



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206767645 U

(45)授权公告日 2017. 12. 19

(21)申请号 201621114395.9

(22)申请日 2016.09.30

(30)优先权数据

15400044.2 2015.10.05 EP

(73)专利权人 乔治·克劳德方法的研究开发空
气股份有限公司

地址 法国巴黎

(72)发明人 安东尼奥·科夏

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 沈同全 车文

(51)Int.Cl.

C01B 3/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

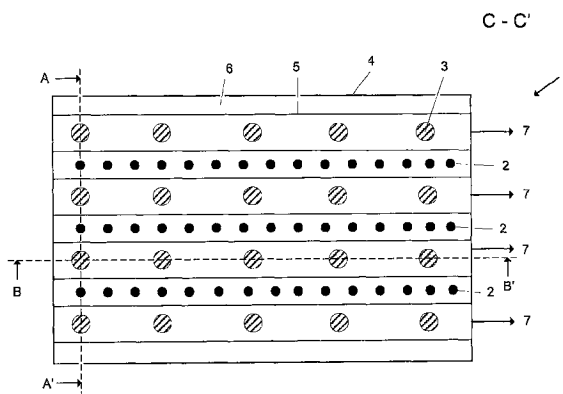
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

用于生产合成气体的重整炉

(57)摘要

一种用于生产合成气体的重整炉,具有燃烧室、布置成若干排的催化剂管;具有用于加热催化剂管的燃烧器;具有进给管路,每一个进给管路都用于向催化剂管供给析出气体和向燃烧器供给空气和燃料气体;具有用于排出产物气体的收集管路;具有用于从燃烧室排出燃烧器废气的通道,其中通道的顶板每个都由燃烧室的底部或顶板形成,并且其中用于排出燃烧器废气的通道被设计成使得在垂直于催化剂管观察时,燃烧器废气的流速沿着通道的整个长度是恒定的。



1. 一种蒸汽重整炉,包括:

- 燃烧室,所述燃烧室具有界定所述燃烧室的底部、顶板和侧壁,
- 催化剂管,所述催化剂管被布置成若干排,所述催化剂管穿过所述燃烧室的底部和/或顶板,
- 燃烧器,所述燃烧器被布置在所述燃烧室的顶板、底部或一个或多个侧壁中,用于加热所述催化剂管,
- 进给管路,所述进给管路在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,每一个进给管路用于向所述催化剂管供给析出气体并且向所述燃烧器供给空气和燃料气体,
- 收集管路,所述收集管路在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,用于排出产物气体,
- 通道,所述通道在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,用于从所述燃烧室排出燃烧器废气,其中所述通道的顶板或底部每个都由所述燃烧室的底部或顶板形成,其中所述通道沿着若干排催化剂管布置并且被布置在所述若干排催化剂管之间,并且其中所述通道的顶板包括用于所述废气通过的开口,

其特征在于,

用于排出所述燃烧器废气的所述通道被设计成使得当垂直于所述催化剂管观察时,所述燃烧器废气的流速沿着所述通道的整个长度是恒定的。

2. 根据权利要求1所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道具有从它们的起点到它们的端部在流动方向上呈喇叭形的楔形纵向轮廓。

3. 根据权利要求1或2所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道顶板中的开口被炉栅覆盖。

4. 根据权利要求1或2所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道顶板中的所述开口每个都沿着整个通道长度连续,并且具有在流动方向上渐缩的楔形轮廓。

5. 根据权利要求3所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道顶板中的所述开口每个都沿着整个通道长度连续,并且具有在流动方向上渐缩的楔形轮廓。

6. 根据权利要求1或2所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道的顶板每个都由横跨所述通道的整个宽度延伸的多个板构成,其中开口被形成在所述通道顶板中,由此所述板被彼此间隔一定距离放置。

7. 根据权利要求3所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道的顶板每个都由横跨所述通道的整个宽度延伸的多个板构成,其中开口被形成在所述通道顶板中,由此所述板被彼此间隔一定距离放置。

8. 根据权利要求4所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道的顶板每个都由横跨所述通道的整个宽度延伸的多个板构成,其中开口被形成在所述通道顶板中,由此所述板被彼此间隔一定距离放置。

9. 根据权利要求5所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道的顶板每个都由横跨所述通道的整个宽度延伸的多个板构成,其中开口被形成在所述通道顶板中,由此所述板被彼此间隔一定距离放置。

10. 根据权利要求6所述的蒸汽重整炉,其特征在于,所述通道顶板中的所述开口在流动方向上连续地变小。

用于生产合成气体的重整炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种蒸汽重整炉,包括:

[0002] -燃烧室,燃烧室具有界定燃烧室的底部、顶板和侧壁,

[0003] -催化剂管,催化剂管被布置成若干排,催化剂管穿过燃烧室的底部和/或顶板,

[0004] -燃烧器,燃烧器被布置在燃烧室的顶板、底部或一个或多个侧壁上,用于加热催化剂管,

[0005] -进给管路,进给管路在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,每一个进给管路用于向催化剂管供给析出气体和向燃烧器供给空气和燃料气体,

[0006] -收集管路,收集管路在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,用于排出产物气体,

[0007] -通道,通道在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,用于从燃烧室排出燃烧器废气,其中通道的顶板每个都由燃烧室的底部或顶板形成,其中通道沿着催化剂管排布置并且被布置在催化剂管排之间,并且其中通道的顶板包括用于废气通过的开口。

[0008] 还涉及用于利用蒸汽将含烃气体催化转化成含氢和碳氧化物的合成气体的方法。

背景技术

[0009] 蒸汽重整炉用于利用蒸汽将气态烃转化成主要由一氧化碳和氢构成的合成气体是已知的。在乌尔曼工业化学百科全书第六版第15卷“气体生产”章2.2节中在原理上描述了蒸汽的重新形成方法。在相同章的 2.2.3节中论述了证明用于该过程的不同类型的管式反应器。其中示出了如下管式反应器,在该管式反应器中燃烧器被安装在重整炉壳体的顶部或侧壁中。应当指出,除此之外,燃烧器被安装在壳体的底部中,将火焰竖直向上地引导到壳体中的变型也是可能的,如文件 DE2521683A1中提到的。

[0010] 为了充满催化剂固定床的所有重整炉管的均匀加热,其中重整炉管被布置在重整炉壳体中,用于从壳体排出燃烧器废气的通道的设计和布置是非常重要的。如上述提到的乌尔曼2.2.3节的图6所示,重整炉的已有的设计在于在壳体顶部中布置燃烧器和在壳体的底部处布置废气收集通道。每一个与另一个都相反的燃烧器和通道被布置在重整炉管的排之间。根据文件DE102011120938A1,已知的是能够直接在重整炉壳体的底部下方布置废气收集通道。重整炉壳体的底部同时形成通道的盖。通过盖中的开口,燃烧器废气从重整炉壳体通过,进入废气收集通道中。通过收集管路,通道的端部与用于吸取废气的设备连接,设备例如是鼓风机或烟囱。在每个通道内废气流承受的流动阻力导致从通道的起点到通道的端部的压力损失。而且,吸取的废气量沿着通道的长度逐渐地增加,而通过在通道的纵向上的另外的开口,从重整炉壳体排出额外的燃烧器废气。这导致在燃烧器废气中的不均匀的紊流,不均匀的紊流沿着通道长度分布或分布在重整炉壳体的底部区域中,并且因此导致重整炉管的不均匀加热。

实用新型内容

[0011] 因此,本实用新型的目的是提供蒸汽重整炉,当吸取燃烧器废气时避免所描述的缺点。这种目的通过根据权利要求1的特征的蒸汽重整炉来解决。

[0012] 根据本实用新型的蒸汽重整炉:

[0013] 一种蒸汽重整炉,包括:

[0014] -燃烧室,燃烧室具有界定燃烧室的底部、顶板和侧壁,

[0015] -催化剂管,催化剂管被布置成若干排,催化剂管穿过燃烧室的底部和/或顶板,

[0016] -燃烧器,燃烧器被布置在燃烧室的顶板、底部或一个或多个侧壁上,用于加热催化剂管,

[0017] -进给管路,进给管路在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,每一个进给管路用于向催化剂管供给析出气体和向燃烧器供给空气和燃料气体,

[0018] -收集管路,收集管路在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,用于排出产物气体,

[0019] -通道,通道在燃烧室的底部下方或燃烧室的顶板上方延伸,用于从燃烧室排出燃烧器废气,其中通道的顶板或底部每个都由燃烧室的底部或顶板形成,其中通道沿着催化剂管排布置并且被布置在催化剂管排之间,并且其中通道的顶板包括用于废气通过的开口,

[0020] 其特征在于

[0021] 用于排出燃烧器废气的通道被设计成使得当垂直于催化剂管观察时,燃烧器废气的流速沿着通道的整个长度是恒定的。

[0022] 根据本实用新型通过沿着通道的长度保持流速恒定,根据柏努利能量守恒定律,在动压和静压部分之间的比率同样保持恒定。在另一方面,流速将从通道的起点向通道的端部增加,静压部分将由于这种动压部分的增加而降低,并且因此在重整炉壳体的内部空间和通道之间的静压差将升高。这继而将导致在通道的该区域中更强地提取燃烧器废气,其将不得不通过在壳体和通道之间的通道开口的减少来抵偿。

[0023] 还包括一种用于利用蒸汽将含烃气体催化转化成含氢和碳氧化物的合成气体的方法,该方法包括以下方法步骤:

[0024] -提供含烃气体和蒸汽,

[0025] -通过混合气体和蒸汽来产生析出气体,

[0026] -通过在重整条件下在根据权利要求1-6中的任一项的蒸汽重整炉中的转化,将析出气体转换成包括氢和碳氧化物的合成气体,

[0027] -排出合成气体用于在方法之外的进一步处理。

[0028] 对本领域技术人员公知的是,重整条件被理解为重整炉车间的运行条件,其确保原料转化成合成气体成分的技术上和经济上适宜的程度。选择的一组运行条件因此也称为运行点。

[0029] 本实用新型的优选方面:

[0030] 本实用新型优选方面的特征在于,通道具有从它们的起点到它们的端部在流动方向上呈喇叭形的楔形纵向轮廓。这方面考虑了沿着废气通道的长度废气量逐渐地增加。

[0031] 而且优选的是,在通道顶板中的开口每个都沿着整个通道长度连续,并且具有在流动方向上渐缩的楔形轮廓。由此,当燃烧器废气从燃烧室通到通道中时,沿着废气通道的

长度压力损失增加,因此可以从远离吸入装置的废气通道的后部更容易地吸取燃烧器废气。

[0032] 上述两个优选方面可以有益地结合,这是因为以这种方式,通道横截面的改变以及在重整炉壳体和通道之间的通道顶板中的开口尺寸的改变是连续的和没有任何突变的,其对于离开重整炉壳体的燃烧器废气的废气流动的均匀化是有益的。因此减少了由紊流造成的废气通道或燃烧室的单边机械负荷以及重整炉管的不均匀加热。

[0033] 在本实用新型进一步优选的方面,通道顶板中的开口通过炉栅覆盖。以这种方式,形成连贯的开口,该开口不被闭合的点中断。这非常有助于废气流动的进一步均匀化。

[0034] 本实用新型进一步优选的方面的特征在于,通道的顶板每个都由延伸横跨通道的整个宽度的多个板构成,其中在通道顶板中形成开口,由此板彼此间隔一定距离放置。以这种方式,沿着整个通道长度保持通道开口的宽度。由此简化通道的结构和设计。通过调换和/或移转板可以以简单的方式改变通路开口的尺寸。

[0035] 本实用新型进一步优选的方面的特征在于,板彼此的距离在废气的流动方向上连续地变小。由于摩擦阻力通过通道壁施加于流动的气体上,在流动方向上的通道中的静压减少,沿着通道长度从重整炉壳体提取燃烧器废气变得更均匀。

[0036] 总之,本实用新型提供一种蒸汽重整炉,包括:

[0037] -燃烧室,所述燃烧室具有界定所述燃烧室的底部、顶板和侧壁,

[0038] -催化剂管,所述催化剂管被布置成若干排,所述催化剂管穿过所述燃烧室的底部和/或顶板,

[0039] -燃烧器,所述燃烧器被布置在所述燃烧室的顶板、底部或一个或多个侧壁中,用于加热所述催化剂管,

[0040] -进给管路,所述进给管路在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,每一个进给管路用于向所述催化剂管供给析出气体并且向所述燃烧器供给空气和燃料气体,

[0041] -收集管路,所述收集管路在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,用于排出产物气体,

[0042] -通道,所述通道在所述燃烧室的底部下方或顶板上方延伸,用于从所述燃烧室排出燃烧器废气,其中所述通道的顶板或底部每个都由所述燃烧室的底部或顶板形成,其中所述通道沿着若干排催化剂管布置并且被布置在所述若干排催化剂管之间,并且其中所述通道的顶板包括用于所述废气通过的开口,

[0043] 其特征在于,

[0044] 用于排出所述燃烧器废气的所述通道被设计成使得当垂直于所述催化剂管观察时,所述燃烧器废气的流速沿着所述通道的整个长度是恒定的。

[0045] 优选地,所述通道具有从它们的起点到它们的端部在流动方向上呈喇叭形的楔形纵向轮廓。

[0046] 优选地,所述通道顶板中的开口被炉栅覆盖。

[0047] 优选地,所述通道顶板中的所述开口每个都沿着整个通道长度连续,并且具有在流动方向上渐缩的楔形轮廓。

[0048] 优选地,所述通道的顶板每个都由横跨所述通道的整个宽度延伸的多个板构成,其中开口被形成在所述通道顶板中,由此所述板被彼此间隔一定距离放置。

[0049] 优选地,所述通道顶板中的所述开口在流动方向上连续地变小。

附图说明

[0050] 本实用新型进一步的特征、优点和可能的应用还可以从以下示例性实施例的说明和附图中得到。所描述的和/或示出的所有特征自身或以任何组合形成本实用新型的主题,而与它们包括在权利要求中或它们反向引用无关。

[0051] 参考附图,将解释本实用新型的示例性实施例。在附图中:

[0052] 图1示出了从上面观察的,即沿着图2中的线C-C' 截取的蒸汽重整炉的剖视图,

[0053] 图2示出了从前面观察的,即沿着图1中的线A-A' 截取的蒸汽重整炉的剖视图,

[0054] 图3示出了从长侧观察的,即沿着图1中的线B-B' 截取的蒸汽重整炉的剖视图,

[0055] 图4示出了具有到重整炉壳体的楔形开口的废气通道,

[0056] 图5示出了废气通道,其到重整炉壳体的开口用板覆盖。

具体实施方式

[0057] 图1示出了蒸汽重整炉1,其具有布置成平行的三排的重整炉管2。燃烧器3平行于重整炉管排在蒸汽重整炉壳体4的顶部上被布置成四排。与燃烧器排相反,每一个通道5被安装在重整炉壳体4的底部6 下方,用于排出燃烧器废气。上部边界,即通道5的盖11,同时形成重整炉壳体4的底部6的一部分。图1没有示出在盖中的用于燃烧器废气通过的开口。箭头7指示燃烧器废气的流动方向。当燃烧器废气在通道5的端部离开时,通过没有示出的包括吸入装置的废气收集系统接收它。

[0058] 图2示出了从前面观察的蒸汽重整炉1。箭头8指示到燃烧器3 的燃料气体供给。燃烧器3a的火焰被竖直地引导到重整炉壳体4中。箭头9表示到重整炉管2的析出气体供给,箭头10表示产物气体从重整炉管2的排出。通过重整炉底部6,燃烧器废气7通过在通道盖11中的孔口进入到废气通道5中,孔口在此用虚线表示。

[0059] 图3示出了从长侧观察的蒸汽重整炉1。在这个图中指示了根据本实用新型的通道5的高度H,并且因此通道5的横截面从通道的起点5a到通道的端部5b增加。

[0060] 图4对应于图1的截面,并且示出了位于重整炉管2的两个排之间的燃烧器废气通道6。通道盖11的开口用炉栅覆盖,并且开口的形状具有沿着整个通道长度连续的楔形轮廓并且在流动方向上渐缩。

[0061] 图5同样对应于图1的截面,并且同样示出了位于两排重整炉管 2之间的燃烧器废气通道6。在这种情况下,通道的顶板由延伸横跨通道的整个宽度的多个板12构成,板12在用炉栅覆盖的通道顶板上彼此以一定距离放置,即使得在板之间间隔一定距离,并且因此在通道顶板中的开口从通道的起点朝向通道的端部,即在燃烧器废气的流动方向上,连续地变小。

[0062] 工业实用性

[0063] 本实用新型用于改进蒸汽重整炉的加热的均匀性。由此增加重整炉运行的经济性。因此本实用新型在工业上是实用的。

[0064] 附图标记列表

[0065] 1 蒸汽重整炉

- [0066] 2 重整炉管
- [0067] 3 燃烧器
- [0068] 4 重整炉壳体
- [0069] 5 用于排出燃烧器废气的废气通道
- [0070] 5a 废气通道的起点
- [0071] 5b 废气通道的端部
- [0072] 6 重整炉壳体的底部
- [0073] 7 燃烧器废气
- [0074] 8 燃料气体
- [0075] 9 析出气体
- [0076] 10 产物气体
- [0077] 11 用于废气通道的透气的盖,重整炉壳体底部的一部分
- [0078] 12 用于局部覆盖11的板。

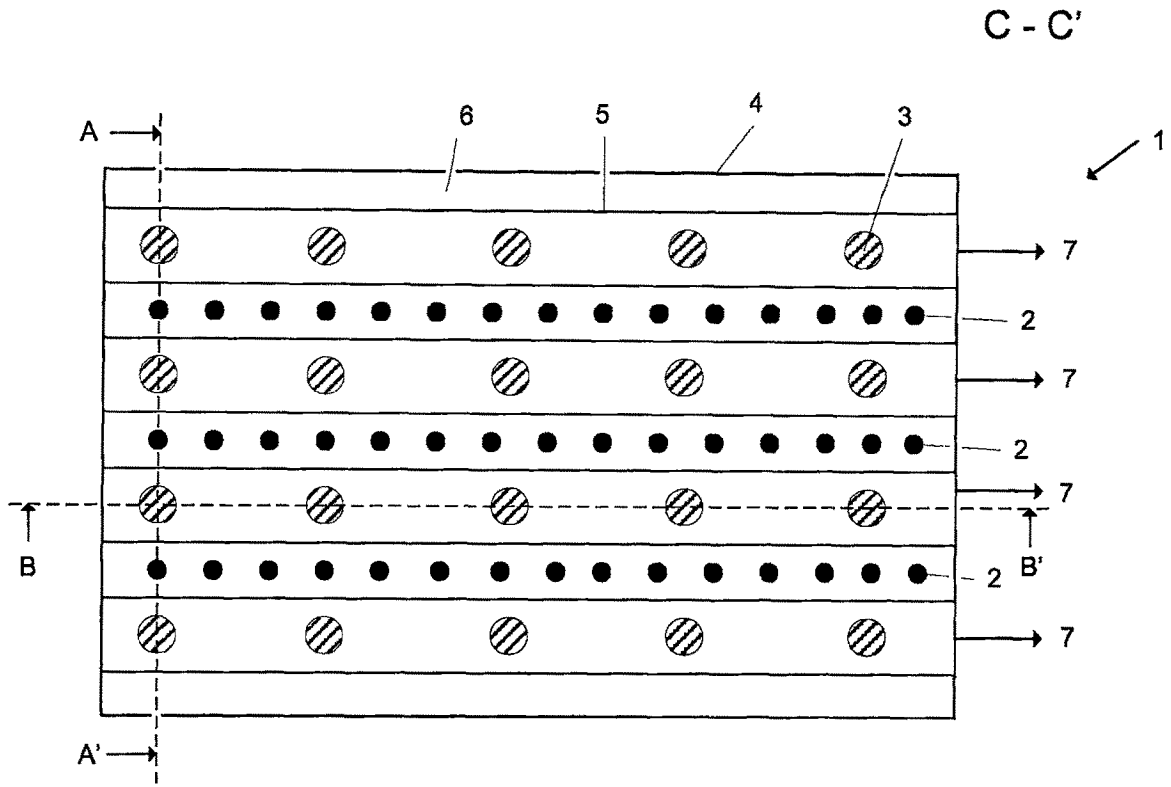


图1

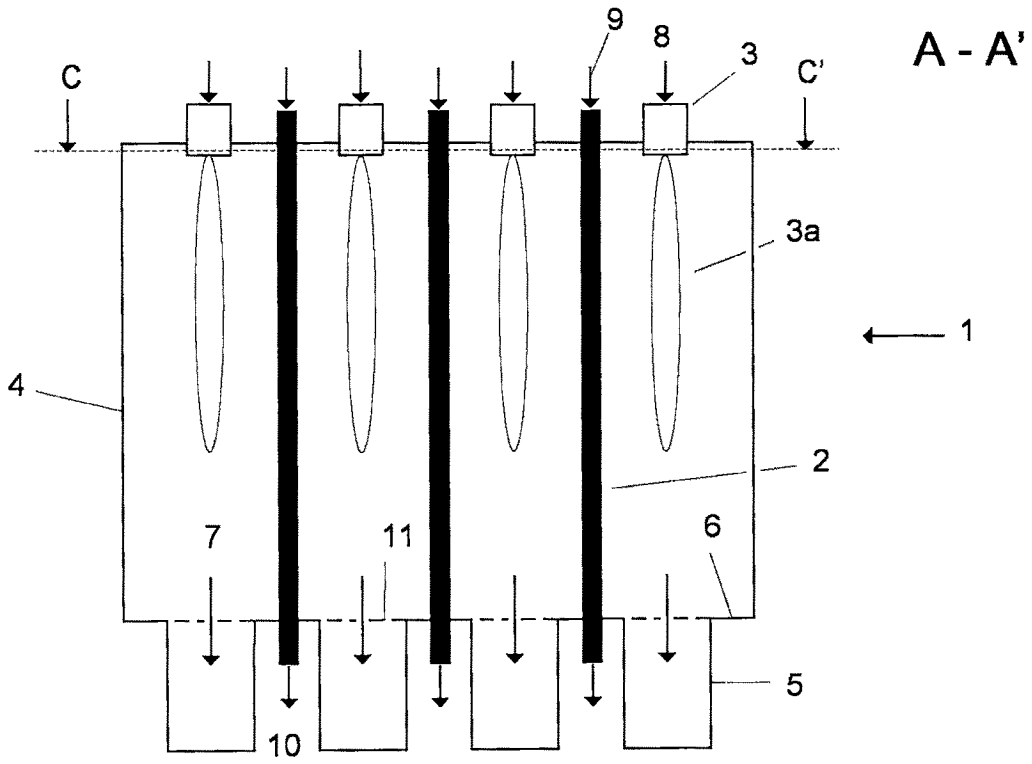


图2

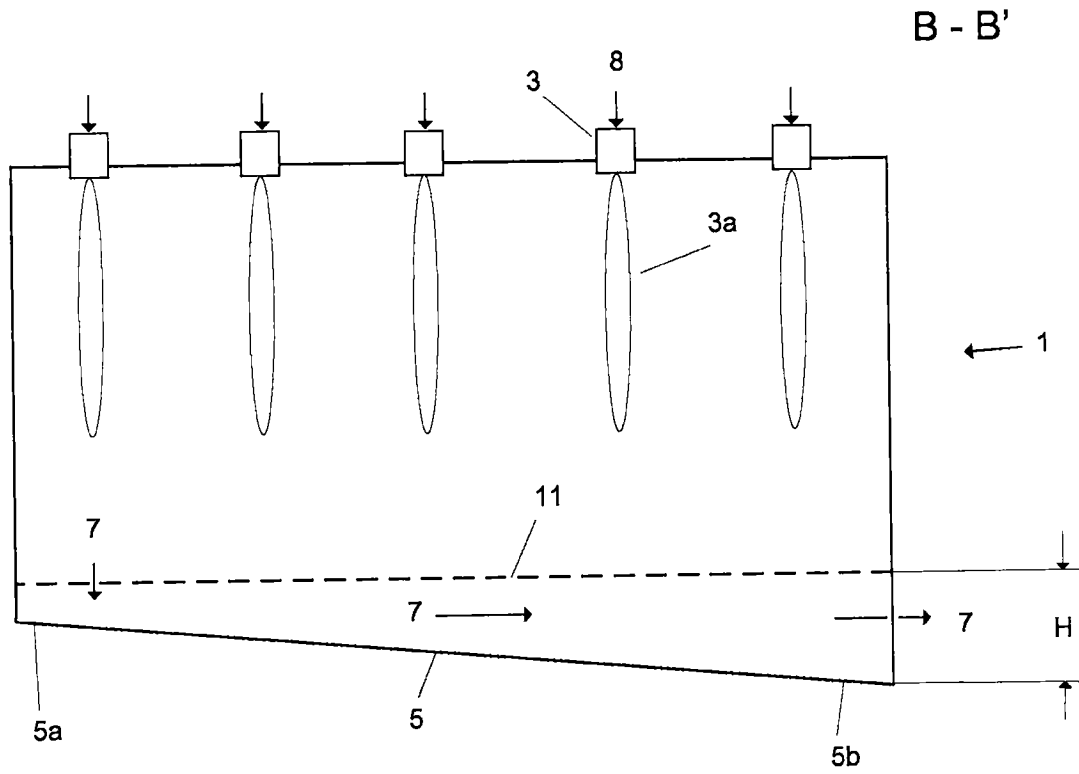


图3

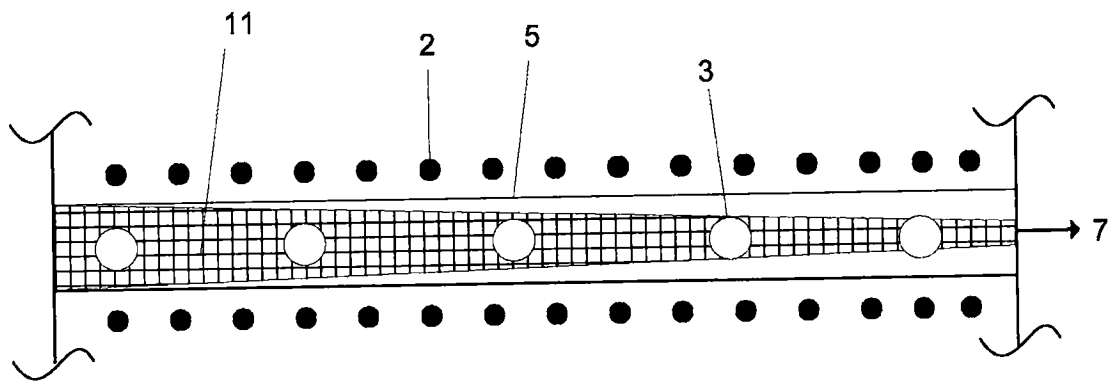


图4

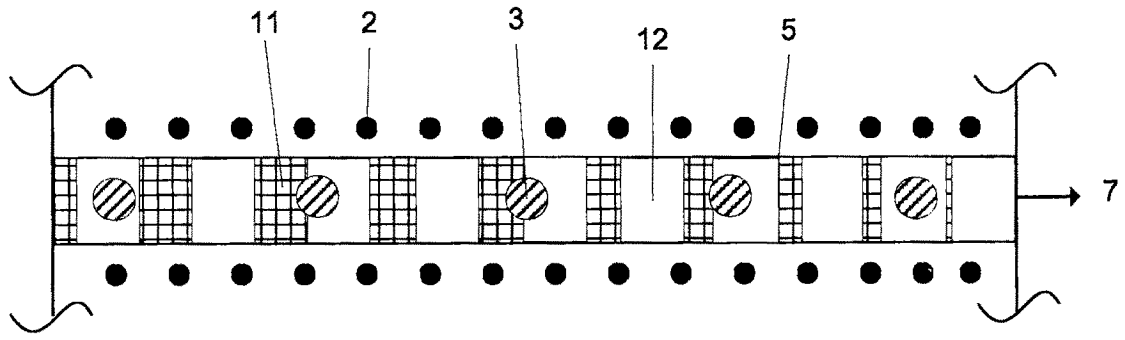


图5