



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112839600 B

(45) 授权公告日 2024.06.25

(21) 申请号 201980067268.8

(22) 申请日 2019.10.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112839600 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(30) 优先权数据
PA201800717 2018.10.12 DK

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/076675 2019.10.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/074334 EN 2020.04.16

(73) 专利权人 弗莱信逻辑有限公司
地址 丹麦哥本哈根

(72) 发明人 弗瑞德里克·E·C·莱森
彼得·索贝克

(74) 专利代理机构 北京维昊知识产权代理事务
所(普通合伙) 11804
专利代理师 陈姗姗

(51) Int.Cl.
A61B 17/29 (2006.01)
A61B 17/072 (2006.01)
A61B 17/12 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2008065116 A1, 2008.03.13
US 2014025092 A1, 2014.01.23
US 2009171380 A1, 2009.07.02

审查员 李嘉

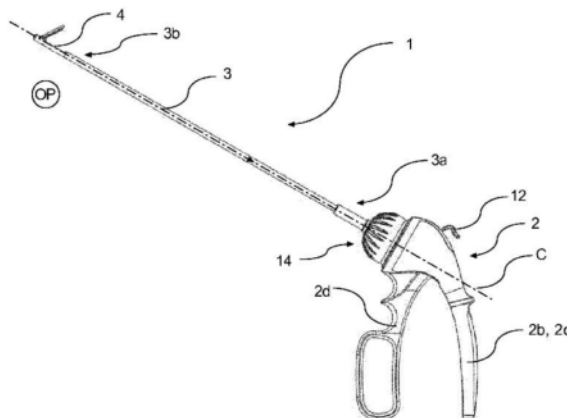
权利要求书5页 说明书15页 附图22页

(54) 发明名称

用于微创手术的人体工程学外科器械

(57) 摘要

本发明涉及一种外科器械(1),包括手柄(2),中空轴(3)和端部执行器(4),端部执行器(4)联接至中空轴(3)的远端(3b),并且端部执行器(4)通过在中空轴(3)内延伸的操作装置(5)操作性地连接至手柄(2)。多轴关节(6)将手柄(2)的远端(2a)联接至中空轴(3)的近端(3a),多轴关节(6)允许中空轴(3)相对于手柄(2)的多轴旋转。多轴旋转包括中空轴(3)围绕中空轴(3)的中心轴线(C)的旋转,以及在至少两个平面内相对于手柄(2)的远端(2a)的旋转。



1. 一种外科器械(1), 包括
手柄(2),
中空轴(3),

端部执行器(4), 所述端部执行器(4)联接至所述中空轴(3)的远端(3b), 并且所述端部执行器(4)通过在所述中空轴(3)内延伸的操作装置(5)操作性地连接至所述手柄(2), 多轴关节(6), 所述多轴关节(6)将所述手柄(2)的远端(2a)联接至所述中空轴(3)的近端(3a), 并且所述多轴关节(6)允许所述中空轴(3)相对于所述手柄(2)的多轴旋转, 所述多轴旋转包括所述中空轴(3)围绕所述中空轴(3)的中心轴线(C)的旋转, 以及在至少两个平面内相对于所述手柄(2)的远端(2a)的旋转, 所述多轴关节(6)是球形关节, 包括至少部分球形的第一壳体(7)和第二壳体(8), 所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)的开口端(7a、8a)具有配合表面(7b、8b), 使得当所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中一个的开口端(7a、8a)被压入所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中另一个的开口端(8a、7a)内时, 所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)之间存在包括所述开口端(7a、8a)的公共重叠区域(A)。

2. 根据权利要求1所述的外科器械(1), 其中, 所述中空轴(3)能够围绕所述中心轴线(C)并且同时在三个平面内旋转。

3. 根据权利要求1或2所述的外科器械(1), 其中, 所述多轴旋转不影响所述端部执行器(4)的位置相对于所述手柄(2)的位置。

4. 根据权利要求1所述的外科器械(1), 其中, 所述操作装置(5)包括线材、软管和杆中的至少一个, 所述操作装置(5)延伸穿过所述多轴关节(6)的内部并穿过所述手柄(2)的远端(2a), 进入所述手柄(2)的内部。

5. 根据权利要求4所述的外科器械(1), 其中, 所述手柄(2)包括至少一个抓握部件(2b、2c)和一个致动部件(2d), 所述致动部件(2d)枢转地连接至所述抓握部件(2b、2c)并且操作性地连接至所述端部执行器(4)。

6. 根据权利要求5所述的外科器械(1), 其中, 所述操作装置(5)包括轴向延伸杆(28)和第一枢转连杆(39), 所述第一枢转连杆(39)布置在所述手柄(2)的内部并且操作性地连接至所述轴向延伸杆(28)、所述抓握部件(2b、2c)和所述致动部件(2d)。

7. 根据权利要求6所述的外科器械(1), 其中, 所述轴向延伸杆(28)的近端(28a)连接至所述第一枢转连杆(39)的近端(39a), 所述第一枢转连杆(39)的近端(39a)还滑动地连接至所述抓握部件(2b、2c), 并且所述第一枢转连杆(39)的远端(39b)枢转地连接至所述致动部件(2d)。

8. 根据权利要求1所述的外科器械(1), 其中, 所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的一个与所述抓握部件(2b、2c)中的至少一个一体形成或连接至所述抓握部件(2b、2c)中的至少一个。

9. 根据权利要求1所述的外科器械(1), 其中, 随着所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)在至少一个所述平面内相对于彼此旋转, 所述公共重叠区域(A)的尺寸改变。

10. 根据权利要求1所述的外科器械(1), 其中, 所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的至少一个设置有中空引导管(9), 所述中空引导管(9)从所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)的外表面和内表面中的至少一个突出, 并且容纳所述中空轴(3)的近端(3a)、所述操作装置(5)以及与所述手柄(2)的连接中的至少一个。

11. 根据权利要求10所述的外科器械(1),还包括布置在所述中空引导管(9)和所述中空轴(3)之间的轴承(45),所述轴承(45)允许所述中空轴(3)围绕所述中心轴线(C)旋转。

12. 根据权利要求1所述的外科器械(1),其中,所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)的至少一个配合表面(7b、8b)上设置有微结构(43)、涂层和粗糙化中的至少一个,以在所述公共重叠区域(A)内增加摩擦。

13. 根据权利要求12所述的外科器械(1),其中,所述第一壳体(7)的配合表面(7b)设置有第一微结构(43a),并且所述第二壳体(8)的配合表面(8b)设置有第二微结构(43b),所述第一微结构(43a)和所述第二微结构(43b)包括多个凹部和至少一个突起中的一个,所述突起适用于与所述凹部接合并互锁。

14. 根据权利要求13所述的外科器械(1),其中,所述第一微结构(43a)和所述第二微结构(43b)中的一个设置在可径向位移舌(44)上。

15. 根据权利要求1所述的外科器械(1),其中,所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的至少一个设置有从所述第一壳体(7)和/或所述第二壳体(8)的开口端(7a、8a)延伸的至少一个狭缝(10)。

16. 根据权利要求1所述的外科器械(1),其中,所述多轴关节(6)还包括第三壳体(11),所述第三壳体(11)布置在所述公共重叠区域(A)内围绕所述第一配合壳体(7)和所述第二配合壳体(8)的周边,锁定杆(12),所述锁定杆(12)从所述第三壳体(11)突出,通过操作所述锁定杆(12),所述第三壳体(11)能够在解锁位置(P1)和锁定位置(P2)之间移动。

17. 根据权利要求16所述的外科器械(1),其中,在所述解锁位置(P1),所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)的直径不受所述第三壳体(11)的影响,从而允许所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)相对于彼此旋转,并且其中,在所述锁定位置(P2),所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中至少一个的直径在至少所述公共重叠区域(A)内减小,使得所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)不能相对于彼此旋转。

18. 根据权利要求17所述的外科器械(1),其中,所述第三壳体(11)的内表面或所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中径向最外定位壳体的外表面包括周向延伸的径向定向槽(13),所述槽(13)的径向深度(D)沿朝向所述第一壳体(7)、所述第二壳体(8)或所述第三壳体(11)的开口端(7a、8a、11a)的方向减小,使得所述槽(13)包括最大底部厚度段(T1)和最小底部厚度段(T2),当所述径向最外定位壳体(7、8)和所述第三壳体(11)中的一个至少部分地布置在所述最小底部厚度段(T2)内时,所述第三壳体(11)位于所述解锁位置(P1),并且当所述径向最外定位壳体(7、8)和所述第三壳体(11)中的一个至少部分地布置在所述最大底部厚度段(T1)内时,所述第三壳体(11)位于所述锁定位置(P2)。

19. 根据权利要求14所述的外科器械(1),其中,所述可径向位移舌(44)形成于所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的径向最外定位壳体(7、8)内,其中,在所述解锁位置(P1),所述可径向位移舌(44)的径向位置不受所述第三壳体(11)影响,并且所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)能够相对于彼此旋转,并且其中,在所述锁定位置(P2),所述可径向位移舌(44)朝所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的径向最内定位壳体移动,所述第一微结构(43a)和所述第二微结构(43b)在至少所述公共重叠区域(A)内接合,使得所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)不能相对于彼此旋转。

20. 根据权利要求16所述的外科器械(1),其中,所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)

中的一个可旋转地连接至所述中空轴(3),并且所述第一壳体(7)和所述第二壳体(8)中的另一个刚性地连接至所述手柄(2),并且其中,当所述第三壳体(11)位于所述锁定位置(P2)时,所述手柄(2)锁定至所述多轴关节(6)。

21.根据权利要求1所述的外科器械(1),还包括关节外壳(14),所述关节外壳(14)的近端(14a)连接至所述手柄(2),并且所述关节外壳(14)的远端(14b)连接至所述第一壳体(7)或所述第二壳体(8),所述关节外壳(14)覆盖所述多轴关节(6)和所述中空轴(3)的近端(3a)。

22.根据权利要求21所述的外科器械(1),其中,所述关节外壳(14)与所述中空轴(3)共用中心轴线(C),并且所述关节外壳(14)能够部分地围绕所述中心轴线(C)旋转。

23.根据权利要求21所述的外科器械(1),其中,所述关节外壳(14)包括柔性部件(15),沿所述中心轴线(C)的方向,所述柔性部件(15)在至少第一刚性部件(16)和第二刚性部件(17)之间延伸,所述第一刚性部件(16)连接至所述第一壳体(7)或第二壳体(8),所述第二刚性部件(17)连接至所述手柄(2)。

24.根据权利要求23所述的外科器械(1),其中,所述第一刚性部件(16)和所述第二刚性部件(17)中的至少一个包括沿所述中心轴线(C)的方向延伸的多个槽(18),每个槽(18)包括与所述中心轴线(C)成一定角度延伸的端面(18a),所述端面(18a)布置在所述第一刚性部件(16)的近端(16a)处和/或所述第二刚性部件(17)的远端(17b)处,所述柔性部件(15)填充所述槽(18),从而在每个槽(18)中形成对应于所述端面(18a)的柔性部件表面(15a)。

25.根据权利要求24所述的外科器械(1),其中,所述端面(18a)包括开口(19),所述柔性部件(15)延伸穿过所述开口(19),所述开口(19)大致平行于所述中心轴线(C)延伸。

26.根据权利要求23所述的外科器械(1),其中,所述柔性部件(15)的区段(15b)在所述第一刚性部件(16)的径向外侧和/或径向内侧上延伸,并且所述柔性部件(15)的区段(15c)在所述第二刚性部件(17)的径向内侧和/或径向外侧上延伸。

27.根据权利要求23所述的外科器械(1),其中,所述第一刚性部件(16)和所述第二刚性部件(17)中的至少一个具有截锥形状,所述第一刚性部件(16)的外径和/或内径比所述第二刚性部件(17)的外径和/或内径更小。

28.根据权利要求23所述的外科器械(1),其中,所述第二刚性部件(17)的近端(17a)包括锁定装置(20),所述锁定装置(20)适用于与所述手柄(2)中的至少一个对应凹部(21)相互作用。

29.根据权利要求28所述的外科器械(1),其中,所述锁定装置(20)是周边凸缘和弹簧锁中的一个。

30.根据权利要求1所述的外科器械(1),其中,所述手柄(2)和所述操作装置(5)构造为在打开位置(OP)和闭合位置(CP)之间致动所述端部执行器(4),所述端部执行器(4)的近端(4a)联接至所述中空轴(3)的远端(3b),所述端部执行器(4)包括第一腿部(22)和第二腿部(23),所述第二腿部(23)在所述端部执行器(4b)的远端枢转地连接至所述第一腿部(22),当所述端部执行器(4)位于所述打开位置(OP)时,所述第二腿部(23)相对于所述第一腿部(22)成锐角(α)延伸,并且当所述端部执行器(4)位于所述闭合位置(CP)时,所述第二腿部(23)大致平行于所述第一腿部(22)延伸。

31. 根据权利要求30所述的外科器械(1), 其中, 所述操作装置(5)包括轴向延伸杆(28)和第二枢转连杆(29), 所述轴向延伸杆(28)的远端(28b)通过所述第二枢转连杆(29)联接至所述第二腿部(23)的远端(23b), 所述第二枢转连杆(29)的第一端(29a)枢转地连接至所述轴向延伸杆(28), 并且所述第二枢转连杆(29)的第二端(29b)枢转地连接至所述第二腿部(23)。

32. 根据权利要求31所述的外科器械(1), 其中, 所述第二腿部(23)在所述第二腿部(23)上的第一位置处从所述轴向延伸杆(28)枢转地悬置, 并且所述第二枢转连杆(29)的第二端(29b)在与所述第一位置隔开的第二位置处枢转地连接至所述第二腿部(23)。

33. 根据权利要求31所述的外科器械(1), 其中, 所述第二枢转连杆(29)包括在所述第一端(29a)和所述第二端(29b)之间延伸的板, 所述第一端(29a)通过第一铰链销(40)连接至所述轴向延伸杆(28), 所述第二端(29b)通过第二铰链销(41)连接至所述第二腿部(23), 并且所述第二腿部(23)通过第三铰链销(42)铰接至所述中空轴(3)。

34. 根据权利要求32所述的外科器械(1), 其中, 所述第二腿部(23)具有自由近端(23a)和铰接远端(23b), 并且其中, 所述第一位置位于所述铰接远端(23b)处或其附近。

35. 根据权利要求34所述的外科器械(1), 其中, 所述第二位置比所述自由近端(23a)更靠近所述铰接远端(23b)。

36. 根据权利要求33所述的外科器械(1), 其中, 所述第三铰链销(42)布置在所述中空轴(3)的中心轴线(C)内或其附近。

37. 根据权利要求33所述的外科器械(1), 其中, 所述第二枢转连杆(29)在所述轴向延伸杆(28)的近端(28a)或远端(28b)处或其附近操作性地连接至所述轴向延伸杆(28)。

38. 根据权利要求33所述的外科器械(1), 其中, 所述第二腿部(23)构造为在所述轴向延伸杆(28)沿远离所述第三铰链销(42)的方向平移时, 朝所述中空轴(3)旋转, 并且所述第二腿部(23)构造为在所述轴向延伸杆(28)沿朝向所述第三铰链销(42)的方向平移时, 远离所述中空轴(3)旋转。

39. 根据权利要求29所述的外科器械(1), 其中, 所述轴向延伸杆(28)由所述端部执行器(4)的第一腿部(22)部分地包封, 当所述轴向延伸杆(28)沿远离所述端部执行器(4)的远端(4b)的方向移动时, 所述端部执行器(4)从所述打开位置(OP)被致动到所述闭合位置(CP), 并且当所述轴向延伸杆(28)沿朝向所述端部执行器(4)的远端(4b)的方向移动时, 所述端部执行器(4)从所述闭合位置(CP)被致动到所述打开位置(OP)。

40. 根据权利要求6所述的外科器械(1), 其中, 所述操作装置(5)还包括活塞(30)和弹簧(31), 所述轴向延伸杆(28)由所述活塞(30)和所述弹簧(31)部分地包封, 所述弹簧(31)沿朝向所述端部执行器(4)的远端(4b)的方向向所述活塞(30)的近端(30a)施加力, 所述轴向延伸杆(28)和所述活塞(30)能够相对于彼此和所述端部执行器(4)中的至少一个轴向地移动。

41. 根据权利要求40所述的外科器械(1), 其中, 所述轴向延伸杆(28)和所述活塞(30)可释放地连接, 使得所述轴向延伸杆(28)和所述活塞(30)能够作为一个单元相对于所述端部执行器(4)轴向移动。

42. 根据权利要求41所述的外科器械(1), 其中, 所述轴向延伸杆(28)和所述活塞(30)借助于活塞锁可释放地连接, 所述活塞锁包括布置在所述轴向延伸杆(28)中的多个锁定槽

(32),以及布置在所述活塞(30)的远端(30b)处的对应锁定突起(33)。

43.根据权利要求1所述的外科器械(1),其中,所述端部执行器(4)适用于对组织进行拍照和操纵中的至少一个。

44.一种外科系统,包括根据权利要求1所述的外科器械(1),以及至少一个结扎夹(34),所述外科器械(1)的端部执行器(4)构造为包封所述结扎夹(34),使得所述结扎夹(34)的远端(34b)布置为邻近所述端部执行器(4)的远端(4b),并且所述结扎夹(34)的近端(34a)布置为邻近所述端部执行器(4)的近端(4a),所述结扎夹(34)包括第一结扎夹腿部(35)和第二结扎夹腿部(34d),所述第一结扎夹腿部(35)和所述第二结扎夹腿部(36)在所述结扎夹(34)的远端(34b)处枢转地连接,所述第一结扎夹腿部(35)和所述第二结扎夹腿部(36)包括锁定装置(37),用于在所述结扎夹的近端(34a)处所述第一结扎夹腿部(35)和所述第二结扎夹腿部(36)彼此叠置的位置将所述第一结扎夹腿部(35)和所述第二结扎夹腿部(36)互锁,其中,当所述端部执行器(4)位于初始打开位置(OP)时,所述结扎夹(34)具有打开构造,其中,所述第二结扎夹腿部(36)相对于所述第一结扎夹腿部(35)成锐角(γ)延伸,当所述端部执行器(4)已经被致动到闭合位置(CP)时,所述结扎夹(34)具有闭合构造,其中,所述第一结扎夹腿部(35)和所述第二结扎夹腿部(36)彼此重叠,当所述端部执行器(4)返回打开位置(OP)时,所述结扎夹(34)借助于所述锁定装置(37)保持在所述闭合构造。

45.根据权利要求44所述的外科系统,还包括多个结扎夹(34),所述多个结扎夹(34)处于打开构造并且连续地布置在所述端部执行器(4)的远端(4b)与所述手柄(2)之间,除了位于所述端部执行器(4)的远端(4b)附近的第一结扎夹(34-1)之外,所有结扎夹(34)均由所述端部执行器(4)的第一腿部(22)和所述轴向延伸杆(28)包封。

46.根据权利要求44所述的外科系统,其中,所述结扎夹(34、34-1)布置为彼此抵接,使得由所述第一腿部(22)和所述轴向延伸杆(28)包封的任何结扎夹(34)的轴向位移均引起位于所述结扎夹(34)和所述端部执行器(4)的远端(4b)之间的所有结扎夹(34、34-1)的相应位移。

用于微创手术的人体工程学外科器械

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于微创手术的外科器械,该外科器械包括手柄、操作性地连接至手柄的端部执行器以及将手柄连接至端部执行器的中空轴。

背景技术

[0002] 微创手术需要通过患者体内的小切口或自然孔口来接合组织的外科器械,并且与传统的开放手术相比,微创手术通常减少了康复时间和并发症量。

[0003] 微创手术还需要在器械中嵌入一些多功能性,使得使用者具有用于接合组织的最佳可能条件。这些条件包括允许使用者能够符合人体工程学地握持外科器械的手柄,例如允许使用者保持其手腕笔直。

[0004] EP1836986公开了一种外科器械,其包括将手柄连接至轴的球窝关节,从而允许手柄在相对于轴的两个运动平面内稍微枢转。端部执行器借助于沿轴的外侧等距延伸的四个线材连接至手柄。在手柄枢转时,一对相对线材相互作用,使得端部执行器模仿手柄并与手柄同时移动。因此,端部执行器模仿手柄的移动,这种模仿移动包括对应移动和镜像移动,通过对应移动,端部执行器与手柄同方向且同朝向地移动,而通过镜像移动,端部执行器与手柄反方向且反朝向地移动。改进了对端部执行器的控制,然而,使用者的人体工程学情况没有得到显著改进。因此,需要提供一种改进的外科器械,其允许使用者在不弯曲或以其它方式拉紧手腕的情况下操作器械。

发明内容

[0005] 一个目的是提供一种改进的外科器械。前述及其它目的通过独立权利要求的特征实现。根据从属权利要求、说明书和附图,其它实现形式是显而易见的。

[0006] 根据第一方面,提供了一种外科器械,其包括手柄,中空轴,端部执行器,端部执行器联接至中空轴的远端,并且端部执行器通过在中空轴内延伸的操作装置操作性地连接至手柄,多轴关节,多轴关节将手柄的远端联接至中空轴的近端,并且多轴关节允许中空轴相对于手柄的多轴旋转,多轴旋转包括中空轴围绕中空轴的中心轴线的旋转,以及在至少两个平面内相对于手柄的远端的旋转。

[0007] 这种外科器械允许使用者能够符合人体工程学地放置和握持外科器械的手柄,例如允许使用者相对于轴和端部执行器保持其手腕笔直,这在长时间内是舒适的。这种解决方案还允许使用者围绕多个轴线调节手柄的位置,从而允许使用者将手柄放在任何舒适的位置,同时将轴和端部执行器保持在正确的工作位置。此外,器械变得更加柔性,这转而又改进了器械以及进而使用者的可及范围。

[0008] 在第一方面的可能实现形式中,手柄能够围绕中心轴线旋转,并且手柄能够相对于中空轴的近端在两个平面内旋转,这两个平面平行于或垂直于中心轴线且彼此垂直地延伸,从而在某些限制内允许将手柄放在相对于轴的至少任何期望的二维位置。

[0009] 在第一方面的另一可能实现形式中,中空轴能够围绕中心轴线并同时在三个垂直

平面内旋转,从而在某些限制内允许将手柄放置在相对于轴的任何期望的三维位置。

[0010] 在第一方面的另一可能实现形式中,多轴旋转不影响端部执行器的位置相对于手柄的位置,从而允许保持端部执行器的牢固和稳定放置,无论手柄可能如何移动。

[0011] 在第一方面的另一可能实现形式中,操作装置包括线材、软管和杆中的至少一个,操作装置延伸穿过多轴关节的内部并穿过手柄的远端,进入手柄的内部,从而保护操作装置完全不受外部影响。

[0012] 在第一方面的另一可能实现形式中,手柄包括至少一个抓握部件和一个致动部件,致动部件枢转地连接至抓握部件并且操作性地连接至端部执行器。

[0013] 在第一方面的另一可能实现形式中,操作装置包括轴向延伸杆和第一枢转连杆,第一枢转连杆布置在手柄的内部并且操作性地连接至杆、抓握部件和致动部件,从而便于随着手柄的操作同时操作端部执行器。

[0014] 在第一方面的另一可能实现形式中,杆的近端连接至第一枢转连杆的近端,第一枢转连杆的近端还滑动地连接至抓握部件,并且第一枢转连杆的远端枢转地连接至致动部件,从而允许无需在手柄上施加太多应力即可操作端部执行器。

[0015] 在第一方面的另一可能实现形式中,多轴关节是球形关节,包括至少部分球形的第一壳体和第二壳体,第一壳体和第二壳体的开口端具有配合表面,使得当第一壳体和第二壳体中一个的开口端被压入第一壳体和第二壳体中另一个的开口端内时,第一壳体和第二壳体之间存在包括开口端的公共重叠区域,从而允许手柄相对于轴在其中一个球形壳体的大部分表面上旋转。

[0016] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体和第二壳体中的一个与至少一个抓握部件一体形成或连接至至少一个抓握部件。

[0017] 在第一方面的另一可能实现形式中,随着第一壳体和第二壳体在至少一个平面内相对于彼此旋转,公共重叠区域的尺寸改变,从而允许两个壳体之间存在尽可能大的旋转。

[0018] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体和第二壳体中的至少一个设置有中空引导管,该中空引导管从第一壳体和第二壳体的外表面和内表面中的至少一个突出,并且容纳中空轴的近端、操作装置以及与手柄的连接中的至少一个,中空引导管为容纳在中空引导管内的部件提供额外的支撑和保护,并且有助于例如操作装置与手柄的连接对准。

[0019] 在第一方面的另一可能实现形式中,外科器械还包括布置在中空引导管和中空轴之间的轴承,从而允许中空轴围绕中心轴线旋转而不影响手柄的位置。

[0020] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体和第二壳体的至少一个配合表面上设置有微结构、涂层和粗糙化中的至少一个,以在公共重叠区域内增加摩擦,从而进一步提高第一壳体与第二壳体之间的互锁水平。

[0021] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体的配合表面设置有第一微结构,并且第二壳体的配合表面设置有第二微结构,第一微结构和第二微结构包括多个凹部和至少一个突起中的一个,突起适用于与凹部接合并互锁,从而有利于第一壳体和第二壳体之间的牢固锁定,防止壳体相对于彼此旋转。

[0022] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一微结构和第二微结构中的一个设置在可径向位移舌上,从而允许壳体之间简单且可释放的互锁。

[0023] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体和第二壳体中的至少一个设置有从

第一壳体和/或第二壳体的开口端延伸的至少一个狭缝,从而允许舌形成在狭缝之间,该舌可以径向向外弯曲,进而允许将一个壳体推到另一个壳体的表面上。

[0024] 在第一方面的另一可能实现形式中,多轴关节还包括第三壳体,第三壳体布置在公共重叠区域内围绕第一配合壳体和第二配合壳体的周边,锁定杆,锁定杆从第三壳体突出,通过操作锁定杆,第三壳体能够在解锁位置和锁定位置之间移动,从而允许第一壳体和第二壳体互锁。

[0025] 在第一方面的另一可能实现形式中,在解锁位置,第一壳体和第二壳体的直径不受第三壳体影响,从而允许第一壳体和第二壳体相对于彼此旋转,并且其中,在锁定位置,第一壳体和第二壳体中至少一个的直径在至少公共重叠区域内减小,使得第一壳体和第二壳体不能相对于彼此旋转。这允许手柄不仅能相对于轴旋转,而且相对于轴锁定在旋转位置。因此,这种实施方式允许使用者将手柄锁定在舒适的位置。

[0026] 在第一方面的另一可能实现形式中,第三壳体的内表面或第一壳体和第二壳体中径向最外定位壳体的外表面包括周向延伸的径向定向槽,槽的径向深度沿朝向第一壳体、第二壳体或第三壳体的开口端的方向减小,使得槽包括最大底部厚度段和最小底部厚度段,当径向最外定位壳体和第三壳体中的一个至少部分地布置在最小底部厚度段内时,第三壳体位于解锁位置,并且当径向最外定位壳体和第三壳体中的一个至少部分地布置在最大底部厚度段内时,第三壳体位于锁定位置。因此,提供了包括尽可能少的相互作用部件的锁定功能。

[0027] 在第一方面的另一可能实现形式中,可径向位移舌形成于第一壳体和第二壳体中的径向最外定位壳体内,其中,在解锁位置,可径向位移舌的径向位置不受第三壳体影响,并且第一壳体和第二壳体能够相对于彼此旋转,并且其中,在锁定位置,可径向位移舌朝第一壳体和第二壳体中的径向最内定位壳体移动,第一微结构和第二微结构在至少公共重叠区域内接合,使得第一壳体和第二壳体不能相对于彼此旋转。

[0028] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一壳体和第二壳体中的一个可旋转地连接至中空轴,并且第一壳体和第二壳体中的另一个刚性地连接至手柄,并且其中,当第三壳体位于锁定位置时,手柄锁定至多轴关节,从而有利于牢固和有意的多轴旋转。

[0029] 在第一方面的另一可能实现形式中,外科器械还包括关节外壳,关节外壳的近端连接至手柄,关节外壳的远端连接至第一壳体或第二壳体,关节外壳覆盖多轴关节和中空轴的近端,为容纳在关节外壳内的部件提供额外的支撑和保护。

[0030] 在第一方面的另一可能实现形式中,关节外壳与中空轴共用中心轴线,并且关节外壳能够部分地围绕中心轴线旋转,从而为关节外壳提供一定程度的柔性,使得手柄可以基本上不受限制地旋转。

[0031] 在第一方面的另一可能实现形式中,关节外壳包括柔性部件,沿中心轴线的方向,柔性部件在至少第一刚性部件和第二刚性部件之间延伸,第一刚性部件连接至第一壳体或第二壳体,第二刚性部件连接至手柄,从而有利于部件之间的牢固连接,同时仍允许手柄旋转。

[0032] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一刚性部件和第二刚性部件中的至少一个包括沿中心轴线的方向延伸的多个槽,每个槽包括与中心轴线成一定角度延伸的端面,端面布置在第一刚性部件的近端和/或第二刚性部件的远端,柔性部件填充槽,从而在每个槽

中形成对应于端面的柔性部件表面。这允许柔性部件和刚性部件之间的紧密和牢固的接口。

[0033] 在第一方面的另一可能实现形式中,端面包括开口,柔性部件延伸穿过开口,开口大致平行于中心轴线延伸,从而在柔性部件和刚性部件之间提供简单但刚性的连接,使得柔性部件不会容易地与刚性部件分离。

[0034] 在第一方面的另一可能实现形式中,柔性部件的一区段在第一刚性部件的径向外侧和/或径向内侧上延伸,并且柔性部件的还一区段在第二刚性部件的径向内侧和/或径向外侧上延伸,从而有助于形成更稳定的关节外壳。

[0035] 在第一方面的另一可能实现形式中,第一和第二刚性部件中的至少一个具有截锥形状,第一刚性部件的外径和/或内径比第二刚性部件的外径和/或内径更小,从而有利于关节外壳具有基本上与多轴关节的形状相对应的允许尽可能小的外部尺寸的形状。

[0036] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二刚性部件的近端包括锁定装置,锁定装置适用于与手柄中的至少一个对应凹部相互作用,从而在手柄和关节之间提供不限制旋转的牢固且简单的互连。

[0037] 在第一方面的另一可能实现形式中,锁定装置是周边凸缘和弹簧锁中的一个。

[0038] 在第一方面的另一可能实现形式中,手柄和操作装置构造为在打开位置和闭合位置之间致动端部执行器,端部执行器的近端联接至中空轴的远端,端部执行器包括第一腿部和第二腿部,第二腿部在端部执行器的远端处枢转地连接至第一腿部,当端部执行器位于打开位置时,第二腿部相对于第一腿部成锐角延伸,并且当端部执行器位于闭合位置时,第二腿部大致平行于第一腿部延伸。这种解决方案有利于形成安全地通过切口或开口插入体内的端部执行器,因为端部执行器的腿部在位于打开构造时,会自动地闭合为闭合构造,从而使其不会意外地被捕捉在组织内。此外,外科器械仅通过手柄致动,无需使用外部器械。

[0039] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二腿部包括切割装置,并且第一腿部包括凹部,用于在端部执行器位于闭合位置时容纳切割装置,从而有利于安全的切割应用,显著降低意外切割组织的风险。

[0040] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二腿部包括钉匣,以便于外科器械的进一步应用。

[0041] 在第一方面的另一可能实现形式中,端部执行器的远端包括在第一腿部和第二腿部之间延伸的保护唇部,保护唇部防止组织卡在第一腿部和第二腿部之间的连接中。

[0042] 在第一方面的另一可能实现形式中,外科器械还包括至少一个支撑杆,支撑杆的近端枢转地连接至端部执行器的近端,当端部执行器位于打开位置时,支撑杆相对于第一腿部成锐角延伸,并且当端部执行器位于闭合位置时,支撑杆平行于第一腿部延伸。支撑杆确保了夹持在端部执行器的腿部之间的组织不会意外地从腿部之间滑出。

[0043] 在第一方面的另一可能实现形式中,操作装置包括轴向延伸杆和第二枢转连杆,杆的远端通过第二枢转连杆联接至第二腿部的远端,第二枢转连杆的第一端枢转地连接至轴向延伸杆,并且第二枢转连杆的第二端枢转地连接至第二腿部。这有利于实现操作端部执行器的可靠方式而无需任何额外空间。

[0044] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二腿部在第二腿部上的第一位置处从杆枢

转地悬置,并且枢转连杆的第二端在与第一位置隔开的第二位置处枢转地连接至第二腿部,从而允许操纵第二腿部。

[0045] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二枢转连杆包括在第一端和第二端之间延伸的板,第一端通过第一铰链销连接至杆,第二端通过第二铰链销连接至第二腿部,并且第二腿部通过第三铰链销铰接至中空轴。

[0046] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二腿部具有自由近端和铰接远端,并且第一位置位于铰接远端处或其附近。这种解决方案有利于形成安全地通过切口或开口插入体内的端部执行器,同时还允许实现器械使用者尽可能大的可及范围。

[0047] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二位置比自由近端更靠近铰接远端。

[0048] 在第一方面的另一可能实现形式中,第三铰链销布置在中空轴的中心轴线内或其附近。

[0049] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二枢转连杆在杆的近端或远端处或其附近操作性地连接至杆。

[0050] 在第一方面的另一可能实现形式中,第二腿部构造为在杆沿远离第三铰链销的方向平移时,朝中空轴旋转,并且第二腿部构造为在杆沿朝向第三铰链销的方向平移时,远离中空轴旋转,从而允许第二腿部完全或几乎完全地抵靠第一腿部闭合。

[0051] 在第一方面的另一可能实现形式中,杆由端部执行器的第一腿部部分地包封,当杆沿远离端部执行器的远端的方向移动时,端部执行器从打开位置被致动到闭合位置,当杆沿朝向端部执行器的远端的方向移动时,端部执行器从闭合位置被致动到打开位置。这有利于实现可靠的操作装置,该操作装置包括尽可能少的部件,同时在组织布置在端部执行器内时,仍能提供足够的力以在各位置之间致动端部执行器。

[0052] 在第一方面的另一可能实现形式中,操作装置还包括活塞和弹簧,杆由活塞和弹簧部分地包封,弹簧沿朝向端部执行器的远端的方向向活塞的近端施加力,杆和活塞能够相对于彼此和端部执行器中的至少一个轴向地移动,从而有利于使操作装置不仅能够致动端部执行器,还能够将例如结扎夹移动至正确的位置。

[0053] 在第一方面的另一可能实现形式中,杆和活塞可释放地连接,使得杆和活塞能够作为一个单元相对于端部执行器轴向移动,从而允许操作装置是多功能的但仍是可靠的。

[0054] 在第一方面的另一可能实现形式中,杆和活塞借助于活塞锁可释放地连接,活塞锁包括布置在杆中的多个锁定槽,以及布置在活塞的远端处的对应锁定突起,从而允许操作外科器械,进而允许操作装置的部件借助于容易实施的简单且可靠的解决方案互锁。

[0055] 在第一方面的另一可能实现形式中,端部执行器适用于对组织进行拍照和操纵中的至少一个,从而有利于外科器械具有广泛应用。

[0056] 根据第二方面,提供了一种外科系统,包括如上文所述的外科器械和至少一个结扎夹,外科器械的端部执行器构造为包封结扎夹,使得结扎夹的远端布置为邻近端部执行器的远端,并且结扎夹的近端布置为邻近端部执行器的近端,结扎夹包括第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部,第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部在结扎夹的远端处枢转地连接,第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部包括锁定装置,用于在结扎夹的近端处第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部彼此叠置的位置将第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部互锁,其中,当端部执行器位于初始打开位置时,结扎夹具有打开构造,其中,第二结扎夹腿部相对于第一结扎

夹腿部成锐角延伸,当端部执行器已经被致动到闭合位置时,结扎夹具有闭合构造,其中,第一结扎夹腿部和第二结扎夹腿部彼此叠置,当端部执行器返回打开位置时,结扎夹借助于锁定装置保持在闭合构造。

[0057] 这种系统有利于安全地通过切口或开口插入体内的外科器械,因为端部执行器的腿部在位于打开构造时,会自动地闭合为闭合构造,从而使其不会意外地被捕捉在组织内。此外,系统仅通过手柄致动,无需使用外部器械。

[0058] 在第二方面的可能实现形式中,包括多个结扎夹,多个结扎夹处于打开构造并且连续地布置在端部执行器的远端与手柄之间,除了位于端部执行器的远端附近的第一结扎夹之外,所有结扎夹均由端部执行器的第一腿部和杆包封,从而允许外科器械装有多于一个结扎夹,并且因此允许外科系统在一个阶段中用于结扎多个位置,而不必在单独的结扎实例之间再装载。

[0059] 在第二方面的另一可能实现形式中,结扎夹布置为彼此抵接,使得由第一腿部和杆包封的任何结扎夹的轴向位移均引起位于结扎夹和端部执行器的远端之间的所有结扎夹的相应位移,从而提供将一系列结扎夹从储存位置移动到使用位置的简单方式。

[0060] 根据第三方面,提供了一种外科系统的操作方法,其中,操作装置包括至少一个轴向延伸杆,并且其中,第一结扎夹布置在端部执行器内,使得第一结扎夹由端部执行器的第一腿部和杆包封,第一结扎夹具有打开构造,该方法包括以下步骤:通过使杆沿朝向端部执行器的远端的方向移动,使第一结扎夹沿朝向端部执行器的远端的方向位移至第一结扎夹由端部执行器的第一腿部和第二腿部包封且端部执行器位于打开位置的位置,通过沿远离端部执行器的远端的方向移动杆,将端部执行器致动至闭合位置,进而闭合第一结扎夹,以及沿朝向端部执行器的远端的方向移动杆,使得端部执行器返回打开位置,从而允许具有闭合构造的第一结扎夹从端部执行器被释放。

[0061] 通过这种方法,提供了一种安全地通过切口或开口插入体内的端部执行器,因为端部执行器的腿部在位于打开构造时,会自动地闭合为闭合构造,从而使其不会意外地被捕捉在组织内。此外,系统仅通过手柄致动,无需外部器械来例如闭合端部执行器或移除闭合的结扎夹。

[0062] 在第三方面的可能实现形式中,操作装置还包括活塞和弹簧,活塞锁,活塞锁包括杆锁定槽和活塞锁定突起,当端部执行器返回打开位置时,杆锁定槽和活塞锁定突起将杆和活塞互锁在第一锁定位置,第二结扎夹布置在端部执行器内,使得第二结扎夹由端部执行器的第一腿部和杆包封,第二结扎夹具有打开构造,该方法进一步包括沿远离端部执行器的远端的方向移动杆的步骤,由此从第一锁定位置释放活塞锁,并且允许活塞相对于杆移动,同时将端部执行器致动到闭合位置,并且借助于弹簧向活塞的近端施加力,活塞朝端部执行器移动,直到活塞锁接合第二锁定位置,活塞的远端被布置为当活塞锁位于第二锁定位置时,比活塞锁位于第一锁定位置时更靠近端部执行器的远端,沿朝向端部执行器的远端的方向移动杆,活塞沿相同方向与杆一起移动,同时将端部执行器致动到打开位置,沿远离端部执行器的远端的方向移动杆,由此将活塞锁从第二锁定位置释放,锁定突起接合布置在杆中的纵向槽,从而允许活塞相对于杆移动,同时将端部执行器致动到闭合位置,活塞的远端与第二结扎夹接合,借助于弹簧,沿朝向端部执行器的远端的方向推动第二结扎夹,直到第二结扎夹或位于第二结扎夹和端部执行器的远端之间的第三结扎夹由端部执行

器的第一腿部和第二腿部包封,沿朝向端部执行器的远端的方向移动杆,同时将端部执行器致动到打开位置。因为提供的部件尽可能少,该方法允许外科器械的可靠操作,同时在组织布置在端部执行器内时,这些部件仍能提供足够的力以在各位置之间致动端部执行器。

[0063] 在第三方面的另一可能实现形式中,该方法还包括步骤:通过沿远离端部执行器的远端的方向移动杆,将端部执行器致动到闭合位置,进而闭合由端部执行器的第一腿部和第二腿部包封的第二或第三结扎夹,沿朝向端部执行器的远端的方向移动杆,使得端部执行器返回打开位置,从而允许处于闭合构造的第二或第三结扎夹从端部执行器被释放。该方法允许仅借助于外科器械的手柄来致动,无需外部器械来例如闭合端部执行器或移除闭合的结扎夹。

[0064] 根据下文描述的(一个或多个)实施例,这些和其它方面将变得明显并得以阐明。

附图说明

[0065] 在本公开的以下详细部分中,将参考附图中所示的示例实施例来更详细地解释各方面、实施例和实施方式,其中:

[0066] 图1a和1b示出根据本发明一个实施例的外科器械的侧视图和后视图;

[0067] 图2a和2b示出根据本发明一个实施例的外科器械的部件横截面侧视图和分解透视图;

[0068] 图2c示出根据本发明另一实施例的外科器械的部件分解透视图;

[0069] 图3示出根据本发明一个实施例的多轴关节的分解透视图;

[0070] 图4a和4b示出根据本发明一个实施例的多轴关节、关节外壳和手柄的侧视图和分解透视图;

[0071] 图5a示出根据本发明一个实施例的手柄的局部透视图;

[0072] 图5b示出根据本发明另一实施例的手柄的局部透视图;

[0073] 图6a和6b示出根据本发明一个实施例的组装多轴关节和关节外壳的侧视图和横截面侧视图,多轴关节位于解锁位置;

[0074] 图7a和7b是图5a和5b所示的组装多轴关节和关节外壳的侧视图和横截面侧视图,多轴关节位于锁定位置;

[0075] 图8a示出根据本发明一个实施例的外科器械的部件横截面侧视图;

[0076] 图8b示出根据本发明一个实施例的组装多轴关节和关节外壳的横截面侧视图;

[0077] 图9a至9c示出根据本发明又一实施例的外科器械的部件分解透视图和横截面侧视图;

[0078] 图10a和10b示出根据本发明一个实施例的多轴关节的透视图和横截面侧视图;

[0079] 图10c示出图10a和10b所示的多轴关节的侧视图;

[0080] 图11a和11b示出根据本发明一个实施例的多轴关节的透视图;

[0081] 图12a和12b示出图11a和11b的实施例的横截面侧视图。

[0082] 图13a和13b示出根据本发明一个实施例的关节外壳的透视图和横截面侧视图;

[0083] 图14a示出图13a和13b所示的关节外壳的部件侧视图。

[0084] 图14b和14c示出图14a所示部件的透视图。

[0085] 图15a和15b示出柔性部件和图14a-14c所示部件之间互锁的详细视图。

[0086] 图16a和16b示出根据本发明一个实施例的轴、操作装置和端部执行器的侧视图和横截面侧视图,端部执行器位于打开位置;

[0087] 图16c和16d示出图16a和16b所示的轴、操作装置和端部执行器的侧视图和横截面侧视图,端部执行器位于闭合位置;

[0088] 图17a和17b示出根据本发明一个实施例的端部执行器的透视图,端部执行器分别位于打开位置和闭合位置;

[0089] 图18a和18b示出根据本发明另一实施例的端部执行器的透视图,端部执行器分别位于打开位置和闭合位置;

[0090] 图19示出根据本发明一个实施例的结扎夹的侧视图;

[0091] 图20a和20b示出根据本发明另一实施例的轴、操作装置和端部执行器的透视图和横截面侧视图;

[0092] 图20c示出图20a和20b所示的轴、操作装置和端部执行器的分解透视图。

[0093] 图21a-21h示出根据本发明一个实施例的手术系统和手术系统的功能的局部侧视图;

[0094] 图22a和22b是根据本发明又一实施例的轴、操作装置和端部执行器的侧视图和横截面侧视图,端部执行器位于打开位置。

[0095] 图22c和22d示出图22a和22b所示的端部执行器的侧视图和局部侧视图。

具体实施方式

[0096] 图1a和1b示出外科器械1,其包括手柄2、中空轴3和端部执行器4。中空轴3是适当材料制造的细长主体,诸如不锈钢或碳纤维增强复合材料。图3-图12中更详细地示出的多轴关节6将手柄2的远端2a联接至中空轴3的近端3a。

[0097] “外科器械”是一种设备,通过该设备,患者的组织由诸如外科医生的其它个体接触。在本申请中,术语“外科器械”包括诸如假体或植入物的设备。

[0098] “近端”是指最靠近手柄,因而也最靠近握持外科器械手柄的个体的部件端部。相应地,“远端”是指离手柄和握持手柄的个体最远的部件端部。

[0099] 如图1a-1b和图16a-16d所示,端部执行器4的近端4a联接至中空轴3的远端3b。端部执行器4适用于对组织进行拍照和操纵中的至少一个。“操纵”包括诸如切断、结扎、注射、灼烧、切割、抓握、撕开和缝合的程序。可以同时执行一个或几个程序。“组织”包括静脉、动脉、肠或脐带(非穷举列表)。

[0100] 端部执行器4通过操作装置5操作性地连接至手柄2,该操作装置在中空轴3内部分地延伸,从端部执行器4朝向并经过中空轴3的近端3a,穿过多轴关节6的内部并通过手柄2的远端2a,进入手柄2的内部。操作装置5包括线材、软管和杆中的至少一个。在一个实施例中,操作装置5包括线材和杆的组合。

[0101] 手柄2可以是手动操作或通过机器人操作的挤压手柄或任何其它类型的合适手柄。如图1a、4b和5a-5b所示,手柄2可以包括至少一个抓握部件2b、2c和一个致动部件2d,致动部件2d枢转地连接至抓握部件2b、2c并且操作性地连接至端部执行器4。

[0102] 操作装置5可以包括轴向延伸杆28和第一枢转连杆39,如图8a所示。第一枢转连杆39布置在手柄2的内部并且操作性地连接至杆28、抓握部件2b、2c和致动部件2d。

[0103] 杆28的近端28a连接至第一枢转连杆39的近端39a。第一枢转连杆39的近端39a还滑动地连接至抓握部件2b、2c。第一枢转连杆39的远端39b枢转地连接至致动部件2d。

[0104] 当手柄的致动部件2d朝抓握部件2b、2c枢转时,第一枢转连杆39也枢转,并且第一枢转连杆39的近端39a沿朝向手柄2的近端的方向移动,即沿远离中空轴3和端部执行器4的方向移动。因为杆28的近端28a连接至第一枢转连杆39的近端39a,杆28同时沿相同方向移动。

[0105] 多轴关节是其中围绕多个轴线和/或在多个平面内发生移动关节。多轴关节6允许中空轴3和端部执行器4相对于手柄2围绕中空轴3的中心轴线C旋转移动,即整个中空轴3可以围绕其自身的中心轴线旋转。多轴关节6还允许在至少两个平面内围绕手柄的远端2a旋转。在一个实施例中,至少一个平面不平行于中空轴3的中心轴线C。该平面可以以任何角度延伸至中心轴线,使得平面例如垂直于中心轴线。多轴关节6还可以允许在平行于中空轴3的平面内的旋转移动。

[0106] 多轴关节6允许中空轴3和端部执行器4相对于手柄2的多轴旋转,这与允许手柄2相对于中空轴3和端部执行器4的多轴旋转基本上相同。如前所述,多轴旋转包括围绕中空轴3的中心轴线C的旋转,端部执行器4与中空轴3一起旋转。此外,多轴旋转不影响端部执行器4的位置相对于手柄2的位置,使得当手柄2相对于中空轴3枢转时,端部执行器4保持在同一位置。换句话说,端部执行器4保持固定,在手柄2移动时既不旋转也不枢转。由手柄2产生的与端部执行器4相关的移动被限制为通过致动部件2d在打开位置OP和闭合位置CP之间致动端部执行器4,这将在下文中更详细地描述。

[0107] 中空轴3能够围绕其自身的中心轴线C旋转。在一个实施例中,中空轴3还能够相对于手柄2的远端2a在三个平面内同时旋转,从而允许在三个平面内同时自由旋转,同时防止沿任何方向平移。在一个实施例中,每个平面平行于或垂直于中心轴线并且彼此垂直地延伸。中空轴3能够围绕中心轴线C并同时在三个平面内旋转。

[0108] 在一个实施例中,多轴关节6是球形关节,包括至少部分球形的第一壳体7和第二壳体8,每个球形壳体包括球形部分。在一个实施例中,第一壳体7或第二壳体8包括由一对平行平面切割假想球体而形成的球形节段,假想球体的中心布置在平行平面之间。在另一实施例中,一个平行平面与假想球体的中心重合。在又一实施例中,两个平行平面均在假想球体中心的同一侧上延伸,即一个平行平面布置在假想球体的中心与另一个平行平面之间。每个壳体7、8可以包括一个整体部件,如图5a所示,或者可以包括几个互连的壳体部件,如图5b所示,图中示出第二壳体8的大约一半。

[0109] 第一壳体7和第二壳体8中的一个可以与抓握部件2b、2c中的至少一个一体形成。第一壳体7和第二壳体8中的一个也可以连接至抓握部件2b、2c中的至少一个。图5a示出第二壳体8中的一个连接至抓握部件2b、2c中的一个的实施例。

[0110] 如图3所示,第一壳体7包括开口端7a,第二壳体8包括开口端8a。第一壳体7和第二壳体8被布置为使得第一壳体7的开口端7a与第二壳体8的开口端8a重叠,或者第二壳体8的开口端8a与第一壳体7的开口端7a重叠。该重叠在图6a-7b、8b、10a-10c、11a-11b和12b中更详细地示出。一个壳体的开口端被压入另一个壳体的开口端中,以允许一个壳体相对于另一个壳体旋转的方式在两个壳体7、8之间提供所谓的压配合,如图6a-7b和10a-10c所示,或者以两个壳体7、8互锁,使得一个壳体不能相对于另一个壳体旋转的方式提供所谓的压配

合,如图11a-11b和12b所示。换句话说,开口端7a和8a具有配合表面7b、8b,使得当第一壳体7和第二壳体8配合时,第一壳体7和第二壳体8之间存在公共重叠区域A。

[0111] 仅关于第一壳体7和第二壳体8相对于彼此的移动,在两个壳体7、8能够相对于彼此旋转的实施例中,多轴关节6可以对应于球窝关节,其中,球在承窝内移动,以允许在一定限度内沿每个方向的旋转运动。

[0112] 随着第一壳体7和第二壳体8在至少一个平面内相对于彼此旋转,公共重叠区域A的尺寸可以改变。此外,重叠区域A的位置至少部分地改变。第一壳体7和第二壳体8均可以与中空轴3共用中心轴线C,即只要手柄2不在上述三个平面中的任何一个内相对于中空轴3的近端3a旋转即可,并且在这种情况下,公共重叠区域A围绕第一壳体7和第二壳体8两者的整个周边延伸。该位置在图1a以及图4a-7a中示出。当第一壳体7和第二壳体8仅围绕中心轴线C旋转时,即壳体7、8保持在如图6b所示的位置时,重叠区域A的尺寸和位置都不变。然而,当第一壳体7和第二壳体8在上述三个平面中的任何一个平面内相对于彼此旋转时,如图10a和10b所示,公共重叠区域A仅沿第一壳体7和第二壳体8两者的部分周边延伸。

[0113] 第一壳体7和第二壳体8中的一个可旋转地连接至中空轴3,第一壳体7和第二壳体8中的另一个刚性地连接至手柄2。为了易于阅读,下文将描述第一壳体7可旋转地连接至中空轴3并且第二壳体8刚性地连接至手柄2的实施例。此外,在两个部分重叠的壳体中,第一壳体7将被描述为内壳体,第二壳体8将被描述为外壳体。然而,包括第一外壳体和第二内壳体以及刚性地连接至手柄2的第一壳体7和可旋转地连接至中空轴3的第二壳体8的实施例同样是可能的。

[0114] 第一壳体7和第二壳体8中的至少一个可以设置有中空引导管9。中空引导管9从第一壳体7和/或第二壳体8的外表面和内表面中的一个或两个突出。中空引导管9容纳中空轴3的近端3a、操作装置5的一部分以及与手柄2的连接中的至少一个。

[0115] 如图8b所示,轴承45可以布置在中空引导管9和中空轴3之间,从而允许中空轴3围绕中心轴线C旋转。

[0116] 第一壳体7和第二壳体8中的至少一个可以设置有从壳体的开口端7a、8a延伸的贯穿狭缝10,从而允许壳体7、8重叠。通过在第二壳体8上设置狭缝,形成在狭缝之间的舌可以径向向外弯曲,从而允许将第二壳体8推到第一壳体7的表面上。此外,沿远离第一壳体的开口端7a的方向,随着第二壳体8被进一步推到第一壳体7上更远的位置,舌可以返回径向更向内的位置,这是因为第一壳体7的横截面外径沿该方向递减。这允许第一壳体7和第二壳体8至少在一定程度上通过压配合互锁。

[0117] 共同构成公共重叠区域A的第一壳体7和第二壳体8的配合表面7b、8b中的至少一个可以设置有微结构43、涂层和/或粗糙化,以在公共重叠区域A内增加摩擦,从而进一步提高第一壳体7与第二壳体8之间的互锁水平。

[0118] 微结构43可以包括如图11a-11b和12b所示的互连突起和凹部。在一个实施例中,第一壳体7的配合表面7b设置有第一微结构43a,并且第二壳体8的配合表面8b设置有第二微结构(43b)。第一微结构43a和第二微结构43b包括多个凹部和至少一个突起中的一个,突起适用于与凹部接合并互锁。图11a-12b示出第一壳体7设置有包括多个凹部的第一微结构43a,第二壳体8设置有包括突起的第二微结构43b的实施例。

[0119] 第一微结构43a和第二微结构43b中的一个可以设置在可径向位移舌44上。图11b-

12b示出可径向位移舌44在不受外部压力的平衡状态下沿远离两个壳体7、8的最内侧的方向略微径向向外突出的实施例。这允许两个壳体相对于彼此旋转。随着舌44朝最内层壳体径向向内移动,第一微结构43a和第二微结构43b最终互连,从而防止这种旋转。

[0120] 在一个实施例中,多轴关节6还包括第三壳体11,第三壳体11布置在公共重叠区域A内围绕第一配合壳体7和第二配合壳体8的周边。第三壳体11优选基本上是环形的,但也可以具有任何其它适当构造,诸如部分球形或椭圆形的壳体。第三壳体11的内径可以略小于第二壳体8的最大外径,使得第三壳体11能够将第二壳体8上的舌向内压向第一壳体7,并且随后借助于通过微结构43提供的压配合或机械锁定装置将第一壳体7和第二壳体8互锁。

[0121] 锁定杆12从第三壳体11突出,从而在手动或通过机器人操作时,允许第三壳体11在解锁位置P1和锁定位置P2之间移动。在该操作过程中,第三壳体围绕第一壳体7和第二壳体8枢转,使得第三壳体11的一个周边部分沿朝向第二壳体8的开口端8a的方向移动,并且相对的周边部分远离第二壳体8的开口端8a移动。根据第三壳体11的实际位置,第一壳体7和第二壳体8可以相对于彼此互锁或不互锁。通过互锁第一壳体7和第二壳体8,手柄2的位置相对于连接至中空轴3的近端3a的壳体(优选为第二壳体8)锁定,从而允许操作外科器械的人员以任何合适角度锁定器械。

[0122] 第一内壳体7和第二外壳体8的直径保持不受来自第三壳体11的径向压力的影响,使得当第三壳体11位于解锁位置P1时,第一壳体7和第二壳体8可以相对于彼此旋转。

[0123] 第一内壳体7和第二外壳体8中的至少一个(优选第二外壳体8)的直径至少在公共重叠区域A内通过由第三壳体11施加的径向压力而减小,使得当第三壳体11位于锁定位置P2时,第二外壳体8的内表面压靠第一内壳体7的外表面,从而防止第一壳体7和第二壳体8相对于彼此旋转。

[0124] 第三壳体11的内表面或第一壳体7和第二壳体8中径向最外定位的壳体(为了便于阅读,即第二壳体8)的外表面可以包括周向延伸的至少一个径向定向槽13。如图10c所示,槽13的径向深度D沿朝向壳体的开口端(例如第二壳体8的开口端8a)的方向递减,使得槽13包括最大底部厚度段T1和最小底部厚度段T2,底部厚度段由壳体7、8、11的外表面和内表面之间的垂直距离(即壳体壁的厚度)限定。

[0125] 当第三壳体11位于解锁位置P1时,第三壳体11至少部分地布置在最小底部厚度段T2内,如图6a和6b所示。当第三壳体11位于锁定位置P2时,第三壳体11至少部分地布置在最大底部厚度段T1内,如图7a和7b所示,并且手柄2锁定至多轴关节6。

[0126] 在包括可径向位移舌44的实施例中,舌44形成于第一壳体7和第二壳体8中的径向最外定位壳体内。在解锁位置P1,可径向位移舌44的径向位置不受第三壳体11的影响,并且第一壳体7和第二壳体8能够相对于彼此旋转。在锁定位置P2,可径向位移舌44已经朝第一壳体7和第二壳体8中的径向最内定位壳体移动,使得第一微结构43a和第二微结构43b在至少公共重叠区域A内接合。这种接合防止了第一壳体7和第二壳体8相对于彼此旋转。

[0127] 在一个实施例中,外科器械1还包括关节外壳14。关节外壳14的近端14a连接至手柄2,关节外壳14的远端14b连接至第一壳体7或第二壳体8,优选第二外壳体8。关节外壳14布置为使其覆盖多轴关节6和中空轴3的近端3a,参见图4a和4b。

[0128] 关节外壳14与中空轴3共用中心轴线C,并且关节外壳14能够至少部分地围绕中心轴线C旋转。

[0129] 在一个实施例中,如图13a-13b和14a-14c所示,关节外壳14包括柔性部件15,沿中心轴线C的方向,柔性部件15在至少第一刚性部件16和第二刚性部件17之间延伸。第一刚性部件16连接至第一壳体7或第二壳体8,第二刚性部件17连接至手柄2。当中空轴3围绕中心轴线C旋转时,刚性部件16、17中的一个和柔性部件15的一部分也围绕中心轴线C旋转,使得关节外壳14部分地扭曲。刚性部件优选由硬塑料制成,诸如ABS(丙烯腈丁二烯苯乙烯)塑料。因此,如本文所用的,“刚性”不是绝对刚性,而是指示材料的刚度相对较高,即显著高于表示为“柔性”的部件的刚度。术语“柔性”包括诸如弹性和可弯曲性的特性。

[0130] 第二刚性部件17的近端17a可以包括锁定装置20,锁定装置20适用于与手柄2中的至少一个对应凹部21相互作用。如图4b和14a所示,锁定装置可以是与凹部21相互作用的周边凸缘20。锁定装置还可以包括弹簧锁,如图9a和9b所示。

[0131] 第一刚性部件16和第二刚性部件17中的至少一个可以包括沿中心轴线C的方向(即从第一刚性部件16到第二刚性部件17的方向)延伸的多个槽18。每个槽18包括与中心轴线C成一定角度延伸的端面18a,如图15a和15b所示。端面18a布置在第一刚性部件16的近端16a处,同时相应地,另一端面18a布置在第二刚性部件17的远端17b处。柔性部件15填充槽18,从而在每个槽18中形成对应于端面18a的柔性部件表面15a。

[0132] 每个端面18a包括开口19,柔性部件15延伸穿过该开口,开口19大致平行于中心轴线C延伸。

[0133] 柔性部件的区段15b可以在第一刚性部件16的径向外侧和/或径向内侧上延伸,并且相应地,柔性部件15的区段15c可以在第二刚性部件17的径向内侧和/或径向外侧上延伸。在一个实施例中,柔性部件15的区段在第一刚性部件16的径向外侧以及径向内侧上延伸,使得柔性部件15的两个区段平行延伸,由第一刚性部件16的壁隔开。

[0134] 在一个实施例中,第一刚性部件16和第二刚性部件17中的至少一个具有截锥形状,第一刚性部件16的外径和/或内径比第二刚性部件17的外径和/或内径更小。

[0135] 手柄2和操作装置5构造为在任何可能的打开位置OP和闭合位置CP之间致动端部执行器4,即从打开位置致动到闭合位置,以及从闭合位置致动到打开位置。

[0136] 端部执行器4包括第一腿部22和第二腿部23,第二腿部23在端部执行器4的远端4b处枢转地连接至第一腿部22。如图16a和16b所示,当端部执行器4位于打开位置OP时,第二腿部23相对于第一腿部22成锐角 α 延伸。如图16c、16d和17b所示,当端部执行器4位于闭合位置CP时,第二腿部23大致平行于第一腿部22延伸。换句话说,第一腿部22相对于中空轴3是固定的,而第二腿部23相对于第一腿部22和中空轴3是可枢转的。

[0137] 如图17a和18a所示,第二腿部23的远端23b枢转地连接至第一腿部22的远端22b,使得在闭合位置CP,第二腿部23叠置在第一腿部22上。枢转连接布置在端部执行器4的离手柄2最远,进而离操作手柄2的个体最远的端部4b处。当端部执行器4从打开位置OP被致动到闭合位置CP时,第二腿部23的近端23a至少部分地朝手柄2移动。

[0138] 在一个实施例中,如图17a所示,第二腿部23包括切割装置24,用于切割组织,并且第一腿部22包括凹部25,用于在端部执行器4位于闭合位置CP时容纳切割装置。

[0139] 在另一实施例中,第二腿部23包括钉匣。

[0140] 如图17a和18a所示,端部执行器4的远端4b可以包括在第一腿部22和第二腿部23之间延伸的保护唇部26,保护唇部26防止组织卡在连接第一腿部22和第二腿部23的枢轴连

接中。

[0141] 至少一个支撑杆27可以连接至端部执行器4,如图18a和18b所示。支撑杆27的近端27a枢转地连接至端部执行器4的近端4a,使得当端部执行器4位于打开位置OP时,支撑杆27相对于第一腿部22成锐角 β 延伸,从而允许第一腿部22、第二腿部23和支撑杆27围出可以包含组织的三角形空间。当端部执行器4位于闭合位置CP时,支撑杆27平行于第一腿部22延伸。

[0142] 在一个实施例中,操作装置5包括平行于中空轴3的中心轴线C延伸的轴向延伸杆28,以及第二枢转连杆29。杆28由端部执行器4的第一腿部22部分地包封,优选布置在第一腿部22中的径向延伸凹部中,如图20a-20c所示。

[0143] 杆28的远端28b通过第二枢转连杆29联接至第二腿部23的远端23b,第二枢转连杆29相对于杆的轴向延伸部成一定角度并且相对于第二腿部23成一定角度延伸。杆28的近端28a操作性地连接至手柄2。当杆28沿远离端部执行器4的远端4b的方向移动时,端部执行器4从打开位置OP被致动到闭合位置CP。相应地,当杆28沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动时,端部执行器4从闭合位置CP被致动到打开位置OP。

[0144] 操作装置5还可以包括活塞30和弹簧31,杆28由活塞30和弹簧31部分地包封。优选地,杆28的近侧区段由第一腿部22包封,并且杆28的远侧区段由活塞30和弹簧31包封。弹簧31布置在活塞30与手柄2和/或多轴关节6之间。弹簧31沿朝向端部执行器4的远端4b的方向向活塞30的近端30a施加力。

[0145] 杆28和活塞30能够相对于彼此和端部执行器4中的至少一个轴向地移动。此外,杆28和活塞30可释放地连接,使得杆28和活塞30能够作为一个单元相对于端部执行器4轴向移动。杆28和活塞30可以借助于活塞锁可释放地连接,如图20b、21a和21c所示,活塞锁包括成对地布置在杆28中的多个锁定槽32,以及布置在活塞30的远端30b处的对应锁定突起33。

[0146] 本公开还涉及一种外科系统,包括如上文所述的外科器械1和至少一个结扎夹34。结扎夹也称夹具,例如用于结扎组织内的体液流,参见图19。

[0147] 外科器械1的端部执行器4构造为能够包封结扎夹34,使得结扎夹34的远端34b布置为邻近端部执行器4的远端4b,并且结扎夹34的近端34a布置为邻近端部执行器4的近端4a,如图21a所示。

[0148] 结扎夹34包括第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36,第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36在结扎夹34的远端34b处枢转地连接。第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36包括锁定装置37,用于在结扎夹34的近端34a处第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36彼此叠置的位置将第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36互锁。

[0149] 当端部执行器4位于初始打开位置OP,并且结扎夹34由端部执行器4的第一腿部22和第二腿部23包封时,结扎夹34具有打开构造,其中,第二结扎夹腿部36相对于第一结扎夹腿部35成锐角 γ 延伸。当端部执行器4随后被致动到闭合位置CP时,结扎夹34的构造改变为闭合构造,其中,第一结扎夹腿部35和第二结扎夹腿部36彼此叠置。随着端部执行器4返回打开位置OP,结扎夹34借助于锁定装置37保持在闭合构造。

[0150] 外科系统可以包括多个单独的结扎夹34,所有结扎夹均位于打开构造并且沿杆28和/或端部执行器4的第一腿部22连续地布置在端部执行器4的远端4b与手柄2之间。除了位于端部执行器4的远端4b附近并且由端部执行器4的第一腿部22和第二腿部23包封的第一

结扎夹34-1之外,所有结扎夹34-X均由端部执行器4的第一腿部22和杆28包封。

[0151] 结扎夹34布置为彼此抵接,使得由端部执行器4的第一腿部22和杆28包封的结扎夹34-X中任何一个的轴向位移均引起位于结扎夹34-X和端部执行器4的远端4b之间的所有结扎夹34的相应位移。换句话说,比结扎夹34-X更靠近端部执行器4的远端4b的所有结扎夹34借助于结扎夹34-X沿朝向远端4b的方向被推动。

[0152] 本公开还涉及一种上述外科系统的操作方法,如图21b-21h所示,其中,第一结扎夹34-1布置在端部执行器4内,使得第一结扎夹34-1由端部执行器4的第一腿部22和杆28包封,并且第一结扎夹34-1具有打开构造。

[0153] 通过沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,第一结扎夹34-1沿朝向端部执行器4的远端4b的方向位移至第一结扎夹34-1由端部执行器4的第一腿部22和第二腿部23包封且端部执行器4位于打开位置OP的位置,如图21a所示。

[0154] 通过沿远离端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,将端部执行器4致动到闭合位置CP,进而闭合第一结扎夹34-1。

[0155] 随后,沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,使得端部执行器4返回打开位置OP,从而允许具有闭合构造的第一结扎夹34-1从端部执行器4被释放。

[0156] 外科系统可以包括多个结扎夹34。为了便于阅读,以下描述将限于第一、第二和第三结扎夹34,然而,附加结扎夹34也是可能的。

[0157] 第二结扎夹34-2可以布置在端部执行器4内,使得第二结扎夹34-2由端部执行器4的第一腿部22和杆28包封,第二结扎夹34-2具有打开构造。此外,当端部执行器4返回打开位置OP时,活塞锁32、33将杆28和活塞30互锁在第一锁定位置LP1,如上文所述和图21a所示。

[0158] 沿远离端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,如图21b所示,由此从第一锁定位置LP1释放活塞锁32、33,并且允许活塞30相对于杆28移动。同时,端部执行器4被致动到闭合位置CP,并且借助于弹簧31向活塞30的近端30a施加力,活塞30朝端部执行器4移动,直到活塞锁32、33接合第二锁定位置LP2,如图21c所示。活塞30的远端30b布置为当活塞锁32、33位于第二锁定位置LP2时,比活塞锁32、33位于第一锁定位置LP1时更靠近端部执行器4的远端4b。

[0159] 杆28沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动,并且活塞30沿相同方向与杆28一起移动。同时,端部执行器4被致动到打开位置OP,如图21d所示。

[0160] 沿远离端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,由此从第二锁定位置LP2释放活塞锁32、33,如图16e所示。锁定突起33接合布置在杆28中的纵向槽38,从而允许活塞30相对于杆28移动,同时将端部执行器4致动到闭合位置CP,如图21f所示。

[0161] 杆28和活塞30可以仅包括一个活塞锁32、33和一个纵向槽38。然而,杆28优选地包括多个纵向槽38以及多个单独的或成对的锁定槽32,每对锁定槽允许活塞30的锁定突起33在接合该对锁定槽中的一个锁定槽时采取第一锁定位置LP1,并且在接合该对锁定槽中的另一个锁定槽时采取第二锁定位置LP2。每个纵向槽38与一个单独锁定槽32或一对锁定槽32相关联。

[0162] 活塞30的远端30b与第二结扎夹34-2接合,借助于弹簧31,沿朝向端部执行器4的远端4b的方向推动第二结扎夹34-2,直到第二结扎夹34-2,或位于第二结扎夹34-2和端部

执行器4的远端4b之间的第三结扎夹34-3,由端部执行器4的第一腿部22和第二腿部23包封,如图21g所示。结扎夹34在纵向槽38上滑动,使得纵向槽38和结扎夹34不相互作用。

[0163] 沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,同时将端部执行器4致动到打开位置OP,如图21h所示。

[0164] 通过沿远离端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,将端部执行器4致动到闭合位置CP,进而闭合由端部执行器4的第一腿部22和第二腿部23包封的第二结扎夹34-2或第三结扎夹34-3。

[0165] 沿朝向端部执行器4的远端4b的方向移动杆28,使得端部执行器4返回打开位置OP,从而允许处于闭合构造的第二结扎夹34-2或第三结扎夹34-3从端部执行器4被释放。

[0166] 图16a-d、21a-d和22a-d示出用于在打开位置和闭合位置之间致动端部执行器4的外科器械1的实施例。中空轴3构造为引导杆28以使杆28平移移动。第二腿部23在第二腿部23上的第一位置处从中空轴3枢转地悬置。第二腿部23具有自由近端23a和铰接远端23b,并且第一位置位于铰接远端23b处或其附近。

[0167] 第二枢转连杆29通过第二枢转连杆29的第一端29a和第二端29b操作性地将杆28与第二腿部23相连,第二枢转连杆29的第一端29a枢转地连接至轴向延伸杆28,并且第二枢转连杆29的第二端29b在与第一位置隔开的第二位置处枢转地连接至第二腿部23。在一个实施例中,第二枢转连杆29包括在第一端29a和第二端29b之间延伸的板。

[0168] 第一端29a通过第一铰链销40连接至杆28。第二枢转连杆29可以在杆28的末端或其附近操作性地连接至杆28,诸如在杆28的近端28a或远端28b。相应地,第二端29b可以通过第二铰链销41连接至第二腿部23。第二位置相对于自由近端23a更靠近铰接远端23b。

[0169] 在一个实施例中,第二腿部23通过第三铰链销42铰接至中空轴3。第三铰链销42布置在中空轴3的中心轴线C内或其附近。

[0170] 第二腿部23构造为在杆28沿远离第三铰链销42的方向平移时,朝中空轴3旋转,并且第二腿部23构造为在杆28沿朝向第三铰链销42的方向平移时,远离中空轴3旋转。

[0171] 已经结合本文的各种实施例描述了各个方面和实施方式。然而,在实践所要求保护的主体过程中,通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员可以理解和实现所公开实施例的其他变型。在权利要求中,“包括”一词不排除其它元件或步骤,不定冠词“一”或“一个”不排除多个。某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中的事实不指示这些措施的组合不能被用于获得优势。

[0172] 权利要求中使用的任何附图标记不应理解为限制其范围。

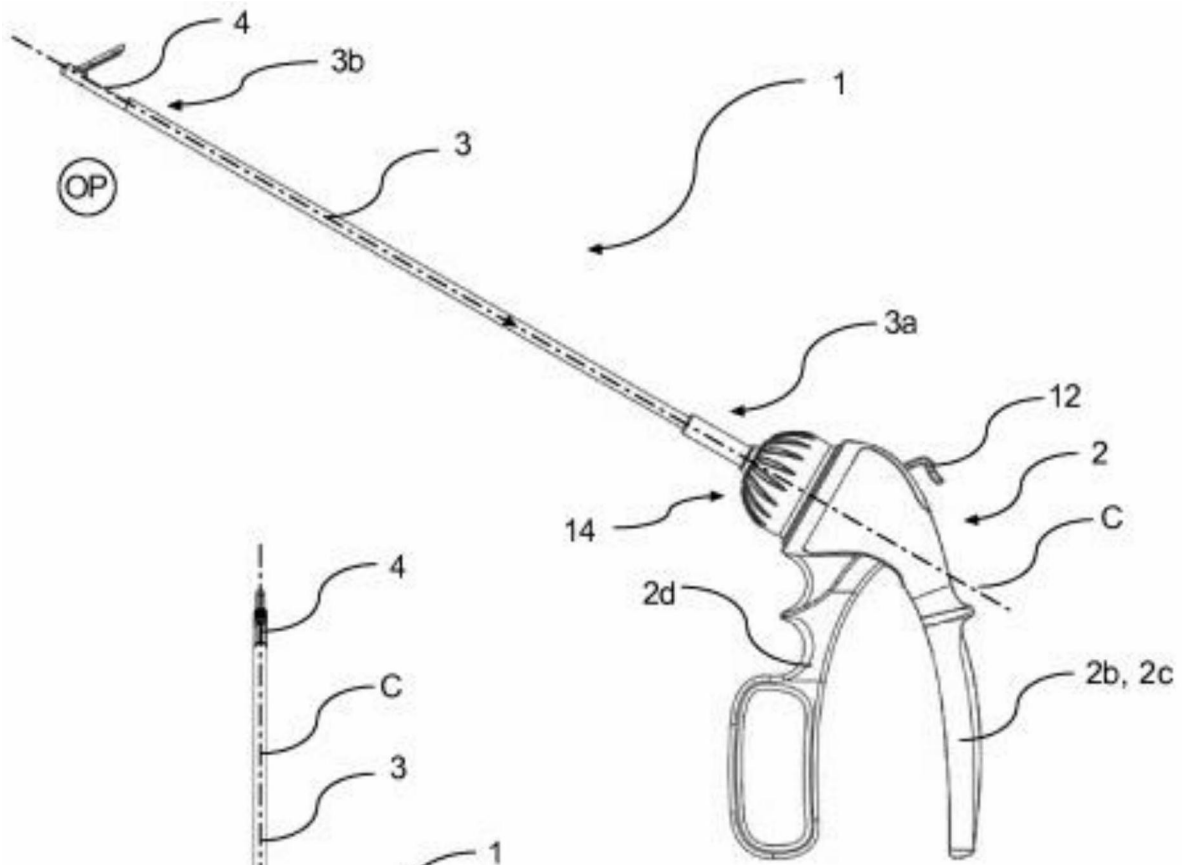


图 1a

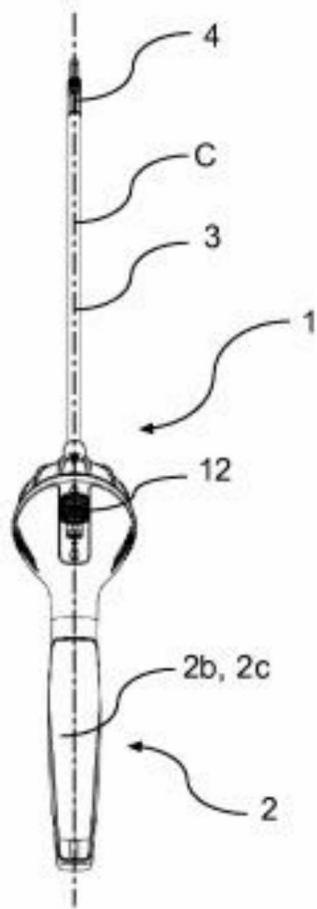


图 1b

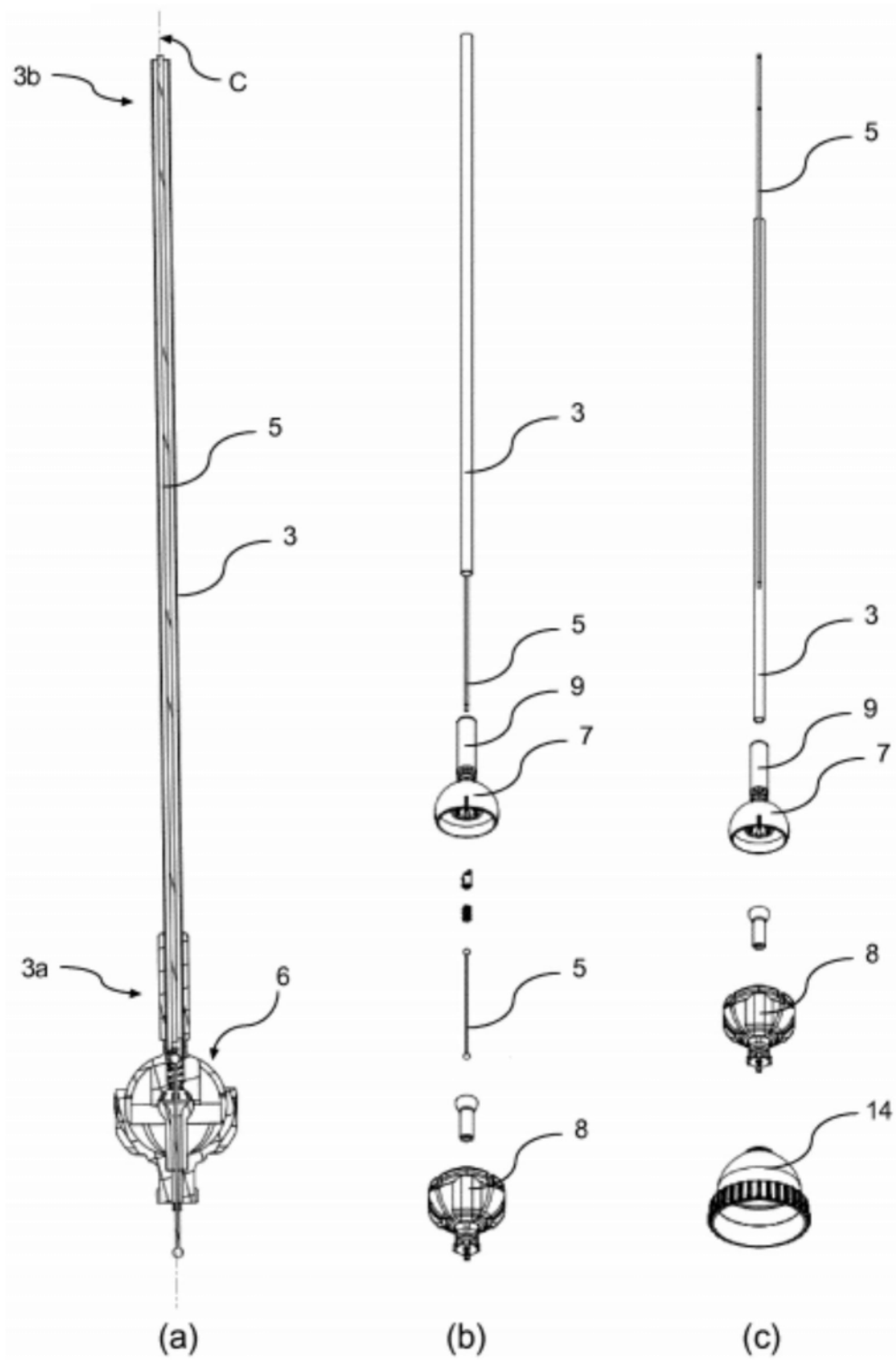


图2

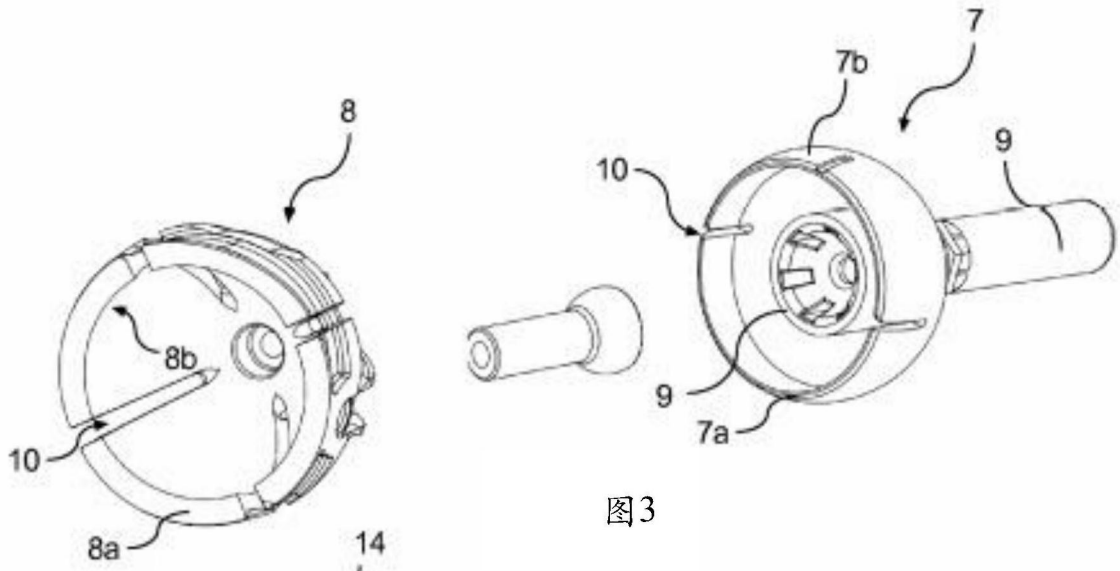


图3

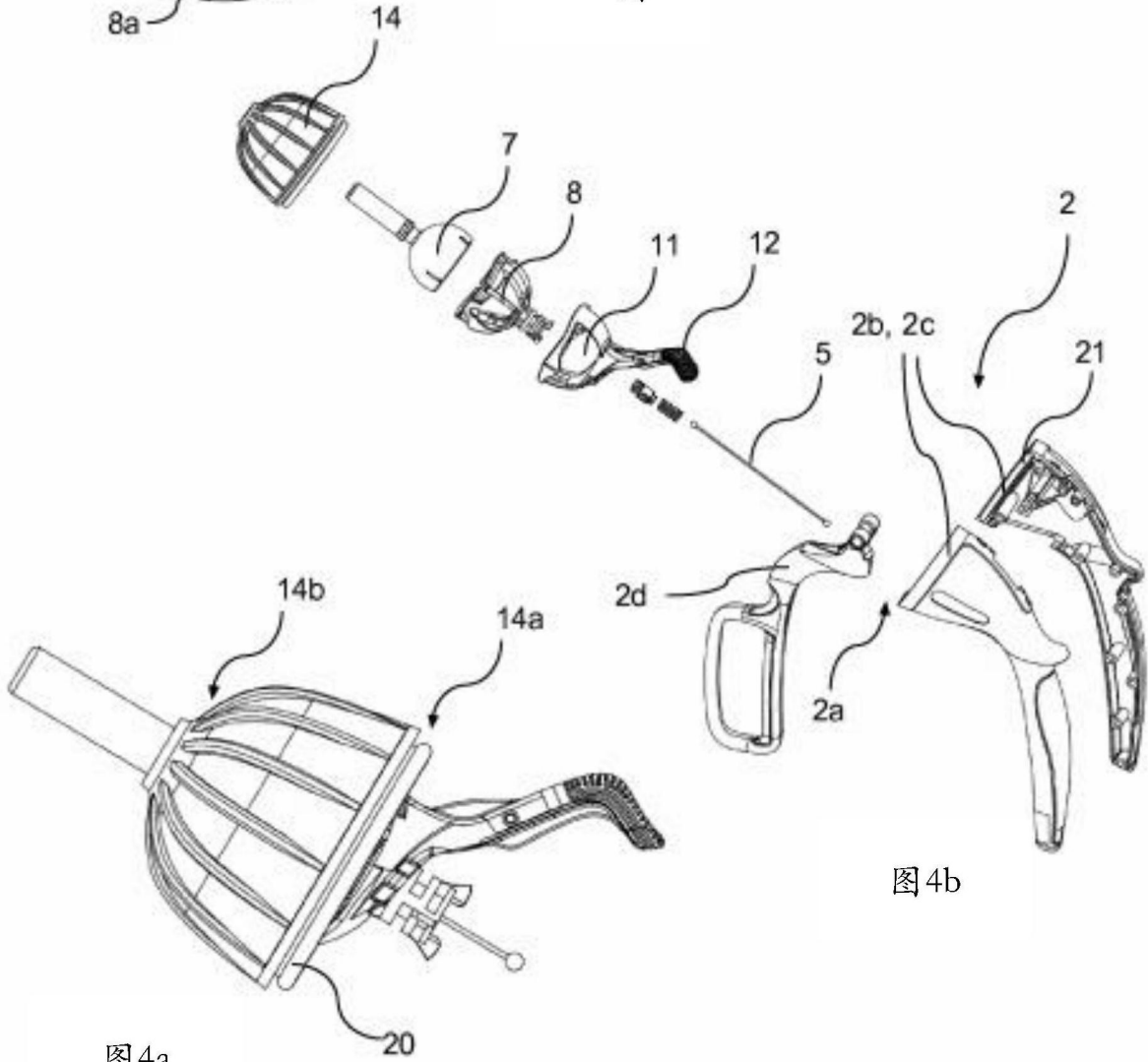


图4a

图4b

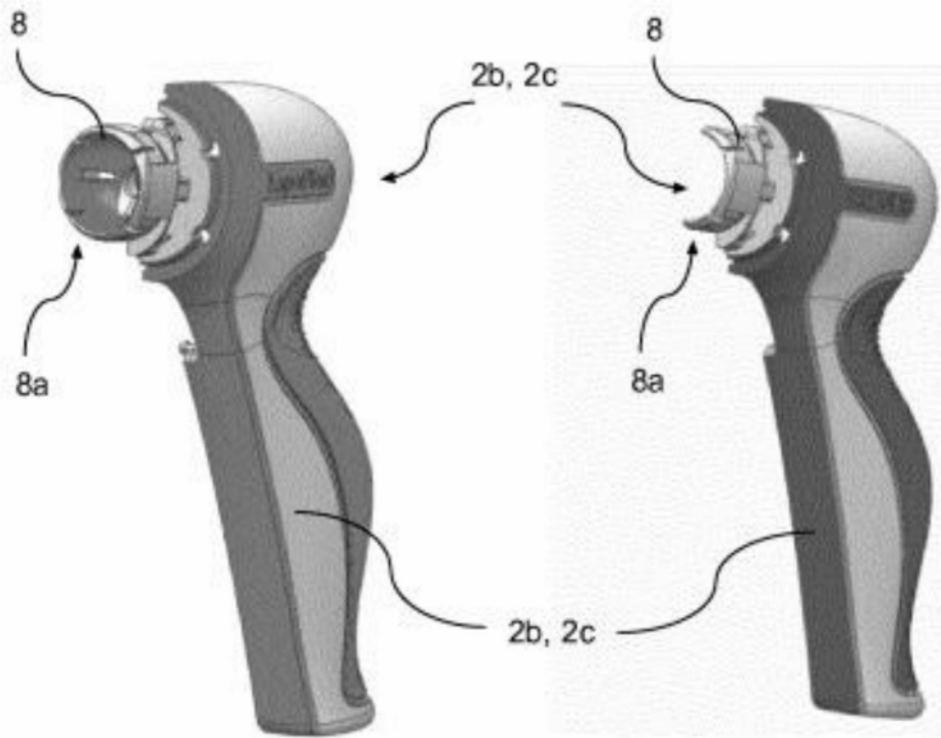


图 5a

图 5b

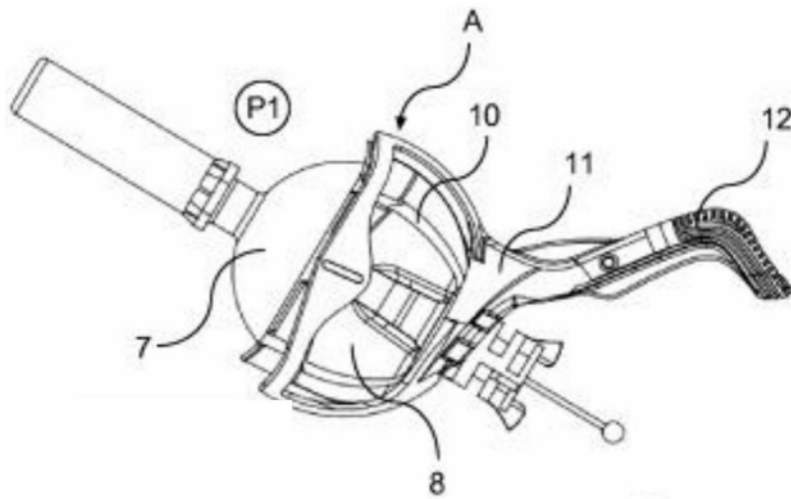
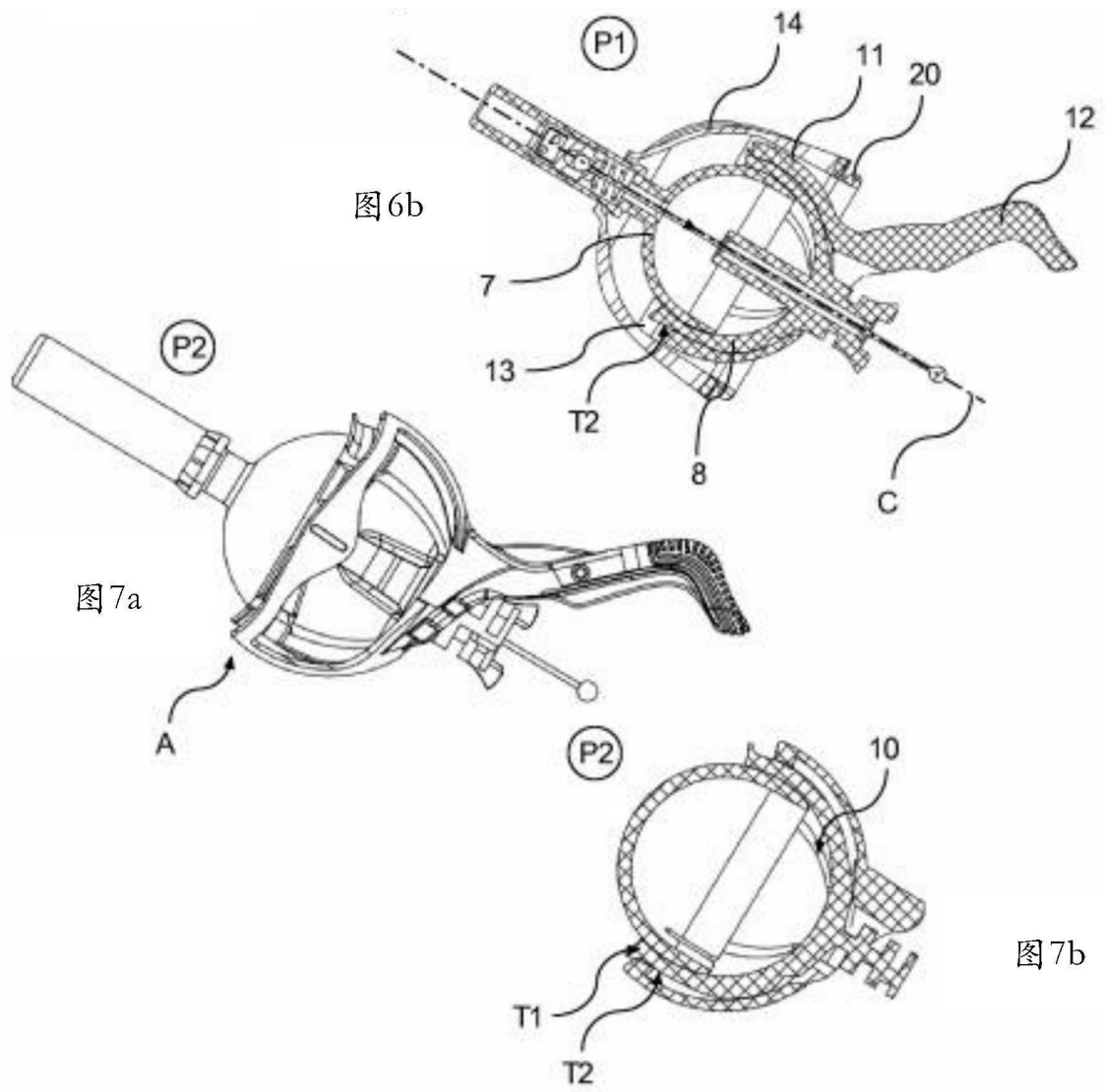


图6a



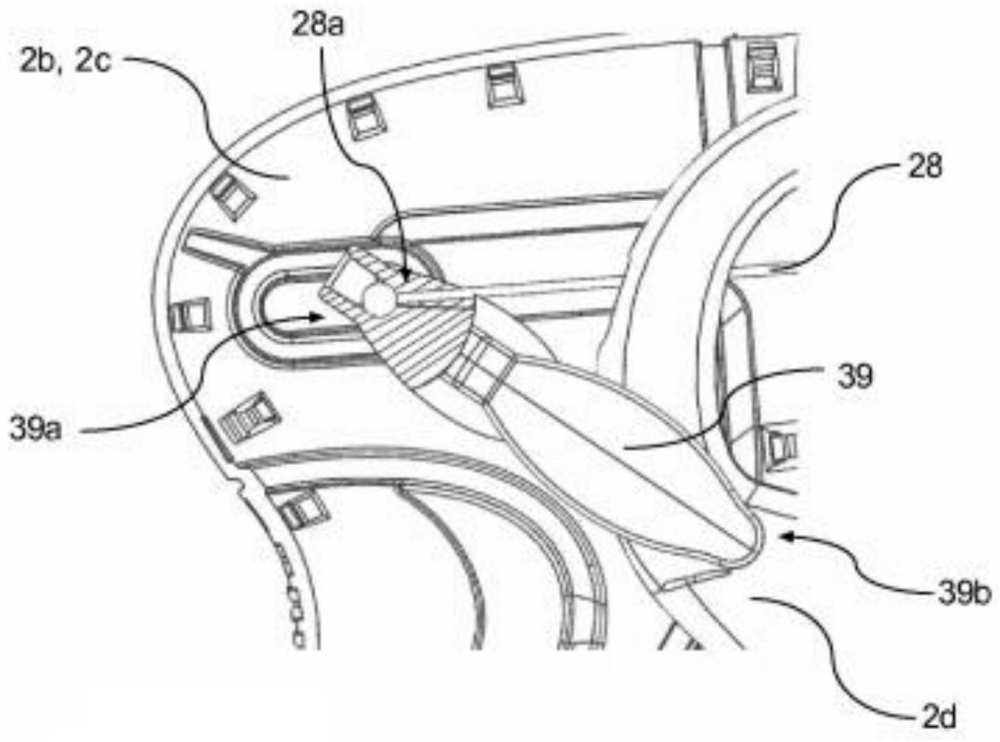


图8a

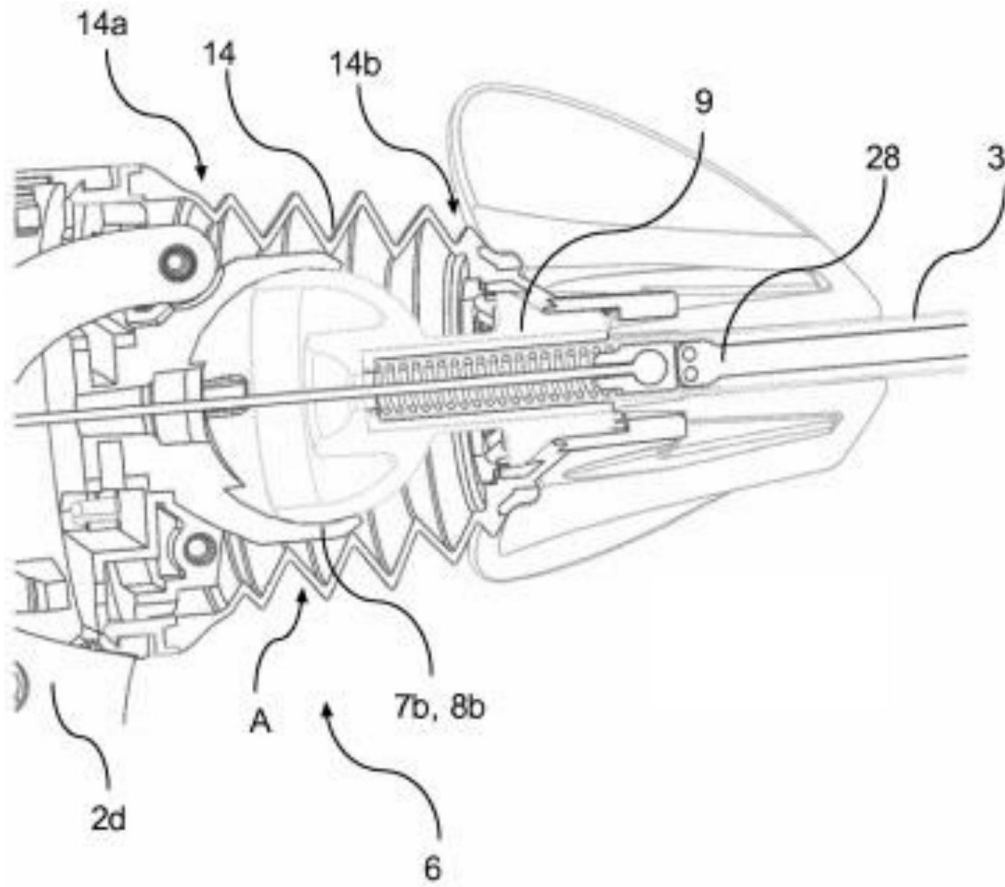


图8b

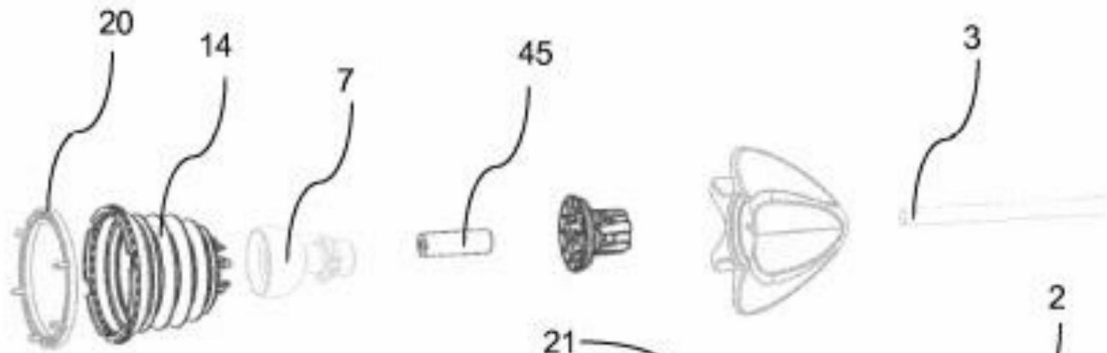


图9a

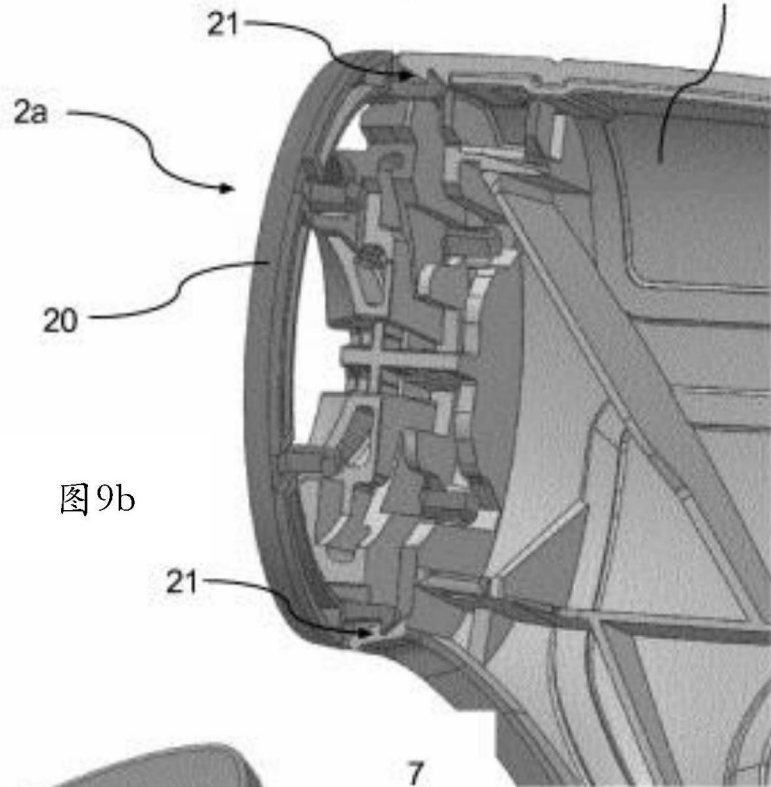


图9b

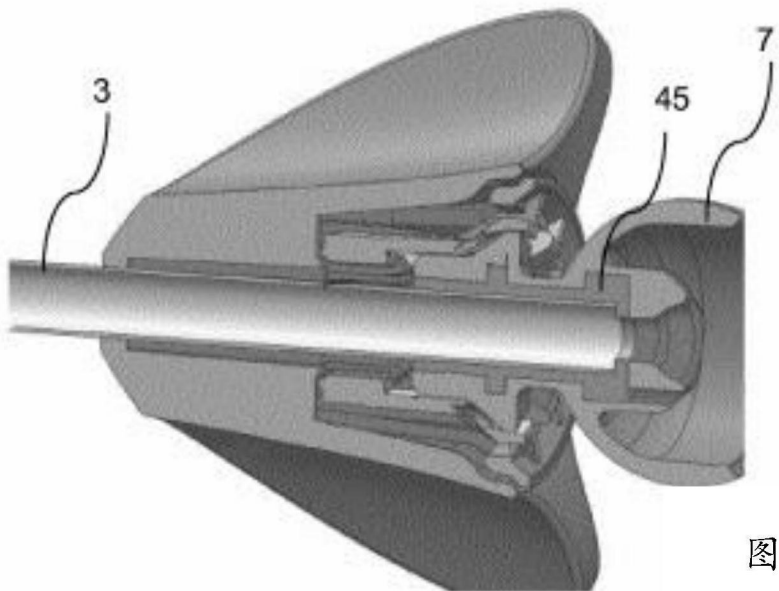


图9c

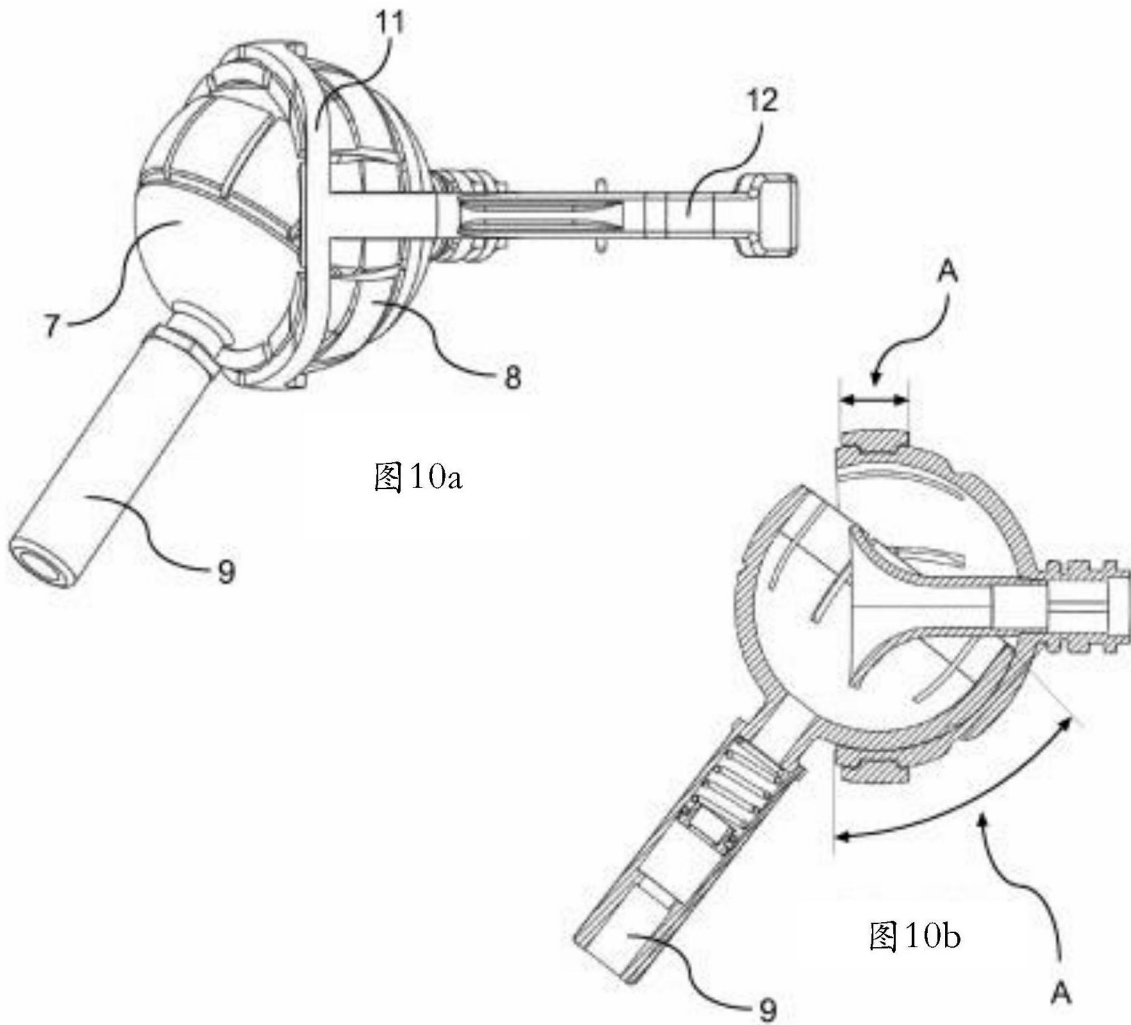


图10a

图10b

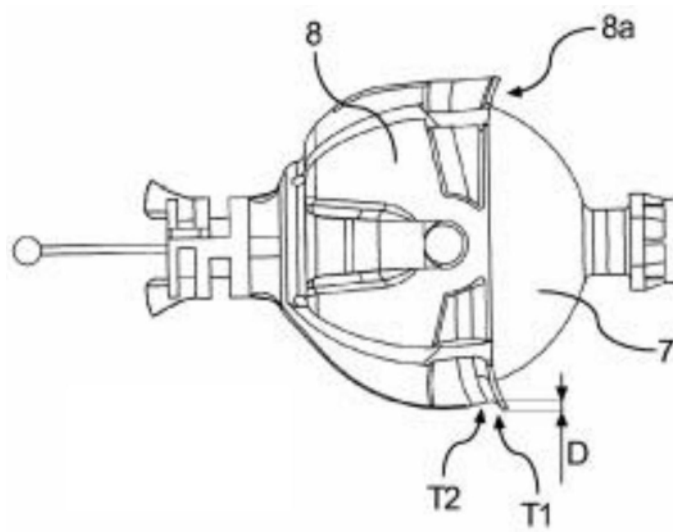


图10c

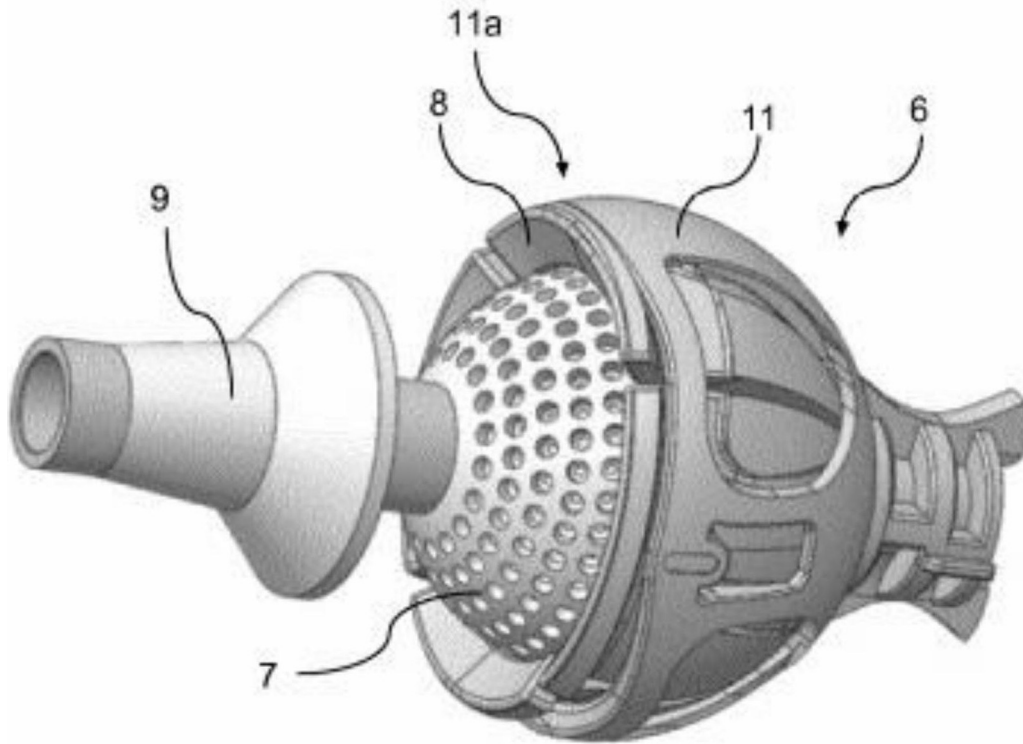


图11a

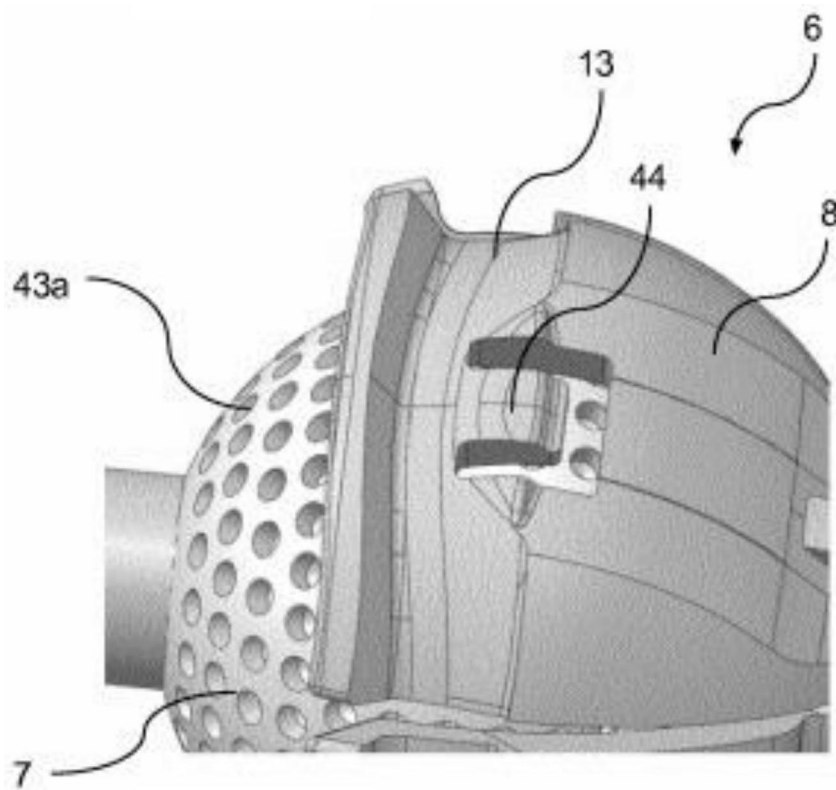


图11b

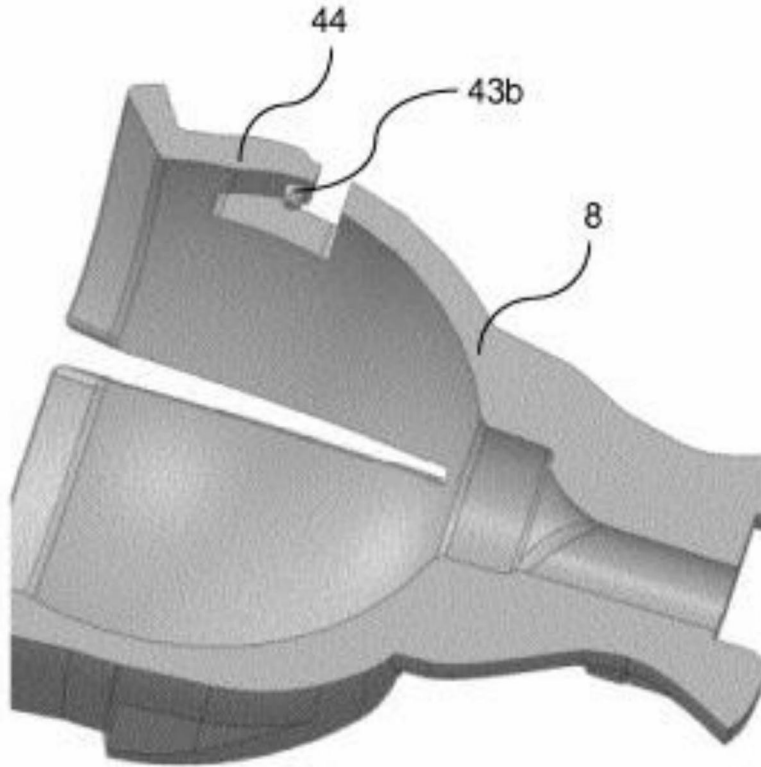


图12a

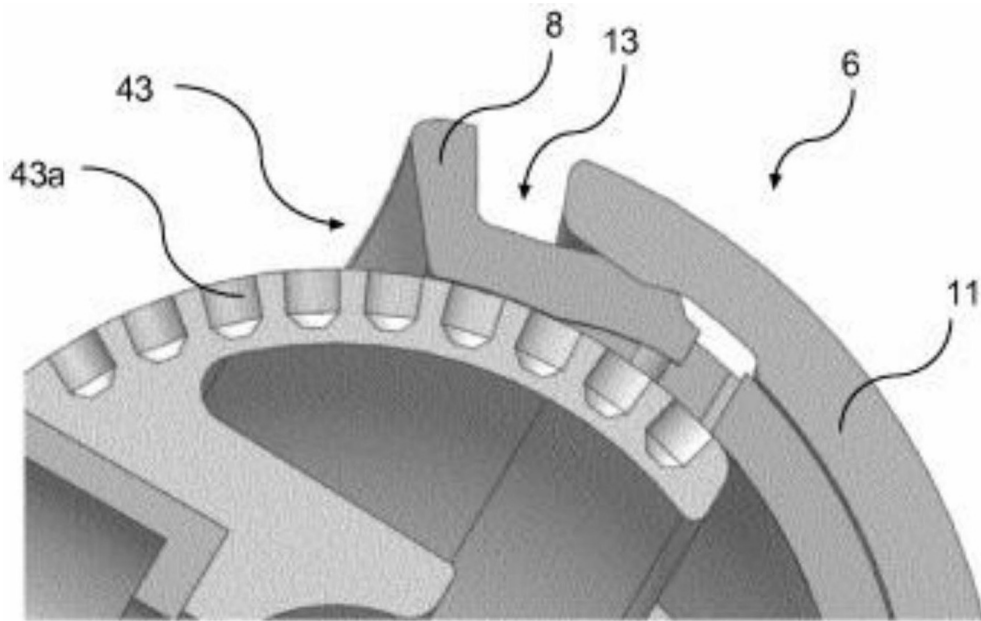


图12b

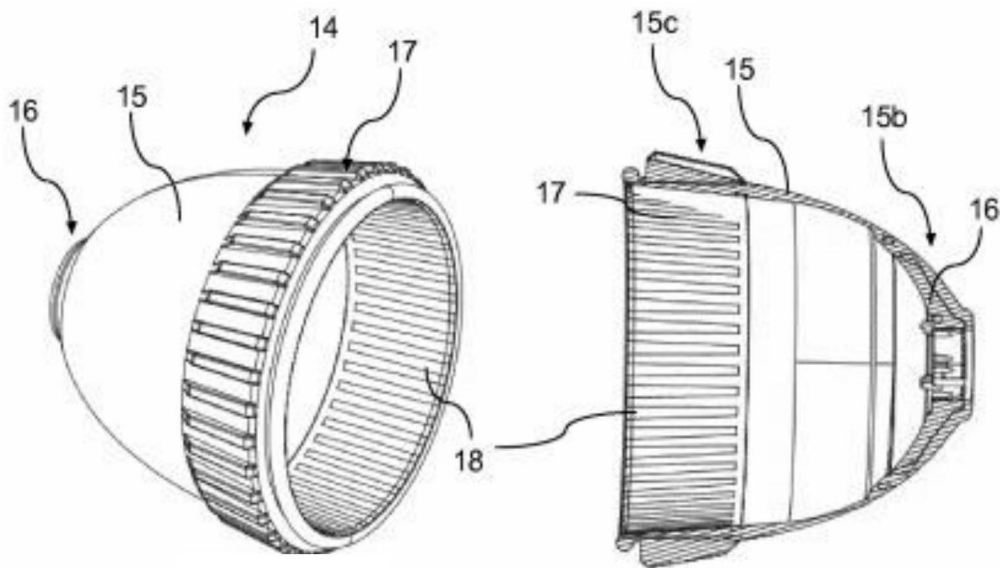


图13a

图13b

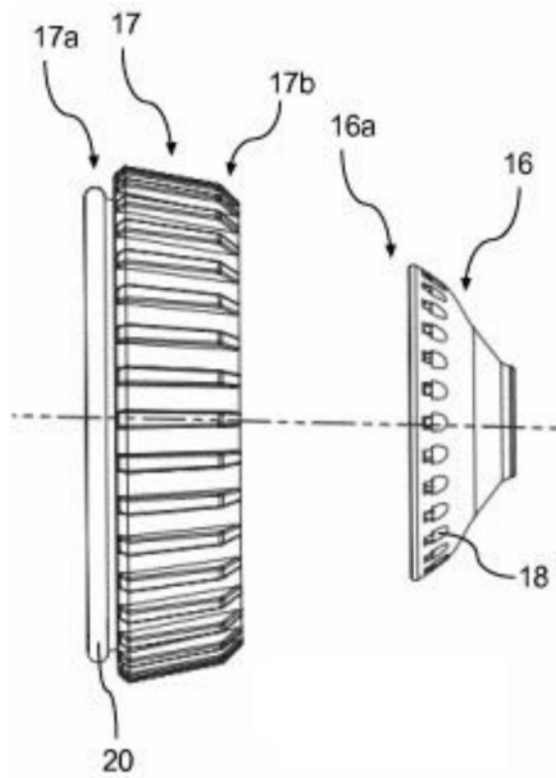


图14a

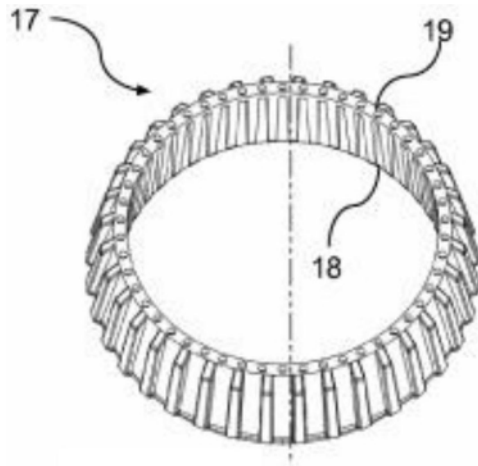


图14b

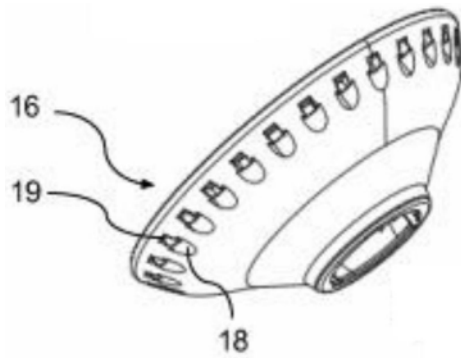


图14c

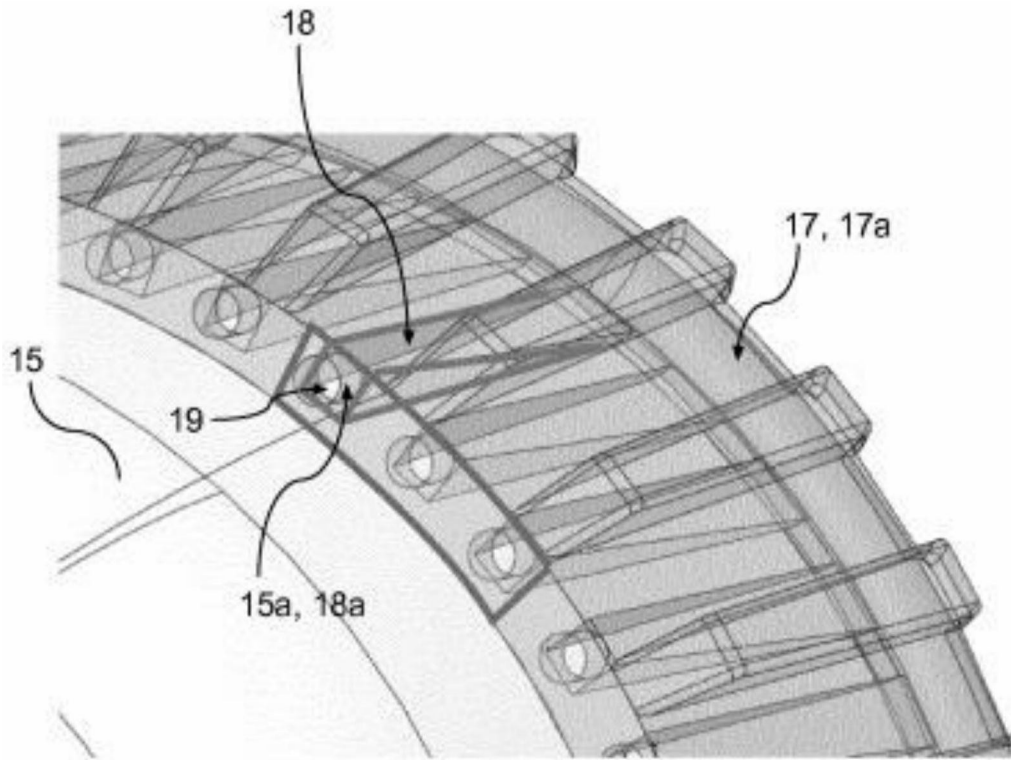


图15a

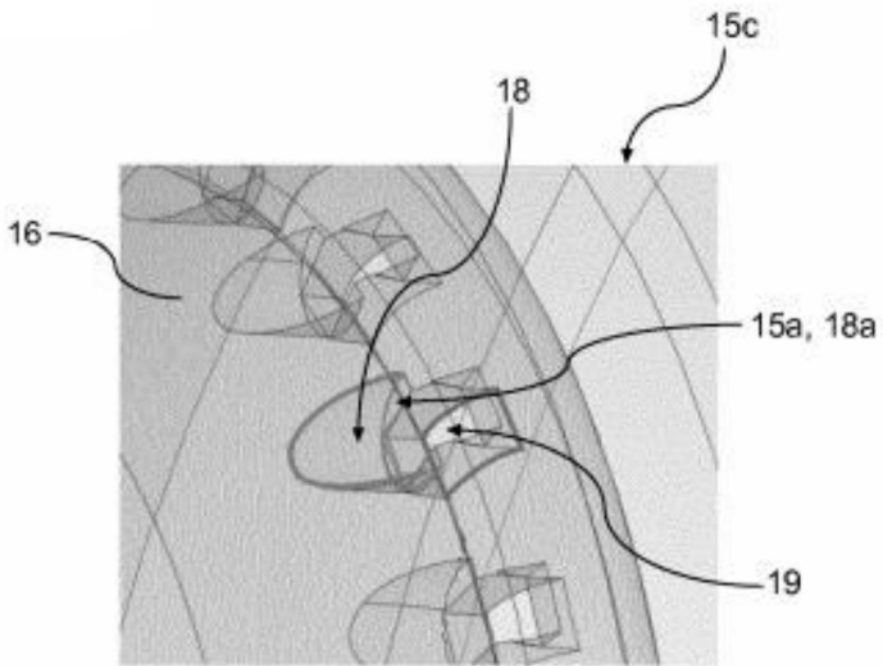


图15b

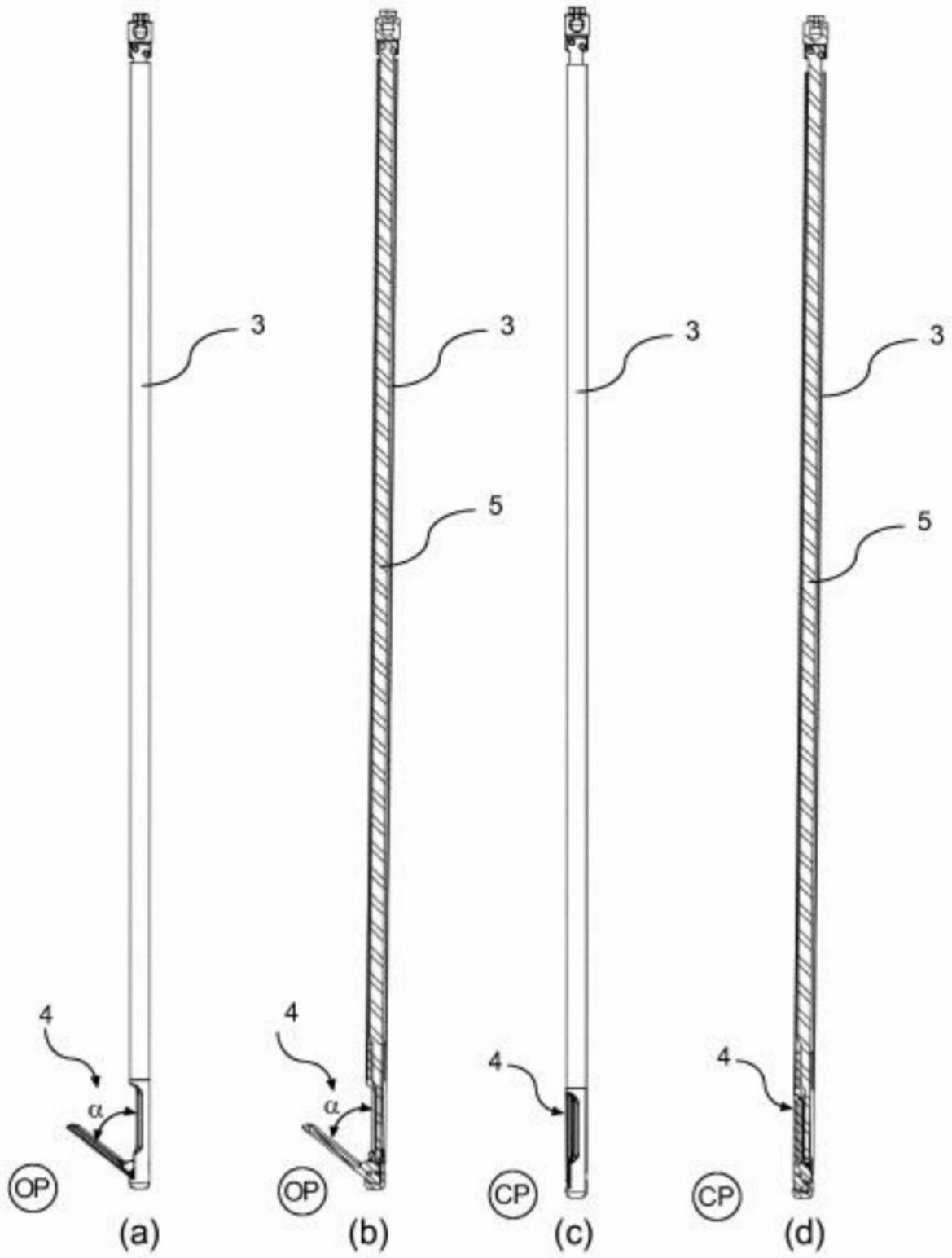


图16

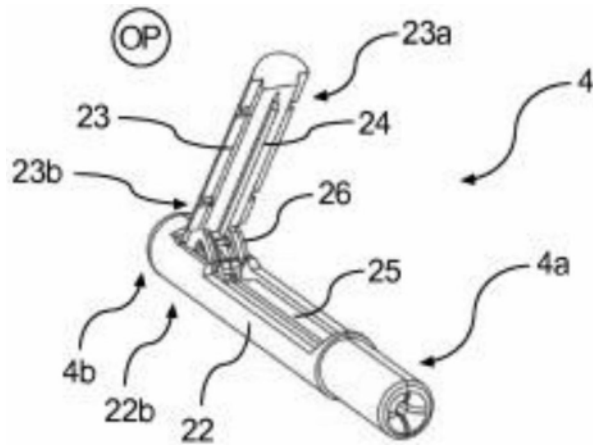


图17a

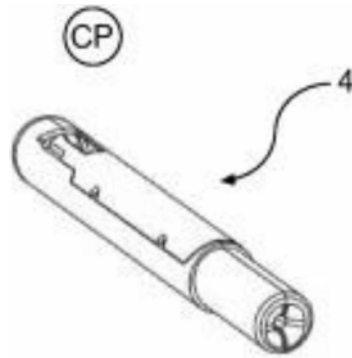


图17b

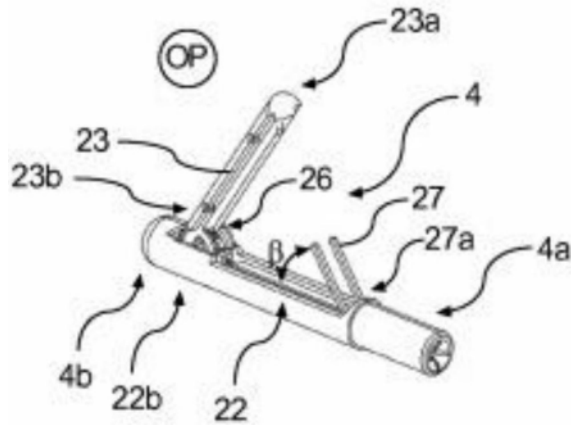


图18a

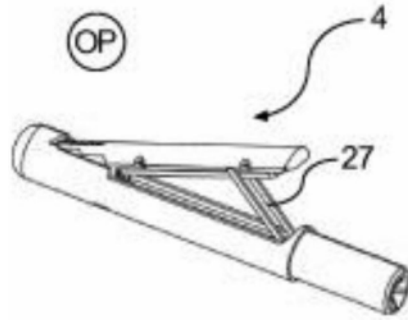


图18b

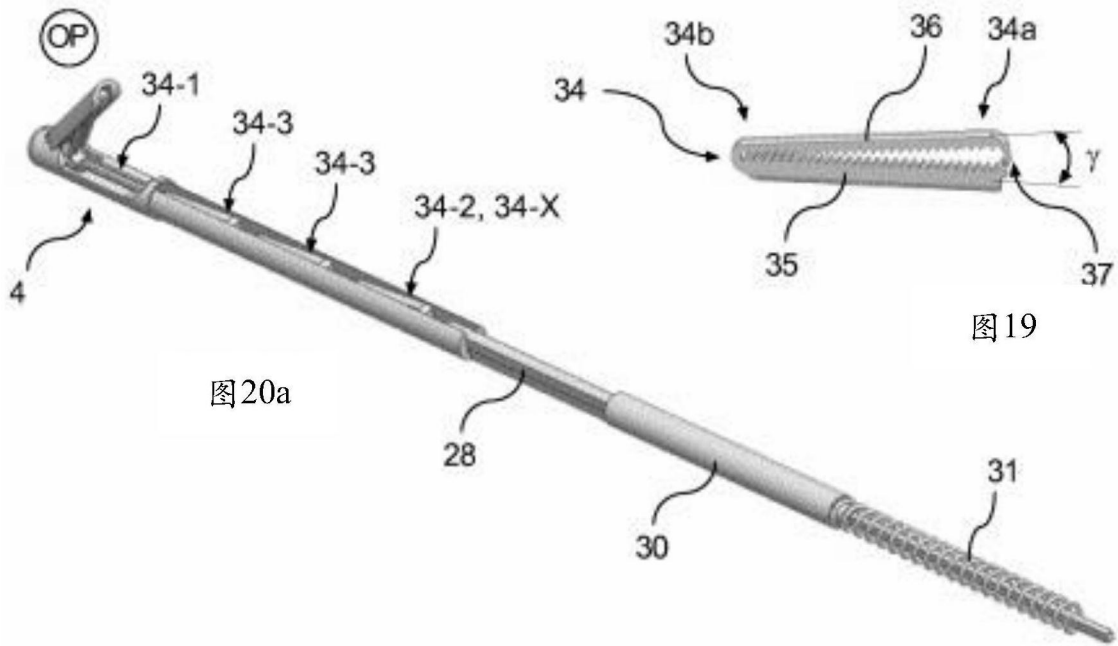


图20a

图19

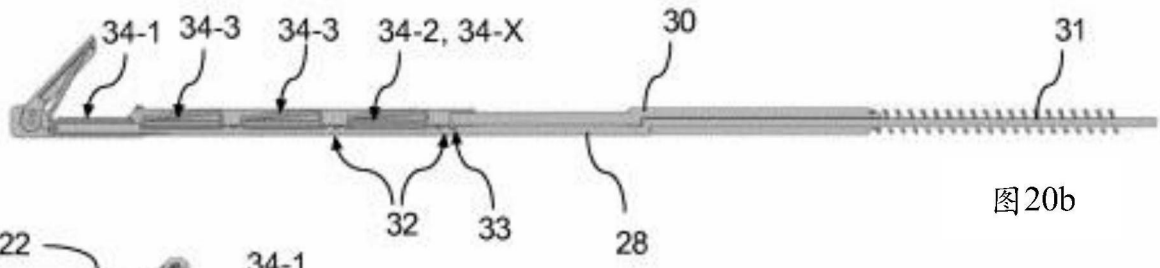


图20b

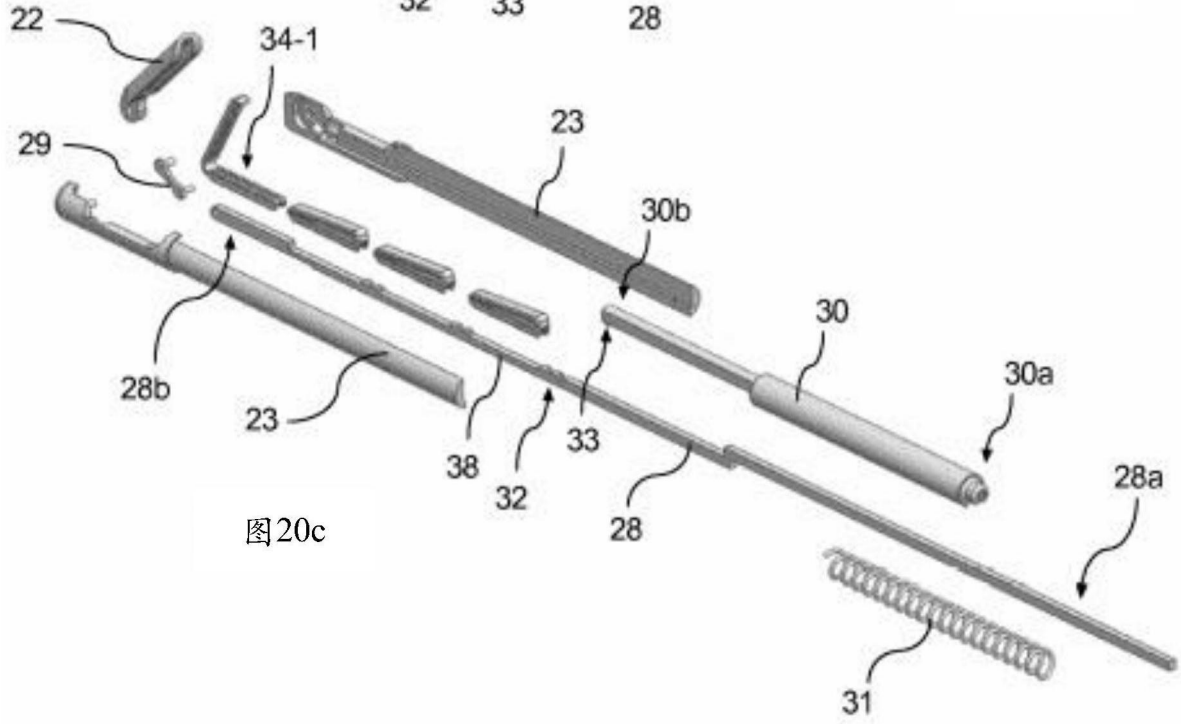
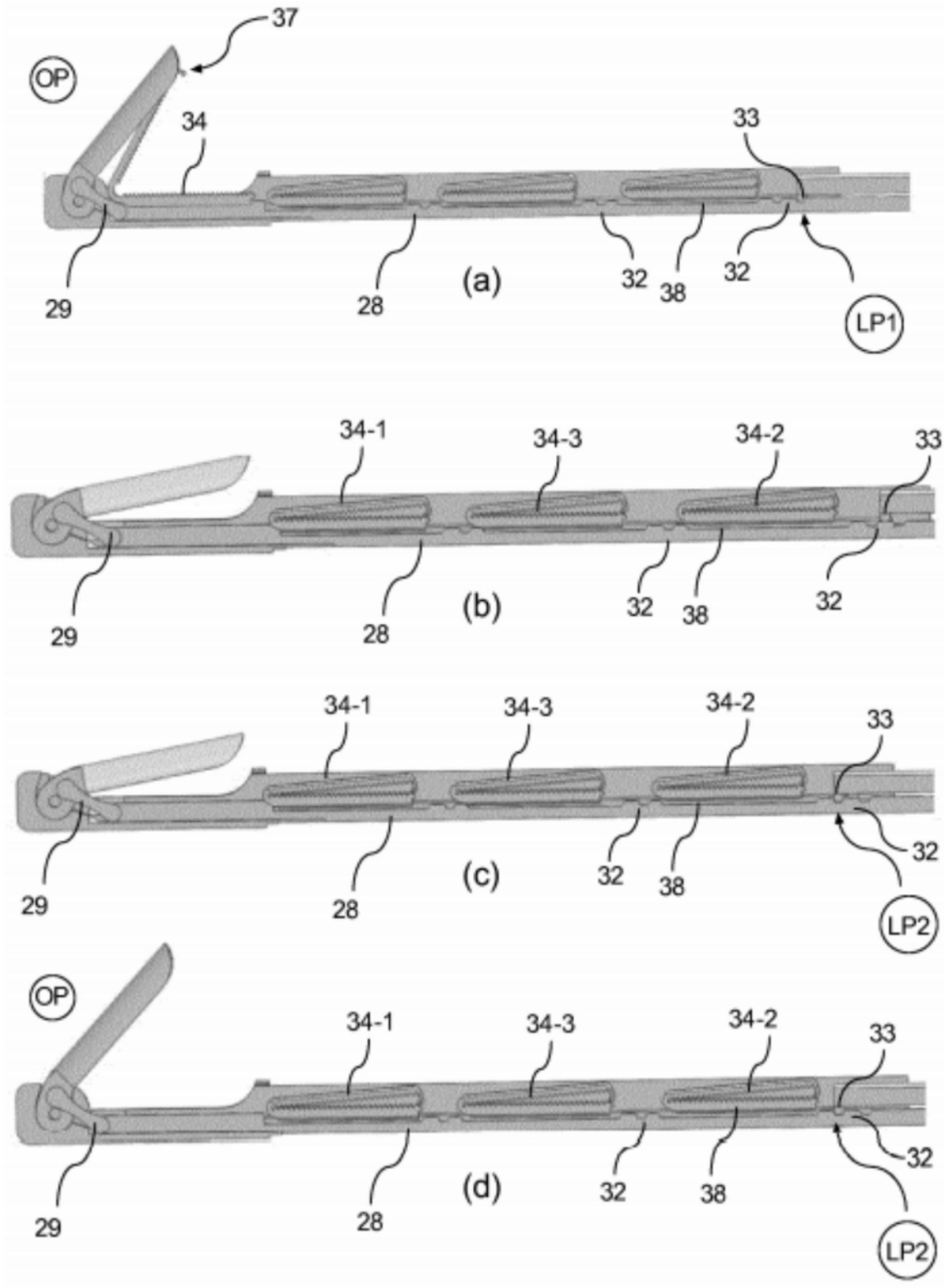


图20c



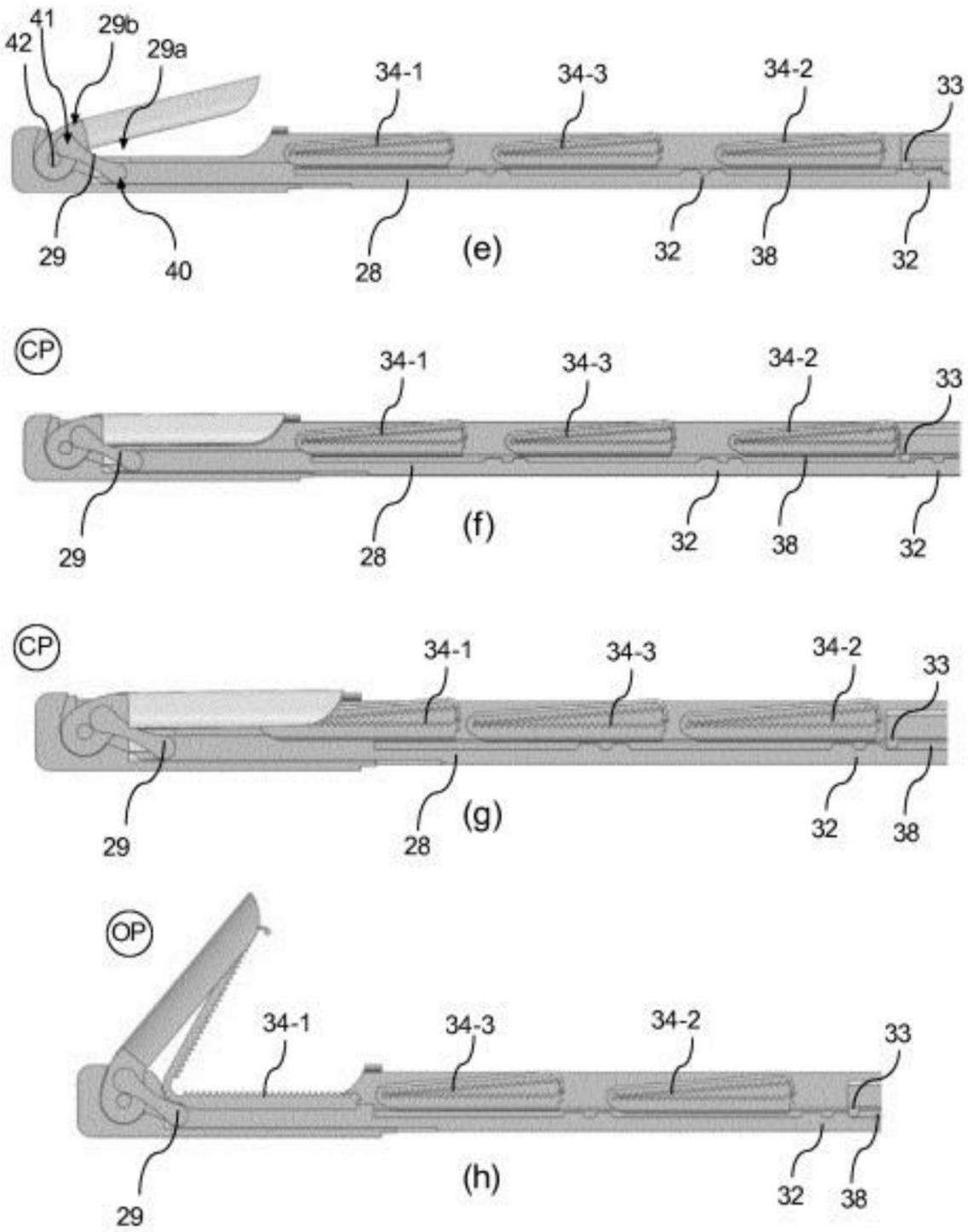


图21

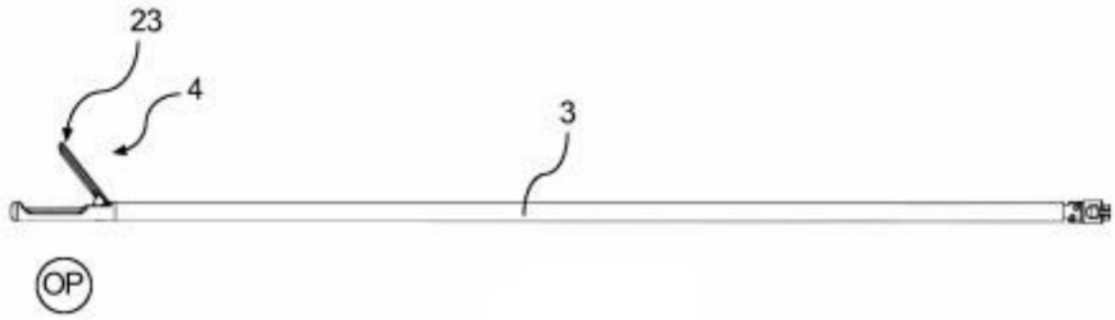


图22a

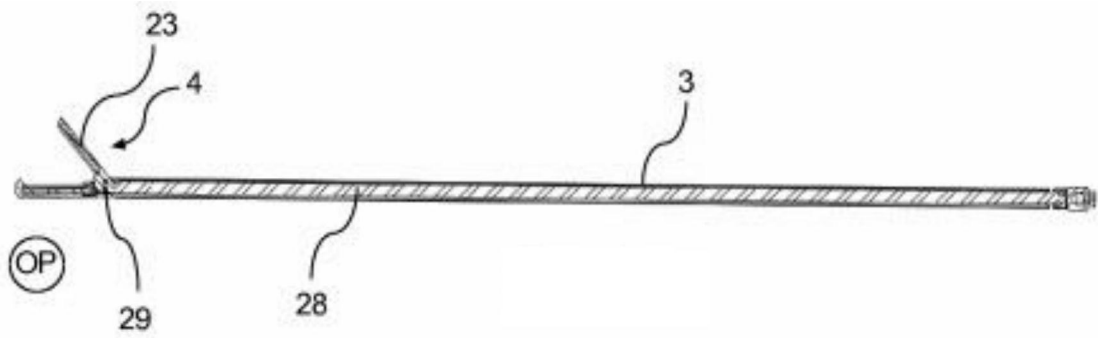


图22b

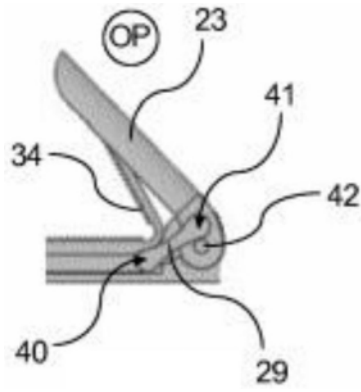


图22c

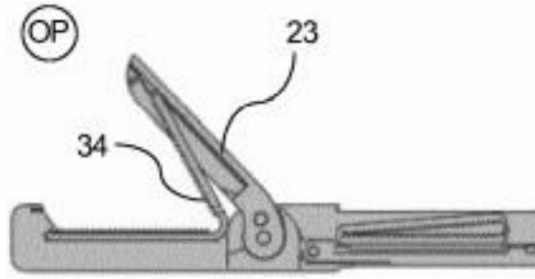


图22d