

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: CN

Filing date: 04 Jan 2024 (04.01.2024)

Application number: 2024100155947

Date of availability of document: 15 Jan 2024 (15.01.2024)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, CU, DK, EA, EE, EP, ES, FI,
GB, GE, IB, IE, IL, IN, IT, JP, KR, LT, LV, MA, MC, MX, NL, NO, NZ,
PL, SE, US

Date of issue of this certificate: 12 Mar 2024 (12.03.2024)



证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请文件副本。

申 请 号：202410015594.7

申 请 类 型：发明专利

发 明 创 造 名 称：焦炉系统及炼焦方法

申 请 日：2024年01月04日

申 请 人：山西平遥峰岩煤焦集团有限公司、华泰永创（北京）科技股份有限公司

发明人或设计人：王治信、李晨、潘英杰、张红斌、徐列、韩冬、石巧囡、宗华、张晓光、王欣悦

局长

申长雨

2024年01月15日

1、一种焦炉系统，其特征在于，包括：

沿第一方向（X）延伸的总烟道（10）；

可移动的多个炼焦单元（20），所述炼焦单元（20）沿垂直于所述第一方向（X）间隔分布于所述总烟道（10）的两侧，炼焦单元（20）包括进空气口和烟气下降孔（202），所述烟气下降孔（202）的下方与下部烟道（26）连通，所述下部烟道（26）与分烟道（30）连通，所述分烟道（30）与所述总烟道（10）连通，所述炼焦单元（20）包括可拆卸连接的底座（21）和炼焦箱罩（22），所述炼焦箱罩（22）包括第一顶盖（221）和与所述第一顶盖（221）连接的四个第一侧壁（222），所述底座（21）用于放置待加热的煤饼；

至少一个熄焦箱罩，所述熄焦箱罩与所述底座（21）可拆卸连接，所述底座（21）用于放置焦炭，所述熄焦箱罩包括第二顶盖和与所述第二顶盖连接的四个第二侧壁，所述熄焦箱罩与所述底座（21）之间形成熄焦单元，所述熄焦箱罩的内壁设有水冷管道，所述水冷管道与外部水源连通，所述水冷管道与焦炭间接换热，冷却焦炭。

2、根据权利要求1所述的焦炉系统，其特征在于，所述底座（21）包括托煤底板（211），所述托煤底板（211）设有间隔分布的承载板（212），所述承载板（212）用于放置煤饼，所述相邻承载板（212）之间设有耐火砖（213），多个所述烟气下降孔（202）均匀设于所述耐火砖（213）上。

3、根据权利要求2所述的焦炉系统，其特征在于，所述耐火砖（213）为耐火粘土砖、硅砖或高铝砖，所述承载板（212）为炭素板。

4、根据权利要求2所述的焦炉系统，其特征在于，所述底座（21）还包括与所述托煤底板（211）连接的四个侧板（214），所述侧板（214）、所述第一侧壁（222）和所述第二侧壁分别设有吊耳（25）。

5、根据权利要求4所述的焦炉系统，其特征在于，所述焦炉系统还包括：

沿垂直于所述第一方向（X）间隔设置于所述炼焦单元（20）两侧的轨道（40）；

设于所述轨道（40）的门式起重机（50），所述门式起重机（50）包括：

两个支脚（51）；

连接两个所述支脚（51）的横梁（53）、设于所述横梁（53）的吊钩（54）和与所述吊钩（54）连接的第一驱动件（55），所述第一驱动件（55）用于驱动所述吊钩（54）沿所述横梁（53）滑动，还用于驱动所述吊钩（54）沿所述门式起重机（50）的高度方向移动，

以使所述吊钩（54）与所述吊耳（25）配合；

与两个所述支脚（51）连接的第二驱动件（52），所述第二驱动件（52）用于驱动所述门式起重机（50）沿所述轨道（40）运行。

6、根据权利要求5所述的焦炉系统，其特征在于，所述支脚（51）的下端设有车轮（511），所述第二驱动件（52）为第一电机，所述第一电机驱动所述车轮（511）在所述轨道（40）上运行；

所述第一驱动件（55）包括第二电机（551）、与所述第二电机（551）连接的滑轮组（552），所述吊钩（54）与所述滑轮组（552）连接，所述第二电机（551）用于驱动所述滑轮组（552）使得吊钩（54）提升或下降。

7、根据权利要求1所述的焦炉系统，其特征在于，所述总烟道（10）和所述分烟道（30）、所述下部烟道（26）埋设至地面以下，所述底座（21）放置于所述下部烟道（26）上。

8、根据权利要求1-7任一项所述的焦炉系统，其特征在于，所述焦炉系统还包括锅炉（70），所述锅炉（70）与所述总烟道（10）连通。

9、一种炼焦方法，其特征在于，应用于权利要求1-8任一项所述的焦炉系统，包括：
压煤机（63）将原料煤压成具有预设密度的煤饼，码垛机将所述煤饼摆放在底座（21）上；

运煤运焦的平板车（64）在牵引车的牵引下，将所述底座（21）及所述煤饼运送至预定炼焦位，将所述底座（21）及煤饼放置在下部烟道（26）上，使所述底座（21）上的烟气下降孔（202）与所述下部烟道（26）的进气口对准；

门式起重机（50）将炼焦箱罩（22）提起并将所述炼焦箱罩（22）放置在所述底座（21）上，形成炼焦单元（20）；

所述炼焦单元（20）对放置在所述底座（21）上的所述煤饼进行炼焦，产生焦炭；

焦炭成熟后，所述门式起重机（50）将已完成炼焦并产生红焦的所述炼焦单元（20）整体移送至预定熄焦位；

所述门式起重机（50）将所述炼焦单元（20）的所述炼焦箱罩（22）吊离所述熄焦位，暴露出放置有焦炭的所述底座（21）；

所述门式起重机（50）将所述炼焦箱罩（22）套设于另一个待炼焦的所述底座（21）上；

所述门式起重机（50）将熄焦箱罩套设于所述放置有焦炭的所述底座（21）上，形成

熄焦单元；

所述熄焦单元对放置在所述底座（21）上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

10、根据权利要求9所述的炼焦方法，其特征在于，所述压煤机（63）采用机械打压的形式，所述压煤机（63）依次对原料煤进行一次排气、两次初压、三次中压、四次重压，将原料煤压成煤饼，所述煤饼的预设密度为 1t/m^3 - 1.5t/m^3 ，其中，所述重压的压力值范围为4500KN至5500KN，压制时间15s-25s。

焦炉系统及炼焦方法

技术领域

本发明涉及炼焦技术领域，特别是涉及一种焦炉系统及炼焦方法。

背景技术

炼焦和熄焦是煤炭炼焦过程的两个重要环节，其中，炼焦是将煤炭在炼焦炉中进行高温干馏，使得煤炭结焦形成焦炭，而熄焦是将炼制好的红热焦炭送入熄焦装置中进行冷却。现有技术中，在装煤的过程中，需要将煤饼从炼焦炉外推入炼焦炉中，或将散装煤料从焦炉顶部的装煤孔装入焦炉中，当煤饼在炼焦炉内炼制为焦炭后，需要将红热的焦炭从炼焦炉推出并运送至熄焦装置中，在上述的装煤和推焦过程中容易导致煤饼坍塌和焦炭结构的破坏。

发明内容

本发明实施例的目的在于提供一种焦炉系统及炼焦方法，以保证装煤和推焦过程中煤饼和焦炭结构的完整性。具体技术方案如下：

本申请第一方面的实施例提供了一种焦炉系统，包括：沿第一方向延伸的总烟道、可移动的多个炼焦单元、至少一个熄焦箱罩，所述炼焦单元沿垂直于所述第一方向间隔分布于所述总烟道的两侧，炼焦单元包括进空气口和烟气下降孔，所述烟气下降孔的下方与下部烟道连通，下部烟道与分烟道连通，分烟道与总烟道连通，所述炼焦单元包括可拆卸连接的底座和炼焦箱罩，所述炼焦箱罩包括第一顶盖和与所述第一顶盖连接的四个第一侧壁，所述底座用于放置待加热的煤饼；所述熄焦箱罩与所述底座可拆卸连接，所述底座用于放置焦炭，所述熄焦箱罩包括第二顶盖和与所述第二顶盖连接的四个第二侧壁，所述熄焦箱罩与所述底座之间形成熄焦单元，所述熄焦箱罩的内壁设有水冷管道，所述水冷管道与外部水源连通，所述水冷管道用于与焦炭间接换热，冷却焦炭。

另外，根据本申请第一方面实施例的焦炉系统，还可具有如下技术特征：

一些实施例中，所述底座包括托煤底板，所述托煤底板设有间隔分布的承载板，所述承载板用于放置煤饼，所述相邻承载板之间设有耐火砖，多个所述烟气下降孔均匀设于所述耐火砖上。

一些实施例中，所述耐火砖为耐火粘土砖、硅砖或高铝砖，所述承载板为炭素板。

一些实施例中，所述底座还包括与所述托煤底板连接的四个侧板，所述侧板、所述第一侧壁和所述第二侧壁分别设有吊耳。

一些实施例中，所述焦炉系统还包括：沿垂直于所述第一方向间隔设置于所述炼焦单元两侧的轨道、设于所述轨道的门式起重机；所述门式起重机包括：两个支脚、连接两个所述支脚的横梁、与所述两个支脚连接的第二驱动件；设于所述横梁的吊钩和与所述吊钩连接的第一驱动件，所述第一驱动件用于驱动所述吊钩沿所述横梁滑动，还用于驱动所述吊钩沿所述门式起重机的高度方向移动，以使所述吊钩与所述吊耳配合；所述第二驱动件用于驱动所述门式起重机沿所述轨道运行。

一些实施例中，所述支脚的下端设有车轮，所述第二驱动件为第一电机，所述第一电机驱动所述车轮在所述轨道上滑动；所述第一驱动件包括第二电机、与所述第二电机连接的滑轮组，所述吊钩与所述滑轮组连接，所述第二电机用于驱动所述滑轮组使得吊钩提升或下降。

一些实施例中，所述总烟道和所述分烟道、所述下部烟道埋设至地面以下，所述底座放置于下部烟道上。

一些实施例中，所述焦炉系统还包括锅炉，所述锅炉与所述总烟道连通。

本申请第二方面的实施例提供了一种炼焦方法，应用于以上所述的焦炉系统，包括：

S1：压煤机将原料煤压成具有预设密度的煤饼，码垛机将所述煤饼摆放在底座上。

S2：运煤运焦的平板车在牵引车的牵引下，将底座及所述煤饼运送至预定炼焦位，将所述底座及煤饼放置在下部烟道上，使所述底座上的烟气下降孔与下部烟道的进气口对准。

S3：门式起重机将炼焦箱罩提起并将所述炼焦箱罩放置在所述底座上，形成炼焦单元。

S4：所述炼焦单元对放置在所述底座上的煤饼进行炼焦，产生焦炭。

S5：焦炭成熟后，所述门式起重机将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元整体移送至预定熄焦位。

S6：所述门式起重机将所述炼焦单元的所述炼焦箱罩吊离所述熄焦位，暴露出放置有焦炭的所述底座。

S7：所述门式起重机将所述炼焦箱罩套设于另一个待炼焦的所述底座上。

S8：所述门式起重机将熄焦箱罩套设于所述放置有焦炭的所述底座上，形成熄焦单元。

S9：所述熄焦单元对放置在所述底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

一些实施例中，所述压煤机采用机械打压的形式，所述压煤机依次对原料煤进行一次

排气、两次初压、三次中压、四次重压，将原料煤压成煤饼，所述煤饼的预设密度为 1t/m^3 - 1.5t/m^3 ，其中，所述重压的压力值范围为 4500KN 至 5500KN，压制时间 15s-25s。

本申请实施例中，炼焦单元可移动，且底座和炼焦箱罩可拆卸连接，实际应用过程中，可以利用码垛机先将煤饼放置在底座上，再将炼焦箱罩与底座连接，不需推煤，减少装煤过程中对煤饼的破坏，使得煤饼更加完整。且底座和炼焦箱罩可拆卸连接，使得炼焦单元的检修过程更加方便。在炼焦单元内对煤饼完成炼焦后，可以直接将炼焦单元移动至熄焦单元对应的熄焦工位，取走炼焦箱罩，将熄焦箱罩放置在底座上，进行对红热焦炭的冷却。也就是说，在炼焦完成到熄焦的过程中，不需要直接接触并移动红热的焦炭也就是炼焦后的煤饼，而是直接移动炼焦单元整体，能够避免出焦过程中 对焦炭结构的破坏。另外，炼焦单元的进空气口用于引入空气，使得炼焦单元内产生的荒煤气与空气混合燃烧，实现炼焦单元的自加热。炼焦单元的烟气下降孔对准下部分烟道通过分烟道与总烟道连通，炼焦单元内产生的烟气能够及时通过烟气下降孔与下部分烟道及时排入分烟道中，再经过总烟道进入后续余热利用工序，防止炼焦单元内累积的烟气过多导致炼焦单元压力过大而损坏，进而提高炼焦单元的使用寿命。

当然，实施本发明的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的实施例。

图 1 为本申请实施例提供的焦炉系统示意图；

图 2 为本申请实施例提供的炼焦单元示意图；

图 3 为本申请实施例提供的炼焦单元的底座示意图；

图 4 为本申请实施例提供的压煤过程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的门式起重机示意图。

附图标记：

总烟道 10；总烟道闸板 11；炼焦单元 20；进气管 201；烟气下降孔 202；底座 21；托煤底板 211；承载板 212；耐火砖 213；侧板 214；炼焦箱罩 22；第一顶盖 221；第一侧壁 222；吊耳 25；下部烟道 26；分烟道 30；轨道 40；门式起重机 50；支脚 51；车轮 511；第二驱动件 52；横梁 53；吊钩 54；第一驱动件 55；第二电机 551；滑轮组 552；储煤仓 61；

第一传送带 62；压煤机 63；平板车 64；牵引车 65；码垛平台 66；第二传送带 67；锅炉 70；第一方向 X。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员基于本申请所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本申请第一方面的实施例提供了一种焦炉系统，如图 1 所示，焦炉系统包括：沿第一方向 X 延伸的总烟道 10、可移动的多个炼焦单元 20、至少一个熄焦箱罩（图未示），炼焦单元 20 沿垂直于第一方向 X 间隔分布于总烟道 10 的两侧，如图 1、图 2 和图 3 所示，炼焦单元 20 包括进空气口和烟气下降孔 202，烟气下降孔 202 的下方与下部烟道 26 连通，下部烟道 26 与分烟道 30 连通，分烟道 30 与总烟道 10 连通，炼焦单元 20 包括可拆卸连接的底座 21 和炼焦箱罩 22，炼焦箱罩 22 包括第一顶盖 221 和与第一顶盖 221 连接的四个第一侧壁 222，底座 21 用于放置待加热的煤饼；熄焦箱罩与底座 21 可拆卸连接，底座 21 用于放置焦炭，熄焦箱罩包括第二顶盖和与第二顶盖连接的四个第二侧壁，熄焦箱罩与底座 21 之间形成熄焦单元，熄焦箱罩的内壁设有水冷管道，水冷管道与外部水源连通，水冷管道与焦炭间接换热，冷却焦炭。

本申请实施例中，如图 1 和图 2 所示，炼焦单元 20 可移动，且底座 21 和炼焦箱罩 22 可拆卸连接，实际应用过程中，可以先将煤饼放置在底座 21 上，再将炼焦箱罩 22 与底座 21 连接，无需对底座上的煤饼进行转移，减少对煤饼的破坏，使得煤饼更加完整。且底座 21 和炼焦箱罩 22 可拆卸连接，使得炼焦单元 20 的检修过程更加方便。在炼焦单元 20 内对煤饼完成炼焦后，可以直接将炼焦单元 20 移动至熄焦单元对应的位置中，取走炼焦箱罩 22，将熄焦箱罩连接在底座 21 上，进行对红热焦炭的冷却。也就是说，在焦化完成到熄焦的过程中，不需要直接移动红热的焦炭也就是焦化后的煤饼，而是直接移动炼焦单元 20 整体，能够避免出焦过程中对焦炭结构的破坏。底座 21 与熄焦箱罩组成熄焦炉。另外，炼焦单元 20 的进空气口用于引入空气，使得炼焦单元 20 内产生的荒煤气与空气混合燃烧，实现炼焦单元 20 的自热。煤饼由原料煤压制而成，煤饼在炼焦单元 20 内通过高温干馏能形成焦炭。炼焦单元 20 的烟气下降孔 202 通过分烟道 30 与总烟道 10 连通，炼焦单元 20 内产生的烟

气能够及时通过烟气下降孔 202 及时排入分烟道 30 中，再经过总烟道 10 进入后续余热利用工序，防止炼焦单元 20 内累积的烟气过多导致炼焦单元 20 压力过大而损坏，进而提高炼焦单元 20 的使用寿命。

具体的，在首次将炼焦箱罩 22 与底座 21 连接之前，先对炼焦箱罩 22 烘炉，煤饼在烘炉过后的炼焦单元 20 中产生荒煤气，荒煤气与空气燃烧产热。炼焦箱罩 22 的内壁设有耐火砖 213，耐火砖 213 良好的耐热耐腐蚀性能使得炼焦箱罩 22 更不易损坏。耐火砖 213 还具有良好的保温性能，使得炼焦单元 20 中的热量损失大大减少，进而减少热损失、提高炼焦的效率。后续的炼焦过程，炼焦箱罩的热量来源为上一次炼焦过程的余热，无需再进行烘炉。

更具体的，如图 2 所示，炼焦单元 20 还包括与设于进空气口的进气管 201，进气管 201 穿过炼焦箱罩 22，进气管 201 的进气口可以位于炼焦单元 20 的顶部，进气管 201 的出气口可以位于炼焦单元 20 的底部，空气在经过进气管 201 进入炼焦单元 20 内部的过程中，可以被炼焦单元 20 预热，从而提高炼焦单元 20 的换热效率、节约能源。

如图 4 所示，焦炉系统中还包括依次连接的储煤仓 61、第一传送带 62、压煤机 63、第二传送带 67 和码垛平台 66，储煤仓 61 用于储存煤料，保证充足的煤料供应。储煤仓 61 内的煤料通过传送带运输至压煤机 63 中，传送带取代人工搬运，节省人力成本，提高自动化水平。压煤机 63 将原料煤压制成煤饼后，第二传送带 67 将煤饼运输至码垛平台 66，码垛平台 66 的码垛机对煤饼进行整理码垛并送入底座 21 中。其中，储煤仓 61、第一传送带 62、压煤机 63、第二传送带 67 和码垛平台 66 可以根据实际需求设为多组，以提高向炼焦单元 20 中提供煤饼的速度。

本申请的一些实施例中，如图 3 所示，底座 21 包括托煤底板 211，托煤底板 211 设有间隔分布的承载板 212，承载板 212 用于放置煤饼，相邻承载板 212 之间设有耐火砖 213，多个烟气下降孔 202 均匀设于耐火砖 213 上。

本申请实施例中，如图 3 所示，承载板 212 间隔分布，使得承载板 212 上的煤饼之间有间隙，且留有烟气下降的通道，煤饼受热更加均匀。且相邻承载板 212 之间设有烟气下降孔 202，使得烟气能够更加均匀的排出，防止烟气在炼焦单元 20 内部堆积。将烟气下降孔 202 设置在耐火砖 213 上，耐火砖 213 良好的耐火和耐腐蚀性能使得耐火砖 213 可以承受高温的烟气，进而延长底座 21 的使用寿命。耐火砖 213 还有良好的抗震和保温性能，使得炼焦单元 20 移动的过程中更稳定。其中，承载板 212 可以沿总烟道 10 的方向间隔分布。

本申请的一些实施例中，耐火砖 213 为耐火粘土砖、硅砖或高铝砖，承载板 212 为炭素板。

本申请实施例中，耐火粘土砖是指 Al_2O_3 含量为 30%~40% 硅酸铝材料的粘土质制品，属于弱酸性耐火制品，能抵抗烟气中酸性熔渣和酸性气体的侵蚀。炭素板是一种非金属固体材质。炭素板的拉伸强度高、重量轻，且具有良好的耐热和耐腐蚀性能，因此将炭素板作为煤饼的承载板 212，能够使得炼焦单元 20 的重量更轻，方便转运。

本申请的一些实施例中，如图 2 所示，底座 21 还包括与托煤底板 211 连接的四个侧板 214，侧板 214、第一侧壁 222 和第二侧壁分别设有吊耳 25。

本申请实施例中，托煤底板 211 连接有四个侧板 214，另外，在侧板 214、第一侧壁 222 和第二侧壁上设置吊耳 25，形成吊点结构，更方便其他运输装置或者人工转运炼焦单元 20。

具体的，吊耳 25 可以设置在四个侧板 214 中相对的两个侧板 214。同理，四个第一侧壁 222 和四个第二侧壁设置吊耳 25 的位置也可以为相对的两个第一侧壁 222 或第二侧壁。更具体的，在第一顶盖 221 上也可以设置吊耳结构。

本申请的一些实施例中，如图 1 和图 5 所示，焦炉系统还包括：沿垂直于第一方向 X 间隔设置于炼焦单元 20 两侧的轨道 40、设于轨道 40 的门式起重机 50；门式起重机 50 包括：两个支脚 51、连接两个支脚 51 的横梁 53、设于横梁 53 的吊钩 54、与吊钩 54 连接的第一驱动件 55、与两个支脚 51 连接的第二驱动件 52，第二驱动件 52 用于驱动门式起重机 50 沿轨道 40 运行；第一驱动件 55 用于驱动吊钩 54 沿横梁 53 滑动，还用于驱动吊钩 54 沿门式起重机 50 的高度方向移动，以使吊钩 54 与吊耳 25 配合。

本申请实施例中，如图 1 和图 5 所示，门式起重机 50 在轨道 40 上移动，能够将炼焦单元 20 或熄焦箱罩转运至不同的工位。门式起重机 50 的两个支脚 51 分别与两个轨道 40 配合，使得门式起重机 50 的运行更加平稳，第一驱动件 55 驱动吊钩 54 沿门式起重机 50 的高度方向移动，使吊钩 54 能够与吊耳 25 配合，进而吊起底座 21、炼焦箱罩 22 或者熄焦箱罩至一定的高度，防止底座 21、炼焦箱罩 22 或者熄焦箱罩运行过程中与其他正在炼焦或者熄焦的焦炉干涉。

本申请的一些实施例中，如图 5 所示，支脚 51 的下端设有车轮 511，第二驱动件 52 为第一电机，第一电机驱动车轮 511 在轨道 40 上滑动；第一驱动件 55 包括第二电机 551、与第二电机 551 连接的滑轮组 552，吊钩 54 与滑轮组 552 连接，第二电机 551 用于驱动滑轮组 552 使得吊钩 54 提升或下降。

本申请的一些实施例中，总烟道 10、分烟道 30 和下部烟道 26 埋设至地面以下，底座 21 放置于下部烟道 26 上。

本申请实施例中，将总烟道 10 和分烟道 30、下部烟道 26 埋设于地面以下，能够减少总烟道 10 和分烟道 30、下部烟道 26 在地面上的占用空间，进而节省焦炉系统的地面占用空间，减少烟气热量的散失。

本申请的一些实施例中，如图 1 所示，焦炉系统还包括锅炉 70，锅炉 70 与总烟道 10 连通。

本申请实施例中，总烟道 10 与锅炉 70 连通，使得总烟道 10 内高温烟气进入锅炉 70 进行换热，充分利用烟气的余热，使得焦炉系统更节能。另外，从锅炉 70 换热后的烟气进入后续的烟气处理系统，进而使得焦炉系统更加环保。

具体的，如图 1 所示，总烟道 10 的靠近锅炉 70 的一端设有总烟道闸板 11，总烟道闸板 11 用于控制总烟道 10 与锅炉 70 之间烟气的通断。同理，分烟道 30 的靠近总烟道 10 的一端设有分烟道闸板（图未示），用于控制分烟道 30 与总烟道 10 之间烟气的通断。

更具体的，锅炉 70 的一侧还设有用于提供动力的引风机，使得炼焦单元为负压操作，使得炼焦单元焦化过程中产生的高温烟气经分烟道 30 进入总烟道 10 中，烟气送至锅炉 70 内进行余热利用。

本申请第二方面的实施例提供了一种炼焦方法，应用于以上所述的焦炉系统，包括：

S1：压煤机 63 将原料煤压成具有预设密度的煤饼，码垛机将煤饼摆放在底座 21 上。

S2：运煤运焦的平板车 64 在牵引车 65 的牵引下，将底座 21 及煤饼运送至预定炼焦位，将底座 21 及煤饼放置在下部烟道 26 上，使底座 21 上的烟气下降孔 202 与下部烟道 26 的进气口对准。

S3：门式起重机 50 将炼焦箱罩 22 提起并将炼焦箱罩 22 放置在底座 21 上，形成炼焦单元 20。

S4：炼焦单元 20 对放置在底座 21 上的煤饼进行炼焦，产生焦炭。

S5：焦炭成熟后，门式起重机 50 将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元 20 整体移送至预定熄焦位。

S6：门式起重机 50 将炼焦单元 20 的炼焦箱罩 22 吊离熄焦位，暴露出放置有焦炭的底座 21。

S7：门式起重机 50 将炼焦箱罩 22 套设于另一个待炼焦的底座 21 上。

S8: 门式起重机 50 将熄焦箱罩套设于放置有焦炭的底座 21 上, 形成熄焦单元。

S9: 熄焦单元对放置在底座 21 上的红焦进行熄焦, 产生冷焦。

本申请实施例中, 压煤机 63 将原料煤压制成煤饼后, 平板车 64 直接带动承载有煤饼的底座 21 运行至预定炼焦位, 并使炼焦单元 20 的烟气下降孔 202 与下部烟道 26 的进烟口位置对应, 保证烟气能够顺利排出。门式起重机 50 将炼焦箱罩 22 与底座 21 连接, 不需推煤, 减少对煤饼的破坏, 使得煤饼更加完整。在炼焦单元 20 内对煤饼完成焦化后, 可以直接将炼焦单元 20 移动至熄焦位中, 取走炼焦箱罩 22, 将熄焦箱罩连接在底座 21 上, 进行对红热焦炭的冷却。也就是说, 在焦化完成到熄焦的过程中, 不需要直接移动红热的焦炭, 而是直接移动炼焦单元 20 整体, 能够避免出焦过程中对焦炭结构的破坏。门式起重机 50 移开炼焦箱罩 22 后, 此炼焦箱罩 22 内部温度较高, 将炼焦箱罩 22 套设于另一个待炼焦的底座 21 上, 可以省去对炼焦箱罩 22 烘热的步骤, 利用炼焦箱罩 22 的预热使得另一个底座 21 上的煤饼产生荒煤气, 进而节省能源和时间, 进而提高炼焦的效率。

另外, 熄焦完成后的焦炭可以通过平板车 64 运送至晾焦台上, 晾置一定时间后送往筛焦楼。

本申请的一些实施例中, 压煤机 63 采用机械打压的形式, 压煤机 63 依次对原料煤进行一次排气、两次初压、三次中压、四次重压, 将原料煤压成煤饼, 煤饼的预设密度为 $1\text{t}/\text{m}^3$ - $1.5\text{t}/\text{m}^3$, 其中, 重压的压力值范围为 4500KN 至 5500KN, 压制时间 15s-25s。

本申请实施例中, 原料煤通过压煤机 63 的压力冷压成型, 即压煤机 63 常温压制, 且重压的压力值为 4500KN 至 5500KN, 不需要外部加热, 15s-25s 可完成一块煤饼的压制, 无需粘结剂, 节省能源。更具体的, 当重压压力值达到 5000KN 时, 20s 时间可压制成一块煤饼, 且压制煤饼的密度为 $1.3\text{t}/\text{m}^3$ 。煤饼密度较大, 煤颗粒之间的间隙减小, 结合力增加, 受热熔融时, 煤颗粒容易粘结在一起, 提高焦炭的质量。压制好的煤饼结构紧实, 装煤过程中不扬尘, 无需对煤饼进行包装, 减少环境污染还能节约成本。另外, 在重压压力值范围 4500KN 至 5500KN 的前提下, 可以适当提高配合煤中弱粘结性煤的比例, 降低成本, 提高利润。

更具体的, 在压煤机压制完成煤饼后, 还可以通过码垛机对煤饼进行码垛堆叠, 使得煤饼在底座 21 上排列更加整齐均匀, 从而使得煤饼能够在炼焦单元 20 中受热更加均匀。

需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任

何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

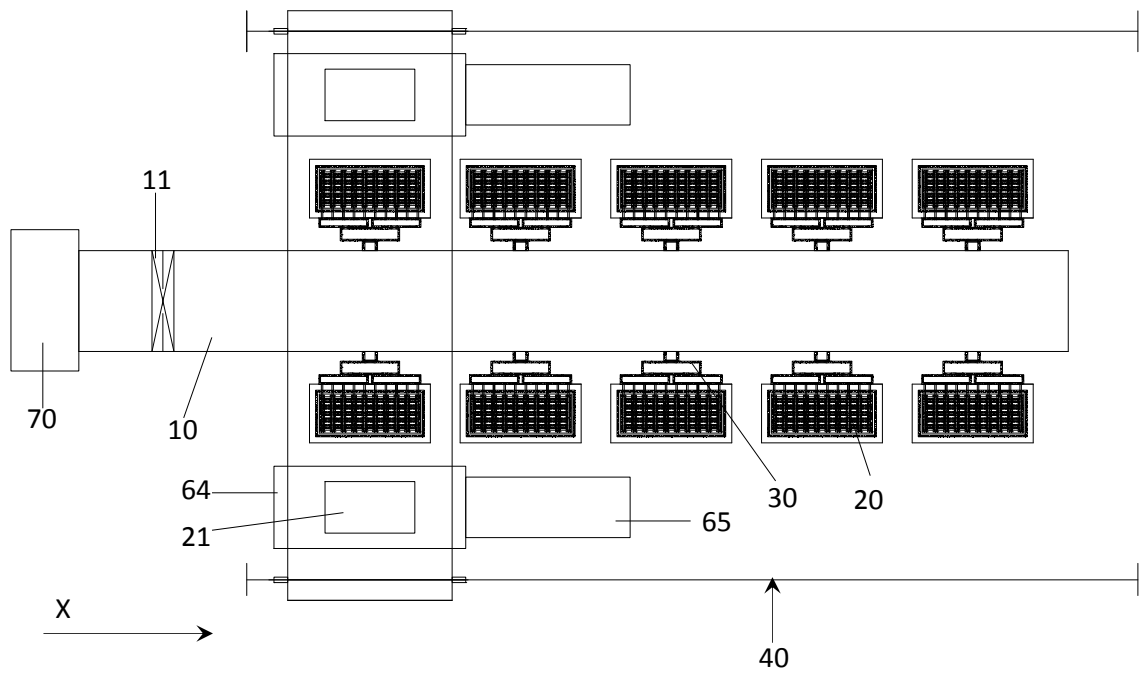


图1

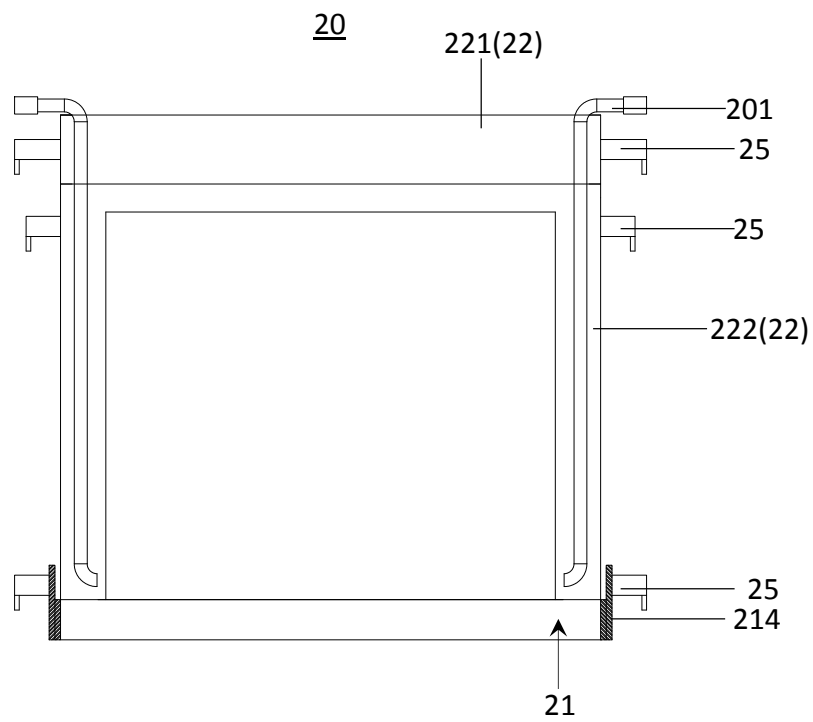


图2

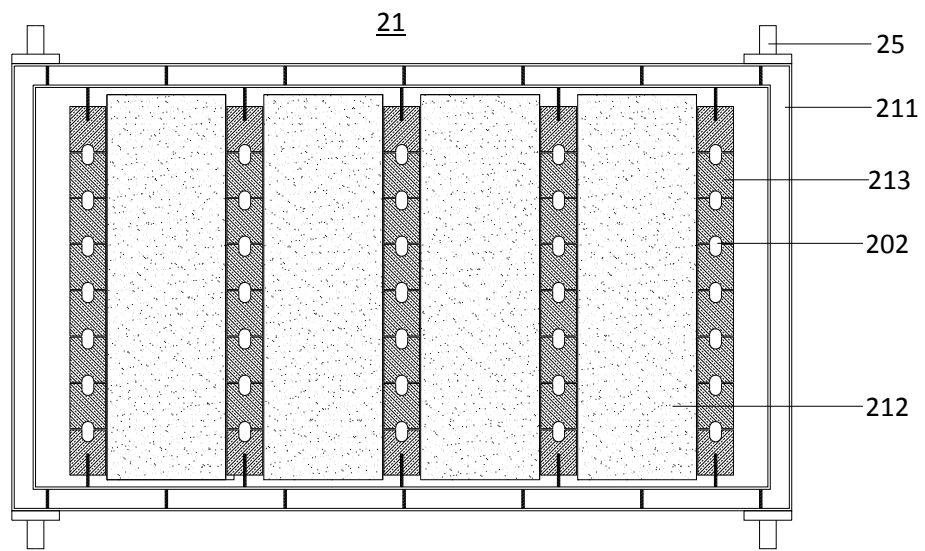


图3

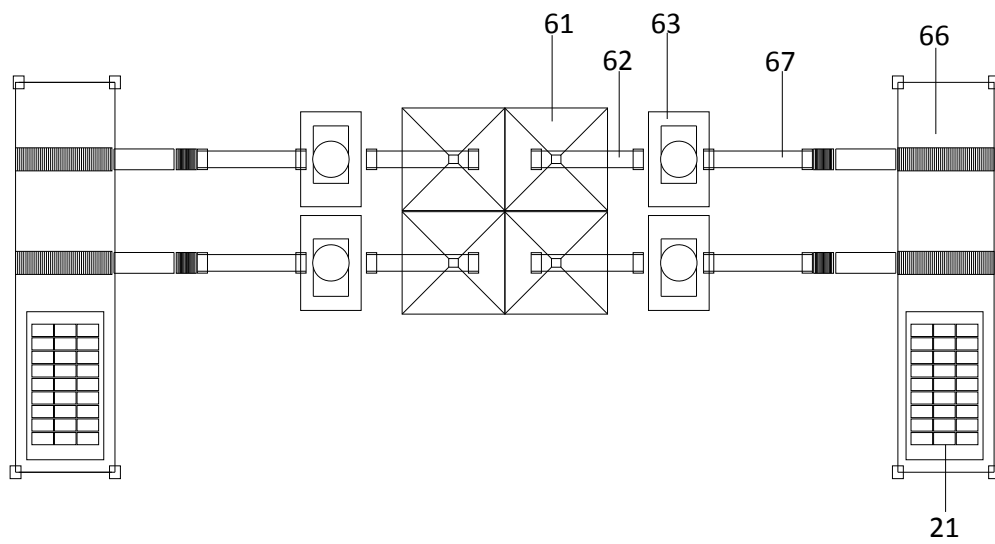


图4

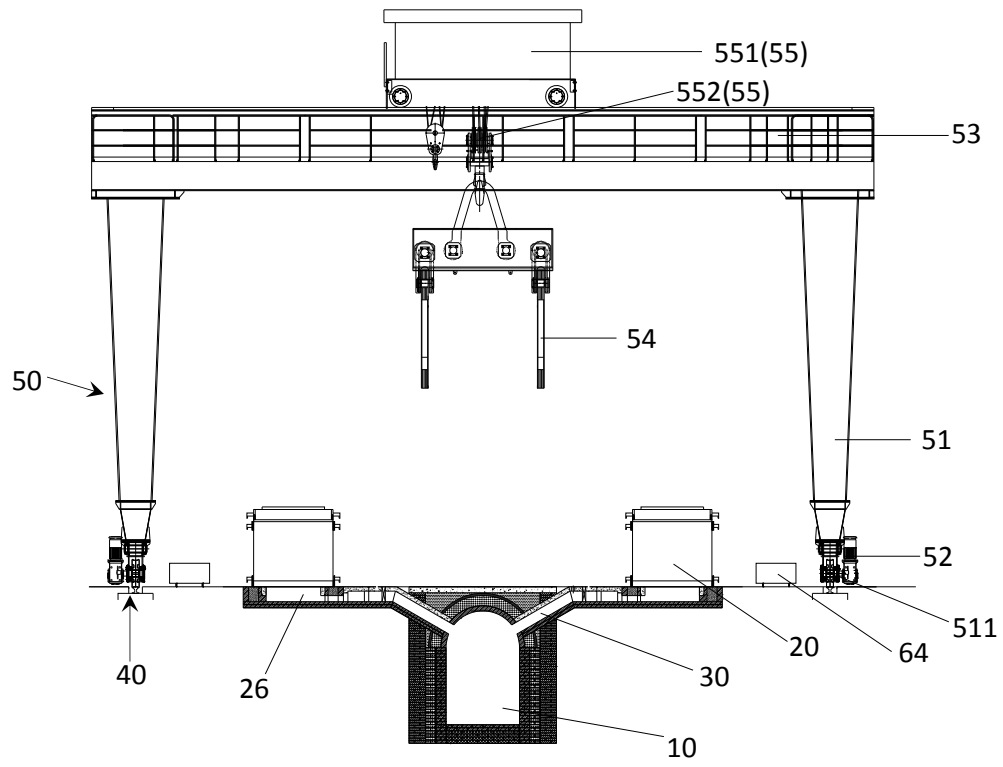


图5