



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102599940 A

(43) 申请公布日 2012.07.25

(21) 申请号 201210071979.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.11.20

A61B 10/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

11/942,992 2007.11.20 US

(62) 分案原申请数据

200810176677.5 2008.11.20

(71) 申请人 德威科医疗产品公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 T·W·V·斯皮格

J·R·安德里塞克 R·P·努乔尔斯

M·J·安德雷科

W·D·哈伯尔斯蒂克

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟 刘迎春

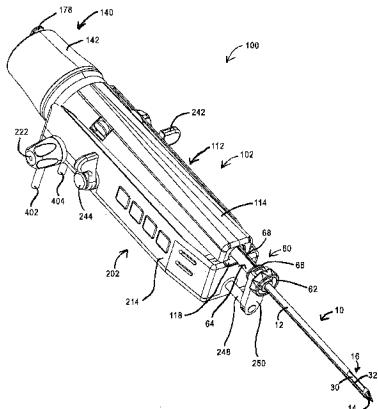
权利要求书 1 页 说明书 43 页 附图 67 页

(54) 发明名称

活检装置

(57) 摘要

本发明涉及一种带有电动预击发针的部件的活检装置。针可以通过针击发机构击发，该针击发机构包括用于保持所述针的叉形构件和与所述叉形构件连接的击发杆。弹簧将所述叉形构件推进到远侧击发位置。螺旋齿轮与所述针连接，在所述针的近端设置有滑块。捕获器被构造为在所述滑块运动到近侧位置时接合所述滑块。所述螺旋齿轮可操作地转换来自马达的旋转运动并将其调整设置成线性运动以使所述针向近侧运动并使所述滑块与所述捕获器接合，从而击发所述针击发机构。所述马达也可以用于在所述针到达近侧位置后使所述螺旋齿轮相对与所述针向远侧运动。使用扳机来击发所述针击发机构。



1. 一种活检装置,其中,所述活检装置包括:
 - (a) 针,该针具有组织穿刺尖端和位于所述尖端近侧的横向孔;
 - (b) 切割器,该切割器被构造成为切割穿过所述孔伸出的组织;
 - (c) 主体部分,其中,所述针能相对于所述主体部分纵向运动;和
 - (d) 针击发机构,其中,所述针击发机构包括:
 - i. 马达,
 - ii. 与所述马达连接的螺纹构件,其中所述马达通过使所述螺纹构件运动而可操作地相对于所述主体部分向近侧缩回所述针,
 - iii. 从所述主体部分向远侧延伸并且与所述针可拆卸地接合的击发杆,以及
 - iv. 被构造为选择地固定所述击发杆的捕获器,其中所述捕获器还可操作地释放所述击发杆。
2. 根据权利要求 1 所述的活检装置,其中,所述针击发机构还包括弹性构件,所述弹性构件被偏压以向远侧推进所述针。
3. 根据权利要求 2 所述的活检装置,其中,所述马达可操作地通过所述螺纹构件的运动压缩所述弹性构件。
4. 根据权利要求 3 所述的活检装置,其中,所述马达可操作地通过所述螺纹构件的近侧运动压缩所述弹性构件。
5. 根据权利要求 2 所述的活检装置,其中,所述捕获器被构造为在所述弹性构件被压缩时选择地固定所述击发杆。
6. 根据权利要求 2 所述的活检装置,其中,所述弹性构件包括螺旋弹簧。
7. 根据权利要求 1 所述的活检装置,其还包括与所述击发杆连接的叉形构件,其中,所述叉形构件与所述针接合以使所述针纵向运动。
8. 根据权利要求 7 所述的活检装置,其中,所述击发杆被弹簧加载以向远侧推进所述叉形构件和所述针。
9. 根据权利要求 1 所述的活检装置,其中,所述主体部分包括探头部分和机架部分,其中,所述探头部分相对于所述机架部分以可拆卸的方式固定。
10. 根据权利要求 9 所述的活检装置,其中,所述针从所述探头部分延伸,所述针击发机构位于所述机架部分中。
11. 根据权利要求 1 所述的活检装置,其中,所述针击发机构包括被构造为与所述针一起移动的滑块。
12. 根据权利要求 11 所述的活检装置,其中,所述捕获器被构造为在所述滑块运动到近侧位置时选择地接合所述滑块。
13. 根据权利要求 1 所述的活检装置,其中,所述螺纹构件包括螺旋齿轮。
14. 根据权利要求 13 所述的活检装置,其中,所述针击发机构还包括围绕所述螺旋齿轮设置的外部齿轮,所述马达可操作地转动所述外部齿轮。
15. 根据权利要求 14 所述的活检装置,其中,所述马达通过转动所述外部齿轮可操作地使所述螺旋齿轮向近侧移动。

活检装置

[0001] 本申请是优先权日为 2007 年 11 月 20 日、申请日为 2008 年 11 月 20 日、申请号为 200810176677.5、名称为“带有电动预击发针的部件的活检装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种活检装置。

背景技术

[0003] 目前已经使用多种装置以多种手段在各种医疗手术过程中获取活检样本。这些活检装置在立体定位引导装置、超声引导装置、磁共振成像引导装置或其他引导装置的引导下使用。仅仅作为示例的活检装置公开于如下文献中：1996年6月18日公告的名称为“Method and Apparatus for Automated Biopsy and Collection of Soft Tissue”、专利号为 No. 5, 526, 822 的美国专利；2000年7月11日公告的名称为“Control Apparatus for an Automated Surgical Biopsy Device”、专利号为 No. 6, 086, 544 的美国专利；2003年6月12日公布的名称为“MRI Compatible Surgical Biopsy Device”、公开号为 No. 2003/0109803 的美国专利申请；2007年5月24日公布的名称为“Remote Thumbwheel for a Surgical Biopsy Device”、公开号为 No. 2007/0118048 的美国专利申请；2006年12月13日提交的名称为“Biopsy System”、序列号为 No. 60/869, 736 的美国临时专利申请；2006年12月13日提交的名称为“Biopsy Sample Storage”、序列号为 No. 60/874, 792 的美国临时专利申请。上述美国专利、美国专利申请公开以及美国临时专利申请文献的每一篇的公开内容通过引用结合入本文。尽管多种系统和方法已经被做出并用于获得活检样本，但是据信在本发明人之前没有人做出或使用在所附权利要求书中限定的发明。

发明内容

[0004] 本发明具体涉及如下内容：

[0005] (1). 一种活检装置，其中，所述活检装置包括：

[0006] (a) 针，该针具有组织穿刺尖端和位于所述尖端近侧的横向孔；

[0007] (b) 切割器，该切割器被构造为切割穿过所述孔伸出的组织；

[0008] (c) 主体部分，其中，所述针能相对于所述主体部分纵向运动；和

[0009] (d) 针击发机构，其中，所述针击发机构包括马达，该马达能操作地相对于所述主体部分向近侧缩回所述针。

[0010] (2). 如第(1)项所述的活检装置，其中，所述针击发机构还包括与所述马达和所述针连接的螺旋齿轮，其中，通过转动所述螺旋齿轮，所述马达能操作地相对于所述主体部分向近侧缩回所述针。

[0011] (3). 如第(1)项所述的活检装置，其中，所述针击发机构还包括弹性构件，其中，当所述针在近侧位置时，所述弹性构件被偏压以向远侧推进所述针。

- [0012] (4). 如第 (3) 项所述的活检装置, 其中, 所述弹性构件包括螺旋弹簧。
- [0013] (5). 如第 (1) 项所述的活检装置, 其还包括与击发杆连接的叉形构件, 其中, 所述叉形构件与所述针接合以使所述针纵向运动。
- [0014] (6). 如第 (5) 项所述的活检装置, 其中, 所述击发杆被弹簧加载以向远侧推进所述叉形构件和所述针。
- [0015] (7). 如第 (1) 项所述的活检装置, 其中, 所述主体部分包括探头部分和机架部分, 其中, 所述探头部分相对于所述机架部分以可拆卸的方式固定。
- [0016] (8). 如第 (7) 项所述的活检装置, 其中, 所述针从所述探头部分延伸, 所述针击发机构位于所述机架部分中。
- [0017] (9). 如第 (1) 项所述的活检装置, 其中, 所述针击发机构包括被构造成与所述针一起移动的滑块。
- [0018] (10). 如第 (9) 项所述的活检装置, 其中, 所述针击发机构还包括捕获器, 其中, 所述捕获器被构造成在所述滑块运动到近侧位置时选择地接合所述滑块。
- [0019] (11). 如第 (10) 项所述的活检装置, 其还包括被构造成向远侧推进所述针的弹性构件, 其中, 所述滑块和所述捕获器被构造成即使在向远侧挤压所述弹性构件时仍保持所述针的近侧位置。
- [0020] (12). 如第 (11) 项所述的活检装置, 其中, 所述弹性构件被构造为在所述滑块从所述捕获器脱开时向远侧击发所述针。
- [0021] (13). 如第 (9) 项所述的活检装置, 其还包括扳机机构, 其中, 所述扳机机构能操作地使所述滑块从所述捕获器脱开。
- [0022] (14). 如第 (1) 项所述的活检装置, 还包括扳机组成元件, 该扳机组成元件可操作地启动所述马达向近侧缩回所述针, 使所述击发机构准备好击发。
- [0023] (15). 如第 (1) 项所述的活检装置, 其还包括与所述针击发机构相连的扳机机构, 其中, 所述扳机机构可操作地使所述针从近侧位置击发到远侧位置。
- [0024] (16). 如第 (15) 项所述的活检装置, 其中, 所述扳机机构包括杠杆和按钮, 其中, 所述扳机机构在用户致动所述杠杆和所述按钮时可操作地使所述针从近侧位置击发到远侧位置。
- [0025] (17). 如第 (1) 项所述的活检装置, 其中, 所述针击发机构还包括与所述马达连接的能移动的构件, 其中, 所述能移动的构件能操作地向近侧对针施加压力, 其中, 所述马达还被构造成在所述针到达近侧位置后向远侧运动所述能移动的构件。
- [0026] (18). 一种活检装置, 其中, 所述活检装置包括 :
- [0027] (a) 具有组织穿刺尖端的针 ;
- [0028] (b) 被构造用于切割所述针中的组织的切割器 ;
- [0029] (c) 主体部分, 其中, 所述针能相对于所述主体部分纵向运动 ; 和
- [0030] (d) 针击发机构, 其中, 所述针击发机构包括 :
- [0031] (i) 弹簧, 该弹簧被偏压以相对于所述主体部分向远侧推进所述针 ;
- [0032] (ii) 马达, 该马达能操作地克服所述弹簧的推进相对于所述主体部分向近侧缩回所述针。
- [0033] (19). 如第 (18) 项所述的活检装置, 其还包括与所述针击发机构连接的扳机构

件，其中，所述扳机构件能操作地启动所述马达向近侧缩回所述针，其中，所述扳机构件还包括能操作地在所述弹簧的推进下向远处击发所述针。

- [0034] (20). 一种用于将活检针击发到组织中的方法，所述方法包括：
 - [0035] (a) 提供活检装置，所述活检装置包括：
 - [0036] (i) 具有组织穿刺尖端的针；
 - [0037] (ii) 被构造用于切割组织的切割器，其中，所述切割器能够相对于所述针移动；
 - [0038] (iii) 主体部分，其中，所述针能够相对于所述主体部分纵向运动；
 - [0039] (iv) 针击发机构，其中，所述针击发机构包括马达，该马达能操作地缩回相对于所述主体部分向近侧回缩所述针；和
 - [0040] (v) 用户输入部件，其能操作地启动所述针击发机构向远侧击发所述针；
 - [0041] (b) 将所述活检装置定位在患者的目标部位附近；
 - [0042] (c) 启动所述马达以向近侧缩回所述针；和
 - [0043] (d) 接合所述用户输入部件以向远侧击发所述针。

附图说明

[0044] 尽管说明书以特别指出和明确要求保护发明的权利要求作为总结，但是相信通过结合附图对一些实施例进行的下列说明能够更好地理解本发明，在附图中，相同的附图标记表示相同的元件，其中：

- [0045] 图 1 描绘了示例性活检系统的示意图；
- [0046] 图 2 描绘了用于立体定位设备的组装好的示例性活检装置的立体图；
- [0047] 图 3 描绘了图 2 中活检装置的分解图，其中探头从机架上拆开；
- [0048] 图 4 描绘了用于超声设备的组装好的示例性活检装置的立体图；
- [0049] 图 5 描绘了图 4 中活检装置的分解图，其中探头从机架上拆开；
- [0050] 图 6 描绘了图 3 中活检装置的探头部分的从上方看的立体图；
- [0051] 图 7 描绘了图 6 中探头部分的从下方看的立体图；
- [0052] 图 8 描绘了图 6 中探头部分的从上方看的立体图，其中顶盖被移开；
- [0053] 图 9 描绘了图 6 中探头部分的从下方看的立体图，其中基座被移开；
- [0054] 图 10 描绘了图 6 中探头部分沿着纵向平面的侧剖视图；
- [0055] 图 11 描绘了图 6 中探头部分的针组成元件的立体图；
- [0056] 图 12 描绘了图 6 中探头部分的局部立体图，显示了针套节组件 (needle hub assembly)；
- [0057] 图 13 描绘了图 6 中探头部分的局部立体图，显示了将针歧管移除的针套节组件；
- [0058] 图 14 描绘了图 6 中探头部分的切割器旋转和移动机构的沿着纵向平面截取的局部剖视图；
- [0059] 图 15 描绘了示例性组织样本保持器的正面立体图；
- [0060] 图 16 描绘了图 15 的组织样本保持器，其中罩杯和其他组成元件被移除；
- [0061] 图 17 描绘了图 15 的组织样本保持器，其中组织样本盘被移除；
- [0062] 图 18 描绘了图 15 的组织样本保持器的后视图；
- [0063] 图 19 描绘了图 15 的组织样本保持器的后视图，其中罩杯和其他组成元件被移

除；

- [0064] 图 20 描绘了接合构件的立体图；
- [0065] 图 21 描绘了施放器和图 15 的组织样本保持器的分解图；
- [0066] 图 22 描绘了图 21 所示施放器插入图 15 的组织样本保持器的立体图；
- [0067] 图 23 描绘了图 2 中活检装置的机架的立体图；
- [0068] 图 24 描绘了图 23 中机架的俯视图，其中顶盖被移除；
- [0069] 图 25 描绘了图 23 中机架的侧视图，其中侧板被移除；
- [0070] 图 26 描绘了图 23 中机架的另一侧视图，其中侧板被移除；
- [0071] 图 27 描绘了图 23 中机架的局部视图，显示了示例性的针旋转机构；
- [0072] 图 28 描绘了图 23 中机架的局部视图，显示了示例性的针击发机构；
- [0073] 图 29 描绘了图 23 中机架的局部视图，显示了处于准备击发构型的示例性的针击发机构；
- [0074] 图 30 描绘了图 23 中机架的局部视图，显示了示例性的切割器驱动机构；
- [0075] 图 31 描绘了图 23 中机架的局部视图，显示了示例性的组织保持器旋转机构；
- [0076] 图 32 描绘了图 23 中机架的另一局部视图，显示了示例性的组织保持器旋转机构；
- [0077] 图 33 描绘了图 4 中活检装置的探头部分的从下方看的立体图；
- [0078] 图 34 描绘了图 33 中探头部分的从上方看的立体图，其中顶盖被移除；
- [0079] 图 35 描绘了图 33 中探头部分的从下方看的立体图，其中基座被移除；
- [0080] 图 36 描绘了图 33 中探头部分的局部立体图，显示了针套节组件；
- [0081] 图 37 描绘了图 33 中探头部分的局部立体图，显示了将针歧管移除的针套节组件；
- [0082] 图 38 描绘了示例性的组织样本保持器的正面立体图，其中罩杯和其他组成元件被移除；
- [0083] 图 39 描绘了图 38 的组织样本保持器，其中组织样本盘被移除；
- [0084] 图 40 描绘了图 38 的组织样本保持器的后视图，其中罩杯和其他组成元件被移除；
- [0085] 图 41 描绘了图 4 中活检装置的机架的正面立体图；
- [0086] 图 42 描绘了图 41 中机架的后面立体图；
- [0087] 图 43 描绘了图 41 中机架的俯视图，其中顶盖被移除；
- [0088] 图 44 描绘了图 41 中机架的局部视图，显示了示例性的切割器驱动机构；
- [0089] 图 45 描绘了图 41 中机架的局部视图，显示了示例性的组织保持器旋转机构；
- [0090] 图 46 描绘了示例性真空控制模块和示例性真空罐的立体图；
- [0091] 图 47 描绘了图 46 的真空控制模块，其中图 46 中的真空罐与该真空控制模块分离；
- [0092] 图 48 描绘了图 46 的真空罐的立体图；
- [0093] 图 49 描绘了图 46 的真空罐的俯视图；
- [0094] 图 50 描绘了图 46 的真空罐的俯视图，其中管与真空罐的顶部接合；
- [0095] 图 51 描绘了图 46 所示真空罐的沿着纵向平面的剖视图；

- [0096] 图 52 描绘了图 46 的真空控制模块的后面立体图；
- [0097] 图 53 描绘了图 46 的真空控制模块，其中外壳被移除；
- [0098] 图 54 描绘了图 46 所示真空控制模块的真空罐端口组件的立体图；
- [0099] 图 55 描绘了图 54 的真空罐端口组件的主视图；
- [0100] 图 56 描绘了图 54 的真空罐端口组件的后视图；
- [0101] 图 57 描绘了图 54 的真空罐端口组件的剖视图；
- [0102] 图 58 描绘了图 54 的真空罐端口组件的剖视图，其中图 46 的真空罐插入该真空罐端口组件中；
- [0103] 图 59 描绘了示例性的管的立体剖视图；
- [0104] 图 60 描绘了显示出组织样本保持器的示例性旋转顺序的示意性流程图；
- [0105] 图 61 描绘了在示例性“取样”循环中切割器在套管中相对于通过侧向和轴向真空管提供的流体连通的位置的示例性顺序；
- [0106] 图 62 描绘了在示例性“清理探头”循环中切割器在套管中相对于通过侧向和轴向真空管提供的流体连通的位置的示例性顺序；
- [0107] 图 63 描绘了在示例性“位置”循环中切割器在套管中相对于通过侧向和轴向真空管提供的流体连通的位置的示例性顺序；
- [0108] 图 64 描绘了在示例性“抽吸”循环中切割器在套管中相对于通过侧向和轴向真空管提供的流体连通的位置的示例性顺序；
- [0109] 图 65 描绘了在示例性“智能真空”循环中切割器在套管中相对于通过侧向和轴向真空管提供的流体连通的位置的示例性顺序；
- [0110] 图 66 描绘了用于活检系统的示例性用户界面的示例性“状态”页面；
- [0111] 图 67 描绘了用于活检系统的示例性用户界面的示例性“探头”页面；
- [0112] 图 68 描绘了用于活检系统的示例性用户界面的示例性“系统”页面；和
- [0113] 图 69 描绘了可应用于活检装置的一部分的示例性用户界面。

具体实施方式

[0114] 对本发明一些实施例的下列说明不应用于限制本发明的范围。通过以下说明，本发明的其他实施例、特征、方面、实施方式和优点对于本领域技术人员来说会变得很清楚，以下说明是以示例方式给出的用于执行本发明的最优模式中的一种。如将被意识到的，本发明还能够实现其他不同和明显的方面，所有这些都不背离本发明。因此，附图和说明书在本质上应认为是示例性的和非限制性的。

[0115] 如图 1 所示，示例性活检系统 2 包括活检装置 100、101 和真空控制模块 400。如图 2 和 3 所示，活检装置 100 包括探头 102 和机架 202。类似的，如图 4 和 5 所示，活检装置 101 包括探头 103 和机架 302。如下面将更详细描述的，每个探头 102、103 可与其相应的机架 202、302 分开。此处使用的术语“机架”不应被理解为需要将探头 102、103 的任何部分插入机架 202、302 的任何部分。实际上，在活检装置 100、101 的一些变型中，探头 102、103 可简单地放置在机架 202、302 上。在其他一些变型中，机架 202、302 的部分可插入探头 102、103 中。此外，在一些活检装置 100、101 中，探头 102、103 和机架 202、302 可以是单体式或整体式结构，这两个组成元件不能分开。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到探头 102、

103 和机架 202、302 之间的其他合适的结构和功能关系。

[0116] 活检装置 100、101 的一些变型可包括位于探头 102、103 和 / 或机架 202、302 中的一个或多个传感器（未显示），该传感器被构造成用于检测探头 102、103 何时与机架 202、302 联接。这种传感器或其他特征元件可被进一步构造成为只允许一定类型的探头 102、103 和机架 202、302 被联接在一起。除此之外，或替代的，这种传感器可被构造成，直到合适的探头 102、103 和机架 202、302 被联接在一起，禁用探头 102、103 和 / 或机架 202、302 的一个或多个功能。当然，这种传感器和特征元件可根据需要而变化或省略。

[0117] 仅作为示例，可提供探头 102、103 作为一次性组成元件，而将机架 202、302 提供为可重复使用的组成元件。在本实施例中将真空控制模块 400 设置在手术车（未显示）上，但是与此处描述的其他组成元件一样，手术车仅是可选的。在此处描述的其他组成元件中，脚踏开关（未显示）和 / 或其他装置可被用于对活检系统 2 的至少一部分进行至少一定程度的控制。导管 200 提供从真空控制模块 400 到活检装置 100、101 的动力（例如电的、气动的等等）、控制信号、生理盐水、真空的传递以及通风。下面将对这些组成元件的每一个进行更详细的说明。

[0118] 1. 用于立体定位应用的示例性探头

[0119] 如图 6-14 所示，探头 102 包括针部分 10 和主体部分 112。主体部分 112 包括盖构件 114 和基座构件 116。组织样本保持器 140 可拆卸地固定到基座构件 116，但是组织样本保持器 140 可替代地固定到盖构件 114 或其他组成元件上。如下将更详细描述的，一对管 402、404 与探头 102 联接在一起。

[0120] A. 示例性的针

[0121] 在本实施例中，针部分 10 包括外套管 12，该外套管 12 具有组织穿刺尖端 14 和位于组织穿刺尖端 14 近侧的横向组织接收孔 16。组织穿刺尖端 14 被构造成穿刺组织而不需要很大的力，并且不需要在插入尖端 14 之前在组织中形成开口。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到用于组织穿刺尖端 14 的合适构造。例如如图 11 所示，本实施例的尖端 14 是针部件 18 的一部分，针部件 18 由压制金属件形成。具体地说，针部件 18 被压制以形成尖端 14 和壁 30，这将在下面更详细地说明。包括通风口 34 的多个开口 32 穿过壁形成。下面将参照图 61-65 更详细地描述可以通过开口 32、34 传递流体的各种方式。针部件 18 之后被扭曲，以便使尖端 14 和壁 30 彼此基本垂直。然后将针部件 18 插入套管 12，并且尖端 14 穿过形成于套管 12 的远端中的狭槽突出。组织止挡件 26 就设置在尖端 14 的近侧。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到形成尖端 14 的其他方式，包括替代的技术、材料和构造。

[0122] 本实施例的外套管 12 的内部限定套管腔 20 和真空腔 40，并且壁 30 将套管腔 20 与真空腔 40 分开。多个外部开口 22 形成于外套管 12 中，并与真空腔 40 流体连通。类似于外部开口 22 的开口的例子公开于 2007 年 2 月 8 日公布的名称为“Biopsy Device with Vacuum Assisted Bleeding Control”、公开号为 No. 2007/0032742 的美国专利申请中，该文献的公开内容通过引用结合入本文。当然，如同此处描述的其他组成元件一样，外部开口 22 仅仅是可选的。

[0123] 在一些实施方式中，壁 30 沿着针部分 10 的很大一段长度延伸。在其他实施方式中，壁 30 向近侧延伸仅仅超过切割器 50 的远端区域（将在下面描述），并终止于针部分 10。

例如，套管腔 20 可被设定尺寸和构造，使得在切割器 50 处于该套管腔 20 中时，在切割器 50 的外部和套管 12 的内部的至少一部分之间存在间隙。这种间隙可提供位于壁 30 近端的近侧、沿着套管 12 的长度的真空腔 40。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到设置真空腔 40 的其他方式。

[0124] 在本实施例中，多个横向开口 32、34 穿过壁形成，以提供套管腔 20 和真空腔 40 之间的流体连通。如下将更详细描述的，真空、生理盐水、和 / 或加压空气可借助横向开口 32、34 从真空腔 40 传递到套管腔 20。

[0125] B. 示例性的切割器

[0126] 中空切割器 50 设置在套管腔 20 内。切割器 50 的内部限定切割器腔 52，使得流体和组织可借助切割器腔 52 传递通过切割器 50。如下将更详细描述的，切割器 50 被构造成在套管腔 20 内旋转和在套管腔 20 内轴向移动。具体地说，切割器 50 被构造成从突出穿过外套管 12 的横向孔 16 的组织上切割活检样本。如下将更详细描述的，切割器 50 还被构造成允许被切割的组织样本 4 被向近侧传递通过切割器腔 52。这种切割和近侧传递的仅为示例性的例子描述于美国专利 No. 5,526,822 中，该文献的公开内容通过引用结合入本文，但是也可使用任何其他合适的结构或技术来进行切割和 / 或在活检系统 2 中传递组织样本 4。

[0127] 切割器 50 可经受各种处理或构造，以便于组织样本 4 向近侧传递通过切割器腔 52。例如，切割器 50 的限定切割器腔 52 的精加工内表面可经受喷丸处理（例如使用玻璃珠、碳酸氢钠等），以减少组织和切割器 50 之间的粘附力。除此之外，或替代的，切割器 50 的限定切割器腔 52 的内部可经受酸蚀和 / 或等离子蚀刻，以减少组织和切割器 50 之间的粘附力。除此之外，或替代的，氢润滑材料 (hydrolubricous) 或其他非粘着涂层可被施加到切割器 50 的限定切割器腔 52 的内表面，以便减少组织和切割器 50 之间的摩擦力。除此之外，或替代的，切割器 50 的限定切割器腔 52 的内表面可经受来复线表面切割 (rifling surface cut)。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到用于切割器 50 内部的其他合适的处理。替代的，在一些实施方式中，切割器 50 的内部可不经受任何处理。

[0128] 在切割器 50 的一种替代实施方式中，切割器 50 的远侧部分的内径和外径小于切割器 50 的近侧部分的内径和外径。例如，切割器 50 的最远侧尺寸可形成颈缩区域（未显示），其过渡到沿着切割器 50 的其余的近侧长度的具有更大直径的区域。这种颈缩构造在组织样本 4 向近侧运动通过切割器腔 52 时可减小组织压缩力。外套管 12 的远端也可具有相应的颈缩区域，该相应的颈缩区域与切割器 50 的颈缩区域相比长度可以相同、更短或更长。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到切割器 50 和 / 或外套管 12 的颈缩区域的其他适合长度。

[0129] 在切割器 50 的另一替代实施方式中，设置有多个增高表面，其在切割器 50 的内部沿着切割器 50 的长度向内延伸。这种增高表面可以被构造成减小组织表面与切割器 50 的内部的接触。

[0130] 在切割器 50 的又一替代实施方式中，内套筒（未显示）可设置在切割器 50 的远端内部中。例如，这种内套筒可具有大约 0.15 英寸的长度或任何其他合适的长度。切割器 50 的远端在这种内套筒被插入后可斜切，使得斜切的切割器 50 端部和斜切的套筒端部一起提供用于切割组织的锋利边缘。当被切割的组织样本 4 向近侧行进穿过切割器腔 52 时，

在该组织样本 4 经过内套筒的近端的时刻,会经过切割器腔 52 的较大内径。有效直径的增大可减小组织样本 4 的压缩,由此改进组织样本 4 的运送可靠性。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到切割器 50 的其他合适的变型。

[0131] C. 示例性的针套节

[0132] 如图 12 和 13 所示,针套节 60 固定到外套管 12,并且包括指轮 62 和从指轮 62 向近侧延伸的套筒部分 64。本实施例的针套节 60 围绕外套管 12 的近侧部分包覆成型,但是可以形成针套节 60 并 / 或使用任何其他合适的技术(例如,紧定螺钉、粘合剂等)将其相对于外套管 12 固定。而且,尽管本实施例的针套节 60 由塑性材料形成,但是可以使用任何其他合适的材料或材料的组合。

[0133] 本实施例的套筒部分 64 包括环形突出部 66、纵向狭槽 68 和靠近套筒部分 64 的近端形成的横向开口 70。可以在套筒部分 64 中设置一个或多个附加横向开口 70(例如在直径方向上相对的横向开口 70)。一对 O 形环 72 定位成,一个 O 形环 72 位于横向开口 70 的近侧,并且另一个 O 形环 72 位于横向开口 70 的远侧。如下将更详细描述的,横向开口 70 与针套节 60 限定的内部流体连通,所述内部还与外套管 12 的真空腔 40 流体连通。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到用于套筒部分 64 的其他合适构造。

[0134] 指轮 62 可操作,以便使外套管 12 围绕其纵向轴线、相对于盖构件 114 和基座构件 116 旋转。例如,指轮 62 可用于将孔 16 定向到围绕由外套管 12 限定的纵向轴线的多个期望方向。仅作为例子,这些多个方向可能是很需要的,以便从活检部位获得多个组织样本 4,而无须在获取这多个组织样本 4 期间将针部分 10 从患者身体移出。在美国专利 No. 5,526,822 中公开了多个组织样本 4 的这种旋转和获取的示例,该文献的公开内容通过引用结合入本文。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到在各种位置获取多个组织样本 4 的其他方式。例如,诸如可以使用将在下面更详细描述的任何组成元件,或使用任何其他合适的组成元件或技术来使外套管 12 的旋转机动化或自动化。作为另一个非穷举的例子,在获取组织样本 4 的过程中,可旋转整个活检装置 101,而不必在这种旋转和组织样本 4 获取的过程中从患者身上移开活检装置 101,从而从围绕由外套管 12 限定的纵向轴线的多个方向获得组织样本 4。

[0135] 将会理解,也可使用其他结构执行外套管 12 的手动旋转。具体地,如图 12 和 13 所示,露出的齿轮 74 可与外套管 12 接合。在该实施例中,齿轮 74 滑动到套筒部分 64 的近端上。齿轮 74 的径向向内延伸突出部(未显示)被构造成与套筒部分 64 的狭槽 68 配合,从而使齿轮 74 在可沿着套筒部分 64 的纵向运动的同时与套筒部分 64 一起旋转。在套筒部分 64 与外套管 12 一体地接合的条件下,齿轮 74 的旋转会进一步导致套管 12 旋转,用于重定向孔 16。齿轮 74 被进一步构造成与机架 202 的相应的露出的齿轮 206 啮合,如下将更详细描述的。具体地,齿轮 74 被构造成与齿轮 206 啮合,使得齿轮 206 能够将旋转施加到齿轮 74,由此旋转外套管 12。将在下面更详细地描述用于选择性地导致齿轮 206 旋转的一些示例性结构和技术,鉴于此处的教导,本领域技术人员可以想到其它结构和技术。

[0136] 还可以理解的是,鉴于此处的教导,孔 16 的定向可以在图形用户界面上标示。例如,一个或多个传感器可被操作以检测孔 16 的定向,并将标示数据传递给处理器。处理器可与显示器(例如下面描述的显示屏 702 等)通信,以提供孔 16 定向的视觉指标。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到向用户标示孔 16 的定向的其他方式。替代的,孔 16 的定

向可以不标示给用户。

[0137] D. 示例性的针歧管

[0138] 如图 12 所示,针歧管 80 围绕套筒部分 64 设置。在该实施例中,针歧管 80 相对于基座构件 116 固定。针歧管 80 与管 402 流体连通,使得管 402 可以向针歧管 80 传递生理盐水、真空、大气和 / 或加压空气等,如下将更详细描述的。针歧管 80 还借助横向开口 70 与套筒部分 64 的内部流体连通。O 形环 64 被构造为保持针歧管 80 和套筒部分 64 之间的流体密封,即使是诸如在如下将更详细描述的针 10 的击发过程中套筒部分 64 相对于针歧管 80 纵向移动;以及即使在套筒部分 64 围绕其纵向轴线旋转过程中。密封件(未显示)还被设置在套筒部分 64 的近端、位于套筒部分 64 和切割器 50 之间的界面处。因此,针歧管 80、套筒部分 64 和外套管 12 被构造和布置成,通过管 402 向针歧管 80 传递的生理盐水、真空、大气和 / 或加压空气等也将借助横向开口 70 传递到真空腔 40。当然,可使用任何其他合适的结构或设置将生理盐水、真空、大气和 / 或加压空气等从管 402 传递到真空腔 40。

[0139] E. 示例性的切割器旋转和移动机构

[0140] 在该实施例中,如图 14 所示,探头 102 的主体部分 112 包括切割器旋转和移动机构 120,该切割器旋转和移动机构 120 可操作地使切割器 50 在外套管 12 内旋转和移动。切割器旋转和移动机构 120 包括一体地固定到切割器 50 上的套筒 122、螺母构件 124 和齿轮 138。在该实施例中,套筒 122 由在切割器 50 周围包覆成型的塑性材料形成,但是也可使用任何其他合适的材料,并且套筒 122 可使用任何其他合适的结构或技术(例如紧定螺钉等)相对于切割器 50 固定。螺母构件 124 相对于基座构件 116 固定,并具有内螺纹 126。套筒 122 的一部分具有外螺纹 128,该外螺纹 128 被构造为与螺母构件 124 的内螺纹 126 接合。螺纹 126、128 被构造为,当套筒 122 相对于螺母构件 124 旋转时,套筒 122 将取决于这种相对旋转的方向而相对于螺母构件 124 纵向移动。仅作为例子,螺纹 126、128 可被构造为具有能够在每英寸提供大约 40-50 条螺纹的螺距。这种螺纹螺距可以提供用于切割组织的理想切割器 50 旋转和切割器 50 移动的比率。替代的,可以使用任何其他螺纹螺距。在该实施例中,在套筒 122 被一体地固定到切割器 50 上的条件下,套筒 122 相对于螺母构件 124 的纵向移动将导致切割器 50 的相同的移动。

[0141] 套筒 122 的另一部分具有多个外部平面 130,该外部平面 130 被构造为与齿轮 138 的相应的多个内部平面 132 接合。齿轮 138 围绕套筒 122 和切割器 50 同轴定位。平面 130、132 被构造为,齿轮 138 的旋转导致套筒 122 的旋转。在该实施例中,在套筒 122 被一体地固定到切割器 50 上的条件下,齿轮 138 和套筒 122 的旋转将会导致切割器 50 的相同旋转。平面 130、132 被进一步构造为,套筒 122 可相对于齿轮 138 纵向移动(例如套筒 122 和齿轮 138 之间的装配不那么紧密以至防止移动)。因此可以理解的是,随着齿轮 138 旋转,在给定螺纹 126、128 和平面 130、132 的相对构造的条件下,齿轮 138 的这种旋转同时会导致套筒 122 的旋转和纵向移动,这又导致切割器 50 的同时旋转和纵向移动。

[0142] 在该实施例中,齿轮 138 通过基座 116 部分地暴露,并且被构造为与机架 202 的相应的暴露的齿轮 208 啮合,如下将更详细描述的。具体地,齿轮 138 被构造为与齿轮 208 啮合,使得齿轮 208 能够将旋转施加给齿轮 138,由此启动切割器旋转和移动机构 120。如下将更详细描述的,齿轮 208 与位于机架 202 内的马达 272 相连。在该实施例中,齿轮 138、208 和螺纹 126、128 被构造为,使得马达 272 的每转导致切割器 50 移动大约 0.00012 英寸。当

然,任何这些组成元件可具有导致切割器 50 的移动和马达 272 旋转的任何其他合适的比率的其它结构。

[0143] 鉴于此处的教导可以理解的是,上述切割器旋转和移动机构 120 仅仅是示例性的,切割器 50 的移动和 / 或旋转可替代地被设置成各种其他方式。例如,活检探头 102 可包括马达(未显示)或其他装置,使得活检探头 102 没有露出的齿轮 138。替代的,除了暴露的齿轮 138 外的任何合适的结构(例如齿条等)可被用于从一些其他组成元件接收传递的运动或能量,以便旋转和 / 或移动切割器 50。而且切割器旋转和移动机构 120 可被构造成存在多于一个暴露的齿轮 138(例如一个齿轮 138 用于接收移动动作,另一个齿轮 138 用于接收旋转动作等)。在其他仅仅示例性的替代方式中,旋转和 / 或移动切割器 50 可至少部分地通过气动致动器(未显示)、气动马达(未显示)、或各种其他组成元件来运行。而且,可以理解的是,气动组成元件可与其他机械组成元件和 / 或机电组成元件结合,以便移动和 / 或旋转切割器 50。

[0144] 基座构件 116 还包括切割器通道 54,切割器 50 的近端通过该切割器通道 54 设置。密封件 56 被设置在切割器 50 和切割器通道 54 的远侧界面处,以防止切割器 50 的外表面和切割器通道 54 的远端的内表面之间的真空或流体泄露。切割器通道 54 的尺寸被设置成,随着切割器 50 在活检装置 100 的使用过程中移动,切割器 50 的远端保持在切割器通道 54 内。当然,也可使用任何其他合适的结构或构造。

[0145] F. 示例性的”锋利元件减少(sharps reduction)”变化

[0146] 在该实施例中,针部分 10 和切割器 50 被构造成为诸如在使用活检装置 100 的一个疗程后可从活检探头 102 拆卸下来。具体地,活检探头 102 的主体部分 112 的基座构件 116 包括释放凸片 118,该释放凸片 118 可借助臂 119 相对于基座构件 116 弹性地运动。释放凸片 118 被构造成为,当释放凸片 118 处于缺省位置时,通过限制齿轮 74 的轴向运动来限制针部分 10 的轴向运动,该齿轮 74 如上所述与套节 60 的套筒部分 64 接合。当然,即使在释放凸片 118 处于缺省位置时,在齿轮 74 和套筒部分 64 的构造和它们之间的接合仍允许针部分 10 的一定程度的轴向运动,诸如用于针部分 10 的击发。但是,当释放凸片 118 被通过诸如用户充分压下时,释放凸片为有待向基座构件 116 的远侧运动的齿轮 74 提供间隙。换句话说,在释放凸片 118 被充分压下时,包括整个针套节 60 和齿轮 74 的整个针部分 10 可从活检探头 102 的主体部分 112 沿轴向向远侧拉动;使得包括整个针套节 60 和齿轮 74 的整个针部分 10 与主体部分 112 完全分开。

[0147] 鉴于此处公开的内容可以理解,在包括整个针套节 60 和齿轮 74 的整个针部分 10 与主体部分 112 完全分开的条件下,切割器 50 仍然从主体部分 112 延伸。为了从主体部分移除切割器 50,用户只需将切割器 50 从主体部分 112 简单地“旋下”。具体地,用户可抓住切割器 50 从主体部分 112 伸出的部分,相对于主体部分 112 旋转切割器 50,同时向远侧拉动切割器 50。对切割器 50 的这种旋转和拉动可导致螺纹 126、128 的相互作用,最终导致螺纹 128 从远侧完全经过螺纹 126。在螺纹 128 从远侧完全经过螺纹 126 时,没有主体部分 112 的其他组成元件沿着轴向实质上限制切割器 50,使得切割器 50 能被从主体部分 112 向远侧完全拉动,而无需进一步转动。换句话说,在切割器 50 相对于主体部分 112 充分转动之后,切割器 50 可从主体部分 112 完全分开。鉴于此处的教导可以理解的是,套筒 122 和针歧管 80 可被构造成使得套筒 122 可沿轴向完全经过针歧管 80。在套筒 122 和切割器 50

的其余部分被相对于齿轮 138 沿着轴向拉动时, 齿轮 138 可基本上保持就位。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到组成元件之间的其他合适的关系, 以便提供、允许或便于针部分 10 和切割器 50 从主体部分 112 拆开。

[0148] 尽管释放凸片 118 和其他组成元件已经被描述为提供和 / 或允许针部分 10 和切割器 50 从主体部分 112 完全拆开, 但是鉴于此处的教导可以理解的是, 可以采用各种其他结构和技术来提供这种可拆卸性。例如, 在一些实施方式中, 凸片 118 或一些其他特征被构造成为, 在受到足够大的力时从基座构件 116 上断开, 从而允许包括整个针套节 60 和齿轮 74 的整个针部分 10 移开。在又一种替代实施方式中, 探头 102 被构造成, 当针部分 10 和针套节 60 相对于主体部分 112 的其余部分手控成一定角度时位于基座构件 116 上的保持特征元件被脱开, 从而允许包括整个针套节 60 和齿轮 74 的整个针部分 10 从主体部分 112 沿轴向拆开。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到用于提供、允许或便于针部分 10 和切割器 50 从主体部分 112 拆开的其他组成元件、特征和技术。

[0149] 还可以理解的是, 这种可拆卸性会减少活检装置 100 提供的“锋利元件”的量。具体地, 如果已经暴露给体液的锋利装置组成元件需要以与其他废物的处理不同的方式进行处理 (例如与普通的废物筒相比置于“锋利元件筒”中), 针部分 10 和切割器 50 从主体部分 112 完全拆开可允许针部分 10 和切割器 50 根据“锋利元件”废物处理程序处置, 而不必要求主体部分 112 的其余部分经受相同的废物处理。换句话说, 仅仅作为例子, 在活检装置 100 被使用之后, 针部分 10 和切割器 50 可被从主体部分 120 上拆除, 并置于“锋利元件筒”中, 而主体部分 112 的其余部分可被置于普通的废物筒中。

[0150] G. 示例性的组织样本保持器歧管

[0151] 如图 15 至 19 所示, 组织样本保持器 140 被设置在探头 102 的主体部分 112 的端部处。组织样本保持器 140 包括罩杯 142、歧管 144 和多个盘 160。歧管 144 包括中央凹槽 146、多个纵向通道 148、由径向延伸的壁 152 限定的多个室 150、以及多个径向通道 154。每个纵向通道 148 基本上相对于其他的纵向通道 148 流体隔离。但是, 每个径向通道 154 借助位于歧管 144 的后部中的环形通道 (未显示) 与其他的径向通道 154 基本上流体连通。替代地, 每个径向通道 154 可与其他的径向通道 154 基本上流体隔离。在本实施例中, 每个纵向通道 148 与每个径向通道 154 中的相应的一个流体连通。具体地, 每个纵向通道 148 在近侧终止于相应的径向通道 154 中。

[0152] 另外, 每个径向通道 154 借助相应的一对开口 156 与每个室 150 的相应的一个流体连通。因此, 可以理解的是, 每个纵向通道 148 借助相应的径向通道 154 和成对开口 156 与相应的室 150 流体连通。具体地, 每个纵向通道 148 相对于中央凹槽 146 的径向位置对应于相关联的径向通道 154、成对开口 156 和室 150 的径向位置。当然, 也可使用用于歧管 144 的任何其他的合适的结构或构造。

[0153] 在一些变型中, 在组织样本保持器 140 中的歧管 144 上、歧管 144 之中、或者其他位置上设置过滤器、网片或其他组成元件, 以防止组织进入或穿过一些开口或间隙。在其他的变型中, 可省略这些组成元件。

[0154] H. 示例性的组织样本盘

[0155] 本实施例的盘 160 被构造用于放置在歧管 144 上并且接收组织样本 4, 如下更详细描述的。每个盘 160 可以是刚性的, 并且可被预成形, 以具有大致弧形的构造。替代地, 盘

160 可由柔性材料形成,使得盘 160 可以弯曲,以便符合歧管 144 的曲率。替代地,盘 160 可包括一个或多个接头,使得盘 160 的部分可以在这些接头处弯曲或挠曲。还可以使用其他合适的构造。

[0156] 本实施例的每个盘 160 具有基座部分 162 和多个中空的壁部分 164。中空的壁部分 164 限定室 166。仅仅作为例子,每个室 166 可被构造成接收被切割器 50 捕获的单个组织样本 4。替代地,室 166 可被构造成每个室 166 可保持多于一个的组织样本 4。本实施例的歧管 144 和室 166 还可被构造成为,即使在组织样本 4 处于这样的室 166 中时,血液、生理盐水和 / 或其他流体可通过室 166 并通过管 404 排出。换句话说,室 166 将允许流体从组织样本 4 周围经过。

[0157] 如图所示,每个中空的壁部分 164 的下侧被构造成接收歧管 144 的壁 152。壁部分 164 和壁 152 被构造成为,在盘 160 被放置在歧管 144 上时,在每个基座部分 162 和歧管 144 之间设置间隙。仍如图所示,每个中空的壁部分 164 具有大致渐缩的构造,但是也可使用任何其他合适的构造。此外,盘 160 具有两个开口 168,开口 168 在每个室 164 内穿过基座部分 162 成组地形成。由此,盘 160 的每个室 166 通过开口 168 与歧管 144 的相关联的室 150 流体连通。因此,歧管 144 的每个纵向通道 148 与盘 160 的相应的室 166 流体连通。因而可以理解的是,当管 404 被置成与给定的纵向通道 148 流体连通时,管 404 将与和纵向通道 148 相关联的室 166 流体连通。

[0158] 在本实施例中,歧管 144 和盘 160 提供十八个室 150、166。替代地,可设置任何其他数目的室 150、166(即多于或少于十八个)。例如,在一种变型中,歧管 144 提供三个室 150,并且使用了三个盘 160,每个盘 160 仅具有一个室 166。在另一种变型中,使用单个盘 160。例如,单个盘 160 可提供单个大的室 166 或任何合适数目的室 166。鉴于此处的教导,本领域技术人员可以想到室 150、166 的其他合适数目以及设置室 150、166 的方式。而且,歧管 144 和盘 160 可具有任何合适的形状。

[0159] 每个盘 160 可还包括一种或多种类型的标记或其他标识,以便使一个室 166 区别于另一个室 166。例如,可以在每个室 166 上或附近诸如以浮凸形式、凹陷形式、或其他形式设置数字或其他区别性标记。在另一种实施方式中,在每个室 166 上或附近设置不透射线的标记。例如,正承载着一个或多个组织样本 4 的整个盘 160 可以被放置在 X 射线下进行评估,并且与每个室 166(并且因此与每个组织样本 4)相关联的不透射线标记可在使用 X 射线获得的图像中可视。换句话说,不必将组织样本 4 从盘 160 上移开以便获得组织样本 4 的 X 光或射线图像。而且,盘 160 可直接放入福尔马林或任何其他液体中,同时组织样本 4 还保持在盘 160 上。此外,盘 160 可单独或成组地放置在套筒或容器中,以便保护组织样本 4 和 / 或确保组织样本 4 置于盘 160 中或用于其他目的。这种套筒或容器可以是柔性的、刚性的、或具有其他性质。仅仅举例来说,套筒或其他容器可以是平的,或可以被构造成使插入其中的柔性盘 160 变平。鉴于此处的教导,本领域技术人员可以想到诸如在将组织样本 4 传递到盘 160 之后可以与盘 160 一起使用的其他结构和技术。

[0160] 罩杯 142 被构造成与基座构件 116 的卡口 134 接合,从而在使罩杯 142 相对于基座构件 116 充分旋转时,罩杯 142 可从基座构件 116 拆除或固定到该基座构件 116 上。此外,围绕基座构件 116 设置 O 形环 136,以在基座构件 116 和罩杯 142 之间提供密封件。当然,可以使用任何其他合适的结构来提供罩杯 142 与基座构件 116 的接合,和 / 或在基座构

件 116 和罩杯 142 之间提供密封。在本实施例中，罩杯 142 也由透明材料制成，从而使用户可以在组织样本保持器 140 仍然与基座构件 116 联接的同时视觉观察位于组织样本保持器 140 中的组织样本 4。例如，用户可观察组织样本 4 的颜色、尺寸和密度（例如，如果室 166 充满生理盐水，等等）。

[0161] 鉴于此处的教导，还可以理解的是，罩杯 142 和盘 160 的可拆卸性可以允许用户在相对较短的时间内获取相对大量的组织样本。而且，罩杯 142 和盘 160 的可拆卸性可以允许用户从组织样本保持器 140 中（例如使用镊子等）移除不满意的组织样本 4，并且然后将盘 160 和罩杯 142 重新连接起来，用于进一步取样。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到使用本实施例的组织样本保持器 140 的可拆除性和其他特性的其他方式。

[0162] I. 示例性的歧管的旋转和对准

[0163] 本实施例的歧管 144 被构造成相对于基座构件 116 旋转，如下将更详细描述的。本实施例的歧管 144 还被构造成使得每个纵向通道 148 可以选择性地与端口 406 对准，该端 406 与管 404 流体连通。纵向通道 148 与端口 406 的对准将使对准的纵向通道 148 与管 404 流体连通，使得真空在管 404 内的传导引起真空在纵向通道 148 内以及在与纵向通道 148 相连的室 166 内传导。此外，本实施例的歧管 144 和盘 160 被构造成使得每个室 166 被可选择地放置成与切割器腔 52 流体传递。因此，可以理解的是，管 404 中的真空可以通过端口 406、相连的纵向通道 148、相连的径向通道 154、相连的成对开口 156、相连的室 150、相连的一组开口 168 和相连的室 166 将真空传到切割器腔 52 中。当然，存在可以将真空传到切割器腔 52 内的各种其他方式，并且可以使用任何其他合适的结构或技术。而且，代替或者除了将真空传到切割器腔 52 中，可以将加压空气、流体（例如生理盐水）或任何其他流体通过上述组成元件以任意方向传递。

[0164] 齿轮 170 与本实施例的歧管 144 接合。具体地，齿轮 170 具有插入歧管 144 的中央凹槽 146 内的轴 172。轴 172 具有被构造成与中央凹槽 146 的相应平面 147 接合的平面 174。平面 174 和 147 的接合使得齿轮 170、轴 172 和歧管 144 整体地旋转。替代地，齿轮 170 和歧管 144 可具有任何其他合适的构造或关系。然而，本实施例的齿轮 170 可用于旋转歧管 144，除了同时允许室 166 与切割器腔 52 的对准，歧管 144 又允许纵向通道 148 与端口 406 的可选择的对准。具体地，并且如将在下面更详细地描述的，齿轮 170 被构造成与机架 202 的相应齿轮 210 咬合，使得齿轮 210 可用于将旋转施加到齿轮 170。这种旋转可用于可选择地（例如连续地）将室 166 与切割器腔 52 对准，以便在活检装置 100 的使用过程中连续地将分离的组织样本 4 收集到每个室 166 中。而且，在这样的过程中，不必相对于患者缩回和重新插入针部分 10 就可执行这种组织样本 4 的收集。

[0165] J. 示例性的“制动爪 parking pawl”

[0166] 本实施例的主体部分 112 还包括接合构件 180，该接合构件 180 固定到基座构件 116。如图 20 所示，接合构件 180 包括带有齿 184 的爪部分 182。爪部分 182 被弹性地推压，以使齿 184 与齿轮 170 咬合。具体地，爪部分 182 的齿 184 与齿轮 170 的咬合防止齿轮 170 的旋转（并且由此防止歧管 144 的旋转）。因此，爪部分 182 被构造成在爪部分 182 处于缺省位置时防止歧管 144 的旋转。在本实施例中，当活检探头 102 没有连接到机架 202 时，爪部分 182 处于缺省位置。但是，当活检探头 102 连接到机架 202 时，机架 202 上的凸起 212 被构造成与爪部分 182 接合。具体地，机架 202 上的凸起 212 被构造成在活检探头

102 连接到机架 202 时使爪部分 182 与齿轮 170 脱离接合,从而当活检探头 102 连接到机架 202 时爪部分 182 不再防止齿轮 170 或歧管 144 的旋转。当将活检探头 102 从机架 202 上拆下时,接合构件 180 的弹性促使爪部分 182 返回到缺省位置,使爪部分 182 再次防止齿轮 170 和歧管 144 的旋转。

[0167] 当活检探头 102 被包装从制造厂进行运输时或其他情形下,组织样本保持器 140 可被构造成使预定的室 166 与切割器腔 52 对准。爪部分 182 保持这种对准直到活检探头 102 连接到机架 202 以进行首次使用时,用于控制活检装置 100 的软件或控制逻辑可“安全地假定”:预定的室 166 与切割器腔 52 对准,并且由此可以相应地控制活检装置 100。而且,如果在组织样本 4 取样过程中活检探头 102 从机架 202 拆下,用于控制活检装置 100 的软件或控制逻辑可“记忆”最后与切割器腔 52 对准的室 166,软件跟踪在过程中正在使用或已经使用的室 166。如果活检探头 102 重新连接到机架 202 以继续所述过程,软件或控制逻辑可根据软件“记忆”的室 166 继续控制活检装置 100。替换地,用户可以确定新的活检探头 102 已经被连接到机架 202,这可导致软件或控制逻辑再次“假定”:预定的室 166 是与切割器腔 52 对准的室 166。

[0168] 尽管爪部分 182 已经被描述为可选择地防止齿轮 170 和歧管 144 的旋转的结构,但是可以理解的是,可以使用任何其他替代结构用于此目的。仅作为示例,间歇工作轮机构(未显示)可用作用于旋转歧管 144 和在设定的旋转之间保持歧管 144 的旋转位置的替代机构。例如,齿轮 170 可由间歇工作从动轮(未显示)替代,而齿轮 210 可由间歇工作驱动轮(未显示)替代。鉴于此处的教导,本领域技术人员可以想到用于旋转歧管 144 和保持歧管 144 的旋转位置的其他合适的替代方式。此外,可以理解的是,活检装置 100 可没有爪部分 182 或其他旋转防止特征元件,从而歧管 144 在活检探头 102 没有连接到机架 202 上时可以自由地转动。

[0169] K. 示例性的专用通道

[0170] 如图 16-17、19 和 21 所示,本实施例的组织样本保持器 140 具有穿过歧管 144 形成的通道 158。通道 158 沿纵向延伸完全穿过歧管 144,并且与由歧管 144 限定的中央轴线偏置且平行。与室 166 类似,通道 158 被构造成可选择地与切割器腔 52 对准。但是,与室 166 不同的,通道 158 不与任何纵向通道 148 或径向通道 154 流体连通。在其他形式中,通道 158 可被设置成与一条或多条纵向通道 148 和 / 或径向通道 154 流体连通。

[0171] 本实施例的通道 158 被构造成允许器械和 / 或流体、其他材料等通过歧管 144 和切割器腔 52。例如,通道 158 可用于通过切割器腔 52、外套管 12 将用于在活检部位放置一个或多个标记的器械插入穿出孔 16。可插入穿过通道 158 的仅仅示例性的标记施放器可包括 MAMMOMARK 活检位置标记施放器(Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio)。可插入穿过通道 158 的其他合适的标记施放器装置可包括如下文献中描述的那些:美国专利 No. 7,047,063;美国专利 No. 6,996,433;美国专利 No. 6,993,375;或美国专利公开 No. 2005/0228311,这些文献的内容通过引用结合入本文。这些施放器(包括其变型)的任何一种或多种可在针部分 10 保持插入患者体内的同时被引导穿过通道 158,以通过孔 16 在活检部位放置一个或多个标记(例如在活检样本被从患者体内缩回不久,等等)。这种标记放置可甚至可以在组织样本 4 留在组织样本保持器 140 内时完成,固定到活检探头 102。替换地,这种标记施放器可在组织样本保持器 140 被从活检探头 102 移除的条件下直接插

入切割器腔 52 中。

[0172] 如上所述,活检探头 102 可初始设置有在缺省条件下与切割器腔 52 对准的预定的室 166。但是,在其他形式中,活检探头 102 可初始设置有在缺省条件下与切割器腔 52 对准的通道 158。而且,如果用户希望在使用活检装置 100 的过程中具有与切割器腔 52 对准的通道 158,在这种使用过程中在歧管 144 已经被旋转之后,控制器可被用于控制歧管 144 旋转,以将通道 158 与切割器腔 52 对准。

[0173] 罩杯 142 还包括开口 176 和舱盖 178。开口 176 被构造成在罩杯 142 被固定到基座构件 116 上时诸如通过转动歧管 144 与通道 158 对准,以使通道 158 与开口 176 对准。舱盖 178 被构造成可选择地覆盖开口 176。例如,舱盖 178 可被构造成在舱盖 178 覆盖开口 176 时密封开口 176。舱盖 178 还可被构造成允许用户“剥离”舱盖 178 和 / 或枢转舱盖 178,以便进入开口 176 和通道 158。鉴于此处的教导,可以理解的是,舱盖 178 可被各种替代结构替代或补充,包括但不限于可拆卸的止动器或其他结构。

[0174] L. 示例性的药物施放器

[0175] 如图 21 和 22 所示,施放器 90 可通过罩杯 142 中的开口 176 和歧管 144 中的通道 158 连接到活检探头 102。在本实施例中,施放器 90 包括中空的轴部分 92 和鲁尔接头部分 94。轴部分 92 的尺寸被设定和构造成,在施放器 90 插入穿过开口 176 和通道 158 时,轴部分 92 形成与切割器腔 52 的密封(例如通过与切割器腔 52 的内表面的接合)。轴部分 92 和鲁尔接头部分 94 可由此被设置成与切割器腔 52 流体连通。仅仅作为示例,注射器(未显示)或其他装置可与鲁尔接头部分 94 连接。由此可从这种注射器将治疗剂注入穿过施放器 90、切割器腔 52、外套管 12 并穿出孔 16,以到达活检部位。这种注射可在使用活检装置 100 获取组织样本 4 之前或之后进行,并且可在针部分 10 保持插入患者体内时进行。鉴于此处的教导,本领域技术人员可以想到使用施放器 90 的其他合适方式以及构造施放器 90 的替代方式。仅仅作为示例,施放器 90 可替代地在组织样本保持器 140 被从活检探头 102 移除的条件下被直接插入切割器腔 52。

[0176] II. 示例性的用于立体定位应用的机架

[0177] 如图 23-32 所示,机架 202 包括顶盖 204,侧板 214、216 以及基座构件 218,其中每个齿轮 206、208、210 的一部分露出顶盖 204。如上所述,凸起 212 设置在顶盖 204 上,并且被构造成在活检探头 102 连接到机架 202 上时使爪部分 182 与齿轮 170 脱离接合。本实施例的机架 202 还包括针旋转机构 220、针击发机构 240、切割器驱动机构 270 和组织保持器旋转机构 280。另外,用户界面 800 设置在每个侧板 214、216 上。这些仅作为示例的组成元件的每一个将在下面详述。

[0178] 如上所述,本实施例的机架 202 被构造成与活检探头 102(诸如上述活检探头 102)连接,以提供活检装置 100。另外,机架 202 被构造成安装到台子、固定装置或其他装置上,诸如用于立体定位设置或 X 射线设置。但是,可以理解,鉴于此处的教导,机架 202 可被用于各种其设置和组合。

[0179] A. 示例性的针旋转机构

[0180] 在本实施例中,如图 27 所示,针旋转机构 220 包括一对旋钮 222,每个旋钮 222 具有相应的齿轮 224,与细长轴 228 的近端上的齿轮 226 斜角啮合。设置在细长轴 228 的远端上的齿轮(未显示)与齿轮 230 喷合。齿轮 230 又与另一轴 234 的近端上的另一齿轮 232

啮合。轴 234 的远端具有另一齿轮 236，其与上述齿轮 206 啮合。因此，鉴于此处的教导可以理解，一个或两个旋钮 222 的旋转将导致齿轮 206 的旋转，并且这种旋转通过齿轮 224、226、230、236 和轴 228、234 传递。而且，如上所述，当活检探头 102 连接到机架 202 时，齿轮 206 将与齿轮 74 啮合。因此，当活检探头 102 连接到机架 202 时，一个或两个旋钮 222 的旋转将导致活检探头 102 的针部分 10 旋转。当然，各种替代机构、结构或构造可用作针旋转机构 220 的替代或补充。仅作为示例，马达（未显示）被用于实现针部分 10 的旋转。在其他形式中，针旋转机构 220 可简单地被省略。

[0181] B. 示例性针击发机构

[0182] 如图 28 和 29 所示，本实施例的针击发机构 240 包括一对扳机 242、按钮 244、马达 246、击发杆 248 和叉形件 250。叉形件 250 被构造成在活检探头 102 连接到机架 202 时与针套节 60 的套筒部分 64 接合。例如，叉形件 250 可接合位于指轮 62 和环形突出部 66 之间的套筒部分 64。在本实施例中，叉形件 250 和套筒部分 64 之间的接合使得套筒部分 64（并由此使针部分 10）与叉形件 250 一起纵向移动。叉形件 250 与击发杆 248 连接，使得叉形件 250 与击发杆 248 一起纵向移动。

[0183] 带有垫圈 253 的减振器 252 围绕击发杆 248 设置。螺旋弹簧 254 也围绕击发杆 248 设置。具体地，螺旋弹簧 254 与垫圈 253 和基座构件 218 的一部分接合。螺旋弹簧 254 被偏压以向远侧推动减振器 252、垫圈 253 和击发杆 248。但是，可以理解，与此处描述的其他组成元件一样，螺旋弹簧 254 仅仅是示例性的，并且各种替代组成元件（弹性的或其他的）可用于补充或替代螺旋弹簧 254。

[0184] 滑块 256 和螺旋齿轮 258 也与击发杆 248 连接。具体地，滑块 256 与击发杆 248 的近端连接，并被构造成与击发杆 248 整体地纵向移动。类似的，螺旋齿轮 258 被构造成（通过至少一定范围的动作）与击发杆 248 一起纵向移动，同时被防止绕击发杆 248 旋转。外部齿轮 260 与螺旋齿轮 258 接合。具体地，外部齿轮 260 的内部（未显示）与螺旋齿轮 258 的螺纹接合，使得当外部齿轮 260 相对于螺旋齿轮 258 旋转时，这种旋转导致螺旋齿轮 258 相对于外部齿轮 260 纵向移动。外部齿轮 260 与另一齿轮 262 连接，齿轮 262 本身又和连接到马达 246 的齿轮 264 连接。因此，当马达 246 被启动以进行旋转时，这种旋转导致螺旋齿轮 258、击发杆 248 和滑块 256 纵向移动。换句话说，马达 246 的旋转通过齿轮 262、264 被传递到外部齿轮 260，并且由于外部齿轮 260 和螺旋齿轮 258 的构造和接合，这种旋转将被转化成纵向运动。当然，所有这些组成元件仅仅是示例性的，并且任何其他合适的组成元件、构造或技术可用于导致击发杆 248 的纵向移动。

[0185] 本实施例的扳机 242 的每一个被构造成部分地向前和向后旋转，而按钮 244 被构造成向内压。此外，多个开关（未显示）可通信地连接到扳机 242 和 / 或按钮 244，当扳机 242 被向前运动或向后运动和 / 或在按钮 244 被压下时，由用户可选择地启动开关。可包括一个或多个弹性构件（例如弹簧等），以将每个扳机 242 偏压成中心定向或基本竖直定向。也可包括一个或多个弹性构件（例如弹簧等）以将每个按钮 244 偏压到外侧位置。在本实施例中，扳机 242 和按钮 244 还被密封，以防止流体进入机架 202，但是像其他特征一样，这仅仅是可选的。

[0186] 在本实施例中，扳机 242 被进一步构造成，当一个或多个扳机 242 被向后运动时，这种运动启动与马达 246 连接的开关。这种启动导致马达 246 旋转，这又导致击发杆 248

如上所述地向近侧纵向移动。如下面将更详细的描述的，扳机 242 的这种向后运动可因此导致马达 246 使针击发机构 240 准备好或“准备击发”。

[0187] 本实施例的针击发机构 240 还包括捕获器 266，其被构造成与滑块 256 可选择地接合。具体地，当击发杆 248 和滑块 256（例如通过马达 246 的旋转）向近侧纵向移动时，滑块 256 接近捕获器 266。当捕获器 266 和滑块 256 接合时，捕获器 266 被构造成保持滑块 256（并且因此保持击发杆 248）就位。捕获器 266 甚至可在马达 246 已经停止旋转、并且甚至弹簧 254 向远侧位置推压滑块 256 和击发杆 248 时保持滑块 256 就位。当这些组成元件处于这些近侧位置和构型时，针击发机构 240 可以说处于一种“准备击发”构型。图 29 示出了针击发机构 240 的仅作为示例的准备击发构型。

[0188] 鉴于此处的教导可以理解，在针击发机构 240 处于这种准备击发构型时，叉形件 250 和针部分 10 将处于近侧的准备好击发的位置。活检装置 100 的一个或多个组成元件可被构造成提供针击发机构 240 已经完全准备击发的听觉和 / 或视觉指示。例如，活检装置 100 可产生清晰的卡嗒声、嘟嘟声或其他听觉信号；和 / 或可提供针击发机构 240 已经准备击发的一些视觉指示的图形用户界面。

[0189] 另外，机架 202 还可包括一个或多个传感器（未显示）或其他特征元件，其被构造成感测或检测针击发机构 240 已经准备击发和 / 或针击发机构 240 已经击发的时刻。例如，活检系统 2 可被构造成，活检系统 2 的一个或多个功能在针击发机构 240 已经准备击发时被基本上禁用，直到针击发机构 240 击发。仅作为示例，活检系统 2 可在针击发机构 240 已经准备击发时防止“取样”循环的启动（如下述）、“清理探头”循环的启动（如下述）、或其他功能。这些功能在针击发机构 240 已经击发之后和针部分 10 已经到达完全击发位置之后会被再次允许。替代地，针击发机构 240 的准备击发可不对活检系统 2 的一个或多个功能产生影响或产生其他影响。

[0190] 在一种变型中，在滑块 256 已经运动成与捕获器 266 接合以便使针击发机构 240 准备击发时，马达 246 可反转。在该变型中，击发杆 248 的近端可具有横向穿过击发杆 248 或在击发杆 248 中形成的纵向狭槽或凹槽（未显示）。螺旋齿轮 258 可具有内销或其他特征元件（未显示），其被构造成与击发杆 248 的这种狭槽或其他特征元件接合，螺旋齿轮 258 的销或其他特征元件还被构造成防止螺旋齿轮 258 围绕击发杆 248 的旋转并且允许螺旋齿轮 258 相对于击发杆 248 移动一定运动范围。例如，在针击发机构 240 准备击发之前，螺旋齿轮 258 的这种狭槽或其他特征元件可被定位在击发杆 248 的纵向狭槽或凹槽的近端或位于该近端附近；当马达 246 被启动以使螺旋齿轮 258 向近侧移动从而使针击发机构 240 准备击发时，销或其他特征元件与击发杆 248 接合，以将击发杆 248 和螺旋齿轮 258 一起推向近侧。然后，在滑块 256 已经被向近侧运动成与捕获器 266 接合之后，马达 246 可反转。马达 246 的这种反转可向远侧移动螺旋齿轮 258。击发杆 248 的狭槽或其他特征元件的构造以及螺旋齿轮 258 的销或其他特征元件的构造可允许螺旋齿轮 258 相对于击发杆 248 的这种远侧移动，从而将击发杆留在近侧的准备击发位置。而且，当针部分 10 如下所述地被击发时，击发杆 248 的狭槽或其他特征元件的构造以及螺旋齿轮 258 的销或其他特征元件的构造可允许击发杆 248 在这种击发过程中相对于螺旋齿轮 258 相对容易地向远侧移动。击发杆 248 和螺旋齿轮 258 之间的其他合适的关系也可被使用，包括但不限于下述变型。

[0191] 当用户准备击发针部分 10 时，用户可推动并保持一个或两个扳机 242 向前，并可

在所述一个或两个扳机 242 保持向前的同时推压一个或两个按钮 244。扳机 242 和按钮 244 的这种致动可使捕获器 266 松开滑块 256。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到用于致动扳机 242 和按钮 244 以使捕获器 266 松开滑块 256 的合适的结构和构造。在滑块 256 这样被松开的条件下,弹簧 254 的弹力可向远侧推压减振器 252 和垫圈 23(并且因此推压击发杆 248、叉形件 250 和针部分 10),由此击发针部分 10。针部分 10 的这种远侧运动可相对突然,并且能以足以使针部分 10 的尖端 14 刺穿组织的力执行。

[0192] 在另一种变型中,在针部分 10 击发之前,马达 246 不反转来以将螺旋齿轮 258 推回远侧位置。例如,螺旋齿轮 258 可整体地固定到击发杆 248,并且不能相对于击发杆 248 在任意方向上纵向移动任何运动范围。在该变型中,在针部分 10 被击发时,齿轮 260、262、264 可被构造成自由旋转,由此只会对击发杆 248 的远侧运动产生可忽略的阻力。替代地,可提供离合器机构(未显示),从而在针部分 10 的击发过程中与齿轮 260、262、264 的一个或多个脱离接合。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到构造或操作针击发机构 240 的其他方式。

[0193] 在本实施例中,扳机 242 和按钮 244 被构造成,按钮 244 的推压或致动不具有击发效果,除非扳机 242 被保持向前。类似的,扳机 242 的保持不会导致针部分 10 的击发,直到在扳机 242 被保持向前的同时按钮 244 也被压下。本领域技术人员可想到提供扳机 242 和按钮 244 的相互依赖关系的合适的结构和构造。例如,按钮 244 可与扳机 242 一起旋转,使得按钮 244 与扳机 242 一起向前旋转。在这种形式中,按钮 244 和捕获器 266 可被构造成,按钮 244 的致动不会导致捕获器 266 松开滑块 256,除非按钮 244 向前旋转。补充或替代按钮 244 可与扳机 242 一起旋转,扳机 242 可被构造成将捕获器 266 锁定就位(例如甚至在按钮 244 被致动时),直到扳机 242 向前旋转,扳机 242 的向前旋转允许捕获器 266 在按钮 244 被致动时被松开。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到将按钮 244 与扳机 242 设置为相互依赖的元件以便进行击发(或其他目的)的其他方式。

[0194] C. 示例性的切割器驱动机构

[0195] 如图 30 所示,本实施例的切割器驱动机构 270 包括马达 272,马达 272 带有从其延伸的轴 274。齿轮 208 安装到轴 274 上并被构造成与轴 274 一体地旋转。如上所述,齿轮 208 的一部分通过顶盖 204 暴露,当活检探头 102 与机架 202 连接时齿轮 208 与切割器旋转和移动机构 120 的齿轮 138 啮合。因此,当马达 272 被启动以旋转时,这种旋转可通过轴 274 和齿轮 208、138 传递,以如上所述实现切割器 50 的同时旋转和移动。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到构造或操作切割器驱动机构 270 的其他方式。

[0196] D. 示例性的组织保持器旋转机构

[0197] 如图 31 至 32 所示,本实施例的组织保持器旋转机构 280 包括具有轴 284 的马达 282,齿轮 286 安装到轴 284 上,齿轮 286 与轴 284 一体地旋转。齿轮 286 被构造成与齿轮 288 啮合,齿轮 288 安装到轴 290 上。上述齿轮 210 也被安装到轴 290 上,并位于轴 290 的近端。具体地,齿轮 210 被构造成当活检探头 102 与机架 202 连接时与组织样本保持器 140 的齿轮 170 啮合。因此,当马达 282 被启动以旋转时,这种旋转可通过轴 284、290 和齿轮 286、288、210、170 传递,以如上所述实现歧管 144 的旋转。

[0198] 此外,编码器轮 292 连接到轴 290,并且被构造成与轴 290 一体地旋转。编码器轮 292 具有穿过其形成的多个狭槽 294。狭槽 294 径向向外展开,并相对彼此以一定角度隔开。

当然,狭槽 294 可具有任何其他合适的构造。传感器 296 定位在编码器轮 292 附近。具体地,传感器 296 被定位成,在编码器轮 292 与轴 290 一起旋转时,狭槽 294 连续地经过传感器 296 前面。因此,传感器 296 可用于对狭槽 294 的经过进行计数,这可转换成指示歧管 144 的旋转位置的数据。换句话说,由于在本实施例中活检探头 102 与机架 202 连接时编码器轮 292 和歧管 144 一起旋转,在轴 290 旋转过程中狭槽 294 经过传感器 296 可指示歧管 144 的旋转以及因此指示歧管 144 的位置。可以理解,指示歧管 144 位置的信息可进一步指示哪个具体的室 166 与切割器腔 52 对准。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到这种信息的合适的使用。

[0199] 鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到可用于传感器 296 的合适的装置。类似的,本领域技术人员可想到用于编码器轮 292 和传感器 296 的合适替代方式,包括但不限于磁体和霍尔传感器的组合,光源和光传感器的组合,等等。而且,鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到构造或操作组织保持器旋转机构 280 的其他方式。

[0200] III. 示例性的用于超声应用的探头

[0201] 如图 33 至 37 所示,替代的活检探头 103 包括针部分 350 和主体部分 352。主体部分 352 包括盖构件 354 和基座构件 356。组织样本保持器 368 可拆卸地固定到基座构件 356,但是组织样本保持器 368 可替代地固定到盖构件 354 或其他组成元件上。如下将更详细描述的,一对管 402、404 与探头 103 联接在一起。同样如下将更详细说明的,以及如上所述的,活检探头 103 被构造成与机架 302 连接,以提供活检装置 101。

[0202] A. 示例性的针

[0203] 在本实施例中,针部分 350 包括外套管 12,该外套管 12 具有组织穿刺尖端 14 和位于组织穿刺尖端 14 近侧的横向组织接收孔 16。在本实施例中,这些组成元件与上述同名和附图标记的组成元件相同,因此此处不再对其进行详述。换句话说,如上所述的外套管 12、尖端 14 和孔 16(包括套管腔 20、真空腔 40、壁 30、横向开口 32 等)的特征、性质和组成元件对于针部分 350 而言与关于针部分 10 的上述描述是相同的。当然,根据需要,他们可替代地以各种合适的方式变化。

[0204] 类似的,探头 103 中的切割器 50 可与针部分 350 具有与上述切割器 50 和针部分 10 之间的关系相同的关系;以及具有与上述在探头 102 部分中描述的切割器 50 相同的特征、性质和组成元件。因此,在此不再重复切割器 50 的这些方面。

[0205] B. 示例性的针套节

[0206] 如图 36 和 37 所示,针套节 358 固定到探头 103 的外套管 12 上,并且包括指轮 62 和从指轮 62 向近侧延伸的套筒部分 360。本实施例的针套节 358 围绕外套管 12 的近侧部分包覆成型,但是可以形成针套节 358 并/或使用任何其他合适的技术(例如,紧定螺钉等)将其相对于外套管 12 固定。而且,尽管本实施例的针套节 358 由塑性材料形成,但是可以使用任何其他合适的材料或材料的组合。

[0207] 本实施例的套筒部分 360 包括环形突出部 66、多个平面 362 和靠近套筒部分 360 的近端形成的横向开口 70。一对 O 形环 72 被定位成,一个 O 形环 72 位于横向开口 70 的近侧,并且另一个 O 形环 72 位于横向开口 70 的远侧。如下将更详细描述的,横向开口 70 与针套节 60 限定的内部流体连通,所述横向开口 70 还与外套管 12 的真空腔 40 流体连通。在本实施例中,另一个横向开口 70 穿过套筒部分 360 形成,且其位于 O 形环 72 之间并与另

一个横向开口 70 相对。在鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到用于套筒部分 360 的其他合适构造。

[0208] 套筒部分 360 的指轮 62 与上述探头 102 的套筒部分 64 的指轮 62 基本相同,并且操作方式类似。因此在此不再更详细地描述指轮 62。当然,如果在探头 102、103 的情形中没有省略指轮 62,那么指轮 62 可以根据需要替代地以各种方式变化。

[0209] 在该实施例中,露出的齿轮 364 滑动到套筒部分 360 上。具体地,齿轮 364 的内部被构造成与套筒部分 360 的平面 362 配合,从而使齿轮 364 与套筒部分 360 一起旋转。在套筒部分 360 与外套管 12 一体地接合的条件下,齿轮 364 的旋转会进一步导致套筒 12 旋转,用于重定向孔 16。齿轮 364 通过基座构件 356 暴露,并且被进一步构造成与机架(未显示)的相应的暴露出的齿轮(未显示)啮合。具体地,齿轮 364 被构造成与相应的暴露出的齿轮啮合,从而相应的齿轮可以将旋转施加给齿轮 364,由此旋转外套管 12。但是,在该实施例中,当探头 103 与机架 302 连接时,齿轮 364 不与相应的齿轮啮合。但是可以理解,与在此处描述的其他组成元件和特征一样,如果需要,齿轮 364 和平面 362 可被简单地省略掉。

[0210] C. 示例性的针歧管

[0211] 如图 34-36 所示,针歧管 366 围绕套筒部分 360 设置。在该实施例中,针歧管 366 相对于基座构件 356 固定。针歧管 366 与管 402 流体连通,使得管 402 可以向针歧管 366 传递生理盐水、真空和 / 或加压空气等,如下将更详细描述的。针歧管 366 还借助横向开口 70(图 37 中显示了其中一个开口)与套筒部分 360 的内部流体连通。O 形环 64 被构造成保持针歧管 366 和套筒部分 360 之间的流体密封,即使是在套筒部分 360 相对于针歧管 366 旋转时。密封件(未显示)还可以被设置在套筒部分 360 的近端、位于套筒部分 360 和切割器 50 之间的界面处。因此,针歧管 366、套筒部分 360 和外套管 12 被构造和布置成,通过管 402 向针歧管 366 传递的生理盐水、真空和 / 或加压空气等将借助横向开口 70 传递到真空腔 40。当然,可使用任何其他合适的结构或设置将生理盐水、真空和 / 或加压空气等从管 402 传递到真空腔 40。

[0212] D. 示例性的切割器旋转和移动机构

[0213] 在该实施例中,如图 34-35 所示,探头 103 的主体部分 350 包括切割器旋转和移动机构 120,该切割器旋转和移动机构 120 可操作地使切割器 50 在外套管 12 内旋转和移动。本实施例的切割器旋转和移动机构 120 可具有与上述在探头 102 部分中描述的切割器旋转和移动机构 120 基本相同的组成元件、特征和操作性。因此,在此不再详细描述切割器旋转和移动机构 120。当然,如果是探头 102、103 的情形,切割器旋转和移动机构 120 可以替代地以各种方式变化。

[0214] E. 示例性的“锋利元件减少”变化

[0215] 另外,活检探头 103 的针部分 350 和切割器 50 可被构造成可从活检探头 103 上拆除,其方式与针部分 10 从活检探头 102 的可拆除的上述方式基本相同。例如,主体部分 352 可包括与释放凸片 118 类似的特征元件,或任何其他合适的特征元件,以便提供、允许或便于针部分 350 和切割器 50 从主体部分 352 拆开。

[0216] F. 示例性的组织样本保持器歧管

[0217] 如图 38 至 40 所示,组织样本保持器 368 被设置在探头 103 的主体部分 352 的端

部处。组织样本保持器 368 包括罩杯 142, 歧管 370 和多个盘 372。歧管 370 包括中央凹槽 146、多个开口 374 和纵向延伸的侧壁 382。在本实施例中, 侧壁 382 仅仅延伸歧管 370 长度的一部分, 但是侧壁 382 可根据需要替代地延伸到任何程度。歧管 370 也包括多个径向延伸的壁 380。壁 380 和侧壁 382 的内表面限定多个纵向通道 376。每个纵向通道 376 与相应的开口 374 流体连通。

[0218] 此外, 壁 380 和侧壁 382 的外表面限定多个室 378。在侧壁 382 提供间隙 (例如通过不延伸歧管 370 的整个长度) 的情况下, 每个室 378 与相应的纵向通道 376 流体连通。歧管 370 因而被构造成, 每个开口 374 与相应的室 378 流体连通。当然, 也可使用用于歧管 370 的任何其他的合适的结构或构造。例如, 上述关于活检探头 102 描述的歧管 144 可代替与活检探头 103 一起使用的歧管 370 而与活检探头 103 一起使用。同样, 歧管 370 可以代替与活检探头 102 一起使用的歧管 144 而与活检探头 102 一起使用。

[0219] G. 示例性的组织样本盘

[0220] 本实施例的盘 372 被构造用于放置在歧管 370 上并且接收组织样本 4, 如下更详细描述的。每个盘 372 具有多个基座部分 382、多个中空的壁部分 384 以及多个腹板 386。基座部分 382、中空的壁部分 384 和腹板 386 限定室 388。仅仅作为例子, 每个室 388 可被构造成接收被切割器 50 捕获的单个组织样本 4。替代地, 室 388 可被构造成每个室 388 可保持多于一个的组织样本 4。如图所示, 每个中空的壁部分 384 的下侧被构造成接收歧管 370 的壁 380。仍如图所示, 每个中空的壁部分 384 具有大致渐缩的构造, 但是也可使用任何其他合适的构造。

[0221] 此外, 盘 372 具有两个开口 390, 开口 390 在每个室 388 内穿过基座部分 382 形成并纵向延伸。开口 390 连续地径向向外延伸穿过每个腹板 386 的一部分。因此, 在侧壁 382 没有沿着歧管 370 的全长延伸的情况下, 开口 390 允许每个纵向通道 376 与每个相应的室 388 之间流体连通。换句话说, 每个开口 374 与相应的室 388 流体连通。

[0222] 每个盘 372 可还包括一种或多种类型的标记或其他标识, 以便使一个室 388 区别于另一个室 388。这种标记或标识可与关于盘 160 的室 166 的描述的那些相同。因此, 此处不再重复对这种标记或标识的说明。类似的, 组织样本保持器 368 的罩杯 142 与上述组织样本保持器 140 的罩杯 142 基本相同。因此, 此处不再重复对罩杯 142 的讨论。

[0223] H. 示例性的歧管的旋转和对准

[0224] 本实施例的歧管 370 被构造成相对于基座构件 356 旋转, 如下将更详细描述的。本实施例的歧管 370 还被构造成使得每个开口 374 可以选择性地与端口 (未显示) 对准, 该端口与管 404 流体连通。开口 374 与端口的对准将使对准的开口 374 与管 404 流体连通, 使得真空在管 404 内的传导引起真空在开口 374 内以及在与开口 374 相连的室 388 内传导。此外, 本实施例的歧管 370 和盘 372 被构造成使得每个室 388 被可选择地放置成与切割器腔 52 流体连通。因此, 可以理解的是, 管 404 中的真空可以通过上述端口、相连的开口 374、相连的纵向通道 376、相连的室 388 将真空传到切割器腔 52 中。当然, 存在将真空传到切割器腔 52 内的各种其他方式, 并且可以使用任何其他合适的结构或技术。而且, 代替或者除了将真空传到切割器腔 52 中, 可以将加压空气、流体 (例如生理盐水) 或任何其他流体通过上述组成元件以任意方向传递。

[0225] 齿轮 170 与本实施例的歧管 370 接合。具体地, 齿轮 170 被插入歧管 370 的中央凹

槽 146 内。齿轮 170 和歧管 370 的中央凹槽 146 在构造和操作上与关于歧管 144 描述的齿轮 170 和中央凹槽 146 的相同。例如，齿轮 170 被构造成与机架 302 的相应齿轮 210 喷合，使得齿轮 210 可用于将旋转施加到齿轮 170。这种旋转可用于可选择地（例如连续地）将室 388 与切割器腔 52 对准，以便在活检装置 101 的使用过程中连续地将分离的组织样本 4 收集到每个室 388 中。而且，在这样的过程中，不必相对于患者缩回和重新插入针部分 350 就可执行这种组织样本 4 的收集。

[0226] I. 示例性的“制动爪”

[0227] 本实施例的主体部分 352 还包括带有齿（未显示）的爪部分 182。爪部分 182 被弹性地推压，以使齿与齿轮 170 喷合。因此在此处爪部分 182 在构造和操作上与在探头 102 的接合构件 180 的上下文中描述的爪部分 182 基本上相同。因此，关于构造、功能、操作性等的类似细节在此不再重复。但是，应当理解，在本实施例中，爪部分 182 与基座构件 356 的其余部分是一体的，而不是作为分离的接合构件 180 的部分被提供。当然，主体部分 352 可被修改，使爪部分 182 设置为相对于基座构件 356 固定的分离件的部分。类似的，探头 102 的基座构件 116 可被修改，代替作为相对于基座构件 116 固定的分离的接合构件 180 的部分，爪部分 182 可形成为基座构件 116 的整体件。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到其他变型。此外，可以理解的是，活检装置 101 可没有爪部分 182，歧管 370 在活检探头 103 没有连接到机架 302 上时可以自由地转动。

[0228] J. 示例性的专用通道

[0229] 如图 38-40 所示，本实施例的组织样本保持器 368 具有穿过歧管 370 形成的通道 158。歧管 370 的通道 158 在构造、功能、操作性等方面与上述歧管 144 的通道 158 相同。因此此处不再重复通道 158 的细节。但是可以理解的是，与歧管 144 的通道 158 类似，歧管 370 的通道 158 可用于将器械（诸如活检部位标记放置装置、施放器 90、和 / 或其他装置）或液体等传入和 / 或通过切割器腔 52。类似的，活检探头 103 可初始地设有在缺省状态与切割器腔 52 对准的通道 158。

[0230] 组织样本保持器 368 的罩杯 142 还包括开口 176 和舱盖 178。组织样本保持器 368 的罩杯 142、开口 176 和舱盖 178 在构造、功能、操作性等方面与上述组织样本保持器 140 的罩杯 142、开口 176 和舱盖 178 基本相同。因此此处不再重复罩杯 142、开口 176 和舱盖 178 的细节。

[0231] IV. 示例性的用于超声应用的机架

[0232] 如图 41 至 45 所示，替代的机架 302 包括顶部壳体构件 304 和底部壳体构件 306，其中每个齿轮 208、210 的一部分通过顶部壳体构件 304 露出。凸起 212 设置在顶部壳体构件 304 上，并且被构造成在活检探头 103 连接到机架 302 上时使爪部分 182 与齿轮 170 脱离接合。多个钩构件 305 从顶部壳体构件 304 延伸，用于将探头 103 可选择地固定到机架 302，但是也可以使用其他结构或技术。本实施例的机架 302 还包括切割器驱动机构 310 和组织保持器旋转机构 320。这些仅作为示例的组成元件的每一个将在下面更详细地描述。本实施例的机架 302 被构造成与活检探头 103（诸如上述活检探头 103）连接，以提供活检装置 101。另外，机架 302 被构造成便携式的，这样用户可（例如使用超声引导装置等）通过单手握持和操作活检装置 101。但是，鉴于此处的教导可以理解，机架 302 可被用于各种其他设置和组合。仅作为示例，机架 302 可替代地连接到活检探头 102 而不是活检探头 103。

仅仅作为另一个示例性实例，机架 302 可连接到变型的活检探头 102 上，该变型的活检探头 102 具有修改的针套节 60（例如更短的、不是构造用于击发针部分 10 的针套节 60 等）。

[0233] A. 示例性的切割器驱动机构

[0234] 如图 44 所示，本实施例的切割器驱动机构 310 包括马达 312，马达 312 带有从其延伸的轴 314。齿轮 208 安装到轴 314 上并被构造成与轴 314 一体地旋转。如上所述，齿轮 208 的一部分通过顶部壳体构件 304 暴露，当活检探头 103 与机架 302 连接时齿轮 208 与切割器旋转和移动机构 120 的齿轮 138 啮合。因此，当马达 312 被启动以旋转时，这种旋转可通过轴 314 和齿轮 208、138 传递，以如上所述实现切割器 50 的同时旋转和移动。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到构造或操作切割器驱动机构 310 的其他方式。

[0235] B. 示例性的组织保持器旋转机构

[0236] 如图 45 所示，本实施例的组织保持器旋转机构 320 包括具有轴 324 的马达 322，齿轮 326 安装到轴 324 上，齿轮 326 与轴 324 一体地旋转。齿轮 326 被构造成与齿轮 328 啮合，齿轮 328 安装到轴 330 上。上述齿轮 210 也被安装到轴 330 上，并位于轴 330 的近端。具体地，齿轮 210 被构造成当活检探头 103 与机架 302 连接时与组织保持器 368 的齿轮 170 啮合。因此，当马达 322 被启动以旋转时，这种旋转可通过轴 324、330 和齿轮 326、328、210、170 传递，以如上所述实现歧管 370 的旋转。

[0237] 此外，编码器轮 292 连接到轴 330，并且被构造成与轴 330 一体地旋转。编码器轮 292 具有穿过其形成的多个狭槽 294，这与前述狭槽 294 类似。传感器 296 定位在编码器轮 292 附近。具体地，传感器 296 定位成，在编码器轮 292 与轴 330 一起旋转时，狭槽 294 连续地经过传感器 296 前面。因此，传感器 296 可用于对狭槽 294 的经过进行计数，这可转换成指示歧管 366 的旋转位置的数据。换句话说，由于在本实施例中活检探头 103 与机架 302 连接时编码器轮 292 和歧管 366 一起旋转，在轴 330 旋转过程中狭槽 294 经过传感器 296 可指示歧管 366 的旋转以及因此指示歧管 366 的位置。可以理解，指示歧管 366 位置的信息可进一步指示哪个具体的室 388 与切割器腔 52 对准。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到这种信息的合适的使用。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到可用于传感器 296 的合适的装置。而且，鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到构造或操作组织保持器旋转机构 320 的其他方式。

[0238] C. 示例性照明特征元件

[0239] 如图 41 至 43 所示，本实施例的机架 302 还包括多个发光二极管 308、316、318。具体地，一对发光二极管 308 设置在机架 302 的远端上。发光二极管 308 发出的光可通过形成于顶部壳体构件 304 的远端中的开口观察到。发光二极管 308 被定位和构造成诸如通过为针部分 350 插入患者的部位提供照明而用作活检装置 101 的“照明灯”。发光二极管 308 可被持续地启动，诸如在活检装置 101 被启动时被启动。替代地，发光二极管 308 可被选择性地启动，诸如通过位于机架 302 上、探头 103 上、真空控制模块 400 上或其他位置处的开关（未显示）来启动。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到启动、定位或操作或构造发光二极管 308 的其他方式。

[0240] 发光二极管 316、318 设置在机架 302 的近端上。发光二极管 316、318 发出的光可通过形成于底部壳体构件 306 的远端中的开口观察到。如图所示，发光二极管 316 分别设置在发光二极管 318 的两侧上，该发光二极管 318 定位在齿轮 210 和凸起 212 之间。发光

二极管 316 被构造成为组织样本保持器 368 提供照明。具体地，在本实施例中，歧管 370 和其他组成元件被构成允许通过发光二极管 316、318 为组织样本保持器 368 提供照明。例如，歧管 370、齿轮 170、轴 172 和 / 或其他组成元件可由基本上透明或基本上半透明的材料形成，包括提供透明和 / 或半透明性能的组合的材料的组合。罩杯 142 也可以是基本上透明或基本上半透明的，以允许用户看到发光二极管 316、318 发出的光的至少一部分。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到用于通过发光二极管 316、318 为组织样本保持器 368 提供照明的材料和组成元件的合适的选择和设置。

[0241] 还可理解的是，一个或多个发光二极管 316、318 可定位成在组织样本保持器 368 内为特定的室 388 提供照明，而不是对整个组织样本保持器 368 提供照明。例如，发光二极管 316、318 可被构成照明活跃的室 388，诸如位于九点钟、十二点钟、和 / 或三点钟位置的室 388。而且，一个或多个发光二极管 308、316、318 可被构成闪烁或变色，以指示错误状态（例如，切割器腔 52 的阻塞，探头 103 与机架 302 的不充分连接，管 402、404、408、410 中的泄漏，等等）。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到启动、定位或操作或构造发光二极管 316、318 的其他方式。

[0242] 还可理解的是，机架 202 可被修改，以包括任何的发光二极管 308、316、318。类似的，探头 102 的歧管 144 和 / 或其他组成元件可被构成允许通过发光二极管 316、318 对歧管 144 进行照明；并且罩杯 142 可被构成允许观察者观察活检装置 100 中的歧管 144 的照明。替代的，任何或所有发光二极管 308、316、318 可简单地从活检装置 100、101 中被省略。

[0243] 尽管已经在本实施例中描述了采用发光二极管 308、316、318 提供照明，但是也可以采用任何其他合适的光源，包括但不限于白炽灯。替代地，活检装置 100、101 可没有光源。

[0244] V. 示例性的真空控制模块和真空罐

[0245] 图 46 至 47 示出了示例性的真空控制模块 400 和示例性的真空罐 500。如所示的，真空罐 500 被构成插入真空控制模块 400。如下将更详细说明的，真空控制模块 400 可操作，以通过真空罐 500 引导真空，并且这种真空可以被传递到如上所述的活检探头 102、103。而且，真空罐 500 可被操作，以便在活检探头 102、103 的使用过程中收集从活检探头 102、103 传递的流体。因此，真空罐 500 可被认为是活检探头 102、103 和真空控制模块 400 之间的流体界面。

[0246] A. 示例性的真空罐

[0247] 如图 48 至 51 所示，真空罐 500 包括基部 502、盖部 506 和手柄 508。手柄 508 被构成在用户将真空罐 500 插入真空控制模块 400 中或从真空控制模块 400 中取回真空罐 500 时由用户抓持，如将在下面更详细说明的。基部 502 基本上是中空的，并被构成用于提供储液器 504，用于收集从活检探头 102、103 传递的流体（例如，生理盐水，血液，等等）。

[0248] 本实施例的盖部 506 具有形成于其侧面的轨道 530。轨道 530 被构成与真空控制模块 400 的罐室 458 中的导轨 460 相接合，如下将更详细说明的。每个导轨 530 具有张开部 532，以提供用于使轨道 530 与导轨 460 接合的引导装置，由此便于将真空罐 500 插入真空控制模块 400 中的罐室 458。在其他实施方式中，轨道 530 设置在基部 502 上。替代地，可使用任何其他合适的结构在任何其他合适的位置补充或替代轨道 530，或者省略轨道

530。

[0249] 在本实施例中，盖部 506 具有多个形成于其中的沟槽 510。如下所述，沟槽 510 被构造成接收管 402、404、408、410。多个顶部端口 512 形成在盖部 506 上，并且每个顶部端口 512 被构造成具有一个与之相连的其中一个管 402、404。具体地，每个顶部端口 512 被构造成提供用于从连接的管 402、404 到由基部 502 限定的储液器 504 的流体传递的路径。盖部 506 还包括真空端口 514，该真空端口 514 被构造成与真空控制模块 400 中的真空源 412 流体传递，如下将更详细说明的。真空端口 514 包括一对 O 形环 534，O 形环 534 被构造成在与相应的真空端口 462 接合时提供密封，如下将更详细说明的。鉴于此处的教导可理解的是，当真空源 412 用于产生真空时，这种真空可通过真空端口 514、储液器 504 和顶部端口 512 传递到管 402、404。真空可通过管 402、404 进一步传递到活检探头 102、103。盖部 506 也包括通风接入口 544，用于接入通风管 410 的开放端。这种通风将在下面详述。

[0250] 盖部 506 也具有帽 526，帽 526 可拆卸地紧固到接入端口 528。帽 526 被构造成在活检系统 2 使用过程中提供接入端口 528 的密封。在已经使用活检系统 2 后，并且液体存在于储液器 504 中，帽 526 可被移开，以使用储液器 504。当然，与此处提及的其他组成元件一样，帽 526 和接入端口 528 仅仅是可选的，并且可以根据需要而被改变、替代、补充或省略。

[0251] 如在图 51 中最清楚显示的，浮子 516 设置在盒 518 中，盒 518 从盖部 506 的底部延伸到储液器 504 中。尽管示出的浮子 516 是球形的，但是可以使用任何其他合适的形状。弹性的烟囱形构件 520 部分地设置在盒 518 中并与盒 518 接合。此外，疏水型过滤器 522 设置在盖部 506 的底部和烟囱形构件 520 之间。管道 524 形成于盖部 506 中，提供从真空端口 514 到过滤器 522 和烟囱形构件 520 以及由此到储液器 504 的流体传递。过滤器 522 被构造成防止液体（例如生理盐水，血液等）从储液器 504 通过管道 524 到达真空端口 514；同时允许真空从中传递或引导。

[0252] 浮子 516 具有特性（例如密度），使得其在液体中飘浮但是当在储液器 504 中引导真空时不会被向上抽吸。换句话说，当真空源 412 被启动，以引导真空通过真空端口 514 时，浮子 516 不必被向上吸靠到烟囱形构件 520 上。因此，真空可被“围绕”浮子传递并通过烟囱形构件 520。但是，在储液器 504 充满液体时，浮子 516 开始朝向烟囱形构件 520 向上浮动。最终，液体通过管 402、404 抽吸到储液器 504 中，并且顶部端口 512 在储液器 504 内达到一定高度，达到浮子 516 接合烟囱形构件 520 的位置，该接合方式足以防止流体从浮子 516 和烟囱形构件 520 之间通过。而且，浮子 516 和烟囱形构件 520 之间的这种接合可防止真空通过真空端口 514 传递到储液器 504。这种真空传递的阻塞可在活检系统 2 中被感知，并且可启动一些通知，指出真空罐 500 基本上充满液体。例如，真空阻塞可引起真空源 412 的自动切断。真空阻塞还可启动听觉指示和 / 或在图形用户界面上的视觉指示。

[0253] 鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到，过滤器 522、浮子 516、盒 518 以及烟囱形构件 520，这些都仅仅是示例性的。实际上，可以使用任何其他合适的装置或结构来补充或替代这些组成元件。替代地，这些组成元件可简单地被省略掉。换句话说，发明人设想，可以使用用于真空罐 500 的各种其他构造，并且，与此处描述的活检系统 2 的每个其他组成元件一样，真空罐 500 不必限于此处具体描述的特定结构。

[0254] B. 示例性的管连接和构型

[0255] 图 50 显示了设置在沟槽 510 中的管 402、404、408 和 410。沟槽 510 包括一个或多个构成为在沟槽 510 中保持管 402、404、408 和 410 的特征元件。例如，指向内部的肋或凸起可设置在沟槽 510 的顶部附近。替代地，沟槽 510 的侧壁可提供干涉配合；或可以倾斜，使得沟槽 510 的侧壁的顶部提供小于侧壁底部的间隙。替代地，粘合剂可被用于在沟槽 510 内固定管 402、404、408 和 410。作为另一种变形，一个或多个帽、扣钩或其他构件可被固定到管 402、404、408 和 410 的部分上，以便将管 402、404、408 和 410 固定在沟槽 510 内。本领域技术人员可想到将管 402、404、408 和 410 固定或保持在沟槽 510 内的其他方式。

[0256] 多个顶部端口 512 形成在盖部 506 上，并且每个顶部端口 512 被构造成与管 402、404 中的一个连接。具体地，每个顶部端口 512 被构造成提供用于流体从连接的管 402、404 到由基部 502 限定的储液器 504 的流体传递路径。在一种实施方式中，除了在产品包装之前使管 402、404 与探头 102、103 相连，真空罐 500 被与已经定位在沟槽 510 中的管 402、404、408 和 410 一起预包装。在其他实施方式中，真空罐 500 和 / 或探头 102、103 可在没有连接一些或全部管 402、404、408 和 410 的情况下包装。但是，在其中真空罐 500 和探头 102、103 与管 402、404、408 和 410 预连接的一些实施方式中，除了如下所述将真空罐 500 插入罐室 458 外，用户可将管 408 与生理盐水袋 444 连接，作为用户需要进行的唯一的流体连接。当然，在一些实施方式中没有使用生理盐水，活检系统 2 的流体传递已经准备好使用，只要用户将真空罐 500 插入罐室 458 中即可。

[0257] 如图 1 所示，管 408 供入管 402。如图 1 和 50 所示，管 410 也供入管 402。具体地，连接器 446 将通风管 410 连接到管 402；并且连接器 448 将生理盐水管 408 连接到管 402。如所示，连接器 446 靠近真空罐 500 设置；而连接器 448 靠近活检探头 102、103 设置。在本实施例中，连接器 446、448 简单地分别提供管 410、402 和管 408、402 之间的恒通管道。在其他实施方式中，连接器 446、448 可具有任何其他合适的元件（例如阀等）。鉴于此处的教导可以理解，管 402、408、410 和连接器 446、448 的构造允许真空、空气、或生理盐水的任何一种或多种传递通过管 402。下面将详述这些物质传递通过管 402 的示例性方式。

[0258] C. 示例性的真空控制模块

[0259] 如图 46、47 和 52-58 所示，本实施例的真空控制模块 400 包括外壳 414、真空罐槽 416、手柄部分 418 和用户界面 700。外壳 414 包括：面部 420，其后放置一显示屏 702；电容开关 704；和扬声器 706。面部 420 被构造成：可通过面部 420 观察显示屏 702、启动电容开关 704 并且听到来自扬声器 706 的声音。如下详述，显示屏 702、电容开关 704 和扬声器 706 可被认为一起形成用户界面 700。外壳 414 还包括顶盖 422、环绕盖 424 和装饰件 426。

[0260] 外壳 414 被构造成能够相对容易地清洁。例如，表面过渡部分（例如在面部 420、顶盖 422、环绕盖 424 和装饰件 426 之间的部分）被减少。而且，代替传统的按钮或其他机械输入元件，电容开关 704 设置在面部 420 后方，这消除或减少了流体侵入和易脏区域。

[0261] 如图 53 所示，本实施例的真空控制模块 400 还包括基部 428，其具有一对竖立构件 430，竖立构件 430 从基部 428 向上延伸并且彼此向内靠近并在手柄部分 418 处汇合。因此，基部 428、竖立构件 430 和手柄部分 418 被构造成，在用户通过手柄部分 418 携带真空控制模块 400 时，真空控制模块 400 的重量由基部 428 和竖立构件 430 承受。在一种实施方式中，竖立构件 430 和手柄部分通过借助螺钉、螺栓、焊接或使用其他元件或技术固定地连接到基部 428 的一体金属构件形成一体。手柄部分 418 还包括围绕着一体金属构件形成的塑

性材料包覆成型件。当然,与此处描述的其他元件一样,竖立构件 430 和手柄部分 418 可采用各种可选结构和技术以各种可选方式形成。

[0262] 因带有手柄部分 418,真空控制模块 400 可提供为基本上便携式的单元。例如,真空控制模块 400 的尺寸和重量(例如小于 10kg),单个用户可相对容易地通过握住手柄部分 418 或其他位置提起并携带真空控制模块 400。真空控制模块 400 可与小车或不与小车一起使用。例如,真空控制模块 400 的便携性允许其简单地被放置在桌面上或其他位置。这种便携性在磁共振成像装置或其他装置中可能是需要的。

[0263] 本实施例的真空控制模块 400 也包括风扇 432 和通气孔 433,但是这些元件可变化或省略。真空控制模块 400 还包括接地片 434、USB 端口 436 和网络端口 438。此外,真空控制模块 400 包括电线插座 435,用于将真空控制模块 400 连接到使用传统电线的 AC 插座,还包括电源开关 439。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到,USB 端口 436 和 / 或网络端口 438 可用于将真空控制模块 400 连接到各种其他装置,包括但不限于本地或远程台式机或笔记本电脑、互联网、局域网、其他网络、存储装置或与一个或多个成像模式连接的装置(例如,与磁共振成像连接的箱或小车)。这种端口 436、438 可允许数据和 / 或指令被从真空控制模块 400 传递到外部装置。附加或替代地,端口 436、438 可允许数据和 / 或指令被从外部装置传递到真空控制模块 400。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到使用端口 436、438 的其他方式。

[0264] 如图 53 所示,真空泵 440 设置在真空控制模块 400 中。消声器组件 442 连接到真空泵 440 以降低真空泵 440 产生的噪音。由此在本实施例中真空泵 440 和消声器组件 442 共同提供真空源 412,但是也可使用任何其他合适的元件。例如,消声器组件 442 仅是可选的。真空泵 440 和消声器组件 442 借助螺钉、螺栓、焊接或使用其他元件或技术固定地连接到基部 428。一个或多个橡胶支脚(未显示)或类似的元件被定为在真空泵 440 和基部 428 之间,以吸收真空泵 440 产生的振动,例如以便减少噪音。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到减小真空泵 440 的噪音的其他方式。

[0265] 在本实施例中,生理盐水通过传统的生理盐水袋 444 提供给活检系统 2,该生理盐水袋 444 是与真空控制模块 400 分开的。例如,生理盐水袋 444 可使用任何合适的传统管接头被连接到管 408。在其他实施方式中,生理盐水从真空控制模块 400 内被提供。例如,真空控制模块 400 可包括可操作地接收传统生理盐水袋 444 的特征元件(未显示),其具有用于将管 408 和生理盐水袋 444 流体连通的端口(未显示)。真空控制模块 400 可替代地包括处于壳体 414 内的一些其他类型的储液器,用于提供生理盐水。在其他实施方式中,生理盐水没有与活检系统 2 一起使用。还可以理解,真空控制模块 400 还可包括加压空气源,诸如泵或冲填罐等。这种加压空气可被传递到活检装置 100、101,用于任何合适的目的,包括但不限于通过一个或多个腔 20、40、52 传递加压空气,在活检装置 100、101 中启动元件(例如气动马达或致动器等),或用于任何其他目的。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到可被结合到真空控制模块 400 中或与之连接的其他元件。

[0266] D. 示例性的处于控制模块中的真空罐

[0267] 如图 53-58 所示,本实施例的真空控制模块 400 还包括真空罐端口组件 450。真空罐端口组件 450 包括支架 452,内部壳体 454 和多个电磁线圈 456。支架 452 被构造成诸如借助螺钉、螺栓、焊接或使用其他元件或技术固定地连接到基部 428。吸热器 459 固定到支

架 452 上,电磁线圈 456 和内部壳体 454 也固定到支架 452 上。

[0268] 内部壳体 454 限定罐室 458,罐室 458 被构造成如上所述地接收真空罐 500。具体地,导轨 460 从支架 452 的内部向内延伸、穿过内部壳体 454 的侧壁并进入罐室 458。如上所述,导轨 460 被构造成与真空罐 500 上的轨道 530 接合,以便在真空罐 500 被插入罐室 458 时引导真空罐 500。在本实施例中,每个导轨 460 具有锥形部分 466,以便于与轨道 530 接合,但是锥形部分 466 仅仅是可选的。鉴于此处的教导可以理解,导轨 460 可替代地仅从内部壳体 454 的侧壁向内延伸,而不是从支架 452。替代地,可构造或定位导轨 460,或者将其省略。

[0269] E. 示例性的真空罐快速连接

[0270] 本实施例的内部壳体 454 还包括真空端口 462。端口连接器 464 设置在内部壳体 454 的外部并与真空端口 462 相对,且与真空端口 462 流体连通。端口连接器 464 被构造成与用于将其与真空泵 440 连接起来的管道、软管或其他结构连接。换句话说,真空泵 440 可通过和端口连接器 464 连接的管(未显示)与真空端口 462 流体连通,使得真空泵 440 可通过真空端口 462 抽真空。真空端口 462 被构造成在将真空罐 500 插入罐室 458 时与真空罐 500 的真空端口 514 接合。具体地,真空端口 462 提供与真空端口 514 的公连接件互补的母连接件,真空端口 514 上的 O 形环 534 被构造成提供真空端口 462 和真空端口 514 之间的密封接合。当然,真空端口 462、514 之间的公-母连接件接合可以反过来,或者可提供真空端口 462、514 之间的一些其他关系。而且,可以使用 O 形环 534 被替代、补充或省略的其他变型。

[0271] F. 示例性的节流阀系统

[0272] 每个电磁线圈 456 包括相应的杆 470。每根杆 470 具有一体地与之固定的相应的接合尖端 472、474、476、478。每个电磁线圈 456 可被操作,以在电磁线圈 456 被启动时选择性地运动杆 470,使尖端 472、474、476、478 向上或向下,向上或向下运动取决于传递给电磁线圈 456 的信号。杆 470 如此定位,当真空罐 500 被插入罐室 458 时,尖端 472、474、476、478 通过选择电磁线圈 456 的启动而可选择地接合管 402、404、408、410。具体地,当真空罐 500 被插入真空控制模块 400 的罐室 458 时,尖端 472 被定位,以选择性地接合生理盐水管 408;尖端 474 被定位,以选择性地接合通风管 410;尖端 476 被定位,以选择性地接合轴向真空管 404;并且尖端 478 被定位,以选择性地接合横向真空管 402。

[0273] 凹槽 536、538、540、542 被形成于真空罐 500 的盖部 506 中,并且被构造成提供用于尖端 472、474、476、478 的足够大的间隙,以完全接合管 402、404、408、410。这种接合可包括尖端 472、474、476、478 抵靠盖部 506 而夹紧管 402、404、408、410(例如使用盖部 506 作为接合表面),由此防止通过管 402、404、408、410 的流体连通。

[0274] 在本实施例中,凹槽 536 被构造成允许尖端 472 完全接合生理盐水管 408,凹槽 538 被构造成允许尖端 474 完全接合通风管 410,凹槽 540 被构造成允许尖端 476 完全接合轴向真空管 408,并且凹槽 542 被构造成允许尖端 478 完全接合横向真空管 402。在本实施例中,尖端 472、474、476、478 与管 402、404、408、410 的完全接合将用于防止流体通过完全接合的管 402、404、408、410 传递。换句话说,电磁线圈 456、杆 470 和尖端 472、474、476、478 可用来执行关于管 402、404、408、410 的阀功能,使得电磁线圈 456 的选择性启动允许或防止流体通过管 402、404、408、410 传递。将的下面详述在活检系统 2 的使用过程中允许 / 防

止流体通过管 402、404、408、410 传递的核实的组合方式。

[0275] 在一些变型中, 每个电磁线圈 456 与一个或多个弹性构件(例如弹簧等)接合。例如, 这种弹性构件可位于电磁线圈 456 的底部, 并且被用于控制堆叠公差, 而且使电磁线圈 456 的力分布与管 402、404、408、410 的力分布匹配。当然, 补充或替代上述那些, 这种弹性构件可位于其他位置并且执行其他功能。类似的, 其他元件可用于控制堆叠公差并且匹配力分布。替代地, 可以简单地省略这种弹性构件或其他元件。

[0276] 尽管在此实施例中流体控制通过电磁线圈 456、杆 470 和尖端 472、474、476、478 提供, 可以理解, 可以各种替代方式提供流体控制。例如, 替代的阀装置或系统可设置在真空控制模块 400 中。替代地, 所有或部分阀功能可在活检装置 101、102 中执行。例如, 恒定真空可被传递到活检装置 101、102, 并且活检装置 101、102 中的阀构件可被操作, 以选择性地将这种真空传递到真空腔和 / 或切割器腔 52。在其他实施方式中, 位于活检装置 100、101 中的一个或多个马达可用于控制真空泵, 该真空泵位于活检装置 100、101 中, 以提供真空。这种真空马达可专用于控制这种泵, 或者先前存在的马达 246、272、282、312、322 可被用于控制这种泵。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可想到选择性地控制或提供在活检系统 2 内通过管 402、404、408、410 等传递的流体(例如生理盐水、真空、空气等)连通。

[0277] G. 示例性的可压扁管道

[0278] 在一些实施方式中, 如图 59 所示, 管 402、404、408、410 形成有多个纵向狭缝 490。在本实施例中, 狹缝 490 沿着每根管 402、404、408、410 的全长延伸。在其他实施方式中, 狹缝 490 仅在管 402、404、408、410 的由尖端 472、474、476、478 可选择地接合的部分上延伸。在管 402、404、408、410 由低硬度聚合物制成且带有狭缝 490 时, 管 402、404、408、410 具有相对较低的抵抗力而被尖端 472、474、476、478 压扁, 足以使在被尖端 472、474、476、478 压扁的管 402、404、408、410 中的流体传递停止。但是, 尽管具有狭槽 490, 但是管 402、404、408、410 在真空被引导到其中时仍然具有足够的强度而从塌缩状态恢复。管 402、404、408、410 也可具有足够的厚度来提供抗扭曲能力。

[0279] 鉴于此处的教导可以理解的是, 可以使用各种技术在管 402、404、408、410 中形成狭缝 490。例如, 在使用热塑性塑料挤压工艺形成管 402、404、408、410 时, 低温刀具可被设置在挤压模具的出口处, 以在其仍然热时切割材料。替代地, 在使用热固性材料挤压工艺形成管 402、404、408、410 时, 高温刀具可被设置在挤压引导件的出口处, 以在其未干时切割材料。替代的, 通过固化炉或冷却室下游的切割而形成狭缝 490。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可想到形成狭缝 490 的其他方式。还可理解的是, 狹缝 490 任何其他合适的构造(例如, 狹缝 490 的数量, 狹缝 490 的深度, 狹缝 490 的长度, 具有狭缝 490 的管 402、404、408、410 的选择, 等等)。当然, 狹缝 490 可简单地被省略。

[0280] 而且, 一个或多个管 402、404、408、410 可被着色或是半透明的, 诸如隐藏可能从中传递的血液。

[0281] H. 示例性马达控制

[0282] 本实施例的真空控制模块 400 还包括控制器 480, 其可操作以控制机架 202、302 中的马达 246、272、282、312、322。例如, 单个控制器 480 可协调在同一个活检系统 2 内的不同马达 246、272、282、312、322 的马达功能。真空控制模块 400 包括端口 482, 用于通过电缆 484 提供马达控制信号和向马达 246、272、282、312、322 的能量的传递。在其他实施方式中,

马达控制信号以无线方式提供。尽管本实施例的机架 202 具有三个马达 246、272、282 并且本实施例的机架 302 具有两个马达 312、322，但是相同的控制器 480 和端口 482 可用于控制每个机架 202、302。替代地，每个机架 202、302 可具有在真空控制模块 400 上的相应的专用端口。

[0283] 马达 246、272、282、312、322 可包括电刷式或无电刷式技术的任何合适的组合。例如，马达 246、272、282、312、322 的一个或多个可为使用光开关的无电刷式马达。在一些实施方式中，光开关的使用可提供不受高环境磁场影响的能力，诸如那些在磁共振成像环境的磁场。仅作为示例的使用光开关的马达记载于 1995 年 6 月 13 日公告的名称为“Repulsion Motor”、专利号为 No. 5, 424, 625 的美国专利中，该文献的内容通过引用结合入本文。另一个仅作为示例的使用光开关的马达记载于 2006 年 5 月 30 日公告的名称为“Brushless Repulsion Motor Speed Control System”、专利号为 No. 7, 053, 586 的美国专利中，该文献的内容通过引用结合入本文。

[0284] 仅作为示例，马达 246、272、282、312、322 的一个或多个可包括 OPTEK OPR5005 反射缩微表面安装光源 / 监测器传感器对。合适的传感器包括那些能透射的和 / 或那些能反射的。而且，使用的光可以是干涉光（例如激光）或者非干涉光（例如发光二极管产生的光）。可以使用可见光谱或者不可见光谱。在本实施例中，使用了包括红外线光电二极管和红外线光电晶体管的反射红外线 (IR) 传感器。光电传感器在印刷电路板上以圆形阵列围绕马达轴以 120 度增量设置，并与马达的相位线圈成角度对准。与转子上的磁体对准的标识器或光中断器固定到马达轴，该马达轴在其一半周长透射 / 非折射并且在另一半上折射 / 非透射。当相位线圈与光学传感器正确对准，并且光学标识器与转子上的磁极正确对准时，可以对转子的 60 度位置传感，只要其带有霍尔效应传感器。此外，从光学传感器的逻辑水平输出可与霍尔效应传感器的相同，从而允许带有控制硬件诸如控制器 480 的感测类型的互换性。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到包括那些使用光开关等的用于马达 246、272、282、312、322 的其他合适结构。

[0285] 本实施例的控制器 480 包括来自 Performance Motion Devices, Inc. of Lincoln, Massachusetts 的 Magellan 4 轴芯片组。在一种实施方式中，控制器 480 被构造成使用霍尔效应信号，用于马达 246、272、282、312、322 的任意一个的基于位置的控制。例如，如上所述，本实施例的马达 282、322 在操作上与编码器轮 292 和传感器 296 联接。这种构造可提供三通道 (A、B 和标志脉冲) 积分编码器，其与控制器 480 一起允许在大约 0.1 度内定位歧管 144、366 的重复性。

[0286] 在一些实施方式中，霍尔效应传感器被用于提供马达 246、272、282、312、322 的至少一个的整流和位置控制。控制器 480 被构造成提供带有由这种霍尔效应传感器提供的信号和通过传感器 296 提供的信号的多路复用规划，由此十六种微分信号被多路传输到四个或六个微分线路，这些线路与端口 482 相联或有效地通过电缆 484 连续。当然，可以使用任何其他合适的多路复用规划，如果使用的话。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到通过控制器 480 运行的其他合适的构造或方法。

[0287] VI. 示例性的运行模式

[0288] 鉴于此处的教导可以理解，存在多种运行活检系统 2 的方法。例如，与用于在活检系统 2 内通过管 402、404、408、410 等选择性地控制流体（例如，生理盐水，真空，空气等）

传递的结构或技术无关地,存在多种可使用的定时算法。这些定时算法取决于用户所选择的运行模式而变化。而且,在运行模式上可能重叠(例如,活检系统2可在给定的时刻处于多于一种的运行模式)。除了流体传递定时算法可基于所选择的运行模式而变化外,活检系统2的其他运行方面也基于所选择的运行模式而变化。例如,组织样本保持器140、368的运行可基于所选择的运行模式而变化,活检系统2的切割器50和其他元件的运行也可基于所选择的运行模式而变化。下面将更详细地描述几种仅仅作为示例的运行模式,鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到其他运行模式。

[0289] A. 示例性的捕获组织样本的介绍

[0290] 一种示例性的允许模式包括“观察样本”模式。在该模式中,歧管144、366被构造在获取组织样本4后旋转,以便将组织样本4呈给操作者,从而用于在用户获得下一组织样本之前进行观察。具体地,如图60所示,组织样本4被抽吸到在初始获取组织样本4时处于十二点钟位置的室166、388中。然后旋转歧管144、366,直到组织样本4处于三点钟位置,由此允许用户从活检装置100、101的侧面容易地观察组织样本4。这种旋转可在将组织样本4抽吸到室166、388中后基本上立即进行。替代地,活检系统2可“等待”,看在组织样本4已经被捕获后的一段时间内(例如,2秒)是否有任何用户输入发生,然后仅在当所述时间内没有发生任何用户输入时才将组织样本4旋转到三点钟位置。

[0291] 可以保持歧管144、366的旋转位置,以将组织样本4保持在三点钟位置,直到被提供一些其他用户输入。例如,如果用户提供表明希望获得另一组织样本4的输入,活检系统2可转动歧管144、366,以使下一可用室166、388(例如,紧邻最近被获取的组织样本4存放的室166、388的室166、388)与切割器腔52对准。在下一可用室166、388已与切割器腔52对准之后,启动切割器50以获取下一组织样本4,并且可使用轴向真空将该下一组织样本4抽吸到下一可用室166、388。如果被供以“清洁探头”或“抽吸”的用户输入,可旋转歧管144、366,以便将组织样本4存放的室166、388与切割器腔52重新对准,然后如下所述执行“清洁探头”或“抽吸”控制。类似的,如果“智能真空”循环(下面详述)被启动,可然后旋转歧管144、366,以便将组织样本4存放的室166、388与切割器腔52重新对准,从而执行“智能真空”循环。

[0292] 图60显示了本实施例的旋转顺序的视图。如块600所示,组织样本保持器140、368初始被构造使第一室166、388处于十二点钟位置。然后,如块602所示,组织样本4被传递到第一室166、388。在“观察样本”模式被启动的情况下,转动歧管144、366,使第一室166、388处于三点钟位置,如块604所示。如块606所示,在接收到用户输入以启动另一取样循环时,转动歧管144、366,使第二室166、388处于十二点钟位置,然后将组织样本4借助切割器腔52传递到第二室166、388。如块608所示,转动歧管144、366,使第二室166、388处于三点钟位置,以将组织样本4呈给用户。如块610所示,重复本实施例的过程以在第三室166、388中获取组织样本4。可重复该过程,直到组织样本保持器140、368中的所有的室166、388被装满。

[0293] 作为等待用户输入的替代,组织样本4可被保持在三点钟位置一段时间(例如,5秒),并且歧管144、366被自动转动,以将下一可用室166、388与切割器腔52对准,而不管用户是否提供输入。作为另一非限制的变型,活检系统2可只将组织样本4保持处于三点钟位置这样一段时间,除非用户在该时间届满前提供某些类型的输入,提供输入将导致如

上所述地旋转歧管 144、366。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到用于确定将组织样本 4 保持处于三点钟位置的持续长短的定时和 / 或用户输入的其他方式。还可理解,可以结合来自编码器轮 292 和传感器 296 的反馈,或者使用任何其他合适的元件,通过控制器 480 至少部分地执行歧管 144、366 的旋转控制。

[0294] 活检系统 2 还可被构造成允许用户选择九点钟位置(或任何其他位置)来代替上述三点钟的位置,以呈给组织样本 4。活检系统 2 还可允许用户禁用“观察样本”模式,在组织样本 4 的获取之间对歧管 144、366 的唯一转动是将下一可用室 166、388 与切割器腔 52 对准。活检系统 2 的变型可没有“观察样本”模式或类似模式,以及可能用于该模式的组成元件。

[0295] B. 示例性的“取样”循环

[0296] 可与上述“观察样本”模式重叠的另一示例性运行模式是取样模式,在该模式下“取样”循环被启动。图 61 示出了在“取样”循环中定位在外套管 12 中的切割器 50 相对于通过管 402、404 提供的流体传递的一种示例性顺序。该循环在针部分 10 已经插入患者的胸部中之后启动。在针部分 10 插入的条件下施加横向和轴向真空。具体地,电磁线圈 456 被启动,尖端 476、478 被向上运动,以基本上脱离管 402、404,从而允许真空通过管 402、404 传递。假定管 402 与针歧管 80、366 以及穿过壁 30 形成的横向开口 32 流体连接,真空通过管 402 的传递将相对于套管腔 20 抽吸横向真空。在本实施例中给定管 404 通过组织样本保持器 140、368 与切割器腔 52 流体连接,通过管 404 的真空传递将抽吸通过切割器腔 52 的轴向真空。

[0297] 在如上所述施加轴向和横向真空的条件下,切割器 50 被轴向缩回。这种轴向缩回通过马达 272、312 以及切割器旋转和移动机构 120 如上所述地执行。切割器 50 的轴向缩回用于“打开”孔 16,在上述真空的影响下,“打开”孔 16 导致组织脱垂进入孔 16。切割器 50 可停驻在缩回位置一段时间,以确保组织充分脱垂。

[0298] 接下来,切割器 50 向远侧前进以切割通过孔 16 脱垂的组织。这种前进可简单地通过使马达 272、312 沿着与缩回切割器 50 过程中马达 272、312 的旋转方向相反的方向旋转来完成。在一些实施方式中,在切割器 50 前进时,真空腔 40 被从真空切换到生理盐水。例如,电磁线圈 456 可使尖端 478 向下运动,以夹紧管 402,由此防止真空通过管 402 进一步传递;电磁线圈 456 可使尖端 472 向上运动,以基本上脱离管 408,由此允许生理盐水通过管 408 传递。在一些其他实施方式中,在切割器 50 前进时,真空腔 40 被从真空切换成通风。例如,电磁线圈 456 可使尖端 478 向下运动,以夹紧管 402,由此防止真空通过管 402 进一步传递;电磁线圈 456 可使尖端 474 向上运动,以基本上脱离管 410,由此允许通过管 408 通风(例如进入大气)。在一些其他实施方式中,真空腔 40 交替供应生理盐水和通风。在切割器 50 前进时,轴向真空通过切割器腔 52 传递。

[0299] 当切割器 50 的远端经过孔 16 的远端时,切割器 50 “闭合”孔 16,脱垂的组织被切割并且至少部分地容纳在该切割器腔 52 内。横向开口 32 被构造成,当切割器 50 到达“闭合”孔 16 的位置时至少一个或多个横向开口 32 不被切割器 50 覆盖。在孔 16 闭合且通过管 402 借助横向开口 32 提供通风的条件下,通过管 404 在切割器腔 52 传递的轴向真空向近侧抽吸被切割的组织样本 4,使之进入组织样本保持器 140、368 的室 166、388。切割器旋转和移动机构 120 可被控制,以使切割器 50 在远侧位置一次或多次重复运动小范围,以切

断进入切割器 50 的第一通路但还没有被完全切断的任何剩余部分。

[0300] 在组织样本 4 通过切割器腔 52 向近侧传递之前,孔 16 被切割器 50 闭合,真空腔 40 由管 402、410 通风,并且借助切割器腔 52 由管 404 提供轴向真空,切割器 50 略微向后缩回,以暴露孔 16 的一部分一小段时间。在该时间里,生理盐水以大气压力通过管 402、408 提供给真空腔 40。切割器 50 的进一步缩回暴露更多的横向切口 32,由此增加真空腔 40 和套管腔 20 之间的流体传递。切割器 50 的缩回还使组织样本 4 的远侧表面暴露于组织腔(通过组织腔获得组织样本 4)的压力。在该具体实施例中,由于切割器 50 的略微缩回,大气压力施加到组织样本 4 的远侧表面上的可能性加大,从而辅助确保被切断的组织样本 4 不会保留在针部分 10 中(即干抽)。之后切割器 50 完全向远侧前进,闭合孔 16 和所有横向开口 32。“闭合”横向开口 32 可确保如果在此时(取样之间)给药以减轻疼痛,药物将通过外部开口 22 到达胸腔,而不会被通过横向开口 32 和切割器腔 52 以及组织样本保持器 140、368 抽吸。

[0301] 在切割器 50 完全前进(例如使孔 16 和所有横向开口 32 闭合)并且切断的组织样本 4 通过切割器腔 52 向近侧传递并通过管 404 的轴向抽吸进入室 166、388,活检装置 100、101 将处于就绪状态。在就绪状态中,真空腔 40 与大气相通,并且轴向真空管 404 被密封(即“封口”)。换句话说,尖端 472 夹紧生理盐水管 408 以防止通过其中的流体传递,尖端 474 与通风管 410 基本上脱离,以允许通过其通向大气,尖端 476 夹紧轴向真空管 404 以防止通过其中的流体传递,并且尖端 478 夹紧横向真空管 402 以防止通过其中的流体传递。在该就绪状态中,活检装置 100、101 准备好诸如通过如上所述的另一取样顺序获取另一组织样本 4。

[0302] 可以理解,可以各种替代方式执行“取样”循环。例如,切割器 50 的运动在获取组织样本的过程中是变化的。而且,横向真空、轴向真空、通风、以及生理盐水之间的定时、顺序以及相互关系可以多种方式变化。因此,发明人设想了这种变化的其他大量排列,并认为本发明无论如何也不应限制为上述仅仅是示例性的示出的情况。

[0303] C. 示例性的“清洁探头”循环

[0304] 可以理解,在活检装置 100、101 的使用过程中的某些时刻,活检装置 100、101 会发出被组织或其他碎片阻塞的信号。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到这种信号。在此时,希望启动能够清理这种组织或碎片的步骤,以改进活检装置 100、101 的性能。为此,活检系统 2 允许启动“清洁探头”循环。下面将详述仅仅作为示例的“清洁探头”循环,但是鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到“清洁探头”循环的其他变型。图 62 描绘了在示例性的“清洁探头”循环中位于针部分 10 内的切割器 50 相对于通过管 402、404 提供的流体传递的定位的顺序。

[0305] 如果本实施例的“清洁探头”循环在活检系统 2 处于如上所述的“观察样本”模式的同时被启动,歧管 144、366 将转动,使室 166、388 从三点钟位置(或九点钟位置)运动回到十二点钟位置。如果活检系统 2 在本实施例的“清洁探头”循环启动时没有处于“观察样本”模式,那么歧管 144、366 不旋转。接下来,切割器 50 略微回缩,以暴露孔 16 的一部分一小段时间。在该暴露时间内,空气和/或生理盐水(大气压力)通过管 402 传递。还是在该段时间,通过管 404 提供真空。然后切割器 50 前进闭合孔 16,但不闭合所有横向开口 32。重复该相同的循环附加次数(例如一到四次附加次数等),以完成“清洁探头”循环。

在“清洁探头”循环完成后，活检系统 2 进入就绪状态。如果下一“取样”循环没有在一定时间（例如，几秒等）内启动，“观察样本”模式直到下一“取样”循环启动才重新启动。

[0306] 可以理解，“清洁探头”循环可以多种替代方式执行。例如，切割器 50 的运动在清洁探头 102、103 的过程中是变化的。而且，横向真空、轴向真空、通风、以及生理盐水之间的定时、顺序以及相互关系可以多种方式变化。因此，发明人设想了这种变化的其他大量排列，并认为本发明无论如何也不应限制为上述仅仅是示例性的示出的情况。

[0307] D. 示例性的“位置”循环

[0308] 图 63 描绘了在示例性的“位置”循环中位于针部分 10 内的切割器 50 相对于通过管 402、404 提供的流体传递的定位的顺序。如果“位置”循环在孔 16 闭合（例如当切割器 50 前进到远侧位置时）时启动，并且在活检装置 100、101 处于就绪状态时，向近侧缩回切割器 50。在此时间内，管 402 继续与大气通风并且管 404 通过被尖端 476 夹紧被密封（即封口）。

[0309] 可在多种情况中使用“位置”循环。例如，在超声引导过程或其他过程中，针部分 10 可被插入组织，并且孔 16 闭合。为了确认孔 16 在组织中的位置，“位置”循环可被启动，以打开孔 16，辅助孔 16 的可视化。在确认孔 16 的位置后，“位置”循环启动以闭合孔 16。“位置”循环的另一种应用是在标记物将被通过切割器腔 52 放置到组织中时以及通过孔 16 进入组织。在这种情形中，“位置”循环可被启动，以打开孔 16，允许通过打开的孔 16 将组织标记物放置到组织中。鉴于此处的教导，本领域技术人员可想到“位置”循环的其他合适的应用。

[0310] 如果“位置”循环在孔 16 打开（例如当切割器 50 缩回到近侧位置时）时启动，并且在活检装置 100、101 处于就绪状态时，向远侧前进切割器 50。在此时间内，管 402 继续与大气通风并且管 404 通过被尖端 476 夹紧被密封（即封口）。

[0311] “位置”循环的一种变型是可采用切割器 50 改变孔 16 的尺寸，使得孔 16 不会打开得比在“取样”循环过程中的预定尺寸大。例如，可能想“缩短”孔 16 的长度以便获取长度相对较短的组织样本 4，获取相对靠近患者皮肤表面的组织样本 4，或用于其他目的。在获取组织样本 4 的过程中使用切割器 50 的位置改变孔 16 的尺寸的示例参见 2006 年 9 月 7 日公布的名称为“Biopsy Device with Variable Side Aperture”、公开号为 No. 2006/0200040 的美国专利申请，该文献的内容通过引用结合入本文。如下详述，用户界面 700、800 可用于可变地选择孔 16 在“取样”循环过程中张开的程度。

[0312] 可以理解，“位置”循环可以多种替代方式执行。例如，切割器 50 的运动在定位切割器 50 的过程中是变化的。而且，横向真空、轴向真空、通风、以及生理盐水之间的定时、顺序以及相互关系可以多种方式变化。因此，发明人设想了这种变化的其他大量排列，并认为本发明无论如何也不应限制为上述仅仅是示例性的示出的情况。

[0313] E. 示例性的“抽吸”循环

[0314] 可能希望在活检过程中从活检部位除去流体。因此，本实施例的活检系统 2 包括“抽吸”循环，“抽吸”循环可用于除去这种流体或用于其他目的。图 64 描绘了在示例性的“抽吸”循环中位于针部分 10 内的切割器 50 相对于通过管 402、404 提供的流体传递的定位的顺序。

[0315] 如果本实施例的“抽吸”循环在活检系统 2 处于如上所述的“观察样本”模式的同

时被启动，歧管 144、366 将转动，使室 166、388 从三点钟位置（或九点钟位置）运动回到十二点钟位置。如果活检系统 2 在本实施例的“抽吸”循环启动时没有处于“观察样本”模式，那么歧管 144、366 不旋转。接下来，抽吸按钮被致动，或在其他一些用户输入被提供时，切割器 50 被缩回，直到这种致动或输入停止。因此，按下按钮或输入的时间越长，孔 16 被切割器 50 暴露的越多。此外，在抽吸按钮被致动，或在其他一些用户输入被提供时，真空通过管 402、404 提供。因此这种真空通过切割器腔 52 轴向传递，并且通过横向开口 32 横向（相对于套管腔 20）传递。可以理解，在孔 16 至少部分地打开的条件下，通过管 402、404 提供的真空可用于从活检部位抽吸流体。在本实施例中，该流体将被置于真空罐 500 中。

[0316] 在抽吸按钮被松开，或类似的用户输入被停止或改变时，管 402 可从提供横向真空切换到提供通风。换句话说，电磁线圈 456 可被启动，尖端 478 基本接合管 402，以防止真空通过管 402 进一步传递；尖端 474 基本脱离管 410，以允许通过管 410、402 通风。此外，管 404 在此时被密封（封口），以防止真空通过管 402 进一步传递。在简短暂停（例如，几秒）后，切割器 50 完全向远侧前进，闭合孔 16 并且覆盖横向孔 32。活检装置 100、101 然后再次进入就绪状态。

[0317] 如果在“抽吸”循环启动时孔 16 打开（例如切割器 50 至少部分地缩回），那么孔 16 在“抽吸”循环过程中将保持打开，在抽吸按钮被启动期间（或在其他一些用户输入被提供期间）真空通过管 402、404 提供。一旦松开抽吸按钮（或其他用户输入被停止或改变），那么孔 16 保持打开，并且活检装置 100、101 再次进入就绪状态。因此，切割器 50 在“抽吸”循环过程中不需要运动。

[0318] 可以理解，“抽吸”循环可以多种替代方式执行。例如，切割器 50 的运动在通过探头 102、103 的抽吸过程中是变化的。而且，横向真空、轴向真空、通风、以及生理盐水之间的定时、顺序以及相互关系可以多种方式变化。因此，发明人设想了这种变化的其他大量排列，并认为本发明无论如何也不应限制为上述仅仅是示例性的示出的情况。

[0319] F. 示例性的“智能真空”循环

[0320] 当针部分 10 保持插入患者胸部而没有在一定期间获取组织样本 4 时，在活检系统 2 的使用过程中会出现一些情况。可能希望在该期间从活检部位除去流体。因此，本实施例的活检系统 2 包括“智能真空”循环，这可用于在该期间周期性地除去流体或用于其他目的。图 65 描绘了在示例性的“智能真空”循环中位于针部分 10 内的切割器 50 相对于通过管 402、404 提供的流体传递的定位的顺序。

[0321] 本实施例的“智能真空”循环在活检系统 2 处于就绪状态一段延长的时间（例如，1 分钟，30 秒，其他时间段，等）而在这段期间内没有提供任何用户输入时被启动。这段休眠期会使“智能真空”循环自动启动，由此使切割器 50 略微缩回，以便在短时期（例如几秒）内暴露一部分孔 16。在切割器 50 略微缩回的条件下，真空通过管 402、404 施加，以便从活检部位除去流体。然后切割器 50 自动前进以封闭孔 16，并且活检系统 2 返回就绪状态。如果在“智能真空”循环完成后在一定期间仍没有其他用户输入被提供，“智能真空”循环再次自动重复进行。该过程可无限地重复。

[0322] 在一种替代的实施方式中，在“智能真空”循环过程中的真空水平低于其他操作循环过程中的真空水平。可以各种方式提供这种低真空水平。例如，尖端 476、478 可部分地夹紧管 402、404，以限制但并不切断通过管 402、404 的流体传递。替代地，真空泵 44 的运行

可被修改,以调整由真空泵 44 引起的真空水平。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到真空水平变化的其他方式。

[0323] 可以理解,“智能真空”循环可以多种替代方式执行。例如,切割器 50 的运动在从活检部位除去流体的过程中是变化的。而且,横向真空、轴向真空、通风、以及生理盐水之间的定时、顺序以及相互关系可以多种方式变化。因此,发明人设想了这种变化的其他大量排列,并认为本发明无论如何也不应限制为上述仅仅是示例性的示出的情况。

[0324] VII. 示例性的位于真空控制模块上的用户界面

[0325] 如上所述,显示屏 702、开关 704 和扬声器 706 可被认为一起形成用户界面 700,此外,还如上所述,面部 420 被构造成:可通过面部 420 观察显示屏 702、启动电容开关 704 并且听到来自扬声器 706 的声音。电容开关 704 被构造成在用户手指与开关 704 足够近时启动。具体地,电容开关 704 可产生电场,使得用户接近的手指可导致电场的能被靠近的开关 704 检测的扰动。电容开关 704 可具有足够的灵敏度,使得用户甚至无需接触面部 420 来启动电容开关 704。换句话说,电容开关 704 可被构造成,用户的指只需在电容开关 704 上方距离面部 420 一定距离来启动电容开关 704。当然,任何其他的“无需接触式”技术(例如超宽带雷达等)可用于代替或补充电容开关 704。替代地,可以使用其他输入装置(例如传统的按钮、开关、滑块、拨盘等)。

[0326] 本实施例的电容开关 704 结合有发光二极管(未显示)。具体地,发光二极管相对于电容开关 704 定位,以在电容开关 704 由用户充分启动时提供视觉反馈。例如,与每个电容开关 704 相联的发光二极管可在缺省时保持照亮,并在其相联的电容开关 704 被充分启动时关掉。替代地,与每个电容开关 704 相联的发光二极管可在缺省时保持关闭,并在其相联的电容开关 704 被充分启动时照亮。发光二极管还可被用于提供关于真空控制模块 400 的状态的视觉反馈。例如,状态发光二极管在真空控制模块 400 运行时保持恒亮,并可在真空控制模块 400 处于“睡眠模式”(例如电源接通但没有被活跃地使用)时闪烁(例如变暗和变亮)。鉴于此处的教导,本领域技术人员可想到,发光二极管或其他光源或视觉指示器被结合入真空控制模块、或结合入电容开关 704 等的其他方式。

[0327] 此外,扬声器 706 可发出可听音调,以增强与真空控制模块 400 的使用相关联的反馈。例如,扬声器 706 在电容开关 704 被启动时发出音调。此外,一定的开关 704 可具有一定的音调或与之相关的听觉模式。类似的,用户进行的启动开关 704 的一定的选择,诸如以下详述的选择和操作,可分别具有不同的相关的音调或听觉模式。当然,听觉音调或模式或用于扬声器 706 的其他使用可被结合入真空控制模块 400,并且使用可以替代的多种方式进行。

[0328] 用户界面 700 的其他方面显示于图 66-68 中。具体地,图 66-68 显示了能够在显示屏 702 上显示的多种示例性屏幕图 720、740、760。这些仅作为示例的屏幕图 720、740、760 的每一个将在下面详述。在一种实施方式中,面部 420 和显示屏 702 被构造成,显示屏 702 的周边不能通过面部 420 看到。而且,面部 420 不能提供对显示屏 702 的周边的限定。因此,显示在显示屏 702 上的正文、图标和其他视觉标识看上去在真空控制模块 400 的面上“浮动”。当然,这种构造仅仅是可选的。

[0329] 还如图 66-68 所示,电容开关 704 显示为按钮 708、710,他们靠近屏幕图 720、740、760 在竖直方向上对准。按钮 708、710 包括:上部按钮 708,其用于在各个屏幕图 720、740、

760 之间循环；和下部按钮 710，其用于相对于活动屏幕图 720、740、760 提供输入选择。具体地，每次上部按钮 708 被启动，该启动导致显示屏 702 从一个活动的屏幕图 720、740、760 更换到下一个活动的屏幕图 720、740、760。

[0330] 每个屏幕图 720、740、760 具有相应的与之相关联的标签 722、742、762。具体地，“状态”标签 722 与状态屏幕图 720 相关联，“探头”标签 742 与探头屏幕图 740 相关联，“系统”标签 762 与系统屏幕图 760 相关联。标签 722、742、762 设置在每个相应的屏幕图 720、740、760 的顶部，并且其他屏幕图 720、740、760 的标签 722、742、762 在一个给定的屏幕图 720、740、760 活动时仍然可见。例如，在图 66 中，状态屏幕图 720 活动，而“探头”标签 742 和“系统”标签 762 仍然可见。但是，在图 66 中，“状态”标签 722 比“探头”标签 742 和“系统”标签 762 更亮。在图 67 中，探头屏幕图 740 活动，图 68 中系统屏幕图 760 活动。鉴于此处的教导，本领域技术人员可理解，标签 722、742、762 仅仅是示例性的，并且标签 722、742、762 可以各种替代方式结合入用户界面 700 中。此外，存在补充或替代标签 722、742、762 使用的多种替代特征元件。

[0331] A. 示例性的“状态”屏幕图

[0332] 参照图 66，仅仅示例性的状态屏幕图 720 包括多个视觉指示器 724、726、728、730。例如，“察看样本”指示器 724 指示活检系统 2 是否在“察看样本”模式，以下将详细描述该模式的例子。如图所示，该实施例的“察看样本”指示器 724 包括图标，该图标显示为带斜杠的圆，以表示“察看样本”模式被关闭。可以使用校验标记或其它标志来指示“察看样本”模式被打开。在探头屏幕图 740 处于活动状态时，用户可以关闭或打开“察看样本”模式，如以下将具体描述的。当然，除了或替代带斜杠的圆和 / 或校验标记，可以使用任何其它合适的视觉指示器来指示“察看样本”模式的状态。

[0333] 在状态屏幕图 720 上还设有“真空度”指示器 726。如图所示，该实施例的“真空度”指示器 726 包括图标，该图标显示为一组上升条，以表示活检系统 2 的真空度。在系统平面 760 处于活动状态时，用户可以调节活检系统 2 的真空度，如下面将要详细描述的。在该实施例中，通过照亮“真空度”指示器 726 的真空度的该组上升条中的其它条指示真空度的递增。换句话说，“真空度”指示器 726 中被照亮的条的数量将指示活检系统 2 的真空度。当然，除了或替代上升条，可以使用任何其它合适的视觉指示器（例如模拟针规、数字等等）来指示活检系统 2 内的真空度。

[0334] 在状态屏幕图 720 上还设有“针孔”指示器 728。如图所示，该实施例的“针孔”指示器 728 包括图标，该图标显示为带有发亮的切割器的针。该“针孔”指示器 728 可以用于指示在活检系统 2 的使用期间切割器 50 将缩回针部分 10 内的最大距离。例如，如以上在“位置”循环部分所述，用户可能希望限制切割器 50 向近侧的运动，以限制孔 16 在胸腔内张开的程度。在 2006 年 9 月 7 日公开的题为“Biopsy Device with Variable Side Aperture”，公开号为 No. 2006/0200040 中的美国专利申请中描述了这样使用切割器 50 来改变为活检手术打开的孔 16，该申请的内容通过引用接合入本文。当活检平面 740 处于活动状态时，用户可以调节该有效针孔 16，如以下将要详细描述的。“针孔”指示器 728 中的图标的切割器部分相对于“针孔”指示器 728 中的图标的针部分的位置可以指示有用户设置的有效针孔 16。当然，除了或替代针和切割器端部的渲染，可以使用任何其它合适的视觉指示器来指示由用户设置的有效针孔。

[0335] 在状态屏幕图 720 上还设有“智能真空脉冲”指示器 730，以指示活检系统 2 是否在如上详细描述的“智能真空”模式中。如图所示，该实施例的“智能真空脉冲”指示器 730 包括图标，该图标显示为校验标记，以指示“智能真空”模式被打开。可以使用带斜杠的圆或者其它指示器表示“智能真空脉冲”模式被关闭。在探头屏幕图 740 处于活动状态时，用户可以打开或关闭“智能真空”模式，如以下将详细描述的。当然，除了或替代带斜杠的圆和 / 或校验标记，可以使用任何其它合适的视觉指示器来指示“智能真空”模式的状态。

[0336] 如上所述，本实施例的状态屏幕图 720 仅仅用于指示活检系统 2 内的若干变量的状态。该具体实施例的状态屏幕图 720 没有构造成接收用户输入来改变这些变量或者改变活检系统 2 的操作。当状态屏幕图 720 处于活动状态时，按钮 710 不可用。为了改变任何变量，用户必须启动状态屏幕图 720 中的上方按钮 708，以便将活动屏幕图从状态屏幕图 720 切换到探头屏幕图 740 或系统屏幕图 760，在这些屏幕图中用户然后可以提供输入来改变变量。但是，在其它实施方式中，状态屏幕图 720 可以允许用户改变那些状态在状态屏幕图 720 上被指示的变量的一些或全部。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到可以用于提供状态屏幕图 720 或其它屏幕图的其它方式。另外，在一些实施方式中，状态屏幕图 720 简单地被省去（例如，使得仅仅使用探头屏幕图 740 和系统屏幕图 760 和 / 或其它屏幕图，等等）。

[0337] B. 示例性的“探头”屏幕图

[0338] 参照图 67，仅仅是示例性的探头屏幕图 740 包括多个视觉指示器 744、746、748、750。例如，“孔”指示器 742 指示在活检系统 2 的使用期间切割器 50 缩回针部分 10 内的最大距离。例如，如以上在“位置”循环部分所述，用户可能希望限制切割器 50 向近侧的运动，以限制孔 16 在胸腔内张开的程度。通过启动紧挨着“孔”指示器 742 的按钮 710，用户可以调节该有效的针孔 16。每次用户启动该按钮 710 时，活检系统 2 将例如通过控制器 480 相应地调节有效针孔 16。这样的调节可以是增量式的，例如提供张开 50%、75% 或 100% 的孔 16，但是，也可以使用其它增量。另外，每次用户启动该按钮 710 是，“针孔”指示器 742 中的图标的切割器部分相对于“孔”指示器 742 中的图标的针部分运动。在图标的针部分的上方还显示了箭头，用于强调由用户选择的针的最大近侧位置。而且，可以包括文字表示（例如，“Sm”表示小孔 16，“Lg”表示大孔，等等）以便进一步指示由用户选择的有效孔 16 的尺寸。

[0339] 鉴于此处的教导应当理解，除了探头屏幕图 740 上的“孔”指示器 742 提供了关于由用户选择的有效孔 16 长度的信息外，探头屏幕图 740 上的“孔”指示器 742 类似于状态平面 720 上的“针孔”指示器 728。而且，与本实施例中的状态屏幕图 720 不同，探头屏幕图 740 允许用户通过启动紧挨着“孔”指示器 742 的按钮 710 来调节有效孔 16 的长度。用户每次启动按钮 710 可以导致有效孔 16 的长度增量减少，直到该长度达到零，在达到零时，下一次启动按钮 710 可以导致长度“倒回”孔 16 的全长。作为允许有效孔 16 的长度的增量式变化的替代，用户界面 700 可以允许用户逐渐改变有效孔 16 的长度，例如通过使用滑尺、刻度盘、旋钮等等，包括通过使用这样的输入设备的触摸式虚拟显示（例如在触摸屏幕）上。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到使用户可以调节有效孔 16 的长度的其它方式。此外，除了或替代针和切割器端部的渲染，可以使用任何其它合适的视觉指示器指示由用户设置的有效针孔。

[0340] 本实施例的探头屏幕图 740 还包括“察看样本”指示器 746，其指示活检系统 2 是否在如上所述的“察看样本”模式。如图所示，该实施例的“察看样本”指示器 746 包括图标，该图标显示为带斜杠的圆，以表示“察看样本”模式被关闭。为了打开“察看样本”模式，用户可以启动紧挨着“察看样本”指示器 746 的按钮 710。可以使用校验标记或其它图标或指示器替换带斜杠的圆，用以指示“察看样本”模式被打开。为了重新关闭“察看样本”模式，用户可以再次启动紧挨着“察看样本”指示器 746 的按钮 710。

[0341] 鉴于此处的教导应当理解，除了探头屏幕图 740 允许用户通过启动紧挨着“察看样本”指示器 746 的按钮 710 来打开或关闭“察看样本”模式外，探头屏幕图 740 上的“察看样本”指示器 746 类似于状态平面 720 上的“察看样本”指示器 724。当然，除了或替代带斜杠的圆和 / 或校验标记，可以使用其它合适的视觉指示器来指示“察看样本”模式的状态。

[0342] 该实施例的探头屏幕图 740 还包括“回转复位”指示器 748，其指示紧挨着“回转复位”指示器 748 的按钮 710 可被启动以复位歧管 144、366 的位置。具体地，如上所述，在一些实施方式中，编码器轮 292 和传感器 296 用于在使用活检系统 100、101 期间追踪歧管 144、366 的旋转位置。当用户替换歧管 144、366 使得被活检系统 2 “认为”与切割器腔 52 对准的最后一个室 166、388 不再与切割器腔 52 对准时，用户可以启动紧挨着“回转复位”指示器 748 的按钮 710 以便向活检系统 2 指示新的歧管 144、366 已经与探头 102、103 连接。之后，活检系统 2 将“假设”预定的室 166、388 或通道 158 与切割器腔 52 对准。紧挨着“回转复位”指示器 748 的按钮 710 也可以在其他条件下被启动，例如当用户已经手动地旋转歧管 144、366 以使预定的室 166、388 与切割器腔 52 对准时。

[0343] 本实施例的探头屏幕图 740 还包括“智能真空脉冲”指示器 750，以指示活检系统 2 是否在如上详细描述的“智能真空”模式中。如图所示，该实施例的“智能真空脉冲”指示器 750 包括图标，该图标显示为校验标记，以指示“智能真空”模式被打开。可以使用带斜杠的圆或者其它指示器表示“智能真空脉冲”模式被关闭。为了关闭“智能真空”模式，用户可以启动紧挨着“智能真空脉冲”指示器 750 的按钮 710。可以使用带斜杠的圆或其他图标或指示器替代校验标记，用以指示“智能真空”模式被关闭。为了重新打开“智能真空”模式，用户可以再次启动紧挨着“智能真空脉冲”指示器 750 的按钮 710。

[0344] 鉴于此处的教导应当理解，除了探头屏幕图 740 允许用户通过启动紧挨着“智能真空脉冲”指示器 750 的按钮 710 来打开或关闭“智能真空”模式外，探头屏幕图 740 上的“智能真空脉冲”指示器 750 类似于状态平面 720 上的“智能真空脉冲”指示器 730。当然，除了或替代带斜杠的圆和 / 或校验标记，可以使用其它合适的视觉指示器来指示“智能真空”模式的状态。

[0345] C. 实例性的“系统”屏幕图

[0346] 参照图 68，仅仅是示意性的系统屏幕图 760 包括若干视觉指示器 764、766、768、770。例如，在系统屏幕图 760 上还设有“真空气度”指示器 764。如图所示，该实施例的“真空气度”指示器 764 包括图标，该图标显示为一组上升条，用以表示活检系统 2 的真空气度。为了调节活检系统 2 的真空气度，用户可以启动紧挨着“真空气度”指示器 764 的按钮 710。每次用户启动该按钮 710，活检系统 2 的真空气度可以增量方式增加。可以通过照亮“真空气度”指示器 764 的该组上升条中的其它条来指示真空气度的递增。换句话说，“真空气度”指示器 764

中被照亮的条的数量将指示活检系统 2 的真空度。

[0347] 如果用户在所有条都被照亮（即表示真空度在其最高值）时启动按钮 710，真空度可以显著地降低到其最低水平，使得该组条中仅有第一条被照亮。因此，用户可以通过反复启动紧挨着“真空度”指示器 764 的按钮 710 来循环通过递增的各种真空度，并且真空度的这些递增变换可以在“真空度”指示器 764 的该组上升条中示出。

[0348] 应当理解，在由用户通过系统屏幕图 760 选择真空度时，真空度的控制可以各种方式实现。例如，可以通过操作真空泵 440 来实现选择的真空度。作为替代方式，当真空通过管 402、404 施加时，可以通过改变尖端 476、478 与管 402、404 脱开的程度来实现选择的真空度。例如，电磁线圈 456 可被启动以将尖端 476、478 仅仅从管稍微松开，使得尖端 476、478 在管 402、404 中形成限制，但不妨碍通过管 402、404 传送真空。在另一种变型中，位于任何合适位置的附加的阀（未示出）或其他组成元件被用于根据用户的选择改变真空度。

[0349] 鉴于此处的教导应当理解，除了系统屏幕图 750 允许用户通过启动紧挨着“真空度”指示器 764 的按钮 710 来改变活检系统 2 的真空度外，系统屏幕图 750 上的“真空度”指示器 764 类似于状态平面 720 上的“真空度”指示器 764。当然，除了或替代上升条，可以使用任何其它合适的视觉指示器（例如，模拟针规、数字等等）来指示活检系统 2 内的真空度。

[0350] 该实施例的系统屏幕图 760 还包括“音量”指示器 766。如图所示，该实施例的“音量”指示器 766 包括图标，该图标显示为扬声器和一组尺寸增大的条，用以表示扬声器 706 发出的音调的音量水平。为了调节该音量，用户可以启动紧挨着“音量”指示器 766 的按钮 710。每次用户启动该按钮 710，音量可以增量方式增加。可以通过照亮“音量”指示器 766 的该组上升条中的其它条来指示音量的递增。换句话说，“音量”指示器 766 中被照亮的条的数量将指示扬声器 706 发出的音调或其他声音的音量。因此，“音量”指示器 766 及其相关按钮 710 类似于“真空度”上述指示器 764 及其相关按钮 710，除了前者与音量水平相关，而后者与真空度相关。当然，除了或替代扬声器和尺寸增大的条外，可以使用任何其它合适的视觉指示器（例如，模拟刻度盘、数字等等）来指示音量水平。

[0351] 该实施例的系统屏幕图 760 还包括“待机”指示器 768。如图所示，该实施例的“待机”指示器 768 包括图标，该图标显示星星和月亮。为了使活检系统 2 进入待机模式，用户可以启动紧挨着“待机”指示器 768 的按钮 710。在待机模式的一种变型中，真空泵 440 被关闭，并且至少一些用户输入装置（例如机架 202、302 上的用户界面 800、脚踏开关等）被禁用。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到待机模式的其他变型，为了使活检系统 2 从待机模式出来，用户可以启动用户界面 700 上的任何电容开关 704、启动机架 202、302 上的任何开关或按钮、或执行一些其他动作。

[0352] 该实施例的系统屏幕图 760 还包括“关机”指示器 770。如图所示，该实施例的“关机”指示器包括代表电源按钮的图标。为了关掉活检系统 2，用户可以启动紧挨着“关机”指示器 770 的按钮 710。当然，可以各种其他方式允许用户关掉活检系统 2。

[0353] 虽然在附图中没有使出，但是应当理解，显示屏 702 可以显示以上没有明确描述的各种其他显示。仅仅作为示例，当电缆 484 没有连到端口 482 上时，显示屏 702 可以显示指示用户连接电缆 484 的消息。类似地，当真空罐 500 没有插入罐室 458 中时，或者如果在真空端口 462、512 之间没有令人满意的密封，显示屏 702 可以显示指示用户适当地将真空

罐 500 插入罐室 458 中的消息。

[0354] VIII. 示例性的机架上的用户界面

[0355] 除了或替代由真空控制模块 400 提供的用户界面 700, 在活检装置 100、101 上可以设置用户界面 800。例如, 这样的用户界面 800 可以设置在探头 102、103 和 / 或机架 202、302 上。在该实施例中, 在机架 202 上设有仅仅是示例性的用户界面 800。同样在该实施例中, 通过真空控制模块 400 的用户界面 700 提供的控制与活检系统 2 的设置更加相关, 而通过机架 202 的用户界面 800 提供的控制与活检装置 100 的实际操作更加相关。但是, 应当理解, 所述角色可以颠倒或结合。例如, 用户界面 800 可被构造成允许用户调节活检系统 2 的至少一些设置, 和 / 或用户界面 700 可被构造成允许用户操作活检装置 100。

[0356] 参照图 69, 该实施例的用户界面 800 被设置成可固定到侧板 214、216 之一或两者上的隔膜。用户界面 800 也可被至少部分地设置内嵌装饰 (IMD)。这种 IMD 构造可以提供机架 202 的密封, 使得用户界面 800 的出现不会产生不期望的泄露点。但是, IMD 构造可以提供用于用户输入的柔性区域, 例如如下所述的按钮 802、803、804、806、808。在其他实施方式中, 用户界面 800 至少部分地通过双注塑工艺提供。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到提供用户界面 800 的其他方式。

[0357] 该实施例的用户界面 800 包括五个按钮 802、803、804、806、808 (以下将对每一个进行详细描述), 但是, 可以使用任何其他合适数目的按钮。在一些实施方式中, 按钮 802、803、804、806 被设置成作为隔膜的一部分的薄膜开关。在其他实施方式中, 按钮 802、803、804、806 形成在待粘接隔膜的侧板 214、216 中。在其他实施方式中, 按钮 802、803、804、806 包括电容开关。在该实施方式中, 按钮 802、803、804、806 可被隔膜后的发光二极管或其他光源照亮。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到可用于提供按钮 802、803、804、806 的其他方式。

[0358] 该实施例的按钮 802、803 可以分别被致动以推进或回缩切割器 50。如上所述, 这样的推进或回缩可以用来在取样循环期间选择性地减少有效孔 16 的大小。作为替代, 用户可能希望在抽吸的同时改变孔 16 的尺寸。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到用户可能希望通过启动按钮 802、803 来推进或缩回切割器 50 的其他情况。如以下详细所述, 通过用户对按钮 802、803 的启动获得的切割器 50 的位置可以通过位于用户界面 800 上的切割器位置指示器 810 的离散的发光区 812 指示。

[0359] 该实施例的按钮 804 可操作以初始化取样循环。以上详细描述了示例性的取样循环, 因而在此不再详细说明。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到能将按钮 804 制造成可操作地初始化取样循环的适当方式。而且, 在一些变型中, 按钮 804 也执行上述按钮 802 的相同功能, 使得按钮 802 可被省去。类似地, 在一些变型中, 按钮 802 执行与上述按钮 804 相同的功能, 使得按钮 804 可被省去。

[0360] 该实施例的按钮 806 可操作以初始化探头 102 内的横向真空。例如, 致动按钮 806 可导致真空通过管 402 传送, 管 402 又可以通过横向开口 32 传送。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到适当方式, 按钮通过该方式可制造成可操作以初始化横向真空。

[0361] 该实施例的按钮 808 可操作以初始化清洁探头循环。以上详细描述了示例性的清洁探头循环, 因而再次不再详细描述。鉴于此处的教导, 本领域技术人员可以想到可将按钮制造成可操作以初始化清洁探头循环的适当方式。

[0362] 用户界面 800 还包括切割器位置指示器 810，其包括由外套管 12 的远端和多个分散的发光段 812 组成的标记。仅仅作为示例，可以使用一个或多个发光二极管或其他光源来照亮分散段 812。分散段 812 的发光可用于指示切割器 50 相对于孔 16 的位置。例如，被照亮的最后一个段 812 可表示切割器 50 的远端。在一些实施方式中，这些与切割器 50 的位置对应的分散段 812 被用一种颜色（例如红色）照亮，而其余的分散段 812 被用另一种颜色（例如黄色）照亮。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到可将切割器位置指示器 810 用于指示切割器 50 的位置的其他方式。此外，存在各种方式将切割器 50 的位置数据有效地传送至切割器位置指示器 810。仅仅作为示例，一个或多个传感器可以通信连接到切割器 50、切割器旋转和移动机构 120 和 / 或切割器驱动机构 270。

[0363] 用户界面 800 还包括用于为扳机 242 指示针准备击发方向的图标 814，以及用于指示扳机解锁方向的图标 816。以上详细描述了可将扳机 242 用于准备好击发和击发针部分 10 的方式（例如结合按钮 24 的致动）。图标 814、816 可以简单地提供扳机旋转方向的视觉指示以实现这样的动作。

[0364] 另外，用户界面 800 包括故障灯 820。故障灯 820 可在各种条件下被有选择地照亮。例如，当组织堵塞切割器腔 52 或活检系统 2 内的任何其他地方时，故障灯 820 可被照亮。故障灯 820 还可以通过以与特定调节相关的特定顺序或图案闪烁来提供“障碍代码”。例如，在重复闪烁顺序之前，故障灯 820 闪烁的次数可根据故障条件变化。也应当理解，替代或补充故障灯 820，用户界面 800 的其他组成元件可用于输送一个或多个故障状态。例如，切割器位置指示器 810 的分散段 812 可闪烁或可以一定图案或顺序照亮以便指示一定的故障状态。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到可通过光或别的方式将故障状态输送给用户的其他方式。类似地，鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到用于检测故障状态的方式。

[0365] 在机架 202、302 两侧都具有按钮 802、803、804、806、808 的情况下，活检系统 2 可被构造成将按钮 802、803、804、806、808 被启动的第一侧赋值成机架 202、302 的“活动”侧。同样，活检系统可将扳机 242 或按钮 244 被启动的第一侧赋值成机架 202、203 的“活动”侧。仅仅作为示例，在设有如上所述的“察看样本”模式的情况下，这样的“活动”侧的赋值可以指示最近获得的组织样本 4 是否出现在三点钟位置或九点钟位置处。换句话说，如果用户首先启动位于组织样本保持器 140、368 对应于三点钟位置一侧上的按钮 802、803、804、806、808 或扳机 242，歧管 144、366 可旋转以将最近获得的组织样本 4 在三点钟位置呈现给用户。作为替换，活检系统 2 可被构造成根据“活动”侧的赋值来改变其他功能，或者可以简单地根本不赋值“活动”侧。

[0366] 应当理解，各种组成元件可用于影响按钮 802、803、804、806、808，被照亮的段 812 和故障光 820。例如，一个或多个印刷电路版（未示出）可至少部分地与真空控制模块 400 连通，例如通过电缆或其他方式。鉴于此处的教导，本领域技术人员可以想到可将用户界面 800 结合到活检系统 2 中的其他方式，以及用户界面 800 的其他变型。

[0367] 本发明的实施方式应用在常规内窥镜和开放式外科仪器以及用于机器人辅助的外科手术中。

[0368] 本文公开的装置的实施方式可设计成在一次使用后丢弃，或者可设计成多次使用。在任意情况下或在两种情况下，实施方式可包括装置的拆卸步骤的组合，随后清洁或替

换特定件，随后进行组装。具体地，装置的实施方式可以拆卸，并且可以任何结合的方式有选择地替换或拆下装置的任意数目的特定件或部件。随着对特定部件的清洁和 / 或替换，装置的实施方式可以在修复设施处或通过外科团队在即将进行外科手术之前组装以便随后使用。本领域技术人员应当理解，可以使用各种用于拆卸、清洁 / 替换和组装的技术来修复装置。这些技术的使用和所获得的修复好的装置全都在本发明范围内。

[0369] 仅仅作为示例，本文所述的实施方式可在手术之前处理。首先，获得新的或用过的器械并且根据需要进行清洁。然后可以对器械进行灭菌。在一种灭菌技术中，器械被放置在封闭的密封容器（例如塑料或 TYVEK 袋）中。之后，容器和器械可以被放置在能穿透容器的辐射区中，例如伽马辐射区、x 射线区或高能电子区。辐射可杀死器械上和容器中的细菌。灭菌器械随后可被存放在灭菌容器中。密封容器可保持器械无菌，直到容器在医疗设施中被打开。还可以使用本领域已知的其他技术（包括但不限于 β 或伽马辐射、乙撑氯或蒸汽）对装置进行灭菌。

[0370] 虽然已经示出和描述了本发明的各种实施方式，但是在不脱离本发明范围的情况下，通过本领域技术人员的适当修改，可以完成对本文所述的方法和系统的进一步匹配。这些可能的修改中的若干个已经被提到，而其他的修改是本领域技术人员可以想到的。例如，上述的实施例、实施方式、几何图形、材料、尺寸、比率、步骤以及类似参数是示意性的而不是必须的。因此，本发明的范围应当用后附的权利要求书加以考虑，并且不应当被理解成限制到说明书和附图所示和所述的结构和操作的细节。

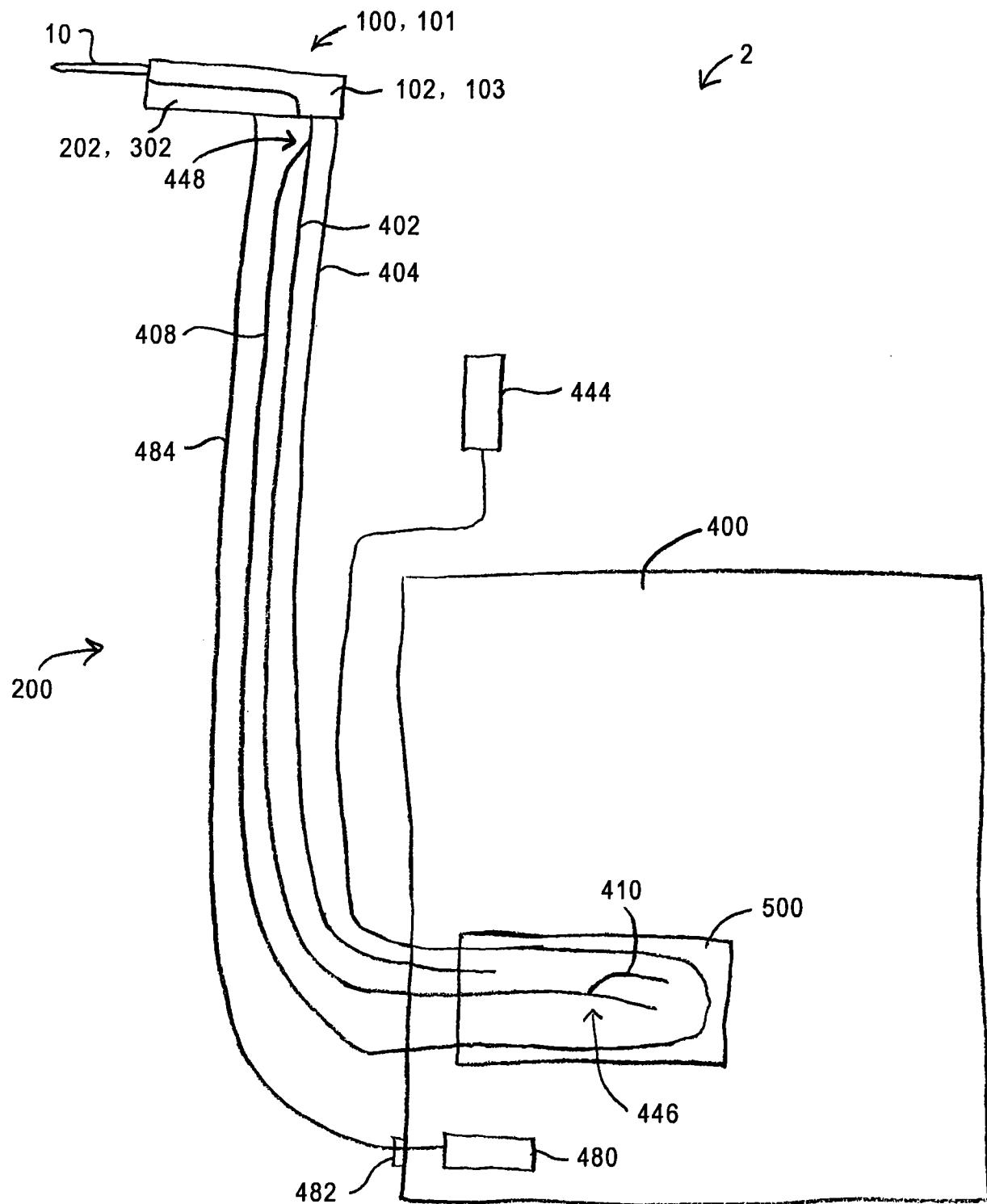


图 1

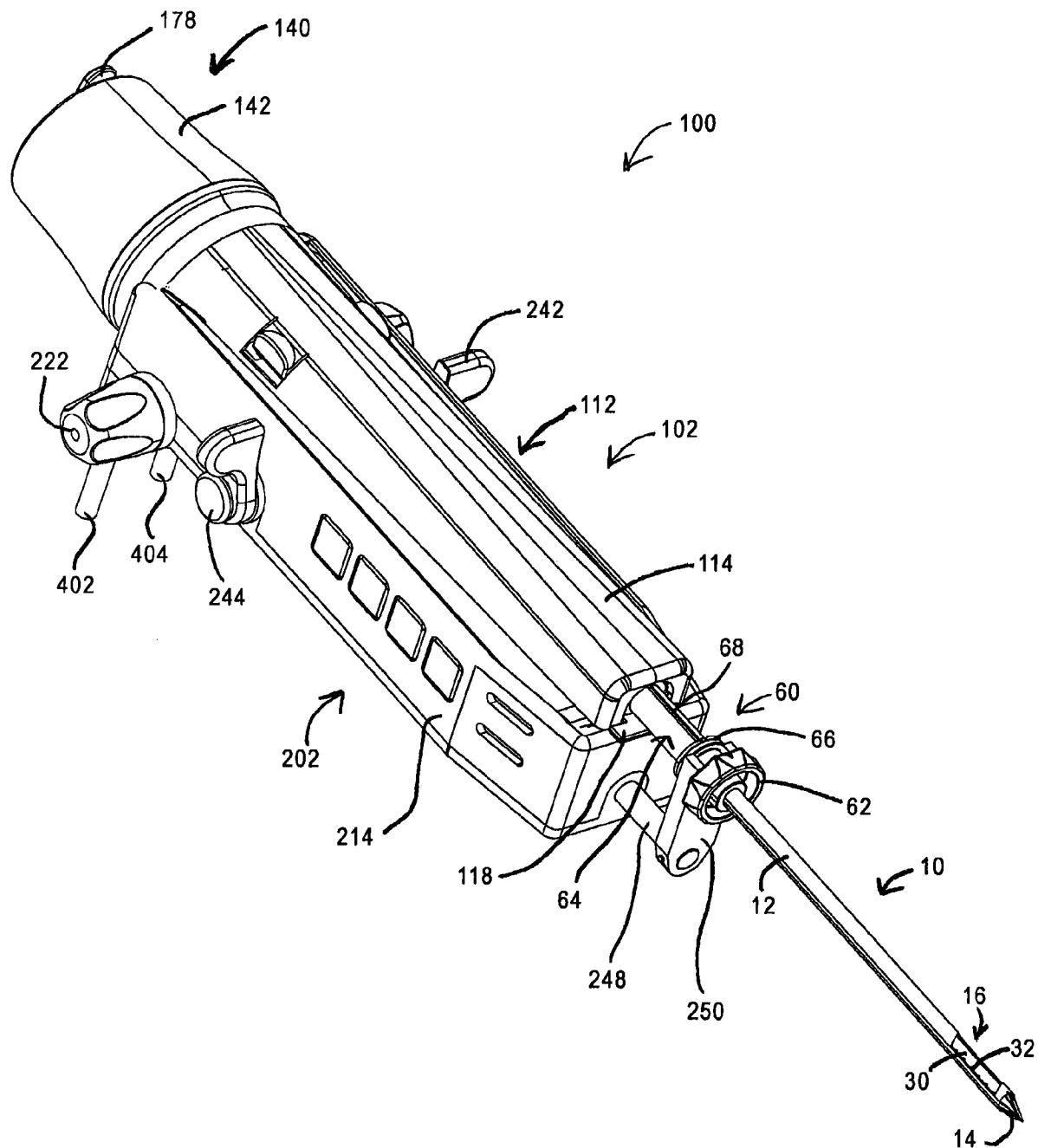


图 2

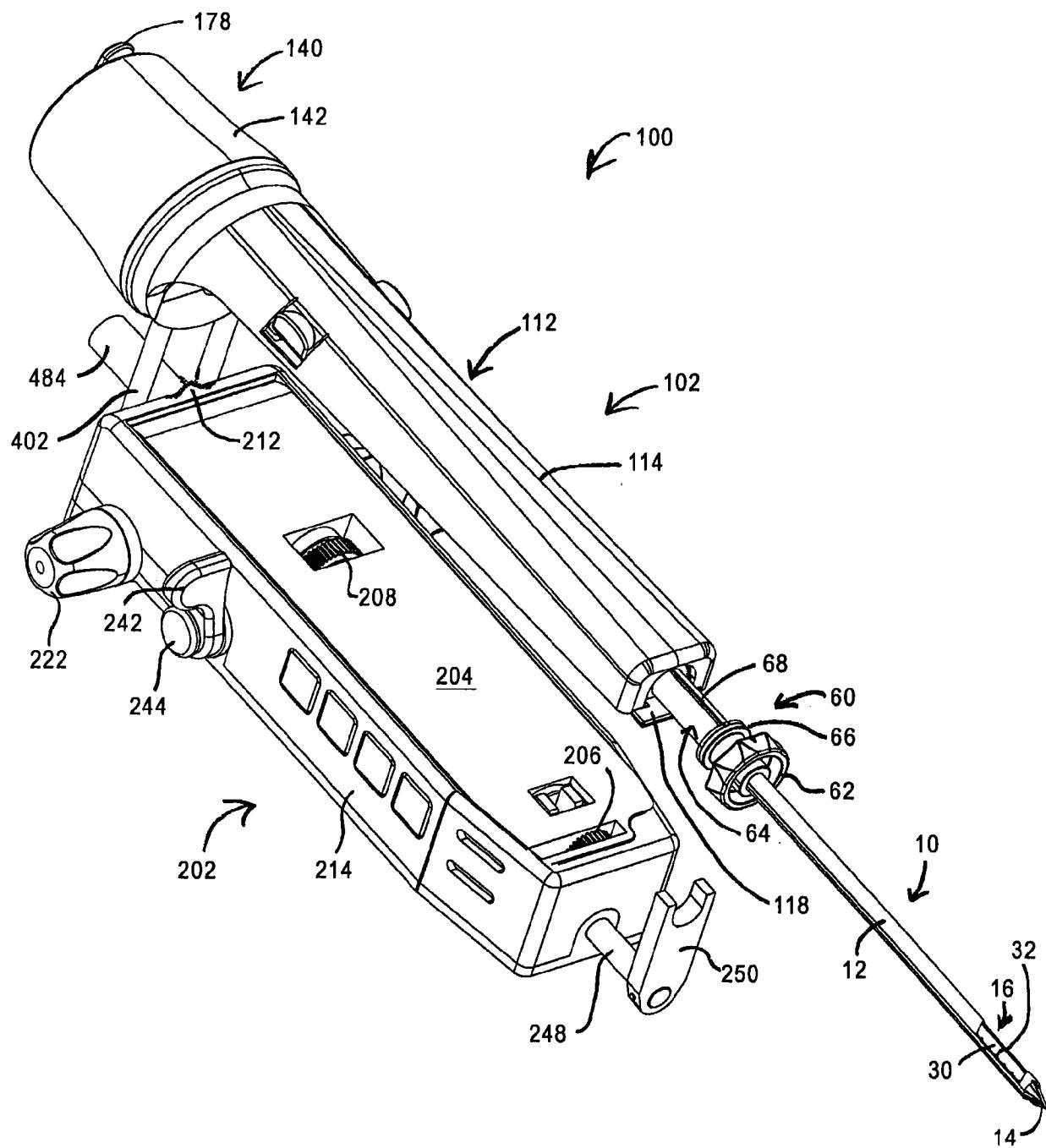


图 3

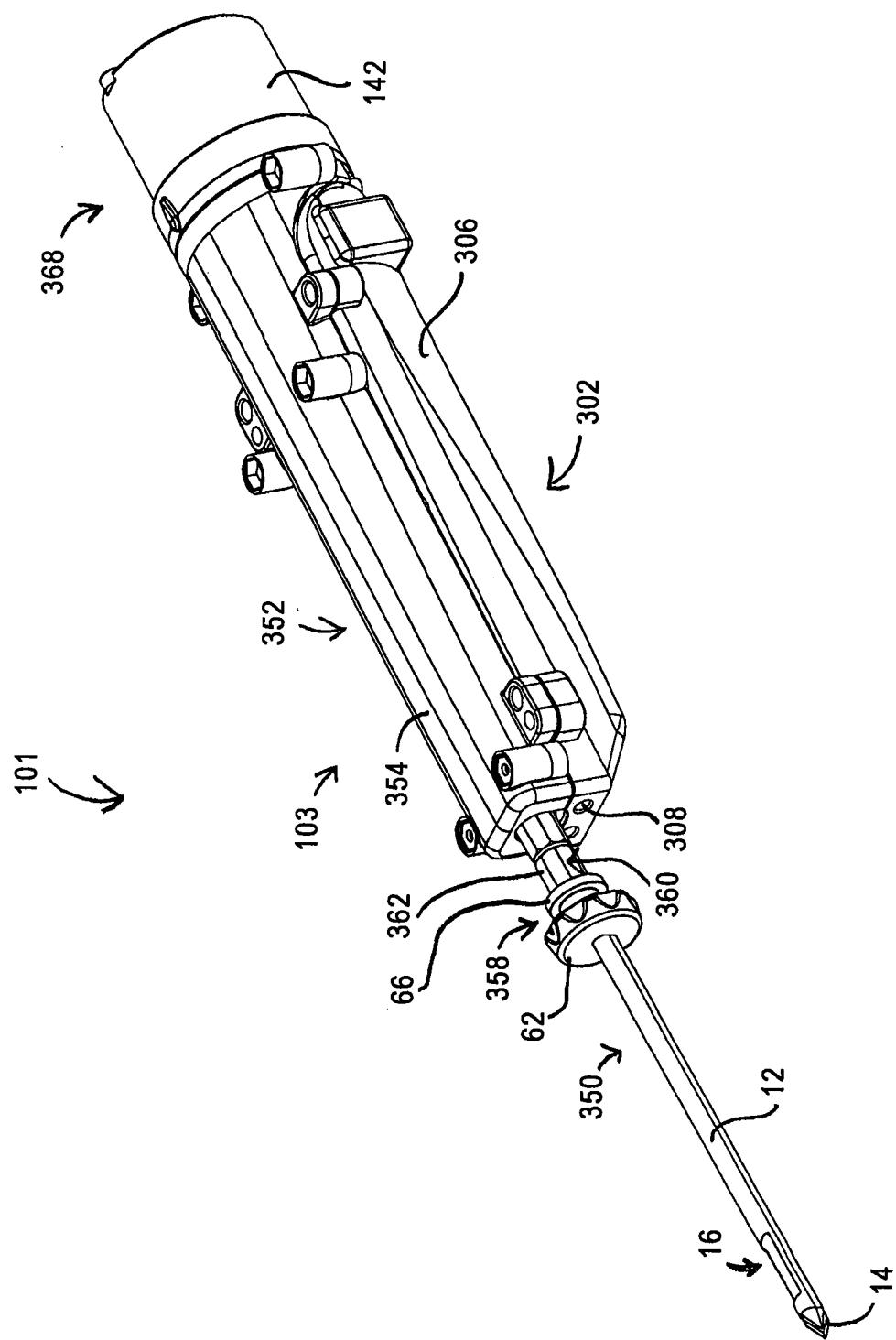


图 4

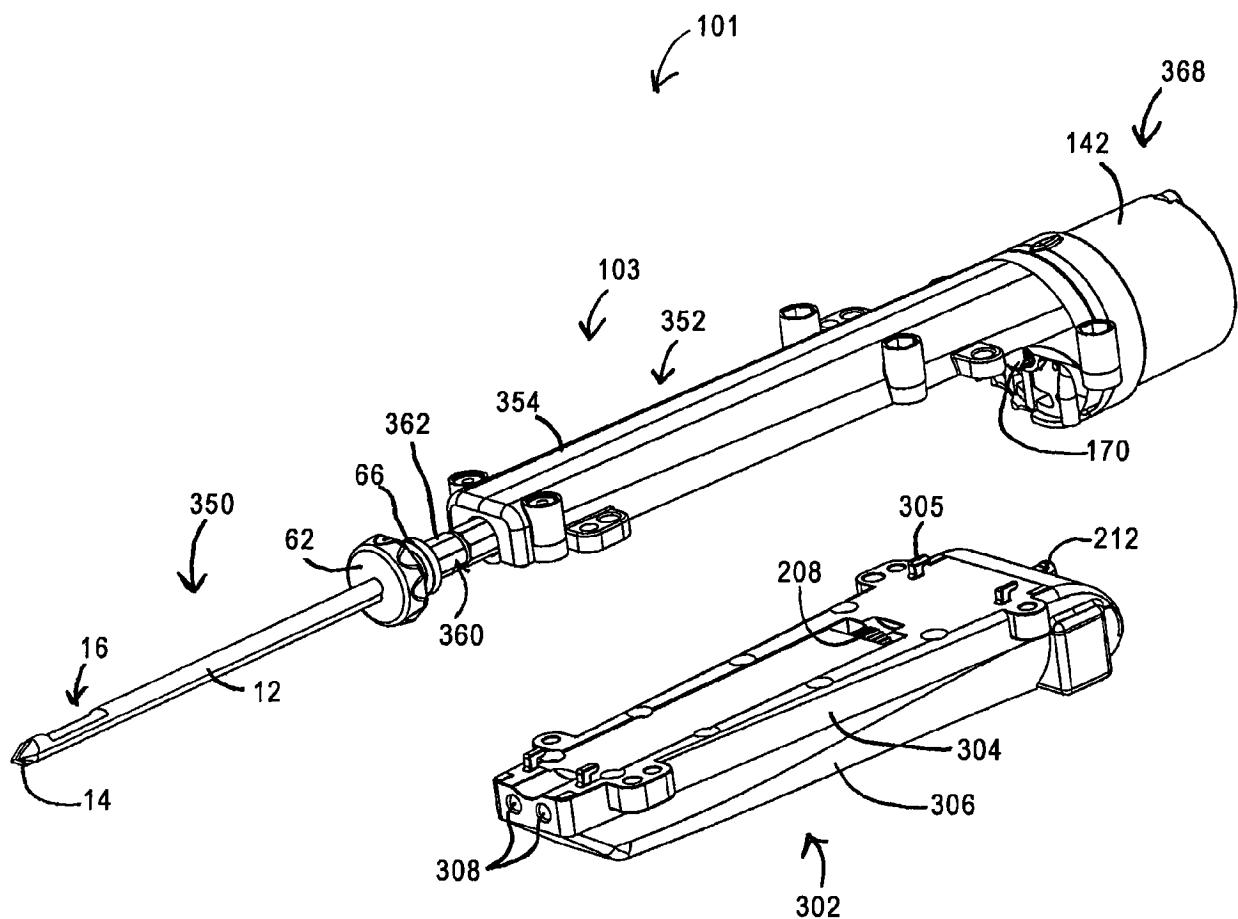


图 5

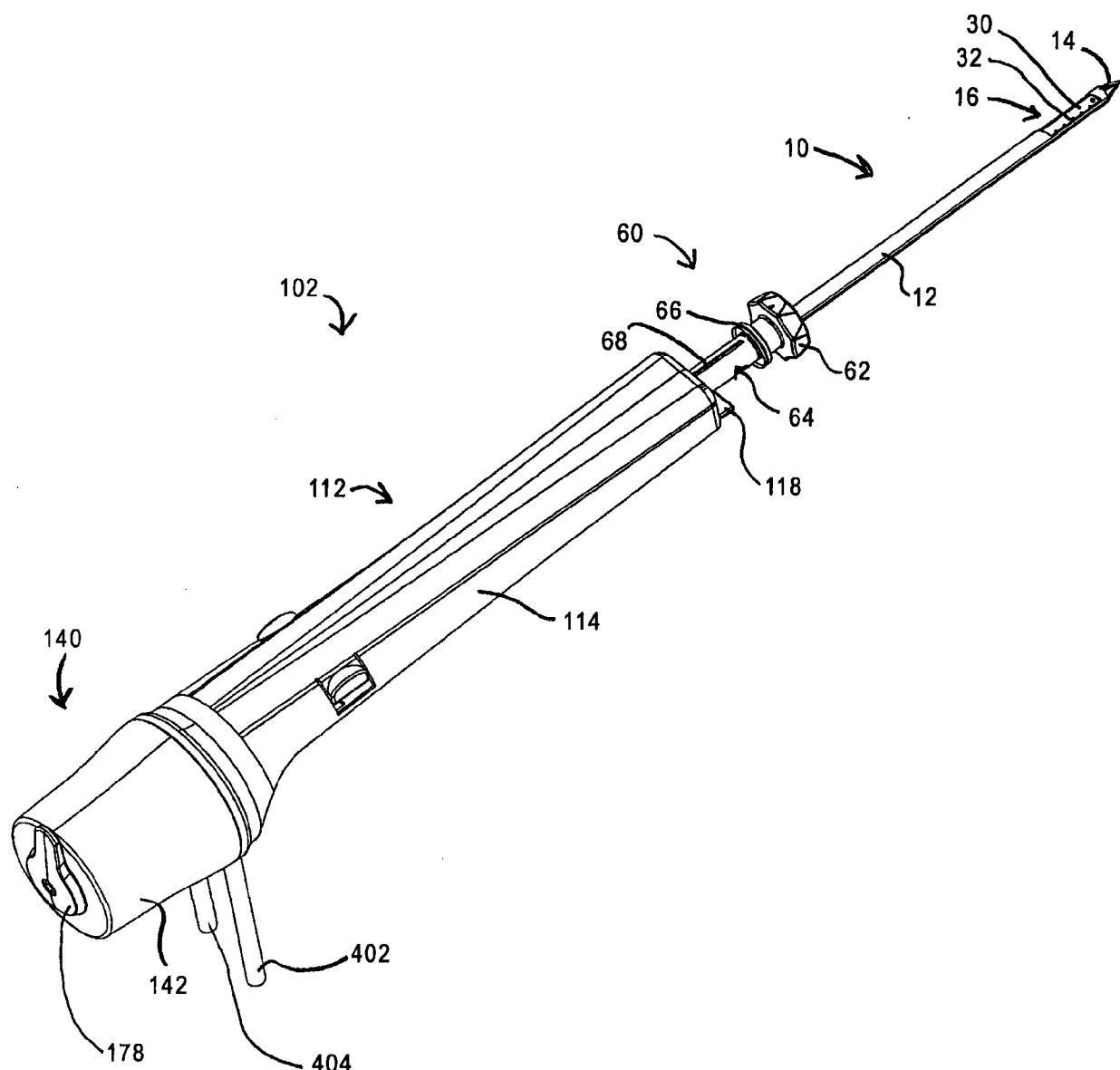


图 6

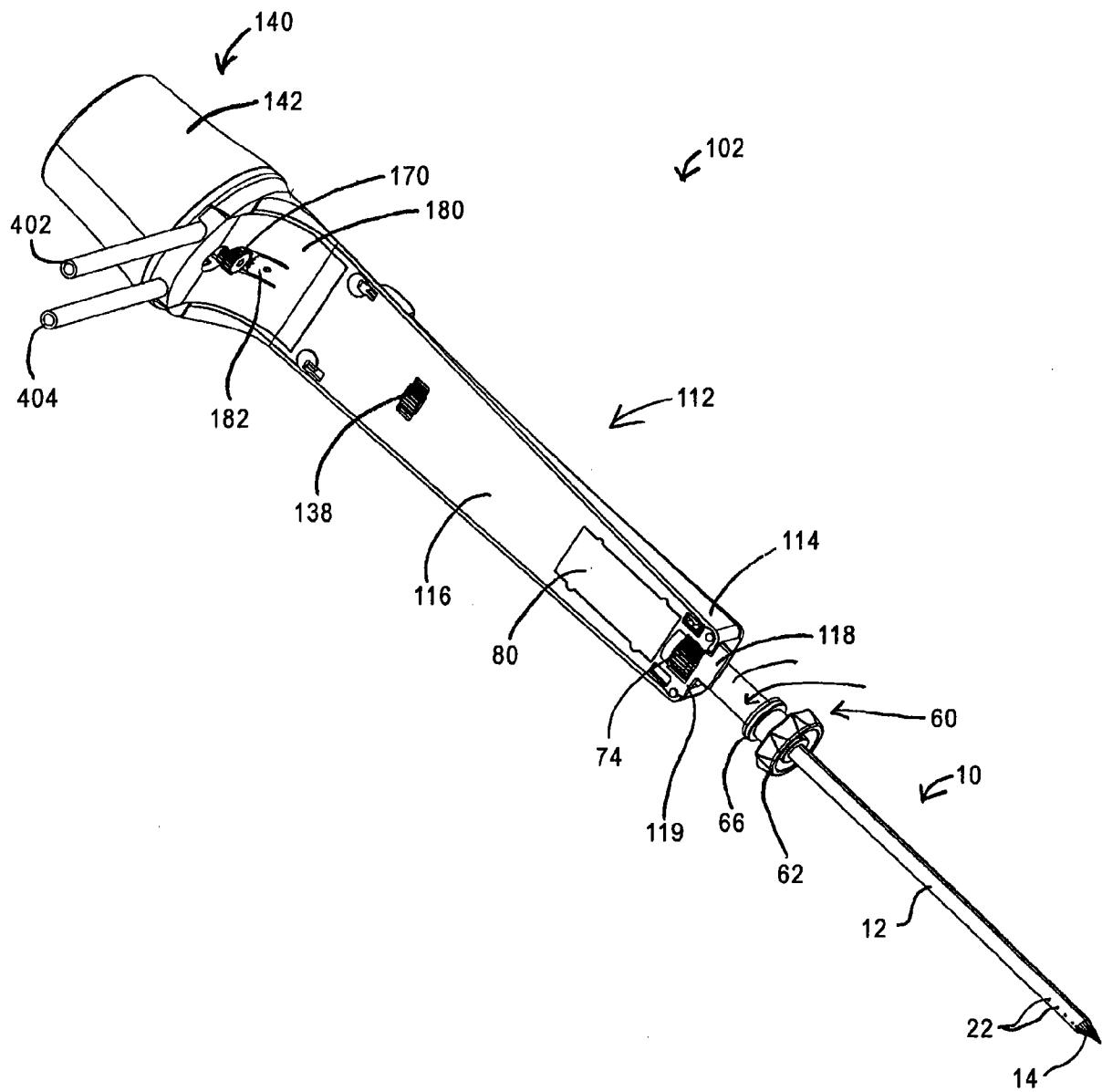


图 7

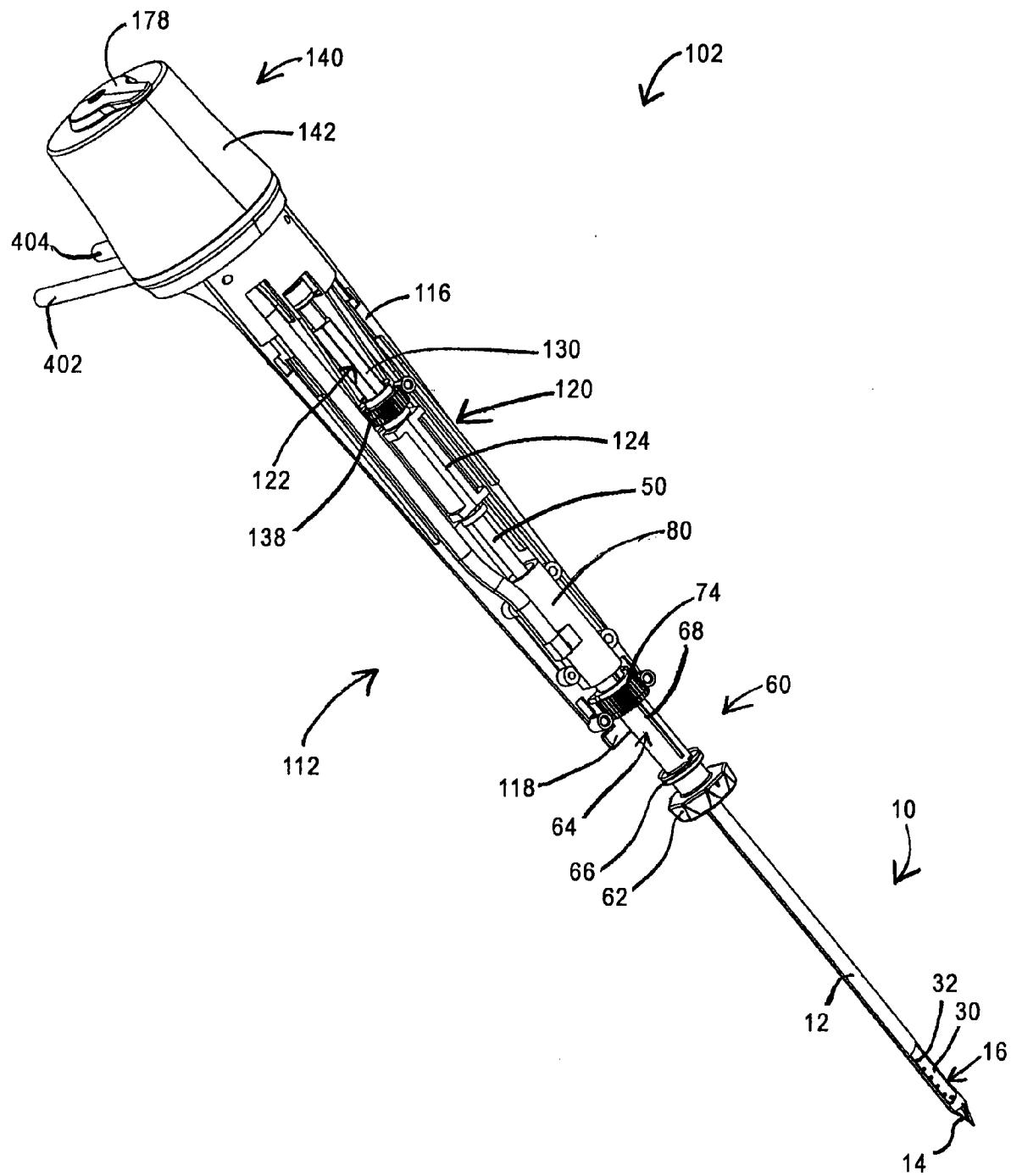


图 8

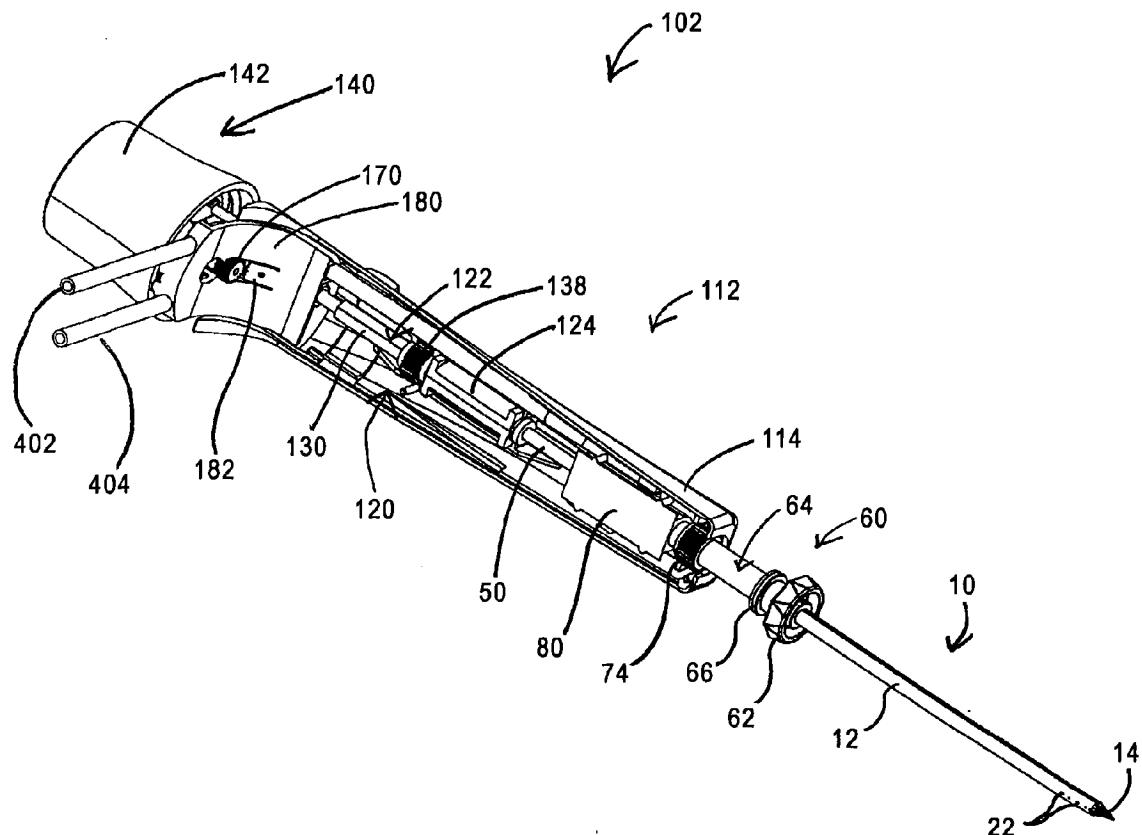


图 9

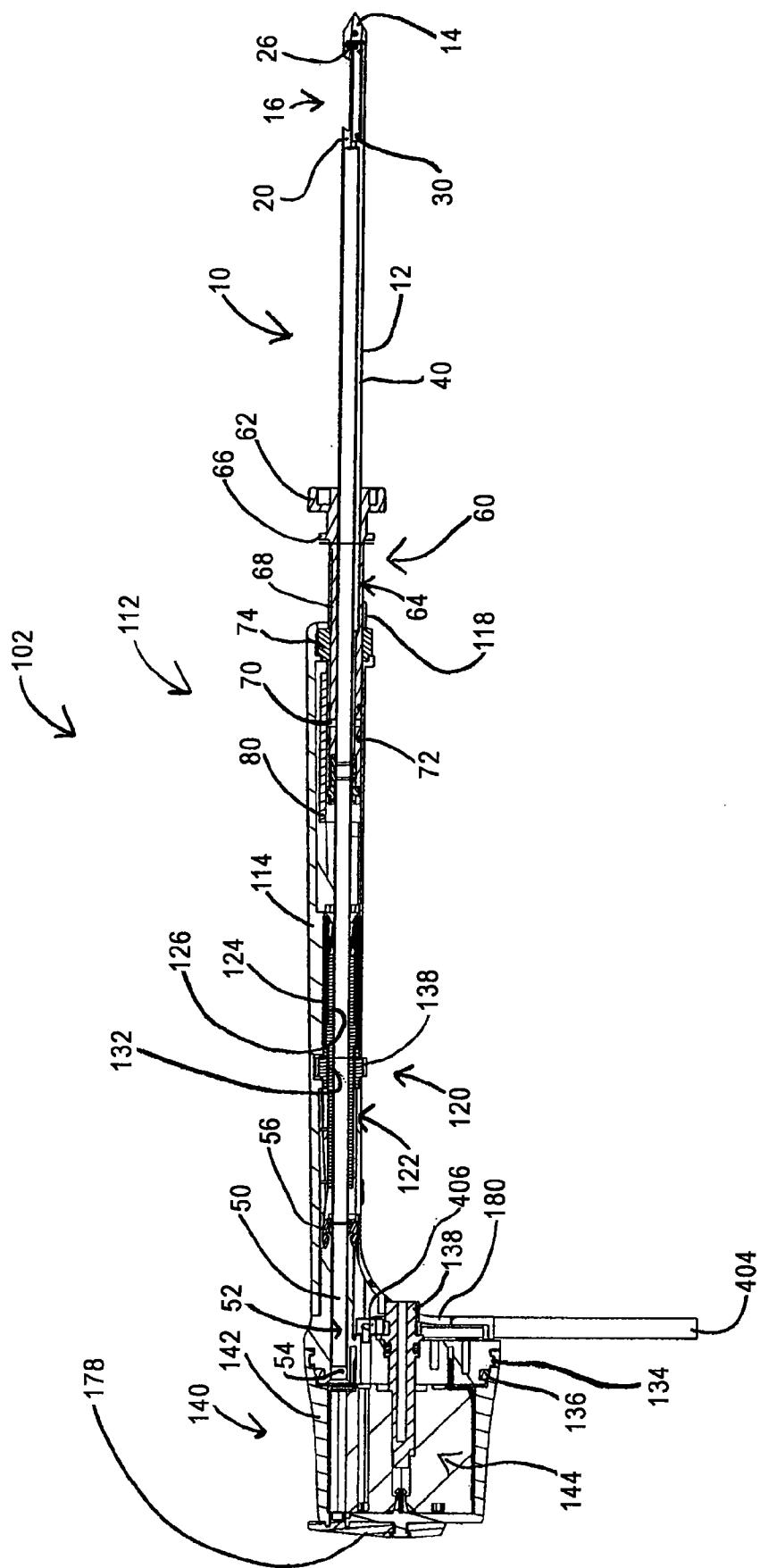


图 10

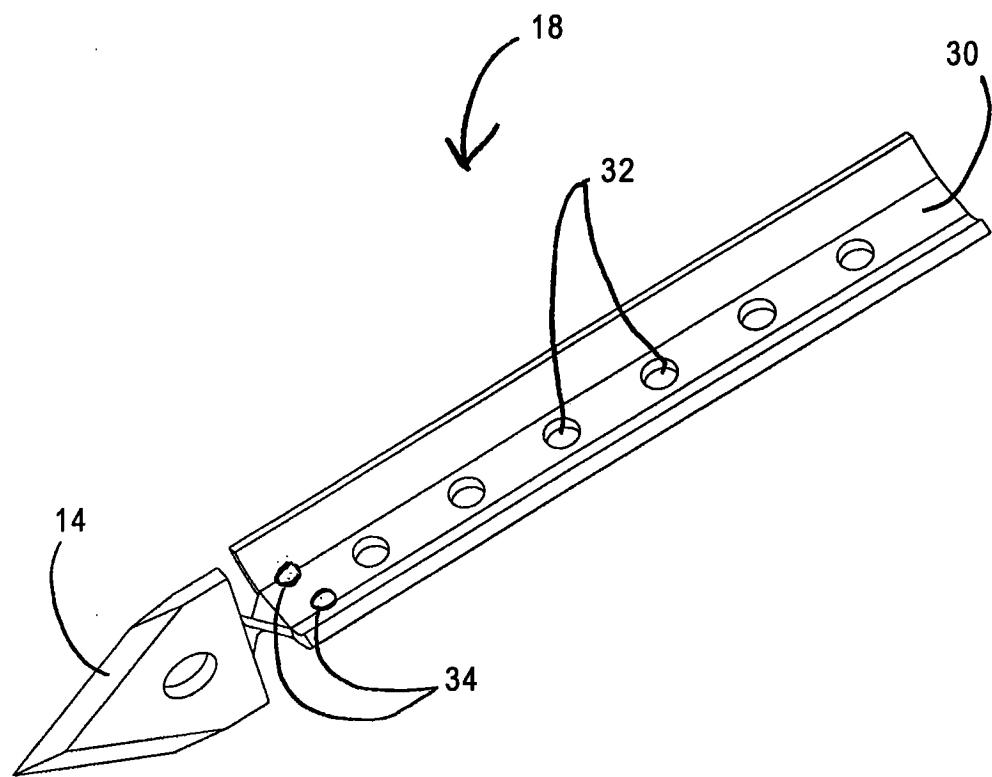


图 11

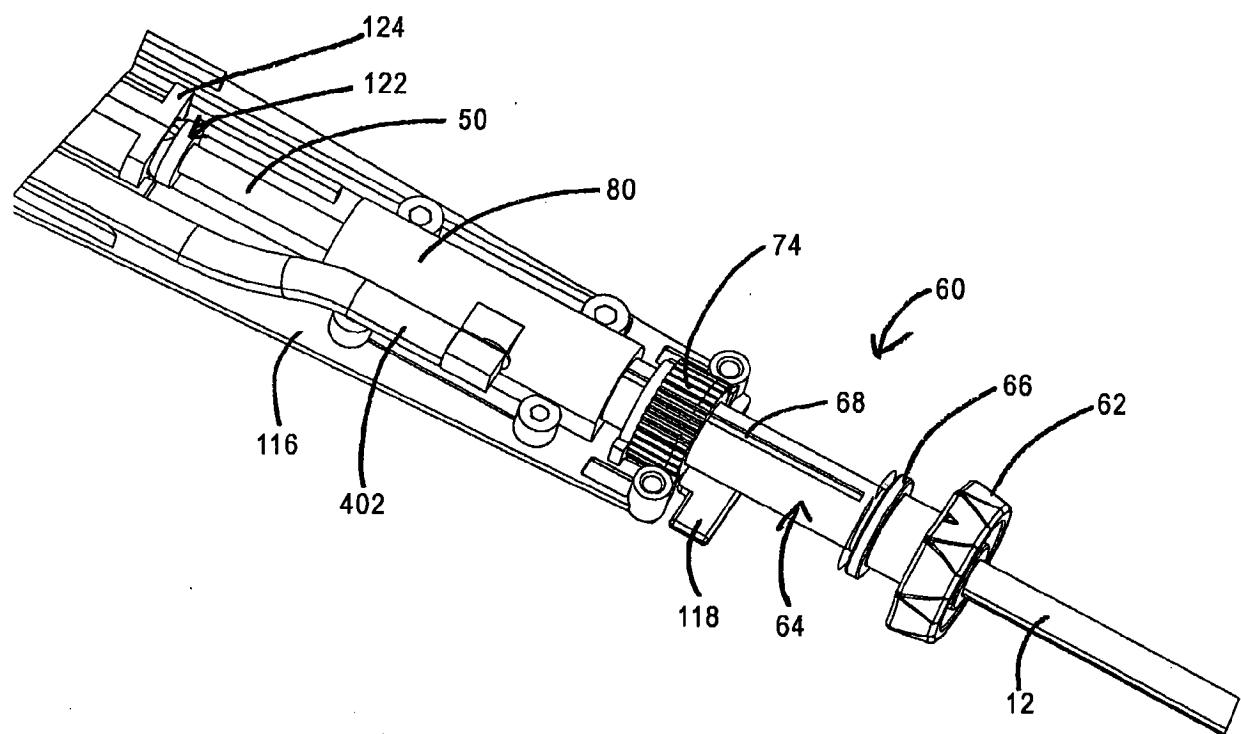


图 12

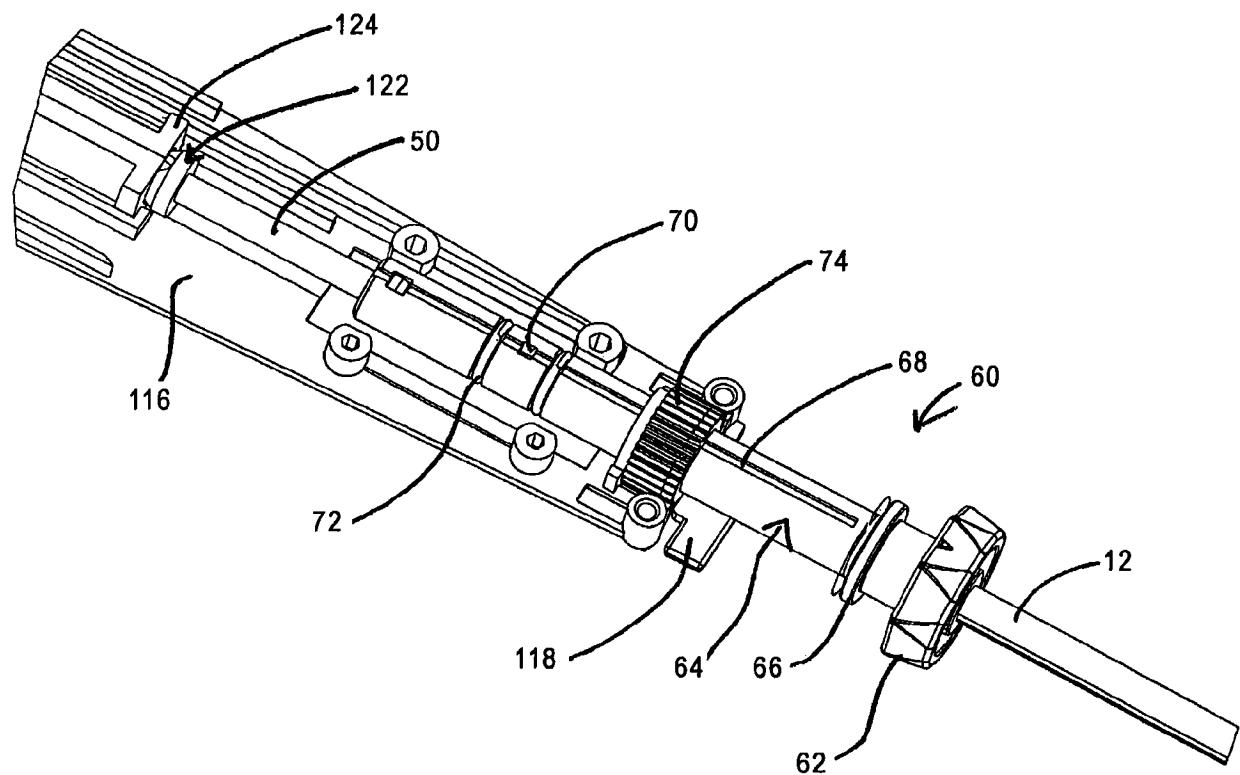


图 13

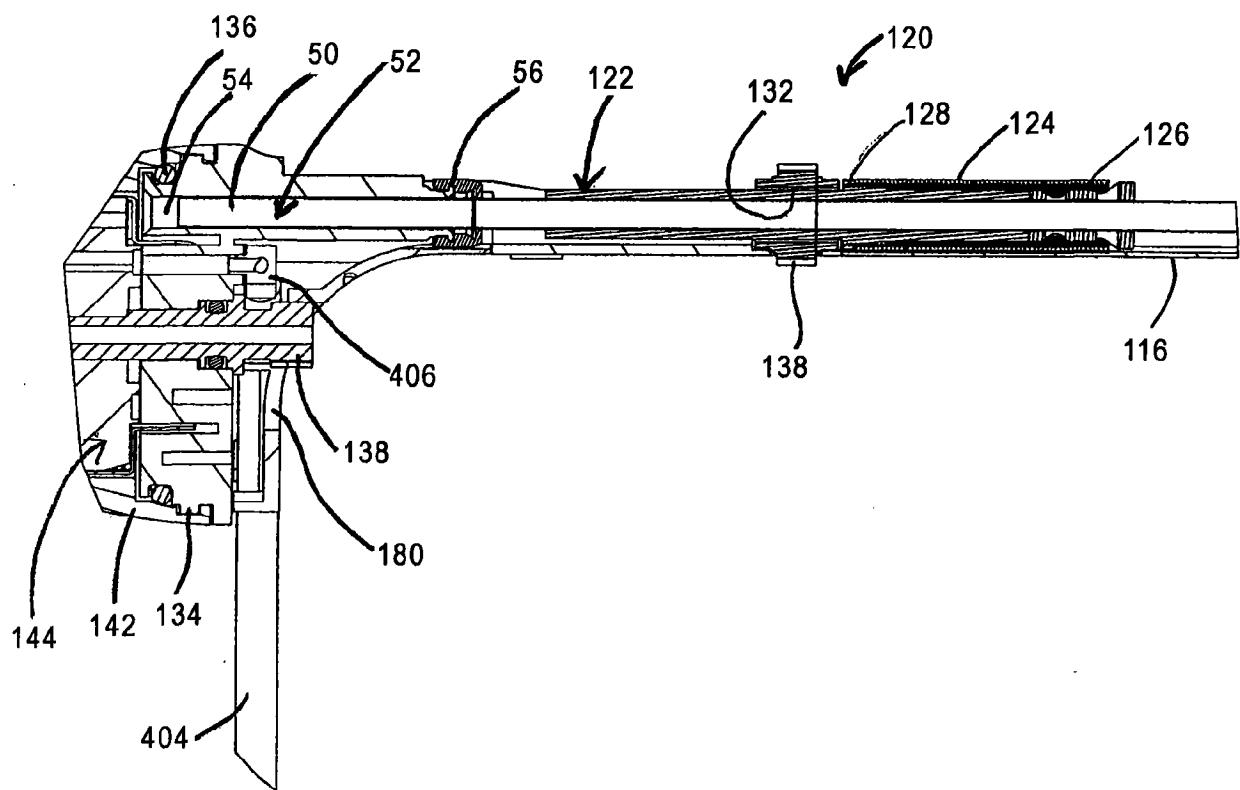


图 14

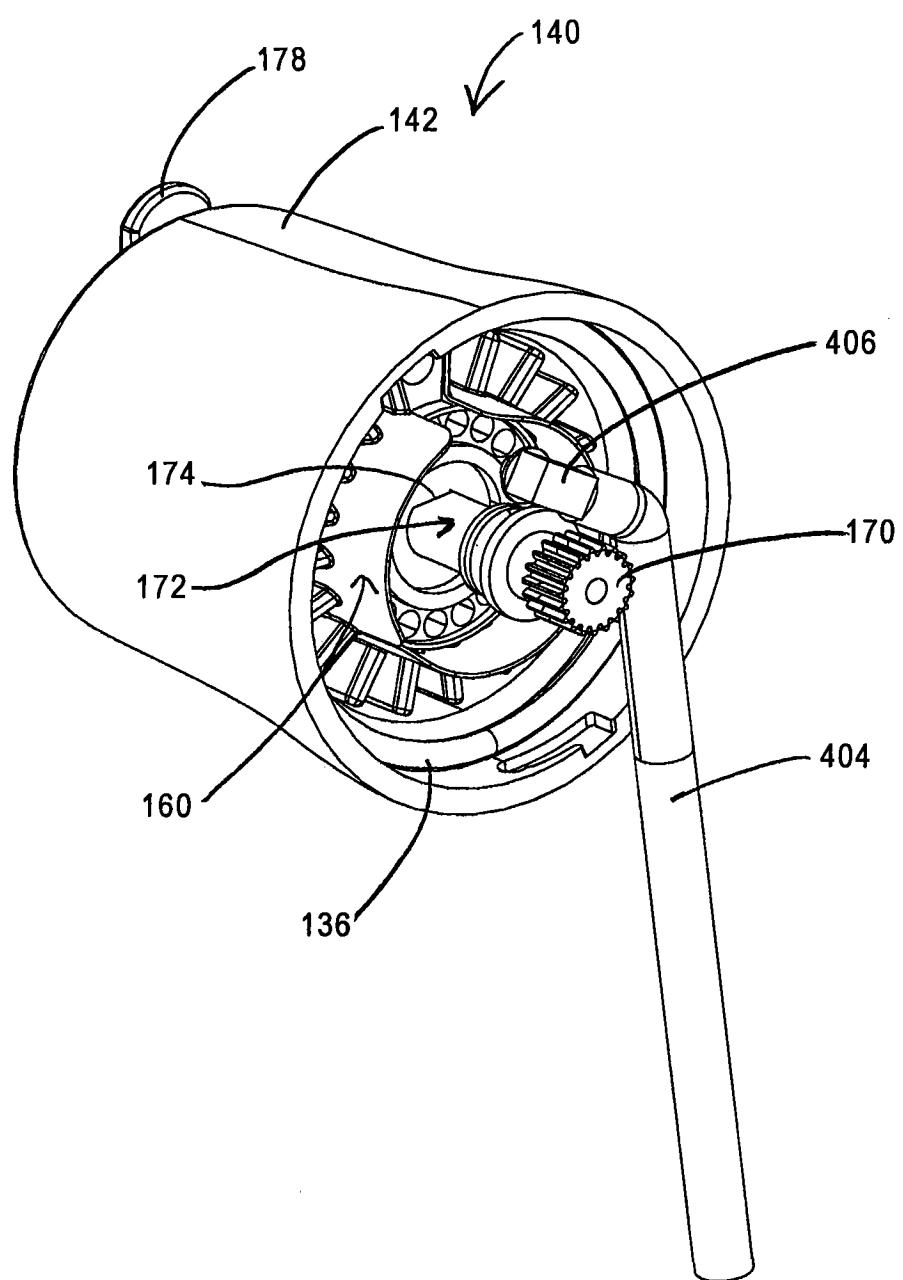


图 15

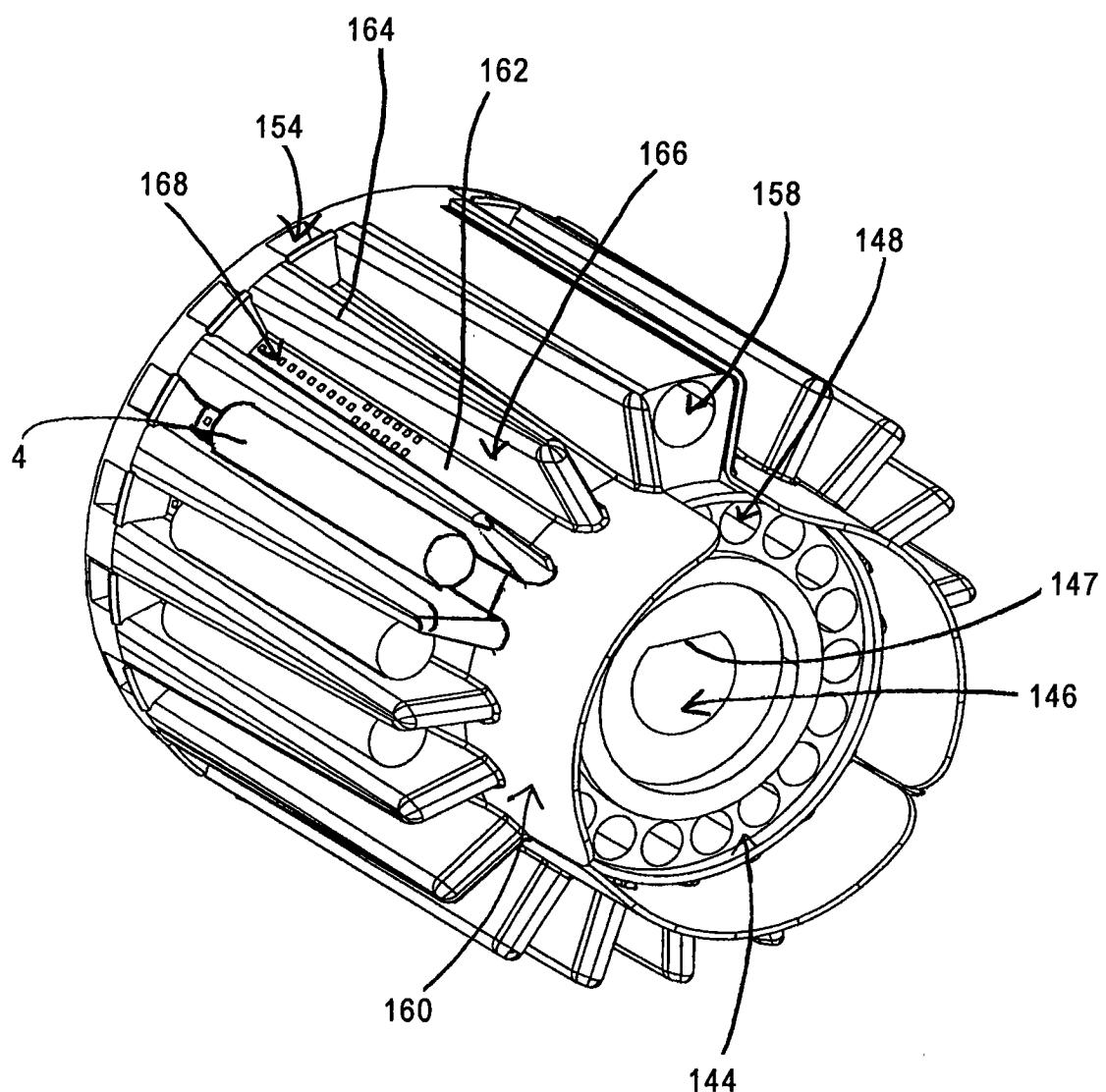


图 16

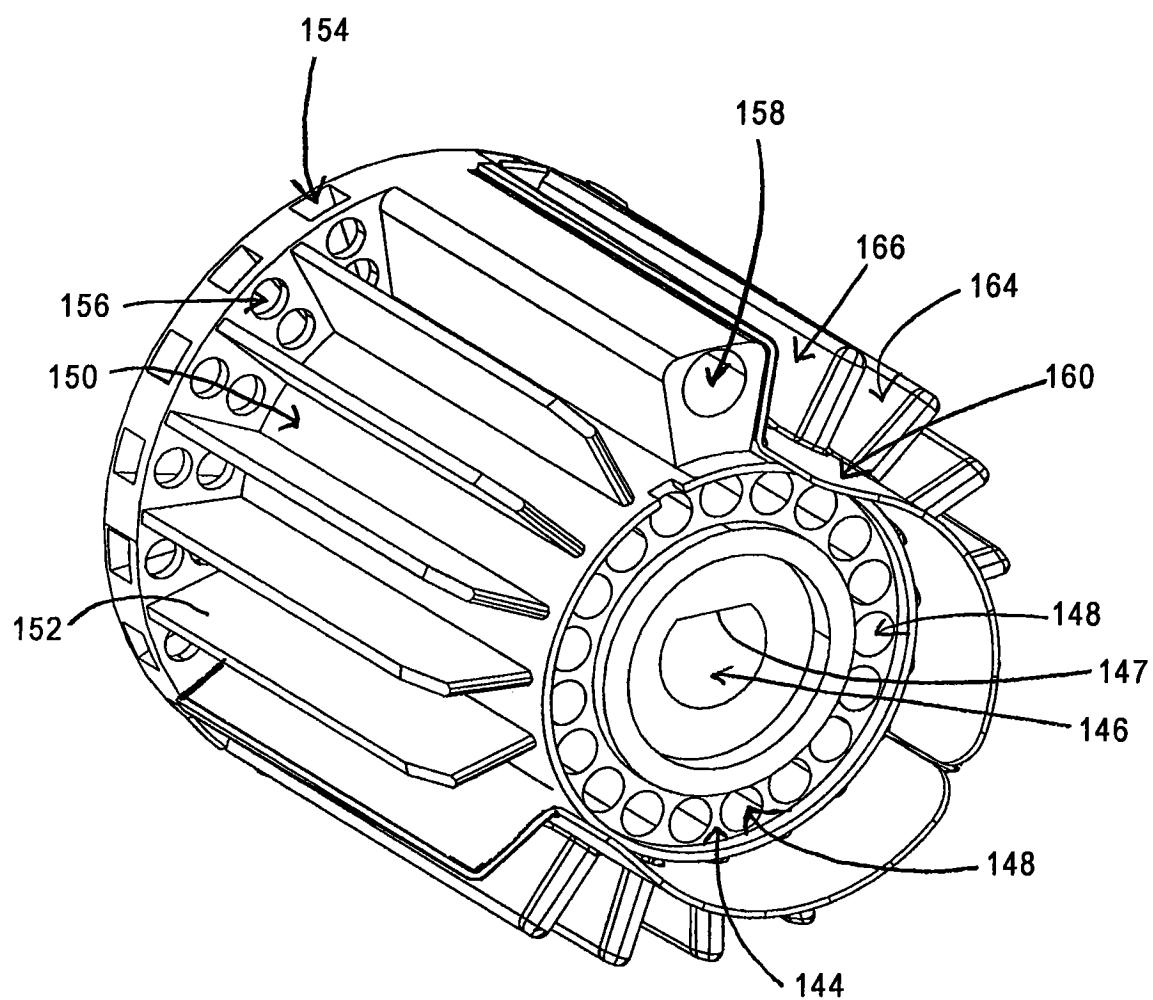


图 17

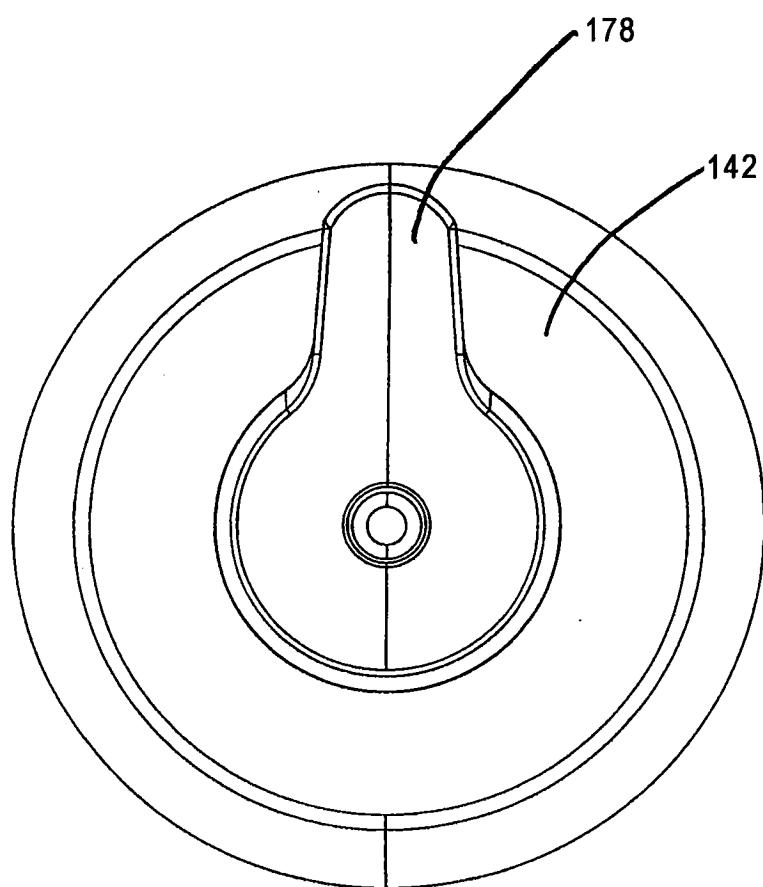


图 18

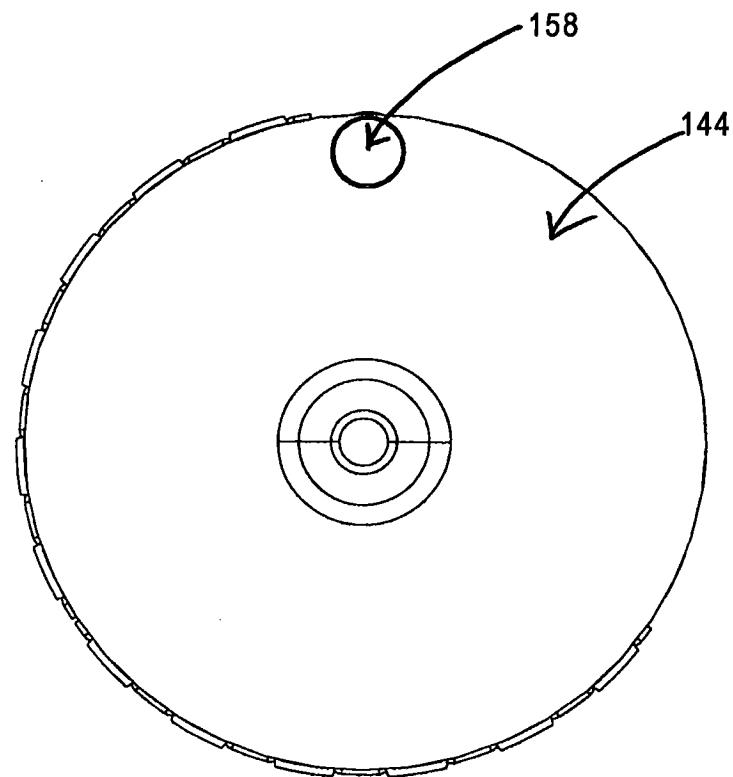


图 19

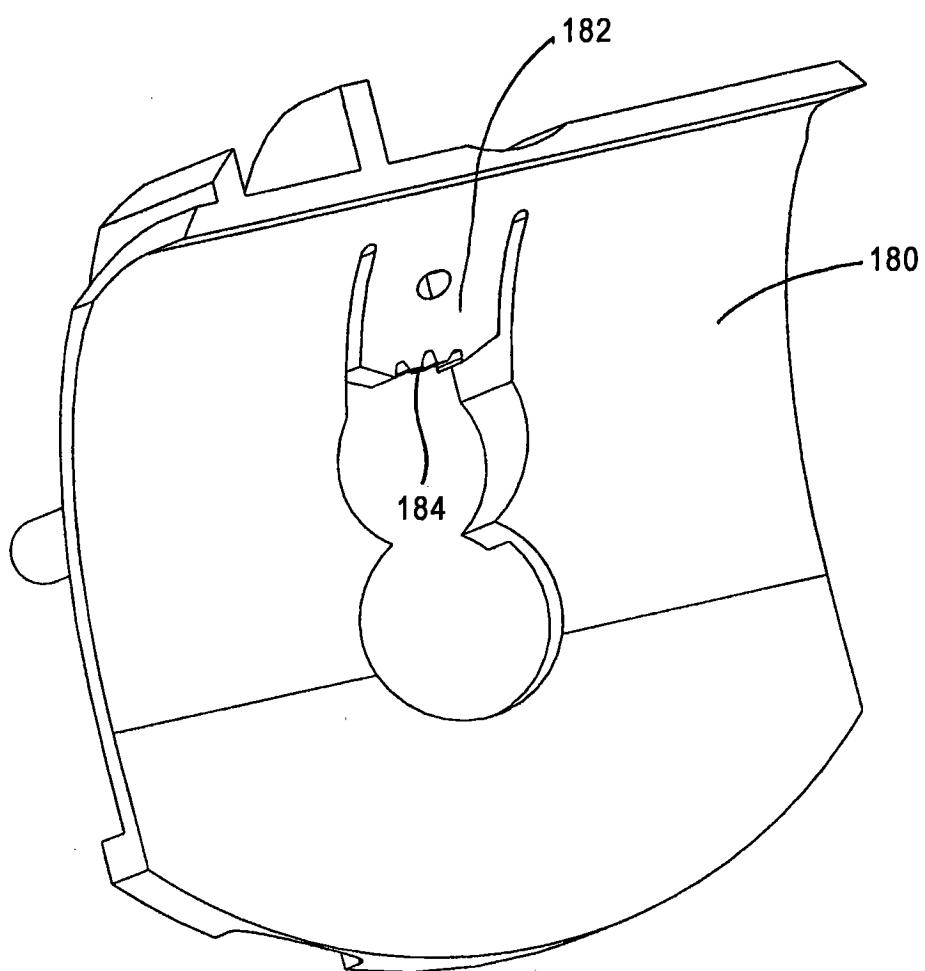


图 20

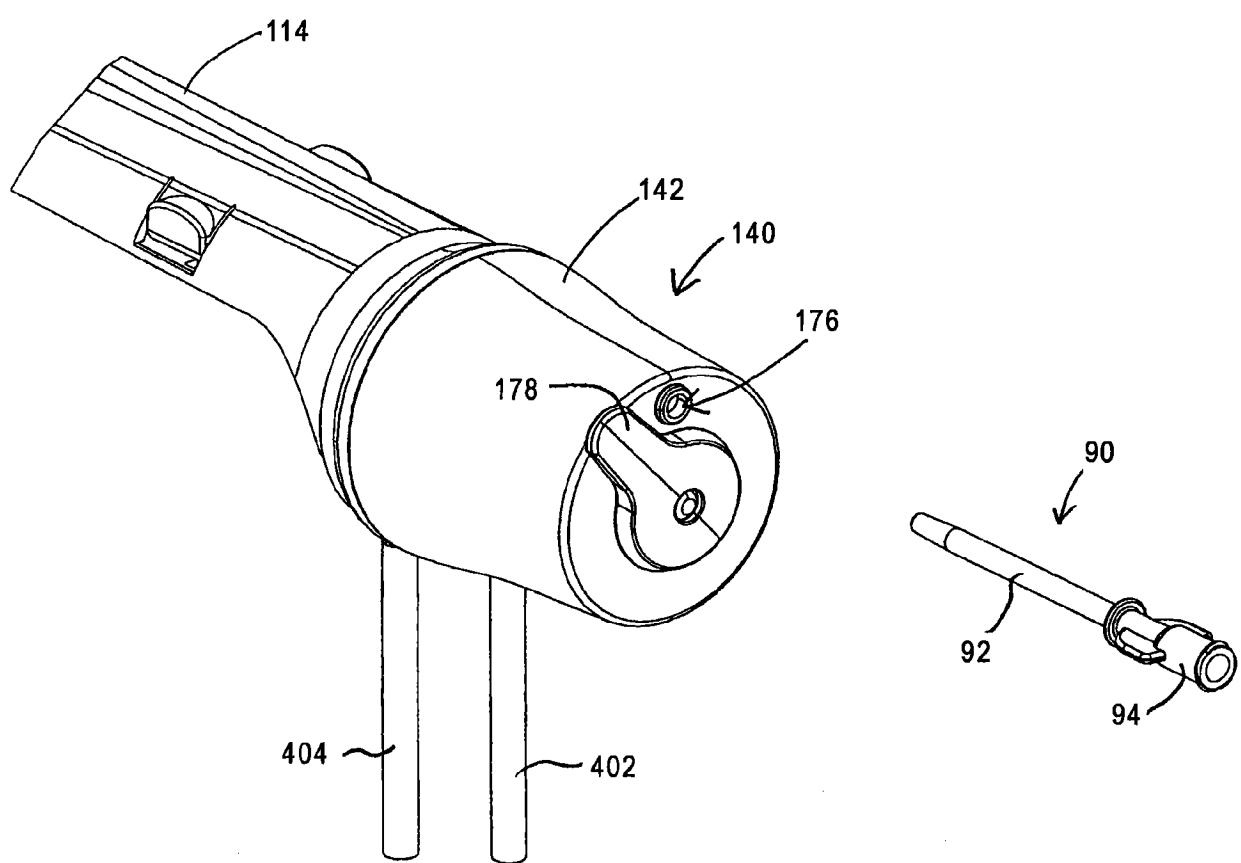


图 21

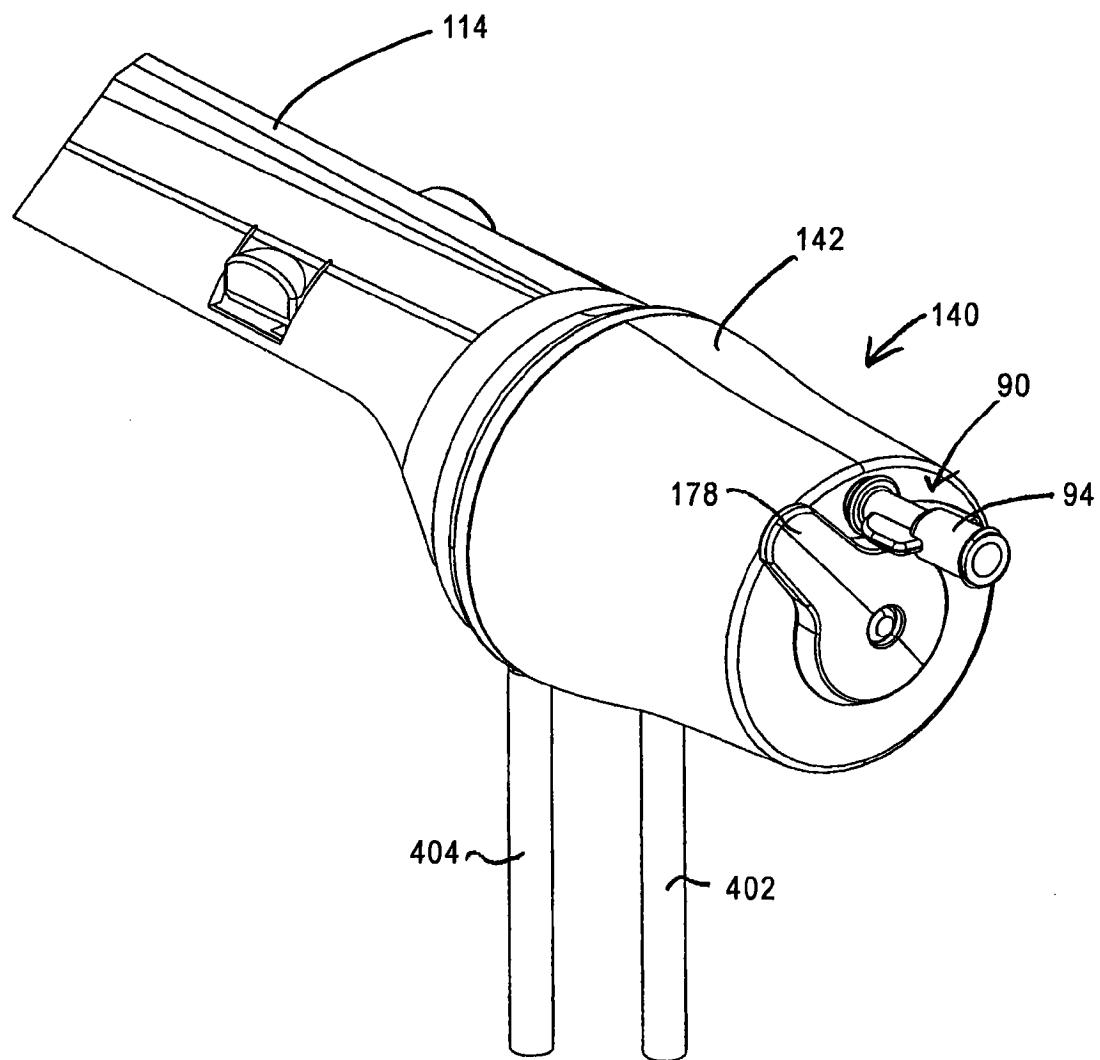


图 22

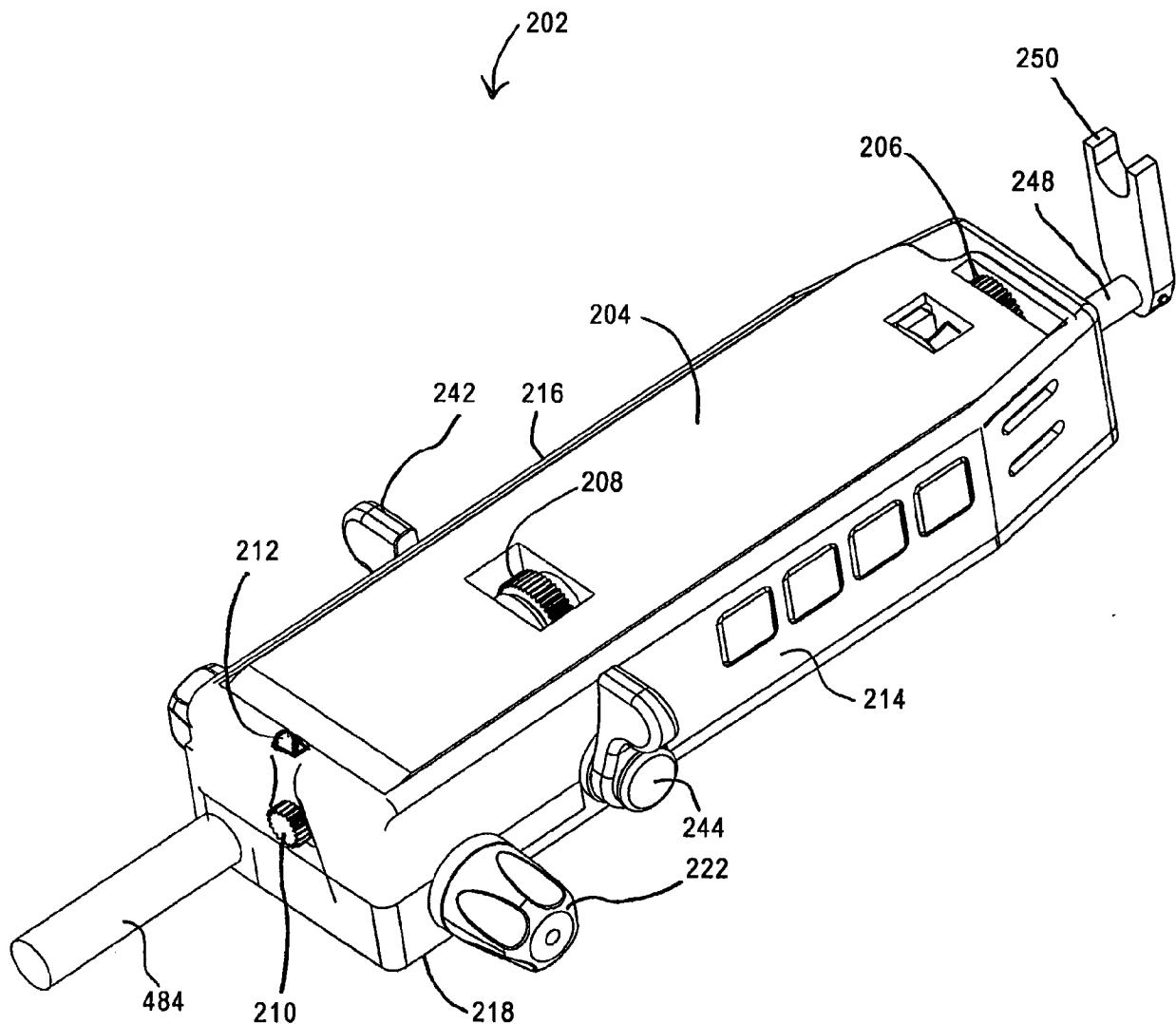


图 23

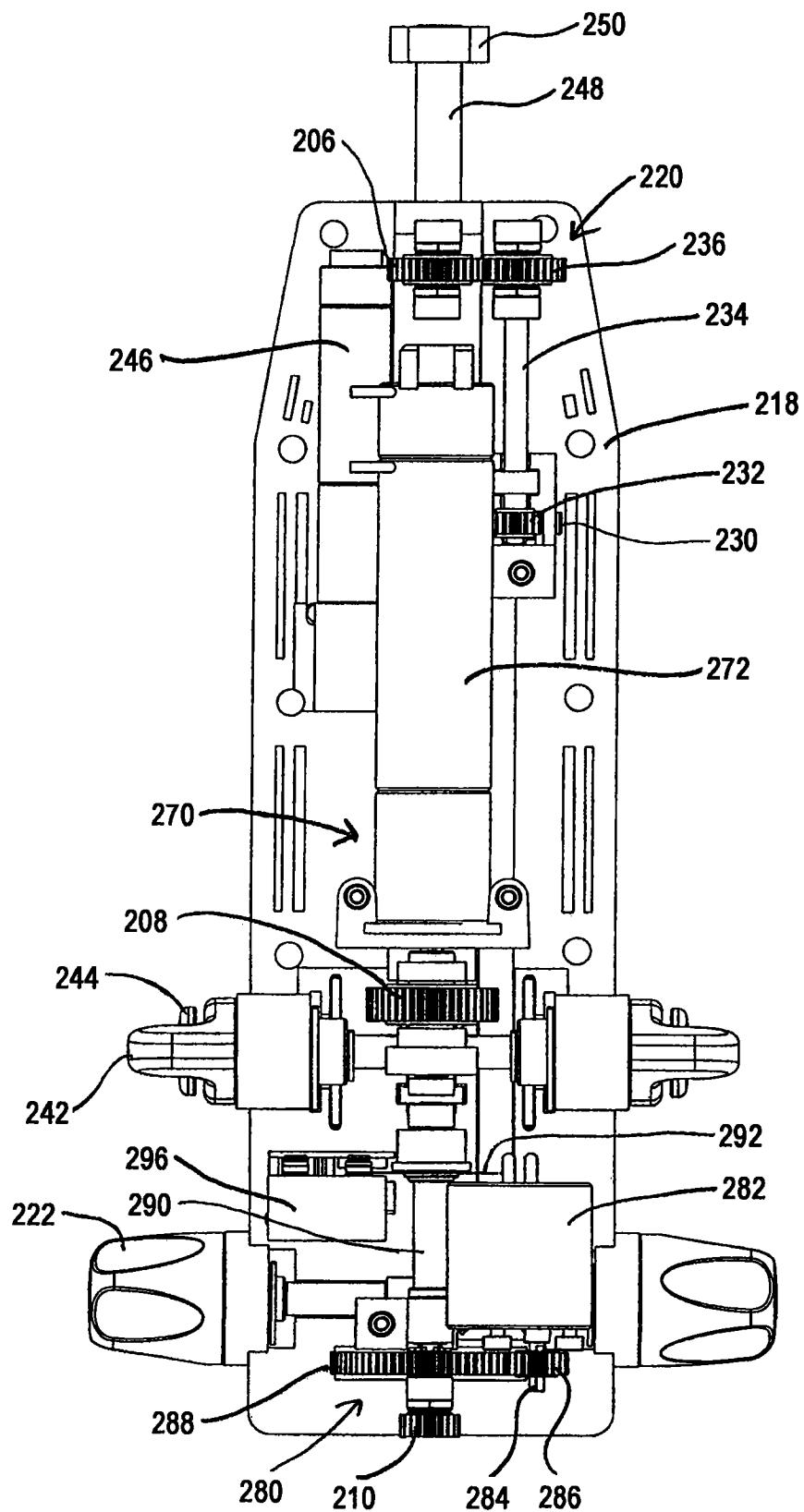


图 24

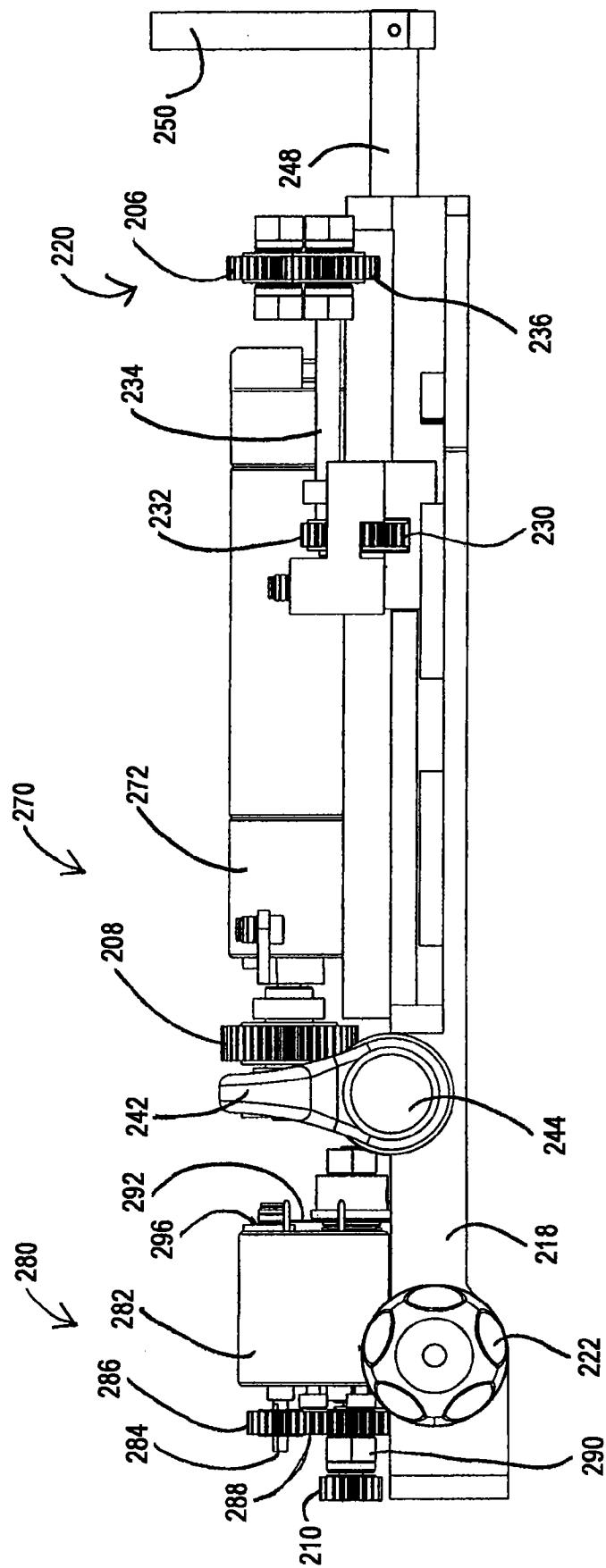


图 25

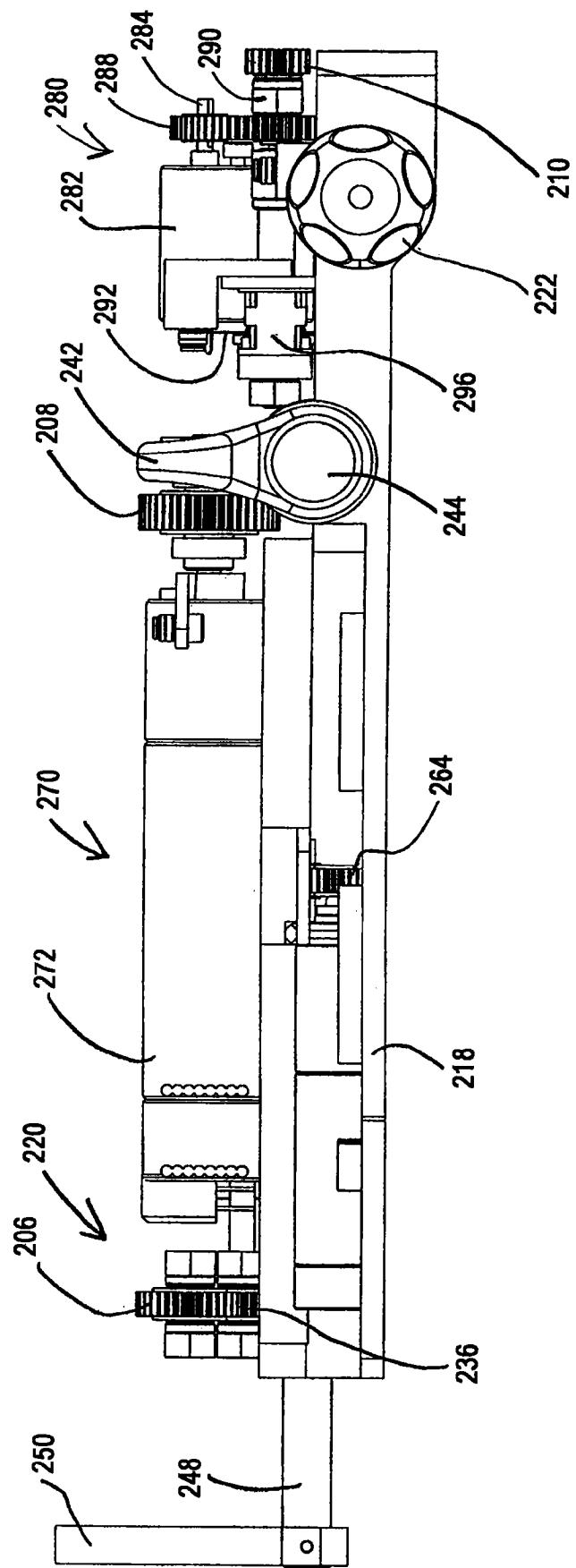


图 26

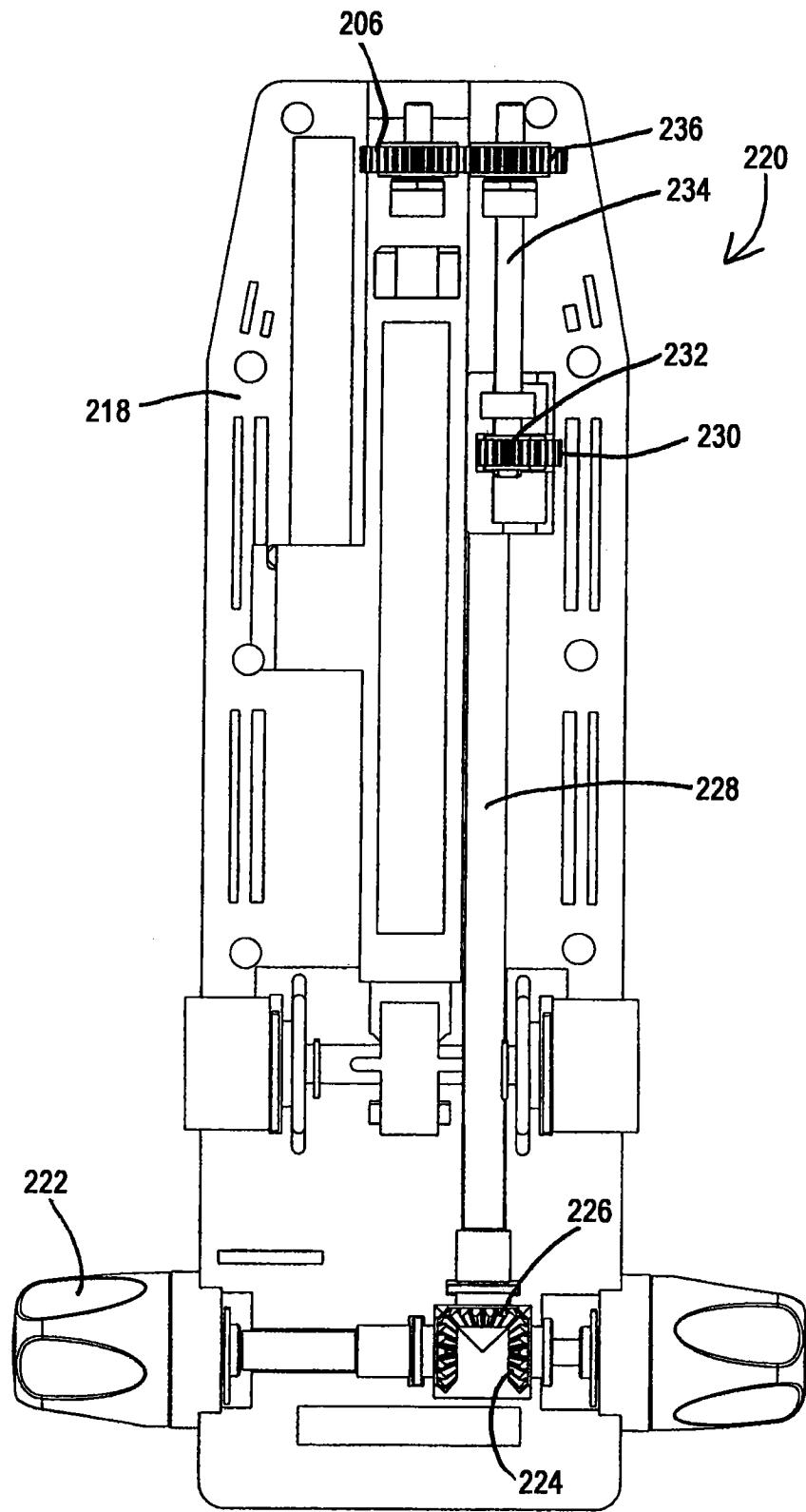


图 27

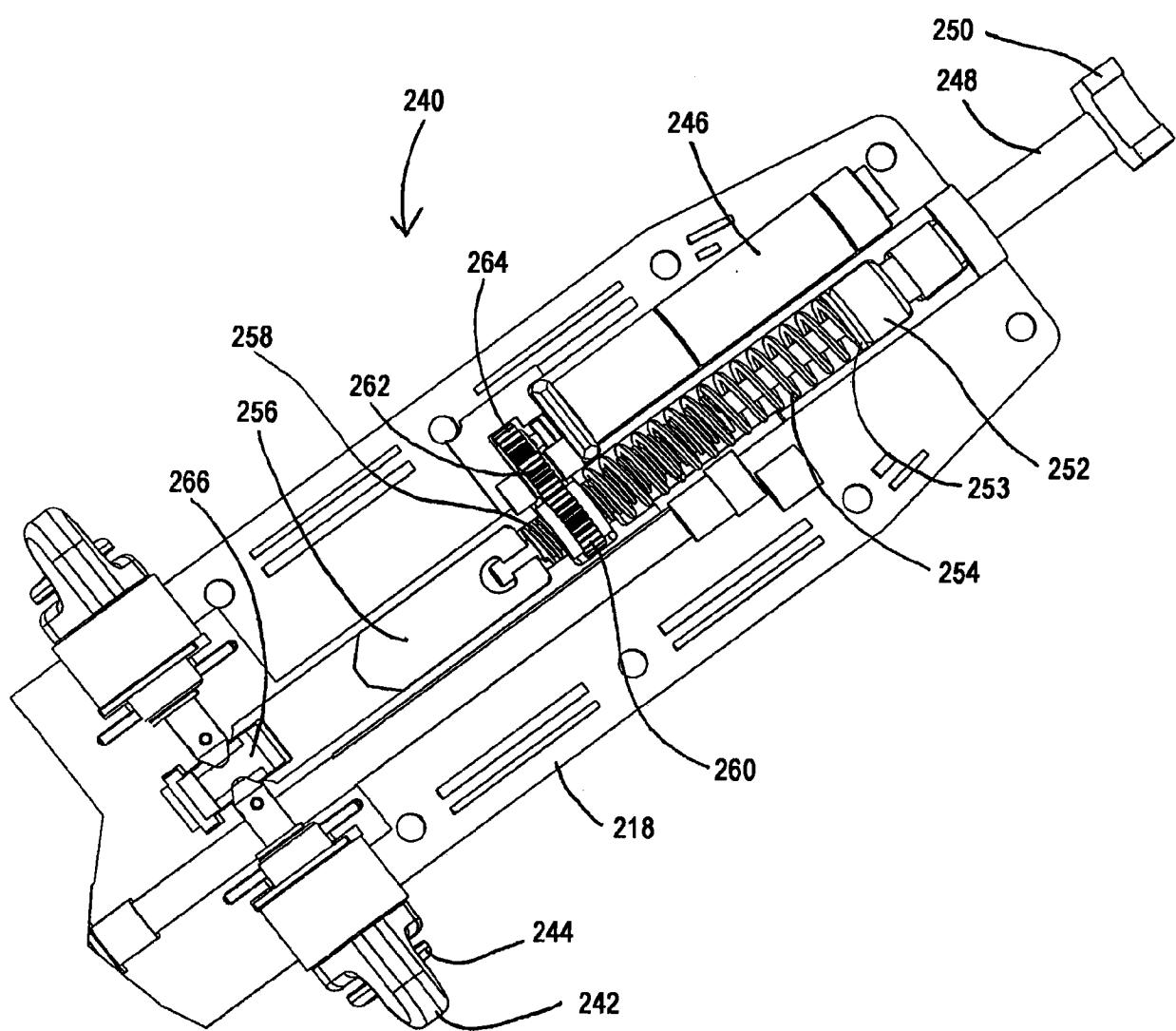


图 28

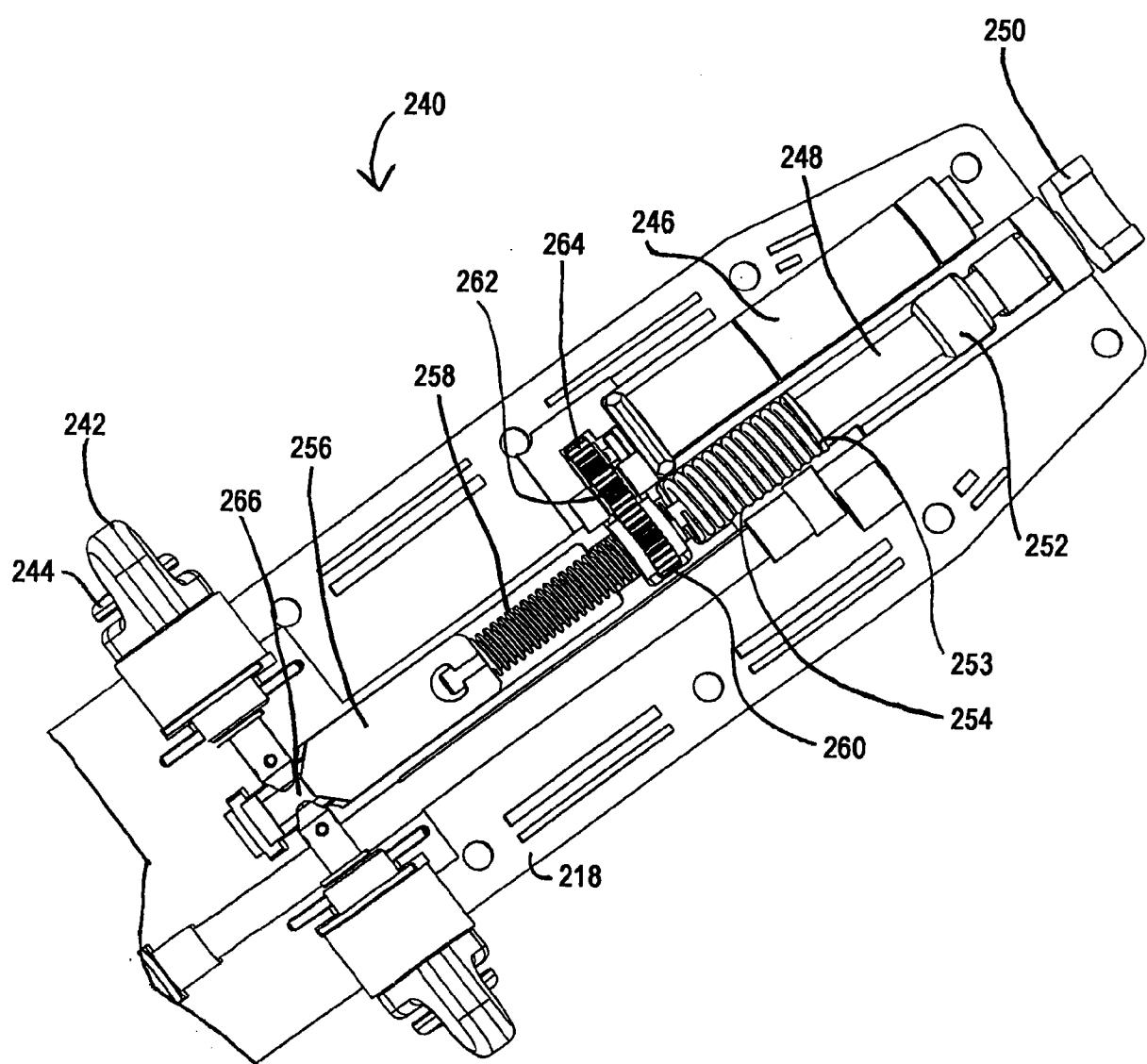


图 29

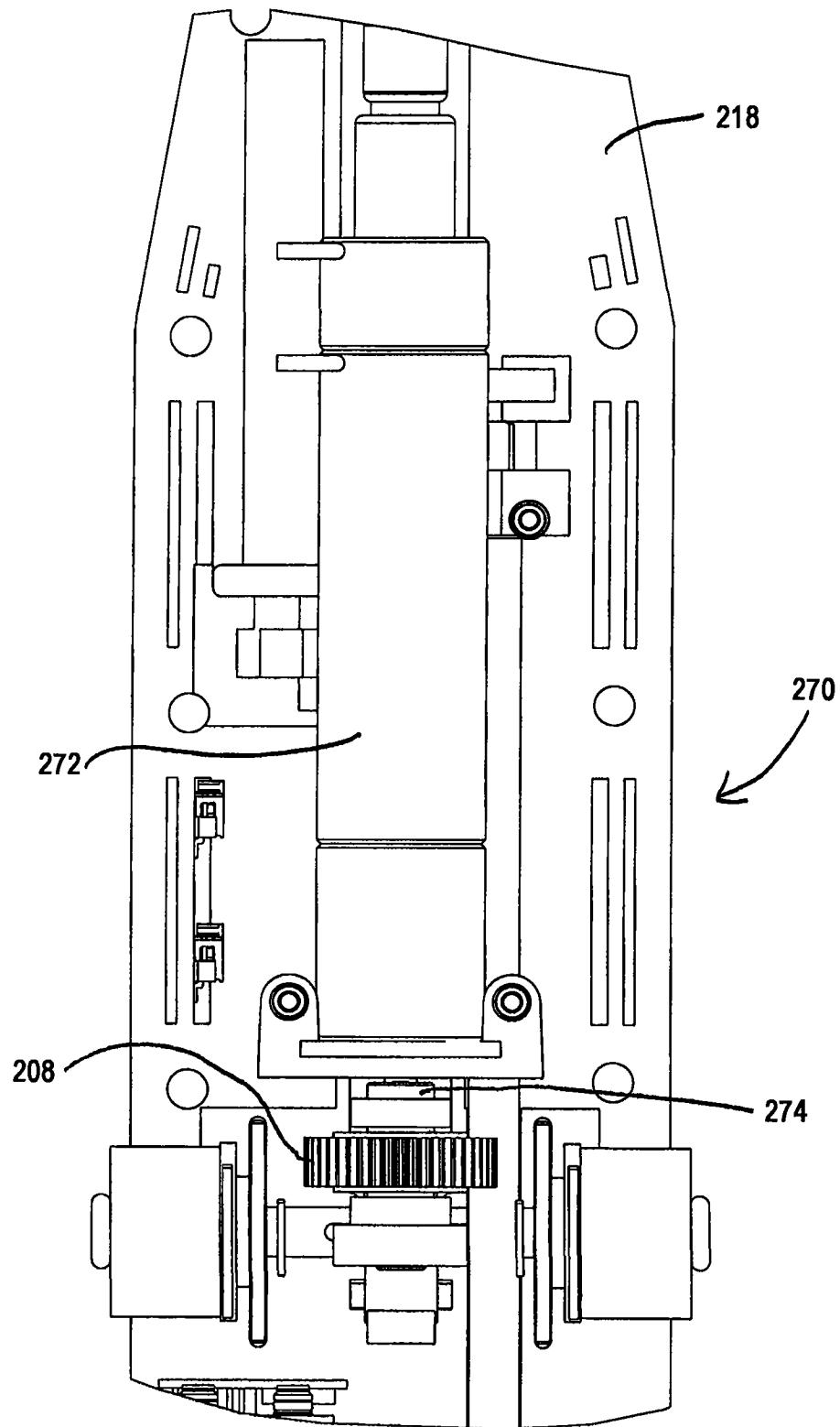


图 30

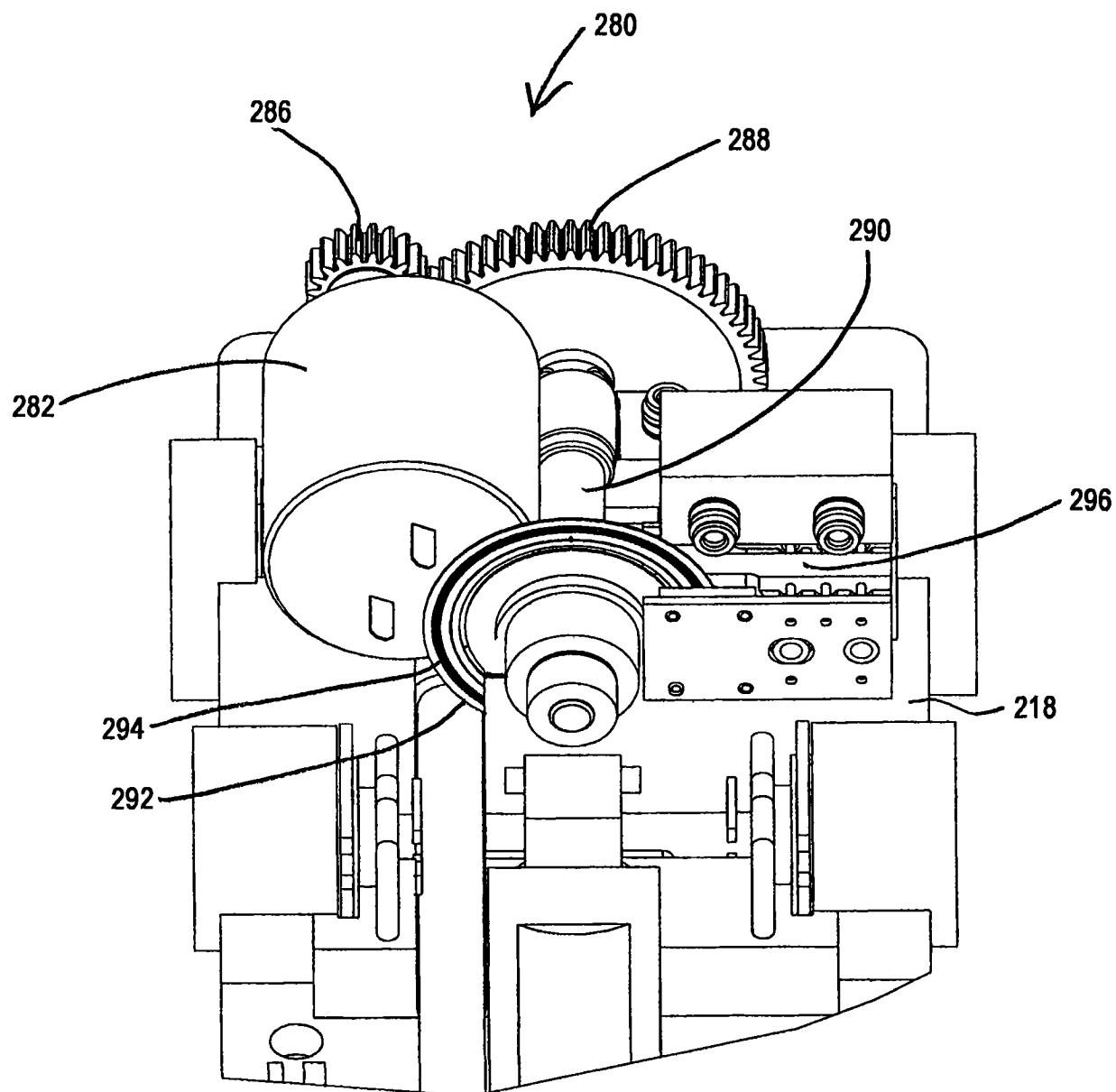


图 31

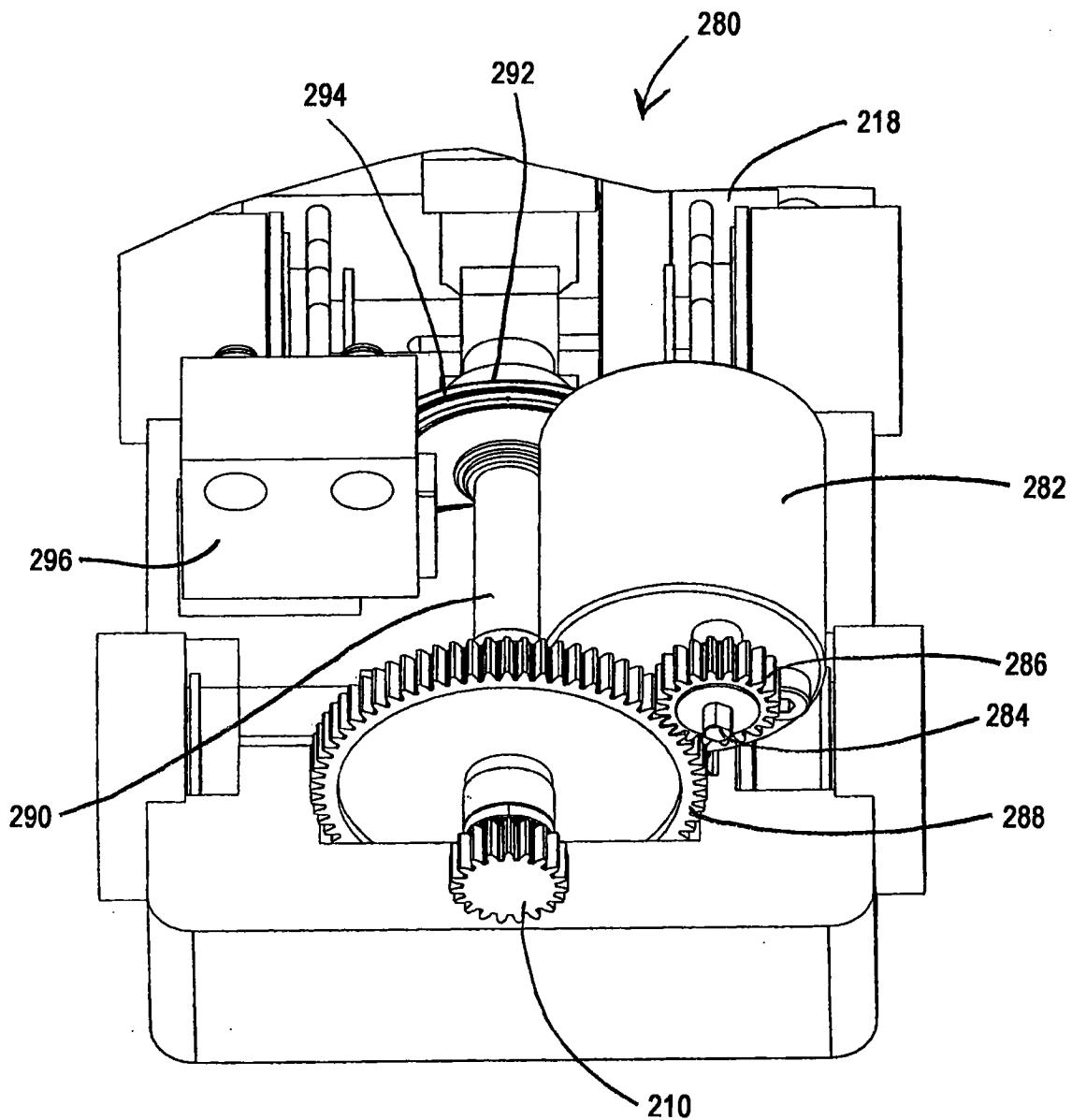


图 32

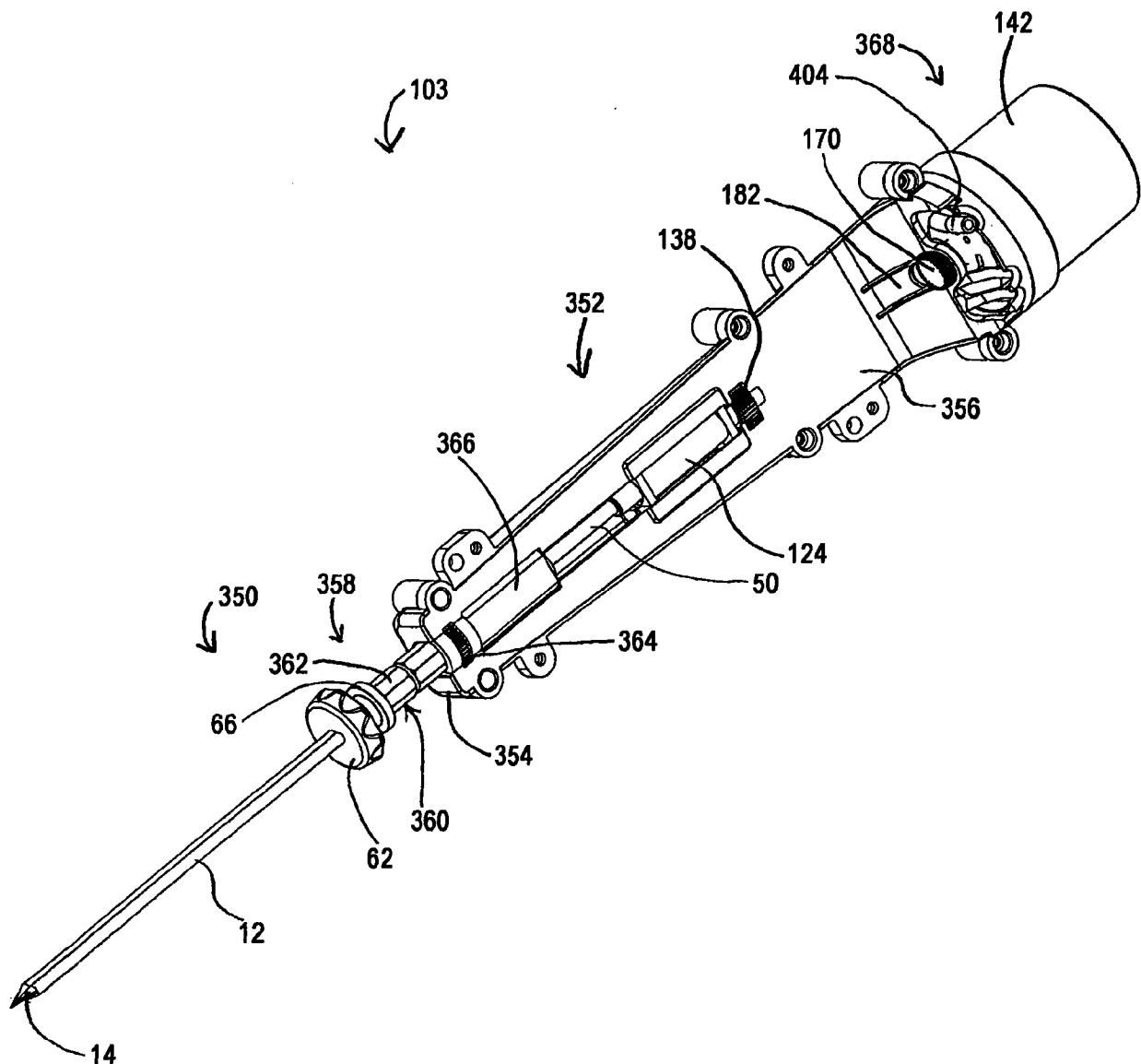


图 33

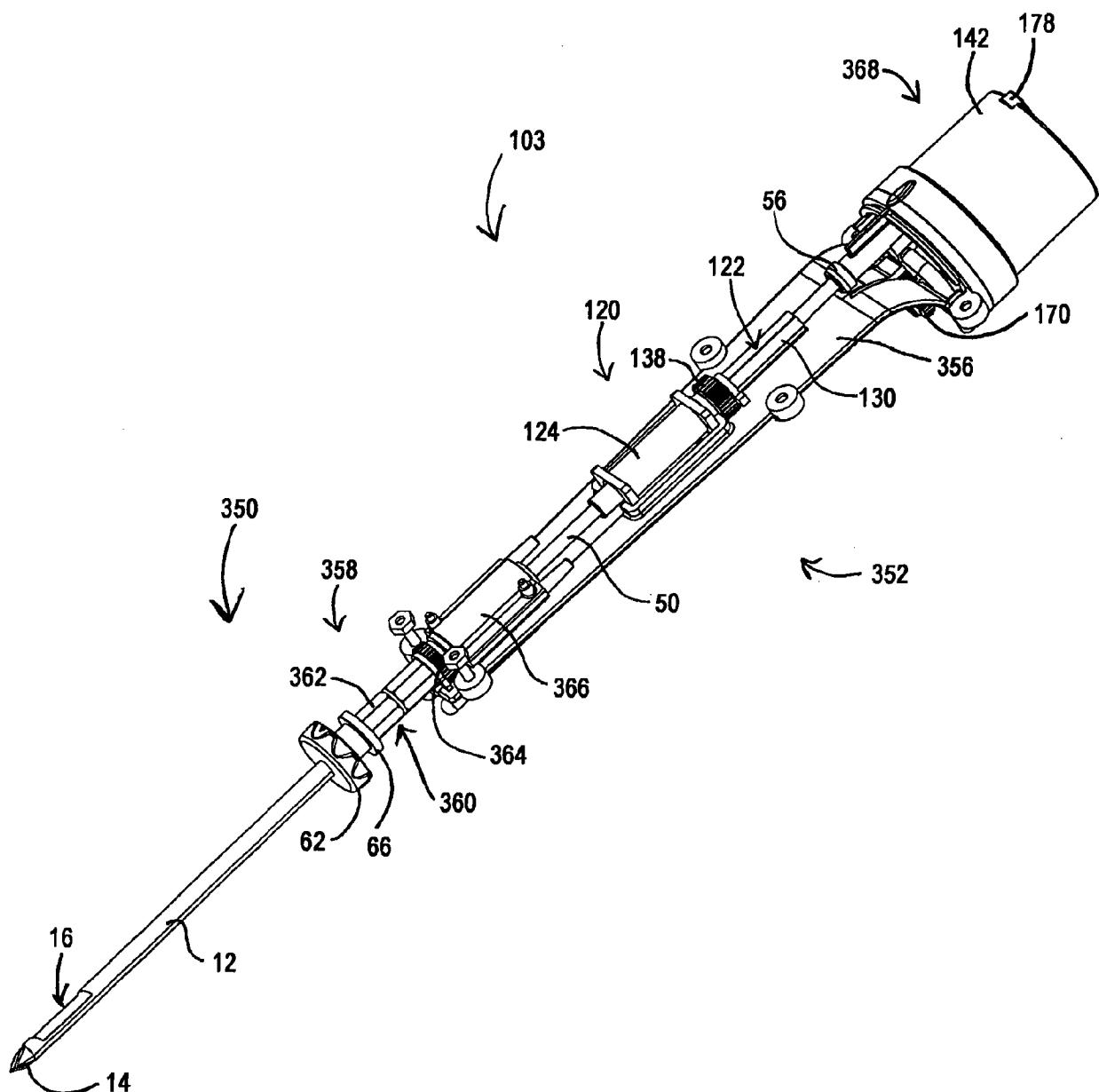


图 34

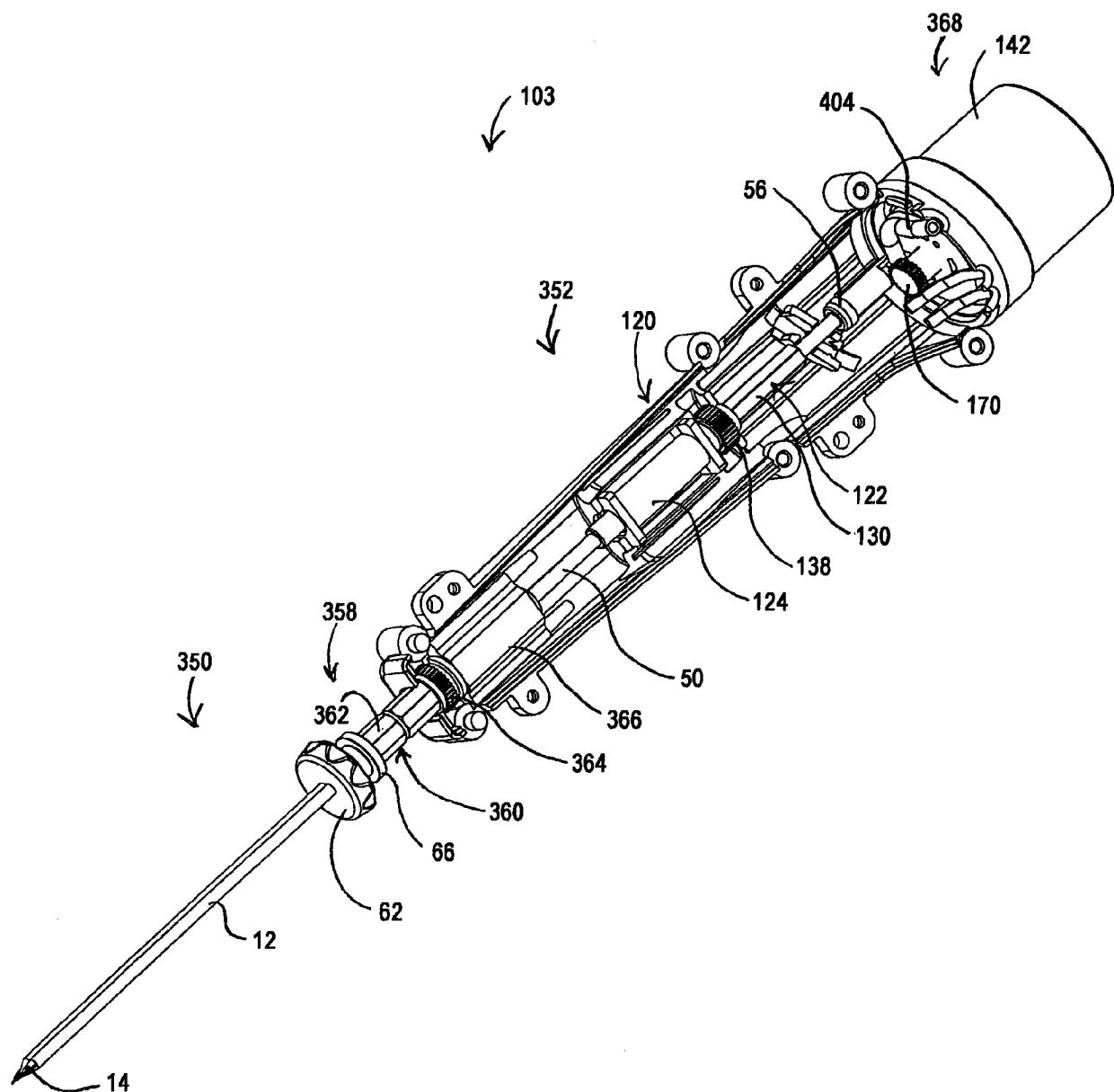


图 35

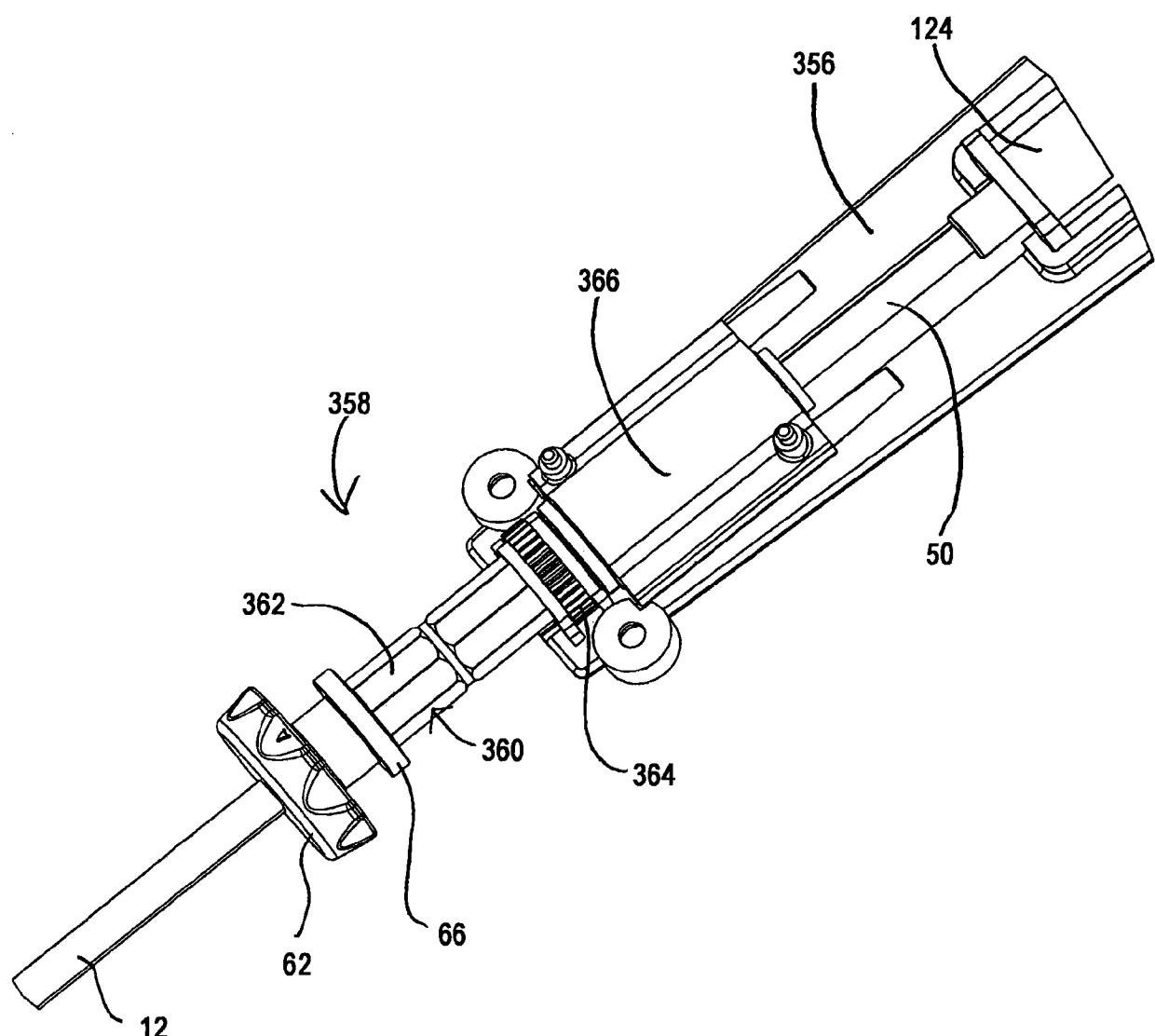


图 36

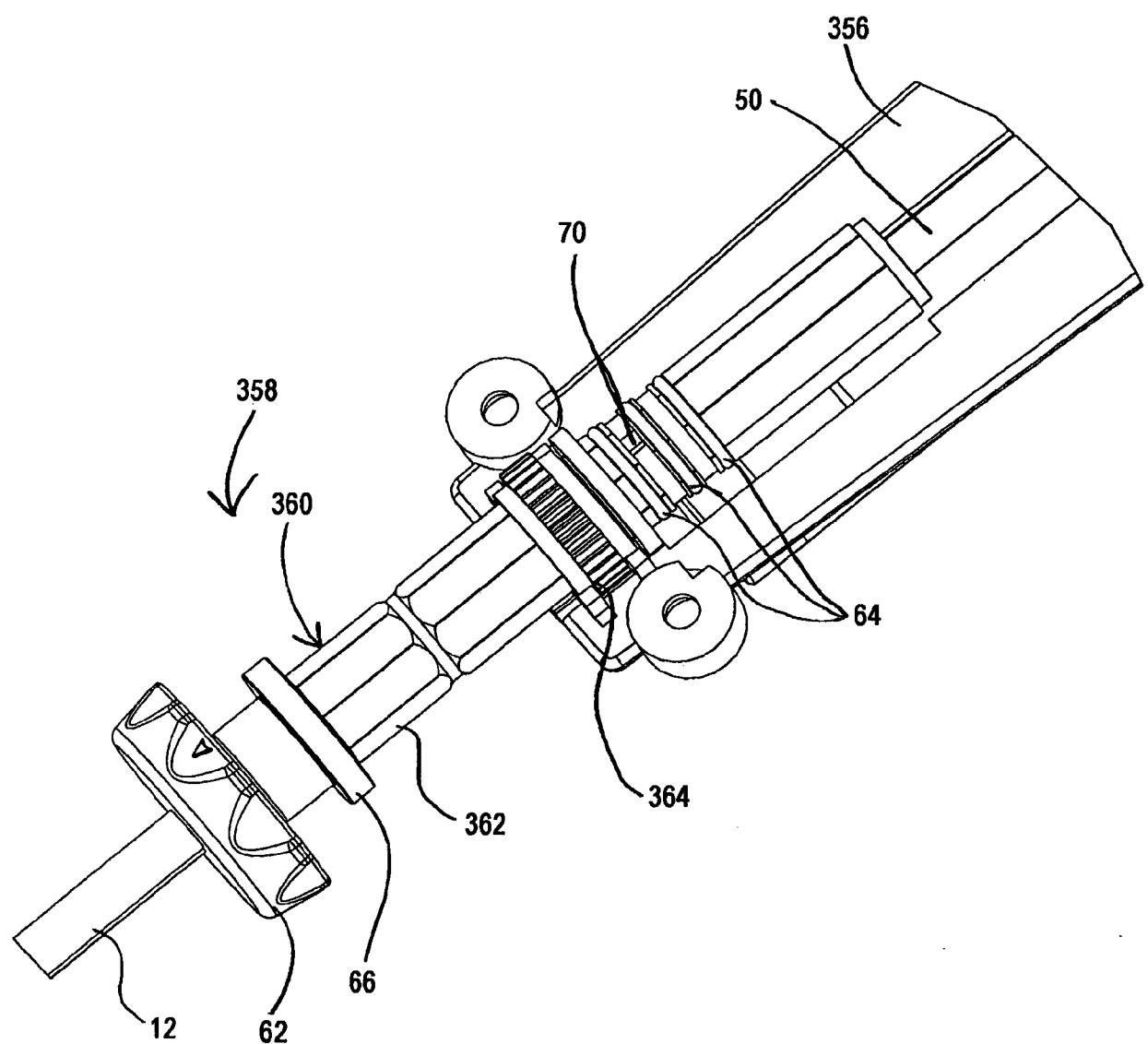


图 37

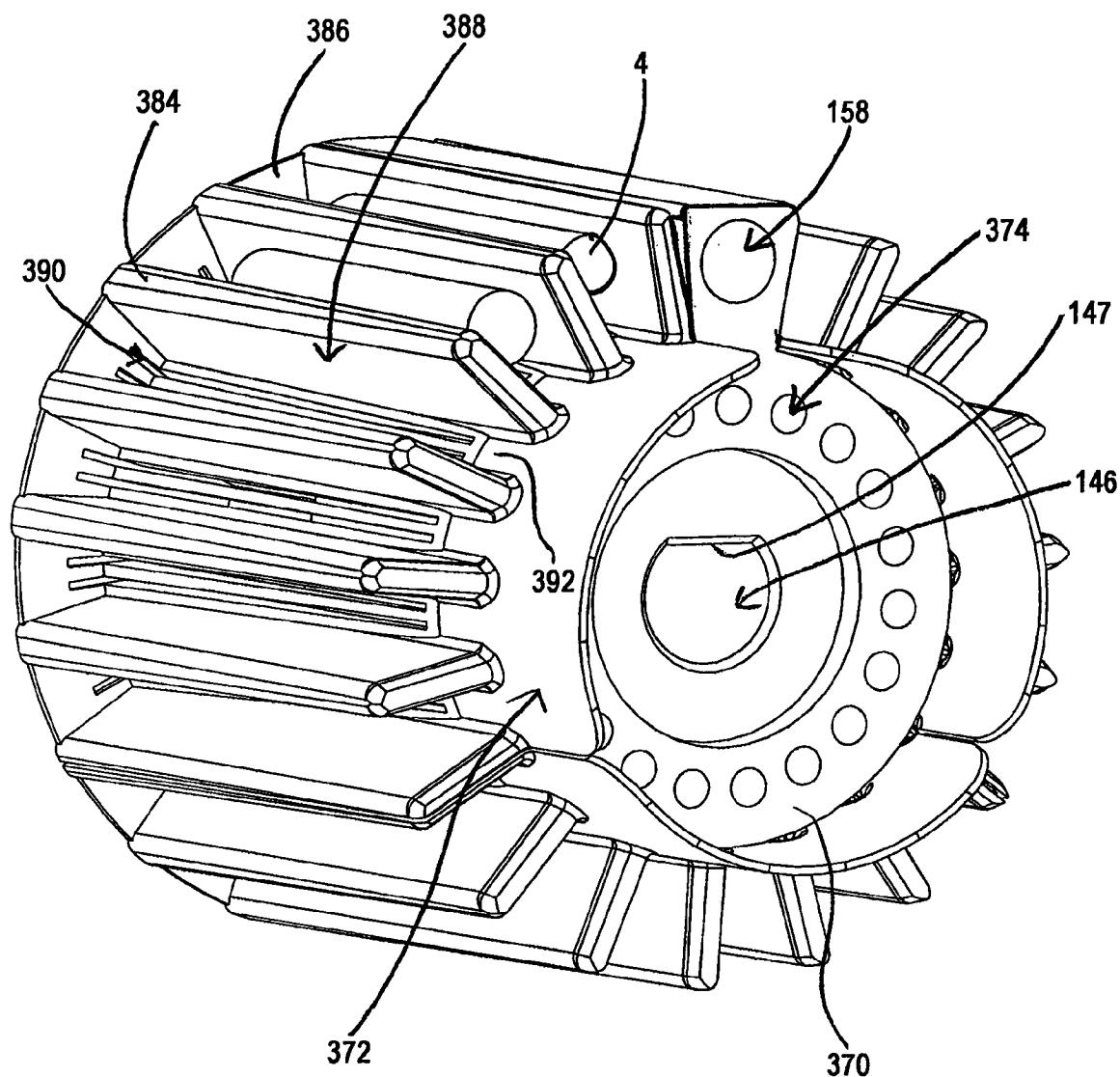


图 38

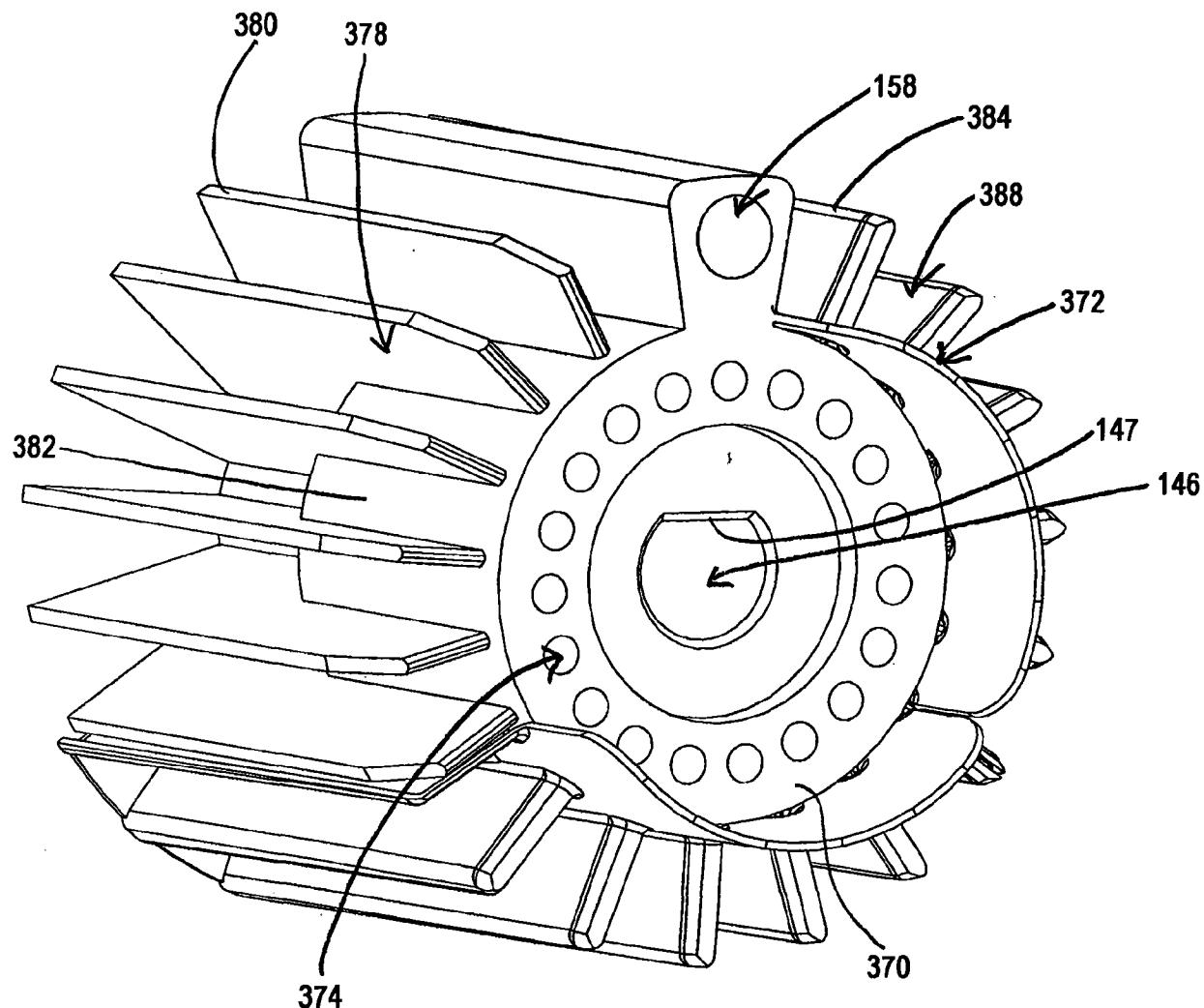


图 39

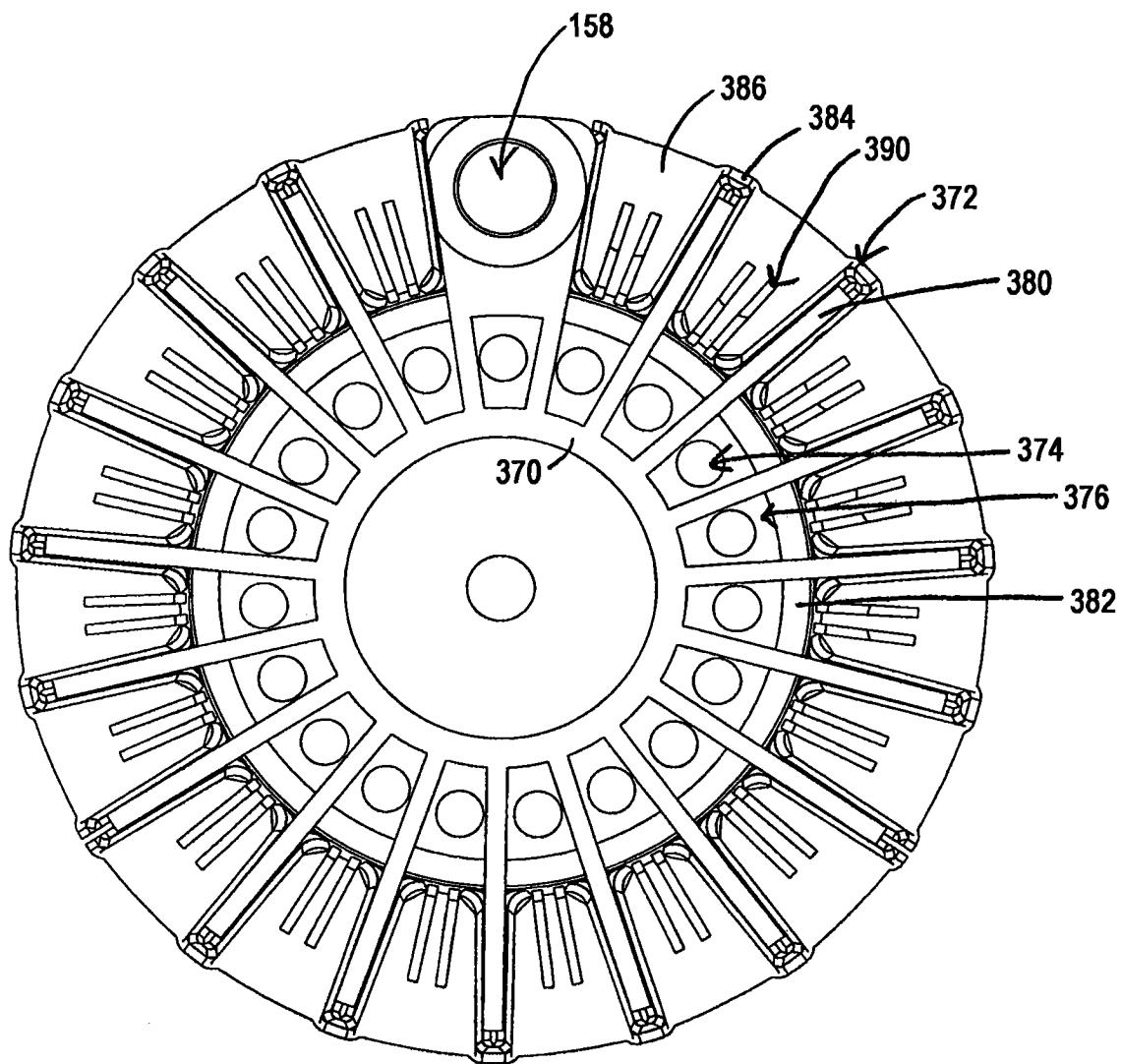


图 40

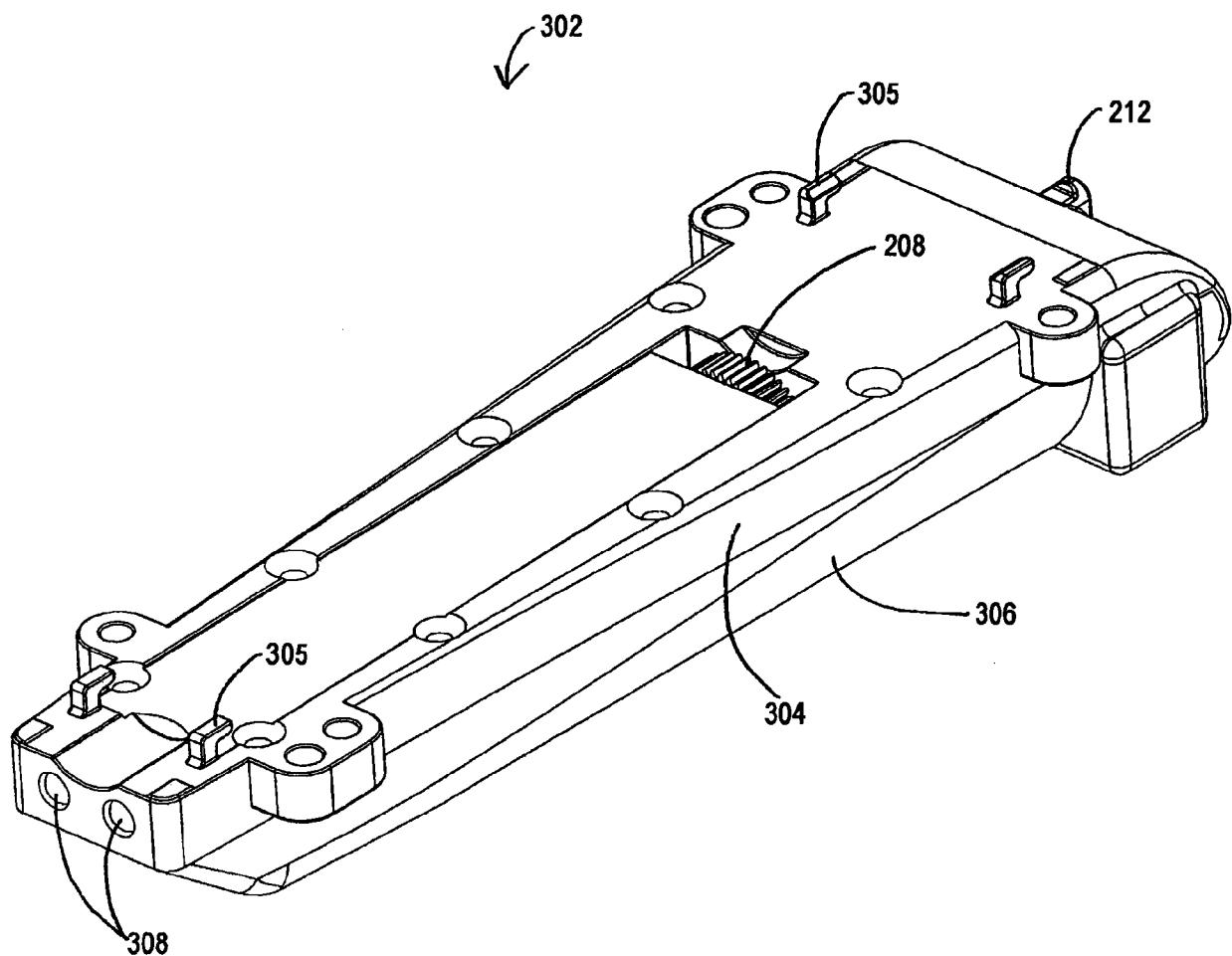


图 41

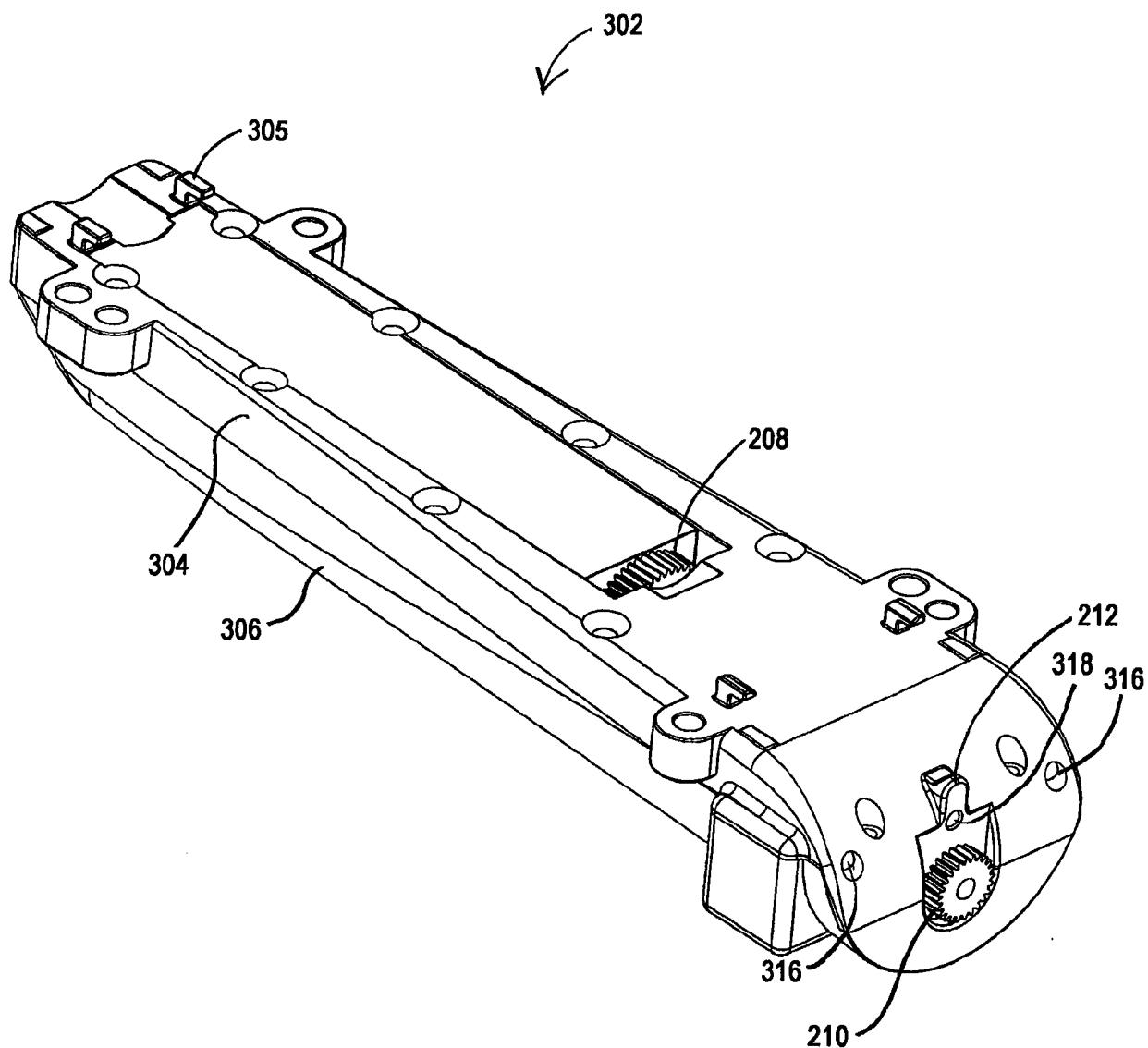


图 42

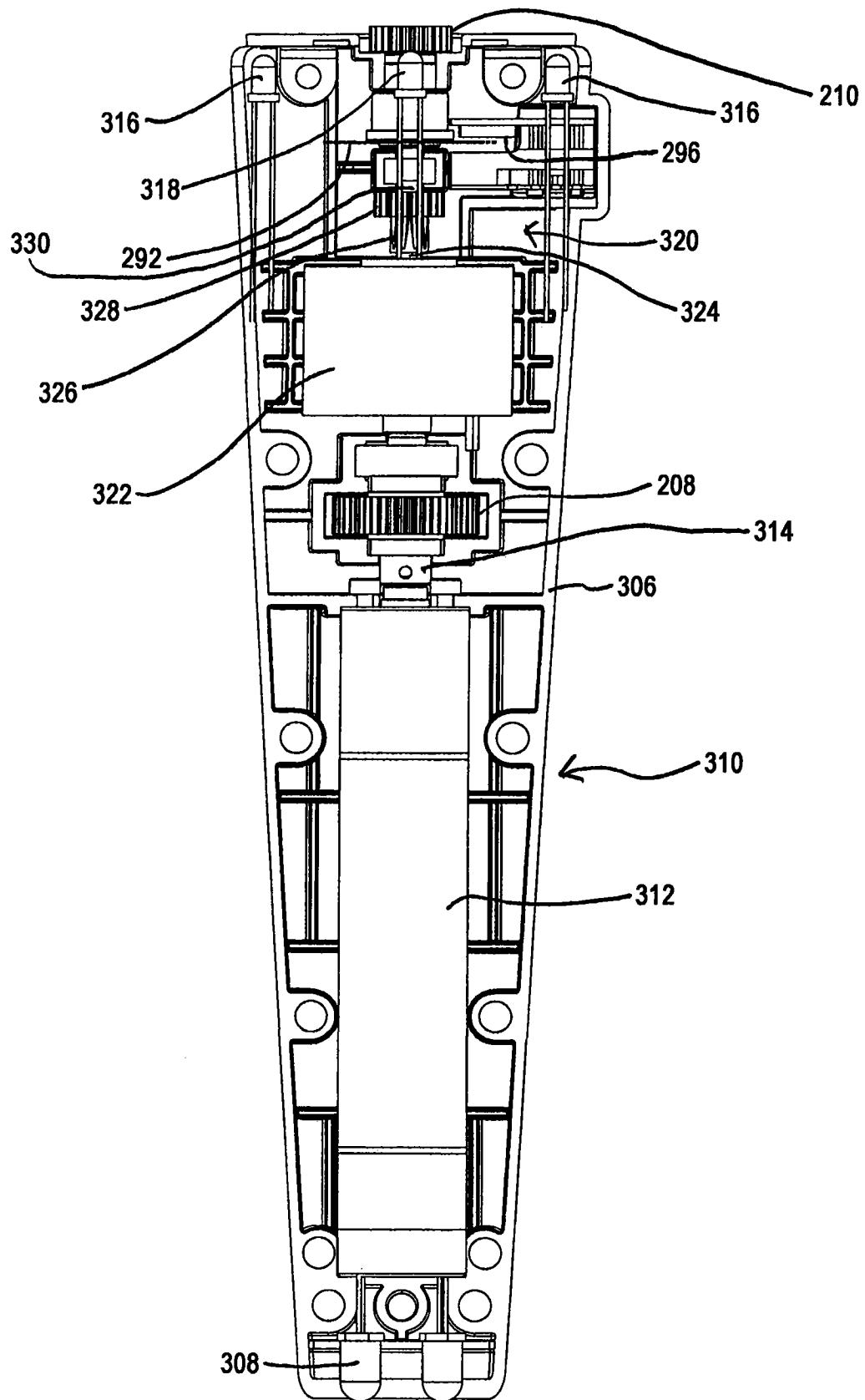


图 43

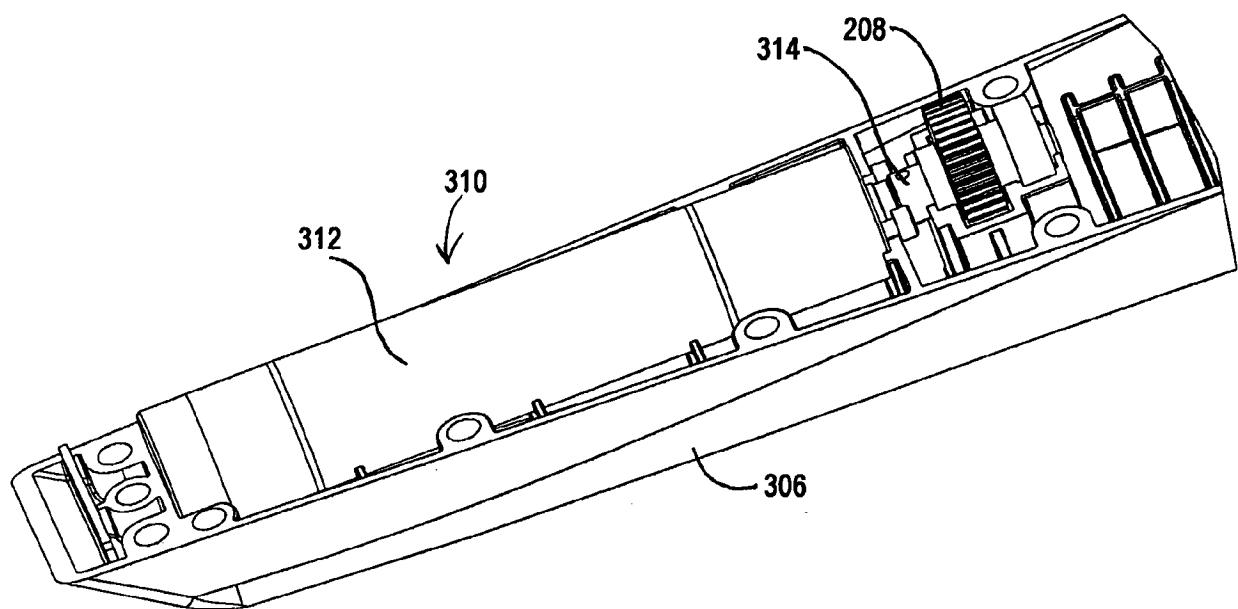


图 44

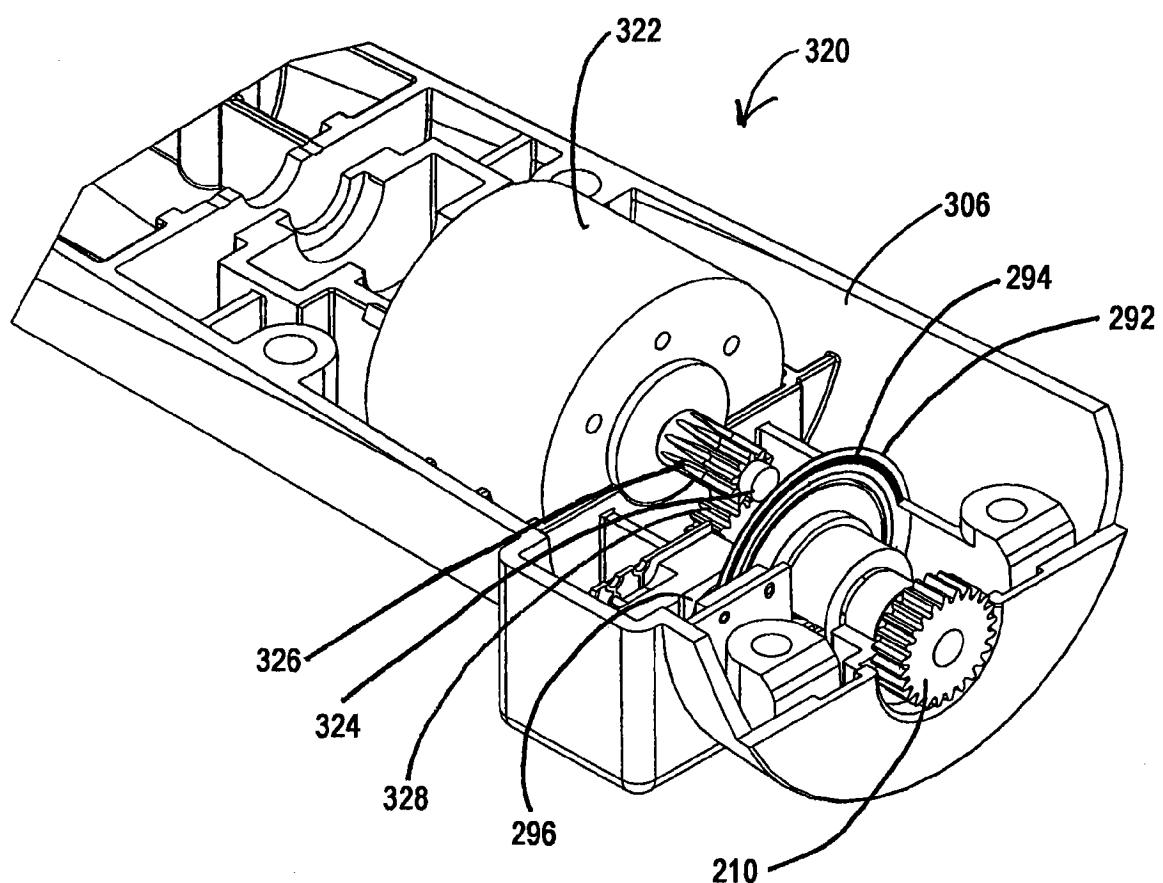


图 45

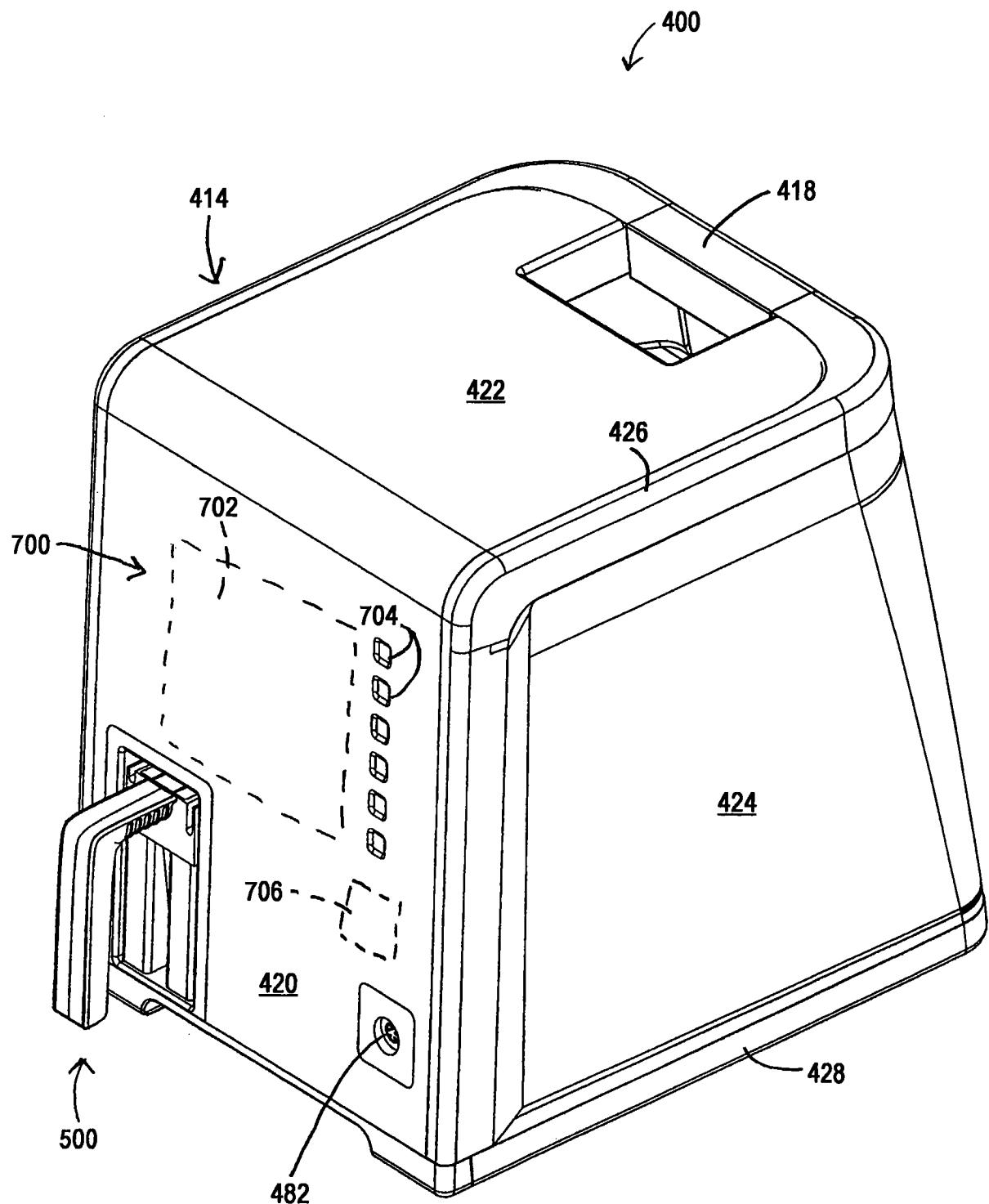


图 46

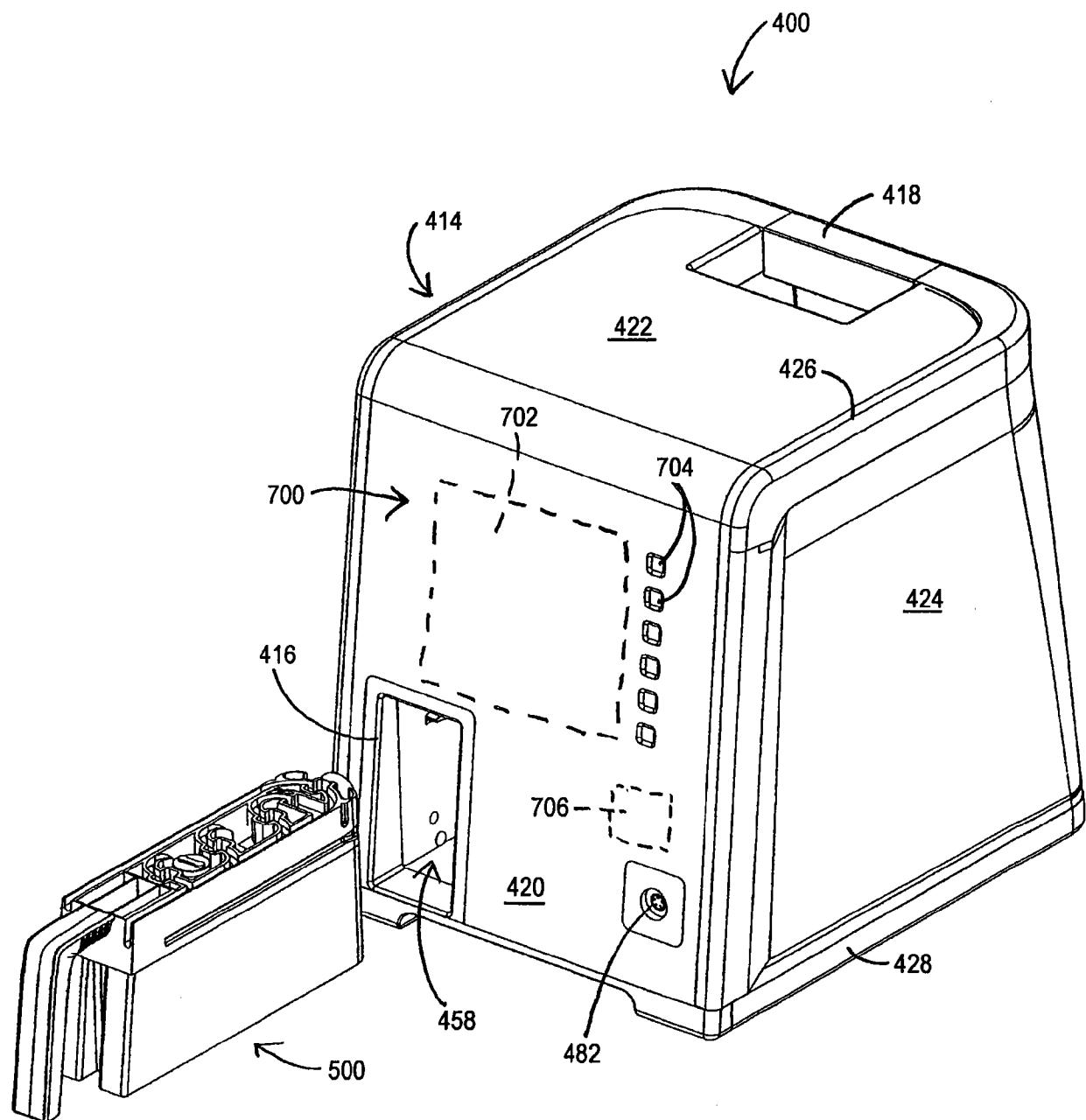


图 47

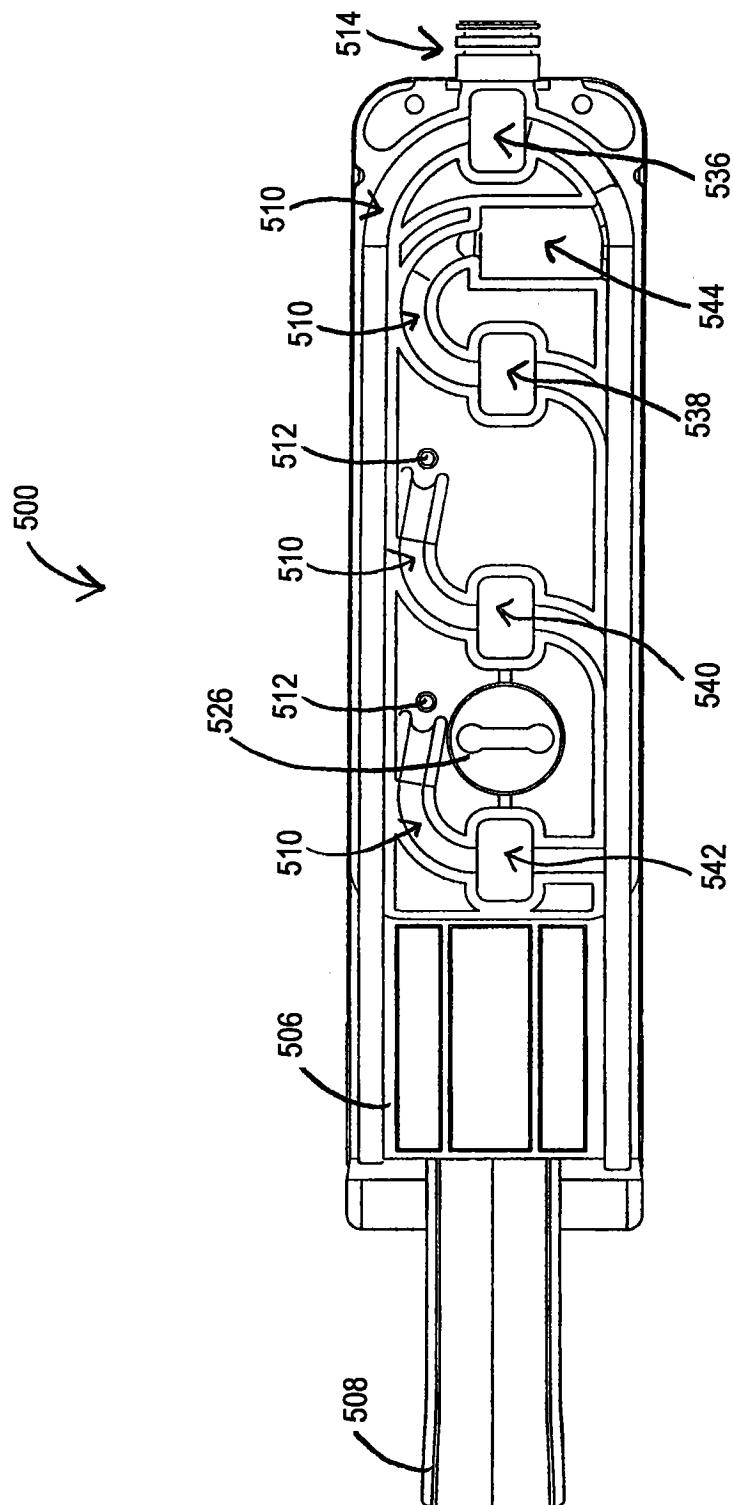


图 49

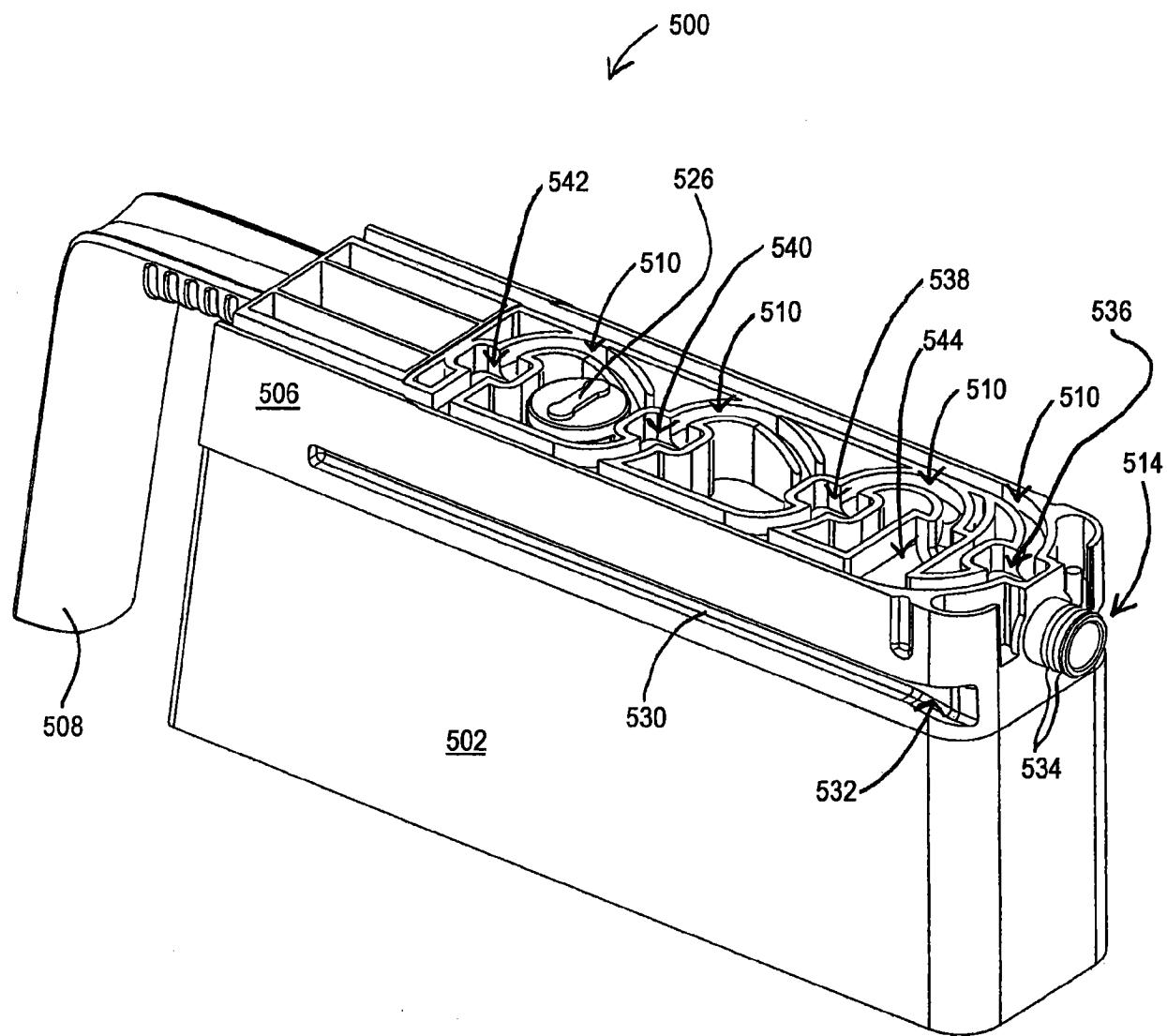


图 48

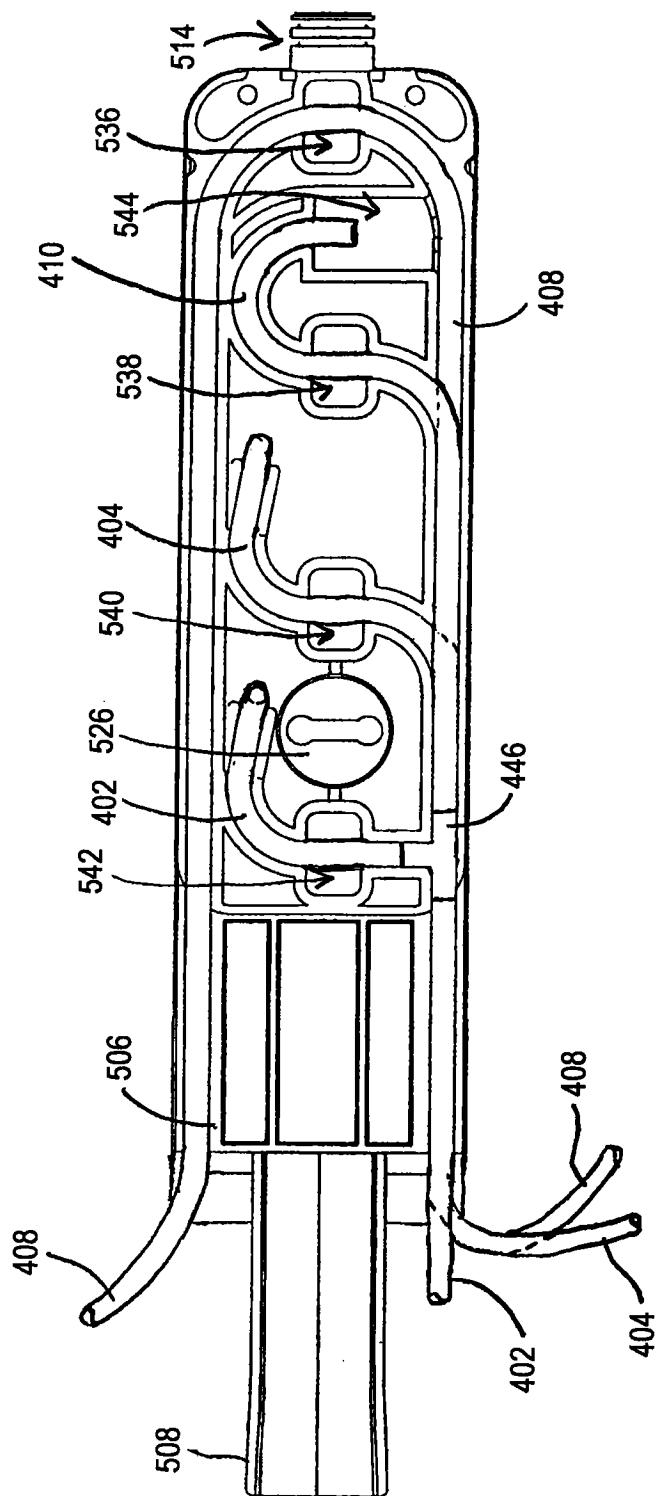


图 50

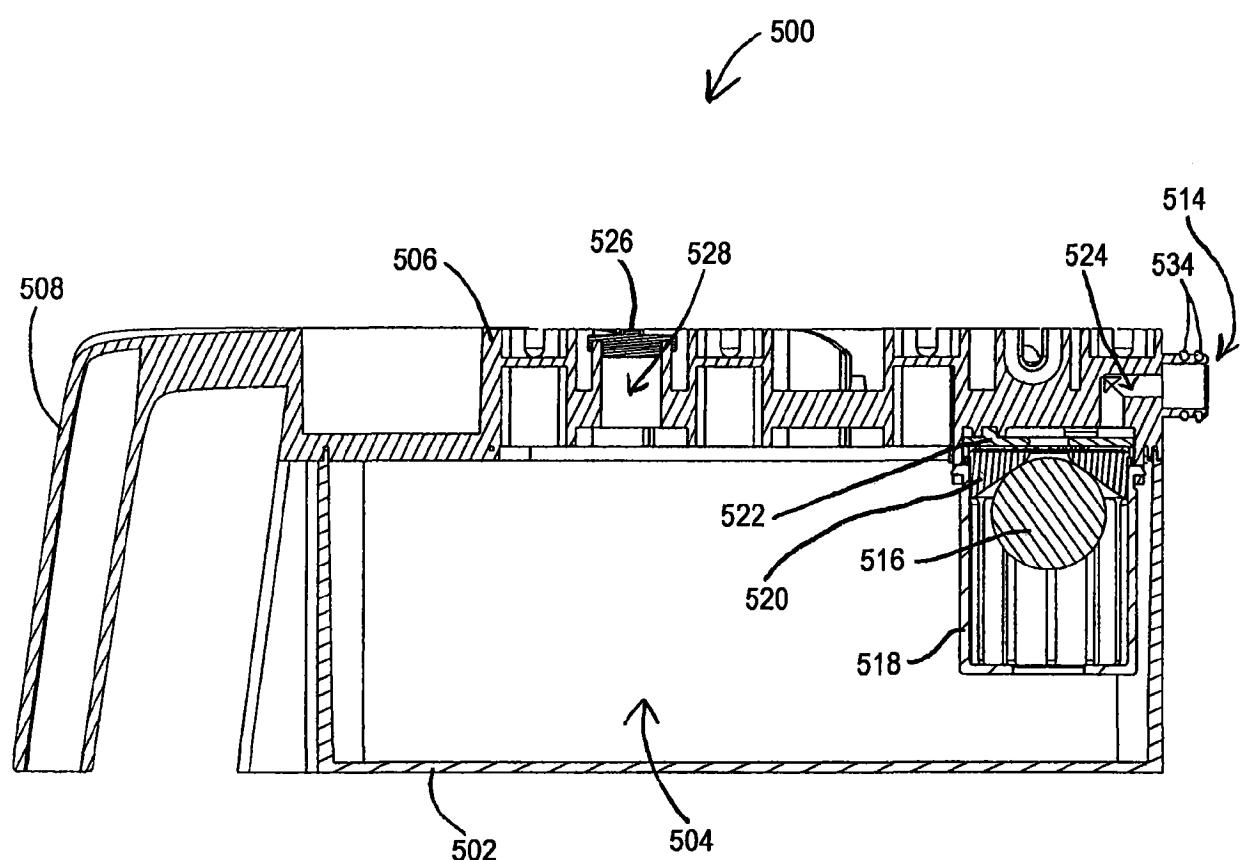


图 51

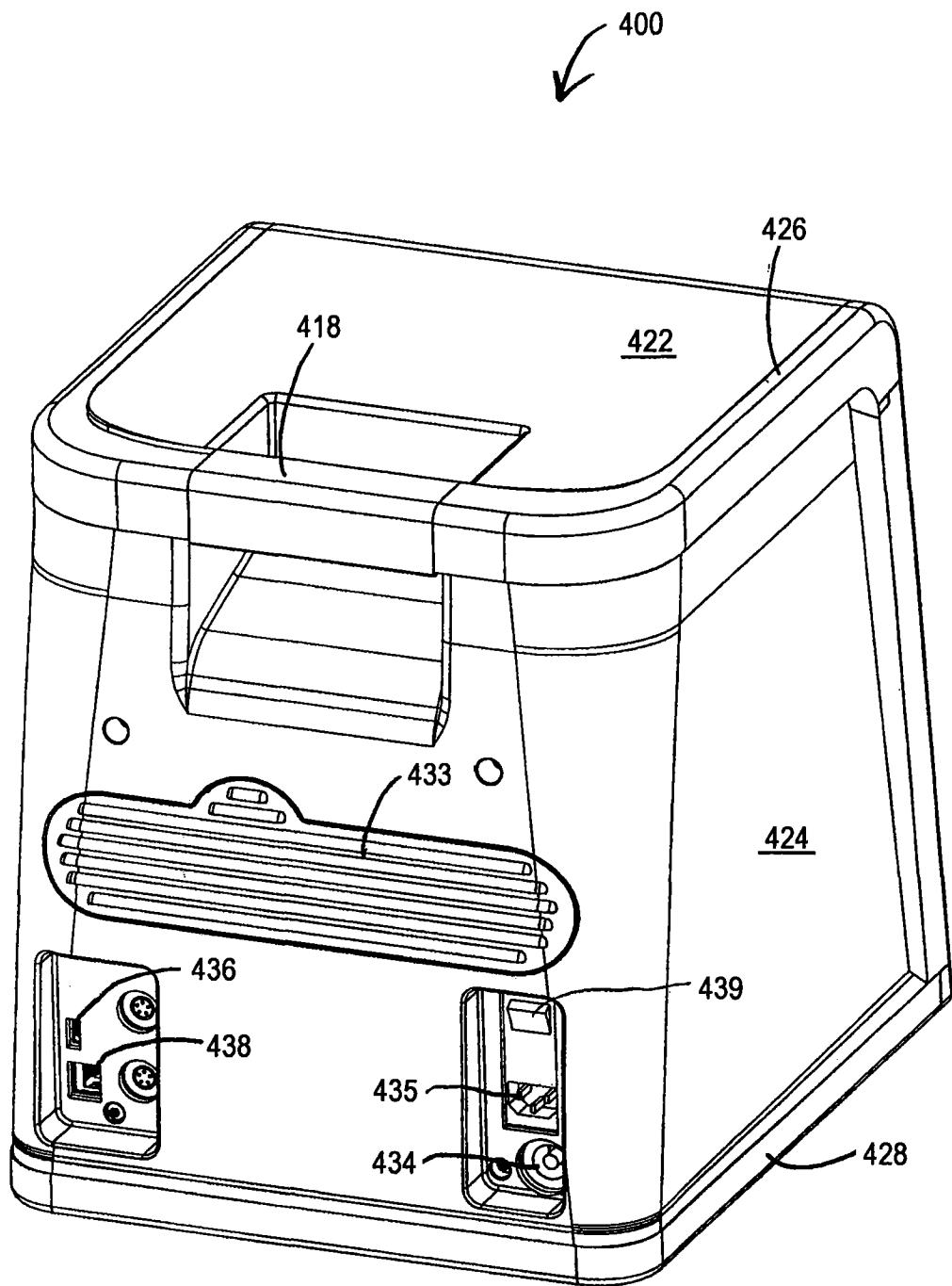


图 52

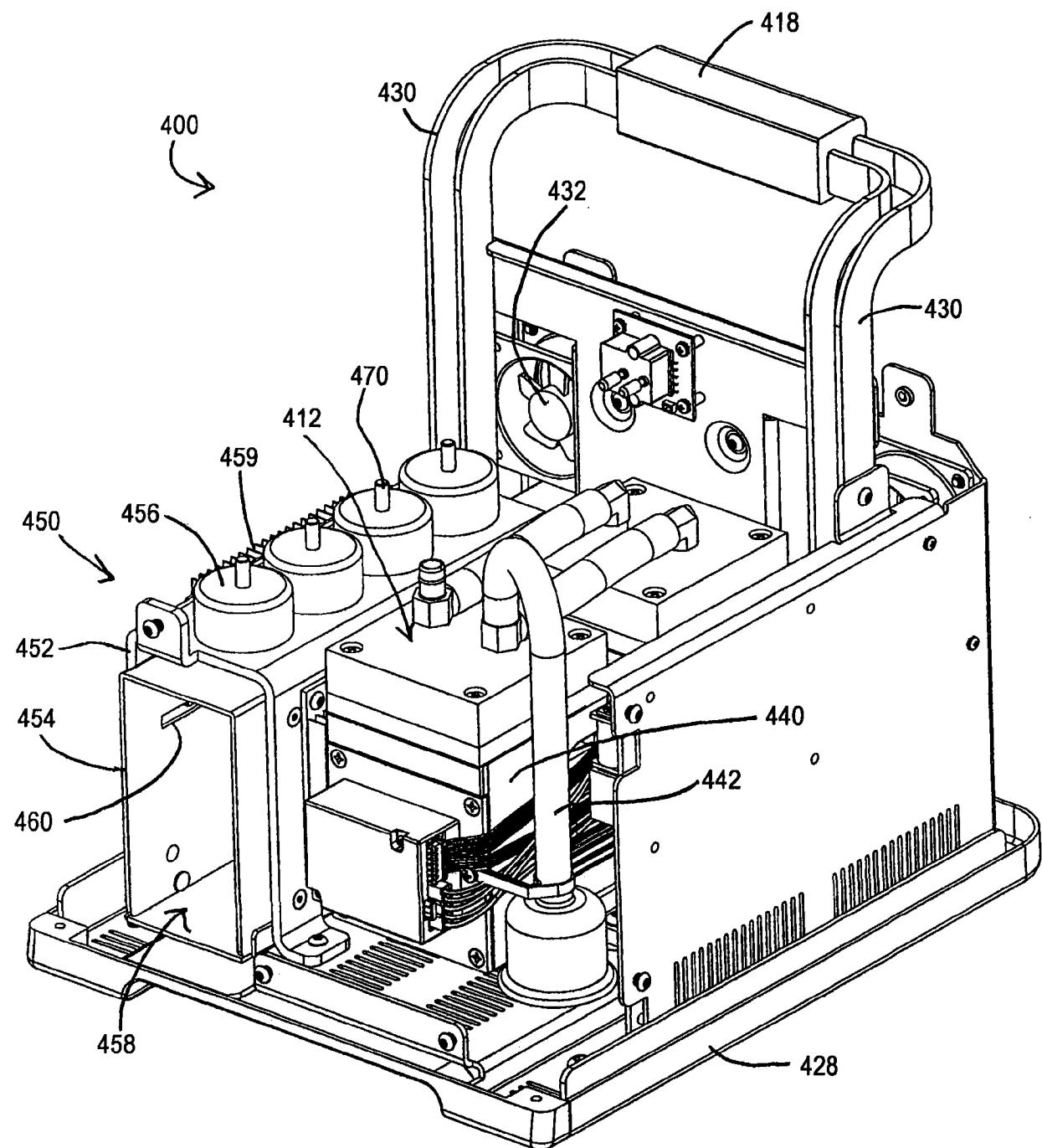


图 53

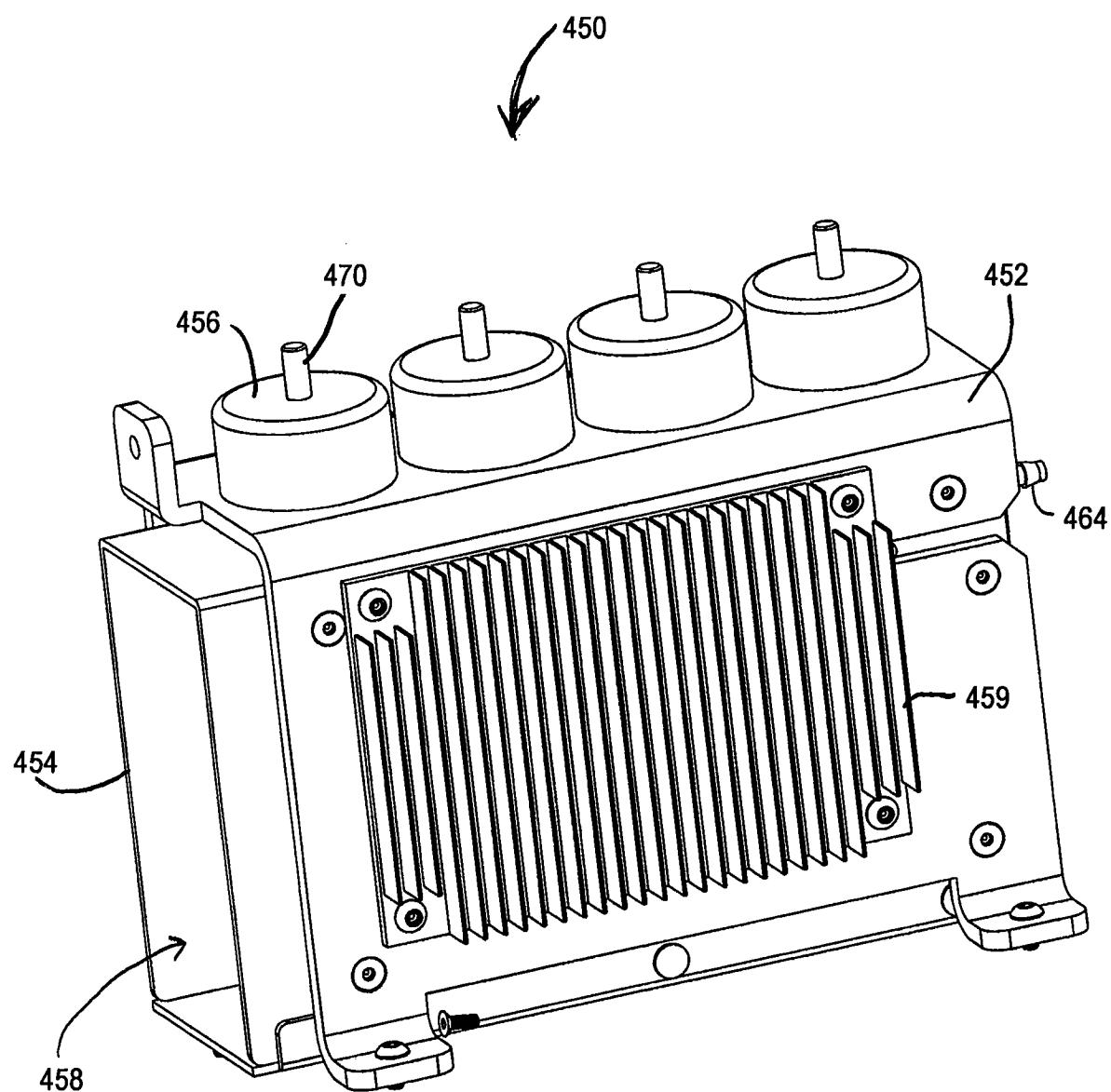


图 54

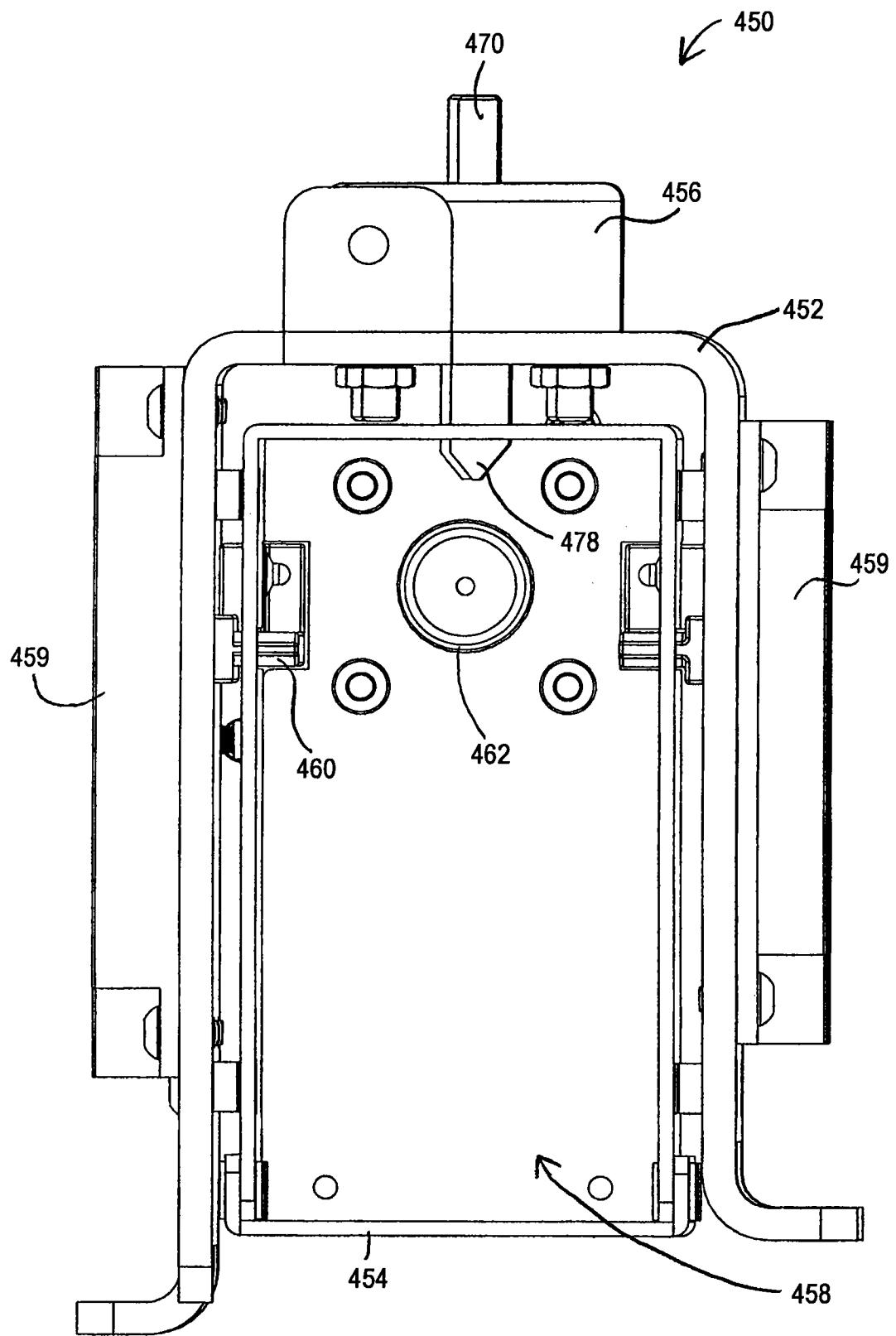


图 55

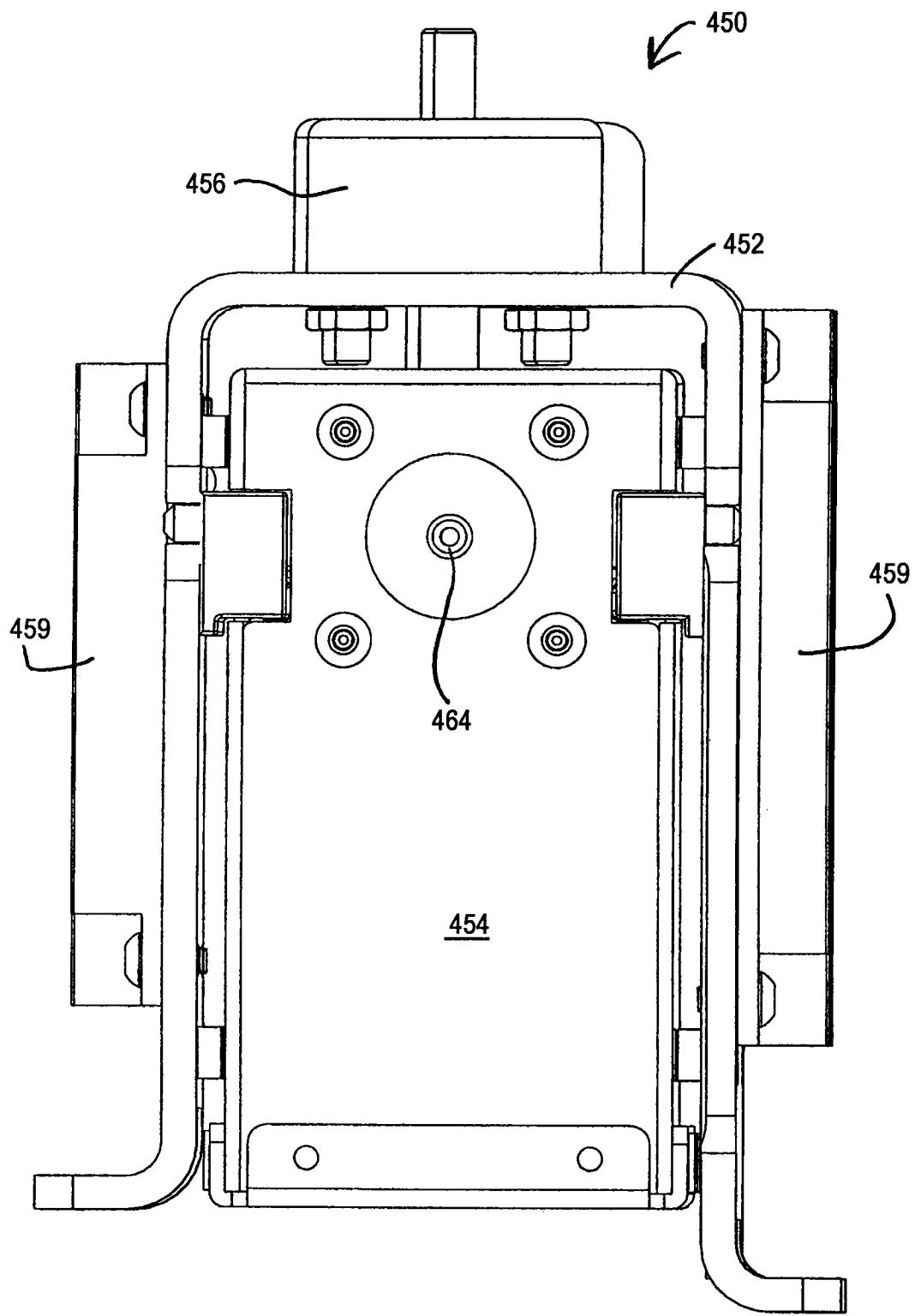


图 56

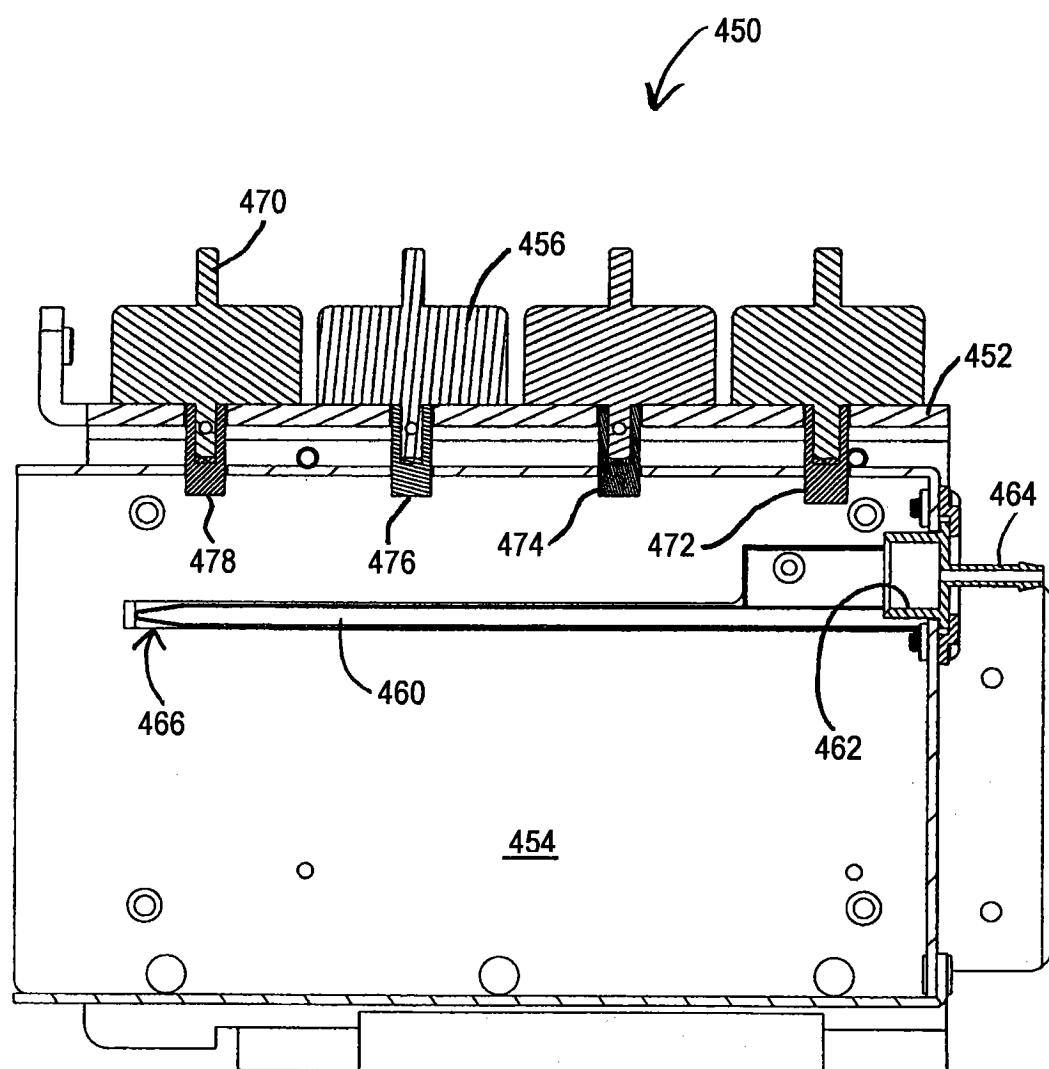


图 57

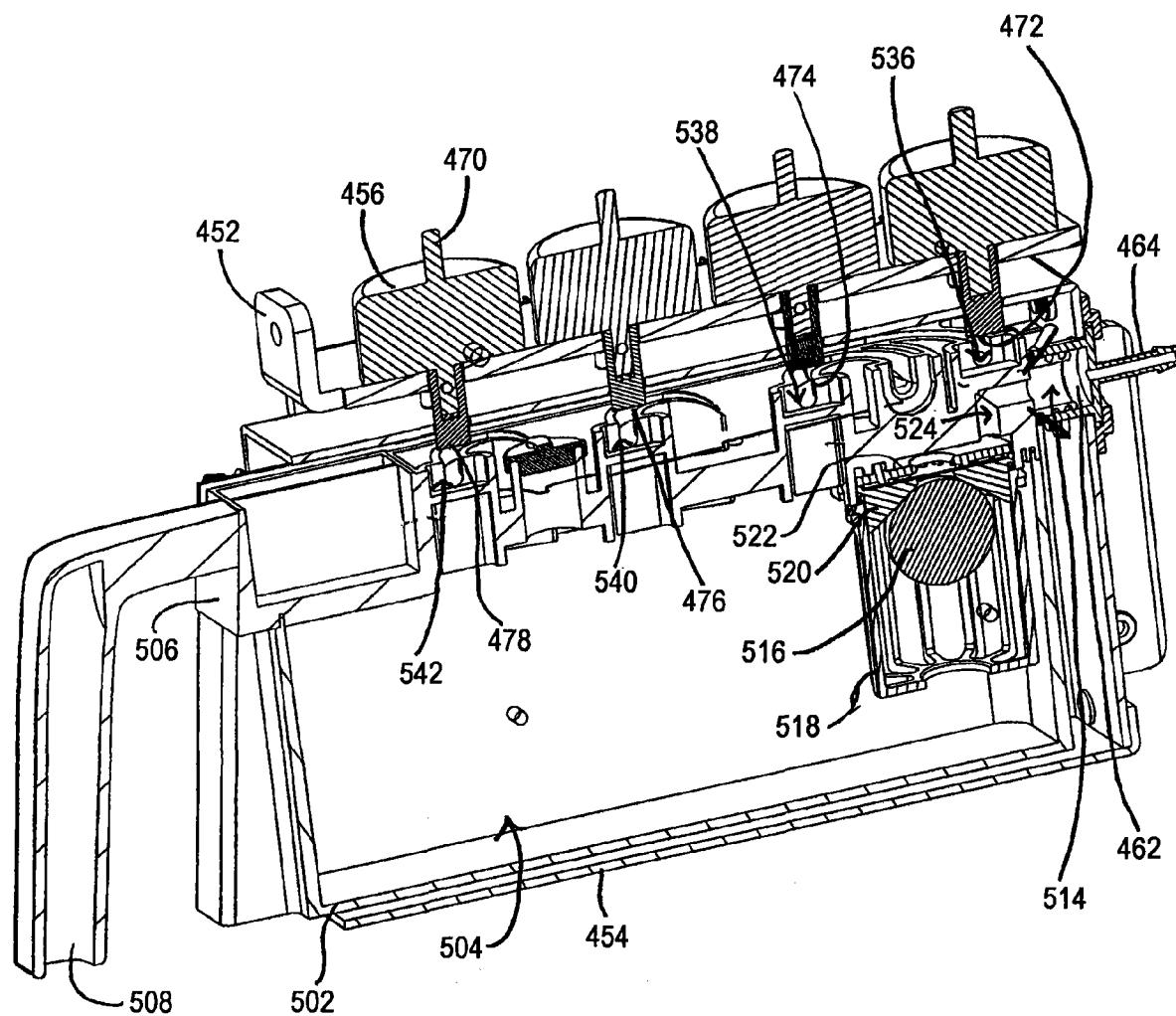


图 58

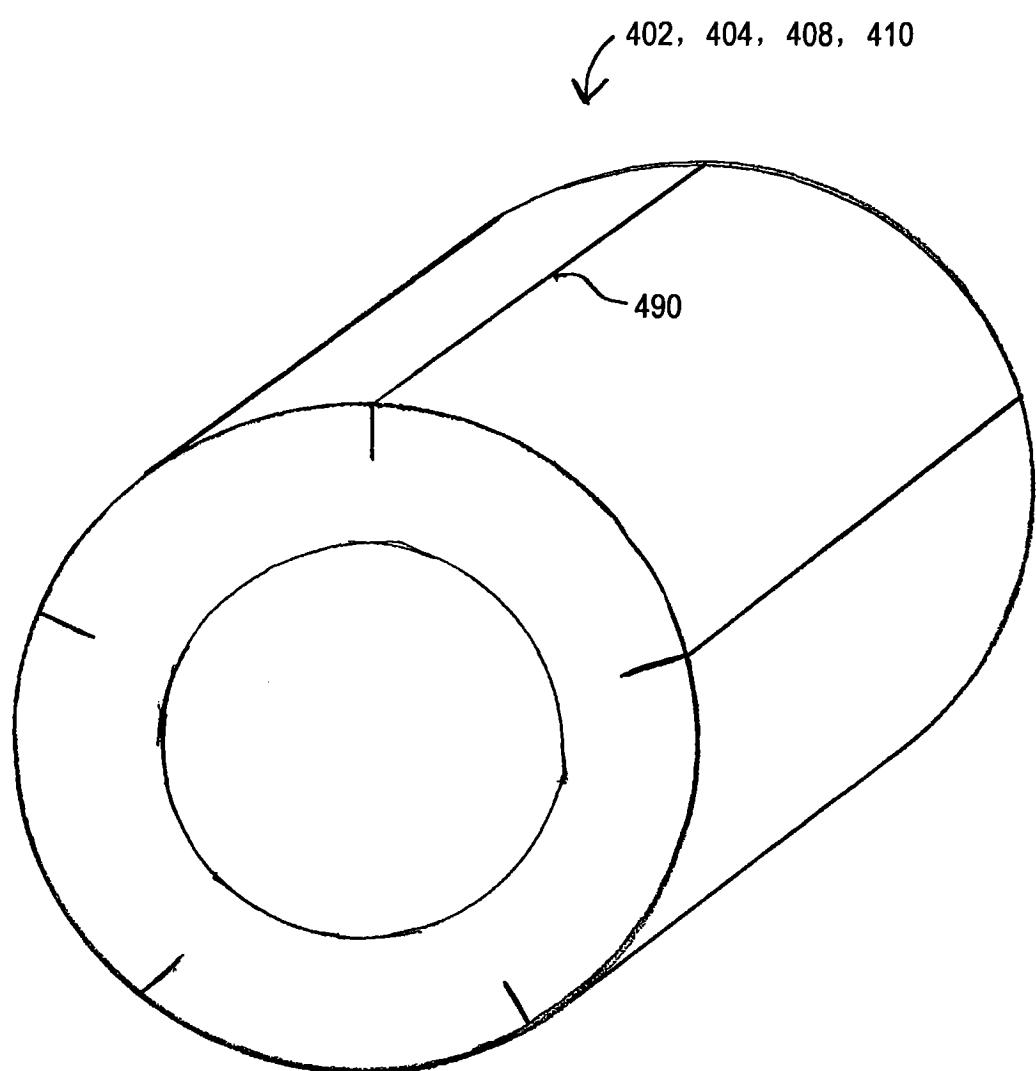


图 59

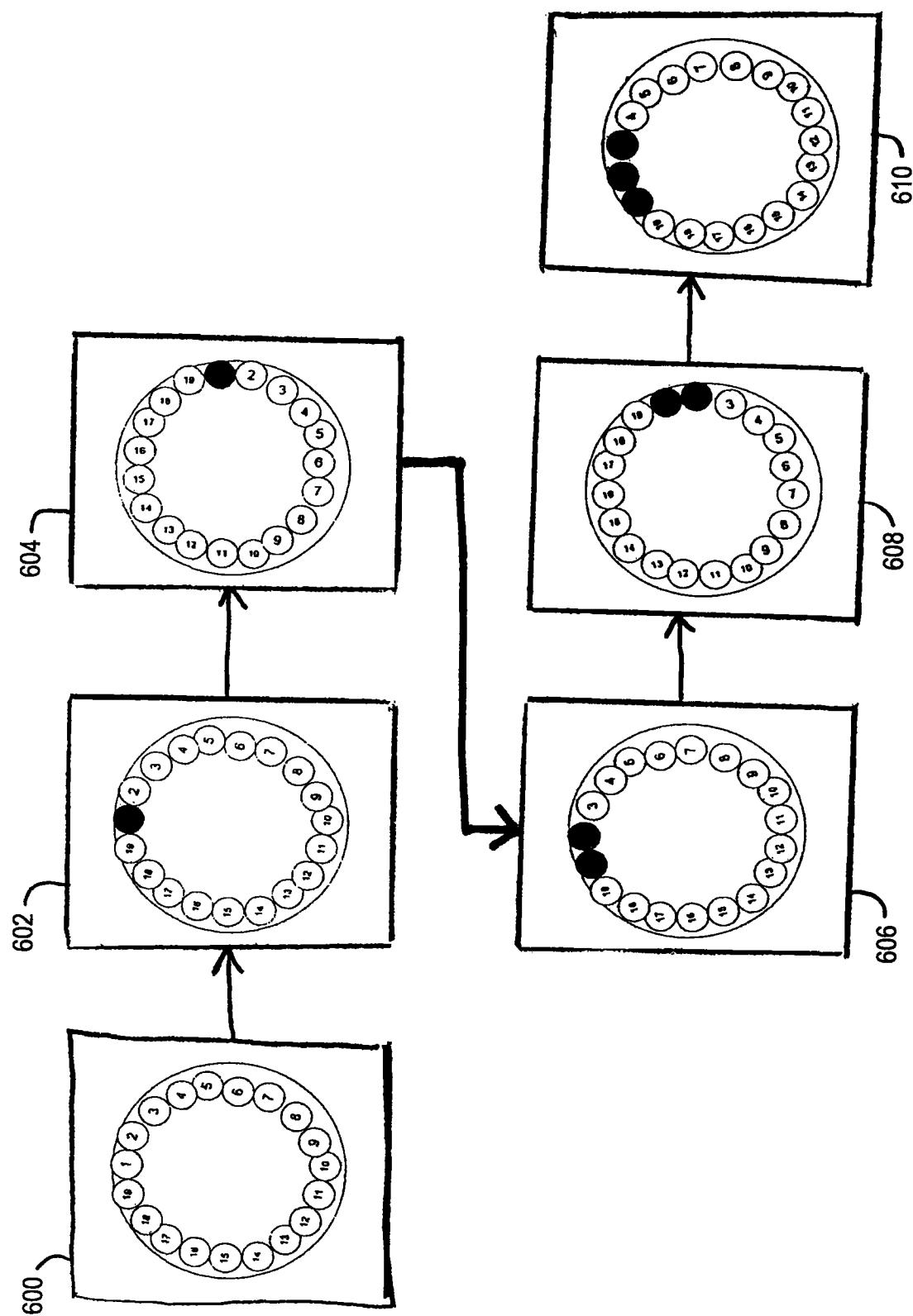


图 60

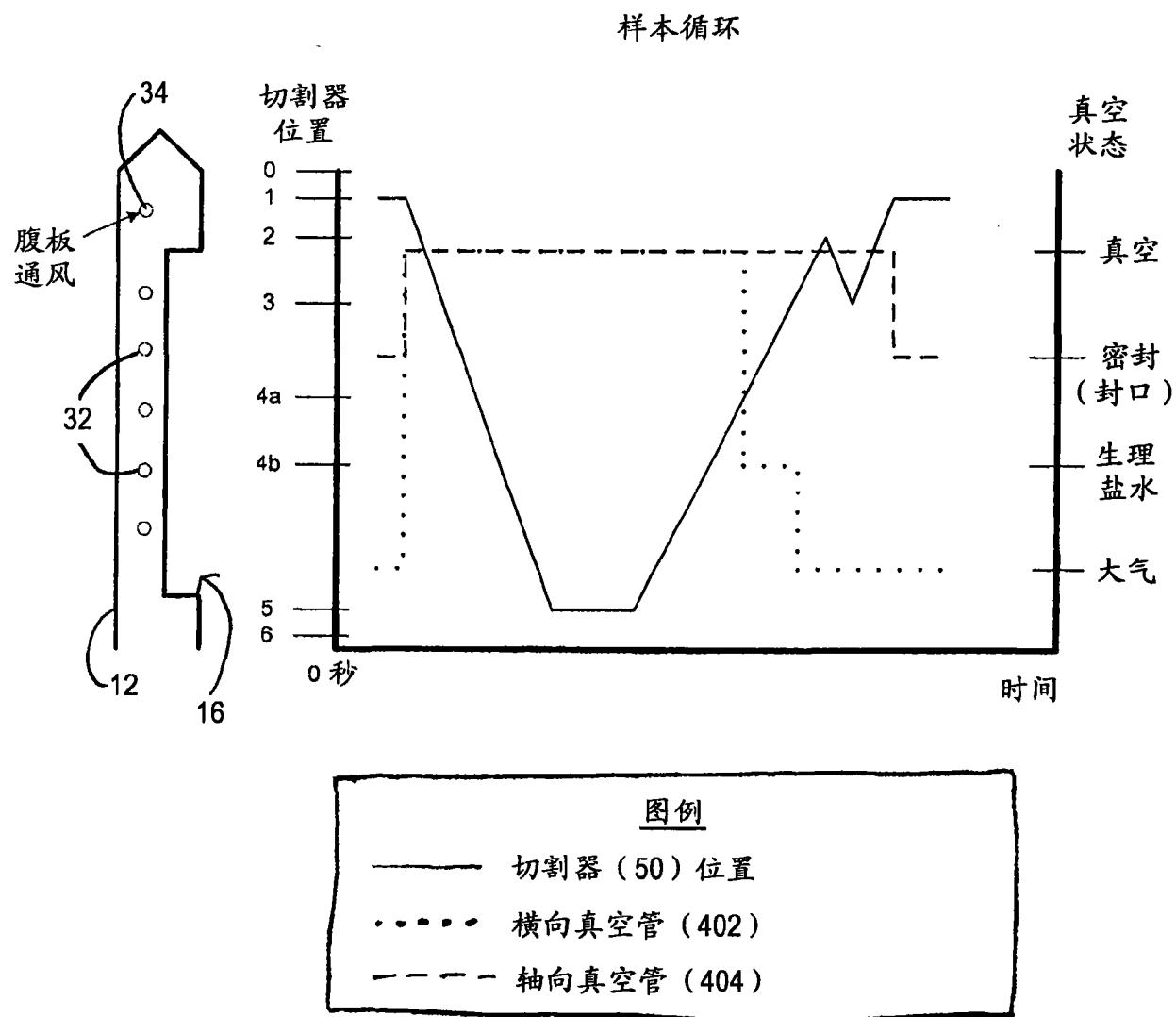


图 61

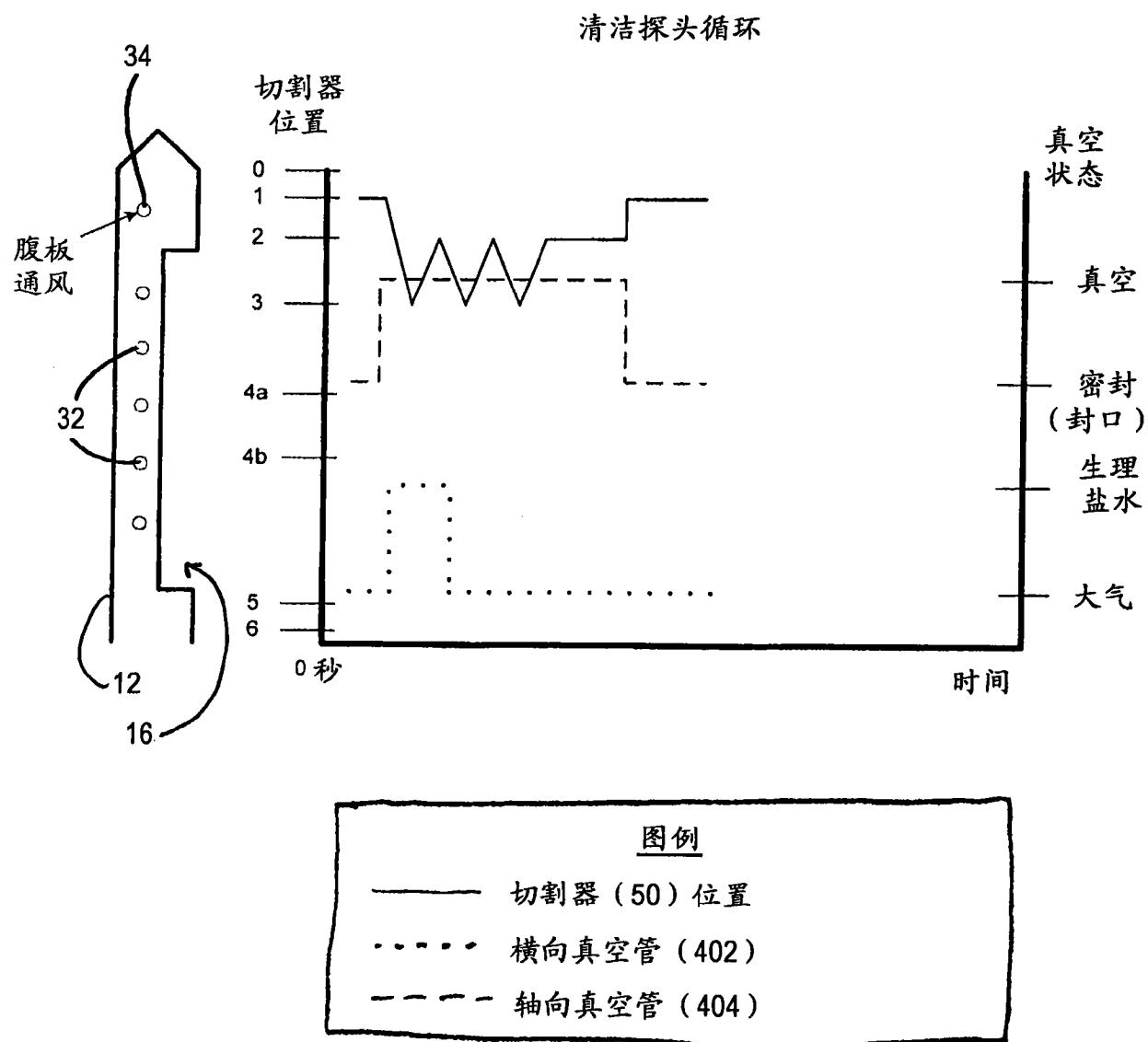


图 62

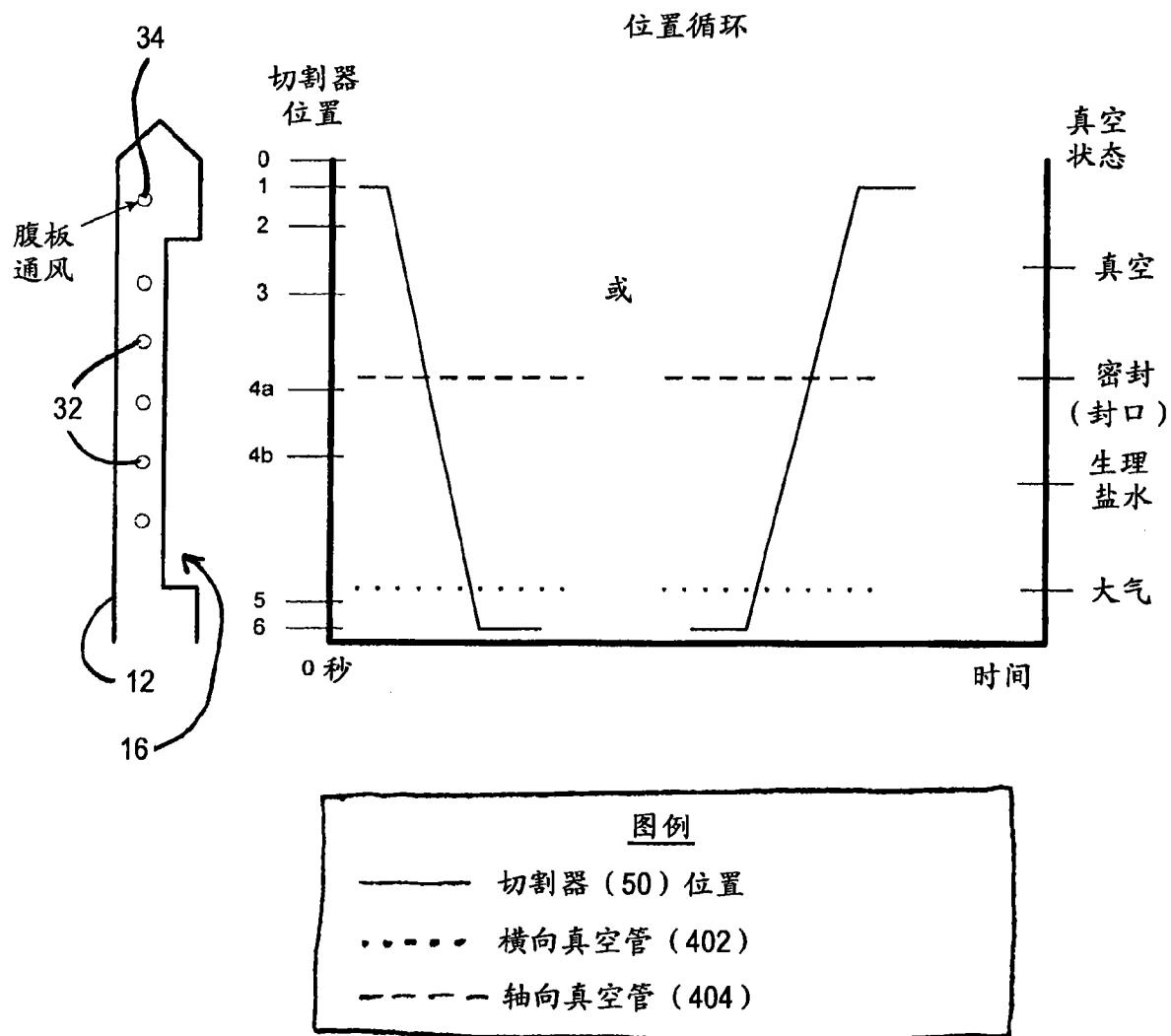


图 63

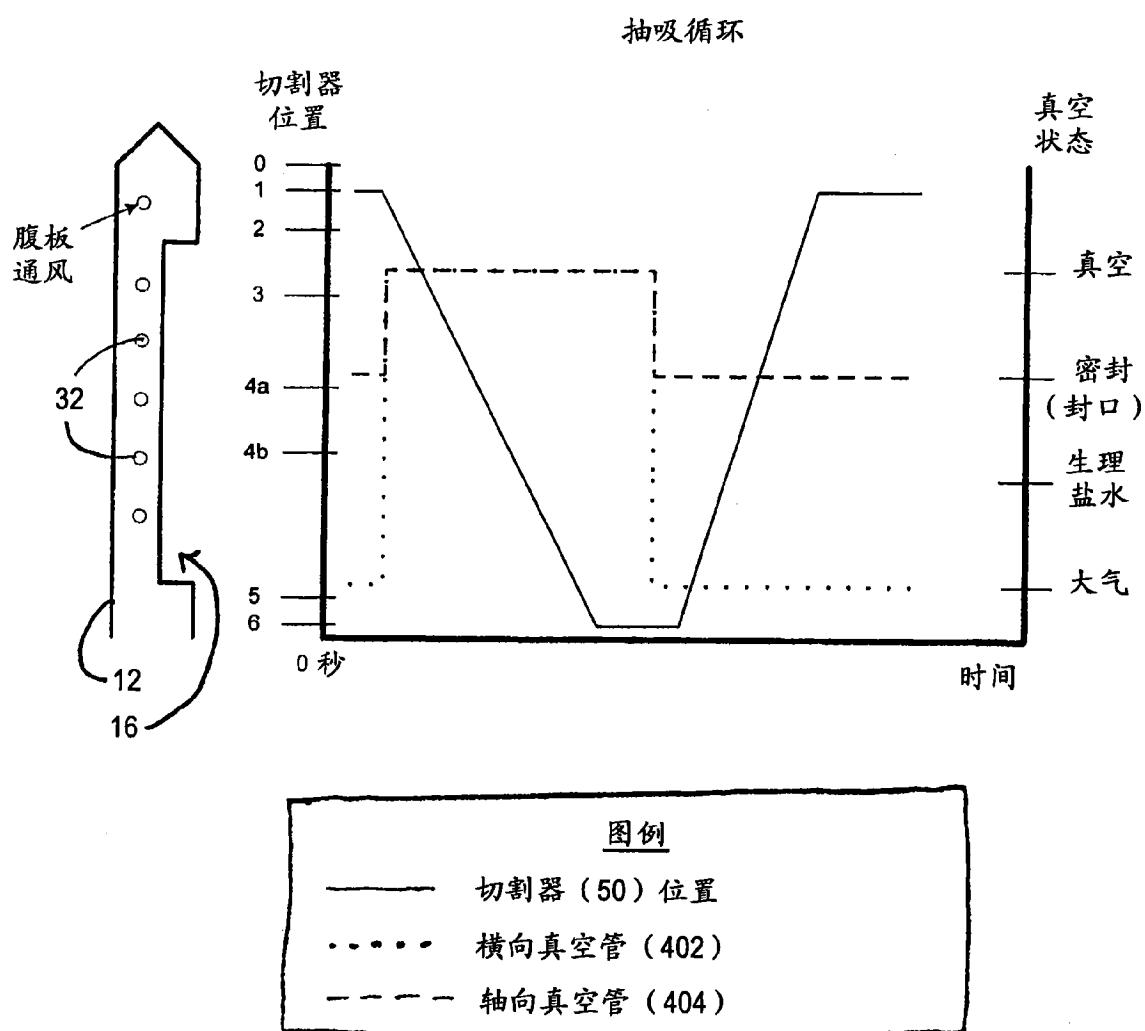


图 64

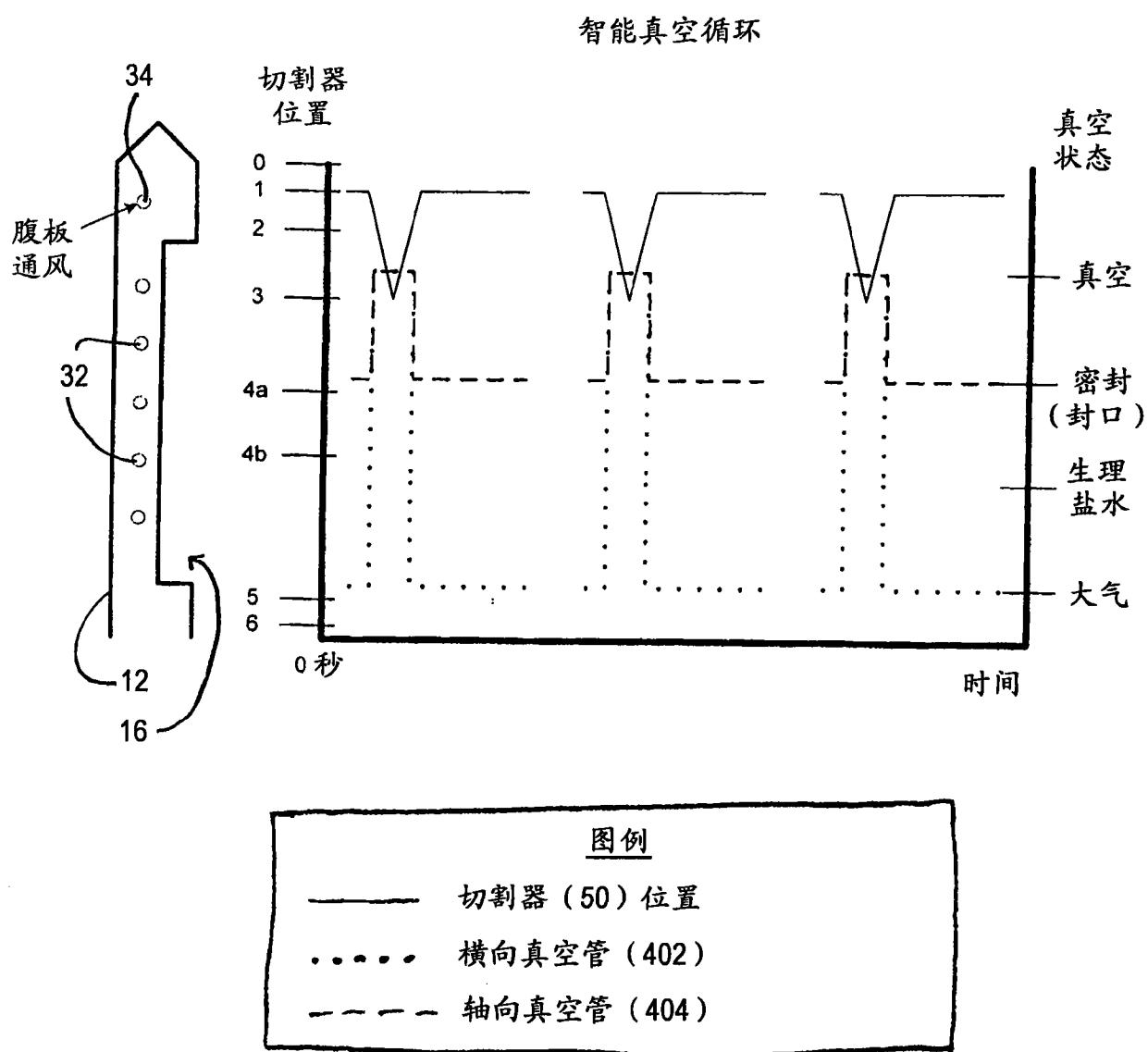


图 65

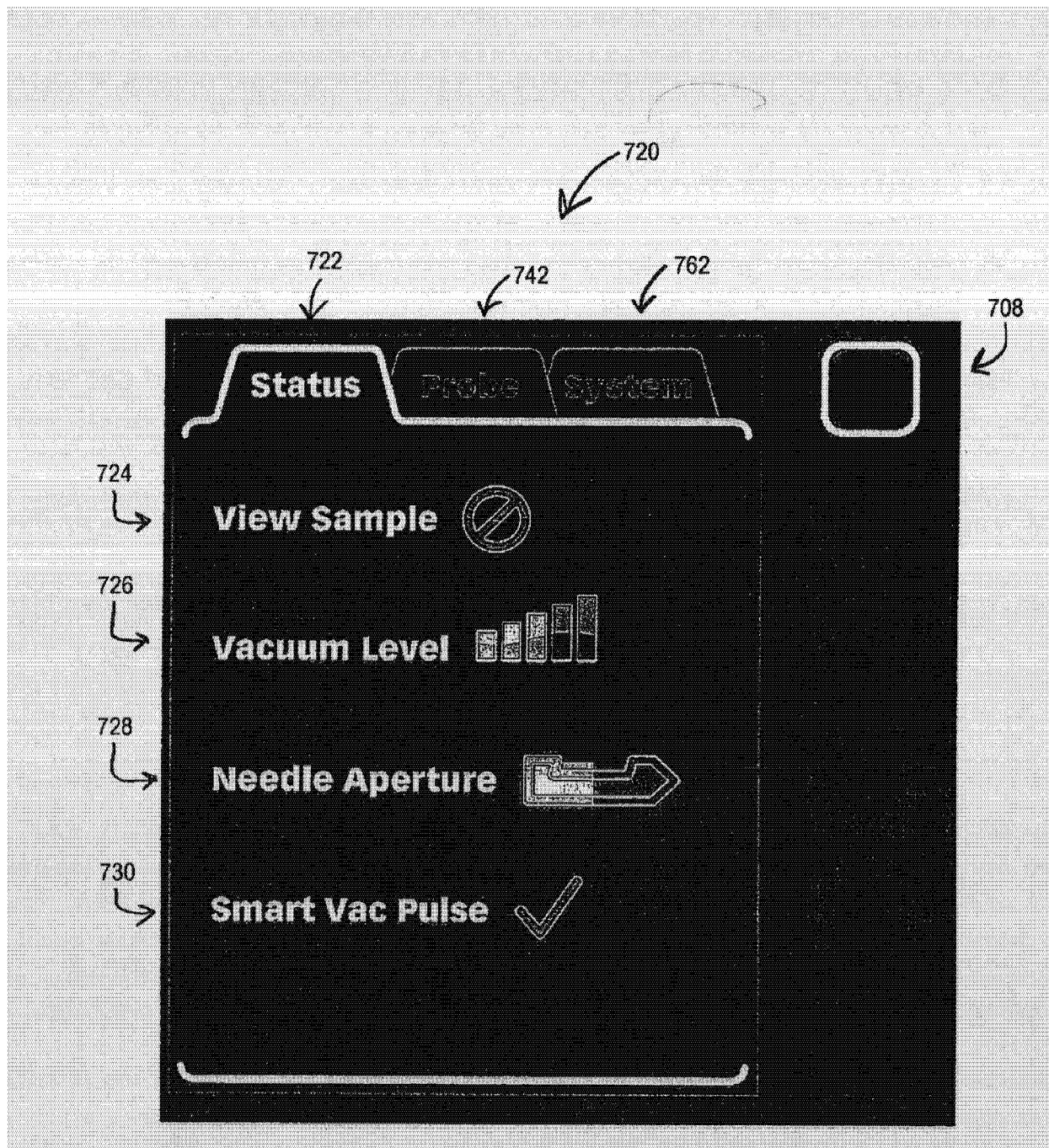


图 66

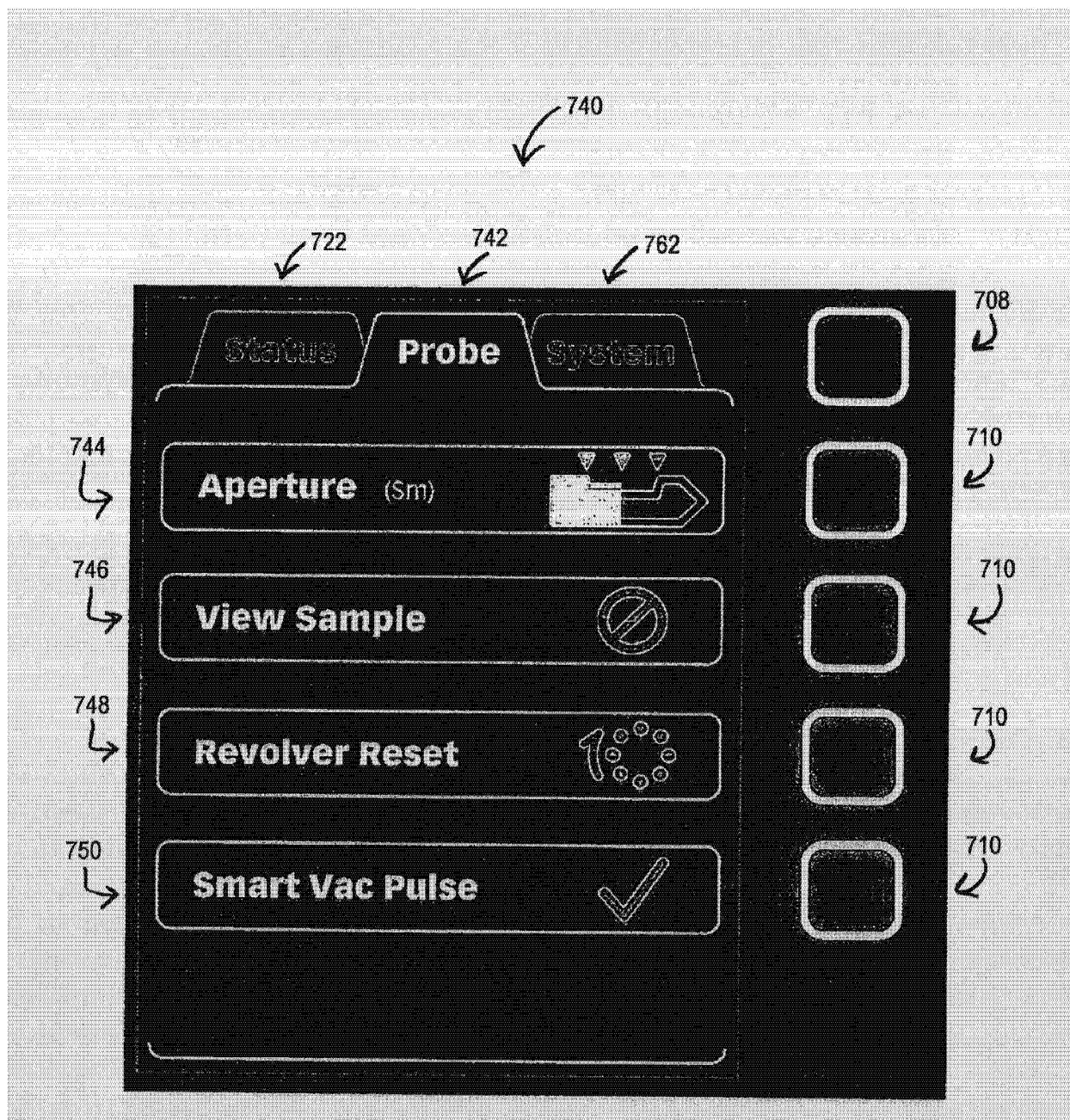


图 67

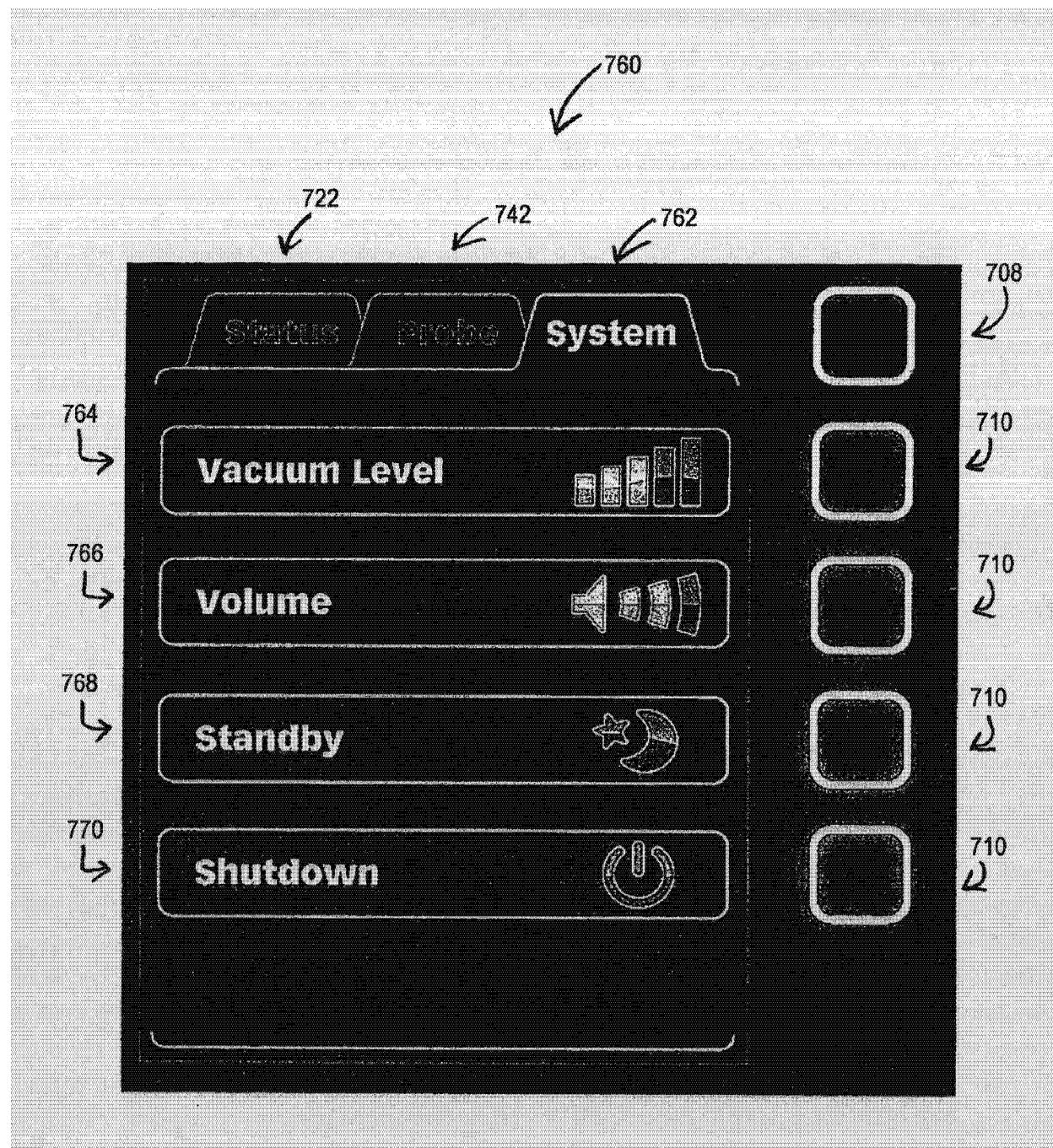


图 68

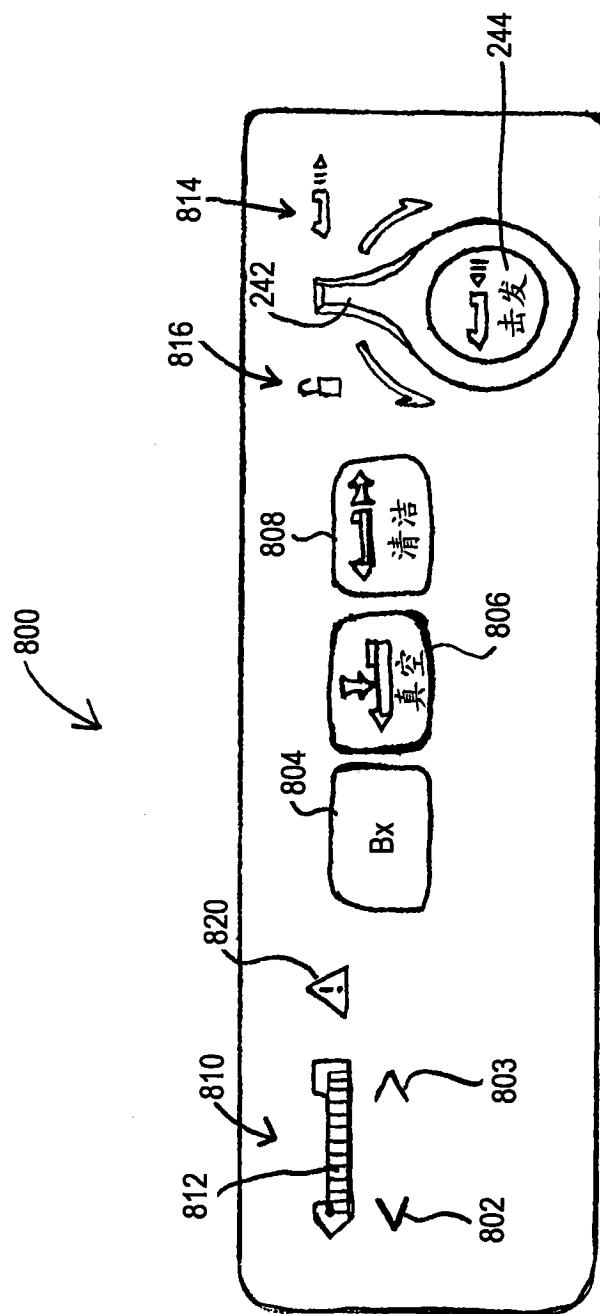


图 69