



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205249592 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201521123775. 4

(22) 申请日 2015. 12. 31

(73) 专利权人 浙江大维高新技术股份有限公司

地址 321031 浙江省金华市金东区曹宅镇西  
工业园区 /1、2、3 幢

(72) 发明人 施小东 施秦峰 祝建军 袁旭光

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有  
限公司 33241

代理人 金根叶

(51) Int. Cl.

H05H 1/24(2006. 01)

B01D 53/32(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

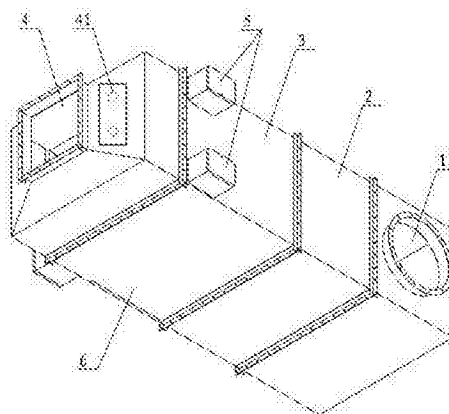
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

新型 VOC 处理装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种 VOC 处理装置, 利用纳秒级脉冲电源放电产生等离子体来实现 VOC 的治理, 通过改进离子体发生器和放电极的结构, 使放电均匀, 提高放电效率, 具体技术方案为: 一种 VOC 处理装置, 包括壳体, 从壳体的一端至另一端依次设置有进气口、用于过滤气体中灰尘的过滤装置、等离子体发生器、排气口; 所述等离子体发生器, 包括等离子体反应通道、位于等离子体反应通道端部的阴极框架、用于支撑阴极框架的若干绝缘子; 所述等离子体反应通道包括若干紧靠相连的空心管状的阳极、位于每一阳极内的阴极, 阳极与壳体相连接地; 所述阴极包括阴极线、设置在阴极线上的若干放电增强器, 阴极线的端部连接于阴极框架, 则阴极线悬空于阳极中心。



1. 一种新型VOC处理装置,包括壳体(6),从壳体的一端至另一端依次设置有进气口(1)、用于过滤气体中灰尘的过滤装置(2)、等离子体发生器(3)、排气口(4);

所述等离子体发生器,包括等离子体反应通道(31)、位于等离子体反应通道端部的阴极框架(32)、用于支撑阴极框架的若干绝缘子;

所述等离子体反应通道包括若干紧靠相连的空心管状的阳极(33)、位于每一阳极内的阴极,阳极与壳体相连接地;

所述阴极包括阴极线(34)、设置在阴极线上的若干放电增强器(35),阴极线的端部连接于阴极框架,则阴极线悬空于阳极中心。

2. 根据权利要求1所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述阳极为空心圆管状,则阳极与阳极之间形成了空隙通道,空隙通道两端由端板封闭。

3. 根据权利要求1或2所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述放电增强器为齿轮型,每一阴极线上均匀焊接若干个齿轮型放电增强器。

4. 根据权利要求1或2所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述阴极线为弹簧线式阴极线,即在阴极线上螺旋环绕弹簧线(36)。

5. 根据权利要求3所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述阴极框架由若干杆件横纵连接而成,分别位于等离子体反应通道的上方和下方,阴极线的上端焊接在位于上方的阴极框架的杆件上;位于下方的阴极框架的杆件上设置有通孔,则阴极线的下端穿过通孔。

6. 根据权利要求4所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述阴极框架由若干杆件横纵连接而成,分别位于等离子体反应通道的上方和下方,阴极线的上端焊接在位于上方的阴极框架的杆件上;位于下方的阴极框架的杆件上设置有通孔,则阴极线的下端穿过通孔。

7. 根据权利要求1或5或6所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述绝缘子安装在绝缘子室(5)内部,绝缘子室固定于壳体;绝缘子室内还设置有具有加热功能的热风吹扫装置。

8. 根据权利要求1或5或6所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述进气口内设置有气流均布板。

9. 根据权利要求1或5或6所述的新型VOC处理装置,其特征在于,所述排气口设置有传感器(41)。

## 新型VOC处理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及放电等离子体产生技术,具体涉及一种VOC处理装置,利用纳秒级脉冲电源放电产生等离子体来实现VOC的治理。

### 背景技术

[0002] VOC是挥发性有机化合物(volatile organic compounds)的英文缩写,在环保上是指会产生危害的那一类挥发性有机物,对人体健康有巨大影响。当空气中的VOC达到一定浓度时,短时间内人们会感到头痛、恶心、呕吐、乏力等,严重时会出现抽搐、昏迷,并会伤害到人的肝脏、肾脏、大脑和神经系统,造成记忆力减退等严重后果。近年来,大气压非平衡等离子体由于其特有的优势及其巨大的应用前景受到了人们格外的关注。研究表明大气压非平衡等离子体可以采用脉冲激发方式获得,即直接采用亚微秒到纳秒级的高压脉冲来放电产生等离子体。

[0003] 随着纳秒级脉冲电源的产生,上述脉冲激发方式得以实现,将其应用于VOC治理等相关环保领域,脉冲放电生成的等离子体内存在高能电子,当电子平均能量超过污染物分子化学键结合能时,污染物分子发生断裂而分解,同时高能电子与空气分子碰撞激发出 $\cdot O$ , $\cdot OH$ 等强氧化性自由基,将VOC转换为 $CO_2$ , $H_2O$ 等对环境无害的产物。

[0004] 依靠纳秒级脉冲电源放电技术研制的VOC处理装置,通过进一步改进装置内的等离子体发生器和放电极的结构,解决目前等离子体发生器存在的放电不均匀和放电效率不高的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本实用新型主要针对现有等离子体发生器存在放电不均匀、放电效率不高的技术问题,发明了一种VOC处理装置,对离子体发生器和放电极的结构进行了改进,使放电均匀,提高放电效率。

[0006] 本实用新型的上述技术问题是通过以下技术方案得以实施的:一种VOC处理装置,包括壳体,从壳体的一端至另一端依次设置有进气口、用于过滤气体中灰尘的过滤装置、等离子体发生器、排气口;所述等离子体发生器,包括等离子体反应通道、位于等离子体反应通道上方的阴极框架、用于支撑阴极框架的若干绝缘子;所述等离子体反应通道包括若干紧靠相连的空心管状的阳极、位于每一阳极内的阴极,阳极与壳体相连接地;所述阴极包括阴极线、设置在阴极线上的若干放电增强器,阴极线的端部连接于阴极框架,则阴极线悬空于阳极中心。

[0007] 上述过滤装置,用于过滤通入气体中的灰尘,防止内部发生器的积灰,降低灰尘覆盖放电增强器导致的放电不稳定性,减少设备清理时间。

[0008] 作为优选,所述阳极为空心圆管状,则阳极与阳极之间形成了空隙通道,空隙通道两端由端板封闭,以防止气体流入空隙通道。

[0009] 上述阳极采用圆形结构,该结构使阴极线到阳极间距一致,保证了电晕区的放电

均匀性,有利于放电电极平稳地反应生成等离子体;反应开始时,在绝缘子室的电压输入端接通纳秒级高压脉冲电源后,在放电增强器周围形成电晕区域,由放电电极放电产生等离子体。

[0010] 上述等离子体反应通道的大小可根据纳秒脉冲电源的输出规格进行调整,增大圆形通道的直径,可适应输出脉冲电压更高的纳秒脉冲电源。

[0011] 作为优选,所述放电增强器为齿轮型,每一阴极线上均匀焊接若干个齿轮型放电增强器;齿轮型结构,其尖端星型锯齿能明显提升阴极线的放电效果。

[0012] 作为优选,所述阴极线为弹簧线式阴极线,即在阴极线上螺旋环绕弹簧线;弹簧线式的阴极线保证了电流密度均匀。

[0013] 上述放电增强器的个数和尺寸均可调节,增加个数或增大尺寸可增加烟气接触面积,提高电晕放电效率,增大等离子体产生效率。

[0014] 作为优选,所述阴极框架由若干杆件纵横连接而成,分别位于等离子体反应通道的上方和下方,阴极线的上端焊接在位于上方的阴极框架的杆件上;位于下方的阴极框架的杆件上设置有通孔,则阴极线的下端穿过通孔。通过阴极框架将阴极线固定在反应通道的中央位置,阴极线下端穿过阴极框架上的通孔但不焊接,目的是避免热胀冷缩导致的阴极线变形偏离中央位置,从而引起放电不均匀。

[0015] 作为优选,所述绝缘子安装在绝缘子室内部,绝缘子室固定于壳体;绝缘子室内还设置有具有加热功能的热风吹扫装置,防止瓷瓶结露。

[0016] 作为优选,所述进气口内设置有气流均布板,使通入的气流分布均匀,可以改善气流分布质量。

[0017] 作为优选,所述排气口设置有传感器,用来检测净化气体的参数,了解净化后VOC的含量,确保净化的效果。

[0018] 综上所述,本实用新型与现有技术相比具有如下优点:

[0019] 本实用新型提供的VOC处理装置,利用纳秒级脉冲电源放电产生等离子体来实现VOC的治理;本实用新型圆形结构的阳极保证了等离子体反应通道放电均匀,而等离子体反应通道的大小可根据纳秒脉冲电源的输出规格进行调整,增大圆形通道的直径,可适应输出脉冲电压更高的纳秒脉冲电源;本实用新型特殊结构的放电增强器,能明显提升阴极线的放电效果或电流密度均匀度,而放电增强器的个数和尺寸均可调节,增加个数或增大尺寸可增加烟气接触面积,提高电晕放电效率,增大等离子体产生效率;本实用新型还通过阴极框架通孔、气流均布板等结构确保放电效果。

## 附图说明

[0020] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0021] 图2是本实用新型等离子体反应通道的结构示意图;

[0022] 图3是图2中A部分的放大图;

[0023] 图4是本实用新型等离子体反应通道的俯视图;

[0024] 图5是本实用新型单个等离子体反应通道的结构示意图;

[0025] 图6是本实用新型单个等离子体反应通道的俯视图;

[0026] 图7是本实用新型弹簧线式阴极线的结构示意图。

[0027] 图中标号为:1、进气口;2、过滤装置;3、等离子体发生器;31、等离子体反应通道;

32、阴极框架;33、阳极;34、阴极线;35、放电加强器;36、弹簧线;

[0028] 4、排气口;41、传感器;5、绝缘子室;6、壳体。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0030] 实施例1:

[0031] 如图1所示,一种VOC处理装置,包括壳体7,从壳体的一端至另一端依次设置有进气口1、过滤装置2、等离子体发生器3、排气口4。

[0032] 所述进气口1位于壳体的一侧、靠近端部,进气口1内设置有气流均布板,使通入的气流分布均匀,可以改善气流分布质量。

[0033] 所述排气口4外侧固定有传感器41,用来检测净化气体的参数,了解净化后VOC的含量,确保净化的效果。

[0034] 所述过滤装置2,用于过滤通入气体中的灰尘,防止内部发生器的积灰,降低灰尘覆盖放电增强器导致的放电不稳定性,减少设备清理时间。

[0035] 如图4、5、6所示,等离子体发生器3内部用于等离子体的产生和VOC的处理,所述等离子体发生器3,由等离子体反应通道31、阴极框架32、四个绝缘子构成。

[0036] 其中,等离子体反应通道31由阳极33和阴极构成。阳极33呈圆形空心管状,多个阳极33相互紧靠相连在一起,阳极33与壳体7相连接地。由于阳极33为空心圆管状,则阳极33与阳极33之间形成了空隙通道,空隙通道两端由端板封闭,以防止气体流入空隙通道。

[0037] 每一个阳极33中央都有一个阴极;阴极由阴极线34、固定在阴极线34上的多个放电增强器35构成,放电增强器35为齿轮型,均匀分布在阴极线34上;齿轮型结构的放电增强器35,其尖端的星形锯齿周围产生强电晕区,增大了放电增强器35的放电效果,近似圆形齿轮形状又保证了电流密度均匀,明显提升阴极线34的放电效果。

[0038] 如图2、3所示,在等离子体反应通道31的上方和下方均设置有阴极框架32,阴极框架32由多根杆件横纵连接而成;则阴极线34的上端焊接在位于上方的阴极框架32的杆件上,使得阴极线34悬挂于圆形管状的阳极33的正中央;同时,位于下方的阴极框架32的杆件上设置有通孔,则阴极线34的下端穿过通孔但不焊接,避免热胀冷缩导致的阴极34变形偏离中央位置,从而引起放电不均匀。

[0039] 所述四个绝缘子用于支撑阴极框架32、连接在阴极框架32的四周;并且,四个绝缘子分别安装在绝缘子室5内,绝缘子室5固定在壳体6上;绝缘子室5内还设置有具有加热功能的热风吹扫装置,防止瓷瓶结露。反应开始时,在绝缘子室5的电压输入端接通纳秒级高压脉冲电源后,在放电增强器周围形成电晕区域,由放电电极放电产生等离子体。

[0040] 在实际应用中,等离子体反应通道的大小(即圆形管状的阳极)可根据纳秒脉冲电源的输出规格进行调整,增大圆形通道的直径,可适应输出脉冲电压更高的纳秒脉冲电源;放电增强器的个数和尺寸均可调节,增加个数或增大尺寸可增加烟气接触面积,提高电晕放电效率,增大等离子体产生效率。

[0041] 实施例2:

[0042] 如图7所示,与实施例1相比,本实施例的区别在于:所述阴极线34为弹簧线式阴极线,即在阴极线34上螺旋环绕弹簧线36;弹簧线36贴在阴极线34表面形成放电增强器35,增

强了电流密度均匀性,确保等离子体均匀地生成。

[0043] 文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

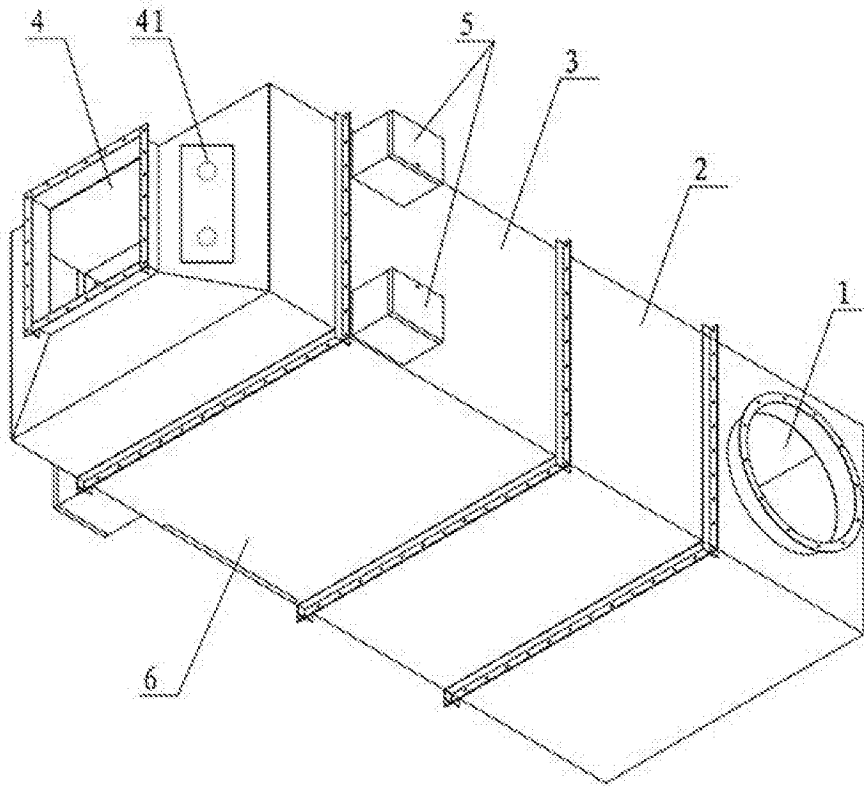


图1

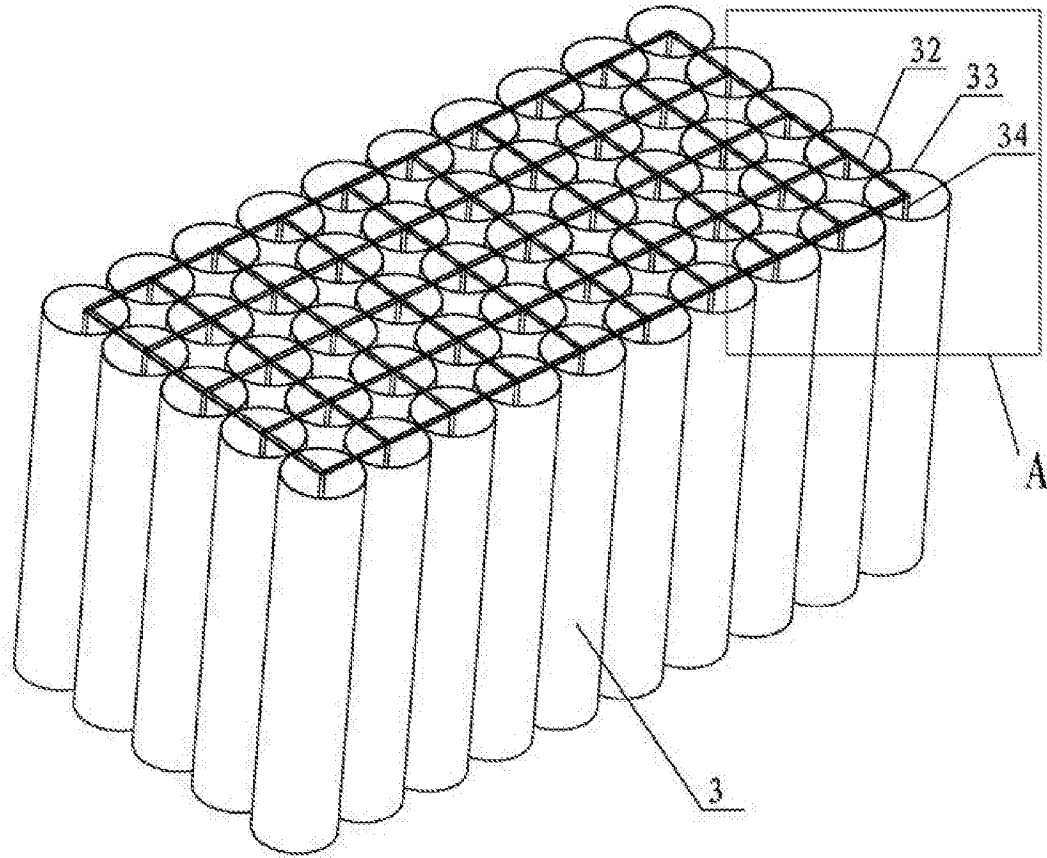


图2

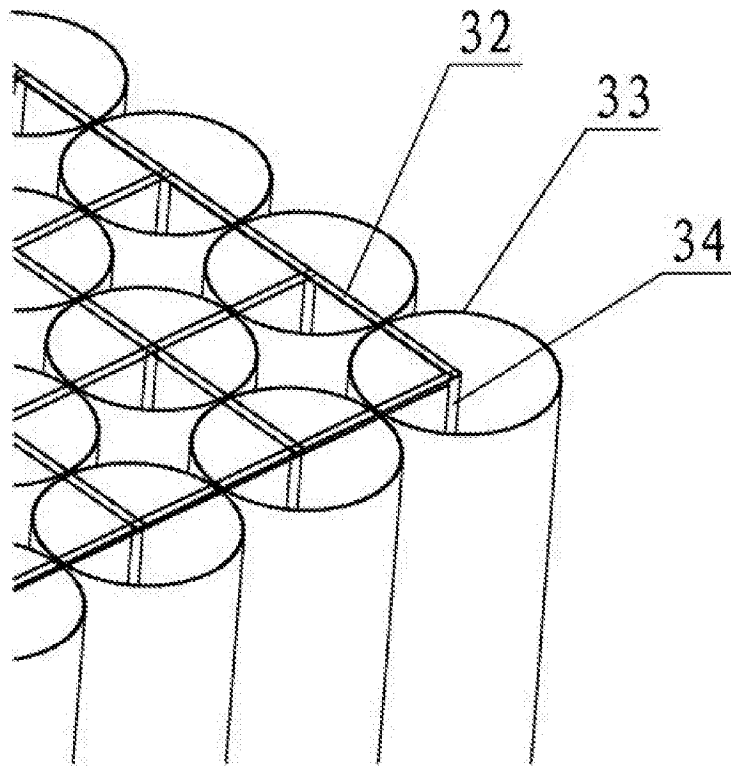


图3

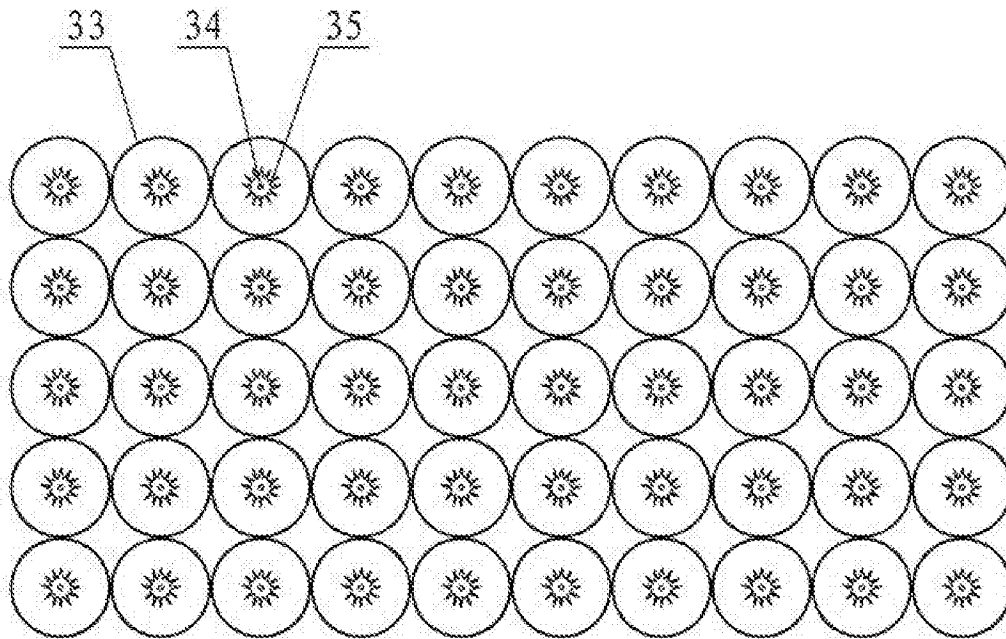


图4

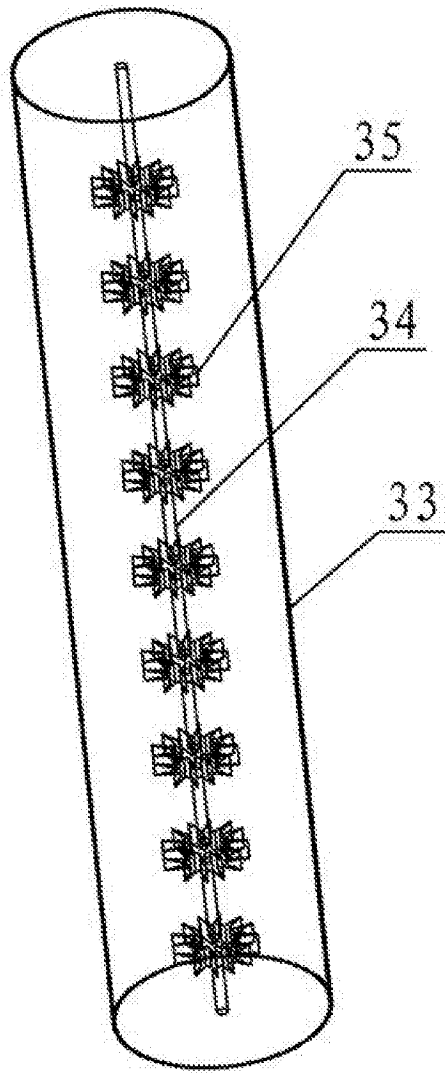


图5

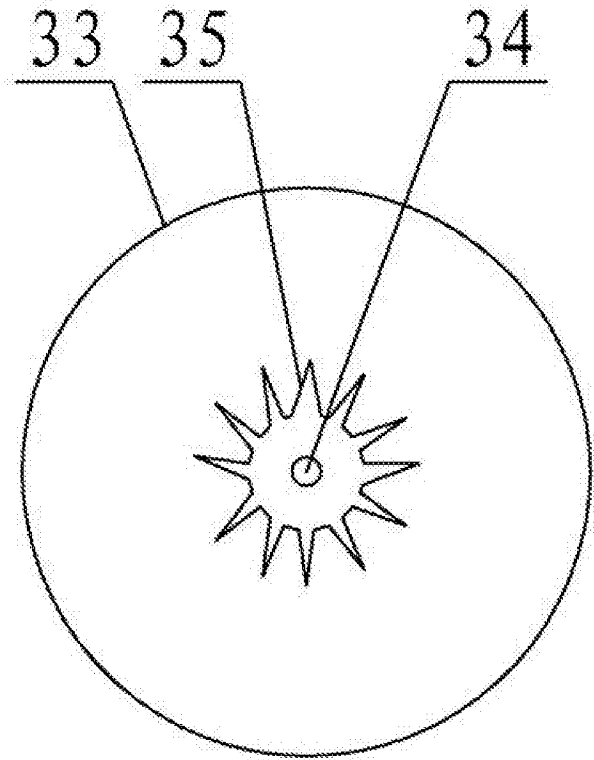


图6

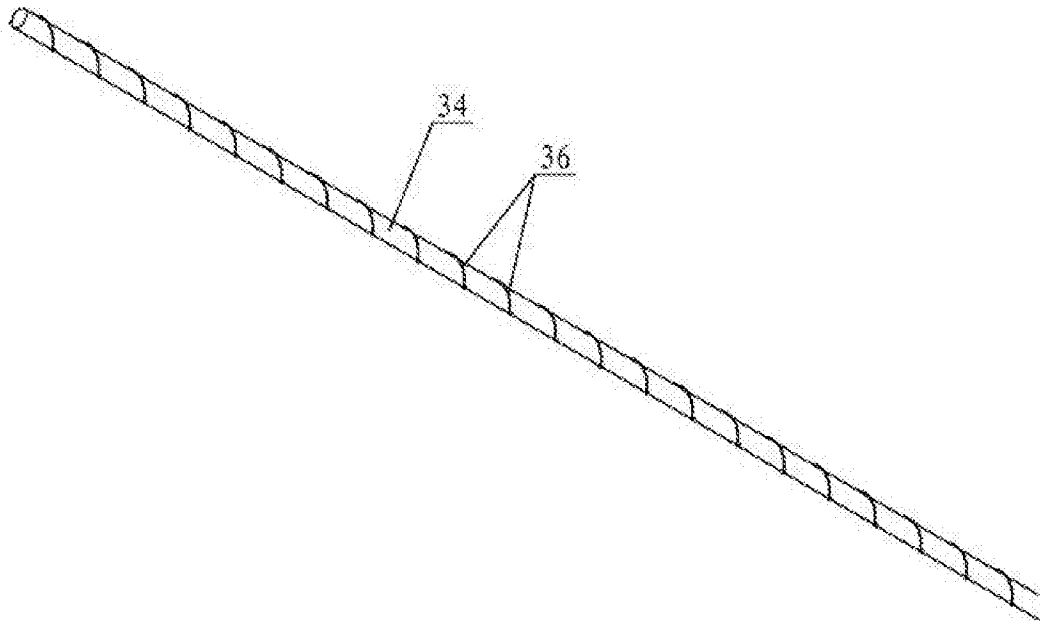


图7