



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96199853.9

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134647C

[22] 申请日 1996. 12. 12 [21] 申请号 96199853.9

[30] 优先权

[32] 1995. 12. 14 [33] DK [31] 1416/1995

[86] 国际申请 PCT/SE96/01667 1996. 12. 12

[87] 国际公布 WO97/21970 英 1997. 6. 19

[85] 进入国家阶段日期 1998. 8. 3

[71] 专利权人 利乐拉瓦尔集团及财务有限公司

地址 瑞士普利

[72] 发明人 B·帕尔姆

审查员 李玉红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

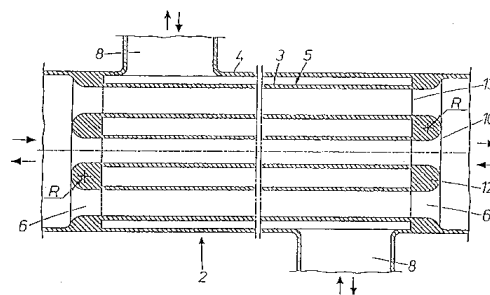
代理人 周备麟 章社杲

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称 壳管式热交换器的改进

[57] 摘要

本发明涉及壳管式热交换器的改进，特别适用于含有纤维(11)或颗粒的产品。改进包括由多根热交换管(3)构成的产品流的插入件(5)和固紧在这些热交换管两端(13)的挡板(6)。为了使纤维(11)和颗粒通过挡板(6)而不发生不希望有的积聚，挡板(6)中至少有一块应面向产品的流动方向，并设有完全或部分环绕热交换管(3)管端(13)的流动分配器(12)。



- 5 1. 壳管式热交换器(1)，包括由多根产品传热管(3)构成的产品流的插入件(5)，带有设在传热管(3)两端(13)的挡板(6)，其中，这些挡板(6)中至少有一块设有流量分配器(12)，其特征在于所述流量分配器整个或局部地环绕着管端(13)，所述流量分配器(12)的构形使得面向该产品流的流量分配器(12)是凸形的，而所述至少一块挡板(6)在传热管(3)的所述端(13)具有漏斗形表面(10)。
- 10 2. 按照权利要求1的热交换器，其特征为，流量分配器(12)整个而对称地环绕着传热管(3)管端(13)。
3. 按照权利要求1的热交换器，其特征为，流量分配器(12)只是局部而不对称地环绕着传热管(3)的管端(13)。
4. 按照权利要求3的热交换器，其特征为，挡板(b)的表面(10)以角度 α 向挡板(6)的中心倾斜。
- 15 5. 按照权利要求4的热交换器，其特征为，角度 α 为 $45-60^\circ$ 。
6. 按照权利要求3的热交换器，其特征为，挡板(6)的表面(10)是杯状的。

壳管式热交换器的改进

技术领域

- 5 本发明涉及壳管式热交换器的一种改进，该热交换器包括的产品流插入件由多根热交换管构成，在两端各设有挡板。

背景技术

- 10 具有多种型式的热交换器被用来加热或冷却液体产品。例如采用不同温度的水蒸汽或水，能将最好为液态的产品加热或冷却到所需的水平。热交换器在各种处理工业中都有应用，在食品工业如牛奶厂和果酱厂中也很常见。

- 热交换器的一种周知型式是所谓壳管式热交换器，它有一个或多个热交换器元件互连在一起形成一个流动系统。热交换器元件由一根或多根热交换管被一个外壳或套管包围构成。热交换管互连组成产品流插入件，插入件又用产品管弯头互连，目的是为了根据应用热交换器的工艺要求，使要加热或冷却的产品循环流动。热交换器管被封闭在外壳或套管内，外壳又将热交换介质封闭在内，介质可由不同温度的水、水蒸汽或其他液体或气体构成。在瑞典专利说明书 SE 501908 中曾说明过一种壳管式热交换器。

- 20 如上所说明的壳管式热交换器可用来处理含有大颗粒或纤维的液体，如含在较长纤维的桔浆。没有切断的桔纤维的长度可达 25mm。当要使带纤维的液体流动通过产品流插入件时，来自产品管弯头的液体必须通过挡板被分配，然后进入到各个热交换管内。在这种情况下，常见的现象是在热交换管的进口处，纤维会“挂”在边缘上并积聚起来。试验证明，这时如增加压力，纤维的整个积聚常可暂时被冲走，但之后积聚又会开始并且这样会在液体中造成不均匀的纤维分布。纤维的过多积聚还会给生产带来涉及清洗的停顿和问题。大颗粒也会使各个热交换管的进口堵塞。

- 30 防止这些问题的一种方法是增大热交换管的直径使纤维和颗粒更容易通过。这种方法的一个极端的解决方案是采用单管，但这样将会有很差的热交换系数，很长的管子和很长的操作时间。因此最好使热交换管的直径尽可能小，就大颗粒而言，传统壳管式热交换器中的热

交换管的内直径必须比颗粒的直径大出 1 到 1.5 倍以便颗粒通过，这样就会降低热交换系数。

本发明的目的

5 本发明的一个目的是要设计管子的挡板使纤维不致积聚，生产不会有停顿的危险，纤维或颗粒能均匀地分布在液体中，并且在产品中不需有间歇的压力改变。

解决方案

10 按照本发明的改进，上述和其他一些目的可以达到，改进时引用的特征为，挡板中至少有一块设有完全或部分环绕管端的流动分配器。

本发明的优先实施例还具有在所附从属权利要求中列出的特征。

附图的简要说明

下面将具体结合附图较详细地说明本发明的较优实施例，其中：

- 15 图 1 示出壳管式热交换器的原理；
- 图 2 示出按照现有技术方案方案的挡板；
- 图 3 示出按照现有技术方案连接到挡板上的热交换管；
- 图 4 示出本发明的第一实施例；
- 图 5 为图 4 的实施例部分剖开的侧视图；
- 图 6 示出本发明的第二实施例；
- 20 图 7 为图 6 的实施例部分剖开的侧视图；
- 图 8 示出本发明的第三实施例；
- 图 9 为图 8 的实施例部分剖开的侧视图；
- 图 10 示出本发明的第四实施例；
- 图 11 为图 10 的实施例部分剖开的侧视图；
- 25 图 12 示出流动分配器的原理。

优先实施例的说明

图 1 示出壳管式热交换器 1 的原理，其中一个（或通常为数个）热交换器元件 2 被互连组成一个流动单元。每一热交换器元件 2 均由多根热交换管 3 被一个外壳或套管 4 包围构成。在每一个外壳或套管 4 30 内的热交换管 3 被设置在其两端 13 的短管或挡板 6 联合组成一个产品插入件 5。产品插入件 5 和其热交换管 3 的目的是要使在热交换器 1 内处理的产品循环流动。各个产品插入件 5 用产品管弯头 7 互连，在

外侧的产品插入件 5 被分别连接到产品的输入管和输出管。这样做的目的就是考虑到产品的循环流动，要将尽可能多的热交换管 3 封闭在外壳或套管 4 内。含有颗粒或纤维 11 的产品要求热交换管的直径为产品中颗粒大小的 2 到 2.5 倍。可以容纳在外壳或套管 4 内的热交换管 3 的数目越多、尺寸越小，热交换的效率就越高。

在包围产品插入件 5 的外壳或套管 4 内封闭着要使用的热交换介质，即各种温度的水或其他液体、或水蒸汽或其他液体。外壳或套管 4 本身又用连通的直角管段 8 互连，或与热交换介质的输入或输出接头连接。产品插入件 5 用密封垫 9 配装在外壳或套管 4 内使产品和热交换介质互相分离。

当产品或是通过产品管弯头 7 或是通过输入管来到产品插入件 5 时，在挡板 6 上的产品必须被分配到不同的热交换管 3 内。热交换管 3 的端头 13 被固定在挡板 6 上，而挡板 6，按照现有技术方案，对产品管弯头 7 和产品流来说，为差不多平的表面 10（见图 2 和 3）。

对于具有颗粒或细长纤维 11，例如桔浆来说，曾经证实，现有技术方案会使纤维 11 积聚在热交换管 3 进口的边缘上，因为纤维 11 在抵达挡板 6 和热交换管 3 之前没有可能预先定向和分配，只能“挂”在热交换管 3 之间。

本发明的目的是要使产品内纤维 11 在到达挡板 6 之前预先定向，这样纤维 11 就可伴随产品液体流动，而不会“悬挂”并积聚在挡板 6 上。这一点在挡板 6 上设有流动分配器 12 后可以做到。这些流动分配器 12 在挡板 6 上完全或部分环绕着热交换管 3 的管端 13。图 4-11 示出本发明的不同实施例。

按照本发明的流动分配器的原理在图 12 中示出。含有最大长度为 L 的纤维 11 的液流 14 被封闭在一管道 15 内。在管道 15 内设有节流阀 16，液体可在节流阀 16 的稍稍上游处分流，使纤维 11 可流动通过节流阀的任一侧。但若节流阀 16 具有朝向流动方向的较窄的直边时，纤维 11 会有“挂”在节流阀 16 上的危险。在节流阀 16 面向流动方向的端头上设置流动分配器 12 能使纤维 11 在抵达节流阀 16 之前进行定向和分配。流动分配器 12 应具有缓和的、无阻碍的外形，并且在较优实施例中由半圆形构成。与节流阀 16 的直径 D 之半相等的流动分配器 12 的半径应这样选定使 R 至少为最大纤维长度 L 的四分之一。试验

证实, 采用这种尺寸关系, 可使纤维预先分配和定向, 从而使它们通过节流阀 16 而不会固定在其上。

按照本发明采用这种在挡板 6 上的流动原理, 流动分配器 12 的半径 R 应这样选定使夹带长纤维 11 的产品可通过。例如夹带未切断纤维 11 的桔浆, 其纤维长度 L 可达 25mm, 因此, 在本例中, 流动分配器的半径 R 应为 6.5-7mm。

在图 4 和 5 中示出的本发明的第一较优实施例中, 产品插入件 5 的一块挡板 6' 上设有按照本发明的流动分配器 12。在产品插入件 5 上的这个挡板因此必须转到面向产品的流动方向, 如图 5 所示。这个挡板 6' 被设计具有环绕热交换管 3 的端头的流动分配器 12。该分配器完全并且对称地环绕着管端 13 使挡板 6' 的表面在热交换管 3 的入口处具有和缓漏斗的外观。在产品插入件 5 另一端设置的挡板 6'' 则具有一个完全为平的表面 10。

流动分配器 12 在附图中被表示为环 17, 这些环互相相切, 产生切点 18, 它构成挡板 6 上表面的一部分。在三个环 17 之间的空间具有与点 18 相同的高度, 因此也构成表面 10 的一部分。

本发明的第二较优实施例在图 6 和 7 中示出。在本实施例中, 在产品插入件 5 上的两块挡板 6 都设有流动分配器 12, 完全并对称地环绕着热交换管 3 的管端。在大尺寸的壳管式热交换器 1 的生产周期中, 常需转换流动方向, 这时本发明的实施例比较合适, 因为不需拆卸壳管式热交换器 1 即可使正确的挡板 6' 朝向产品的流动方向。

但在本发明第一和第二实施例中的流动分配器 12, 由于它们都完全并且对称地环绕着热交换管 3 的管端 13。因此在挡板 6 上要占用较大的空间。由于这个起作用的因素, 能够容纳到每一个外壳或套管 4 内的热交换管 3 的数目将比采用平面的挡板 6 时来得少。

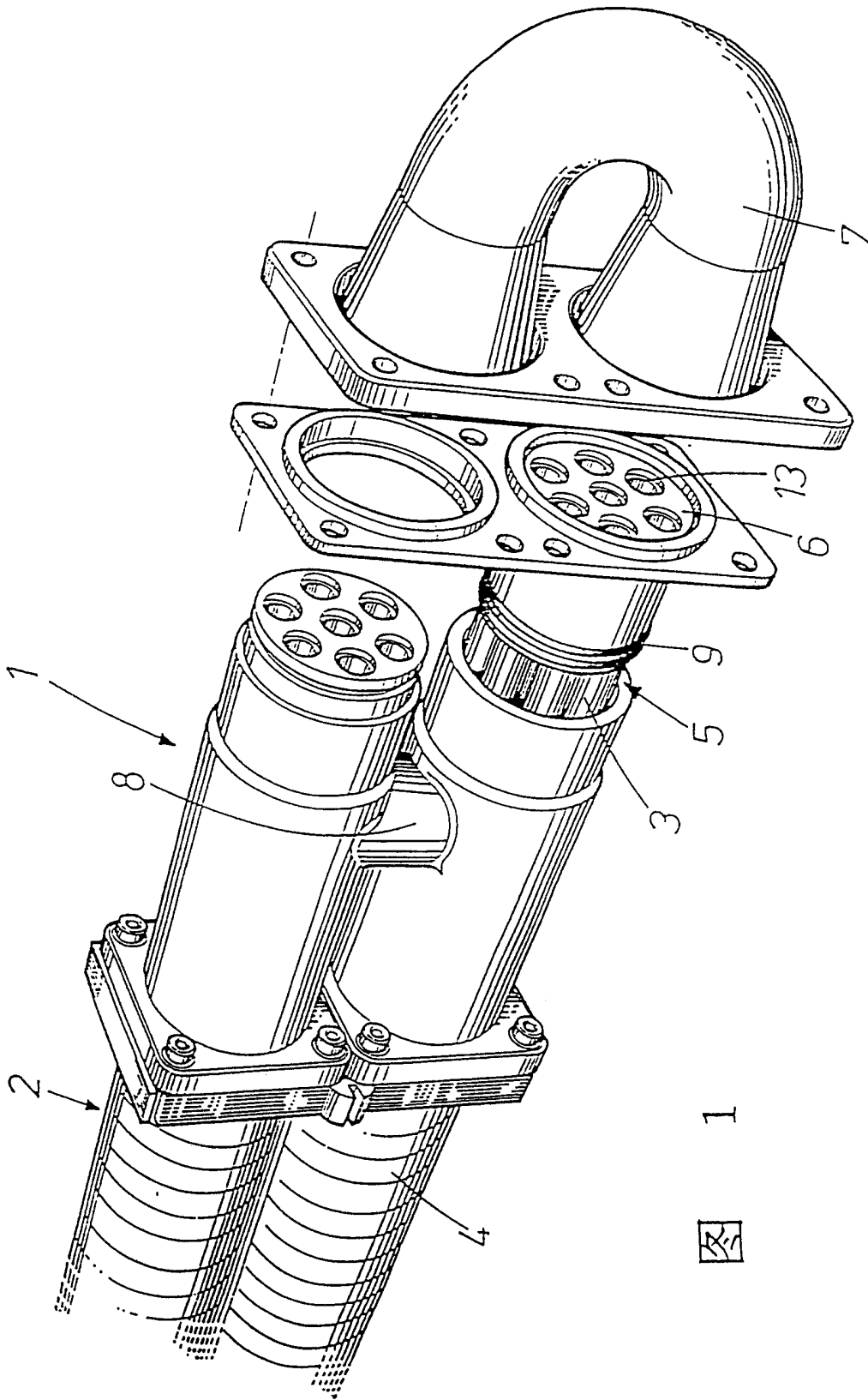
图 8 和 9 示出本发明的第三实施例, 其中大量的热交换管 3 可被接纳在每一挡板 6 上。其时流动分配器 12 被不对称地安置在热交换管 3 的管端 13 的周围, 以致它们只能部分地环绕着管端 13。同时为了弥补流动分配器 12 不能完全环绕着管端 13 的不足, 挡板 6 被制成向中心倾斜, 这样挡板 6 的表面 10 就成为漏斗状。挡板 6 倾斜的角度为 45-75°, 最好为 45-60°。这样, 与本发明以前两个实施例相比, 挡板 6 需要一个略大的空间。

第四实施例，如图 10 和 11 所示，挡板 6 有一个略成杯状的表面 10，并且其流动分配器 12 只是部分环绕热交换管 3 的管端 13。采用本实施例，能有空间来容纳大量的热交换管 3，同时由于挡板 6 的表面 10 成杯状，也可弥补流动分配器 12 只是部分环绕热交换器 3 的管端 13 的不足。杯状表面 10 还可使挡板 6 做得比本发明的第三实施例短。

在一个壳管式热交换器 1 内处理含有颗粒或纤维 11 的产品而采用按照本发明的改进时，带纤维的产品将可在用产品管弯头 7 互连的多个产品插入件 5 内循环流动。而采用的热交换介质可同时被封闭在外壳或套管 4 内环绕热交换管 3 对着产品流动循环流动。而每一产品插入件 5 至少应在一端上设有按照本发明的改进（流动分配器），而该改进（流动分布器）应在产品流动方向的输入端定向。产品于是迎着挡板 6 上具有和缓圆浑进口的表面 10 来到热交换管 3，因此颗粒和纤维 11 能容易地随着液态产品进入到热交换管 3 内。

从上面的说明显然可见按照一发明的改进使我们有可能在壳管式热交换管器 1 上采用直径较小的热交换管 3 来处理含有颗粒或长纤维 11 的产品。本发明使纤维 11 能够和缓而有效地被引导到热交换管 3 内而不会发生积聚在挡板 6 的表面 10 上的危险。

本发明应不限于上述文字和附图所说明的情况，在不背离所附权利要求书的精神和范围内可以设想作出许多修改。



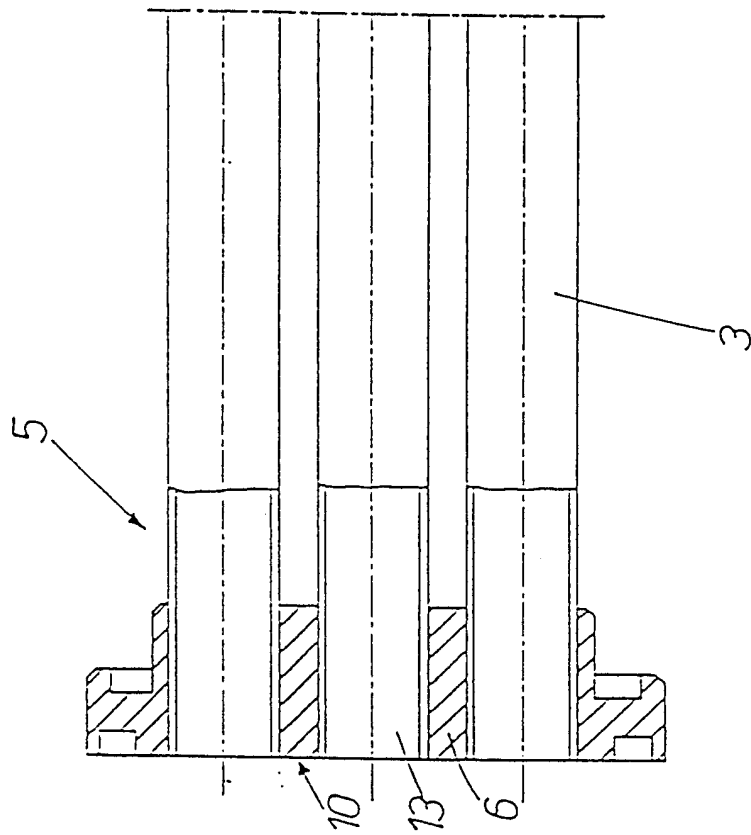


图 3

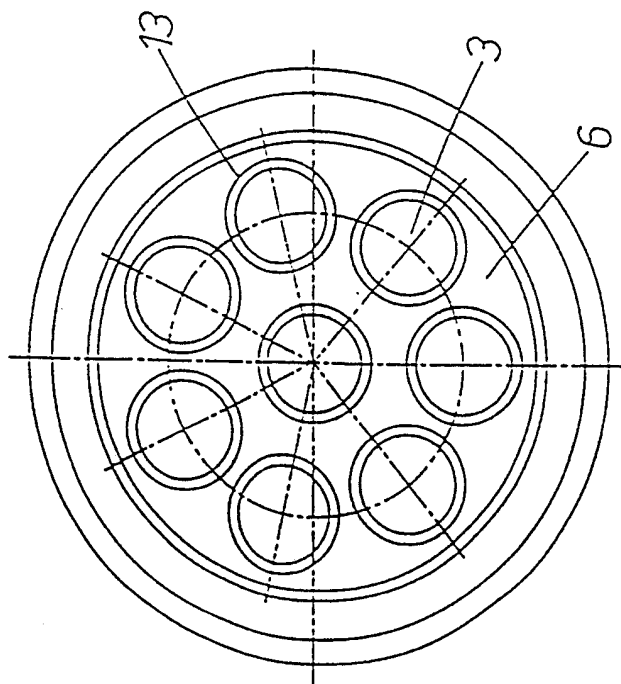


图 2

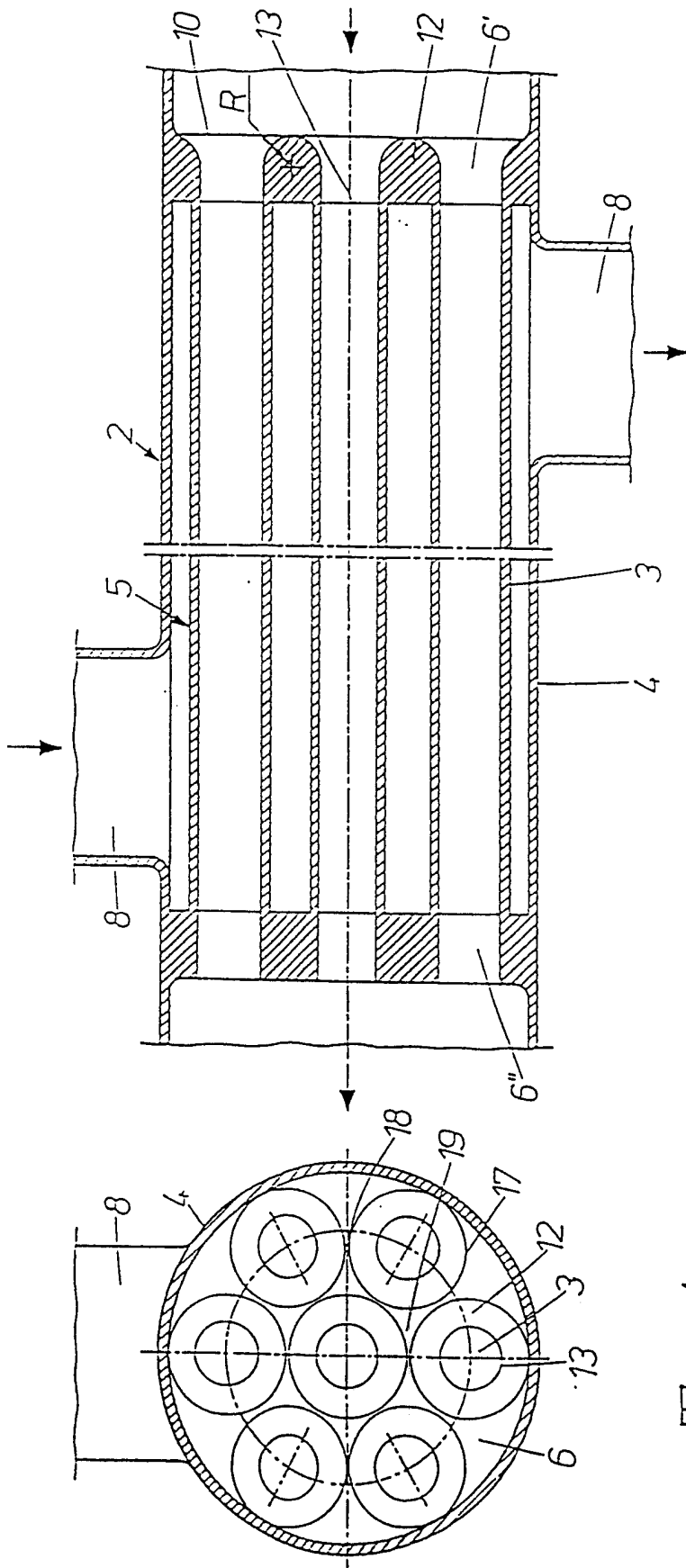


图 4

图 5

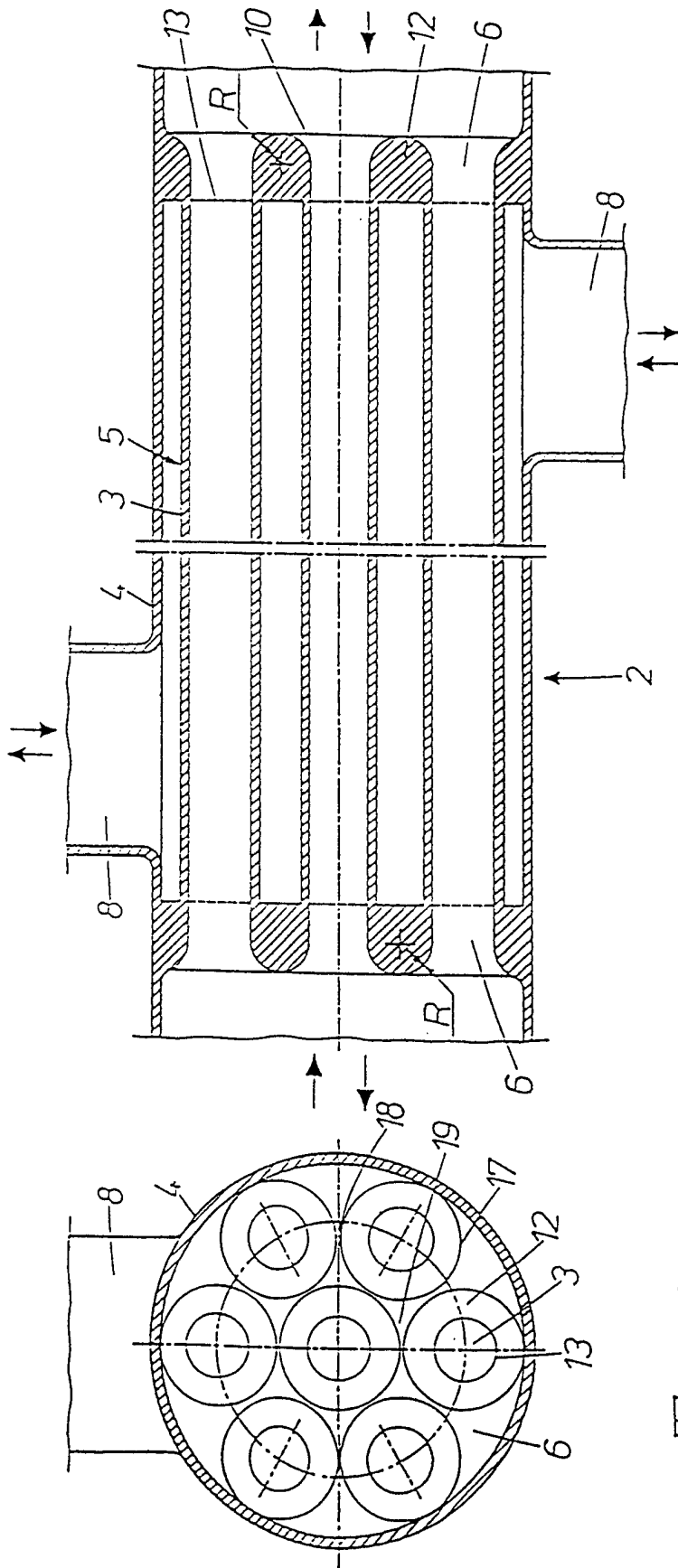


图 6

图 7

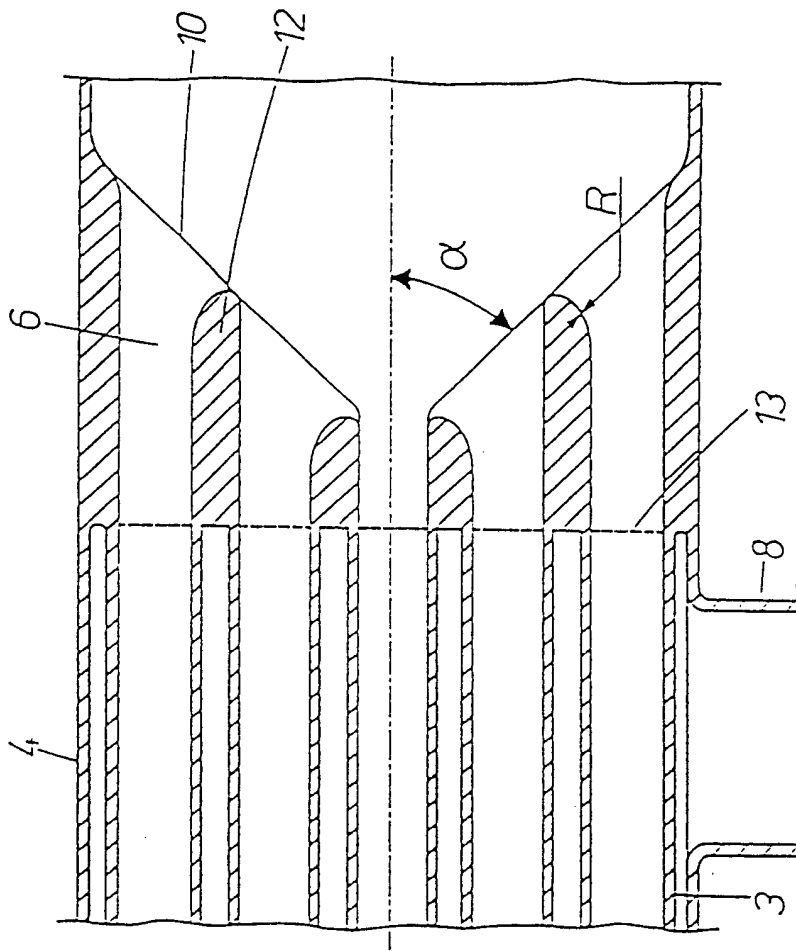


图 9

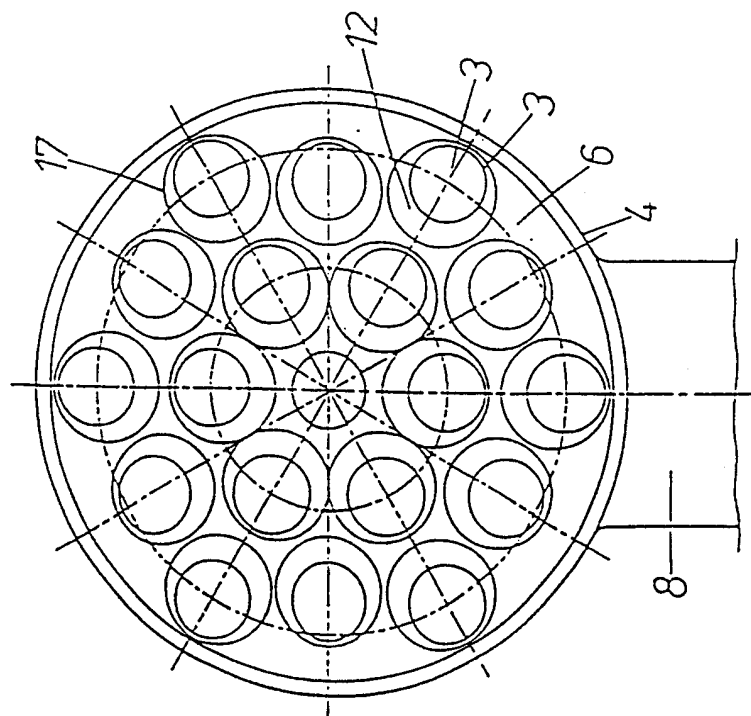


图 8

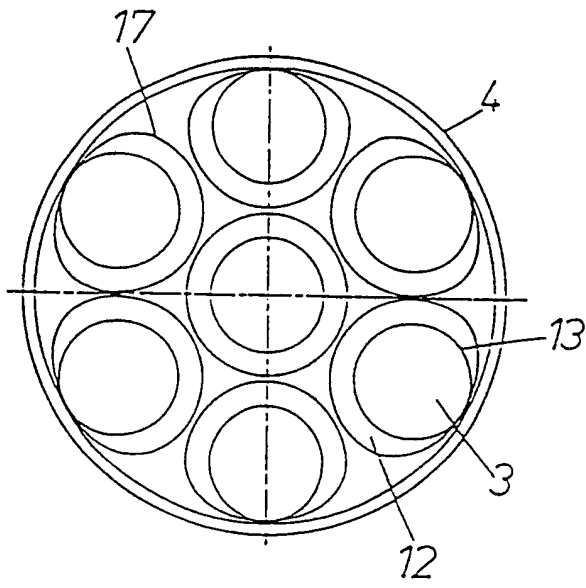


图 10

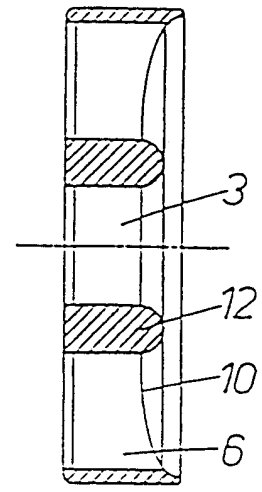


图 11

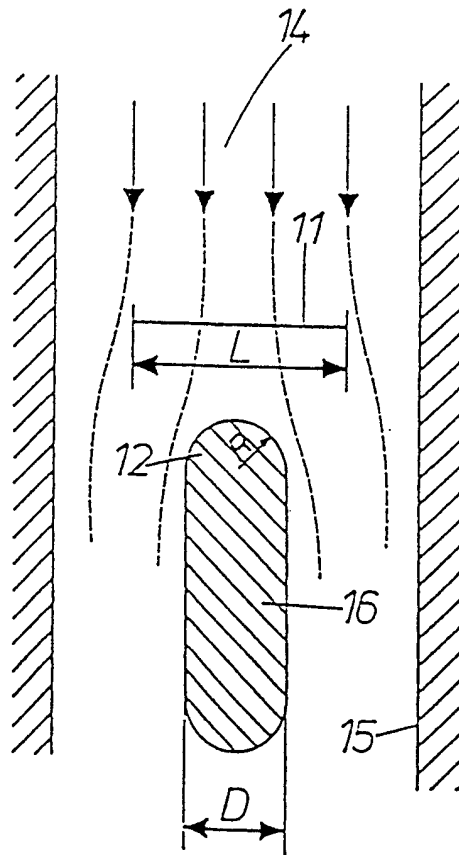


图 12