



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109788962 B

(45) 授权公告日 2022.03.04

(21) 申请号 201780057572.5

(22) 申请日 2017.07.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109788962 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(30) 优先权数据
15/222,366 2016.07.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.03.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/044174 2017.07.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/022884 EN 2018.02.01

(73) 专利权人 美敦力PS医疗股份有限公司
地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 M·F·巴恩斯 T·M·米斯
M·乌 V·A·葛瑞蒂
Z·S·海利格 A·马拉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 刘佳

(51) Int.Cl.
A61B 17/16 (2006.01)
A61B 90/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2003/0023256 A1, 2003.01.30
US 2008/0238677 A1, 2008.10.02
CN 100556370 C, 2009.11.04
US 2004/0122460 A1, 2004.06.24
CN 102892365 A, 2013.01.23

审查员 卢烨

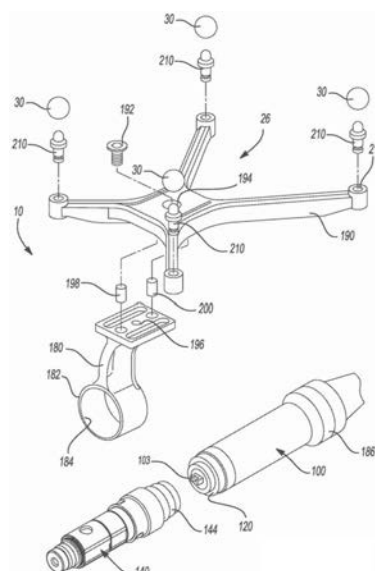
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

受跟踪的动力钻组件

(57) 摘要

公开了一种配合一个或多个工具的系统。在该系统中,可组装驱动轴和夹头以有选择地使多个工具相配合和脱离。进一步的,跟踪装置可用于跟踪工具的至少一部分的位置。



1. 一种可跟踪的动力钻组件,所述可跟踪的动力钻组件包括:

动力钻马达壳体,所述动力钻马达壳体具有从第一端延伸至第二端的外表面;

夹头组件,所述夹头组件具有构造成固定地配合所述动力钻马达壳体的所述第二端的动力钻马达壳体连接部,其中,所述动力钻马达壳体连接部允许所述动力钻马达壳体和所述夹头组件之间的连接;

附连件,所述附连件从第一附连端部延伸至第二附连端部并且具有在所述附连件内形成孔的内表面,其中,所述夹头组件构造成至少部分地接纳在所述孔内,以至少部分地形成第一锁定组件;

第二锁定组件,所述第二锁定组件构造成限制所述附连件相对于所述夹头组件的旋转运动;以及

跟踪装置,所述跟踪装置相对于所述动力钻马达壳体的所述外表面被固定,并构造成允许导航所述可跟踪的动力钻组件,

其中,所述第二锁定组件包括:

第一凹槽,所述第一凹槽形成在所述附连件的所述内表面中;

第二凹槽,所述第二凹槽形成在所述夹头组件的夹头壳体的外表面中;以及

楔形件,所述楔形件能够在所述第二凹槽内相对于所述夹头壳体运动到所述第一凹槽中;

其中,所述楔形件构造成楔入所述附连件的所述内表面和所述夹头壳体的所述外表面之间。

2. 如权利要求1所述的组件,其特征在于,还包括:

跟踪装置安装件,所述跟踪装置安装件连接于所述跟踪装置;

其中,所述跟踪装置安装件限定通孔,其中,所述跟踪装置安装件经由摩擦配合通过所述通孔联接到所述动力钻马达壳体的所述外表面;

其中,所述跟踪装置相对于所述动力钻马达壳体固定;

其中,所述第二锁定组件构造成将所述附连件旋转地固定到所述夹头组件;

其中,所述附连件还相对于所述动力钻马达壳体和所述跟踪装置旋转地固定。

3. 如权利要求2所述的组件,其特征在于,还包括:

工具,所述工具具有从所述附连件延伸的工具末端。

4. 如权利要求1所述的组件,其特征在于,所述第二锁定组件还包括:

套环,所述套环具有套环内表面,螺旋凹槽形成在所述套环内表面中;

楔形运动构件;

其中,所述楔形运动构件配合在所述套环内表面的所述螺旋凹槽中,以由所述套环使所述楔形运动构件运动;

其中,所述套环构造成相对于所述夹头壳体沿第一方向旋转,以使所述楔形运动构件沿第一纵向方向运动,并且相对于所述夹头壳体沿第二方向旋转,以使所述楔形运动构件沿第二纵向方向运动。

5. 如权利要求1所述的组件,其特征在于,所述第二锁定组件包括旋转锁定座部,所述旋转锁定座部构造成接纳旋转锁定构件。

6. 一种连接动力钻组件以跟踪由所述动力钻提供动力的工具末端的方法,所述方法包

括：

连接夹头组件，所述夹头组件具有构造成固定地配合动力钻马达壳体的第二端的动力钻马达壳体连接部，其中，所述动力钻马达壳体连接部将所述夹头组件与所述动力钻马达壳体刚性固定在一起；

将所述夹头组件的至少一部分定位在由附连件的内表面形成的孔内，以至少部分地形成第一锁定特征；以及

配合第二锁定特征，所述第二锁定特征构造成至少限制所述附连件相对于所述夹头组件的旋转运动；

其中，跟踪装置相对于所述动力钻马达壳体的外表面被固定，其中，所述跟踪装置构造成允许跟踪可跟踪的所述动力钻组件，

其中，配合所述第二锁定特征包括：

使套环绕所述夹头组件的夹头壳体旋转，以使楔形配合构件运动；

通过使所述套环在所述夹头壳体中形成的第一凹槽中旋转来使楔形件运动，并使所述楔形件运动到形成在所述附连件的所述内表面中的第二凹槽中，其中，在使所述楔形件运动时，所述楔形件构造成楔入所述附连件的所述内表面和所述夹头壳体的外表面之间。

7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，还包括利用所述跟踪装置跟踪所述工具末端。

8. 如权利要求7所述的方法，其特征在于，还包括：

至少利用第二锁定机构将所述跟踪装置相对于所述附连件的大幅度旋转消除。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，还包括：

将所述跟踪装置固定到所述动力钻马达壳体的所述外表面上。

10. 如权利要求7所述的方法，其特征在于，还包括：

操作跟踪系统以跟踪所述工具末端。

11. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，配合所述第二锁定特征包括使旋转锁定构件运动到旋转锁定座部中。

12. 一种可跟踪的动力钻组件，所述可跟踪的动力钻组件包括：

夹头组件，所述夹头组件具有夹头壳体，所述夹头壳体具有构造成固定地配合动力钻马达壳体的第一端的动力钻马达壳体连接部，其中，所述动力钻马达壳体连接部与所述动力钻马达壳体形成选择性的刚性连接特征；

细长构件，所述细长构件从第一构件端部延伸至第二构件端部，所述细长构件具有在所述细长构件内形成孔的内表面，其中，所述夹头组件构造成至少部分地被接纳在所述孔内，以至少部分地形成第一细长构件锁定特征；以及

第二细长构件锁定特征，所述第二细长构件锁定特征具有设置有所述夹头壳体的第一部分和形成在所述细长构件上的第二部分；

其中，所述第二细长构件锁定特征构造成至少基本上限制所述细长构件相对于所述夹头组件和跟踪装置的旋转运动，

其中，所述第二细长构件锁定特征还包括楔形件；

其中，所述第一部分包括第一凹槽，所述第一凹槽形成在所述夹头组件的所述夹头壳体的外表面上；

其中,所述第二部分包括第二凹槽,所述第二凹槽形成在所述细长构件的所述内表面中;

其中,所述楔形件能够有选择地相对于所述夹头壳体 and 所述第一凹槽在所述第二凹槽内运动;

其中,所述楔形件构造成楔入所述细长构件的所述内表面和所述夹头壳体的所述外表面之间。

13. 如权利要求12所述的组件,其特征在于,还包括:

具有从第一端延伸至第二端的外表面的所述动力钻马达壳体。

14. 如权利要求13所述的组件,其特征在于,所述跟踪装置相对于所述动力钻马达壳体的所述外表面被固定,并构造成允许导航所述可跟踪的动力钻组件。

15. 如权利要求12所述的组件,其特征在于,所述第二细长构件锁定特征还包括:

套环,所述套环具有螺旋凹槽;

楔形运动构件;

其中,所述楔形运动构件配合在所述套环的所述螺旋凹槽中,以便由所述套环使所述楔形运动构件运动;

其中,所述套环构造成相对于所述夹头壳体沿第一方向旋转,以使所述楔形运动构件沿第一纵向方向运动,并且相对于所述夹头壳体沿第二方向旋转,以使所述楔形运动构件沿第二纵向方向运动。

16. 如权利要求12所述的组件,其特征在于,所述第二细长构件锁定特征的所述第一部分形成在所述夹头壳体上以作为旋转锁定座部,并且所述第二细长构件锁定特征的形成在所述细长构件上的所述第二部分是旋转锁定构件。

17. 如权利要求12所述的组件,其特征在于,所述第二细长构件锁定特征的设有所述夹头壳体的所述第一部分是旋转锁定构件,并且所述第二细长构件锁定特征的形成在所述细长构件上的所述第二部分是旋转锁定座部。

18. 如权利要求12所述的组件,其特征在于,所述细长构件包括从所述第一构件端部朝向所述第二构件端部延伸的第一部分和从所述第二构件端部朝向所述第一构件端部延伸的第二部分;

其中,所述第一部分沿第一轴线延伸,并且所述第二部分沿第二轴线延伸;

其中,所述第一轴线相对于所述第二轴线以1度至179度的角度形成。

受跟踪的动力钻组件

[0001] 领域

[0002] 本发明涉及一种动力钻,尤其涉及一种构造成受跟踪的动力钻。

[0003] 背景

[0004] 在选定的程序期间,可提供马达来为钻孔马达提供动力,该钻孔马达为工具、比如具有工具末端或工作端的工具提供动力。例如,该工具可以选定的速度旋转,比如每分钟约100转(RPM)至约10000RPM。与马达互连的工具可连接于驱动轴,该驱动轴构造成由马达提供动力以旋转。然后,当由马达提供动力时,在工具末端旋转的同时,利用工具末端执行程序。

[0005] 在诸如外科手术之类的选定的程序期间,工具的使用者(例如外科医生)可能需要仅依靠视觉提示和经验来确定工具末端的位置。在程序期间,至少工具的工作端可能被隐藏使得使用者无法直接看到或完全直接看到。因此,可能需要公开的经验(open experience)来正确执行程序。

[0006] 概述

[0007] 该部分提供了本发明的总体概述,并且不是对其全部范围或其所有特征的全面公开。

[0008] 可提供动力钻以使使用者执行程序。可以诸如气动力、电力或其它合适的动力系统之类的任何合适的方式为动力钻提供动力,以便以选定的和/或可选择的速度旋转,转速包括约100RPM至约100000RPM、包括约75000RPM。动力钻可为工具提供动力,以用于针对诸如人类患者或其它合适的对象之类的所选目标执行程序。可向动力钻提供动力以使工具旋转,比如用于钻孔、形成钻孔(burr hole)等。

[0009] 在程序期间,对象可具有预定位置或部分,用于在其上执行程序。例如,可选择患者的颅骨以在其中形成钻孔。钻孔的位置、尺寸等可在程序计划期间预先限定。可操作动力钻以在对象的所选定的部分中形成钻孔。比如利用选定的导航系统提供相对于对象的图像而受跟踪的动力钻可协助使用者确定或识别用于向对象执行程序的预定位置或所选定的位置。导航还可允许使用者实时看到工具末端的受跟踪位置。因此,动力钻可具有与其相关联(例如,连接)的跟踪装置和相对于跟踪装置而受跟踪的包括工作端在内的工具。

[0010] 可应用的其它领域将从本文提供的说明中变得明显。本概述中的描述和具体示例意在用于说明的目的,而不意在限制本发明的范围。

附图说明

[0011] 本文所描述的附图仅用于说明所选实施例的目的,而不是所有可能的实施方式,且不意在限制本发明的范围。

[0012] 图1是受跟踪的机动组件的环境视图;

[0013] 图2是动力钻组件的分解示意图;

[0014] 图3是跟踪组件和动力钻组件的分解图;

[0015] 图4是根据各种实施例的附连于夹头的附连件的辅助锁定机构的分解图;

- [0016] 图5是与附连件脱开的辅助锁定机构的详细局部剖视图；
- [0017] 图6是与附连件配合的辅助锁定机构的详细局部剖视图；
- [0018] 图7是根据各种实施例的夹头和附连件的辅助锁定机构的立体图；
- [0019] 图8是与夹头脱开的辅助锁定机构的详细局部剖视图；
- [0020] 图9是与夹头配合的辅助锁定机构的详细局部剖视图；
- [0021] 图10A是根据各种实施例的相对于具有辅助锁定机构的钻孔马达处于第一定向的附连件的立体图；以及
- [0022] 图10B是根据各种实施例的相对于具有辅助锁定机构的钻孔马达处于第二定向的附连件的立体图。
- [0023] 在附图中的多个视图中，对应的附图标记标示对应的部件。

具体实施方式

[0024] 现将参照附图来更全面地描述示例性实施例。

[0025] 图1是使用者11使用诸如动力钻组件10之类的仪器为对象（例如患者）12执行手术的环境视图。可向动力钻组件10提供动力以使马达和/或工具以选定的和/或可选择的速度旋转，所述速度包括大约100RPM至大约100000RPM、包括大约200RPM至大约75000RPM。在各种实施例中，动力钻组件10可包括动力解剖工具170，用于执行诸如在患者12的颅骨14中形成钻孔之类的选定的手术。然而，应当理解的是，动力钻组件10也可用于执行其它手术，比如相对于对象12的鼻腔移除材料或其它合适的手术。进一步地，动力钻组件10可用于各种其它手术，包括脊柱手术、整形外科手术等。例如，可操作动力钻组件10，用以在选定的手术中移除椎骨的一部分，包括椎板切除术或其它合适的脊柱手术。进一步地，应当理解的是，动力钻组件10可用于对非活体执行程序，例如在机身、汽车车架或类似物中钻孔。因此，动力钻组件10不需要与诸如人类患者之类的活体对象一起使用。

[0026] 动力钻组件10可根据各种系统和/或程序可包括相对于对象12被跟踪和/或导航的机动钻。例如，如本文进一步讨论的，跟踪系统可包括跟踪装置26，该跟踪装置可以连接于动力钻组件10以跟踪工具相对于对象12的诸如颅骨14之类的位置。合适的跟踪系统包括美国专利第8,842,893号中公开的那些，该专利以参见的方式纳入本文。应当理解的是，如本文所讨论的，可获取对象12的图像数据以创建图像。为了获取图像，可在程序开始之前或在程序开始之后使用图像数据成像系统（未示出），该程序可包括动力钻10的操作。成像系统可包括美国专利第7,188,998号；第7,108,421号；第7,106,825号；第7,001,045号；和第6,940,941号中公开的那些；所有文献以参见的方式纳入本文。其它可能的成像系统可包括C型臂透视成像系统，该系统也可以生成患者12的三维视图。

[0027] 跟踪系统可以是导航系统的一部分，以协助执行诸如对象12的外科手术之类的选定的程序，并且可包括本领域公知的那些。例如，导航系统可包括美国专利第5,772,594号；第5,913,820号；第5,592,939号；第5,983,126号；第7,751,865号；第8,842,893中公开的那些，以及美国专利申请公开第2004/0199072号和第2010/0228117号中公开的那些，所有文献以参见的方式纳入本文。由于将对象或真实空间的位置登记到图像空间，因而可在图像上或相对于图像显示被跟踪的位置，这也如上面结合的美国专利和出版物中所公开的那样。进一步地，跟踪系统可包括Stealth Station® Trion™跟踪系统，Stealth Station®

IonTM跟踪系统,Stealth Station® S7®跟踪系统和AxiEMTM跟踪系统,所有这些均由美敦力导航(Medtronic Navigation)有限公司销售。

[0028] 跟踪系统可包括各种特征,诸如光学跟踪系统、EM跟踪系统、超声跟踪系统等。然而,如图1所示,例如,跟踪系统可包括诸如光学定位器20之类的一个或多个定位器,该光学定位器包括可检测或“观察”连接于动力钻10的跟踪装置26的一个或多个摄像机22。包括摄像机22的定位器20可发射诸如红外辐射之类的选定的辐射,该辐射由与跟踪装置26相关联的一个或多个可跟踪部分30反射。可跟踪部分30可由摄像机22观察,并且信号可被传输至导航处理器单元40。如本文进一步讨论的,导航处理器单元40可包括诸如导航探测器接口(NPI)之类的各种特征。导航处理器单元40还可包括用于各种类型的跟踪系统的线圈阵列控制器(CAC)。如本领域公知的那样,诸如NPI、CAC或其它部分的各种特征可作为与导航处理器单元40分开的单元提供,或者作为用于与导航系统的各个部分交互的单独的模块提供。

[0029] 然而,定位器20可经由选定的通信线路44与导航处理器单元40通信。通信线路44可以是与导航处理器单元44的有线或无线通信。导航处理器单元40可与诸如工作站、终端等选定的系统通信,该选定的系统包括具有显示屏52和一个或多个使用者输入件54的显示系统或显示模块50。使用者输入件54可包括键盘、鼠标、触摸屏或其它策略(tactical)输入件。进一步的输入件还可包括脚踏开关、言语输入件、视觉输入件等。

[0030] 显示装置50可显示对象12的诸如颅骨14之类的图像56的一部分。图像56可基于图像数据或利用图像数据生成,图像数据利用如上所述的成像系统获取。图标58可相对于图像56显示和/或叠加在患者12的图像56上,该图标58显示包括工具170的动力钻组件10相对于对象12的位置。动力钻组件10或其一部分相对于对象12的位置可通过相对于对象12配准(register)动力钻组件10并随后跟踪动力钻组件10相对于对象12的位置来确定。各种配准和跟踪技术是已知的,比如上述的那些,此处就不再重复了。然而,患者跟踪装置62可与患者12相关联,比如连接于颅骨14。

[0031] 跟踪系统还可包括电磁跟踪系统,该电磁跟踪系统包括诸如线圈阵列70之类的电磁跟踪阵列。线圈阵列70可包括一个或多个线圈元件72,该线圈元件发射和/或接收来自电磁(EM)跟踪装置的电磁信号,电磁跟踪装置比如是与患者12相关联和/或连接于患者12的患者跟踪装置74,或者连接于电钻10的跟踪装置76。线圈阵列70可经由通信线路78与导航处理单元40通信,该通信线路78类似于从定位器装置20到导航处理器单元40的通信线路44。进一步地,每个跟踪装置可经由诸如通信线路80之类的选定的通信线路与导航处理单元40通信,使得可利用导航处理单元40确定包括跟踪装置20和跟踪装置62的选定的跟踪装置的位置。应当理解的是,在选定的程序期间可同时和/或串行地使用一个或一个以上的跟踪系统。

[0032] 如上所述,动力钻组件10相对于对象12的配准可在程序中的选定点上进行。然后,可在显示屏52上显示图像56,并且可将动力钻组件10的跟踪位置显示为相对于图像56的图标58。图标58可叠加在图像56上,以显示动力钻组件10的诸如工具170的远端之类的至少选定部分的位置,工具170则由动力钻组件10提供动力。该位置可由导航处理单元40确定和/或计算,并经由诸如通信线路86之类选定的通信线路被通信至显示装置50。通信线路86可以是有线或无线的或其它合适的通信线路。进一步地,应当理解的是,导航处理器单元可包

括诸如选定的处理器(例如,专用集成电路(ASIC)、通用处理器等)之类的各种特征。导航处理器单元40还可包括存储器系统(例如,包括旋转硬盘、非易失性固态存储器等在内的非暂时性存储器系统),该存储器系统包括诸如用于执行跟踪、配准、在图像56上叠加图标58等的那些选定的指令。因此,动力钻组件10的所确定的位置(例如动力钻组件10的选定部分,如本文中进一步讨论的)可相对于对象12由相对于图像56的图标58显示。然后,用户11能够通过观察显示器52来观察显示装置,以观察和/或了解动力钻组件10的选定部分相对于对象12的具体位置。

[0033] 附加地参照图2,动力钻组件10可包括各种部件,这些部件可包括马达组件或部件的马达壳体100。马达部件可包括合适的马达部件,比如由美敦力(Medtronic)公司销售的LEGEND MR7和/或LEGEND EHS **STYLUS®**马达系统。马达部件可包括诸如气动以提供动力、比如LEGEND **MR7®**马达的马达101,当然也可以使用诸如电动马达LEGEND EHS **STYLUS®**马达之类的其它动力马达或驱动装置。马达101可驱动马达驱动轴103。

[0034] 动力可经由动力线110提供给马达组件,该动力线110经由连接件114与动力源112连接。动力源112可以是任何合适的动力源,比如由美敦力公司销售的集成动力源系统。然而,应当理解的是,马达部件可以是任何合适的马达组件,比如由电源或其它合适的动力源提供动力的马达组件。因此,气动电钻并非旨在限制本主题公开或所附权利要求。此外,马达部件可包括美国专利第7,011,661号或第7,001,391号中公开的那些,两篇专利均以参见的方式纳入本文。

[0035] 马达壳体100可包括连接件120,该连接件120具有诸如内螺纹124之类的螺纹部分。螺纹部分124可螺纹配合夹头组件140,该夹头组件140包括驱动轴143(位于夹头壳体220(图3)内)。夹头驱动轴143可配合以由马达驱动轴103提供动力。然后,夹头驱动轴可配合工具170和/或诸如位于附连件内的轴之类的辅助驱动轴。

[0036] 夹头组件140可包括马达壳体连接件144,该连接件具有外螺纹146以配合内螺纹124。因此,夹头组件140可螺纹配合且牢固地配合马达主体和壳体100。通常,夹头组件140通过螺纹配合和/或其它合适的连接来相对于马达壳体100轴向地且旋转地固定。螺纹连接可形成夹头组件的至马达壳体和跟踪装置26的至少第一连接或锁定系统。还可使用诸如钎焊、卡口锁定系统等其它合适的连接以将夹头140轴向地且旋转地固定到马达壳体100。然而,第一锁定系统将夹头140旋转地且轴向地刚性固定至马达壳体100。在将夹头组件140固定到马达壳体100上时,夹头驱动轴可驱动地连接于马达驱动轴(未具体示出),因而当马达被提供动力时,夹头驱动轴可旋转以驱动工具170。

[0037] 动力钻组件10可进一步包括附连件连接部分160。附连件连接部分160可允许附连件162的连接。附连件162可包括协助支承工具170的表面和/或支承部分。本领域技术人员应当理解的是,工具170可包括一个以上的工具构件,并且可包括成套工具。附连件162可以不需要连接于夹头140,但可被选定以用于各种工具。进一步地,附连件162可包括各种附加特征,比如允许工具170与驱动轴组件的成角度连接。工具170可以是诸如钻头、毛刺、驱动件等任何合适的选定工具。进一步地,工具170可包括驱动轴配合端172(可以是近端)、工作端174(可包括驱动器、钻头等)、以及在两端172、174之间延伸的轴176。

[0038] 附加地参照图3,更详细地示出了动力钻组件10。动力钻组件10可包括钻孔马达壳体100和连接件120。进一步地,如上所述,跟踪装置26可连接于钻孔马达壳体100或形成壳

体的一部分。跟踪装置26可通过连接件或支架180连接于钻孔马达壳体100。连接件180可包括环或环形构件182,该环或环形构件包括内周缘或内表面184,该内周缘或内表面在钻孔马达壳体100的一部分的外表面186上滑动,并且与该外表面固定地且刚性地配合。内表面184与外表面186的连接可轴向地和/或旋转地将连接件180与马达壳体100固定地配合。换言之,连接件180防止跟踪装置相对于马达壳体100的旋转和/或轴向运动。

[0039] 阵列构件190可通过各种固定部分连接于连接件180。例如,固定螺钉192可通过通孔194穿入到连接件180中的螺纹接纳孔196中。可提供附加的防旋转销或固定销198和200,以使阵列190与连接件180互连。因此,阵列190可相对于连接件180同时轴向地且旋转地固定地且刚性地连接。这允许阵列190同时轴向地且旋转地固定地连接于马达壳体100。

[0040] 其上具有可跟踪部分30的阵列固定地且刚性地连接于壳体100。如本文所讨论的,这允许精确地跟踪动力钻组件10。此外,连接件180可偏移或具有弯曲部,以协助将可跟踪部分放置在远离动力钻10的操作部分并且在定位器20的视野中的位置。

[0041] 进一步地,如上所述,各种可跟踪标记物或部分30可与阵列190互连。标记物30可以是被动反射器和/或有源发射器,以由定位器20观察。标记物30可经由一个或多个销210与阵列190连接。销210可在一个或多个孔212中固定到阵列90中。孔可经由渐缩配合、过盈配合、螺纹连接、粘合剂或其它合适的固定来接纳销210。然后,可跟踪部分30可诸如经由卡配或过盈配合固定到销210。以这种方式,可跟踪部分30通过销210同时轴向地且旋转地相对于阵列190固定。

[0042] 可跟踪部分30可以是利用摄像机22观察的部分。然而,应当理解的是,可跟踪部分可以是利用EM定位器70跟踪的EM跟踪装置76。因此,跟踪装置26和/或跟踪装置76可固定到马达壳体100。进一步地,应当理解的是,可提供其它固定机构以将跟踪装置26、76固定到马达壳体100。例如,跟踪装置76可诸如通过模制和/或焊接而形成在壳体100中或形成到壳体100上。换言之,跟踪装置26、76可与壳体100成为一个整体件。进一步地,连接件180可与壳体100成为一个整体件。

[0043] 通过相对于钻孔马达壳体100同时轴向地且旋转地固定跟踪装置26、76,可以确定位置(包括XYZ位置以及偏转、俯仰和滚动定向中的至少一个定向)。包括导航处理器单元40的跟踪系统可从选定的定位器接收关于跟踪装置26(和/或跟踪装置76)的信号,以确定马达壳体100的位置。因此,如本文所讨论的,可基于相对于跟踪装置26的连接于马达壳体100的部分的已知位置来确定连接于马达壳体100的各个部分的位置。

[0044] 转到图4,图中示出了根据各种实施例的夹头组件140。夹头组件140可包括诸如驱动轴之类的各种内部部件,这些内部部件此处未示出。应当理解的是,这些内部部件可类似于美敦力公司销售的Legend Stylus®动力马达组件中包含的那些部件。因此,此处就不再对驱动轴细节进行讨论了。然而,夹头组件140还可包括各种外部部件。例如,夹头组件可包括夹头壳体220,各种内部部件可定位在夹头壳体220中。夹头壳体220还可包括外表面,各种部件可定位在该外表面上并且可以为各种目的而被可动地操作,所述部件包括本文讨论的那些部件。

[0045] 如图4所示,包括夹头壳体220的夹头组件140可包括第一D形环224,该第一D形环可绕夹头壳体220的纵向轴线226旋转。D形环224可包括具有至少一个平坦区域或部分228的弧形外部。如本文所讨论的,平坦部分228可由附连件162的内部部分配合,以使第一D形

环224在解锁位置和锁定位置之间旋转。附连件162的内部部分可包括从附连件162的内表面延伸的突出部380(图7)。

[0046] 夹头组件140还可包括第二D形环232,该第二D形环也可包括弧形外表面和至少一个平坦部分236。第二D形环232可相对于夹头壳体220旋转地固定,使得第二D形环232不相对于纵向轴线226旋转。然而,第二D形环232可沿轴线226轴向地运动。此外,波形弹簧240可定位在第二D形环232和诸如卡环244之类的锁定部分之间。卡环244可配合夹头壳体220的一部分、比如形成在夹头壳体220中的凹槽,以相对于第二D形环232轴向地保持卡环244。波形弹簧240可使第二D形环232朝向夹头组件140的马达配合端144偏置。

[0047] 如本文所讨论的,当平坦部分236和228对准时,附连件162可通过将该附连件滑动到平坦部分236和228上而固定至夹头组件140,接着使附连件162旋转,以使至少第一D形环224相对于第二D形环232旋转。波形弹簧240抵抗第二D形环232的弹力可在夹头组件140上协助将附连件162保持就位。

[0048] 进一步地,附连件162的旋转可使第一D形环224旋转。附连件162可包括内部平坦部380(图7中示出),该平坦部380与第一D形环224的平坦部228配合,以允许附连件162旋转并使第一D形环224旋转。在使第一D形环224旋转时,一个或多个固定销250可在一个或多个J形槽252中运动。在第一D形环224旋转的同时,销250可在J形槽252中在锁定位置和解锁位置之间运动。在各种实施例中,该旋转使销250运动到在锁定位置中的偏置位置。因此,需要附加的力来克服偏置力,以使销250(并由此使附连件162)返回到原始位置。使第一D形环224旋转的附连件162的旋转还可锁定和/或解锁夹头组件140内的内部部件。因此,附连件162可协助锁定和解锁附连件162和/或夹头组件140内的部件,比如定位在夹头组件140内的工具170。

[0049] 如上所述,夹头组件140可配合附连件162。此外,如上所述,至少在第一D形环224相对于第二D形环232旋转时,附连件162可经由与第一D形环224和第二D形环232的相互作用而至少沿轴向方向固定至夹头组件。在释放附连件162的同时,波形弹簧240在第二D形环232上的偏置力将使附连件162朝向夹头组件的马达附连端部144配合。附连件162可通过突出部380与第一D形环224上的平坦部228的相互作用而被可旋转地保持。

[0050] 如上所述,附连件162可通过与第一D形环224或第二D形环232的相互作用而相对于夹头140被轴向地保持。然而,由于各种制造公差、磨损等的缘故,该连接(可能是第一附连件连接)可允许有附连件相对于夹头组件140的旋转量,比如约1度至约5度。然而,补充或辅助锁定系统或特征270也可协助附连件162相对于夹头组件140的旋转固定和刚性。

[0051] 辅助锁定系统270可包括例如,诸如能够绕纵向轴线226旋转的套环274之类的各种部件。套环274可定位在夹头壳体220的一部分上,比如套环接纳部分276。套环274可包括内部螺旋凹槽280,该内部螺旋凹槽280可接纳一个或多个锁定球284。球284可部分地被接纳在螺旋凹槽280内,并且还被接纳在诸如锁定楔形件290之类的旋转锁定构件的接纳孔或凹陷286内。锁定楔形件290可包括终端或远端292,该终端或远端292可大致沿箭头294(图4和图6)的方向朝向第二D形环232运动,以配合旋转锁定的接纳座部或凹口,比如形成在附连件162的内表面或端部中的凹槽或凹陷296和/或第一D形环224上的斜面295。

[0052] 简而言之,并且在此参照图5和6进一步讨论的,当套环274沿第一方向旋转时,配合在凹槽280中的球284可朝向第二D形环232运动,从而使楔形件290朝向第二D形环232运

动并进入到附连件162的内部凹槽296中以进一步配合第一D形环224的斜面295。当套环274沿第二方向旋转时,凹槽280中的球284可沿第二方向远离第二D形环232运动,并由此使楔形件290远离第二D形环232运动而离开内部凹槽296。应当理解的是,可以仅提供一个楔形件290及相关联的部分,或者也可提供两个以上的楔形件290及相关联的部分。如图所示,每个楔形件290可彼此成180度定位。

[0053] 楔形件290可在轨道中行进或者在形成于夹头壳体220的外表面中的轨道或凹槽302中运动。凹槽302可协助使楔形件290朝向第二D形环232运动以及远离第二D形环232运动。轨道302还可协助引导楔形件290朝向内部凹槽296,以确保楔形件在凹槽296中的适当配合。

[0054] 辅助锁定组件270还可包括诸如裂口环310之类的附加部分。裂口环310可位于套环274和楔形件290之间。裂口环310协助使楔形件290以基本平行和串联(tandem)的运动相对于夹头壳体220和/或附连件162运动。还可以提供覆盖件314,该覆盖件相对于轨道或凹槽302的至少一部分基本上静止。覆盖件314可覆盖套环274和附连件162之间的轨道302的一部分。进一步地,摩擦板或O形环316可有助于将套环274保持在包括夹头壳体220的夹头组件140上。应当理解的是,也可以提供其它适当的部分以协助将套环274保持在夹头壳体220上。

[0055] 因此,当附连件162定位在夹头组件140上时,提供辅助锁定机构270以协助保持附连件162相对于夹头壳体220基本上被旋转地锁定。在相对于夹头组件140旋转地固定或锁定附连件162时,该附连件162也因此相对于马达壳体100和跟踪装置26被旋转地固定。附连件162相对于夹头140的所有旋转运动或最有可能的旋转运动被消除了。因此,辅助锁定组件270可协助相对于马达壳体100旋转地固定附连件162和/或工具170,马达壳体100具有固定到其上的跟踪装置26。因此,辅助锁定组件270有助于或消除附连件162相对于跟踪装置26、76的大幅度的旋转运动。可能的旋转运动的量可被限制为对于选定的程序不影响达到选定的精确度的跟踪或导航的量。因此,可增强关于工具170的远端174的跟踪。

[0056] 附加地参照图5和图6,并继续参照图4,辅助锁定组件270可配合和/或脱离附连件162。如图5所示,附连件162可以选定的方式定位在夹头组件140上,类似于在由美敦力公司销售的Legend Stylus®马达组件中的如何将附连件组装在夹头组件上。附连件162可定位在夹头组件140上并且还与工具170配合以用于操作。然而,如图5所示,当楔形件290不朝向第二D形环232延伸时,辅助锁定组件270可不配合。因此,辅助锁定组件270的楔形件290可不协助抵抗和/或消除附连件162绕轴线226的旋转运动。

[0057] 然而,如图6所示,套环270已旋转以使包括远端292的楔形件290运动到附连件162的凹陷或内部凹槽296中。当套环274旋转到锁定位置时,楔形件290可沿箭头294的方向运动。楔形件290可继续运动并行进以配合第一D形环224的斜面295。在配合斜面295之后,楔形件290可继续沿箭头294的方向行进,使得包括至少远端292的楔形件290远离轴线226运动,比如沿箭头297的方向运动。因此,包括至少远端292的楔形件290可接触附连件162的平坦部380的表面和斜面295。然后,包括远端292的楔形件290可楔入第一D形环224和附连件162的平坦部380之间。通过楔入,楔形件可接触斜面295a和平坦表面381。

[0058] 因此,楔形件290可轴向地定位在附连件162的内部凹槽296中并且楔入第一D形环224的斜面295(其可以是夹头组件140的外表面)和附连件162之间。同时位于夹头壳体220

的凹槽296和凹槽302中和/或在附连件162和夹头壳体220之间楔入的楔形件可相对于纵向轴线226基本上旋转地锁定附连件162。因此,除了相对于夹头组件140被轴向地固定之外,附连件162还可相对于夹头组件140的夹头壳体220被旋转地固定。在锁定构型或解锁构型中,覆盖件314可协助遮蔽凹槽302的至少一部分。

[0059] 转到图7,示出了夹头组件140'。如上所述,夹头组件140'可包括与夹头组件140类似的部分。例如,夹头组件140'可包括第一D形环224和第二D形环232,第一D形环224包括平坦部分228,第二D形环232具有第二平坦区域或部分236。进一步地,波形弹簧240和卡环244可定位在夹头组件140'中。然而,夹头组件140'可包括类似的夹头壳体220',该夹头壳体220'包括不同于上述夹头壳体220的各种特征。然而,夹头组件140'还可包括连接区域144以配合马达壳体100。因此,夹头组件140'可以类似于上述的方式配合马达壳体100,以形成至少一个夹头-马达壳体锁定机构。如下所述,附连件162'还可以类似于附连件162将夹头组件140与第一D形环232和第二D形环224配合的方式配合夹头组件140'。附连件162'与夹头140'和D形环224、232的连接可形成附连件162'和夹头140'的第一连接或锁定系统。

[0060] 可为夹头壳体220'提供补充或辅助锁定系统或特征270'。辅助锁定系统270'可包括具有外表面352的套环或扩大区域350,外表面352环形地延伸到夹头壳体220'的相邻外表面354上。诸如一个或多个凹口360之类的旋转锁定接纳部分或座部可形成在扩大的套环区域352中。例如,两个凹口360可绕套环350基本上间隔180度地形成。

[0061] 凹口360可包括侧壁362。侧壁362可从第二D形环232延伸选定的距离,比如距离364。距离364可以是任何合适的距离,比如约0.1毫米(mm)至约5mm的距离。然而,距离364可以是与诸如形成在附连件162'中的凸片或止动件370之类的旋转锁定构件相互作用的任何合适的距离。凸片370可包括适于配合凹口360的尺寸。例如,凸片370可包括宽度374,该宽度374等于或小于凹口360的宽度376。因此,凸片370可运动到凹口360中。在将凸片370定位到凹口360中时,凸片370在附连件162'和夹头壳体220'之间的旋转力下可例如通过接触而干涉或配合侧壁362。因此,可限制和/或基本上消除附连件162'和夹头壳体220'之间的旋转运动,从而比如将旋转限制到围绕轴226的小于1度和/或1mm的行程。

[0062] 可至少通过移除附连件162'的内表面的一部分来形成凸片370。例如,可形成穿过附连件162'的通孔以形成凸片370。然而,应当理解的是,可通过从附连件162'的一端移除材料来形成凸片370。因此,一旦围绕凸片370的尺寸移除材料,凸片370就可具有高度375。

[0063] 此外,可形成任何选定数量的凸片370。如图所示,两个凸片370可彼此间隔基本上180度形成。可提供其它数量、比如一个或两个以上的凸片370。

[0064] 保护套环381也可延伸超出凸片370的端部。保护套环381可有助于消除或减少对凸片370可能的损坏。因此,凸片370可具有用于配合凹口360的适当的尺寸。

[0065] 如上所述,附连件162'可包括诸如平坦或凸起部分380之类的内部结构,在使附连件162'朝向凸起或扩大的套环350运动时,该平坦或凸起部分380可越过相应的D形环232和224的平坦部分244和228。如图8所示,在解锁位置中,凸片370可以不与凹口360对准。然而,附连件162'可大致沿箭头384的方向朝向马达壳体附连件144的方向运动。

[0066] 然后,附连件162'可沿选定的方向旋转,比如围绕或环绕夹头组件140'的纵向轴线226旋转。在附连件162'旋转时,第一D形环224可相对于第二D形环232旋转,并且附连件162'也可旋转以使凸片370与凹口362对准。如图9所示,附连件162'进一步的轴向运动将使

凸片370运动到凹口360中。一旦突片370运动了选定的距离而进入凹口360,第一D形环224就可相对于夹头壳体220'完全旋转,以沿轴向方向将附连件162'锁定在夹头组件140'上。波形弹簧244通常可压制在第二D形环232上,以使第二D形环232朝向连接件144偏置。当附连件162'旋转到锁定位置时,第二D形环232压制在由附连件162'的突出部380形成的表面380a上。第二表面380b可与表面380a相对,并且当第二D形环232压制在表面380a上时,附连件162'随后被加载并朝向夹头壳体肩部350偏置。该加载还使得凸片370朝向旋转锁定座部偏置并且保持安置在旋转锁定座部内,该旋转锁定座部包括凹口360。

[0067] 如上所述,第一D形环224可配合J形槽252并在J形槽252中使固定销250运动,以协助将附连件162、162'锁定到夹头组件140'上和/或将工具170锁定到夹头组件140'内的驱动轴中。因此,第一D形环224相对于夹头壳体220'的旋转可同时使第一D形环224、附连件162'及内部机构运动以将工具170锁定到夹头组件140'上。进一步地,凸片370运动和配合到凹口360中还可将附连件162'附加旋转地固定到夹头组件140'。同样,如上所述,将附连件162'旋转地固定到夹头组件140'可相对于马达壳体100旋转地固定附连件162',并且消除附连件162'相对于跟踪装置26、76的大幅度旋转。因此,附连于马达壳体100的跟踪装置26可旋转地且轴向地固定到夹头组件140'和附连件162'。因此,保持在附连件162'和夹头组件140'内的工具170也可相对于跟踪装置26被精确地跟踪。

[0068] 应当理解的是,由于夹头组件140、140'轴向地且旋转地固定到马达壳体100且附连件162、162'通过夹头140、140'附连于马达壳体100,因而连接于马达壳体100的任何跟踪装置26、76可以轴向地固定到工具上。因此,可利用跟踪系统适当地进行对包括终端174的工具170的精确跟踪。

[0069] 参照图10A和10B,示出了动力钻组件10'。首先参照图10A,根据包括上述的那些动力钻组件的各种实施例,动力钻组件10'可包括钻孔马达壳体100。跟踪装置26轴向地且旋转地刚性固定在马达壳体100上,其中连接件180连接于阵列190。如上所述,壳体100内的钻孔马达101可通过电源线110利用电源提供动力。如上所述,钻孔马达壳体100可连接于夹头组件140和/或夹头组件140'。因此,夹头组件140、140'可相对于马达壳体100旋转地且轴向地固定,并因此相对于跟踪装置26固定。如上所述,夹头组件140、140'可根据合适的机构、比如夹头组件140、140'和马达壳体100之间的螺纹连接来固定。

[0070] 如图10A示例性地所示,夹头组件可包括辅助连接组件或特征270,该辅助连接组件或特征270包括套环274。应当理解的是,还可提供或替代地提供辅助锁定特征270',为了清楚当前的讨论,此处使用辅助锁定特征270的讨论。

[0071] 附连件162"可附连于夹头组件140上。附连件162"可包括沿纵向轴线延伸的第一区域290,当连接于马达壳体100时,该纵向轴线与轴线226同轴。轴线226可以是马达壳体100的中心纵向轴线。附连件162"还可包括沿第二轴线400延伸的第二部分394。该第二轴线400可相对于纵向轴线226以角度402形成。该角度402可以是诸如约1°至约179°的任何合适的角度,或者任何合适的角度。例如,该角度可以类似于美敦力公司销售的LegendStylus®动力钻组件的成角度的附连件的角度。角度402可协助将定位在成角度的附连件162"内的工具170相对于马达壳体100的纵向轴线226以选定的角度或偏移量而定位。使用者11可建议或使用该偏移来协助为对象12执行程序。角度402可协助将工具170的工作端174定位在用于执行程序的选定位置。

[0072] 然而,根据各种实施例,附连件162”可通过夹头140固定到钻孔马达壳体100,使得第一部分390的第一轴线226基本上与第二部分394的第二轴线400共面。当轴线226、400共面时,如图10A所示并且通常由图纸的平面限定,或者至少在第一选定平面中,可确定工作端174相对于跟踪装置26的位置。使第一轴线226和第二轴线400共面可协助相对于跟踪装置26校准工作端174。校准可以是比如通过使用者11利用工作端174触摸已知点的术中校准,或者可比如在制造或组装期间预先确定。在校准期间,工具170被适当地定位在附连件162”中,并且包括工作端174的工具170的位置可相对于跟踪装置26来确定。

[0073] 一旦工作端174被校准到跟踪装置26,该工作端174就可通过跟踪装置26与马达壳体100的连接来跟踪,该马达壳体100连接于夹头组件140,该夹头组件140连接于附件162”,该附件162”连接于工具170。可经由第一附连件驱动轴406驱动工具170穿过成角度的附连件162”,该第一附连件驱动轴406通过成角度的联接部410联接于第二附连件驱动轴408。如上所述,第一附连件驱动轴406可通过夹头驱动轴143附连于马达驱动轴103。因此,工具170可在相对于钻孔马达壳体100的纵向轴线226偏移或成角度的位置处被驱动。

[0074] 如上所述,辅助锁定机构270可被操作以相对于夹头组件140旋转地且刚性地固定附连件162”,并且因此将附连件162”固定到马达壳体100,该马达壳体100具有固定到其上的跟踪装置26。因此,辅助锁定机构270可相对于安装在钻孔马达壳体100上的跟踪装置26刚性地旋转地固定附连件162”。

[0075] 转到图10B,如上所述,如果没有相对于马达壳体100被旋转地固定,则成角度的附连件162”可从选定的位置旋转。如图10A所示,第二轴线400可有选择地与第一轴线226基本共面。如果附件162”比如沿箭头411的方向绕轴线226旋转,则第二部分394的轴线400可运动到旋转位置400’,该旋转位置400’不与轴线400处于相同的位置,该轴线400与轴线226共面。

[0076] 在图10B中,轴线400’被理解为延伸出图纸并且不再与轴线226共面。因此,旋转相对于共面的或校准的轴线位置400,可将工作端174的预定和/或校准位置之间的旋转或角度误差420传达给成角度位置或误差位置174’。辅助锁定机构270可用于确保附连件162”相对于马达壳体100以及由此相对于跟踪装置26的旋转刚性的固定。应当理解的是,辅助附连件270可以是同时包括辅助附连件270和辅助附连件270’的合适的辅助附连件。

[0077] 提供了示例性实施例,从而本发明公开将是彻底的,且将其范围完整地传达给本领域的技术人员。给出了各种具体细节,比如具体部件、装置和方法的示例,以提供对本发明公开的实施例的彻底理解。对于本领域技术人员显而易见的是,无须使用特定的细节,且示例性实施例能以许多不同形式来实施,并且它们都不应被解释成限制本发明的范围。在一些示例性实施例中,不对熟知的工艺、熟知的装置结构以及熟知的技术进行详细描述。

[0078] 以上对实施例的描述是为了说明和描述的目的而提供的。这不意在穷尽的或用以限制本发明。即使未明确地表示或描述,但特定实施例的个别元件或特征大体上并不限于该特定实施例,而是在能够应用时,是可互换的且可用于所选实施例中。这些元件或特征还可以许多方式改变。这种变化不应被认为脱离了本发明,而是所有这些修改意在包括于本发明的范围内。

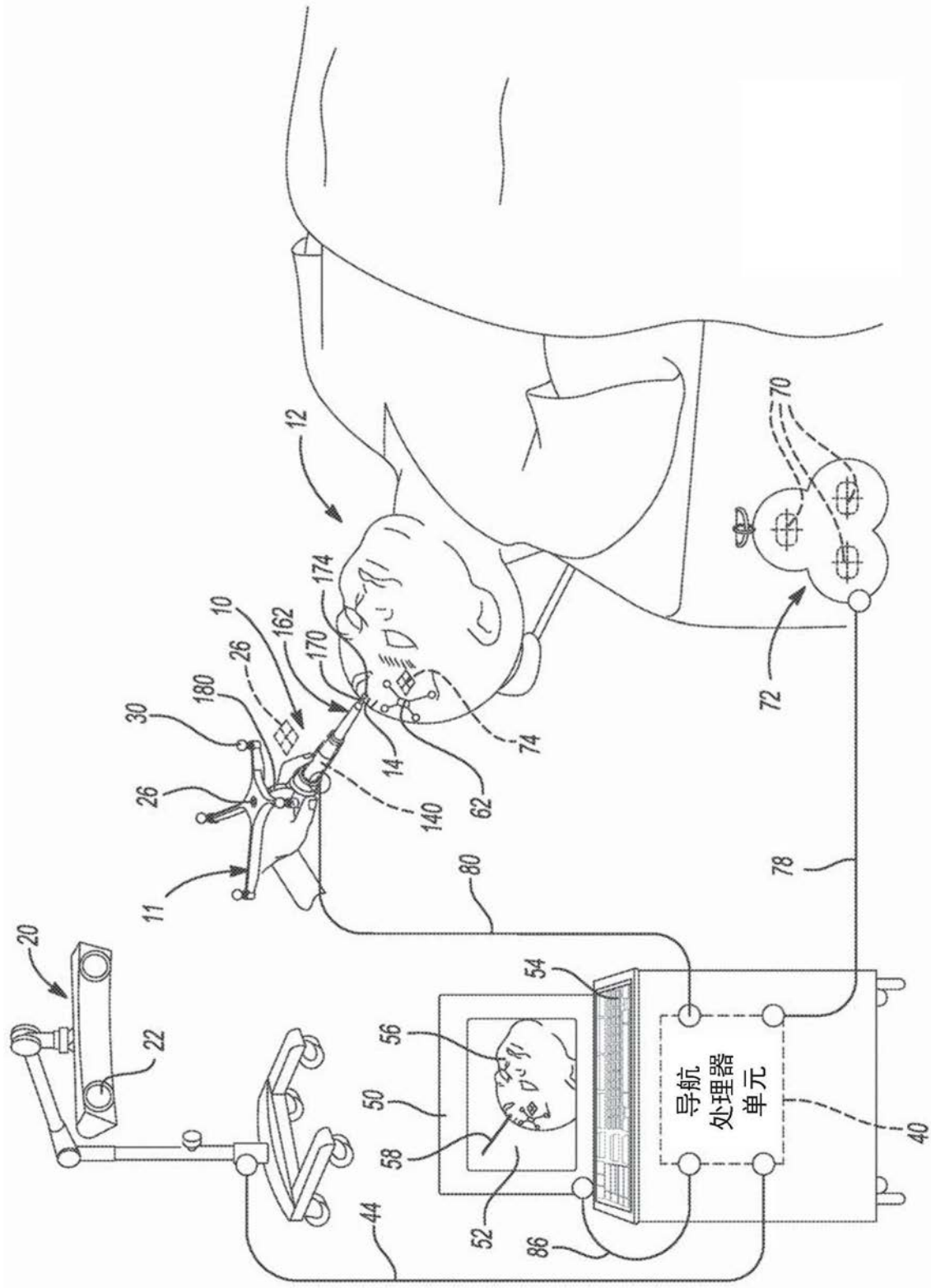


图1

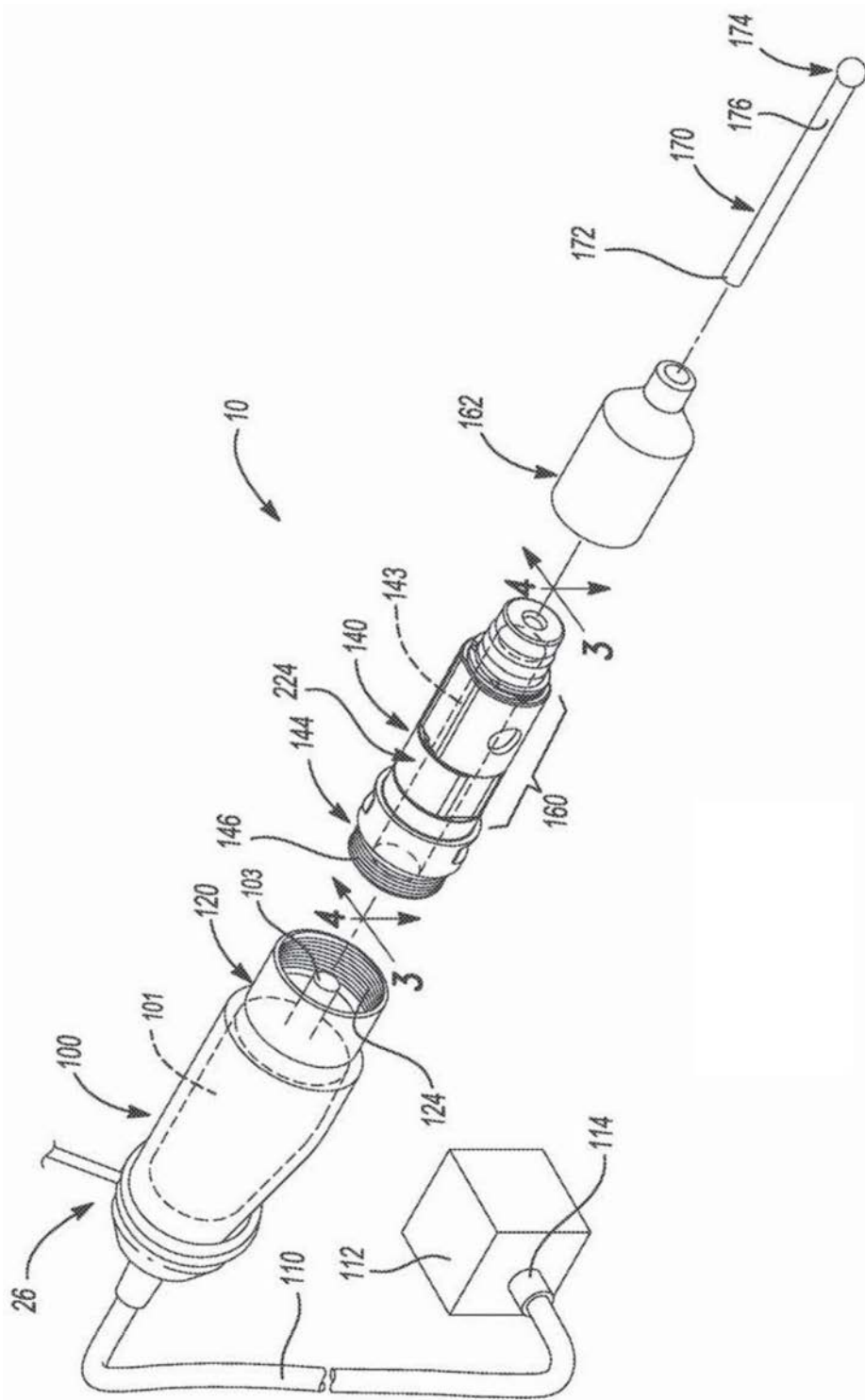


图2

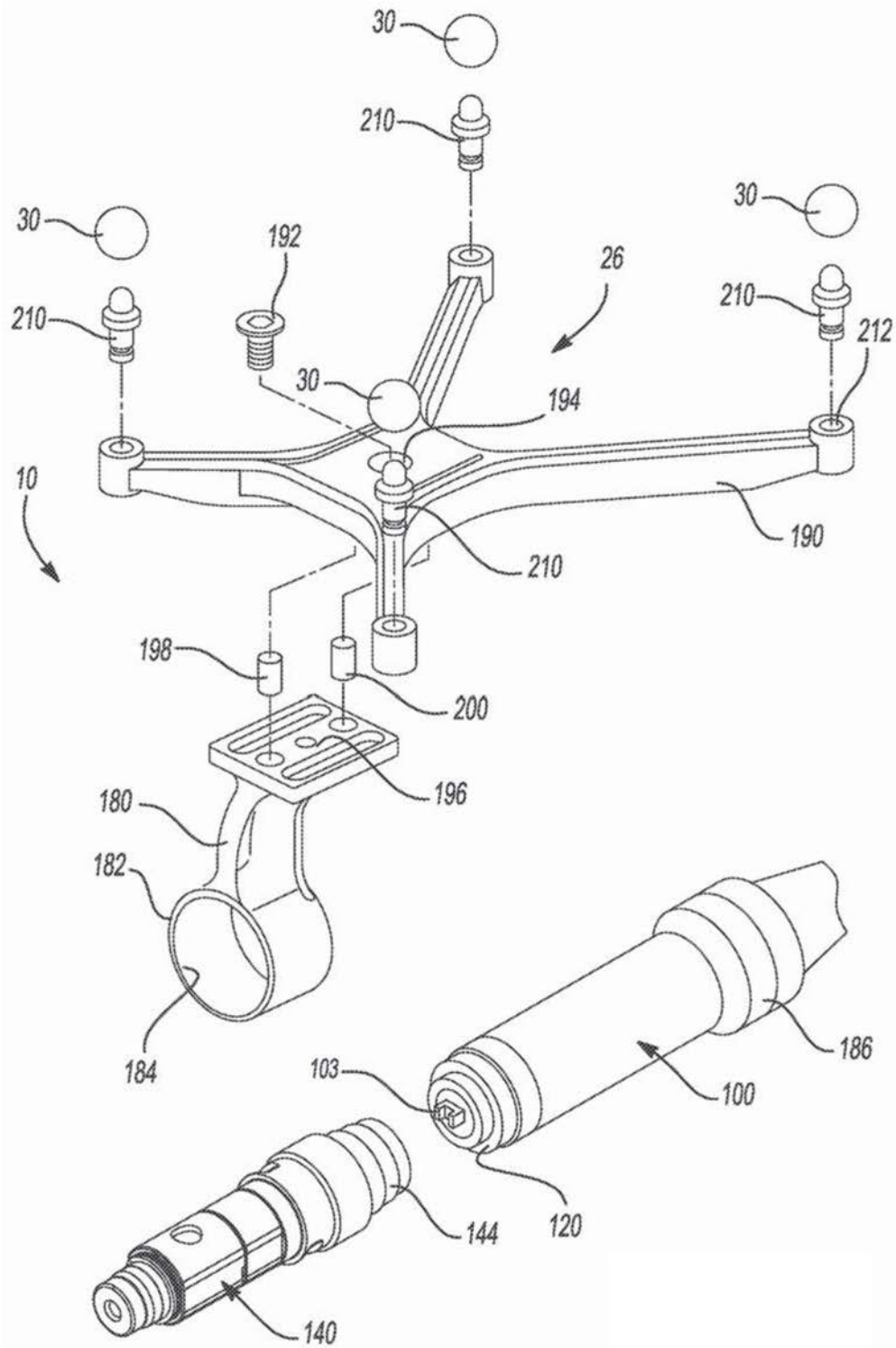


图3

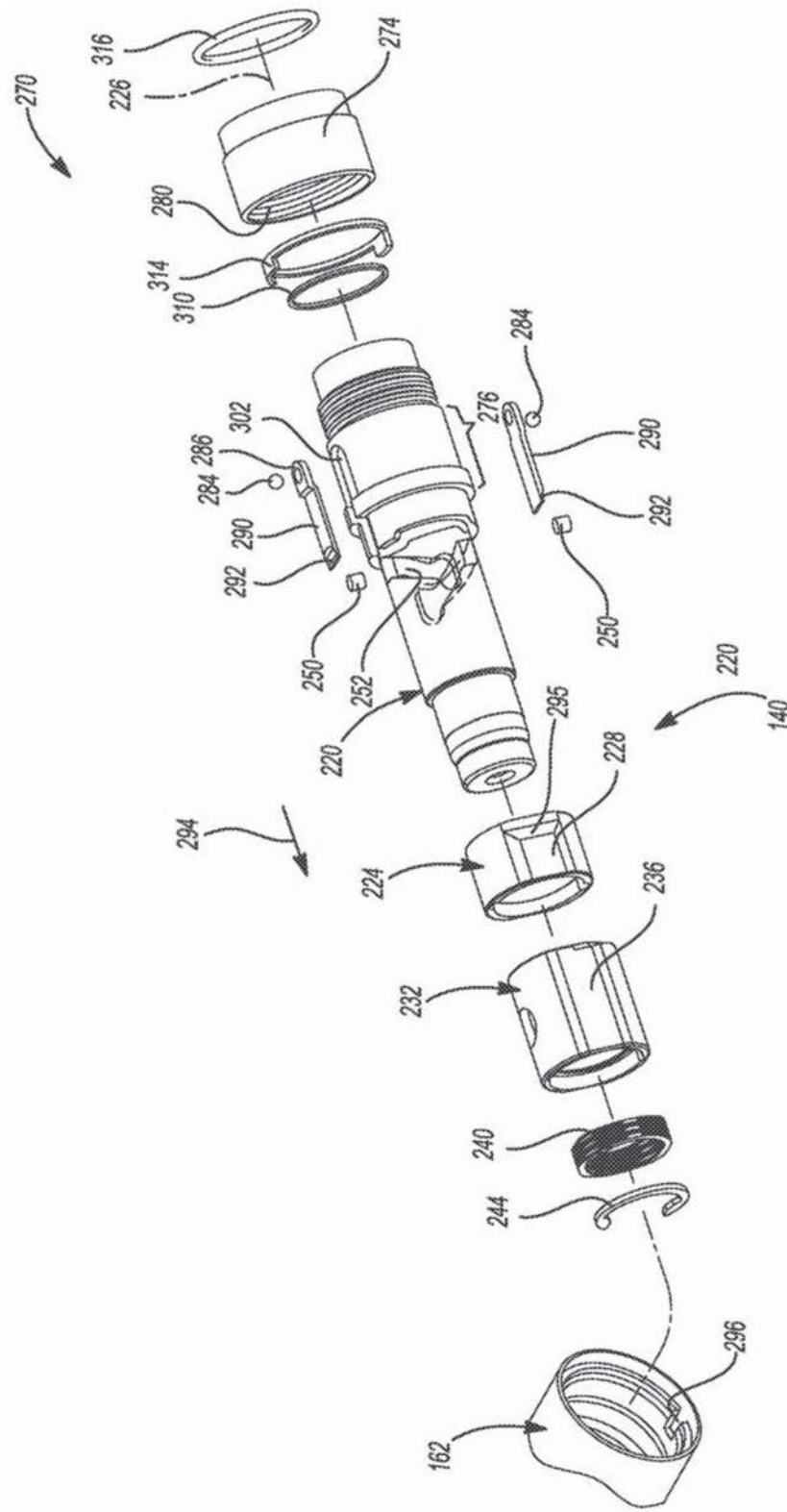


图4

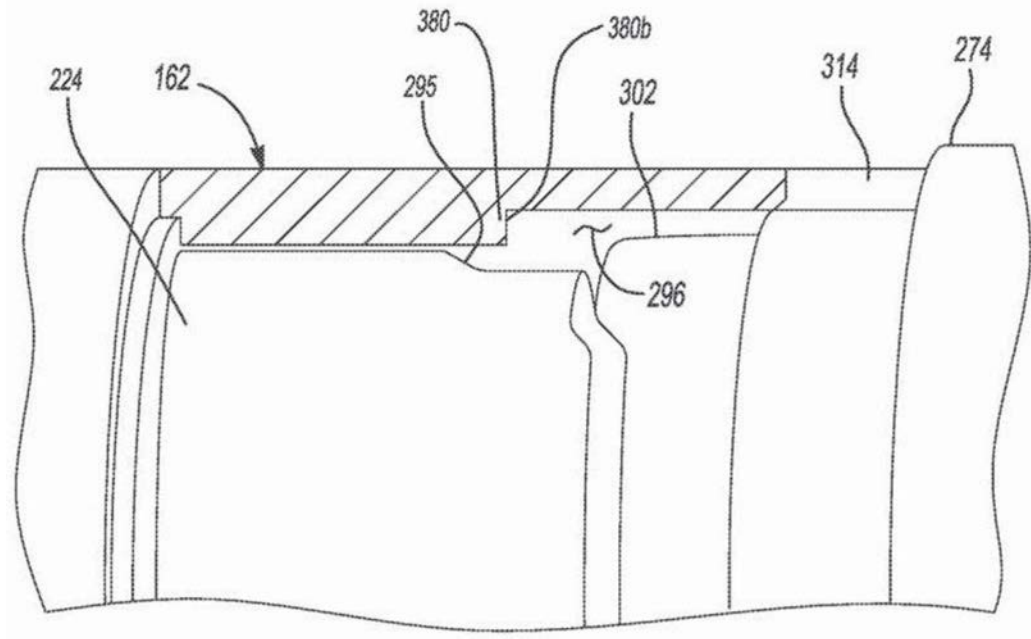


图5

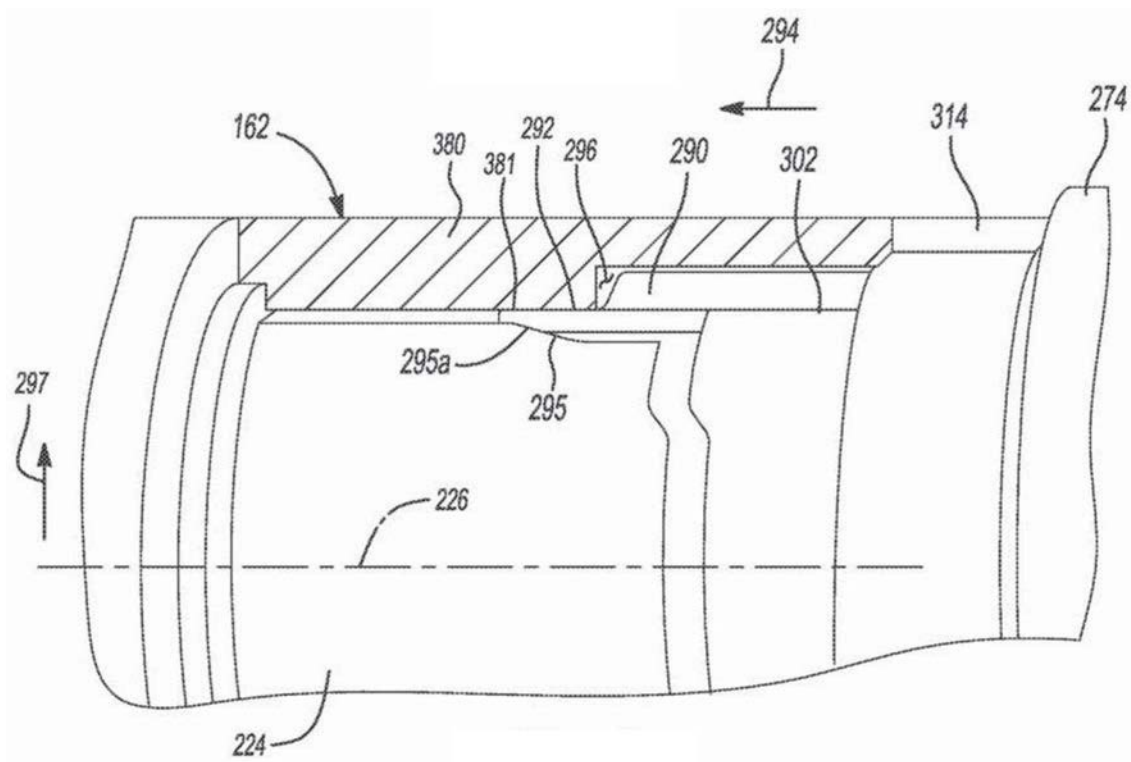


图6

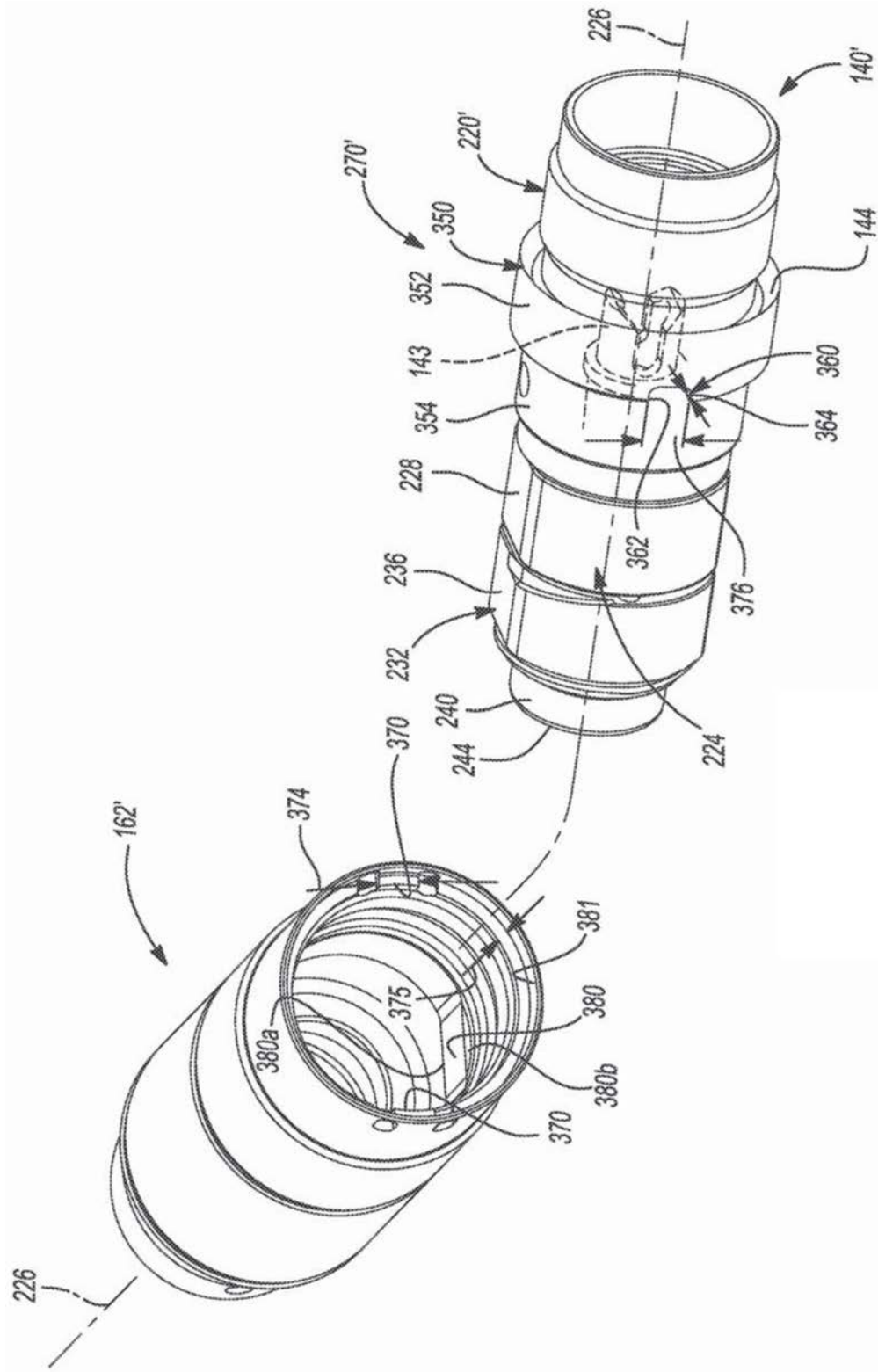


图7

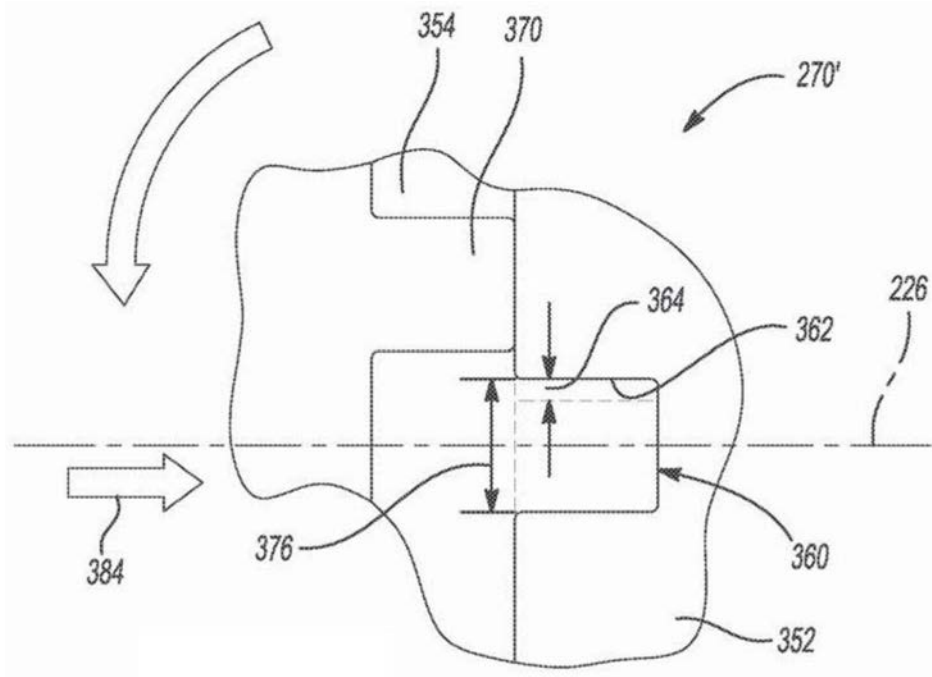


图8

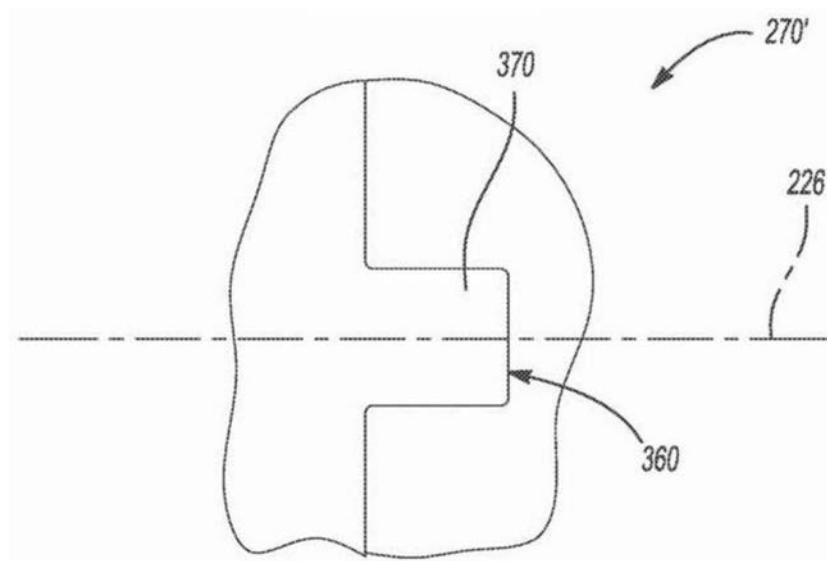


图9

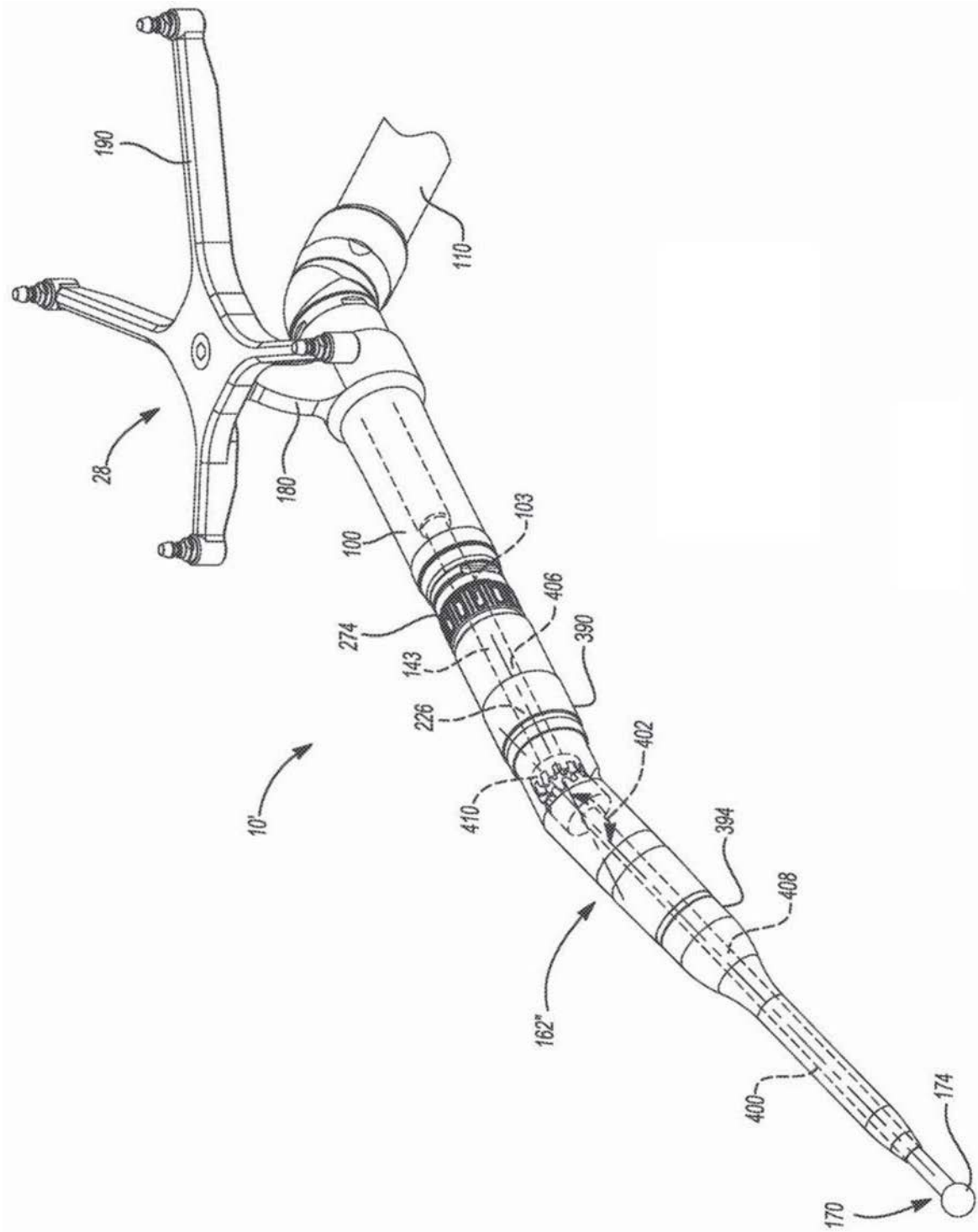


图10A

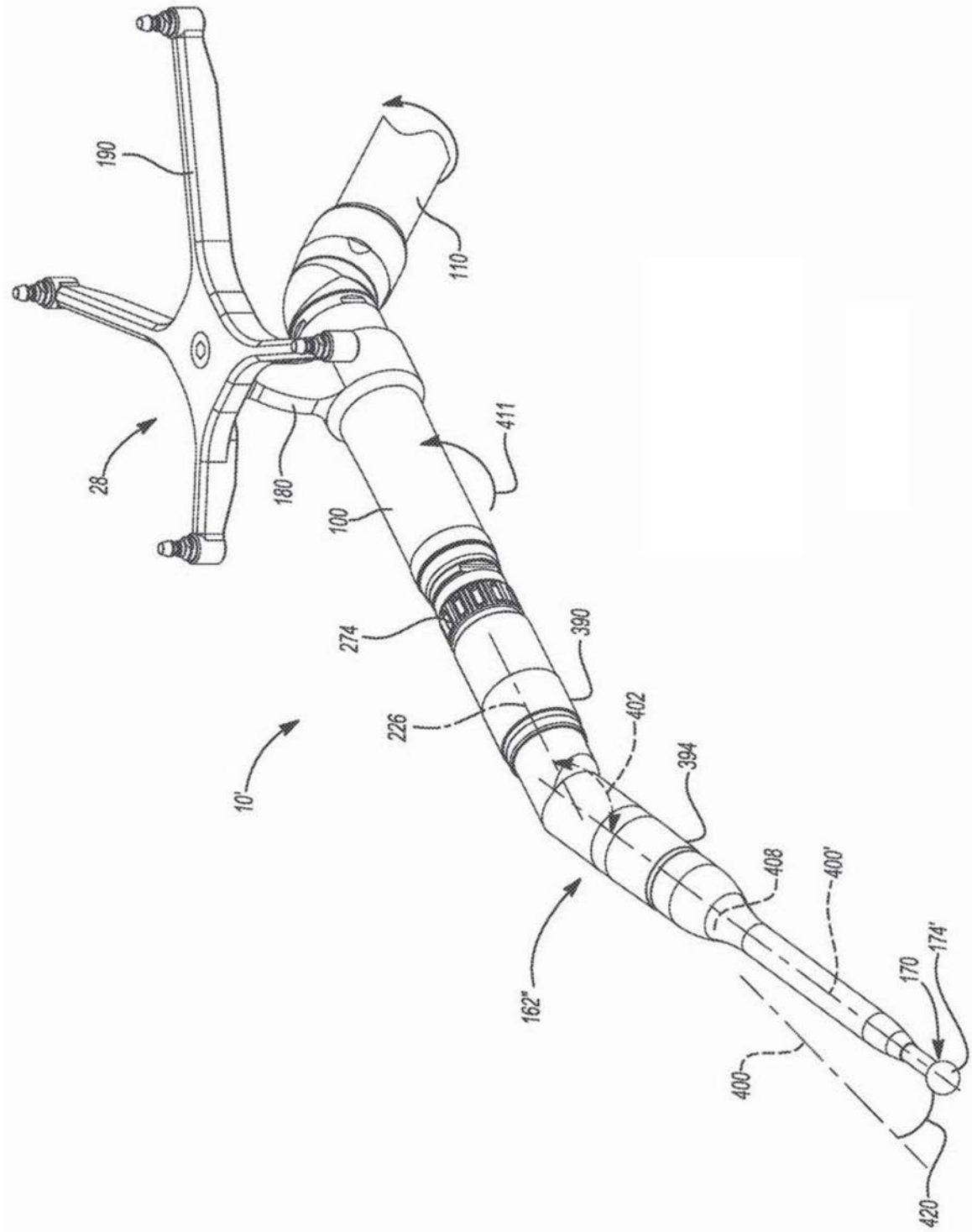


图10B