



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380102987.8

[43] 公开日 2005 年 12 月 21 日

[11] 公开号 CN 1711158A

[22] 申请日 2003.11.12

[21] 申请号 200380102987.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.12 [33] US [31] 60/425,458

[86] 国际申请 PCT/US2003/035927 2003.11.12

[87] 国际公布 WO2004/043674 英 2004.5.27

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.11

[71] 申请人 诚实公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 M·斯托伊克 B·卡兰茨

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

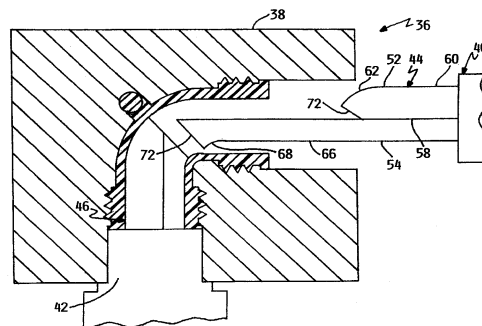
代理人 蔡民军

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

[54] 发明名称 模制聚合物接头的方法及其设备

[57] 摘要

一种生产模制的、在最小化接头变形的情况下具有直头的含氟聚合物弯管的方法和设备。本发明包括用于制造本发明的弯管接头的模具。该模具包括模腔块和内芯。内芯包括两个对称的芯，在 45° 斜截面处截断。每个对称的芯都分成两部分，外弯曲芯和内弯曲芯。外弯曲芯和内弯曲芯在沿芯的长度方向的直平面分开。外弯曲芯模制直腔的一半和弯管的外弯曲表面的较大曲率部分。内弯曲芯模制直腔的另一半和弯管的内部较小曲率部分或下切部分。



1. 一种成形具有一个弯曲部分和两个直线部分的弯管接头的方法，该方法包括以下步骤：

5 将具有多个模块包括第一模块和第二模块的第一组合模芯插入模腔，该模芯具有弯曲部分和直线部分；

 将具有多个模块包括第三模块和第四模块的第二个类似的组合模芯插入模腔，该模芯具有弯曲部分和直线部分；

 注射熔融聚合物入模腔；

10 允许熔融聚合物，至少部分固化；

 从模腔中以第一方向线性缩回模芯的第一模块；

 以通常与线性缩回的第一方向垂直的方向平移第一模芯；

 线性缩回第二模块；

 从模腔中以第二方向线性缩回模芯的第三模块；

15 以通常与线性缩回的第二方向垂直的方向平移第二模芯；以及

 线性缩回第二模块。

2. 权利要求 1 的方法，还包括选择组合模芯和类似模芯的步骤，从而每个只具有两个模块。

3. 权利要求 1 的方法，还包括选择模块的步骤，使得第一和第二模块靠
20 在对立表面上，第三和第四模块靠在对立表面上，还包括在对立表面上的定位
 导向装置。

4. 权利要求 1 的方法，还包括注射作为熔融聚合物的全氟代烷氧基
 (perfluoroalkoxy) 的步骤。

5. 一种在管道接头中形成弯曲的液体通道的方法，该方法包括以下步骤：

25 将具有第一模块和第二模块的组合模芯插入模腔，该模芯具有弯曲部分和
 直线部分，第一模块和第二模块分别包括约半个圆柱面，第一模块还包括弯管
 的较大曲率，第二模块还包括弯管的较小曲率，第一模块和第二模块共有一个
 轴向延伸面；

 注射液体聚合物入模腔；

30 允许液体聚合物至少部分固化；

从模腔中线性缩回模芯的第一模块；
以通常与线性缩回方向垂直的方向平移模芯；以及
从模芯线性缩回第二模块。

6. 权利要求 5 的方法，还包括注射作为液体聚合物的含氟聚合物的步骤。

5 7. 一种用于在液体流动接头中形成弯曲的液体通道的模芯，该模芯包括；
两个模块，每个模块具有弯曲部分和直线部分，在其末端两个模块一起形成斜接面，

两个模块彼此独立地线性缩回，模芯以大致垂直于线性缩回方向的方向平移，以及模芯能插入模腔并从模腔缩回。

10 8. 权利要求 7 的模芯，还包括第一模块和第二模块，第一模块包括外弯曲芯，第二模块包括内弯曲芯。

9. 权利要求 7 的模芯，其中每个模块具有至少一个面可以相对于至少一个另一模块的至少一个面滑动，上述面具有定位导向装置，从而保持相对的定位。

15 10. 权利要求 9 的模芯，其中定位机构包括第一面上的凸起和第二面上的咬和槽。

11. 一种模制的、具有直的，内部基本成圆柱形的细长末端以及在腔中定义的扁平斜面的含氟聚合物的弯曲液体流动接头。

20 12. 权利要求 11 的模制接头，其中扁平斜面包括在接头内壁相对的平坦部分，平坦部分在邻近接头的弯曲部分具有最大宽度，并从弯曲部分开始逐渐变小。

13. 权利要求 11 的液体流动接头，其中含氟聚合物包括全氟代烷氧基。

14. 权利要求 11 的液体流动接头，其中接头选自肘形弯管、T 形弯管、U 形弯管，收集器及 Y 形弯管。

模制聚合物接头的方法及其设备

5 相关申请

本申请要求在 2002 年 11 月 2 日提交的、名称为“模制聚合物接头的方法及其设备”的美国临时专利申请系列号 60/425, 458 的优先权，在此一并作为参考。

发明领域

10 本发明涉及模制流体流动组分的领域。更具体而言，涉及模制弯曲聚合物接头并且最小化接头变形。

发明背景

在半导体制造设备中，常见的如芯片制造厂（fabs），在制造过程中使用高度腐蚀的超高纯度液体。常规的塑料和金属管以及管道元件非常不适合于这些应用。对于管道元件可选的材料是含氟聚合物塑料，如 PFA 和 PVDF，因为它们

15 它们的化学惰性和非可湿性。这些管道元件典型地包括管，阀门，接头，过滤器，传感器，槽等等。处理的液体可包括含用于抛光半导体晶片的悬浮研磨剂材料的浆液。此类抛光必须谨慎控制并使晶片表面均匀化。对于管道元件，处理此类浆液以获得尽可能平稳而最小化旋涡或静止区域形成的输送是可取的，

20 在所述旋涡或静止区域会使悬浮物质从悬浮液中沉降出来。平稳的液体流动避免了产生研磨料的非均匀分布，以及因此而使晶片抛光不平坦的可能性。不平坦的抛光生产出不能用的晶片，从而造成产量损失。因此，在任何改变液体流动方向的接头中优选平稳的输送，以确保悬浮液的均匀。美国专利 No. 6,399, 006 B1 公开了一种制造弯曲接头的方法，在此引用它的全部内容作为参考。

25 传统的标准弯管有一锐角转角。该锐角转角的存在会引起巨大的压力损失，从而流动速率比流经相同尺寸直管的速率急剧降低。此外，标准弯管的锐角转角产生了紊流和旋涡区域。紊流和旋涡流能引起悬浮在浆液中的微粒物质从悬浮液中沉降出来，并堆积在液体缓慢流动的区域。堆积的颗粒物质在这些区域累积，减慢了液体在管路中的流动，并且产生了颗粒物质的结块挣脱堆积

30 物而被流动液体带走的可能性。这些结块会破坏抛光悬浮液的均匀性，从而在

抛光生产过程中导致产量的巨大损失。

锐转变也增大了流动液体和管路之间的摩擦。系统中的压力降低减缓了流速并减慢了加工。压力降低的补偿需要在系统前部增大压力。这就需要有更大功率的泵，这也增大了系统中压力会增大故障风险之处的元件的压力。

- 5 紊流也引起了产生气蚀的可能性。气蚀有增大磨损管壁表面、缩短元件寿命的趋势。

另外，现代的制造设备中空间非常珍贵。因此，优选接头做得尽可能小以便充分利用有效空间。小接头的可利用性改善了系统的布局和效率。

因此，如果能获得提供伴随小紊流的平稳液体流动的接头将是很有利的。

- 10 另外，如果接头尽可能地紧密结合以便减少管件连接的印记也是有利的。

发明概述

- 在优选实施方案中，注射模制的 90° 弯曲接头通过减少压力降低，增强流动，减少死容积，降低紊流并保持在系统中的平稳流动来改善液体传输系统的流体动力学。另外，本发明包括一种用于制造接头的方法和设备。本发明降低
15 了浆液的剪切速率，减少了死容积，降低了紊流，并且促进了浆液平稳流过整个芯片制造厂液体流动系统。

- 本发明的弯曲接头可包括具有螺纹末端或非螺纹末端的实施方案。在优选实施方案中，该弯曲接头在其内壁包括扁平斜面（drafts）。扁平斜面是在不同的成弯曲形状的接头相对的壁上的扁平区域，该扁平区域从弯头的第一开口内
20 侧的起点开始斜削至弯头的弯曲最大宽度处，然后再斜削至远离起点的弯头的相对末端的狭窄宽度处。

- 本发明也包括用于制造本发明弯曲接头的模具组件。该模具包括模腔块和内芯。内芯包括两个对称的在 45° 斜接面处截止的芯。每个对称的芯分成两部分，外弯曲芯和内弯曲芯。外弯曲芯和内弯曲芯在经芯长度终止于斜接面的水
25 平面分开。外弯曲芯模制直腔的一半和弯头外弯曲表面上的较大曲率处。内弯曲芯模制直腔的另一半和弯头的内部较小曲率处或下切部分。

- 从模块移出内芯的动作包括三步。在一个实施方案中，最初当内弯曲芯保持不动并在下切内时，外弯曲芯以平行于内芯的长度方向线性缩回直到完全脱离模制部分。然后，包括内弯曲芯在内的全部芯远离允许内弯曲芯的末端脱离
30 下切的接头的较小曲率，下切是弯管的内表面。该移动通过从芯的外弯曲侧移

动整个芯滑动组件来获得。最后，内弯曲芯缩回直到内弯曲芯全部脱离接头元件，该步可伴随或不伴随外弯曲芯的更进一步的运动。对于用来形成接头另一半的对称的芯重复该过程。

避开标准弯头的锐角转角的设计，当液体流经弯头的拐角时显著地减少了紊流。这改善了流体动力学，并使伴随较小紊流的平稳流经接头变得更容易。

为了实现本申请的目的，使用 90°弯头作为一个实施例：这不应认为是限制。可以理解此处描述的方法和设备可以用于制造不同类型的接头，如肘形弯管,Y 形弯管,T 形弯管,U 形弯管，收集器及其他连接阀门，计量器，流量计及其它用含氟聚合物材料制备的用于芯片制造厂管道的安装的接头。

10 附图简述

图 1 是按照本发明的示例元件的正视图。

图 2 是沿着图 1 线 2—2 的剖面图。

图 3 是元件的第二示范实施方案的正视图。

图 4 是沿着图 3 剖面线 4—4 的剖面图。

15 图 5 是按照本发明的外弯曲芯缩回的一个对称的模芯的透视图。

图 6 是按照本发明的模芯全部插入的模块和模芯的截面图。

图 7 是外弯曲芯中的一个部分缩回的模芯的截面图。

图 8 是外弯曲芯全部缩回且内弯曲芯移离下切的模芯的截面图。

图 9 是按照本发明的模芯全部退出的模块内的元件的截面图。

20 优选实施方案详述

参阅图 1—4，描述了两个本发明的示范实施方案。实施例中元件 10 是 90°弯管接头。它们由热塑性树脂构成，优选含氟聚合物。本发明可以制造出各种其它将弯曲作为它们结构中的一部分的接头。熟练的技术人员可以认识到本发明可用于下列应用，如肘形弯管,Y 形弯管,T 形弯管,U 形弯管，收集器及其他
25 连接阀门，计量器，流量计及其它用含氟聚合物材料制备的用于芯片制造厂管道的安装的接头，

元件 10 具有内含芯或腔 14 的主体 12，具有两个侧面 15.1，15.2，通常由图中的剖面定义和区分，尤其是图 1 和 3。在这一实施方案中，元件 10 通常包括直的第一末端 16 和直的第二末端 18，分别具有轴 a1 和 a2。每个第一末端 16
30 和第二末端 18 可包括螺纹接口 20。每个第一末端 16 和第二末端 18 可包括螺

纹 22。螺纹 22 对于各种应用可以是任何需要的类型。元件 10 包括直线部分 22 和弯管 26。按照本申请受让人 Entegris, Inc 的 FUSEBONDS®加工要求, 第一和第二末端可以包括可熔末端 23。一端可与另一端具有不同的连接方式。弯管 26 包括由元件的内表面 31 定义的较大弯曲 28 和较小弯曲 30, 通常也反应在
5 外表面 33 上。此处定义的“弯管接头”是指大的弯曲的半径曲率大于元件末端芯的直径。

在元件 10 的较大弯曲 28 和较小弯曲 30 之间过渡的邻近区域在元件的侧面 15.1, 15.2, 包括第一扁平斜面 32 和第二扁平斜面 34。第一扁平斜面 32 和第二扁平斜面 34 是在弯管 26 中央的最大宽度处。第一和第二扁平斜面, 32 和
10 34 斜削至作为它们分别靠近第一末端 16 和第二末端 18 的狭窄末端。第一扁平斜面 32 和第二扁平斜面 34 顺着接头的弯曲, 且通常彼此是镜像。第一和第二扁平斜面, 32 和 34 实质上是在同一个平面上, 且夹在较大弯曲 28 和较小弯曲 30 之间。

参阅图 6, 模具组件 36 通常包括模腔块 38, 第一滑动组件 40, 第二滑动
15 组件 42, 第一模芯 44 和第二模芯 46。在这一实施方案中, 第一滑动组件 40 和第二滑动组件 42 彼此成镜像。第一模芯 44 和第二模芯 46 也同样彼此成镜像。取决于应用, 本发明并不仅限于包括成镜像组件的模具组件 36。第一模芯 44 和第二模芯 46 可彼此不对称。

参阅图 5, 第一滑动组件 40 包括安装块部分 48 和插入部分 50。插入部分
20 50 支撑着第一模芯 44, 配合安装于模腔块 38 内。插入部分 50 优选截面为近似圆形。第一模芯 44 通常包括外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54。外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54 可滑动地安装于插入部分 50 内, 以便能从插入部分 50 内伸进和缩回。外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54 也可相互滑动地安装。定位构件 56 穿过外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54 之间的接缝 58。定位构件 56 构造了外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54 之间的互锁关系, 以便它们互相之间可以线性滑动, 从而在滑动过程中进行精确的定位。外弯曲芯 52 包括直线部分 60, 弯曲部分 62 以及斜面部分
25 64。斜面部分 64 在外弯曲芯 52 两侧成镜面。内弯曲芯 54 包括直线部分 66, 下切部分 68 以及斜面部分 70。斜面部分 70 在内弯曲芯 54 两侧成镜面。当外弯曲芯 52 和内弯曲芯 54 全部伸出, 它们各自的末端排成一行以形成斜接面 72。
30 在这一实施例中, 第二模芯 46 和第二滑动组件 42 在结构上除了成镜面外, 与

第一模芯 46 和第一滑动组件 40 相似。

图 6—9 继续描述本发明模制元件 10 的一些步骤。随着模腔块 38 闭合以及第一模芯 44 和第二模芯 46 完全伸出，注入另一种熔融含氟聚合物进模腔块 38 的腔 74，允许至少部分固化。

5 图 6 示出了在模腔块 38 中至少部分固化的元件 10，第一模芯 44 和第二模芯 46 完全伸出且互相咬合。一个操作机构，未示出，控制着缩回，插入以及第一模芯 44，第二模芯 46，第一滑动组件 40 和第二滑动组件 42 的其它运动。该操作机构（未示出）优选是自动装置。当完全伸出时，第一模芯 44 和第二模芯 46 在斜接面 72 处交切。斜接面 72 位于弯曲 26 的中心。

10 参阅图 7，用外弯曲芯 52 部分缩回来定义第一模芯 44。当外弯曲芯 52 线性缩回，它保持与内弯曲芯 54 对齐。外弯曲芯 52 缩回至完全脱离腔 14。当内弯曲芯 54 完全缩回后，第一滑动组件 40 线性缩回直到插入部分 50 脱离模块腔 38。内弯曲芯 54 暂时保持不动。

参阅图 8，当外弯曲芯 52 和插入部分 50 脱离模块腔 38 后，整个第一滑
15 动组件 40 直线运动（包括外弯曲芯 52，内弯曲芯 54 和插入部分 50）直到内弯曲芯 54 的下切部分 68 脱离较小弯曲 30。此时，第一滑动组件 40 线性缩回以从腔 14 的内部移出内弯曲芯 54。

第二滑动组件 42 和第二模芯 46 以同样的方式从元件 10 相对的端部缩回。需要指出，第一扁平斜面 32 和第二扁平斜面 34 提供了从元件 10 中缩回第一
20 模芯 44 和第二模芯 46 所包括的移动动作。

参阅图 9，用第一模芯 44 和第二模芯 46 完全缩回来定义元件 10。此时，模腔块 38 可以打开并移动元件 10。然后，重复这一过程模制更多个元件 1。

计算液体动力学软件证明液体以 5 加仑/分钟的流速流经相同尺寸的接头，液体流动增长了 56%，压力降低减少了 60%。

25 本发明在不偏离其中的中心思想的前提下仍可以其它特定方式具体化，因此举例说明的实施方案无论从哪方面来看都应当被认为是举例，而不是限制，参考所附的权利要求，而不是前述的说明去表示本发明的范围。

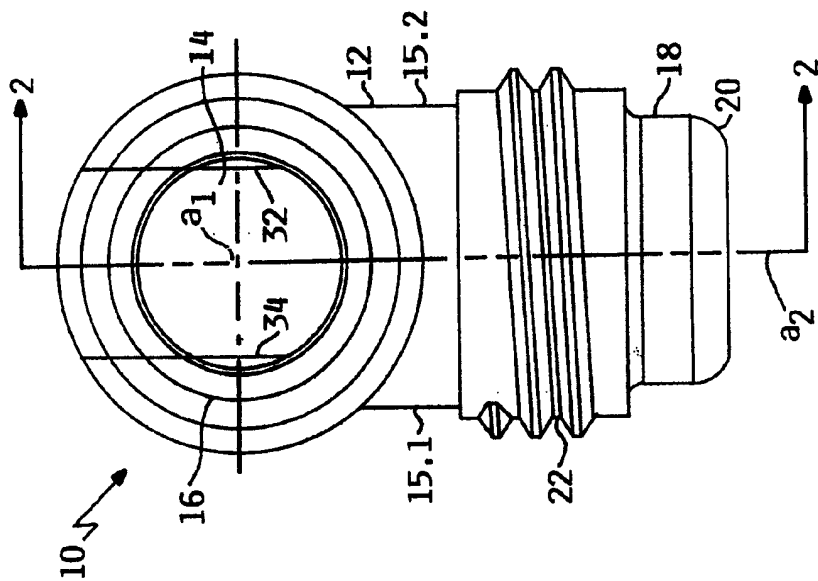


图 1

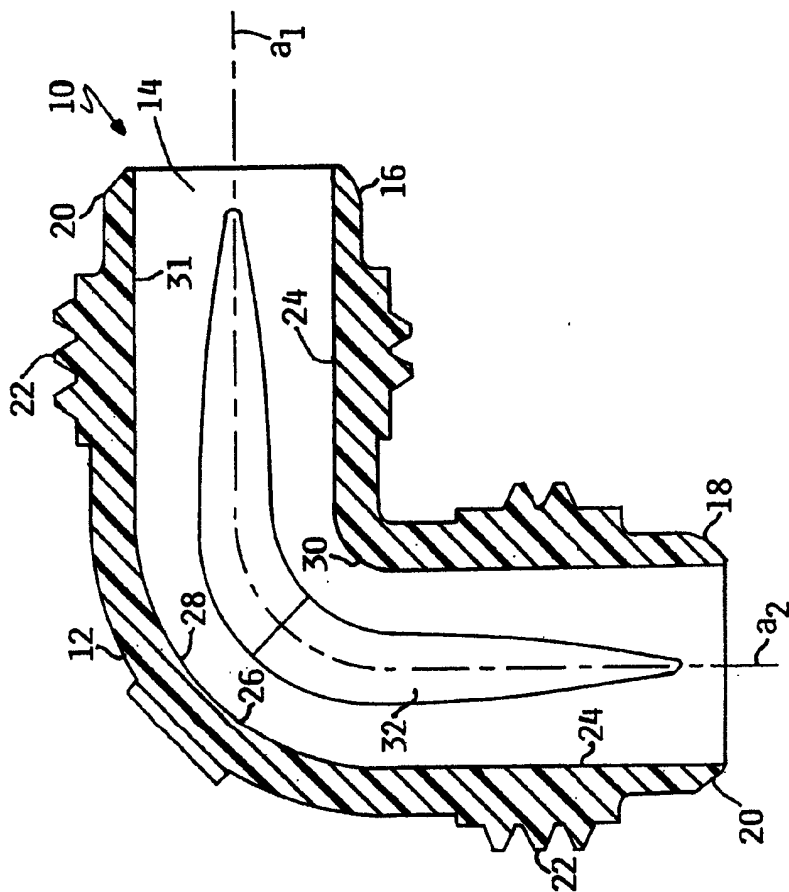


图 2

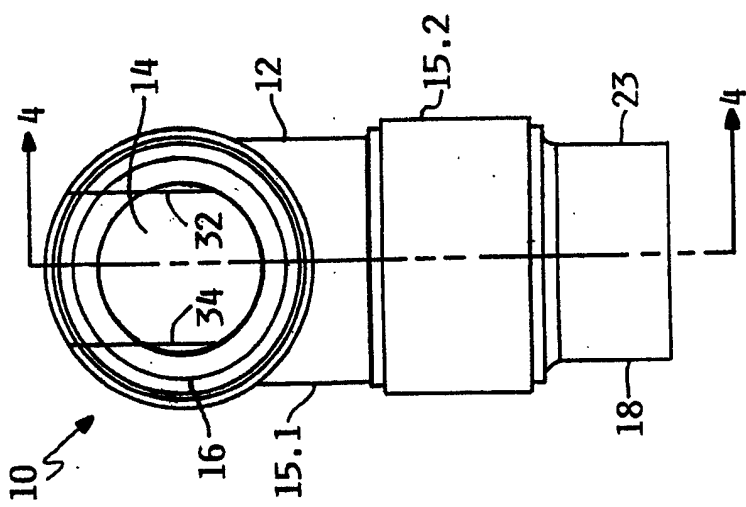


图 3

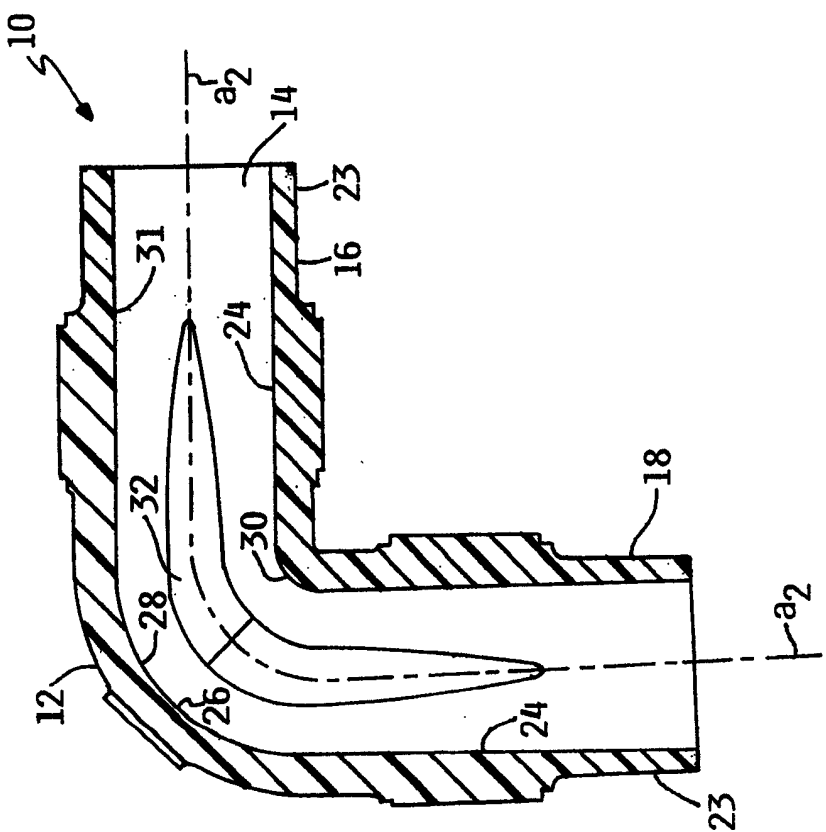


图 4

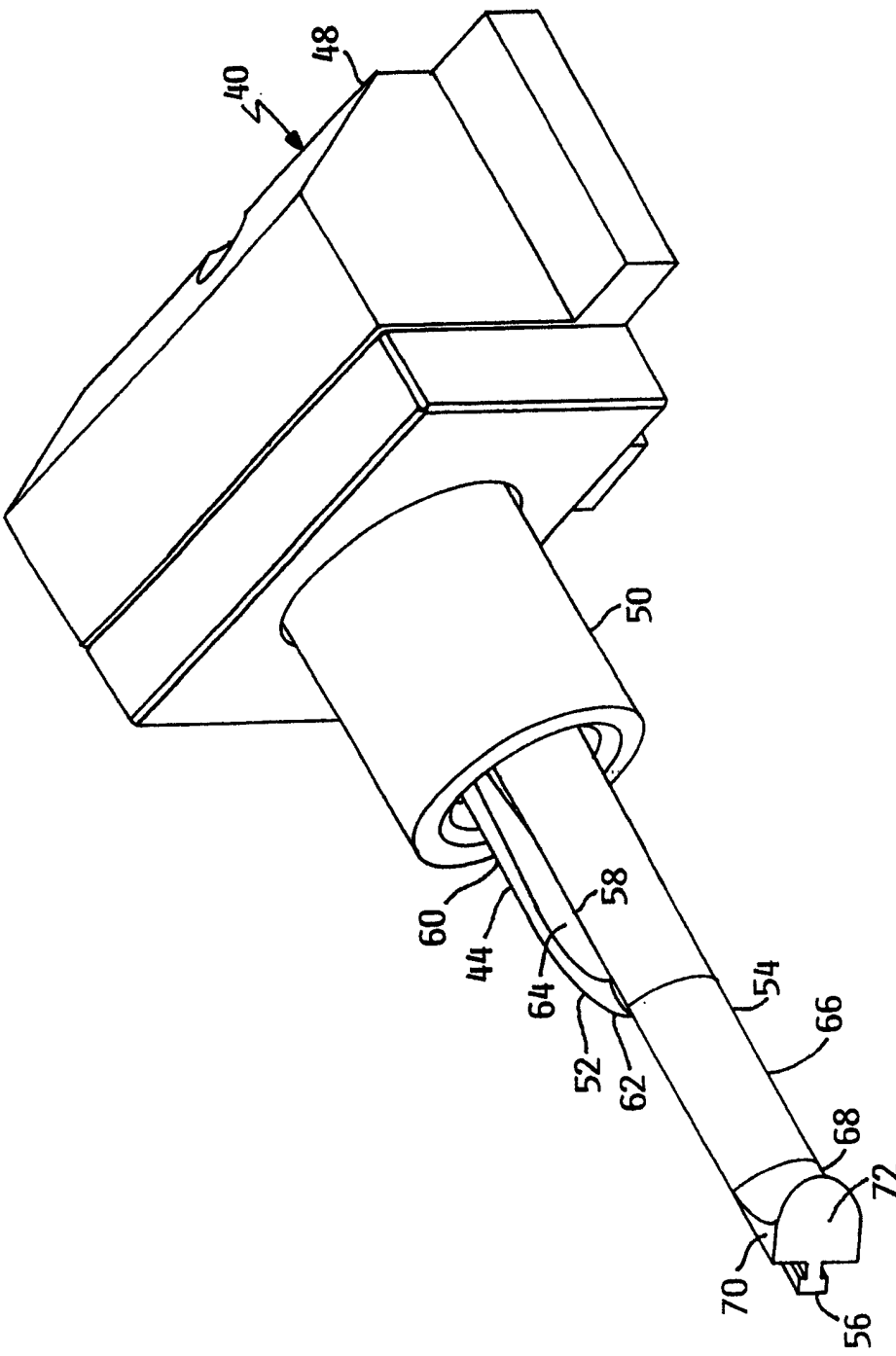


图 5

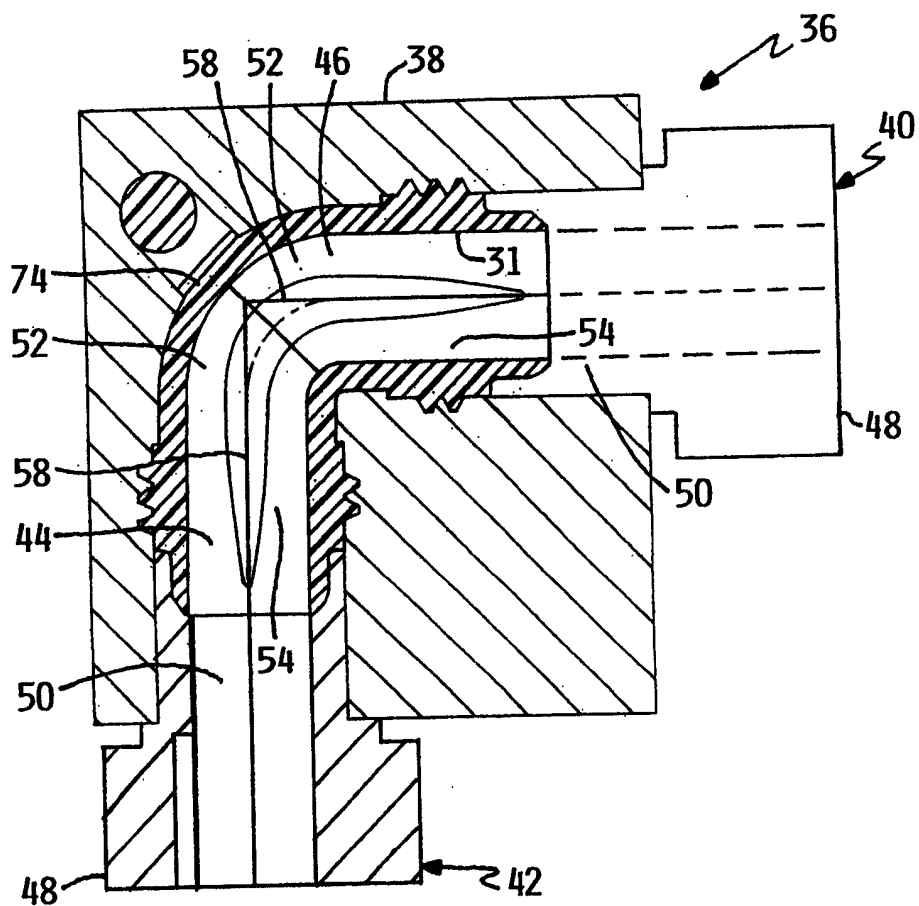


图 6

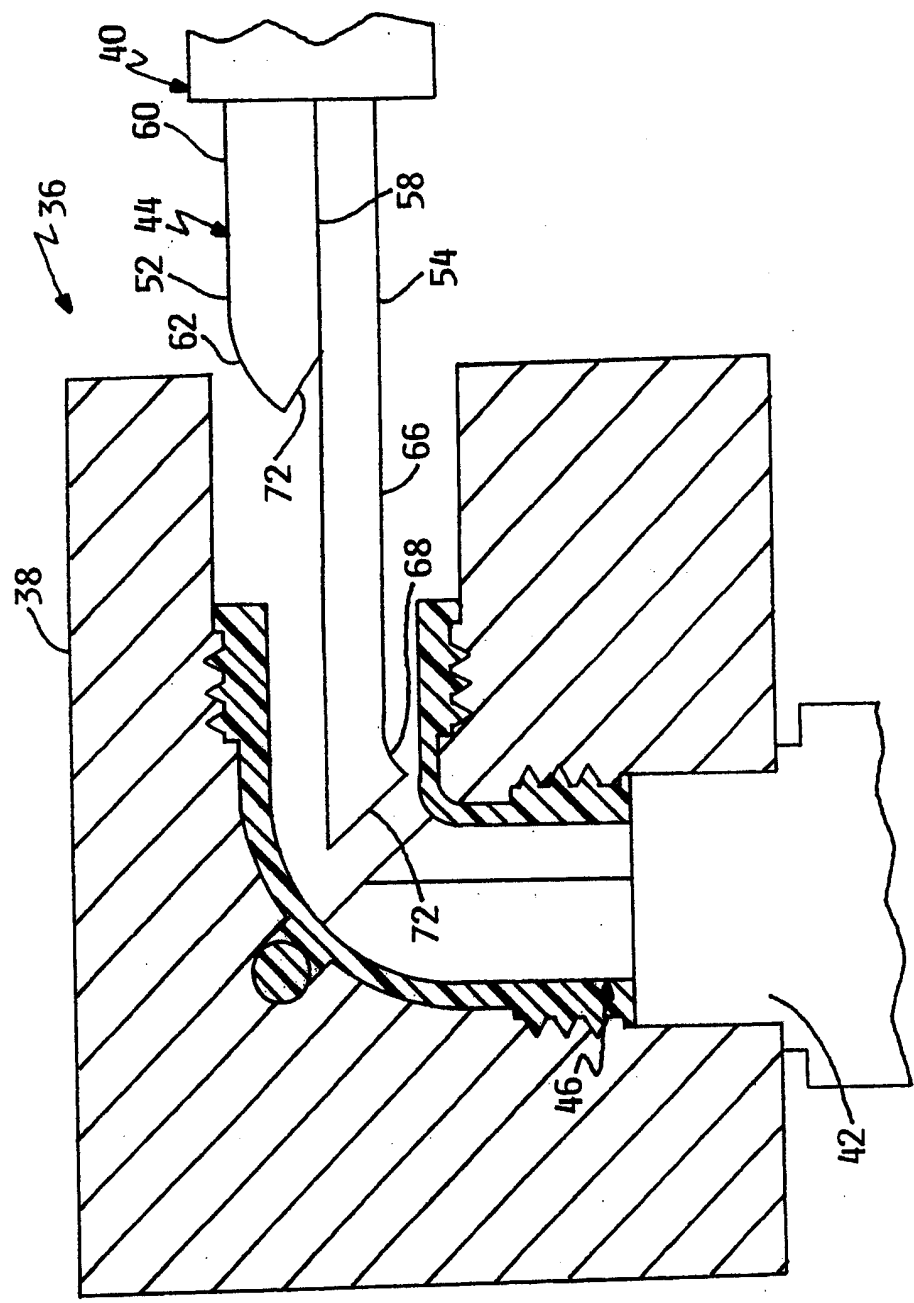


图 8

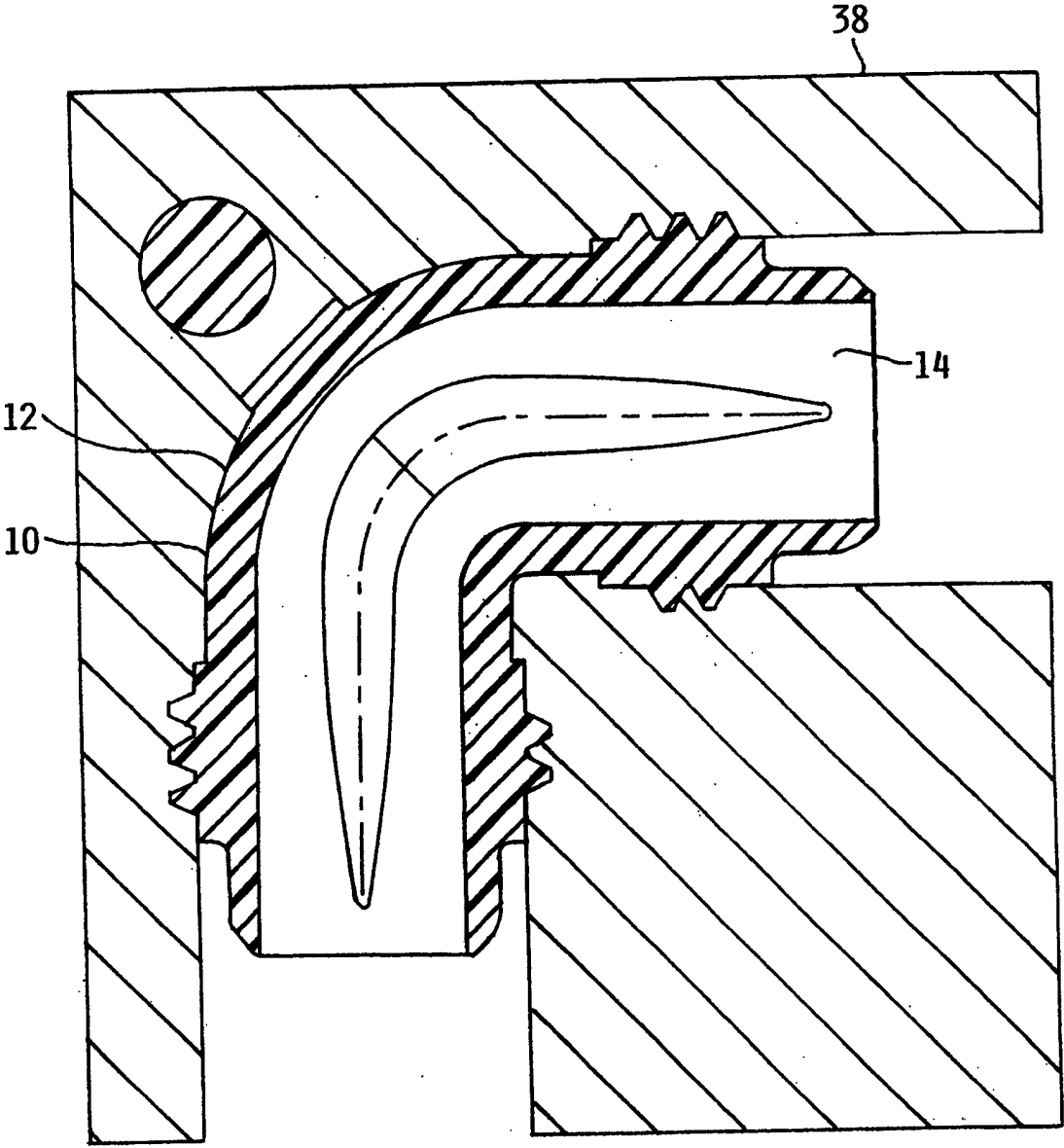


图 9