



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97115806.1

[43]公开日 1998年2月25日

[11] 公开号 CN 1174308A

[22]申请日 97.8.15

[30]优先权

[32]96.8.16 [33]DE[31]19633004.1

[71]申请人 巴布科克-奥米尼卡工业锅炉有限公司

地址 联邦德国奥伯豪森

[72]发明人 罗尔夫·奥彭贝格 托马斯·卢克斯

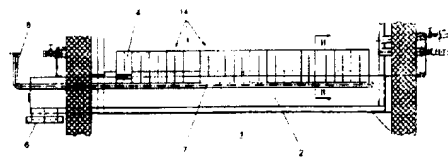
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所  
代理人 孙征

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 加热流动气体的通道燃烧器和方法

[57]摘要

用于加热流动气体的通道燃烧器装在一个导引气体的通道(1)内,并设有一个空气箱(2)和一个燃烧室(3),它们通过一个燃烧器底(5)互相分开。导气管(7)通过空气箱(2)延伸,它与一个或多个气体喷嘴(12)连接,气体喷嘴设有通入燃烧室(3)中的喷嘴孔(13)。燃烧器底(5)制有通气孔,通气孔设计为缝(15)并设在燃烧室(3)的侧壁(4)附近。缝(15)的出口截面设在气体喷嘴(12)的喷嘴孔(13)的侧面,并沿燃烧气体的流动方向位于气体喷嘴(12)的喷嘴孔(13)后一定距离处。缝(15)的宽度S与燃烧室(3)在缝(15)出口截面高度处的宽度L之比为0.01至0.1。



## 权 利 要 求 书

1.用于加热流动气体的通道燃烧器，它装在一个导引此气体的通道（1）内部，并设有一个空气箱（2）和一个燃烧室（3），它们通过一个燃烧器底（5）互相分开，其中，空气箱（2）与进气装置（6）连通，燃烧器底（5）制有通气孔，通气孔设计为缝（15）并设在燃烧室（3）侧壁（4）附近，导气管（7）通过空气箱（2）延伸，导气管（7）与一个或多个气体喷嘴（12）连接，气体喷嘴（12）设有通入燃烧室（3）中的喷嘴孔（13），缝（15）的出口截面设在气体喷嘴（12）的喷嘴孔（13）的侧面，其特征为：缝（15）的出口截面沿燃烧气体的流动方向位于气体喷嘴（12）的喷嘴孔（13）后一定距离处；缝（15）朝燃烧室（3）侧壁（4）的方向延伸；以及，缝（15）的宽度 $S$ 与燃烧室（3）在缝（15）出口截面高度处的宽度 $L$ 之比为0.01至0.1比1。

2.按照权利要求1所述的通道燃烧器，其特征为：燃烧室（3）设有侧壁（4），侧壁（4）沿燃烧气体的流动方向呈锥形扩张。

3.按照权利要求1所述的通道燃烧器，其特征为：燃烧室（3）设有平行的侧壁（4）。

4.按照权利要求1至3之一所述的通道燃烧器，其特征为：燃烧室（3）的侧壁（4）设有收缩（17）；以及，燃烧室（3）在收缩（17）所在高度处的宽度 $L_1$ ，与燃烧室（3）在缝（15）的出口截面所在高度处的宽度 $L$ 之比，在平行侧壁（4）的情况下为0.6至0.9比1，而在扩压器状敞开的侧壁（4）的情况下为0.9至1.5比1。

5.按照权利要求1至4之一所述的通道燃烧器，其特征为：缝（15）在其外侧以燃烧室（3）的一个侧壁（4）为界。

6.按照权利要求1至4之一所述的通道燃烧器，其特征为：缝（15）设在燃烧器底（5）内。

7.按照权利要求1至6之一所述的通道燃烧器，其特征为：缝（15）向外朝燃烧室（3）侧壁（4）的方向延伸。

8.按照权利要求1至7之一所述的通道燃烧器，其特征为：在缝

( 15 ) 内设有横向于其纵向长度的金属板 ( 25 ) , 它们沿燃烧器纵轴线 ( A ) 的方向延伸。

9.按照权利要求 1 至 7 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 在燃烧室 ( 3 ) 的近壁区内缝 ( 15 ) 出口截面上方设金属板 ( 25 ) , 它们沿燃烧器纵轴线 ( A ) 和横向于侧壁 ( 4 ) 延伸。

10.按照权利要求 1 至 9 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 缝 ( 15 ) 用一个或多个沿缝 ( 15 ) 的纵向延伸的隔壁 ( 16 ) 分为多个平行的分缝。

11.按照权利要求 1 至 10 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 为了构成一个空气腔 ( 21 ) , 在燃烧器底 ( 5 ) 上方一定距离处, 以及为了形成缝隙, 在离气体喷嘴 ( 12 ) 一定距离处, 设有一块板 ( 20 ) ; 以及, 此空气腔 ( 21 ) 与空气箱 ( 2 ) 连通。

12.按照权利要求 1 至 11 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 燃烧器底 ( 5 ) 与燃烧室 ( 3 ) 的侧壁 ( 4 ) 相邻的部分是拱形的。

13.按照权利要求 1 至 11 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 燃烧器底 ( 5 ) 与燃烧室 ( 3 ) 的侧壁 ( 4 ) 相邻的部分是平的和倾斜于或垂直于通道燃烧器的纵轴线延伸。

14.按照权利要求 1 至 13 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 在空气箱 ( 2 ) 外面或燃烧室 ( 3 ) 侧壁 ( 4 ) 外面, 设有倾斜于要加热的气体的流动方向安装的可在外部调整的翼 ( 22 ) 。

15.按照权利要求 1 至 14 之一所述的通道燃烧器, 其特征为: 在空气箱 ( 2 ) 内设有导引蒸汽的蒸汽管 ( 23 ) , 它们制有出口孔, 出口孔的轴线 ( 24 ) 对准缝 ( 15 ) 的入口截面。

16.使用按照权利要求 1 至 15 之一所述的通道燃烧器加热在通道 ( 1 ) 中流动的气体的方法, 其特征为: 用于燃烧燃气的空气在距燃气的送出有一定距离处, 沿纵向和横向于燃气流动方向地送出, 使空气沿着侧壁 ( 4 ) 流动并形成减小了空气系数的内涡 ( 18 ) , 它混合在排出的燃气内。

# 说明书

## 加热流动气体的通道燃烧器和方法

本发明涉及一种用于加热在通道内流动的气体的具有权利要求 1 和 16 前序部分所述特征的通道燃烧器 ( Kanalbrenner ) 和方法。

在已知的通过燃烧燃气及附加的空气以加热气体的通道燃烧器 ( EP - PS31206, EP - OS 352342 ) 中, 空气的入流设计为使燃气和空气发生强烈的混合。以此方式应能获得一种稳定的燃烧。但另一方面由于参与燃烧的这两者相互强烈混合, 也增加了在燃烧气体内的氮氧化物的含量。

本发明的目的是设计一种此类的通道燃烧器, 它既能稳定燃烧, 又能是低排放量地燃烧。

此目的在一种此类的通道燃烧器中按本发明通过权利要求 1 特征部分所述的特征来达到。在权利要求 16 中说明了一种方法。从属权利要求的内容是有利的结构设计。

在按本发明的通道燃烧器中, 通过使燃烧用空气在离中央燃气的送出有一定距离处沿纵向和横向于燃气的流动方向送出, 可以做到使燃烧用空气在矩形燃烧器的纵轴线两侧产生具有减小了空气系数和一部分不完全燃烧气体的方向向内的涡。这种内涡混合在排出的气体射流中, 并减少了燃气内可燃烧的成分。可燃烧成分的这种减少和延迟送出空气, 降低了氮氧化物的形成。与此同时, 同样由内涡引起的, 获得了一种稳定的燃烧和可以燃尽可燃烧的成分。为了能形成这种内涡, 空气必须具有一定动量地喷入。这种动量的产生是通过使空气经一个具有特殊尺寸设计的缝喷入通道燃烧器的燃烧室中实现的。

附图表示了本发明的多个实施例并在下面给以详细说明。

其中:

图 1 通过一个具有通道燃烧器的流动通道的纵剖面;

图 2 图 1 中剖面 II - II 比例放大表示;

图 3 至 8 按图 1 中剖面 II - II 表示通道燃烧器单个燃烧器的各种实施形式。

通道燃烧器直接装在通过通道 1 流动的要加热的气流之中，它由许多单个燃烧器组成。这些单个燃烧器组合成所谓的通道燃烧器工作平台（Kanalbrennerrampen）。

根据要加热的气体流过的通道 1 的横截面尺寸，在此通道 1 内装入多个通道燃烧器工作平台。通过水平和/或垂直地排列互相连接在一起的单个燃烧器，也可以构成一种格子状的网，在此网格中在起动时借助于唯一的一个点火燃烧器和唯一的一个火焰监控装置，可以从一个地点点燃全部火焰。同样地，互相分开的通道燃烧器工作平台也可以各通过一个点火燃烧器和一个火焰监控装置使之更安全保险。

要加热的气体可以是燃气轮机的排气或固定式内燃机的排气。也可以涉及来自气体净化设备的烟气，它在进一步处理前必须重新加热。此外，也可以是来自干燥设备的湿空气，它通过加热可以脱水。总之，要加热的气体可具有下列参数：

含氧量        0 至 21 体积 %

水蒸汽含量   0 至 40 体积 %

温度           - 50 至 700 °C

在要加热的气体中含氧量过低或气流的入流速度过低时，将空气经一个与通道 1 不连通的连续的空气箱 2 输入通道燃烧器工作平台的一个个燃烧器中。此空气用于燃烧一种燃气，同时还用于后面说明的按本发明驱动一种方向向里指的涡。空气也可以包括要加热气体中经升压鼓风机输送的部分，或为了进一步降低氮氧化物含量，与排气管的再循环烟气/排气混合。

通道燃烧器最好有一个矩形横截面，并具有一个与通道 1 不连通的连续的空气箱 2 和一个与空气箱 2 连接的燃烧室 3。燃烧室 3 以侧壁 4 为界，它与空气箱 2 用燃烧器底 5 隔开，在燃烧器底 5 中制有后面要详细介绍的通气孔。空气箱 2 与一个在通道 1 外面的进气装置 6 连接。

导气管 7 通过空气箱 2 延伸，导气管 7 与一个在通道 1 外面的用于燃气的导气装置 8 连接。作为燃气可以使用天然气、水煤气、氢、炼厂

气或液化石油气。在空气箱 2 内，在导气管 7 上与导气管 7 纵轴线垂直地连接了一排导气接管 9。每一根导气接管 9 通往一个气体分配器 10，从气体分配器 10 出发有一根或多根，在本例的情况下为两根，制有气体出口孔的气体出口管 11。气体出口管 11 平行于燃烧室 3 的侧壁延伸。

燃烧器底 5 与气体出口管 11 的外壁气密地连接，并在气体出口管 11 的上部最好呈圆弧形拱起。其中，在气体出口管 11 与燃烧器底 5 拱形部分之间形成一个间隔，从气体出口孔流出的气体进入此间隔中。燃烧器底 5 的拱起部分构成了一个气体喷嘴 12，它制有与燃烧室 3 连通的喷嘴孔 13。通道燃烧器连续的燃烧室 3 分布在多个单个燃烧器 14 内，为每个燃烧器 14 配设一根导气接管 9 和属于此导气接管 9 的气体出口管 11。

连接空气箱 2 和燃烧室 3 的通气孔设计为缝 15，它们平行于燃烧室 3 的侧壁 4 延伸。这些缝 15 与气体喷嘴 12 有侧向距离地设在作为燃烧室边界的侧壁 4 附近。缝 15 的出口截面沿燃气流动方向位于气体喷嘴 12 的后方。为此目的，燃烧器底 5 的靠外的部分在燃烧室 3 内向前伸出，并形成一个端段，这一端段与燃烧室 3 的侧壁共同作为缝 15 的边界。在这一实施形式中，从缝 15 流出的空气沿着侧壁流入燃烧室 3。

缝 15 也可以设在燃烧器底 5 中。在这种情况下，缝 15 可以向外(图 3)朝着燃烧室 3 的方向定位。如图 3 所示，缝 15 还可以用一块沿缝 15 的纵向延伸的隔壁 16 分为两个平行的分缝。代替此一个隔壁 16，也可以设置多个隔壁。缝 15 保证导引流出的空气经过一定的距离和沿着所期望的方向。

如图 7 所示，燃烧器底 5 可采用不同的形状。如燃烧器纵轴线右边的图所示，燃烧器底 5 面朝燃烧室侧壁 4 的部分，可朝空气箱 2 的方向制成凸拱形，或如燃烧器纵轴线左边的图所示，设计为平的。此平的底部可垂直于(图 7)或倾斜于(图 2)燃烧器纵轴线延伸。

燃烧室 3 的侧壁 4 可互相平行延伸，从而形成横截面为矩形的燃烧室 3(图 5)。侧壁 4 也可以互相按一个角度  $\alpha$  竖立着，从而形成一个呈锥形扩张的燃烧室 3(图 2)。角度  $\alpha$  可至  $30^\circ$ ，最好  $20^\circ$ 。燃烧室 3 的侧壁 4 还可以设一收缩 17。在这种情况下，在收缩 17 平面中的

燃烧室 2 的宽度  $L_1$  与在缝 15 出口截面的平面中的燃烧室 3 宽度  $L$  之比, 在直的侧壁时为 0.6 至 0.9 比 1 (图 6), 在扩压器状敞开的侧壁时为 0.9 至 1.25 比 1。

经缝 15 排出的空气必须具有一定动量地喷入燃烧室 3 中, 此动量取决于燃烧器功率和燃料与燃烧用空气之比。为了产生这种动量, 缝 15 应有一个宽度  $S$ , 它与缝 15 出口截面的平面内燃烧室 3 的宽度  $L$  之比为 0.01 至 0.1 比 1 的范围内。

经缝 15 在侧面和燃气下游喷出的空气, 在燃烧室 3 纵向中面两侧产生内涡 18。从气体喷嘴 12 排出的气体射流 19 混合在此内涡 18 中。通过燃气的这种混合, 与喷出的空气相比, 此内涡 18 具有较小的空气系数。因此, 对于在燃烧过程抑制氮氧化物的形成提供了有利的条件。内涡 18 的结构和造型可通过燃烧室 3 侧壁 4 的斜度和收缩 17 的配置加以影响。

按图 5 在燃烧室 3 内设有一混合盖 (Mischaufsatz)。此混合盖由板 20 构成, 板 20 装在气体喷嘴 12 之间离燃烧器底 5 一定距离处。在板 20 的外边缘与气体喷嘴 12 之间各留有一个缝隙, 所以构成一个朝燃烧室 3 方向开口的空气腔 21。此空气腔 21 与空气箱 2 连通。以此方式使燃烧用空气的一部分直接输入燃气中, 并因而导致预先混合。

按图 5 在空气箱 2 外面装有翼 22, 它们安装成倾斜于在通道 1 中流动的气体的方向, 并由封闭的或打孔的金属薄板制成。翼 22 也可以设在燃烧室 3 的侧壁 4 上。可以从外部分段调整翼 22, 以便能改变在多个通道燃烧器之间或在一个通道燃烧器与通道壁之间的自由截面。翼 22 可以在  $0^\circ$  与  $180^\circ$  之间回转。

为了进一步减少氮氧化物的生成, 可按传统的方式喷入水蒸汽, 以降低火焰温度。蒸汽在燃烧用空气进入缝 15 之前不久喷入空气中。在所介绍的这种通道燃烧器中为实现这一点, 是在空气箱 2 内装设导引蒸汽的蒸汽管 23 (图 6)。蒸汽管 23 设有出口喷嘴, 它们的轴线 24 对准缝 15 的入口截面。

按图 4, 在缝 15 中互相具有侧向间距地装有一排最好是平的金属板 25, 它们横向于缝 15 的纵向长度地贯穿缝 15 并沿燃烧器纵轴线 A 的方向延伸。金属板 25 起整流器的作用, 它们使从空气箱 2 来流入缝 15 中

的空气，偏转到沿垂直方向。以此方式达到使空气在所有的单个通道燃烧器 14（图 1）均匀分配的目的。若如图 3 所示缝 15 用隔壁 16 分为两个平行的分缝，那么值得推荐的是将起整流作用的金属板 25，装在此缝的出口截面上方燃烧室 3 壁的附近。

说明书附图

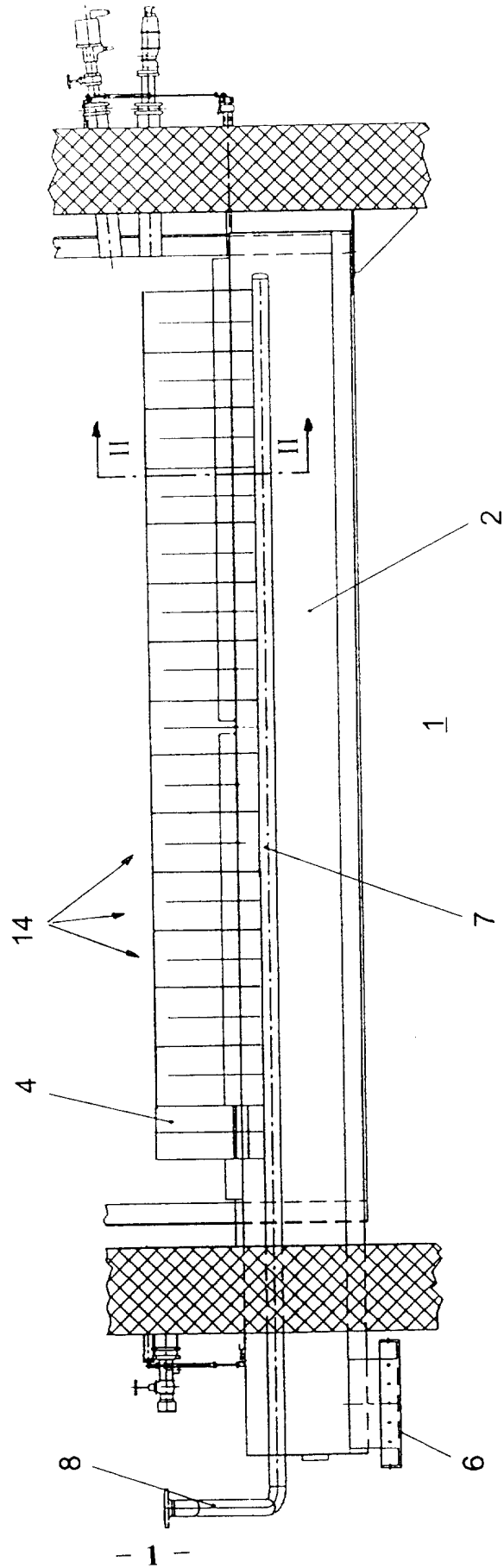


图1

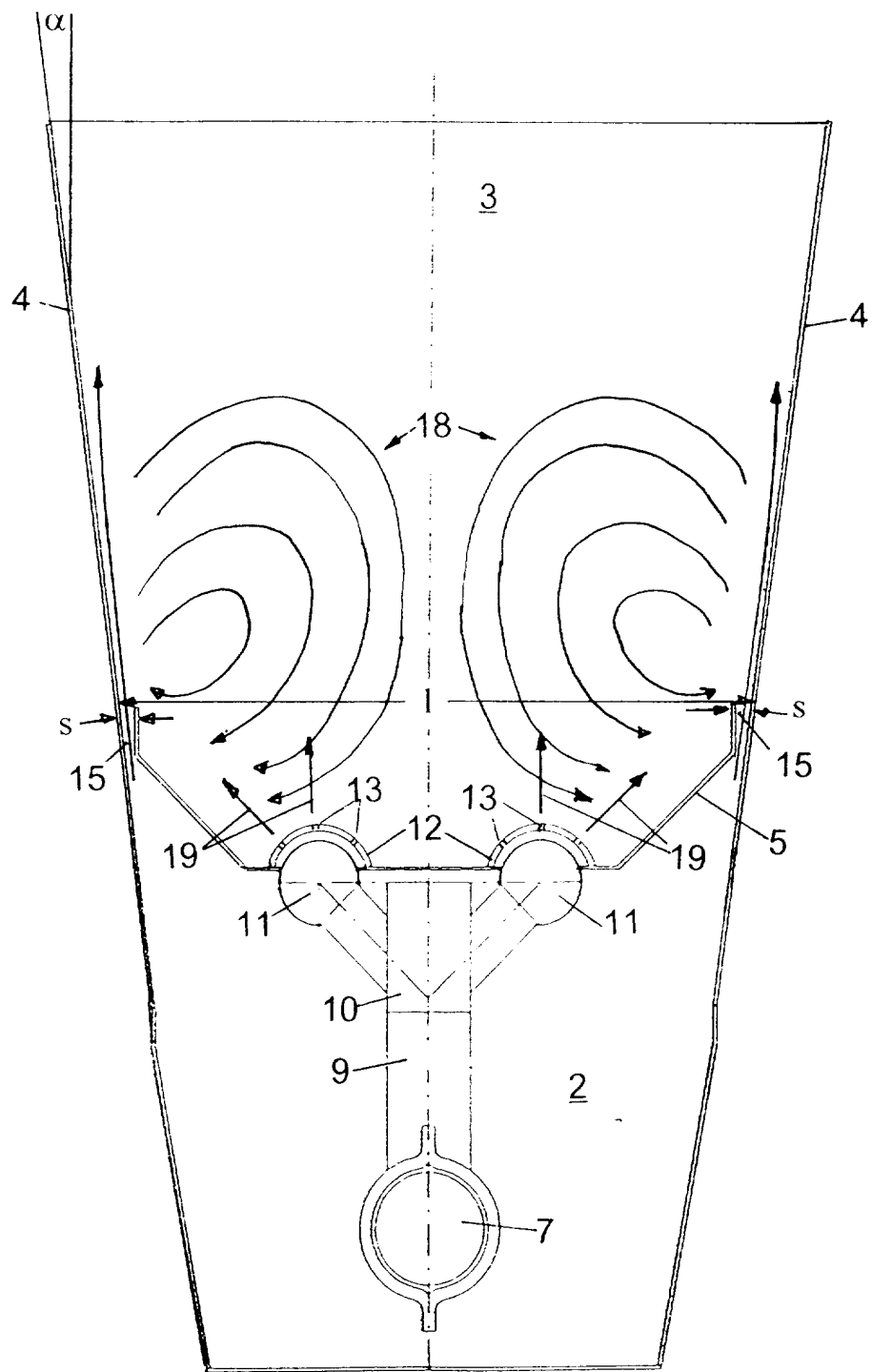


图2

图 3

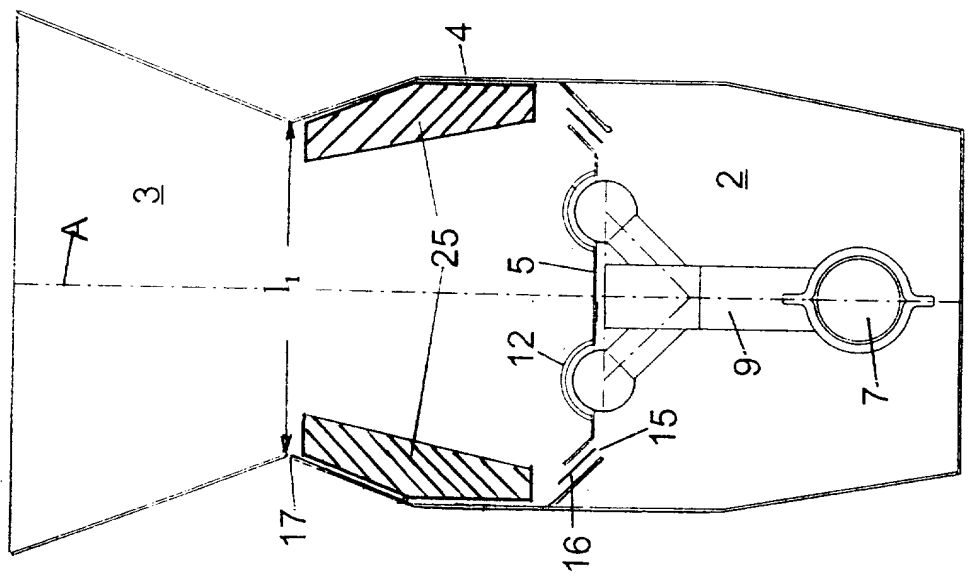


图 4

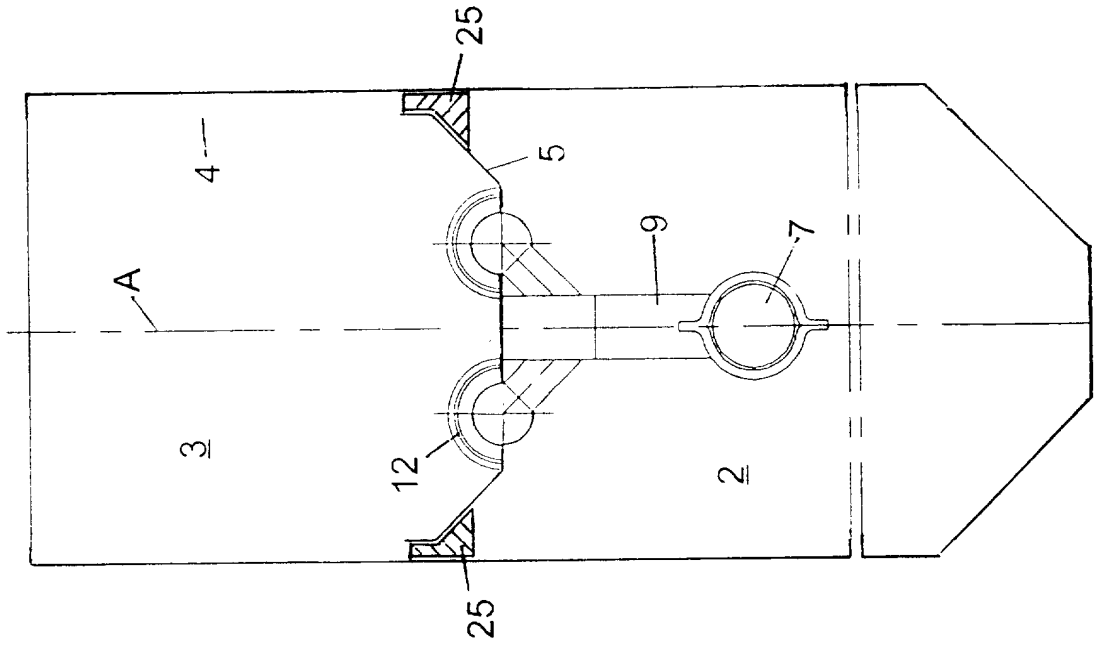


图5

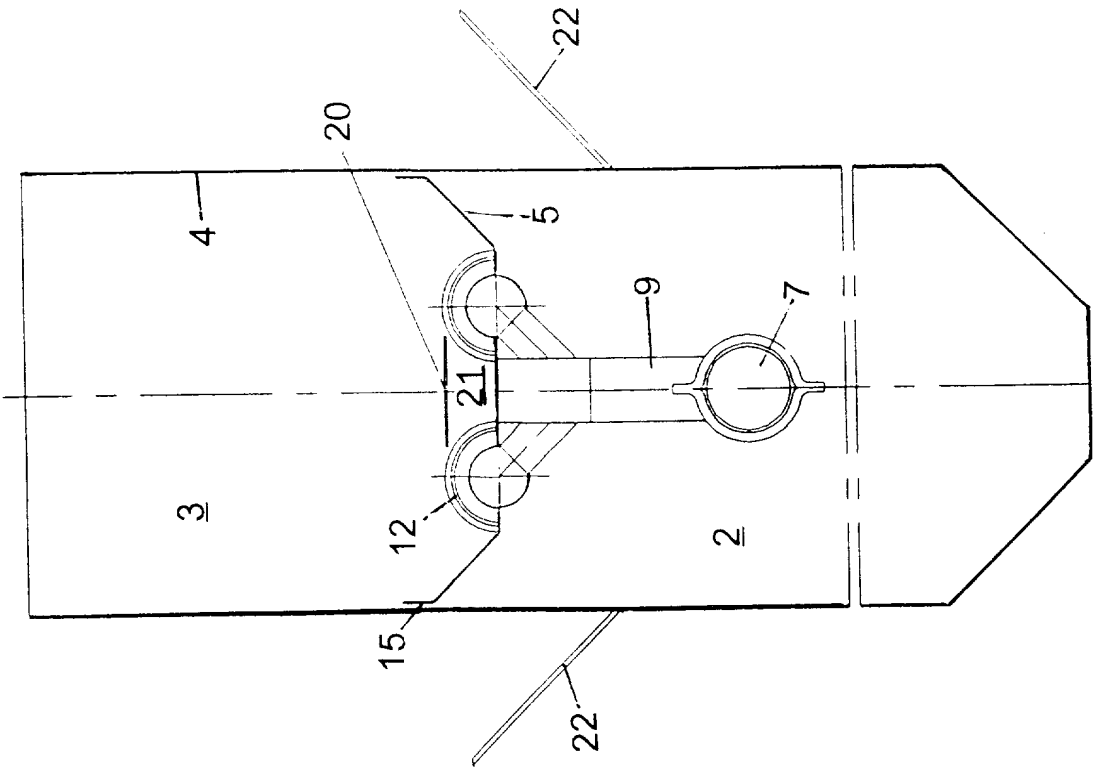


图6

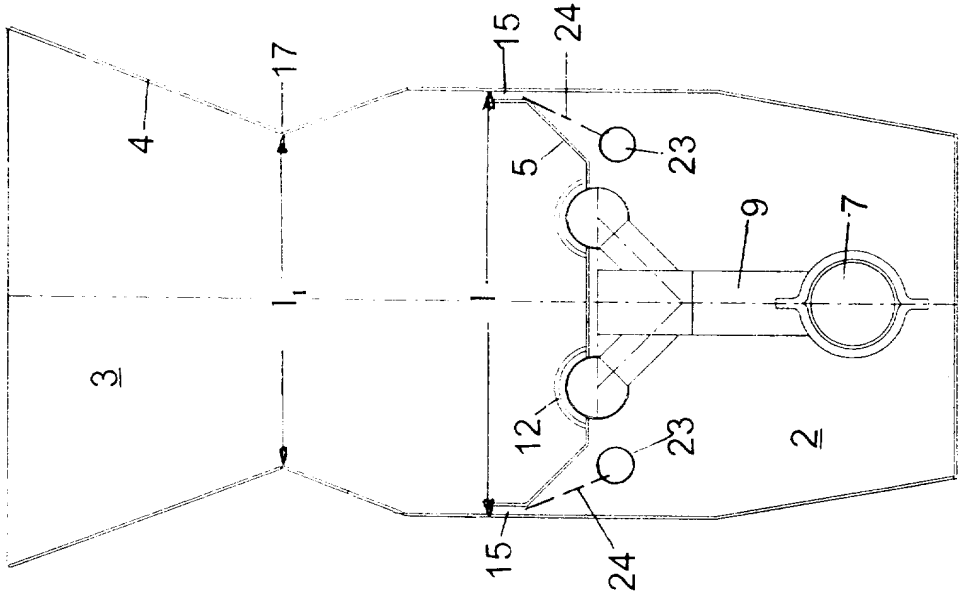


图7

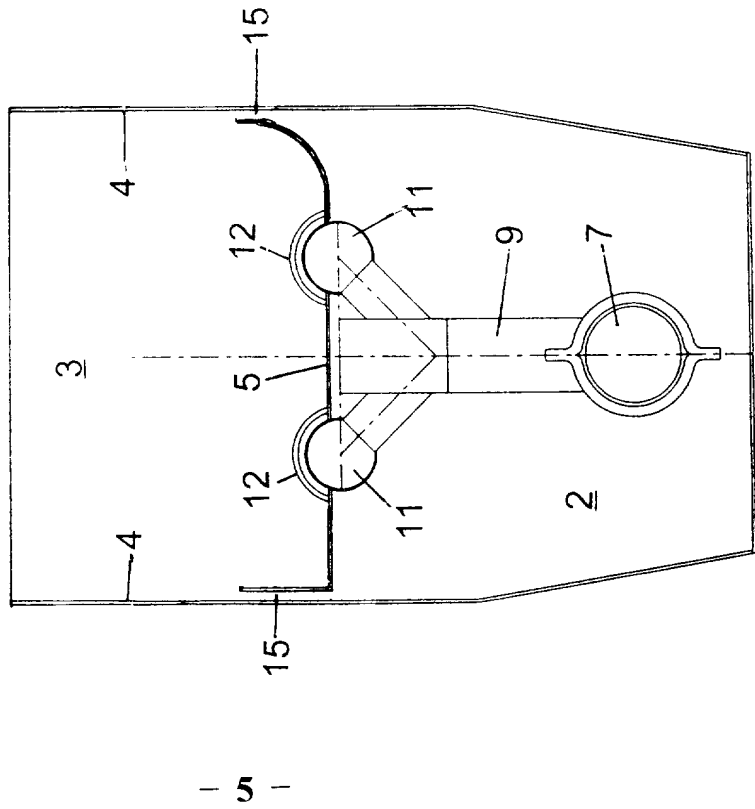


图8

