,搅拌杆上端设有开口且与进料口连通。

[0010] 进一步的,过滤板的通孔内壁上设置有柔性垫圈,柔性垫圈内壁与搅拌杆外壁贴合,过滤板与罐体内壁相适配,过滤板外侧壁上设置有清理刷,清理刷远离过滤板的一端与罐体内壁抵接。

[0011] 进一步的,搅拌杆的底端设有凸缘,凸缘上端与出水口下部平行。

[0012] 进一步的,进水口设置在罐体侧壁上部,进水口连通有旋流器,旋流器与进水口之

间设置有第一阀门。

[0013] 进一步的,出水口设置在罐体侧壁下部,出水口通过调节管连通有储水箱,调节管上设置有第二阀门和节流阀,节流阀一端与调节管连通。

[0014] 进一步的,储水箱为圆台状,储水箱直径小的一端为底端,调节管管口与储水箱内壁相切。

[0015] 进一步的,罐体侧壁底部设置有清理口,出水口底部高于清理口上端且低于进水口,清理口转动连接有封闭门。

[0016] 进一步的,封闭门与罐体抵接的一端环绕设有防腐密封圈,防腐密封圈与清理口相适配。

[0017] 进一步的,罐盖上端设置有烘干口,罐体侧壁上设置有通风口。

[0018] 本发明所取得的显著有益效果:

[0019] 1.本发明一种火电厂脱硫废水处理系统,包括处理罐,处理罐包括之间可拆卸连接的罐盖和罐体,罐盖的上端设有用于进料的进料口、提供搅拌动力的电机和提升装置,罐盖上设有连接杆和均匀分布的搅拌杆,通过电机带动连接杆和搅拌杆转动使絮凝剂在脱硫废水中混合凝结,提升装置中的卷扬机带动过滤板在搅拌杆上上下下移动,在絮凝剂经过反应后通过过滤板的向下移动将凝结块挤压至罐体内底端,再将位于过滤板上端的水通过出水口排出即可,需要注意的是在搅拌杆转动过程中为电机带动进行往复摇摆转动,防止影响卷扬机对过滤板进行升降;本申请通过将过滤步骤和凝结步骤进行有效结合,在脱硫废水凝结后无需自然沉淀和增加过滤设备即可完成凝结块的过滤,使用设备少,占地面积小,有效解决现有脱硫废水处理设备多,占地面积大的问题。

[0020] 2.搅拌杆内部中空且与进料口连通的设置,可以方便絮凝剂通过搅拌杆上的泄料孔排至脱硫废水中不同的位置,加快反应速率,减少反应时间。

[0021] 3.过滤板中通孔内壁设置的柔性垫圈和过滤板外侧壁上设置的清理刷可以分别对搅拌杆和罐体内壁进行清理,如果搅拌杆上的泄料孔堵塞后可以通过通气的方式吹开,罐体内壁的清理可以避免罐体内壁结垢过多。

[0022] 4.搅拌杆底端凸缘的设置可以对过滤板进行拦截,防止过滤板脱离搅拌杆,凸缘上端与出水口下部平行的设置可以使过滤板排挤的凝结块位于出水口下方,防止有凝结块随水流一块流出。

[0023] 5.为了减轻处理罐的处理压力,处理罐的进水口连通有旋流器,通过旋流器对脱硫废水中固体颗粒物进行前期分离,减少脱硫废水中较大杂质的存在,方便对脱硫废水中悬浮物进行处理,同时减少罐体内杂质的存量。

[0024] 6.出水口连通的储水箱用于对处理后的脱硫废水进行储存,在出水口与储水箱之间设置的调节管用于对脱硫废水的PH值进行调节,通过与调节管连通的节流阀将所需材料缓慢投入到调节管中,在脱硫废水通过调节管时会直接带走调节PH值的材料进入储水箱中,调节管管口与储水箱内壁相切的设置在脱硫废水流出时沿储水箱内壁流动,而储水箱圆台状的设置可以使脱硫废水沿内壁圆周流动,在脱硫废水流动的过程中进行混合,无需再对储水箱中的水进行搅拌。

[0025] 7.罐体底端的清理口用于对沉积在罐体底端的杂质进行清理,出水口底部高于清理口且低于进水口的设置可以方便处理后的脱硫废水排出,清理口转动连接的封闭门用于

进行启闭,封闭门上设有的防腐密封圈可以防止脱硫废水进行腐蚀,导致液体从罐体与封闭门之间流出。

[0026] 8.罐盖上端设置的烘干口用于在脱硫废水处理后的罐体内部进行烘干,方便对沉积在罐体内的凝结块进行清理,通风口的设置用于使罐体内的空气进行流通,方便在清理口通过吸尘器或通过通风将罐体内的凝结块进行清理。

附图说明

[0027] 附图1为本发明实施例1火电厂脱硫废水处理系统主视剖面结构示意图;

[0028] 附图2为本发明实施例2火电厂脱硫废水处理系统主视剖面结构示意图;

[0029] 附图3为本发明实施例2附图2中A处放大结构示意图;

[0030] 附图4为本发明实施例3火电厂脱硫废水处理系统主视结构示意图;

[0031] 附图5为本发明实施例3火电厂脱硫废水处理系统中储水箱剖面结构示意图。

[0032] 在附图中,1-罐体、2-罐盖、3-进水口、4-出水口、5-进料口、6-电机、7-卷扬机、8-过滤板、9-连接杆、10-搅拌杆、11-泄料孔、12-柔性垫圈、13-清理刷、14-旋流器、15-储水箱、16-调节管、17-节流阀、18-封闭门、19-烘干口、20-通风口。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本申请及其应用或使用的任何限制。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0034] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0035] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 在本申请的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0037] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0038] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

[0039] 实施例1

[0040] 如图1所示,一种火电厂脱硫废水处理系统,包括处理罐,处理罐包括罐盖2和罐体1,罐盖2可拆卸连接在罐体1上端,罐体1为圆柱状,罐体1侧壁上设置有进水口3和出水口4,罐盖2上端设置有进料口5、电机6和提升装置,罐盖2上端中心位置垂直贯穿有连接杆9,电机6输出轴与连接杆9上端传动连接,连接杆9底端以连接杆9长度方向为中心轴线均匀分布有搅拌杆10,搅拌杆10的数量至少为两个,搅拌杆10上端与连接杆9底端固定连接,搅拌杆10长度方向与罐体1侧壁平行,提升装置包括卷扬机7和过滤板8,过滤板8上设置有与搅拌杆10数量相同且相适配的通孔,搅拌杆10对应的穿设于通孔内,卷扬机7设置在罐盖2上端,卷扬机7与过滤板8上端固定连接。

[0041] 具体的,处理罐包括罐体1和可拆卸连接在罐体1上端开口的罐盖2,罐体1为圆柱状且竖直放置,罐体1侧壁上开设有进水口3和出水口4,罐盖2上开设有用于放絮凝剂或其他材料的进料口5,罐盖2上端中心位置垂直贯穿有连接杆9,连接杆9与罐盖2转动连接,电机6安装在罐盖2上端且电机6输出轴与连接杆9通过减速箱传动连接,电机6带动连接杆9转动,连接杆9的底端固定连接有以连接杆9长度方向为中心轴线均匀分布的搅拌杆10,搅拌杆10的数量至少为两个,最优为三个,搅拌杆10的上端均与连接杆9底端固定连接且搅拌杆10长度方向与罐体1内壁平行,搅拌杆10上端通过连接板与连接杆9底端固定连接,提升装置设置在罐盖2上,提上装置包括过滤板8和安装在罐盖2上端卷扬机7,过滤板8上开设有与搅拌杆10相适配的通孔,通孔的数量与搅拌杆10的数量相同,搅拌杆10均穿设于通孔内,卷扬机7的一端穿过罐盖2与过滤板8上端固定连接,通过卷扬机7来对过滤板8进行升降。

[0042] 在使用时,脱硫废水从进水口3进入罐体1中,将絮凝剂从进料口5中加入,通过电机6带动连接杆9进行往复转动来使搅拌杆10摇摆转动对罐体1内的脱硫废水进行搅拌,使絮凝剂与脱硫废水进行混合对脱硫废水中的悬浮物进行凝结,搅拌杆10摇摆转动而不是圆周转动的设置不会对过滤板8的升降造成影响,在经过搅拌后,通过卷扬机7对过滤板8进行下降,通过过滤板8对脱硫废水中的凝结后的块状物或颗粒物进行挤压使其沉降在罐体1底端,过滤板8下降到出水口4底部以下,再通过出水口4将过滤后的脱硫废水排出,在出水口4将水排除后,重复以上操作,在罐体1内底端积攒一定的杂质后可通过打开罐盖2来进行清理,方便继续使用;本申请通过将过滤步骤和凝结步骤进行有效结合,在脱硫废水凝结后无需自然沉淀和增加过滤设备即可完成凝结块的过滤,使用设备少,占地面积小,有效解决现

有脱硫废水处理设备多,占地面积大的问题。

[0043] 实施例2

[0044] 如图2和图3所示,本实施例与实施例1的结构大致相同,本实施例在实施例2的基础上进一步优化:搅拌杆10内部中空,搅拌杆10外周面上设置有密布有泄料孔11,泄料孔11与搅拌杆10内部连通,搅拌杆10上端设有开口且与进料口5连通。

[0045] 作为本发明的进一步优化,过滤板8的通孔内壁上设置有柔性垫圈12,柔性垫圈12内壁与搅拌杆10外壁贴合,过滤板8与罐体1内壁相适配,过滤板8外侧壁上设置有清理刷13,清理刷13远离过滤板8的一端与罐体1内壁抵接。

[0046] 作为本发明的进一步优化:搅拌杆的底端设有凸缘,凸缘上端与出水口下部平行。

[0047] 具体的,搅拌杆10的内部中空且上端开口,搅拌杆10外周面上密布有与搅拌杆10内部连通的泄料孔11,通过搅拌杆10上泄料孔11的设置可以将絮凝剂排放到脱硫废水中不同的位置,方便对脱硫废水进行大范围的同时反应,增加反应效率;过滤板8的通孔内壁上安装有柔性垫圈12,柔性垫圈12与搅拌杆10外壁贴合,过滤板8的外侧壁上安装有清理刷13,清理刷13的刷毛一端与罐体1内壁抵接,通过过滤板8的升降来对搅拌杆10外周面和罐体1内壁进行清理,避免在使用一段时间后搅拌杆10和罐体1内壁上结垢过多;搅拌杆10底端固定连接的凸缘可以对过滤板8进行拦截,防止过滤板8脱离搅拌杆10,凸缘上端与出水口4下部平行的设置可以使过滤板8排挤的凝结块位于出水口4下方,防止有凝结块随水流一块流出。。

[0048] 实施例3

[0049] 如图4和图5所示,本实施例与实施例2的结构大致相同,本实施例在实施例2的基础上进一步优化:进水口3设置在罐体1侧壁上部,进水口3连通有旋流器14,旋流器14与进水口3之间设置有第一阀门。

[0050] 作为本发明的进一步优化:出水口4设置在罐体1侧壁下部,出水口4通过调节管16连通有储水箱15,调节管16上设置有第二阀门和节流阀17,节流阀17一端与调节管16连通。

[0051] 作为本发明的进一步优化:储水箱15为圆台状,储水箱15直径小的一端为底端,调节管16管口与储水箱15内壁相切。

[0052] 作为本发明的进一步优化:罐体1侧壁底部设置有清理口,出水口4底部高于清理口上端且低于进水口3,清理口转动连接有封闭门18。

[0053] 作为本发明的进一步优化:封闭门18与罐体1抵接的一端环绕设有防腐密封圈,防腐密封圈与清理口相适配。

[0054] 作为本发明的进一步优化:罐盖2上端设置有烘干口19,烘干口19设置有烘干机,罐体1侧壁上设置有通风口20。

[0055] 具体的,进水口3开设在罐体1侧壁上部,进水口3通过管道连通有旋流器14,旋流器14与进水口3之间安装有用于启闭的第一阀门,旋流器14的设置可以对脱硫废水进行前期处理,通过预先对脱硫废水进行处理来减小处理罐对脱硫废水的处理压力,延长处理罐的使用周期;出水口4开设在罐体1下部,出水口4通过调节管16连通有储水箱15,储水箱15用于对处理后的脱硫废水进行储存,调节管16上安装有第二阀门和节流阀17,第二阀门用于启闭调节管16,节流阀17安装在调节管16上且一端与调节管16连通;在脱硫废水经过处理后需要对PH值进行调节,通过将相应的调节材料通过节流阀17进入调节管16中,在处理

后的脱硫废水经过调节管16时自动将调节材料带走进行混合,而且储水箱15为圆台状,储水箱15直径小的一端为底端,调节管16的管口与储水箱15内壁呈切口,通过对储水箱15形状和调节管16管口位置的设置可以在脱硫废水进入储水箱15时沿储水箱15内壁圆周流动,在脱硫废水流动的过程中与调节PH值的材料进行混合,通过脱硫废水的圆周流动来对调节材料进行混合,不用加装搅拌设备来对调节PH值的材料和脱硫废水进行混合;为了方便清理,罐体1外侧壁底部开设有清理口,出水口4底部高于清理口上端且低于进水口3,出水口4高于清理口的设置可以在排水时不会将位于罐体1底端的凝结物一块排出,清理口用于对罐体1底端的凝结物进行清理,与清理口转动连接的封闭门18用于对清理口进行封闭;封闭门18上设置的防腐密封圈可以防止脱硫废水流出,且对脱硫废水有一定的耐受力,避免脱硫废水从封闭门18与罐体1之间的缝隙流出;罐体1上端开设有烘干口19,烘干口19可以安装有烘干机,烘干机用于对罐体1内进行烘干,使具有水分的凝结块变干,方便进行清理,通风口20的设置可以使罐体1内的空气流通,方便使用吸尘器或其他设备对罐体1内进行清理。

[0056] 目前,本申请的技术方案已经进行了中试,即产品在大规模量产前的小规模实验;中试完成后,在小范围内开展了用户使用调研,调研结果表明用户满意度较高;现在已开始着手准备产品正式投产进行产业化(包括知识产权风险预警调研)。

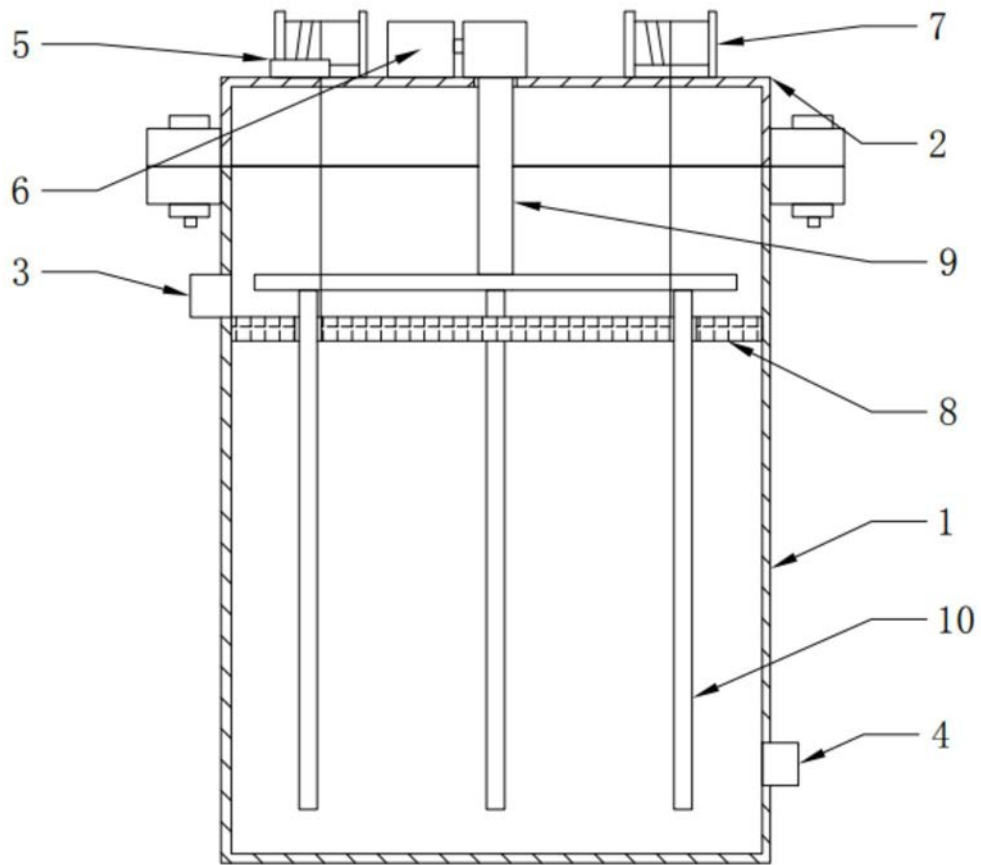


图1

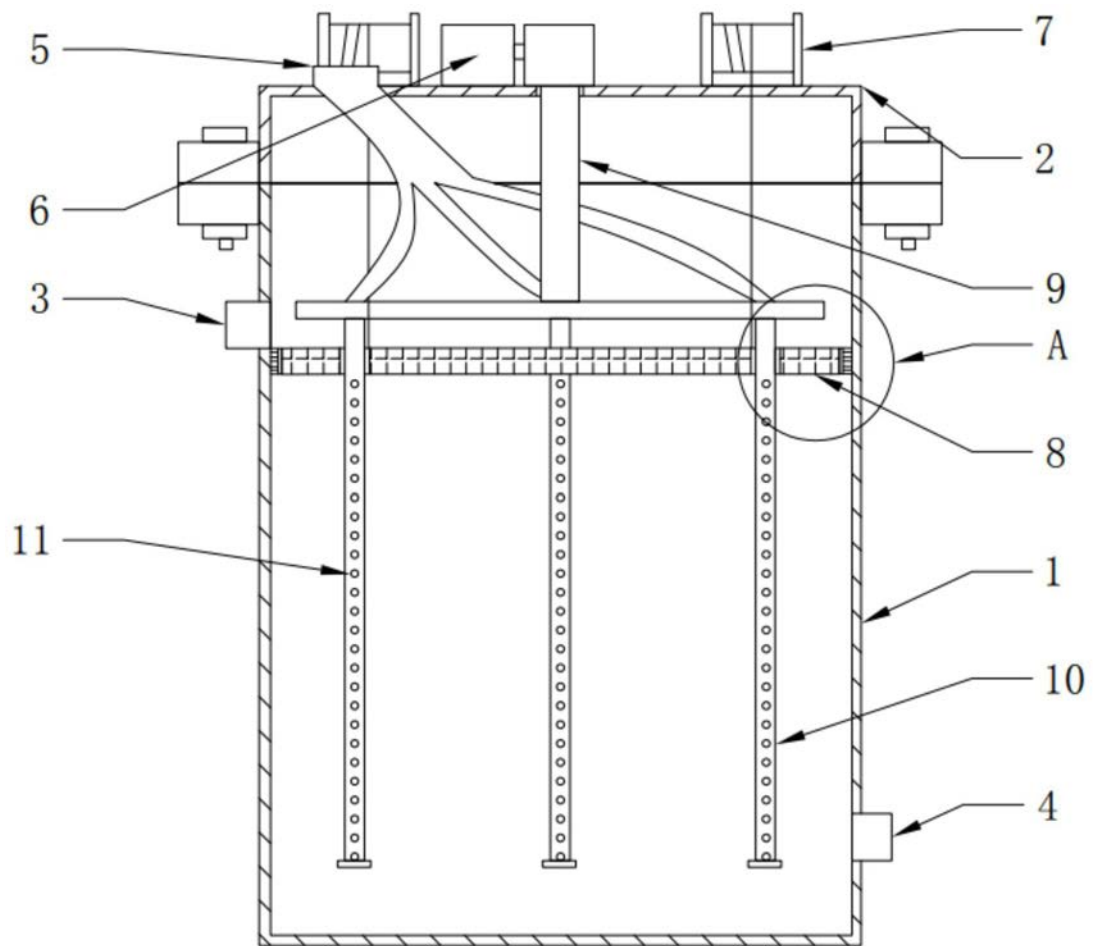


图2

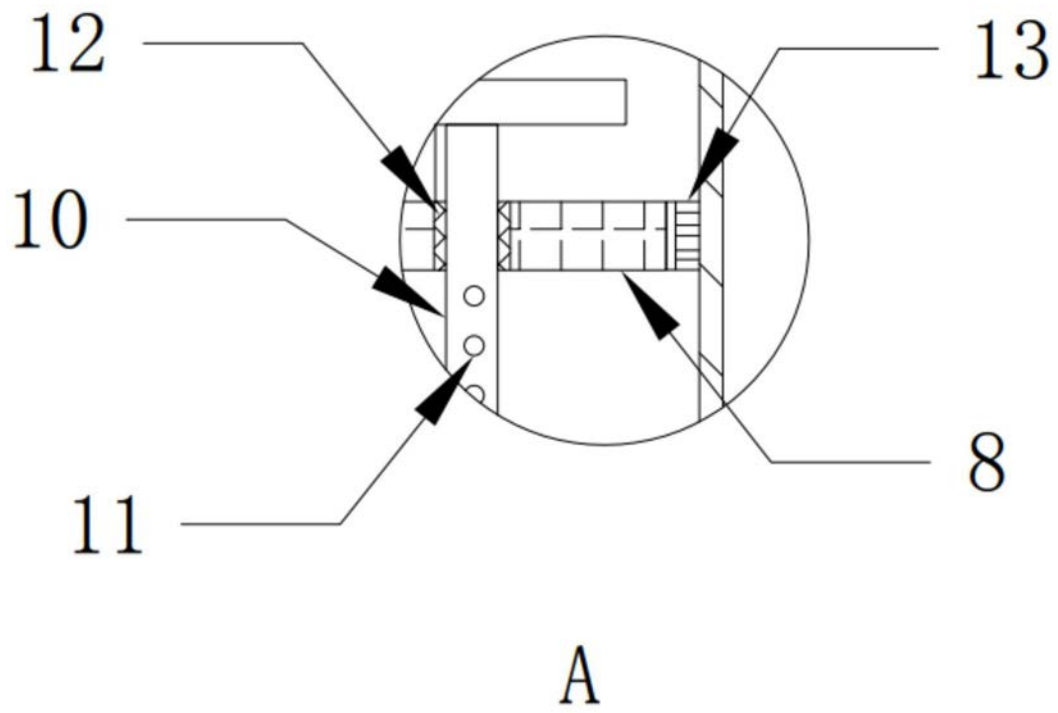


图3

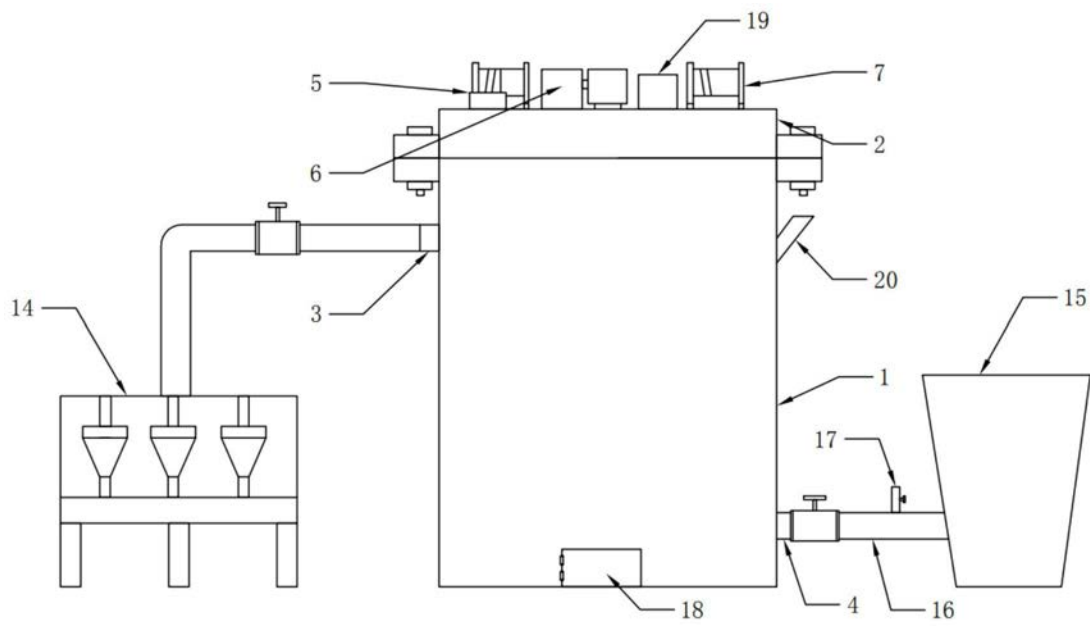


图4

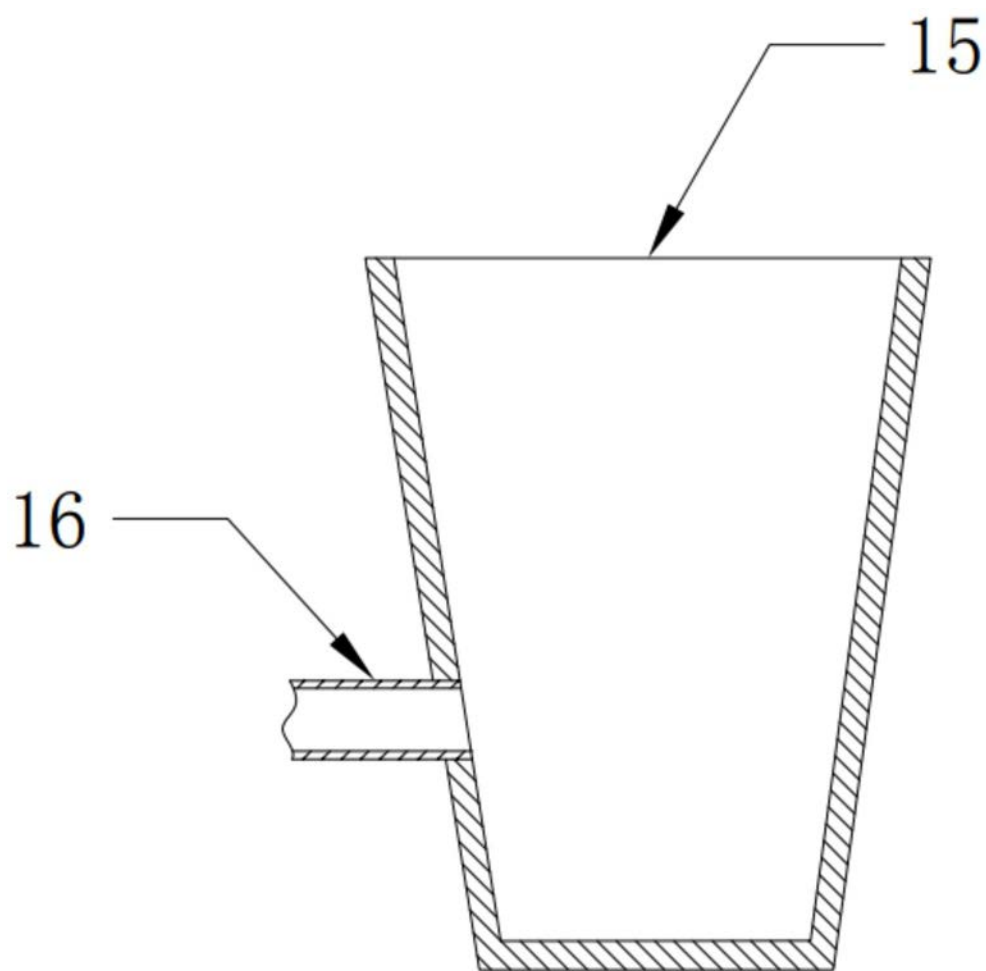


图5