(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104520089 B
(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201380036818.2
(22)申请日 2013.07.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104520089 A
(43)申请公布日 2015.04.15
(30)优先权数据
13/547,331 2012.07.12 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/050026 2013.07.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/011843 EN 2014.01.16
(73)专利权人 拜欧米特制造有限责任公司
地址 美国印第安纳州
(72)发明人 丹尼尔·B·史密斯
卡蒂·M·申德勒
格兰特·坎宁安
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王艳江 魏金霞
(51)Int.Cl.
B29C 39/10(2006.01)
B29C 39/24(2006.01)
B29C 39/26(2006.01)
A61B 17/72(2006.01)
A61B 17/00(2006.01)
B29C 33/00(2006.01)
审查员 周小力

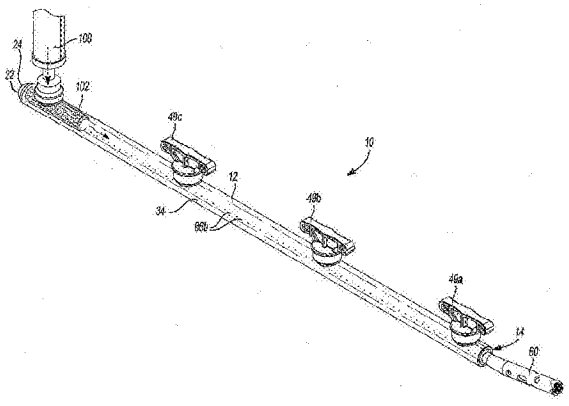
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

用于为髓内杆涂覆粘固粉的装置

(57)摘要

一种用于形成带涂层的髓内(IM)钉的模具(10)可包括具有限定开口的插入端(14)和提供闭合端(22)的相反端(16)的管状构件。该管状构件(12)可包括沿着纵向轴线在外表面与内表面之间延伸的侧壁(34)。侧壁可限定沿着该侧壁的至少一个带螺纹的入口,带螺纹的入口构造成接收可流动材料输送装置(100)并且能够由螺纹帽(49)闭合。管状构件(12)可构造成将IM钉(60)接纳于其中。一种涂覆方法包括将IM钉推入模具(10)的管状构件(12)中,使可流动材料(12)通过位于管状构件(12)上的第一位置处的第一口引入,以将可流动材料(102)靠着IM钉(60)定位在内表面中,并且在可流动材料固化之后,将管状构件(12)从带涂层的IM钉上移除。



CN 104520089 B

1.一种用于形成带涂层的髓内(IM)钉的模具,所述模具包括:

具有插入端和相反端的管状构件,所述管状构件包括沿纵向轴线在外表面与内表面之间延伸的侧壁,所述侧壁限定沿所述侧壁的多个通风孔和相互间隔开的多个带螺纹的入口,其中,所述内表面包括三个向内延伸的突出部,所述三个向内延伸的突出部在所述内表面上相对于彼此基本上等间距地径向地间隔开,其中,所述管状构件构造成将所述IM钉接纳于所述管状构件中,并且其中,所述管状构件还构造成使可流动材料靠着所述IM钉定位在所述内表面中;

其中,所述多个带螺纹的入口构造成接收通过所述多个带螺纹的入口的可流动材料。

2.如权利要求1所述的模具,其中,所述突出部基本上沿所述管状构件的长度在所述插入端与所述相反端之间延伸。

3.如权利要求1所述的模具,其中,所述突出部各自包括朝向所述纵向轴线向内延伸的纵向间隔开的尖突,每个所述尖突均具有钉接合表面,所述钉接合表面构造成接合所述钉并且使得所述钉沿着所述纵向轴线向内地并且与所述突出部的剩余部分相间隔地对钉进行偏置。

4.如权利要求1所述的模具,其中,所述管状构件的所述相反端限定凹面。

5.如权利要求1所述的模具,其中,至少一个所述带螺纹的入口还包括第一入口和第二入口,所述第一入口和所述第二入口穿过所述侧壁形成并且构造成接收通过所述第一入口和所述第二入口的可流动材料。

6.如权利要求1所述的模具,其中,所述多个通风孔包括沿所述侧壁纵向形成的至少一排通风孔。

7.如权利要求6所述的模具,其中,所述多个通风孔包括至少两排通风孔,每排通风孔在两个相邻的所述突出部之间径向地间隔开。

8.如权利要求1所述的模具,其中,所述模具是透明的。

9.如权利要求1所述的模具,其中,所述模具是柔性的。

10.如权利要求1所述的模具,其中,所述模具是可切割的。

11.如权利要求1所述的模具,还包括拉动构件,所述拉动构件布置在所述管状构件上并且构造成在拉动时影响在所述管状构件上的缝的形成以便在所述可流动材料固化之后移除所述管状构件。

12.如权利要求1所述的模具,其中,所述模具由从已固化的可流动材料释放的材料形成。

13.如权利要求12所述的模具,其中,所述材料包括硅胶。

14.如权利要求13所述的模具,其中,所述硅胶为增强硅胶。

15.如权利要求1所述的模具,还包括鞘,所述鞘构造成布置到所述IM钉上并且阻止所述可流动材料引入到所述IM钉中。

16.一种用可流动材料来涂覆髓内(IM)钉的方法,所述方法包括:

将所述IM钉从管状构件的插入端朝向所述管状构件的相反端推入所述管状构件中,其中将所述IM钉推入包括使所述IM钉沿着形成在所述管状构件的侧壁的内圆筒形表面上的至少两个纵向延伸的突出部可滑动地平移;

使可流动材料通过第一口前进,所述第一口被限定在所述管状构件上的第一位置处并

穿过侧壁;以及

在所述可流动材料固化之后,将所述管状构件从其上具有所述已固化的可流动材料的所述IM钉上移除。

17.如权利要求16所述的方法,进一步包括使可流动材料通过第二口前进,所述第二口被限定在所述管状构件上的有别于所述第一位置的第二位置处并穿过所述侧壁。

18.如权利要求17所述的方法,其中,将所述IM钉推入的步骤包括将所述IM钉推入所述管状构件中直到所述IM钉的末端接合位于所述管状构件的所述相反端处的凹面为止。

19.如权利要求16所述的方法,还包括:

将可流动材料输送装置联接至形成在所述管状构件上的靠近所述第一口的支管台。

20.如权利要求19所述的方法,其中,将所述可流动材料输送装置联接至所述支管台包括将所述可流动材料输送装置通过螺纹联接、鲁尔锁联接和喷口联接中的一种方式联接至所述管状构件。

21.如权利要求17所述的方法,还包括:

观察在所述管状构件内前进的所述可流动材料;以及

基于大体朝向所述第二口前进的所述可流动材料阻止所述可流动材料通过所述第一口的前进。

22.如权利要求16所述的方法,其中,将所述管状构件移除包括将所述管状构件从带涂层的IM钉上切除。

23.如权利要求16所述的方法,其中,将所述管状构件移除包括拉动布置在所述管状构件上的拉动构件,从而导致沿所述管状构件形成缝。

24.如权利要求16所述的方法,还包括在将所述IM钉推入所述管状构件中之前将鞘布置到所述IM钉的端部上。

用于为髓内杆涂覆粘固粉的装置

[0001] 本技术总体上涉及一种粘固粉涂覆杆，以及更特别地，涉及一种用于为髓内(IM)杆涂覆加有抗生素的可硬化材料的模具和相关方法。

[0002] 在一些情况下，在治疗各种长骨的骨折—例如股骨、胫骨和肱骨的骨干骨折—的过程中，可能期望通过IM骨小管(canal)引入纵向的杆或钉，以在骨的愈合过程中辅助稳固长骨。在这些情况下，还可能期望提供用加有抗生素的粘固粉涂覆的IM钉，以辅助治疗或预防感染。IM钉可以具有长形的金属构件，该金属构件包括用于接纳紧固件元件的一个或更多个可以垂直于IM钉的长轴线的圆筒形的腔，该紧固件元件例如为经皮质螺钉。IM钉可以定位在髓腔内并且可以使用经皮质螺钉固定至近侧骨折段或远侧骨折段，该经皮质螺钉穿透两层骨皮质，还穿过形成在IM钉内的圆筒形的腔。

[0003] 在一些情况下，生产具有抗生素粘固粉涂层的IM钉是具有挑战性的。在一些已知示例中，可以将抗生素粘固粉引入管的开口端中，以及随后可以将IM钉引入管中。一旦抗生素粘固粉固化，则可以将管移除。这种构型和方法对于使用者而言可能是不利的，这是因为可流动的粘固粉可能相当粘稠。就这点而言，以这样的材料来充填相对长的管会很困难。在管由相对薄壁的弹性体材料形成的示例中，对管进行充填会变得更加困难，这是因为在引入粘固粉的过程中管会膨胀。就这点而言，会阻止粘固粉沿着管的长度向下流动。在其他示例中，管可能在输送冲程过程中膨胀并且继而收缩，从而允许粘固粉在输送冲程之间回流到粘固粉输送装置中。在可流动材料在IM杆插入之前被引入管中的示例中，IM杆的插入可能是不受控制的并且往往因为粘固粉溢到管外和/或可能容易流到IM杆的不期望的部分上而变凌乱。

发明内容

[0004] 本章节提供本公开的总体概述，而不是其全部范围或其所有特征的全面公开。

[0005] 用于形成带涂层的髓内(IM)钉的模具可以包括具有插入端和相反端的管状构件。该管状构件可以包括沿着纵向轴线在外表面与内表面之间延伸的侧壁。侧壁可以限定沿着该侧壁的至少一个带螺纹的入口。管状构件可以构造成将IM钉容纳于其中。管状构件还可以构造成将可流动材料抵靠IM钉和管状构件的内表面定位。

[0006] 根据其他特征，管状构件的内表面可以包括至少一个向内且径向延伸的突出部。在其他特征中，该内表面可以包括三个向内延伸的突出部，这三个突出部在内表面上以基本上彼此相等的距离径向地间隔开。突出部可以基本上沿着管状构件的长度在插入端与相反端之间延伸。

[0007] 根据其他特征，多个突出部可以各自包括朝向纵向轴线向内延伸的纵向间隔开的尖突。每个尖突均可以具有钉接合表面，该钉接合表面构造成与钉相接合并且使得钉沿着纵向轴线向内地并且与突出部的剩余部分相间隔地对钉进行偏置。管状构件的相反端可以是封闭的并且限定凹面。管状构件还可以包括第一入口，该第一入口穿过侧壁形成并且构造成接收通过第一入口的可流动材料。第一入口可以包括从外表面向外延伸的带螺纹的口。

[0008] 根据其他特征，管状构件还可以包括彼此相互间隔并且穿过侧壁形成的多个带螺纹的入口，该多个带螺纹的入口构造成接收通过该多个带螺纹的入口的可流动材料。侧壁可以包括沿该侧壁的多个通风孔。该多个通风孔可以包括沿着侧壁纵向形成的至少一排通风孔。根据一种构型，该多个通风孔可以包括至少两排通风孔，每排通风孔在两个相邻的突出部之间径向地间隔开。根据一种构型，模具可以是透明的。在一个示例中，模具可以是柔性的。在一种构型中，模具可以是可切割的。模具可以由从已固化的可流动材料释放的材料形成。该材料可以包括硅胶。在一些示例中，硅胶可以是增强硅胶。在一种构型中，模具还可以包括布置在管状构件上的拉动构件。该拉动构件可以构造成在拉动时影响在管状构件上的缝或切口的形成以便在可流动材料固化之后移除管状构件。可以将鞘构造成布置到IM钉上并且阻止将可流动材料引入到IM钉中。

[0009] 一种用可流动材料来涂覆髓内(IM)钉的方法可以包括将IM钉从管状构件的插入端朝向管状构件的相反端推入管状构件中。可以使可流动材料可以通过第一进口前进，该第一进口被限定在管状构件上的第一位置处并穿过侧壁。在可流动材料固化之后，可以将管状构件从其上具有已固化的可流动材料的IM钉上移除。

[0010] 该方法还包括使可流动材料通过第二口前进，第二口被限定在管状构件上的有别于第一位置的第二位置处并穿过侧壁。根据其他特征，该方法还可以包括观察在管状构件内前进的可流动材料。可以基于大体朝向第二口前进的可流动材料阻止可流动材料通过第一口的前进。

[0011] 根据其他特征，该方法还可以包括使IM钉沿着形成在侧壁的内圆筒形表面上的至少两个纵向延伸的突出部可滑动地平移。该方法还可以包括将可流动材料输送装置联接至形成在管状构件上的靠近第一口的支管台。在一个示例中，该联接可以包括将可流动材料输送装置通过螺纹联接、鲁尔锁(luer lock)联接和喷口联接中的一种方式联接至管状构件。根据其他特征，将IM钉推入可以包括将IM钉推入管状构件中直到IM钉的末端接合位于管状构件的相反端处的凹面为止。将管状构件移除可以包括将管状构件从带涂层的IM钉上切除。将管状构件移除可以包括拉动布置在管状构件上的拉动构件，从而导致沿着管状构件形成缝。

[0012] 从本文所提供的描述中，其他适用领域将变得显而易见。本发明内容中的描述和特定示例仅打算用于说明的目的，而无意于限制本公开的范围。

附图说明

[0013] 本文描述的附图仅出于对选定的实施方式而非所有可能的实现方式的示例性描述，并且无意于限制本公开的范围。

[0014] 图1是根据本教导的一个示例构造的用于形成带涂层的IM钉的模具的侧立体图；

[0015] 图2是沿图1的线2-2截取的模具的局部横截面视图；

[0016] 图3是图1的模具的端部立体图；

[0017] 图4是根据本公开的一个示例的图1的模具的侧立体图，并且图中示出IM钉插入管状构件中并且可流动材料输送装置可螺纹联接至第一口；

[0018] 图5是图4的模具的侧立体图，并且图中示出在将足量的可流动材料输送至第一口中之后，将可流动材料输送装置移动至邻近的带螺纹的口；

[0019] 图6是沿图5的线6-6截取的、穿过从管状构件的内表面上的突出部延伸的一组尖突取得的横截面视图；

[0020] 图7是沿线7-7截取的、沿管状构件的没有尖突的部段取得的管状构件横截面视图；

[0021] 图8是根据本公开的其他特征构造的并且由金属丝增强硅胶形成的模具的侧立体图；以及

[0022] 图9是根据本公开的一个示例的在模具移除后的带涂层的IM钉的侧立体图，并且该带涂层的IM钉被示为具有布置在其末端周围的用于阻止可流动材料进入IM钉的保护膜覆盖物。

[0023] 对应的附图标记在附图的所有数个视图中均表示对应的部分。

具体实施方式

[0024] 以下技术说明在本质上仅仅是对一个或更多个公开内容的主题、制造和用途的示例性描述，而无意于限制在本申请、或已经提交的要求关于该申请的优先权的其他申请、或根据这些申请授予的专利中所主张的任何特定公开的范围、应用或用途。此外，虽然以下描述和图解特别指代一种用于涂覆IM钉的模具和相关方法，但是应当理解的是，本文所公开的模具和相关方法可以应用于其他植入物。此外，应当理解的是，本文所使用的术语“钉”和“杆”可互换地指代相同或类似的部件。此外，虽然本文所公开的模具和相关方法特别地指向由含抗生素的粘固粉涂覆的杆的制造，但是本文所公开的模具和方法还适于将其他可流动材料应用到假体性植入物的表面上。此外，本文所公开的模具和相关方法可以用于创造适于与身体内的其他骨一同使用的含抗生素的粘固粉涂覆的植入物。因此，应当理解的是，本描述和权利要求适用于身体内的任意适当的骨。在该具体实施方式的末尾提供了意在辅助理解本技术的关于术语和措词的非限制性论述。

[0025] 首先参照图1，其中示出了根据本公开的一个示例的可以用于形成带涂层的髓内(IM)钉的模具，该模具总体上以附图标记10表示。模具10可以包括具有插入端14和相反端16的管状构件12。在所示示例中，插入端14限定开口，而相反端16提供闭合端22。在所示示例中，闭合端22可以具有大致呈凸面的外表面24。管状构件12可以大致沿纵向轴线30延伸。

[0026] 现在继续参照图1并且额外参照图2，管状构件12可以具有侧壁34，该侧壁34具有外表面36和内表面38。在所示示例中，虽然侧壁34是圆筒形的，但也可构想其他横截面。侧壁34可以总体上沿着纵向轴线30延伸。侧壁34限定多个入口40a、40b、40c和40d。对应的多个支管台结构42a、42b、42c和42d可以从侧壁34上的外表面36延伸。每个支管台结构42a、42b、42c和42d均可以分别包含螺纹44a、44b、44c和44d。入口40a、支管台42a和螺纹44a可以共同构成第一带螺纹的入口48a。类似地，入口40b、支管台42b和螺纹44b可以共同限定第二带螺纹的入口48b。入口40c、支管台42c和螺纹44c可以共同构成第三带螺纹的入口48c。入口40d、支管台42d和螺纹44d可以共同构成第四带螺纹的入口48d。应当理解的是，虽然在本文示例中示出的特殊的管状构件12包括四个带螺纹的入口，但是管状构件上可以在其上包括额外的或更少的带螺纹的入口。此外，带螺纹的入口48a、48b、48c和48d中的一些或全部入口可以设置成没有螺纹。在这点上，各个支管台42a、42b、42c和/或42d上可以形成有或包括其他联接结构，该其他联接结构构造成与可流动材料输送装置选择性地联接，这将从本

文中领会得到。一系列螺纹帽49a、49b、49c和49d可以分别与第一、第二、第三和第四带螺纹的入口48a、48b、48c和48d螺纹配合。应当理解的是，术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”在本文中是随便使用的，并且不意味着指代使用的特定的优先级或顺序。

[0027] 现在将特别参照图2和图3对管状构件12的额外特征进行描述。第一、第二和第三突出部50a、50b和50c可以分别形成在侧壁34的内表面38上。在所示示例中，突出部50a、50b和50c可以以径向等距的间隔绕着内表面38径向地布置。在所示示例中，突出部50a、50b和50c以相对于彼此基本上呈120度的方式布置。每个突出部均可以基本上沿管状构件12的长度在插入端14(图1)和相反端16(图1)之间延伸。虽然示出了三个突出部，但是应当理解的是，可以包括额外的或更少的突出部。根据一个示例，突出部50a、50b和50c可以各自包括朝向纵向轴线30向内延伸的纵向隔开的尖突54a、54b和54c。每个尖突54a、54b和54c均可以分别具有钉接合表面56a、56b和56c。各个钉接合表面56a、56b和56c均可以构造成接合钉60(图6)以及使得钉60沿着纵向轴线30向内地并且与突出部50a、50b和50c的剩余部分相间隔地对钉60进行偏置。如将会进行描述的，突出部50a、50b和50c可以促进在所得到的粘固粉涂覆的IM钉60’的粘固粉表面中的一个或更多个通气槽62(图9)的形成。该通气槽62能够防止在粘固粉涂覆的IM钉60’的植入过程中建立压力。

[0028] 现在具体参照图3，将对管状构件12的额外特征进行描述。第一、第二和第三多个通风孔或口66a、66b和66c可以穿过侧壁34形成。在所示示例中，每排通风口66a、66b和66c均大致位于突出部50a、50b和50c中的相邻的一对突出部之间。通风口66a、66b和66c可以构造成使得在可流动材料在管状构件12中前进的过程中空气能够逸出管状构件12，这将从下文的论述中领会得到。

[0029] 管状构件12可以由诸如硅胶之类的易切割、透明的或半透明的材料形成。材料还可以是柔性的并且有益于粘固粉释放。在一些示例中，硅胶可以具有诸如金属丝网之类的增强结构。管状构件12可以形成为任意的尺寸，以适于接纳具有任意给定尺寸的IM钉(或其他假体性植入物)。此外，如上所述，管状构件12可以切割至容纳具有任意长度的IM钉的长度。

[0030] 根据本公开的另一示例，可以将拉动构件80(图3)结合到侧壁34中或邻近侧壁34。该拉动构件80可以部分地或完全地沿着管状构件12的侧壁34的长度延伸。拉动构件80可以构造成促进在可流动材料靠着IM钉固化之后的管状构件12的移除。在这点上，拉动构件80可以包括诸如环或其他易于抓握的构型的拉动结构82，使用者可以拉动该拉动结构82使其大致远离纵向轴线30，从而形成沿着或穿过管状构件12的侧壁34的长度的切口或缝。一旦已经沿着管状构件12形成缝，则使用者可以容易地剥离管状构件12，以暴露带涂层的IM钉60’。

[0031] 现在将特别参照图4至图7对根据本公开的一个示例的涂覆IM钉60的方法进行描述。根据本公开，将提供具有不同内径和外径的多个模具10。使用者可以选择与用于给定应用的特定的钉60相配的适当的模具10。应当理解的是可以例如通过切除插入端14的一段长度来改变模具10的总体长度。

[0032] 在开始时，可以如图4所示地将IM钉60引入管状构件12中。接着，一个螺纹帽例如49d可以从其带螺纹的入口例如带螺纹的入口48d处移除。可以将可流动材料输送装置100联接至带螺纹的入口48d。然后，使用者可以使可流动材料102前进穿过入口40d并且进入管

状构件12。在所示示例中，可流动材料输送装置100可以包括手柄108(图5)，该手柄108可以被致动以影响可流动材料102从输送装置100中排出并且进入入口40d。可以使用可流动材料输送装置的其他构型。此外，可以理解的是，可以在可流动材料输送装置100与各个入口之间设置其他连接。例如，可以采用鲁尔锁(luer lock)联接、喷嘴联接或其他联接。

[0033] 使用者可以继续将可流动材料102引入管状构件12中，直到可流动材料102已经沿着管状构件12的一部分朝向邻近的入口40c充分前进为止。由于管状构件12是由透明的材料的形成的，因此使用者可以观察沿着管状构件12的长度(在侧壁34的内表面38与IM钉60之间)前进的可流动材料102。在一个示例中，一旦可流动材料102已经朝向邻近的入口40c大体前进至例如该路径的大约四分之三，则使用者可以停止将可流动材料102引入到管状构件12中。可以构想其他示例。

[0034] 接下来，使用者可以将可流动材料输送装置100从带螺纹的入口48d处移除，并且将帽49d替换到带螺纹的入口48d上。然后可以将帽49c从邻近的带螺纹的入口48c处移除。继而将可流动材料输送装置100联接至带螺纹的入口48c。接下来，使用者可以将可流动材料102迫压通过入口40c并且进入管状构件12中。值得注意的是，可流动材料102可以朝向第四带螺纹的入口48d回填以及沿朝向第二带螺纹的入口48b的相反方向前进。将会理解的是，由于可流动材料102朝向第四带螺纹的入口48d回填，可流动材料将沿着IM钉60在第四带螺纹的入口48d和第三带螺纹的入口48c之间均匀扩散。

[0035] 沿着管状构件12的长度为后面的入口重复该过程，直到可流动材料102已经沿着IM钉60的长度充分涂覆为止。将会理解的是，虽然不是必要的，在一些示例中，可流动材料102可以延伸到通风口66a、66b和66c中的一些或全部通风口的外面。此外，在将可流动材料102引入管状构件12中的过程中，通风口66a、66b和66c允许空气逸出管状构件12，以便适应可流动材料在管状构件12与IM钉60之间的引入。

[0036] 参照图8，示出了根据额外特征构造的管状构件12’。该管状构件12’可以包括增强的硅胶材料。该增强的硅胶材料可以包括金属丝网104。可以结合其他增强结构。

[0037] 特别参照图9，一旦足量的可流动材料102已经固化，则可以将管状构件12从带涂层的IM钉60’处切除并且废弃。所得到的带涂层的IM钉60’可以包括沿其形成的纵向延伸的槽62，该纵向延伸的槽62能够适应于气体逸出并且能够阻止在植入IM小管中的过程中压力的建立。根据本公开的另一示例，在将IM钉60插入管状构件12中之前可以将薄膜鞘120结合到IM钉60的端部上。鞘120能够阻止可流动材料例如通过IM钉60上的暴露的插管(cannulation)引入IM钉60中。另外地或替代性地，可以将例如由柔性硅胶形成的塞子或一系列塞子插入螺纹孔或钉的插管中，以阻止可流动材料进入IM钉60中。

[0038] 出于说明和描述的目的已经提供了对实施方式的前述描述。无意于面面俱到或是限制本公开。特定实施方式的个别元件或特征一般不局限于该特定实施方式，而是在适用情况下可以互换并且能够应用于选定的实施方式，即使没有特别地示出或描述。本公开还可以以许多方式进行变化。不认为这些变化偏离本公开，并且打算将所有这些变型包括在本公开的范围之内。

[0039] 术语的非限制性论述

[0040] 本文所使用的标题(例如“说明书”和“发明内容”)以及副标题仅打算用于本公开内的论题的综合性组织，而不打算限制本技术的公开或者本技术的任何方面。特别地，在

“说明书”中公开的主题可能包括新颖的技术而不会构成对现有技术的陈述。在“发明内容”中公开的主题不是对本技术的整个范围或本技术的任意实施方式的详尽的或完全的公开。对本说明书部分内的具有特定功用的材料的分类或论述是出于方便的目的，而不应推断为当材料用于任意给定的组合中时一定必须或唯一地起到与其在本文中的分类相一致的作用。

[0041] 本描述和特定示例在表明本技术的实施方式的同时，仅打算用于说明性的目的而不打算限制该技术的范围。此外，对具有所声明的特征的多种实施方式的陈述不打算排除具有额外特征的其他实施方式或包含所声明的特征的不同组合的其他实施方式。提供特定的示例是用于就如何制造或使用本技术的组合和方法进行说明的目的，而不打算成为对本技术的已经做出或试验过或者尚未做出或试验过的给定实施方式的陈述。

[0042] 如在本文中所使用的，词语“期望”或“期望的”是指本技术的在某些情况下提供某些益处的实施方式。然而，在相同的或其他的情况下，其他实施方式也可能是期望的。此外，关于一个或更多个期望的实施方式的陈述不意味着其他实施方式不是有用的，并且不打算将其他实施方式从本技术的范围内排除。

[0043] 如在本文中所使用的，词语“包括”及其变体意在为非限制性的，因此对列举的项的陈述并不排除那些可能在本技术的材料、组合、装置和方法中同样有用的其他的类似项。同样地，术语“能够”和“可以”以及它们的变体意在为非限制性的，因此对能够或可以包括某些元件或特征的实施方式的陈述不排除本技术的不包含那些元件或特征的其他实施方式。

[0044] 虽然作为诸如包括有、包含或具有的非限制性术语的同义词的开放性术语“包括”在本文中用于描述和主张本技术的实施方式，但是可以替代性地使用诸如“由…构成”或“基本上由…构成”来描述实施方式。因此，对于列举材料、部件或工序的任意实施方式而言，本技术还明确地包括由如下材料、部件或过程构成或基本上由如下材料、部件或过程构成：这些材料、部件或工艺不包括其他材料、部件或过程(针对由…构成)并且不包括影响实施方式的重要特性的其他材料、部件或工艺(针对基本上由…构成)，即使这些其他材料、部件或过程没有明确地列举在该申请中。例如，关于列举要素A、B和C的组合或过程的陈述明确地预想了实施方式由A、B和C组成或基本上由A、B和C组成，而不包括本领域中可能列举的要素D——即使没有将要素D明确描述为不包括在本文中。

[0045] 当元件或层被称为“在另一元件或层上”、“接合至”、“连接至”或“联接至”另一元件或层时，该元件或层可以直接在另一元件或层上、直接接合至、连接至或联接至另一元件或层，或者可以存在介于中间的元件或层。相反地，当元件被称为“直接在另一元件或层上”、“直接接合至”、“直接连接至”或“直接联接至”另一元件或层时，可以不存在介于中间的元件或层。用于描述元件之间的关系的其他术语应当以类似的方式解释(例如，“位于……之间”与“直接位于……之间”，“相邻”与“直接相邻”等)。如文中所使用的，术语“和/或”包括相关联的所列项中的一个或更多个所列项的任一组合和所有组合。

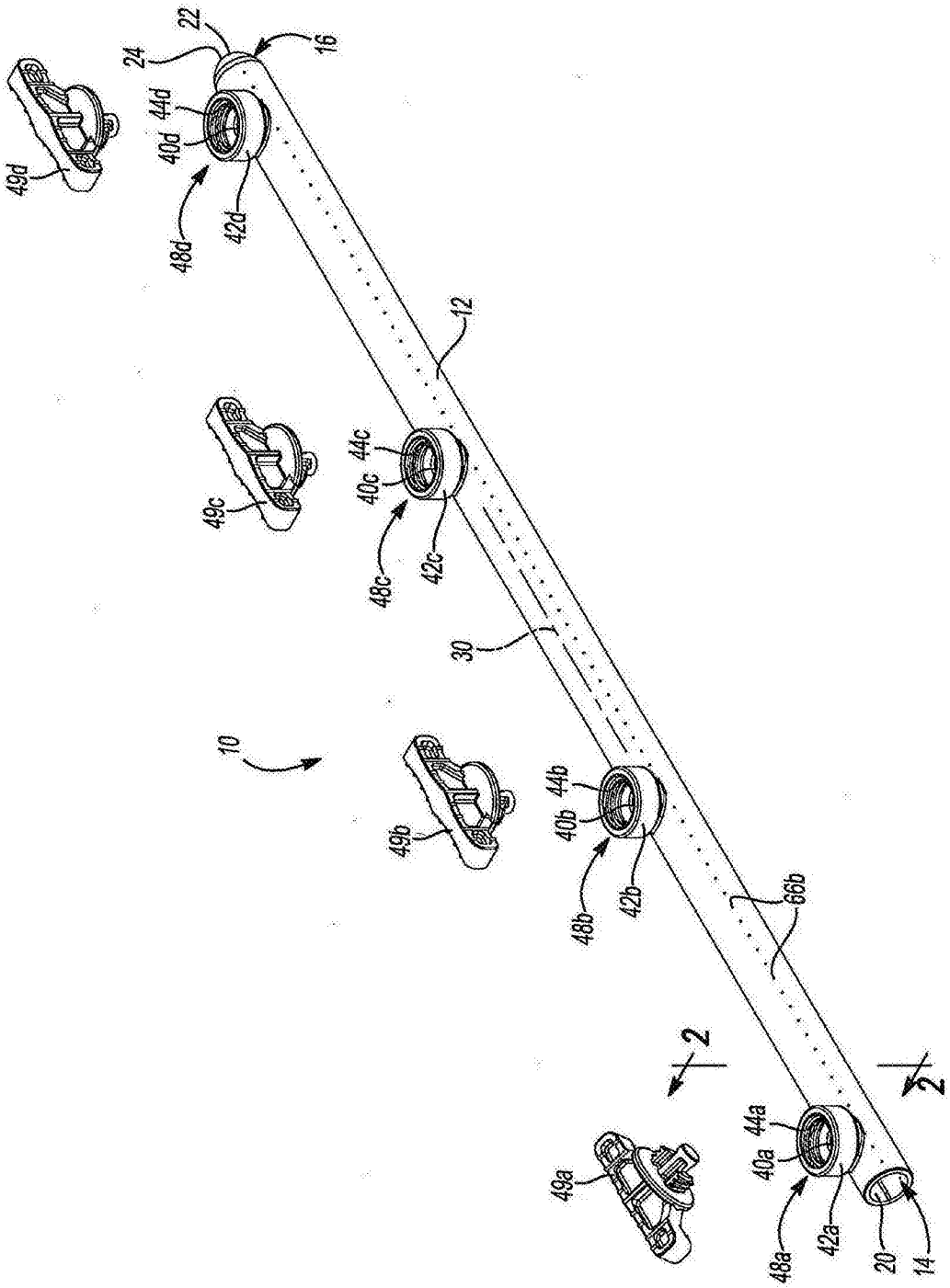

22
24
16
44d
40d
49d
48d
42d
12
49c
44c
40c
48c
42c
30
10
49b
44b
40b
48b
42b
66b
2
2
49a
44a
40a
48a
42a
20
14

图1

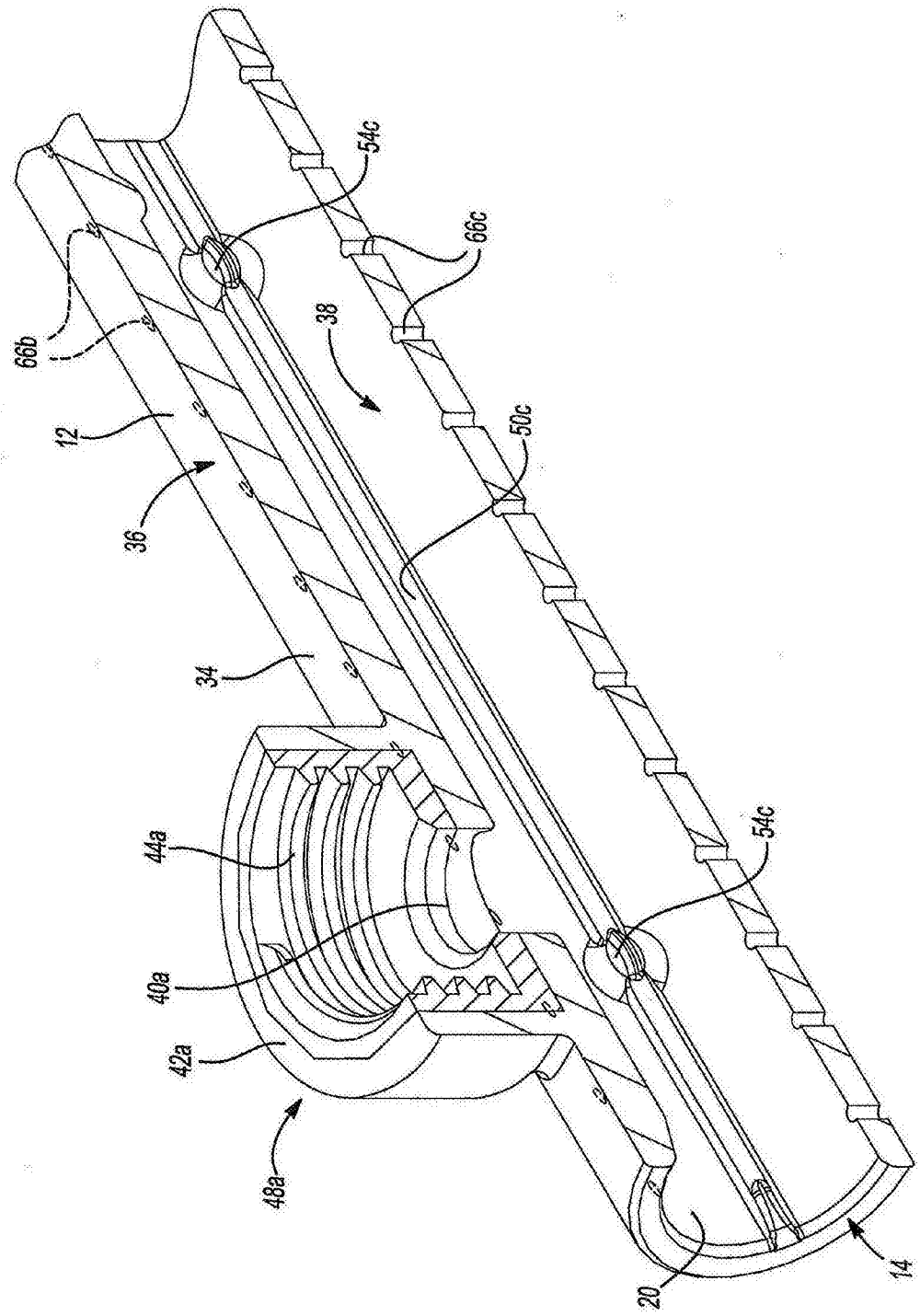


图2

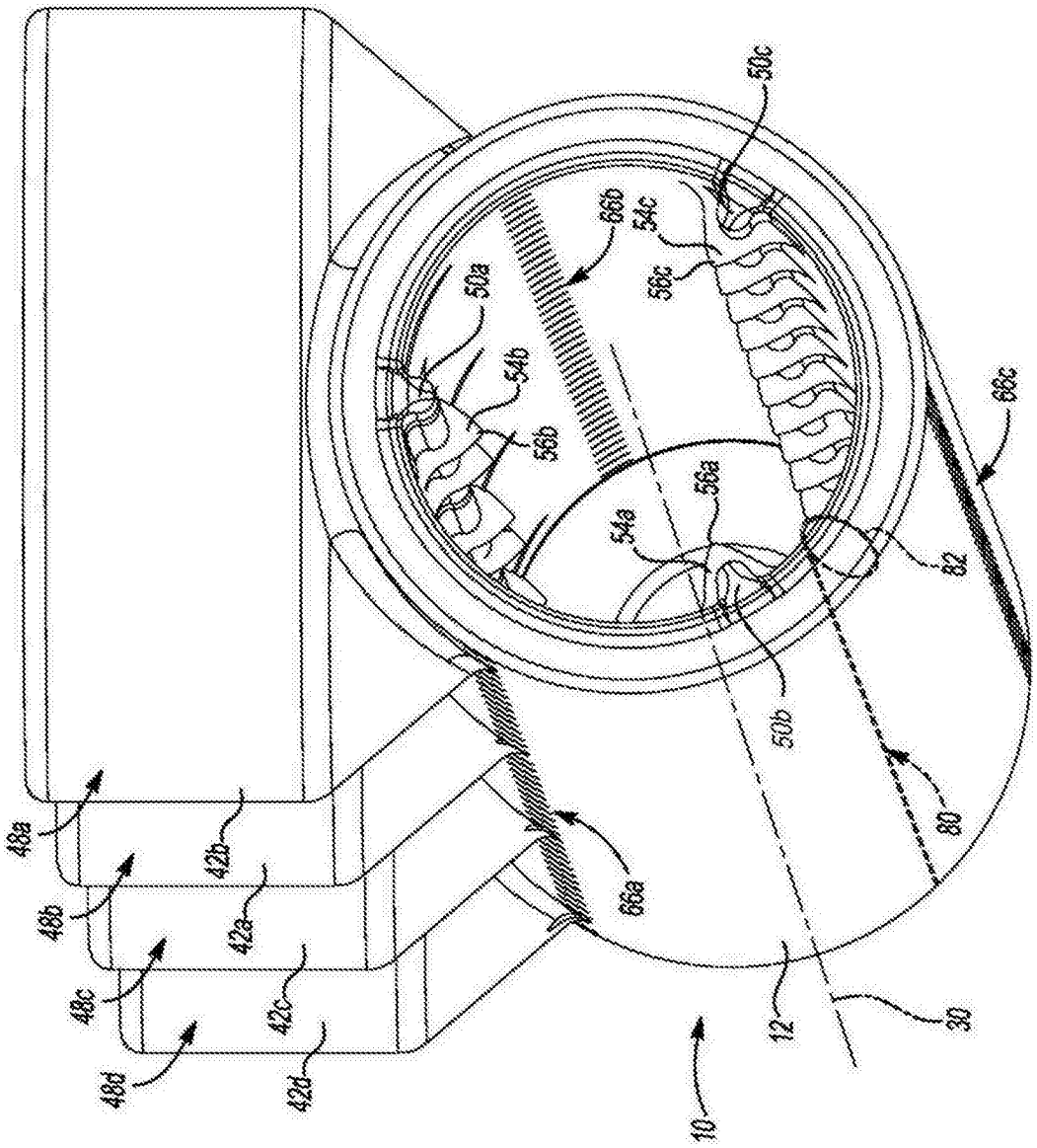

50c
66b
54c
56c
50a
54b
56b
66c
56a
54a
82
50b
80
48a
42b
66a
48b
42a
48c
42c
12
30
48d
42d
10

图3

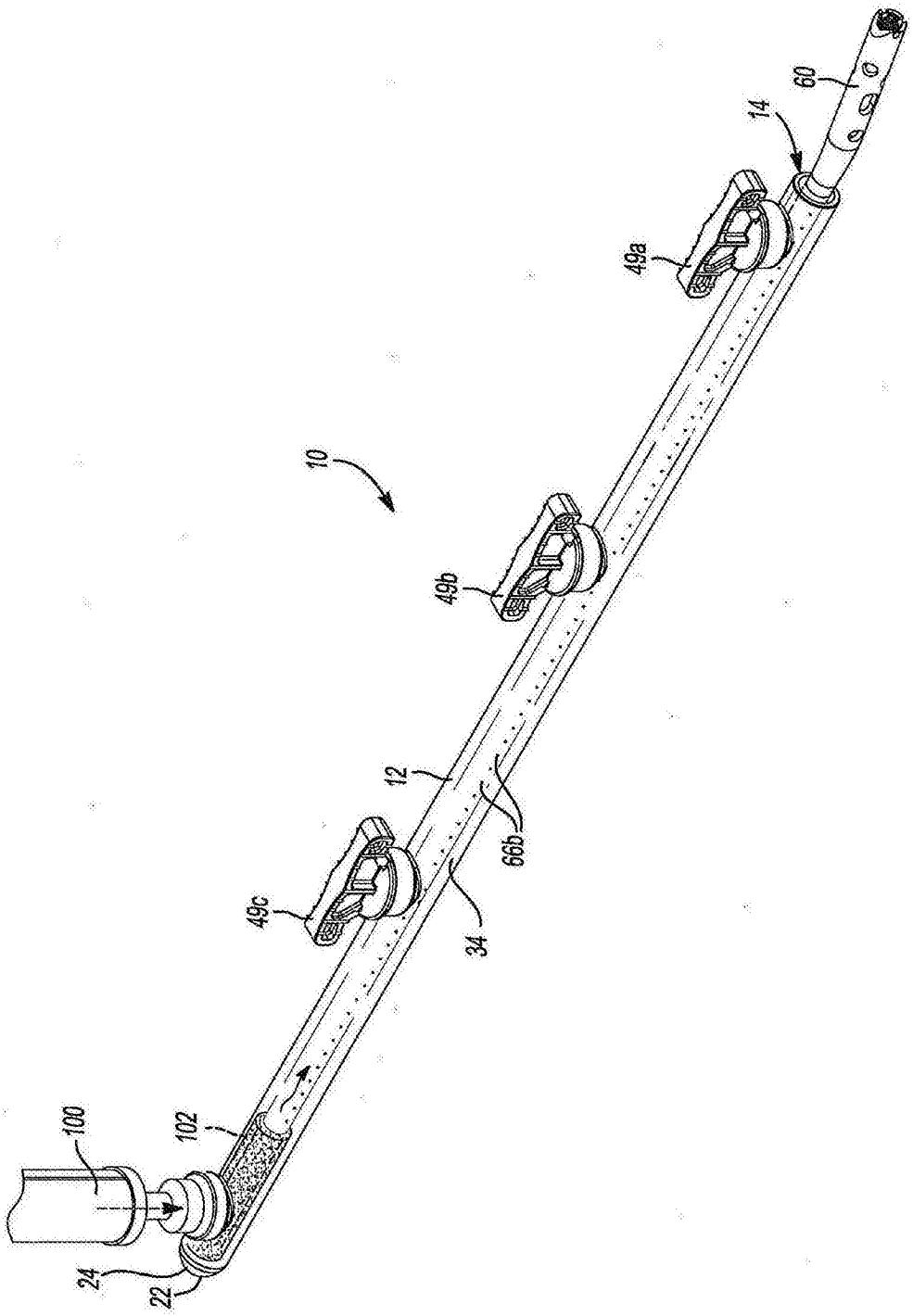


图4

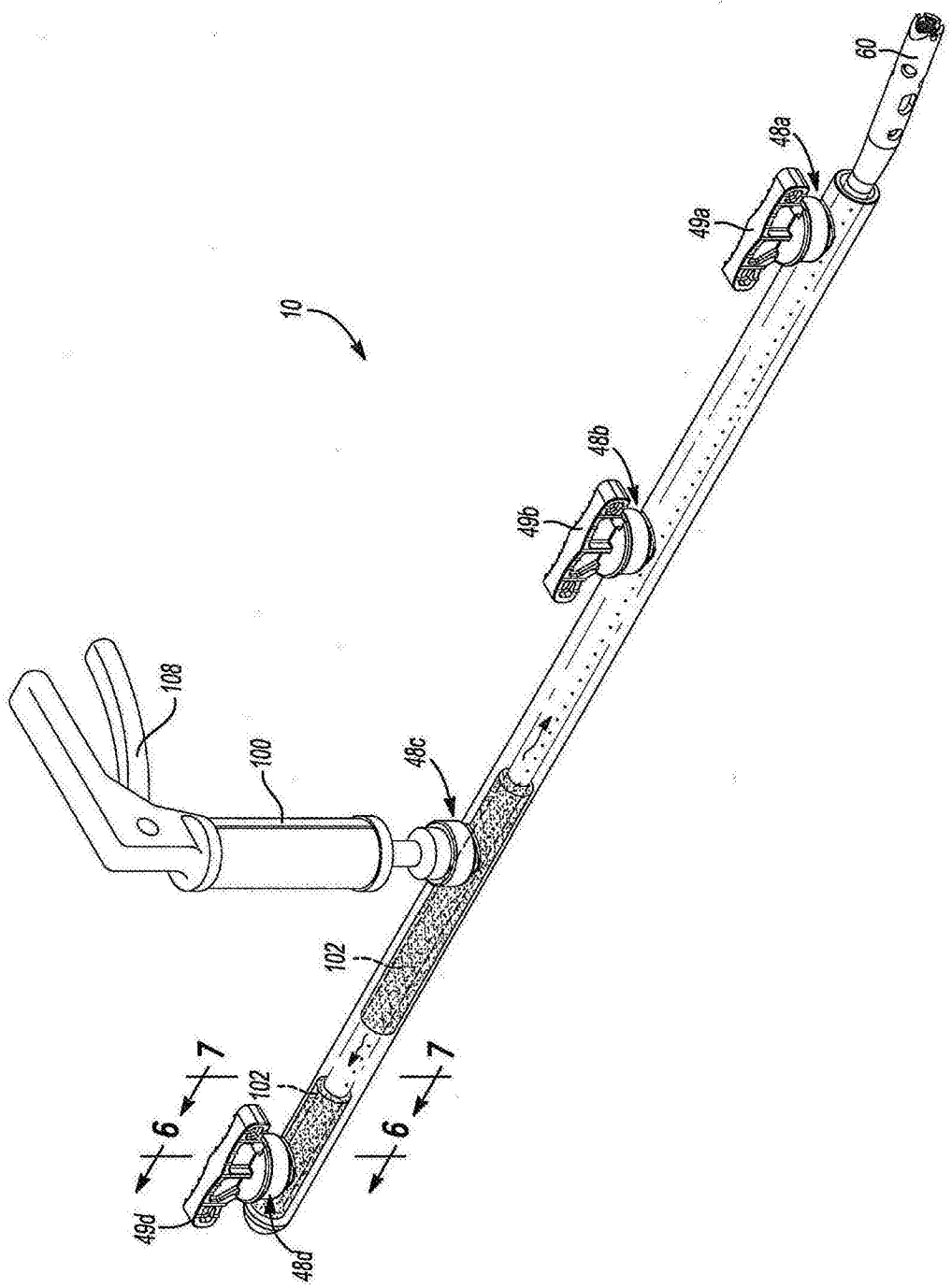


图5

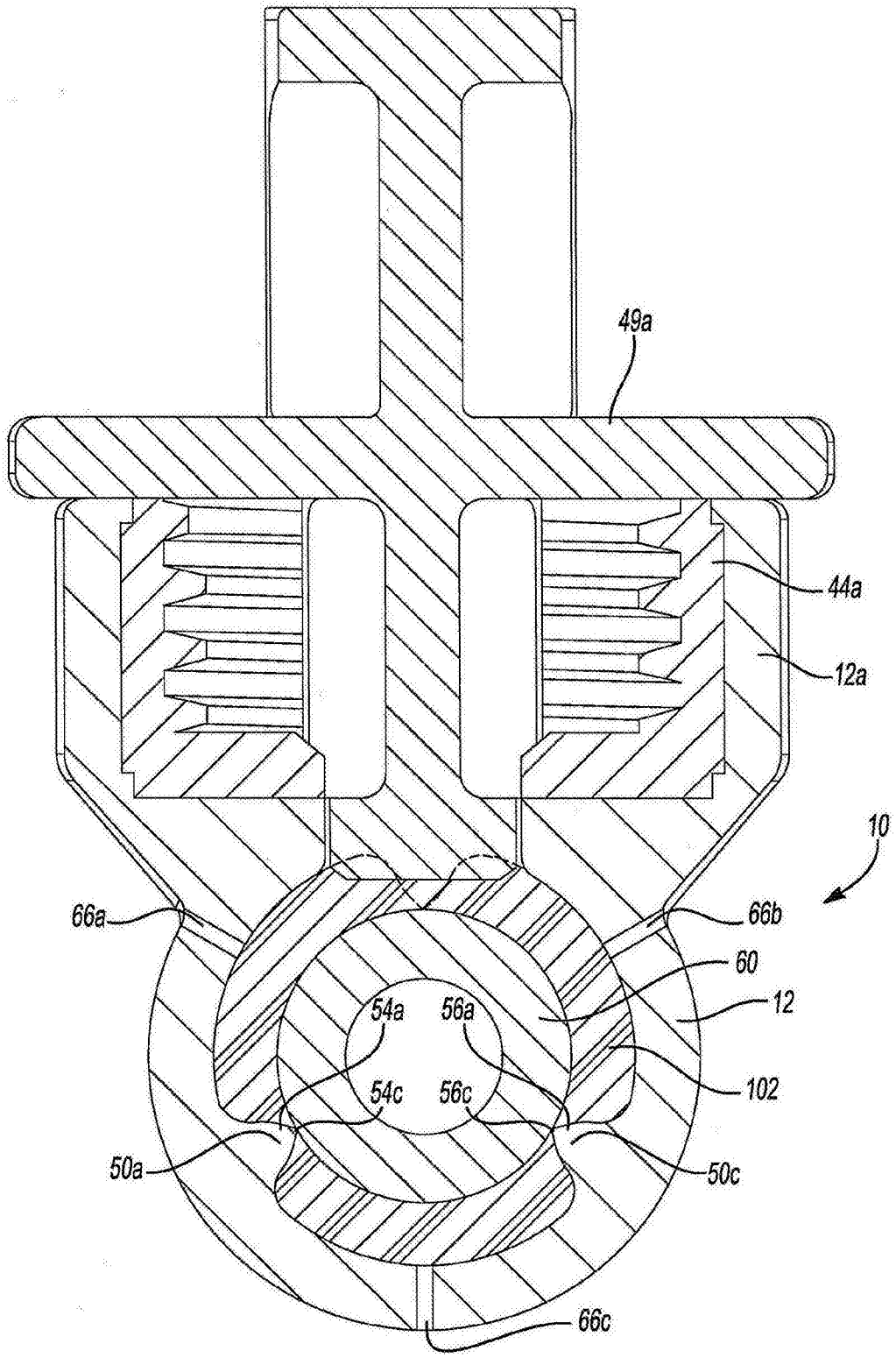


图6

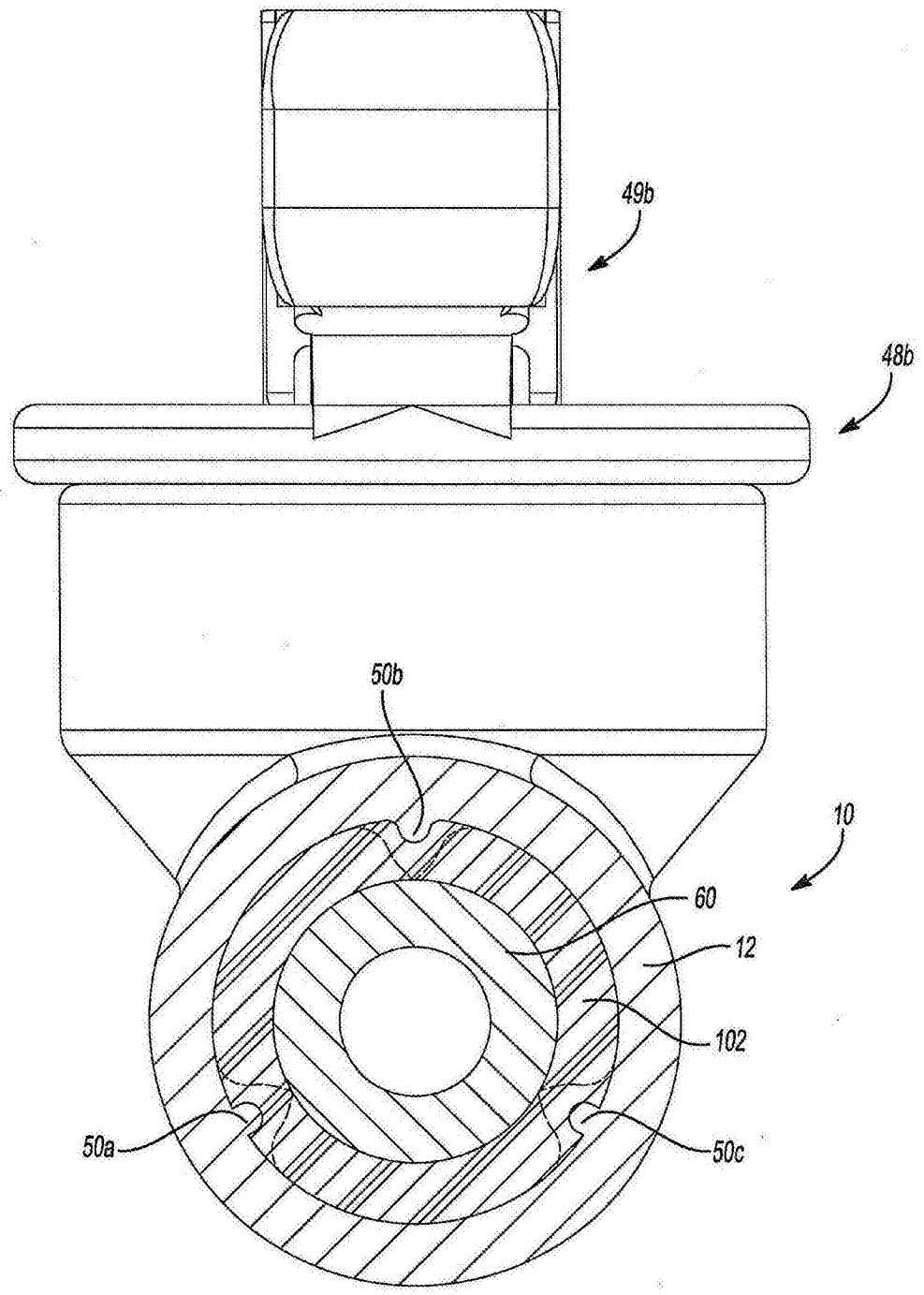


图7

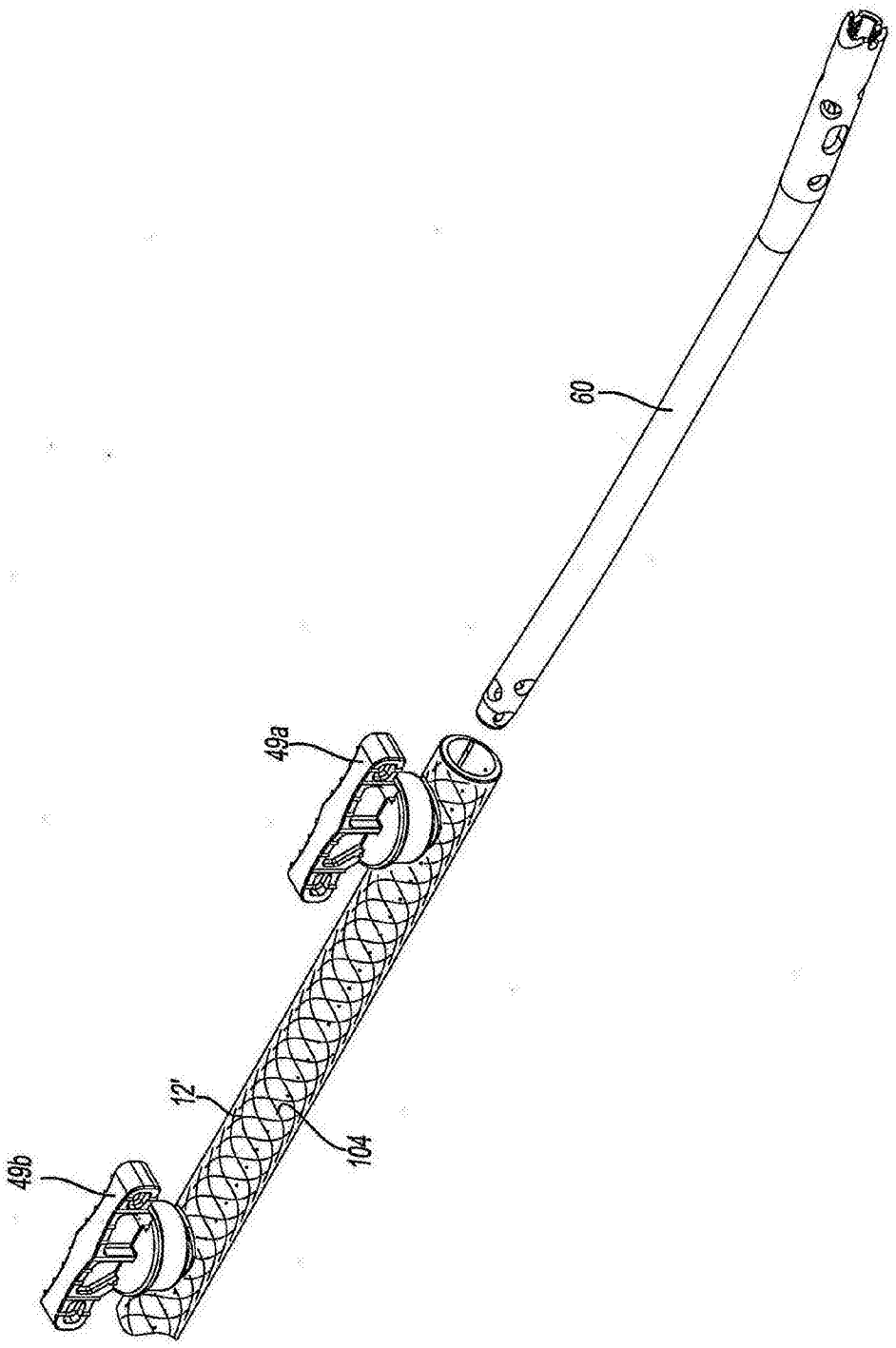


图8

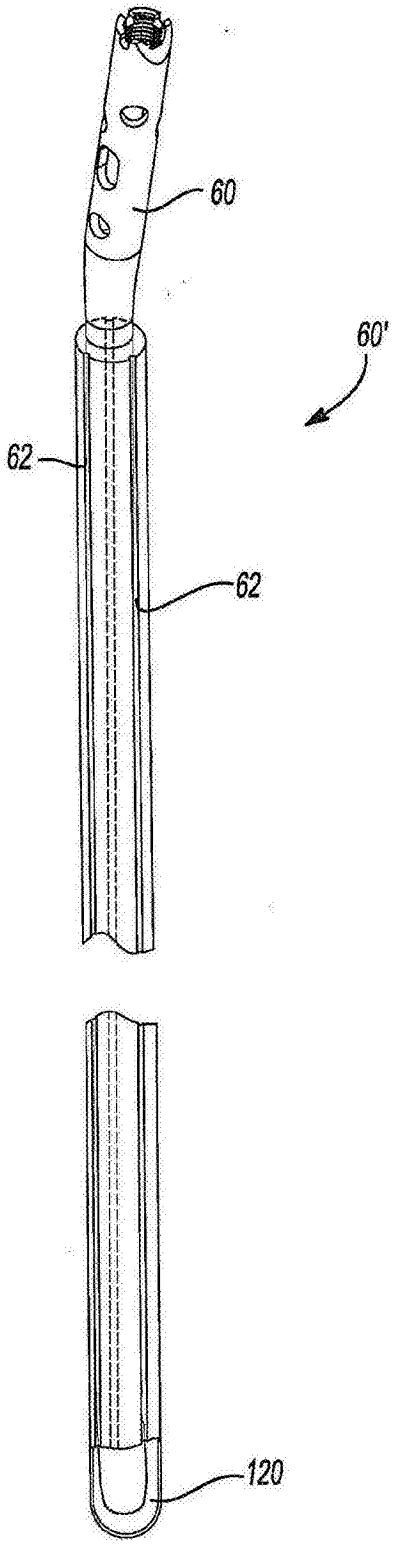


图9