

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C21B 13/00

C21C 5/28 C21C 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410044613.1

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1572889A

[22] 申请日 2004.5.17

[21] 申请号 200410044613.1

[30] 优先权

[32] 2003.5.15 [33] AU [31] 2003902355

[71] 申请人 技术资源有限公司

地址 澳大利亚墨尔本

[72] 发明人 德雷克·麦考利

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

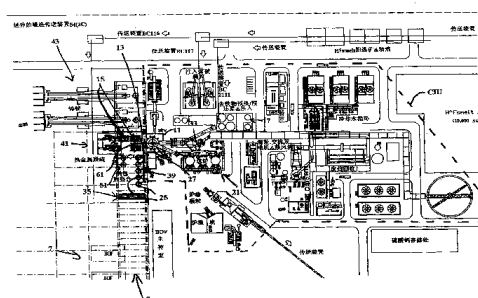
代理人 樊卫民 顾红霞

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称 组合的炼钢炼铁设备

[57] 摘要

本发明公开一种组合炼钢炼铁设备。该设备包括直接吹炼炼铁设备，该直接吹炼炼铁设备包括炼铁转炉；炼钢设备，用于将来自炼铁设备的铁水制成钢水。该炼钢设备包括炼钢转炉，例如 BOF。该组合设备还包括多个用于装铁水的钢包；和传送装置，用于在 (i) 炼铁转炉的工作位置，容器在该位置从炼铁转炉接收铁水和 (ii) 炼钢转炉的工作位置，容器在该两位置之间将铁水直接排放到炼钢转炉；在这两位置之间传送容器。传送装置将炼铁转炉和炼钢转炉连起来，传送装置包括用于支撑容器的传送吊车和形成吊车移动路径的传送吊车轨道。



1. 一种组合的炼铁和炼钢设备，包括：

5 直接吹炼炼铁设备，利用含铁金属送料，如矿石、部分还原的矿石和含铁废弃物流来制造铁水，该炼铁设备包括炼铁转炉；

炼钢设备，用于接收铁水并将铁水制成钢水，该炼钢设备包括炼钢转炉；

至少一个容器，用于接收及存放来自炼铁转炉的铁水，并将铁水直接排放到炼钢转炉中；和

10 传送装置，用于在（i）炼铁转炉的工作位置，容器在该位置从炼铁转炉接收铁水和（ii）炼钢转炉的工作位置，容器在该位置将铁水直接排放到炼钢转炉；这两位置之间传送容器，从而将炼铁转炉和炼钢转炉连起来，传送装置包括用于支撑容器的传送吊车和形成吊车移动路径的传送吊车轨道。

15

2. 如权利要求 1 所述的组合设备，其中，炼铁转炉适于将铁水从转炉中连续地排出。

20 3. 如权利要求 2 所述的组合设备，其中，该组合设备包括至少两个容器，并且炼铁设备包括用于有选择地供应铁水的装置，该铁水从炼铁转炉中连续排入到位于炼铁设备工作位置的一个或另一个容器中。

25 4. 如前述任一项权利要求所述的组合设备，其中，炼钢转炉的工作位置是相对于炼铁转炉工作位置被升高的位置。

30 5. 如前述任一项权利要求所述的组合设备，其中，组合设备还包括用于处理铁水的铁水处理设备，其相对于传送吊车轨道定位，以便装有铁水的容器可以从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置，从而可以在铁水处理设备中对铁水进行处理，并且然后容器

由传送吊车沿着传送吊车轨道传送到炼钢转炉的工作位置，处理过的铁水可以从容器中直接排放到炼钢转炉。

5 6. 如权利要求 5 所述的组合设备，其中，炼铁转炉和铁水处理设备位于传送轨道的相对两侧。

7. 如权利要求 5 至 7 中任一项所述的组合设备，其中，炼铁转炉的工作位置与铁水处理设备直接相互交叉。

10 8. 如权利要求 5 至 7 中任一项所述的组合设备，其中，传送装置包括传送车或其他合适的铁水传送装置，用于支撑及将装有铁水的容器从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置。

15 9. 如权利要求 8 所述的组合设备，其中，传送装置包括安装有轨道的传送车，用于支撑及将装有铁水的容器装置从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置。

10. 如权利要求 9 所述的组合设备，其中，传送车和传送吊车适于彼此独立地工作。

20 11. 如权利要求 5 至 10 至任一项所述的组合设备，其中，铁水处理设备是脱硫设备，其适于将容器内的铁水在铁水传送装置内当场脱硫。

25 12. 如前述任一项权利要求所述的组合设备，其中，组合设备还包括相对于传送吊车轨道定位的铁水固化设备，用于将铁水铸成铁锭或其他形状，或将铁水淬火成粒状或以其他方式形成固体铁，以便装有铁水的容器可以由传送吊车沿着传送吊车轨道载到固化设备的工作位置，并且铁水可以从容器中排放到固化设备中。

30

13. 如权利要求 12 所述的组合设备, 其中, 炼钢转炉的工作位置
和固化设备的工作位置位于传送吊车轨道的相对端部。

5 14. 如前述任一项权利要求所述的组合设备, 其中, 组合设备还包括容器加热台, 其相对于传送吊车轨道定位, 以便空的容器可以在容器加热台进行加热, 然后由传送吊车沿着传送吊车轨道将容器载到炼铁转炉的工作位置, 以装入铁水。

10 15. 如前述任一项权利要求所述的组合设备, 其中, 直接吹炼炼铁设备适于利用熔融池直接吹炼工艺生产铁水。

16. 如前述任一项权利要求所述的组合设备, 其中, 容器是钢包。

15 17. 如权利要求 16 所述的组合设备, 其中, 传送吊车和钢包适于使装有铁水的钢包向炼钢转炉倾斜, 以便铁水可以从钢包中排出同时受到传送吊车的支撑。

20 18. 如权利要求 16 或 17 所述的组合设备, 其中, 当钢包位于炼钢转炉工作位置时, 炼钢转炉适于向装有铁水的钢包倾斜, 以便于铁水排放到炼钢转炉。

25 19. 一种在如前述任一项权利要求所述的组合炼铁和炼钢设备中制造钢的方法, 包括: 在直接吹炼炼铁设备中制造铁水; 将铁水从炼铁转炉排放到位于炼铁转炉工作位置的容器; 利用传送装置将装有铁水的容器传送到炼钢设备; 将铁水从容器中排放到炼钢转炉; 及在炼钢设备中将铁水制为钢。

30 20. 如权利要求 19 所述的方法, 其中, 该方法还包括: 利用传送装置将装有铁水的容器从炼铁设备传送到铁水处理设备; 在铁水处理设备对铁水进行处理; 然后将装有处理后的铁水的容器传送到炼钢

设备。

21. 如权利要求 19 或 20 所述的方法，其中，该方法包括在炼铁设备的工作位置，将铁水从炼铁转炉连续排放到一个或两个容器中。

组合的炼钢炼铁设备

5 技术领域

本发明涉及一种组合的炼钢炼铁设备，用于利用诸如矿石、部分还原的矿石和含铁废弃物流的含铁金属送料生产铁水。

10 本发明特别涉及这样一种组合的炼钢炼铁设备，可以利用一种工艺来生产铁水，该工艺包括在炼铁转炉中利用直接吹炼法、特别是基于熔化池的直接吹炼法生产出铁水，然后利用铁水在炼钢转炉中通过氧气顶吹工艺制造出钢，但是绝不昂贵。

15 这里术语“直接吹炼法”指直接把含铁矿石送料制成铁水的热工艺，含铁矿石送料例如为矿石、部分还原的矿石和含铁废弃物流，其中化学反应将含金属的送料还原成铁水。

背景技术

20 HIs melt（融熔还原）工艺是以熔化池为基础的直接吹炼法，用于生产铁水。HIs melt 工艺例如在本申请人的国际申请 PCT/AU96/00197（WO 96/31627）中有说明。HIs melt 工艺是用于生产铁水的传统鼓风炉直接吹炼法的替代。

25 HIs melt 工艺在现代化工厂已得到了成功检验，本申请人的相应公司现在正在西澳大利亚的 Kwinana 建造商业化工厂。

在文献中提出乐 HIs melt 工艺和其他熔融池直接吹炼法，其可以在小型转炉中通过直接吹炼制出大量铁水。

30 在炼钢工艺中广泛采用氧气顶吹工艺。该工艺可以在小型转炉中

将铁水制成大量的钢水。

5 通过仔细设计，上述小型直接吹炼及炼钢转炉可以制造铁水，然后利用与传统整体钢厂极为不同的设备布置可以制出钢，本发明正是基于此而提出的。

10 在传统整体钢厂中，本来炼铁和炼钢是分开的操作，并且在整体钢厂的范围中炼铁厂和炼钢厂相隔相对很远。利用专门制造的舱车将铁水从炼铁厂输送到炼钢厂，该舱车可以在工厂间的铁轨上运行。当舱车到达炼钢厂，铁水被卸到钢包中，在钢厂内应需要钢包输运铁水。根据条件，在钢包到达炼钢转炉之前铁水可以在钢包中被脱硫和/或脱磷处理，处理后的铁水从钢包中排到转炉内然后进行处理而制钢。

15 上述每批铁水都需进行的多项操作以及钢厂与铁厂间的长距离输送是传统整体钢厂的缺点。将批量的铁水从一个容器输送到另一个容器的步骤导致时间耽搁，并且不可避免地导致铁水的温度损失。假定铁水出炉温度与炼钢转炉最低进料温度之间具有相对小的温度差（temperature window），则温度损失就是重要的考虑因素。

20 此外，使用舱车意味着车本身、车轨网络、移动车的车头即有较大的投资，且工厂、设备需要清洁、维修舱车和对车进行再定线，并且在舱车接收铁水之前需要对车预热，这都需要相当大的投入资金。

25 本发明的组合炼钢炼铁设备的设备布置避免了上述传统整体钢厂的不足。

本发明的设备布置尤其适于环保场地，而且价格不高昂。

发明内容

30 根据本发明，提供了一种组合炼钢炼铁设备，包括：

(a) 直接吹炼炼铁设备, 利用含铁送料, 如矿石、部分还原的矿石和含铁废弃物流来制造铁水, 该炼铁设备包括炼铁转炉;

(b) 炼钢设备, 用于接收铁水并将铁水制成钢水, 该炼钢设备包括炼钢转炉;

5 (c) 至少一个容器, 用于接收及存放来自炼铁转炉的铁水, 并将铁水直接排放到炼钢转炉中; 和

 (d) 传送装置, 用于在 (i) 炼铁转炉的工作位置, 容器在该位置从炼铁转炉接收铁水和 (ii) 炼钢转炉的工作位置, 容器在该位置将铁水直接排放到炼钢转炉; 这两位置之间传送容器, 从而将炼铁
10 转炉和炼钢转炉连起来, 传送装置包括用于支撑容器的传送吊车和形成吊车移动路径的传送吊车轨道。

利用上述的组合设备, 当容器位于炼铁转炉工作位置时, 炼铁转炉可以把铁水直接传送到容器中。

15

此外, 利用上述的组合设备, 炼铁转炉、炼钢转炉及传送装置彼此相对定位, 因此, 利用传送吊车可以把装有铁水的容器从炼铁转炉的工作位置沿传送吊车轨道传送到炼钢转炉的工作位置, 并且铁水可以直接从容器中排放到炼钢转炉。

20

上述组合设备位于传送装置及传送装置、炼铁转炉和炼钢转炉相对位置的中心, 该设备将容器在炼铁转炉处和炼钢转炉处的工作位置连接起来, 并且使利用传送装置在从炼铁转炉到炼钢转炉的全程只传送给定批量的铁水成为可能。

25

优选地, 炼铁转炉适于将铁水从转炉中连续地排出。

利用这种布置, 优选组合设备包括至少两个容器, 并且炼铁设备包括用于有选择地供应铁水的装置, 该铁水从炼铁转炉中连续排入到
30 位于炼铁设备工作位置的一个或另一个容器中。

优选地，炼钢转炉的工作位置是相对于炼铁转炉工作位置被升高的位置。

- 5 优选地，组合设备还包括用于处理铁水的铁水处理设备，其相对于传送吊车轨道定位，以便装有铁水的容器可以从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置，从而可以在铁水处理设备中对铁水进行处理，并且容器装置然后由传送吊车沿着传送吊车轨道传送到炼钢转炉的工作位置，处理过的铁水可以从容器中直接排放到炼钢转炉。
- 10

优选地，炼铁转炉和铁水处理设备位于传送轨道的相对两侧。

- 15 优选地，炼铁转炉的工作位置与铁水处理设备直接相互交叉。

优选地，传送装置包括传送车或其他合适的铁水传送装置，用于支撑及将装有铁水的容器装置从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置。对于将铁水从炼铁转炉传送到铁水处理设备，这是很方便的布置。

- 20 优选地，传送装置包括安装有轨道的传送车，用于支撑及将装有铁水的容器装置从炼铁转炉工作位置传送到铁水处理设备的工作位置。

- 25 优选地，传送车和传送吊车适于彼此独立地工作。

优选地，铁水处理设备是脱硫设备，其适于将容器装置内的铁水在铁水传送装置内当场脱硫。

- 30 优选地，组合设备还包括相对于传送吊车轨道定位的铁水固化设

备，用于将铁水铸成铁锭或其他形状，或将铁水淬火成粒状或以其他方式形成固体铁，以便装有铁水的容器可以由传送吊车沿着传送吊车轨道载到固化设备的工作位置，并且铁水可以从容器中排放到固化设备中。

5

优选地，炼钢转炉的工作位置和固化设备的工作位置相对于传送吊车轨道的相对端设置。

10 优选地，组合设备还包括容器加热台，其相对于传送吊车轨道定位，以便空的容器可以在容器加热台进行加热，然后由传送吊车沿着传送吊车轨道载到炼铁转炉的工作位置，以装入铁水。

优选地，传送吊车轨道是直的。

15 优选地，直接吹炼炼铁设备适于利用熔融池直接吹炼工艺生产铁水。

优选地，熔融池直接吹炼工艺是 Hismelt 工艺。

20 优选地，容器是钢包。

优选地，传送吊车和钢包适于使装有铁水的钢包向炼钢转炉倾斜，以便铁水可以从钢包中排出同时受到传送吊车的支撑。

25 优选地，当钢包位于炼钢转炉工作位置时，炼钢转炉适于向装有铁水的钢包倾斜，以便于铁水排放到炼钢转炉。

30 根据本发明，还提供了一种在所述组合炼铁和炼钢设备中制造钢的方法，其中包括：在直接吹炼炼铁设备中制造铁水；将铁水从炼铁转炉排放到位于炼铁转炉工作位置的容器；利用传送装置将装有铁水

的容器传送到炼钢设备；将铁水从容器中排放到炼钢转炉；及在炼钢设备中将铁水制为钢。

5 优选地，该方法还包括：利用传送装置将装有铁水的容器从炼铁设备传送到铁水处理设备；在铁水处理设备对铁水进行处理；然后将装有处理后的铁水的容器传送到炼钢设备。

10 优选地，该方法包括在炼铁设备的工作位置，将铁水从炼铁转炉连续排放到一个或两个容器中。

附图简要说明

下面参照附图对本发明进行详细说明，其中，

图 1 为本发明的组合炼铁和炼钢设备的一个实施例的布置图；和
图 2 为图 1 布置图中一部分的详图。

15

具体实施方式

在图中所示的组合炼铁和炼钢设备包括：

- (a) 图中以虚线包围由 CIU 表示的炼铁设备，用于根据 HIsmelt 工艺在固定的小型直接吹炼转炉中制造铁水；
- 20 (b) 钢包 15 或其他适当的容器，用于接收、保持和排放由炼铁设备生产的铁水；
- (c) 炼钢设备，包括两个氧气顶吹转炉 (BOF) 7，用于根据氧气顶吹工艺利用铁水来生产钢；
- (d) 铁水处理设备 41，为脱硫设备的形式，用于把钢包 15 内
25 的铁水脱硫；和
- (e) 传送装置，用于把装有铁水的钢包 15 从直接吹炼转炉 11 传送到脱硫设备 41，而后将装有脱硫的铁水的钢包传送到 BOF 7 并且翻转钢包以将铁水从钢包中倒入炼钢设备的 BOF 7 中。

30 组合设备还包括铁水固化设备，其为铸铁设备 43 的形式，用于

将铁水铸成锭。

组合设备还包括一对钢包加热台 51，用于在将钢包移到炼铁设备 CIU 之前对钢包进行预热，以便装入铁水。

5

传送装置包括 (a) 安装有轨道的传送车 55 (图 2 中所示比图 1 中清楚)，其支撑并将装有铁水的钢包 15 从直接吹炼转炉 11 传送到脱硫设备 41，然后将空钢包 15 送到转炉 11；(b) 高处的传送吊车 35，用于升高并载运钢包 15；和 (c) 轨道 9，其限定吊车 35 移动的路径。

10

安装有轨道的传送车 55 便于装有铁水的钢包 15 穿过轨道 9 从直接吹炼转炉 11 到脱硫设备 41 的移动。

吊车 35 和轨道 9 便于钢包 15 沿着轨道 9 的长度及超过轨道 9 的宽度移动。

15

此外，传送车 55、吊车 35 和轨道 9 便于预热的空钢包 15 从钢包加热台 51 移动到直接吹炼转炉 11。

从上述说明和附图中可明显看出，传送车 55 穿过轨道 9 的移动路径和吊车 35 沿轨道 9 的移动路径相交叉。传送车 55 和吊车 35 可以彼此独立移动，因此，为避免干扰，吊车 35 适于升高钢包 15，跳过传送车 55。

20

炼钢设备的特征在于，直接吹炼转炉 11、BOF 7、脱硫设备 41、铸锭设备 43 和钢包加热台 51 相对于传送装置定位，因此钢包 15 可以由传送装置移到到转炉 11、BOF 7、脱硫设备 41、铸锭设备 43 和钢包加热台 51 的工作位置。

25

特别是，钢包 15 在直接吹炼转炉 11 的工作位置是钢包 15 在图

30

中的位置，即，一对钢包 15 通过热金属流槽 13 和倾斜器驱动组件 61（见图 2）可以接收从转炉 11 直接排出的铁水的位置。

5 钢包 15 在 BOF 7 的工作位置是一个升高的位置，在该升高位置，钢包 15 可以倾斜以将其中的铁水直接倒入 BOF 7。

钢包 15 在脱硫设备 41 的工作位置是钢包 15 内的熔化金属可以被脱硫的位置。

10 钢包 15 在直接吹炼转炉 11 和脱硫设备 41 的工作位置位于同一水平面，并且彼此直接相对，因此通过传送车 55 从直接吹炼转炉 11 到脱硫设备 41，存在钢包 15 的直线传送。

15 钢包 15 在铸锭设备 43 的工作位置是一个升高的位置，在该升高位置，钢包 15 可以倾斜以将其中的铁水直接倒入平行的铸锭设备生产线。

20 所述的直接吹炼转炉 11、炼钢设备、脱硫设备 41、铸锭设备 43 和钢包加热台 51 的工作位置相对于传送装置设置，特别是相对于吊车轨道 6 设置，这极大便利了铁水根据需要在组合设备中的有效传送。特别是，所述设置减少了钢包 15 和吊车操作的数量，而这些是将铁水从直接吹炼转炉 11 传送到 BOF 7 所需要的。

25 组合设备还包括端排出孔钢包 25，用于接收并传送从直接吹炼转炉 11 通过转炉的一个端排出孔内的流槽 39 所排出的铁水。选择转炉 11 和钢包 25 的位置，因此可以由传送吊车 35 应需要升高钢包 25 并移动至 BOF 7、脱硫设备 41 和铸锭设备 43。

30 直接吹炼转炉 11 是水冷的难熔材料衬里转炉，其适于装入熔融的铁和炉渣。

转炉 11 设有气体注入喷枪（未示出），用于将向下的热气流喷到转炉上部区域。使用中，该喷枪通过热气输送管 31 接收富含氧的热空气流，该输送管从热气供应站 21 伸出。热气供应站 21 包括一系列热气流炉和氧气站，以使富氧气流穿过热气流炉并进入热气输送管 31。

转炉 11 还设有固体物质注入喷枪 27，其穿过转炉侧壁的开口（未示出）向下并向内延伸，用于将铁矿石小粒、固体含碳材料和含在缺氧载体气体中的助熔剂注入到转炉内的熔融池中。

通常，喷枪 27 为两组喷枪，在吹炼过程中，一组喷枪 27 用于接收由热矿石注入系统提供的热的铁矿石小颗粒，另一组喷枪 27 用于接收由含碳材料/助熔剂注入系统提供的煤炭和助熔剂。两组喷枪 27 围绕转炉圆周交互设置。

热矿石注入系统包括预热/预还原单元 17，用于加热及部分还原铁矿石颗粒；和热矿石输送系统，其包括一系列供应管线（未示出）和载体气体供应管线（未示出），用于输送供应管线中的热矿石颗粒及将热矿石小颗粒注入转炉中。

转炉 11 包括废气管 32，其将生产过程中产生的废气从转炉 11 中输送到处理站 33，在处理站，废气得到净化并经过热交换器，以便对供给到转炉 11 的材料进行预热。

在根据 Hismelt 工艺的冶炼过程中，矿石小颗粒、煤炭和助熔剂提供喷枪 27 被注入到熔融池中。在熔融池中煤炭液化并产生气体。煤炭部分溶解在金属中并部分保留固体碳形式。将铁矿石颗粒冶炼成金属，冶炼还原过程产生碳锰氧化物。输入金属层的气体和由液化及冶炼还原产生的气体对熔融金属、固体碳和炉渣产生很大的上升浮

力。通过喷枪注入的含氧气体二次燃烧转炉上部区域内的还原气体。

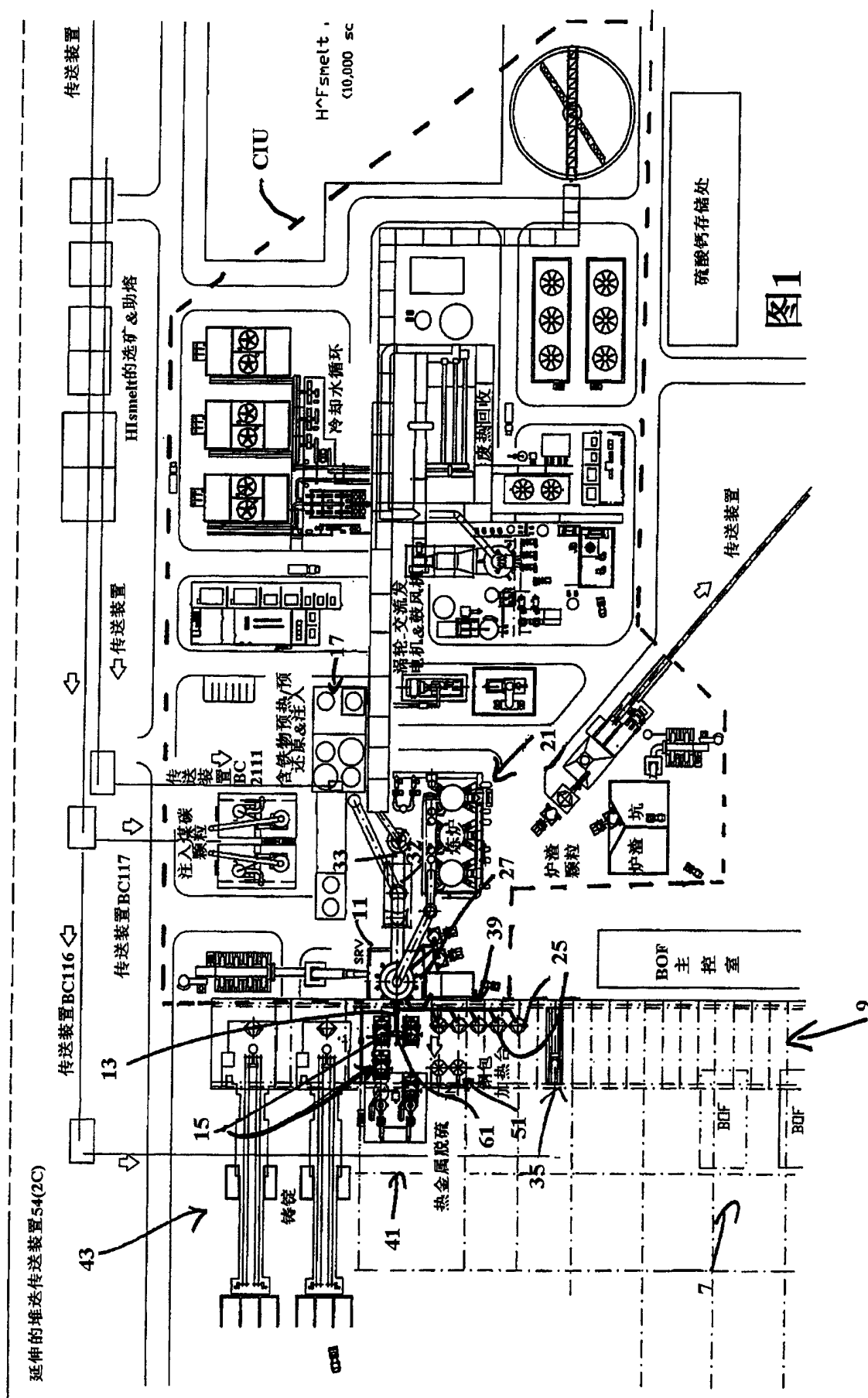
在冶炼过程中产生的热金属从转炉 11 连续排放到位于转炉 11 工作位置的两个钢包 15 中的一个。熔融金属通过金属排出系统排入钢包 15 内，所述排出系统包括前炉（未示出）和与前炉相连的热金属流槽 13 以及倾斜器驱动组件 61。

所述设备包括端部金属排出系统，用于在冶炼过程结束时在转炉下部外把熔融金属从转炉 11 中排出，并且把熔融金属从转炉 11 输送走。端部金属排出系统包括转炉内的金属端排放孔（未示出）和流槽 39，用于把从转炉 11 排出的熔融金属通过排放孔排放到位于图中所示位置下的一系列钢包 25 内。

BOF 7、脱硫设备 41 和铸锭设备 43 为传统的操作设备。

使用上述的组合炼铁和炼钢设备时，在直接吹炼炼铁设备 CIU 内产生铁水，并且把铁水从转炉 11 连续排放到位于转炉 11 工作位置的其中一个钢包 15。当钢包 15 充满时，倾斜器驱动组件 61 再次把从转炉 11 排出的连续铁水水流引导至位于转炉 11 工作位置的另一个钢包 15。充满的钢包 15 穿过轨道 9 由其相关的输送车 55 输送到脱硫设备 41，铁水在钢包 15 中被脱硫。然后，装有脱硫的铁水的钢包 15 被升高与其相关传送车脱离，并且被吊车 35 沿着轨道 9 传送到 BOF 的工作位置。然后，钢包 15 被倾斜，将脱硫的铁水排到其中一个 BOF 内。很方便地，把用于 BOF 的废料从其相对一侧排到 BOF 内。然后，在 BOF 内炼钢。之后，在 BOF 把充满的钢包 15 倒空，吊车 35 把排空的钢包 15 运到钢包加热台 51，钢包 15 根据后续用途被加热。需要时，吊车 35 把预热的空钢包 15 运到脱硫设备 41 处的空传送车 55。然后，传送车 55 把钢包 15 运到转炉 11 的工作位置，以接收又被排出的铁水。

对所述本发明实施例可以进行许多修改，而不会偏离本发明的精神和范围。



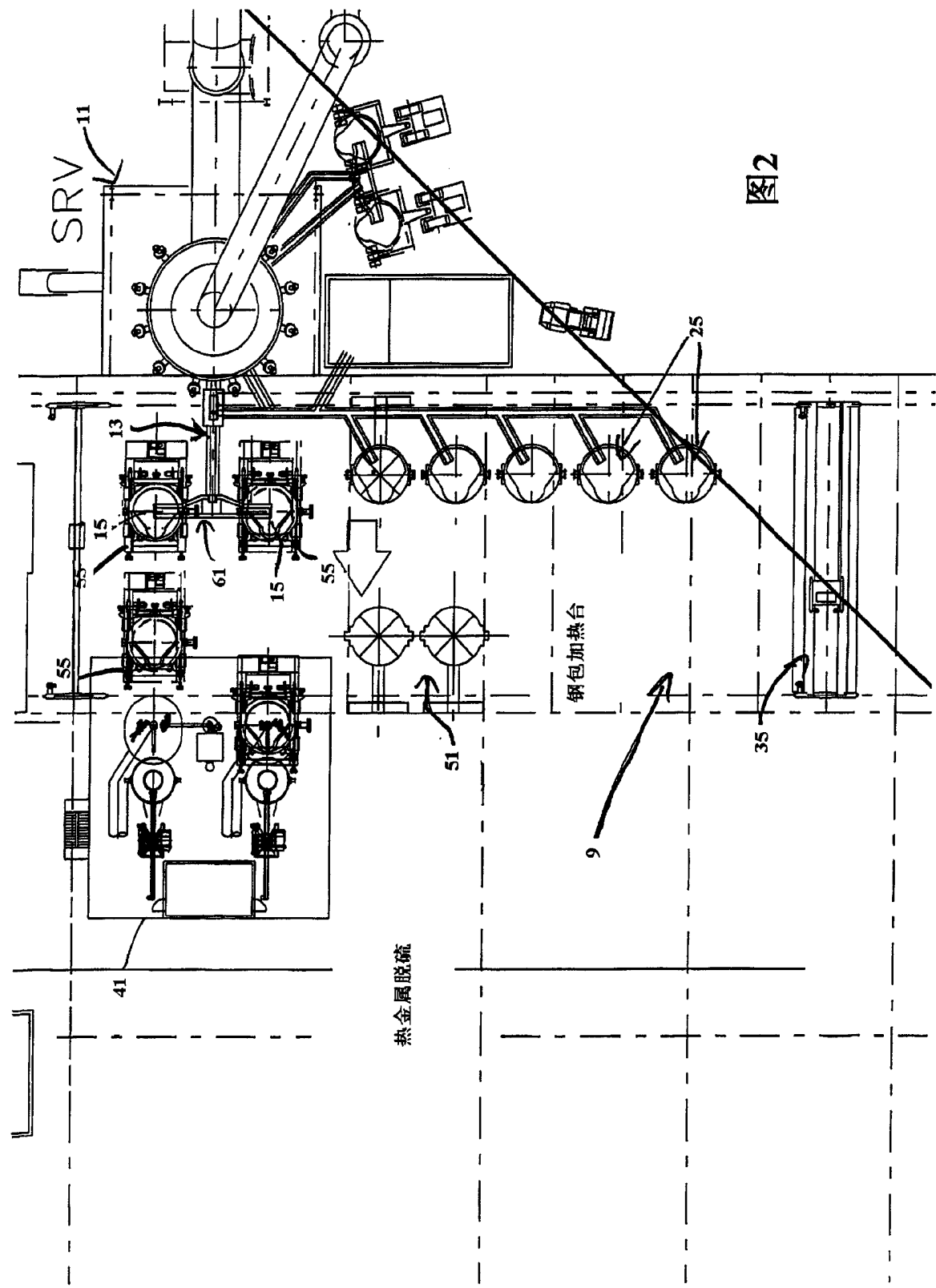


图2