

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: 26 Jan 2024 (26.01.2024)

Application number: 202410117537X

Date of availability of document: 01 Feb 2024 (01.02.2024)

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：202410117537.X

申 请 类 型：发明专利

发 明 创 造 名 称：一种炼焦系统及炼焦方法

申 请 日：2024年01月26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、陈泽文

局长

申长雨

2024年02月01日

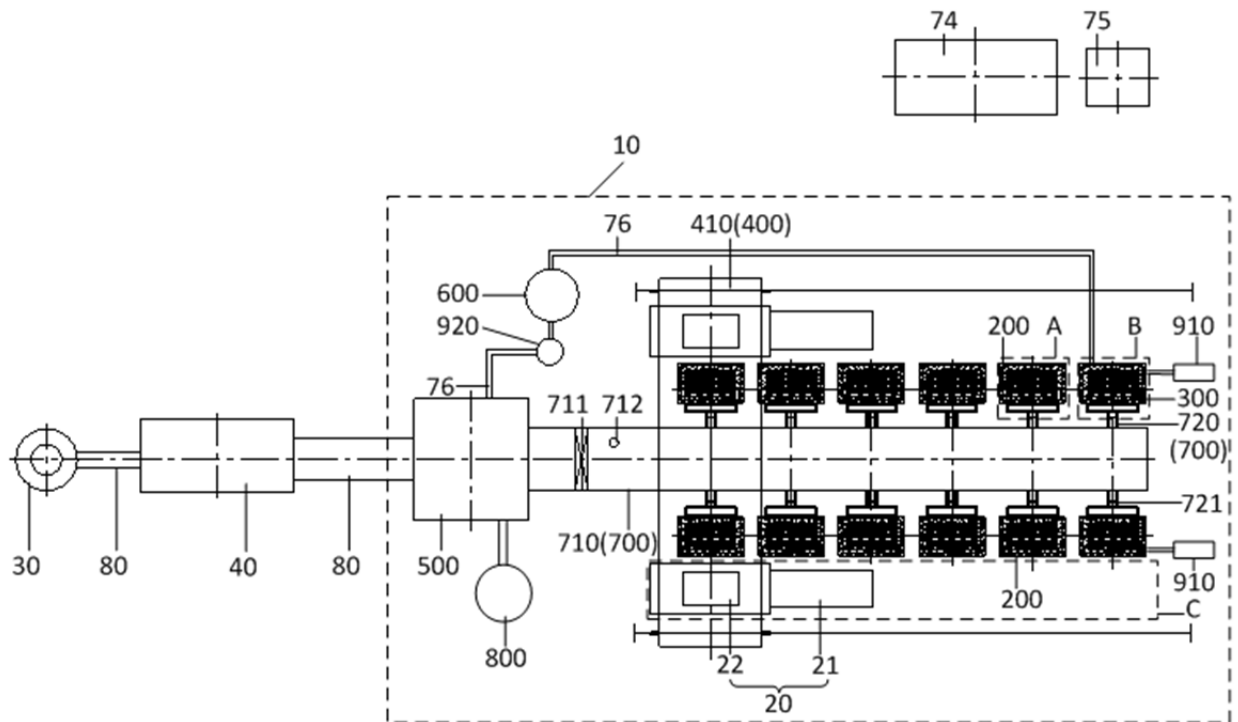


图1

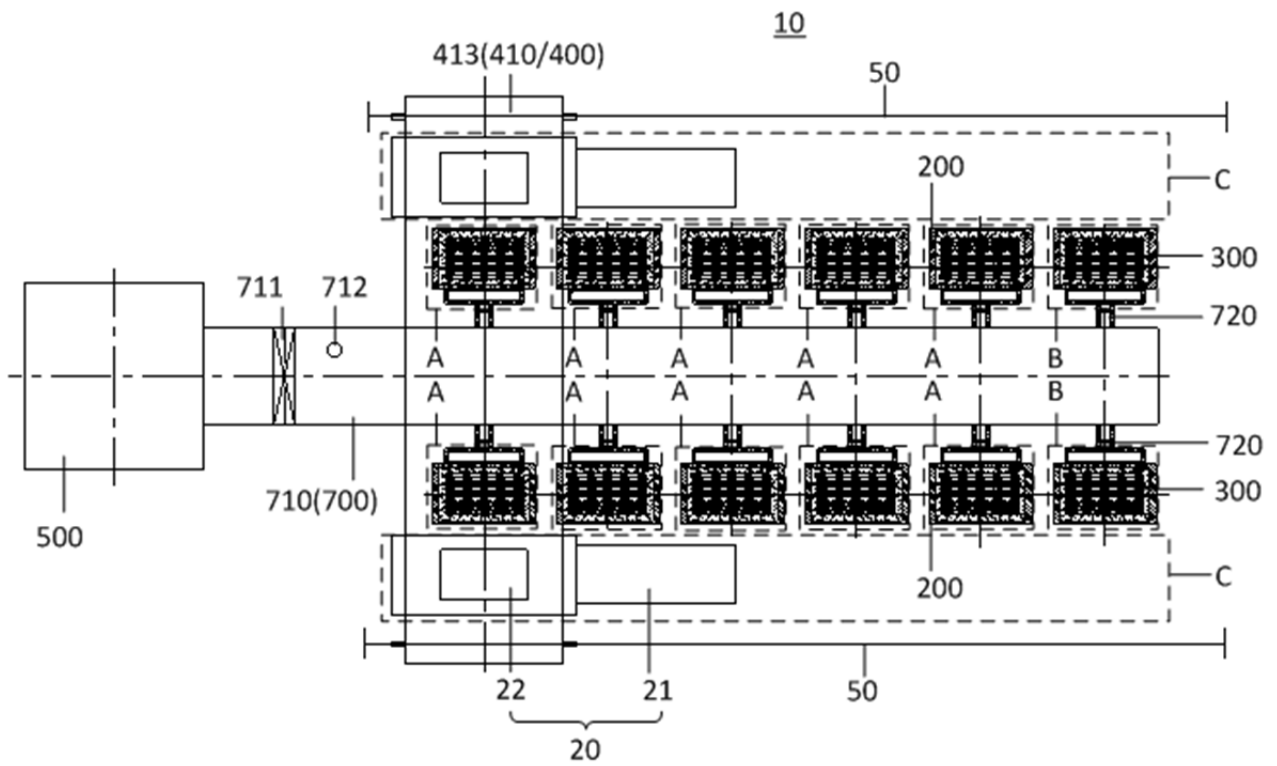


图2

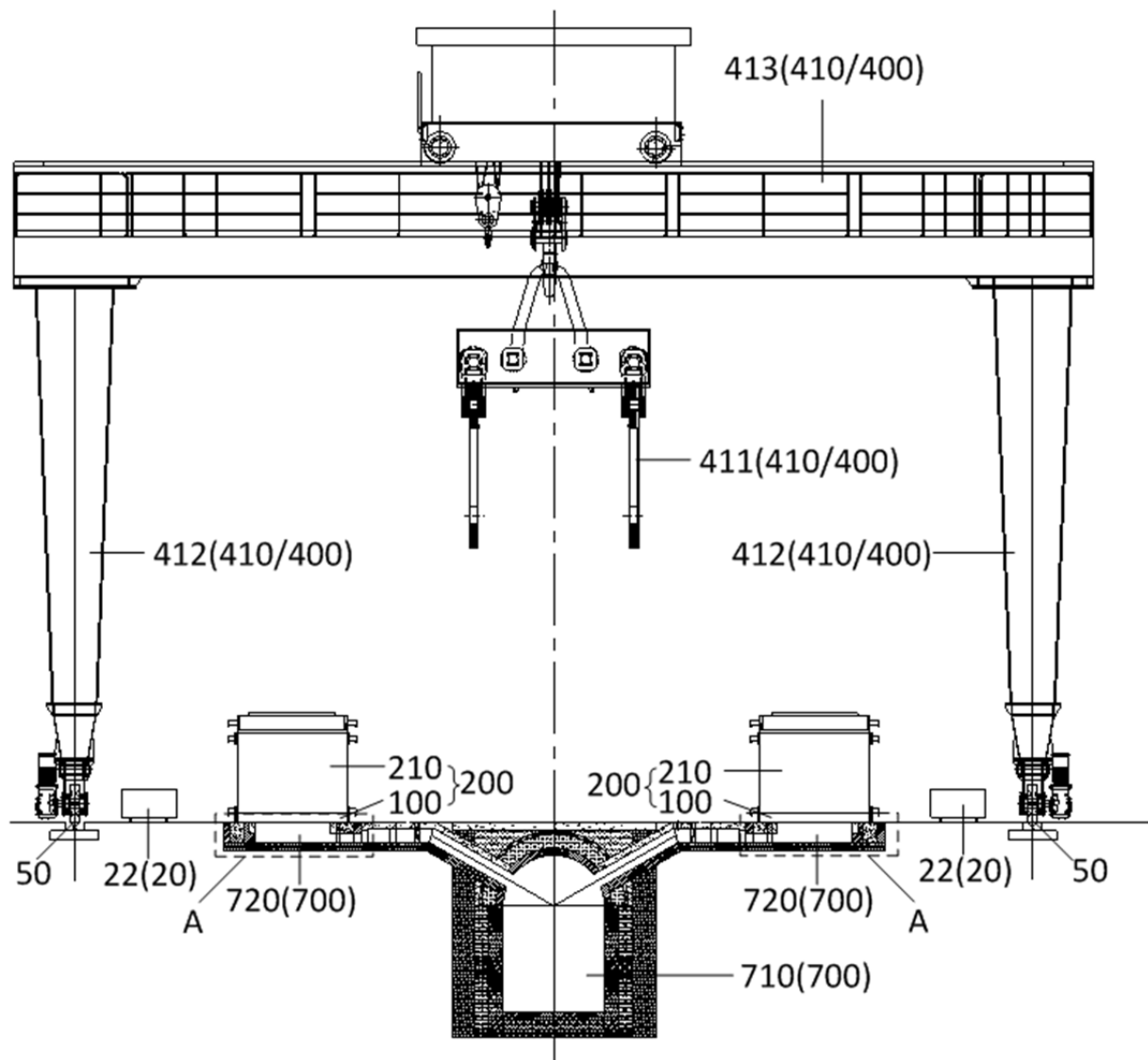


图3

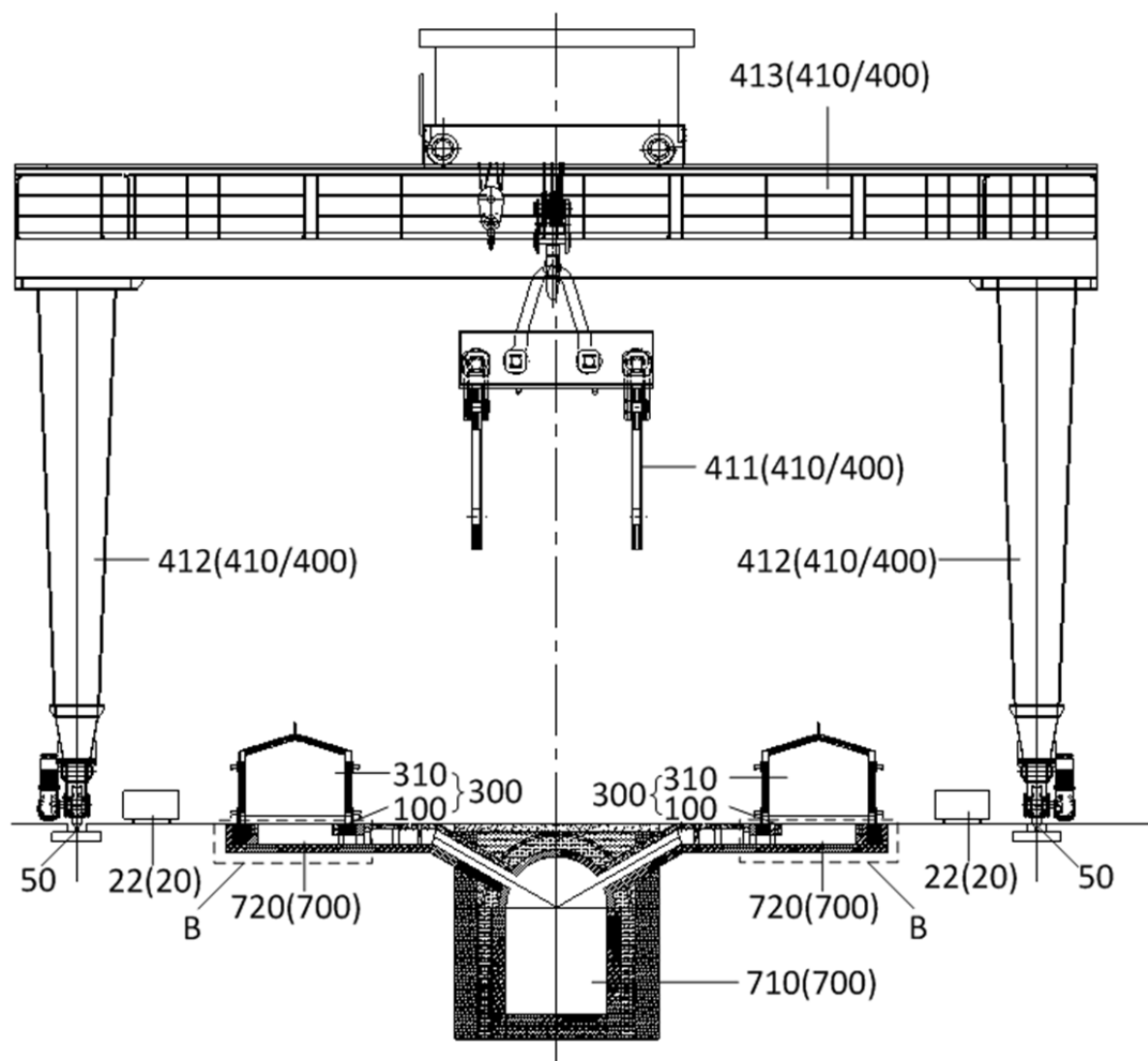


图4

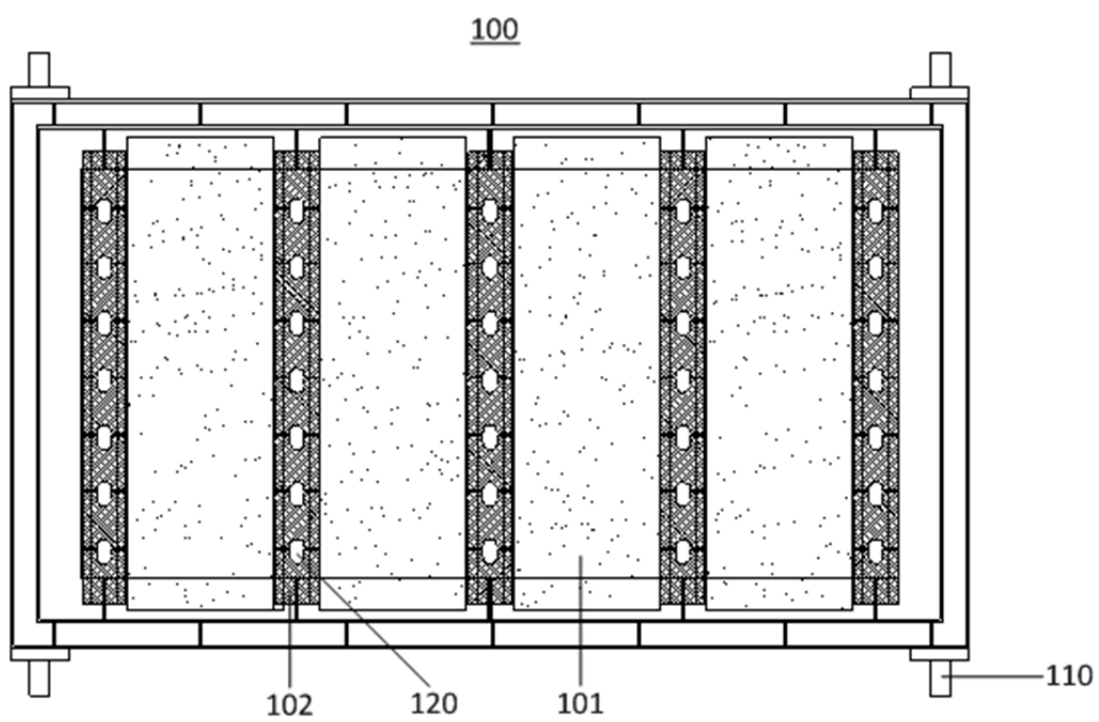


图5

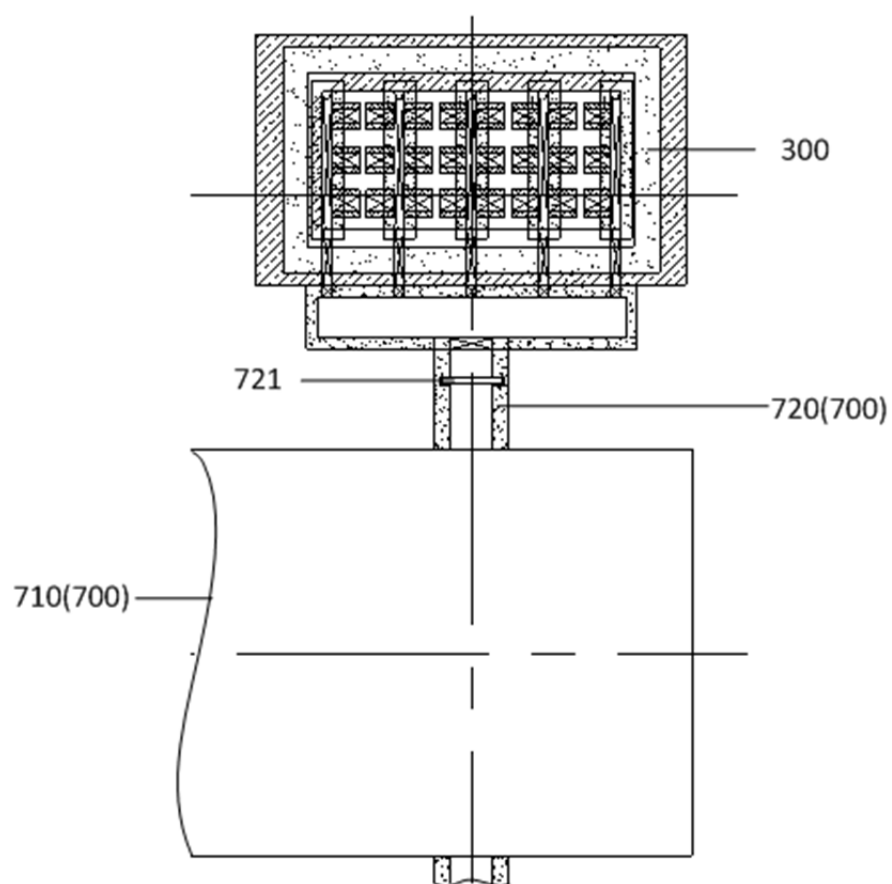


图6

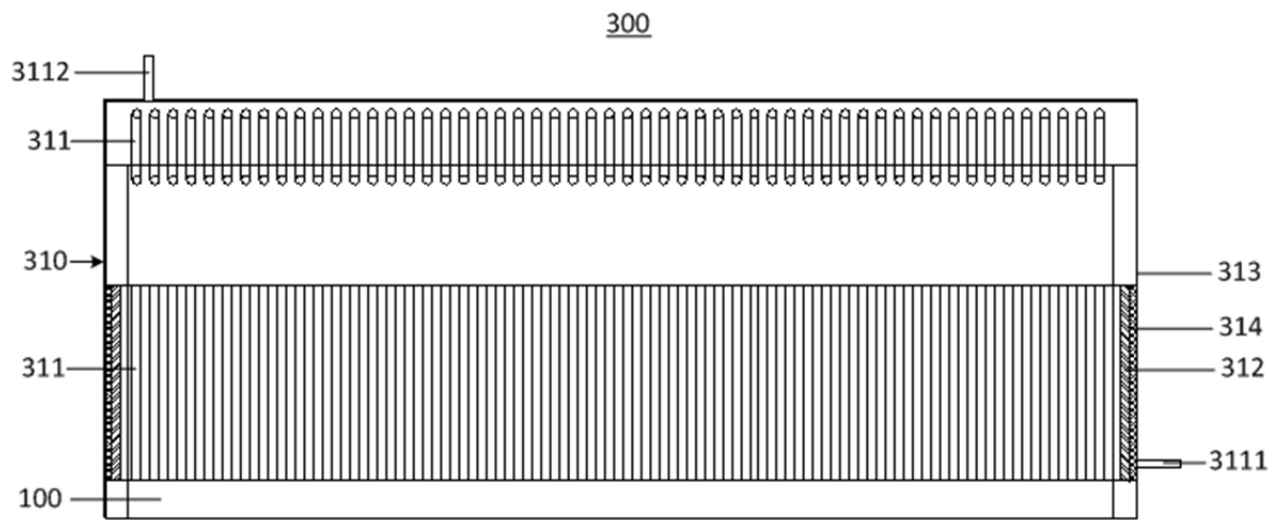


图7

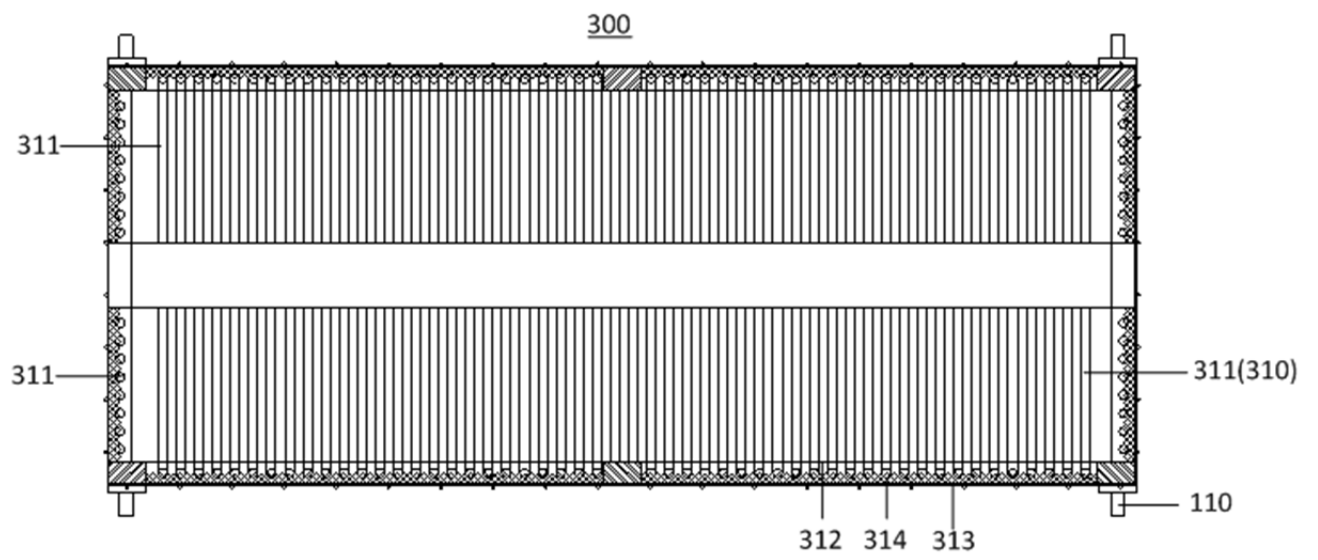


图8

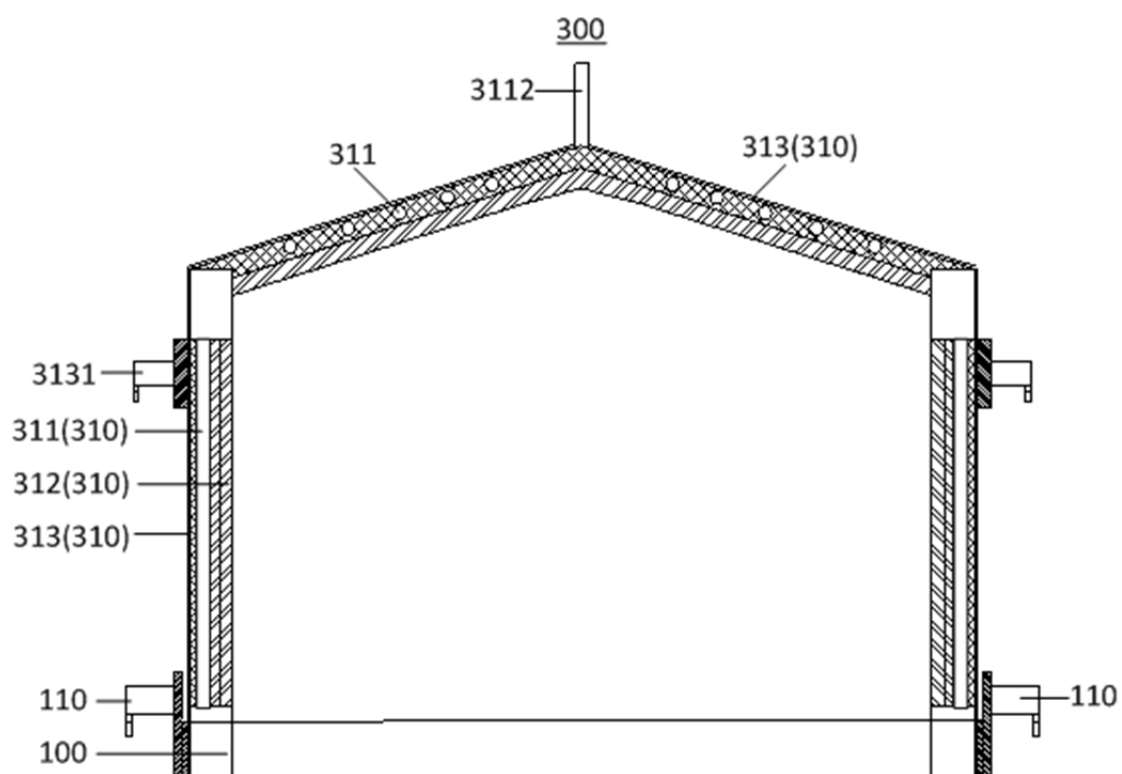


图9

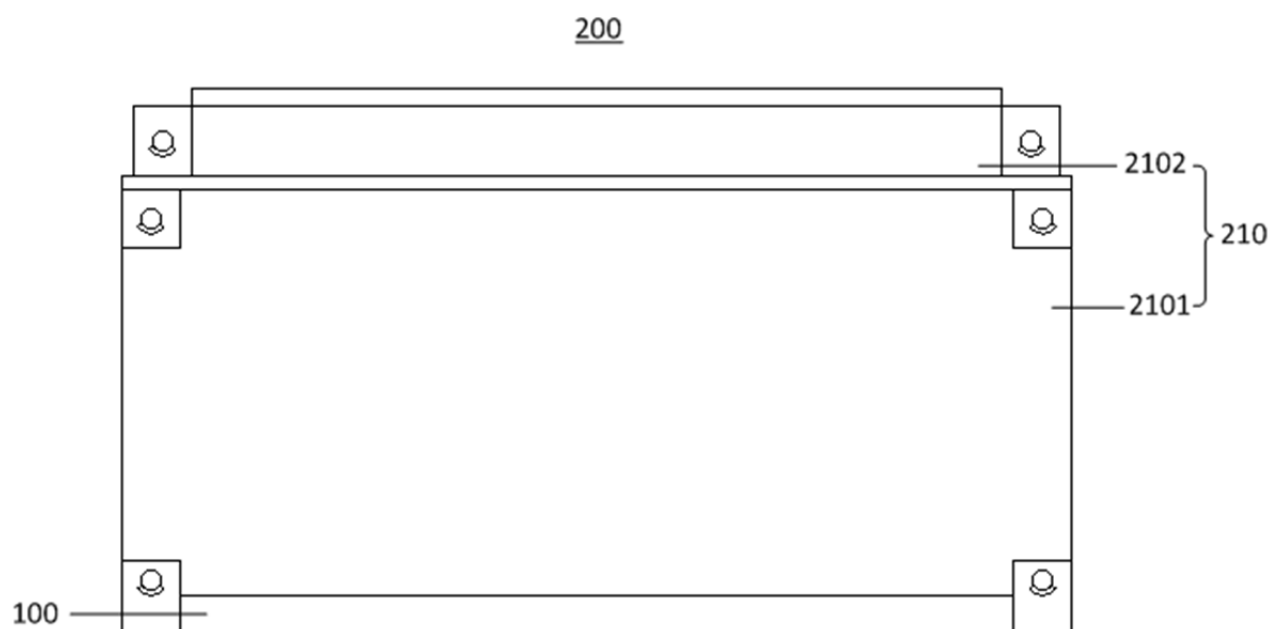


图10

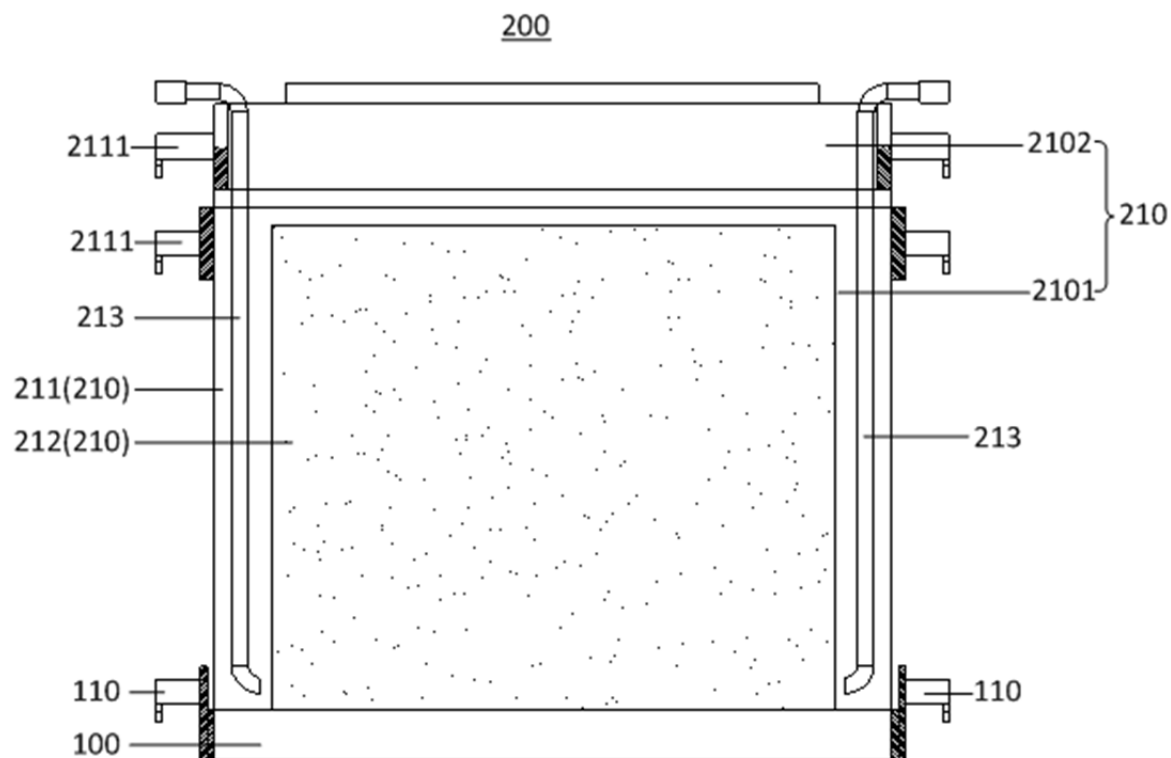


图11

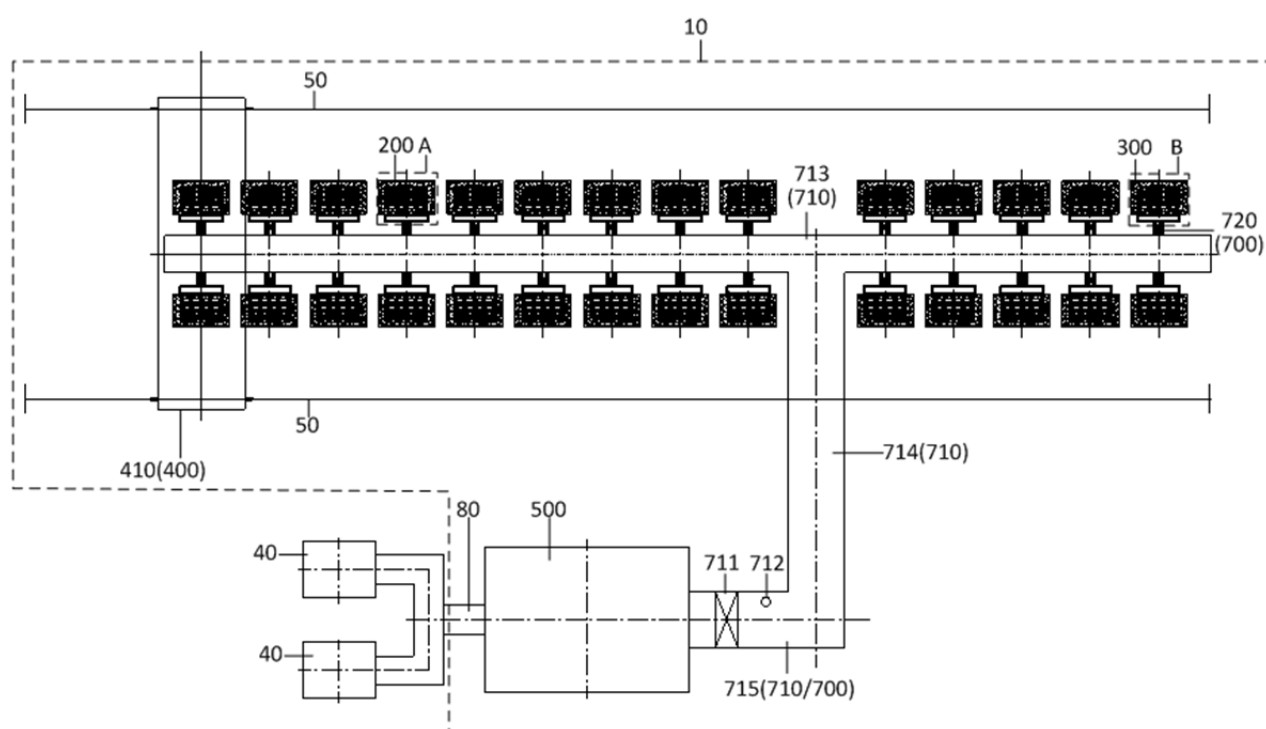


图12

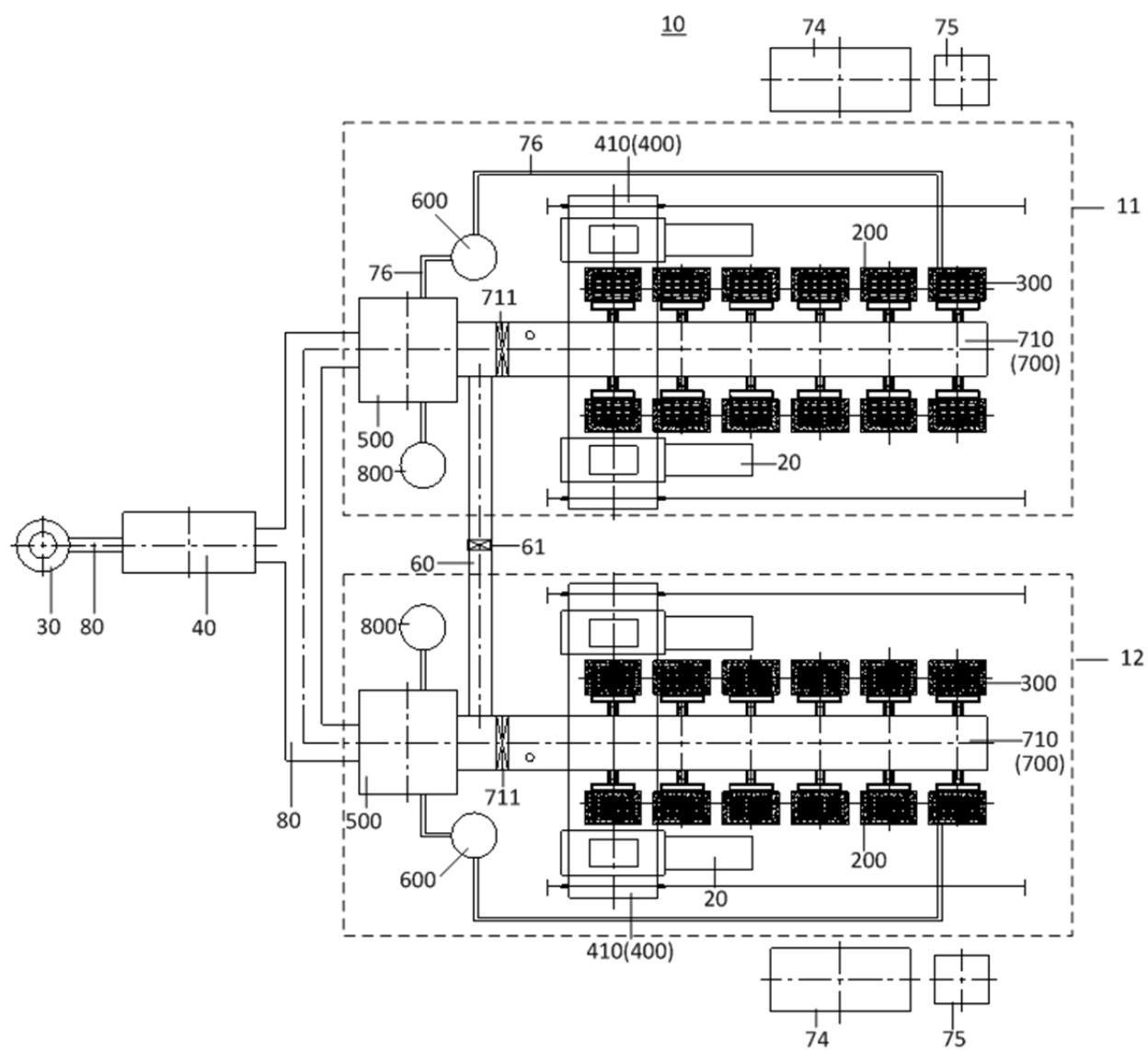


图13

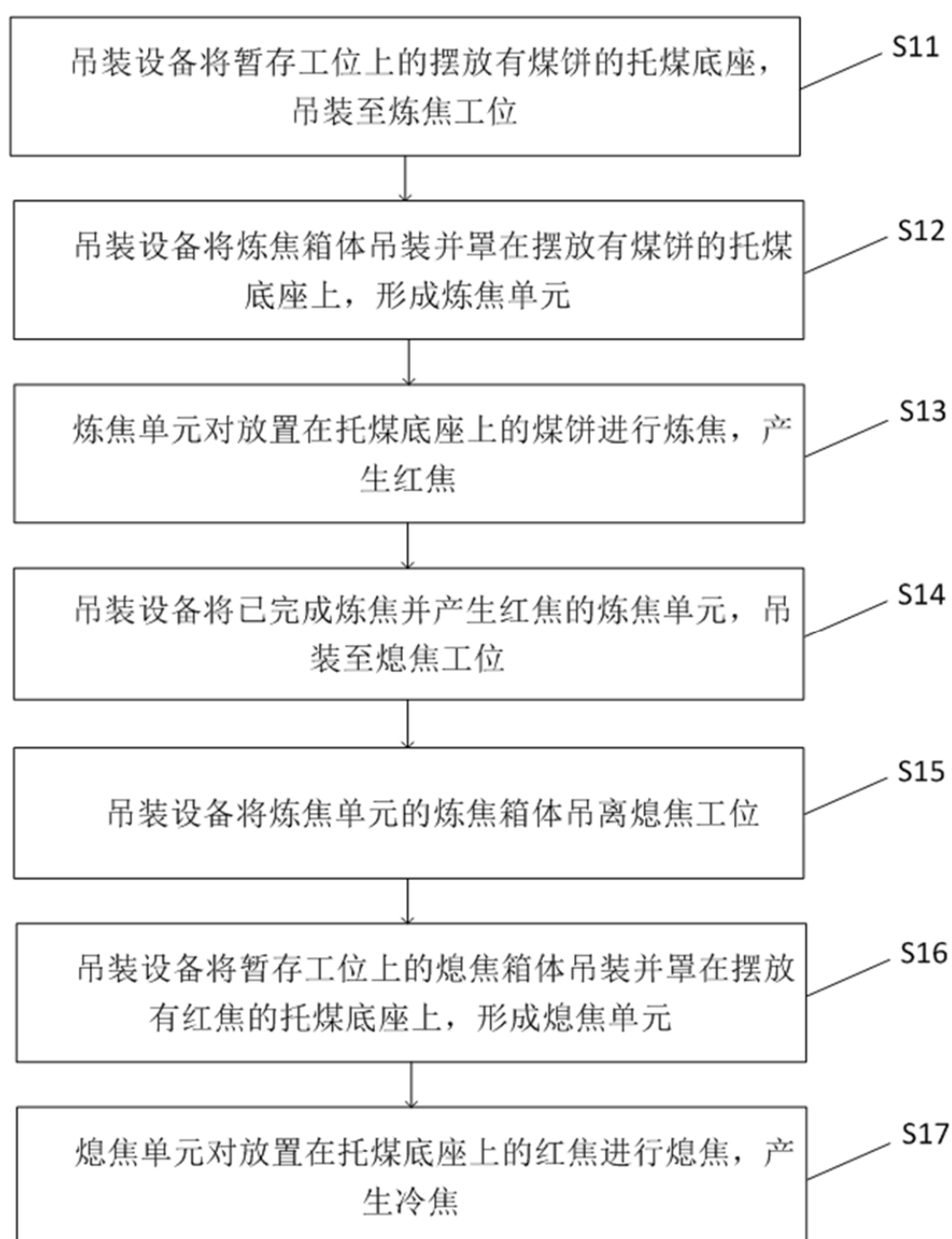


图14

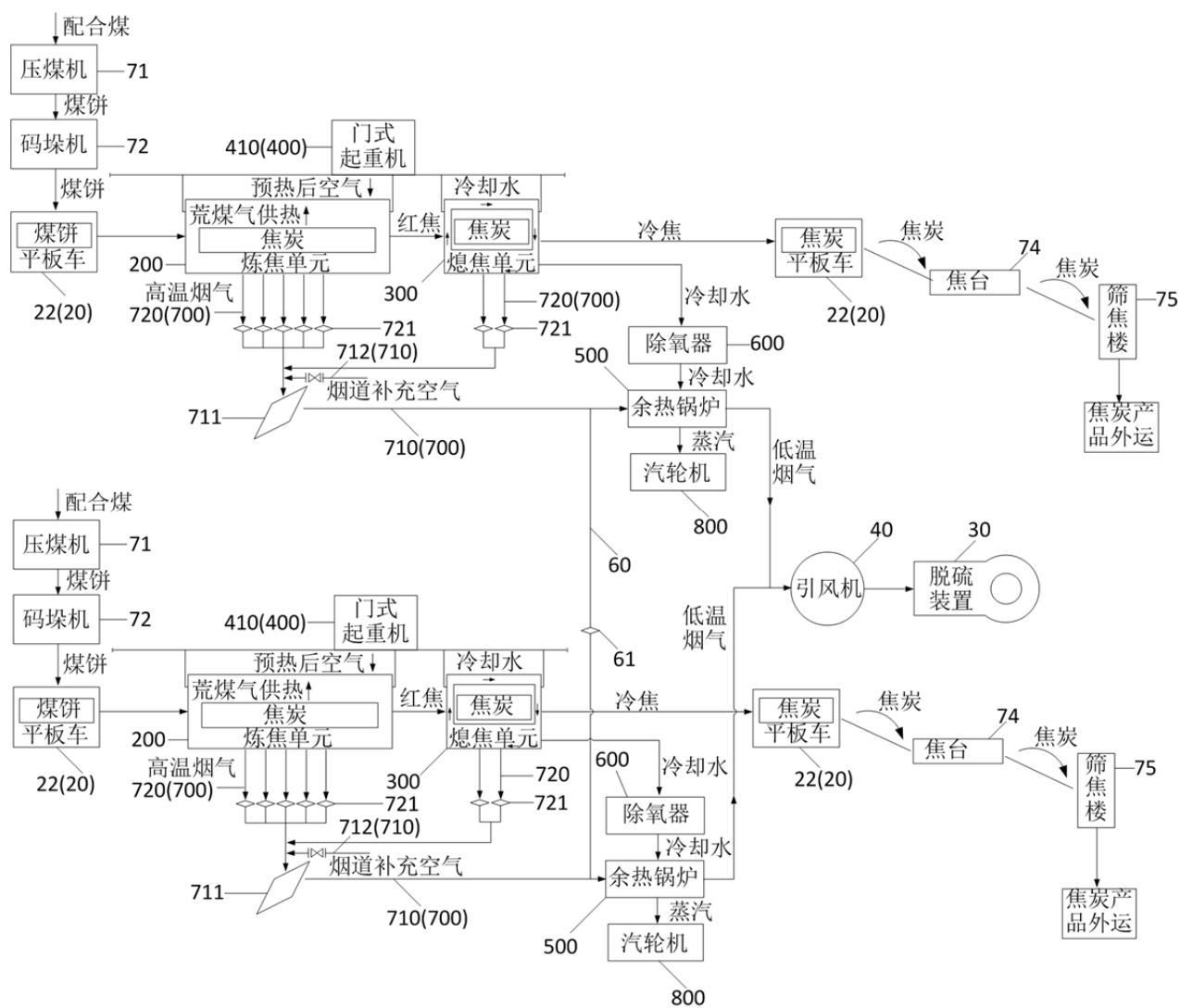


图15

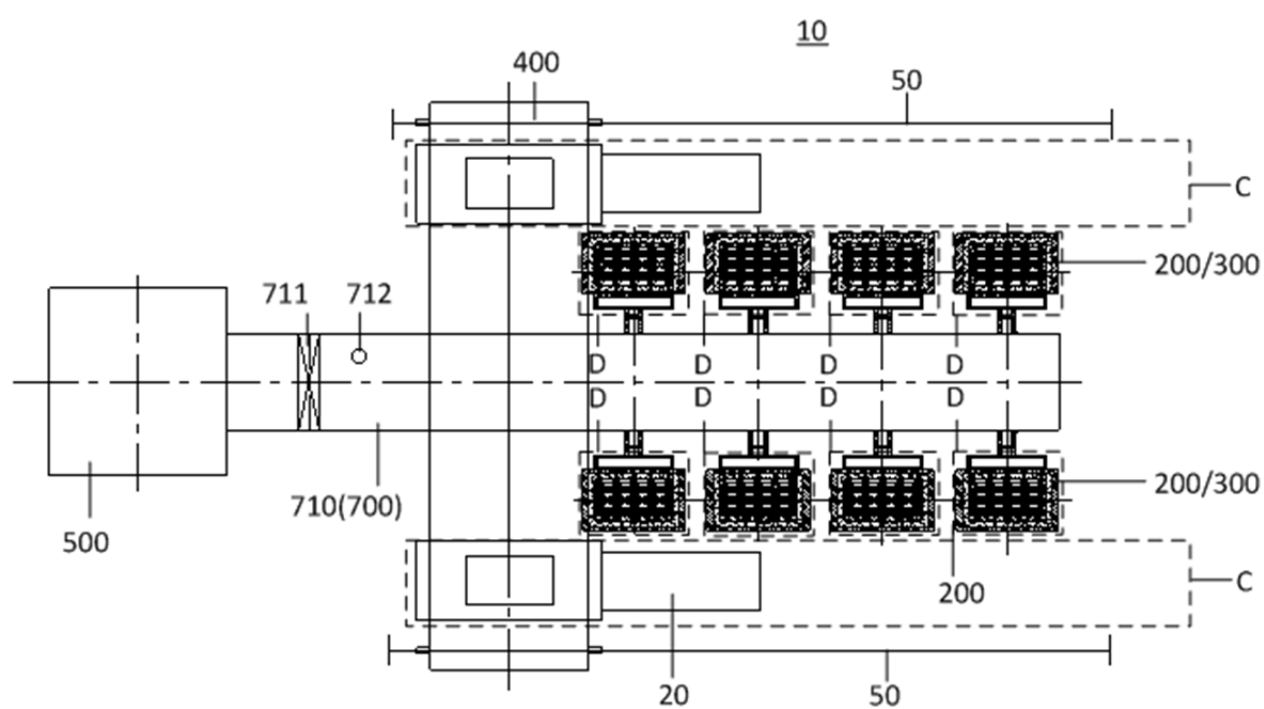


图16

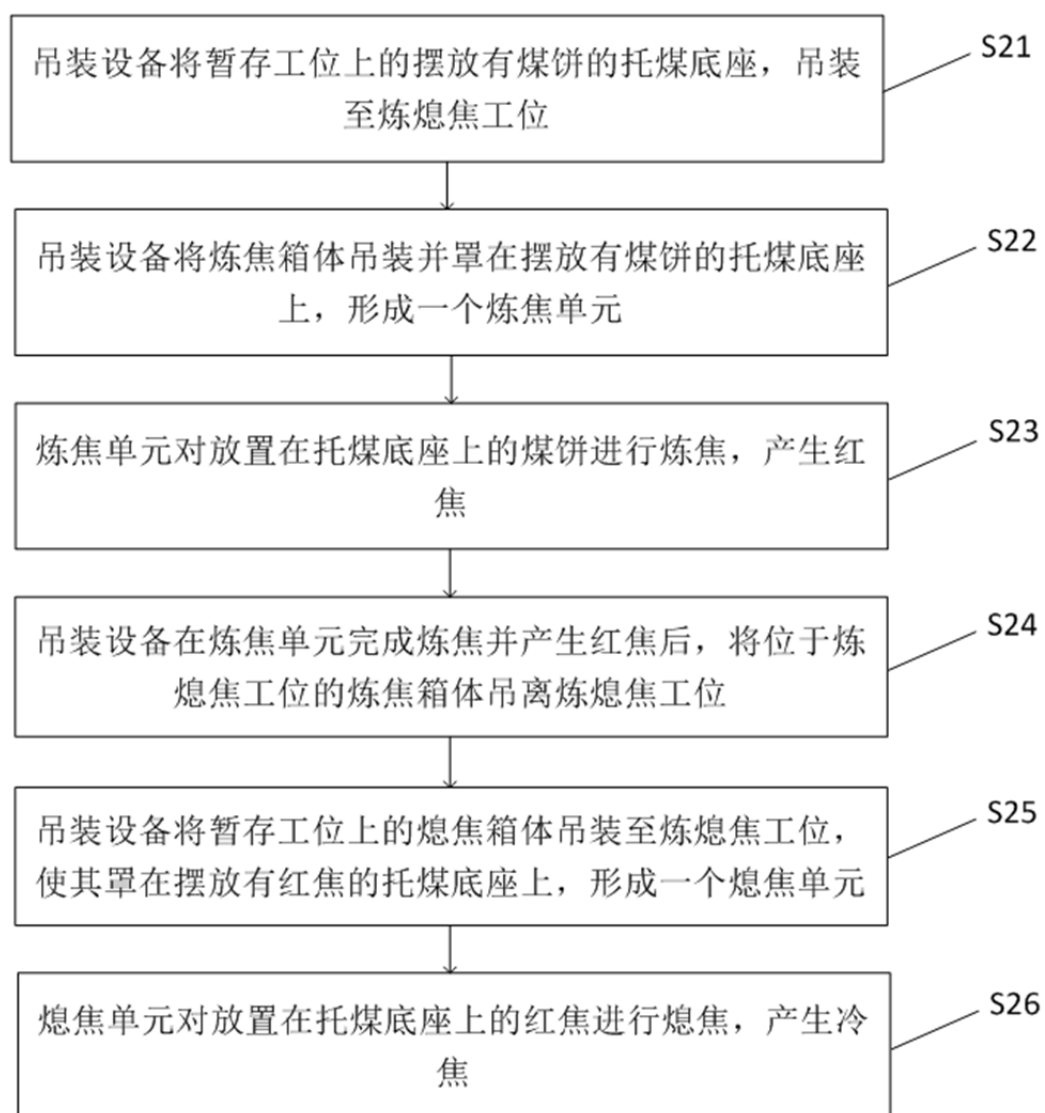


图17

1、一种炼焦系统，其特征在于，所述炼焦系统设有炼焦工位（A）、熄焦工位（B）和暂存工位（C），所述炼焦系统包括：至少一个炼焦子系统（10）；每个所述炼焦子系统（10）包括至少一个托煤底座（100）、至少一个炼焦箱体（210）和至少一个熄焦箱体（310），以及吊装设备（400）；

在所述炼焦工位（A），每个所述炼焦箱体（210）罩在一个所述托煤底座（100）上，形成一个炼焦单元（200），所述炼焦单元（200）用于对放置在所述托煤底座（100）上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

在所述熄焦工位（B），每个所述熄焦箱体（310）罩在一个所述托煤底座（100）上，形成一个熄焦单元（300），所述熄焦单元（300）用于对放置在所述托煤底座（100）上的红焦进行熄焦，产生冷焦；

在所述暂存工位（C），暂存所述托煤底座（100）、所述炼焦箱体（210）和所述熄焦箱体（310）；

所述吊装设备（400），用于将所述暂存工位（C）上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100），吊装至所述炼焦工位（A），将所述炼焦箱体（210）吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100）上，形成所述炼焦单元（200）；以及，将已完成炼焦并产生红焦的所述炼焦单元（200），吊装至所述熄焦工位（B）；将所述炼焦单元（200）的所述炼焦箱体（210）吊离所述熄焦工位（B）；并将所述暂存工位（C）上的所述熄焦箱体（310）吊装并罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座（100）上，形成所述熄焦单元（300）。

2、根据权利要求1所述的炼焦系统，其特征在于，所述炼焦系统还包括：烟气处理装置（30）；每个所述炼焦子系统（10）还包括：烟道（700）；

所述烟道（700）具有多个进气口，每一所述进气口与一个所述炼焦工位（A）或一个所述熄焦工位（B）对应设置；

所述烟道（700）的出气口与所述烟气处理装置（30）连通；

所述托煤底座（100）上设有多个烟气下降孔（120）；

位于所述炼焦工位（A）的所述托煤底座（100），罩设在所述炼焦工位（A）对应的所述烟道（700）的出气口上，以使所述烟气下降孔（120）连通所述烟道（700）和位于所述炼焦工位（A）的所述炼焦单元（200）的内部；

位于所述熄焦工位（B）的所述托煤底座（100），罩设在所述熄焦工位（B）对应的所

所述烟道（700）的出气口上，以使所述烟气下降孔（120）连通所述烟道（700）和位于所述熄焦工位（B）的所述熄焦单元（300）的内部。

3、根据权利要求2所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）的所述炼焦工位（A）的数量为一个或多个；每个所述炼焦子系统（10）的所述熄焦工位（B）的数量为一个或多个；

所述烟道（700）包括：总烟道（710）和多个分烟道（720）；

每一所述炼焦工位（A）和每一所述熄焦工位（B），均对应设有至少一个所述分烟道（720）；

每一所述分烟道（720）的进气口，与对应的所述炼焦工位（A）上的所述炼焦单元（200）的内部连通，或与对应的所述熄焦工位（B）上的所述熄焦单元（300）的内部连通；所述多个分烟道（720）的出气口汇聚于所述总烟道（710）的进气口；

所述总烟道（710）的出气口与所述烟气处理装置（30）连接。

4、根据权利要求3所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）的所述炼焦工位（A）的数量为多个；每个所述炼焦子系统（10）的所述熄焦工位（B）的数量为多个；

每个所述炼焦子系统（10）的所述吊装设备（400）为门式起重机（410）；所述门式起重机（410），包括吊钩（411）、相对设置的两个支撑架（412）和横架在所述两个支撑架（412）顶端的主梁（413）；所述吊钩（411）滑动设置在所述主梁（413）上；所述两个支撑架（412）分别架设在平行且相对设置的两个轨道（50）上；

每个所述炼焦子系统（10）的总烟道（710），沿平行于所述轨道（50）的延伸方向设置，并位于所述两个轨道（50）之间；

多个所述炼焦工位（A）和多个所述熄焦工位（B），对称设置在所述总烟道（710）的两侧；位于所述总烟道（710）同一侧的所述炼焦工位（A）和所述熄焦工位（B），沿所述总烟道（710）的延伸方向依次排列，且所述熄焦工位（B）位于最外侧；或，多个所述炼焦工位（A）和多个所述熄焦工位（B），穿插设置在所述总烟道（710）的两侧。

5、根据权利要求4所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）还包括：余热锅炉（500）、除氧器（600）、锅炉给水泵（920）和给水装置（910）；

在所述总烟道（710）的延伸方向上，所述余热锅炉（500）设置在全部所述炼焦工位（A）和所述熄焦工位（B）的一侧；

所述余热锅炉（500）位于所述总烟道（710）和所述烟气处理装置（30）之间；所述

余热锅炉（500）的进气口与所述总烟道（710）的出气口连接；所述余热锅炉（500）的出气口与所述烟气处理装置（30）连接；

所述除氧器（600）位于所述熄焦单元（300）和所述余热锅炉（500）之间；

所述熄焦箱体（310）上设有冷却水管（311），所述冷却水管（311）用以充入冷却水，以与位于所述熄焦单元（300）内的所述红焦进行换热；所述冷却水管（311）的进口（3111）与所述给水装置（910）连接，所述冷却水管（311）的出口（3112）与所述除氧器（600）的进水口连接；

所述锅炉给水泵（920）位于所述除氧器（600）和所述余热锅炉（500）之间；所述除氧器（600）的出水口与所述锅炉给水泵（920）的进水口连接，所述锅炉给水泵（920）的出水口与所述余热锅炉（500）的进水口连接。

6、根据权利要求3所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）的所述炼焦工位（A）的数量为多个；每个所述炼焦子系统（10）的所述熄焦工位（B）的数量为多个；

每个所述炼焦子系统（10）的所述吊装设备（400）为门式起重机（410）；所述门式起重机（410），包括吊钩（411）、相对设置的两个支撑架（412）和横架在所述两个支撑架（412）顶端的主梁（413）；所述吊钩（411）滑动设置在所述主梁（413）上；所述两个支撑架（412）分别架设在平行且相对设置的两个轨道（50）上；

每个所述炼焦子系统（10）的总烟道（710），包括彼此连通的第一段（713）、第二段（714）和第三段（715）；所述第一段（713）沿平行于所述轨道（50）的延伸方向设置，并位于所述两个轨道（50）之间；所述第二段（714）从所述第一段（713）的任一位置向远离所述第一段（713）的方向延伸，并与所述第一段（713）垂直设置；所述第三段（715）设置在所述第二段（714）远离所述第一段（713）的一端，并与所述第一段（713）平行设置；

多个所述炼焦工位（A）和多个所述熄焦工位（B），对称设置在所述总烟道（710）的第一段（713）的两侧；位于所述第一段（713）同一侧的所述炼焦工位（A）和所述熄焦工位（B），沿所述总烟道（710）的延伸方向依次排列。

7、根据权利要求6所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）还包括：余热锅炉（500）、除氧器（600）、锅炉给水泵（920）和给水装置（910）；

所述余热锅炉（500）与所述总烟道（710）的第三段（715），位于所述第一段（713）

的同一侧；

所述余热锅炉（500）位于所述总烟道（710）的第三段（715）和所述烟气处理装置（30）之间；所述余热锅炉（500）的进气口与所述总烟道（710）的出气口连接；所述余热锅炉（500）的出气口与所述烟气处理装置（30）连接；

所述除氧器（600）位于所述熄焦单元（300）和所述余热锅炉（500）之间；

所述熄焦箱体（310）上设有冷却水管（311），所述冷却水管（311）用以充入冷却水，与位于所述熄焦单元（300）内的所述红焦进行换热；所述冷却水管（311）的进口（3111）与所述给水装置（910）连接，所述冷却水管（311）的出口（3112）与所述除氧器（600）的进水口连接；

所述锅炉给水泵（920）位于所述除氧器（600）和所述余热锅炉（500）之间；所述除氧器（600）的出水口与所述锅炉给水泵（920）的进水口连接，所述锅炉给水泵（920）的出水口与所述余热锅炉（500）的进水口连接。

8、根据权利要求5或7所述的炼焦系统，其特征在于，每个所述炼焦子系统（10）的所述总烟道（710）上设有补充空气口（712）；

每一所述分烟道（720）上均设有分烟道闸板（721）；所述总烟道（710）上设有总烟道闸板（711）；

所述补充空气口（712）位于所述总烟道闸板（711）和所述分烟道闸板（721）之间，所述补充空气口（712）靠近所述总烟道闸板（711）设置，用以向所述总烟道（710）内补充空气；

所述炼焦系统还包括：引风机（40）；所述引风机（40）位于所述烟气处理装置（30）和所述余热锅炉（500）之间，并与所述烟气处理装置（30）的进气口和所述余热锅炉（500）的出气口连接；所述引风机（40）用以使烟气从所述主烟道（700）经所述余热锅炉（500），进入所述烟气处理装置（30）。

9、根据权利要求8所述的炼焦系统，其特征在于，所述炼焦系统包括：第一炼焦子系统（11）和第二炼焦子系统（12）；

所述第一炼焦子系统（11）的总烟道（710）和所述第二炼焦子系统（12）的总烟道（710），通过连通烟道（60）连通；所述连通烟道（60）上设有连通烟道闸板（61）；

所述引风机（40）与所述第一炼焦子系统（11）和所述第二炼焦子系统（12）的所述余热锅炉（500）的出气口连接。

10、根据权利要求5或7或9所述的炼焦系统，其特征在于，所述熄焦箱体（310）的底部设有第一开口结构；所述熄焦箱体（310）放置在所述托煤底座（100）上，使得所述熄焦单元（300）内部形成密封空间；

所述熄焦箱体（310）还包括：内壳体（312）和外壳体（313）；所述外壳体（313）罩设在所述内壳体（312）的外部；所述内壳体（312）和所述外壳体（313）的底部对应设有开口，以形成所述第一开口结构；

所述冷却水管（311）设置在所述内壳体（312）和所述外壳体（313）之间；所述冷却水管（311）的进口（3111）和出口（3112）均伸出至所述外壳体（313）的外部；

所述外壳体（313）上设有用以与所述吊装设备（400）配合的第一吊耳结构（3131）；所述托煤底座（100）上设有用以与所述吊装设备（400）连接的第二吊耳结构（110）。

11、根据权利要求1至7任一项所述的炼焦系统，其特征在于，所述炼焦箱体（210）包括：金属外壳（211）、耐火衬里（212）和进气通道（213）；

所述耐火衬里（212）设置在所述金属外壳（211）的内部，并覆盖所述金属外壳（211）的内壁；

所述进气通道（213）设置在所述耐火衬里（212）和所述金属外壳（211）之间；所述进气通道（213）的进气口伸出至所述金属外壳（211）的外部，与外部环境连通；所述进气通道（213）的出气口与所述炼焦单元（200）的内部连通；

所述金属外壳（211）上设有用以与所述吊装设备（400）配合的第三吊耳结构（2111）。

12、一种炼焦方法，其特征在于，应用权利要求1至11任一项所述的炼焦系统；所述炼焦方法包括：

所述吊装设备（400）将所述暂存工位（C）上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100），吊装至所述炼焦工位（A）；

所述吊装设备（400）将所述炼焦箱体（210）吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100）上，形成所述炼焦单元（200）；

所述炼焦单元（200）对放置在所述托煤底座（100）上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

所述吊装设备（400）将已完成炼焦并产生红焦的所述炼焦单元（200），吊装至所述熄焦工位（B）；

所述吊装设备（400）将所述炼焦单元（200）的所述炼焦箱体（210）吊离所述熄焦工位（B）；

所述吊装设备（400）将所述暂存工位（C）上的所述熄焦箱体（310）吊装并罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座（100）上，形成所述熄焦单元（300）；

所述熄焦单元（300）对放置在所述托煤底座（100）上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

13、一种炼焦系统，其特征在于，所述炼焦系统设有炼熄焦工位（D）和暂存工位（C），所述炼焦系统包括：至少一个炼焦子系统（10）；每个所述炼焦子系统（10）包括至少一个托煤底座（100）、至少一个炼焦箱体（210）和至少一个熄焦箱体（310），以及吊装设备（400）；

所述吊装设备（400），用于将所述暂存工位（C）上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100），吊装至所述炼熄焦工位（D），将所述炼焦箱体（210）吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100）上，形成一个炼焦单元（200）；所述炼焦单元（200）用于对放置在所述托煤底座（100）上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

所述吊装设备（400），还用于在所述炼焦单元（200）完成炼焦并产生红焦后，将位于所述炼熄焦工位（D）的所述炼焦箱体（210）吊离所述炼熄焦工位（D）；并将所述暂存工位（C）上的所述熄焦箱体（310）吊装至所述炼熄焦工位（D），使其罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座（100）上，形成一个熄焦单元（300）；所述熄焦单元（300）用于对放置在所述托煤底座（100）上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

14、一种炼焦方法，其特征在于，应用权利要求13所述的炼焦系统；所述炼焦方法包括：

所述吊装设备（400）将所述暂存工位（C）上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100），吊装至所述炼熄焦工位（D）；

所述吊装设备（400）将所述炼焦箱体（210）吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座（100）上，形成一个炼焦单元（200）；

所述炼焦单元（200）对放置在所述托煤底座（100）上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

所述吊装设备（400）在所述炼焦单元（200）完成炼焦并产生红焦后，将位于所述炼熄焦工位（D）的所述炼焦箱体（210）吊离所述炼熄焦工位（D）；

所述吊装设备（400）将所述暂存工位（C）上的所述熄焦箱体（310）吊装至所述炼熄焦工位（D），使其罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座（100）上，形成一个熄焦单元（300）；

熄焦单元（300）对放置在所述托煤底座（100）上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

一种炼焦系统及炼焦方法

技术领域

本发明涉及炼焦技术领域，特别是涉及一种炼焦系统及炼焦方法。

背景技术

炼焦技术的发展经历了早期炼焦阶段、现代炼焦技术形成阶段和现代炼焦技术继续发展阶段。现有炼焦工艺多采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉包括多个炭化室，焦炉炉组多为 100 孔以上（焦炉孔数指的是炭化室的数量），蓄热式焦炉具有体积大、生产位置固定的缺点，从而导致生产灵活性差。

发明内容

本发明实施例的目的在于提供一种炼焦系统及炼焦方法，以实现炼焦单元在生产过程中可移动，从而提高生产灵活性。具体技术方案如下：

本申请实施例提出了一种炼焦系统，所述炼焦系统设有炼焦工位、熄焦工位和暂存工位，所述炼焦系统包括至少一个炼焦子系统；每个所述炼焦子系统包括至少一个托煤底座、至少一个炼焦箱体和至少一个熄焦箱体，以及吊装设备；在所述炼焦工位，每个所述炼焦箱体罩在一个所述托煤底座上，形成一个炼焦单元，所述炼焦单元用于对放置在所述托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；在所述熄焦工位，每个所述熄焦箱体罩在一个所述托煤底座上，形成一个熄焦单元，所述熄焦单元用于对放置在所述托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦；在所述暂存工位，暂存所述托煤底座、所述炼焦箱体和所述熄焦箱体；所述吊装设备，用于将所述暂存工位上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座，吊装至所述炼焦工位，将所述炼焦箱体吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座上，形成所述炼焦单元；以及，将已完成炼焦并产生红焦的所述炼焦单元，吊装至所述熄焦工位；将所述炼焦单元的所述炼焦箱体吊离所述熄焦工位；并将所述暂存工位上的所述熄焦箱体吊装并罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座上，形成所述熄焦单元。

在本申请的一些实施例中，所述炼焦系统还包括：烟气处理装置；每个所述炼焦子系统还包括：烟道；

所述烟道具有多个进气口，每一所述进气口与一个所述炼焦工位或一个所述熄焦工位对应设置；

所述烟道的出气口与所述烟气处理装置连通；

所述托煤底座上设有多个烟气下降孔；

位于所述炼焦工位的所述托煤底座，罩设在所述炼焦工位对应的所述烟道的出气口上，以使所述烟气下降孔连通所述烟道和位于所述炼焦工位的所述炼焦单元的内部；

位于所述熄焦工位的所述托煤底座，罩设在所述熄焦工位对应的所述烟道的出气口上，以使所述烟气下降孔连通所述烟道和位于所述熄焦工位的所述熄焦单元的内部。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统的所述炼焦工位的数量为一个或多个；每个所述炼焦子系统的所述熄焦工位的数量为一个或多个；

所述烟道包括：总烟道和多个分烟道；

每一所述炼焦工位和每一所述熄焦工位，均对应设有至少一个所述分烟道；

每一所述分烟道的进气口，与对应的所述炼焦工位上的所述炼焦单元的内部连通，或与对应的所述熄焦工位上的所述熄焦单元的内部连通；所述多个分烟道的出气口汇聚于所述总烟道的进气口；

所述总烟道的出气口与所述烟气处理装置连接。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统的所述炼焦工位的数量为多个；每个所述炼焦子系统的所述熄焦工位的数量为多个；

每个所述炼焦子系统的所述吊装设备为门式起重机；所述门式起重机，包括吊钩、相对设置的两个支撑架和横架在所述两个支撑架顶端的主梁；所述吊钩滑动设置在所述主梁上；所述两个支撑架分别架设在平行且相对设置的两个轨道上；

每个所述炼焦子系统的总烟道，沿平行于所述轨道的延伸方向设置，并位于所述两个轨道之间；

多个所述炼焦工位和多个所述熄焦工位，对称设置在所述总烟道的两侧；位于所述总烟道同一侧的所述炼焦工位和所述熄焦工位，沿所述总烟道的延伸方向依次排列，且所述熄焦工位位于最外侧；或，多个所述炼焦工位和多个所述熄焦工位，穿插设置在所述总烟道的两侧。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统还包括：余热锅炉、除氧器、锅炉给水泵和给水装置；

在所述总烟道的延伸方向上，所述余热锅炉设置在全部所述炼焦工位和所述熄焦工位的一侧；

所述余热锅炉位于所述总烟道和所述烟气处理装置之间；所述余热锅炉的进气口与所述总烟道的出气口连接；所述余热锅炉的出气口与所述烟气处理装置连接；

所述除氧器位于所述熄焦单元和所述余热锅炉之间；

所述熄焦箱体上设有冷却水管，所述冷却水管用以充入冷却水，以与位于所述熄焦单元内的所述红焦进行换热；所述冷却水管的进口与所述给水装置连接，所述冷却水管的出口与所述除氧器的进水口连接；

所述锅炉给水泵位于所述除氧器和所述余热锅炉之间，所述除氧器的出水口与所述锅炉给水泵的进水口连接，所述锅炉给水泵的出水口与所述余热锅炉的进水口连接。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统的所述炼焦工位的数量为多个；每个所述炼焦子系统的所述熄焦工位的数量为多个；

每个所述炼焦子系统的所述吊装设备为门式起重机；所述门式起重机，包括吊钩、相对设置的两个支撑架和横架在所述两个支撑架顶端的主梁；所述吊钩滑动设置在所述主梁上；所述两个支撑架分别架设在平行且相对设置的两个轨道上；

每个所述炼焦子系统的总烟道，包括彼此连通的第一段、第二段和第三段；所述第一段沿平行于所述轨道的延伸方向设置，并位于所述两个轨道之间；所述第二段从所述第一段的任一位置向远离所述第一段的方向延伸，并与所述第一段垂直设置；所述第三段设置在所述第二段远离所述第一段的一端，并与所述第一段平行设置；

多个所述炼焦工位和多个所述熄焦工位，对称设置在所述总烟道的第一段的两侧；位于所述第一段同一侧的所述炼焦工位和所述熄焦工位，沿所述总烟道的延伸方向依次排列。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统还包括：余热锅炉、除氧器、锅炉给水泵和给水装置；

所述余热锅炉与所述总烟道的第三段，位于所述第一段的同一侧；

所述余热锅炉位于所述总烟道的第三段和所述烟气处理装置之间；所述余热锅炉的进气口与所述总烟道的出气口连接；所述余热锅炉的出气口与所述烟气处理装置连接；

所述除氧器位于所述熄焦单元和所述余热锅炉之间；

所述熄焦箱体上设有冷却水管，所述冷却水管用以充入冷却水，以与位于所述熄焦单元内的所述红焦进行换热；所述冷却水管的进口与所述给水装置连接，所述冷却水管的出口与所述除氧器的进水口连接；

所述锅炉给水泵位于所述除氧器和所述余热锅炉之间；所述除氧器的出水口与所述锅

炉给水泵的进水口连接，所述锅炉给水泵的出水口与所述余热锅炉的进水口连接。

在本申请的一些实施例中，每个所述炼焦子系统的所述总烟道上设有补充空气口；

每一所述分烟道上均设有分烟道闸板；所述总烟道上设有总烟道闸板；

所述补充空气口位于所述总烟道闸板和所述分烟道闸板之间，所述补充空气口靠近所述总烟道闸板设置，用以向所述总烟道内补充空气；

所述炼焦系统还包括：引风机；所述引风机位于所述烟气处理装置和所述余热锅炉之间，并与所述烟气处理装置的进气口和所述余热锅炉的出气口连接；所述引风机用以使烟气从所述主烟道经所述余热锅炉，进入所述烟气处理装置。

在本申请的一些实施例中，所述炼焦系统包括：第一炼焦子系统和第二炼焦子系统；

所述第一炼焦子系统的总烟道和所述第二炼焦子系统的总烟道，通过连通烟道连通；所述连通烟道上设有连通烟道闸板；

所述引风机与所述第一炼焦子系统和所述第二炼焦子系统的所述余热锅炉的出气口连接。

在本申请的一些实施例中，所述熄焦箱体的底部设有第一开口结构；所述熄焦箱体放置在所述托煤底座上，使得所述熄焦单元内部形成密封空间；

所述熄焦箱体还包括：内壳体和外壳体；所述外壳体罩设在所述内壳体的外部；所述内壳体和所述外壳体的底部对应设有开口，以形成所述第一开口结构；

所述冷却水管设置在所述内壳体和所述外壳体之间；所述冷却水管的进口和出口均伸出至所述外壳体的外部；

所述外壳体上设有用以与所述吊装设备配合的第一吊耳结构；

所述托煤底座上设有用以与所述吊装设备连接的第二吊耳结构。

在本申请的一些实施例中，所述炼焦箱体包括：金属外壳、耐火衬里和进气通道；

所述耐火衬里设置在所述金属外壳的内部，并覆盖所述金属外壳的内壁；

所述进气通道设置在所述耐火衬里和所述金属外壳之间；所述进气通道的进气口伸出至所述金属外壳的外部，与外部环境连通；所述进气通道的出气口与所述炼焦单元的内部连通；

所述金属外壳上设有用以与所述吊装设备配合的第三吊耳结构。

本申请实施例提出了一种炼焦方法，应用上述任一实施例的炼焦系统；所述炼焦方法包括：

所述吊装设备将所述暂存工位上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座，吊装至所述炼焦工位；

所述吊装设备将所述炼焦箱体吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座上，形成所述炼焦单元；

所述炼焦单元对放置在所述托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

所述吊装设备将已完成炼焦并产生红焦的所述炼焦单元，吊装至所述熄焦工位；

所述吊装设备将所述炼焦单元的所述炼焦箱体吊离所述熄焦工位；

所述吊装设备将所述暂存工位上的所述熄焦箱体吊装并罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座上，形成所述熄焦单元；

所述熄焦单元对放置在所述托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

本申请实施例提出了一种炼焦系统，所述炼焦系统设有炼熄焦工位和暂存工位，所述炼焦系统包括：至少一个炼焦子系统；每个所述炼焦子系统包括至少一个托煤底座、至少一个炼焦箱体和至少一个熄焦箱体，以及吊装设备；所述吊装设备，用于将所述暂存工位上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座，吊装至所述炼熄焦工位，将所述炼焦箱体吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座上，形成一个炼焦单元；所述炼焦单元用于对放置在所述托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；所述吊装设备，还用于在所述炼焦单元完成炼焦并产生红焦后，将位于所述炼熄焦工位的所述炼焦箱体吊离所述炼熄焦工位；并将所述暂存工位上的所述熄焦箱体吊装至所述炼熄焦工位，使其罩在摆放有所述红焦的所述托煤底座上，形成一个熄焦单元；所述熄焦单元用于对放置在所述托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

本申请实施例提出了一种炼焦方法，应用上述实施例的炼焦系统；所述炼焦方法包括：

所述吊装设备将所述暂存工位上的摆放有所述煤饼的所述托煤底座，吊装至所述炼熄焦工位；

所述吊装设备将所述炼焦箱体吊装并罩在所述摆放有所述煤饼的所述托煤底座上，形成一个炼焦单元；

所述炼焦单元对放置在所述托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

所述吊装设备在所述炼焦单元完成炼焦并产生红焦后，将位于所述炼熄焦工位的所述炼焦箱体吊离所述炼熄焦工位；

所述吊装设备将所述暂存工位上的所述熄焦箱体吊装至所述炼熄焦工位，使其罩在摆

放有所述红焦的所述托煤底座上，形成一个熄焦单元；

熄焦单元对放置在所述托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

本发明实施例有益效果：

本申请实施例的炼焦系统设有炼焦工位、熄焦工位和暂存工位，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统，每个炼焦子系统包括至少一个托煤底座、至少一个炼焦箱体和至少一个熄焦箱体，以及吊装设备。在生产过程中，吊装设备先将暂存工位上的摆放有煤饼的托煤底座，吊装至炼焦工位，并将炼焦箱体吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座上，形成炼焦单元；炼焦单元对放置在托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；然后，吊装设备将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元，吊装至熄焦工位，将炼焦单元的炼焦箱体吊离熄焦工位；再将暂存工位上的熄焦箱体吊装并罩在摆放有红焦的托煤底座上，形成熄焦单元；熄焦单元对放置在托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦系统中的炼焦单元和熄焦单元在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

本申请实施例的炼焦方法，应用上述任一实施例的炼焦系统，相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦方法，通过应用本申请实施例想炼焦系统，炼焦系统中的炼焦单元和熄焦单元在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

本申请实施例的炼焦系统设有炼熄焦工位和暂存工位，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统，每个炼焦子系统包括至少一个托煤底座、至少一个炼焦箱体和至少一个熄焦箱体，以及吊装设备。在生产过程中，吊装设备将暂存工位上的摆放有煤饼的托煤底座，吊装至炼熄焦工位，并将炼焦箱体吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座上，形成一个炼焦单元；炼焦单元对放置在托煤底座上的煤饼进行炼焦，产生红焦；在炼焦单元完成炼焦并产生红焦后，吊装设备将位于炼熄焦工位的炼焦箱体吊离炼熄焦工位；并将暂存工位上的熄焦箱体吊装至炼熄焦工位，使其罩在摆放有红焦的托煤底座上，形成一个熄焦单元；熄焦单元对放置在托煤底座上的红焦进行熄焦，产生冷焦。本申请实施例的炼焦系统，一个炼熄焦工位既可以进行炼焦，也可以进行熄焦，无需更换工位，利于节约吊装步骤，从而提高生产效率；相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦系统中的炼焦单元和熄焦单元在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

本申请实施例的炼焦方法，应用上述实施例的炼焦系统，一个炼熄焦工位既可以进行炼焦，也可以进行熄焦，无需更换工位，利于节约吊装步骤，从而提高生产效率；相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦方法，通过应用本申请实施例想炼焦系统，炼焦系统中的炼焦单元和熄焦单元在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

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 为本申请第一种实施例的炼焦系统的结构示意图；

图 2 为图 1 的局部视图；

图 3 为图 1 的第一种视角的侧视图；

图 4 为图 1 的第二种视角的侧视图；

图 5 为本申请实施例中的托煤底座的结构示意图；

图 6 为图 2 的熄焦单元处的局部放大示意图；

图 7 为本申请实施例中的熄焦单元主视图的剖视图；

图 8 为本申请实施例中的熄焦单元俯视图的剖视图；

图 9 为本申请实施例中的熄焦单元侧视图的剖视图；

图 10 为本申请实施例中的炼焦单元主视图的剖视图；

图 11 为本申请实施例中的炼焦单元侧视图的剖视图；

图 12 为本申请第二种实施例的炼焦系统的结构示意图；

图 13 为本申请第三种实施例的炼焦系统的结构示意图；

图 14 为本申请第一种实施例的炼焦方法的方法流程图；

图 15 为本申请实施例的炼焦系统的工艺流程图；

图 16 为本申请第四种实施例的炼焦系统的结构示意图；

图 17 为本申请第四种实施例的炼焦方法的方法流程图。

附图标记说明：炼焦工位 A；熄焦工位 B；暂存工位 C；炼熄焦工位 D；炼焦子系统 10；第一炼焦子系统 11；第二炼焦子系统 12；运输车 20；牵引车 21；平板车 22；烟气处理装

置 30；引风机 40；轨道 50；连通烟道 60；连通烟道闸板 61；压煤机 71；码垛机 72；焦台 74；筛焦楼 75；连接水管 76；连接烟道 80；底座 100；第二吊耳结构 110；烟气下降孔 120；放置区 101；开孔区 102；炼焦单元 200；炼焦箱体 210；主体部 2101；顶盖 2102；金属外壳 211；第三吊耳结构 2111；耐火衬里 212；进气通道 213；熄焦单元 300；熄焦箱体 310；冷却水管 311；进口 3111；出口 3112；内壳体 312；外壳体 313；第一吊耳结构 3131；保温层 314；吊装设备 400；门式起重机 410；吊钩 411；支撑架 412；主梁 413；余热锅炉 500；除氧器 600；烟道 700；总烟道 710；总烟道闸板 711；补充空气口 712；第一段 713；第二段 714；第三段 715；分烟道 720；分烟道闸板 721；汽轮机 800；给水装置 910；锅炉给水泵 920。

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。

炼焦指装炉煤经过高温干馏转化为焦炭、焦炉煤气和化学产品的工艺过程。现有炼焦工艺多采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉包括多个炭化室，焦炉炉组多为 100 孔以上（焦炉孔数指的是炭化室的数量），蓄热式焦炉具有体积大、生产位置固定的缺点，从而导致生产灵活性差。为了解决上述技术问题，本申请提供了一种炼焦系统及炼焦方法，以实现炼焦单元在生产过程中可移动，从而提高生产灵活性。

如图 1 至图 4 所示，图 1 为本申请第一种实施例的炼焦系统的结构示意图，图 2 为图 1 的局部视图，图 3 为图 1 的第一种视角的侧视图，图 4 为图 1 的第二种视角的侧视图；本申请实施例提出了一种炼焦系统，炼焦系统设有炼焦工位 A、熄焦工位 B 和暂存工位 C，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统 10；每个炼焦子系统 10 包括至少一个托煤底座 100、至少一个炼焦箱体 210 和至少一个熄焦箱体 310，以及吊装设备 400；在炼焦工位 A，每个炼焦箱体 210 罩在一个托煤底座 100 上，形成一个炼焦单元 200，炼焦单元 200 用于对放置在托煤底座 100 上的煤饼（图中未示出）进行炼焦，产生红焦；在熄焦工位 B，每个熄焦箱体 310 罩在一个托煤底座 100 上，形成一个熄焦单元 300，熄焦单元 300 用于对放置在托煤底座 100 上的红焦（图中未示出）进行熄焦，产生冷焦（图中未示出）；在暂存工位 C，暂存托煤底座 100、炼焦箱体 210 和熄焦箱体 310；吊装设备 400 用于将暂存工位 C 上的摆放有

煤饼的托煤底座 100，吊装至炼焦工位 A，将炼焦箱体 210 吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座 100 上，形成炼焦单元 200；以及，将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元 200，吊装至熄焦工位 B；将炼焦单元 200 的炼焦箱体 210 吊离熄焦工位 B；并将暂存工位 C 上的熄焦箱体 310 吊装并罩在摆放有红焦的托煤底座 100 上，形成熄焦单元 300。

本申请实施例的炼焦系统设有炼焦工位A、熄焦工位B和暂存工位C，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统10，每个炼焦子系统10包括至少一个托煤底座100、至少一个炼焦箱体210和至少一个熄焦箱体310，以及吊装设备400。在生产过程中，吊装设备400先将暂存工位C上的摆放有煤饼的托煤底座100，吊装至炼焦工位A，并将炼焦箱体210吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座100上，形成炼焦单元200；炼焦单元200对放置在托煤底座100上的煤饼进行炼焦，产生红焦；然后，吊装设备400将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元200，吊装至熄焦工位B，将炼焦单元200的炼焦箱体210吊离熄焦工位B；再将暂存工位C上的熄焦箱体310吊装并罩在摆放有红焦的托煤底座100上，形成熄焦单元300；熄焦单元300对放置在托煤底座100上的红焦进行熄焦，产生冷焦。相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦系统中的炼焦单元200和熄焦单元300在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

另外，本申请实施例的炼焦系统，通过调控炼焦单元200的加热温度和结焦时间，可以实现高温干馏、中温干馏和低温干馏过程，从而可以生产冶金焦、铸造焦和兰炭。

可以理解的是，暂存工位C可以是炼焦系统中，任一适宜放置托煤底座100、炼焦箱体210和熄焦箱体310等结构的空闲空间，其中，托煤底座100上可以摆放有焦炭。

在本申请的一些实施例中，如图1所示，炼焦系统还包括烟气处理装置30；每个炼焦子系统10还包括烟道700；烟道700具有多个进气口，每一进气口与一个炼焦工位A或一个熄焦工位B对应设置；烟道700的出气口与烟气处理装置30连通。炼焦时会产生大量烟气，熄焦时由于残余热量，也会有一定量的烟气溢出，如此设置烟道700，以实现烟气的排出；具体地，烟道700可以采用砌砖形式制造。

可选地，如图5所示，图5为本申请实施例中的托煤底座100的结构示意图，托煤底座100可以采用内衬砌砖，外设碳素板的结构，使得托煤底座100可以耐高温；托煤底座100包括放置区101和开孔区102，放置区101用以放置煤饼或焦炭；托煤底座100上设有多个烟气下降孔120，多个烟气下降孔120形成在开孔区102；如此设计，利于煤饼的均匀受热，从而提高炼焦效率，同时利于烟气的排出。

如图 3 至图 5 所示，位于炼焦工位 A 的托煤底座 100，罩设在炼焦工位 A 对应的烟道 700 的出气口上，以使烟气下降孔 120 连通烟道 60 和位于炼焦工位 A 的炼焦单元 200 的内部；位于熄焦工位 B 的托煤底座 100，罩设在熄焦工位 B 对应的烟道 700 的出气口上，以使烟气下降孔 120 连通烟道 60 和位于熄焦工位 B 的熄焦单元 300 的内部，如此便于烟道 700 与位于炼焦工位 A 的炼焦单元 200 和位于熄焦工位 B 的熄焦单元 300 与烟道 700 的连通。

在本申请的一些实施例中，如图1和图2所示，每个炼焦子系统10的炼焦工位A的数量为一个或多个；每个炼焦子系统10的熄焦工位B的数量为一个或多个；烟道700包括总烟道710和多个分烟道720；每一炼焦工位A和每一熄焦工位B，均对应设有至少一个分烟道720；每一分烟道720的进气口与对应的炼焦工位A上的炼焦单元200的内部连通，或与对应的熄焦工位B上的熄焦单元300的内部连通；多个分烟道720的出气口汇聚于总烟道710的进气口；总烟道710的出气口与烟气处理装置30连接。图1所示实施例中，炼焦工位A的数量为10个，熄焦工位B的数量为2个；对应的分烟道720的数量为12个。

进一步地，如图 5 和图 6 所示，图 6 为图 2 的熄焦单元 300 处的局部放大示意图，分烟道 720 的进气口相较于出气口更宽，以便与熄焦单元 300 的托煤底座 100 的多个烟气下降孔 120 连通，并汇合至主烟道 700 的进气口；炼焦单元 200 处同理，在此不再赘述。

在本申请的一些实施例中，炼焦工位 A 和熄焦工位 B 可以设置成相同结构，炼焦工位 A 和熄焦工位 B 对应的烟道 700 可以设置为相同结构，从而实现炼焦工位 A 和熄焦工位 B 的通用，使得生产方式更加灵活。

在本申请的一些实施例中，如图1至图4所示，每个炼焦子系统10的炼焦工位A的数量为多个；每个炼焦子系统10的熄焦工位B的数量为多个；每个炼焦子系统10的吊装设备400为门式起重机410；门式起重机410包括吊钩411、相对设置的两个支撑架412和横架在两个支撑架412顶端的主梁413；吊钩411滑动设置在主梁413上；两个支撑架412分别架设在平行且相对设置的两个轨道50上；每个炼焦子系统10的总烟道710，沿平行于轨道50的延伸方向设置，并位于两个轨道50之间；多个炼焦工位A和多个熄焦工位B，对称设置在总烟道710的两侧；位于总烟道710同一侧的炼焦工位A和熄焦工位B，沿总烟道710的延伸方向依次排列，且熄焦工位B位于最外侧。

各个炼焦单元200之间相互独立，可以选择性的设置进行生产的炼焦单元200，根据需
要将部分炼焦单元200停产，以调控焦炭产量，生产方式灵活。相较于相关技术中的蓄热式焦炉，多个炭化室同时生产，一旦投入生产，不能轻易停炉；本申请实施例的炼焦系统，

当其中一个炼焦单元200或熄焦单元300故障时，可以及时检修，其他炼焦单元200和熄焦单元300可以继续生产，炼焦系统的稳定性更高。

另外，如图1所示的布置方式，炼焦系统布局紧凑、合理，减少了占地面积，与同规模的卧式热回收焦炉的占地面积相比，占地面积可减少30%以上。

在本申请的其他一些实施例中，多个炼焦工位A和多个熄焦工位B，也可以穿插设置在总烟道710的两侧，根据生产需求设置即可，本申请对此不做限定，生产方式更加灵活。

在本申请的一些实施例中，如图1和图2所示，每个炼焦子系统10还包括余热锅炉500、除氧器600、锅炉给水泵920和给水装置910；在总烟道710的延伸方向上，余热锅炉500设置在全部炼焦工位A和熄焦工位B的一侧，如图2所示实施例中，余热锅炉500设置在全部炼焦工位A远离熄焦工位B的一侧；余热锅炉500位于总烟道710和烟气处理装置30之间；余热锅炉500的进气口与总烟道710的出气口连接；余热锅炉500的出气口与烟气处理装置30连接；除氧器600位于熄焦单元300和余热锅炉500之间；熄焦箱体310上设有冷却水管311，冷却水管311用以充入冷却水，以与位于熄焦单元300内的红焦进行换热；冷却水管311的进口3111与给水装置910连接，冷却水管311的出口3112与除氧器600的进水口连接；锅炉给水泵920位于所述除氧器600和余热锅炉500之间；除氧器600的出水口与锅炉给水泵920的进水口连接，锅炉给水泵920的出水口与余热锅炉500的进水口连接。

本申请实施例的炼焦单元200，在炼焦时产生的荒煤气，部分在炼焦单元200内燃烧，用于自身炼焦；剩余部分在烟道700中燃烧，并经烟道700，进入余热锅炉500；生产过程中产生的烟气的热量被余热锅炉500回收，降低了能耗；同时，烟气被烟气处理装置30处理后放散，无需设置化产回收系统，不产生焦化废水，减少了环境污染。具体地，烟气处理装置30可以为脱硫装置。

在本申请的一些实施例中，如图1所示，除氧器600、锅炉给水泵920、熄焦单元300和余热锅炉500之间可以通过连接水管76连接；炼焦系统还可以包括汽轮机800，汽轮机800与余热锅炉500的出水口连接，冷却水在余热锅炉500换热后，形成蒸汽，蒸汽进入汽轮机800用以发电，节约能源。

在本申请的一些实施例中，如图1和图6所示，每个炼焦子系统10的总烟道710上设有补充空气口712；每一分烟道720上均设有分烟道闸板721；总烟道710上设有总烟道闸板711；补充空气口712位于总烟道闸板711和分烟道闸板721之间，补充空气口712靠近总烟道闸板711设置，用以向总烟道710内补充空气；从补充空气口712向总烟道710补充空气，可以使

得烟气中的可燃组分完全燃烧，防止可燃组分进入锅炉，引起爆炸；为了达到较好的效果，通常将补充空气口712设在总烟道710靠近余热锅炉500的端部。

另外，设置了总烟道闸板711和分烟道闸板721，通过调控总烟道闸板711和分烟道闸板721的开度，可以调控进入炼焦单元200的空气量，从而调控炼焦单元200的加热温度和结焦时间，进而可以实现同一炼焦系统生产兰炭、冶金焦和铸造焦，产品种类更丰富。

在本申请的一些实施例中，如图1所示，炼焦系统还包括引风机40；引风机40位于烟气处理装置30和余热锅炉500之间，并与烟气处理装置30的进气口和余热锅炉500的出气口连接；引风机40用以使烟气从主烟道700经余热锅炉500，进入烟气处理装置30。由于位于炼焦工位A的炼焦单元200和位于熄焦工位B的熄焦单元300，均与烟道700、余热锅炉500和烟气处理装置30连通，引风机40可以驱动气体流动，使得外部空气通过进气通道213进入位于炼焦工位A的炼焦单元200内部，使得位于炼焦工位A的炼焦单元200和位于熄焦工位B的熄焦单元300产生的烟气，可以经烟道700进入余热锅炉500，然后进入烟气处理装置30。引风机40可以通过连接烟道80与余热锅炉500和烟气处理装置30分别连通。

同时，由于设置引风机40，本申请实施例的炼焦单元200在生产时，可以采用负压操作，从而减少烟尘的外溢。

在本申请的一些实施例中，炼焦系统还包括压煤机（图中未示出）和码垛机（图中未示出）；压煤机用以将配合煤制成煤饼，煤饼作为待加工物；码垛机用以将煤饼放置在托煤底座100上。

在本申请的一些实施例中，如图1所示，炼焦系统还包括运输车20，运输车20用于将摆放有煤饼的托煤底座100，运输至暂存工位C，此暂存工位C可以位于对应的炼焦工位A旁，以便吊装设备400将摆放有煤饼的托煤底座100，从位于暂存工位C的运输车20上吊装至炼焦工位A。具体地，运输车20可以为组合的平板车22和牵引车21。平板车22用来运送煤饼及焦炭，主要由车架及液压装置组成，具备倾翻焦炭的功能。牵引车21负责牵引平板车22，为电动车，具备前进、后退功能，可遥控操作。运输车20作为送煤及接焦设备，用于将原料煤饼从准备车间送至炼焦车间进行炼焦，以及将熄灭的冷焦从炼焦车间送至焦场。

本申请实施例的炼焦系统，焦炉机械仅包含门式起重机410与运输车20，煤饼以及焦炭的运输均采用运输车20，炼焦单元200和熄焦单元300的移动采用门式起重机410；与常规蓄热式焦炉对应的的四大车（推焦车、拦焦车、装煤车和熄焦车）相比，本申请实施例的炼焦系统降低了生产投资与建设成本，节约了占地；且门式起重机410与运输车20操作简单，

不需要复杂的控制系统。

下面对本申请实施例的炼焦系统的炼焦单元200和熄焦单元300的结构进行详细说明。

在本申请的一些实施例中，如图7至图9所示，图7为本申请实施例中的熄焦单元300主视图的剖视图，图8为本申请实施例中的熄焦单元300俯视图的剖视图，图9为本申请实施例中的熄焦单元300侧视图的剖视图；熄焦箱体310的底部设有第一开口结构（图中未示出）；熄焦箱体310放置在托煤底座100上，使得熄焦单元300内部形成密封空间；熄焦箱体310还包括内壳体312和外壳体313；外壳体313罩设在内壳体312的外部；内壳体312和外壳体313的底部对应设有开口，以形成第一开口结构；冷却水管311设置在内壳体312和外壳体313之间；冷却水管311的进口3111和出口3112均伸出至外壳体313的外部；外壳体313上设有用以与吊装设备400配合的第一吊耳结构3131；托煤底座100上设有用以与吊装设备400连接的第二吊耳结构110。熄焦单元300为水冷夹套结构，冷却水通过冷却水管311与红焦间接换热，为干熄焦过程，焦炭中不会残留水分，利于提高焦炭质量。

如图8所示，熄焦箱体310还可以包括保温层314，保温层314设置在外壳体313的内壁上，并位于冷却水管311和外壳体313之间，用以隔绝熄焦单元300内部与外部的热量，利于提高换热效率。

在本申请的其他一些实施例中，也可以采用湿熄焦的方式进行熄焦，冷却水与红焦直接接触进行湿熄焦。

在本申请的一些实施例中，如图10和图11所示，图10为本申请实施例中的炼焦单元200主视图的剖视图，图11为本申请实施例中的炼焦单元200侧视图的剖视图，炼焦箱体210包括金属外壳211、耐火衬里212和进气通道213；耐火衬里212设置在金属外壳211的内部，并覆盖金属外壳211的内壁；进气通道213设置在耐火衬里212和金属外壳211之间；进气通道213的进气口伸出至金属外壳211的外部，与外部环境连通；进气通道213的出气口与炼焦单元200的内部连通；金属外壳211上设有用以与吊装设备400配合的第三吊耳结构2111。炼焦箱体210为箱体结构，内部设有容纳空间，无需设置炉门，也就无需设置护炉铁件，降低了投资成本，且减少了护炉铁件维护的工作，利于炼焦系统的稳定运行。

具体地，耐火衬里212可以为耐火砖，耐火砖隔热性能好，可以提高炼焦单元200的热效率；进气通道213的进气口可以位于炼焦箱体210的顶部，出气口可以位于炼焦箱体210的底部，如此设置，空气在经过进气通道213进入炼焦箱体210内部的过程中，可以被炼焦箱

体210预热，从而提高炼焦单元200的换热效率、节约能源。

如图11所示，炼焦箱体210可以包括主体部2101和顶盖2102，顶盖2102盖合在主体部2101上，主体部2101和顶盖2102上可以均设置第三吊耳结构2111，便于吊装。

在吊装炼焦箱体210时，可以将吊装设备400与第二吊耳结构110和第三吊耳结构2111均进行连接，从而提高吊装过程稳定性；同理，在吊装熄焦箱体310时，可以将吊装设备400与第一吊耳结构3131和第二吊耳结构110均进行连接，从而提高吊装过程的稳定性。

如图12所示，图12为本申请第二种实施例的炼焦系统的结构示意图，本申请第二种实施例的炼焦系统和本申请第一种实施例和炼焦系统的区别在于，总烟道710、余热锅炉500和引风机40的布置方式不同。

在本申请的第二种实施例中，如图4和图12所示，每个炼焦子系统10的炼焦工位A的数量为多个；每个炼焦子系统10的熄焦工位B的数量为多个；每个炼焦子系统10的吊装设备400为门式起重机410；门式起重机410，包括吊钩411、相对设置的两个支撑架412和横架在两个支撑架412顶端的主梁413；吊钩411滑动设置在主梁413上；两个支撑架412分别架设在平行且相对设置的两个轨道50上。

如图12所示，每个炼焦子系统10的总烟道710，包括彼此连通的第一段713、第二段714和第三段715；第一段713沿平行于轨道50的延伸方向设置，并位于两个轨道50之间；第二段714从第一段713的任一位置向远离第一段713的方向延伸，并与第一段713垂直设置；第三段715设置在第二段714远离第一段713的一端，并与第一段713平行设置；图12所示实施例中，第二段714从第一段713的中间位置延伸，总烟道710呈丁字型布置。多个炼焦工位A和多个熄焦工位B，对称设置在总烟道710的第一段713的两侧；位于第一段713同一侧的炼焦工位A和熄焦工位B，沿总烟道710的延伸方向依次排列。

可以理解的是，如图12所示，本申请第二种实施例中的多个炼焦工位A和多个熄焦工位B的布置方式，可以是多个炼焦工位A布置在一起，将多个熄焦工位B布置在一起；也可以是将多个炼焦工位A和多个熄焦工位B穿插布置在一起，根据实际情况设置即可，本申请对此不做限定。

在本申请的第二种实施例中，如图12所示，每个炼焦子系统10还包括余热锅炉500、除氧器（图中未示出）、锅炉给水泵（图中未示出）和给水装置（图中未示出）；余热锅炉500与总烟道710的第三段715，位于第一段713的同一侧；余热锅炉500位于总烟道710的第三段715和烟气处理装置之间；余热锅炉500的进气口与总烟道710的出气口连接，

总烟道 710 的出气口位于第三段 715；余热锅炉 500 的出气口与烟气处理装置连接；除氧器位于熄焦单元 300 和余热锅炉 500 之间；如图 7 所示，熄焦箱体 310 上设有冷却水管 311，冷却水管 311 用以充入冷却水，以与位于熄焦单元 300 内的红焦进行换热；冷却水管 311 的进口 3111 与给水装置连接，冷却水管 311 的出口 3112 与除氧器的进水口连接；锅炉给水泵位于除氧器和余热锅炉 500 之间；除氧器的出水口与锅炉给水泵的进水口连接，锅炉给水泵的出水口与余热锅炉 500 的进水口连接。

在本申请的第二种实施例中，炼焦系统设有两个引风机 40；引风机 40 位于烟气处理装置和余热锅炉 500 之间，并与烟气处理装置的进气口和余热锅炉 500 的出气口连接；设置两个引风机 40，可以为气体流动提供更大的驱动力，利于提高生产效率；引风机 40 的数量根据实际需求设置即可，本申请对此不做限定。

在本申请的一些实施例中，如图 13 所示，图 13 为本申请第三种实施例的炼焦系统的结构示意图，炼焦系统包括第一炼焦子系统 11 和第二炼焦子系统 12；第一炼焦子系统 11 的总烟道 710 和第二炼焦子系统 12 的总烟道 710，通过连通烟道 60 连通；连通烟道 60 上设有连通烟道闸板 61；引风机 40 与第一炼焦子系统 11 和第二炼焦子系统 12 的余热锅炉 500 的出气口连接。第一炼焦子系统 11 和第二炼焦子系统 12 的总烟道 710 通过连通烟道 60 连通，以实现两个炼焦子系统 10 的余热锅炉 500 可以互为备用，避免因余热锅炉 500 故障导致减产。图 13 所示实施例中，其第一炼焦子系统 11 中的炼焦工位 A、熄焦工位 B 和暂存工位 C 的布置方式，以及其第二炼焦子系统 12 中的炼焦工位 A、熄焦工位 B 和暂存工位 C 的布置方式，均可以与图 1 所示实施例中的布置方式相同。

如图 14 所示，图 14 为本申请第一种实施例的炼焦方法的方法流程图，本申请实施例提出了一种炼焦方法，应用上述任一实施例的炼焦系统；炼焦方法包括：

- S11、吊装设备 400 将暂存工位 C 上的摆放有煤饼的托煤底座 100，吊装至炼焦工位 A；
- S12、吊装设备 400 将炼焦箱体 210 吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座 100 上，形成炼焦单元 200；
- S13、炼焦单元 200 对放置在托煤底座 100 上的煤饼进行炼焦，产生红焦；
- S14、吊装设备 400 将已完成炼焦并产生红焦的炼焦单元 200，吊装至熄焦工位 B；
- S15、吊装设备 400 将炼焦单元 200 的炼焦箱体 210 吊离熄焦工位 B；
- S16、吊装设备 400 将暂存工位 C 上的熄焦箱体 310 吊装并罩在摆放有红焦的托煤底座 100 上，形成熄焦单元 300；

S17、熄焦单元300对放置在托煤底座100上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

可以理解的是，上述本申请第一种实施例的炼焦方法，也适用于本申请第二种实施例的炼焦系统和本申请第三种实施例的炼焦系统。

本申请实施例的炼焦方法，应用上述任一实施例的炼焦系统，相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦方法，通过应用本申请实施例想炼焦系统，炼焦系统中的炼焦单元200和熄焦单元300在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

下面对本申请实施例的炼焦系统的炼焦过程进行详细说明，如图4和图15所示，图15为本申请实施例的炼焦系统的工艺流程图，炼焦过程包括以下步骤：

步骤1、压煤机71将配合煤成型成煤饼；

步骤2、码垛机72将煤饼放置在运输车20上的第一托煤底座上；

步骤3、运输车20将放置有煤饼的第一托煤底座运输至暂存工位C；

步骤4、门式起重机410将放置煤饼的第一托煤底座吊装至炼焦工位A；

步骤5、门式起重机410将炼焦箱体210从暂存工位C或熄焦工位B吊装至炼焦工位A，使得炼焦箱体210与位于炼焦工位A的第一托煤底座构成炼焦单元200；

步骤6、炼焦单元200对煤饼进行炼焦，煤饼在经过一个结焦周期的高温干馏炼制成红焦（焦炭）；

具体地，在第一次炼焦前，可以将炼焦箱体210进行预热，然后再吊装至炼焦工位A，例如，可以将炼焦箱体210放置在烘箱中进行加热，使得炼焦箱体210被预热；在后续炼焦过程中，从熄焦工位B吊装回炼焦工位A的炼焦箱体210，由于炼焦箱体210具有前一次炼焦时的余热，因此可以无需进入烘箱加热，从熄焦工位B直接吊装回炼焦工位A进行炼焦即可；炼焦箱体210的热量使得煤饼析出大量荒煤气；外部空气经进气通道213被炼焦时产生的热量预热；荒煤气与从进气通道213进入的经过预热的空气接触，荒煤气燃烧；荒煤气燃烧产生的热量将煤饼加热，完成炼焦过程；

在此过程中，荒煤气燃烧产生的高温烟气，经过与炼焦工位A对应设置的分烟道720，进入总烟道710；高温烟气经总烟道710进入余热锅炉500换热，由余热锅炉500出来的低温烟气，经引风机40加压送入脱硫装置处理；

步骤7、焦炭成熟后，门式起重机410将位于炼焦工位A的炼焦单元200吊装至熄焦工位B；

步骤8、运输车20将放置有煤饼的第二托煤底座运输至暂存工位C；可以理解的是，为

了提高生产效率，此暂存工位C可以位于炼焦工位A的附近；

步骤9、门式起重机410将放置有煤饼的第二托煤底座吊装至炼焦工位A；

步骤10、门式起重机410将位于熄焦工位B的炼焦箱体210，吊装回炼焦工位A，使得炼焦箱体210与上述的位于炼焦工位A的第二托煤底座构成炼焦单元200；

步骤11、炼焦单元200对煤饼进行炼焦，并产生红焦；

步骤12、门式起重机410将熄焦箱体310从暂存工位C吊装至熄焦工位B，使得熄焦箱体310与位于熄焦工位B的第一托煤底座构成熄焦单元300；

可以理解的是，上述步骤11和步骤12可以同时进行；

步骤13、熄焦单元300对红焦进行熄焦，产生冷焦；

步骤14、红焦冷却后，门式起重机410将熄焦箱体310从熄焦工位B吊装至暂存工位C；

步骤15、门式起重机410将放置有冷焦的第一托煤底座吊装至运输车20；

步骤16、运输车20将放置有冷焦的第一托煤底座运输至焦台74，然后至筛焦楼75筛分，最后外运。

如图16所示，图16为本申请第四种实施例的炼焦系统的结构示意图，本申请第四种实施例的炼焦系统设有炼熄焦工位D和暂存工位C，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统10；每个炼焦子系统10包括至少一个托煤底座100、至少一个炼焦箱体210和至少一个熄焦箱体310，以及吊装设备400；吊装设备400，用于将暂存工位C上的摆放有煤饼的托煤底座100，吊装至炼熄焦工位D，将炼焦箱体210吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座100上，形成一个炼焦单元200；炼焦单元200用于对放置在托煤底座100上的煤饼进行炼焦，产生红焦；吊装设备400，还用于在炼焦单元200完成炼焦并产生红焦后，将位于炼熄焦工位D的炼焦箱体210吊离炼熄焦工位D；并将暂存工位C上的熄焦箱体310吊装至炼熄焦工位D，使其罩在摆放有红焦的托煤底座100上，形成一个熄焦单元300；熄焦单元300用于对放置在托煤底座100上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

本申请实施例的炼焦系统设有炼熄焦工位D和暂存工位C，炼焦系统包括至少一个炼焦子系统10，每个炼焦子系统包括至少一个托煤底座100、至少一个炼焦箱体210和至少一个熄焦箱体310，以及吊装设备400。在生产过程中，吊装设备400将暂存工位C上的摆放有煤饼的托煤底座100，吊装至炼熄焦工位D，并将炼焦箱体210吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座100上，形成一个炼焦单元200；炼焦单元200对放置在托煤底座100上的煤饼进行炼焦，产生红焦；在炼焦单元200完成炼焦并产生红焦后，吊装设备400将位于炼熄焦工位D的炼焦

箱体210吊离炼熄焦工位D；并将暂存工位C上的熄焦箱体310吊装至炼熄焦工位D，使其罩在摆放有红焦的托煤底座100上，形成一个熄焦单元300；熄焦单元300对放置在托煤底座100上的红焦进行熄焦，产生冷焦。本申请实施例的炼焦系统，一个炼熄焦工位D既可以进行炼焦，也可以进行熄焦，无需更换工位，利于节约吊装步骤，从而提高生产效率；相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦系统中的炼焦单元200和熄焦单元300在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

如图17所示，图17为本申请第四种实施例的炼焦方法的方法流程图，本申请实施例提出了一种炼焦方法，应用本申请第四种实施例的炼焦系统；炼焦方法包括：

S21、吊装设备400将暂存工位C上的摆放有煤饼的托煤底座100，吊装至炼熄焦工位D；

S22、吊装设备400将炼焦箱体210吊装并罩在摆放有煤饼的托煤底座100上，形成一个炼焦单元200；

S23、炼焦单元200对放置在托煤底座100上的煤饼进行炼焦，产生红焦；

S24、吊装设备400在炼焦单元200完成炼焦并产生红焦后，将位于炼熄焦工位D的炼焦箱体210吊离炼熄焦工位D；

S25、吊装设备400将暂存工位C上的熄焦箱体310吊装至炼熄焦工位D，使其罩在摆放有红焦的托煤底座100上，形成一个熄焦单元300；

S26、熄焦单元300对放置在托煤底座100上的红焦进行熄焦，产生冷焦。

本申请实施例的炼焦方法，应用上述实施例的炼焦系统，一个炼熄焦工位D既可以进行炼焦，也可以进行熄焦，无需更换工位，利于节约吊装步骤，从而提高生产效率；相较于相关技术中，炼焦系统采用蓄热式焦炉，蓄热式焦炉在生产过程中位置固定设置的方案，本申请实施例的炼焦方法，通过应用本申请实施例想炼焦系统，炼焦系统中的炼焦单元200和熄焦单元300在生产过程中均可以移动，从而提高了生产灵活性。

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。

本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

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。