



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101935552 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 201010226943.8

(22) 申请日 2010.06.30

(30) 优先权数据

12/494385 2009.06.30 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 P·蒂瓦里 G·M·拉斯科夫斯基

J·B·科里 H·B·H·克洛科

A·J·希门尼斯-许克

S·S·拜索拉 S·C·拉塞尔

K·哈德卡斯尔 J·L·莫耶

S·R·佩伦特 Y·S·莫辛

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

C10J 3/84(2006.01)

C10J 3/48(2006.01)

(56) 对比文件

US 2818326, 1957.12.31, 说明书第3栏第12-67行.

CN 101338223 A, 2009.01.07, 权利要求1-6.

US 4778483, 1988.10.18, 权利要求1、图1、说明书第3栏第16-23行.

审查员 师蕙

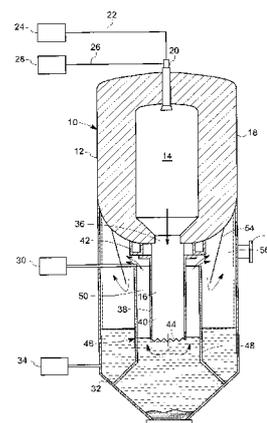
权利要求书1页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

用于气化器的激冷室组件

(57) 摘要

本发明涉及用于气化器的激冷室组件,具体而言,一种气化器包括燃烧室,在其中燃烧可燃烧燃料以产生合成气和颗粒状固体残留物。具有液体冷却剂的激冷室设置在该燃烧室的下游。浸渍管设置成将燃烧室联接到激冷室上。合成气从燃烧室经由浸渍管引向激冷室以接触液体冷却剂并产生冷却的合成气。吸出管环绕浸渍管设置,使得在吸出管和浸渍管之间形成环形通道。非对称或对称的挡板设置成靠近激冷室的出口路径。冷却的合成气被引导通过该环形通道,并冲击在非对称或对称的挡板上,以便在冷却的合成气被引导通过出口通道前从该冷却的合成气中去除夹带的液体容纳物。



1. 一种气化器,包括:

燃烧室,在其中燃烧可燃烧燃料以产生合成气和颗粒状固体残留物,

具有液体冷却剂的激冷室设置在所述燃烧室的下游,

浸渍管,其将所述燃烧室联接到所述激冷室上,并构造成将合成气从所述燃烧室引向所述激冷室以接触所述液体冷却剂并产生冷却的合成气;

有小面的挡板,其靠近所述激冷室的出口路径设置,并构造成从被引导通过所述浸渍管和所述激冷室之间流向所述出口路径的所述冷却的合成气去除夹带的液体容纳物;所述有小面的挡板包括多个挡水板,其中一个挡水板包括切口部,在高度和宽度上比所述切口部略大的金属片附接到所述挡水板上且与每个切口部重叠地放置,所述金属片与所述挡水板之间设置有间隔件。

2. 一种气化器,包括:

燃烧室,在其中燃烧可燃烧燃料以产生合成气和颗粒状固体残留物,

具有液体冷却剂的激冷室设置在所述燃烧室的下游,

浸渍管,其将所述燃烧室联接到所述激冷室上,并构造成将合成气从所述燃烧室引向所述激冷室以接触所述液体冷却剂并产生冷却的合成气;

吸出管,其环绕所述浸渍管,并在两者之间限定环形通道;

偏转板设置在所述液体冷却剂和所述激冷室的所述出口路径之间;

有小面的挡板,其设置成靠近所述激冷室的出口路径,所述有小面的挡板和所述偏转板构造成从被引导穿过所述环形通道流向所述出口路径的所述冷却的合成气去除夹带的液体容纳物,并防止液体容纳物泼溅到所述出口路径上;

其中,所述有小面的挡板包括V形网,所述V形网包括有螺栓支撑的多个排水带。

3. 一种气化器,包括:

燃烧室,在其中燃烧可燃烧燃料以产生合成气和颗粒状固体残留物,

具有液体冷却剂的激冷室设置在所述燃烧室的下游,

浸渍管,其将所述燃烧室联接到所述激冷室上,并构造成将合成气从所述燃烧室引向所述激冷室以接触所述液体冷却剂并产生冷却的合成气;

吸出管,其环绕所述浸渍管,并在两者之间限定环形通道;

非对称或对称的挡板,其靠近所述激冷室的出口路径设置,并构造成从被引导通过所述环形通道流向所述出口路径的所述冷却的合成气去除夹带的液体容纳物;

其中在所述吸出管和所述浸渍管之间的所述环形通道的横截面朝向所述激冷室底部较大,并且朝向所述激冷室顶部较小。

## 用于气化器的激冷室组件

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及转让给与本申请相同的受让人且与本申请同时提交的以下共同未决的美国专利申请,包括:序列号(专利代理案号 No. 239050-1),标题为:“COOLING CHAMBER ASSEMBLY FOR AGASIFIER”,以及序列号(专利代理案号 No. 236150-1),标题为:“GASIFICATION SYSTEM FLOW DAMPING”,其中每一个专利申请均通过引用而结合于此。

### 技术领域

[0003] 本发明一般地涉及气化器,且更特别地涉及用于气化器的激冷室组件。

### 背景技术

[0004] 在正常的煤炭气化过程中,其中燃烧颗粒状含碳燃料,如煤炭或焦炭或含碳气体,该过程在相对热的温度和高的压力下在燃烧室中实现。当喷射的燃料在燃烧室中燃烧或部分燃烧时,通过位于燃烧室下端的端口将排放物排放至设置在燃烧室下游的激冷室。激冷室包含诸如水的液体冷却剂。来自燃烧室的排放物与激冷室中的液体冷却剂接触,以便降低该排放物的温度。

[0005] 当燃料为诸如煤炭或焦炭的固体时,气化器装置允许呈气体形态的排放物的固体部分保持在激冷室的液体池中,并随后作为渣浆(slag slurry)排出。排放物的气态成分从激冷室排出以进一步处理。然而,气态成分在穿过激冷室时将与其一起携带相当大量的液体冷却剂。在离开气体中夹带的最小量的液体对于整个过程并不被认为是令人讨厌的。但是,发现从激冷室携带并进入下游设备的过量的液体会造成操作性问题。

[0006] 在常规系统中,在激冷室的气体离开通道中放置挡板。因此,当携带液体的气体接触挡板表面时,一定数量的液体将汇合在挡板表面上。然而,快速流动的气体将通过把小滴从挡板的下边缘扫走而再次夹带液体小滴。

[0007] 存在对于改善的激冷室组件的需求,该激冷室组件构造成冷却来自燃烧室的排放物气体,并且还实质性地从气化器中的排放物去除夹带的液体容纳物。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的一个示例性实施例,气化器包括燃烧室,燃烧性燃料在燃烧室中燃烧以产生合成气和颗粒状固体残留物。具有液体冷却剂的激冷室设置在燃烧室的下游。浸渍管(dip tube)设置成将燃烧室联接到激冷室上。合成气从燃烧室经由浸渍管引向激冷室以接触液体冷却剂并产生冷却的合成气。非对称或对称的挡板设置成靠近激冷室的出口路径。冷却的合成气被引导通过浸渍管和激冷室之间,并冲击在非对称或对称的挡板上,以便在冷却的合成气被引导通过出口通道前从该冷却的合成气去除夹带的液体容纳物。

[0009] 根据本发明的另一个示例性实施例,气化器包括设置在液体冷却剂和激冷室的出口路径之间的偏转板。冷却后的合成气被引导通过环形通道并冲击在非对称或对称的挡板和偏转板上,以便在冷却的合成气被引导通过出口路径前从该冷却的合成气去除夹带的液

体容纳物,并防止液体容纳物泼溅到出口路径上。

[0010] 根据本发明的另一个示例性实施例,气化器包括形成在吸出管和浸渍管之间的具有不同的横截面面积的环形通道。

[0011] 根据本发明的另一个示例性实施例,激冷室包括其中只存在浸渍管且环形通道形成在浸渍管和激冷室壁之间的布置。

[0012] 根据本发明的另一个示例性实施例,气化器包括涡旋发生器,该涡旋发生器设置在环形通道中,并构造成对被引导通过该环形通道的冷却的合成气引起涡旋运动。

## 附图说明

[0013] 当参考附图阅读以下具体实施方式时,本发明的这些和其它特征、方面以及优点将变得更好理解,其中贯穿附图,相似的标号代表相似的部件,其中:

[0014] 图 1 是具有根据本发明的一个示例性实施例的示例性激冷室的气化器的概略性图示;

[0015] 图 2 是具有根据本发明的一个示例性实施例的仅带有浸渍管的一个示例性激冷室的气化器的概略性图示;

[0016] 图 3 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板和偏转板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0017] 图 4 是根据本发明的一个示例性实施例具有带弯曲端以形成檐槽的非对称或对称的挡板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0018] 图 5 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板和偏转板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0019] 图 6 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板和多个偏转板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0020] 图 7 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0021] 图 8 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板和具有不同横截面面积的环形通道的激冷室的一部分的概略性图示;

[0022] 图 9 是根据本发明的一个示例性实施例具有设置在其中的非对称或对称的挡板和具有不同横截面面积的环形通道的激冷室的一部分的概略性图示;以及

[0023] 图 10 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称或对称的挡板和设置在环形通道中的涡旋发生器的激冷室的一部分的概略性图示;

[0024] 图 11 是根据本发明的一个示例性实施例具有带弯曲端的非对称或对称的挡板、设置在环形通道中的涡旋发生器以及分隔板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0025] 图 12 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称或对称的挡板的激冷室的一部分的概略性图示,挡板带有弯曲端以形成檐槽,并带有联接到液体导管上的一个或多个开口;

[0026] 图 13 是根据图 12 中图示的实施例的激冷室的顶视图;

[0027] 图 14 是图 13 中图示的挡板的剖切透视图;

[0028] 图 15 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称或对称的挡板的激冷室的一

部分的概略性图示,挡板带有封闭的底部和设置在气体出口路径对面的开口;

[0029] 图 16 是图 15 中图示的激冷室的一部分的顶视图;

[0030] 图 17 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称的有小面的或圆形挡板的激冷室的一部分的概略性图示,挡板带有设置在气体出口路径对面的开口,并带有延伸的边缘以提供扭折的路径;

[0031] 图 18 是根据本发明的一个示例性实施例具有对称的有小面的或圆形挡板的激冷室的一部分的概略性图示;

[0032] 图 19 是图 18 中图示的激冷室的一部分的顶视图;

[0033] 图 20 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称或对称的有小面的或圆形挡板的激冷室的一部分的概略性图示,挡板具有网状构造以捕获夹带的液体;

[0034] 图 21 是根据本发明的一个示例性实施例具有非对称或对称的有小面的或圆形挡板的激冷室的一部分的概略性图示,挡板带有多个切出部分,金属片或板设置成与切出部分交搭且间隔件设置在两者之间以给合成气流提供扭折的路径;

[0035] 图 22 是根据本发明的一个示例性实施例设置成引导夹带的液体容纳物的非对称或对称的有小面的或圆形挡板螺旋形“角板”的概略性图示;

[0036] 图 23 是根据本发明的一个示例性实施例在浸渍管和吸出管之间的环形通道中采用螺旋状挡板的激冷室的概略性图示;

[0037] 图 24 是根据本发明的一个示例性实施例采用在出口附近具有延伸部分的非对称或对称的挡板的激冷室的概略性图示;以及

[0038] 图 25 是图 24 中图示的挡板的剖切透视图。

[0039] 部件列表

[0040] 10 气化器

[0041] 12 外壳

[0042] 14 燃烧室

[0043] 16 激冷室

[0044] 18 耐火墙

[0045] 20 燃烧装置

[0046] 22 路径

[0047] 24 燃料源

[0048] 26 路径

[0049] 28 燃烧支持气体源

[0050] 30 增压源

[0051] 32 液体冷却剂池

[0052] 34 排放口

[0053] 36 收缩部分

[0054] 38 浸渍管

[0055] 40 通路

[0056] 42 激冷环

[0057] 44 下端

- [0058] 46 吸出管
- [0059] 48 伸长的圆柱形主体
- [0060] 50 环形通道
- [0061] 52 出口路径
- [0062] 54 非对称或对称形状的挡板
- [0063] 56 路径
- [0064] 58 偏转板
- [0065] 60 弯曲的末端部分
- [0066] 62 激冷室
- [0067] 63 非对称或对称的挡板
- [0068] 64 出口路径
- [0069] 66 吸出管
- [0070] 68 液体冷却剂
- [0071] 70 环形通道
- [0072] 72 浸渍管
- [0073] 74 偏转的末端部分
- [0074] 76 偏转板
- [0075] 78 偏转的末端部分
- [0076] 80 间隙
- [0077] 82 激冷室
- [0078] 84 非对称或对称的挡板
- [0079] 86 出口路径
- [0080] 88 环形通道
- [0081] 90 浸渍管
- [0082] 92 吸出管
- [0083] 94 偏转的末端部分
- [0084] 96 液体冷却剂
- [0085] 98 角板
- [0086] 100 偏转板
- [0087] 102 偏转板
- [0088] 104 间隙
- [0089] 106 激冷室
- [0090] 108 非对称或对称的挡板
- [0091] 110 出口路径
- [0092] 112 环形通道
- [0093] 114 浸渍管
- [0094] 116 吸出管
- [0095] 118 阶梯状部分
- [0096] 120 液体冷却剂

- [0097] 122 路径
- [0098] 124 激冷室
- [0099] 126 非对称或对称的挡板
- [0100] 127 出口路径
- [0101] 128 浸渍管
- [0102] 130 吸出管
- [0103] 132 环形通道
- [0104] 134 阶梯状部分
- [0105] 136 一端
- [0106] 138 另一端
- [0107] 140 激冷室
- [0108] 142 非对称或对称的挡板
- [0109] 144 出口路径
- [0110] 146 浸渍管
- [0111] 148 吸出管
- [0112] 150 环形通道
- [0113] 152 一端
- [0114] 154 另一端
- [0115] 156 激冷室
- [0116] 158 吸出管
- [0117] 160 浸渍管
- [0118] 162 环形通道
- [0119] 164 出口路径
- [0120] 166 非对称或对称形状的挡板
- [0121] 168 液体冷却剂
- [0122] 170 弯曲的末端部分
- [0123] 172 角板
- [0124] 174 涡旋发生器
- [0125] 176 分离板
- [0126] 178 斜坡部分
- [0127] 180 孔
- [0128] 182 水引导管
- [0129] 184 激冷室
- [0130] 186 吸出管
- [0131] 188 浸渍管
- [0132] 190 环形通道
- [0133] 192 出口路径
- [0134] 194 有小面的或圆形的挡板
- [0135] 196 底部

- [0136] 198 开口
- [0137] 200 激冷室
- [0138] 201 激冷室
- [0139] 202 吸出管
- [0140] 203 对称挡板
- [0141] 204 浸渍管
- [0142] 205 出口路径
- [0143] 206 环形通道
- [0144] 207 浸渍管
- [0145] 208 出口路径
- [0146] 209 吸出管
- [0147] 210 挡板
- [0148] 212 液体冷却剂
- [0149] 214 挡水板
- [0150] 216 挡水板
- [0151] 218 挡水板
- [0152] 220 挡水板
- [0153] 222 挡水板
- [0154] 224 挡水板
- [0155] 226 挡水板
- [0156] 227 开口
- [0157] 228 有小面的挡板
- [0158] 230V 形网
- [0159] 232 排水带
- [0160] 234 螺栓
- [0161] 236 切口部
- [0162] 238 金属片
- [0163] 240 间隔件
- [0164] 242 通道或角板
- [0165] 244 激冷室
- [0166] 246 吸出管
- [0167] 248 浸渍管
- [0168] 250 环形通道
- [0169] 252 出口路径
- [0170] 254 挡板
- [0171] 256 螺旋形挡板
- [0172] 258 激冷室
- [0173] 260 吸出管
- [0174] 262 浸渍管

- [0175] 264 环形通道
- [0176] 266 出口路径
- [0177] 268 挡板
- [0178] 270 延伸部
- [0179] 272 内圆周

### 具体实施方式

[0180] 根据本文公开的示例性实施例，公开了具有激冷室组件的气化器，该激冷室组件构造成降低燃烧室下游的合成气的温度。该气化器包括包含设置在燃烧室下游的液体冷却剂的激冷室。由燃烧室产生的合成气经由浸渍管被引向激冷室以接触液体冷却剂并产生冷却的合成气。挡板靠近激冷室的出口路径设置。挡板可为对称或非对称形状的挡板。吸出管环绕浸渍管设置，使得在吸出管和浸渍管之间形成环形通道。冷却的合成气被引导通过该环形通道，并冲击在挡板上，以便在冷却的合成气被引导通过出口通道前从该冷却的合成气去除夹带的液体容纳物。在一些实施例中，偏转板设置在液体冷却剂和激冷室的出口路径之间，并构造成从冷却的合成气去除夹带的液体容纳物，以防止液体容纳物泼溅在出口路径上。在又一个实施例中，涡旋发生器设置在浸渍管和吸出管之间的环形通道中，并构造成对被引导穿过该环形通道的冷却的合成气引起涡旋运动。在一些实施例中，挡板是非对称的或对称的，或者开口或者成角度，以将夹带的液体容纳物从冷却的合成气去除。在其它实施例中，挡板本身可具有通道或切口以及覆盖物 (overlay)，以去除夹带的液体并防止液体容纳物泼溅到出口路径上。在其它实施例中仅存在浸渍管，且在浸渍管和激冷室壁之间形成环形部分。提供非对称或对称形状的挡板、偏转板、涡旋发生器或它们的组合实质上减少了通过出口路径引向下游构件的合成气中的液体容纳物的夹带。以下参考图 1-25 更详细地讨论了具体实施例。

[0181] 参考图 1，公开了示例性的气化器 10。该气化器 10 包括外壳 12，该外壳 12 在上端容纳燃烧室 14，并在下端容纳激冷室 16。燃烧室 14 设有能够承受正常运行温度的耐火墙 18。燃烧装置 20 经由路径 22 联接到燃料源 24 上。包括粉末状含碳燃料如煤炭、焦炭等的燃料流经由可移动地设置在燃烧室 14 的上壁上的燃烧装置 20 送入燃烧室 14。燃烧装置 20 还经由路径 26 联接到构造成供应诸如氧气或空气的气体的燃烧支持气体源 28 上。

[0182] 可燃燃烧燃料在燃烧室 14 中燃烧以产生包括合成气以及颗粒状固体残留物的排放物。热的排放物被从燃烧室 14 供向设置在外壳 12 的下端处的激冷室 16。激冷室 16 联接到增压源 30 上，且构造成向激冷室 16 供应一池液体冷却剂 32，优选为水。激冷室 16 中液体冷却剂的水平维持在期望的高度，以确保取决于从燃烧室 14 供入激冷室 16 的排放物的条件的有效运行。气化器外壳 12 的下端设有排放口 34，水和细颗粒通过其以浆体的形式从激冷室 16 去除。

[0183] 在图示的实施例中，燃烧室 14 的收缩部分 36 经由浸渍管 38 联接到激冷室 16 上。热的排放物从燃烧室 14 经由浸渍管 38 的通路 40 供至激冷室 16 中的液体冷却剂 32。激冷环 42 靠近浸渍管 38 设置，并且联接到增压源 30 上，以便使浸渍管内壁维持润湿状态，从而最佳地容纳向下的排放物流。浸渍管 38 的下端 44 可为锯齿状，并定位在液体冷却剂 32 的表面下方，以有效地实现对排放物的冷却。

[0184] 吸出管 46 定位在激冷室 16 中。吸出管 46 包括固定地支承在气化器外壳 12 中的伸长的圆柱形主体 48。吸出管 46 的下部浸没在液体冷却剂 32 中。圆柱形主体 48 邻近激冷环 42 而终止,但在其上端处与激冷环 42 隔开。圆柱形主体 48 还与浸渍管 38 隔开,以限定环形通道 50。合成气与液体冷却剂 32 接触以产生冷却的合成气。冷却的合成气然后通过环形通道 50 流向激冷室 16 的出口路径 52。

[0185] 如以上讨论的,排放物的气态成分经由出口路径 52 从激冷室 16 被排放以进一步处理。然而常规地已知气态成分在穿过激冷室时将与其一起携带相当大量的液体冷却剂。发现从激冷室携带并进入下游设备的过量的液体会造成操作性问题。在图示的示例性实施例中,非对称或对称形状的挡板 54 靠近激冷室 16 中的出口路径 52 设置。挡板 54 在吸出管 46 的下边缘下方、但是在液体冷却剂 32 的表面上方延伸一段距离。被引导通过环形通道 50 的冷却的合成气冲击在挡板 54 的内壁上。在激冷的正常过程中,冷却的气体流将与其一起输送一定数量的液体冷却剂。然而,当冷却的气体流冲击在挡板 54 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 54 的内表面上。气体流在冲击挡板 54 后逆转方向,并随后沿路径 56 移动进入出口路径 52。在此处应该指出图示的气化器是一个示例性实施例,且还设想了气化器的其它构造。例如,在一些实施例中,示例性激冷室 16 可设置在放射状合成气冷却器下方,该放射状合成气冷却器构造成在合成气进入激冷室之前部分地降低合成气温度。以下参考随后的图形更详细地讨论了激冷室 16 的细节。

[0186] 参考图 2,公开了示例性的气化器 10。该气化器 10 类似于图 1 中图示的实施例。如以上讨论的,热的排放物从燃烧室 14 经由浸渍管 38 的通路 40 供至激冷室 16 中的液体冷却剂 32。浸渍管 38 的下端 44 可为锯齿状,并定位在液体冷却剂 32 的表面下方,以有效地实现对排放物的冷却。在此处应该指出的是在图示的实施例中并没有吸出管。合成气与液体冷却剂 32 接触以产生冷却的合成气。冷却的合成气冲击在挡板 54 的内壁上。当冷却的气体流冲击在挡板 54 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 54 的内表面上。冷却的合成气然后通向激冷室 16 的出口路径 52。

[0187] 参考图 3,公开了激冷室 16 的一部分。如以上讨论的,吸出管 46 环绕激冷室 16 中的浸渍管 38 定位。合成气与液体冷却剂 32 接触以产生冷却的合成气。冷却的合成气然后通过浸渍管 38 和吸出管 46 之间的环形通道 50 流向激冷室 16 的出口路径 52。除了非对称或对称形状的挡板 54,在液体冷却剂 32 和出口路径 52 之间还设置了偏转板 58。在此处应该指出的是偏转板 58 可相对于液体冷却剂 32 以预定的角度设置。

[0188] 同样如之前讨论的,被引导通过环形通道 50 的冷却的合成气冲击在挡板 54 的内壁上。当冷却的气体流冲击在挡板 54 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 54 的内表面上。在图示的实施例中,除了非对称或对称的挡板 54 外,冷却的合成气还冲击在偏转板 58 上,以便在冷却的合成气被引导通过出口路径前从冷却的合成气中去除更多的夹带的液体冷却剂容纳物。换句话说,偏转板 58 为从由激冷室 16 供给的冷却的合成气中去除夹带的液体容纳物提供了额外的屏障。同样,偏转板 58 防止液体冷却剂 32 泼溅到激冷室 16 的出口路径 52 上。

[0189] 参考图 4,公开了激冷室 16 的一部分。在图示的实施例中,挡板 54 靠近激冷室 16 中的出口路径 52 设置。挡板 54 在吸出管 46 的下边缘下方、但是在液体冷却剂 32 的表面上方延伸一段距离。如以上指出的,被引导通过环形通道 50 的冷却的合成气冲击在挡板

54 的内壁上。在此处应指出的是,在图示的实施例中,挡板 54 为非对称形状的挡板。在另一个实施例中,挡板 54 可为对称的挡板。在图示的实施例中,非对称的挡板 54 包括指向液体冷却剂 32 的弯曲的末端部分 60。当冷却的气体流冲击在挡板 54 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 54 的内表面上。气体流在冲击挡板 54 后逆转方向,并随后沿路径 56 移动进入出口路径 52。挡板 54 的非对称形状通过将小滴从挡板的下边缘扫去而防止快速流动的气体重新夹带液体小滴。

[0190] 参考图 5,公开了激冷室 62 的一部分。在图示的实施例中,挡板 63 靠近激冷室 62 中的出口路径 64 设置。在图示的实施例中,挡板 63 是非对称的挡板。在另一个实施例中,挡板 63 为对称的挡板。挡板 63 在吸出管 66 的上边缘下方、但是在液体冷却剂 68 的表面上方延伸一段距离。如以上指出的,被引导通过形成在浸渍管 72 和吸出管 66 之间的环形通道 70 的冷却的合成气冲击在挡板 63 的内壁上。在图示的实施例中,挡板 63 包括指向液体冷却剂 68 的偏转的末端部分 74。当冷却的气体流冲击在挡板 63 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 63 的内表面上。

[0191] 除了挡板 63,在液体冷却剂 68 和出口路径 64 之间还设置了偏转板 76。在此处应该指出的是偏转板 76 以远离液体冷却剂 68 指向的预定的角度设置。在图示的实施例中,偏转板 76 是具有偏转的末端部分 78 的非对称或对称形状的偏转板。除了挡板 63,冷却的合成气还冲击在偏转板 76 上,以便从冷却的合成气中去除更多夹带的液体冷却剂容纳物。同样,偏转板 76 防止液体冷却剂 68 泼溅到激冷室 62 的出口路径 64 上。冷却的合成气在冲击挡板 63 以及偏转板 76 后,接着被引导通过偏转的末端部分 74,78 之间的间隙 80 到达激冷室 62 的出口路径 64。

[0192] 参考图 6,公开了激冷室 82 的一部分。在图示的实施例中,挡板 84 靠近激冷室 82 中的出口路径 64 设置。在图示的实施例中,挡板 84 是非对称的挡板。在另一个实施例中,挡板 84 可为对称的挡板。冷却的合成气被引导通过形成在浸渍管 90 和吸出管 92 之间的环形通道 88 并冲击在挡板 84 的内壁上。在图示的实施例中,挡板 84 包括指向包含在激冷室 82 中的液体冷却剂 96 的偏转的末端部分 94。挡板 84 还可包括至少一个角板 98。当冷却的气体流冲击在挡板 84 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 84 的内表面上。角板 98 促进排出收集在挡板 84 的表面上的液体冷却剂。

[0193] 在图示的实施例中,在液体冷却剂 96 和出口路径 86 之间设置了多个偏转板 100,102。在此处应该指出的是偏转板 100,102 以指向液体冷却剂 96 的预定的角度设置。冷却的合成气冲击在挡板 84 以及偏转板 100,102 上,以便从冷却的合成气去除更多夹带的液体冷却剂容纳物。偏转板 100,102 防止液体冷却剂 96 泼溅到激冷室 82 的出口路径 86 上。冷却的合成气在冲击挡板 84 以及偏转板 100,102 后,接着被引导通过挡板 84 和偏转板 100,102 之间的间隙 104 到达激冷室 82 的出口路径 86。

[0194] 参考图 7,公开了激冷室 106 的一部分。在图示的实施例中,挡板 108 靠近激冷室 106 中的出口路径 110 设置。在图示的实施例中,挡板 108 是非对称的挡板。在另一个实施例中,挡板 108 为对称的挡板。冷却的合成气被引导通过形成在浸渍管 114 和吸出管 116 之间的环形通道 112 并冲击在挡板 108 的内壁上。在图示的实施例中,挡板 108 包括指向包含在激冷室 106 中的液体冷却剂 120 的阶梯状部分 118。当冷却的气体流冲击在挡板 108 的内表面上时,气体流中夹带的液体容纳物将倾向于汇合在挡板 108 的内表面上。冷却的

合成气在冲击挡板 108 后被引导通过路径 122 到达激冷室 106 的出口路径 110。

[0195] 根据此处讨论的实施例,挡板、偏转板或它们的组合的提供促进降低冷却的合成气流速,并且还增加液体冷却剂和激冷室的出口路径之间的气体流程距离。这引起气体和液体冷却剂混合物在激冷室中增加的驻留时间,导致从冷却的合成气对夹带的液体容纳物的增强的去除。

[0196] 参考图 8,公开了激冷室 124 的一部分。在图示的实施例中,挡板 126 靠近激冷室 124 中的出口路径 127 设置。挡板 126 可为对称或非对称形状的挡板。如在先前的实施例中指出的,热的排放物被从燃烧室经由浸渍管 128 引向激冷室 124。吸出管 130 环绕浸渍管 128 设置,使得在浸渍管 128 和吸出管 130 之间形成环形通道 132。冷却的合成气被引导通过形成在浸渍管 128 和吸出管 130 之间的环形通道并冲击在挡板 126 的内壁上,以便从该冷却的合成气去除更多夹带的液体冷却剂容纳物。

[0197] 在图示的实施例中吸出管 130 包括阶梯状部分 134。换句话说,形成在浸渍管 128 和吸出管 130 之间的环形通道 132 具有不同的横截面面积。环形通道 132 的横截面面积从一端 136 向另一端 138 增长。这在端 136 处减少了任何堵塞。

[0198] 参考图 9,公开了激冷室 140 的一部分。在图示的实施例中,挡板 142 靠近激冷室 140 中的出口路径 144 设置。挡板 142 可为对称或非对称形状的挡板。如在先前的实施例中指出的,热的排放物被从燃烧室经由浸渍管 146 引向激冷室 140。吸出管 148 环绕浸渍管 146 设置,使得在浸渍管 146 和吸出管 148 之间形成环形通道 150。冷却的合成气被引导通过形成在浸渍管 146 和吸出管 148 之间的环形通道 150 并冲击在挡板 142 的内壁上,以便从该冷却的合成气去除更多夹带的液体冷却剂容纳物。

[0199] 在该图示的实施例中吸出管 148 具有变化的横截面面积。换句话说,形成在浸渍管 146 和吸出管 148 之间的环形通道 150 具有不同的横截面面积。环形通道 150 的横截面面积从一端 152 向另一端 154 增长。

[0200] 根据参考图 8-9 讨论的实施例,具有不同横截面面积的环形通道促进降低通过环形通道供给的合成气速度。此外,这还增加了吸出管 148 和激冷容器内壁之间的横截面面积。这导致从冷却的合成气中对夹带的液体容纳物的增强去除。

[0201] 参考图 10,公开了激冷室 156 的一部分。在图示的实施例中,吸出管 158 环绕激冷室 156 中的浸渍管 160 定位。冷却的合成气通过浸渍管 160 和吸出管 158 之间形成的环形通道 162 流向激冷室 156 的出口路径 164。挡板 166 靠近激冷室 156 的出口路径 164 设置。在图示的实施例中,挡板 166 是非对称的挡板。在另一个实施例中,挡板 166 为对称的挡板。挡板 166 在吸出管 158 的下边缘下方、但是在填充于激冷室 156 中的液体冷却剂 168 的表面上方延伸一段距离。挡板 166 包括弯曲的末端部分 170 和多个角板 172。挡板的内表面可制成粘性的。

[0202] 冷却的合成气被引导通过环形通道 162 并冲击在挡板 166 的内壁上。在图示的实施例中,例如涡旋发生器 174 的旋转装置设置在环形通道 162 中,并构造对穿过该环形通道 162 的冷却的合成气产生旋转运动。当冷却的气体流冲击在挡板 166 的内表面上时,所赋予的旋转运动促进气体流中夹带的液体容纳物汇合在挡板 166 的内表面上。换句话说,旋转运动赋予了更高的离心力,并且因而产生更高的夹带液体的小滴直径。挡板 166 的角板 172 促进排出由挡板 166 去除的液体容纳物。

[0203] 参考图 11, 公开了激冷室 156 的一部分。此实施例类似于图 10 中图示的实施例。此外, 在吸出管 158 和挡板 166 之间设置了分离板 176。涡旋发生器 174 设置在环形通道 162 中, 并构造成对穿过环形通道 162 的冷却的合成气引起旋转运动。这导致在吸出管 158 的内壁上形成夹带液体薄膜, 并且得到的液体薄膜被使用分离板 176 向下引导。

[0204] 参考图 12, 公开了激冷室 156 的一部分。此实施例类似于图 10 中图示的实施例。挡板 166 包括弯曲的末端部分 170, 末端部分 170 具有斜坡部分 178 和多个孔 180, 以给收集在弯曲的末端部分 170 上的夹带的液体容纳物提供出口路径。通过孔 180 排出的收集的液体容纳物被向下引导穿过联接弯曲的末端部分 170 的引导管 182。水引导管 182 的一端可部分地浸入激冷室 156 中的液体冷却剂中。

[0205] 参考图 13, 公开了激冷室 156 的一部分。此实施例类似于图 12 中图示的实施例。挡板 166 包括靠近出口路径 164 设置的多个角板 172。一个或多个角板 172 可设置在挡板 166 的内圆周上。角板 172 可与出口路径 166 周向地对齐, 并且可具有沿挡板 166 的内圆周的一部分延伸的弯曲部分。根据某些实施例, 角板 172 可大致沿挡板 166 的内圆周的三分之一延伸。具体而言, 角板 172 可设计成接触速度增加的合成气, 并将收集在挡板 166 上的夹带的液体容纳物的流从出口路径 164 引开。例如, 角板 172 可阻止液体容纳物的小滴变得夹带在被引向出口路径 164 的较高速度的合成气中。角板 172 还可促进夹带的液体容纳物的汇合。

[0206] 参考图 14, 公开了挡板 166 的一部分。如之前所讨论的, 一个或多个角板 172 可设置在挡板 166 的内圆周上。根据某些实施例, 角板 172 可大致沿挡板 166 的内圆周的三分之一延伸。在图示的实施例中, 角板 172 可在激冷室中向下成角度, 并将夹带的液体容纳物从激冷室的出口路径引开。

[0207] 参考图 15, 公开了激冷室 184。在图示的实施例中, 吸出管 186 环绕激冷室 184 中的浸渍管 188 定位。冷却的合成气通过浸渍管 188 和吸出管 186 之间形成的环形通道 190 流向激冷室 184 的出口路径 192。有小面的或圆形的挡板 194 靠近激冷室 184 中的出口路径 192 设置。在一个实施例中, 挡板 194 是非对称的挡板。在另一个实施例中, 挡板 194 为对称的挡板。挡板 194 的底部 196 是封闭的, 使得挡板底部 196 和吸出管 186 之间的区域使用环形板阻塞。挡板 194 具有与出口 192 相对设置的开口 198, 使得合成气沿扭折的路径流动。

[0208] 参考图 16, 图示了激冷室 184 的顶视图。如之前所讨论的, 挡板 194 靠近激冷室 184 中的出口路径 192 设置。挡板 194 具有与出口 192 相对设置的开口 198, 使得合成气沿扭折的路径流动。

[0209] 参考图 17, 公开了激冷室 200。在图示的实施例中, 吸出管 202 环绕激冷室 200 中的浸渍管 204 定位。冷却的合成气通过浸渍管 204 和吸出管 202 之间的环形通道 206 流向激冷室 200 的出口路径 208。有小面的或圆形的挡板 210 靠近出口路径 208 设置, 并环绕激冷室 200 中的浸渍管 204 和吸出管 202。合成气通过接触激冷室 200 中的液体冷却剂 212 而冷却。

[0210] 参考图 18, 公开了激冷室 201。在图示的实施例中, 对称的挡板 203 靠近出口路径 205 设置并环绕激冷室 201 中的浸渍管 207 和吸出管 209。

[0211] 参考图 19, 公开了激冷室 200。此实施例类似于图 17 中图示的实施例。在图示的

实施例中,吸出管 202 环绕激冷室 200 中的浸渍管 204 定位。冷却的合成气通过形成在浸渍管 204 和吸出管 202 之间的环形通道 206 流向激冷室 200 的出口路径 208。挡板 210 靠近出口路径 208 设置,并环绕激冷室 200 中的浸渍管 204 和吸出管 202。在图示的实施例中,挡板 210 是有小面的挡板。图示的挡板 210 包括多个挡水板 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226。挡板 210 具有与出口路径 208 相对的开口 227。在另一个实施例中,板 224 和 226 还可去除,以便挡板 210 具有更大的开口,这将进一步降低合成气流速,并促进从合成气中去除夹带的液体容纳物。挡板 210 具有与出口路径 208 相对的较短的边缘。靠近出口路径 208 的挡板的侧面向下朝液体冷却剂 212 延伸,以给合成气流提供扭折的路径。这迫使合成气流向在相对端处的挡板 210 的开口,此处存在非常大的面积,这将降低合成气流速度,并促进从合成气去除夹带的液体容纳物。在此处应该指出挡板 210 向上朝出口路径 208 的相对端成角度,以促进压力释放。

[0212] 参考图 20,公开了有小面的挡板 228。在图示的实施例中,有小面的挡板 228 包括 V 形网 230 而不是图 19 中所示的挡水板。V 形网 230 包括由螺栓 234 支撑的多个排水带 232。V 形网 230 允许合成气通过并从合成气去除夹带的液体容纳物。在一个备选实施例中,图 19 中图示的挡板 210 的板 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226 的一部分可部分地由 V 形网 230 替代。

[0213] 参考图 21,图示了挡板 210 的其中一个挡水板 214。在图示的实施例中,从挡水板 214 去除了多个垂直的条带部以形成对应的切口部 236。然后将在高度和宽度上比切口部 236 略大的金属片 238 与每个切口部 236 重叠地放置。金属件 238 附接到挡水板 214 上,且间隔件 240 设置在两者之间,以允许用于气流的扭折的路径穿过板 214 的切口部 236。

[0214] 参考图 22,图示了其中一块挡水板 224。在图示的实施例中,在挡水板 224 的内面上提供了多个通道或角板 242。角板 242 成角度以允许夹带的液体容纳物流下挡水板 224 到达挡板的檐槽。

[0215] 参考图 23,公开了激冷室 244。在图示的实施例中,吸出管 246 环绕激冷室 244 中的浸渍管 248 定位。冷却的合成气通过浸渍管 248 和吸出管 246 之间形成的环形通道 250 流向激冷室 244 的出口路径 252。挡板 254 靠近激冷室 244 中的出口路径 252 设置。挡板 254 可为对称或非对称的挡板。此外,螺旋形挡板 256 设置在环形通道 250 中,并且可设计成导致通过环形通道 250 的合成气的螺旋形的或旋转的流型。旋转流动可增加激冷室 244 中合成气的流程,这又可增加压降以引起流体流波动。而且,挡板 256 可促进螺旋流动,这可减少合成气中水和灰的夹带。此外,激冷室 244 中合成气的延长的流程可增强传热速率。通常,螺旋形挡板 256 可对激冷室 244 内的合成气流形成扭折的路径。

[0216] 参考图 24,公开了激冷室 258。在图示的实施例中,吸出管 260 环绕激冷室 258 中的浸渍管 262 定位。冷却的合成气通过形成在浸渍管 262 和吸出管 260 之间的环形通道 264 流向激冷室 258 的出口路径 266。挡板 268 靠近激冷室 258 的出口路径 266 设置。挡板 268 可为对称或非对称的挡板。在图示的实施例中,挡板 268 包括延伸部 270,该延伸部 270 可为成角度的,以使夹带的液体容纳物转向离开挡板 268 的唇部,从而减少离开的合成气中的液体容纳物的夹带。

[0217] 参考图 25,图示了挡板 268。如之前所讨论的,挡板 268 靠近激冷室中的出口路径设置。在图示的实施例中,挡板 268 包括延伸部 270,该延伸部 270 可沿挡板 268 的内圆周

272 的大约三分之一延伸。此外,在某些实施例中,延伸部 146 可包括檐槽部分,以使夹带的液体容纳物转向离开延伸部 146 的下唇部。

[0218] 图 1-25 中描绘的夹带缓解机构可单独使用或彼此组合使用。此外,如可理解的,夹带缓解机构的相对大小、形状以及几何形状可变化。夹带缓解机构可在最初的制造期间用在激冷室中,或者夹带缓解机构可改型翻新到现有的激冷单元中。此外,夹带缓解机构可基于运行参数调节,运行参数例如为含碳燃料的类型、系统效率、系统负载、或环境条件等,以获得期望的流阻尼量。

[0219] 本书面说明书使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使得本领域技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统,并执行任何结合的方法。本发明可授予专利的范围由权利要求书限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有无异于权利要求书的字面语言的结构元件,或者如果它们包括与权利要求书的字面语言并无实质性区别的等价结构元件,则此类其它示例意在处在权利要求书的范围内。

[0220] 尽管本文仅说明并描述了本发明的某些特征,但本领域技术人员将想到许多改型和改变。因此应该理解的是,所附权利要求书意图覆盖落入本发明真实精神之内的所有此类变更和改变。

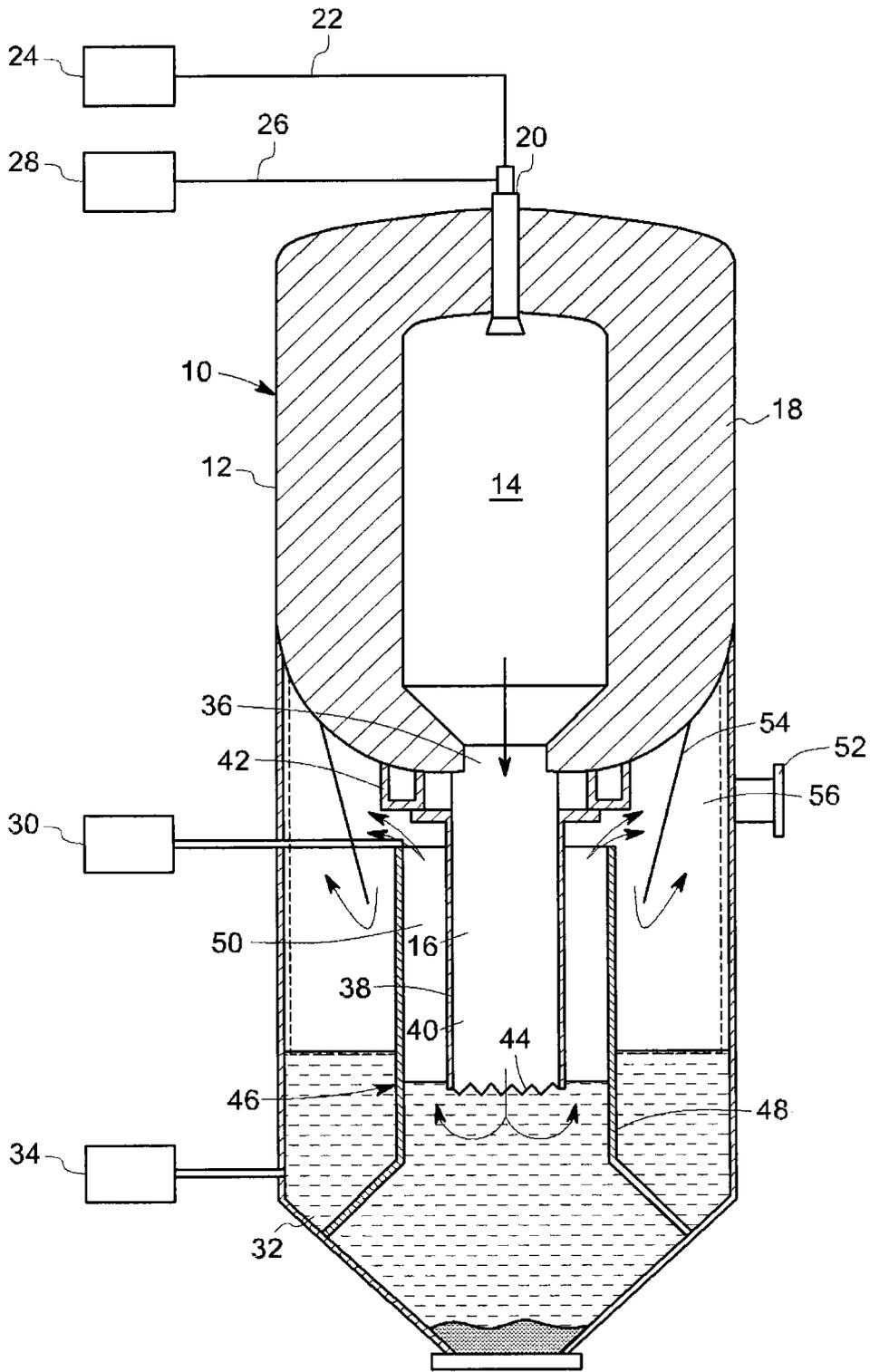


图 1

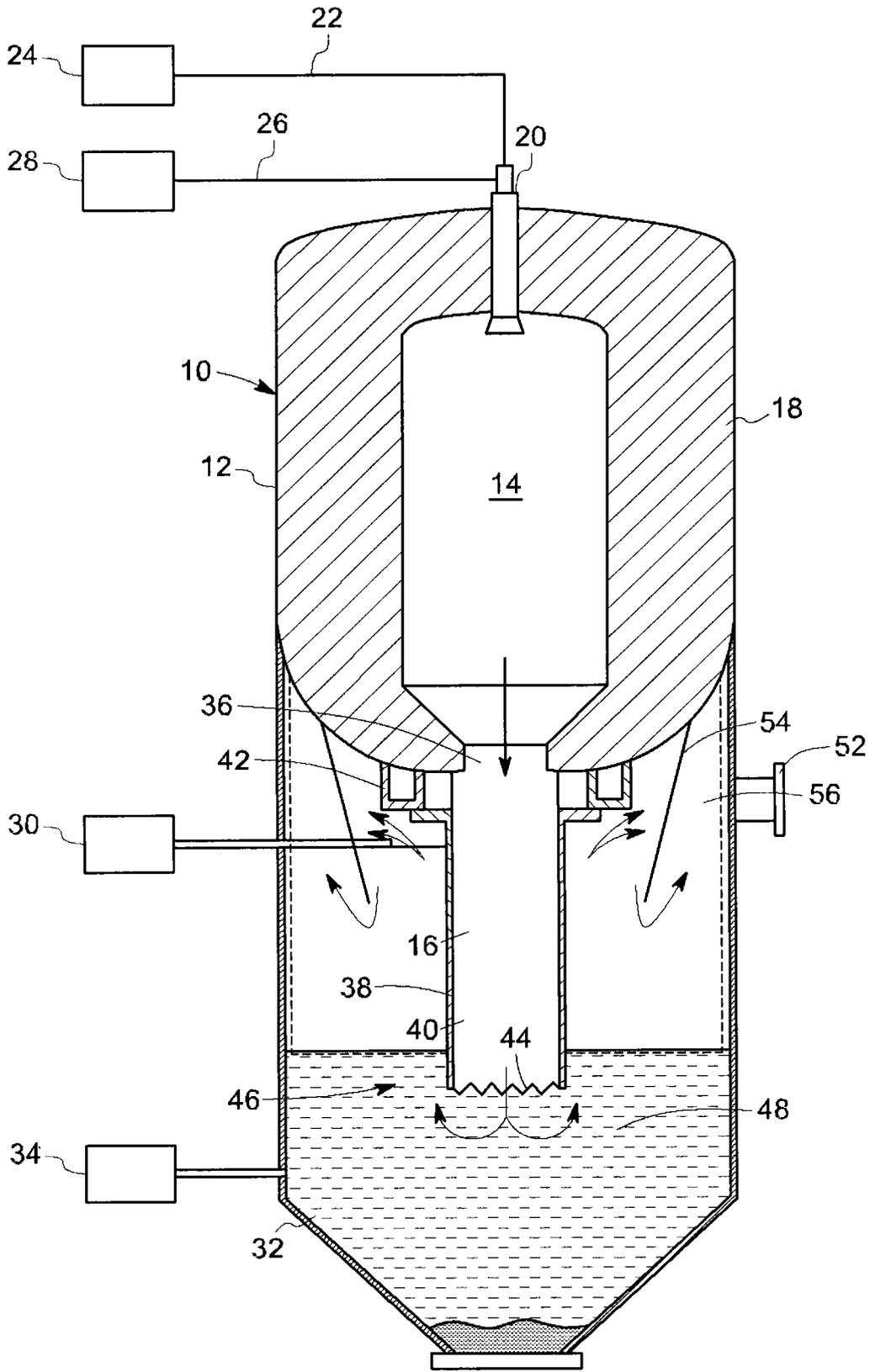


图 2

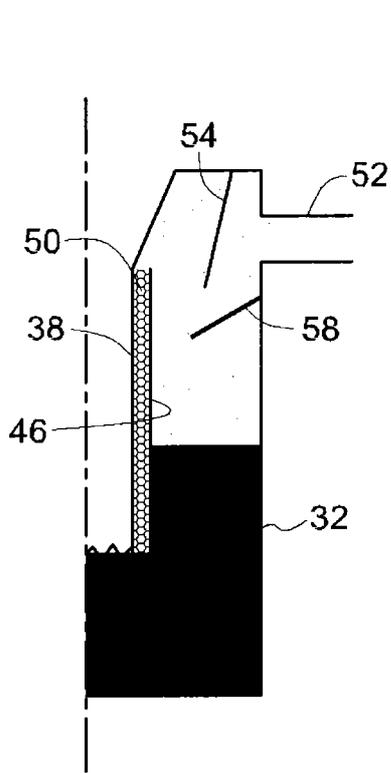


图 3

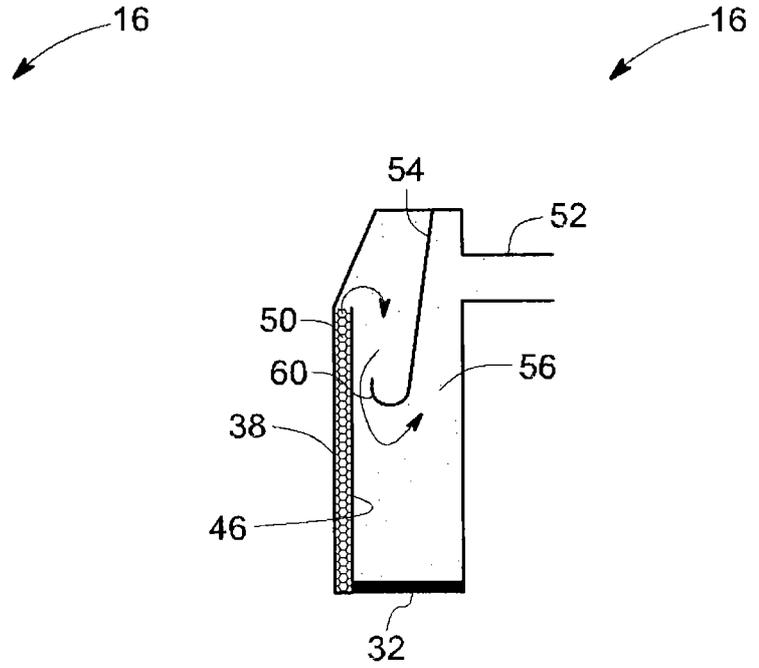


图 4

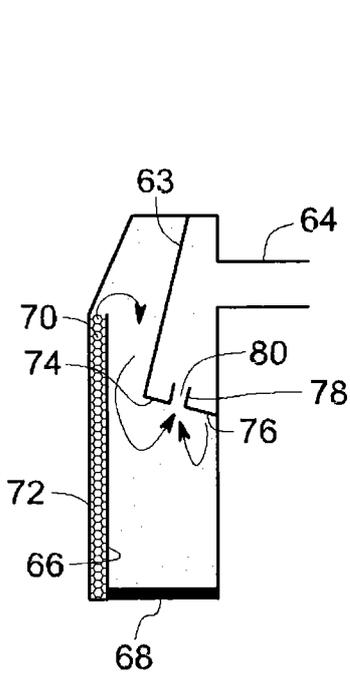


图 5

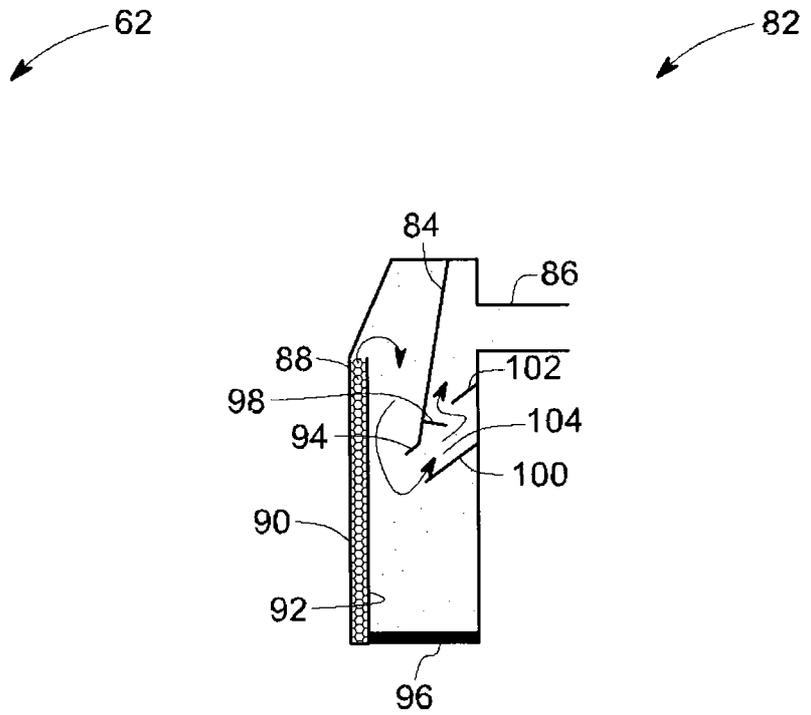


图 6

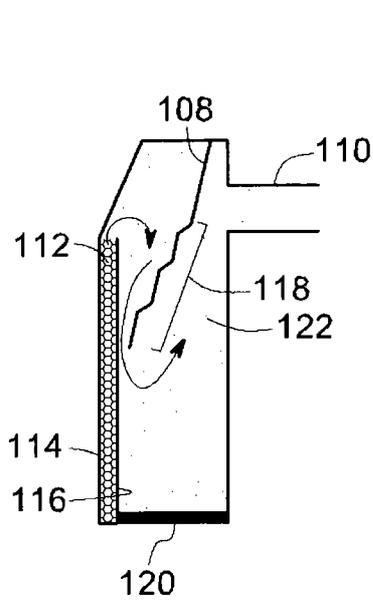


图 7

106

124

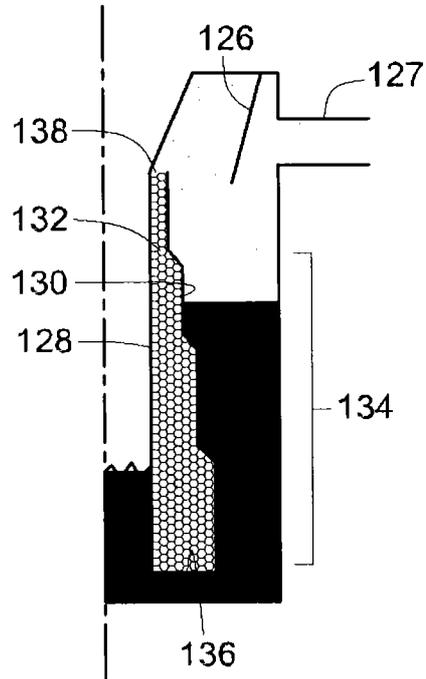


图 8

140

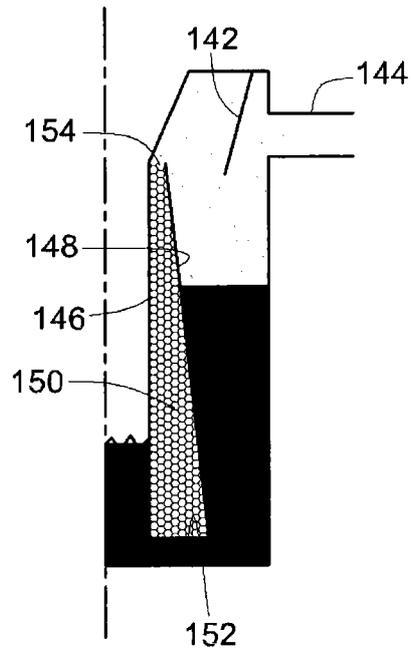


图 9

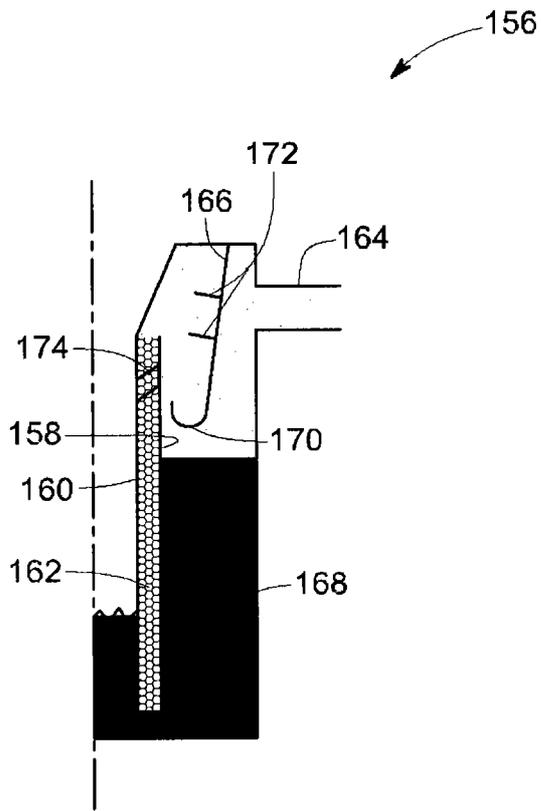


图 10

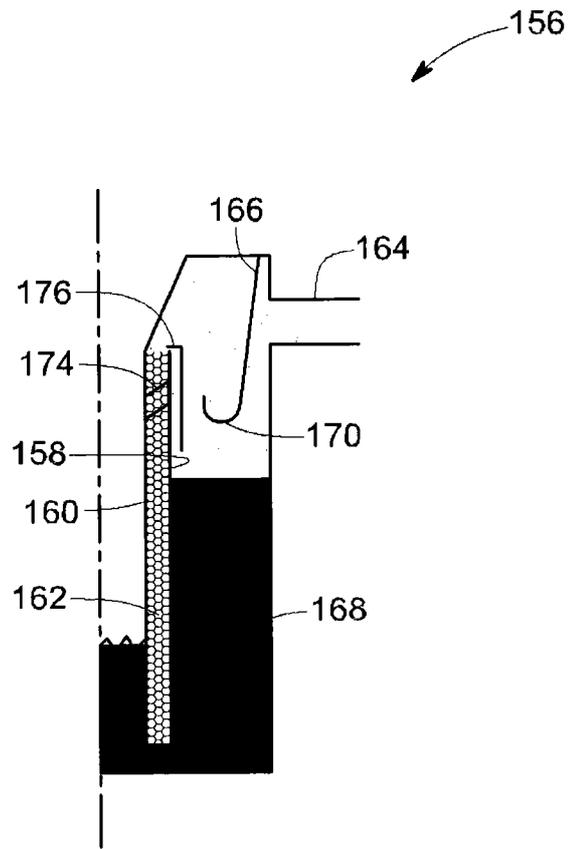


图 11

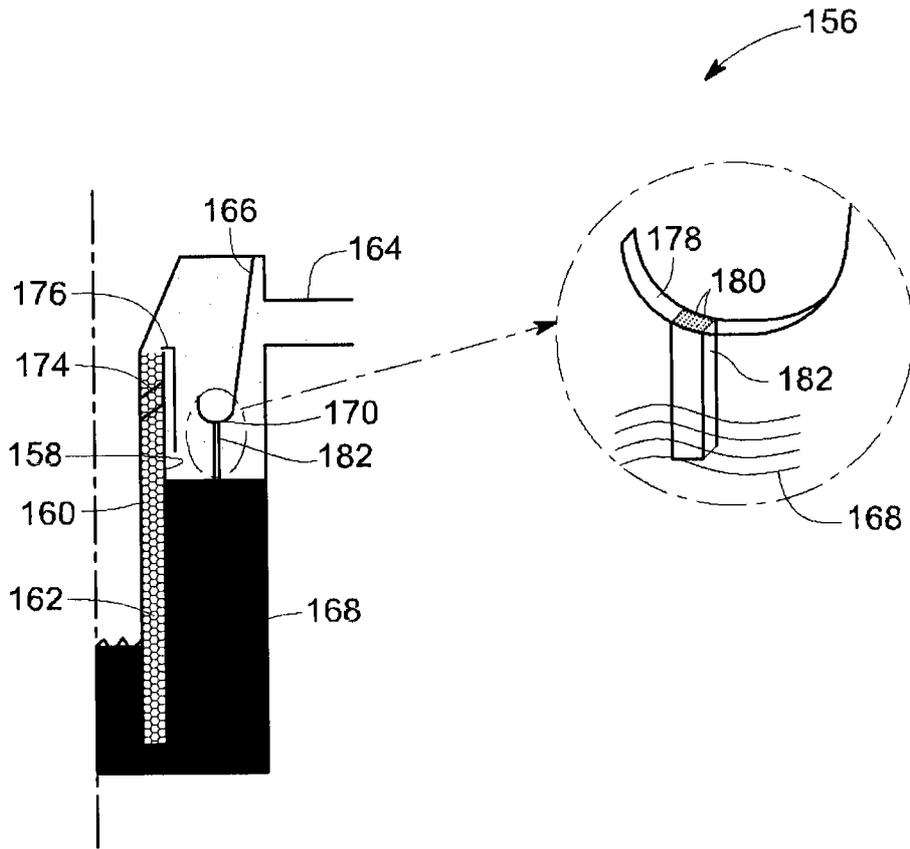


图 12

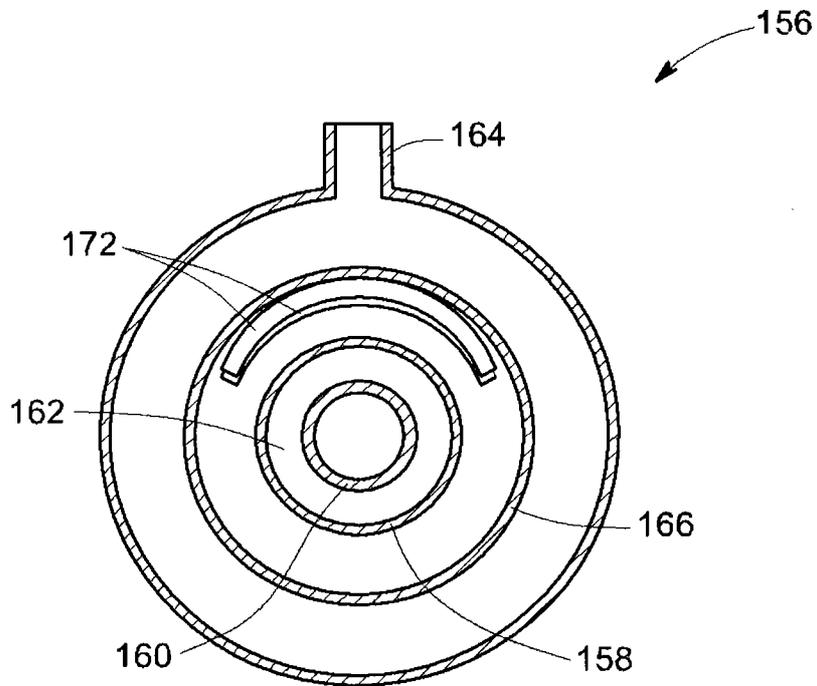


图 13

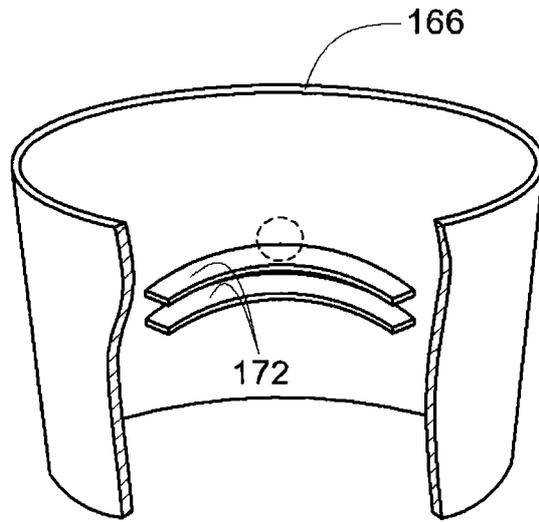


图 14

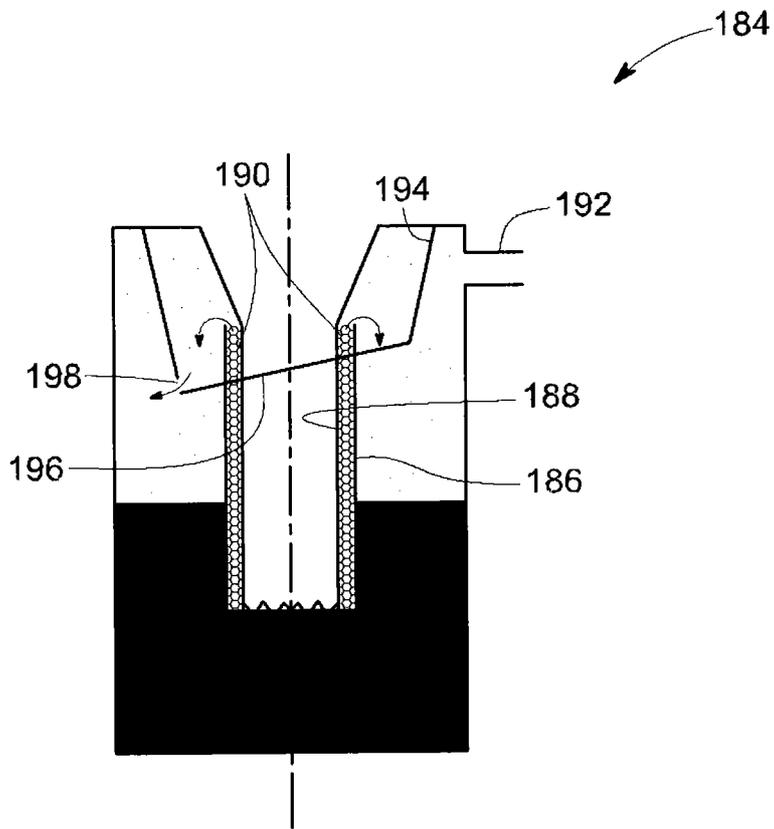


图 15

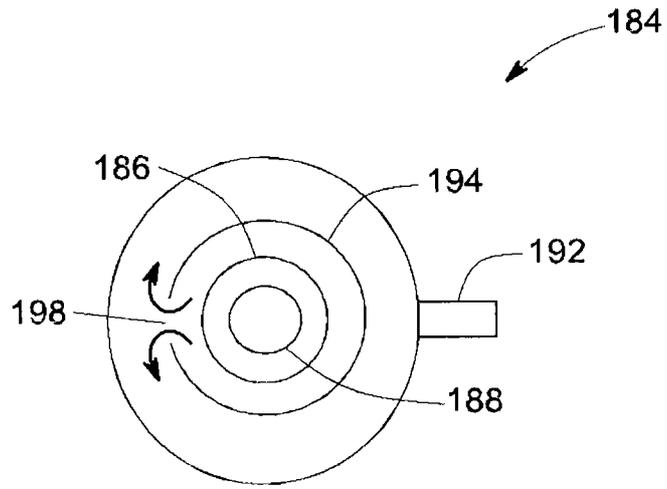


图 16

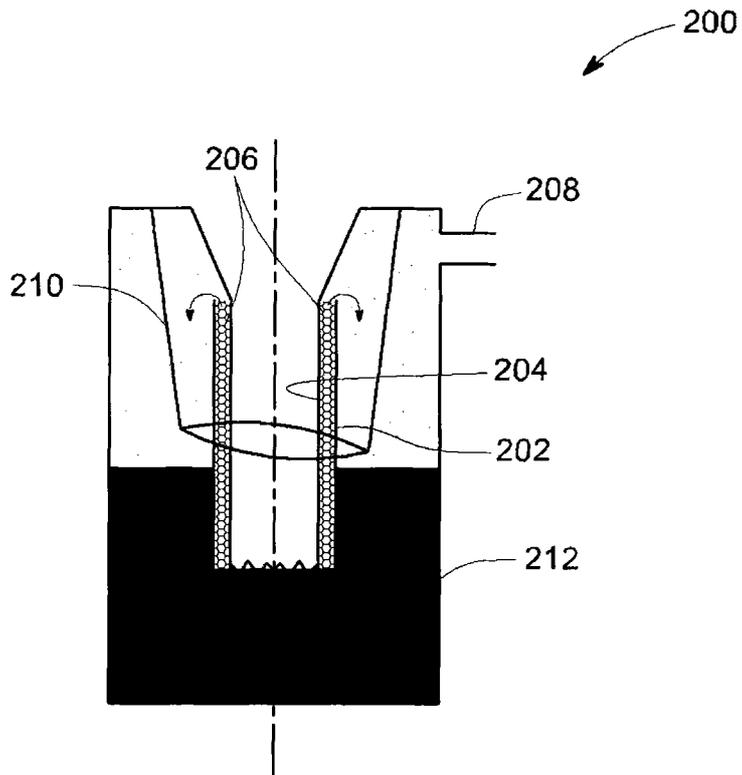


图 17

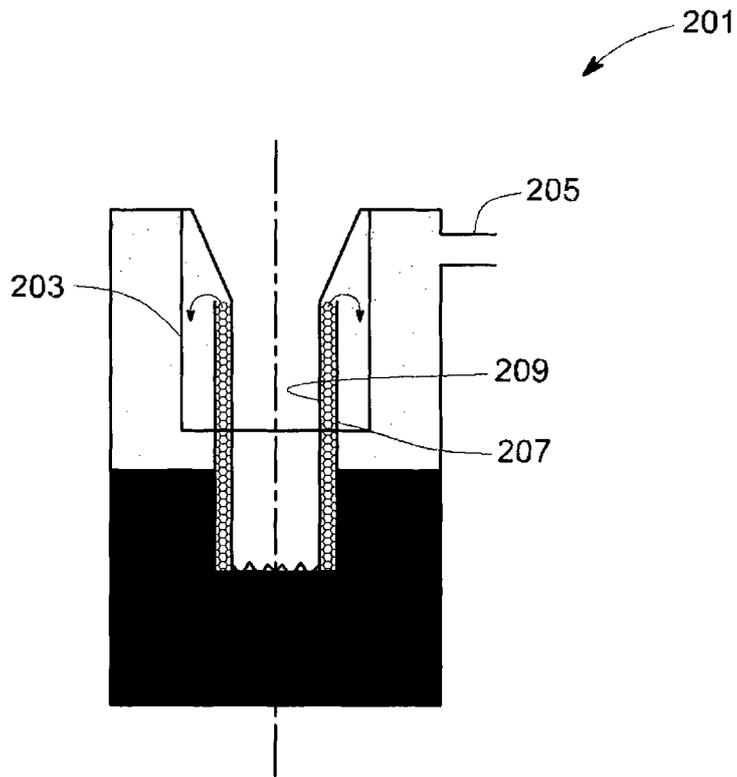


图 18

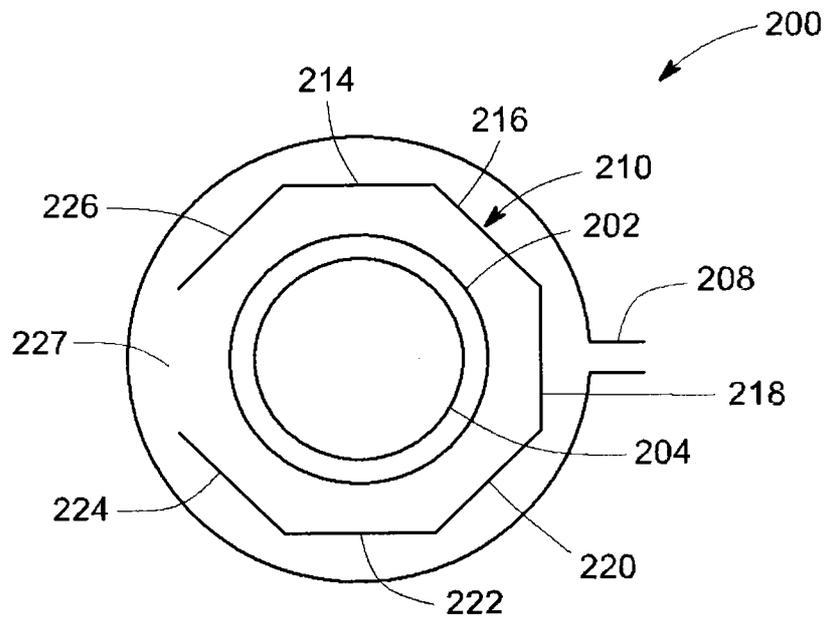


图 19

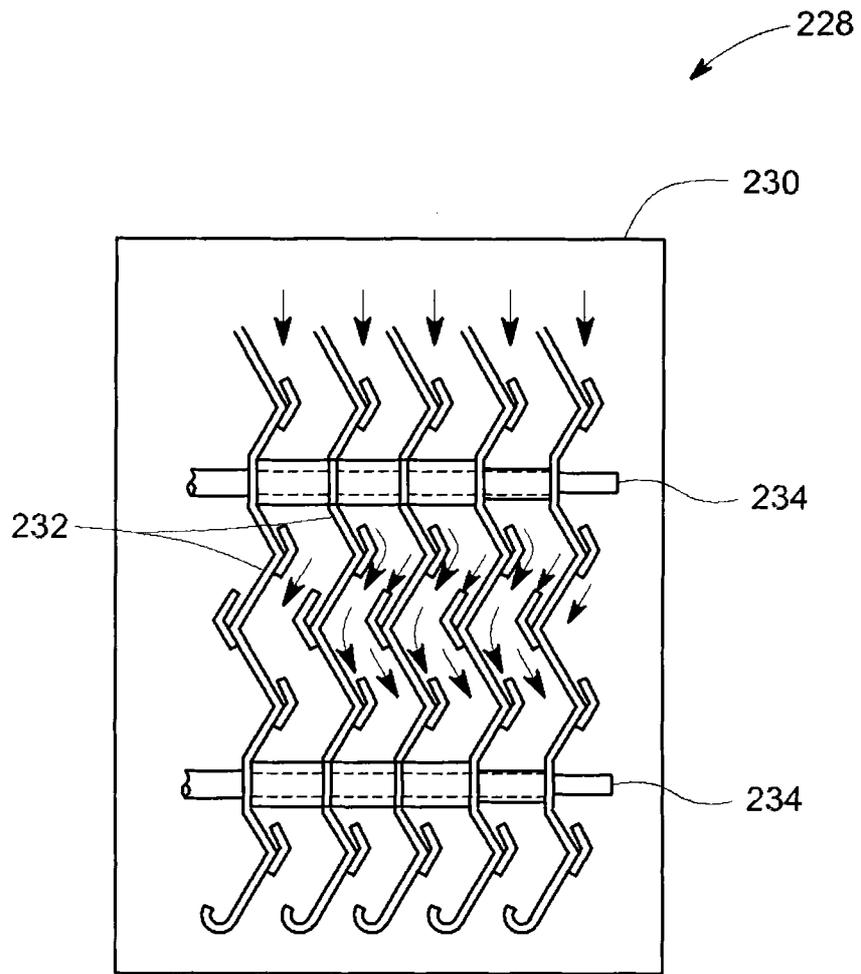


图 20

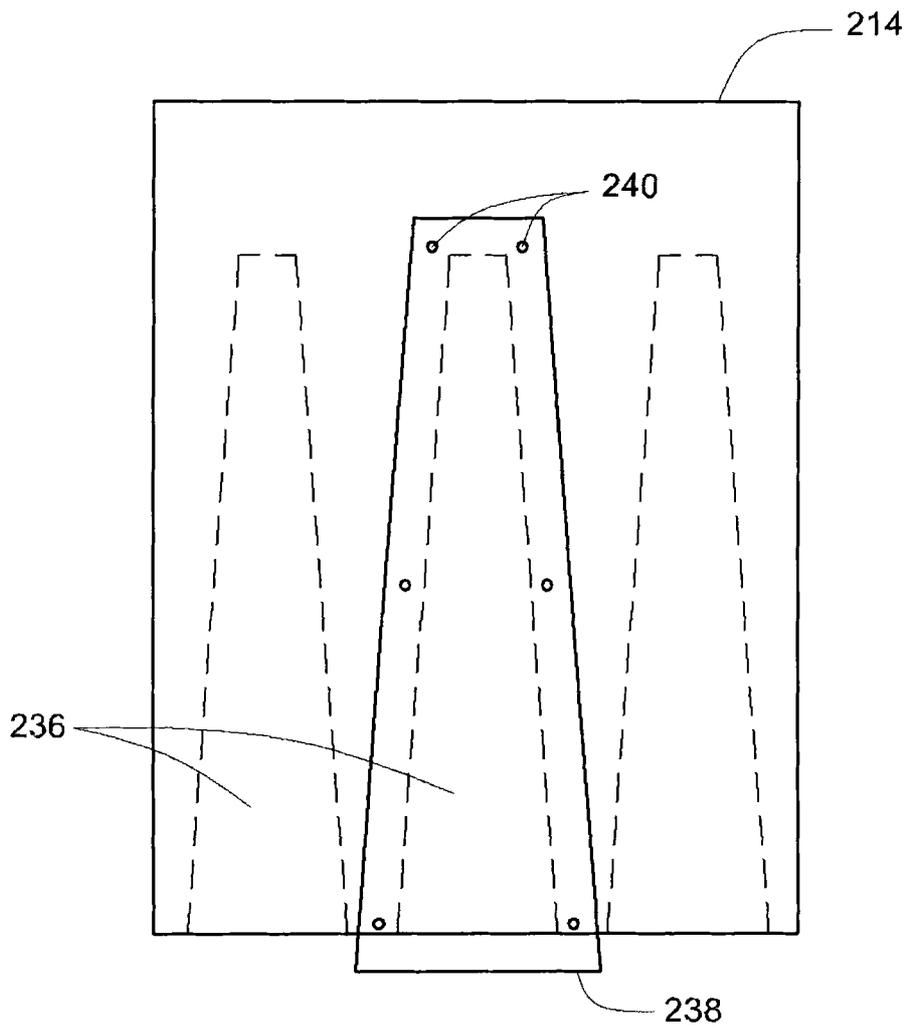


图 21

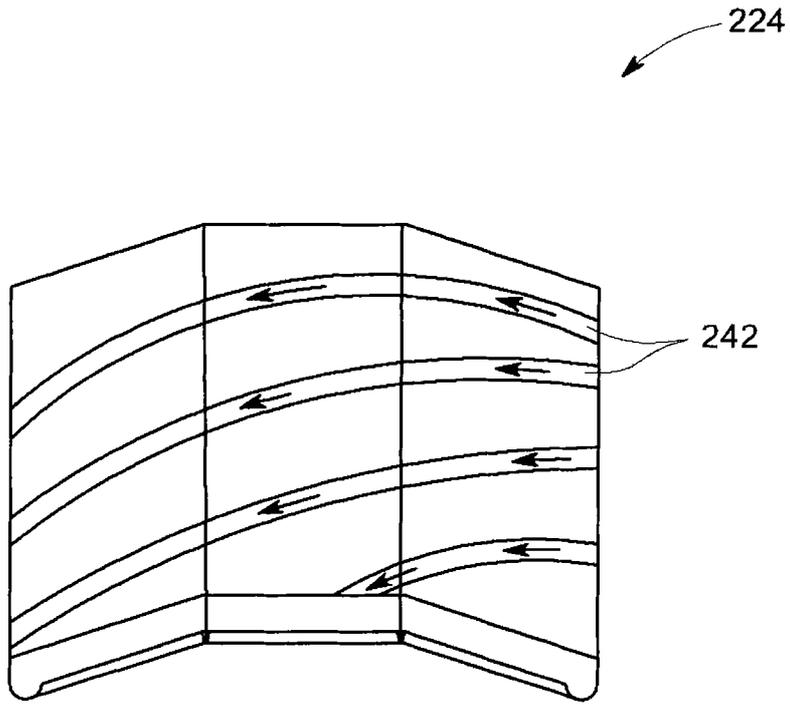


图 22

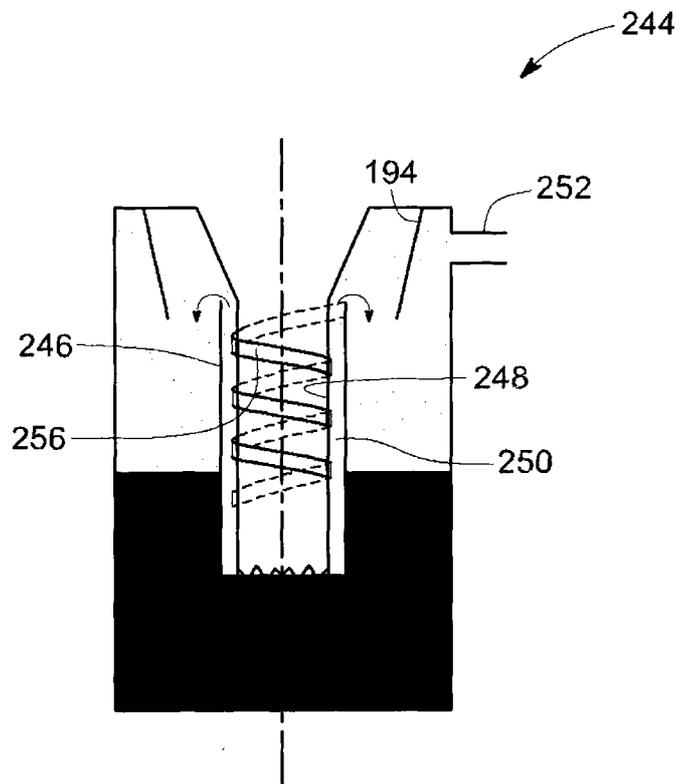


图 23

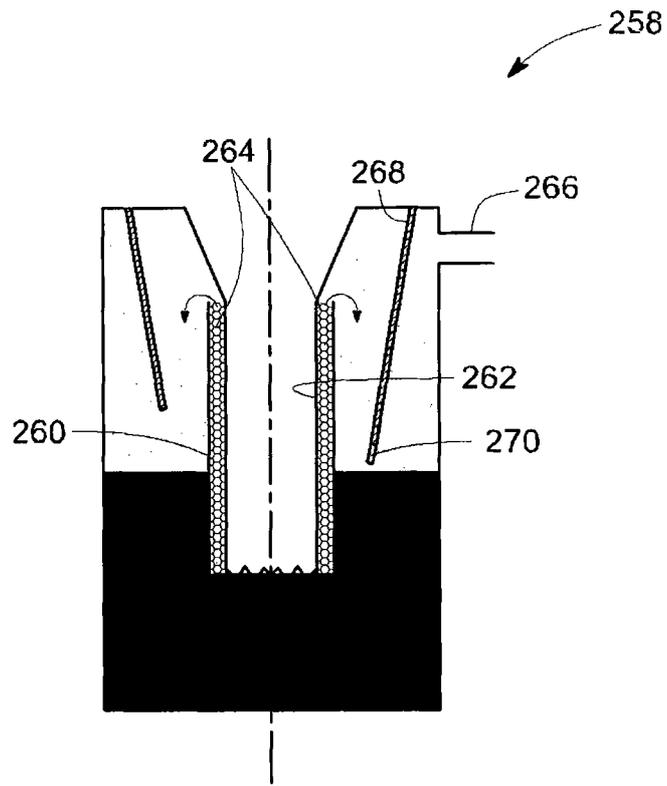


图 24

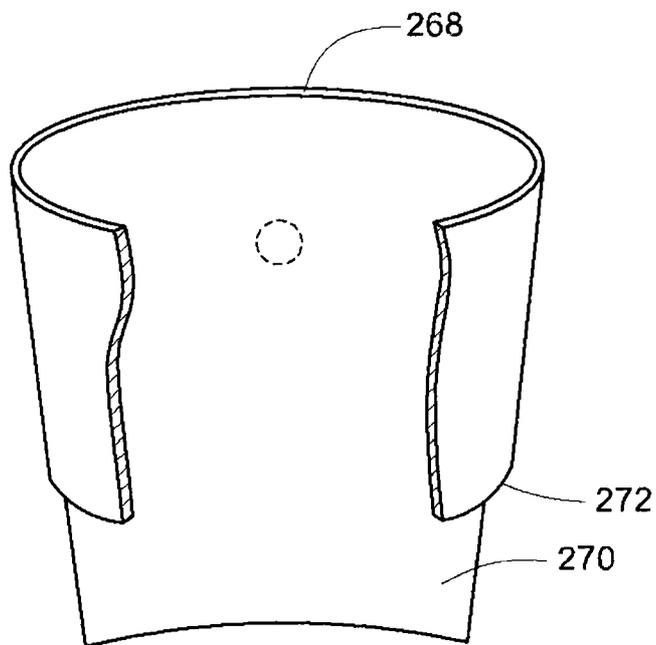


图 25