



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104321605 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201380014224. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 13

F27B 21/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F27D 17/00 (2006. 01)

102012005180. 8 2012. 03. 16 DE

C22B 1/20 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/000732 2013. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/135373 DE 2013. 09. 19

(71) 申请人 GKN 金属烧结控股有限责任公司

地址 德国拉德福姆瓦尔德

(72) 发明人 E. 恩斯特 R. 阿尔贝特 T. 舒普

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杨国治 宣力伟

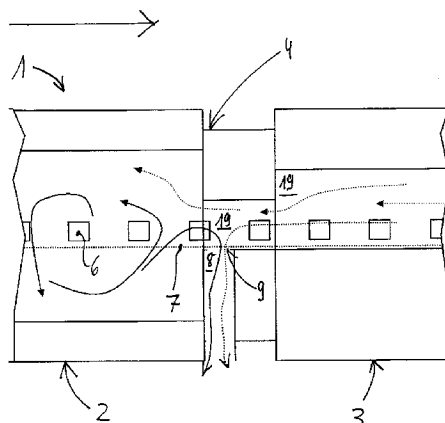
权利要求书3页 说明书16页 附图20页

(54) 发明名称

具有排气装置的烧结炉

(57) 摘要

一种烧结炉, 具有第一区、尤其是燃尽区、和第二区、尤其是烧结区、以及布置在第一区与第二区之间的过渡区。该烧结炉具有至少一个输送机构, 其用于在输送面上运送要烧结的坯体。利用该输送机构, 要烧结的坯体可以从第一区经过过渡区被运送至第二区。此外, 该烧结炉具有至少一个排气装置, 所述排气装置具有至少一个排气装置开口。在此, 排气装置开口至少部分地布置在过渡区的区域中。此外, 要求保护一种可用来将气体从烧结炉中排出的方法。



1. 一种烧结炉(1),包括:第一区(2);第二区(3);布置在第一区(2)与第二区(3)之间的过渡区(4);至少一个输送机构(5),其用于将要烧结的坯体(6)在输送面(7)上从第一区(2)经过过渡区(4)运送到第二区(3);以及至少一个排气装置(8),其具有至少一个排气装置开口(9),其中排气装置开口(9)至少部分地布置在过渡区(4)的区域中。

2. 根据权利要求1所述的烧结炉(1),其特征在于,过渡区(4)包括至少一个区域,所述区域的最小横截面积小于至少一个与过渡区(4)接界的区的横截面积。

3. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,至少部分地在过渡区(4)的区域中在输送面(5)之上布置至少一个可能可更换的横截面缩窄体(10)。

4. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,在过渡区(4)的区域中在输送面(7)之上布置至少一个能够移进过渡区(4)的横截面中以及能够从过渡区(4)的横截面中移出的横截面改变体(11)。

5. 根据权利要求3或4所述的烧结炉(1),其特征在于,将横截面缩窄体(10)构造成翅片(21),并且至少两个翅片在所述烧结炉的纵向上彼此相继地并且彼此间隔开地布置,其中至少一个翅片布置在过渡区(4)内。

6. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置开口(9)完全布置在过渡区(4)的区域中。

7. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置开口(9)至少部分地、优选完全布置在输送面(7)的高度水平或者输送面(7)的高度水平之下。

8. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置开口(9)至少部分地、优选完全布置在输送面(7)的高度水平之上。

9. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置开口(9)到输送面(7)上的平行投影至少近似延伸到输送面(7)的整个宽度上。

10. 根据权利要求9所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置开口(9)到输送面(7)上的平行投影在其延伸方面至少延伸到所述输送面的整个宽度上、优选烧结炉(1)的被构造成马弗炉壁(19)的侧面内壁的间距上。

11. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,在排气装置(8)中布置至少一个流量改变构件(12)以用于调整流经排气装置(8)的体积流。

12. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,在排气装置(8)内布置有至少一个强制对流装置(13)以用于调整流经排气装置(8)的体积流。

13. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,在过渡区(4)的区域中基本上对着排气装置开口(9)布置有至少一个引入装置(20)以用于引入保护气体。

14. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,能够调整、优选能够调节通过排气装置(8)从烧结炉(1)中被引导出的气体的体积流。

15. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,排气装置(8)从排气装置开口(9)出发延伸到热交换器(15)以用于将气体从烧结炉(1)引导到热交换器(15),所述热交换器(15)用于在那里对流体、尤其是保护气体进行加热以用于随后将其引入烧结炉(1)中。

16. 根据前述权利要求之一所述的烧结炉(1),其特征在于,第一区(2)是燃尽区并且第二区(3)是烧结区。

17. 一种用于将气体从烧结炉(1)中排出的方法,其特征在于,在第一区(2)与第二区(3)之间流动的气体经过布置在第一区(2)与第二区(3)之间的过渡区(4),并且从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的至少一部分至少在过渡区(4)的区域中通过至少一个排气装置开口(9)到达至少一个排气装置(8)中,并且然后通过排气装置(8)被从烧结炉(1)中排出。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,由于自然对流,所述两种气体中的较不热气体从所述两种气体中的较热气体的底部流过,并且所述两种气体中的较不热气体的至少一部分在输送面(7)的高度水平和/或在输送面(7)的高度水平之下进入排气装置开口(9)中。

19. 根据权利要求17或18所述的方法,其特征在于,由于自然对流,所述两种气体中的较不热气体从所述两种气体中的较热气体底部流过,并且所述两种气体中的较热气体的至少一部分在输送面(7)的高度水平和/或在输送面(7)的高度水平之上进入排气装置开口(9)中。

20. 根据权利要求17至19之一所述的方法,其特征在于,从所述两个区中的一个区中向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的至少一部分由于自然对流而通过排气装置开口(9)到达排气装置(8)中,并且进一步由于自然对流而被排气装置(8)从烧结炉(1)中排出。

21. 根据权利要求17至20之一所述的方法,其特征在于,在第一区与第二区之间流动的气体至少部分地流经至少一个横截面缩窄体,并且由此将流动方向改变为朝着排气装置开口的方向,所述横截面缩窄体优选地被构造成具有至少一个翅片的全体翅片。

22. 根据权利要求17至21之一所述的方法,其特征在于,从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的一部分通过在过渡区(4)的区域中基本上对着排气装置开口(9)被引入的保护气体而朝着排气装置开口(9)的方向被加速,并且由此被改变、优选被调整、特别优选被调节。

23. 根据权利要求17至22之一所述的方法,其特征在于,通过排气装置(8)被排出的气体的体积流、以及由此从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的通过排气装置(8)被排出的份额的高度借助于至少一个布置在排气装置(8)内的流量改变构件(12)来调整、优选调节。

24. 根据权利要求17至23之一所述的方法,其特征在于,通过排气装置(8)被排出的气体的体积流、以及由此从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的份额的高度借助于至少一个布置在排气装置(8)内的强制对流装置(13)来调整、优选提高、特别优选调节。

25. 根据权利要求22至24之一所述的方法,其特征在于,作为借助于调节回路(14)执行的调节来进行从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的份额的高度的调整。

26. 根据权利要求25所述的方法,其特征在于,调节回路(14)的测量元件是用于测量位于烧结炉(1)中、优选第二区(3)的区域中的蒸气、优选水蒸汽的露点温度的传感器。

27. 根据权利要求17至26之一所述的方法,其特征在于,至少从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的通过排气装置(8)被排出的部分被引导

到热交换器(15)中,在所述热交换器(15)中,通过从气体的所排出部分的热能传递来进行流体的加热。

28. 根据权利要求 17 至 27 之一所述的方法,其特征在于,至少从所述两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的通过排气装置(8)被排出的部分被引导到热交换器(15)中,在所述热交换器(15)中,通过从气体的所排出部分到要引入到烧结炉(1)中的保护气体的热能传递来进行要引入到烧结炉(1)中的保护气体的加热。

29. 根据权利要求 17 至 28 之一所述的方法,其特征在于,第一区(2)是燃尽区并且第二区(3)是烧结区。

30. 一种将根据权利要求 1 至 16 之一所述的烧结炉(1)和 / 或根据权利要求 17 至 29 之一所述的方法用于制造非氧化烧结体的应用。

具有排气装置的烧结炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有排气装置的烧结炉,其中该排气装置使得能够有效地将废气从烧结炉中排出。此外,提出一种用于将气体从烧结炉中排出的方法。

背景技术

[0002] 被要烧结的坯体穿过的烧结炉是公知的。要烧结的坯体首先被运送穿过燃尽区,在该燃尽区中,在比烧结温度低的温度下通过燃尽来除去存在于要烧结的坯体中的润滑剂和 / 或蜡(Wachse)。直接或间接地在燃尽区之后,这样的烧结炉具有所谓的烧结区,在该烧结区中,进行真正的烧结工艺。这样的烧结炉的优点是,能够在短时间内在连续或基本连续的工艺中烧结大量要烧结的坯体。但是所描述的烧结炉的缺点是,该炉至少在其入口侧和其出口侧是开放的。由此以及由于缺少对烧结炉的不同区域的隔离,污物可能穿过开口以及在烧结炉的不同区域之间对流和 / 或扩散。这些污物尤其是可能在烧结工艺期间在污物扩散到坯体的表面中时和 / 或当在坯体的表面处发生与污物的化学反应时导致经烧结的坯体的劣化。此外,不期望的元素、例如氧从坯体的表面进入到坯体体积中的扩散和 / 或所产生的反应产物可能导致坯体的材料特性的改变,其可能表现为不期望的特性。同样,从存在于坯体中的原子到坯体表面的扩散可能由于在那里可能进行与存在于包围坯体的气氛中的物质的反应而导致坯体的特性的劣化。最后一种所述的机制的示例是去碳和脱碳的机制。作为示例性的不期望的后果,常常可能出现减小的硬度和 / 或较高的易碎性。

发明内容

[0003] 本发明所基于的任务是提供一种可用来制造具有改善的质量的烧结体的烧结炉。

[0004] 该任务利用具有权利要求 1 的特征的烧结炉以及利用具有权利要求 15 的特征的方法来解决。另外的有利的扩展方案和改进方案从下面的描述中得知。来自权利要求书、说明书以及附图的一个或多个特征可以与来自它们的一个或多个特征联合成本发明的另外的扩展方案。尤其是来自独立权利要求的一个或多个特征也可以被一个或多个其它特征替换。所提出的主题仅仅应当理解成用于表达本发明的设计,而不是限制该设计。

[0005] 提出一种烧结炉,其具有第一区、第二区以及布置在第一区与第二区之间的过渡区。此外,该烧结炉具有至少一个输送机构,借助于所述输送机构使得能够将要烧结的坯体在输送面上从第一区经过过渡区运送到第二区。此外,该烧结炉具有至少一个排气装置,所述排气装置具有至少一个排气装置开口。在此,排气装置开口至少部分地布置在过渡区的区域中。

[0006] 在所描述的烧结炉中规定:要烧结的坯体借助于输送机构在输送面上被输送穿过该炉。在此,要烧结的坯体可以直接地非间接地处于输送面上,或者也可以聚集在本身处于输送面上的运送装置上或者该运送装置中。运送装置例如可以是石墨或陶瓷板。例如,也可以设置单侧开放的容器、比如盆、盒或篮,所述容器例如可以由陶瓷、石墨、金属丝网或板材制成。如下扩展方式是可以的,其中要烧结的坯体的运送利用输送面通过输送面沿着

输送方向运动来进行。作为其示例,输送面例如可以被构造成带、尤其是输送带。针对输送带的构造,例如可以考虑由具有足够高熔化温度的金属或金属合金制成的金属丝网、或者陶瓷带。在作为带的输送面的这样的扩展方案中,其运动由输送机构引起。输送机构在此例如可以具有旋转辊。输送机构的另一可能的扩展方案在于所谓的步进式炉,在所述步进式炉中输送面由所谓的“起重条”(Hubbalken)形成,在所述起重条上可以放置要烧结的坯体。要烧结的坯体穿过烧结炉的运送在步进式炉的情况下通过经由相应的提升机构输送起重条来进行,该提升机构尤其是引起起重条的平移运动,该平移运动引起要烧结的坯体从燃尽区中到烧结炉的烧结区的进一步运送。构造烧结炉的另一可能性是构造成推移式炉。在推移式炉中,要烧结的坯体间接地或者直接地布置在基本面上,该基本面在该扩展方案中是在烧结炉内位置固定的输送面。要烧结的坯体的输送可以在推移式炉中例如借助于通过布置在炉入口的区域中的相应推动装置的推动来进行。构造输送要烧结的坯体的烧结炉的另一可能性是构造成辊底式炉。在辊底式炉中,输送面由辊形成,在所述辊上间接或直接地布置有要烧结的坯体。在此,作为输送机构一方面可以考虑例如可借助于马达驱动的辊,通过所述辊可以进行到要烧结的坯体的动量传递、或者例如类似于在推移式炉的情况下通过推动机构进行到要烧结的坯体的动量传递,并且要烧结的坯体于是可以通过在这种情况下不可驱动的辊被运送。也可以设置可驱动和不可驱动的辊的组合以用于形成输送面。辊底式炉的一个优点例如是,辊底式炉通常在例如与以带式烧结炉构造的烧结炉相比更高的温度下使用。辊底式炉的另一优点是,要烧结的坯体沿着烧结炉的长度延伸的运动速度可以不同,使得例如在烧结炉的区域内的停留时间可以根据相应工艺配置来匹配。

[0007] 在所述烧结炉中规定:至少部分地在过渡区的区域中布置有具有至少一个排气装置开口的排气装置。至少部分地布置在过渡区的区域中在此使得,至少不是整个排气装置开口都布置在第一区或第二区内。

[0008] 尤其是在用于工业制造的烧结炉的情况下,通常相继布置有不同功能的区。在要烧结的坯体的假想穿过方向上,在烧结炉的基本上所有扩展方案中,至少一个燃尽区和烧结区是烧结炉的组成部分。此外,例如还可以在烧结炉处布置平衡区、渗碳区、用于执行硬化方法的急剧冷却区(Schroffkühlzone)、回火区和/冷却区,其中在这种情况下,不同区类型也是根据典型的布置在假想的穿过方向上列举的。但是各个类型的区也可以多次地布置在烧结炉处,例如以便在不同温度下和/不同气氛中执行相应功能。此外,不必所述类型的区中的每种都存在于烧结炉中。所列举的顺序是通常布置相应类型的区的典型顺序,但是在需要的情况下也可以反转该顺序,例如因此可以灵活地依次连接硬化和回火工艺。在所有情况下,可以在不同区之间设置过渡区。在此,过渡区尤其是用于如下目的:至少一定程度地执行彼此相继布置的区中存在的气氛的隔离。排气装置的使用可以至少部分地在所述区或另外的区中的任意区之间的过渡区内使用。

[0009] 在烧结炉的一个扩展方案中,过渡区包括至少一个区域,该区域的最小横截面积小于至少一个与过渡区接界的区的横截面积。在该扩展方案中,例如在观察布置在燃尽区与烧结区之间的过渡区的情况下、并因此例如在要烧结的坯体从燃尽区的端部穿过过渡区直到烧结区的起始的运动方向上观察的情况下所实现的是,在沿着烧结炉的长度延伸观察的情况下,过渡区内的横截面至少局部地小于直接与过渡区接界的区域的横截面,或者至少在过渡区的区域中还存在具有缩窄的横截面的区域。根据构造还可能的可以是,在过渡

区的区域中或者在过渡区之内存在烧结炉的具有烧结炉最小横截面的区域。由此尤其是实现,从第一区向第二区流动的气体和 / 或从第二区向第一区流动的气体被迫使经过与同过渡区接界的区域相比缩窄的横截面。由此导致的在过渡区的区域中存在的流动条件已经在许多情况下被证明有利于经烧结的坯体的质量。

[0010] 在另一扩展方案中规定:至少部分地在过渡区的区域中在输送面之上布置至少一个可能可更换的横截面缩窄体。可更换的横截面缩窄体的优点是,在构建烧结炉时,横截面大小和横截面随着过渡区的长度延伸的走向不必是已知的,而是它们可以根据工艺配置来改变。但是也可以设置一个或多个被固定安装、并因此不可更换的横截面缩窄体。该横截面缩窄体原则上可以是任何几何形状和任何材料的主体,其中可用性的前提条件是适用于相应工艺的材料选择。例如要求:横截面缩窄体在分别在过渡区中存在的温度下是热力学稳定的。此外,横截面缩窄体的材料的选择在如下方面是有利的:不进行对于工艺气氛而言不期望的物质的显著除气,并且必要时不发生与分别使用的工艺气氛的化学反应。关于该要求简表(Anforderungsprofil),例如可以针对许多情况规定:作为横截面缩窄体使用陶瓷体,该陶瓷体例如可以被构造成板。在此,横截面缩窄体可以在过渡区内固定在一个或多个侧壁处和 / 或上壁处。该固定例如可以通过螺纹连接、利用其它连接元件的不可松开或可松开的连接、或者通过悬置到相应悬挂装置中进行,其中该悬置例如可以通过将一个或多个置入在横截面缩窄体处的孔眼悬置到相应地安装在过渡区的区域中的钩中来进行。此外,例如可能的是,将多个横截面缩窄体布置在第一区与第二区之间的不同位置处。在所有情况下还可能的是,将一个或多个横截面缩窄体至少部分地伸入到第一区和 / 或第二区可以是可能的,其中可能的可以是,横截面缩窄体中的一个或多个相应地伸入到接界的区中的仅仅一个或两个中。

[0011] 在另一扩展方案中规定:在过渡区的区域中在输送面之上布置至少一个可移进过渡区中以及可从过渡区的横截面中移出的横截面改变体。在此,所设置的横截面改变体可以在移进状态下相应于可更换的横截面缩窄体来布置。与构造成尽管可能可更换、但在布置状态下不可移动的横截面缩窄体相比,构造成可移进和可移出的横截面改变体的优点是,实现了简化的移进和移出。由此可以实现的是,使得能够通过烧结炉的过渡区的区域中的构造来在一定参数范围内在工艺特性方面改变烧结工艺,而无需高成本的改建措施。横截面改变体例如可以是可移进过渡区的横截面中的陶瓷板。

[0012] 在另一扩展方案中规定:将横截面缩窄体构造成翅片(Lamelle),并且至少两个翅片在烧结炉的纵向上彼此相继地并且彼此间隔开地布置,其中至少一个翅片布置在过渡区内。例如可以规定,翅片具有如下的宽度:所述宽度对应于或近似对应于烧结炉的例如被构造成马弗炉壁的内壁的间距。但是也可以规定:翅片明显比烧结炉的内壁的间距更窄,并且多个翅片在从要烧结的坯体的运送方向上观察时并排地定位。此外可以规定:在垂直于要烧结的坯体的运送方向观察时,翅片彼此移位地定位。此外可以规定:一个或多个翅片具有不同的宽度、厚度和 / 或长度。同样可以规定:翅片中的一个或多个在到输送面上的平行投影中观察时以不同于平行的彼此取向被定位。翅片可以由任何材料制成,比如由金属合金或由陶瓷制成。在一个有利的扩展方案中可以规定:翅片以彼此平行的取向布置。此外可以规定:翅片以一定间距彼此间隔开,该间距优选大约处于 100mm 至 200mm 之间、优选处于 130mm 至 170mm 之间。将横截面缩窄体构造成翅片、或者在烧结炉内作为全体翅片布置

一个以上翅片时的优点是,烧结炉的配备有翅片的区域中的气体的流动被稳定化。这尤其是通过如下方式来实现:翅片影响气流,使得由翅片引起气流的使流动稳定化的湍流。此外也可以规定:在所述区中的一个或多个内布置一些或多个翅片。在此,例如可以规定:全体翅片跨越式地从过渡区的区域延伸到与过渡区接界的区的区域中。此外可以规定:全体翅片从一个区的区域中延伸到另一区的区域中,其中在位于这两个区之间的另外的区和/或过渡区中也可以布置翅片。但是也可以规定:全体翅片仅仅布置在一个区内或多个区内,但是与之相反在接界的过渡区内未布置翅片。

[0013] 在本发明的一个扩展方案中规定:排气装置开口完全布置在过渡区的区域中。由此避免了伸入或至少部分伸入到第一区和/或第二区中。由此通过过渡区实现了第一区同第二区的基本完全的概念上的隔离。

[0014] 在烧结炉的一个扩展方案中规定:排气装置开口至少部分地布置在输送面的高度水平或者输送面的高度水平以下。这样的布置的一个优点是,排气装置开口适于排出对位于烧结炉中的坯体进行绕流(*umströmen*)或从底部流过(*unterströmen*)的气体。

[0015] 在另一扩展方案中规定:排气装置开口至少部分地、优选完全地布置在输送面的输送水平之上。这样的布置的一个优点是,排气装置开口适于排出如下的气体:所述气体从与里面布置有排气装置的过渡区相邻的两个区中的一个区中向过渡区流动并且被从所述两个相邻的区中的另一个区中流出的气体从底部流过。

[0016] 此外可以规定:将至少一个排气装置开口至少部分、优选完全地布置在输送面的高度水平或者输送面的高度水平之下,并且附加地至少部分、优选完全地在输送面的输送水平之上布置至少一个另外的排气装置开口。在这样的情况下特别适宜的是,从首先提到的排气装置开口出发,该排气装置开口所属的排气装置基本上向下定向地延伸,而从第二个提到的排气装置开口出发,该第二个排气装置开口所属的排气装置基本上向上定向地延伸。

[0017] 根据第一区和第二区的构造、存在的气氛条件、尤其是气体温度以及存在的流动条件,因此可以通过相应地布置该排气装置和该排气装置开口或者多个排气装置和多个排气装置开口来实现:通过对流来把在过渡区的区域中向上流动的气体和/或在过渡区内向下流动的气体从烧结炉中引导出。因此,通过有针对性的排出,相应于存在的流动条件以及尤其是所存在的对流,可以将气流至少在一定份额上彼此隔离。

[0018] 在本发明的一个扩展方案中规定:排气装置开口到输送面上的平行投影至少延伸到输送面的近似整个宽度上。在一个优选的扩展方案中,排气装置开口的平行投影至少延伸到输送面的整个宽度上。在此,输送面的宽度表示输送面在与坯体的运动方向垂直的方向上所具有的延伸。例如可以规定:排气装置开口沿着烧结炉的例如被构造成马弗炉壁的内壁的宽度在过渡区的区域中延伸。排气装置延伸到输送面的整个宽度或至少近似整个宽度的优点是,针对所有位于输送面上的要烧结的坯体引起基本上均匀的气体绕流或者气体从底部流过。为此可以规定:排气装置的宽度大于输送面的宽度,排气装置开口到输送面上的平行投影在其延伸方面因此至少超过输送段的整个宽度。在另一扩展方案中规定:排气装置开口的平行投影延伸到烧结炉的侧面限定壁的整个间距上。利用通过这种方式构造的排气装置开口所实现的是,通过排气装置开口排出的气体的份额被最大化,其方式是,防止从第一区向第二区方向流动的气体在排气装置延伸的区域之外从侧面流经。

[0019] 在本发明的一个扩展方案中,烧结炉具有至少一个流量改变构件,所述流量改变构件布置在排气装置内。借助于流量改变构件,可以实现对流经排气装置的体积流的调整。在此,该流量改变构件例如可以是阀门。这样的阀门例如可以被构造成手动操作阀门、介质操作阀门、机器操作阀门、电磁阀门、电操作阀门、气动操作阀门、液压操作阀门或者弹簧和重力加载的阀门。

[0020] 在本发明的另一扩展方案中,烧结炉具有至少一个强制对流装置,所述强制对流装置布置在排气装置内。借助于强制对流装置,可以提高流经排气装置的体积流。在此,强制对流装置例如可以被构造成更广义的压缩机,例如被构造成具有吸取侧与压力侧之间的大约 1 至 1.1 之间的小压力比的通风机以用于强制对流,或者被构造成具有吸取侧与压力侧之间的比前述值高的压力比的鼓风机。

[0021] 在一个扩展方案中规定:在过渡区的区域中基本上对着排气装置开口布置有至少一个引入装置以用于引入保护气体。在此,术语“保护气体”一般性地表示如下气体:所述气体被设置为在烧结过程期间被间接或直接地引入到烧结区中、例如烧结区的某区域中和/或从炉出口中出来。其例如可以是惰性气体、比如氩、氮、氩或由其组成的混合物。但是其也可以是其它气体和/或气体混合物,其中有利的是,保护气体与要烧结的坯体之间的化学反应在分别使用的烧结温度下是微小的。例如在许多情况下常见的是,作为保护气体使用由氮气 N_2 和氢气 H_2 组成的气体混合物,其中典型气体混合物例如由 70 Vol.-% N_2 和 30 Vol.-% H_2 组成或者由 95 Vol.-% N_2 和 5 Vol.-% H_2 组成,或者处于这两种组成之间的组成范围内。

[0022] 该引入装置例如可以是一个喷嘴或多个喷嘴,通过所述喷嘴,类似于纱罩(Schleier)那样优选在烧结炉的整个宽度上和/或还在过渡区的长度延伸的一部分上或者基本整个长度延伸上将保护气体通入烧结炉中。通过引入装置引入保护气体在此可以在相对高的压力下进行,因此所引入的气体具有高的动能。

[0023] 在另一扩展方案中规定:可以调整通过排气装置从烧结炉中被引导出的气体的体积流。优选地可以调节通过排气装置从烧结炉中排出的气体的体积流。在此,对体积流的调节例如可以借助于双点调节器或者借助于三点调节器来进行。在此,对体积流的改变可以分别分开地或者彼此组合地例如通过借助于流量改变构件、强制对流装置进行的调整和/或通过调整借助于引入装置引入到烧结炉中的保护气体的速度来进行。

[0024] 在另一扩展方案中规定:排气装置从排气装置开口出发延伸到热交换器。由此,气体可以从烧结炉中被引导到热交换器,从而在热交换器中加热流体。尤其是可以规定:为了接下来引入到烧结炉中而加热保护气体。其优点是,可以将经预热的保护气体用于引入到烧结炉中,由此与在烧结炉的区之一、例如烧结区和/或冷却区内才进行保护气体的加热相比,可以减小为了保持或达到相应区中所设置温度而消耗的能量成本。此外可以规定:在热交换器内为了其它应用目的而提高流体的温度。例如,气体可以被预热,比如用于在燃尽区中使用的助燃空气、用于通过在燃尽区中使用的燃烧器来使用和/或用于利用气体运行的炉的气体加热的燃料气体。作为热交换器尤其是可以考虑回流换热器、例如片式换热器、螺旋换热器、管式换热器、U形管换热器、套管式换热器、加热网格(Heizregister)和/或层式换热器。

[0025] 在本发明的一个扩展方案中例如规定:第一区是燃尽区并且第二区是烧结区。在

这种情况下,存在烧结区的如下区域:在该区域中彼此相继地布置有燃尽区和烧结区,并且这两个区被过渡区彼此隔开。

[0026] 在烧结炉的燃尽区中,在通常可以为 500℃至 800℃之间的温度下通过燃尽来从要烧结的坯体中除去润滑剂和 / 或蜡。在经过燃尽区以后,要烧结的坯体到达烧结区中,在该烧结区中,烧结工艺在如下温度下进行:所述温度通常大约处于要烧结的材料的以开尔文表达的绝对熔化温度的 80%至 95%之间的区域中。在所述温度下,首先进行坯体中的氧化物的还原。基本上同时地在该时期已经进行坯体的烧结。在坯体穿过烧结区以后,坯体到达通常还存在的冷却区中,在该冷却区中然后可以使已经烧结的坯体冷却,然后这些坯体接着必要时经历一个或多个后处理、比如热后处理。冷却区例如同样可以被用于在冷却区中能够对经烧结的坯体进行热后处理。在此,所述区可以直接彼此相继地布置,或者被布置在相应区之间的另外的区彼此隔开。例如可以规定:在燃尽区与烧结区之间布置有至少一个过渡区。该过渡区在构造上的特征例如可以在于,其与接界的区、比如燃尽区和 / 或烧结区相比可以具有经改变的横截面。在此,在许多情况下,过渡区具有与燃尽区以及烧结区相比缩窄的横截面。但是也可以设置与接界的区中的一个或两个相比未改变的横截面。但是还可能的是,过渡区与同过渡区接界的区之间的区别在于其它参数。例如可以规定:过渡区是具有与在接界的区中存在的条件不同的条件的区域,在所述区域中例如存在与接界的区中的一个或多个相比不同的温度和 / 或不同的气氛和 / 或在烧结炉处布置有不同的壁衬里。

[0027] 本发明的构思规定了一种用来将气体从烧结炉中排出的方法。该方法规定:在烧结炉的第一区与烧结炉的第二区之间流动的气体经过布置在第一区与第二区之间的过渡区。在经过过渡区期间,从两个区中的一个区向两个区中的另一个区的方向流动的气体的至少一部分至少在过渡区的区域中通过至少一个排气装置开口到达至少一个排气装置中,并且然后通过排气装置被从烧结炉中排出。在此,术语“气体”除了处于气态物态的物质以外还可以包括在这样的物质中弥散的颗粒,所述颗粒例如在燃尽过程期间以气相分布。

[0028] 在该方法的一个扩展方案中,两种气体中的较不热气体由于自然对流而从所述两种气体中的较热气体的底部流过。两种气体中的较不热气体的至少一部分在输送面的高度水平和 / 或在输送面的高度水平之下进入排气装置开口中。两种气体中的较不热气体在输送面的高度水平和 / 或在输送面的高度水平之下进入排气装置开口中的优点例如可以是,单单基于自然对流就已经使得能够将所述两种气体中的较不热气体从烧结炉中排出。在第一区作为燃尽区并且第二区作为烧结区的示例性扩展方案中,该方法所基于的作用原理是,由于一般而言在烧结区的区域中存在与燃尽区相比更高的温度,流经烧结区的烧结区气体的大部分被加热到与流经燃尽区以后的燃尽区气体的可观的一部分相比更高的温度。因此在这样的示例性扩展方案中所实现的是,燃尽区气体的至少一部分在输送面的高度水平和 / 或在输送面的高度水平之下进入到排气装置开口中。在此,术语“烧结区气体”表示全体位于烧结区中并从烧结区中流出的气体。在此,术语“气体”和术语“烧结区气体”除了处于气态物态的物质以外还包括在这样的物质中弥散的颗粒,所述颗粒例如在烧结过程期间以气相分布。

[0029] 如所述那样通过排气装置将燃尽区气体从烧结炉中排出所得出的优点是,由燃尽区气体所造成的污物与在不排出燃尽区气体的情况相比以更小地程度到达烧结区中。因此

在烧结区气体的从烧结炉中排出的份额的足够高的情况下,以较小的程度需要另外的措施来减小存在于烧结区中的污物。例如,可以减小保护气体的体积流,其中保护气体在烧结区出口处被通入烧结炉中以便从那里向燃尽区的方向流动并且减小燃尽区气体到烧结区中的流入。还可以放弃在燃尽区与烧结区之间的区域中使用闸门,由此得出的优点是,可以避免由于使用闸门造成的费时的延时。类似地在不同于燃尽区和烧结区的区之间、例如烧结区与渗碳区之间的过渡区中相应地使用所述方法时得出该优点。

[0030] 在第一和第二区的其它构造方案中,将以类似方式得出减少从一个区中到达另一区中的污物的份额的优点。

[0031] 在该方法的另一扩展方案中规定:由于自然对流,两种气体中的较不热气体从所述两种气体中的较热气体的底部流过,并且所述两种气体中的较热气体的至少一部分在输送面的高度水平和/或在输送面的高度水平之上进入排气开口中。

[0032] 根据该方法的另一扩展方案规定:至少从两个区中的一个区中向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体部分由于自然对流而通过排气装置开口到达排气装置中,并且进一步由于自然对流而被排气装置从烧结炉中排出。为此目的将排气装置的走向构造为使得两种气体中的较不热气体基本上向下定向地从烧结炉中引导出,并且两种气体中的较热气体基本上向上定向地从烧结炉中引导出。由此可以实现,由于因所存在的气体温度造成的自然对流而对该气体或多种气体从烧结炉中的引出产生显著贡献,并且因此可以基本上或甚至完全放弃用于强制对流的附加装置。这样的方法的优点是,不需要借助于此相应设置的装置、比如压缩机来加速气体。

[0033] 由此例如得出的优点是,在可能放弃诸如压缩机之类的另外的装置的情况下,可以避免由所述装置造成的缺点。例如也可以通过放弃压缩机或者至少使用较小数目的压缩机的可能性来减小或者甚至完全避免在烧结炉中存在的气体的在烧结炉中出现的湍流,由此例如可以防止以不期望的程度出现气体从一个区到达另一个区中、例如从第一区到达第二区中和/或从第二区到达第一区中。

[0034] 根据该方法的另一扩展方案规定:在第一区与第二区之间流动的气体至少部分地流经至少一个横截面缩窄体,并且由此将流动方向改变为朝排气装置开口的方向。在此,例如可以规定:横截面缩窄体被构造成全体翅片。

[0035] 在该方法的另一扩展方案中规定:从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的一部分通过在过渡区的区域中基本上对着排气装置被引入的保护气体而朝着排气装置的方向被加速,并且由此被改变、优选被调整、特别优选被调节。例如,在以相对高的压力进行由于以高压进行引入而具有高动能的保护气体的引入时,从接界的区中到达过渡区的区域中的气体朝排气装置开口的方向被加速。在此,由此引起的运动分量与例如由于自然对流而存在的已存在运动分量叠加。

[0036] 在该方法的一个扩展方案中规定:通过排气装置被排出的气体的体积流、以及由此从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的通过排气装置被排出的份额的高度借助于至少一个布置在排气装置内的流量改变构件来调整、优选调节。由此可以实现,根据已存在的工艺参数、例如基于存在或经调整的温度,可以借助于流量改变构件来实现对从第一区向第二区的方向流动的气体的被排出的份额的高度的调校。这样的方法例如在将第一区构造成燃尽区并且将第二区构造成烧结区时的一个优点是,在同时

将烧结区气体随着燃尽区气体一起排出的情况下(这种排出可能是不期望的)、或者例如在出现同样不期望的湍流的情况下、或者在另外的不期望的例如流体动力学效应的情况下,其显著性可以通过改变、尤其是减小通过对流被排入排气装置中的气体的体积流来减小甚至避免。

[0037] 在该方法的另一个实施方式中可以规定:通过排气装置被排出的气体的体积流、以及由此从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的份额的高度借助于至少一个布置在排气装置内的强制对流装置来调整、优选提高、特别优选调节。

[0038] 在该方法的一个扩展方案中可以规定:作为借助于调节回路执行的调节来进行从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的份额的高度的调整。该调节回路例如可以在测量工艺参数以后引起体积流的改变。为此,例如可以借助于流量改变构件和/或强制对流装置来引起在第一区和第二区之间流动的气体的通过排气装置排出的份额的改变。

[0039] 在该方法的一个扩展方案中可以规定:在用于调节燃尽区气体的所排出的份额的高度的调节回路中,作为至少一个测量元件的是用于测量位于烧结炉中的蒸气的露点温度的传感器。在此,其优选地是水蒸汽的露点温度。作为传感器例如可以使用露点水平湿度计(Taupunktspiegelhygrometer)。在此特别有利的是,用于测量露点温度的传感器被放置在应当借助于排气装置避免气体从接界的区中流入的区中。例如,在将第一区构造成燃尽区并且将第二区构造成烧结区的情况下,用于测量露点温度的传感器优选布置在烧结区内。

[0040] 这样的方法的一个有优点例如是,借助于适度的测量成本可以测量原来自两个区之一的不期望的气体组分和/或弥散组分的可能不期望得高的浓度。在超过比之高则可预期经烧结构件的劣化的极限值的情况下,然后可以进行通过排气装置引导的气体的份额的高度的提高,其方式是,至少部分地将流量改变构件从排气装置的横截面中引导出,和/或提高借助于强制对流装置通过排气装置被引导远离排气装置开口的体积流。在将第一区构造成燃尽区并且将第二区构造成烧结区的示例中例如可以避免,不期望的在燃尽过程期间到达燃尽区气氛中并与燃尽区气体一起和/或作为燃尽区气体的组分被运送到烧结区中的物质的不期望得高的浓度可以被可观地减小。

[0041] 此外规定该方法的一个扩展方案,在该方法期间,至少从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的通过排气装置被排出的部分被引导到热交换器中,在该热交换器中,通过从气体的所排出部分的热能传递来进行流体的加热。

[0042] 此外规定该方法的一个扩展方案,在该方法期间,至少从两个区中的一个区向所述两个区中的另一个区的方向流动的气体的从烧结炉中被排出的部分被引导到热交换器中。在热交换器中,将暖的气体的热能用于通过热能传递来加热要引入到烧结炉中的保护气体。在要引入到烧结炉中的保护气体被引入到烧结炉中以前对该保护气体加热的优点是,可以减小为了保持在烧结炉的引入保护气体的区域中存在的温度而要在烧结区内消耗的热功率。将保护气体引入到烧结炉中的一个示例是在烧结区的区域中引入保护气体。如果在烧结区的区域中进行已经预热的保护气体的引入,则至少为了保持烧结温度而在烧结区的区域中所需的热功率被减小。

[0043] 热交换器例如可以是回流换热器,该回流换热器例如可以被构造为同流实施方式、横流实施方式、逆流实施方式和/或核心流实施方式(Kernstromausführung)或其组

合。

[0044] 在该方法的一个扩展方案中例如规定：第一区是燃尽区并且第二区是烧结区。得出利用该方法的该扩展方案的优点，因为在燃尽区中根据燃尽区的用途将组分从要烧结的坯体中除气。此外，在燃尽区中产生诸如 CO 、 CO_2 、 H_2O 和 / 或炭黑之类的燃烧产物，所述燃烧产物例如可能在燃烧存在于压制品中的压制助剂和 / 或燃烧燃料气体时产生。如果这些组分中的一个或多个到达烧结区中，则可能在烧结区中通常存在的高温下导致不期望的过程，比如形成来自之前被除气的组分和要烧结坯体的表面的反应产物、和 / 或之前被除气的组分扩散到要烧结的坯体的体积中。

[0045] 尤其是规定：将所描述的烧结炉和 / 或所描述的方法用于制造非氧化烧结体。在此优点是，由于通过排气装置排出从第一区、例如燃尽区向第二区、例如烧结区的方向流动的气体，烧结区中的燃尽区气体的份额被减小。由此以将第一区构造成燃尽区并将第二区构造成烧结区为例所得出的优点例如是，在燃尽期间，排放的和 / 或生成的排气物因此根据设置或根据调节部分地或者甚至基本上通过排气装置被从过渡区中排出，并且因此仅以微小的程度或者几乎不或者在最优情况下甚至不再能够到达烧结区中。这就使得，易于与这样的部分反应、尤其是非氧化的烧结体可以以所得到的高质量、比如高表面质量来制造。

附图说明

[0046] 下面参考附图详细地进一步阐述本发明的另外的扩展方案。附图和对所得到的特征的所附描述不限于相应扩展方案，而是用于图解说明示例性的扩展方案。此外，相应特征可以彼此以及与上面描述的特征一起用于本发明的可能的进一步开发和改进，特别是用于在此未更详细示出的附加扩展方案。

[0047] 附图如下：

图 1a 以俯视图示出了以根据现有技术的带式烧结炉构造的烧结炉；

图 1b 以侧视图示出了以根据现有技术的带式烧结炉构造的烧结炉；

图 2a 以侧视图示出了以根据现有技术的带式烧结炉构造的烧结炉的截取部分；

图 2b 以侧视图示出了在图 2a 所示烧结炉中在其运行期间存在的流动的示意图；

图 3a 以侧视图示出了以带式烧结炉构造的烧结炉的截取部分，所述烧结炉具有布置在过渡区的区域中的排气装置；

图 3b 以侧视图示出了在图 3a 所示烧结炉的截取部分中在其运行期间存在的流动的示意图；

图 3c 以侧视图示出了烧结炉的另一构造的示意图；

图 3d 以俯视图示出了具有布置在过渡区内的排气装置的烧结炉的截取部分的示意图；

图 3e 以侧视图示出了另一构造的以带式烧结炉构造的烧结炉的截取部分，所述烧结炉具有布置在过渡区的区域中的排气装置；

图 3f 以侧视图示出了在图 3e 所示烧结炉的截取部分中在其运行期间存在的流动的示意图；

图 4a — 图 4d：以侧视图示出了烧结炉的另一构造的截取部分；

图 4e — 图 4f：示出了用于描绘被构造成全体翅片的横截面缩窄体的相对流阻的图

表；

图 5a —图 5c :以侧视图示出了烧结炉的另一构造的截取部分；

图 6 以侧视图示出了以带式烧结炉构造的烧结炉的截取部分,所述烧结炉具有连接在排气装置之后的热交换器。

具体实施方式

[0048] 图 1a 中以俯视图示出了根据现有技术的以带式烧结炉构造的烧结炉 1。在此,烧结炉 1 在由箭头表征的所设置的运送方向上具有炉入口 16、被构造成燃尽区的第一区 2、过渡区 4、被构造成烧结区的第二区 3、冷却区 17 以及烧结炉出口 18。要烧结的坯体 6 位于输送面 7 上,该输送面 7 在所示烧结炉 1 中被构造成烧结带。此外,在所示烧结炉 1 中,在输送面 7 的两侧分别布置有马弗炉壁 19,该马弗炉壁 19 与烧结炉 1 的输送面 7 的边界线平行地在所设置的运送方向上来看从过渡区 4 的起始沿着烧结区 3 延伸直至冷却区 17 的端部。

[0049] 图 1b 中以侧视图示出了以根据现有技术的带式烧结炉构造的烧结炉 1。在图 1a 的描述中所述的特征同样可从图 1b 中得知,使得关于该命名可参阅对图 1a 的描述。附加地,在侧视图中,在输送面 7 的端部处示出了输送机构 5,该输送机构 5 被构造成布置在输送带的端部处的烧结带辊。此外,从图 1b 中可以得知马弗炉壁 19 的可能的构造,其高度延伸在其长度延伸的三个区、即过渡区 4、烧结区 3 和冷却区 17 中可能分别大小不同。

[0050] 图 2a 中以侧视图示出了以根据现有技术的带式烧结炉构造的烧结炉 1 的截取部分。从该绘图中可以得知燃尽区 2 和烧结区 3、以及布置在这二者之间的过渡区 4 的区域。要烧结的坯体 6 位于输送面 7 上,以便在该输送面 7 上以箭头所表征的运送方向进行输送。沿着过渡区 4 的长度延伸以及沿着烧结区 3 的可见的长度延伸,围绕输送面 7 布置有马弗炉壁 19。

[0051] 在图 2b 中,根据箭头示出了在以图 2a 所示烧结炉构造的烧结炉 1 内在其运行期间根据所执行的实验,气体流动基本上如何进行。在此,附图标记与图 2a 的附图标记一致。虚线箭头在图 2b 中表征源自烧结区 3 的区域的烧结区气体的流动方向。该烧结区气体作为保护气体被持久地引入在烧结区与冷却区之间的过渡部的区域中。实线箭头表征位于燃尽区 2 的区域中并且源自燃尽区 2 的区域的向烧结区 3 方向流动的燃尽区气体的流动方向。尤其是可以看出,从烧结区 3 的区域中向燃尽区 2 的区域流动的烧结区气体由于对流而被从燃尽区 2 的区域中向烧结区 3 的区域流动的燃尽区气体大致楔形地从底部流过。除此之外,在燃尽区 2 之内还进行燃尽区气体的流经输送面 7 的循环运动,因为该输送面 7 在所示的构造中被构造成至少部分透气的传送带。

[0052] 从下面的表 1 中可以得知以表格形式列出的测量数据,所述测量数据是在根据图 2a 的实施方式的烧结炉处在没有布置在过渡区的区域中的排气装置的情况下确定的,其中在所执行的实验期间,烧结区和冷却区在运送方向上的长度延伸分别为 6m。作为用于将保护气体通入烧结炉中的进口,将相应的进气口布置在烧结区与冷却区之间的区域中。在该表的具有两个值的字段中,上面的值涉及在位于燃尽区中的燃烧器被关闭期间所确定的结果,而下面的值涉及如下结果:在所述结果期间,位于燃尽区中的燃烧器被开启并且因此导致燃尽区气体的加热以及导致将燃烧器气体和源自燃烧器的弥散体添加到燃尽区气体中。仅仅录入一个值的字段涉及在没有在燃尽区中被开启的燃烧器的情况下所确定的结果。所

说明的温度是在烧结炉处测量的测量值,而体积流和质量流是借助于模拟计算所确定的结果。针对模拟计算所作出的假设是:通过烧结区向燃尽区方向流动的保护气体量与通过冷却区向从进气口出发指向远离燃尽区方向流动的保护气体量相同。所说明的针对压力差和速度的值同样是借助于模拟计算、在使用烧结炉的各个区中的以实验方式测量的流阻的情况下所得到的结果。借助于模拟计算所确定的针对压力差和速度的值的似真性可以通过利用真实烧结炉在运行条件下所执行的比较实验来确认。

[0053] 表 1:在根据图 2a 的烧结炉处并且因此在没有排气装置的情况下所确定的值。

	燃烧器	炉入口	燃尽区	过渡区	烧结区 6m 端部处进 气口	冷却区 6m	具有幕帘 的炉出口
平均气体 温度/℃	关闭 开启	700 700	700 700	1050 1050	700 700	550 550	50 50
质量流 /kg/s	关闭 开启	0.0115 0.0245	0.0115 0.0245	0.0115 0.0065	0.0115 0.0065	0.0085 0.0135	0.0085 0.0135
体积流 /m³/s	关闭 开启	0.032 0.068	0.032 0.068	0.043 0.025	0.032 0.018	0.020 0.032	0.008 0.012
横截面/m²		0.072	0.500	0.072	0.126	0.072	0.072
速度/m/s	关闭 开启	0.442 0.943	0.064 0.136	0.601 0.341	0.253 0.143	0.276 0.438	0.108 0.172
密度 /kg/m³	关闭 开启	0.361 0.361	0.361 0.361	0.266 0.266	0.361 0.361	0.427 0.427	1.089 1.089
Ceta/—	关闭 开启	2.99 2.99	0 0	1.87 1.87	0.72 0.72	0.72 0.72	30 30
压力差 /Pa	关闭 开启	0.106 0.480	0.000 0.000	0.090 0.029	0.008 0.003	0.012 0.029	0.192 0.482
总压力差 /Pa	关闭 开启	0.204 0.512					0.204 0.512

[0054] 作为输入值,以实验方式确定的平均气体温度是在炉入口的区域中、在燃尽区内、在过渡区内、在所使用的炉中具有 6m 长度的烧结区内、在同样具有 6m 长度的冷却区内、以及在炉出口的区域中测量的。在此,平均温度作为算术平均值是从分别沿着每个区的基本完整的长度延伸所确定的温度值中计算出的。在此,所说明的温度是利用专门被屏蔽免受辐射热影响的温度计所测量的气体温度。如可从表 1 中看出的那样,位于烧结炉中的气体在燃尽区内具有 700℃ 的平均温度,而在燃尽区与烧结区之间的过渡区的区域中,位于烧结炉中的气体的平均温度被提高到 1050℃。利用这些条件、利用在“平均气体温度 /℃”行中所列出的温度谱以及在“Ceta”行中所说明的作为流经相应区的压力损失的压力损失系数,

在“横截面 /m²”行中给定的烧结炉的横截面的情况下计算出在表中列出的针对质量流、体积流、速度、气体密度、以及压力差的值,所述值分别涉及位于烧结炉中的气体的特性。所述值是针对开启和未开启的燃烧器计算出的。

[0055] 从该表中可以得知,在炉入口与烧结区的端部处布置的进气口之间的区域中、以及在进气口与炉出口之间的区域中的在开启燃烧器的情况下具有分别 0.512Pa 的总压力差是造关闭燃烧器的情况下所得到的值的大约 2.5 倍。因此可以预期,来自燃尽区的气体 / 或弥散体例如借助于扩散以及尤其是对流到达烧结区中。这在真实烧结炉处在运行条件下以测量方式得到确认。

[0056] 图 3a 以侧视图示出了烧结炉 1 的另一构造。所示构造与图 2a 中所示的构造的区别尤其在于,在过渡区内布置有以从烧结炉 1 的内部通向环境的管道构造的排气装置 8。在烧结炉内,排气装置 8 通向排气装置开口 9,该排气装置开口 9 在所示的构造中布置在输送面 7 之下,该输送面 7 在所示的构造中被构造为透气的。其余附图标记以及表征运送方向的箭头的含义是根据图 2a 选择的。

[0057] 在图 3b 中,根据箭头示意性地示出了在以图 3a 所示烧结炉构造的烧结炉 1 内在其运行期间根据所执行的实验,气体流动的走向基本上如何进行。在此,附图标记对应于图 3a 的附图标记。在此,虚线箭头表征源自烧结区 3 的区域的烧结区气体的流动方向。实线箭头表征位于燃尽区 2 的区域中并且源自燃尽区 2 的区域的向烧结区 3 的方向流动的燃尽区气体的流动方向。尤其是可以看出,从烧结区 3 的区域中向燃尽区 2 的区域流动的烧结区气体在燃尽区 2 内以及在过渡区 4 的区域内被从燃尽区 2 的区域中向烧结区 3 的方向流动的燃尽区气体大致楔形地从底部流过。除此之外,在燃尽区 2 之内还进行燃尽区气体的流经输送面 7 的循环运动,这之所以可能是因为该输送面在所示的构造中被构造为至少部分透气的。此外,从图 3b 中可以得知,从燃尽区 2 中向烧结区 3 方向流动的气体在过渡区 4 的区域内通过排气装置开口 9 到达排气装置 8 中,并且最后通过该排气装置 8 被从烧结炉 1 中引导出。类似地,从烧结区 3 中向燃尽区 2 的方向流动的气体在经过过渡区的期间通过排气装置开口 9 到达排气装置 8 中并且最后通过该排气装置 8 被从烧结炉 1 中引导出。

[0058] 从下面的表 2 中可以得知以表格形式列出的测量数据,所述测量数据是在根据图 3a 的实施方式的烧结炉处在过渡区中布置有排气装置的情况下确定的,其中在所执行的实验期间,烧结区和冷却区在运送方向上的长度延伸分别为 6m。在关于表 1 的描述中所描述的关于确定所列出的值的框架条件成立。但是与表 1 不同,在表 2 中插入了附加的“吸气装置”列,在该列中录入了针对排气装置开口的区域所获得的值。

[0059] 表 2 :在根据图 3a 的烧结炉处并且因此在具有排气装置的情况下所确定的值。

	燃烧器	炉入口	燃尽区	吸气装置	过渡区	烧结区 6m 端部处 进气口	冷却区 6m	具有幕帘的炉出口
平均气体温度/ ℃	关闭	700	700	800	1050	700	550	50
	开启	700	700		1050	700	550	50
质量流 /kg/s	关闭	0.0000	0.0000	0.0132	0.0132	0.0132	0.0068	0.0068
	开启	0.0000	0.0180	0.0312	0.0132	0.0132	0.0068	0.0068
体积流 /m ³ /s	关闭	0.000	0.000	0.040	0.050	0.037	0.016	0.006
	开启	0.000	0.050	0.024	0.050	0.037	0.016	0.006
横截面 /m ²		0.072	0.500	0.072	0.072	0.126	0.072	0.072
速度 /m/s	关闭	0.000	0.000	0.560	0.691	0.290	0.220	0.087
	开启	0.000	0.100	0.337	0.691	0.290	0.220	0.087
密度 /kg/m ³	关闭	0.361	0.361	0.328	0.266	0.361	0.427	1.089
	开启	0.361	0.361	1.288	0.266	0.361	0.427	1.089
Ceta/ —	关闭	2.99	0	1	1.87	0.72	0.72	30
	开启	2.99	0	1	1.87	0.72	0.72	30
压力差 /Pa	关闭	(0.000)	(0.000)	(0.051)	0.119	0.011	0.007	0.122
	开启	(0.000)	(0.000)	(0.073)	0.119	0.011	0.007	0.122
总压力	关闭	0.130					0.130	
差/Pa	开启	0.130					0.130	

[0060] 表2中在括号中列出的结果在计算总压力差时未被考虑。从表2中尤其是可以得知,炉入口与进气口之间的压力差以及进气口与炉出口之间的压力差在开启以及关闭的燃烧器的情况下都与针对烧结炉在没有排气装置的情况下在表1中所列出的相比显著更小。因此可以预期,与图2a所示的实验装置相比,在图3a中示出的实验装置以小得多的程度导致气体和/或弥散体从燃尽区到烧结区中的扩散和/或对流。此外,关于表2中列出的结果尤其值得注意的是,由于现在执行的吸气,对流动平衡的调整与燃烧器是被开启还是被关闭无关。

[0061] 从图3c中可以以侧视图得知烧结炉1的另一构造。该图3c中所示的烧结炉1与图3b中所示的构造的区别主要在于,在过渡区4之内以及在在排气装置开口9之上布置有被构造成喷嘴的进气装置20。通过借助于该气体引入装置引入保护气体,尤其是在过渡区的

区域中实现了源自第一区以及源自第二区的气体以至少一个方向分量向排气装置开口方向的加速。这是通过箭头的走向以草图方式示出的,其含义类似于图 3b 中所示的箭头。

[0062] 图 3d 以俯视图示出了如在图 3a 中以侧视图示出的烧结炉 1 的构造的截取部分。在所示的构造中,排气装置开口 9 到输送面 7 上的平行投影在要烧结的坯体的运送方向的横向上完全延伸到两个马弗炉壁 19 的间距上,其中所述马弗炉壁是烧结炉的内壁。

[0063] 从图 3e 中可以以侧视图得知烧结炉 1 的另一构造。类似于图 3a 中所示的构造,图 3e 中所示的烧结炉 1 具有拥有排气装置开口 9 的排气装置 8,该排气装置 8 被构造成完全在过渡区 4 的区域中从烧结炉 1 的内部通向环境的管道,其中过渡区 4 在所示的示例中处于接界的、在本示例中被构造成急剧冷却区(Schroffkühlzone)的第一区 2 与在过渡区 4 的另一侧接界的、在本示例中被构造成回火区的第二区 3 之间。但是作为与图 3a 所示的示例的区别,排气装置开口在图 3e 的实施例中未被布置在输送面 7 的高度水平之下,而是布置在输送面 7 的高度水平之上。

[0064] 在图 3f 中,根据箭头示意性地示出了在以图 3f 所示烧结炉构造的烧结炉内在运行期间根据所执行的实验,气体流动的走向基本上如何被观察到。在所示的示例中,第一区 2 被构造成急剧冷却区,而第二区 3 被构造成回火区。因此,虚线箭头表示基本上向急剧冷却区方向流动的气体,而连续箭头表示在烧结炉 1 内从急剧冷却区中基本上向回火区方向流动的气体。由于在回火区中与急剧冷却区相比明存在显更高的温度,从急剧冷却区中向回火区方向流动的气体的平均气体温度也小于源自回火区的气体的平均气体温度。通过在所示示例中将排气装置开口 9 布置在输送面 7 之上所实现的是,存在的流动条件与图 3b 所示的流动条件相比大致在与输送面 7 平行的平面处被镜像化。因此在所示的示例中可以实现的是,源自回火区的诸如空气之类的气体的到达急剧冷却区中的那部分可以被减小。

[0065] 在图 4a 中示出了烧结炉 1 的另一构造。在此,所示构造基本上对应于图 3a 所示的构造。作为与后者的区别从图 4a 中可以得知,在过渡区的区域中在输送面之上布置有横截面缩窄体 10。横截面缩窄体 10 在此被构造为直角六方体形的,并且可以以可松开的方式固定在马弗炉壁的上侧。其余附图标记类是类似于图 3a 指派的。

[0066] 在图 4b 中示出了烧结炉 1 的另一构造,在所述烧结炉中在过渡区 4 内尤其是布置有横截面改变体 11,该横截面改变体 11 可以移进过渡区 4 的横截面区域和从中移出。在所示的构造中,横截面改变体 11 在此被构造成板,该板被保持在导向机构中并且能够通过牵拉系统被提起或降下。其余附图标记是类似于图 3a 指派的。

[0067] 在图 4c 中示出了烧结炉 1 的另一构造。图 4c 中所示的构造基本上对应于图 4a 所示的构造,但是稍稍区别于该构造,更确切而言区别主要在于,横截面缩窄体 10 被构造成翅片(Lamelle) 21。在所示的构造中,在过渡区内布置有三个翅片。在运送要烧结的坯体的方向上,翅片彼此相继和等距地布置。还可能的例如可以是,翅片的数目比所示构造中多,并且全体翅片伸入到相邻的区中的一个或二者中。

[0068] 在图 4d 中,根据箭头示意性地示出了在以图 4c 所示烧结炉构造的烧结炉 1 内在其运行期间根据所执行的实验,气体流动的走向基本上如何进行。在此,附图标记对应于图 2b 中所使用的附图标记。在此,虚线箭头表征源自烧结区 3 的区域的烧结区气体的流动方向。实线箭头表征位于燃尽区 2 的区域中并且源自燃尽区 2 的区域的向烧结区 3 的方向流

动的燃尽区气体的流动方向。除此之外,在燃尽区 2 之内还进行燃尽区气体的流经输送面 7 的循环运动,这之所以可能是因为该输送面 7 在所示的构造中被构造为至少部分透气的。此外,从图 4d 中可以得知,从燃尽区 2 中向烧结区 3 方向流动的气体在过渡区 4 的区域内通过排气装置开口 9 到达排气装置 8 中,并且最后通过该排气装置 8 被从烧结炉 1 中引导出。类似地,从烧结区 3 中向燃尽区 2 的方向流动的气体在经过过渡区的期间通过排气装置开口 9 到达排气装置 8 中并且最后通过该排气装置 8 被从烧结炉 1 中引导出。此外已经显示出,在各两个相邻翅片之间的区域中产生循环运动。总体上关于全体翅片来观察,翅片的彼此相继布置在与各两个相邻翅片之间形成的半空间协作的情况下导致流阻的可观的提高,由此特别显著地产生所实现的并借助于图 4d 中的箭头示意性示出的所实现效果。各两个相邻翅片之间形成的循环运动被证明是该有利行为的原因。

[0069] 在图 4e 中根据在以图 4c 所示构造的烧结炉 1 处执行的测量示出了以百分比为单位的相对流阻根据以 mm 为单位的翅片间距表现出何种行为。两个翅片以彼此相距 0mm 至 300mm 的不同间距悬挂在烧结炉的过渡区中。在所示的图表中,根据翅片间距示出了两个翅片的全体的相对流阻,其中定位在相同位置处的被构造造成实心体的横截面缩窄体 10 的流阻被选为参考量,该横截面缩窄体 10 的流阻对应于 100%。

[0070] 图 4f 中所示的图表中所绘出的结果是通过改变翅片数目实现的,其中翅片沿着指向要烧结的坯体的运送方向的方向彼此等距地定位。在所示的图表中,根据翅片间距示出了全体翅片的相对流阻,其中定位在相同位置处的被构造造成实心体的横截面缩窄体 10 的流阻被选为参考量,该横截面缩窄体 10 的流阻对应于 100%。

[0071] 当然也可以规定,全体翅片不是如在此所示那样被构造造成横截面缩窄体,而是被构造造成横截面改变体,并且翅片例如被构造为能够移进过渡区的横截面中并从过渡区的横截面中移出。在此可以规定,全体翅片因此可以移进和移出,但是还规定,翅片可以彼此独立地移动。

[0072] 如从图 4e 以及图 4f 中可以得知的那样,可以实现减小的流阻的最优值,该最优值在图 4e 和图 4f 所示图表所基于的两个实验中为大约 150mm。

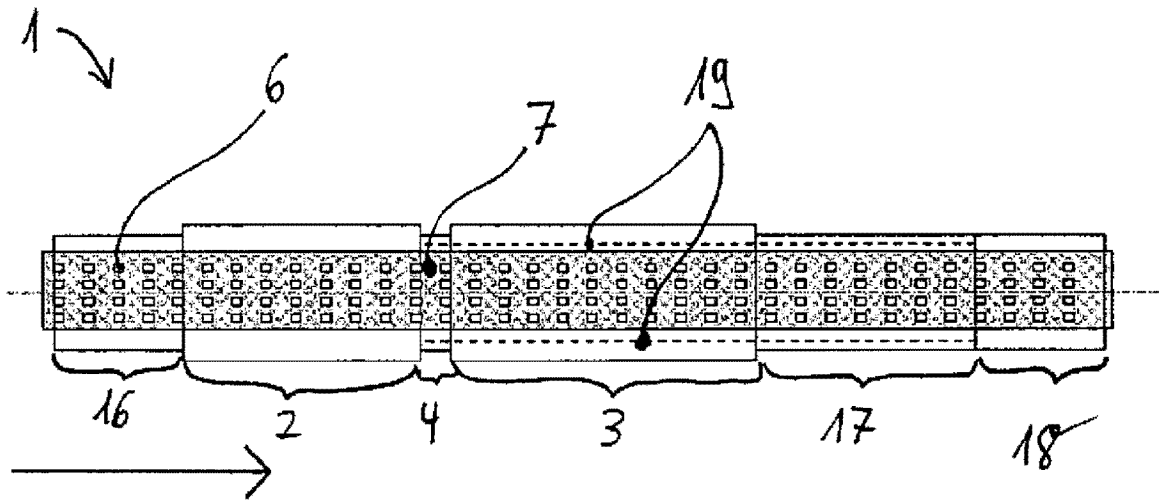
[0073] 在图 5a 中以侧视图描绘了烧结炉 1 的另一构造。从图 5a 中得知布置在排气装置 8 内的流量改变构件 12 的布置。流量改变构件 12 在所示的构造中被构造造成板,该板可以从侧面引到入排气装置 8 的横截面中以及从其中引导出。其余附图标记类是类似于图 3a 指派的。

[0074] 在图 5b 以侧视图描绘了烧结炉 1 的另一构造。从所示附图中得知,在排气装置 8 内布置有强制对流装置 13。在烧结炉 1 的所示构造中,强制对流装置 13 被构造造成轴流通风机,该轴流通风机根据配置、旋转速度、旋转方向或者另外的参数导致强制对流,该强制对流与已存在的自然对流叠加。其余附图标记是类似于图 3a 指派的。

[0075] 在图 5c 中以侧视图描绘了烧结炉 1 的另一构造。在所示构造中,烧结炉既包括流量改变构件 12、又包括强制对流装置 13。此外,烧结炉 1 包括调节回路 14 以用于调节流量改变构件 12 和强制对流装置 13 的设置。在所示构造中,作为调节回路 14 的测量元件布置有传感器以用于测量位于烧结区中的水蒸汽的露点温度 T_{Tau} 。

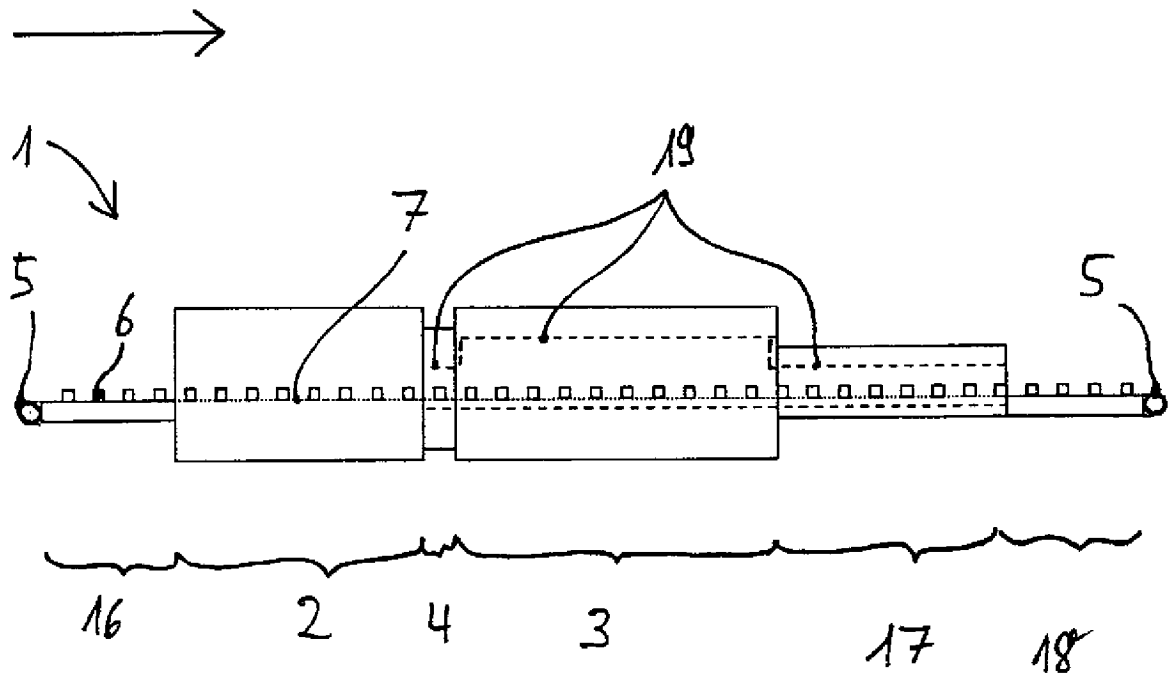
[0076] 在图 6 中以侧视图示出了以作为带式烧结炉构造的烧结炉 1 的另一构造。排气装置 8 在烧结炉 1 的所示构造中通向热交换器 15,在所述热交换器 15 中,从烧结炉 1 中排出

的气体的热量可以被用于加热流体。



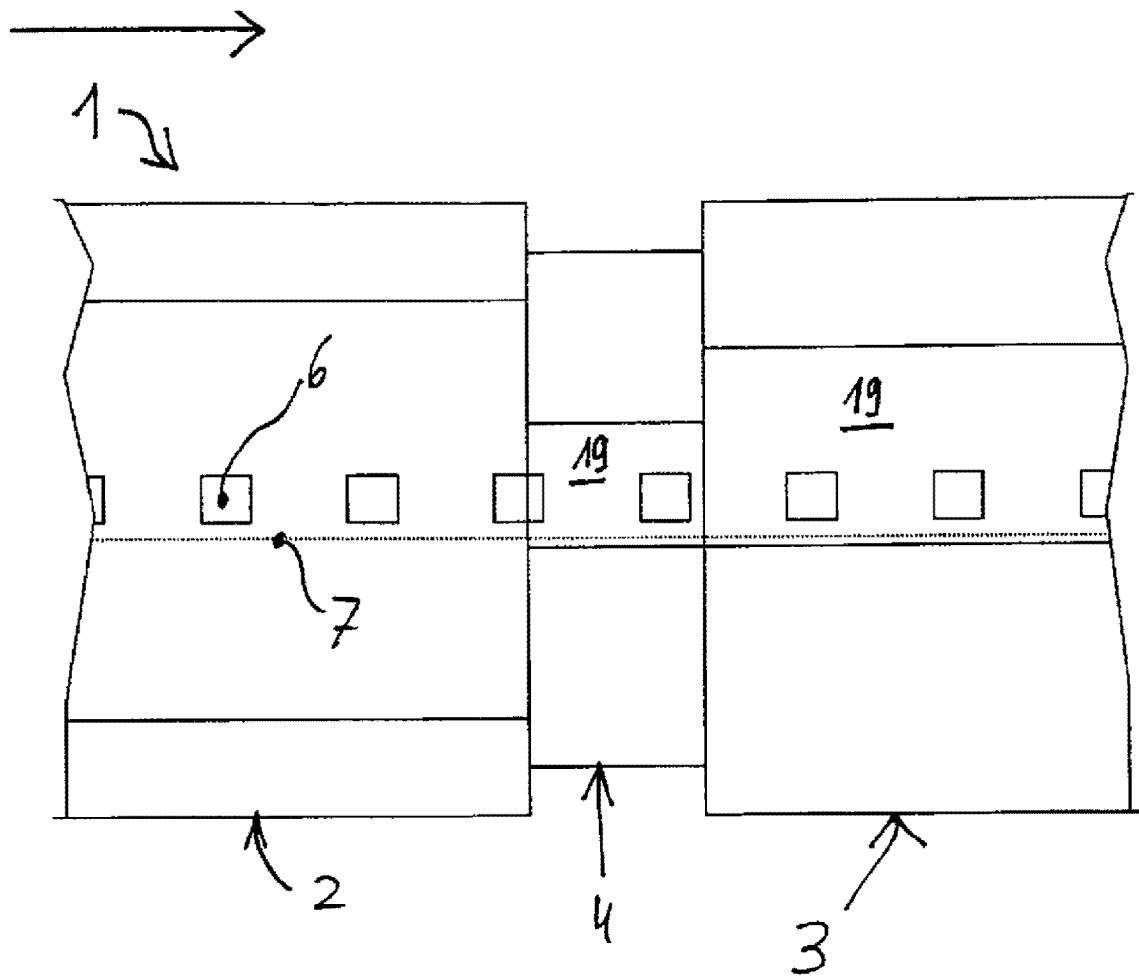
现有技术

图 1a



现有技术

图 1b



现有技术

图 2a

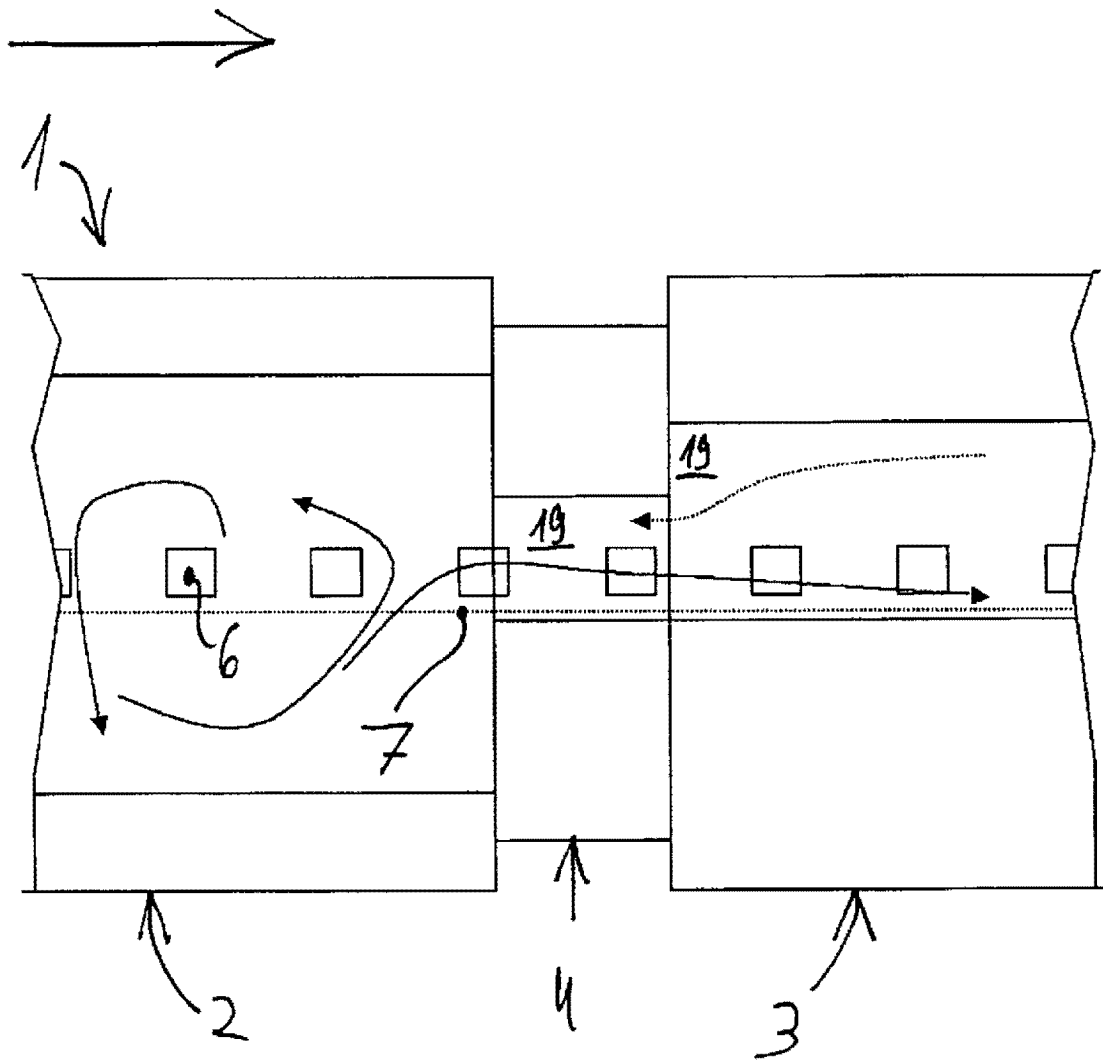


图 2b

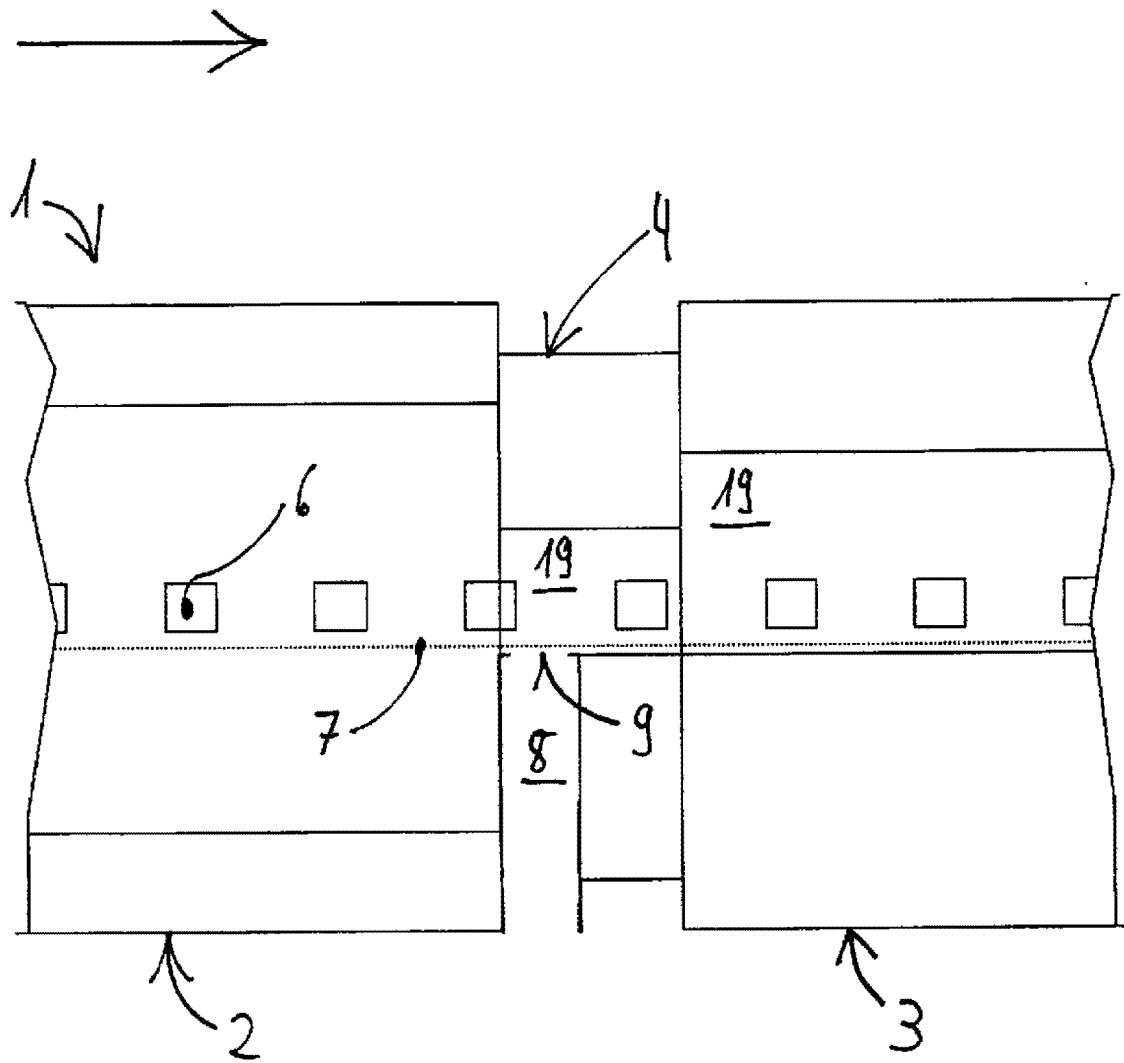


图 3a

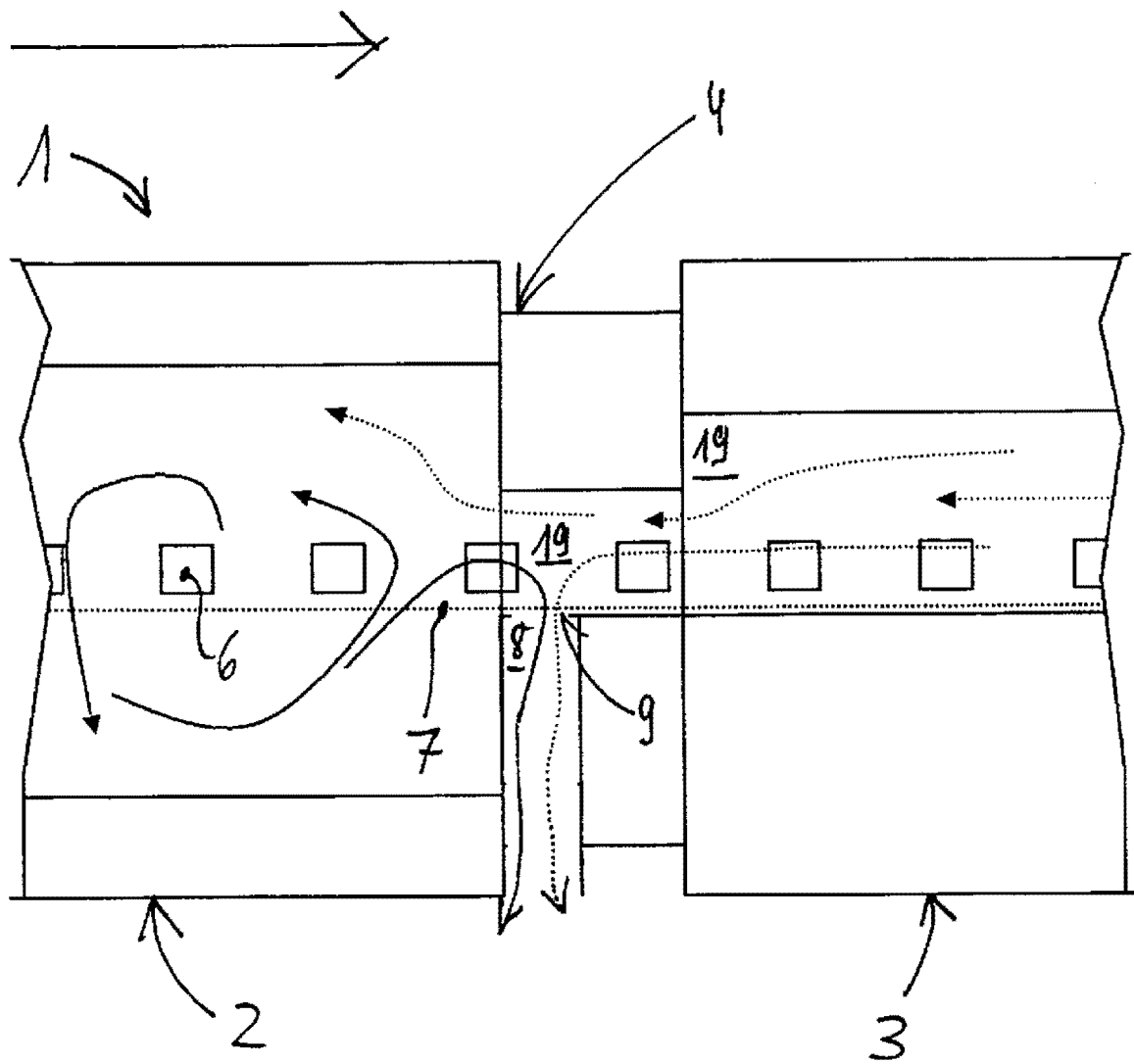


图 3b

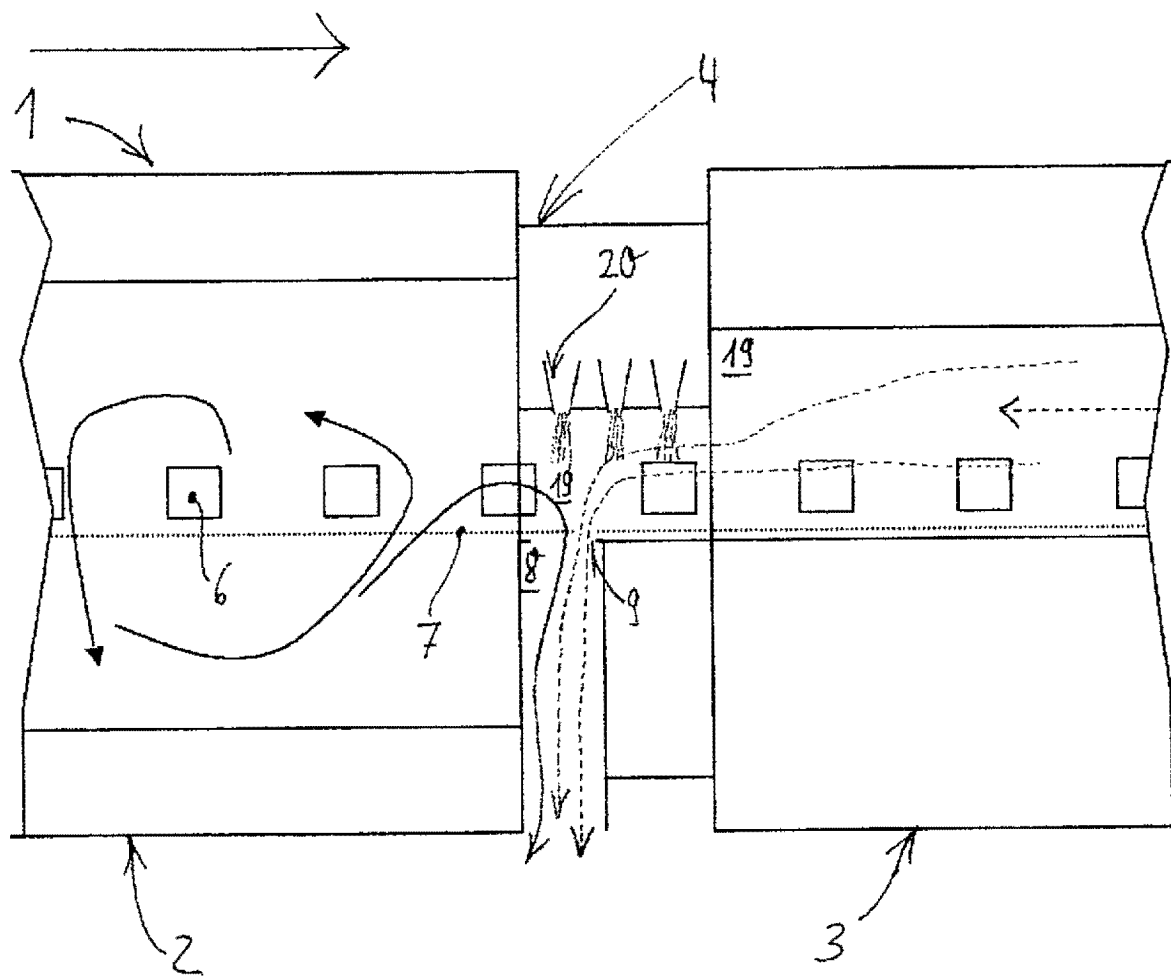


图 3c

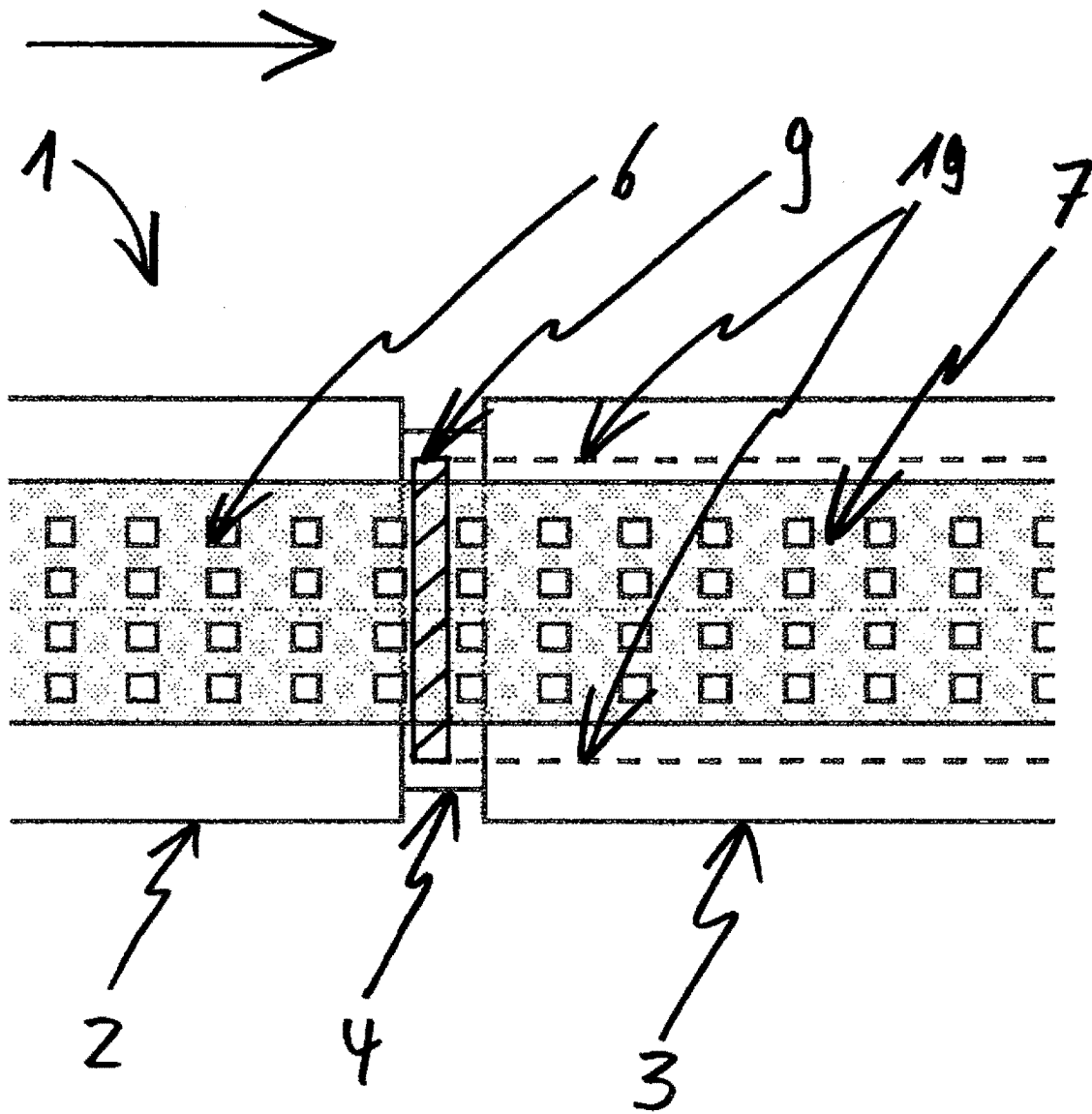


图 3d

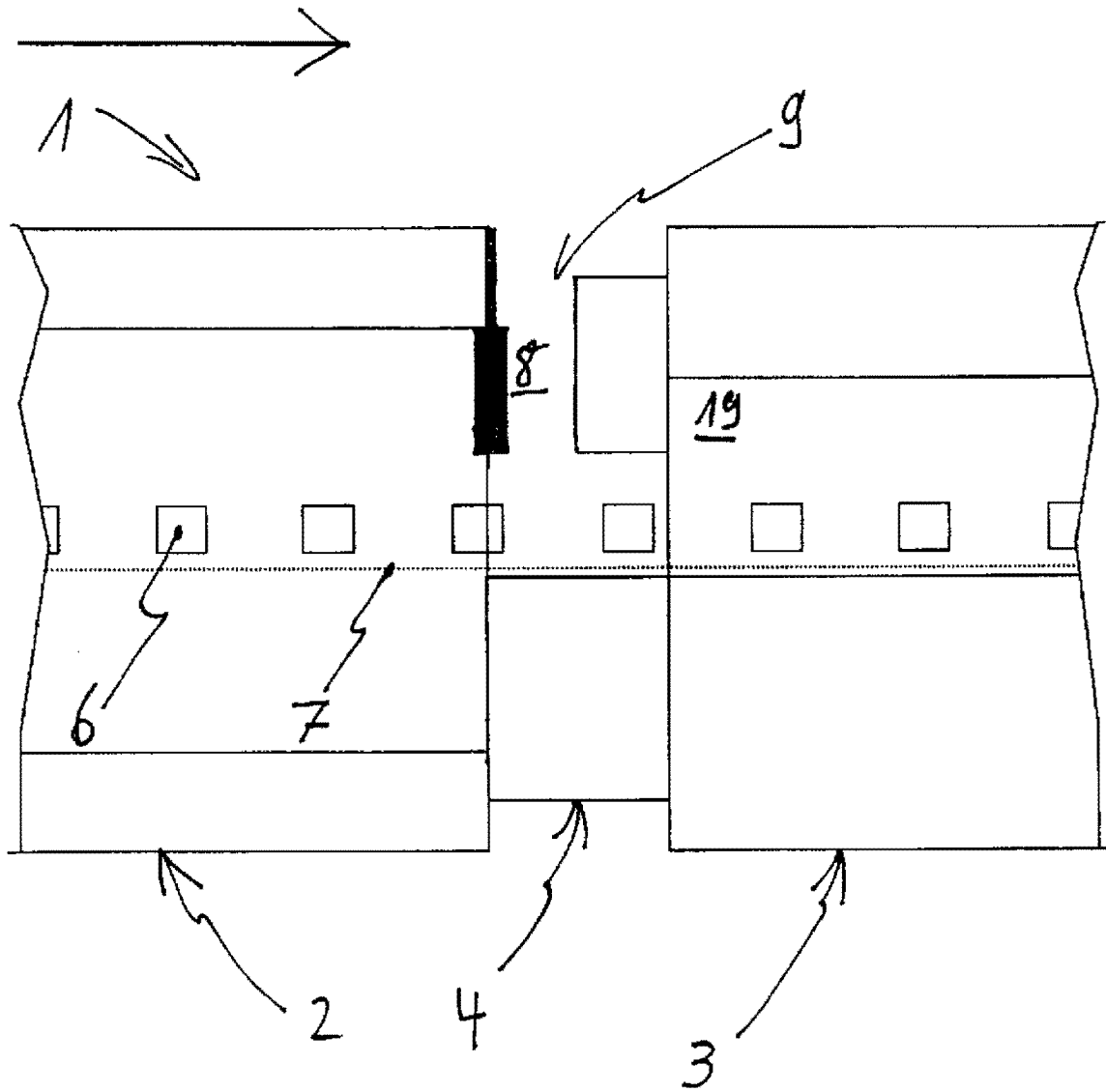


图 3e

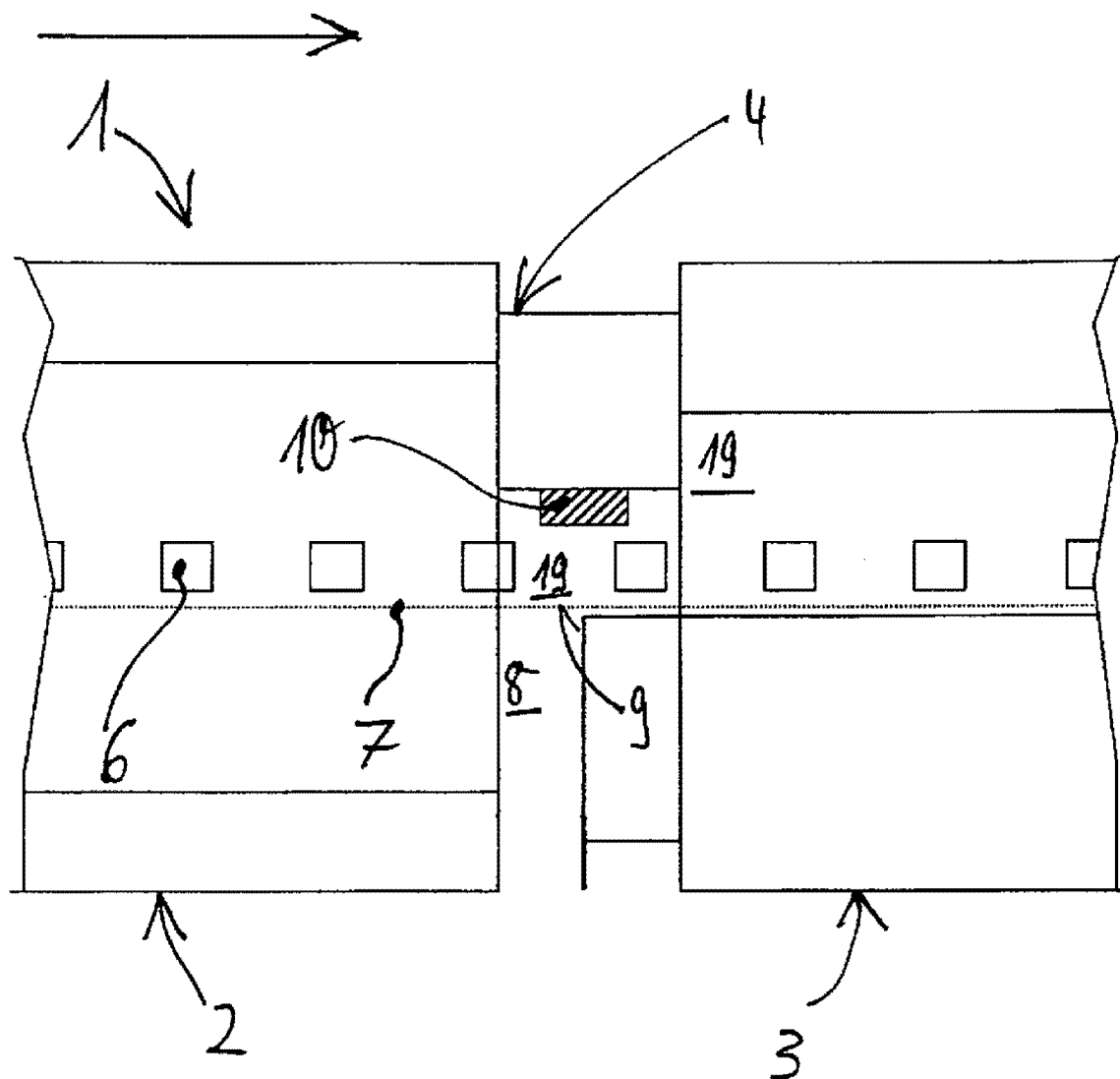


图 4a

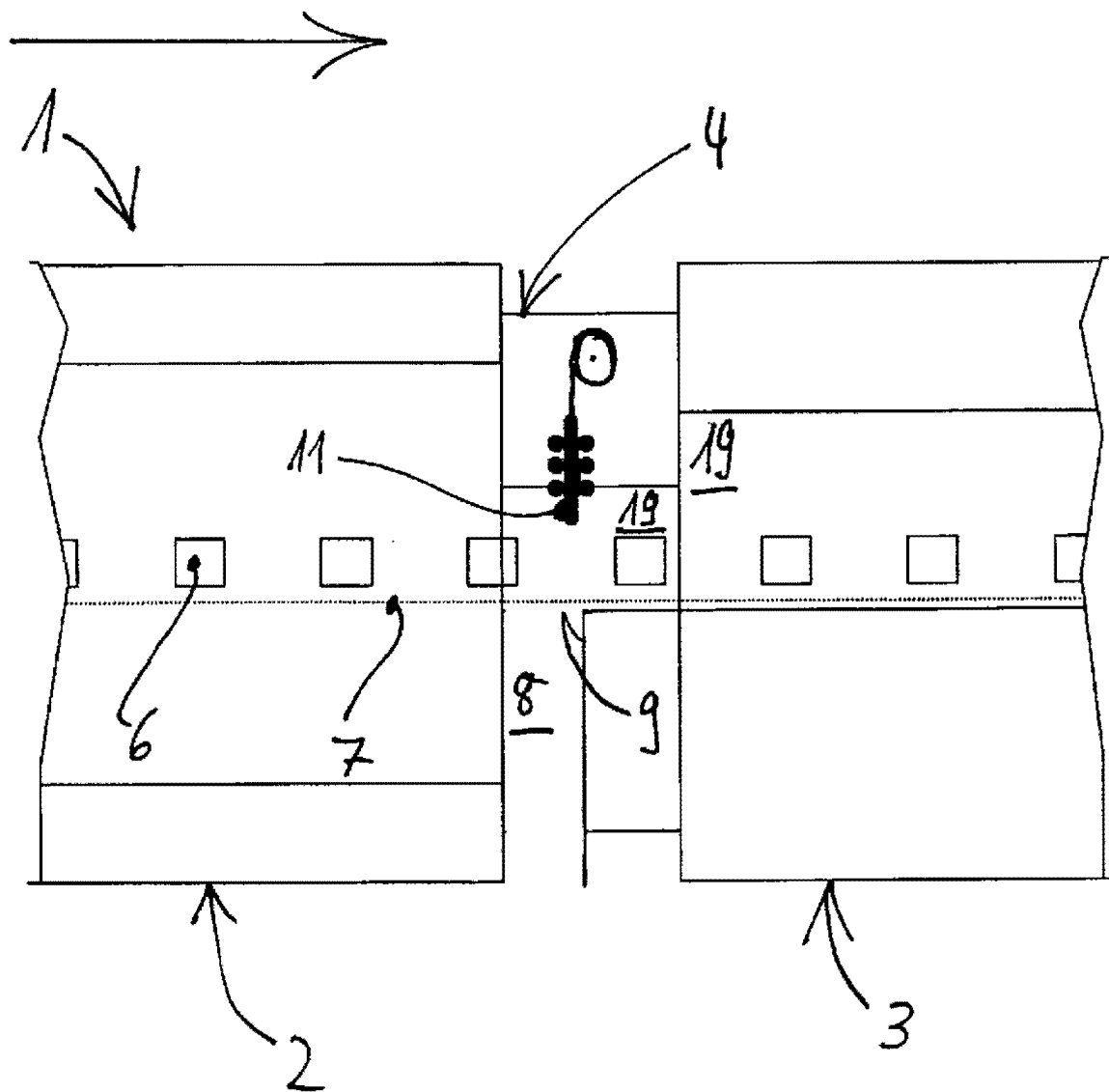


图 4b

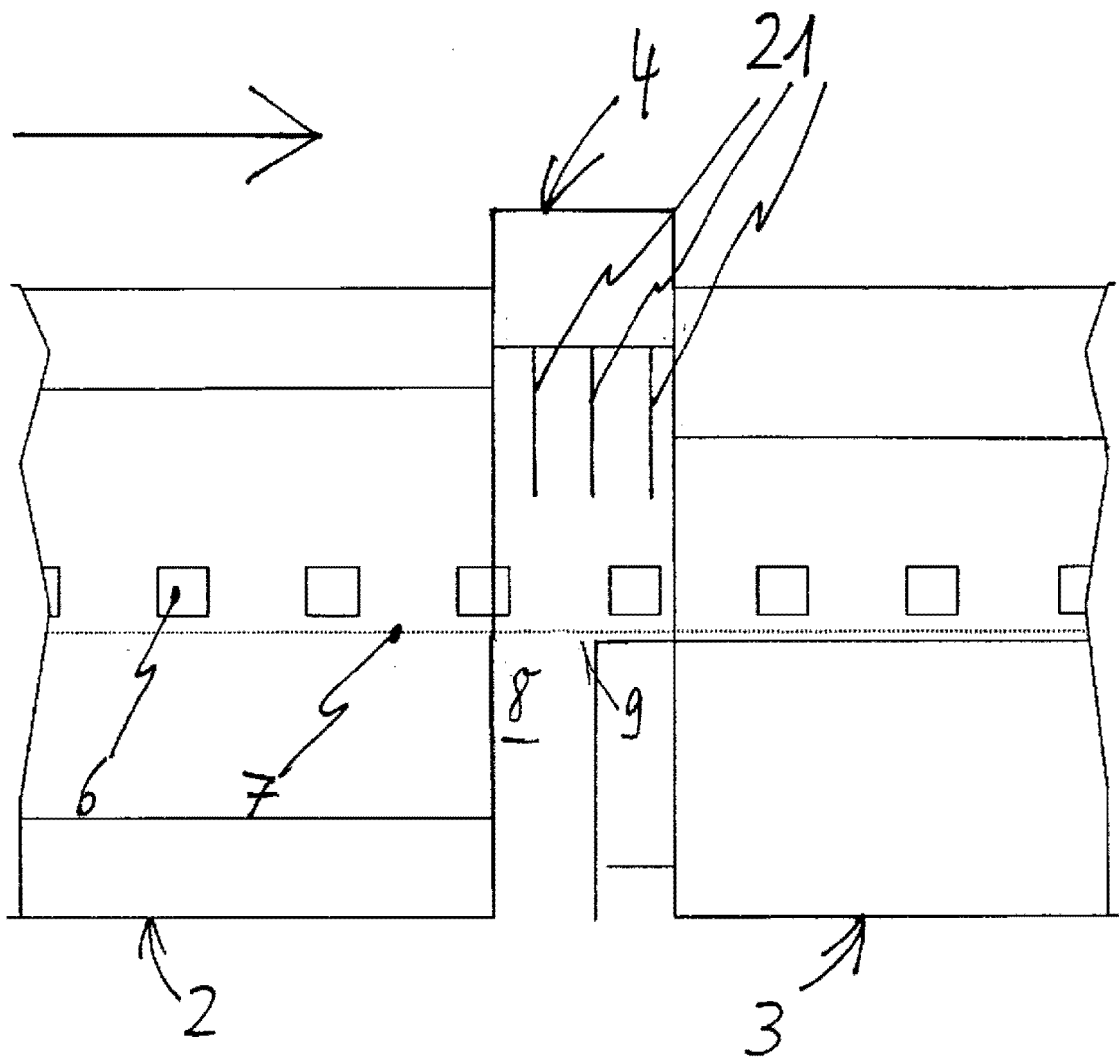


图 4c

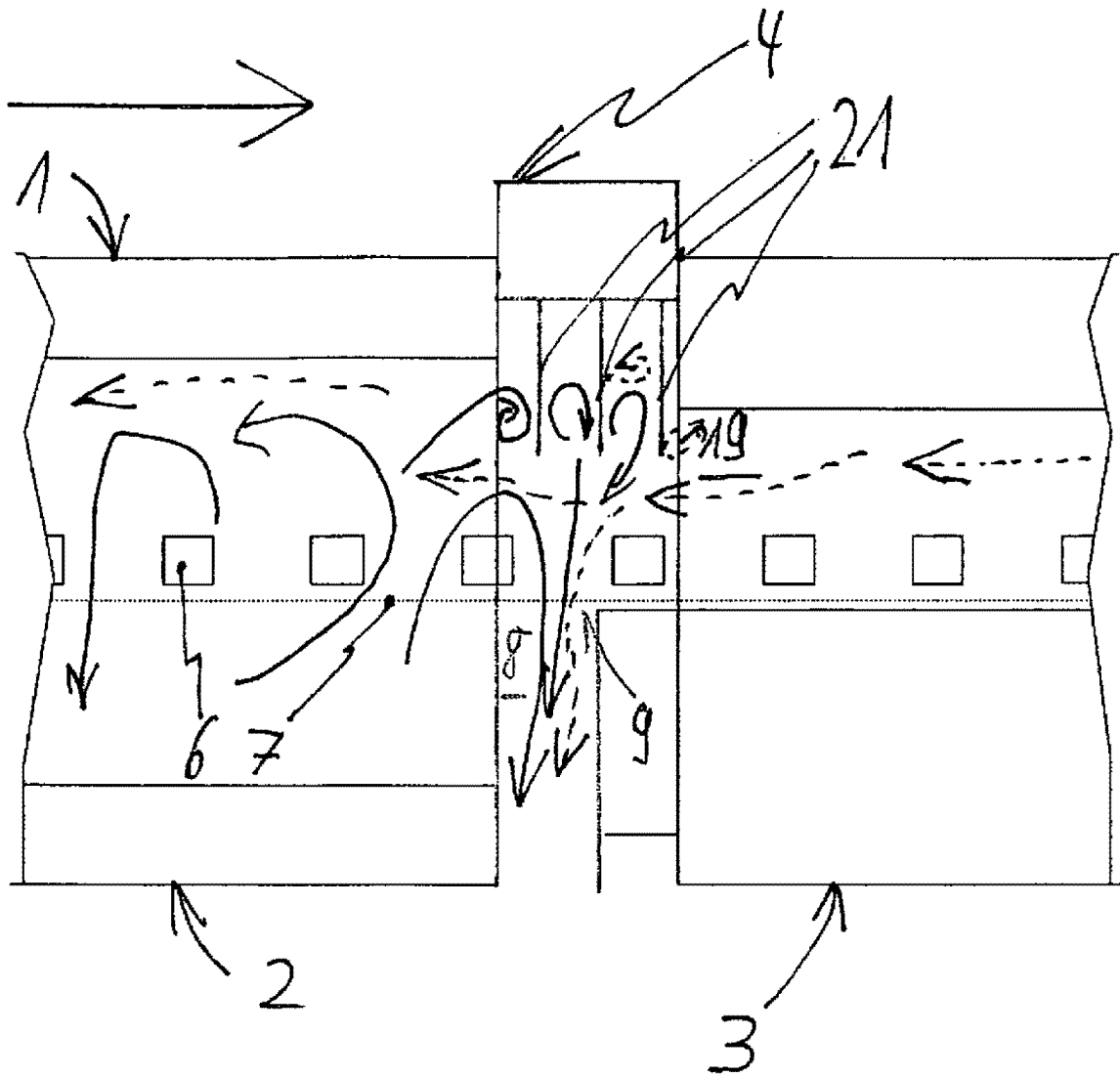


图 4d

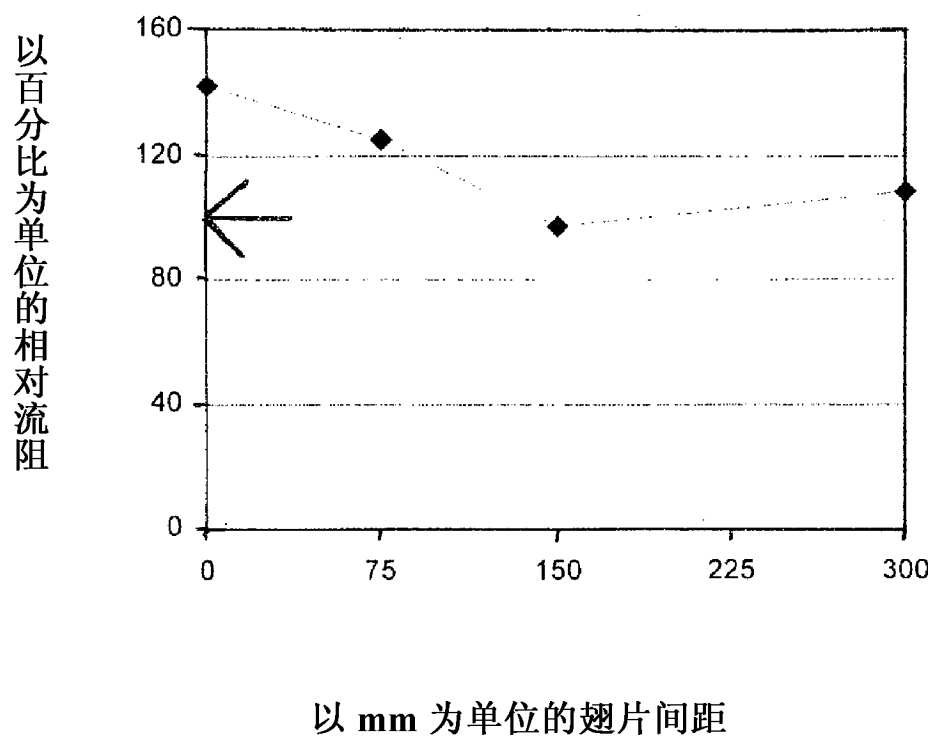


图 4e

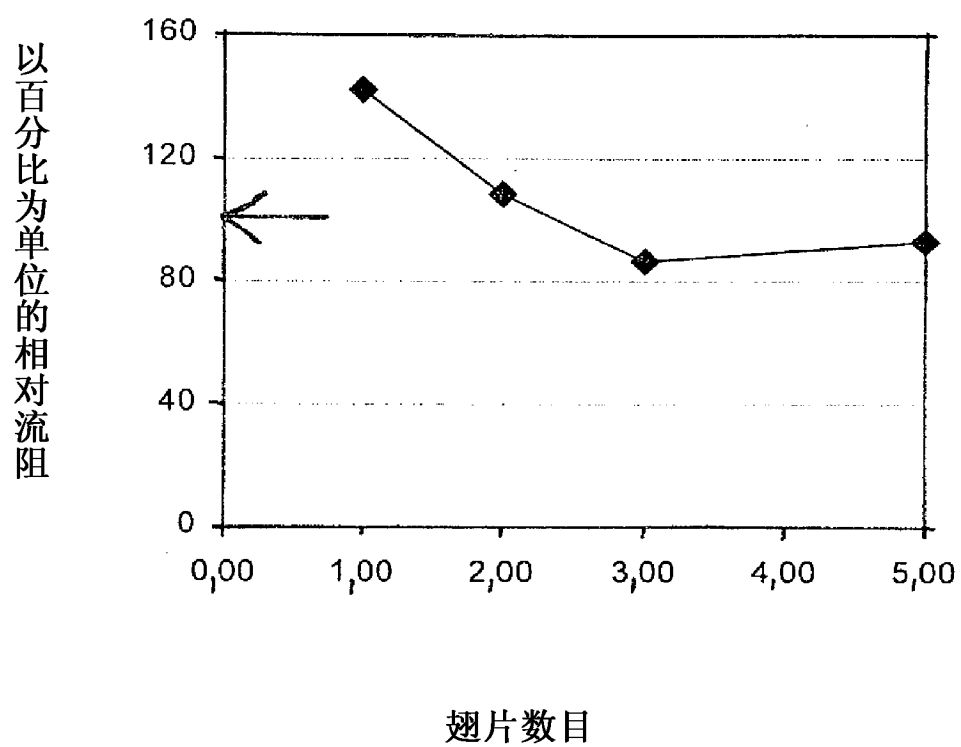


图 4f

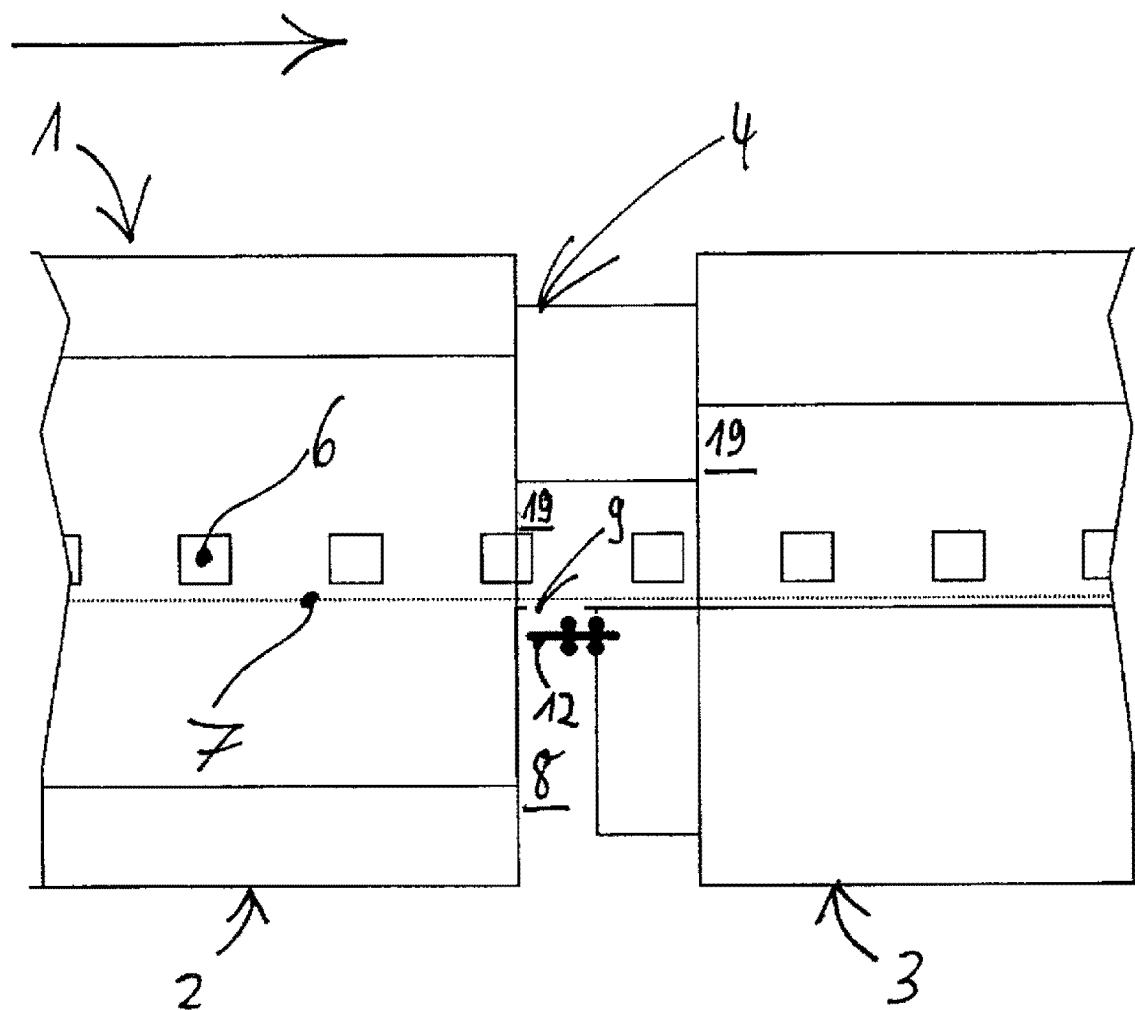


图 5a

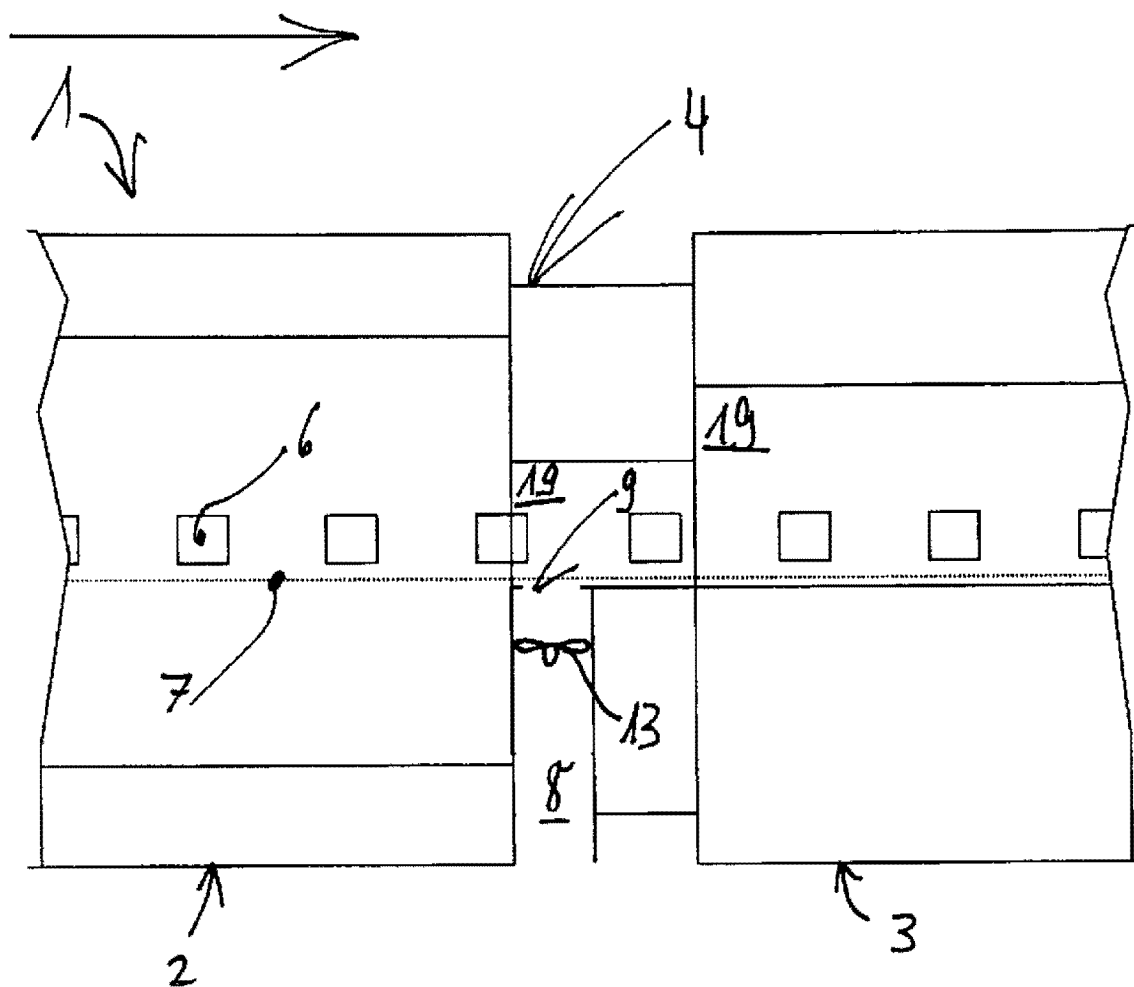


图 5b

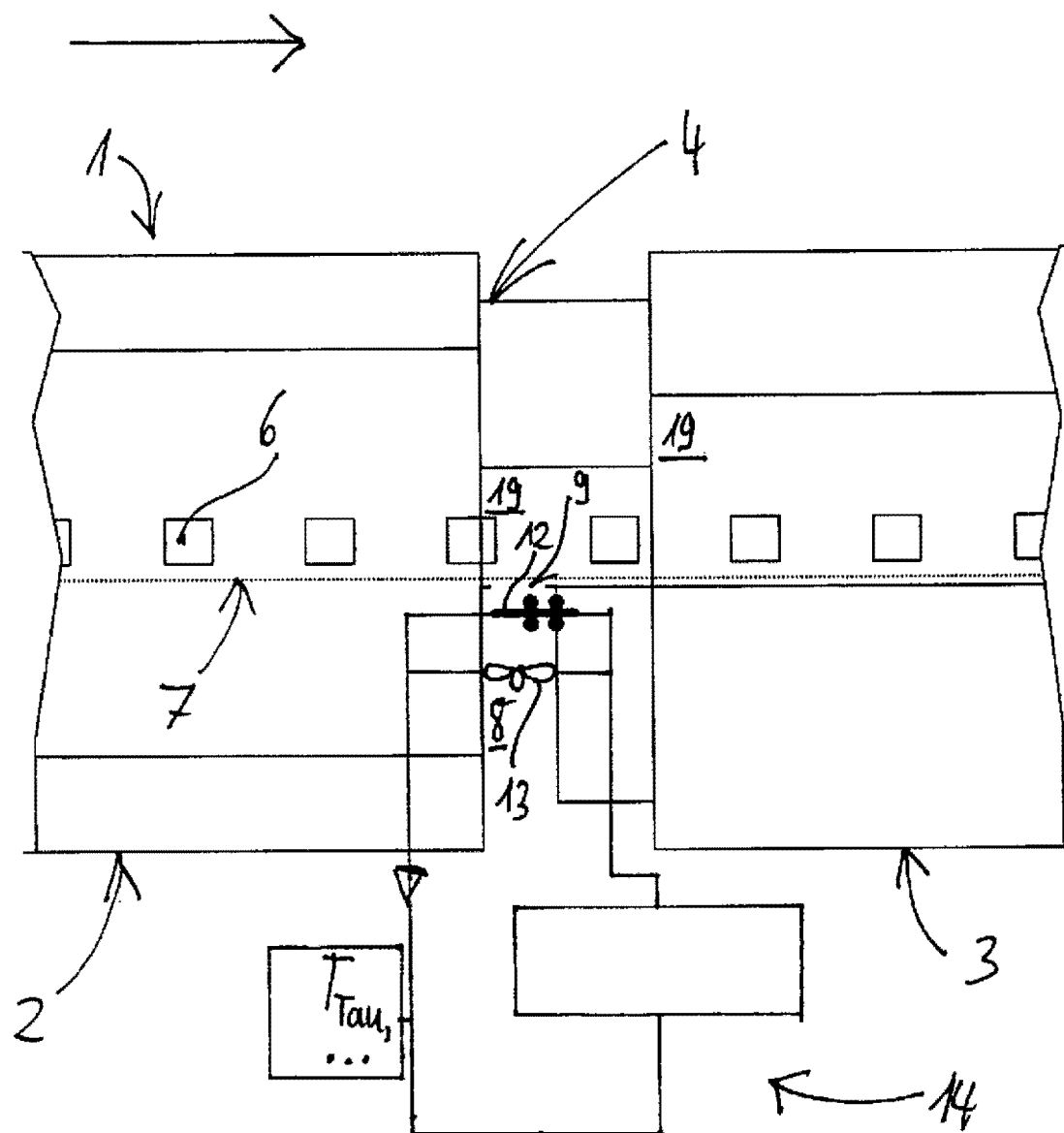


图 5c

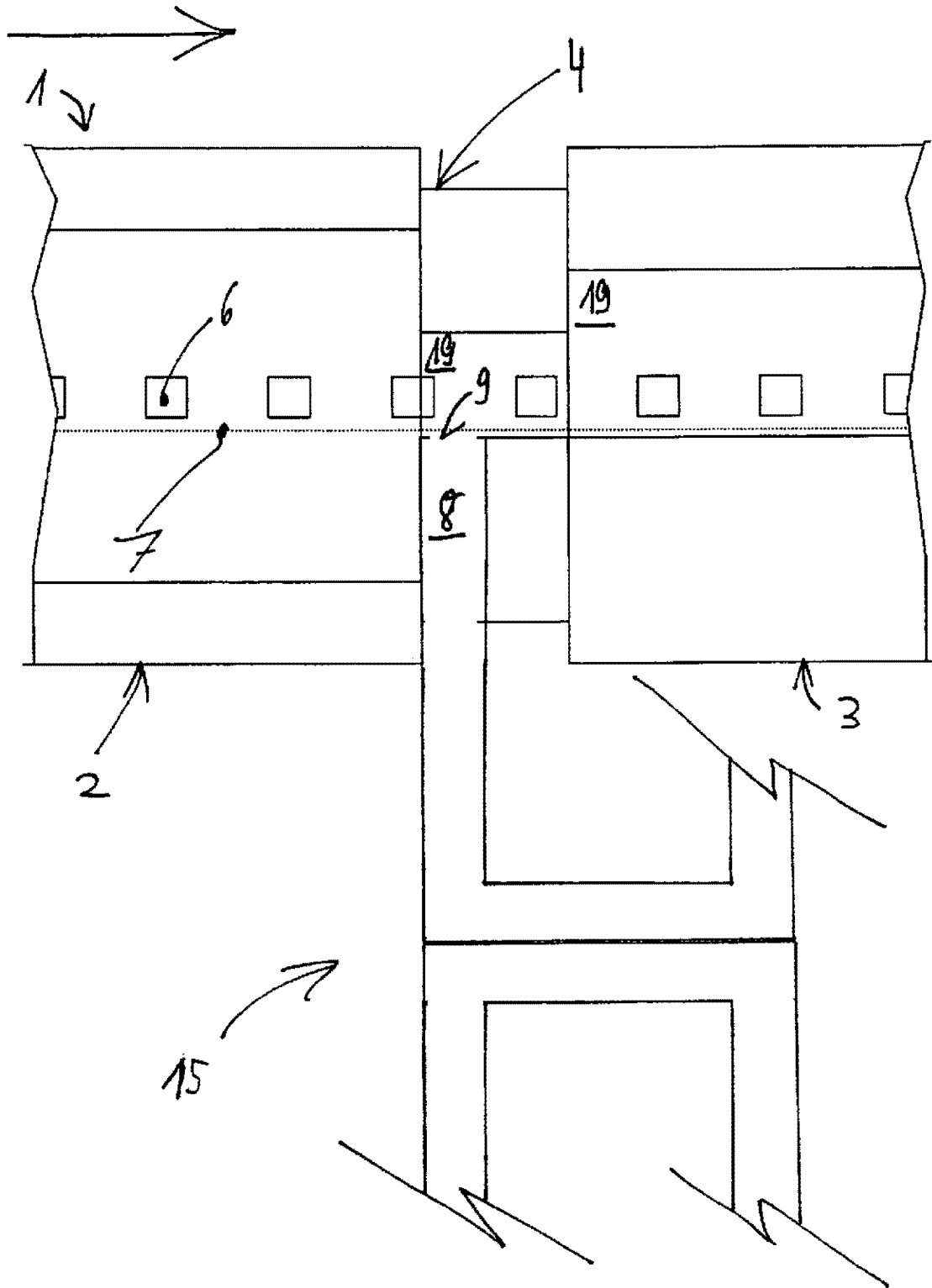


图 6