

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 5/00

F04B 39/16



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00809260.5

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1195568C

[22] 申请日 2000.5.18 [21] 申请号 00809260.5

[30] 优先权

[32] 1999.5.20 [33] SE [31] 9901842-6

[86] 国际申请 PCT/SE2000/001001 2000.5.18

[87] 国际公布 WO2000/071223 英 2000.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.20

[71] 专利权人 阿尔法拉瓦尔有限公司

地址 瑞典图姆巴

[72] 发明人 M·尼尔松 K·贝蒂尔松

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

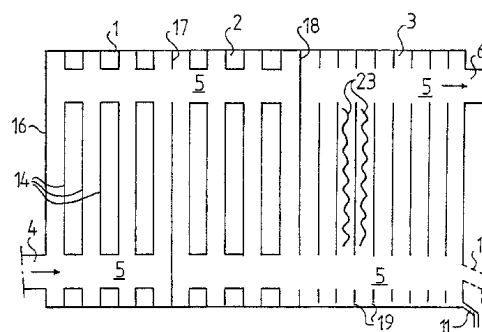
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 一种用于处理气体的装置

[57] 摘要

一种用于处理基本气体的介质的装置，其包括许多板(14)，它们彼此相互连接并彼此相邻设置，方式是借助于板(14)的开孔它们形成一第一通道(5)和第二通道(9、9')。第一通道(5)布置成输送该气体介质，而第二通道布置成输送一冷却介质，用于冷却该气体介质，该第二通道与第一通道(5)分离但与之热传递接触。该第一通道(5)的至少一部分(3)布置成从该气体介质中分离出液体。该第一通道(5)的该部分(3)由设置在板(14)的部分之间的多个板间隙形成，其中，限定其中一个板间隙的至少一个板(14)设置成在其两侧上通过该气体介质。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于处理一气体介质的装置，其包括许多平行的板（14），它们彼此相互连接并彼此相邻设置，方式是借助于板（14）的开孔它们形成一第一通道和至少一个第二通道（9、9'），该第一通道布置成
5 输送该气体介质，该第二通道与该第一通道（5）分离开，但与之形成热传递接触，且其布置成输送用于冷却该气体介质的冷却介质，其中，第一通道（5）的至少一部分（3）形成分离部分并布置成从该气体介质中分离出液体，其特征在于，第一通道（5）的所述分离部分（3）由在一部分所述板（14）之间多个板间隙形成，其中，限定其中一个
10 所述板间隙的至少一个板（14）布置成在其两侧通过该气体介质。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，板（14）形成一共用的板包件。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，至少从平行于板延伸的一截面上看，板（14）具有基本上相同的外部尺寸。

15 4. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述分离部分（3）包括一用于排放该分离出的液体的出口部件（11）。

5. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，板（14）以这样的方式设置成，它们基本上平行于一竖直平面延伸，其中，该出口部件（11）设置在所述分离部分（3）的一下部。

20 6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，板（14）通过焊接彼此相互连接。

7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，第二通道包括一第一通道部分（9），该第一通道部分布置成，形成一用于输送一第一冷却介质的预冷器（1），和一第二通道部分（9'），该第二通道部分
25 形成用于输送一第二冷却介质的蒸发器（2）。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，蒸发器（2）设置在该预冷器（1）和所述分离部分（3）之间。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，靠近所述分离部分（3）的通道（12、13）延伸通过所述分离部分（3），且布置成将该第二冷却介质输送到该蒸发器（3）并从中输送出。
30

10. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述分离部分（3）设置在该预冷器（1）和该蒸发器（2）之间。

11. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，该第一通道（5）延伸到所述分离部分（3）的一出口（6）并通过一外部或内部导管（7、22）连接到该预冷器（1）的第二通道（9），其中，该导管（7）布置成从所述出口（6）传送该气体介质到该预冷器的第二通道（9），用于与进入的气体介质热交换。

12. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该第二通道（9'）的至少一部分由两个所述板（14）形成，所述板彼此相邻设置，方式是该第二通道（9'）的所述部分在其间延伸，其中，该第一通道（5）的所述分离部分（3）在该第二通道（9'）的所述部分的两侧上延伸。

13. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，该第二通道（9'）的所述部分被第二通道部分所包含。

14. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，由所述分离部分（3）包含的板（14）以这样的方式布置成，在相邻的板之间形成的每个第三板间隙形成一部分第二通道（9'），而形成在相邻的板（14）之间的其它板间隙形成一部分第一通道（5）。

15. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，形成所述分离部分（3）的所述板间隙的至少一个包括表面扩大装置（23）。

一种用于处理气体的装置

技术领域

- 5 本发明涉及一个用于处理基本气体的介质的装置，其包括许多平行的板，它们彼此相互连接并相邻设置，方式是借助于各板的开孔形成一第一通道和至少一个第二通道，第一通道布置成输送该气体介质；第二通道与该第一通道分开，但与之热传递接触，且布置成输送用于冷却该气体介质的冷却介质；其中，至少一部分第一通道形成一
- 10 分离部分并布置成从该气体介质中分离出液体。

背景技术

- 这种装置用来在压缩空气供给到气动工具或机器之前对来自压缩机的压缩空气脱湿。其中，供给的压缩气体首先借助于热交换器部分进行冷却，之后，允许该压缩空气的湿气冷凝，此后，在分离部分将
- 15 该压缩空气与冷凝物分离。将热交换器部分和分离部分设计成为分离单元是众所周知的，这种设计的缺点是需要大量的元件和连接导管。然而，业已证明，在成本允许的条件下，由于用于热交换器部分的单个单元产生的高压，提供这样一个单元以及分离部分是困难的。在正常情况下，该部分要承受 8 巴的压力，但也有气动系统在 13 巴，甚至
- 20 至更高的压力下工作。

- 美国专利 US-A-5727623 公开了一种装置，用于干燥气动系统的压缩空气。该已知装置包括一热交换器部分和一分离部分，该热交换器部分具有许多平行的板，这些板彼此相互相邻设置，方式是它们形成一第一通道和一第二通道，该第二通道与该第一通道分离开，但
- 25 与之热传递接触。要干燥的空气通过用于该空气冷却的热交换器部分的第一通道输送，之后通过该分离部分，用于从该空气中分离出液体。该分离部分由一中央设置的腔形成，允许压缩空气在该中央腔内冷凝。虽然在文件中限定了分离部分，该分离部分可包括阻挡件，以利于存在于该空气中的湿气冷凝，但该分离部分的支承部分明显是由
- 30 构成该腔的环形圆柱形壳体形成的。

发明内容

本发明的目的是提供一种改进的装置，用于处理一种气体介质，特

别是用于干燥压缩空气。

本发明的目的通过最初限定的装置获得的，该装置的特征在于，第一通道的所述分离部分由在一部分所述板之间的多个板间隙形成，其中限定其中一个所述板间隙的至少一个板布置成在其两侧通过气体
5 介质。

由于事实是，该装置是由几个平行的相邻的板制成，这些板彼此相互连接，所以以一种简易的方式得到了该装置的很高的强度，从而该装置可以抵御较高的内压力。通过一个或几个在其两侧通过气体介质的板形成第一通道的较大面积，该面积可以有效的增加液体的
10 吸附，此外可以获得用来从该气体介质中吸收液体的该第一通道的部分的一较大的整个横截面积。以这种方式，使通过该第一通道的部分的流速保持在一个较低的水平，该水平能够得到较大幅度的分离。进而，通过分离部分的板布置可以得到对于气体介质的方向的几个明显变化。基本上是 90° 的这种方向变化对液体的分离，比由美国专利 US
15 - A - 5727623 公开的分离腔型式获得的更加有效。

根据本发明的一个实施例，板形成共用的板包件。以这种方式能够提供一种板型式的非常紧凑的抗压的单元，该单元通常使用于板热交换器中。该板有利的是通过焊接彼此相互连接。通过以适当的方式对板的开口附近的区域进行压制可以赋予不同的部分以不同的功能。
20 由此，至少在与板基本上平行延伸的截面上观察，板可以具有基本上相等的外部尺寸。

根据本发明的另一个实施例，所述分离部分包括用于排放该分离的液体的一出口部件。有利的是，板以这样的方式设置，即它们基本上平行于一竖直平面延伸，其中出口部件设置在所述分离部分的一下
25 部。以这种方式，被冷凝的湿气简单地流出该分离部分。

根据本发明的又一个实施例，该第二通道包括一第一通道部分和一第二通道部分，该第一通道部分布置为形成用于输送一第一冷却介质的预冷器，而该第二通道部分布置为形成用于输送一第二冷却介质的蒸发器，以这种方式获得了有效的热交换，其中，进入的气体介质
30 通过第二冷却介质在该蒸发器内经受较强的冷却之前，其首先被预冷到一适当的温度，该第二冷却介质可以通过所述第二通道部分再循环。有利的是，该蒸发器设置在该预冷器和所述分离部分之间。以这

种方式，该气体介质将从其一端通过该装置流动到其第二端，并由此持续地通过连续设置的板的开孔。因此，从所述分离部分接近的通道可以有利地延伸通过所述分离部分并布置为使第二冷却介质输送到该蒸发器并从中输送出。另一种方案是，所述分离部分可以设置在
5 该预冷器和该蒸发器之间。以这种方式，有利于使第二介质供给到该蒸发器。

根据本发明的又一个实施例，该第一通道延伸到所述分离部分的一出口，并通过外部和内部导管连接于该预冷器的第二通道，其中该导管布置成从所述出口传送该气体介质到该预冷器的第二通道，用于
10 与进入的气体介质热交换。以这种方式，可以一种容易和有效的方式获得上述的气体介质的预冷。同时，通过在该气体介质离开该装置之前对其的输送可以获得该气体介质的加热。这样的加热在许多气动系统中是需要的。

根据本发明的又一个实施例，至少一部分该第二通道是由两个所述板形成的，该两个板彼此相邻设置，方式是该第二通道的所述部分在其间延伸，其中，该第一通道的所述分离部分在该第二通道的所述部分的两侧上延伸。由此，该第二通道的所述部分可以包括在所述第二通道部分内。进而，由所述分离部分包含的板可以这样的方式设置，在相邻的板之间形成的每个第三间隙形成该第二通道的一部分，而在
20 相邻的板之间形成的其它间隙形成该第一通道的一部分。有利的是，形成所述分离部分的所述板间隙的至少一个可以包括表面扩大装置。

附图说明

现在通过借助作为示例描述的实施例并参照所附的附图解释本发明，其中：

25 图 1 示意性地表示根据本发明的第一实施例的装置的结构的一个侧视图；

图 2 示意性地表示根据本发明的第一实施例的装置的结构的另一侧视图；

图 3 示意性地表示沿图 2 中的线 III - III 截取的剖面图；

30 图 4 示意性地表示沿图 2 中的线 IV - IV 截取的剖面图；

图 5 示意性地表示根据本发明的第二实施例对应于图 3 中所示剖面的剖面图；

图 6 示意性地表示根据本发明的第二实施例对应于图 4 中所示剖面的剖面图;

图 7 示意性地表示根据本发明的第三实施例对应于图 3 中所示剖面的剖面图;

5 图 8 示意性地表示根据本发明的第三实施例对应于图 4 中所示剖面的剖面图;

图 9 示意性地表示根据本发明的第四实施例对应于图 3 中所示剖面的剖面图; 以及

10 图 10 示意性地表示根据本发明的第四实施例对应于图 4 中所示剖面的剖面图;

具体实施方式

图 1-4 公开了一个用于处理一种基本气体的介质的装置。该装置包括一预冷器 1、一蒸发器 2 和一分离部分 3。该预冷器 1 和蒸发器 2 一起形成一个热交换器部分。

15 在下文中, 将被描述的该装置与压缩空气的干燥有关。然而, 要注意的是, 该装置也可以应用于处理通过冷凝分离出液体的其它气体介质。

要被处理的空气通过该预冷器 1 的一进口 4 以及经第一通道 5 通过预冷器 1、蒸发器 2 和分离部分 3 输送。该分离部分 3 包括一用于
20 该空气的出口 6, 该空气通过该出口 6 输出, 并经过一导管 7 被输送到预冷器 1 的一第二入口 8。此后, 该空气通过预冷器 1 的一第二通道 9 输送, 用于与进入该装置的空气进行热交换, 并通过一第二出口
10 10 输出, 该压缩空气可以由该第二出口供给到例如一气动工具。以这种方式, 进入的空气将在该预冷器 1 中被冷却, 在离开该装置的同时
25 该空气被加热。在该分离部分 3 中吸收的冷凝的水分被收集在其一下部分中, 并通过出口部件 11 输出该装置。应当注意的是, 图 1 中不同的通道和导管仅以箭头示出。

蒸发器 2 还包括一第二通道 9', 该第二通道与该蒸发器 2 的第一通道 5 分离开, 但与其热交换接触。该第二通道 9' 布置成使一用于冷
30 却空气的冷却介质能够通过该蒸发器 2 输送。该冷却介质的性质是在通过该蒸发器 2 传输期间其被蒸发。该冷却介质通过由该分离部分 3 接近的进口通道 12 供给到该蒸发器 2 的第二通道 9', 且由该蒸发器 2

的第二通道 9' 通过由该分离部分 3 接近的出口通道 13 移走。从图 1 中明显看出, 进口通道 2 和出口通道 13 都经过该分离部分 3 延伸。

根据本发明第一实施例的装置的结构的一示例更详细地表示于图 2-4 中。如所示的, 该装置基本上由平行的板 14 制成, 它们通过铜焊彼此相互连接在一起, 方式是在相邻的板 14 之间形成一板间隙。
5 预冷器 1、蒸发器 2 和分离部分 3 的板 14 具有基本上相等的外部尺寸, 并彼此相互连接在一起, 方式是它们形成一单个共同的板包件。该装置以这种方式得到一非常紧凑的形状。板 14 设有许多开孔, 这些开孔形成通过该板包件的开孔通道。由此, 所有的板 14 相对于周围或
10 其它部件 1、2 和 3 的任何一个并不形成边界线的板, 这些板具有四个开孔。在图 3 和 4 中, 公开了少量的板。该选定的数量仅试图表示该装置的功能, 要注意的是, 该装置可以通过很多的板 14 来实现。

面向周围的预冷器 1 的板 16 设有三个开孔。位于板 16 内的板 14 彼此互相连接, 并相互邻接设置, 方式是它们借助于每个板 14 的四个开孔形成第一通道 5 和第二通道 9, 该第二通道与第一通道 9 分隔开, 但与之热传递接触。该预冷器 1 的端板 17 设置有一个开孔, 该端板也形成蒸发器 2 的端板, 如图 3 所示。在该开孔处, 空气可在第一通道 5 中通过由预冷器 1 到达蒸发器 2。位于该端板 17 内部的该蒸发器 2 的板 14 有四个开孔, 且各板彼此相互连接, 方式是它们形成
15 第一通道 5 和用于第二冷却介质的第二通道 9'。该蒸发器 2 的第二端板 18 设有三个开孔, 该端板邻接并也形成分离部分的端板。继而, 将端板 18 设计成这样, 使空气可以在该第一通道 15 中通过该板 17 流到该分离部分 3, 以及冷却介质可以由进口通道 12 流到该蒸发器 2 的第二通道 9', 并通过出口通道 13 流出。该分离部分 3 的中间板 14
20 全部设有四个开孔并彼此相互连接, 方式是在相邻的板 14 之间形成一间隙, 且所有这些间隙形成第一通道 5, 也即通过分离部分 3 输送的空气以基本上平行的流动通过所有的板 14 从该分离部分 3 的下部流到该分离部分 3 的上部, 参见图 3。另外, 如图 4 所示的, 该分离部分 3 的板 14 成形为彼此连接成, 使进口通道 12 和出口通道 13 完全靠近该第一通道 5。
25

另外, 该分离部分 3 的板 14 包括形成通到用于冷凝物的上述的出口部件 11 的导管的孔 19, 该出口部件形成于分离部分 3 中。该出
30

口部件 11 可以不同的方式设计, 并以其最简单形式仅由在该分离部分 3 中延伸到板包件内的孔构成。进而, 出口部件 11' 可以由该板 14 的四个开孔的其中一个孔形成, 参见图 3。

在图 5 和 6 中公开的本发明的第二实施例不同于该第一实施例, 事实上是, 分离部分 3 设置在预冷器 1 和蒸发器 2 之间。这样, 有便于通过第二通道 9' 向该蒸发器 2 供给冷却介质。第一通道基本上借助于导管 21 直接通过该分离部分 3 延伸, 该导管 21 靠近该分离部分 3, 并布置成将空气从该预冷器 1 通过该分离部分 3 输送到该蒸发器 2。

图 7 和 8 公开了带有一预冷器 1 和一蒸发器 2 的本发明的第三实施例, 该蒸发器整体形成于该分离部分 3 中, 方式是在相邻的板 14 之间形成的每个第三间隙形成用于输送蒸发器 2 的冷却介质的一部分第二通道 9'。而相邻的板 14 之间的其余间隙形成用于要干燥的空气的一部分第一通道 5。由此, 在组合的蒸发器和分离部分 2、3 中的每个第三板 14 将位于该第一通道 5 中并在其两侧上通过要干燥的空气。继而, 在该组合的蒸发器和分离部分 2、3 中的第一通道 5 将具有比该预冷器 1 更大的流动截面。由此, 能够使流速降低, 并将改善从该空气中分离出湿气。进而, 在其两侧上通过空气的板 14 将提供一大的表面, 在该表面上可以沉积湿气。在该第三实施例中, 该空气也将通过出口 6 输出, 并与图 1 中的附图标记 7 所示相比, 通过一导管其被传送到该预冷器 1 的入口 8 内并通过第二通道 9 到达该出口 10。

图 9 和 10 中公开的第四实施例包括一板件 22, 该板件例如可以根据该第三实施例由在该预冷器 1 和组合的蒸发器和分离部分 2、3 之间的两个板 14 形成。该板件 22 的两个板 14 之间的距离大于预冷器 1、蒸发器 2 和分离部分 3 的相邻的板 14 之间的距离。该板件 22 也可以包括该装置的多个板并包括一个进口, 该进口由该组合的蒸发器和分离部分 2、3 的出口 6 形成, 其中, 空气被传输到板件 22 内并通过形成该预冷器 1 的入口 8 的出口输出。因此, 该板件 22 形成分离部分 3 和预冷器 1 的第二通道 9 之间的一连接导管, 并在此, 替代公开在图 1 中的导管 7, 且降低对外部管道的需求。

如在图 3、5、7 和 9 中公开的, 形成该分离部分 3 中的第二通道 5 的板间隙中的一个或几个可以包括表面扩大装置 23。这种装置例如可以包括钢丝、波纹网等类似物。而且, 钢丝或类似表面扩大装置可

作为一种替代方式设置在该分离部分 3 的开孔通道内，或增补到该板间隙内的该表面扩大装置上。也能够这样获得表面的扩大，即在其两侧上通过空气的板 14 上提供比其余的板 14 压制加工更大的深度。

如从图 6、7 和 9 中可见，出口部件 11 可以由在第二、第三和第四实施例中的板 14 中的四个开孔中一个形成。

本发明并不限于所公开的实施例，而可以在下面的权利要求的范围内变化和改进。

应当注意的是，该装置可以包括一个以单个冷却器的形式的热交换器部分，即在一预冷器和一蒸发器中不划分出热交换器部分。

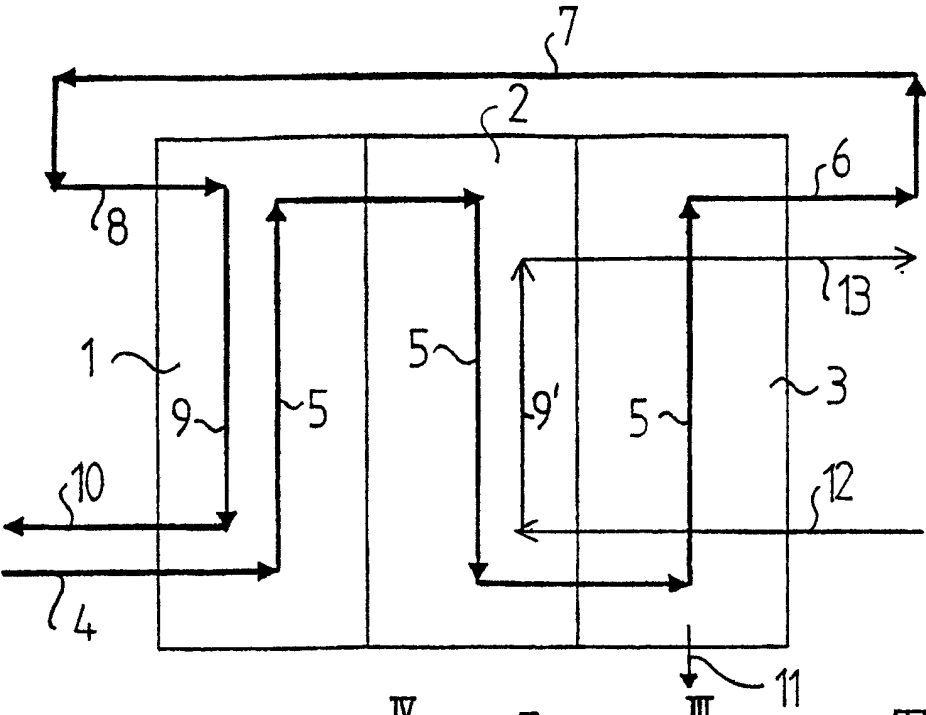


图 1

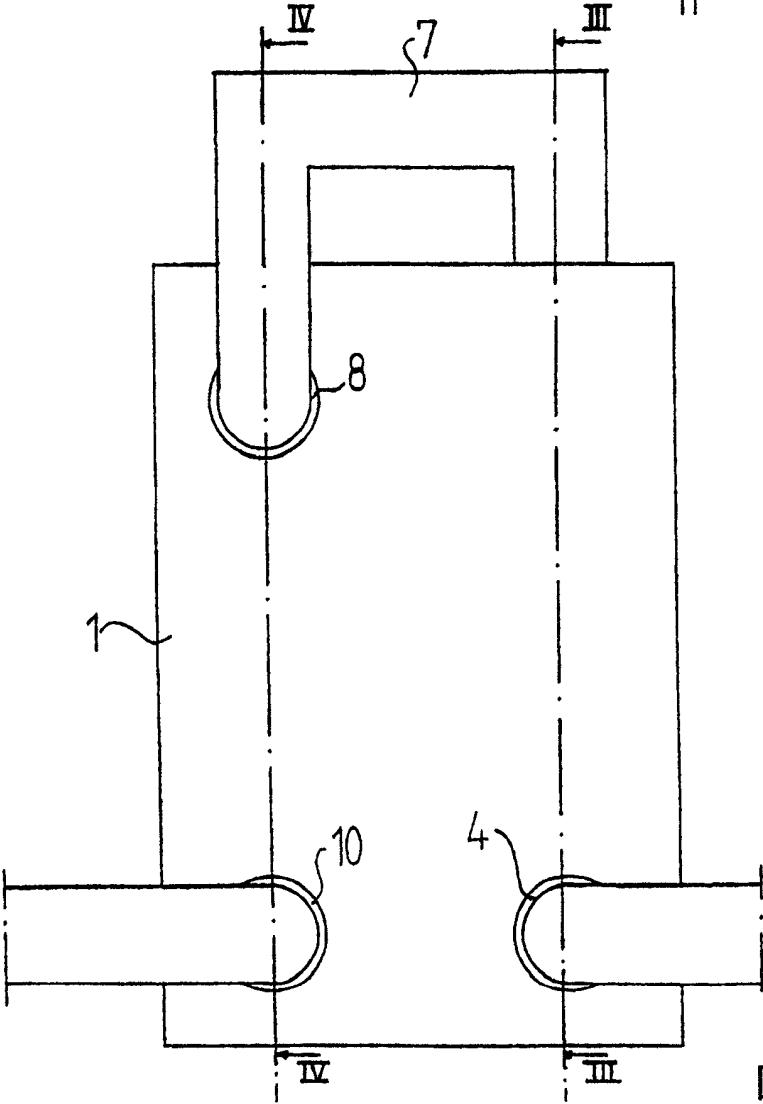


图 2

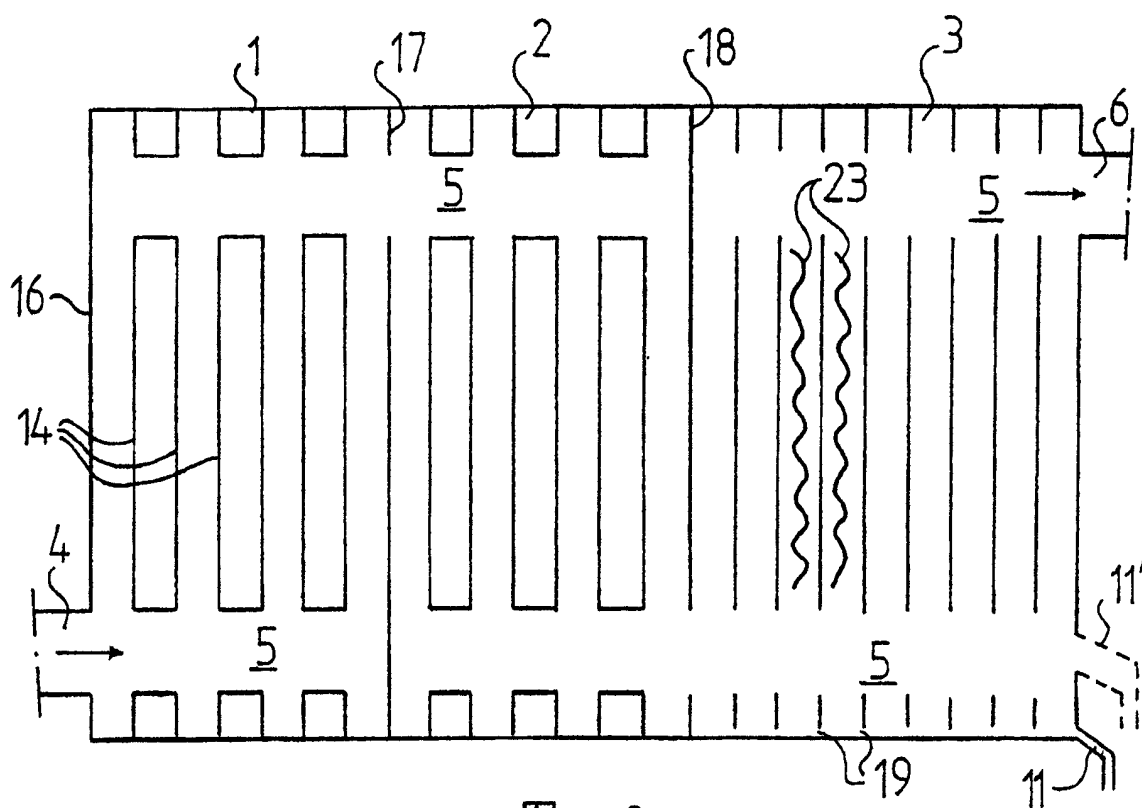


图 3

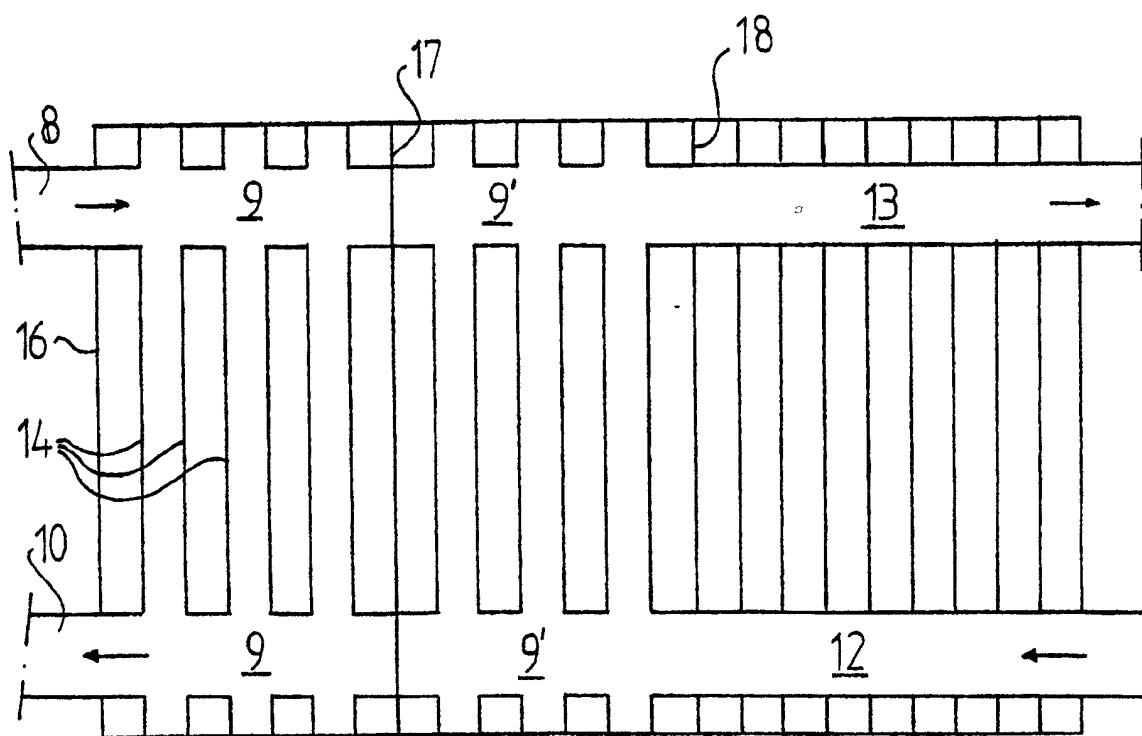


图 4

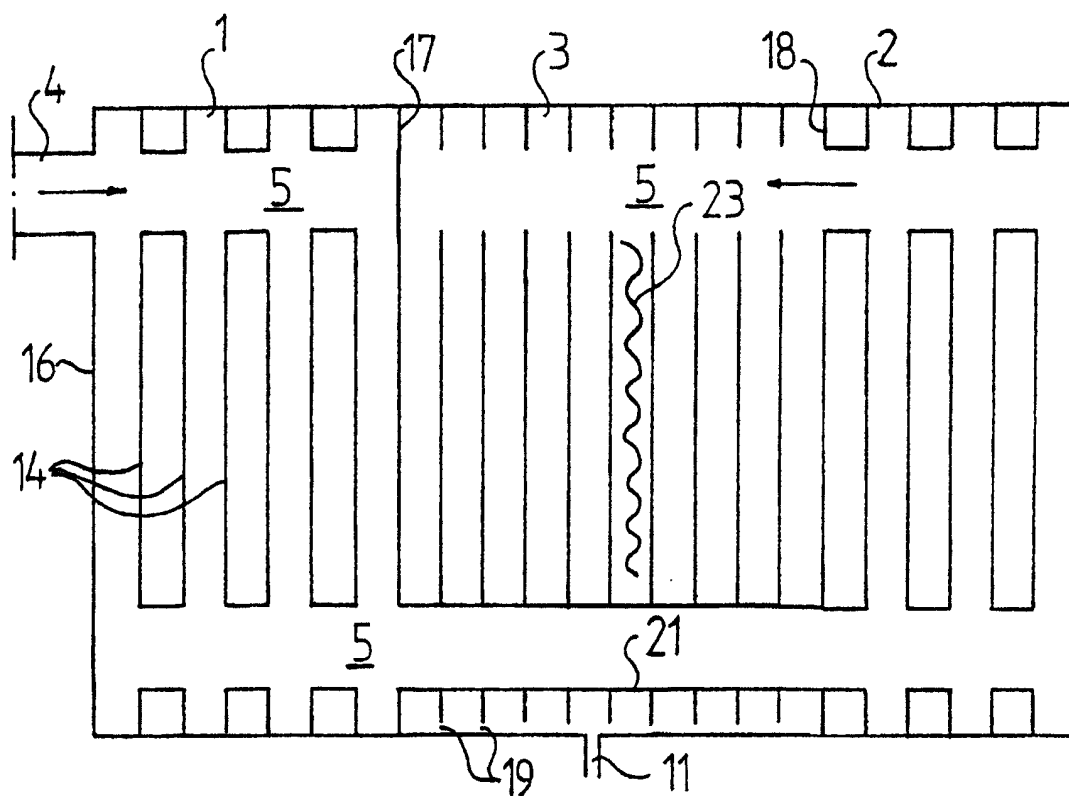


图 5

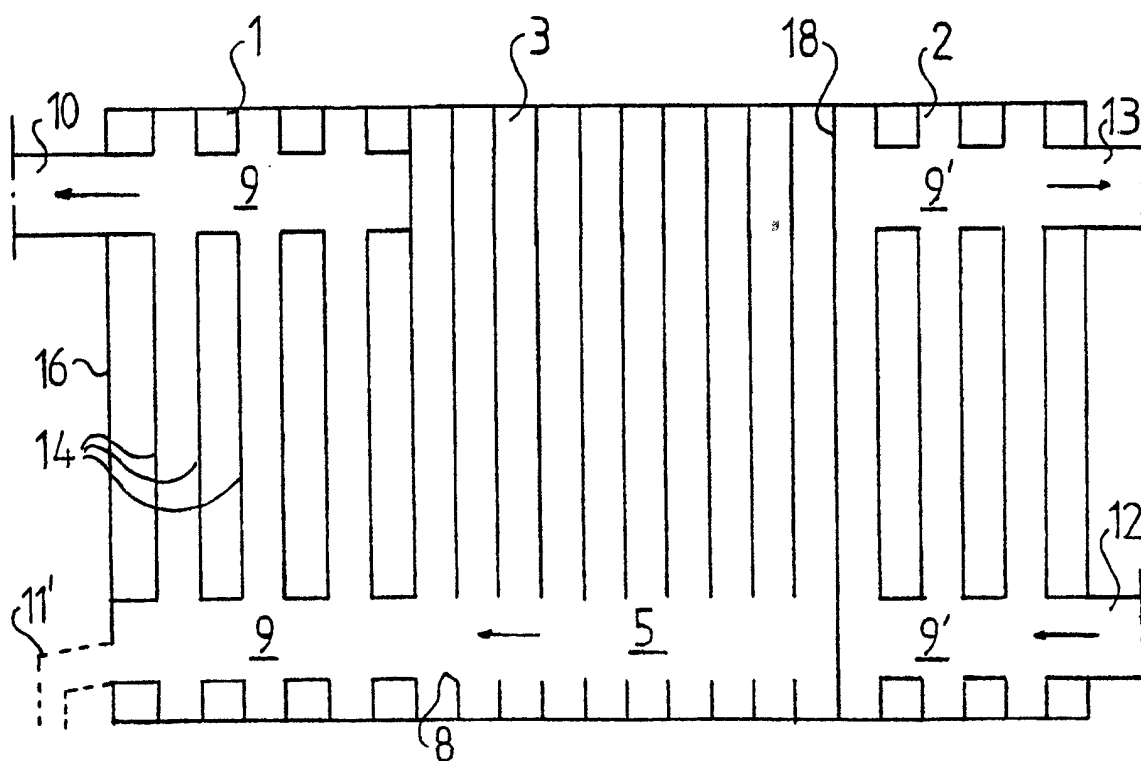


图 6

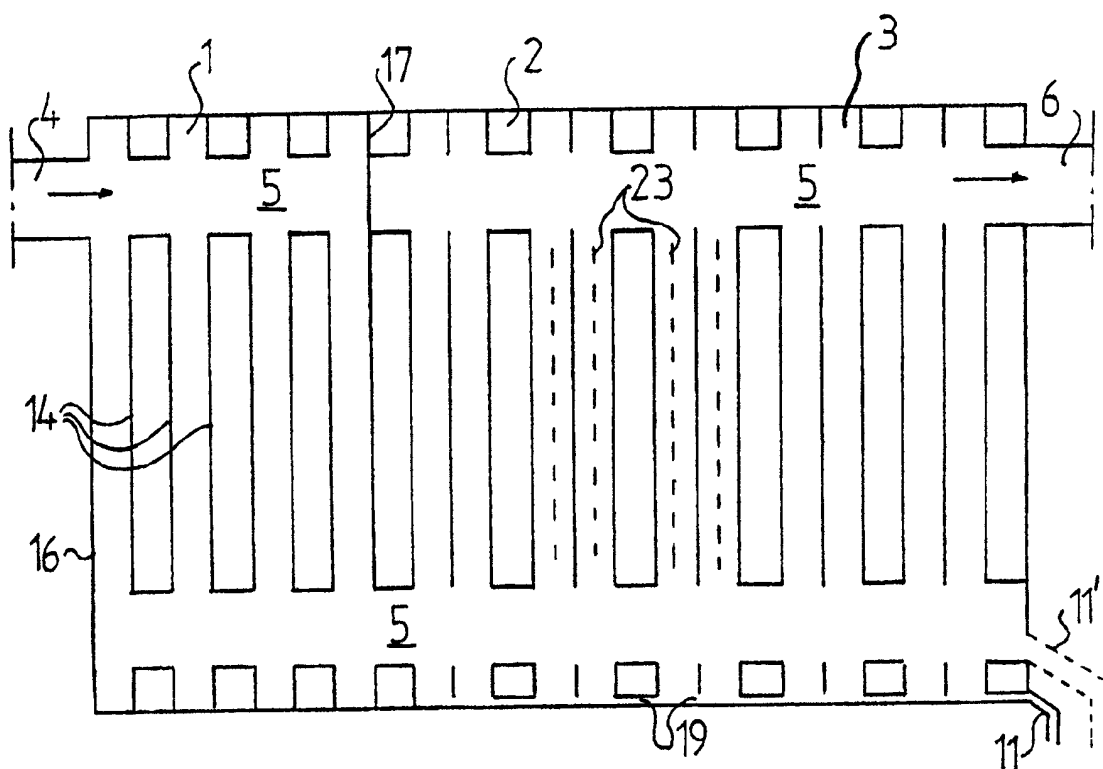


图 7

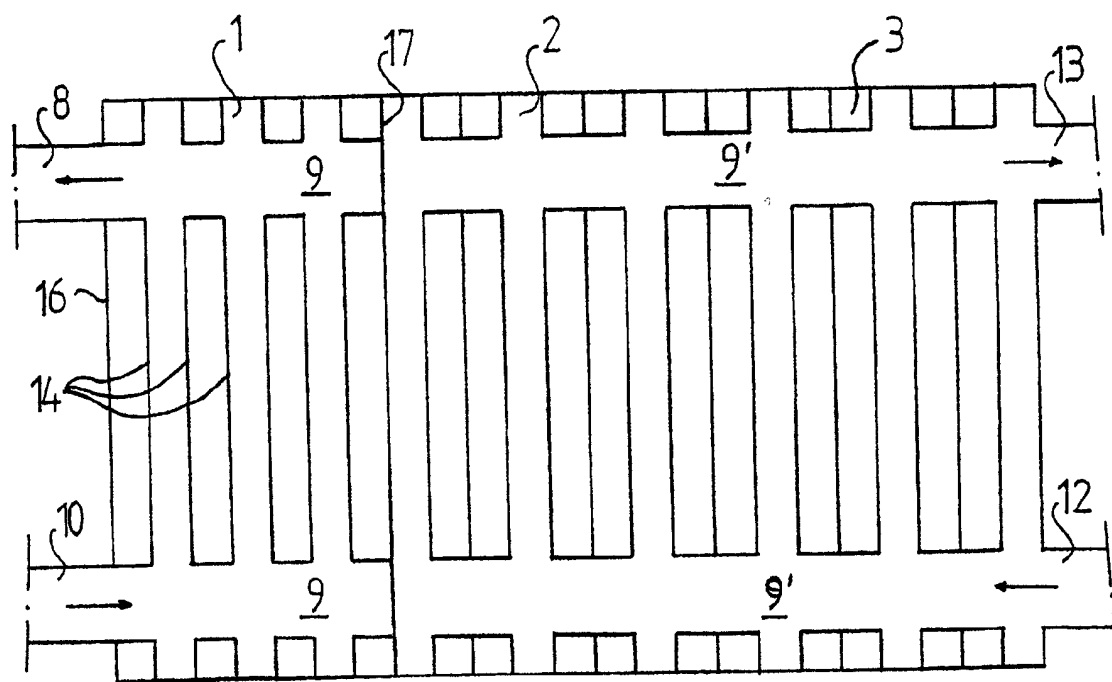


图 8

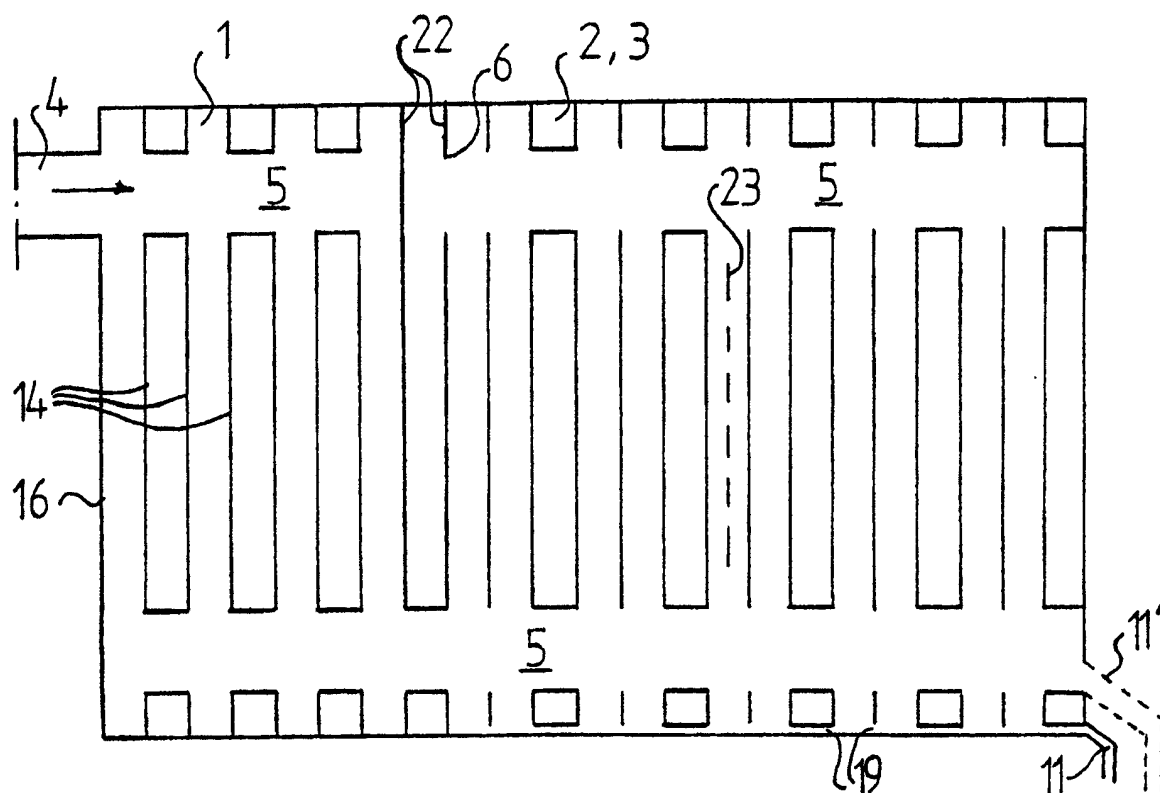


图 9

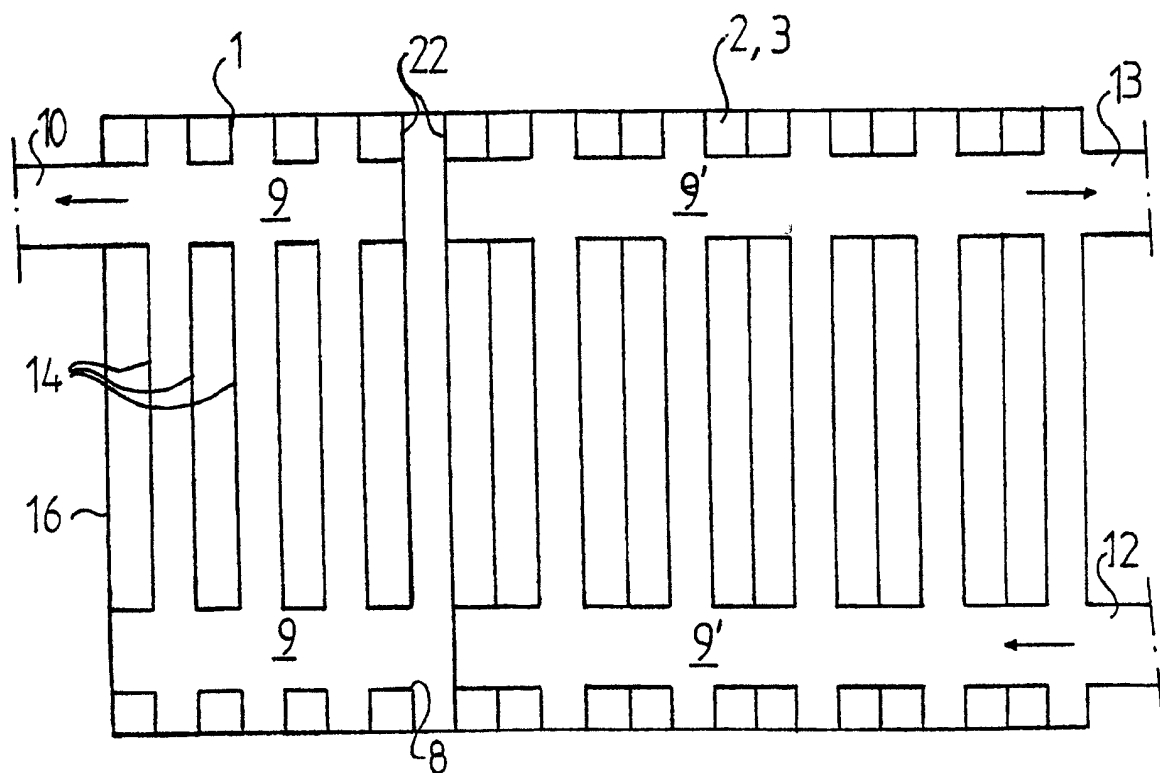


图 10