



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104394784 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201380022296.0

(22)申请日 2013.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104394784 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(30)优先权数据
13/460,246 2012.04.30 US
13/870,291 2013.04.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.10.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/038653 2013.04.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/165900 EN 2013.11.07

(73)专利权人 约瑟夫·郭
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 约瑟夫·郭

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 顾红霞 彭会

(51)Int.Cl.
A61B 17/32(2006.01)

审查员 王静

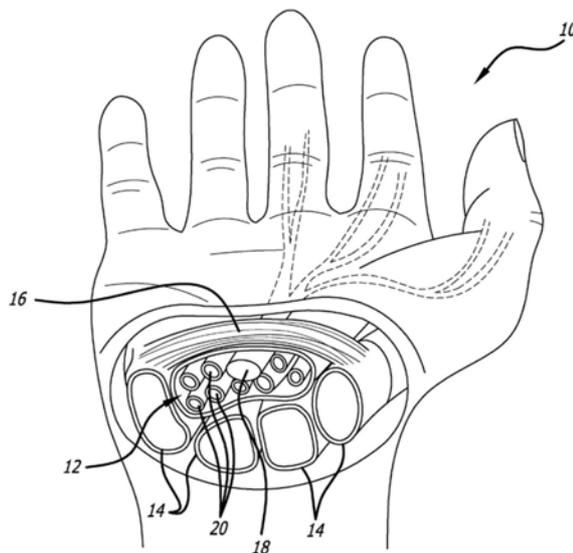
权利要求书2页 说明书9页 附图18页

(54)发明名称

用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统,所述系统包括:柔性的线状的切割元件,其具有基本平滑的表面;以及布线工具,其构造为能够在与所述软组织相邻的位置进入身体内,并且把所述切割元件布置成环绕所述软组织,使得所述切割元件的两个端部从身体的同一个通道口引出。



1. 一种用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统,包括:
柔性的线状的切割元件,其具有平滑且不具有磨切性的表面;以及
具有中空通道的针型布线工具,其构造为能够在与所述软组织相邻的位置进入身体内,并且把所述切割元件布置成环绕所述软组织,使得所述切割元件的两个端部从身体的同一个通道口引出,

其中,在把所述切割元件布置成环绕所述软组织的过程中,所述切割元件从所述软组织下方穿过,在体外回折,然后从所述软组织上方穿过,并且

所述布线工具具有向身体内注射液体的功能,以便使局部位置生成液体压力,从而将各种组织或成分分开,使得更易于将所述切割元件布置就位。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

成像装置,其能够显示所述布线工具在身体内相对于所述软组织的位置。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,

所述成像装置包括超声波成像装置。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述切割元件的直径小于1毫米。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述切割元件的弯曲半径为零。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述切割元件的至少一个端部具有硬化段。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述切割元件的抗拉强度大于2磅。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述切割元件具有通过编织或搓捻形成的结构,或者由单丝构成。

9. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

电动工具,其用于交替地往复拉动所述切割元件的端部。

10. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

中空管,其尺寸设置成能容纳所述切割元件的两个端部,所述中空管由允许所述切割元件在所述中空管内运动但不会被所述切割元件损坏的材料形成。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述布线工具包括引针,所述引针具有从其近端延伸到其远端的内部中空通道,所述中空通道的直径足以容纳所述切割元件,所述引针具有远侧尖端,所述引针的长度足以从与所述软组织横向相邻的第一位置延伸到与所述软组织横向相邻且与所述第一位置相反的第二位置。

12. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述布线工具包括具有中空通道的针状回取工具,所述回取工具构造为能够与所述切割元件可脱开地接合,并且在拉力作用下与所述切割元件保持接合。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中,

所述回取工具包括注射针和远端部件,所述远端部件能够连接到所述注射针上并且构造为能够接合所述切割元件。

14. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述布线工具具有尖的远端。
15. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述切割元件的表面的平均表面粗糙度不大于50微米。
16. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述切割元件包括多根股线,每根股线具有平滑的表面。
17. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述切割元件借助于其不产生磨切的表面来切割目标软组织,而不需对非目标软组织进行保护却使其不受损伤。
18. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述软组织是身体内的腱、韧带、纤维鞘、肌肉、神经或血管。
19. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述用于切割身体内的软组织的系统是用于执行但不限于下列外科手术的系统,所述外科手术包括:腕管松解手术,扳机指松解手术、跗管松解手术和足底筋膜松解手术。

用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2012年4月30日提交的美国专利申请No. 13/460,246的部分继续申请,所述美国专利申请的全文通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明整体涉及实施手术的设备。更具体地说,本发明涉及用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统,所述软组织例如是腕横韧带,通常通过手术松解所述腕韧带来治疗腕管综合症。

背景技术

[0004] 通常由于手部的经常性的、持续性的重复运动,导致许多人的手腕和腕管的软组织受损。需要同样或类似的手部/手腕动作的重复性活动会导致损伤,这些损伤被统称为累积重复性应力综合症或重复性劳损。一种人们最熟悉和常见的手腕损伤称为腕管综合症,腕管综合症使得手部产生疼痛、不适、神经传导紊乱和功能障碍等病症,有时也会使手臂产生上述病症。这类病症的最常见的症状包括手部间歇地疼痛和麻木。

[0005] 当前臂延伸到手部的正中神经在手腕处受到压迫或挤压时,就会发生腕管综合症。正中神经在人的拇指、食指、中指和无名指中提供感觉。正中神经控制传向拇指和这些其它手指的手掌侧的知觉以及传向手部中的一些肌肉的神经脉冲,这些肌肉使得手指和拇指能够移动。正中神经通过微脉管系统接收血液、氧和营养,微脉管系统存在于包围神经纤维的结缔组织中。神经纤维受到的压力增大会使微脉管收缩,并且会减少流向正中神经的血液。长期缺乏氧和营养会导致严重的神经损伤。

[0006] 正中神经穿过腕管,腕管是位于手腕内的管,其三侧被腕骨包围,第四侧被称为横向腕韧带的纤维鞘包围。除了正中神经以外,手部中的九个屈肌腱也穿过该管。当受到压迫时,正中神经会在手部和手腕中产生疼痛、无力或麻木,这些疼痛、无力或麻木还会沿着手臂向上辐射。正中神经可能因腕管本身的尺寸减小、或者腕管的容纳物的尺寸增大(即,例如屈肌腱和包围这些屈肌腱的滑润组织肿胀)、或者上述两者而受到压迫。例如,刺激屈肌腱或使屈肌腱发炎的病症会导致屈肌腱肿胀。受刺激的屈肌腱增厚或者管内的其它组织肿胀使得腕管变窄,从而使正中神经受到压迫。当手部或手腕改变位置时,腕管的横截面面积也发生变化。手腕弯曲或者伸长会使腕管的横截面面积变小,从而增大作用在正中神经上的压力。手腕弯曲还使得屈肌腱产生一定的重新排列,这也会压迫正中神经。例如,手腕简单地弯曲90度角会减小腕管的尺寸。如果不治疗,那么腕管综合症会导致手部发生慢性神经肌肉不适,有时也会导致手臂发生慢性神经肌肉不适。

[0007] 腕管综合症的治疗方法包括多种非外科方法和外科方法,其中,腕管松解是最常见的外科方法之一。这种外科方法涉及切断横向腕韧带以减轻作用在正中神经上的压力,并且通常通过或者开放式方法或者内窥镜方法执行。在开放式方法中,切开位于腕管上方的皮肤,然后在直接观察的情况下切割横向腕韧带。然后用缝合术把皮肤重新连接起来。内

窥镜方法要求在一个或多个位置切开皮肤,以便允许插入内窥镜和切割韧带所需的各种工具。这类工具通常包括组合起来的特殊构造的解剖刀和引导器械。将这类工具插入到目标韧带的下方、上方、或者上方和下方的适当位置还要求在手部中形成一个或多个通道,这会对周围的组织造成伴随的创伤、对神经造成潜在的损伤、以及时间更长的术后康复期。此外,使用解剖刀通常要求解剖刀多次通过通道以完成切割,这会在被切断的韧带表面上形成复杂的切割图案。

[0008] 已经提出的侵入性较低的技术包括例如使用柔性锯元件,柔性锯元件被引入手部内并定位在目标韧带的一部分附近或者包在目标韧带的一部分上,然后使柔性锯元件往复运动以切割组织。与刀类器械相比,由锯类器械形成的切口的一个明显缺点是会固有地产生锯缝。从锯缝中去除的物质或者沉积在手术位置内和手术位置附近,或者通过必须采取的额外步骤取出。此外,由锯产生的切割表面趋向于比较粗糙和带有擦伤,切割表面上的微创伤会增加发炎反应(浮肿、红斑,发热和疼痛),会导致局部组织粘连和结疤,这会延长康复时间或者使康复过程变复杂。

[0009] 作为另外一种选择,提出了一种利用弓架拉紧的线、绳或者细丝切割韧带的技术。或者通过拉紧切割元件,或者通过使拉紧的切割元件往复运动来进行切割。与这种方法相关的固有缺点是:拉紧的线接触目标韧带时,无法实现最佳几何路径,以及拉紧装置造成的侵入损伤。

[0010] 因此,需要一种新的设备,其能够透过皮肤,接触和切割例如韧带等组织,以便对周围组织产生非常少量的破坏,并且通过所述方法和设备实现平滑的、非锯缝型的切口。

发明内容

[0011] 本发明涉及切割例如韧带等软组织的系统,其用于实现侵入性最小的手术。本发明的方法和设备不需要对皮肤进行任何切开操作、对目标韧带周围的组织的损伤最小、能够使目标韧带形成平滑的无锯缝切口、不需要缝合并且可在诊所条件下容易且快速地实施。

[0012] 更具体地说,本发明涉及将细的、柔性的、线状的切割元件引入身体内,并将其布置成环绕目标韧带。随后操作平滑的切割元件的伸出端部从而以平滑的、无锯缝的切口切割韧带。本发明的布线工具部件使得能够在对周围组织造成的破坏或损伤最小的情况下,容易且快速地引导切割元件并将其布置到环绕目标韧带的位置。布线工具部件可以是中空引针或者特殊构造的带钩回取针,该带钩回取针包括细的、刚性的、细长的针状元件,在靠近针状元件的远端的位置,在针状元件中形成有钩状结构,该钩状结构的尺寸设置为与切割元件接合,并且构造成当受到向近端的拉力作用时保持与切割元件接合。

[0013] 在切割横向腕韧带时,首先使用布线工具部件刺破手部的皮肤,以便在韧带近侧并与韧带侧向相邻的位置形成第一入口。然后,沿着刚好位于韧带下方的路径将布线工具部件穿过腕管插入手部,并且使布线工具部件在刚好位于韧带远侧的位置从手部伸出,由此形成第二入口。优选通过利用例如超声波成像装置执行的定位操作显示布线工具部件在手部内的位置以及特别是布线工具部件相对于韧带的位置,以便能够精确地操纵布线工具部件。

[0014] 当使用带钩回取针作为布线工具部件并且该带钩回取针如上所述地位于手部内

的位置时,使带钩回取针的钩元件与一段切割元件接合,并通过第二入口将切割元件形成的回折结构拉入手部内。切割元件的零弯曲半径允许形成尽可能不占空间的回折结构。回折结构被拉到韧带下方并且被从第一入口拉出,然后使回折结构在此与带钩回取针脱开,并且将切割元件的自由端从第一入口拉出。将带钩回取针再次插入手部并沿着韧带的上表面伸到第二入口,使得带钩回取针与第二段切割元件接合,并且将切割元件的回折结构拉入手部内、越过韧带上方并从第一入口拉出。通过拉动切割元件的第二自由端穿过手部、越过韧带的上方并将其从第一入口拉出,就完成了环绕韧带布置切割元件的操作,使得切割元件处于用于切割的位置。

[0015] 当使用中空引针作为布线工具部件并且该中空引针如上所述地位于手部内的位置时,将切割元件插入中空引针的近端。使切割元件延伸穿过中空引针的长度,并从中空引针的远端拉出大约一半的切割元件。然后,将中空引针从手部的近侧抽出,以便把切割元件留在手部内,使得相当大的一部分切割元件从第一入口和第二入口伸出。然后,将中空引针与在近侧伸出的一段切割元件相邻地再次插入到第一入口内,从刚好位于韧带上方的位置延伸穿过手部,并且从第二入口伸出。然后,将切割元件的在远侧伸出的部分插入到位于手部内的中空引针的远端内,并使其穿过中空引针的长度,从而从中空引针的近端伸出,然后,把中空引针从手部内抽出。由此完成了环绕韧带布置切割元件的操作,使得切割元件处于用于切割的位置。作为另外一种选择,可以在最开始将切割元件的一端插入到中空引针内并穿过中空引针。在抽出中空引针并将中空引针再次插入手部并从韧带上方穿过手部后,将切割元件的第二端插入到中空引针内并穿过中空引针。抽出中空引针后,切割元件就留在了用于切割的位置。作为再一种选择,可以从第二入口将中空引针再次插入到手部内。

[0016] 切割元件的物理性质被选择为能够实现无锯缝地切穿韧带。切割元件的小直径和高抗拉强度使得能够通过操纵切割元件的端部来切割韧带。可以将不相等的力交替地施加在切割元件的两个端部上,以产生往复切割动作。作为另外一种选择,可以用比另一个端部更大的力拉动一个端部,以便向一个方向拉动切割元件,从而使切割元件切穿韧带。作为另外一种选择,可以用同样大小的力同时拉动两个端部,以便拉动切割元件穿过韧带。切割元件的基本平滑的、不产生磨削的表面使得能够实现刀状切口而不会形成锯缝,从而在手术位置里面和附近也不会伴随地沉积分离的物质。有利的是,可以通过使用电动工具交替地拉动切割元件的两个端部,来往复拉动切割元件。在切割元件的一端或两端设置硬化段会有利于将切割元件引入到中空引针内。

[0017] 布线工具部件(无论是中空引针还是带钩回取针)和切割元件的横截面非常小,将这些工具引入和定位在手部内的方法的侵入性也非常小,这大大降低了损伤正中神经以及从其分支出来的较小神经的风险。此外,切割元件仅通过两个很小的穿孔定位并且通过这两个穿孔之一执行切割,这使得康复时间变得最短,并且使得形成的疤痕基本可以忽略。

[0018] 还可改进本发明以进一步简化手术过程。例如,可以改变环绕韧带布置切割元件的步骤的顺序,使布线工具部件首先越过韧带的上方延伸,然后再使布线工具部件随后穿过腕管延伸,以便环绕韧带布置切割元件。此外,可以在切割元件的第二端上连接刚性对准工具,以利于在完全位于手部内并从而更靠近韧带的远端边缘的位置使用作布线工具部件的带钩回取针与切割元件接合,从而使对与韧带相邻的任何组织产生的切割最小。还可以在带钩回取针上作标记以便允许当钩元件处于手部内时确定钩元件的旋转方位,从而提高

带钩回取针与切割元件接合的能力。此外,可以采用围绕切割元件的一部分的保护管,以保护位于近端的入口和韧带之间的组织。可以使切割元件的两个端部都穿过单个保护管,或者可以使切割元件的每个端部穿过其自己的保护管。

[0019] 通过下面参考附图对优选实施例的详细描述可以明显地看出本发明的这些和其它优点,这些附图以实例示出本发明的原理。

附图说明

[0020] 图1是手部的腕管区域的剖视图;

[0021] 图2是呈带钩回取针形式的本发明的布线工具部件的优选实施例的立体图;

[0022] 图3是本发明的切割元件的优选实施例的立体图;

[0023] 图4A-4H是带有显露的横向腕韧带的手部的立体图,示出了用于执行本发明的方法的步骤的优选顺序,其中使用带钩回取针作为布线工具部件;

[0024] 图5A-5C是手部和横向腕韧带的剖视图,示出了用于执行本发明的方法的可选的优选步骤;

[0025] 图6A和6B是手部和横向腕韧带的剖视图,示出了利用保护管的可选的优选实施例;

[0026] 图7A和7B是带钩回取针的可选的优选实施例的高倍放大的剖视图;

[0027] 图8是呈中空引针形式的本发明的布线工具部件的另一个优选实施例的立体图;

[0028] 图9是本发明的切割元件的另一个优选实施例的立体图;

[0029] 图10A-10J是带有显露的横向腕韧带的手部的立体图,示出了用于执行本发明的方法的步骤的优选顺序,其中使用中空引针作为布线工具部件;

[0030] 图11是电动工具的立体图,当切割元件处于环绕目标韧带的位置时,利用该电动工具往复拉动切割元件;以及

[0031] 图12示出了电动工具,其中该电动工具正被用于往复拉动处于环绕韧带的位置的切割元件。

具体实施方式

[0032] 本发明涉及以侵入性最小的方式切割组织,并且不需要使用解剖刀、锯或者内窥镜。本发明特别适合用于切割韧带,最适合用于在治疗腕管综合症中松解横向腕韧带。

[0033] 图1是手部10的腕管区域的剖视图。腕管12是手部10的手腕和手掌的一个区域,该区域由U形的一组骨头14形成,这些骨头形成腕管的硬底部和两个壁部。腕管的顶部由连接在腕骨上的横向腕韧带16形成。拇指和其它手指的正中神经18和屈肌腱20位于腕管的内部。腕管的尺寸变小或者腕管容纳物的尺寸增大使得正中神经受到压迫,从而引起腕管综合症。可通过例如切割韧带来松解韧带,从而减轻这种压迫。

[0034] 图2是本发明的布线工具的优选实施例的立体图,其中布线工具呈带钩回取针22的形式。布线工具主要包括细的刚性细长远端部分24和位于近端的把手26。远端部分24具有靠近其远端30设置的钩元件或钩形结构28。钩元件28优选由在带钩回取针22的细长远端部分24的外径内形成的开口限定,以便呈现出大致平滑的外表面,并且从而在将布线工具插入组织或从组织中拉回时使造成创伤的可能性最小。远端30可以如所示的实施例中示出

的那样具有尖的末端29。作为另外一种选择,末端可具有更钝的构造。钩元件从远端30稍稍向后偏移。可以在把手26上设置标记32以区分靠近布线工具的远端30的钩元件28的旋转位置。远端部分24的长度选择为大于横向腕韧带的宽度。远端部分24的直径选择为不大于约1毫米。

[0035] 图3是本发明的切割元件34的立体图,在切割元件34上连接有可选的定位工具36。切割元件具有柔性的、小直径的、线状结构,其具有高的抗拉强度和平滑的表面,优选的是其平均表面粗糙度不大于50微米。切割元件可包括单丝或者通过编织或其它方式连接起来的多根纤维或者股线,其中,每根股线具有平滑的表面以呈现出比较平滑的、不产生磨削的表面。切割元件的物理性质包括:弯曲半径小于韧带厚度的一半,优选为零;直径小于约1.0毫米;以及抗拉强度大于2磅。切割元件可包括纤维或者由棉形成的纱线、丝、玻璃纤维、碳纤维、各种塑料纤维或者金属。更具体地说,可以使用织物纤维、合成纤维、矿物纤维、聚合物纤维、微纤维。可选的定位工具36包括刚性远端38,刚性远端38的直径足够小以便能够伸入入口并被保持在带钩回取针22的钩元件28内。把手40靠近定位工具36的近端设置,以使得能够抓住和操作定位工具36。

[0036] 图4A-4H示出了实施本发明的优选方法。在对手部10的靠近和包围横向腕韧带16的区域进行麻醉后,如图4A所示,使带钩回取针22的远端30与手部的最靠近目标韧带的近端边缘的部位接触。图中显露出韧带仅仅是为了清楚的目的,因为在整个过程中没有实施切开操作以便以任何方式露出韧带以供查看。此外,使用成像装置(如例如常用于各种成像用途的超声波装置)显示带钩回取针相对于韧带的位置,但图中没有示出成像装置以防止其遮挡手术位置,这也是为了清楚的目的。优选的是,带钩回取针在距横向腕韧带的近端边缘约30毫米的位置进入手部内,这是因为随后能够以较浅的角度进入腕管,从而在达到腕管后不需要调整带钩回取针的角度,并且使对组织的创伤最小,此外,这还允许更容易地对带钩回取针成像。

[0037] 在图4B中,带钩回取针通过入口42进入手部内,刚好在韧带下方穿过腕管并且穿过出口44伸出。在带钩回取针22选择为具有尖的远端29的情况下,可通过直接使带钩回取针穿过皮肤来形成入口和出口。在使用的带钩回取针具有钝末端的情况下,需要尖的器械来形成入口并引导带钩回取针进入手部。图中还示出了切割元件34与靠近带钩回取针的远端的钩元件28接合。在该具体实施例中,切割元件的远端上没有连接定位工具。

[0038] 如图4C所示,在切割元件34与钩元件28接合之后,从手部中拉回带钩回取针22,以便将由切割元件形成的回折结构46通过出口44拉入手部内,穿过腕管并从入口42拉出。如图4D所示,然后,将回折结构46与带钩回取针22脱开,在保持住切割元件的一个端部34a的情况下,拉动回折结构46以将切割元件的与端部34a相反的端部34b从手部拉出。

[0039] 图4E示出了方法的后续步骤,其中,再次将带钩回取针通过入口42插入手部内,越过韧带16的上表面并通过出口44从手部伸出。将切割元件34的从韧带下方伸出的部分与带钩回取针的钩元件28接合。

[0040] 如图4F所示,在切割元件34再次与钩元件28接合之后,从手部中拉回带钩回取针22,以便将由切割元件形成的回折结构48通过出口44拉入手部内,穿过腕管并从入口42拉出。如图4G所示,然后,使回折结构48与带钩回取针脱开,在保持住切割元件的一个端部34b的情况下,拉动回折结构以将切割元件的端部34a从手部拉出。由此切割元件处于环绕韧带

16的位置,以便执行随后的操作以进行切割。如图4H所示,切割元件的端部34a、34b可简单地由使用者抓住、可缠绕在使用者的手或手指上以便牢固地抓住、或者可以与把手连接以实现最大的抓握和控制。可以将不平衡的力交替地施加在切割元件的两个端部34a、34b上,以使切割元件往复运动。作为另外一种选择,可以用比另一个端部更大的力拉动一个端部,以便向一个方向拉动切割元件,从而使切割元件切穿韧带。作为另外一种选择,可以用同样大小的力同时拉动两个端部34a和34b,以便拉动切割元件穿过韧带。当完成切割之后,只需要通过入口42拉出切割元件即可。在入口42和出口44上分别缠上小绷带,从而完成整个过程。

[0041] 在可选的实施例中,如图5A所示,作为图4C所示的步骤的改型,带钩回取针22没有完全从入口42拉出。带钩回取针被拉出到刚好足以露出钩元件28、并且允许由切割元件34形成的回折结构46与带钩回取针脱开并被拉出的位置,而远端30的大部分还留在皮肤下面。结果,在带钩回取针到达韧带16的上表面之前,带钩回取针更可能沿着同一路径移动,这会使得在插入带钩回取针时以及完成切割的步骤中对涉及的组织造成的创伤和破坏更小。

[0042] 在可选的实施例中,如图5B所示,作为图4E所示的步骤的改型,带钩回取针22没有伸到穿过出口44以与切割元件34接合。相反地,切割元件34在手部内、优选在尽可能靠近横向腕韧带16的远端的位置与带钩回取针22接合。图中示出的带钩回取针的钩元件转向了观察者。把手26上的标记允许使用者确定钩元件的旋转方位,而不用直接查看带钩回取针的远端。通过使切割元件34在靠近韧带的远端的位置与带钩回取针接合,然后拉动切割元件34越过韧带的上表面,使得在切割元件和韧带之间倾向于捕获较少的多余组织,从而在切割韧带期间对组织造成的创伤更小。

[0043] 作为图5B所示的优选实施例的进一步的改进,图5C示出了使用连接有定位工具36的切割元件34。如通过超声波成像所确定的,一旦带钩回取针的远端30就位,使得钩元件刚好位于横向腕韧带的远端边缘的远端,则拉动切割元件34的从入口42露出的端部34b,以便将相反的端部34a和与端部34a相连的定位工具36拉入出口44。一旦定位工具36到达所示的适当深度,借助定位工具在超声波成像下的可视性和触觉反馈能够更容易地使切割元件34与带钩回取针22接合,其中,所述触觉反馈是在带钩回取针22的刚性远端部分24与定位工具的刚性远端38之间发生接触时产生的。一旦确认切割元件34与带钩回取针22的钩元件28接合,就从出口44拉出定位工具36,只留下切割元件34定位在钩元件28内。随后拉出带钩回取针22,使得由切割元件形成的回折结构被拉动穿过韧带上方的通道并从入口42拉出。将切割元件与定位工具切断允许切割元件的自由端34a能够穿过手部从入口42拉出,以便将切割元件布置成环绕目标韧带。

[0044] 在切割元件34被选择成具有大于零的弯曲半径的情况下,可能需要首先向手部内引入零弯曲半径的引导线,然后按照上面关于设置实际的切割元件所述的方式将引导线设置成环绕韧带。一旦这种引导线就位,就将引导线的一端与切割元件的一端直接连接并且拉出引导线,以使用切割元件替换引导线。这种方法允许使入口的尺寸最小,否则的话,需要扩大入口的尺寸以便容纳由非零弯曲半径的切割元件形成的较大的回折结构46、48。

[0045] 如图6A和6B所示,用于实施本发明的另一个可选的优选方法包括使用一个或多个保护管50,保护管50设置为在入口42处围绕切割元件34。切割元件的两个端部可穿过单个

保护管(图6A),或者每个端部穿过其自己的保护管(图6B)。当向切割元件施加张紧力并拉动切割元件、或者使切割元件往复运动以进行切割时,保护管50用于保护周围的组织不受损伤。当切割元件在入口42内或入口42周围产生一定的弯曲时,保护管特别有用。选择具有柔性但能够经得住切割元件的切割的薄壁管作为保护管。

[0046] 如图7A和7B所示,在另一个可选的优选实施例中,改型的带钩回取针52构造为被安装在皮下注射针54内。皮下注射针初始用于形成入口42、注射麻醉剂和/或液体(例如盐溶液),以便使手术位置膨胀,从而将各种组织和成分分开,使得更易于将切割元件布置就位。完成注射后,将皮下注射针从身体伸出以形成出口44。将特殊构造的具有钝末端的带钩回取针插入到皮下注射针内并通过锁定机构56将带钩回取针锁定就位(图7B)。这种锁定机构可具有多种形式中的任何形式,包括通过图中所示的柄部58的波浪形构造形成的过盈配合。如图4C所示,在切割元件与带钩回取针的钩元件28接合之后,拉回皮下注射针以便将回折结构46拉入手部内。带钩回取针52的远端部分60的外径可选择为与皮下注射针的外径大致匹配,从而产生平滑的过渡。

[0047] 图8是本发明的布线工具部件的另一个优选实施例的立体图,其中,该布线工具部件呈中空引针70的形式。中空引针包括尖或钝的远端72,并且具有从其远端72延伸到其近端74的中空内部通道。可环绕中空引针的近侧部分设置把手76,以便有利于对中空引针进行操作。中空引针的从远侧到把手的部分的长度选择成大于目标横向腕韧带的宽度。中空引针的直径选择为不大于约2毫米。

[0048] 图9是本发明的切割元件78的优选实施例的立体图。基本上切割元件的全部长度80都具有柔性、小直径、类似线的结构,并且具有高的抗拉强度和平滑的表面,优选的是其平均表面粗糙度不大于50微米。切割元件可包括单丝或者通过编织、搓捻或其它方式连接起来的多根纤维或者股线,其中,每根股线具有平滑的表面以呈现出比较平滑的、不产生磨削的表面。其物理性质包括:弯曲半径小于韧带厚度的一半,优选为零;直径小于约1.0毫米;以及抗拉强度大于2磅。切割元件可包括纤维或者由棉形成的纱线、丝、玻璃纤维、碳纤维、各种塑料纤维或者金属。更具体地说,可以使用织物纤维、合成纤维、矿物纤维、聚合物纤维、微纤维。切割元件的至少一个端部具有硬化段82,以利于将其引入并延伸穿过中空引针70。硬化段可通过如下方法形成:用较硬的管覆盖该部分;使合成纤维受热;浸渍例如树脂;或者附装例如缝合针。硬化段82的直径优选小于中空引针的内径。附图中示出的放大直径仅仅为了显示的目的。

[0049] 图10A-10J示出了实施本发明的优选方法。在对手部10的靠近和包围横向腕韧带16的区域进行麻醉后,如图10A所示,使中空引针70的远端72与手部的最靠近目标韧带的近端边缘的部位接触。图中显露出韧带仅仅是为了清楚的目的,因为在整个过程中没有实施切开操作以便以任何方式露出韧带以供查看。此外,使用成像装置(如例如常用于各种成像用途的超声波装置)显示中空引针相对于韧带的位置,但图中没有示出成像装置以防止其遮挡手术位置,这也是为了清楚的目的。优选的是,中空引针在距横向腕韧带的近端边缘约30毫米的位置进入手部内,这是因为随后能够以较浅的角度进入腕管,从而在达到腕管后不需要调整中空引针的角度,并且使对组织的创伤最小,此外,这还允许更容易地对中空引针成像。

[0050] 在图10B中,中空引针通过入口42进入手部内,刚好在韧带下方穿过腕管并且穿过

出口44伸出。可通过直接使中空引针穿过皮肤来形成入口和出口。图中还示出了切割元件78朝向中空引针的近侧开口移动,其中切割元件的硬化段82有利于将切割元件穿入到中空引针的中空内部。

[0051] 图10C示出了切割元件从中空引针的远端伸出,图10D示出了随后拉回中空引针,以便将切割元件留在如图10E所示的位置。这样,各有一段切割元件78分别从入口42和出口44伸出,而切割元件的中间部分刚好在横向腕韧带16的下方延伸穿过腕管。

[0052] 图10F示出了方法的后续步骤,其中,再次将中空引针与放置好的切割元件78紧密地通过入口42插入手部内。中空引针在刚好位于横向腕韧带16上方的位置前进穿过手部,并通过出口44从手部伸出。作为另外一种选择,可以将中空引针从出口44再次插入到手部内,并且使中空引针从入口42伸出。

[0053] 如图10H所示,当中空引针70再次就位后,将切割元件78穿入到中空引针的远端内,使切割元件78沿着中空引针的中空内部通道延伸并从中空引针的近端伸出。如图10I所示,随后,拉回中空引针,从而将切割元件留在了环绕韧带16的位置,如图10J所示。由此,切割元件处在了供随后操作以便切割韧带的位置。

[0054] 作为另外一种选择,两端都具有硬化段的切割元件允许在开始时将切割元件穿入到中空引针的远端内,并且延伸穿过中空引针。在拉回中空引针、并且把中空引针再次插入到手部内并在韧带上方延伸以便再次从手部伸出后,可以把切割元件的第二个硬化段插入到中空引针的远端内,并使切割元件延伸穿过中空引针。随后拉回中空引针,从而使切割元件留在了用于切割韧带的位置。

[0055] 切割元件可简单地由使用者抓住、可缠绕在使用者的手或手指上以便牢固地抓住、或者可以与把手连接以实现最大的抓握和控制。可以通过手或者利用适当构造的电动工具,来将不平衡的力交替地施加在切割元件的两个端部上,以使切割元件往复运动。作为另外一种选择,可以用比另一个端部更大的力拉动一个端部,以便向一个方向拉动切割元件,从而使切割元件切穿韧带。作为另外一种选择,可以用同样大小的力同时拉动两个端部,以便拉动切割元件穿过韧带。当完成切割之后,只需要通过入口42拉出切割元件即可。在入口42和出口44上分别缠上小绷带,从而完成整个过程。

[0056] 图11大致示出了用于往复拉动切割元件78的两个端部的电动工具90。电动工具可包括握手部分92,握手部分92可以容纳电池组。电动机设置在部分94内,其旋转运动被机械转换成往复运动。在所示的实施例中,通过曲轴的旋转运动来实现往复运动,其中,在装置的每一侧上设置有可旋转的盘,在盘上设置有从盘伸出的销98,两个销98相对于彼此径向相反地设置,切割元件78的两个端部分别连接在两个销98上。可以通过各种公知的方法把纵向设置的电动机的旋转运动转换成横向设置的曲轴的旋转运动,这些方法包括例如齿轮机构、凸轮机构或者连控轨道机构等。

[0057] 图12示出了电动工具90,其中该电动工具90正被用于往复拉动处于环绕韧带的位置的切割元件78。可以使用保护套50,以使切割元件的两个端部保持相互成一直线,并且使对周围组件造成的创伤最小。

[0058] 虽然描述和展示了本发明的具体形式,但是,对本领域的技术人员来说很明显,在不偏离本发明的教导和范围的情况下,可以做出各种改型。例如可以改变步骤的顺序以使布线工具部件首先越过横向腕韧带的上表面并回取由切割元件形成的回折结构,然后,

布线工具部件再越过横向腕韧带的下表面。可以形成另外的入口以便更易于使切割元件形成回折结构。各种口中的任何口都可用作切割元件的两个端部的最终出口。此外,本发明的方法和具有适当尺寸的布线工具部件可用于切割其它组织以执行例如但不限于扳机指松解手术、跗管松解手术和足底筋膜松解手术。本发明的设备和方法可以容易地适用于切割其它软组织,如例如人和动物的肌肉、腱、脉管和神经。因此,本发明的保护范围仅由后附权利要求限定。

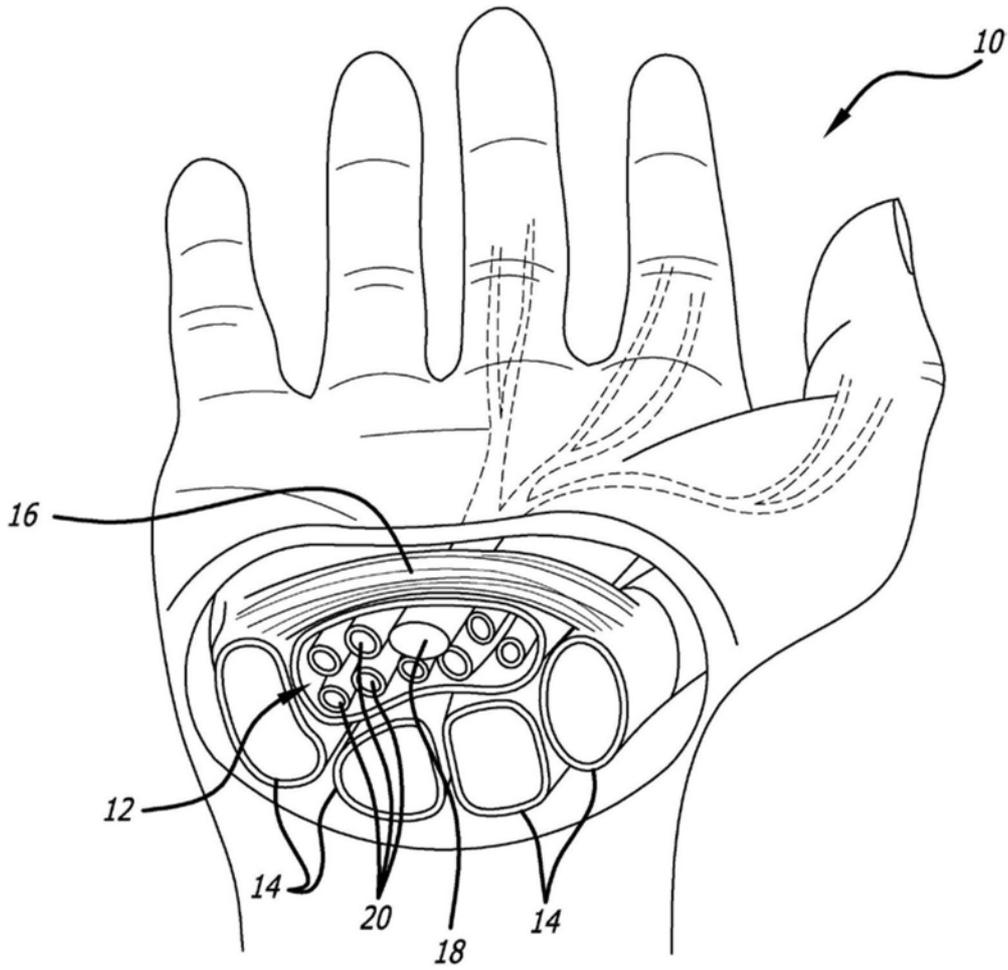


图1

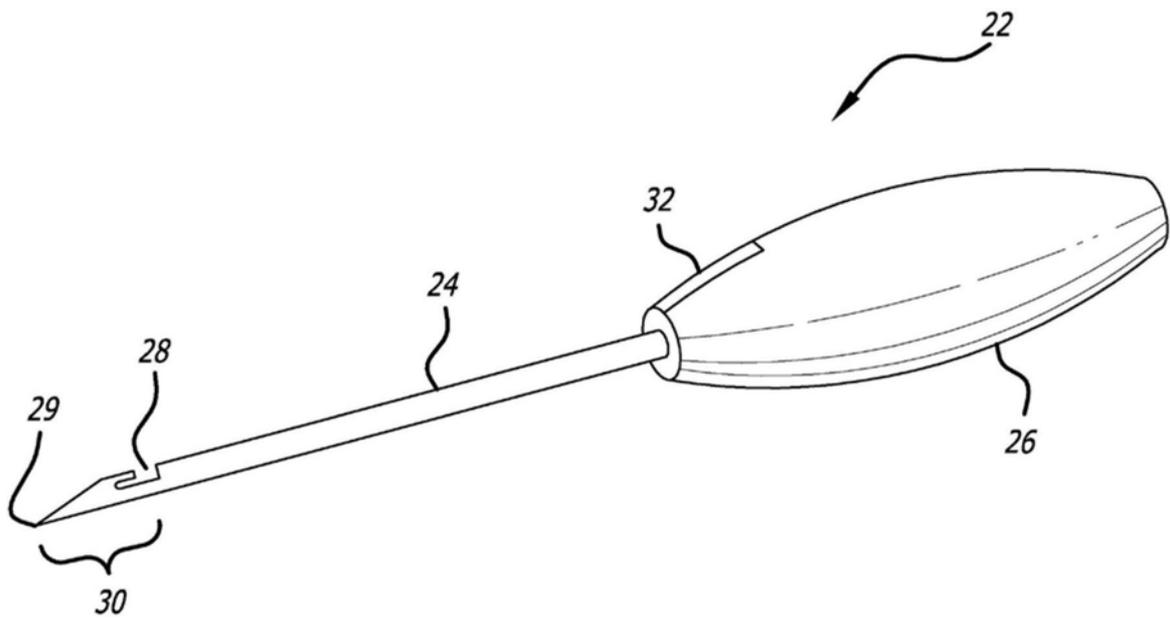


图2

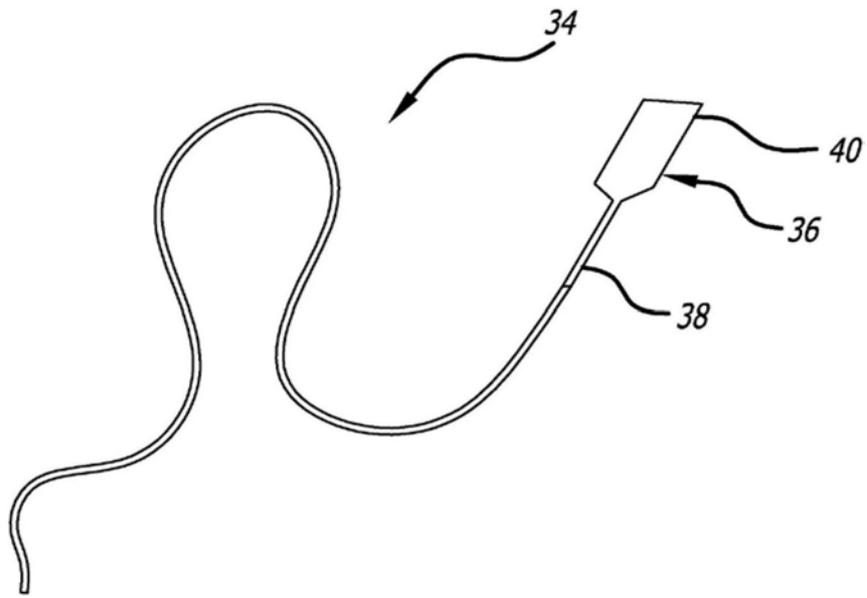


图3

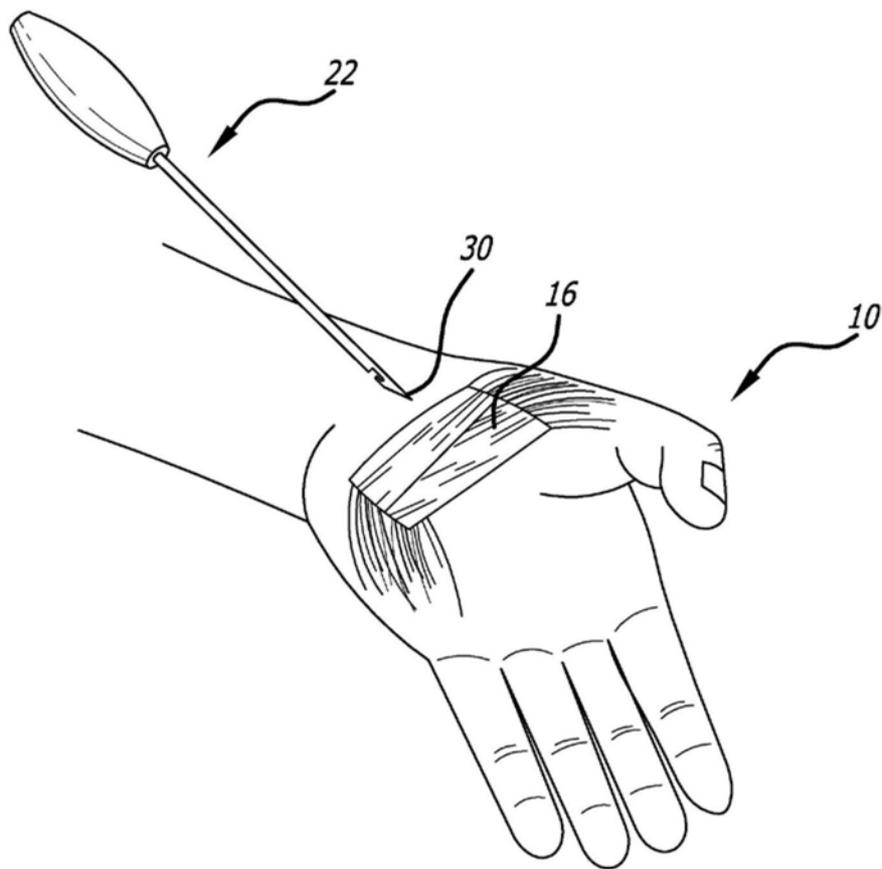


图4A

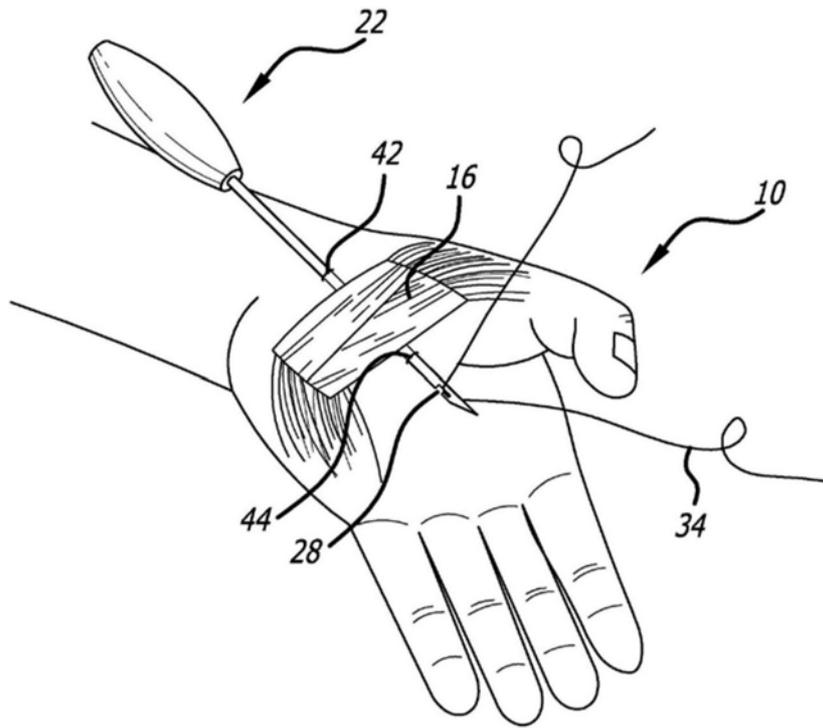


图4B

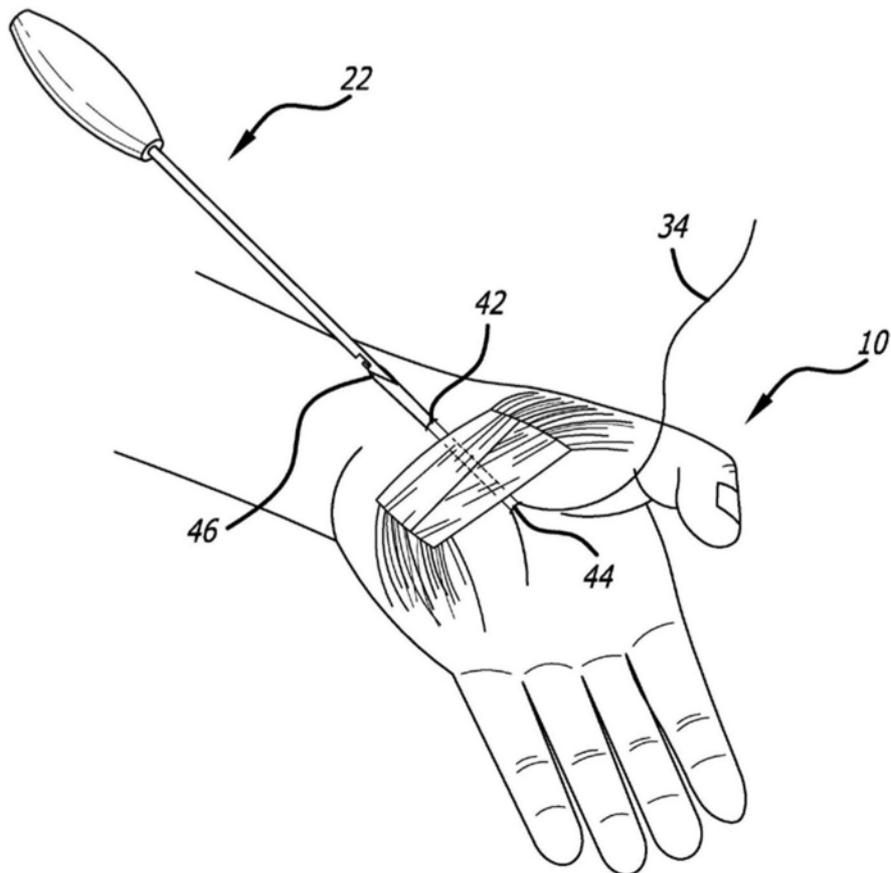


图4C

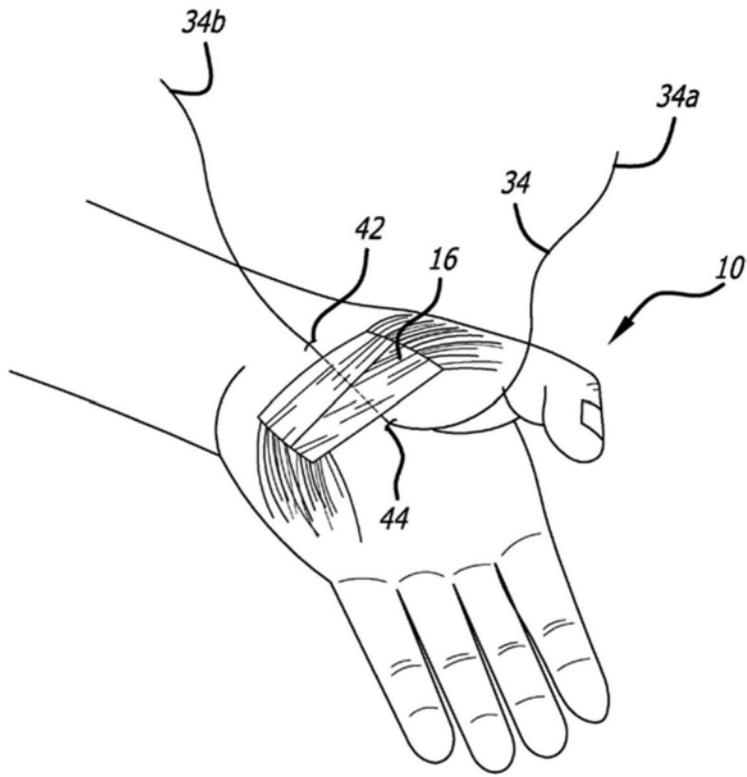


图4D

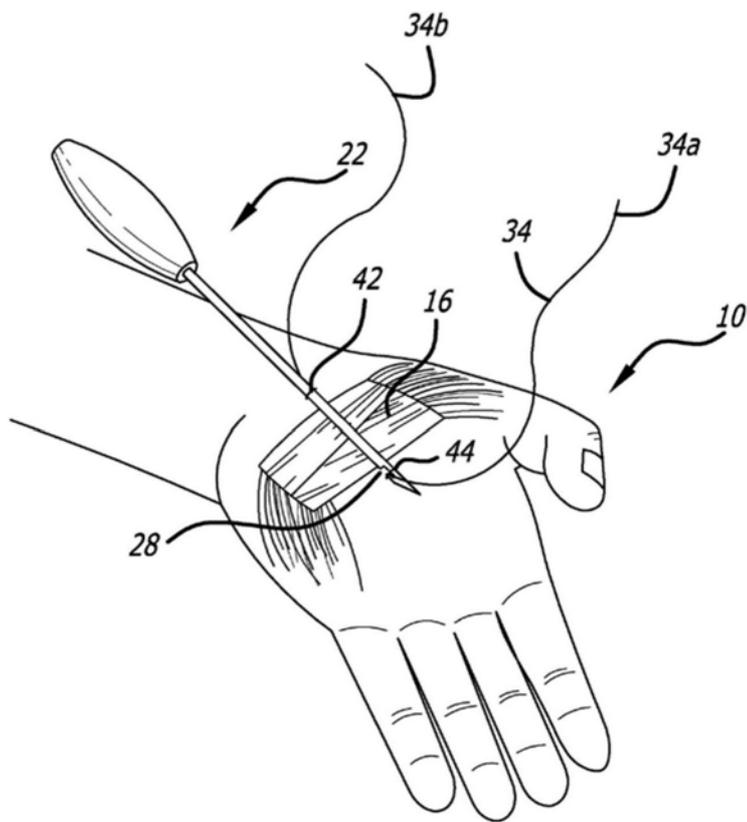


图4E

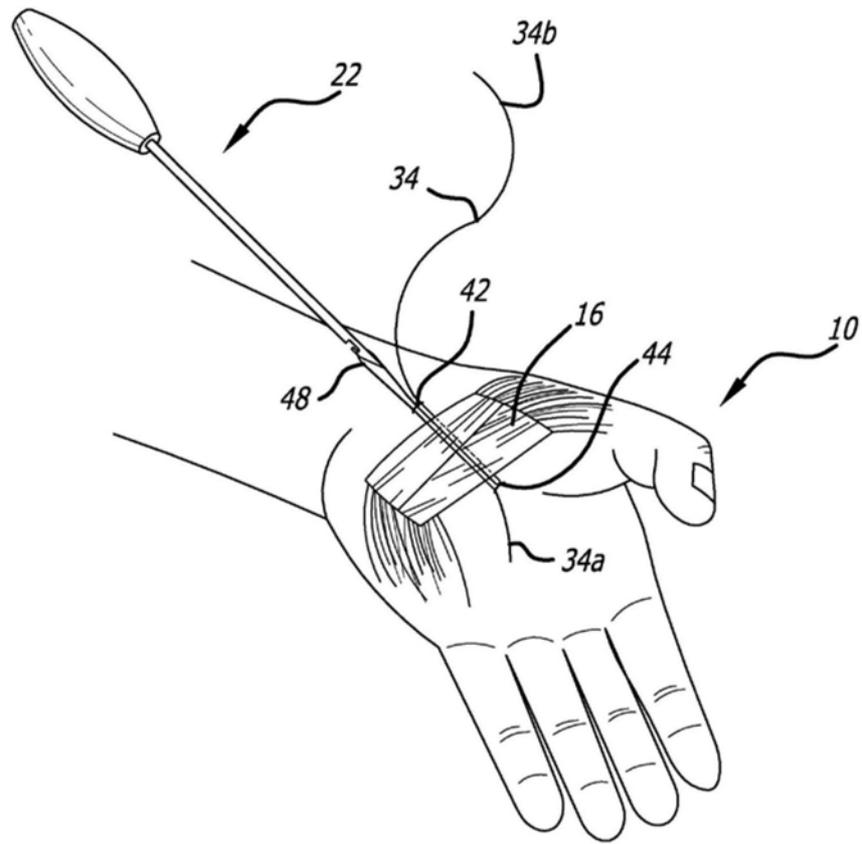


图4F

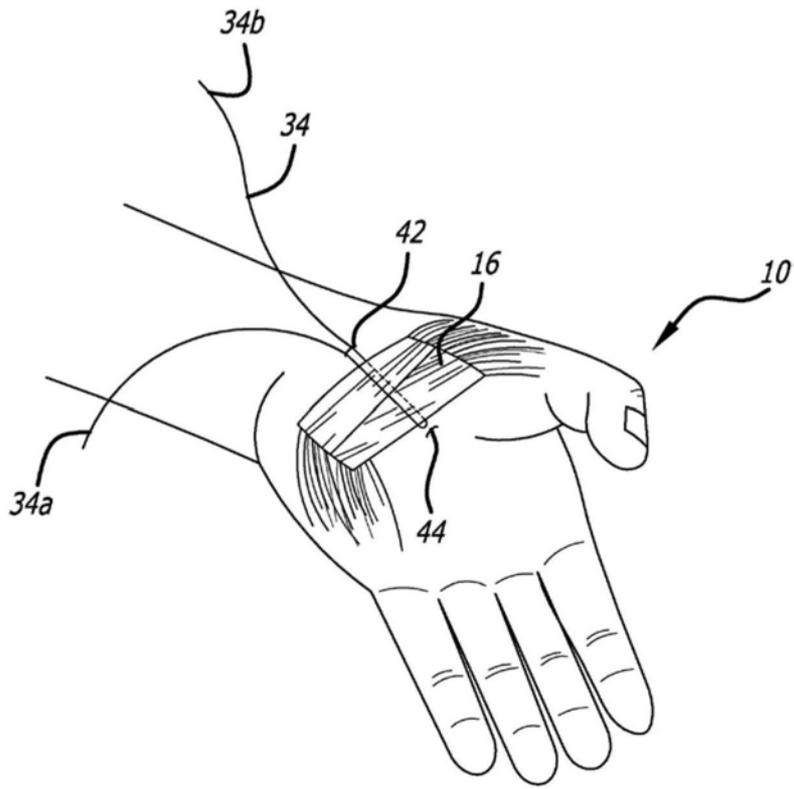


图4G

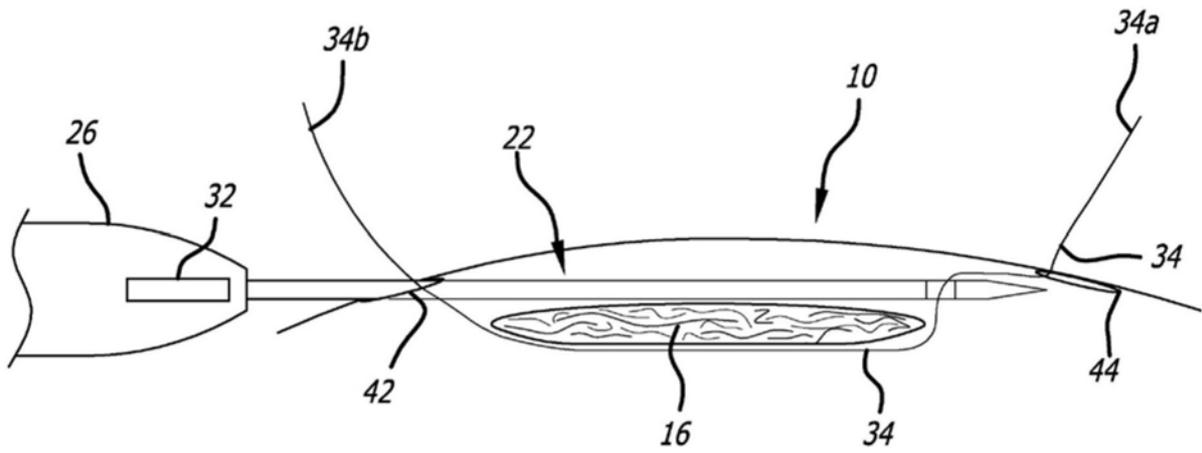


图5B

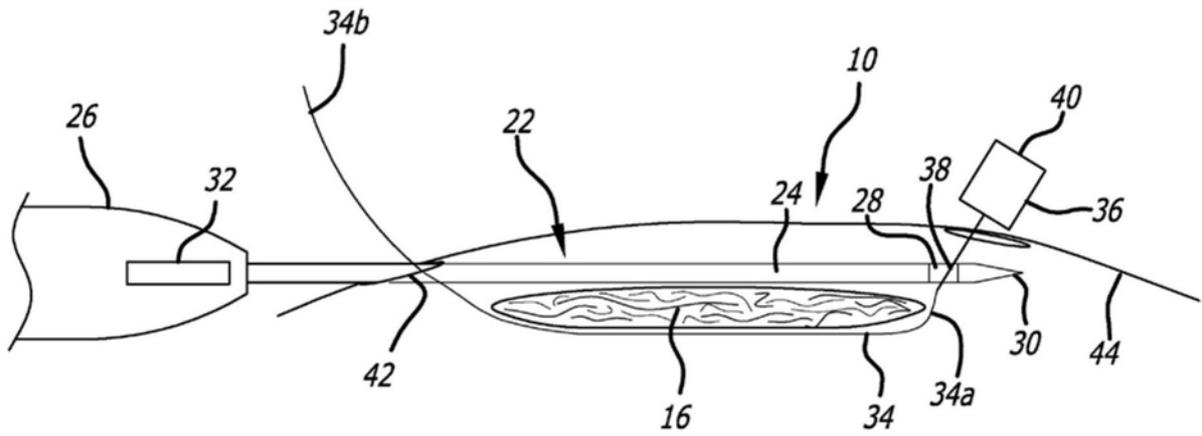


图5C

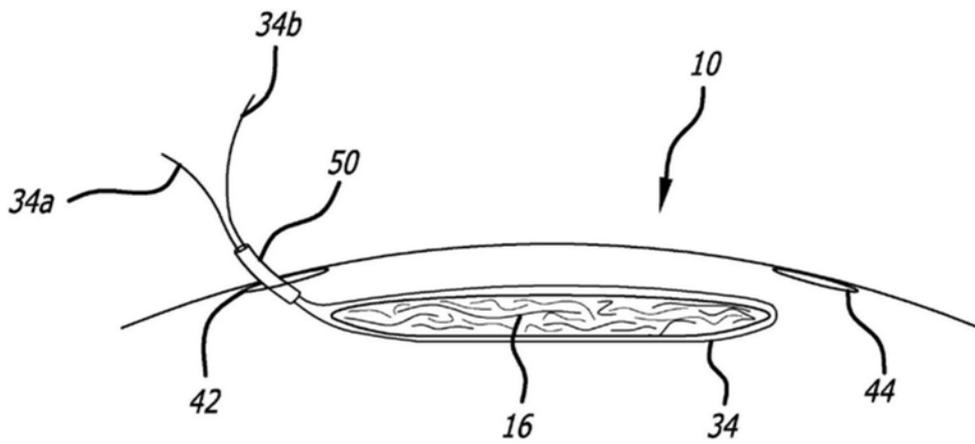


图6A

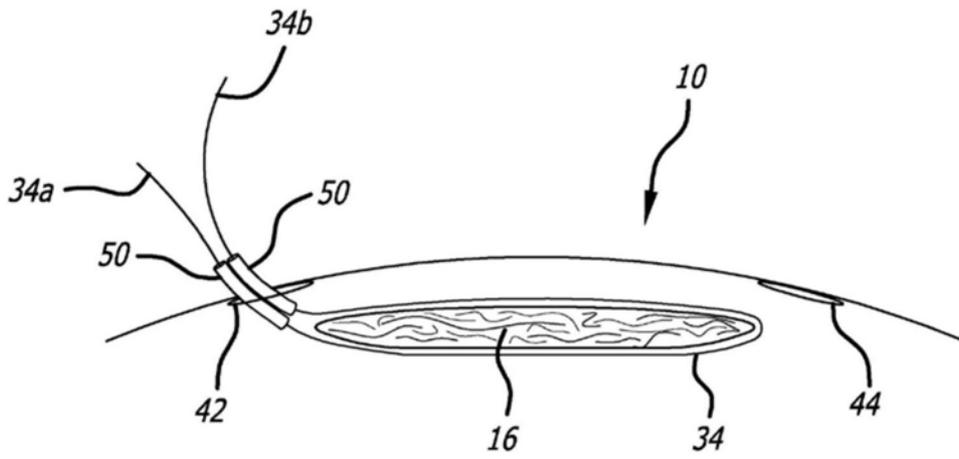


图6B

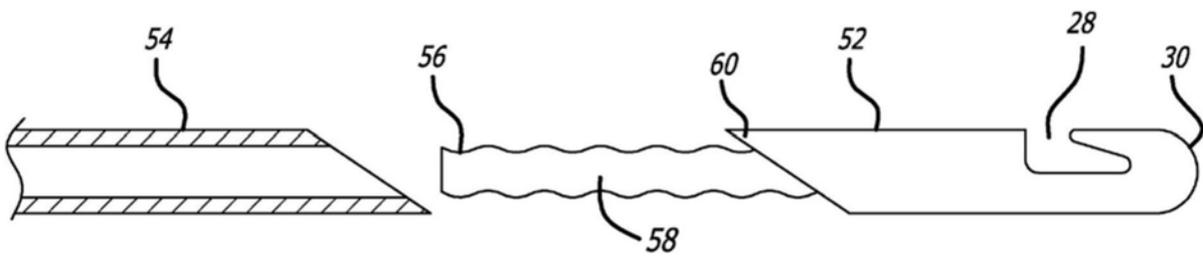


图7A

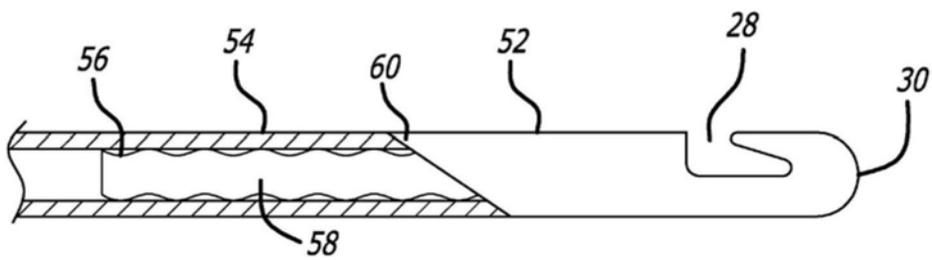


图7B

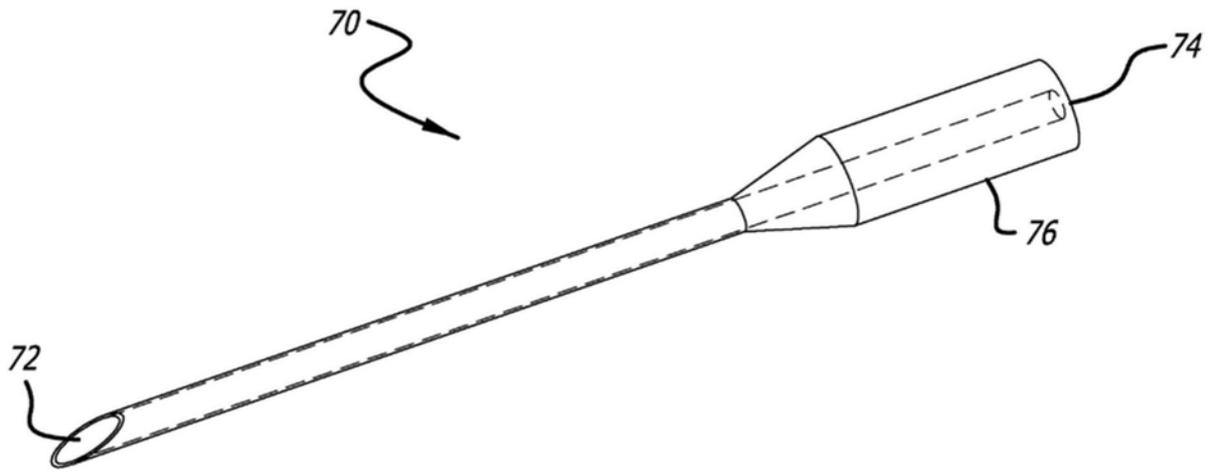


图8

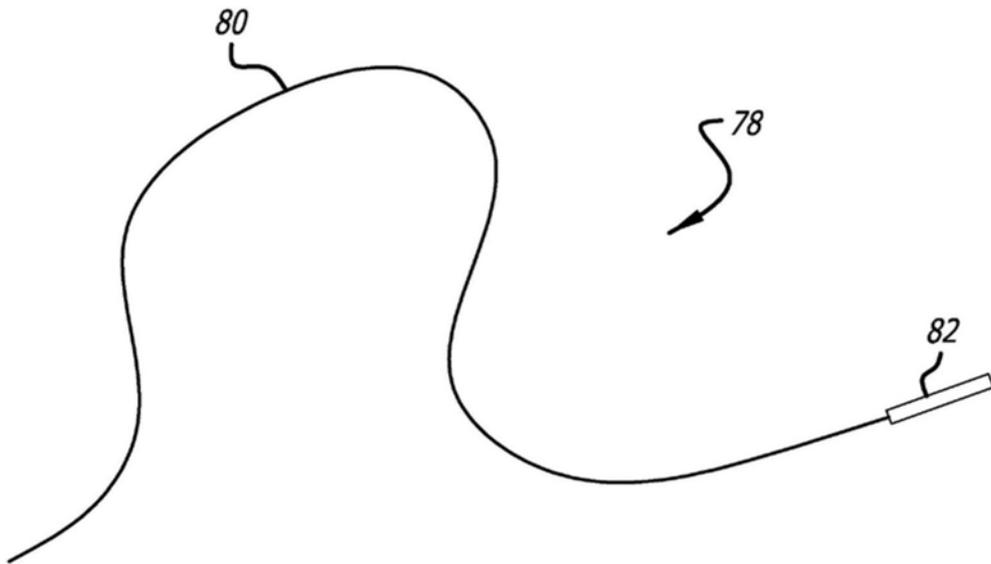


图9

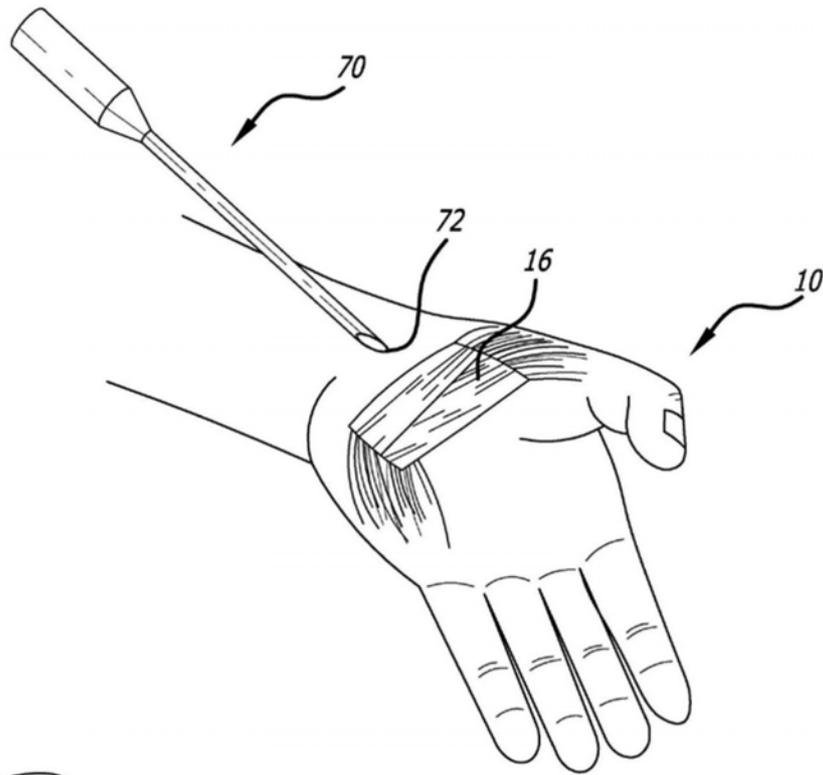


图 10A

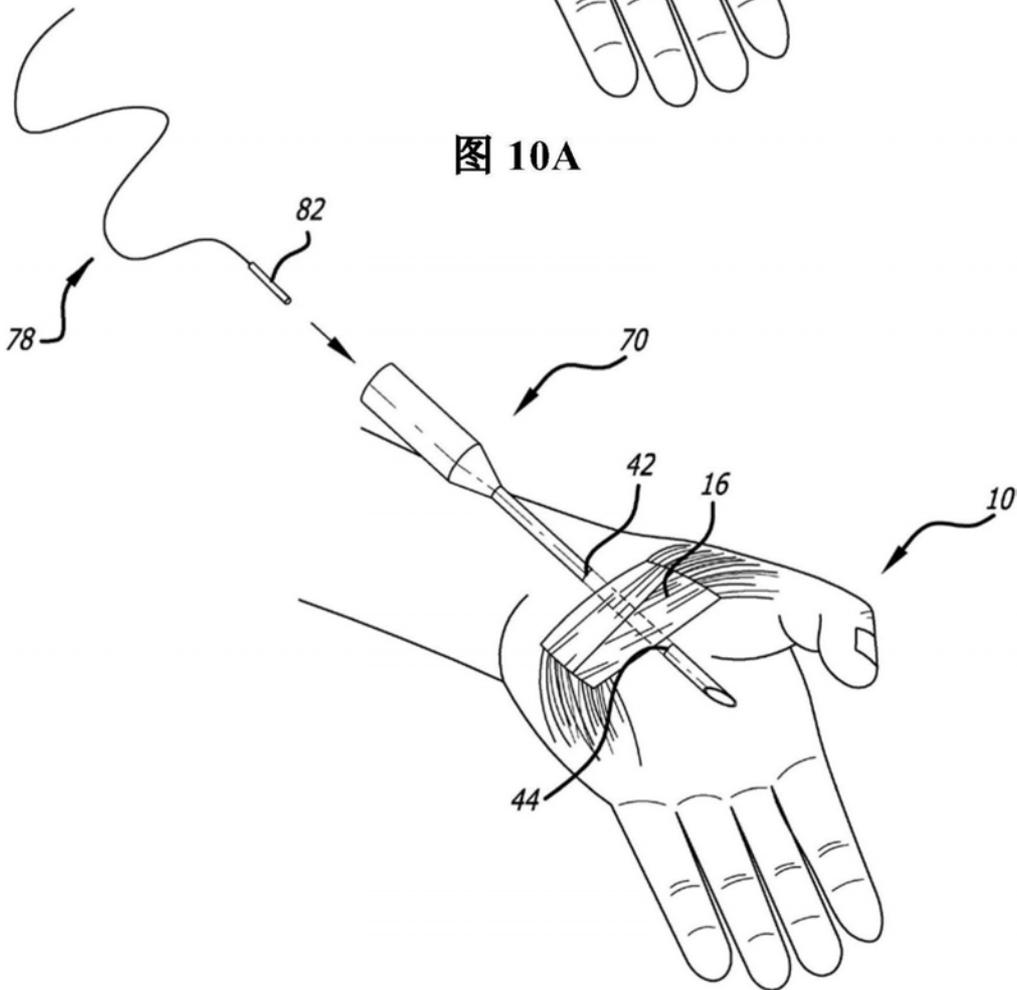


图 10B

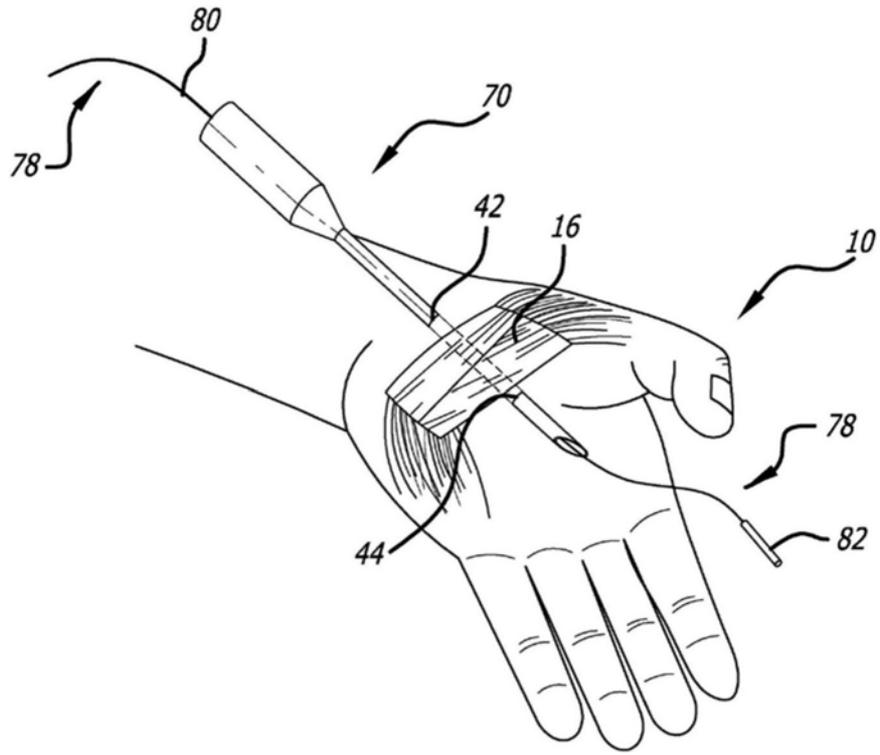


图10C

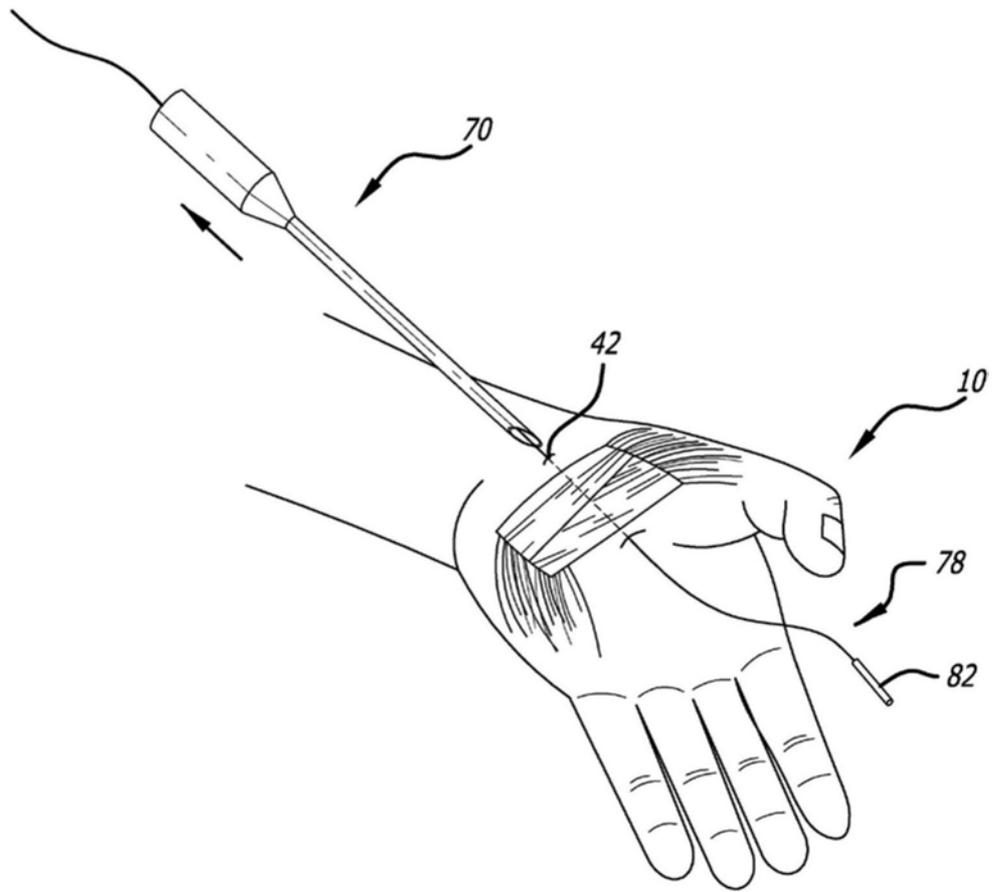


图10D

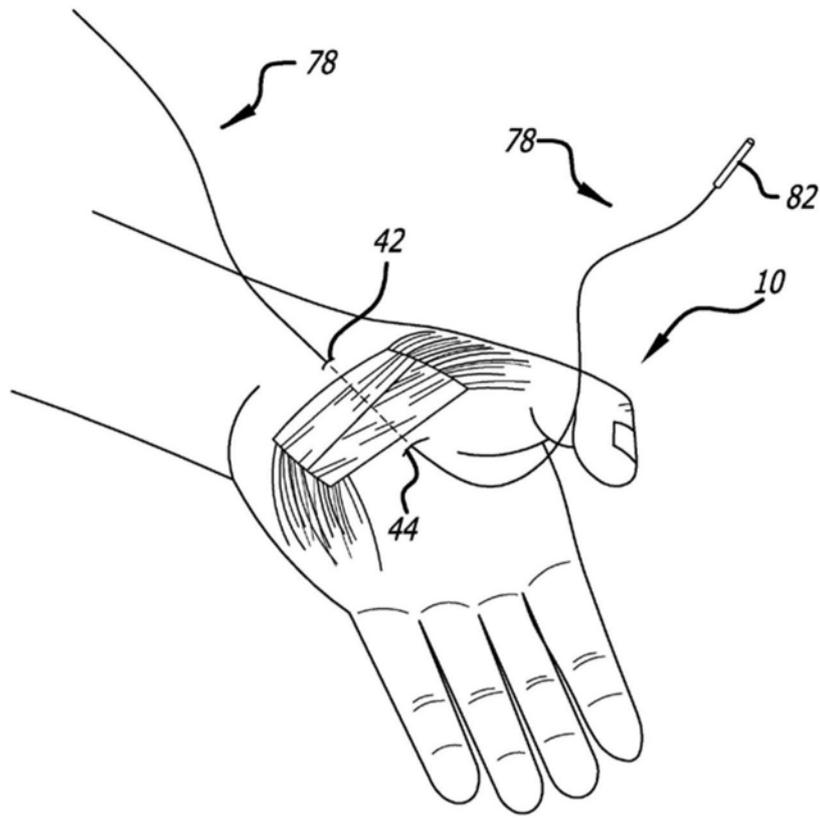


图10E

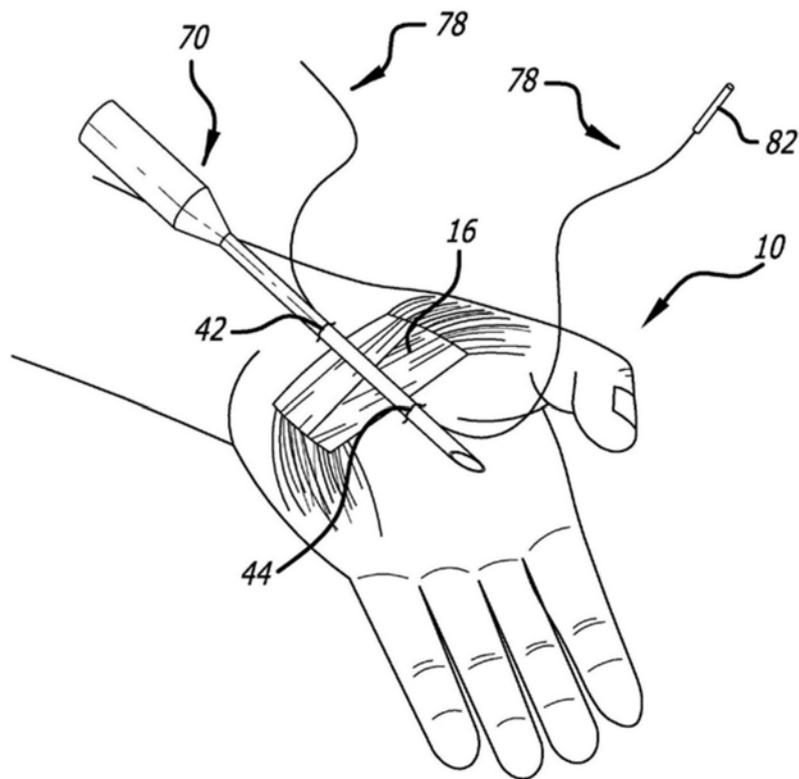


图10F

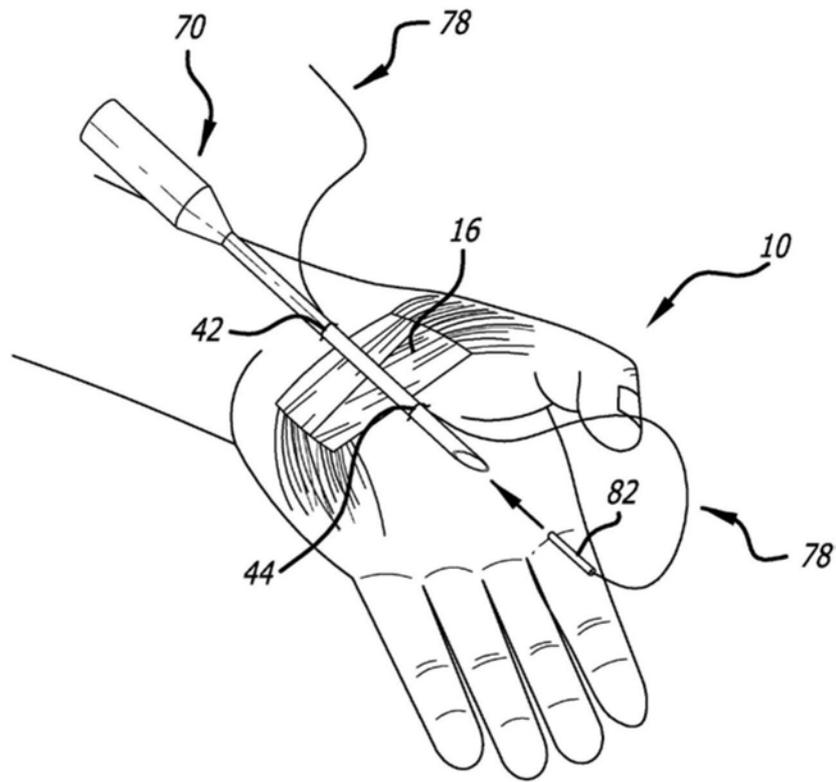


图10G

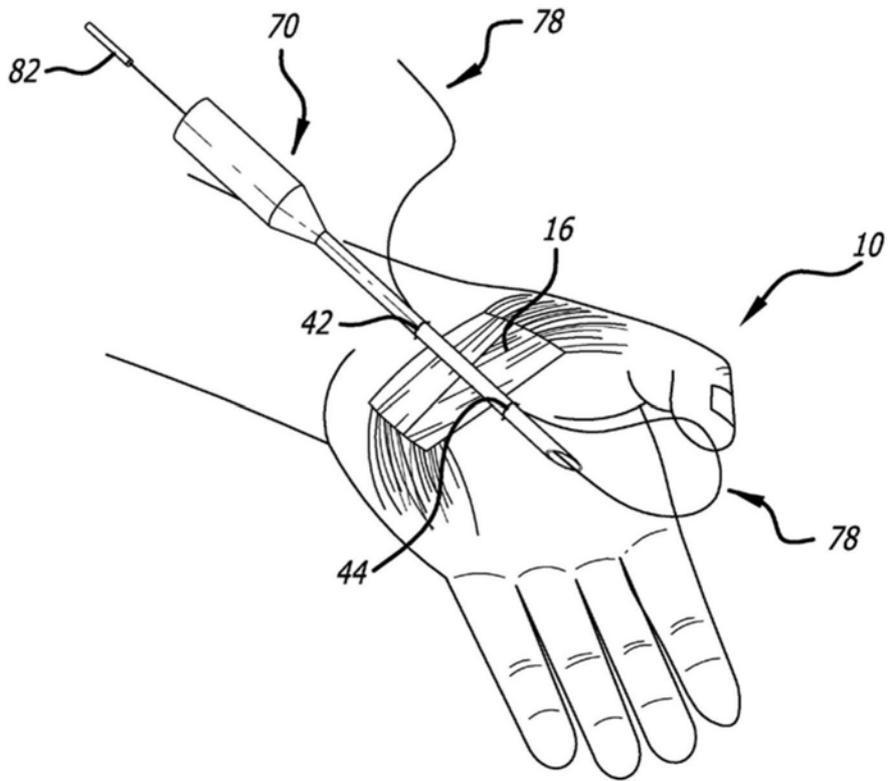


图10H

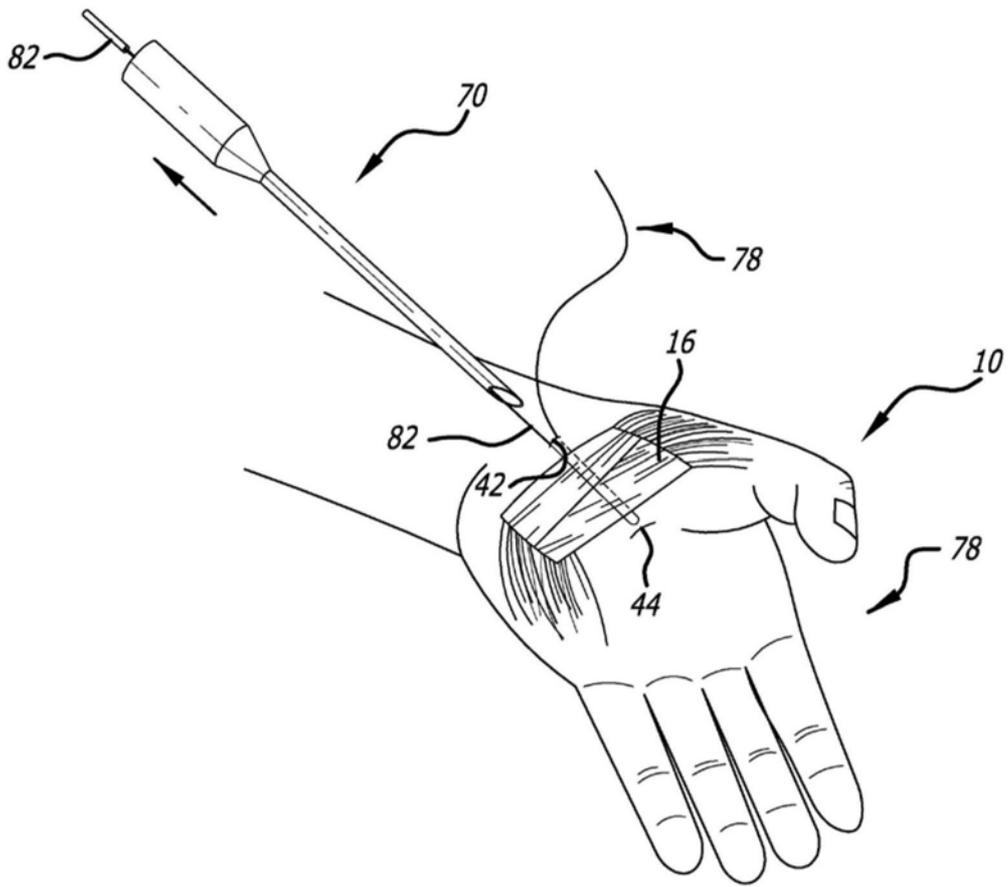


图10I

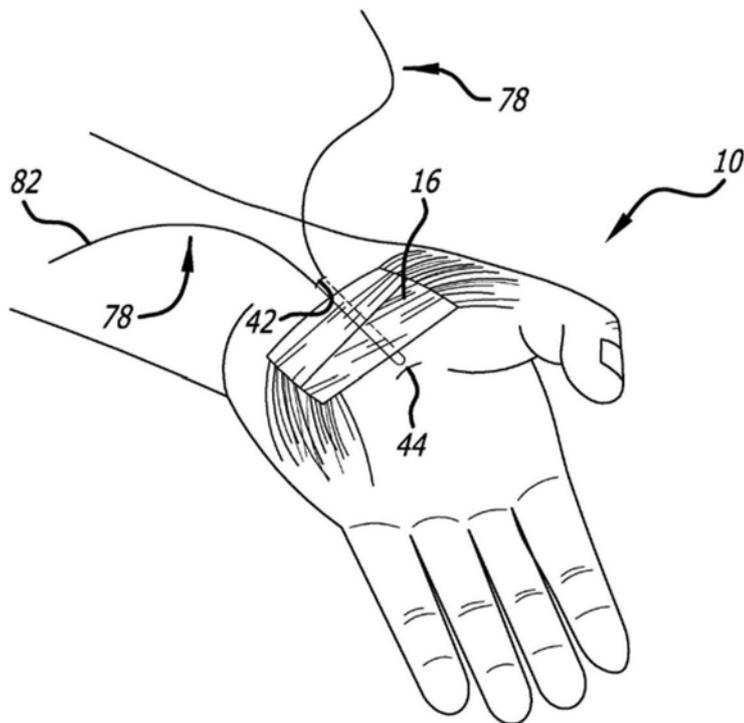


图10J

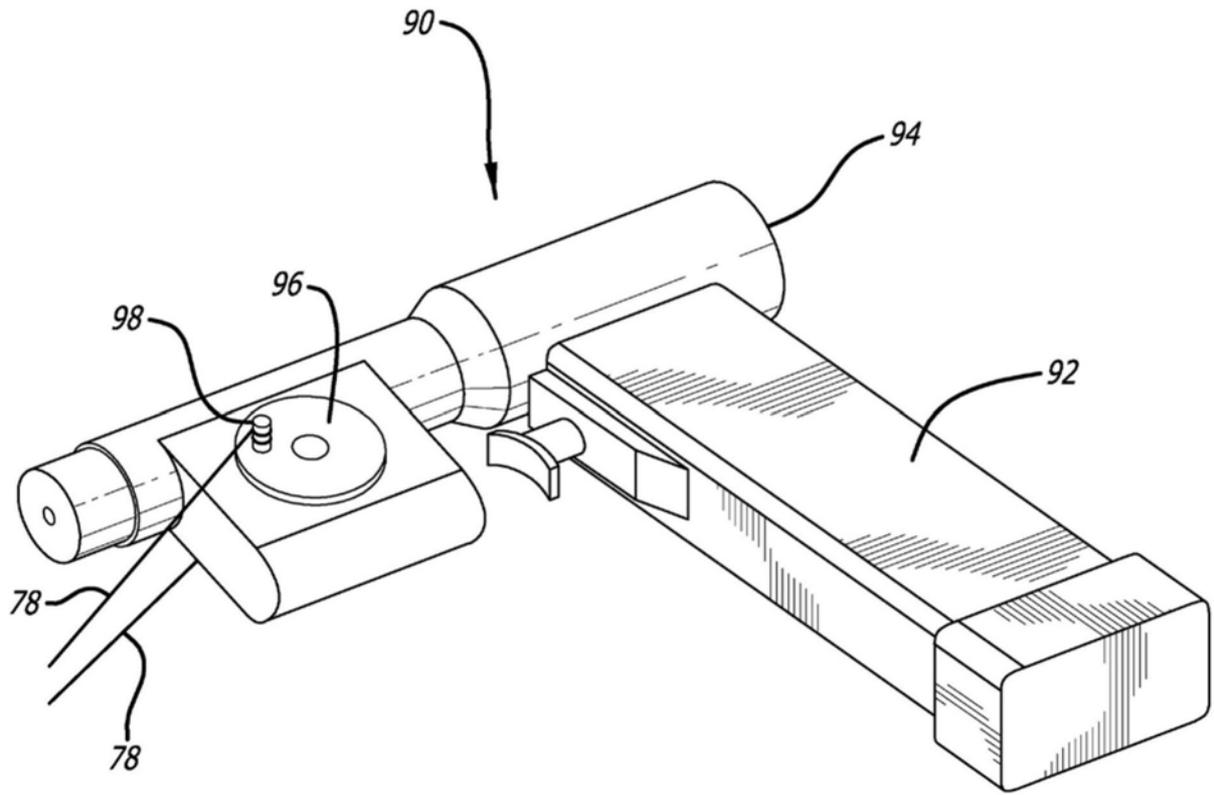


图11

专利名称(译)	用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统		
公开(公告)号	CN104394784B	公开(公告)日	2018-06-05
申请号	CN201380022296.0	申请日	2013-04-29
申请(专利权)人(译)	约瑟夫·郭		
当前申请(专利权)人(译)	约瑟夫·郭		
[标]发明人	约瑟夫·郭		
发明人	约瑟夫·郭		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320036 A61B2017/32006 A61B17/149 A61B17/34 A61B2017/320733 A61B17/3403		
代理人(译)	顾红霞		
审查员(译)	王静		
优先权	13/460246 2012-04-30 US 13/870291 2013-04-25 US		
其他公开文献	CN104394784A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于实现侵入性最小的手术的切割身体内的软组织的系统，所述系统包括：柔性的线状的切割元件，其具有基本平滑的表面；以及布线工具，其构造为能够在与所述软组织相邻的位置进入身体内，并且把所述切割元件布置成环绕所述软组织，使得所述切割元件的两个端部从身体的同一个通道口引出。

