



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102782406 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201180006011. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 12

F22B 31/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

F23C 10/18(2006. 01)

20105027 2010. 01. 15 FI

F23M 5/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

审查员 张晴

2012. 07. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2011/050012 2011. 01. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/086233 EN 2011. 07. 21

(73) 专利权人 福斯特韦勒能源股份公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 P. 兰基南

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 姚李英 杨炯

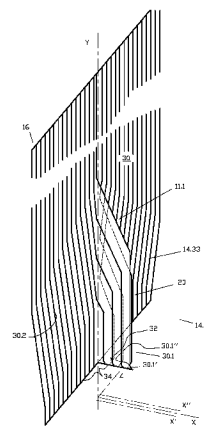
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

蒸汽发生锅炉

(57) 摘要

本发明涉及一种蒸汽发生锅炉(10),其包括底部部分(12)和顶部部分(16)以及在底部部分与顶部部分之间垂直地延伸的壁部(14),从而形成蒸汽发生锅炉的反应室(20),该反应室的壁部(14)包含包括蒸汽发生器管路(30)的结构,且该蒸汽发生锅炉(10)包括在其下部的朝底部部分(12)成锥形的至少一个壁部区段(14.31)。在所述锥形的壁部区段(14.31)中的第一组蒸汽管路(30.1)布置成从壁部平面(Y-Z)穿入反应室(20)中且从壁部平面(Y-Z)延伸至反应室(20)的一侧上的蒸汽发生锅炉的底部部分(12)上,从而形成反应室(20)中的壁部(11),以及第二组蒸汽管路(30.2)布置成沿壁部平面(Y-Z)穿至底部部分。



1. 一种蒸汽发生锅炉 (10), 其包括底部部分 (12) 和顶部部分 (16) 以及在所述底部部分与所述顶部部分之间垂直地延伸的第一壁部 (14), 从而形成所述蒸汽发生锅炉的反应室 (20), 所述反应室的第一壁部 (14) 包含包括蒸汽发生器管路 (30) 的结构, 以及所述蒸汽发生锅炉 (10) 包括在其下部中的朝所述底部部分 (12) 成锥形的至少一个锥形的壁部区段 (14.31), 其特征在于, 在所述锥形的壁部区段 (14.31) 中的第一组蒸汽管路 (30.1) 布置成从壁部平面 (Y-Z) 穿入所述反应室 (20) 中且从所述壁部平面 (Y-Z) 延伸至所述反应室 (20) 的一侧上的所述蒸汽发生锅炉的底部部分 (12) 上, 从而形成所述反应室 (20) 中的第二壁部 (11), 以及第二组蒸汽管路 (30.2) 布置成沿所述壁部平面 (Y-Z) 穿至所述底部部分。

2. 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述锥形的壁部区段 (14.31) 包括壁部区段, 所述壁部区段朝所述底部部分相对于其中轴线 (Y) 对称地成锥形, 且所述第一组蒸汽管路包括在所述中轴线的两侧上的蒸汽管路。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 以与彼此有一定距离的两个不同子组 (30.1'; 30.1'') 穿过, 以便它们基本上在一侧上面向彼此。

4. 根据权利要求 3 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 在与彼此有一定距离的不同平面 (Y-X'; Y-X'') 上穿至所述蒸汽发生锅炉的底部部分 (12)。

5. 根据权利要求 3 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 第一子组 (30.1') 与第二子组 (30.1'') 之间的距离使得存在布置在它们之间的与所述反应室 (20) 分开的空间 (32)。

6. 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 和所述第二组蒸汽管路 (30.2) 布置成以便分别从所述反应室 (20) 接收基本上相等的热流。

7. 根据权利要求 6 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 和所述第二组蒸汽管路 (30.2) 在长度上分别基本上相等。

8. 根据权利要求 5 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 用于介质的给送部件 (36) 布置在所述空间 (32) 中, 用于将介质经由所述空间给送至所述反应室。

9. 根据权利要求 5 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 一个或多个测量传感器 (38) 布置在所述空间 (32) 中, 用于测量所述反应室中的主要状态。

10. 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 和所述第二组蒸汽管路 (30.2) 连接到公共分送器 (34) 上, 所述公共分送器 (34) 用于待蒸发的物质。

11. 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述第一组蒸汽管路 (30.1) 从所述壁部平面 (Y-Z) 延伸至所述反应室 (20) 的一侧上的所述蒸汽发生锅炉的底部部分 (12) 上, 穿过与相对于所述壁部平面 (Y-Z) 的直角偏离一定角度的路线的至少一部分, 从而形成第二壁部 (11), 所述第二壁部的上表面 (11.1) 在所述反应室 (20) 中倾斜。

12. 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生锅炉, 其特征在于, 所述蒸汽发生锅炉为循环流化床直流蒸汽发生锅炉。

蒸汽发生锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的蒸汽发生锅炉。

背景技术

[0002] 循环流化床直流蒸汽发生锅炉的反应室通常包括内部部分,内部部分具有矩形水平截面且由四个侧壁、底部和顶部限定,其中在该内部部分中,包括固体和例如燃料的床材料借助于将经由底部引入的流化气体来流化,通常借助于发生在反应室中的放热反应所需的含氧主气体来流化。当在循环流化床直流蒸汽发生锅炉中执行燃烧过程时,内部部分,即,反应器室,通常称为炉体,而反应器称为流化床锅炉。通常,炉体的侧壁还设有用于至少运送燃料和二次空气的管路。

[0003] 炉体的侧壁通常制造成以便包括由管路和其间的翼片构成的面板,由此使用燃料的化学反应中释放的能量来用于蒸发管路中流动的水。循环流化床直流蒸汽发生锅炉中通常适合过热表面,以便进一步提高蒸汽中的能含量。

[0004] 当目标在于制造大功率锅炉(例如,具有几百兆瓦的热容量的锅炉)时,就需要较大的反应体积和大量蒸发和过热表面。从现有技术中获知的是,将热交换表面布置在延伸至炉体的锅炉的侧壁上,以便增大蒸发和过热的面积。例如,在 US4,442,796 中,公开了将布置在炉体中的这类热交换表面。另外,在 EP 0 653588 B1 中,公开了布置成结合锅炉的侧壁且延伸至炉体的热交换壁部。

[0005] 从 US 2009/0084293A1 中获知了从炉体壁部延伸至炉体中的热交换面板,该面板包括一对壁部,其中两个壁部包括面向彼此的蒸发管。这里,各壁部的仅一侧直接地暴露受炉体的影响。

[0006] 锅炉底部的面积基于直接与锅炉容量成比例的所需的流化气体的体积和速度。通常,反应室的截面为矩形。其下部布置成朝栅格成锥形,以便反应室的一组侧壁倾斜,而另一组侧壁为直的,且朝栅格延伸。这里,在此上下文中也称为端壁的朝栅格延伸的直的侧壁类似于楔子朝栅格成锥形,以便它们的边缘触到倾斜的侧壁区段。这就是以矩形截面应用于反应室。在具有除矩形外的截面形状的锅炉中的反应室也可从现有技术中获知,但该反应室通常具有这种平面壁部,其下部朝栅格成锥形。

[0007] 如果锥形足够大,则将蒸汽发生器管路布置在锥形的壁部区段中的壁部平面上则可能会变成问题。对于循环流化床直流蒸汽发生锅炉的可靠操作而言,重要的是出现在管路中的蒸汽发生器表面上的热交换在炉体壁部的各部分中足够均匀。在实施中,这意味着如果炉体的各部分中的传热表面分别取决于例如栅格下部和炉体的结构以及过程控制而暴露受流化床和热交换的不同冲击,则这对于直流蒸汽发生锅炉的操作而言是不利的。通常,在获知的解决方案中,锥形区段中的管路的长度,或至少是保留在炉体内的管路区段,在壁部的各部分中可不同于彼此。

[0008] 在 US7,516,719 B2 中,公开了直流蒸汽发生锅炉中的端壁的下区段的结构,该结构的目的在于减小锥形下区段中的蒸汽发生器管路的变化的热交换,且因此使得在各平行

管路中的各个管路中热交换能够尽可能均匀和相当。该文献建议减小管路直径和锥形区段中的管路之间的翼片,从而替代改变管路长度。然后,根据该文献,各种管路同样长地制造至足够的程度,这使它们所暴露受的热交换变得均匀。

[0009] 壁部区中管路尺寸和翼片宽度的此类改变需要多个焊接操作,这增加了工作阶段的数目且增大了泄漏的风险。

发明内容

[0010] 因此,本发明的一个目的在于提供一种蒸汽发生锅炉,蒸汽发生锅炉的下部的结构使得有可能提供比以前更好的大功率和大尺寸的锅炉。

[0011] 本发明的特定目的在于提供一种循环流化床直流蒸汽发生锅炉,循环流化床直流蒸汽发生锅炉的下部的结构使得有可能提供比以前更好的大功率和大尺寸的锅炉。

[0012] 本发明的目的通过蒸汽发生锅炉实现,该蒸汽发生锅炉包括底部部分和顶部部分以及在底部部分与顶部部分之间垂直地延伸的壁部,从而形成蒸汽发生锅炉的反应室,该反应室的壁部包含一种结构,该结构包括蒸汽发生器管路,且该蒸汽发生锅炉在其下部中包括朝底部部分成锥形的至少一个壁部区段。本发明的主要特征在于,所述锥形的壁部区段中的第一组蒸汽管路布置成从壁部平面穿入反应室中,且从壁部平面延伸至反应室的一侧上的蒸汽发生锅炉的底部部分上,而第二组蒸汽管路布置成沿壁部平面穿至底部部分。

[0013] 通过这种解决方案,提供了一种蒸汽发生锅炉,蒸汽发生锅炉的端壁的结构包括朝底部部分成锥形的蒸汽管路,该结构从蒸汽产生的观点看是有利的。具体而言,通过这种解决方案,提供了一种直流蒸汽发生锅炉,直流蒸汽发生锅炉的端壁的结构包括朝底部部分成锥形的蒸汽管路,从而使得能够与结构中的各蒸汽管路十分均匀地热交换,该结构从操作直流蒸汽发生锅炉的观点看是有利的。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述壁部区段包括朝底部部分相对于壁部区段的中轴线对称地成锥形的壁部区段,在该壁部区段中,第一组蒸汽管路包括在中轴线的两侧上的蒸汽管路。

[0015] 根据本发明的一个优选实施例,所述第一组蒸汽管路以与彼此有一定距离的两个不同子组穿过,以便它们基本上在一侧上面彼此。因此,包括在壁部中的所述第一组蒸汽管路的一侧基本上没有来自反应室的热流,由此它们的状态基本上对应于第二组蒸汽管路中的那些。这与直流蒸汽发生锅炉结合是特别有利的。

[0016] 根据一个实施例,第一组蒸汽管路的所述不同子组在不同平面上的壁部中穿至蒸汽发生锅炉的底部部分,不同的平面定位成与彼此有一定距离。然后,另外还有利的是,第一子组与第二子组之间的距离使得存在布置在其间的空间,该空间还气密性地与反应室分开。

[0017] 根据一个实施例,用于介质的给送部件布置在所述空间中,用于将介质经由该空间给送至反应室中,和/或所述空间设有用于确定反应室中的主要状态的一个或多个测量传感器。作为优选,给送部件布置成以便传送含氧气体。

[0018] 作为优选,第一组蒸汽管路和第二组蒸汽管路布置成以便分别从反应室接收基本上相等的热流。然后,作为优选,蒸汽发生锅炉为直流锅炉。

[0019] 根据一个实施例,第一组蒸汽管路和第二组蒸汽管路分别同样长,由此,作为优

选,通过第一组中的管路的数目来确定远离端壁的平面的壁部的尺寸。

[0020] 根据一个优选实施例,第一组蒸汽管路从端壁的平面延伸至反应室的一侧上的蒸汽发生锅炉的底部部分,穿过与相对于该平面的直角偏离一定角度的路线的至少一部分,且形成壁部,该壁部的上表面在反应室中倾斜。

[0021] 根据一个实施例,第一组蒸汽管路和第二组蒸汽管路连接到将蒸发的物质的公共分送器上。

[0022] 作为优选,根据本发明的蒸汽发生锅炉为循环流化床直流蒸汽发生锅炉,其布置成在保持于其反应室中的循环流化床中执行放热反应。循环流化床直流蒸汽发生锅炉的反应器的壁部包括蒸汽管路。

[0023] 然后,至少反应室的下部的壁部(反应室的下部朝底部部分成锥形),且尤其是所述至少一个壁部区段,且作为优选形成于其中的壁部为在其面向反应室的一侧上涂布有耐火材料。

[0024] 在所附权利要求中和在附图中所示的实施例的以下描述中公开了本发明的其它附加特征要素。

附图说明

[0025] 在下文中,将参照所附的示意性附图来阐述本发明及其操作,在附图中:

[0026] 图 1 示意性地示出了根据本发明的循环流化床直流蒸汽发生锅炉的一个实施例,以及

[0027] 图 2 示出了根据图 1 的循环流化床直流蒸汽发生锅炉的端壁的下区段的管路结构。

具体实施方式

[0028] 图 1 示意性地示出了根据本发明的蒸汽发生锅炉 10 的一个实施例,该锅炉的类型为循环流化床直流蒸汽发生锅炉。蒸汽发生锅炉 10 包括底部部分 12 和顶部部分 16 以及在其间延伸的壁部 14。此外,很明显循环流化床直流蒸汽发生锅炉包括本文出于清楚起见而未示出的许多这些零件和元件。底部部分、顶部部分和壁部 14 形成反应室 20,在锅炉的情况下,反应室 20 为炉体。底部部分 12 还包括栅格 25,例如,流化气体经由栅格 25 引入反应器中。此外,流化床反应器包括固体分离器 18,其通常为旋风分离器。固体分离器 18 在顶部区段附近的在其上部借助于连接通道 22 连接到反应室上,反应气体和固体的混合物可经由连接通道 22 流入固体分离器 18 中。在固体分离器中,在可选的处理如冷却之后,固体与气体分离且返回到反应室 20 中,即,返回到炉体中。出于此目的,固体分离器借助于返回通道 24 连接到反应室 20 的下部上。已经与固体分离的气体通过气体出口 26 引入系统中来进一步处理。

[0029] 反应室 20 的两个相对的侧壁 14.1, 14.2 布置成以便在循环流化床直流蒸汽发生锅炉的下部中倾斜,以便侧壁变得靠近底部部分 12 时接近彼此。这里,反应室 20 具有四边形截面,由此除侧壁之外,其还由端壁限定,这里仅示出了端壁中的其中一个端壁 14.3。当接近底部部分 12 时,端壁的下区段 14.31 成锥形。端壁包括蒸汽发生器管路 30,其优选为布置成使得它们完全暴露于其中的来自于反应器的热负载分别基本上相同。图 2 示意性地

示出了针对蒸汽发生器管路的结构的端壁的下区段 14.31。应当注意的是,为了简化起见,图中的管路由线绘制成,而在实施中连接管路的翼片由线之间的距离指出。

[0030] 端壁的下区段 14.31 包括锥形区段 14.33,侧壁的倾斜区段连接到锥形区段 14.33 上。锥形的壁部区段 14.31 中的第一组蒸汽管路 30.1(图 2)布置成以便从锥形的壁部区段穿至反应室 20,且从壁部平面 Y-Z(图 2)延伸至反应室 20 的一侧上的蒸汽发生锅炉的底部部分 12 上,从而形成反应室 20 中的壁部 11,而第二组蒸汽管路 30.2 布置成以便沿壁部平面 Y-Z(图 2)穿至底部部分。以此方式,锥形区段 14.33 的基本上所有蒸汽发生器管路都暴露于发生在反应室 20 中的反应。因此,例如,锥形区段的形成既不需要管路尺寸的任何减小,也不需要管路之间的距离的任何实质上的减小。

[0031] 在下区段以上,端壁 14.3 至顶部部分 16 基本上始终为均匀的宽度,即,其宽度基本上不改变,由此蒸汽发生器管路 30 的数目和其与彼此间的距离或多或少是恒定的,除了任何特定点,如开口。管路基本上平行于壁部的纵轴线 Y 在壁部中穿过。在壁部平面 Y-Z 上穿过的锥形区段中的管路布置成以便以相对于纵轴线 Y 至少部分地成角度地朝布置在端壁的锥形区段 14.33 中的壁部 11 穿过。第一组蒸汽管路 30.1 从壁部平面 Y-Z 朝反应室且还朝底部部分 12 向外弯曲。端壁的锥形区段中的第二组蒸汽管路 30.2 至底部部分 12 始终在壁部平面上穿过,要么穿过上述踝部相对于纵轴线 Y 的整个距离,要么以便管路在面向底部部分的端部处再弯曲来与纵轴线 Y 平行。

[0032] 在图 1 中,锥形的壁部区段 14.41 相对于其中轴线 Y 对称地朝底部部分 12 成锥形。然后,壁部 11 基本上形成在端壁的中部中。

[0033] 所述第一组蒸汽发生器管路 30.1 中的各个管路优选为形成与第二组蒸汽发生器管路 30.2 基本上同样长的流动通路。就此而论,要记住的是,在直流蒸汽发生锅炉中还可允许一些微小的变化。这对各平行管路/在相同垂直平面上的各管路的温度有影响,且从而对管路壁部中出现的应力有影响。在实施中,在设计阶段,根据计算出的管路之间的温差(例如,不同于平均温度的某一管路的温度)来确定可能的长度差异,这给出了该温差的特定最大值。例如,最大值取决于壁部结构中允许的应力。

[0034] 壁部 11 优选为包括蒸汽管路 30.1,蒸汽管路 30.1 在壁部的纵轴线 Y 的两侧上弯曲。此外,在两侧上弯曲的蒸汽管路 30.1,即,第一组蒸汽管路 30.1,以与离彼此有距离 $X'-X''$ 的两个不同子组 30.1', 30.1''(图 2)的方式穿过。这里,两个子组的管路以及由它们形成的壁部,在一侧上与反应室 20 相连,且在另一侧上缺少连接。作为优选,第一组蒸汽管路和第二组蒸汽管路在一侧上面向彼此。在实施中,第一组蒸汽管路和第二组蒸汽管路形成气密性壁部或面板。结果,经由壁部 11 穿过的第一组蒸汽管路 30.1 也暴露于与第二组蒸汽管路 30.2 相似的热流,第二组蒸汽管路 30.2 在反应器的端壁的平面 Y-Z 上穿过。作为优选,根据本发明的蒸汽发生锅炉为循环流化床直流蒸汽发生锅炉,由此,由于上述要素,具有循环流化床的直流锅炉的操作比以前更好。

[0035] 第一组管路 30.1' 与第二组管路 30.1'' 之间的距离 $X'-X''$ 优选为使得存在布置于它们之间的与反应室 20 分开的空间 32。该空间使得有可能将用于介质的给送部件 36 布置成结合壁部 11,由此介质经由空间至反应室中的传送可更靠近反应室 20 的中心结束。该距离 $X'-X''$ 可在某一限度内变化。在一个具体实施例中,如果距离 $X'-X''$ 长于两个蒸汽管路的直径和它们之间的翼片的宽度,则空间 32 的顶部由第一组蒸汽管路中的至少一个

蒸汽管路形成。当该距离选择为仍较长时,顶部可由一个以上的平行蒸汽管路形成。

[0036] 此外,一个或多个测量传感器 38 可布置在空间 32 中,用于测量反应室中的主要状态。以此方式,更靠近反应室 20 的中心接收测量值,其通常给出了该过程的更真实的图像。

[0037] 作为优选,第一组蒸汽管路 30.1 在壁部中形成处于不同平面 $Y-X'$; $Y-X''$ (图 2) 上的两个平行的平面结构。作为优选,壁部在平面 $Y-X$ 上垂直,由此最大限度地减小反应器中的固体流与循环流化床的磨蚀效果。

[0038] 作为优选,壁部中的管路借助于翼片结构连结在一起。此外,作为优选,壁部 11 以本来就获知的方式在面向反应室 20 的表面上涂布有耐火材料。

[0039] 作为优选,壁部 11 相对于端壁 14.3 的平面 $Y-Z$ 垂直,且与端壁的纵轴线 Y 平行。

[0040] 图 2 还示出了壁部的上表面上的管路为倾斜的。作为优选,涂布的壁部的实际上表面 11.1 也是倾斜的。例如,倾斜的上表面减小其操作期间(循环流化床直流蒸汽发生锅炉)反应室 20 中移动的固体的磨蚀效果。倾斜的上表面也设有涂布材料。在壁部 11 中,第一组蒸汽管路 30.1 从壁部平面 $Y-Z$ 延伸至反应室 20 中,且还延伸至蒸汽发生锅炉的底部部分 12,穿过与相对于平面 $Y-Z$ 的直角偏离一定角度的路线的至少一部分,从而形成反应室 20 中的壁部 11,壁部 11 的上表面 11.1 是倾斜的。

[0041] 例如,可实现蒸汽连接,以便第一组蒸汽管路 30.1 和第二组蒸汽管路 30.2 连接到用于将蒸发的物质的公共分送器 34 上。

[0042] 应当注意的是,上文中描述了本发明的仅一些最有利的实施例。例如,锅炉的截面形状还可为除四边形之外的另一种形状。因此,很清楚本发明不限于上述实施例,但可以以许多方式来应用。如果期望如此,且如果存在针对此的技术可行性,则结合不同实施例描述的要素也可结合其它实施例使用,和/或可在本发明的基本构想的框架内进行所述要素的各种组合。

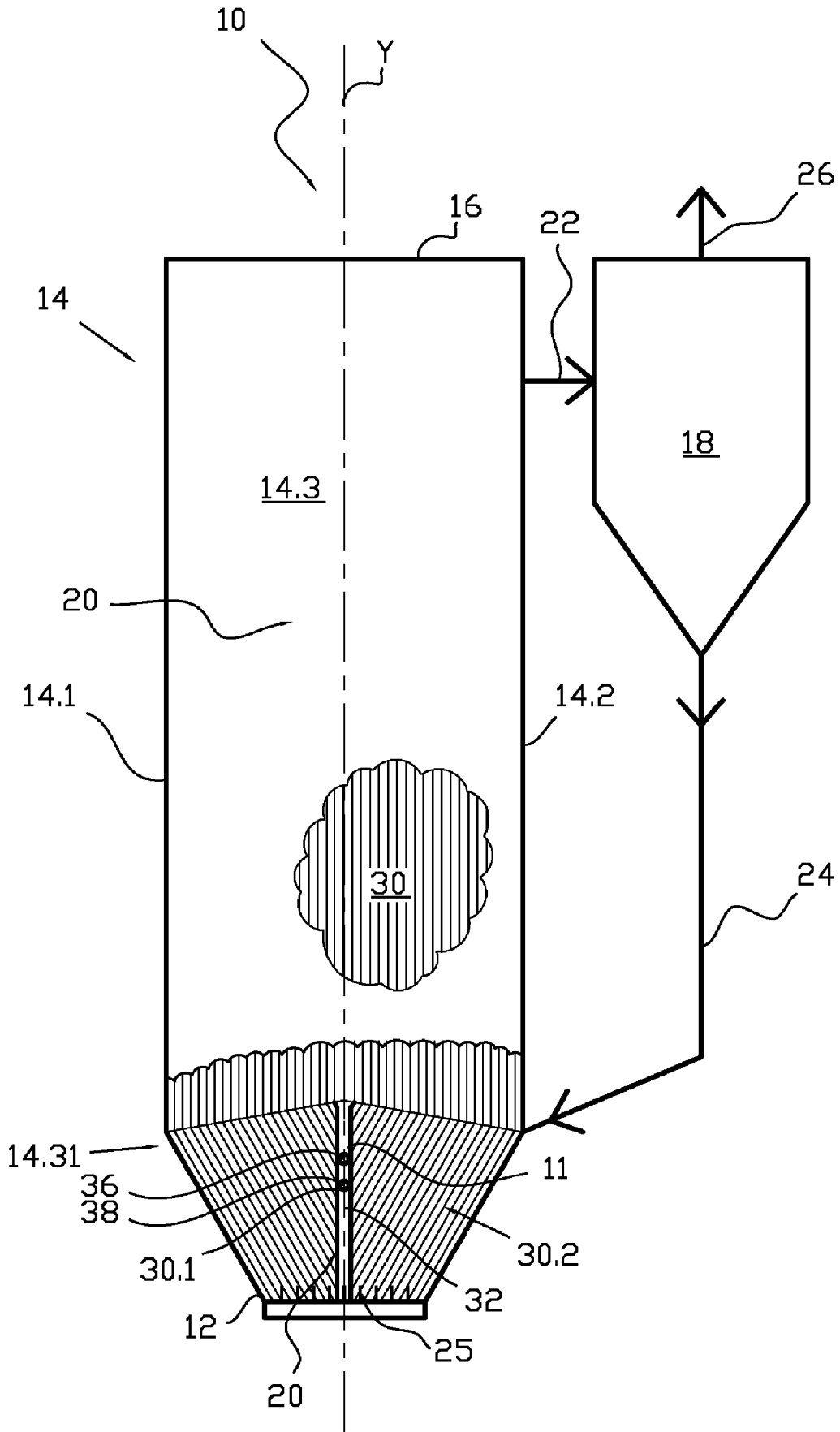


图 1

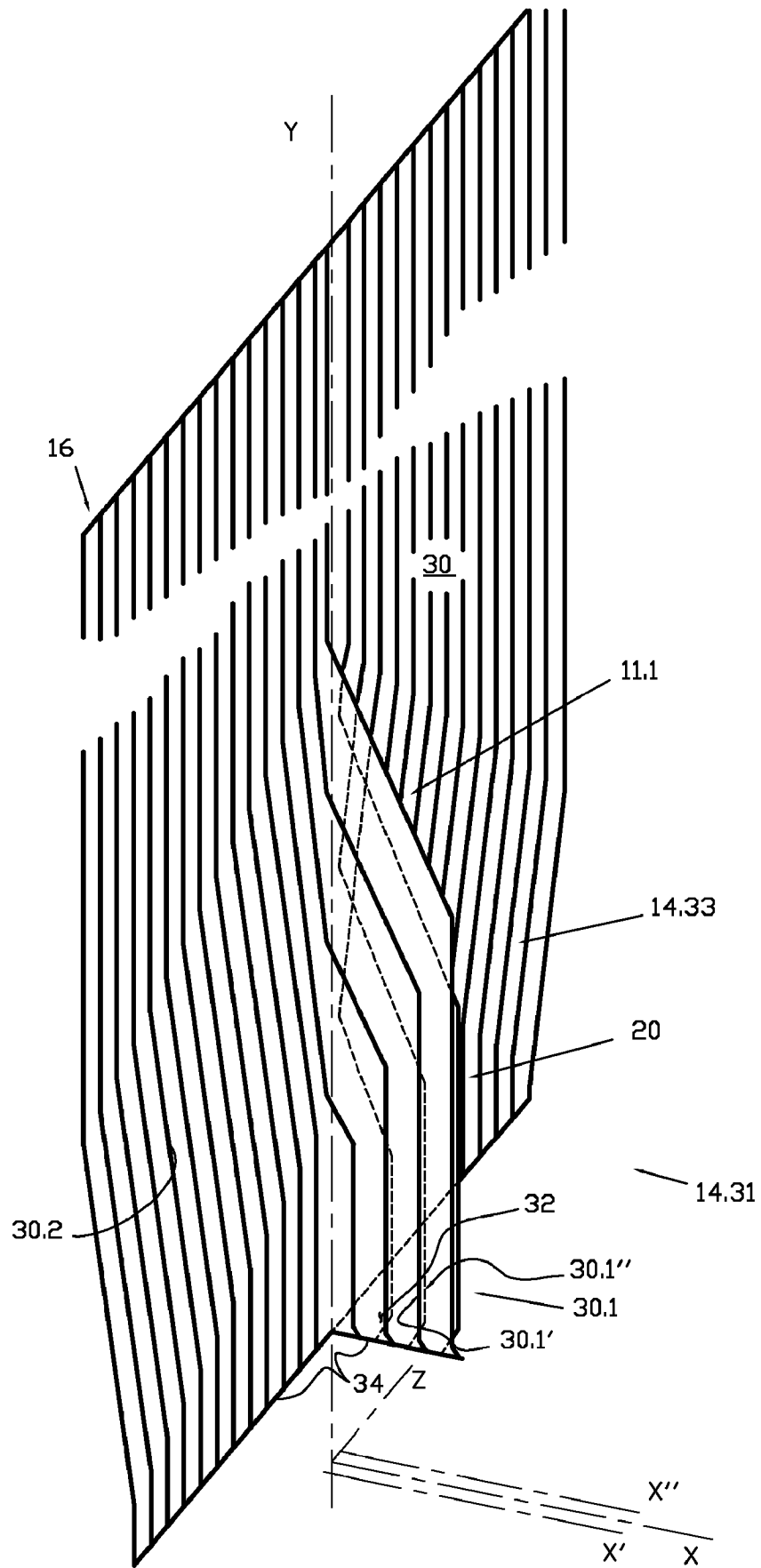


图 2