



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210261849 U

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921225281.5

(22)申请日 2019.07.31

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15  
号

(72)发明人 魏小林 李博 何浚珧 姚远  
翟英华 康润宁

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

C21C 5/40(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

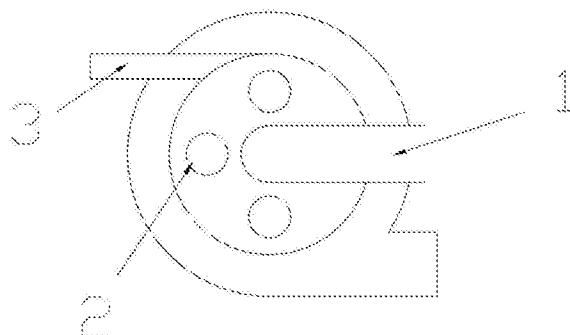
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种转炉煤气旋风除尘器

(57)摘要

本实用新型实施例涉及一种转炉煤气旋风除尘器，所述转炉煤气旋风除尘器包括：旋风除尘器内管模块，泄压阀模块，含尘煤气入口管道模块，旋风筒模块冷却管道模块，灰斗模块冷却管道模块，灰斗模块，旋风筒模块，除尘模块；所述旋风除尘器内管模块穿透所述旋风筒模块顶部，以使预设长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块内部，剩余长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块外部；所述含尘煤气入口管道模块以及所述除尘模块，通过穿透方式安装于所述旋风筒模块；所述灰斗模块与所述旋风筒模块进行连接，灰斗模块侧壁内安装灰斗模块冷却管道模块；所述旋风筒模块顶部安装所述泄压阀模块；旋风筒模块侧壁内安装所述旋风筒模块冷却管道模块。



1. 一种转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，包括：旋风除尘器内管模块，泄压阀模块，含尘煤气入口管道模块，旋风筒模块冷却管道模块，灰斗模块冷却管道模块，灰斗模块，旋风筒模块，除尘模块；

所述旋风除尘器内管模块穿透所述旋风筒模块顶部，以使预设长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块内部，剩余长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块外部；

所述含尘煤气入口管道模块以及所述除尘模块，通过穿透方式安装于所述旋风筒模块；

所述灰斗模块与所述旋风筒模块进行连接，所述灰斗模块侧壁内安装灰斗模块冷却管道模块，用于对所述灰斗模块内部积灰进行对流换热，将所述灰斗模块内部积灰进行冷却；

所述旋风筒模块顶部安装所述泄压阀模块，用于在所述旋风筒模块内部压强超过预设压强时进行泄压，防止所述旋风筒模块爆炸；

所述旋风筒模块侧壁内安装所述旋风筒模块冷却管道模块，用于对所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行对流换热，将所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行冷却。

2. 根据权利要求1所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述转炉煤气旋风除尘器，还包括：

内管百叶窗模块，所述内管百叶窗模块安装于所述旋风除尘器内管模块底部转炉煤气入口处。

3. 根据权利要求2所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述内管百叶窗模块，用于在含尘煤气流速小于预设阈值时减小开度辅助除灰，在含尘煤气流速不小于预设阈值时增大开度，保证气路的通畅。

4. 根据权利要求1所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述转炉煤气旋风除尘器，还包括：

检修孔模块，所述检修孔模块安装于所述旋风筒模块。

5. 根据权利要求1所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述旋风筒模块冷却管道模块，以及所述灰斗模块冷却管道模块，均注入水。

6. 根据权利要求5所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述水包括：

低饱和状态的饱和水，用于保持所述灰斗模块以及所述旋风筒模块维持恒温，防止转炉煤气以及飞灰因温度剧变造成转炉煤气旋风除尘器热变形。

7. 根据权利要求1所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述旋风筒模块冷却管道模块，以及所述灰斗模块冷却管道模块，用于将所述旋风筒模块内部飞灰、以及所述灰斗模块内部飞灰由600℃降至150℃至200℃之间。

8. 根据权利要求1所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述除尘模块包括：

高压液氮除尘模块，用于以高压氮气辅助清灰，去除粘在所述旋风筒模块内壁的飞灰。

9. 根据权利要求8所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述高压液氮除尘模块，包括：高压氮气入口、导流阵列板、外壳。

10. 根据权利要求9所述的转炉煤气旋风除尘器，其特征在于，所述导流阵列板包括：环形导流阵列板。

## 一种转炉煤气旋风除尘器

### 技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及制造业技术领域，尤其涉及一种转炉煤气旋风除尘器。

### 背景技术

[0002] 转炉煤气是钢铁行业中的气体产物，直燃排放会造成严重的环境污染，因此目前普遍采取的技术是对转炉煤气进行回收，然后单独作为工业窑炉的燃料使用。转炉煤气中含有大量一氧化碳，危险性非常高，在回收转炉煤气的过程中必须严防泄漏和爆炸。

[0003] 在顶底复吹转炉炼钢过程中，钢水和氧气会发生剧烈反应，生成大量携带飞灰的高温烟气，相关技术中，在转炉煤气回收工艺中采用普通的旋风除尘器满足不了当前工业需求。

[0004] 由于进入该旋风除尘器的转炉煤气温度高达600℃，且现有的旋风除尘器缺乏合理的热防护措施以及泄压措施，将其直接应用于转炉煤气除尘中，会因为温度剧变而产生热变形，严重时会发生爆炸危险，同时产生的飞灰温度过高，无法达到现场除尘的工艺要求，而且由于转炉煤气流速具有不稳定性的特点，在转炉煤气流速较低时，普通旋风分离器除灰效果非常差，当旋风筒模块内壁出现飞灰沾粘的状况时，清灰作业非常复杂，不利于转炉炼钢的高效安全生产。

### 实用新型内容

[0005] 鉴于此，为解决上述技术问题或部分技术问题，本实用新型实施例提供了一种转炉煤气旋风除尘器。

[0006] 第一方面，本实用新型实施例提供了一种转炉煤气旋风除尘器，所述转炉煤气旋风除尘器包括：旋风除尘器内管模块，泄压阀模块，含尘煤气入口管道模块，旋风筒模块冷却管道模块，灰斗模块冷却管道模块，灰斗模块，旋风筒模块，除尘模块；

[0007] 所述旋风除尘器内管模块穿透所述旋风筒模块顶部，以使预设长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块内部，剩余长度的旋风除尘器内管模块位于所述旋风筒模块外部；

[0008] 所述含尘煤气入口管道模块以及所述除尘模块，通过穿透方式安装于所述旋风筒模块；

[0009] 所述灰斗模块与所述旋风筒模块进行连接，所述灰斗模块侧壁内安装灰斗模块冷却管道模块，用于对所述灰斗模块内部积灰进行对流换热，将所述灰斗模块内部积灰进行冷却；

[0010] 所述旋风筒模块顶部安装所述泄压阀模块，用于在所述旋风筒模块内部压强超过预设压强时进行泄压，防止所述旋风筒模块爆炸；

[0011] 所述旋风筒模块侧壁内安装所述旋风筒模块冷却管道模块，用于对所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行对流换热，将所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行冷却。

[0012] 在一个可能的实施方式中，所述转炉煤气旋风除尘器，还包括：

[0013] 内管百叶窗模块，所述内管百叶窗模块安装于所述旋风除尘器内管模块底部转炉煤气入口处。

[0014] 在一个可能的实施方式中，所述内管百叶窗模块，用于在含尘煤气流速小于预设阈值时减小开度辅助除灰，在含尘煤气流速不小于预设阈值时增大开度，保证气路的通畅。

[0015] 在一个可能的实施方式中，所述转炉煤气旋风除尘器，还包括：

[0016] 检修孔模块，所述检修孔模块安装于所述旋风筒模块。

[0017] 在一个可能的实施方式中，所述旋风筒模块冷却管道模块，以及所述灰斗模块冷却管道模块，均注入水。

[0018] 在一个可能的实施方式中，所述水包括：

[0019] 低饱和状态的饱和水，用于保持所述灰斗模块以及所述旋风筒模块维持恒温，防止转炉煤气以及飞灰因温度剧变造成转炉煤气旋风除尘器热变形。

[0020] 在一个可能的实施方式中，所述旋风筒模块冷却管道模块，以及所述灰斗模块冷却管道模块，用于将所述旋风筒模块内部飞灰、以及所述灰斗模块内部飞灰由600℃降至150℃至200℃之间。

[0021] 在一个可能的实施方式中，所述除尘模块包括：

[0022] 高压液氮除尘模块，用于以高压氮气辅助清灰，去除粘在所述旋风筒模块内壁的飞灰。

[0023] 在一个可能的实施方式中，所述高压液氮除尘模块，包括：高压氮气入口、导流阵列板、外壳。

[0024] 在一个可能的实施方式中，所述导流阵列板包括：环形导流阵列板。

[0025] 本实用新型实施例提供的转炉煤气旋风除尘器，安装旋风筒模块冷却管道模块以及灰斗模块冷却管道模块，可以保持旋风筒模块和灰斗模块的恒温运行，有效阻止了转炉煤气和飞灰因温度剧变造成除尘器热变形，并对转炉煤气和飞灰进行冷却，使其温度满足后续工艺要求，安装泄压阀模块，可以防止除旋风除尘器内部压力异常而造成爆炸，安装除尘模块，可以快速清扫旋风筒模块中沾粘的飞灰，提高了工作的效率，降低了工作复杂程度，便于工作人员巡检，可以保持安全高效的运行工况。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本说明书实施例中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本实用新型实施例的一种转炉煤气旋风除尘器的俯视图；

[0028] 图2为本实用新型实施例的一种转炉煤气旋风除尘器总体架构示意图；

[0029] 图3为本实用新型实施例的一种除尘模块架构示意图。

## 具体实施方式

[0030] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描

述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0031] 为便于对本实用新型实施例的理解，下面将结合附图以具体实施例做进一步的解释说明，实施例并不构成对本实用新型实施例的限定。

[0032] 如图1所示，为本实用新型实施例提供的一种转炉煤气旋风除尘器的俯视图，对于转炉煤气旋风除尘器，可以包括：旋风除尘器内管模块1，泄压阀模块2，含尘煤气入口管道模块3，旋风筒模块冷却管道模块4，灰斗模块冷却管道模块5，灰斗模块6，旋风筒模块7，除尘模块8。

[0033] 除此之外，转炉煤气旋风除尘器还可以包括：内管百叶窗模块9，检修孔模块A，如图2所示。

[0034] 如图2所示，对于旋风除尘器内管模块1，穿透所述旋风筒模块7顶部，以使预设长度的旋风除尘器内管模块1位于所述旋风筒模块7内部，剩余长度的旋风除尘器内管模块1位于所述旋风筒模块7外部。

[0035] 如图2所示，同理，所述含尘煤气入口管道模块3以及所述除尘模块8，通过穿透方式安装于所述旋风筒模块7。

[0036] 如图2所示，所述灰斗模块6与所述旋风筒模块7进行连接，所述灰斗模块6侧壁内安装灰斗模块冷却管道模块5，这里侧壁内可以是左侧壁内或者右侧壁内，本实用新型实施例对此不作限定。所述灰斗模块冷却管道模块5，用于对所述灰斗模块内部积灰进行对流换热，将所述灰斗模块内部积灰进行冷却。

[0037] 如图2所示，所述旋风筒模块7顶部安装所述泄压阀模块2，所述泄压阀模块2用于在所述旋风筒模块7内部压强超过预设压强时进行泄压，防止所述旋风筒模块7爆炸。

[0038] 在一实施例中，所述旋风筒模块7顶部均匀安装四个所述泄压阀模块2，用以在旋风筒模块7内部超压时泄压，防止旋风筒模块(7)爆炸。

[0039] 如图2所示，所述旋风筒模块7侧壁内安装所述旋风筒模块冷却管道模块4，这里侧壁内可以是左侧壁内或者右侧壁内，本实用新型实施例对此不作限定。所述旋风筒模块冷却管道模块4，用于对所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行对流换热，将所述旋风筒模块内部煤气和飞灰进行冷却。

[0040] 所述旋风筒模块冷却管道模块4，以及所述灰斗模块冷却管道模块5，均注入水，这里的水可以是低饱和状态的饱和水，饱和水为水于蒸汽动态平衡的状态，具有吸收热量而温度不增加的热力性质，故用于保持所述灰斗模块6以及所述旋风筒模块7维持恒温，防止转炉煤气以及飞灰因温度剧变造成转炉煤气旋风除尘器热变形，同时对所述灰斗模块6内部积灰进行对流换热，将所述灰斗模块6内部积灰进行冷却，对所述旋风筒模块7内部煤气和飞灰进行对流换热，将所述旋风筒模块7内部煤气和飞灰进行冷却。

[0041] 其中，所述旋风筒模块冷却管道模块4，以及所述灰斗模块冷却管道模块5，均注入低饱和状态的饱和水，可以将所述旋风筒模块7内部飞灰、以及所述灰斗模块6内部飞灰由600℃降至150℃至200℃之间，可以达到现场除灰的温度要求。

[0042] 如图2所示，旋风筒模块7安装有检修孔模块A，便于检修人员进入内部进行检修。

[0043] 如图2所示，旋风除尘器内管模块1底部转炉煤气入口处，安装有内管百叶窗模块

9,内管百叶窗模块9可以利用遥感电动机控制,用于在含尘煤气流速小于预设阈值时减小开度辅助除灰,在含尘煤气流速不小于预设阈值时增大开度,保证气路的通畅。

[0044] 如图2所示,旋风筒模块7额外安装有高压液氮除尘模块8,该高压液氮除尘模块包括:高压氮气入口B、导流阵列板C、外壳D,其中,所述导流阵列板包括:环形导流阵列板,如图3所示。

[0045] 高压氮气由高压氮气入口B进入,其中,环形导流板阵列C同样由遥感电机控制,在辅助清灰作业时,环形导流板阵列C形成一定开度,高压氮气通过环形导流板阵列C形成以旋风筒模块7为中轴线旋转流动的旋流,对旋风筒模块7内壁进行吹扫,在不需要使用高压氮气时,环形导流板阵列C的导流板可以首尾相接关闭,使旋风除尘器正常作业。

[0046] 其中在应用本实用新型实施例提供的转炉煤气旋风除尘器的过程中,含尘煤气由含尘煤气入口管道模块进入旋风筒模块,气流自上而下延外壁切向旋转运动,同时旋风筒模块冷却管道模块对气流和飞灰进行换热冷却,含尘煤气中的固体颗粒在气流运动过程中被甩向外壁,经由旋风筒模块滑入灰斗模块,灰斗模块中的灰斗模块冷却管道模块继续对积灰进行冷却,分离灰尘的无尘煤气通过排风管从旋风除尘器内管模块离开转炉煤气旋风除尘器,该转炉煤气旋风除尘器达到了煤气除尘的并降温的效果,由于进入该转炉煤气旋风除尘器的转炉煤气温度高达600℃,为防止煤气爆炸和飞灰沾粘,该转炉煤气旋风除尘器安装有泄压阀模块和高压氮气除尘模块,保证装置安全高效的运行工况。

[0047] 通过以上对本实用新型实施例提供的转炉煤气旋风除尘器的描述,可以发现本实用新型实施例提供的转炉煤气旋风除尘器,具有以下优点:

[0048] 1、该转炉煤气旋风除尘器安装注入饱和水的旋风筒模块冷却管道模块以及灰斗模块冷却管道模块,可以保持旋风筒模块和灰斗模块的恒温运行,有效阻止了转炉煤气和飞灰因温度剧变造成除尘器热变形,并对转炉煤气和飞灰进行冷却,使其温度满足后续工艺要求;

[0049] 2、该转炉煤气旋风除尘器安装泄压阀模块,可以防止除旋风除尘器内部压力异常而造成爆炸;

[0050] 3、该转炉煤气旋风除尘器额外增加了内管百叶窗模块,内管百叶窗模块可以在含尘煤气流速较低时减小开度辅助除灰;

[0051] 4、该转炉煤气旋风除尘器额外增加了高压液氮除尘模块,可以快速清扫旋风筒模块中沾粘的飞灰,提高了工作的效率,降低了工作复杂程度,便于工作人员巡检,可以保持安全高效的运行工况。

[0052] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本实用新型的范围。

[0053] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域

内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0054] 以上所述的具体实施方式，对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已，并不用于限定本实用新型的保护范围，凡在本实用新型的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

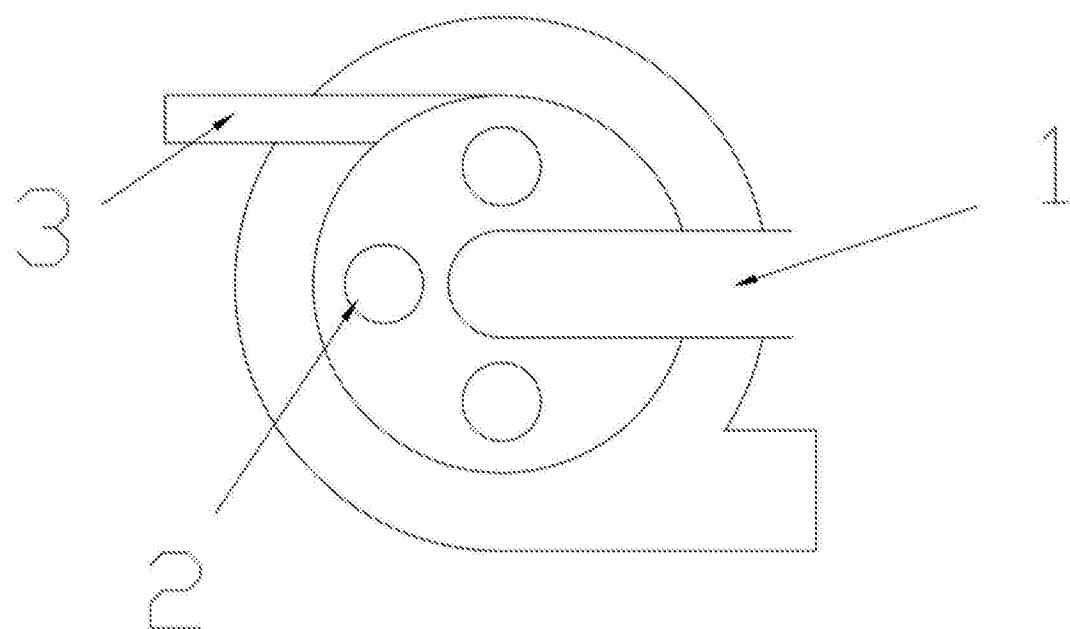


图1

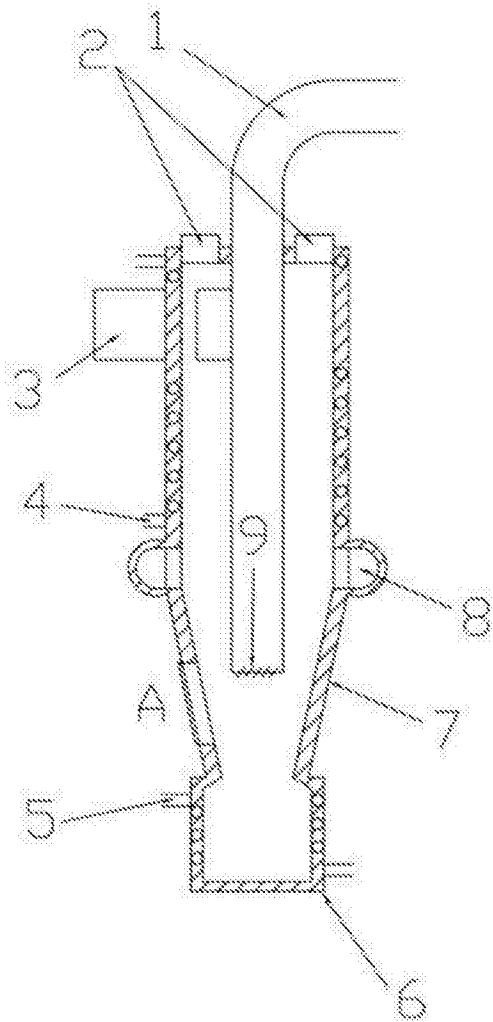


图2

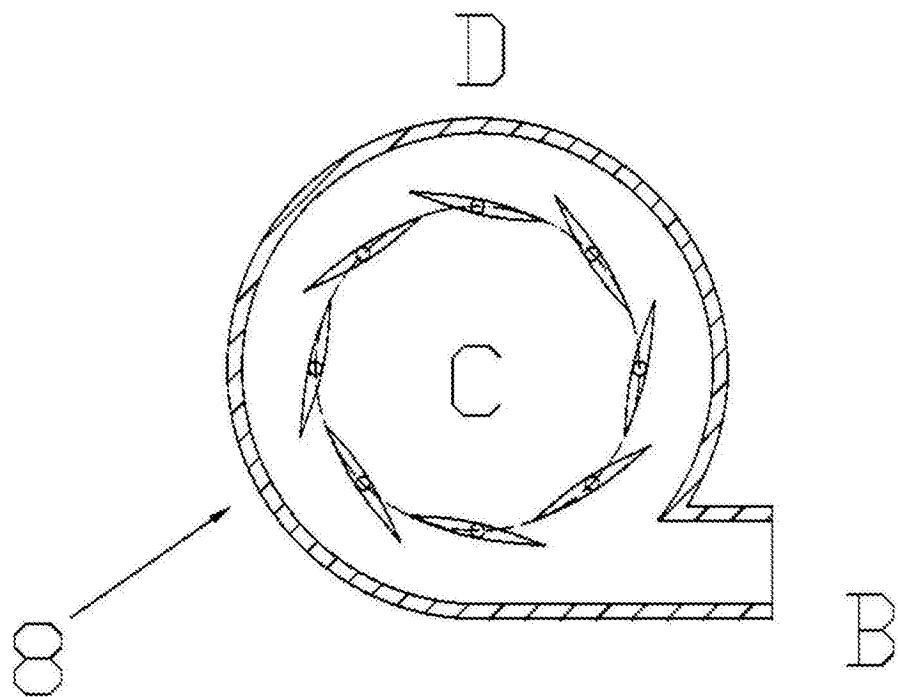


图3