



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109028038 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201810782338.5

F23C 7/02(2006.01)

(22)申请日 2018.07.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109028038 A

- CN 205535763 U, 2016.08.31, 全文.
- CN 101074775 A, 2007.11.21, 全文.
- CN 205859998 U, 2017.01.04, 全文.
- CN 104329669 A, 2015.02.04, 全文.
- CN 102032555 A, 2011.04.27, 全文.
- US 2017045219 A1, 2017.02.16, 全文.

(43)申请公布日 2018.12.18

(73)专利权人 哈尔滨锅炉厂有限责任公司  
地址 150000 黑龙江省哈尔滨市香坊区三  
大动力路309号

审查员 候金伟

(72)发明人 于强 孙浩 郑晓军 周顺文  
陈琪 李江浩 郭森 董亮

(74)专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所  
23118

代理人 陈晓光

(51)Int.Cl.

F23C 5/24(2006.01)

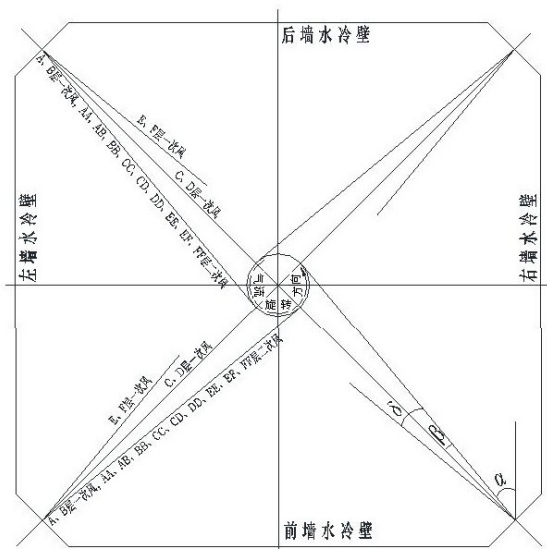
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法

(57)摘要

本发明涉及一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法。电力能源以燃煤的火力发电为主，我国动力用煤多为劣质煤，燃烧中炉膛结渣是长期困扰电厂运行的问题，目前燃烧器采用集中布置方式，煤粉燃烧温度较高，锅炉炉膛水冷壁结渣情况恶化，水冷壁高温腐蚀加剧。本发明组成包括：主燃烧器，所述的主燃烧器包含一组间隔布置的一次风喷嘴和二次风喷嘴，所述的一次风喷嘴选用水平浓淡喷嘴，所述的二次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行，喷出的气流与燃烧器中心轴线平行；将主燃烧器安装在锅炉炉膛的四角上，角部燃烧器中心轴线与炉膛的水冷壁形成夹角 $\alpha$ ，形成较小的假想切圆，有效避免水冷壁结渣和高温腐蚀。本发明用于可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法。



CN 109028038 B

1. 一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,所述锅炉组成包括,主燃烧器,其特征是:所述的主燃烧器包含一组间隔布置的一次风喷嘴和二次风喷嘴,所述的一次风喷嘴选用水平浓淡喷嘴,所述的二次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的气流与燃烧器中心轴线平行;

所述的可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,所述方法包括如下步骤:首先是将所述的主燃烧器安装在锅炉炉膛的四角上,角部燃烧器中心轴线与炉膛的水冷壁形成夹角 $\alpha$ , $\alpha$ 范围为 $40^{\circ}\sim 43^{\circ}$ ,形成较小的假想切圆,有效避免水冷壁结渣和高温腐蚀;

水平浓淡煤浓缩器将一次风煤粉气流分成水平方向上浓度相差很大的两股煤粉气流,浓相煤粉气流射向炉膛向火侧,淡相煤粉气流射向炉膛背火侧,实现水平方向一次风的分级,形成风包粉的结构,可有效避免水冷壁结渣及高温腐蚀;

所述的主燃烧器平均分成上、中、下三组,且拉开一段距离 $x$ , $x$ 的值由燃煤性质决定,所述的主燃烧器分组式布置有利于降低锅炉燃烧区域热负荷,降低锅炉燃烧区域烟温水平,减小燃烧区域结渣及发生高温腐蚀的可能性;其中下组燃烧器一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的一次风煤粉气流方向与燃烧器中心轴线平行,既有利于二次风气流拖住该层煤粉防止煤粉落入底部灰斗,有效降低底渣含碳量,也可保证二次风气流与一次煤粉气流及时的混合,提高机组低负荷运行阶段的不投油稳燃能力及煤粉燃烧效率;

中组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\beta$ 即 $\beta=45^{\circ}-\alpha$ ,从喷嘴喷出的一次风煤粉气流在炉内形成对冲气流,形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风,防止该区域的炉膛水冷壁结渣,上组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\delta$ , $\delta$ 的取值为 $2\beta\leq\delta\leq 4\beta$ 即 $\beta=45^{\circ}-\alpha$ ,从一次风喷嘴喷出的气流在炉内形成反向切圆,同样形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风的结构,大幅度降低该区域炉膛结渣的可能性;

所述的中组燃烧器与上组燃烧器一次风气流的偏置射入可将一次煤粉气流中的大部分煤粉喷射到炉膛中央区域,有利于防止一次风煤粉气流偏转贴壁,减小了该区域的燃烧火焰半径,降低了水冷壁附近区域的烟气温度,形成氧化性气氛,可有效避免炉膛水冷壁结渣和高温腐蚀。

## 可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法

[0001] 技术领域:

[0002] 本发明涉及一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法。

[0003] 背景技术:

[0004] 电力能源以燃煤的火力发电为主,我国动力用煤多为低品位劣质煤,锅炉燃烧过程中炉膛的结渣是长期困扰电厂运行的问题,目前燃烧器采用集中布置方式,煤粉燃烧温度较高,锅炉炉膛水冷壁结渣情况恶化,水冷壁高温腐蚀加剧。

[0005] 经研究表明,锅炉结渣是由于温度高于灰熔点的烟气冲刷锅炉受热面,烟气中熔融灰渣黏附在受热面上形成,煤粉在燃烧过程中,由于燃烧温度较高,在锅炉炉膛区域飞灰以熔融或者半熔融状态存在,当该类熔融飞灰经过受热面时,凝结并在受热面上不断增厚,积累,最终形成结渣;结渣不仅与煤灰特效有关,也与锅炉的燃烧状况及锅炉的结构布置等密切相关,目前由于锅炉燃烧污染物排放问题日益受到环保部门的重视,最新标准要求燃煤火力发电锅炉NO<sub>x</sub>排放低于50mg/Nm<sup>3</sup>,大多数燃煤锅炉采用分级燃烧技术,目前最为常见的方法是在炉膛高度方向上进行空气深度分级燃烧,具体而言就是把煤粉燃烧所需的空气分为两级送入炉膛,第一级将空气送入主燃烧区中,控制该区域的过量空气系数在0.6~0.9之间,燃料在缺氧富燃料的气氛下燃烧,抑制NO<sub>x</sub>的生成,第二级将空气送入燃尽区中,控制该区域的过量空气系数在1.15~1.25之间,形成富氧燃烧,利于煤粉燃尽,该技术取得了较好的低NO<sub>x</sub>排放效果,但降低主燃区整体空气量后,煤粉燃烧在还原性气氛下进行,煤灰熔点降低,燃烧器采用集中布置方式,煤粉燃烧温度较高,锅炉炉膛水冷壁结渣情况恶化,水冷壁高温腐蚀加剧。

[0006] 发明内容:

[0007] 本发明的目的是提供一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法。

[0008] 上述的目的通过以下的技术方案实现:

[0009] 一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,其组成包括:主燃烧器,所述的主燃烧器包含一组间隔布置的一次风喷嘴和二次风喷嘴,所述的一次风喷嘴选用水平浓淡喷嘴,所述的二次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的气流与燃烧器中心轴线平行;

[0010] 所述的可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,该方法包括如下步骤:首先是将所述的主燃烧器安装在锅炉炉膛的四角上,角部燃烧器中心轴线与炉膛的水冷壁形成夹角 $\alpha$ , $\alpha$ 范围为 $40^{\circ}\sim 43^{\circ}$ ,形成较小的假想切圆,有效避免水冷壁结渣和高温腐蚀;

[0011] 水平浓淡煤浓缩器将一次风煤粉气流分成水平方向上浓度相差很大的两股煤粉气流,浓相煤粉气流射向炉膛向火侧,淡相煤粉气流射向炉膛背火侧,实现水平方向一次风的分级,形成风包粉的结构,可有效避免水冷壁结渣及高温腐蚀;

[0012] 所述的主燃烧器平均分成上、中、下三组,且拉开一段距离 $x$ , $x$ 的值由燃煤性质决定,所述的主燃烧器分组式布置有利于降低锅炉燃烧区域热负荷,降低锅炉燃烧区域烟温水平,减小燃烧区域结渣及发生高温腐蚀的可能性;其中下组燃烧器一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的一次风煤粉气流方向与燃烧器中心轴线平行,既有利于二次风气流拖住该层煤粉防止煤粉落入底部灰斗,有效降低底渣含碳量,也可保证二次风气流

与一次煤粉气流及时的混合,提高机组低负荷运行阶段的不投油稳燃能力及煤粉燃烧效率;

[0013] 中组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\beta$ 即 $\beta=45^\circ-\alpha$ ,从喷嘴喷出的一次风煤粉气流在炉内形成对冲气流,形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风,防止该区域的炉膛水冷壁结渣,上组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\delta$ , $\delta$ 的取值为 $2\beta\leq\delta\leq4\beta$ 即 $\beta=45^\circ-\alpha$ ,从一次风喷嘴喷出的气流在炉内形成反向切圆,同样形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风的结构,大幅度降低该区域炉膛结渣的可能性;

[0014] 所述的中组燃烧器与上组燃烧器一次风气流的偏置射入可将一次煤粉气流中的大部分煤粉喷射到炉膛中央区域,有利于防止一次风煤粉气流偏转贴壁,减小了该区域的燃烧火焰半径,降低了水冷壁附近区域的烟气温度,形成氧化性气氛,可有效避免炉膛水冷壁结渣和高温腐蚀。

[0015] 有益效果:

[0016] 1.本发明是一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,该方法可在保证锅炉低污染物排放的前期下,有效防止锅炉水冷壁结渣和高温腐蚀。

[0017] 本发明主燃烧器平均分成上、中、下三组,且拉开一段距离 $x$ , $x$ 的值由燃煤性质决定,主燃烧器分组式布置有利于降低锅炉燃烧区域热负荷,降低锅炉燃烧区域烟温水平,可有效降低燃烧区域结渣及发生高温腐蚀。

[0018] 本发明采用的中组燃烧器与上组燃烧器一次风气流的偏置射入可将一次煤粉气流中的大部分煤粉喷射到炉膛中央区域,有利于防止一次风煤粉气流偏转贴壁,能够减小了该区域的燃烧火焰半径,降低水冷壁附近区域的烟气温度,同时能够形成了氧化性气氛,可有效避免炉膛水冷壁结渣和高温腐蚀。

[0019] 附图说明:

[0020] 附图1是本发明的主燃烧区燃烧器射流示意图。

[0021] 附图2是本发明的燃烧器结构示意图之一。

[0022] 附图3是本发明的燃烧器结构示意图之二。

[0023] 附图4是本发明的燃烧器结构示意图之三。

[0024] 具体实施方式:

[0025] 实施例1:

[0026] 一种可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,其组成包括:主燃烧器,所述的主燃烧器包含一组间隔布置的一次风喷嘴和二次风喷嘴,所述的一次风喷嘴选用水平浓淡喷嘴,所述的二次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的气流与燃烧器中心轴线平行;

[0027] 所述的可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,该方法包括如下步骤:首先是将所述的主燃烧器安装在锅炉炉膛的四角上,角部燃烧器中心轴线与炉膛的水冷壁形成夹角 $\alpha$ , $\alpha$ 范围为 $40^\circ\sim43^\circ$ ,形成较小的假想切圆,有效避免水冷壁结渣和高温腐蚀;

[0028] 水平浓淡煤浓缩器将一次风煤粉气流分成水平方向上浓度相差很大的两股煤粉气流,浓相煤粉气流射向炉膛向火侧,淡相煤粉气流射向炉膛背火侧,实现水平方向一次风的分级,形成风包粉的结构,可有效避免水冷壁结渣及高温腐蚀;

[0029] 所述的主燃烧器平均分成上、中、下三组,且拉开一段距离 $x$ , $x$ 的值由燃煤性质决

定,所述的主燃烧器分组式布置有利于降低锅炉燃烧区域热负荷,降低锅炉燃烧区域烟温水平,减小燃烧区域结渣及发生高温腐蚀的可能性;其中下组燃烧器一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的一次风煤粉气流方向与燃烧器中心轴线平行,既有利于二次风气流拖住该层煤粉防止煤粉落入底部灰斗,有效降低底渣含碳量,也可保证二次风气流与一次煤粉气流及时的混合,提高机组低负荷运行阶段的不投油稳燃能力及煤粉燃烧效率;

[0030] 中组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\beta$ 即 $\beta=45^\circ-\alpha$ ,从喷嘴喷出的一次风煤粉气流在炉内形成对冲气流,形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风,防止该区域的炉膛水冷壁结渣,上组燃烧器的一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\delta$ , $\delta$ 的取值为 $2\beta\leq\delta\leq4\beta$ 即 $\beta=45^\circ-\alpha$ ,从一次风喷嘴喷出的气流在炉内形成反向切圆,同样形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风的结构,大幅度降低该区域炉膛结渣的可能性;

[0031] 所述的中组燃烧器与上组燃烧器一次风气流的偏置射入可将一次煤粉气流中的大部分煤粉喷射到炉膛中央区域,有利于防止一次风煤粉气流偏转贴壁,减小了该区域的燃烧火焰半径,降低了水冷壁附近区域的烟气温度的,形成氧化性气氛,可有效避免炉膛水冷壁结渣和高温腐蚀;

[0032] 所述的可有效降低锅炉炉膛结渣的燃烧方法,结合附图1-4说明本实施具体方案:如附图1所示,为主燃烧区燃烧器射流示意图,主燃烧器安装在锅炉炉膛的四角上,角部燃烧器中心轴线与炉膛的水冷壁形成夹角 $\alpha$ , $\alpha$ 范围为 $40^\circ\sim43^\circ$ ,形成较小的假想切圆;如附图2-4所示,为燃烧器结构示意图,主燃烧器包含若干间隔布置的二次风喷嘴和一次风喷嘴;

[0033] 所述的二次风喷嘴包含AA层、AB层、BB层、CC层、CD层、DD层、EE层、EF层、FF层二次风喷嘴,一次风喷嘴包含A层、B层、C层、D层、E层、F层一次风喷嘴;

[0034] 所述的AA层、AB层、BB层、CC层、CD层、DD层、EE层、EF层、FF层二次风喷嘴旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的气流与燃烧器中心轴线平行;

[0035] 所述的A层、B层、C层、D层、E层、F层一次风喷嘴选用水平浓淡喷嘴,水平浓淡煤浓缩器将一次风煤粉气流分成水平方向上浓度相差很大的两股煤粉气流,浓相煤粉气流射向炉膛向火侧,淡相煤粉气流射向炉膛背火侧,实现水平方向一次风的分级,形成风包粉的结构,可有效避免水冷壁结渣及高温腐蚀;

[0036] 所述的主燃烧器平均分成上、中、下三组,且拉开一段距离 $x$ , $x$ 的值由燃煤性质决定;所述的A层、B层一次风喷嘴安装在下组燃烧器中,其旋向与燃烧器中心轴线平行,喷出的A层、B层一次风气流方向与燃烧器中心轴线平行,既有利于AA层、AB层辅助二次风气流拖住A层、B层煤粉防止煤粉落入底部灰斗,有效降低底渣含碳量,也可保证AA层、AB层二次风气流与A层、B层一次煤粉气流及时的混合,提高机组低负荷运行阶段的不投油稳燃能力及煤粉燃烧效率;

[0037] 所述的C层、D层一次风喷嘴安装在中组燃烧器中,C层、D层一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\beta$ ( $\beta=45^\circ-\alpha$ ),从喷嘴喷出的一次风煤粉气流在炉内形成对冲气流,形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风,防止该区域的炉膛水冷壁结渣;

[0038] 所述的E层、F层一次风喷嘴安装在上组燃烧器中,E层、F层一次风喷嘴的旋向与燃烧器中心轴线偏转角度 $\delta$ , $\delta$ 的取值为 $2\beta\leq\delta\leq4\beta$ ( $\beta=45^\circ-\alpha$ ),从一次风喷嘴喷出的气流在炉

内形成反向切圆,同样形成二次风包裹淡一次风,淡一次风包裹浓一次风的结构,大幅度降低该区域炉膛结渣的可能性;

[0039] 所述的中组燃烧器与上组燃烧器一次风气流的偏置射入可将一次煤粉气流中的大部分煤粉喷射到炉膛中央区域,有利于防止一次风煤粉气流偏转贴壁,同时减小了该区域的燃烧火焰半径,降低了水冷壁附近区域的烟气温度的,并形成了氧化性气氛,可有效避免炉膛水冷壁结渣和高温腐蚀。

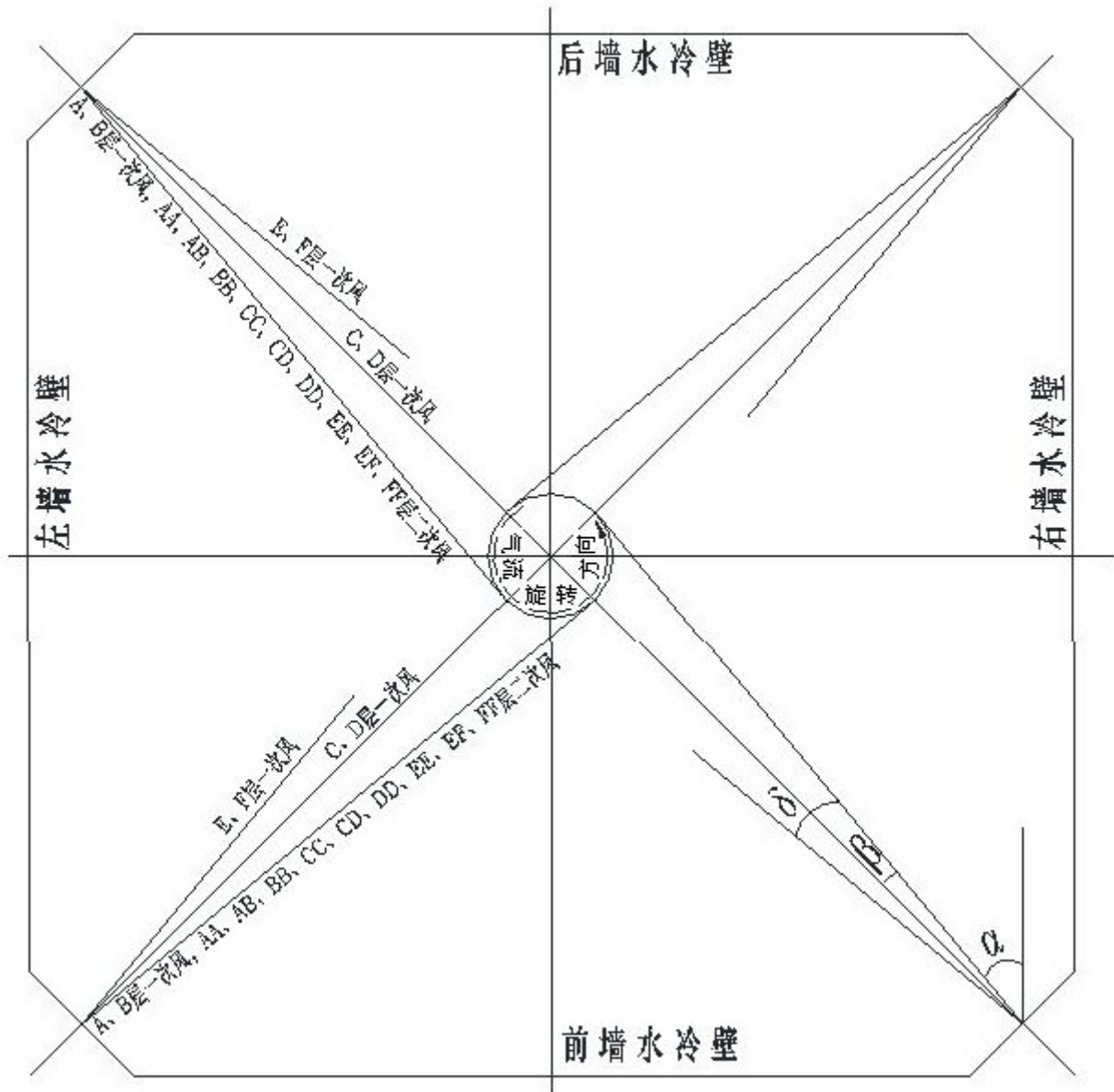


图1

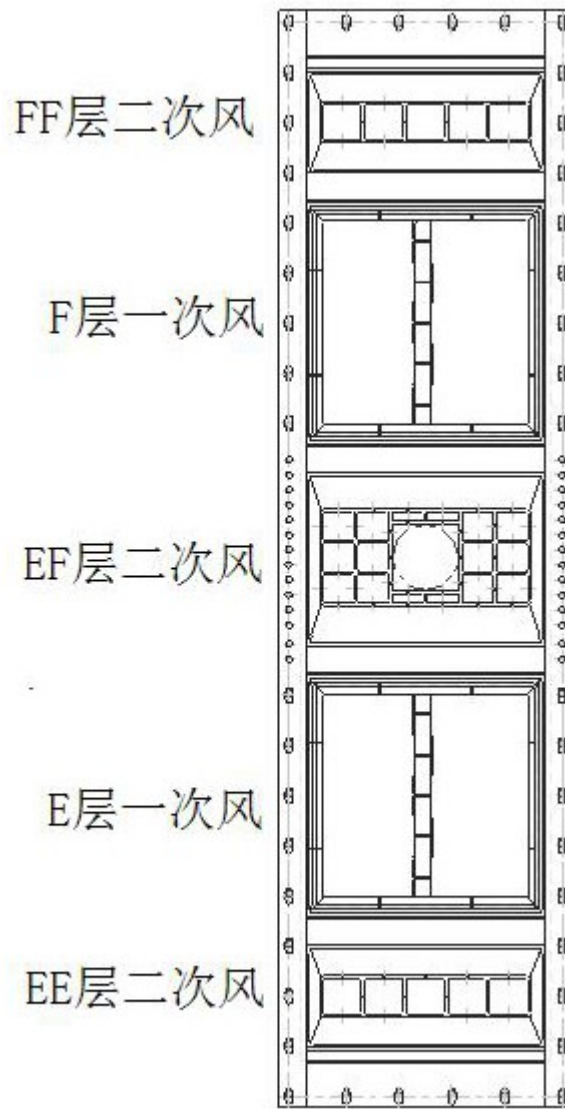


图2



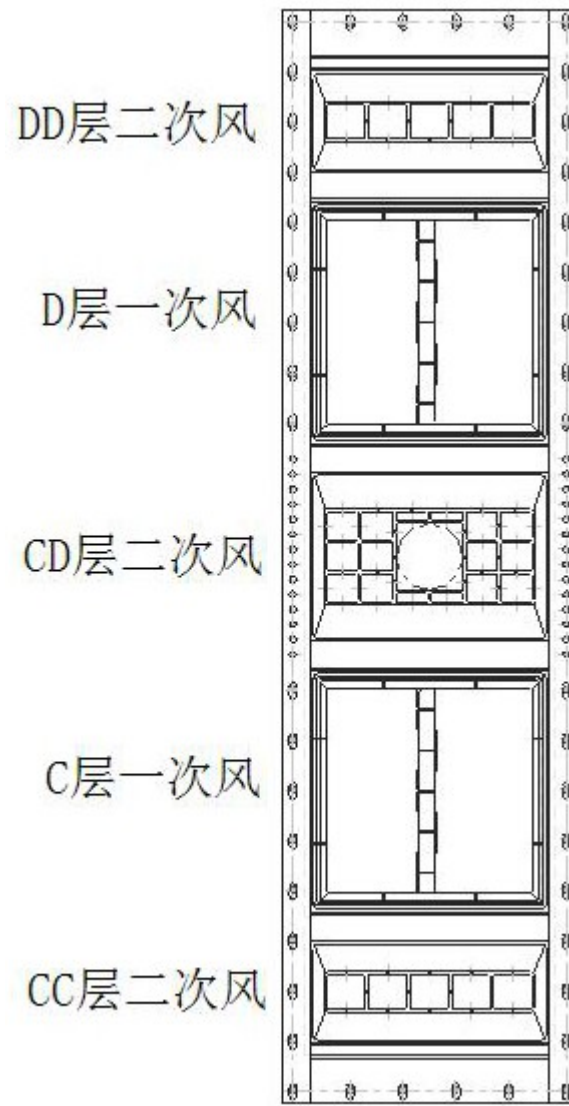


图3

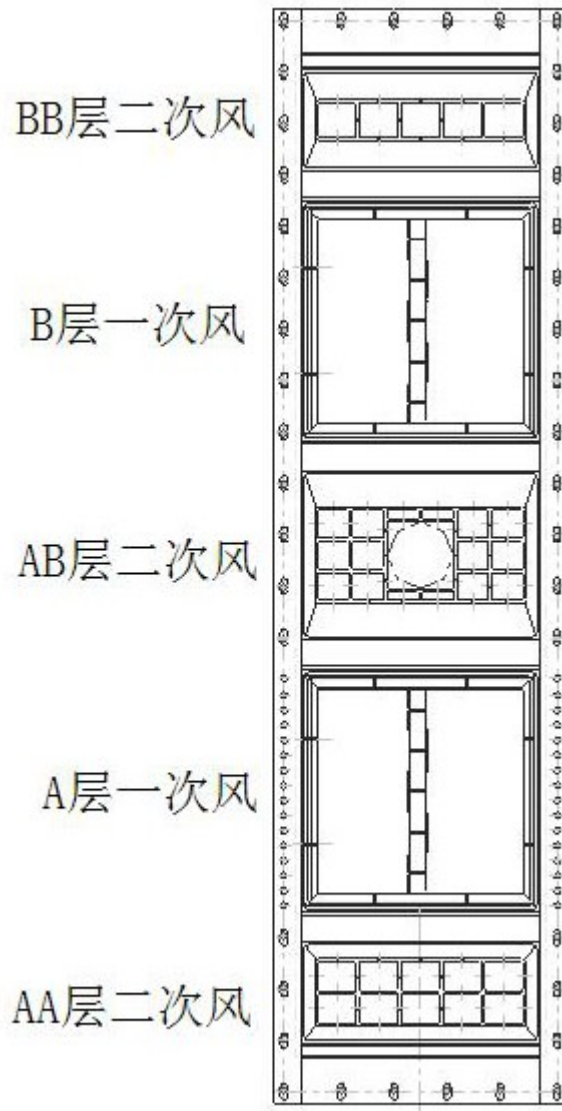


图4