



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206491845 U

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201621005367.3

(22)申请日 2016.08.31

(73)专利权人 易波

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区桐梓坡  
路138号

专利权人 朱晒红 中南大学湘雅三医院

(72)发明人 易波 朱晒红 蒋娟 王国慧  
凌颢 宋智 李政 李鹏洲

(74)专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务  
所(普通合伙) 43213

代理人 邓宇

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

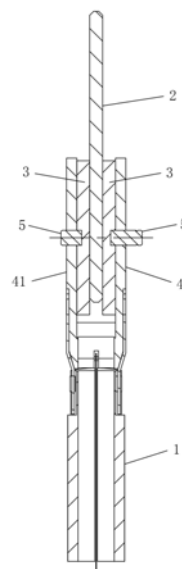
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

末端多自由度超声刀

(57)摘要

本实用新型公开了一种末端多自由度超声刀,包括刀杆和刀头,刀杆的一端安装有两个同轴转动的压电陶瓷驱动器,刀头装设在两个压电陶瓷驱动器之间,且刀头与各压电陶瓷驱动器之间填充有导电胶,末端多自由度超声刀还包括用于调节刀头和两个压电陶瓷驱动器转动角度的旋转驱动组件。该末端多自由度超声刀具有结构简单、易于制作、操作方便、灵活性高、应用范围广、可提高手术效率等优点。



1. 一种末端多自由度超声刀, 包括刀杆(1)和刀头(2), 其特征在于: 所述刀杆(1)的一端安装有两个同轴转动的压电陶瓷驱动器(3), 所述刀头(2)装设在两个压电陶瓷驱动器(3)之间, 且刀头(2)与各压电陶瓷驱动器(3)之间填充有导电胶, 所述末端多自由度超声刀还包括用于调节刀头(2)和两个压电陶瓷驱动器(3)转动角度的旋转驱动组件。

2. 根据权利要求1所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述刀杆(1)上固接有一U型座(4), 所述U型座(4)包括底板和连接于底板两侧的两块侧板(41), 两块侧板(41)分设于两个压电陶瓷驱动器(3)的外侧, 各压电陶瓷驱动器(3)连接有转轴(5), 所述转轴(5)转动配合安装于相应侧的侧板(41)上。

3. 根据权利要求2所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述转轴(5)插设于压电陶瓷驱动器(3)上的沉孔中, 且转轴(5)以胶接方式与压电陶瓷驱动器(3)连接固定。

4. 根据权利要求2所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述旋转驱动组件包括旋转驱动件, 所述旋转驱动件通过传动机构与任意一个压电陶瓷驱动器(3)的转轴(5)相连。

5. 根据权利要求4所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述旋转驱动件为电机或手动摇柄; 所述传动机构为链传动机构或带传动机构或齿轮传动机构。

6. 根据权利要求1所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述刀头(2)为硅晶片。

7. 根据权利要求1所述的末端多自由度超声刀, 其特征在于: 所述刀头(2)包括圆盘部(21)和自圆盘部(21)向外延伸的切割部(22), 所述切割部(22)的宽度沿远离圆盘部(21)的方向逐渐减小, 所述压电陶瓷驱动器(3)为圆盘结构, 所述圆盘部(21)位于两个圆盘结构的压电陶瓷驱动器(3)之间。

## 末端多自由度超声刀

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗手术设备技术领域,具体涉及一种末端多自由度超声刀。

### 背景技术

[0002] 外科微创手术中常用到手术机器人超声刀,超声刀的压电驱动器与超声刀头在同一轴线,通过压电驱动器驱动超声刀头,使其产生纵向振动,将电能转换为机械能。现有超声刀的超声振动在纵轴的传输无法改变方向,严重削弱了手术机器人器械的灵巧性,极大限制了超声刀在手术机器人手术中的应用。并且,目前常用机器人超声刀为钛合金材料,成本昂贵,提高了医疗成本。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是克服现有技术存在的不足,提供一种结构简单、易于制作、操作方便、灵活性高、应用范围广、可提高手术效率的末端多自由度超声刀。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种末端多自由度超声刀,包括刀杆和刀头,所述刀杆的一端安装有两个同轴转动的压电陶瓷驱动器,所述刀头装设在两个压电陶瓷驱动器之间,且刀头与各压电陶瓷驱动器之间填充有导电胶,所述末端多自由度超声刀还包括用于调节刀头和两个压电陶瓷驱动器转动角度的旋转驱动组件。

[0006] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述刀杆上固接有一U型座,所述U型座包括底板和连接于底板两侧的两块侧板,两块侧板分设于两个压电陶瓷驱动器的外侧,各压电陶瓷驱动器连接有转轴,所述转轴转动配合安装于相应侧的侧板上。

[0007] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述转轴插设于压电陶瓷驱动器上的沉孔中,且转轴以胶接方式与压电陶瓷驱动器连接固定。

[0008] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述旋转驱动组件包括旋转驱动件,所述旋转驱动件通过传动机构与任意一个压电陶瓷驱动器的转轴相连。

[0009] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述旋转驱动件为电机或手动摇柄;所述传动机构为链传动机构或带传动机构或齿轮传动机构。

[0010] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述刀头为硅晶片。

[0011] 上述的末端多自由度超声刀,优选的,所述刀头包括圆盘部和自圆盘部向外延伸的切割部,所述切割部的宽度沿远离圆盘部的方向逐渐减小,所述压电陶瓷驱动器为圆盘结构,所述圆盘部位于两个圆盘结构的压电陶瓷驱动器之间。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:本实用新型的末端多自由度超声刀,通过旋转驱动组件能够驱使两个压电陶瓷驱动器带着刀头转动调节相对于刀杆的角度,增加了刀头运动的自由度和灵活性,扩大了超声刀的手术应用范围,并使得在狭小空间内的手术操作更加方便快捷,可大大提高手术效率。该末端多自由度超声刀的结构简单、易于制作。

## 附图说明

[0013] 图1为末端多自由度超声刀的主视结构示意图。

[0014] 图2为末端多自由度超声刀的侧剖视结构示意图。

[0015] 图3为末端多自由度超声刀中刀头的结构示意图。

[0016] 图例说明：

[0017] 1、刀杆；2、刀头；21、圆盘部；22、切割部；3、压电陶瓷驱动器；4、U型座；41、侧板；5、转轴。

## 具体实施方式

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0019] 如图1和图2所示，本实用新型的末端多自由度超声刀，包括刀杆1和刀头2，刀杆1的一端安装有两个同轴转动的压电陶瓷驱动器3，刀头2装设在两个压电陶瓷驱动器3之间，且刀头2与各压电陶瓷驱动器3之间填充有导电胶，末端多自由度超声刀还包括用于调节刀头2和两个压电陶瓷驱动器3转动的旋转驱动组件，通过旋转驱动组件能够驱使两个压电陶瓷驱动器3带着刀头2转动调节相对于刀杆1的角度，增加了刀头2运动的自由度和灵活性，扩大了超声刀的手术应用范围，并使得在狭小空间内的手术操作更加方便快捷，可大大提高手术效率。

[0020] 上述压电陶瓷驱动器3驱使刀头2产生超声振动的原理为现有技术，当电流传导至压电陶瓷驱动器3时，压电陶瓷驱动器3驱使刀头2产生机械振动，刀头2的振动频率可达55500 Hz(次/秒)。通过两个压电陶瓷驱动器3的横向电流驱动刀头2在纵向产生超声振动，可起到切割、组织细胞凝固和凝血的作用。

[0021] 本实施例中，如图2所示，刀杆1上固接有一U型座4，U型座4包括底板和连接于底板两侧的两块侧板41，两块侧板41分设于两个压电陶瓷驱动器3的外侧，各压电陶瓷驱动器3连接有转轴5，转轴5转动配合安装于相应侧的侧板41上。

[0022] 本实施例中，转轴5插设于压电陶瓷驱动器3上的沉孔中，且转轴5以胶接方式与压电陶瓷驱动器3连接固定，该种连接方式能够增加转轴5与压电陶瓷驱动器3连接的稳固性，保证超声刀工作稳定可靠。

[0023] 本实施例中，旋转驱动组件包括旋转驱动件，旋转驱动件通过传动机构与其中一个压电陶瓷驱动器3的转轴5相连，通过传动机构驱使该转轴5转动，由于刀头2与两个压电陶瓷驱动器3之间填充有导电胶，在驱动该压电陶瓷驱动器3转动时，刀头2和另外的压电陶瓷驱动器3会同步转动。上述旋转驱动件和传动机构均为现有技术，例如，旋转驱动件可采用电机或手动摇柄等，传动机构可采用链传动机构或带传动机构或齿轮传动机构等。本实施例优选采用电机和带传动机构，并且使一个压电陶瓷驱动器3的转轴5贯穿伸出至侧板41的外部，该转轴5伸出侧板41的一段通过传动带与电机的输出轴相连。

[0024] 本实施例中，刀头2为硅晶片，其制作成本低。如图3所示，刀头2包括圆盘部21和自圆盘部21向外延伸的切割部22，切割部22的宽度沿远离圆盘部21的方向逐渐减小，该种形状的切割部22不仅便于切割，且在保证具有足够强度的同时节省了材料。本实施例的压电陶瓷驱动器3为圆盘结构，圆盘部21位于两个圆盘结构的压电陶瓷驱动器3之间，该种配合

结构能够增加刀头2振动的稳定性。

[0025] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例。对于本技术领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型技术构思前提下所得到的改进和变换也应视为本实用新型的保护范围。

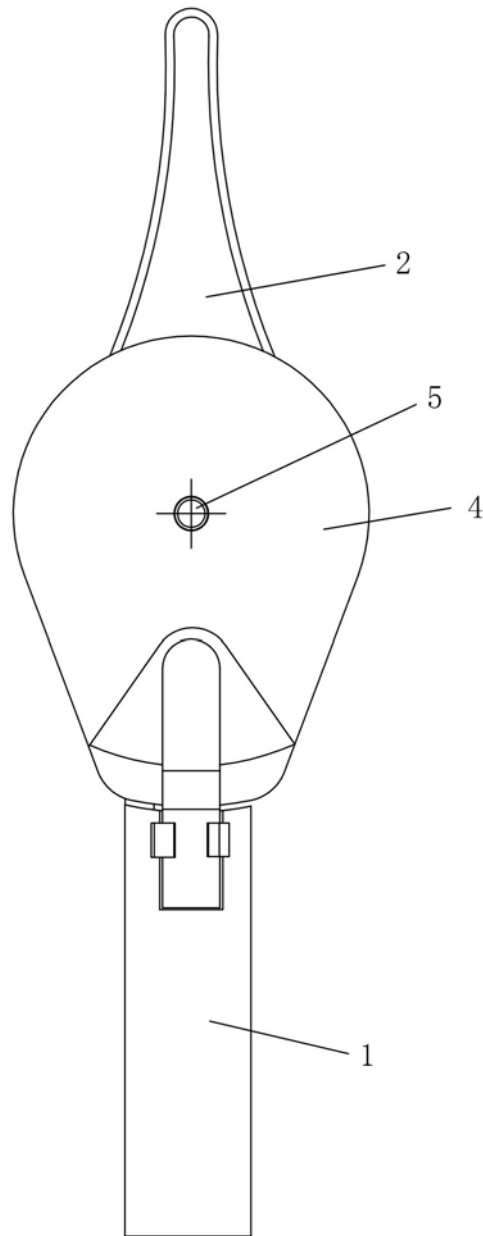


图1

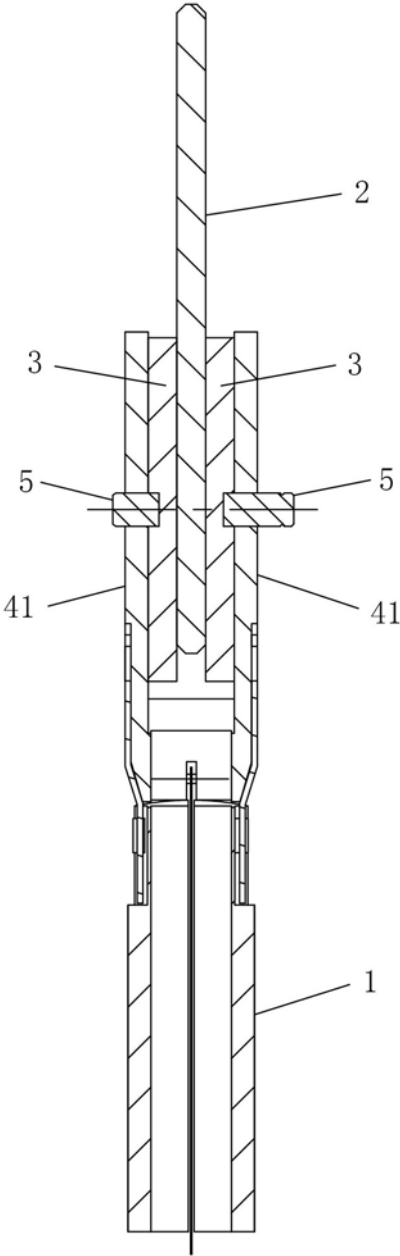


图2

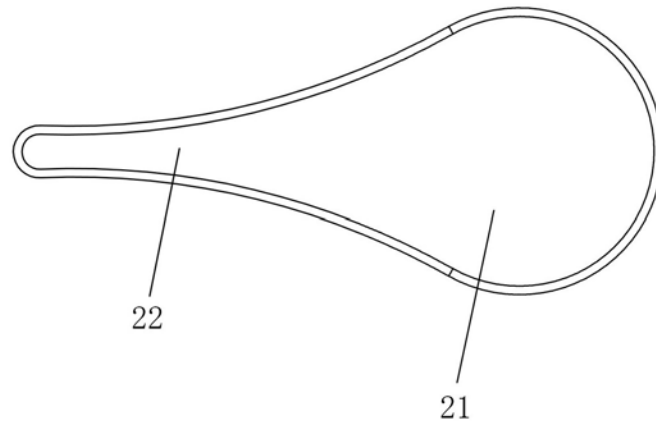


图3



专利名称(译)	末端多自由度超声刀		
公开(公告)号	<a href="#">CN206491845U</a>	公开(公告)日	2017-09-15
申请号	CN201621005367.3	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	易波 朱晒红 中南大学湘雅三医院		
申请(专利权)人(译)	易波 朱晒红 中南大学湘雅三医院		
当前申请(专利权)人(译)	易波 朱晒红 中南大学湘雅三医院		
[标]发明人	易波 朱晒红 蒋娟 王国慧 凌颢 宋智 李政 李鹏洲		
发明人	易波 朱晒红 蒋娟 王国慧 凌颢 宋智 李政 李鹏洲		
IPC分类号	A61B17/32		
代理人(译)	邓宇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本实用新型公开了一种末端多自由度超声刀，包括刀杆和刀头，刀杆的一端安装有两个同轴转动的压电陶瓷驱动器，刀头装设在两个压电陶瓷驱动器之间，且刀头与各压电陶瓷驱动器之间填充有导电胶，末端多自由度超声刀还包括用于调节刀头和两个压电陶瓷驱动器转动角度的旋转驱动组件。该末端多自由度超声刀具有结构简单、易于制作、操作方便、灵活性高、应用范围广、可提高手术效率等优点。

