



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 109640839 B

(45) 授权公告日 2021.11.02

(21) 申请号 201780045459.5

(22) 申请日 2017.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109640839 A

(43) 申请公布日 2019.04.16

(30) 优先权数据
1611306.0 2016.06.29 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/065990 2017.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据
WO2018/002134 EN 2018.01.04

(73) 专利权人 特隆赫姆大学医院圣奥拉夫医院
地址 挪威特隆赫姆

(72) 发明人 L·C·雷克斯塔特 B·戈德

(74) 专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理
有限公司 11728

代理人 刘金峰

(51) Int.Cl.
A61B 17/115 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015327853 A1, 2015.11.19 (续)

审查员 陈鹏

权利要求书3页 说明书29页 附图23页

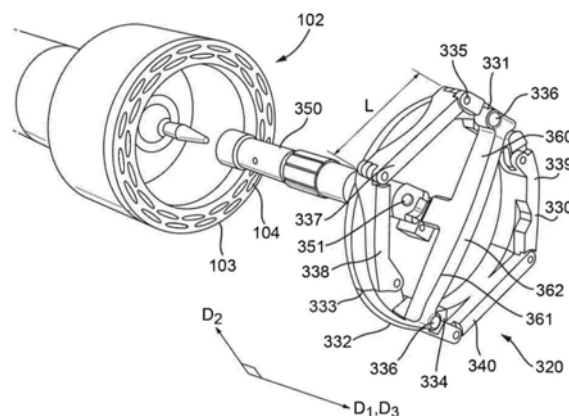
(54) 发明名称

外科缝合器、用于外科缝合器的砧座以及缝合组织的方法

(57) 摘要

一种外科缝合器(101),包括:近端和远端,其中该近端在使用中靠近使用者并且该远端在使用中远离该使用者;以及砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320),该砧座在该远端处,以用于在外科缝合器的缝合操作期间对缝合钉提供阻力。砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)被配置成在展开状态与折叠状态之间被致动。砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)包括端对端布置的多个区段(130、230、330、430、530、630、730、830、930)。砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)在折叠状态下是长形的,砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)总体沿第一方向D₁伸长。当沿该第一方向D₁观察时,由砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)覆盖的区域在展开状态下比在折叠状态更大。砧座(120、

220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)被配置成使得当砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)在展开状态与折叠状态之间被致动时,区段(130、230、330、430、530、630、730、830、930)围绕沿着垂直于第一方向D₁的第二方向D₂的旋转轴线旋转。砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)被配置成使得当该砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320)在展开状态与折叠状态之间被致动时,相邻区段(续)



[接上页]

(56) 对比文件

CN 103476348 A, 2013.12.25

CN 103037785 A, 2013.04.10

CN 105125248 A, 2015.12.09

(57) 摘要

(130、230、330、430、530、630、730、830、930) 围绕沿着垂直于第二方向D2的第三方向D3的枢转轴相对于彼此枢转。缝合器(101)还包括致动机构(470、770、1070),该致动机构被配置成在展开

状态与折叠状态之间致动砧座(120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320),其中该致动机构(470、770、1070)被配置成从外科缝合器上的位置朝向该近端来控制。

1. 一种砧座组件,包括:

用于在外科缝合器的缝合操作期间对缝合钉提供阻力的砧座,所述外科缝合器包括:近端和远端,其中所述近端在使用中靠近使用者并且所述远端在使用中远离所述使用者;以及

轴,所述砧座附接到所述轴,

其中所述砧座通过一个或多个支撑臂附接到所述轴;

其中所述砧座组件能够定位在所述外科缝合器的所述远端处,

其中所述砧座被配置成在展开状态与折叠状态之间被致动,

其中所述砧座包括端对端布置的多个区段,

其中所述砧座在所述折叠状态下是长形的,所述砧座总体沿第一方向伸长,

其中所述轴沿所述第一方向延伸,

其中当沿所述第一方向观察时,由所述砧座覆盖的区域在所述展开状态下比在所述折叠状态下更大,

其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时,所述区段围绕沿着垂直于所述第一方向的第二方向的旋转轴线旋转,并且其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时,相邻区段围绕沿着垂直于所述第二方向的第三方向的枢转轴线相对于彼此枢转;以及

其中在所述展开状态下所述支撑臂基本上垂直于所述第一方向取向。

2. 根据权利要求1所述的砧座组件,其中当处于所述展开状态时所述砧座具有弯曲方向,并且所述砧座被配置成使得在从所述展开状态被致动到所述折叠状态期间,至少两个相邻区段沿相对于所述弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。

3. 根据权利要求1或2所述的砧座组件,其中当处于所述展开状态时所述砧座具有弯曲方向,并且所述砧座被配置成使得在从所述展开状态被致动到所述折叠状态时,至少两个相邻区段沿相对于所述弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。

4. 根据权利要求2所述的砧座组件,其中所述砧座被配置成使得在从所述展开状态被致动到所述折叠状态时,所有相邻区段沿相对于所述弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。

5. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述区段具有长度方向,并且在所述折叠状态下所述长度方向基本上平行于所述第一方向取向。

6. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述区段具有长度方向,并且在所述展开状态下所述长度方向基本上垂直于所述第一方向取向。

7. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中在所述展开状态下,所述砧座是环形、盘形或圆顶形。

8. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中当处于所述展开状态时,所述砧座包括面向所述近端的缝合表面,其中所述缝合表面是在所述缝合操作期间与组织接触并且对刺穿所述组织的所述缝合钉提供阻力的表面,其中所述缝合表面包括多个凹部,所述多个凹部被成形并定位在所述表面上,以有助于刺穿所述组织的所述缝合钉的折起。

9. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中当处于所述展开状态时,所述砧座包括面向所述近端的切割表面,其中所述切割表面是在所述缝合操作期间与组织接触并

且对切穿所述组织的切割构件提供阻力的表面,其中所述切割表面包括弹性材料。

10. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述砧座包括周边保护部分,所述周边保护部分被布置成保护所述砧座所处的组织不被捕获在所述砧座中。

11. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述砧座被配置成能够连接到外科缝合器并且能够从外科缝合器拆卸。

12. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中在所述展开状态下,所述支撑臂位于所述轴的远端。

13. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中在所述折叠状态下,所述支撑臂位于所述轴的所述远端。

14. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述支撑臂中的至少一个位于距所述轴的所述远端的一定距离处。

15. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中当处于所述折叠状态时,所述支撑臂基本上平行于所述第一方向取向。

16. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中当处于所述折叠状态时,所述砧座的第一部分沿所述第一方向与所述轴交叠,并且所述砧座的第二部分沿所述第一方向延伸超过所述轴的所述远端。

17. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中在所述折叠状态下,基本上所有的所述砧座都沿所述第一方向与所述轴交叠。

18. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述区段中的至少一个包括切口部分,所述切口部分被成形为使得当所述砧座处于所述折叠状态时所述区段能够围绕所述轴装配。

19. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的砧座组件,其中所述轴是第一轴,并且其中所述砧座组件还包括:

第二轴,所述砧座附接到所述第二轴,

其中所述第二轴大致沿所述第一方向延伸,并且其中所述砧座通过一个或多个支撑臂附接到所述第二轴。

20. 一种外科缝合器,包括:

近端和远端,

其中所述近端在使用中靠近使用者并且所述远端在使用中远离所述使用者;

在所述远端处的根据任一前述权利要求所述的砧座组件;以及

致动机构,所述致动机构被配置成在所述展开状态与所述折叠状态之间致动所述砧座,

其中所述致动机构被配置成从所述外科缝合器上的位置被朝向所述近端控制。

21. 根据权利要求20所述的外科缝合器,其中所述缝合器包括沿所述第一方向延伸的轴,并且

其中所述砧座组件的所述轴附接到所述缝合器的所述轴。

22. 根据权利要求20或21所述的外科缝合器,其中所述致动机构包括张紧系统,所述张紧系统被配置成向所述砧座施加张力。

23. 根据权利要求20或21所述的外科缝合器,还包括头部部分,所述头部部分被配置成

使得能够从所述头部部分朝向所述展开的砧座顺序地发射缝合钉。

24. 根据权利要求20或21所述的外科缝合器,还包括头部部分,所述头部部分包括用于切割组织的锋利边缘。

25. 根据权利要求24所述的外科缝合器,其中所述锋利边缘相对于所述第一方向倾斜,或者其中所述锋利边缘不倾斜。

26. 根据权利要求20或21所述的外科缝合器,其中所述缝合器包括头部部分,其中所述缝合器被配置成使得当所述缝合器被致动时,按顺序发生以下各项:展开所述砧座;将所述砧座和所述头部部分拉在一起;并且当所述砧座靠近所述头部部分时,按顺序发射所述缝合钉。

外科缝合器、用于外科缝合器的砧座以及缝合组织的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及外科缝合器、用于外科缝合器的砧座以及缝合组织(特别是人或动物组织)的方法。

背景技术

[0002] 在一些外科方法期间,期望或必须将组织缝合在一起。具体地,可能需要将体内的两根封闭管的末端缝合在一起以形成一根管。这可能是其中管的节段(诸如包括食道、胃、十二指肠、空肠、回肠、结肠和直肠的胃肠道的节段)已从体内移除的情况。例如,当移除癌组织时可能发生这种情况。被移除的节段的管的任一侧例如通过缝合或拼接而通常是封闭的。在移除管的节段之后,必须将管的两个封闭部分接合在一起。

[0003] 图1中示出了被设计成将管部分接合在一起的缝合器的现有技术实例。这示出了用于将身体的两根管连接在一起的现有技术的缝合器1和砧座20。缝合器1从近端12插入管10中。砧座20从远端13插入管11中。因此,为了将两根管10、11缝合在一起,需要从两侧12、13进入。

[0004] 在缝合期间,砧座20和缝合器1朝向彼此挤压。这将两根管10、11的封闭端14、15朝向彼此拉动。当砧座20压靠缝合器1,并且管10、11的末端14、15的组织被有效地夹在缝合器1与砧座20之间时,缝合器1可以朝向砧座20发射缝合钉并且因此穿过所述组织。砧座20对所述缝合钉提供阻力,并且因此有助于它们的折叠。一旦折叠,缝合钉就将两根管10、11保持在一起。缝合器1和砧座20是圆形的并且产生缝合钉的双同心环。

[0005] 缝合器1包括圆形刀口(未示出),其随后在缝合钉环内被压靠砧座20上。这切穿管10、11的末端14、15,从而在管10、11之间形成路径。随后将缝合器1从近端12移除,并且也从近端12移除砧座。首先使砧座20倾斜,并且随后将其拉过管10、11之间的路径。

[0006] 如可以理解的,所述方法需要从近端和远端两者进入待缝合的区域。

[0007] 在US 2015/0327853中公开了对图1的标准现有技术的各种提出的替代方案。在一些实施方式中,所述文献公开了一种外科缝合器,所述外科缝合器可以仅从近端插入和操作。这通过包括砧座的外科缝合器来实现,在插入穿过待缝合的组织时并且当在缝合后收回穿过组织时可以减小砧座的区域,并且在缝合操作期间可以增加砧座的区域以对缝合钉提供阻力。使用“伞”类型的折叠机构。然而,减小的区域仍然相对较大,并且因此难以将砧座插入穿过待缝合的组织,并且当砧座回缩穿过缝合组织时,砧座可能对缝合钉造成损坏。在US2015/0327853的其他实施方式中,折叠机构包括接合在一起以形成砧座的折叠盘或环的区段,这允许折叠的砧座具有较小的尺寸。然而,在那些情况下,需要从远端进入砧座,即超出缝合位置,这使外科手术过程复杂化,并且在某些情况下在使用后没有直接的方式来使砧座折叠,这意味着对缝合组织造成损伤的风险不低于图1的常规砧座。

发明内容

[0008] 在第一方面,本发明提供了一种外科缝合器,其包括:近端和远端,其中所述近端

在使用中靠近所述使用者并且所述远端在使用中远离所述使用者；砧座，所述砧座在所述远端处，以用于在所述外科缝合器的所述缝合操作期间对缝合钉提供阻力，其中所述砧座被配置成在展开状态与折叠状态之间被致动，其中所述砧座包括端对端布置的多个区段，其中所述砧座在所述折叠状态下是长形的，所述砧座总体沿第一方向伸长，其中当沿所述第一方向观察时，由所述砧座覆盖的区域在所述展开状态下比在所述折叠状态更大，其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时，所述区段围绕沿着垂直于所述第一方向的第二方向的旋转轴线旋转，并且其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时，相邻区段围绕沿着垂直于所述第二方向的第三方向的枢转轴线相对于彼此枢转；以及致动机构，所述致动机构被配置成在所述展开状态与所述折叠状态之间致动所述砧座，其中所述致动机构被配置成从所述外科缝合器上的位置朝向所述近端来控制。

[0009] 由于砧座在处于其折叠状态时呈伸长状态，并且当处于其展开状态时通过旋转和枢转动作可以展开以覆盖更大区域，因此外科缝合器可以提供较少创伤性的方式来在必要的位置提供砧座，以用于缝合并且用于在缝合之后移除砧座连同缝合器。与大多数已知的缝合器相比，由于砧座是缝合器本身的一部分并可以通过缝合器本身插入体内并且可以由缝合器本身致动，因此减少了创伤。与以上讨论的US 2015/0327853的缝合器相比，由于砧座的区段设计以及区段的旋转和枢转动作，插入和移除砧座所需的组织中的孔的尺寸可以显著更小。这减少了砧座插入的侵入性，减少了在移除砧座时可能的创伤，并且减少了在移除砧座时破坏缝合钉的机会。通过控制致动机构也可以容易地实现旋转和枢转运动，以使砧座从一位置朝向近端折叠和/或展开，而不需要如在一些提出的现有技术布置中从远端进入砧座，即超出缝合位置。

[0010] 砧座可通常位于外科缝合器的远端附近。砧座可位于外科缝合器的远端的最末端处或者可以是最末端。砧座可以延伸超过外科缝合器一定长度，特别是当处于折叠位置时。砧座可以从缝合器的主体（诸如缝合器头部）突出。砧座可以回缩到缝合器的主体（诸如缝合器头部）中（并且可从主体伸出）。

[0011] 砧座由致动机构致动。

[0012] 致动机构可以包括张紧系统，所述张紧系统被配置成向砧座施加张力。优选地，当张力施加到砧座时，砧座可以从折叠状态被致动到展开状态。当未施加（或释放）张力时，砧座可以优选地自动地折叠到折叠状态。可替代地，当张力施加到砧座时，砧座可以从展开状态被致动到折叠状态。当未施加（或释放）张力时，砧座可以优选地自动地展开到展开状态。张紧机构可以包括以下讨论的砧座组件的柄部。

[0013] 如以下进一步讨论的，致动机构可以包括两个轴，这两个轴可以相对于彼此运动。

[0014] 当存在两个轴时，缝合器的致动机构可以能够致动两个轴相对于彼此运动以引起致动。这可以通过向支架施加张力或推力来实现。

[0015] 当在砧座组件中存在柄部时，缝合器的致动机构可以能够向柄部施加张力以引起致动。

[0016] 在折叠状态下，砧座的所有相邻区段可以彼此物理地附接或固定。在展开状态下，砧座的所有相邻区段可以彼此物理地附接或固定，或者砧座的除了一对相邻区段之外的所有区段可以彼此物理地附接或固定。通过物理地附接或固定，这意味着存在一些附接装置，

诸如铰链机构,所述附接装置将防止相邻区段(如果它们被拉开)分离。

[0017] 张紧系统可以包括穿过每个区段的致动线,诸如线或绳或线缆。然而,它可以固定到最远区段。

[0018] 致动线可以相对于其穿过的每个区段自由地移动。然而,当施加张力时,致动线可以与最远区段配合,使得致动线中的张力将最远区段拉向其他区段,从而起到压缩区段的作用。所述区段可以被成形为使得当发生这种张紧时,砧座从其折叠状态变为其展开状态。

[0019] 处于折叠状态的砧座的长形形状可以使得砧座沿第一方向的长度比其沿任何其他方向的长度更长。砧座沿第一方向的尺寸可以比砧座沿任何其他方向的尺寸更长。优选地,当处于折叠状态时,砧座的长度与其宽度(沿垂直于长度的方向)的比率为至少2:1,优选地至少3:1,优选地至少4:1,优选地至少5:1,优选地至少10:1。此外,当处于折叠状态时,砧座的长度与其深度(沿垂直于长度和宽度的方向)的比率为至少2:1,优选地至少3:1,优选地至少4:1,优选地至少5:1,优选地至少10:1。这些宽度和深度的比率的任何组合都是可能的。由于砧座的分段旋转性质,在此可能具有比现有技术的砧座更大的比率,这减小了折叠的砧座延伸穿过所需的孔的尺寸,并且因此减少了对组织的必要创伤。

[0020] 第一方向是线性方向,并且通常由长形折叠砧座延伸的方向限定。优选地,第一方向也可以被认为是从外科缝合器的近端到远端的总体方向。缝合器可以具有从近端延伸到远端的轴向方向。轴向方向可以是缝合器的中心纵向轴线。轴向方向可以是直的或者可以是弯曲的。轴向方向可以沿第一方向、至少在远端处和/或朝向远端。使长形折叠砧座在近端与远端之间沿总体方向延伸可以在缝合过程中将砧座插入穿过组织时改进缝合器的控制,并且可以使插入体内和从外科缝合器移除变得容易。

[0021] 当然,长形形状和第一方向不需要完全对齐。例如,当处于折叠形状时,砧座的最长尺寸的方向可以在第一方向的30°内、20°内或10°内。重要的是,当沿着折叠的砧座移动穿过组织的方向(例如,第一方向)观察时,折叠的砧座的面积和/或宽度和/或深度小(优选地尽可能地小),使得当砧座移动穿过组织时,砧座所需的孔尽可能地小。

[0022] 砧座可以包括二至十五个区段,优选地三至十个区段,优选地四至八个区段,优选地四个区段或六个区段。

[0023] 在致动期间,每个区段可以旋转和枢转。在一些实例中,在展开状态与折叠状态之间的致动期间,大多数区段,优选地所有区段,可以围绕沿第二方向的轴线旋转相同的量。在其他实例中,存在不同程度的旋转和/或不同的旋转方向。在一些实例中,在展开状态与折叠状态之间的致动期间,大多数区段,优选地所有区段,可以相对于彼此枢转相同的量。在其他实例中,存在不同程度的枢转和/或不同的枢转方向。

[0024] 每个区段可以具有长度,所述长度通常沿着在折叠状态下的砧座的伸长方向取向,并且当处于展开状态时可以大致垂直于第一方向取向。每个区段总体可以是长形的(即使它是弯曲的),并且长度总体可以沿所述伸长方向。

[0025] 每个区段可以具有宽度。宽度总体可以垂直于长度。每个区段的宽度可以限定用于在缝合操作期间对缝合钉提供阻力的表面。宽度因此应当足够大,以提供足够大的区域来在缝合操作期间对缝合钉提供阻力。

[0026] 每个区段可以具有深度。深度总体可以垂直于长度和宽度。深度可以足以为砧座提供足够的强度和刚度,以在缝合操作期间提供阻力。当砧座展开时,深度方向总体可以沿

第一方向取向。

[0027] 每个区段可以包括两个末端,各自位于区段长度的每个末端处。这些末端可以包括相应的端面。

[0028] 所述区段可以被成形为使得当砧座处于其展开状态时,区段形成刚性砧座。所述区段可以被成形为使得当砧座处于其展开状态时,相邻区段的端面彼此邻接。所述邻接可以使得当砧座展开时相邻区段之间的端面接触比当砧座折叠时更多。此外,如上所述,可能存在力(诸如张力和/或压缩力),所述力以增加相邻区段的端面之间的接触和/或摩擦但是由于它们的形状(所述区段被成形来提供反作用力)不引起区段的任何移动的方式来推动区段。因此,当处于展开状态时,区段可以受到应力,并且可以优选地通过每个区段的形状(引起相邻区段的端面之间的相互作用,这提供了反作用力并且因此维持受力状态)防止移动(尽管存在力)。

[0029] 例如,一些或所有区段可以至少部分地弯曲。例如,它们可以是或包括新月形或弧形。弧形可以是圆弧、卵形或椭圆形。区段可以是弯曲的,使得当展开砧座时它们可以共同形成基本连续弯曲的形状(诸如圆形、椭圆形、卵形或体育场形)。这种形状在展开时允许弯曲的砧座,这可以减小对身体组织的应力并且可以在压缩/应力下特别坚固。

[0030] (当处于展开状态时)它可以是弯曲的区段的最外周。(当处于展开状态时)区段的最内周也可以是弯曲的,或者可以是直的。

[0031] 区段的末端可以在区段的相应末端处垂直于区段的弯曲方向(例如,弯曲的切线),例如当区段是圆弧时,末端可以沿所述圆的径向方向延伸。

[0032] 可替代地,区段的末端可以在区段的相应的末端处在垂直于区段的弯曲方向(例如,弯曲的切线)与弯曲方向(例如,弯曲的切线)之间成一角度。优选地,末端沿与弯曲方向成 45° - 90° (优选地为 60° - 90° ,优选地为 80° - 90°)之间的方向延伸。

[0033] 可替代地/此外,一些或所有区段可以至少部分是直的。区段可以是直的,使得当砧座展开时它们可以共同形成多边形。多边形可以具有至少四个边(例如矩形),但是优选地具有至少五个边(例如五边形),至少六个边(例如六边形),至少八个边(例如八边形),至少十个边(例如十边形)或者至少十二个边(例如十二边形)。多边形的角可以是相邻区段彼此相交的位置。每个边可以仅有一个区段。

[0034] (当处于展开状态时)它可以是直的区段的最外周。(当处于展开状态时)区段的最内周也可以是直的,或者可以是弯曲的。

[0035] 当砧座展开时,区段的端面可以朝向多边形的中心延伸。

[0036] 相邻区段可以围绕枢转点相对于彼此枢转。枢转点可以是铰链。当砧座处于折叠状态时,枢转点可以位于一个区段的末端与相邻区段的末端相交的位置。在折叠状态下,这可以是所述末端相交的唯一位置-由于相应区段的形状(例如,它们的端面的角度),末端的其余部分可以彼此间隔开。考虑到替代方式,可以将区段描述为铰接的,使得它们保持在一起但是允许相对于彼此枢转。

[0037] 至少一个区段或每个区段可以包括切口部分。切口部分可以被成形为使得当砧座处于折叠状态时,区段可以更紧密地配合到轴(参见下文),这有助于使折叠的砧座的区域最小化。

[0038] 至少一个区段可以包括销。至少一个区段可以包括用于容纳销的凹口。销和凹口

可以被布置成使得当砧座处于展开状态时它们彼此接合。这种接合可以为展开的砧座提供一些额外强度,并且可以防止砧座不正确地折叠。

[0039] 在展开状态下,砧座优选地为环形。环可以优选地(基本上)连续。基本上连续意味着环至少基本上完整,但是环中可能存在一些小的断开。例如,当处于展开的环形时,砧座的末端区段的远端(例如,当处于折叠状态时在砧座的最远端处)可以未物理地附接/固定到其相邻区段。然而,它可以通过压缩力压靠在所述相邻区段上。

[0040] 环可以是弯曲的,诸如封闭弯曲件,诸如圆形、椭圆形、卵形或体育场形。这是一个优点,因为通常希望以尽可能连续弯曲的方式缝合组织,以避免尖角对组织施加应力。此外,当砧座(例如在应力下)展开时,弯曲可以提供增加的强度。然而,环也可能是多边形,这可以更容易来制造。如果存在足够的角,诸如五边形、六边形、七边形、八边形、九边形或十二边形等,那么由角引起的对组织的应力可能不会过大。此外,砧座可以是多边形的,其保持弯曲元件以用于在外科缝合器的缝合操作期间与缝合钉环相互作用。

[0041] 在此弯曲可以优选地指环的最外周。环的最内周可以是直的和/或弯曲的。

[0042] 在展开状态下,砧座可以可替代地是盘形或圆顶形。盘形或圆顶形可以优选地(基本上)连续。基本上连续意味着盘形或圆顶形至少基本上完整,但是在圆顶形或盘形中可能存在一些小的断开。例如,当处于展开的圆顶形或盘形时,砧座的末端区段的远端(例如,当处于折叠状态时在砧座的最远端处)可能不会物理地附接/固定到其相邻区段(然而,它可以通过压缩力压靠在所述相邻区段上)。

[0043] 圆顶形或盘形可以具有弯曲的周边,并且可以是总体实心的形状(即,与环不同,中心可能没有大孔)。周边可以被成形为例如圆形、椭圆形、卵形或体育场形。弯曲形状是优选的,因为通常希望以尽可能连续弯曲的方式缝合组织,以避免尖角对组织施加应力。此外,当砧座(例如在应力下)展开时,这种弯曲形状可以提供增加的强度。然而,盘形或圆顶形也可能是多边形,这可以更容易来制造。如果存在足够的角,诸如五边形、六边形、七边形、八边形、九边形或十边形等,那么由角引起的对组织的应力可能不会过大。

[0044] 当砧座是盘形时,砧座在其展开状态下可以是平面的。

[0045] 当砧座是圆顶形时,圆顶可以使轴的远端在其顶点处(参见下文)。与轴的其余部分相比,所述远端可以是扩张的或增大的末端。远端可以与区段的内表面相交以形成圆顶。随着与轴的径向距离增加,区段可以远离远端朝向近端向下倾斜。

[0046] 优选地,至少一些区段被取向成使得它们在展开砧座时基本垂直于第一方向延伸(例如,从区段的一端到同一区段的另一端的方向)。当然,区段不需要完全垂直于第一方向。例如,区段可以从第一方向延伸60-90°、70-90°或80-90°。重要的是,与折叠状态的较小区域相比,砧座的区域增加。此外,重要的是,砧座提供合适的表面,以用于在缝合操作中对缝合钉提供阻力。

[0047] 当展开砧座时,砧座的区段可以限定平面。所述平面优选地具有在第一方向的30°内、20°内或10°内的法线。优选地,法线基本上与第一方向平行。平面可以由区段的取向限定,例如区段所在的平面,例如弯曲件或环或圆顶或盘形件所在的平面。

[0048] 由砧座覆盖的区域可以是在展开状态下由砧座的外周边限定的区域。例如,它可以是由环的外周边限定的区域。当然,由砧座提供的用于对缝合钉提供阻力的实际区域可以小于砧座所覆盖的区域,因为并非所有由砧座覆盖的区域都可以对缝合钉提供阻力,因

为可能存在空隙(例如,环的区域小于圆的区域)。

[0049] 优选地,与折叠状态相比,处于展开状态的砧座所覆盖的区域至少是2、4、6、8、10或20倍大。

[0050] 区段围绕沿第二方向的旋转轴线的旋转可以被认为是在折叠状态与展开状态之间的区段的重新取向。旋转的可以是区段的总体长度方向。例如,在折叠状态下,区段的长度方向可以总体沿第一方向。然而,在展开期间,该长度方向围绕沿第二方向轴线旋转。因此,在展开状态下,区段的长度方向可以不沿第一方向。优选地,区段的长度方向相对于第一方向旋转 $60-90^{\circ}$ 、 $70-90^{\circ}$ 、 $80-90^{\circ}$ 或大致 90° 。

[0051] 每个区段可以在折叠状态与展开状态之间围绕沿第二方向的旋转轴线旋转基本相同的量。

[0052] 区段围绕沿第三方向的枢转轴线相对于彼此的枢转可以被认为是在折叠状态与展开状态之间的区段相对于彼此的重新取向。枢转的可以是区段的总体长度方向。例如,在折叠状态下,区段的长度方向可以总体沿第一方向,并且因此可以大致彼此平行和共线。然而,在展开期间,所述长度方向围绕沿第三方向的轴线旋转。因此,在展开状态下,相应区段的长度方向可以彼此不平行。更确切地说,它们枢转并且与彼此不平行。优选地,在折叠状态下,相应区段的长度方向彼此在 $0-30^{\circ}$ 、 $0-20^{\circ}$ 、 $0-10^{\circ}$ 或大致 0° 内。然而,在展开状态下,相邻区段的长度方向可以彼此呈 $30-90^{\circ}$ 、 $45-90^{\circ}$ 、 $60-90^{\circ}$ 。例如,当六个区段构成环时,相邻的长度方向基本上彼此呈 60° 。

[0053] 每个区段可以在折叠状态与展开状态之间相对于它们的相邻区段枢转基本相同的量。然而,取决于区段的折叠构造,也可具有不同的枢转角度。

[0054] 当处于展开状态时,砧座可以具有弯曲方向。当区段弯曲时存在这种情况。例如,当砧座是圆形时,弯曲方向朝向圆的中心。然而,当区段是直的时,也可以存在弯曲方向。例如,多边形可以被认为具有朝向多边形中心的总体弯曲方向。

[0055] 当砧座从展开状态变为折叠状态时,至少两个相邻区段可以沿相对于弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。因此,当砧座从折叠状态变为展开状态时,该至少两个相邻区段可以沿相对于弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。相对于彼此向外枢转的两个相邻区段可以枢转小于或等于 90° 。例如,当存在n个区段时,向外枢转可以基本上等于 $360^{\circ}/n$ 。

[0056] 除此之外,在一些实施方式中,当砧座从展开状态变为折叠状态时,至少两个相邻区段可以沿相对于弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。因此,当砧座从折叠状态变为展开状态时,该至少两个相邻区段可以沿相对于弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。相对于彼此向内枢转的两个相邻区段可以枢转大于或等于 90° 。例如,当存在n个区段时,向内枢转可以基本上等于 $180^{\circ}-360^{\circ}/n$ 。优选地可(仅)存在向内枢转的两对相邻区段。如下所述,这可以是环折叠成两个折叠半环的情况。

[0057] 然而,在其他实施方式中,当砧座从展开状态变为折叠状态时,所有相邻(物理衔接)区段可以沿相对于弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。如下所述,这可以是环折叠成一种线性布置的区段的情况。因此,当砧座从折叠状态变为展开状态时,所有相邻区段可以沿相对于弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。相对于彼此向外枢转的两个相邻区段可以枢转小于或等于 90° 。例如,当存在n个区段时,向外枢转可以基本上等于 $360^{\circ}/n$ 。

[0058] 虽然枢轴的轴线的位置对于每对相邻的区段可以是不同的(枢轴的轴线将位于枢

转点处,诸如位于两个相邻区段相交处的铰链),但是每个枢轴轴线可以沿相同的方向(第三方向)。

[0059] 第三方向可以相对于第一方向改变,因为第三方向将随着区段围绕沿第二方向的轴线旋转而旋转。例如,当区段的长度方向沿第一方向时(例如,当砧座处于折叠状态时),第三方向可以垂直于第一方向。然而,如果区段围绕沿第二方向的轴线旋转 90° ,那么第三方向可以基本上平行于第一方向。

[0060] 致动机构可以包括旋转致动器和枢转致动器。在一些情况下,旋转致动器和枢转致动器可以是同一致动器。如上文已讨论的,致动机构可以包括致动线,诸如绳、线或线缆,其用于向区段提供张力,从而将区段朝向彼此拉动,从而由于区段的形状和相邻区段的接触而使区段旋转和枢转。如下所述,致动机构可以包括两个轴,这两个轴可以相对于彼此移动。

[0061] 然而,此外/可替代地,可以使用其他类型的致动元件。例如,砧座可以例如经由诸如弹簧的一些弹性部件被偏置成处于展开状态。然而,优选地,砧座可以例如经由诸如弹簧的一些弹性部件被偏置成处于折叠状态。致动机构可以在沿一个方向的致动期间抵抗这种偏置,并且可以允许偏置(或随偏置一起工作)以在沿另一个方向的致动期间起作用。砧座可以此外/可替代地由传动系统致动,诸如包括旋转构件(诸如轴和/或齿轮)的传动系统,其旋转可以转变成区段的旋转和枢转运动。

[0062] 如上所述,砧座可以使用两个轴来致动。第一轴可以是本文中关于砧座组件和/或缝合器讨论的轴。第二轴可以是附加的第二轴,第二轴可相对于第一轴移动以致动砧座。第二轴的这种运动可以是沿第一轴相对于第一轴的滑动运动、围绕第一轴的旋转和/或远离或朝向第一轴的枢转。

[0063] 第一轴可以附接到第一支撑臂,第一支撑臂进而可以附接到砧座的区段(优选地附接到相邻区段相交的至少一个枢转点)。第一支撑臂可以能够围绕沿第二方向的轴线相对于第一轴旋转。第一支撑臂可以能够或可以不能够围绕沿第三方向的轴线相对于第一轴枢转。

[0064] 第二轴可以附接到第二支撑臂,第二支撑臂进而可以附接到砧座的区段(优选地附接到相邻区段相交的至少一个枢转点)。第二支撑臂可以能够围绕沿第二方向的轴线相对于第二轴旋转。第二支撑臂可以能够或可以不能够围绕沿第三方向的轴线相对于第二轴枢转。

[0065] 第二轴可以连接到第一轴。这可以通过使用支架来实现。第二轴可(沿第一方向)相对于第一轴滑动。第二轴可在其滑动时围绕第一轴旋转。第二轴可以相对于第一轴枢转(使得第二轴可以在与第一方向完全平行和与第一方向偏离平行之间交替)。

[0066] 这些相对移动可以通过使用支架来实现。支架和/或第一轴可以包括弯曲凹槽,并且支架和/或第一轴中的另一个可以包括在凹槽中滑动的栓钉。第二轴也可以容纳在支架中,使得允许上述枢转移动。

[0067] 因此,当处于折叠状态时,第一轴和第二轴可以彼此平行并且可以彼此靠近(优选地接触)。为了致动砧座,第二轴可以相对于第一轴移动,使得其相对于第一轴滑动。由于支架中的凹槽和栓钉布置,所述滑动运动还使第二轴相对于第一轴旋转。由于这两个运动,第二轴可以远离第一轴移动,并且可以相对于第一轴枢转,使得第二轴不再与第一轴完全平

行。

[0068] 由于这些运动的组合,并且由于存在将第一轴和第二轴连接到砧座区段的第一臂和第二臂(如上所述,第一臂和第二臂能够旋转并且可以相对于第一相应轴和第二相应轴枢转并且能够相对于砧座的区段枢转),砧座可以从其折叠状态被致动到其展开状态(反之亦然)。

[0069] 第二轴的近端可终止于支架。第一轴可以穿过支架。

[0070] 在缝合器的近端处或者朝向缝合器的近端,缝合器可以包括使用者接口,诸如柄部。使用者接口可以连接到致动机构并且可以允许使用者控制致动机构。

[0071] 本发明的缝合器可以通过仅从一个方向接近待缝合的组织来执行缝合操作,即不需要从第二相反方向进入所述区域来提供对缝合操作的阻力。这是通过将上述砧座结合到缝合器中来实现的。

[0072] 当展开时砧座的面向近端方向的表面可以认为是缝合表面。缝合表面适用于在缝合操作中对缝合钉提供阻力。缝合表面可以是在缝合操作期间与组织接触并且对刺穿组织的缝合钉提供阻力的表面。缝合表面可以与展开的砧座具有相同的总体形状(例如,环形或环状等)。

[0073] 缝合表面可以包括多个凹部。凹部可以成形并定位在表面上,从而与刺穿组织的缝合钉相互作用,从而有助于缝合钉的折起。每个缝合器头部开口可以存在一个凹部(参见下文),并且每个凹部可以位于表面上,以与来自相应开口的缝合钉相互作用。

[0074] 凹部可以以环布置,对应于展开的砧座的环形形状和缝合器头部开口的环形形状。凹部可以以两个同心环布置,从而对应于缝合器头部开口的两个同心环。

[0075] 当展开时,砧座可以包括面向近端的切割表面。切割表面可以是在缝合操作期间与组织接触并且对切穿组织的锋利边缘(参见下文,其可以是缝合器的一部分)提供阻力的表面。切割部分可以包括弹性材料,诸如橡胶或塑料。弹性材料可以有助于切割过程。

[0076] 切割表面可以是环形或环状形状。优选地,切割表面可以在缝合表面的径向内侧。

[0077] 切割表面的形状(例如,环的半径和厚度)可以使得锋利边缘(以下更详细地讨论)在切割操作期间仅接触切割表面。

[0078] 砧座可以包括凹部,形成切割表面的材料容纳在凹部中。

[0079] 切割表面可以由区段形成。对于砧座的每个相应区段,可以存在切割表面的一个区段。砧座的区段可以各自包括凹部,切割表面的相应区段容纳在凹部中。这些凹部优选地朝向砧座区段的径向内部部分。

[0080] 切割表面的区段可以固定到相应的砧座区段。切割表面的区段可以被配置成在砧座展开或回缩时与相应的砧座区段一起旋转和枢转。

[0081] 正如砧座的相应区段相对于彼此枢转一样,切割表面的区段可以相对于彼此枢转。为了允许这种枢转,切割表面的区段的末端包括切口部分,所述切口部分允许枢转,同时在砧座展开时形成完整的切割表面。

[0082] 砧座可以包括周边保护部分。这可以位于砧座的周边,诸如位于环的最外部部分。保护部分可以限定砧座的外周或周边。保护部分可以是环形的并且可以被认为是砧座的外环。保护部分可以位于砧座环的外边缘上或者附接到砧座环的外边缘。保护部分可以是柔性的和/或弹性的,并且可以由橡胶制成。这允许保护部分在砧座折叠和展开时与其所附接

的砧座区段一起折叠和展开。保护部分用于保护砧座所处的组织不被捕获在砧座的移动部分中(诸如在区段之间),否则这可能在砧座的展开或折叠期间或者在另一时间发生。

[0083] 缝合器还可以包括轴。轴可以是长形的。轴可以位于缝合器的远端处或者朝向缝合器的远端。轴可以朝向近端延伸,并且可以延伸到缝合器头部中。轴可以包括或包含致动机构的至少一部分。至少在远端处或朝向远端,轴可以大致沿第一方向延伸。轴可以位于缝合器的中心纵向轴线处。轴可以是基本上刚性且非柔性的,即它不像砧座区段或者与砧座区段一起旋转或枢转;更确切地说,它可以在致动砧座期间相对于缝合器的其余部分保持静止。轴优选地不分段。

[0084] 砧座可以附接到轴,优选地附接到轴的远端,例如在轴的最远端的10cm、5cm、2cm或1cm内。可替代地,砧座组件的轴(参见下文)可以附接到缝合器的轴。在这种情况下,当砧座组件附接到缝合器的轴时,砧座组件的轴和缝合器的轴可以有效地形成一个优选地线性的连续轴。

[0085] 对以下轴的任何参考可以是对缝合器的轴或砧座组件的轴或者由缝合器的轴和砧座组件的轴形成的连续轴的参考。

[0086] 当处于展开状态时,砧座可以(仅)附接到轴的最远端周边(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。当处于折叠状态时,砧座可以(仅)附接到轴的最远端周边(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。然而,它也可以朝向缝合器的近端但仍靠近远端地附接在轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)上的一位置处。

[0087] 砧座可以通过一个或多个支撑臂附接到轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。

[0088] 支撑臂可以连接到轴,优选地连接到轴的最远端。支撑臂可以连接到砧座。

[0089] 当砧座为环形时,支撑臂可以被布置成使得当沿第一方向观察时轴处于由环覆盖的区域内,优选地,轴朝向环的中心。

[0090] 优选地,当砧座在其展开位置限定平面时,支撑臂可以至少部分地基本上在所述平面中。

[0091] 支撑臂可以包括类似于砧座的那些区段的区段。支撑臂的区段可以被成形为使得当砧座被致动时,支撑臂也由致动机构致动,使得支撑臂用于将砧座定位在正确的位置和取向上。

[0092] 当处于折叠状态时,支撑臂可以基本上平行于第一方向取向。当处于展开状态时,支撑臂可以至少部分地垂直于第一方向取向。

[0093] 支撑臂可以具有固定长度,例如在致动期间,支撑路径或每个支撑路径的长度不会改变,即在展开和折叠状态下它们是相同的。

[0094] 当存在多个支撑臂时,每个支撑臂可以具有相同的长度。

[0095] 可以提供壳体,其中例如在插入穿过组织中的小孔的过程中,轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)、砧座和/或支撑臂可以保持在壳体中。壳体可以是圆柱形的并且可以是缝合器的一部分。

[0096] 在一些实施方式中,砧座可以仅通过一个支撑臂附接到轴。这可能是有利的,因为

它允许简单的附接。如上所述,所述支撑臂可以是分段的。

[0097] 在折叠状态下,轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)、支撑臂和砧座可以全部基本上沿第一方向以端对端的方式共线地延伸。然而,在展开状态下,支撑臂可以充当展开的砧座与轴之间的辐条。

[0098] 在其他实施方式中,砧座可以通过多个支撑臂附接到轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。例如,可以(仅)存在两个、三个或四个支撑臂。具有多个支撑臂是特别有利的,因为它为砧座提供了额外的支撑,这是有益的,因为在缝合操作期间需要砧座对缝合钉提供足够的阻力。当展开的砧座是环形时,支撑臂可以支撑环的相对侧。例如,当存在两个支撑臂时,这些支撑臂可以围绕环间隔大约 180° 。当存在四个支撑臂时,这些支撑臂可以围绕环间隔大约 $80-100^{\circ}$,优选地 90° 。支撑臂可以围绕环旋转对称地布置。

[0099] 每个支撑臂可以具有基本相同的长度。这允许轴朝向环的中心定位。

[0100] 至少一个(或每个)支撑臂可以在轴与环的一个区段之间延伸。支撑臂可以附接到远离所述区段的任一端的点,例如接近沿着区段长度方向的中点。这允许区段与支撑臂之间的牢固附接,并且因此允许改进的刚性。当发生这种情况时,可以提供枢轴以将支撑臂连接到区段,以允许区段在砧座的致动期间相对于支撑臂枢转。

[0101] 可替代地,至少一个(或每个)支撑臂可以在轴与环的相邻区段之间的位置之间延伸。这允许使用相同的枢转点(例如铰链)来允许砧座相对于支撑臂枢转的可能性,如用于允许相邻区段相对于彼此枢转那样。然而,这确实意味着支撑臂的长度可能需要在折叠状态下比在展开状态下更长(反之亦然)。因此,可以使用弯曲或柔性的支撑臂。这种支撑臂可以沿第三方向是非柔性/刚性的,但是可以垂直于第三方向是柔性的。

[0102] 支撑臂或者每个支撑臂可以相对于砧座的区段围绕沿第三方向取向的轴线枢转。

[0103] 为了致动支撑臂或者每个支撑臂相对于区段的枢转,致动线可以连接在支撑臂与区段之间。致动线可以被布置成使得当其被张紧(例如,通过来自使用者在缝合器的近端处的动作)时,支撑臂可以相对于区段枢转。这进而可以使相邻区段相对于彼此枢转。这(可能与合适的偏置相结合)可以在展开状态与折叠状态之间驱动砧座。

[0104] 例如,致动线可以连接在支撑臂与砧座之间。相应的致动线可以在多个支撑臂(或每个支撑臂)与砧座之间延伸,优选地延伸到相应的支撑臂所附接到的区段。致动线可以相对于支撑臂成角度地在支撑臂与砧座之间延伸。这意味着当致动线张紧时,支撑臂可以相对于砧座枢转,并且因此砧座可以折叠。

[0105] 在折叠状态下,轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)、支撑臂和砧座可以全部基本上沿第一方向延伸,然而砧座和支撑臂可以与轴平行但是与轴径向偏离。径向偏移可以较小,优选地尽可能地小,诸如支撑臂和/或砧座可以接触轴。因此,砧座和支撑臂中的至少一些可以在轴旁边聚集(即,它们可以沿第一方向与轴交叠)。

[0106] 在折叠状态下,砧座和/或支撑臂的第一部分可以与轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)沿第一方向交叠,并且砧座和/或支撑臂的第二部分可以沿第一方向延伸超过轴的远端。第一部分可以称为交叠部分,并且第二部分可以称为延伸部分。砧座和支撑臂可以由第一部分和第二部分组成。第一部

分和第二部分可以是砧座和支撑臂的对称的半部。

[0107] 在展开状态下,支撑臂可以朝向轴的末端(优选地最远端)全部连接到轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。在折叠状态下,支撑臂也可以在朝向轴的末端(优选地最远端)的位置处全部连接到轴。

[0108] 所述连接位置可以包括枢轴。该枢轴的旋转轴线可以沿第二方向。砧座(和支撑臂)可以因此围绕该枢轴旋转,以使砧座的区段围绕沿第二方向的轴线旋转。枢轴可以位于轴的远端附近,优选地位于轴的最远端。

[0109] 在展开状态下,砧座可以形成环,并且支撑臂可以形成将环连接到轴的辐条。可以存在多于一个辐条。

[0110] 为了从展开状态运动到折叠状态,环可以折叠。这可以通过允许两对相邻区段相对于彼此向内枢转(如上所述)并且允许其余对的相邻区段相对于彼此向外枢转而发生。相反的枢转发生在展开阶段(例如,从折叠状态到展开状态)。

[0111] 相对于彼此向内枢转的两对相邻区段可以在环上彼此基本上180°相对。环可以具有偶数个区段。

[0112] 例如,当存在构成环的四个区段时,在环折叠时,第一区段和第二区段可以相对于彼此向内枢转,第二区段和第三区段可以相对于彼此向外枢转,第三区段和第四区段可以相对于彼此向内枢转,并且第四区段和第一区段可以相对于彼此向外枢转。在展开阶段发生相反的枢转。

[0113] 作为另一实例,当存在构成环的六个区段时,在环折叠时,第一区段和第二区段可以相对于彼此向内枢转,第二区段和第三区段可以相对于彼此向外枢转,第三区段和第四区段可以相对于彼此向外枢转,第四区段和第五区段可以相对于彼此向内枢转,第五区段和第六区段可以相对于彼此向外枢转,并且第六区段和第一区段可以相对于彼此向外枢转。在展开阶段发生相反的枢转。

[0114] 向内枢转的两对区段可以通过铰链固定在一起,或者可以相对于彼此自由地枢转和滑动。

[0115] 其中环的区段的这种折叠的环半部形成第一折叠半部,并且环的其余区段形成环的第二折叠半部。这两个折叠半部可以在折叠状态下沿第一方向交叠。在折叠期间相邻区段围绕其向内枢转的枢轴之一可以位于折叠砧座(其沿第一方向伸长)的远端,并且在折叠期间相邻区段围绕其向内枢转的枢轴中的另一个可以位于折叠砧座的近端。

[0116] 在一种情况下,可以存在两个支撑臂,可选地不超过两个支撑臂。这些可以采用单个构件(诸如单个杆或板)的形式,其近似中点连接到轴的远端,例如在旋转轴线沿第二方向的枢轴处。所述单个构件因此可以包括两个支撑臂。所述构件可以连接到两个相对区段,优选地在远离两个所述区段的相应末端(例如朝向中点)的位置处。所述构件可以通过相应的枢轴连接到每个区段。

[0117] 在展开状态下,构件可以沿环的径向方向在环的平面中延伸。在折叠状态下,构件可以基本上平行于折叠环区段的长度方向延伸,即基本上平行于第一方向延伸。在折叠状态下,构件可以位于两个折叠半环之间。可替代地,两个折叠半环可以彼此接触,并且所述构件可以沿第三方向从两个折叠半环偏移(但是优选地仍与它们接触)。

[0118] 在另一种情况下,可以存在四个支撑臂,可选地不超过四个支撑臂。这些可以采用

两个构件的形式,其近似中点被连接到轴的远端,例如在轴线沿第二方向的枢轴处。每个构件因此可以包括两个支撑臂。每个构件可以连接到两个不同(优选地相对)的区段,优选地在远离两个所述区段的相应末端(例如朝向中点)的位置处。每个构件通过相应的枢轴连接到每个区段。

[0119] 在展开状态下,两个构件可以围绕沿第一方向的轴线相对于彼此偏移 45° - 90° ,优选地 60° - 90° ,优选地 80° - 90° ,优选地基本上 90° 。

[0120] 在折叠期间,该角度可以减小到接近 0° ,诸如小于 10° 。所述构件因此在折叠期间相对于彼此枢转。所述枢转可以围绕沿第三方向的轴线。

[0121] 所述构件或每个构件可以是直的。

[0122] 然而,可替代地,所述构件或每个构件可以包括纽结或微小角度。纽结或微小角度可以存在于构件连接到轴的位置处。两个相等长度的直部分可以在扭结或微小角度部分处接合。

[0123] 可替代地,在折叠状态下,基本上所有的砧座都可以沿第一方向与轴交叠。因此,没有(或至少非常小的)折叠砧座可以沿第一方向延伸超过轴的远端。

[0124] 在展开状态下,支撑臂可以朝向轴的末端(优选地最远端)全部连接到轴(其可以是砧座组件的轴或缝合器的轴或者由砧座组件的轴和缝合器的轴形成的连续轴)。

[0125] 至少一个并且优选地所有支撑臂可以能够围绕轴(例如,围绕沿第一方向的轴线)旋转。在致动砧座期间,至少一个并且优选地每个支撑臂可以围绕轴(例如,围绕沿第一方向的轴线)旋转。

[0126] 至少一个并且优选地所有支撑臂可以能够相对于轴(例如,围绕垂直于第一方向并且垂直于相应支撑臂延伸的方向的轴线)枢转。在致动砧座期间,至少一个并且优选地每个支撑臂可以相对于轴(例如,围绕垂直于第一方向并且垂直于相应支撑臂延伸的方向的轴线)枢转。

[0127] 至少一个支撑臂可以沿第一方向相对于轴滑动。在致动砧座期间,至少一个支撑臂可以相对于轴(例如,围绕沿第一方向的轴线)滑动。

[0128] 每个支撑臂可以能够相对于砧座枢转。

[0129] 每个支撑臂可以连接在砧座上的相应位置与轴上的相应位置之间。每个支撑臂可以连接到砧座上的不同位置(诸如不同的区段,或者相邻区段之间的不同位置)。在折叠状态下,每个支撑臂可以在沿第一方向的不同位置处连接到轴。在展开状态下,每个支撑臂可以在沿第一方向的基本相同的位置处连接到轴,例如朝向轴的远端或在轴的远端处。

[0130] 在展开状态下,砧座可以形成环,并且支撑臂可以形成将环连接到轴的辐条。可以存在多于一个辐条,每个支撑臂一个。

[0131] 为了从展开状态运动到折叠状态,环可以折叠。这可以通过在环中(仅)具有一对相邻区段来实现,所述一对相邻区段未彼此物理地附接/固定(尽管它们当然可以在环中彼此接触)。支撑臂可以由致动机构致动,以使它们相对于轴旋转和枢转(如上所述)并且使它们相对于轴滑动(如上所述)。实际的致动力可以直接(仅)引起旋转、枢转和/或滑动。由于砧座和支撑臂的构造,可能间接地引起其他运动。例如,可以(经由致动线)施加张力以使支撑臂朝向彼此滑动。

[0132] 当支撑臂被致动时,它们的运动可以导致环折叠。环可以折叠使得被打开成大致

直线。这可以通过使每对物理附接的相邻区段相对于环的弯曲向外枢转而发生。

[0133] 当区段相对于环的弯曲向外枢转时，砧座可以从环形形状朝向直线形状变化。砧座的总体取向也可以随着这种情况的发生而改变。所述取向可以从当处于展开状态时的垂直于第一方向改变成(或朝向)折叠状态下的第一方向。由于支撑臂连接到砧座和轴的方式，并且由于支撑臂可以具有固定长度，因此可以必然/自动地发生这种取向变化。

[0134] 相反的运动发生在展开阶段(例如，从折叠状态到展开状态)。

[0135] 以这种方式折叠的砧座环在其折叠状态下可以采用直线区段的形式。所述区段线沿第一方向与轴交叠，例如它从靠近轴的远端或在轴的远端处的位置延伸、沿着轴朝向近端返回。所述区段线可以与轴相邻，例如与轴尽可能地接近，优选地接触。这有助于最小化处于折叠状态的砧座的区域。

[0136] 在折叠状态下，支撑臂中的一个可以在靠近轴的远端处(优选地在轴的远端处)的位置处连接到轴。该支撑臂可以不可相对于轴滑动。其余的支撑臂可以在远离轴的远端的位置处连接到轴。各个支撑臂可以位于轴上的不同位置。

[0137] 在折叠状态下，每个支撑臂可以邻近轴(例如尽可能接近轴，诸如接触轴)基本上沿第一方向延伸。支撑臂可以位于砧座与轴之间。

[0138] 在折叠状态下，每个支撑臂可以从它们附接到轴的位置朝向近端延伸。

[0139] 可以存在两个、三个、四个或五个支撑臂。这些支撑臂中的每一个可以采用单个构件的形式，其一端连接到轴并且其一端连接到砧座。

[0140] 在展开状态下，构件可以沿径向方向在环的平面中延伸。在折叠状态下，构件可以平行于折叠环区段的长度方向延伸，即基本上平行于第一方向延伸。在折叠状态下，构件可以位于折叠砧座与轴之间。

[0141] 缝合器可以包括位于缝合器远端处或者朝向缝合器远端的头部部分。轴和/或砧座和/或支撑臂可以容纳在头部内，并且可以沿远端方向从头部伸出，或者可以沿远端方向从头部伸出。

[0142] 头部可以包括围绕轴和/或砧座和/或支撑臂的外壳。外壳可以是管。管的远端可以具有与砧座的展开形状基本相似的形状(尺寸和形状)。例如，管的远端优选地是圆管(例如圆柱形)。

[0143] 头部的远端可以包括用于允许缝合钉穿过头部的开口。孔总体可以形成管的形状。可以存在开口环或双开口环。

[0144] 头部和砧座可以被布置和成形为使得当砧座处于展开位置并且执行缝合操作时，身体组织被保持在砧座与头部之间并且缝合钉通过孔被推出并穿过保持在头部与砧座之间的身体组织。当缝合钉与砧座相交时，砧座对缝合钉提供阻力，使得缝合钉折起并且保持组织。这可以提供缝合钉环。

[0145] 缝合钉环可以是双缝合钉环(例如，内环和外环，其可以是同心的，类似地成形并且紧密间隔开)。

[0146] 头部可以包括缝合机构，诸如现有系统中已知的那些，即所有缝合钉被立刻发射。

[0147] 然而，本发明人已意识到希望减小砧座作出反应所需的力。在过去，可以提供坚固的砧座，因为不需要砧座是柔性的或者折叠成小尺寸(砧座被从第二侧插入)。然而，由于本发明的砧座的柔性折叠性质，本发明人已认定减少砧座在缝合过程期间作出反应所需的力

可以是有益的。

[0148] 为了实现这一点,头部可以被配置成使得可以顺序地发射缝合钉。例如,各个缝合钉可以在不同的时间发射,或者缝合钉的第一部分(诸如缝合钉的内环)可以在缝合钉的第二部分(诸如缝合钉的外环)之前或之后发射。

[0149] 头部可以包括用于切割身体组织的锋利边缘。边缘可以位于头部的远端并且位于外壳的管的内侧,优选地围绕管的整个内侧。锋利边缘可以因此具有与管的内部相同的形状。例如,当管是圆形时,锋利边缘是圆形。

[0150] 缝合器可以被布置成使用锋利边缘来在缝合操作的同时或在缝合组织之后切除缝合钉环内的组织。这在缝合环内的组织中形成孔。可以利用和/或使用缝合器来移除切除的组织。

[0151] 锋利边缘可以被布置成压靠上述切割表面。

[0152] 锋利边缘可以是倾斜的或者可以不是倾斜的。

[0153] 可替代地,头部、锋利边缘和砧座可以被成形为使得砧座环的(径向)最内表面与锋利边缘配合以切割靠近砧座的(径向)最内表面的组织。可以因此在切割过程中有利地使用砧座的环形(即,朝向砧座的中心存在间隙/孔的事实)。

[0154] 这与现有技术的系统不同,在现有技术系统中,圆形刀口简单地压过组织并抵靠平面砧座。这会切割组织。然而,现有技术的方法需要更大的力,并且因此需要更坚固的砧座。在过去,这不是一个问题,因为砧座可能非常重,因为没有要求它是柔性的或可折叠的。然而,本发明人已认定,在缝合过程期间减小砧座作出反应所需的力可以是有益的,因为由于其柔性可折叠性质,本发明的砧座可能较不牢固。

[0155] 实际上,为了进一步减小砧座作出反应所需的力,本发明人已发现使用倾斜的锋利边缘使得在相对于砧座的不同位置处在不同时间进行切割可以是有益的。倾斜的锋利边缘可以相对于第一方向倾斜,即锋利边缘上的不同位置在相对于第一方向的不同位置处。因此,当锋利边缘沿第一方向移动时,它仅在一个或两个地方同时切割。

[0156] 可替代地,锋利边缘可以包括一次仅在一个位置处切割的锋利边缘,其(当与组织接触时)可在闭合路径中(例如,围绕头部的管的内侧,或者围绕砧座的最内表面)移动。这也将从缝合环内部切去一部分组织,同时减小砧座作出反应所需的力。

[0157] 此外,为了减小砧座上的力,缝合器可以配置成使得切割在与缝合操作不同的时间发生,并且优选地在缝合操作之后发生。

[0158] 缝合器可以被配置成使得当缝合器被致动时(例如,在折叠砧座通过组织中的小孔定位使得组织处于砧座与缝合器头部之间时将会发生这种情况),按顺序发生以下各项:展开砧座;将砧座和头部拉在一起;当砧座靠近缝合器头部时(即,邻近,诸如(经由组织)压靠),按顺序发射缝合钉(例如,如上所述);并且优选地,致动锋利边缘以切除缝合钉环内的组织。

[0159] 这种顺序配置在任何时候减少了砧座上的力的大小。

[0160] 小孔可以是在通过孔插入砧座之前在组织中切割的孔。诸如(塑料)管的引导件可以穿过这种小孔放置,以便于折叠砧座通过其插入。

[0161] 优选地,缝合器的致动机构被配置成使得顺序致动通过使用者仅进行一个致动动作而发生。这种致动动作可以例如诸如通过挤压扳机或柄部来施加力,诸如张力。该仅一个

致动动作可以在整个缝合操作上是连续的(例如,可能需要使用者在整个缝合操作期间施加致动动作),或者可以是引发缝合操作的瞬时动作。

[0162] 可替代地,缝合器可以被配置成使得顺序致动通过使用者进行多个不同的致动动作而发生。

[0163] 砧座可以被配置成优选地在缝合器的远端处可附接到缝合器的其余部分并且可从缝合器的其余部分拆卸。砧座可以被配置成可附接到缝合器的轴并且可从缝合器的轴拆卸。用于致动砧座的装置可以附接到位于缝合器的其余部分上的用于控制致动的装置并且可从该装置拆卸。

[0164] 在第二方面,本发明提供了一种用于在外科缝合器的缝合操作期间对缝合钉提供阻力的砧座,所述外科缝合器包括:近端和远端,其中所述近端在使用中靠近所述使用者并且所述远端在使用中远离所述使用者;其中所述砧座可定位在所述外科缝合器的所述远端处,其中所述砧座被配置成在展开状态与折叠状态之间被致动,其中所述砧座包括端对端布置的多个区段,其中所述砧座在所述折叠状态下是长形的,所述砧座总体沿第一方向伸长,其中当沿所述第一方向观察时,由所述砧座覆盖的所述区域在所述展开状态下比在所述折叠状态更大,其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时,所述区段围绕沿着垂直于所述第一方向的第二方向的旋转轴线旋转,并且其中所述砧座被配置成使得当所述砧座在所述展开状态与所述折叠状态之间被致动时,相邻区段围绕沿着垂直于所述第二方向的第三方向的枢转轴线相对于彼此枢转。

[0165] 砧座可以由缝合器的致动机构致动,致动机构被配置成在展开状态与折叠状态之间致动砧座。致动机构可以被配置成从所述外科缝合器上的位置朝向所述近端来控制。

[0166] 砧座可以经由支撑臂和/或轴连接到缝合器的其余部分。

[0167] 可以提供砧座组件。砧座组件可以包括在第一方面或第二方面中的任何一个中讨论的砧座以及砧座所附接到的轴。轴可以沿第一方向延伸。砧座可以通过一个或多个支撑臂附接到轴。这些支撑臂可以是在第一方面中描述的支撑臂。

[0168] 在展开状态下,支撑臂可以位于轴的远端。在折叠状态下,支撑臂可以位于轴的远端。支撑臂中的至少一个可以位于距轴的远端的一定距离处。当处于折叠状态时,支撑臂可以基本上平行于第一方向取向。当处于展开状态时,支撑臂可以基本上垂直于第一方向取向。

[0169] 当处于折叠状态时,砧座的第一部分可以沿第一方向与轴交叠,并且砧座的第二部分可以沿第一方向延伸超过轴的远端。可替代地,当处于折叠状态时,基本上所有的砧座都可以沿第一方向与轴交叠。

[0170] 所述区段中的至少一个可以包括切口部分,所述切口部分被成形为使得当砧座处于折叠状态时所述区段可以围绕轴装配。

[0171] 所述轴可以是第一轴。砧座组件还可以包括第二轴,砧座附接到第二轴。第二轴可大致沿第一方向延伸。砧座可以通过一个或多个支撑臂附接到第二轴。这些轴可以是以上在与砧座的致动相关的第一方面中讨论的第一轴和第二轴。

[0172] 砧座组件可以被配置成可连接到外科缝合器并且可从外科缝合器拆卸。砧座组件的轴的近端可以连接到外科缝合器(优选地是外科缝合器的远端)并且可从其拆卸。砧座组件可以被配置成可连接到外科缝合器的轴并且可从外科缝合器的轴拆卸。用于致动砧座的

装置可以附接到位于缝合器的其余部分上的用于控制致动的装置并且可从所述装置拆卸。

[0173] 当砧座组件被配置成可连接到外科缝合器并且可从外科缝合器拆卸时,具有上述用于其致动的两个轴的砧座组件可以是特别有用的。在这种情况下,第一轴可以连接到缝合器,并且砧座被致动所需的全部是用于沿第一轴向前或向后推动支架。所述力引起第二轴相对于第一轴的滑动、旋转和枢转,并且因此使得砧座被致动。

[0174] 作为这种双轴系统的替代方案,可以提供张力致动的可附接/可拆卸的砧座组件(诸如以上讨论的线/绳/线缆致动系统)。该致动系统可以包括连接到致动线的柄部。柄部可以放置在砧座组件的轴和/或缝合器的轴上或周围。柄部可以例如通过使用从近端连接到柄部的另一致动线来由缝合器的使用者从近端致动。

[0175] 砧座、砧座组件、支撑臂、轴和/或缝合器可以包括以上关于第一方面讨论的任何特征。

[0176] 在第三方面,本发明提供了一种致动第一方面和/或第二方面的砧座、砧座组件和/或缝合器的方法。

[0177] 所述方法包括使用者例如经由柄部操作致动机构,以在折叠状态与展开状态之间致动砧座。

[0178] 砧座可以仅从近端展开和控制。因此,为了展开和控制砧座和/或缝合器,使用者可以不需要从另一侧接近将要钉住的组织。然而,在一些情况下,使用者可能有充分的理由需要从远端进入以帮助砧座的展开(例如,用于在砧座穿过组织插入的过程中保持组织),但是即使在这种情况下,砧座仍然从近端穿过组织插入。

[0179] 所述方法可以包括将缝合器插入身体中以到达将要缝合组织的位置。

[0180] 所述方法可以包括在组织中形成小切口。这可以形成小孔。孔可以由缝合器和/或砧座的锋利切割元件形成。

[0181] 当砧座处于其折叠状态时,切割元件可以呈装配在砧座远端上的尖端的形式。尖端可以被成形为使得其足够锋利以切穿组织,即尖端可以是锋利的和/或锐利的。尖端可以是与砧座分开的元件。当砧座被致动到其展开状态时,或者在砧座被致动到其展开状态之前,可以移除尖端。尖端可以由塑料制成。可以手动移除尖端。然而,优选地,尖端可以由在体内可溶解的材料制成。以这种方式,在切割孔之后,尖端可以自动溶解。

[0182] 尖端可以是长形管。长形管可以是针状的(即,其直径可以显著小于其长度)。管可以具有基本上圆形的横截面。管可以朝向锋利末端渐尖,所述末端优选地是封闭的。缝合器可以包括管。管可以沿第一方向延伸。管可以延伸超过砧座和/或砧座可以位于管内(例如,当砧座处于折叠状态时)。

[0183] 可替代地,切割元件可以是砧座本身的一部分。例如,砧座可以被成形为使得当砧座处于折叠状态时,砧座的最远端足够锋利以切穿组织,即折叠的砧座的尖端可以是锋利的和/或锐利的。

[0184] 在使用中,缝合器可以用于将两组织片缝合在一起。这些组织可以是近端组织片(即,更靠近缝合器的组织片)和远端组织片(即远离缝合器的组织片)。两组织片可以是两根管,优选地两根封闭管的两个封闭端。

[0185] 切割元件可以用于切穿近端组织片,优选地仅切穿该组织片。切割元件与折叠的砧座(其附接到或者是其一部分)一起朝向远端方向朝向组织移动。当它们到达组织时,切

割元件切穿近端组织片。沿远端方向的继续移动允许切割元件和砧座穿过近端组织片中的切割孔。如上所述,随后可以移除切割元件。随后可以将折叠的砧座插入穿过远端组织片中的孔(其也可以已由切割元件切割,但是优选地通过另一装置来切割)。一旦通过该孔插入,就可以展开砧座并且可以进行缝合操作。

[0186] 可替代地,可能已存在小孔(例如,在近端组织片和/或远端组织片中)。

[0187] 诸如(塑料)管的引导件可以穿过小孔放置,以便于折叠砧座通过其插入。

[0188] 所述方法可以包括使折叠的砧座穿过组织中的小切口/孔或引导件。

[0189] 所述方法可以包括将砧座致动到展开状态。

[0190] 所述方法可以包括缝合组织。这可以包括使缝合器头部朝向砧座(反之亦然),其中组织位于头部与砧座之间。如上所述,可以按顺序发射缝合钉。

[0191] 所述方法可以包括在通过缝合形成的缝合钉环内切割组织。这可以在缝合器头部被带向砧座时发生。切割可以与缝合基本上同时(但是优选地刚好在缝合之后)进行。这可以在缝合环内的组织中形成开口。

[0192] 所述方法可以包括将砧座致动到折叠状态。

[0193] 所述方法可以包括从所述位置取出缝合器。切除的组织片也可以与缝合器一起取出。

[0194] 优选地,按列出的顺序依次执行上述方法。

[0195] 在第四方面,本发明提供了一种使用砧座和缝合器头部来缝合组织的方法,其中顺序地执行以下步骤。当砧座位于将要缝合的组织片的一侧上并且缝合器头部位于将要缝合的组织片的另一侧上时,所述方法包括:将砧座和缝合器头部拉向一起;并且当砧座靠近(即,邻近,诸如(经由组织)压靠)缝合器头部时,从缝合器头部顺序地发射缝合钉来穿过组织,使得砧座提供使缝合钉折起的阻力。优选地,所述方法还包括致动缝合器头部的锋利边缘以切除缝合钉环内的组织。

[0196] 这种顺序配置在任何时候减少了砧座上的力的大小。

[0197] 优选地,顺序致动通过使用用户仅进行一个致动动作而发生。这种致动动作可以例如诸如通过挤压扳机或柄部来施加力,诸如张力。该仅一个致动动作可以在整个缝合操作上是连续的(例如,可能需要使用者在整个缝合操作期间施加致动动作),或者可以是引发缝合操作的瞬时动作。

[0198] 可替代地,顺序致动可以通过使用者进行多个不同的致动动作和/或通过一些自动发生的致动步骤而进行。例如,缝合可以通过自动电动缝合动作而发生。

[0199] 缝合器和/或砧座可以是第一方面和/或第二方面的缝合器和/或砧座。所述方法可以包括任何其他方面的任何特征。

[0200] 为了进一步减小砧座作出反应所需的力,缝合钉可以包括形状记忆材料,例如记忆金属,诸如镍钛诺。这种缝合钉在折起状态下可以具有其原始/自然形状。缝合钉可以变形,使得它们在打开状态下保持在缝合器头部中,并且因此在打开状态下从缝合器头部发射。由于它们的原始/自然状态是封闭的,因此它们在被发射后(例如在快速穿过组织后)至少部分地自动封闭。

[0201] 形状记忆材料的特性(可能与身体的温度相结合)可以有助于缝合钉的折起,并且因此可以降低所需的砧座强度/刚度。

[0202] 然而,可替代地,缝合钉可以是不锈钢的。不锈钢通常用于外科手术。

附图说明

[0203] 现在将仅以示例方式并且参考附图来描述某些优选实施方式,其中

[0204] 图1示出使用中的现有技术的缝合器和砧座;

[0205] 图2示出缝合组织的方法的概述;

[0206] 图3示出图2的方法的结果;

[0207] 图4示出砧座的第一实施方式;

[0208] 图5示出砧座的第二实施方式;

[0209] 图6示出使用中的第二实施方式;

[0210] 图7示出砧座的第三实施方式;

[0211] 图8示出砧座的第四实施方式;

[0212] 图9示出砧座的第五实施方式;

[0213] 图10示出砧座的第六实施方式;

[0214] 图11示出第六实施方式的砧座的放大视图;

[0215] 图12示出砧座的第七实施方式;

[0216] 图13示出砧座的第八实施方式;

[0217] 图14示出砧座的第九实施方式;

[0218] 图15示出作为砧座组件的一部分的砧座的第十实施方式;

[0219] 图16示出作为砧座组件的一部分的砧座的第十一实施方式;并且

[0220] 图17示出砧座的第十二实施方式。

具体实施方式

[0221] 关于图1,现有技术的缝合器1和砧座20用于将身体的两根管连接在一起。这些管可以是例如胃肠道(诸如食道、胃、十二指肠、空肠、回肠、结肠和/或直肠)的两个部分。当组织的一些中间部分已经被移除时,例如当移除癌组织时,这两个部分可能已经分离。

[0222] 在现有技术中,缝合器1从近端12插入管10中。砧座20从远端13插入管11中。因此,为了将两根管10、11缝合在一起,需要从两侧12、13进入。两根管10、11的末端14、15通常例如通过缝合钉或缝合线密封。这种密封在本发明的缝合方法之前发生,例如在移除组织的中间部分期间发生。

[0223] 在缝合期间,砧座20和缝合器1朝向彼此挤压。这将两根管10、11的末端14、15朝向彼此拉动。当砧座20压靠缝合器1,并且管10、11的末端14、15的组织被有效地夹在缝合器1与砧座20之间时,缝合器1可以朝向砧座20发射缝合钉并且因此穿过所述组织。砧座20对所述缝合钉提供阻力,并且因此有助于它们的折叠。一旦折叠,缝合钉就将两根管10、11保持在一起。缝合器1和砧座20是圆形的并且产生缝合钉的双同心环。

[0224] 缝合器1包括圆形刀口(未示出),其随后在缝合钉环内被压靠在砧座20上。这切穿管10、11的末端14、15,从而在管10、11之间形成路径。随后将缝合器1从近端12移除,并且从远端13移除砧座。

[0225] 关于图2,示出提出的方法。如同图1的现有技术方法,所述方法用于将两根管110、

111接合在一起。然而,与现有技术不同,仅需要从近端112进入:不需要从远端113进入。

[0226] 在图2a中,缝合器101从近端引入第一管110中。缝合器101包括可折叠的砧座120。在图2a中,砧座120处于其折叠状态。在图2b中,砧座120穿过第一管110的封闭端114。这是通过利用附接到砧座120(在处于折叠状态时)的远端的切割元件121切穿封闭端114来实现的。切割元件121是切割尖端121,一旦在封闭端114中形成孔,所述切割尖端就可以从砧座120手动移除,或者可以由使得其在形成孔之后溶解在体内的材料制成。小孔116形成在第二管111的封闭端115中。小孔116由另一装置(即不通过缝合器101)形成。在图2c中,砧座120穿过小孔116。在图2d中,砧座120被致动到其展开状态。以下提供了关于如何实现这一点的更多细节。与在折叠状态下相比,在展开状态下,由砧座120覆盖的区域明显更大。

[0227] 在图2e中,砧座120被拉向缝合器头部102,使得管110、111的末端114、115被保持在砧座120与缝合器头部102之间。一旦发生这种情况,缝合钉就从缝合器头部102顺序地发射穿过两层组织并且通过由砧座120提供的阻力而折起。这通过双缝合钉环118将两根管110、111接合在一起。一旦发生这种情况,缝合器头部102的锋利边缘(未示出)与砧座120的环的边缘内侧配合以切掉末端114、115的一部分,从而在第一管110与第二管111之间留下开口117。在图2f中,砧座120被致动至其折叠状态,并且缝合器101随后可以从近端112移除。

[0228] 关于图3,这示出图2的方法中一旦已取出缝合器101的结果。可以看出,两根管110、111通过缝合钉环118(尽管未示出,优选地为双环)保持在一起。缝合钉118在末端115的远侧上折起,但这无法从图3中看出。孔117提供穿过两根管110、111之间的末端114、115的通道。

[0229] 关于图4,示出砧座220的第一实施方式。砧座220被配置成在展开状态(图4b和图4c)与折叠状态(图4a)之间致动。砧座220包括端对端布置的多个区段230。砧座220在折叠状态下是长形的,砧座220总体沿第一方向(D_1)伸长。当沿第一方向观察时,与在折叠状态(A_c)下相比,在展开状态(A_p)下砧座220所覆盖的区域更大。砧座220被配置成使得当砧座220在展开状态与折叠状态之间致动时,区段230沿着垂直于第一方向(D_1)的第二方向(D_2)围绕旋转轴线旋转。砧座220被配置成使得当砧座220在展开状态与折叠状态之间致动时,相邻区段230围绕沿着垂直于第二方向(D_2)的第三方向(D_3)的枢转轴线相对于彼此枢转。在图4a中,当砧座220折叠时,第三方向(D_3)垂直于第一方向(D_1)。然而,当区段230围绕第二方向(D_2)旋转到展开状态时,第三方向(D_3)也旋转。如图4b和图4c所示,在展开状态下,第三方向(D_3)平行于第一方向(D_1)。

[0230] 砧座220由缝合器的致动机构(未示出)致动。致动机构包括穿过区段230的致动线(图4中不可见,但是图5中可见)。当经由致动线将张力施加到砧座220时,砧座220从折叠状态致动到展开状态。当未施加(或释放)张力时,砧座220折叠成折叠状态。

[0231] 在折叠状态下,所有相邻区段230彼此物理地附接或固定。所述物理附接可以经由铰接或枢转点和/或至少经由所述致动线。

[0232] 如图4b中可见,在展开状态下,砧座的除了一对相邻区段230之外的所有区段彼此物理地附接或固定。存在两个相邻区段231、232,它们未彼此物理附接。

[0233] 致动线被固定到最远侧区段231。致动线相对于其穿过的每个区段230自由地移动。然而,当施加张力时,致动线与最远区段231配合,使得致动线中的张力将最远区段231

拉向其他区段230,从而起到压缩区段230的作用。区段230被成形为使得当发生这种张紧时,砧座220从其折叠状态变为其展开状态。

[0234] 在致动期间,每个区段230旋转并枢转。砧座的所有区段230旋转相同的量,约为 90° 。

[0235] 每个区段230具有长度(L),所述长度通常沿着在折叠状态下的砧座的伸长方向(D_1)取向,并且当处于展开状态时大致垂直于第一方向(D_1)取向。每个区段230总体是长形的(即使它是弯曲的),并且长度(L)通常沿所述伸长方向。

[0236] 每个区段230具有宽度(W)。宽度(W)垂直于长度(L)。每个区段230的宽度(W)限定了用于在缝合操作期间对缝合钉提供阻力的表面。宽度(W)因此应当足够大,以提供足够大的区域来在缝合操作期间对缝合钉提供阻力。

[0237] 每个区段230具有深度(d)。深度(d)通常垂直于长度(L)和宽度(W)。深度(d)应当足以为砧座220提供足够的强度和刚度,以在缝合操作期间提供阻力。当砧座展开时,深度(d)方向通常可以沿第一方向取向。

[0238] 每个区段230可以包括两个末端233、234,一个在区段的长度(L)的每个末端处,并且跨每个区段230的宽度(W)和深度(d)延伸。这些末端233、234包括相应的端面。

[0239] 区段230被成形为使得当砧座220处于其展开状态时,区段形成刚性砧座220。所述区段可以被成形为使得当砧座220处于其展开状态时,相邻区段230的端面233、234彼此邻接。所述邻接使得当砧座220展开时相邻区段230之间的端面233、234接触比当砧座220折叠时更大。此外,如上所述,存在压缩力,所述压缩力以增加相邻区段230的端面233、234之间的接触和/或摩擦但是由于区段230的形状(区段230被成形以提供反作用力)不引起区段230的任何移动的方式来推动区段230。因此,当处于展开状态时,区段230受到应力,并且通过每个区段230的形状防止移动(尽管存在力),从而引起相邻区段230的端面233、234之间的相互作用,这提供了反作用力并且因此维持受力状态。

[0240] 如图4所示,每个区段230是弯曲的。这些弯曲是弧形。弧形是圆弧。区段230是弯曲的,使得当砧座展开时它们共同形成基本上连续的圆形(如图4b中可见)。

[0241] 当处于展开状态时区段230的最外周以及当处于展开状态时区段230的最内周都限定了同心的圆形形状。

[0242] 区段233、234的末端垂直于区段230在区段230的相应末端233、234处的弯曲方向(例如,圆的切线)。当展开时,末端233、234沿圆的径向方向延伸。

[0243] 相邻区段230围绕枢转点235相对于彼此枢转。当砧座220处于折叠状态时,枢转点235位于一个区段的末端233、234与相邻区段230的末端相交的位置。

[0244] 在展开状态下,砧座230是环形的。环基本上是连续的。基本上连续意味着环至少大部分完整,但是在环中存在小的断裂。例如,当处于展开的环形形状时,砧座的末端区段231的远端未物理地附接到其相邻区段232。然而,它可以通过压缩力压靠在所述相邻区段232上。环是圆形形状的。

[0245] 砧座220的所有区段230被取向成使得当砧座234展开时,它们基本上垂直于第一方向(D_1)延伸(例如,从区段的一个末端233到同一区段的另一末端234的方向,即长度方向(L))。

[0246] 当砧座220展开时,砧座220的区段230限定平面。所述平面的法线基本上与第一方

向 (D_1) 平行。

[0247] 由砧座覆盖的区域 (A_p) 可以是在展开状态下由砧座环220的外周边限定的区域。当然,由砧座提供的用于对缝合钉提供阻力的实际区域可以小于砧座所覆盖的区域,因为并非所有由砧座覆盖的区域都可以对缝合钉提供阻力,因为可能存在间隙(例如,环的区域小于圆的区域)。由砧座提供的实际区域由布线的周长和区段230的宽度(W)确定。

[0248] 区段230围绕沿第二方向 (D_2) 的旋转轴线的旋转可以被认为是在折叠状态与展开状态之间的区段230的重新取向。旋转的是区段230的一般长度方向(L)。例如,在折叠状态下,区段的长度方向(L)通常沿第一方向 (D_1)。然而,在展开期间,所述长度方向(L)围绕盐第二方向 (D_2) 的轴线旋转。因此,在展开状态下,区段的长度方向 (D_2) 不沿第一方向 (D_1)。相反,长度方向(L)与第一方向 (D_1) 成 90° 。

[0249] 每个区段230在折叠状态与展开状态之间旋转基本相同的量。

[0250] 区段230围绕沿第三方向 (D_3) 的枢转轴线的枢转可以被认为是在折叠状态与展开状态之间的区段230的重新取向。枢转的可以是区段的一般长度方向(L)。例如,在折叠状态下,区段的长度方向(L)通常沿第一方向 (D_1),并且因此通常彼此平行和共线。然而,在展开期间,所述长度方向(L)围绕沿第三方向 (D_3) 的轴线旋转。因此,在展开状态下,相应区段230的长度方向(L)彼此不平行。相反,它们枢转并且彼此不平行。

[0251] 在折叠状态下,相应区段的长度方向(L)彼此基本上为 0° 。然而,在展开状态下,相邻区段的长度方向(L)彼此约为 60° 。

[0252] 每个区段230在折叠状态与展开状态之间相对于它们的相邻区段枢转基本相同的量。

[0253] 当处于展开状态时,砧座220具有弯曲方向(C)。弯曲方向(C)朝向由环砧座220限定的圆的中心。

[0254] 在图4中,当砧座220从展开状态变为折叠状态时,所有相邻区段230沿相对于弯曲方向(C)的向外方向相对于彼此枢转。这种枢转有效地使环变直。对应地,当砧座从折叠状态变为展开状态时,所有相邻区段230沿相对于弯曲方向(C)的向内方向相对于彼此枢转。这种枢转有效地使环闭合。

[0255] 虽然枢转轴线的的位置对于每对相邻的区段是不同的(枢转轴线将位于枢转点235处,枢转点235位于两个相邻区段230相交的位置处),但是每个枢转轴线彼此处于相同的方向(第三方向(D_3))。

[0256] 在缝合器的近端处或者朝向缝合器的近端,缝合器可以包括使用者接口,诸如柄部。使用者接口可以连接到致动器并且可以允许使用者控制致动机构。

[0257] 砧座220可以经由轴250连接到缝合器101的其余部分,诸如缝合器头部102。轴250是长形的。轴250位于缝合器101的远端,或者可以附接到缝合器101的远端。致动机构(诸如致动线)穿过轴250。轴250大致沿第一方向 (D_1) 延伸。轴250通常是位于缝合器101或缝合器头部102的中心纵向轴线。轴250是基本上刚性且非柔性的,即它不像砧座区段230或者随砧座区段旋转或枢转;相反,它可以在致动砧座220期间相对于缝合器101的其余部分保持静止。

[0258] 砧座220附接到轴250的远端。轴250和砧座220一起可以形成整体的砧座组件,所述砧座组件可附接到缝合器101的其余部分或者可从其余部分拆卸。砧座220通过支撑臂

260附接到轴250。支撑臂260被布置成使得当环展开时,当沿第一方向(D_1)观察时,轴250位于由环覆盖的区域(A_p)内。轴250朝向环的中心(但不是在精确的中心)。

[0259] 在展开状态下,支撑臂260部分地在由砧座环220限定的平面中延伸。在折叠状态下,支撑臂沿第一方向(D_1)与折叠砧座220共线地延伸。

[0260] 支撑臂260包括类似于砧座220的那些区段的区段261。支撑臂260的区段261被成形为使得当砧座被致动时,支撑臂260也由致动机构致动,使得支撑臂260用于将砧座220定位在正确的位置和取向上。

[0261] 砧座220仅通过一个支撑臂260附接到轴250。

[0262] 在折叠状态下,轴250、支撑臂260和砧座220可以基本上全部沿第一方向(D_1)以端对端的方式共线地延伸。然而,在展开状态下,支撑臂260可以充当展开的砧座220与轴250之间的辐条。

[0263] 关于图5,示出砧座320的第二实施方式。除了以下讨论的以外,该实施方式与图4的实施方式基本相同。图5a示出处于折叠状态的砧座320,并且图5b示出处于展开状态的砧座320。

[0264] 相邻区段330之间的枢轴335是铰链。处于展开状态的每个区段330物理地附接到其两个相邻区段330。

[0265] 砧座320通过多个支撑臂360、361附接到轴350。在这种情况下,存在两个支撑臂360、361。当砧座320展开时,支撑臂360、361支撑砧座环的相对侧。两个支撑臂360、361围绕环彼此间隔大约 180° 。支撑臂360、361围绕环旋转对称地布置。

[0266] 每个支撑臂360、361的长度相同。因此,轴350位于环的中心。

[0267] 每个支撑臂360、361在轴350与环的相应区段331、332之间延伸。支撑臂360、361在区段331、332上远离所述区段331、332的任一末端333、334的点处附接到相应区段331、332。在这种情况下,所述点位于沿着区段331、332的长度方向(L)的中点处。除了相邻区段330之间的枢轴335之外,还提供枢轴336以将支撑臂360、361连接到区段331、332,以允许区段331、332在致动砧座期间相对于支撑臂360、361枢转。

[0268] 每个支撑臂360、361具有相同的长度。

[0269] 每个支撑臂360、361相对于砧座的区段331、332围绕沿第三方向(D_3)取向的轴线枢转。

[0270] 在折叠状态下,轴350、支撑臂360、361和砧座320可以全部基本沿第一方向(D_1)延伸,但是砧座320和支撑臂360、361平行于轴350但与轴径向偏离。径向偏离尽可能小,诸如支撑臂360、361和砧座320接触轴350。因此,砧座320和支撑臂360、361在轴350旁边聚集(即,它们可以沿第一方向(D_1)与轴350交叠)。

[0271] 当砧座从展开状态变为折叠状态时,相邻区段337、338;337、331;339、340;340、332沿相对于砧座320的弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。因此,当砧座320从折叠状态变为展开状态时,这些相邻区段337、338;337、331;339、340;340、332沿相对于弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。在这种情况下,由于存在六个区段,这些相邻区段337、338;337、331;339、340;340、332相对于彼此枢转 60° 。

[0272] 除此之外,当砧座320从展开状态变为折叠状态时,相邻区段331、339;332、338沿相对于弯曲方向的向内方向相对于彼此枢转。因此,当砧座320从折叠状态变为展开状态

时,这些相邻区段331、339;332、338沿相对于弯曲方向的向外方向相对于彼此枢转。在这种情况下,由于存在六个区段,这些相邻区段331、339;332、338相对于彼此枢转 120° 。

[0273] 仅存在两对相邻区段331、339;332、338以这种方式在折叠期间向内枢转。其余区段可以在折叠期间向外枢转。

[0274] 如下所述,当环以这种方式折叠时,砧座可以折叠成两个折叠的半环341、342。

[0275] 在折叠状态下,砧座的第一部分343和支撑臂沿第一方向(D_1)与轴350交叠,并且砧座320的第二部分344和支撑臂沿第一方向(D_1)延伸超过轴350的远端。第一部分343可以称为交叠部分343,并且第二部分344可以是延伸部分344。砧座320和支撑臂360、361由第一部分和第二部分组成。第一部分343和第二部分344是砧座320和支撑臂360、361的一般对称的半部。

[0276] 在展开状态下,支撑臂360、361可各自连接到轴350的远端。在折叠状态下,支撑臂360、361也各自连接到轴350的远端(例如,与在展开状态下相同的位置处)。

[0277] 所述连接位置可以包括枢轴351。所述枢轴351的轴线沿第二方向(D_2)。砧座320和支撑臂360、361可以因此围绕所述枢轴351旋转,从而使砧座320的区段330围绕沿第二方向(D_2)的轴线旋转。枢轴351位于轴350的远端。

[0278] 在展开状态下,砧座320形成环,并且支撑臂360、361形成将环连接到轴350的辐条。

[0279] 为了从展开状态移动到折叠状态,环可以折叠。这可以通过允许两对相邻区段332、338;331、339相对于彼此向内枢转(如上所述)并且允许其余对的相邻区段337、338;337、331;339、340;340、332相对于彼此向外枢转而发生。在展开阶段(例如,从折叠状态到展开状态)发生相反的枢转。

[0280] 其区段相对于彼此向内枢转的两对区段332、338;331、339在环上彼此基本上 180° 相对。砧座320具有偶数个区段330。

[0281] 这种折叠环意味着砧座的区段338、337、331的半部形成第一折叠半部341,并且砧座的其余区段332、340、339形成环的第二折叠半部342。这两个折叠半部341、342可以在折叠状态下沿第一方向(D_1)交叠。在折叠期间相邻区段332、338;331、339围绕其向内枢转的枢轴335之一可以位于折叠砧座的远端(其沿第一方向(D_1)伸长),并且在折叠期间相邻区段332、338;331、339围绕其向内枢转的枢轴335中的另一个可以位于折叠砧座的近端。

[0282] 两个支撑臂360、361采用单根杆362的形式,其中点连接到轴350的远端,即在枢轴351处。所述单根杆362因此包括两个支撑臂360、361。杆362还通过枢轴336连接到相对区段331、332。

[0283] 在展开状态下,杆362在环的平面中沿径向方向延伸。在折叠状态下,杆362基本上平行于长度方向折叠的环区段(L),即基本上平行于第一方向(D_1)延伸。在折叠状态下,杆362位于两个折叠半环341、342之间。

[0284] 杆362是直的。

[0285] 尽管未示出,但是为了致动每个支撑臂相对于区段的枢转,致动线可以连接在支撑臂与区段之间。致动线可以被布置成使得当其被张紧(例如,通过来自使用者在缝合器的近端处的动作)时,支撑臂可以相对于区段枢转。这进而可以使相邻区段相对于彼此枢转。这(可能与合适的偏置相结合)可以在展开状态与折叠状态之间驱动砧座。

[0286] 在展开和折叠两者时,砧座320仅连接到轴350的远端。图5a示出砧座320和轴350作为砧座组件,砧座组件可从缝合器102的其余部分拆卸。

[0287] 尽管在图5中未示出,但是可以存在切割元件121(如图2所示)。当砧座320处于其折叠状态(例如,靠近枢轴335)时,切割元件121可以呈装配在砧座320的远端上的尖端的形式。尖端121可以被成形为使其足够锋利以切穿组织,即尖端121可以是锋利的和/或锐利的。可替代地,砧座320可以放置在管内(参见图14)以切割组织,或者实际上当处于展开状态(例如,靠近枢轴335)时砧座320的远端可以被成形来形成切割元件。

[0288] 关于图6,这示出图5的在身体的管111内使用的砧座。可以看出,环形形状的尺寸和形状被设计成最佳地装配到管中而不会过度伸展管111。

[0289] 关于图7,示出砧座420的第三实施方式,其非常类似于砧座320的第二实施方式。图7a示出处于折叠状态的砧座420,并且图7b和图7c示出处于展开状态的砧座420。

[0290] 与图5形成对照,明确示出用于致动砧座420的致动线470。致动线470连接在支撑臂与砧座之间。第一致动线470在第一支撑臂460与所述支撑臂所附接到的区段431之间延伸。第二致动线470在第二支撑臂461与所述支撑臂461所附接到的区段470之间延伸。致动线470相对于支撑臂成角度(θ)地在支撑臂与砧座之间延伸。这意味着当致动线470张紧时,支撑臂相对于砧座枢转,并且因此砧座420可以折叠。

[0291] 当展开时砧座420的面向近端112的表面可以认为是缝合表面491。缝合表面491是在缝合操作期间与组织接触并且对刺穿组织的缝合钉提供阻力的表面。缝合表面491通常是环形的。

[0292] 缝合表面491包括多个凹部490。凹部490被成形并定位成与刺穿组织的缝合钉相互作用,从而有助于缝合钉的折起。每个缝合器头部孔104可以存在一个凹部491,并且每个凹部491可以定位成与来自相应孔104的缝合钉相互作用。在图7的特定实施方式中,对应于展开的砧座420的环形形状,凹部490被布置成环。凹部490布置成两个同心环,对应于缝合器头部102的开口104的两个同心环。尽管仅在图7中示出,但是在所有实施方式中可以存在这些凹部490。

[0293] 关于图8,这示出砧座520的第四实施方式,其非常类似于第二实施方式和第三实施方式的砧座。图8a示出处于展开状态的砧座520,并且图8b示出处于折叠状态的砧座320。

[0294] 在所述实施方式中,每个支撑臂560、561在轴550与环的相邻区段530之间的位置535之间延伸。这允许使用相同的枢转点535来允许砧座520相对于支撑臂560、561枢转的可能性,如用于允许相邻区段530相对于彼此枢转。然而,这确实意味着支撑臂560、561的长度可能需要在折叠状态下比在展开状态下更长(反之亦然)。因此,可以使用弯曲和柔性的支撑臂560、561。这种支撑臂560、561可以沿第三方向(D_3)是非柔性/刚性的,但是可以垂直于第三方向(D_3)是柔性的。

[0295] 关于图9,这示出砧座620的第五实施方式,其非常类似于第二实施方式和第三实施方式的砧座。然而,在该实施方式中,存在四个支撑臂660、661、662、663。这些采用两根杆664、665的形式,其近似中点连接到轴的远端,例如在枢轴351处。杆664包括两个支撑臂660、661,并且杆665包括两个支撑臂662、663。每根杆664、665连接到两个不同的相对区段:杆664连接在区段631与632之间,并且杆665连接在区段639与638之间。每根杆以与图5的杆相同的方式连接到相应区段。

[0296] 每根杆664、665包括扭结666、667。扭结666、667存在于杆与轴连接的位置处。等长的两个直的部分660、661；662、663在扭结666、667处接合。

[0297] 当展开时，杆664、665间隔一角度，诸如约 60° 。在折叠期间，所述角度减小到接近 0° ，诸如小于 10° 。杆664、665因此在折叠期间相对于彼此枢转。所述枢转围绕沿第三方向的轴线。

[0298] 砧座620还包括外保护环692。外环692位于砧座环的外边缘上。外环692是柔性的和/或弹性的，并且可以由橡胶制成。外环692用于保护组织不被捕获在砧座620的移动部分中，否则这可能在砧座692的展开或折叠期间或者在另一时间发生。

[0299] 关于图10，这示出砧座720的第六实施方式，除了以下讨论的之外，其类似于前述实施方式的砧座。

[0300] 在折叠状态下，所有砧座720可以沿第一方向(D_1)与轴交叠。这在图10b中示出。

[0301] 在展开状态下，支撑臂760、761、762全部连接到轴750的远端。在折叠状态下，支撑臂760、761、762也全部连接到轴750，但是可以连接到轴750上的不同位置。

[0302] 支撑臂760、761、762中的至少两个并且优选地所有能够围绕轴750旋转(例如，围绕沿第一方向(D_1)的轴线旋转)。在致动砧座720期间，支撑臂760、761、762中的至少两个并且优选地每个围绕轴750旋转(例如，围绕沿第一方向(D_1)的轴线旋转)。

[0303] 所有支撑臂760、761、762都能够相对于轴750(例如，围绕垂直于第一方向并且垂直于相应支撑臂延伸的方向的轴线)枢转。在致动砧座720期间，每个支撑臂760、761、762相对于轴750(例如，围绕垂直于第一方向并且垂直于相应支撑臂延伸的方向的轴线)枢转。

[0304] 支撑臂761、762中的两个可沿第一方向(D_1)相对于轴750滑动。在致动砧座720期间，两个支撑臂761、762相对于轴750(例如，围绕沿第一方向(D_1)的轴线)滑动。

[0305] 每个支撑臂760、761、762能够相对于砧座720枢转。

[0306] 每个支撑臂760、761、762连接在砧座720上的相应位置与轴750上的相应位置之间。每个支撑臂760、761、762连接到砧座720上的不同位置(诸如不同的区段730)。在折叠状态下，每个支撑臂760、761、762在沿第一方向(D_1)的不同位置处连接到轴750。在展开状态下，每个支撑臂760、761、762在沿第一方向(D_1)的基本相同的位置处(例如在轴750的远端处)连接到轴。

[0307] 在展开状态下，砧座720形成环，并且支撑臂760、761、762形成将环连接到轴750的辐条。

[0308] 为了从展开状态移动到折叠状态，环可以折叠。这可以通过在环中仅具有一对未彼此物理地附接/固定的(尽管它们在环中彼此接触)相邻区段731、732来实现。支撑臂760、761由致动机构致动，以使它们相对于轴750旋转和枢转并且使它们相对于轴750滑动。

[0309] 致动线770连接每个支撑臂760、761、762。当将张力施加到致动线770时，支撑臂760、761、762被拉在一起，从而导致朝向展开状态致动(即，从图10a到图10b到图10c)。

[0310] 当支撑臂760、761、762沿相反方向致动时(例如通过释放张力并使用砧座720的自然弹性)，它们的运动可以引起环折叠。环可以折叠使得被打开成大致直线(参见图10c和图10b)。这可以通过使每对物理附接的相邻区段730相对于环的弯曲向外枢转而发生。

[0311] 当区段730相对于环的弯曲向外枢转时，砧座720从环形形状朝向直线形状变化。如图10c所示，砧座720的大致取向也随着这发生而改变。所述取向从当处于展开状态时垂

直于第一方向 (D_1) 改变成在折叠状态下的第一方向 (D_1)。由于支撑臂760、761、762连接到砧座720和轴750的方式,并且由于支撑臂760、761、762具有固定长度,因此必然/自动地发生这种取向变化。

[0312] 相反的运动发生在展开阶段(例如,从折叠状态到展开状态)。

[0313] 如从图10b中可以看出,以这种方式折叠的砧座环在其折叠状态下采用区段730的直线形式。该区段730线沿第一方向 (D_1) 与轴750交叠。区段730线与轴相邻。实际上,从图11b和图11c的平面图中可以看出,区段730可以包括切口部分735,使得它们可以更紧密地装配到轴750并且使得折叠的砧座720的区域 (A_C) 减小。

[0314] 在折叠状态下,支撑臂760中的一个在轴750的远端处的位置处连接到轴750。所述支撑臂760不可相对于轴滑动。其余的支撑臂761、762在远离轴750的远端的位置处连接到轴。

[0315] 在折叠状态下,每个支撑臂760、761、762基本上沿第一方向 (D_1) 朝向邻近轴750的近端延伸。支撑臂760、761、762位于砧座720与轴750之间。

[0316] 图10a示出壳体780,轴750、砧座720和支撑臂760、761、762可以例如在插入穿过组织中的小孔116的过程中被保持在壳体中。壳体780是圆柱形的并且是缝合器101的一部分。

[0317] 图11示出图10的砧座720的放大视图。

[0318] 关于图12,这示出砧座820的第七实施方式。这与第六实施方式类似。然而,在展开状态下,砧座820是圆顶形的。圆顶基本上是连续的。

[0319] 圆顶具有弯曲的周边,并且可以是大致实心的形状(即,与环不同,中心可能没有大孔)。周边是圆形的。

[0320] 圆顶在其顶点处具有轴850的远端851。与轴850的其余部分相比,所述远端851是扩张的或增大的。远端851与区段830的内表面834相交以形成圆顶。随着与轴850的径向距离增加,区段830远离远端851朝向近端向下倾斜。

[0321] 区段还包括切口835,切口允许区段在回缩位置中尽可能紧密地装配到轴上。

[0322] 与第六实施方式不同,在折叠状态下,砧座820被布置成两排区段830,在轴850的任一侧上有一排。

[0323] 本公开的缝合器101包括位于缝合器101远端处或者朝向缝合器远端的头部部分102。轴250、350、450、650、750、850和/或砧座120、220、320、420、520、620、720、820和/或支撑臂260、360、361、460、461、560、561、660、661、662、663、760、761、762被容纳在头部内并且沿远端方向从头部伸出,或者可以沿远端方向从头部伸出。这可以在图5中看到。

[0324] 头部102包括围绕轴350的外壳103。外壳103采用管的形式,所述管具有与砧座320的展开形状相似的形状(尺寸和形状)。在图5中,管103的远端是圆柱体。

[0325] 头部101的远端可以包括用于允许缝合钉穿过头部101的开口104。孔104以两个同心环布置。

[0326] 头部101和砧座320被布置和成形为使得当砧座320处于展开位置并且执行缝合操作时,缝合钉被推过孔104并穿过头部101与砧座320之间的身体组织114、115。当缝合钉与砧座320相交时,砧座320对缝合钉提供阻力,使得缝合钉折起并且保持组织。这提供了缝合钉环。

[0327] 缝合钉环包括双缝合钉环。

[0328] 头部101被配置成使得可以顺序地发射缝合钉。可以首先发射缝合钉的内环,并且随后可以发射缝合钉的外环(反之亦然)。

[0329] 头部101还包括用于切割头部101与砧座320之间的组织的锋利边缘(未示出)。

[0330] 关于图13,这示出砧座920的第八实施方式,除了以下讨论的之外,其与第二实施方式320基本相同。

[0331] 在展开位置(未示出),砧座920看起来基本上类似于砧座320。然而,其折叠状态存在一些差异。

[0332] 存在八个区段930构成砧座环。

[0333] 代替杆362,支撑臂由单个板962制成。所述板不位于第一折叠环半部941与第二折叠环半部942之间,而是相反沿第三方向偏离第一折叠环半部941和第二折叠环半部942。板962与砧座920的区段930相邻并接触。

[0334] 此外,代替如图5所示的通过枢轴将所有区段330固定在一起,在该实施方式中,两个折叠半环941、942未通过铰链335永久地彼此附接。除了折叠半环941、942的末端上的区段931、932、938、939之外,砧座920的所有区段930通过铰链附接到相邻区段。相反这些区段包括一种布置,使得在处于展开状态时区段932和938以及区段931和939相对于彼此保持,但是当处于折叠状态时允许分离。这种分离通过枢转和滑动运动的结合而发生。这种布置可以是包括舌部993的区段938、939以及包括凹槽994的相邻区段931、932中的一个,所述凹部被成形为当砧座920展开时容纳舌部993并与其配合。

[0335] 在处于折叠状态时,第二实施方式与第八实施方式之间的这些差异允许第一折叠半环941和第二折叠半环942的区段930彼此相邻(例如,彼此实际接触)。如图13c所示,这减小了砧座920的横截面积。

[0336] 关于图14,其示出本发明的第九实施方式,其包括缝合器101和砧座1020,砧座与图4中所示的第一实施方式的砧座220基本相同。图14更详细地示出以上关于图2讨论的切割元件121。

[0337] 因此,图14的缝合器101包括切割元件1021。切割元件1021采用沿第一方向延伸的由塑料制成的针状长形管的形式。当砧座处于折叠状态时,砧座1020位于管1021中。管1021渐尖成适用于切割组织的锋利末端。

[0338] 如上所述,在使用中,缝合器101用于将近端管114的封闭端缝合到远端管115的封闭端。切割元件1021仅切穿近端管114的封闭端。这在切割元件1021与折叠砧座1020一起朝向远端方向移动时发生。当切割元件1021和砧座1020到达组织时,切割元件1021切穿近端管114的封闭端。在其折叠构型中,沿远端方向的继续移动允许切割元件1021和砧座1020穿过近端组织片114中的切割孔(参见图2a和图2b)。随后如上所述移除(例如手动移除或溶解)切割元件1021。随后将折叠砧座1021插入远端管116的封闭端中的孔116,所述孔一已由不是缝合器101的一部分的切割装置形成。一旦通过所述孔116插入,就可以展开砧座1020并且可以进行缝合操作(参见图2c至图2f)。

[0339] 图14还明确地示出了致动线1070,致动线在张紧时将砧座1020致动到其展开状态。

[0340] 关于图15,这示出本发明的第十实施方式。图15示出砧座组件1119,砧座组件包括砧座1120以及第一轴1150和第二轴1152。除了以下讨论的以外,砧座1120类似于图5中讨论

的砧座。砧座组件1119可附接到缝合器的其余部分并且可从缝合器的其余部分拆卸。

[0341] 第二轴1152可相对于第一轴1150运动。所述移动致动砧座1120。所述运动是沿第一轴1150的滑动运动、围绕第一轴1150的旋转以及远离或朝向第一轴1150的枢转的组合。

[0342] 第一轴1150附接有第一支撑臂1151,第一支撑臂进而可枢转地附接到砧座1120的区段。

[0343] 第二轴1152附接有第二支撑臂1153,第二支撑臂进而可枢转地附接到砧座1120的区段。

[0344] 第二轴1152连接到第一轴1150。所述连接经由支架1180进行。支架1180允许第二轴1152相对于第一轴1150滑动(沿第一方向),在其滑动时第二轴1152围绕第一轴1150旋转,并且在其滑动并旋转时第二轴1152相对于第一轴1150枢转。这些相对运动通过使用支架1180来实现。支架1180包括凹槽1181,并且第一轴1150包括在凹槽1181中滑动的栓钉1182。第二轴1152被容纳在支架1180中,使得允许上述枢转运动。

[0345] 如在图15a中可以看到,当处于折叠状态时,第一轴1150和第二轴1152彼此平行并且可以彼此靠近(优选地接触)。如在图15b中可以看到,为了致动砧座1120,第二轴1152相对于第一轴1150移动,使得第二轴1152相对于第一轴1150优选地沿朝向近端的方向滑动。由于支架1180中的凹槽1181和栓钉1182布置,所述滑动运动还使第二轴1152相对于第一轴1150旋转。由于这两个运动,第二轴1152远离第一轴1150移动,并且相对于第一轴1150枢转,使得第二轴1152不再与第一轴1150完全平行。

[0346] 由于两个轴1150、1152的相对运动,第一臂1151和第二臂1153相对于两个轴1150、1152旋转并且相对于砧座1120的区段枢转。这引起砧座1120被致动。

[0347] 如在图15c中可以看到,两个轴1150、1152的相对运动的完成导致砧座1120完全展开。

[0348] 关于图16,这示出本发明的第十一实施方式。图16示出砧座组件1219,砧座组件包括砧座1220和轴1250。除了以下讨论的以外,砧座1220基本上与图5和图7的砧座相同。

[0349] 类似于图15的实施方式,砧座组件1219可附接到缝合器的其余部分并且可从缝合器的其余部分拆卸。然而,与图15的实施方式形成对照,示出不同的致动机构。类似于图7,使用基于张力的致动系统。这包括多个致动线1270。砧座组件1219还包括连接到致动线1270的柄部1271。柄部1271放置在砧座组件1219的轴1250上或周围。柄部1271通过附加线1272附接到缝合器的近端。使用者可以对线1272施加张力,这进而可以经由柄部1271向线1270施加张力。如上所述,线1270中的张力可迫使砧座1220致动。

[0350] 关于图17,这示出本发明的第十二实施方式。图17示出砧座1320,除了以下讨论的之外,砧座1320与图5的砧座基本相同。

[0351] 如图17a、17b和17c所示,当展开时,砧座1320包括面向近端的切割表面1395。切割表面1395是在缝合操作期间与组织接触并且对切穿组织的锋利边缘105(其可以是缝合器101的一部分)提供阻力的表面。切割表面1395由诸如橡胶或塑料的弹性材料制成。弹性材料有助于切割过程。

[0352] 切割表面1395呈环形形状。切割表面1395在缝合表面1391的径向内侧。

[0353] 切割表面1395的形状(例如,环的半径和厚度)使得锋利边缘105(优选地为圆形并且可以具有平坦的圆形切割边缘)在切割操作期间仅接触切割表面1395。这在图17c中示

出。

[0354] 同样如图17c所示,砧座1320包括凹部1396,形成切割表面1395的材料容纳在凹部中。

[0355] 切割表面1395由区段1397形成。对于砧座1320的每个相应区段存在切割表面1395的一个区段1397。砧座的区段各自包括凹部1398,切割表面1395的相应区段1397容纳在凹部中。这些凹部1398朝向砧座区段的径向内部部分。

[0356] 切割表面1395的区段1397固定到相应的砧座区段。切割表面1395的区段1397因此被配置成在砧座1320展开或回缩时与相应的砧座区段一起旋转和枢转。

[0357] 正如砧座1320的相应区段相对于彼此枢转一样,切割表面的区段1397因此相对于彼此枢转。为了允许这种枢转,切割表面的区段的末端包括切口部分1399,所述切口部分允许枢转,同时在砧座1320展开时形成完整的切割表面1395。

[0358] 虽然以上已公开某些实施方式,但是从上述发明内容部分和所附权利要求中明白,技术人员会认识到可以组合或选择或隔离它们的一些特征以用于其他实施方式。

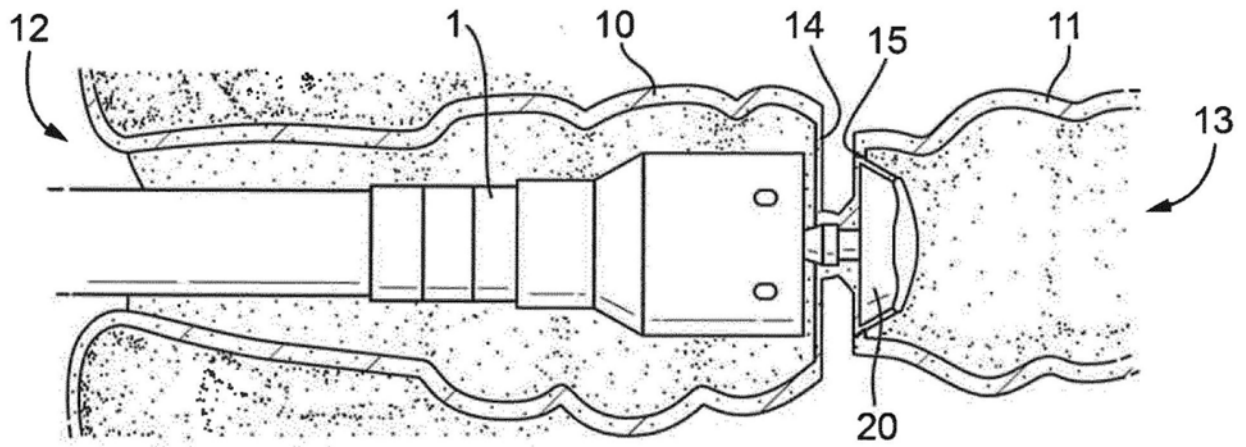


图1

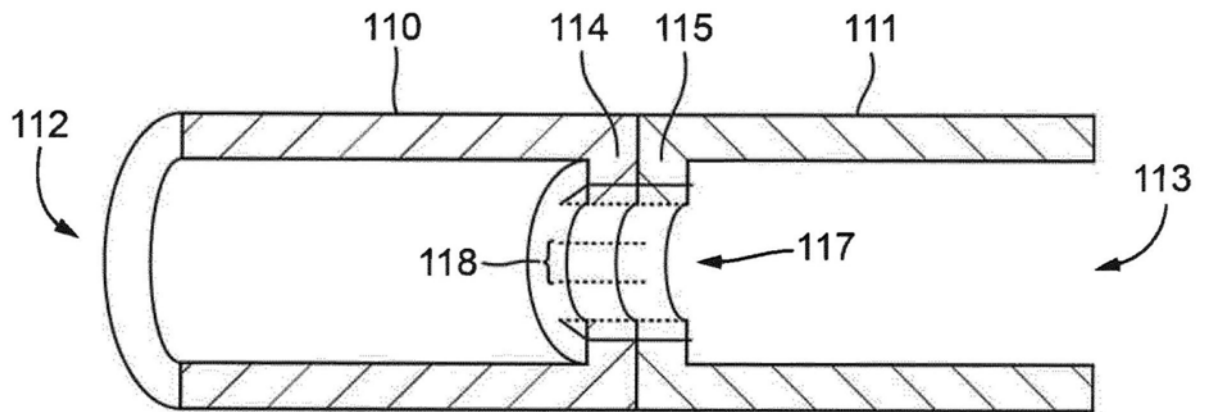


图3

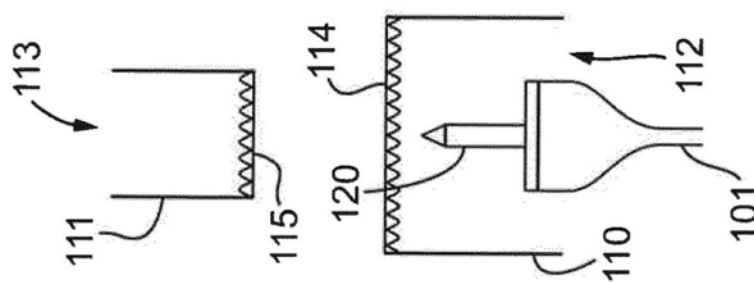


图2(a)

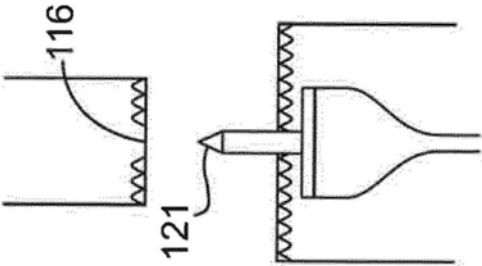


图2 (b)

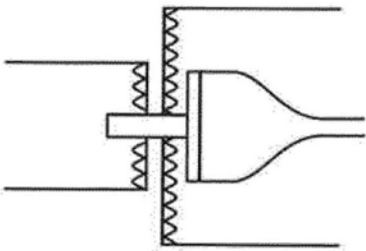


图2 (c)

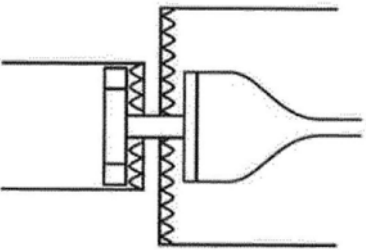


图2 (d)

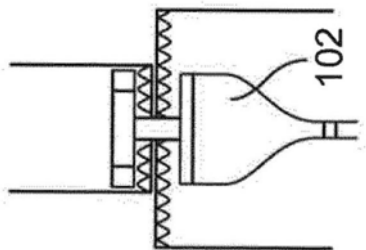


图2 (e)

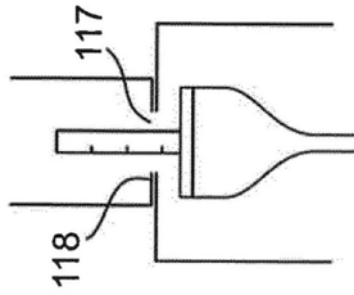


图2(f)

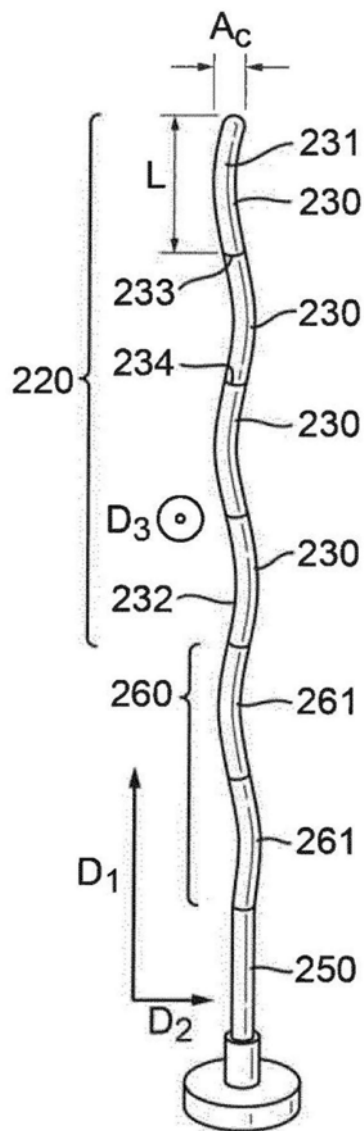


图4(a)

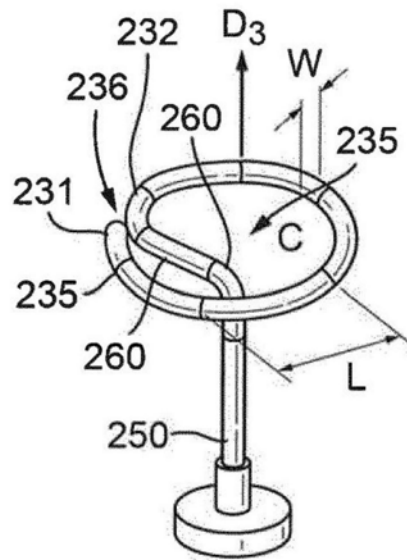


图4 (b)

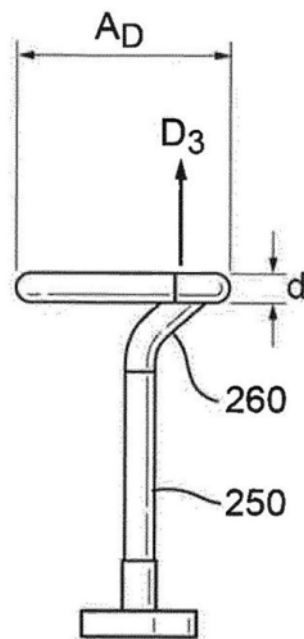


图4 (c)

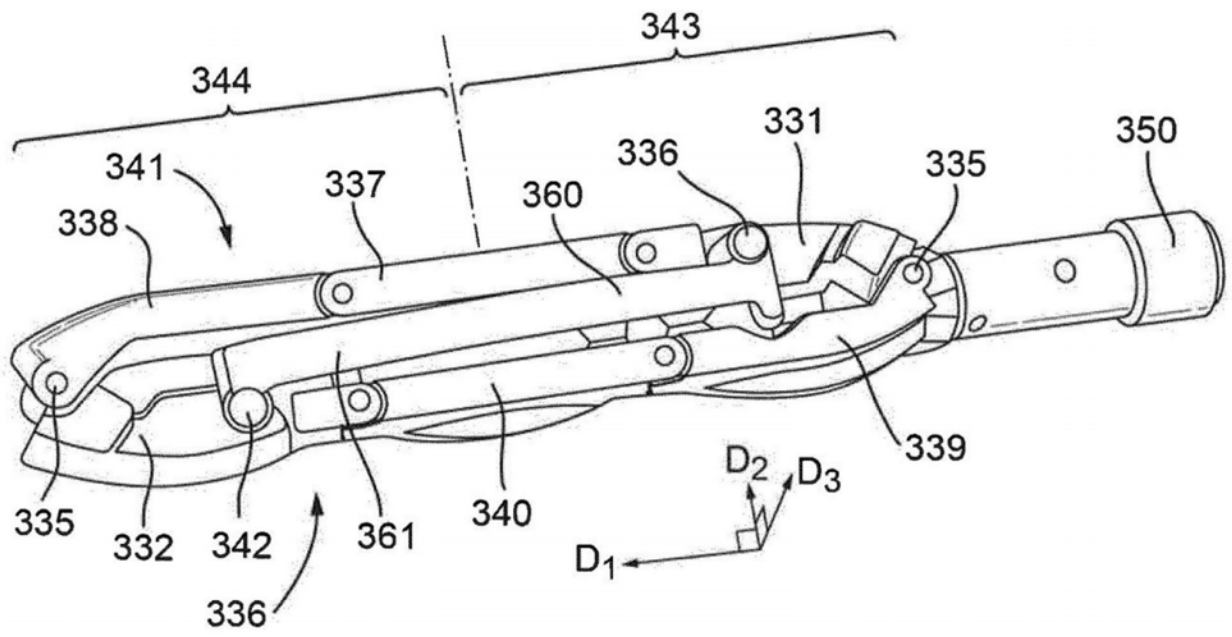


图5 (a)

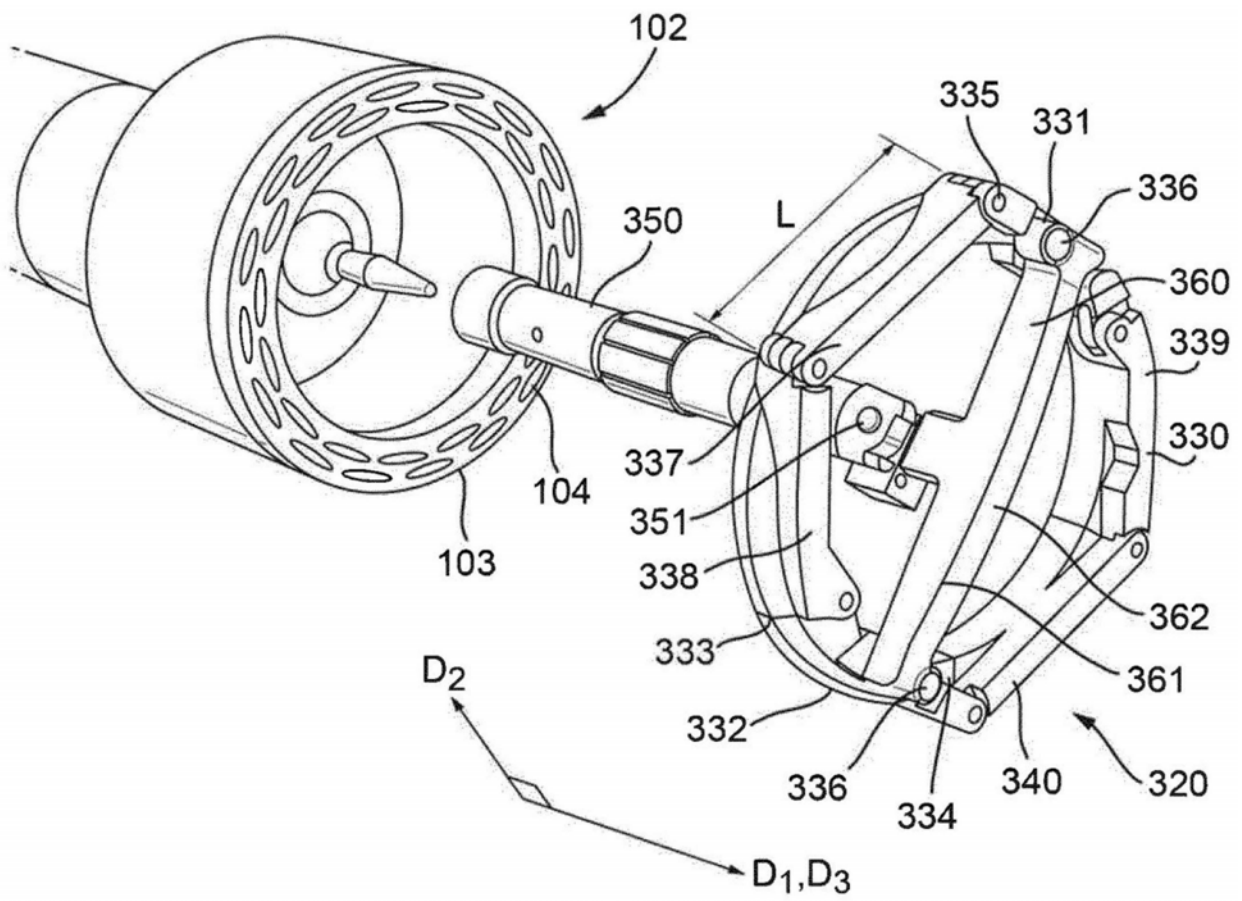


图5 (b)

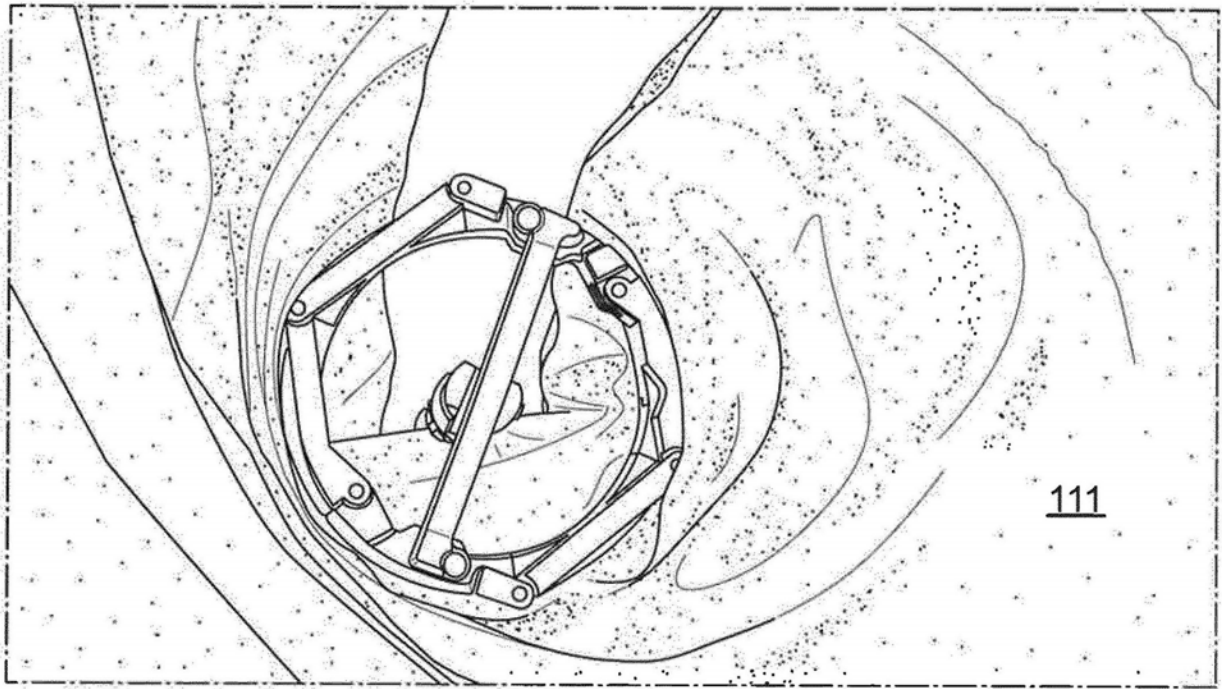


图6

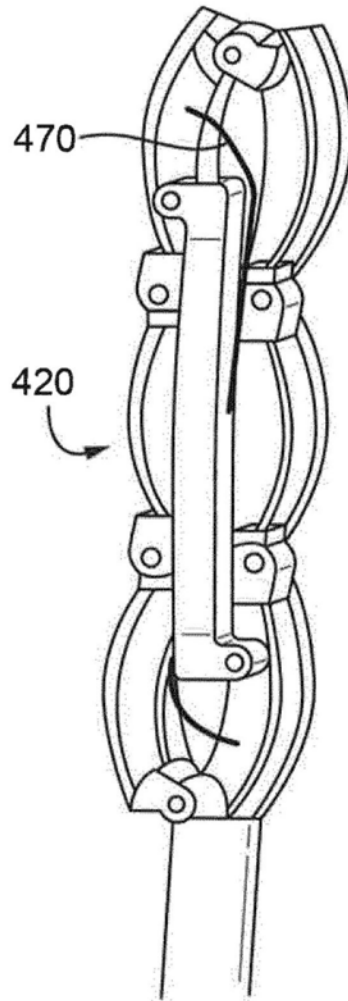


图7 (a)

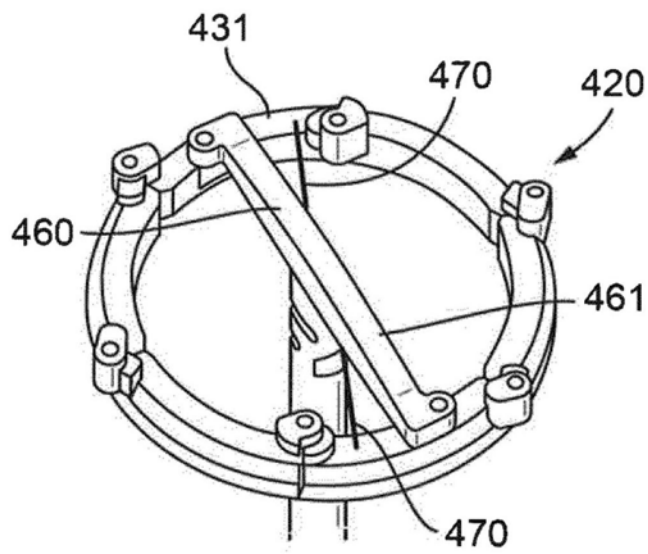


图7 (b)

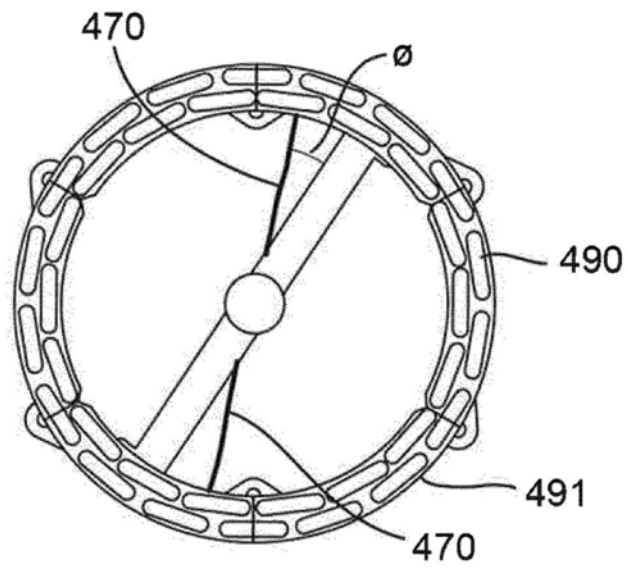


图7(c)

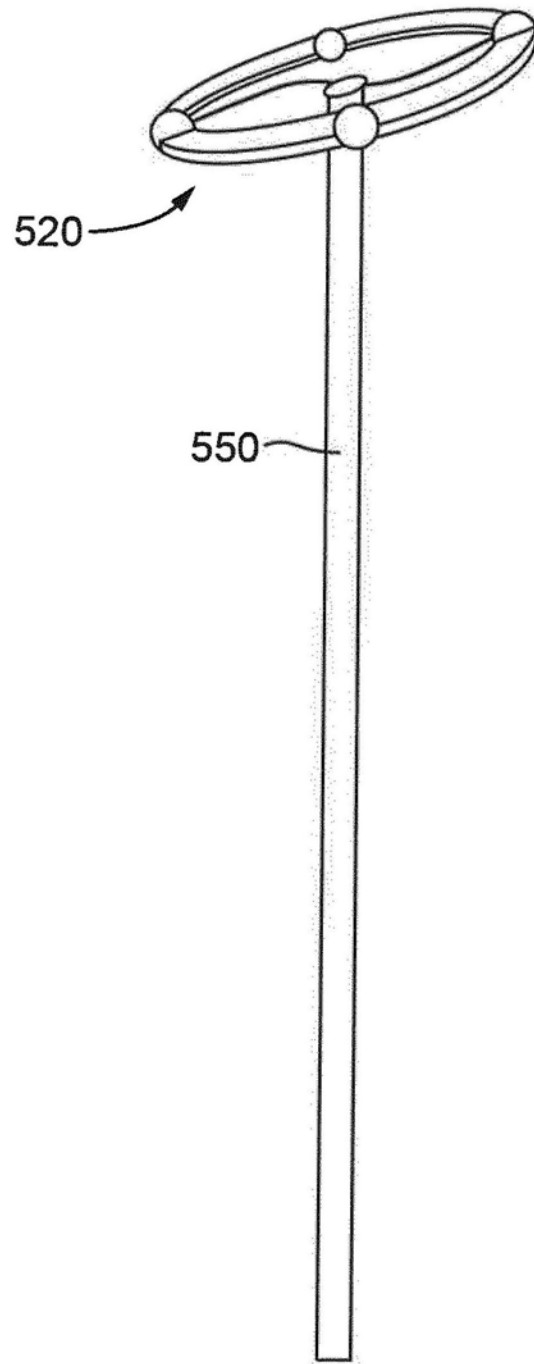


图8(a)

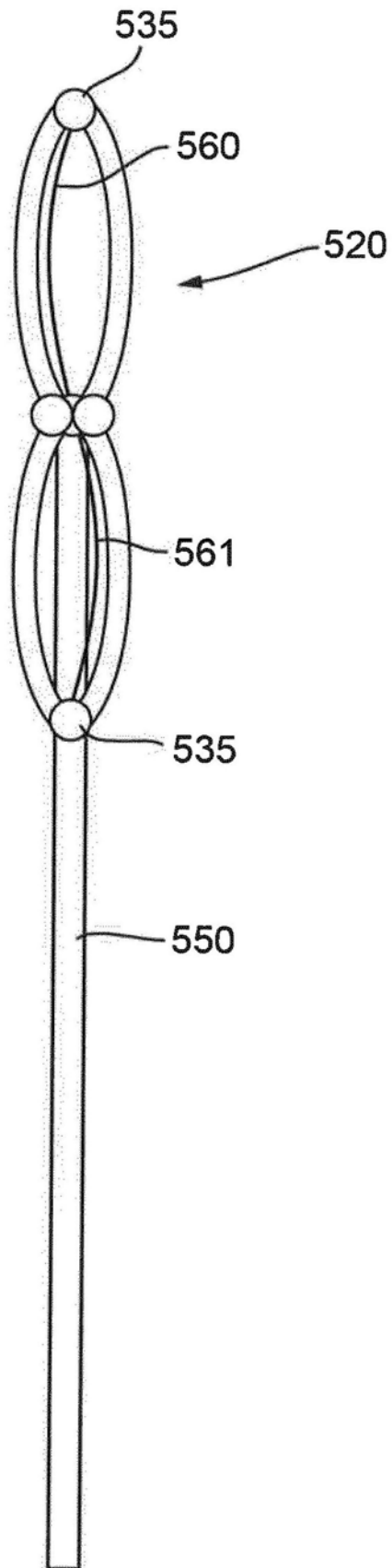


图8 (b)

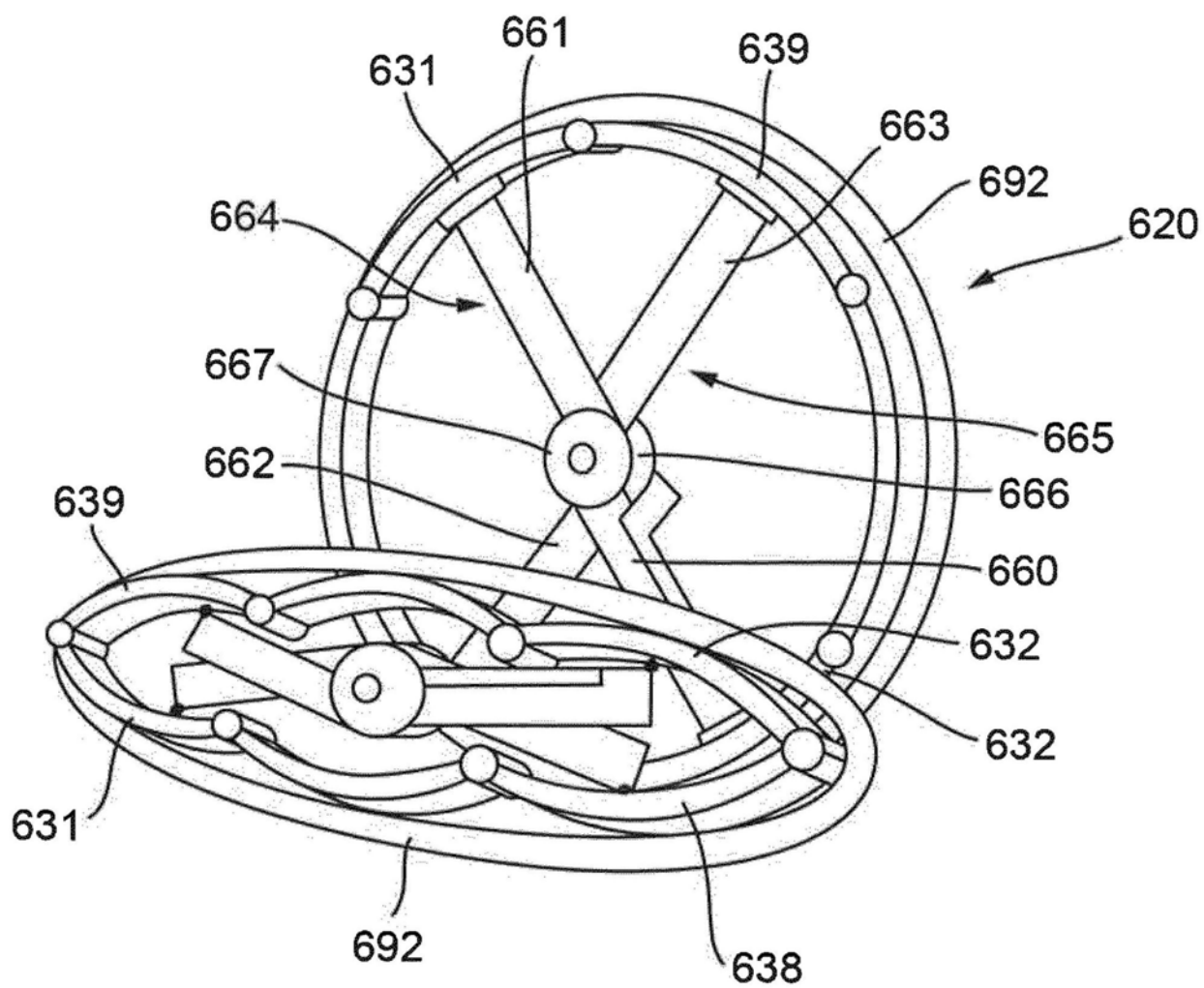


图9

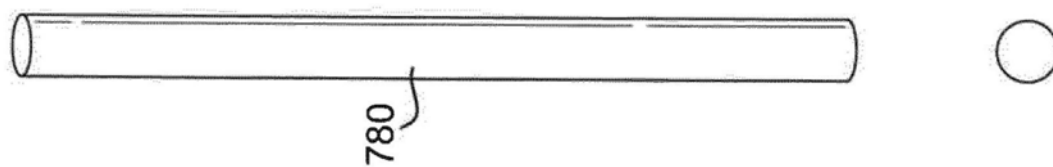


图10 (a)

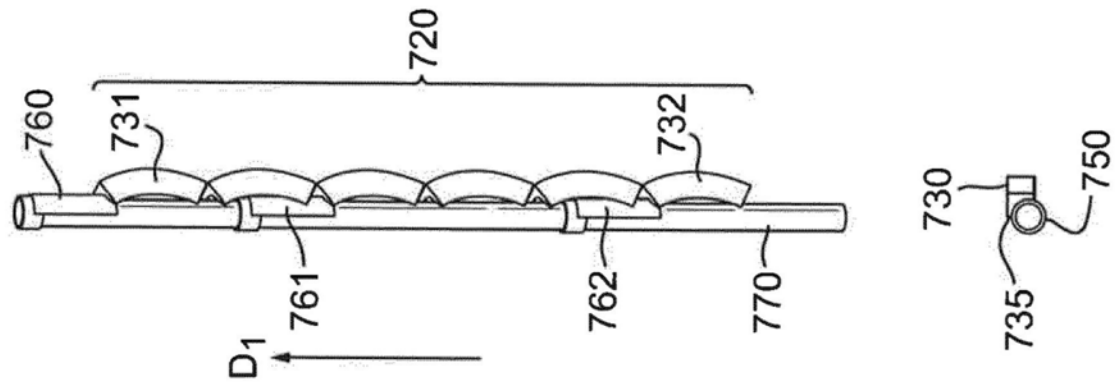


图10 (b)

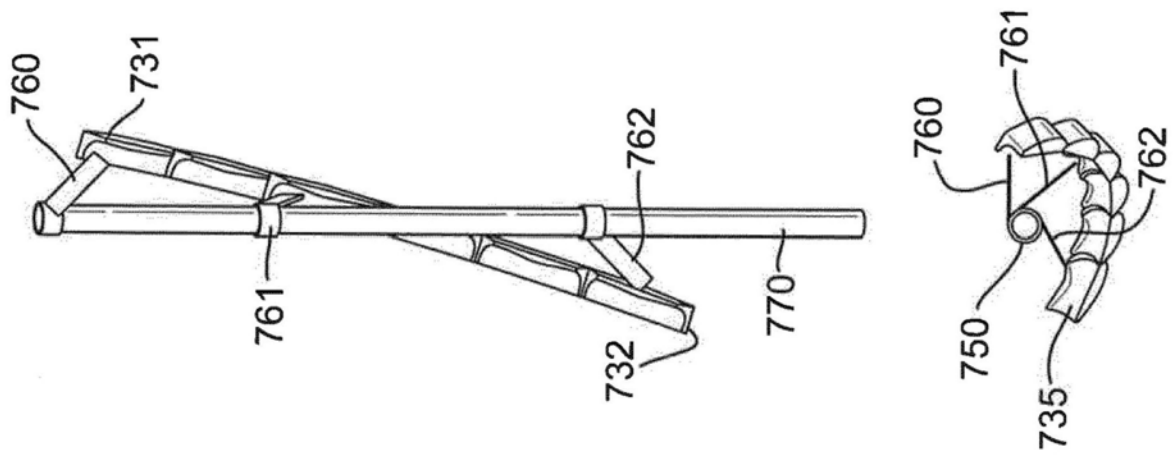


图10 (c)

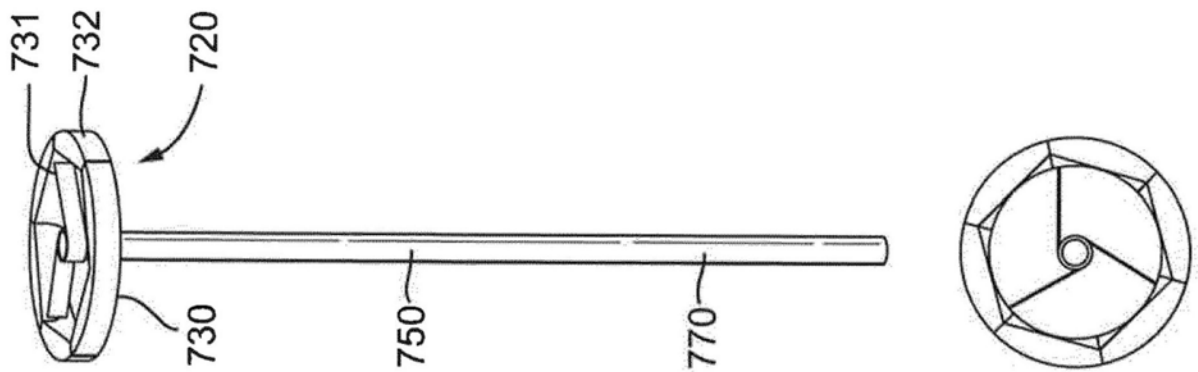


图10 (d)

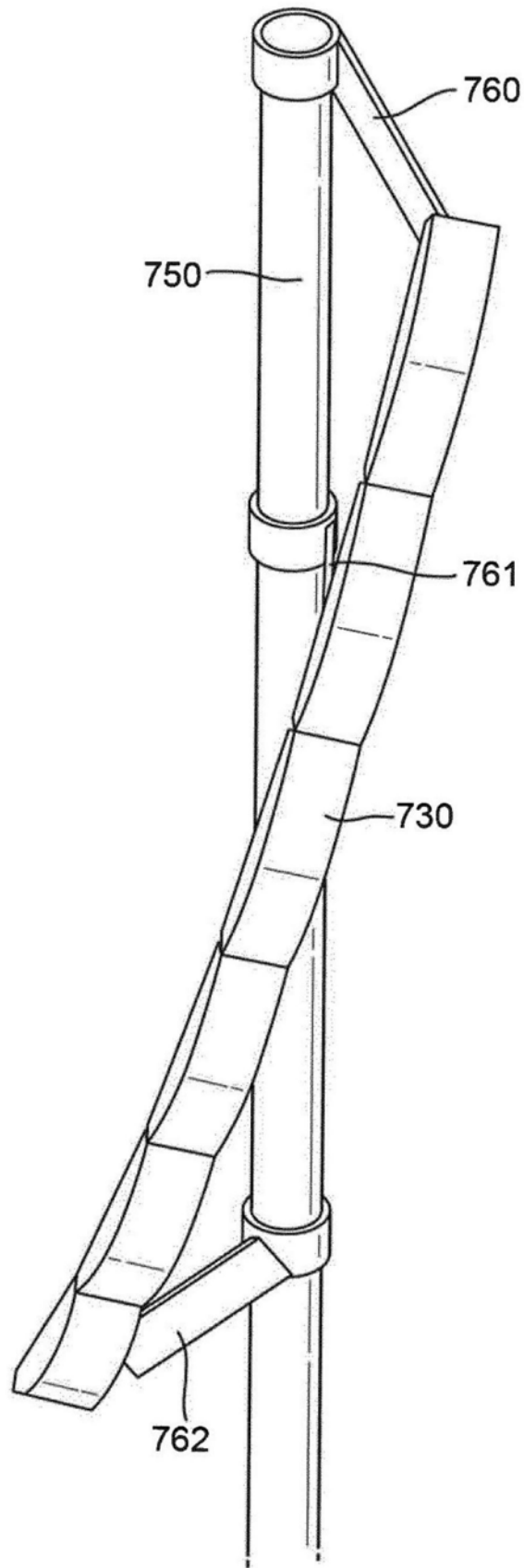


图11(a)

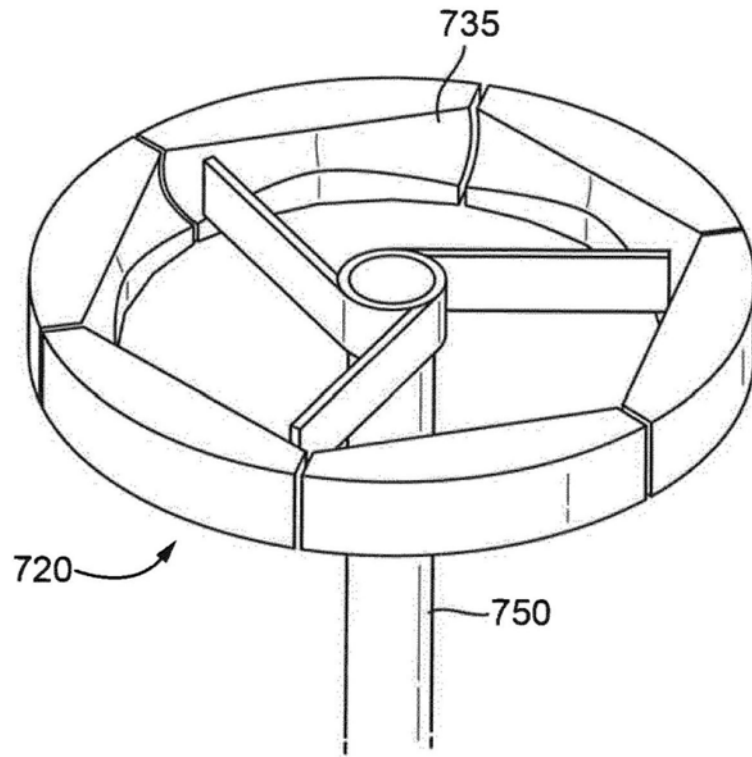


图11 (b)

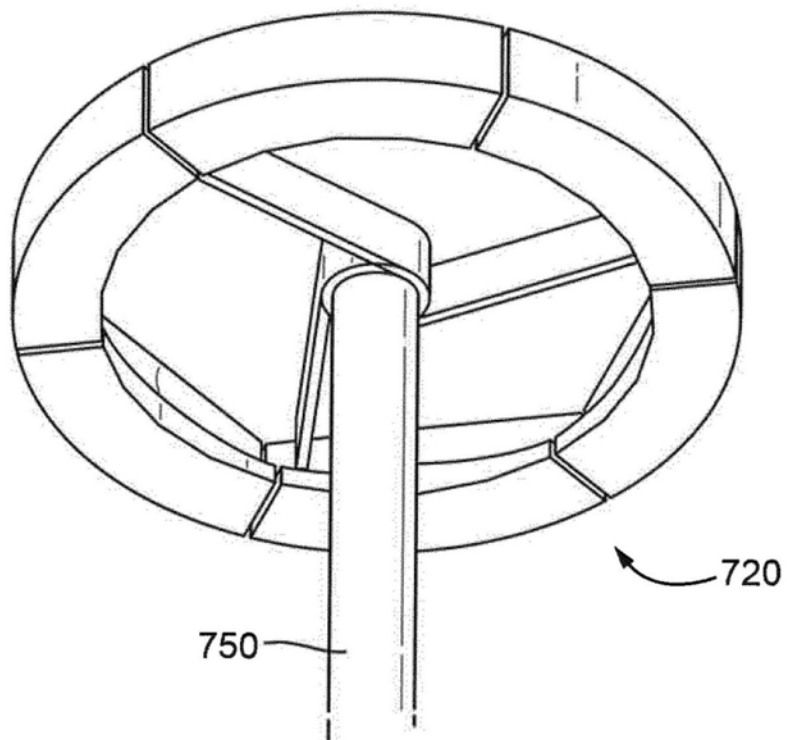


图11 (c)

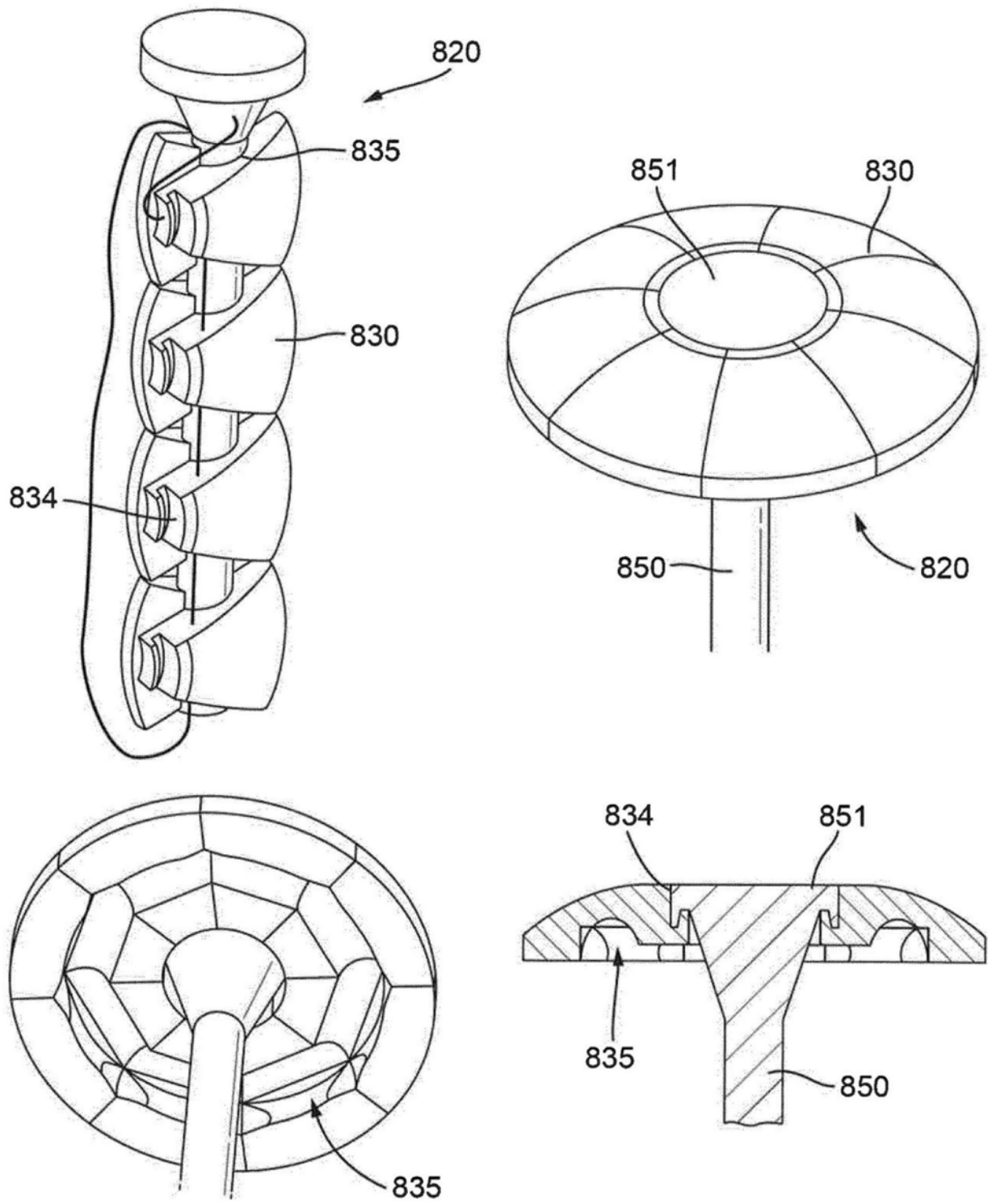


图12

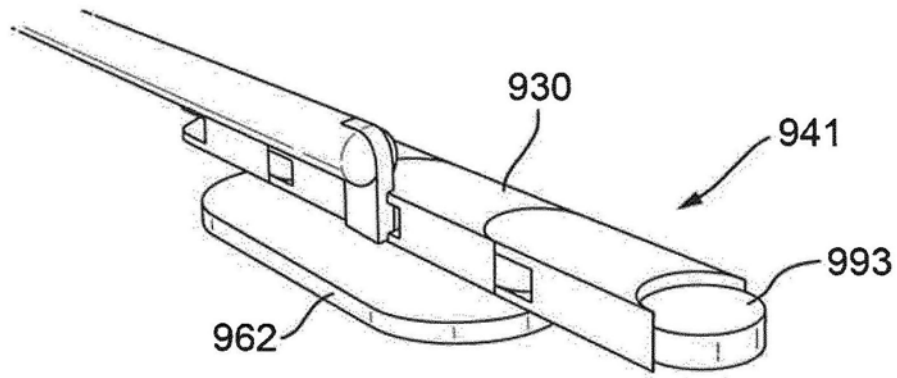


图13(a)

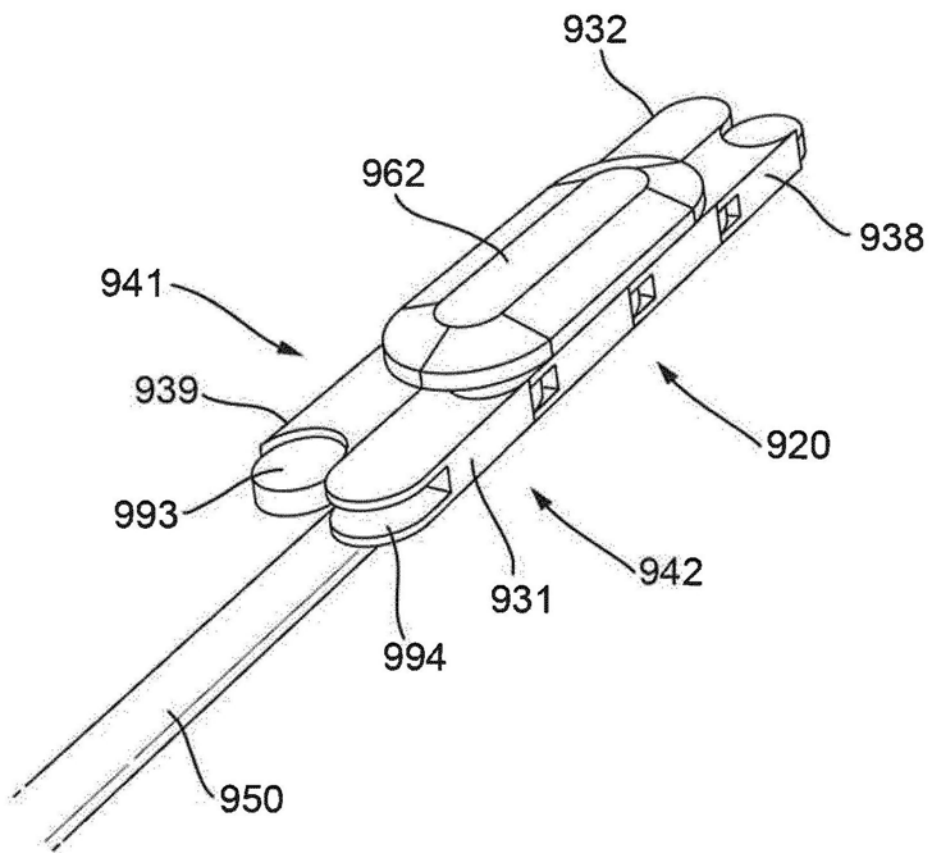


图13(b)

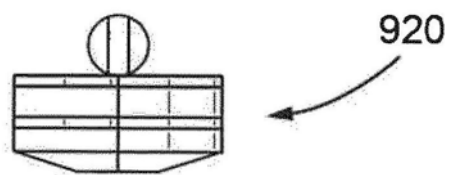


图13(c)

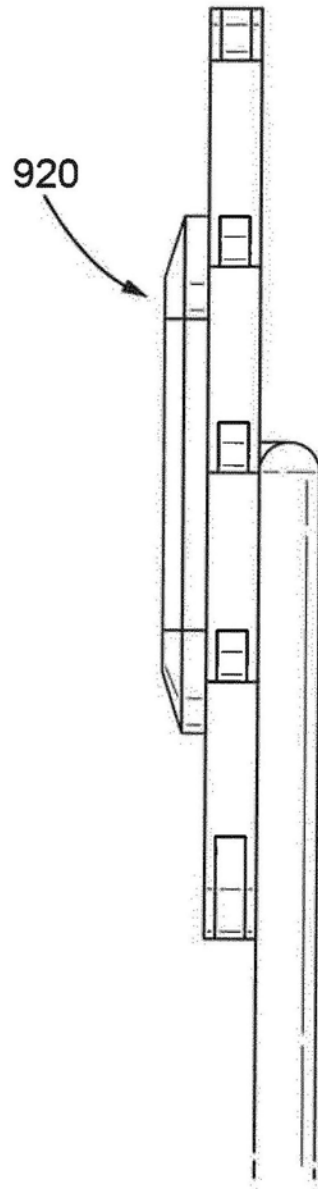


图13(d)

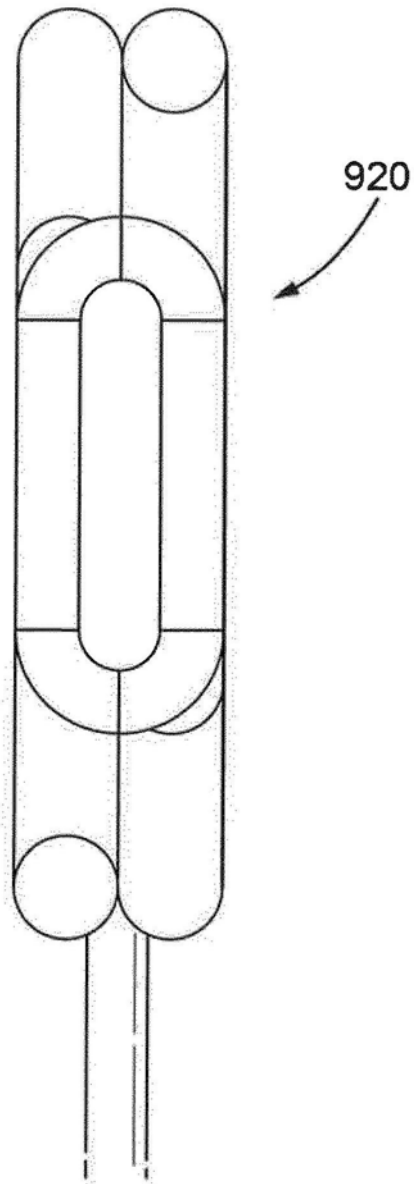


图13(e)

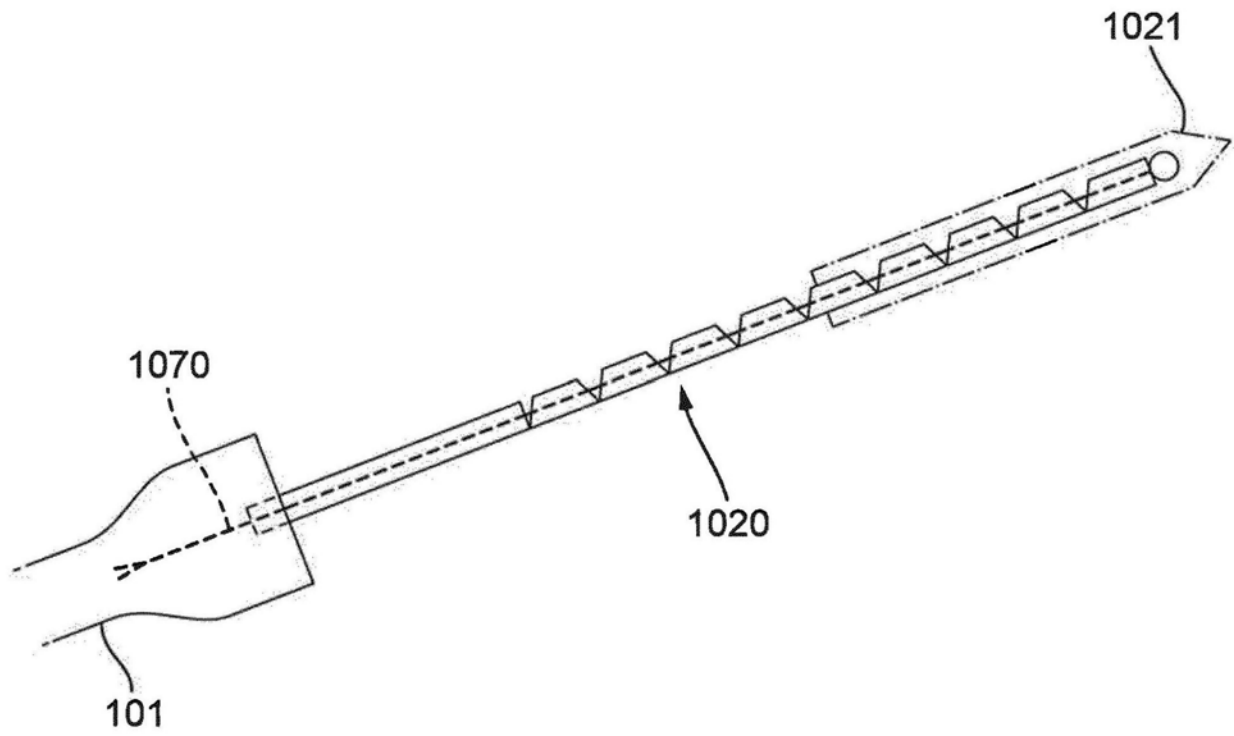


图14

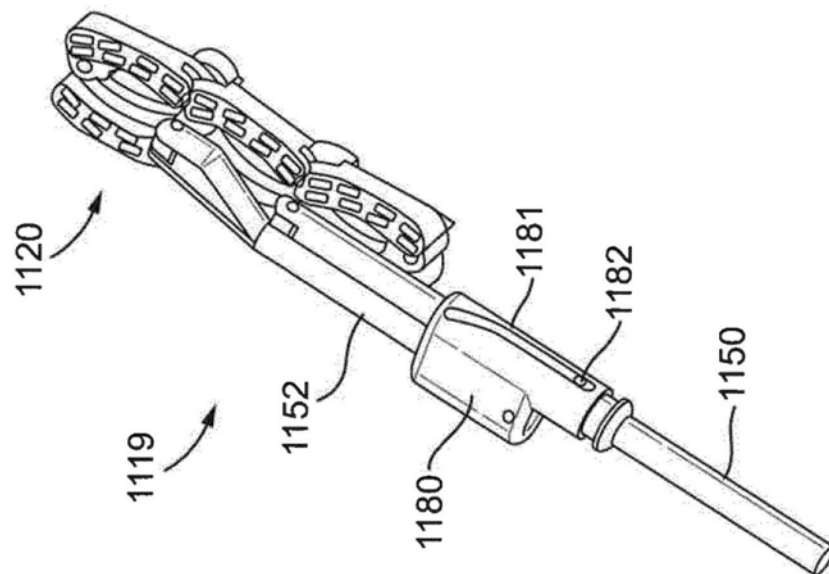


图15(a)

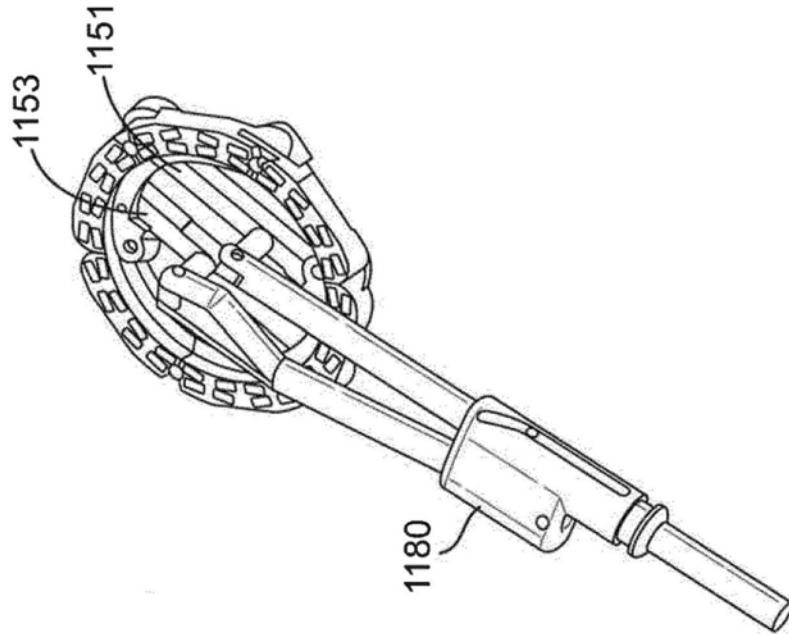


图15 (b)

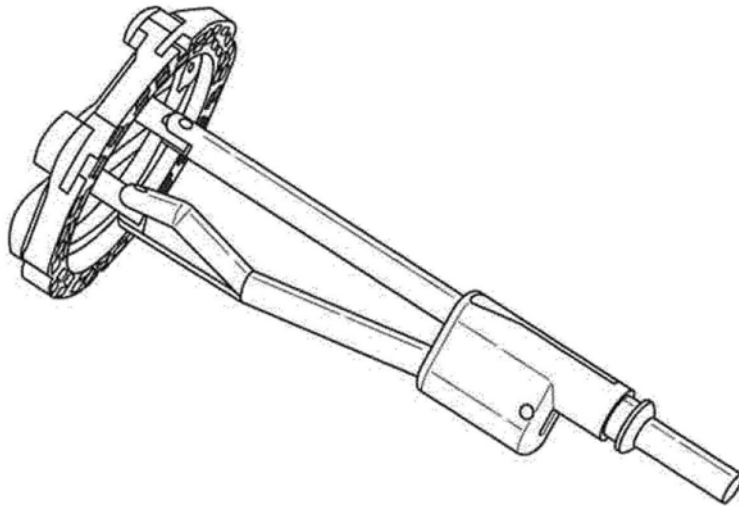


图15 (c)

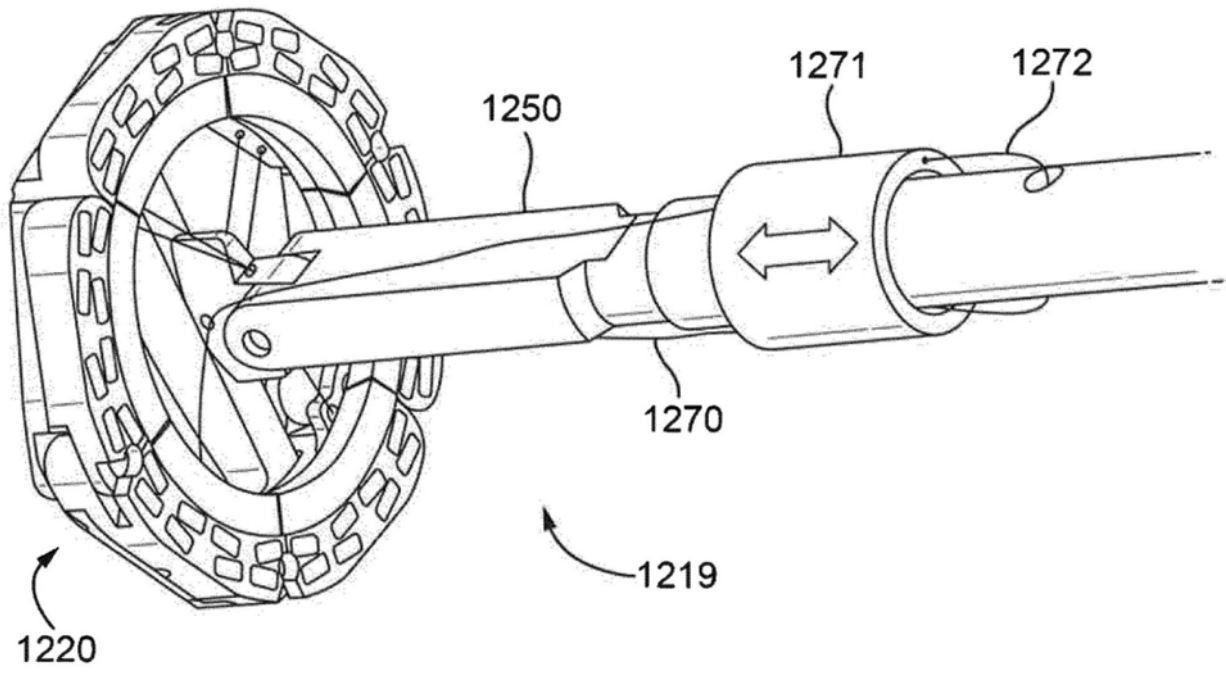


图16

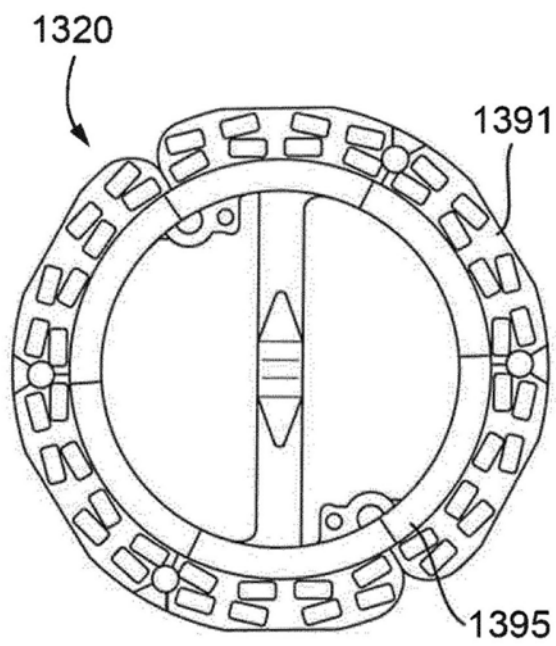


图17(a)

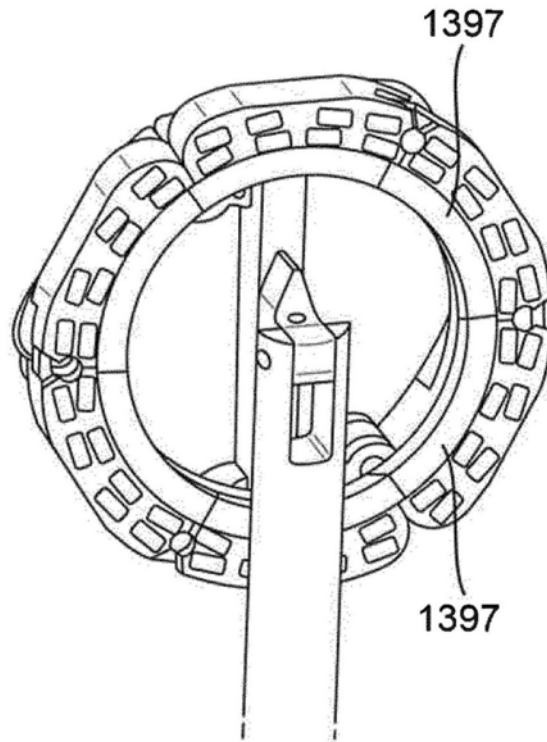


图17 (b)

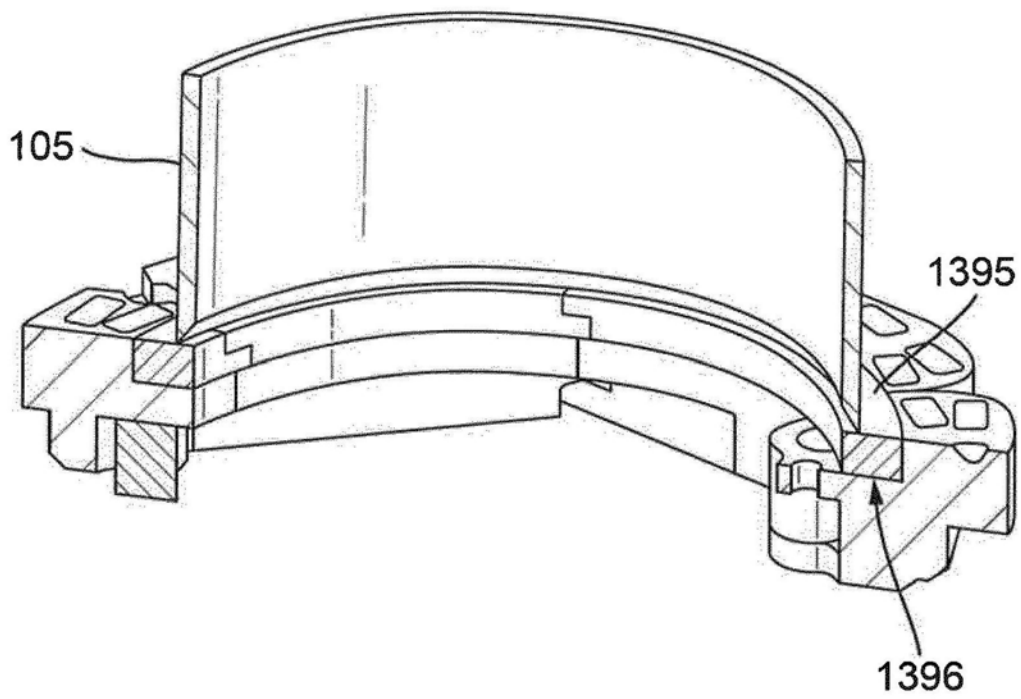


图17 (c)

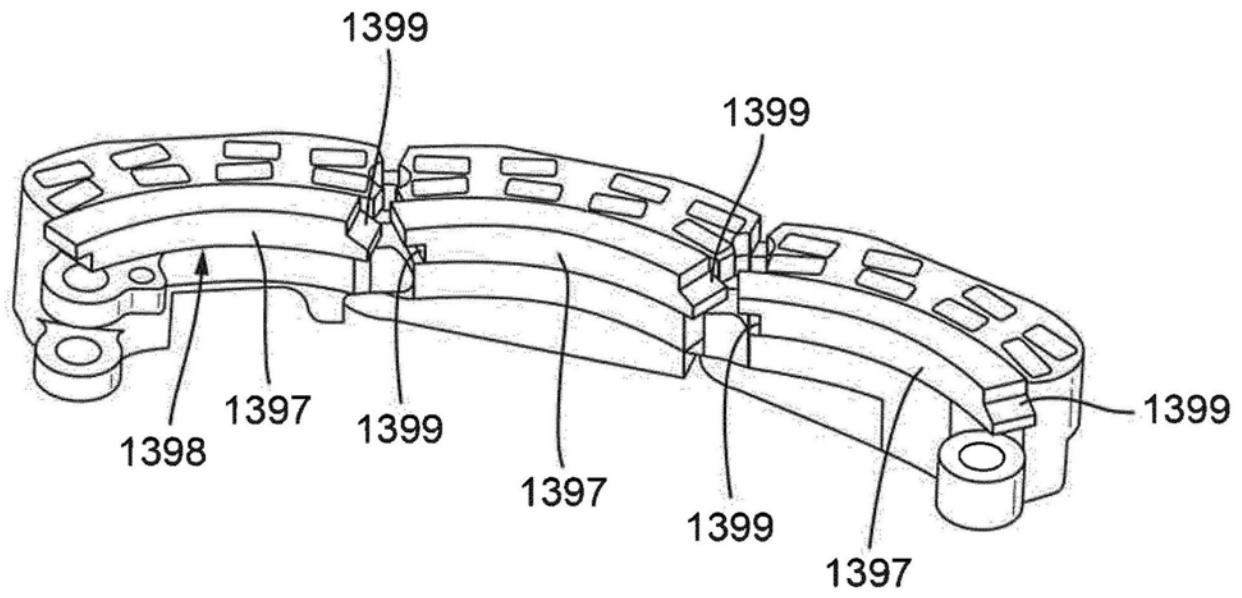


图17(d)