

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580025221.3

F23B 10/00 (2006.01)
F23B 80/00 (2006.01)
F23J 1/06 (2006.01)
F24H 1/46 (2006.01)

[43] 公开日 2007年7月18日

[11] 公开号 CN 101002055A

[22] 申请日 2005.6.30

[21] 申请号 200580025221.3

[30] 优先权

[32] 2004.6.30 [33] TR [31] 2004/01596

[86] 国际申请 PCT/TR2005/000029 2005.6.30

[87] 国际公布 WO2006/004563 英 2006.1.12

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.26

[71] 申请人 阿利·尼扎米·厄兹詹

地址 土耳其安卡拉

[72] 发明人 阿利·尼扎米·厄兹詹

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
代理人 张 文 王艳江

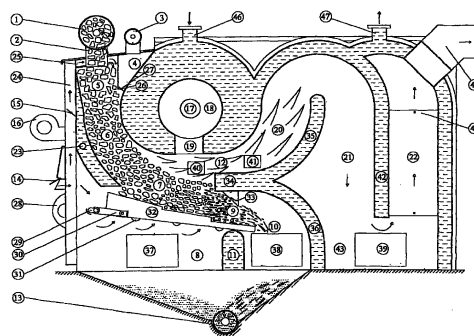
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有两个燃烧室的双燃料无管锅炉

[57] 摘要

使用作为本发明主题的新型锅炉来代替现有的固体、液体以及气体燃料的锅炉，特别地设计本发明的锅炉以高效地同时燃烧固体燃料和液体燃料或天然气，并且其构造与现有锅炉不同，本发明的锅炉具有改进的全自动化的由带有减速器的马达驱动的炉排系统，这使得煤可以连续地供给且渣块可连续地流动，具有自动化的、可根据煤中硫含量的比例来调节石灰供给的干式脱硫系统，具有用于燃烧液体和气体燃料的、与固体燃料燃烧室独立的特别燃烧室，以及具有特别的无管设计，其使得除了通过辐射传热之外还可以通过传导和诱导来传热，本发明的锅炉是一种新型的、具有特别的无管设计的双燃料锅炉，其通过全自动化的供给和极高的操作容易度且无烟地来燃烧煤，并且由于其干式脱硫系统而可以减少二氧化硫排放。



1. 一种全自动双燃料无烟及无管锅炉,具有特定设计和连续的煤供给、特别是具有改进的干式脱硫系统和两个燃烧室,其特征在于所述锅炉包括三个主要部分:即固体燃料燃烧部分,其由能够连续供给煤的螺旋式供煤机(1)、将煤从螺旋式供煤机传输到锅炉的通过嘴(2)、平行于煤的供给将石灰供给到干式脱硫系统的螺旋式石灰供给机(3)、主进气挡板(14)、煤类型设定挡板(15)、喷气式鼓风机(16)、用于储存所供给的研磨过的石灰的研磨石灰钵(4)、用于储存由螺旋式供煤机供给的煤的特别设计的且由水围绕的新煤钵(5)、煤蒸馏通道(6)、燃烧室(7)、灰箱(8)、渣块流动通道(9)、渣块床(10)、灰箱-渣块箱中间室(11)、火焰通道(12)、以及如同煤供给情形中一样能够全自动地移除灰和渣块的螺旋式灰-渣块送出机(13)组成;液体-气体燃料燃烧部分,其由通过位于锅炉左右侧的燃烧炉连接盖件连接到锅炉的燃烧炉(17)、在固体燃料燃烧室上侧反向设置的特别设计的圆筒形逆流燃烧室(18)、以及从顶部竖直地通往固体燃料燃烧室的液体燃料火焰通过嘴(19)组成;以及特别设计的无管传热区域,其由通过辐射传热而不通过燃烧形成气体流出燃烧室的对流和传导来传热的通向上方的第一特别设计的无管竖直通道(20)、第二下降竖直通道(21)、以及第三上升竖直通道(22)组成。

2. 如权利要求1所述的锅炉,其特征在于所述锅炉具有特别的液体/气体燃料燃烧部分,该部分由位于锅炉左右侧上的燃烧炉连接门和特定设计的圆筒形逆流燃烧室(18)组成,所述圆筒形逆流燃烧室在固体燃料燃烧室上侧反向设置,且液体燃料火焰通过嘴(19)从顶部竖直地通往固体燃料燃烧室。

3. 如权利要求1和2所述的锅炉,其特征在于所述锅炉包括特别设计的无管传热表面,该无管传热表面由用于在锅炉内通向上方的第一特别设计的无管竖直通道(20)、第二下降竖直通道(21)以及第三上升竖直通道(22)组成。

4. 如权利要求1所述的锅炉,其特征在于所述锅炉包括固体燃料燃烧部分,该固体燃料燃烧部分由能够在锅炉的固体燃料燃烧部分内连续供给煤的螺旋式供煤机(1)、将煤从螺旋式供煤机供给到锅炉的通过嘴(2)以

及如同煤供给情形中一样能够全自动地移除灰和渣块的螺旋式灰-渣块送出机(13)组成。

5. 如权利要求1和4所述的锅炉,其特征在于所述锅炉包括特别的干式脱硫系统,该干式脱硫系统包括螺旋式石灰供给机(3)、用于储存所供给的研磨过的石灰的研磨石灰钵(4)、带有石灰调节挡板(26)的石灰流动口(27),研磨过的石灰通过该流动口向下流动,且该流动口提供根据煤中硫的含量来调节研磨过的石灰的流率的机会。

6. 如权利要求1和4所述的锅炉,其特征在于通过自然通风使得空气进入锅炉的固体燃料燃烧部分中的空气装置包括主进气挡板(14)、次级空气通道(24)以及机械的链式温度设置装置(23),所述次级空气通道包括煤类型设定挡板(15)、次级空气管道的第二部分(25),所述煤类型设定挡板当调节时针对其中的不同煤类型进行设定,所述次级空气管道的第二部分从顶部加热空气并将空气引到蒸馏通道,所述温度设置装置依据锅炉温度来提供主进气挡板的自动打开和关闭。

7. 如权利要求1和4所述的锅炉,其特征在于在燃烧空间(7)的下方,具有特别的具有台阶设计的可移动炉排系统(32),所述炉排系统能够通过连杆(30)在安装在燃烧室侧壁上的滚柱齿轮(31)上前后运动,所述连杆连接到偏心轴杆(29),通过位于新型锅炉的固体燃料燃烧室空间下方的带有外部减速器的马达(28)的驱动来致动该轴杆。

8. 如权利要求1和4所述的锅炉,其特征在于所述锅炉包括切碎硬渣块的渣块切割刀片(33),以确保渣块下落而不变成如图所示的位于燃烧室(7)端部处的渣块流动通道(9)后上部上的块。

9. 如权利要求1和4所述的锅炉,其特征在于所述锅炉包括如图所示位于灰箱(8)和渣块床(10)之间的灰箱-渣块箱中间室(11)。

10. 如权利要求 1 和 4 所述的锅炉，其特征在于所述锅炉包括位于渣块流动通道（9）和火焰通道（12）之间的内置有水的中间腔（34），其如图所示根据特定设计形成，且分成两个部分而形成具有半径的上腔（35）和具有半径的下腔（36），如图所示，上腔（35）在朝上延伸时形成烟道的后壁，而下腔（36）在朝下延伸时形成渣块床的后侧。

11. 如权利要求 1 所述的锅炉，其特征在于在第二下降垂直通道（21）以及新型锅炉背侧的第三上升垂直通道（22）之间的内置有水的垂直腔（42）的下侧，具有起到旋风器作用的灰-杂酚油箱（43），飞灰和杂酚油积聚在其中。

12. 如权利要求 1 所述的锅炉，其特征在于在该锅炉的侧面上，具有三个门：灰钵门（37）、渣块床门（38）以及杂酚油钵的门（39）。

具有两个燃烧室的双燃料无管锅炉

技术领域

考虑到所使用的燃料的燃烧，由燃烧引起的空气污染而导致的环境问题同时也是能源问题。因为地球上传统的能源是有限的，所有涉及到能源问题的技术和科学研究的目标在于找到新的和清洁的能源、或者以最佳效率利用现有的能源。

由于其均质性，液体和气体的燃料通常以高的效率燃烧。然而，在固体燃料——特别是带有高挥发性材料的煤——的燃烧过程中，因为烟的形成，燃烧效率显著地降低，且能量损失很高。虽然现在液体燃料、特别是天然气日见推广，但是目前在煤储备量丰富的国家中，煤被广泛地用于热电厂中和用于自然采暖。

在现有技术中，通过特定的燃烧炉，煤在粉末化之后于工业锅炉中以相对高的燃烧效率燃烧，且碎片状的煤于液化床系统或机械加载的加煤机中在用于中央供热系统中的大容量锅炉中燃烧。然而，在现有通常用于供热的中小容量、手工加载的热水及蒸汽锅炉中，煤在炉排上以非常低的效率燃烧，而由不完全燃烧引起的烟和污染排放物导致了空气污染。

在另一方面，在优选使用天然气来试图防止空气污染时，以相当陈旧的技术制造的现有固体燃料锅炉通过一些机械改造而转换成天然气锅炉；然而，在这种锅炉中，不可能有效地燃烧天然气。

本发明的目的是一种全自动双燃料无烟及无管锅炉，具有特定设计和连续的煤供给、特别是具有改进的干式脱硫系统和两个燃烧室，其设计成替代现有的固体油锅炉来使用、并考虑到天然气推广使用的因素，其为一种新型的特殊无管设计的双燃料的锅炉，通过全自动的供给来无烟及高效地燃烧煤，由于其干式脱硫系统，可以减少二氧化硫的排放，并且其还可以在第二燃烧室内高效地燃烧液体燃料或天然气而不需要任何改动。

在详细描述新颖的锅炉和现有液体及气体燃料锅炉的技术差别之前，适当地，简要地描述燃烧、完全燃烧、煤的燃烧特征以及烟和污染排放物形成的概念。

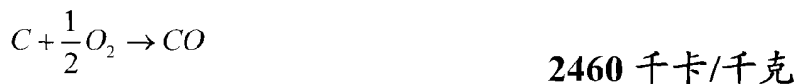
燃烧、煤的燃烧特征以及烟和污染排放物的形成

燃烧是一个化学过程，其中固体、液体或气体燃料中的碳及其它可燃物在特定燃点之上与氧结合而产生热能和光能。

碳及其它可燃物的燃烧反应以及所产生的热量如下：

碳:	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	8100 千卡/千克
氢:	$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$	33900 千卡/千克
硫:	$S + O_2 \rightarrow SO_2$	2220 千卡/千克
氮:	$N + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow NO$	1830 千卡/千克
甲烷:	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	13280 千卡/千克
乙烷:	$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$	12400 千卡/千克
丙烷:	$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$	11950 千卡/千克
丁烷:	$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$	11840 千卡/千克

当氧气量不足时，产生一氧化碳的碳的不完全燃烧反应以及一氧化碳再次与所提供的氧气之间的燃烧反应如下：



因为实际上氧从空气供应，为了燃烧，燃料必须与空气接触。在燃烧过程中，除了空气的充分供应之外，应当满足以下的三个条件：

- A) 温度高于燃点 (Temperature, 温度)
- B) 燃料和空气的充分混合 (Turbulence, 湍流)
- C) 燃烧完成所需要的时间 (Time, 时间)

书面上，此条件称为“燃烧3T：温度、湍流和时间”。

根据燃烧技术，燃料在燃烧系统中的完全燃烧主要需要空气的充分供应、以及在燃点之上燃料和空气以湍流方式混合，燃点可根据燃料的类型而改变，且此条件应当保持预定的一段时间。

在处于固态、液态或气态的液体的燃烧过程中提供这些条件的燃烧系统确保完全的燃烧以及无烟燃烧，因为烟是不完全燃烧的产物。

煤是固态的矿物燃料，其包括各种可燃材料、水分以及不能燃烧的矿物质。在煤的燃烧过程中，包括固定碳及易挥发物质的可燃物质燃烧，而矿物质作为渣滓以灰的形式留下。

煤通常根据其包含的固定碳、易挥发物质、水分以及灰的比例来分类。根据此原理，存在三组煤，名称分别为“无烟煤”、“烟煤”以及“褐煤”，无烟煤的易挥发物质的比例非常低，烟煤具有中等水平的易挥发物质，褐煤的易挥发物质的水平很高。

当煤受热时，含在煤中的易挥发物质甚至在低于燃点的温度下经历蒸馏，并以可燃气体的形式逸出（碳氢化合物气体和焦油蒸汽）。包含完全蒸馏出这些可挥发物质之后所剩余的固定碳的煤被称为“焦炭”。从而，气态和固态的两种燃料——其分别为在煤燃烧时逸出的可燃气体的可燃气以及固定碳——同时一起燃烧。因为所逸出的可燃气体的燃点较高，在燃烧例如褐煤等具有高水平易挥发物质的煤时的根本问题是：在燃烧室内提供所需要的条件，以确保处于不同状态下（固态和气态）的燃料同时完全燃烧。

由于燃烧系统的技术规范没有提供上述完全燃烧的条件，特别地，在燃烧例如褐煤等具有高水平易挥发物质的煤时发生了不完全燃烧。根据在不完全燃烧过程中的条件，在燃烧系统中形成两种不同类型的烟。

A) 褐烟（灰烟）

如果燃烧室内的温度低于所逸出的可燃烧燃料的燃点，则碳氢化合物气体不经过燃烧就以烟的形式通过烟道离开系统，即使存在有足够的氧气的量。此包含未燃烧的碳氢化合物气体和蒸汽的烟由于其灰褐色（或者取决于煤的类型）而被称为褐烟（灰烟）。因为碳氢化合物气体——其大约75%为甲烷气体——在可以燃烧之前就从烟道排出，褐烟的形成导致燃料损失

以及在被加热到烟道温度时所含的能量损失。

B) 黑烟 (颗粒 = 煤烟)

如果不能提供足够量的空气、或者即使提供有足够量的空气且燃烧室内的温度位于燃点之上但是可燃气体不能以湍流方式混合, 不完全燃烧将会再次发生。虽然强烈燃烧发生于有氧区域, 但是在缺氧区域或在没有通过良好的混合提供与可燃气体接触的区域, 由于高温发生了裂化反应, 这导致碳颗粒的形成, 碳颗粒以煤烟和黑烟的形式离开系统。

由于呈碳颗粒形式的未经燃烧的燃料、以及这些颗粒在受热时从燃烧系统所带走的能量, 此含有颗粒的黑烟还导致大量的能量损失。

如果燃烧室内的热量分布不均匀, 则灰烟 (褐烟) 以及黑烟都可在燃烧室内的不同位置形成。

从上述的情形可以明显地看出, 在煤燃烧过程中烟形成的根本原因在于: 不能完全地燃烧逸出的可燃气体, 即不完全燃烧。如果可燃烧燃料在燃烧室内完全地燃烧, 将阻止烟的形成, 且自然地实现了能量节约。

不管是颗粒的形式还是未燃烧碳氢化合物的形式, 烟的形成不仅适用于煤, 还适用于液体和气体燃料。当在燃烧液体和气体燃料的燃烧系统中没有满足完全燃烧的条件时, 同样, 所述两种类型的烟将不可避免地形成。然而, 由于液体和气体燃料更为均匀、从而较易于完全燃烧, 并且因为液体和气体燃烧炉设计成可实现更高的燃烧效率并配备有自动控制系统, 实践中, 在具有适当设计的燃烧室的液体和气体锅炉中容易实现无烟燃烧。

在另一方面, 作为污染排放物之一的一氧化碳 (CO) 因为在燃烧室内没有充分的氧气而类似地形成, 并且作为一种不完全燃烧的产物而形成。

然而, 由于燃烧含在煤体中的硫而形成的二氧化硫 (SO_2) 排放不是不完全燃烧的产物, 而是由于硫燃烧而产生的产物。因此, 由于不能通过有效燃烧来直接地降低二氧化硫的排放, 只能通过借助于在燃烧室内添加石灰或类似化学物质提供的干式脱硫系统、或者通过施加在烟道气体上的湿式脱硫系统来降低二氧化硫的排放。

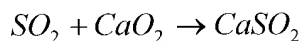
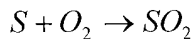
通过在特定燃烧室条件下——尤其是在高温时——燃烧含于燃料体中的氮、或者空气中的氮而产生的氧化氮 (NO_x) 也是燃烧的产物。 NO_x 的

形成更依赖于燃烧室的条件而不是燃料。

我们可以通过将污染物组合成两个组来表述污染物的排放如下：

二氧化硫 (SO ₂)	→ 燃料	(90%)
颗粒 (煤烟、烟、灰尘)	→ 燃烧系统	(90%)
碳氢化合物 (C _m H _n)	→ 燃烧系统	(90%)
一氧化碳 (CO)	→ 燃烧系统	(90%)
氧化氮	→ 燃烧系统 + 燃料	

可通过用特定的物理或化学过程降低硫的含量来提高燃料质量、或者用已知为干式或湿式脱硫的方法降低从燃料排出的二氧化硫 (SO₂) 的排放，而不是改进燃烧系统本身。将基于这些系统的系统增加到燃烧系统中、或者将它们与燃烧系统设计在一起是可能的。燃料体中的硫或二氧化硫通过脱硫过程的氧化还原方程表述如下：



可通过适当的燃烧系统及燃烧室设计来减少从燃烧系统排出的烟 (颗粒和未燃烧的碳氢化合物)、一氧化碳 (CO)、以及氧化氮 (NO_x)。

燃烧固态、液态和气态燃料的现有锅炉的技术

用于当前供热及工业蒸汽生产中的现有的热水和蒸汽系统锅炉根据其制造和构建规格可分成两组，即焊接式钢锅炉和分段铸铁锅炉。根据它们燃烧固态、液态和气态燃料的容量，可描述这两组锅炉如下。

A) 焊接式钢锅炉

此组中的锅炉可用于房屋/公寓类型的家庭供热和用于工业目的。基于其构造规格，这些锅炉可分成两个主要的组。

a) 水管锅炉

b) 燃气管锅炉

水管锅炉主要用于大容量的中央供热设备或者用于工业目的。当机械式的燃煤炉（加煤机）而不是液体或气体燃烧炉安装在前部时，这些锅炉可燃烧固态的燃料。

燃气管锅炉用于小容量的中央供热设备和小容量的工业蒸汽生产。根据其构造规格和设计，这种类型的锅炉可分成三个独立的组。

- 1) 半圆筒形锅炉（DANSK 型）
- 2) 圆筒形三通道锅炉（SCOTCH 型）
- 3) 圆筒形背压（逆流）辐射锅炉

半圆筒形锅炉（DANSK 型）基本上设计成燃烧固体油并广泛地用于土耳其。如果使锅炉的炉排不工作，则这种类型的锅炉可使用液体燃料。圆筒形三通道锅炉（SCOTCH 型）主要设计成燃烧液体和气体的燃料。因为在这些锅炉中铺设炉排以将其改造为固体燃料锅炉的产出率并不高，它们仅可在安装有机机械加载的燃煤炉（加煤机）或前燃烧室时才可以燃烧固体燃料。

圆筒形背压（逆流）辐射锅炉是设计成在公寓类型家庭供热中仅用于燃烧液体和气体燃料的小容量锅炉。因为在小燃烧室内，主要基于辐射的传热装置设置有逆流，所以不能通过铺设炉排而在这些类型的锅炉中燃烧固体燃料。

B) 分段铸铁锅炉

这些也是设计成燃烧液体和气体燃料的小容量锅炉。一些分段铸铁锅炉可燃烧例如焦炭和煤球等固体燃料。存在两种类型的燃烧气体燃料的锅炉，即常压燃烧炉和鼓风式燃烧炉。

固体燃料锅炉中的点火和烟的形成

在用于中央供热和工业目的的大容量类型的固体燃料锅炉中，煤通过机械加载的燃煤炉（加煤机）或在液化床燃烧系统中燃料。

因为在过量供给和供给不足的加煤机中确保了持续的燃烧、并且消除

了火炉-加煤机的因素，所以，与手动加煤的锅炉相比，在这些锅炉中煤可以更高的效率燃烧。在液化床燃烧系统中，在持续燃烧之外还提供了最优的空气-燃料混合度，这将燃烧效率提高到更高的水平。然而，机械加载燃煤炉和液化床燃烧系统在用于房屋/公寓类型的家庭供热系统的中小容量锅炉中的经济适用性非常有限。

煤在半圆筒形锅炉中的燃烧

广泛用于公寓类型的半圆筒形锅炉中的燃烧系统仅仅是手动加煤、直炉排的燃烧室。

在这种类型的固体燃料锅炉中，燃料在铺设于燃烧空间下方的直炉排上燃烧。煤通过铲子经由位于前方的开口点火门装载到炉排上，而落到位于炉排下方的灰箱上的灰通过打开出灰门经由扫耙移除。保留在炉排上的大块的渣块通过加煤或扫耙经由点火门移除。在出灰门上方，具有从炉排下方通入的初级通气孔以使得燃烧可以进行，而在加载煤的点火门上方的上侧处，存在有次级通气孔。从燃烧室出来的火焰、烟以及热气体经过第二和第三烟火管，加热锅炉中的水并抵达烟道。利用钢丝刷、通过打开前方的烟箱门来清理被飞扬的煤灰和煤烟堵塞住的烟火管。

在手动加煤的半圆筒形锅炉中，在炉排上初始点火的期间，首先燃烧一定量的木材，并且在获得炽热的火焰之后，通过用铲撒煤而进行加载。

在半圆筒形锅炉中，煤通过称为“洒落燃烧方法”和“分层燃烧方法”两种独立的方法燃烧。

a) 洒落燃烧方法

在此方法中，煤加载到炉排上的火焰上、通过铲经由锅炉的点火门来散布煤。当新煤如薄层般地洒落在炽热燃烧的燃料床上时，因为高温而以迅速和不受控制的方式进入到介质中的燃烧火焰不能与足够量的空气混合，这导致了裂化反应以及作为黑烟的煤烟的形成。

在另一方面，当煤如厚层般地洒落在炽热燃烧的火焰上时，此时，新煤干扰了燃烧的次序，因为其极大地冷却了燃烧床，且煤开始从做底层变热且发生气化。位于下侧的、来自于燃烧床的火焰和热气体穿过位于上层的煤，迅速地加热并蒸馏煤、并导致其它的不受控制的易挥发气体逸出。

因为如此逸出的可燃烧气体从燃烧区分散地上行，由于温度低，它们作为未经燃烧的碳氢化合物以灰烟（褐烟）的形式离开系统，虽然足够量的空气从次级通气孔进入。虽然在与燃烧区域相接触的煤的最低层处的温度是足够的，然而，因为缺乏从炉排下方进入的初级空气——其因为烟道通风而受到限制，大量的以不受控制的形式逸出的易挥发气体由于裂化反应而变成黑烟。当上层的煤达到点火温度时，大多数的易挥发物质都已经以离开烟道的烟的形式离开了系统。

b) 分层燃烧方法

在此方法中，煤通过堆在炉排的左侧和右侧而加载、而非堆在炉排的整个表面上。目的是为了相比于洒落燃烧方法更缓慢地加热新煤、并且在燃烧位于另一侧上的焦煤时燃烧逸出的气体。然而，虽然气体经历较长的时间逸出，因为逸出气体沿着从焦炭火焰逸出的热气体而导向燃烧空间的后方、且它们与冷的表面接触，再一次地，大多数气体以灰烟的形式离开系统。从而，虽然以此方式排出的灰烟与在洒落燃烧方法中排出的灰烟相比较为稀薄，但是它经历很长的时间。当以分层形式堆叠起来的煤被蒸馏和点燃时，因为由高燃烧床厚度所导致的不完全燃烧，煤排出黑烟。还应当指出，因为从顶部进入的次级空气变地更加地不起作用，由于过量的空气，产出率降低。

从上文可明显地看出，因为在以洒落燃烧方法或分层燃烧方法燃烧的燃烧系统中，完全燃烧的条件没有得到满足，所以不能防止褐（灰）烟或黑烟在半圆筒形锅炉中的形成。从烟道排出的烟包括未燃烧的碳氢化合物及碳颗粒，这意味着大量的燃料通过烟道而被损失掉了。

在实践中，中央加热燃烧的加煤操作人员不能如同相关技术所需地正确地使用这两种方法中的任一种，并且为了操作简单而将大量的煤一次性地加载到锅炉内。从而，由于首先是灰烟、然后是黑烟（煤烟）、以及一氧化碳形成一个极其厚的燃烧床，燃料损失达到最大程度。

因为劣质及不充分燃烧而大量地产生的煤烟和杂酚油在很短的时间内就堵住烟火管，因为需要频繁地清理管道，这导致了操作损耗，并且，因为管表面上的杂酚油层使得传热困难，锅炉的供热产出率降低。

此外，在半圆筒形锅炉中，当热的渣块通过扫耙经由打开的点火门取

出时，未燃烧的煤块掉落到炉排之下或之外，且灰损耗地增加了。

在此过程中进入到锅炉中的过量空气降低了锅炉的效率，且从所取出的未完全燃烧的热渣块逸出的一氧化碳有时对锅炉操作人员的健康构成威胁。

从上面所述应当清楚，在广泛使用的手动加煤、直炉排的传统半圆筒形锅炉中——其为相当陈旧的技术的产品，不能满足完全燃烧的条件，这导致煤的燃烧非常地不充分，且不能防止大量的烟的形成。因为烟道和灰的损失达到最大水平，由于未燃烧燃料而导致的能量损失也以相同的水平增加。此外，在日常操作中，司炉人员的因素起到了重要的作用，且操作困难度进一步降低了产出率。

煤在分段铸铁锅炉中的燃烧

设计成燃烧固体燃料的分段铸铁锅炉的燃烧系统基本上也由手动加煤的燃烧室组成，且初级空气从炉排下方进入到系统中，且次级空气通过位于燃烧室前方的点火门上方的孔进入。

分段铸铁锅炉设计成燃烧例如焦炭和煤球等脱气煤，在这些系统中，煤在厚的燃烧床上在小的炉排区域中燃烧。

如同在半圆筒形锅炉中的情形，固体燃料的分段铸铁锅炉通过用铲子经由燃烧室加煤来加载，并且炉排通过扫耙经由相同的门而移除。然而，因为小的炉排区域，这些类型的锅炉不允许煤通过分层方法来燃烧。如同在洒落燃烧方法中的情形，由于不能燃烧所逸出的大量易挥发材料，填成一个厚层的煤导致灰烟的形成，并且在迅速燃烧开始之后形成黑烟。当使用例如焦炭、煤球和无烟煤等易挥发材料含量较低的煤而不是使用例如褐煤等易挥发材料含量很高的煤时，获得了较高的燃烧效率。然而，当使用易挥发材料含量较高的煤时，在这些锅炉中的产出率甚至可低于半圆筒形锅炉中的产出率。

在液体和气体燃料锅炉中的燃烧

在设计成燃烧液体和气体燃料的锅炉中，点火系统的功能通过设置在锅炉前方的全自动液体和气体燃料燃烧炉实现。燃烧炉在一个由温度调节装置设定的温度处启动、并在达到特定温度时自动地停止，该温度调节装

置由锅炉出口水温激发。由于燃烧炉的这个自动停止特征，其它根据外部气候温度来提供控制的控制系统也可容易地用于这些锅炉中。

在液体燃料的锅炉中，广泛地使用称为中央供热系统燃料的燃料油。液体燃料锅炉可以将燃料油——该燃料油是均质燃料——与燃烧空气通过湍流方式喷射入锅炉的燃烧室内，并且，当锅炉燃烧室设计与燃烧炉的喷射角及其燃烧能力相符合时，实现了完全燃烧的条件并防止了烟的形成。可通过调节在燃烧炉中的空气-燃料的混合物来提高燃烧效率，而燃烧炉喷嘴的调节使得可以在容量限制内在期望容量下工作。然而，当没有实现适当的空气-燃料调节时、或者在锅炉的燃烧室不合适时，不能实现完全燃烧，且烟会形成并通过烟道以煤烟和未燃烧碳氢化合物的形式离开。

在气体燃料锅炉中，天然气被广泛地用作燃料。存在有两种类型的气体燃料燃烧炉，即压力喷射燃烧炉和常压燃烧炉。常压燃烧炉仅能用于针对常压燃烧炉特别设计的锅炉中。在另一方面，压力喷射燃烧炉可用于圆筒形三通道锅炉、圆筒形背压辐射锅炉以及三通道铸铁锅炉中。

设计用于固体液体的半圆筒型锅炉转换成使用天然气已经被天然气转换工程体制内的授权气体配给机构承认是适当的，因此，压力喷射天然气燃烧炉应用在这种类型的锅炉上，其条件是使炉排不工作并实现所需要的改造。然而，由于其在实践中并没有证明带来良好的效果，所以并没有继续进行。

在圆筒形三通道锅炉和铸铁三通道锅炉中，通过燃烧炉输送到燃烧室的空气-气体混合物在圆筒形的燃烧室内完成燃烧，而由燃烧产生的热气体经过第二和第三转换管或通道而离开锅炉并且到达烟道。圆筒形三通道锅炉中的传热由燃烧室中的辐射以及在第二和第三转换管中的对流及传导提供。在这种类型的锅炉中，在燃烧炉空气设置装置因为不正确操作或其它原因发生故障所导致的不完全燃烧而产生煤烟和杂酚油的情形下，可以打开前通风橱门利用钢丝刷来清理管。

然而，在背压辐射锅炉中，输送到带燃烧炉的圆筒形燃烧室中央轴线处的空气-燃料混合物由于其从燃烧室的边缘返回而通过逆流提供湍流，所述燃烧室的背侧是封闭的，这导致燃烧效率的增加，且在某种意义上发生燃烧室内的第二转换。热气体通过逆流返回到燃烧室，所述热气体是燃烧的产物，其经过周围的烟火管而通过逆流离开锅炉。在这种类型的锅炉中，

传热主要由于逆流通过燃烧室内的辐射提供。文献中将这种类型的锅炉称为“带逆流炉的锅炉”。当将天然气用作燃料时，因为天然气中的辐射与液体燃料相比是较低的；烟火管中传热变得重要，且扰流器置于管中以增加单位面积上的传热率。然而，由于天然气管装置和燃烧炉固定，在操作过程中不能打开与燃烧炉相连的前门，清理由煤烟——其可以是因为由燃烧炉中空气设置装置劣化导致的空气不足而引起的不完全燃烧的产物——引起的杂酚油的可能性降低，其可导致在操作状态下管中加热效率的降低。

在从固体燃料燃烧炉转换成天然气燃烧炉的半圆筒形锅炉中，在半圆筒形燃烧室中的燃烧效率低于圆筒形锅炉中的效率，天然气废气温度明显地降低，因为根据固体燃料而计算的第二和第三烟火管的加热面积是大的，这导致锅炉总体加热效率的增加，但是同时，由于燃烧而在天然气中产生了过多的水蒸汽，所以锅炉中密集度过大和腐蚀问题以及烟道问题出现了。

将现有的固体燃料锅炉转换成液体和气体燃料锅炉

将针对固体燃料设计或通过固体燃料操作的锅炉转换成可通过液体和气体燃料操作的锅炉是当前的问题，提出该问题特别是为了防止因燃烧引起的空气污染。为了将现有的固体燃料锅炉转换成在操作中可使用液体或天然气燃料的锅炉所需的机械改造或转换列出如下：

A) 带有前炉或加煤机的大型锅炉

通过在燃烧炉所需要的改造之后完全地使加煤机或前炉不工作、并在其上组装液体燃料或天然气燃烧炉，其上组装机燃煤炉（加煤机）或前炉的大容量的水管锅炉或烟火管圆筒形锅炉转变成液体或天然气锅炉。

B) 半圆筒形直炉排锅炉

通过移除锅炉内的炉排，将特别是在土耳其广泛使用的固体燃料半圆筒型锅炉转换成液体和天然气锅炉是可能的。在移除铺设在半圆筒形燃烧空间下方的炉排之后，锅炉下方的灰箱填充以灰和泥土，且在炉排的高度上，耐火土铺设在其上方。移除锅炉的点火门，替代地，组装上燃烧炉连接凸缘，且如果要转换成液体燃料锅炉的话则设置一个液体燃料装置、如果要转换成天然气锅炉的话则设置一个天然气装置，然后组装液体或气体

燃料的燃烧炉，从而，半圆筒形锅炉被转换成液体或气体燃料锅炉。此外，如果没有任何防爆门，则恰当地开一个与其技术相一致的防爆门。

将现有液体或气体燃料锅炉转换成固体燃料锅炉的可转换性

为将现有液体燃料或天然气燃料锅炉转换成在操作中可使用固体燃料的锅炉所需要的机械改造或者可转换性可如下所述。

A) 半圆筒形锅炉

为了将以液体或天然气操作的半圆筒形锅炉转换回固体燃料锅炉，首先，必须从锅炉的前方完全地移除液体燃料燃烧炉装置或天然气装置以及燃烧炉设备。然后，移除灰箱中的防火土以及泥土，作为替代铺设炉排，点火门重新组装到前方，以将其转换成固体燃料锅炉。因为通过手动为功率为 600000 千卡/小时（加热面积 100m^2 ）的半圆筒形锅炉加煤不能获得期望的效率，在大容量锅炉中通过使用机械加载的燃煤机（加煤机）来实现将系统转换成用煤的系统。

B) 圆筒形三通道锅炉

不可能通过在其内铺设炉排来将以液体燃料或天然气操作的圆筒形三通道锅炉转换成固体燃料燃烧炉。然而，用于工业和蒸汽生产中的大容量圆筒形三通道锅炉可通过安装机械加载的燃煤炉或前炉而不是燃烧炉来转换成固体燃料锅炉。

C) 圆筒形背压（逆流）辐射锅炉

这种类型的圆筒形锅炉也不能通过在内部铺设炉排转换成固体燃料锅炉。所述系统可通过用半圆筒形的锅炉来替换此锅炉而转换成煤燃料的系统。

D) 分段铸造锅炉

不能将带有常压燃烧炉、设计成仅燃烧液体燃料和天然气的分段铸造锅炉转换成固体燃料锅炉。然而，如同在半圆筒形锅炉中的情形，可以通过移除燃烧炉及在锅炉内安装和铺设特定炉排而将设计成燃烧液体燃料和例如焦炭和煤球等固体燃料的锅炉转换成固体燃料锅炉。在另一方面，如果根据液体燃料的卡路里来选择锅炉的加热表面，当这种锅炉被转换成

固体燃料锅炉时，需要增加新的段。

发明内容

“具有特定设计和连续的煤供给、特别是具有改进的干式脱硫系统和两个燃烧室的全自动双燃料无烟及无管锅炉”

本发明“具有特定设计和连续的煤供给、特别是具有改进的干式脱硫系统和两个燃烧室的全自动双燃料无烟及无管锅炉”是一种通过进一步改进本发明人的专利——其参考号为27751且名称为“High Efficiency Smoke Free and Enhanced Special Design Double Fuelled Boiler with Two Combustion Chambers (高效无烟和改进特定设计、具有两个燃烧室的双燃料锅炉)”——在广泛检索与燃烧、燃料的燃烧特征、燃烧系统、传热以及锅炉相关的文献的基础上而设计的新型锅炉；本发明设计成特别可以同时高效地燃烧固体燃料和液体燃料或天然气，其结构与现有的锅炉完全不同，其完全自动化的炉排系统由带有减速器的发动机驱动，其允许连续的煤供给和渣块流动，其自动化的石灰供给干式脱硫系统可根据煤中硫含量的比例来调节，且其用于燃烧液体和气体燃料的特别的燃烧室与固体燃料燃烧室独立，并且进一步，为了从固体燃料锅炉转换成液体-气体燃料锅炉、或者从液体-天然气燃料锅炉转换成固体燃料锅炉，其不需要任何改造，并且其可以高效地燃烧所述燃料，并且，由于其特别的无管设计，其除了辐射之外还可以通过传导和诱导(induction)来传热。

从图1和图2中可看到，作为本发明的主题的新型锅炉包括三个主要部分：即固体燃料燃烧部分，其由可以连续供给煤的螺旋式供煤机1、将煤从螺旋式供煤机传输到锅炉的通过嘴2、平行于送煤机将石灰输送到干式脱硫系统的螺旋式石灰供给机3、主进气挡板14、煤类型设定挡板15、喷气式鼓风机16、用于储存所供给的研磨过的石灰的研磨石灰钵4、用于储存由螺旋式供煤机输送的煤的特别设计的且由水围绕的新煤钵5、煤蒸馏通道6、燃烧室7、灰箱8、渣块流动通道9、渣块床10、灰箱-渣块箱中间室11、火焰通道12、以及如同煤供给情形一样可以全自动地移除灰和渣块的螺旋式灰-渣块送出机13组成；液体-气体燃料燃烧部分，其由通过位于锅炉左右侧上的燃烧炉连接盖件连接到锅炉的燃烧炉17、在固体燃料燃烧室上侧反向设置的特别设计的圆筒形逆流燃烧室18、以及从顶部竖直地通往固体燃料燃烧室的液体燃料火焰通过嘴19组成；以及特别设计的无

管传热区域，其由用于通过辐射而朝上地提供传热而不通过流出燃烧室的燃烧产生的气体的对流和传导来传热的第一特别设计的无管垂直通道 20、第二下降垂直通道 21、以及第三上升垂直通道 22 组成。

具体实施方式

如图 1 所示，作为本发明主题的锅炉的燃烧气体通过主进气挡板 14 进入，由于机械的温度调节装置 23，该进气挡板可根据锅炉温度自动地打开和关闭。锅炉还可通过安装在主进气挡板上侧的喷气式鼓风机 16 而供应以空气，以用于烟道通风不足或需要迅速增加燃烧能力的情形。各种具有不同的易挥发材料比例的煤可通过调节位于次级空气通道 24 上的煤类型设定挡板 15 而在新型锅炉内燃烧。当使用具有高水平易挥发材料的煤时，此挡板完全打开、从而可以通过最大量的次级空气来燃烧所有气体；而对于具有少量易挥发材料的煤，此挡板关闭以防止不必要的过多空气流入到燃烧室内。包括主进气挡板和次级空气通道的部分设计成使得可以在特定设计的锅炉上在前部组装及拆卸。

通过喷气式鼓风机输送到燃烧单元的空气还可通过由锅炉水温控制的温度调节装置自动地调节，该温度调节装置激活喷气式鼓风机。

在作为本发明主题的锅炉的前上侧，通过特别设计形成的由水围绕的新煤钵的上侧，形成有由薄铁片构成的次级空气通道，次级空气在其中流动。钵的下侧具有特定的设计和倾斜，其使得煤可由于其自重而流动，而次级空气通道的第二部分 25 位于该钵的上方，该第二部分从顶部加热来自于次级空气通道的气体，其绕着煤加载嘴、或者在家用类型的小容量锅炉中绕着煤加载门。

在位于煤蒸馏通道上侧的石灰钵中——其中煤在该钵中通过在进入到燃烧室之前预加热而蒸馏，具有一个带有石灰调节挡板 26 的石灰流动口 27，研磨过的石灰通过该流动口向下流动，且该流动口提供根据煤中硫的含量来调节研磨过的石灰的流率的机会。

由于具有台阶设计的炉排系统 32 的特定运动，通过具有减速器的马达，灰可以从燃烧室自动和连续地下落到灰钵，而大的渣块可以通过渣块通道下落到渣块床，所述减速器在需要时被自动致动，所述炉排系统可通过连杆 30 而在安装在燃烧室侧壁上的滚柱齿轮 31 上前后运动，所述连杆

连接到离心轴杆 29, 该离心轴杆由带有外部减速器的马达 28 的驱动致动, 如图所示, 该马达 28 位于新型锅炉的固体燃料燃烧室空间下方。钵通过螺旋式供煤机而供应以煤, 所述螺旋式供煤机由于该运动而自动地致动, 且钵中的煤自动地朝下方的蒸馏通道前进。在位于燃烧室端部处的渣块通道的后上部, 具有一个切碎硬渣块的渣块切割刀片 33, 以确保渣块下落而不变成如图所示的块。

在渣块通道的上侧, 在渣块通道和火焰通道之间, 具有内置以水的中间腔 (34), 其具有如图所示的特定半径设计, 且该中间腔分成两个部分以形成有半径的上腔 35 和有半径的下腔 36, 如图所示, 上腔 35 在朝上延伸时形成烟道的后壁, 而下腔 36 在朝下延伸时形成渣块床的后侧。

在作为本发明主题的新型锅炉的侧面上, 存在有三个门, 它们是: 灰钵门 37, 用于将从炉排掉落并积聚在灰钵内的灰取出; 渣块床门 38, 用于将从渣块通道掉落到渣块床上的大渣块取出; 以及位于更后方的杂酚油钵的门 39, 通过第二和第三通道下降的杂酚油和飞扬的灰积聚在该杂酚油钵中。在锅炉的如图所示的一侧上, 两个盖件分别位于左右侧, 其中一个起到通往固体燃料燃烧空间、并在初始点火时使用的点火门 40 的作用, 另一个起到在液体-气体燃料的燃烧过程中的防爆门 41 的作用, 并且通往烟道并用于移除积聚的飞灰和杂酚油。

在新型的锅炉中, 通过连接到偏心轴杆——所述偏心轴杆通过驱动带有减速器的马达而致动——的连杆的支撑、以及可移动的炉排手柄, 通过螺旋式供煤机自动地加载到固体燃料燃烧单元的钵内的新煤由于自重而自动地并且不断地从煤蒸馏通道前进到炉子的燃烧空间内。通过所获得的可燃烧气体及焦结的固定碳部分在燃烧室中于完全燃烧条件下自由地冒烟, 通过逐渐预热而蒸馏的煤可完全燃烧。通过自动地前后移动的移动炉排的步进式移动, 燃烧后的灰残留物掉落到炉排之下的灰钵中, 而炉排上的渣块残留物落入位于固体燃料燃烧单元后方的渣块床上。灰钵和渣块床中的灰和渣块朝螺旋式灰-渣块送出机滑动、并通过自动操作的螺旋式灰-渣块送出机取出。从而, 当煤通过确保稳定流动的完全自动化的机构供给时, 由于此机构, 燃烧后的灰和渣块残留物自动地离开燃烧空间, 这提供了稳定和不间断的燃烧。

同时, 与上述自动和不间断的燃烧过程同步, 由于可基于煤的类型、依据煤内硫含量来调节研磨石灰流率, 干式脱硫系统将可通过除去含在煤

体内的硫而使形成的二氧化硫排放降到最低。

在内置有水的竖直腔 42 的下侧——该竖直腔位于第二下降竖直通道 21 以及在新型锅炉背侧的第三上升竖直通道 22 之间，具有一个起到旋风器作用的灰-杂酚油箱 43，飞灰和杂酚油积聚在其中。为了通过第三竖直通道的部分中的传导来增加传热效率，设置有特别的扰流器 44，所述扰流器由不锈钢制造并设计成翼的形式，该翼位于内置有水的竖直腔和位于锅炉的垂直的且内置有水的后壁之间。通过燃烧产生的气体在完全经过第三竖直通道的之后离开锅炉、通过锅炉烟道 45 出去。

在作为本发明主题的锅炉中，装置的回水通过回水凸缘 46 进入到锅炉内，该回水凸缘位于锅炉的前侧的固体燃料和液体燃料/天然气燃烧室的上侧，因此，回水与从回水燃烧室上升的热水混合，这也防止了在锅炉表面上的冷凝。锅炉水通过出水凸缘 47 离开，该出水凸缘位于在锅炉背侧的第三上升竖直通道的上侧。

新型锅炉中煤的燃烧以及烟和二氧化硫排放的防止

如图 1 所示，在作为本发明主题的新型锅炉的固体燃料燃烧部分中，由于如下文所述的过程，实现了煤通过全自动机构的连续燃烧以及防止了烟和二氧化硫的排放：

通过螺旋式供煤机加载入固体燃料燃烧空间的钵内的新煤、或者在家用类型的小容量锅炉中通过打开加煤门而填充入钵内的新煤首先接触位于蒸馏通道入口处的热煤并开始缓慢地加热。当通过辐射和传导吸取一定量的形成在燃烧空间中的热时，蒸馏通道内的煤加热。当燃烧空间中的煤燃烧时，蒸馏通道中的煤朝燃烧空间运动，并且钵中的煤因为自重而缓慢地地下滑并进入到蒸馏通道中。通过与螺旋式供煤机平行的特定脱硫系统的螺旋式石灰供给机，石灰钵被自动地供应以研磨过的石灰。依据煤中含硫比例来调节的研磨过的石灰与向下流动的煤并行地朝燃烧室前进。

蒸馏通道中的煤在其向下前进到燃烧室时经历逐渐的蒸馏，且含于煤中的易挥发物质以稳定的方式逸出。以受控方式逸出且其燃点温度（600℃-700℃）高于煤的通常燃点温度的可燃烧气体通过烟道通风而进入到在燃烧空间的燃烧床上的系统的最热区域处，并且，由于高温，通过足够量的非常热的空气经过第二空气通道，可燃烧气体在高度扰动混合后燃烧。

因为燃烧空间的特别设计，此完全燃烧所需要的温度保持一段时间，通过这些形成于燃烧空间内的完全燃烧条件下燃烧所有的气体，在源头处就防止了灰烟和黑烟形式的烟的形成。因为在蒸馏过程结束时，蒸馏通道中的煤在滑向并进入燃烧室时逸出其结构中的大部分易挥发材料，所以，煤已经转变成半焦化的或焦化的煤。

煤在逸出其所有或者大部分气体后的固定碳的固体部分进入到燃烧单元的燃烧室内，当该固定碳的固体部分通过经由特别的有台阶的可移动炉排进入的初级空气燃烧时，由于在其中空气没有充分地透入的燃烧床的上层中因不完全燃烧而产生的一氧化碳被点燃，并借助于温度相当高的次级空气与可燃烧气体一起在高温下燃烧，该次级空气来自于上侧，该可燃烧气体从蒸馏通道内的煤中提取。从而，先前加载的煤的固定的结焦部分、以及在后加载并仍然处于蒸馏通道内的煤的气体部分同时在完全燃烧条件下燃烧，并且，由于确保了煤的固体和气体部分的完全燃烧，防止了烟的形成。

煤中所含的硫通过特定的干式脱硫系统与传送入燃烧室内的研磨后的石灰发生化学反应并转变成硫酸钙，并且在燃烧室中再次阻止了二氧化硫的形成。

在燃烧室中，当可通过炉排开口掉落的燃烧剩余的灰和渣块部分积聚在灰钵中时，残留在炉排上的部分朝向位于燃烧室背部的渣块通道滑动。在燃烧室的端部处，此完全燃烧的灰和渣块通过特别的有台阶的可移动炉排的前后运动而退出，该可移动炉排由带有减速器的马达自动地驱动，而保留在炉排上的渣块通过破碎刀片而被打碎并被驱动到位于炉排最后台阶处的渣块通道。在位于可移动炉排最后台阶处的渣块通道上完全冷却的渣块随着下一炉排运动滑动，并掉落到炉排钵内。从而，当燃烧残留的灰和渣块由于其自重并通过炉排运动及全自动机构的帮助而离开燃烧室时，呈炽热火焰的形式的焦化的煤朝燃烧室的背部前进，而在蒸馏通道中蒸馏过的煤随着钵中煤通过全自动机构朝蒸馏通道的滑动而进入燃烧室内。新煤通过螺旋式供煤机供给到在此过程结束处被清空的煤钵，或者在家用类型的小锅炉中，通过打开钵门而供给新煤，且新供给的煤经历相同的过程。从而，当正在供给煤并且当灰及杂酚油掉落或被取出时，完全的无烟燃烧过程不间断地周期重复。

如同所看到的那样，在作为本发明主题的新型锅炉的固体燃烧单元中，

当供给到钵中的煤通过全自动机构加载到特别设计的燃烧室内时，其通过预加热的方法以受控的方式蒸馏，且其固体和气体部分在完全燃烧条件下高效地燃烧，而且，通过稳定的燃烧过程，损失减少到最低，即使在加载新煤时、或者在移除灰和杂酚油时，该燃烧过程也不中断，而且，获得了固体燃料所能达到的最大燃烧产出率。此外，由于研磨过的石灰通过特别的干式脱硫系统平行于煤的流动从钵输入到燃烧室，通过燃烧室内的干式脱硫反应防止了二氧化硫的排放，其中该干式脱硫系统可根据煤中硫含量的比例而调节。

在燃烧位于作为本发明主题的锅炉的固体燃料燃烧单元内的煤之前，应当确保液体或气体燃烧炉的鼓风机的空气挡板处于完全关闭的位置，该燃烧炉连接到圆筒形液体-气体燃料的燃烧室的入口。

在固体燃料炉的初始点火期间，在通过螺旋式供煤机、或者在小型家用锅炉中通过打开特别制造的钵门而将燃烧室、蒸馏通道、以及钵完全地填充以煤之后，侧面上的点火门打开，且一些木材被置于燃烧空间内的煤上。通过适当的点火器来经由点火门而点燃木材，或者，在使用液体-气体燃烧炉时通过短时间操作该燃烧炉来从顶部点燃燃烧室内的木材，其后关闭点火门。当燃烧室内的煤开始从顶部燃烧、并随着其变成炽热火焰而变成焦炭时，钵和蒸馏通道中的煤进入到上述的全自动加载的无烟及不间断的燃烧过程。

在新型锅炉中，调节位于前部的煤类型设定挡板以确保高效地燃烧所有不同类型的煤。对于例如褐煤等具有高水平易挥发材料的煤而言，挡板设定到完全打开的位置；对于具有中等水平的易挥发材料的煤而言，挡板设定到半打开的位置；对于具有低水平易挥发材料的煤而言，挡板设定到四分之一的打开位置；并且当燃烧例如焦炭等易挥发物质的比例非常低的煤时，挡板关闭。

此外，在作为本发明主题的新型锅炉中，由于增强的特定干式脱硫系统、以及通过防止所形成的二氧化硫的排放——其可通过所使用的煤中的硫含量来调节，获得了经济上最有利的解决方案。

在日常操作中，由于全自动的连续煤供给和渣块移除系统，当灰和渣块被移除并且煤钵被填充时，提供了不间断的燃烧，只要固体燃料燃烧单元没有完全熄灭，就消除了再次点火的需要，并且仅在季节开始时在初始

点火中使用木材。

在家用类型的小容量锅炉中，可以认为：通过螺旋式供煤机来自动供给煤和移除渣块是不经济的，并且煤的加载、渣块的移除、以及炉排移动系统优选地是手动的。因为考虑到在正常操作条件下一天加载两次——早上和晚上——而设计了这种类型的小锅炉，在晚上，空气挡板节流、或者控制空气挡板的机械链式的温度设置装置被设置到非常低的温度，从而以非常低的燃烧速度继续。在早上，空气挡板打开或通过机械温度设置装置设置在期望温度，并且通过用带有减速器的马达来致动外部手柄或炉排，使得灰和渣块加速掉落，且新煤加载到空钵中。通过打开灰门来移除灰钵中的灰、以及通过打开位于背部的渣块床门来移除渣块。通过自动地打开和关闭与机械温度设置装置——其根据外部空气的温度来调节——相连的主进气挡板，同时确保了舒适度和经济性，且在期望的温度操作。

液体或气体燃料在新型锅炉中的燃烧和传热

如图 2 所示，不通过在新型锅炉的固体燃料燃烧单元中进行任何改造，仅仅通过关闭主进气挡板和喷气式鼓风机的挡板，液体燃料或天然气就可在锅炉的液体-气体燃烧部分中燃烧。在使锅炉以液体燃料或气体燃料操作之前，应当确保：固体燃料燃烧单元的钵门和点火门以及灰和渣块门是关闭的。

通过启动与燃烧炉连接盖相连的液体或气体燃料的燃烧炉，锅炉可立刻开始以液体燃料或气体燃料操作。然而，自然地，不可能同时地以液体燃料和气体燃料来运行锅炉。如果液体燃烧炉和装置连接到锅炉，则锅炉以液化气体运行，并且，如果气体燃烧炉和装置连接到锅炉，则锅炉以天然气运行。通过液体燃料或天然气燃烧炉输送到圆筒形燃烧室的入口的空气-燃料的混合物进入到圆筒形燃烧室，该圆筒形燃烧室的设计与燃烧炉的喷射角和容量相适应。已经开始燃烧的空气-燃料的混合物撞击特别的圆筒形燃烧室的后壁，并通过圆形运动返回而保证了足够时间用于完全燃烧，并且，由于两个反向流动的撞击所产生的湍流，燃料完全地燃烧。火焰和热气体在掠过周围的特别圆筒形燃烧室的由水围绕的表面之后返回，如图所示，经过从特别圆筒形燃烧室的中下部向下指的火焰通过喷嘴、并且从固体燃料燃烧室的上侧朝向火焰通道前进。由燃烧产生的热气体——其通过火焰通道而朝上——经过第一竖直通过部分、然后经过第二竖直向下通过部分、然后经过第三向上通道并且通过烟道离开锅炉。

从而，当考虑特别圆筒形燃烧中的双通道——其在新型锅炉内具有逆流炉的特征——时，形成了总共5个通道，包括第一、第二和第三竖直通道。与新型锅炉的高燃烧效率相一致，由于双通道并且由于主要是基于燃烧室内传热的辐射和基于位于最后部分中的三个无管竖直通部分内的传热的对流及传导，新型锅炉中的加热效率可达到非常高的水平，其中在最后部分处设置了特定的不锈钢扰流器。

此五通道构造与特别圆筒形燃烧室——其与现有的背压（逆流）辐射锅炉不同——不需要清理竖直通道中的表面上的灰和杂酚油，与现有锅炉相比，这进一步增加了新型锅炉的产出率。众所周知，特别是现有的背压辐射锅炉——其连接有天然气装置，不可能在操作状态下打开与燃烧炉相连的前盖来清理管，这导致传热率的降低，原因是煤烟和杂酚油可能由于不完全燃烧而积聚在管上，不完全燃烧可因为燃烧炉装置的劣化或其它原因而发生，所有的这些都导致锅炉长期地以低效率操作。

如果期望在作为该新发明主题的锅炉——该锅炉利用液体燃料或天然气运行——内燃烧固体燃料，则锅炉的固体燃料燃烧部分——其与锅炉的液体燃料燃烧室完全地独立——通过螺旋式供煤机填充以煤，或者在涉及到小型锅炉时煤完全通过打开钵盖来加载，其后，液体燃料或天然气燃烧炉启动一段短的时间，或者在不连接燃烧炉时通过点火门来从顶部点燃燃烧室内的煤，以立刻地用固体燃料来操作锅炉。当通过固体燃料的燃烧开始时，液体燃料/天然气燃烧炉停止，且燃烧炉进气口设置到关闭位置。

结论

总之，“具有特定设计和连续的煤供给、特别是具有改进的干式脱硫系统和两个燃烧室的全自动双燃料无烟及无管锅炉”对由燃烧引起的空气污染提供了重要的解决方案，除了由于高效而提供的能量节约之外，该锅炉显著地方便了操作并提供了舒适度，该高的效率通过其特定设计的可高效地燃烧液体-气体燃料的燃烧室、包括全自动加煤装置和渣块移除系统的改进固体燃料引入部分、以及特别的脱硫系统及其新型的特别的无管构造而获得，所述固体燃料引入部分可燃烧即使是具有大量易挥发性材料的煤而不会产烟，所述脱硫系统可根据煤的硫含量来调节，该无管构造是灵活的、从而可以燃烧不同的燃料。

