



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103611451 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201310572285. 1

(22) 申请日 2013. 11. 13

(73) 专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

(72) 发明人 张红朋 许宝燕 李娟娟 马庆
许玲彬 邵恒玉 陈楠

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 党晓林

(51) Int. Cl.

B01F 7/18(2006. 01)

B01F 15/02(2006. 01)

F23K 5/00(2006. 01)

F23K 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102242936 A, 2011. 11. 16, 说明书第24-35段, 附图2.

CN 202962327 U, 2013. 06. 05, 说明书第11-16段, 附图1.

CN 102242936 A, 2011. 11. 16, 说明书第24-35段, 附图2.

CN 203620546 U, 2014. 06. 04, 权利要求1-7.

US 2011277379 A1, 2011. 11. 17, 说明书第9-13段.

审查员 马筱岩

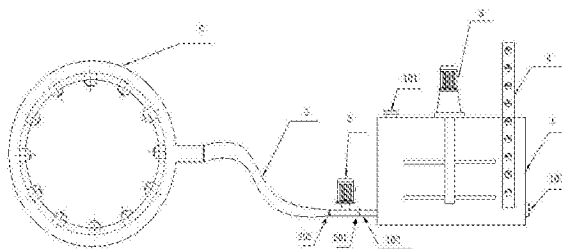
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置及添加方法

(57) 摘要

本发明提供一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置及添加方法。该装置包括药箱、比例泵、搅拌器、连接管道。所述药箱为箱体结构,包括加药口和出药口;所述搅拌器通过该药箱顶部设置的开口,搅拌器的控制部位于所述药箱外部,并在所述药箱顶部开口处与药箱固定连接,搅拌器的叶片及连接轴位于药箱内侧;所述比例泵包括输入和输出,所述比例泵的输入与药箱的出药口连接,所述比例泵的输出与连接管道的一端相连;所述连接管道的另一端与注汽锅炉相连。本发明提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置代替了人工添加方式,解决了人工添加方式容易导致燃料与燃料添加剂混合不均匀的技术问题,同时还减少了操作人员的工作量,提高了燃料添加剂的使用效率。



1. 一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其特征在于,该装置包括药箱、比例泵、搅拌器、连接管道、雾化装置,其中:

所述药箱为箱体结构,用于盛放燃料添加剂和稀释剂,所述药箱包括加药口和出药口;所述加药口用于添加燃料添加剂和稀释剂,所述出药口用于输出燃料添加剂;

所述比例泵,用于调节药箱中的燃料添加剂单位时间的输出量,所述比例泵包括输入口和输出口,所述比例泵的输入口与药箱的出药口连接;所述比例泵的输出口与连接管道的一端相连,用于通过连接管道将燃料添加剂输出至注汽锅炉;

所述搅拌器,用于搅拌燃料添加剂和稀释剂;所述搅拌器包括依次连接的控制部、连接轴和叶片;所述药箱顶部还设置开口,所述搅拌器通过该药箱顶部设置的开口;所述控制部位于所述药箱外部,并在所述药箱顶部开口处与所述药箱固定连接;所述搅拌器的叶片及连接轴位于药箱内侧;

所述连接管道,用于连接比例泵和注汽锅炉,所述连接管道的一端与比例泵的输出口相连,所述连接管道的另一端与注汽锅炉相连;

所述雾化装置,用于雾化燃料添加剂;所述雾化装置包括输入端与输出端,所述雾化装置的输入端通过连接管道与比例泵的输出口相连,所述雾化装置的输出端与注汽锅炉的鼓风机的出风管道相连;

所述的雾化装置为环型喷雾器,所述环型喷雾器包括用于输入燃料添加剂的输入端,与输入端相连通的环形中空结构的喷头,在喷头内侧壁上等间距排列用于喷出燃料添加剂的喷嘴。

2. 如权利要求 1 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其特征在于,所述的药箱还包括排污口,用于清理药箱和排除剩余燃料添加剂。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其特征在于,所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置的药箱还设置有液位计,用于监控所述药箱内液体的液位。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其特征在于,所述的连接管道为连接软管。

5. 一种注汽锅炉燃烧系统,包括鼓风机装置,燃料供给装置,锅炉燃烧装置,其中,

所述鼓风机装置,用于提供风能,将燃料带入注汽锅炉燃烧装置;

所述燃料供给装置,用于提供锅炉燃烧装置所需的燃料;

所述锅炉燃烧装置,用于提供燃料的燃烧空间,并输出燃烧产生的能量;

其特征在于,所述注汽锅炉燃烧系统还包括如权利要求 1-4 中任意一项所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置。

一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置及添加方法

技术领域

[0001] 本发明涉及稠油热采领域,特别涉及一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置及添加方法。

背景技术

[0002] 石油存在于天然形成的油田之中,其开采技术随着油田类型、原油特性的不同而不同。原油中沥青胶质含量高,蜡质含量少的石油称为稠油。稠油由于粘度高,流动困难,造成开发难度高。稠油在世界油气资源中占有很大的比重,世界各国越来越重视对稠油油田的开发。目前国内外对稠油油田的开发主要采取稠油热采技术,主要是通过升高油层温度,降低稠油粘度,从而降低稠油开发难度。在稠油热采中,主要采取的技术方法有蒸汽吞吐、蒸汽驱、火烧油层等。其中蒸汽吞吐以其显著的优越性成为稠油开发的主要技术。

[0003] 蒸汽吞吐又称为周期性注汽或者循环注汽,利用注汽锅炉设备对稠油油井注入高温高压湿饱和蒸汽,将油层中一定范围内的原油加热以降低粘度,然后回采出来。其开采过程分为三个阶段:注蒸汽阶段、焖井阶段、开井回采阶段。在注蒸汽阶段使用的注汽锅炉设备又称为湿蒸汽发生器,它是指利用燃料或其它能源的热能把水加热成为蒸汽的机械设备。注汽锅炉是一种高能耗设备,其热效率直接影响着稠油油田的开发成本。依据 GB10180-88《工业锅炉热工实验规范》的测试方法对油田热采专用的注汽锅炉设备进行热效率测试,目前注汽锅炉的平均热效率在 75%-80% 之间。其中燃料燃烧损失是导致注汽锅炉热效率降低的一个重要原因。油田注汽锅炉所用的燃料主要以燃油、燃气为主,例如原油、天然气等。燃料从燃料存储装置输出,经燃料管道由燃料喷嘴雾化后,再由鼓风机的产生的风能带入炉膛内燃烧。出于经济因素考虑,其燃料大部分是来自油田自产原油。自产的原油往往粘度较高,密度较大,导致原油颗粒快速短暂的燃烧过程中分子结构紧凑的大颗粒燃油未能充分燃烧,从而降低了燃料燃尽率,导致注汽锅炉热效率降低。

[0004] 在燃料中添加燃料添加剂是提高注汽锅炉热效率的一种方式。燃料添加剂是一种有助燃能力的有机催化剂或助燃剂,该燃料添加剂能够打散燃料原有的分子结构,降低燃料粘度,使其达到接近轻质燃料的燃烧效果,从而提高燃料燃尽率、降低燃料消耗的化工产品。通常情况下在使用液体燃料时使用燃料添加剂,使液体燃料尽可能的充分燃烧,在使用气体燃料时也可以添加燃料添加剂,以提高气体燃料的燃烧效率。目前燃料添加剂均是由人工方式添加到燃料容器中进行静态沉降,自然混合后使用。使用人工方式将燃料添加剂添加到燃料存储装置时,由于燃料存储装置容量大,难以实现燃料添加剂与燃料的充分均匀搅拌,通常由燃料添加剂与燃料自然混合。这种静态沉降、自然混合的方式难以使燃料添加剂与燃料均匀混合,从而降低了燃料的燃烧效率。

发明内容

[0005] 本发明提供一种燃气(燃油)添加剂(后续简称为“燃料添加剂”)添加装置和添加方法,使燃料添加剂添加能均匀添加到燃料中。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置,该装置包括药箱、比例泵、搅拌器、连接管道,其中:

[0008] 所述药箱为箱体结构,用于盛放燃料添加剂和稀释剂,所述药箱包括加药口和出药口;所述加药口用于添加燃料添加剂和稀释剂,所述出药口用于输出燃料添加剂;

[0009] 所述比例泵,用于调节药箱中的燃料添加剂单位时间的输出量,所述比例泵包括输入口和输出口,所述比例泵的输入口与药箱的出药口连接;所述比例泵的输出口与连接管道的一端相连,用于通过连接管道将燃料添加剂输出至注汽锅炉;

[0010] 所述搅拌器,用于搅拌燃料添加剂和稀释剂;所述搅拌器包括依次连接的控制部、连接轴和叶片;所述药箱顶部还设置开口,所述搅拌器通过该药箱顶部设置的开口;所述控制部位于所述药箱外部,并在所述药箱顶部开口处与所述药箱固定连接;所述搅拌器的叶片及连接轴位于药箱内侧;

[0011] 所述连接管道,用于连接比例泵和注汽锅炉,所述连接管道的一端与比例泵的输出口相连,所述连接管道的另一端与注汽锅炉相连。

[0012] 上述所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其优选方案为,所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置还包括雾化装置,用于雾化燃料添加剂;所述雾化装置包括输入端与输出端,所述雾化装置的输入端通过连接管道与比例泵的输出口相连,所述雾化装置的输出端与注汽锅炉的鼓风机的出风管道相连。

[0013] 上述所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其优选方案为,所述的雾化装置为环形喷雾器;所述环型喷雾器包括用于输入燃料添加剂的输入端,与输入端相连通的环形中空结构的喷头,在喷头内侧壁上等间距排列用于喷出燃料添加剂的喷嘴。

[0014] 上述所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其优选方案为,所述的药箱还包括排污口,用于清理药箱和排除剩余燃料添加剂。

[0015] 上述所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其优选方案为,所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置的药箱还设置有液位计,用于监控所述药箱内液体的液位。

[0016] 上述所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,其优选方案为,所述的连接管道为连接软管。

[0017] 结合本发明的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,本发明提供一种注汽锅炉燃烧系统,该注汽锅炉燃烧系统包括鼓风机装置,燃料供给装置,锅炉燃烧装置,其中,

[0018] 所述鼓风机装置,用于提供风能,将燃料带入注汽锅炉燃烧装置;

[0019] 所述燃料供给装置,用于提供锅炉燃烧装置所需的燃料;

[0020] 所述锅炉燃烧装置,用于提供燃料的燃烧空间,并输出燃烧产生的能量;

[0021] 所述注汽锅炉燃烧系统还包括本发明实施例 1 和 2 提供任意一项所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置。

[0022] 本发明提供一种燃料添加剂添加方法,其实施过程包括以下步骤:

[0023] S1:燃料添加剂与稀释剂在药箱容器中混合;

[0024] S2:药箱容器按燃料添加剂与燃料的添加比将稀释后的燃料添加剂定量添加到燃料中,

[0025] 其中,单位时间内将燃料添加剂添加到燃料中的添加量 L 的计算公式为:

[0026] $L = (M \cdot K) / (H \cdot P)$, 其中 L 表示单位时间内添加到燃料中的燃料添加剂的量, M 表示燃料的量, K 表示燃料添加剂与燃料的混合比, H 表示燃料的消耗时间, P 表示燃料添加剂与稀释剂的混合比例。

[0027] 上述所述的燃料添加剂添加方法, 其优选方案为, 将 S2 中所述的定量输出的燃料添加剂进行雾化后再添加到燃料中。

[0028] 本发明提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置和添加方法, 通过设定燃料添加剂与燃料的添加比定量输出燃料添加剂, 将燃料添加剂均匀添加到燃料中, 使燃料添加剂能与燃料充分均匀混合, 降低燃料粘度, 提高燃料燃烧效率, 从而提高了锅炉热效率。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明实施例 1 所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置的结构及各部件连接关系示意图;

[0030] 图 2 是本发明实施例 1 所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置中所使用的一种比例泵 2 的结构示意图;

[0031] 图 3 是本发明实施例 1 所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置中搅拌器 3 的结构及各部件连接关系示意图;

[0032] 图 4 是本发明实施例 1 所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置与注汽锅炉的连接关系示意图;

[0033] 图 5 是本发明实施例 2 所述注汽锅炉燃料添加剂添加装置的结构及各部件连接关系示意图;

[0034] 图 6 是本发明实施例 2 注汽锅炉燃料添加剂添加装置中环形喷雾器的结构示意图;

[0035] 图 7 是本发明实施例 2 所述的含有所述排污口 3 和所述液位计 4 的注汽锅炉燃料添加剂添加装置结构及连接关系示意图;

[0036] 图 8 是本发明实施例 2 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置与注汽锅炉的连接关系示意图;

[0037] 图 9 是本发明提供的一种含有本发明实施例 1 和实施例 2 中任意一种所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置的注汽锅炉燃烧系统结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案, 下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例, 都应当属于本发明保护的范围。

[0039] 实施例 1 为本发明提供的一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置。图 1 是本发明实施例 1 注汽锅炉燃料添加剂添加装置的结构及各部件连接关系示意图。如图 1 所示, 本发明提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置包括药箱 1、比例泵 2、搅拌器 3、连接管道 5, 其中:

[0040] 药箱 1, 可以用于盛放燃料添加剂与稀释剂, 所述药箱 1 可以是长方体、圆柱体等

箱体结构。所述药箱 1 包括加药口 101、出药口 102。所述加药口 101,可以用于添加燃料添加剂和稀释剂的。所述加药口 101 可以设置在药箱 1 的顶部或侧壁的上半部分。所述出药口 102,可以用于输出燃料添加剂。所述出药口 102 可以设置于药箱 1 的底部或侧壁的下半部分。如图 1 所示,本实施中药箱 1 为长方体,所述加药口 101 位于药箱 1 顶部,所述出药口 102 位于药箱 1 侧壁下半部分。

[0041] 比例泵 2,可以用于调节药箱 1 内的燃料添加剂单位时间输出量。所述比例泵包括输入口和输出口,所述比例泵的输入口与药箱的出药口连接;所述比例泵的输出口与连接管道的一端相连,用于通过连接管道将燃料添加剂输出至注汽锅炉。所述比例泵 2 可以是满足工艺流程需要能按照一定比例输送液体物料的输液泵。图 2 是本实施例 1 中所使用的一种比例泵 2 结构示意图。如图 2 所示,所述比例泵 2 可以包括:内部有做往复运动的驱动活塞的泵体 203、与泵体 203 相连用于吸入液体的输入口 201、与泵体 203 相连用于泵出液体的输出口 202、与泵体相连为泵体提供动力并可以调节泵体单位时间输出量的电控组 204。所述比例泵的输入口 201 可以与所述药箱 1 的出药口 102 相连接。所述比例泵的输出口 202 可以与所述连接管道 5 的一端相连。所述比例泵的输出口 202 还可以包括用于实时显示比例泵 2 单位时间输出量的流量计 2021。本发明中实施例 1 中所指的比例泵 2 不限于上述所述比例泵结构,目前国内外市场上为满足工艺流程需要能按照一定比例输送液体物料的输液泵可以作为本发明实施例 1 中所指的比例泵 2。

[0042] 所述药箱 1 的出药口 102 与比例泵 2 的输入口 201 之间的连接方式,可以通过以下方式实现:

[0043] 所述药箱 1 的出药口 102 与比例泵 2 的输入口 201 之间采用法兰连接;

[0044] 所述药箱 1 的出药口 102 与比例泵 2 的输入口 201 之间采用焊接连接。

[0045] 搅拌器 3,可以用于药箱 1 中燃料添加剂与稀释剂的混合搅拌,使燃料添加剂与稀释剂充分混合,提高燃料添加剂的使用效率。所述搅拌器 3 可以包括控制部 301、连接轴 302 和叶片 303。图 3 示出了本实施例 1 中所述搅拌器 3 的结构及各部件连接关系。所述控制部 301 可以设置于药箱 1 的顶部。所述控制部 301 与药箱 1 顶部固定连接,例如可以采用螺纹或焊接连接。在药箱 1 顶部控制部 301 处设置一开口,该开口有向下延伸至药箱 1 内部并连接控制部 301 和叶片 303 的连接轴 302。所述搅拌器 3 的控制部还可以含有定时控制器,实现定时搅拌功能。

[0046] 连接管道 5,可以用于燃料添加剂由比例泵输送至注汽锅炉设备。所述连接管道 5 的一端与比例泵 2 的输出口 202 相连,所述连接管道 5 的另一端与注汽锅炉相连。

[0047] 上述实施例 1 所述的连接管道 5 可以为连接软管。

[0048] 上述实施例 1 所述的药箱 1 还可以包括排污口 3,所述排污口 103,用于清理药箱 1 和排除剩余燃料添加剂。所述排污口 103 可以设置于药箱 1 的底部或侧壁的下半部分。

[0049] 上述实施例 1 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置还可以包括液位计 4,所述液位计 4 可以用于监控药箱 1 内液体的液位。所述液位计 4 可以是磁浮子液位计、压力液位计、雷达液位计等。本实施例 1 中的液位计 4 为磁浮子液位计。所述磁浮子液位计 4 测量液体液位的测量装置位于所述药箱 1 的内部,所述磁浮子液位计显示药箱 1 内液体液位的读数装置位于所述药箱 1 的外部。

[0050] 图 4 为本发明实施例 1 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置与注汽锅炉的连接关

系示意图。如图 4 所示,在炉膛 10 入口处有燃料管道 8,燃料管道 8 连接着可以雾化液体燃料的燃料喷嘴 9。所述连接管道 5 的另一端与注汽锅炉的燃料管道 8 相连接。燃料添加剂通过连接管道 5 与燃料在燃料管道 8 中自然混合,通过燃料喷嘴 9 喷出。鼓风机产生的风能带动燃料喷嘴 9 喷出的燃料混合进入炉膛 10,然后在炉膛 10 内燃烧。

[0051] 本实施例 1 提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置中,燃料添加剂与稀释剂在药箱 1 中混合,经搅拌器 3 搅拌后充分稀释混合。比例泵 2 根据燃料添加剂与燃料的添加比,设置单位时间内燃料添加剂的输出量,将燃料添加剂输送到注汽锅炉设备,实现了燃料添加剂与燃料按照设定比例的均匀混合。

[0052] 实施例 2 为本发明提供的第二种注汽锅炉燃料添加剂添加装置的实施例。图 5 示出了本发明实施例 2 注汽锅炉燃料添加剂添加装置的结构及各部件连接关系。如图 5 所示,本发明实施例 2 提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置的结构及各部件连接关系与实施例 1 相同,区别在于该注汽锅炉燃料添加剂添加装置还包括雾化装置 6,其中:

[0053] 所述雾化装置 6,可以用于雾化燃料添加剂,所述雾化装置 6 的结构包括输入燃料添加剂的输入端、喷出燃料添加剂的输出端。所述雾化装置的 6 输入端通过连接管道 5 与比例泵 2 的输出口 202 相连,所述雾化装置 6 的输出端与注汽锅炉的鼓风机的出风管道相连。

[0054] 所述连接软管 5 的另一端与雾化装置 6 的输入端的连接方式,可以通过以下方式实现:

[0055] 所述连接软管 5 的第二端与雾化装置 6 的输入端之间采用快速接头相连。

[0056] 上述所述快速接头,是一种不需要外部工具就能实现管路连通或断开的接头。本实施例 1 中使用的快速接头可以是气体液体共用快速接头,也可以是油压用快速接头。

[0057] 上述实施例 2 所述的雾化装置 6 具体的可以为环形喷雾器。图 6 是所述环形喷雾器的结构示意图,如图 6 所述,所述环形喷雾器包括与连接管道 5 的另一端相连用于输入燃料添加剂的输入端 601,与输入端 601 相连通的环形中空结构的喷头 602,在喷头 602 内侧壁上等间距排列用于喷出燃料添的喷嘴 603。燃料添加剂由所述环形喷雾器的喷嘴 603 喷出进行雾化。所述喷嘴 603 可以调节喷口大小以调节雾化效果。本实施例中 2 使用的雾化装置 6 为环形喷雾器。所述环形喷雾器的喷头 602 的形状,可以根据炉膛 10 入口的实际情况选择长方形或柱形结构。

[0058] 上述实施例 2 所述的连接管道可以为连接软管。

[0059] 上述实施例 2 所述的药箱 1 还可以包括实施例 1 中所述的排污口 3,所述排污口 103,用于清理药箱 1 和排除剩余燃料添加剂。

[0060] 上述实施例 2 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置还可以包括实施例 1 中所述的液位计 4,所述液位计 4 可以用于监控药箱 1 内液体的液位。

[0061] 图 7 是本发明实施例 2 所述的含有所述排污口 3 和所述液位计 4 的注汽锅炉燃料添加剂添加装置结构及连接关系示意图。

[0062] 图 8 是本发明实施例 2 所述的注汽锅炉燃料添加剂添加装置与注汽锅炉的连接关系示意图。如图 8 所示,定量输出的燃料添加剂经雾化装置 6 雾化后由鼓风机产生的风能带入炉膛 10 入口处,与燃料喷嘴 9 喷出的燃料混合进入炉膛 10 内燃烧。

[0063] 本发明实施例 2 提供的注汽锅炉燃料添加剂添加装置,比例泵 2 按照燃料添加剂

与燃料的混合比例定量输出燃料添加剂,定量输出的燃料添加剂经雾化装置 6 雾化后再与燃料喷嘴 9 雾化后的燃料混和,这样在实现了燃料添加剂与燃料的均匀混合的过程中,进一步提高了燃料添加剂与燃料的混合程度,提高了燃料添加剂的使用效率。

[0064] 本发明提供一种含有上述实施例 1 和实施例 2 中提供的任意一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置的注汽锅炉燃烧系统。图 9 是所述注汽锅炉燃烧系统的结构示意图。如图 9 所示,该注汽锅炉燃烧系统包括鼓风机装置,燃料供给装置,锅炉燃烧装置,燃料添加剂添加装置。其中,

[0065] 所述鼓风机装置,可以用于提供风能,将燃料送入注汽锅炉燃烧装置;

[0066] 所述燃料供给装置,可以用于提供锅炉燃烧装置所需的燃料;

[0067] 所述锅炉燃烧装置,可以用于提供燃料的燃烧空间,并输出燃烧产生的能量;

[0068] 所述燃料添加剂添加装置,可以用于将燃料添加剂输出,与燃料均匀混合。

[0069] 所述燃料添加剂添加装置,包括药箱、比例泵、搅拌器、连接管道,其中:

[0070] 所述药箱为箱体结构,用于盛放燃料添加剂和稀释剂,所述药箱包括加药口和出药口,所述加药口用于添加燃料添加剂和稀释剂,所述出药口用于输出燃料添加剂;

[0071] 所述比例泵,用于调节药箱中的燃料添加剂单位时间的输出量,所述比例泵包括输入口和输出口,所述比例泵的输入口与药箱的出药口连接;所述比例泵的输出口连接管道相连,用于通过连接管道将燃料添加剂输出至注汽锅炉与燃料混合;

[0072] 所述搅拌器,用于搅拌燃料添加剂和稀释剂;所述搅拌器包括依次连接的控制部、连接轴和叶片;所述药箱顶部还设置开口,所述搅拌器通过该药箱顶部设置的开口;所述控制部位于所述药箱外部,并在所述药箱顶部开口处与所述药箱固定连接;所述搅拌器的叶片及连接轴位于药箱内侧;

[0073] 所述连接管道,用于连接比例泵和注汽锅炉,所述连接管道的一端与比例泵的输出口相连,所述连接管道的另一端与注汽锅炉相连。

[0074] 所述注汽锅炉燃烧系统中的燃料添加剂添加装置可以为本发明中实施例 1 和实施例 2 提供的任意一种注汽锅炉燃料添加剂添加装置。

[0075] 本发明提供一种燃料添加剂添加方法,其实现过程包括以下步骤:

[0076] S1:燃料添加剂与稀释剂在药箱容器中混合。

[0077] 首先确定所需要使用的燃料添加剂的添加量。具体的可以按照燃料添加剂与燃料的混合比例和现有燃料计算得出。

[0078] 其次将燃料添加剂进行稀释,降低燃料添加剂的浓度或者溶解固体添加剂。燃料添加剂有固态的颗粒状或者粉末状、液态状,将燃料添加剂稀释后再与燃料混合能提高燃料添加剂与燃料的混合程度。具体的燃料添加剂与稀释剂混合方式,可以是燃料添加剂与稀释剂在药箱容器中自然沉降混合,也可以是在药箱容器中用搅拌装置进行搅拌混合。一般搅拌 2 至 3 小时即可使燃料添加剂与稀释剂充分混合。

[0079] 上述所述的药箱容器为用于盛放燃料添加剂和稀释剂的器皿。

[0080] 常用的稀释剂为 65 摄氏度到 85 摄氏度的汽油或柴油。

[0081] 可以在上述所述药箱容器中设置液位计,用于监控药箱液位情况。

[0082] 确定燃料添加的使用量后,按照一定比例在药箱容器中将燃料添加剂与稀释剂搅拌混合,得到稀释后的燃料添加剂。

[0083] S2 :药箱容器按燃料添加剂与燃料的添加比将稀释后的燃料添加剂定量添加到燃料中,其中,单位时间内将燃料添加剂添加到燃料中的添加量 L 的为:

[0084] $L = (M * K) (1 + P) / (H * P)$,其中 L 表示单位时间内添加到燃料中的燃料添加剂的添加量, M 表示燃料的量, K 表示燃料添加剂与燃料的混合比, H 表示燃料的消耗时间, P 表示燃料添加剂与稀释剂的混合比例。

[0085] 按照燃料添加剂与燃料的添加比将稀释后的燃料添加剂由药箱容器定量输出。燃料添加剂与燃料的添加比可以以燃料添加剂的说明书为依据。具体的实现方法为:设有燃料 M 在 H 小时内燃烧掉,燃料添加剂与燃料的添加比为 K,则共需要燃料添加剂 $M * K$ 。燃料添加剂与稀释剂的混合比例为 P,由此计算得出共需要稀释剂 $(M * K) / P$ 。此时,稀释剂与燃料添加剂的总量为 $(M * K) (1 + P) / P$ 。由上计算得出单位时间内将燃料添加剂添加到燃料中的添加量 L 为:

[0086] $L = (M * K) (1 + P) / (H * P)$ 。

[0087] 通常由于燃料添加剂相对于稀释剂的量很少,燃料添加剂的量可以省略不计。因此忽略燃料添加剂本身的量后,单位时间内将燃料添加剂添加到燃料中的量为:

[0088] $L = (M * K) / (H * P)$ 。

[0089] 通过燃料添加剂与燃料的添加比计算出药箱容器中稀释后的燃料了添加剂的单位时间输出量,定量添加到燃料中,与燃料均匀混合。鼓风机装置将混合燃料添加剂的燃料带到入炉膛内燃烧。炉膛是供燃料燃烧的立体空间。

[0090] 上述定量输出的燃料添加剂可以先进行雾化后再与燃料混合。雾化后的燃料添加剂颗粒变小,整体表面积增大,能与燃料更好的均匀混合,提高燃料添加剂的使用效率。上述所述雾化,是指将燃料添加剂变成半径细小的油滴状,增加燃料添加剂的表面积,使燃料添加剂能与燃料充分均匀混合,快速燃烧。

[0091] 注汽锅炉设备一般都设有热效率检测器,因此可以通过观察锅炉的热效率变化来控制燃料添加剂的雾化效果。

[0092] 该燃料添加剂添加方法实现了根据燃料添加剂与燃料的添加比定量燃料添加剂,将燃料添加剂均匀添加到燃料中,使燃料添加剂与燃料均匀混合,提高了燃料的燃烧效率。

[0093] 实施例 3 是使用本发明方法将燃料添加剂均匀添加到燃料中的一个实施例。

[0094] 有 24 吨液体燃料需要用 24 小时在注汽锅炉炉膛内燃烧掉。在未使用燃料添加剂前该锅炉的热效率为 78%。本实施例 3 中使用的燃料添加剂为一种柴油省油剂。该燃料添加剂为固态粉末状,采用瓶装,每瓶 70 克,该燃料添加剂与燃料的添加比为 70 克 / 吨。由上述计算得出燃烧掉该 24 吨液体燃料共需要 24 瓶该燃料添加剂。该燃料添加剂稀释比例无特殊要求,将其固态粉末状融化即可。为了使燃料添加剂与燃料充分混合,本实施例中燃料添加剂与稀释剂的采用的混合比例为:瓶 / 10L,即 70 克 / 10 升。稀释剂采用温度 70 摄氏度的柴油,因此共需要柴油稀释剂 240 升。将上述燃料添加剂与稀释剂在药箱容器中搅拌 2 个小时,使其充分混合。因上述 24 瓶燃料添加剂容量相比于 240 升柴油稀释剂很少,故在此认为稀释后的燃料添加剂总容量为 240 升。24 吨燃料用时 24 小时燃烧完,即每小时消耗 1 吨燃料,同时按照燃料添加剂与燃料的添加比计算得出需每小时消耗 70 克燃料添加剂。240 升稀释后的燃料添加剂总共含 70 克 * 24 瓶燃料添加剂,因此计算得出若每小时添加 70 克燃料添加剂,则药箱容器单位时间输出的稀释后的燃料添加剂为:10 升 / 小时。也可以

直接代入公式 $L = (M * K) / (H * P)$ 计算得出该值, 即 $L = (24 \text{ 吨} * 70 \text{ 克} / \text{吨}) / (24 \text{ 小时} * 70 \text{ 克} / 10 \text{ 升}) = 10 \text{ 升} / \text{小时}$ 。然后将药箱容器定量输出的稀释后的燃料添加剂进行雾化。本实施例中当锅炉热效率检测器检测到热效率提高 5% 以上时就认为已达到良好雾化效果。最后将雾化后的燃料添加剂通过鼓风机产生的风能送入到炉膛内与燃料混合燃烧, 实现了燃料添加剂的与燃料均匀混合。经实验检测评估, 使用本发明发方法添加燃料添加剂后锅炉热效率提高到 86%, 锅炉热效率提高了 8%。

[0095] 本发明提供的燃料添加剂添加方法装置能使燃料添加剂均匀添加到燃料中, 与燃料充分混合, 提高燃料燃尽率, 进而提高了注汽锅炉的热效率。

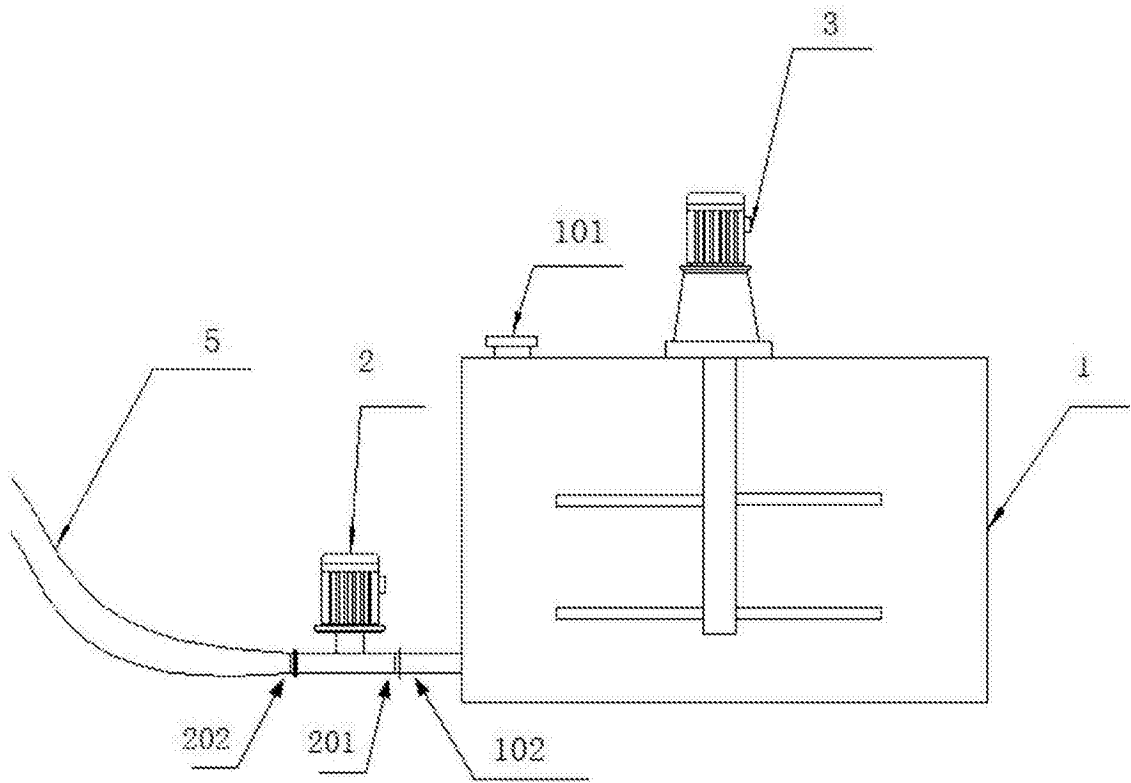


图 1

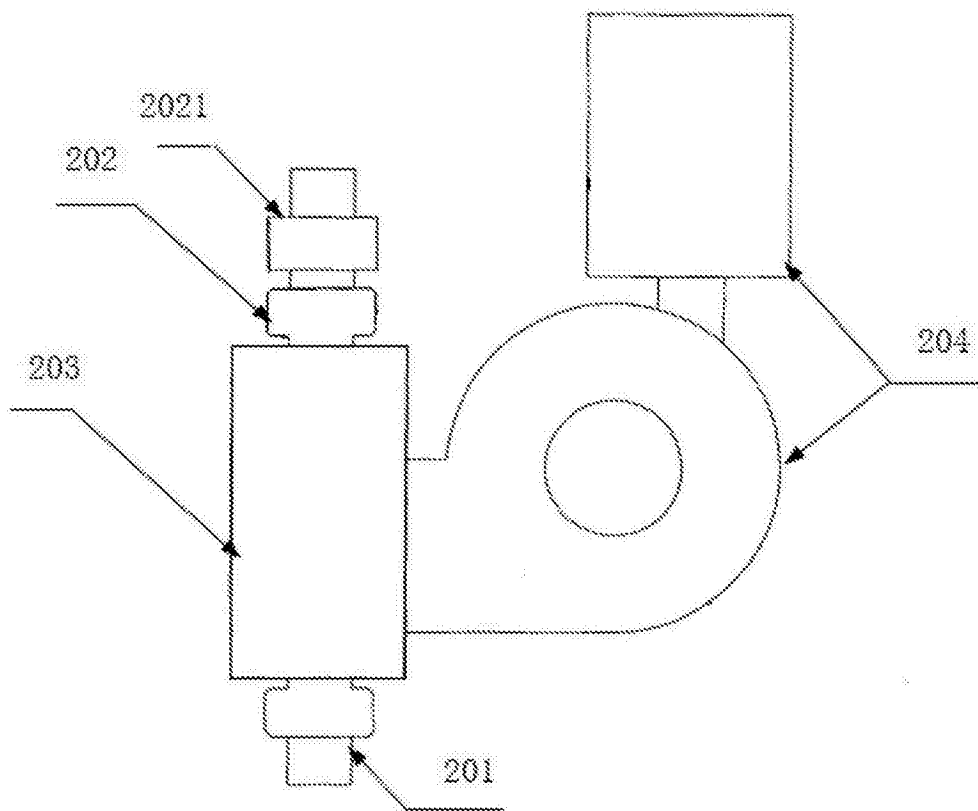


图 2

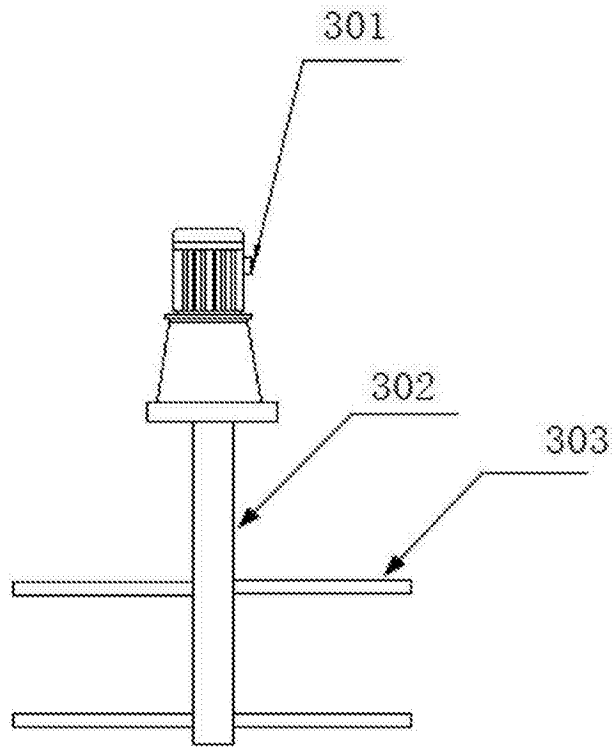


图 3

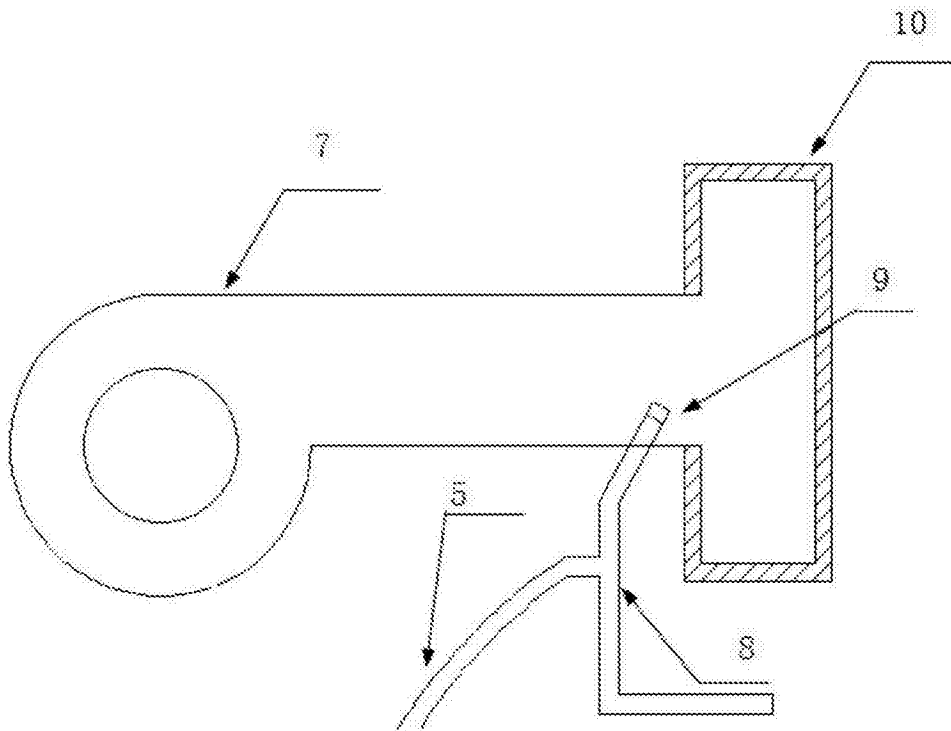


图 4

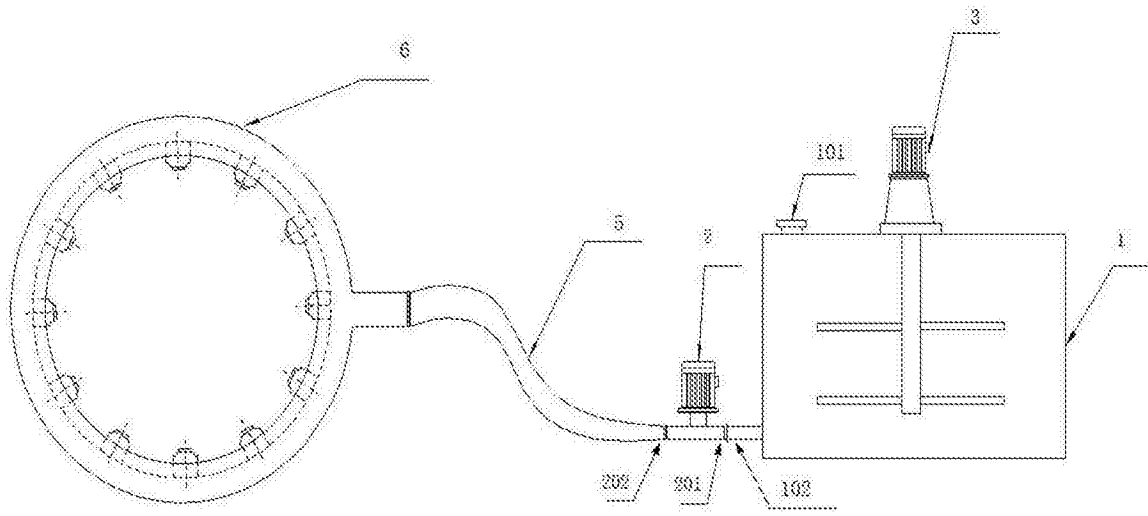


图 5

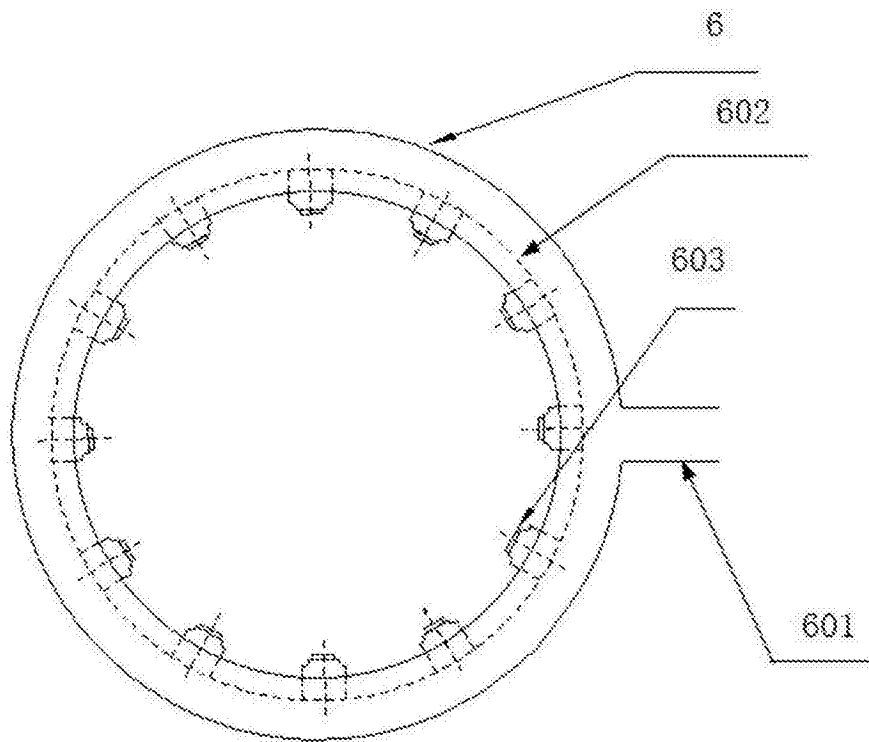


图 6

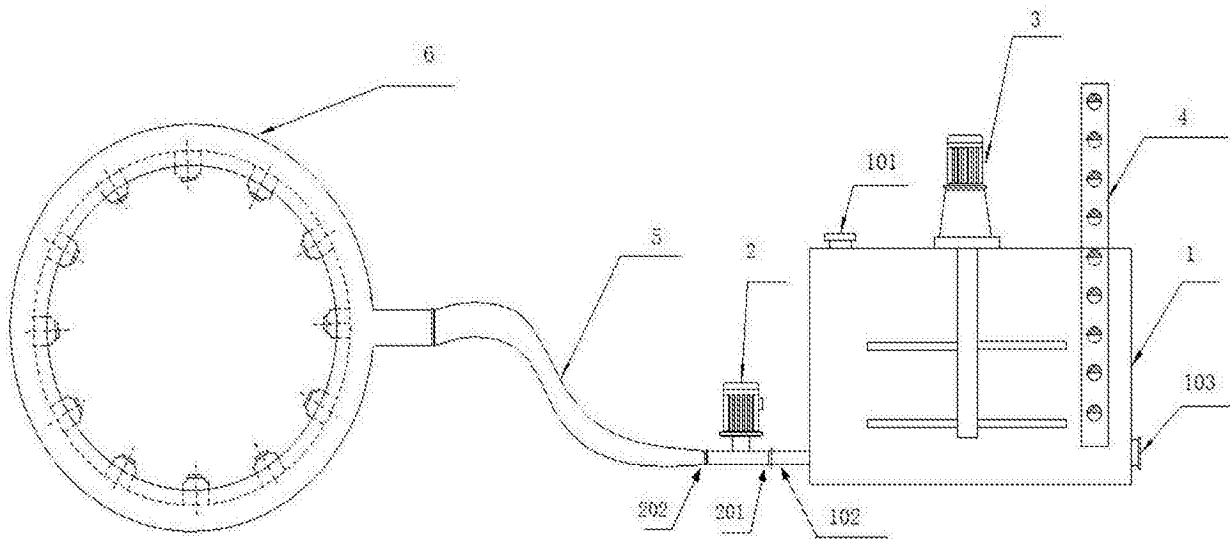


图 7

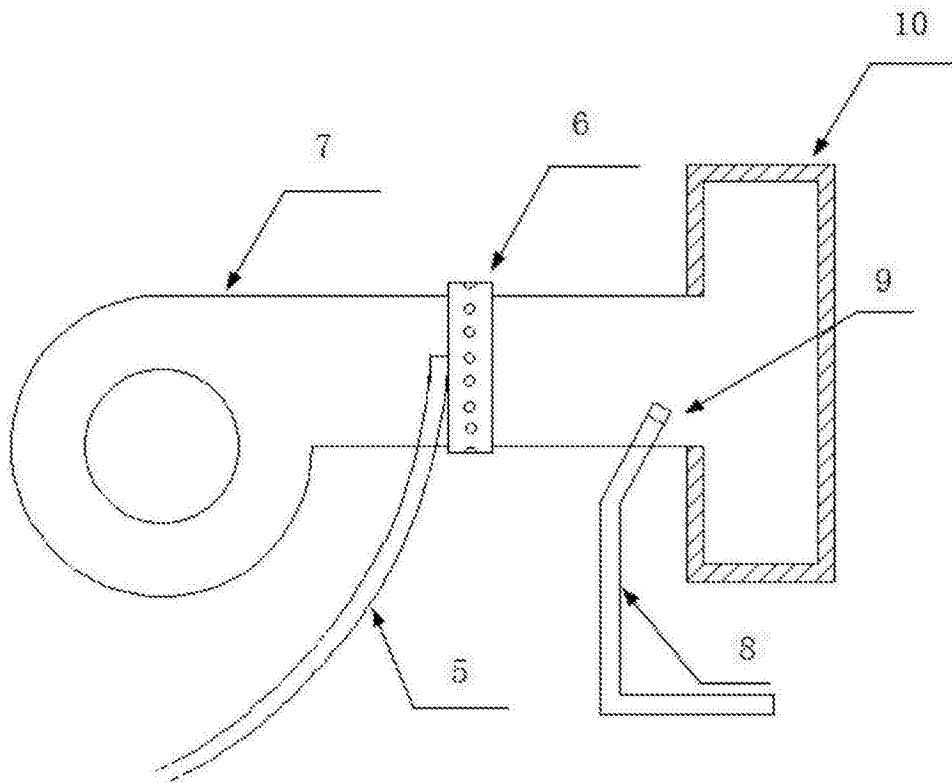


图 8

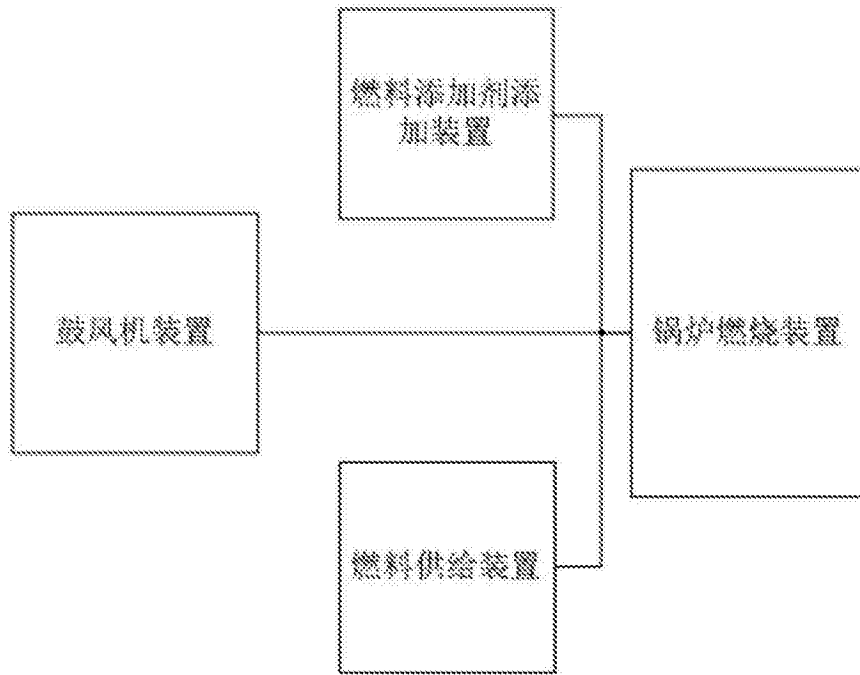


图 9