

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02104709. X

[43] 公开日 2002 年 12 月 25 日

[11] 公开号 CN 1387015A

[22] 申请日 2002. 1. 16 [21] 申请号 02104709. X

[30] 优先权

[32]2001. 5. 18 [33]US [31]09/859483

[71] 申请人 普莱克斯技术有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 P · C · 马图尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

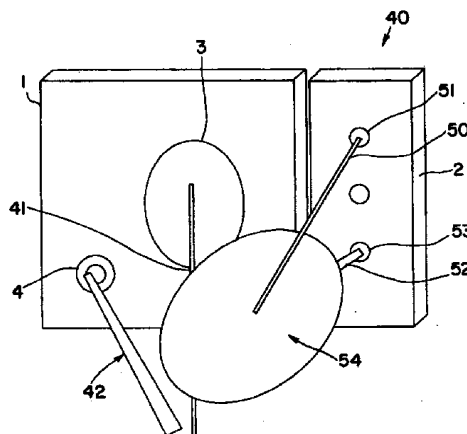
代理人 卢新华 王其灏

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 在电弧炉中用于相干喷射气喷和后燃的四边形组件

[57] 摘要

一种在电弧炉壁上的四边形组件,用来向炉内提供一股或多股相干喷射以及优选地向炉内提供多股后燃氧化剂物流,优选地用来形成后燃氧化剂层。



1. 一种适合装入电弧炉壁的四边形组件，包括以第一向下角向电弧炉内提供气体相干喷射的相干喷射孔；在相干喷射孔下面和 / 或侧面的碳喷射嘴；
5 和向电弧炉内提供至少一股氧化剂物流的至少一个后燃喷嘴，所述氧化剂物流位于第二向下角，第二向下角比所述第一向下角浅。

2. 权利要求 1 所述的四边形组件，包括第一四边形部分和第二四边形部分，所述第一四边形的部分配有相干喷射孔和碳喷射嘴，所述第二四边形的部分配有所述的后燃喷嘴。

10 3. 权利要求 1 的四边形组件，其中碳喷射嘴在相干喷射孔的下面和侧面。

4. 权利要求 1 的四边形组件，具有多个后燃喷嘴，用以向电弧炉中提供多股氧化剂物流。

5. 权利要求 4 的四边形组件，其中多个后燃喷嘴中的至少两个如此定向，以致从所述喷嘴来的各自氧化剂物流具有不同的第二向下角。

15 6. 一种适合装入电弧炉壁的四边形组件，包括以向下角向电弧炉内提供气体相干喷射的相干喷射孔；在相干喷射孔下面和 / 或侧面的碳喷射嘴；和向电弧炉内提供多股氧化剂物流的多个后燃喷嘴，所述后燃喷嘴如此定向，以致氧化剂物流在电弧炉内会聚以形成一个气层。

20 7. 权利要求 6 所述的四边形组件，由第一四边形部分和第二四边形部分组成，所述第一四边形的部分配有相干喷射孔和碳喷射嘴，所述第二四边形的部分配有所述的多个后燃喷嘴。

8. 权利要求 6 的四边形组件，其中碳喷射嘴在相干喷射孔的下面和侧面。

25 9. 一种向电弧炉内提供气体的方法，包括，以第一向下角从四边形组件的相干喷射孔将气体的相干喷射向下地送入电弧炉；以比第一向下角浅的第二向下角从四边形组件的第一后燃喷嘴将第一后燃氧化剂物流送入电弧炉；以一定角从四边形组件的第二后燃喷嘴将第二后燃氧化剂物流送入电弧炉，以便与第一后燃氧化剂物流会聚，以及在电弧炉内由所述的第一和第二后燃氧化剂物流形成后燃氧化剂层。

30 10. 权利要求 9 的方法，进一步包括从该四边形组件的碳喷射嘴向电弧炉内提供含碳物质的物流。

在电弧炉中用于相干喷射
气喷和后燃的四边形组件

5

技术领域

本发明一般涉及电弧炉的操作，更具体地说，涉及电弧炉中的相干喷射的操作。

背景技术

10 在气体动力学领域，最近的重大进步是相干喷射技术的发展，它产生类似激光的气体喷射，能够长距离传播而仍基本上保持它全部的初始速度，并且它的喷射直径增加的非常小。相干喷射技术的一个非常重要的工业应用是在电弧炉操作中，例如提供用于气喷的气体。在与电弧炉操作结合的相干喷射操作上的任何改进都是人们所非常希望的。

15 因此，本发明的目的是提供一种可以非常有效地实现电弧炉的相干喷射操作和其它操作的系统。

发明概述

对于本领域的技术人员来说，在阅读了本说明书后上述的和其它的目的将变得更清楚，这些目的是通过本发明来实现的，本发明的一个方面是：

20 一种适合装入电弧炉壁的四边形组件，包括在第一向下角向电弧炉内提供气体相干喷射的相干喷射孔；在相干喷射孔下面和 / 或侧面的碳喷射嘴；和向电弧炉内提供至少一股氧化剂物流的至少一个后燃喷嘴，所述氧化剂物流位于第二向下角，第二向下角比所述第一向下角浅。

本发明的另一方面是：

25 适合装入电弧炉壁的四边形组件，包括在一个向下角向电弧炉内提供气体相干喷射的相干喷射孔；在相干喷射孔下面和 / 或侧面的碳喷射嘴；和向电弧炉内提供多股氧化剂物流的多个后燃喷嘴，所述后燃喷嘴如此定向，以致氧化剂物流在电弧炉内会聚以形成一个气层。

本发明又一个方面是：

30 一种向电弧炉内提供气体的方法，包括，在第一向下角从四边形组件的相

干喷射孔将气体的相干喷射向下送入电弧炉；以比第一向下角浅的第二向下角从四边形组件的第一后燃喷嘴将第一后燃氧化剂物流送入电弧炉；在一定角从四边形组件的第二后燃喷嘴将第二后燃氧化剂物流送入电弧炉，以便与第一后燃氧化剂物流会聚；以及在电弧炉内由所述的第一和第二后燃氧化剂物流形成
5 后燃氧化剂层。

此处使用的术语“相干喷射”是指一股气流，它的直径沿其长度方向基本上保持不变。相干喷射一般被火焰包围面环绕，即在火焰包围的内部，并且一般具有超声速度。

此处使用的术语“气喷”是指从液体表面以上的气流中提供气体进入该液
10 体内。

此处使用的术语“后燃”是指向电弧炉内提供氧化剂，用于与熔化金属表面以上的易燃物质在该表面内燃烧。

附图说明

图 1 是一个表示电弧炉操作的剖面图。

15 图 2 是本发明的四边形板或组件的一个优选实施方案的顶视图。

图 3 是一个图解本发明的后燃氧化剂层实施方案方面的简化侧视图。

图 4 是一个使用氧化剂层后燃操作的本发明的四边形板或组件的一个优选实施方案的顶视图。

详细说明

20 下面将参考附图来对本发明进行详细说明。参见图 1，表示具有侧壁 21 和底壁 22 以及包括含熔化金属池 23 的池的电弧炉 20。金属一般包括铁或钢。在熔化金属池的上面也示出了渣层 24，它可以是熔化物或固体，并且在渣层 24 的上面示出了金属废料层 25。渣层一般包括氧化钙、二氧化硅、氧化镁、氧化铝、和氧化铁中的一种或多种。废料层，如果存在的话，通过电极 26 提供的
25 热能将其熔化以形成熔化的金属池 23。除金属外，熔化金属池中还包括可氧化的物质如碳和 / 或烃。用尾气导管 27 将尾气从该炉中排出。

气体从侧壁送入炉中，以供气喷或燃烧有助于熔化废料和 / 或维持足够的温度以保证熔化的状态。也可将气体送入炉中供后燃。此外，含碳物质也可被送入炉中，与熔化的金属形成混合物，以供与喷入的氧气一起燃烧。迄今为止，
30 这样的操作是分开进行，即，使用单独的组件和 / 或在该炉的壁面上使用非完

善设置的圆柱形导管。本发明比传统的操作具有显著的优点。

在本发明的操作中，气喷气体、后燃氧化剂和含碳物质都被提供到使用四边形组件的电弧炉中。优选地，四边形组件具有 90 度夹角。一个炉中可以使用一个或多个这样的四边形组件。

5 参见图 2，四边形组件 40 包括第一四边形分部 1，它在这个实施方案中是正方形，和第二四边形分部 2，它在这个实施方案中是长方形。四边形组件 40 适合用来安装到电弧炉的侧壁，优选与侧壁齐平，其如此定位以致可向炉中提供气体，如图 1 所示。该组件一般是水冷式的并且一般约四英寸厚。部分 1 的典型尺寸是 12×12 英寸，部分 2 的典型尺寸是 6×12 英寸，虽然也可使用任何
10 其它合适的尺寸。部分 2 可位于部分 1 的左侧、右侧或上面。

相干喷射孔 3 被设置在四边形组件 40 的部分 1。组件 40 一般位于炉壁 21，以使相干喷射孔 3 在熔化金属表面以上 24 至 50 英寸处。相干喷射孔 3 配有相干喷射喷嘴，该喷嘴以朝向熔化金属的第一向下角向炉内提供相干喷射 41。相对于水平线，第一向下角一般在 35 至 50 度的范围内，优选约为 40 度。相对
15 于四边形组件 40 的侧边来说，相干喷射 41 可以直喷入炉内，如图 2 所示，或可以向左或向右旁移一定夹角。如果成旁移夹角，角度不应超过 30 度，优选地不应超过 20 度。例如，对于产生相干喷射的方法和结构的描述，可作为参考的是 U.S. 专利 5, 814, 125 和 6, 096, 261。相干喷射喷嘴一般包括收敛 / 发散喷嘴和在收敛 / 发散喷嘴四周成环状的火焰包围面发生装置。可使用任何
20 气体来作为形成相干喷射的气体，例如包括纯氧或富氧空气，当这种气体在电弧炉内被用于燃烧时特别有用，还包括惰性气体，如氩气，或一种或几种惰性气体的混合物，当这种气体在电弧炉内被用作搅拌时特别有用。

在四边形组件 40 的相干喷射孔 3 的下面和 / 或侧面，优选在它的下面和侧面，是碳喷射嘴 4，它被用来向炉内提供含碳物质的物流 42。含碳物质一般
25 为在载气中的粉状煤，但也可以是液体，如油，甚至气体，如甲烷、丙烷等。含碳物质物流 42 被直接喷向熔化金属，并且优选取一定的角度以使含碳物流 42 和相干喷射 41 在大约同一位置射入熔化金属池中。在相干喷射成旁移角时，碳喷射嘴优选地位于侧面，在这里，喷射成一角度以便使碳物流在该池中碰到相干喷射之前必须传播的长度减至最小。

30 四边形组件还包括至少一个后燃喷嘴。在图 2 所示的实施方案中，用于向

炉内提供后燃氧化剂的后燃喷嘴 5、6 和 7 被设置在四边形组件 40 上。在图 2 所示的实施方案中，多个后燃喷嘴 5、6 和 7 被设置在四边形组件 40 的四边形部分 2 上。每个后燃喷嘴分别提供用于炉内后燃的氧化剂物流 45、46 和 47。氧化剂可以是空气、富氧空气或纯氧。后燃氧化剂一般具有的氧气浓度至少为 5 70mol%，优选至少 90mol%，最优选至少 95mol%。后燃氧化剂物流一般具有超声速度，一般在 100 至 980 英尺每秒的范围内，典型地在 0.20 至 0.75 马赫的范围内。

图 2 表示一个优选实施方案，其中多个后燃氧化剂物流被分别以第二向下角喷入炉内，第二向下角比第一向下角浅，并且相对于水平线一般在 20 至 30 10 度的范围内。后燃氧化剂物流都能以相同的向下或旁移角喷射，尽管一般它们是以不同的向下角喷射以便更好地覆盖产生一氧化碳的熔化金属区。

图 3 表示本发明的另一个优选实施方案，其中至少两个后燃氧化剂物流会聚以形成后燃氧化剂层。参见图 3，第一后燃氧化剂物流 50 从第一后燃喷嘴 51 喷入炉内，并且第二后燃氧化剂物流 52 从第二后燃喷嘴 53 喷入炉内。这两个 15 后燃喷嘴一般相距 3 至 8 英寸，优选相距约 4 英寸，如图 3 中 L 所示，并且以互成一定的角度喷射它们各自的后燃氧化剂物流，以便当两股后燃氧化剂物流会聚时形成 θ 角。 θ 角一般在 5 至 45 度范围内，优选在 10 至 20 度的范围内，最优选约为 12 度。会聚的后燃氧化剂物流形成一个后燃氧化剂层 54，以增进后燃氧化剂中的氧气与电弧炉的顶部空间中的可氧化物质的接触，从而提高了 20 后燃的效率。后燃氧化剂物流会聚以形成该层，以限制每个后燃氧化剂穿入炉内，而仍然保持后燃氧化剂物流的高速度。

图 4 表示使用后燃氧化剂层的本发明的操作。图 4 中的附图标记与图 2 和 3 中的那些用于共同部件的附图标记相同，并且不再对这些共同的部件进行详细描述。后燃氧化剂层的向下角一般相对于水平线在 10 至 40 度的范围内，优 25 选在 20 至 30 度的范围内，最优选约为 25 度。

虽然参考特定优选的实施方案对本发明进行了详细的描述，但本领域的技术人员将认识到，在权利要求的精神和范围内，还有本发明的其它实施方案。

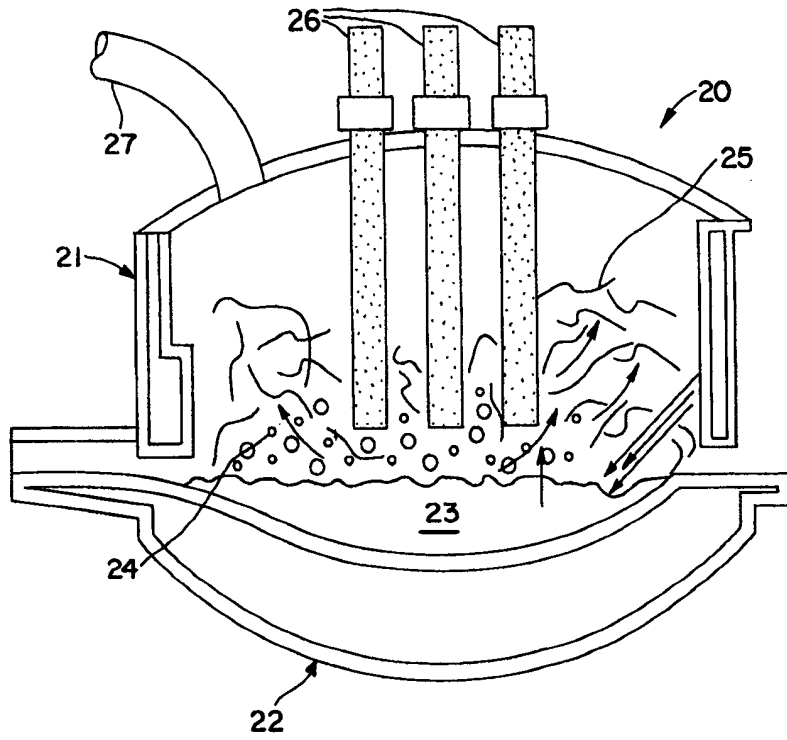


图 1

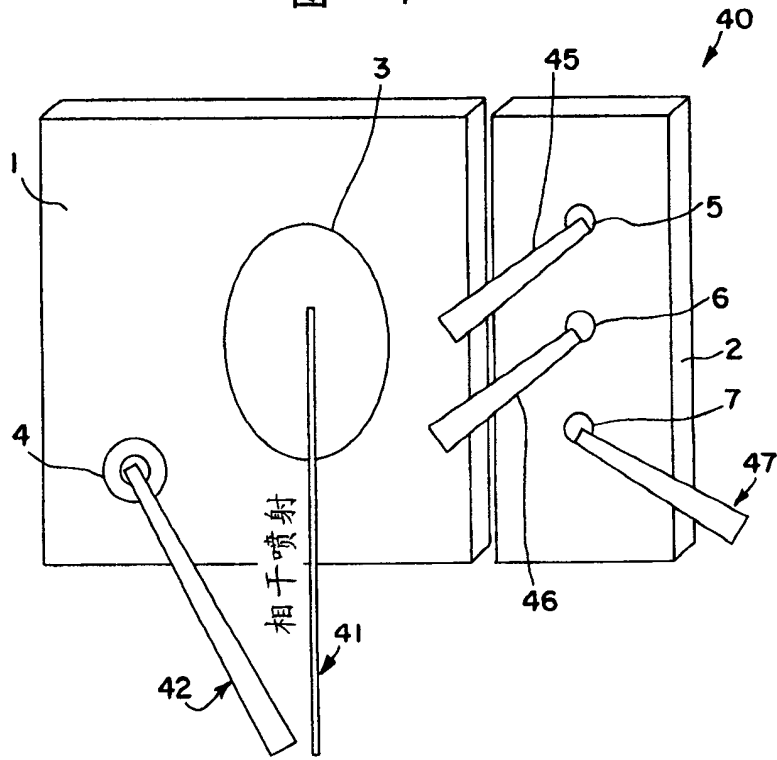


图 2

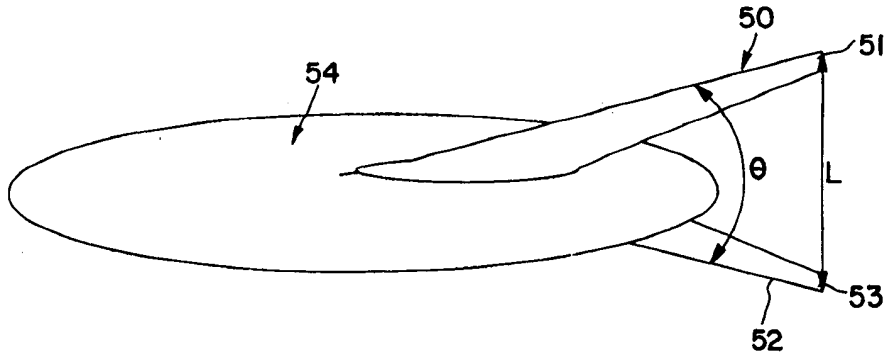


图 3

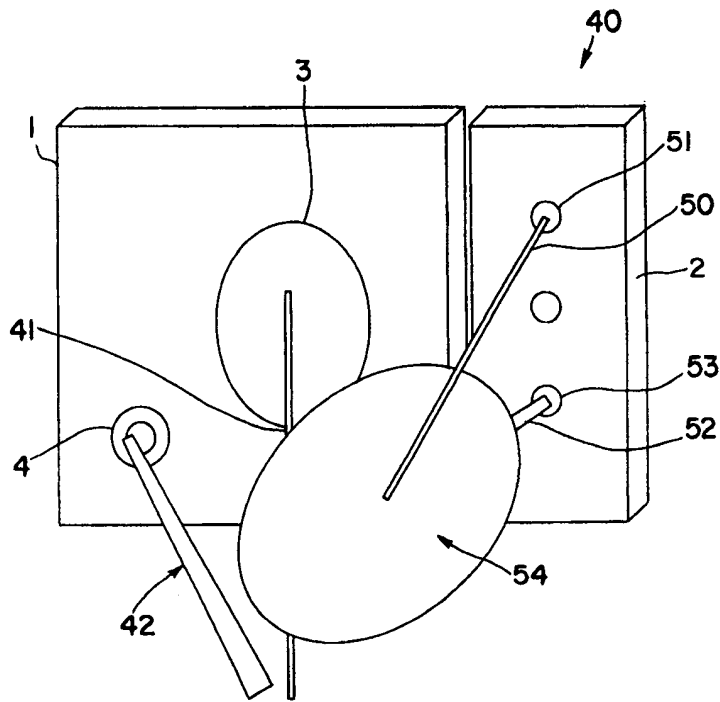


图 4