

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00819584.6

F23G 5/50

F23G 5/00

F23H 7/06

F23L 1/02

F23N 1/02

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1217128C

[22] 申请日 2000.4.21 [21] 申请号 00819584.6

[86] 国际申请 PCT/BE2000/000037 2000.4.21

[87] 国际公布 WO2001/081827 英 2001.11.1

[85] 进入国家阶段日期 2002.11.25

[71] 专利权人 西格斯吉宝科技集团

地址 比利时维勒布鲁克

[72] 发明人 H·塞盖尔斯

审查员 钟德惠

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

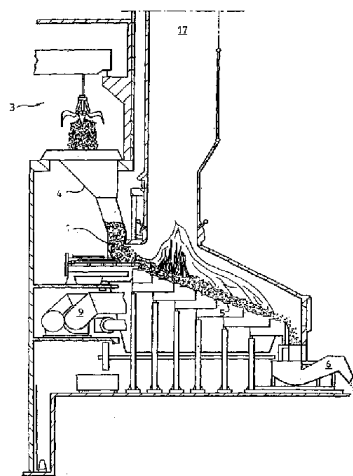
代理人 顾峻峰

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于固体可燃物质的焚烧方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在焚烧反应器中的焚烧区域中焚烧固体可燃物质的方法。本发明的方法包括调整可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种，以使焚烧区域中的物质数量基本保持稳定的步骤，它包括以下步骤：(1) 测量焚烧区域中的整个气体压力  $P^i$ ；(2) 测量用于可燃物质的搬运器下方的基本的气体压力  $P^s$ ；(3) 确定  $\Delta P^r = P^i - P^s$ ；(4) 确定搬运器上方与焚烧区域中的物质的最佳数量对应的压力差  $\Delta P^{r0}$ ；(5) 计算  $\Delta P^{r0}$  与  $\Delta P^r$  之间的差值  $\Delta P$ ；(6) 通过调整可燃物质填充到焚烧区域或可燃物质供给到或通过焚烧区域的速度以使  $\Delta P$  最小。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于在焚烧反应器中的焚烧区域中焚烧固体可燃物质的方法，该方法包括下列步骤：确定焚烧区域中存在的物质的最佳数量；将可燃物质供给到焚烧反应器；借助一运载器以运送速度将可燃物质运送到并通过焚烧区域；通过位于所述运载器下方的一空气入口，以流动速率将基本的燃烧空气供应到焚烧区域；在焚烧反应器中焚烧可燃物质，以产生灰烬和废气；确定焚烧区域中的可燃物质的数量；通过调整可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种来调整焚烧区域中的可燃物质的数量，以使焚烧区域中的物质数量基本保持稳定，其中，调整焚烧区域中的可燃物质的数量包括下列步骤：

——测量焚烧区域中的整个气体压力  $P^i$ ；

——测量用于可燃物质的运载器下方的基本的气体压力  $P^e$ ；

——确定运载器上方的压力差  $\Delta P^r = P^i - P^e$ ；

——确定运载器上方与焚烧区域中的物质的最佳数量对应的压力差  $\Delta P^{r0}$ ；

——计算  $\Delta P^{r0}$  与  $\Delta P^r$  之间的差值  $\Delta P$ ；

——通过调整可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种速度以使  $\Delta P$  最小；

其特征在于，根据  $\Delta P/v_{pa}^2$  调整可燃物质的所述供给或填充速度，

其中， $v_{pa}$  是基本的燃烧空气的流动速率，并且通过以下过程测量每个单独区域中的基本的燃烧空气的流动速率：

——确定将基本的燃烧空气供应到基本的燃烧空气供应装置所通过的一入口处的基本的燃烧空气的压力；

——确定将基本的燃烧空气供应到焚化炉所通过的基本的燃烧空气供应装置的一出口处的基本的燃烧空气的压力；

——确定基本的燃烧空气供应装置的入口与出口之间的压力差；

——计算与基本的燃烧空气供应装置的入口与出口之间的压力差对应的流动速率。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，以预定时间间隔测量  $\Delta P/v_{pa}^2$ ，并且均分成时间的函数，或者对  $\Delta P/v_{pa}^2$  滤波。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，将焚烧区域分成多个单独焚烧区域，通过一单独空气供给装置将基本的空气供应到每个单独焚烧区域，并且为

每个单独焚烧区域调整基本的空气。

4. 一种用于在焚烧反应器中的焚烧区域中焚烧固体可燃物质、以使焚烧区域中存在的物质数量最优化的装置，该装置包括：

— 焚烧反应器，所述焚烧反应器具有至少一个用于燃烧可燃物质焚烧区域；

— 运载器，所述运载器用于承载可燃物质并且供给可燃物质通过至少一个焚烧区域；

— 用于在运载器的下方供应燃烧空气的装置；

以及用于调整焚烧区域中的可燃物质数量的装置，其中，用于调整焚烧区域中的可燃物质数量的装置用于：

—— 测量焚烧区域中的整个气体压力  $P^i$ ；

—— 测量用于可燃物质的运载器下方的基本的气体压力  $P^g$ ；

—— 确定运载器上方的压力差  $\Delta P^r = P^i - P^g$ ；

—— 确定运载器上方与焚烧区域中的物质的最佳数量对应的压力差  $\Delta P^{r0}$ ；

—— 计算  $\Delta P^{r0}$  与  $\Delta P^r$  之间的差值  $\Delta P$ ；

—— 通过调整可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种速度以使  $\Delta P$  最小；

该装置包括根据  $\Delta P/v_{pa}^2$  调整可燃物质的所述供给或填充速度的装置，其中， $v_{pa}$  是基本的燃烧空气的流动速率，并且

该装置包括用于测量每个单独区域中的基本的燃烧空气的流动速率的装置，包括：

—— 用于确定将基本的燃烧空气供应到基本的燃烧空气供应装置所通过的一入口处的基本的气体压力的装置；

—— 用于确定将基本的燃烧空气供应到焚化炉所通过的基本的气体压力供应装置的一出口处的基本的气体压力的装置；

—— 用于确定基本的气体压力供应装置的入口与出口之间的压力差的装置；

—— 用于计算与基本的气体压力供应装置的入口与出口之间的压力差对应的流动速率的装置。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，用于可燃物质的运载器包括多个用于使可燃物质前进通过焚烧区域的单个炉栅元件和一设置在每个炉栅元件下方的空气供应装置。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的装置，其特征在于，用于可燃物质的运载器包括

多个第一单个燃烧炉栅元件，沿前后方向可滑动地安装第一炉栅元件，用于将废物从前方的燃烧区域运送到下一个燃烧区域。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，燃烧炉栅系统包括多个第二炉栅元件，第一炉栅元件与第二炉栅元件交替，以一种方式安装第二炉栅元件，以使它们可以翻转，以提高燃烧强度。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，燃烧炉栅系统在第二炉栅元件与一随后的第一炉栅元件之间包括一第三炉栅元件，第三炉栅元件是固定安装的。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，第一和第二元件可以单独控制。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述装置包括以连续方式控制第一和第二炉栅元件的速度的装置。

## 用于固体可燃物质的焚烧方法

### 技术领域

本发明涉及用于固体可燃物质的焚烧方法，更具体地说，涉及本发明的第一技术方案所述的固体可燃废物。在带有用语“废物”的以下说明中，通常是指固定可燃物质，尤其是指固体废料。

### 背景技术

一般而言，可以在恒定基础上控制固体可燃物质燃烧的焚烧过程出于多种原因是高度理想的。首先，稳定燃烧促使满足用于废气、烟尘和灰烬的法律所强加的排放标准。此外，通过限制焚化炉内的温度变化，可以使保持最佳燃烧条件的能源费用降至最小。最后，通过限制焚化炉内的温度变化还可以使焚化炉受到的热量和机械载荷的变化降至最小，这将导致焚化炉，尤其是供给和燃烧炉栅的使用寿命延长。

然而，以下因素会使废物焚化炉的运行变得复杂，即主要以密度或大或小的装填形式供应的废物的尺寸和密度等发生变化，以及废物的成分（例如其含水量）发生变化导致废物的发热量发生变化。这些参数的变化会使方法及其控制系统大为复杂，尤其是在控制系统以恒定的蒸汽产量为目标的情况下，其中蒸汽控制器控制废物燃烧率。

在以恒定的蒸汽生产为目标的第一种已知系统中，蒸汽控制器基于蒸汽产量控制供应给焚化炉的基本的（primary）燃烧空气的数量。基本的燃烧空气用于维持燃烧过程。然而，这种系统通常具有过载的燃烧炉栅系统和不完全燃烧的灰烬的问题。即，随着蒸汽产量的减少，附加的基本的燃烧空气被供应给焚化炉。这通常会导致燃烧室的温度进一步降低而不是增加。燃烧室的冷却尤其发生在基本的空气无法透过废物的情况下，例如由于废物过密或形成一大堆湿废物。随着燃烧速率降低和基本空气供应仍然增加，炉子逐渐冷却。与此同时，烟气中的氧浓度增加。

在以恒定的蒸汽产量为目标的第二种已知系统中，通过控制供应给焚化炉的废物数量来控制蒸汽产量。此外，炉栅将废物供应给炉子的速度是变化的。这种系统通常引起涉及一过载的燃烧炉栅系统的问题，尤其是在废物相当密集和基本的空

气很难透过废物的情况下。因此，即使在供应大量基本的空气时，废物也可能不完全地燃烧。

US-A-5, 398, 623 中给出了一种解决废物焚化炉的运行变化的问题的方法。在 US-A-5, 398, 623 揭示的方法中，试图通过保持燃烧炉栅系统上的废物数量基本不变，而不管废物的发热量或密度以使废物焚化炉的运行稳定。这通过改变燃烧炉栅系统的速度，即废物向前通过焚化炉的速度得以完成。通过监控施加于驱动燃烧炉栅系统的液压驱动机构的阻力来确定燃烧炉栅系统上存在的废物数量。将该阻力测量成液压驱动机构中的液压力。

US-A-5, 398, 623 中揭示的方法具有以下缺点：监控和控制燃烧炉栅系统上的废物数量的系统是同一个系统，即驱动燃烧炉栅系统的液压驱动机构。通过调整液压驱动机构中的液压流体的流动速率来控制燃烧炉栅系统的速度。然而，通过改变液压流体的流动速率以改变燃烧炉栅系统的速度，将改变驱动系统中的液压力，并且使测量到的液压力不再与燃烧炉栅系统上存在的废物数量对应。因此，US-A-5, 398, 623 中揭示的方法不能用于控制燃烧炉栅系统上的废物数量，除非液压驱动机构不控制液压系统，即不控制燃烧炉栅系统的速度。

因而需要寻找一种可以不依赖于移动燃烧炉栅系统的液压系统来确定和控制供应给焚化炉的废物数量的方法。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种以可靠方式能够确定供应给焚化炉的废物数量并且以稳定方式能够运行焚化炉的方法。

这可通过本发明所述的技术方案得以实现。

根据本发明的方法，

1) 首先，确定  $\Delta P^{r0}$ 。 $\Delta P^{r0}$  是运载器上的废物台上方的最佳气体压力差，它对应于最佳焚烧过程，并且表示运载器上的废物的最佳数量。随着运载器上的废物构成妨碍基本的燃烧空气从运载器下方的一位置通过到达运载器上方的焚烧区域的阻力， $\Delta P^{r0}$  表示运载器上的废物的最佳数量；

2) 在运载器上方的一位置处测量焚化炉中的实际气体压力  $P^i$ ；

3) 测量承载废物的运载器下方的、焚化炉中的入口位置处的基本的燃烧空气的实际气体压力  $P^g$ ；

4) 计算差值  $\Delta P^r = P^g - P^i$ 。当气体从基本的空气入口通过废物流向焚烧区域

时差值  $\Delta P^r$  与通过气体检测到的阻力成比例，并且表示运载器上的废物数量；

5) 计算  $\Delta P^r - \Delta P^{r0} = \Delta P$ 。  $\Delta P^{r0}$  与对应于最佳燃烧过程的运载器上方的压力差对应。  $\Delta P$  是运载器上方的实际压力差与运载器上方的最佳压力差之间的差值；

6) 将可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种速度调整为最小值  $\Delta P$ 。

做减法  $\Delta P^r = P^g - P^i$  实际上是第一次修正，它使非过程参数对运载器下方的基本的空气压力的影响降至最小。通过第一次修正，可以使非过程参数对可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的至少一种速度的调整的影响降至最小。

通过第一次修正，尤其可以使焚烧区域中的变化压力的影响降至最小。例如，这种压力变化是由于焚化炉中的烟气生产的变化，特别是废物的物理性质或热量的突然变化。通过上述修正，可以防止废物的供给或运送速度始终适合压力波动，这种压力波动与运载器自身上的废物数量无关。

在本发明的方法中，通过调整驱动运载器的机构的液压力来控制用于废物的运载器的速度。另一方面，通过测量焚化炉中的运载器上方的气体压力差来确定运载器上存在的废物数量。以该种方式，使运载器的驱动与运载器上的废物数量的测量值分离，可以防止两种现象的干扰，并且可以完成运载器上的废物数量的可靠测量。

这两机构的分离具有以下优点：能够以连续方式驱动和以不同速度操作运载器，还能可靠地测量运载器上的废物数量。

此外，使用本发明的方法，能够以连续方式控制炉栅的速度。换句话说，可以将运载器的运动叙述成以大致连续的方式反复交替、缓慢地前后滑动，以使运载器上方的废物前进。由于能够以大致连续的方式驱动运载器，因此无需在运载器的前后滑动之间提供空载时间，并且可以使运载器的移动速度保持相对较低。以该种方式，不仅可以实现更稳定的蒸汽生产，而且可以减少灰尘的产生，并且可以避免烟气中释放的污染物质突然变化，从而使设置在焚化炉之后的烟气处理设备的运行更加稳定。

通常使用燃烧炉栅系统构成的运载器，但也可使用本技术领域中的已知的其它运载器。

在本发明的第一较佳实施例中，由于导管（即燃烧炉栅元件）上方的压力差总是与通过该导管的流量的平方成比例，因此  $\Delta P$  被除以通过运载器的基本的空气

的体积流动速率的平方  $v_{pa}^2$  (立方米/秒)。通过这个修正,使不同的基本的燃烧空气流动速率对于  $\Delta P$  的影响降至最小、并藉此使对于燃烧炉栅系统的速度的影响降至最小。

在本发明的第二较佳实施例中,以预定时间间隔测量  $\Delta P/v_{pa}^2$ ,并且均分成时间的函数。这最好通过以连续方式确定和均分  $\Delta P^r$ ,尤其是以连续方式测量  $P^e$  和  $P^i$  并计算差值  $\Delta P^r = P^e - P^i$  得以完成。由于快速的压力变化对燃烧过程而言并不重要,因此该种方式能够避免以不稳定的方式调整废物的供给或运送速度。事实上,以该种方式实现了对压力差信号的干扰过滤。压力变化对这样的焚烧过程并不重要的一个示例是假如运载器包括多个随后的炉栅元件,则废物数量从一个元件向下一个元件降低。

此外,为了最佳地控制整个焚化炉上方的废物焚烧,并且确保焚烧过程尽可能地完全进行,将焚烧区域分成多个单独焚烧区域,向每个单独区域供应基本的燃烧空气,调整用于每个单独空气供应或焚烧区域的基本的可燃空气供应流动速率。此外,测量每个基本的燃烧空气入口装置处的实际气体压力  $P_z^e$  和每个单独焚烧区域  $z$  中的运载器上方的实际压力  $P_z^i$ ,并且计算用于每个区域的  $\Delta P_z^r$ 。然而,由于用于废物的运载器上方的单独焚烧区域之间的压力差大多较小,因此可以根据焚化炉中的单个测量值  $P^i$  合理地精确估计  $P_z^i$  的值。最好还测量和调整每个区域的流动速率  $v_{pa}$ 。

通过一基本的燃烧空气供应装置将基本的燃烧空气供应给焚化炉。基本的燃烧空气供应装置包括:一入口,基本的燃烧空气通过该入口供应到基本的燃烧空气供应装置;以及一出口,基本的燃烧空气通过该出口从基本的燃烧空气供应装置供应到焚化炉的焚烧区域。通过以下过程来测量每个单独区域中的基本的燃烧空气的流动速率:

- 确定基本的燃烧空气供应装置的入口和出口处的基本的燃烧空气的压力;
- 确定入口与出口之间的压力差;
- 计算与测量到的压力差对应的流动速率。

使用已知技术,由于供气管过短以致无法容纳所需仪器,以及应用仪器通常会由于被气流中存在的灰尘弄脏而发生漂移,因此每个燃烧区域的基本的燃烧空气流动测量值通常是不可靠的。发明人现在已经通过如下所述的确定基本的空气流动速率来解决这些问题:

——在空气供应装置的入口和出口处测量基本的燃烧空气的压力。计算入口与出口之间的压力差；

——每个空气供应装置具有一条特性曲线，通过该条特性曲线可以确定与基本的燃烧空气供应装置的入口和出口之间的压力差对应的流动速率。

可以使用由本技术领域通常已知的装置构成的空气供应装置，例如风扇和送气阀。假如使用由风扇构成的空气供应装置，如果希望的话，可以修正关于风扇旋转速度变化的计算。在通过单个风扇的现有技术供给基本的空气时，通过气体控制阀（例如蝶形阀或调节阀）将基本的燃烧空气从所述风扇分配到单独燃烧区域，还可以确定每个燃烧区域的基本的燃烧空气的流动速率。在该情况下，测量控制阀上方的压力差，并且基于控制阀的特性曲线而不是风扇的特性区域来完成计算。

本发明还涉及一种用于焚烧固体可燃物质的装置，该装置包括：一焚烧反应器，该焚烧反应器具有至少一个用于燃烧可燃物质的焚烧区域；一运载器，该运载器用于承载可燃物质并且供给可燃物质通过至少一个焚烧区域；一用于在运载器的下方供应燃烧空气的装置；以及用于调整焚烧区域中的可燃物质数量的装置。该装置的特征在于，用于调整焚烧区域中的可燃物质数量的装置包括：用于（1）测量焚烧区域中的气体压力  $P^i$ ；（2）测量运载器下方的气体压力  $P^s$ ；（3）确定  $\Delta P^r = P^i - P^s$ ；（4）比较  $\Delta P^r$  和  $\Delta P^{r0}$ ， $\Delta P^{r0}$  是与焚烧区域中的物质的最佳数量对应的压力差  $P^{i0} - P^{s0}$ ；（5）调整运载器的速度以使  $\Delta P^r$  和  $\Delta P^{r0}$  之间的差值最小的装置。

用于可燃物质的运载器最好包括多个用于使可燃物质前进通过焚烧区域的单个炉栅元件和一设置在每个炉栅元件下方的基本的燃烧空气供应装置，以改进焚烧过程的控制。此时，用于将基本的燃烧空气供应给焚烧炉的最常用技术是使用单个风扇。借助蝶形或调节阀控制沿不同的燃烧炉栅元件且在上述元件上方的、来自风扇的基本的燃烧空气分布。通过将焚烧区域分成多个单独区域，并且控制每个单独区域中的基本的燃烧空气供应，可以实现焚烧过程的改进控制。

最好借助一运载器使可燃物质前进通过焚烧区域，该运载器包括多个随后的运载器元件，沿前后方向可滑动地安装一些运载器元件，用于将废物从前方的焚烧区域运送到下一个焚烧区域。运载器元件最好使用单个燃烧炉栅元件构成。每个运载器元件最好包括一第一燃烧炉栅元件，沿前后方向可滑动地安装第一燃烧炉栅元件，用于将废物从前方的焚烧区域运送到下一个焚烧区域。最好在随后的第一燃烧炉栅元件之间安装至少一个第二燃烧炉栅元件，以一种方式安装第二燃烧炉栅元件，以使它们可以翻转，最好翻转一预置角度，以提高燃烧强度。最好在一第二燃

烧炉栅元件的旁边,即在一第二燃烧炉栅元件与下一个第一燃烧炉栅元件之间设置一第三固定燃烧炉栅元件。第一和第二燃烧元件最好可以单独且分离控制。

装置最好还包括一烧尽控制装置,以确保固体可燃物质在离开焚化炉之前已经完全烧尽。

### 附图说明

在附图和附图说明中进一步阐述本发明。

图 1 示出了通过用于废物焚化的一反应器的横截面;

图 2 示出了供本发明的方法使用的一燃烧炉栅系统的细节。

### 具体实施方式

图 1 所示的焚化炉包括桥式桁车,这些桥式桁车用于将诸如废物之类固体可燃物质传送到一反应器进料斗和一进料槽 3。该槽事实上起到用于焚化炉的顶部的空气密封件的作用,但还提供将废物 1 分配到一废物供应装置 4 的作用,该废物供应装置将废物提供给一用于将可燃物质运送通过焚烧区域的运载器,可燃物质在该焚烧区域中燃烧。运载器可以是本技术领域的技术人员已知的任何运载器,但最好包括一燃烧炉栅系统 5。燃烧炉栅系统还提供干燥可燃物质、在气化和燃烧区域中使其点火并燃烧的作用。为了支持燃烧,通过一基本的燃烧空气供应装置 9 将基本的燃烧空气供应到焚化炉,该基本的燃烧空气供应装置最好位于燃烧炉栅系统的下方。例如,基本的燃烧空气供应装置 9 可以包括一空气供应风扇或阀,或本技术领域中已知的任何其它基本的燃烧空气供应装置。该装置最好还包括一烧尽控制装置,以确保固体可燃物质在离开焚化炉之前完全烧尽。

可以从图 2 中看到,使用在本发明的焚化炉中的燃烧炉栅系统 5 最好包括多个燃烧炉栅元件 11-16,可燃物质的燃烧程度从先前的燃烧炉栅元件向随后的燃烧炉栅元件增加。燃烧炉栅元件 11-16 还可用作将可燃物质 1 从进料斗 3 搬运到先前的燃烧炉栅元件、下一个燃烧炉栅元件,最后搬运到灰烬排放装置 6 的构件。

在一个较佳实施例中,空气供应装置设置在每个炉栅元件 11-16 的下方,以提供燃烧过程的改进控制。最好使用由阀门或风扇构成的空气供应装置,但也可以使用本技术领域中已知的其它空气供应装置。每个空气供应装置包括:一入口,通过该入口供应基本的燃烧空气;以及一出口,基本的燃烧空气通过该出口离开空气供应装置到达焚化炉。提供用于确定基本的空气供应装置的出口处的空气流动速率

的装置。这通过实际测量基本的燃烧空气供应装置的入口和出口处的压力并且从空气供应装置的特性曲线中确定相应流量得以完成。

燃烧炉栅系统 5 较佳地包括多个单个炉栅元件，最好是多个随后的滑动板 11-16，可燃物质层与这些板一起在燃烧炉栅上方移动。板的滑动最好是一种缓慢、连续的移动，以避免焚化炉中产生灰尘，并且增加焚化炉的寿命。除此之外，在连续移动板 11-16 时，可以确保实际上连续的蒸汽生产和从而实际上连续的电力生产。滑动板 11-16 确定可燃物质层的厚度、每个燃烧区域中的可燃物质的停留时间和燃烧质量。

燃烧炉栅系统 5 最好还包括多个翻转板，这些翻转板可以清理废物并且使废物松散。对于废物的干燥和点火来说，重要的是触发燃烧，并且如果必需的话，获得灰烬的完全烧尽。这种水平的通过动作和垂直的松散动作（翻转）的结合可使焚化炉适应废物成分中的短期和长期波动。藉此，最好可以控制每个单独区域（燃烧炉栅元件）的通过（滑动）和松散（翻转）。除此之外，这两种运动（即滑动和翻转）的独立控制是高度理想的。当然，在无需清理废物和使废物更强烈松散时，由于灰尘产生的风险增加，因此翻转作用自动停止。

一旦废物燃烧，就将产生烟气，这些烟气大部分通过一风扇 17 从焚化炉中排出。废物焚烧反应器通常连接到一废热锅炉，废热锅炉中容纳在烟气中的热量转化成蒸汽。该蒸汽可以再用于电力生产用途、燃烧空气预热、工业过程、热水供应等。

在本发明的方法中，首先确定焚烧区域中存在的可燃物质的最佳数量。将固体可燃物质供给到焚烧反应器，并且借助搬运器以运送速度将其运送到和通过焚烧区域。焚烧区域中的可燃物质的数量对应于

- 测量焚烧区域中的整个气体压力  $P^i$ ；
- 测量用于可燃物质的搬运器下方的基本的气体压力  $P^g$ ；
- 确定搬运器上方的压力差  $\Delta P^r = P^i - P^g$ ；
- 确定搬运器上方与焚烧区域中的可燃物质的最佳数量对应的压力差  $\Delta P^{ro}$ ；
- 计算  $\Delta P^{ro}$  与  $\Delta P^o$  之间的差值  $\Delta P$ 。

为了改进焚烧过程，调整可燃物质填充到焚烧区域或供给可燃物质通过焚烧区域的速度以使  $\Delta P$  最小化。最好将可燃物质的供给速度调整为  $\Delta P/v_{pa}^2$ ，其中  $v_{pa}$  是基本的燃烧空气的流动速率。以预定时间间隔测量  $\Delta P/v_{pa}^2$ ，并且均分成时间的函数，或者对  $\Delta P/v_{pa}^2$  滤波。

---

通过确定空气供应装置的入口和出口处的基本的空气压力的压力、确定入口与出口之间的压力差、计算与测量压力差对应的流动速率来计量每个单独燃烧区域中的基本的空气流动速率。

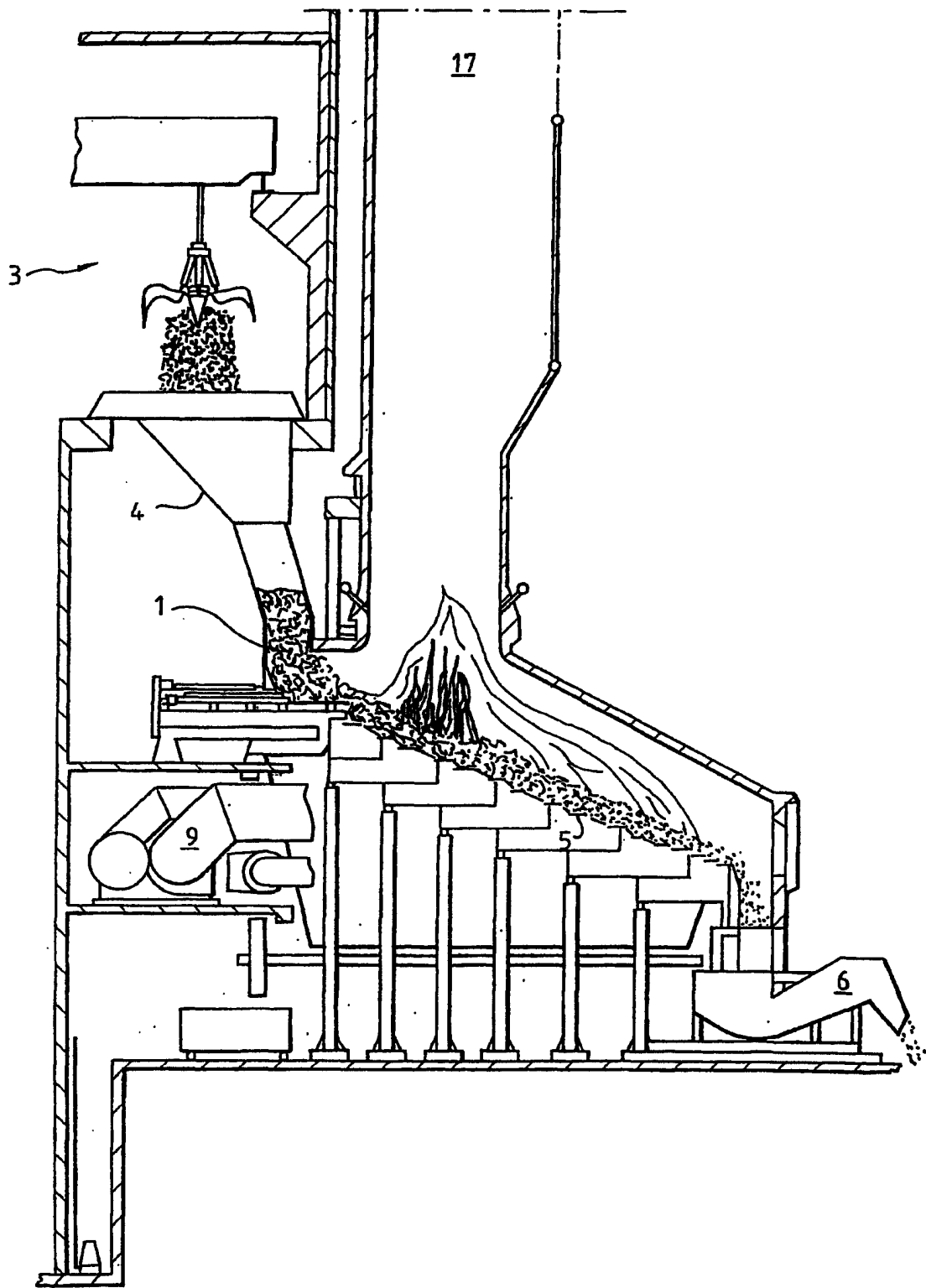


图 1

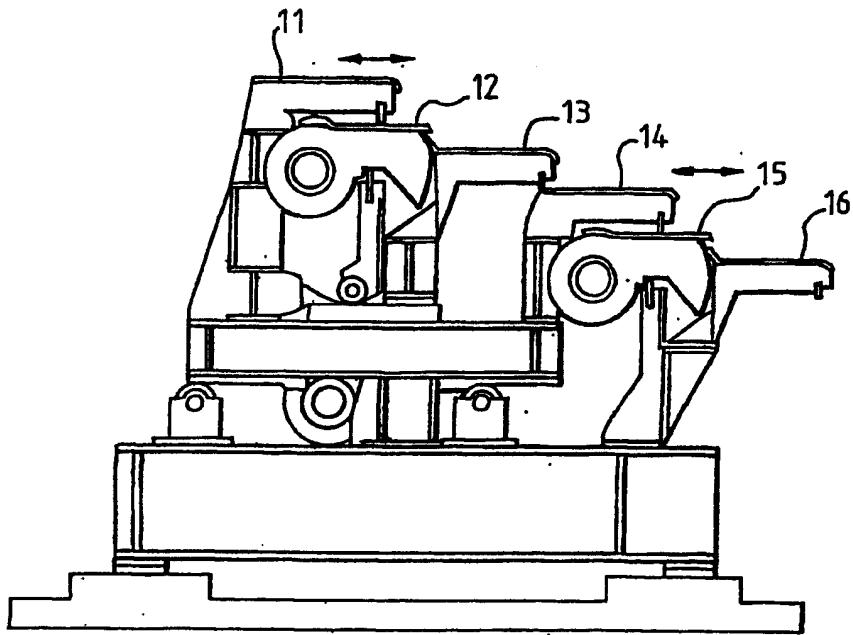


图 2a

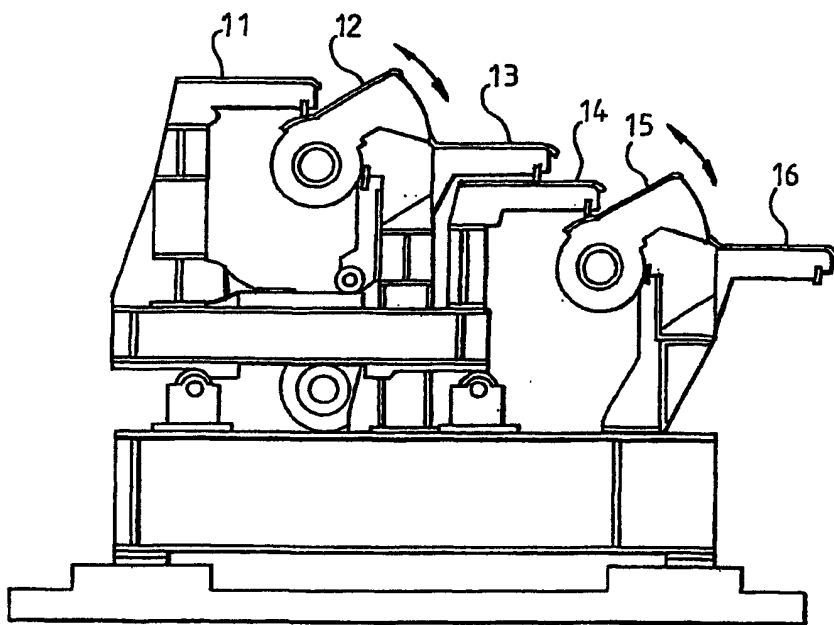


图 2b