



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103826552 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201280047695.8

(22)申请日 2012.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103826552 A

(43)申请公布日 2014.05.28

(30)优先权数据  
61/513320 2011.07.29 US  
13/348877 2012.01.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.03.28

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2012/048650 2012.07.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/019660 EN 2013.02.07

(73)专利权人 史密夫和内修有限公司  
地址 美国田纳西州

(72)发明人 B.J.布尔奎 M.C.弗拉加莫  
S.B.雷诺兹

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001  
代理人 肖日松 傅永霄

(51)Int.Cl.  
A61B 17/17(2006.01)  
A61B 17/16(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101019770 A,2007.08.22,  
CN 101495045 A,2009.07.29,  
US 4712545 A,1987.12.15,  
US 5643273 A,1997.07.01,  
EP 2072015 A2,2009.06.24,  
EP 2005905 A1,2008.12.24,

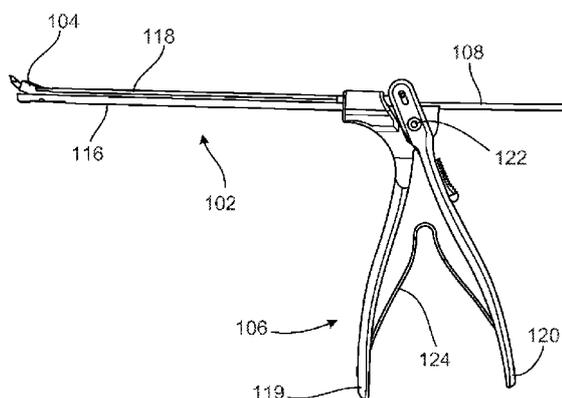
审查员 张双齐

权利要求书2页 说明书5页 附图16页

(54)发明名称  
器械引导件

### (57)摘要

一种用于柔性构件的引导件包括：固定构件、铰接构件和促动构件。铰接构件限定第一管腔。固定构件、铰接构件和促动构件由一个或多个弓形凹槽或凸缘联接到彼此，使得当促动构件相对于固定构件移动时铰接构件相对于固定构件枢转。固定构件和促动构件形成第二管腔，第二管腔布置成容纳在第一管腔和第二管腔中同延的柔性构件。



1. 一种用于柔性构件的引导件,包括:

固定构件,所述固定构件(116)具有大体上半圆形的截面,并且具有大体上平坦的上部(302)和大体上圆形的下部(304);

铰接构件,其限定第一管腔;以及

促动构件,所述促动构件(118)也具有大体上半圆形的截面,并且具有大体上平坦的下部(402)和大体上圆形的上部(404);

其中,所述固定构件、所述铰接构件和所述促动构件由一个或多个弓形凹槽或凸缘联接到彼此,使得当所述促动构件相对于所述固定构件移动时所述铰接构件相对于所述固定构件枢转;以及

其中,所述促动构件(118)的所述大体上平坦的下部(402)接触所述固定构件(116)的所述大体上平坦的上部(302),使得所述固定构件和所述促动构件形成第二管腔,所述第二管腔布置成容纳在所述第一管腔和所述第二管腔中同延的柔性构件。

2. 根据权利要求1所述的引导件,其特征在于,所述固定构件、所述铰接构件和所述促动构件联接成使得所述第一管腔和第二管腔当所述促动构件相对于所述固定构件处于第一位置时同轴布置,并且当所述促动构件相对于所述固定构件处于第二位置时不同轴布置。

3. 根据权利要求1或2所述的引导件,其特征在于,

所述固定构件包括第一弓形凹槽或凸缘;以及

所述铰接构件包括下延伸部,所述下延伸部包括联接到所述第一弓形凹槽或凸缘的第二弓形凹槽或凸缘。

4. 根据权利要求3所述的引导件,其特征在于,所述下延伸部接纳于所述固定构件中的槽中。

5. 根据权利要求3所述的引导件,其特征在于,所述第一弓形凹槽或凸缘为凸缘并且所述第二弓形凹槽或凸缘为凹槽。

6. 根据权利要求1或2所述的引导件,其特征在于,

所述促动构件包括第一弓形凹槽或凸缘;以及

所述铰接构件包括上部,所述上部包括联接到所述第一弓形凹槽或凸缘的第二弓形凹槽或凸缘。

7. 根据权利要求1或2所述的引导件,其特征在于,所述铰接构件包括

主体构件,其具有形成于所述主体构件的上部中的第一弓形凹槽,所述第一弓形凹槽联接到所述促动构件上的第一弓形凸缘;以及

下延伸部,其联接到所述主体的下部,其中,所述下延伸部接纳于所述固定构件中的槽中,所述下延伸部包括联接到形成于所述槽中的弓形凸缘的第二弓形凹槽。

8. 根据权利要求1或2所述的引导件,其特征在于,包括把手,所述把手联接到所述固定构件和所述促动构件,使得所述把手的操作使所述促动构件相对于所述固定构件移动。

9. 根据权利要求8所述的引导件,其特征在于,所述把手包括:

第一构件,其联接到所述促动构件;

第二构件,其联接到所述固定构件;以及

其中,所述第一构件和所述第二构件联接成使得所述第一构件相对于所述第二构件旋

转以移动所述促动构件。

10. 根据权利要求9所述的引导件,其特征在于,所述把手包括销,所述销联接所述第一构件和所述第二构件,使得所述第一构件相对于所述第二构件旋转。

11. 根据权利要求9所述的引导件,其特征在于,所述把手包括棘轮机构,所述棘轮机构允许所述第一构件在第一方向上旋转并且防止所述第一构件在与所述第一方向相反的第二方向上旋转。

12. 根据权利要求11所述的引导件,其特征在于,在所述第一方向上旋转将所述促动构件从第一位置移动到第二位置。

13. 根据权利要求11所述的引导件,其特征在于,所述棘轮机构包括在所述第二构件上的一个或多个齿,和在所述第一构件上的指状物,所述指状物配置成接合所述齿。

14. 根据权利要求13所述的引导件,其特征在于,所述指状物配置成在第一方向上移动以接合所述齿并且在第二方向上移动以脱离所述齿,所述棘轮机构包括弹簧,所述弹簧配置成在第一方向上将力施加到所述指状物以与所述齿接合,并且允许所述指状物在所述第二方向上移动以使所述指状物脱离所述齿。

15. 一种医疗装置,包括:

固定构件,其具有远端区域和近端区域,所述固定构件(116)具有大体上半圆形的截面,并且具有大体上平坦的上部(302)和大体上圆形的下部(304);

铰接构件,其限定第一管腔;以及

促动构件,所述促动构件(118)也具有大体上半圆形的截面,并且具有大体上平坦的下部(402)和大体上圆形的上部(404);其中,所述促动构件(118)的所述大体上平坦的下部(402)接触所述固定构件(116)的所述大体上平坦的上部(302),使得所述固定构件和所述促动构件形成第二管腔;以及

柔性构件,其布置成在所述第一管腔和所述第二管腔中同延;以及

其中,所述固定构件、所述铰接构件和所述促动构件由一个或多个弓形凹槽或凸缘联接到彼此,使得当所述促动构件相对于所述固定构件移动时所述铰接构件相对于所述固定构件枢转;所述铰接构件相对于所述固定构件枢转,从而造成所述柔性构件从大致直配置变成弯曲配置。

## 器械引导件

### [0001] 相关申请的交叉应用

[0002] 本申请为在2012年1月12日提交的,且名称为“INSTRUMENT GUIDE”的美国专利申请序列No. 13/348,877的国际申请并且要求其优先权,美国专利申请序列No. 13/348,877要求在2011年7月29日提交的美国专利临时申请序列号No. 61/513,320的优先权。这些现有申请的内容以全文引用的方式合并到本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及手术引导件。

### 背景技术

[0004] 某些手术程序涉及在骨骼中形成通路。例如,破裂并且不可修复的前交叉韧带(ACL)可通过关节镜用组织移植物替换。置换组织移植物可通过将组织移植物的一端固定于在股骨内的通路中形成的窝内并且使移植物的另一端穿过在胫骨中形成的通路而植入。

### 发明内容

[0005] 在一方面,一种用于柔性构件的引导件包括:固定构件、铰接(articulating)构件和促动构件。铰接构件限定第一管腔。固定构件、铰接构件和促动构件由一个或多个弓形凹槽或凸缘联接到彼此,使得当促动构件相对于固定构件移动时铰接构件相对于固定构件枢转。固定构件和促动构件形成第二管腔,第二管腔布置成容纳在第一管腔和第二管腔中同延的柔性构件。

[0006] 实施方式可包括以下特征中的一个或多个特征。固定构件、铰接构件和促动构件可联接成使得第一管腔和第二管腔当促动构件相对于固定构件处于第一位置时同轴布置,并且当促动构件相对于固定构件处于第二位置时不同轴布置。

[0007] 固定构件可包括第一弓形凹槽或凸缘。铰接构件可包括下延伸部,下延伸部包括联接到第一弓形凹槽或凸缘的第二弓形凹槽或凸缘。下延伸部接纳于固定构件中的槽中。

[0008] 铰接构件可包括第一弓形凹槽或凸缘。铰接构件也可包括上部,上部包括联接到第一弓形凹槽或凸缘的第二弓形凹槽或凸缘。下延伸部可接纳于固定构件中的槽中。

[0009] 铰接构件可包括主体构件,其具有形成于主体构件的上部中的第一弓形凹槽,第一弓形凹槽联接到促动构件上的第一弓形凸缘。铰接构件可也包括联接到主体的下部的下延伸部。下延伸部可接纳于固定构件中的槽中。下延伸部也可包括联接到形成于槽中的弓形凸缘的第二弓形凹槽。

[0010] 把手可联接到固定构件和促动构件,使得把手的操作使得促动构件相对于固定构件移动。

[0011] 该把手可包括联接到促动构件的第一构件和联接到固定构件的第二构件。第一构件和第二构件可联接成使得第一构件相对于第二构件旋转以移动该促动构件。

[0012] 把手可包括销。销联接第一构件和第二构件,使得第一构件相对于第二构件旋转。

[0013] 把手还可包括棘轮机构,棘轮机构允许第一构件在一方向上旋转并且防止第一构件在与第一方向相反的第二方向上旋转。第一构件在第一方向上旋转将促动构件从第一位置移动到第二位置。

[0014] 棘轮机构可包括在第二构件上的一个或多个齿和在第一构件上的指状物。指状物可配置成接合齿。指状物可配置成在第一方向上移动以接合齿并且在第二方向上移动以脱离齿。棘轮机构可包括弹簧,弹簧配置成在第一方向上将力施加到指状物以与齿接合,并且允许指状物在第二方向上移动以使指状物脱离齿。

[0015] 在另一方面,一种医疗装置包括固定构件、铰接构件和促动构件。固定构件具有远端区域和近端区域。铰接构件限定第一管腔,并且固定构件和促动构件形成第二管腔。柔性构件布置成在第一管腔和第二管腔中同延。固定构件、铰接构件和促动构件由一个或多个弓形凹槽或凸缘联接到彼此,使得当促动构件相对于固定构件移动时铰接构件相对于固定构件枢转。铰接构件相对于固定构件枢转造成柔性构件从大致直配置变成弯曲配置。

[0016] 一个或多个实施方式的细节在附图和下文的描述中陈述。通过说明书、附图和权利要求,其它特征、方面和优点将变得显而易见。

### 附图说明

- [0017] 图1A为利用手术引导件的膝关节的平面图。
- [0018] 图1B为膝关节和手术引导件的顶端的平面图。
- [0019] 图2A和图2B为手术引导件和导丝(guide wire)的平面图。
- [0020] 图3为手术引导件的固定构件的远端的透视图。
- [0021] 图4A为手术引导件的促动构件的远端的透视图。
- [0022] 图4B为手术引导件的促动构件的截面透视图。
- [0023] 图4C为手术引导件的促动构件的远端的透视图。
- [0024] 图5为手术引导件的铰接顶端的透视图。
- [0025] 图6A和图6B为手术引导件的远顶端的透视图。
- [0026] 图6C和图6D为手术引导件的远端的平面图。
- [0027] 图6E为手术引导件的远顶端的截面透视图。
- [0028] 图7A为手术引导件的接头的透视图。
- [0029] 图7B为在手术引导件的把手中的棘轮机构的剖视图。
- [0030] 图7C为手术引导件的把手的透视图。
- [0031] 图8为手术引导件的远端的透视图。

### 具体实施方式

[0032] 图1A和图1B示出了例如在前交叉韧带(ACL)手术中使用的手术引导件,诸如柔性销引导件100的示例。柔性销引导件100包括细长轴杆102,细长轴杆102包括远端102a和近端102b。远端102a包括铰接构件104并且轴杆102的近端102b联接到剪式把手106。柔性构件108,也被另外称作导丝或传递销,穿过在轴杆102中的管腔并且销108的远端110从铰接构件104中的开口伸出。通过使用把手106,铰接构件104可相对于轴杆102的纵向轴线A枢转。

[0033] 当在ACL手术期间使用时,外科医生在胫骨113中形成隧道112并且使细长轴杆102

穿过胫骨隧道112,使得轴杆102的远端102a离开胫骨隧道112端部中的开口并且进入膝关节。外科医生操作把手106,这导致铰接构件104相对于纵向轴线A枢转,纵向轴线A对应于胫骨隧道112的纵向轴线。使铰接构件104枢转造成销108弯曲,这允许销108的远端110相对于胫骨隧道112的纵向轴线A成一定角度接合股骨114的外侧踝。然后使销108钻入或以其它方式穿过外侧踝并且用作柔性钻具的引导件,柔性钻具用来穿过股骨114的外侧踝钻出隧道。所得到的股骨隧道具有相对于胫骨隧道112的纵向轴线A成一定角度的纵向轴线。

[0034] 成角度的股骨隧道可提供比其中股骨和胫骨隧道相对于彼此并不成角度的ACL修复在解剖学上更加适当的ACL修复。在膝关节挠曲到90度的情况下,使用柔性销引导件100可允许外科医生形成成角度的股骨隧道,而无需额外入口,诸如前内侧(anteromedial)入口。另外,某些外科医生可被培训使用跨胫骨方案,并且使用柔性销引导件可允许它们继续此方案,但相对于其中股骨隧道与胫骨隧道对准的修复,形成在解剖学上更适当的修复。

[0035] 也参考图2A和图2B,更详细地,细长轴杆102包括固定构件116、促动构件118和铰接构件104,铰接构件充当铰接顶端。把手106包括由销122联接到铰接把手构件120的固定把手构件119,使得铰接把手构件120相对于固定把手构件119绕销122的轴线枢转。片簧124定位于把手构件119与120之间以提供力,该力倾向于分离把手构件119与120使得把手119和120倾向于移动到其打开位置。固定构件116联接到固定把手构件119,而促动构件118联接到铰接把手构件120。

[0036] 当把手构件119和120处于其打开位置时,铰接构件104处于第一未枢转的位置,如图2A中所示。在铰接把手构件120相对于固定把手构件119绕销122旋转(例如,通过外科医生挤压把手119和120)时,促动构件118相对于固定构件116在箭头B的方向上移动。如在下文中更详细地讨论地,固定构件116、促动构件118和铰接构件104由一个或多个凸缘和凹槽联接,使得促动构件118相对于固定构件116的移动,造成铰接构件104相对于固定构件116枢转到第二打开位置,如图2B中所示。

[0037] 也参考图3,固定构件116具有大体上半圆形的截面,其具有大体上平坦的上部302和圆形的下部304。槽306形成于固定构件116的远顶端中,并且包括由端壁306c连接的侧壁306a和306b。开口310形成于槽306底部并且延伸穿过固定构件116。连接构件306d连接侧壁306a和306b的远端310a和310b并且可提供结构完整性。固定构件包括两个舌片(tab) 314a和314b。

[0038] 第一弓形凸缘308a形成于侧壁306a上。凸缘308a具有在固定构件116下方的中心点(即,当从上部302向下部304观看时,凸缘308a为凸出的)。类似地,第二弓形凸缘308b位于侧壁306b上与弓形凸缘308a相对处并且具有在固定构件116下方的中心点。凸缘308a和308b具有燕尾形状。凹槽312从端壁306c延伸到固定构件116的远端。

[0039] 参考图4A至图4C,促动构件118也具有半圆形截面,具有大体上平坦的下部402和圆形的上部404。凹口406形成于促动构件118的远顶端中并且从下部402延伸到上部404。凹口406包括侧壁406a和406b,侧壁406a和406b由端壁406c连接。促动构件118在促动构件118的任一侧上限定两个凹槽418a和418b。

[0040] 第一弓形凸缘408a形成于侧壁406a上。凸缘408a具有在促动构件118上方的中心点(即,当从上部404向下部402观看时凸缘408a为凹入的)。同样,第二弓形凸缘408b位于侧壁406b上与弓形凸缘408a相对处并且具有在促动构件118上方的中心点。凸缘408a和408b

为燕尾形状。凹槽412从端壁406c向促动构件118的远端414延伸。近端414还包括凸缘构件416,凸缘构件416包括圆形开口420,圆形开口420具有垂直于促动构件118的纵向轴线的中心轴线。

[0041] 参考图5,铰接构件104包括主体502和下延伸部504。主体502包括顶部502a、底部502b、第一侧502c、第二侧502d(图6A)、前部502e和背部502f。管腔510从前部502e延伸到背部502f。主体502限定在铰接构件104的背部502f处的凹口503。

[0042] 下延伸部504联接到主体502的下部。下延伸部504包括第一弓形凹槽506,第一弓形凹槽506具有在铰接构件104下方的中心点。第一弓形凹槽506被成形为与固定构件116的侧壁306b上的燕尾形弓形凸缘配合。类似形状的第二弓形凹槽(未图示)形成于下延伸部504中,与第一弓形凹槽506相对。第二弓形凹槽被成形为与固定构件116的侧部306a中的燕尾形弓形凸缘308a配合。

[0043] 第三弓形凹槽508a形成于侧部502c中主体502的上部。第三弓形凹槽508a具有在铰接构件104上方的中心点。第三弓形凹槽508a被形成为与促动构件118的侧壁406上的燕尾形弓形凹槽408a配合。第四弓形凹槽508b形成于侧部502d(图6A)中与第三弓形凹槽508a相对。第四弓形凹槽508b被成形为与促动构件118的侧壁406b中的燕尾形弓形凸缘408b配合。

[0044] 参考图6A和图6B,当组装时,铰接构件104的下延伸部504接纳于固定构件116的槽306内。在下延伸部504上的弓形凹槽与在侧壁306a和306b上的燕尾形弓形凸缘配合,其中铰接构件的前部502e朝向侧壁306a和306b的远端310a和310b的方向。使用用于凸缘308a、308b、408a、408b和凹槽506、508a、508b的燕尾形可在使用期间帮助防止铰接构件、固定构件和促动构件分离。促动构件118布置成使得促动构件118的平坦下部402朝向固定构件116的平坦上部302。凹槽416a和416b分别接纳舌片314a和314b。铰接构件104的上部接纳于促动构件118的凹口406内并且在上部上的凹槽508a和508b与促动构件118的燕尾形弓形凸缘408a和408b配合。固定构件116的凹槽312与促动构件118的凹槽412一起形成管腔,管腔延伸轴杆102的长度。当铰接构件104处于非枢转位置时,由凹槽312和412形成的管腔与在铰接构件104中的管腔510同轴对准。柔性销108然后可在两个管腔中同轴布置,其中销108的远端110从铰接构件104前部传递出。

[0045] 当促动构件118相对于固定构件116在方向B上移动时,铰接构件104相对于固定构件116枢转,使得管腔510的轴线与由凹槽312和412形成的管腔轴线成一定角度(如在图6A、图6B、图6C和图6E中所示)。换言之,管腔并不同轴布置。当销108布置成在两个管腔中同延时,这种不同轴布置导致柔性销108弯曲,如上文所描述的那样。凹口503允许铰接构件104旋转而不阻挡由凹槽312和412形成的管腔或者夹紧柔性构件108。随着促动构件118在方向B上进一步移动,在这些轴线之间的角度增加。当促动构件118在相反方向C上移动时,该角度减小直到角度到达零并且铰接构件104处于非枢转位置(如在图6D中可以看出)。在舌片314a和314b与凹槽416a和416b之间的相互作用可限制促动构件118相对于固定构件116的运动,并且因此防止燕尾形凸耳308a、308b、408a和408b以及凹槽508a和508b脱离。

[0046] 参考图7A,当组装时,固定把手构件119的上端710装配于铰接的把手构件120中的槽712内并且两个把手构件119和120与销122联接,如上文所描述的那样。促动构件118的平坦下部402接触固定构件116的平坦上部302,并且两构件穿过在固定把手构件119中的孔口

706装配。促动构件118由销702联接到铰接把手构件120。销702穿过铰接把手构件120中的槽704并且穿过凸缘构件416中的圆形开口420(图4B)。固定构件116固定到固定把手构件119上。

[0047] 在使用中,销702和槽704配置使铰接把手构件120的运动与促动构件118的运动耦合。当铰接把手构件120绕销122旋转时,铰接把手构件120的下端708a更靠近固定把手构件119移动并且铰接把手构件120的上端708b远离固定把手构件119移动。这种旋转造成促动构件118朝向装置100的近端在方向B上移动。反过来也一样。当铰接把手构件120的下端708a更靠近固定把手构件119移动时,铰接把手构件120的上端708b更靠近固定把手构件119移动,使促动构件118与方向B相反更加远离手术装置的近端移动。当铰接把手的上端708b沿着圆形路径移动时,槽704允许销702和因此促动构件118沿着线性路径移动。

[0048] 现参考图7B和图7C,把手106包括棘轮机构715,棘轮机构715允许铰接把手构件120顺时针旋转(当在图7C中观看时)并且防止铰接把手构件120逆时针旋转(当在图7C中观看时)。棘轮机构715包括锁定机构716、弹簧720和齿714。齿714位于固定把手构件119的上端710。锁定机构715具有指状物716f,指状物716f配置成与齿714接合。锁定机构716还具有分别装配到槽713和715内的凸缘716a和716b。槽713和715位于铰接把手构件120中。凸缘716a包括槽716c。锁定销718穿过槽716c和位于槽715的相反侧上的孔口716d和716e。弹簧720放置于槽713内在凸缘716b与槽713的后壁713a之间。

[0049] 在使用中,锁定销718允许锁定机构716沿着铰接把手构件120的纵向轴线滑动,同时防止锁定机构716和铰接把手构件120分离。在手术期间,在外科医生通过挤压把手106(造成铰接把手构件120顺时针旋转,当在图7C中观看时)而使铰接构件104枢转时,锁定机构716通过防止铰接把手构件120逆时针旋转(当在图7C中观看时)而将铰接构件104锁定在当前角度。特别地,锁定机构716的指状物716f与在固定把手构件119上的齿714相互作用以相对于固定把手构件119锁定铰接把手构件120的运动,从而锁定铰接构件104相对于固定构件116的角度。弹簧720向凸缘716b施加力,从而将锁定机构716和特别地指状物716f朝向齿偏压,使得指状物716f接合齿714。齿714的圆形顶部允许锁定机构716的指状物716f在一个方向上滑动,并且齿714的相反平坦侧部防止在另一方向上运动,类似于棘轮。可通过手动使锁定机构716远离齿714移动以释放该锁定并且允许在铰接把手构件120与固定把手构件119之间在两个方向上的相对运动,来使锁定构件716脱离齿714。

[0050] 图8示出了柔性器械引导件的另一实施方式。在此实施方式中,环管710用来向引导件提供稳定性,作为舌片314a和31b和凹槽416a和416b的补充或替代。环管710在靠近铰接构件104的位置围绕固定构件116和促动构件118定位。环管710可通过防止促动构件118和固定构件116在使用期间扭转而向引导件提供稳定性。

[0051] 已经描述了多个实施方式。然而应了解可以做出各种修改。例如,虽然柔性销引导件100被示出用于膝关节中,但该引导件可用于身体的其它部位,例如髋关节或肩关节,并且适当地调整大小。在另一示例中,凸缘和凹槽的形状可不同于所描述的例如燕尾形状。已描述了棘轮型机构,但也可设想到其它锁定方法,诸如利用销来固定位置,使用夹具来固定把手等。把手406也可包括标记以指示铰接构件104相对于诸如固定构件116的参考的角度或位置。铰接构件104可为弯曲的。在铰接构件104内的管腔510可为弯曲的。因此,其它实施方式也在所附权利要求的范围内。

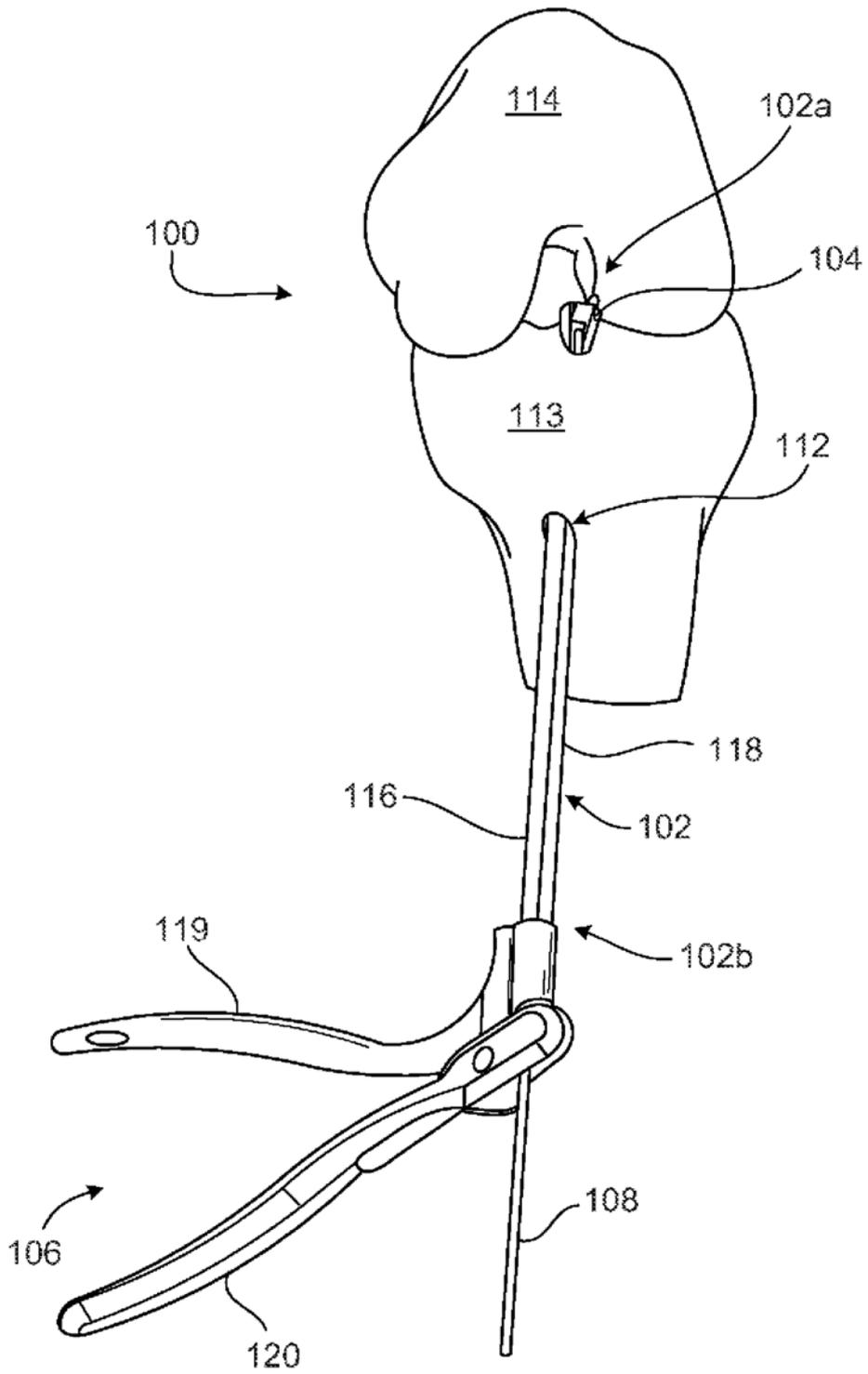


图 1A

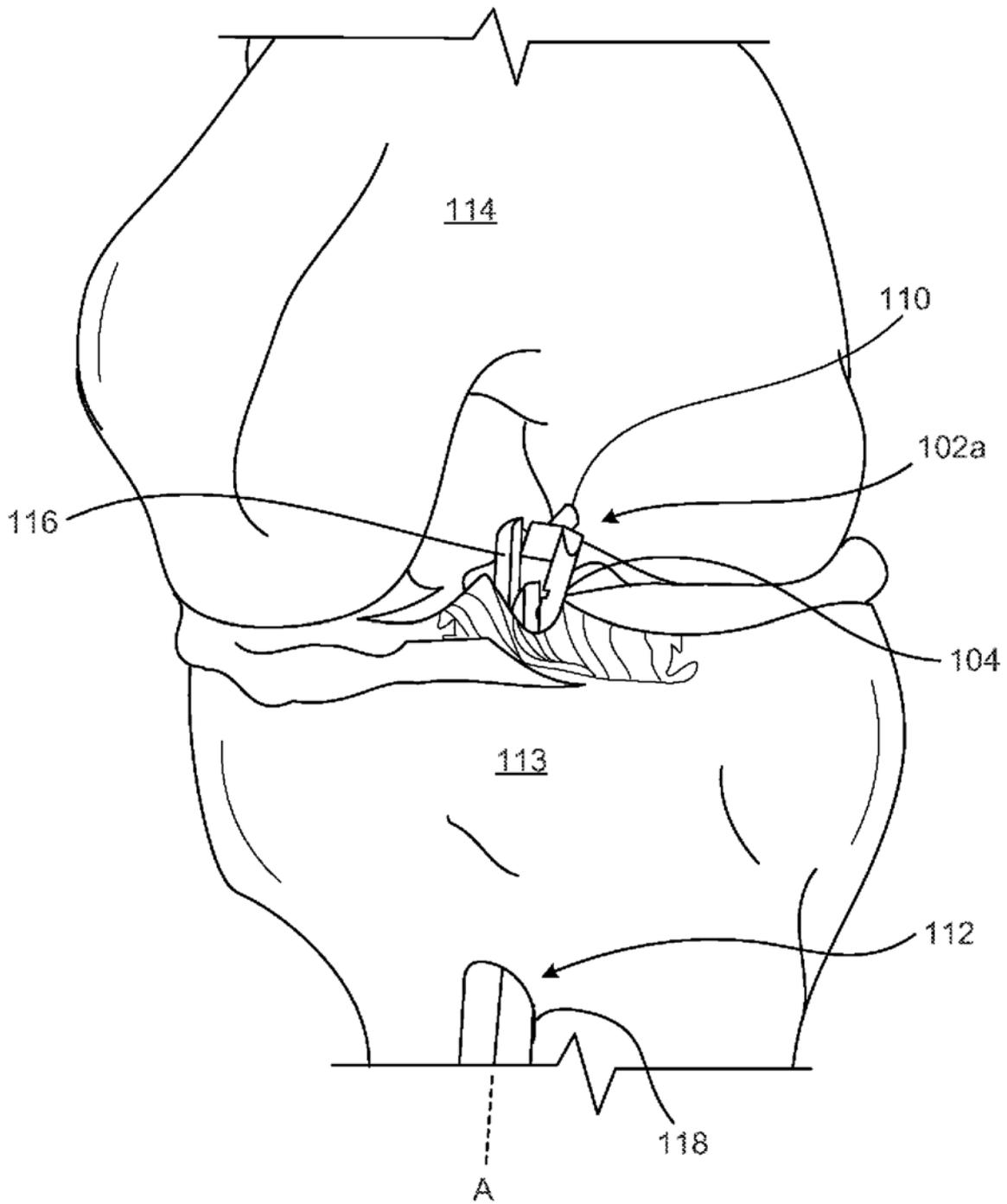


图 1B

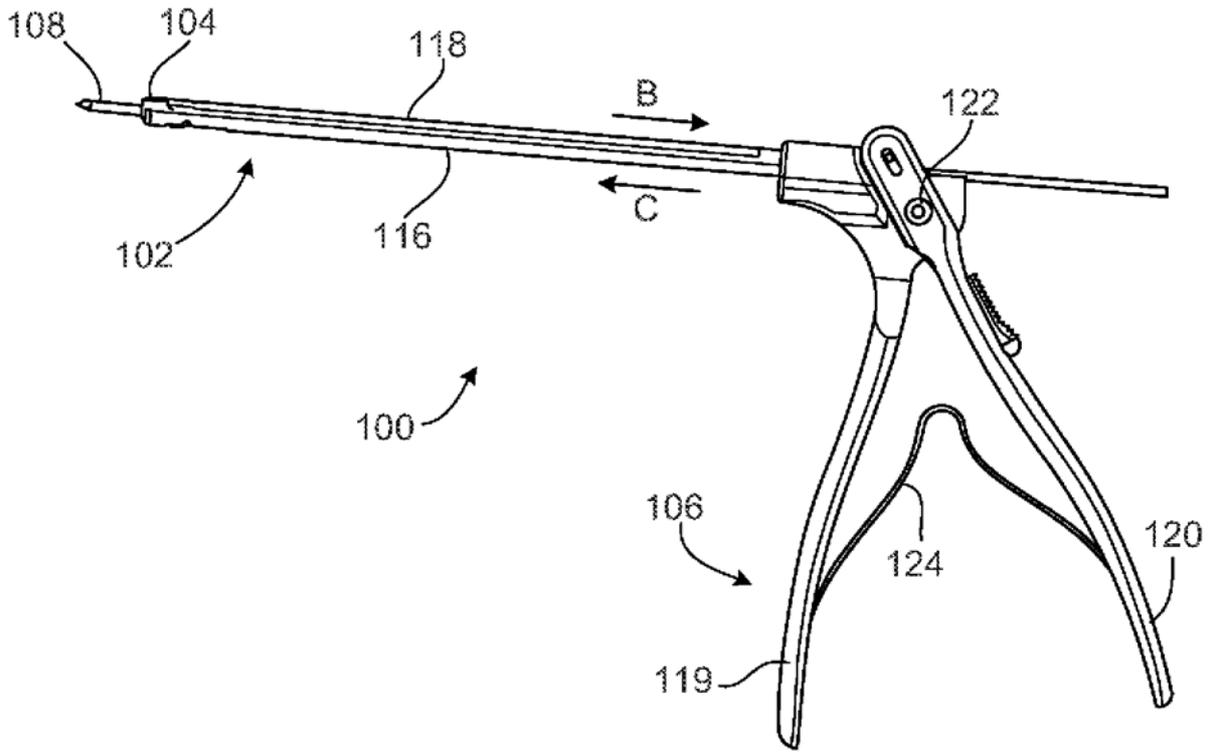


图 2A

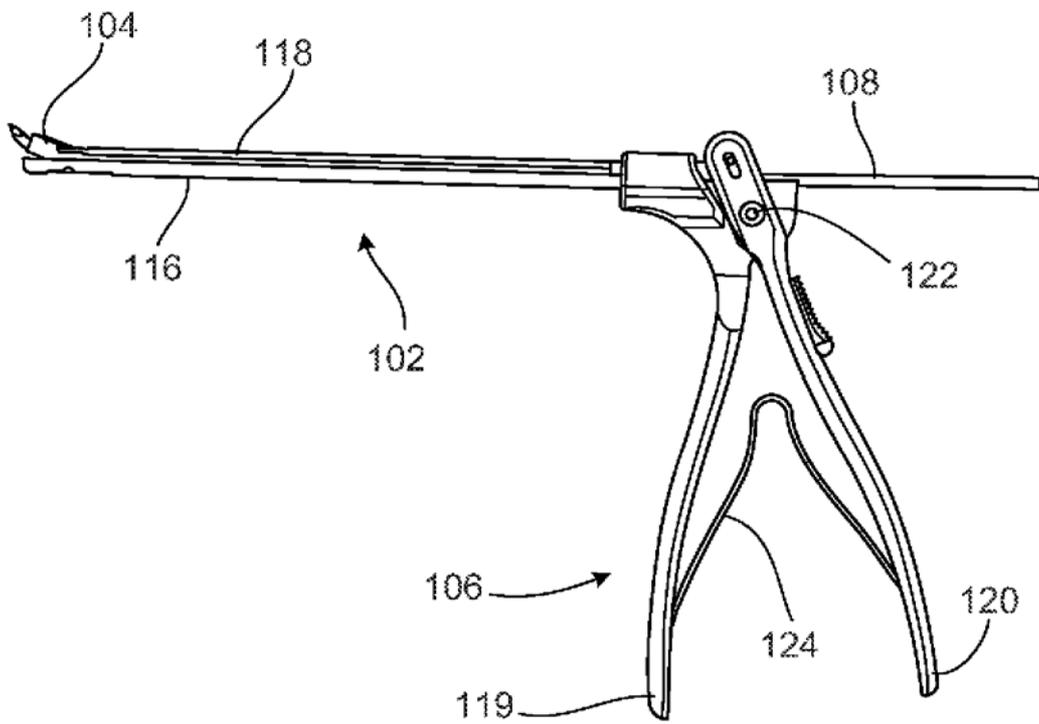


图 2B

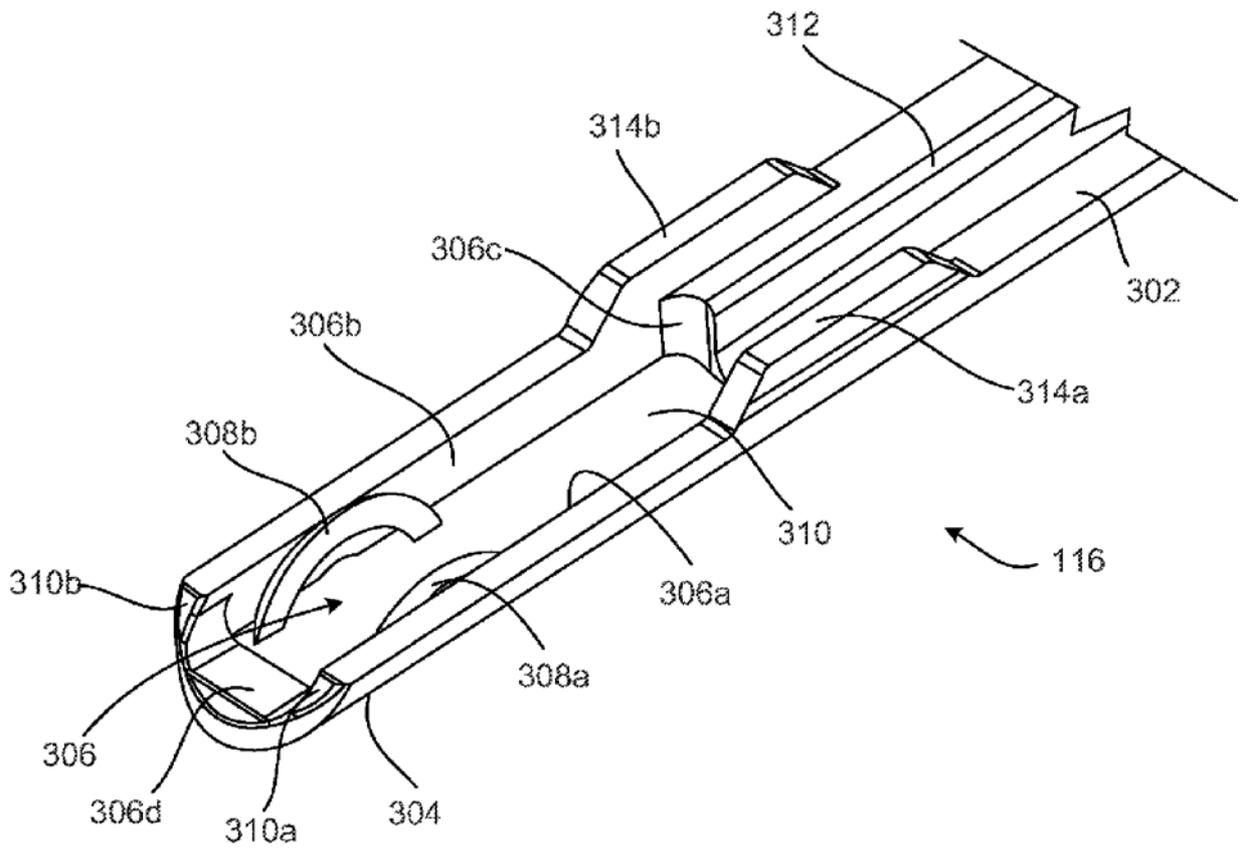


图 3

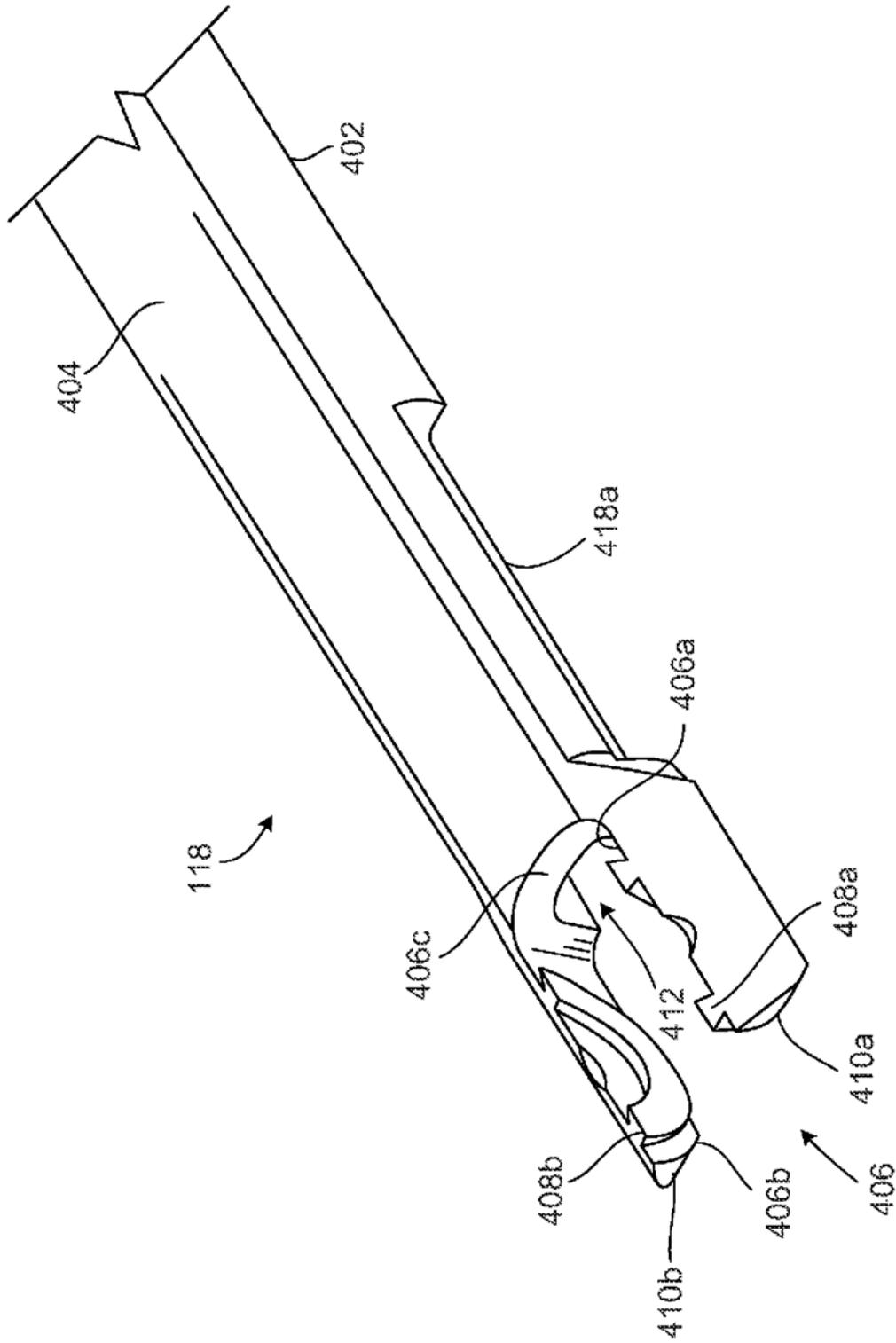


图 4A

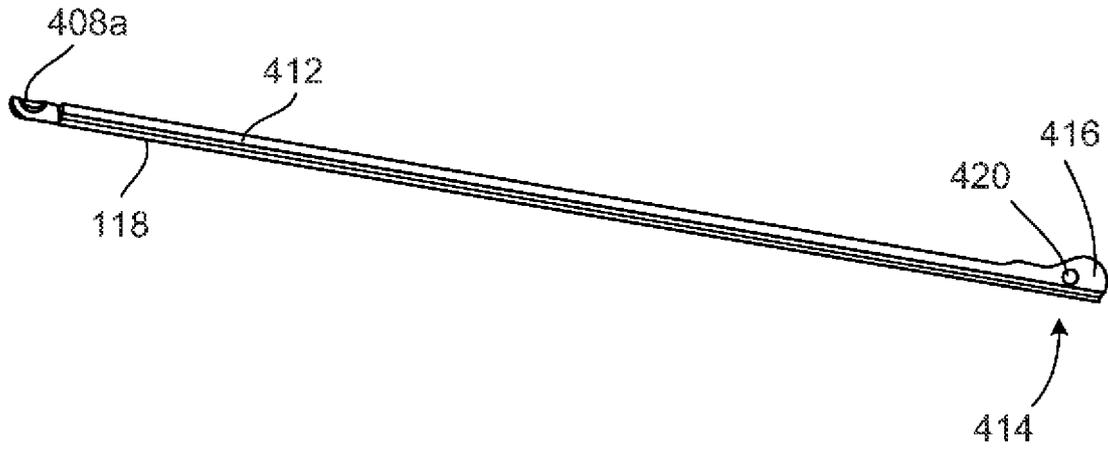


图 4B

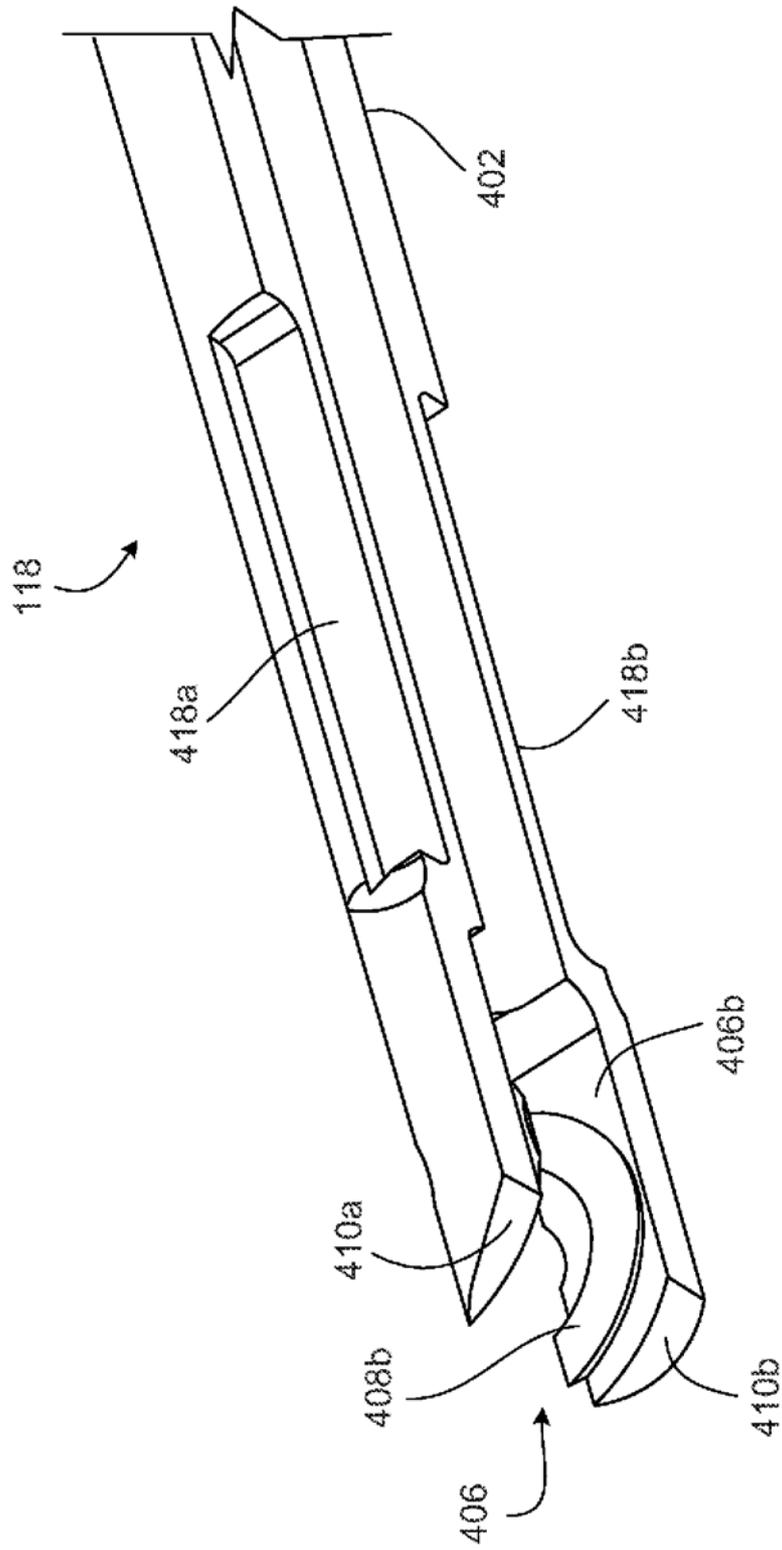


图 4C

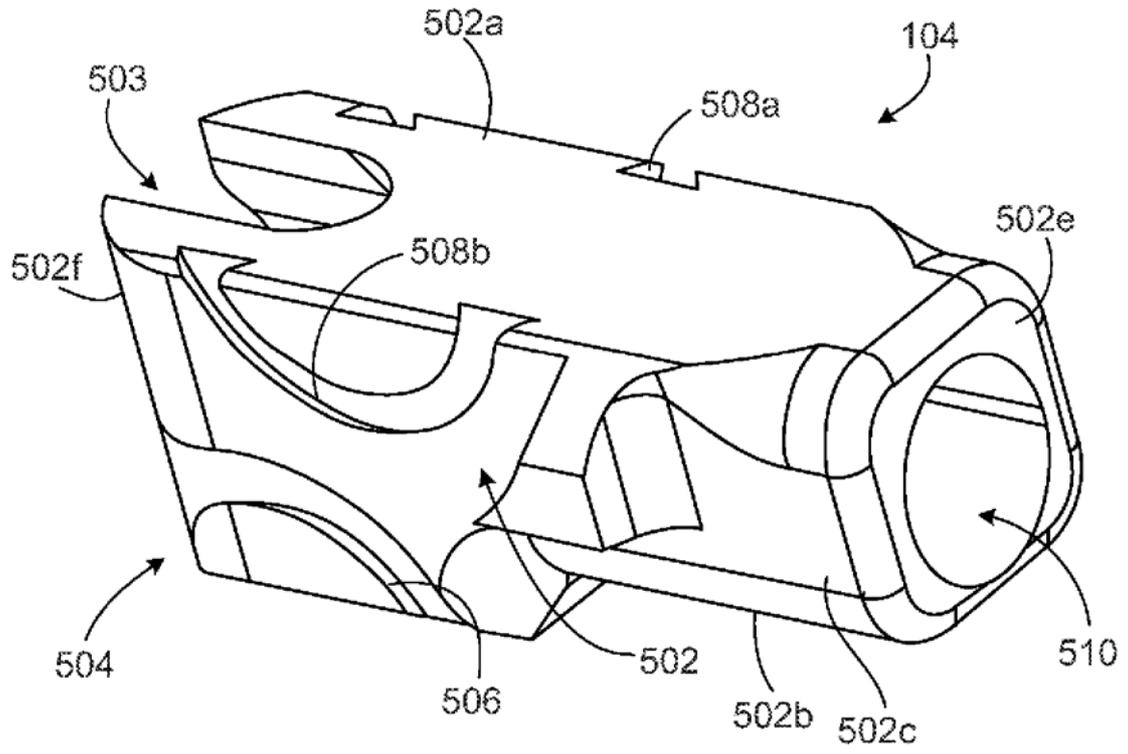


图 5



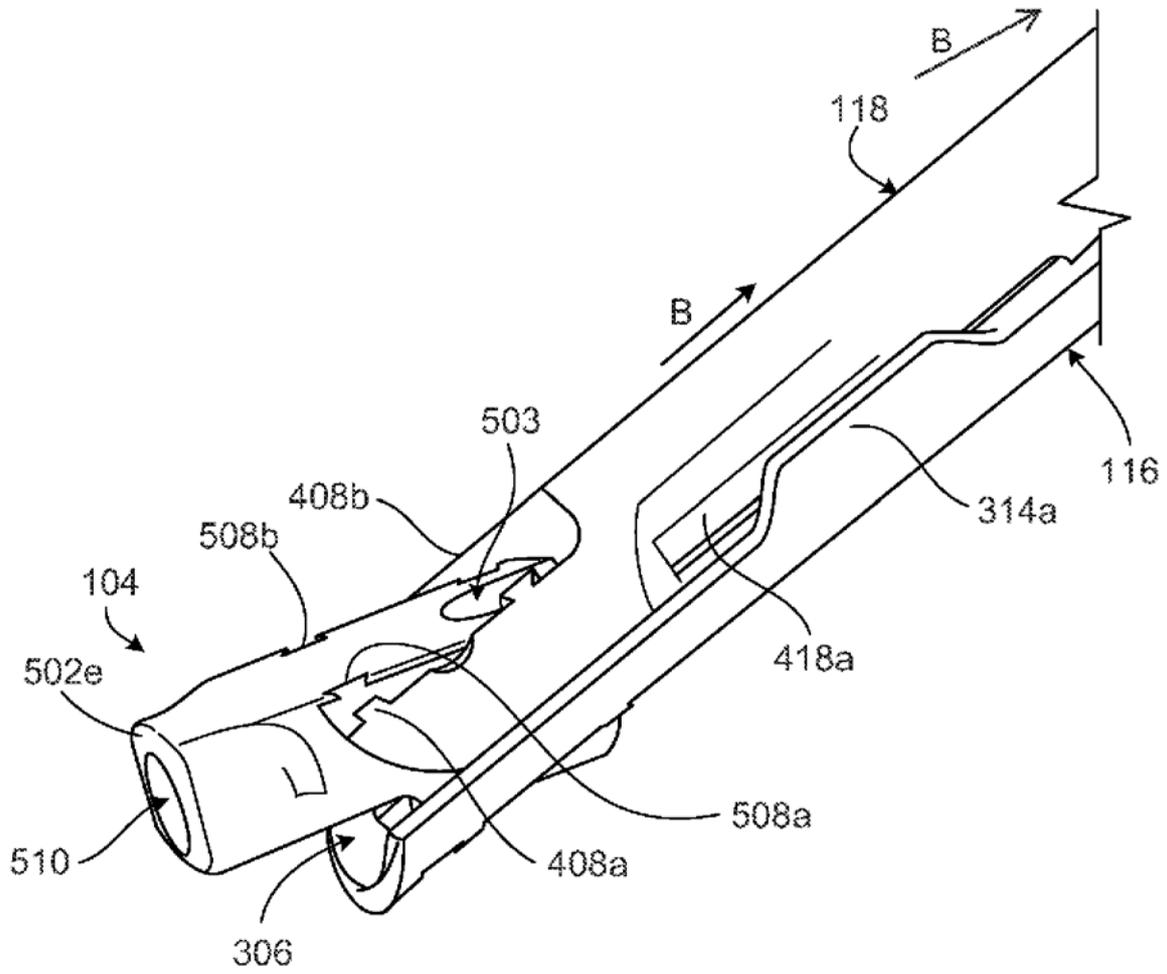


图 6B

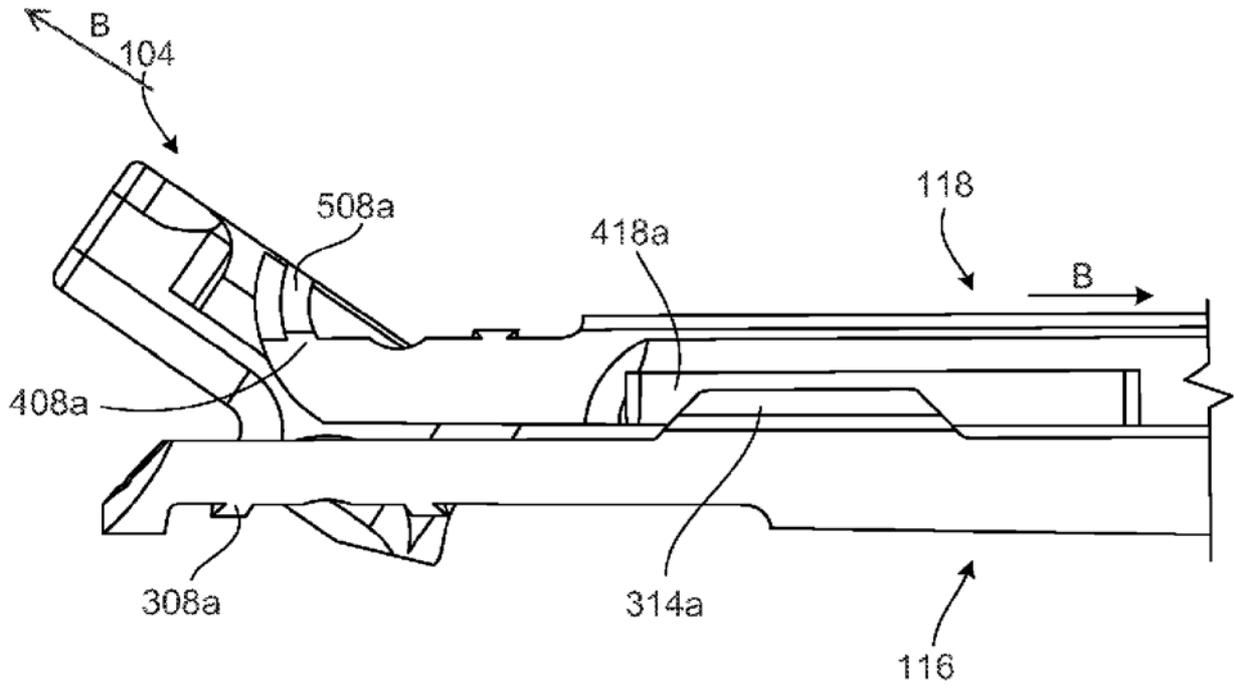


图 6C

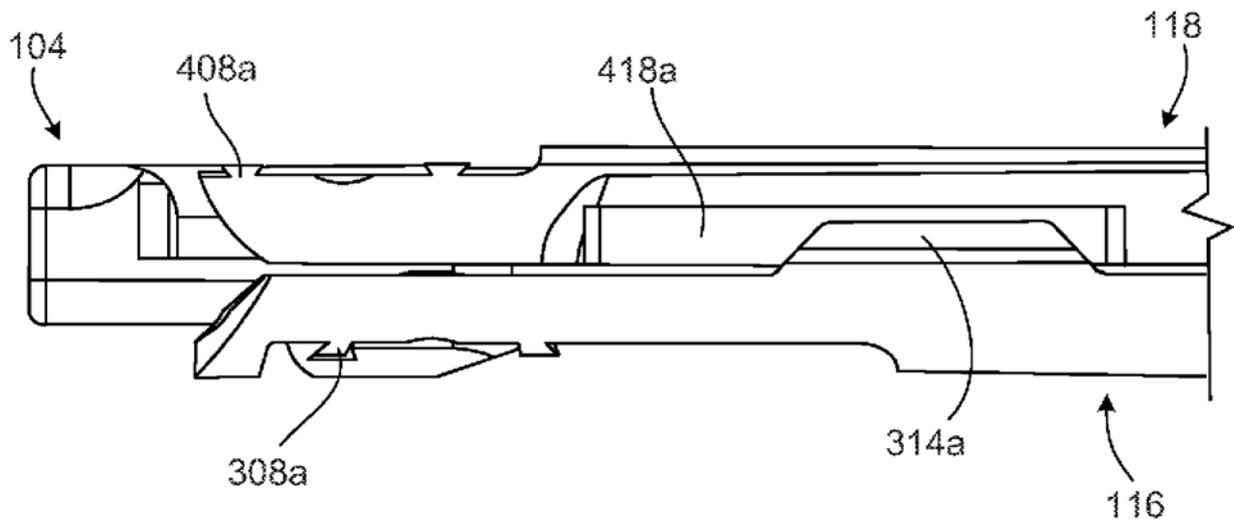


图 6D

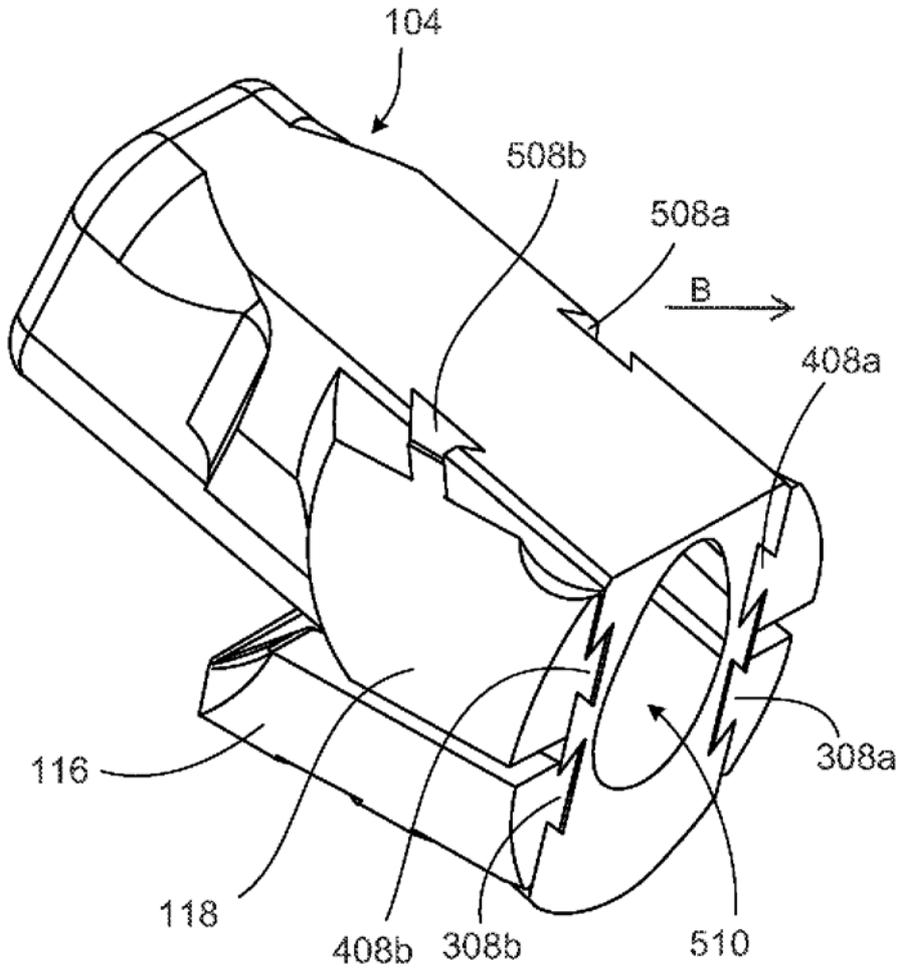


图 6E

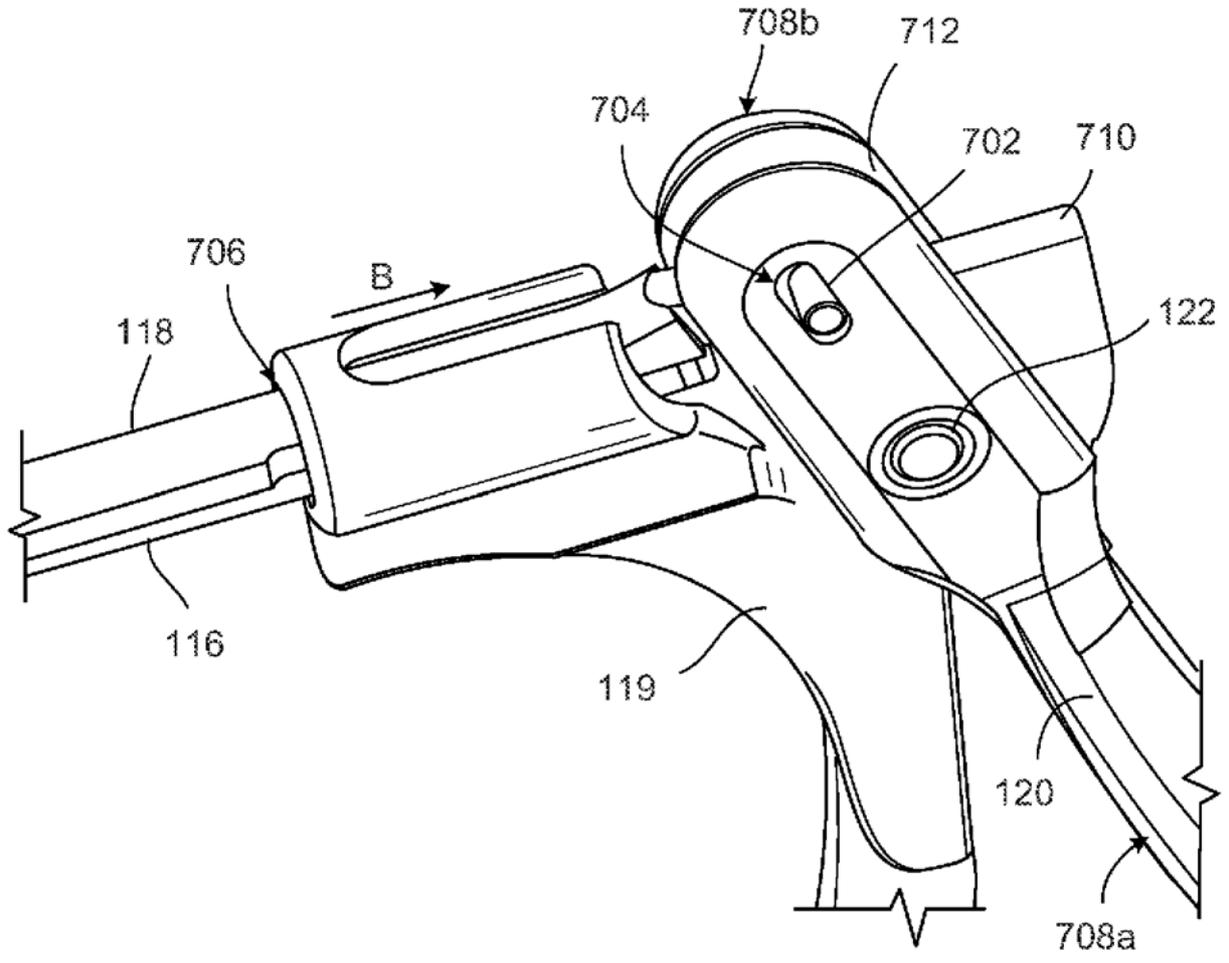


图 7A

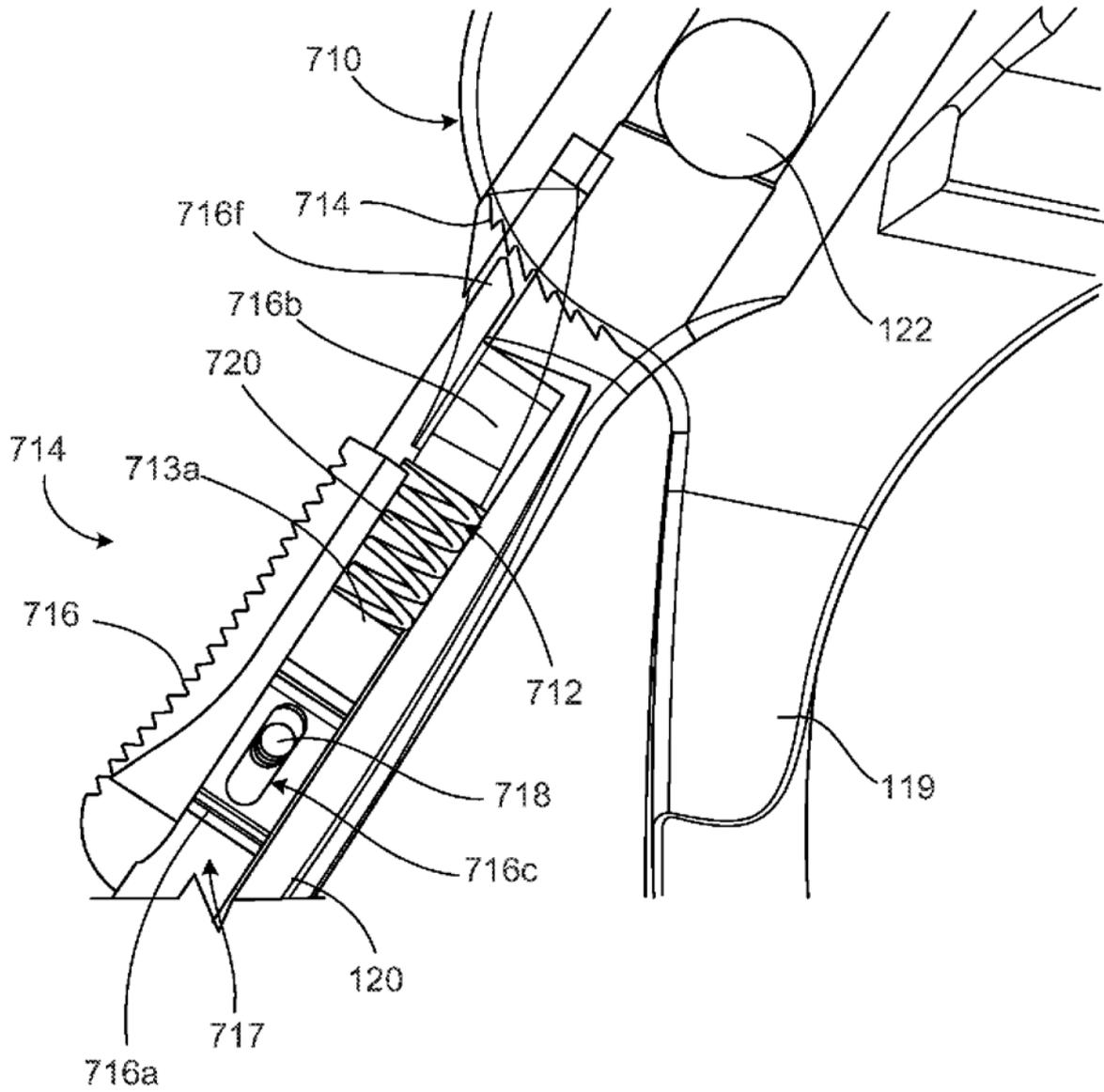


图 7B

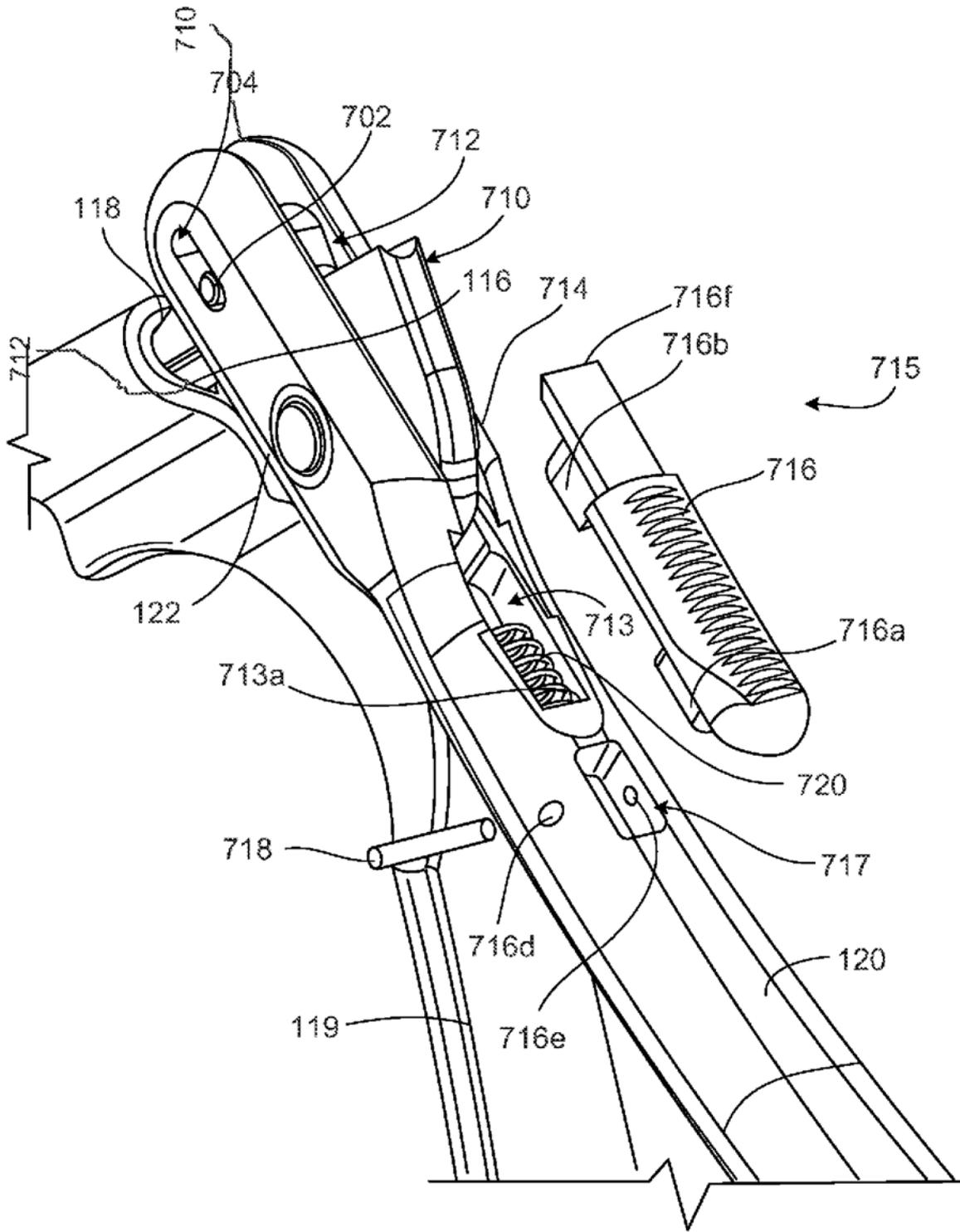


图 7C

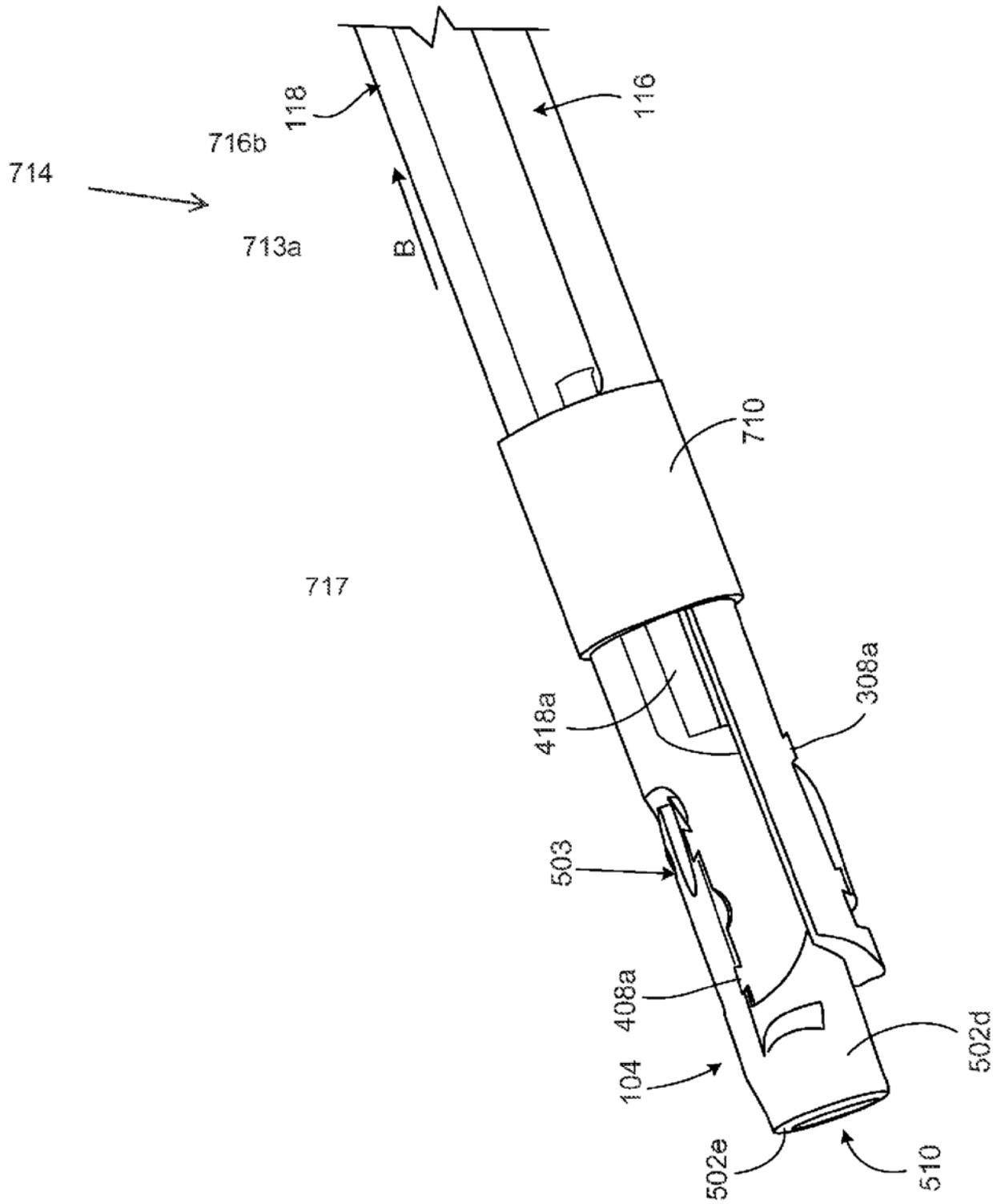


图 8