(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102519037 B
(45)授权公告日 2014.07.09

(21)申请号 201110442988.3

(22)申请日 2011.12.26

(73)专利权人 上海锅炉厂有限公司
地址 200245 上海市闵行区华宁路250号

(72)发明人 张建文 郑路 李月华 赵洋

(74)专利代理机构 上海大邦律师事务所 31252
代理人 陈宏

(51)Int.Cl.
F23D 1/00(2006.01)
F23L 7/00(2006.01)
F23Q 7/02(2006.01)

审查员 李飞

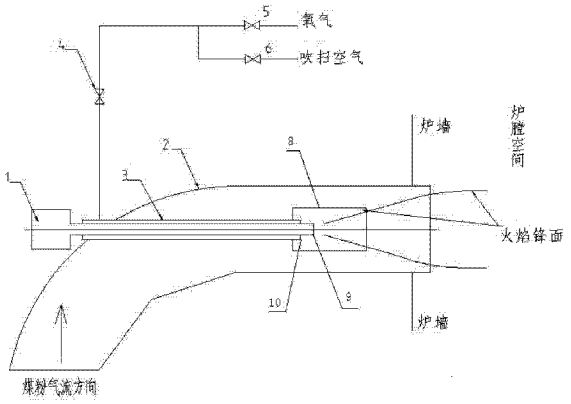
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种等离子无油点火燃烧器

(57)摘要

本发明公开了一种等离子无油点火燃烧器，它包括等离子发生器和燃烧器，在等离子发生器外有一个用于补充氧气助燃的环形氧气套筒，等离子发生器和该套筒同轴布置，环形氧气套筒与氧气管路连接。由于环形氧气套筒连接安装有氧气管路，氧气可以通过环形氧气套筒进入燃烧器，并在燃烧器内及煤粉气流在锅炉内流动的空间内形成局部富氧区，可以强化煤粉气流的燃烧。



CN 102519037 B

1. 一种等离子无油点火燃烧器，包括等离子发生器（1）和燃烧器（2），其特征在于，所述的等离子发生器（1）外有一个用于补充氧气助燃的环形氧气套筒（3），等离子发生器（1）与环形氧气套筒（3）同轴布置，环形氧气套筒（3）插入燃烧器（2）中，并进一步插入外套筒（8）中；外套筒（8）与燃烧器（2）同轴；等离子发生器（1）和燃烧器（2）同轴或不同轴方向布置，环形氧气套筒（3）与氧气管路连接；

环形氧气套筒（3）的氧气喷口（10）位于外套筒（8）内，等离子发生器（1）的等离子喷口（9）伸出氧气喷口（10）。

2. 根据权利要求 1 所述的等离子无油点火燃烧器，其特征在于，在环形氧气套筒（3）的氧气喷口（10）处安装喷嘴，喷嘴数为 1 个或者多个。

3. 根据权利要求 2 所述的等离子无油点火燃烧器，其特征在于，氧气的喷射方向与煤粉气流的流动方向同向，或者呈一定角度，该角度为 0° ～ 80° 。

4. 根据权利要求 1 所述的等离子无油点火燃烧器，其特征在于，在环形氧气套筒（3）的氧气出口处安装轴向旋转叶片，叶片数为 1 片或者多片。

5. 根据权利要求 1 所述的等离子无油点火燃烧器，其特征在于，在环形氧气套筒（3）的氧气出口处安装切向旋转叶片，叶片数为 1 片或者多片。

6. 根据权利要求 1 至 5 所述的任一项等离子无油点火燃烧器，其特征在于，环形氧气套筒（3）与氧气管路之间有氧气阀门（5），环形氧气套筒（3）的截面形状为圆形或椭圆形或多边形形状；环形氧气套筒（3）还与吹扫空气管路连接，环形氧气套筒（3）与吹扫空气管路之间有吹扫空气阀门（6）；点火时，开启氧气阀门（5），关闭吹扫空气阀门（6）；点火完成后，关闭氧气阀门（5），打开吹扫空气阀门（6），可使用压缩空气吹扫氧气套筒（3）。

一种等离子无油点火燃烧器

技术领域

[0001] 本发明属于热力锅炉领域，涉及锅炉附件，尤其涉及一种等离子无油点火燃烧器。

背景技术

[0002] 传统的电站锅炉点火普遍采用的方式为油枪点火。锅炉点火启动时先点燃油枪，油在炉膛中燃烧一定时间后将炉膛加热到煤粉气流的着火温度，此时将煤粉吹入炉膛进行油煤混烧。当锅炉达到 50% 以上负荷，煤粉气流可以稳定燃烧时，将燃料油逐渐切除，完成锅炉点火启动过程。为了节约成本，降低电站锅炉的燃料油耗量，国内外很多公司开发了等离子无油点火技术，并在很多电站锅炉上得到广泛的应用。

[0003] 但是，由于我国不同产地的动力用煤煤质差异很大，等离子点火在实际应用中，存在一些不足：

[0004] 第一，等离子点火技术对煤质的要求比较高。目前在国内以烟煤为动力用煤的电站锅炉上，都有大量成功的等离子点火应用实例，究其原因是烟煤的干燥无灰基挥发份含量高(一般在 30% ～ 35%)，煤粉气流容易被点燃。而等离子点火技术对无烟煤、贫煤和劣质烟煤等挥发份含量较低的煤种适应性较差，国内鲜有贫煤锅炉成功应用等离子点火技术的实例，目前还没有无烟煤锅炉成功应用等离子点火技术的实例。

[0005] 第二，锅炉点火时，由于等离子发生器的能量通常在 100 ～ 200KW 左右，不足以将煤粉全部点燃。实际运行情况显示，锅炉采用等离子点火技术，在锅炉启动初期，飞灰含碳量高，大量煤粉没有燃尽，尤其对于难燃尽的煤种，燃尽性能更差。未燃尽的煤粉易积聚在空预器的波形板或 SCR 反应器的催化剂喷入处，容易造成未燃尽煤粉的二次燃烧，引起重大事故和经济损失。

[0006] 第三，锅炉点火时，为保证稳定点燃煤粉，实际运行时通常采用较高的煤粉浓度，所以锅炉启动时负荷较高，锅炉升温速度较快，易造成蒸汽侧气温超温，容易导致过热器管子超温爆管等事故。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种等离子无油点火燃烧器，它针对目前等离子点火方式的不足，能够补充氧气助燃。

[0008] 为了达到上述目的，本发明采用如下的技术解决方案予以实现：一种等离子无油点火燃烧器，包括等离子发生器和燃烧器，所述的等离子发生器外有一个用于补充氧气助燃的环形氧气套筒，等离子发生器、与环形氧气套筒同轴布置，环形氧气套筒插入燃烧器中，并进一步插入外套筒中；外套筒与燃烧器同轴；等离子发生器和燃烧器同轴或不同轴方向布置，环形氧气套管套筒与氧气管路连接；环形氧气套筒的氧气喷口位于外套筒内，等离子发生器的等离子喷口伸出氧气喷口。

[0009] 该技术方案中，由于环形氧气套筒连接安装有氧气管路，氧气可以通过环形氧气套筒进入燃烧器，并在燃烧器内及煤粉气流在锅炉内流动的空间内形成局部富氧区，可以

强化煤粉气流的燃烧。

[0010] 所述的环形氧气套筒截面形状为圆形、椭圆形、多边形或三角形等形状，以圆形最为常见。

[0011] 所述的环形氧气套筒在氧气出口处可以不安装任何附件，让氧气直接吹入燃烧器，也可以在氧气出口处安装喷嘴，喷嘴数为 1 个或者多个，以六个至十个最为常见。氧气的喷射方向与煤粉气流的流动方向同向，或者呈一定角度，以 0° ～ 80° 的角度最为常见。氧气的流动方向同煤粉气流的流动方向不同，可以造成适当的扰动，以利于氧气和煤粉气流的充分混合。

[0012] 所述的环形氧气套筒在氧气出口处可以安装轴向旋转叶片，叶片数为 1 片或者多片，以六片至十片最为常见。轴向旋转叶片的角度可调。氧气经过轴向旋转叶片后喷入燃烧器，有利于氧气和煤粉气流充分混合。

[0013] 所述的环形氧气套筒在氧气出口处可以安装切向旋转叶片，叶片数为 1 片或者多片，以六片至十片最为常见。切向旋转叶片的角度可调。氧气在环形的管内通过，经过切向旋转叶片后喷入燃烧器，有利于氧气和煤粉气流充分混合。等离子发生器从环形氧气套筒的中心孔内通过。

[0014] 所述的环形氧气套筒和等离子发生器可以分开制造，也可以整体制作。

[0015] 所述的环形氧气套筒和等离子发生器在锅炉点火时可以分步插入燃烧器，也可以同步插入燃烧器；在点火完毕后，可以分步抽出燃烧器，或者同步一起抽出燃烧器。

[0016] 环形氧气套筒还与吹扫空气管路连接，环形氧气套筒与吹扫空气管路之间有吹扫空气阀门；点火时，开启氧气阀门，关闭吹扫空气阀门；点火完成后，关闭氧气阀门，打开吹扫空气阀门，可使用压缩空气吹扫氧气套管。吹扫空气管路可以通入空气、氮气或者二氧化碳气，在锅炉点火完毕后，对管路、等离子发生器和燃烧器进行吹扫，可以防止煤粉或者灰渣堵塞。

[0017] 在本发明的燃烧器内，等离子发生器喷出的等离子体形成一个局部高温区，高温等离子体和煤粉气流充满其中。煤粉颗粒在高温等离子体的作用下迅速释放出挥发份，携带煤粉的空气中所含的氧气迅速与挥发份发生化学反应，快速燃烧并释放出热量。这时通过燃烧器内的氧气套筒向燃烧器内补充一定量的氧气，形成局部的富氧区，实现挥发份或者焦炭或者二者混合物的富氧燃烧，使煤粉气流的燃烧更剧烈，释放出更多的热量，最终迅速点燃一次风煤粉气流并使之稳定燃烧。

[0018] 本发明还具有以下优点：电站锅炉点火可以完全不用燃料油，可以直接点燃煤粉气流，尤其是针对具有低挥发份、低热值、高灰份这些典型劣质煤特征的动力用煤，采用本发明的燃烧器可以直接点燃，并且燃尽率高。本发明的燃烧器即可以充当锅炉的点火燃烧器，也可以充当锅炉的主燃烧器。本发明结构简单，设计合理，投资和运行费用适中，性价比高，煤种适应广泛，尤其适用于低挥发份煤种的富氧环境下的等离子无油点火燃烧器。

附图说明

[0019] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0020] 图 1 一种补充氧气助燃的等离子无油点火燃烧器结构示意图(轴向布置)；

[0021] 图 2 一种补充氧气助燃的等离子无油点火燃烧器结构示意图(径向布置)；

[0022] 图 3 环形氧气套筒结构示意图之一；

[0023] 图 4 环形氧气套筒结构示意图之二；

[0024] 图 5 环形氧气套筒结构示意图之三。

具体实施方式

[0025] 以下结合实例来具体说明本发明。

[0026] 实施例 1

[0027] 参照图 1、图 3、图 4 和图 5，本发明的一种补充氧气助燃的等离子无油点火燃烧器，包括等离子发生器 1 和燃烧器 2。等离子发生器 1、环形氧气套筒 3 以及燃烧器 2 采用同轴方向布置，环形氧气套管 3 与氧气管路连接。

[0028] 点火时，开启总阀门 4 和氧气阀门 5，关闭吹扫空气阀门 6。氧气通过环形氧气套筒 3 喷入燃烧器 2 中，在燃烧器内和煤粉气流在锅炉内流动的区域形成局部富氧区，促进煤粉气流中的挥发份和焦炭燃烧，提高了煤粉的燃尽率，减少了锅炉灭火的可能性，最终使一次风气流迅速点燃稳定燃烧。

[0029] 完成点火过程后，等离子点火燃烧器作为主燃烧器使用时，关闭氧气阀门 5，打开吹扫空气阀门 6，使吹扫压缩空气通过氧气管路，并对环形氧气套筒 3、燃烧器 2，等离子发生器 1 等进行吹扫，防止环形氧气套筒 3 被煤粉或者灰渣堵塞。吹扫介质也可采用氮气或者二氧化碳气体。

[0030] 实施例 2

[0031] 参照图 2、图 3、图 4 和图 5，本实施例与实施例 1 的区别在于，等离子发生器 1 和环形氧气套筒 3 从燃烧器 2 的径向方向插入等离子燃烧器，并且等离子发生器喷出的高温等离子体可以充满在燃烧器内部。

[0032] 实施例 3

[0033] 参照图 3 所示，环形氧气套筒 3 在氧气喷口 10 处安装有轴向旋转叶片，氧气以旋流方式进入燃烧器，强化了氧气和煤粉气流的混合。

[0034] 实施例 4

[0035] 参照图 4 所示，本实施例与实施例 3 的区别在于，在环形氧气套筒 3 的外壁面布置有切向旋转叶片，氧气以旋流方式进入燃烧器，强化氧气和煤粉气流的混合。

[0036] 实施例 5

[0037] 参照图 5 所示，本实施例与实施例 3 的区别在于，在环形氧气套筒 3 的氧气喷口 10 处安装有氧气喷嘴 7，氧气通过氧气喷嘴 7 进入燃烧器同煤粉掺混。

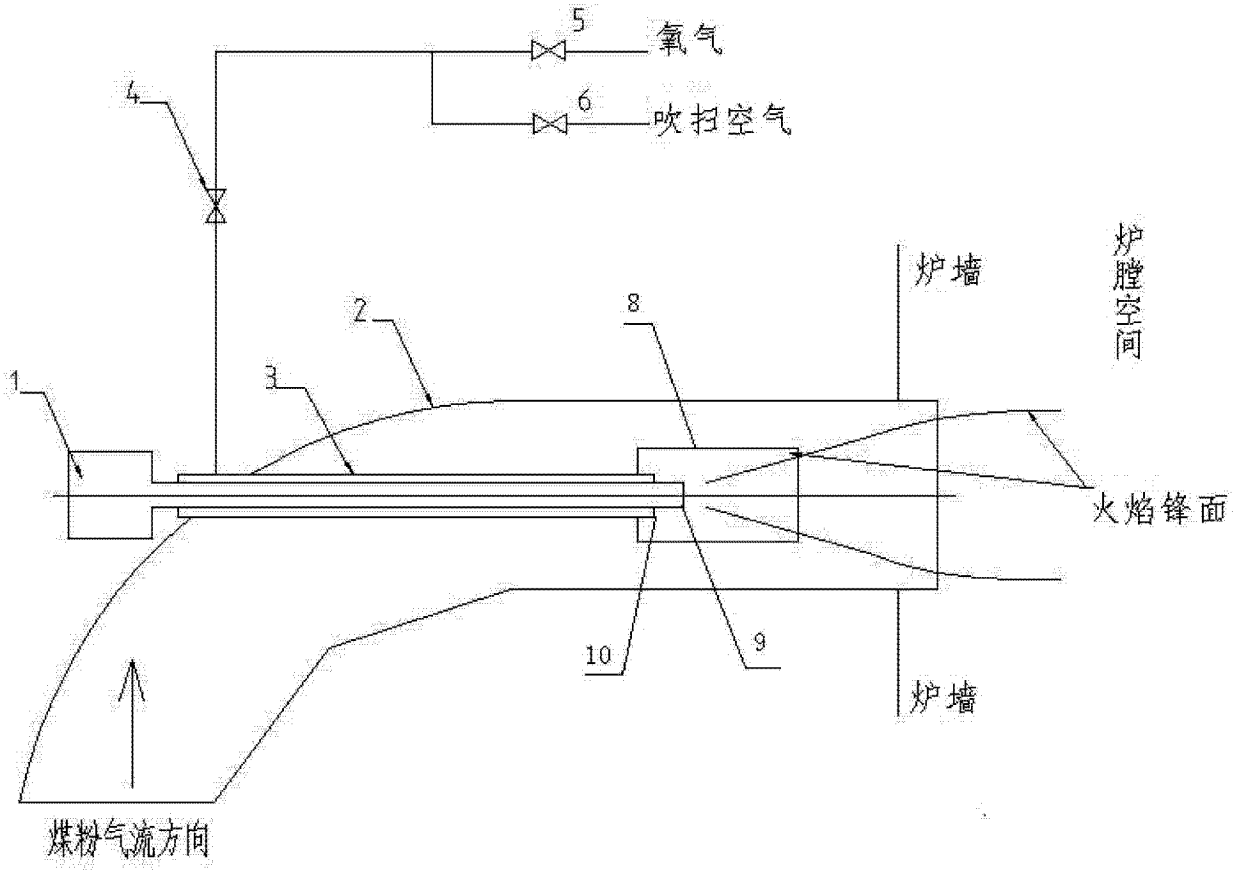


图 1

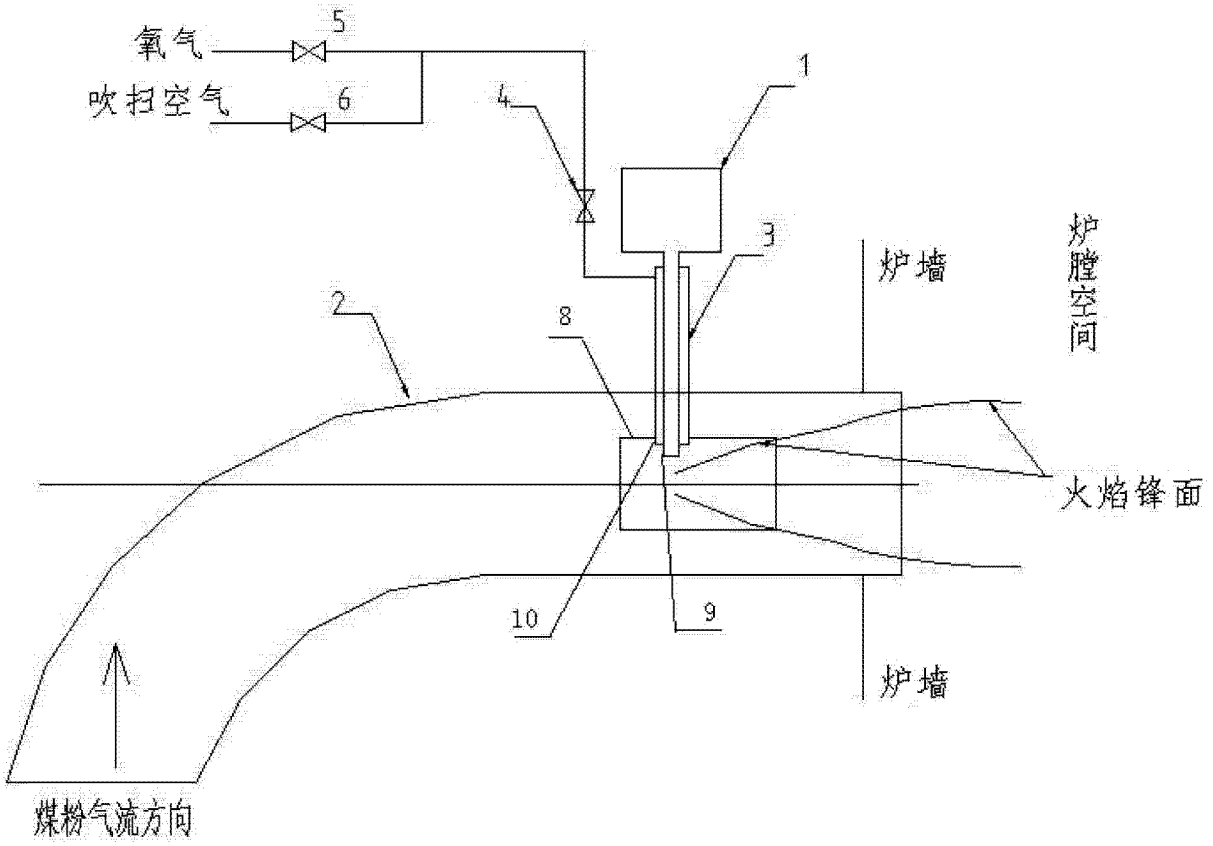


图 2

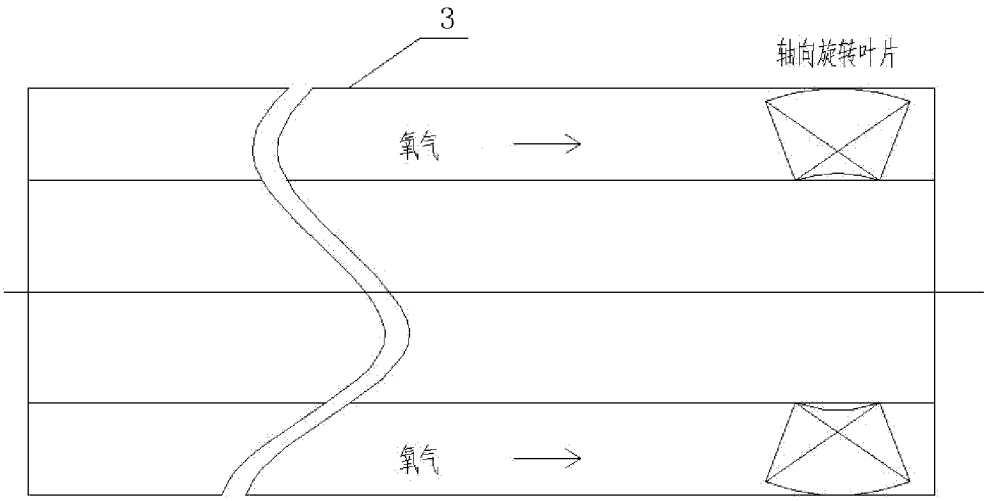


图 3

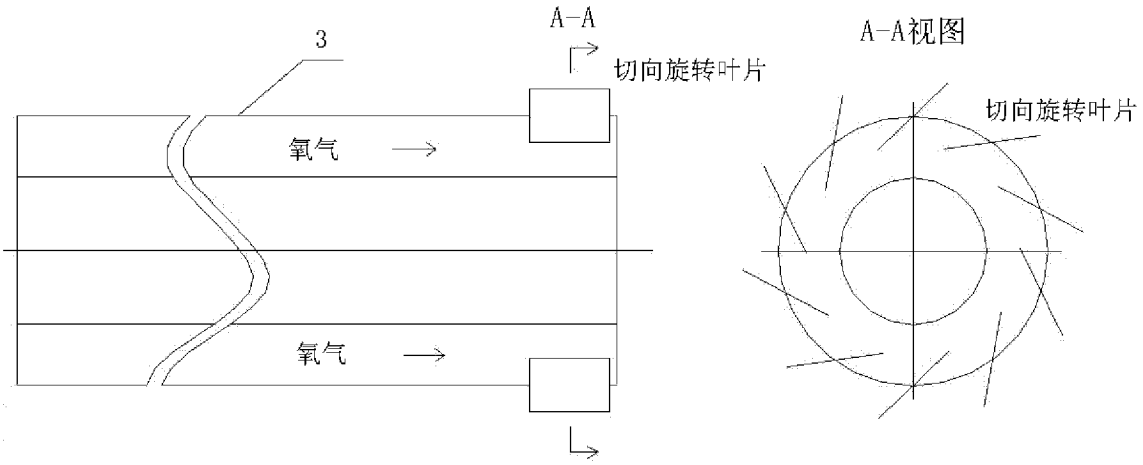


图 4

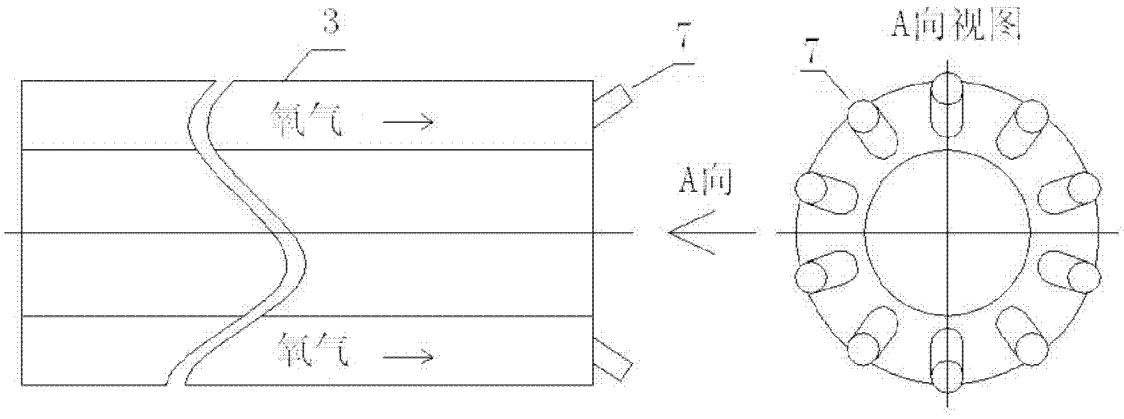


图 5