



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205683119 U

(45)授权公告日 2016. 11. 16

(21)申请号 201620228897.8

(22)申请日 2016.03.22

(73)专利权人 广东固特超声股份有限公司

地址 514000 广东省梅州市固特科技园(蕉岭县蕉城镇)

(72)发明人 陈鑫宏 范成章 吴银隆

(74)专利代理机构 深圳瑞天谨诚知识产权代理有限公司 44340

代理人 李秀娟

(51)Int.Cl.

A61B 17/225(2006.01)

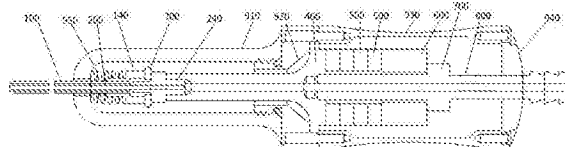
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

双频超声波碎石仪

(57)摘要

本实用新型提供一种双频超声波碎石仪,其包括换能器、导管组件,该换能器前端相连有变幅杆,换能器末端连接有引水接头,该导管组件包括内导管、外导管,该变幅杆前端与内导管、外导管连接,外导管设置在内导管外,该变幅杆前部为中空管状结构,该中空管状结构的管壁上设有倾斜槽。本实用新型双频超声波碎石仪通过在变幅杆上设置倾斜槽,将纵向振动转化为内导管的扭转振动,同时外导管保持纵向振动,可将结石击碎为更小的颗粒,内导管不容易堵塞,碎石与取石同步,可以得到扭转振动,同时外导管的纵向振动也较强,可以得到扭转振动与纵向振动的较佳共振效果,碎石效率高、碎石效果好,而且耗能低。



1. 一种双频超声波碎石仪, 其特征在于, 其包括换能器和导管组件, 该换能器前端相连有变幅杆, 换能器末端连接有引水接头, 该导管组件包括内导管、外导管, 该变幅杆前端与内导管、外导管连接, 该外导管套设在内导管外, 该变幅杆前部为中空管状结构, 该中空管状结构的管壁上设有倾斜槽。

2. 如权利要求1所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该双频超声波碎石仪还包括有内导管连接件、外导管连接件, 该变幅杆前端与内导管通过内导管连接件相连接, 该外导管通过外导管连接件连接内导管连接件。

3. 如权利要求2所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该导管组件还包括有铜垫圈, 该铜垫圈设置在内导管连接件与外导管连接件之间, 该外导管连接件通过弹簧压紧的方式与铜垫圈和内导管连接件相连。

4. 如权利要求1所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该换能器包括轴向极化压电陶瓷、后盖板、螺栓, 该螺栓依次套装该后盖板、轴向极化压电陶瓷、变幅杆, 该螺栓是与内导管连通的中空结构, 该变幅杆与螺栓前端螺纹连接。

5. 如权利要求4所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该螺栓与引水接头一体化设置。

6. 如权利要求1所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该变幅杆上刻有六条所述倾斜槽, 该倾斜槽为方槽。

7. 如权利要求1所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该倾斜槽宽度为1mm, 深度为1.5mm。

8. 如权利要求4所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该轴向极化压电陶瓷采用P82型压电陶瓷。

9. 如权利要求4所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该变幅杆设有法兰结构, 该变幅杆的法兰结构直径为 $\Phi 36\text{mm}$, 该变幅杆总长为50mm, 该后盖板的厚度为10mm。

10. 如权利要求1所述的双频超声波碎石仪, 其特征在于, 该双频超声波碎石仪还包括外壳, 该换能器、导管组件、设置在该外壳内, 该外壳包括手柄、后端盖、前端盖以及套管, 该手柄采用赛钢材料, 该前端盖和套管采用铝合金材料。

双频超声波碎石仪

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及医疗设备领域,特别是指一种碎石仪。

【背景技术】

[0002] 国内目前在人体碎石医疗器械领域内主要有三种技术的碎石方式:第一种是超声波体外碎石技术;第二种是单频超声碎石技术(单导管超声碎石技术);第三种是双频超声波碎石技术。第三种技术是通过内外双导管的方式来实现双频振动进行碎石。

[0003] 传统的双频超声波碎石仪主要有三种形式的方式,一种是换能器带动内导管一起做高频纵向振动(例如20kHz),外导管做低频纵向振动(例如1kHz);第二种是换能器带动内导管一起做高频扭转振动,外导管做低频纵向振动;第三种是换能器做高频纵向振动,利用螺旋沟槽使内导管做高频扭转振动,外导管做低频纵向振动。

[0004] 三种类型的碎石仪虽然都实现双频碎石的功能,但都存在着明显的不足。第一种类型的碎石仪所有部件都做纵向振动,这样虽然可以使内外导管的振幅达到很大值(≥ 30 微米),但是由于振动模式单一(类似于用锤子敲击),碎石效果有限且粉碎后容易产生颗粒较大碎石块,从而对内导管形成堵塞;第二种类型的碎石仪虽然实现内导管的扭转振动,但由于缺乏纵向振动的原因,使得外导管的低频纵振非常微弱,因而称“伪双频超声波碎石仪”更为合适;第三种类型的碎石仪中换能器做纵向振动,利用螺旋沟槽使内导管做扭转振动,虽然这种方式实现外导管的低频大振幅振动,但由于换能器纵向振动转换成内导管扭转振动的耦合系数往往很低,所以内导管扭转振动较弱,很难达到良好的碎石效果。

[0005] 因此,提供一种耗能低、碎石效率高、碎石效果好、碎石颗粒小、无堵塞的双频超声波碎石仪实为必要。

【发明内容】

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种耗能低、碎石效率高、碎石效果好的双频超声波碎石仪。

[0007] 为实现本实用新型目的,提供以下技术方案:

[0008] 本实用新型提供一种双频超声波碎石仪,其包括换能器、导管组件,该换能器前端相连有变幅杆,换能器末端连接有引水接头,该导管组件包括内导管、外导管,该变幅杆前端与内导管、外导管连接,该外导管套设在内导管外,该变幅杆前部为中空管状结构,该中空管状结构的管壁上设有倾斜槽。倾斜槽相比于现有技术的螺纹沟槽结构更简单,更易于加工,且便于调整换能器频率,可行性更好;该种结构将换能器纵向振动转换成内导管扭转振动的耦合系数更高,内导管扭转振动较强,能达到更佳的碎石效果。

[0009] 本实用新型双频超声波碎石仪通过在变幅杆上设置倾斜槽,诱发换能器产生扭转振动,将纵向振动部分转化为内导管的扭转振动,同时外导管保持纵向振动,换能器能同时做出扭转振动和纵向振动,可将结石击碎为更小的颗粒,内导管不容易堵塞,实现碎石与取石同步,所述将纵向振动转换为扭转振动的转换方式,可以得到扭转振动,同时外导管的纵

向振动也较强,可以得到扭转振动与纵向振动的较佳共振效果,碎石效率高、碎石效果好,而且耗能低。

[0010] 优选的,该双频超声波碎石仪还包括有内导管连接件、外导管连接件,该变幅杆前端与内导管通过内导管连接件相连接,该外导管通过外导管连接件连接内导管连接件。一方面,内导管直接通过内导管连接件与变幅杆连接,换能器通过变幅杆的倾斜槽结构将纵向振动转换为内导管的扭转振动,另一方面同时能同时实现外导管的纵向振动,实现纵向振动与扭转振动的共振。

[0011] 优选的,该外导管与外导管连接件采用铜焊技术连接;优选的,该内导管与内导管连接件采用铜焊技术连接;优选的,该内导管连接件与变幅杆之间采用螺纹连接;优选的,该外导管连接件通过弹簧压紧的方式与铜垫圈和内导管连接件相连。

[0012] 优选的,该导管组件还包括有铜垫圈,该铜垫圈设置在内导管连接件与外导管连接件之间。铜垫圈的设置能够调节外导管的振幅与频率,使其获得较高能的振动,从而可以实现对外导管的振幅和频率的双重控制。

[0013] 优选的,该换能器包括轴向极化压电陶瓷、后盖板、螺栓,该螺栓依次套装该后盖板、轴向极化压电陶瓷、变幅杆,该螺栓是与内导管连通的中空结构。

[0014] 优选的,该变幅杆与螺栓前端螺纹连接。

[0015] 优选的,该螺栓与引水接头一体化设置,使换能器的水密性能更加良好,同时也减小了外部组件对换能器性能的影响。

[0016] 通过改变该变幅杆上倾斜槽的数量、深度、倾斜角度,倾斜槽的倾斜角度与竖直方向的倾斜角越大,扭转振动先变大后减小,优选的,该倾斜槽的倾斜角度为45度。可以调节换能器的扭转振动频率,较佳可以达到26.5kHz。优选的,变幅杆上刻有六条倾斜槽。优选的,该倾斜槽为方槽。优选的,该倾斜槽宽度为1mm,深度为1.5mm。

[0017] 优选的,该轴向极化压电陶瓷直径范围在 $\Phi 25$ - $\Phi 30$ mm之间,从而使换能器在做纵向振动的同时能够发生强烈的扭转振动。

[0018] 优选的,换能器的设计频率在20-30kHz之间。

[0019] 优选的,该轴向极化压电陶瓷包括4片压电陶瓷片,优选 $\Phi 25 \times \Phi 12 \times 5$ mm规格的压电陶瓷。

[0020] 优选的,该变幅杆设有法兰结构。通过改变该变幅杆和后盖板的长度可以实现纵向频率与扭转频率一致或趋向一致,同时又能保证换能器的振动节点在固定法兰位置。优选的,该变幅杆法兰直径为36-40mm,优选的,该变幅杆的法兰结构直径为 $\Phi 36$ mm;该变幅杆总长度为48-52mm,前端直径为8-11mm,优选的,变幅杆总长为50mm,前端直径为 $\Phi 10$ mm;优选的,该后盖板的厚度为10mm。

[0021] 通过调整内导管、外导管的长度,可以使换能器和内导管实现纵扭共振,产生高强度的螺旋振动。该内导管较外导管略长1mm,内导管的长度在400mm左右,具体需要根据换能器的频率略作调整。

[0022] 优选的,该双频超声波碎石仪进一步包括外壳,该换能器、导管组件设置在该外壳内,该外壳包括手柄、后端盖、前端盖以及套管。

[0023] 优选的,该手柄采用赛钢材料。

[0024] 优选的,该前端盖和套管采用铝合金材料。

[0025] 优选的,该轴向极化压电陶瓷采用P82型压电陶瓷,P82材质的压电陶瓷具有很强的逆向压电效应,电声转换效率高。

[0026] 对比现有技术,本实用新型具有以下优点:

[0027] 本实用新型双频超声波碎石仪通过在变幅杆上设置倾斜槽,诱发换能器产生扭转振动,调节换能器的各个尺寸使换能器的纵向频率与扭转频率一致,从而使换能器在做纵向振动的同时能够发生强烈的扭转振动。耗能低,是单频超声碎石的三分之一;碎石效率高,单次碎石时间只有5s时间,整个碎石过程在30-60分钟;实现了碎石与取石的同步;对结石的适应性更强,击碎的结石颗粒小,内管不易堵塞。

[0028] 该轴向极化压电陶瓷采用P82型压电陶瓷,P82材质的压电陶瓷具有很强的逆向压电效应,电声转换效率高。通过改变沟槽的数量、深度以及倾斜角可以使得换能器的扭转振动频率达到26.5kHz(通过信号发生器和激光测振仪进行测试),同时通阻抗分析仪可以测得换能器在附近的纵向振动频率。由于换能器纵向频率比扭转频率对长度敏感的多,因此通过改变变幅杆和后盖板的长度来实现纵向频率与扭转频率一致,同时又能保证换能器的振动节点在固定法兰位置,最后通过调整内外导管的长度,就可以保证换能器和内导管在此频率下实现纵扭共振,产生高强度的螺旋振动。从而在内外导管强力的、多模式的振动下快速的完成碎石目的,而且由于螺旋式的振动形式,使得粉碎石块的颗粒度变的更小,从而解决了内导管容易堵塞的问题。

[0029] 本新型双频超声波碎石仪中采用了螺栓与引水接头的一体化设计,使换能器的水密性能更加良好,同时也减小了外部组件对换能器性能的影响。在导管组件部分我们引入了铜垫圈,从而可以实现对外导管的振幅和频率的双重控制。

【附图说明】

[0030] 图1为本实用新型双频超声波碎石仪的结构示意图;

[0031] 图2为本实用新型双频超声波碎石仪的变幅杆的结构示意图。

【具体实施方式】

[0032] 请参阅图1和图2,本实用新型双频超声波碎石仪包括换能器、导管组件、外壳,该导管组件包括内导管200、外导管100,该换能器包括变幅杆400、轴向极化压电陶瓷500、后盖板600、螺栓700,该螺栓700依次套装该后盖板600、轴向极化压电陶瓷500、变幅杆400,该变幅杆400设置在换能器前端,该后盖板600设置在末端。该变幅杆400前端与内导管200、外导管100连接,外导管100设置在内导管200外,该变幅杆400前部为中空管状结构,该中空管状结构的管壁上设有倾斜槽410,如图2所示。该换能器、导管组件设置在该外壳内。换能器的设计频率在20-30kHz之间。

[0033] 该螺栓700是与内导管200连通的中空结构,该变幅杆400也是与内导管200连通的中空结构,如图2所示,该变幅杆400设有中部内孔420,如图2所示。

[0034] 该换能器末端连接有引水接头800,该螺栓700与引水接头800一体化设置,使换能器的水密性能更加良好,同时也减小了外部组件对换能器性能的影响。

[0035] 该变幅杆400前端与内导管200通过内导管连接件240采用螺纹相连接,该外导管100通过外导管连接件140连接内导管连接件240,该外导管100与外导管连接件140采用铜

焊技术连接。该内导管200与内导管连接件240采用铜焊技术连接,外导管连接件140与内导管连接件240之间设有铜垫圈300,该外导管连接件140通过弹簧压紧的方式与铜垫圈300和内导管200连接件相连,铜垫圈300的设置能够调节外导管的振幅与频率,使其获得较高能的振动,从而可以实现对外导管的振幅和频率的双重控制。

[0036] 该变幅杆400设有连接的法兰结构440,并内设有螺纹孔430,该变幅杆400与螺栓700前端螺纹连接。

[0037] 通过改变该变幅杆上倾斜槽410的数量、深度、倾斜角度,可以调节换能器的扭转振动频率,较佳可以达到26.5kHz。在本实施例中,变幅杆400上刻有六条倾斜槽410,该倾斜槽为方槽,该倾斜槽410宽度为1mm,深度为1.5mm。

[0038] 该轴向极化压电陶瓷500直径范围在 $\Phi 25$ - $\Phi 30$ mm之间,从而使换能器在做纵向振动的同时能够发生强烈的扭转振动。在本实施例中,该轴向极化压电陶瓷500包括4片 $\Phi 25 \times \Phi 12 \times 5$ mm规格的P82型压电陶瓷片,P82材质的压电陶瓷具有很强的逆向压电效应,电声转换效率高。

[0039] 通过改变该变幅杆400和后盖板600的长度可以实现纵向频率与扭转频率一致或趋向一致,同时又能保证换能器的振动节点在法兰结构的位置。在本实施例中,该变幅杆400的法兰结构440直径为 $\Phi 36$ mm,变幅杆400总长为50mm,前端直径为 $\Phi 10$ mm,后盖板600的厚度为10mm。

[0040] 通过调整内导管200、外导管100的长度,可以使换能器和内导管实现纵扭共振,产生高强度的螺旋振动。在本实施例中,该外导管100长度比内导管200小。

[0041] 该外壳包括手柄930、后端盖940、前端盖920以及套管910。在本实施例中,该手柄采用赛钢材料,该前端盖和套管采用铝合金材料。

[0042] 本实用新型双频超声波碎石仪通过在变幅杆上设置倾斜槽410,诱发换能器产生扭转振动,调节换能器的各个尺寸使换能器的纵向频率与扭转频率一致,从而使换能器在做纵向振动的同时能够发生强烈的扭转振动。耗能低,是单频超声碎石的三分之一;碎石效率高,单次碎石时间只有5s时间,整个碎石过程在30-60分钟;实现了碎石与取石的同步;对结石的适应性更强,击碎的结石颗粒小,内管不易堵塞。

[0043] 本实用新型双频超声波碎石仪能实现分别采用20kHz和800Hz的声波进行碎石。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,本实用新型的保护范围并不局限于此,任何基于本实用新型技术方案上的等效变换均属于本实用新型保护范围之内。

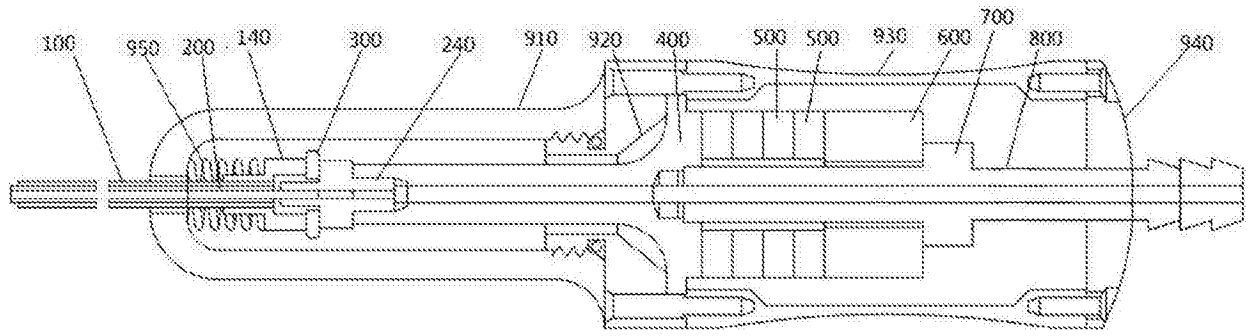


图1

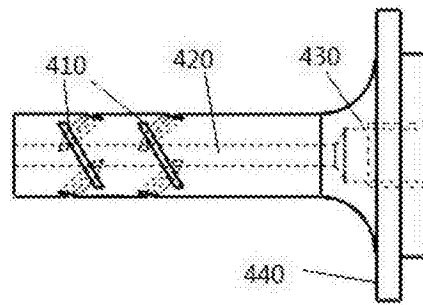


图2