



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106999716 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 201580066743.1

(22) 申请日 2015.12.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106999716 A

(43) 申请公布日 2017.08.01

(30) 优先权数据
62/089,023 2014.12.08 US
62/136,335 2015.03.20 US
62/212,516 2015.08.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/064553 2015.12.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/094443 EN 2016.06.16

(73) 专利权人 英弗伊蒂股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·维泽 F·埃里斯曼
斯科特·泰勒 詹森·黑格纳

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 王丽军

(51) Int.Cl.
A61N 1/40 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)
A61B 18/14 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2002009275 A1, 2002.01.24
US 2012265184 A1, 2012.10.18
WO 2006009705 A2, 2006.01.26
CN 102697529 A, 2012.10.03
US 4688569 A, 1987.08.25
US 2007049927 A1, 2007.03.01

审查员 张文明

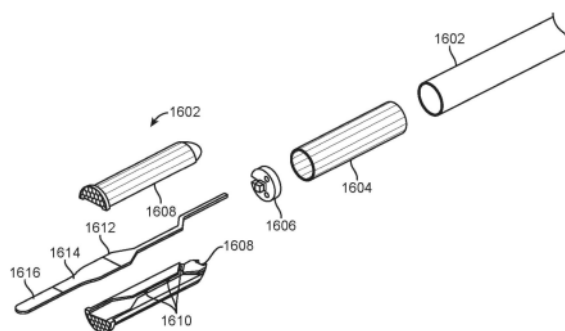
权利要求书4页 说明书13页 附图29页

(54) 发明名称

用于电外科照明和感测的方法和装置

(57) 摘要

一种照明能量设备包括手柄、耦合到所述手柄的光学波导以及耦合到所述光学波导的诸如电极之类的能量尖端。所述光学波导优选地可调节地耦合到所述光学波导,并且所述光学波导的调节将所述光学波导的远端移动到更靠近或更远离诸如手术野中的组织之类的目标。



1. 一种照明电外科仪器,所述仪器包括:

具有近端和远端的手柄;

耦合到所述手柄的光学波导,其中所述光学波导具有近端和远端,所述光学波导从手柄的远端沿远侧方向延伸,所述光学波导可调节地耦合到所述手柄,使得所述光学波导沿纵向轴线可移动,从而在不将所述光学波导从所述手柄去耦合的情况下可调节所述光学波导的远端和所述手柄的近端之间的距离;

耦合到所述光学波导的锁定机构,所述锁定机构用于将所述光学波导选择性地锁定在沿所述纵向轴线相对于所述手柄的近端的多个位置中,其中所述锁定机构围绕所述光学波导沿圆周延伸,所述锁定机构具有开锁位置和锁定位置,在开锁位置,所述光学波导能够沿纵向轴线移动以便延伸或缩回通过锁定机构的内径,在锁定位置,所述锁定机构围绕所述光学波导夹紧并且抵抗所述光学波导沿纵向轴线移动,所述锁定机构包括筒夹、扭锁、直角回转锁或突起-凹陷锁定对;以及

耦合到所述光学波导的电外科尖端。

2. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端与所述光学波导可移除地耦合。

3. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端与所述光学波导是一体的。

4. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端是平坦的、弯曲的、锥形的或其组合。

5. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端是平坦平面叶片。

6. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端包括电极。

7. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括以下中的一个或多个:丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃聚合物、环烯烃共聚物或可延展的硅树脂。

8. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导是柱形、正方形、矩形、椭圆形、卵形、三角形或多边形的。

9. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导在近端处是锥形的,使得所述光学波导的近端的横截面积小于所述光学波导的远端的横截面积。

10. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括提取表面,所述提取表面是平坦的、弯曲的、成角度的、锥形的或其组合。

11. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导是形成多边形外表面的多个平坦平面刻面。

12. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导通过粘性结合、超声焊接、模制、注塑模制、热量收缩或卡扣配合而形成。

13. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导还包括以下中的一个或多个:透镜、中空反射器、梯度透镜、小透镜、多个小透镜、滤波器或用于期望的光学性质的涂层。

14. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括通过所述光学波导轴向延伸到其近端的一个或多个烟雾排放通道。

15. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括耦合到所述光学波导的照明元件。

16. 如权利要求15所述的照明电外科仪器,其中所述照明元件包括发光二极管LED、多个LED、氙气灯或其任何组合。

17. 如权利要求16所述的照明电外科仪器,其中所述LED或所述多个LED包括抛物线型LED。

18. 如权利要求15所述的照明电外科仪器,其中所述照明元件安置在所述手柄。

19. 如权利要求15所述的照明电外科仪器,其中所述照明元件在所述手柄外部。

20. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括传导元件,所述传导元件安置在所述光学波导上并耦合到所述电外科尖端。

21. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导具有中心腔体,所述中心腔体至少部分地容纳完全占据所述中心腔体的传导元件,并且其中所述传导元件选自导线、所述电外科尖端的近侧部分、杆和管组成的组。

22. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括传导元件,所述传导元件安置在所述光学波导中或通过所述光学波导安置且耦合到所述电外科尖端。

23. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括通过其延伸的中心通道,并且其中所述中心通道用于排放烟雾。

24. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导还包括至少部分地容纳所述电外科尖端的近侧部分的中心腔体,使得所述电外科尖端的近侧部分完全占据所述中心腔体。

25. 如权利要求24所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括实心杆。

26. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括选自图像传感器、热学传感器、电传感器和光谱学传感器组成的组的一个或多个传感器。

27. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括绝缘体,其中所述绝缘体直接耦合到以下中的一个或多个:所述光学波导的外表面、所述光学波导的中心通道、传导元件的外表面、所述电外科尖端、照明元件或所述电外科尖端的一个或多个部分。

28. 如权利要求27所述的照明电外科仪器,其中所述绝缘体是以下中的一个或多个:涂层、包覆、热收缩管、氟化乙烯丙烯、玻璃、聚四氟乙烯、铝管、空气间隙或多个空气间隙。

29. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,其中所述手柄包括用于添加的空气循环的通风特征。

30. 如权利要求1所述的照明电外科仪器,还包括照明元件,所述照明元件被配置成产生光且耦合到所述光学波导的近端,其中所述照明元件和所述电外科尖端被配置成随着所述光学波导相对于所述手柄被调节而与所述光学波导一起移动。

31. 一种照明电外科仪器,所述仪器包括:

具有近端和远端的手柄;

具有近端和远端的非光纤光学波导,其中所述光学波导可调节地耦合到所述手柄,使得所述光学波导沿纵向轴线可移动,从而在不将所述光学波导从所述手柄去耦合的情况下可调节所述光学波导的远端和所述手柄的近端之间的距离,其中所述光学波导关于所述手柄伸缩地布置,使得(i)当所述光学波导相对于所述手柄的整体在远侧调节时,所述光学波导的一部分从所述手柄伸缩出来,和(ii)当所述光学波导相对于所述手柄的整体在近侧调节时,所述光学波导的一部分伸缩到所述手柄中;

电外科尖端,所述电外科尖端耦合到所述光学波导并包括电极叶片,其中所述电极叶片的远侧部分由绝缘涂层覆盖;以及

照明元件,其被配置成产生光线,并且耦合到所述非光纤光学波导的近端;

其中随着所述非光纤光学波导沿纵向轴线相对于手柄的整体移动,所述照明元件和所述电外科尖端被配置成与所述非光纤光学波导一起移动。

32.如权利要求31所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导相对于所述电外科尖端可独立移动。

33.如权利要求31所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端耦合到所述光学波导,使得所述光学波导相对于所述手柄的移动造成所述电外科尖端相对于所述手柄的对应移动。

34.如权利要求31所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导和所述电外科尖端被配置成相对于所述手柄一起旋转。

35.如权利要求31所述的照明电外科仪器,还包括锁定机构,所述锁定机构耦合到所述光学波导并被配置成将所述光学波导选择性地锁定在相对于所述手柄的近端的多个位置中。

36.如权利要求31所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端与所述光学波导可移除地耦合。

37.一种照明电外科仪器,所述仪器包括:

具有近端和远端的手柄;

具有近端和远端的非光纤光学波导,其中所述光学波导可调节地耦合到所述手柄,使得所述光学波导沿纵向轴线可移动,从而在不将所述光学波导从所述手柄去耦合的情况下可调节所述光学波导的远端和所述手柄的近端之间的距离,其中所述光学波导关于所述手柄伸缩地布置,使得(i)当所述光学波导相对于所述手柄的整体在远侧调节时,所述光学波导的一部分从所述手柄伸缩出来,和(ii)当所述光学波导相对于所述手柄的整体在近侧调节时,所述光学波导的一部分伸缩到所述手柄中;

耦合到所述光学波导的锁定机构,所述锁定机构用于将所述光学波导选择性地锁定在沿所述纵向轴线相对于所述手柄的近端的多个位置中;以及

电外科尖端,所述电外科尖端耦合到所述光学波导并包括电极叶片,其中所述电极叶片的远侧部分由绝缘涂层覆盖,其中所述电外科尖端固定地耦合所述光学波导,使得所述电外科尖端与所述光学波导一起相对于所述手柄移动,并且

其中在不将所述光学波导和所述电外科尖端从所述手柄去耦合的情况下,所述光学波导和所述电外科尖端被配置成相对于所述手柄一起旋转。

38.如权利要求37所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括彼此耦合的第一半部和第二半部,电外科尖端位于第一半部和第二半部之间。

39.如权利要求38所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导的第一半部和第二半部各自包括通道;

所述光学波导包括位于第一半部的通道和第二半部的通道中的多个压铆螺母柱;以及

所述光学波导的多个压铆螺母柱防止所述电外科尖端与所述光学波导的所述通道直接接触。

40. 如权利要求37所述的照明电外科仪器,还包括耦合到光波导近端的光源;

其中所述电外科尖端包括近侧部分,所述近侧部分具有成角度的区段,使得所述电外科尖端的近侧部分在手柄中以偏心的位置延伸于所述电外科尖端的近侧。

41. 如权利要求37所述的照明电外科仪器,其中所述光学波导包括狭缝,所述狭缝位于所述光学波导的外表面上;以及

位于所述光学波导的外表面上的所述狭缝接收所述电外科尖端的臂部。

42. 如权利要求41所述的照明电外科仪器,其中所述电外科尖端包括突起,所述突起接收在所述光学波导的凹陷内,以阻止所述电外科尖端相对于所述光学波导轴向移动。

用于电外科照明和感测的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是以下美国临时专利申请的非临时申请并且要求其权益：于2014年12月8日提交的美国临时专利申请号62/089,023(代理人案号40556-740.101)；于2015年3月20日提交的美国临时专利申请号62/136,335(代理人案号40556-743.101)；以及于2015年8月31日提交的美国临时专利申请号62/212,516(代理人案号40556-743,102)；通过引用将其全部内容并入本文。

背景技术

[0003] 1. 技术领域. 本申请一般地涉及医疗设备、系统和方法，并且更特别地涉及照明电外科仪器，诸如照明能量尖端，诸如电外科、等离子体或激光尖端。在大多数外科手术中通常使用常规电外科工具。能量手持件一般包括手持件(在本文中也称为手柄)和能量尖端。使手持件符合人体工学地成形以允许外科医生在外科手术期间操纵手持件并且将能量尖端定位到期望的位置中，其中能量，典型地是射频(RF)能量，被递送至目标组织以切割或凝固该组织。这些设备的挑战之一在于，它们通常在深暗的开口中使用，深暗的开口难以在不阻挡手术野的情况下接近，并且难以充分地照明。可商购的能量手持件不总是包括用于照明手术野的光照元件，并且因而光照必须由诸如外科医生穿戴的头灯或手动调节的顶灯之类的另一设备来供给。确实提供照明的手持件可能具有诸如发光二极管(LED)之类的照明元件，该照明元件可释放地或固定地安装到设备的手柄中，但是这未必是距工作表面或目标的最优位置或距离，并且这些设备可能不具有用于对光进行收集和成形的经优化的透镜作用，并且高级光成形可能要求对于具有有限剖面的外科应用而言不切实际的较大剖面透镜。光成形也是关键的，因为常规LED染料(dye)具有要求收集和定向性的宽朗伯输出。高功率LED还从LED染料生成大量热量，并且热量可能传导至LED板的核心。因此，需要进行冷却以便保持整个设备安全，尤其是在与患者接触时。而且，可期望的是使灯尽可能靠近外科目标，从而确保足够的亮度和强度。许多可商购的设备具有位于设备的非常远的尖端处的LED，但是这可能造成关于照明质量的挑战，诸如足够的亮度、设备剖面、光束方向性以及光成形和热学管理。因此，由LED提供的光优选地是热学安全的、低剖面的并且为了外科目标的最优照明而进行定向和成形。因此，可期望的是提供改进的能量手持件，其提供更好的光照以便照明工作表面或者诸如手术野的目标区。这些目的中的至少一些将通过以下公开的实施方式来满足。

发明内容

[0004] 本发明一般地涉及医疗系统、设备和方法，并且更特别地涉及照明能量设备、系统和方法。

[0005] 照明能量设备可以可选地包括波导以帮助向目标工作区递送光。优选地，波导是光引导的、非光纤的光学元件，其中穿过其中的光具有至少一个内反射。

[0006] 在本发明的第一方面中，一种照明能量设备包括手柄、耦合到手柄的光学波导，以

及耦合到光学波导的能量尖端。所述能量尖端可以可调节地耦合到所述波导或所述手柄，并且所述光学波导的调节可以将远端移动到更靠近或更远离诸如手术野中的组织目标之类的目标。所述能量尖端可以是电极，并且可以可移除地与所述光学波导或所述手柄耦合。所述光学波导可以相对于所述能量尖端而可独立移动。

[0007] 在本发明的另一方面中，一种用于照明外科目标的方法包括提供耦合到能量尖端（诸如电极）的光学波导，利用来自所述光学波导的光照明手术野，以及朝向或远离所述外科目标而一起或独立于彼此地移动所述光学波导和所述能量尖端。如果所述波导独立于所述尖端而移动，这调节所述能量尖端和所述光学波导的长度并且可以调节诸如手术野中的目标组织之类的目标的照明。该方法还可以包括利用诸如另一形状的电极之类的不同的能量尖端来替换所述能量尖端。

[0008] 所述能量尖端可以集成到所述波导中。整个组装件可以如用户所期望的那样移动到更靠近和更远离目标。所述能量尖端可以通过波导的整个长度或与其并排行进长度。所述能量尖端还可以仅通过所述波导的长度的一部分行进，并且可以从所述波导的侧面出来。

[0009] 所述波导可以模制或压制有各种腔体或通道以从手术野收集烟雾。

[0010] 所述设备可以包括热学管理特征，诸如包括金属管道或其他热量传导材料，其耦合到所述波导或照明元件以充当散热器。

[0011] 可选地，所述照明元件可以是LED，并且所述照明元件可以与所述能量尖端同轴，或者所述波导可以与所述能量尖端同轴。

[0012] 可选地，所述波导可以在其表面上具有微结构，该微结构对输出光进行成形以具有一个或多个期望的光学性质。光学涂层或包覆可以安置在所述波导的内表面或外表面上以提供期望的光学性质。空气间隙可以形成或以其他方式维持邻近所述波导以最小化光损失。

[0013] 在另一方面中，一种用于照明外科目标的系统包括照明元件、光学波导、电极尖端和散热器。所述光学波导传输从所述照明元件发射的光，并且所述电极尖端邻近所述光学波导。所述散热器与所述照明元件热学耦合并且耗散从其生成的热量。

[0014] 在关于附图的以下描述中进一步详细地描述这些和其他实施方式。

[0015] 援引并入

[0016] 在本说明书中提到的所有出版物、专利和专利申请通过引用而并入本文，程度如同每一个单独的出版物、专利或专利申请被具体且单独指示为通过引用而并入。

附图说明

[0017] 在所附权利要求中以特殊性阐述本发明的新颖特征。通过参考以下详细描述和附图将获得对本发明的特征和优点的更好理解，以下详细描述阐述了其中利用了本发明的原理的说明性实施方式，在附图中：

[0018] 图1A-图1D图示了标准照明能量手持件。

[0019] 图2A-图2B图示了具有光学波导的能量手持件。

[0020] 图3A-图3B图示了光学波导。

[0021] 图4A-图4B图示了耦合到能量手持件的可移动光学波导。

- [0022] 图5A-图5D图示了邻近光学波导的导体元件的示例性实施方式。
- [0023] 图6A-图6D图示了LED照明的光学波导的示例性实施方式。
- [0024] 图6E图示了LED照明的光学波导的另一示例性实施方式。
- [0025] 图7图示了具有电极的光学波导的示例性实施方式。
- [0026] 图8突出了图7中的波导的近侧部分。
- [0027] 图9图示了具有烟雾排放的照明电极尖端的示例性实施方式。
- [0028] 图10图示了具有能量尖端的照明手持件的示例性实施方式。
- [0029] 图11-图12图示了具有能量尖端的照明手持件的示例性实施方式的截面。
- [0030] 图13A-图13B图示了耦合到能量尖端或导体元件的照明元件的示例性实施方式。
- [0031] 图13C图示了电极上的涂层。
- [0032] 图14A-图14C图示了照明元件相对于波导的备选位置。
- [0033] 图15图示了锁定机构的示例性实施方式。
- [0034] 图16A-图16D图示了照明能量尖端的另一示例性实施方式。
- [0035] 图17A-图17B图示了可选的电池特征。
- [0036] 图18A-图18F图示了照明能量尖端的另一示例性实施方式。
- [0037] 图19A-图19D示出了各种电极截面。

具体实施方式

[0038] 现在将参考附图来描述所公开的设备、递送系统和方法的具体实施方式。在该具体实施方式中没有任何事物意图暗示对本发明必不可少的任何特定组件、特征或步骤。

[0039] 将关于例如在用于组织的切割或凝固的电外科手术期间使用的照明能量手持件来描述本发明。然而，本领域技术人员将理解的是，这不意图是限制性的，并且本文所公开的设备和方法可以与其他仪器和方法一起使用。

[0040] 图1A图示了标准照明能量手持件10，其包括手柄12、能量尖端或电极20、未安装的照明元件16、线缆14和外部功率源40。外部功率源40可以用于向电极20提供诸如RF能量之类的能量。一般地，标准照明能量设备具有经封装的功率源（诸如手柄中的电池）或带有分离的插头或连接的外部功率源。由于照明元件附接到手柄12的远侧部分，因此从照明元件16发射的光在被定向到手术野上时可能不总是具有期望的强度、方向性或均匀性或其他期望的光学性质。这还可能在不同长度的电极20与手柄12一起使用时看到，这将改变从光源到目标（诸如外科目标）的相对距离。由于光的强度与距目标的距离的平方成反比，因此保持源接近目标是可期望的。透镜可以结合照明元件16来使用，但是这些不总是提供期望的光质量，尤其是因为需要较大剖面的透镜，但是这些较大尺寸对于其中空间非常有限的外科应用而言不总是切实际。

[0041] 图1B-图1D图示了示例性照明电外科仪器。图1B图示了具有RF电极和LED照明元件的电外科笔。图1C突出了图1B中的设备的尖端。由于LED附接到笔，因此如果使用长电外科尖端，LED可能过于远离手术野以至于不能足够地照明手术野中的组织。图1D图示了具有安置在仪器的笔中的照明源的另一电外科笔，从而造成可能阻碍对手术野的接近的设备的大剖面。

[0042] 以上提到的挑战中的一些可以利用以下描述的照明电外科仪器的示例性实施方

式来克服。

[0043] 图2A图示了电外科笔的示例性实施方式。远侧尖端包括用于向组织递送能量(典型地,RF能量)以用于凝固或切割的电极214。笔204(也称为手柄)上的控制按钮206允许外科医生或操作者控制来自切割或凝固的操作的模式。具有纹理化表面(此处是若干孔环)的塑料护套201或套筒为操作者提供手指握杆以容易地抓取电极并且将其从笔204移除。

[0044] 图2B图示了照明能量手持件的示例性实施方式,其具有手柄204,手柄204具有耦合到手柄204的远侧部分的光学波导202,以及远离波导202延伸的电极(也称为能量尖端)214。线缆208耦合到手柄的近侧部分,并且这将能量手持件可操作地耦合到外部电源210。电源210可以向电极214提供RF能量,并且还可以向照明元件(未示出)提供功率,照明元件向波导202递送光。可选地,功率源201还可以包括外部光源(例如氙气灯),外部光源可以经由包括在线缆208中的光纤线缆递送光以将光引入到波导中。可选的光源可以与功率源一体,或者其可以是分离的组件。控制按钮206允许用户打开和关闭功率以用于向电极214递送。通常使用两个按钮206,一个用于向对于切割组织而言最优的电极供给RF电流,并且另一个按钮向针对凝固进行优化的电极供给RF电流。这些控制还可以向波导自动提供光,波导然后在电流从电极向组织递送时照明手术野。在一些实施方式中,分离的照明控制按钮可以安置在手柄上以独立于电极功率而激活光。

[0045] 电极214可以固定附接到波导202或手柄204,或者其可以可拆卸地连接到波导202或手柄204,这允许用户取决于所执行的过程而替换电极尖端。

[0046] 光学波导202可以固定附接到手柄204,或者其可以可调节地附接到手柄204,诸如具有可移动连接以允许基于电极的长度而调节光学波导的长度。本领域中已知的任何机构都可以用于允许可移动光学波导的调节,诸如筒夹、螺纹连接、销和止动机构、弹簧加载机构、棘轮和爪机构等。在手柄中或耦合到手柄的远侧部分或耦合到波导的近端的LED可以向光学波导供给光。因此在该实施方式或任何实施方式中,LED可以随波导移动,并且波导可以独立于电极而移动。该设备的任何数目的配置都是可能的,如以下所描述的。能量尖端因而可以固定连接到波导,并且尖端可以在波导滑动或以其他方式向内或向外移动时与其一起移动,或者尖端可以可拆卸地连接到波导,并且尖端还可以在波导向内或向外移动时随其移动。在其他实施方式中,尖端可以耦合到手柄,并且尖端可以在波导移动时保持静止,或者尖端可以独立于波导而移动。

[0047] 光学波导在任何实施方式中可以是中空管状波导,其具有通过管延伸的中心通道,并且其中电极部分或全部地通过中心通道延伸,或者光学波导可以是没有电极和导体导线与光学波导的内表面之间的空间的实心杆。在任一实施方式中,光学波导可以是固定的或可调节的。当光学波导固定时,其具有附接到手柄的特定管长度。

[0048] 在备选实施方式中,套筒可以与微LED染料集成,因而电外科电极尖端可以向套筒提供功率以生成光。因此,当尖端被插入到笔中并且电流被激活时,电流还流动到LED。

[0049] 图3A-图3B示出了光学波导202的任何实施方式可以包括管的远端上的诸如小透镜302之类的光学结构,或者小透镜可以安置在管的内表面、外表面或任何远侧部分304上。小透镜帮助对从波导发射的光进行提取和成形。波导的近端可以包括LED 306,其向波导202提供光。LED可以以任何数目的方式耦合到波导,包括对接耦合到其他耦合机构,诸如其中光学波导的近端具有抛物线形状以捕获从LED光源发射的光的宽发散。在该实施方式中,

波导直径的大小与抛物线的输入大小直径之比优选地是2:1的最小比,如图3A中所示,从而使LED光源324向波导320中发射光326。波导的近侧部分具有抛物线形状的输入322,其具有输入直径330,如图3B中所示。波导的主体优选地是柱形形状,并且具有沿外圆周的多个刻面以提供光可以弹回的多个表面,从而允许光沿波导更好地混合。波导的主体具有输出直径328,光穿过该输出直径328并且继而被提取。在优选实施方式中,输出直径328与输入直径330之比为至少2:1。备选实施方式具有沿延伸轴杆较远地定位的LED,其中轴杆可以包括波导、LED区段和提供接近于LED源的散热的金属管。以下更加详细地描述金属管散热器。此外,用于散热的管可以由耗散热量的任何其他材料制成。

[0050] 在一些实施方式中,光学波导可以可滑动地或以其他方式远离或朝向手柄延伸。图4A-图4B图示了该特征。在图4A中,光学波导塌陷到手柄中,并且在图4B中光学波导远离手柄向外延伸。光学波导可以是固定长度,但是可以塌陷到手柄中,使得光学波导的暴露部分的长度减小,或者光学波导可以远离手柄延伸,使得光学波导的暴露部分的长度增加。用于允许光学波导的伸缩的各种机构先前已经被公开或者以其他方式在本领域中是已知的。允许调节光学波导允许用户使光更靠近诸如外科目标之类的工作表面,或者光可以远离工作表面而移动。这在外科医生与手柄一起使用各种长度的能量尖端时是有利的,因此当使用长尖端时,较长的光学波导是所期望的,以确保光靠近于目标组织而被递送,并且类似地,当使用短尖端时,较短的光学波导是优选的,使得波导的尖端不过于靠近工作表面。因此,可变长度光学波导允许用户如所要求的那样调节长度并且相对于电极尖端而定位光输出。

[0051] 图15图示了可以与本文所公开的可移动波导或可移动能量尖端的任何实施方式一起使用的锁定机构的示例性实施方式。手柄1502包括一个或多个控制按钮,在此是三个按钮1504、1506、1508,其可以由用户致动以在各种模式中打开或关闭能量。例如,一个按钮可以用于打开和关闭去往能量尖端的RF切割能量。第二按钮可以用于打开或关闭去往能量尖端的凝固RF能量。第三按钮可以用于打开和关闭来自能量尖端的照明而不向能量尖端递送能量。第三按钮可以不是按钮,而是可以是开关,诸如压力传感器或其他开关,诸如脚踏开关或滑块。取决于照明元件如何耦合到手柄,照明元件(例如LED)可以相对于按钮而移动,或者其可以被固定。波导1510安置在手柄1502中并且其可以相对于手柄而向外或向内延伸。锁定机构优选地为“扭锁”筒夹样式机构,其在诸如波导或能量尖端之类的可延伸轴杆周围沿圆周夹紧,以在任何延伸长度和旋转处稳固保持其就位。锁定机构包括两个部件(piece),突鼻部件1514和筒夹底座部件1512。当在开锁位置中时,轴杆或波导1510可以通过筒夹的内部直径而自由地旋转、延伸或缩回。当扭动预定量(此处优选地90度)时,在顺时针运动中,轴杆稳固地保持就位并且抵抗轴向移动和旋转。

[0052] 筒夹底座部件具有带有分裂锥形端部的中空内部直径,并且被设计用于圆形轴杆通过内部直径完全被插入。在底座部件的外部直径上的是两个小突起(在图15中未见),其与突鼻部件的内部直径上的两个内部螺旋凹槽配合。这些突起约束突鼻部件以防脱离底座部件并且允许突鼻部件绕底座旋转90度的最大值。当突鼻部件旋转时,螺旋凹槽在筒夹底座突起上追踪并且在向下方向上推进突鼻部件。突鼻部件和底座部件具有干扰锥体,以便突鼻部件抵靠底座部件收紧,创建向内的径向力,因而产生可延伸轴杆周围的稳固夹紧作用。该锁定机构可以使用在本文所描述的任何实施方式中。

[0053] 在任何实施方式中,电极尖端可以安置在中空管内部,并且如以上所描述的,中空管可以独立于电极尖端而移动。因此,光学波导可以相对于电极尖端的长度而滑动,这为外科医生给出将光定位在相对于电极尖端的期望位置处的灵活性。这还允许外科医生调节从光学波导发射的光的斑点大小。远侧地移动光学波导将波导的尖端移动到更靠近工作表面,因而减小斑点大小,而近侧地缩回光学波导将波导的尖端移动到远离工作表面,从而增加斑点大小。

[0054] 光学波导的任何实施方式可以具有柱形形状的光学波导,或者还可以采用其他形状,诸如正方形、矩形、椭圆形、卵形、三角形等。在一个示例中,平坦刻面可以用于提供波导中的光的更好混合。奇数数目的刻面是优选的。刻面的数目由早前提到的大小之比确定。所使用的较多刻面将推动外部波导形状更接近圆形,因而增加总体截面大小。较少刻面将减小波导的总体大小。一些实施方式具有锥形光学波导,使得光学波导的近侧部分具有比远侧部分更大的大小。在另一些实施方式中,中空管光学波导的中心通道可以用于排放来自手术野的烟雾。因此,向光学波导的近侧部分施加真空以将烟雾从手术野抽出并且向上抽到中心通道中。

[0055] 在其他实施方式中,光学波导可以是实心杆,使得在电极尖端或导体导线与光学波导的内表面之间不存在空气空间或间隙。如在之前的实施方式中那样,实心光学波导可以固定耦合到手柄,或者其可以可调节地附接到手柄,使得其长度可以调节到期望的位置。光学波导可以具有中心腔体,传导元件(诸如导体导线或导体杆)通过该中心腔体耦合到电极,或者电极尖端的近侧部分可以穿过波导以占据中心腔体中的所有空间,从而造成实心波导。在一些实施方式中,这可以通过将波导二次模制到传导元件上来完成。电极尖端可以与传导元件耦合,或者其可以与传导元件是一体的。当电极尖端与导体元件是一体的时,电极尖端一般不可与其他电极尖端互换。当电极尖端与导体元件可释放地耦合时,其可以与其他电极尖端互换。优选实施方式包括不可替换的电极尖端,其可以与可调节的光学波导(例如可滑动的或以其他方式移动的波导)特征组合,从而允许用户调节光更靠近或远离工作表面以得到最优的光照性能。实心波导还提供相比于中空管波导的附加益处,因为它们相对于中空管波导而包含光学波导中的更多材料,这允许大量的光的传导。此外,实心波导在结构上比中空波导更强壮。因此,可以以更小的剖面承载更多的光的更强的实心波导是可能的并且比中空管优选,中空管承载更少的光并且可能更弱并且具有相对于实心波导的更大剖面。穿过实心波导的导体元件还可以为波导提供强度。

[0056] 在一些实施方式中,穿过波导(实心波导或管状波导)的导体元件从功率源(例如RF电源)向电极提供能量。在其他实施方式中,诸如在图5A中,导体元件可以是导线502,其螺旋地或以其他方式绕光学波导202的外表面缠绕并且耦合到电极尖端214。在图5B中,导体元件可以是沿波导的外表面行进的导线502。图5C示出了沿图5B中的线C-C取得的截面的备选实施方式,其中可选的凹形切口区域504可以形成到波导中以容纳导体元件502以保持总体剖面最小。在图5C中的实施方式的变型中,导体元件可以成形为与波导的凹形区域互补,使得当导体元件和波导配合在一起时,它们形成具有圆形截面的柱体。在另一些实施方式中,传导金属管(未图示)可以安置在波导周围,类似于安置在波导之上的电气包覆。在此,能量尖端耦合到外部传导金属管。图5D图示了与光学波导202耦合的导体元件502的又一实施方式。在该实施方式中,导体元件502耦合到波导的外表面,并且导体元件沿其轴向

行进。所产生的截面形成具有大剖面波导和较小剖面导体元件的数字8形形状。

[0057] 在波导的任何实施方式中,涂层或包覆可以施加于此以便向波导提供期望的光学性质,从而增强波导的效率。涂层或包覆可以施加到波导的外表面、波导的中心通道或传导元件的外表面,以便将导体元件从波导光学隔离,以及提供如所要求的电气或其他绝缘。包覆层还提供物理屏障以防止波导受到刮擦、磨损的损害或者由邻近的外科仪器导致的其他损害。可选地,本文所描述的任何实施方式可以使用邻近波导安置的空气间隙以通过最小化光损失以及通过使用压铆螺母柱(standoffs)以维持波导与邻近组件之间的空气间隙来增强光通过波导的光学传输。

[0058] 图6A-图6D图示了由LED照明的光学波导的示例性实施方式。在图6A中,LED板布局606包括LED的阵列,其中染料元件602形成到正方形图案中。可以使用任何数目或组合的染料元件以便提供期望的光。导体元件604穿过板布局606的中心。图6B图示了具有带有染料元件602的两个LED而不是图6A中图示的四个LED的阵列的备选板布局606。可以使用任何图案和数目的LED。图6C图示了其中导体元件604穿过板的板布局606。图6D图示了耦合到光学波导608的近侧部分的板布局606,其中功率线缆612耦合到板。导体元件604轴向延伸通过波导,其中暴露远侧部分610,使得其可以形成到电极尖端中或与电极尖端耦合。优选地,电极尖端是平坦的,并且导体元件可以是圆形或平坦的以便保持剖面最小化。光学波导608可以是在本说明书中描述的光学波导的任何实施方式。其可以是圆柱体或者其可以具有六边形、八边形或其他多边形形状的截面以用于促进穿过波导的光的混合,如之前所讨论的。多边形形状的截面优选地具有围绕波导的外周的平坦平面刻面。平坦表面使得能够实现来自LED的光的更好混合,使得实际染料的图像不投影到目标上。电极尖端直接耦合到LED板。波导的近端可以是抛物线形状,或者具有其他定制形状以便提供来自LED或其他光源的光的更好捕获和混合。该实施方式因而优选地不具有钻穿波导以容纳传导元件的孔。传导元件填充波导中的整个空间,并且二者与彼此一体,并且传导元件和LED光源被集成到单个电路板上。

[0059] 图6E图示了先前实施方式的可选变型,其中主要区别在于仅使用单个LED。板652包括凹陷区域654,其大小和形状设计成接收连接到电极尖端658的导体668的部分。单个LED 656安置在板上,并且其在板上定心以便与电极658的中心轴同轴,并且还可选地与波导同轴。电极658可以具有本文所描述的任何电极的任何特征,包括涂层或其他绝缘层,尤其是参照图16A-图16C描述的那些。电极658包括具有近侧和远侧锥形端部660的一般平坦且平面的区段。电极的远侧部分形成电极尖端662以用于向组织递送能量。近侧部分形成细长臂部664,其具有将电极耦合到导体668的成角度的区段666,从而从电极的中心轴偏心地安置导体。

[0060] 图7图示了具有电极尖端714的光学波导702的示例性实施方式。电极尖端714是平坦平面形状,并且耦合到导体元件712,导体元件712通过波导702延伸。包覆层710安置在导体元件之上以便将其与波导702隔离。此外,包覆层704安置在波导702的外表面之上以将其与血液或污染物隔离。在该实施方式中,波导是在外表面上具有平坦平面刻面的多边形形状(例如六边形、八边形等)。LED 706耦合到波导的远端,并且波导的远端是抛物线形状708,以便从LED接收大量的光。其他耦合手段可以用于将LED光学耦合到波导,诸如通过使用透镜、中空反射器、梯度透镜等。而且,可以向波导施加涂层以增强耦合效率。照明元件

706可以是LED或LED阵列,包括本文所公开的任何LED实施方式。

[0061] 图8图示了图7中的波导702的近侧部分。导体元件712完全延伸通过波导并且从波导的最近端离开,并且与照明元件706耦合。导体元件可以电气键合到照明元件706,或者其可以安置在通过照明元件706延伸的孔中。照明元件在该实施方式中是LED元件阵列714,其一般采取与图6A-图6D中描述的相同的形式。此外,波导的近侧部分是抛物线形状,以便从LED捕获大量的光。看到包覆710安置在导体元件712之上以将导体元件与波导隔离,并且这帮助防止来自这两个组件之间的接触的光损失。而且,如先前所公开的,空气间隙可以用于帮助最小化光损失。

[0062] 照明电极尖端的任何实施方式还可以包括烟雾排放特征。图9图示了具有烟雾排放腔体(也称为通道)的照明电极尖端的示例性实施方式。光学波导702包括安置在波导的外表面之上的包覆704。导体元件712通过波导延伸,并且包覆层710安置在导体元件之上。电极尖端714与导体元件712耦合。电极可以相对于导体元件或光学波导弯曲。可选的小透镜902设置在光学波导的远端面上以便对离开波导的光进行成形以提供目标(此处是外科目标)上的期望的照明图案。烟雾排放通道904可以完全通过波导轴向延伸到其近端,其中排放通道耦合到真空,使得可以向通道施加抽吸以抽出在电外科手术期间产生的烟雾。在其中光学波导是中空管的其他实施方式中,中空管的中心通道可以用于烟雾排放。

[0063] 图10图示了照明能量尖端和手持件1002的另一示例性实施方式,其演示了组合到一个实施方式中的先前在上文描述的各个特征中的许多个。照明能量尖端和手持件1002包括手柄1004、光学波导1006、导体元件1012和能量尖端1010。光学波导1006优选地同轴安置在手柄1004中并且与尖端1010同轴,并且可以固定到手柄或可滑动地可调节,如上文所描述的,使得波导1006的暴露长度可以如所要求的那样增加或减小。波导1006优选地具有多个平坦平面刻面,其形成波导的多边形外表面,并且如先前所讨论的该形状帮助波导中的光混合。可选的管1015安置在波导之上并且由导热材料制成,并且充当散热器以将热量从设备传导开。此外,可选的小透镜1008安置在光学波导的远端上以对光进行成形和引导,使得光束恰当地照明外科目标。光学包覆(诸如聚合物类氟化乙烯丙烯(FEP))或热收缩体可以安置在波导之上以将其从与手柄的直接接触隔离,从而最小化光泄漏并且保护它以防由与邻近的外科仪器的接触导致的损害。导体元件1012优选地通过光学波导同轴地延伸并且延伸到手柄1004中,并且向尖端1010提供能量。能量尖端1010,此处是平坦平面叶片,耦合到导体元件。薄的颈部区域可以用于将能量尖端与导体元件耦合,使得能量尖端可以在使用期间弯曲成期望的形状。光学包覆和/或绝缘层1014可以安置在导体元件之上以将其与光学波导隔离。包覆或绝缘层1014帮助防止来自光学波导的光泄漏,并且还可以帮助防止能量从导体元件泄漏。

[0064] 图11图示了图10中的设备1002的截面,并且突出了该设备的一些元件的关系。例如,能量尖端1010与导体元件1012耦合,导体元件1012通过波导1006延伸。外FEP(氟化乙烯丙烯)包覆1112安置在波导1006之上并且FEP包覆1114的内层安置在导体元件1012之上。波导和导体元件优选地通过手柄1004同轴延伸。外部散热器1106可以耦合到手柄的内侧表面以帮助从波导耗散热量。该散热器可以是沿手柄的纵向轴轴向延伸的金属柱体,或者其可以由除了可以充当散热器之外的其他导热材料制成。小的导线通道1104可以通过波导的近端延伸以便允许导体元件或耦合到导体元件的导线穿过波导的近端,波导的近端在该实施

方式中优选地为类似于先前所描述的那些的抛物线形状的近端。金属核心LED印刷电路板(PCB) 1110和这可以具有如在本说明书中的其他地方描述的LED。诸如金属管1108之类的内部散热器可以对接耦合到或以其他方式耦合到波导的近端以进一步帮助从波导耗散热量,并且PCB的细长部分1102可以远离LED PCB轴向延伸到手柄的近端,其中其可以与配件或连接器耦合以允许其与外部功率源或其他服务可操作地耦合。在该实施方式中,波导具有长于内部散热器的长度的长度。在备选实施方式中,代替或附加于与波导的近端对接耦合的内部散热器,散热管可以安置在波导之上以部分地或完全地包围波导并且耗散热量。组装件因而可以具有金属管散热器、波导和任何LED实施方式,连同任何能量尖端和手柄实施方式。

[0065] 图12图示了与图11中的实施方式基本上相同的具有能量尖端的照明手持件的示例性实施方式,其中主要区别在于波导1202大幅短于内部散热器1204。内部散热器1204耦合到波导1202的近端。在任何实施方式中,内部散热管1204、1108也可以是传导性的以向LED PCB或能量尖端提供能量。

[0066] 图13A-图13B图示了耦合到能量尖端或导体元件的照明元件的示例性实施方式。照明元件优选地为诸如本文所描述的那些之类的波导,但是可以是包括本文所公开的那些的任何照明元件。能量尖端类似地可以是本文所公开的任何能量尖端。能量尖端1308耦合到导体元件1306,导体元件1306耦合到手柄1302。在图13A中,波导可以是刚性或可延展的波导1304,其耦合到导体1306,而在图13B中,波导1304可以是刚性或可延展的并且耦合到能量尖端1308。这提供靠近能量尖端的光照。在任何实施方式中,能量尖端可以固定耦合到导体元件或手柄,或者能量尖端可以可释放地耦合到导体元件或手柄。能量尖端、导体元件、波导或手柄可以是本文所公开的任何实施方式。波导可以由本文所公开的任何波导材料形成。

[0067] 图13C示出了图13A-图13B的电极或本文所描述的任何电极上的可选涂层的使用。电极1904至少部分地安置在波导1902中,波导1902继而可移动地耦合到电外科笔或其他手柄。电极1906的部分可以涂敷有玻璃,和/或可以被抛光以便帮助反射从波导1902发射的光。光优选地朝向尖端和朝向目标工作区反射,并且这可以帮助最小化朝向外科医生或其他操作者发射的眩光。经涂敷的部分1906可以选择性地安置在电极的仅仅一部分上,或者其可以安置在电极的整个部分上。涂层还可以在邻近电极的部分的远侧部分1908上,其中向目标组织递送能量。

[0068] 在任何实施方式中,LED可以安置在除了仅在波导的近端处之外的数个位置中。例如,LED可以位于波导的近端与远端之间,或者LED可以位于远端处。此外,LED可以位于相对于波导的任何数目的定向中。

[0069] 图14A-图14C图示了具有变化的LED位置的备选实施方式。图14A图示了耦合到导体元件1404的能量尖端1406,导体元件1404通过波导1402延伸。诸如导线1408之类的导体元件耦合到LED板1410上的电气连接1412,并且向能量尖端1406供给能量,诸如RF能量。单个LED 1414或LED的阵列可以安置在LED板1410上。在该实施方式中,LED板抵靠手柄和波导1402的近侧部分安置。波导的抛物线形状的1416近侧部分从LED接收光。图14B图示了LED板的端部视图。LED板优选地横切波导的纵轴。单个LED可以与电极尖端同轴,并且板可以处于大致正交或以其他方式横切波导的轴的平面中。板可以帮助向散热器中耗散热量,散热器

可以围绕波导或者对接耦合到板。可选地,在任何实施方式中,波导可以与电极同轴。

[0070] 图14C图示了备选实施方式,其中LED板1410大致平行于波导1402的纵轴定向,并且邻近波导的近端安置。波导的成角度的抛物线区段1420从LED接收光,并且朝向能量尖端1406在远侧传输它。在该实施方式中,诸如导线1422之类的导体元件耦合到导体元件1404以用于向能量尖端1406提供能量。而且,导体元件1424向LED板提供功率。可以设想到用于沿波导的LED的其他位置,并且这些实施方式不意图是限制性的。

[0071] 图16A示出了照明能量尖端1602的另一示例性实施方式的分解图,照明能量尖端1602可以耦合到诸如电外科笔(未图示)之类的手持件。该实施方式的一个优点在于,灯和电极可以一起旋转,从而确保目标组织的均匀光照。照明能量尖端1602包括阳极化铝轴杆1602、FEP包覆1604、LED板1606、波导半部1608和电极叶片1612。波导可以模制为单个单元,如在本说明书中的其他地方所描述的,并且因而不必具有耦合在一起的两个半部。

[0072] 电极叶片1612优选地包括用于向组织递送能量(优选地,RF能量)以便切割或凝固组织的远侧部分。该远侧区段1616优选地利用材料层(此处优选地,玻璃涂层)而绝缘。玻璃涂层是有利的,因为其具有可期望的光学性质并且远离波导1608,并且因而帮助确保从其发射的光从波导正确地朝向外科目标区反射,并且最小化朝向外科医生或其他操作者回来的眩光。尖端优选地通过Teflon(聚四氟乙烯,PTFE)涂层而绝缘。该涂层将散射和吸收光。具有尖端上的反射表面将通过从波导离开尖端的表面朝向目标反射光来有助于设备的效率,并且因而减少不必要的散射。尖端还可以具有各种形状以有助于光的发散。尖端可以具有曲率或锥形。例如,图19A图示了电极1902的俯视图。图19B示出了沿线B-B取得的电极1902的截面,并且示出了上部和下部平坦平面表面,而图19C和图19D示出了可选的凸形上部和下部表面。远侧部分可以足够薄以允许操作者弯曲尖端以便遵从所处置的解剖学结构。电极叶片1612的中间区段1614优选地也是绝缘的,在此优选地利用FEP(氟化乙烯丙烯)绝缘,以便防止能量沿中间区段从电极泄漏出,并且FEP还提供低于波导1608的折射率的折射率,从而帮助防止或最小化由于波导与电极叶片之间的接触所导致的波导的光泄漏。折射涂层或空气间隙的低折射率也可以结合或代替FEP而使用以提供类似的结果。电极的近侧部分包括薄的细长区段,其充当导体元件并且允许电极耦合到手柄(未示出)中的导线,导线可操作地连接到电源,优选地是RF生成器。电极的近侧部分可以是笔直且线性的,或者其可以具有成角度的区段,使得薄的细长区段的近侧部分偏心,从而允许其偏心地穿过LED板1606。可选地,电极的近侧部分也可以是笔直的并且穿过LED板的中心。

[0073] 波导半部1608可以卡扣配合、粘性结合、超声焊接在一起或以其他方式接合在一起,从而将电极夹在两个波导半部之间。波导半部形成电极周围的柱形形状,从而围绕电极进行照明。波导的远侧部分可以包括透镜、多个小透镜或其他光学特征,其帮助对从其发射的光进行成形。在该实施方式中,光学波导具有外表面,其是多刻面的,从而形成近似柱体的多边形。波导的该提取表面可以是平坦或弯曲的或甚至是成角度的或锥形的以提供更好的例如关于光的发散的光方向性。具有多个刻面允许光在穿过波导时的更好混合。波导的每一个半部中的通道中的压铆螺母柱1610防止波导与电极之间的直接接触,从而最小化接触和后续的光损失。波导的每一个半部中的通道优选地与处于其中的电极的形状相匹配。

[0074] LED板1606包括一个或多个LED以用于提供穿过波导的光。LED板可以是在本说明书中描述的任何LED或其他光源。LED还可以抛物线地成形以帮助聚焦光并且向波导递送

光。在一些实施方式中,电极的导体部分可以穿过LED板的中心,或者导体可以偏心地穿过LED板。

[0075] FEP包覆层安置在波导之上并且可以向下热量收缩在两个半部上,从而将二者稳固在一起。可选地,结合FEP包覆或作为FEP包覆的备选,其他光学涂层可以使用在该实施方式或本文所公开的任何实施方式中以便提供邻近波导的低折射率材料以防止或最小化光损失。而且,空气间隙可以抵靠波导安置以帮助最小化或防止光损失,因为空气间隙将提供邻近波导的较低折射率。最外的铝管1602或其他导热材料继而设置在FEP包覆之上并且帮助将组件保持在一起并且还充当散热器以移除热量积累。该管耦合到LED核以耗散热量。整个组装件继而可以耦合到手持件,并且其可以在手持件中或在手持件外伸缩。诸如筒夹或直角回转锁之类的锁定机构(未示出)可以用于一旦电极已经伸缩到期望的位置中就将其锁定就位。

[0076] 图16B是照明能量尖端1602的端部视图,并且图16C是沿图16B中的线B-B取得的截面。图16C突出了FEP涂敷的区段1620,以及与压铆螺母柱1610耦合以最小化电极与波导之间的直接接触的电极1622的区段。

[0077] 在本文所描述的任何实施方式中,波导还可以是透镜或者具有透镜部分以用于控制从波导递送的光。因此,具有或没有透镜的波导或分离的透镜可以安装在所使用的LED光源或照明元件上或以其他方式耦合到所使用的LED光源或照明元件。可选地,实施方式因而可以包括安装在照明元件(诸如LED)前面的光学元件(诸如透镜)以使光引导和成形到手术野上。

[0078] 在本文所描述的任何实施方式中,光可以通过任何数目的技术提供到波导。照明元件可以安置在手柄中或邻近波导的一部分。照明元件可以是单个LED或多个LED。LED或多个LED可以提供白光或任何期望的颜色。例如,当使用多个LED时,LED可以提供不同的颜色,诸如红色、绿色或蓝色(RGB),并且因而多个LED可以被调节以提供输入到波导中的期望颜色的光。因此,波导变得更加重要,因为其将在光沿波导的长度传输时混合不同颜色的光,混合不同颜色的光使得均匀颜色光被递送至目标。多个颜色可以用于提供白色光的变化阴影,或者帮助外科医生或操作者可视化和区分手术野中的各种对象(诸如组织)的任何期望的颜色。滤波器或涂层可以施加到任何波导以将特定频率的能量滤出。

[0079] 备选地或组合地,在本文所描述的任何实施方式中,照明元件可以是光纤或光纤束。例如,光纤可以从诸如氙气灯之类的外部源向波导输入光。来自外部源的光可以通过光纤或光纤束传输通过线缆、通过手柄并且传输到波导的近端。光纤或光纤束可以抵靠波导对接起来以向波导并且随后通过波导向手术野提供光。透镜或其他光学元件可以使用在光纤或光纤束的远端处以向波导输入具有期望的光学性质的光。光源,例如外部灯箱,可以提供在手术野外部。备选地或组合地,光源可以是线缆连接中的光源。备选地或组合地,光源可以提供在耦合到线缆或设备的任何部分的外壳中。

[0080] 在任何实施方式中,波导可以由具有期望的光学和机械性质的材料制成。示例性材料包括丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃聚合物或环烯烃共聚物。此外,可延展的硅树脂可以用于形成波导,使得它们可以被成形(可塑地变形)为期望的配置。可模制硅树脂还可以直接耦合到能量尖端以提供耦合到尖端并且当尖端弯曲或以其他方式折曲时随尖端折曲的波导。诸如Dow Corning和Nusil之类的制造商生产可以用于形成波导的可模制硅树脂。

[0081] 此外,在本文所描述的任何实施方式中,传感器可以集成到波导或能量尖端中。这些传感器包括但不限于图像传感器,诸如CMOS或CCD传感器。传感器也可以是热学的或光纤以收集光谱学信息。

[0082] 传感器可以安置或以其他方式集成到手柄中。

[0083] 尖端还可以包括用于感测的手段以主动测量手术野中的组织的电感。已知组织的电感允许如果尖端将要切穿或以其他方式损害关键结构则警告用户。还设想到,将纤维感测集成到尖端中以测量组织的温度散布以及执行组织的光谱学分析。另一些实施方式可以包括成像元件,诸如相机,其可以安装在笔手柄上或者集成到套筒或电外科尖端的其他部分中。这些特征中的任何一个可以被使用或与照明尖端组合。图16D示出了具有集成在其中的传感器1624的能量尖端1602的示例性实施方式。传感器1624例如可以是光学传感器、热学传感器、电感传感器或光谱学传感器。在本文中仅表示了一个传感器,然而可以理解,任何数目或组合的传感器可以集成到能量尖端、波导、手柄或其组合中的一个或多个中。

[0084] 另一些实施方式可以包括具有允许空气循环通过手柄的通风特征的手柄,从而促进手柄和波导的冷却。

[0085] 图17A-图17B图示了向照明元件提供能量的可选电池或其他功率源的使用。该可选特征可以使用在本文所描述的任何实施方式中。

[0086] 图17A图示了具有笔或手柄1702的电外科仪器,笔或手柄1702具有带有或没有耦合到手柄的远侧部分的照明元件的电极1704。仪器线缆1706固定或可释放地耦合到手柄的近侧部分,并且线缆1706的相对端部包括插头或适配器或连接器1708,其具有用于与电外科生成器或任何其他外部箱(例如控制器、光源、功率源等)耦合的电气连接器接脚1701。

[0087] 图17B突出了插头1708的特征,插头1708包括凹陷区域1714,其大小和形状被设计成接收电池1712或可以用于向照明元件(例如LED)提供功率的其他功率源(例如电容器)。电池1716上的接触件接合凹陷区域1714中的对应接触件1718以完成电气电路。电池可以是一次性电池或可再充电电池。该特征允许在外科手术期间在不打扰可能正在使用电外科仪器的外科医生的情况下容易地替换电池。而且,插头的该部分典型地在无菌区域外部,从而进一步促进其替换。耦合到插头1708的线缆1706的端部可以固定或可释放地附接到插头。因此,如果需要的话,插头可以容易地与具有新电池的新插头互换,从而进一步促进该过程。

[0088] 图18A-图18E图示了照明电外科尖端1802的另一示例性实施方式。本领域技术人员将理解,在该实施方式中描述的任何特征可以结合或代替本文所描述的其他实施方式中的任何一个中的特征而使用。

[0089] 图18A图示了具有耦合到波导1808的电极尖端1804并且具有邻近波导的近端的电路板1826上的照明元件1828的照明电外科尖端1802。电极尖端1804具有远侧圆形尖端1805,并且可以具有与先前在其他实施方式中描述的类似的绝缘和非绝缘区以控制能量向目标组织的递送。电极尖端1804向外闪光1816(或在远侧减缩)到平坦平面区段中,其继而终止并且仅细长的臂部1822在近侧延伸。细长臂部1822用作导体以从能量源向电极尖端递送能量。波导具有狭窄的竖直定向的狭缝1818,其继而过渡到细长通道1820中以用于接收平坦平面区段和细长臂部。圆形突起1832(在图18B中被最佳地看到)从细长臂部延伸,并且被接收在波导中的对应成形的凹陷中,并且防止电极相对于波导的轴向移动。

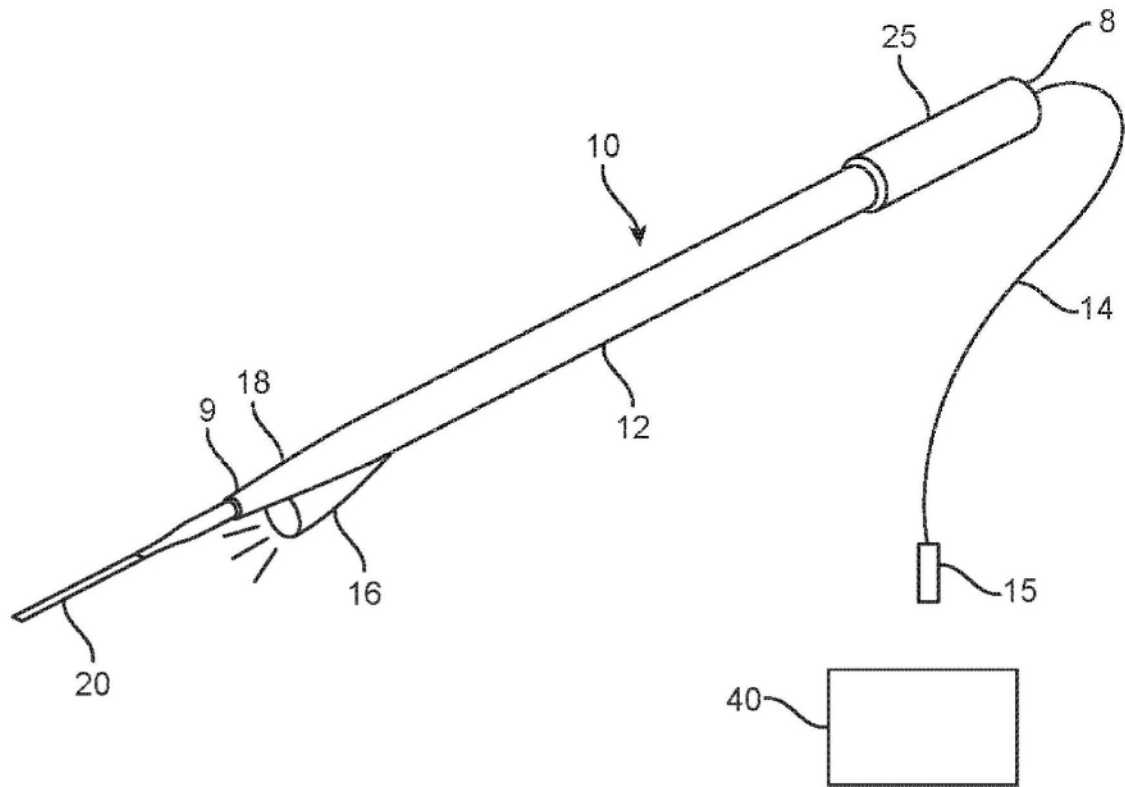
[0090] 波导优选地为诸如通过注塑模制形成为单个一体件的非光纤光学波导。波导的远侧部分包括用于控制从其提取的光并且确保所提取的光具有期望的光学性质(例如,散度、强度等)的多个微结构1812。在微结构周围形成轮缘1814,并且轮缘1814充当金属管的内表面可以抵靠其的表面。金属管先前已经在上文中描述并且充当散热器。波导的主体优选地是多刻面的,其中一系列外部平面表面形成多边形外表面。这帮助通过波导的光传输,因为多个表面允许光从多个表面弹回,从而提供光的更多混合。

[0091] 波导的近端优选地是抛物线形状的以便帮助将光从优选地为LED的照明元件1828引导至波导中。抛物线在LED之上定心。臂部1820从波导的中心轴偏移并且被接收在电路板1826中的槽1830中。

[0092] 图18B图示了照明电极尖端1802的分解图,而图18D示出了照明电极尖端1802的分解侧视图。

[0093] 图18E图示了电极1804的透视图,并且图18F示出了图18F的透视图。

[0094] 虽然本文已经示出和描述了本发明的优选实施方式,但是对本领域技术人员显而易见的是,这样的实施方式仅通过示例的方式来提供。现在本领域技术人员在不脱离本发明的情况下将想到多种变型、改变和置换。应当理解的是,对本文所描述的本发明的实施方式的各种备选方案可以在实践本发明中采用。所附权利要求旨在限定本发明的范围,并且由此覆盖这些权利要求及其等同物的范围内的方法和结构。



(现有技术)

图1A

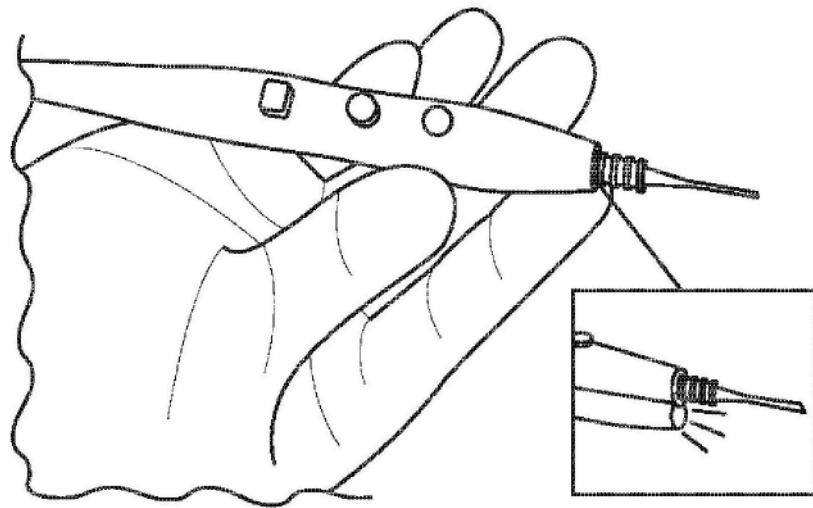


图1B

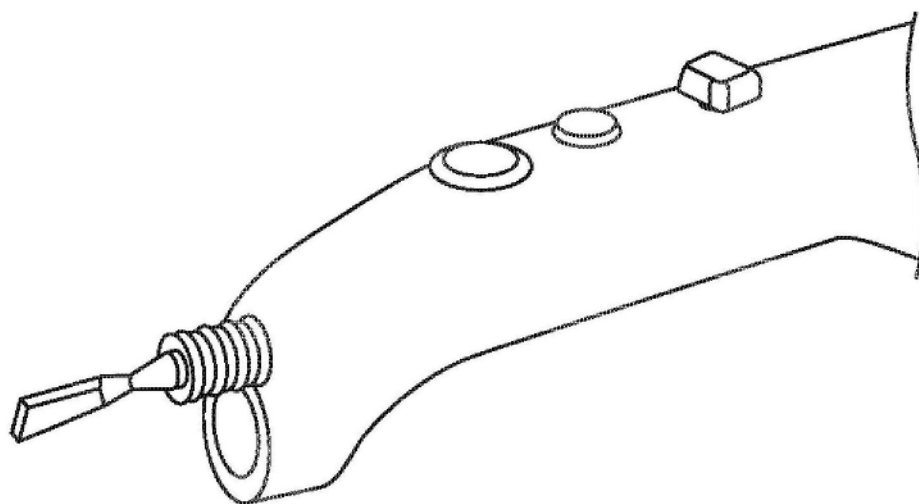
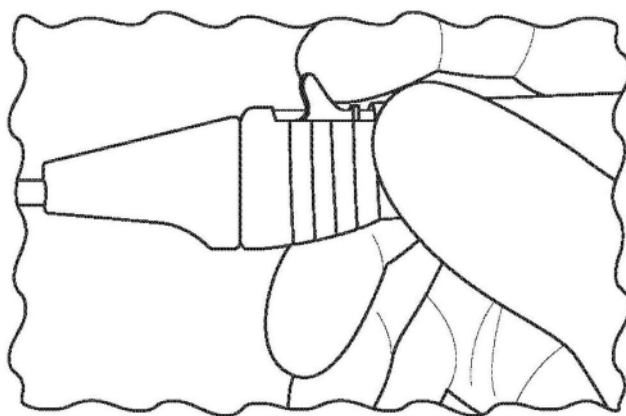


图1C



(现有技术)

图1D

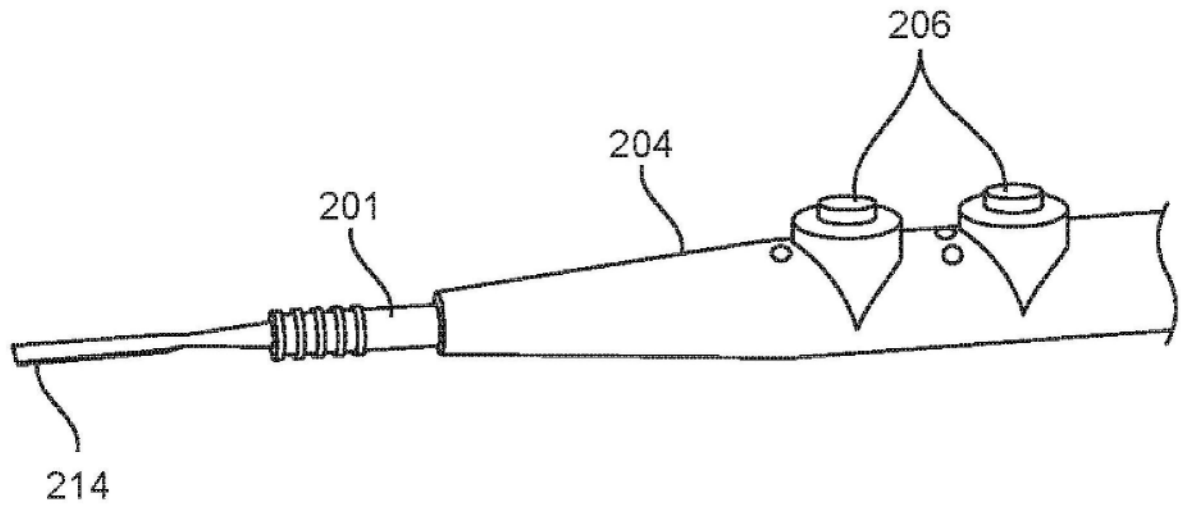


图2A

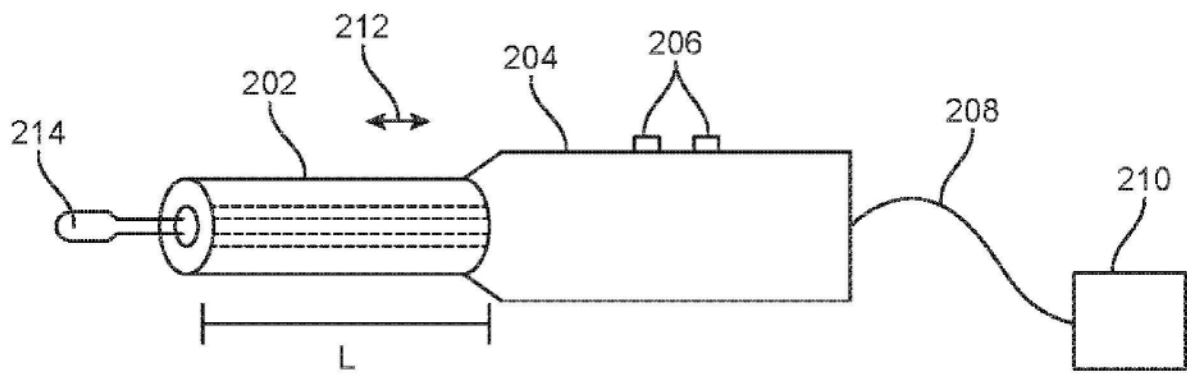


图2B

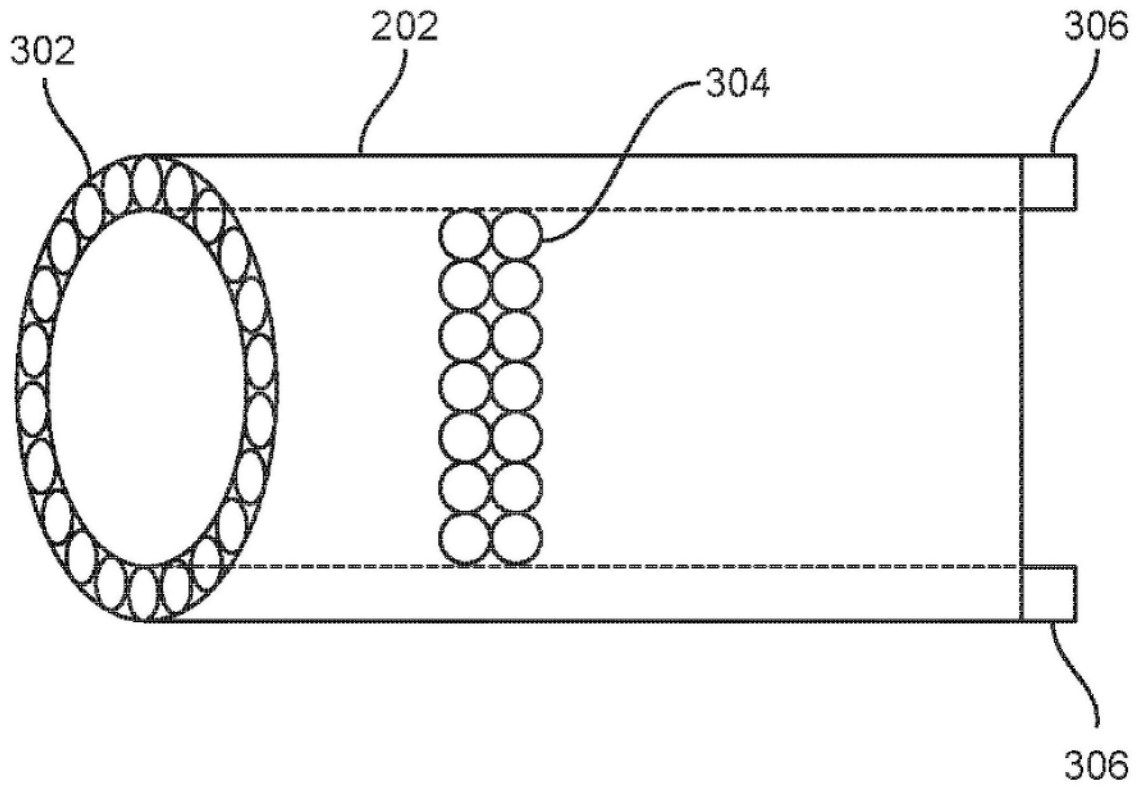


图3A

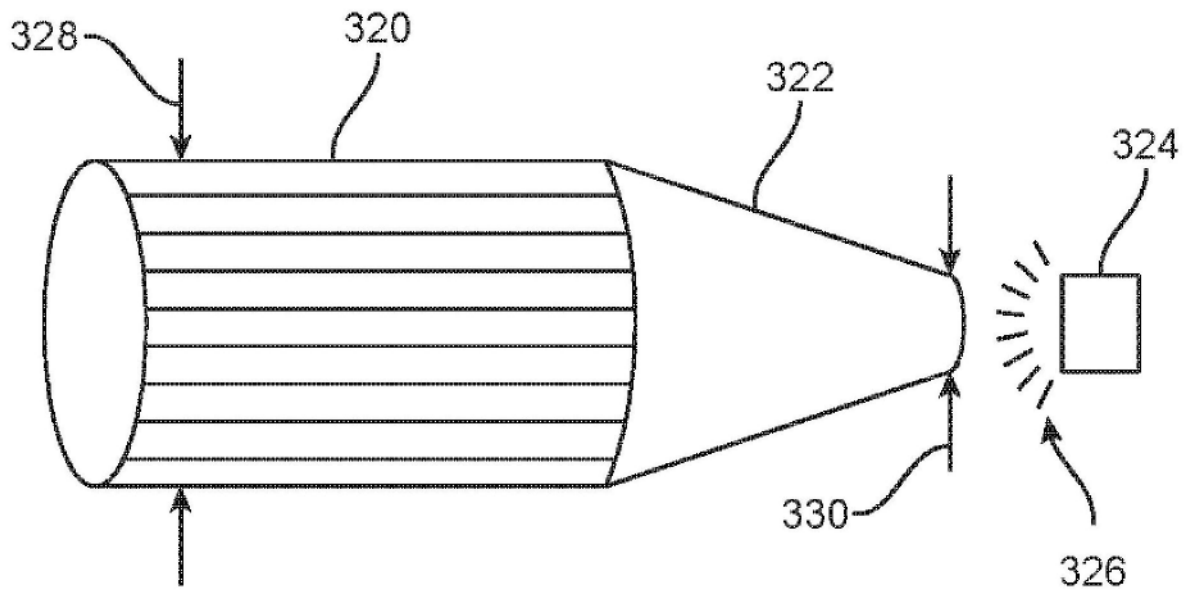


图3B

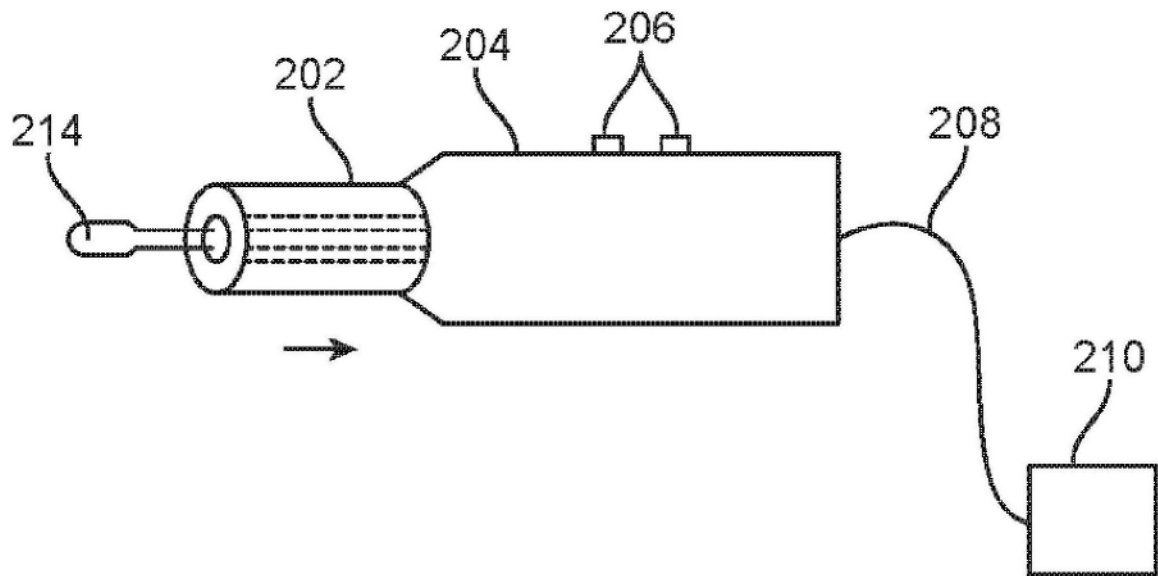


图4A

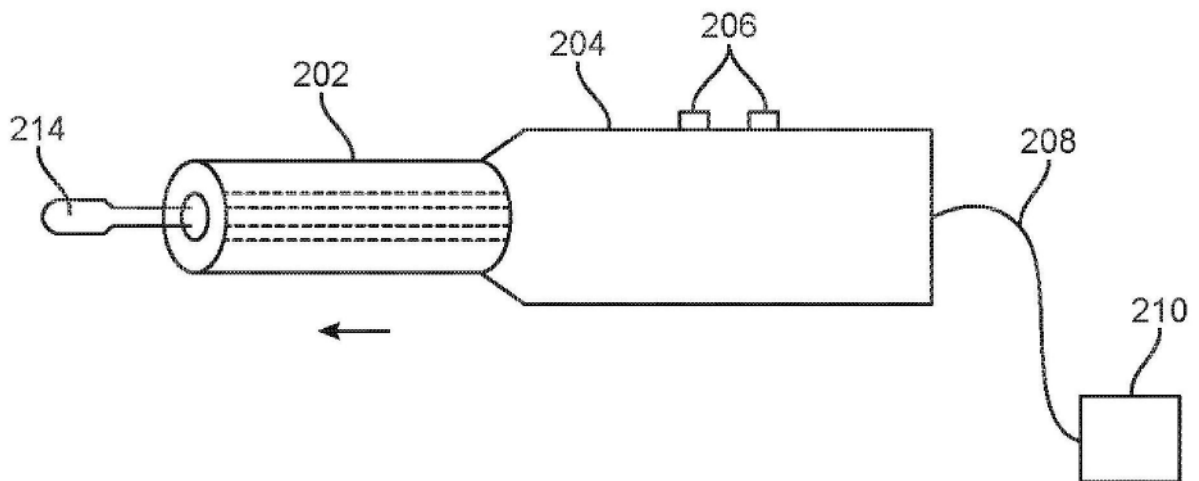


图4B

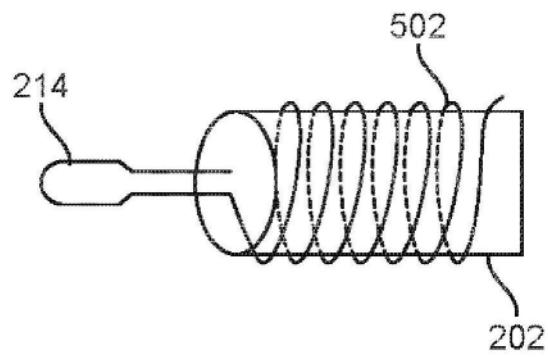


图5A

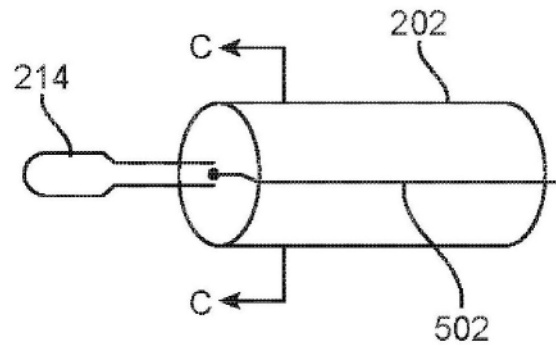


图5B

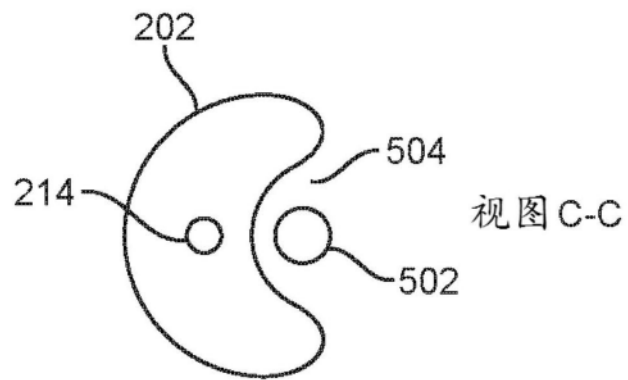


图5C

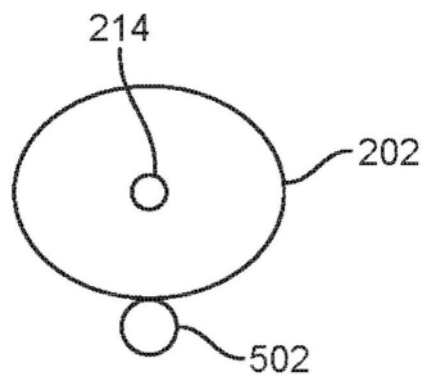


图5D

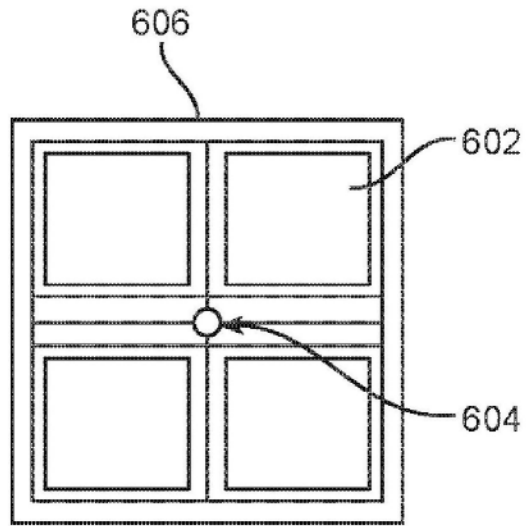


图6A

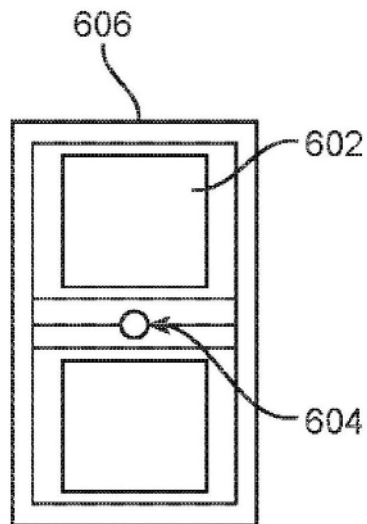


图6B

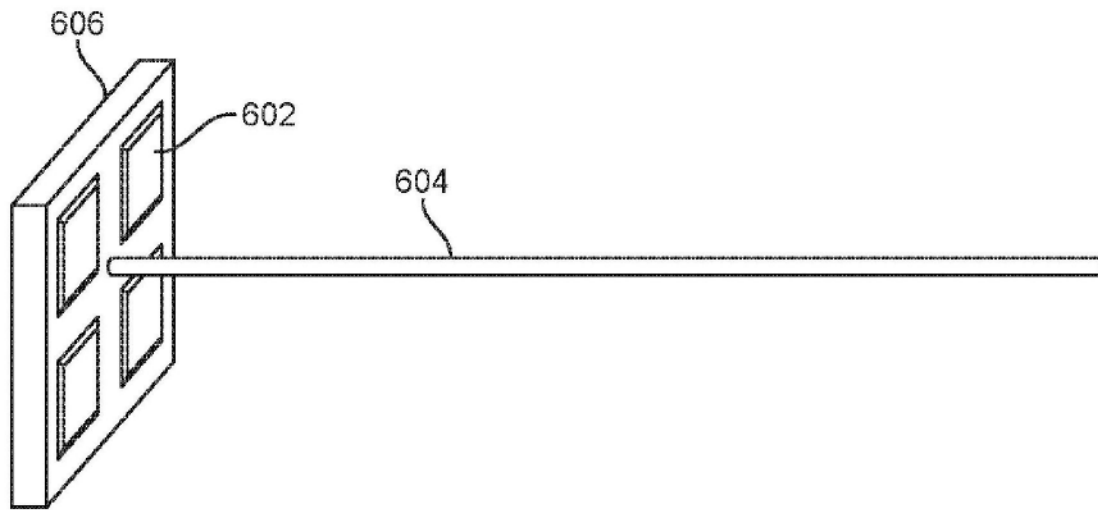


图6C

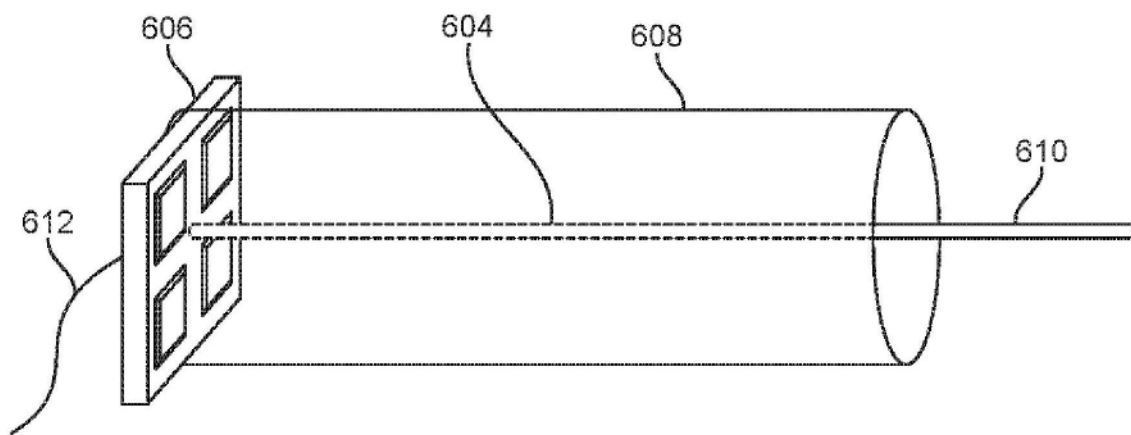


图6D

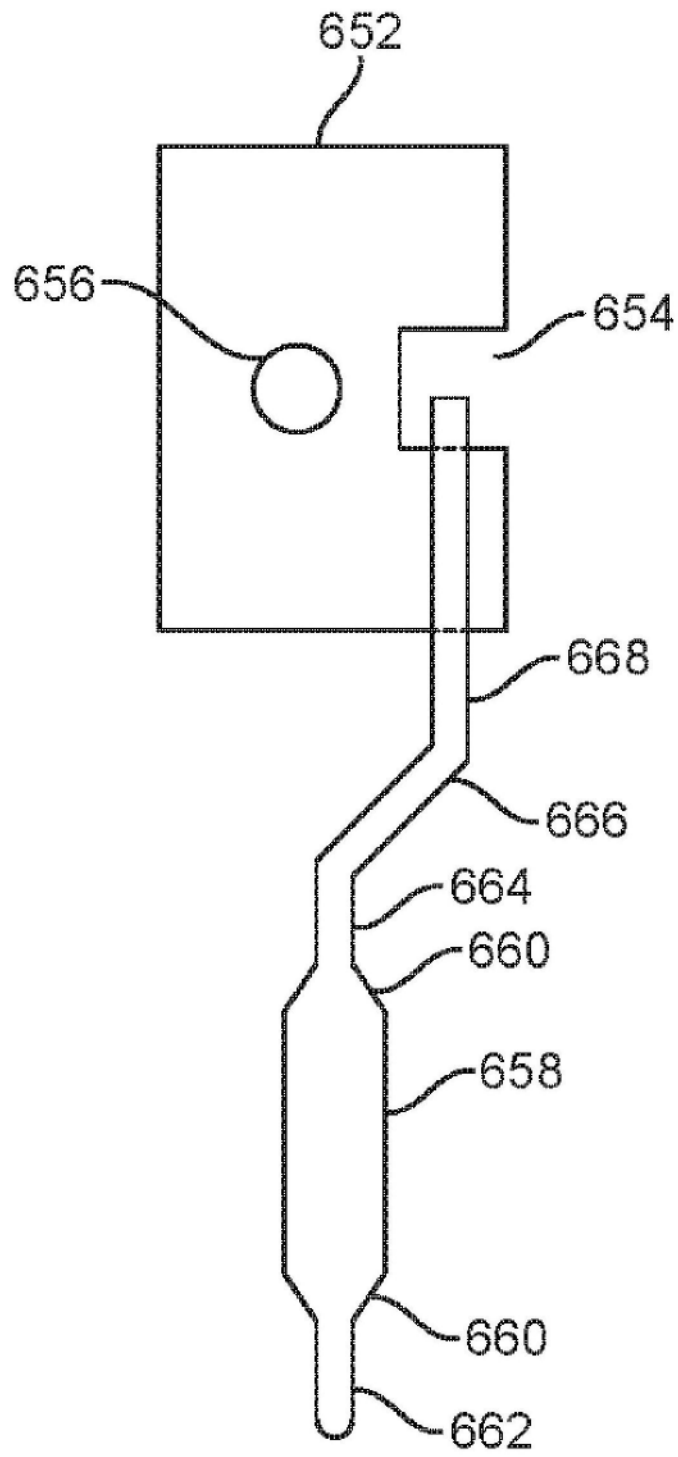


图6E

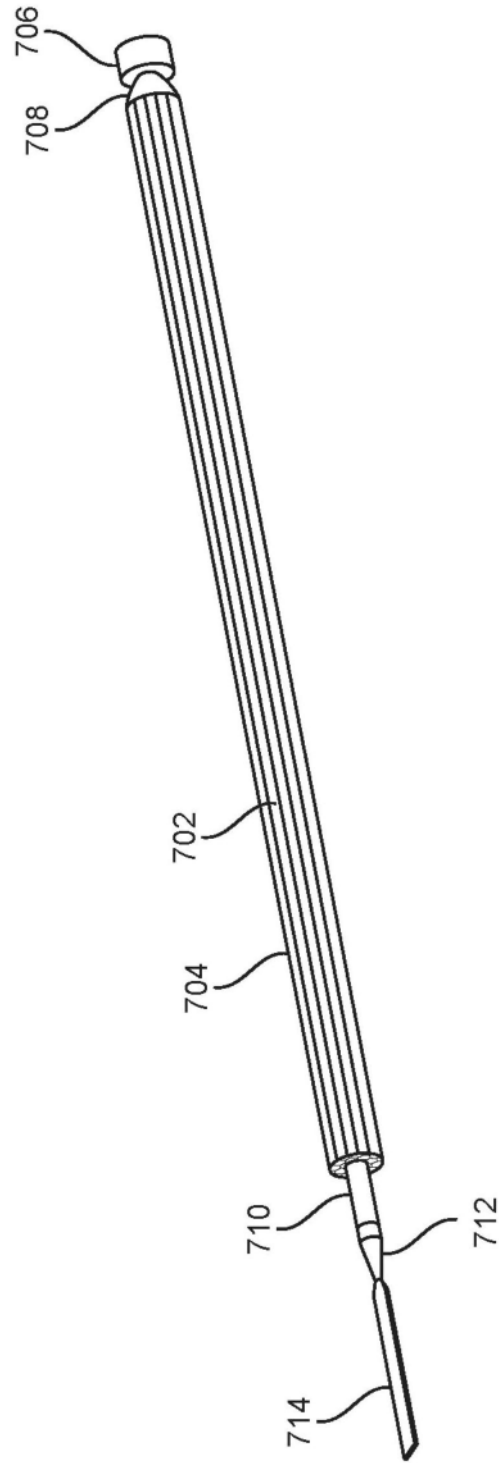


图7

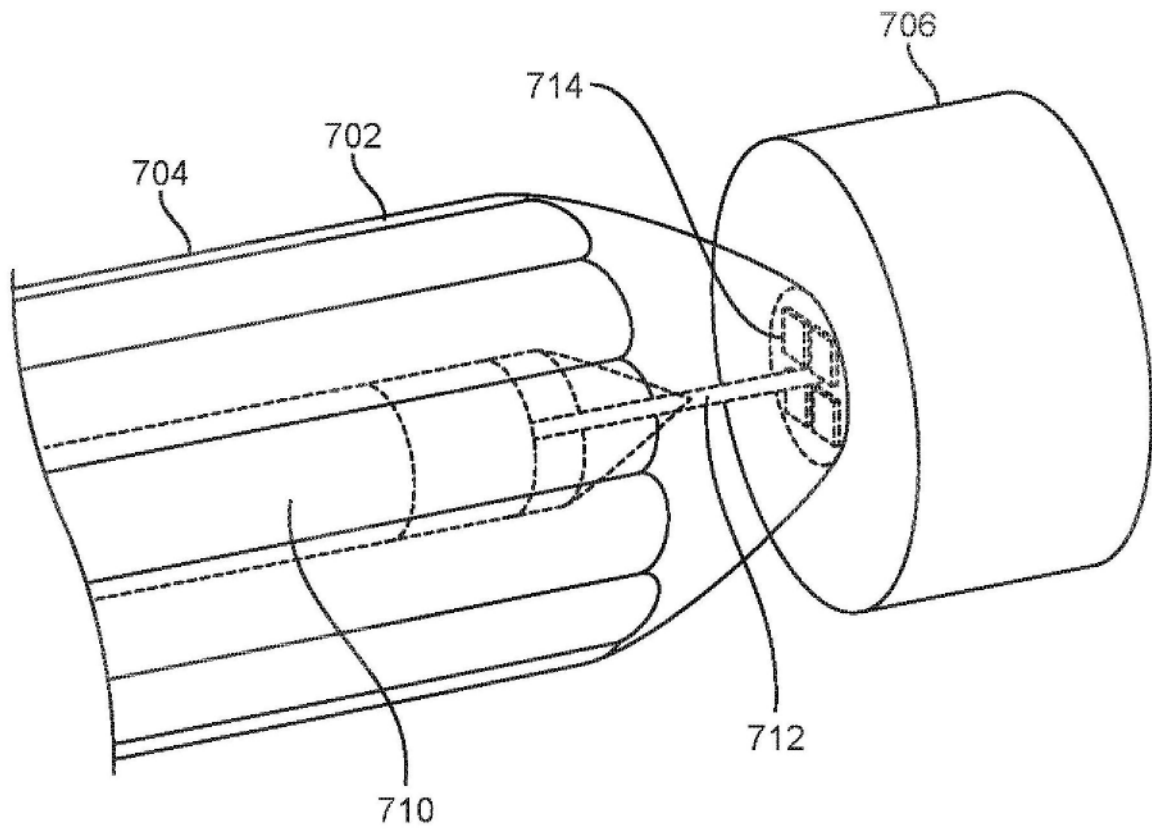


图8

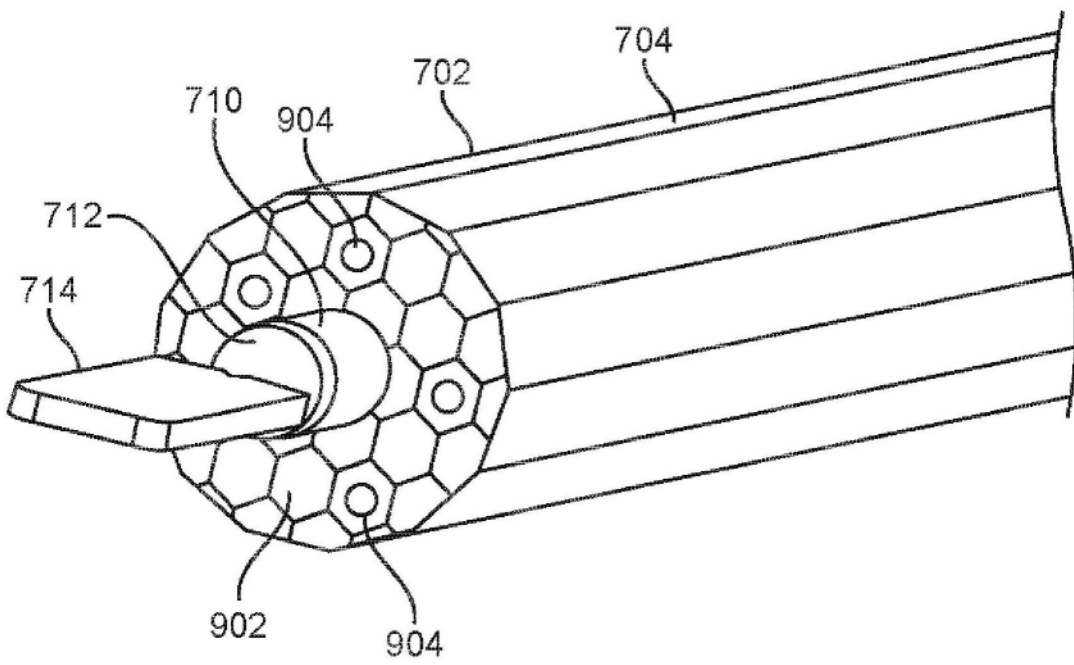


图9

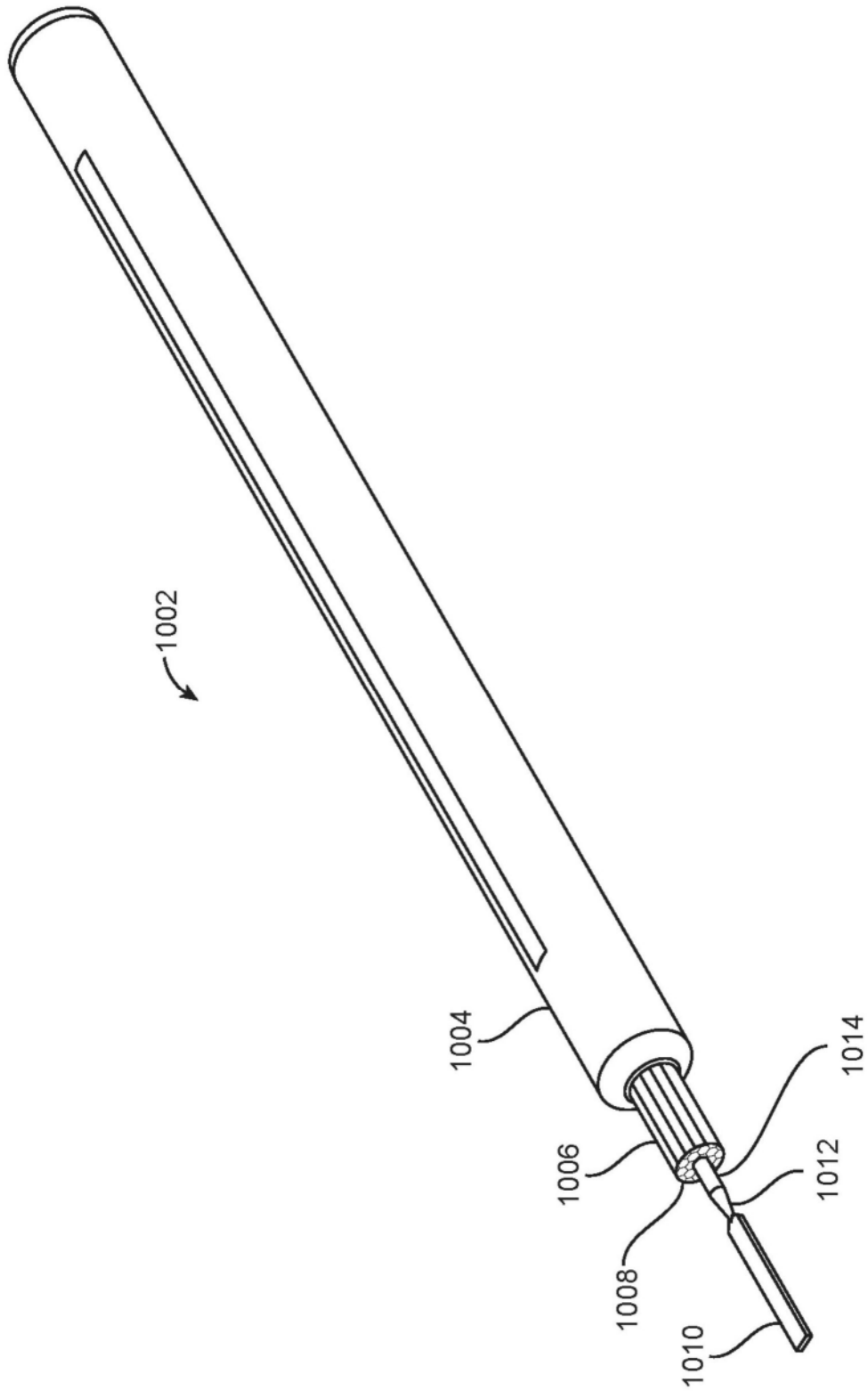


图10

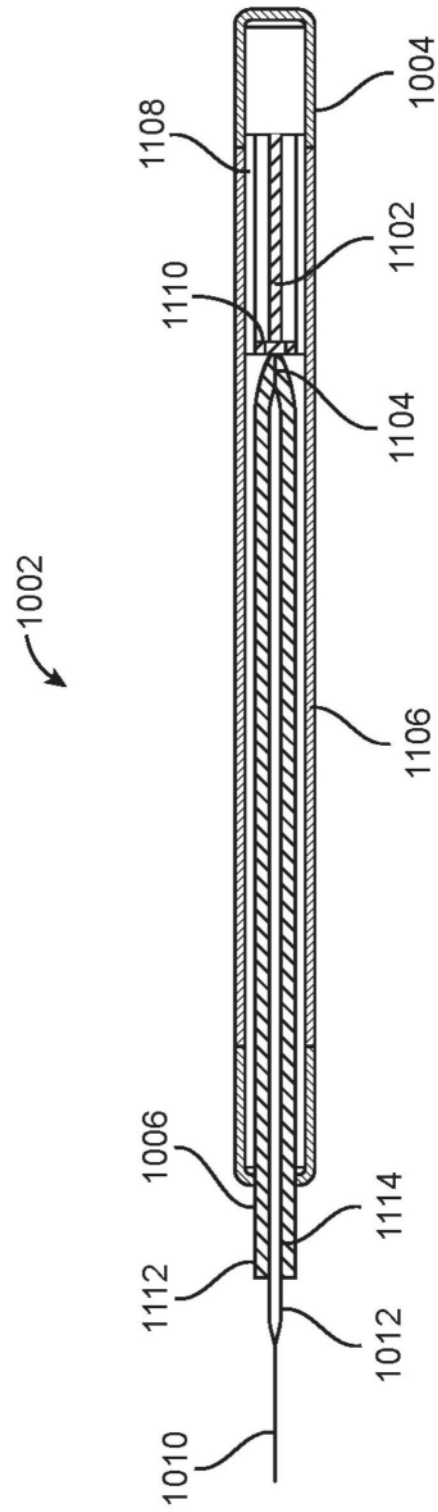


图11

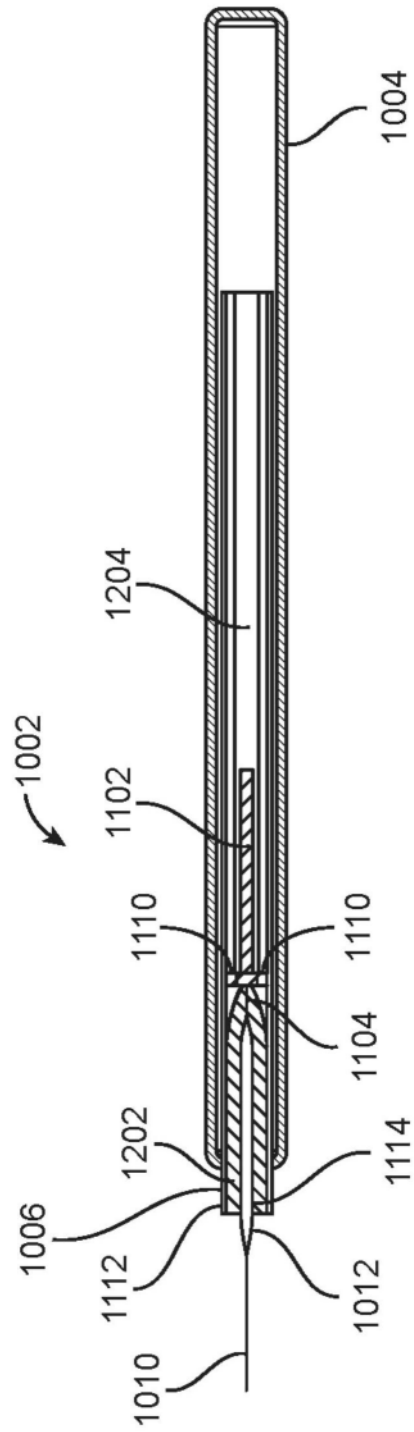


图12

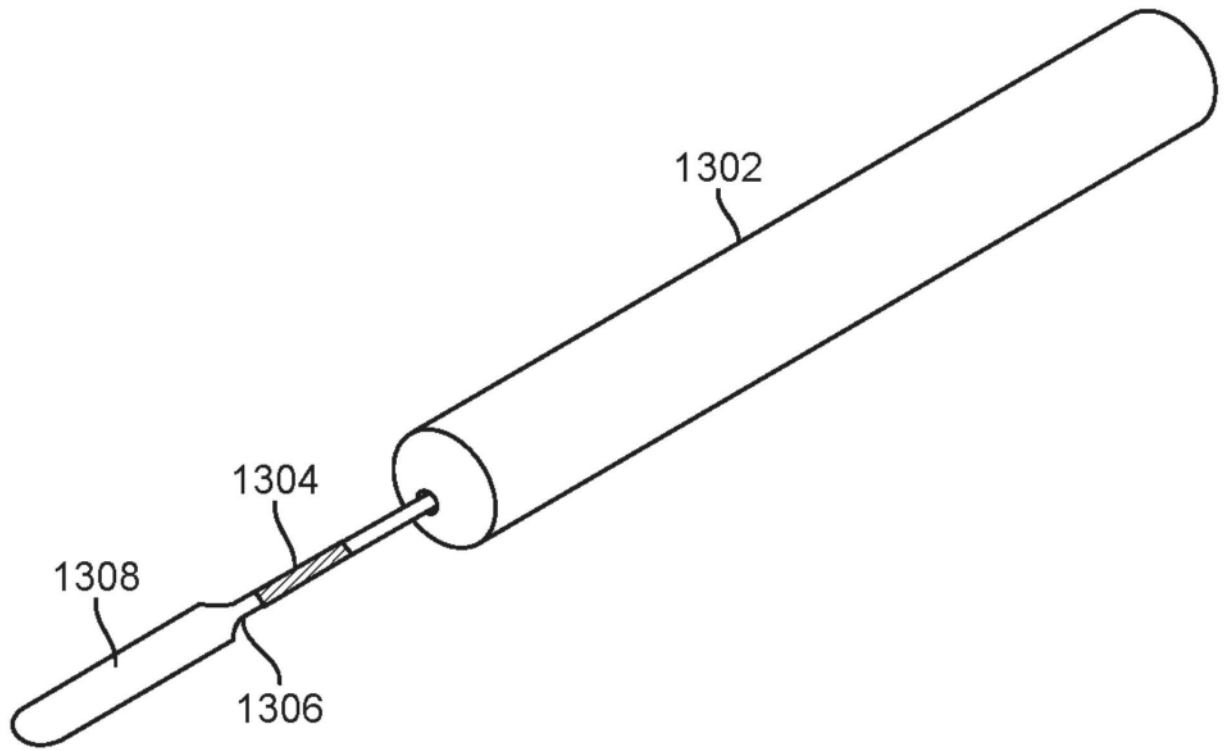


图13A

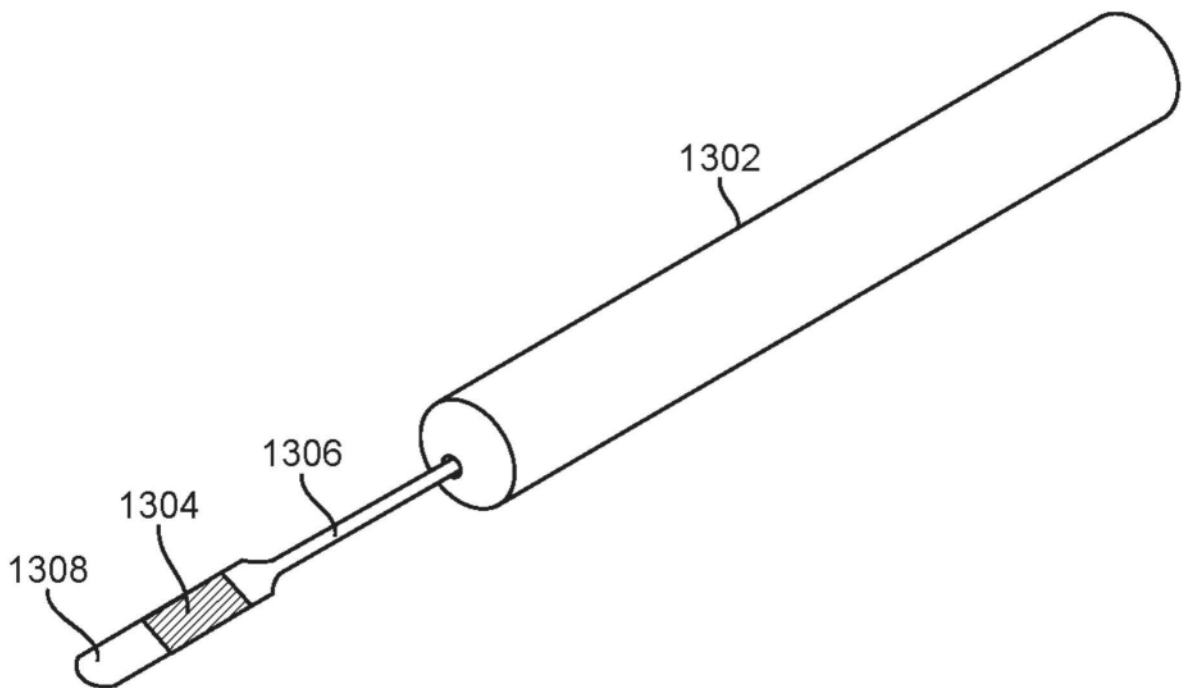


图13B

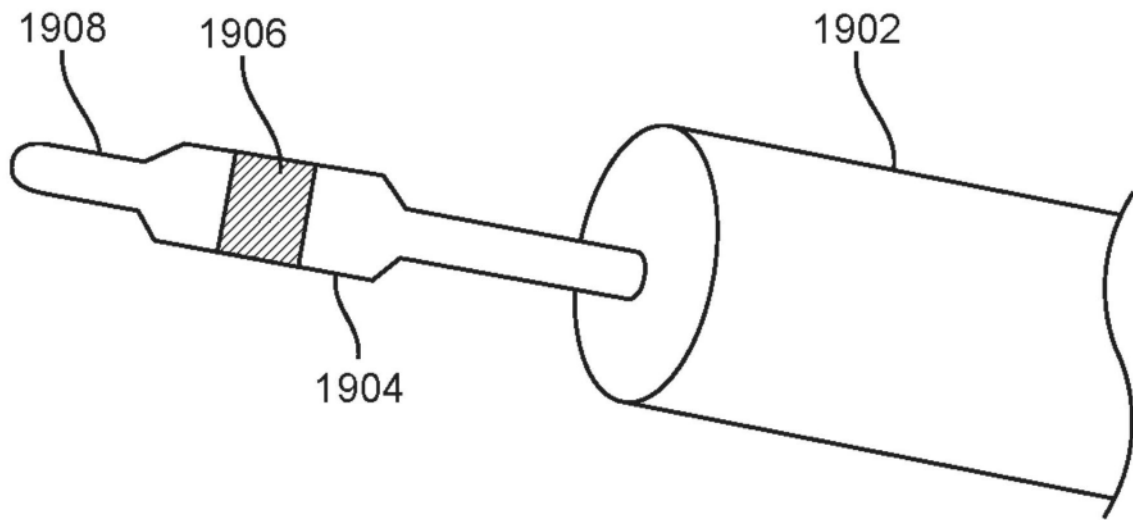


图13C

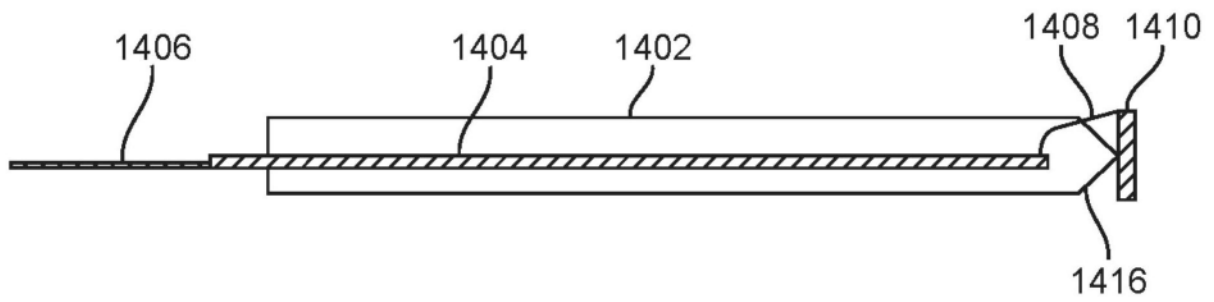


图14A

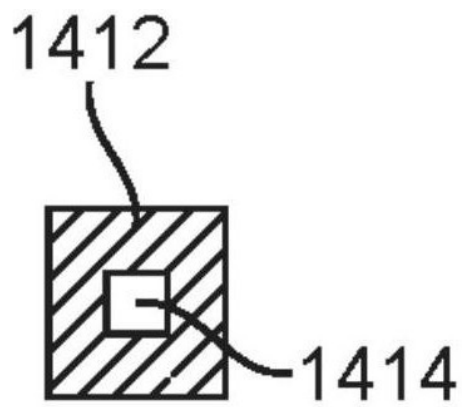


图14B

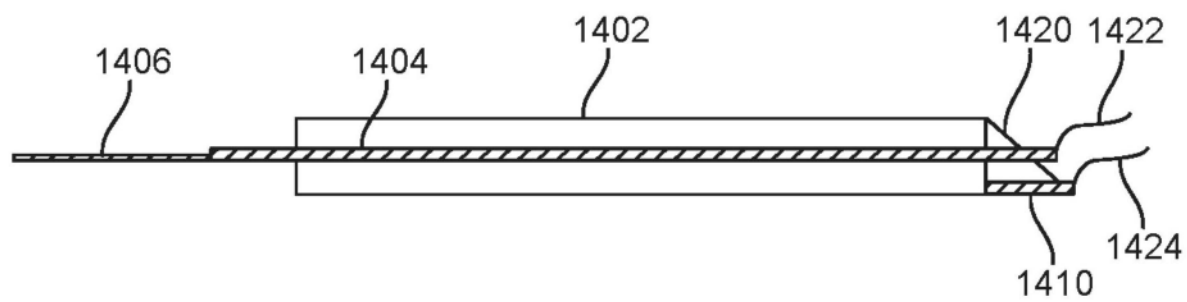


图14C

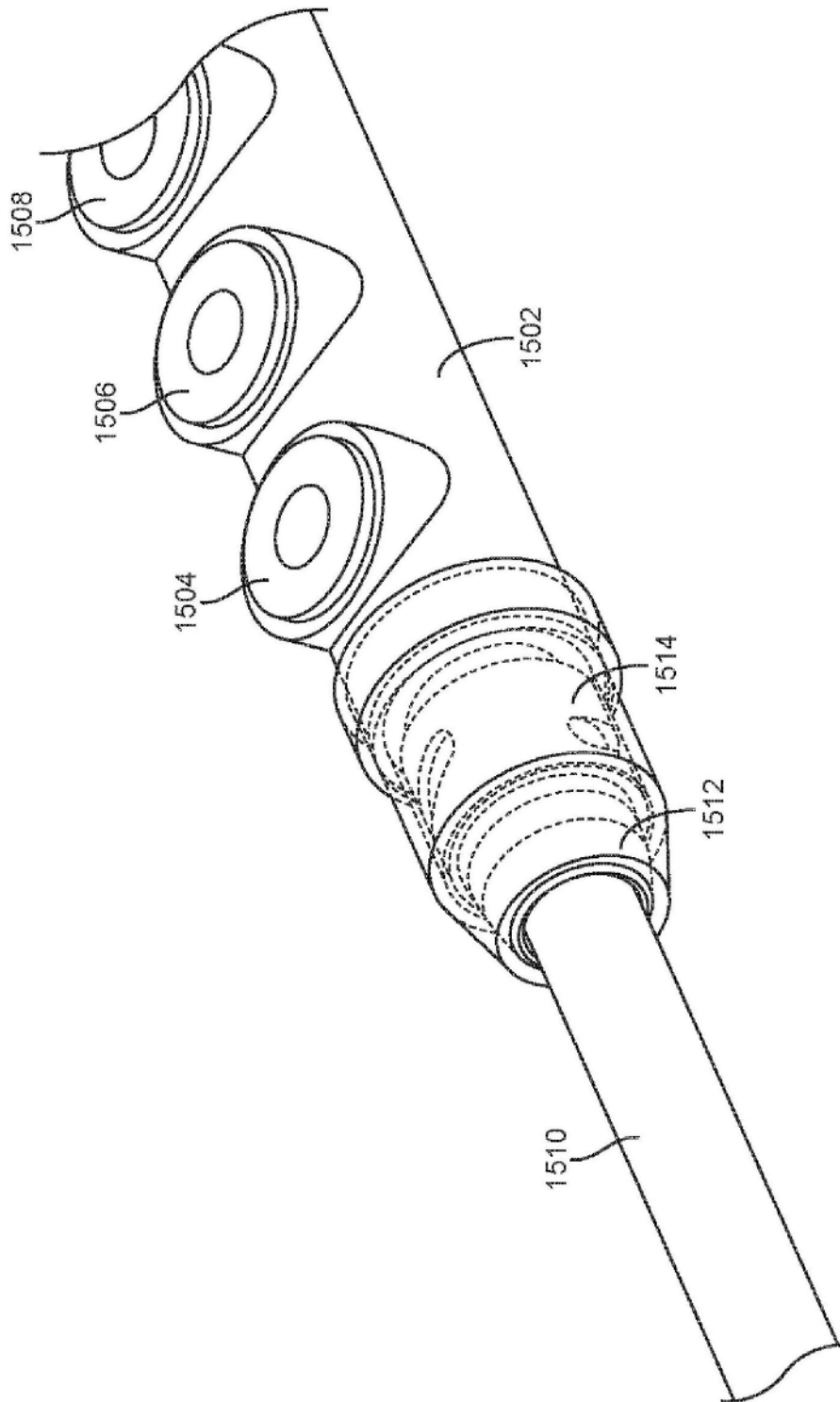
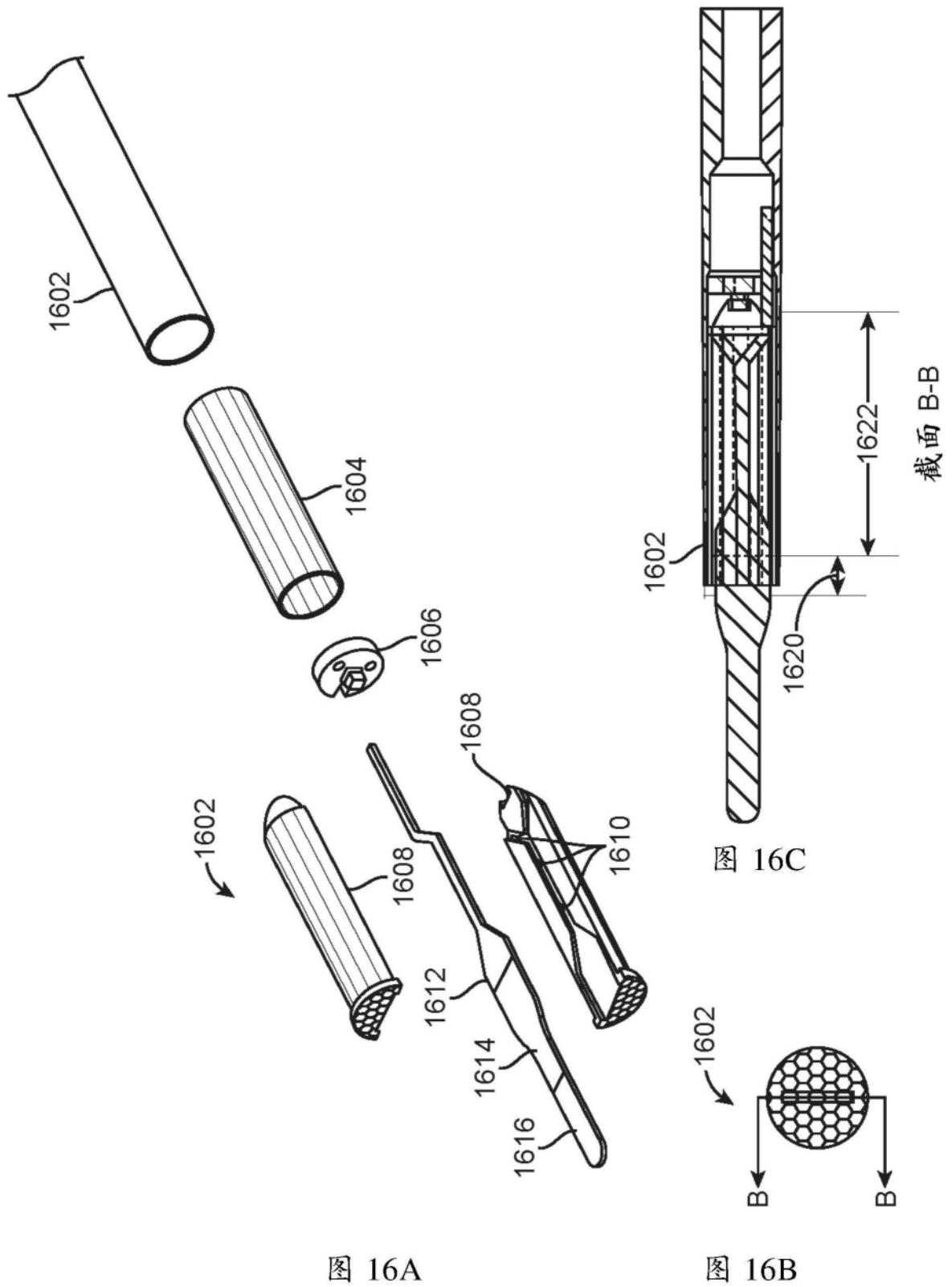


图15



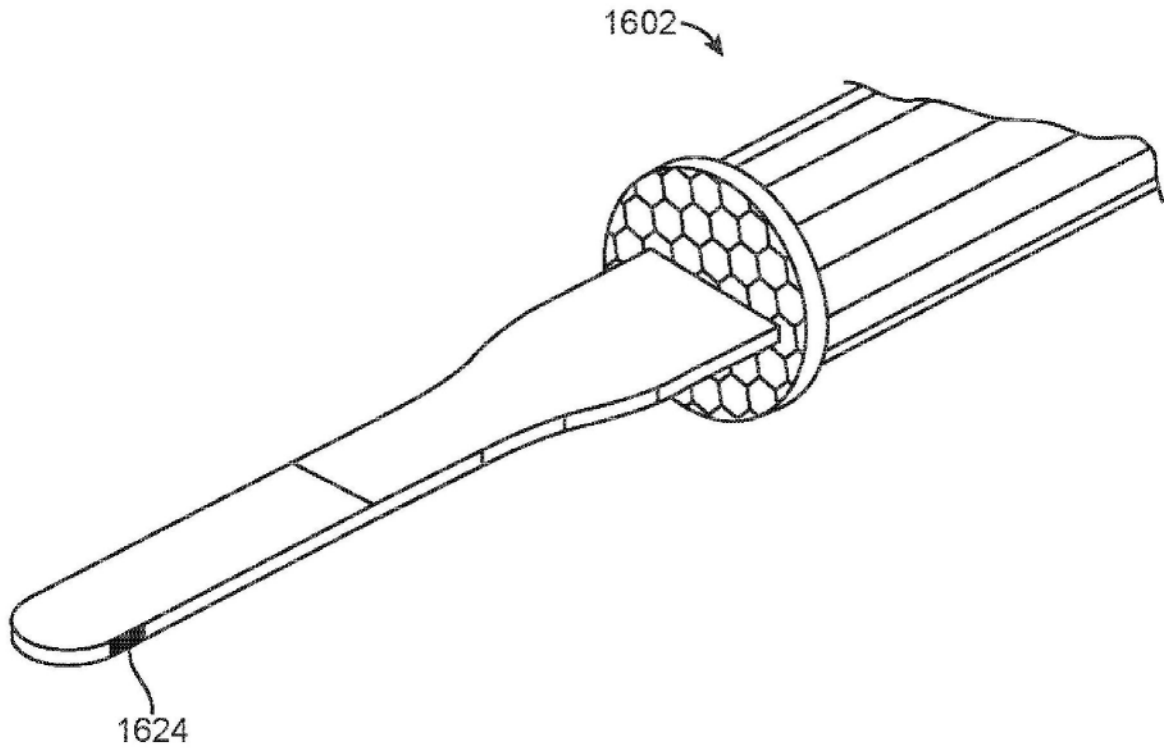


图16D

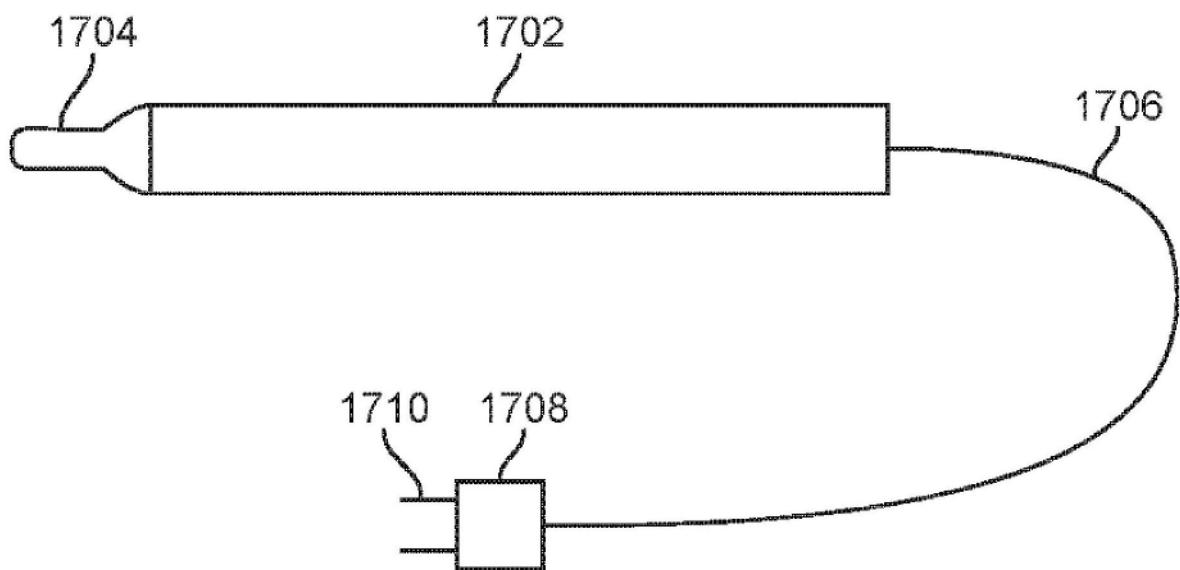


图17A

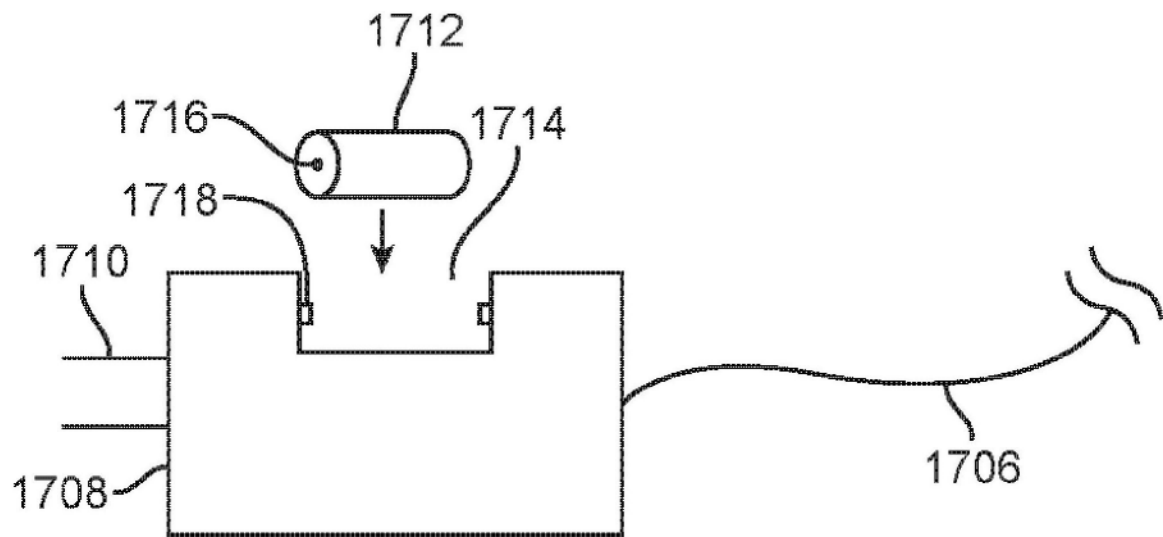


图17B

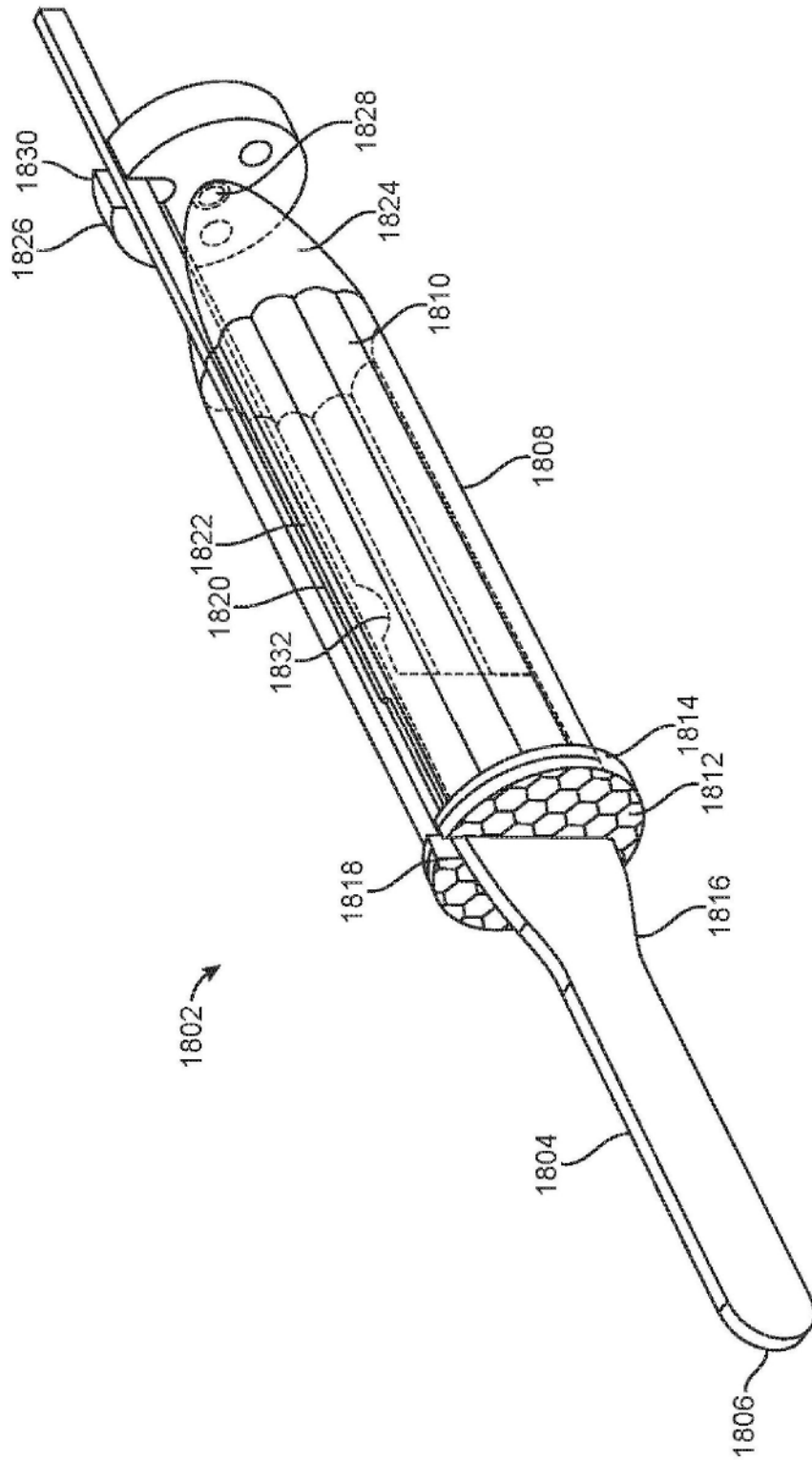


图18A

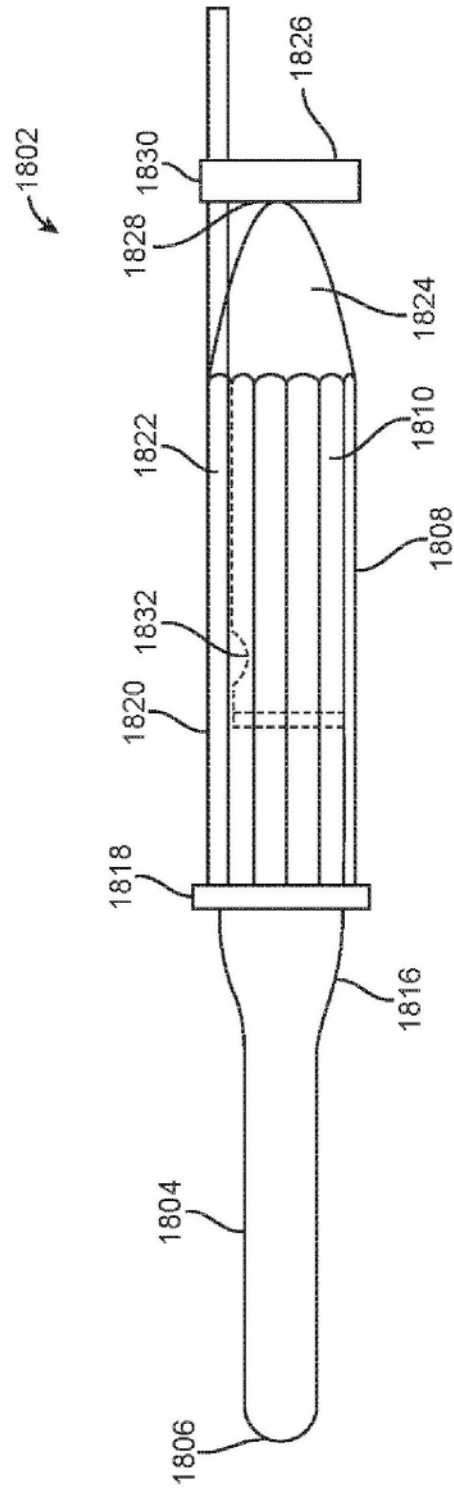


图18B

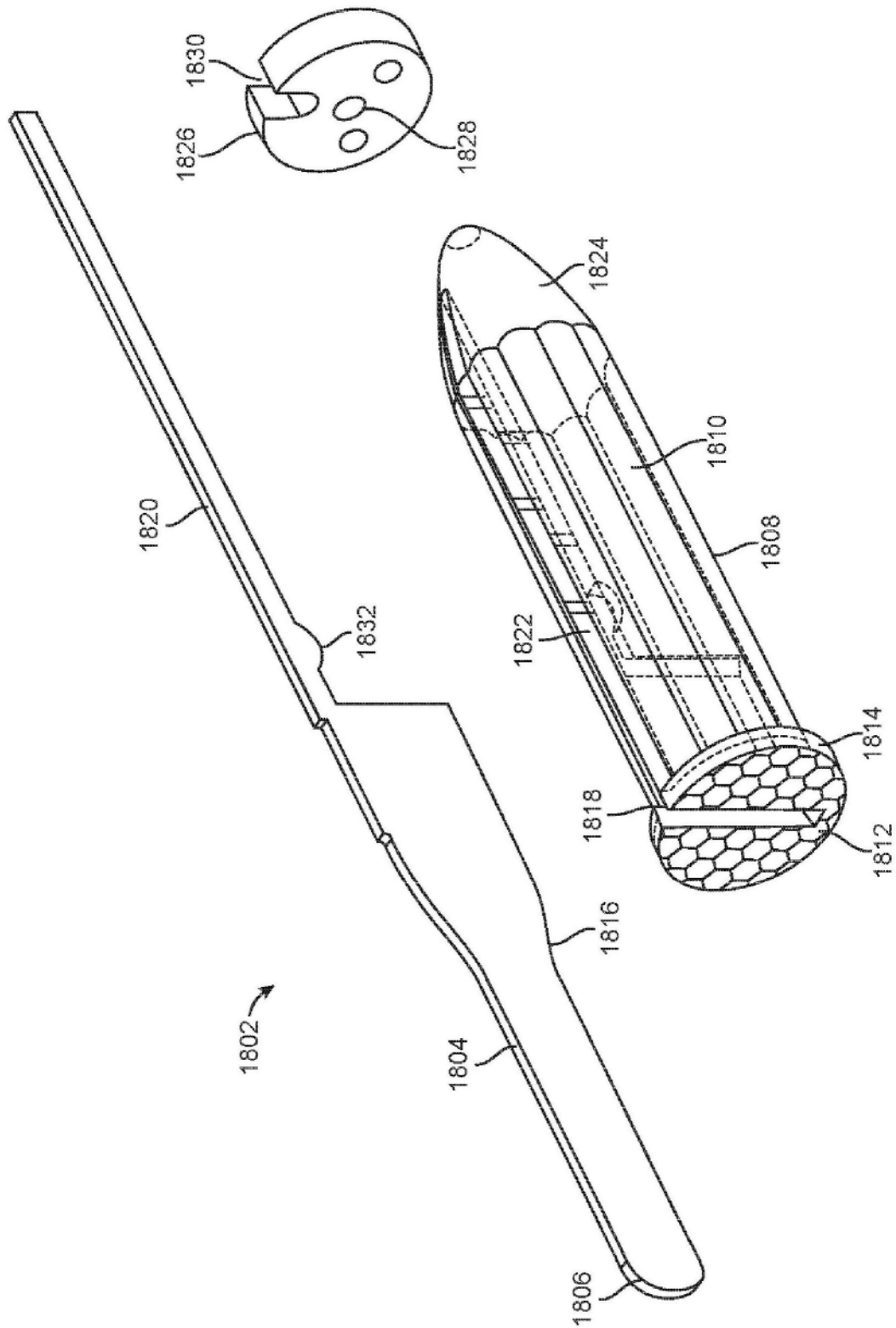


图18C

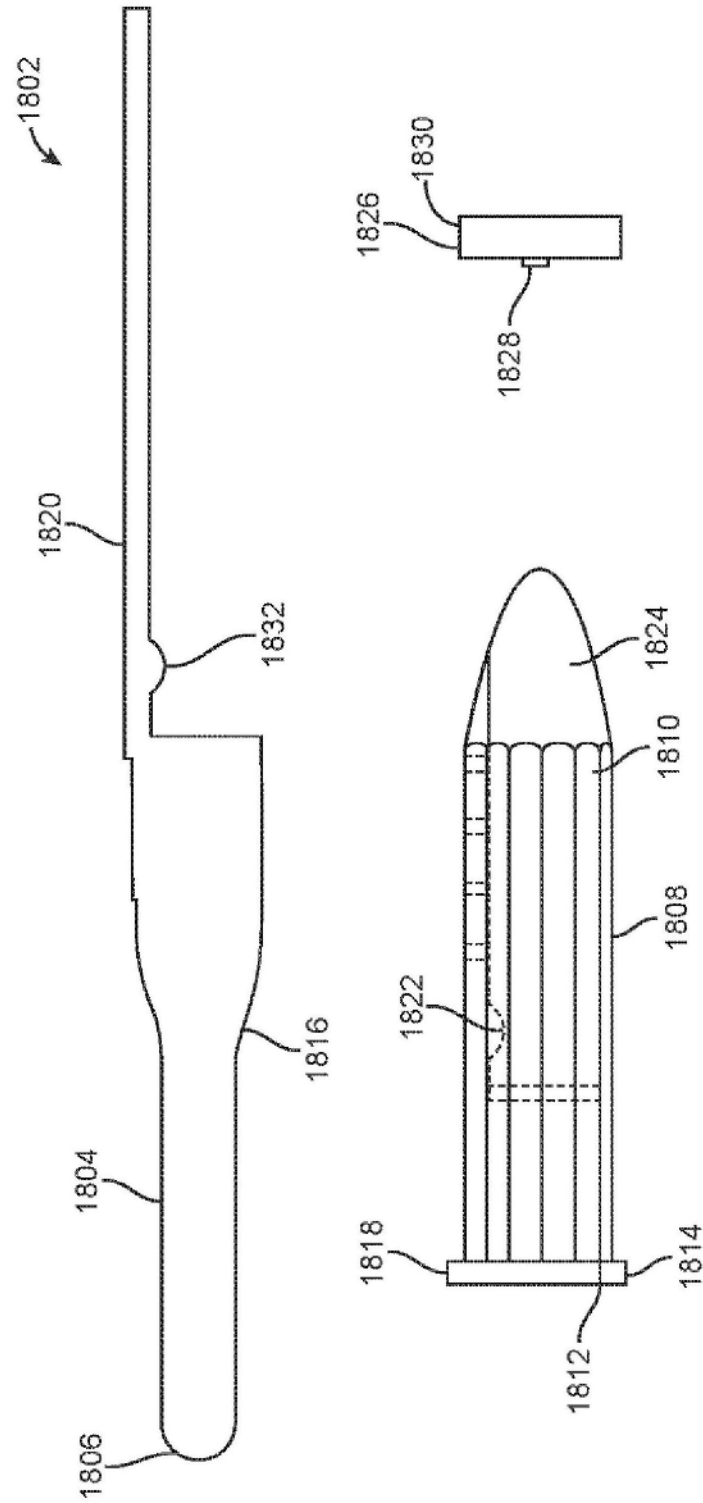


图18D

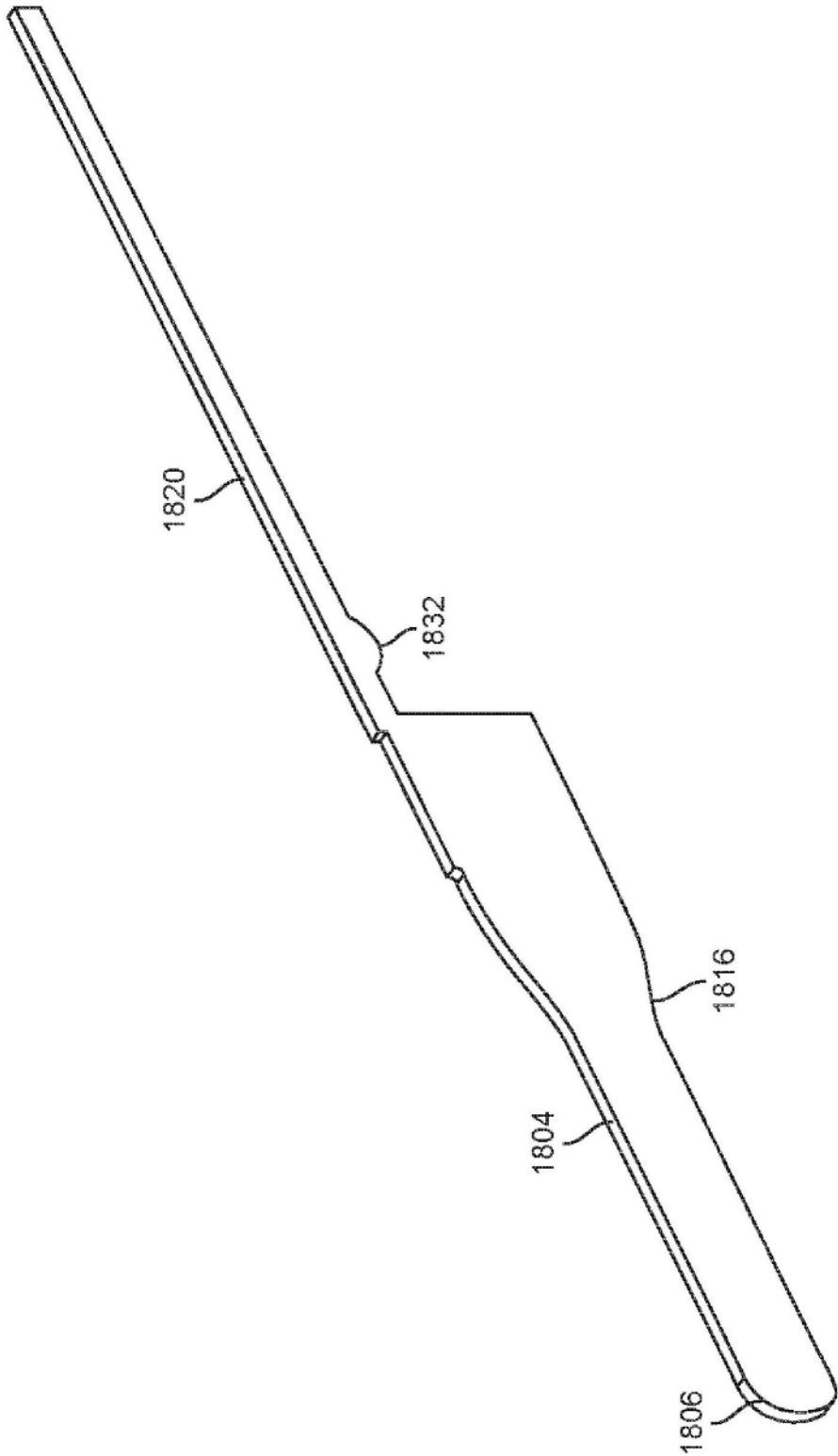


图18E

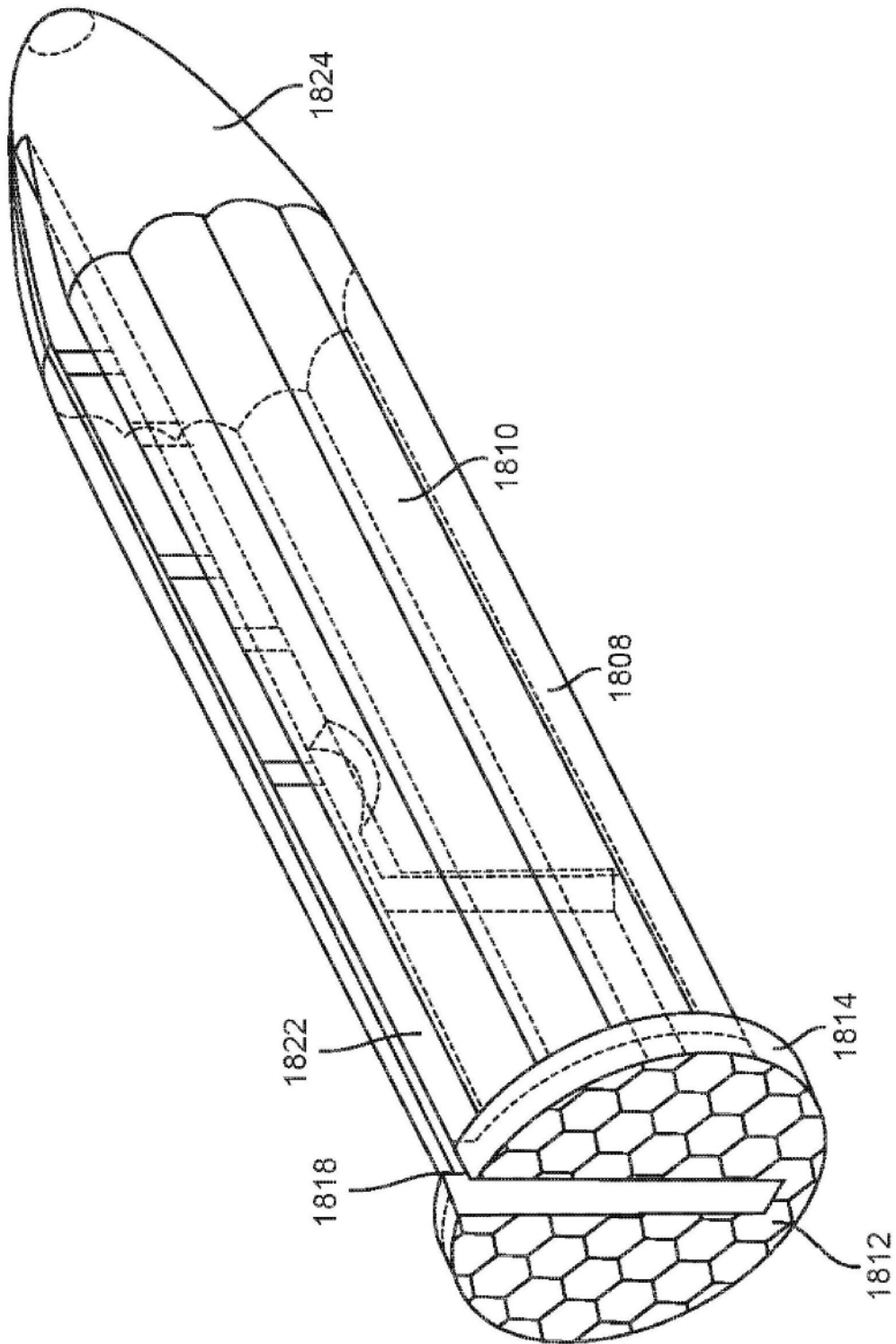


图18F

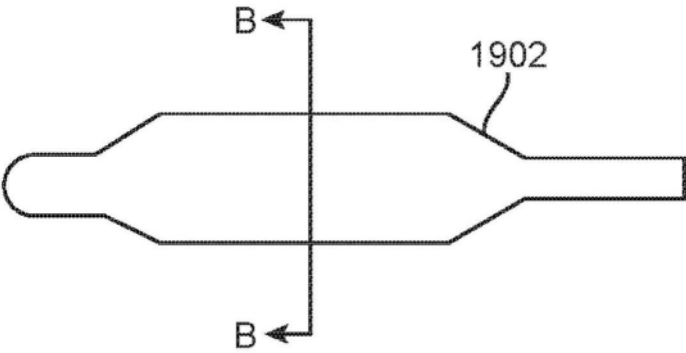
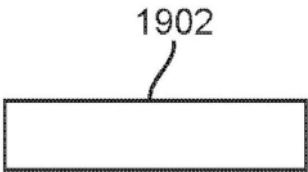
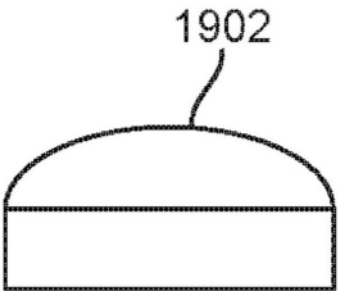


图19A



截面 B-B

图19B



截面 B-B

图19C

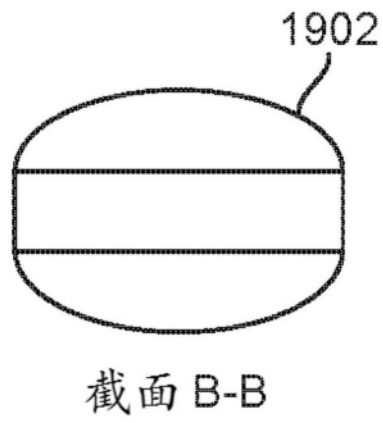


图19D