[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C10J 3/50
F23D 1/00

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01808393.5

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1211470C

[22] 申请日 2001.3.23 [21] 申请号 01808393.5
[30] 优先权
[32] 2000.4.21 [33] US [31] 09/556,847
[86] 国际申请 PCT/US2001/009427 2001.3.23
[87] 国际公布 WO2001/081509 英 2001.11.1
[85] 进入国家阶段日期 2002.10.21
[71] 专利权人 伊斯曼化学公司
地址 美国田纳西州
[72] 发明人 G·S·怀塔克
审查员 经德伍

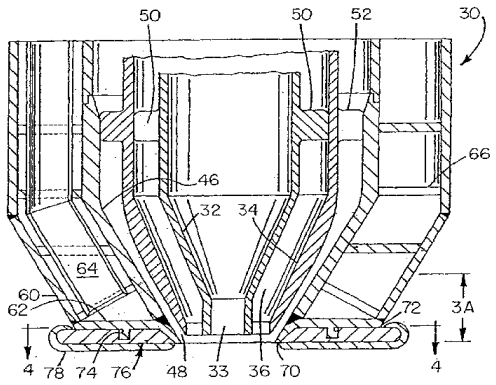
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 蔡民军

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 煤气化燃烧器的屏蔽涂层

[57] 摘要

一种用于保护合成气体发生器燃烧器热屏蔽件的方法，其包括在所述燃烧器热屏蔽件上涂有合金涂层，该涂层成分包括 McrAlY 通式，其中 M 由包括铁、镍和钴的一组中选出。在一优选实施例中，该涂层包括包括大约 20～40％重量的 Co，5～35％重量的 Cr，5～10％重量的 Ta，0.8～10％重量的 Al，0.5～0.8％重量的 Y，1～5％重量的 Si，和 5～15％重量的 Al_2O_3。



ISSN1008-4274

1.一种用于保护合成气体发生器燃烧器热屏蔽件的方法，其包括在所述燃烧器热屏蔽件上涂有合金涂层，该涂层成分包括20～40%重量的Co，5～35%重量的Cr，5～10%重量的Ta，0.8～10%重量的Al，0.5～0.8%重量的Y，1～5%重量的Si，和5～15%重量的Al_2O_3。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述涂层具有0.127到0.381毫米的厚度。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述热屏蔽件包括具有高热传导系数的材料，所述材料从包括氮化硅、碳化硅、氧化锆基陶瓷、钼、钨及钽的一组中选出。

4.如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述热屏蔽件包括钼。

5.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述涂层具有0.05到0.508毫米的厚度。

煤气化燃烧器的屏蔽涂层

技术领域

本发明涉及部分氧化合成气体发生设备，该合成气体由在有水及氧气条件下燃烧矿物燃料源产生的一氧化碳、二氧化碳及氢生成。特别是本发明涉及一种屏蔽装置的涂层，该屏蔽装置用于燃料喷射燃烧器组件装置。

背景技术

含有一氧化碳及氢的合成气体混合物作为用于氢化反应的诸如氢的气体原材料源以及作为用于碳氢化合物、含氧的有机化合物或氨的合成的原料气体源在商业上是重要的。

通常，在合成气体生产中，主要由可用泵抽取的细颗粒煤及水的煤浆组成的燃料流体与氧化剂一起喷射入合成气体发生器的耐火材料衬里的燃烧室内。氧化剂气体含有大量的自由氧以支持煤的燃烧反应。燃料的燃烧反应成分与氧化剂在大的压力下，通常是约 80bar，喷射入合成气体燃烧室。在温度范围约为 700℃至约 2500℃和在压力范围约为 1 至 300 大气压及更具体是在约 10 至约 100 大气压下，在燃烧室中产生热气体流体。从气体发生器流出的未加工气体流体含有诸如氢、一氧化碳、二氧化碳气体，并根据燃料源及反应条件可能含有诸如甲烷、硫化氢及氮的其它气体。

含硫的碳氢化合物燃料的部分燃烧出现了通常在燃烧器技术中没有遇到的独特问题，该燃料例如是带有增氧的空气或带有较纯氧气以生成一氧化碳、二氧化碳及氢的煤。例如，需要反应物非常快（互相）作用和完全混合，以及采取特别措施保护燃烧器或混合器不过热。通常用作燃烧室的燃料喷射喷嘴构造成使煤浆燃料流体沿喷嘴的轴向中心部分同心地围绕第一氧化剂气体流体。第二氧化剂气体流体作为较大的、基本同心的环围绕着燃料流体环。径向地围绕着外氧化剂气体通道外壁的是环形的冷却水套，该套的末端是基本平直端面的散热片，该散热片与基本垂直于喷嘴排放轴线垂直的一平面平齐。冷却水从燃烧室的外边引导直接与散热片端面的背面接触以传导排热。

由于氧与含有的硫的杂质与燃烧器金属的反应作用，有必要防止燃烧器元件达到发生快速氧化及腐蚀的温度。在这方面，主要是碳氢化合物与氧之间的反应完全发生在燃烧器本身的外边并防止易燃的混合物局部地聚集在或靠近燃烧器元件的表面。即使反应发生在离开燃烧器的排放点之外的地方，燃烧器元件还是受到来自燃烧区域的辐射及燃烧气体紊流的再循环的加热。

此外，人们相信：再循环的气流与喷嘴射出流体的汇合产生立轴旋涡，紊流的燃烧产品包含高腐蚀性的硫化合物。这些热的腐蚀性的化合物以紊流方式围绕着喷嘴排放孔并在汇合处磨刷热屏蔽件端面。

由于这些和其它理由，现有技术燃烧器的特点是由于燃烧器端头附近的金属腐蚀而出现故障，即使这些元件已用水冷却和反应物已预先混合并从燃烧器以超过火焰扩展率的速率喷射时也是如此。

已经公开了改善有关喷射器喷嘴的这些有害作用的成果。例如，美国专利 NO.5,934,206 公开了一种具有多块陶瓷片的热屏蔽件，每块陶瓷片覆盖着围绕喷嘴的环件的各个弧形块的端面。陶瓷片由耐火陶瓷或其它高熔点材料制成单个元件。单个陶瓷片利用高温钎焊化合物固定在冷却套端面上。

美国专利 NO.5,954,491 公开了一种陶瓷热屏蔽件，它机械地固定在喷射器喷嘴的水套端面之上。这个热屏蔽件制成围绕喷嘴孔的整体的圈或环。热屏蔽件的外表面基本是平直的和不间断的以提供与反应气体的最小接触并减少反应性接合的机会。热屏蔽件的内表面，即与水套端面邻接的侧面，含有多个插口时，每对都围绕热屏蔽环径向地对齐。卡口通道从热屏蔽件的外圆周在外与内热屏蔽件端面之间延伸并与它们平行，并穿过每个插口对。对应数量的安装柱件从水套端面上伸出。柱件恰当地定位成与插口对齐。每个柱件含有轴向上与各自卡口通道孔对齐的小孔。在热屏蔽件处于靠着水套端面位置并且端面柱件穿透热屏蔽件插口时，卡口钢丝沿径向通道孔插入以把热屏蔽件在多个连接点上栓死在水套端面上。

美国专利 NO.5,947,716 公开了一种具有一对环件的热屏蔽件，其中每个环件是绕喷嘴轴线的完整环，每个环件面对着或屏蔽着的仅是整个水套端面环的径向部分。内环件利用绕喷嘴轴线的啮合块而机

械地固定在金属喷嘴结构上。这些块（凸缘）的外部元件是从喷嘴边缘的外圆锥表面的整体凸伸部。从外圆锥边缘凸伸的三个凸缘中的每个是独立的环形翅片的弧形部分。内热屏蔽环件的内圆周制有槽，该槽在壁上具有相应数量的切口以容纳和通过各自外凸缘元件。当装配完时，内热屏蔽环件由点焊的金属杆所固定以防转动，该金属杆施加在内环件外圆周的缺口内的喷嘴冷却套端面上。此外，内热屏蔽环件的外圆周上制有近似半个厚度间隔的凸耳或凸出部，该凸耳或凸出部遮盖着外热屏蔽环件的内圆周上的相应的凸耳或凸出部。外热屏蔽环件利用第二组外凸缘元件而固定在水套端面上，该外凸缘元件从水套端面的外圆周上凸伸。围绕外热屏蔽环件圆周的根套支架为容纳外部水套凸缘组提供了结构槽。外热屏蔽环件也利用定位焊的杆或棒而保持就位。

美国专利 NO.5,273,212 公开了一种包覆以单个陶瓷薄片的屏蔽燃烧器，该陶瓷薄片以镶嵌的表面覆盖方式布置成互相邻接。

美国专利 NO.5,941,459 公开了一种环形的耐火嵌入件，该嵌入件在接近喷嘴出口的下游端部与燃烧喷射器喷嘴互锁。形成在燃料喷射器喷嘴下游端部的凹口容纳该环形的耐火嵌入件。

最近发现所述屏蔽装置的问题是在该屏蔽装置由例如钼的高温金属构成的情况下，该屏蔽装置遭受异常高速的氧化，该氧化与该合成气体生成室加热到一定温度的期间相关联。通常，燃烧器组件在大于约 600℃的温度下处于相对高浓度的氧中。金属的氧化可导致该屏蔽装置的失效并造成燃烧器组件过早发生故障。

因此，仍然需要用于合成气体生成的热屏蔽燃烧器，它是克服现有技术设备缺点一种改进型，结构简单而运作经济。

发明内容

简单地说，本发明提供一种用于保护合成气体生成器燃烧器热屏蔽件的方法，其包括在所述燃烧器热屏蔽件上涂有合金涂层，该涂层成分包括 20～40％重量的 Co，5～35％重量的 Cr，5～10％重量的 Ta，0.8～10％重量的 Al， 0.5～0.8％重量的 Y， 1～5％重量的 Si，和 5～15％重量的 Al_2O_3 。

简单地说，本发明是优于先前的合成气体燃烧器喷嘴屏蔽装置的一种改进型。该燃烧器喷嘴组件具有允许液态的含碳燃料及含氧流体

流入合成气体发生室的燃烧器出口并包含同心地围绕该燃烧器出口的冷却腔。该冷却腔含有环形的散热片，该散热片具有朝向合成气体发生室配置的平直端面。环形的端面通常与基本垂直于喷嘴排放轴线的一平面平齐。冷却水从燃烧室的外面循环进入与用于传导排热的散热片的端面背面直接接触。喷嘴组件包含热屏蔽件，该热屏蔽件具有内表面，该内表面具有与热散片的环形表面相邻及最好是相接触的一个表面。热屏蔽件具有朝向所述合成气体发生室布置的外表面。为了以有助于散热片的环形表面与热屏蔽件的内表面之间紧密接触的方式来把热屏蔽件加装在燃烧器喷组件上，使用了带螺纹的保持装置。

本发明的一个目的是提供用于合成气体的发生的燃烧器组件的被保护的热屏蔽件，其结构简单而运行经济。

本发明的另一个目的是提供具有较长的工作预计寿命的合成气体发生燃烧器喷嘴屏蔽件。

对于本领域技术人员由于下列描述及附图将明白本发明的这些及其它目的及优点，在附图中相同的部件具有相似的标号。应该理解本发明的概念不能认为是局限于本文披露的结构而是由附录的各项权利要求的范围所确定。

附图说明

图 1 是合成气体发生燃烧室及燃烧器的局部剖视图。

图 2 是燃烧器喷嘴端面处的燃烧室气体动态的详图。

图 3 是图 1 的燃烧器喷嘴的剖视图，该喷嘴装有热屏蔽件。按照本发明，该热屏蔽件包括一覆盖该热屏蔽件的燃烧室表面的保护涂层。

具体实施方式

参考图 1，图示了合成气体发生容器 10 的局部剖视图。容器 10 包含：结构外壳 12 及围绕封闭的燃烧室 16 的内部耐火材料衬里 14。从外壳壁向外凸伸的是用于支承反应器容器内的细长的燃料喷射燃烧器组件 20 的燃烧器安装颈 18。燃烧器组件 20 排列及定位成使得燃烧器的端面 22 基本上与耐火材料衬里 14 的内表面平齐。燃烧器安装法兰 24 把燃烧器组件 20 固定在容器 10 的安装颈法兰 19 上，以防止在工作期间燃烧器组件 20 被顶出。

虽然不希望被任何理论所限定，但相信图 1 及 2 部分地表示了燃

烧室内的内部气体循环模式。气体流动方向箭头 26 由燃烧室 16 内的高温及燃烧条件所推进。根据燃料及引起的反应速率，沿反应中心部分 28 的温度高达 2500℃。当反应气体朝合成气体发生室 16 的端部冷却下来时，多数气体被抽入熄灭室，该熄灭室类似于美国专利 NO.2,809,104 所描述的合成气体工艺的熄灭室。但是，较少百分比的气体从中心部分 28 径向扩散以对反应室壳壁进行冷却。再循环气体层被向上推向反应室的顶部中心，在该处被抽吸进入燃烧柱的紊流的向下流体中。对于图 2 的现有技术模式，在再循环气体与高速中心部分 28 的汇合处，产生了喇叭形的涡流流体，它紊流地磨刷着燃烧器表面 22，由此增大了燃烧器头部表面材料与高反应性、腐蚀性的化合物之间的化学反应的机会，该化合物含在燃烧产物再循环流体中。

参考图 1 及 3，燃烧器组件 20 包含喷射器喷嘴组件 30，组件 30 包括 3 个同心的喷嘴壳及外冷却水套 60。内喷嘴壳 32 从轴向孔开口 33 排出氧化剂气体，该氧化剂气体沿上组件轴线管 42 输送。中间喷嘴壳 34 引导输送至上组件口 44 的煤浆进入燃烧室 16。作为液化的固体，这个煤浆从环形空间 36 推出，空间 36 由内壳壁 32 与中间壳壁 34 限定，氧化剂气体喷嘴壳 46 围绕着外喷嘴排放环 48。上组件口 45 向外喷嘴排放环供应另外的氧化气体流。

居中心的翅片 50 及 52 从内及中间喷嘴壳壁 32 及 34 的外表面横向延伸，分别地保持它们各自的壳相对于燃烧器组件 20 纵向轴线同轴地定心。应该理解：翅片 50 及 52 结构形成绕内及中间壳的不连续的带并在各自的环形空间内对流体产生小阻力。

如美国专利NO.4,502,633中较详细描述的，其整个公开被接合在本文中作参考，内喷嘴壳 32 及中间喷嘴壳 34 两者都可相对于外喷嘴壳 46 轴向地调节，目的是改变流动量。中间喷嘴 34 从外喷嘴 46 的锥形倾斜内表面轴向地移位，外排放环 48 扩大以允许较多的氧气流动。相似地，当内喷嘴 32 的外倾斜表面轴向地朝中间喷嘴 34 的内锥形表面形成时，煤浆排放面积 36 被缩小。

围绕着外喷嘴壳 46 的是冷却剂液体套 60，套 60 具有环形的端部封闭件 62。冷却剂液体管道 64 从上组件供应口 54 直接向端部封闭件 62 的内部表面输送例如水的冷却剂。流动槽路档板 66 控制围绕外喷嘴壳流动的冷却剂的路径以保证排热基本均匀并阻止来自槽路的冷

却剂及防止产生局部的热点。端部封闭件 62 包含喷嘴边缘 70，边缘 70 限定把反应物质送进喷射燃烧器组件 20 内的出口孔或排放开口。

特别参考图 3，冷却套 62 的平面的端部包含环形表面 72，环形表面 72 被布置成朝向燃烧室 16。通常，冷却套的环形表面 72 是由钴基金属合金材料组成。这个材料的一个问题是，当使用高硫煤时，它在封闭的燃烧室内起反应生成含硫化合物。在反应室 16 内，这些硫化合物往往会与钴基金属合金材料起反应而导致腐蚀。自耗性的腐蚀是持续不断的，其最终造成燃烧器组件 20 的失效。虽然钴是环形表面 72 结构的优选材料，但也可应用其它高温熔点合金，例如钼或钽。

保持装置 74 设置用于把热屏蔽件 76 加装在燃烧器喷嘴组件 30 并最好加装在环形表面 72 上。保持装置 74 可包括多个有利地保持该热屏蔽件 76 最好与冷却液套环形表面 72 紧密接触的方法和装置。例如该保持装置可包括与环形表面 72 构成一体的带螺纹的凸伸部，或者保持装置 74 是固定在环形表面 72 上的分离件。凸伸部 74 可应用本领域技术人员已知的方法加装在环形表面 72 上，例如用焊接的、螺丝拧上的、钎焊的等方法。从环形表面 72 延伸的带螺纹的凸伸部 74 可能是例如环件的连续件，或最好是多个间隔分布的圆柱形的或月牙形的独立件。这种保持装置更详细地描述本申请人这里同时提交的专利申请中。

作为选择，保持装置可包括多个外部凸缘元件，其适于容纳该热屏蔽件内协作对准的槽。这种设计描述在美国专利 NO.5,947,716 中。

该保持装置的另一改型是从该热屏蔽件的外周边通过插口对径向镗制的卡口槽。相应数量的安装柱件固定在该水套端面上。每个柱件包括一与各自卡口槽轴向对齐的开口。为将该热屏蔽件加装在水套上，卡口丝通过该径向槽插入以便将该热屏蔽件紧固在水套的多个连接点处。这种设计描述在美国专利 NO.5,954,491 中。

要明白的是这里所述的参考文件整体结合在本发明的披露中，并成为其一部分。

热屏蔽件 76 由高温熔点材料制成，例如氮化矽、碳化矽、氧化锆、钼、钨或钽。代表性专利材料包括 Coors Corp of Golden CO. 的氧化锆 TZP 及氧化锆 ZDY 产品。性质上，这些高温材料必须允许温

度高达约 1400℃，具有高的热膨胀系数，并在高温、高还原的/硫化的环境内保持基本不起化学作用。最好是，该热屏蔽件包括钼。

按照本发明，热屏蔽件 76 包括一高温、抗腐蚀涂层 78。涂层 78 施加在热屏蔽件 76 的朝向燃烧室的表面，其厚度从大约 0.002 到大约 0.020 英寸（0.05 毫米到大约 0.508 毫米），并最好从大约 0.005 到大约 0.015 英寸（0.127 毫米到大约 0.381 毫米）。为有助于涂层 78 施加在热屏蔽件 76 上，喷嘴边缘 70 附近的一部分热屏蔽件可具有从 0.001 到大约 0.50 英寸（0.0254 毫米到大约 12.7 毫米）的小半径。

涂层 78 是具有 McrAlY 的通式，其中 M 选自铁、镍和钴。需要的是，涂层组分包括大约 5～40％重量的 Cr，0.8～35％重量的 Al，多达 1％重量的稀土元素钇，和 15～25％重量的 Co 以及包含 Ni，Si，Ta，Hf，Pt 的平衡重并且其混合物作为一种合金成分。优选的合金包括大约 20～40％重量的 Co，5～35％重量的 Cr，5～10％重量的 Ta，0.8～10％重量的 Al，0.5～0.8％重量的 Y，1～5％重量的 Si，和 5～15％重量的 Al_2O_3。这种涂层可从 Praxair 得到。

该涂层采用对于粉末涂层领域的技术人员已知的不同方法施加在热屏蔽件的表面上。例如，涂层可由浆体喷射工艺施加成细小粉末。施加涂层材料的特殊方法不是特别关键，只要实现质密、均匀、连续粘接涂层即可。也可采用其他例如渐射和电子束的涂覆沉积技术。

已详细描述了本发明，本领域技术人员将能理解：可在不背离本发明所披露和描述的目标及精神的情况下对本发明的各方面进行修改。因此，本文的意图不是把本发明的范围局限于已图示及已描述的特定实施例，而其意图是本发明的范围由附录的各权项及其等同物所决定。

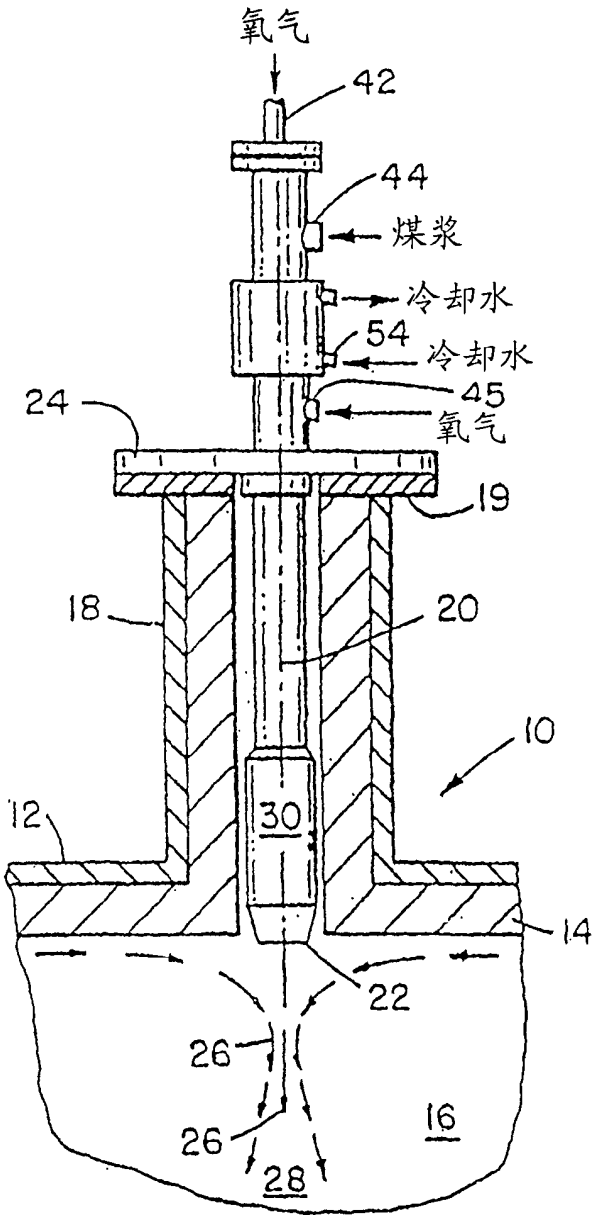

氧气
42
44
煤浆
冷却水
54
冷却水
45
氧气
24
19
18
20
10
12
30
14
22
26
26
16
28

图 1

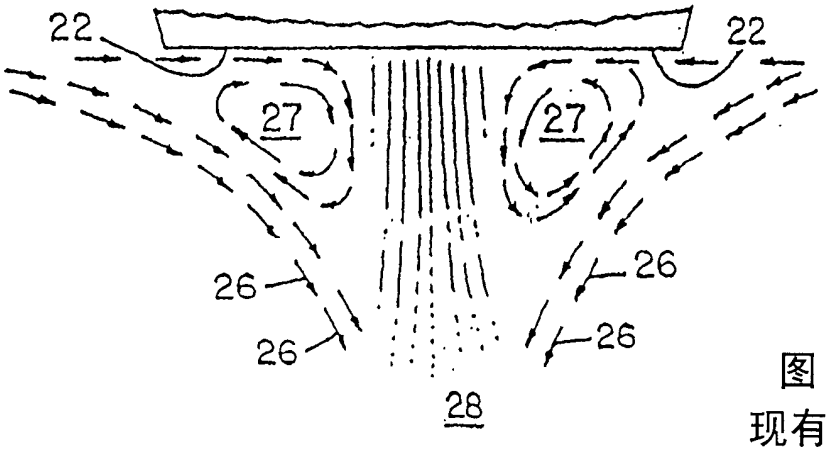

22
22
27
27
26
26
26
26
28

图 2
现有技术

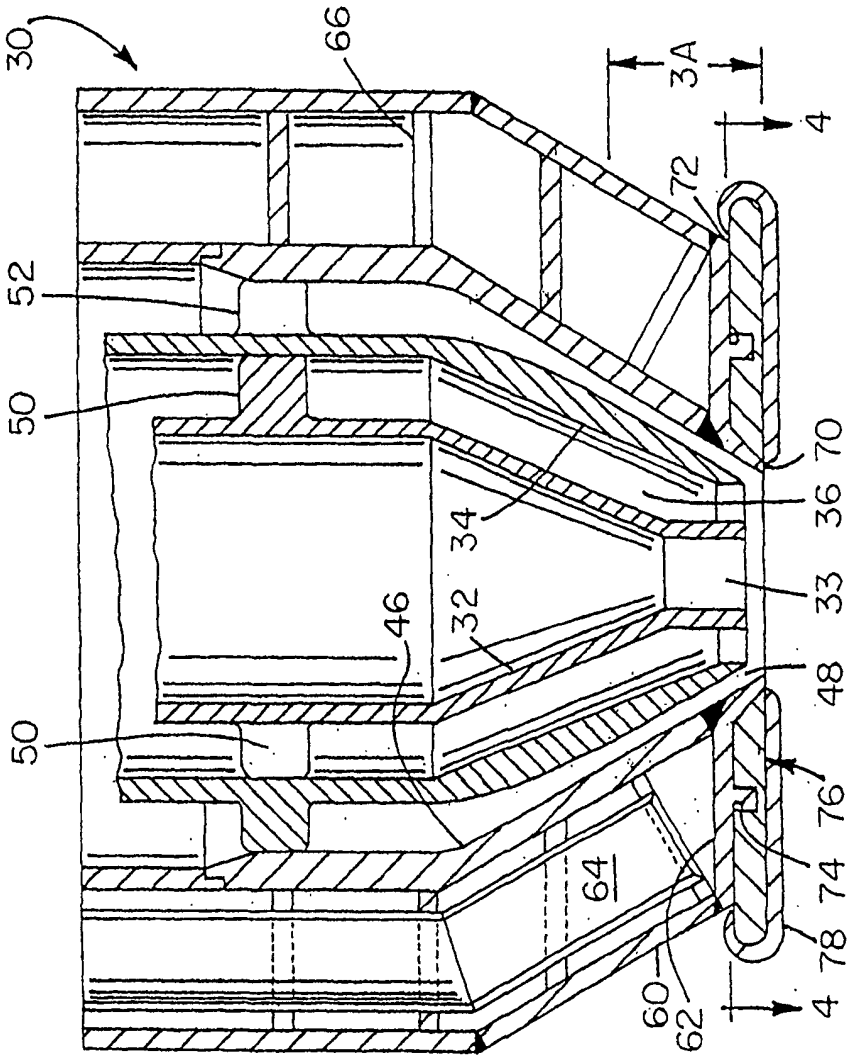


图 3