



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117858922 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202280048971.6

(22) 申请日 2022.07.11

(30) 优先权数据

63/203,176 2021.07.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/073594 2022.07.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/288194 EN 2023.01.19

(71) 申请人 捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国
国外科技技术名义)

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 T·H·J·杨 铜庸高 前田一诚
K·J·巴切勒 翁长武志

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 李栋修 褚瑶杨

(51) Int.Cl.

C08L 83/04 (2006.01)

C08L 83/08 (2006.01)

C08L 83/06 (2006.01)

A61N 7/02 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

A61B 18/20 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 18/08 (2006.01)

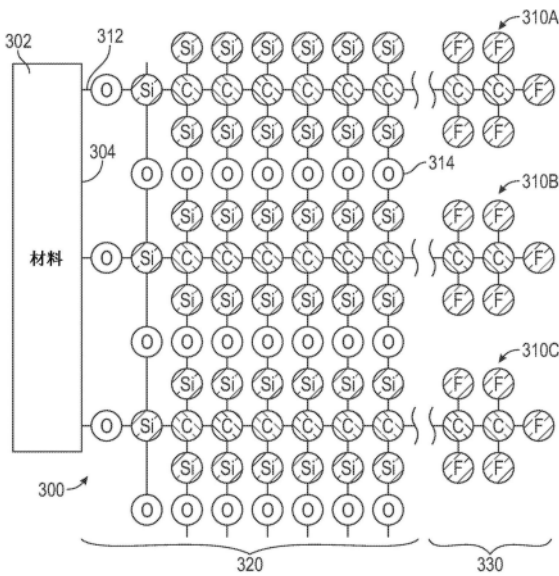
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于医疗装置的疏水性涂层

(57) 摘要

公开了一种医疗装置和相关方法。在一个实例中,所述医疗装置包括疏水性涂层。示出了疏水性涂层,其包括基材结合分子链、与所述基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子、以及与所述基材结合分子链的第二端结合的反应端。在选定的实例中,所述基材结合分子链在与部件表面相邻的结合区域中彼此结合。



1. 一种外科装置,其包括:
外科装置部件;
至少部分地覆盖所述外科装置的部件的疏水性涂层,其中所述疏水性涂层由涂层分子形成,所述涂层分子包括:
基材结合分子链;
与所述基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子;
与所述基材结合分子链的第二端结合的反应端;
其中所述基材结合分子链比所述疏水性分子长。
2. 根据权利要求1所述的外科装置,其中所述基材结合分子链包括碳原子主链。
3. 根据权利要求1所述的外科装置,其中所述基材结合分子链包括硅原子主链。
4. 根据权利要求1所述的外科装置,其中所述疏水性分子包括含氟聚合物。
5. 根据权利要求1所述的外科装置,其中所述疏水性分子包括硅氧烷主链。
6. 一种外科装置,其包括:
外科装置部件;
至少部分地覆盖所述外科装置的部件的疏水性涂层,其中所述疏水性涂层由涂层分子形成,所述涂层分子包括:
基材结合分子链;
与所述基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子;
与所述基材结合分子链的第二端结合的反应端;
其中基材结合分子链在所述反应端结合到所述部件的表面,并且在与所述部件表面相邻的结合区域中彼此结合。
7. 根据权利要求6所述的外科装置,其中所述基材结合分子链包括硅原子主链。
8. 根据权利要求6所述的外科装置,其中所述基材结合分子链包括碳原子主链。
9. 根据权利要求6所述的外科装置,其中所述基材结合分子链通过硅氧烷键彼此结合。
10. 根据权利要求9所述的外科装置,其中所述基材结合分子链通过硅氧烷键结合到所述基材。
11. 根据权利要求10所述的外科装置,其中所述疏水性分子包括含氟聚合物。
12. 根据权利要求11所述的外科装置,其中所述基材结合分子链比所述疏水性分子长。

用于医疗装置的疏水性涂层

[0001] 优先权主张

[0002] 本专利申请根据35U.S.C.§119(e) 要求于2021年7月12日提交的标题为“用于电外科装置的疏水性涂层和方法 (HYDROPHOBIC COATING AND METHOD FOR ELECTROSURGICAL DEVICES)”的美国临时专利申请序列号63/203,176的优先权权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文描述的实施方式大体上涉及医疗装置。医疗装置的具体实例包括电外科装置。

背景技术

[0004] 一些医疗装置将受益于材料与一个或多个表面粘附的减少。例如,在医疗切割装置中,凝结物和/或组织可能会粘附到切割组件,并降低切割操作的效率。特别是,电外科装置可能对向组织输送能量有精确的要求,并且在不牺牲电特性的情况下减少粘附是一项技术挑战。需要改进的医疗切割装置和具有减少的粘附表面的其他医疗装置。

附图说明

[0005] 在不一定按比例绘制的附图中,相同数字可在不同视图中描述类似部件。具有不同字母后缀的相同数字可表示类似部件的不同实例。附图通过实例而非限制的方式大体上说明本文档中所讨论的各种实施方式。

[0006] 图1A示出了根据一个实例的亲水性至超疏水性接触角的阶段。

[0007] 图1B示出了根据一个实例的疏水柱的Cassie状态。

[0008] 图1C示出了根据一个实例的疏水柱的Wenzel状态。

[0009] 图2示出了根据一个实例的涂层分子。

[0010] 图3示出了根据一个实例的疏水性涂层的一部分。

[0011] 图4示出了对于单个腹腔镜RF血管密封装置钳口,未涂覆的钢与约85nm的HMDSO相比以及与1000nm的根据一个实例的疏水性涂层相比的电表面阻抗。

[0012] 图5示出了根据一个实例的单极阴道切开装置。

[0013] 图6示出了根据一个实例的双极血管密封装置。

[0014] 图7示出了根据一个实例的单极笔。

[0015] 图8示出了根据一个实例的超声波装置。

[0016] 图9示出了根据一个实例的组合双极RF和超声波装置。

[0017] 图10示出了根据一个实例的损伤产生装置。

[0018] 图11示出了根据一个实例的导管装置。

[0019] 图12示出了根据一个实例的实体器官切除装置。

具体实施方式

[0020] 以下描述和附图充分说明了具体实施方式以使本领域技术人员能够实现它们。其他实施方式可包含结构的、逻辑的、电的、过程的和其他变化。一些实施方式的部分和特征可被包括在其他实施方式的部分和特征中或者替代其他实施方式的部分和特征。权利要求中记载的实施方式涵盖了这些权利要求的所有可用等同物。

[0021] 为简单起见,双极RF能量输送装置实例用作可结合本发明的技术上更具挑战性的变体之一的指标,但不旨在限于此。该技术同样可以在RF单极切割装置、超声波密封装置、微波消融装置及其变体上实施,这些装置使用这些能量输送模式实现上述组织改性。

[0022] 除RF能量装置外,将受益于疏水性涂层的示例装置包括其中组织粘连(sticking)或流体粘附成为问题的任何医疗装置。示例装置包括但不限于可视化装置,例如内窥镜、十二指肠镜、支气管镜等。示例装置包括但不限于机械装置,例如碎石装置等。示例装置包括但不限于切割装置,例如刀片装置等。示例装置包括但不限于除RF能量装置之外的能量装置,例如消融装置、激光装置、电阻加热装置等。

[0023] 一个实例是双极RF装置,包括至少一个组织密封板,该组织密封板包括不粘涂层,被配置成在施加RF能量期间减少软组织与密封板的粘连。

[0024] 根据本公开的一个实施方式,提供了一种电外科器械并且该电外科器械包括至少一个钳口构件,该钳口构件具有导电组织密封板,被配置成可操作地耦合到电外科能量源以用于处理组织,以及设置在该组织密封板的至少一部分上的厚度为约35nm至2000nm的疏水性涂层。在一个实例中,所描述的涂层分子在涂层中提供了特别有益的性能组合——由于下面描述的分子成分的组合而具有高度的机械坚固性(mechanically robust),并且还具有高度的疏水性。具有所描述的涂层的外科装置(surgical device)可以多次使用,而涂层不会显著劣化。

[0025] 图2示出了可用于形成疏水性涂层的涂层分子200的一个实例。在图2的实例中,涂层分子200包括基材结合分子链(substrate bonding molecule chain)210。涂层分子200还包括与基材结合分子链210的第一端207结合的疏水性分子220。涂层分子200还包括与基材结合分子链210的第二端208结合的反应端230。

[0026] 在一个实例中,基材结合分子链210包括主链202。在图2的实例中,主链202包括碳原子204。在所示的实例中,整个主链202包括碳原子204,但本发明不限于此。其他主链可由硅原子、交替的硅和氧原子或其他合适的主链化学物质形成。

[0027] 在一个实例中,基材结合分子链210包括硅侧基206。在图2的实例中,硅侧基可以进一步包括与硅结合的氧和R3基团。如下面参考图3更详细地描述的,基材结合分子链210上的侧基206可用于在相邻基材结合分子链210之间形成分子间键。尽管图2的实例示出了硅氧烷(硅和氧)基团,但是能够与相邻基材结合分子链210结合的其他侧基也在本发明的范围内。

[0028] 在一个实例中,疏水性分子220包括主链222。类似于基材结合分子链210的描述,疏水性分子220的主链222可包括所示的碳原子224,或其他主链化学物质,例如硅、硅氧烷等。在图2的实例中,疏水性分子220包括侧基225。在所示的实例中,侧基是氟原子。提供良好疏水性的侧基的其他实例可包括甲基或其他疏水性侧基。

[0029] 在一个实例中,疏水性分子220是含氟聚合物。图2中所示的疏水性分子220示出了

两个碳的短主链222。在一个实例中,尽管主链短,但双碳疏水性分子220被称为含氟聚合物。主链222的其他长度也在本发明的范围内。

[0030] 在一个实例中,基材结合分子链210比疏水性分子220长。与疏水性分子220相比,基材结合分子链210的相对长度提供了许多优点。在一个实例中,相对长的基材结合分子链210有利于其他涂层分子中相邻基材结合分子链210之间的结合,如图3所示。由于涂层分子200之间的强度增加,较长的基材结合分子链210提供了机械上更坚固的涂层。

[0031] 相对较短的疏水性分子220在机械上也更坚固。较长的疏水性分子220可能更倾向于从基材结合分子链210断裂,或者沿着其主链222断裂。比疏水性分子220长的基材结合分子链210的组合提供了涂层分子200和更短、更坚固的疏水性分子220之间强度增加的性质。

[0032] 在一个实例中,反应端230包括硅原子232。在所示的实例中,氧原子234位于反应端230的暴露端201处以与外科器械的部件的表面结合,但本发明不限于此。其他反应端230化学物质在本发明的范围内,并且可取决于疏水性涂层所要结合的外科装置部件材料。

[0033] 图3示出了涂层300的一部分。示出了基材302,其可以是任何数量的外科装置的一部分。具有基材302的部件的选定实例包括但不限于电外科装置中的RF电极、电外科装置中的单极电极、切割刀片、导管的外部或内部等。如上所述,基材302的其他实例包括其中组织粘连或流体粘附成为问题的任何医疗装置。示例装置包括但不限于可视化装置,例如内窥镜、十二指肠镜、支气管镜等。示例装置包括但不限于机械装置,例如碎石装置等。示例装置包括但不限于切割装置,例如刀片装置等。示例装置包括但不限于除RF能量装置之外的能量装置,例如消融装置、激光装置、电阻加热装置等。

[0034] 图3示出了三个涂层分子310A、310B、310C,类似于图2的涂层分子200。示出了三个涂层分子310A、310B、310C各自包括基材结合分子链和与基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子。示出了反应端将分子310A在结合位点312处结合到部件基材302的表面304。还示出了涂层分子310A、310B、310C在结合位点314处彼此结合。在所示的实例中,结合位点314包括硅氧烷键,但本发明不限于此。

[0035] 在一个实例中,表面304可以在施加涂层之前进行改性,但本发明不限于此。表面改性的实例可包括喷砂或蚀刻以使表面粗糙化并增强粘附。在一个实例中,本发明人发现,#1000砂粒喷砂(其是通常不用于制备此类表面和涂层材料的砂粒尺寸)可用于在涂覆前使表面粗糙化。在一个实例中,基材302包括陶瓷材料,并且其他大砂粒尺寸可能损坏陶瓷基材302。如上所述,使用小砂粒尺寸的喷砂还提供较大砂粒尺寸无法提供的最终产品尺寸控制水平。在一个实例中,用于表面粗糙化的喷砂砂粒在#800和#1200之间。在一个实例中,用于表面粗糙化的喷砂砂粒在#900和#1100之间。在一个实例中,用于表面粗糙化的喷砂砂粒在#950和#1050之间。表面粗糙度改性可增加表面积以加强结合。表面粗糙度改性还可提供增强涂层粘附的机械结构。

[0036] 涂层分子310A、310B、310C之间的任何量的结合将增强所得涂层的机械强度。如上所述,相对长的基材结合分子链有利于相邻涂层分子310A、310B、310C中相邻基材结合分子链之间的更大量的结合。通过仅使用基材结合分子链210进行涂层分子之间的分子间结合,疏水性分子可专门用于疏水性。例如,如图2所示的所有侧基225可包括氟原子以提供高疏水性。

[0037] 在选定的实例中,除了与表面能相关的化学疏水性之外,涂层还可包括赋予额外

疏水性的物理结构。超疏水性物理结构的实例示于图1A-1C中,并在下面更详细地讨论。在选定的实例中,超疏水性物理结构可由分子结构产生。在其他选定的实例中,超疏水性物理结构可由表面改性产生。表面改性的实例可包括蚀刻、激光图案化或形成物理表面结构的其他机制。

[0038] 在一个实例中,通过浸涂施加疏水性涂层,但本发明不限于此。涂覆方法的其他实例包括喷涂单涂层、喷涂多涂层、浸涂多涂层、其他涂装应用、化学气相沉积、物理气相沉积等。本领域普通技术人员将认识到,不同的沉积方法将导致最终涂层中的不同物理特性,例如涂层均匀性、厚度变化等,其在检查时是可检测的。在本公开的一个方面,疏水性涂层的厚度为约1000nm。在一个实例中,疏水性涂层的厚度在1nm至1000nm的范围内。在一个实例中,疏水性涂层的厚度在2nm至600nm的范围内。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有基本均匀的厚度。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有不均匀的厚度。上面详述的厚度和厚度范围为涂层提供了疏水性不粘性能和机械强度,同时还提供了较厚涂层可能无法提供的可接受的电特性。本发明人已经发现,这种性能的组合对于本公开中描述的外科装置是有利的。

[0039] 在本公开的另一方面,疏水性涂层是不连续的。在本公开的另一方面,疏水性涂层是连续的。在本公开的另一方面,电外科器械包括设置在组织密封板的至少一部分上的绝缘层。在本公开的另一方面,疏水性涂层设置在每个相对的钳口构件的至少一部分上。在本公开的另一方面,组织密封板由不锈钢形成。在本公开的另一方面,疏水性涂层设置在钳口的支撑基座(support base)上,而不是在组织密封板上。在本公开的另一方面,疏水性涂层设置在钳口的支撑基座和组织密封板的至少一部分上。在本公开的另一方面,疏水性涂层至少部分地设置在钳口的支撑基座、组织密封板和与组织密封板相关联的防止短路的“止挡件(stops)”上。在本公开的另一方面,疏水性涂层至少部分地设置在与组织密封板相关联的一个或所有防止短路的“止挡件”上。

[0040] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种电外科器械并且该电外科器械包括一对相对的钳口构件。每个相对的钳口构件包括:导电组织密封板,被配置成可操作地耦合到电外科能量源以用于处理组织;支撑基座,被配置成支撑组织密封板;以及绝缘外壳,被配置成将组织密封板固定到支撑基座。

[0041] 厚度为约35nm至2000nm的疏水性涂层设置在相对的钳口构件中的至少一个的至少一部分上。

[0042] 在本公开的一个方面,疏水性涂层设置在每个密封板、支撑基座和绝缘壳体的至少一部分上。在本公开的另一方面,疏水性涂层的厚度为约1000nm。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有基本均匀的厚度。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有不均匀的厚度。

[0043] 在本公开的另一方面,疏水性涂层是不连续的。在本公开的另一方面,疏水性涂层是连续的。

[0044] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种导电组织密封板并且该导电组织密封板包括具有第一表面和相对的第二表面的不锈钢层。不锈钢层被配置成向组织输送能量。绝缘层设置在不锈钢层的表面上,并且厚度为约35nm至约2000nm的疏水性涂层设置在不锈钢层的第一表面的至少一部分上。

[0045] 在本公开的一个方面,疏水性涂层的厚度为约1000nm。在本公开的另一方面,疏水

性涂层具有不均匀的厚度。在本公开的另一方面,疏水性涂层是不连续的。

[0046] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种在向组织施加能量期间抑制组织粘连带到电外科组织密封装置的导电部件的方法。该方法包括使用浸渍技术在电外科组织密封装置的导电部件的至少一部分上施加疏水性涂层。基材或接受涂层的表面可以进行处理,例如喷砂或化学处理,以提高涂层粘附。该方法包括使用喷涂技术在电外科组织密封装置的导电部件的至少一部分上施加疏水性涂层。该方法包括使用涂装 (painting) 技术在电外科组织密封装置的导电部件的至少一部分上施加疏水性涂层。该方法可包括将所施加的聚四氟乙烯涂层的厚度控制在约35nm至2000nm。另一种可能的涂覆技术可以是旋涂以实现均匀的厚度。涂覆过程可经历升温 (raised temperature) 固化,例如烘箱,以获得固化状态。

[0047] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种电外科器械并且该电外科器械包括一对钳口构件,每个钳口构件具有导电密封板,其被配置成可操作地耦合到电外科能量源。组织密封板被配置成基于至少一个感测到的组织参数向组织输送电外科能量。电外科器械包括设置在每个组织密封板的至少一部分上的不粘涂层。该不粘涂层具有受控的厚度以在向组织输送电外科能量期间减少导电密封板的粘连并允许感测至少一个组织参数。在本公开的一个方面,厚度为约35nm至约2000nm的疏水性涂层设置在不锈钢层的第一表面的至少一部分上。在本公开的一个方面,疏水性涂层的厚度为约1000nm。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有不均匀的厚度。在本公开的另一方面,疏水性涂层是不连续的。在本公开的另一方面,至少一个组织参数选自由温度、电阻、光和阻抗组成的组。

[0048] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种在向组织施加能量期间抑制组织粘连带到电外科组织密封装置的导电部件的方法。

[0049] 在下文中参考附图描述本发明的电外科组织密封器械的特定方面;然而,应当理解,所公开的方面仅仅是本公开的实例并且可以以各种形式体现。未详细描述众所周知的功能或构造,以避免以不必要的细节使本公开模糊不清。因此,本文公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制性的,而仅作为权利要求的基础和作为教导本领域技术人员在实际上任何适当的详细结构中以任何方式采用本公开的概念的代表性基础。

[0050] 贯穿附图的描述,相同的附图标记可以是指相似或相同的元件。如附图中所示以及贯穿以下描述所描述的,传统上,当涉及外科器械上的相对定位时,术语“近侧”是指设备的更靠近使用者的端部,而术语“远侧”是指设备的更远离使用者的端部。术语“临床医生”是指执行涉及使用本文描述的方面的医疗程序的任何医疗专业人员 (即,医生、外科医生或护士等)。

[0051] 如下面参考附图更详细地描述的,本公开涉及在一个或多个部件 (例如,组织密封板、钳口构件、电引线、绝缘体等) 上设置有不粘涂层的电外科器械。不粘涂层的厚度经过仔细控制,允许期望的电性能,同时在组织密封期间减少组织粘连。

[0052] 任何能够提供所需功能 (即减少组织粘连,同时保持足够的电传输以允许组织密封) 的材料都可用作不粘涂层,只要其具有足够的生物相容性。

[0053] 先前公开的材料包括HMDSO,其公开了HMDSO在类似的能量输送装置上的用途和应用。在其公开内容中,它们还包括其他材料,例如TMDSO和等离子体沉积系统,以在组织接触改性仪器上实现不粘性能。

[0054] 这些涂层在此类过程中且以所要求的厚度使用时,会产生“超疏水性

(superhydrophobic)”涂层。超疏水性涂层不同于典型的单独的低表面能材料,因为这些涂层的功能要求涂层结构的沉积方式能够形成排斥水、油和血液的疏水柱,此方式是仅通过低表面能无法实现的。

[0055] 在目前已知的技术中,亲水性涂层是水接触角小于 90° 的涂层。疏水性表面是水接触角为 90° 至 150° 的表面,并且超疏水性表面(也称为超疏水表面 (ultrahydrophobic surface))是水接触角为 150° 及以上的表面。参见图1A-1C。HMDSO应用于表面时,可趋向于超疏水性状态(取决于应用设置)或至少高于通常通过这些材料的非疏水柱形成过程或其他化学组装中应用的相同材料所实现的那些,这些材料不结合以形成这种聚合物结构。图1B是疏水柱的“Cassie状态”的图示,图1C是疏水柱的“Wenzel状态”的图示。

[0056] 电特性可驱动旨在用于输送电能或从接触组织接收电反馈的表面的涂层的可用厚度。虽然涂层的厚度是重要的,但它随着所采用的电模式而变化。较高频率的电AC输出需要与较低频率不同的考虑因素。在所提供的实例中,用于微波传输的涂层的厚度不同于射频(RF)传输所需的涂层的厚度并且这也不同于其他能量模式例如超声波模式,当振动传输和吸收需要不同的涂层厚度时。

[0057] 本公开中使用的实例是一对钳口构件,每个钳口构件具有导电密封板,其被配置成可操作地耦合到电外科能量源。组织密封板被配置成基于至少一个感测到的组织参数向组织输送电外科能量。电外科器械包括设置在每个组织密封板的至少一部分上的不粘涂层。该不粘涂层具有受控的厚度以在向组织输送电外科能量期间减少导电密封板的粘连并允许感测至少一个组织参数。在本公开的一个方面,厚度为约35nm至约2000nm的疏水性涂层设置在不锈钢层的第一表面的至少一部分上。在本公开的一个方面,疏水性涂层的厚度为约1000nm。在本公开的另一方面,疏水性涂层具有不均匀的厚度。在本公开的另一方面,疏水性涂层是不连续的。在本公开的另一方面,至少一个组织参数选自温度、电阻、光和阻抗组成的组。

[0058] 在这种情况下,厚度参数的限制受到输送RF电能以及在某些情况下通过这种涂层获得反馈的期望能力的限制。考虑到这种装置的预测正常使用寿命,约2000nm及以上的厚度变得过于显著,并且在能量输送和反馈中存在保真度损失,这些损失是不希望的和不必要的。

[0059] 在约1000nm时,所公开的疏水性涂层具有可接受水平的电性能,同时提供增强临床程序使用的疏水性或不粘性能。

[0060] 图4比较了1)未涂覆的钢导电密封板(具有此类装置的生产方法中典型的表面杂质和污染物)、2)约85nm厚的钢导电密封板HMDSO涂层以及3)如图3所示的约1000nm厚的疏水性涂层在400kHz(RF)频率下的电性能。

[0061] 本领域技术人员现在将理解这些厚度将如何需要根据所提供的能量的波长(频率)来修改以及疏水性涂层如何与先前公开的不粘HMDSO技术和无涂层在电学上相关。

[0062] 图5至12包括可结合疏水性涂层的其他装置,并且包括这些装置用于展示可通过包括此类技术而改进的各种能量输送和组织改性装置类型。在这些实例中,预期疏水性涂层部分或完全设置在能量施加元件上并且可选地设置在可能发生组织接触的周围装置结构中。部分或完全以及厚度如本公开先前所述。

[0063] 为了更好地说明本文公开的方法和设备,在此提供了实施方式的非限制性列表:

[0064] 实例1包括外科装置。所述外科装置包括外科装置部件和至少部分地覆盖所述外科装置的部件的涂层,其中所述涂层根据本公开的实例配置。

[0065] 实例2包括外科装置。所述外科装置包括外科装置部件和至少部分地覆盖所述外科装置的部件的疏水性涂层。所述疏水性涂层由涂层分子形成,所述涂层分子包括基材结合分子链、与所述基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子和与所述基材结合分子链的第二端结合的反应端,其中所述基材结合分子链比所述疏水性分子长。

[0066] 实例3包括实例2的外科装置,其中所述基材结合分子链包括碳原子主链。

[0067] 实例4包括实例2-3中任一项的外科装置,其中所述基材结合分子链包括硅原子主链。

[0068] 实例5包括实例2-4中任一项的外科装置,其中所述疏水性分子包括含氟聚合物。

[0069] 实例6包括实例2-5中任一项的外科装置,其中所述疏水性分子包括硅氧烷主链。

[0070] 实例7包括外科装置。所述外科装置包括外科装置部件和至少部分地覆盖所述外科装置的部件的疏水性涂层。所述疏水性涂层由涂层分子形成,所述涂层分子包括基材结合分子链、与所述基材结合分子链的第一端结合的疏水性分子和与所述基材结合分子链的第二端结合的反应端,其中基材结合分子链在所述反应端结合到所述部件的表面,并且在与所述部件表面相邻的结合区域中彼此结合。

[0071] 实例8包括实例7的外科装置,其中所述基材结合分子链包括硅原子主链。

[0072] 实例9包括实例7-8中任一项的外科装置,其中所述基材结合分子链包括碳原子主链。

[0073] 实例10包括实例7-9中任一项的外科装置,其中所述基材结合分子链通过硅氧烷键彼此结合。

[0074] 实例11包括实例7-10中任一项的外科装置,其中所述基材结合分子链通过硅氧烷键结合到所述基材。

[0075] 实例12包括实例7-11中任一项的外科装置,其中所述疏水性分子包括含氟聚合物。

[0076] 实例13包括实例7-12中任一项的外科装置,其中所述基材结合分子链比所述疏水性分子长。

[0077] 在整个本说明书中,多个实例可以实现被描述为单个实例的部件、操作或结构。尽管将一种或多种方法的单独操作例示并描述为单独的操作,但是一个或多个单独操作可以同时执行,并且不需要按所示顺序执行操作。在示例配置中呈现为单独部件的结构和功能可以实现为组合的结构或部件。类似地,呈现为单个部件的结构和功能可以实现为单独的部件。这些和其他变型、修改、添加和改进落入本文主题的范围。

[0078] 尽管已经参考具体示例实施方式描述了本发明主题的概述,但是可以在不脱离本公开的实施方式的较宽范围的情况下对这些实施方式进行各种修改和改变。仅出于方便起见,本文中可以通过术语“发明”单独地或共同地指代发明主题的此类实施方式,并且如果实际上公开了多于一个的公开或发明构思,则不旨在将本申请的范围自动限制为任何单个公开或发明构思。

[0079] 充分详细地描述了本文所示的实施方式,以使本领域技术人员能够实践所公开的教导。可以使用并从中导出其他实施方式,使得可以在不脱离本公开的范围的情况下进行

结构和逻辑替换和改变。因此,该详细描述不应被视为具有限制意义,并且各种实施方式的范围仅由所附权利要求以及此类权利要求所享有的等同物的全部范围来定义。

[0080] 如本文所使用的,术语“或”可以以包含性或排他性的意义来解释。此外,可以为本文中描述为单个实例的资源、操作或结构提供多个实例。另外,各种资源、操作、模块、引擎和数据存储之间的边界在某种程度上是任意的,并且在具体说明性配置的上下文中示出了特定操作。设想了其他功能分配,并且可以落入本公开的各种实施方式的范围内。通常,在示例配置中呈现为单独资源的结构和功能可以实现为组合的结构或资源。类似地,呈现为单个资源的结构和功能可以实现为单独的资源。这些和其他变型、修改、添加和改进落入由所附权利要求所表示的本公开的实施方式的范围内。因此,说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。

[0081] 出于解释的目的,已经参考具体示例实施方式对上述说明进行了描述。然而,上文说明性讨论并不旨在穷举或者将可能的示例实施方式限制为所公开的确切形式。鉴于上述教导,许多修改和变型是可行的。选择和描述示例实施方式是为了最佳地解释所涉及的原理及其实际应用,从而使得本领域技术人员能够最佳地利用具有适合于所设想的特定用途的各种修改的各种示例实施方式。

[0082] 还将理解,尽管本文中可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件与另一个元件。例如,在不脱离本示例实施方式的范围的情况下,第一接触可以被称为第二接触,并且类似地,第二接触可以被称为第一接触。第一接触和第二接触都是接触,但它们不是相同的接触。

[0083] 在本文的示例实施方式的描述中使用的术语集仅是为了描述特定示例实施方式的目的并且不旨在进行限制。如在示例实施方式和所附实施例的描述中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另外明确指出。还将理解,如本文所使用的术语“和/或”是指并涵盖一个或多个相关列出项目的任何和所有可能的组合。还将进一步理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包含”指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0084] 如本文所使用的,取决于上下文,术语“如果”可以被解释为意指“当……时”或“在……时”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,取决于上下文,短语“如果确定……”或“如果检测到[所陈述的条件或事件]”可以被解释为意指“在确定……时”或“响应于确定”或“在检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

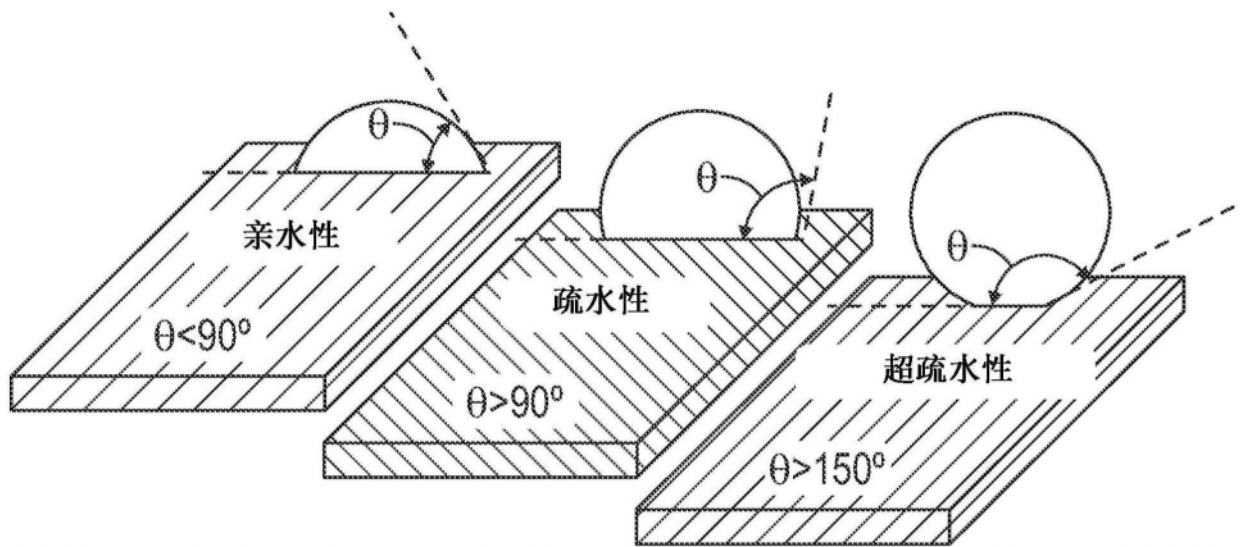


图1A

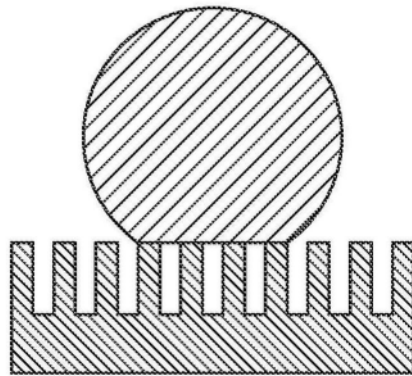


图1B

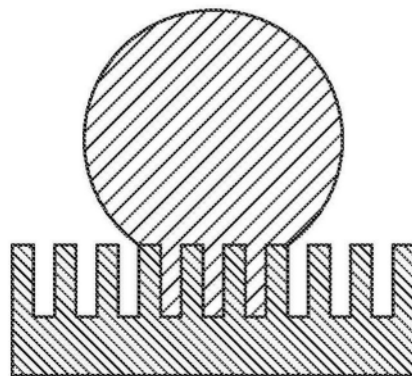


图1C

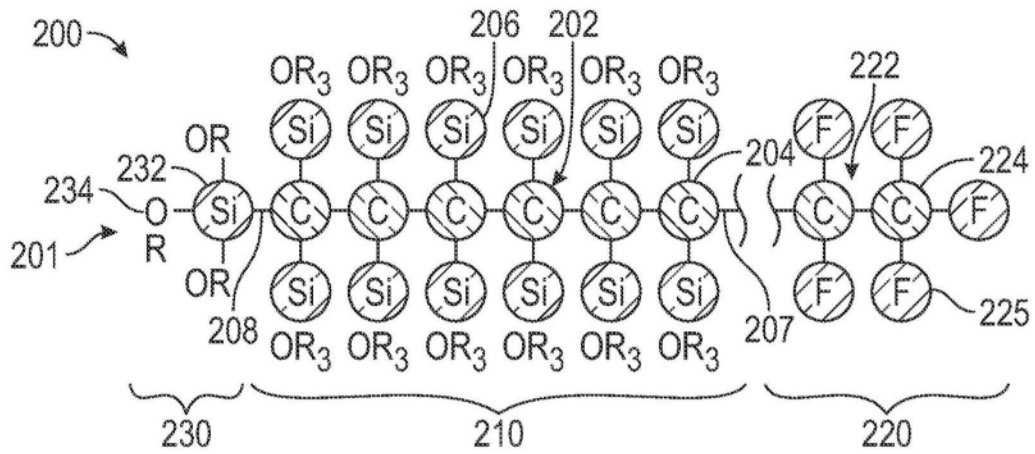


图2

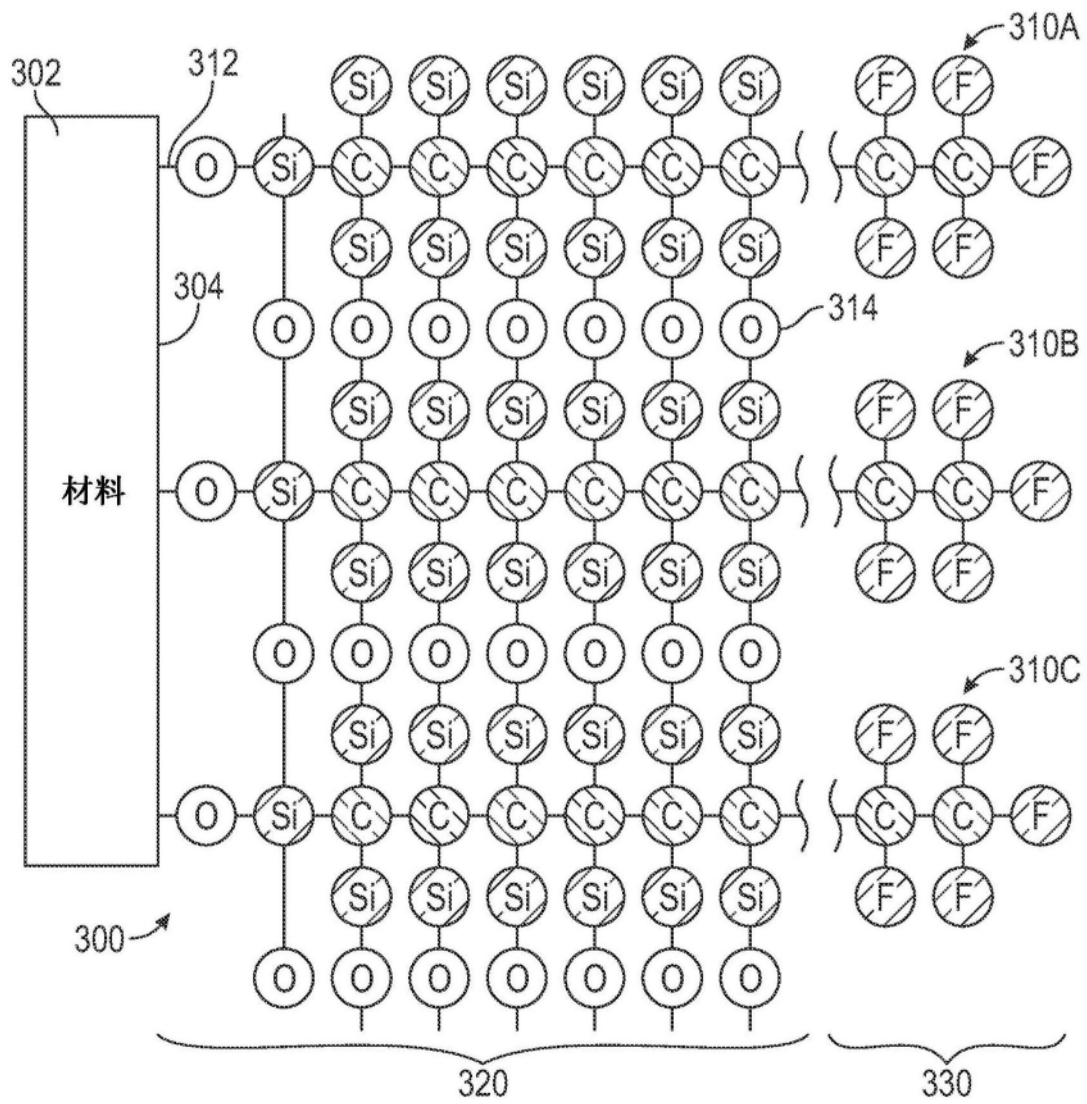


图3

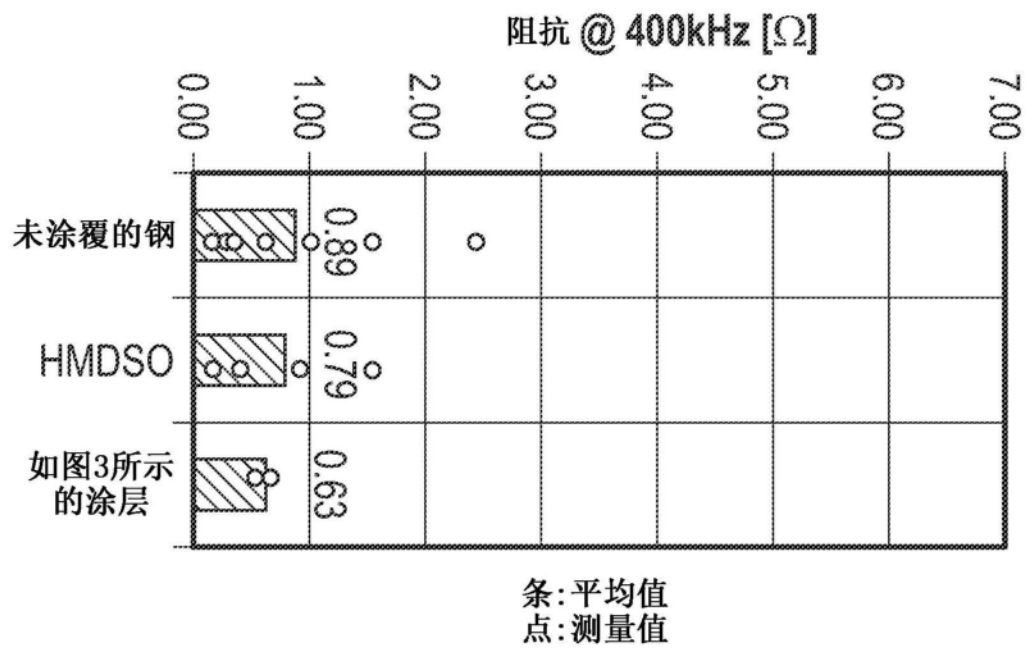


图4

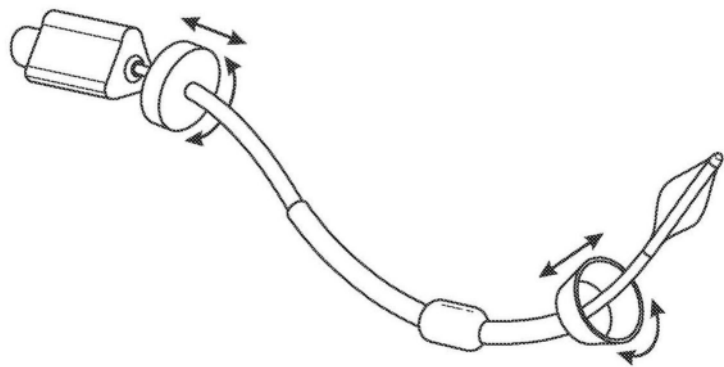


图5

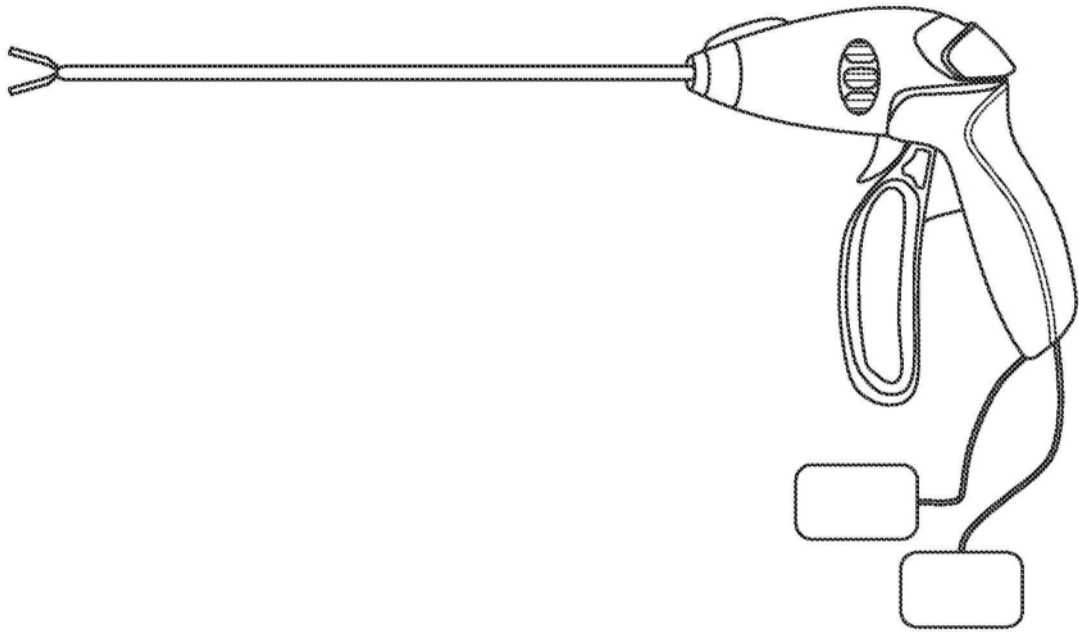


图6

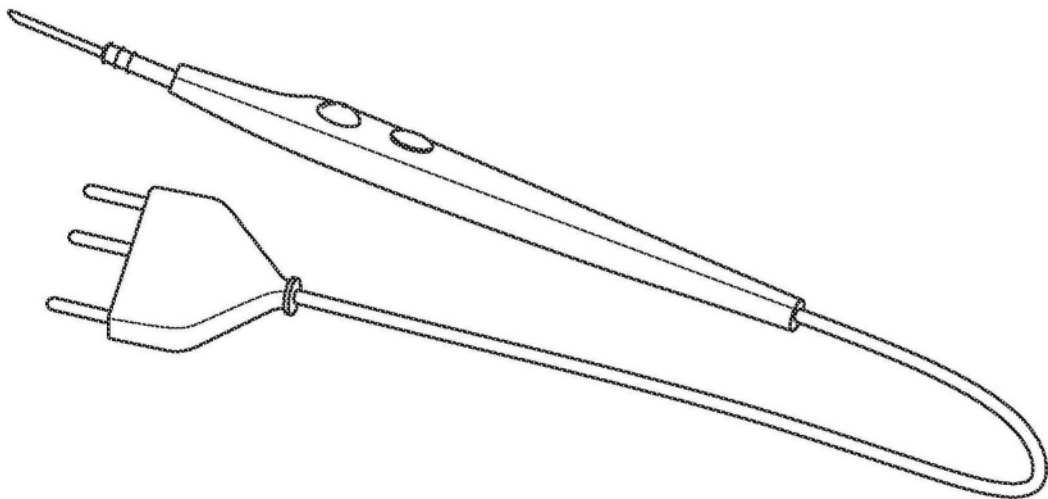


图7

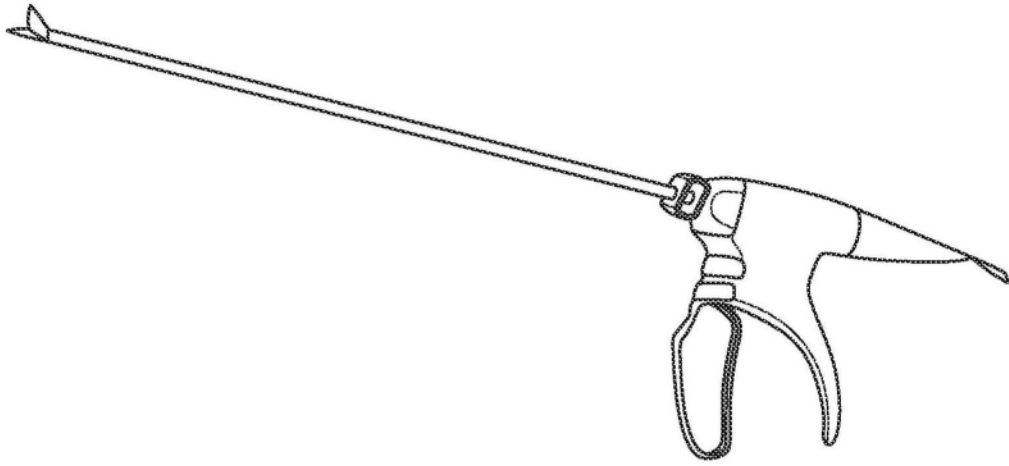


图8

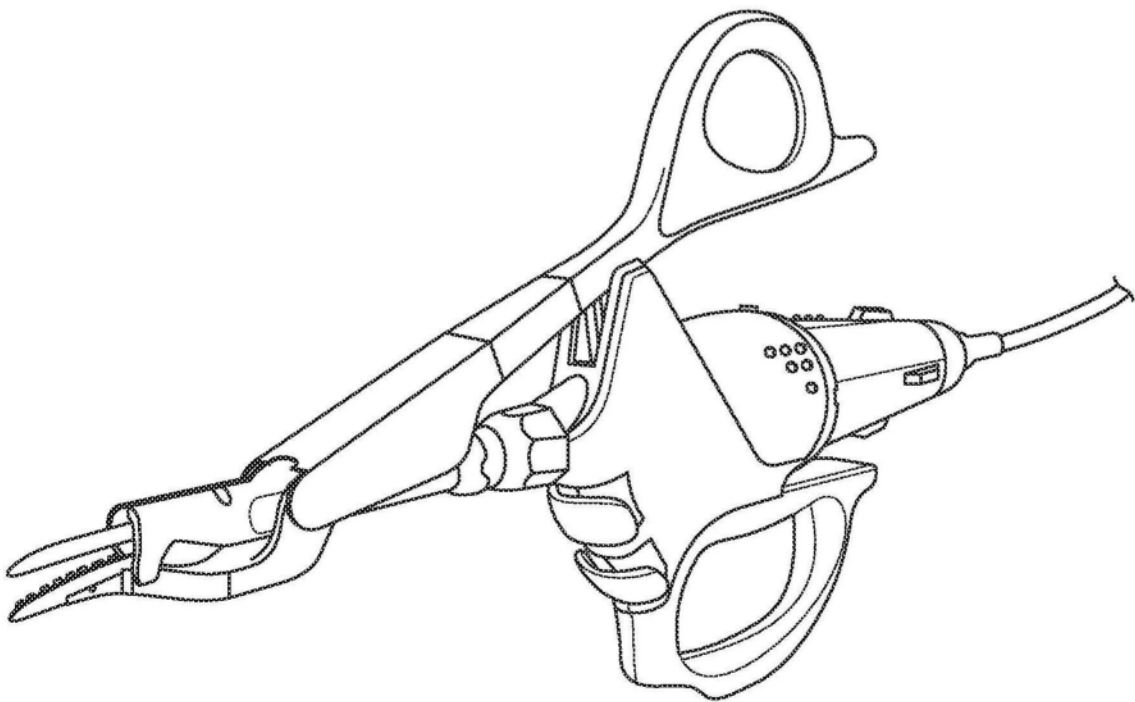


图9

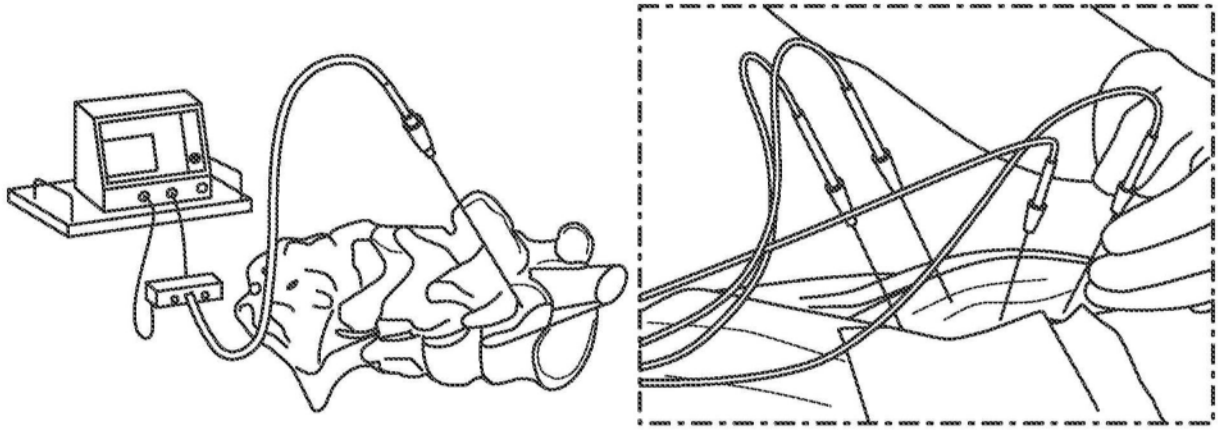


图10

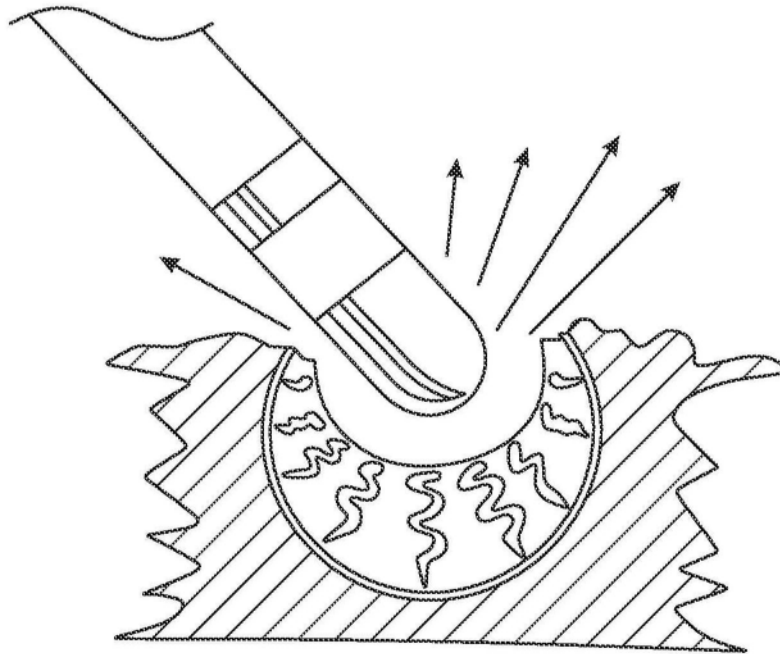


图11

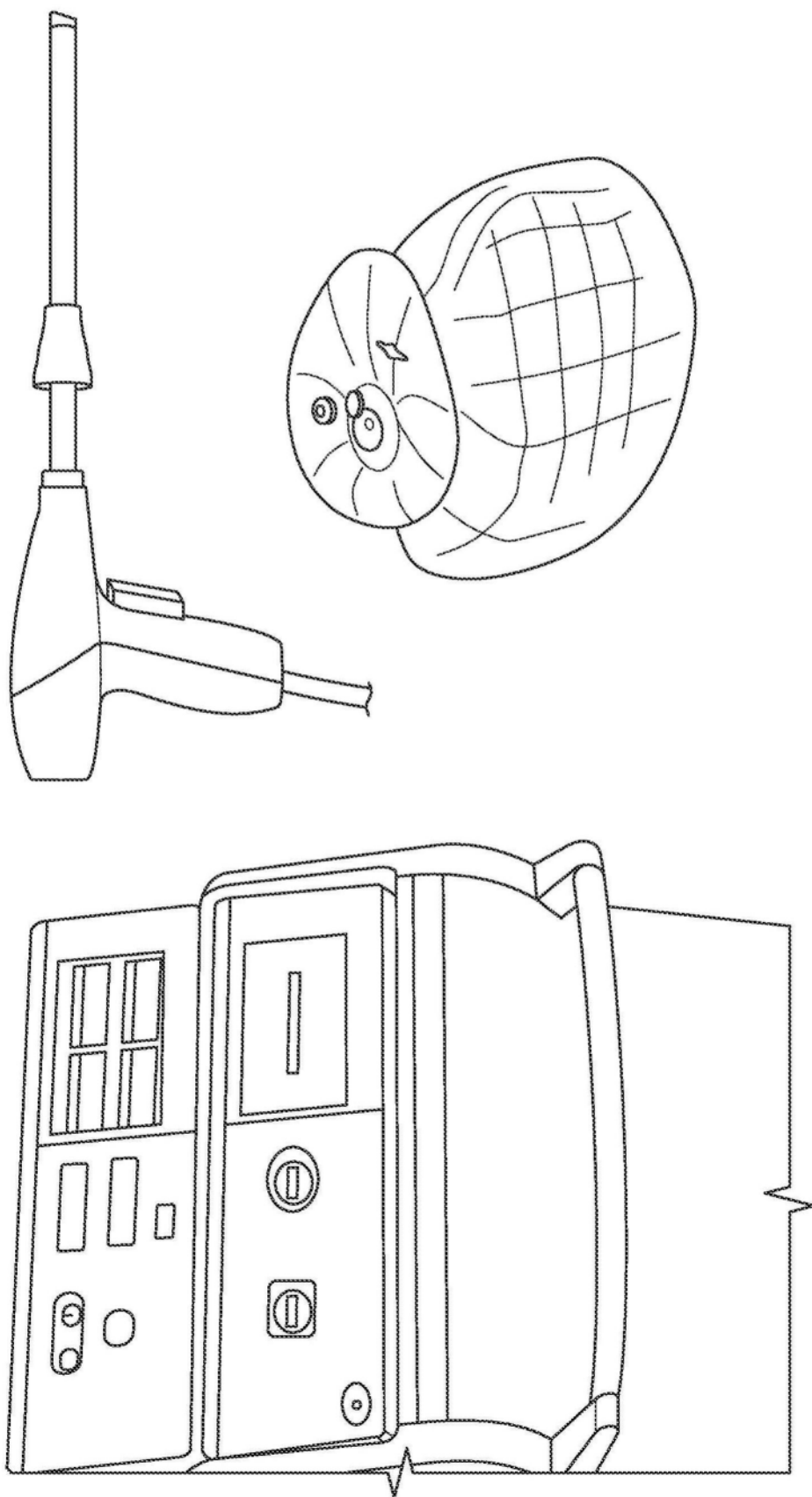


图12