



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104624020 B

(45) 授权公告日 2016.06.01

(21) 申请号 201510106540.2

(22) 申请日 2015.03.11

(73) 专利权人 北京化工大学常州先进材料研究院

地址 213164 江苏省常州市武进区常武中路
18号常州科教城520大道北京化工大
学常州先进材料研究院 A211

(72) 发明人 吴浩

(51) Int. Cl.

B01D 53/14(2006.01)

B01D 53/18(2006.01)

B01D 46/24(2006.01)

审查员 李秀帆

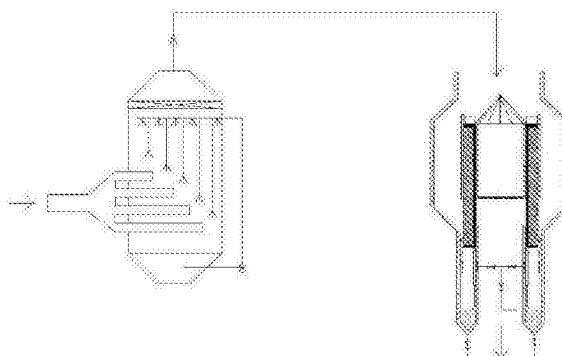
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种脱除气体中硫化氢及固体粉尘的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种脱除气体中硫化氢及固体粉尘的方法,本发明的目的在于提供一种有效的工艺,去除排气中含有的硫化氢以及固体颗粒物等,实现排气的清洁排放。具体包括湿法吸收步骤和干法除尘步骤,湿法吸收步骤采用吸收塔吸收排气中的硫化氢酸性物质,干法除尘步骤采用除尘器去除固体粉尘颗粒物。



1. 一种含有硫化氢及固体粉尘的排气的净化方法,包括湿法吸收步骤和干法除尘步骤,其特征在于:排气首先进入吸收塔(1),吸收塔气体入口(2)进入吸收塔(1)之后变为多个分支入口(6),分支入口(6)从上至下沿斜线均匀分布在吸收塔内,最上方的分支入口距离气体入口(2)最近,最下方的分支入口距离气体入口(2)最远;在各个分支入口的上部均设有一对应的喷雾器(5),各喷雾器(5)距离相对应的分支入口的距离为0.5-2m;喷雾器喷射的二乙醇胺吸收液同排气中的硫化氢充分反应后落入吸收塔底部,底部的吸收液在循环泵(7)的作用下循环回喷雾器继续参与反应;

从吸收塔(1)排出的排气随后进入除尘器(10)内,排气首先从除尘器入口(11)进入除尘器,排气正面冲击在分流罩(12)上,分流罩为圆锥形体,大部分排气经过渐扩段(16)进入除尘器扩充段(17)内的流动腔(33),排气经过流动腔(33)之后同滤芯支撑架(29)内的滤芯(30)接触,气体穿过滤芯(30)过滤后进入排气腔(32)排出除尘器;一小部分排气撞击分流罩(12)之后沿着分流罩(12)向下流动,撞击到滤芯支撑架(29)上部顶板(39)上固定的3-10片叶片(28),滤芯支撑架(29)内壁上设有螺旋滑道(36),螺旋滑道(36)与环形内挡板(15)外壁的第二螺旋滑道配合,排气撞击叶片(28),叶片(28)带动滤芯支撑架(29)沿着第二螺旋滑道一边转动一边向下运动,滤芯支撑架(29)底部的底板(40)上连接有缓冲部件(27),缓冲部件(27)的另一端固定在集灰腔内壁(19)上的支撑块(20)上;滤芯支撑架(29)连同滤芯(30)旋转向下运动,滤芯(30)下端进入集灰腔(34)内,环形集灰腔外壁(18)内靠近集灰腔(34)入口端对应设置有刮刀(22),刮刀(22)下方设有毛刷(23),毛刷(23)对面的集灰腔内壁(19)内对应位置设有喷嘴(24)用以向滤芯(30)背面喷吹反吹气体;在刮刀(22)、毛刷(23)和喷嘴(24)的共同作用下去除滤芯(30)吸附过滤的颗粒物,滤芯(30)得以再生。

2. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:分支入口(6)的数量为4-8个。

3. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:喷雾器(5)距离分支入口(6)的距离为1-1.5m。

4. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:除尘器的滤芯(30)为活性炭、聚丙烯纤维、金属纤维、玻璃纤维。

5. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:叶片(28)的数量为7片。

6. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:缓冲部件(27)为阻尼杆、液压杆或者弹簧,其数量是2-8个。

7. 根据权利要求1所述的净化方法,其特征在于:分流罩(12)上设有泄流口(13)。

一种脱除气体中硫化氢及固体粉尘的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气体净化的方法,具体地说,涉及一种净化含有硫化氢及固体粉尘颗粒物的气体的方法。

背景技术

[0002] 工业上,例如化肥生产或炼焦生产中变换工段产生的变换气或炼焦行业的尾气等中通常含有 H_2S 以及固体粉尘。不仅会在生产的中间过程中腐蚀管道,而且还会影响产品的纯度,更具危害的是排出后还会污染环境。 H_2S 是一种无色气体,有类似腐烂鸡蛋的恶臭味,剧毒、易溶于水,水溶液呈酸性,能与碱生成盐,因此可用碱液来吸收。 H_2S 具有极强的毒性,空气中浓度达到 $140mg/m^3$ 时会引起结膜炎和角膜炎,当浓度大约为 $280mg/m^3$ 时,会造成昏迷,呼吸瘫痪甚至死亡。低浓度 H_2S 引起的症状有头疼、呕吐、失眠、乏力,眼睛和粘膜发炎,因此 H_2S 废气是一种对人类和动植物影响较大的一种气体,国家也制定了严格的排放标准。规定空气中的最大允许浓度为 $0.06mg/m^3$ 。但常规的碱液吸收,缺点是吸收不彻底,吸收效率低,并且也很难有效去除废气中的固体颗粒物。因此,需要开发一种有效的净化工艺以高效去除气体中的硫化氢以及固体粉尘颗粒物。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种有效的工艺,去除排气中含有的硫化氢以及固体颗粒物,实现排气的清洁排放。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种含有硫化氢及固体粉尘的排气的净化方法,包括湿法吸收步骤和干法除尘步骤,其特征在于:排气首先进入吸收塔1,吸收塔气体入口2进入吸收塔1之后变为多个分支入口6,分支入口6从上至下沿斜线均匀分布在吸收塔内,最上方的分支入口距离气体入口2最近,最下方的分支入口距离气体入口2最远;在各个分支入口的上部均设有一对应的喷雾器5,各喷雾器5距离相对应的分支入口的距离为 $0.5-2m$;喷雾器喷射的二乙醇胺吸收液同排气中的硫化氢充分反应后落入吸收塔底部,底部的吸收液在循环泵7的作用下循环回喷雾器继续参与反应;

[0005] 从吸收塔1排出的排气随后进入除尘器10内,排气首先从除尘器入口11进入除尘器,排气正面冲击在分流罩12上,分流罩为圆锥形体,大部分排气经过渐扩段16进入除尘器扩充段17内的流动腔33,排气经过流动腔33之后同滤芯支撑架29内的滤芯30接触,气体穿过滤芯30过滤后进入排气腔32排出除尘器;

[0006] 一小部分排气撞击分流罩12之后沿着分流罩12向下流动,撞击到滤芯支撑架29上部顶板39上固定的3-10片叶片28,滤芯支撑架29内壁上设有螺旋滑道36,螺旋滑道36与环形内挡板15外壁的第二螺旋滑道配合,排气撞击叶片28,叶片28带动滤芯支撑架29沿着第二螺旋滑道一边转动一边向下运动,支撑架29底部的底板40上连接有缓冲部件27,缓冲部件27的另一端固定在集灰腔内壁19上的支撑块20上;支撑架29连同滤芯30旋转向下运动,滤芯30下端进入集灰腔34内,环形集灰腔外壁18内靠近集灰腔34入口端对应设置有刮刀

22,刮刀22下方设有毛刷23,毛刷23对面的集灰腔内壁19内对应位置设有喷嘴24用以向滤芯30背面喷吹反吹气体;在刮刀22、毛刷23和喷嘴24的共同作用下去除滤芯30吸附过滤的颗粒物,滤芯30得以再生。

[0007] 作为优选,分支入口的数量为4-8个。

[0008] 作为优选,喷雾器距离分支入口的距离为1-1.5m。

[0009] 作为优选,除尘器的滤芯为活性炭滤芯、聚丙烯纤维、金属纤维、玻璃纤维。

[0010] 作为优选,叶片的数量为7片。

[0011] 作为优选,缓冲部件为阻尼杆、液压杆或者弹簧,其数量可以是2-8个。

[0012] 作为优选,分流罩上设有泄流口。

[0013] 本发明的有益效果是:

[0014] 1、吸收塔布气手段独特,极大的提高了气体分布效果以及气液接触效率,大幅提升了净化效果。

[0015] 2、除尘器在工作中滤芯能够不断的旋转运动进行再生循环使用,并且再生操作不需额外的运行动力,仅依靠排气自身的动能就能实现滤芯的运动,节能低耗。

[0016] 3、通过将湿法脱酸和干法除尘手段相结合,高效的去除排气中的硫化氢及固体颗粒物,节能环保。

附图说明

[0017] 图1是本发明的工艺路线图。

[0018] 图2是本发明的湿法吸收塔的示意图。

[0019] 图3是本发明的除尘器的主视图。

[0020] 图4是本发明的除尘器的AA剖视图。

[0021] 图5是本发明的除尘器的分流罩的示意图。

[0022] 图6是本发明的除尘器的支撑架的透视图。

[0023] 附图标记与其所对应的部件说明如下:

[0024] 1、吸收塔;2、吸收塔气体入口;3、吸收塔气体出口;4、除雾器;5、喷雾器;6、分支入口;7、循环泵;10、除尘器;11、除尘器入口;12、分流罩;13、泄流口;14、环形外挡板;15、环形内挡板;16、渐扩段;17、扩充段;19、下挡板;20、支撑块;21、密封环;22、刮刀;23、毛刷;24、喷嘴;25、反吹阀;26、卸灰阀;27、缓冲部件;28、叶片;29、支撑架;30、滤芯;31滤板;32、排气腔;33、流动腔;34、集灰腔;35、泄流腔;36、螺旋滑道;38、紧固环;39、顶板;40、底板

具体实施方式

[0025] 以下实施例用于对本发明的说明,但不用来限制本发明的范围。

[0026] 本发明是一种排气净化方法,它包括湿法吸收步骤和干法除尘步骤。含有硫化氢的排气中粉尘含量约为 $3-70\text{mg}/\text{m}^3$,硫化氢含量约为 $8000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。排气首先进入吸收塔内,酸性排气从吸收塔的气体入口进入,与雾化的二乙醇胺接触反应,排气释放热量降温,吸收液迅速蒸发;排气中的酸性气体与吸收液充分接触反应, H_2S 的得以有效的去除。排气中含有的粉尘也有一部分被雾化的吸收液吸附脱除。

[0027] 经过吸收塔处理的排气随后进入除尘器中,经过除尘器的滤芯,有效的去除排气

中剩余的固体颗粒物,由于排气中的酸性腐蚀性物质已经在吸收塔中去除,因此,除尘器中的滤芯选择范围较广,可以使用非耐酸耐腐蚀性滤芯。经过净化后的排气可经引风机等机构排放大气中。

[0028] 实施例:

[0029] 如图1、图2所示,含有硫化氢以及固体粉尘颗粒物的150-250℃的变换气首先进入吸收塔1,吸收塔气体入口2进入吸收塔1之后变为4个分支入口6,分支入口6从上至下沿斜线均匀分布在吸收塔内,最上方的分支入口距离气体入口2最近,最下方的分支入口距离气体入口2最远。4个分支入口基本能够实现气体的均匀分布。在各个分支入口的上部均设有一对应的喷雾器5,喷雾器5距离分支入口1m。由于气体入口分成若干个分支入口,这样即可以通过在各分支入口处设置对应喷雾器以提高反应效率,又可以提高排气在吸收塔内的分布程度。除了对应设置的喷雾器5,在吸收塔的顶部同样设置有常规的喷雾器,以进一步提高气液接触效率。二乙醇胺同排气中的硫化氢充分反应后落入吸收塔底部,底部的吸收液在循环泵7的作用下循环回喷雾器继续参与反应。通过这种强烈的传质传热过程,排气中的酸性污染物同二乙醇胺进行充分的化合反应,排气中的酸性气体得以充分的去除。在吸收塔的顶端设有除雾器4,含湿排气经过除雾器4后从吸收塔气体出口3排出吸收塔。通过吸收塔后的排气中, H_2S 的浓度可由最初的 $8000mg/Nm^3$ 降低至约 $3mg/Nm^3$ 。

[0030] 从吸收塔1排出的排气随后进入除尘器10内,排气首先从除尘器入口11进入除尘器,排气首先正面冲击在分流罩12上,分流罩为圆锥形体,在分流罩12的作用下,大部分排气经过渐扩段进入除尘器扩充段内的流动腔33,除尘器的扩充段器壁同内部的环形外挡板14构成了流动腔33,排气经过流动腔33之后同滤芯支撑架29内的滤芯30接触,滤芯30为活性碳滤芯。环形外挡板14连同环形内挡板15与集灰腔外壁18和集灰腔内壁19共同构成了滤芯30上的气体流动通路,滤芯30与集灰腔外壁18之间设有密封环21,用以防止气体未经滤芯30而进入集灰腔34。气体中的颗粒物、有毒物质被滤芯30吸附过滤,净化后的气体经过滤芯30过滤后进入排气腔32排出除尘器。环形的滤芯30在过滤期间会在滤芯的表面沉积一层过滤的颗粒物,沉积的颗粒物会降低滤芯的过滤效果,因此滤芯需要定期的再生。

[0031] 滤芯30的再生过程:参见图3、图4、图6。排气从除尘器入口11进入除尘器后,如前所述,大部分的排气在分流罩12引导下进入了流动腔33内进入过滤阶段,此外,有一小部分排气撞击分流罩12之后沿着分流罩12向下流动,撞击到滤芯支撑架29上部顶板39上固定的叶片28,滤芯支撑架29内壁上设有螺旋滑道36,螺旋滑道36与环形内挡板外壁的螺旋滑道(未示出)配合,因此,排气撞击叶片28,叶片28带动滤芯支撑架29在螺旋滑道的支撑和引导下一边转动一边向下运动。支撑架29连同滤芯30旋转向下运动,进入集灰腔34内,支撑架29与集灰腔内壁19紧密接触,滤芯30与集灰腔外壁18留有一定空间,环形集灰腔外壁18内靠近集灰腔入口端首先对应设置有两片刮刀22,刮刀22贴近滤芯30,刮刀22下方设有毛刷23,毛刷23的刷毛接触滤芯30,毛刷23对面的集灰腔内壁19内对应位置设有喷嘴24用以向滤芯30背面喷吹反吹气体,反吹阀25控制反吹气体的流量。在刮刀22的作用下,旋转的滤芯30表面沉积的杂质被刮刀刮除,滤芯30进一步旋转下降,随后在毛刷23和喷嘴24的共同作用下进一步去除滤芯30吸附过滤的颗粒物,滤芯30在多重再生手段处理下得以再生。被脱除的杂质落入集灰腔34底部,积累到一定程度后通过卸灰阀26排出除尘器外。集灰腔34内部积灰的量可以通过颗粒传感器探测等自动探测手段探测。

[0032] 参见图3,分流罩12的底部圆周同环形内挡板15固定连接,支撑架29绕着环形内挡板15转动下降,支撑架29底部的底板40上连接有缓冲部件27,缓冲部件优选为阻尼杆,缓冲部件27的另一端固定在集灰腔内壁上的支撑块20上。缓冲部件27的作用是控制支撑架29的下降速度,防止下降过快。缓冲部件27的位置和数量可以根据需要进行选择,当然以不阻挡喷嘴24为宜,图3中仅是为了表明缓冲部件27的存在,而非限定缓冲部件27和喷嘴24的相对位置。当然,也可以采用其他具有类似功能的装置,例如液压杆、弹簧等。此外,支撑架29的下降速度也可以通过设置不同数量以及角度的叶片28进行调节,本实施例中叶片的数量优选为7片,根据排气的流速,7片叶片可以实现较好的旋转速度,也可以通过设置更少或更多的叶片以降低或增加支撑架29的下降速度,例如可以是3片、5片、10片等。再生过程中,当滤芯30的大部分已经下降入集灰腔34并被再生之后,可以控制缓冲部件或其它类似部件反向对支撑架29施压,例如停止进气,则压缩的缓冲部件会促使支撑架29反向旋转上升回到初始的工作状态,依此循环往复工作。

[0033] 参见图5,该图为分流罩12的立体图,分流罩12上可以设置泄流口13,正常情况下泄流口13封闭,气体不能从分流罩12通过。当除尘器内的压力传感器(未示出)测量到除尘器内压力高于正常值后,泄流口13打开,气流可以从泄流口13流过,进入泄流腔35,经过滤板31过滤后排出除尘器。泄流口13的打开和闭合可以通过泄流口处的闭合开关远程控制。除尘器运行时,有时会遇到流量、流速波动较大的输入气流,有时会遇到过滤器的意外堵塞,当遇到类似的使除尘器内压力增高的情况时,为保证生产安全可以打开泄流口13以迅速降低除尘器内的压力,防止滤芯或除尘器的损坏,由于过滤板31的存在,也可以保证泄流气体的安全性。

[0034] 参见图6,该图为支撑架29的立体图,支撑架29上端的顶板39上固定有叶片28,支撑架29的主体由竖直的格栅以及起到加固作用的多个紧固环38构成大致网状的透气结构,支撑架29的内壁固定设有螺旋滑道36以引导支撑架29围绕环形内挡板旋转下降。支撑架29以及螺旋滑道36的材料可以是任意的具有一定刚性的材料,例如不锈钢、塑料等。

[0035] 排气经过吸收塔1、除尘器10之后,气体中的酸性物质以及固体颗粒物基本都被去除,气体达到排放标准。

[0036] 本发明的净化方法中,所使用的吸收塔通过独特的布气手段,极大的提高了气体分布效果以及气液接触效率,大幅提升了净化效果。所使用的除尘器在工作中滤芯能够不断的进行再生循环使用,并且不需额外的运行动力,仅依靠排气自身的动能就能实现滤芯的再生。由于本发明的吸收塔和除尘器的共同联用,有效的去除了排气中的硫化氢和固体颗粒物,实现了排气的清洁排放。

[0037] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

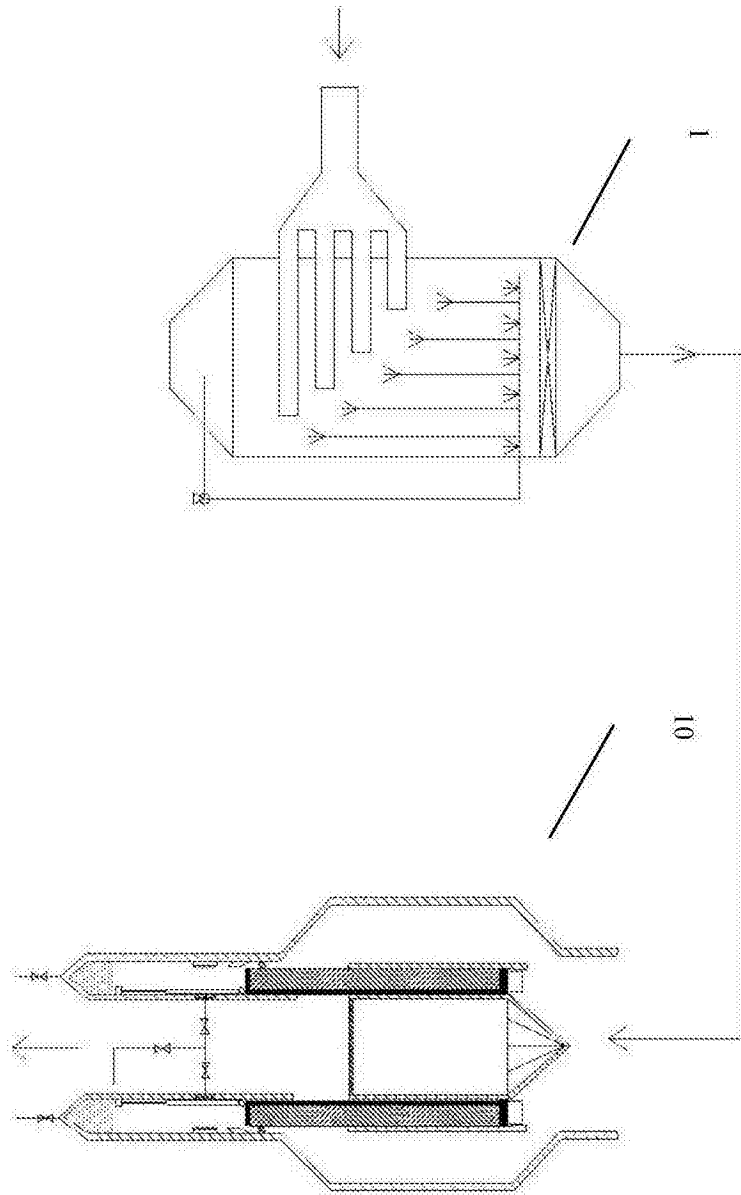


图1

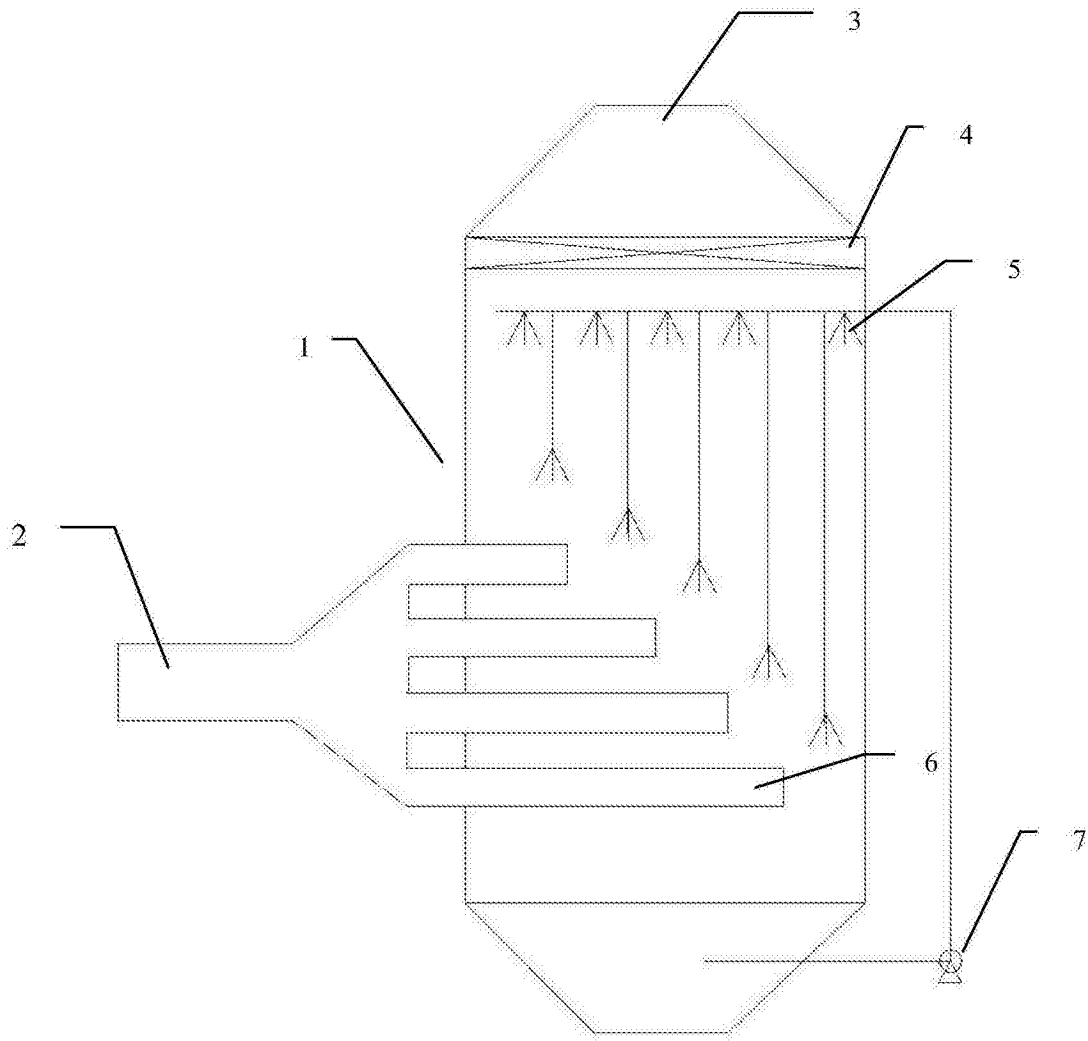


图2

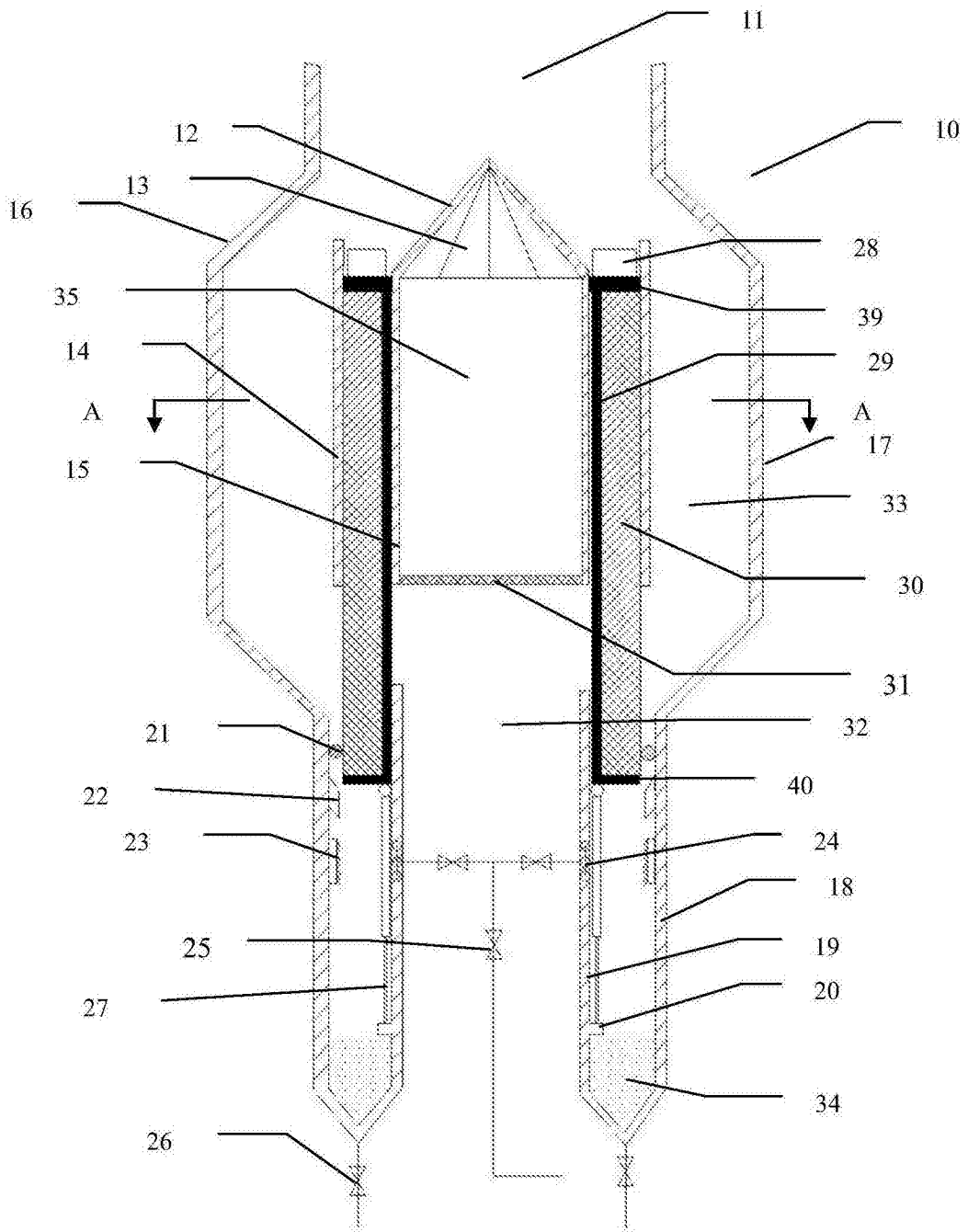


图3

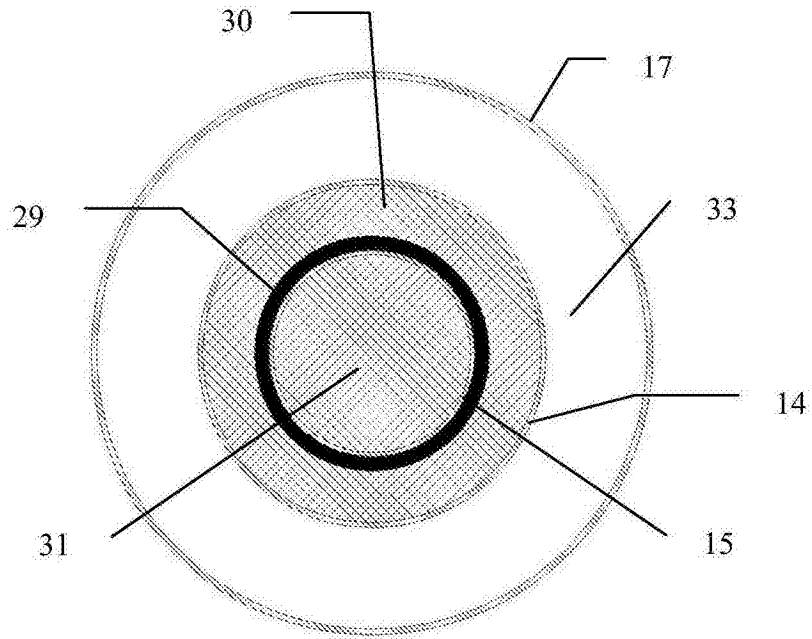


图4

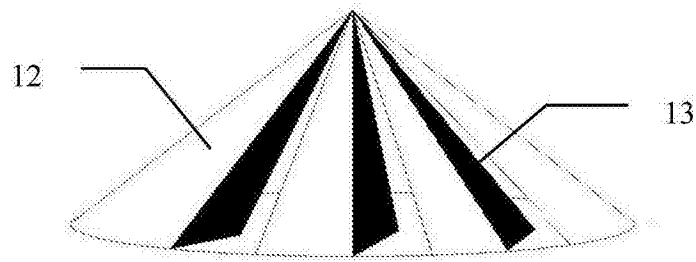


图5

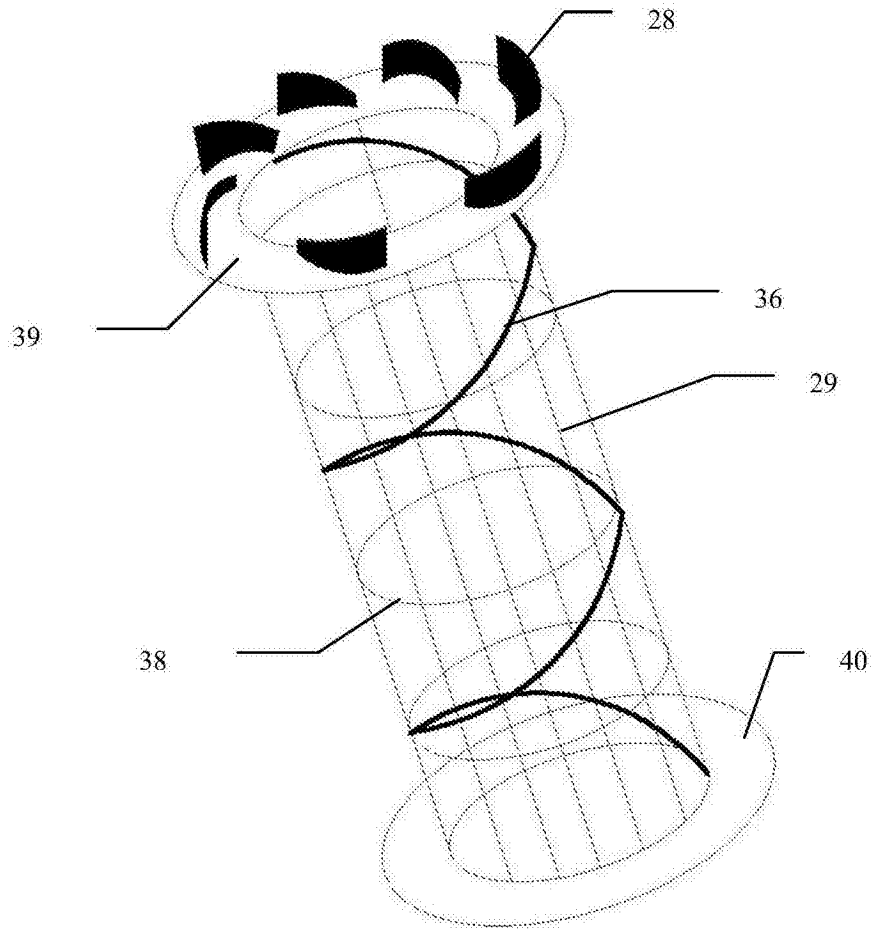


图6