

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780019142.0

[43] 公开日 2009 年 6 月 10 日

[11] 公开号 CN 101453958A

[22] 申请日 2007.5.25

[21] 申请号 200780019142.0

[30] 优先权

[32] 2006.5.31 [33] GB [31] 0610715.5

[86] 国际申请 PCT/GB2007/001968 2007.5.25

[87] 国际公布 WO2007/138295 英 2007.12.6

[85] 进入国家阶段日期 2008.11.25

[71] 申请人 SRA 发展公司

地址 英国南德文郡

[72] 发明人 迈克尔·约翰·拉德利·扬
斯蒂芬·迈克尔·拉德利·扬

[74] 专利代理机构 上海恩田旭诚知识产权代理有限公司
代理人 洪磊

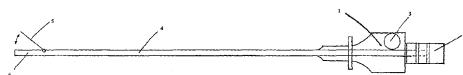
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

超声手术器具

[57] 摘要

在手术器具的近端处，具有第一装置(3)以生成扭转剪切模态的超声振动。还具有第二装置(2)以生成纵向压缩模态的超声振动。波导(4)可操作地连接至两个生成装置，并且从所述生成装置处向设有切割及/或凝结装置的远端延伸 $n\lambda/2$ 的距离。所述纵向压缩波的波长与所述扭转剪切波的波长之比 $\lambda_c : \lambda_T$ 为奇数。较佳为 $\lambda_c = N^x \lambda_T$ (N 为奇整数，且 x 为整数)。所述扭转超声振动模态的精巧剪切运动与所述纵向压缩波超声振动的更有力的激励相结合。



1、 一种手术器具，包括：在其近端处的、生成扭转剪切模态超声振动的第一装置和生成纵向压缩模态超声振动的第二装置，可操作地连接至所述第一及所述第二生成装置的波导，所述波导从所述生成装置处向设有切割及/或凝结装置的远端延伸 $n\lambda/2$ 的距离，其中所述纵向压缩波的波长与所述扭转剪切波的波长之比 $\lambda_C:\lambda_T$ 为奇数。

2、 如权利要求 1 所述的器具，其中所述比为 $\lambda_C=N^x\lambda_T$ ， N 为奇整数，且 x 为整数。

3、 如权利要求 2 所述的器具，其中 N 为 3 且 x 为 1，这样所述比为 3:1。

4、 如前述权利要求任一项所述的器具，其中所述波长较长的压缩波具有与所述波长较短的扭转波的至少一些节点重合的节点。

5、 如权利要求 4 所述的器具，其中所述波导被支撑在及/或隔离在所述共有节点处。

6、 如前述权利要求任一项所述的器具，其中所述器具可在一部分时间内以纵向振动模态操作，且在一部分时间内以扭转振动模态操作。

7、 如权利要求 6 所述的器具，其中由外科医生或设备的使用者来选择在任一时候下运转的振动模态。

8、 如权利要求 6 所述的器具，其中所述器具适用于在所述振动模态间交替。

9、 如权利要求 6 所述的器具，其中所述振动模态以预定频率从一个交替至另一个。

10、 如权利要求 9 所述的器具，其中所述预定频率为 0.5~5kHz 之间，最好为 2kHz 左右。

超声手术器具

技术领域

本发明涉及一种用于切割及/或切除肌肉或血管之类软材料的超声手术器具。尤其涉及但不限于一种用于软材料的止血切割的器具，特别是用在腹腔镜手术系统中。

背景技术

长久以来公知的是通过以纵向模态振动的超声器具来切割及/或烧灼组织。这些器具的不利之处在于长时间使用于该模态会对在所用器具的端部周围的区域内的组织造成影响。首要的原因在于，业已开发出采用扭转模态超声振动的器具，如第 GB2333709-B 专利所描述的。使用这种可扭转振动的装置可使能量非常精确地指向具体的点。然而，某些情况下，比如待处理的组织较大，增大波导的远端处的爪的尺寸是有益的。在这种情况下，该扭转模态振动的较短波长就成为了其有利之处。

若扭转超声振动模态的精巧剪切运动带来的优点与纵向压缩波超声振动的更有力的激励相结合，这样是有利的。

单频率激活提供给有效长度与该工作频率的四分之一波长相关的远侧刀片。频率越高，刀片的工作长度越短。因此，对于扭转模态下工作频率为 50kHz 的钛波导，刀片长度应限制在 15.5mm，该长度为限定第一远侧模态位置的四分之一波长。50kHz 压缩波的相应刀片长度应为 24.5mm。

各振动模态都有其自身的优点，但是，在任何情况下，以两种模态同时操作该器具都是不适当的。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种器具，其波导可以两种不同的交替频率间歇地操作，其中之一以扭转模态激发，另一个以纵向模态激发。为了生产实用系统，当然其必须能够在界限清楚的节点平面处隔离该波导。这只能通过确保这两种工作模态中的位移节点有重合而达成。

根据本发明的第一方面，提供了一种手术器具，包括：在其近端处生成扭转剪切模态超声振动的第一装置和生成纵向压缩模态超声振动的第二装置，可操作地连接至所述第一及所述第二生成装置的波导，所述波导从所述生成装置处向设有切割及/或凝结装置的远端延伸 $n\lambda/2$ 的距离，其中所述纵向压缩波的

波长与所述扭转剪切波的波长之比 $\lambda_C:\lambda_T$ 为奇数。

较佳地，所述比为 $\lambda_C=N^x\lambda_T$ ， N 为奇整数，且 x 为整数。

较佳地， N 为 3 且 x 为 1，这样所述比为 3:1。

无论如何，所述波长较长的压缩波具有与所述波长较短的扭转波的至少一些节点重合的节点。

这样，所述波导被支撑在及/或隔离在所述共有节点处。

有利的是，所述器具可在一部分时间内以纵向振动模式操作，且在一部分时间内以扭转振动模式操作。

由外科医生或设备的使用者来选择在任一时候下运转的振动模式。

或者，该器具适用于在所述振动模式间交替。

所述振动模式以预定频率交替。

所述预定频率为 0.5~5kHz 之间，最好为 2kHz 左右。

附图说明

参考附图，以实例的方式，现更加具体地描述本发明的实施例，其中：

图 1 示意地示出了实现本发明的超声驱动手术器具；

图 2 示出了可沿着该器具生成的波形；

具体实施方式

参考附图，图 1 示出了主要用于腹腔镜检查过程中使用的手术器具。

该手术器具包括位于其近端的连接有两个压电陶瓷换能器超声驱动器的转换角状件 1、在纵向方向作用来生成波长为 λ_C 的纵向压缩波的第一驱动器 2、以及切线地作用以生成波长为 λ_T 的扭转波的第二驱动器 3。

工作中，这些波形中的任意一个都沿着波导 4 传递，对于 λ_C 和 λ_T 这两者来说，波导 4 的长度俱为 $n\lambda/2$ 。

波导 4 的远端处为一个铰接的爪结构，该爪结构带有由该波导形成的该爪的一条可振动臂以及该爪的另一条不可振动的被动臂 5，被动臂 5 铰接至该波导的护罩（未示），并且可操作移动该被动臂 5 而使其与该爪的可振动臂接触或脱离。

现参考图 2，其示出了沿该器具长度的两种模式的示意波形，可知在该爪的远端处传递的功率由下式给出。

扭转波功率 P_T 定义为：

$$P_T = \frac{1}{2} W \int_0^{\phi} (\xi \eta \cos \phi)^2 d\phi$$

其中 ξ_{T_1} 为远端尖部处的质点速度； ϕ 代表与该远端之间的相位角；而 W 为组织阻抗。 W 等于 $\rho \cdot c$ ，其中 ρ 为该组织的密度而 c 为该组织中的声速。注意：该远端尖部处 $\phi=0^\circ$ ，该爪枢轴处 $\phi_l=180^\circ$ 。

压缩波功率 P_C 定义为：

$$P_C = \frac{1}{2} F \int_0^{\phi_l} \xi_{C_0} \cos \phi \cdot d\phi$$

其中 ξ_{C_0} 为该压缩波的质点速度， F 为刀片/组织界面处的平均摩擦力。 F 等于 $p \cdot a \cdot \mu$ ，其中 p 为施加至该组织的压力， a 为刀片与组织间的接触面积， μ 为摩擦界面处的摩擦系数。

轮流适用各波形，波转换频率以约 2kHz 为较佳。功率传输为 $P_T \cdot T_1$ 的积与 $P_C \cdot T_2$ 的积之和，其中 T_1 及 T_2 分别为扭转波间隔和压缩波间隔。然而，这些间隔可根据基于所采用间隔的预定程序而改变。

使用实现本发明的该器具将可以在比一般常规材料更大的材料上采取使用更为独特的扭转模态技术。

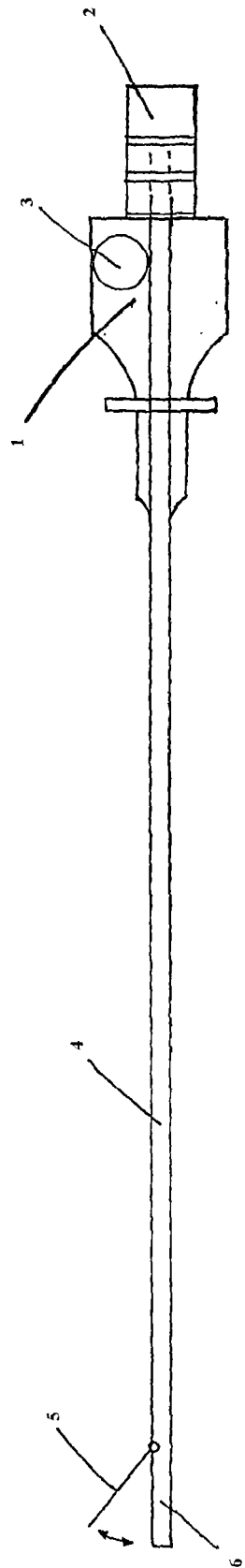


图 1

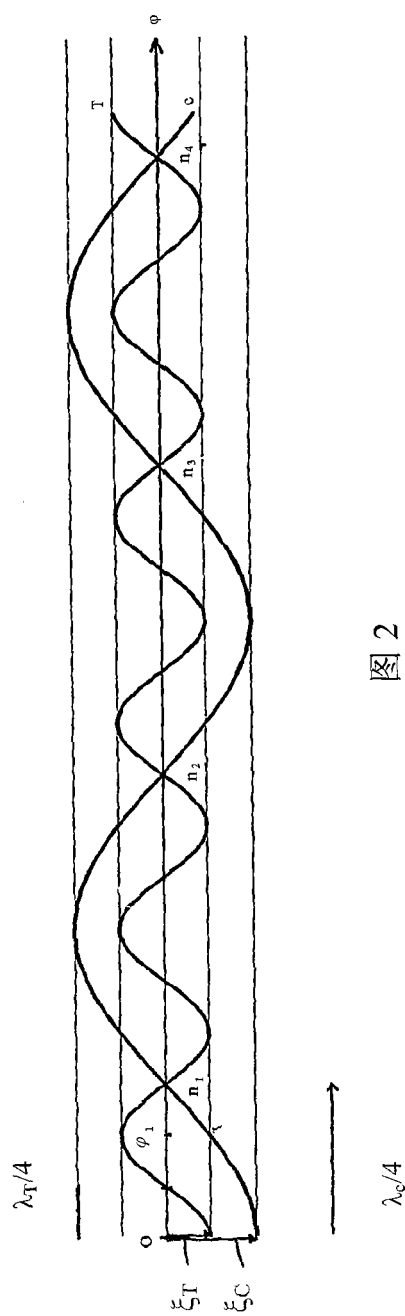


图 2

专利名称(译)	超声手术器具		
公开(公告)号	CN101453958A	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	CN200780019142.0	申请日	2007-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	SRA发展公司		
申请(专利权)人(译)	SRA发展公司		
当前申请(专利权)人(译)	SRA发展公司		
[标]发明人	迈克尔约翰拉德利扬 斯蒂芬迈克尔拉德利扬		
发明人	迈克尔·约翰·拉德利·扬 斯蒂芬·迈克尔·拉德利·扬		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B2017/00137 A61B17/320068 A61B2017/00017 A61B2017/320089		
代理人(译)	洪磊		
优先权	2006010715 2006-05-31 GB		
其他公开文献	CN101453958B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在手术器具的近端处，具有第一装置(3)以生成扭转剪切模态的超声振动。还具有第二装置(2)以生成纵向压缩模态的超声振动。波导(4)可操作地连接至两个生成装置，并且从所述生成装置处向设有切割及/或凝结装置的远端延伸 $n\lambda/2$ 的距离。所述纵向压缩波的波长与所述扭转剪切波的波长之比 $\lambda_C:\lambda_T$ 为奇数。较佳为 $\lambda_C = N\lambda_T$ (N 为奇整数，且 x 为整数)。所述扭转超声振动模态的精巧剪切运动与所述纵向压缩波超声振动的更有力的激励相结合。

$$P_T = \frac{1}{2} W \int_0^{\phi} (\xi_{T0} \cos \phi)^2 \cdot d\phi$$