(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105778932 B
(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201610146824.9

(22)申请日 2013.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105778932 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(30)优先权数据
13/589,009 2012.08.17 US

(62)分案原申请数据
201380054404.2 2013.08.13

(73)专利权人 太阳焦炭科技和发展有限责任公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 约翰·F·荃希 彼得·俊
米洛斯·卡普拉雷维奇
文斯·雷凌

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理事务所(普通合伙) 11400
代理人 邬玥 葛强

(51)Int.Cl.
C10B 15/02(2006.01)
C10B 27/06(2006.01)
C10B 45/00(2006.01)
F22B 1/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 1527872 A,2004.09.08,
CN 201241076 Y,2009.05.20,
CN 101338202 A,2009.01.07,
US 5317671 A,1994.05.31,
US 5114542 A,1992.05.19,

审查员 冉启东

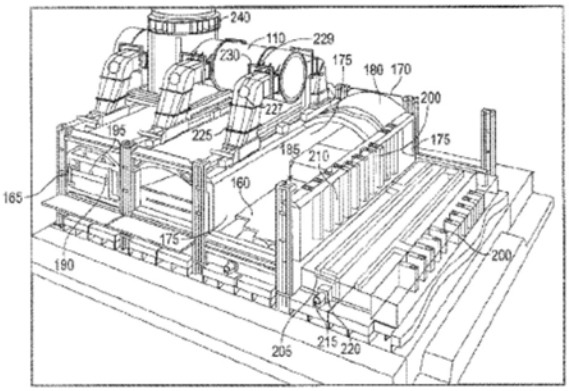
权利要求书4页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

焦化成套设备自动气流控制系统

(57)摘要

一种焦炉,包括炉室;与该炉室流体连通的上升道管,该上升道管被构造为从炉室接收废气;与该上升道管流体连通的上升道闸板,该上升道闸板被定位在多个位置的任意一个位置上,该上升道闸板被构造为控制炉气流;被构造为响应位置指令在前述多个位置之间改变所该上升道闸板位置的致动器;被构造为检测该焦炉运行条件的的传感器,其中的传感器包括气流传感器、被构造为检测上升道管温度或者检测底烟道温度的温度传感器、氧气传感器;被构造为响应传感器检测的运行条件向致动器提供位置指示的控制器。



CN 105778932 B

1.一种操作焦化成套设备的方法,包括:

操作多个焦炉来产生焦炭和废气,其中每个焦炉包括适于控制所述焦炉内炉气流的上升道闸板;

把废气从各个焦炉引导至公共通道;

流体地连接多个热回收蒸汽发生器至所述公共通道;

操作所有的热回收蒸汽发生器并分开废气以至于一部分废气流至所述各个热回收蒸汽发生器;

自动控制各个焦炉的上升道闸板以使各个焦炉的炉气流维持在目标炉气流之处或目标炉气流之上;以及

自动控制各个焦炉的上升道闸板以在焦化周期上改变所述目标炉气流。

2.如权利要求1所述的方法,还包括:

在气体共享操作模式下,停止操作其中一个热回收蒸汽发生器并引导废气以至于所述废气的一部分流经剩下的各个操作中的热回收蒸汽发生器。

3.如权利要求2所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式下,将位于所述公共通道内位置的操作条件维持在至少0.7英寸水的公共通道气流。

4.如权利要求2所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式中,将位于所述公共通道内位置的操作条件维持在至少1英寸水的公共通道气流。

5.如权利要求2所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式中,将位于所述公共通道内位置的操作条件维持在至少2英寸水的公共通道气流。

6.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,以把各个焦炉中的炉温度维持在某个温度范围内。

7.如权利要求6所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,以把靠近各个上升道闸板的上升道管氧气浓度维持在某个氧气浓度范围内。

8.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,把靠近各个上升道闸板的上升道管氧气浓度维持在某个氧气浓度范围内。

9.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,把所述公共通道的公共通道温度维持在某个温度范围内。

10.如权利要求1所述的方法,还包括:

确定至少一个焦炉中与先前焦化周期中经过的时间有关的上升道闸板的历史定位;以及

根据和当前焦化周期中经过的时间有关的上升道闸板的历史定位数据自动地控制各个焦炉的上升道闸板。

11.如权利要求1所述的方法,还包括:

响应气流传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

12.如权利要求11所述的方法,还包括:

响应温度传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

13.如权利要求12所述的方法,还包括:

响应氧气传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

14.如权利要求1所述的方法,还包括:

响应温度传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

15.如权利要求14所述的方法,还包括:

响应氧气传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

16.如权利要求1所述的方法,还包括:

响应氧气传感器的输入自动控制各个焦炉的所述上升道闸板。

17.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,把各个焦炉中的底烟道温度维持在某个温度范围内。

18.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制各个焦炉的所述上升道闸板,把各个焦炉中的吸收管温度维持在某个温度范围内。

19.如权利要求1所述的方法,还包括:

提供多个交叉管道,其中各个交叉管道连接至其中一个所述热回收蒸汽发生器和在交叉点连接至所述公共通道。

20.如权利要求19所述的方法,还包括:

在气体共享操作模式下,停止操作其中一个热回收蒸汽发生器并引导废气以至于废气的一部分流经剩下的各个操作中的热回收蒸汽发生器。

21.如权利要求20所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式中,把在一个或多个交叉点的操作条件维持在至少0.7英寸水的交叉点气流。

22.如权利要求20所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式中,把在一个或多个交叉点的操作条件维持在至少1.0英寸水的交叉点气流。

23.如权利要求20所述的方法,还包括:

在所述气体共享操作模式中,把在一个或多个交叉点的操作条件维持在至少2.0英寸水的交叉点气流。

24.如权利要求1所述的方法,还包括:

在自动控制各个焦炉的上升道闸板前,预计一个比目标炉气流小的的预测炉气流以把炉气流维持在目标炉气流之上。

25.如权利要求24所述的方法,其中所述目标炉气流为至少0.1英寸水。

26.如权利要求1所述的方法,其中所述目标炉气流为至少0.1英寸水。

27.如权利要求1所述的方法,其中处在焦化周期开始时的所述炉气流比处在焦化周期

结束时的所述炉气流大。

28.如权利要求1所述的方法,还包括:

提供热回收蒸汽发生器阻尼器,其适用于控制废气流通过各个热回收蒸汽发生器下游的热回收蒸汽发生器;以及

自动控制至少其中一个热回收蒸汽发生器阻尼器来维持所述目标炉气流。

29.如权利要求28所述的方法,其中所述目标炉气流为0.1英寸水。

30.如权利要求1所述的方法,还包括:

自动控制至少一个上升道闸板至完全打开的位置;以及

提供热回收蒸汽发生器阻尼器,其适用于控制废气流通过各个热回收蒸汽发生器下游的热回收蒸汽发生器;以及

自动控制所述热回收蒸汽发生器阻尼器来最小化公共通道气流。

31.如权利要求30所述的方法,其中所述目标炉气流至少为0.1英寸水。

32.一种操作焦化成套设备的方法,包括:

操作多个焦炉来产生焦炭和废气,其中每个焦炉包括适于控制从焦炉出去的废气的流向的上升道闸板;

把废气从各个焦炉引导至公共通道;

通过多个交叉管道流体地连接多个热回收蒸汽发生器至公共通道,其中各个热回收蒸汽发生器包括适于控制通过热回收蒸汽发生器的废气流向的热回收蒸汽发生器阻尼器并且其中各个交叉管道连接至其中一个所述热回收蒸汽发生器且在交叉点连接至所述公共通道;

流体地连接风机至所述多个热回收蒸汽发生器,其中所述风机位于所述多个热回收蒸汽发生器的下游;

操作所有的热回收蒸汽发生器并分开废气以至于一部分废气流至所述各个热回收蒸汽发生器;

通过主堆栈从所述焦化成套设备排出废气,其中所述主堆栈位于所述风机的下游;

通过传感器检测所述多个焦炉的下游操作条件;以及

响应检测到的操作条件自动控制所述上升道闸板、所述热回收蒸汽发生器和所述风机中的至少一个。

33.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测公共通道气流。

34.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测公共通道温度。

35.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测交叉点气流。

36.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测热回收蒸汽发生器入口温度。

37.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测热回收蒸汽发生器入口氧气浓度。

38.如权利要求32所述的方法,其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括

检测主堆栈氧气浓度。

39.如权利要求32所述的方法，其中通过所述传感器检测多个焦炉下游操作条件包括检测各个所述热回收蒸汽发生器下游的气体流速。

40.如权利要求39所述的方法，其中所述响应检测到的操作条件并自动控制上升道闸板、热回收蒸汽发生器和风机中的至少一个，包括，响应检测到的气体流速控制所述热回收蒸汽发生器阻尼器来均衡流至所述各个热回收蒸汽发生器的废气的份量。

41.如权利要求32所述的方法，还包括：

自动控制所述上升道闸板中、所述热回收蒸汽发生器和所述风机中的至少一个来改变整个焦化周期的目标公共通道气流。

42.如权利要求41所述的方法，其中处在焦化周期开始时的所述目标公共通道气流比处在焦化周期结束时的所述目标公共通道气流大。

43.如权利要求32所述的方法，还包括：

自动控制上升道闸板、热回收蒸汽发生器和风机中的至少一个来改变整个焦化周期的目标交叉点气流。

44.如权利要求43所述的方法，其中处在焦化周期开始时的所述目标交叉点气流比处在焦化周期结束时的目标公共通道气流大。

焦化成套设备自动气流控制系统

[0001] 对相关申请的交互引用

[0002] 本申请要求,2012年8月17号提交的第13/589,009号美国非临时专利申请的权益,这里通过全文引用将其公开结合于此。

背景技术

[0003] 本发明大致上涉及从煤块生产焦炭的焦化成套设备领域。焦炭是一种重要的被用于制造钢铁的原材料。焦炭是通过去掉煤块的挥发部分生产出的,该挥发性部分通常占煤块总重量的25%。焦炭生产过程中产生的热废气在理想状态中被重新获取并被用来产生电能。一种适于恢复这些热废气的焦炉是水平热回收(HHR)炉,其基于炉内部的相对的操作大气压强条件相比化学副产品炉有独特的环境优势。HHR炉在负压力下操作然而化学副产品炉在轻微的正大气压强下工作。该两种炉都一般都由耐火砖和其他材料组成,日复一日的操作期间裂缝可能在这些结构中形成,因而在其中创造一个基本密闭的环境是一个挑战。化学副产品炉被保持在正压力下,从而避免氧化可回收产品和使炉过热。相反地,HHR炉被保持在负压力下,使空气从炉外进入来氧化煤块的挥发物和释放炉内的燃烧热。该相反的操作压力条件和燃烧系统是HHR炉和化学副产品炉的重要设计不同点。最小化挥发性气体的减少非常重要,以至于正大气条件和化学副产品炉的小洞和裂缝的结合允许原材料焦炉气体(COG)和有毒污染物泄漏至大气。相反地,负大气条件和在HHR炉或焦化成套设备其他位置的小洞和裂缝简单地允许多余的空气进入炉或焦化成套设备的其他地方,以至于负压大气条件阻止COG损失进大气中。

[0004] 总结

[0005] 该发明的一种实施例设计一种焦炉,其包括炉室;与所述炉室流体连通的上升道管,所述上升道管被构造为从所述炉室接收废气;与所述上升道管流体连通的上升道闸板,所述上升道闸板被定位在多个位置的任意一个位置,包括完全打开和完全关闭的位置,所述上升道闸板被构造为控制炉气流;被构造为根据位置指令在多个位置之间改变所述上升道闸板位置的致动器;被构造为检测所述焦炉运行条件的的传感器,其中所述传感器包括被构造为检测所述炉气流的的气流传感器,被构造为检测上升道管温度或者检测底烟道温度的温度传感器,以及被构造为检测所述上升道管中上升道管氧气浓度的氧气传感器;以及与所述致动器和所述传感器通信的控制器,所述控制器被构造为响应所述传感器检测的运行条件向所述致动器提供位置指令。

[0006] 该发明的另一种实施例涉及一种操作焦化成套设备的方法,其包括以下步骤:操作多个焦炉来产生焦炭和废气,其中每个焦炉包括适于控制所述焦炉内炉气流的上升道闸板;把废气从各个焦炉引导至公告通道;流体地连接多个热回收蒸汽发生器至公共通道;操作所有的热回收蒸汽发生器并分开废气以至于一部分废气流至所述各个热回收蒸汽发生器;并自动化地控制各个焦炉的上升道闸板以使各个焦炉的炉气流维持在目标炉气流之上。

[0007] 该发明的另一种实施例涉及一种操作焦化成套设备的方法,其包括以下步骤:操

作多个焦炉来产生焦炭和废气，其中每个焦炉包括适于控制从焦炉出去的废气的流向的上升道闸板；把废气从各个焦炉引导至公告通道；通过多个交叉管道流体地连接多个热回收蒸汽发生器至公共通道，其中各个热回收蒸汽发生器包括通过热回收蒸汽发生器适于控制废气流向的热回收蒸汽发生器阻尼器并且其中各个交叉管道连接至其中一个所述热回收蒸汽发生器且在交叉点连接至所述公共通道；流体地连接风机至所述多个热回收蒸汽发生器，其中所述风机位于所述多个热回收蒸汽发生器的下游；操作所有的热回收蒸汽发生器并分开废气以至于一部分废气流至所述各个热回收蒸汽发生器；通过主堆栈从所述焦化成套设备排出废气，其中所述主堆栈位于所述风机的下游；通过传感器检测所述多个焦炉的下游操作条件；以及响应检测到的操作条件自动地控制至少其中一个上升道闸板、热回收蒸汽发生器和风机。

[0008] 该发明的另一种实施例涉及一种操作焦化成套设备的方法，其包括以下步骤：操作多个焦炉来产生焦炭和废气；检测所述焦炉中的炉气流；调整流体地连接至第一底烟道迷宫的第一上升道闸板的位置和流体地连接至第二底烟道迷宫的第二上升道闸板的位置来把检测到的炉气流维持在至少目标炉气流；检测第一底烟道迷宫中的第一底烟道温度；检测第二底烟道迷宫中的第二底烟道温度；对比第一底烟道温度和第二底烟道温度；以及响应第一底烟道温度和第二底烟道温度的对比相对于第二上升道闸板的位置偏置第一上升道闸板的位置，来把第一底烟道温度和第二底烟道温度维持在指定的温度范围内。

附图说明

[0009] 图1是根据示范性实施例展示的水平热回收(HHR)焦化成套设备的示意图。

[0010] 图2是图1的部分HHR焦化成套设备的透视图，其中多个部分被剖开。

[0011] 图3是根据一个示范性实施例展示的HHR焦化成套设备的示意图。

[0012] 图4是根据一个示范性实施例展示的HHR焦化成套设备的示意图。

[0013] 图5是根据一个示范性实施例展示的HHR焦化成套设备的示意图。

[0014] 图6是根据一个示范性实施例展示的HHR焦化成套设备的示意图。

[0015] 图7是图1的焦化成套设备的部分示意图。

[0016] 详细说明

[0017] 参见图1，一个在还原环境下从煤块生产焦炭的HHR焦化成套设备100被展示。一般地，该HHR焦化成套设备100至少包括炉105，并连同热回收蒸汽发生器(HRSG)120和空气质量控制系统130(例如，排气或烟气脱硫(FGD)系统)，它们都流体地位于炉的下游并且都通过合适的输送管流体地连接至炉。该HHR焦化成套设备100首选包括多个炉105和流体地把该各个炉105连接到多个HRSG120的公共通道110。公共通道110流体地连接至HRSG120的一个或多个交叉管115。将冷却气体从HRSG运输至烟气脱硫(FGD)系统130的冷却气体管道125。流体地连接并处于更下游的是收集颗粒的袋式除尘器135，至少一个控制系统内空气压力的风机140，和一个用于排出冷却和处理过的废气至外界的主气体堆栈145。HRSG和热电设备155的蒸汽管道150互联，以至于被回收的热量可以被利用。如图1所展示，每个“炉”实际上代表十个炉。

[0018] 每个炉105的更多结构细节可以从图2中得知，其中四个焦炉105的各个部分被展示，并且各个部分被剖开以增加清晰度。各个炉105包括被地板160首选限定的开放式空腔，

基本上形成炉一侧整体的前门165，一个首选在前门165的相对面一侧并基本上形成一侧整体的后门170，两个位于前门165和后门170中间从地板160直立延伸的侧壁175，构成成炉室185的开放式空腔的顶层表面的冠180。控制气流和炉室185中的压力对高效炉化周期的操作非常重要，因而，前门165包括一个或多个主进气口以使主要的主燃烧空气进入炉室185。每个主进气口190包括主空气阻尼器195，其可以被定位于介于完全打开和完全关闭的任意多个位置，来改变进入到炉室185的主空气流的大小。另外，该一个或多个主进气口通过冠180形成。在操作中，位于炉室185内部的煤块排放的挥发性气体收集在冠中并且在整个系统的下游被引进在一个或多个侧壁175上形成的下水管通道200。该下水管通道流体地将炉室185连接至位于炉底板160下方的底烟道。该底烟道205在炉底板160下方形成了一个旁路路径。从煤块中排除的挥发性气体可在底烟道205中燃烧，因此产生热量以支持煤块还原成木炭。该下水管通道200流体地连接至在一个或两个侧壁175上形成的上升道通道210。在底烟道205和大气中间有一个第二级进气口215，该第二级进气口215包括第二级空气阻尼器200，包括可被定位从在完全打开到完全关闭的任意数量位置进而改变进入底烟道205的第二级空气流的大小的第二级空气阻尼器200。该上升道通道210通过一个或多个上升道管225流体地连接至公共通道110。在上升道管225和大气中间有一个第三级进气口227。该227进气口包括可被定位从在完全打开到完全关闭的任意数量位置进而改变进入上升道管225的第三级空气流的大小的第三级空气阻尼器229。

[0019] 为了提供通过该上升道管225在炉105内的控制气流的能力，每个上升道管225也包括一个上升道闸板230。该上升道闸板230可被定位在完全打开和完全关闭之间的多个位置，从而改变炉105内炉气流的大小。这里所用的“气流”指相对于大气的负压力。举例来说，0.1英寸水的气流是指低于大气压0.1英寸水的压强。水的英寸是压强的非SI单位，并被惯例地用来描述在焦化成套设备各个不同位置地气流。如果气流被提升或者增大了，压强也就更加低于大气压。如果气流降低了或者变小、变低了，则压强向大气压接近。通过用上升道闸板230控制炉气流，可以控制通过进气口190、215、227流进炉的空气以及泄漏进炉105的空气。一般地，炉105包括两个上升道管225和两个上升道闸板230，但是并非必须使用两个吸收管和两个上升道闸板，系统可以设计成只使用一个或者设计成使用两个以上上升道管和两个以上上升道闸板。

[0020] 在操作中，通过首先把煤块装载至炉室185、在无氧环境中给煤块加热、去掉煤块的挥发性部分、再在炉105中氧化挥发性部分来获取和利用释放的热，焦炭得以在炉105中生产。煤块的挥发性部分在炉内48小时的焦化周期内被氧化，并释放热度来可再生地促使煤块碳化为焦炭。在前门165打开和煤被装至炉地板160时，炉化周期开始。在炉地板160之上的煤被称作煤床。从炉产生的热量(前一炉化周期)使碳化周期开始。首选地，焦化过程产生的热量已经足够，不使用额外的燃料。大约传到煤床的所有热量的一半从发光的火焰和辐射炉冠180被反射至煤床的顶部表面。剩下的一半热量从炉地板160传导至煤床，其被底烟道205内挥发性气体对热加热。这样，煤颗粒的塑形流动波碳化过程和高强度凝聚力焦炭从煤床的顶边界和底边界以相同速同时开始，并首选地在在约45至48小时后同时到达煤床的中心地带。

[0021] 精确地控制系统压力、炉压力、进入炉的空气流、进入系统的空气流和系统内的气体流非常重要，它们包括确保煤块的完全炉化、高效地提取挥发性气体地燃烧热量、高效地

控制在炉室185内和焦化成套设备100中其他地方的氧气量、控制微粒和其他潜在的污染物，并将废气中的潜热转变为蒸气，此蒸气可被俘获以用来产生蒸气和电力。首选地，各个炉105在负压力下工作，由于炉105和大气压的压力差，在减少过程中，空气被引进炉。燃烧的第一级空气被加至炉室185以来部分地氧化煤块的挥发性部分，但是第一级空气的量首选地被控制以至于只有从煤块释放出的挥发性物质的一部分在炉室185内燃烧，因而只释放炉室185内燃烧焓的一部分。通过被第一级空气阻尼器195控制的第一级空气量，第一级空气通过第一级进气口190被引进煤床上方的炉室185。该第一级空气阻尼器195可被用来保持在炉室185内的期望操作温度。该部分燃烧气体经过下水管渠道从炉室185到达底烟道205，第二级空气在此被增加到部分燃烧气体。通过被第二级空气阻尼器220控制的第二级空气量，第二级空气通过第二级进气口215被引进。伴随着第二级空气被引进，该部分燃烧气体在底烟道205内被更加充分的燃烧并提取剩下的燃烧焓，其通过炉地板160被传送以为炉室185增加热量。该接近完全燃烧的废气通过上升道通道210从底烟道205出去，接着流进上升道管225。依据第三级空气阻尼去229控制的第三级空气量，第三级空气通过第三级空气进气口227被增加至废气，以至于废气中任何剩下的未燃烧的气体部分在第三级空气进气口227的下游被氧化。

[0022] 在煤化周期的最后，煤块已经碳化来产生焦炭。利用一个机械提取系统，该焦炭首选地通过后门170离开炉105。最终，焦炭在送交使用者前淬火(例如，湿淬火或干淬火)并成形。

[0023] 如图1所示，一个示范HHR焦化成套设备100包括一些炉105，其被分成炉块235。所展示的HHR焦化成套设备100包括五路块，每个有二十个炉，总共有一百个炉。所有的炉105都由至少一个上升道管225流体地连接至公共通道110，而该公共通道110也通过交叉管115流体地连接至各个HRSG120。每个炉块235都与一个特定的交叉管115关联在一起。在通常操作条件下，炉块235内各个炉105中的废气经公共通道110流至与各自炉块关联在一起的交叉管115。炉块235内一半的炉位于公共通道110和交叉管115的交叉点245的一侧，另外一半的炉位于交叉点245的另一侧。在通常操作条件下，沿着公共通道110的长度没有或者几乎没有净流量；而是，各个炉块235中的废气会典型地经过与该炉块235关联的交叉管115流至相关的HRSG120。

[0024] 在HRSG120中，从炉105中排出的废气中的潜热被重新获取并优先地用来产生蒸汽。HRSG120中产生的蒸汽通过蒸汽管道150运输至热电设备，在那里蒸汽被用于产生电能。在废气中的潜热被提取和收集后，冷却的废气从HRSG120出去并进入冷却气体管道125。所有的HRSG120都流体地连接至冷却气体管道125。通过此结构，所有在炉105和冷却管通道125之间的元件，包括上升道管225、公共通道110、交叉管115和HRSG120，形成了热排气系统。所有HRSG中的组合冷却废气流至FGD系统130，在那里硫氧化物(SOx)从冷却废气中被移除，去硫的废气从FGD系统130流至袋式除尘器135，在那里微粒被移除，进而得到清洁废气。清洁废气通过通风机140从袋式除尘器135出来并通过主气体堆栈145散播至大气中。通风机140创造了必须用之来产生所描述的废气流的气流，并且根据系统的大小和操作，可以使用一个至多个通风机140。首选地，该通风机140为抽风式通风机，其可被控制来改变经过焦化成套设备100的气流。可替换的，在不包括通风机140时，必要的气流由于主气体堆栈145的大小而产生。

[0025] 在通常操作条件下，该通风机140的整个系统上游被保持在某个气流上。因此，在操作中，经过整个系统从炉105流至通风机140的空气流会有轻微偏差。在紧急情况下，为每个炉块235提供了旁路废气堆栈240。各个旁路废气堆栈位于公共通道110和交叉管115的交叉点245上。在紧急情况下，从与交叉管115关联的炉块235传出的热废气可以通过相关的旁路废气堆栈240排出至大气。因包括环境问题和环境损耗在内的诸多原因，并不期望从旁路废气堆栈240释放热废气。另外，因为离线的HRSG120不产生蒸汽，热电设备155的输出减少了。

[0026] 在惯例的HHR焦化成套设备中，因定期维护、紧急情况和其他原因所导致HRSG离线时，由于公共通道和气流对气体流限制，废气无法到其他地方，关联炉块中的废气可通过关联的旁路废气堆栈排放至大气。如果废气没有通过旁路废气堆栈排放至大气。它们会对焦化成套设备的其他地方造成不良后果(例如，炉内相对于大气的正气压，给离线HRSG造成损害)。

[0027] 在这里描述的HHR焦化成套设备100中，通过将在通常情况下会流至一个离线HRSG的热废气导至一个或多个在线HRSG120，可以避免未处理的废气漏进自然环境里。也就是说，可以将各个炉块235的废气或者烟气沿着公共管道110和在多个HRSG之间分担，而不是像在传统的焦化成套设备中那样，炉块中大部分的废气流至与该炉块关联的单个HRSG。尽管在常规焦化成套设备中，废气的一部分可以沿着该焦化成套设备的公共通道流动(如，从第一个炉块流至和毗邻炉块关联的HRSG)，但常规的焦化成套设备不能被操作来把所有的废气从一个与离线HRSG关联的炉块转移至一个或多个在线HRSG。也就是说，在常规焦化成套设备中，不能够把通常会流至第一离线HRSG的废气转移或者沿着公共通道气体分担至一个或多个不同的在线HRSG。通过实施与常规HHR焦化成套设备相比提升了的高效的公共通道110的流动区域、提升了的公共通道110的气流、增加了的至少一个冗余HRSG120R，并通过平行连接所有的HRSG120(标准和冗余)，“气体分担”成为可能。通过气体分担，从而可能消除通过旁路废气堆栈240不符合要求的热气体的排出。在常规的HHR焦化成套设备的一个例子中，一个有二十个焦炉的炉块通过第一公共通道流体地连接至单个HRSG，总共有四十个焦炉的两个炉块通过第二公共通道连接至两个HRSG，并且总共有四十个焦炉的两个炉块通过第三公共通道连接至量个HRSG，但是从一个与离线HRSG关联的炉块沿着第二公共通道和沿着第三公共通道到剩下的在线HRSG的所有废气的气体分担是不可行的。

[0028] 维持与热废气分担系统相应的有特定最小级别或目标的气流对于在不对炉105的运行造成不利影响的前提下的高效的气体分担而言是必要的。不同的气流目标值在通常稳定状态的操作条件下测量，并且不包括在特定位置的气流的瞬间的、间歇性的或短暂的波动。各个炉105必须保持一个气流(“炉气流”)，即，相对于大气压的负压力。典型地，目标炉气流至少有0.1英寸水。在一些实施例中，该炉气流在炉室185中被测量。在沿着公共通道110的气体分担中，在公共通道110和交叉管115的一个或多个交叉点245上的“交叉点气流”和沿着公共通道110的一个或多个位置的“公共通道气流”必须在目标气流之上(如，至少0.7英寸水)，以保证系统的适当运行。公共通道气流在交叉点气流的上游被测量(如，在交叉点245和焦炉105之间)，因而其通常会比交叉点气流低。在一些实施例中，气体分担中的目标交叉点气流和目标公共通道气流可以是至少1英寸水，在另一些实施例中，目标交叉点气流和目标公共通道气流可以是至少2英寸水。热废气分担避免了热废气排放至大气并且

提高了热电设备155的效率。必须要注意的是，这里描述的热废气分担HHR焦化成套设备100可以全新地建造，或者通过这里描述的创新技术改装现存的常规的HHR焦化成套设备而成。

[0029] 在其中有一个或多个离线HRSG120的废气分担系统中，通常送往离线HRSG120的热废气不通过相关的旁路废气堆栈240排放至大气中，而是通过公共通道110运送至一个或多个HRSG120。在气体分担中，为了适应通过公共通道110的气流量的增加，公共通道110的高效流动区域比常规的HHR焦化成套设备的公共通道的高效流动区域更大。通过增大公共通道110的内直径或者向热废气系统增加与现存的公共通道110平行的一个或多个额外的公共通道110(见图3)，可以实现增加高效流动区域。在某个实施例中，该单独公共通道110有一个九英寸内直径的高效流动域。在另一个实施例中，该单独公共通道110有一个十一英寸内直径的高效流动域。可替换的是，可以使用双公共通道配置、多公共通道配置或者混合双/多的通道配置。在双公共通道配置中，所有炉中的热废气直接分配到两个平行或几乎平行的公共通道，此公共通道可以沿着通道长度在不同的位置流体地相互连接。在多公共通道配置中，所有炉中的热废气直接分配到两个或多个平行或几乎平行的公共热通道，此公共热通道可以沿着通道长在不同的位置流体地相互连接。在混合双/多公共通道配置中，所有炉中的热废气直接分配到两个或多个平行或几乎平行的热通道，此热通道可以沿着通道长在不同的位置流体地相互连接。然而，该热通道中的一个、两个或者多个可能不是真正的公共通道。例如，一个或两个热通道可能有分区或者沿着它伸展的长度被隔离开。

[0030] 热废气分担也要求在气体分担中，公共通道气流110保持在比常规HHR焦化成套设备公共通道气流更大。在常规HHR焦化成套设备的通常稳定状态操作条件下，交叉点气流和公共通道气流低于0.7英寸水。由于担心高交叉点气流和高公共通道气流会导致过多的空气进入炉室内，常规的HHR焦化成套设备的公共通道从未在高交叉点气流或高公共通道气流(等于或大于0.7英寸水)下操作。为了实现沿着公共通道110的气体分担，位于一个或多个交叉点245的交叉点气流必须保持在至少0.7英寸水。在某些实施例中，位于一个或多个交叉点245的交叉点气流必须保持在至少1.0英寸水或至少2.0英寸水。另外，为了实现沿着公共通道110的气体分担，沿着公共通道110的位于一个或多个位置的公共通道气流必须保持在至少0.7英寸水。在一些实施例中，沿着公共通道110的位于一个或多个位置的公共通道气流必须保持在至少1.0或者2.0英寸水。在一个或多个交叉点245或者沿着公共通道110的一个或多个位置上保持如此高的气流确保了在单个HSRG120离线时，所有的炉105中的炉气流至少有0.1英寸水，并提供了足够的气流以使废气从与离线HRSG120关联的炉块流至在线HSRG120。在气体共享操作模式中(即，至少一个HRSG120离线时)，沿着公共通道110和在不同交叉点245的气流会变化。例如，如果最接近公共通道110的一端的HRSG120离线，则在公共通道110近端的公共通道气流将大约为0.1英寸水，且在公共通道110相对的、远端的公共通道气流将大约为1.0英寸水。类似的，距离离线HRSG最远的交叉点245的交叉点气流会相对较高(即，至少0.7英寸水)，并且与离线HRSG关联的交叉点的交叉点气流会相对较低(即，比之前提到的交叉点245的交叉点气流更低并且一般低于0.7英寸水)。

[0031] 可替换的是，该HHR焦化成套设备100可在两种操作模式下操作：一是当所有HRSG120都在线的通常操作模式和一是当至少一个HRSG120离线时的气体分担操作模式。在通常操作模式下，公共通道110的公共通道气流和交叉点气流被保持在与常规HHR焦化成套设备的气流相似(典型地，交叉点气流处于0.5至0.6英寸水之间，靠近交叉点位置的公共通

道气流处于0.4至0.5英寸水之间)。在通常操作模式和气体分担操作模式下,公共通道气流和交叉点气流能发生变化。在多数情形下,当HRSG120离线,气体分担模式开始,且在一个或多个交叉点245处的交叉点气流和/或沿着公共通道110的一个或多个位置的公共通道气流被提高。在一些情况下,例如,当离冗余HRSG120R最远的HRSG120离线时,气体分担模式将开始并且需要至少有0.7英寸水的交叉点气流和/或公共通道气流(在一些实施例中,在1.2至1.3英寸水之间),以实现沿着公共通道110的气体分担。在其他情形下,例如,当靠近冗余HRSG120R的HRSG120离线,气体分担模式也许并不必要,也就是,在HRSG120离线前,在同样的操作条件下,气体分担可能在通常操作模式下实现,或者,气体分担模式将开始且只需要交叉点气流和/或公共通道气流的轻微提高。大体上,气体分担模式下是否需要更高的气流依赖于冗余HRSG120R相对于离线HRSG所处的位置。冗余HRSG120R流体地离断闸HRSG120越远,在气体分担模式下越有可能需要更高的气流。

[0032] 增加高效的流域(flow area)和交叉点气流和/或公共通道气流至以上描述的程度能够使更多的炉105增加至炉块235。在一些实施例中,将近一百个炉构成了一个炉块(即,和交叉管关联)。

[0033] 常规HHR焦化成套设备中一个HRSG对应二十个炉的HRSG120被称为“标准HRSG”。增加的一个或多个冗余HRSG120R使整体上炉和HRSG的比例小于20:1。在通常操作模式下,标准HRSG120和冗余HRSG120R全部处于操作中。根据需要而将冗余HRSG120R设为在线和离线是不切实际的,因为HRSG的开始时间将导致冗余HRSG120R只能按计划使用,且不是为紧急情况使用。安装一个或多个冗余HRSG的替代方法是提高标准HRSG的容量,以适应在气体分担下增加的废气流。在所有高容量在线HRSG的通常操作条件下,各个炉块的废气被传送至关联的高容量HRSG。在其中一个高容量HRSG离线时,其他的高容量HRSG能够适应增加的废气流。

[0034] 在这里描述的气体分担系统中,当一个HRSG120离线时,从各个炉105中排出的废气在剩下的在线HRSG120中被分担和分配,以至于所有废气的一部分经过公共通道110到达各个在线HRSG,并且没有废气被排放至大气。通过调整一个与各个HRSG120关联(见图1)的HRSG阀250,废气在各个HRSG120中流动。该HRSG阀250可被定位在HRSG120的上游或热侧,但是首选地定位在HRSG120的下游或者冷侧。该HRSG阀250可以在完全打开和完全关闭之间的多个位置变动,且经过HRSG的废气流通过调整HRSG阀250的相对位置被控制。当气体被分担时,操作中的HRSG120将接收额外负载。由于HRSG120离线时会有不同的流分配,沿着公共通道110的公共通道气流会改变。公共通道110帮助更好地在HRSG120之间分配流,以使整个公共通道110的压力差最小化。该公共通道110的大小被设计成最小化峰值流速(如,低于120英尺/秒),并且来减少潜在的侵蚀和噪声问题(如,在3英寸尺时噪声水平低于85分贝)。在HRSG120离线时,根据具体离线的HRSG120,在公共通道中可能会有比正常峰值质量流速更高的流速。在这样的气体分担阶段,该公共通道气流可能需要被提高以保持目标炉气流、交叉点气流和公共通道气流。

[0035] 一般地,沿着公共通道110,在同样的压力差情况下,相对于常规的公共通道,更大的公共通道110能够关联允许的更大的质量流速。反之亦然,沿着公共通道110,在同样的质量流速下,相对于常规的公共通道,更大的公共通道110能够关联更小的压力差。更大表示更大的高效流域,而不一定是更大的几何横截面面积。更大的公共通道气流可以适应通过

公共通道110的更大的质量流速。一般地，沿着通道长度，在同样的压力差下，更高的温度可以关联更低的允许的质量流速。更高的废气温度会导致气体的体积膨胀。总压力损失会大致与密度和速度的平方成比例，由于更高的温度，体积膨胀的压力损失可以更大。例如，温度的提高会导致成密度的成比例的下降。然而，温度的提高会导致相应的成比例的速度的提高，其比密度降低更大地影响了总压力损失。由于速度对总压力的影响具有平方效应，而密度的影响具有线性效应，在提高温度时，公共通道110中的流有总压力损失。多个平行、流体地连接的公共通道(双、多、混合双/多)可经改装现有的常规HHR焦化成套设备而得到这里描述的气体分担HHR焦化成套设备。

[0036] 尽管图1展示的相同的气体分担HHR焦化成套设备100包括一百个炉和六个HRSG(五个标准HRSG和一个冗余HRSG)，气体分担HHR焦化成套设备100的其他配置也是可能的。如，和图1所示的类似的气体分担HHR焦化成套设备可以包括一百个炉和七个HRSG(五个用来处理将近20个炉废气的标准HRSG和两个用来处理将近20个炉的冗余HRSG(也就是，比图1所示的焦化成套设备100的单个冗余HRSG的容量更小))。

[0037] 如图3所示，在HHR焦化成套设备255中，一个现有的常规HHR焦化成套设备被改装为气体分担焦化成套设备。现有的部分公共通道110A、110B和110C都各自连接一组四十个炉105。一个额外的流体地连接至所有炉105的公共通道260被增加至现有的部分公共通道110A、110B和110C。该额外的公共通道260连接至在现有的部分公共通道110A、110B和110C和标准HRSG120之间延伸的各个交叉管115。该冗余HRSG 120R通过一个延伸至额外公共通道260的交叉管265连接至该公共通道260。为了允许气体分担，在现有的部分公共通道110A、110B和110C和交叉管115之间一个或多个的交叉点的交叉点气流和/或沿着各个部分公共通道110A、110B和110C的一个或多个位置的公共通道气流必须保持在至少0.7英寸水。在额外公共通道260和交叉管115和265之间的一个或多个交叉点270的气流将高于0.7英寸水(如，1.5英寸水)。在一些实施例中，额外公共通道260的内部高效流直径能小至8英寸或大至11英寸。在某个实施例中，额外公共通道260的内部高效流直径为9英寸。可替换的是，作为进一步的改装，该部分公共通道110A、110B和110C流体地相互连接，有效地创造两个公共通道(即，公共通道110A、110B和110C的组合和额外公共通道260)。

[0038] 如图4所示，在焦化成套设备275中，单个的交叉管115流体地将三个高容量HRSG120连接至两个部分公共通道110A和110B。该单个交叉管115本质上作为HRSG120的头部。该第一部分公共通道110A服务有六十个炉105的炉块，其中三十个炉105在部分公共通道110A和交叉管115的交叉点245的一侧，三十个炉105在交叉点245的另一侧。由第二部分公共通道110B服务的炉105也相似的方式被安排。三个高容量HRSG的大小被确定，以至于只需要两个HRSG来处理所有120个炉的废气，使得一个HRSG可以无需通过一个旁路废气堆栈240排放废气而离线。该HHR焦化成套设备275可被看成有一百二十个炉和三个HRSG(两个标准HRSG和一个冗余HRSG)，炉与标准HRSG的比例为60:1。另外，如图5所示，在HHR焦化成套设备280中，一个冗余HRSG被增加至6个标准HRSG，而不是用图4中所示的三个高容量HRSG。HHR焦化成套设备280可被看成有一百二十个炉和七个HRSG(六个标准HRSG和一个冗余HRSG)，炉与标准HRSG的比例为20:1。在一些实施例中，焦化成套设备275和280至少在通过交叉点245的最大化的质量流速阶段被操作，从而将一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和(和/或)沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流保持在至少

0.7英寸水。在某一实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和(和/或)沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流为0.8英寸水。在另一实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和/或沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流为1.0英寸水。在其他的实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和/或沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流大于1.0英寸水，并且可以达到2.0英寸水或者更大。

[0039] 如图6所示，在HHR焦化成套设备285中，第一交叉管290将第一部分公共通道110A连接至三个平行的高容量HRSG120，第二交叉管295将第二部分公共通道110B连接至三个高容量HRSG120。第一部分公共通道110A服务有六十个炉105的炉块，其中三十个炉105在第一部分公共通道110A和第一交叉管290的交叉点245的一侧，三十个炉105在交叉点245的另一侧。第二部分公共通道110B服务有六十个炉105的炉块，其中三十个炉105在第二部分公共通道110B和第二交叉管295的交叉点245的一侧，三十个炉105在交叉点245的另一侧。三个高容量HRSG的大小被确定，以至于只需要两个HRSG来处理所有一百二十个炉的废气，使得一个HRSG可以无需通过一个旁路废气堆栈240排放废气而离线。该HHR焦化成套设备285可被看成有一百二十个炉和三个HRSG(两个标准HRSG和一个冗余HRSG)，炉与标准HRSG的比例为60:1。在一些实施例中，焦化成套设备285至少在通过交叉点245的最大化的质量流速阶段被操作，从而将一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和/或沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流保持在至少0.7英寸水。在某一实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和/或沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流为0.8英寸水。在另一实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和(和/或)沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流为1.0英寸水。在其他的实施例中，一个或多个交叉点245处的目标交叉点气流和/或沿着各个公共通道110A和110B的一个或多个位置的目标公共通道气流大于1.0英寸水，并且可以达到2.0英寸水或者更大。

[0040] 图7展示了焦化成套设备100的一部分，该焦化成套设备包括一个自动气流控制系统300。该自动气流控制系统300包括一个可被定位在完全打开和完全关闭之间的任意数量的位置的自动上升道闸板305，从而来改变炉105中的炉气流量(the amount of oven draft)。该自动上升道闸板305通过响应由至少一个传感器检测的操作条件(如，压力、气流、温度、氧气浓度或者气体流速)被控制。该自动控制系统300包括一个或多个以下描述的传感器，这些传感器被配置来检测与焦化成套设备100操作有关的操作条件。

[0041] 炉气流传感器或者炉压力传感器310检测可以指示炉气流的压力，且该炉气流传感器可位于炉冠180内或者炉室185的其他地方。另外，该炉气流传感器310可位于炉门165或170的底烟道205中的自动上升道闸板305上，或者位于焦炉105靠近上方的公共通道110内。在某一实施例中，该炉气流传感器310位于炉冠180的顶部。该炉气流传感器310能处于与炉冠180内衬的耐火砖齐平的位置，也能从炉冠180延伸至炉室185内。旁路废气堆栈气流传感器315检测指示压力，该压力指示在旁路废气堆栈240上(如，在旁路废气堆栈240的基座上)的气流。在一些实施例中，该旁路废气堆栈气流传感器315位于交叉点245。额外的气流传感器能被定位在焦化成套设备100的其他位置。例如，公共通道内的气流传感器能被用来检测公共通道气流，该公共通道气流指示最接近气流传感器的多个炉中的炉气流。交叉

点气流传感器317检测压力，该压力指示一处交叉点245的气流。

[0042] 检测炉的温度的炉温度传感器320能位于炉冠180中或者炉室185中的其他地方。底烟道温度传感器325检测底烟道温度，且位于底烟道205内。在一些实施例中，该底烟道205被分成两个迷宫205A和205B，且各个迷宫流体地连通炉的两个上升道管225中的一个。各个底烟道迷宫都有一个烟道温度传感器325，以至于各个迷宫的底烟道温度能够被检测。上升道管温度传感器330检测上升道管温度且位于上升道管225内。公共通道温度传感器检测公共通道温度且位于公共通道110内。HRSG入口温度传感器340检测HRSG的入口温度且位于HRSG120的入口处或者入口处附近。额外的温度传感器能够位于焦化成套设备100的其他位置。

[0043] 上升道管氧气传感器345被定位来检测上升道管225内的废气的氧气浓度。HRSG入口氧气传感器350被定位来检测HRSG120入口处的废气的氧气浓度。主堆栈氧气传感器360被定位来检测主堆栈145中的废气的氧气浓度，额外的氧气传感器能被定位于焦化成套设备100的其他位置来对系统的各个位置的相关氧气浓度提供信息。

[0044] 流量传感器检测废气的气体流速。例如，流量传感器可定位在各个HRSG120的下游来检测从各个HRSG120出去的废气的流速。此信息可被用来通过调整HRSG阻尼器250来平衡经过各个HRSG120的废气的流量，并因此优化HRSG120中的气体分担。额外的流量传感器能被定位于焦化成套设备100的其他位置来对系统的各个位置的气体流速提供信息。

[0045] 此外，一个或多个气流或压力传感器、温度传感器、氧气传感器、流量传感器和/或其他传感器可被用在空气质量控制系统130或HRSG120下游的其他位置上。

[0046] 保持传感器干净可能非常重要。一种方法是定期移除传感器并手动清理。另外，传感器可定期接触高压力气体的爆裂、爆炸和流动来消除传感器上的累积物。还可以提供不断的气体流量来持续地清理传感器。

[0047] 该自动上升道闸板305包括上升道闸板230和被配置来打开或关闭上升道闸板230的致动器365。例如，该致动器365可以是一个线性致动器或旋转致动器。该致动器365使得上升道闸板230在完全打开和完全关闭的位置被无限地控制。该致动器265响应自动气流控制系统300中的传感器所检测的操作条件使上升道闸板230在这些位置移动。这提供了比常规上升道闸板更大的控制。常规的上升道闸板只有有限的在完全打开和完全关闭之间的固定位置，且必须被操作者在这些位置中手动调整。

[0048] 该上升道闸板230被定期调整来保持合适的炉气流(如，至少0.1英寸水)，其响应炉内或者热废气系统内的很多不同因素变化。当公共通道110有一个相对较低的公共通道气流(即，相对于较高的气流更接近大气压)，该上升道闸板230能够被打开来增加炉气流，以确保炉气流保持在0.1英寸水或高于0.1英寸水。当公共通道110有一个相对较高的公共通道气流，该上升道闸板230能够被关闭来减少炉气流，因此减少被吸进炉室185的空气量。

[0049] 在常规上升道闸板中，上升道闸板经手动调整，因此优化炉气流一半靠科学，一半靠技术人员，其依赖于操作者的经验和意识。这里描述的自动气流控制系统300自动化地控制上升道闸板230，并能够对上升道闸板230的位置持续地优化，因此代替了至少一部分必要的操作者的经验和意识。通过自动地调整上升道闸板230的位置，该自动气流控制系统300可用来保持炉气流处于目标炉气流(如，至少0.1英寸水)，控制炉105内的多余空气量，或者实现其他的预期效果。通过保持足够低的炉气流来阻止多余的空气泄漏进105，同时允

许在一个或多个交叉点245的高交叉点气流和/或沿着公共通道110的一个或多个位置的高公共通道气流，该自动气流控制系统300使上面描述的气体分担更容易实现。如果没有自动控制，即便不是不可能，在不让炉内的压力变为正时，根据需要频繁地手动调整上升道闸板230来保持炉气流至少有0.1英寸水也很困难。典型地，在手动控制下，目标炉气流大于0.1英寸水，其导致更多的空气泄漏进焦炉105。对于常规的上升道闸板，操作者监视不同的炉温度并通过肉眼观察焦炉中的焦化过程来决定调整上升道闸板的时间和大小。操作者对于焦炉内的气流(压力)没有具体的认识。

[0050] 致动器365根据从控制器370接收的位置指令来定位上升道闸板230。该位置指令能够响应以上讨论的一个或多个传感器检测的气流、温度、氧气浓度或者气体流速而产生，控制包含一个或多个传感器的输入的算法，或者控制其他算法。该控制器370可以是与单个自动上升道闸板305或多个自动上升道闸板305、集中控制器(如，分布式控制系统或可编程逻辑控制系统)或者该两个的组合关联的离散控制器。在一些实施例中，该控制器370使用比例-积分-微分(“PID”)控制。

[0051] 例如，该自动气流控制系统300能够响应炉气流传感器310检测的炉气流，来控制炉105的自动上升道闸板305。该炉气流传感器310检测炉气流并输出指示炉气流的信号至控制器370。该控制器370响应传感器的输入产生位置指令，接着致动器365移动上升道闸板230到位置指令所要求的位置。这样，该自动控制系统300可被用来保持目标炉气流(如，至少0.1英寸水)。类似地，根据需要，该自动气流控制系统300能够控制自动上升道闸板305、HRSG阻尼器250以及通风机140，来保持焦化成套设备100中其他地方的目标气流(如，目标交叉点气流或者目标公共通道气流)。例如，对于以上描述的气体分担，在一个或多个交叉点245的交叉点气流和/或沿着公共通道110的一个或多个位置的公共通道气流需被保持在至少0.7英寸水。根据需要，该自动气流控制系统300可被设置成手动模式，以允许手动调整自动上升道闸板305、HRSG阻尼器和/或通风机140。首选地，该自动气流控制系统300包括一个手动模式定时器，在该手动定时器到期时，该自动气流控制系统300返回自动模式。

[0052] 在一些实施例中，炉气流传感器310产生的指示检测到的压力或气流的信号在时间上被平均以在焦炉105中实现稳定的压力控制。信号的平均时间可以通过控制器370完成。对压力信号时间平均有助于过滤掉压力信号中的正常波动和过滤掉噪声。典型地，信号可以被在30秒、1分钟、5分钟或者至少10分钟上平均。在某一实施例中，压力信号的滚动时间平均通过对检测到的眼里以每50毫秒一次的200次的扫描产生。时间-平均压力信号和目标炉气流的差值越大，该自动气流控制系统300就制定一个更大的阻尼器位置变化来实现预期目标气流。在一些实施例中，控制器370提供给自动上升道闸板305的位置指令与时间平均压力信号和目标炉气流的差值成线性的比例。在其他的实施例中，控制器370提供给自动上升道闸板305的位置指令与时间平均压力信号和目标炉气流的差值构成非线性的比例。类似地，之前讨论的其他传感器也可以有时间-平均信号。

[0053] 在整个焦化周期中的目标炉气流的具体偏差内，该自动气流控制系统300可被操作来保持一个持续的时间平均炉气流。该偏差可以是，如，+/-0.05英寸水、+/-0.02英寸水、+/-0.01英寸水。

[0054] 该自动气流控制系统300也可以通过调整焦化周期过程中的目标炉气流，被操作来产生一个焦炉的变化的气流。该目标炉气流可被阶段性减少作为焦化周期经过时间的函

数(function)。在这种方式下,以一个48小时焦化周期为例,目标气流初始相对较高(如,0.2英寸水),并且每12个小时减少0.05英寸水,以至于在焦化周期的1到12小时内,目标炉气流为0.2英寸水,在焦化周期的12到24小时内,目标炉气流为0.15英寸水,在焦化周期的24到36小时内,目标炉气流为0.01英寸水,在焦化周期的36到48小时内,目标炉气流为0.05英寸水。另外,在焦化周期中,该目标气流可被线性地减少,变为与焦化周期经过的时间成比例的新的、更小的值。

[0055] 作为一个例子,如果炉105的炉气流降至低于目标炉气流的值(如,0.1英寸水),并且上升道闸板230完全打开,该自动气流控制系统300将会通过打开至少一个HRSG阻尼器250提高气流以提高炉气流。由于炉105下游气流的提高给超过一个炉105造成影响,一些炉105也许需要调整它们的上升道闸板230(如,移动至完全关闭的位置)来保持目标炉气流(如,调节炉气流以防止其过高)。如果该HRSG阻尼器250已经完全打开,自动阻尼器控制系统300将需要让通风机140提高更大的气流。所有HRSG120下游提高的气流将影响所有的HRSG120,并且也许需要调整HRSG阻尼器250和上升道闸板230来保持整个焦化成套设备100中的目标气流。

[0056] 作为另一个例子,通过要求至少一个上升道闸板230完全打开、所有的炉105至少处于HRSG阻尼器250目标炉气流(如,0.1英寸水)和/或该通风机140根据需要调整来保持这些操作要求,公共通道气流可以被最小化。

[0057] 作为另一个例子,该焦化成套设备100可以在交叉点气流和/或公共通道气流可变的情况下运行,来在其他预期利益中稳定空气泄露速率、质量流和废气的温度和组成(如,氧气级别)。上述可通过当焦炉105被推使交叉点气流和/或公共通道气流从一个相对较高的气流(如,0.8英寸水)渐渐减少至一个相对较低的气流(如,0.4英寸水)实现。也就是,在焦化周期的初始阶段以相对较高的气流运行,在焦化周期的最后阶段以相对较低的气流运行。该气流可以连续或逐步的方式来改变。

[0058] 作为另一个例子,如果公共通道气流降低了很多,HRSG阻尼器250将打开以提高公共通道气流,使沿着公共通道110的一个或多个位置公共通道气流达到目标公共通道气流(如,0.7英寸水),从而允许气体分担。在通过调整HRSG阻尼器250增加公共通道气流后,被影响的炉105的上升道闸板230也许被调整(如,移动至完全关闭的位置)来保持被影响的炉105中的目标炉气流(也就是,调节炉气流防止其变得过高)。

[0059] 作为另一个例子,该自动气流控制系统300可响应炉温度传感器320检测的炉温度和/或底烟道温度传感器325检测的底烟道温度来控制炉105的自动上升道闸板305。响应炉温度和/或底烟道温度而调整自动上升道闸板305可优化焦炭生产或者基于具体炉温度的其他预期结果。当底烟道205包括两个迷宫205A和205B时,该两个迷宫205A和205B之间的温度平衡可被该自动气流控制系统300控制。炉的两个上升道管225的各个自动上升道闸板305通过响应位于迷宫205A或205B内并与上升道管225关联的底烟道温度传感器325检测的底烟道温度而被控制。控制器370将在迷宫205A和205B中分别检测的底烟道温度做比较并产生两个自动上升道闸板305的位置指令,以至于迷宫205A和205B中的各个底烟道温度保持在指定的温度范围内。

[0060] 在一些实施例中,两个自动上升道闸板305被一起移动到相同的位置或同步。最靠近前门165的自动上升道闸板305被称为“推侧”阻尼器,最靠近后门170的自动上升道闸板

被称为“焦侧”阻尼器。这种方式下，一个单独的炉气压传感器310提供信号，被被用来相同地调整推端和焦端的自动上升道闸板。例如，如果控制器给自动上升道闸板的305的位置指令是打开60％，那么推侧和焦侧的上升道闸板都会处于60％打开的位置。如果控制器给自动上升道闸板的305的位置指令是打开8英寸，那么推侧和焦侧的上升道闸板都会打开8英寸。另外，该两个自动上升道闸板305被移动至不同的位置来产生偏差。例如，对于一个1英寸的偏差，如果给同步自动上升道闸板305的位置指令是偏差自动上升道闸板305打开8英寸，那么一个自动上升道闸板305将打开9英寸，另外一个自动上升道闸板305将打开7英寸。在与同步自动上升道闸板305比较时，整个偏差自动上升道闸板305的全部打开域和压力降保持不变。根据需要，该自动上升道闸板305可以在同步或偏差方式下操作。该偏差可被用来尝试将焦炉105的推侧和焦侧保持在相同的温度。例如，在各个底烟道迷宫205A和205B(一个在焦侧，另一个在推侧)检测的底烟道温度可被检测，然后，在同时用焦端和推端的底烟道温度相差来得到一个与焦侧底烟道温度和推侧底烟道温度相差成比例的偏差时，相应的自动上升道闸板305可被调整来实现目标炉气流。这样，推侧和焦侧的底烟道温度可以在一定的公差范围内保持相等。该公差(焦侧和推侧的底烟道温度差)可以是250华氏度、100华氏度、50华氏度、25华氏度或者更小。运用先进的方法和技术，在同时把炉气流控制在目标炉气流的指定公差范围内(如+/-0.01英寸水)时，可以把焦侧和推侧底烟道温度在一个或多个小时(如，1-3小时)的过程中控制在公差值范围内。根据在各个底烟道迷宫205A和205B中检测的底烟道温度来偏置该自动上升道闸板305，使得热量能够在焦炉105的推侧和焦侧传输。通常情况下，由于焦床的推侧和焦侧以不同的速率焦化，需要将推侧的热量传输到焦侧。且，根据在各个底烟道迷宫205A和205B中检测的底烟道温度偏置自动上升道闸板305帮助炉地板在其整个地板上保持一个相对均衡的温度。

[0061] 炉温度传感器320、底烟道温度传感器325、上升道管温度传感器330、公共通道温度传感器335和HRSG入口温度传感器340可以在它们各自的位置被用来检测过热条件。这些检测到的温度可以产生位置指令，通过打开一个或多个自动上升道闸板305来让多余的空气进入一个或多个炉105。多余的空气(即，其中存在的氧气超过燃烧的化学计量比例)将导致炉105内和废气内未燃烧的氧气和未燃烧的氮气。该多余的空气比其他的废气温度要低，并提供了冷却效果，以消除了焦化成套设备100其他地方的过热条件。

[0062] 作为另一个例子，自动气流控制系统300可以响应上升道管氧气传感器345检测的上升道管氧气浓度来控制炉105的自动上升道闸板305。响应上升道管氧气浓度调整自动上升道闸板305可以确保从炉105出去的废气被充分燃烧和/或从炉105出去的废气不包含过多的空气或氧气。类似地，通过响应HRSG入口氧气传感器350检测的HRSG入口氧气浓度，可以调整自动上升道闸板305来保证HRSG入口氧气浓度高于一个阈值，从而保护HRSG120，使HRSG120中不发生无用的废气燃烧。HRSG入口氧气传感器350检测一个最低的氧气浓度，以确保所有的易燃物在进入HRSG120之前被燃烧。并且，自动上升道闸板305可以响应主堆栈氧气传感器360检测的主堆栈氧气浓度360被调整，来减小空气泄漏进焦炉100的影响。该空气泄漏可根据主堆栈145内的氧气浓度检测出来。

[0063] 该自动气流控制系统300也可以基于焦化周期内的经过时间来控制自动上升道闸板305。从而不需要在各个炉105内安装炉气流传感器310或者其他传感器就能实现自动控制。例如，给自动上升道闸板305的位置指令可以基于一个或多个焦炉105之前的焦化周期

的历史制动器位置数据或者阻尼器位置数据得出，以至于自动上升道闸板305可基于与当前焦化周期的经过时间有关的历史位置数据被控制。

[0064] 该自动气流控制系统300也可响应以上描述的一个或多个传感器的传感器输入控制自动上升道闸板305。推理控制使得各个焦炉105能够基于对炉或者焦化成套设备里的操作条件的预期变化被控制(如，在炉105内或焦化成套设备100内不同位置的气流/压力、温度、氧气浓度)，而不是根据实际检测出的操作条件或条件来做出反应。例如，使用推理控制，基于一段时间里的炉气流传感器310的多次读数，检测的炉气流的变化表示炉气流正下降至目标炉气流(如，至少0.1英寸水)。此可被用来预期一个低于目标炉气流的预测炉气流，来预期正下降至低于目标炉气流的实际炉气流，并基于预测的炉气流产生一个位置指令，响应预期炉气流来改变自动上升道闸板的305的位置，而不是在产生位置指令前等待实际炉气流降至目标炉气流以下。推理控制可被用来将焦炉100内不同位置的不同操作条件之间的相互作用考虑进来。例如，推理控制考虑下列因素：要求始终将炉保持在负压力下，控制以达到所需的最佳炉温度、底烟道温度，以及在最小化炉气流时最大化公共通道温度，其被用来定位自动上升道闸板305。基于已知的焦化周期特点和以上描述的不同传感器提供的操作条件输入，推理控制使得控制器370能够做出预测。推理控制的另一个例子允许各个炉105的自动上升道闸板305被调整来最大化控制算法，从而在焦炭产量、焦炭质量和发电之间实现一个最佳平衡。另外，上升道闸板305可被调整来最大化焦炭产量、焦炭质量和发电中的一个。

[0065] 另外，类似的自动气流控制系统可被用来实现第一空气阻尼器195、第二空气阻尼器220和/或第三空气阻尼器229的自动化，从而控制炉105内不同位置的燃烧的速率和位置。响应位于底烟道205内或者各个底烟道迷宫205A和205B内的合适传感器检测的一个或多个气流、温度、和氧气浓度，空气可以通过自动第二空气阻尼器被增加。

[0066] 这里使用的术语“近似”、“大约”、“基本上”和类似的术语以广义的含义使用，其与本公开内容所属的领域的普通技术人员常见和接受的用法一致。查看本公开的本领域技术人员应当认识到，这些术语在于便于描述特定的被描述和被要求保护的特征，而不是将这些特征的范围限制在这里提供的精确的数值范围。相应地，这些术语应当被理解为，其表明了这里所描述的内容的非实质的或无关紧要的修改和变化被包括在技术公开的范围内。

[0067] 应当提出的是，这里使用的描述不同实施例术语“示例性”，被用来表明这些实施例是可能的例子、代表和/或可能实施例的展示(此术语并非意在暗示这些实施例必然都是非凡的或者最好的例子)。

[0068] 应当提出的是，根据示范性实施例，不同原件的方向可能不同，并且这些变化由本公开所涵盖。

[0069] 还应当提出的是，在不同师范性实施例中描述和出现的设备、系统和方法的构造和布置仅供展示。尽管在此技术公开中只有几个实施例被详细描述，查看本公开的技术人员将会很容易认知到很多的修改(如，大小，尺寸，结构，各种元件的形状和比例，参数值，安装布置，材料的使用，方向)在不根本地偏离权利要求中的内容的新颖技术和优势，都是可能的。例如，所示的整体成形的元素可由多个部件或原件组成，原件的位置可被反转或以其他方式改变，离散原件的性质和数量或位置可被改变或变化。根据替代实施例，任何过程或方法步骤的顺序或序列可被改变或重新排序。在不偏离本公开的范围下，不同的示范性实

施例的设、操作条件和布置可以做出替换、修改、变化和省略。

[0070] 本公开思考了为完成不同的操作在任何机器可读介质上的方法、系统和程序产品。本公开的实施例可通过使用现有的计算机处理器，或为了实现这个或另一个目的的合适系统的特殊目的计算机处理器，或硬连线系统而实施。本公开范围内的实施例包括程序产品，此程序产品包括供携带或有机器可执行指令或存储在其上的数据结构的机器可读介质。该机器可读介质可以是任何能被一般目的或特殊目的计算机或有处理器的其他机器访问的任何可用媒体。举例而言，此机器可读介质可包括RAM，ROM，EPROM，EEPROM，CD-ROM或者其他的光盘存储，磁盘存储或其它磁存储设备，或任何其它介质，它们可用来携带或存储以机器可执行指令形式存在的程序代码或数据结构，且可被一般目的或特殊目的计算机或有处理器的其他机器访问。当信息在网络或通讯连接上(可以是有线、无线或者有线或无线的组合)传输或提供至机器，该机器适当地将该连接视为机器可读介质。因此，任何这样的连接被适当地命名为机器可读介质。以上的组合也被包括在机器可读媒体的范围内。机器可执行指令包括，例如，可以让一般目的计算机、特殊目的计算机或特殊目的处理机器执行特定的函数或函数组。

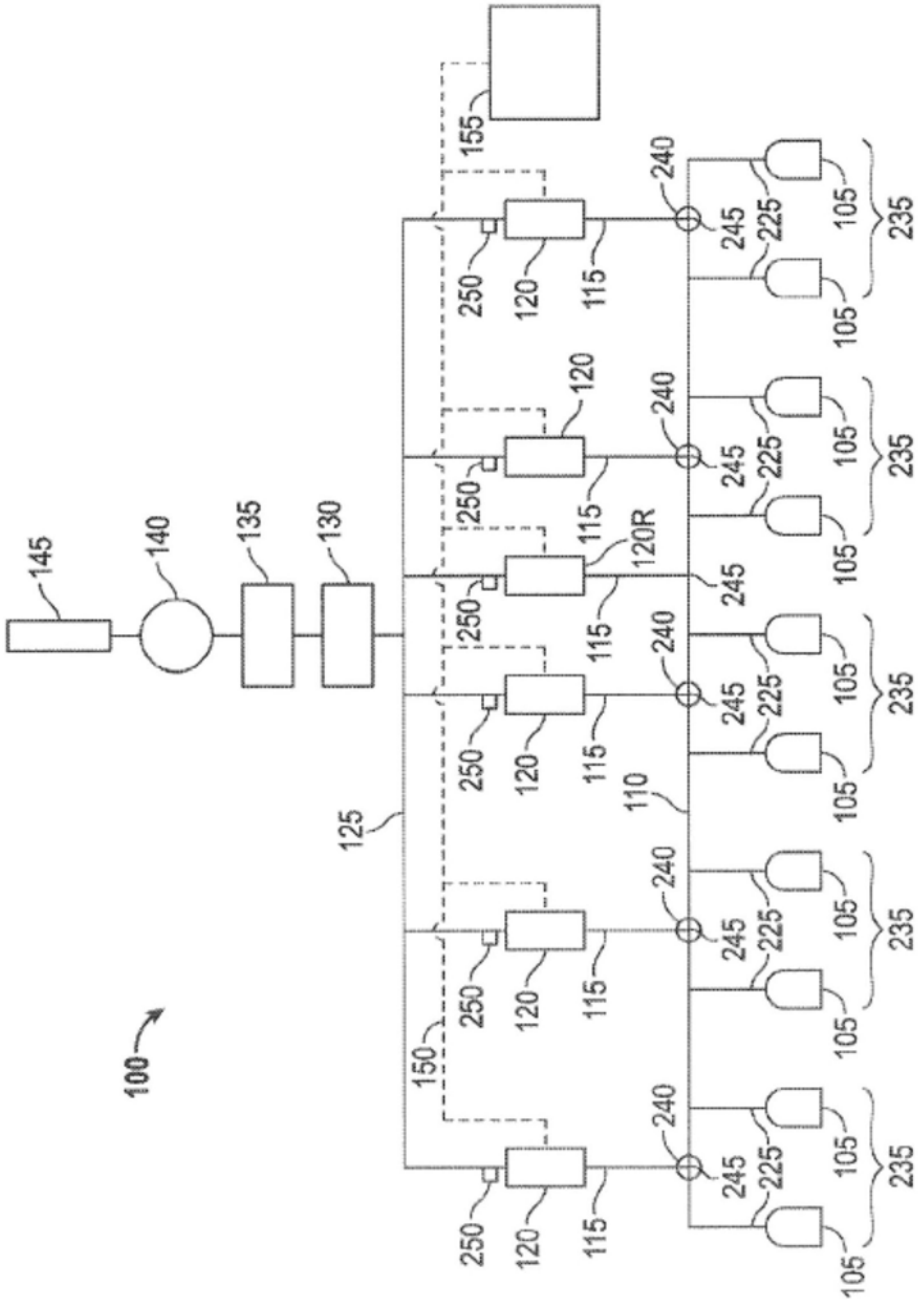

100
105
110
115
120
120R
125
130
135
140
145
150
155
225
235
240
245
250

图1

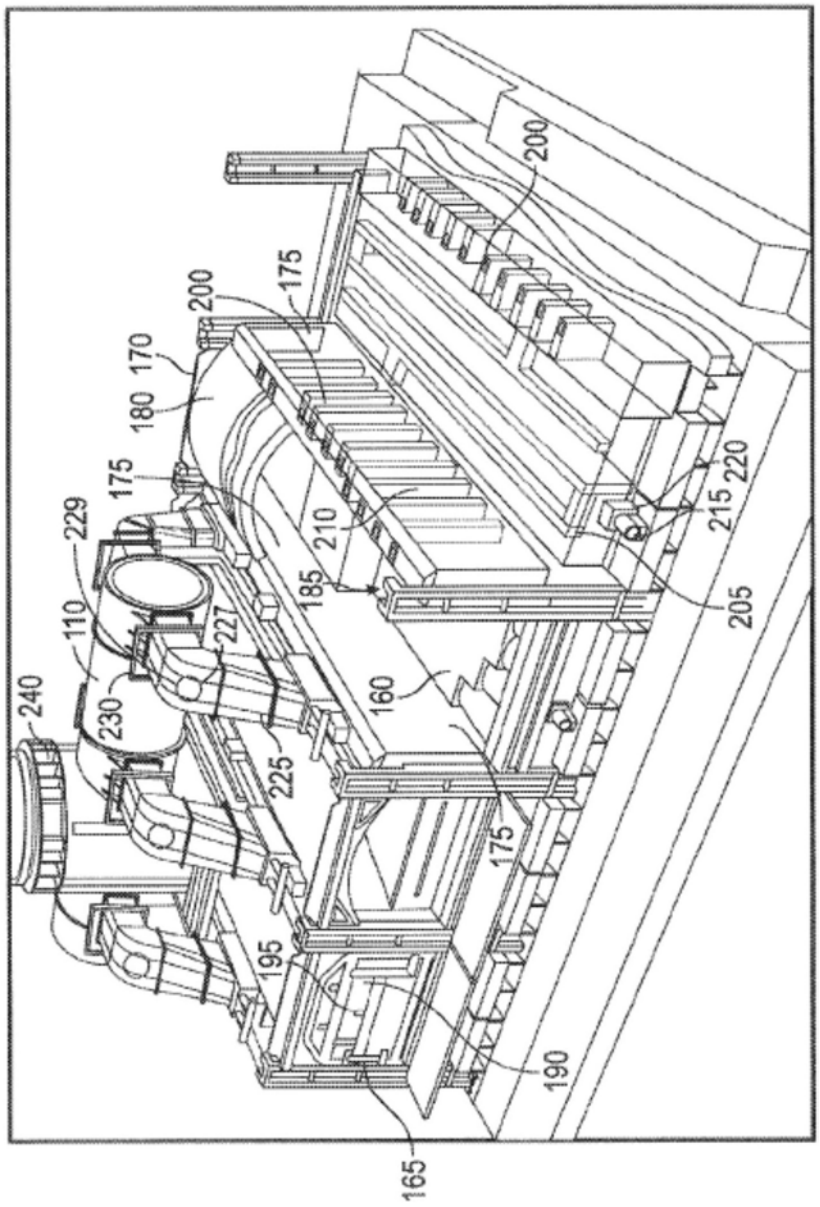

200
175
200
170
180
175
229
110
227
240
230
225
210
185
160
215
220
205
175
195
190
165

图2

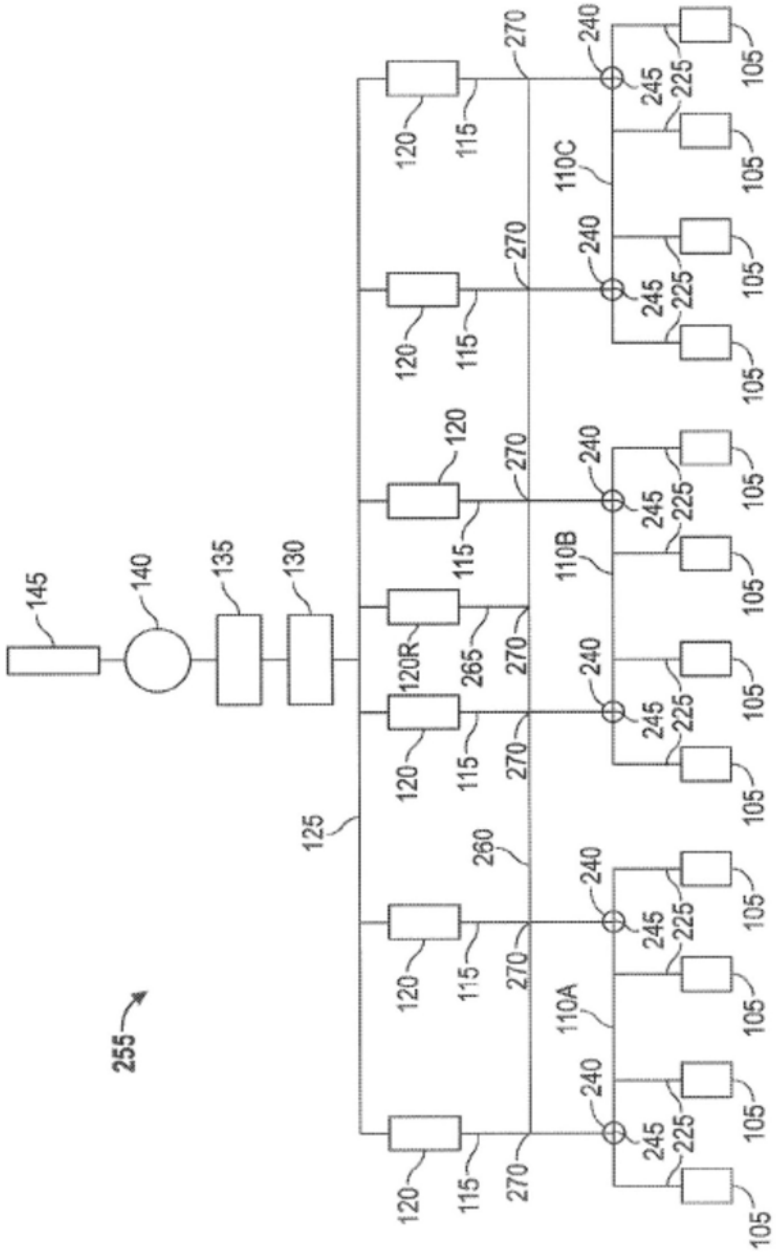

145
140
135
130
255
125
260
110A
110B
110C
120
120R
115
265
270
240
245
225
105

图3

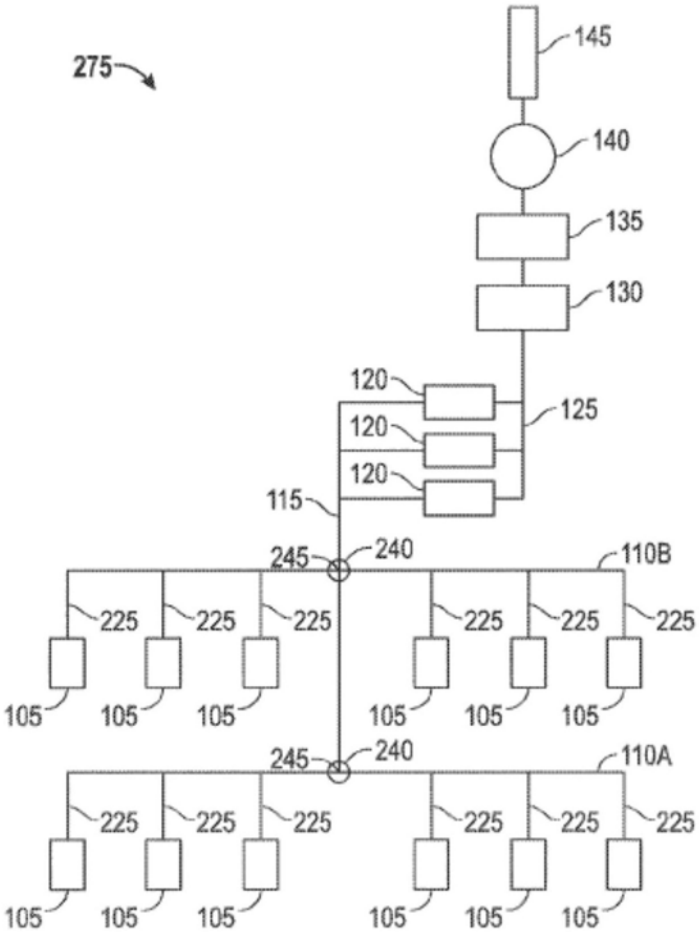

275
145
140
135
130
120
120
120
125
115
245
240
110B
225
105
245
240
110A

图4

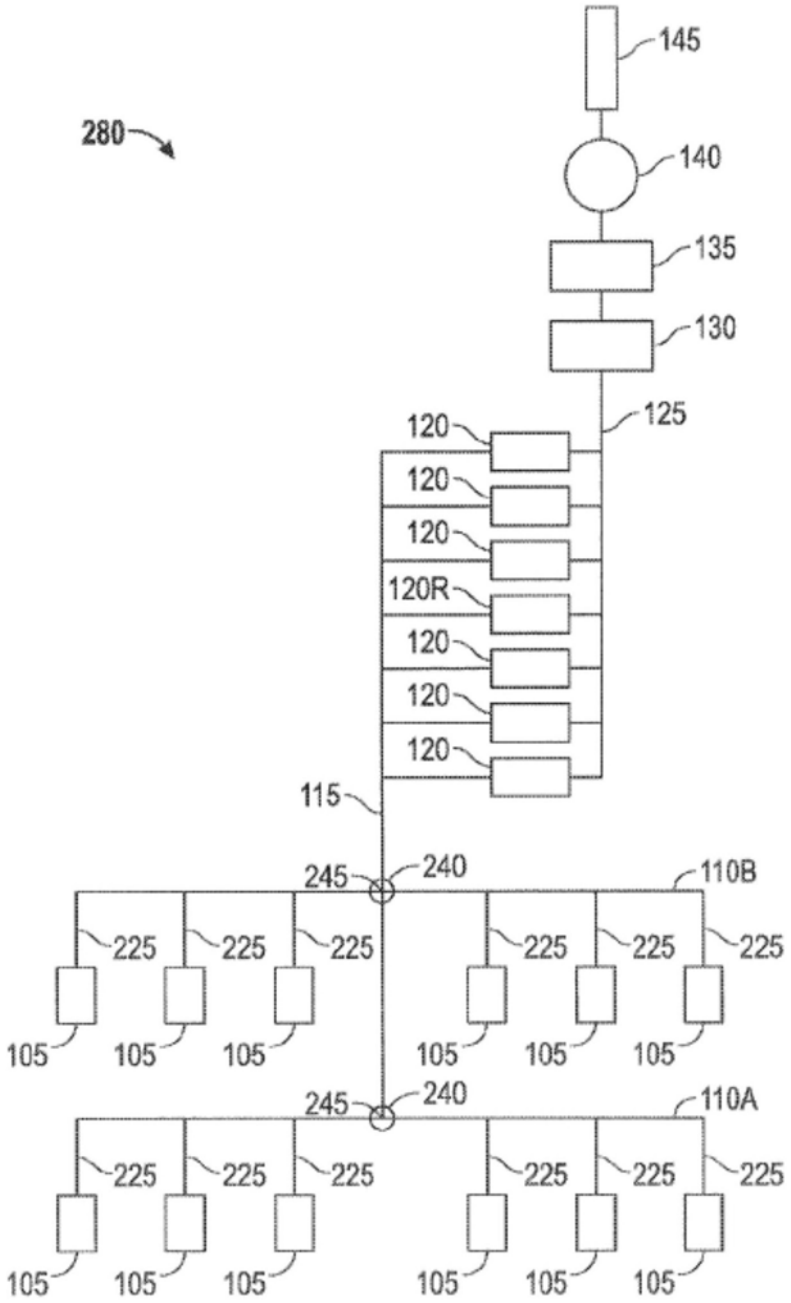

280
145
140
135
130
125
120
120
120
120R
120
120
120
115
245
240
110B
225
105
245
240
110A

图5

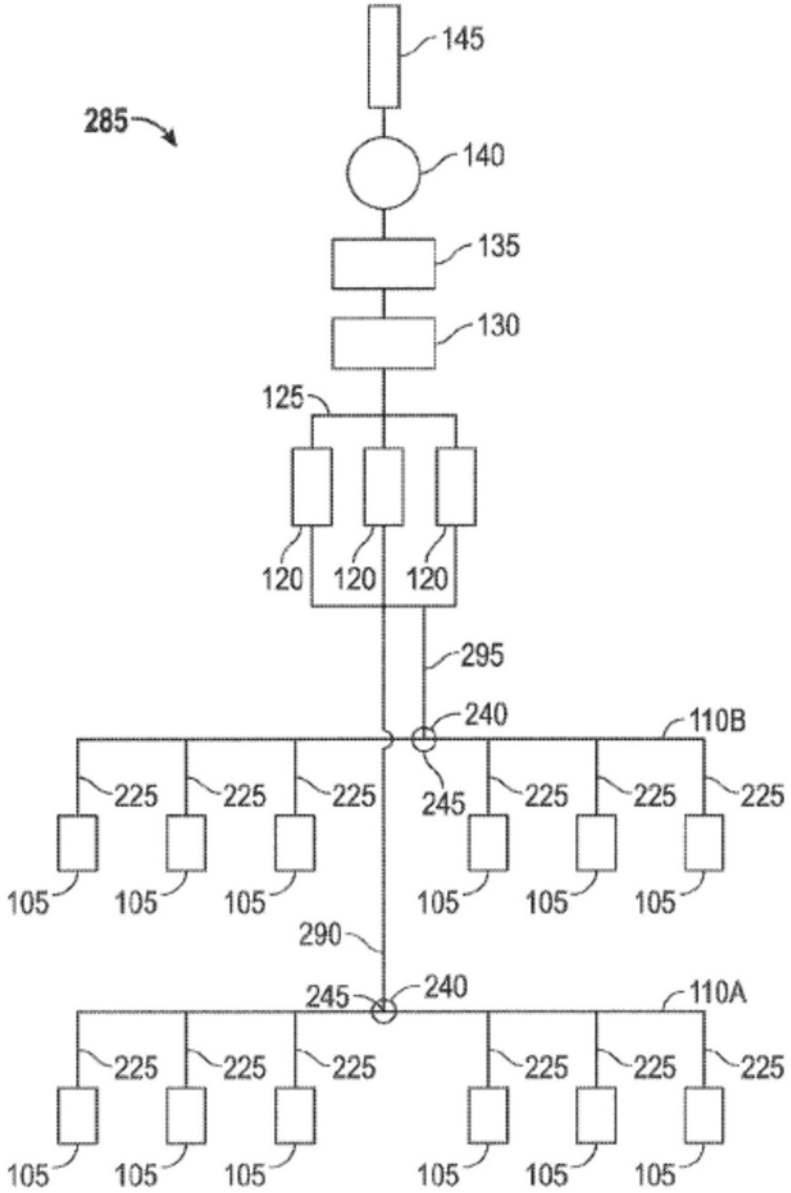

145
285
140
135
130
125
120
120
120
295
240
110B
225
225
225
245
225
225
225
105
105
105
105
105
105
290
245
240
110A
225
225
225
225
225
225
105
105
105
105
105
105

图6

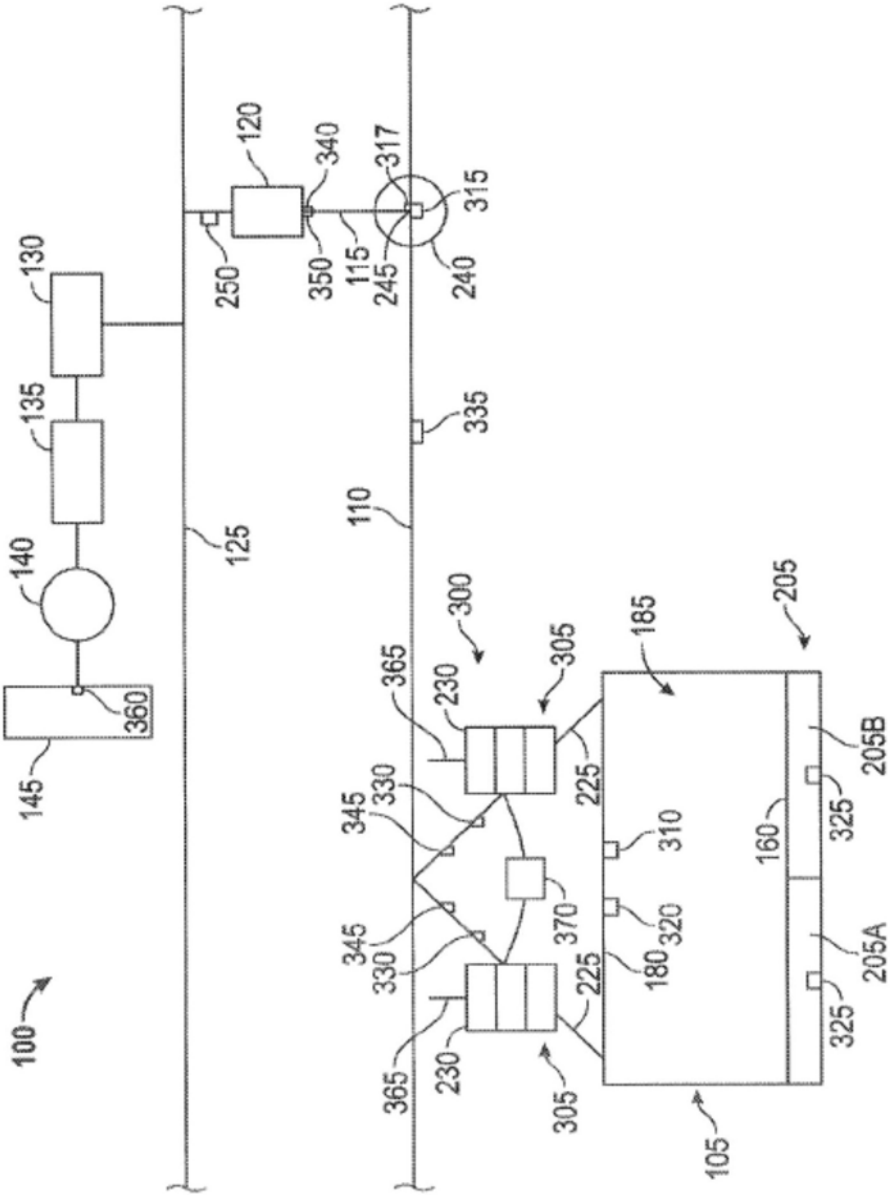

100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
160
180
185
205
205A
205B
225
230
240
245
250
300
305
310
315
317
320
325
330
335
340
345
350
360
365
370

图7