



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106491201 A

(43)申请公布日 2017. 03. 15

(21)申请号 201611113445.6

(22)申请日 2016.12.06

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 张德远 姚光 曹广凯 姜兴刚
秦威

(74)专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51)Int.Cl.

A61B 18/12(2006.01)

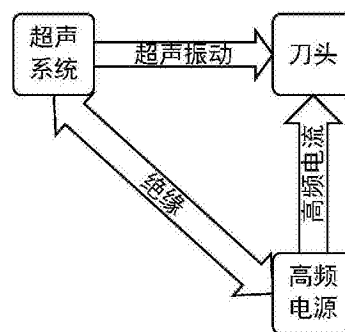
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统

(57)摘要

一种纵向激励式超声辅助高频电刀系统,它包括:超声振动换能器、钛合金刀头和高频电源系统;该超声振动换能器激发钛合金刀头产生超声振动;高频电源系统中的高频电路从超声振动换能器的后盖板接入,电流通过紧固螺栓和前盖板输入钛合金刀头,从而钛合金刀头超声振动的同时高频放电;超声振动换能器的前后盖板处加装绝缘片,以隔离超声振动换能器的电路和高频电源系统中的高频电路,避免两电路干扰;本发明降低了高频电刀手术过程中组织粘连以及热损伤的问题,从而实现小创伤、高效率的软组织切割,提高手术效率和愈合效果。该装置在新型医疗器械技术领域具有推广应用价值。



1. 一种纵向激励式超声辅助高频电刀系统,其特征在于:它包括:超声振动换能器、钛合金刀头和高频电源系统;该超声振动换能器激发钛合金刀头产生超声振动;高频电源系统中的高频电路从超声振动换能器的后盖板接入,电流通过紧固螺栓和前盖板输入钛合金刀头,从而钛合金刀头超声振动的同时高频放电;超声振动换能器的前后盖板处加装绝缘片,以隔离超声振动换能器的电路和高频电源系统中的高频电路,避免两电路干扰;

所述超声振动换能器是由前盖板、绝缘片、陶瓷堆、后盖板以及紧固螺栓组成;该钛合金刀头通过螺纹的连接方式连接到前盖板上,然后前盖板、绝缘片、陶瓷堆和后盖板通过紧固螺栓连接起来;

该前盖板为阶梯圆柱,它设有螺纹孔,用于与钛合金刀头配合连接,将超声振动换能器的振动传至钛合金刀头;

该绝缘片是前后盖板各装一件,它用于将超声振动换能器的电路与高频电路绝缘,以防两个电路干扰,无法正常工作;

该陶瓷堆是由压电陶瓷片和铜电极构成,将四片纵向极化的压电陶瓷片,按照相邻两片压电陶瓷片极化方向相反布置,将铜电极放置到两片压电陶瓷片之间,用于向压电陶瓷片加载电压;

该后盖板是圆柱形,它上面开有通孔,用于紧固螺栓的通过,将其与超声振动换能器的绝缘片、陶瓷片和前盖板进行连接;高频电源系统中的高频电路接入后盖板,电流通过后盖板连接的紧固螺栓传给前盖板从而传至钛合金刀头,同时由于绝缘片的绝缘效应,高频电源系统中的高频电路不会影响陶瓷堆的电路;

该紧固螺栓是常用标准件,它用于将超声振动换能器的前盖板、陶瓷堆和后盖板进行连接,并施加相应的预紧力,从而组成超声振动换能器;

所述钛合金刀头是专用刀头,环形扁头;它的一端通过标准螺栓连接超声振动换能器,另一端按现有医用高频电刀头尺寸加工,其功能有两个:一是相当于超声振动换能器的变幅杆,传递超声振动;二是高频电源系统通电后用作电刀头切割软组织;

所述高频电源系统是医用高频电刀电源和控制开关组成;用于向钛合金刀头提供高频电流。

2. 根据权利要求1所述的一种纵向激励式超声辅助高频电刀系统,其特征在于:所述的绝缘片是圆形塑料树脂片。

一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统

技术领域：

[0001] 本发明提供一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统，它涉及一种不易粘附组织的纵向激励式超声振动辅助高频电刀，可实现小创伤、高效率的软组织切割。属于新型医疗器械技术领域。

背景技术：

[0002] 微创手术具有创伤小、痛苦轻、恢复快等特征，已成为外科手术的新趋势，微创医疗器械也逐渐成为医疗器械的技术制高点。我国微创外科手术量已跃居世界第一，微创手术器械创新发展列入了“十一五”、“十二五”发展规划的重点扶持方向，但与发达国家相比微创器械整体水平差距显著，尤其高档微创医疗器械仍以进口为主。外科手术其实就是“制造”创伤，尔后“愈合”创伤的周期过程，如何确保微创手术器械切割软组织安全可靠、损伤最小化是评价微创手术器械性能优劣的核心指标，更是微创医疗器械优化设计与制造的基本准则。载能器械主要用于软组织的止血、电烧分离与切割，利用载能工具器械操作时通常本着载能切割止血的原则，极易导致载能器械表面结痂黏粘、载能控制不当等，引起组织创伤、撕裂出血、烫伤，导致手术事故，引发并发症、后遗症。据微创手术事故统计，事故原因80%以上隶属于此类损伤。因此，小创伤、高效率的软组织切割技术已成为医疗器械领域的迫切需求。

[0003] 超声切割止血刀属于高频断续切削，相对于高频电刀有很多优势：1) 切割精度高，极少产生焦化和烟雾，能保持手术野清晰，避免意外损害；2) 采用超声切割凝固原理，没有电流通过机体，不会发生传导性组织损伤，能为安装心脏起搏器的病人手术，提高了手术安全性；3) 工作时切割部位的组织温度低于80℃，产生的热效应低，可以避免深度组织的热损伤；⑥具有自净作用，不与组织粘连，切口状态与手术后愈合情况与普通手术效果相似而远优于电外科手术，减少了术后腹腔粘连及粘连性肠梗阻的发生机会；但是超声切割止血刀切割效率低，不能凝结大直径血管；因此超声振动辅助高频电刀可有降低组织热损伤以及电刀头表面的组织粘附，从而提高切割效率和手术效果。

[0004] 国内外尚未有超声振动辅助高频电刀技术，大多数是对高频电刀头表面仿生加工，但此方法并不能显著改善手术过程中高频电刀的组织粘附效果。

发明内容：

[0005] 本发明的目的是针对高频电刀的缺陷提供一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统，以降低高频电刀切割软组织过程中组织粘附以及热损伤，提高手术效率和愈合效果。

[0006] 技术方案：

[0007] 为实现上述目的，本发明技术方案如下：

[0008] 本发明一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统，主要包括：超声振动换能器、钛合金刀头和高频电源系统。它们相互之间的连接关系是：超声振动换能器激发钛合金刀

头产生超声振动；高频电源系统中的高频电路从超声振动换能器的后盖板接入，电流通过紧固螺栓和前盖板输入钛合金刀头，从而钛合金刀头超声振动的同时高频放电；超声振动换能器的前后盖板处加装绝缘片，以隔离超声振动换能器的电路和高频电源系统中的高频电路，避免两电路干扰；

[0009] 所述超声振动换能器是由前盖板、绝缘片、陶瓷堆、后盖板以及紧固螺栓组成；它们的连接关系是钛合金刀头通过螺纹的连接方式连接到前盖板上，然后前盖板、绝缘片、陶瓷堆和后盖板通过紧固螺栓连接起来；

[0010] 该前盖板为阶梯圆柱，它设有螺纹孔，用于与钛合金刀头配合连接，将超声振动换能器的振动传至钛合金刀头；

[0011] 该绝缘片是圆形塑料树脂片；前后盖板各装一件，它用于将超声振动换能器的电路与高频电路绝缘，以防两个电路干扰，无法正常工作；

[0012] 该陶瓷堆是由压电陶瓷片和铜电极构成，将四片纵向极化的压电陶瓷片，按照相邻两片压电陶瓷片极化方向相反布置，将铜电极放置到两片压电陶瓷片之间，用于向压电陶瓷片加载电压；

[0013] 该后盖板是圆柱形，它上面开有通孔，用于紧固螺栓的通过，将其与超声振动换能器的绝缘片、陶瓷片和前盖板进行连接；高频电源系统中的高频电路接入后盖板，电流通过后盖板连接的紧固螺栓传给前盖板从而传至钛合金刀头，同时由于绝缘片的绝缘效应，高频电源系统中的高频电路不会影响陶瓷堆的电路；

[0014] 该紧固螺栓是常用标准件，它用于将超声振动换能器的前盖板、陶瓷堆和后盖板进行连接，并施加相应的预紧力，从而组成超声振动换能器；

[0015] 所述钛合金刀头是专用刀头，环形扁头；它的一端通过标准螺栓连接超声振动换能器，另一端按现有医用高频电刀头尺寸加工，其功能有两个：一是相当于超声振动换能器的变幅杆，传递超声振动；二是高频电源系统通电后用作电刀头切割软组织；

[0016] 所述高频电源系统是医用高频电刀电源和控制开关组成；用于向钛合金刀头提供高频电流。

[0017] 本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：

[0018] 1、本发明采用超声纵振形式与高频电刀相结合，制作出超声振动辅助高频电刀，该刀具相对于高频电刀，能显著降低组织粘连、热损伤并提高手术效率。

[0019] 2、本发明采用纵向激励的方式，实现刀头超声纵向振动，刀头相当于超声振动换能器的变幅杆，具有振幅大、效率高的优点。

[0020] 3、本发明充分考虑到超声振动换能器的电路和高频电路间互扰，采用绝缘片，将超声振动换能器的电路和高频电路完全绝缘，保证超声振动换能器的电路和高频电路互不干扰，实现超声振动辅助高频电刀正常工作。

附图说明：

[0021] 图1是本发明一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统的系统结构示意图。

[0022] 图2是本发明一种纵向激励式超声振动换能器及其分解图。

[0023] 图2A是本发明超声振动换能器的前盖板。

[0024] 图2B是本发明超声振动换能器的绝缘片。

- [0025] 图2C是本发明超声振动换能器的陶瓷堆。
- [0026] 图2D是本发明超声振动换能器的后盖板。
- [0027] 图2E是本发明超声振动换能器的紧固螺栓。
- [0028] 图2F是本发明的钛合金刀头。
- [0029] 图中序号、符号、代号说明如下：
- [0030]

图中	1.超声振动换能器	1.1紧固螺栓	1.2后盖板
1.2.1后盖板通孔	1.3绝缘片	1.4铜电极	1.5压电陶瓷片
1.6前盖板	1.6.1前盖板螺纹孔I	1.6.2前盖板螺纹孔II	2.标准的M3螺栓
3.钛合金刀头	3.1钛合金刀头螺纹孔I		

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明的进行详细的描述。

[0032] 见图1——图2,本发明一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统,它包括:超声振动换能器1、钛合金刀头3、高频电源系统三大部分。它们相互之间的连接关系是:通过铜电极1.4向超声振动换能器的压电陶瓷片1.5提供电压,激发前盖板1.6产生超声振动,前盖板1.6通过标准的M3螺栓2连接钛合金刀头3,从而可靠传递超声振动;高频电源系统中的高频电路从超声振动换能器的后盖板1.2接入,电流通过紧固螺栓1.1和前盖板1.6输入钛合金刀头3,从而钛合金刀头3超声振动的同时高频放电。医生使用本发明新型刀具切割组织时,切割前首先打开超声振动电源开关启动钛合金刀头3的超声振动,切割时采用控制开关接通高频电流,所述钛合金刀头3尖端产生的高频电流,在超声振动辅助的作用下分离和凝固肌体组织,实现切割和止血的目的,并降低组织粘连和热损伤。

[0033] 一、超声振动换能器1

[0034] 参见图2所示,超声振动换能器是由前盖板1.6、绝缘片1.3、铜电极1.4、压电陶瓷片1.5、后盖板1.2和紧固螺栓1.1组成,它们的连接关系是前盖板1.6、绝缘片1.3、压电陶瓷片1.5、后盖板1.2依次通过紧固螺栓1.1连接起来。

[0035] 如图2A所示,为超声振动换能器的前盖板1.6,其上设置有连接钛合金刀头3的螺纹孔II1.6.1;用标准的M3的螺栓2连接钛合金刀头3;

[0036] 如图2B所示,为超声振动换能器的绝缘片1.3,为了隔离超声振动换能器的电路和高频电路,在前后盖板和铜电极1.3加装绝缘片1.3,既解决了超声振动换能器的电路和高频电路互扰问题,又不影响超声振动传振。

[0037] 如图2C所示,为超声振动换能器的陶瓷堆,陶瓷堆由压电陶瓷片1.5和铜电极1.4构成,将四片纵向极化的压电陶瓷片1.5,按照相邻两片压电陶瓷片1.5极化方向相反布置,将铜电极1.4放置到两片压电陶瓷片1.5之间,用于向压电陶瓷片1.5加载电压,然后将其粘接起来。

[0038] 如图2D所示,为超声振动换能器的后盖板1.2,该后盖板上开有通孔1.2.1,用于紧固螺栓1.1的通过,连接绝缘片1.3、铜电极1.4、压电陶瓷片1.5和前盖板1.6。

[0039] 如图2E所示,为超声振动换能器的紧固螺栓1.1,通过与前盖板螺纹孔II1.6.2的配合将前盖板1.6、绝缘片1.3、铜电极1.4、压电陶瓷片1.5和后盖板1.2进行连接,施加预紧

力,从而组成超声振动换能器1。

[0040] 三、钛合金刀头3

[0041] 如图2F所示,为本发明一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀中的钛合金刀头3,该刀头尖端按现有不锈钢高频电刀头尖端尺寸加工制造,保证良好放电,并且该刀头设有螺纹孔I3.1,用于连接超声振动换能器1,从而实现超声传振。

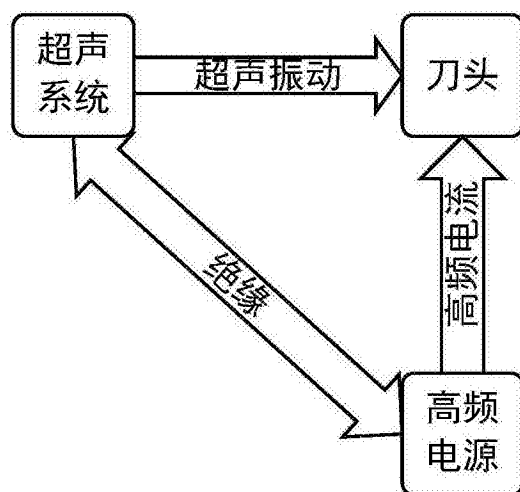


图1

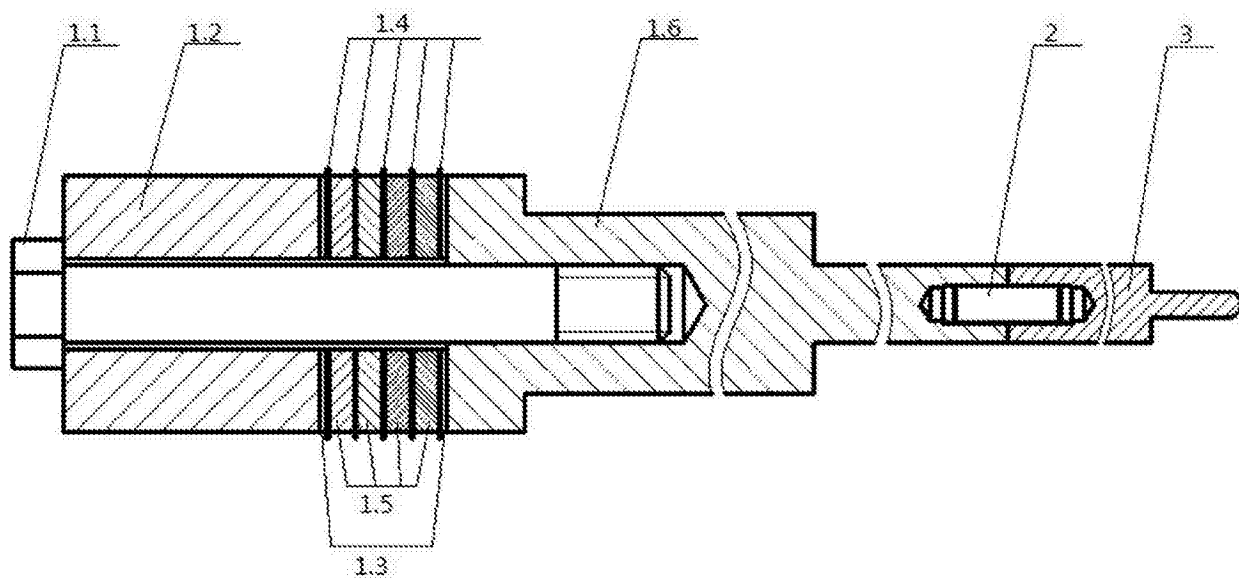


图2

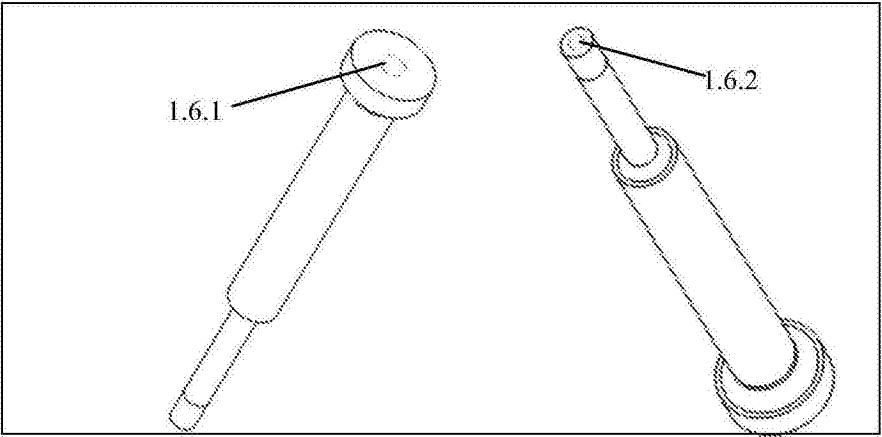


图2A

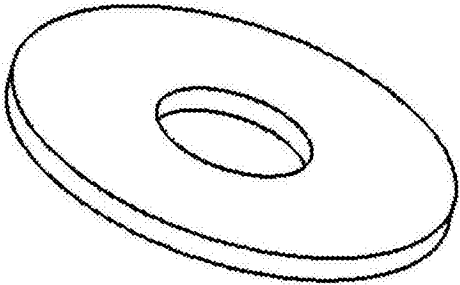


图2B

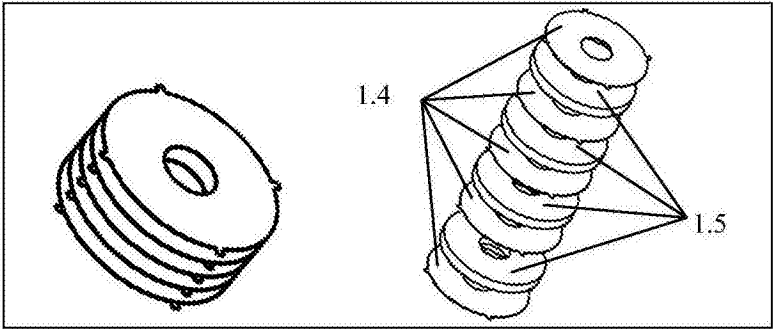


图2C

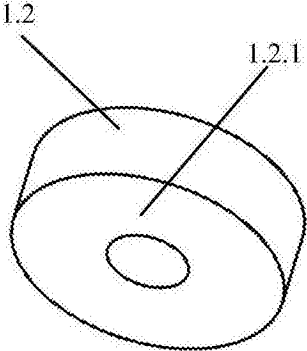


图2D

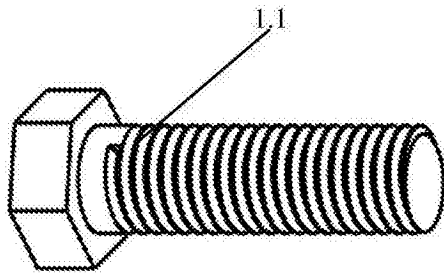


图2E

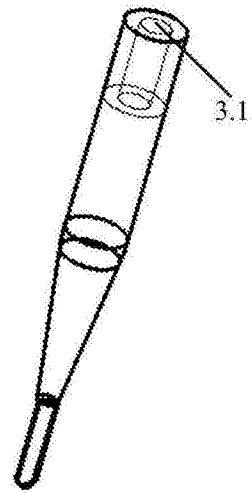


图2F

专利名称(译)	一种纵向激励式超声振动辅助高频电刀系统		
公开(公告)号	CN106491201A	公开(公告)日	2017-03-15
申请号	CN201611113445.6	申请日	2016-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
[标]发明人	张德远 姚光 曹广凯 姜兴刚 秦威		
发明人	张德远 姚光 曹广凯 姜兴刚 秦威		
IPC分类号	A61B18/12		
CPC分类号	A61B18/12 A61B2018/00994		
代理人(译)	王顺荣 唐爱华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种纵向激励式超声辅助高频电刀系统，它包括：超声振动换能器、钛合金刀头和高频电源系统；该超声振动换能器激发钛合金刀头产生超声振动；高频电源系统中的高频电路从超声振动换能器的后盖板接入，电流通过紧固螺栓和前盖板输入钛合金刀头，从而钛合金刀头超声振动的同时高频放电；超声振动换能器的前后盖板处加装绝缘片，以隔离超声振动换能器的电路和高频电源系统中的高频电路，避免两电路干扰；本发明降低了高频电刀手术过程中组织粘连以及热损伤的问题，从而实现小创伤、高效率的软组织切割，提高手术效率和愈合效果。该装置在新型医疗器械技术领域具有推广应用价值。

