



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107928784 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711288554.6

(22)申请日 2017.12.07

(71)申请人 北京水木天蓬医疗技术有限公司

地址 100086 北京市海淀区中关村南大街6
号10层1001

(72)发明人 曹群 胡晓明 战松涛 冯振
李春媛

(74)专利代理机构 北京市汉坤律师事务所
11602

代理人 段志超

(51)Int.Cl.

A61B 18/04(2006.01)

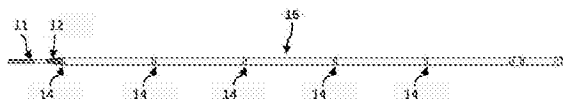
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种超声刀头、超声传振组件及超声止血和
切割系统

(57)摘要

一种超声止血和切割系统,其包括超声传振组件,该超声传振组件中的超声刀头(101)包括超声刀尖(11)、连接部(13)、振动节点凸台(14)和波导(15),其中,超声刀尖(11)设置在波导(15)的前侧,连接部(13)设置在波导(15)的后侧,振动节点凸台(14)设置在波导(15)上,所述超声刀尖(11)在尖端侧向弯曲,且在超声刀头(101)上还设有振动导向槽(12)。通过将超声刀头设计为弯曲形状,并将超声的纵向振动变为纵向和扭转复合振动能够改善切割或凝结组织内部的温度均匀性,提高止血及切割的效率和安全性。



1. 一种超声刀头(101),包括超声刀尖(11)、连接部(13)、振动节点凸台(14)和波导(15),其中,超声刀尖(11)设置在波导(15)的前侧,连接部(13)设置在波导(15)的后侧,振动节点凸台(14)设置在波导(15)上,其特征在于:所述超声刀尖(11)在尖端侧向弯曲,且在超声刀头(101)上还设有振动导向槽(12)。

2. 如权利要求1所述的超声刀头(101),其特征在于,振动导向槽(12)位于超声刀尖(11)上,且位于超声刀尖(11)的后端部。

3. 如权利要求1所述的超声刀头(101),其特征在于,振动导向槽设置在波导(15)上,且位于两振动节点凸台(14)之间。

4. 如权利要求1-3之一所述的超声刀头(101),其特征在于,振动导向槽(12)为沿超声轴线螺旋前进的斜切槽,螺距为等间隔或非等间隔。

5. 如权利要求4所述的超声刀头(101),其特征在于,所述振动导向槽(12)的螺距与超声振动波长的比例为0.2-2。

6. 如权利要求4-5之一所述的超声刀头(101),其特征在于,所述斜切槽的形状为梯形、半圆形或三角形。

7. 如权利要求4-6之一所述的超声刀头(101),其特征在于,所述斜切槽为一个以上。

8. 如权利要求4-6之一所述的超声刀头(101),其特征在于,所述斜切槽在超声刀头上等间隔排列。

9. 如权利要求1-8之一所述的超声刀头(101),其特征在于,所述超声刀尖(11)在尖端侧向弯曲的同时还包含渐变宽度特征。

10. 如权利要求9所述的超声刀头(101),其特征在于,该渐变宽度特征为梯形渐变宽度。

11. 一种超声传振组件(202),其包括如权利要求1-10之一所述的超声刀头。

12. 如权利要求11所述的超声传振组件(202),其特征在于,进一步包括支撑结构和夹持臂(102),夹持臂(102)位于支撑结构前端,支撑结构包括外套筒(106)、内套筒(107)和润滑筒(108),超声刀头(101)位于润滑筒(108)内。

13. 如权利要求12所述的超声传振组件,其特征在于,所述润滑筒(108)为聚四氟乙烯套管。

14. 一种超声止血和切割系统,其包括如权利要求11-13之一所述的超声传振组件。

15. 如权利要求14所述的超声止血和切割系统,其特征在于,进一步包括主机(201)、手柄(203)、超声换能器(204)及脚踏开关或按键,手柄(203)包括脚踏开关(205),所述超声传振组件中的超声刀头(101)通过其后端的连接部(13)与超声换能器(204)可拆卸地连接,主机(201)通过电缆与超声换能器(204)电连接。

一种超声刀头、超声传振组件及超声止血和切割系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种超声刀头、超声传振组件及超声止血和切割系统。

背景技术

[0002] 超声止血和切割系统相对于普通手术刀和其它能量手术设备,其具有操作方便、手术创伤区域小、无烟雾、出血量少、手术精度高、术后恢复速度快等优点,已经被大量应用于外科手术。

[0003] 超声止血和切割系统在进行凝结或切割时,其微观温度均匀性主要依赖组织内部的温度扩散速率及超声振动摩擦生热的均匀性。现有的超声止血和切割系统中的超声刀尖为直刀,且超声刀头只产生纵向振动,超声刀尖处于平衡位置时,超声刀尖与夹持臂的间隙最小,超声刀尖与夹持臂对生物组织的夹持压力达到最大,如图7(a)所示。根据超声纵向振动的原理,距离超声刀尖越远,纵向振幅越小。当利用该超声刀对生物组织进行切割时,刀尖与刀末端的对组织的夹持压强也会随夹持组织的厚部、组织与超声刀头夹持位置变化及组织加热变性后的弹性变异不同而不同,从而导致超声振动产生的热量差别较大,切割或凝结组织内部的温度不均匀,造成超声刀头不同位置的凝结、切割效果存在较大差异。例如,当对大直径的血管等生物组织止血或切割时存在位于刀尖切割位置已止血或切割,而其余位置未达到止血的情况;此时若仍然持续进行切割操作,可能造成刀尖切割位置的组织过度加热而产生高温碳化等不利影响,可危害患者的安全。

发明内容

[0004] 本发明提供一种超声刀头、超声传振组件及超声止血和切割系统,以解决现有技术中对生物组织如大血管切割和止血效果差的问题。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种超声刀头,包括超声刀尖、连接部、振动节点凸台和波导,其中,超声刀尖设置在波导的前侧,连接部设置在波导的后侧,振动节点凸台设置在波导上,所述超声刀尖在尖端侧向弯曲,且在超声刀头上还设有振动导向槽。

[0006] 进一步,所述振动导向槽位于超声刀尖上,且位于超声刀尖的后端部。

[0007] 进一步,所述振动导向槽设置在波导上,且位于两振动节点凸台之间。

[0008] 进一步,所述振动导向槽为沿超声轴线螺旋前进的斜切槽,螺距为等间隔或非等间隔。

[0009] 进一步,所述振动导向槽的螺距与超声振动波长的比例为0.2-2。

[0010] 进一步,所述斜切槽的形状为梯形、半圆形或三角形。

[0011] 进一步,所述斜切槽为一个以上。

[0012] 进一步,所述斜切槽在超声刀头上等间隔排列。

[0013] 进一步,所述超声刀尖在尖端侧向弯曲的同时还包含渐变宽度特征。

[0014] 进一步,该渐变宽度特征为梯形渐变宽度。

[0015] 第二方面,本发明还提供一种超声传振组件,其包括上述超声刀头。

[0016] 进一步,该超声传振组件还包括支撑结构和夹持臂,夹持臂位于支撑结构前端,支撑结构包括外套筒、内套筒和润滑筒,超声刀头位于润滑筒内。

[0017] 进一步,所述润滑筒为聚四氟乙烯套管。

[0018] 第三方面,本发明进一步提供了一种超声止血和切割系统,其包括上述超声传振组件。

[0019] 进一步,该超声止血和切割系统还包括主机、手柄、超声换能器及脚踏开关或按键,手柄包括夹持开关,所述超声传振组件中的超声刀头通过其后端的连接部与超声换能器可拆卸地连接,主机通过电缆与超声换能器电连接。

[0020] 本发明通过将超声止血和切割系统的刀头设计为弯曲形状,并将超声的纵向振动变为纵向和扭转复合振动,一方面降低组织内部温度均匀性对振动方向的依赖,增大振动摩擦的有效长度;另一方面,当弯曲形状的超声刀头存在扭转振动时,距离刀尖不同距离的位置与夹持臂夹持的压力不同,距离刀尖近的部位夹持的压力降低较大,而距离刀尖远的部位压力降低小,从而改善切割或凝结组织内部的温度均匀性,提高切割及止血的效率和安全性。

[0021] 本发明还通过将振动导向槽设置在超声刀尖的后端部,以降低振动导向槽与润滑筒之间的摩擦生热效应。此外,通过在超声传振组件的支撑结构中设计聚四氟乙烯套管简化装配流程,减少装配时间。

[0022] 本发明通过使超声刀头具有渐变宽度特征,改变超声刀尖沿振动轴线的质量分布规律,从而改进超声刀尖沿振动轴线的振幅与压力分布特点,进一步改善超声刀尖在进行生物组织凝结或切割时的温度均匀性,提高止血效果。

附图说明

[0023] 图1(a)-1(d)为本发明实施方式一的超声刀头的结构示意图;

[0024] 图2(a)-2(d)为本发明实施方式一的超声振动导向槽形状示意图;

[0025] 图3为本发明实施方式一的超声传振组件的结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施方式一的超声止血和切割系统示意图;

[0027] 图5为本发明实施方式一的超声止血和切割系统夹持生物组织示意图;

[0028] 图6为本发明实施方式一的超声刀头纵向和扭转形成复合振动示意图;

[0029] 图7(a)为现有的超声刀尖与夹持臂的间隙示意图;

[0030] 图7(b)为本发明实施方式一的超声刀尖与夹持臂间隙的示意图;

[0031] 图8为本发明实施方式二的超声刀头结构示意图;

[0032] 图9(a)为本发明实施方式三具有梯形渐变宽度特征的超声刀尖俯视图;

[0033] 图9(b)为本发明实施方式三具有梯形渐变宽度特征的超声刀尖侧视图。

具体实施方式

[0034] 在以下的各个实施例中,详细的文字描述和附图说明共同说明公开的实施例是如何实施的。应当理解的是,只要不偏离本发明公开的范围,其它实施方式也是可行的,也可对实施例做出结构或逻辑上的改变。

[0035] 实施方式一：

[0036] 本实施方式公开了一种超声刀头101，其结构如图1(a)、图1(b)、图1(c)、图6及图8所示，包括超声刀尖11、波导15、连接部13和振动节点凸台14，超声刀尖11设置在波导15的前侧，连接部13设置在波导15的后侧，振动节点凸台14设置在波导15上，超声刀尖11在尖端侧向弯曲，且在波导15上设置振动导向槽12。上述部件中，超声刀尖11用于对生物组织401的切割与止血操作，振动导向槽12用于将超声换能器的纵向振动转换为纵向和扭转复合振动，连接部13用于将超声刀头101连接到超声换能器，实现超声振动的连续传播并方便医生清洗消毒，连接部13可为连接螺纹；振动节点凸台14用于支撑超声刀头101并降低振动时超声刀头101与支撑结构间的摩擦，振动节点凸台的数量不受限制；波导15用于传播超声振动。振动导向槽12可以设置在波导15的两个振动节点凸台14之间，也可设置在波导15上的其它位置。

[0037] 进一步，如图1(d)所示，所述超声振动导向槽12为沿超声轴线螺旋前进的斜切槽，斜切槽的形状可为梯形、半圆形或三角形，如图2(a)-(d)所示。螺距可为等间隔，也可为非等间隔，优选地导向槽的螺距与超声振动波长的比例为0.2-2；导向槽的数量至少为一个，优选地导向槽在超声刀头的圆周方向上等间隔排列。

[0038] 进一步，如图3、图5所示，本实施例中还公开了一种超声传振组件，其包括超声刀头101、支撑结构和夹持臂102，夹持臂102位于支撑结构前端，支撑结构包括外套筒106、内套筒107、润滑筒108，超声刀头101的后端位于润滑筒108内，润滑筒108外套设有内套筒107和外套筒106。通过振动节点凸台14既可与润滑筒108、内套筒107和外套筒106一起形成对超声刀头的支撑，又可以降低超声刀头在振动时与支撑部件摩擦引起的生热作用。此外，润滑筒108还可以采用低摩擦系数的材料如聚四氟乙烯套管，以进一步降低摩擦。同时，采用聚四氟乙烯套管相对于现有技术中在每个振动节点凸台14设置套环而言，能够简化装配流程，减少装配所花费的时间。

[0039] 此外，如图4所示本实施例中还包括一种超声止血和切割系统，该系统包括主机201、超声传振组件202、手柄203、超声换能器204及脚踏开关或按键205，手柄203包括夹持开关105，主机201与超声换能器204通过电缆301连接，超声传振组件202的超声刀头101通过其后端的连接部13与超声换能器204可拆卸地连接。其中，超声换能器204，用于将高压电信号转换为超声振动，带动超声刀头工作；主机201，用于检测超声手柄的接入，并控制调整超声驱动信号，使超声系统工作在最佳谐振频率，亦可对手柄的振动状态进行识别检测，如识别超声驱动信号的电流、电压及相位参数，检测驱动信号是否过流、断路或短路；主机201可通过脚踏开关或按键205实现用户启动停止等操作，用于控制超声的输出及停止，也可通过用户操作界面实现超声止血刀输出功率大小的设置、故障诊断、警告等功能。医生操控夹持开关105，借助外套筒106、内套筒107带动超声传振组件202的夹持臂102转动，夹持臂102与超声刀尖11一起实现对生物组织401的夹持操作，如图5所示。

[0040] 本实施例中通过在超声刀头101上设置振动导向槽12能够将超声换能器的纵向振动转换为纵向和扭转复合振动，从而使超声刀头纵向振动的同时扭转形成复合振动，如图6所示。同时，由于超声刀尖11在尖端部分侧向弯曲，当采用本实施例弯曲的超声刀尖与纵向和扭转复合振动相配合时，超声刀尖11与夹持臂102之间的间隙大小随振动扭转变化而周期变化，当扭转振动达到最大位移时，超声刀尖11与夹持臂102的间隙最大，如图7(b)所示，

此时超声刀尖11与夹持臂102对生物组织的夹持压力达到最小,相对现有技术中的采用直刀头且未产生扭转振动的超声刀而言,其刀尖部分与刀头的其它部分的夹持强度差别将减小,从而导致产生的热量差别减小,切割或凝结组织内部的温度更加均匀,有利于封闭大血管等生物组织。

[0041] 实施方式二:

[0042] 如图8所示,本实施方式与实施方式一中将振动导向槽设置在波导15上不同,其将超声刀头101的振动导向槽12设置在超声刀尖11上,且位于超声刀尖11的后端部。通过上述设置能够进一步降低振动导向槽12与润滑筒108之间的摩擦生热效应。

[0043] 实施方式三:

[0044] 本实施例方式在实施方式一或二的基础上,进一步限定超声刀头101的超声刀尖11的形状。即,超声刀尖11除在尖端侧向弯曲外,还包含渐变宽度特征。例如,该渐变宽度特征可为梯形渐变宽度特征,其俯视图如图9(a)所示,该超声刀尖11的前端宽度较大后端宽度较窄;其侧视图如图9(b)所示。通过上述设计能够改变超声刀尖11沿振动轴线的质量分布规律,从而改善超声刀尖11沿振动轴线的振幅与压力分布特点,进一步改善超声刀尖11在进行生物组织401凝结或切割时的温度均匀性,提高止血效果。

[0045] 尽管上文已详细地描述了各种实施例,但本领域技术人员应当知道的是,在不偏离本发明内容的前提下,各种替代和/或等同的实施方式都可以替代上述实施例的具体披露。本申请旨在涵盖包括对所讨论的各实施例的任何修改和变化。

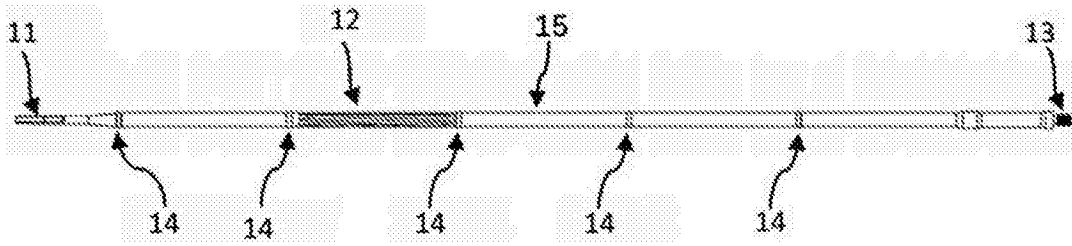


图1 (a)

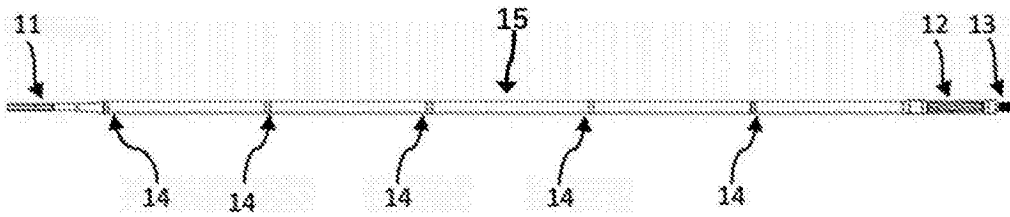


图1 (b)

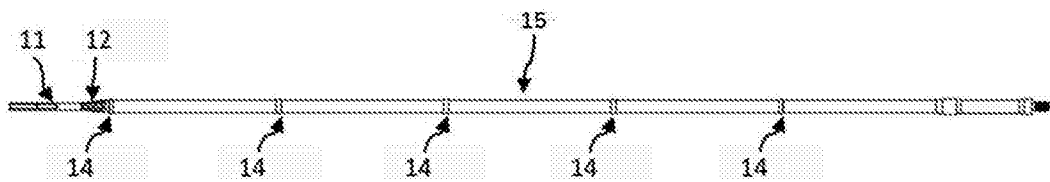


图1 (c)

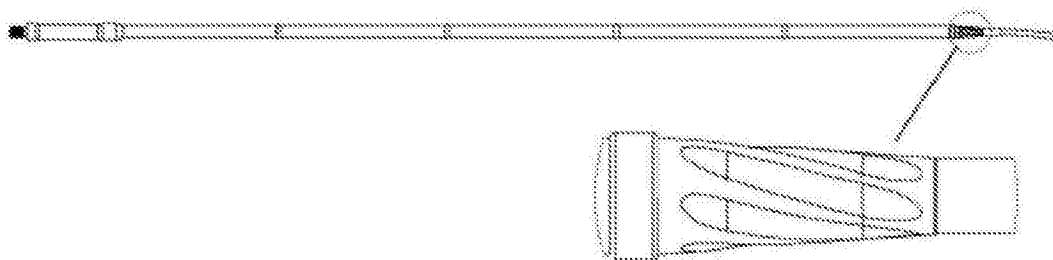


图1 (d)

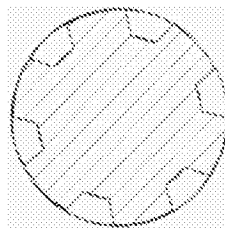


图2 (a)

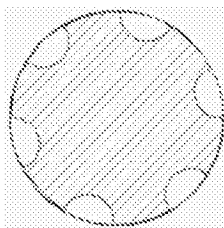


图2 (b)

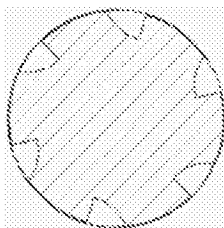


图2 (c)

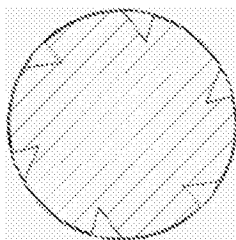


图2 (d)

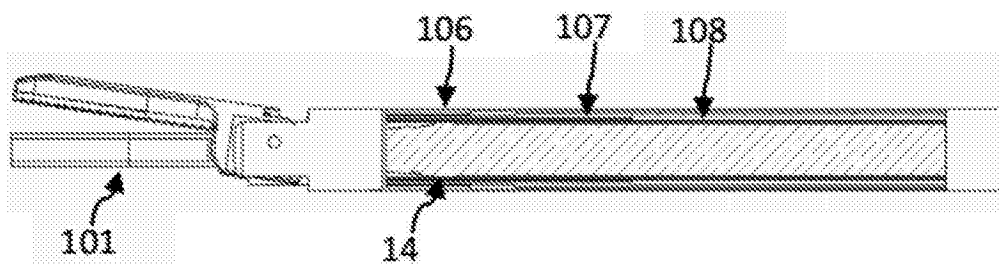


图3

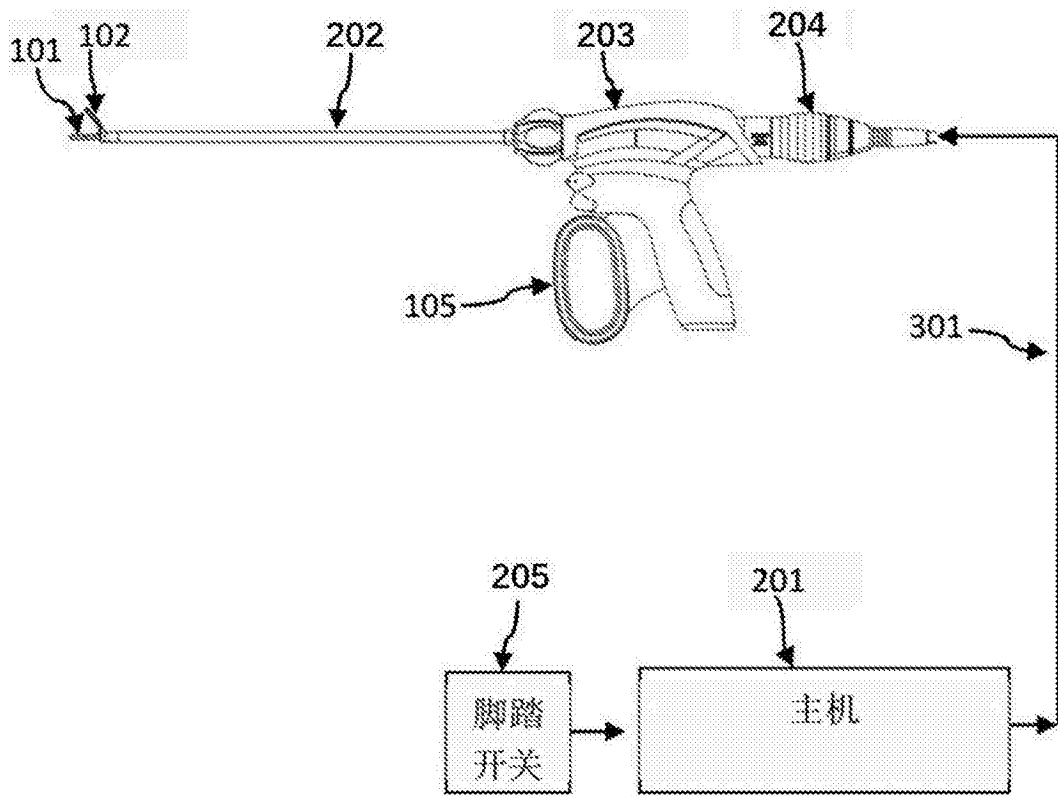


图4

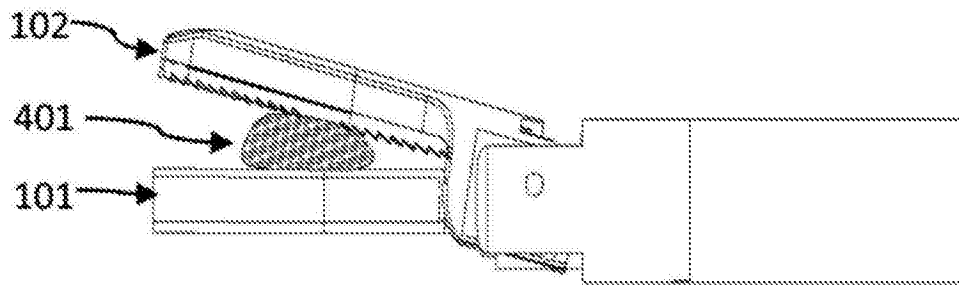


图5



图6

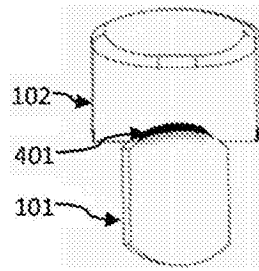


图7 (a)

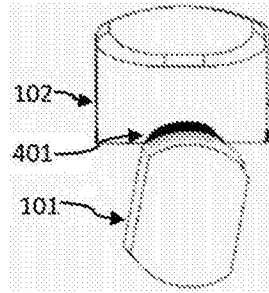


图7 (b)

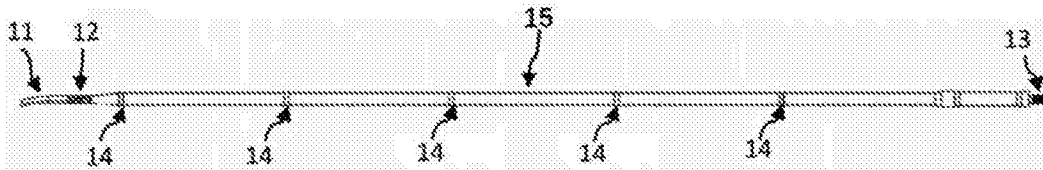


图8

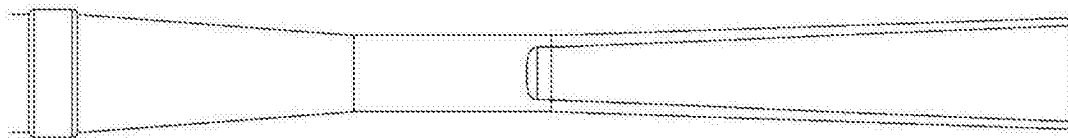


图9 (a)

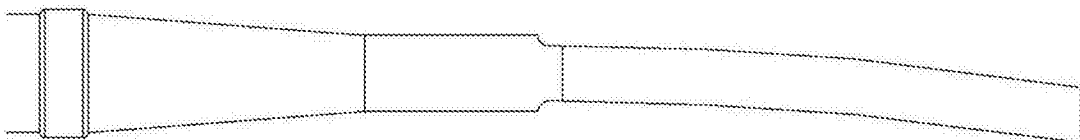


图9 (b)

专利名称(译)	一种超声刀头、超声传振组件及超声止血和切割系统		
公开(公告)号	CN107928784A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	CN201711288554.6	申请日	2017-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
[标]发明人	曹群 胡晓明 战松涛 冯振 李春媛		
发明人	曹群 胡晓明 战松涛 冯振 李春媛		
IPC分类号	A61B18/04		
CPC分类号	A61B18/04 A61B17/320068 A61B2017/320072 A61B2018/00589		
代理人(译)	段志超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声止血和切割系统，其包括超声传振组件，该超声传振组件中的超声刀头(101)包括超声刀尖(11)、连接部(13)、振动节点凸台(14)和波导(15)，其中，超声刀尖(11)设置在波导(15)的前侧，连接部(13)设置在波导(15)的后侧，振动节点凸台(14)设置在波导(15)上，所述超声刀尖(11)在尖端侧向弯曲，且在超声刀头(101)上还设有振动导向槽(12)。通过将超声刀头设计为弯曲形状，并将超声的纵向振动变为纵向和扭转复合振动能够改善切割或凝结组织内部的温度均匀性，提高止血及切割的效率和安全性。

