[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C21B 13/14

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99803844.X

[43]公开日 2001年4月25日

[11]公开号 CN 1292830A

[22]申请日 1999.2.26 [21]申请号 99803844.X
[30]优先权
[32]1998.3.11 [33]AT [31]A436/1998
[86]国际申请 PCT/EP99/01248 1999.2.26
[87]国际公布 WO99/46411 德 1999.9.16
[85]进入国家阶段日期 2000.9.11
[71]申请人 沃斯特-阿尔派因工业设备制造有限公司
地址 奥地利林茨
[72]发明人 H·米策利 J·斯托金格 K·维德
J·乌尔姆
P·察赫迪

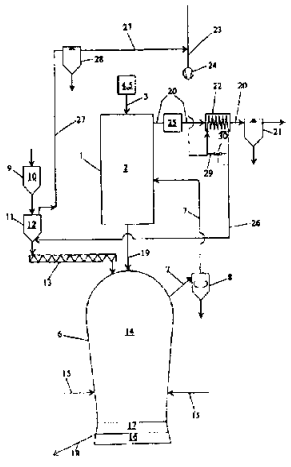
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 赵 辛 林长安

权利要求书2页 说明书5页 附图页数1页

[54]发明名称 液态生铁和/或钢坯的制造方法

[57]摘要

本发明涉及一种最好分别由块状和/或球团状的氧化铁材料和必 要时添加材料组成的配料制造液态生铁和/或钢坯的方法,其中这些配 料在还原区中还原成海绵铁,该海绵铁在一个熔化气化区中在加入干 燥的固态含碳物质和加入含氧气体的情况下熔化并产生一种含一氧 化碳和含氢的还原气体,这种还原气体输入还原区中、在该处进行反 应并作为炉顶炉气从还原区中排出和进行气体洗涤,并在必要时作为 输出气体供给用户。从还原区排出的炉顶煤气—在其进行洗涤之前— 在利用其显热的情况下与热交换流体进行热交换,而用于输入熔化气 化区的固态含碳物质则用已加热的热交换流体进行干燥。此外,本发 明涉及一种该方法的实施设备。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种分别最好由块状和/或球团状的氧化铁材料和必要时添加材料组成的配料制造液态生铁和或钢坯的方法，其中这些配料在一个还原区中还原成海绵铁，该海绵铁在一个熔化气化区中在加入干燥的固态含碳物质和加入含氧气体的情况下熔化并产生一种含一氧化碳和含氢的还原气体，这种还原气体输入还原区中、在该处进行反应并作为炉顶气体从还原区中排出和进行气体洗涤，并在必要时作为输出气体供给用户，其特征为，从还原区排出的炉顶煤气－在其进行洗涤之前－与一种气态的热交换流体进行热交换，而用于输入熔化气化区的固体含碳物质则用已加热的热交换流体进行干燥。

2. 按权利要求 1 的方法，其特征为，作为热交换流体用一种气体或混合气体，它在含碳物质干燥的条件下与含碳物质和还原气体不起化学作用。

3. 按权利要求 1 或 2 的方法，其特征为，作为热交换流体用氮气，尤其是用例如从一种空气分解设备中获得的工业氮气。

4. 按权利要求 1 或 2 的方法，其特征为，作为热交换流体用冷却的和净化的过程气体。

5. 按权利要求 4 的方法，其特征为，冷却的和净化的过程气体由一种含一氧化碳和含氢的还原气体构成，例如由输出气体的一股分流构成。

6. 按权利要求 1 至 5 任一项的方法，其特征为，固态含碳材料的干燥为逆流干燥。

7. 按权利要求 1 至 6 任一项的方法，其特征为，作为待干燥的固态含碳材料用块状含碳材料，特别是块状的煤和/或块状的焦碳和/或含碳的球团和/或含碳的煤饼。

8. 按权利要求 1 至 7 任一项的方法，其特征为，热交换流体在回路中循环。

9. 按权利要求 1 至 8 任一项的方法，其特征为，从含碳材料的干燥中流出的热交换流体进行气体洗涤。

10. 按权利要求 8 或 9 的方法，其特征为，在回路中进行循环的热交换流体的容积损失通过热交换流体的连续供入回路中得到补充。

11. 按权利要求 1 至 10 任一项的方法，其特征为，炉顶煤气在其与热交换流体进行热交换之前应进行热除尘尤其是热过滤。

12. 按权利要求 1 至 11 任一项的方法，其特征为，热交换流体的温度在其与炉顶煤气进行热交换之后应调节到一个容许的温度范围。

13. 按权利要求 12 的方法，其特征为，加热了的热交换流体的温度通过输入未进行热交换的热交换流体来调节。

14. 最好分别由块状和/或球团状的氧化铁材料（4）和必要时添加材料（5）组成的配料制造液态生铁和/或钢坯的设备，包括一个氧化铁材料的还原反应炉（1）、一个熔化气化器（6）、一根在熔化气化器（6）中形成的还原气体的进气管（7），该管连接熔化气化器（6）和还原反应炉（1），其中，进气管（7）配有一个气体净化装置（8），包括一根连接还原反应炉（1）与熔化气化器（6）的在该还原反应炉（1）中生成的反应产物的输送管（19）、一根从还原反应炉（1）伸出的具有一个洗涤器（21）的炉顶炉气排出管（20）、固体含碳材料（12）的一个加料斗（11）、一根连接加料斗（11）与熔化气化器（6）的送料管（13）、一些通入熔化气化器（6）的含氧气体的进气管（15）和一个设在熔化气化器（6）上的生铁（16）和熔渣（17）的出口（18），其特征为，在炉顶煤气排出管（20）内设置了一个热交换器（22），且热交换器（22）出口侧通过加热的热交换流体的一根管子（26）与加料斗（11）连接，而热交换器（22）入口侧则设置了热交换流体的一根供应管（23）。

15. 按权利要求 14 的设备，其特征为，加料斗（11）通过一根回程管道（27）与热交换流体的供应管道（23）连接。

16. 按权利要求 15 的设备，其特征为，在回程管道（27）中，在加料斗（11）的下游设置了一个气体净化装置（28），尤其是一个气体洗涤器。

17. 按权利要求 14 至 16 任一项的设备，其特征为，在炉顶煤气排出管（20）中，在热交换器（22）的上游设置了一个热气过滤器（25）。

18. 按权利要求 14 至 17 任一项的设备，其特征为，供应管道（23）通过一根含有一个调节阀（30）的温度旁通管（29）与从热交换器（22）伸出的管道（26）连接。

说　明　书

液态生铁和/或钢坯的制造方法

本发明涉及一种分别最好由块状和/或球团状的氧化铁材料和必要时添加材料组成的配料制造液态生铁和钢坯的方法，其中这些配料在一个还原区中还原成海绵铁，该海绵铁在一个熔化气化区中在加入干燥的固态含碳物质和加入含氧气体的情况下熔化并产生一种含一氧化碳和含氢的还原气体。这种还原气体输入还原区中、在该处进行反应并作为炉顶气体从还原区中排出和进行气体洗涤，并在必要时作为输出气体供给用户。本发明还涉及一种实施本发明方法的设备。

众所周知，为了改善熔化气化器的能量经济性，在熔化气化器中气化的含碳物质必须干燥到一个平均的含湿量（≤15％）。没有干燥的含碳物质会出现运输困难，由于含湿量的吸热作用会引起能量平衡的恶化并影响产生的气体的成分。在待气化的含碳物质不干燥时，只有通过增加能量输入即只有通过增加吹入熔化气化器中的氧气量才提高产生的气体的还原成分的比重。

奥地利专利 AT PS 380 697 建议用排出的高炉气体来预热煤。由于必须考虑熔化气化器以及还原炉在运行时的附加影响，所以增加了这种设备的建造和运行费用。此外，高炉气体的能量的一部分在干燥煤时被耗掉，所以降低了设备的效率。

欧洲专利 EP 0 498 289 A1 公开了一种用燃气轮机和蒸汽轮机发电厂产生的多余能量来供入熔化气化器或煤气发生器中的煤的方法。为此，多余能量取自一个辅助设备并通过一种流体进行热交换供入煤干燥器。此外，多余能量也可由还原炉的炉顶排出气体供给，这种方法的缺点是，例如炉顶煤气的多余能量共需进行两次热交换才输入被干燥的介质。由于在热交换时不可避免的热损失，这就增加了这种设备的安装和运行费用。此外，该方法还有一个缺点，即要用一个干燥器来干燥煤。这一方面需要增加设备和运行费用，另一方面，干燥和预热的煤在其从干燥器运送到气化器的过程中产生热损失。

所以本发明的目的在于，提出可避免或明显减少现有技术上述诸多缺点的开头所述的那类一种方法。

特别是，该方法可保证有效的、节能的煤干燥和预热，而且只需

很小的设备费用和运行费用。其中，干燥的加热的含碳物质的焓可用来提高熔化气化器的节能。

根据本发明，这个目的是这样实现的，从还原区排出的炉顶煤气——在它洗涤之前－用一种气态的热交换流体进行热交换，而用于供入熔化气化区的固态含碳物质则用加热的热交换流体进行干燥。

由于加热的热交换流体直接与待干燥的含碳物质进行接触，所以保证了最佳的能量利用。通过热交换过程和干燥过程的适当的相邻的空间布置可使线路损耗保持很小。

作为热交换流体最好用一种惰性气体或惰性混合气体，这样气体在含碳物质干燥的条件下与含碳物质和还原气体不起化学作用。

为此，在一个有利的实施例中，使用氮气尤其是例如从空气分解设备中获得的工业氮气。这种工业氮气之所以被优先选用，是因为它的可忽略不计的含氧量而可达到较高的干燥温度并由此而需要较少的热交换流体。此外，熔化还原过程一般总是需要大量的氧气和一台空气分解设备。所以氮气容易获得而且价廉。

根据本发明的又一个有利的实施例，作为热交换流体用冷却的和净化的过程气体，这种气体最好由含一氧化碳和含氢的还原气体构成，例如由输出气体的分流构成。

所以本发明方法不限于用氮气或输出气体作热交换流体。原则上，每种过程气体都可用作热交换流体，只要它具有上面述过的足够的惰性。此外，作为热交换流体用的气体必须具有足够的纯度，尤其是不含灰尘。

固态的含碳物质最好以众所周知的方式按对流原理进行干燥。依此方式，热交换流体的焓可特别用来节能。但也可用其它大致按叉流原理或顺流原理工作的干燥方法。

作为待干燥的或熔化气化区拟用的固态含碳物质最好用块状的含碳材料，特别是块状的煤和/或块状的焦炭和/或含碳的球团和/或含碳的煤饼。

含碳材料的粒度大约为 8 至 50 毫米。更小或更大的粒度一方面不符合熔化气化区的要求，尤其是在较小的粒度时，含碳材料不再具有足够的透气性；另一方面在较大的粒度时，则不再可能保证本发明方法的均匀的干燥效果。

根据本发明方法的一个优选的实施例，热交换过程和干燥过程之间的热交换流体在回路中进行循环。由于从含碳材料干燥中流出的热交换流体带有一定的灰尘，所以在干燥后最好进行气体洗涤。

在干燥过程中，或在气体洗涤过程中从回路中损失的热交换流体量通过连续供入回路中的热交换流体得到补充。

根据本发明方法的又一有利的实施例，炉顶煤气在与热交换流体进行热交换之前在热状态下进行除尘，特别是进行热态过滤。由于从还原区流出的炉顶煤气带有大量灰尘，所以可导致热交换器常见的堵塞和隔断问题。通过炉顶煤气的热态除尘可有效的避免这个问题。

在热交换流体与炉顶煤气进行热交换以后，热交换流体的温度最好调到容许的温度范围。这个温度范围约为 100～200℃，视所用的煤的种类而定。

这个温度范围最好通过在已加热的热交换流体中供入未进行热交换的热交换流体的一股分流来进行调节，其中要测量产生的混合气体的温度并根据供入的未进行热交换的热交换流体进行调节。

本发明还提出一种适合于本发明方法的实施设备。

分别最好由块状和/或球团状的氧化铁材料和必要时添加材料组成的配料制造液态生铁和/或钢坯的这种设备包括一个氧化铁材料的还原反应炉、一个熔化气化器和一根在该熔化气化器中形成的还原气体的进气管，该管连接该熔化气化器和还原反应炉，其中，该进气管设有一个气体净化装置，包括一根连接的反应炉与熔化气化器的在该还原反应炉中生成的还原产物的输送管、一根从该还原反应炉伸出的、具有一个洗涤器的顶气排出管、一个固体含碳材料加料斗、一根连接该加料斗与该熔化气化器的固体含碳材料的送料管、一些通入该熔化气化器的含氧气体的进气管和一个设在该熔化气化器上的生铁和熔渣的出口，其特征为，在顶气排出管内设置了一个热交换器，该热交换器出口侧与加料斗通过加热的热交换流体的一根管子连接，而该热交换器入口侧则设置了热交换流体的一根供应管。

用本发明的这种设备首次实现了利用炉顶煤气的显热来干燥熔化气化器用的固体含碳材料而无明显的热损失。此外，本发明的这种设备首次省去了固体含碳材料用的单独的干燥器，因为干燥直接在加料斗中进行。同样也是第一次实现了利用熔化气化器中的干燥和加热

的含碳材料的显热来改善熔化气化器的节能，因为同样不再出现从一个干燥器到加料斗的运输过程中产生的热损失。

根据本发明设备的一种优选结构型式，加料斗用一根回程管道与热交换流体的供应管连接，这样，热交换流体就可在回路中进行循环而几乎没有容积损失。

连接加料斗与供应管的回程管道最好具有一个气体净化装置尤其是气体洗涤器。由于离开加料斗的热交换流体具有一定的灰尘和含湿量，所以热交换流体在进入热交换之前最好进行除尘并从回路中排出潮气。这样，布置在这根管内的鼓风机也由此避免了带走的灰尘的颗粒的磨损作用。

根据本发明设备的另一个特征，在炉顶煤气排出管中，在热交换器的上游设置了一个热气过滤器，以便炉顶煤气在进入热交换器之前进行除尘，从而避免由这种灰尘引起的问题，例如热交换器的隔断和堵塞问题。

本发明的这种设备最好具有一根含有一个调节阀的温度旁通管，该旁通管连通待进行热交换的热交换流体管道与已加热的热交换流体管道。根据热交换流体的要求的最终温度，用该调节阀调节两股热交换流体的混合。

下面结合图 1 中示意示出的实施例来详细说明本发明的方法以及本发明的设备。

在一个作为竖炉 1 构成的还原反应炉中即在其还原区 2 中从上方通过一根进料管 3 装入块状的氧化铁材料例如矿石 4 和必要时未烧焙的添加料 5。竖炉 1 与熔化气化器 6 连通，后者从含碳材料和含氧气体中产生一种还原气体，这种还原气体通过一根进气管 7 供入竖炉 1 并相对于配料 4、5 逆流流经该竖炉。在进气管 7 中设置了一个气体净化装置 8。为了调节温度，在还原气体中添加了冷却的还原气体（未示出）。

未干燥的固态块状的含碳材料 10 从一个储料斗 9 输入一个加料斗 11 中，在该处进行干燥。干燥后的含碳材料 12 通过一个输送装置 13 输入熔化气化器 6 或其熔化气化区 14 中。

熔化气化器 6 具有含氧气体的若干进气管 15。在熔化气化器 6 中，在熔化气化区 14 的下方收集经出料口 18 放出的熔融液态生铁 16

和熔融液态熔渣 17.

在竖炉 1 的还原区 2 中，部分还原或全部还原成海绵铁的配料 4，5 例如用螺旋输送机经一根或多根输送管道 19 输入熔化气化器 6 中。在竖炉 1 的上面部分，连接了一根在还原区中产生的炉顶煤气的排出管 20。这些炉顶煤气输入一个作为洗涤器 21 构成的气体净化装置中，以便除去剩余灰尘和水汽。

在洗涤器 21 中净化了的炉顶煤气必要时经过二氧化碳脱除（未示出）后作为输出气体提供给另一个用户。

在洗涤器 21 的上游，在炉顶煤气排出管 20 中设置了一个热交换器 22，热交换流体通过一根供应管道 23 用一台布置在该管中的鼓风机 24 输入该热交换器中。在热交换器 22 的上游，在炉顶煤气排出管 20 中设置了一个热气过滤器 25，炉顶煤气在进入热交换器 22 之前通过该过滤器进行除尘。

加热的热交换流体通过一根管道 26 输入加料斗 11 的下部。冷却的热交换流体则通过一根回程管道 27 从加料斗 11 输入气体洗涤器 28，再从该气体洗涤器重新输入供应管道 23 中。

从供应管道 23 分接一根温度旁通管 29，通过该旁通管借助于一个位于其中的调节阀 30 调节冷却的热交换流体的混合物输入管道 26 中。

本发明不限于图 1 所示的实施例，而是包括业内人士熟知的、可用来实现本发明的全部方法。

00·09·11

说 明 书 附 图

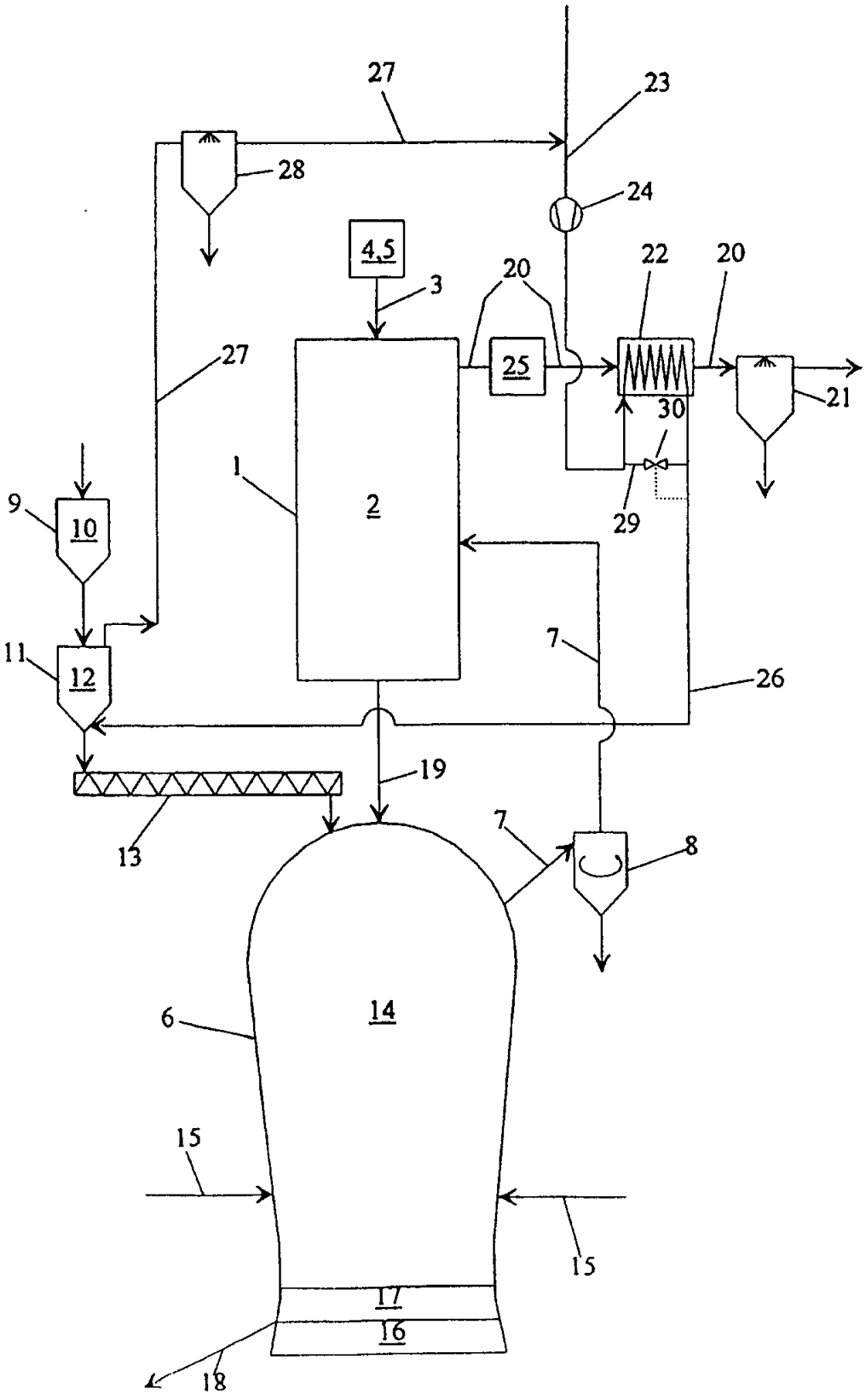


图 1