(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210683404 U
(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 202020188063.5

(22)申请日 2020.02.20

(73)专利权人 四川零域环保科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区锦城大道666号附51号1楼

(72)发明人 曹立勇 黄翔 刘有方

(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211
代理人 蒋斯琪

(51)Int.Cl.
C02F 9/02(2006.01)
B01D 53/96(2006.01)
B01D 53/80(2006.01)
B01D 53/50(2006.01)
C02F 103/18(2006.01)

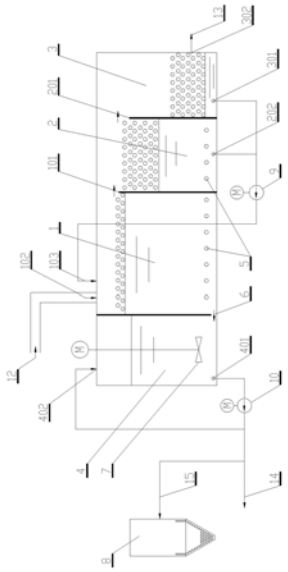
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种高效浆液油污分离系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种高效浆液油污分离系统，包括轻油污分离装置与重油污分离装置，轻油污分离装置分为鼓泡分离区、存油池和浆液缓冲区，利用鼓泡和循环分离的设计，可以充分分离脱硫吸收塔上部排出的含油污浆液，重油污分离装置则可以将轻油污分离装置分离出的浆液、吸收塔浆池底部浆液、石膏脱水系统的滤液及溢流一并进行再次混合分离，利用浆液密度的特性，实现油污与脱硫浆液的有效分离，以保证脱硫浆液系统正常运行，提高石膏品质以便综合利用等。



CN 210683404 U

1.一种高效浆液油污分离系统,其特征在于:主要包括用于分离脱硫吸收塔上部排出的含油污浆液的轻油污分离装置与用于分离混合含重油污浆液的重油污分离装置(8);

所述轻油污分离装置内部分为鼓泡分离区、存油池(3)和浆液缓冲区(4),鼓泡分离区与存油池(3)的顶部空间连通,鼓泡分离区和浆液缓冲区(4)的底部空间连通;所述鼓泡分离区的顶部设置有含油污浆液入口(102)和第一浆液循环入口(103),含油污浆液入口(102)与脱硫吸收塔上部的含油污浆液出口通过管线连接,鼓泡分离区内偏下的区域设置有鼓泡管网(5);所述存油池(3)的池壁下部设置有第一油污出口(302)和第一浆液排出口(301),第一浆液排出口(301)通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口(103);所述浆液缓冲区(4)的池壁下部设置有第二浆液排出口(401),第二浆液排出口(401)外连接三路管线,第一路连接至浆液缓冲区(4)顶部的第二浆液循环入口(402)形成浆液循环回路,第二路连接至脱硫吸收塔形成浆液回喷管路,第三路连接至重油污分离装置(8)形成重油污浆液管路;

所述重油污分离装置(8)的顶部设置有流入石膏脱水系统的滤液及溢流的第一进口(803),底部为油污出口(802),侧壁的中部设置有流入轻油污分离装置排出浆液的第二进口(804)和流入脱硫吸收塔浆池底部浆液的第三进口(805),侧壁还设置有高于第二进口(804)和第三进口(805)的浆液排出口(806),浆液排出口(806)通过管线可连接至脱硫吸收塔区域排水坑。

2.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述鼓泡分离区包括多次分离区,多次分离区的顶部均连通,两个分离区之间隔板的高度逐次降低,形成浆液富集流向区域;所述二次及以上次分离区的底部设置均设置有第三浆液排出口(202),第三浆液排出口(202)通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口(103)。

3.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述鼓泡分离区和浆液缓冲区(4)之间的隔板底端与轻油污分离装置的底板之间留有用于浆液流通的连通孔(6)。

4.根据权利要求3所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述鼓泡管网(5)靠近连通孔(6),并高于连通孔(6)的最高处。

5.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述浆液缓冲区(4)内设置有搅拌装置一(7)。

6.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述重油污分离装置(8)包括位于上部的筒状混合区域和下部的漏斗状下沉区,在混合区域内设置有搅拌装置二(801)。

7.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述第一浆液排出口(301)连接到第一浆液循环入口(103)的管线上设置有再循环泵(9),再循环泵(9)将存油池(3)排出的浆液泵入到第一浆液循环入口(103)。

8.根据权利要求2所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述第三浆液排出口(202)连接至再循环泵(9)前端,通过再循环泵(9)将存油池(3)排出的浆液和二次分离区(2)及后续分离区的浆液一起泵入到第一浆液循环入口(103)。

9.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述第二浆液排出口(401)外通过浆液返回泵(10)连接所述的三路管线。

10.根据权利要求1所述的高效浆液油污分离系统,其特征在于:所述第三进口(805)外

接的流入管线上设置有用于将脱硫吸收塔浆池底部浆液泵入重油污分离装置(8)的浆液排污泵(11)。

一种高效浆液油污分离系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气脱硫技术领域，具体涉及一种高效浆液油污分离系统。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济的快速发展，工业窑炉、电厂锅炉等大量新建，其产生的工业烟气中含有SO_2、NO_x、HCl、HF、粉尘等有害物质，若不加以控制，会导致出现酸雨、建筑物被腐蚀等环境问题，同时还存在危害人类身体健康的问题。

[0003] 应国家政府、社会大众对环保要求不断提高，尤其是在2014年国家超低排放政策实施以来，工业烟气中的SO_2、NO_x、粉尘等有害物质得到了广泛治理，多采用高效的石灰石石膏湿法烟气脱硫技术，实现了相关污染物大量减排。但是工业焙烧炉产生的沥青烟气，燃煤电厂投油阶段产生的油烟等，都含有大量的焦油成分、其他油污成分等。这些油污会被脱硫吸收塔洗涤下来，进入脱硫浆液系统中，产生诸多不利情况，主要为：

[0004] (1)在塔壁、管壁、喷嘴内壁、设备内表面等上附着、结垢，进而造成堵塞，尤其是滤网处；

[0005] (2)包裹吸收剂，使吸收塔内浆液中毒，无法进行烟气脱硫反应；

[0006] (3)焦油成分复杂，对防腐橡胶等材质有一定分解作用，会导致系统腐蚀严重；

[0007] (4)油污会阻碍石膏脱水，并混入石膏中，导致含油污石膏无法综合利用，因为根据国家相关规定，焦油为危废，所以只能进行填埋。

[0008] 从上述问题，可以看出，如果不对油污进行分离处理，直接进入脱硫设备，对其影响非常大，会明显缩短脱硫吸收塔等相关设备的使用寿命，严重的会造成一定的安全事故，因此，行业内急需寻求高效的浆液油污分离技术。

实用新型内容

[0009] 为了克服上述现有技术的缺陷，本实用新型提供一种高效浆液油污分离系统，利用脱硫工艺条件，通过介质不同状态的密度差异，实现油污与脱硫浆液的有效分离，以保证脱硫浆液系统正常运行，提高石膏品质以便综合利用等。

[0010] 本实用新型的技术方案如下：

[0011] 一种高效浆液油污分离系统，其特征在于：主要包括用于分离脱硫吸收塔上部排出的含油污浆液的轻油污分离装置与用于分离混合含重油污浆液的重油污分离装置；

[0012] 所述轻油污分离装置内部分为鼓泡分离区、存油池和浆液缓冲区，鼓泡分离区与存油池的顶部空间连通，鼓泡分离区和浆液缓冲区的底部空间连通；所述鼓泡分离区的顶部设置有含油污浆液入口和第一浆液循环入口，含油污浆液入口与脱硫吸收塔上部的含油污浆液出口通过管线连接，鼓泡分离区内偏下的区域设置有鼓泡管网；所述存油池的池壁下部设置有第一油污出口和第一浆液排出口，第一浆液排出口通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口；所述浆液缓冲区的池壁下部设置有第二浆液排出口，第二浆液排出口外连接三路管线，第一路连接至浆液缓冲区顶部的第二浆液循环入口形成浆液循环

回路，第二路连接至脱硫吸收塔形成浆液回喷管路，第三路连接至重油污分离装置形成重油污浆液管路；

[0013] 所述重油污分离装置的顶部设置有流入石膏脱水系统的滤液及溢流的第一进口，底部设置有油污出口，侧壁的中部设置有流入轻油污分离装置排出浆液的第二进口和流入脱硫吸收塔浆池底部浆液的第三进口，侧壁还设置有高于第二进口和第三进口的浆液排出口，浆液排出口通过管线可连接至脱硫吸收塔区域排水坑。

[0014] 在上述基本结构的基础设计上，还可以做如下结构设计：

[0015] 所述鼓泡分离区可设计成多次分离结构，多次分离区的顶部均连通，两个分离区之间隔板的高度逐次降低，形成浆液富集流向。例如设计成包括一次分离区与二次分离区，一次分离区与二次分离区顶部连通，一次分离区与二次分离区之间的隔板比二次分离区与存油池之间的隔板高，便于对二次分离区的运行液位控制，所述且受溢流液下落后的水平推动作用，轻油污会向二次分离区与存油池之间的隔板处富集。

[0016] 所述二次及以上次分离区的底部设置均设置有第三浆液排出口，第三浆液排出口通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口。

[0017] 所述鼓泡分离区和浆液缓冲区之间的隔板底端与轻油污分离装置的底板之间留有供浆液流通的连通孔，不仅便于浆液流动，同时维持鼓泡分离区的浆液液位。

[0018] 所述鼓泡管网靠近所述连通孔的位置，但高于连通孔的最高处。

[0019] 所述连通孔的具体高度和所述鼓泡管网的高度均根据设备的整体设计结构尺寸大小和其他相关因素具体设置。

[0020] 进一步的，所述浆液缓冲区内设置有搅拌装置一，用于搅拌混合不同时刻分离后的浆液，使得浆液混合均匀，密度达到一致。

[0021] 进一步的，对重油污分离装置的结构设计上，整体包括位于上部的筒状混合区域和下部的漏斗状下沉区，在混合区域内设置有搅拌装置二，用于搅拌混合从不同进口进入的含重油浆液，使得含重油浆液混合均匀，密度达到一致。

[0022] 对于管线上的设计，还可以做如下进一步设计：

[0023] 所述第一浆液排出口连接到第一浆液循环入口的管线上设置有再循环泵，通过再循环泵将存油池排出的浆液泵入到第一浆液循环入口；当设计有多次分离结构时，所述第三浆液排出口则连接至再循环泵前端，通过再循环泵将存油池排出的浆液和二次分离区及后续分离区的浆液一起泵入到第一浆液循环入口。

[0024] 所述第二浆液排出口外通过浆液返回泵连接所述的三路管线。

[0025] 对于重油污分离装置的第三进口，在外接的流入管线上设置浆液排污泵，用于将脱硫吸收塔浆池底部浆液泵入重油污分离装置。

[0026] 本实用新型的整体工作原理如下：

[0027] 在本领域内，实际运行中，油污高于1%就会对脱硫反应造成很不利影响，石膏品质也很差，脱硫吸收塔浆池上部是刚刚洗涤烟气的液滴，含油量更高，往往能达到3%以上。因此，通过本实用新型可以实现对该部分含油污浆液进行处理。脱硫吸收塔浆池上部的含油污浆液，经含油污浆液入口流入轻油分离装置，经过鼓泡分离区进行鼓泡分离，轻油污从鼓泡分离区顶部溢流进入存油池，存油池的轻油污直接外排处理，存油池底部的含油污浆液再次循环回到鼓泡分离区再加以分离，而鼓泡分离区底部沉淀的含重油浆液则不断经过底

部联通孔进入浆液缓冲区。因此，在轻油分离装置可以通过鼓气分离和再循环的方式，充分利用浆液高密度以分离出轻油污和浆液。然后，该部分浆液通过浆液返回泵回喷吸收塔或注入重油分离装置，同时脱硫吸收塔浆池底部的浓稠浆液由浆池排污泵也送至重油分离装置，此外石膏脱水系统的溢流和滤液也注入重油分离装置，在重油分离装置中利用浆液密度下降以分离出重油污和浆液。

[0028] 本实用新型技术具有如下优点和有益效果：

[0029] (1)通过对含油污浆液的密度进行调节，并配用机械分离设备，不再另外增加物料的投入，可轻松实现轻油污和重油污的分离。

[0030] (2)本系统为外接辅助性设备，在无需大幅度改造现有设备的前提下，仅改造少量接口和管道系统，以调整含油污浆液的密度，进而实现油污的分离，提高脱硫浆液品质，保证系统正常运行和石膏品质等，同时节省改造费用和工期。

[0031] (3)本系统在不影响现有脱硫系统正常运行的前提下，充分利用现有氧化空气系统、石膏脱水系统、浆液回收系统等，仅设置两套分离装置及附属泵、管线等，其系统简易、占地面积小、电耗低，可就近布置在脱硫吸收塔旁。

[0032] (4)分离出来的油污热值很高，可回炉燃烧利用，不会对环境造成二次污染。

[0033] (5)根据实际分离，可得到分离出来的油污含有无机盐约5%，含水率约50%，所以在油污排出的同时，惰性颗粒物质、重金属成分、Cl离子、F离子等有害物质也伴随排出，有利于提高浆液品质，保证脱硫系统高效运行，降低脱硫废水处理系统的运行压力。

[0034] (6)本系统设备简单，便于清洗，废液进入浆液回收系统重复利用，不对环境造成二次污染；本系统设备与脱硫系统现有浆液箱泵基本相同，便于运行维护，不会增加工作难度。

[0035] 综上，本实用新型整体结构设计简单，操作维护便捷，能够有效地实现油污的分离，提高脱硫浆液品质，保证脱硫系统正常运行和石膏品质，降低运行难度，进而降低脱硫系统综合运营成本。

附图说明

[0036] 图1为本实用新型轻油污分离系统的结构示意图。

[0037] 图2为本实用新型重油污分离系统的结构示意图。

[0038] 其中，附图标记为：1一次分离区，101一次分离的隔板，102含油污浆液入口，103第一浆液循环入口，2二次分离区，201二次分离的隔板，202第三浆液排出口，3存油池，301第一浆液排出口，302第一油污出口，4浆液缓冲区，401第二浆液排出口，402第二浆液循环入口，5鼓泡管网，6连通孔，7搅拌装置一，8重油污分离装置，801搅拌装置二，802油污出口，803第一进口，804第二进口，805第三进口，806浆液排出口，9再循环泵，10浆液返回泵，11浆液排污泵，12吸收塔浆液上部的含油污浆液，13高浓度的轻油污，14回喷脱硫吸收塔的浆液，15轻油污分离装置排出的浆液，16脱硫塔吸收塔浆池底部的浓稠浆液，17石膏脱水系统的滤液及溢流，18高浓度重油污，19至脱硫塔吸收塔区域排水坑的浆液。

具体实施方式

[0039] 下面结合图1、2和下述实施例，对本实用新型作进一步详细的描述，但本实用新型

的实施方式不限于此。

[0040] 实施例1

[0041] 一种高效浆液油污分离系统，主要包括用于分离脱硫吸收塔上部排出的含油污浆液12的轻油污分离装置与用于分离混合含重油污浆液的重油污分离装置8。

[0042] 如图1所示，所述轻油污分离装置内部分为鼓泡分离区、存油池3和浆液缓冲区4。其中：所述鼓泡分离区与存油池3的顶部空间连通，鼓泡分离区和浆液缓冲区4的底部空间连通；所述鼓泡分离区的顶部设置有含油污浆液入口102和第一浆液循环入口103，含油污浆液入口102与脱硫吸收塔上部的含油污浆液出口通过管线连接，鼓泡分离区内偏下的区域设置有鼓泡管网5；所述存油池3的池壁下部设置有第一油污出口302和第一浆液排出口301，第一浆液排出口301通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口103；所述浆液缓冲区4的池壁下部设置有第二浆液排出口401，第二浆液排出口401外连接三路管线，第一路连接至浆液缓冲区4顶部的第二浆液循环入口402形成浆液循环回路，第二路连接至脱硫吸收塔形成浆液回喷管路，第三路连接至重油污分离装置8形成重油污浆液管路。

[0043] 如图2所示，所述重油污分离装置8的顶部设置有流入石膏脱水系统的滤液及溢流的第一进口803，底部为油污出口802，侧壁的中部设置有流入轻油污分离装置排出浆液的第二进口804和流入脱硫吸收塔浆池底部浆液的第三进口805，侧壁还设置有高于第二进口804和第三进口805的浆液排出口806，浆液排出口806通过管线可连接至脱硫吸收塔区域排水坑。

[0044] 本实用新型的整体工作原理如下：

[0045] 首先，脱硫吸收塔浆池上部的含油污浆液12经含油污浆液入口102流入轻油分离装置，经过鼓泡分离区进行鼓泡分离，充分利用浆液高密度配合气泡带动轻油污上浮，使得轻油污从鼓泡分离区顶部溢流进入存油池3，存油池3中的高浓度的轻油污13直接外排处理，存油池3底部的含油污浆液再次循环回到鼓泡分离区再加以分离，而鼓泡分离区底部沉淀的含重油浆液则不断经过底部联通孔进入浆液缓冲区4。因此，在轻油分离装置可以通过鼓气分离和再循环的方式，充分利用浆液高密度以分离出轻油污和浆液。

[0046] 然后，将该部分浆液通过浆液返回送回喷脱硫吸收塔，即图1所示的回喷脱硫吸收塔的浆液14，或者根据运行情况，将该部分浆液注入重油分离装置，即图1所示的浆液15。

[0047] 在重油污分离装置8上，同时将脱硫吸收塔浆池底部的浓稠浆液16由浆池排污泵11也送至重油污分离装置8，此外石膏脱水系统的滤液及溢流17也注入重油污分离装置8，在重油污分离装置8中利用浆液密度下降实现分离，最终分离出来的高纯度重油污18外排至综合利用，分离出的含油污较少的浆液19则溢流至脱硫吸收塔区域排水坑，回到脱硫浆液系统重复利用。

[0048] 实施例2

[0049] 在实施例1的基础设计上，如图1所示，所述鼓泡分离区设计成两次分离区，包括一次分离区1与二次分离区2，一次分离区1与二次分离区2顶部连通。进一步的，一次分离区与二次分离区2之间的隔板101比二次分离区2与存油池3之间的隔板201高至少200mm。当含油污浆液进入一次分离区1后，经过鼓泡分离后，则可以从顶部溢流到二次分离区2。

[0050] 所述二次及以上次分离区的底部设置均设置有第三浆液排出口202，第三浆液排出口202通过管线连接至鼓泡分离区顶部的第一浆液循环入口103。

[0051] 所述鼓泡分离区和浆液缓冲区4之间的隔板底端与轻油污分离装置的底板之间留有供浆液流通的连通孔6，即不仅便于浆液流动，同时维持鼓泡分离区的浆液液位。该连通孔6的高度为150mm。

[0052] 所述鼓泡管网5靠近连通孔6的位置，距离轻油污分离装置的底板的高度为300mm。

[0053] 实施例3

[0054] 在实施例1或2的设计基础上，如图1-2所示，所述浆液缓冲区4内设置有搅拌装置一7，用于搅拌混合不同时刻分离后的浆液，使得浆液混合均匀，密度达到一致。

[0055] 实施例4

[0056] 在实施例1或2或3的设计基础上，如图1-2所示，进一步的，对重油污分离装置8的结构，整体上可设计成位于上部的筒状混合区域和下部的漏斗状下沉区，在混合区域内设置有搅拌装置二801，用于搅拌混合从不同进口进入的含重油浆液，使得含重油浆液混合均匀，密度达到一致。

[0057] 实施例5

[0058] 在上述任一实施例的设计基础上，对于管线还可以做如下进一步设计：

[0059] 在第一浆液排出口301连接到第一浆液循环入口103的管线上设置再循环泵9，通过再循环泵9将存油池3排出的浆液泵入到第一浆液循环入口103；当设计有多次分离结构时，所述第三浆液排出口202则连接至再循环泵9前端，通过再循环泵9将存油池3排出的浆液和二次分离区2及后续分离区的浆液一起泵入到第一浆液循环入口103。

[0060] 在第二浆液排出口401外接的管线上设置浆液返回泵10，通过浆液返回泵10连接第二浆液排出口401连接的三路管线。

[0061] 对于重油污分离装置8的第三进口805，在外接的流入管线上设置浆液排污泵11，将脱硫吸收塔浆池底部浆液泵入重油污分离装置8。

[0062] 实施例6

[0063] 根据上述实施例的设计，在材质方面，本实用新型也选择了合适的材质。

[0064] 所述轻油污分离装置和重油污分离装置8的壁板、隔板、鼓泡管网5，均采用的是不锈钢材质，316L。

[0065] 所述搅拌设备的搅拌叶片采用合金1.4529。

[0066] 通过实验和具体实施后证明，上述材质可以有效实现本实用新型的使用寿命，能很好地实现油污的分离，提高脱硫浆液品质。

[0067] 综合上述所有实施例的设计，本系统整体通过电控系统自动控制鼓泡大小、各个泵的开关等。通过具体试验证明，在连续运行下，本系统实现的油污脱除率可达80%以上，有效降低了浆液中油污含量，改善了脱硫系统运行条件，保证了脱硫系统正常运行，提高了石膏品质等，适合广泛应用于现有脱硫系统中。

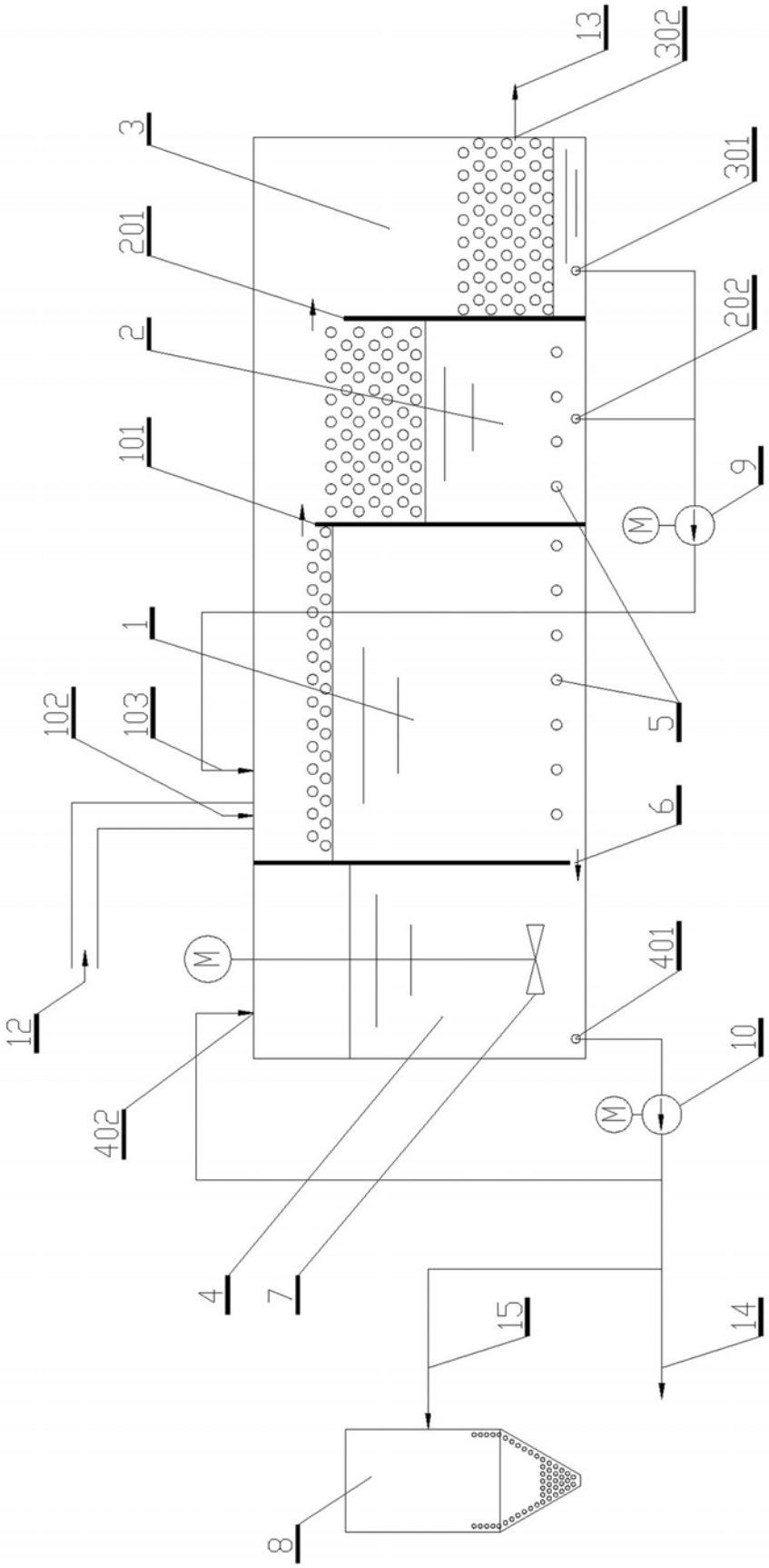


图1

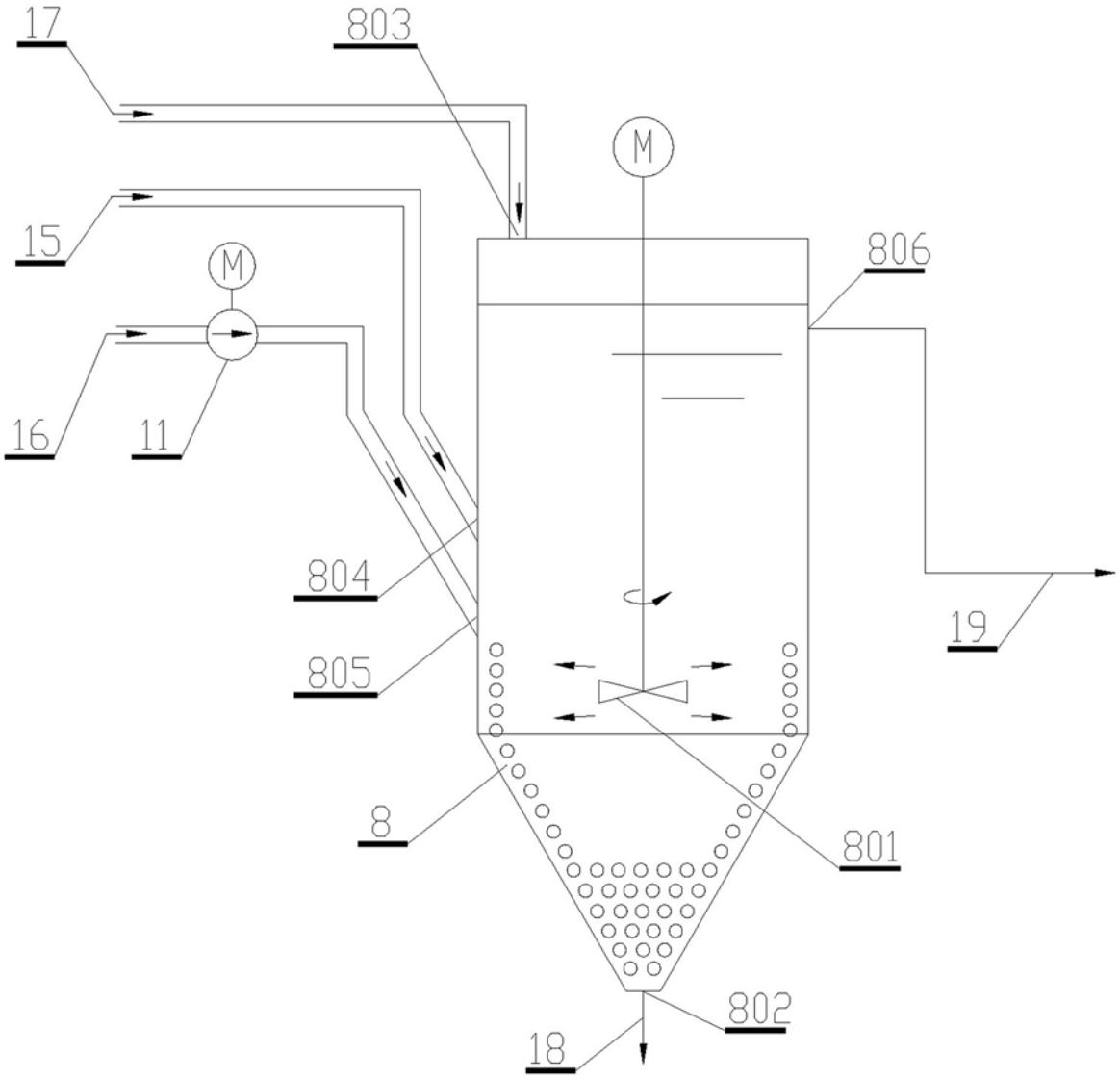


图2