

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23K 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02817320.1

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1262382C

[22] 申请日 2002.8.30 [21] 申请号 02817320.1

[30] 优先权

[32] 2001.9.7 [33] DE [31] 10143916.4

[86] 国际申请 PCT/EP2002/009674 2002.8.30

[87] 国际公布 WO2003/022499 德 2003.3.20

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.4

[71] 专利权人 排放技术有限公司

地址 德国洛马尔

[72] 发明人 H - P • 卡斯帕 F • 库尔斯

A • 肖尔茨

审查员 杨凤云

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴 鹏 马江立

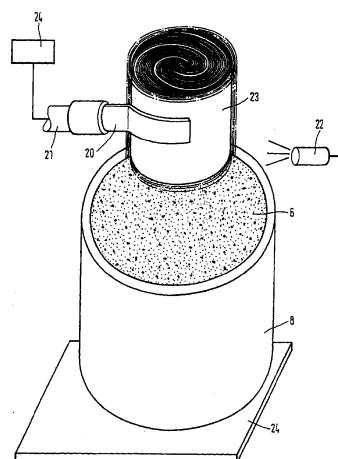
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

借助于振动向金属结构施加焊料的方法和装置

[57] 摘要

用来向金属结构(23)特别是蜂窝体(1)施加焊料的方法和装置，其中金属结构(23)这样地与粉末状焊料(6)相接触，使得焊料(6)至少部分地保持附着，其中至少在接触期间使金属结构(23)和/或焊料(6)处于振动之中。



1. 用来向金属结构（23）特别是蜂窝体（1）施加焊料的方法，其使金属结构（23）与一种粉末状焊料（6）这样地接触，使得焊料至少部分地附着在其上，其特征为：至少在接触期间使金属结构（23）和/或焊料（6）处于振动中。

2. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，金属结构（23）至少在接触期间被一夹持器（20）和/或操作臂（21）保持，其中振动通过夹持器（20）或操作臂（21）传递。

3. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，焊料放在一容器（8）内，所述振动通过容器（8）传递。

4. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，金属结构（23）是一带有通道壁（2）和通道（3）的蜂窝体（1），其中通道（3）与蜂窝体（1）的一个端面（4）邻接，并平行于一轴线（5）分布，并且蜂窝体（1）和焊料（6）相互旋转振动，其中尤其是蜂窝体（1）的整个端面（4）相对于焊料（6）作相对运动。

5. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，所述振动以保持不变的振幅（9）进行。

6. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，在所述振动期间改变振动频率。

7. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，焊料（6）和/或金属结构（23）附加地作沿轴向（5）的沉入运动。

8. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，在施加焊料之前，至少对金属结构（23）应该保持附着有焊料（6）的区域施加粘合剂（11）。

9. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，在施加焊料时从金属结构（23）的一个端面（4）出发仅仅进行到

一规定的高度（12）。

10. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，金属结构（23）在进入相互接触以后相对于焊料（6）运动，并且从金属结构（23）的另一个端面（4）重复施加焊料过程。

11. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，即使在进入相互接触以后金属结构（23）仍然在一规定时间段内振动。

12. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，最后对金属结构（23）进行至少局部的清洁，从金属结构（23）中去除多余的焊料（6），特别是借助于流过金属结构（23）的流体。

13. 按权利要求1至3中的任一项所述的方法，其特征在于，金属结构（23）制成一特别是带有至少局部形成有表面结构的薄板（13, 14）的蜂窝体（1），其中通道（3）形成楔（15），焊料（6）由于振动主要积聚在楔（15）内。

14. 用来向金属结构（23）施加粉末状焊料（6）的装置，包括一用来容纳粉末状焊料（6）的容器（8）和一用来固定金属结构（23）的操作臂（21），其特征为：设有用来使金属结构（23）和/或粉末状焊料（6）产生振动的装置（22、24）。

15. 按权利要求14所述的装置，其特征为：一个振动器（24）与容器（8）连接。

16. 按权利要求14或15所述的装置，其特征为：一个振动器（24）与金属结构（23）连接，特别是振动器（24）是操作臂（21）的一部分。

17. 按权利要求14或15所述的装置，其特征为：设有一脉冲发生器（22），它促使粉末状焊料（6）振动。

借助于振动向金属结构施加焊料的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种向金属结构施加粉末状焊料的方法和装置。这种金属结构例如是蜂窝体，它们特别是用作用来净化汽车内燃机废气的催化器基体，存储器基体或过滤元件。

背景技术

例如通过堆叠和/或卷绕板层来制造金属蜂窝体，其中至少部分是形成有结构的板层。在这方面已知各种不同的结构方案，例如在 EP-A1-0245738 中所述。堆叠和/或卷绕的板层至少部分地相互焊接，从而形成一整体的蜂窝体。众所周知，蜂窝体至少部分地与一套管焊接，蜂窝体装在此套管内。为此在板层和套管的焊接区内放入焊料。例如由 WO89/11938，WO94/06594，WO93/25339，WO99/37432 和 DE-A1-2924592 可以看到这种用来向包含一蜂窝体和一套管的这种金属结构施加粘合剂和焊料的已知方法。

按照 WO99/37432 建议，首先通过堆叠和/或卷绕至少一部分是形成有（表面）结构的板层的板使蜂窝体做成这样，使它具有流体可流通的通道。蜂窝体部分地装入一套管。蜂窝体的从套管中伸出的部分在端侧与粘合液相接触。然后将蜂窝体装入套管，接下来使之与焊料相接触。

这种类型的蜂窝体通常在内燃机排气系统内经受非常高的热负荷和动态交变载荷。在排气设备中剧烈变化的温度造成构成蜂窝体的板层和包围板层的套管不同的膨胀行为。为了避免危害蜂窝体结构整体性的热应力，另一方面保证板层在套管内长期固定，已知板层相互之间以及板层和套管仅仅部分区域焊接。这里特别重要的是，蜂窝体的待相互焊接的部分区域

与可自由热膨胀的部分区域界限清晰。

由于在蜂窝体内部的通道壁最后还要设有催化活性的或扩大表面积的涂层，并且最新的技术发展趋向于在高的通道密度的情况下采用非常薄的薄板这样的事实，希望通道横截面不会由于过度堆积的焊料而减小。特别是通道只应该容纳这么多焊料，使得一方面持久地确保相邻和待相互焊接的薄板的接合/焊接技术的 (fügetechnisch) 连接，另一方面提供足够大的通道壁区域，所述区域为没有焊料从而适宜于施加其它涂层的区域。

发明内容

由此出发本发明的目的是，提供一种用来向金属结构特别是带有通道壁和通道的蜂窝体施加焊料的方法，其中实现界限清晰的焊接区，减少必要的焊料量，并且即使在蜂窝体经受高的热负荷和动态负荷时仍能确保通道壁持久的结合。此外此方法应该可以特别方便地实现，并适合于大批量制造这种金属结构。此外还应该提供一种结构特别简单和操纵灵活的焊料施加装置，它确保焊料在金属结构内部均匀分布。

这个目的通过下面说明的本发明的方法和装置来实现。

在采用按本发明的用来向金属结构，特别是蜂窝体施加焊料的方法中使金属结构与粉末状焊料这样相接触，使得焊料至少部分粘附。该方法的特征是，至少在接触期间使金属结构和/或焊料处于振动中。这例如可以通过这样的方法实现，即金属结构至少在接触期间被一夹持器和/或一操作臂固定，这时通过夹持器或操作臂传递振动。作为另一种选择也可以将焊料放在一容器内，并通过容器传递振动。也许也可以借助于脉冲发生器对焊料施加外部刺激。金属结构特别是指带有通道和/或孔的流体可流通的结构，它们具有许多单独的单元（壳体、板、薄膜、织物、网状物、纤维、金属丝等等），它们借助于焊接过程相互焊接技术地连接。其中单个单元界定或限定保证结构流通性的通道或孔。

金属结构或焊料的振动导致，焊料优先积存在相邻的待连接壁板的接触区内，并被挤入和固定在接触区内。这些接触区大多是楔、边缘、缝隙

等等，其中焊料在堆积在那里的情况下优先与两个相邻的通道壁同时接触。在此确保，焊料这样地持久固定，使得在接着在金属结构高温处理期间形成焊接技术的连接时焊料准确地放置在待相互连接的壁板处。

如果金属结构是带通道壁和通道的金属蜂窝体，那么通道与蜂窝体的至少一个端面相邻接，并至少在靠近这个端面处平行于一轴线分布。本焊料施加方法首先用来使蜂窝体这样地与一种特别是粉末状的焊料接触，以使焊料至少部分地在通道内附着在通道壁上。这里建议，蜂窝体和/或焊料至少在进入相互接触期间振动。振动包括例如摆动/振荡、旋转、相对平移运动等等，这时焊料短时间地得到相对于金属结构的向通道壁方向的加速度或速度。

此外振动有这样的优点，即没有象上面提到的那样卡死的，特别是仅仅和一个通道壁接触的焊料由于还在通道内自由运动的焊料颗粒的脉冲式的冲击重新被撞出或松脱。这里焊料颗粒最好具有 $20\mu\text{m}$ 至 $120\mu\text{m}$ ，特别是 $25\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 之间的平均颗粒大小。用这种方法防止由于焊料在对于焊接技术地连接相邻通道壁不适合的位置处的堆积而使通道横截面减小。这特别是在流通流体时在这种蜂窝体的压力损失方面起有利的影响。

按本方法的另一种方案蜂窝体和焊料相互旋转式地振动，其中蜂窝体的整个端面最好相对于焊料进行相对运动。这里应该理解为，除蜂窝体或存放在容器内的焊料的纯旋转或旋转振动的以外还可以叠加其它的相对运动。这里特别是产生封闭的并在蜂窝体端面的每个部分区域内造成通道壁和焊料的相对运动的运动轨迹。这种实际情况特别是也应该适用于设置在蜂窝体或容器旋转轴附近的部分区域。这种旋转摆动形式的振动方案有这样的优点，即用来实现这种旋转摆动的设备可以做得特别紧凑，从而这种方法特别适合于蜂窝体的大批量或大量生产。

按照另一种方案进行具有保持不变的振幅的振动。在这种条件下振幅理解为例如由于振动通道壁在振动方向的最大运动。特别是在进入接触之前振动过程已经开始，其中特别是在此之前中断/结束（abschalten）在某些情况下存在的焊料的涡旋运动（例如借助于空气）。优先通过金属结构

的振动产生的振动过程最好在从焊料中取出金属结构后才终止。因此振动过程尤其是仅仅持续不到 5 秒，特别是不到 3 秒或 2 秒，也许甚至少于 1 秒。这里振幅特别是在 0.1 至 3mm 之间，尤其是 0.2 至 1.0mm 之间的范围内。

此外建议，在振动期间改变频率。由于特别是在粉末状焊料时会碰到不同大小的焊料颗粒这一事实，利用改变频率可达到焊料颗粒在相邻通道壁的接触区内特别良好的积聚。这里频率最好在 20Hz 至 100Hz 之间，特别是 25Hz 至 50Hz 之间。

按照另一种方案焊料和/或金属结构在振动期间附加地进行轴向的沉入运动。这导致焊料和相邻的通道壁的接触区特别强的接触。

特别优选的是，在焊料施加过程之前，焊料应该附着在其上的金属结构的区域至少局部地设有粘合剂，以确保焊料持久地固着在希望的区域内。这里粘合剂有利地设置在金属结构焊接区的所有通道壁上。

按照另一种方案焊料施加从金属结构的一个端面开始只进行到可预先规定的高度。用这种方法限定一个端侧焊接区，其中金属结构位于较里面的部分区域最终并不相互焊接技术地连接，因此那里可以进行不同的热膨胀。

对于希望在金属结构两侧的端侧施加焊料的情况，金属结构在（与焊料）相互接触以后相对于焊料运动，并且重复金属结构另一个端面的施加焊料过程。在这种情况下得到靠近端面的焊接区，其中在金属结构内部的部分区域，例如由于热交变应力，可以自由膨胀或收缩。

此外建议，金属结构在相互进入接触以后还可以在规定的时间段内继续振动。这里在最后还可以对通道壁进行至少局部的清洁，特别是借助于流过通道的流体。后续的振动以及流通流体确保，焊料仅仅设置在相邻通道壁的接触区内或通道壁和包围它们的套管的接触区内。

如果例如做成蜂窝体的金属结构具有至少局部形成有结构的薄板，以形成带有楔和侧壁（Flanke）的通道，则进行这样的振动，以使焊料基本上仅仅堆积在楔内。这里楔是相邻的至少局部形成有结构的薄板的接触区。

其中振动的方式以及其振幅和/或频率与所用的焊料（颗粒大小、添加剂等等）相匹配。因此特别是用来积存催化活性的或扩大表面积的涂层的侧壁不带焊料。

按照本发明另一个方面推荐一种用来向金属结构施加粉末状焊料的装置。该装置包括一用来容纳粉末状焊料的容器和一用来固定金属结构的操作臂，其中设有使金属结构和/或粉末状焊料产生振动的装置。因此该装置特别适合于用来实施上述方法。此装置的结构非常简单，由于振动的可能性即使在大批生产的场合内也能保证焊料颗粒非常好地附着在金属结构的相应区域内，这些区域接着在焊接过程中应该相互连接。

产生振动的装置可以设置和制作得非常不同。下述实施形式仅仅举例表示一些常见的、原理性的选择方案，而不应该理解为本发明仅仅局限于此。这里装置不同构件的激振可以例如直接地或通过传递构件进行。此外建议，一振动器与容器连接。代替上述方案或与之相结合振动器也可以和金属结构直接或间接连接。其中振动器特别是操作臂的一部分或就是属于它的夹持器本身。如果应该避免焊料容器和/或操作臂的运动，从而为了产生要求的振动只需要较小的力和能量，可以设一脉冲发生器，它至少促使粉末状焊料的振动。这种脉冲发生器可以发出例如不同的和可调整的压力波和/或脉冲，它们保证希望的振动。

附图说明

下面借助于附图对本发明作较详细的说明。这里附图表示装置以及布局或方法步骤，它们虽然是特别优选的，但是本发明并不局限于此。附图表示：

- 图 1：在实施焊料施加方法期间焊料和蜂窝体布局的示意性透视图，
- 图 2：焊料施加方法连同振动的蜂窝体的示意图，
- 图 3：另一种焊料施加方法连同振动的焊料的方案，
- 图 4：蜂窝体的细部视图，
- 图 5：蜂窝体的设有焊料的通道的细部视图，

图 6：根据本发明的装置的一种实施形式的示意图。

具体实施方式

图 1 以示意性透视图表示一带有粉末状焊料 6 的容器 8。为了向蜂窝体 1 施加焊料，该蜂窝体沿沉入方向 10 相对于焊料 6 这样地运动，使得焊料 6 与蜂窝体 1 的通道壁 2 接触。这里焊料 6 通过两个端面 4 之一进入蜂窝体 1 的通道 3(未画出)。在进入接触期间蜂窝体 1 沿振动方向 16 振动，这里该振动方向为绕轴线 5 的转动。

图 2 表示向带有振动的蜂窝体 1 的施加焊料的过程的示意图。蜂窝体 1 包含通道壁 2，它们构成通道 3，通道基本上平行于蜂窝体的轴线 5 设置。此外蜂窝体 1 包括一套管 17，在蜂窝体 1 的所示实施形式中套管突出于两个端面 4。在蜂窝体 1 浸入填充有粉末状焊料 6 的容器 8 内时蜂窝体水平和/或垂直地（用箭头 16 表示）以规定的振幅 9 和一个特别是根据所用的焊料 6 选择的频率振动。这时焊料施加过程这样地进行，即确保蜂窝体 1 的通道壁 2 的焊料施加一直进行到高度 12 为止。为了支持焊料施加过程可以附加地将一气流 18 引入焊料粉末，此气流帮助焊料 6 进入通道 3 内。

图 3 示意表示这样的焊料施加过程，其中激发容器 8 连同在它里面的焊料 6 使其振动。振动方向通过箭头 16 表示。蜂窝体 1 通过端面 4 沿沉入方向 10 运动，直至焊料 6 与蜂窝体 1 内部的通道壁接触为止。一旦端面 4 与焊料 6 接触，容器 8 或焊料 6 便开始振动。在这种情况下也可以通过气流 18 帮助粉末状焊料 6 进入通道 3。

图 4 表示一个蜂窝体 1 的端面 4 的视图。蜂窝体 1 包括多个板层，它们至少局部地形成有表面（波纹）结构（strukturiert）。板层相互卷绕和/或堆叠，并设置在一套管 17 内。为了形成焊接技术的连接，蜂窝体或套管 17 的规定的部分区域设有焊料 6，其中在随后的高温热处理时焊料 6 液化，并确保板层与套管 17 或板层相互之间的相应连接。这里热处理最好在还原的气氛（Atmosphäre）特别是真空下进行。在所示实施形式中蜂窝体 1 的通道 3 通过光滑层 13 和波纹层 14 构成，接着将它们相互扭转或卷绕

成一整体的蜂窝体 1。这里形成这样的蜂窝体 1 通道密度，它最好在 600cpsi（每平方英寸单元数）以上，特别是甚至 1000cpsi 以上。

图 5 示意性地表示一蜂窝体 1 的通道 3 的细部视图。通道 3 至少部分地由光滑层 13 和波纹层 14 围成。由于形成波纹的波纹层 14 和基本上平的光滑层 13（在板层卷曲以前）交替地相互堆叠形成楔 15 和侧壁 7。这里楔 15 由相邻布置的光滑和波纹板层 13、14 构成。其中这些接触区主要用来形成焊接部位。

现在在焊料施加方法中的振动促使焊料 6 优先并几乎仅仅布置在通道 3 的楔 15 内。通道 3 的侧壁 7 上基本上没有焊料 6。尽管整个通道 3 设有粘合剂 11，布置在侧壁 7 上的焊料积聚由于振动过程重新被击出通道 3，因为通道只具有比较小的结合面或附着面。用这种方法对于形成蜂窝体 1 的焊接技术的连接只需要非常少的焊料 6。这在板层的材料性能方面也特别有利，因为焊料的过多堆积也许可能导致板层 13、14 的易受腐蚀性。特别是当波纹层 14 和/或光滑层 13 具有小于 0.03mm，特别是小于 0.025mm 的厚度时。

在此这种厚度范围对于用于汽车的排气设备中的蜂窝体 1 是常用的范围。因此蜂窝体 1 的由表面积决定的热容量保持比较低，这里可以看到较好的冷起动性能，亦即迅速地加热到确定的起动温度。如果蜂窝体例如用作催化活性的涂层的基体，那么它在开始催化转化包含在废气中的有害物质（例如碳氢化合物、一氧化碳、氮氧化物）之前必须迅速达到约 230°C 的温度。如果蜂窝体具有有储存能力的涂层，特别是用来吸附氮氧化物的涂层，那么在某些情况下应该采用大于 0.03mm 至约 0.1mm 的薄板厚度，因为这里在较高温度下涂层丧失其储存或吸附能力。因此对于这种应用场合蜂窝体 1 通过流过的高温废气缓慢地加热是有利的。在将这种类型的蜂窝体用作开式或闭式过滤器时板层厚度优先在 0.08 至 0.02mm 的范围内。

在紧接在焊料施加方法之后的高温真空处理期间积聚在楔 15 内的焊料 6 液化，并优先进入相互邻接的板层 13、14 之间。还留在通道壁 3 上的粘合剂 11 在高温过程中蒸发。现在通道 3 空出的侧壁 7 用来容纳催化活性

的或加大表面积的涂层，例如载体涂层。

所推荐的焊料施加方法用非常简单的方式保证，可以减少需要的焊料，然而这里仍然保证蜂窝体的相邻通道壁持久的结合。振动促使焊料仅仅积聚在相邻通道壁的接触区内，而通道壁本身基本上不带焊料。

图 6 表示根据本发明的装置一种实施形式的示意图。所示装置适合于用来实施向金属结构 23 施加焊料的方法，其中使金属结构 23 与粉末状焊料 6 这样地接触，使焊料 6 至少部分附着，并且至少在接触期间使金属结构 23 和/或焊料 6 处于振动中。为此金属结构 23 至少在接触期间由一具有夹持器 20 的操作臂 21 夹持，其中操作臂与一振动器 24 连接，使得振动通过夹持器 20 或操作臂 21 传到金属结构 23 上。此外振动也可以通过与容器 8 连接的振动器 24 传递。其次所示装置具有一脉冲发生器 22，它促使粉末状焊料 6 振动。该脉冲发生器 22 能够将一个或多个定向脉冲发送到金属结构 23 的部分区域上，而不必与它直接连接或接触。作为这种振动器 24 或脉冲发生器 22 例如可以采用压电晶体，固体声发生器、声压发生器、机械激振器等。

附图标记表

1 蜂窝体	2 通道壁
3 通道	4 端面
5 轴线	6 焊料
7 侧壁	8 容器
9 振幅	10 沉入方向
11 粘合剂	12 高度
13 光滑层	14 波纹层
15 楔	16 振动方向
17 套管	18 气流
19 厚度	20 夹持器
21 操作臂	22 脉冲发生器

23 金属结构

24 振动器

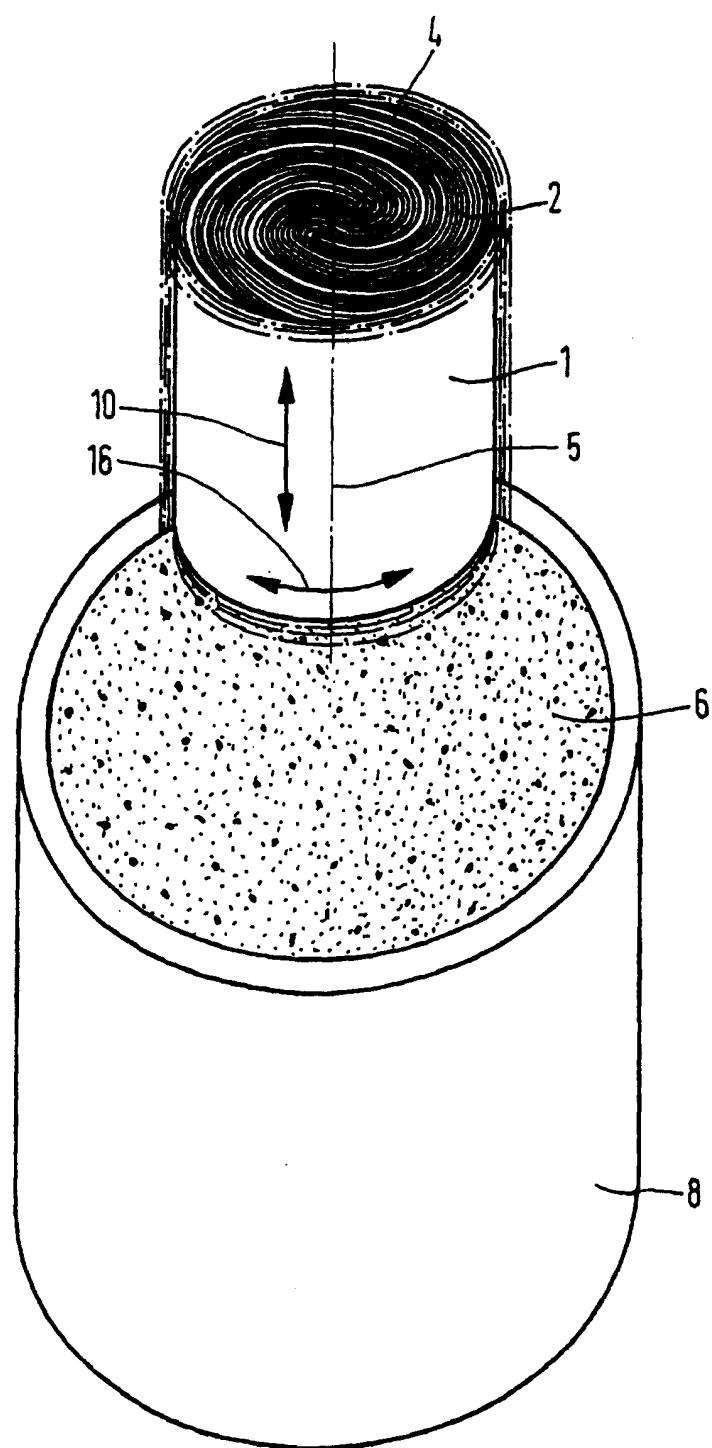


图 1

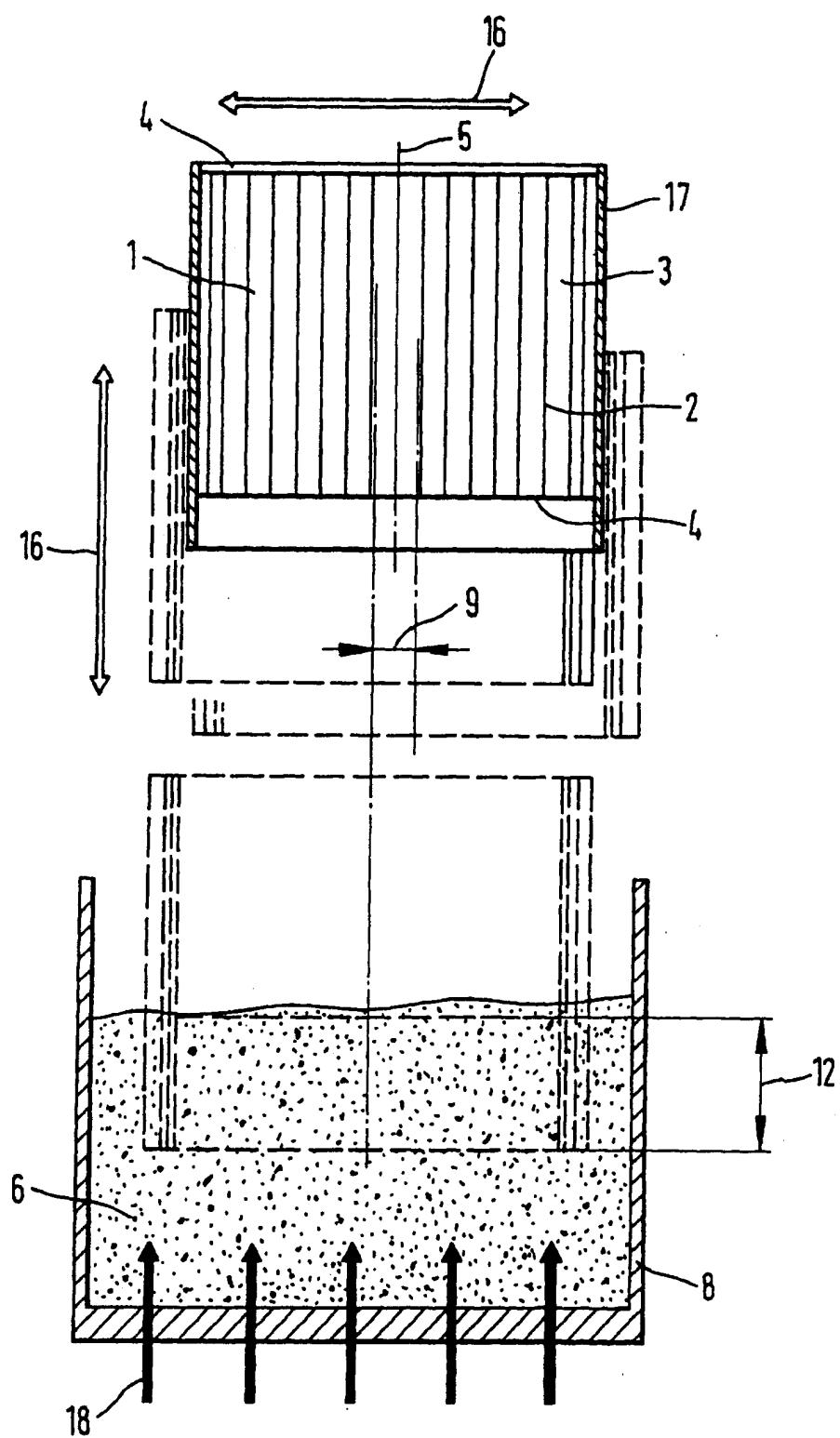


图 2

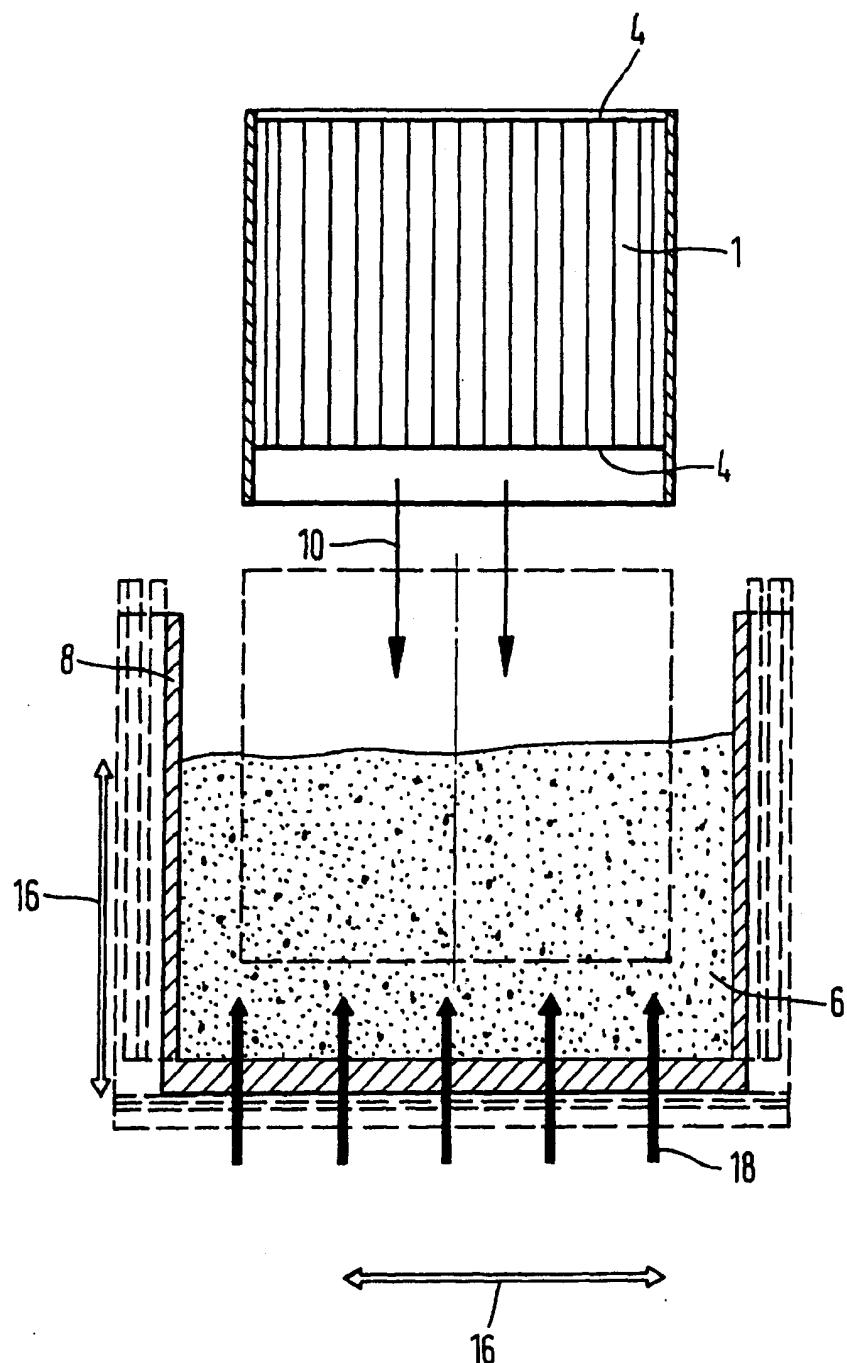


图 3

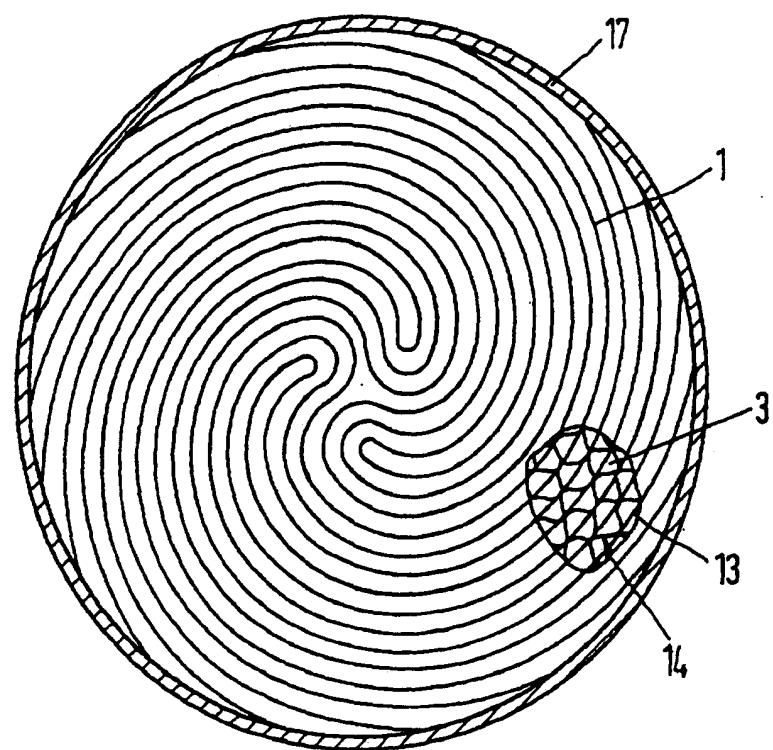


图 4

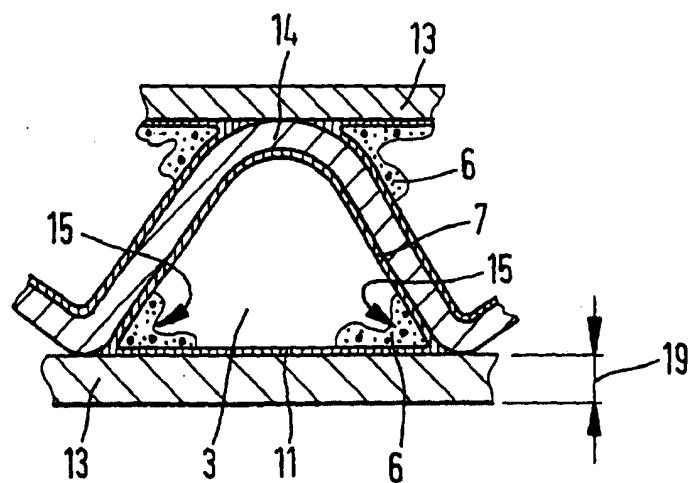


图 5

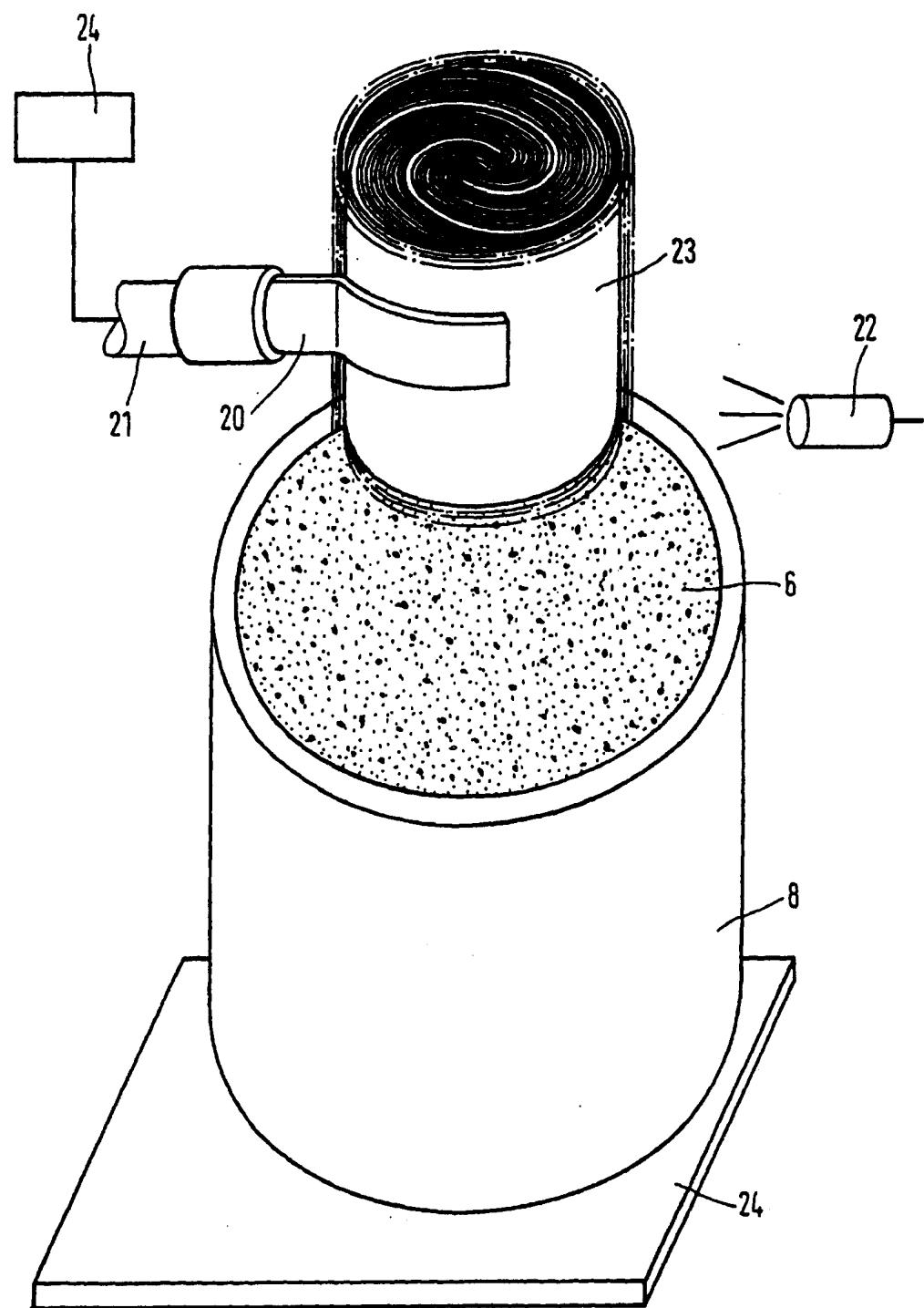


图 6