

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利申请公开说明书

C10B 49/10
F23G 5/30 F22B 31/00
B01J 8/38

[21] 申请号 96190604.9

[43]公开日 1997年7月30日

[11] 公开号 CN 1155897A

[22]申请日 96.6.5

[30]优先权

[32]95.6.7 [33]FR[31]95/06707

[86]国际申请 PCT/FR96/00844 96.6.5

[87]国际公布 WO96/40837 法 96.12.19

[85]进入国家阶段日期 97.2.4

[71]申请人 GEC阿尔松·斯坦工业公司

地址 法国维里茨-威拉库比蓄

[72]发明人 J-X默林

[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

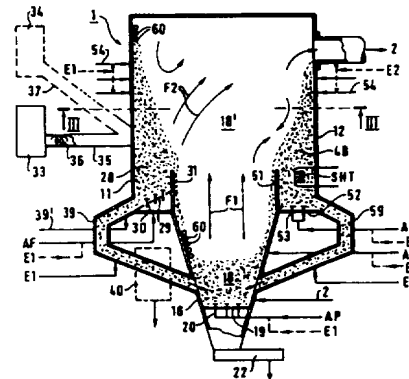
代理人 王杰

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 用于废物热处理的流化床反应器

[57]摘要

用于废物热处理和在循环固体与换热单元如蒸汽过热器之间进行换热的流化床反应器，其中包括一个轴向循环流化床（18—18'）和至少一个分别沿反应器夹套第一侧壁（11）和第二侧壁（12）形成的第一和第二侧面紧密流化床（28，48），其特征在于废物通过所述第一侧面紧密流化床（28）上方的所述第一侧壁（11）的至少一点被导入，该反应器还带有至少一个位于所述第一流化床底部的非流化重质成分排出管。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1.用于废物热处理和循环固体与换热单元如蒸发器和/或过热器之间进行换热的流化床反应器,其中包括一个轴向循环流化床(18-18')和至少一个分别沿反应器夹套第一侧壁(11)和第二侧壁(12)形成的第一(28)和第二(48)侧面紧密流化床,其特征在于废物通过所述第一侧面紧密流化床(28)上方的所述第一侧壁(11)的至少一点被导入,该反应器还带有至少一个位于所述第一流化床底部的非流化重质成分排出管(39)。

2.按照权利要求1的反应器,其特征在于换热是在所述第二侧向紧密流化床(48)中进行的。

3.按照权利要求2的反应器,其特征在于用于提取重质成份的导管(39)具有由所述第一侧向紧密流化床(28)的倾斜炉膛(29)延伸的倾斜部分,与所述炉膛表面齐平设置的用于喷射方向可变流体的鼓风喷嘴(30)。

4.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于所述排出管(39)配备有用于改变其中固体流速的可控空气注入装置(39)。

5.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于第二紧密流化床(48)底部通过至少一个排出管(59)被连接在所述循环流化床底部(18)上。

6.按照权利要求5的反应器,其特征在于所述排出管(59)配备有用于改变其中固体流速的可调空气注入装置(59')。

7.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于该循环流化床(18-18')与废物被导入其中的第一紧密侧面流化床(28)通过初级空气与循环烟气的混合物而被流化。

8.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于第二紧密侧面流化床(48)通过空气与脱氯循环烟气的混合物被流化。

9.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于第三股空气借助处在废物导入点上方的可变流速注入装置(54)通过每一个反应器壁(11, 12, 13, 14)而被加入。

10.按照权利要求9的反应器,其特征在于至少于定位有换热紧密流化床的器壁处被注入的第三股空气(54)与循环和脱氯烟气混合。

11.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于反应器底部配有惰性材料排出装置(22)。

12.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于非流化重质成份排出管(39)与所述惰性材料分类(40)和排出装置连接。

13.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于反应器包括第三侧面流化床,通过至少所述第二和第三侧面流化床之一进行换热。

14.按照权利要求1~12中任一项的反应器,其特征在于包括第三和第四侧面流化床,通过至少所述第二、第三和第四侧面流化床之一进行换热。

15.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于包括用于用某些来自至少一个换热床的物料向废料进料流化床加料的装置。

16.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于反应器借助与废物进料通过其中的壁(11)相对的壁(12)与热旋风分离器连接。

17.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于反应器壁具有换热管(60)。

18.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于反应器具有一辅助流化床(70),其上配备有用来自第二紧密流化床(48)的一部分固体进料的换热器(SHT)、流化装置(AF)、至少一个用于将固体返回至循环流化床(18-18')底部(18)的导管和将气体导向循环流化床(18-18')顶部(18')的排气口(72)。

19.按照上述权利要求中任一项的反应器,其特征在于废物包含由民用废物和/或选自沉降槽淤浆的废物形成的混合物、生物残渣、工业废物和汽车循环残余物和/或选自煤和残油的矿物燃料。

说明书

用于废物热处理的流化床反应器

本发明涉及废物的热处理。热处理不仅意味着焚烧废物而且代表通过回收其中大部分热能获取经济效益。

处理废物的方式之一是使其经受热处理从而就地转变为体积小于其初始体积的惰性物质，在此期间，废物以与例如能量回收单元交换的热能形式释放出其中所含的能量。

废物处理过程中常遇到的问题必须预先将废物分类以及将可燃物与其它物料相互分离、将废物破碎以便于进行处理。另外，已知的棚格型设备无法处理任意类型的废物，尤其是只能以有限的方式处理来自废水净化装置中沉降槽的淤浆。

本发明的目的之一是限定一种能够接受包括沉降槽淤浆在内的所有类型废物且无需进行预先分类和只须进行粗破碎步骤的反应器。

在废物处理过程中遇到的一个重要问题是废物中存在热解时释放出氯的物质，氯会迅速地通过腐蚀破坏能量回收单元的换热管。

本发明的另一目的是限定一种反应器，其中例如具有能量回收单元的换热管的换热区不含氯。

借助由结合在此供参考的以 STEIN INDUSTRIE 的名义提交的法国专利 No 9 005 060 和 9 205 165 所述种类形成的流化床反应器实现了上述目的。

本发明涉及一种用于废物热处理和在循环固体与换热单元如蒸发器和/或过热器之间进行换热的流化床反应器，其中包括一个轴向循环流化床和至少一个分别沿反应器夹套的第一侧壁和第二侧壁形成的第一和第二侧面紧密流化床，其特征在于废物通过所述第一侧面紧密流化床上方的所述第一侧壁的至少一点被导入，该反应器还带有至少一个位于所述第一流化床底部的非流化重质成分排出管。

换热优选在所述第二侧面紧密流化床中进行。

重质成分排出管具有一个由所述第一侧面紧密流化床的倾斜炉膛延伸的倾斜部分，与所述炉膛表面齐平设置的用于喷射方向可变流体的鼓风喷嘴。

所述排出管配备有用于改变其中固体流速的可调空气注入装置。

第二紧密流化床底部通过至少一个排出管被连接在所述循环流化床底部。

所述排出管配备有用于改变其中固体流速的可调空气注入装置。

该循环流化床与第一紧密侧面流化床通过初级空气与循环烟气的混合物被流化。

第二紧密侧面流化床通过空气与脱氯循环烟气的混合物被流化。

第三股空气借助处在废物导入点上方的可变流速注入装置通过每一个反应器壁而被加入。

至少于定位有换热紧密流化床的器壁处被注入的第三股空气与循环和脱氯烟气混合。

反应器底部配有惰性材料排出装置。

非流化重质成份排出管与所述惰性材料分类和排出装置连接。

反应器包括第三侧面流化床，通过至少所述第二和第三侧面流化床之一进行换热。

反应器包括第三和第四侧面流化床，通过至少所述第二、第三和第四侧面流化床之一进行换热。

反应器包括用于用某些来自至少一个换热床的物料向废料进料流化床加料的装置。

反应器借助与废物进料通过其中的壁相对的壁与热旋风分离器连接。

反应器壁上配有换热管。

反应器具有一个辅助流化床，其上配备有用来自第二紧密流化床的固体进料的换热器、流化装置、至少一个用于将固体返回到循环流化床底部的导管和将气体导向循环流化床顶部的排气口。

废物包含由民用废物和/或选自沉降槽淤浆的废物形成的混合物、生物残渣、工业废物和汽车循环残余物和/或选自煤和残油的矿物燃料。

本发明通过下列实施方案参照附图得到阐述，其中：

图 1 为废气处理单元中热装置的一部分的简图，

图 2 为作为所述装置一部分的反应器的正视图，

图 3 为图 2 中沿线段 III - III 的剖面图，

图 4 为该反应器的可供选择替代的实施方案的一部分的简图。

图 1 为本发明废物处理单元中热装置的一部分的示意简图。其中未示出蒸汽透平和发电机。

图 1 中包括一个作为本专利申请的主题的被加入待处理产物的流化床反应器。反应器顶部与热旋风分离器 2 顶部连接，在该热旋风分离器中气体与大部分共同被加入的固体材料分离，后者返回反应器中。

来自热旋风分离器 2 的出口的热气体被加入包括例如下列装置的换热单元 3 中：

- 一个接收来自蒸煮锅 B 的蒸汽并且将过热蒸汽送入反应器中高温过热换热器 SHT 的低温过热换热器 SBT，

- 一个将所形成的蒸汽送入蒸煮锅 B 中的蒸发器 V，

- 一个接收进料水并且将其送入蒸煮锅 B 的省热器。

离开换热单元 3 的气体被送入气固分离器 4，在此从气体中分离出飞灰的粗馏分 C，该馏分被收集在旋风分离器 4 的底部。

从所述馏分中经过如此分离的气体被送入烟处理单元 TF，在此气体被排气扇 V 抽出并且被送往烟囱 CH 底部。

构成本发明主题的反应器 1 具体地如图 2 和 3 所示。

作为所述的非限制性实例，反应器具具有 2 个侧面紧密流化床。

反应器具具有其横截面呈矩形并且因此具有 4 个壁 11，12，13 和 14 的夹套 10。

反应器的下部 16 是一个倒截棱锥形、或一个具有 2 个平行表面的倒假金字塔或截锥体；在此部分设置有轴向循环流化床，床的下部 18 上配有上部 18'，如上述文献中第 2 种解释的那样，有关详情，参见该文献。循环流化床的下部 18 装有尤其是由侧面紧密床 28 溢流得到的热解燃料。在处于床的部分 18 底部上的格栅 19 上设有用于注射初级空气（图中用箭头 AP 表示，视需要而定与来自烟处理单元 TF 的进口 E1 的烟混

合)的喷嘴 20。

栅格 19 之上是二次空气入口 AS, 可以视需要而定与来自烟处理单元 TF 的进口 E1 的烟混合。

未示出的处于栅格 19 上方的反应器预热装置被用于将反应器由冷或温热状态加热至燃烧废物所需的温度。

栅格 19 下面是残余物提取设备 22 如冷螺旋提取器或干提取器。

在图 2 和 3 所示的实例中, 反应器包括 2 个侧面紧密流化床 28 和 48。

紧靠器壁 11 的侧面流化床 28 包括优选地倾斜的炉膛 29, 其上具有定向鼓风喷嘴 30 从而使吹入的气流的方向可以在与炉膛平面垂直的方向与该平面平行的方向之间变化。被送入喷嘴的空气 (AF) 视需要而定与来自点 E1 的循环烟气混合。紧密流化床 28 部分地被处在与壁 11 平行的炉膛 29 端部的高溢流壁 31 所包容。

待处理废物被送入紧密流化床 28 中, 按照本发明的基本特征, 废物沿壁 11 的不同点, 优选在高于溢流壁 31 顶端被注入紧密流化床中。

借助将废物粗碎成最大粒径为 200 - 400mm 的剪裁机 33 或 34 导入废物。

被剪切的废物通过重力或通过配有注入螺杆如螺杆 36 的导管 35 被送入导管 37。采用未示出的常规装置控制废物被导入的流速。

由炉膛 29 延伸出的导管 39 (或者必要时数个导管) 收集无法被流化的重质成份如金属渣、瓶子、碎玻璃等或尚未被热解的物质。这些成份被送往循环流化床的部分 18 底部, 视具体情况而定使其预先通过分类设备 40, 由该设备提取物料以免这些物料干扰循环流化床 18 底部的流化。

循环烟气可由例如烟处理单元 TF 的进料侧上的点 E1 被注入导管 39。

导管 39 在靠近栅格 29 处配备有调节通过其中的固体流速的装置。这些装置可以呈调节空气入口 39' 的形式。

废物通过其中而被导入的器壁 11 经碳化硅或任何其它耐还原环境的材料的涂层而得到保护; 这些涂层的益处如下所述。

按照本发明，第二侧面紧密流化床 48 沿着在所述实例中与壁 11 相对的壁 12 设置。其中包括溢流壁 51、栅格 52 和鼓风喷嘴 53，通入喷嘴的空气（AF）视需要而定与来自例如烟处理单元 TF 的输出侧上点 E2 的脱氯循环烟混合。

紧密床 48 的底部通过导管 59 连接到循环流化床的下部 18 上。

用于调节导管 59 中固体流速的装置可以呈可变流速空气入口 59' 的形式。

换热单元 SHT 被设置在床 48 中。其中可以包括蒸发器和/或高温蒸汽过热器。

该反应器的四个面于侧面紧密流化床上方具有第三空气注入器 54。该第三股空气可以在进料紧密床 28 上设置的注入器的情况下与来自点 E1 的循环烟混合，在交换紧密床 48 的情况下与来自点 E2 的脱氯烟混合。

如上述文献中所解释的那样，反应器中心的温度超过 850℃，通常为 850 ~ 950℃，以便符合涉及废物燃烧的规定。

溢流壁 31 与 51 上方横截面 S2 与这些溢流壁之间横截面 S1 之间的比值为 1.05 ~ 2。

下轴部分 18 中流化气体（向上箭头 F1）的“空”速为 3 ~ 12m/s。

侧面紧密床中流化气体的“空”表面速度为 0.3 ~ 2.5m/s。

一旦比值 S_2/S_1 被固定，可以通过改变下列参数来调节上述速度和温度：

废物的导入流速，

第一、第二和第三空气流速，

循环床物料的粒径，

被填充有固体的反应器的百分比。

反应的操作方法如下所示。

将经过粗碎的废物导入反应器，一旦固体的下降层与温度超过 850℃（通常为 870 - 900℃）的壁彼此突然接触，废物中所含的氯经急骤热解（瞬时热解），立即被释放出来，几乎所有这些气体被引入反应器顶部（箭头 F₂），随后进入热旋风分离器 2。对废物通过其中而完成废

物进料的器壁 11 具有保护作用的碳化硅涂层保护器壁免受与还原气体（主要为 CO）结合的热氯的腐蚀作用。

该热解作用是通过被导入的废物与呈紧密层形状的固体下降壁之间由于上部 18' 作为循环流化床操作而发生混合获得的。

紧密流化床 48 的进料通过循环固体的紧密层由于循环流化床 18 - 18' 的操作完成。如上所述，紧密床 48 通过由空气与脱氯烟组成的混合物而被流化。这样，床 48 中不具有含氯产物。因此，换热装置 SHT 可以被设置于其中；该装置被放在温度约为 870 °C 的环境之中从而在 450 或 500 °C 获得过热蒸汽（而不是在先有技术反应器中的 360 °C，因为该换热器不可能在超出 600 °C 的温度环境下不迅速发生腐蚀）。被用于透平（未示出）的过热蒸汽的温度大幅度增加提高了装置的卡诺循环的效率以及从废物中回收能量的经济效益，并且延长了换热器 SHT 的使用寿命，同量地增大了装置的可利用能力。

可以采用外换热系数为 $450\text{W/m}^2\text{K}$ （而不是先有技术中的 $35\text{W/m}^2\text{K}$ ）、其对数平均温差明显较高（450 °C 而不是 250 °C）的换热装置。

最后，不存在染污换热装置的危险；在传统工艺中，这种危险导致换热表面实际上加倍并且设置昂贵的吹扫体系。

使用这类换热单元导致尺寸大幅度下降，从而明显地降低了费用。

流化反应器可以在与化学计量相比总体过量的空气存在下操作，过量比限度为 1.4，与空气过量比为 1.8 或 1.9 的某些装置相比在遵循操作规程和经济节省地进行操作方面呈现双倍的优势。

根据它们的特征，循环流化床由于低温、分段空气进料和低空气流速而导致低氧化氮含量；必要时，可将氮注入热旋风分离器 2 的进料一侧。这样，易于达到上限 200mg/m^3 。

如图中箭头 54 所示，在 4 个面 11 上通过 14 可变地注入第三股空气为通过急骤热解释放出的挥发性可燃材料的燃烧过程提供了辅助空气。该空气使反应器上部中气体迅速地混合，这有利于氯的排放。可以在旋风分离器 2 的进料侧完成空气的最后注入过程。

与旋风分离器 2 连接的反应器 1 的壁（在此实例中为壁 12）优选与

废物通过其中进入反应器的壁 11 处于相对的位置。

本发明还涉及其中加入一定比例来自废水净化站的淤浆，生物残余物，普通工业废物和磨碎的汽车循环残渣的废物同时处理法。

本发明还涉及带有煤或残油类型矿物燃料的废物的同时处理法。矿物燃料通过例如旋风分离器 2 的返回导管被导入循环流化床 18 - 18' 的下部区域 18 的底部。

该反应器可以包括用于烟中所含硫的固定剂如石灰石的注入装置。

如果基于某种原因需要使废物通过其中而被导入的紧密床的温度低于 870 - 900 °C，可以将某些来自换热床 48 的产物加入废物通过其中而被导入的紧密床 28。

反应器壁可以全部或部分地被管子所覆盖。只有部分被标示出的管子 60 载带由水和来自并进入蒸煮锅的蒸汽形成的混合物。

本发明并非仅限于所述和所示的实施方案。

具体地，反应器可以包括第三侧面紧密流化床，与第二和第三侧面紧密流化床中至少之一发生换热过程。

本发明反应器的另一实施方案包括第三和第四侧面流化床，与第二、第三和第四侧面流化床中至少之一发生换热过程。

在这两种实施方案中，可以借助一个或多个其它紧密床向废物进料紧密床加料。

图 4 表明一种实施方式，其中被紧密床 48 回收的固体在配有空气进料流速调节装置 71' 的导管 71 被注入区域 18 之前被转移至辅助流化床换热器 70 中。换热单元 SHT 被置于该床 70 之中。

用于将床层 70 流化的气体经导管 72 被重新注入床 18 - 18' 的上部 18' 之中。

该实施方案使一方面与气-固流动的流体动力学相关的对尺寸的限制与另一方面装置的热平衡的要求进而必须采用大换热器的结果相分离。

图.1

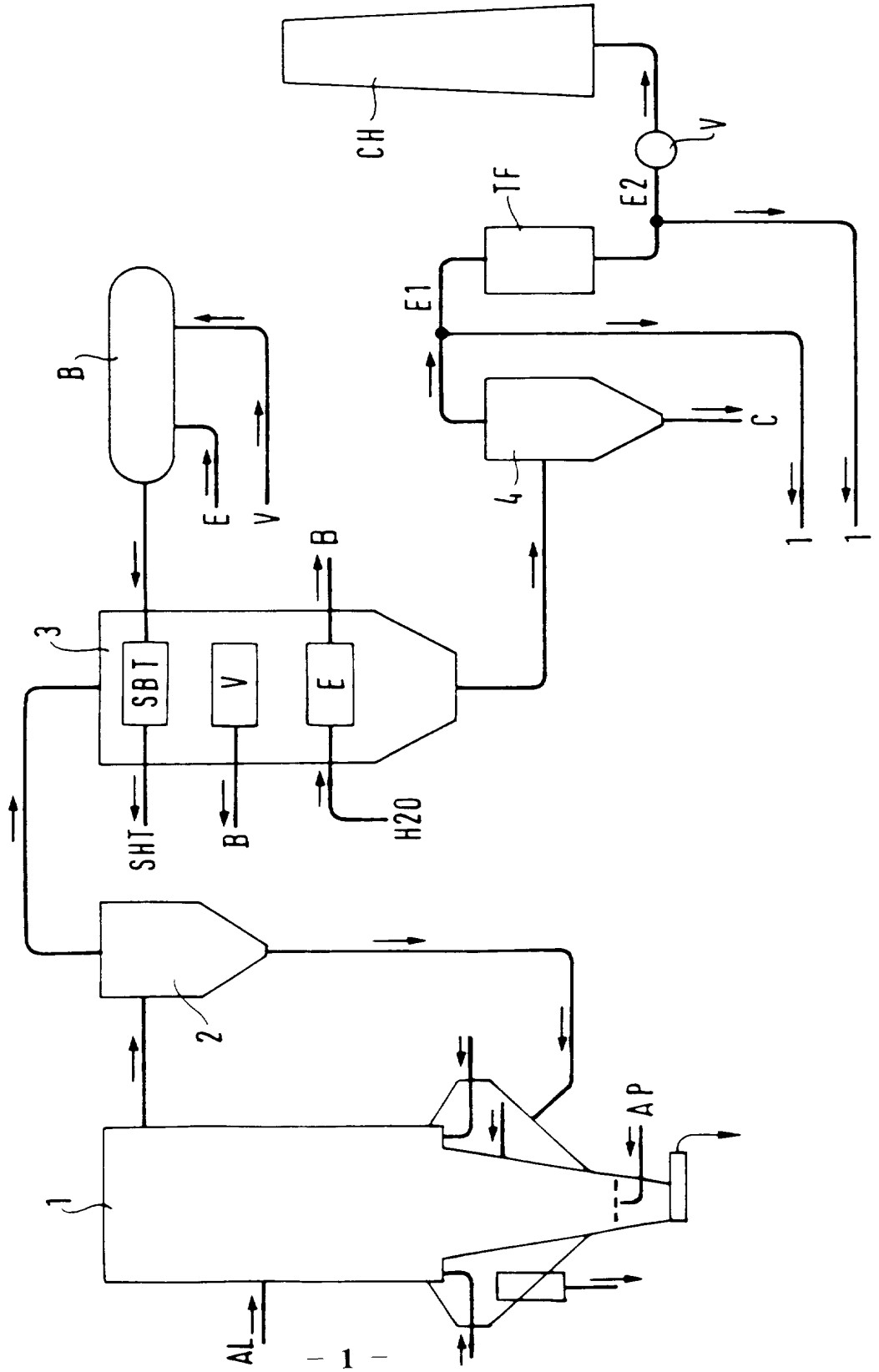


图 2

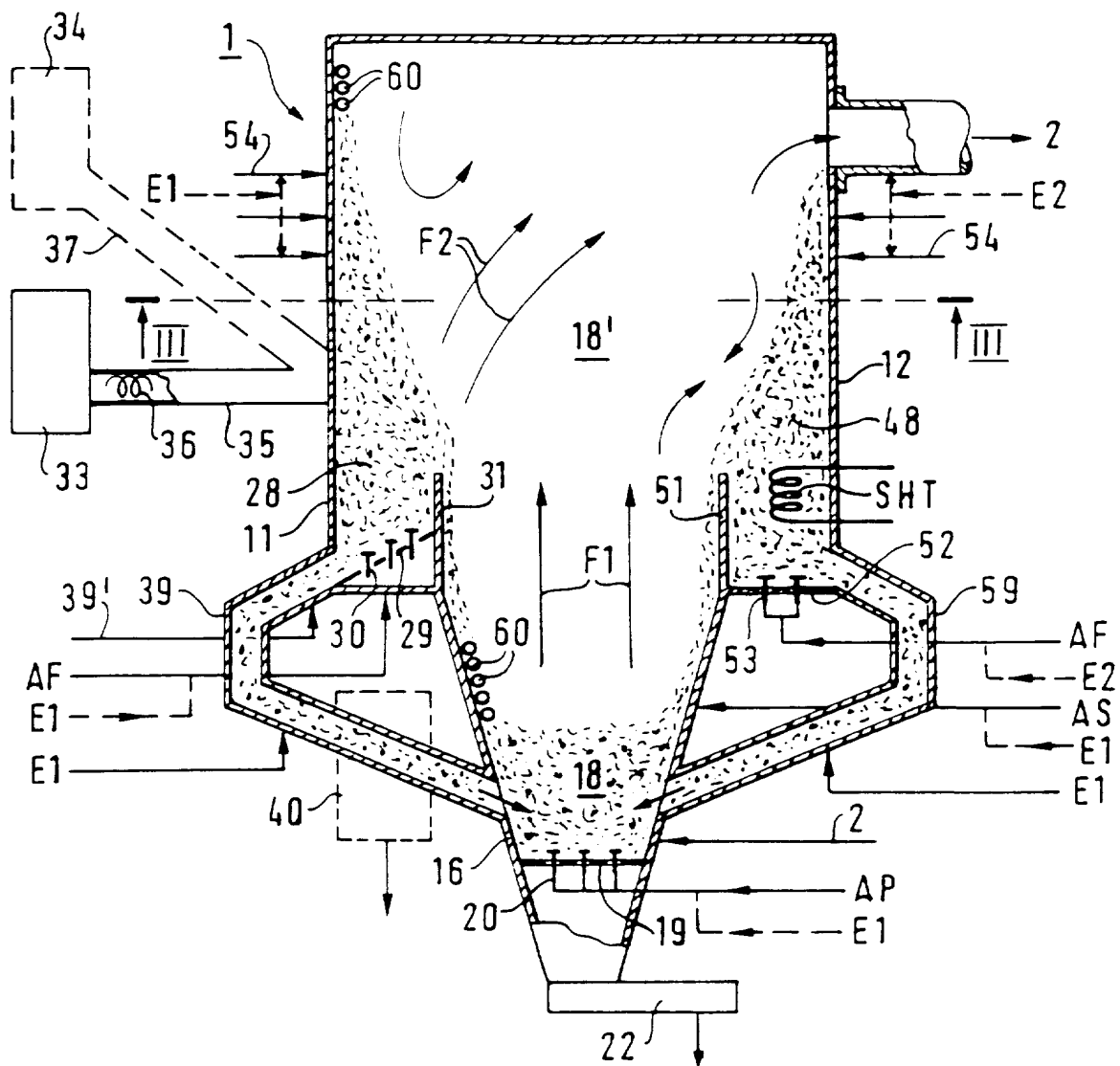


图 3

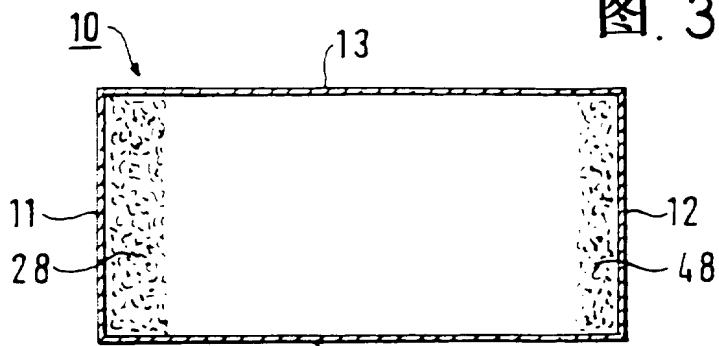


图. 4

