

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

C21B 11/02 (2006.01)

C21B 13/02 (2006.01)

F27B 1/04 (2006.01)

专利号 ZL 02806840.8

[45] 授权公告日 2009年8月19日

[11] 授权公告号 CN 100529108C

[22] 申请日 2002.3.19 [21] 申请号 02806840.8

[30] 优先权

[32] 2001.3.20 [33] US [31] 09/811,427

[86] 国际申请 PCT/US2002/008094 2002.3.19

[87] 国际公布 WO2002/075000 英 2002.9.26

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.19

[73] 专利权人 斯塔泰克制铁公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 M·D·A·孔特鲁奇

P·H·C·科斯塔

E·S·马尔凯茨

[56] 参考文献

US 4298190A 1981.11.3

WO 0051946A 2000.9.8

JP 49130897A 1974.12.14

US 5149363A 1992.9.22

US 4306903A 1981.12.22

WO 8802838A 1988.4.21

US 3953196A 1976.4.27

审查员 吴琛琛

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 马江立 吴鹏

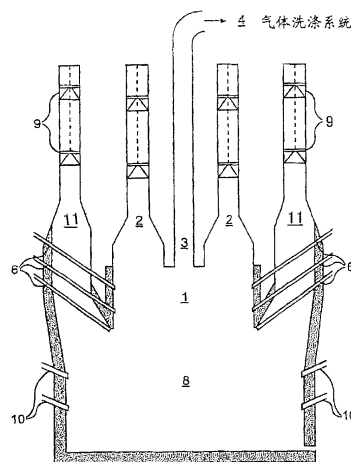
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于还原熔炼的模块式炉

[57] 摘要

一种用于通过金属氧化物或预还原金属 - 可以是铁 - 的结块的自还原作用生产熔融金属的模块式设备。该设备通常是一种模块式结构的竖炉，并且包括多个具有相同的尺寸和结构的连接的单元。每个单元都连接到用于供给结块的装置上，上述结块用于分别在每个单元的还原室或熔炼室内进行还原或熔炼和精炼。



1、一种用于生产熔融金属的模块式设备，该设备包括：

多个连接的单元，这些单元具有构成所述模块式设备的相同的尺寸和结构；

每个单元都连接到一个燃料源（9）上并连接到一个用于将金属炉料供应到每个单元的还原或熔炼室中的装置上，该金属炉料包括自还原性结块或预还原金属，

其中，所述单元设计成可被连接而形成一种炉，每个单元都具有上部炉身（1）和下部炉身（8），该上部炉身（1）为具有矩形横截面的柱筒形或锥形，该下部炉身（8）也为具有矩形横截面的柱筒形或锥形，在下部炉身（8）的上部处具有比上部炉身（1）大的侧边；

并且其中，在该上部炉身的上部设有至少一个端口（2）和至少一个气体出口装置（3）。

2、根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，每个上部炉身（1）设置有一排或多排二次风口（6）。

3、根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，每个上部炉身（1）设置有一排或多排燃烧器（7）。

4、根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，每个下部炉身（8）设置有一排或多排一次风口（10）。

5、根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述金属炉料包括自还原性结块。

6、根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述金属炉料包括预还原金属。

7、根据权利要求 5 所述的设备，其特征在于，所述设备用于生产熔融铁，所述结块包含氧化铁。

8、根据权利要求 6 所述的设备，其特征在于，所述设备用于

生产熔融铁，所述金属炉料包括预还原铁。

用于还原熔炼的模块式炉

技术领域

本发明涉及一种用于通过具有金属氧化物的结块（团矿，烧结矿、造块）的自还原作用生产熔融（熔炼）金属的设备。这包括生产铁水，其中包括生铁和铸铁，以及金属合金。

背景技术

直接自还原，及熔炼和精炼法一般是用来或是直接由铁矿石生产钢，制造一种等效于供在常规炼钢法中用的高炉生铁的产品，或是生产作为用于通过常规方法生产钢的熔料的低碳铁。这些方法一般是用来代替高炉作为一个炼钢用铁水的来源。

高炉通常构成一种圆筒形塔，其中一种包括铁矿石、球团、或结块的炉料与焦炭和石灰石一起，顺延地通过高炉顶部装料，以便形成连续的炉料柱。在该炉的下面部分中，将环境空气引到炉料中，上述环境空气可以被预热。当炉料同从炉膛上行的热气体接触时，焦炭被这些气体预热，以致当焦炭到达炉的下面部分并同引入的空气接触时，将会引起它燃烧。在该炉的这个位置处存在的最终得到的高温下，二氧化碳是不稳定的，并且立即与碳反应形成一氧化碳。这种反应不仅是用于熔炼操作的主要热源，而且还产生一种还原气体（CO），上述还原气体穿过高炉上行，在高炉里随着炉料穿过高炉下行，还原气体预热并还原炉料中的氧化铁。

对一规定的生产能力来说，高炉的生产能力随内部容积或面积及高炉设计参数而变。因此，为了增加生产能力，需要增加高炉的尺寸并因而调整各设计参数。

发明内容

本发明涉及一种模块式（积木式）设备，用于通过金属氧化物的结块的自还原作用或熔炼和精炼预还原的金属，生产熔融的金属如铁水和熔融的金属合金。提供了多个连接的单元，这些单元具有构成这种模块式设备的相同的尺寸和结构。每个单元都连接到一个用于供给结块的共用装置上，上述结块用于自还原或用于熔炼和精炼。每个还原室或熔炼室都构造成，通过在同样的还原条件下结块的自还原或是分别供给到每个还原室或熔炼室的结块的熔炼和精炼，来生产具有同样组成的熔融金属。该结块可以含有一种还原剂和一种助熔剂的其中之一或是含有这二者。

同样的还原或熔炼和精炼条件包括结块的温度和供给速率。

每个单元都包括一个在还原室或熔炼和精炼室上方的同样的预热区，结块在进入用于其自还原或熔炼和精炼的室之前，被引入穿过上述预热区并被预热。

在上述室和预热区之间设有用以引导和均匀分布来自自还原或熔炼和精炼的排出气体穿过预热区内的结块的装置。邻近预热区还设置有用于燃烧来自自还原或熔炼和精炼的可燃性排出气体、以加热预热区内的结块的装置。

各连接的单元构成一种模块或单元结构的自还原设备或熔炼和精炼设备。因此，在将装置分成若干模块（组件）或单元部分的情况下，每一个模块或单元部分都代表整个设备，所述每个模块或单元部分允许根据一对一的比例（模式）研制和设计新的炉，并且还允许针对模块式方式的生产能力的变化对不同的原材料进行测试。

根据本发明用于生产熔融金属的模块式设备，该设备包括：多个连接的单元，这些单元具有构成所述模块式设备的相同的尺寸和结构；每个单元都连接到一个燃料源上并连接到一个用于将金属炉料供应到每个单元的还原或熔炼室中的装置上，该金属炉料包括自还原性结块或预还原金属，其中，所述单元设计成可被连接而形成一种炉，每个单元都具有上部炉身和下部炉身，该上部炉身为具有矩形横截面的柱筒形或锥形，该下部炉身

也为具有矩形横截面的柱筒形或锥形，在下部炉身的上部处具有比上部炉身大的侧边；并且其中，在该上部炉身的上部设有至少一个端口和至少一个气体出口装置。

优选地，每个上部炉身设置有一排或多排二次风口。

优选地，每个上部炉身设置有一排或多排燃烧器。

优选地，每个下部炉身设置有一排或多排一次风口。

优选地，所述金属炉料包括自还原性结块。进一步优选地，所述设备用于生产熔融铁，所述结块包含氧化铁。

优选地，所述金属炉料包括预还原金属。进一步优选地，所述设备用于生产熔融铁，所述金属炉料包括预还原铁。

附图说明

图 1 示出设备的示意顶视图，示出设备的单元模块构造；

图 2 是作为本发明目标的设备的横截面图；

图 3 示出设备的立面图，示出在顶部引导和收集气体并形成气体穿过炉料的通道的炉罩；

图 4 是本发明的炉的横截面图，示出设置在炉料上方的燃烧器；

图 5 是在上部炉身和设置有二次风口的下部炉身之间接合部的横截面图。

具体实施方式

如图 1 和 2 中所示的本发明的设备涉及一种竖炉，所述竖炉由若干模块式单元构成，这种竖炉可以用自还原性结块或金属炉料产生铁或铸铁或任何其它的合金金属。这些相同的单元设计成可被连接，以便形成一种具有上部炉身 1 的炉，上部炉身 1 为具有矩形横截面的柱筒形或锥形，在其上部设置了充气装置或端口 2 和气体出口装置或端口 3，后者用于把气体输送到气体洗涤系统 4 并随后输送到蓄热室，以便将鼓风空气预热。在上部炉身 1 的内部，设置了一个炉罩 5，所述炉罩 5 沿着竖炉在纵向上延伸（图 3），炉罩 5 由难熔（耐火）材料（铸铁或钢或任何其它合金）或

冷却式板制成，这取决于炉罩和炉料顶部之间的距离。根据特定的操作，炉罩可以安装在炉料上方或者部分地被炉料覆盖。利用炉罩来引导气流在上部炉身中如此流动，以便使气流通过炉料床达到使气体和炉料之间的热交换最大化，及收集从上部炉身内出来的气体并将该气体输送到气体出口3。在上部炉身1中，另外设置了一排或多排风口6，风口6吹送预热的或未预热的空气，所述空气富含氧或不含氧，用于存在于该处的可燃气体的二次燃烧。这为炉料的处理提供了额外的热量。

按照本发明所述的设备，还可以包括一排或多排燃烧器7(图4)，燃烧器7安装在上部炉身1的内部，位于竖炉每一侧的炉侧壁和炉罩外壁之间及炉料高度的上方，以使已通过洗涤系统之后从炉中排出的气体以及任何其它的可燃气体或它们的混和物燃烧。这向炉料提供了额外的热量，以便进一步增加竖炉的热效率。

竖炉还包括一个下部炉身8，所述下部炉身8具有一柱筒形或锥形形状，带一个矩形的横截面，下部炉身8在其上部处具有比上部炉身1大的侧边，并且足够用于供给(送料)装置的定位，以把焦炭或煤或任何其它的固体燃料供给到炉料上。围绕下部炉身8，在一比上部炉身1底部足够高的高度处，设置了一个连续的固体燃料供给区段11，如图2中所示。这个区段通过阀9供给。

下部炉身8包括一排或多排一次风口10，设置上述一次风口10以便吹送预热过的或未预热的空气，所述空气可以富含氧。这些风口可以喷射液态、气态或固态的粉状燃料，用于上述燃料的部分燃烧或完全燃烧，以便提供还原和/或熔化炉料所需的热能。上部炉身1和下部炉身8可以包括或者可以不包括一种整体耐火材料，并且还可以包括或者不包括冷却装置。可供选择地，接合下部炉身8和上部炉身1的区段(图5)可以用一单件金属件的形式构制，其中整体式地设置有二次风口6。这个区段的冷却由来自二次鼓风的空气提供，该空气被加热并返回竖炉中。这样保存了能量，而上述能量如果不用于此目的则会损失掉。

熔融的金属和渣通过合适的出口(未示出)在竖炉的下部处离开竖炉。

这种设备可以由一些单元组件构成，这些单元组件具有相应于竖炉总长度的一部分×竖炉总宽度的一半的尺寸，如图1和2所示。每个单元在整个设备的每单位长度上都具有同样数目、同样尺寸和同样直径的一次风口10和二次风口6。因此每个分开的单元都代表竖炉并且可以用作一个中间工厂试验炉，以便按实际规模（比例）确定它的操作参数，从而避免需要应用一些无量纲因素、数值模拟或任何其它用于确定这类设备结构的最终尺寸的常规方法。这些常规方法由于它们理论上的特征可能不完全准确，这造成较大的可量测性风险，当采用本发明的单元构思时，不会出现这种风险。

本发明设备的模块式单元结构，按与任何所希望的产量增加相适合的比例，通过简单地增加新单元到已有的那些单元上，还为现有的这类设备提供了增加产量的能力。

图 1

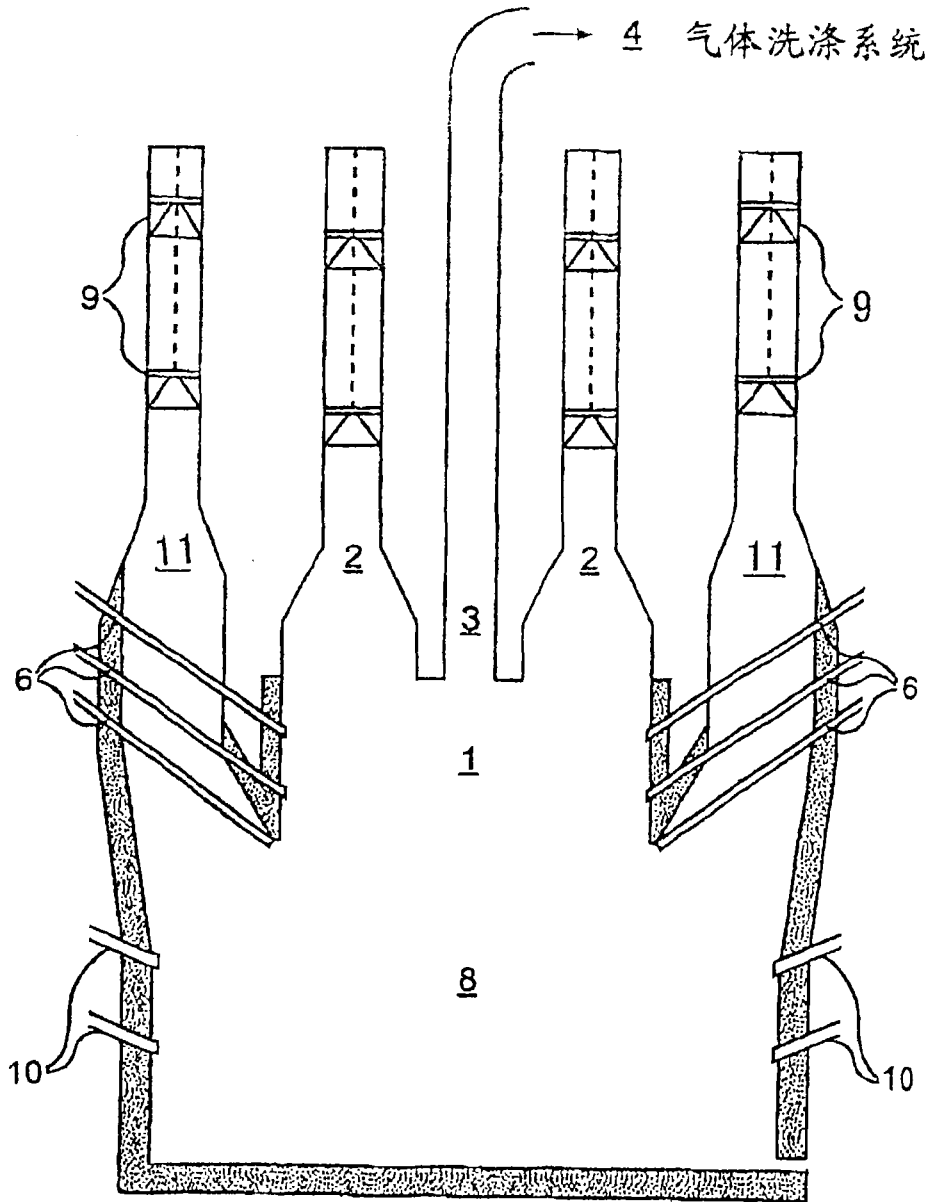


图 2

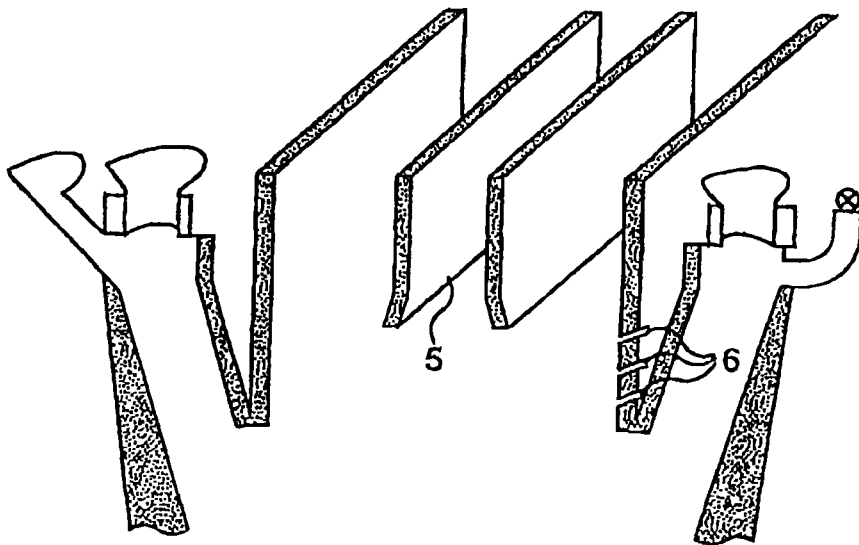


图 3

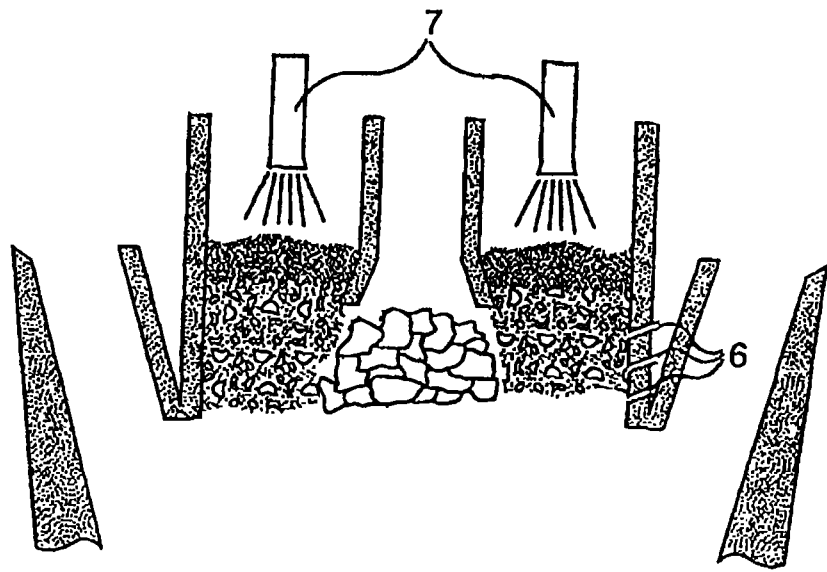


图 4

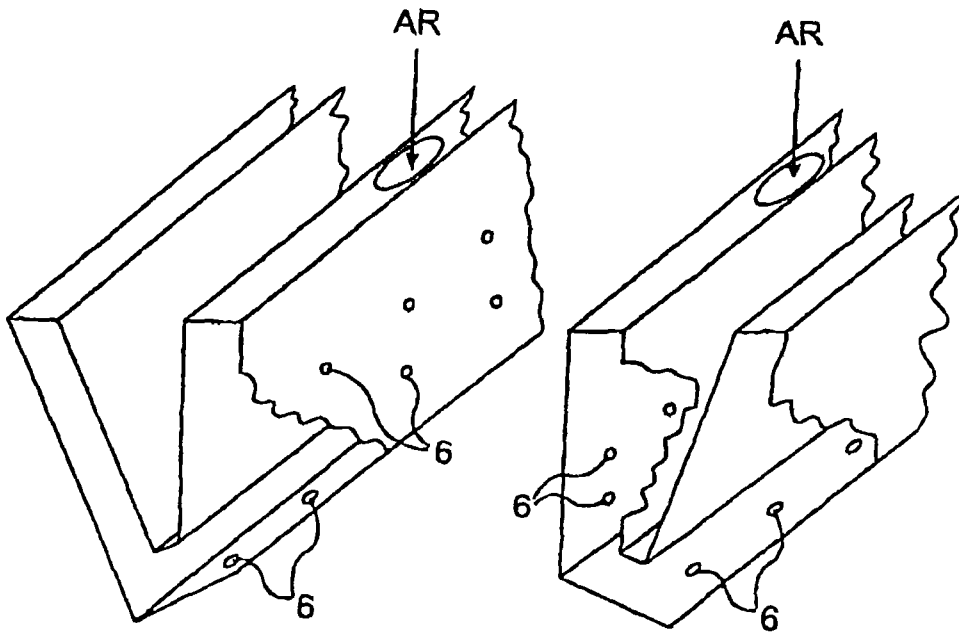


图 5