



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103997977 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201280050705.3

(22)申请日 2012.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103997977 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据

102011084792.8 2011.10.19 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.04.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/070636 2012.10.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/057179 DE 2013.04.25

(73)专利权人 索林股份有限公司

地址 德国奎克博恩

(72)发明人 阿布廷·希迪·拉德

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 郭婧婧 雷绍宁

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61B 17/14(2006.01)

(56)对比文件

US 2007/0233131 A1, 2007.10.04,

US 2010/0168741 A1, 2010.07.01,

US 5695510 A, 1997.12.09,

审查员 李澍歆

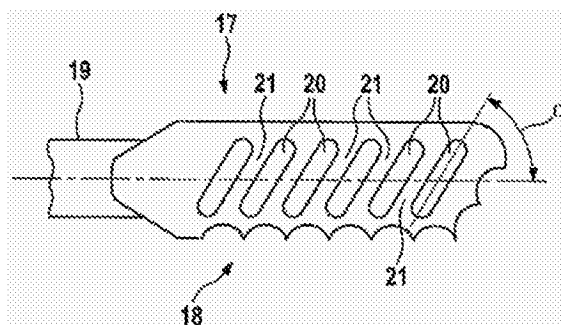
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

超声波探头

(57)摘要

本发明涉及一种用于超声外科器械的超声波探头,所述超声波探头包括器械头部(17),所述器械头部(17)配备有沿纵向方向延伸的切割装置(18)。根据本发明,所述器械头部(17)设有多个穿孔(20),所述穿孔(20)沿横向方向在所述器械头部(17)中延伸。所述穿孔(20)具有细长形状的横截面,所述穿孔(20)的横截面的最大长度的方向与所述器械头部(17)的纵向方向之间形成夹角,该夹角为 30° – 80° 。通过本发明的穿孔(20),所述器械头部(17)可以获得自身弹性运动,这种自身弹性运动有助于排出被分解的骨头材料。



1. 一种用于超声外科器械的超声波探头,包括器械头部(17),所述器械头部(17)配备有沿纵向方向延伸的切割装置(18),其特征在于,所述器械头部(17)设有多个穿孔(20),所述穿孔(20)沿横向方向在所述器械头部(17)中延伸,所述穿孔(20)具有细长形状的横截面,所述穿孔(20)的横截面的最大长度的方向与所述器械头部(17)的纵向方向之间形成夹角,所述夹角为 30° – 80° 。

2. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,所述穿孔(20)的中心轴线彼此相互平行。

3. 如权利要求1或2所述的超声波探头,其特征在于,所述穿孔(20)沿所述器械头部(17)的纵向方向彼此相邻。

4. 如权利要求1或2所述的超声波探头,其特征在于,所述穿孔(20)的横截面的最大长度的方向与所述器械头部(17)的纵向方向之间的夹角为 50° – 70° 。

5. 如权利要求1或2所述的超声波探头,其特征在于,与远离所述切割装置的所述穿孔(20)的末端相比,靠近所述切割装置的所述穿孔(17)的末端与所述器械头部(17)的近端之间的距离更小。

6. 如权利要求1或2所述的超声波探头,其特征在于,所述切割装置为切割面(18)。

7. 如权利要求6中所述的超声波探头,其特征在于,所述切割面(18)与由所述穿孔(20)的中心轴线横跨的表面大致平行。

8. 如权利要求1、2或7所述的超声波探头,其特征在于,所述切割面(18)设有多个开孔(24),所述开孔(24)沿所述器械头部(17)的横向方向延伸。

9. 如权利要求8中所述的超声波探头,其特征在于,从所述器械头部(17)的边缘往中心方向,所述开孔(24)逐渐变细。

10. 一种包括超声波转换器和连接到所述超声波转换器的超声波探头的外科器械,其特征在于,所述超声波探头被设计为如权利要求1至9中任一项所述的超声波探头。

超声波探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于超声外科器械的超声波探头(sonotrode)。超声波探头包含器械头部,器械头部配备有沿纵向方向延伸的切割装置。

背景技术

[0002] 在外科手术中,超声外科器械用于切割患者身上的组织。借助超声波转换器可以产生高频的机械振动。超声波探头被连接到超声波转换器上,由此可以使超声波探头发生振动。当超声波探头上的切割装置与组织发生接触时,组织会由于其高频振动被切断。

[0003] 超声外科器械很早就被成功地运用在对软组织的切割中。如果能将超声手术器械的优点运用到骨骼的治疗和切割中,将会是很大的进步。实际上,器械头部的高频振动正适用于分解骨材料的结构。然而,受困于被分解出的骨材料,器械头部无法进一步地进入到骨头进行进一步地切割。因此,很少超声波探头可以用于骨骼的处理和切割。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种超声波探头,所述超声波探头非常适用于处理和切割骨材料。本发明用来达成上述目的的解决方案是权利要求1中所给出的特征。从属权利要求列举了几种有利的实施方式。

[0005] 根据本发明,所述器械头部设有多个穿孔,所述多个穿孔沿横向方向贯穿所述器械头部。所述穿孔具有细长形状的横截面,其中所述穿孔的横截面的最大长度的方向与所述器械头部的纵向方向之间形成一个夹角,该夹角为 30° – 80° 。

[0006] 借助本发明的穿孔,可以有针对性地影响所述器械头部的机械性能。对于低频力,所述器械头部具有与传统超声波探头相似的刚度。因此,医生在手术过程中只需要以常见的方式对工作区域施加压力,或者通过手动切割动作来完成手术。与之相比,对于超声波转换器的高频振动,具有穿孔的器械头部还可以获得自身弹性运动(elastic intrinsic mobility)。借助于所述穿孔相对于所述器械头部的纵向方向横向对齐的配置方式,就可以使所述器械头部具有自身运动,这种自身运动通过由超声波转换器所驱动的高频振动叠加而成。这种共同运动的作用在于:首先不断地分解出新的骨材料,其次将分解出的骨材料排出工作区域。通过排出分解出的骨材料,可以生成足够的空间使器械头部得以进入,进行进一步分解骨材料。通过这种方式,器械头部可以一直进入到骨头内,从而形成一个切缝。此外,通过快速地排出被分解的骨材料,可以将温度的上升限制在一定范围内。

[0007] 从横截面来看(即与所述穿孔的中心轴线垂直的平面),所述穿孔具有细长的形状。其中优选的是,所述穿孔的横截面的最大长度至少为所述穿孔的横截面的最小长度的两倍,进一步优选的是,所述穿孔的横截面的最大长度至少为横截面的最小长度的三倍。优选的是,所述穿孔的横截面的最大长度至少覆盖所述器械头部的高度的50%。

[0008] 所述穿孔的横截面的最大长度的方向与所述器械头部的纵向方向之间形成一个夹角。其优点在于:作用在器械头部上的力会发生偏转,因而弹性运动的方向有别于高频振

动的方向。在这种情况下,被分解的骨材料可以被更有效地排出。所述穿孔的横截面的最大长度的方向与所述器械头部的纵向方向之间的夹角为 30° – 80° ,优选的是,所述穿孔的横截面的最大长度的方向与所述器械头部的纵向方向之间的夹角为 50° – 70° 。

[0009] 所述穿孔被设置为使得器械头部具有明显的自身弹性运动。为此,所述穿孔的中心轴线彼此相互平行是有利的。此外,所述穿孔可以依次相邻地沿所述器械头部的纵向方向进行设置。在这种情况下,所述穿孔的中心轴线彼此相互平行就意味着所有穿孔的中心轴线位于一个平面内,且该平面横跨所述器械头部的横向方向和纵向方向。

[0010] 优选的是,与远离所述切断装置的所述穿孔的末端相比,靠近所述切断装置的所述穿孔的末端与所述器械头部的近端之间的距离较小。所述器械头部的弹性运动导致产生俯仰运动(nodding movement),借助这种俯仰运动,可以有效地排出被分解的骨材料。

[0011] 当所述穿孔紧靠在一起,将有利于器械头部的弹性运动。例如,所述穿孔被设置为:两个相邻的穿孔的中心轴线之间的距离最大为所述穿孔在此方向的横截面的长度的两倍。如果所述穿孔的横截面为细长形状,每两个穿孔之间都存在一个材料幅(material web)。优选的是,这个材料幅的长度至少为宽度的两倍。此外,与刚性的超声波探头相比,本发明的穿孔实现的器械头部的自身弹性运动具有减小超声波探头产生的啸叫噪音(squeaking noises)的优点。

[0012] 优选的是,所述器械头部的切割装置具有扩展面。与锋利的切割刀口相比,借助这种切割面可以降低在手术过程中不慎损伤组织的风险。在一个有利的实施方式中,所述切割面与所述穿孔的中心轴线横跨的表面大致平行。优选的是,高频振动的幅度和频率被设定为:当仅与骨骼接触时,高频振动的切割作用很小。通过高频振动与外科医生的手动锯切运动的叠加来使得切割作用最大化。

[0013] 所述切割面上设置有多个开孔,所述开孔沿所述器械头部的横向方向延伸。这些开孔中的多个可以沿所述器械头部的纵向方向依次相邻的设置。当所述超声波探头的高频振动为所述器械头部在纵向方向上的运动时,所述开孔与运动方向横向对齐。例如,开孔的横截面近似为半圆形。借助由所述开孔构成的结构可以对骨材料进行有效的处理。

[0014] 在一个有利的实施方式中,从所述器械头部的边缘往中心方向,所述开孔逐渐变细,使得所述开孔为沙漏形状。当从所述器械头部的纵向方向来看,两个相邻的开孔之间,位于切割面中心区域的距离大于位于切割面边缘区域的距离。因此,在所述切割面的中心区域,两两开孔之间切割面存在呈菱形的表面部分,优选的是,该表面部分大体为平面。该表面部分作为接触面,即该表面部分放到待处理的骨骼上。优选的是,从所述器械头部的纵向方向来看,在切割面的边缘处,所述开孔彼此直接相连。

[0015] 所述开孔的设计方案具有如下优点:通过所述接触面与所述开孔之间的过渡区域的边沿,可以对骨骼进行有效地处理。在手术过程中,被分解的骨材料通过斜对齐的边沿被向外输送。其次,偶尔与超声波探头发生接触的软组织也不会受到损伤。这是由于通过适当地选择高频振动的频率和振幅,可以通过接触表面使软组织自身产生振动,而不是对软组织进行切割。当超声波探头放置到软组织上时,器械的振动特性也会发生改变,从而使得外科医生在超声波探头触碰到软组织时能得到及时的反馈。因此,本发明的器械可以在非常接近神经或者血管的状态下工作。即使在器械头部未设置穿孔的情况下,所述开孔的实施方式也可以作为独立的发明内容。

[0016] 通常情况下,所述超声波探头包括与所述器械头部相连的轴。该轴的另一端部与所述超声波转换器相连。优选的是,所述轴沿所述器械头部的纵向方向放置。所述轴构成所述超声波探头的近端,远端位于近端的对面。对于器械头部而言,近端和远端两个术语的被相对地地使用。

[0017] 所述器械头部沿纵向方向上的延伸部分为5mm-15mm,优选的是,所述器械头部沿纵向方向上的延伸部分为8mm-10mm。例如,所述器械头部沿横向方向上的延伸部分为1mm-5mm。通常情况下,所述器械头部沿纵向方向上的延伸部分要大于所述器械头部沿横向方向上的延伸部分。同样地,垂直于纵向和横向的高度方向的延伸为1mm-5mm。

[0018] 此外,本发明涉及一种外科器械,具有超声波转换器和连接到所述超声波转换器的本发明的超声波探头。所述超声波转换器可以包括压电元件,借助该压电元件可以将高频交流电压转换成相应的机械振动。例如,所述振动的频率为20kHz-40kHz。

[0019] 通常情况下,所述外科器械配备有导管,清洗液通过这个导管输送到手术区域。通过超声波探头的运动可以在所述器械头部的周围形成清洗液涡流,该涡流也会进入到穿孔中,从而对所述器械头部起到有效的冷却作用。

附图说明

[0020] 下面结合下文的具体实施例和附图对本发明的其它优点进行进一步的描述:

[0021] 图1所示为本发明的外科器械的侧视图;

[0022] 图2所示为本发明的超声波探头的侧视图;

[0023] 图3所示为图2中超声波探头的器械头部的放大图;

[0024] 图4所示为图2中器械头部的仰视图。

具体实施方式

[0025] 如图1所示的一种外科器械,在其后端包含手柄14,外科医生可以通过这个手柄控制该器械。在器械的内部设置有超声波转换器(图1中未显示),该超声波转换器可以从信号发射器(同样图1中未显示)接受到输入信号,其中该输入信号为交流电压信号。例如,该交流电压信号的频率为20kHz-40kHz。超声波转换器包含压电元件,借助该压电元件可以将高频交流电压转换成相应的机械振动,其中机械振动沿器械的纵向方向。该机械运动被传递到超声波探头16上,其中超声波探头16包含轴19,且该轴19的前端具有器械头部17。如图1所示的器械头部17的下方区表面为切割表面18。器械头部17的振动将通过切割表面18上的振动导入骨头,从而对骨材料进行切割。此外,外科器械还包含导管12(如图1中所示),清洗液将通过这个导管12输送到手术区域。

[0026] 如图2所示,其为图1的超声波探头16的器械头部17的放大图。器械头部17上设有六个穿孔20,其中穿孔20沿横向方向(与图2的平面方向垂直)在所述器械头部17中延伸。在此,这些穿孔20被视为贯穿器械头部的通道。从横截面来看(图2的平面方向),穿孔20具有细长的形状,其中横截面的最长方向从左下往右上倾斜地延伸。超声波探头的纵向方向与横截面的最大长度的方向之间的夹角 α 大约为 60° 。

[0027] 所有穿孔20的中心轴线彼此相互平行且位于同一个平面,其中该平面通过横跨超声波探头16的纵向轴线和横向方向来确定。中心轴线之间的距离被设置为:与穿孔20的横

截面的最大长度相比,两个穿孔20之间存在的幅21非常纤细。

[0028] 由于穿孔20的存在,器械头部17具有自身弹性,从而使器械头部17在超声波探头16的高频振动下像弹簧元件。当超声波探头16沿纵向方向振动时,器械头部17内会形成一个形式为俯仰运动的自身弹性运动。这种俯仰运动大致发生在图1的平面方向。

[0029] 如图4所示,其为图2中器械头部17的仰视图,由此也可以得到器械头部17的切割面18的平面图。在切割面18上设有多个开孔24。开孔从两侧的边缘向中心方向逐渐变细,从而使开孔具有沙漏形状。开孔24具有近似半圆形状的横截面。两个相邻的开孔的边缘直接相接。在切割面18的中心区域,两两开孔24之间部分区域可以作为接触面25。图4中接触面25为菱形。

[0030] 使用本发明的外科器械进行手术时,首先启动超声波转换器,使超声波探头16沿纵向方向振动。外科医生随后移动器械,使器械头部17的切割面18在待处理的骨头上做手动切割运动。通过这种手动切割运动和高频振动的叠加就可以切割骨材料。这种情况下,在器械上施加约100g的微小压力就足够了。特别的是,切断作用将发生接触面25和开孔24之间的边沿。由此可以分解骨材料,从而使器械头部17可以进入骨材料内。其中,所产生的切口区域的宽度与器械头部17的宽度一致。

[0031] 当超声波探头16发生振动时,通过器械头部17的自身俯仰运动,可以将被分解的骨头材料从工作区域排出。因此,器械头部17可以进一步地深入到骨材料内。此外,开孔24具有向外倾斜的表面,进一步有助于被分解的骨材料的排出。

[0032] 当与器械头部发生接触的不是骨材料而是软组织时,切断作用会变得很小。通过开孔24之间很大的接触面25,可以将切割面18大致平坦地放在软组织上。因此,软组织只会发生振动,而不会被割断。因此,借助本发明的器械,也可以防止在切割骨头的过程中意外地损伤到软组织。

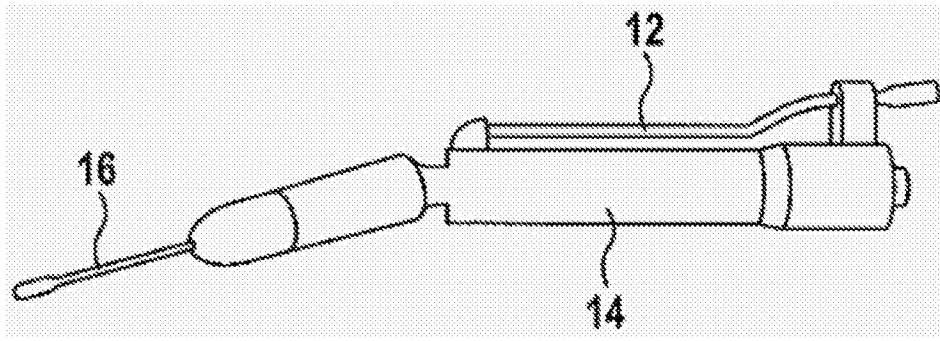


图1

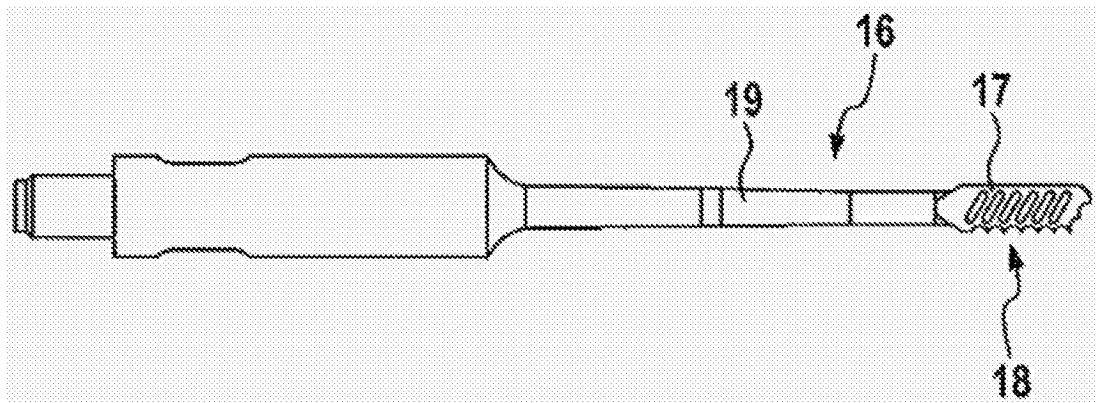


图2

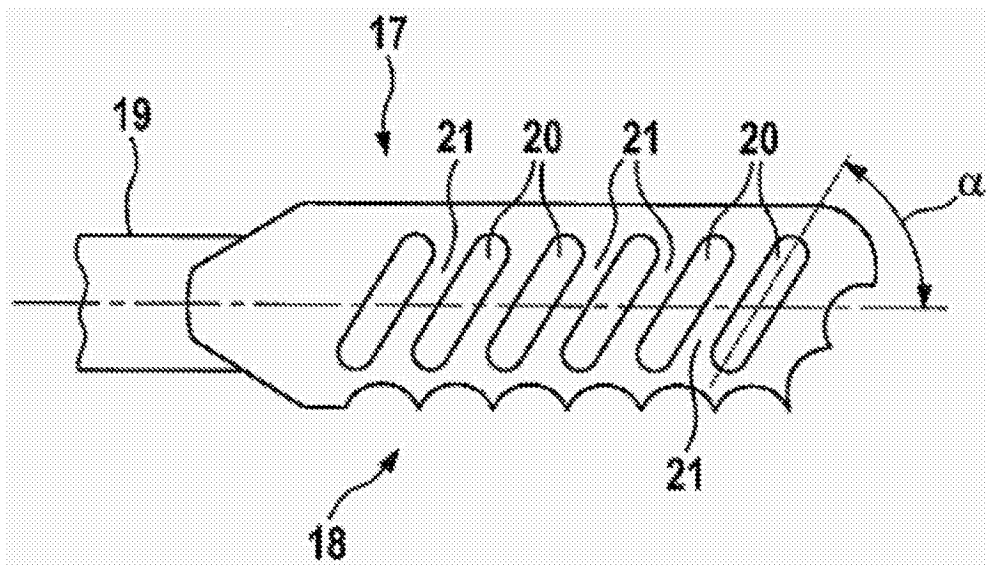


图3

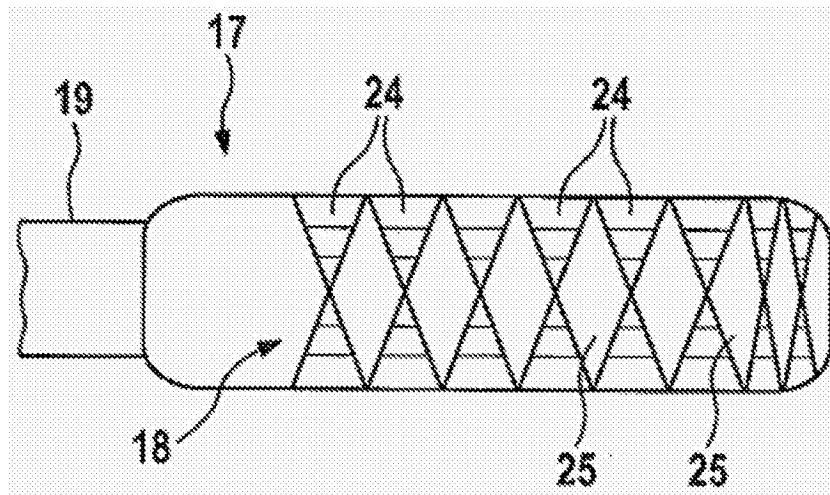


图4

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	CN103997977B	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201280050705.3	申请日	2012-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	索林股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	索林股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	索林股份有限公司		
[标]发明人	阿布廷希迪拉德		
发明人	阿布廷·希迪·拉德		
IPC分类号	A61B17/32 A61B17/14		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/144 A61B2017/320078 A61B2017/320098		
代理人(译)	郭婧婧		
优先权	102011084792 2011-10-19 DE		
其他公开文献	CN103997977A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于超声外科器械的超声波探头，所述超声波探头包括器械头部（17），所述器械头部（17）配备有沿纵向方向延伸的切割装置（18）。根据本发明，所述器械头部（17）设有多个穿孔（20），所述穿孔（20）沿横向方向在所述器械头部（17）中延伸。所述穿孔（20）具有细长形状的横截面，所述穿孔（20）的横截面的最大长度的方向与所述器械头部（17）的纵向方向之间形成夹角，该夹角为30°-80°。通过本发明的穿孔（20），所述器械头部（17）可以获得自身弹性运动，这种自身弹性运动有助于排出被分解的骨头材料。

