

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C21B 13/00

F27D 3/18

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96193097.7

[45]授权公告日 2000年6月14日

[11]授权公告号 CN 1053473C

[22]申请日 1996.4.4 [24]颁证日 2000.4.28

[21]申请号 96193097.7

[30]优先权

[32]1995.4.7 [33]AU [31]PN2260

[86]国际申请 PCT/AU96/00197 1996.4.4

[87]国际公布 WO96/31627 英 1996.10.10

[85]进入国家阶段日期 1997.10.6

[73]专利权人 技术资源有限公司

地址 澳大利亚维多利亚

[72]发明人 约翰·A·因尼斯

罗宾·J·巴特海姆 罗德·J·德赖

[56]参考文献

CN1016763 1989.11.29

CN1016763A 1989.11.29

CN1055763A 1991.10.30

CN1055763A 1991.10.30

CN1086545A 1994.5.11

CN1086545A 1994.5.11

CN1086546A 1994.5.11

CN1086546A 1994.5.11

US4504311A 1985.3.12

US4504311A 1985.3.12

US5332199A 1994.7.26

US5332199A 1994.7.26

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 李晓舒

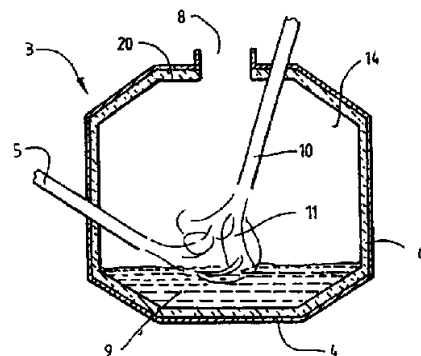
审查员 徐川

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 一种生产金属和金属合金的方法和设备

[57]摘要

一种在包含一个拥有一个金属层和一个熔渣层的熔池的冶炼容器内从金属氧化物中生产金属和金属合金的方法和设备。该方法的特征是从容器与熔池相接触的一侧或从熔池的上方将气体载体和固体碳素材料和(或)金属氧化物喷入熔池中,随后这些固体粒子便穿透熔池并把熔融的金属喷射到熔池上方的气体空间内而形成一过渡区。该方法还有一个特征是将含氧气体喷入气体空间以对从熔池中释放出来而进入过渡区的气体进行二次燃烧反应。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种在容纳一个熔池的冶炼容器中从金属氧化物中生产金属和金属合金的方法，该熔池包含一个金属层和一个附在金属层上的熔渣层，该方法的特征由下列步骤表述：

5 (1)通过所述容器侧面上与熔池相接触的和/或在熔池上方的一个部分将气体载体和固体碳素材料和/或金属氧化物和/或其他固体材料喷入熔池中，使得这些气体载体和固体碳素材料和/或金属氧化物和/或其他固体材料把熔融的金属抛射到熔池表面上方的空间内而形成一过渡区；以及

10 (2)将含氧气体喷入熔池表面上方的空间内以对从熔池释放到过渡区中的反应气体进行二次燃烧。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤(1)包括将气体载体和碳素材料和/或金属氧化物和/或其他固体材料通过冶炼容器的侧面部分或从熔池表面的上方以足够大的冲量喷射出去以穿过熔池，并使得熔融的金属被喷射到熔池表面上方的空间内而形成过渡区。

15 3. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，步骤(1)包括将气体载体和碳素材料和/或金属氧化物和/或其他固体材料喷入熔池从而使得熔融的金属象喷泉一样被喷射到熔池表面上方的空间内。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述金属氧化物为矿石的形式和/或部分还原的矿石的形式。

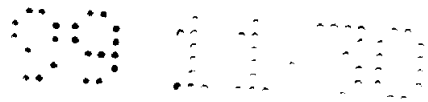
20 5. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述金属氧化物被预热。

6. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述其他固体材料是形成矿渣或熔渣的熔剂。

25 7. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述气体载体是一种缺氧气体。

8. 按照权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述气体载体中含有氮气。

9. 按照权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述气体载体含有从冶炼容器中释放出来的废气，这些气体已经对金属氧化物进行了部分还原，该金属氧化物紧接着被输到冶炼容器中。



10. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 含氧气体是空气。

11. 按照权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 空气被预热。

12. 一种用来从金属氧化物生产金属和金属合金的设备, 包括:

5 和一个通气口;

(2) 一个第一喷管, 用来将含氧气体喷入容器内熔池上方的空间中; 以及

(3) 一个在熔池的上方或在容器侧面与熔池相接触的一部分内的第二喷管, 用来将气体载体和固体碳素材料和/或金属氧化物和/或其他固体材料喷入熔池中, 从而把熔融的金属抛射到熔池表面上方的空间内而形成一过渡区。

10

13. 按照权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 所述第二喷管的一个开口端位于熔池表面的上方。

14. 按照权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 所述第二喷管的一个开口被浸没在熔池中。

15

说明书

一种生产金属和金属合金的方法和设备

5

本发明涉及一种在一个含有熔池的冶炼容器内从金属氧化物(如矿石和已经部分还原的矿石)中生产金属和金属合金(特别是但不仅仅是铁和铁的合金)的方法及设备。

10 已知的从铁矿石中生产铁水的方法通常是指 HI 熔炼法,其基础是在一个熔炼还原容器中形成铁水和渣的熔池,该熔炼还原容器包括:

1. 底部喷管,用来向熔池内喷射固体碳素材料和气体载体;

2. 顶部喷管,用来从熔池表面的上方向熔池内喷射铁矿石,该铁矿石可能是经过预热的和(或)经过部分还原的;以及

15 3. 顶部喷管,用来向熔池表面的上方空间内喷入空气,以促进从熔池释放出来的反应气体如 CO 和 H₂ 的二次燃烧或后燃烧。

按照 HI 熔炼法,这种碳素材料作为还原剂和能源。

20 HI 熔炼法的一个重要特点是在熔池表面上方的气体空间内形成一过渡区,在该区内有先上升然后下降的熔融金属和熔渣的熔滴或溅沫,它们与从熔池释放出来的反应气体、顶部吹入的热空气以及二次燃烧反应气体相混合。过渡区的作用是为了便于将熔池内出来的反应气体经二次燃烧后释放出的热量传递给熔池。按照 HI 熔炼法,过渡区是通过把碳素材料和气体载体从底部向熔池内强劲的喷射,致使熔融的金属和熔渣的熔滴和溅沫从熔池中

25 HI 熔炼法的最新发展在 Pty 技术资源有限公司提出的名为“一种用于在冶炼反应容器中增强反应的方法”的澳大利亚专利申请 48938/93 中已有阐述。该澳大利亚专利申请要求德国专利申请 4234974 号的优先权日 1992 年 10 月 16 日。

30 该澳大利亚专利申请叙述了一种能够改进 HI 熔炼法中的热传递效率的方法,即通过控制碳素材料和气体载体从底部的喷射,致使过渡区由铁水和熔渣的熔滴和溅沫造成的“喷泉”来实现。在该澳大利亚专利申请的专利说明书的第五页至第六页内有这样一段叙述:

“本发明也基于这样的发现，即在冶炼反应容器中如果熔融液中的部分通过熔池下面的喷管喷出的一定量的气体象喷泉一样从熔池中喷出，则反应将会加剧。这些熔融液部分以熔滴、溅沫和大颗粒的形式并以抛物线轨迹在气体空间中运动，仅当熔融液部分在射到容器壁或熔融液本身，或与其他熔融液部分发生碰撞，或被以自由射流形式吹在熔池上的氧化性气体带入时才停止运动。”

本发明的目的是提供一种不同的产生一个喷泉状的过渡区的方法。

根据本发明提供了一种在一个容纳熔池的冶炼容器中从金属氧化物中生产金属和金属合金的方法，该熔池有一个金属层和一个附在金属层上的熔渣层，此方法的特征将由下列各步骤表述：

1. 通过容器侧面上的与熔池相接触和(或)在熔池上方的部分将气体载体和固体碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料喷入熔池中，使得这些气体载体和固体碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料把熔融的金属抛射到熔池表面上方的空间内而形成一过渡区；以及
2. 将含氧气体喷入熔池表面上方的空间内以对从熔池释放到过渡区中的反应气体进行二次燃烧。

这里“过渡区”这个词的含意是指熔池上方的一个区域空间，在该空间内熔融金属的熔滴和溅沫先上升然后下降。

本发明基于这样的认识，即通过冶炼容器侧面上的与熔池相接触的和(或)在熔池上方的一个部分将气体载体和固体碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料喷入熔池中，从而有可能在不损失技术特性和工程效益的情况下形成一个HI熔炼法的过渡区。

因此，本发明可以避免采用从底部喷射碳素材料和气体载体来形成过渡区，从而避免了与这种底部喷射相关联的工程上的困难。工程上的困难是采用底部喷管就必须将冶炼容器安装得能绕一轴线旋转，以便底部喷管能被转动翻倒而离开熔池。此外，如果底部喷管被省略掉，一个非常简单和更为结实的炉底结构就可能实现。

本发明还基于这样的认识，即在上述步骤1中包括喷射碳素材料的情况下，按照建议所述的经喷管进行喷射是达到保证碳素材料穿过熔池，特别是穿过熔池的金属层的理想目标的有效方法。

优选步骤1包括将气体载体和碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固

体材料通过冶炼容器的侧面部分或从熔池表面的上方用足够大的冲量喷射出去以穿过熔池，从而使得熔融的金属被喷射到熔池表面上方的空间内而形成过渡区。

5 优选步骤 1 包括将气体载体和碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料喷入熔池从而使得熔融的金属象喷泉一样被喷射到熔池表面上方的空间内。

碳素材料可以是固体、液体或气体形式的任何合适的碳素材料。

10 金属氧化物可以为任何合适的形式。例如，金属氧化物可以是以矿石的形式和(或)部分还原的矿石的形式。这种矿石的预还原程度可以在较低程度(如氧化铁 FeO)和较高程度(70 - 90 % 金属化)的范围内变动。

金属氧化物可以预热。

其他固体材料可以是任何合适的材料，如象形成矿渣或熔渣的熔剂等。

气体载体可以是任何合适的气体载体。

优选气体载体是缺氧气体。

15 优选气体载体中含有氮气。

气体载体中可以含有从冶炼容器中释放出来的废气，该气体例如对金属氧化物进行了部分还原，该金属氧化物随后被输到冶炼容器中。

含氧气体可以是任何合适的气体，如(但不局限于)空气或富氧空气。

优选含氧气体是空气。

20 特别优选将空气预热。

按照本发明，还提供了一种用来从金属氧化物中生产金属和金属合金的设备，它包括：

1. 一个容纳熔池的冶炼容器，该容器有一个底部，一个侧壁，一个顶部和一个通气口；

25 2. 一个第一喷管，用来将含氧气体喷入容器内熔池上方的空间中；以及

3. 一个在熔池的上方或在容器侧面与熔池相接触的一部分内的第二喷管，用来将气体载体和固体碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料喷入熔池中，从而把熔融的金属抛射到熔池表面上方的空间内而形成一过渡区。

30 这里“喷管”这个词应理解为包括在任何意义上的将固体和(或)气体喷入冶炼容器中的装置。

第二喷管的一个开口端可以位于熔池表面的上方或者浸没在熔池中。

特别优选将第二喷管置于使气体载体和碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料能射入熔池的位置,以便气体载体和碳素材料和(或)金属氧化物和(或)其他固体材料能使熔池中的熔融金属和熔渣从熔池中象喷泉一样
5 喷射出来。

喷管可以有任何合适的结构。

优选喷管用水冷却,尽管并非是必不可少的。

下面将通过举例并参照附图对本发明作进一步说明,其中:

10 图1是按照本发明的一个冶炼容器实施例的垂直断面图,用来实施本发明方法的一个实施例;以及

图2是按照本发明的另一冶炼容器实施例的垂直断面图,用来实施本发明方法的实施例。

以下是关于熔化铁矿石以生产铁水的说明,应该认识到本发明并非局限于这一应用,它可应用于任何合适的金属矿石和(或)精选矿石。

15 两个附图以简略和示意的形式图解表示了按照本发明用来熔化铁矿石设备的广泛的可能实例中的两个实施例。

参照附图可以看出,每一台设备都包括一个有金属外壳和耐火材料衬里的冶炼容器3,用来形成盛放铁水和熔渣的熔池9。每一个容器3包括一个底部4,一个圆柱形侧壁6,一个顶部20和一个通气口8。

20 图1所示的设备包括在容器3的侧壁6上的单一喷管5,它延伸到容器3的内部,在实际使用时其开口端在熔池9表面的上方,与表面相距很近。图2所示的设备包括在容器3的侧壁6上有两个直径方向上对置的喷管5。在这个实施例中,喷管5的开口端与侧壁6的内表面大体上齐平。如同图1所示的布置一样,这两个喷管的开口端也处在熔池9表面上很近的位置。
25 应该提起注意的是,上述喷管布置并非是本发明的必不可少的特征,喷管的开口端也可以浸没在熔池9中。

在两个实施例中,喷管5都是向下倾斜朝着熔池9的表面。

进一步参照附图还可以看出,每一台设备还包括一个基本垂直穿过顶部
20 延伸到容器3内部的喷管10。

30 按照本发明方法的一个实施例,其运行条件是这样选定的:煤和铁矿石在一种气体载体(如象氮气)的夹带下经喷管5喷入盛有铁水和熔渣的熔池9

内以足够大的冲量穿过熔池 9，使得铁水和熔渣的熔滴和溅沫从熔池 9 的表面象喷泉一样向上喷射出来，从而在容器 3 的熔池表面上方的空间 14 内形成一过渡区 11。

另外，一种合适的含氧气体，如象热空气或富氧空气，经顶部喷管 10 5 喷入容器 3，以进行反应气体的二次燃烧，这些反应气体，如象 CO 和 H₂，是从熔池 9 中释放出来进入空间 14 的，其他的气体将经排气口 8 从容器 3 被排出。

有许多因素影响过渡区 11 的形成，例如，这些因素包括：

1. 喷管 5 的直径；
- 10 2. 喷管 5 与熔池 9 表面的相对位置(包括倾斜角度)；
3. 通过喷管 5 喷射的煤，矿石，气体载体及其他固体材料物流的冲量大小；以及
4. 喷管 5 的数目和容器 3 的尺寸。

关于第 2 项，在图 1 和图 2 所示的优选实施例的情况下，喷管 5 可以置 15 于容器 3 的侧壁 6 上的高于或低于熔融 9 的合适的参考表面的任何位置，只要喷射角度和其他前面已提到的因素能达到以下的要求，即在实际使用中经喷管 5 喷射的煤，矿石和气体载体能够按需要穿过熔池 9，使得铁水和熔渣的熔滴和溅沫从熔池 9 中喷射出来形成喷泉状而形成过渡区 11。一个合适的参考表面可以是熔池 9 的静止水平面，即在各种材料被喷入容器 3 之前的熔 20 池的水平面。然而，并不要求对任何特定的尺寸作出限制，一般，侧面喷管 5 的开口端位置可以在熔池 9 的参考表面的上下 0.5 米的范围内变动。

关于第 3 项，通过喷管 5 喷射的煤，矿石和气体载体射流的冲量取决于许多因素，其中包括(但不限于)射流的速度，射流中的固体含量以及需要的过渡区 11 的尺寸。

25 在任何给定的情况下，一组最佳运行条件能通过对上述诸因素(及其他有关因素)的考虑来确定。

如上所述，本申请人相信，本发明所提供的方法和设备能使与熔池熔炼法有关的工程简化，如在 HII 熔炼法中，二次燃烧能在熔池上方的气体空间内完成。

30 另外，本申请人还相信，本发明所提供的方法和设备使得有可能使用直径较大的喷管，从而给本发明带来了另外一个优点，即把堵塞的危险降到最

低，并使得通过喷管 5 喷射尺寸范围更大的煤和(或)矿石成为可能。

在不违背本发明的基本精神和范围的前提下，对上述参照附图的方法和
设备实施例可以作许多改变。

5 例如，尽管上述优选实施例中包括了一个圆柱形容器 3，但很容易理解
的是本发明并非如此局限，它可以是任何形状的受压容器或非受压容器。

此外，尽管优选实施例是基于采用煤，矿石和气体载体来产生足够大的
冲量，但本发明并非如此局限，它可以扩展为将煤或矿石分别与合适的气体
载体使用。

10 此外，如前面已经提到，尽管优选实施例中的喷管 5 被放置在使其开口
端处于熔池表面的上方，但本发明并非如此局限，该布局可以扩展为将喷管
5 的开口端浸没在熔池 9 中。

此外，尽管优选实施例中的喷管 5 被置于容器 3 的侧壁 6 上，但本发明
允许将该布局扩展为将喷管 5 安置成穿过顶部 20 延伸到容器中。

15 最后，尽管在附图中表示的用来喷射含氧气体的喷管 10 一般是按垂直
方向穿过顶部 20，但本发明并非如此局限，喷管 10 可以放置在任何合适的
位置上，只要它能有效地对从熔池 9 中释放出的反应气体进行二次燃烧。

说明书附图

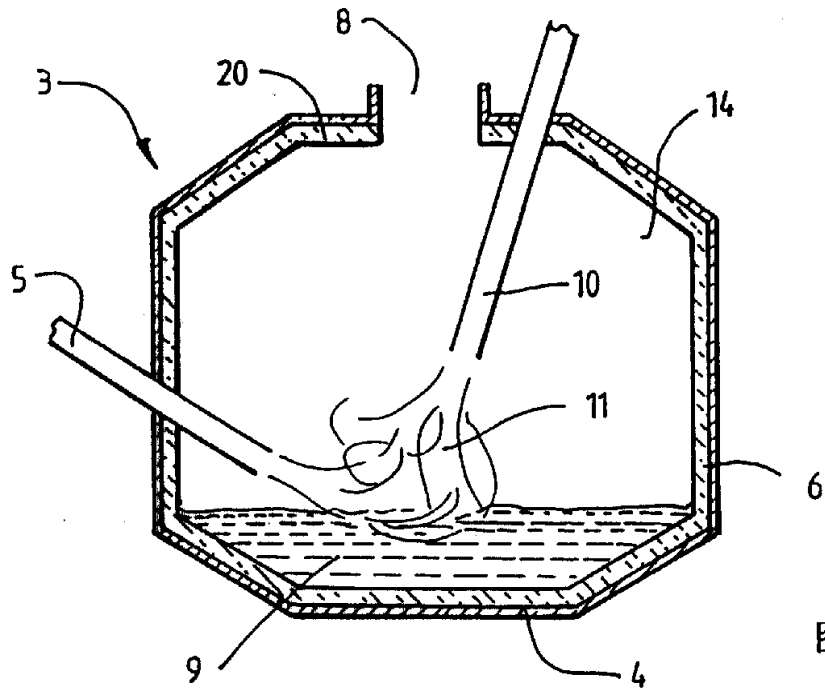


图 1

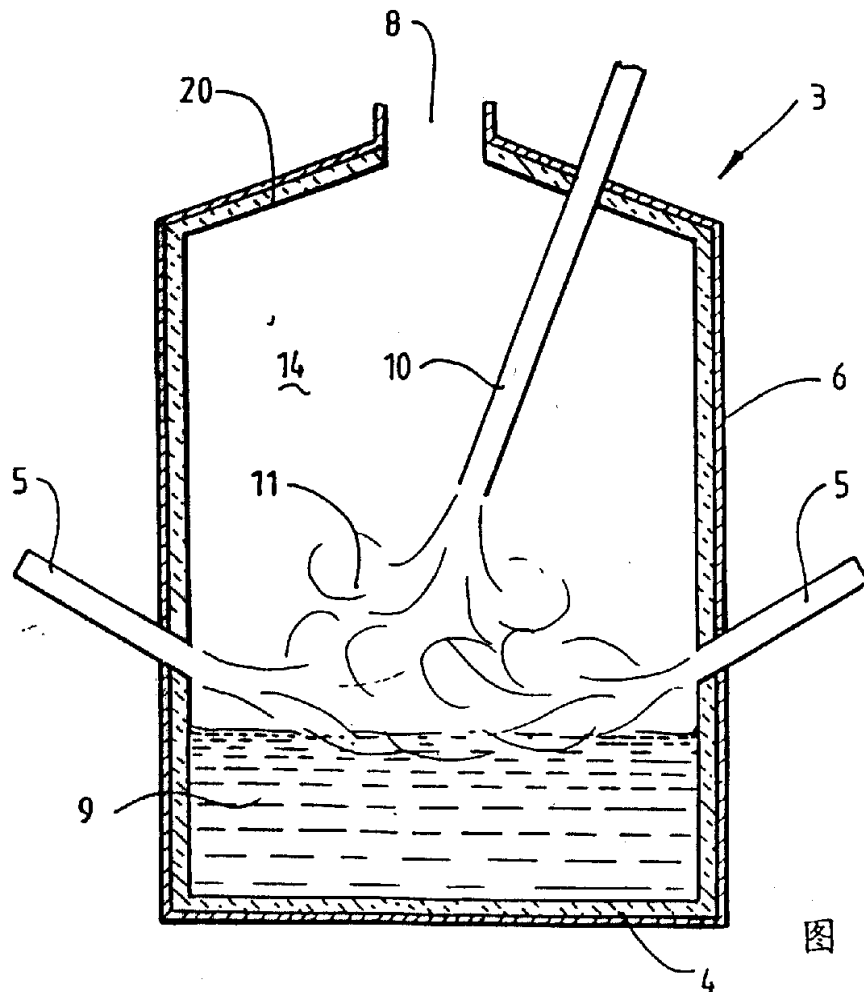


图 2