



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190186.9

[51]Int.Cl⁶

F23G 5/50

[43]公开日 1996年6月12日

[22]申请日 95.2.6

[30]优先权

[32]94.2.7 [33]CH[31]342/94-8

[32]94.4.28 [33]CH[31]1321/94-5

[86]国际申请 PCT/CH95/00026 95.2.6

[87]国际公布 WO95/21353 德 95.8.10

[85]进入国家阶段日期 95.11.14

[71]申请人 泰克弗姆工程股份公司

地址 瑞士埃姆布拉赫

[72]发明人 A·凯姆特 T·尼克劳斯

J·斯蒂费尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 樊卫民

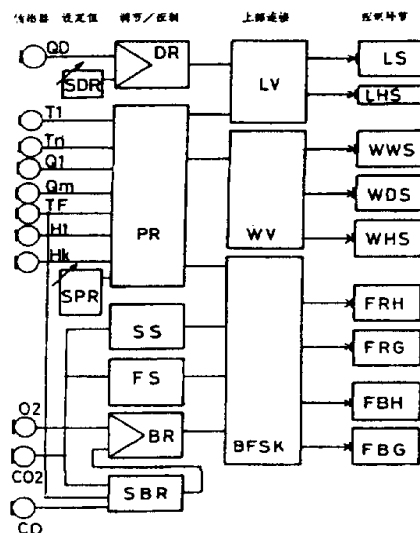
F23H 3/02

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 在一滑动炉算系统中燃烧固体物质的方法

[57]摘要

本方法被应用在一滑动燃烧炉算中。该炉算由多个各个独立且有冷却液流经的一半可单独移动的炉算块组成，液体冷却使单个炉算块的单独运动成为可能，并也能使初级空气直接单独进入燃烧床中指定的位置。这样提供了新的控制可能性，以下操作不需要相互依赖可单独进行：冷却炉算，有时间性并局部输入初级空气，一方面炉算有时间性的局部的拨火运动，另一方面是炉算有时间性的局部的传送运动，以及有时间性的炉算装料运动。至少单个炉算块冷却液温度 (T_1 , T_2) 用作控制的指令参数。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 在一个滑动燃烧炉篦的系统中燃烧固体物质的方法，所述的炉篦由多个独立且有冷却液流经的并且一半可以单独移动的炉篦块组成，其特征是：以下功能可以被单独控制和运作：

a) 炉篦的冷却，

b) 局部的有时间性的初级空气输入，其中必要时向初级空气中配入有针对性的促进燃烧的物质或初级空气仅由促进燃烧物质组成，

c) 局部的有时间性的炉篦的拨火运动，

d) 局部的有时间性的炉篦的传送运动，

e) 有时间性的炉篦装料运动，

其中至少是单个炉篦块的冷却液温度用作控制的指令参数。

2. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于：单个炉篦块的冷却液温度作为指令参数一方面控制在时间和局部上相互独立的单个运动炉篦块的拨火运动和运送运动和炉篦系统装料运动，另外还作为有时间性的、局部的、用于配料和输入每个炉篦块的初级空气输入的指令参数。

3. 按前面的权利要求中的一项的方法，其特征是：通过拨火、运送、装料运动的变化使冷却水温度分布能接近理论上的理想值，在尽可能精确遵循这种温度分布和在规定的 CO 极限值之内以及在减少 NO_x 值的情况下减少初级空气输入，直到 CO 值开始上升，据

此在 CO 极限值下面确定一个工作点，以后通过所有可能的参数变化来遵循这一工作点。

4. 按上述权利要求之任一项所述的方法，在一个炉篦块冷却水温度降低时应迅速进行拨火；当冷却水温不上升时，应在短时间内提高局部初级空气输入；这之后当冷却水温还一直升不上去时，应产生一个运送运动，将燃烧物质传送到相关的炉篦块上，当冷却水温度达到预定值时该运送运动停止并且初级空气的输入重新回到起始值。

5. 按上述权利要求之任一项所述的方法，其特征是：

a) 收集输回的冷却能量数据并利用这些数据进行燃烧的控制和调节；

b) 根据控制和调节指标按需要有时间性地由拨火和运送燃烧物质到炉篦上对炉篦进行分开的装料；

c) 根据控制和调节指标按需要在时间和局部上都分开的拨火和运送燃烧物质到炉篦上；

d) 初级空气以配料规定的数量和持续时间按需要合乎目的地输入到每个炉篦块的不连续部位；

e) 炉篦中的每个炉篦板条由流经它的介质进行按需要的单独的调温。

6) 按上述权利要求之任一项所述的方法，其特征为：

a) 通过温度传感器($T_1 \cdots T_n$)、流量计($Q_1 \cdots Q_m$)和局部垃圾床高度的测量装置($H_1 \cdots H_k$)以及一个炉腔温度计(TF)可得到炉火数据并且将其输进一个温度—能量—和垃圾床截形—计算机(PR)进行计算；

b)通过装料装置的行程的行程速度的变化由一个协调处理计算机(BFSK)控制装料, BFSK从截形计算机(PR)和装料调节器(BR)得到数据, 装料调节器考虑到了废气中 O_2 / CO 的比;

c)时间和局部都分开的拨火和/或运送燃烧物质到炉篦上是通过篦炉板条驱动装置的行程和行程速度的变化由一个协调计算机(BFSK)控制, 所述的协调计算机(BFSK)从一个拨火控制(SS)、截形计算机(PR)和运送控制(FS)得到数据, 它们同时也考虑到了废气中 O_2 / CO 比;

d)用各自在炉篦板条中的分开的空气输入喷嘴通过多个区域实现合乎目的的初级空气输入, 其中各自的输入空气量由空气分配器(LV)来控制, 它(LV)考虑到了蒸汽调节器(DR)的数据, 所述的蒸汽调节器在预定蒸汽数量和有效产生的蒸汽数量之间进行比较;

e)单个炉篦板条被单独调温, 在此冷却水分配器(WV)控制单个炉篦板条的单个液体循环中的换向阀(WWS), 使配进新输入冷却液体或者在必要时将冷却液体预热, 其中通过温度—、能量—和垃圾床截形—计算机 PR 给出调节参数。

7. 按以上权利要求之任一项所述的方法, 其特征在于: 拨火运动和运送运动和装料运动各自的行程、行程速度和频率的变化都是相互独立并且在时间和局部上都分开。

8. 按上述权利要求之任一项所述的方法, 其特征在于: 没有初级空气输入到干燥区, 因此炉篦的冷却仅由流经它的冷却介质来完成。

9. 按上述权利要求之任一项所述的方法, 其特征是: 在所述炉篦的燃尽区一般没有初级空气输入。只有在从燃尽区出来的冷却水

温相对于对应的主燃区温度例外地不下降时，才输入初级空气，其中从燃尽区出来的冷却水温下降时，立即停止输入初级空气。

10. 按上述权利要求之任一项所述的方法，其特征是：初级空气中混合进纯氧，或者初级空气仅由纯氧气构成。

说明书

在一滑动炉篦系统中燃烧固体物质的方法

本发明涉及一种在一滑动炉篦系统中燃烧固体物质的方法。固体物质涉及所有可想象的可燃烧的固体物质；可为例如褐煤、烟煤此类的化石燃料。此方法尤其适用于在大的装置中燃烧垃圾和废渣，其中由于使用该方法可使燃烧在各个方面得到优化。为了使用这种方法需要有一新型的滑动炉篦的系统。此处先介绍该系统，以便然后再对其运行方法作出阐述。

传统的炉篦块是由许多邻接排列且材料为铬铸钢的炉条组成，而这种新型的滑动炉篦系统的炉篦块是由中空炉篦板条组成，该炉篦板条可由例如两个焊接在一起的钢板壳组成。单个炉篦板条中间可流过一个或多个合适液体介质的循环用于温度调节。采用这种措施就可能通过冷却保持炉篦的低温，或者在必要时可预热。最好是使用水来进行冷却或是加热。与传统的炉篦另外一个区别在于这种新型炉篦的可滑移运动性。传统的滑动炉篦系统中每第二个炉篦块是可移动的，而另一个是固定的。可移动的炉篦块被相互紧密连接且只能进行平行移动，也就是说所有可动炉篦块或者一起不动，或者一起向前或向后运动，根据不同的成品其行程约在150~400mm之间。在传统的滑动炉篦系统中炉篦块的运动总是并且有必要和燃烧物质到炉篦上的运输联系在一起。在新型的滑动炉篦中同样每第

二个炉篦块也能移动，和传统结构的最大的区别在于：每个这种可移动炉篦块之间可独立移动，并且可以在行程方向、行程途径、行程速度上没有联系地单个移动。第三个主要区别就在于：由设有多个供应用于燃烧的初级空气输送喷嘴的新型中空的炉篦板条来代替铬钢炉篦条。这种新的炉篦构造为控制和调节燃烧提供了可能性。

本发明的目的是：提供一种在这种具有滑动炉篦的系统中燃烧固体物质的方法，可以使燃烧过程在各方面都得到优化。特别是这种方法含有一些控制和调节措施，这些措施用于使炉腔接近理想温度范围(Temperaturspektrum)并保持其运行，使能进一步优化燃尽所有燃烧剩余物。这样可以提高锅炉效率并减少锅炉的腐蚀，此外还能降低废气值，特别是CO和NO_x的含量。这样就能减少附加的废气处理措施的费用。

本发明通过这种方法来实现其目的：即在滑动炉篦的系统中燃烧固体物质，该炉篦由多个各自独立的可通冷却液的且一半可单独移动的炉篦块组成，其特征可见权利要求1。

以下借助对实施本发明所必需的滑动炉篦系统的说明对本发明方法及其功效进行说明，其中：

图1为水冷炉篦板条形式的单个炉篦层；

图2为炉篦的设有折流板的单个炉篦板条的部分剖切图；

图3为具有炉篦筛分物容器和用于远程控制其排空的装置的供风管，它被装在该炉篦下面；

图4为单个炉篦板条的炉篦块的驱动装置透视图；

图5为炉篦块驱动装置的一个侧向截面图；

图6为理想的垃圾燃烧的能量截形(曲线)；

图 7 为一个用于评判燃烧质量的图表，即废气 G 和装置效率 E 与废气 G 中 O_2 的函数关系；

图 8 为本发明方法运行的控制和调节系统的方框示意图。

图 1 是设有用于冷却或普通调温循环的炉篦中的单个炉篦板条 1 的透视图。该炉篦板条 1 由两个铬钢板壳组成，即一个形成炉篦板条顶侧 2，另一个形成其底侧 3，板壳 2,3 相互焊接上。这样就形成了一个有利的边缘，使外壳 2,3 能相互翻卷套上。在其端部产生的空心截形可焊上连接板密封。在图中只示出了后连接板 4 而前端面 5 仍是空的，这是为了能清楚地看到内部。两端面都闭合后就会在炉篦板条 1 内部产生一个对外密封的空腔。在底侧 3 上设有两个连接管套 6、7 用于连接流经炉篦板条 1 介质的导入管和导出管，这种介质主要是用于炉篦板条 1 调温并且应该可流动，如气体或是液体。因此有可能，例如用冷却液流经炉篦板条 1，冷却液能为如水或油或是其它适宜用于冷却的液体。相反，也可用这种液体或气体对炉篦板条 1 进行加热。根据选择介质在必要时既可用于冷却又可用于加热，但一般是用于炉篦板条 1 的调温。在其顶侧 2 和底侧 3 上还设有开口 8、9，上侧开口 8 比底侧开口 9 小，对置的开口 8、9 用管状元件 21，例如圆形的、椭圆形或是狭缝状开口的锥形管 21 彼此密封地连接起来，其中元件 21 被紧密焊在顶侧 2 和底侧 3 上。这种贯穿炉篦板条 1 的漏斗形结构使得空气能从底侧 3 涌入并达到对设置在炉篦上的燃烧物进行有针对性的通风。对此在炉篦板条 1 的底侧 3 上的通管的单个入口上接有用于吹入初级空气的输送管或是软管。此处示出的顶侧 2 形成一个基本上平坦的平面 2 用于放置燃烧物质。底侧 3 修成卷边，使形成底边 10,11，沿着底边 10 有一沟槽

12, 在该沟槽里面有一圆杆 13, 炉篦板条 1 就安置在其上面, 另一底边 11 下部是平的, 可用来安放在邻接的相同类型的炉篦板条之上。

图 2 是炉篦板条的局部剖切图。借助分离隔板 50 将此炉篦板条分成两个室腔 51, 52。这里涉及的是炉篦的第一部分中的炉篦板条, 其中没有输入初级空气, 因此此处所示的板条和图 1 中不同, 它没有包含管状元件, 因而也就没有开口。一般情况之下炉篦由 3 到 5 个不同的区域组成, 每个区域又各由多个炉篦板条组成, 其中仅从第二区域输入初级空气。在两个室腔 51, 52 内部安置下端和炉篦板条紧密焊接的折流挡板 53, 而在顶端却开有离炉篦板条的顶面的内壁不到十分之一毫米的空气间隙, 通过该间隙可在由折流挡板 53 形成的迷宫装置中进行气体交换。通过连接管套 6 将冷却介质抽进炉篦板条室腔 52, 冷却介质如箭头所示流过折流挡板 53 形成的迷宫最后经管套 7 又流出室腔。因为液体介质流经较大的表面时会吸收热量; 所以能得到一个较好的热交换。可用水作为冷却介质。在室腔 51 中是完全一样的。自然这种带有内部迷宫式装置的炉篦板条也能使用管状元件, 使现存有用于导入初级空气的开口。在炉篦板条的两侧边缘设有板 54, 该炉篦板条就沿此板来回移动。所示图例中每块板 54 由两相互重叠设置的方形管 55, 56 组成, 其中将形成的中间隔板 57 的一端缩短, 使两方形管内部因此而联在一起。在接头 58 通过板 54 泵送冷却介质, 并流经两方形管(如箭头所示), 最后经由管套 59 又流出该板 54。在板 54 和炉篦板条之间还设有一防护板(未示出)包住板 54 靠炉篦板条的侧面, 并且由于炉篦板条和板 54 之间摩擦而作为磨损元件。

用于整个待调温或冷却的炉篦板条的冷却液集中在一根公共导管中，而各炉篦板条的冷却水的输出回路却是单独的。当炉篦板条各通过分离隔板分成两个或多个冷却室时，每个炉篦板条就会得到两个或多个回路。这种回路通常使用卫生管(Sanitärrohre)，因为不再需要经受此温度。

每个单独的冷却空腔中的流量通过一个流量测量装置在单个回路中被测量，并且借助于各单个回路的一个阀进行控制。因此冷却液分配精确。当阀门完全关闭时，流动中断；阀完全打开时，以最大流量输送介质。在这两个极端间调整时其流量可连续变化。在单个回路中的阀可通过伺服马达进行远程控制。这样就可以单独调节每个单个冷却室中冷却介质流量。冷却介质流入可由一个单独的配料单元控制。也可选择地通过一个加热系统输入冷却介质，以便装置开车时将炉篦预加热到所要求的运行温度。

图 3 指的是一个输入分离管 30，它可被安装在炉篦下面用于每个初级空气输入管。因为通过炉篦板条间的小开口不可避免地会有一些炉篦筛分物向下掉，这些小颗粒残渣的筛分物掉进初级空气输入管，因此有必要设有这种输入管 30 用来收集炉篦筛分物，同时保证无障碍的连续的控制输送。这种输入分离管下部类似于埃伦迈厄活塞，其底部由一个弹簧加载的板 31 封闭，板 31 可绕铰链 32 转动，一个弹簧 33 用于加载，它的一个脚 34 在板 31 的下面，另一个脚 35 紧靠着输入分离管的侧壁。一个和板 31 紧固连接的操纵杆 36 从铰链 32 伸出并且位于螺线管 37 的作用范围。当线圈 38 有一定电压时，此电磁螺线管能将该操纵杆 36 吸向其芯 39，使板 31 打开，这样，被收集的炉篦筛分物 40 就掉进置于其下的收集槽。初级空气

输入管 41 在输入分离管 30 的上部区域导进其内部。该空气管向下倾斜地导入分离管 30。因此不会有筛分物掉进空气输入管，因为该空气输入管必须有条件地持续流经强烈的空气流。分离管颈部 42 通过一个耐热的柔性管 43 与贯穿炉篦板条 1 的单个锥形管下面的开口连接。

一个在炉篦下面纵向延伸用于整个炉篦的中心通风通道，可作为初级空气的通风通道。在其一侧分枝出软管，该软管通到炉篦板条底侧面并且和一个相应的开口连接，开口向上锥形地贯穿过炉篦板条。这样通过使空气从炉篦底侧面进到炉篦上的燃烧物质中从而达到所要求的通风。

如图 3，初级空气通过分离管经输入通道的单个软管通进单个的贯穿炉篦的通风小孔。软管同样设有一个可控阀，例如磁阀。该实施例能允许对进到炉篦上的多个单独的小区域的初级空气进行单独和精确的控制。因此有可能对炉火进行精确控制并能得到一个实际几何形状的火。

图 4 中对单个移动的炉篦板条的驱动装置进行较为详细的描述。移动的炉篦板条 16 单侧支承在两个球支承的淬火钢滚轮 23 上面，该淬火钢滚轮固定在炉篦结构的侧板上。固定的炉篦板条 14(虚线示出)用其前缘安置于在此处示出的移动的炉篦板条 16 上面。此固定炉篦板条 14 在其后端由夹紧装置 26 将其支持在钢管 22 上面，钢管 22 被焊接在炉篦通道(Rostbahn)的两块板之间。移动的炉篦板条 16 在其底侧设有一个半圆柱形凹口(Ausnehmung)68，其伸到炉篦板 16 内部的一半。一个保持在套筒中的销 69 穿过凹口，该套筒穿过炉篦板条。在销 69 上固定有一液压的缸体——活塞单元 71 的

活塞杆 70，该液压单元固定在一个冲洗缸体 72 的内部，冲洗缸体 72 外侧相配进凹口 68 并固定在该凹口里面。冲洗缸体 72 的后侧 73 通过一个杆 74 和一个管夹 75 与钢管 22 紧固连接，该钢管也用来固定在整個运动过程中固定的炉篦板条 14。冲洗缸体 72 通过一个空气输入管 76 持续供应阻隔空气，使持续空气在对着销 69 的方向流经冲洗阀 72，这样包含在冲洗缸体 72 中的液压缸——活塞单元 71 被一纯粹是空气包围形成的外壳所环绕，这样首先被冷却，其次是前面开口端不会蒙上灰尘。液压缸——活塞单元 71 在活塞 77 的两侧从前置导管 78，80 和属于该前置导管的回流管 79，81 中供应并流经液压油。通过切断其中导管就可达到对液压缸——活塞单元 71 的控制。用这种持久流经缸体腔的方式可得到一个附加的冷却。由于对炉篦的液体冷却炉篦下面的温度不会升高到超出临界液压油温 85℃。已知的缸——活塞单元 71 用直至 250 巴的液压压力驱动，仅仅用 1 升液压油，产生 5 吨的推力，这已经足够了。这可由下面的估算表明：传统的炉篦中每个炉篦通道每天要处理转换 100 吨垃圾。流通时间(生产周期)大约为 20 分钟，則在整个炉篦通道上瞬时重力负载约为 1.4 吨，若一个炉篦通道例如由 10 个炉篦板条或板块构成，則在每个板条或是板块上只承受 140kg 的很小的负荷。即使多次装卸载荷也绝对不会使驱动装置出现问题，用本发明所叙述的结构可使每块可移动炉篦板条或板块能完全单个控制，不仅能控制其运动方向，而且还能控制其运动速度。即可以用无级的断流阀在 0 和最大速度之间对速度进行连续调节。

图 5 示出了炉篦驱动装置的一个侧向截面，其中同一元件如图 4 所述。移动的炉篦板条一侧设置在最近的固定炉篦板条 15 上，该

炉篦板条 15 在其后端由夹紧装置 26 保持在钢管 22 上。按设计这种重叠的炉篦板条(或者)按上面所描述水平地、在运送方向向上倾斜或者向下倾斜地安置。所实施的行程长度和炉篦板条倾斜度的选择应使炉篦板条的行程(Hübe)仅仅是一种拨火运动(Schürbewegungen)。这大约占标准运送行程的 $1/4$ 到 $1/3$ 。一个运送行程例如为 250mm, 其频率在 0.5Hz~2Hz 之间变化。通过纯拨火行程(Schürhübe)总是可使在炉篦板条表面由于重力而缓慢向下运动的燃烧物质回推或是倒腾, 这种倒腾或拨火对于完全燃烧是必要的。燃烧物质在这种仅仅是炉篦板条前端的拨火运动中不会被移向下一个(炉篦)板条。只是在实施更大的行程时燃烧物质才会按要求被运送。

这样已给出了实施本方法主要的物质前提。在详细介绍和解释本方法之前, 先借助于两个图表指出燃烧中两个基本的难点。

图 6 为一个理想的燃烧垃圾的能量截形 89, 只有在一个水冷的炉篦上才能接近曲线, 在此能量曲线 89 是一个抛物线。冷却水流经温度为 x 的产品。在炉篦 98 下面是不同的炉篦区 90~94, 这些区域带有初级空气输入分配 88。直接在运送器 97 的后面, 也在炉篦开端处为干燥区 90, 在该区炉篦上的燃烧物质首先被干燥, 并且有可能不需要输入初级空气。传统的非水冷炉篦自然要使用空气输入, 因为这对于冷却炉篦是必要的。原本用作冷却的空气必然将火吹旺并不可避免地用作初级空气。传统的炉篦在其开端被迫附加有许多提前输入的空气, 在炉篦的其它区域空气也经常错误的地方以错误的数量输入, 完全没有按要求配料。(本发明)所述的水冷炉篦系统则与之相反, 输入初级空气和炉篦冷却原则上是完全分开的, 这就

有可能在没有空气输入情况下在干燥区运行炉篦 98，由流经炉篦 98 的水单独进行冷却。在第二区 91 点燃燃烧物质，在此首先要输入配料好的初级空气。第二区和主燃烧区相连，该主燃烧区可分为 92，93 两部分。紧接着就是燃尽区 93，它一直延伸到炉篦 98 的末端。正如在图表中所示，如果通过炉篦长度的第一半输入的初级空气的数量实际上不断增长，则在第二主燃烧区 93 出现一个最大值然后就迅速减少，必要时，即燃尽区仍有一些东西在燃烧的，可在燃尽区通入空气。从侧面导入二次空气到火焰上用于保证废气的燃尽，之后废气到达锅炉 96 和附加的废气处理装置。

以下从不同的方面来观察传统的燃烧(方法)的缺点。

1. 送料不是连续的，分批落到炉篦上的燃烧物质形成一个不规则高的燃烧床。此外在送料时还会扬起许多灰烬和尘埃，这会对炉火产生不利影响并且(灰尘)还会积留在锅炉壁上。

2. 因为非水冷炉篦是由输入初级空气进行冷却，所以冷却功能和初级空气输入不是分开的。初级空气的配料很大程度上受冷却条件的限制，因此一般伴随高的过量氧气操作，而过量的氧气会产生不必要的高的 NO_x 含量，并且太多的空气流经炉篦会在炉篦上面产生灰尘和扬起，导致所不期望的后果。该燃烧不是最佳并且会在锅炉壁上蒙上灰尘。

3. 在传统的炉篦上拨火功能和运送功能是不分开的，因此燃烧床便不能产生均衡，相应就不能得到一个接近几何形状的炉火。必然一直存在没有覆盖燃烧物质的炉篦区域以及在其上的燃烧床过高的炉篦区。

4. 传统的非水冷炉篦控制参数的类型和数量都非常有限，因

此只能在一个很小的范围内控制(影响)其燃烧。

图 7 为一个评判燃烧质量的图表,即废气 G 和装置效率 E 与废气 G 中 O_2 含量的函数关系。 CO 值被视为燃烧质量的重要指数。从图表中可看出, CO 极限值(CO_{max})在一个相对大的废气中 O_2 含量的带宽中能被遵守。随着 O_2 含量的减少 NO_x 的含量也减少,在气体体积流减小的同时装置效率 E 提高。可是当 O_2 含量通过某个指标后进一步减少时, CO 值突然急剧升高。这就是燃烧控制所要达到的目标,即 O_2 含量保持很小,使 NO_x 含量到最小,同时 CO 极限值仍能被遵循。在图表中画入了一个这种理想的工作点,它能保证所要求的废气值的同时达到一个高的装置效率。由于 O_2 含量比现在一般值小,所以必须有比较少的空气吹进并流经燃烧物质。这样喷出灰尘也减少,另外灰尘微粒的速度也变小了,这样可减少对锅炉壁的腐蚀。许多快速的灰尘微粒就象喷砂一样喷向锅炉壁。本方法的重要目的就是要实现一个尽可能的化学计量燃烧,这样在废气中 O_2 的体积含量应减少到 4% 左右,而现在使用的装置必要时视情况可达 10% 左右。

以下对达到此目的的本发明方法进行描述:本方法特征是,通过回流冷却能量来收集实际炉火数据,并用这些数据来控制 and 调节炉火。根据具体的数据情况按需要来进行暂时分开或不分开的拨火和/或运送和/或将新的燃烧物装料到炉篦上,所有这些都要完全按控制和调节的给定(参数)进行。拨火可以局限于单个或是多个炉篦板条上,拨火行程、行程速度和行程频率都是变化的。此外,这种可控制调节的炉篦结构可在必要时和按目的地向各炉篦块的不连续部分导进配料规定数量的并且受一定时间限制的初级空气,使得燃烧

物体的初级空气供应达到最佳，这样就能最大可能利用其热值和实现尽可能完全燃烧，此外炉篦上炉腔(Feuerraum)的温度范围可由一系列温度测量仪测出，这些测量仪可能安放在例如炉篦板条的上面。温度范围另外也能用一高温计来测出。通过对每个单个初级空气输入管进行所要求的输入空气配料，能使炉腔中的实际温度接近最佳温度范围。可在输入管中装入磁阀以达到对每个输入管在输入初级空气时进行单独控制，磁阀由中央微处理器控制，其中已存在了最佳选择的炉腔温度范围。也可使用所提及的根据回流流量和温度得出冷却能量作为调节参数。通过对实际温度范围不断测量和与理想温度范围的比较能形成一个调节回路。据此单个磁阀或多或少开启用于单独精确配料输送初级空气流经单个输入管。由一个或多个有效的压缩机或鼓风机供应初级空气。这样就能建立起一个精确并且复杂的调整机构，该调整机构借助于电子处理系统对所有的冷却介质流动进行单独控制，以及对所有用于运动和运送的炉篦的驱动件和所有单个初级空气输入进行单独控制，这样可以确保一个优化的燃烧。使能更好地利用燃烧物质中的能量，并进一步减少炉渣筛分物因而也就形成了进一步减少不希望的废气组份的基础。

用于调温的介质能和将要输入的初级空气进行热交换，对此能用一个以对流原理工作的商业上通用的热交换器，通过这样的热交换就有可能对初级空气进行为达到某种燃烧物质的最佳燃烧所要求的预热。对于有机的垃圾组份例如腐烂的蔬菜或是水果，它们要求对初级空气进行预热，因为这能改善其燃烧。另外也可能加热用于启动一个燃烧过程的炉篦，这是为了使这炉篦尽可能快地到达最佳运行温度。对此调温介质从燃烧过程中排出的气体中吸收热量，并

且将吸收的热量带进炉篦板条。滑动炉篦仅通过冷却液实现冷却并且输入的初级空气除了用于燃烧之外还具有不可避免的部分冷却作用，这一点对于初级空气输入特别重要。由于这种功能的分开使得初级空气能变化地配料进有针对性的促进燃烧的物质或者初级空气仅由这些促进燃烧的物质组成。燃烧用空气理论上限于纯氧气，它通过初级空气输入管道41目标明确地导进炉篦上的燃烧物质。因此可清楚地看出通过这样导入空气到炉篦空气用量可减少到原来的五分之一。即空气不再大量、高速且不可控制方位地流经炉篦和燃烧物质，而是局部地以所要求的数量缓慢地即流速很低地流进燃烧物质中，使不会产生多余的废气，而且废气速度和烟尘都大为降低，这小部分的烟尘而且不会在锅炉内高高扬起，所有这些可以使锅炉和总的附加装置部分的尺寸大大缩小并因此经济性好。废气处理时的氮洗可通过输入纯氧来取消，实际中人们经常并不大大缩小空气输入量。原则上应仅作为燃烧用空气的初级空气以一个合适的数量被配料输入例如氧气。初级空气中氧气含量越高，为达到燃尽要求的空气流量就越小。如果传统装置中空气流量例如为 50000m^3 每小时，则内含约 10000m^3 的氧气，其中约 5000m^3 氧气用于燃烧，另外 5000m^3 用于燃烧储备。若对于同样的燃烧物质要求减少至一半的空气流量，近似计算为：在 25000m^3 周围的空气中有 5000m^3 的氧气，其中 2500m^3 用于燃烧，另外 2500m^3 用于燃烧储存备用，通过配料输进另外的 5000m^3 氧气可得到一个对于所期望的燃烧所要求的值和所希望的燃烧储备。每小时 5000m^3 的氧气相应于约6000升液态氧气，其重约为6840kg，现在需要得到一个氧气配料的费用/功效比，其最佳值根据不同设备的特定标准在0到100%之间的任意值。

总是能找到一个相应的在特征曲线上的为最佳的配料方式：得到少得多的废气体积和显著减小的废气速度，并且烟尘也显著减少，使整个锅炉配置和特别是用于氨洗和废气清洁处理(装置)尺寸明显变小。装置尺寸变小可以使摊提和运行费用减小。当然由于促进燃烧的物质的配料费用而使总体费用的减少被抵消了一部分，但是在虚线下面仍能得到一个显著的节省。

具有速度连续变化的可移动的炉篦板条可使得到一高度均匀的燃烧床。炉篦板条的运动同样可用温度调节来控制。当炉篦板条或者其某区域的温度开高时，则表明此处的燃烧床的高度太低或者完全没有(燃烧)物质堆在该部位。通过相应的自动导入的拨火可使得燃烧床很快得到平衡。所提及的控制措施最好由一个微处理器来进行调节，另外其中单个冷却介质回路的温度被作为调节参数计算。这样能很快指出所涉及炉篦区域上炉火的变化。

图 8 为按本发明方法控制和调节的基本方框图，该控制和调节由以下部分系统组成，每部分在方框中被列出：最左边是传感系统，所有可列入的数据由所属的传感器示出，其右边邻近的方框示出了预定值传送器，接着的是用于整个燃烧装置的单个物理组件真正的调节和控制。紧邻右边的方框为实现上部连接(übergeordneten Verknüpfungen)的装置，最右边的方框最后含有单个控制环节(Stellglieder)的清单。

从上而下描述系统各个部分：首先是用于感知蒸气量的传感器 QD，接下来是用于在各个单独的测量点 i 测冷却水温 $T_1 \cdots T_n$ 的传感器，接着是在每个回流处 i 测量流量 $Q_1 \cdots Q_m$ 。借助例如一个高温计测量炉腔温度 TF。燃烧床高度 $H_1 \cdots H_k$ 可在不同的位置 i 被有选

择地测量，对此可用例如超声波从上面到炉篦表面测量。还需要用特殊的测量仪器测废气中 O_2 的含量，或者相反不测 O_2 含量而测废气中 CO_2 的值。最后还需要测量废气中 CO 含量，在运行此种燃烧装置时立法规定了一个 CO 含量的最大值。所有这种测量值都应和预定值比较，预定值在第二列方框中列出。首先从整个装置的设置计算得出的预定蒸汽量，实际上借助经验作为每种燃烧物质最大值，其作为理论上最佳预定量 $SDR (= Sollwertgeber Dampfmenge)$ ，接着就是计算单个回路 i 上冷却水的最佳温度值 $T_1 \cdots T_n$ 和最佳流量值 $Q_1 \cdots Q_m$ 以及单个炉篦板条 i 的最佳的燃烧床高度 $H_1 \cdots H_k$ 。以上这些值能形成一个确定的预定值截形图 $SPR (= Sollwertgeber Profil)$ 。在第三列方框中给出了单个的调节和控制单元，这些单元联接测量数据和预定值并且传达给上部连接进行计算。第三列方框上面以蒸汽调节器 DR 为开端，它将其中所用的、有效的蒸汽数量和预定值进行比较。温度 T_i 、流量 Q_i 和必要时炉腔温度 TF 和燃烧床高度 H_i 都输进截形调节器 (Profilregler) PR 中。 O_2 或 CO_2 的测量值用作拨火控制 SS 、运送控制 FS 和装料调节器 BR 的参数。炉腔温度 TF 和所测的废气中 CO_2 或 O_2 值和废气的 CO 值输进计算 O_2 和 CO_2 之间比例的最小化计算机 SBR 中。计算出的值去影响装料调节器。从这些不同的平行介绍的调节器输出的信号在第四列方框中示出的控制装置之中被结合并且被进一步处理。此方框图预见到了在第四列中示出的上部连接的可能性。从上面起首先是空气分配器 LV ，它被输入的是从蒸汽调节器 DR 和截形调节器 PR 出来的信号，接着是冷却水能量分配器 WV ，它含有从截形调节器 PR 输出的数据，接下来是一个用于协调装料、运送和拨火运动的协调计算

机 BFSK。由单个的借助程序计算运行的连接来控制 (Verknüpfungen) 控制环节。因此空气分配器对于空气系统和/或必要时的空气加热系统肯定起作用, 空气加热系统用于当初级空气需要预热的场合或者为了烘干燃烧物质应该输入预热空气的场合。

由冷却水分配器 WV 来处理冷却水。在此通过调整用于冷却水系统不同回路的换向阀 WWS, 通过配料单元 WDS 配量地输入新供给的冷却水, 最后调节冷却水的加热系统 WHS, 使冷却水得到不同程度的调温。

协调计算机 BFSK 调节炉篦运动和炉篦的装料的驱动元件。其中包括用于确定移动的炉篦板条中单个缸体——活塞单元的行程 FRH 和行程速度 FRG 的输送驱动 (Förderantriebe)。同样通过用于装料装置的行程 FBH 和行程速度 FBG 的输送驱动对装料进行调节。装料可连续进行, 其中, 输入井道中 (Zufuhrschacht) 的固体物质首先被两个在不同高度可进入的且是液压的障栅分成几部分并且被挡住, 因此在装料装置中总是留有一部分的固体物质。所要经过的炉腔闸门窗口总是被一份固体密封地封闭, 通过这个窗口进入就可能实现向炉篦上连续的输送。该装料装置的支承面由多个纵向板组成, 该纵向板通过变化的缓慢的行程 (在一侧看是一个长菱形) 将其上面的固体物质均匀地通过窗口输送到炉篦之上。

用这种不同的子系统可实现各种不同的控制和调节目的。

1. 用空气分配来进行蒸汽调节
2. O_2 或相反的 CO_2 的调节, 即:
 - 2.1. 装料控制和/或
 - 2.2. 输送控制和/或

2.3. 拨火控制

3. 气体燃尽调节(借助 CO/O_2 的最小化)

4. 燃烧位置的控制, 即

4.1. 初级空气分配控制和/或

4.2. 冷却水—能量循环分配的控制

5. 垃圾床截形控制

以下分别对单个调节系统逐个进行阐述。

1. 借助于空气分配进行蒸汽调节

通过蒸汽量的传感器 QD、预定值传送器 SDR、蒸汽调节器 DR 和进气系统 LS 和空气分配器 LV 可实现蒸汽的调节。调节器的调节对象是整个炉篦, 被调参数(Regelsgrösse)是蒸汽功率或者一个与蒸汽功率相关的数值。指令参数同样是蒸汽功率或一个其相关的数值。恒定分配时初级空气数量作为调节参数(Stellgrösse)和作为控制环节用于确定将初级空气输入到炉篦板条下面每个单个初级空气区中的初级空气系统的单个控制环节。一般来说是这种情况: 所测量出的蒸汽功率比预定值越小, 则越需要输入更多的初级空气。

2. O_2 或者是相反的 CO_2 的调节

另外一个重要的调节系统包含 O_2/CO_2 的调节, 这两个值是相反的。多数情况是测量废气中 O_2 的含量。通过一个测定 O_2 和/或 CO_2 值的传感器、一个预定值传送器 SBR、一个装料调节器 BR 和一个运送控制 FS、一个拨火控制 SS 和一个用于炉篦运送驱动 FRH 和 FRG 以及用于装料驱动 FBH 和 FBG 的协调器 BFSK 可以实现 O_2/CO_2 的调节。

2.1. 装料控制

装料调节器 BR 的调节对象是装料装置和/或分料装置。被调参数和指令参数是 O_2 和/或 CO_2 含量，对此的调节参数是用于炉篦连续装料的单个移动的装料元件的滑动距离和滑动速度。其中控制环节包括这一行程的驱动系统。

2.2. 运送控制

在运送控制中的控制对象包含了所有移动炉篦板条。用作被调和指令参数的是 O_2 和/或 CO_2 含量，调节参数为单个移动炉篦板条的滑动距离和滑动速度。

2.3. 拨火控制

在拨火控制中控制对象还是所有移动的炉篦板条。作为被调和指令参数的是 O_2 和/或 CO_2 含量，对此调节参数仍是单个移动炉篦板条减小了的滑动距离和滑动速度。当例如 CO_2 含量降低或者相反废气中 O_2 含量增加时，就开始拨火。若拨火无济于事，则调节系统就能得知在炉篦上该处没有燃烧物质，需要输入另外的燃烧物质。

协调器 BFSK 的目的是：通过拨火控制 SS，运送控制 FS 和/或装料调节 BR 将产生的运动分开和/或者叠加起来，同时或者先后开动控制环节中的控制部件(Stelleorganen)。

3. 借助于 CO/O_2 最小化来进行气体燃尽调节

垃圾焚烧装置的一个很重要参数是气体燃尽(率)。这可通过本发明方法很精确地加以调节，即通过装料调节链由 CO/O_2 —最小化—计算机 SBR 作为装料调节器 BR 的预定值传送器。大多数垃圾焚烧装置其废气中含有 10% 体积的氧气。这种过多的空气在传统的系统中是必要的，因为它能保证废气的燃尽。在这种形式下可允许有较高的 NO_x 值。 CO/NO_x 的比例正好相反并只在一个狭氧气带时为

最佳的。CO/O₂—最小化—计算机自动搜索最低可能的 O₂ 含量，此时能保证一个近乎完全的(废)气体燃尽。迄今也有这种可能将 NO_x 值降下来，不过就目前的调节和空气分配的可能性不能同时确保在低 O₂ 含量时 CO 的值还能被遵循，但按本发明方法有可能降低废气中 O₂ 含量，并借助于精确的调节机构使燃烧接近最佳工作点。该工作点特征是：有较低的 O₂ 值同时有一个显著减少的 NO_x 含量，所有这些都应在 CO 含量可靠保持在一个允许值之下这一前提之下，CO 值甚至也可以显著减小。为了达到该工作点，预定值传送器减少装料调节器中 O₂ 预定值，一直到最小 O₂ 含量时废气中 CO 的实测值低于法律上所允许的 CO 给定值。同时，通过温度传感器 TF 跟踪的炉腔温度在最大值时限定了一个进一步减少的 O₂ 含量。气体燃尽调节的调节对象是装料和分料装置，被调参数是 O₂ 和/或 CO₂ 含量，CO 和 O₂ 之间的比例作为指令参数。控制环节的滑动速度和/或行程长度作为被调参数，控制环节是指装料装置和/或移动的炉篦板条。

4. 燃烧位置的控制

和传统的驱动装置的方法相比，按本发明方法的燃烧定位是一个更宽的变量，燃烧定位一方面通过炉篦冷却水温度传感器 T₁…T_n 和冷却水流量传送器 Q₁…Q_m 以及炉腔温度传感器 TF、冷却水能量分配器 WV、冷却水行程分配系统 WWS、冷却水配料系统 WDS、冷却水加热和/或另一方面通过空气分配器 LV、空气系统 LS 和空气加热 LHS 作为初级空气分配控制和/或冷却水能量—循环分配—控制来加以实现。

4.1 初级空气分配控制

初级空气分配控制对象是初级空气区域，它由多个输入空气喷咀在炉篦板上分成多个局部区域。控制参数(Steuergrösse)是初级空气分配，即在某个时间进入了多少空气。指令参数通过冷却水的理想的温度截形(Temperaturprofil)给出。对此调节参数为到单个初级空气区域或者单个输入空气喷咀的空气数量，将要被作为控制环节的是初级空气输入的驱动装置，它由鼓风机或是压缩机组成，和/或一个空气加热装置。当例如在炉篦的燃尽区的冷却水温度相对于不降下来时，就要输入初级空气，这种情况一般不会发生。

4.2 冷却水—能量—循环分配控制

冷却水能量—循环分配控制的控制对象是炉篦冷却系统，控制参数是冷却水能量分配，指令参数是最佳冷却水能量截形，调节参数是冷却水路径和/或冷却水数量和/或冷却水能量，将要运行的控制环节是冷却水路径系统和/或冷却水分配系统和/或冷却水加热的驱动装置。

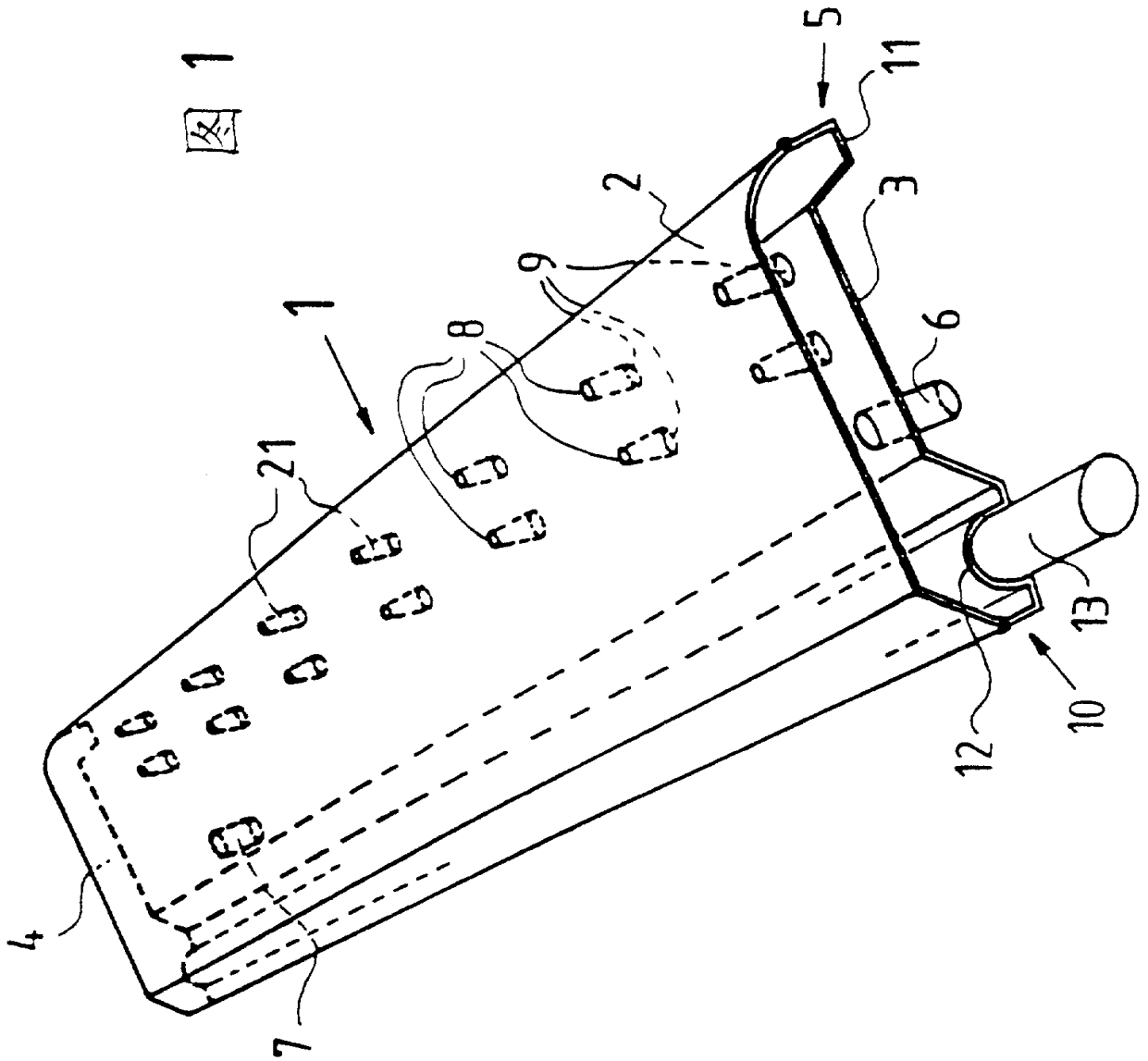
5 垃圾床截形控制

本发明方法提供了自动控制垃圾床或燃烧床截形的可能性。即通过炉篦冷却水温度传感器 $T_1 \cdots T_n$ 、炉腔温度传感器 TF、垃圾或燃烧床高度传感器 $H_1 \cdots H_k$ 、截形计算机 PR、协调计算机 BFSK、炉篦传送驱动 FRH 和 FRG 以及装料驱动 FBH 和 FBG 等来实现截形控制。其中控制对象是炉篦传送和装料系统，控制参数是垃圾床截形，指令参数是通过冷却水温度截形和/或直接测量的垃圾床截形给出，装料装置和移动的炉篦板条的滑动距离与滑动速度作为调节参数，装料装置和移动的炉篦板条形成控制环节。

控制最低限度的情况下是由冷却介质的回流温度来实现的，该

回流温度又被算成炉篦板条的调节参数。局部降温时就要进行相关炉篦板条的拨火，当温度不再升高时就要求在该处输进追加的燃烧物质，在此增大行程。另外一种选择方法就是在该处输入更多的初级空气，直到达到预定温度。

很明显，调节网络参数越多就越复杂。但是其目标却总是要得到一个尽可能化学计量的燃烧。更重要的是，用本发明方法在实际运行中马上就能得出，在较短的时间内能急剧降低废气含量并且因此使得所附的废气处理装置尺寸变小并且经济性好。另外，通过按本发明优化的燃烧还能提高锅炉效率，并且由于获得的改善的燃尽降低了锅炉的腐蚀并将废气值降到较低水平。另外由于从废气中过滤出来的滤灰的安全处理越来越贵，因此用本发明方法来得到一个较好的燃烧从而降低滤灰的生成这一点是很重要的。



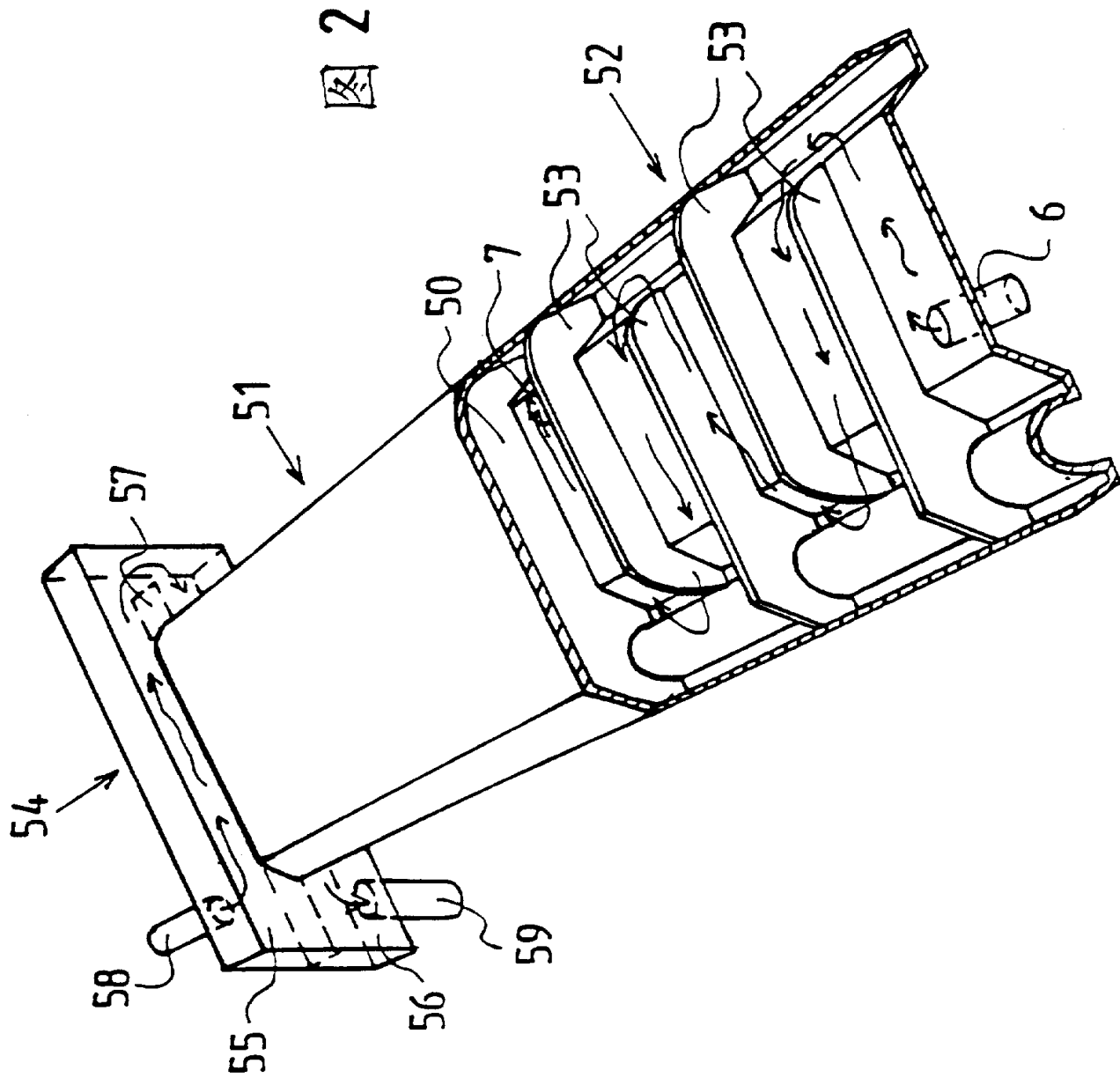


图 2

图 3

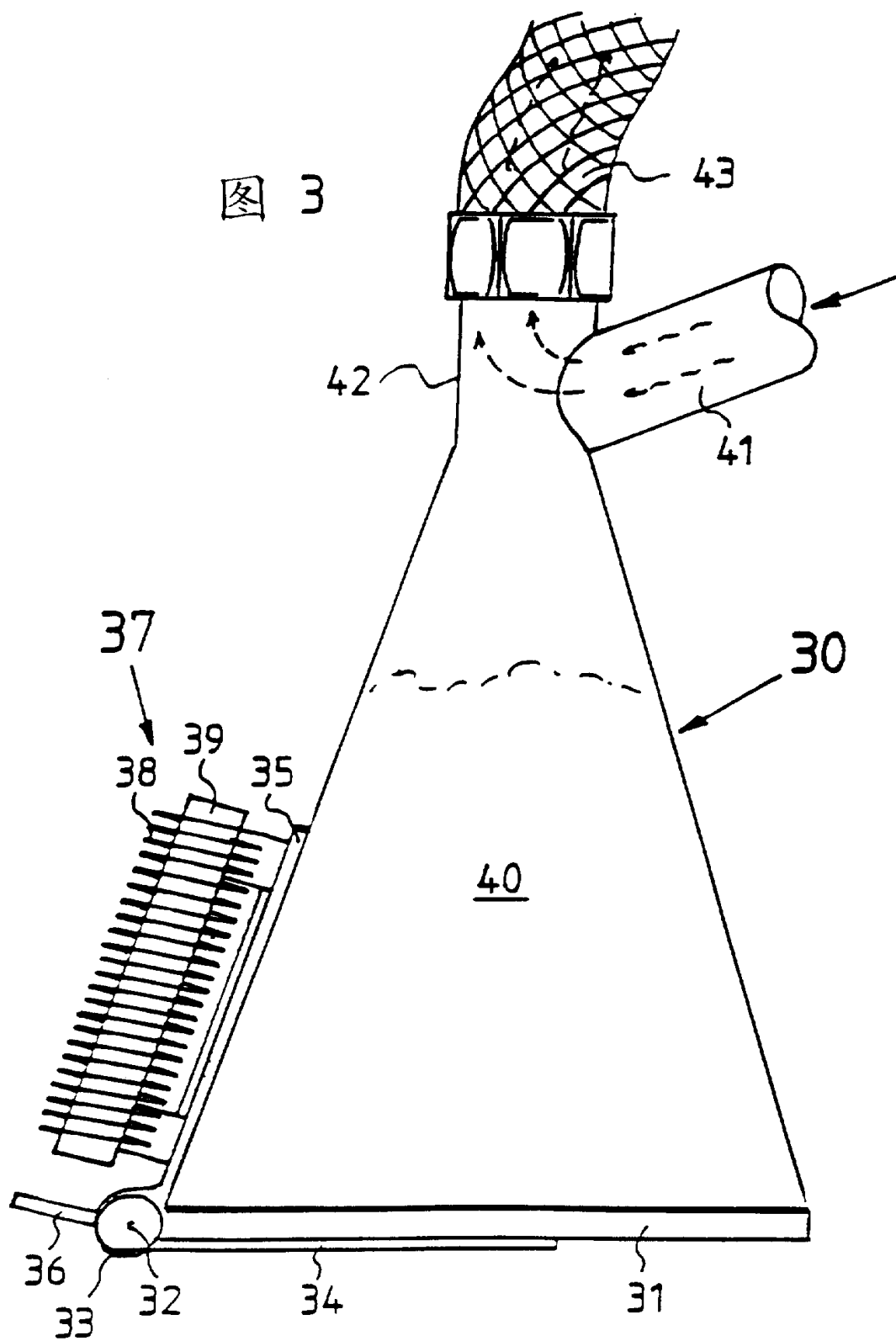


图 4

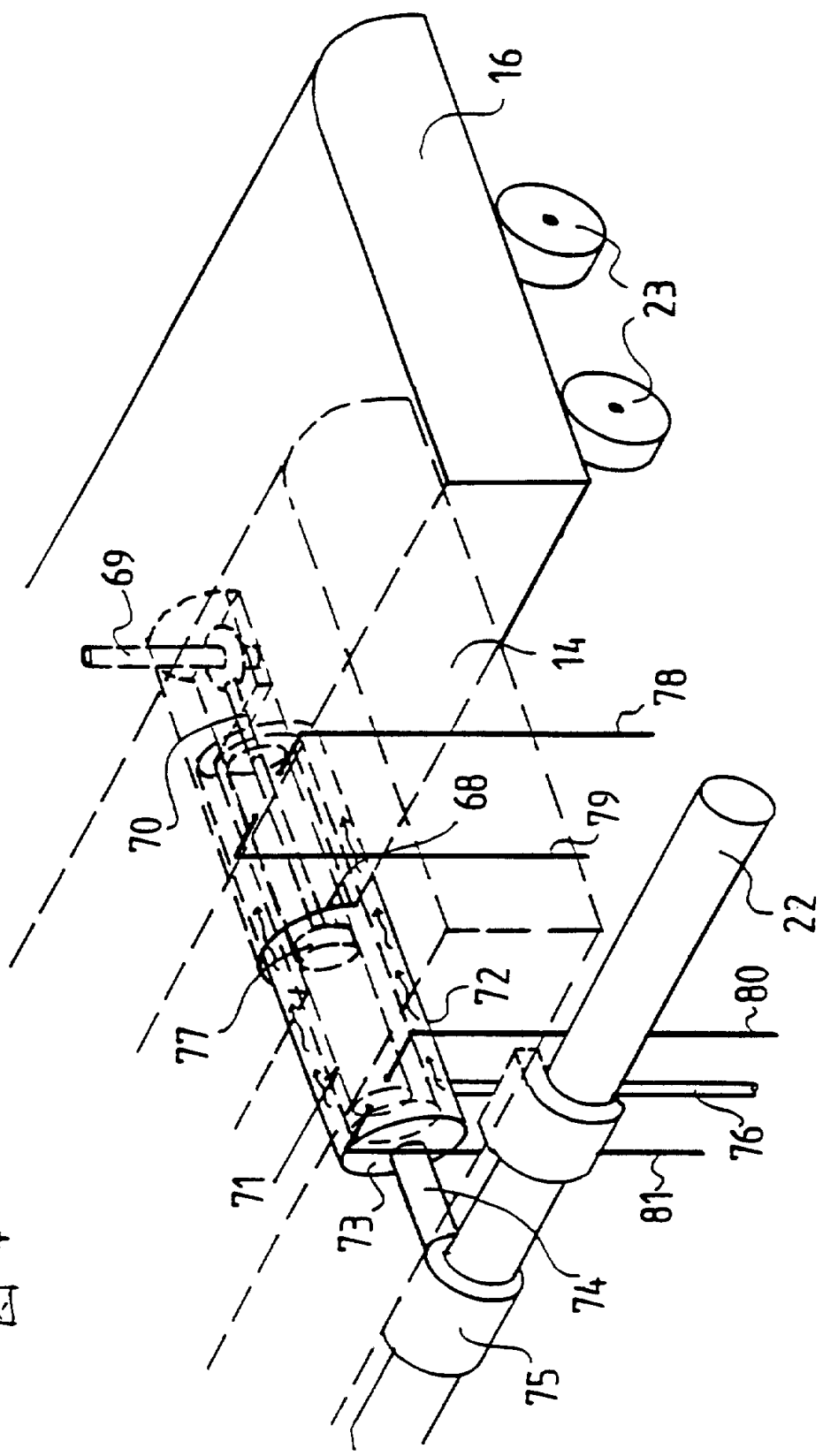
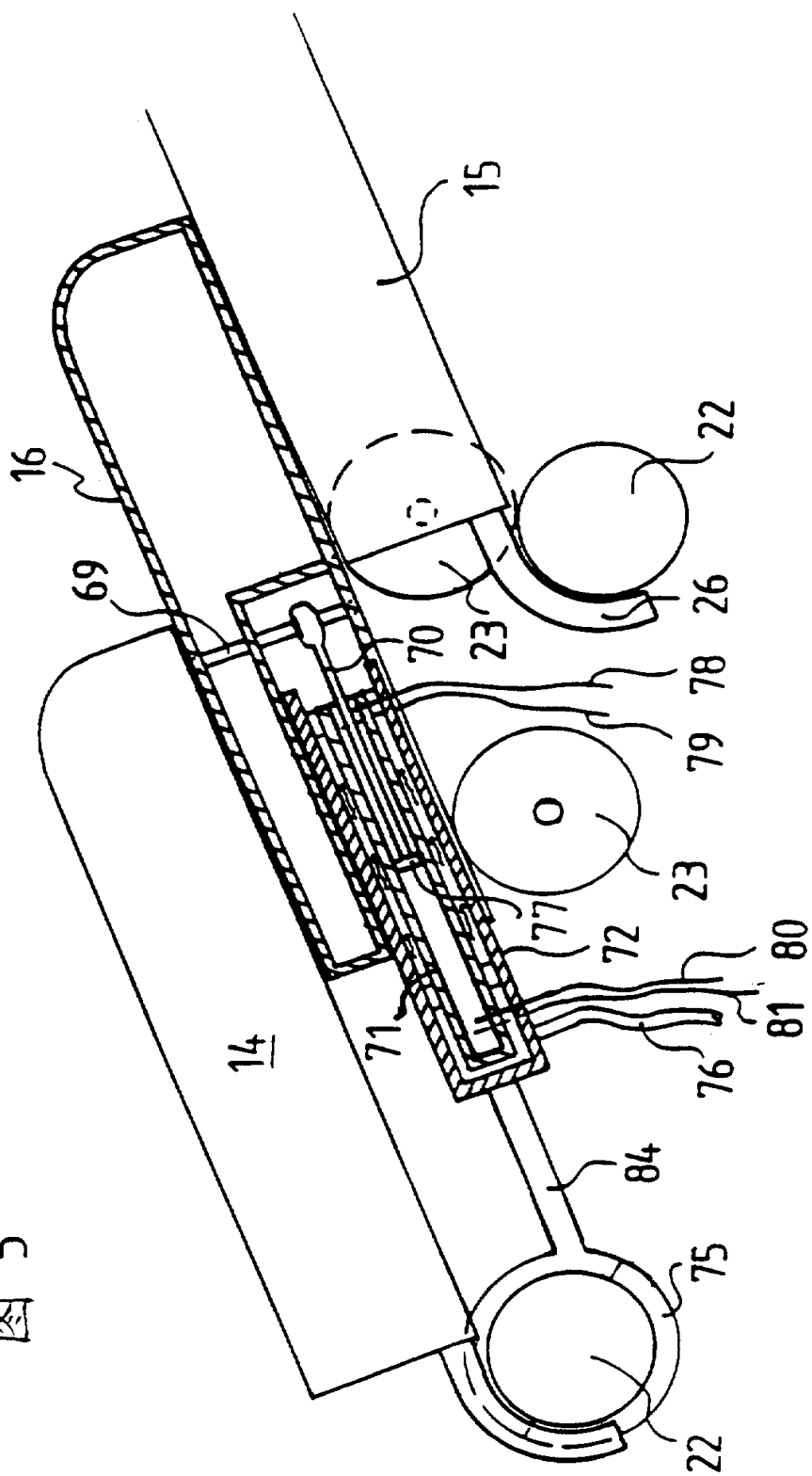


图 5



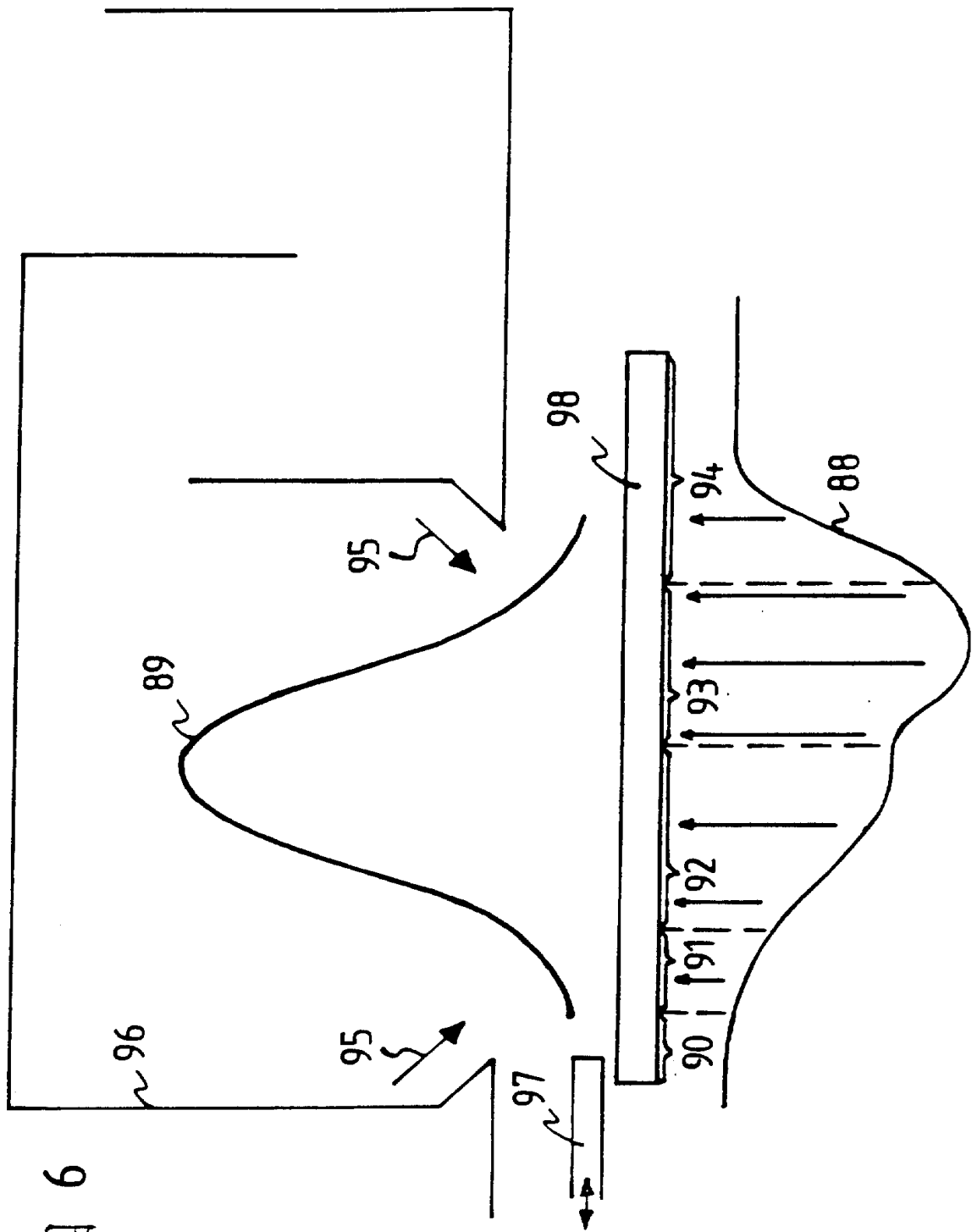


图 6

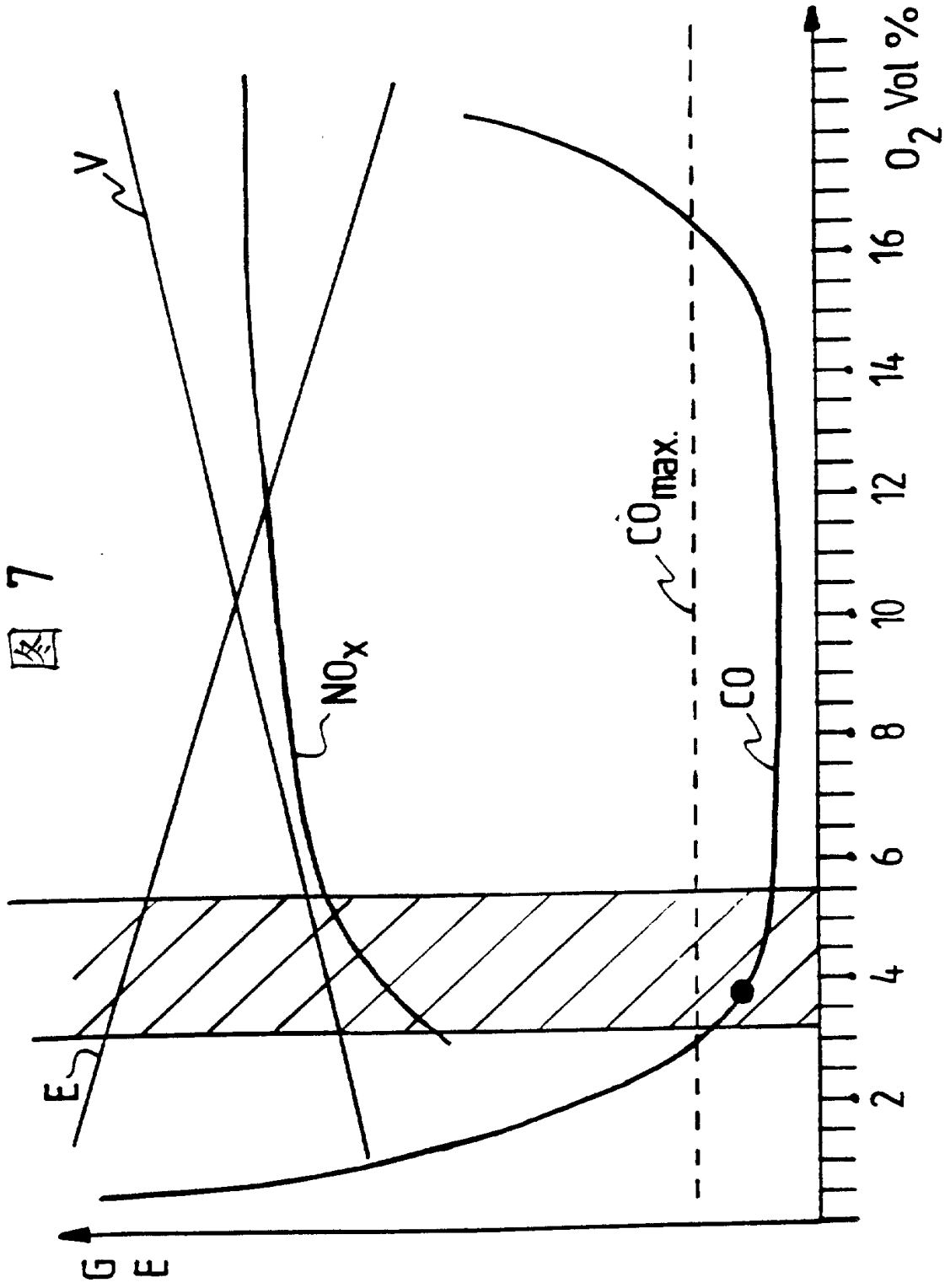


图 7

图 8

传感器 设定值 调节/控制 上部连接 控制环节

