

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101602533 B

(45) 授权公告日 2011.02.09

(21) 申请号 200910304291.2

E02B 15/10(2006.01)

(22) 申请日 2009.07.13

C02F 1/36(2006.01)

C02F 1/48(2006.01)

(73) 专利权人 西南化工研究设计院

地址 610041 四川省成都市高新区高朋大道 5 号

审查员 殷晶

(72) 发明人 黄益平 叶易春 夏伟 徐景富

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 刘雪莲 吴彦峰

(51) Int. Cl.

C02F 1/52(2006.01)

C02F 1/54(2006.01)

C02F 11/12(2006.01)

C02F 9/08(2006.01)

C02F 9/12(2006.01)

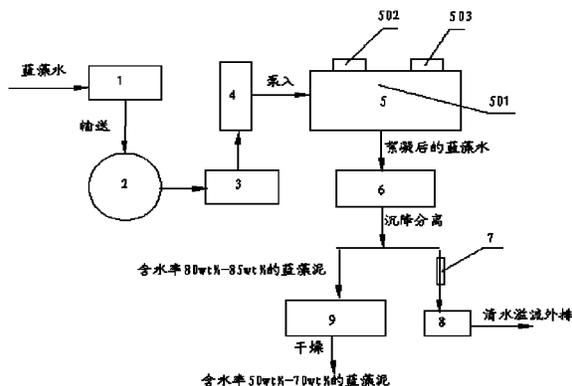
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种控制蓝藻水华的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种控制蓝藻水华的方法,属于水污染治理技术领域。该控制蓝藻水华的方法包括以下步骤:(1)利用带有吸盘的采集系统对水体水面的蓝藻进行抽吸采集;(2)将抽吸采集的蓝藻水经抽吸泵泵入输送管道,输送至储存槽;(3)储存槽中的蓝藻水经螺杆泵泵入加药系统,加入絮凝剂,混合均匀,使蓝藻絮凝;(4)将絮凝蓝藻后的蓝藻水送入沉降分离系统进行固液分离,得到水和含水率 80% 的蓝藻泥;固液分离后所得水经沉降分离系统送入清水槽暂存后经溢流口外排至水体中;(5)分离所得蓝藻泥经干燥后得到含水率小于 70% 的蓝藻泥。本发明提供的控制蓝藻水华的方法环境友好、成本低、操作方便、能实现蓝藻水华安全处置和资源化利用。



1. 一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于包括以下步骤:

(1)、采集蓝藻水:利用带有吸盘的采集系统对水体水面的蓝藻进行抽吸采集;

(2)、输送储存:将抽吸采集的蓝藻水经抽吸泵泵入输送管道,输送至储存槽;

(3)、絮凝:储存槽中的蓝藻水经螺杆泵泵入加药系统,加入絮凝剂,混合均匀,使蓝藻絮凝;

(4)、沉降分离:将絮凝蓝藻后的蓝藻水送入沉降分离系统进行固液分离,得到水和含水率 80wt%-85wt% 的蓝藻泥;

固液分离后所得水送入清水槽暂存后经溢流口外排至水体中;

(5)、干燥:收集沉降分离所得蓝藻泥,在 50℃-70℃ 温度干燥 1-2h,得到含水率为 50wt%-70wt% 的蓝藻泥。

2. 根据权利要求 1 所述的一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于步骤(4)中清水槽中暂存的水经超声波或电磁波系统对水中的蓝藻孢体进行杀灭处理后再经溢流口外排。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于:步骤(1)所述采集系统由吸盘、输送管道和抽吸泵组成,所述吸盘与抽吸泵通过输送管道相连接,所述吸盘为一梯形或弧形的腔体,吸盘的一侧开有进水口,吸盘的上表面固设有泡沫支撑,吸盘的腔内设置有金属膜过滤器,吸盘的进水口处设有多个吸盘升降控制孔,采集蓝藻水时,开启采集系统的抽吸泵对湖泊水面含有微细蓝藻的水进行抽吸,蓝藻水经侧面的进水口进入吸盘,通过在吸盘升降控制孔上连接螺栓、螺母控制吸盘的进水口高度,使其保持在水体水面下 5-10cm,抽吸的蓝藻水经金属膜过滤器过滤后经输送管道输送至储存槽暂存。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于:步骤(3)中所述絮凝剂包括单宁、改性淀粉和聚丙烯酰胺,其具体的絮凝过程为:向加药系统中加入单宁初步沉淀蓝藻水中的蓝藻,混合均匀后加入改性淀粉、聚丙烯酰胺进一步絮凝,所加单宁的重量为蓝藻水的 0.005%-0.001%,所加改性淀粉的重量为蓝藻水的 0.004%-0.005%,所加聚丙烯酰胺的重量为蓝藻水的 0.00001%-0.00002%。

5. 根据权利要求 4 所述的一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于:所述改性淀粉为阳离子淀粉、不溶性交联淀粉黄原酸酯、接枝淀粉、羧甲基淀粉、复合改性淀粉中的任意一种。

6. 根据权利要求 5 所述的一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于:所述改性淀粉为接枝淀粉。

一种控制蓝藻水华的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制蓝藻水华的方法,属于水污染治理技术领域。

背景技术

[0002] 水华 (Water bloom),又名“水体富营养化”,是发生在淡水中,由水体中含氮磷含量过高导致藻类突然性过度增殖的一种自然现象,同时也是一种二次污染,涉及到的藻类有蓝藻、绿藻、硅藻等。水华发生时,通常水的颜色呈现绿色或蓝色。自然形成的水华现象会很快消失,并不会带来环境影响。近年来由于经济快速发展和人口的激增,生产与生活污染物大量进入水体,人为往水体中排放的氮素和磷素过多,使得淡水的富营养化超出环境容量和自净能力,水华频繁出现,面积逐年扩散,持续时间逐年延长。据多年的研究,我国内陆湖泊水华主要是蓝藻水华,以微囊藻为主。蓝藻水华频发,内陆江河、湖泊水体及近海水域受到严重污染,降低了水资源利用效能;大量死亡藻类释放的有毒物质、致臭物质和有机物使局部水质和空气质量严重恶化,影响了水体的生态、渔业、景观等功能,甚至威胁到饮用水的安全。研究和开发安全、高效、廉价的蓝藻水华控制技术是水体富营养化治理亟待解决的重大环境问题之一。

[0003] 目前,国内外控制蓝藻水华的方法有化学、生物学和物理学等方法。

[0004] 化学法控制蓝藻水华主要是向水体中投加杀藻剂、絮凝剂等,此法简单方便,短期效果明显,但难以彻底根治蓝藻水华,并且需要所使用的药品或试剂毒性较小或无毒、无污染、无腐蚀,否则会对水质带来不同程度的危害。目前常用的试剂有硫酸铜、明矾、石灰、三氯化铁絮凝剂、敌草隆、西玛津、改性粘土(有机改性或者无机改性)沉降剂等。这些药品或试剂对蓝藻的絮凝效果差,使用量大,容易对水体造成二次污染。

[0005] 生物法控制蓝藻水华有调节生态系统结构、投放食藻的滤食性鱼类、投放食藻的浮游动物、微生物控藻等。生物学方法清除蓝藻水华虽然不存在化学污染问题,但在湖泊大量投放食藻动物,将有可能对湖泊生物种群结构、生物多样性造成一定的影响,并且在蓝藻大量爆发的高峰季节,难以对大量堆积的蓝藻水华进行有效的吞噬。

[0006] 物理法控制蓝藻水华有机械或人工过滤与捞取蓝藻、超声波-粉碎蓝藻细胞、放射线-杀灭蓝藻细胞、电磁电场-影响细胞的活性等方法。物理方法中的过滤和捞取方法,能直接清除湖面蓝藻水华,且无明显负面影响;并且由于蓝藻中含有植物蛋白质、多糖等众多有机物质,可将捞取的蓝藻用于制备蛋白饲料、食品添加剂、提取天然色素、生物固氮、制备有机肥、生物能源等。因此用物理方法将蓝藻从水中分离出来,不仅可以解决水华事件,而且能使其变害为利、变废为宝,达到综合治理利用的目的。但我国的蓝藻水华以微囊藻为主,这类藻为单细胞,球形,细胞直径在5-10微米;蓝藻细胞细胞壁外层为多糖,具有较强的吸水能力,同时细胞表面带负电荷,细胞彼此有排斥作用,鲜活蓝藻细胞本身含水量在90%左右,打捞出水的蓝藻细胞还存在大量的胞间重力水和吸附水,水华蓝藻的含水率一般都在95%-99%。过高的含水率,不仅给蓝藻运输带来很大的成本,也给蓝藻最终处置带来极大的困难。这种高含水量的水华蓝藻若直接填埋,占地面积大且极易造成污染物溢出

和渗漏,若直接进行饲料和肥料等加工,需要很大的容器或设施加以脱毒、水解或腐解等,处理风险大、成本高。因此,在我国湖泊富营养化日趋严重的今天,开发环境友好、成本低、操作方便、能实现蓝藻水华安全处置和资源化利用的蓝藻水华控制技术非常具有必要。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种环境友好、成本低、操作方便、能实现蓝藻水华安全处置和资源化利用的蓝藻水华控制方法。

[0008] 为了实现上述发明目的,本发明人经过一系列试验研究,提供了以下技术方案:

[0009] 一种控制蓝藻水华的方法,其特征在于包括以下步骤:

[0010] (1)、采集蓝藻水:利用带有吸盘的采集系统对水体水面的蓝藻进行抽吸采集;

[0011] (2)、输送储存:将抽吸采集的蓝藻水经抽吸泵泵入输送管道,输送至储存槽;

[0012] (3)、絮凝:储存槽中的蓝藻水经螺杆泵泵入加药系统,加入絮凝剂,混合均匀,使蓝藻絮凝;

[0013] (4)、沉降分离:将絮凝蓝藻后的蓝藻水送入沉降分离系统进行固液分离,得到水和含水率 80wt% -85wt% 的蓝藻泥;

[0014] 固液分离后所得水经沉降分离系统送入清水槽暂存后经溢流口外排至水体中;

[0015] (5)、干燥:收集沉降分离所得蓝藻泥,在 50℃ -70℃ 温度下干燥 1-2h,得到含水率为 50wt% -70wt% 的蓝藻泥。

[0016] 干燥蓝藻泥所用干燥器可以是热能或太阳能干燥器。

[0017] 所干燥的蓝藻泥可包装成品,作为各种资源利用的原料,如作为生物柴油、蛋白质饲料。

[0018] 为了防止分离水再滋生蓝藻,可将将清水槽中暂存的水经超声波或电磁波系统对分离沉降系统所分离的水中的蓝藻孢体进行杀灭处理后再经溢流口外排。

[0019] 步骤(1)所述采集系统由吸盘、输送管道和抽吸泵组成,所述吸盘与抽吸泵通过输送管道相连接,所述吸盘为一梯形或弧形的腔体,吸盘的一侧开有进水口,吸盘的上表面或两侧固设有泡沫支撑,使吸盘能漂浮于水体水面,吸盘的腔内设置有金属膜过滤器,用以阻挡大的杂物和垃圾,以提高所收获的蓝藻水的纯度并防止后续管道及抽吸泵被阻塞,吸盘的进水口处设有多个吸盘升降控制孔,采集蓝藻水时,开启采集系统的抽吸泵对湖泊水面含有微细蓝藻的水进行抽吸,蓝藻水经侧面的进水口进入吸盘,通过在吸盘升降控制孔上连接螺栓、螺母等重物控制吸盘的进水口高度,使其保持在水体水面下 5-10cm,以保证所吸入的蓝藻水中含有交大量的蓝藻,提高收获蓝藻的效率。抽吸的蓝藻水经金属膜过滤器过滤后经输送管道输送至储存槽暂存。

[0020] 步骤(3)中所述絮凝剂包括单宁、改性淀粉和聚丙烯酰胺,其具体的絮凝过程为:向加药系统中加入单宁初步沉淀蓝藻水中的蓝藻,混合均匀后加入改性淀粉、聚丙烯酰胺进一步絮凝,所加单宁的重量为蓝藻水的 0.005% -0.001%,改性淀粉的重量为蓝藻水的 0.004% -0.005%,聚丙烯酰胺的重量为蓝藻水的 0.00001% -0.00002%。

[0021] 所述改性淀粉可以是阳离子淀粉、不溶性交联淀粉黄原酸酯、接枝淀粉、羧甲基淀粉、复合改性淀粉中的任意一种,优选接枝淀粉。

[0022] 单宁是一种天然大分子聚合物,具有分子间的“缠绕”包裹作用,使处理的污泥颗

粒粗大、絮凝效果好。改性淀粉是一种多功能的天然高分子化合物,具有无毒、可生物降解等优点。淀粉分子是一种六元环状天然高分子,带有很多羟基,通过这些羟基的醚化、氧化、酯化、交联、接枝共聚等化学改性,其活性基团大大增加,聚合物呈枝化结构,分散了絮凝基团,因而对悬浮体系中颗粒物有更强的捕捉与促沉作用。改性淀粉絮凝剂性质比较稳定,能够进行生物降解,不会对环境造成二次污染,从而减轻蓝藻水后续处理的压力。聚丙烯酰胺分子量高,絮凝架桥能力强,可以带 $-COO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_3-$ 、 $-OH$ 等亲水基团,具有链状、环状等多种结构,具有活性基团多,分子量高,具有用量少,浮渣产量少,絮凝能力强,絮体容易分离,除油及除悬浮物效果好的特点。

[0023] 聚丙烯酰胺是高分子絮凝剂中最有代表性的品种,它以优异的性能在水处理中得到了广泛的应用,但其价格高,受各种条件介质的酸碱度、离子杂质、温度等变化影响很大,而淀粉-丙烯酰胺接枝共聚物则克服了以上缺点,它以价廉、丰富、可以再生的天然资源加入聚丙烯酰胺结构内部,部分取代了价格较高的合成材料,产品的成本大大降低。这对带有不同电荷的粒子、不同 pH 值和不同组成的废水处理具有十分重要意义。

[0024] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:利用带有吸盘的采集系统对水体水面的蓝藻进行抽吸采集,该吸盘的一侧开有进水口,吸盘的上表面固设有泡沫支撑,使吸盘能漂浮于水体水面,吸盘的进水口处设有多个吸盘升降控制孔,采集蓝藻水时,通过在吸盘升降控制孔上连接螺栓、螺母等重物控制吸盘的进水口高度,使其保持在水体水面下 5-10cm,以保证所吸入的蓝藻水中含有交大量的蓝藻,提高收获蓝藻的效率,利用本发明处理蓝藻水华,处理效率高,可达 100-1000t/h。处理量为 100t/h 的装置相当于 100 倍人工打捞船的效率,而且在打捞蓝藻的同时就能直接处理蓝藻,并且处理后的蓝藻可制成干藻或按要求的含水率。

[0025] 经采集系统采集的蓝藻水暂存于储存槽,稳定水量后经螺杆泵泵入加药系统进行絮凝。储存槽的暂存稳定水量有利于后续系统的稳定可控性。本发明所用的絮凝剂为改性淀粉、单宁和聚丙烯酰胺,絮凝效果好,用量小,并且均为食品级试剂,不会对水体产生二次污染。絮凝后采用沉降分离系统对絮凝后的藻水进行固液分离,使絮凝的蓝藻分离彻底并且不会堵塞分离沉降设备,使蓝藻的收集处理得以长期连续进行。分离蓝藻泥后的水清澈透明,并用超声波对水中的蓝藻孢体进行杀灭,处理效果彻底。

[0026] 处理成本低每吨蓝藻水的处理成本为 0.1 元。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明实施例 1 的流程示意图。

[0028] 图 2 为本发明实施例 1 采集系统的俯视图。

[0029] 图 3 为本发明实施例 1 采集系统的侧视图。

[0030] 图中标记:1-采集系统、101-吸盘、102-吸盘升降控制孔、103-金属膜过滤器、104-泡沫支撑、105-输送管道、106-抽吸泵、2-储存槽、3-切割机、4-螺杆泵、5-加药系统、6-沉降分离器、7-管式超声波发生器、8-清水槽、9-干燥器、501-药箱、502、503-药槽。

具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明

上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0032] 本发明实施例中所列举的控制蓝藻水华的方法,包括以下步骤:

[0033] (1)、采集蓝藻水:利用带有吸盘的采集系统对水体水面的蓝藻进行抽吸采集;

[0034] (2)、输送储存:将抽吸采集的蓝藻水经抽吸泵泵入输送管道,输送至储存槽;

[0035] (3)、絮凝:储存槽中的蓝藻水经螺杆泵泵入加药系统,加入絮凝剂,混合均匀,使蓝藻絮凝;

[0036] (4)、沉降分离:将絮凝蓝藻后的蓝藻水送入沉降分离系统进行固液分离,得到水和含水率 80% 的蓝藻泥;

[0037] 固液分离后所得水经沉降分离系统送入清水槽暂存后经溢流口外排至水体中;

[0038] (5)、干燥:收集沉降分离所得蓝藻泥,在 50-70℃ 温度干燥 1-2h,得到含水率为 50% -70% 的蓝藻泥。

[0039] 本实施例所列举的控制蓝藻方法所采用的装置包括带吸盘的采集系统 1、储存槽 2、切割机 3、螺杆泵 4、加药系统 5、沉降分离器 6、管式超声波发生器 7、清水槽 8、干燥器 9,各装置之间通过管道相连通。

[0040] 所述采集系统 1 由吸盘 101、输送管道 105 和抽吸泵 106 组成,吸盘 101 与抽吸泵 106 通过设置于吸盘 101 下方的输送管道 105 相连接,所述吸盘 101 为一侧开有进水口的梯形腔体,吸盘 101 的进水口处设有多个吸盘升降控制孔 102,该升降控制孔 102 可连接螺栓或螺母,吸盘 101 的腔体内设置有金属膜过滤器 103,吸盘的上表面或两侧固设有泡沫支撑 104。所述储存槽 2 设置有液位控制系统。所述加药系统 5 包括药箱 501,药箱 501 的上方设置有加药槽 502、503,加药槽 502、503 上均设置有加药计量泵,药箱 501 内还设置有混合器。

[0041] 控制处理水体中蓝藻时,当储存槽中液位到达低点时,开启采集系统 1 的抽吸泵 106 对湖泊水面微细的蓝藻进行抽吸,蓝藻水经侧面的进水口进入梯形吸盘 101,经金属膜过滤器 103 过滤后经输送管道 105 输送至储存槽 2 暂存。泡沫支撑 104 可使吸盘 101 能漂浮于水体水面,采集蓝藻水时,通过在吸盘升降控制孔 102 上连接螺栓、螺母等重物控制吸盘的进水口高度,使其保持在水体水面下 5-10cm,以保证所吸入的蓝藻水中含有交大量的蓝藻,提高收获蓝藻的效率。

[0042] 当储存槽中液位到达高点时,停止采集蓝藻水,启动螺杆泵、加药计量泵,储存槽中的蓝藻水流经切割机 3,粉碎其中的较大固体物后泵入加药系统,向加药系统中加入单宁初步沉淀蓝藻水中的蓝藻,混合均匀后加入 St-AM 接枝改性淀粉、聚丙烯酰胺进一步絮凝,所加改性淀粉的重量为蓝藻水的 0.004% -0.005%,所加单宁的重量为蓝藻水的 0.005% -0.001%,所加聚丙烯酰胺的重量为蓝藻水的 0.00001% -0.00002%。

[0043] 絮凝后的蓝藻水送入沉降分离系统进行固液分离,得到水和含水率约 80% -85% 的蓝藻泥;固液分离后所得水经沉降分离系统送入清水槽 8 暂存,经管式超声波发生器 7 杀灭蓝藻孢子后经溢流口外排至水体中。

[0044] 收集沉降分离所得蓝藻泥,在 50-70℃ 温度下干燥约 1-2h 干燥,得到含水率为 50% -70% 的蓝藻泥。

[0045] 本实施例列举的沉降分离系统的功率为 7.5kw、切割机的功率为 1.5kw,螺杆泵的

功率为 1.1kw、加药系统的功率为 0.05kw,本实施例的蓝藻处理系统的处理处理量为 3m³/h。

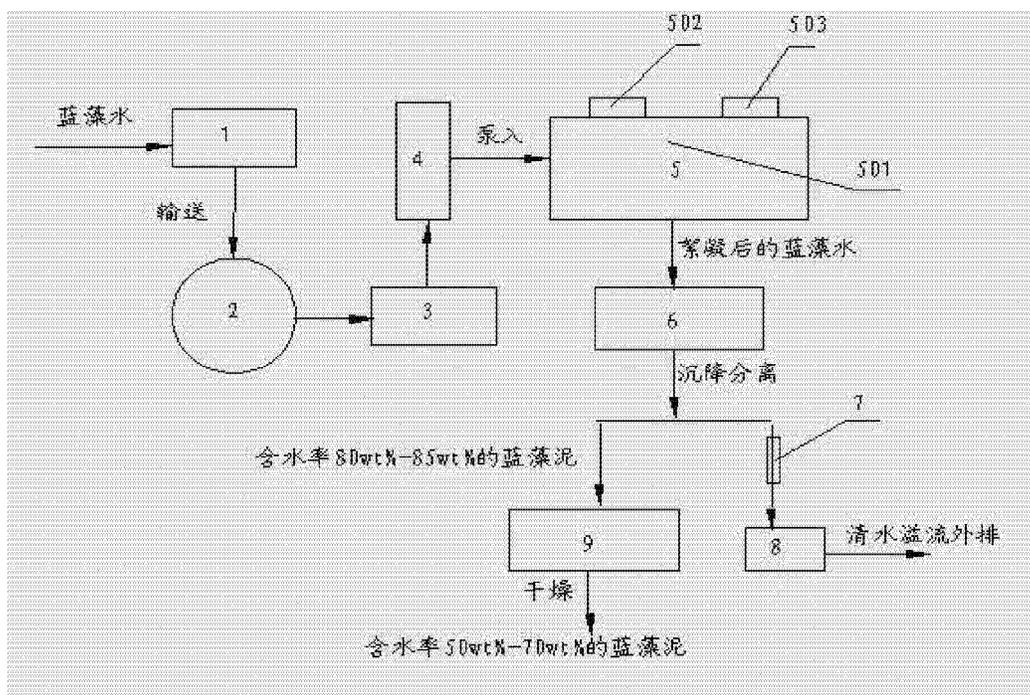


图 1

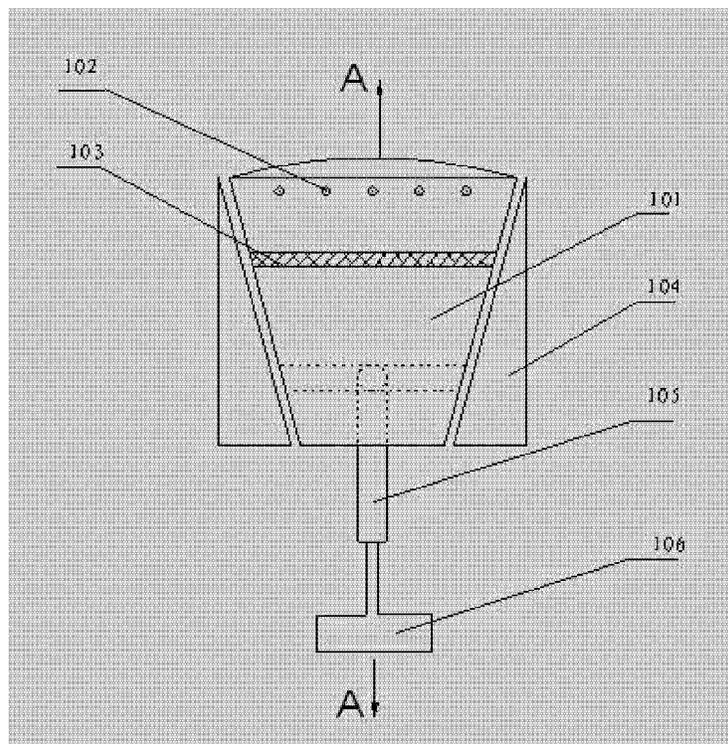


图 2

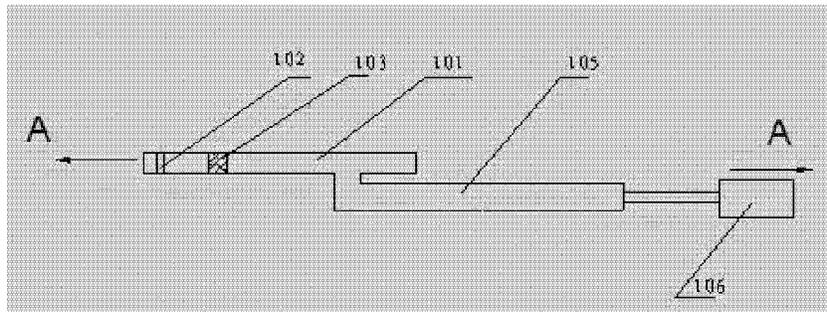


图 3