

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C21C 5/52 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780004220. X

[43] 公开日 2009 年 3 月 4 日

[11] 公开号 CN 101379201 A

[22] 申请日 2007.1.15

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[21] 申请号 200780004220. X

代理人 温宏艳 林 森

[30] 优先权

[32] 2006.2.1 [33] DE [31] 102006004532.7

[86] 国际申请 PCT/EP2007/000291 2007.1.15

[87] 国际公布 WO2007/087979 德 2007.8.9

[85] 进入国家阶段日期 2008.8.1

[71] 申请人 SMS 迪马格股份公司

地址 德国杜塞尔多夫

[72] 发明人 J·赖切尔 L·罗斯

M·卡鲍尼泽克

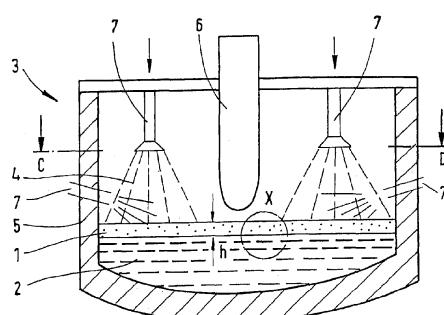
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

在金属熔体中产生泡沫熔渣的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种在冶金熔炉中(3)的金属熔体(2)上制备泡沫熔渣(1)的方法，其中含有至少一种金属氧化物和碳的混合物(4)被投入熔炉(3)中，此时在熔渣(1)下面金属氧化物被碳还原，并且在还原过程中产生的气体在熔渣中形成气泡，使得熔渣被泡沫化。为了最优地形成泡沫熔渣，按照本发明设想，混合物(4)被投入熔炉(3)，以形成或保持泡沫熔渣(1)层的理想高度(h)或理想高度范围(h)。



1、一种在冶金熔炉(3)中的金属熔体(2)中产生泡沫熔渣(1)的方法，其中含有至少一种金属氧化物和碳的混合物(4)被投入到炉(3)中，在位于炉中的熔渣(1)下面的所述金属氧化物被碳还原，并且在还原过程中产生的气体在熔渣中形成气泡，由此使得熔渣被泡沫化，其特征在于，混合物(4)以如下方式投入炉(3)中：以便形成或保持泡沫熔渣(1)层的理想高度(h)或理想高度范围(h)。

2、如权利要求1的方法，其特征在于，连续加入混合物(4)。

3、如权利要求1的方法，其特征在于，以预定的时间间隔加入混合物(4)。

4、如权利要求1至3中任一项的方法，其特征在于，向每吨金属熔体(2)以每分钟3-20kg的量加入混合物(4)。

5、如权利要求4的方法，其特征在于，向每吨金属熔体(2)以每分钟5-15kg的量加入混合物(4)。

6、如权利要求1至5中任一项的方法，其特征在于，以如下方式加入混合物(4)：使得在金属熔体(2)表面上混合物的量保持在15-35kg/m²。

7、如权利要求6的方法，其特征在于，以如下方式加入混合物(4)：使得在金属熔体(2)表面上混合物的量保持在20-30kg/m²。

8、如权利要求1至7中任一项的方法，其特征在于，混合物(4)被加入到金属熔体(2)与熔渣(1)之间。

9、如权利要求1至8中任一项的方法，其特征在于，作为冶金熔炉(3)使用具有电极的电弧炉或熔炼设备。

10、如权利要求9的方法，其特征在于，在俯视图中基本上呈圆形构造的炉(3)壁(5)和在基本上中心设置的至少一个炉(3)电极(6)情况下，将混合物(4)添加至电极(6)和壁(5)之间的圆环区域。

11、如权利要求10的方法，其特征在于，混合物(4)在圆环区域的径向中点区域加入。

12、如权利要求1至11中任一项的方法，其特征在于，混合物(4)还具有由铁和铬构成的载体材料。

13、如权利要求1至12中任一项的方法，其特征在于，混合物(4)还具有粘结材料。

14、如权利要求1至13中任一项的方法，其特征在于，混合物(4)经构造为团块或小球。

在金属熔体中产生泡沫熔渣的方法

本发明涉及一种在冶金熔炉中的金属熔体上产生泡沫熔渣的方法，其中含有至少一种金属氧化物和碳的混合物被投入到熔炉中，此时在熔渣下面金属氧化物被碳还原，并且在还原过程中产生的气体在熔渣中形成气泡，使得熔渣被泡沫化。

这种类型方式的方法由 WO 2004/104232 A1 可知。通过已公知的方法可以在金属熔体中，例如由不生锈的金属构成的熔体中制备泡沫熔渣。当固体金属在电弧炉中熔化时形成了熔渣，其可以包括大量的氧化铬组分。这种组分的浓度通常达到大于 30% 的值。由于其组成，这种熔渣通过已公知的方法并不能理想地液化和泡沫化。

这里由上述文献中公知的是，向金属熔体中加入含有至少一种金属氧化物和碳的混合物。此外，混合物可以具有铁载体材料和粘结材料。混合物可以被压缩并以熔体小球或团块形式加入。如果混合物被投入金属熔体和熔渣层之间的区域，其可以在那里进行化学反应，此时进行金属氧化物的还原过程。用碳还原金属氧化物的过程产生了气态的一氧化碳(CO)，其引起气泡形成和使得熔渣起泡沫。

产生泡沫熔渣的优点如下：在电弧炉运转时，批料，例如熔化的废铁(Schrott) 在炉中借助于电极的电弧被熔化。其中，熔渣除了实现从金属熔体中去除不理想的成分的主要功能之外，还实现了基于发泡状态的保护功能。其中，泡沫熔渣至少部分填充了电极末端和金属表面之间的空间并且保护耐火的炉衬抵御电-电弧的辐射能量。

鉴于泡沫化熔渣的导热性能低，对电炉壁的电弧辐射急剧减少，因此改善了金属熔体中的能量输入。

泡沫熔渣的进一步优点在于，其有降噪的功能。被包裹或围起的电弧向环境发出较少的噪音，使得炉子周围区域的环境条件得以改善。

用已经公知的方法虽然可以制备泡沫熔渣，但是其的缺点在于难以精确地控制泡沫熔渣的量。

因此本发明的任务在于，提出一种开始时所说类型的方法，该方法能够避免这些缺点。这种泡沫熔渣形成过程应当可以以更好的方式被控制或操纵，以便能够提供最优量的泡沫熔渣。

该任务通过本发明被解决，向炉中以如下方式加入具有至少一种金属氧化物和碳的混合物：使得形成或保持泡沫熔渣层的理想高度或理想高度范围。

也可以说，由泡沫熔渣构成的层高有意地保持在理想的水平，其中高度范围理解为泡沫熔渣层高的容许容限范围。

这里加入混合物可以连续进行，也可以是在预定时间间隔内进行。

本发明的特殊意义在于选择混合物的准确计量添加。已经证实，每分钟向每吨金属熔体加入 3-20kg 量的混合物，是对于泡沫形成最优的条件。特别优选每吨金属熔体中每分钟加入 5-15kg。

已经证实，混合物的比面积 (flächenspezifisch) 装料是一个重要的参数。因此，本发明的一个改进方案设想，如此添加混合物：使得金属熔体表面上混合物的量保持为 $15-35\text{kg/m}^2$ 。特别优选这个值在 20 至 30 kg/m^2 之间。

重要的是混合物能够在正确的位置发挥功效。因此在金属熔体和熔渣之间投入混合物是有利的。

作为冶金熔炉使用至少有一个电弧炉或带电极熔炼设备。此时，可以特别优选地设想，在俯视图中基本上呈圆形构造的炉壁和在基本上中心设置的至少一个炉电极情况下，将混合物添加至电极和壁之间的圆环区域。将混合物添加到圆环区域径向中点范围经证实是有利的。

如上面公知的，可以使用具有除了金属氧化物和碳之外还具有由铁和铬构成的载体材料的混合物。此外其还具有粘结材料。当其构造成团块或小球时，混合物的处理将更加容易。

利用按照本发明的方法可以达到泡沫熔渣的量保持在期望的范围内，以便能够最优地利用泡沫熔渣的有利效果。

附图中展示了本发明的工作实施例，其中：

图 1 示出了根据图 2 按照截面 A-B 的电弧炉

图 2 示出了根据图 1 按照截面 C-D 的电弧炉

图 3 按照图 1 的细节 X

图 4 由泡沫熔渣的层高 h 对时间的曲线

在图 1 和 2 中描述的电弧炉 3 用于熔化金属物质，也就是说用于制备金属熔体 2。在熔体 2 上存在熔渣 1 层，其应当以泡沫化存在，以实现上述的优点。

为了这个目的，经合适的输入设备 7 添加具有金属氧化物和碳的混合物。此外，混合物还可以具有含铁的载体以及粘结材料。混合物优选压缩为团块或小球。输入设备 7 的虚线表示在朝向熔体 2 的方向，小球或团块被投入熔渣或熔体的表面上。

如此选择混合物 4 的比重或压制密度 (Pressdichte)：以便能够根据反应强度和过程持续时间最优地形成气泡。如此选择比重：以便混合物 4 在加入炉 3 后停留在金属熔体 2 和熔渣 1 之间。这在图 3 中可以看出，虽然混合物 4 的小球或团块下落到泡沫熔渣 1 的下面，然而其浮游在金属熔体 1 上。

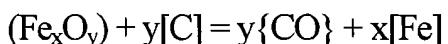
相关的细节可以参考 WO 2004/104232A1。

由图 1 和图 3 可见，泡沫化的熔渣 1 具有高度 h，该高度 h 应当保持期望值或保持在预定容限范围。为了实现这种高度，根据上面的详细说明单位时间基于炉 3 中熔体 2 的质量投入相应量的混合物 4。其可以连续进行也可以给定的时间间隔进行。图 4 表示在定期的时间间隔下混合物 4 被投入或施加于炉 3 中并由此投入或者施加于金属熔体 2 上(参见附图标记 4 表示出的箭头)。每次加入混合物 4 都导致化学反应，该反应过程由虚线表示的曲线给出。所有反应的重叠得到了总体反应，其导致了限定的泡沫层高度。特别是如图 4 所示，高度 h 保持在容限范围 Δh 内。

这里如此选择加入混合物 4 的时间间隔：以便确保尽可能连续地产生泡沫，这由单独的部分反应的叠加获得。

通常地，混合物的反应非线性进行，并产生泡沫熔渣。在泡沫熔渣 1 和金属熔体 2 之间加入的混合物 4 经受溶解过程和平行的氧化铁还原。混合物颗粒在其由小球或团块溶解后由于环境温度立即被凝固的金属外壳包裹。这样由于颗粒的平均熔点低于金属熔点，在壳的内部发生材料的熔化过程和化学反应。取决于温度的差异，壳内部的反应可以在壳熔化前结束或熔化后结束。在第一种情况下，该过程导致颗粒破裂，这导致了爆炸性地释放出 CO 气泡。在另一种情况下在金属中自由产生 CO 气泡。

其中发生了下面的化学反应：





当向每吨(1000kg)金属熔体中每分钟加入 5-15kg 混合物时，能够获得最优的结果。此时优选使用含 40 重量%-70 重量% 的 FeCrHC 的混合物，尤其是含 50 重量%-60 重量% 的 FeCrHC 的混合物。

由图 2 可见，这里描述的 4 个输入设备 7 将混合物施加至圆环状的熔渣 1 或金属熔体 2 的表面上。环面径向内侧由电极 6 或多个电极的圆形覆盖 (gedachte) 包裹 8 构成(内圆)。环面的外圆 9 临近炉 3 的壁 5。这时混合物也在炉壁 5 和至少一个电极 6 之间环状加入。此时，混合物 4 优选大约应当在内圆 8 与外圆 9 之间的径向中点处被加入，如图 2 所示。相应的备用方案为借助于侧面设置的输入设备加入。

同样，混合物 4 的面积比重量装料也被认为是一个重要的参数。为此该值优选为每平米表面提供 20-30kg 混合物。

如果一方面有利地合适加入混合物的平率(即，单位时间单位金属熔体中混合物的量)，另一方面尽可能使混合物环状地分布在熔渣或金属熔体的表面并且最终混合物基于表面积以上述的特定量加入，则也获得最优的发泡效果。

因此期望的泡沫熔渣高度得以随时间流逝保持，其具有上述的有利效果。

附图标记列表:

- 1 熔渣/泡沫熔渣
- 2 金属熔体
- 3 冶金熔炉
- 4 混合物
- 5 壁
- 6 电极
- 7 输入设备
- 8 内圆(电极包裹)
- 9 外圆

h 泡沫熔渣高度

Δh 高度 h 的容限范围

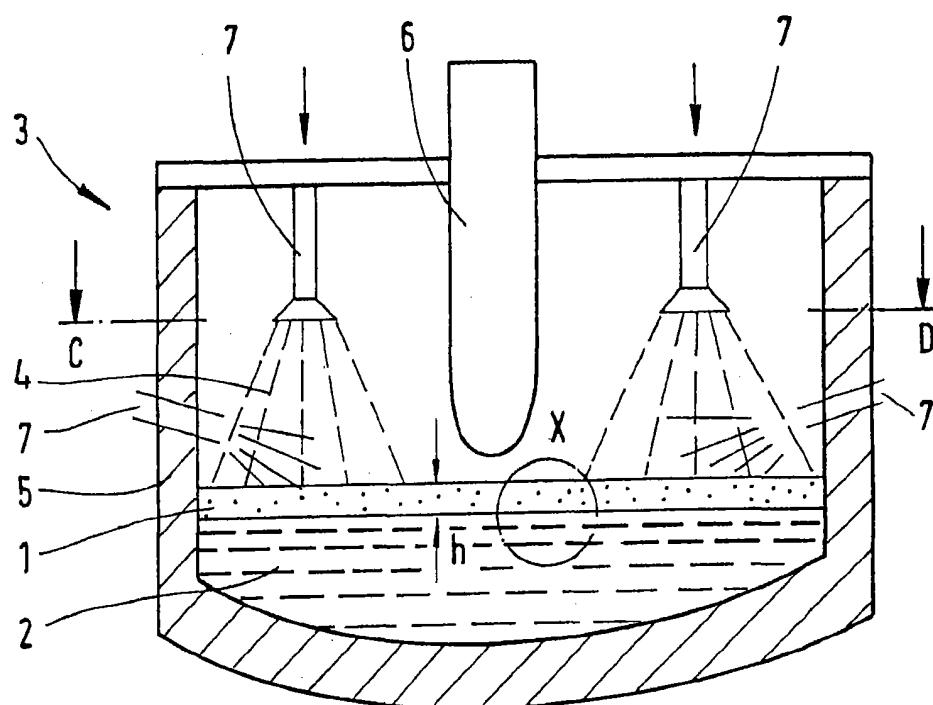


图 1

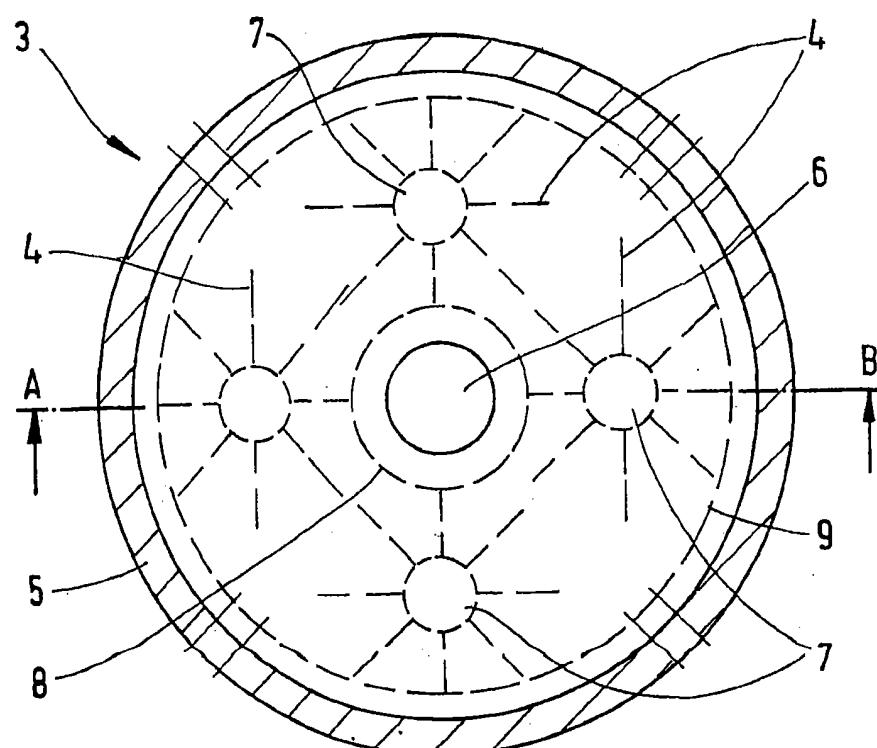


图 2

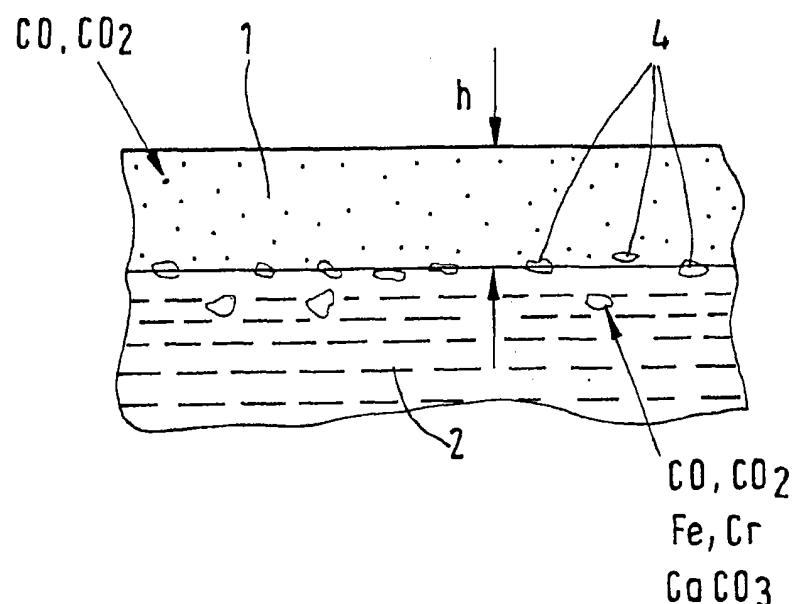


图 3

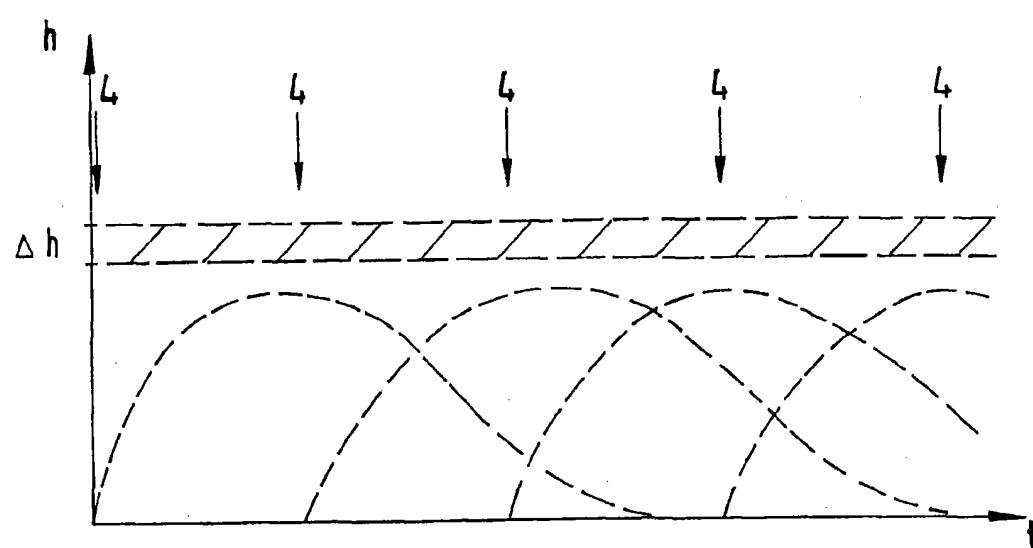


图 4