



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110420045 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910721699.3

(22)申请日 2019.08.06

(71)申请人 李哲

地址 210044 江苏省南京市六合区草芳路
213号阿尔卡迪亚玉衡苑11栋1102

(72)发明人 李哲 李小燕 吴牧鹭

(74)专利代理机构 济南鼎信专利商标代理事务
所(普通合伙) 37245

代理人 贾国浩

(51)Int.Cl.

A61B 17/16(2006.01)

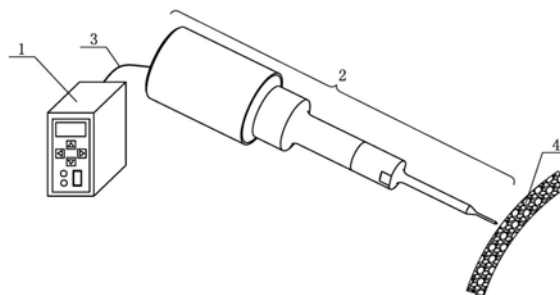
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械

(57)摘要

本发明公开了一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,主要涉及外科微创手术器械领域。包括超声波发生器;超声振动微孔成形工具,所述超声振动微孔成形工具包括超声波压电陶瓷换能器、变幅杆、工具头、外壳,所述超声波压电陶瓷换能器安装于外壳中,所述变幅杆的输入端位于外壳中且与超声波压电陶瓷换能器的输出端连接,所述变幅杆的输出端与工具头连接,所述工具头远离变幅杆的一端设有刀头;电缆。本发明的有益效果在于:该器械能够以微创的方式在骨组织上加工一个微孔,方便将微细工具植入骨组织或者颅骨内部,进行诊断或治疗。



1. 一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于,包括:

超声波发生器(1);

超声振动微孔成形工具(2),所述超声振动微孔成形工具(2)包括超声波压电陶瓷换能器(5)、变幅杆(6)、工具头(7)、外壳(8),所述超声波压电陶瓷换能器(5)安装于外壳(8)中,所述变幅杆(6)的输入端位于外壳(8)中且与超声波压电陶瓷换能器(5)的输出端连接,所述变幅杆(6)的输出端与工具头(7)连接,所述工具头(7)远离变幅杆(6)的一端设有刀头(16);

电缆(3),所述超声波发生器(1)通过电缆(3)与超声波压电陶瓷换能器(5)的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述超声波压电陶瓷换能器(5)上设有预紧螺钉(9),所述超声波压电陶瓷换能器(5)远离变幅杆(6)的一端设有后压板(10),所述预紧螺钉(9)沿变幅杆(6)的轴心线依次贯穿后压板(10)、超声波压电陶瓷换能器(5),所述锁紧螺钉(9)将后压板(10)、超声波压电陶瓷换能器(5)、变幅杆(6)同轴连接。

3. 根据权利要求2所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述超声波压电陶瓷换能器(5)靠近变幅杆(6)的一端设有前压板(21),所述前压板(21)通过锁紧螺钉(9)与超声波压电陶瓷换能器(5)同轴连接,所述前压板(21)通过螺柱(22)与变幅杆(6)的输入端同轴连接。

4. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述变幅杆(6)的节线上设有法兰凸台(11),所述外壳(8)的端部设有与法兰凸台(11)相适应的锁紧螺母(12),所述法兰凸台(11)与锁紧螺母(12)之间设有垫片(13)。

5. 根据权利要求4所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述法兰凸台(11)与锁紧螺母(12)的连接处以及锁紧螺母(12)的外侧均涂覆有第一柔性涂层(14),所述超声波压电陶瓷换能器(5)上涂覆有第二柔性涂层(15)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述变幅杆(6)的输出端与工具头(7)可拆卸连接。

7. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述刀头(16)为圆柱体结构,所述刀头(16)的长度不小于5mm且不大于50mm,所述刀头(16)的直径不大于2000 μm 。

8. 根据权利要求1或7所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述刀头(16)远离工具头(7)的一端设有外凸曲面的尖端。

9. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述超声振动微孔成形工具(2)的刀头(16)的尖端所能产生的超声振动的振幅的峰峰值不小于15 μm ,所述超声振动微孔成形工具(2)所能产生的超声振动的频率不小于20kHz。

10. 根据权利要求1所述的一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,其特征在于:所述超声振动微孔成形工具(2)的尾端设有测力传感器。

一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械

技术领域

[0001] 本发明涉及外科微创手术器械领域,具体是一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械。

背景技术

[0002] 临床上,为了将诊断、治疗工具插入骨组织内部,或者插入颅腔内部进行诊疗,需要事先在骨组织上加工一个诊疗工具的入口。通过钻削,以材料去除的方式在骨组织上开一个植入口是传统的操作,如,专利CN2817742Y所述的微创颅骨钻,以及CN103750879A所述的神经外科手术用的钻颅器等,钻削的方式虽然能达到植入的要求,但钻削以材料去除的方式在骨组织上打孔,产生的组织创伤大,患者痊愈慢。目前,为了减少组织损伤,微创的微细诊疗工具,包括微细电极、微细探头和微细导管等,已经进入临床应用。但是,由于微细钻头的强度低,在骨组织上加工微孔时,微细钻头无法承受钻削骨组织时的轴向力,会发生折断,从而无法安全地在骨组织上安全地加工微孔。因此,在目前的临床操作中,即便是微细诊疗工具的植入,依旧需要以创伤的钻削方式在骨组织上加工直径为几毫米甚至十几毫米的孔。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决现有技术中存在的问题,针对现有骨组织钻孔技术的不足和局限性,利用骨组织的多孔性、脆性、塑性和可压缩性,提供一种能够在骨组织上加工微孔的外科超声波手术器械,该器械能够以微创的方式在骨组织上加工一个微孔,方便微细工具植入骨组织或者颅骨内部,进行诊断或治疗。

[0004] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案实现:

[0005] 一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,包括:

[0006] 超声波发生器;

[0007] 超声振动微孔成形工具,所述超声振动微孔成形工具包括超声波压电陶瓷换能器、变幅杆、工具头、外壳,所述超声波压电陶瓷换能器安装于外壳中,所述变幅杆的输入端位于外壳中且与超声波压电陶瓷换能器的输出端连接,所述变幅杆的输出端与工具头连接,所述工具头远离变幅杆的一端设有刀头;

[0008] 电缆,所述超声波发生器通过电缆与超声波压电陶瓷换能器的输入端连接。

[0009] 所述超声波压电陶瓷换能器上设有预紧螺钉,所述超声波压电陶瓷换能器远离变幅杆的一端设有后压板,所述预紧螺钉沿变幅杆的轴心线依次贯穿后压板、超声波压电陶瓷换能器,所述锁紧螺钉将后压板、超声波压电陶瓷换能器、变幅杆同轴连接。

[0010] 所述超声波压电陶瓷换能器靠近变幅杆的一端设有前压板,所述前压板通过锁紧螺钉与超声波压电陶瓷换能器同轴连接,所述前压板通过螺柱与变幅杆的输入端同轴连接。

[0011] 所述变幅杆的节线上设有法兰凸台,所述外壳的端部设有与法兰凸台相适应的锁

紧螺母,所述法兰凸台与锁紧螺母之间设有垫片。

[0012] 所述法兰凸台与锁紧螺母的连接处以及锁紧螺母的外侧均涂覆有第一柔性涂层,所述超声波压电陶瓷换能器上涂覆有第二柔性涂层。

[0013] 所述变幅杆的输出端与工具头可拆卸连接。

[0014] 所述刀头为圆柱体结构,所述刀头的长度不小于5mm且不大于50mm,所述刀头的直径不大于2000 μm 。

[0015] 所述刀头远离工具头的一端设有外凸曲面的尖端。

[0016] 所述超声振动微孔成形工具的刀头的尖端所能产生的超声振动的振幅的峰峰值不小于15 μm ,所述超声振动微孔成形工具所能产生的超声振动的频率不小于20kHz。

[0017] 所述超声振动微孔成形工具的尾端设有测力传感器。

[0018] 对比现有技术本发明的有益效果在于:

[0019] 本发明是用于在骨组织上加工微细小孔的超声波手术器械,在超声波发生器的控制下,工具头具有沿轴向的超声振动,使用时,超声振动微孔成形工具通过手动进给,或者机器人手臂、自动或半自动的辅助器械控制进给,在工具头的超声振动和进给运动的复合作用下,骨组织发生弹性变形、脆性破坏和塑性流动,超声振动可以大幅度降低在骨组织上加工微孔时的轴向力,避免微细工具的折断,从而以无材料去除的方式在骨组织上加工一个微孔,本发明能够以类似针灸的方式在骨组织上加工微孔,与传统的骨组织钻孔器械相比,本发明提供了一种微创的骨组织加工器械,与传统的钻削方式相比,该手术器械能够以无材料去除的方式在骨组织成孔。

附图说明

[0020] 附图1是实施例1中本发明的结构示意图;

[0021] 附图2是实施例1中超声振动微孔成形工具的剖视图;

[0022] 附图3是外壳的内部结构示意图;

[0023] 附图4是实施例2中超声振动微孔成形工具的剖视图;

[0024] 附图5是实施例3中本发明的结构示意图;

[0025] 附图6是实施例3中超声振动微孔成形工具的剖视图;

[0026] 附图7是工具头的超声振动和进给运动示意图;

[0027] 附图8是刀头的结构示意图;

[0028] 附图9是刀头的第一种末端结构示意图;

[0029] 附图10是刀头的第二种末端结构示意图;

[0030] 附图11是刀头的第三种末端结构示意图;

[0031] 附图12是刀头的第四种末端结构示意图;

[0032] 附图13是刀头的第五种末端结构示意图;

[0033] 附图14是在骨组织上加工微孔的示意图。

[0034] 附图中标号:1、超声波发生器;2、超声振动微孔成形工具;3、电缆;4、骨组织;5、超声波压电陶瓷换能器;6、变幅杆;7、工具头;8、外壳;9、预紧螺钉;10、后压板;11、法兰凸台;12、锁紧螺母;13、垫片;14、第一柔性涂层;15、第二柔性涂层;16、刀头;17、一体式变幅杆-工具头;18、超声振动;19、进给运动;20、微孔;21、前压板;22、螺柱。

具体实施方式

[0035] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

[0036] 本发明所述是一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,如附图1-6所示,包括:

[0037] 超声波发生器1;超声振动微孔成形工具2,所述超声振动微孔成形工具2包括超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6、工具头7、外壳8,所述超声波压电陶瓷换能器5安装于外壳8中,所述变幅杆6的输入端位于外壳8中且与超声波压电陶瓷换能器5的输出端连接,所述变幅杆6的输出端与工具头7连接,所述工具头7远离变幅杆6的一端设有刀头16;电缆3,所述超声波发生器1通过电缆3与超声波压电陶瓷换能器5的输入端连接。

[0038] 本发明是用于在骨组织上加工微细小孔的超声波手术器械,在超声波发生器1的控制下,工具头7以及刀头16具有沿轴向的超声振动,使用时,手持超声振动微孔成形工具2控制进给,或者将超声振动微孔成形工具2安装在机器人手臂、自动或半自动的辅助器械上,从而控制进给,在工具头7的超声振动和进给运动的复合作用下,刀头16与骨组织4相互作用,骨组织4发生弹性变形、脆性破坏和塑性流动,超声振动可以大幅度降低在骨组织4上加工微孔时作用在刀头16上的轴向力,避免微细工具的折断,从而以无材料去除的方式在骨组织上加工一个微孔,本发明能够以类似针灸的方式在骨组织4上加工微孔,与传统的骨组织钻孔器械相比,本发明提供了一种微创的骨组织微孔加工手术器械,与传统的钻削方式相比,该手术器械能够以无材料去除的方式在骨组织成孔。

[0039] 本发明可以安装在机器人外科手术系统、自动、半自动或手动的外科手术系统上,对进给运动及微孔的加工深度进行控制。

[0040] 所述超声波压电陶瓷换能器5上设有预紧螺钉9,所述超声波压电陶瓷换能器5远离变幅杆6的一端设有后压板10,所述预紧螺钉9沿变幅杆6的轴心线依次贯穿后压板10、超声波压电陶瓷换能器5,所述锁紧螺钉9将后压板10、超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6同轴连接。

[0041] 所述超声波压电陶瓷换能器5靠近变幅杆6的一端设有前压板21,所述前压板21通过锁紧螺钉9与超声波压电陶瓷换能器5同轴连接,所述前压板21通过螺柱22与变幅杆6的输入端同轴连接。

[0042] 为了便于外壳的安装,所述变幅杆6的节线上设有法兰凸台11,所述外壳8的端部设有与法兰凸台11相适应的锁紧螺母12。

[0043] 为了保护法兰凸台,所述法兰凸台11与锁紧螺母12之间设有垫片13。

[0044] 为了方便对本发明进行消毒处理,所述法兰凸台11与锁紧螺母12的连接处以及锁紧螺母12的外侧均涂覆有第一柔性涂层14。所述超声波压电陶瓷换能器5上涂覆有第二柔性涂层15,对超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6与外壳8的连接处进行防水、防腐蚀、耐高温处理,能够保证使用寿命且方便清洗。

[0045] 为了防止因消毒不当导致的交叉感染,所述变幅杆6的输出端位于外壳8的外部且与工具头7可拆卸连接,将工具头7作为耗材使用,能够有效防止交叉感染。

[0046] 为了尽可能的降低对骨组织的损伤,所述刀头16为圆柱体结构,所述刀头16的长

度不小于5mm且不大于50mm,所述刀头16的直径不大于2000 μm 。

[0047] 为了便于将骨组织排挤到刀头的周围,所述刀头16远离工具头7的一端设有外凸曲面的尖端。

[0048] 为了提高钻孔效果,所述超声振动微孔成形工具2的刀头16的尖端所能产生的超声振动的振幅的峰峰值不小于15 μm ,所述超声振动微孔成形工具2所能产生的超声振动的频率不小于20kHz。

[0049] 为了对成孔过程进行监控,所述超声振动微孔成形工具2的尾端设有测力传感器。

[0050] 实施例:

[0051] 实施例1:本发明所述是一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械,包括:超声波发生器1;

[0052] 超声振动微孔成形工具2,所述超声振动微孔成形工具2包括超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6、工具头7、外壳8,所述超声波压电陶瓷换能器5安装于外壳8中,所述变幅杆6的输入端位于外壳8中且与超声波压电陶瓷换能器5的输出端连接,超声波压电陶瓷换能器5能够带动变幅杆6沿轴向发生超声振动。所述超声波压电陶瓷换能器5上设有预紧螺钉9,所述超声波压电陶瓷换能器5远离变幅杆6的一端设有后压板10,所述预紧螺钉9沿变幅杆6的轴心线依次贯穿后压板10、超声波压电陶瓷换能器5,所述锁紧螺钉9将后压板10、超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6同轴连接,利用后压板10能够避免预紧螺钉9对超声波压电陶瓷换能器5造成损伤。变幅杆6与超声波压电陶瓷换能器5的连接段具有超声波压电陶瓷换能器5的前压板功能。为了便于外壳8的安装,所述变幅杆6的节线上设有法兰凸台11,所述外壳8的端部设有与法兰凸台11相适应的锁紧螺母12。为了保护法兰凸台,所述法兰凸台11与锁紧螺母12之间设有垫片13。为了方便对本发明进行消毒处理,所述法兰凸台11与锁紧螺母12的连接处以及锁紧螺母12的外侧均涂覆有第一柔性涂层14。所述超声波压电陶瓷换能器5上涂覆有第二柔性涂层15,第一柔性涂层14、第二柔性涂层15均采用耐高温、防水、防腐的柔性有机聚合物涂层,对超声波压电陶瓷换能器5、变幅杆6与外壳8的连接处进行防水、防腐、耐高温处理,保证使用寿命且方便清洗。所述变幅杆6的输出端与工具头7可拆卸连接(可采用螺纹连接或双头螺柱连接),将工具头7作为耗材使用,能够有效防止交叉感染。工具头7能够随着变幅杆6进行超声振动18和进给运动19。所述工具头7远离变幅杆6的一端设有刀头16,刀头16与工具头7之间可采用螺纹连接,也可采用一体式结构;所述刀头16为圆柱体结构,所述刀头16的长度不小于5mm且不大于50mm,所述刀头16的直径不大于2000 μm 。所述刀头16远离工具头7的一端设有外凸曲面的尖端,其尖端具有外凸形状,以便在进给运动的过程中,将骨组织4排挤到刀头16的周围,尽可能的降低对骨组织的损伤。刀头16的末端有多种形式,如附图9所示,刀头16的外凸尖端为球形头的一种实施例,D为刀头16的直径,且球形头的半径 $R>D/2$;如附图10所示,刀头16的外凸尖端为球形头的另外一种实施例,球形头的半径 $R=D/2$;如附图11所示,刀头16的外凸尖端为圆锥形的一种实例,圆锥尖端有半径为R的圆角;如附图12所示,刀头16的外凸尖端为类子弹头的外凸曲线形的一种实例,其尖端有半径为R的圆角;如附图13所示,刀头16的外凸尖端为类子弹头的内凹曲线形的一种实例,其尖端有半径为R的圆角。

[0053] 为了提高钻孔效果,所述超声振动微孔成形工具2的刀头16的尖端所能产生的超声振动18的振幅的峰峰值不小于15 μm ,所述超声振动微孔成形工具2所能产生的超声振动

的频率不小于20kHz。为了对成孔过程进行监控,所述超声振动微孔成形工具2的尾端安装有测力传感器。

[0054] 电缆3,所述超声波发生器1通过电缆3与超声波压电陶瓷换能器5的输入端连接。

[0055] 本发明是用于在骨组织上加工微细小孔的超声波手术器械,在超声波发生器1的控制下,工具头7以及刀头16具有沿轴向的超声振动,使用时,手持超声振动微孔成形工具2控制进给,或者将超声振动微孔成形工具2安装在机器人手臂、自动或半自动的辅助器械上,从而控制进给,如附图14所示,在刀头16的超声振动18和进给运动19的复合作用下,刀头16与骨组织4相互作用,骨组织4发生弹性变形、脆性破坏和塑性流动,刀头16尖端附近的骨组织4被排挤到刀头16的周围,超声振动18可以大幅度降低在骨组织4上加工微孔时作用在刀头16上的轴向力,避免微细工具的折断,从而以无材料去除的方式在骨组织上加工一个微孔20,本发明能够以类似针灸的方式在骨组织4上加工微孔20,与传统的骨组织钻孔器械相比,本发明提供了一种微创的骨组织加工器械,与传统的钻削方式相比,该手术器械能够以无材料去除的方式在骨组织成孔。

[0056] 实施例2:本实施例在实施例1的基础上,超声波压电陶瓷换能器5的输出端设有前压板21,所述前压板21上设有与预紧螺钉9和螺柱22相适应的贯穿孔,所述前压板21通过预紧螺钉9与超声波压电陶瓷换能器5和后压板10同轴连接,所述前压板21通过螺柱22与变幅杆6的输入端同轴连接。

[0057] 实施例3:本实施例在实施例1或实施例2的基础上,将变幅杆6、工具头7做成一体式结构,形成一体式变幅杆-工具头17,一体式变幅杆-工具头17的输入端与超声波压电陶瓷换能器5的输出端相连,能够降低材料的消耗;

[0058] 超声波压电陶瓷换能器5和一体式变幅杆-工具头17可通过预紧螺钉9直接相连;超声波压电陶瓷换能器5和一体式变幅杆-工具头17之间也可通过如图4所示的前压板21以及螺柱22进行连接。

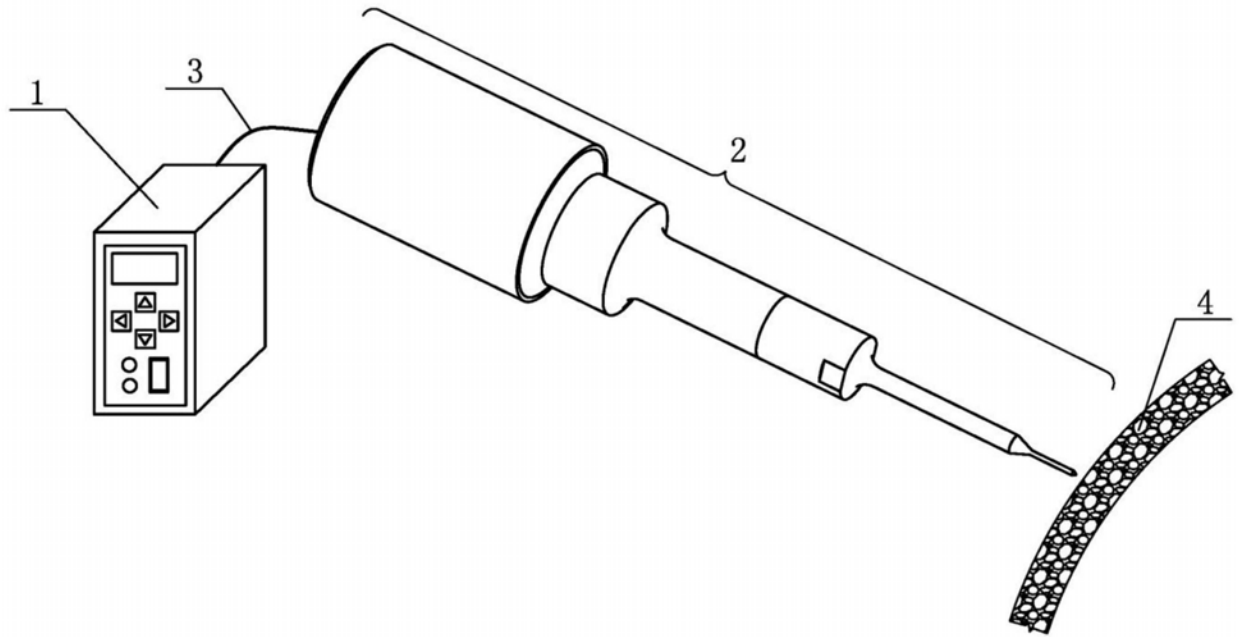


图1

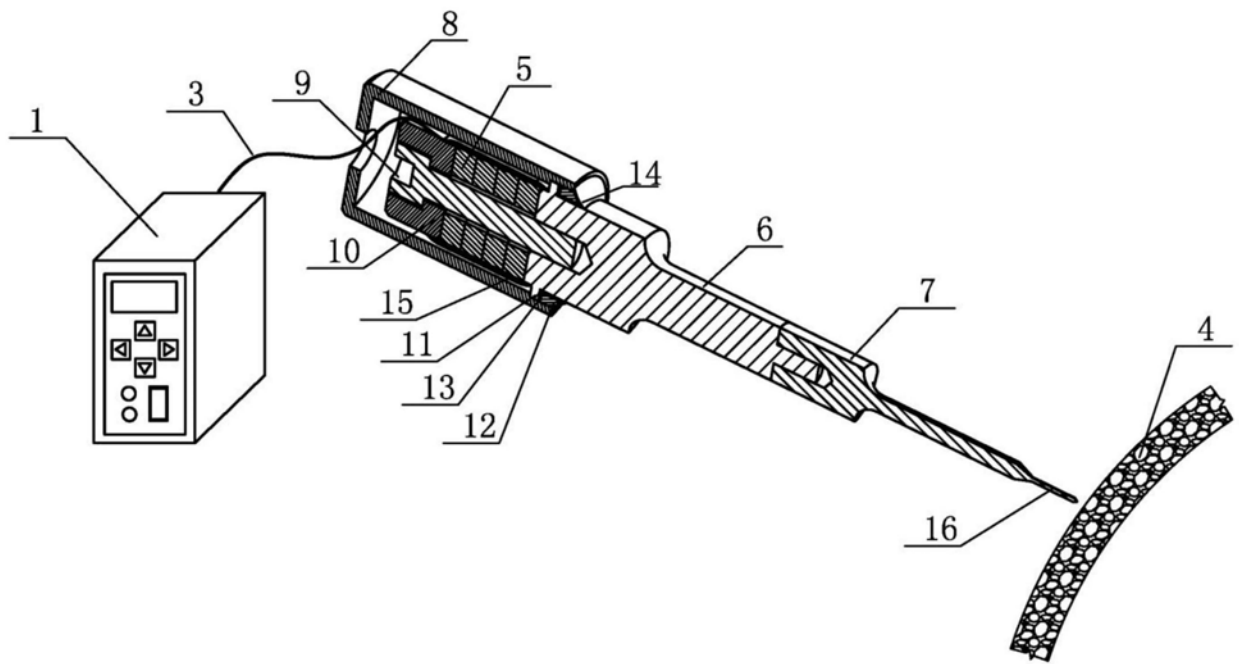


图2

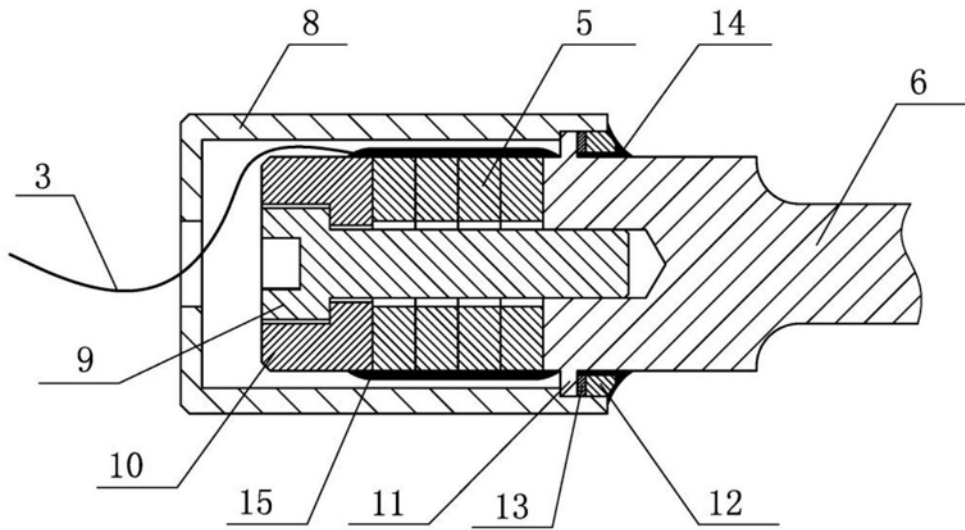


图3

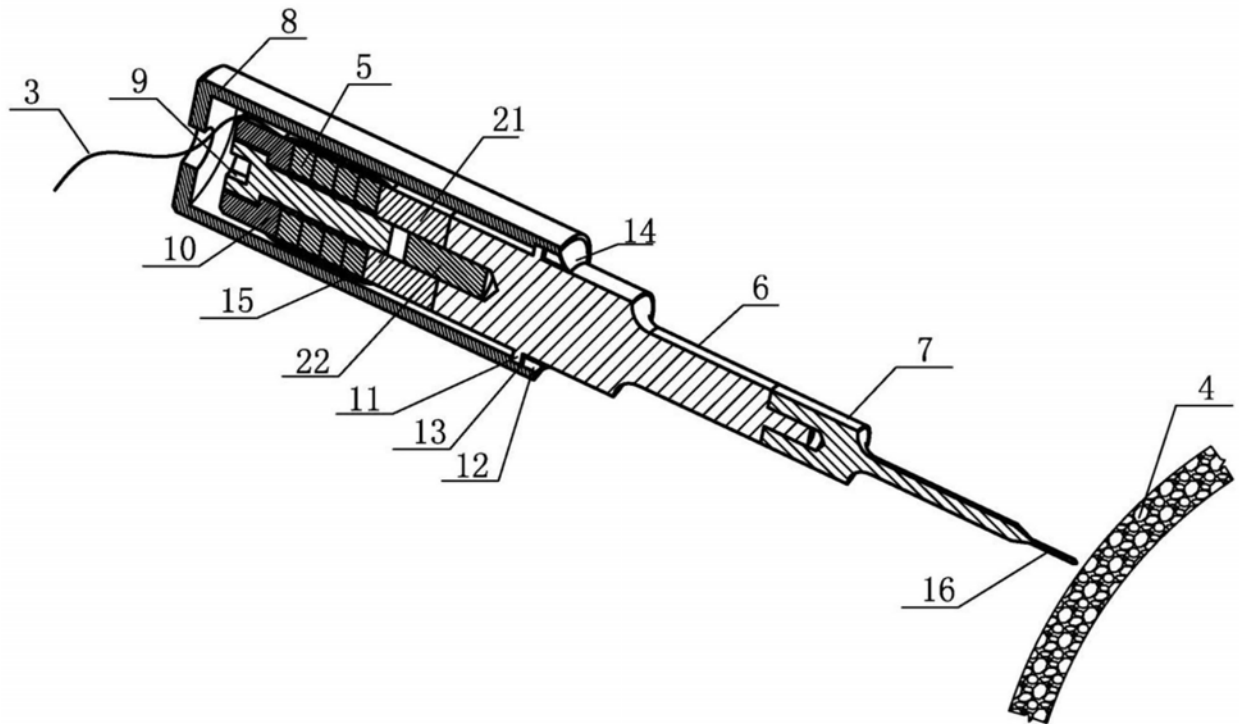


图4

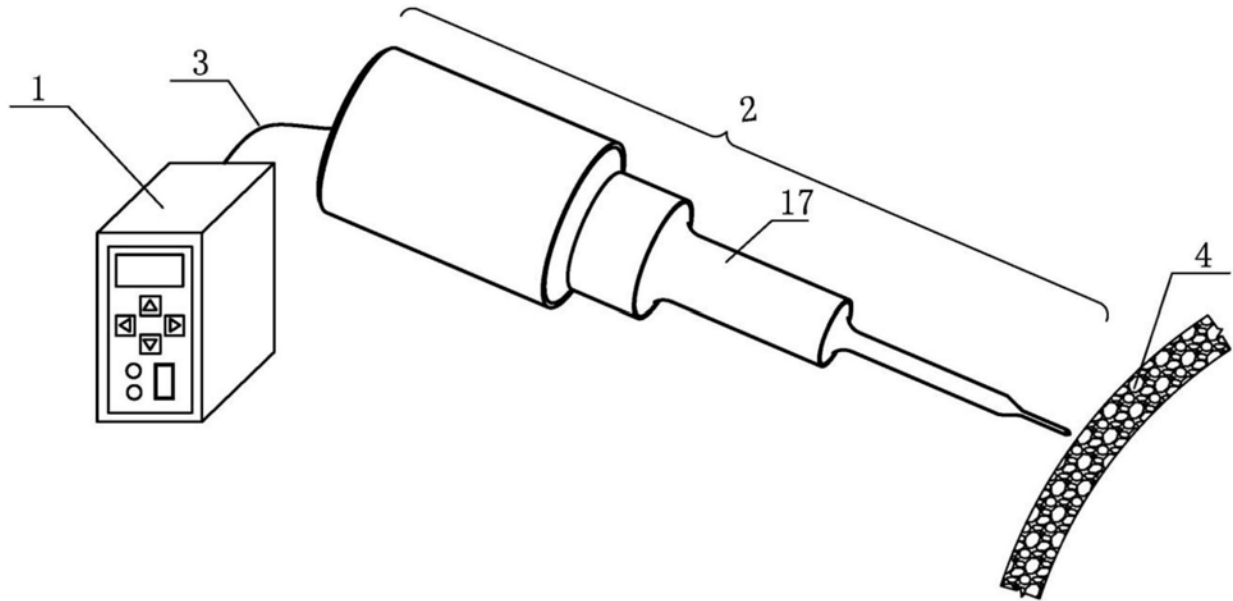


图5

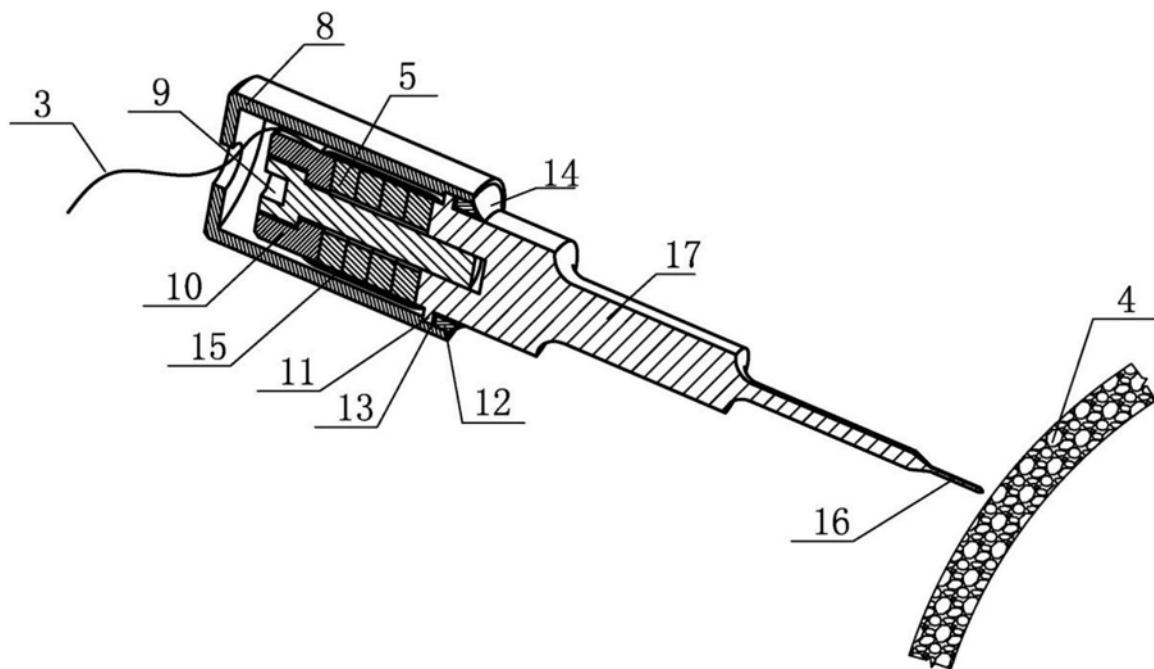


图6

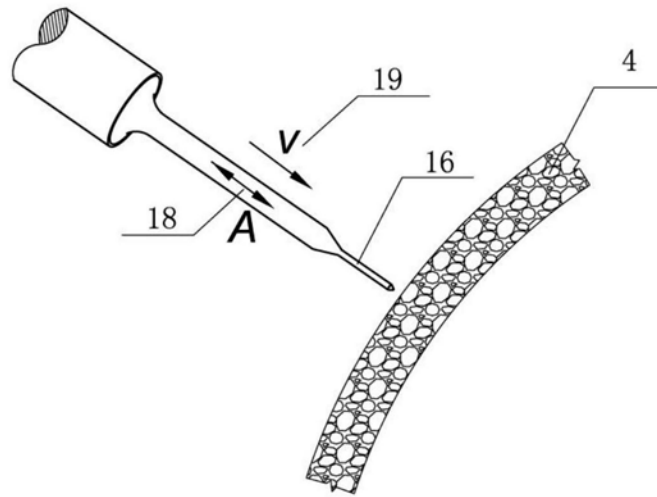


图7

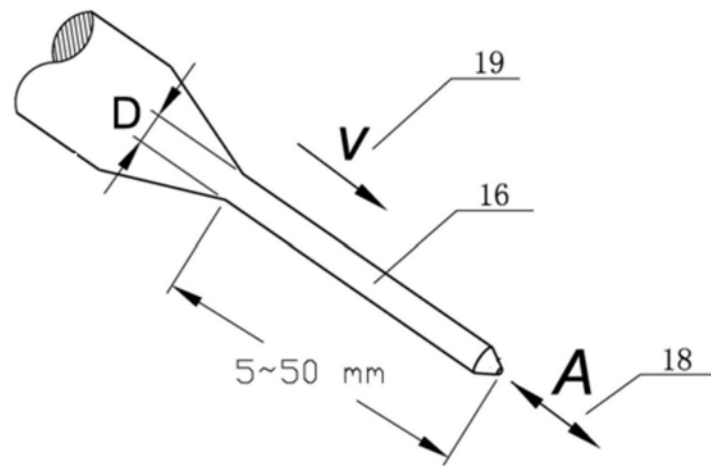


图8

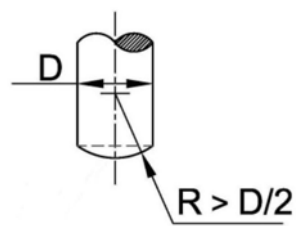


图9

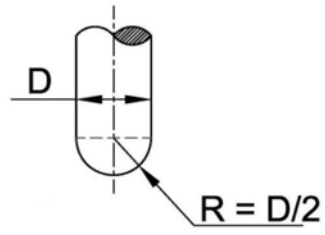


图10

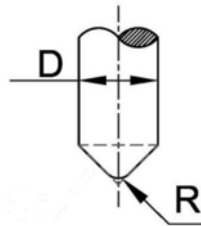


图11

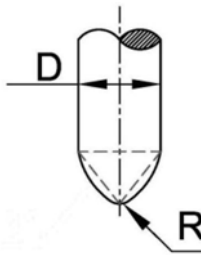


图12

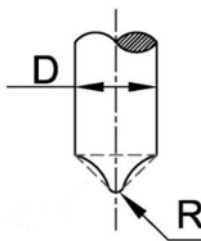


图13

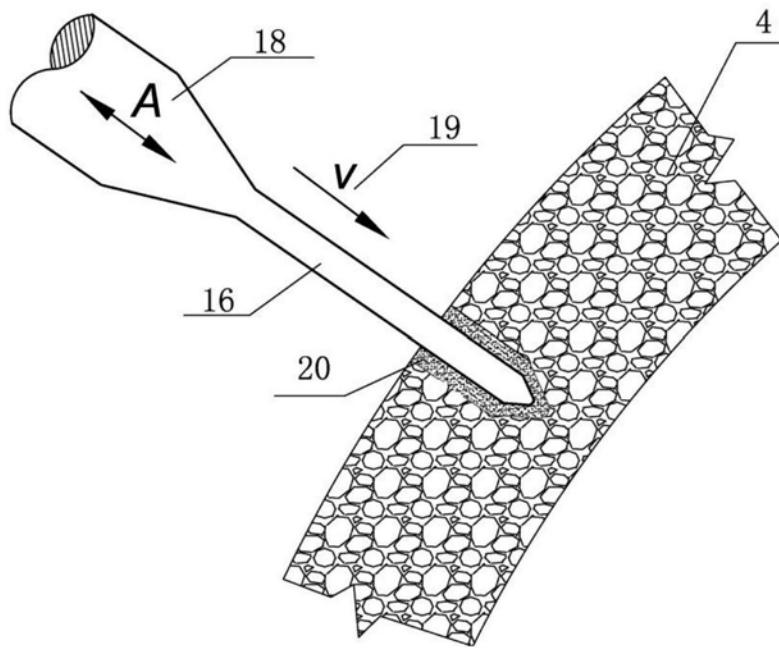


图14

专利名称(译)	一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械		
公开(公告)号	CN110420045A	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910721699.3	申请日	2019-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	李哲		
申请(专利权)人(译)	李哲		
当前申请(专利权)人(译)	李哲		
[标]发明人	李哲 李小燕 吴牧鹭		
发明人	李哲 李小燕 吴牧鹭		
IPC分类号	A61B17/16		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B17/1604 A61B17/1659 A61B17/1695		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于在骨组织上加工微孔的超声波手术器械，主要涉及外科微创手术器械领域。包括超声波发生器；超声振动微孔成形工具，所述超声振动微孔成形工具包括超声波压电陶瓷换能器、变幅杆、工具头、外壳，所述超声波压电陶瓷换能器安装于外壳中，所述变幅杆的输入端位于外壳中且与超声波压电陶瓷换能器的输出端连接，所述变幅杆的输出端与工具头连接，所述工具头远离变幅杆的一端设有刀头；电缆。本发明的有益效果在于：该器械能够以微创的方式在骨组织上加工一个微孔，方便将微细工具植入骨组织或者颅骨内部，进行诊断或治疗。

