



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106116109 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610474169.X

(22)申请日 2016.06.22

(71)申请人 巨石集团有限公司

地址 314500 浙江省嘉兴市桐乡市经济开发区文华南路669号巨石科技大楼

(72)发明人 沈培军 方长应

(74)专利代理机构 北京名华博信知识产权代理有限公司 11453

代理人 李冬梅 苗源

(51) Int. Cl.

C03B 5/04(2006.01)

C03B 5/235(2006.01)

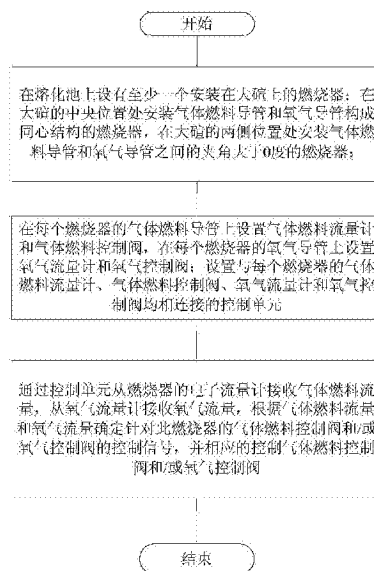
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种玻璃池窑及玻璃熔制的方法

(57)摘要

本发明公开了一种玻璃池窑及玻璃熔制的方法,所述熔化池设有至少一个安装在大碓上的燃烧器,所述燃烧器具有用于提供气体燃料的气体燃料导管和用于提供氧气的氧气导管,所述气体燃料导管上具有气体燃料流量计和气体燃料控制阀,所述氧气导管上具有氧气流量计和氧气控制阀,所述气体燃料流量计、所述气体燃料控制阀、所述氧气流量计和所述氧气控制阀均与控制单元相连接。本发明通过实时检测并控制燃烧器的气体燃料流量和氧气流量,使燃烧器的热量输出稳定,同时提高热利用率;为位于大碓的中央位置和两侧位置的燃烧器设置不同的气体燃料导管和所述氧气导管的构成结构,提高玻璃液面的热接受效果。



1. 一种玻璃池窑,包括熔化部,所述熔化部包括熔化池,其特征在于,所述熔化池设有至少一个安装在大碓上的燃烧器,所述燃烧器具有用于提供气体燃料的气体燃料导管和用于提供氧气的氧气导管,所述气体燃料导管上具有气体燃料流量计和气体燃料控制阀,所述氧气导管上具有氧气流量计和氧气控制阀,所述气体燃料流量计、所述气体燃料控制阀、所述氧气流量计和所述氧气控制阀均与控制单元相连接;

所述气体燃料流量计,用于将检测到的气体燃料流量发送至所述控制单元;

所述氧气流量计,用于检测到的氧气流量发送至所述控制单元;

所述控制单元,用于从所述气体燃料流量计接收气体燃料流量,从所述氧气流量计接收氧气流量,根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀的控制信号,并向所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀发送相应的控制信号;

所述气体燃料控制阀,用于收到控制信号后根据所述控制信号进行阀门的控制;

所述氧气控制阀,用于收到控制信号后根据所述控制信号进行阀门的控制。

2. 如权利要求1所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述控制单元,用于根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀的控制信号包括:判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值大于预设比值范围时,确定针对所述气体燃料控制阀的阀门开度减小的控制信号或者针对所述氧气控制阀的阀门开度增大的控制信号;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值小于预设比值范围时,确定针对所述气体燃料控制阀的阀门开度增大的控制信号或者针对所述氧气控制阀的阀门开度减小的控制信号;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值位于预设比值范围内时,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的阀门开度保持的控制信号。

3. 如权利要求2所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述预设比值范围为1:3~1:2。

4. 如权利要求1所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述熔化池内安装在大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和所述氧气导管构成同心结构,所述气体燃料导管为所述同心结构的内导管,所述氧气导管为所述同心结构的外导管;所述熔化池内安装在大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料和所述氧气导管之间的夹角为0~5度。

5. 如权利要求1所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述熔化池顺玻璃熔流方向划分为:作为生料区的第一区、作为泡沫区的第二区、作为澄清区的第三区;大碓上对应于所述第一区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器;大碓上对应于所述第二区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器;大碓上对应于所述第三区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器。

6. 如权利要求1所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述控制单元,还用于根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的控制信号使所述气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的10%。

7. 如权利要求1所述的玻璃池窑,其特征在于,

所述燃烧器的喷射角度与所述玻璃池窑的两侧胸墙的角度为 $0\sim 14$ 度,与所述玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为 0 度。

8. 使用权利要求1至7中任一权利要求所述的玻璃池窑进行玻璃熔制的方法,其特征在于,包括:

在熔化池上设有至少一个安装在大碓上的燃烧器;在大碓的中央位置处安装气体燃料导管和所述氧气导管构成同心结构的燃烧器,在大碓的两侧位置处安装气体燃料导管和所述氧气导管之间的夹角为 $0\sim 5$ 度的燃烧器;

在每个燃烧器的气体燃料导管上设置气体燃料流量计和气体燃料控制阀,在每个燃烧器的氧气导管上设置氧气流量计和氧气控制阀;设置与每个燃烧器的气体燃料流量计、气体燃料控制阀、氧气流量计和氧气控制阀均相连接的控制单元;

通过控制单元从燃烧器的所述气体燃料流量计接收气体燃料流量,从所述氧气流量计接收氧气流量,根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号,并相应的控制所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀。

9. 使用权利要求8所述的进行玻璃熔制的方法,其特征在于,

所述根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号,并相应的控制所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀包括:判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值大于预设比值范围时,控制所述气体燃料控制阀的阀门开度减小或者控制所述氧气控制阀的阀门开度增大;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值小于预设比值范围时,控制所述气体燃料控制阀的阀门开度增大或者控制所述氧气控制阀的阀门开度减小;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值位于预设比值范围内时,保持所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的阀门开度;所述预设比值范围为 $1:3\sim 1:2$ 。

10. 使用权利要求8所述的进行玻璃熔制的方法,其特征在于,

所述方法还包括:根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的控制信号使所述气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的 10% 。

一种玻璃池窑及玻璃熔制的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃池窑技术,尤其涉及一种玻璃池窑及玻璃熔制的方法。

背景技术

[0002] 玻璃池窑结构包括投料机、熔化部、烟道、通路以及设置在窑炉上的燃烧器和电极。投料机设置在熔化部的前脸墙端或两侧胸墙上,烟道设置在熔化部的两侧胸墙或前脸墙上,熔化部两侧胸墙上设置有燃烧器,燃烧器火焰与玻璃液面平行。在熔化部的池底布置有辅助加热的电极。

[0003] 玻璃的熔制就是将进入窑炉内的玻璃配合料通过燃烧器加热至高温,使它形成均匀并且气泡、条纹和结石都控制在一定范围内符合成型要求的玻璃液。同时在池底布置的电极通电后电流通过玻璃液产生焦耳热对池底玻璃液进行辅助加热,经过双重加热后的玻璃液通过流液洞进入通路漏板进行拉丝成型。

[0004] 这种玻璃池窑结构的燃烧器是安装在熔化部两侧胸墙上的,燃烧器的火焰与熔化部玻璃配合料或玻璃液液面平行,主要依靠辐射传热来加热玻璃原料或玻璃液,热利用率低,导致火焰辐射到玻璃原料或玻璃液面上的热量没有得到最佳的利用导致能耗大。如何提高燃烧器的热利用率和稳定度以及玻璃液面的热接受效果是需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种玻璃池窑及玻璃熔制的方法。

[0006] 本发明提供的玻璃池窑,包括熔化部,所述熔化部包括熔化池,所述熔化池设有至少一个安装在大碓上的燃烧器,所述燃烧器具有用于提供气体燃料的气体燃料导管和用于提供氧气的氧气导管,所述气体燃料导管上具有气体燃料流量计和气体燃料控制阀,所述氧气导管上具有氧气流量计和氧气控制阀,所述气体燃料流量计、所述气体燃料控制阀、所述氧气流量计和所述氧气控制阀均与控制单元相连接;

[0007] 所述气体燃料流量计,用于将检测到的气体燃料流量发送至所述控制单元;

[0008] 所述氧气流量计,用于检测到的氧气流量发送至所述控制单元;

[0009] 所述控制单元,用于从所述气体燃料流量计接收气体燃料流量,从所述氧气流量计接收氧气流量,根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀的控制信号,并向所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀发送相应的控制信号;

[0010] 所述气体燃料控制阀,用于收到控制信号后根据所述控制信号进行阀门的控制;

[0011] 所述氧气控制阀,用于收到控制信号后根据所述控制信号进行阀门的控制。

[0012] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0013] 所述控制单元,用于根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀的控制信号包括:判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值大于预设比值范围时,确定针对所述气体燃料控制阀的阀门开度减小的控制信号或者针

对所述氧气控制阀的阀门开度增大的控制信号;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值小于预设比值范围时,确定针对所述气体燃料控制阀的阀门开度增大的控制信号或者针对所述氧气控制阀的阀门开度减小的控制信号;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值位于预设比值范围内时,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的阀门开度保持的控制信号。

[0014] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0015] 所述预设比值范围为1:3~1:2。

[0016] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0017] 所述熔化池内安装在大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和所述氧气导管构成同心结构,所述气体燃料导管为所述同心结构的内导管,所述氧气导管为所述同心结构的外导管;所述熔化池内安装在大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料和所述氧气导管之间的夹角为0~5度。

[0018] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0019] 所述熔化池顺玻璃熔流方向划分为:作为生料区的第一区、作为泡沫区的第二区、作为澄清区的第三区;大碓上对应于所述第一区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器;大碓上对应于所述第二区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器;大碓上对应于所述第三区上方的位置上至少设置有一所述燃烧器。

[0020] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0021] 所述控制单元,还用于根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的控制信号使所述气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的10%。

[0022] 上述玻璃池窑还具有以下特点:

[0023] 所述燃烧器的喷射角度与所述玻璃池窑的两侧胸墙的角度为0~14度,与所述玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为0度。

[0024] 使用上述玻璃池窑进行玻璃熔制的方法,包括:

[0025] 在熔化池上设有至少一个安装在大碓上的燃烧器;在大碓的中央位置处安装气体燃料导管和所述氧气导管构成同心结构的燃烧器,在大碓的两侧位置处安装气体燃料导管和所述氧气导管之间的夹角为0~5度的燃烧器;

[0026] 在每个燃烧器的气体燃料导管上设置气体燃料流量计和气体燃料控制阀,在每个燃烧器的氧气导管上设置氧气流量计和氧气控制阀;设置与每个燃烧器的气体燃料流量计、气体燃料控制阀、氧气流量计和氧气控制阀均相连接的控制单元;

[0027] 通过控制单元从燃烧器的所述气体燃料流量计接收气体燃料流量,从所述氧气流量计接收氧气流量,根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号,并相应的控制所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀。

[0028] 上述进行玻璃熔制的方法还具有以下特点:

[0029] 所述根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号,并相应的控制所述气体燃料控制阀和/或所述氧气控制阀包括:判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值大于预设比值范围时,控制所述气体

燃料控制阀的阀门开度减小或者控制所述氧气控制阀的阀门开度增大;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值小于预设比值范围时,控制所述气体燃料控制阀的阀门开度增大或者控制所述氧气控制阀的阀门开度减小;判断所述气体燃料流量和所述氧气流量的比值位于预设比值范围内时,保持所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的阀门开度;所述预设比值范围为1:3~1:2。

[0030] 上述进行玻璃熔制的方法还具有以下特点:

[0031] 所述方法还包括:根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的控制信号使所述气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的10%。

[0032] 本发明通过实时检测并控制燃烧器的气体燃料流量和氧气流量,使燃烧器的热量输出稳定,同时提高热利用率;为位于大碓的中央位置和两侧位置的燃烧器设置不同的气体燃料导管和所述氧气导管的构成结构,提高玻璃液面的热接受效果。

附图说明

[0033] 图1是实施例中玻璃池窑的结构图;

[0034] 图2是实施例中燃烧器与控制单元的连接关系示意图;

[0035] 图3是实施例中玻璃熔制方法的结构图。

具体实施例

[0036] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0037] 图1是实施例中玻璃池窑的结构图。图2是实施例中燃烧器与控制单元的连接关系示意图。结合图1和图2,此玻璃池窑包括熔化部,此熔化部包括熔化池,熔化池设有至少一个安装在大碓上的燃烧器,燃烧器具有用于提供气体燃料的气体燃料导管和用于提供氧气的氧气导管,气体燃料导管上具有气体燃料流量计和气体燃料控制阀,氧气导管上具有氧气流量计和氧气控制阀,气体燃料流量计、气体燃料控制阀、氧气流量计和氧气控制阀均与控制单元相连接。

[0038] 气体燃料流量计用于将检测到的气体燃料流量发送至控制单元;

[0039] 氧气流量计用于检测到的氧气流量发送至控制单元;

[0040] 控制单元用于从气体燃料流量计接收气体燃料流量,从氧气流量计接收氧气流量,根据气体燃料流量和氧气流量确定针对气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号,并向气体燃料控制阀和/或氧气控制阀发送相应的控制信号;

[0041] 气体燃料控制阀用于收到控制信号后根据控制信号进行阀门的控制;

[0042] 氧气控制阀用于收到控制信号后根据控制信号进行阀门的控制。

[0043] 控制单元根据气体燃料流量和氧气流量确定气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号包括:判断气体燃料流量和氧气流量的比值大于预设比值范围时,确定针对气体

燃料控制阀的阀门开度减小的控制信号或者针对氧气控制阀的阀门开度增大的控制信号；判断气体燃料流量和氧气流量的比值小于预设比值范围时，确定针对气体燃料控制阀的阀门开度增大的控制信号或者针对氧气控制阀的阀门开度减小的控制信号；判断气体燃料流量和氧气流量的比值位于预设比值范围内时，确定针对气体燃料控制阀和氧气控制阀的阀门开度保持的控制信号。其中，预设比值范围为1:3~1:2，优选的范围为1:2.5~1:2。

[0044] 不同燃烧器在玻璃池窑中的设置位置与熔化池的分区相关。熔化池顺玻璃熔流方向划分为：作为生料区的第一区、作为泡沫区的第二区、作为澄清区的第三区；大碓上对应于第一区上方的位置上至少设置有一燃烧器；大碓上对应于第二区上方的位置上至少设置有一燃烧器；大碓上对应于第三区上方的位置上至少设置有一燃烧器。

[0045] 在另一实施例中，结合燃烧器的安装位置，玻璃池窑中不同位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管设置为不同的结构。熔化池内安装在大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管构成同心结构，气体燃料导管为同心结构的内导管，氧气导管为同心结构的外导管；熔化池内安装在大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管之间的夹角为0~5度。通过上述设置，为位于大碓的中央位置和两侧位置的燃烧器设置不同的气体燃料导管和所述氧气导管的构成结构，可以有效提高玻璃液面的热接受效果。

[0046] 在另一实施例中，玻璃池窑中的控制单元还可以控制气体燃料流速和氧气流速。具体的，控制单元还用于根据气体燃料流量和氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速，确定针对气体燃料控制阀和氧气控制阀的控制信号使气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的10%。

[0047] 在另一实施例中，此玻璃池窑设置燃烧器的喷射角度与玻璃池窑的两侧胸墙的角度为0~14度，与玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为0度。

[0048] 图3是实施例中玻璃熔制方法的结构图。使用上述玻璃池窑进行玻璃熔制的方法，包括：

[0049] 步骤1，在熔化池上设有至少一个安装在大碓上的燃烧器；在大碓的中央位置处安装气体燃料导管和氧气导管构成同心结构的燃烧器，在大碓的两侧位置处安装气体燃料导管和氧气导管之间的夹角大于0度的燃烧器；

[0050] 步骤2，在每个燃烧器的气体燃料导管上设置气体燃料流量计和气体燃料控制阀，在每个燃烧器的氧气导管上设置氧气流量计和氧气控制阀；设置与每个燃烧器的气体燃料流量计、气体燃料控制阀、氧气流量计和氧气控制阀均相连接的控制单元；

[0051] 步骤3，通过控制单元从燃烧器的气体燃料流量计接收气体燃料流量，从氧气流量计接收氧气流量，根据气体燃料流量和氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号，并相应的控制气体燃料控制阀和/或氧气控制阀。

[0052] 具体的，步骤2中根据气体燃料流量和氧气流量确定针对此燃烧器的气体燃料控制阀和/或氧气控制阀的控制信号，并相应的控制气体燃料控制阀和/或氧气控制阀包括：判断气体燃料流量和氧气流量的比值大于预设比值范围时，控制气体燃料控制阀的阀门开度减小或者控制氧气控制阀的阀门开度增大；判断气体燃料流量和氧气流量的比值小于预设比值范围时，控制气体燃料控制阀的阀门开度增大或者控制氧气控制阀的阀门开度减小；判断气体燃料流量和氧气流量的比值位于预设比值范围内时，保持气体燃料控制阀和氧气控制阀的阀门开度；预设比值范围为1:3~1:2，优选的范围为1:2.5~1:2。

[0053] 为控制气体燃料和氧气的燃烧充分程度,此方法还包括:根据所述气体燃料流量和所述氧气流量确定气体燃料流速和氧气流速,确定针对所述气体燃料控制阀和所述氧气控制阀的控制信号使所述气体燃料流速和氧气流速之间的差值小于气体燃料流速或氧气流速的10%。

[0054] 具体实施例一

[0055] 在玻璃池窑的大碓上,对应于第一区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第二区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第三区上方的位置上设置一燃烧器。各燃烧器的喷射角度与玻璃池窑的两侧胸墙的角度均为12度,与玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为0度。第二区上方的大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管构成同心结构,气体燃料导管为同心结构的内导管,氧气导管为同心结构的外导管;第一区和第三区上方的大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料导管之间的夹角为3度。控制单元实时获取气体燃料流量和氧气流量并控制气体燃料控制阀的阀门和氧气控制阀的阀门使气体燃料流量和氧气流量的预设比值范围为1:2.4~1:2.2,判断气体燃料流量和氧气流量的比值大于此预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度减小或者控制氧气控制阀的阀门开度增大;判断气体燃料流量和氧气流量的比值小于预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度增大或者控制氧气控制阀的阀门开度减小。

[0056] 具体实施例二

[0057] 在玻璃池窑的大碓上,对应于第一区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第二区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第三区上方的位置上设置一燃烧器。各燃烧器的喷射角度与玻璃池窑的两侧胸墙的角度均为5度,与玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为0度。第二区上方的大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管构成同心结构,气体燃料导管为同心结构的内导管,氧气导管为同心结构的外导管;第一区和第三区上方的大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料导管之间的夹角为4度。控制单元实时获取气体燃料流量和氧气流量并控制气体燃料控制阀的阀门和氧气控制阀的阀门使气体燃料流量和氧气流量的预设比值为1:2.4~1:2.3,判断气体燃料流量和氧气流量的比值大于此预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度减小或者控制氧气控制阀的阀门开度增大;判断气体燃料流量和氧气流量的比值小于预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度增大或者控制氧气控制阀的阀门开度减小。

[0058] 具体实施例三

[0059] 在玻璃池窑的大碓上,对应于第一区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第二区上方的位置上设置一燃烧器,对应于第三区上方的位置上设置一燃烧器。各燃烧器的喷射角度与玻璃池窑的两侧胸墙的角度均为10度,与玻璃池窑的前脸墙和后脸墙的角度为0度。第二区上方的大碓的中央位置的燃烧器的气体燃料导管和氧气导管构成同心结构,气体燃料导管为同心结构的内导管,氧气导管为同心结构的外导管;第一区和第三区上方的大碓的两侧位置的燃烧器的气体燃料导管之间的夹角为4度。控制单元实时获取气体燃料流量和氧气流量并控制气体燃料控制阀的阀门和氧气控制阀的阀门使气体燃料流量和氧气流量的预设比值为1:2.25~1:2.1,判断气体燃料流量和氧气流量的比值大于此预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度减小或者控制氧气控制阀的阀门开度增大;判断气体燃料流量和氧气流量的比值小于预设比值范围时,控制气体燃料控制阀的阀门开度增大

或者控制氧气控制阀的阀门开度减小。

[0060] 本发明通过实时检测并控制燃烧器的气体燃料流量和氧气流量,使燃烧器的热量输出稳定,同时提高热利用率;为位于大碇的中央位置和两侧位置的燃烧器设置不同的气体燃料导管和所述氧气导管的构成结构,提高玻璃液面的热接受效果。

[0061] 上面描述的内容可以单独地或者以各种方式组合起来实施,而这些变型方式都在本发明的保护范围之内。

[0062] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0063] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,仅仅参照较佳实施例对本发明进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

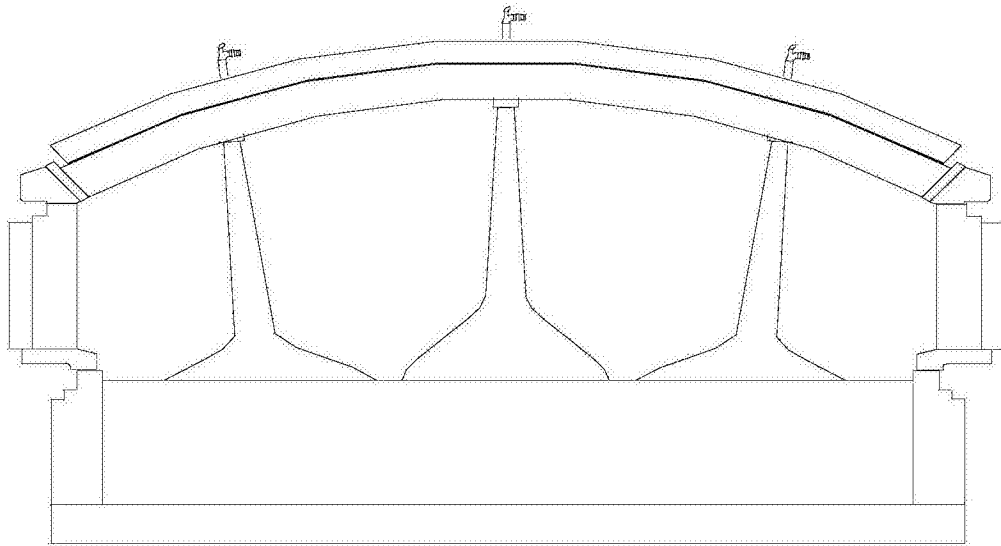


图1

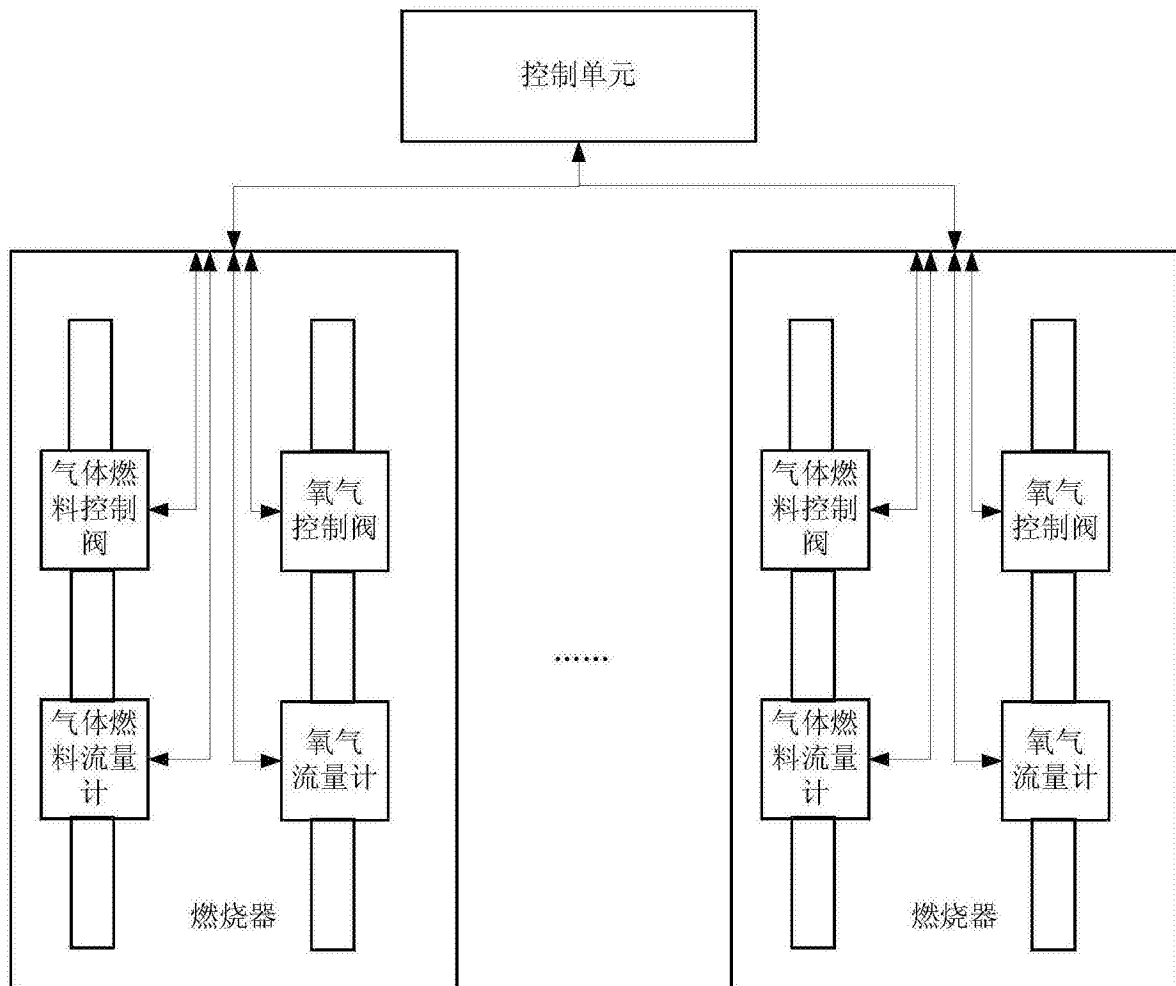


图2



图3