



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107106156 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201580058131.8

(73)专利权人 马西耶·J·基图拉基斯

(22)申请日 2015.09.21

地址 美国加利福尼亚州

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 马西耶·J·基图拉基斯

申请公布号 CN 107106156 A

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

(43)申请公布日 2017.08.29

代理人 郑霞

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

14/491,990 2014.09.20 US

A61B 17/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/29(2006.01)

2017.04.26

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 103200860 A, 2013.07.10,

PCT/US2015/051274 2015.09.21

US 6558407 B1, 2003.05.06,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2012/0253131 A1, 2012.10.04,

W02016/044850 EN 2016.03.24

审查员 江红荣

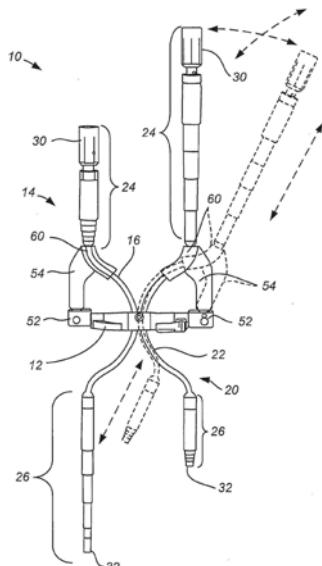
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

具有外部工具支撑件的单孔腹腔镜进入系统

(57)摘要

一种用于执行单孔腹腔镜手术的系统包括部署构架和多个工具。所述工具枢转安装于所述构架上并且具有末端效应器，所述末端效应器可平移且可旋转地安设于所述工具中。所述工具近端处的手柄控制所述工具远端处的末端效应器。所述工具相对于构架的移动被制约成使得它们保持固定的几何关系，这防止了工具在腹腔镜手术期间相互干扰。



1. 一种腹腔镜工具系统,包括:

构架,其具有在水平面上的周界和中心开口,所述构架被配置用于定位于经皮切口之上;

第一工具支撑臂,其通过位于所述构架的第一位置处的第一枢转附接元件枢转附接到所述构架的外部,其中所述第一枢转附接元件包括所述水平面中的第一枢轴和所述水平面中的第二枢轴,其中所述第一枢轴和所述第二枢轴相对于彼此正交地定位,使得所述第一工具支撑臂的运动被完全地制约在第一和第二正交定向的垂直平面内,并且其中由所述第一工具支撑臂支撑的第一工具的中间部分穿过所述构架的所述中心开口;以及

第二工具支撑臂,其通过位于所述构架的第二位置处的第二枢转附接元件枢转附接到所述构架的外部,其中所述第二枢转附接元件包括所述水平面中的第一枢轴和所述水平面中的第二枢轴,其中所述第一枢轴和所述第二枢轴相对于彼此正交地定位,使得所述第二工具支撑臂的运动被完全地制约在第一和第二正交定向的垂直平面内,并且其中由所述第二工具支撑臂支撑的第二工具的中间部分穿过所述构架的所述中心开口;

其中当所述第一和第二工具在所述两个垂直平面上枢转时,所述第一工具和所述第二工具之间的干扰被避免。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述构架包括圆形环。

3. 如权利要求1所述的系统,还包括所述第一工具和所述第二工具,其中所述第一工具和所述第二工具的每一个具有近侧区段和远侧区段,所述近侧区段和所述远侧区段位于沿着经过所述构架的周界外面的公共轴之处。

4. 如权利要求3所述的系统,其中所述远侧区段和所述近侧区段被配置成进行伸缩以适应致动器和效应器的延伸和缩回。

5. 如权利要求3所述的系统,其中所述第一工具的所述中间部分和所述第二工具的所述中间部分的每一个都是半圆形的,并且所述第一工具的所述中间部分和所述第二工具的所述中间部分的每一个都从所述近侧区段和所述远侧区段的所述公共轴径向向内延伸。

6. 如权利要求3所述的系统,其中所述第一工具和所述第二工具中的至少一个包括其远端处的效应器、其近端处的致动器以及从其中穿过的芯体,所述芯体将所述致动器机械地耦合到所述效应器。

7. 如权利要求6所述的系统,其中所述芯体在所述第一工具和所述第二工具中的所述至少一个内是可平移的,使得所述致动器能够相对于所述第一工具和所述第二工具中的所述至少一个的所述中间部分延伸和缩回,从而使所述效应器延伸和缩回。

## 具有外部工具支撑件的单孔腹腔镜进入系统

[0001] 发明背景

[0002] 1. 技术领域。本发明大体涉及医疗系统、工具和方法。更具体地，本发明涉及用于单孔腹腔镜进入，通常用于穿过切口或脐部进入的系统和工具。

[0003] 2. 背景技术描述。近年来，许多在腹腔中进行的开放式外科手术已由微创手术所取代，所述微创手术使用被称为腹腔镜的内窥镜，穿过几个非常小的切口进行，所述腹腔镜穿过所述切口当中的一个插入。其他切口用于引入外科工具，并且使腹腔膨胀以便创造出用于进行外科手术的空间。此类手术通常被称为“腹腔镜术”，可用于胆囊切除术、疝修补术、子宫切除术、阑尾切除术、胃底折叠术和其他手术。类似的内窥镜手术、胸腔镜手术和其他手术在不经膨胀的其他体腔中进行。

[0004] 虽然相比于可能需要穿过腹壁的几英寸或更长切口的开放式外科手术已取得巨大进步，但此类腹腔镜手术仍需要穿过几个单独部位中的肌肉或筋膜的切口。对患者而言，每个切口都可增大感染、出血套管针部位疝、术后疼痛增加、有损美观效果以及其他不良事件的风险。

[0005] 作为对此类腹腔镜手术的改进，已经提出了在其中通过脐部（患者的肚脐）插入单一进入孔的“单孔”腹腔镜术。仅通过脐部进入由于提供出色的美观效果因而是有利的。然而，通过单孔引入外科手术所必需的腹腔镜和所有其他工具使手术的执行更加困难。特别是，常规腹腔镜工具（通常为笔直的）的使用使得难以同时用两个或更多个工具接近治疗组织中的单一目标区域。

[0006] 在与本申请共同转让的美国专利公开2012/0116362中描述了单孔腹腔镜外科手术领域中的进一步改进。一种用于执行单孔腹腔镜手术的系统包括经皮密封件和多个工具。所述工具包括基本上刚性的管状密封件，该管状密封件具有可平移且可旋转地安设于套筒中的芯体。工具近端处的手柄控制该工具远端处的末端效应器。工具的套筒锁定于经皮密封件中，使得它们保持固定的几何关系，这防止了工具在腹腔镜手术期间相互干扰。虽然在本领域具有功能和显著进步，但是将工具安装在经皮密封件内可能是个挑战。

[0007] 因此，提供用于通过单孔的腹腔镜进入以进行微创外科手术的进一步改进系统和工具将会是有益的。如果工具和其他系统组件能够使进入目标部位更容易并且降低手术进行过程中工具互相干扰的可能性，则尤其令人期望。特别是，此类工具和系统还应允许医师以类似于使用更为常规的多孔腹腔镜术进行手术的方式，在观察视屏显示器上的手术的同时直观地操纵工具。此外，这样的腹腔镜进入系统应当提供用于以最小干扰和最大开放孔面积相对于经皮密封件来支撑所述工具的改进结构和方法。下文所描述的发明将会满足这些目标中的至少一些目标。

## 发明内容

[0008] 在本发明的第一方面，一种腹腔镜工具系统包括在水平面上具有周界和中心开口的构架。所述构架被配置用于定位于经皮切口（诸如患者腹部中的切口，通常为脐部）之上。第一工具和第二工具分别地枢转附接在构架的外表面上的第一位置和第二位置处，通常在

构架的周界上。每个工具的中间部分穿过构架的中心开口，并且工具被附接到构架，使得其各自相对于构架在至少两个垂直平面上枢转。特别是，每个工具的中间部分被定位成在各工具在所述至少两个垂直平面上枢转时避免工具之间的干扰。

[0009] 在具体实施方式中，该构架包括围绕中心开口的连续周界，通常为圆形环。每个工具通常具有近侧区段和远侧区段，所述近侧区段和所述远侧区段位于位于沿着经过构架的周界外面（或者在一些情况下为内部）的公共轴之外。构架可以具有各种尺寸，因此工具的近侧区段和远侧区段的轴可以经过构架的外面或之内。远侧区段和近侧区段通常被配置成进行伸缩以适应致动器和效应器的延伸和缩回，并且每个工具的中间部分优选地是半圆形的，并且从近侧区段和远侧区段的公共轴径向向内延伸。

[0010] 可以通常如美国专利公开2012/0116362中所描述地构造所述工具，特别是如图11-图16中所图示那样地构造，该专利公开的全部公开内容通过引用结合到本文中。然而，本发明中的工具不要求允许工具相互直接耦合的接纳管，如该在先专利公开所讲授的。在本发明中，至少一个工具将会包括其远端处的效应器、其近端处的致动器以及从其中穿过的芯体，所述芯体将致动器机械地耦合到效应器，使得致动器可以相对于中间部分延伸和缩回以使效应器延伸和缩回。

[0011] 在本发明的第二方面，一种腹腔镜工具系统包括经皮切口密封件，所述经皮切口密封件具有被配置用于驻于切口的内侧上的一个末端、被配置用于驻于切口的外侧上的第二末端以及在所述末端之间延伸以保护切口的鞘套。环具有中心开口、下表面和外周界，其中所述下表面被配置用于可移除地附接到所述经皮切口密封件的第二末端。第一摇动附接块被附接用于通过所述环绕着第一水平轴枢转，并且第一垂直支撑臂被附接用于通过所述第一摇动附接块绕着第二水平轴枢转。第二摇动附接块被附接用于通过所述环绕着第三水平轴枢转，并且第二垂直支撑臂被附接用于通过所述第二摇动附接块绕着第四水平轴枢转。第一工具可移除地附接到所述第一垂直支撑臂，并且具有沿着穿过所述第一水平轴和第二水平轴的交叉点的轴对准的远侧区段和近侧区段。第二工具可移除地附接到所述第二垂直支撑臂，并且具有沿着穿过所述第三水平轴和第四水平轴的交叉点的轴对准的远侧区段和近侧区段。

[0012] 在具体实施方式中，所述第一摇动附接块和第二摇动附接块连接到所述环的外周界。由于这样的外部附接减小了占用环的中心开口的结构，因此其特别有利。特别是，通过将工具可移除地附接到臂的上端，将会只有中间部分穿过环的中心开口或其它支撑构架。所述第一水平轴和所述第三水平轴轴向地对准，并且所述第一摇动附接块和所述第二摇动附接块通常处于所述环的相对侧上。所述第一垂直支撑臂和第二垂直支撑臂分别附接到所述第一摇动附接块和第二摇动附接块，并且所述第二水平轴和第四水平轴是平行的，但是相互水平地间隔开。

[0013] 在其它具体实施方式中，每个工具优选地具有穿过所述环的中心开口的半圆形中间部分，其中所述中间区段被定位成在所述工具绕着所有四个水平轴独立地枢转时避免干扰，并且至少一个工具通常包括其远端处的效应器、其近端处的致动器以及从其中穿过的芯体，所述芯体将所述致动器机械地耦合到所述效应器。所述芯体在所述密封件至少一个工具内通常是可平移的，使得所述致动器可以相对于所述中间部分延伸和缩回以使所述效应器延伸和缩回，并所述远侧区段和所述近侧区段被配置成进行伸缩以适应所述致动器和

效应器的延伸和缩回。

[0014] 可以将工具移动分成三种特定类型：(1) 绕着第一水平轴向上/向下或枢转移动，(2) 绕着正交于第一水平轴的第二水平轴在近中/横向或枢转移动以及(3) 通过工具在轴向方向上进/出移动。在工具的在近中和横向移动期间，半圆形段沿着虚圆的圆周移动，在那里附接的臂在该圆的中心处枢转。这一机构确保了两个工具在脐部内的距离在手柄/效应器的近中和横向移位期间不会改变。在进/出移动期间。

[0015] 在本发明的第三方面，用于通过单孔执行腹腔镜手术的方法包括将具有中心开口的构架紧固在患者腹部中的切口之上以限定所述单孔。在所述构架的外周界上的第一位置处将第一工具附接到第一枢转附接元件，以及在所述构架的外周界上的第二位置处将第二工具附接到第二枢转附接元件。每个工具具有位于穿过所述枢转附接元件的轴上的远侧区段和近侧区段以及中间部分，所述中间部分在所述工具在外科手术期间由用户操纵时保持位于所述构架的中心开口内但避免干扰。

[0016] 在本方法的特定实施方式中，将所述第一工具和所述第二工具中的一个拆卸下来并将第三工具附接到相应枢转附接元件，其中所述第三工具具有位于穿过所述枢转附接元件的轴上的远侧区段和近侧区段以及中间部分，所述中间部分在所述工具在外科手术期间由用户操纵时保持位于所述构架的中心开口内。通常操纵所述工具的近端以将所述远侧区段枢转定位于外科手术野内的期望位置处，以及可以使所述工具的近端轴向地延伸和缩回以使所述远侧区段轴向地延伸和缩回，通常以便末端效应器定位于外科手术野中的期望位置处。

#### [0017] 援引并入

[0018] 本说明书中所提及的所有出版物、专利和专利申请均通过引用并入于此，其程度如同具体和个别地指出通过引用而并入每一个别的出版物、专利或专利申请。

### 附图说明

[0019] 本发明的新颖特征在所附的权利要求书中具体阐述。通过参考以下对利用了本发明原理的说明性实施方式加以阐述的详细描述以及附图，将会获得对本发明的特征和优点的更好的理解，在附图中：

[0020] 图1是依据本发明的原理构造的系统的侧视图，该系统包括枢转安装到支撑构架的第一工具和第二工具，其中以虚线示出了工具中之一的重定位视图。

[0021] 图2是图1的系统的侧视图。

[0022] 图3是图示摇动附接块到工具支撑构架的枢转附接以及垂直支撑臂到摇动附接块的第二枢转附接点的详细透视图。

[0023] 图4A和4B图示了支撑臂相对于工具附接构架在正交平面上的枢转或旋转。

[0024] 图5是图示形成每个腹腔镜工具的一部分的工具附接块与耦合到工具支撑构架的垂直支撑臂的可分离性的详图。

[0025] 图6是本发明的腹腔镜工具系统10的俯视图，该图大体示出了医师在使用该系统期间将如何观察该系统。

[0026] 图7是用于本发明的腹腔镜工具系统中的工具的示例性实施方式的分解图。

[0027] 图8图示了对本发明的腹腔镜工具系统的附接有用的经皮密封件。

[0028] 图9图示了穿过患者脐部中的切口而到位的图8的经皮密封件,还用虚线图示了腹腔镜工具系统的附接。

### 具体实施方式

[0029] 现在参考图1和图2,依据本发明的原理构造的腹腔镜工具系统10包括工具附接构架12,工具附接构架12具有与其枢转附接的第一工具14和第二工具20。第一工具具有中间部分16,而第二工具具有中间部分22,并且两个中间部分从工具的轴28大体上向内延伸,如在图7中最佳地图示的。两个中间部分16和22优选地为圆形的,并且具有源自虚拟旋转点p的半径r,这也在图7中最佳地看出。虚拟旋转点p与附接到工具附接构架12的外周界的枢转组件大体对准,如下文将参考图3、图4A和图4B更详细地描述的。使每个工具的虚拟旋转点位于环的周界外面允许大体为圆形的中间部分16和22在不互相干扰的情况下穿过和移动通过构架12的中心开口18。虽然中间部分16和22或者可以具有相对于构架12径向向内延伸的非圆形几何结构,例如为椭圆形的或多面体的,但是圆形形状促使中间部分的穿通点在构架的中心开口18内保持固定,只要通过枢轴附接将工具制约为移动到正交平面中即可,如下文将更详细地解释。

[0030] 每个工具14和20包括近侧区段24和远侧区段26。这些近侧区段和远侧区段大体上是笔直的,并且位于沿着大体上不与虚拟枢轴点P对准的公共轴28之处(图7)。因此,工具14和20的中间部分16和22将大体上划定了完整圆的小于180°,通常划定了大约120°。

[0031] 在优选实施方式中,每个工具的近侧区段24和远侧区段26两者都将会具有伸缩构造,该伸缩构造允许工具在手术期间轴向延伸和缩回,如下文将参考图7更详细地描述。

[0032] 现在参考图3、图4A和图4B,摇动附接块52枢转紧固到工具附接构架12以绕着第一轴64旋转,如用虚线所示。由箭头66示出了旋转方向。在图4A和4B中最佳地看出枢轴或旋转点58。

[0033] 垂直支撑臂54进而枢转附接到摇动附接块52以绕着第二轴68枢转或旋转,如由箭头70所示。这样,垂直支撑臂54能够在相对于由工具附接平面12限定的垂直平面的两个正交平面上枢转。如前所提及,对垂直支撑臂的在两个正交平面上枢转或旋转的制约分别地限制第一工具14和第二工具20的圆形中间部分16和22的移动,使得它们始终穿过工具附接构架12的圆形开口18内的同一位置。虽然还将有可能使用将垂直支撑臂54附接到工具附接12的单一万向接头,但是附加的运动自由度将会允许工具的中间部分在圆形开口内从一边到另一边地摆动,因此增加了工具干扰以及工具附接构架12的内周界的非预期接合的机会。再参考图4A和图4B,通过虚线可以看出垂直支撑臂54相对于轴64的运动。同样地,参考图4B,通过虚线看出垂直支撑臂54相对于第二轴68的运动。

[0034] 现在参考图5,将期望在进行任何特定腹腔镜手术期间交换工具,并且各种不同工具将会是可用的。这样的可交换性可以方便地通过在工具14和20中的每一个上提供工具附接块60来实现。方便地,工具附接块60可以朝着中间部分22的上端附接,使得带有垂直支撑臂的附接点在构架12之上垂直地升高了最大距离。通过使附接点垂直向上移动,增加了中间部分16或22的无阻碍长度,从而允许工具进出支撑构架12的中心开口18的最大旋转。

[0035] 现在参考图6,方便地将工具支撑构架12形成为具有圆形中心开口12的圆形环。方便地,箭头72或其它指示符将允许用户将工具系统10相对于要治疗的腹部或其它体腔内的

靶部位定向。方便地，箭头将直接地指向靶区域，使得工具14和16沿着大体垂直于朝着预定手术部位的方向的线对准。这样，各工具到靶部位将会是大体等距的，并且对工具的操纵将会更加直观。

[0036] 在图7中示出了工具16、22的示例性构造。图7的工具将会具有由枢转手柄30'致动的钳子或其他的剪刀状末端效应器32'。手柄30'将通过拉动穿过柔性缆线36的中央内腔的拉线38而操作。柔性缆线36和拉线38的组件进而位于工具16/22的内腔中心通道内。缆线36的长度将会是固定的，并且在伸缩手中的一个完全延伸而另一个完全收回的情况下将会等于工具16/22的长度。这样，相对于工具的中间部分16/22对致动器30的推动和拉动将会致使伸缩区段中的一个伸长，而另一个缩短。然而，每个伸缩区段将能够覆盖并保持缆线36和导线38的轴向刚性，使得工具沿着轴38保持对准(除圆形中间区段之外)。在美国专利公开2012/0116362中大体描述了这样的工具构造，该专利公开的全文先前已通过引用结合到本文中。

[0037] 然而，应当注意，本发明可以适应大范围的更加复杂和不太复杂的腹腔镜工具。例如，可以提供简单的电烙工具，其具有带有偏置的圆形中间区段的轴向几何结构，如在所有先前的图中所示。然而，将会不需要提供任何芯体，这是因为在工具的内部可以利用简单的电导体以便如刚刚所描述的那样使工具延伸和缩回。在本发明的系统内还将能够实现其它工具配置。

[0038] 现在参考图8，经皮密封件42包括上端或环44和下端或环46。柔性鞘套48在上端与下端之间延伸。可以穿过腹壁AW将密封件安设于经皮切口TI中，如图9中所示。方便地，鞘套48可以大体上是弹性的，并且可以通过使鞘套在上环或下环之上滚动来调整鞘套的长度，从而允许拉伸经皮密封件并将其置于经皮插入部TI上。

[0039] 如图9中所示，一旦就位，就可以使工具附接构架12附接到经皮密封件42的上端或环44，因此将构架相对于患者固定到位。工具14和20继而可以附接到垂直支撑臂54，并且工具继而用来通过操纵工具的近端以将远端重新定位在期望的位置来进行腹腔镜手术。随着手术进行，可以通过简单地将工具附接块60从垂直支撑臂54拆卸下来而将该工具更换成其它工具。

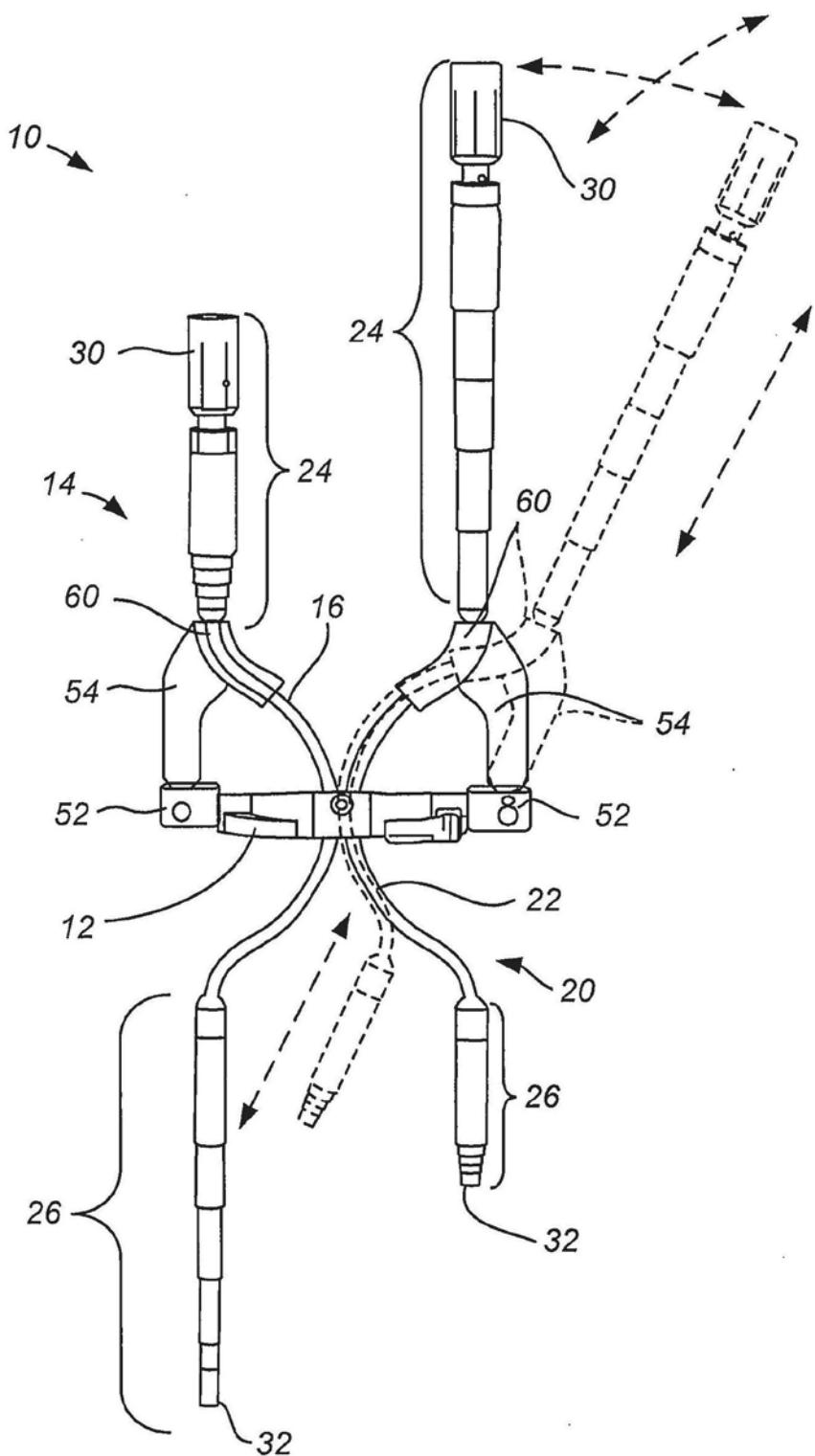


图1

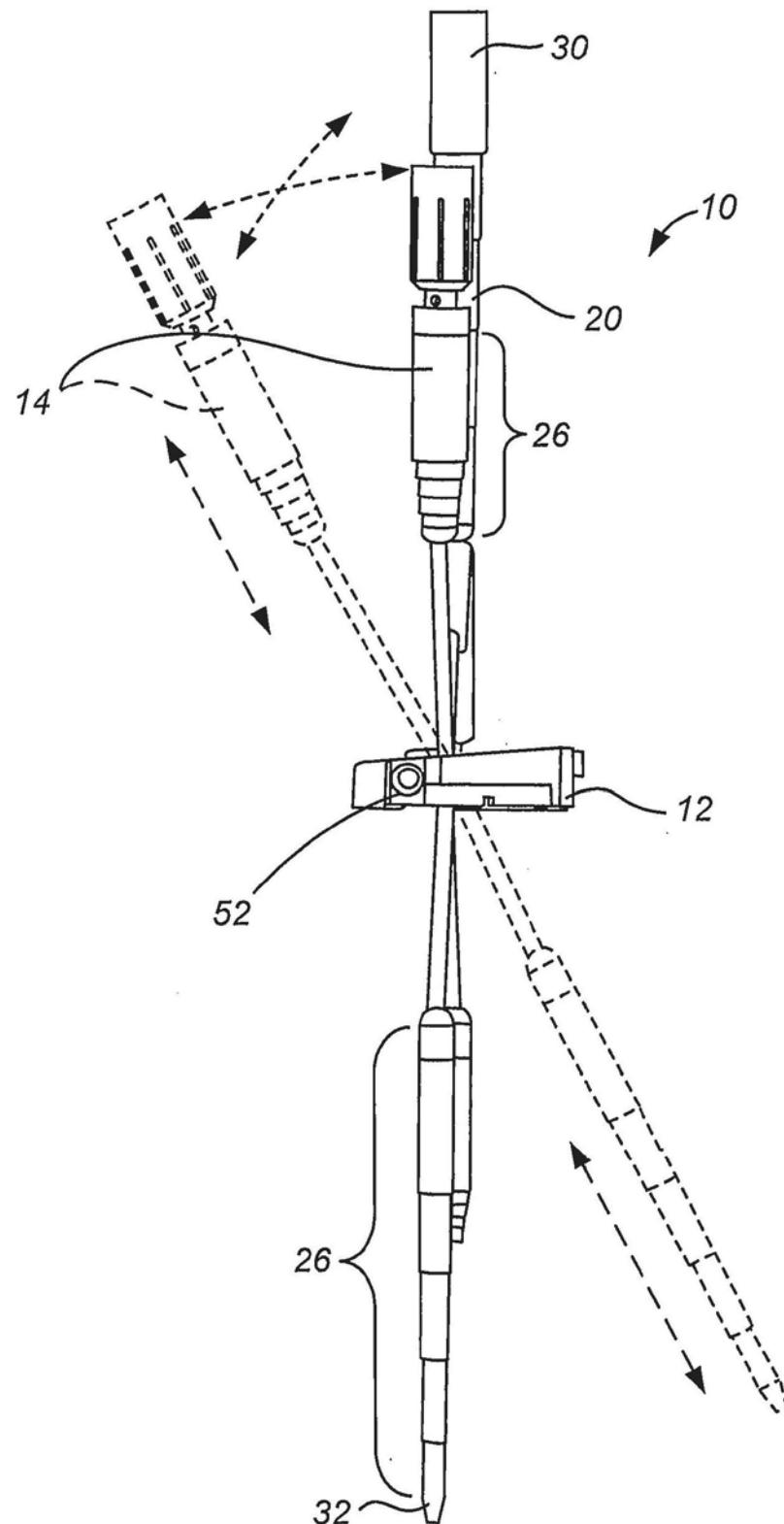


图2

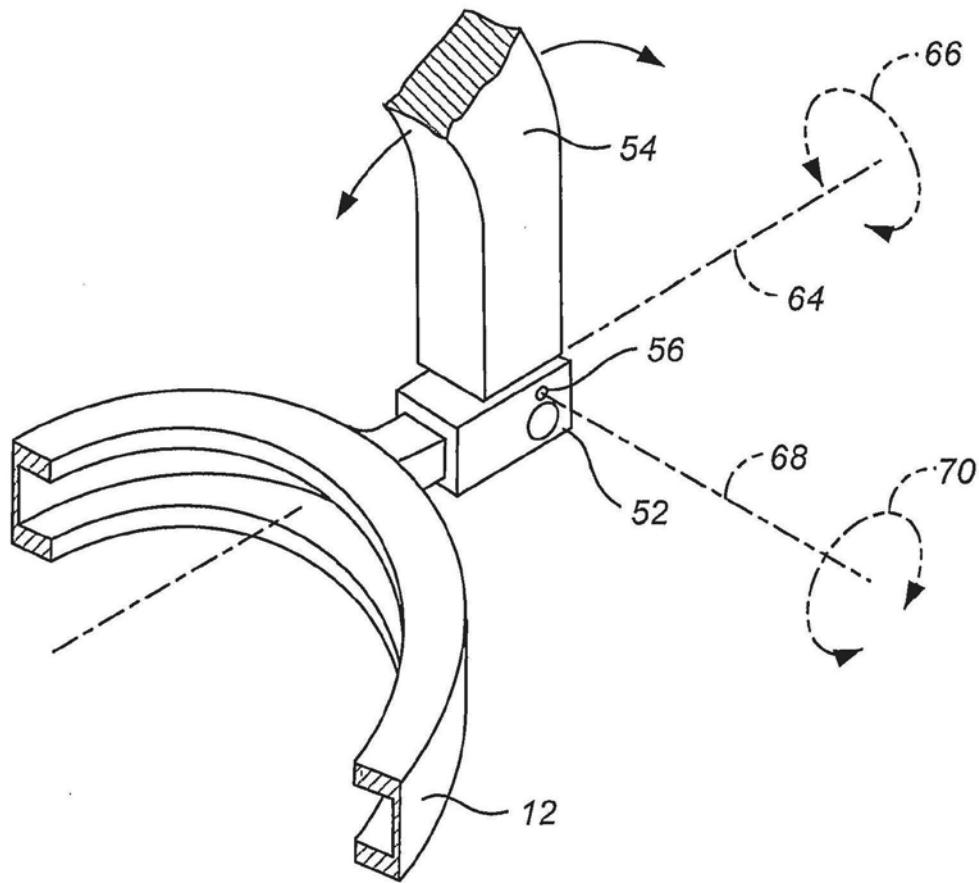


图3

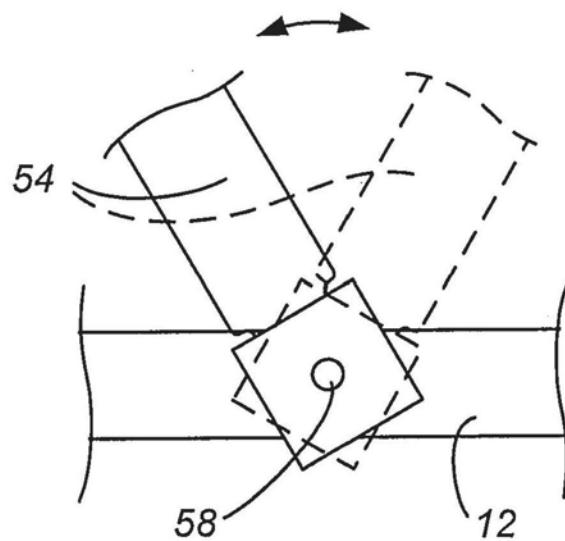


图4A

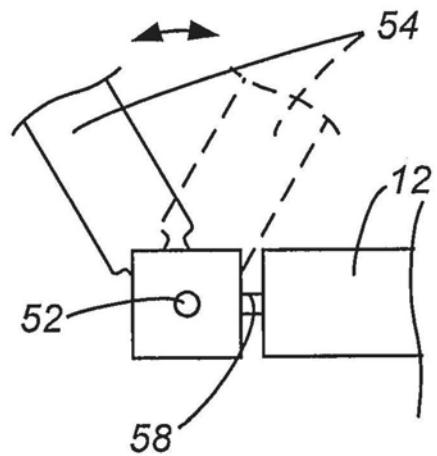


图4B

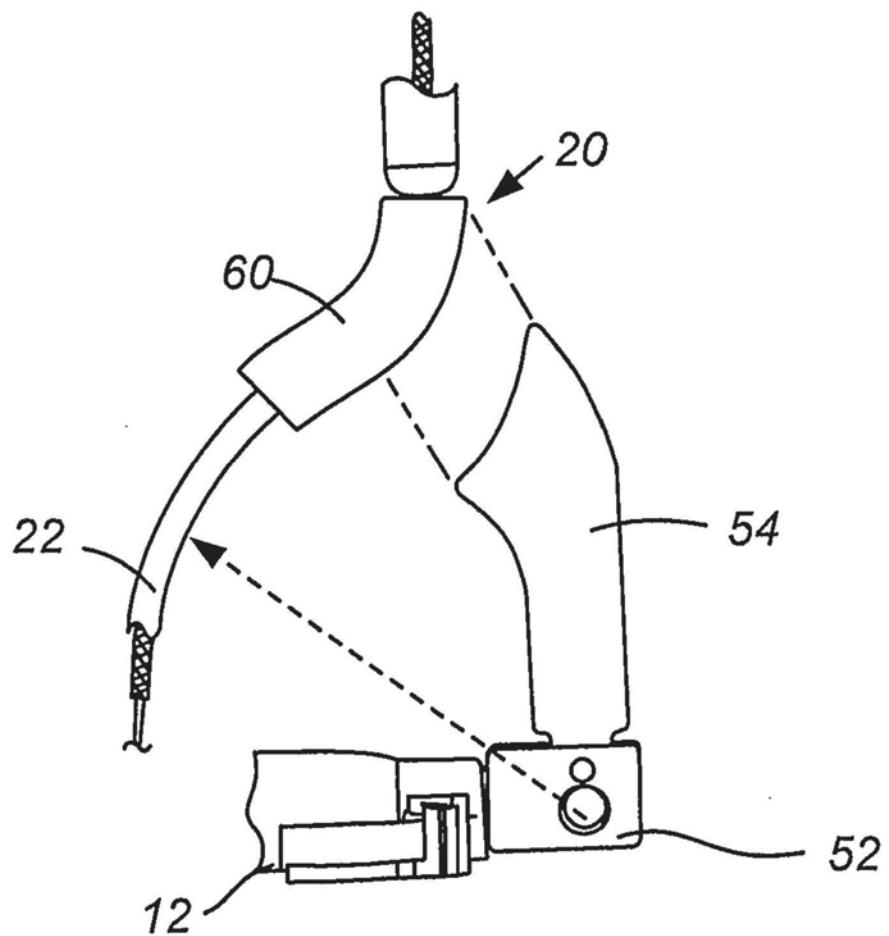


图5

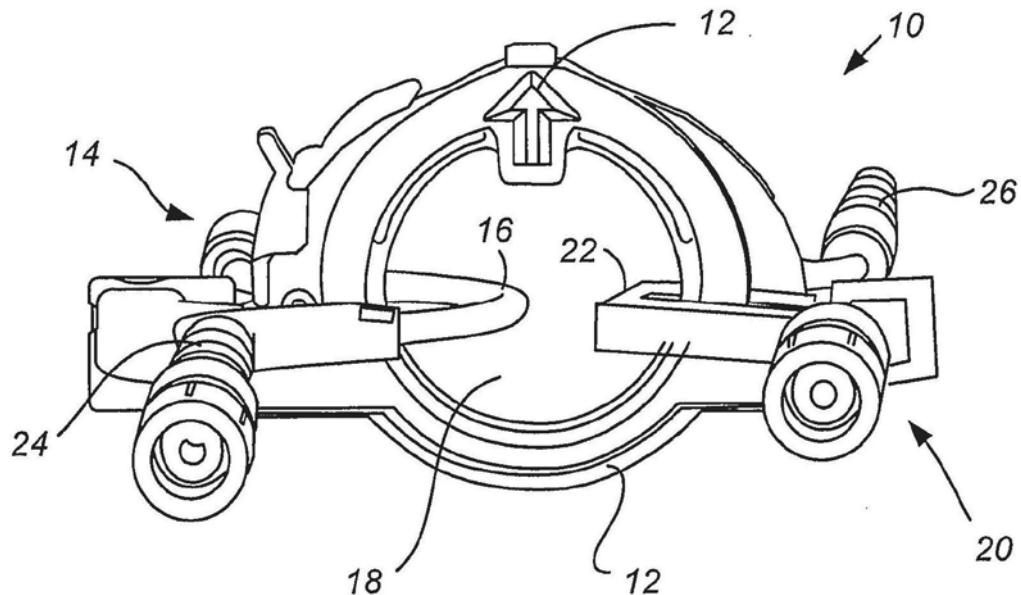


图6

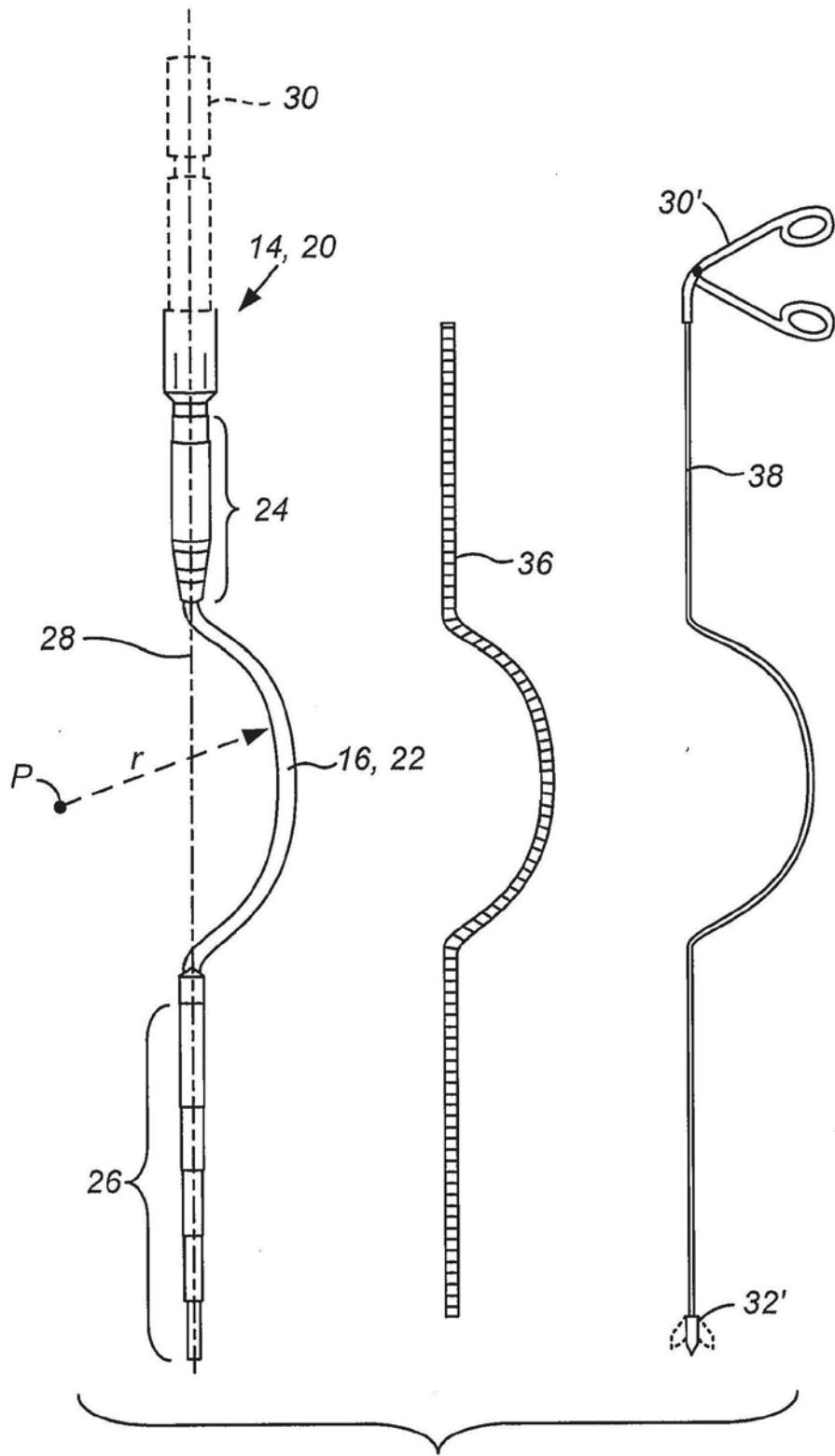


图 7

图7

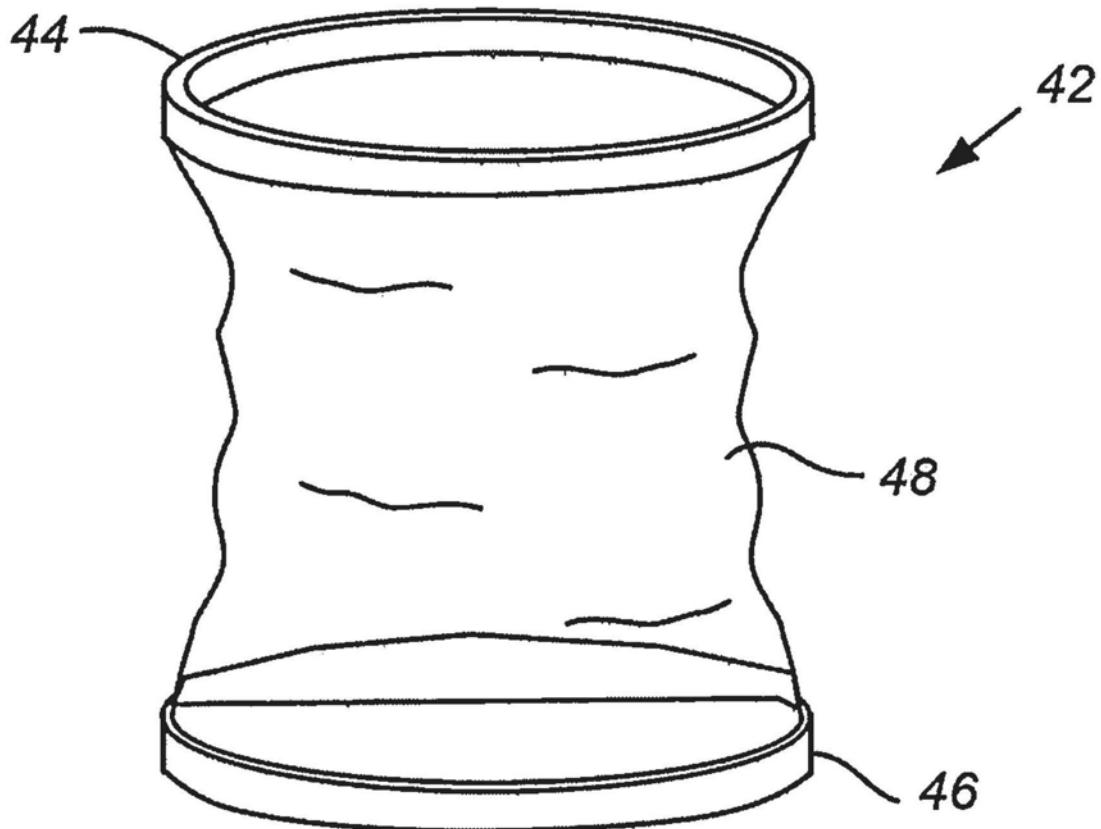


图8

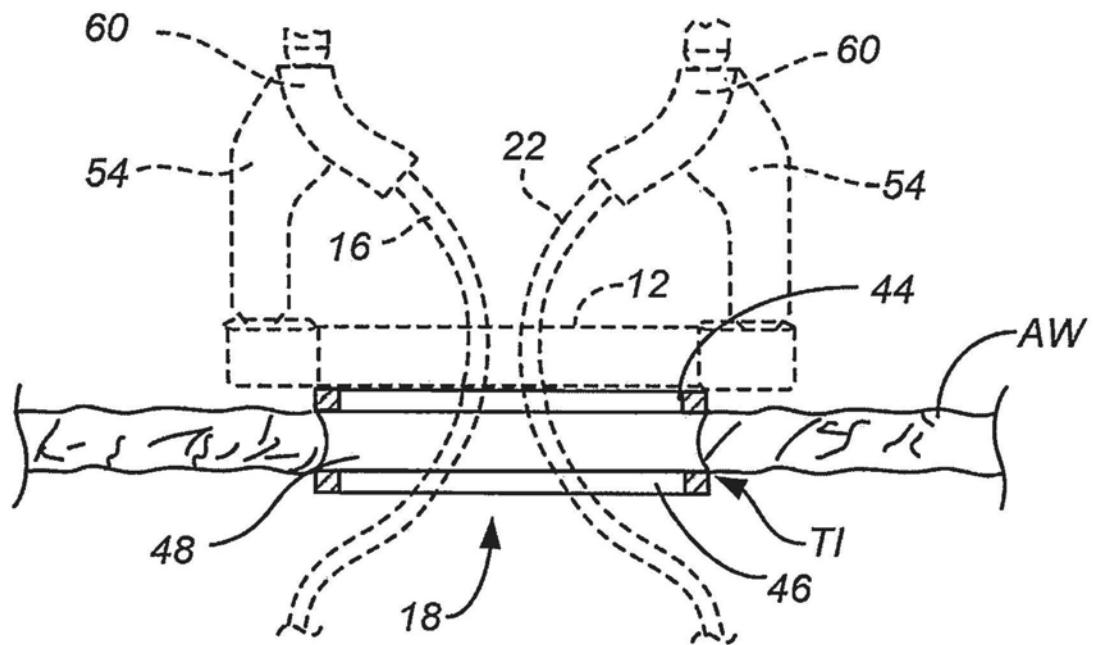


图9