



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101939112 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200880126209. 5

(22) 申请日 2008. 12. 04

(30) 优先权数据

60/992, 603 2007. 12. 05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 08. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/085478 2008. 12. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/076150 EN 2009. 06. 18

(73) 专利权人 瓦格纳喷涂技术有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 M·琼斯

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

B05B 1/04 (2006. 01)

B05B 1/34 (2006. 01)

B05B 9/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 920059 C, 1954. 11. 11, 说明书第 1-2 页、说明书附图。

DE 920059 C, 1954. 11. 11, 说明书第 1-2 页、说明书附图。

JP 特开平 7-275751 A, 1995. 10. 24, 说明书第 1-2 页、说明书附图 1-3。

JP 昭 59-206065 A, 1984. 11. 21, 说明书第 1-2 页、说明书附图 1-3。

US 5060869 A, 1991. 10. 29, 说明书附图 1-18、说明书第 3-6 栏。

JP 昭 59-206064 A, 1984. 11. 21, 说明书第 1-2 页、说明书附图 3。

US 4884742 A, 1989. 12. 05, 全文。

CN 1187150 A, 1998. 07. 08, 说明书第 9-10 页、说明书附图 3-4, 10B-10C。

W0 9801229 A1, 1998. 01. 15, 说明书附图 6-10、说明书第 3-5 页。

US 2704690 A, 1955. 03. 22, 说明书附图、说明书第 3-6 栏。

审查员 孙玉帅

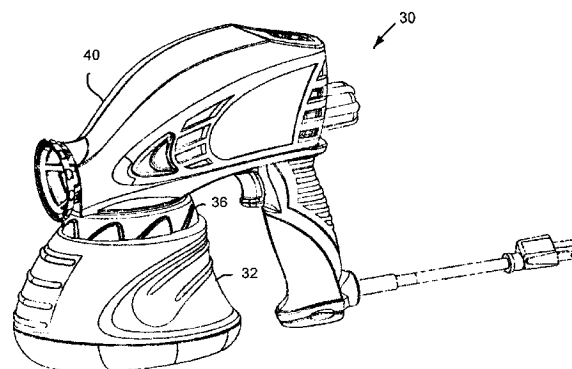
权利要求书1页 说明书10页 附图42页

(54) 发明名称

双开口喷嘴式带罐喷枪

(57) 摘要

本发明涉及一种手持式涂料喷枪设备 (30), 包括位于枪 (40) 上的涂料容器 (32) 和由该手持式涂料喷枪 (30, 30') 中的马达 (76, 76') 驱动的往复式活塞 (82, 82'), 该枪 (30, 30') 具有带有一对开口 (92) 的多孔口喷嘴 (52, 152, 134), 所述开口射出重叠的大致扇形或锥形的喷雾图案。锁定螺母 (130) 将筒 (60, 60') 保持在马达框架上, 框架 (144) 承载喷嘴 (52, 152, 134), 其中螺母 (130) 和框架 (144) 中的一个具有波纹状表面 (186), 而锁定螺母 (130) 和喷嘴框架 (144) 中的另一者具有与波纹状表面 (186) 接合的多个凸起 (190, 192, 194)。凸起 (190, 192, 194) 沿周向相对于波纹状表面 (186) 中的多个波谷 (196) 和波峰 (197) 的间距彼此分隔成使得每次仅一个凸起



1. 一种手持式涂料喷枪设备,包括:
具有往复式马达的枪体;
具有入口和出口的筒,所述入口与涂料源连接;
接纳在筒中并由往复式马达驱动的往复式活塞,所述活塞在筒中给涂料加压;
定位在筒的出口及活塞的下游的旋流阀,所述旋流阀使待喷射的涂料围绕旋流轴线朝喷嘴子组件的方向进行旋涡运动,喷嘴子组件在旋流阀的下游安装在枪上;以及
喷嘴子组件具有多个雾化孔口,每个孔口具有猫眼形截面,各雾化孔口以横穿相应的孔口延伸的主轴线为特征,其中每个孔口射出大致为扇形的经雾化的喷雾图案,所述喷雾图案具有外围区域,所述外围区域在经雾化的喷雾图案中具有至少一些细粒,经雾化的喷雾图案在雾化孔口的下游互相重叠使得经雾化的喷雾图案中的细粒在经雾化的喷雾图案中重新结合,各喷雾图案包括中心线;
所述多个雾化孔口中的每一个形成在喷嘴中,喷嘴承载于保持件中,保持件能够在喷嘴头内转动,即使在该保持件固定到出口上以防泄漏时,该保持件也允许喷嘴转动,该喷嘴头保持在喷嘴框架内;以及
喷嘴保护装置和固定在喷嘴保护装置上的键,所述键具有非圆形的开口,所述开口与保持件上的对应的非圆形突出部紧密地相互配合,使得保持件和喷嘴能够通过使喷嘴保护装置转动而转动。
2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,喷雾图案的中心线大致相互平行,使得喷雾图案在孔口的下游重叠。
3. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,随着喷雾图案离开孔口,喷雾图案的中心线以锐角的会聚角度朝向彼此会聚,会聚角度介于2度和5度之间。
4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,喷雾图案的中心线以锐角的发散角度发散,发散角度介于2度和5度之间。
5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,喷嘴子组件包括一对插入件和所述保持件,各插入件具有开口,两个插入件都接纳在保持件中。
6. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,旋流阀还包括与喷嘴子组件中的入口对齐的一对出口凹部,所述一对出口凹部提供一对位于旋流阀和喷嘴子组件之间的旋流室。
7. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述设备还包括将筒保持在往复式马达上的锁定螺母,其中,保持件允许喷嘴转动,而保持锁定螺母不转动。
8. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,喷嘴保护装置具有相对于喷嘴框架的有限的转动范围。
9. 根据权利要求8所述的设备,其特征在于,还包括将筒保持在往复式马达上的锁定螺母,其中锁定螺母和喷嘴框架中的一者具有波纹状表面,锁定螺母和喷嘴框架中的另一者具有多个与波纹状表面接合的凸起。
10. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,喷嘴子组件具有入口基底区域以及形成在一对穹状出口区域中的一对雾化孔口,所述一对穹状出口区域分别通过通孔与所述入口基底区域流体连通。

双开口喷嘴式带罐喷枪

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2007 年 12 月 5 日提交的申请号为 60/992,603 的美国临时申请的优先权,因此将其全部内容通过引用明确地结合于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及手持式涂料喷枪领域,所述手持式涂料喷枪具有往复运动的活塞以向涂料加压使其雾化。

背景技术

[0004] 过去,手持式涂料喷枪(有时称为“带罐喷枪/杯形喷枪”)利用单孔口喷嘴以雾化涂料实现喷雾。由这种喷嘴输出的雾化图案(式样,pattern)的特征在于喷雾图案中的从喷雾图案中心的密集分布(类似阴影的“暗影”)到喷雾图案外围区域的稀疏分布(类似“半影”)的相对渐变过渡。这种逐渐地减少分布的喷雾图案是不理想的,因为其在“分布”和“无分布”之间具有限定不良的边界,导致在希望的(密集)分布之外出现过度喷涂或者在希望有密集分布的地方产生不完全的或稀疏的分布。由于同时输出密集的中心分布与稀疏的外围分布,因此迄今为止必须在希望用喷雾喷涂的区域附近掩盖相对宽的区域,因为喷雾图案在外围区域的密度逐渐降低。此外,这种现有技术的雾化图案的特征还在于在现有技术的喷雾图案的外围区域(“半影”)中出现不希望的小尺寸雾化颗粒(有时称为“细粒”)。喷雾图案在外围区域中的这种未结合的细粒是不希望的,因为其易于在到达待喷涂表面之前固化或干燥,变成不能附着在待处理表面上的不希望的一过度喷涂颗粒,导致产生喷雾材料的废料,并因此可能成为涂料喷雾工艺的转移效率降低的影响因素之一。

[0005] 一种现有技术的系统,Nespri-TEC,使用无气式涂料喷雾设备以施用特殊的涂覆材料。用于该系统的设备由德国 Markdorf 的 Otto-Lilinethal Strasse 18,88677 的 J. Wagner GmbH 提供,商标为 NESPRAY。用于该系统的涂覆材料由德国柏林 Ober-Ramstadt 的 Rossdofen Strasse 50,64372 的 Caparol Farben Lacke Bautenschutz GmbH 提供,商标为 AmphiSilan, Nespri FiXX 和 Nespri Silan。然而 Nespri-TEC 系统与本发明的不同之处在于,其要求特殊的涂覆材料,继而要求设备加热涂覆材料以控制粘度。本发明不要求任何特殊的稀释剂,并且不要求任何特殊的涂覆材料。通过本发明能够使用常规涂料(以及类似的常规涂覆材料)。此外,在实施本发明时不需要加热,不像现有技术的 Nespri-TEC 系统。最终,本发明能以中心线不会聚的喷雾图案以及以中心线会聚的喷雾图案来实施。NESPRAY 设备仅具有中心线会聚的喷雾图案。

[0006] 本发明还通过更清晰地限定的喷雾图案克服了传统现有技术的带罐喷枪的缺点,该喷雾图案从中心区域的密集分布相对快速地减少成喷雾图案外围的无分布。本发明增大了喷雾图案中心区域中的“细粒”的总比例,同时降低了外围区域中的细粒的比例。应理解的是,利用本发明,中心区域中存在的细粒通过重新结合以在喷雾图案的中心区域中形成更大的雾化颗粒有效地辅助了喷涂工艺。因此本发明提高了喷雾工艺的转移效率并减少了

来自喷涂工艺的废料。

发明内容

[0007] 本发明包括一种双开口喷嘴,该喷嘴与手持式涂料喷枪相结合,这种类型的喷枪具有位于枪中的往复运动式活塞以给涂料加压。双开口喷嘴具有一对孔口,各孔口输出能以中心轴线为特征的喷雾图案。在本发明的一个实施例中,中心轴线朝向彼此成角度以提供重叠的图案。在本发明另一实施例中,中心轴线可以相互平行。在又一实施例中,中心轴线可以稍背 离彼此地成角度。

[0008] 本发明提供了重叠的喷雾图案,该喷雾图案可以是扇形或锥形。利用本发明,重叠图案在待喷涂的目标表面上提供了更小的从完全分布到无分布的外围过渡区域。具有更小的过渡区域意味着到达待喷涂表面的喷雾图案被更清晰地限定。

[0009] 本发明可以利用圆形开口喷嘴或“猫眼”形开口或孔口的喷嘴实施。

[0010] 另一方面,本发明包括喷嘴保护装置和固定在喷嘴保护装置上的键,其中键具有非圆形的开口,该开口与保持件上的对应的非圆形突出部紧密地互相配合成使得保持件和喷嘴能够通过使喷嘴保护装置转动而转动。

[0011] 另一方面,本发明包括将筒保持在往复式马达上的锁定螺母,其中锁定螺母和喷嘴框架中的一者具有波纹状表面,而锁定螺母和喷嘴框架中的另一者具有与波纹状表面接合的多个凸起。

[0012] 在这方面,多个凸起沿周向关于波纹状表面上的多个波谷和波峰的间距彼此分隔成使得每次仅一个凸起嵌入波纹状表面的波谷中,同时其余的凸起在波纹状表面的波谷与波峰(或脊)之间的斜面处与波纹状表面接触。

[0013] 在一个实施例中,本发明包括三个凸起,其中一个凸起将置于波谷中,同时另一个凸起将置于波谷和波峰之间的向上的斜面上,第三个凸起将置于波峰和波谷之间的向下的斜面上。喷嘴孔口定位于喷嘴子组件中,该喷嘴子组件承载在喷嘴框架中,该喷嘴框架轴向地固定在喷嘴保护装置上,同时允许喷嘴保护装置和喷嘴框架之间的有限的旋转运动,以使得从喷嘴子组件射出的扇形图案能够定向。凸起和波纹状表面的相互接合提供了锁定螺母和承载喷嘴子组件的框架之间的一种增大的摩擦接触形式,用以提供附加的可靠性以避免在使用者将喷嘴保护装置(沿拧松的方向)转动到使扇形图案旋转定位成希望的取向时框架发生意外松动。

[0014] 本发明的另一方面中,喷嘴中可以使用多个圆形孔口或开口。在此实施例中,孔口提供了互相重叠的锥形喷雾或雾化图案以提供组合的喷雾图案,该组合的喷雾图案随着其在待喷涂表面上逐渐变淡成为无分布而在喷雾图案的完全分布区域的外围周围具有小的(或窄的)过渡区域。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的实践中可用的手持式涂料喷枪的一个示例的透视图。

[0016] 图 2 是图 1 中所示的涂料喷枪的一些部件的分解图。

[0017] 图 3 是图 1 中所示的涂料喷枪的某些内部部件的侧视剖视图,用于说明图 1 的喷枪的操作。

- [0018] 图 4 是图 2 的喷嘴子组件的正视图。
- [0019] 图 5 是沿图 4 的喷嘴子组件的线 V-V 所作、连同图 3 的相关部件一起的侧视剖视图。
- [0020] 图 6 是图 5 的双孔口喷嘴、旋流室板、旋流阀、弹簧和止回阀的侧视图。
- [0021] 图 7 是在本发明的实践中可用的双孔口喷嘴的放大透视图。
- [0022] 图 8 是图 7 的喷嘴的正视图。
- [0023] 图 9 是图 7 的喷嘴的后视图。
- [0024] 图 10 是图 7 的喷嘴的侧视图。
- [0025] 图 11 是示出沿图 8 的线 XI-XI 所作的图 7 的喷嘴的第一剖面的透视图。
- [0026] 图 12 是示出沿图 8 的线 XII-XII 所作的图 7 的喷嘴的第二剖面的另一透视图。
- [0027] 图 13 是图 6 的旋流室板的透视图。
- [0028] 图 14 是图 6 的旋流室板的剖视透视图以及图 6 的旋流阀的剖视透视图。
- [0029] 图 15 是图 6 的旋流阀的透视图。
- [0030] 图 16 是沿图 17 的线 XVI-XVI 剖开的图 15 的旋流阀的透视图。
- [0031] 图 17 是图 15 的旋流阀的正视图。
- [0032] 图 18 是图 15 的旋流阀的后视图。
- [0033] 图 19 是图 15 的旋流阀的侧视图。
- [0034] 图 20 是喷嘴组件的剖视透视图,除没有旋流室板并具有替代的旋流阀以外,该喷嘴组件与图 5 的喷嘴组件类似。
- [0035] 图 21 是图 20 的双孔口喷嘴、旋流阀、弹簧和止回阀的放大透视图。
- [0036] 图 22 是从在本发明的实践中可用的图 20 的替代旋流阀的正面和下面看去的透视图。
- [0037] 图 23 是从图 22 的旋流阀的后面和下面看去的透视图。
- [0038] 图 24 是图 22 的旋流阀的侧视图。
- [0039] 图 25 是沿图 24 的线 XXV-XXV 剖开的图 22 的旋流阀的透视图。
- [0040] 图 26 是沿图 21 的线 XXVI-XXVI 剖开的喷嘴和旋流阀的透视图。
- [0041] 图 27 是本发明的喷嘴组件的平面图,用于说明本发明实践中的喷嘴的双孔口的喷雾图案的一对中心线的会聚。
- [0042] 图 28 是喷嘴组件的平面图,除示出其中喷嘴的双孔口的喷雾图案的一对中心线平行的本发明可选方面以外,该喷嘴组件与图 27 的喷嘴组件类似。
- [0043] 图 29 是在本发明的实践中可用的手持式涂料喷枪的另一示例的透视图。
- [0044] 图 30 是图 29 的涂料喷枪的一些部件的分解侧视图。
- [0045] 图 31 是从图 30 的泵缸、旋流阀、锁定螺母和喷嘴组件的侧面和正面看去的放大透视图。
- [0046] 图 32 是从图 30 的喷嘴组件中的喷嘴保持件和喷嘴保护装置的侧面和后面看去的放大透视图。
- [0047] 图 33 是从图 30 的喷嘴组件的侧面看去的分解透视图。
- [0048] 图 34 是从侧面和正面看去的、沿图 31 的线 XXXIV-XXXIV 所作的图 30 的喷嘴组件的剖视图。

[0049] 图 35 是图 34 中所示的喷嘴组件的一部分的放大侧视剖视图。

[0050] 图 36 是从图 30 的喷嘴组件的喷嘴保持件子组件的侧面和正面看去的透视图。

[0051] 图 37 是从侧面和正面看去的、沿图 36 的线 XXXVII-XXXVII 所作的图 36 的喷嘴保持件子组件的剖视图。

[0052] 图 38 是从侧面和后面看去的锁定螺母和喷嘴组件的透视图,除了将其组装在一起以外,它们与图 30 所示类似,用于说明本发明的某些方面。

[0053] 图 39 是从后面和侧面看去的、沿图 38 的线 XXXIX-XXXIX 所作的图 38 所示部件的第一剖视图。

[0054] 图 40 是从后面和侧面看去的、沿图 38 的线 XL-XL 所作的图 38 所示部件的第二剖视图。

[0055] 图 41 是从侧面和后面看去的、沿图 38 的线 XLI-XLI 所作的图 38 所示部件的第三剖视图。

[0056] 图 42 是从侧面和正面看去的、图 41 中所示的一部分部件的放大细节剖视图。

[0057] 图 43 是沿图 38 的线 XLIII 所作的放大片段剖视图。

[0058] 图 44 是喷嘴组件和锁定螺母的后视图。

[0059] 图 45 是图 44 的细节 XLV 的放大透视图。

[0060] 图 46 是在本发明的实践中可用的喷嘴的一个实施例的放大透视图。

[0061] 图 47 是图 46 的喷嘴的正视图,示出了“猫眼”形孔口。

[0062] 图 48 是喷嘴组件保护装置的正视图,其中示出具有圆形孔口的三开口喷嘴的可选实施例,用于在本发明的实践中雾化涂覆材料。

[0063] 图 49 是图 48 的喷嘴的放大正视图。

[0064] 图 50 是沿图 49 的线 L-L 剖开的图 49 的喷嘴的透视图。

具体实施方式

[0065] 现参考附图、尤其是图 1,可以看到在本发明的实践中可用的涂料喷枪的第一实施例。喷枪 30 被示出为具有附接到其上的涂料容器 32,通常称为“涂料罐”。喷枪 30(有或没有该容器)通常称为“带罐喷枪”。在本文中,“带罐喷枪”指的是具有用于直接地将涂料容器 32 安装在喷枪 30 上的布置的手持式涂料喷枪。如图 2 中可以最清晰地看到,涂料罐 32 可以具有外螺纹 34,该外螺纹 34 接纳在具有内螺纹 38 的环 36 中,其中环 36 是独立部件(如此处所示),或(可替代地)内螺纹 38 可以形成为喷枪外壳 40 的一部分。当使用涂料罐的环型式的附接方式时,环 36 被接纳在筒外壳 44 的圆形法兰 42 上,可以理解的是环 36 中的开口 48 的直径 46 小于法兰 42 的直径 50。

[0066] 现在还参考图 3-6、尤其是先参考图 5,可以看到喷嘴子组件 51。子组件 51 包括双孔口喷嘴 52,该双孔口喷嘴具有安装螺母 53 以将喷嘴 52 和旋流阀子组件 56 固定到承载于筒外壳 44 中的活塞筒 60 的前部 58 上。外螺纹 64 位于筒 60 的前部 58 上。内螺纹 66 位于螺母 53 中,如图 5 可见。图 6 示出了双孔口喷嘴 52 以及旋流阀子组件 56。在这个实施例中,子组件 56 包括旋流室接头 54、旋流阀 68、弹簧(弹性件)70 和止回阀 72。应理解的是阀 68、弹簧 70 和止回阀 72 可以与这些部件的现有技术型式相同。

[0067] 现具体参考图 3,可以看到带罐喷枪 30 的内部组件 74 的部件的侧视剖视图。E-I

铁芯片(冲片,lamination)式电机76具有驱动与活塞82连接的冲头80的往复式构件78,该往复式构件在固定在筒60中的套管84中往复运动。涂料通过通道86中的虹吸管(未示出)抽上来并通过止回阀72输送给旋流阀68。

[0068] 应理解的是本发明的“带罐喷枪”可以具有涂料抽吸活塞定位于手持式涂料喷枪中的特征(与具有活塞远离手持式涂料喷枪的涂料泵、其中泵通过柔性管与喷枪连接的那些涂漆系统不同)。

[0069] 现参考图7-12,可以更详细地看到双孔口喷嘴52。双孔口喷嘴52具有基底区域88,该基底区域88优选为圆形(如图8和9中可以最清晰地看到)以允许喷嘴52以一方式旋转,该方式与转让给与本发明同一受让人的、题为“扁平式陶瓷喷嘴”(Ceramic Flat Spray Tip)的美国专利5,060,869中所示的方式相同或相似。因此美国专利5,060,869的全部内容通过引用明确地结合在本文中。双孔口喷嘴52具有一对穹状出口区域90,各出口区域中具有卵形或“猫眼”形的开口92。各开口提供扇状的卵形或椭圆形喷雾图案,该图案以穿过由该开口输出的椭圆形喷雾图案的中心的中心线定位(align)。在使用此实施例的本发明的实践中,两个开口布置成使得喷雾图案的中心线最初朝向彼此会聚。会聚的一个优选角度(由图27示出)是三度。然而,应理解的是本发明以其它会聚角度实施,这(部分地)取决于喷嘴中的开口之间的距离。已经发现使喷雾图案会聚能减少细粒(否则将会产生细粒),并提供更清晰地限定的喷雾图案,其中从由两个开口输出的组合的喷雾图案的密集分布相对快速地改变(或“半影”)成外围处的无分布。在下文描述的另一实施例中,本发明可以利用以互相平行的中心线定位的喷雾图案来实施。

[0070] 两个穹状出口区域90通过具有一对通孔96的过渡区域94分别与基底区域88连接,各通孔96提供从相应的入口98、通过基底区域88和过渡区域94、到穹状出口区域90中的相应的开口92的流体连通。各孔96可以是渐缩的,具有从入口向出口减小的剖面。双孔口喷嘴52可以按需要由陶瓷或碳化物或其它类似材料制成。

[0071] 现参考图13和14,可以看到旋流室接头54的不同视图。图14还包括旋流阀68的剖视图以更好地说明由接头54和阀68形成的旋流室100。接头54可以是具有从中穿过的中心孔104的阶梯形盘102的形式。盘102具有朝着旋流阀68面对上游的大致平的入口表面106。

[0072] 现在还参考图9、10和11,可以更详细地看到旋流阀68。在此实施例中,如同现有技术中一样,旋流阀68具有多个从中穿过的通道108。旋流阀68还具有锥形表面110和大致平的出口表面112。表面112中的凹部114形成了旋流室的一部分(图14所示),并且与通道108经由将通道108与凹部114相连接的管道116流体连通。接头54的平表面106与平表面112联合强制流体(例如涂料)从通道108通过管道116流到凹部114。由于管道116基本上与凹部114相切,因此进入凹部114的流体将旋转。然后流体将通过孔104并以足够的旋转动量输送到双孔口喷嘴52的入口98,以提供符合要求的雾化。

[0073] 图20-26示出了一个可选实施例。在此实施例中,喷嘴152可以与前面的实施例中的喷嘴52类似,不同的是可以在基底区域188上设置键或键槽(未示出)以使喷嘴入口198与一替代旋流阀168中的一对凹部214对齐。应理解的是旋流阀168将具有配合的键槽或键(也未示出)以保持喷嘴152和旋流阀168之间的这种对齐。在此实施例中,凹部214与入口198的对齐免除了对旋流室接头的需要。参考图22、25和26,它们示出了旋流

阀 168 具有一对与凹部 114 对应的凹部 214,但凹部 214 分别与喷嘴 152 的入口 198 对齐。在此实施例中,各凹部经由切向地定向的管道 216 与至少一个通道 208 流体连通。

[0074] 应理解的是图 27 的图示适用于前述的任一实施例。已发现以约 3 度的会聚角度使孔隔开约 0.025 英寸可以产生符合要求的操作,但在本发明的实践中也可以使用其它间距和 / 或角度。此外,改变孔的椭圆形状 (或相当于椭圆形状) 的长轴和短轴之间的比以及所得到的喷雾图案也包括在本发明的范围以内。

[0075] 连同上面描述的实施例,由此可以看到本发明是一种手持式涂料喷枪设备,该设备具有位于喷枪中的用于给涂料加压的往复式活塞和用于使待喷涂料进行旋涡运动的旋流阀以及安装在喷枪上的双孔喷嘴,其中喷嘴具有一对开口,各个开口沿中心线喷射大致扇形的喷雾图案,其中随着喷雾图案离开开口,喷雾图案的中心线朝着彼此会聚。

[0076] 一方面,本发明具有约 3 度的会聚角度。

[0077] 另一方面,本发明可以包括定位于旋流阀的出口和双孔口喷嘴的入口之间的旋流室接头,其中接头具有位于喷枪中的大致平的表面,该表面与旋流阀相对并形成位于喷嘴上游的旋流室,并且接头还具有定位在中心的孔,该孔延伸穿过接头以向喷嘴输送涂料。

[0078] 在又一方面中,旋流阀可以具有一对与双孔口喷嘴的入口对齐的出口凹部,该一对凹部提供一对旋流室而不需要位于旋流阀和喷嘴之间的旋流室接头。

[0079] 现参考另一实施例,图 28 示出了本发明还可以利用具有平行的中心线 120、122 的重叠喷雾图案来实施。中心线 120 和 122 应理解为代表了当喷嘴并行地安装在喷嘴子组件或管壳 51' 中时分别从喷嘴 124 和 126 射出的扇形喷雾图案的各自的中心。如图 28 所示,除了中心线的取向,管壳 51' 可以与图 5 的剖视图示出的子组件 51 相同。或者,子组件 51' 可以由与子组件 51 不同的制造 (过程) 形成,如下文所述。此外,如图 28 所示,中心线 120 和 122 可以发散达约 5 度的角度 123,而仍保持在本发明的范围以内。

[0080] 图 29 是在本发明的实践中可用的带罐喷枪 30' 的另一实施例的透视图,包括 (但不限于) 使用图 28 的平行中心线方案。如喷枪 30 一样,喷枪 30' 通常被称为“带罐喷枪”。带罐喷枪 30' 的特征在于具有包括位于手持组件的喷枪外壳 40' 内的活塞 82' 和筒 60' 的手持式涂料泵。喷枪 30' 还可以具有直接安装在喷枪 30' 上的涂料容器 32'。

[0081] 现参考图 30 和 31,可以看到喷枪 30' 的某些内部部件。电动机 76' 往复地驱动抵接复位弹簧 128 的活塞 82', 其中活塞 82' 的前端在筒 60' 内往复运动。旋流阀组件 68' 定位于筒 60 的前面。锁定螺母 130 将筒 60' 固定在电动机 76' 上,喷嘴组件 132 包括一对喷嘴孔口并将旋流阀组件 68' 固定在筒 60' 和喷嘴子组件 134 之间。应理解的是电动机 76' 的框架优选具有位于其前端 136 上的外螺纹,螺母 130 优选具有配合的内螺纹 138 (图 38 中可见)。还应理解的是筒 60' 优选具有位于其前端 140 上的外螺纹,喷嘴子组件 134 优选具有位于后部 142 的配合的内螺纹 (图 35 中示出)。旋流阀组件 68' 优选类似于连同弹簧 70 和止回阀 72 一起的旋流阀 68,但组件 68' 可以具有与旋流阀 68 不同的尺寸。

[0082] 现参考图 32、33 和 34,可以看到喷嘴组件 132 的各种细节。图 32 示出了喷嘴框架 144 和喷嘴保护装置 146。图 33 示出了框架 144 和保护装置 146 以及喷嘴子组件 134 的分解图。在此实施例中,喷嘴子组件 134 优选具有一对被压入喷嘴保持件 148 的喷嘴插入件 124、126。喷嘴保持件 148 在喷嘴头 150 中松弛地接纳成使得喷嘴保持件 148 能在喷嘴头 150 内转动。垫圈或环 153 优选由可从 DuPont 获得的商标为 DELRIN 的聚缩醛聚合物形

成。卡环或扣环 154 防止喷嘴保持件 148 从喷嘴头 150 轴向脱离。如附图中所示（具体见图 35、37 和 42），应理解的是环 154 被示出为松弛状态并重叠在形成于喷嘴头 150 中的内槽 155 上。在实践中，环 154 将被稍微地径向压缩并安放在槽 155 内。优选由金属例如钢形成的键 156 优选与喷嘴保护装置 146 中的凹部 157 中的轮廓吻合。键 156 具有非圆形的开口 158，该开口的尺寸设定成使其能够被接纳在喷嘴保持件 148 上的对应的非圆形突出部 160 上并与其配合。喷嘴保持件 148 可以成形为锌压铸件。喷嘴头 150 优选由金属（例如钢）形成。框架 144 和保护装置 146 优选由适合的聚合物形成。一旦组装在一起（如图 34 所示），框架 144 和保护装置 146 被保持在一起，但可以在大约（优选稍大于）180 度的范围内自由转动。这允许喷嘴子组件 134 转动以使扇形喷雾图案在一范围内对齐，从而由使用者按需要垂直地或水平地定位扇形喷雾图案。

[0083] 框架 144 和保护装置 146 独立地和共同地提供几个功能。框架 144 承载喷嘴子组件，并通过喷嘴头 150 上的六边形端部 162 和框架 144 中的配合的六边形凹部 164 之间的嵌套关系提供框架 144 与喷嘴子组件 134 之间的正旋转驱动连接。喷嘴头 150 通过框架 144 的缩小直径部分 166 的锁定保持在框架 144 中而不能纵向或轴向运动，该缩小直径部分 166 位于喷嘴头 150 上的六边形端部 162 和凸起的边缘 167 之间。保护装置 146 承载框架 144 和喷嘴子组件 134。保护装置 146 具有在喷嘴子组件 134 的前面向前伸出的翼 170、172。翼 170 和 172 可用作手柄以抓住和转动保护装置 146。

[0084] 当框架 144 被接纳和保持在保护装置 146 中时，保护装置 146 可以旋转至自由转动范围的一端，在此处框架可以被促使相对于筒 60' 的前端 140 拧紧或拧松。为此，使用者通常会抓住保护装置 146 并沿希望的旋转方向将其转动至行程的终点，之后沿相同方向的继续旋转将使框架 144 转动至使其相对于筒 60' 接合或脱开。应理解的是当喷嘴头 150 被旋拧到筒 60' 的前端 140 上时，旋流阀 68' 保持在筒 60' 和喷嘴子组件 134 之间。

[0085] 一旦框架 144 完全旋拧到筒 60' 上，则保护装置 146 可以用于使喷嘴保持件 148 转动，以由使用者按需要将扇形图案定位在水平或垂直取向上，如使用者所希望的那样。键 156（优选匹配在保护装置 146 中）将随着保护装置 146 转过保护装置 146 和框架 144 之间的自由转动范围，而框架不转动，以将喷嘴保持件 148 定位在所需的角度的方向。

[0086] 一对边缘 174 彼此径向相对地设置在保护装置 146 的后部 176 上并延伸为弓形段，所述弓形段定位成相对于翼 170、172 的取向成直角。边缘 174 接纳在框架 144 的前部 180 上的扩大直径环 178 上，如图 43 中的剖视图所示。

[0087] 现再次参考图 32 和 33，弓形段 182 从框架 144 的前部 180 向前伸出。当框架 144 和保护装置 146 到达框架 144 和保护装置 146 之间的旋转行程范围的终点时，弓形段 182 将接触位于保护装置 146 的后部 176 的内部的终点止动件 184。

[0088] 为组装喷枪 30 的内部部件（参考图 30），弹簧 128 被接纳在活塞 82' 上，然后活塞 82' 伸入筒 60' 的后部。筒 60'（以及活塞 82' 和弹簧 128）伸入电动机 76' 的框架的前端 136。然后旋流阀 68' 被放置到筒 60' 的前端 140 中，且锁定螺母 130 被旋拧在电动机框架的前端 136 上。

[0089] 一旦喷嘴组件 132（由喷嘴子组件 134、框架 144 和保护装置 146 组成）被组装在一起（例如如图 31 中所示），喷嘴组件 132 可以被旋拧在筒 60' 的前端 140 上，并通过使保护装置相对于框架 144 转过其圆周运动范围、以及继续使保护装置转动以使喷嘴头 150 旋拧

在筒 60' 的带螺纹的前端 140 上而停在使旋流阀 68' 相对于筒 60' 密封的位置。

[0090] 图 38 示出了当锁定螺母 130 和喷嘴组件 132 组装在一起时（如图 29 所示）这些部件的关系。图 39、40 和 41 各自示出了锁定螺母 130 和喷嘴组件 132 在组装状态下的剖视图。锁定螺母 130 的前端 187 具有波纹状表面 186。如在图 32、33、40 和 44 中可见，框架 144 具有多个（优选三个）径向向内定向的凸起 190、192 和 194，这些凸起被设定尺寸和定位成接合波纹状表面 186。如图 44 中可以最清晰地看到，多个凸起 190、192 和 194 彼此沿周向关于形成波纹状表面 186 的波纹间距分隔成每次仅一个凸起嵌入波纹状表面 186 的波谷 196，同时其余的凸起在波纹状表面 186 的波谷和波峰（或脊）之间的斜面处接触波纹状表面。更具体地，对于三个凸起，一个凸起将置于波谷 196 中，同时另一凸起将置于波谷 196 和波峰 197 之间的向上的斜面上，而第三凸起将置于波峰 197 和波谷 196 之间的向下的斜面上。凸起和波纹状表面的互相接合提供了一种形式的锁定螺母 130 和框架 144 之间的增大的摩擦接触以提供附加的可靠性，用以避免当使用者将喷嘴保护装置 146（沿拧松的方向）转动成使扇形图案旋转定位在希望的取向时框架 144（以及喷嘴头 150）的意外松动。

[0091] 应理解的是，在具有前述的错位使得在任何给定位置仅有一个凸起置于波谷中的情况下，由凸起和波纹状表面组成的棘爪机构的分辨率（resolution）是在所有凸起同时嵌入的情况下所获得的分辨率的数倍（在所实施例中是三倍）。此原理能通过具有两个凸起、其中一个定位于波纹状表面的波谷而另一个定位于波峰的系统证明。当凸起相对于波纹状表面运动时，一个完整的“分辨率周期”将使第一凸起从波谷越过相邻的波峰进入下一波谷。在此周期中，将有两个棘爪置入位置，一个位置在周期的起点，此时第一凸起位于第一波谷中，一个位置在行程过半处，此时第二凸起位于波谷中。当第一凸起接纳在该下一波谷中时分辨率周期完成。在此分辨率周期期间有两个置入位置，使分辨率增大到在两个凸起同时置于波谷中的情况下所获得的分辨率的两倍。应理解的是，本发明的这方面可以利用与一个波纹状表面接合的两个、三个或更多凸起以前述方式实施。

[0092] 除前述的棘爪分辨率方面的增大之外，凸起 190、192 和 194 与波纹状表面 186 的相互接合向使得保护装置 146 沿拧松方向转动超过框架 144 和保护装置 146 之间的旋转行程范围的终点的使用者提供了触觉反馈。在框架和保护装置之间的旋转行程范围内运动期间，框架 144 相对于锁定螺母 130 上的波纹状表面 186 保持固定不动。一旦使用者驱动保护装置 146（在任一方向上）超过框架 144 和保护装置 146 之间的旋转行程范围的终点，凸起 190、192 和 194 将在波纹状表面 186 之上运动，向使用者提供喷嘴头 150 正在相对于筒 60' 转动的可听到的和可触知的棘爪型反馈。棘爪型反馈通知使用者喷嘴头正在相对于筒拧紧或拧松，由此帮助使用者适当地组装和拆卸涂料喷枪 30'。

[0093] 现参考图 35、36、37 和 42，可以看到喷嘴子组件 134 和相关部件的各种细节。图 36 示出了从子组件 134 和键 156 的侧面看去的透视图。图 37 示出了对应的剖视图（包括喷嘴头 150 内的旋流阀 68' 的前部）。应理解的是在本发明的实践中，键 156 与喷嘴保护装置 146 中的轮廓吻合，但在图 36 和 37 中独立地示出以说明键 156 和喷嘴保持件 148 的相互关系。由于在组装部件时喷嘴保持件 148 上的突出部 160 接纳在键 156 的开口 158 中，因此使用者可以通过转动喷嘴保护装置 146 来转动喷嘴保持件 148，以获得由喷嘴 124 和 128 输出的扇形图案的希望的取向。聚缩醛环 153 提供了喷嘴保持件 148 和喷嘴头 150 之间的滑动密封，卡环 154 将喷嘴保持件 148 保持在喷嘴头 150 中。环 153 还减小了喷嘴保

持件 148 和喷嘴头 150 之间的摩擦,允许使用者更容易使喷嘴子组件 134 射出的扇形图案转动。

[0094] 在操作时,涂覆材料(例如涂料)由在筒 60'中前进的活塞 82'输送而通过多个孔 200。涂覆材料从孔 200 沿相应的通道 202 被引导至中心旋流室 204,之后涂覆材料通到分别位于喷嘴 124 和 126 的紧上游的一对前室 206、207。然后涂覆材料通过喷嘴 124 和 126,涂覆材料在此分别雾化成重叠的扇形雾化图案以施用在待喷涂表面上。

[0095] 双孔口喷嘴式带罐喷枪的原理如下。一个现有技术的涂料喷雾带罐喷枪具有包括 0.8mm 直径的圆形喷嘴,0.036" 当量直径陶瓷喷嘴或 0.035" 当量直径碳化物喷嘴的喷嘴。现参考图 46 和 47,一种喷嘴例如具有“猫眼”形孔口 210 的喷嘴 126(用于产生扇形喷雾图案)的有效尺寸的特征在于使喷嘴 126 的孔口 210 的有效截面(积)212 等同于具有相同面积的圆形截面,然后利用具有相同面积的该圆形的直径确定扇形喷嘴的特征。例如,0.035" 碳化物喷嘴具有 0.000962sq. in(平方英寸)的有效截面。本发明的实施例具有两个喷嘴,这两个喷嘴的总的当量有效截面积为 0.000962sq. in。每个喷嘴的有效孔口直径等于孔口面积的四倍除以 π (π) 的平方根,如下面等式 (1) 所示。

$$[0096] \quad D = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}} \quad (1)$$

[0097] 由于一个喷嘴的面积是总面积的 1/2,如果 $A = 0.000481$ 平方英寸,则 $D = 0.025$ 英寸。

[0098] 涂料和类似涂覆材料的雾化通过跨越孔产生高的压力差实现。孔口的边缘将涂料剪切成条带,从而产生具有设定厚度的不稳定的涂料流。利用两个孔口使剪切表面增加约 39%。更大的剪切表面提高了孔口组件的效率。此外,挤出的涂料条带更薄并产生更小、尺寸更均匀的颗粒,因为开口的最大剖面的宽度更小,如以 Joseph Plateau 和 Lord Rayleigh 命名的 Plateau-Rayleigh 不稳定性 (Plateau-Rayleigh Instability) 所预测的那样。1873 年,Plateau 通过实验发现如果垂直下落的水流的长度大于其直径的约 3.13 至 3.18 倍,则水流将碎裂成水滴。后来, Lord Rayleigh 在理论上证明了如果垂直下落的具有圆形剖面的非粘性液柱的长度超过其周长或直径的 π (π) 倍时,液柱将碎裂成滴。在本发明的实践中,操作不会受到不利的影响,因为组件(双孔口)的有效孔口尺寸与单个孔口是相同的。

[0099] 相对较小的颗粒(“细粒”) 在孔的剪切边缘更大数量地产生并使它们自身大致沿与孔口形状相同的取向在目标(即,待涂层表面)上呈现为猫眼或椭圆形图案。此外,更多细粒在孔口缝(或猫眼形开口)的两条相对的弧连接的地方产生。接近弧的交点的会聚边缘所具有的产生细粒边缘相对于边缘之间的间距的比值更大,因此所产生的喷雾图案的边缘区域包含比中心区域更多的细粒。

[0100] 各喷嘴的轴线可以定向成使得在它们之间存在介于零和约 3 度之间的夹角。所得到的雾化涂覆材料(例如涂料)的两个互撞的扇形图案的碰撞趋向于减少非受控的细粒的数量,将细粒聚结成更大或尺寸更平均的颗粒。此外,本发明中两个喷嘴的此布置大大减少了(未结合的)细粒在图案的外围中的生成和沉积。完全涂覆的分布区域(即,“暗影”)保持不变,但大大减少了逐渐变淡区域的宽度(“半影”宽度)和在逐渐变淡区域(“半影”)内发现的细粒。通过提高剪切效率和使细粒碰撞返回两个扇形图案的公共体积中,所得到

的雾化图案内的颗粒控制和布置显著改善。

[0101] 在本发明的实践中,在将涂覆材料(例如涂料)输送到喷嘴的孔口之前,材料的转动由旋流阀或旋流装置引发。当涂覆材料通过和离开各个孔口时,涂覆材料中的所得到的旋转动量在挤出的涂覆材料条带上施加离心力而进一步引发不稳定性,产生沿向外的方向出现扩口(有时为展平的锥形)的雾化图案。

[0102] 现参考图 48、49 和 50,可以看到在本发明的实践中可用的喷嘴 213 的又一实施例。喷嘴 213 具有多个圆形开口 215,各个开口输出锥形雾化图案。应理解的是从开口 215 射出的雾化图案将相互重叠。

[0103] 图 48 示出了喷嘴保护装置 146 中的喷嘴 213。图 49 示出了具有三个开口 215 的喷嘴 213 的放大正视图。图 50 是沿图 49 的线 L-L 剖开的喷嘴 213 的透视图,示出了三个开口 215 与并行的柱形孔 218 连接。应理解的是在本发明的实践中可以使用仅具有两个孔 218 的另一喷嘴(未示出),且孔 218(两个或者三个)可以成角度地布置,如猫眼式喷嘴的中心线 120、122 那样,(如果希望的话)作为并行孔的替代方案。还应理解的是每个孔 218 可以在其相应的开口 215 的后面具有不一致的直径。不过,各个孔 218 提供从旋流室(例如如图 37 中所示的旋流室 204)到其相应开口 215 之间的流体连通。

[0104] 不应认为本发明限于其所有细节,因为可以不脱离本发明的主旨或范围对本发明做出修改和变型。

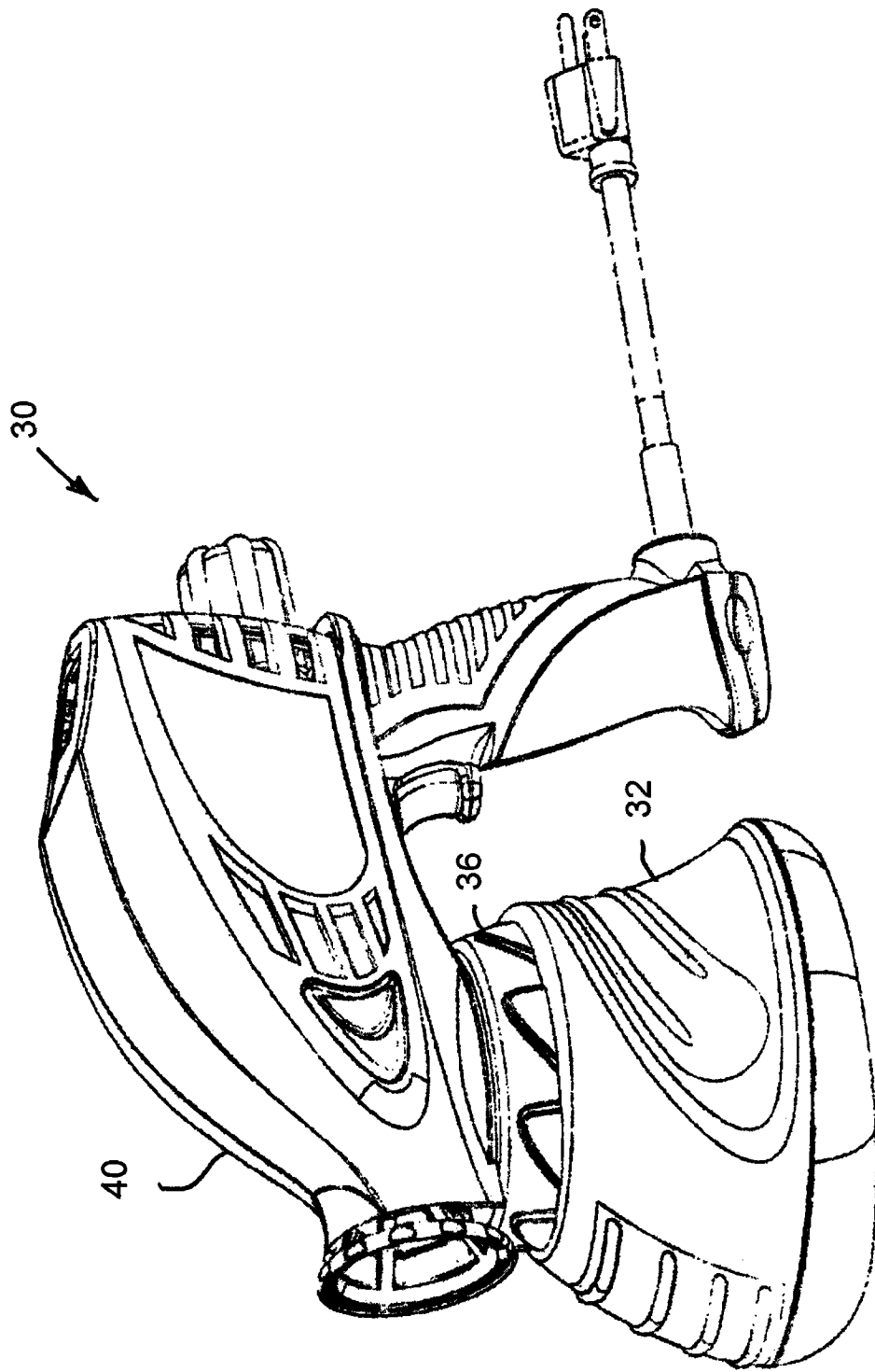


图 1

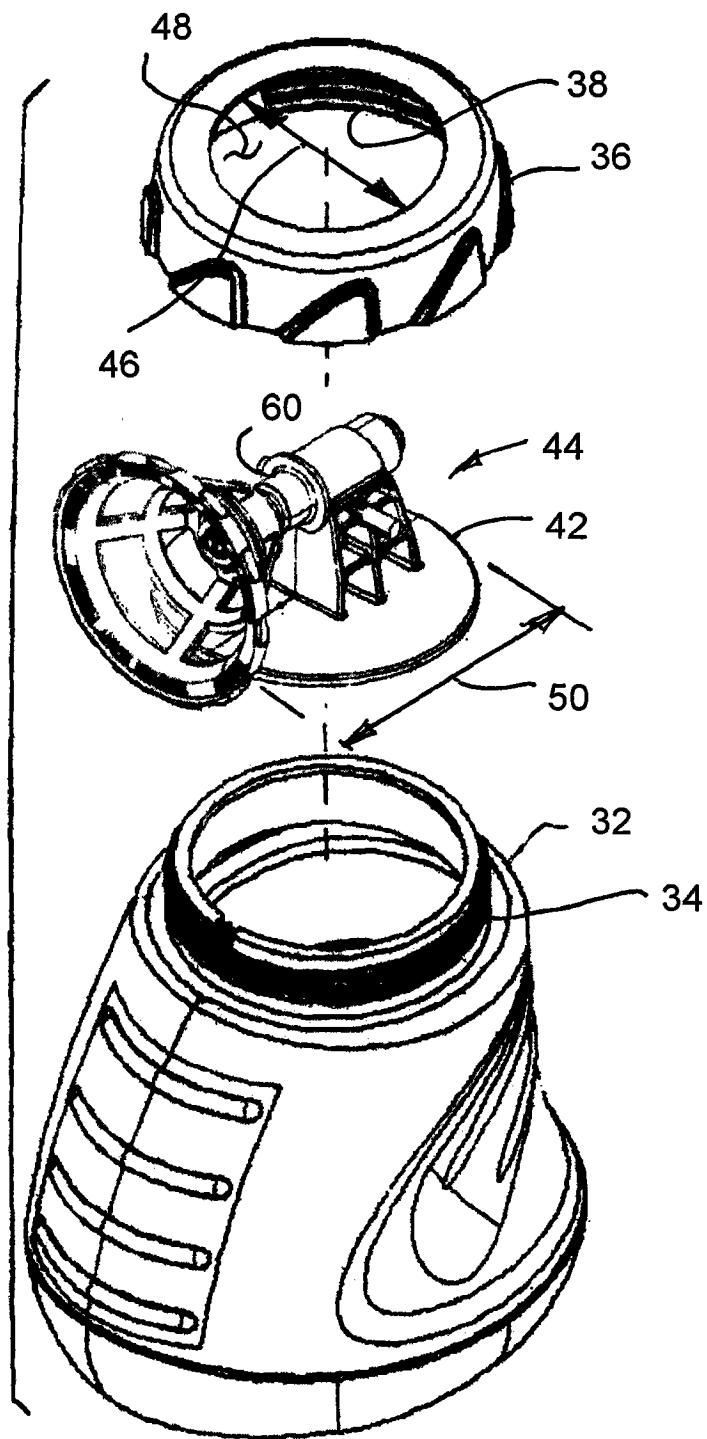


图 2

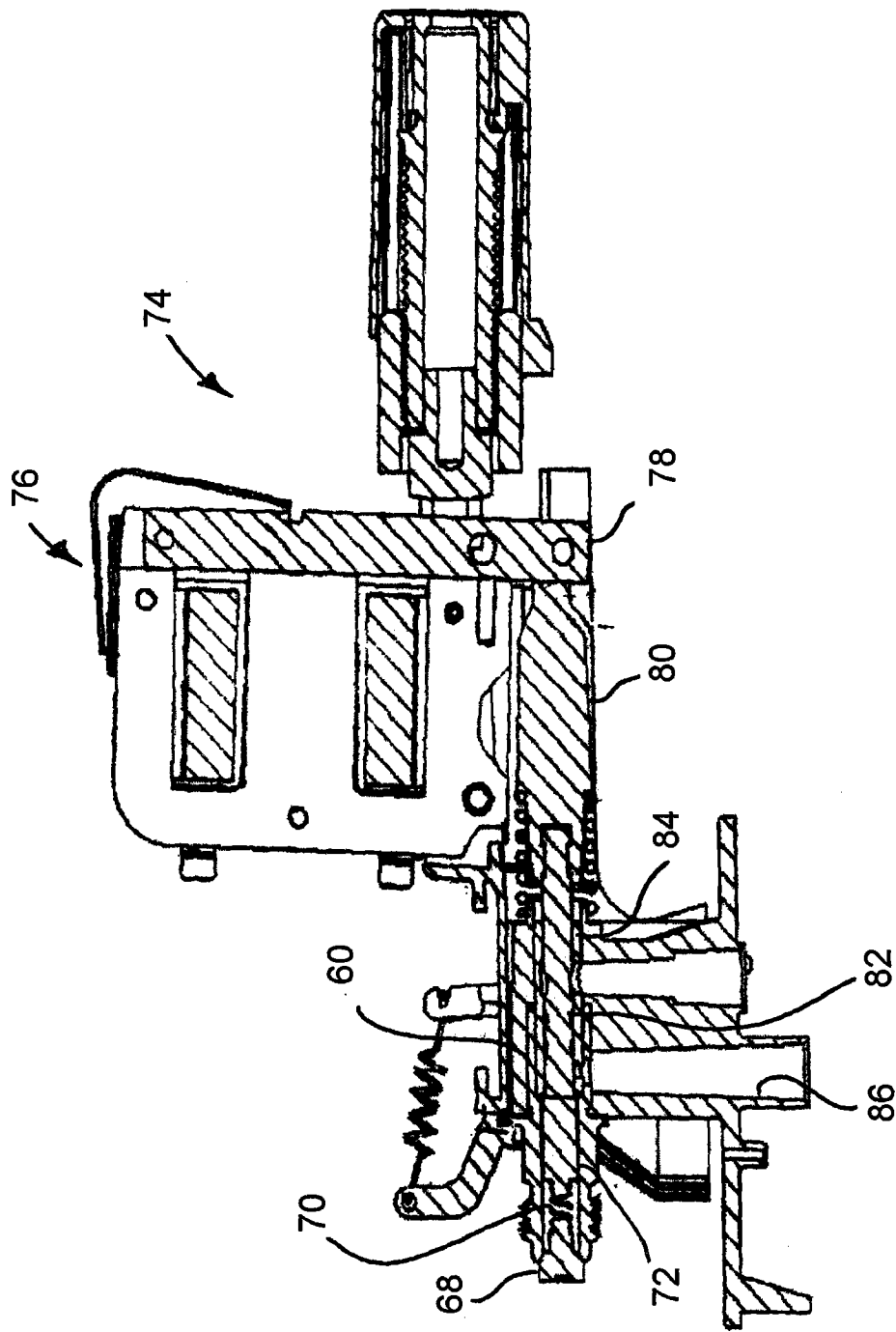


图 3

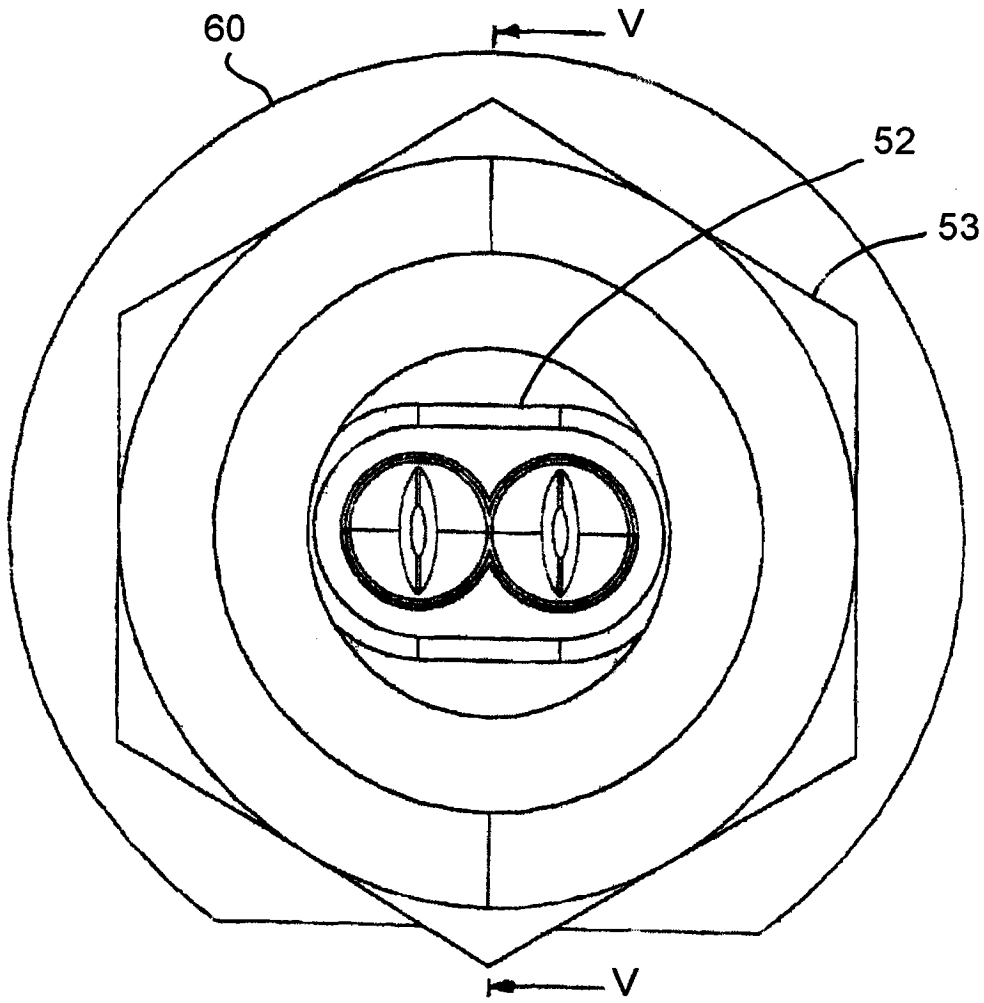


图 4

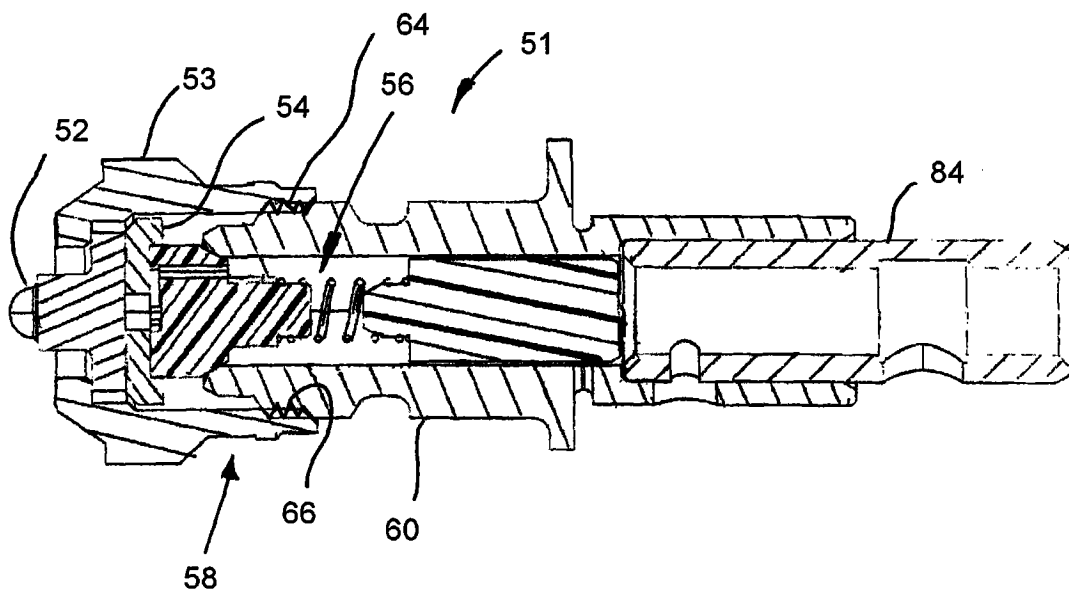


图 5

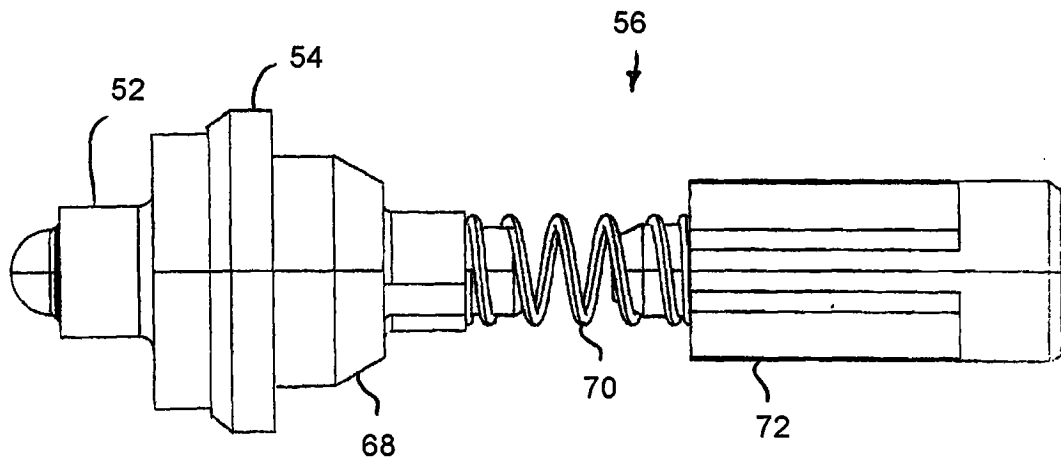


图 6

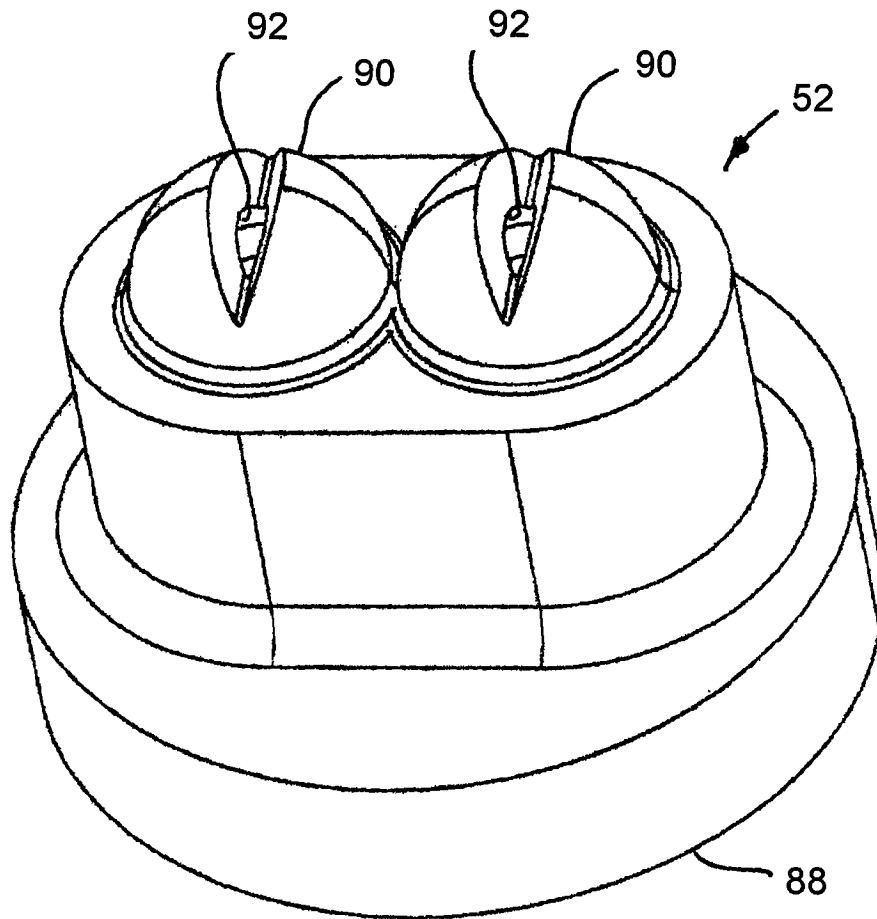


图 7

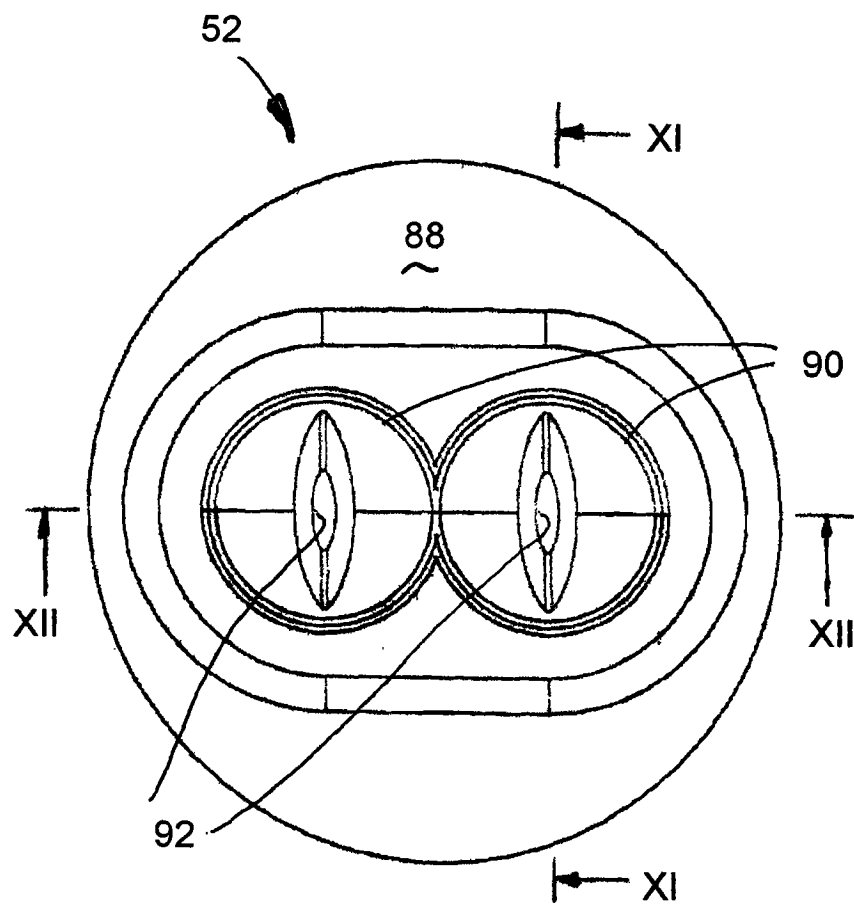


图 8

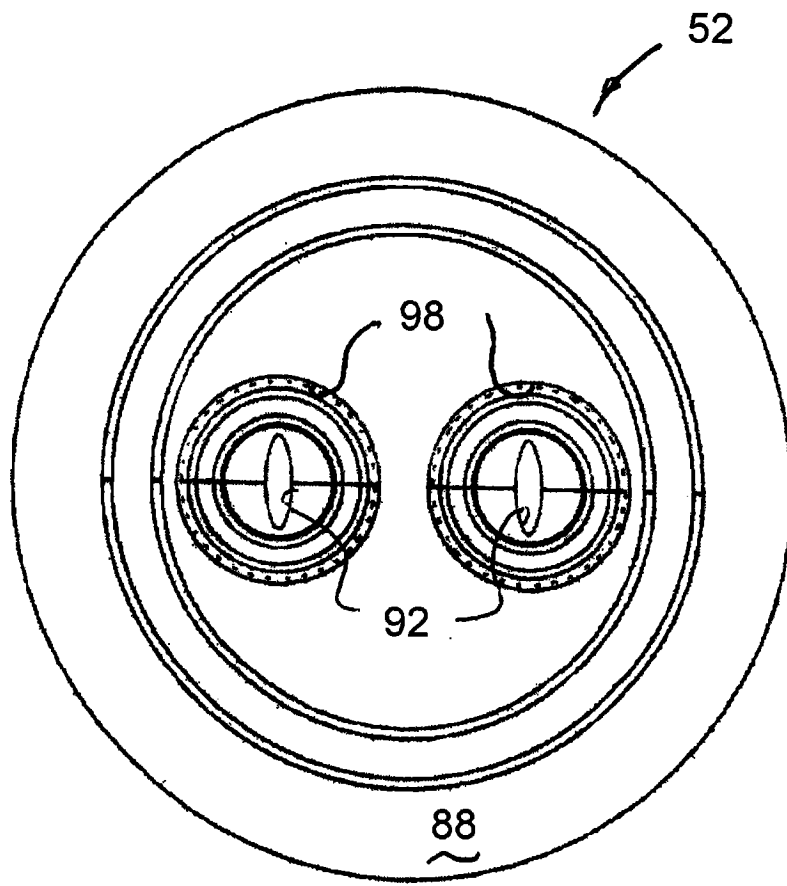


图 9

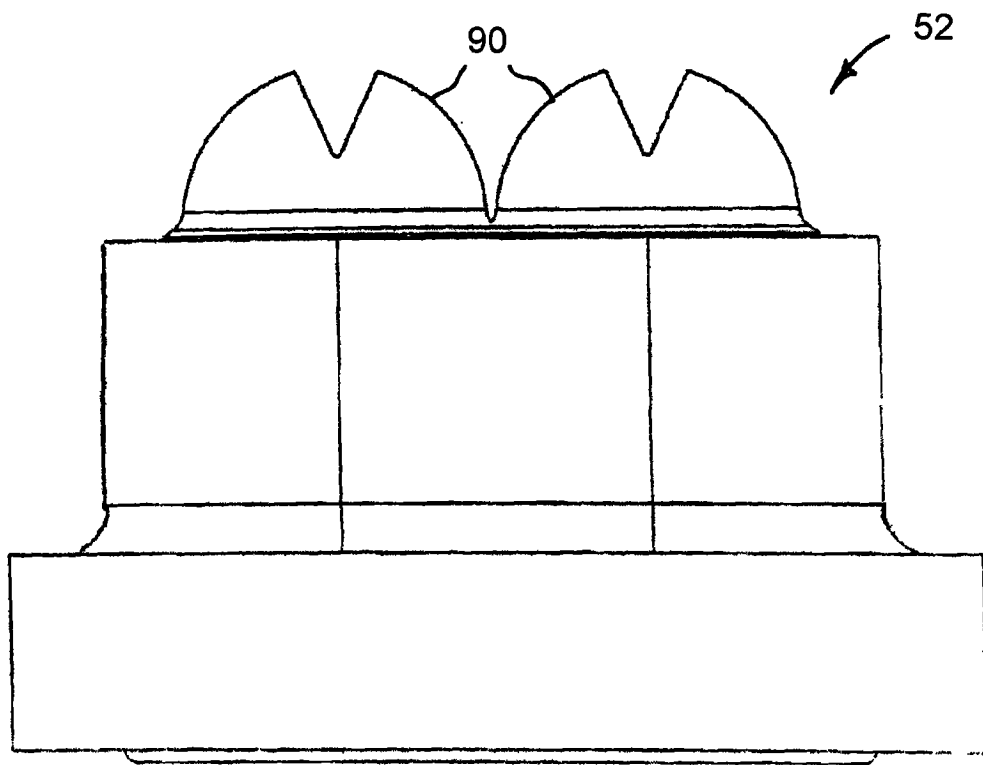


图 10

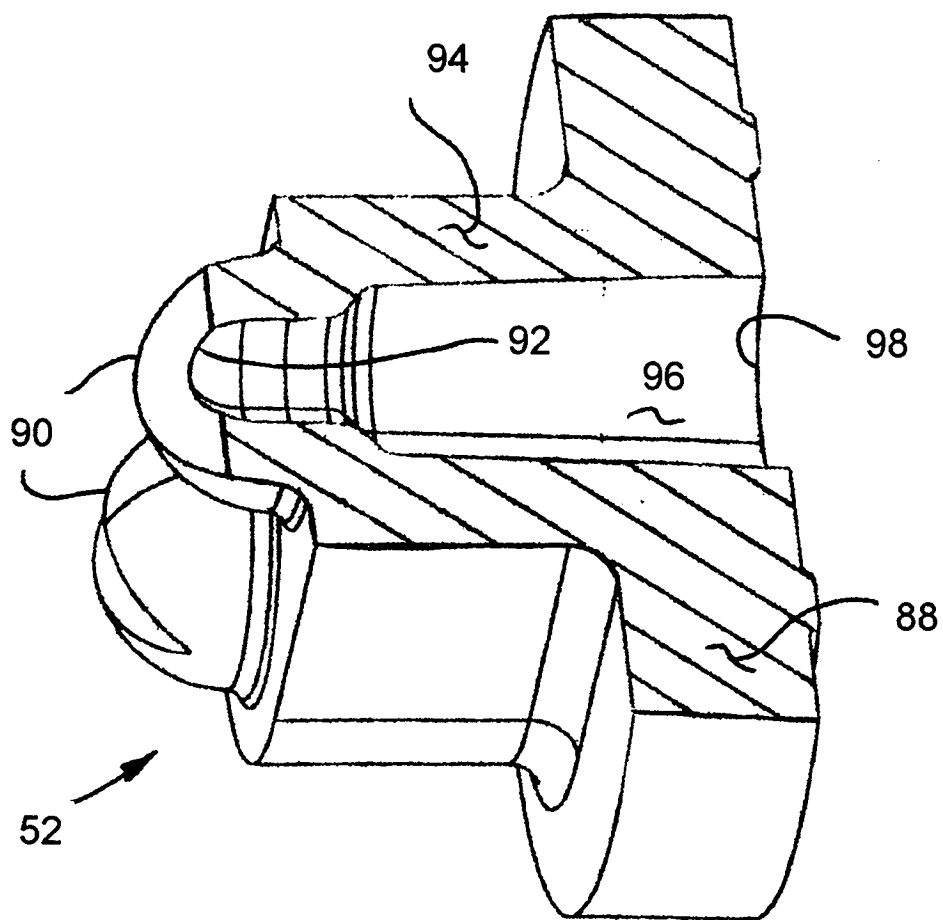


图 11

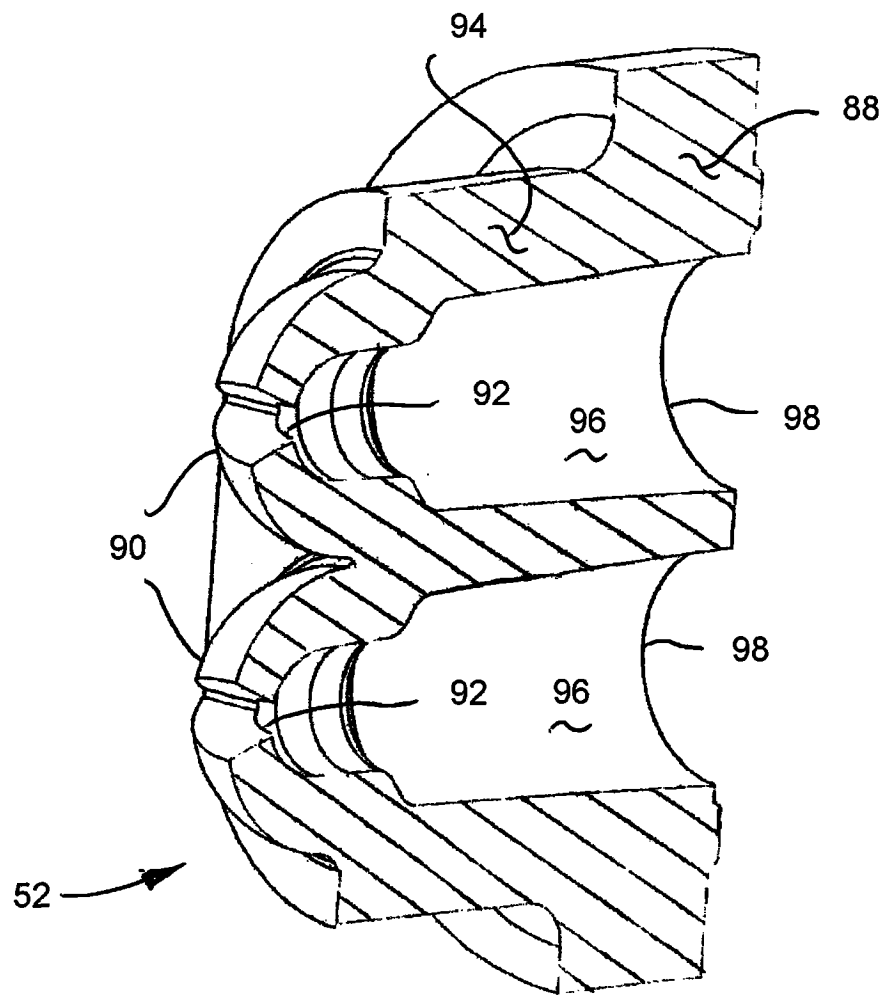


图 12

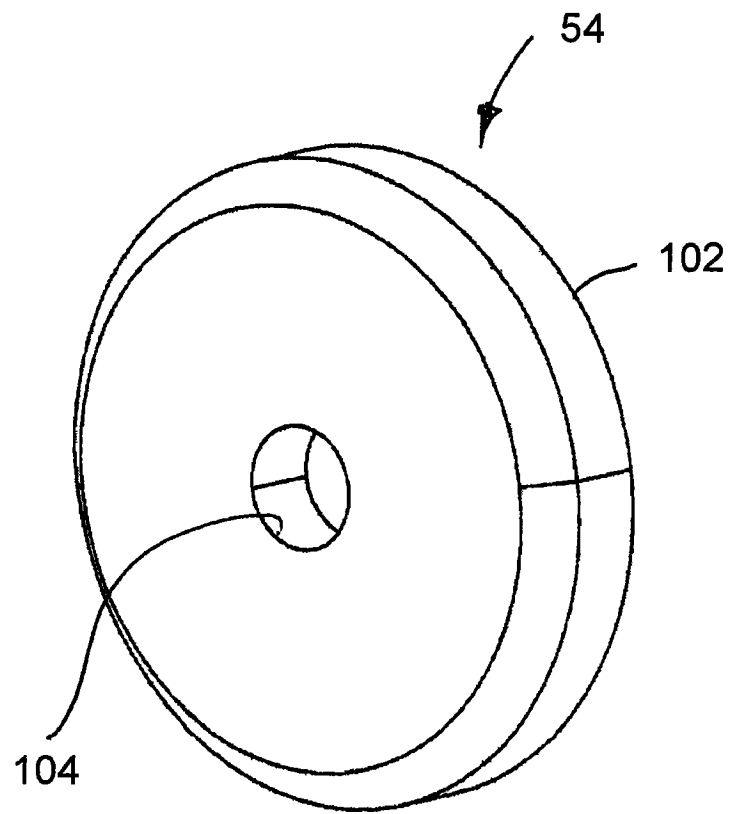


图 13

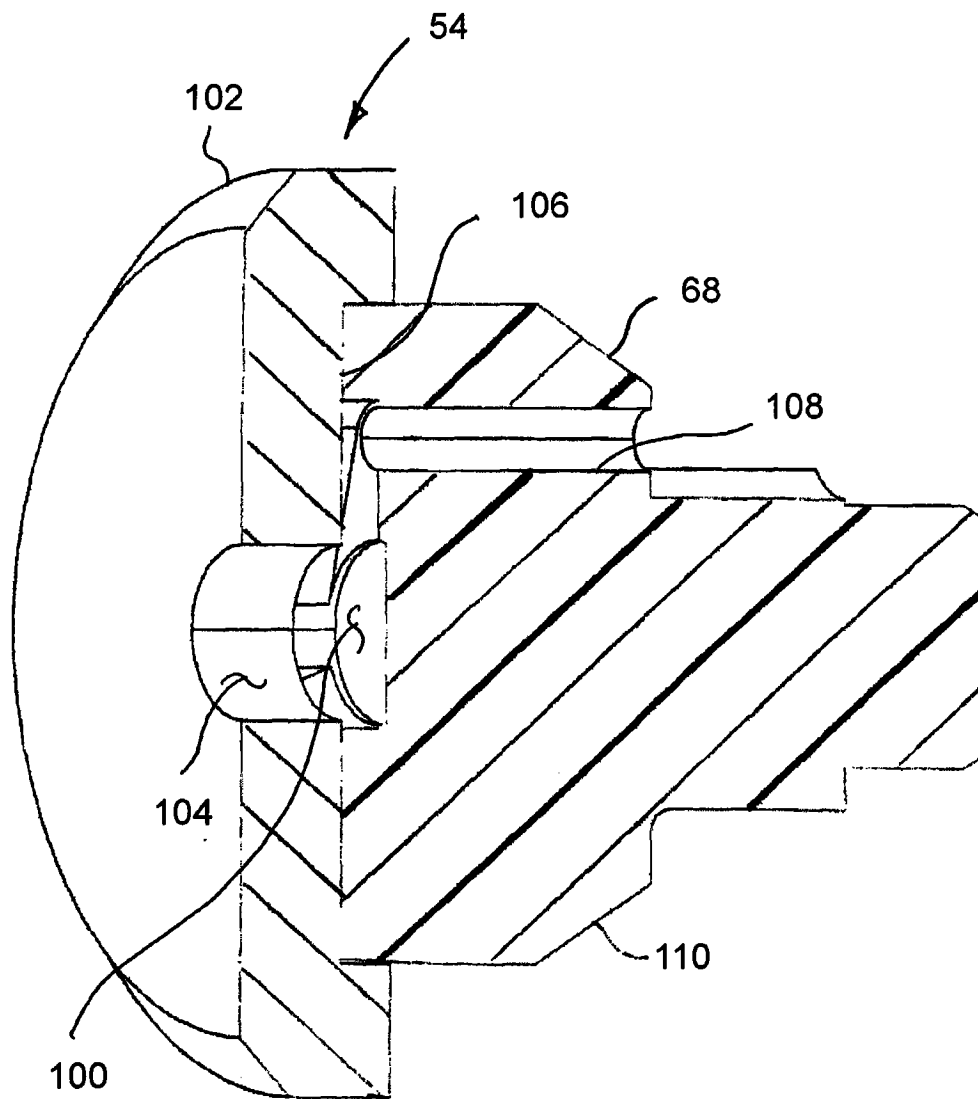


图 14

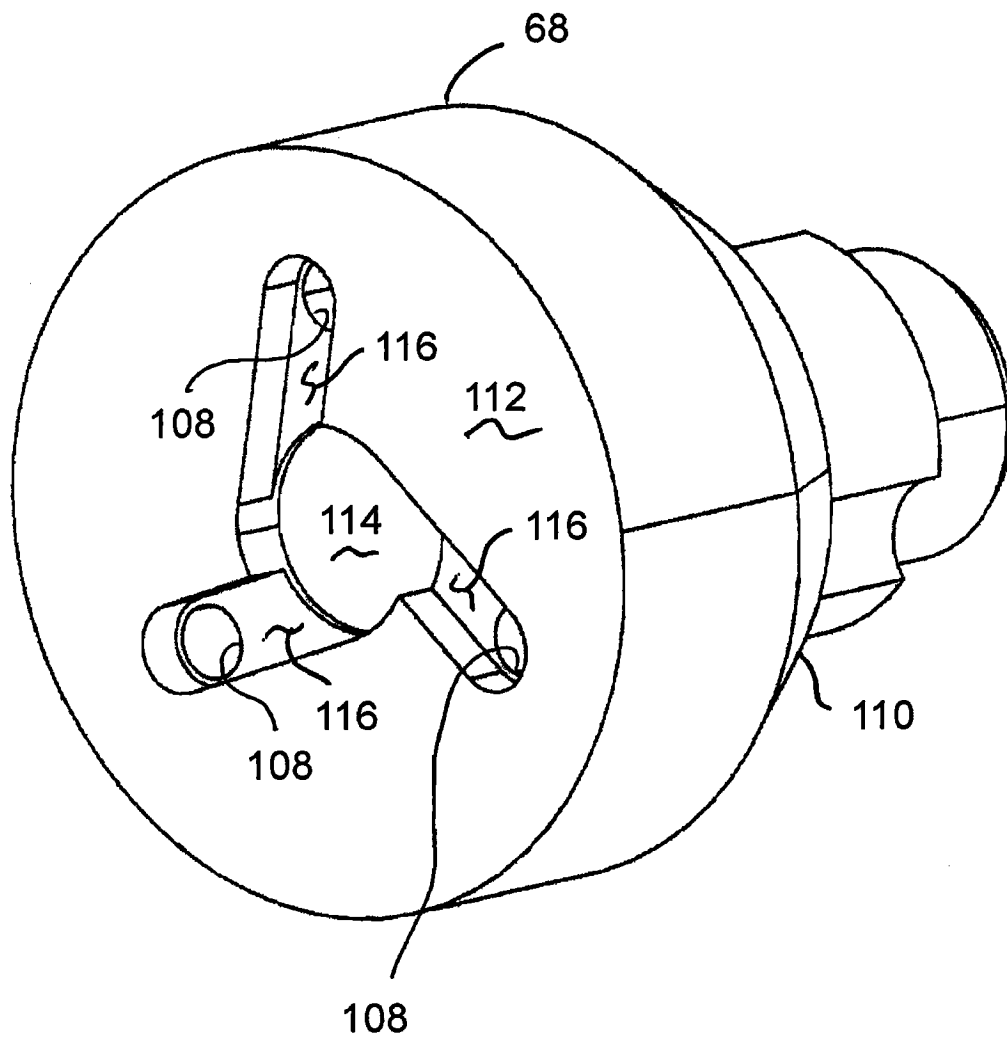


图 15

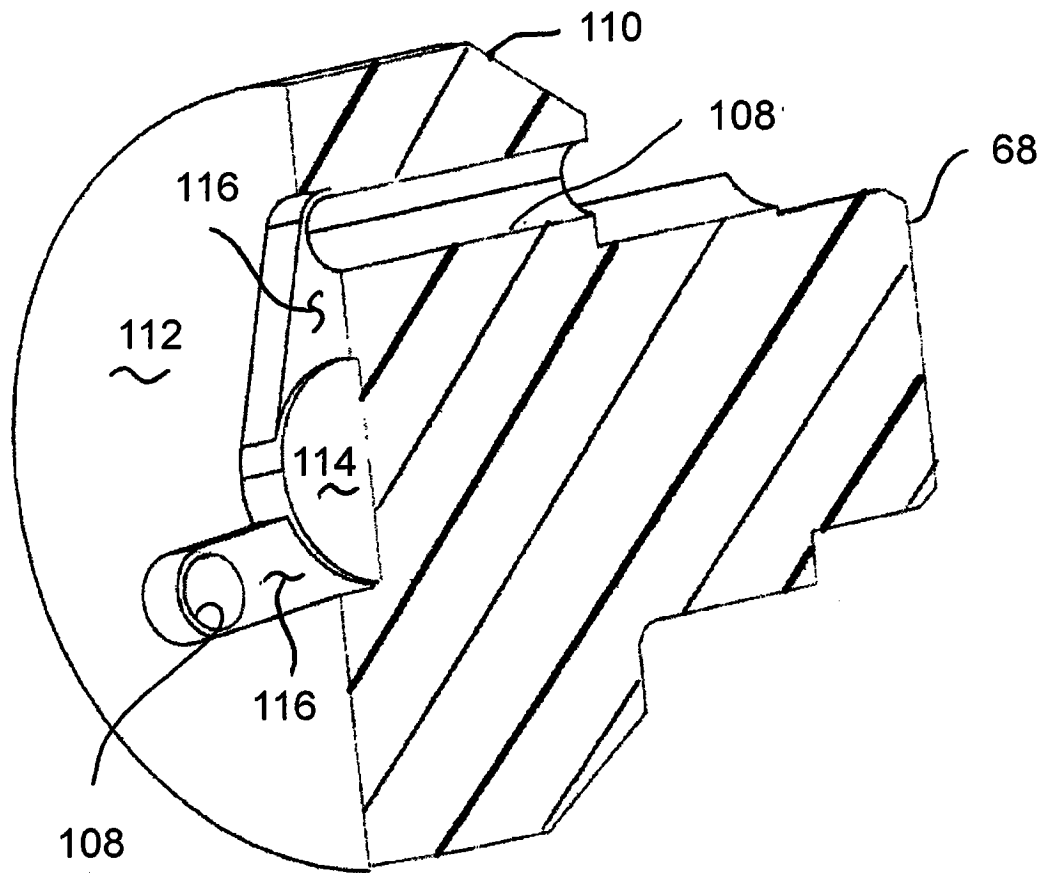


图 16

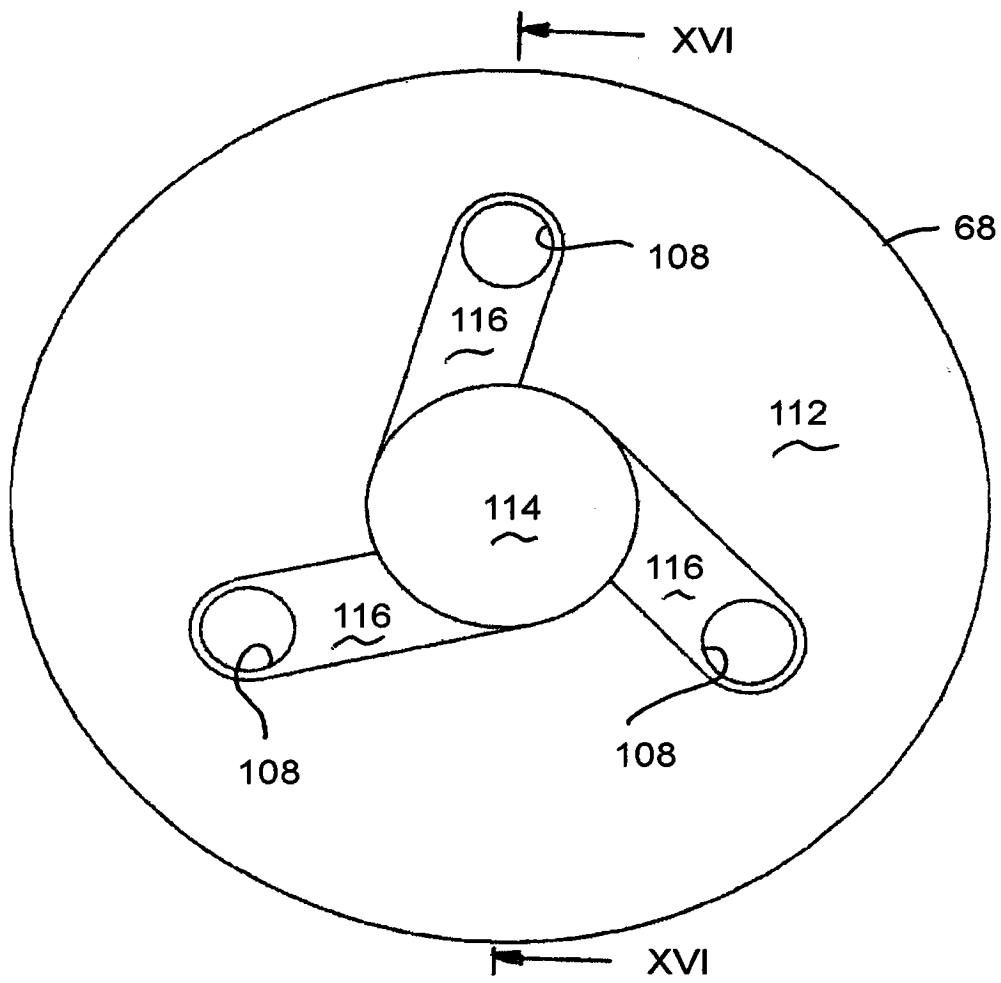


图 17

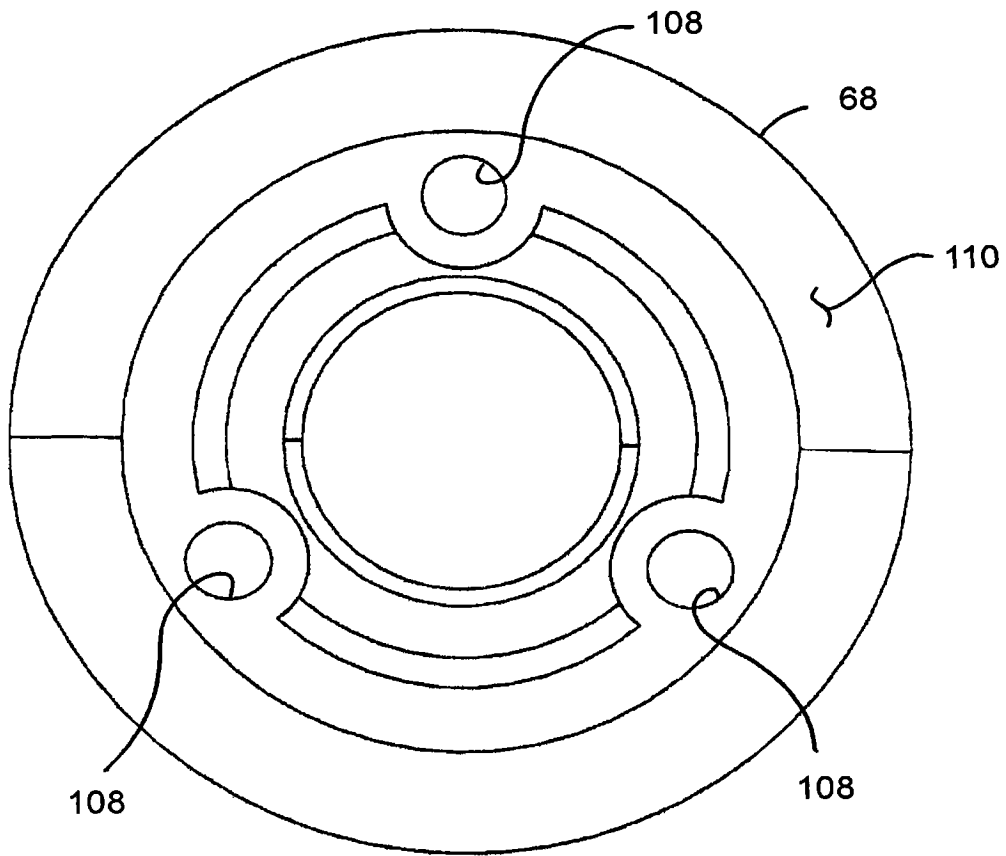


图 18

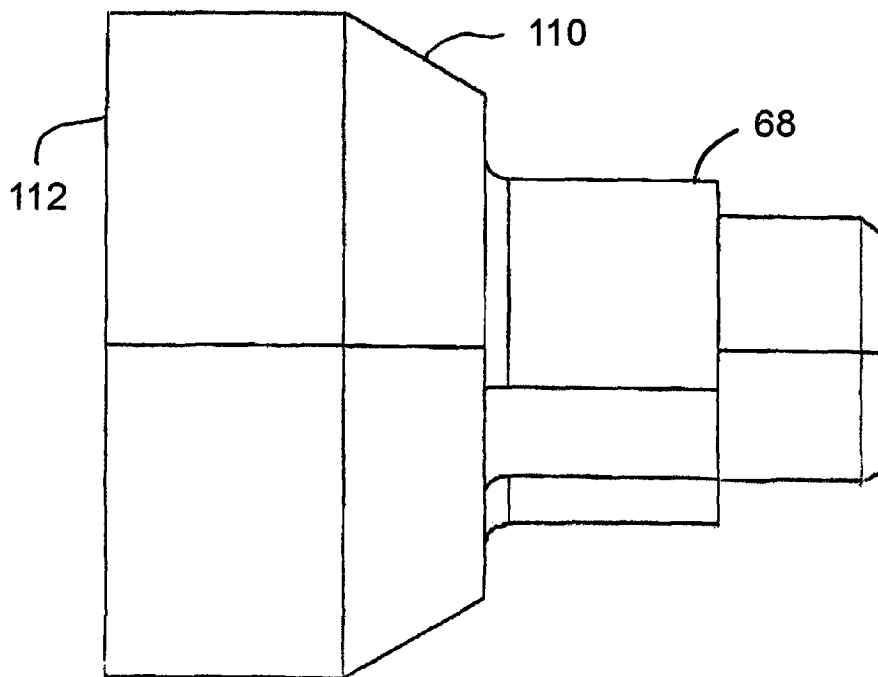


图 19

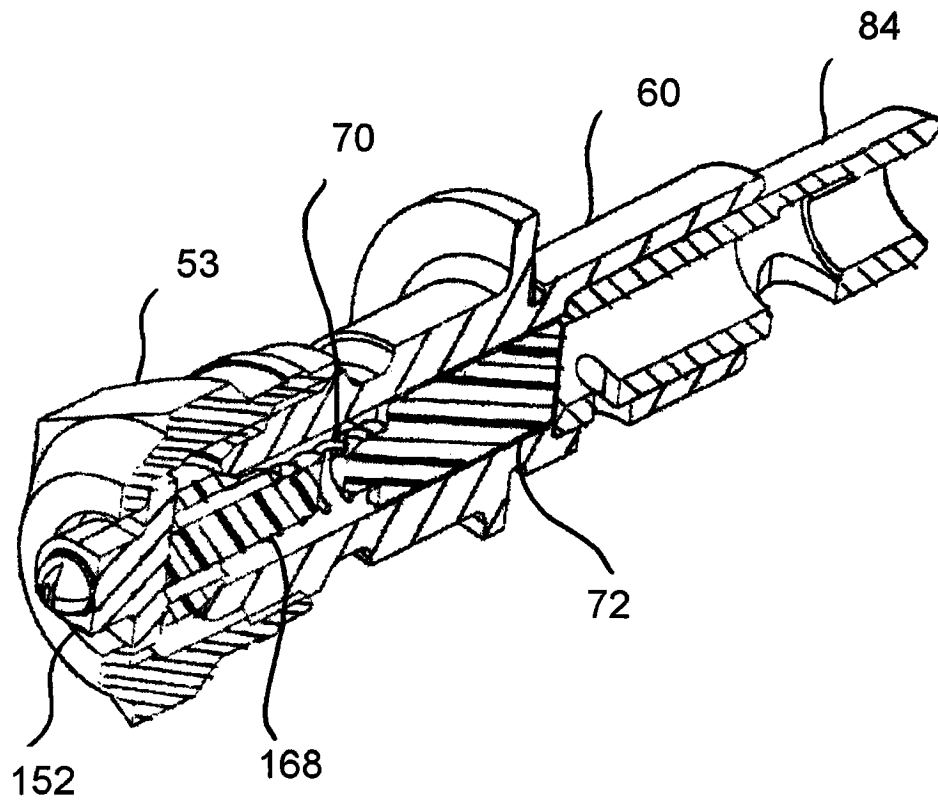


图 20

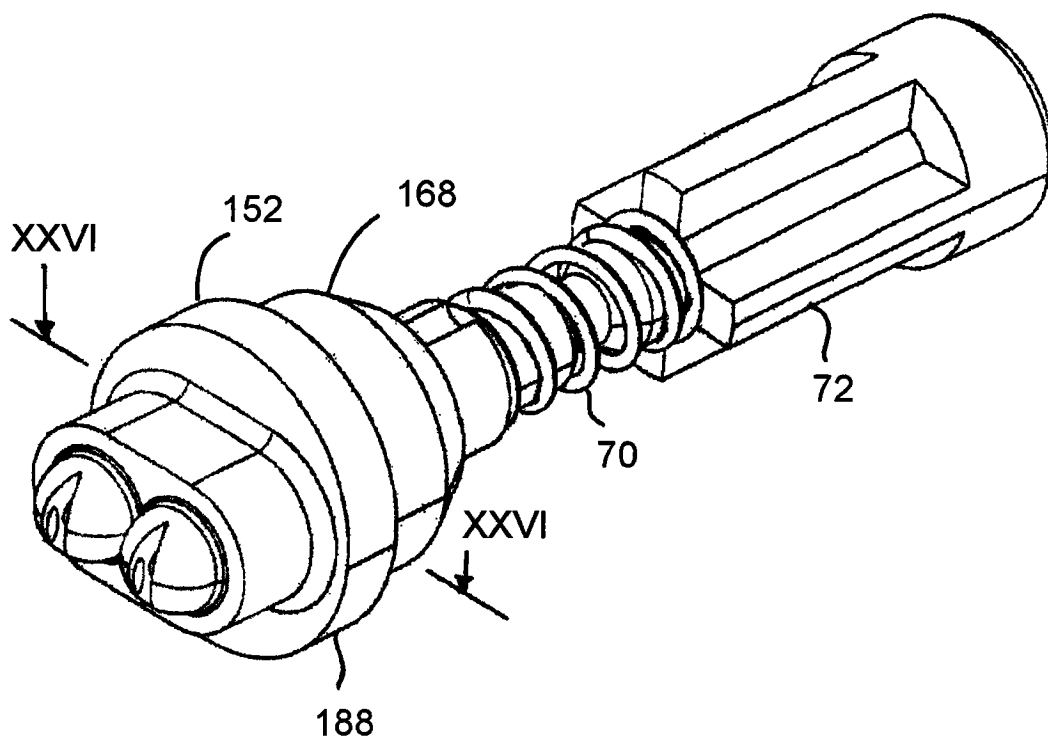


图 21

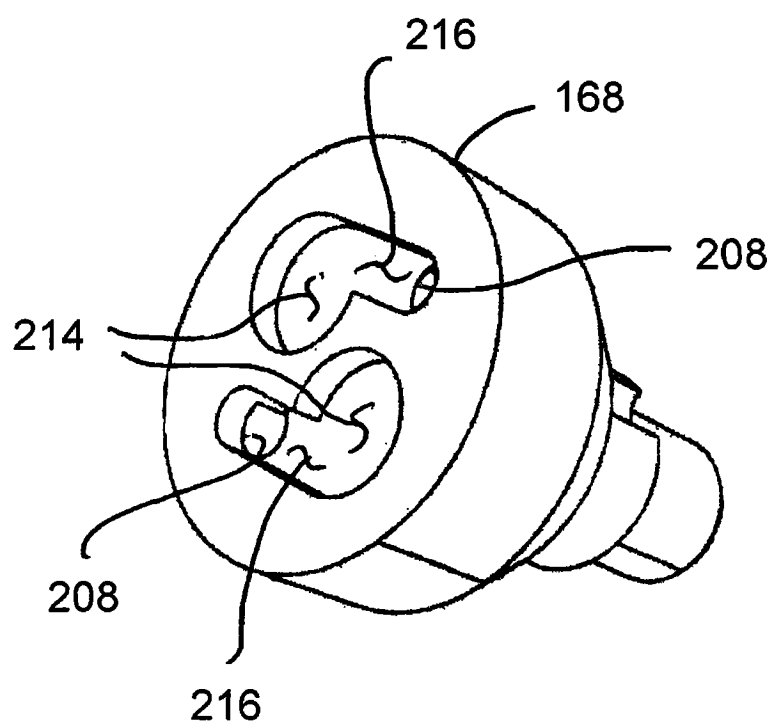


图 22

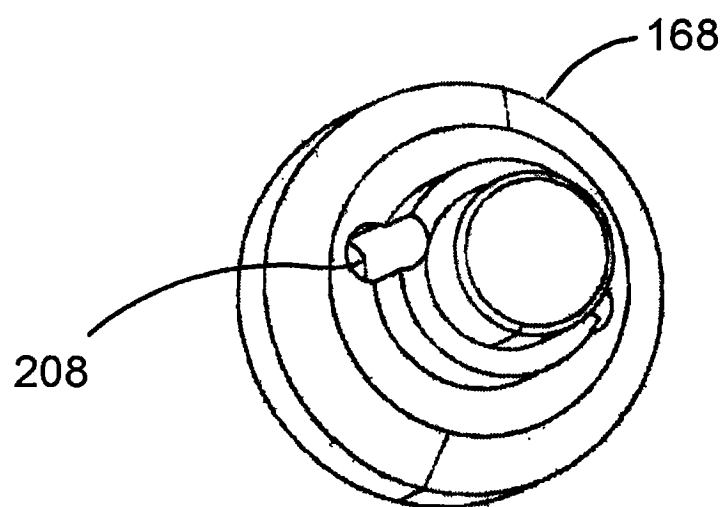


图 23

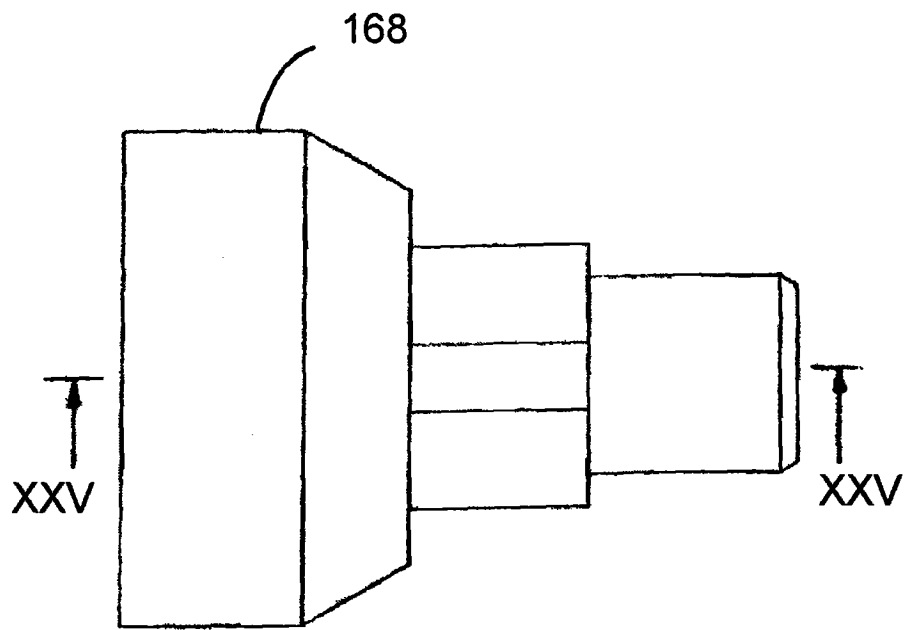


图 24

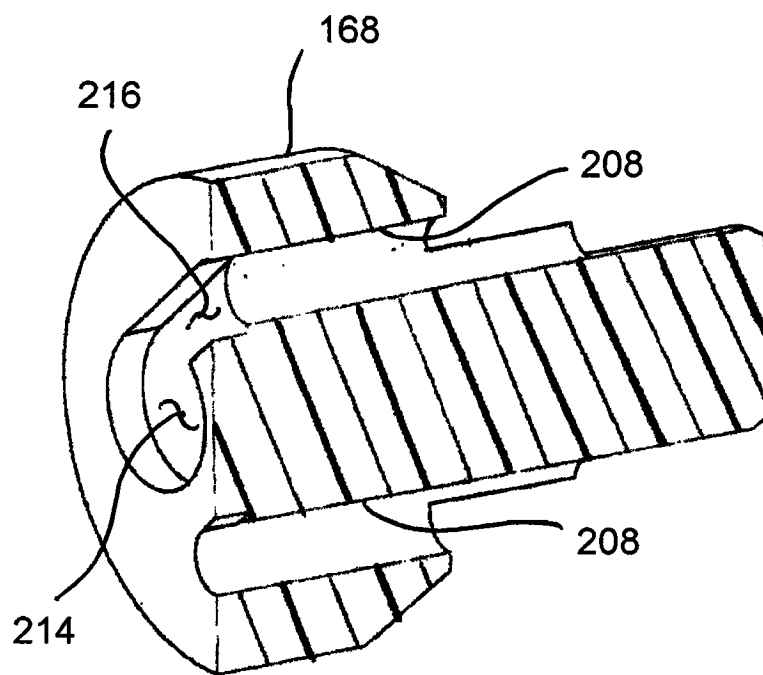


图 25

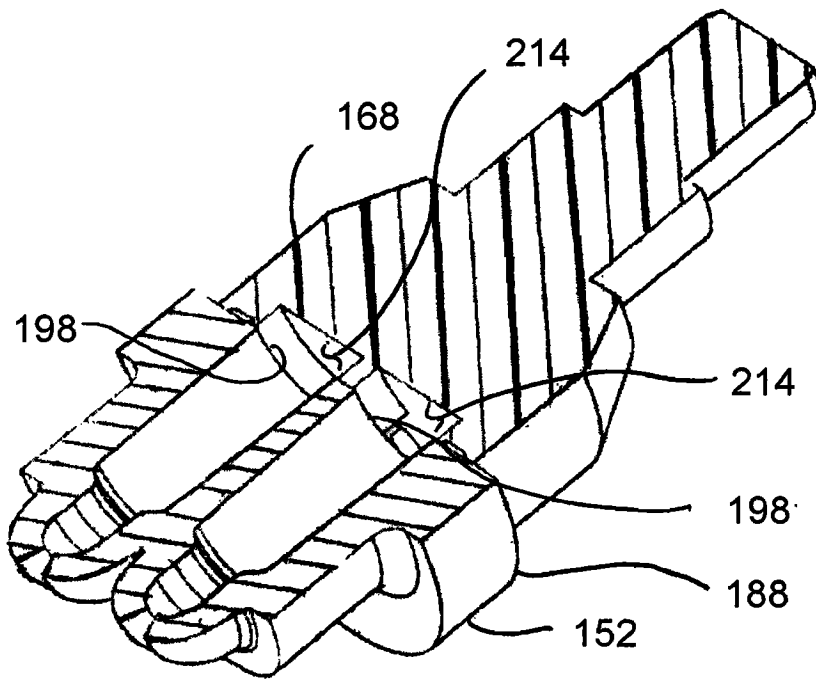


图 26

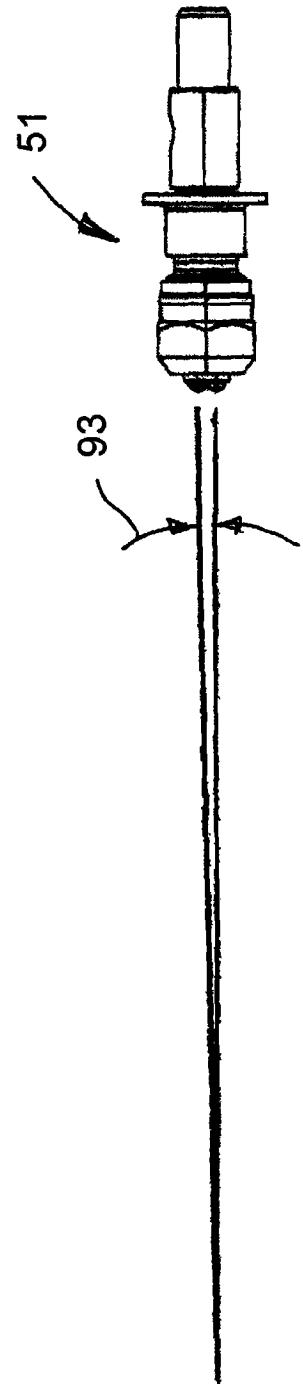


图 27

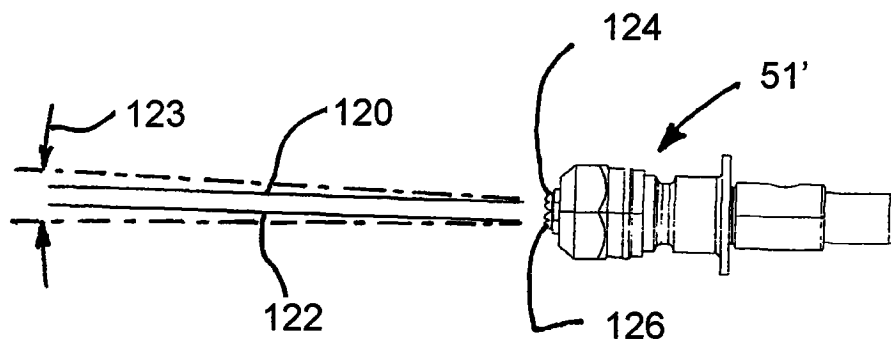


图 28

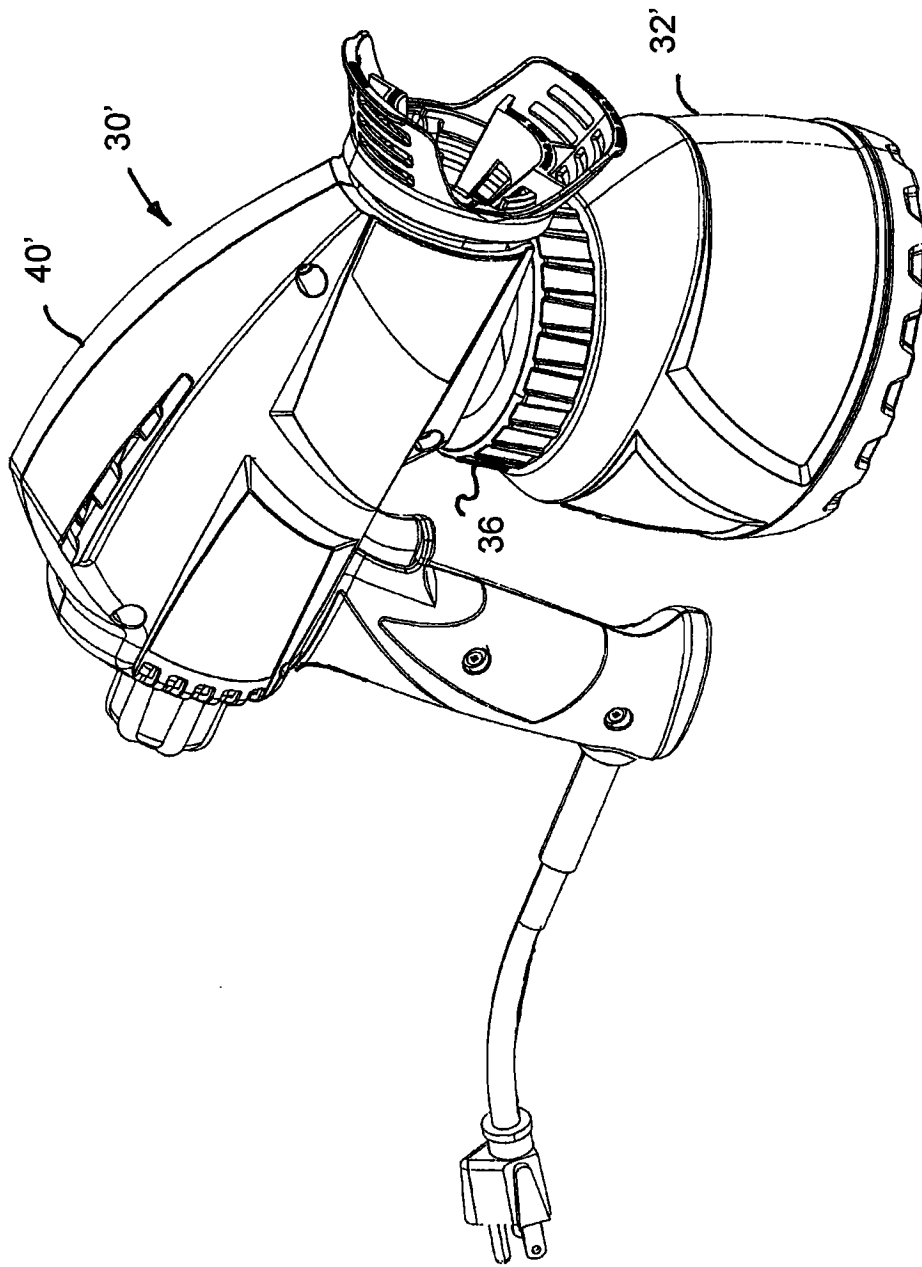


图 29

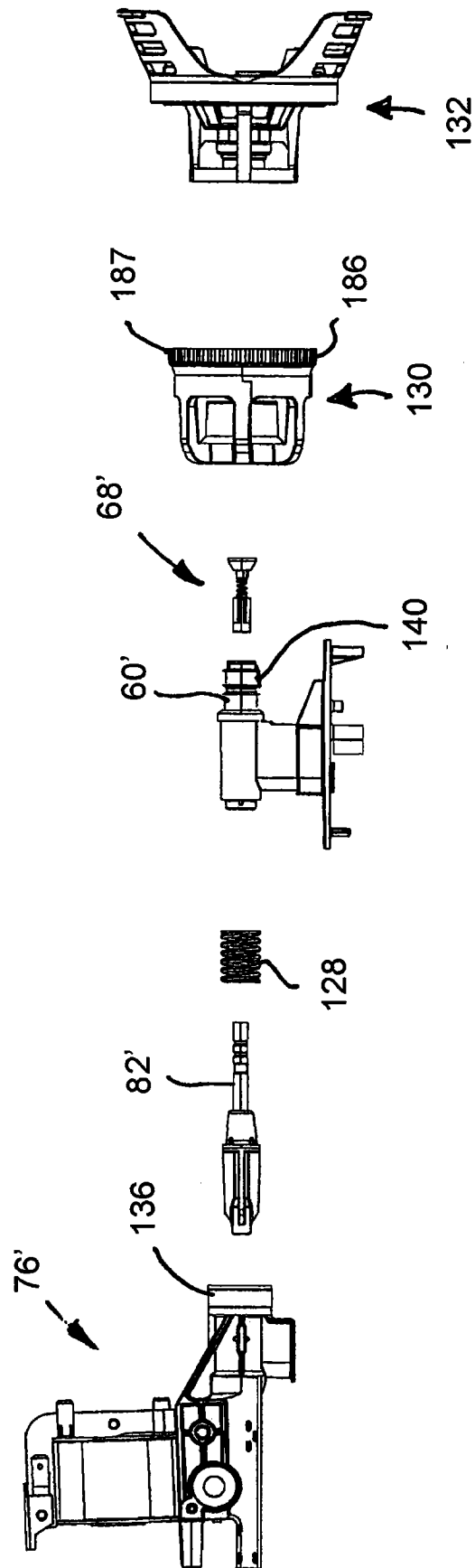


图 30

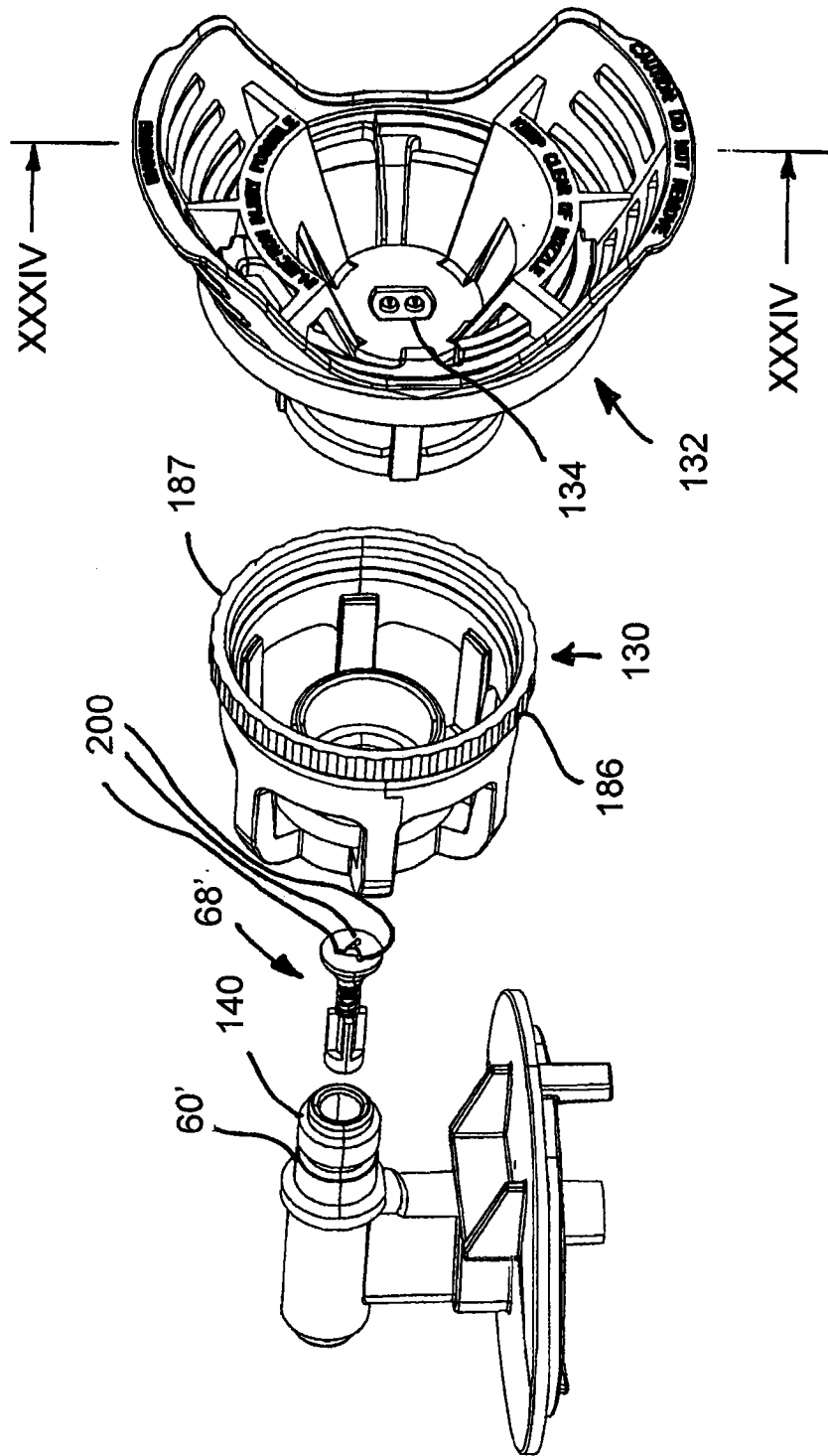


图 31

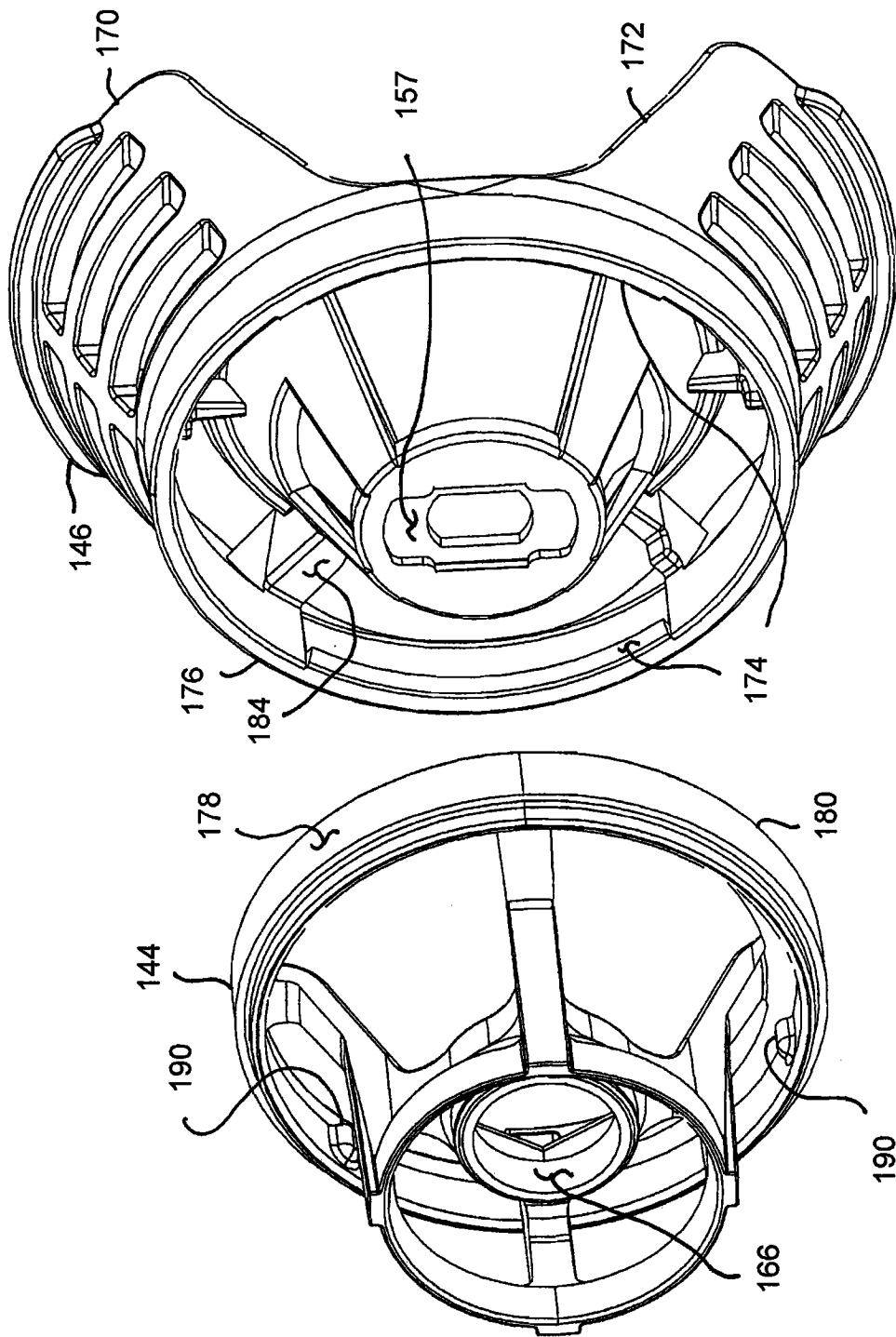


图 32

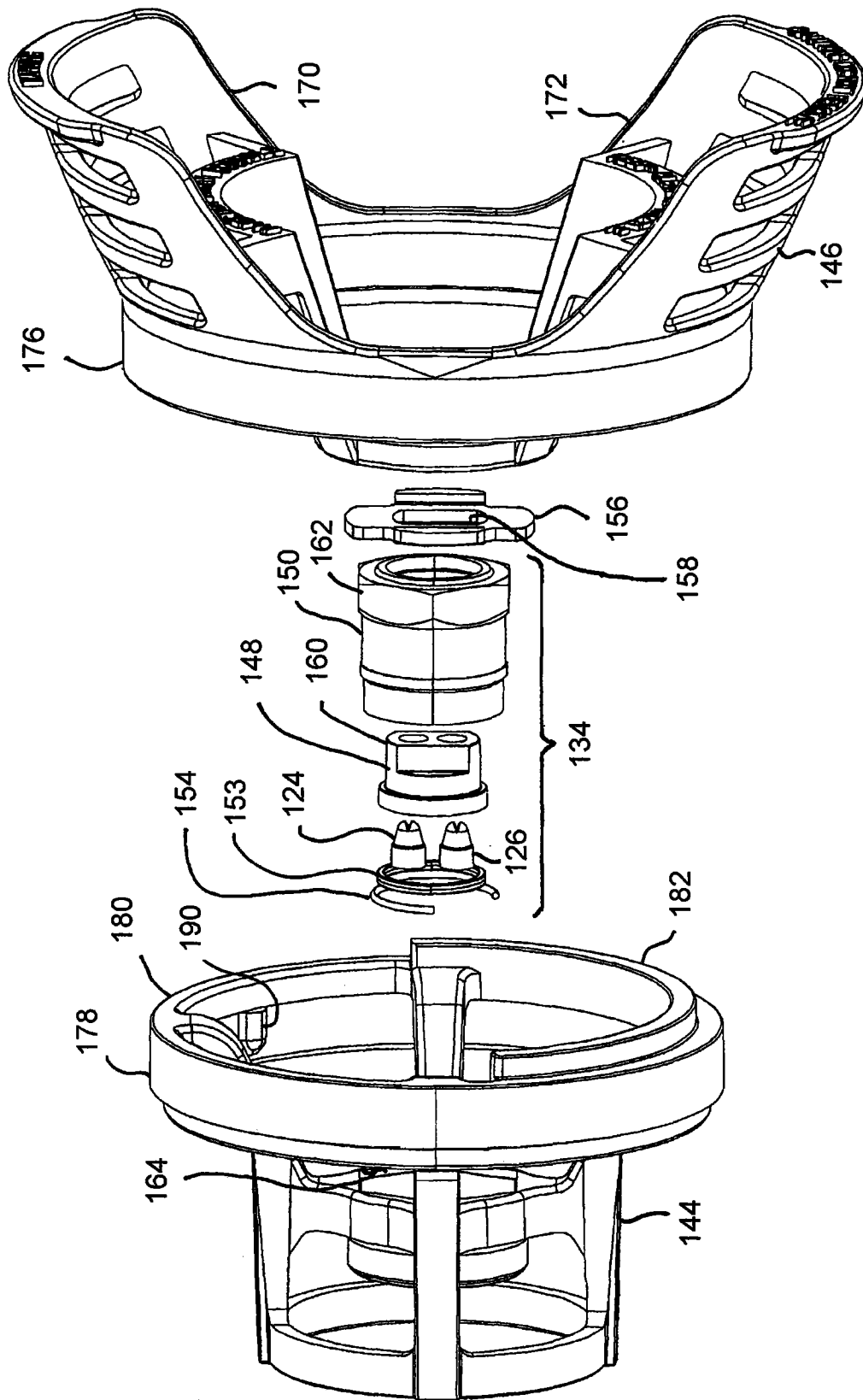


图 33

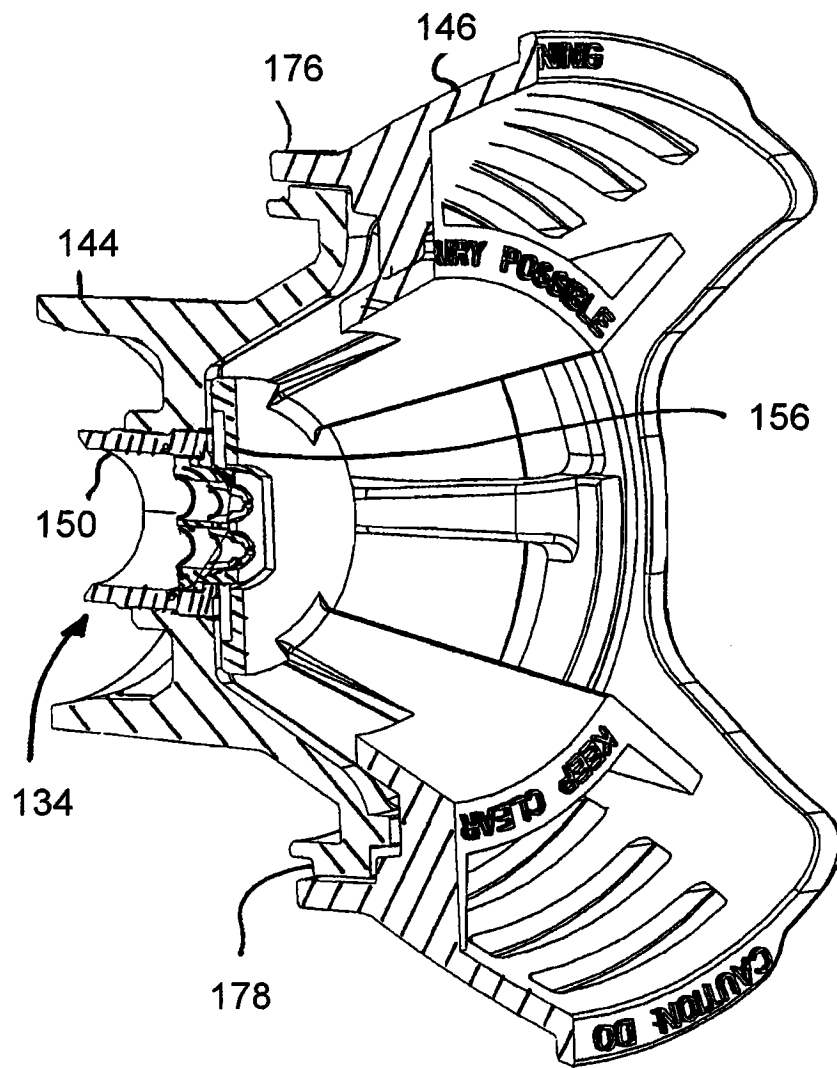


图 34

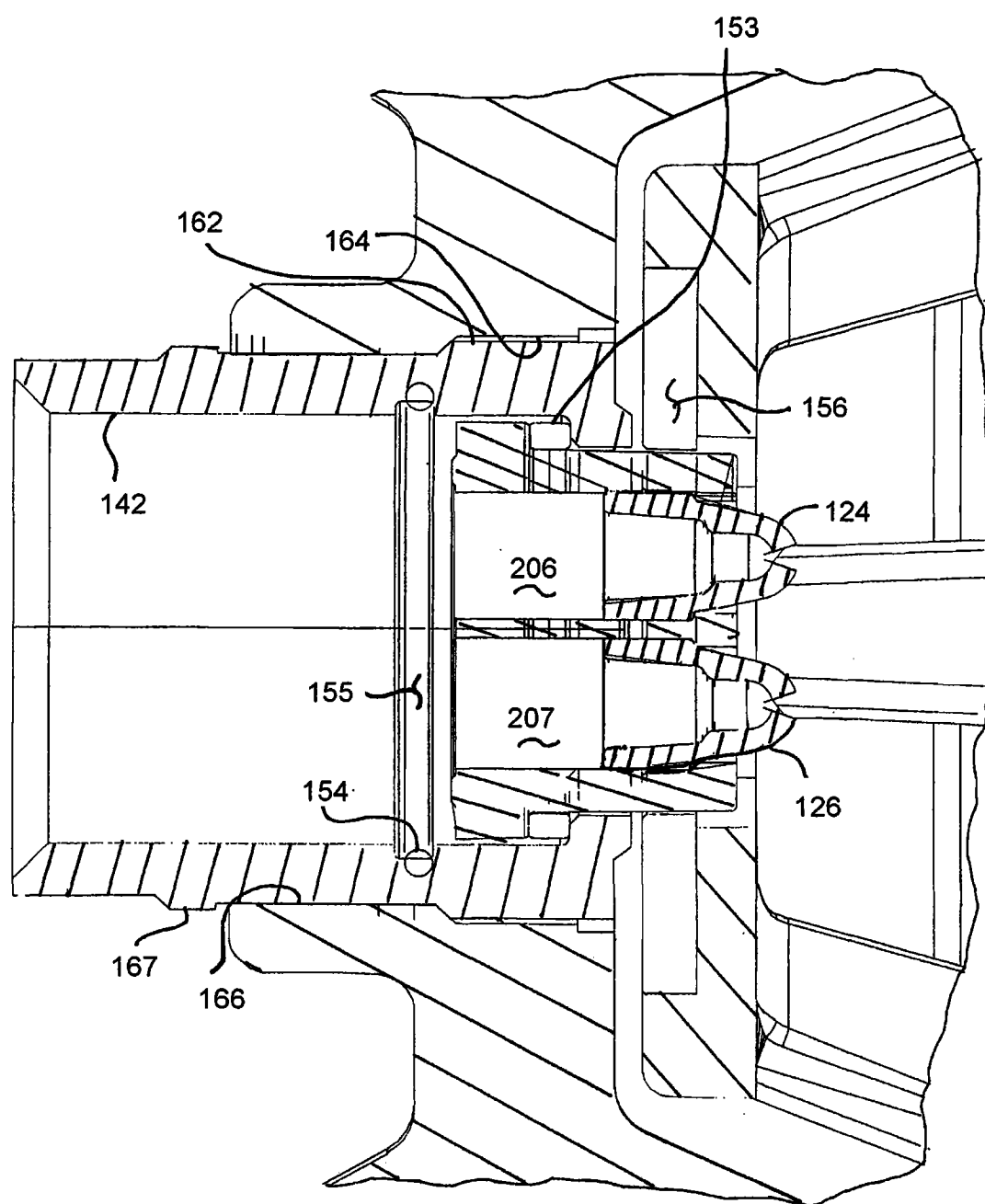


图 35

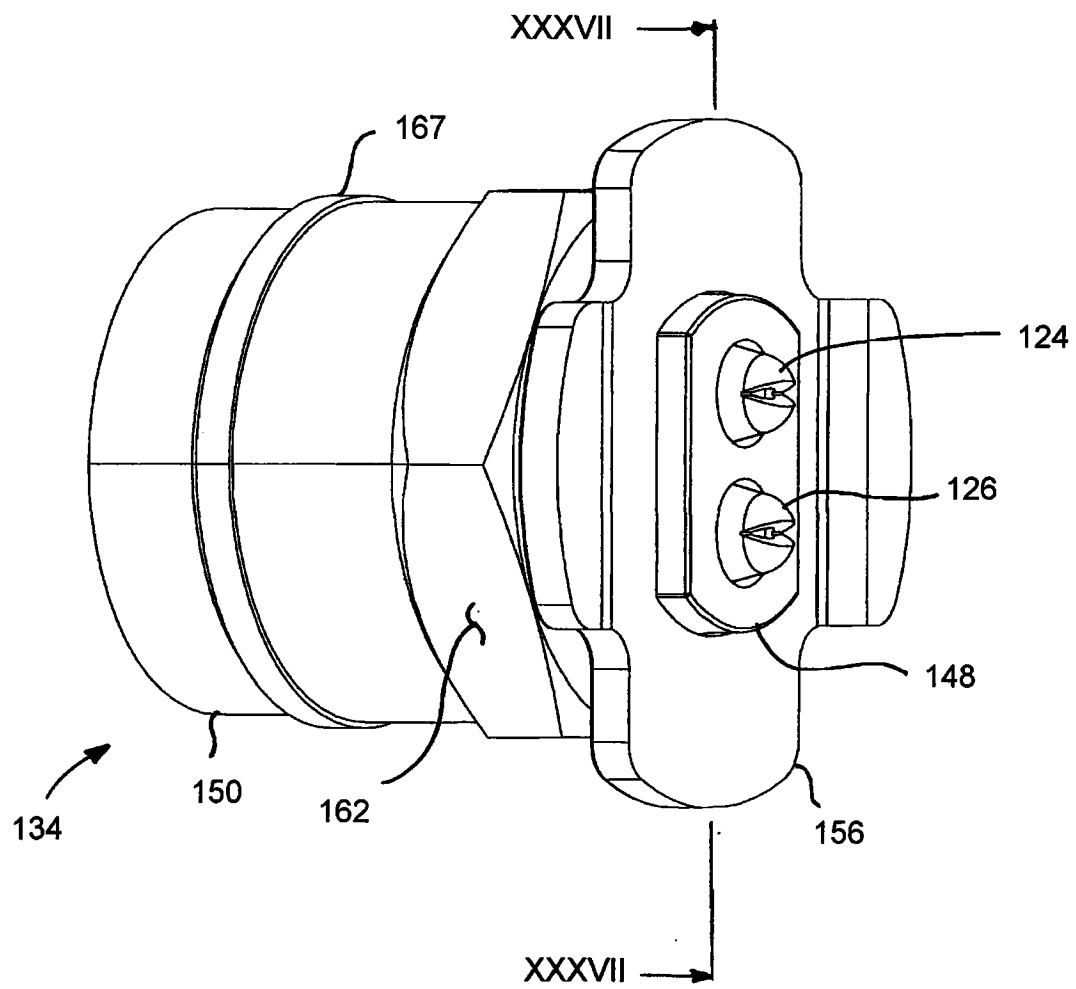


图 36

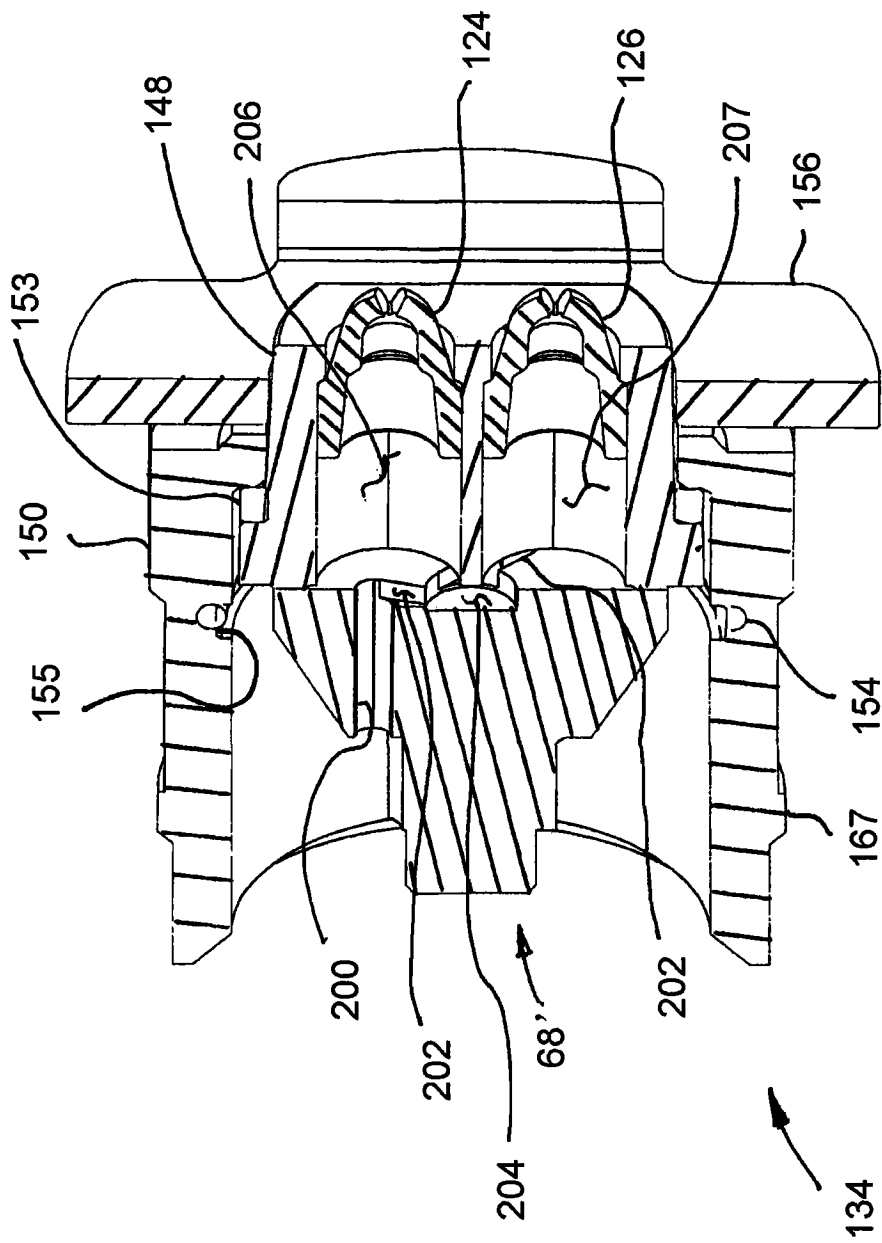


图 37

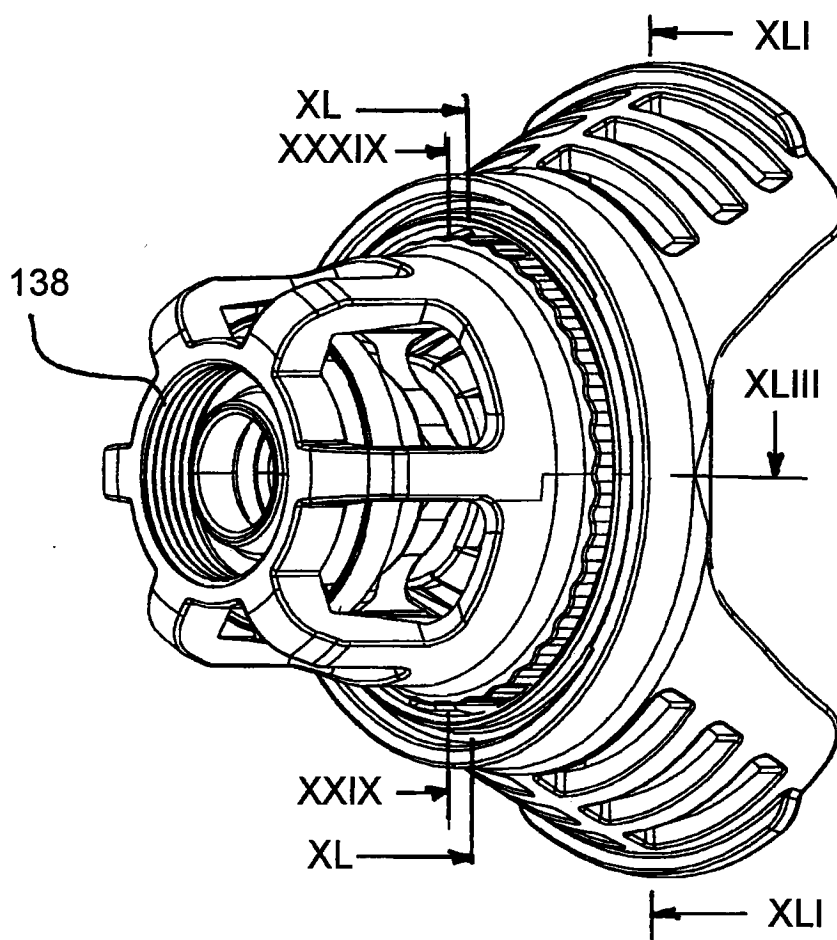


图 38

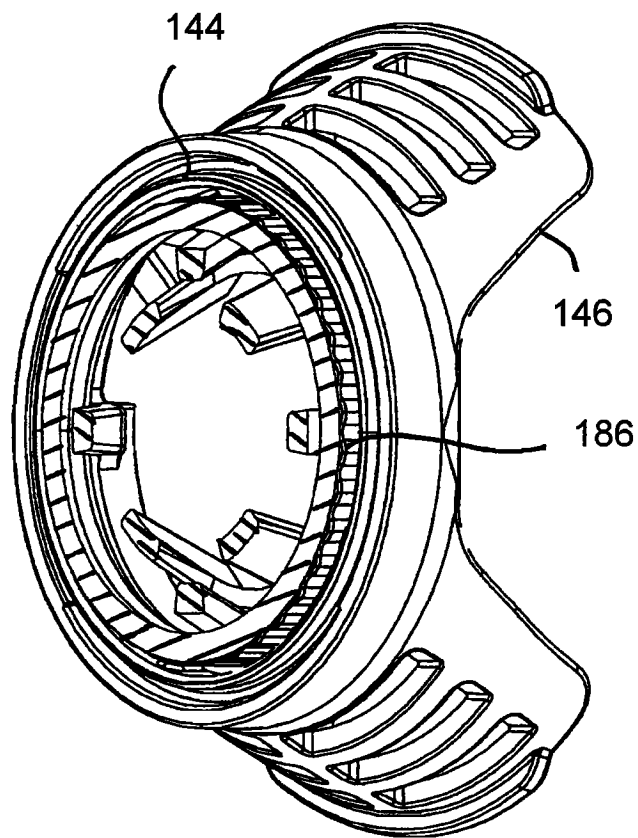


图 39

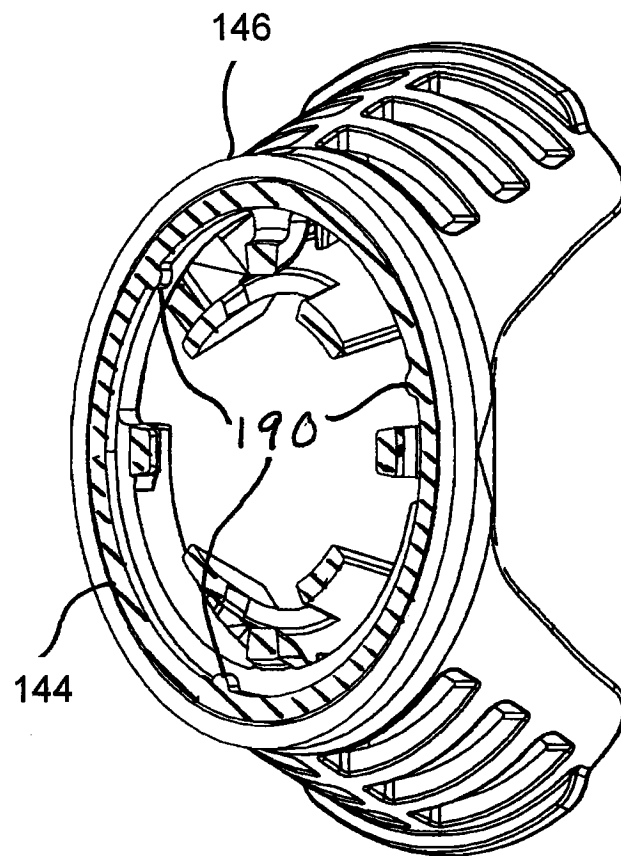


图 40

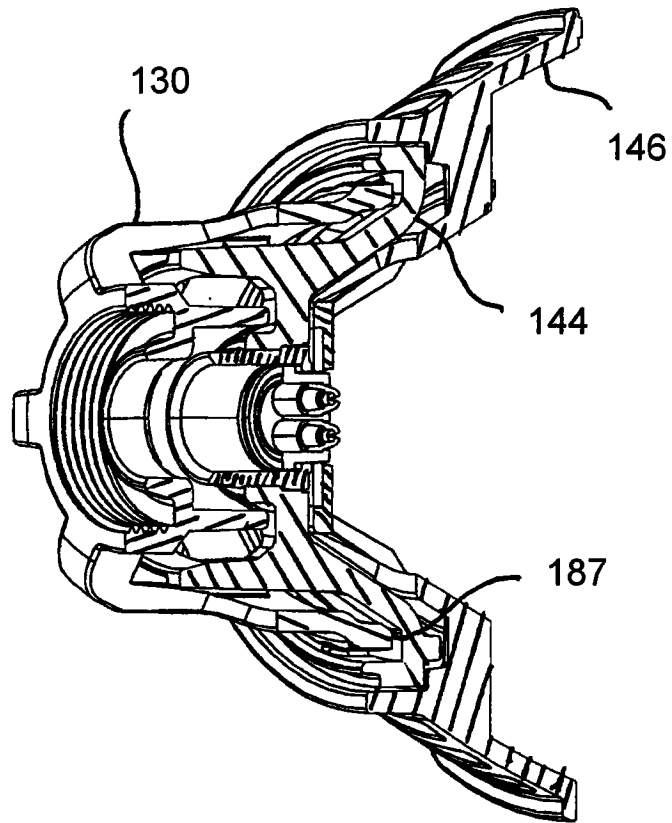


图 41

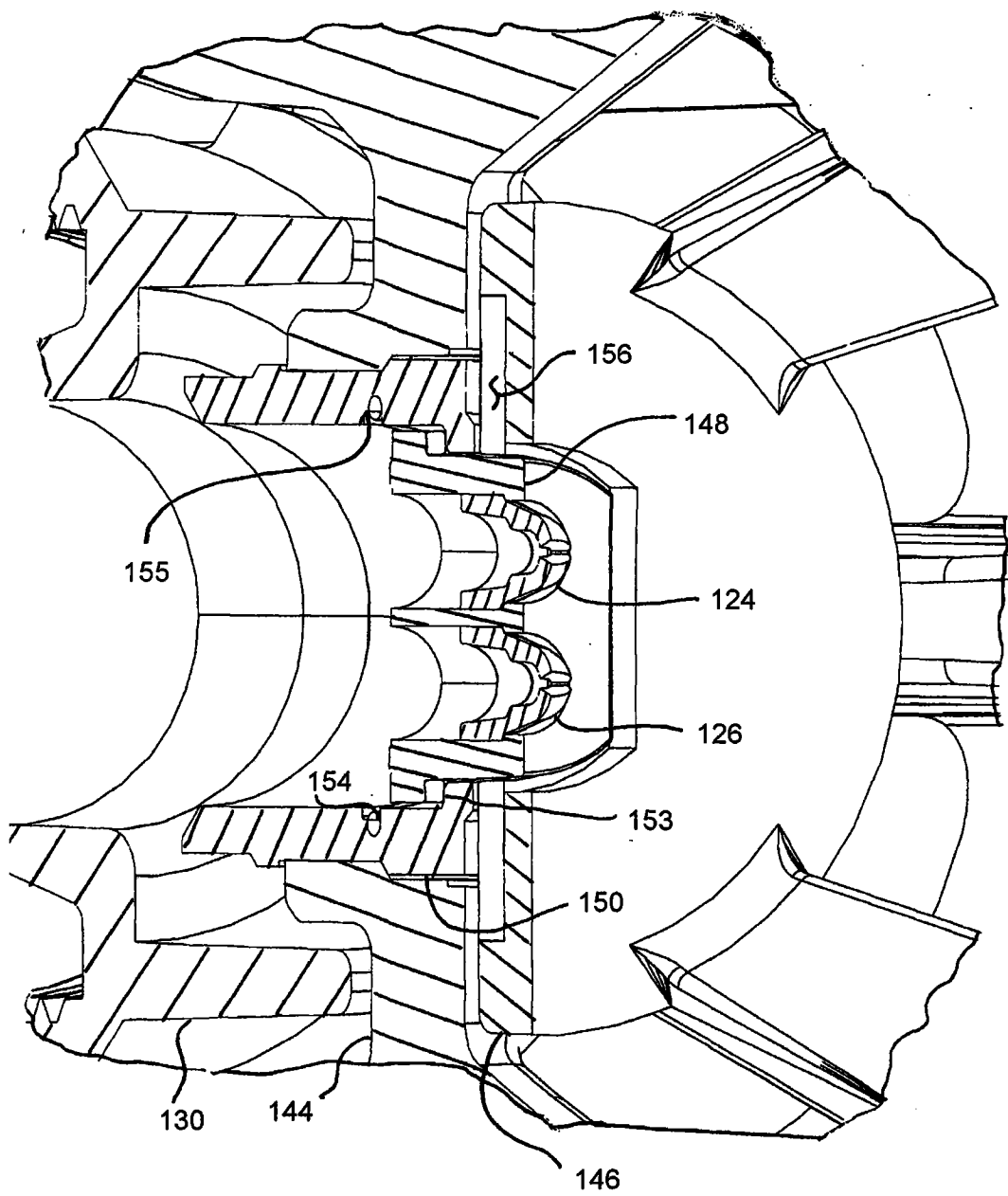


图 42

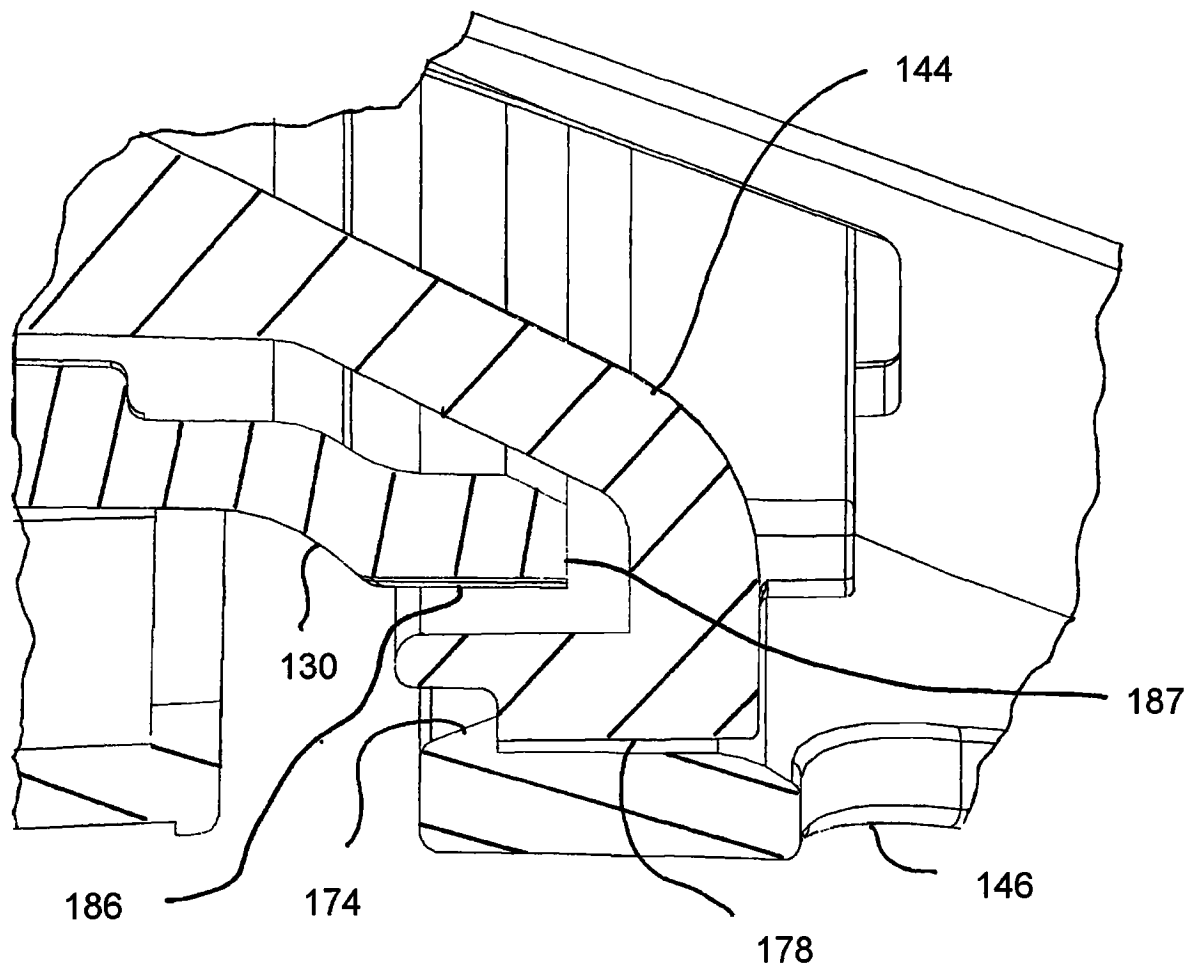


图 43

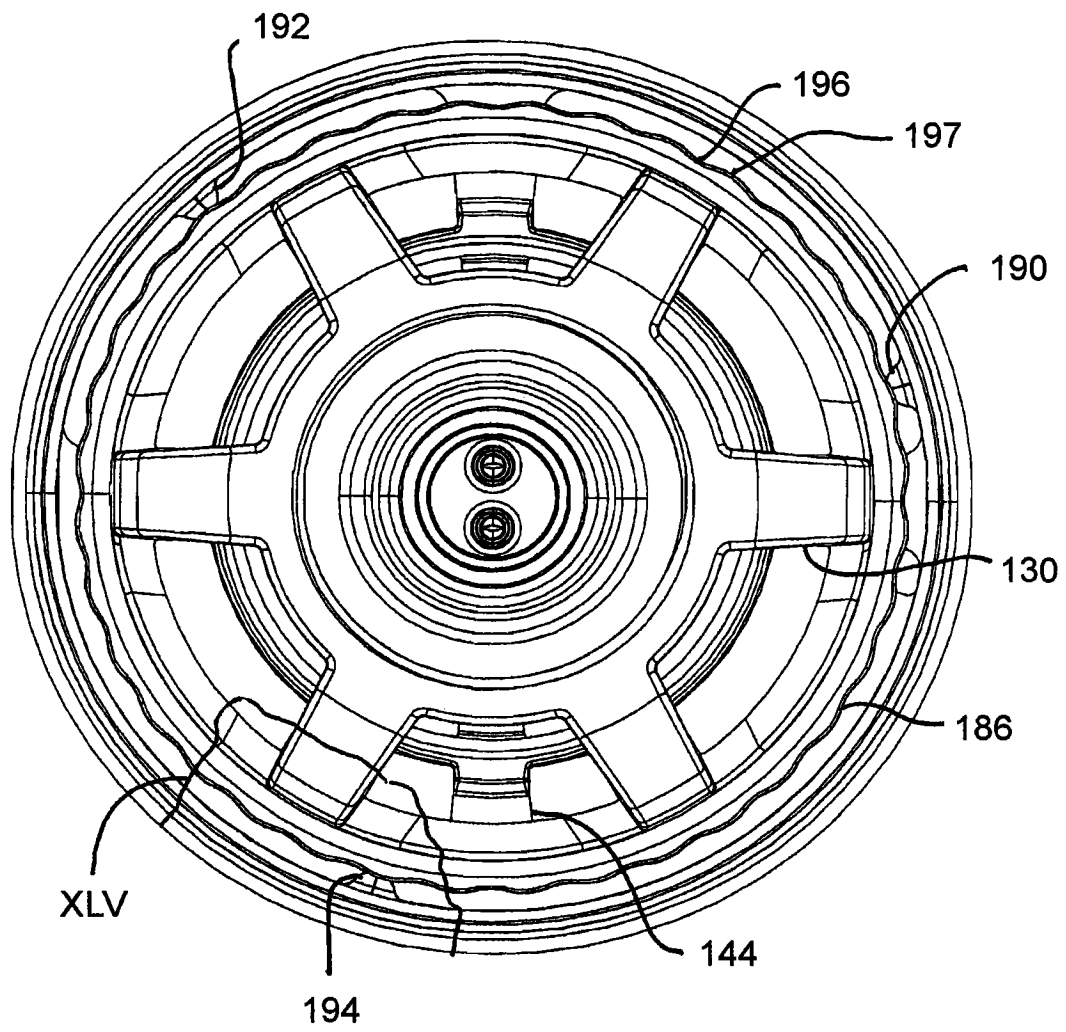


图 44

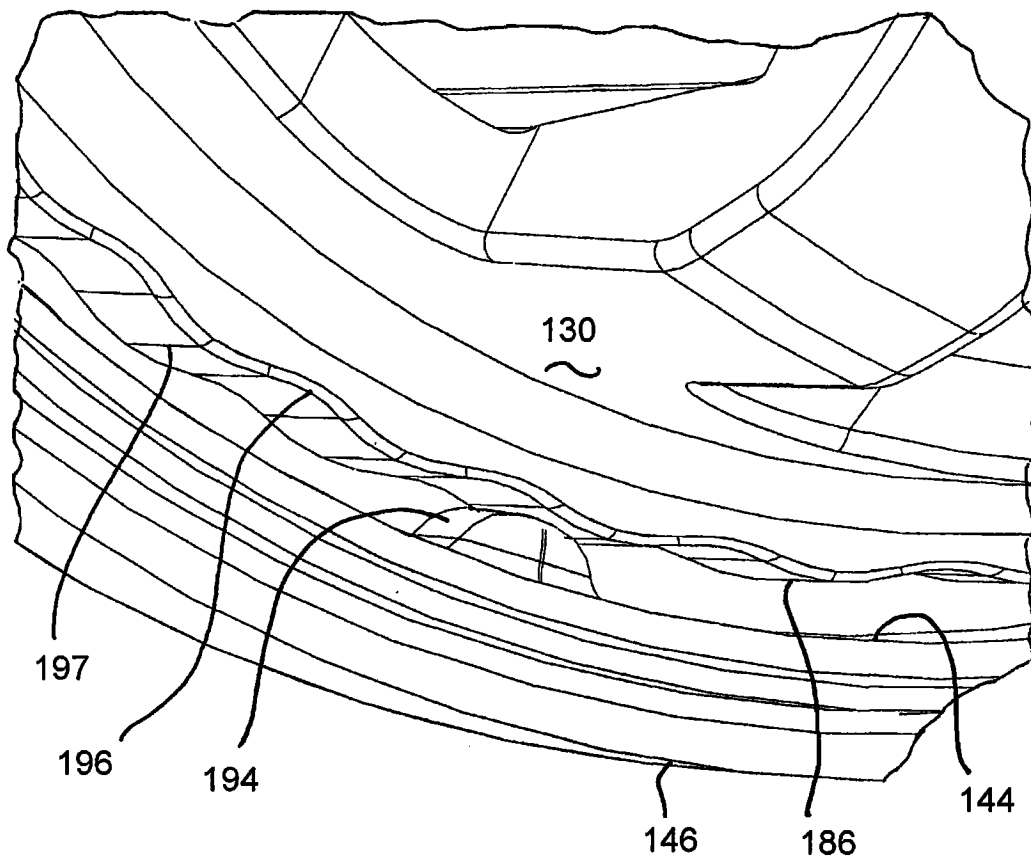


图 45

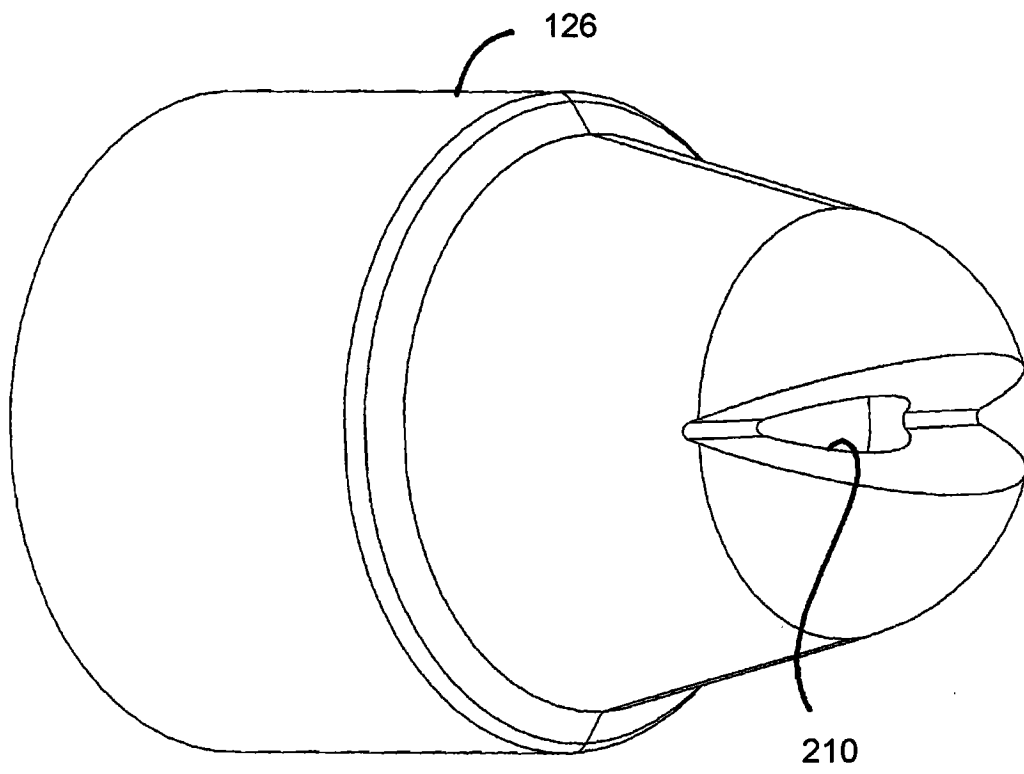


图 46

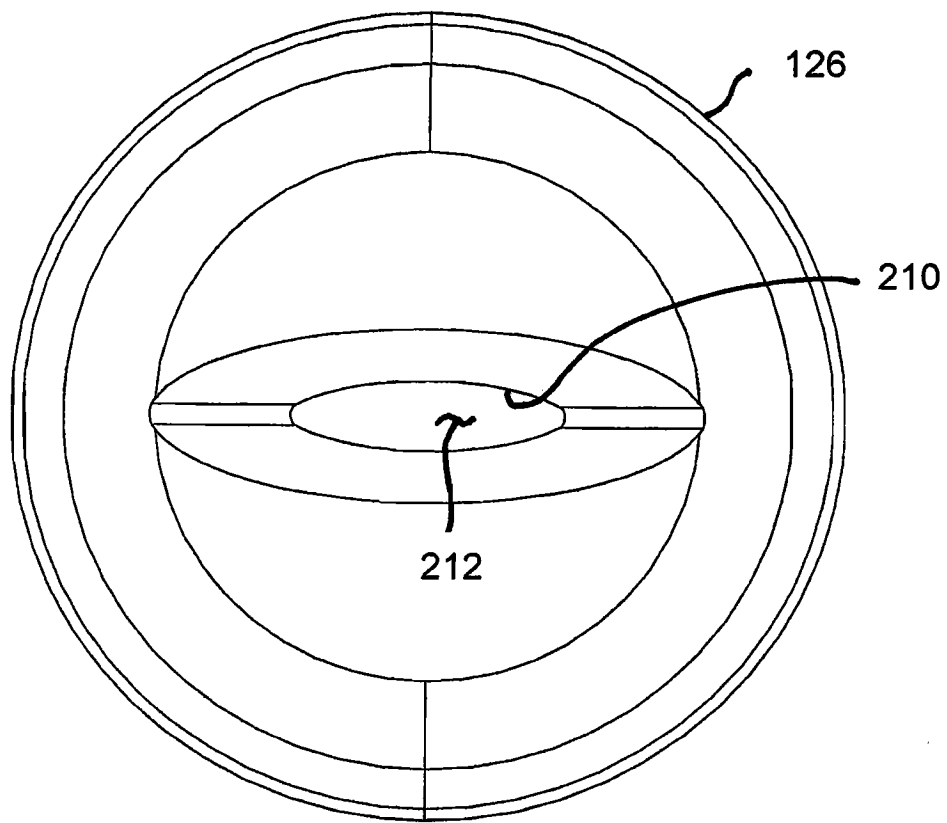


图 47

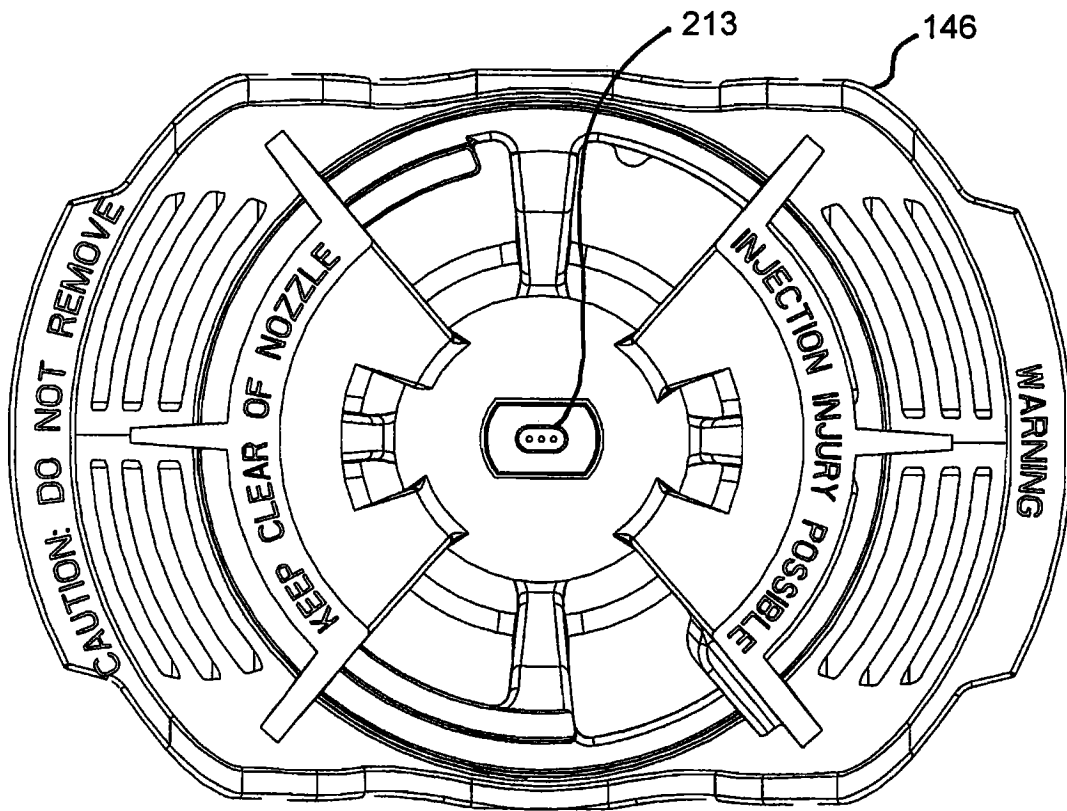


图 48

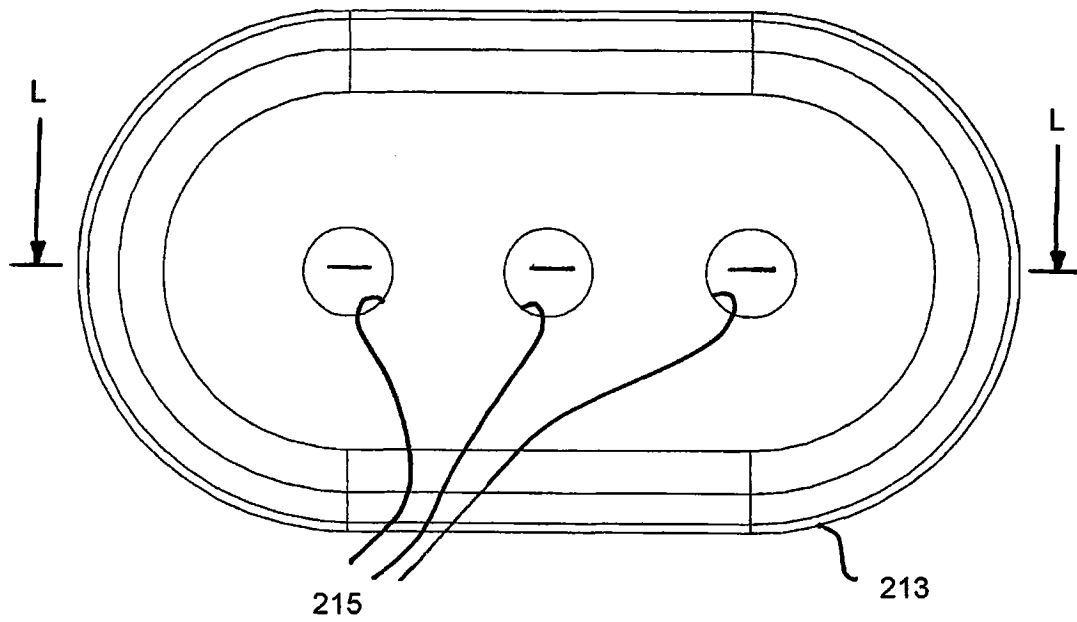


图 49

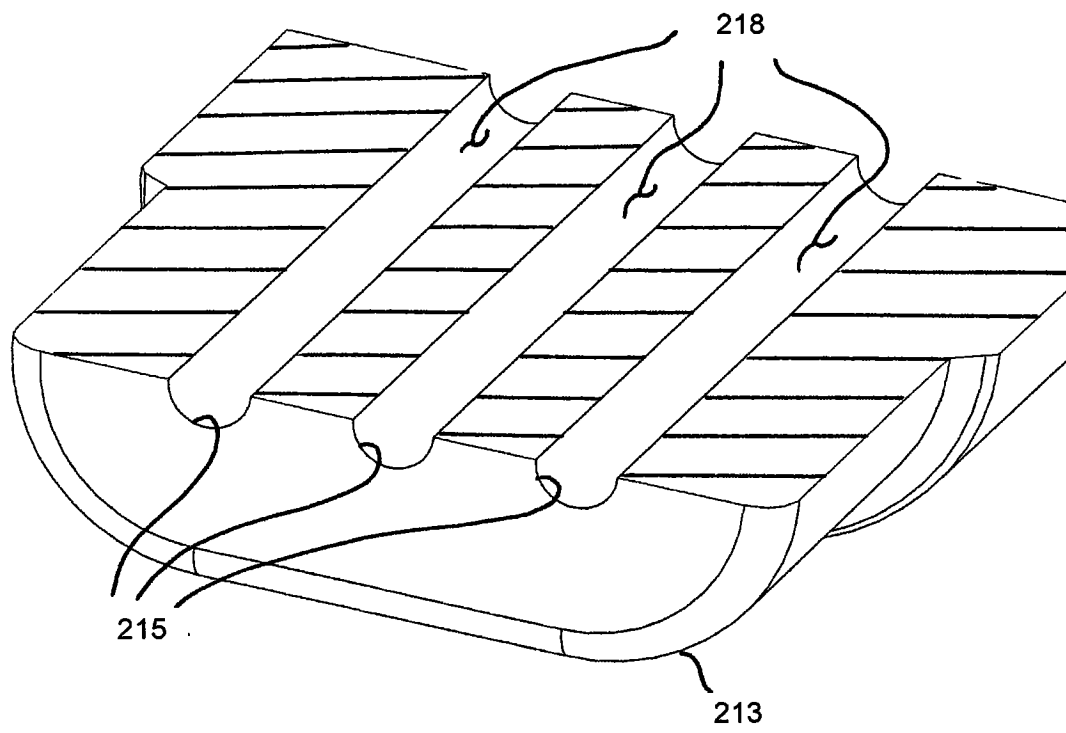


图 50