



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103109174 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201080067831. 0

(22) 申请日 2010. 04. 30

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 12. 28

(86) PCT申请的申请数据
PCT/CA2010/000673 2010. 04. 30

(87) PCT申请的公布数据
W02011/134040 EN 2011. 11. 03

(71) 申请人 通用电气医疗集团生物科学公司
地址 美国新泽西州

(72) 发明人 J. S. 哈里斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 肖日松 杨炯

(51) Int. Cl.
G01N 1/08 (2006. 01)
B26B 27/00 (2006. 01)
G01N 1/04 (2006. 01)

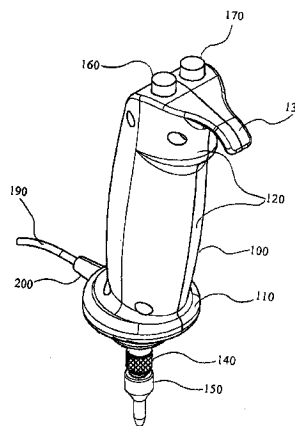
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54) 发明名称

用于材料收集的带有可移除切削工具的马达驱动旋转取样设备

(57) 摘要

一种用于同时切除、取走、临时储存和输送材料样品的马达驱动设备具有中空蛤壳式壳体,其带有手指用的融合的成轮廓把手、用于在保持于使用者手中时消除滑脱的水平延伸部以及凸缘底部,螺纹连接到驱动轴的可移除切削工具从该凸缘底部向下延伸。电动马达安装在蛤壳式壳体内,其经由齿轮来驱动驱动轴,该驱动轴使螺纹连接到驱动轴远端的切削工具旋转。远离蛤壳式壳体的切削工具的端部形成围绕圆形区域的切削刃。排出杆在收起位置和排出位置之间在切削工具内往复滑动。使用者通过接合切削工具的切削刃和源材料的表面之间的接触、对源材料的表面施加压力同时启动马达以旋转切削工具,从而从源材料取芯出样品。切削工具的切削区域穿过源材料,接触源材料下方的支撑表面,支撑表面将取芯的样品推入切削工具的管腔中。样品可储存在管腔中或被输送。排出杆的启动从收起位置朝排出位置移动,从而将临时储存的样品从切削工具中的管腔空间移置到恰当的收集容器中或期望的表面上。



1. 一种用于收集样品的具有带螺纹的可移除切削工具的电动马达驱动旋转取样设备,包括:

中空蛤壳式壳体,其具有顶部、底部以及将所述顶部连接至所述底部的管状柄部;

带螺纹的主驱动轴,其连接到所述壳体的所述底部,适于接纳多个带螺纹的可移除切削工具;

所述带螺纹的可移除切削工具,其从所述壳体向下延伸,在所述切削工具的远端形成围绕圆形切削区域的切削刃;

排出杆,其在所述切削工具内可从收起位置经所述切削刃到排出位置往复滑动;

电动齿轮马达,其设置在所述壳体内;

马达促动装置,其用于驱动设置在所述壳体内的第一和第二齿轮,且由此旋转所述切削工具以在所述切削刃接触源材料时从所述源材料收集样品;

排出装置,其用于使所述排出杆从所述收起位置移动至所述排出位置以从所述切削工具移置所述样品;以及

带螺纹联接机构,其设置在所述壳体的所述底部,用于移除所述带螺纹切削工具并用多个带螺纹切削工具替换。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述柄部包括设计成适应使用者的左手或右手的轮廓。

3. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述壳体的所述顶部还包括从所述设备的侧部延伸的水平延伸部。

4. 根据权利要求3所述的设备,其特征在于,包括所述壳体的带凸缘底部。

5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述齿轮马达包括输出轴和主驱动轴,其中,所述第一齿轮附连到所述输出轴且所述第二齿轮附连到所述主驱动轴,所述第一齿轮与所述第二齿轮径向对准且啮合。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述带螺纹联接机构包括主驱动轴和切削工具,其中,所述切削工具螺纹连接到所述主驱动轴,从而将所述切削工具锁定至所述主驱动轴。

7. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述排出杆被压力配合在排出轴中。

8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,所述排出轴设置在所述主驱动轴内,所述排出轴连接到所述排出装置。

9. 根据权利要求8所述的设备,其特征在于,包括用于将所述排出轴和排出杆偏置在所述收起位置的偏置装置。

10. 根据权利要求9所述的设备,其特征在于,所述排出装置包括排出按钮,其定位在所述壳体的顶部上,由压缩弹簧偏置在第一位置。

11. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,所述排出按钮在被去偏置在第二位置时导致所述排出轴延伸且使所述排出杆从所述收起位置移动至所述排出位置。

12. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述马达促动装置包括按钮,其定位在所述壳体的顶部上,由压缩弹簧偏置在打开位置。

13. 根据权利要求12所述的设备,其特征在于,所述马达促动装置在被去偏置在关闭位置时促动所述齿轮马达,由此旋转所述主驱动轴以旋转所述切削工具。

14. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述排出装置设置成在所述壳体的顶部上邻近所述马达促动装置。

用于材料收集的带有可移除切削工具的马达驱动旋转取样设备

背景技术

[0001] 1. 发明领域。

[0002] 微量取样装置用来通过诸如切片、切削、铲取、冲孔、钻孔或取芯的一些办法从较大的源材料取走材料的样品。示例将包括从一张纸冲出纸片、从较大的一块布取芯出一块布、从培养皿铲取凝胶、从较大的一片组织切下一片组织，等等。取走的样品可接着随后被管理和进一步分析。

[0003] 常见的单孔手动操作办公用纸张冲孔机已被合适地用来对诸如纸张、叶子等的不同材料进行取样以用于科学分析。纸张冲孔机由冲头 / 柱组成，该冲头 / 柱竖直地滑动穿过定位在两个导向板中的孔之间的偏动弹簧。偏动弹簧将冲头 / 柱保持在带有孔的底部导向板上方的收起位置，冲头 / 柱穿过该孔而从置于底部导向板孔上方的源材料冲出样品。带有支点的杠杆被压下，下推至冲头 / 柱上，使两个导向板在一起并压缩定位于它们之间的偏动弹簧。冲头 / 柱继续向下穿过搁置在底部导向板上和底部导向孔上方的样品（例如纸）。当杠杆进一步受压时，冲头 / 柱移动至排出位置，从而用冲头 / 柱穿过底部导向板中的孔冲出样品，冲头 / 柱也穿过该孔。当从杠杆释放向下的压力时，偏动弹簧向上推动杠杆并使冲头 / 柱返回到收起位置。源材料的取样被限制到从源材料的边缘沿源材料表面到一深度的固定水平距离，该深度等于源材料可插入纸张冲孔机中的距离。源材料的边缘停在纸张冲孔机内部，在离冲头 / 柱和导向板孔布置所处位置一固定距离处。纸张冲孔机因此限制了源材料可定位在冲头 / 柱和导向板孔之间的水平距离，因此在尺寸大于其可插入纸张冲孔机中的水平距离的源材料上的一些区域不能被取样。因此，当使用办公用纸张冲孔机作为科研取样装置时，不可在所有尺寸的源材料的表面上的所有位置取样。待取样的源材料的厚度被限制到在底部导向板孔的顶部和收起位置的冲头 / 柱的底部之间的竖直空间。该间隙被称为喉部。当冲头 / 柱穿过源材料并进入底部导向板孔中时，冲孔操作不切削样品，而是剪切等于导向板中的孔的面积样品，从而从较大的源材料撕下样品。取样操作期间的撕裂动作可导致源自冲孔样品和源材料两者的残余人工制品（例如，纤维、颗粒等，取决于源材料的组成）的形成。这些人工制品可从冲孔机散开和 / 或收集在冲孔机的表面上，并且可用例如刷子或空气流移除。然而，如果存在任何静电，那么所产生的任何人工制品可能附着到冲孔机上的表面且不能轻易移除。这些人工制品可与在相同装置上产生的新冲出样品混合并引起样品交叉污染。办公用纸张冲孔机还可用来从一些农作物（即谷物、大豆、棉花、向日葵等）的叶子收集样品。由于这种源材料是活的植物组织，因而从叶子冲出样品形成来自叶子的人工制品以及植物汁液，植物汁液导致这些人工制品附着到冲头 / 柱、底部导向板孔和叶子样品可能接触的冲孔区域周围的其它表面。这需要在不同叶子源材料的后续取样之间清洁冲头 / 柱和底部导向板孔。这是在使用该装置对叶子产品取样时消除样品交叉污染的唯一方式。由于没有办法将收集瓶附连到这些冲孔机的底部导向板中的孔的基部，因而冲出样品可能随机地下落穿过底部导向板孔并分散到不同表面上、其它源材料上和 / 或取样材料上，并且可导致样品交叉污染。因此，手动冲头 / 柱冲孔机撕裂而

不是切削样品且可产生样品交叉污染,因此不适合用作科研样品收集用的活体取样工具。

[0004] 电动台式冲孔机用来对可储存体液(例如,唾液、血液等)的纸储存卡取样。这些冲孔机以与办公用纸张冲孔机类似的冲头/柱和导向板孔布置操作,其也从源材料撕裂而不是切削样品并且也将在该过程中产生残余的人工制品。然而,由于操作冲孔机中的许多移动部件的电力,电动冲孔机也产生静电,这可增加相关联的人工制品的随机分布且增加在冲孔操作期间样品交叉污染的可能性。这些从电动冲孔机产生的静电还可妨碍或防止将冲出样品递送到收集容器中。应该注意,这些台式电动冲孔系统上的收集容器可不定位在底部导向板中的孔下方紧密接触。因此,样品可穿过孔自由下落较短距离到收集容器中或者沿封闭的递送柱向下行进到收集容器中。所产生的静电可导致冲出样品附着到封闭柱的内壁并保持在内部,或者在不采用封闭递送柱时,冲出样品可随机分散和附着到电动冲孔机上的其它表面。当在诸如与寒冷气候相关联的干燥条件下冲孔时,静电的可能性和冲出样品的失控显著增加。最后,在前述条件下,冲出样品可不递送到收集容器,可变得消失,或者可在另一源材料的后续冲孔之后与另一样品一起递送到收集容器。这可导致样品交叉污染。如果将静电和人工制品的组合考虑到冲孔过程中,那么样品交叉污染的可能性随形成静电积聚的冲头/柱冲孔而显著增加。虽然所产生的人工制品可能微小,但后续分析的灵敏性可感受到这些污染且使后续的分析不准确。

[0005] 本发明提供了独特特征的组合,包括:

- 电动马达驱动旋转取芯操作,由此减小对使用者手部的重复应力,其随手动冲孔和取芯装置产生;

- 旋转取芯切削工具,其相比冲头/柱和导向板孔机构在取芯过程期间切削样品且不产生残余人工制品,冲头/柱和导向板孔机构撕裂样品且产生可引起后续冲出样品之间的可能样品交叉污染的人工制品;

- 相比台式冲孔系统更少的移动部件,并且不产生影响取芯样品的样品递送的静电积聚;

- 直接视线便于在将取芯样品递送至收集部位时更好的管理和控制,带有将切削工具端部插入收集容器中的选择。从电动台式冲孔系统和手持办公用纸张冲孔机递送样品可能不允许底部导向板孔和收集容器之间的紧密接触。在一些电动台式冲孔机中,冲出样品离开基部导向板孔,下落短距离进入定位在底部导向板孔下方的收集容器中,但不与导向板孔的底部紧密接触。不能移除该短距离并使收集容器与底部导向板孔下侧紧密接触可能导致冲出样品不竖直落入收集容器中,从而导致样品递送失败。由于所产生静电导致的冲出样品的随机移动,由在电动台式冲孔机上的每次冲孔动作形成的静电积聚可进一步影响样品递送,这可导致冲出的样品附着到表面且不落入收集容器中、附着到冲头/柱的基部且不下落穿过底部导向板孔、在冲孔之后保持在导向板孔中、或者经受其它随机移位。当用该新发明取芯和排出样品时,这不会发生;

- 在该新发明中,当从切削工具管腔向收集容器中排出取芯样品时,在源材料和切削工具的圆形切削区域之间以及在切削工具和收集容器之间完全开放的视线。电动台式冲孔机利用基板样品台和导向板孔的组合,底板样品台用于定位和稳定源材料(用空着的手),导向板孔供冲头/柱冲出样品。样品台的增加的尺寸可阻挡操作者观察安放在导向板孔下方的收集容器。在该构型中,操作者必须在每个冲孔动作之后观察样品台下方,以确认冲出样

品已落入收集容器中；

- 该新发明不使用冲头 / 柱和导向板孔布置且不需要样品台来稳定源材料，因此不存在正被取样和排出到收集容器中的源材料的 x-y 平面上方的视觉限制。电动台式冲孔机和纸张冲孔机限制了可在源材料的表面上冲孔的位置。而且，在电动台式冲孔机和手动纸张冲孔机两者上的喉部垂直高度限制了可在用于冲孔的底部导向孔的顶部上方和在收起位置的冲头柱的底部下方插入的源材料的厚度。该新发明没有对可取样的源材料的厚度的任何限制；

- 当不能将源材料带到该新发明的位置时（例如，在犯罪现场对物证源材料取样时），该新发明的便携性允许将该新发明上的切削工具的圆形切削区域带到源材料。虽然手动纸张冲孔机也是便携式的且也能带到处于固定位置的样品源材料，但这种现有技术装置只能对源材料表面上的有限位置取样且只能对具有可插入底部导向板孔的顶部与冲头 / 柱的底部之间的喉部中的厚度的源材料取样。该新发明不仅是便携式的，而且可在任何地理位置处的任何厚度的源材料上的任何位置取样；

- 使用增加量的取样直径的能力，其通过可螺纹连接到该新发明的主体的多个可移除切削工具而成为可能；

- 在切削工具的管腔中同时切削、取走和储存从源材料取芯的样品的能力，有在样品储存于管腔中时输送该样品的进一步选择；

- 在该新发明中没有与手动操作冲孔机相关联的重复应力损伤 (RSI)；

- 经由螺纹连接而快速地更换切削工具；以及

- 相比手动操作取样装置增加的取样速度以及与电动台式取样装置相当的取样速度。

[0006] 2. 现有技术描述。

[0007] 诸如 Fiskars® 工匠冲孔机或其它单孔固定式纸张冲孔机的纸张冲孔机是常见的。纸张冲孔机由冲头 / 柱组成，该冲头 / 柱竖直地滑动穿过定位在两个导向板中的孔之间的偏动弹簧。偏动弹簧将冲头 / 柱保持在带有孔的底部导向板上方的收起位置，源材料置于该孔的顶部上且冲头 / 柱穿过该孔而形成冲出样品。这些冲孔机设计有由支点铰接的两个杠杆。底部杠杆被固定，从而支撑底部导向板和孔。顶部杠杆在压下时向下推动冲头 / 柱，从而使两个导向板在一起并压缩定位在这两个导向板之间的偏动弹簧。冲头 / 柱继续向下穿过搁置在底部导向板上和导向孔上方的源材料（例如纸）。当杠杆进一步受压时，冲头 / 柱移动至排出位置，从而将样品冲出穿过底部导向板中的孔。在释放压力时，偏动弹簧向上推动杠杆并使冲头 / 柱返回到收起位置。源材料上的取样区域被限制到从源材料的边缘沿源材料表面至一深度的固定水平距离，该深度等于源材料可插入纸张冲孔机中的距离，其中源材料的边缘停在纸张冲孔机的喉部内。纸张冲孔机因此限制冲头 / 柱可从源材料的边缘定位在源材料上方的水平距离。因此，在尺寸大于冲头 / 柱可达到的最大水平距离的源材料上的区域将不能被取样。因此，不可使用这种冲孔机在所有尺寸的源材料的表面上的所有位置取样。待取样的源材料的厚度被限制到竖直空间，该竖直空间称为喉部且位于底部导向板孔的顶部和处于收起位置的冲头 / 柱的底部之间。冲孔操作不切削样品，而是剪切等于底部导向板中的孔的面积的产品，从而从较大的源材料撕下样品。取样操作的撕裂动作可导致在冲孔操作期间和之后源自冲出样品和源材料的残余人工制品（例如，纤维、颗粒等，取决于源材料的组成）的形成。这些人工制品可收集在冲头的表面上，例如

底部导向板上。由于没有办法将收集容器附连到底部导向板下方的孔的基部,因而冲出样品可随机地下落穿过该孔并分散到不同表面上,或者可一起递送到收集容器中并导致样品交叉污染。人工制品可积聚在底部导向板周围且也通过与后续取样材料混合而形成可能的样品交叉污染。因此,冲头/柱冲孔机撕裂而不是切削样品,并且可产生样品交叉污染。不同的冲头/柱和导向板孔系统不能在相同的冲孔机主体上互换,并且需要为所需的每种尺寸的冲孔机购买不同的冲头/柱和导向板孔系统。

[0008] 手动纸张冲孔机(诸如现有技术中描述的那些)不设计成用于对材料取样以用于后续科学分析,并且未解决可能危害此类分析的人工制品产生的问题。这些冲孔机设计成用于对文档或工艺品冲孔,而不用作科研取样工具。

[0009] 当使用顶部杠杆上的拇指和底部杠杆下方的其余手指在一只手中将顶部和底部杠杆握紧在一起时,办公用纸张冲孔机的冲孔动作发生。由于偏动弹簧的张力,仅仅在产生几个样品冲孔之后,该操作就可在手指、拇指、手部和手腕肌肉中产生疲劳。在用这种冲孔机进行长期重复冲孔后,这种疲劳和肌肉劳损将增加。因此,对于这种冲孔机来说,重复应力损伤可能快速发展,在此,即使要收集极小的取样池也变为艰巨且痛苦的任务。

[0010] 另一种手动样品冲孔机是 Harris Uni-Core™ (美国专利 No. 7,093,508)。该工具由塑料圆筒柄部、不锈钢锋利取芯管和弹簧操作的排出促动器构成,取芯管由无缝不锈钢管形成。每个取芯工具拥有固定直径的锋利管,并且管不可移除。这些工具可从沿平坦源材料的表面的任何位置取样。通过人工向下压力及圆筒和切削管在顺时针和逆时针方向上的可选旋转而从源材料移除样品。锋利管穿过源材料且到下方支撑件的表面上。当管接触支撑件时,支撑件将取芯样品推入管的管腔中,样品保留在管腔中,直到使用促动器排出。

[0011] Harris Uni-Core™ 是不设计成重复使用的手动操作工具,如果用于高通过量取样,重复使用可引起重复应力。锋利的切削管不是可互换的。这是可在具有允许从源材料上的任何位置取样的任何表面尺寸的多种源材料上使用的通用取样工具。然而,源材料厚度和组成影响该手动取样工具从不同厚度和组成的不同源材料取芯出样品的能力。该新发明中的切削工具的电动旋转允许对不同厚度和组成的更多种源材料进行取样。

[0012] 新生儿测试和亲子鉴定以及使用血液储存卡的其它常规血液取样程序需要开发自动化台式冲孔系统来处理这些血液储存卡。若干自动化冲孔系统可得自 BSD Technologies (Australia)、EMI (USA)、Nanometrics (USA)、Biorad (USA) 和 Wallac (USA)。这些系统中的每一种用类似的冲头/柱和导向孔布置来操作,并且设计成从血液储存卡冲出样品圆片。这些系统仅设计成对血液卡而不是其它源材料取样。该新发明能够通过取芯操作而不是冲孔操作来对血液卡和不同组成的其它不同类型的源材料取样。

[0013] 在这些现有技术电动台式系统中,源材料被限制到能用手进给的尺寸(即,FTA® 血液储存卡),并且定位在组合样品台/导向板孔的顶部上。台式冲孔机不是便携式的且不能携带到样品位置。该新发明为便携式的,允许在实验室以外的不同地理位置对源材料取样。电动台式冲孔系统上的冲头/柱组件的外壳被构造接受具有最大固定区域和厚度的血液卡的尺寸,且因此限制具有不可插入台式电动冲孔系统的取样区域中的更大尺寸的其它源材料的插入。这些电动冲孔机还产生静电积聚,其可影响样品递送并引起可能的样品交叉污染。这些系统以冲头/柱和导向板孔布置来工作,由于冲头/柱穿过源材料并接着穿过样品下方的导向板孔而从源材料撕下样品的剪切动作,所述布置从源材料形成人工制

品和冲出的样品。所产生的人工制品可保留在台式冲孔机的表面上,例如冲头/柱、导向板等,且在不同源材料的后续取样之后随后被转移到其它样品。这可引起可能的样品交叉污染。

[0014] 称为 Harris e-Core™(美国专利 No. 7,059,207)的马达驱动旋转取芯工具利用锋利的切削管,该切削管由类似于 Harris Uni-Core™上使用的材料的无缝不锈钢管形成。Harris e-Core™使用具有专用于一种 Harris e-Core™的固定直径的切削管,并且不能接受不同尺寸直径的切削管。这将使用者限制到每个仪器一种直径的切削管。该新发明允许使用者在相同主单元上选择使用不同直径的各种切削工具。这增加了该单元用于多种取样应用的通用性。

[0015] 该新发明采用在现有技术 Harris e-Core™中可见的其中一些新颖特征。然而,与 Harris e-Core™不同,该新发明使用带有多个直径的可移除的圆形切削工具,其可通过螺纹连接动作而联接到该新发明的主体。这使得该新发明能够通过接受不同直径的不同替换切削工具而产生不同直径的样品。可移除切削工具从源材料切削样品且不通过冲头/柱和导向板孔布置的剪切动作来撕下样品,并且因此不产生与台式电动冲孔过程相关联的人工制品,这种人工制品可导致样品交叉污染。该新发明为电动的,并且马达转动可移除的圆形切削工具。该新发明可用任一只手操作。相比现有技术的台式电动冲孔系统,该新发明具有更少的移动部件,并且由马达驱动的用于取样的机构以更平滑的连续的方式实现,而不产生静电积聚。因此,该新发明为电动的,但不产生更大的电气自动化冲孔系统的相关联的静电特性。该新发明的马达驱动取芯操作消除了用手旋转圆筒的需要。因此,相比手动的现有技术冲孔和取芯工具,减少和/或消除了重复应力损伤的可能性。该新发明可用一只手操作,从而允许用另一只手定位和稳定源材料,类似于电动台式冲孔机,其中空着的手用来将血液卡放在组合样品台和导向板孔上方的导向板上。该新发明为使用者提供了在取样后对样品递送的总体管理和控制。现有技术台式电动冲孔单元不提供用于在冲孔后确认样品递送的直接视线,因为组合样品台/导向板孔大于纸张冲孔机上的导向板,从而阻挡操作者观察样品递送到导向板孔下方的收集容器中。该新发明提供了在一次操作中在切削工具的管腔中切削、取走和储存样品的独特能力,有在样品处于切削工具的管腔中时输送样品的第四种选择。这第四种操作不与前三种操作同时发生,而是在取样之后将该新发明从源材料提升时进行。这类似于现有技术 Harris e-Core™和 Harris Uni-Core™中的那个。现在可将取芯的样品引导至收集容器中且操作者可在视觉上确认递送,这在现有技术自动化电动台式冲孔系统上是不可能的。这种用于将样品直接递送到收集容器中的相同特征首先出现在 Harris e-Core™上。该新发明设计成允许在源材料的表面上的不受限制的样品位置处对尺寸不受限制的源材料进行取样,并且使用带有替换切削工具的不同单元穿过各种样品厚度,这在包括 Harris e-Core™的任何现有技术取样系统上是不可能的。而且,该新发明确保了完整的样品递送管理,从而消除了样品损失和如电动台式冲孔系统上发现的样品交叉污染的可能性。该新发明消除了重复应力损伤并增加了样品通过量。切削工具在该新发明的相同基部单元上是可替换的,从而允许在单个装置上使用更大数量的不同直径切削工具,这在现有技术 Harris e-Core™或电动台式冲孔系统上是不可能的。

[0016] 该新发明并入了现有技术 Harris e-Core™马达驱动取芯工具的创造性独特性质,并且增加了在相同单元上使用具有多个不同切削直径的不同的可移除圆形切削工具的

新的新颖特征,这在现有技术中是不可能的。在相同单元上使用不同切削工具的这种新的新颖特征通过在切削工具和主单元上的驱动轴之间使用螺纹联接机构来实现。现有技术 Harris e-Core™ 需要不同的套爪来将不同直径的切削管保持到不同的主单元。还存在便于替换套爪和切削管的套爪锁定机构。还需要套爪锁定螺母来将套爪和切削管保持在主单元上。套爪尺寸限制了可附连到现有技术 Harris e-Core™ 的切削管的直径,并且将现有技术限制到每个 Harris e-Core™ 的每个套爪一种或两种尺寸的直径的切削管。切削管的替换需要比如该新发明的方法那样简单地拧上和拧下切削工具更多的步骤。现有技术 Harris e-Core™ 上的排出杆的固定直径在不同直径上可行且保留在该新发明中。然而,在现有技术 Harris e-Core™ 中,仅仅一个或两个直径非常类似直径的切削管可与相同的排出杆直径联用。该新发明使用相同直径的排出杆,但现在可接受若干不同直径的切削工具。这通过在切削工具和该新发明的主体之间使用螺纹联接机构来实现。这种螺纹联接机构代替了现有技术 Harris e-Core™ 上的套爪、套爪锁定机构和套爪锁定螺母。该新发明使用带螺纹的可移除圆形切削工具,其可简单地螺纹连接到主单元,而不需要连接用的额外部件。这是在现有技术 Harris e-Core™ 中的最显著的新的新颖特征变化。

[0017] 由于电动驱动器的操作旋转切削工具从而消除手腕的侧向旋转,因而该新发明继续提供与现有技术 Harris e-Core™ 相同的对手指、手和手腕的重复应力损伤 (RSI) 的减少。手腕不会变得疲劳和疼痛,从而允许使用 Harris e-Core™ 更长时间而不受伤。当操作马达驱动的取芯装置时,手腕保持在优选的中立平直位置。由于该新发明的设计将管状切削工具的切削刃放置成紧邻待取样的源材料的表面,因而竖直向下运动平移是极小的。由电动马达产生的圆形切削工具的旋转大大地减小了所需的向下压力,因为圆形切削工具的锋利边缘以极小的接触力穿过源材料取芯。中空的蛤壳式柄部是竖直的且由于其人体工程学的成轮廓形状而可舒适地握在任一只手中。在水平延伸部的相对侧上有拇指搁置部,以在不冲孔或排出时搁置拇指。在蛤壳式柄部的基部,存在主体的横向加宽。这允许抓持仪器的手的基部搁置在该凸缘上。蛤壳式壳体的基部处的这种手搁置部还用来提供支撑和保护以免手滑入取样区域中。管状柄部模仿熟悉的操纵杆设计。用于视频游戏的操纵杆的广泛使用已导致减小 RSI 的人体工程学设计的进展。圆形切削工具的旋转由并置在中空蛤壳式壳体内的两个齿轮驱动。马达输出轴匹配至减速齿轮,减速齿轮降低输出轴的旋转速度。电动圆形切削工具提供了必要的办法来在连续的时间段内进行高通过量取样而不加重或很少加重 RSI。这种高通过量与对此前讨论的电动台式冲孔装置所期望的一致。切削工具区域的锋利边缘与切削工具的马达驱动旋转结合减小了在使用手动取芯工具时通常需要的所需向下压力。马达驱动的切削工具还将允许对更厚的基底材料取芯,而无手动取芯工具使用的所需向下压力。

[0018] 该新发明的切削工具中的管腔足够大,以允许源材料的反复取芯和若干样品在管腔中的收集,而不需要在从新的源材料取芯出下一样品之前从管腔排出样品。这对于冲头/柱冲孔系统来说是不可能的。

[0019] 搜索未发现带有可移除的带螺纹切削工具的任何现有技术电动马达驱动的旋转取样工具,其带有可在相同主单元上使用的多个取芯直径且带有相同的排出杆直径。

[0020] 加拿大专利申请 :2,445,244 Harris

美国 :7,059,207 Harris。

发明内容

[0021] 本发明为用于材料收集的带有可移除切削工具的马达驱动旋转取样设备,其包括中空蛤壳式壳体,该中空蛤壳式壳体带有成轮廓的手指用把手、在保持于任一只手的手掌中时用于消除滑脱的水平延伸部、顶部上的拇指搁置部以及在中空蛤壳式壳体的基部处的手搁置部,在手搁置部下方,带螺纹的可移除圆形切削工具从暴露于蛤壳式壳体基部的带螺纹的驱动轴向下延伸。驱动轴的基部形成带螺纹的中空体积以接纳带螺纹切削工具。在蛤壳式壳体内容纳有电动马达,其经由并置的齿轮以旋转方式驱动切削工具。切削工具的带螺纹端部拧入驱动轴远端处的中空体积内。围绕圆形区域的切削刃形成于切削工具的远端。中空体积从圆形切削区域的顶部到基部延伸切削工具的长度。排出杆在收起位置和排出位置之间在驱动轴的中空体积和切削工具的中空体积内往复滑动。当排出杆从收起位置移动到排出位置时,它将延伸经过切削工具的圆形切削区域并排出包含在切削工具的中空体积内的任何样品。切削工具内的中空体积被称为管腔。当排出杆处于收起位置时,使用者使用切削工具的圆形切削区域从搁置在平坦支撑件上的源材料切削样品。当切削工具的圆形切削区域通过向下压力与源材料接触时,拇指启动使切削工具旋转的马达启动按钮。样品从源材料被取芯,并且当取芯工具穿过源材料并接触下方的支撑件时,样品被推入切削工具的管腔中以临时储存。然后用空着的手将切削工具从源材料升高,以向下保持源材料并将切削工具切削区域从源材料剥离。当将圆形切削工具从与样品材料的接触移除时,从马达启动按钮移除拇指,从而导致马达的旋转停止且切削工具停止旋转。一旦源材料已被切削,就把它同时提取和暂放在切削工具的管腔内。所提取的样品一直暂放在切削工具的管腔中,直到使用者按下蛤壳式壳体的顶部处的排出杆按钮,使穿过切削工具的管腔的排出杆延伸至排出位置。当排出杆从收起位置移动至排出位置时,它将从切削工具的管腔排出样品。排出杆的自动返回装置由压缩弹簧构成,该弹簧将排出杆偏置在收起位置。管腔中的样品可临时保持储存在管腔和 / 或可在储存于管腔中时被输送。当扭矩螺纹连接到驱动轴的带螺纹中空体积时,带有在圆形切削区域上方限定为管腔的中空体积的切削工具可被可移除地支撑。从驱动轴拧松切削工具允许将切削工具移除并用具有不同直径圆形切削区域的另一切削工具替换。

[0022] 由于本发明的便携性,可从不同地理位置处的不同尺寸、厚度的源材料收集样品。该新发明的主体为对称设计,这允许其像视频游戏操纵杆一样舒适地保持在任一只手,手的基部搁置在中空蛤壳式壳体的基部处的扩大凸缘上。把手被抓握在手掌中,其中前面的手指围绕融合的轮廓,拇指搁置在中空蛤壳式壳体的顶部处的平坦区域且在壳体的后部。该新发明可用任一只手操作。这种人体工程学设计避免使用长时间处于弯曲(挠曲)、伸展或扭转位置的手腕。该单元已被造形成与人手的轮廓互补,并且设备的设计允许手腕维持中立(平直)位置。整个手用来抓握柄部且可安放在扩大的手搁置部上,该手搁置部在融合的设计中在基部处水平延伸。拇指也搁置在平坦区域上容易触及位于蛤壳式壳体的顶部处的启动和排出按钮的范围内。该装置为对称的,因此可以单手方式同等地由任一只手使用。

[0023] 在该新发明中,可移除的带螺纹切削工具起到四个作用:首先,切削工具经由借助于齿轮连接到马达且螺纹连接到切削工具的驱动轴的旋转而对样品取芯;其次,切削工具

通过取芯和在源材料下方的支撑件上的向下压力而取走样品,支撑件将样品推入管腔中,从而允许由切削工具拾取样品;第三,管腔充当内部储存室以在优先排出之前保持样品;第四,切削工具中的管腔允许在将样品保持在管腔中储存时输送样品。样品排出系统使得能够从切削工具中的管腔快速、安全且洁净地移除样品。通过消除用手动操作取芯冲孔机从源材料进行样品取芯所需的手和手腕的往复旋转运动的必要,电动驱动器消除了在水平面中的人工施加。在该新发明中消除手腕动作允许用处于中立或平直位置的手腕来操作装置,从而消除对手的应力。中空壳体由整个手而不是手指保持,这通过将用于保持单元的肌肉动作分散在整个手上而不是几根手指上而再次减少了手腕和手应力的另一贡献源。

[0024] 本发明可使用不同直径的多个可移除切削工具,以便将单个切削工具在手搁置部下方的设备的远端处螺纹连接到驱动轴。切削工具到驱动轴的螺纹联接允许通过拧上和拧下操作而快速地更换切削工具。由此允许在单个驱动轴和单元上使用许多不同直径的切削工具。

[0025] 用于旋转切削工具的马达的增加以及蛤壳式壳体的人体工程学设计显著地减少了现有技术手动取芯和冲孔装置导致的重复应力相关的损伤。用来旋转切削工具的电动马达消除了操作 Harris Uni-Core™ 所需的手腕的往复旋转动作。中空蛤壳式壳体允许用围绕前部的手指和顶部上的拇指将单元舒适地夹持在任一只手的手掌中,类似于夹持视频游戏操纵杆那样。考虑到操纵杆的广泛使用,以及同样类似设计的诸如 Eppendorf® 吸移管的科研仪器,这是人们熟悉的已知的把手设计,从而使本发明在开始使用时不太陌生和容易被手接受。启动触发器的定位使得它能够容易地用任一只手拇指触及,从而减小应力并增加通用性。

[0026] 切削工具的马达驱动旋转和蛤壳式壳体的人体工程学设计允许以对手部的极小应力来反复取样。该设计还产生增加的取样范围,因为本发明能够对具有增加的厚度和尺寸的更广泛的源材料取样。该工具设计成适应不同尺寸的多个切削工具。

[0027] 通过夹持驱动轴的外端和切削工具的主体并在相反方向上旋转,由此松开螺纹联接以拧下切削工具,从而可简单地从驱动轴释放切削工具。

[0028] 启动按钮和排出杆按钮的布置和位置让一只手空闲。这允许操作者将源材料定位和保持在下方的支撑件上,并且在取样之后保持收集容器,同时另一只手将样品从切削工具管腔排出到保持在另一只手中的容器中。

[0029] 本发明允许使用者从诸如食物、农产品、凝胶、布料、油漆片、薄膜、纸张、人体或动物组织的源材料和承载诸如纸张上的油墨、滤纸上的血液、布上的其它生物污渍等要取样的源材料的基板分配恰当尺寸的样品。本发明还可用来形成不同尺寸和厚度的圆形形状以用于其它应用中,例如从大的滤纸样品形成微过滤器。通过以下方式实现取样:将期望的源材料置于支撑件(例如,橡胶切削垫)的表面上,并且通过用启动的马达施加轻柔的向下压力而用锋利的切削工具穿透待取样的源材料,从而从源材料取芯出样品。旋转的切削工具穿过源材料,接触基板下方的表面,基板将样品推入切削工具的管腔中。基板下方的下方表面可为支撑源材料的任何平坦表面。通过结合附图阅读下面的本发明的详细描述,将更具体地认识到本发明的这些和其它优点,在所有附图中,相同的标号表示相同的部件。

附图说明

[0030] 图 1 是示出根据本发明的原理构造的样品收集设备的优选实施例的等距视图,其带有用于保持带螺纹的可移除切削工具的带螺纹的驱动轴、马达促动器按钮、排出按钮、把手基部处的手搁置部、把手的顶部和前部的手指轮廓以及水平延伸部,水平延伸部在手指轮廓的前方和上方延伸以在保持于使用者手中时消除滑脱。

[0031] 图 2 是沿中空管状蛤壳式壳体的主轴线的俯视图。

[0032] 图 3 是设备的投影前视图,示出了马达促动按钮和排出按钮、驱动轴以及带螺纹的可移除切削工具。

[0033] 图 4 是投影侧视图,为清楚起见移除了一些细节(马达驱动组件),示出了中空蛤壳式壳体的右手侧内容。该视图包括排出按钮、压缩弹簧、排出轴、齿轮、轴承、驱动轴和带螺纹的可移除切削工具。

[0034] 图 5 是投影侧视图,为清楚起见移除了一些细节(即排出组件),示出了中空蛤壳式壳体的左手侧内容。该视图包括马达促动按钮、马达、齿轮和电源线。

[0035] 图 6 是设备的分解图,示出了设备中的子组件的细节。

[0036] 图 7 是在从源材料提取样品的操作中保持在右手中的设备的等轴视图。拇指操作马达促动按钮和排出按钮。该视图示出了根据本发明的原理构造的样品收集设备的优选实施例,其带有驱动轴和带螺纹的可移除切削工具、马达促动器按钮、排出按钮、把手基部处的手搁置部、把手的顶部和前部的手指轮廓以及水平延伸部,水平延伸部在手指轮廓的前方和上方延伸以在保持于使用者手中时消除滑脱。

[0037] 图 8 是沿中空蛤壳式壳体的主轴线 B-B 的俯视图。

[0038] 图 8A 是在设备的下部中的截面 B-B 的局部视图,示出了处于螺纹连接到驱动轴的远端的可移除切削工具内的收起位置的排出杆。

[0039] 图 8B 是在设备的下部中的截面 B-B 的局部视图,示出了处于螺纹连接到驱动轴的远端的可移除切削工具内的收起位置的排出杆。排出杆处于在进行样品圆片取芯之后的收起位置,样品圆片被取回到在排出杆的远端下方和带螺纹的可移除切削工具的远端上方的管腔内。

[0040] 图 8C 是在设备的下部中的截面 B-B 的局部视图,示出了驱动轴、螺纹连接到驱动轴的远端的可移除切削工具以及排出杆,排出杆处于在将样品圆片从其在如图 8B 所示的管腔中的储存位置排出之后的排出位置。

[0041] 图 9 是驱动轴和带螺纹的可移除切削工具的等轴详图,该切削工具部分地螺纹连接到驱动轴的远端,露出切削工具的顶部处的螺纹。

[0042] 图 9A 是当从底部观察时设备沿驱动轴和带螺纹的可移除切削工具的轴线 A-A 的局部详图。

[0043] 图 9B 是驱动轴和螺纹连接到驱动轴的带螺纹的可移除切削工具沿驱动轴和可移除切削工具的轴线 A-A 的投影截面图。

[0044] 图 10 是保持在右手中的设备的等轴视图,其中带螺纹的可移除切削工具在收集容器上方。拇指按下排出按钮,将样品从切削工具的管腔排出到期望位置。排出杆处于延伸超出切削工具远端的排出位置。

具体实施方式

[0045] 参照图 1, 示出了根据本发明的原理构造的样品收集装置的优选实施例。柄部特征 100 作为中空蛤壳式壳体在底部融合到水平凸缘特征 110。其下端在凸缘 110 下方的驱动轴 140 保持带螺纹的可移除切削工具 150。为了便于保持该单元, 在壳体的前部包括手指轮廓 120。为了消除中空蛤壳式柄部 100 穿过手的滑脱, 在手指轮廓 120 上方还添加了水平延伸部 130 作为融合特征。马达促动按钮 160 和排出按钮 170 定位在中空蛤壳式壳体 100 的顶部。电源线 190 从线应变释放部 200 延伸, 线应变释放部 200 从凸缘 110 的边沿延伸。

[0046] 图 2 和图 3 重复了图 1 中描述的优选实施例, 但为中空蛤壳式壳体 100 的俯视图和投影前视图, 示出了马达促动按钮控制器 160、排出按钮 170 以及其下端在凸缘 110 下方的驱动轴 140, 驱动轴 140 带有带螺纹的可移除切削工具 150。

[0047] 图 4 示出了设备的投影侧视图, 其中, 拇指搁置部 210 可在中空蛤壳式壳体 100 的上端更好地实现。排出按钮 170 被压缩卷簧 220 偏置在收起位置。排出杆 300 凹入带螺纹的可移除切削工具 150 中。拇指搁置部 210 定位在马达促动按钮 160 和排出按钮 170 下方且与它们成角度。常开的按钮瞬时开关 230 (参见图 5) 定位在马达促动按钮 160 (参见图 5) 下方, 其启动齿轮马达 240。位于中空蛤壳式壳体 100 上的竖直融合隆起的顶部处的排出按钮 170 附连到排出轴 250。排出轴 250 附连到轴卡圈 260, 轴卡圈 260 由示出在收起位置的弹簧 220 偏置。排出轴 250 包括两个相对的共平面的 90° 弯曲部 270 和 280, 它们由短的水平跨越部 290 分开, 以使排出杆 300 与带螺纹的可移除切削工具 150 轴向对准。排出轴 250 穿过齿轮 310, 终止于主驱动轴 140 内。排出杆 300 压力配合到主驱动轴 140 内的排出轴 250 中 (参见图 8A 至图 8C)。齿轮马达 240 具有与驱动轴 140 上的齿轮 310 啮合的齿轮 330 (参见图 5)。主驱动轴 140 位于两个轴承 360 (上) 和 320 (下) 之间。

[0048] 图 5 重复了图 1 至图 4 中描述的优选实施例, 并且是中空蛤壳式壳体 100 的投影侧视图。当马达促动按钮 160 被按下时, 其启动按钮开关 230 以启动齿轮马达 240, 齿轮马达 240 驱动齿轮 330, 齿轮 330 与齿轮 310 啮合并转动驱动轴 140 和带螺纹的可移除切削工具 150。当排出按钮 170 被按下时, 其压缩弹簧 220 并导致附连排出杆 300 的排出轴 250 从收起位置行进到排出位置。牢牢保持驱动轴 140 下端的交叉影线 480 (参见图 3 和图 9B) 表面以限制旋转且然后在逆时针旋转中转动带螺纹的可移除切削工具 150, 这将松开在驱动轴 140 下端处的内螺纹和可移除切削工具 150 上的外螺纹 470 之间的螺纹联接 (参见图 9)。这允许将不同直径的多个带螺纹的可移除切削工具 150 螺纹连接到主驱动轴 140 并使用固定直径的排出杆 300 (参见图 8A 和图 8C)。

[0049] 图 6 是分解图, 其中蛤壳式壳体 100 的两侧移动至露出驱动器子组件。电力经由按钮开关 230 从电源线 190 提供至低压齿轮马达 240。在与主驱动轴 140 上的另一齿轮 310 啮合的位置, 齿轮 330 附连到齿轮马达 240 的输出轴 370 (在齿轮马达 240 内且未示出)。在该实施例中, 标准齿轮 310 和 330 的使用和构型使得中空蛤壳式壳体 100 能够处于人体工程学上合适的构型, 以便手保持在源材料 380 (参见图 7) 上方。主驱动轴 140 位于两个轴承 360 (上) 和 320 (下) 之间。上轴承 360 用来维持齿轮 310 和 330 的正确径向对准, 且下轴承 320 定位成适合样品取芯期间预期的轴向力。主驱动轴 140 的下端 (参见图 8A 至图 8C) 内部有螺纹以接纳带螺纹的可移除切削工具 150。

[0050] 图 7 是保持在右手中的设备的等轴视图, 示出了在待取样的源材料 380 上方的带螺纹的可移除切削工具 150。源材料 380 搁置在支撑件 400 的顶部上。马达促动按钮 160

被按下以启动马达 240, 马达 240 驱动带螺纹的可移除切削工具 150。保持蛤壳式壳体把手, 施加轻柔的向下压力并从源材料 380 取芯出样品。已经如上所述切削的样品 410 被推入管腔 180 (参见图 8B) 中并临时储存, 直到被排出。样品 410 示出为从管腔 180 排出到带螺纹的可移除切削工具 150 的远端以外并进入样品收集容器 420 中 (参见图 10)。

[0051] 图 8 是沿样品套管 150 的轴线 B-B 观察的设备的俯视图。图 8A 是示出内部子组件的图 8 的详细截面图, 其中在对源材料 380 取样之前, 排出杆 300 处于收起位置, 并且管腔 180 在排出杆 300 的远端下方和切削工具 150 的远端上方。

[0052] 图 8B 是示出内部子组件的图 8 的详细截面图, 其中在从源材料 380 (参见图 7) 对样品 410 取芯之后, 排出杆 300 处于收起位置, 管腔 180 中的取芯样品 410 在排出杆 300 的远端下方和切削工具 150 的远端上方。

[0053] 图 8C 是示出处于排出位置的内部子组件的图 8 的详细截面图。排出杆 300 示出为处于排出位置, 压缩的弹簧 220 将排出轴 250 和排出杆 300 朝排出位置偏置。排出杆 300 的远端延伸超出切削工具 150 的远端, 以将样品 410 从管腔 180 中的临时储存位置排出 (参见图 10)。

[0054] 图 9 是部分地螺纹连接到主驱动轴 140 的带螺纹切削工具 150 的等轴详图, 示出了切削工具 150 上的外螺纹 470 并示出了下轴承 320。

[0055] 图 9A 是沿联接到驱动轴 140 的带螺纹切削工具 150 的轴线 A-A 向上观察的仰视图。

[0056] 图 9B 是螺纹连接到主驱动轴 140 的带螺纹切削工具 150 的投影截面图。切削工具 150 拧入到主驱动轴 140 的下端中, 直到当主驱动轴 140 的远端接触切削工具 150 上的肩部 460 时切削工具 150 不能进一步拧动为止。当用手指牢牢保持驱动轴 140 下端处的交叉影线表面 480 (参见图 9) 时, 切削工具 150 可牢固地螺纹连接到驱动轴 140 或者从驱动轴 140 拧下和松开。不同直径的多个切削工具 150 可螺纹连接到相同驱动轴 140 并使用固定外径的相同排出杆 300。

[0057] 图 10 是排出杆 300 处于排出位置的设备的等轴视图。样品 410 已由排出杆 300 从其在切削工具 150 的管腔 180 中的临时储存处排出 (参见图 8B), 并且优先递送到接纳瓶 420 中。注意到排出按钮 170 被按下。

[0058] 本发明的一优选实施例为切削工具 150 到主驱动轴 140 的远端的螺纹联接。这种联接方法允许多个不同直径的切削工具 150 连接到相同的主驱动轴 140 并使用相同的排出杆 300。

[0059] 本发明的一优选实施例为图 4、图 5 和图 6 中的人体工程学设计。该设计提供了对称的形状, 其允许将装置构造成使得它以人体工程学方式造形以保持处于舒适位置的任一只手, 其中中空蛤壳式壳体 100 搁置在手的手掌中, 手指定位在前部轮廓 120 内且处于搁置在食指上方的水平延伸部 130 下方, 并且拇指搁置在顶部处的角向平坦表面 210 上且在蛤壳式壳体 100 的后部。该设计类似于视频游戏操纵杆的把手, 其设计成用于长时间的反复使用和极小的重复应力。

[0060] 另一优选实施例是带螺纹的可移除切削工具 150 的设计, 其被构造成对具有不同密度和厚度的多种源材料 380 取样。

[0061] 另一优选实施例是锋利切削刃和切削工具 150 的旋转取芯动作的组合, 该动作在

随冲头 / 柱和导向板孔冲孔而发生切削而不是撕裂样品 410, 从而消除了取样人工制品的产生和与重复取样有关的可能的样品交叉污染。

[0062] 另一优选实施例是在收起的排出杆 300 的远端和切削工具 150 的远端上方之间的管腔 180 的体积尺寸, 其在排出之前可保持多于一个样品 410。

[0063] 本发明的另一优选设计在于, 它允许从任何尺寸的源材料 380 和从源材料 380 上的任何位置收集样品 410。

[0064] 另一优选实施例是切削工具 150 的多功能性, 其在单次操作中同时从源材料 380 切削样品 410、取走取芯的样品 410 并将样品 410 储存在管腔 180 中, 紧随该操作的是第四操作, 即当完成取样之后单元从源材料 380 被提升时, 在样品储存于管腔 180 中时输送样品。

[0065] 另一优选实施例是使用压缩弹簧 220 将排出轴 250 偏置在收起位置。在高通过量情形中, 样品 410 的排出可快速完成以从管腔 180 快速移除样品 410, 从而允许对另一源材料的快速取样。备选地, 从切削工具 150 中的管腔 180 排出样品 410 可更缓慢地进行, 轻轻按下排出按钮 170 以使排出杆 300 从其收起位置沿管腔 180 向下缓慢移动, 以便使样品 410 逐渐移动离开切削工具 150, 以在不要求速度时将样品 410 小心地定位在样品台或载玻片上。

[0066] 源自本发明的马达驱动旋转的另一优选实施例是重型的切削工具 150, 其允许对更厚的源材料 380 取样而不形成人工制品。相比现有技术手动操作取芯工具, 这增加了本发明的通用性, 现有技术手动操作取芯工具需要增加的向下压力, 并且还增加了在该新发明中不会发生的对手指、手和手腕的重复应力损伤的可能性。

[0067] 另一优选实施例是减少数量的移动部件, 这减少或消除了静电的产生, 静电通常与大型多构件电动台式冲头 / 柱冲孔系统相关联。该新发明不产生静电和人工制品, 且因此实际上消除了样品之间可能的样品交叉污染。

[0068] 当前的实施例允许将整个样品 410 从切削工具 150 排出到收集容器 420 中, 而不手动操作脱离切削工具 150 的样品 410。样品 410 在单个同步步骤中被切削和取走, 而不使用镊子将样品 410 从源材料 380 提升或从管腔 180 移除样品 410。样品 410 可根据需要以快速或缓慢的方式从管腔 180 排出。

[0069] 如图 6 所示, 带有切削工具 150 的马达驱动旋转取样设备由中空蛤壳式壳体 100、附连到驱动轴 140 的带螺纹切削工具 150 以及带马达 240 的排出轴 250 构成。马达 240 用来旋转切削工具 150 以从源材料 380 取芯出样品 410, 样品 410 被推入切削工具 150 的管腔 180 中并保持在切削工具 150 内。在按下排出按钮 170 时, 样品 410 可由排出杆 300 从切削工具 150 和管腔 180 排出。排出杆 300 被压力配合到排出轴 250 中。

[0070] 图 1 中带有切削工具的马达驱动旋转取样设备的设计使得中空蛤壳式壳体 100 舒适地搁置在任一只手的手掌中, 并且手指搁置在前部的轮廓 120 上和水平延伸部 130 下方, 拇指在顶部的平坦表面 210 上且在后部。手的基部搁置在中空蛤壳式壳体的基部处的凸缘 110 上。手腕维持在中立平直位置, 并且手抓握中空蛤壳式壳体 100 以提升和放下单元以便取芯。不需要为收集样品而旋转手或手腕, 因此在手腕中有极小的重复应力。

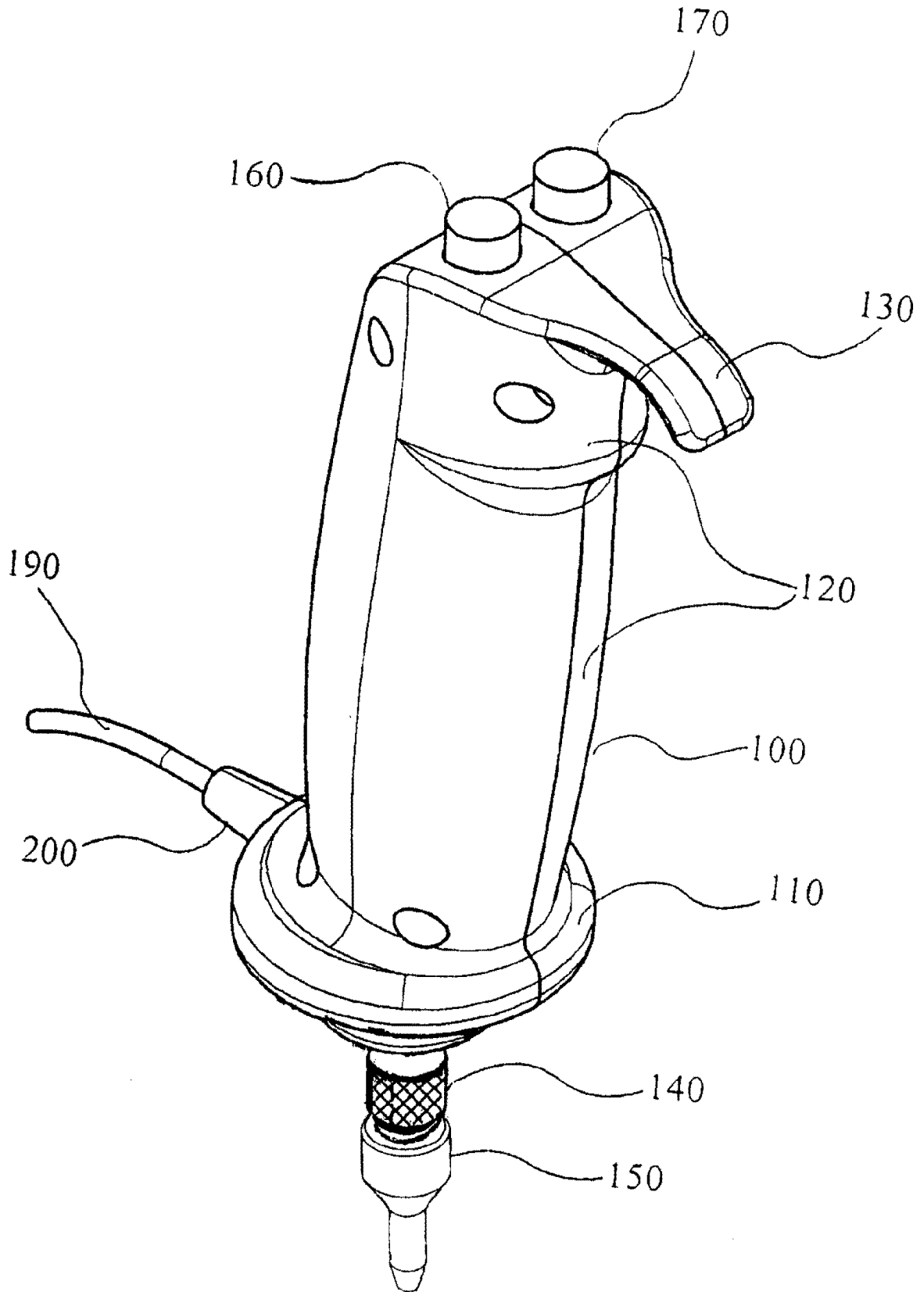


图 1

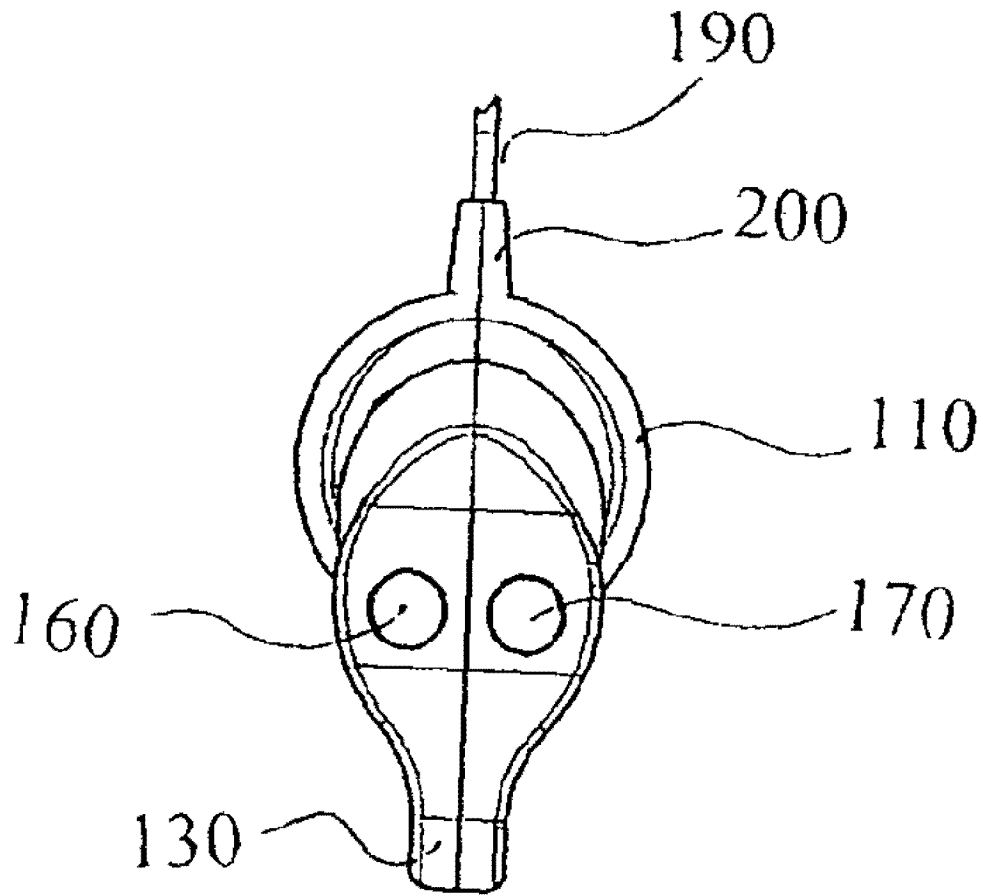


图 2

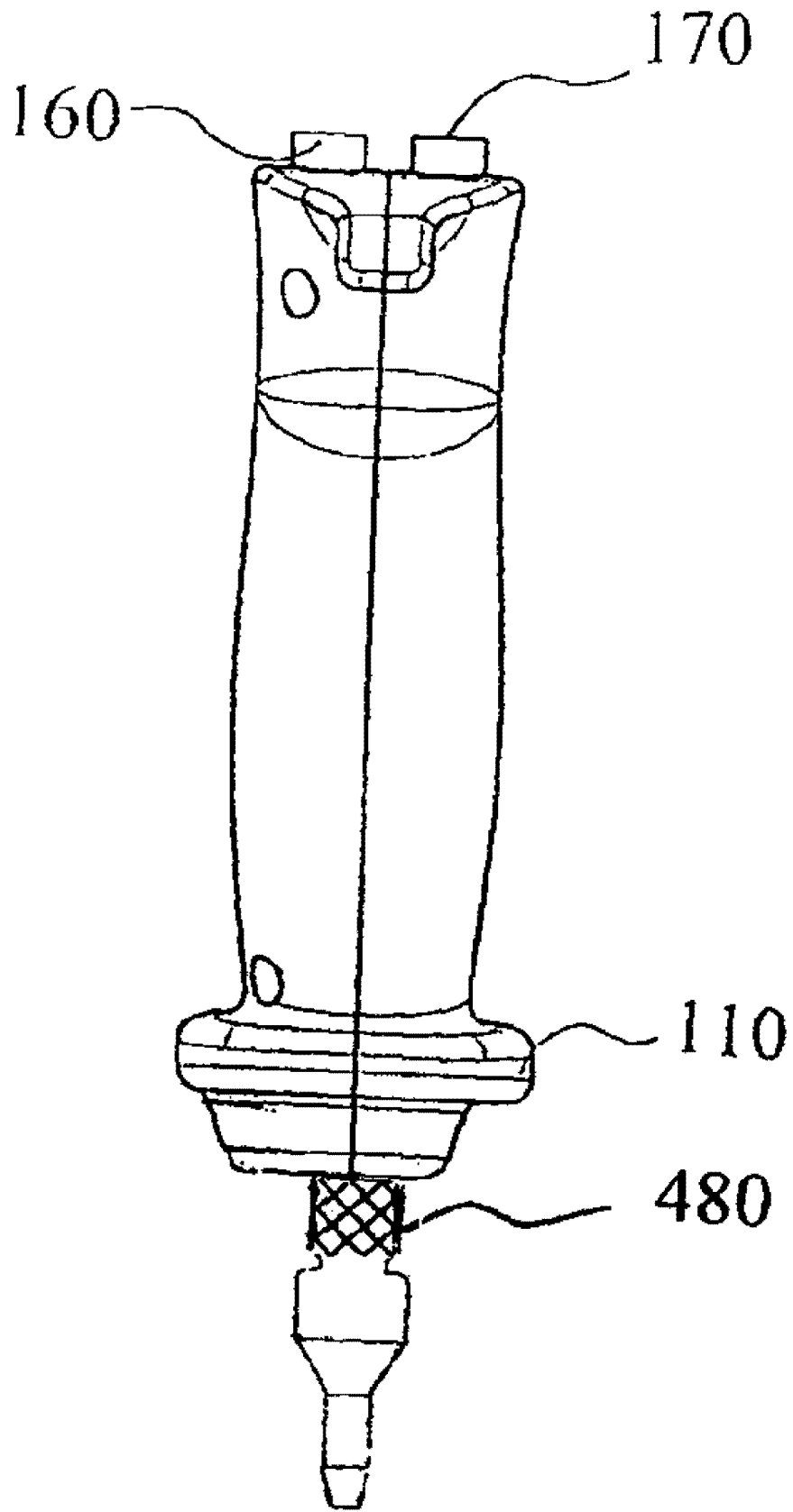


图 3

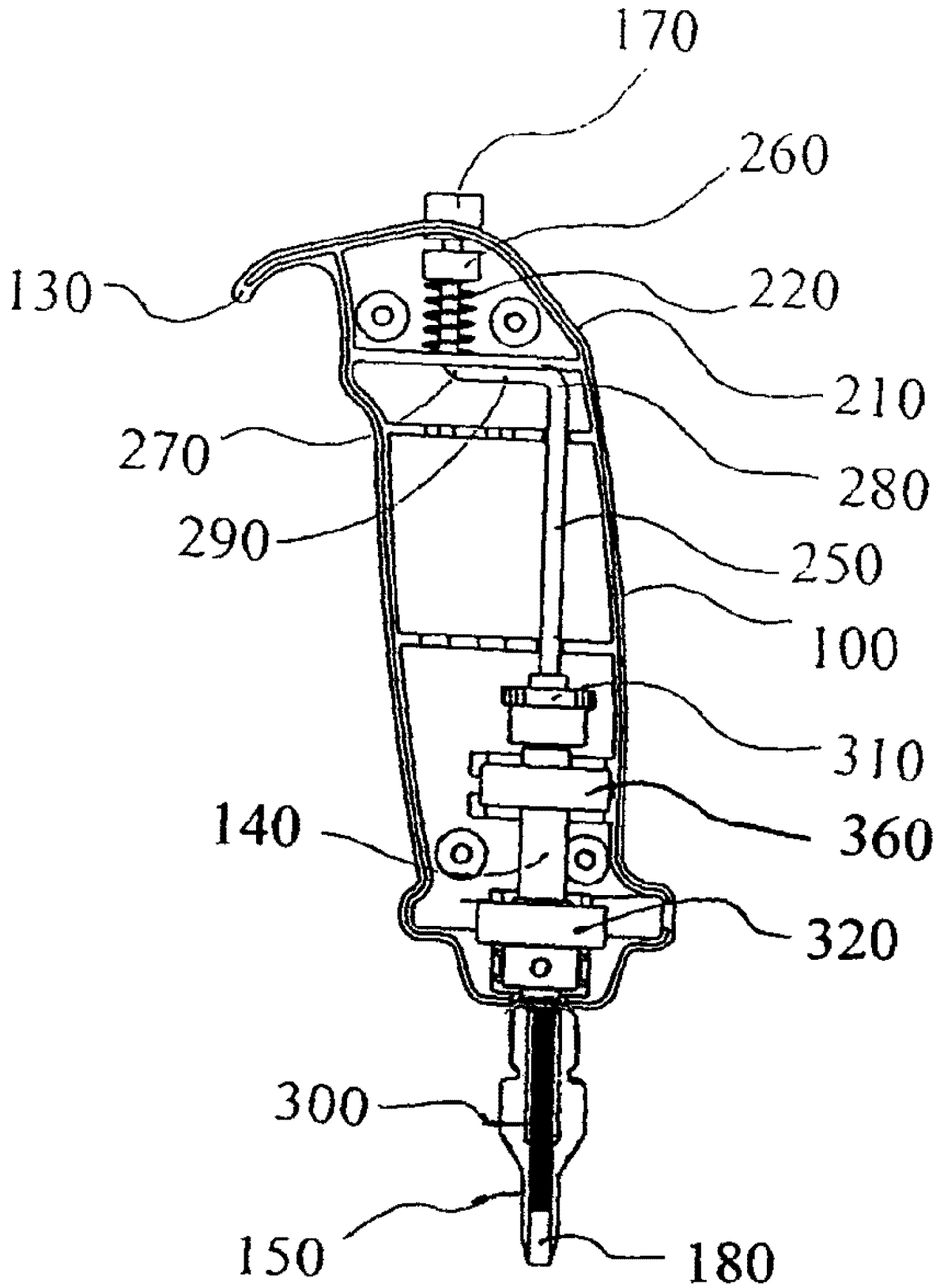


图 4

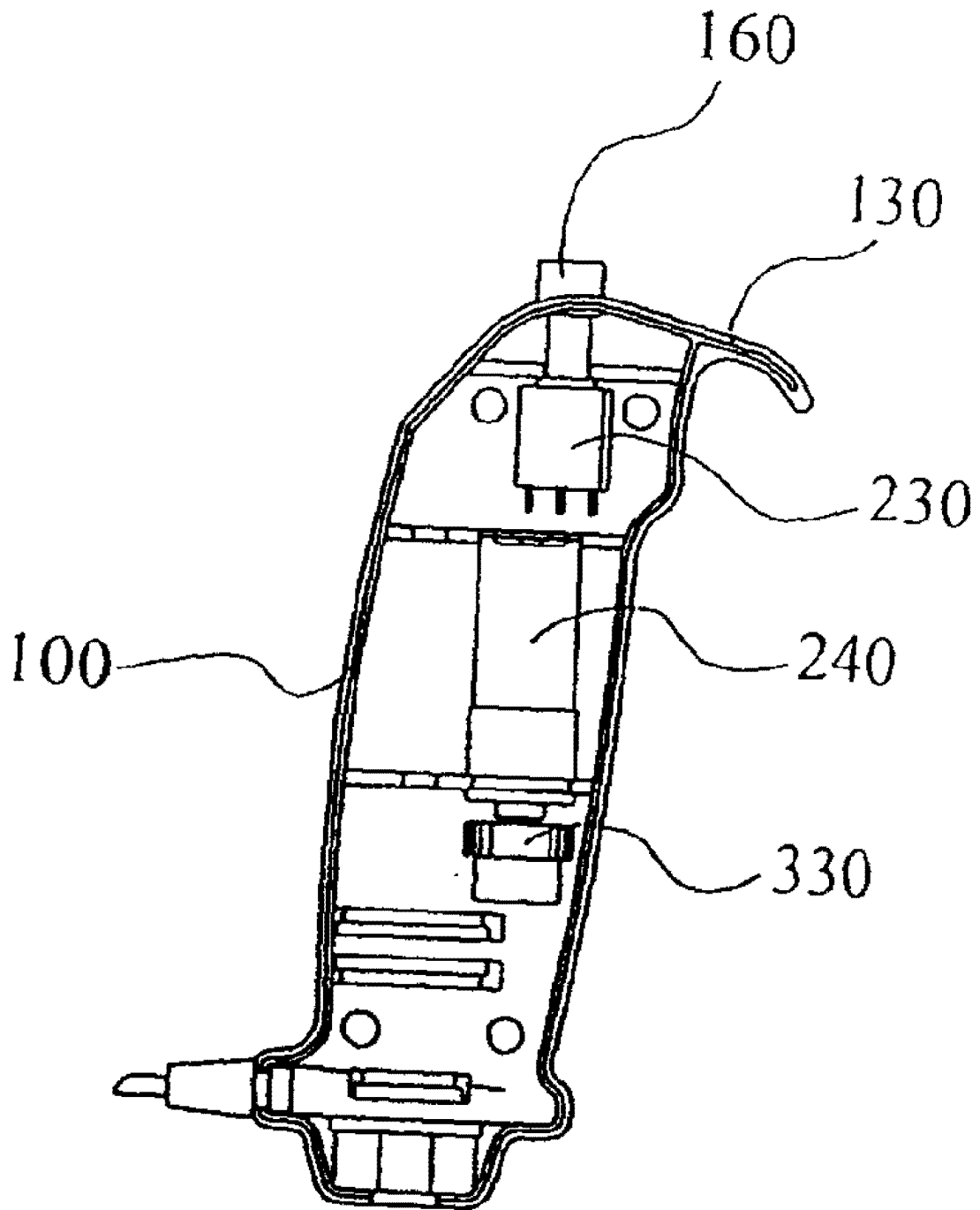


图 5

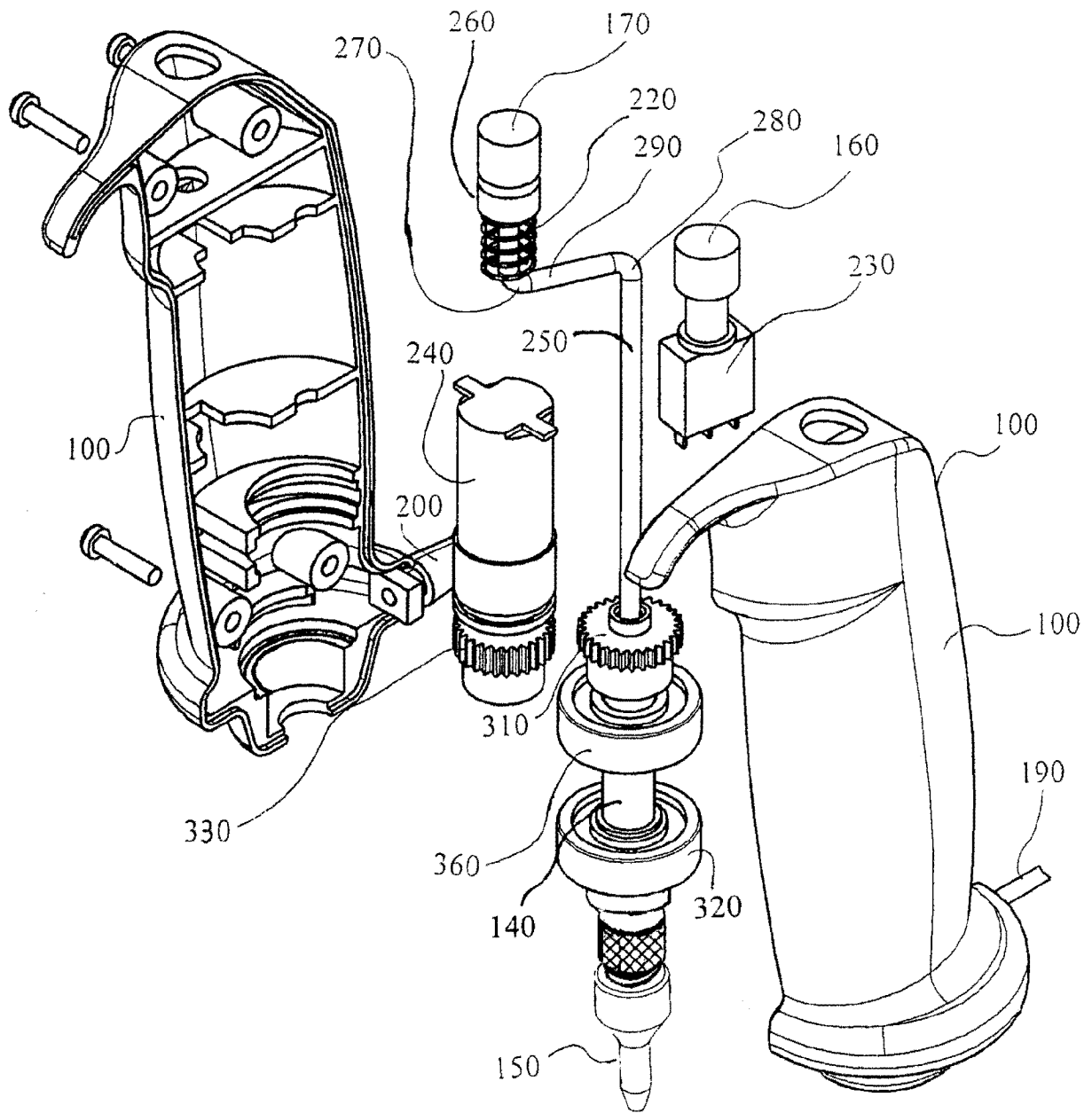


图 6

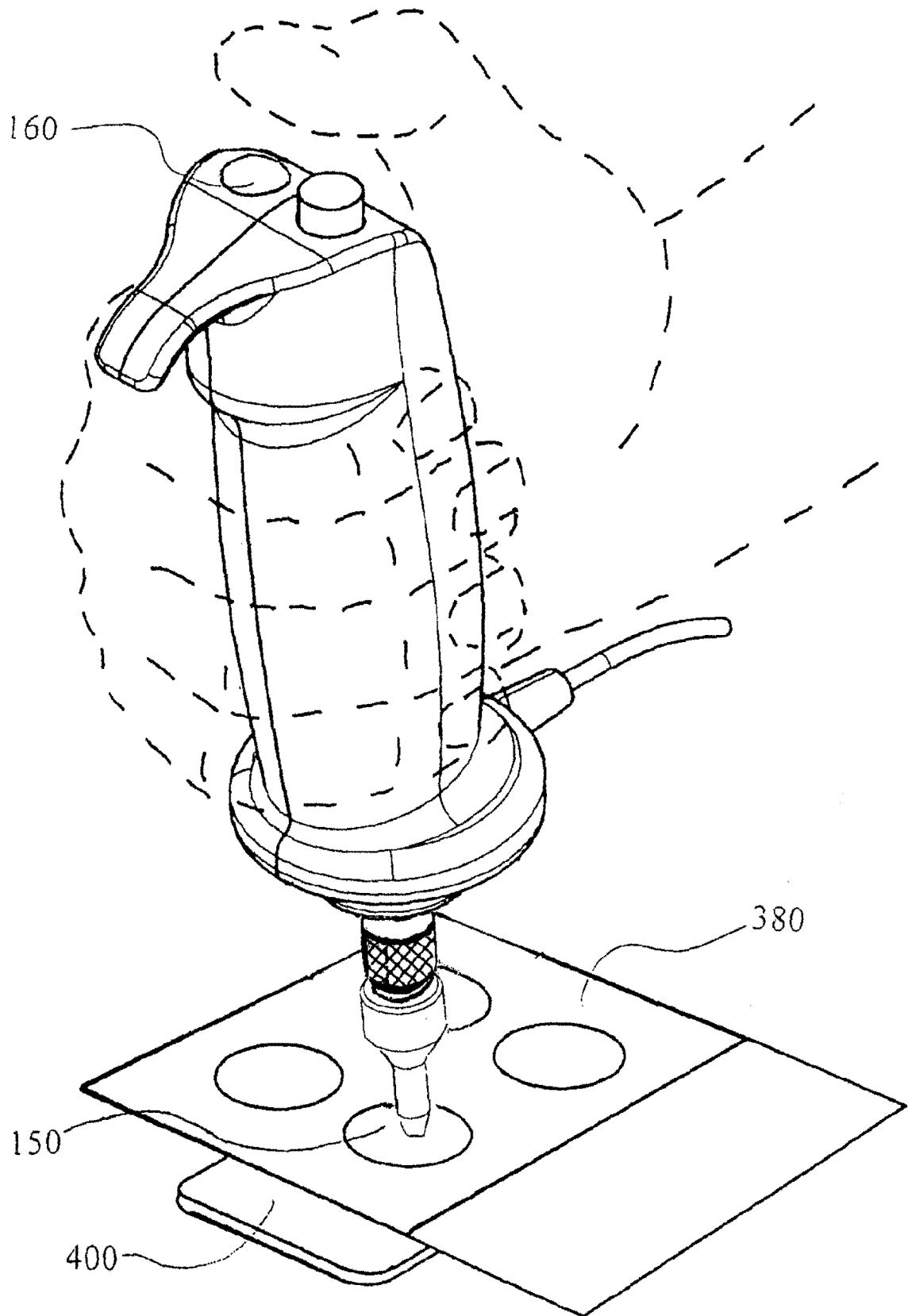


图 7

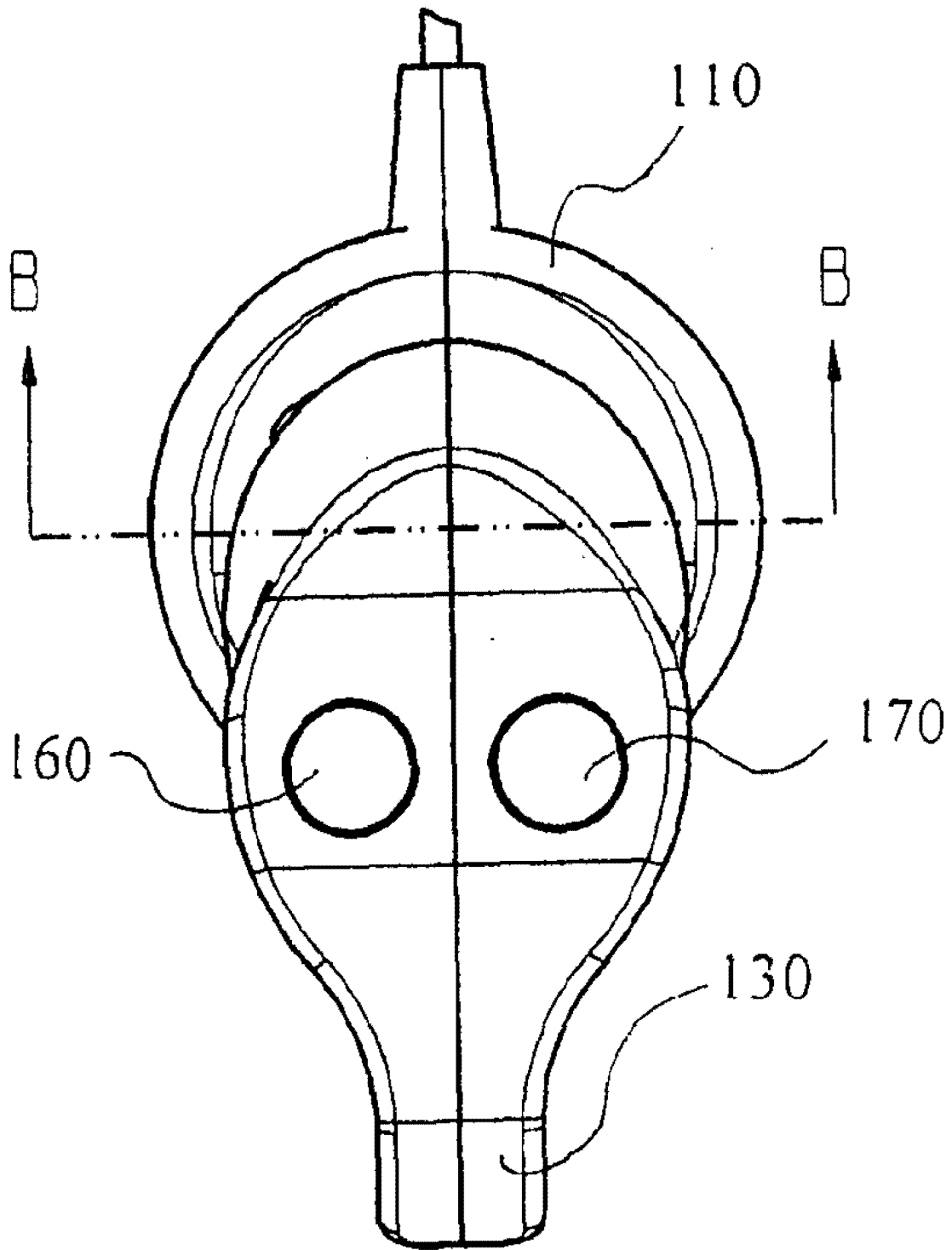
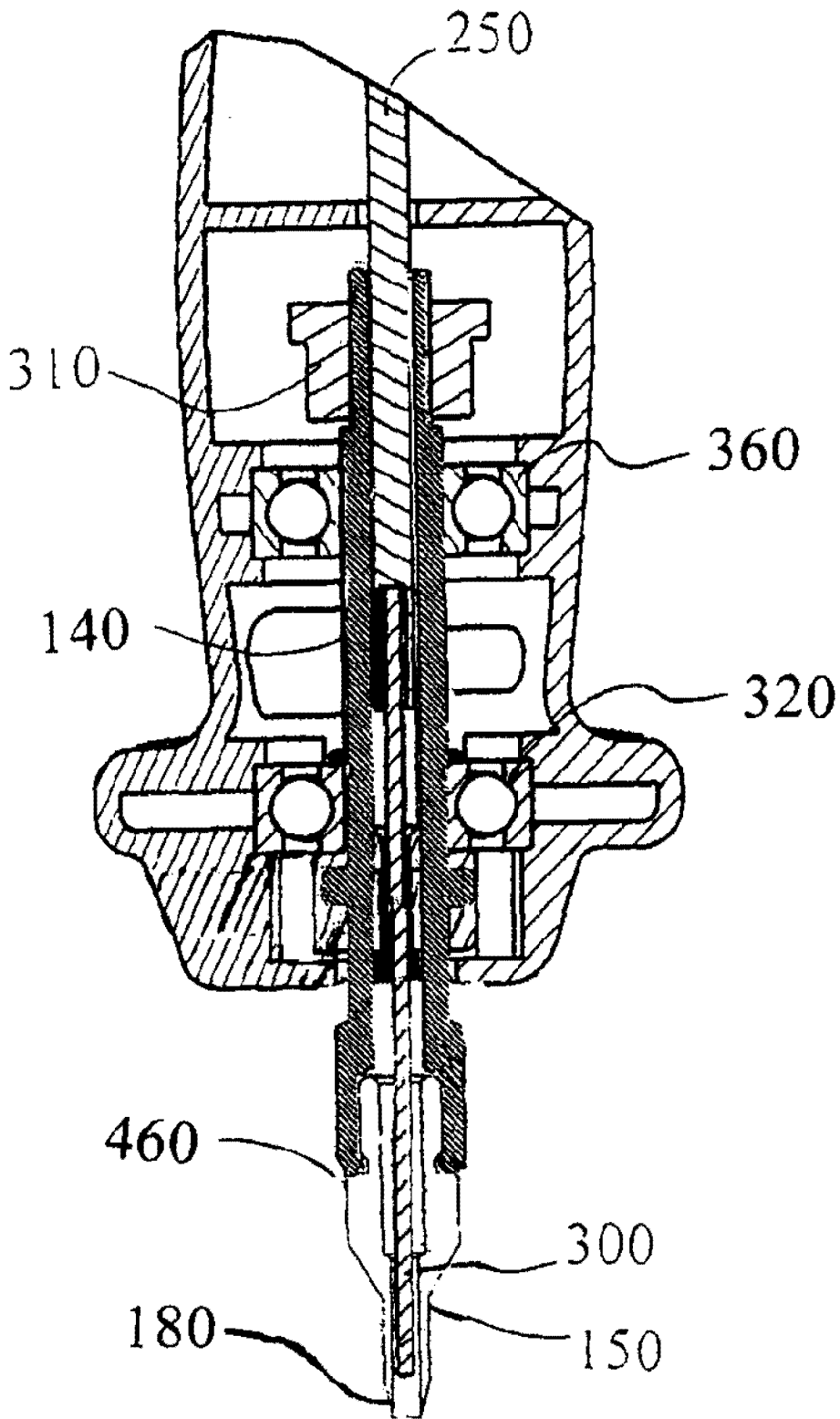
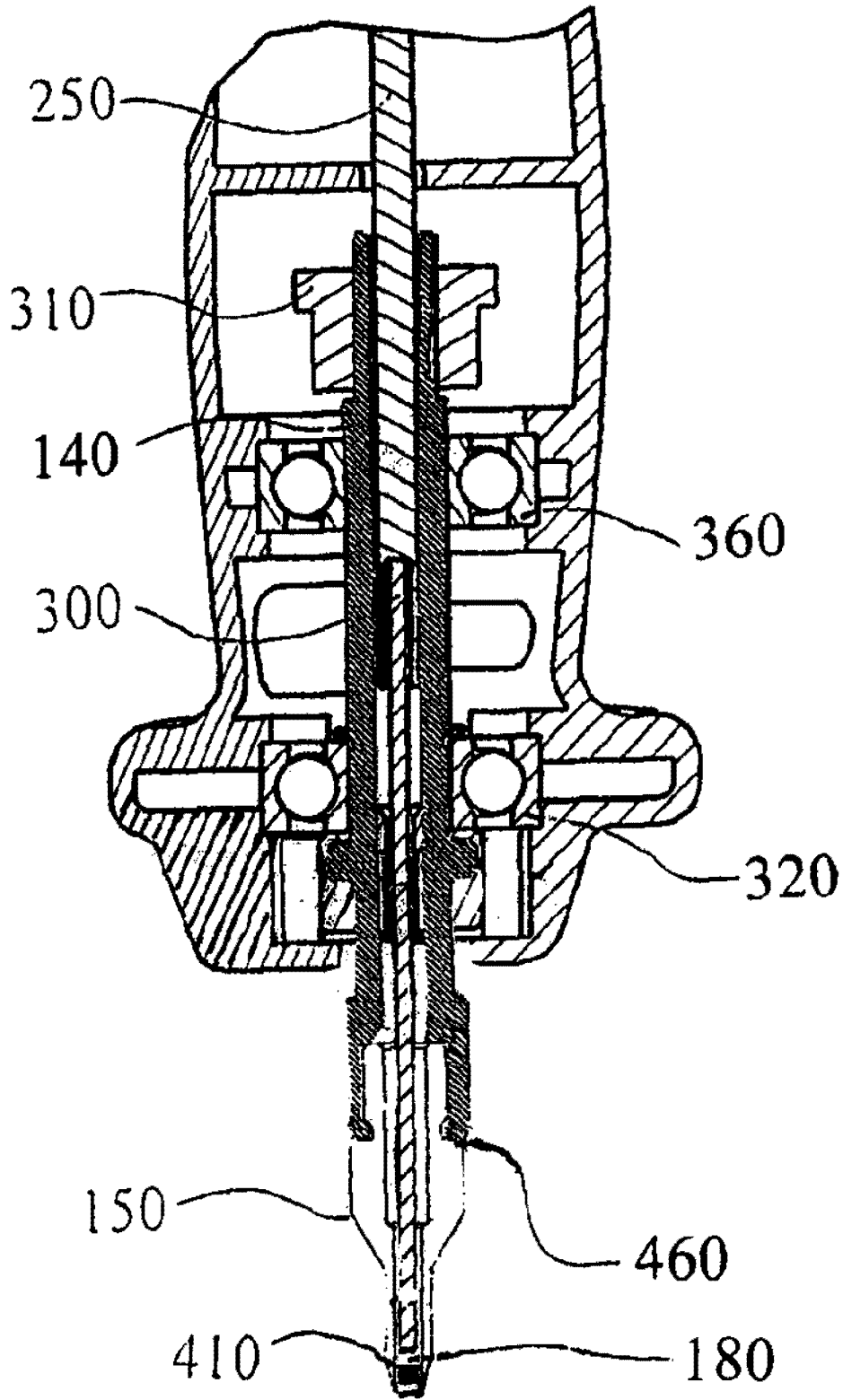


图 8



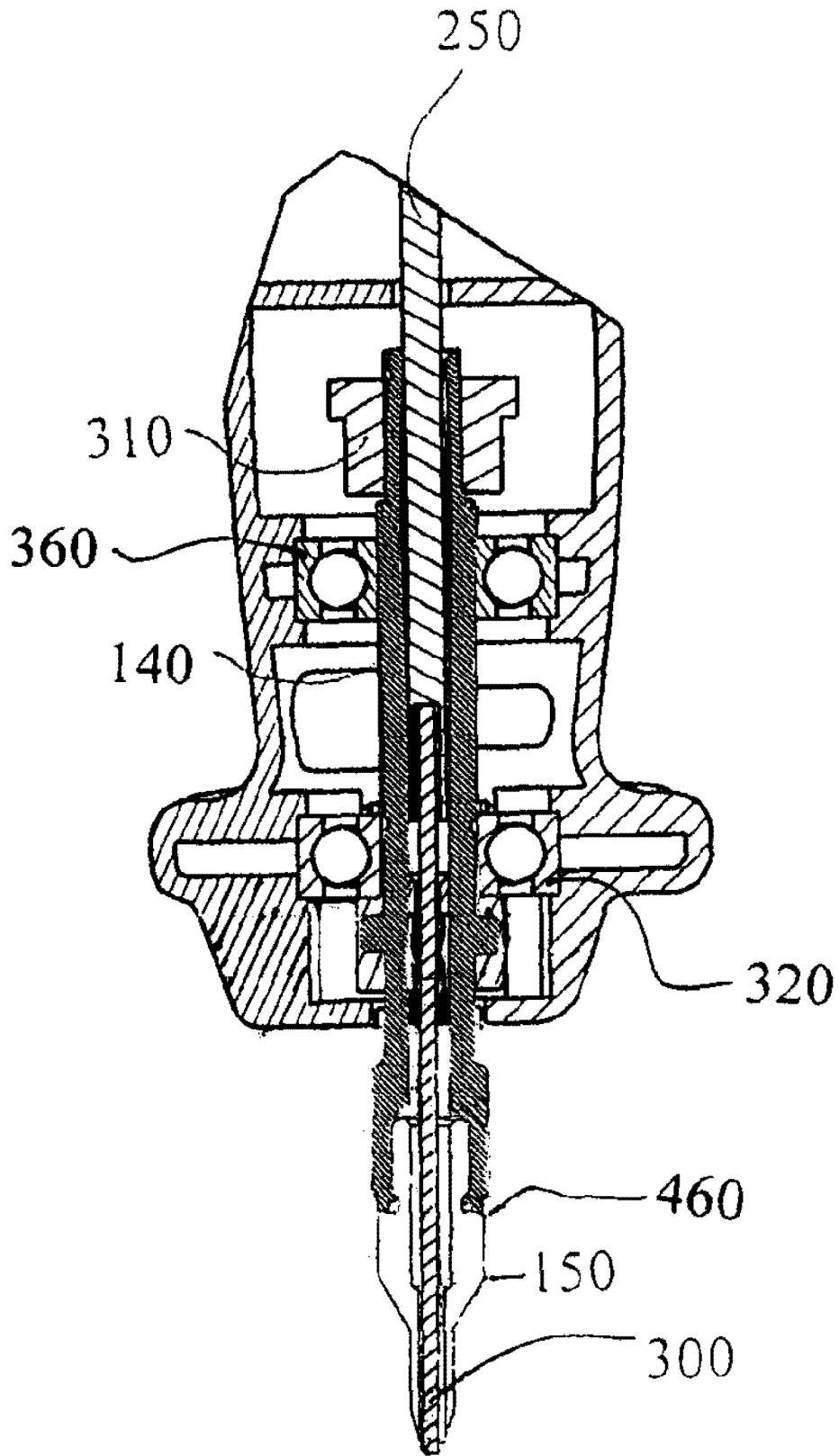
截面 B - B

图 8A



截面 B - B

图 8B



截面 B - B

图 8C

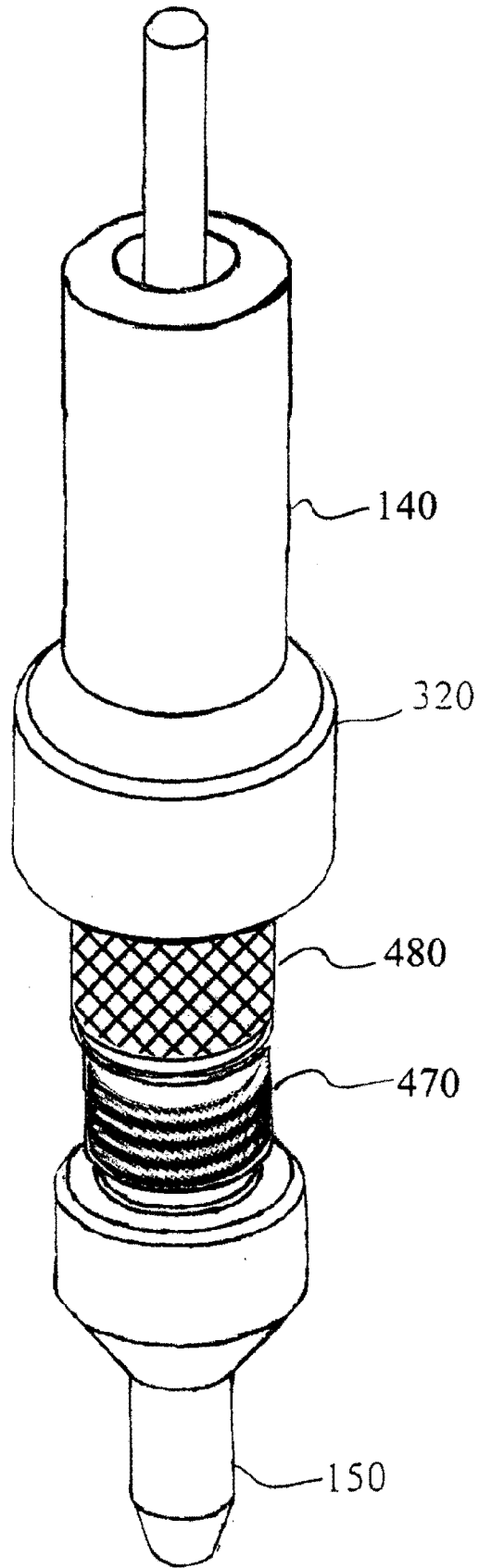


图 9

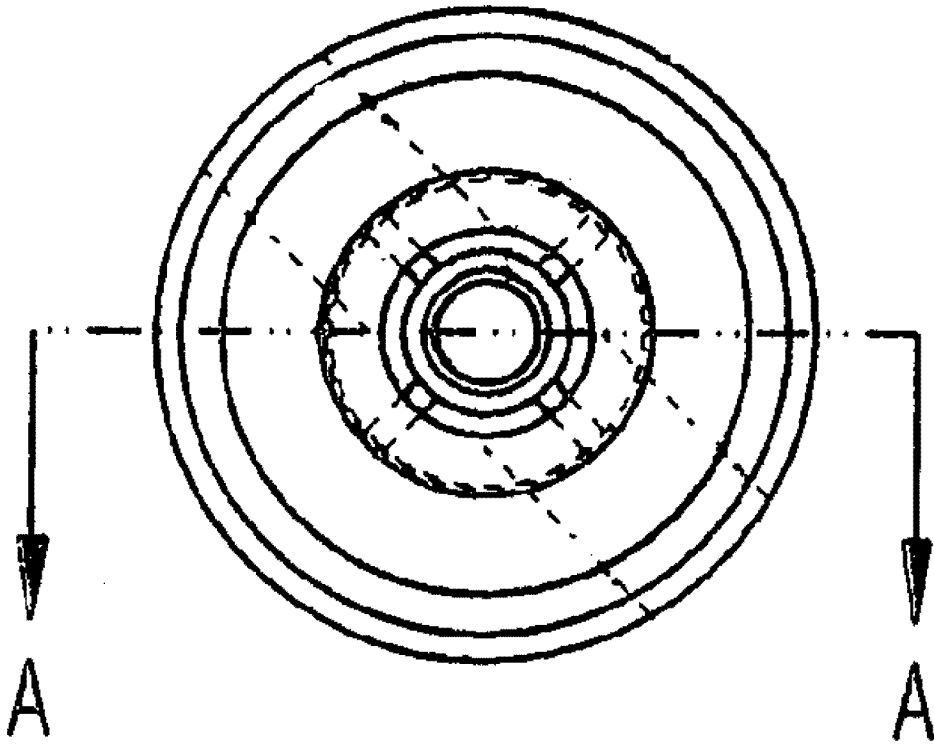
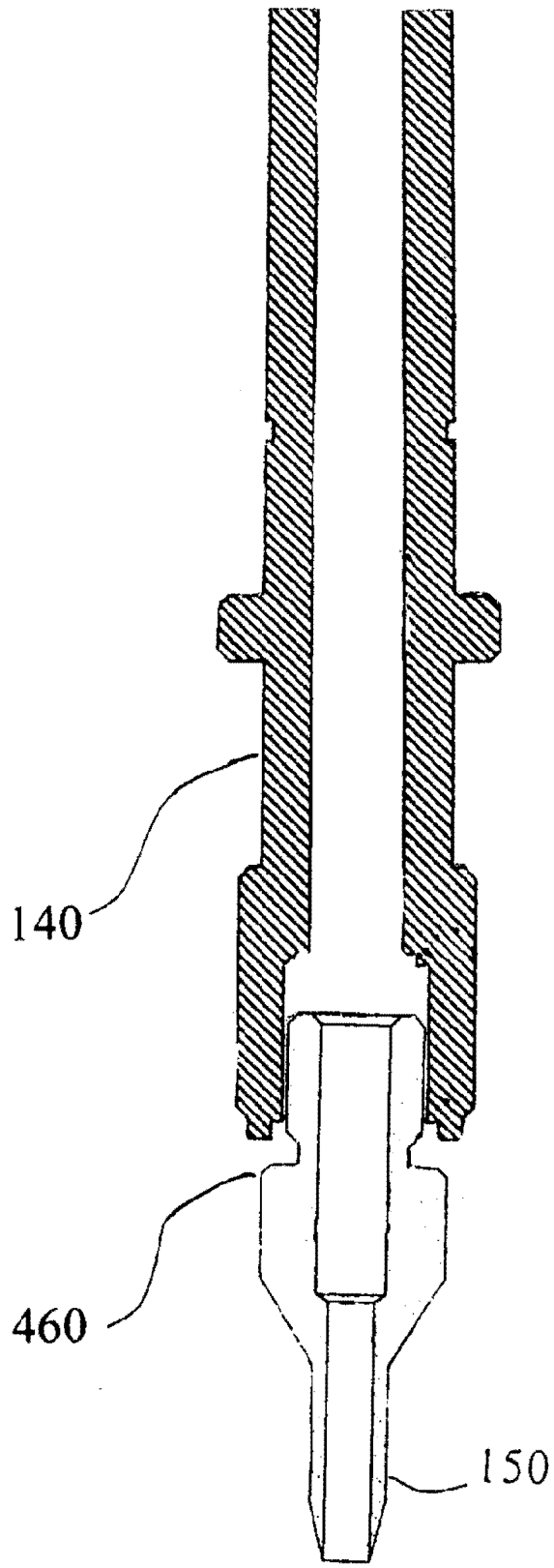


图 9A



截面 A - A

图 9B

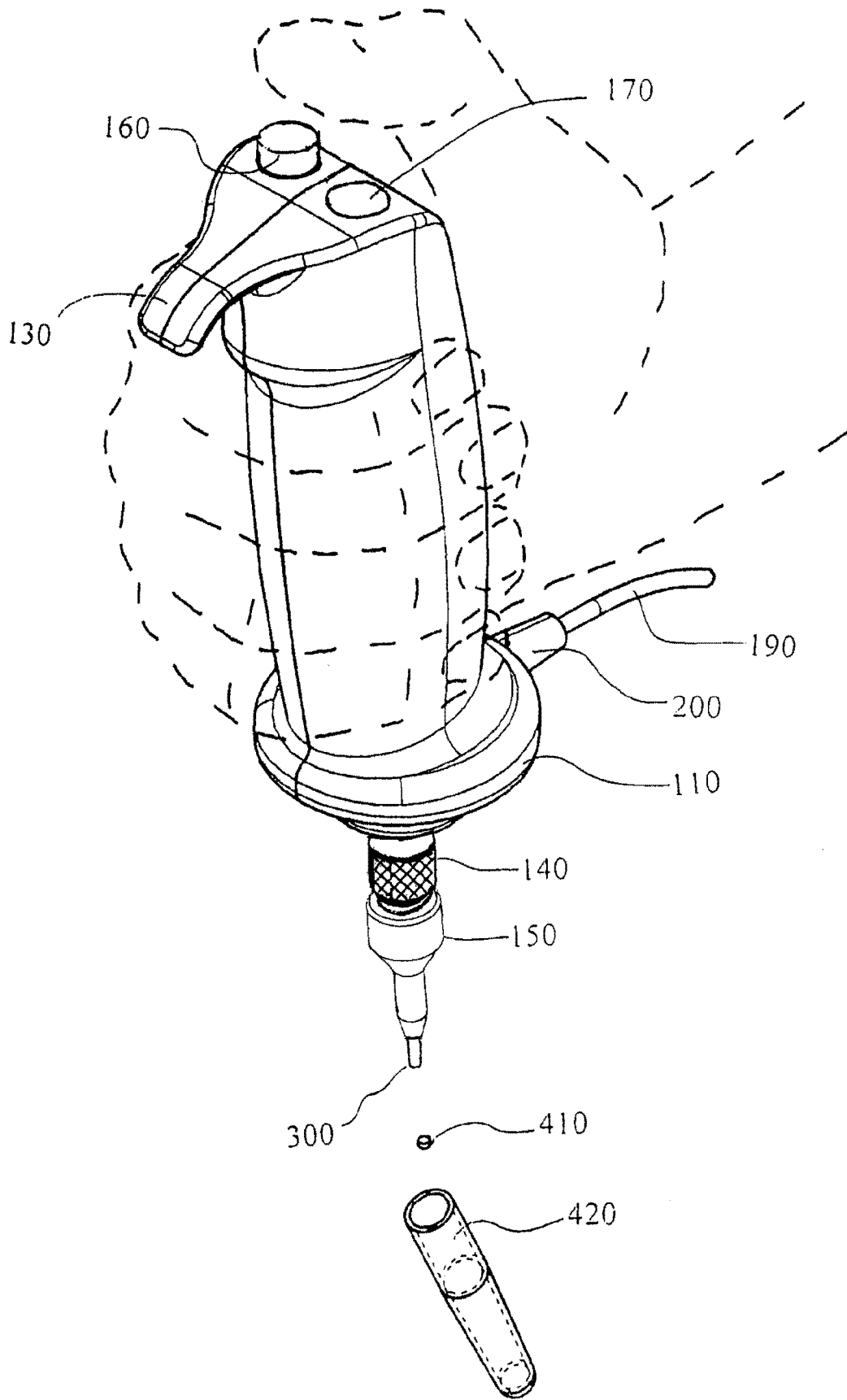


图 10