

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号

91105207.0

[51] Int. Cl.⁵

F23C 11/02

[43] 公开日 1993 年 2 月 17 日

[22] 申请日 91.7.29

[71] 申请人 坦佩雷电力公司

地址 芬兰坦佩雷

[72] 发明人 J·金尼 S·鲁图 P·希约蒂

P·扬卡

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

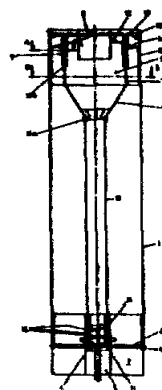
代理人 周备麟

说明书页数: 7 附图页数: 3

[54] 发明名称 燃烧器

[57] 摘要

实现循环过程的燃烧器, 包括反应室(1)和至少一个置于反应室内上部的颗粒分离器(6), 颗粒分离器(6)的至少第一即外套管被布置成传热面, 进入第一即外套管(7)的废气进口(9)沿该套管的整个圆周延伸。



<31>

1. 实现循环过程的燃烧器包括：

——基本竖直放置的反应室(1)，至少将其竖直壁构件基本布置得最好形成管形传热面，传热介质在管形构件内流动，通过供给燃料和空气在反应室的下部产生放热燃烧反应，即通常所说的流化床，反应所产生的含有固体燃料的废气在反应室内向上流动，

——至少一个颗粒分离器(6)，特别是所谓的旋风分离器置于反应室内的上部，该分离器有两根套管(7、8)，一根套管基本位于另一根套管的里面，且其中心线竖直放置基本重合，第一即外套管7备有废气进口(9)，所述第一即外套管的下部备有回流管道(10)，用于把从废气分离出来的固体燃料送回到反应室(1)的下部，第二即内套管(8)的上部开口端与后面处理级相连，用于把基本不含固体燃料的废气通过所述的第二即内套管送至燃烧器后面的所述的处理级，

本发明的特征在于：

——至少所述的颗粒分离器(6)的第一即外套管(7)，以公知方式布置，使其最好形成管状传热面，传热介质在管状构件里面流动，

——进入第一即外套管(7)的废气进口(9)延伸至该套管的整个圆周。

2. 按照权利要求1所述的燃烧器，其特征在于反应室(1)的横

截面的形状至少在颗粒分离器（6）坐落的地方是圆形的，其中心线与颗粒分离器（6）的套管（7、8）的公共中心线同轴。

3. 按照权利要求1所述的燃烧器，其特征在于废气进口（9）由沿套管（7）的圆周以一定间隔设置的多条通道（21）组成。

4. 按照权利要求1和3所述的燃烧器，其特征在于废气进口（9）的通道（21）的尺寸基本相同并位于同一高度上。

5. 按照权利要求1、2和3所述的燃烧器，其特征在于沿第一即外套管（7）的圆周布置5—30条通道（21）。

6. 按照权利要求1和2所述的燃烧器，其特征在于正好在通道（21）的竖直边、在两个相邻通道（21）之间有叶片（20），用于使废气流主要沿切向导入第一即外套管（7）中。

7. 按照权利要求6所述的燃烧器，其特征在于由叶片（20）组成的多枚叶片基本置于第一即外套管（7）的里面。

8. 按照权利要求6所述的燃烧器，其特征在于每枚叶片（20）基本由陶瓷制成的，属于第一即外套管（7）传热面的至少一根管子置于每个叶片（20）的里面。

9. 按照权利要求8所述的燃烧器，其特征在于第一即外套管（7）的管状构件之间在设置废气进口（9）的地方留有一定间隔。

10. 按照权利要求8所述的燃烧器，其特征在于第一即外套管（7）的管状构件的部分管子在废气进口（9）处被弯曲，以使它们坐落在叶片（20）的横截面内。

11. 按照权利要求1所述的燃烧器，其特征在于废气进口（9）置于反应室（1）的上部，使他们基本从反应室（1）的阻挡废气竖直流动的表面的中间开始向下伸展。

12. 按照权利要求1所述的燃烧器，其特征在于通过回流管道（10）向第一即外套管（7）输入传热介质，回流管道（10）也布置成起传热面的作用，传热介质经炉栅（2）输入回流管道（10）。

燃 烧 器

本发明涉及一种实现循环过程的燃烧器。该燃烧器主要包括至少容纳一个颗粒分离器的反应室，该反应室基本竖直放置，至少其竖直壁构件被安排成传热面，该传热面由管状结构构成，传热介质在其内部流动。通过输入燃料和空气并向反应室上方排出含有固体燃料的废气的方法在反应室下部产生放热燃烧反应—即所谓的流化床。颗粒分离器即通常所说的旋风分离器具有两个基本同轴的竖直套管，一个基本置于另一个的里面。第一套管即外套管备有废气进口。此外，第一套管下部最好用锥形部分与回流管道相连接，该回流管道用于把在颗粒分离器内从废气中分离出来的固体燃料送回反应室的下部；第二套管即内套管上部与后面的处理级相接，用于把基本上不含固体燃料的废气通过所述的内套管送至所述的处理级。

从下面的参考文献可认为这种类型的燃烧器是公知的：

E. A. Zenz 的 *Fluidization and Fluid Particle Systems* (流化和流体颗粒系统)，Pemm公司刊物，1989年第二卷，333—334页。这一刊物论述了所谓的沸腾流化床反应器，该反应器由于其结构和流动特性的限制是不适用的，因而没有得到实际应用，特别是在反应室容纳颗粒分离器的情况。

通常认为：基于循环反应技术—也是本发明所依据的技术的流

化床锅炉在工业应用中越来越普及，因为这种锅炉能以很低的成本使硫和氮氧化物排放量降低至允许的含量。特别是在燃料含硫的情况下，发电站的发电能力低于 200 兆瓦时，循环反应器的经济性极佳。在工业应用中，燃烧的主要目的是产生热能，这种热能接着传递给反应室中的传热介质——一般是水。因而反应室的壁通常包含有由多条平行管形成的管状结构，和与管连在一起的形成气密壁的散热片。颗粒分离器和固体燃料的回流系统传统结构是与循环反应室分开设置的。这种颗粒分离器和回流系统通常包括钢制外支承构架和使钢制构架与热粒子—气体悬浮体隔离的内陶瓷层。这种结构的优点是反应器和颗粒分离器的结构简单。在实际应用中，就其可行性而论已经积累了相当多的经验。传统结构的缺点是需要大的空间，因为在这类结构中反应室和颗粒分离器的主要尺寸大致相等，并且由于结构的原因，他们彼此必须相互远离安置，这就带来了固体燃料回流系统结构复杂的缺点，因为它必须有控制气体流动的独立系统。实际上，这一系统借助于回流管道中的独立的流化床就可获得。

本发明的目的是提供一种基于循环技术应用理论的燃烧器，这种燃烧器在颗粒分离器置于反应室内部的情况下，提供了一种与传统观点和流动特性不同的优良的燃烧器的结构。因此，本发明的一个目的是改进本领域的已有技术，为达到这一目的，本发明的燃烧器主要特征在于：

所述的颗粒分离器用已知的方式至少装有最好形成管状传热面的第一即外套管，传热介质在管状结构的内部流动；

进入第一即外套管的废气进口延续至该套管的整个圆周。

从公开的美国 4, 746, 337 号专利可得知第一即外套管形成的

传热面，但是，该专利涉及的是一种独立的旋风分离器。当颗粒分离器的至少第一即外套管组成传热面时，整个燃烧器就其结构、特别就其热膨胀性能而言就变成了一个可控体。在传统技术中，起传热面作用的反应室和隔热的颗粒分离器结合在一起由于其热膨胀性能不同而产生了一系列问题。很明显：装有厚度近 300mm 的陶瓷部份的粗大的颗粒分离器必须支承在底板上，且必须备有自支承的钢制外壳。具有壁板结构的反应室最好从上面支承，因而热膨胀主要发生在下部。工作时，在传统的循环反应器中反应室的温度一般约为 300℃，而颗粒分离器的钢制支承外壳由于安全原因并使热损失减至最低限度其最高温度不得超过 80℃。显而易见：传统的循环反应器由于受温度上升和降低的变化而剧烈的位移。本发明消除了上述问题，因为燃烧器在温度升高和降低时相当于一个单体。

看作一个整体，当将废气进口置于第一即外套管内并延续至该套管的整个圆周时，就得到了一种有利的结构解决方法。此外颗粒分离器和进口管件的传统的连接方式要求大的空间，因而，如果不用昂贵的、不方便的和不适用的结构，普通的旋风分离器便不能配置于反应器的反应室内。那么，如何解决这一问题呢？考虑它的结构和流动特性，这种废气进口管件能给废气提供足够的导向作用，并且其进口管件所需的空间与传统旋风分离器中的进口管件所需的空間相比只不过是几分之一。因此，将废气进口置于第一即外套筒内并延续至该套筒的整个圆周，上述问题就能够正确得到解决。这就带来了一个特殊的优点，即当管道传热面被用作第一即外套管时，这些套管本身、或者在某些情况下通过弯曲管子就能提供废气进口的支承结构，因之在废气流的支承结构上能制作陶瓷导流叶片。

按照最佳实施例反应器的水平横截面，至少在颗粒分离器坐落的地方是环形的，在那里，横截面的中心线与分离器套管的公共中心线重合。这种解决方法产生出一种完美的结构，这种结构至少在颗粒分离器坐落的地方是轴向对称的，与传统的矩形截面的循环反应相比可以取得燃烧、流动和结构性能几方面的优点。由于结构的原因，需要用粗大的支承结构加强传统的矩形反应器部件的壁，尤其是在大的燃烧器中更需如此，考虑到热膨胀，更增加了这种支承结构的复杂性。加压使用时，这些缺点更糟糕的是外部的隔开的压力必须作用在须放置反应器的地方。借助于上述轴向对称结构可消除大多数上述缺点。

本发明燃烧器的某些有益的实施例包括：

废气进口由沿套管圆周以一定间隔设置的多条通道组成；废气进口的通道尺寸基本相同并位于同一高度上；沿第一即外套管的圆周布置 5—30 条通道；正好在通道的竖直边，在两个相邻通道之间有叶片，用于使废气流主要沿切向导入第一即外套管中；由叶片组成的多枚叶片基本置于第一即外套管的里面；每枚叶片基本由陶瓷片制成的属于第一即外套管传热面的至少一根管子置于每个叶片的里面；第一即外套管的管状构件之间在设置废气进口的地方留有一定间隔；第一即外套管的管状构件的部分管子在废气进口处被弯曲，以使它们坐落在叶片的横截面内；废气进口置于反应室的上部，使它们基本从反应室的阻挡废气竖直流动的表面的中间开始向下伸展；通过回流管道向第一即外套管输入传热介质，回流管道也布置成起传热面的作用，传热介质经炉栅输入回流管道。

下面将参照附图对本发明作进一步解释，其中：

图1是本发明燃烧器沿中心线所取的垂直剖视图；

图2和图3表示两种实施例沿图1A—A线在废气进口处所作的局部横剖视图；

图4是沿图1B—B线所取的横剖视图。

在图1中可以看到燃烧器的主要零件，横截面为圆形的圆柱形反应室1竖直放置。反应室套管壁由多根至少沿壁的竖直部分延伸的导管组成，该壁基本构成了传热面，传热介质在管状构件的里面流动。反应室1下部有炉栅2，其上有助燃空气供给源，例如使用普通喷嘴装置（未示出）作为供给源。为此，设有一个通常所说的空气舱3，通过该空气舱3助燃空气被导入喷嘴装置。此外，设置一个燃料供给装置4和粗料出口5，与炉栅相连。

在炉栅构件2的上面形成流化床，其中产生的废气向上流动并带走固体燃料。

在反应室1内的上部有一个颗粒分离器6，该分离器有第一即外套管7和第二即内套管8，两者水平横截面均为圆形、中心线基本重合，并最好与反应室1中心线重合。第一即外套管7设有废气进口。第一即外套管7的下部设有对称于中心线的锥形部分7a。横截面最好为圆形、中心线与反应室1中心线重合的竖直回流管道10与第一即外套管的下部相连，该回流管道10沿竖直方向从第一即外套管的下部伸至反应室1的下部直至流化床区域。

颗粒分离器的第二即内套管8基本为圆形，其竖向尺寸比第一即外套管8要短，上部与燃烧器后面的处理级相连，将不含固体燃料的废气通过所述的第二即内套管8送至位于燃烧器后面的处理级。

第一即外套管7的布置最好使其形成传热介质可在其中流动的

管状传热面。显然：第二即内套管 8 也能布置成由多条平行管构成的传热面。

正如图1中所见到的那样：构成反应室1壁的内有传热介质的管状构件被配置成燃烧器的炉顶1a，至少使某些管子经过在反应室下部的环形配水管11及围绕颗粒分离器的第二即内套管 8 的环形集水管12，该内套管8与所述的环形集水管12相连结。如图1所示，管件从所述环形配水管11出发在反应室的上部与第二环形集水管13相连。继续参照图 1，环形配水管11输入起传热作用的水，例如经过管状炉栅 2 送至位于回流管10下面的配水管14，竖管15从配水管14连至位于回流管10的下部的环形配水管16，把回流管作为一个整体配置成形成由包括许多根竖管的传热面，传热介质经回流管10流至第一即外套管的下部，再从那里继续经过套管 7 的管状构件、中间集水箱18a、18b流至环形集水管17。从上文的叙述明显可知：可以简化安排传热介质的流动，使整个燃烧器基本起传热面的作用。

在图1中特别示出了一种第一即外套管7的另一结构。在这种结构中，紧靠废气进口9的下部有另一个中间集水箱18b，隔开一定间隔布置的管状构件从废气进口 9 的下部向上伸至集水管17，这样就可以得到特别示于图2上的结构，其中废气进口9是由沿第一即外套管7的圆周以一定间距隔开的一些通道组成的，这些通道大小相等，最好为矩形，并配置在同一高度上。废气进口9置于反应室1的上部紧接反应室 1 的炉顶1a的下面，其中炉顶1a起废气垂直流动阻挡面的作用。根据燃烧器的大小，位于废气进口 9 内的所述通道的数量可在 5—30 之间变化。置于最好是由陶瓷材料制成的叶片20内的各个元件19是由从中间集水箱 18b 出发的一根或多根管子组成的，这

些元件同位于中间集水箱 18b 下面的第一即外套管的相应部分的布置相比是以彼此留有一定间隔的方式布置的，各个元件19备有适当的夹紧件—例如夹紧陶瓷材料和元件19用的夹紧杆。由所述叶片20组成的多枚叶片沿第一即外套管 7 的圆周倾斜放置，以便使废气大抵沿切向通过废气进口缝隙21流入第一即外套管 7 的里面。正如在图2中特别看到的那样，叶片20基本置于第一即外套管7的外表面的里面。

图 3 表示本发明废气进口的另一种可供选择的结构，其中没有图1和图2所示的中间集水箱18b，但是第一即外套管7的管子一律从第一集水箱18a 向上延续到炉顶1a 上面的集水管17。在这种情况下，陶瓷叶片20调节第一即外套管7的管状传热面的那些由废气进口9固定的部分，所述的这些部分各自从该套管的表面开始弯曲，以便使他们处于上述叶片水平横截面的区域内，所述这些部分备有夹紧所述部分和陶瓷材料的夹紧件。在图 3 所示的实施例中，每枚叶片20的横截面内有三根管子——中间的一根管子19a 位于第一即外套管7的平面内，在其侧边的第一根管子19b 向套管7 的里面弯曲，第二根管子19c 向套管7 的外面弯曲。因此，所制成的多枚叶片部分位于套管7 的外侧，即位于叶片的废气进口边区内的那一部分。显而易见，弯曲管子就可得到图2所示的叶片完全位于套管7 表面里侧的结构。在这种情况下，所有管子必须向套管7 的里面弯曲。

图4是沿图1B—B线的横剖视图，特别表示图2所示实施例的结构。

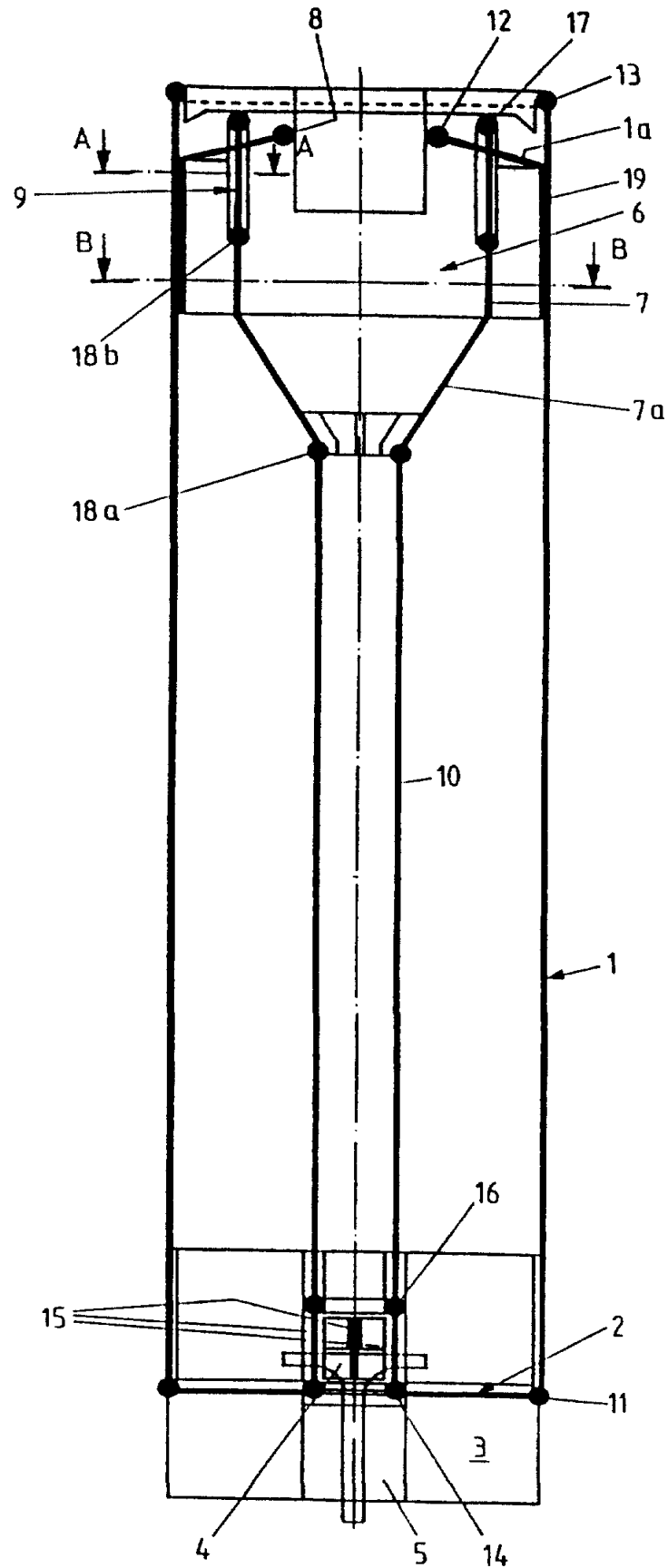


图 1

图 2

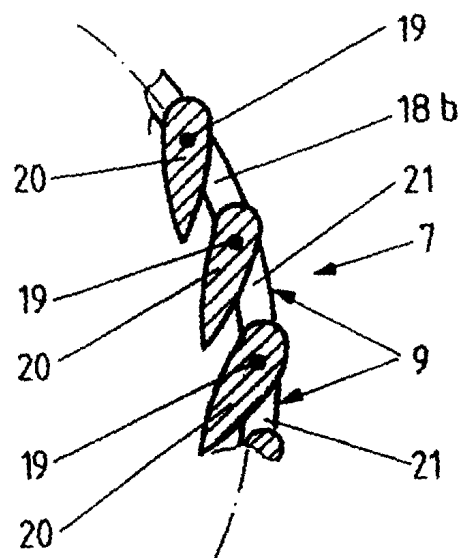
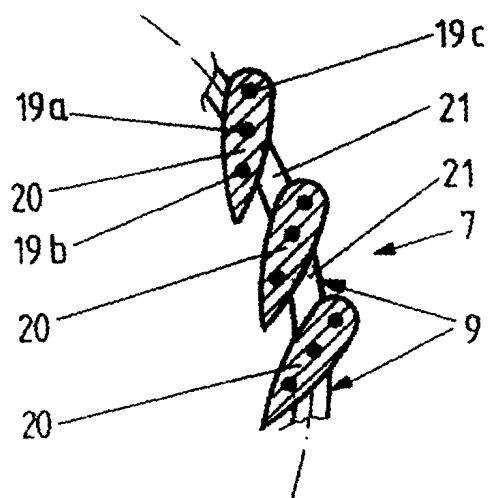


图 3



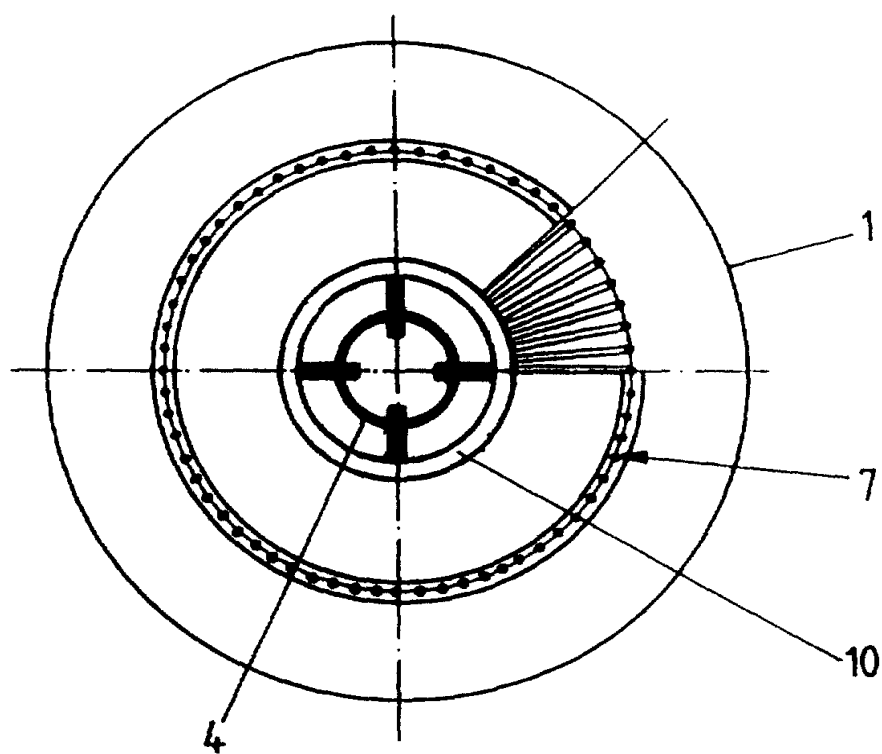


图 4