



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106974703 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(21)申请号 201610991968.4

(22)申请日 2011.12.07

(30)优先权数据

PCT/RU2010/000735 2010.12.07 RU

(62)分案原申请数据

201180063841.1 2011.12.07

(71)申请人 环球科技2000私人有限公司

地址 澳大利亚维多利亚州

申请人 国家研究型工艺技术大学“MISIS”
的联邦国家自治高等职业教育协会

(72)发明人 米哈伊尔·特雷索恩

阿提姆·尼克拉维奇·切尔诺-哈
伊威

赛吉·德米特里耶维奇·普罗科什
金

埃琳娜·普罗科皮耶娃·瑞科琳娜

艾瑞娜·由里乌娜·克麦列夫斯卡
娅

安德雷·维克托罗维奇·克鲁季茨
基

鲁斯兰·瓦勒瑞维奇·艾帕特金

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 陈卫

(51)Int.Cl.

A61B 17/29(2006.01)

A61B 17/30(2006.01)

A61B 17/12(2006.01)

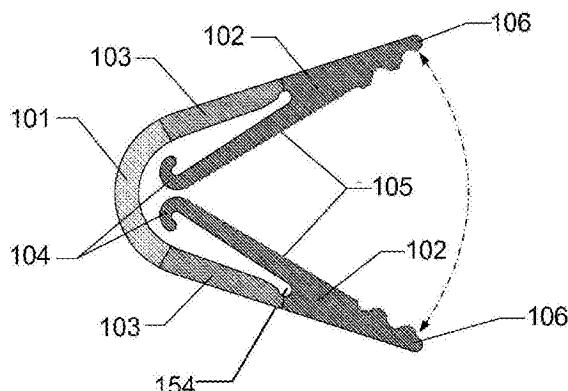
权利要求书4页 说明书21页 附图5页

(54)发明名称

外科夹钳以及用于外科夹钳的夹钳操纵装
置

(57)摘要

一些实施方式涉及一种夹钳，包括：基部；相对的第一和第二臂，所述第一和第二臂与所述基部连接；以及相对的第一和第二钳爪，所述相对的第一和第二钳爪分别与第一和第二臂连接，并且均具有向内延伸部分，所述向内延伸部分朝向所述基部延伸；其中，至少所述基部由形状记忆合金，当所述基部的温度达到或超过所述基部的相变温度时所述形状记忆合金趋于朝向彼此地驱使所述第一和第二臂。



1. 一种外科手术操纵器,包括上和下弹性钳爪,所述上和下弹性钳爪一个沿着另一个在两者之间具有间隙地被设置,并且通过其近侧端被连接;

其中,所述上和下弹性钳爪的至少远侧部分的表面由生物惰性材料制成,其中所述钳爪的横向尺寸小于其纵向尺寸;以及

其中帕尔帖元件被设置在至少一个所述钳爪的远侧端;以及

其中所述帕尔帖元件通过导电绝缘线并至少通过帕尔帖元件的三位切换块与电源连接,所述导电绝缘线沿所述弹性钳爪被放置。

2. 根据权利要求1所述的外科手术操纵器,其中所述上和下钳爪的近侧端通过旋紧、焊接、锡焊或胶合而被连接。

3. 根据权利要求1或2所述的外科手术操纵器,其中所述上和下钳爪的横向尺寸是可变的长度。

4. 根据权利要求1至3的任一项所述的外科手术操纵器,其中所述帕尔帖元件通过锡焊、旋紧、焊接和胶合的其中一种方式被固定。

5. 根据权利要求1至4的任一项所述的外科手术操纵器,其中所述电源是AC或DC电流源。

6. 根据权利要求1至5的任一项所述的外科手术操纵器,其中所述帕尔帖元件的切换块被设计成外力加热和外力冷却的按钮,所述按钮被安装在其中一个所述钳爪的中间,在另一个所述钳爪上相对于所述按钮设有外力加热和外力冷却的微开关,所述微开关与安装在所述上钳爪的远侧部分的电源连接。

7. 根据权利要求1至5的任一项所述的外科手术操纵器,其中所述帕尔帖元件的切换块被设计成脚踏板开关,所述脚踏板开关装配有电源并且通过电连接器与所述外科手术操纵器连接,所述电连接器被设置在所述上和下钳爪的近侧端。

8. 根据权利要求1至7的任一项所述的外科手术操纵器,其中在所述钳爪的中间部分设置有固定机构,所述固定机构由移动滑动块、推力楔、所述移动滑块的导向体以及导槽组成,所述推力楔与所述下钳爪刚性地连接并且自由地穿过所述上钳爪内的孔,所述导槽内安装在所述上钳爪内,所述导槽内侧是与所述钳爪的下部分刚性地连接的移动滑块的导向体。

9. 根据权利要求1至8的任一项所述的外科手术操纵器,其中安装有信号灯和/或声音装置。

10. 一种内窥镜操纵器,具有两个弹性钳爪,至少其中一个弹性钳爪被加工成能够移动的;

其中所述弹性钳爪被设置在所述操纵器的远侧端,所述弹性钳爪的表面由生物惰性材料制成;

其中至少一个帕尔帖元件被固定在至少一个所述钳爪的自由端,所述帕尔帖元件至少通过三位切换块并通过导电绝缘线与电源连接,所述导线绝缘线位于弹性中空杆内侧,所述弹性中空杆具有旋转机构,所述旋转机构被设置在所述弹性中空杆的近侧端及其把手之间;

其中所述弹性钳爪的固定端在第一连接节点交叉,所述第一连接节点被设置在所述弹性中空杆的远侧端;以及

所述第一连接节点与拉杆连接,所述拉杆穿过所述弹性中空杆并能够移动地与所述后把手连接,所述后把手通过第二连接节点能够移动地与前把手连接,齿条机构的端部被设置在所述后把手处并且穿过所述前把手内的孔。

11.根据权利要求10所述的内窥镜操纵器,其中旋转机构与所述前把手的上部连接。

12.根据权利要求10或11所述的内窥镜操纵器,其中所述前把手包含用于手指的孔。

13.根据权利要求10至12的任一项所述的内窥镜操纵器,其中使用安装插座形成所述拉杆和所述后把手之间的柔性连接,所述安装插座位于所述后把手的上部并且位于所述第二连接节点的上方,所述拉杆被插入所述安装插座。

14.根据权利要求10至13的任一项所述的内窥镜操纵器,其中所述帕尔帖元件的三位切换块被设计成用于外力加热和外力冷却的微开关,所述微开关被安装在所述把手的前或后部分并且与放置在所述把手内的电源连接。

15.根据权利要求10至13的任一项所述的内窥镜操纵器,其中所述帕尔帖元件的三位切换块被设计成脚踏板开关,所述脚踏板开关装配有电源并且通过设置在所述把手内电连接器与所述内窥镜操纵器连接。

16.根据权利要求10至15的任一项所述的内窥镜操纵器,进一步包括信号灯和/或声音装置。

17.一种用于可靠地止血的方法,其潜在的结果是通过使用夹钳实现弹性管体结构内的血液循环恢复,所述夹钳通过操纵器把持器被输送至目标应用位置,所述操纵器把持器通过夹钳眼部与至少一个帕尔帖热电偶的工作表面的机械接触来把持所述夹钳,所述帕尔帖热电偶被安装在所述操纵器把持器的分支的远侧端,所述方法包括:

通过施加由关闭的夹钳分支所产生的压力使所述弹性管体结构变形,所述夹钳分支在低于所述夹钳眼部材料内马氏体相变开始的温度下被初步分开,其中所述压力是通过将力矩从所述夹钳眼部经过其拱形体传递至所述夹钳分支而产生的,由于通过增加眼部材料的温度而激发的形状记忆效应,所述夹钳耳部的材料产生反应力,眼部材料温度的增加是通过所述眼部材料与切换至加热模式的帕尔帖热电偶表面的机械接触和热接触所引起的,

然后中止所述眼部材料与所述帕尔帖热电偶表面直接的机械接触和热接触,同时对弹性管体结构保持足以确保在应用位置处止血的压缩作用,所述压缩作用是当所述夹钳眼部被冷却至人体组织温度时由所述夹钳分支的工作表面所产生的,以及

随后通过在所述弹性管体结构内产生孔径来恢复血液循环,孔径的产生是由于所述夹钳分支的工作表面所产生的压力的减小及夹钳分支部分地打开而导致的,压力的减小和夹钳分支部分的打开是当所述夹钳眼部被冷却至夹钳眼部材料马氏体相变开始温度之下时,由于所述夹钳眼部材料与被切换至冷却模式的帕尔帖热电偶的工作表面的机械接触和热接触而导致的。

18.根据权利要求17所述的方法,其中初步打开所述夹钳分支是在低于20°C的温度下实现的。

19.根据权利要求17或18所述的方法,其中所述夹钳眼部材料内的形状记忆效应是在高于35°C下在0.1-10秒中出现的。

20.根据权利要求17至19的任一项所述的方法,其中,完全或部分恢复血液循环是通过在所述弹性管体结构内产生孔径来实现的。

21. 根据权利要求17至20的任一项所述的方法,其中部分打开所述夹钳分支从而恢复血液循环是在低于20°C的温度下在0.1-10秒中实现的。

22. 一种外科手术操纵器把持器,包括上和下弹性分支,所述上和下弹性分支一个沿着另一个地并且在两者之间具有间隙地被设置,并且在其近侧端被连接,其中所述上和下弹性分支的至少远侧部分的表面由生物惰性材料制成,所述上和下弹性分支的横向尺寸小于其纵向尺寸,并且至少一个分支的远侧端具有帕尔帖热电偶,所述帕尔帖热电偶通过导电和绝缘线与电源单元连接,所述导线和绝缘线沿所述分支延伸,所述电源单元至少具有三位帕尔帖热电偶模式切换盒。

23. 根据权利要求22所述的外科手术操纵器保持器,其中所述上和下弹性分支的远侧端通过旋紧、焊接、锡焊或胶合彼此连接。

24. 根据权利要求22或23所述的外科手术操纵器把持器,其中所述上和下弹性分支的横向尺寸沿所述分支长度变化。

25. 根据权利要求22至24的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述帕尔帖热电偶通过锡焊或旋紧被连接。

26. 根据权利要求22至25的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述电源单元是直流或交流源。

27. 根据权利要求22至26的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述帕尔帖热电偶模式切换盒是外力加热按钮和外力冷却按钮形式,所述外力加热按钮和外力冷却按钮被设置在其中一个所述分支的中间部分,相对所述外力加热按钮和外力冷却按钮,外力加热微开关和外力冷却微开关被设置在另一分支上并且与安装在所述上分支的远侧部分内所述电源单元连接。

28. 根据权利要求22至27的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述帕尔帖热电偶模式切换盒是脚切换踏板形式,所述脚切换踏板具有电源单元并且通过设置在所述上和下分支的远侧端上的电插孔与所述外科手术操纵器把持器连接。

29. 根据权利要求22至28的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述外科手术操纵器把持器的中间部分具有分支夹,所述分支夹包括滑块、停止键、滑块导向体和所述上分支内的导槽,所述停止键与所述上分支刚性地连接并且自由地经过所述下分支内的开口,所述滑块导向体被设置在所述导槽内并且刚性地与其下部分固定。

30. 根据权利要求22至29的任一项所述的外科手术操纵器把持器,其中所述外科手术操纵器把持器具有可视光和/或声音警示器。

31. 一种内窥镜操纵器把持器,包括两个弹性分支,至少其中一个弹性分支是能够移动的,所述弹性分支被设置在所述操纵器把持器的远侧端,并且其表面由生物惰性材料制成,至少一个分支的自由端具有帕尔帖热电偶,所述帕尔帖热电偶通过电导线与电源单元连接,所述电导线在中空弹性销内延伸,所述中空弹性销具有安装在所述销的近侧端和手持件之间的旋转机构,所述电源单元至少具有三位帕尔帖热电偶模式切换盒,所述弹性分支的另一端在所述第一连接单元内交叉,所述第一连接单元被设置在所述中空弹性销的远侧端并且与拉杆连接,所述拉杆穿过所述中空弹性销并且能够移动地与所述手持件的后把手连接,所述后把手通过所述第二连接单元与所述手持件的前把手连接,并且所述手持件的后把手具有用于齿条的连接点,所述齿条穿过所述手持件的前把手内的贯穿开口,所述齿条

的另一端具有压板。

32. 根据权利要求31所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述旋转机构与所述前把手的上部连接。

33. 根据权利要求31或32所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述前把手具有手指开口。

34. 根据权利要求31至33的任一项所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述拉杆与所述手持件的所述后把手之间的可移动连接是通过紧固插孔实现的，所述紧固插孔被设置在所述后把手的上部并且位于所述第二连接单元上方，在所述第二连接单元内所述拉杆的头部被固定。

35. 根据权利要求31至34的任一项所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述三位帕尔帖热电偶模式切换盒能够是外力加热和冷却微开关形式，所述外力加热和冷却微开关被设置在所述前或后把手上并且与设置在所述手持件内的电源单元连接。

36. 根据权利要求31至35的任一项所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述三位帕尔帖热电偶模式切换盒选择性地能够是脚切换踏板，所述脚切换踏板具有电源单元并且通过设置在所述手持件上的电插孔与所述内窥镜操纵器把持器连接。

37. 根据权利要求31至36的任一项所述的内窥镜操纵器把持器，其中所述内窥镜操纵器把持器能够具有可视光和/或声音警示器。

外科夹钳以及用于外科夹钳的夹钳操纵装置

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请要求申请号为PCT/RU2010/000735、申请日为2010年12月7日的国际申请的优先权，其整个内容通过引用被明确地加入本文，如其被写入本文。

技术领域

[0002] 所描述的实施方式主要涉及金属夹钳，例如外科夹钳及其操纵装置。这些实施方式通常可以被施用至开口和内窥镜(腹腔镜)手术。实施方式能够用于如下手术中：胆囊切除术、阑尾切除术、胃切除术、结肠部分切除术、资金申请(fund-application)、心血管以及其他需要夹住或夹紧血管内组织的手术。

背景技术

[0003] 在一些情况下，必须关闭管形结构，例如为了防止流体进一步流经管形结构。在外科手术过程中，这就是所期望的，例如，血管或其他管形结构需要临时地或永久地关闭。夹住或夹紧装置可以用于该目的。

[0004] 在多数情况需要临时地关闭管形结构，例如对于血管，重要的是，一旦需要重新打开时，能够允许血液重新正常地流经血管。同样有利的是，在这种关闭过程中，能够避免对血管的损坏，这种损坏例如是由于过于压缩、粗糙或锋利。

[0005] 一种现有技术涉及一种用于腹腔镜吻合的方法(2004年12月10日公开的俄罗斯专利RU 2241391)，其中，通过将夹钳爪打开成X形并且用其后部突出结构将其固定，冷藏的无菌夹钳被设置在传输器的内腔内。通过使用推进器的支持并使用传输器的牵引力来释放夹钳，夹钳被传递并放置到准备好的孔内。当被加热时，夹钳关闭其钳爪并且压缩中空器官的壁。该方法的缺点是功能有限，即，不能恢复管形中空弹性器官(“血管”)内的血液流动。

[0006] 另一技术涉及一种用于夹紧弹性管形结构的方法(2003年10月10日公开的俄罗斯专利RU 2241391)。该方法通过夹钳压缩器官来实施，所述夹钳由单向可逆形状记忆效应的生物惰性合金制成。在施用前，夹钳在低于移植温度的温度下变形以赋予其易于安装的形状。使用夹钳的尖头缝合组织；所述夹钳位于应用部位以关闭血管的内腔(腔体)。当夹钳部分地打开时夹钳在低于注入温度的温度下被移除。

[0007] 这种方法的缺点是，夹钳达到接近体温的夹钳温度时夹钳爪被关闭时，留给操纵和安装夹钳的时间有限。另外，需要使用夹钳的尖头刺穿组织从而确保夹钳的固定，对于在薄的组织上进行手术时这是不能接受的。该方法还意味着，当施用夹钳时，需要相当程度地冷却人体组织以移除夹钳，这会产生严重的后果或很难于实施。

[0008] 另一技术涉及一种用于接合中空器官的夹钳(2006年10月20日公开的俄罗斯专利RU 2285468)。夹钳包括双卷绕的长线缆。螺旋线沿其整个长度是夹紧的以确保压缩作用，并且螺旋线在其一端具有松弛线端，螺旋线由具有形状记忆效应和超弹性的镍钛合金(NiTi)制成。每个卷绕的螺旋的两个线缆在螺旋线的第二端是直线的并且是封闭的以实现相互接触并形成线性线缆。其结果是，由于接合没有延伸孔的小的中空器官时，应用区域需

要被延伸,导致对其生理机能的损坏或妨害。

[0009] 当需要使用结扎线另外刺穿组织时,这些夹钳的缺陷是接合过程的侵入力。也没有移除夹钳从而不引起额外创伤的程序。

[0010] 另一技术涉及一种由具有单向可逆形状记忆效应的生物惰性材料制成的夹钳(2003年10月10日公开的俄罗斯专利RU 2213529),单向可逆形状记忆效应允许夹住血管和管形器官并且同时通过缝合固定所述组织。当在腔体和腹腔镜程序中,需要时夹钳然后能够被移除。夹钳由圆形或扁平的钳爪构成,钳爪被完全从而一侧形成圆形或椭圆形回路,而另一侧形成两个平行的钳爪,两个平行的钳爪相互靠近并且至少一个具有滑雪板形式的弯曲耳。在钳爪的内侧具有凹痕,从而提供了位于框架上的夹钳的可靠的自锁机构。

[0011] 这种夹钳的缺陷是其缺乏在管形器官上的牢固固定并且在器官悸动或偶然与外壳器械机械接触时具有滑落的内在风险。另一内在缺点是应用和移除的程序复杂。

[0012] 另一技术涉及一种外壳操纵器(1998年4月27日公开的俄罗斯专利RU 2109488),操纵器的工作端移动一端钳爪,工作端能够打开和关闭钳爪。导向结点可移动地被设置在操纵器的相对端,并且能够与固定和移植机构的传动装置相互作用。操纵器的管形框架被电绝缘层覆盖并且包含用于冷却元件的腔体。操纵器具有被嵌入框架的腔体内的热敏元件,热敏元件通过热电帕尔帖(Peltier)效应工作从而冷却具有热机械形状记忆的压缩元件。

[0013] 这种装置的缺点在于设计的难度:装置的侵入力以及不能移除缝合元件。帕尔帖元件用于持久地维持缝合元件的低温从而在传递和释放时保持其弹性状态。这种设计导致帕尔帖元件的快速过热以及在缝合元件被重新设置前可能过早地释放形状记忆效应。这种装置的另一缺点在于,形状记忆元件仅能够被使用一次;在不合适地施用至连接组织的情况下一旦形状记忆元件已被施用,调整形状记忆元件是不可能的或至少是不实用的。

[0014] 另一技术涉及用于施加抓紧夹钳的装置(2009年7月27日公开的俄罗斯专利RU 2362498),其包含具有枝干的主干、可移动盖体形式的输送结构。具有框架的传动装置以及设置平板,侧柱位于平板的内表面上,侧柱的高度为多个夹钳的长度。具有侧柱的平板被固定在具有海绵体的主干的另一表面的远侧端。平板能够相对主干移动。平板也被弹性加载在另一侧位于可移动盖体内。可移动盖体通过另一弹簧被弹性加载,另一弹簧被安装在具有海绵体的主干处位于传动装置一侧。固定套管被安装在弹簧之间,并且可移动套管被安装在远侧端。可移动套管的尺寸被选择以确保其与加工在可移动框架的内表面上的突出体相互作用。用于初始安装平板的凹槽和侧柱形式的安装表面被安装在可移动框架的远侧端。

[0015] 这种装置的缺点在于,缝合元件仅能够被使用一次并且难以无创伤地移除。由于增加创伤和流血的风险,用于夹紧血管的这种装置是不实用的。

[0016] 另一技术涉及一种用于施加夹紧U形钉的装置(1996年1月27日公开的俄罗斯专利RU 2052979),其包括具有用于U形钉储存的安装表面的框架、工作海绵体、传输装置和输送机构。输送机构采用导向凹槽和安装在这些凹槽中的弹性加载把手与框架连接。把手被附接至放置在盖体内侧的附件,附件包含支撑表面和通孔。可移动盖子被安装在盖体的端部,在其内表面上设置有侧柱,侧柱的高度为多个U形钉的长度。侧柱能够与支撑表面和通孔相互作用。输送机构的框架被设计成传输装置的可移动部件,其装配有终端卡紧表面。卡紧表

面能够旋转海绵体。

[0017] 这种装置的缺点在于,缝合元件仅能够被使用一次并且难以无创伤地移除。由于增加创伤和流血的风险,用于夹紧血管的这种装置是不实用的。

[0018] 包括在本说明书中的对文件、作用、材料、装置、物品或类似物的任何讨论不应当被认为是,承认某些或所有的这些事项构成了部分的现有技术基础,或者是本申请的每个权利要求的优先权日之前已经存在的本发明相关领域的公知技术。

[0019] 在本说明书中,词语“包括”或其变形应当被理解成意味着包含所述的元件、整体或步骤、或一组元件、整体或步骤,但是不排除任何其他的元件、整体或步骤、或一组元件、一组整体或步骤。

发明内容

[0020] 一些实施方式涉及一种夹钳,包括:

基部;

相对的第一和第二臂,所述第一和第二臂与所述基部连接;以及

相对的第一和第二钳爪,所述相对的第一和第二钳爪分别与第一和第二臂连接,并且均具有向内延伸部分,所述向内延伸部分朝所述基部延伸;

其中,至少所述基部由形状记忆合金,当所述基部的温度达到或超过所述基部的相变温度时所述形状记忆合金趋于朝向彼此地驱使所述第一和第二臂彼此接近。

[0021] 每个所述相对的第一和第二钳爪的所述向内延伸部分具有内部端,所述内部端分别朝向第一和第二臂弯曲。所述夹钳沿所述基部和所述相对的第一和第二臂的外表面大体上是光滑的。所述夹钳由生物惰性材料制成。

[0022] 所述第一和第二钳爪均具有远离所述基部地延伸的端部,所述端部具有圆形末梢。所述第一和第二钳爪能够被分开以处于打开状态,在所述打开状态,所述钳爪相互成锐角。在所述打开状态,所述夹钳不相互接触。当通过加热所述基部激活所述基部的形状记忆时,所述基部趋于朝关闭状态地驱使所述第一和第二钳爪。在所述关闭状态,所述向内延伸部分不相互接触。至少所述基部由镍钛诺制成。所述夹钳是外科手术夹钳。

[0023] 所述基部、所述臂和所述钳爪包括相同材料所述基部、所述臂和所述钳爪被一体成型。所述第一和第二夹钳具有波纹,所述波纹沿大体上直的内接合面的至少一部分被形成。

[0024] 所述基部界定出至少一个用于与温度修正元件接触的区域。所述至少一个区域包括相对的区域,并且通过抓住所述相对的区域所述夹钳能够而被把持从而用于外科手术应用。

[0025] 一些实施方式涉及一种盒体,所述盒体包括多个上述夹钳。所述多个夹钳以打开状态被保持在所述盒体内。

[0026] 一些实施方式涉及一种套件,包括至少一个本文所述的夹钳或本文一些所述的盒体,并且还包括夹钳操纵器,所述夹钳操纵器包括:

至少一个用以把持一个夹钳的臂;以及

至少一个热电转换器,所述至少一个热电转换器用以给予所述夹钳的基部足以导致所述基部的温度达到或超过所述相变温度的温度变化。一些实施方式涉及上述夹钳操纵器本

身。

[0027] 在所述套件内,所述至少一个臂包括两个臂。在所述套件内,所述至少一个热电转换器与所述至少一个臂的远侧端连接或者至少分别与一个臂的远侧端连接。在所述套件内,所述至少一个热电转换器能够被操作以冷却或加热所述基部。在所述套件内,所述至少一个热电转换器包括至少一个帕尔帖元件。

[0028] 在所述套件内,所述夹钳操作器的至少一个臂包括一对远侧的相对的钳爪,在每个钳爪上设置有一个热电转换器,其中所述相对的钳爪能够用于同时地抓住所述夹钳的基部并且给予所述夹钳的基部温度变化。

[0029] 一些实施方式涉及一种夹钳,包括:

相对的钳爪,每个钳爪具有相对的第一和第二自由端,并且界定出各自的相对的夹紧表面;以及

与所述相对的钳爪连接的连接部分,所述连接部分在位于所述自由端中间的位置与每个钳爪连接,其中所述连接部分由形状记忆合金制成从而使得所述连接部分根据所述连接部分的温度变化引起所述钳爪的相对运动。

[0030] 一些实施方式主要涉及一种能够用于在中空管形器官内产生人工可靠的止血同时保持其内部结构的完整性的新方法和新工具。一些实施方式的目的在于在经受人工止血后减少或消除中空管体内的血栓形成以及恢复血流。

[0031] 一些实施方式涉及一种由记忆形状合金制成的夹钳,记忆形状合金有助于增加止血的可靠性、减小夹钳偶然从中空管形器官滑落的风险以及降低使用夹钳时所引起的创伤。

[0032] 另外,本文所述的外科手术和内窥镜操纵器可以解决其他的技术问题。首先,它们可以扩大外科手术和内窥镜操纵器的功能,因为使用单独的装置就能实现夹钳的传递、操纵应用、移除和提取,从而排除使用多个工具的需要。其次,当使用操纵工作时它们可以减小劳动强度和创伤,以及简化和改进操纵器的可靠性。

[0033] 一些实施方式涉及一种用于使用本文所述的夹钳通过加热夹钳以导致夹钳根据其形状记忆而关闭来关闭管形器官的方法,例如产生止血(即,组织血管内的血流)。所述方法还包括冷却夹钳以导致夹钳至少部分地从其关闭状态打开并且允许移除夹钳,因此使得器官的内腔被再次打开并且允许流体流动。使用相同装置上的相同热电转换器元件可以施加加热和冷却。下文中阐述用于在管形弹性器官内止血和恢复血流的方法,以及用于实施所述方法的装置(医用夹钳、外科手术操纵器和内窥镜操纵器)。

[0034] 管形弹性器官内的止血和血流恢复能够通过本文所述的夹钳来实现,所述夹钳是使用操纵器传输至应用部位的。操纵器通过夹钳的耳部并通过夹钳与操纵器工作表面之间的机械接触来把持夹钳。这种接触必须是与至少一个位于操纵器的钳爪的远侧端的帕尔帖元件的接触。该方法使得管形弹性器官通过夹钳的钳爪的工作表面的相反运动在压力下变形。钳爪预先地在低于钳爪的耳部的材料内的马氏体相变开始温度(相变温度)的温度下被展开。所述压力是通过由夹钳的耳部给夹钳的钳爪传递力和力矩来产生的。作为形状记忆合金效应的结果,在夹钳的材料内产生反应电压(应力诱导运动),当夹钳耳部的温度通过与被预热的帕尔帖元件的工作表面的热接触而上升时,形状记忆合金效应激活。然后消除夹钳的耳部和帕尔帖元件的工作表面之间的直接接触。然而,当夹钳的耳部冷却以达到人

体温度时,在管形弹性器官的应用部位处的足够压缩被保持以支持止血。然后通过在管形弹性器官内形成内腔能够恢复血管内的血流。当来自夹钳的钳爪的压力下降并且夹钳的钳爪部分地打开时形成所述内腔,压力下降和钳爪的打开作为夹钳的耳部的温度下降到马氏体相变开始温度以下的结果,当夹钳的耳部与切换至冷却模式的帕尔帖元件的工作表面接触时,夹钳的耳部的温度会下降。

[0035] 在一些实施方式中,医用夹钳由与活体组织相容的生物惰性材料制成并且包含耳部,耳部的端部通过拱形体与两个钳爪连接。钳爪的近侧端位于两个拱形体之间的空间内。钳爪的耳部由形状记忆合金制成。

[0036] 一些实施方式涉及一种外科手术操纵器,所述手术操纵器包括上和下弹性钳爪,所述上和下弹性钳爪在两者之间具有间隙地一个沿另一个地被设置,并且通过其近侧端被连接。所述上和下弹性钳爪的至少远侧部分的表面由生物惰性材料制成。所述钳爪的横向尺寸小于其纵向尺寸。帕尔帖元件被设置在至少一个所述钳爪的远侧端。所述帕尔帖元件通过导电绝缘线并至少通过帕尔帖元件的三位切换块与电源连接,所述导电绝缘线沿所述弹性钳爪放置。

[0037] 一些实施方式涉及一种内窥镜操纵器,所述内窥镜操纵器具有两个弹性钳爪,至少其中一个钳爪被加工成能够移动的。所述弹性钳爪被设置在所述操纵器的远侧端;所述弹性钳爪的表面由生物惰性材料制成。帕尔帖元件被固定在至少一个所述钳爪的自由端。这些帕尔帖元件通过导电绝缘线与电源连接,所述导线绝缘线位于弹性中空杆内侧,所述弹性中空杆具有旋转机构,所述旋转机构被设置在所述弹性中空杆的近侧端及其把手之间。帕尔帖元件至少通过三位切换块被连接。所述弹性钳爪的固定端在第一连接节点内交叉,所述第一连接节点被设置在所述弹性中空杆的远侧端。所述第一连接节点与拉杆连接,所述拉杆经过所述弹性中空杆并能够移动地与所述后把手连接,所述后把手通过第二连接节点能够移动地与前把手连接,齿条机构的一端被设置在所述后把手处并且穿过所述前把手内的孔,所述齿条机构的另一端装配有压板。

[0038] 一些实施方式涉及使用专门用于实施本方法的装置(医用夹钳、外科手术操纵器和内窥镜操纵器)以在管形弹性器官内产生止血从而恢复血流的方法。止血以在管形弹性器官内恢复血流是通过用操纵器传输至应用部位的夹钳来实现的。操纵器通过夹钳的耳部并通过与操纵器的工作表面之间的机械接触来把持夹钳。这种接触必须是与至少一个位于操纵器的钳爪的远侧端的帕尔帖元件的接触。该方法意味着管形弹性器官通过夹钳的钳爪的工作表面的相反运动在压力下被变形。钳爪预先地在低于钳爪的耳部的材料内的马氏体相变开始温度(相变温度)的温度下被展开。所述压力是通过由夹钳的耳部给夹钳的钳爪传递力矩来产生的。作为形状记忆合金效应的结果,在夹钳的材料内产生反应电压(应力诱导运动),当夹钳耳部的温度通过与被预热的帕尔帖元件的工作表面的热接触而上升时,形状记忆合金效应激活。然后取消夹钳的耳部和帕尔帖元件的工作表面之间的直接接触。然而,当夹钳的耳部冷却以达到人体温度时,在管形弹性器官的应用部位处的足够压缩被保持以支持止血。进一步地,通过在管形弹性器官内形成内腔恢复血流。当来自夹钳的钳爪的压力下降并且夹钳的钳爪部分地打开时形成所述内腔,压力的下降和钳爪的打开作为夹钳的耳部材料的温度下降到马氏体相变开始温度以下的结果,当夹钳的耳部与切换至冷却模式的帕尔帖元件的工作表面接触时出现耳部材料的温度下降。

[0039] 夹钳的钳爪的初步打开可以在低于约20°C的温度下进行。夹钳的耳部的材料内的形状记忆效应可以在高于约35°C的温度下在0.1-10秒中出现。当在管形弹性器官内形成内腔时，血流可以被完全地或部分地恢复。夹钳的钳爪可以在低于约20°C的温度下在约0.1-10秒内部分地打开以恢复血流。

附图说明

- [0040] 通过下述附图图示本发明。
- [0041] 图1是根据一种实施方式的医用夹钳的示意性图示。
- [0042] 图2A显示了处于打开(翘起)状态的图1中的夹钳，即被施用到血管之前。
- [0043] 图2B显示了处于关闭状态的图1中的夹钳，即被施用到血管后并且血管被压缩。
- [0044] 图2C显示了当夹钳被移除时处于部分打开状态的图1中的夹钳。
- [0045] 图3A、3B、3C、3D和3E显示了夹钳的耳部的各种不同可能的形状。
- [0046] 图4是用于施用图1、2A至2C和3A至3E中的夹钳的外科手术操纵器的示意性侧向截面图，其包括位于外科手术操纵器上的切换块。
- [0047] 图5是用于施用图1、2A至2C和3A至3E中的夹钳的外科手术操纵器的另一实施方式的示意性侧向截面图，其包括远离地安装的电源和切换块。
- [0048] 图6是用于施用图1、2A至2C和3A至3E中的夹钳的内窥镜操纵器的立体图。
- [0049] 图7是图6中的内窥镜操纵器的远侧端的放大的立体图。
- [0050] 图8是外科手术夹钳操纵器的另一实施方式的局部立体图的示意图。

具体实施方式

[0051] 所描述的实施方式主要涉及金属夹钳，例如外科手术夹钳及其操纵装置。这些实施方式通常可以被应用到打开和内窥镜(腹腔镜)外科手术。实施方式能够用于如下手术中：胆囊切除术、阑尾切除术、胃切除术、结肠部分切除术、资金申请、心血管以及其他需要在血管内夹住或夹紧组织的手术。

[0052] 正如本文所使用的，术语“近侧”是一个相对的术语，用于涉及靠近操纵装置的操作者的地点、方向或位置。因此，正如应用到本文所述的夹钳，术语“近侧”用于指示接近或靠近夹钳的基部或“耳部”的夹钳的部分。相反，术语“远侧”是一个相对的术语，其与“近侧”具有相反的含义并且用于涉及远离操纵装置的操作者的地点、方向或位置。正如应用到本文所示的夹钳，术语“远侧”用于指示进一步远离夹钳的基部或“耳部”的夹钳的部分。

[0053] 图1中的医用夹钳100包括耳部101、一对钳爪102、拱形体103、钳爪的近侧端104、一对钳爪工作表面105、钳爪的远侧端106(用于电连接至帕尔帖元件)、一对帕尔帖元件和光信号装置111。

[0054] 图4和5显示了外科手术操纵器151，外科手术操纵器151包括上钳爪107、下钳爪108、远侧端109、帕尔帖元件110、光信号装置110、外力加热按钮112、外力加热微开关113、外力冷却开关114、外力冷却微开关115、用于钳爪固定的机构116、推力楔117、滑块118、导槽119、用于滑块的导向体120、电源121、旋紧接头122、用于布线的凹槽123、电接头124、插座125、近侧端126、连接至脚踏板以切换模式(未示)的电缆127。

[0055] 图7显示了内窥镜操纵器的远侧端152，远侧端152由一对钳爪128、帕尔帖元件129

和第一连接节点130和绝缘导线133。

[0056] 图6显示了内窥镜操纵器161，内窥镜操纵器161包括操纵器的远侧端152、中空弹性杆131、拉杆132、导线133、旋转机构134、把手135、前把手136、后把手137、第二连接节点138、齿条机构139、用于齿条机构的侧柱140、用于齿条机构的压板141、前把手内的通孔142、后把手内的安装槽143、安装杆144、前把手内用于手指的孔145、用以切换帕尔帖元件的块体的按钮146、电源147、电连接器的近侧末梢148、用于电连接器的插座149、电源150，电源150内地延伸至脚踏开关(未示)从而切换帕尔帖元件的块体，脚踏开关装配有电源，信号灯和/或声音装置(未示)。

[0057] 所述的实施方式主要涉及一种用于在中空管形器官内进行可靠的人工止血同时保持管形器官内部结构完整性的新方法和新工具。实施方式的目的在于减少或消除过多的血栓形成并且允许血液重新在经受人工止血的中空管形体内流动。每个实施方式可以专门地解决一组医疗问题。

[0058] 具体地，当使用夹钳时，由一个或多个形状记忆合金制成的夹钳可以有助于增加止血的可靠性、可以减小夹钳从中空管形器官偶然滑落的风险，以及可以降低创伤。

[0059] 另外，通过下述方式，外科手术操纵器和内窥镜操纵器151、161可以解决其他的技术问题：

- 改进外科手术操纵器151和内窥镜操纵器161的功能，因为能够通过单个的装置来进行夹钳100的传输、操纵应用、移除和取出，从而排除需要多个工具。

[0060] • 减少使用操纵器151/161时的工作强度和创伤，并且简化和改进操纵器151/161的可靠性。

[0061] 下文中阐述用以在管形弹性器官内止血和恢复血流的方法以及用以实施该方法的装置(医用夹钳100、外科手术操纵器151和内窥镜操纵器161)。

[0062] 通过使用操纵器151/161传送至应用部位(以及选择性地从应用部位移除)的夹钳100，能够实现在管形弹性器官153内止血和恢复血流。操纵器151/161通过夹钳100的耳部101并且通过夹钳与操纵器的工作表面(上钳爪107和下钳爪108)的机械接触来把持夹钳100。所述接触是指与至少一个位于操纵器的钳爪107/108的远侧端的帕尔帖元件110的接触。该方法意味着，管形弹性器官153在压力下通过夹钳的钳爪102的工作表面的相反运动而变形。钳爪102已经预先在低于夹钳的耳部101的材料内的马氏体相变的开始温度(相变温度)的温度下被展开。

[0063] 多个夹钳100可以一起被存储在金属或塑料的盒体(未示)，例如10、15、20或30个夹钳100。当在盒体(cartridge)内时，夹钳100处于打开状态并且优选地被冷却至低于其马氏体相变温度的温度从而夹钳不会卡在盒体本体上并且能够从盒体移除。这种冷却是通过使用操纵器151/161或通过将盒体存储在冷却腔体内产生的。

[0064] 所述压力是通过由夹钳的耳部101传递给夹钳的钳爪102的力惯量来产生的。

[0065] 由夹钳100所产生的卡紧/夹紧压力不能依靠形状记忆合金来维持。一旦夹钳100位于合适的位置，夹钳100的机械强度足以将其保持在关闭状态，也即，不依赖施加的温度来将夹钳耳部101保持在其相变温度之上。

[0066] 作为形状记忆合金效应的结果，在夹钳100的材料内产生反应压力，当通过夹钳的耳部101与被预热的帕尔帖元件110的工作表面热接触，夹钳的耳部101的温度上升时，所述

反应压力激活。当夹钳的耳部101和帕尔帖元件110的工作表面之间的热接触被消除时,管形弹性器官153的应用部位内的足够压缩被维持以支持止血。另外,通过在管形弹性器官153内形成内腔来恢复血流。当来自夹钳的钳爪102的压力下降并且钳爪部分地打开时该内腔形成,压力下降是夹钳的耳部101材料的温度下降到马氏体相变的开始温度(相变温度)之下的结果,温度下降是在夹钳的耳部101与切换至冷却模式的帕尔帖元件110接触时出现的。当夹钳的耳部101被充分地冷却,夹钳100会至少部分地打开,即使其不会再次打开到其在关闭之前打开的程度。

[0067] 夹钳的钳爪102的初步打开是在低温20°C的温度下进行的。夹钳的耳部101的材料内的形状记忆效应会在高于35°C的温度下约0.1-10秒的时限内出现。当形成管形弹性器官153的内腔时,全部地或部分地恢复血流。在低于约20°C的温度下0.1-10秒的时限内部分地释放夹钳的钳爪102会恢复血流。

[0068] 医疗夹钳100由与活体组织相容的生物惰性材料制成并且包含耳部101,耳部101通过两个拱形体103与两个钳爪102连接。钳爪的近侧端104位于拱形体103之间的空间内。钳爪的耳部101由形状记忆合金制成。

[0069] 夹钳100的耳部101特别地由医用镍钛合金(NiTi)制成。夹钳的耳部101能够具有各种形式,例如图3A、3B、3C、3D和3E所示的:半圆形、椭圆形、U形、Z字形。打开钳爪102的最大允许的角度和夹钳的平均压缩力的水平由夹钳的耳部101的形状和尺寸确定。

[0070] 钳爪104的近侧端位于夹钳的拱形体103和耳部101之间的空间内。夹钳的钳爪102长度在约2mm至50mm的范围内能够相同或不同。两个夹钳爪102的厚度也能够相同或不同。

[0071] 通过改变钳爪102和耳部101的厚度,能够获得不同水平的压缩机械力,从而允许为不同尺寸和力度的器官量身定做不同的夹钳。钳爪102的长度也可以变化,这取决于要被夹住的器官的尺寸、形状和力度。对于夹钳的每个实施方式,可以考虑尺寸范围,从而允许外科医生选择合适尺寸的夹钳用于手术程序。

[0072] 钳爪102的整个工作表面或仅局部的部分具有直的光滑或波纹的光滑正面形状或波纹的粗糙正面形状。钳爪102的整个工作表面105或仅局部的部分具有直的或成角度的切口。钳爪102的整个工作表面105或仅局部的部分具有直的或成角度的突出体。

[0073] 夹钳的拱形体103的长度不超过各自对应的夹钳的钳爪102的长度,拱形体103的厚度和宽度取决于夹钳的耳部101的厚度和宽度。

[0074] 图1显示了钳爪102的近侧端104。在所示的实施方式中,近侧端104为弯曲的和圆形的,并且向外地面向耳部101的内部弯曲部分。在近侧端104的这种弯曲成型的情况下,管形器官153被内部近侧端104卡住或挂住的可能性最小。一旦夹钳100处于合适的位置时,这不是重要的,但是在移除夹钳100时,器官153可能朝钳爪的近侧端104延伸并且,如果近侧端104是锋利的而不是圆形的,管形器官153可以被夹钳100卡住或挂住。

[0075] 钳爪102的工作表面105(即,接触和压缩管形器官153的那些表面)可以具有多种不同的模式,例如波浪、隆起或齿,这取决于夹钳的应用。在图1中的钳爪102的工作表面105上能够看到这些模式。这些波浪、隆起或齿通过提供额外的摩擦或卡紧能力在侧向和水平方向上(在夹钳所施加的主机械力处于垂直方向的情况下)协助夹钳100。这种额外的摩擦有利地防止夹钳100由于外科手术器械或管形器官153本身的发生而脱离某一位置。

[0076] 钳爪102的工作表面105的造型用于在工作表面105的整个长度或绝大多数长度上

提供基本上均匀分布的机械载荷，并且避免管形器官153的局部区域上的点载荷和针尖压力。当耳部101开始关闭并处于其记忆的形状时，拱形体103将所述转变传递至钳爪102并且钳爪的工作表面105彼此朝向地行进。当工作表面105接触管形器官153时，器官开始压缩并增加与夹钳101的表面接触。当夹钳100关闭时，在靠近拱形体103过渡至钳爪102的位置，钳爪102会稍微弯曲。管形器官153上不均匀的载荷分布会损坏部分的器官153，因此，夹钳的形状和尺寸被选择以允许工作表面105在关闭的形式下处于分离(通常是平行)的构造。

[0077] 在一些实施方式中，夹钳100可以具有环形或圆形的切口154，在切口154处，每个拱形体103向远侧地过渡至钳爪102，如图1所示。切口154可以部分地加工在钳爪102内并且部分地加工在拱形体103内，靠近钳爪的工作表面105。该切口具有用于制造夹钳100的加工优点并且也可以通过避免在每个钳爪102的中间具有过厚的部分来减少不均匀载荷分布的可能性。如果没有切口154，这会导致钳爪102的端部具有相对刚性的中央部分和较柔性的端部，因此增加了在钳爪的近侧端104处对器官153过度加载的可能性。

[0078] 夹钳100的横向宽度(即，从图1中看，进入纸面的方向)可以变化但是通常在其横向边缘应当足够宽和/或足够圆以避免或至少最小化夹钳100对夹紧的组织的切割效应。这种切割效应也可以通过逐步获得夹钳100内的形状记忆而被最小化，形状记忆不会导致钳爪102完全关闭，相反地允许在关闭状态在钳爪102之间形成小间隙。

[0079] 通过改变拱形体103的尺寸及其与钳爪102的接触位置，获得压缩力沿钳爪102的长度的分布水平。

[0080] 整个夹钳100可以由生物惰性的形状记忆合金材料制成，从而在需要时允许夹钳100长时间地或无限期地留在管形器官153上。选择性地，生物惰性涂层可以被施加到活性的形状记忆合金材料以减少或消除短时间的腐蚀组织。在不同的实施方式中，夹钳100可以被生产成不同的尺寸和形状以及用不同的材料制成，这取决于手术的性质(要被接触的人体的位置)以及夹钳100与器官153保持接触的时间。

[0081] 外科手术操纵器151包含上弹性钳爪107和下弹性钳爪108，两个具有间隙地彼此成一行地设置并且通过其近侧端相互连接。上弹性钳爪107和下弹性钳爪108的至少远侧部分的表面由生物惰性材料制成。在一些实施方式中，生物惰性涂层也可以被施加在部分的弹性钳爪107和108上。

[0082] 这些钳爪的横向尺寸小于其纵向尺寸。帕尔帖元件110位于至少其中一个钳爪107/108的远侧端。这些元件110通过导电绝缘线123并至少通过帕尔帖元件110的三位(加热/冷却/无)切换块112/114与电源121连接，导电绝缘线沿弹性钳爪107/108被放置。

[0083] 另外，上钳爪107和下钳爪108的近侧端在连接点或区域122通过旋紧、焊接、锡焊或胶结被结合。

[0084] 在一些实施方式中，上钳爪107和下钳爪108以一种类似“镊子”的方式被结合，借此，最靠近外科医生的手的近侧端被永久地结合在一起，从而提供了柔性的铰接点，从而需要时允许用一只手相互地操纵(即，打开和关闭)钳爪107和108的远侧端。上和下钳爪107、108优选地被偏向以处于某一位置，在该位置，上和下钳爪稍微分开，从而在该松弛的打开状态，钳爪能够绕夹钳100的耳部101被定位并且然后被柔和地挤压在一起以处于向内压缩的位置并且(使用从操纵器向远侧地延伸的钳爪102)抓住耳部101从而如期望地使用夹钳100。

[0085] 上钳爪107和下钳爪108的横向(宽度)尺寸可以沿其整个长度变化。

[0086] 帕尔帖元件110通过锡焊或旋紧被固定。将帕尔帖元件110附接至钳爪107和/或108的优选方法是永久地将锡焊或旋紧在某一位置,虽然也可以考虑其他的附接方法,例如,粘合剂、焊接、销或钉子。

[0087] 电源机构121是AC或DC电流源。位于操纵器151或161内的电源121源自外部的AC或DC源并且可选择地通过操纵器151、161内的电路被转换成DC源从而获得帕尔帖元件的DC控制。

[0088] 用于帕尔帖元件的切换模式块能够被加工成外力加热按钮112和外力冷却按钮114,两者被安装在其中一个钳爪107/108的中部,相对的另一钳爪上具有用于外力加热的微开关113和外力冷却的微开关115,两个微开关与安装在上钳爪107的远侧端的电源机构121连接。

[0089] 将按钮设置在钳爪107/108的一侧并且将微开关设置在相对的钳爪的内表面上,允许外科医生通过将两个钳爪107和108挤压在一起,用柔和的和精准的运动开启所述开关。这些运动的轻柔和平准作用在外科手术过程中是优选的,因为任何突然的运动或猛拉都会导致对管形器官153的创伤。

[0090] 用于帕尔帖元件的切换模式块也能够被加工成脚踏开关,脚踏开关装配有电源121并且通过电插座125与外科手术操纵器151连接,所述电插座125被设置在上和下钳爪107/108的远侧端。

[0091] 脚踏开关启动器可以允许外科医生对外科手术操纵器161更多地控制,而不会分散或潜在地干涉操纵器161上的开关。

[0092] 用于将钳爪107/108固定在某一位置的机构位于外科手术操纵器151的中部。它由移动滑块118、推力楔117、用于移动滑块的导向体120以及导槽119,推力楔117刚性地与下钳爪108连接并且自由地经过上钳爪内的孔,导槽119位于上钳爪108内。移动滑块118位于导槽119的内侧并且刚性地与其下部120连接。

[0093] 固定机构116使得上钳爪107和下钳爪108的位置被相互锁定在合适的位置。这使得外科医生能够释放钳爪107/108并且保持对夹钳100的控制,同时夹钳100仍然与帕尔帖元件110接触。

[0094] 外科手术操纵器151能够装配有信号灯111和/或声音装置。

[0095] 声音/可视信号可以用于提醒使用者从外力冷却改变成外力加热,例如当出现变化时提醒使用者和/或在不经意的变化已经被开启的情况下提醒使用者。信号灯111可以发出不同的颜色以指示不同的情况,例如蓝光指示冷却状态或红光指示加热状态。

[0096] 图6和7显示的内窥镜操纵器161具有两个弹性钳爪128,两个钳爪128的至少一个被加工成可移动的。弹性钳爪128被设置在操纵器的远侧端152;其表面由生物惰性材料制成。帕尔帖元件129被固定在至少一个钳爪128的松弛端。这些元件通过位于弹性中空杆131内的导电绝缘线133与电源147连接,弹性中空杆131具有旋转机构134,旋转机构134被设置在杆的远侧端和其把手135之间。帕尔帖元件129至少通过三位切换块被连接。弹性钳爪128的另一端在第一连接节点130内交叉,第一连接节点130被安装在中空弹性杆131的远侧端52。第一连接节点130与拉杆132结合,拉杆132穿过弹性中空杆131并且可移动地与后把手137连接,后把手137通过第二连接节点138与前把手136可移动地连接。齿条机构139的一端

被安装在后把手137处并且穿过前把手136内孔142，齿条机构139的另一端装配有压板141。

[0097] 旋转机构134能够与前把手136的上部连接。前把手136也包含用于手指的孔145。

[0098] 旋转机构134允许重新定位要被调整的夹钳100以处于合适的位置从而进入内部外科手术部位以及从手术部位退出，并且也用于与实际的夹钳100柔性地附接。如果需要，医生可以在手术中释放夹钳100以重新相对于钳爪128定位夹钳100。然而，优选地，可以使用机构134旋转钳爪128并且夹钳持续地由钳爪128把持。

[0099] 拉杆132与后把手137的柔性连接借助于安装插座实现，安装插座位于后把手137的顶部并位于第二连接节点138上方。拉杆132的头部被插入该节点138。

[0100] 帕尔帖元件129的三位切换块能够被加工成用于外力加热(类似于113)和外力冷却(类似于115)的微开关，微开关被设置在前把手136或后把手137处并且与把手136内的电源150连接。

[0101] 帕尔帖元件129的三位切换块可以被加工成脚踏开关，脚踏开关装配有电源并且通过安装在把手内的电插座149与内窥镜操纵器161连接。

[0102] 内窥镜操纵器161可以装配有信号灯和/或声音装置以提醒使用者帕尔帖元件129的那种设置被打开：加热或冷却。

[0103] 通过使用具有专门器械(外科手术操纵器151和/或内窥镜操纵器161)的医用夹钳100能够实现可靠的和无损害的止血以恢复管形弹性器官153内的血流。

[0104] 实施方式基于机械作用的原理，例如通过向下施加压力使得弹性管形器官(例如，血管)变形并将所述压缩位置固定一定时长。同时，可以恢复先前被压缩的弹性管形器官内的内腔。这种可能性会极大地简化外科医生的工作，并且可能缩短手术的时长。

[0105] 换句话说，使用夹钳100在弹性管形器官153(例如血管)上向下施加压力并且将血管固定在压缩状态一段时间，会导致在血管内临时的止血。然而，在移除夹钳100时可以恢复血管内的血流。进一步可能的是，使用夹钳100并且夹钳100具有操纵器151或161以避免对被压缩的器官造成实质损害，从而被压缩的弹性管形器官的内腔能够自然地恢复。这种能力对外科医生有极大的好处，并且可以缩短手术的时长。

[0106] 借助于医用夹钳100实现弹性管形器官153的变形，医用夹钳100整体地由与人体相容的生物惰性材料制成或仅具有由与人体相容的生物惰性材料制成的稳定涂层。为了最小化夹钳100对人体上的任何生物化学(有毒的、致癌的)健康效应，使用这种材料是必须的，当夹钳100被长时间地施用时，这是尤其是重要的。

[0107] 夹钳的耳部101或整个的夹钳100由形状记忆合金制成，例如医用镍钛合金(NiTi)。为了满足医用夹钳100的特定的机械(弹塑性、热弹性和强度)特性，这种用途是必要的，这种特定的机械特性对于在管形弹性器官153内获得可靠的和牢固的止血以及对于通过安全(不使用强力)移除先前所施加的夹钳100来恢复血流是必要的。

[0108] 优选地，夹钳100被尽可能轻柔地移除，因为移除夹钳100时使用任何力会导致对临时止血部位的器官153的进一步损坏。

[0109] 医用夹钳100的操作原理基于形状记忆效应。下文中阐述所述效应。形状记忆合金通常记忆其初始的或冷成型的形状(记忆形状)，从而这些材料可以被变形并且机械地扭转，但是当加热时，它会返回至其记忆形状。这种相变发生的温度被认为是相变温度或马氏体相变温度，这是由于内部材料的相的改变。如果夹钳100被过分地变形超出其塑性区并进

入弹性变形，夹钳100的形状记忆特性可以被损坏或消失，并且夹钳不可通过施加或移除热能在其打开状态和关闭状态之间转变。正常使用夹钳不会产生会损坏形状记忆效应的这类过度变形，因为形状记忆效应下的变形通常保持在材料特性的塑性区内。

[0110] 夹钳100被从形状记忆合金薄片上切出并且然后经受热处理。这赋予夹钳100适于运输和应用在正确位置的形状，这种形状可通过塑性变形获得。也就是说，夹钳可以冷(打开)的形式被传输至应用部位，并且当给夹钳耳部101施加热量时，其会返回至其关闭(形状记忆)位置。各种薄片厚度能够被用于生产夹钳100，这取决于为了有效地压缩和保持器官内的止血需要多大的机械力。当被加热时，夹钳100会初始地获得如图(2B)所示的关闭的钳爪102的特定形式(记忆形状)，从而下压弹性管形器官153。当夹钳耳部101被冷却时，夹钳爪102会部分地打开，如图2C所示，这允许无创伤地移除夹钳100，或者如果需要时，重新应用夹钳100。

[0111] 在将医用夹钳100施用至器官153之前，夹钳100处于翘起(打开)状况。夹钳的耳部101被提前假塑性变形，在低温下(低于20°C)展开钳爪102以赋予其如图2A所示的适于施用到器官153的形状。

[0112] 假塑性是一种效应，在这种效应中材料的奥氏体相被施加应力以诱导马氏体相。当应力载荷被释放时，马氏体相返回至其奥氏体状态并且转变回其记忆形状。同时在这种马氏体相中，合金能够保持高水平的张紧。

[0113] 在低温下(低于20 °C)打开钳爪102，从而使得耳部101的材料达到一个接近马氏体相变的温度区间(相变温度范围)的温度。在该温度下，材料变成柔性的，其弹性分子极大地减少，同时其塑性变形会积累，直至一定的极限，这是由于塑性变形积累的可逆机理，即，由于外力所引起的定向的结构相(structural-phaseal)的转变。

[0114] 镍钛诺(Nitinol)是一种金属合金并且例如具有固有的柔韧性。镍钛诺提供了物理和机械特性的良好组合。除了其生物相容性(类似于不锈钢的抗腐蚀性)，镍钛诺是柔性的(约75 GPa的低的杨氏模量)、具有高的UTS(约750–960 MPa)、呈现出偏向刚度特性(压缩时的刚性和拉伸时的柔韧性)并且在类似人体的温度范围内呈现出其超塑性行为。

[0115] 镍钛诺在奥氏体相中为立方晶格构造并且极其地稳固。当被冷却到相变温度之下并且马氏体在镍钛诺内变成孪晶型时，奥氏体结构转变成单斜晶体结构。当单斜晶体结构被施加载荷时，由于马氏体塑性变形，马氏体在镍钛诺内去孪晶。如果热量被施加给变形的镍钛诺，立方晶体构造会重新排列，从而将镍钛诺返回至其冷变形或记忆形状。这种完整的加载和去载周期能够被重复，只要机械变形保持在塑性变形的极限内。

[0116] 由于镍钛诺的加热和冷却反应以及马氏体和奥氏体结构之间复杂的键和转变，镍钛诺具有四个转变温度：当镍钛诺冷却时奥氏体相内的马氏体形成的开始和结束；当镍钛诺被加热时，整个的马氏体相内的奥氏体形成的开始和结束。由于具有这些特性，镍钛诺将金属和塑料的多种优点结合在一种材料中，使得其能被柔性地操纵至合适的位置并且腐蚀的风险最小。

[0117] 在手术之前，夹钳100被在溶液中灭菌或夹钳100在气体灭菌器中被处理规定的时长。灭菌过程不会改变夹钳100的期望的特性，并且能够被重复。

[0118] 可选择地，医用夹钳100能够在不高于30°C的温度下在无菌状况下被存储在专门容器(盒体)中。在翘起(打开)状况，在手术期间夹钳100被放置在盒体的承槽中，直至夹钳

100需要被使用,盒体用于存储一个或多个翘起状态的夹钳。

[0119] 在存储过程中将盒体内的温度维持在不超过30°C是必须的,从而确保夹钳的钳爪102不会关闭,当耳部101达到约35°C的温度或超过35°C的温度时夹钳爪被关闭。

[0120] 钳爪102展开的最大允许角由夹钳的耳部101的形状和尺寸决定。图3A至3E显示了多个选择性实施例的耳部形状和构造101a、101b、101c、101d、101e。耳部101的宽度越小并且其轮廓的总长度越大,钳爪105的工作表面展开的最大允许角越大(参见图1)。

[0121] 关闭夹钳100需要压缩力,该压缩力取决于夹钳100的大小、形状、材料和厚度。相比改变耳部101的厚度,增加耳部的宽度会对关闭夹钳100所需的压缩力产生非常大的影响。

[0122] 压缩力的大小也取决于耳部101的尺寸和形状。增加耳部的宽度(更加有效)或增加耳部101的厚度能够增加平均压缩力的大小。

[0123] 在手术过程中,在将夹钳100施加至柔性的管形器官153之前,以下述方式从盒体中提取夹钳100。

[0124] 通过耳部101抓取夹钳100,将夹钳压缩在钳爪107/108或128的工作表面的两侧,使得与位于外科手术操纵器151的钳爪107/108或内窥镜操纵器161(取决于手术的类型)的钳爪128的远侧端的帕尔帖元件110或129接触。虽然依然把持夹钳100,但是能够将处于打开状态的夹钳从无菌的存储盒体取出。

[0125] 应当注意的是,盒体内的夹钳100是无菌的并且以打开状态被存储以备在手术室中使用。盒体可以堆积多个给定尺寸、形状和类型的夹钳或者给定的程序所必须的多种夹钳。

[0126] 当使用外科手术操纵器151时,为了在关闭状态确保上和下钳爪107/108卡紧耳部101,通过外科医生的手压紧钳爪107/108的中间部分。

[0127] 能够将外科手术操纵器151的上和下钳爪107、108设置在合适的位置是有用的,从而允许外科医生移动其手、改变对钳爪107/108的压力、改变其握紧或整个地释放外科手术操纵器151。为了将钳爪107/108设置在合适的位置,可以使用固定结构116。机构116包括滑块118和滑块导向体119、多个导向体120和推力楔117。

[0128] 当滑块118沿导槽119被移动时,钳爪107/108的位置由固定机构116保持。这种运动升高了推力楔117,这会导致钳爪107/108关闭。

[0129] 当使用内窥镜操纵器161时,把持夹钳的耳部101的钳爪128的关闭状态通过把手(前把手136和后把手137)靠近时拉杆132的伸展来获得。这种运动通过外科医生的手实现并且挤压在一起的位置可以通过齿条机构39以及相关的侧柱140而被保持,相关的侧柱140固定把手136和137的相对位置。

[0130] 外科医生将其手指插入指孔145并且将同一手的食指靠在压板141上。这使得把手135的两部分被柔地挤压在一起,从而迫使齿条机构139经过孔142。齿条机构139被附接至后把手137并且位于后把手137的内侧面上的安装槽143内。齿条机构然后被输送经过孔142并且终结于压板141,压板141用于搁置外科医生的手指。支架侧柱140能够用于将钳爪128锁定在其现有位置,从而使得外科医生有机会调整手位置的握紧力而不会释放钳爪128以及夹钳100上的握紧力。

[0131] 处于翘起位置的由操纵器151/161把持的夹钳100被输送至相关部位,例如要被夹

紧的血管153。

[0132] 当使用内窥镜操纵器161时,专门的旋转机构134允许操纵(旋转)夹钳100,同时由装置(操纵器161)把持夹钳100并且夹钳100施用到相关区域。

[0133] 器官153要被夹紧的区域位于钳爪102的工作表面105之间(如图1和2所示),其后,医用夹钳100能够被施用至区域153。

[0134] 夹钳100能够被施用并且不是在塑性变形压力下放置夹钳。相反,外力控制地点加热夹钳耳部101的其中一个结构元件超过+35°C。耳部101不直接与被夹紧的组织153接触。

[0135] 可以在夹钳耳部100没有任何机械载荷的情况下施用夹钳100。将夹钳耳部101可控地加热至超过+35°C的温度会将耳部101的形状记忆触发至其记忆位置,所述记忆位置是关闭的。耳部101优选地不直接与管形器官153接触,因为通过直接施加过量的热量会对所述区域产生进一步的创伤。

[0136] 对耳部101的加热通过摁压外科手术操纵器151的外力加热按钮112而被触发(开启)。这会影响外力加热微开关113。当摁压内窥镜操纵器161的手柄135上的帕尔帖按钮146时或摁压其中一个操纵器的脚踏装置上的外力加热的合适踏板时,会出现相同的情况,脚踏装置应当被向下保持约0.1-10秒。

[0137] 如上所述的摁压按钮和其他元件(以触发加热或冷却)导致电路与电源121/147短暂(0.1-10秒)关闭。因此,特定电极的电流被施加给光装置111和/或声音提醒装置111,并且加热帕尔帖元件110/129的工作表面。

[0138] 已与帕尔帖元件110的工作表面接触的夹钳的耳部101也被加热。当耳部101的材料内的温度超过+35°C时,因为出现形状记忆效应,因此产生反应应力。

[0139] 由于镍钛诺开始恢复至其完全的奥氏体立方晶格构造,基本上,施加热量会导致夹钳100恢复至其关闭状态。

[0140] 作为形状记忆效应的结果,夹钳耳部100产生力矩,这种力矩通过夹钳100的拱形体103被传递给夹钳100的钳爪102。钳爪102的相互运动使得管形弹性器官153变形,这种变形是在钳爪102的工作表面105内的压力的影响下产生的。在耳部的外力加热的约0.1-10秒内,夹钳100被施加至管形弹性器官153,从而通过夹紧钳爪102(如图2B所示的)来关闭器官内的内腔。

[0141] 在钳爪102被完全关闭后,耳部101被释放以消除耳部与帕尔帖元件110/129的工作表面之间的直接热接触。为此,当使用外科手术操纵器151时,滑块118沿导槽119被向后移动,借此释放推力楔117。

[0142] 当使用内窥镜操纵器161工作时,齿条机构139的压板141被摁压,借此使得压板141与侧柱140脱离,这会导致后把手137相对于第二连接节点138旋转运动,第二连接节点138将后把手137和前把手136连接。

[0143] 当耳部101的温度冷却至人体环境温度时,在夹钳的应用位置对柔性管形器官153的压缩足以保持止血效果。

[0144] 如果耳部的横截面积的范围为约0.1-2.0 mm²,耳部101能够产生必要的约0.01-5kg或相当于0.1-50N的压缩以夹紧不同类型的器官。根据血管(小、中、中大和大直径)的解剖分类,各种夹钳100的钳爪102的长度范围为约2至50mm。

[0145] 医用夹钳100的建议应用假定存在耳部101、被加工成特定几何形状(具有凹槽、波

纹等)的钳爪102、工作表面105和拱形体103。当夹钳被施用给管形器官153时,这种设计提供了良好的横向和纵向稳定性,因为这会在管形体的壁上建立起具有来自钳爪102的工作表面105的高度均匀的压缩力的紧密接触。不期望的夹钳滑落的可能性被最小化,当管形弹性器官153悸动和/或夹钳100偶然地接触外科手术器械时,在压力下在管形弹性器官153内侧会出现所述滑落。

[0146] 均匀的压缩进一步最小化了不期望的夹钳滑落可能性,并且与钳爪105的工作表面的波动或齿协同工作。

[0147] 因此,在夹钳100被施用后,外科医生有几乎无限供应的时间以进行手术的其他阶段。其后,根据外科手术处理,例如,如果夹钳被施用至错误的部位、或者在手术的其他阶段完成后,血流能够被恢复。

[0148] 如果夹钳100未对准,或者需要被调整或者甚至是被完全地移除,夹钳100能够被移除并且血管153内的血流能够被恢复,自然地重新形成血管内腔。

[0149] 血流的恢复是通过在管形弹性器官153内形成内腔来实现的。为此,当钳爪105被部分地打开时(如图2C所示),来自钳爪102的工作表面105的压力被减小。压力的减小是作为外力冷却夹钳耳部101至低于约+10°C的温度的结果而发生的,因为在耳部101的材料内开启了马氏体相变。

[0150] 当外科手术操纵器151的钳爪107/108或内窥镜操纵器161的钳爪128(这取决于外科手术的类型)朝向彼此地移动时,通过钳爪107/108或钳爪128上的帕尔帖元件110或129的工作表面的两侧抓住耳部101。这种运动是当外科医生的手压在钳爪107/108的中间部分时在外科操纵器151内取得的。这种运动是当外科医生的手压在把手135上并且由于拉杆132的伸展后部分137和前部分136彼此靠近时在内窥镜操纵器161内取得的。

[0151] 外力冷却耳部101是当耳部101热机械地接触帕尔帖元件110/129的工作表面时取得的。通过点击外科操纵器151内的外力冷却按钮114来将帕尔帖元件110/129转换至冷却模式,点击外力冷却按钮114会导致外力冷却微开关115开启。当使用内窥镜操纵器161时,外力冷却耳部101是通过点击内窥镜操纵器161的帕尔帖按钮146或通过摁压踏板至脚踏控制装置(适用的情况)并向下把持踏板约0.1-10.0秒而取得的。

[0152] 如上所述的摁压按钮114/146或踏板导致快速地(约0.1-10.0秒)关闭电路与电源121或147。因此,特定电极的电流被施加给光和/或声音提醒装置111以及要被冷却的帕尔帖元件110/129的工作表面。

[0153] 耳部101被冷却是由于耳部101与帕尔帖元件110/129的被冷却的工作表面的热交换。当耳部101的材料温度下降至约+10°C时,马氏体相变导致耳部101的材料软化并且钳爪102开始部分地打开。当夹钳100被松弛时,这实现了无创伤地从管形弹性器官153移除夹钳100,从而通过夹钳的耳部101把持夹钳并且最终从外科手术的创伤部位的位置移除夹钳。

[0154] 如果使用灭菌溶液处理夹钳和/或在气体灭菌器内保持规定时长,夹钳100能够被重新使用。夹钳然后重返打开状态,并且钳爪102打开已备安置。

[0155] 使用这些新的先进的医疗装置和器械的建议的方法实现了外科医生对人体的中空管形器官153的构造最小的创伤效果,并且用于增加手术介入的准确度。这些装置也极大地便利外科医生的工作并且可以减少手术时长。

[0156] 正如本文所述的,帕尔帖元件作为一种热电转变器或转换元件,将施加在帕尔帖

元件上的电势转换成帕尔元件的外表面处的加热或冷却效应。

[0157] 图8显示了根据另一实施方式的夹钳操纵器851。夹钳操纵器851在结构和操作上类似于图4和5所示的操纵器151。特别地，夹钳操纵器851具有两个相对的钳爪或臂807、808，两者从打开状态弹性地偏离至关闭状态，在打开状态，远侧端809分离，而在关闭状态，远侧端809靠近或绕夹钳100的基部/耳部101的横向区域关闭。臂807、808通过其形状并且通过连接器856朝打开状态偏向，连接器856在其近侧端826处将臂807、808连接在一起。夹钳操纵器851具有至少一个或优选地两个热电转换元件810(例如，帕尔帖元件)，在臂807、808的各自远侧端809分别设置一个热电转换元件810从而给基部/耳部101施加加热或冷却效应。

[0158] 夹钳操纵器851具有电源和切换控制单元820，电源和切换控制单元820与热电转换元件810电连接以给热电转换元件810提供必要的控制和电流供应。电源和切换控制单元820的电源和切换功能可以相互分开或位于单一的单元或壳体内。

[0159] 臂807、808分别具有位于其中间部分的抓紧部分855从而在施用夹钳的过程中易于抓紧和操纵所述操纵器851。虽然图中未示，臂807、808可以具有卡紧机构以当臂807、808绕夹钳100的基部/耳部101被关闭时使得它们被保持在关闭状态。

[0160] 对于本文所述的操纵器的每个实施方式，其核心在于，操纵器是一种人工可操纵夹钳输送装置，其在装置的远侧端具有相关的抓紧/把持以及温度改变功能。所述装置因此易于用作加热/冷却装置(以抓住和释放夹钳100)以及用于抓紧/定位装置。虽然操纵器的实施方式可以在某些情况下参考弹性的钳爪或臂进行描述，但是，其目的是简单地说明，操纵器的钳爪或臂沿其长度在一个或多个位置能够弯曲和/或相对地运动的程度，而不是橡皮圈意义上是弹性的。操纵器的钳爪/臂可以相对刚性地被加工，但是具有一个或多个枢转点和/或滑动机构，一个或多个枢转点和/或滑动机构允许钳爪/臂彼此相对移动从而抓住和把持夹钳100的基部/耳部。

[0161] 下文中进一步描述本文所述的夹钳实施方式。夹钳100可以全部地或部分地由形状记忆合金制成，例如镍钛诺，至少基部101由形状记忆合金制成。基部101具有柔性的中心部分，中心部分具有相对的臂103，臂103以C形或U形从中央部分的两侧延伸。中心部分可以是弯曲的，例如凸形的或凹形的，或者可以至少部分地是直的，如图3A至3E所示的。至少，基部101必须被配置的当合适的温度改变出现时处于形状记忆状态，从而导致基部101的材料彼此朝向地移动相对的臂从而使得基部101处于所记忆的形状。

[0162] 基部101在每个侧面上界定出侧部区域，该区域沿相反的方向朝外，该相反的方向通常垂直于在形状记忆的影响下基部弯曲和移动所在的平面。这些侧部区域可以是基部101的扁平的侧表面。当定位、加热或冷却夹钳100时，通过热电转换器110、129将所述侧向区域卡紧在夹钳100的每个侧表面上。

[0163] 同时，基部101和臂103优选地具有圆形的C形或U形。臂103从基部远离地延伸从而它们形成能够彼此相对地移动的相对臂，这种相对移动是在夹钳100的打开状态和关闭状态之间的锐角范围内。例如通过将臂103和基部101一体成成型或通过粘结、焊接或机械连接将臂103和基部101连接，臂103被结合至基部101。虽然图1所示的夹钳100提出在基部101和臂/拱形体103之间以及在臂/拱形体103和钳爪102之间可能有材料或机械过渡，但是优选地在夹钳100被整体成型的情况下，不存在材料或机械过渡。因此，所述过渡可以是想象

的,而不是实际存在的。

[0164] 使用夹钳100的基部101作为近侧参考点,臂103至少在一定程度上向远侧地延伸,钳爪102位于臂103的远侧端。例如通过钳爪102与臂103一体成型或将两者连接,钳爪102被结合至臂103。钳爪102与臂103的这种连接例如可以通过粘结、焊接或机械连接。基部101、臂103和钳爪102的外侧表面和轮廓在近侧端通常是光滑的,优选地是圆形的,而在远侧端(至少当关闭时)朝稍微圆形的点逐渐变细。

[0165] 夹钳100具有两个相对的钳爪102,钳爪102分别朝夹钳100的稍微圆形的远侧末端延伸。钳爪102因此具有与夹钳100的远侧末端相对应的远侧端,并且具有作为每个钳爪102的近侧延伸部的向内延伸部分。每个钳爪102界定出横向宽度和表面积足够大的组织接合面105,足够大的横向宽度和表面积不会切割被卡紧的组织。组织接合面105可以具有有助于抓住被卡紧的组织的波纹。沿组织接合面105的波纹在幅度上可以变化,例如,朝远侧末梢幅度增加从而减缓夹钳100从被夹紧的组织上滑动的可能性。钳爪102的组织接合面105另外可以采用相对线性的轮廓,而不是采用波纹,从而尽可能地当夹钳100处于关闭状态时给被夹紧的组织施加均匀的压缩。

[0166] 钳爪102具有从钳爪102与臂103结合的位置远侧地逐渐变细的形状。然而,每个钳爪102的向内延伸部分用于在近侧方向上延伸钳爪102的组织接合面。如图1所示,在钳爪102和臂103的向内延伸部分之间有间隙。虽然在执行夹紧功能或在打开状态和关闭状态之间的转换时,钳爪102的向内延伸部分可以提供一定程度的完全,钳爪102的向内延伸部分通常不会接触臂、基部或彼此接触。在理想的构造中,其中当夹钳100处于关闭状态时被夹紧的组织通常被均匀地夹紧在钳爪102之间,组织接合面105大体上是平行的并且如图2B所示的是分开的。在该位置,夹钳100的总体形状优选地近似于泪状物,其基部101类似于泪状物形状的较大的圆形端。

[0167] 夹钳100通常关于纵向中心线对称,纵向中心线延伸经过基部101的中心并且居中于钳爪102之间。根据夹钳100被期望用于的特定外科手术应用,夹钳100可以被加工成各种尺寸的。例如,夹钳100的长度,即最大尺寸,例如可以是约3毫米至约15至50毫米,宽度例如可以是1至2毫米至5或10毫米,夹钳100的厚度例如可以是约1毫米至约4毫米。

[0168] 钳爪102的向内延伸部分可以具有位于其最向内的近侧部分的近侧钩形部分104,从而有效地提供向内弯曲端,向内弯曲端用于避免挂住或钩住基部101与钳爪102的向内延伸部分的近侧端之间的区域内被夹紧的组织。如图1所示,钳爪102的向内延伸部分可以在近侧方向上向内地稍微逐渐变细直至它们开始以向外钩状的形状向外地弯曲靠近基部101。

[0169] 夹钳100也可以被看做具有由基部101所界定的封闭端和由钳爪102的远侧末梢106所界定的开口端,夹钳102通常界定出关闭状态和打开状态之间彼此之间0-45°的角度。除了夹钳100对于要被夹紧的组织太大或施加了过大的夹紧力的情况,钳爪102通常在关闭状态或打开状态不会相互接触。在施加过大的夹紧力或夹钳100对于被夹紧的组织太大的情况,形状记忆区域导致钳爪102朝其远侧端106相互接触。

[0170] 也可看到,钳爪102作为夹钳的主要功能部件,提供了所需的夹紧作用。臂/拱形体103和基部/耳部101因此可以作为将相对的钳爪102连接的连接部分。在此意义上,相对的钳爪分别具有相对的第一和第二自由端(即,远侧末端106和相对的近侧钩形部分104),通

过基部101和臂103形成的连接部分与每个钳爪102在每个钳爪102的相对的自由端中间的位置连接。因此,由于连接部分101/103由形状记忆合金制成(至少在基部101处),针对连接部分的温度变化,连接部分导致钳爪的相对运动,相对运动取决于是否有温度变化,该温度变化会导致冷却或加热触发形状记忆合金的形状记忆。钳爪102的相对运动主要是增加或减少两个钳爪102之间角间距。

[0171] 案例研究1

48岁的患者B进入外科进行规定的外科手术以治疗其慢性结石胆囊炎。患者的这种状况已经持续了近5年时间,当违反规定的饮食时,一年会遭受近5-7倍的十分严重的恶化。

[0172] 基于他的病历、临床和实验室数据以及腹腔超声波数据,患者被诊断患有结石病,上述数据显示结石的大小为8x6x5cm,壁厚达2.3mm,包含大量的尺寸达3cm的石头。

[0173] 患者已经进行了腹腔镜胆囊切除术。

[0174] 在手术过程中,腹部区域被检查并未发现其他的病理。结石的大小符合超声波发现的,即大小为8x6x5cm,具有较厚的壁、慢性炎症的迹象以及在囊中存在多个石头。绕胆囊的颈部和本体还有粘连(adhesion)。

[0175] 借助于5mm的钩极,将胆囊的颈部和本体与粘连隔离。使用内窥镜操纵器将医用夹钳经过10mm的套管针引入到腹部腔体内,医用夹钳类似于夹钳100,打开角度为0-45°并且由镍钛诺制成,内窥镜操纵器类似于内窥镜操纵器161。可以直接地观察到,夹钳被施加至胆囊管和胆囊动脉的远侧部分,之后类似地夹住这些器官的近侧端。耳部被加热至超过40°C并且胆囊管和动脉被堵塞。正如直接观察的,获得了对血管的可靠夹紧而且没有血液流出的迹象。

[0176] 通过套管针从腹部腔体移除胆囊之后,测试夹钳的形状记忆效应。夹钳的耳部被冷却至低于10°C,并且钳爪在1-2秒内被打开。夹钳然后从胆囊管被移除并且再次被施用。如果初始放置第一次是不正确的或需要更加准确的调整从而获得最佳的结果,这种特征对于夹钳100的施用和调整是非常有用的。

[0177] 进一步地,然后在标准的程序中完成腹腔镜胆囊切除术。

[0178] 术后恢复正常。患者术后4天出院。

[0179] 案例研究2

52岁的患者L进入外科进行规定的手术以切除两条腿中的静脉曲张。这种状况的病史约8年。在近2年中,在徒步行走和长时间旅行时,腿肚子肌肉内的疼痛开始增加。还记录有住院治疗静脉血栓和血栓性静脉炎。过去所进行的保守治疗不是足够有效。在深度检查血流时,两条下肢的静脉已被堵塞。

[0180] 实施了右侧静脉切开术(移除静脉)。

[0181] 外科医生采用传统的方法。独特的步骤是将两个夹钳定位在臀部的股浅静脉上,正好位于该静脉穿过深静脉之前的区域,所述夹钳类似于夹钳100,由镍钛诺(镍钛NiTi)制成。借助于操纵器通过当夹钳的耳部被加热至超过40°C时关闭钳爪来将夹钳施加至静脉。

[0182] 当镍钛诺夹钳被放置在血管的远侧和近侧部分上时,其他的小的或中型的血管也被夹住。

[0183] 每个钳爪的波纹表面以及表面上的凹痕有助于牢固地将夹钳放置在血管上。在未正确施用的情况下,通过将耳部冷却至低于10°C并使用操纵器可以移除夹钳,这种冷却会

导致夹钳的钳爪打开并且夹钳随后被移除。在手术过程中六条(12个夹钳)静脉被夹紧。没有观察到静脉流血。然后按照标准程序进行手术。

[0184] 术后恢复正常。患者术后2天出院。

[0185] 在上述案例研究中,对于用于阻止流血的标准夹钳,例如Autosuture和Stortz,对于微夹钳Aesculap或人工缝合,夹钳100和操纵器151、161被证明是有用的选择。使用夹钳100极大地加速手术,同时装置的质量和可靠性不比机械夹紧或人工缝合差。

[0186] 实施方式的大部分原始说明包含在PCT/RU2010/000735内并且是用俄语撰写的。大部分的原始文本在本文中用英语翻译的版本重新撰写。由于根据翻译者的理解,主观地进行翻译,本文包含了原始俄语文本的权利要求和要求语言的选择性翻译。这些选择性翻译在下文中被描述。

[0187] 一些实施方式涉及一种可靠地止血的方法,其可能的结果是,通过使用夹钳来实现弹性管形体结构内血液循环的恢复,所述夹钳是通过操纵器把持器被传递至目标应用点,所述把持器通过夹钳眼部与至少一个帕尔帖热电偶的工作表面的机械接触来机械地把持所述夹钳,帕尔帖热电偶被安装在操纵器把持器分支的远侧端,所述方法包括:通过施加由关闭的夹钳分支所产生的压力来使弹性管体结构变形,所述关闭的夹钳分支在低于夹钳眼部材料内的马氏体相变开始的温度下被初始地分开,其中,所述压力是通过拱形体将力矩从夹钳眼部传递至夹钳分支产生而产生的,由于通过增加眼部材料的温度所触发的形状记忆效应,夹钳眼部的材料产生反应应力,眼部材料的温度是通过眼部材料与切换至加热模式的帕尔帖热电偶的机械接触和热接触所导致的,随后中止眼部材料与帕尔帖热电偶表面的直接的机械接触和热接触,同时对弹性管体结构保持足以可靠地在应用位置止血的压缩作用,所述压缩作用是当夹钳眼部被冷却至人体组织温度以下时由夹钳分支的工作表面所产生的,以及随后通过在弹性管体结构内产生孔径恢复血液循环,这种孔径的产生是当夹钳眼部被冷却至夹钳眼部材料马氏体相变开始温度之下时,由于夹钳分支的工作表面所产生的压力的减小以及夹钳分支部分地打开而导致的,所述夹钳眼部的冷却是由于眼部材料与切换至冷却模式的帕尔帖热电偶的工作表面的机械接触和热接触而导致的。.

夹钳分支的初步打开是在低于20°C的温度下实现的。夹钳眼部材料内的形状记忆效应是在超过35°C温度下在0.1-10秒中出现的。完全的或部分的血液循环恢复是通过在弹性管体结构内产生孔径而实现的。部分地打开夹钳分支从而恢复血液循环是在低于20°C的温度下在0.1-10s中获得的。

[0188] 一些实施方式涉及一种由与活性组织兼容的生物惰性材料制成的医用夹钳,所述医用夹钳包括眼部,所述眼部的端部通过夹钳拱形体与两个分支连接,其中,分支的近侧端位于夹钳拱形体之间的空间内,并且所述医用夹钳的至少眼部由形状记忆效应材料制成。

[0189] 所述医用夹钳的眼部可以由医用钛镍制成。所述医用夹钳的眼部可以具有多种形状,例如半圆形、椭圆形、U形或Z形。医用夹钳的最大允许分支开口角度和平均压缩力可以由医用夹钳眼部的形状和尺寸决定。分支的近侧端可以位于夹钳拱形体和夹钳眼部之间的空间内。所述医用夹钳的两个分支可以具有范围为2至50mm之间的相等的长度或不等长度。所述分支沿其长度具有变化的或不变的厚度。

[0190] 分支的所有或部分工作表面可以具有平坦和光滑、或波纹形和光滑、或平坦和粗糙、或波纹形和粗糙的轮廓。所述医疗夹钳分支的所有和部分工作表面具有直的或倾斜的

凹痕。所述医疗夹钳分支的所有或部分工作表面具有直的或倾斜的隆起。医疗夹钳的拱形体的长度可以不超过各自夹钳分支的长度，并且所述医疗夹钳的拱形体的厚度和宽度可以由眼部的厚度和宽度决定。沿所述医疗夹钳分支的压缩力分布轮廓由夹钳拱形体的可变尺寸和夹钳拱形体与所述分支的连接点决定。

[0191] 一些实施方式涉及外科手术操纵器把持器，其包括上弹性分支和下弹性分支，两者具有间隙地被一个沿着另一个地设置，并且在其近侧端被连接，其中，所述上和下弹性分支的至少远侧部分的表面由生物惰性材料制成，所述上和下弹性分支的横向尺寸小于其纵向尺寸，并且至少一个分支的远侧端具有帕尔帖热电偶，所述帕尔帖热带偶通过沿所述分支延伸的电导和绝缘线缆与电源单元连接，所述电源单元至少具有三位帕尔帖热电偶模式切换盒。

[0192] 所述上和下弹性分支的远侧端可以通过旋紧、焊接、锡焊或胶合被相互连接。所述上和下弹性分支的横向尺寸可以沿分支的长度变化。帕尔帖热电偶可以通过锡焊或旋紧被连接。

[0193] 电源单元可以是直流或交流电源。帕尔帖热电偶模式切换盒可以是外力加热按钮和外力冷却按钮形式，外力加热按钮和外力冷却按钮被设置在其中一个分支的中间部分，在另一个分支上，与所述外力加热按钮和所述外力冷却按钮相对地设置有外力加热微开关和外力冷却微开关，并且两个微开关与所述电源单元连接，所述电源单元安装在所述上分支的远侧部分。帕尔帖热电偶模式切换盒可以是脚切换踏板形式，脚切换踏板具有电源单元并且通过电插孔与所述外科手术操纵器把持器连接，所述电插孔设置在所述上和下分支的远侧端。

[0194] 所述外科手术操纵器把持器的中间部分可以具有分支夹，所述分支夹包括滑块、停止键、滑块导向体和所述上分支内的导槽，所述停止键与所述上分支刚性地连接并且自由地经过所述下分支内的开口，所述滑块导向体被设置在所述导槽内并且刚性地与其下部分固定。外科手术操纵器把持器可以具有可视光和/或声音警示器。

[0195] 一些实施方式涉及一种内窥镜操纵器把持器，其包括两个弹性分支，至少其中一个弹性分支是能够移动的，其中，所述弹性分支被设置在所述操纵器把持器的远侧端，并且其表面由生物惰性材料制成，至少一个分支的自由端具有帕尔帖热电偶，所述帕尔帖热电偶通过在中空弹性销内延伸的导线与电源单元连接，所述中空弹性销具有旋转机构和手持件，所述旋转机构安装在所述销的近侧端并且所述电源单元至少具有三位帕尔帖热电偶模式切换盒，所述弹性分支的另一端在第一连接单元内交叉，所述第一连接单元被设置在所述中空弹性销的远侧端并且与拉杆连接，所述拉杆延伸经过所述中空弹性销并且可移动地与所述把持件的后把手连接，所述手持件的后把手通过第二连接单元与所述手持件的前把手连接，所述手持件的后把手具有用于齿条的连接点，所述齿条延伸经过所述手持件的前把手内的贯穿开口，所述齿条的另一端具有压板。

[0196] 旋转机构可以与所述前把手的上部连接。所述前把手具有手指开口。所述拉杆和所述手持件的所述后把手之间的可移动连接可以通过紧固插座来实现，所述紧固插座被设置在所述后把手的上部位于所述第二连接单元上方，在所述第二连接单元内所述拉杆的头部被固定。三位帕尔帖热电偶模式切换盒能够是外力加热和冷却微开关形式。外力加热和冷却微开关被设置在所述前或后把手上并且与设置在所述手持件内的电源单元连接。帕尔

帖热电偶模式切换盒选择性地能够是脚切换踏板形式，脚切换踏板具有电源单元并且通过电插孔与所述内窥镜操纵器把持器连接，所述电插孔被设置在所述手持件上，内窥镜操纵器手持件能够具有可视光和/或声音警示器。

[0197] 本领域技术人员要理解的是，对上述实施方式进行各种改变和/或修改，不会超出本发明广泛的构思。因此，本发明实施方式在所有方面被认为是说明性的而不是限制性的。

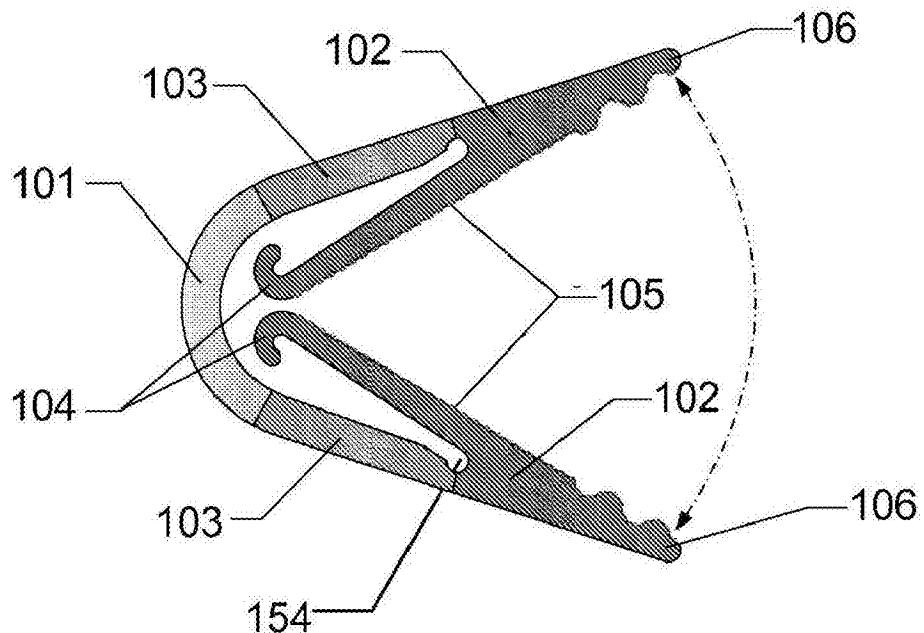


图1

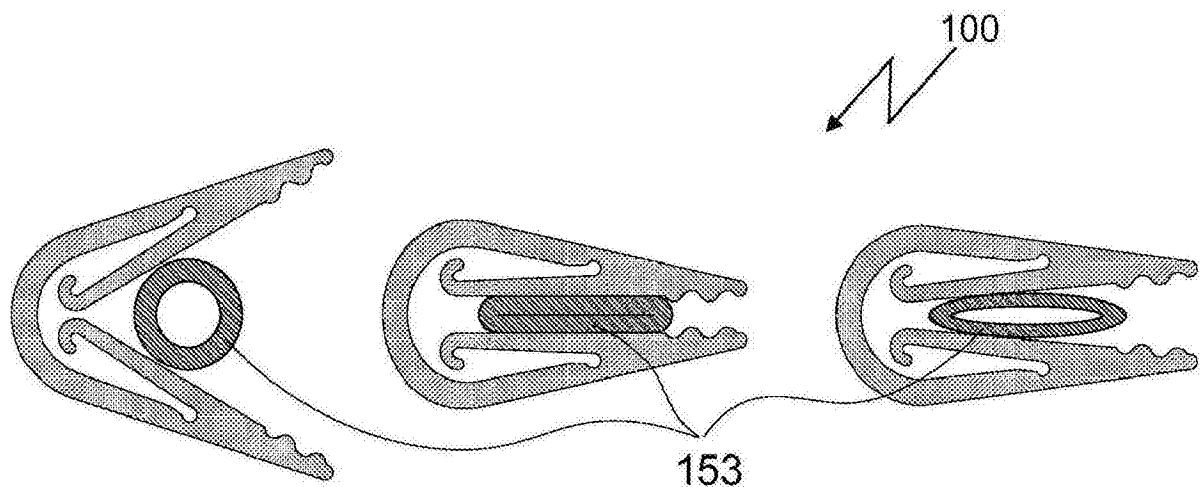


图2A

图2B

图2C

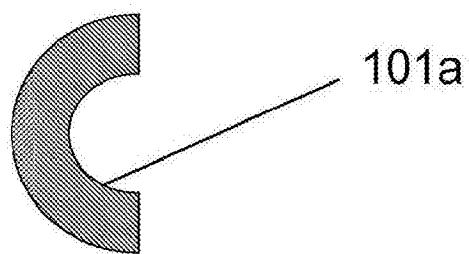


图3A

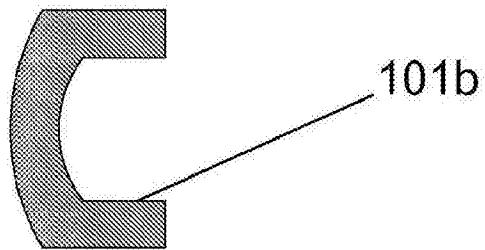


图3B

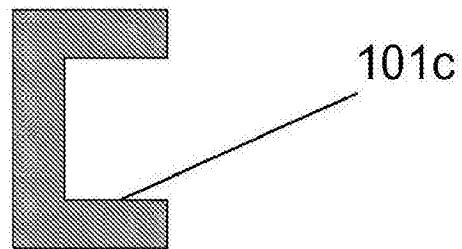


图3C

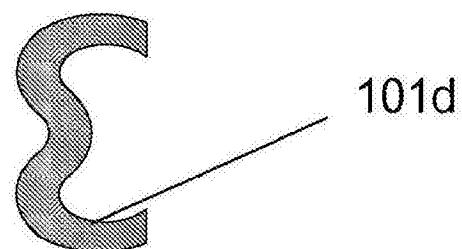


图3D

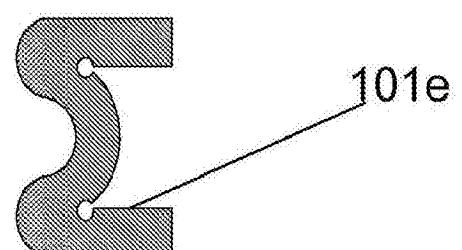


图3E

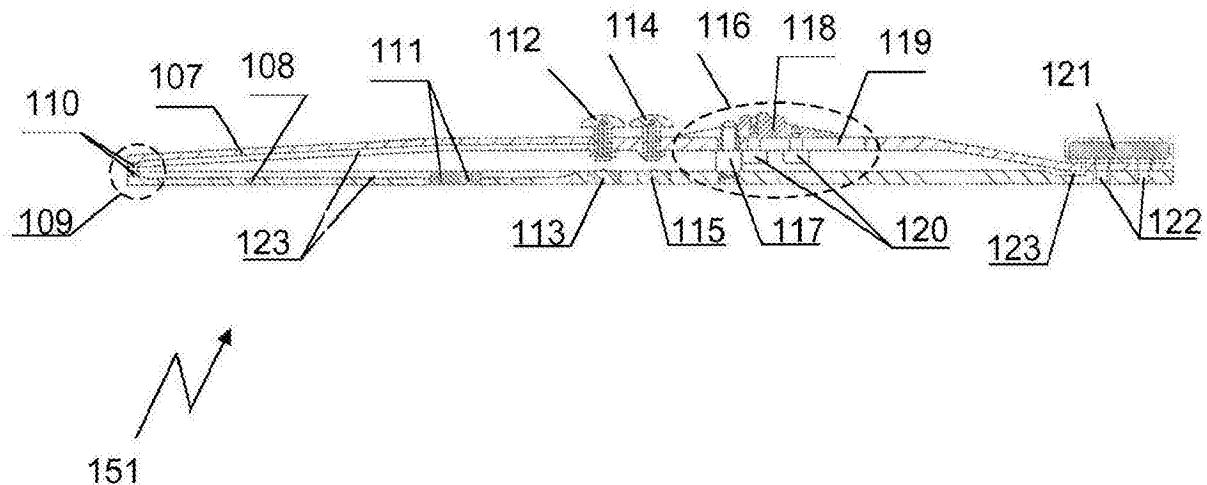


图4

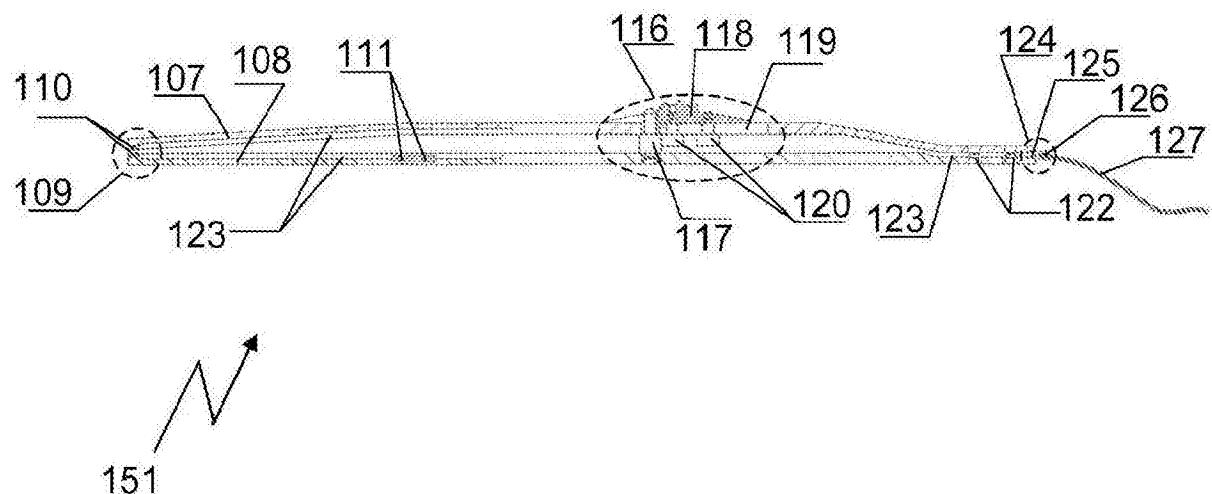


图5

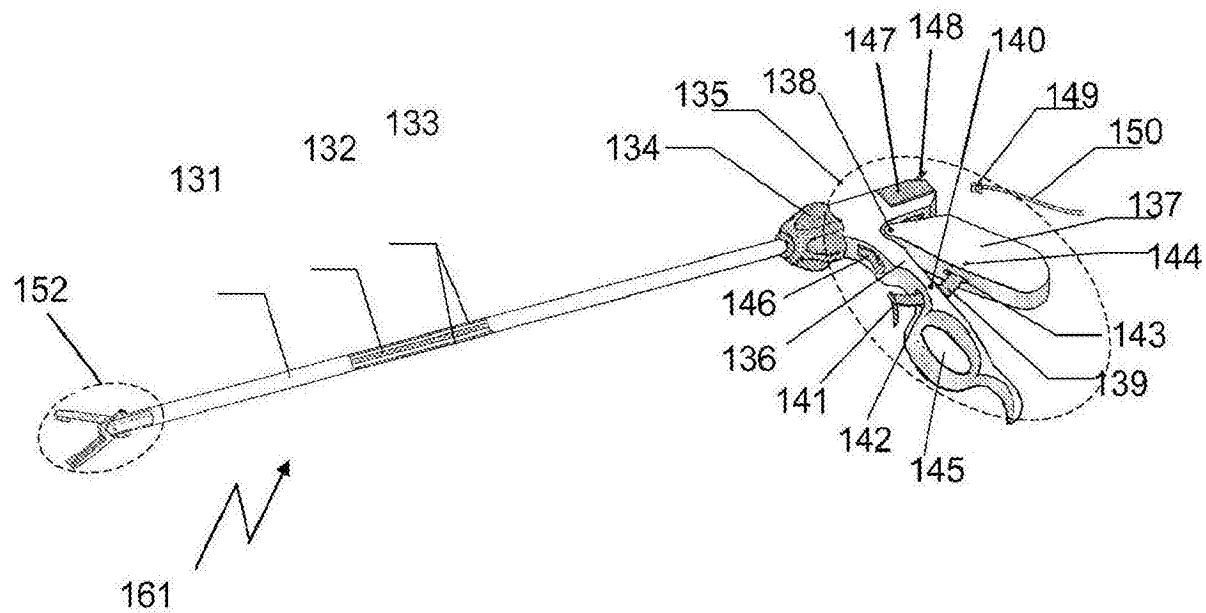


图6

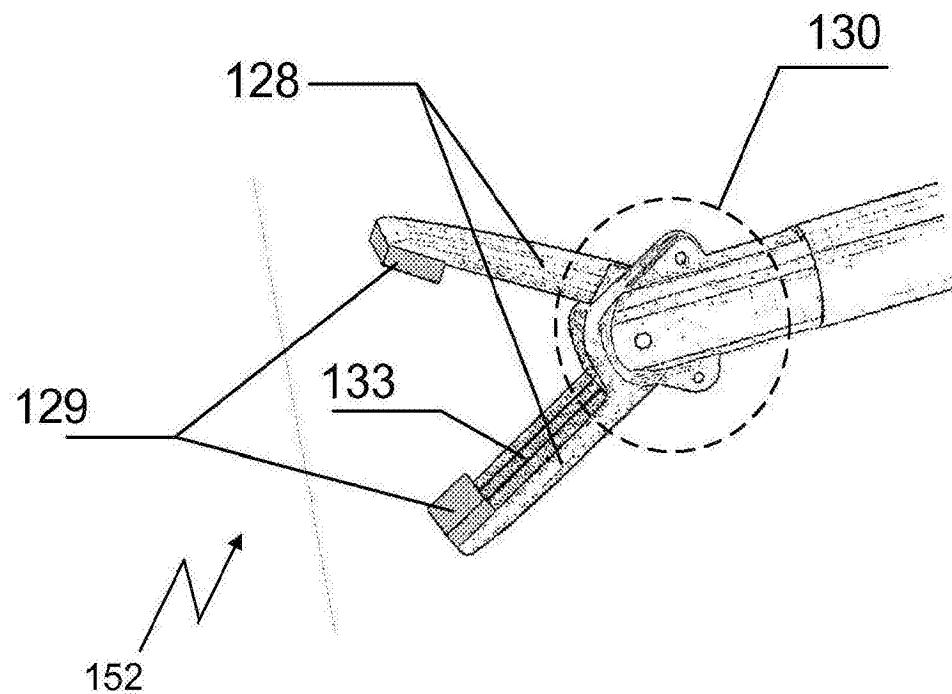


图7

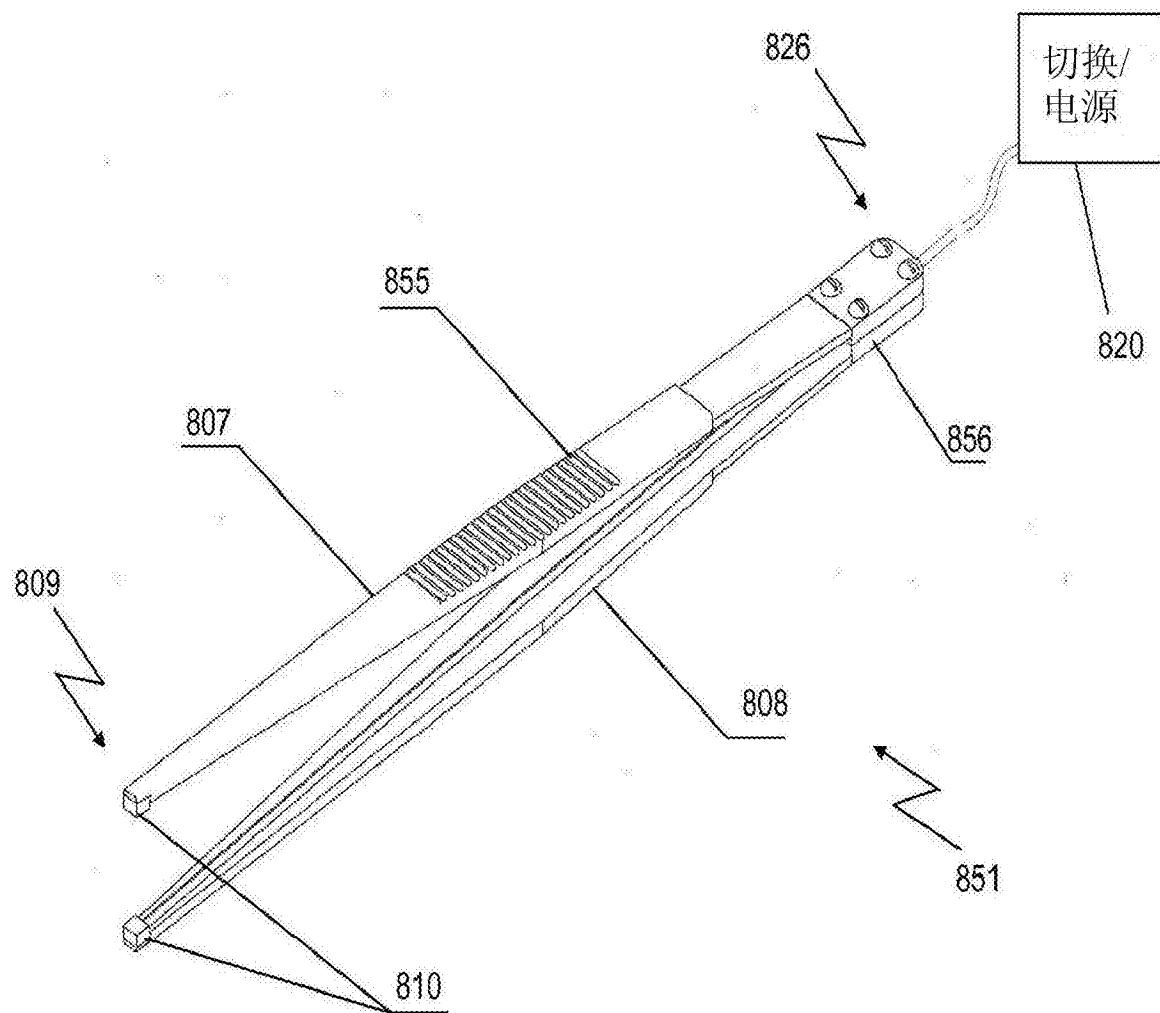


图8

专利名称(译)	外科夹钳以及用于外科夹钳的夹钳操纵装置		
公开(公告)号	CN106974703A	公开(公告)日	2017-07-25
申请号	CN201610991968.4	申请日	2011-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	环球科技2000私人有限公司 国家研究型工艺技术大学“MISIS”的联邦国家自治高等职业教育协会		
申请(专利权)人(译)	环球科技2000私人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	环球科技2000私人有限公司		
[标]发明人	米哈伊尔特雷索恩 阿提姆尼克拉维奇切尔诺哈伊威 赛吉德米特里耶维奇普罗科什金 埃琳娜普罗科皮耶娜瑞科琳娜 艾瑞娜由里乌娜克麦列夫斯卡娅 安德雷维奇托罗维奇克鲁季茨基 鲁斯兰瓦勒瑞维奇艾帕特金		
发明人	米哈伊尔·特雷索恩 阿提姆·尼克拉维奇·切尔诺-哈伊威 赛吉·德米特里耶维奇·普罗科什金 埃琳娜·普罗科皮耶娜·瑞科琳娜 艾瑞娜·由里乌娜·克麦列夫斯卡娅 安德雷·维克托罗维奇·克鲁季茨基 鲁斯兰·瓦勒瑞维奇·艾帕特金		
IPC分类号	A61B17/29 A61B17/30 A61B17/12		
CPC分类号	A61B17/12 A61B17/29 A61B17/30 A61B2017/00867 A61B2017/12004 A61B2017/2926 A61B17/10 A61B17/128 A61B17/122 A61B17/1285 A61B17/083		
代理人(译)	陈卫		
优先权	PCT/RU2010/000735 2010-12-07 WO		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一些实施方式涉及一种夹钳，包括：基部；相对的第一和第二臂，所述第一和第二臂与所述基部连接；以及相对的第一和第二钳爪，所述相对的第一和第二钳爪分别与第一和第二臂连接，并且均具有向内延伸部分，所述向内延伸部分朝向所述基部延伸；其中，至少所述基部由形状记忆合金，当所述基部的温度达到或超过所述基部的相变温度时所述形状记忆合金趋于朝向彼此地驱使所述第一和第二臂。

