



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104990069 B

(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201510405503.1

审查员 黄健

(22)申请日 2015.07.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104990069 A

(43)申请公布日 2015.10.21

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72)发明人 王一坤 陈国辉 周平 柳宏刚
解冰

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51)Int.Cl.

F23C 5/28(2006.01)

F23C 7/02(2006.01)

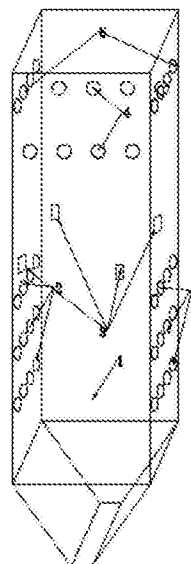
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统

(57)摘要

本发明公开了一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,包括一次风机、二次风机、空气预热器、炉膛、若干直流燃尽风喷口、若干第一燃尽风喷口、若干第二燃尽风喷口及若干旋流燃烧器。本发明可以有效的解决前后墙对冲燃烧锅炉中由于空气深度分级造成的飞灰可燃物增大、水冷壁结焦、高温腐蚀、炉膛出口两侧氧量偏差大及汽温控制难等问题。



1. 一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,包括一次风机(13)、二次风机(14)、空气预热器(12)、炉膛(1)、若干直流燃尽风喷口(3)、若干第一燃尽风喷口(4)、若干第二燃尽风喷口(5)及若干旋流燃烧器(2);

所述一次风机(13)的出口经空气预热器(12)分为两路,其中一路与各旋流燃烧器(2)的一次风入口相连通,另一路与各直流燃尽风喷口(3)的入口相连通;

所述二次风机(14)的出口经空气预热器(12)与第一燃尽风喷口(4)的入口、第二燃尽风喷口(5)的入口、以及旋流燃烧器(2)的二次风入口相连通,旋流燃烧器(2)的出口、第一燃尽风喷口(4)出口、第二燃尽风喷口(5)的出口及直流燃尽风喷口(3)的出口均与炉膛(1)内部相连通,旋流燃烧器(2)固定于炉膛前后墙的水冷壁上,各直流燃尽风喷口(3)分别位于炉膛的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上;各第一燃尽风喷口(4)分别位于炉膛的左墙水冷壁与右墙水冷壁上;各第二燃尽风喷口(5)分别位于炉膛的前墙水冷壁与后墙水冷壁上;

所述第二燃尽风喷口(5)、第一燃尽风喷口(4)、直流燃尽风喷口(3)及旋流燃烧器(2)自上到下依次固定于炉膛(1)的水冷壁上,各直流燃尽风喷口(3)分别若干组,各组直流燃尽风喷口(3)中的直流燃尽风喷口(3)喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上;第一燃尽风喷口(4)喷射出的气流与第二燃尽风喷口(5)喷射出的气流相互垂直。

2. 根据权利要求1所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,还包括第一燃尽风风室(10)、第一燃尽风调节挡板(11)、第二燃尽风风室(8)、第二燃尽风调节挡板(9)、二次风室(6)及二次风调节挡板(7);

所述二次风机(14)的出口经空气预热器(12)后分为两路,其中一路通过二次风室(6)与旋流燃烧器(2)的二次风入口相连通,另一路分别与第一燃尽风风室(10)及第二燃尽风风室(8)相连通,第一燃尽风风室(10)及第二燃尽风风室(8)分别与第一燃尽风喷口(4)及第二燃尽风喷口(5)相连通,第一燃尽风调节挡板(11)位于第一燃尽风风室(10)与第一燃尽风喷口(4)之间,第二燃尽风调节挡板(9)位于第二燃尽风风室(8)与第二燃尽风喷口(5)之间,二次风调节挡板(7)位于二次风室(6)与旋流燃烧器(2)之间。

3. 根据权利要求1所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,所述各旋流燃烧器(2)为若干行,每行的数目为4-8个。

4. 根据权利要求1所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,

所述第一燃尽风喷口(4)的数量为4-8个;

所述第二燃尽风喷口(5)的数量为4-8个。

5. 根据权利要求1所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,各直流燃尽风喷口(3)分一组或两组,各组直流燃尽风喷口(3)中直流燃尽风喷口(3)的数量为4~6个。

6. 根据权利要求1所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,其特征在於,还包括用于驱动直流燃尽风喷口(3)摆动的驱动装置。

一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统

技术领域

[0001] 本发明属于火力发电设备领域,涉及一种燃烧系统,具体涉及一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统。

背景技术

[0002] 目前,大型煤粉燃烧锅炉中的燃烧方式主要采用四角切圆燃烧和前后墙对冲燃烧。前后墙对冲燃烧锅炉因其在燃烧稳定性和受热面布置方面的优势,已经成为超临界锅炉和超临界锅炉采用的主要燃烧方式之一。在前后墙对冲燃烧方式中,旋流燃烧器布置在炉膛前墙和后墙水冷壁上,每个燃烧器单独组织配风、火焰相对独立;同一面墙上的各支燃烧器的火焰之间互不干扰,前后墙上的燃烧器火焰尾部在炉膛中部对冲后折向向上流动。这种燃烧方式具有炉膛断面上热负荷分布较为均匀的优点,但与同样的炉膛燃尽高度下的四角切圆燃烧方式相比,该方式的后期炉内烟气混合较差、烟气行程相对较短,若燃烧用空气不能及时给入并与燃料充分混合,则会延迟燃料的燃烧过程并影响炉膛吸热。

[0003] 为了实现锅炉的环保、经济、高效运行,通常需要采用空气分级燃烧的方式来降低前后墙对冲燃烧锅炉中 NO_x 的排放量。空气分级燃烧方式是指将锅炉燃烧所需的空气分级送入炉膛,采用该方式的炉膛从下至上依次为主燃区、还原区和燃尽区三部分。主燃区即燃烧器所在区域,送入燃料燃烧所需风量的70%~90%,燃料在缺氧条件下燃烧,不仅能控制热力型 NO_x 的生成,还能还原部分燃料型 NO_x ;还原区位于主燃区和燃尽区之间,在该区域,主燃区生成的 NO_x 被燃料不完全燃烧产生的 C_xH_y 、 CO 、煤焦及 H_2 等还原性物质还原为 N_2 ;燃尽区送入燃料完全燃烧所需的剩余空气,燃料的未燃尽组分在该区域的富氧条件下完全燃烧。

[0004] 虽然采用空气分级燃烧技术能有效降低 NO_x 的排放量,但也带来了锅炉飞灰可燃物上升、炉膛水冷壁结焦、高温腐蚀、超温和主汽温度难以控制等问题,尤其是随着 NO_x 排放要求的日益提高,电厂为了进一步降低 NO_x 排放量,在对原有前后墙对冲燃烧方式进行燃烧器改造的同时,不断加深空气分级的程度,降低主燃烧区和还原区的氧量,使得锅炉飞灰可燃物上升、水冷壁结焦、超温和高温腐蚀的问题更加突出。

[0005] 虽然业界通过对前后墙对冲燃烧锅炉改变燃烧器及燃尽风形式来解决上述问题,但目前仍未有一种有效的方式能够同时解决前后墙对冲燃烧方式锅炉中的因空气深度分级而引起的飞灰可燃物上升、水冷壁结焦、高温腐蚀和汽温控制的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统,该系统可以有效的解决前后墙对冲燃烧锅炉低氮燃烧器改造后产生的飞灰可燃物上升、水冷壁结焦、高温腐蚀及汽温控制难等问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统包括一次风机、二次风机、空气预热器、炉膛、若干直流燃尽风喷口、若干第一燃尽风喷口、若干第二燃尽风喷口及若干旋流燃烧器;

[0008] 所述一次风机的出口经空气预热器分为两路,其中一路与各旋流燃烧器的一次风入口相连通,另一路与各直流燃尽风喷口的入口相连通;

[0009] 所述二次风机的出口经空气预热器与第一燃尽风喷口的入口、第二燃尽风喷口的入口、以及旋流燃烧器的二次风入口相连通,旋流燃烧器的出口、第一燃尽风喷口出口、第二燃尽风喷口的出口及直流燃尽风喷口的出口均与炉膛内部相连通,旋流燃烧器固定于炉膛前后墙的水冷壁上,各直流燃尽风喷口分别位于炉膛的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上;各第一燃尽风喷口分别位于炉膛的左墙水冷壁与右墙水冷壁上;各第二燃尽风喷口分别位于炉膛的前墙水冷壁与后墙水冷壁上;

[0010] 所述第二燃尽风喷口、第一燃尽风喷口、直流燃尽风喷口及旋流燃烧器自上到下依次固定于炉膛的水冷壁上,各直流燃尽风喷口分别若干组,各组直流燃尽风喷口中的直流燃尽风喷口喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上;第一燃尽风喷口喷射出的气流与第二燃尽风喷口喷射出的气流相互垂直。

[0011] 还包括第一燃尽风风室、第一燃尽风调节挡板、第二燃尽风风室、第二燃尽风调节挡板、二次风室及二次风调节挡板;

[0012] 所述二次风机的出口经空气预热器后分为两路,其中一路通过二次风室与旋流燃烧器的二次风入口相连通,另一路分别与第一燃尽风风室及第二燃尽风风室相连通,第一燃尽风风室及第二燃尽风风室分别与第一燃尽风喷口及第二燃尽风喷口相连通,第一燃尽风调节挡板位于第一燃尽风风室与第一燃尽风喷口之间,第二燃尽风调节挡板位于第二燃尽风风室与第二燃尽风喷口之间,二次风调节挡板位于二次风室与旋流燃烧器之间。

[0013] 所述各旋流燃烧器为若干行,每行的数目为4-8个。

[0014] 所述第一燃尽风喷口的数量为4-8个;

[0015] 所述第二燃尽风喷口的数量为4-8个。

[0016] 各直流燃尽风喷口分若干组,各组直流燃尽风喷口中直流燃尽风喷口的数量为4~6个。

[0017] 还包括用于驱动直流燃尽风喷口摆动的驱动装置。

[0018] 本发明具有以下有益效果:

[0019] 本发明所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统在工作时,一次风机产生一次风,部分一次风从位于旋流燃烧器上部的直流燃尽风喷口喷入,高速的一次风带动炉膛内上升烟气旋转,使一次风与上升烟气的混合更加强烈,由于烟气旋转上升增加了烟气在炉内的行程,因而增加了燃料在炉内的停留时间,有利于煤粉的燃尽和炉膛吸热,可抑制炉膛出口烟温及过热器减温水量的上升。同时,一次风从各墙水冷壁上以切椭圆的形式喷入炉膛,有效改善水冷壁附近的壁面气氛,有效预防水冷壁的结焦与高温腐蚀,减小炉膛出口两侧的氧量偏差。与旋流燃烧器垂直的第一燃尽风喷口喷射出的气流可以进一步消除下部直流燃尽风所带来的残余旋转,并能加强由于炉膛下部旋流燃烧器空气与燃料分级冲入炉膛中部所未燃尽的可燃物与高温烟气的混合,进而降低锅炉的飞灰可燃物。通过直流燃尽风、第一燃尽风与第二燃尽风之间的气流组织,能有效实现降低锅炉飞灰可燃物、改善水冷壁附近的壁面气氛,预防水冷壁的结焦与高温腐蚀,减小炉膛出口两侧的氧量偏差和控制汽温的目的,具有良好的社会及经济效益。

附图说明

[0020] 图1为本发明的立体结构示意图；

[0021] 图2为本发明的前后墙布置示意图；

[0022] 图3为本发明的左右墙布置示意图；

[0023] 图4为本发明中直流燃尽风喷口3喷射的气流的中心线相切于一个椭圆时各直流燃尽风喷口3的分布图；

[0024] 图5为本发明中直流燃尽风喷口3喷射的气流的中心线相切于二个椭圆时各直流燃尽风喷口3的分布图；

[0025] 图6为本发明的平面结构示意图。

[0026] 其中,1为炉膛、2为旋流燃烧器喷口、3为直流燃尽风喷口、4为第一燃尽风喷口、5为第二燃尽风喷口、6为二次风室、7为二次风调节挡板、8为第二燃尽风风室、9为第二燃尽风调节挡板、10为第一燃尽风风室、11为第一燃尽风调节挡板、12为空气预热器、13为一次风机、14为二次风机。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0028] 参考图1、图2、图3、图4、图5及图6,本发明所述的提高前后墙对冲燃烧锅炉安全性和经济性的燃烧系统包括一次风机13、二次风机14、空气预热器12、炉膛1、若干直流燃尽风喷口3、若干第一燃尽风喷口4、若干第二燃尽风喷口5及若干旋流燃烧器2；一次风机13的出口经空气预热器12分为两路,其中一路与各旋流燃烧器2的一次风入口相连通,另一路与各直流燃尽风喷口3的入口相连通；二次风机14的出口经空气预热器12与第一燃尽风喷口4的入口、第二燃尽风喷口5的入口、以及旋流燃烧器2的二次风入口相连通,旋流燃烧器2的出口、第一燃尽风喷口4出口、第二燃尽风喷口5的出口及直流燃尽风喷口(3)的出口均与炉膛1内部相连通,旋流燃烧器2固定于炉膛前后墙的水冷壁上,各直流燃尽风喷口3分别位于炉膛的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上；各第一燃尽风喷口4分别位于炉膛的左墙水冷壁与右墙水冷壁上；各第二燃尽风喷口5分别位于炉膛的前墙水冷壁与后墙水冷壁上；所述第二燃尽风喷口5、第一燃尽风喷口4、直流燃尽风喷口3及旋流燃烧器2自上到下依次固定于炉膛1的水冷壁上,各直流燃尽风喷口3分别若干组,各组直流燃尽风喷口3中的直流燃尽风喷口3喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上；第一燃尽风喷口4喷射出的气流与第二燃尽风喷口5喷射出的气流相互垂直。

[0029] 需要说明的是,本发明还包括第一燃尽风风室10、第一燃尽风调节挡板11、第二燃尽风风室8、第二燃尽风调节挡板9、二次风室6及二次风调节挡板7；所述二次风机14的出口经空气预热器12后分为两路,其中一路通过二次风室6与旋流燃烧器2的二次风入口相连通,另一路分别与第一燃尽风风室10及第二燃尽风风室8相连通,第一燃尽风风室10及第二燃尽风风室8分别与第一燃尽风喷口4及第二燃尽风喷口5相连通,第一燃尽风调节挡板11位于第一燃尽风风室10与第一燃尽风喷口4之间,第二燃尽风调节挡板9位于第二燃尽风风室8与第二燃尽风喷口5之间,二次风调节挡板7位于二次风室6与旋流燃烧器2之间。

[0030] 所述各旋流燃烧器2为若干行,每行的数目为4-8个；第一燃尽风喷口4的数量为4-

8个;第二燃尽风喷口5的数量为4-8个;各直流燃尽风喷口3分一组或两组,各组直流燃尽风喷口3中直流燃尽风喷口3的数量为4个;本发明还包括用于驱动直流燃尽风喷口3摆动的驱动装置。

[0031] 旋流燃烧器2在炉膛1下部形成主燃区,燃料在缺氧条件下燃烧,不仅可以控制热流型 NO_x 的生成,还能够还原部分燃料型 NO_x ;燃烧产物上升至直流燃尽风喷口3与旋流燃烧器2喷口之间形成的第一还原区内,部分主燃区生成的 NO_x 在该区段被 C_xH_y 、 CO 、煤焦及 H_2 等还原性物质还原为 N_2 ,同时,由于高速直流燃尽风的加入,与旋流燃烧器2燃烧产生的高温烟气强烈混合,由于烟气旋转上升增加了烟气在炉内的行程,增加了燃料在炉膛1内的停留时间,有利于煤粉的燃尽和炉膛1吸热,可抑制炉膛1出口烟温及过热器减温水量的上升,同时直流一次风从各墙水冷壁上以切椭圆的形式喷入炉膛1,能有效改善水冷壁附近的壁面气氛,预防水冷壁的结焦与高温腐蚀,减小炉膛1出口两侧的氧量偏差;大部分主燃区生成的 NO_x 在直流燃尽风喷口3与第一燃尽风喷口4之间的第二还原区内被 C_xH_y 、 CO 、煤焦及 H_2 等还原性物质还原为 N_2 ;产物上升至第一燃尽风喷口4和第二燃尽风喷口5形成的燃尽区内,给入燃料完全燃烧所需的剩余空气,剩余未燃尽的焦炭及气体组分在该区域富氧条件下完全燃烧。

[0032] 直流燃尽风喷口3布置于各墙水冷壁与可上下左右摆动,能有效改善水冷壁附近的壁面气氛,预防水冷壁结焦和高温腐蚀,减小炉膛1出口两侧的氧量偏差,同时还能对锅炉的汽温进行有效控制。第一级燃尽风与第二级燃尽风喷口的垂直设计,能有效减小烟气的残余旋转,并能加强因为炉膛下部旋流燃烧器2空气与燃料分级冲入炉膛1中部所未燃尽的可燃物与高温烟气的混合,进而降低锅炉的飞灰可燃物。

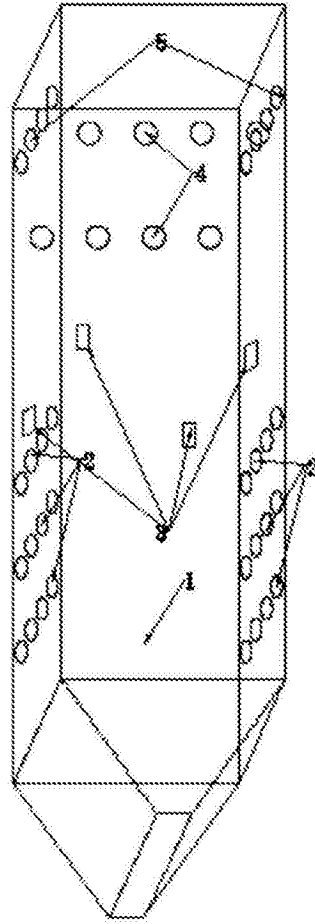


图1

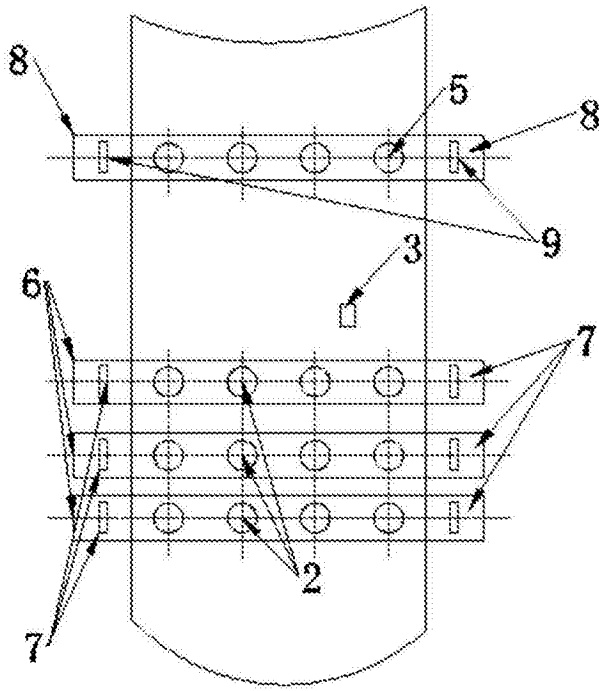


图2

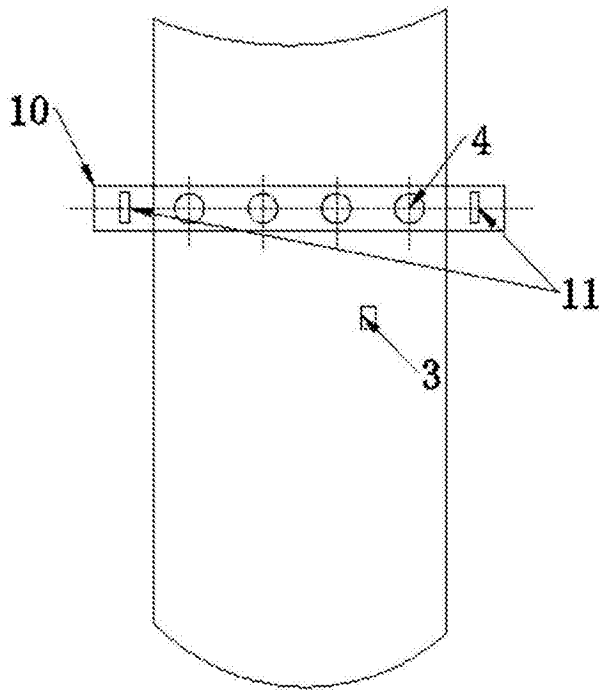


图3

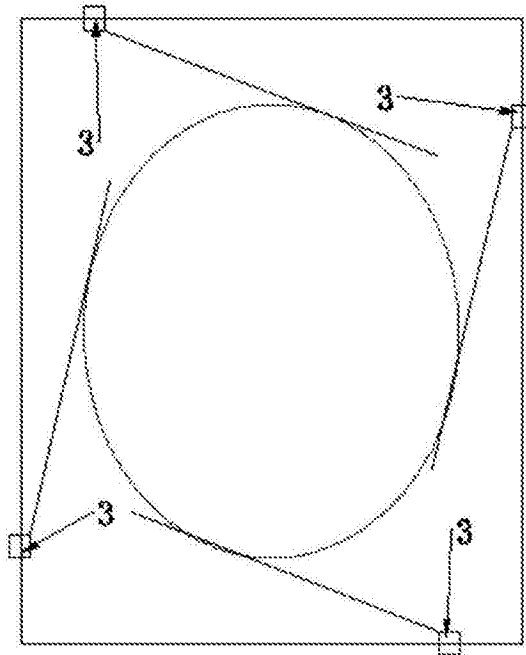


图4

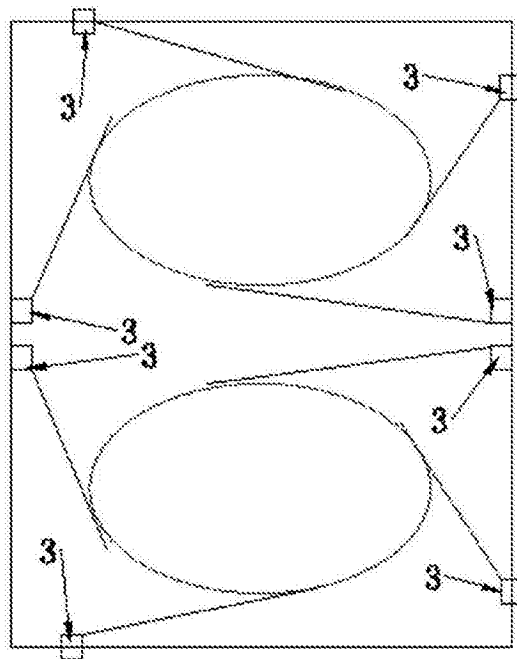


图5

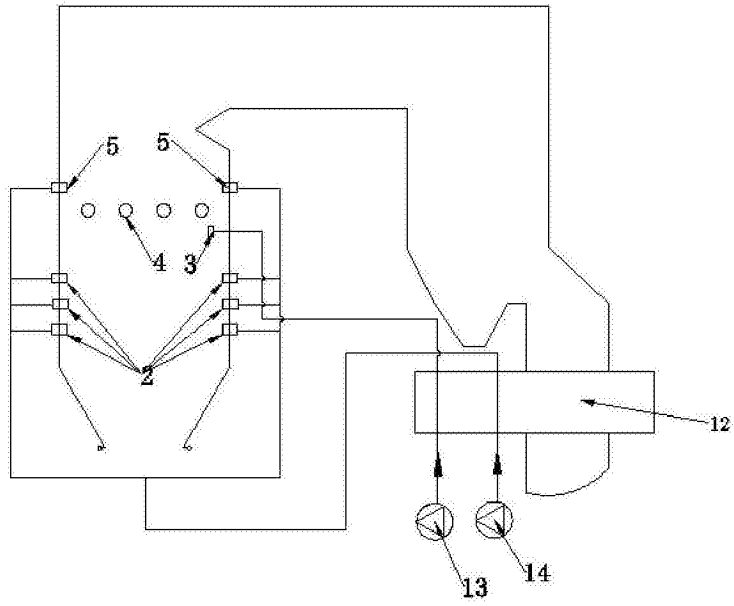


图6