

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 3 月 4 日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/036302 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 17/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/086185

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 22 日 (22.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910789199.3 2019年8月26日 (26.08.2019) CN

(71) 申请人: 珠海维尔康生物科技有限公司 (ZHUHAI WELLCARE BIOTECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省珠海市软件园 1 号生产加工中心 5# 楼三层 7 单元, Guangdong 519080 (CN)。

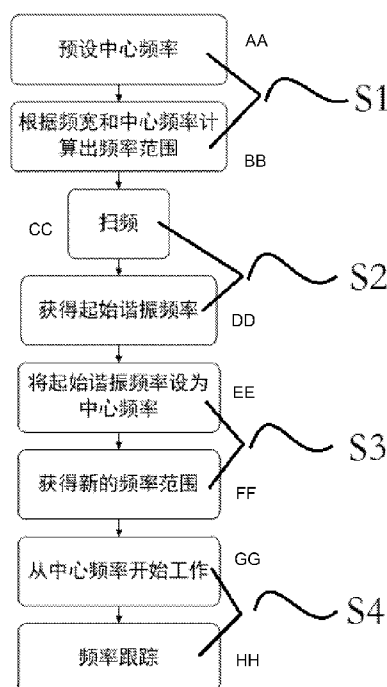
(72) 发明人: 胡善云 (HU, Shanyun); 中国广东省珠海市软件园 1 号生产加工中心 5# 楼三层 7 单元, Guangdong 519080 (CN)。 梁泳强 (LIANG, Yongqiang); 中国广东省珠海市软件园 1 号生产加工中心 5# 楼三层 7 单元, Guangdong 519080 (CN)。 丘永洪 (QIU, Yonghong); 中国广东省珠海市软件园 1 号生产加工中心 5# 楼三层 7 单元, Guangdong 519080 (CN)。

(74) 代理人: 广州科沃园专利代理有限公司 (GUANGZHOU BRANCH WOYUAN PATENT AGENCY CO., LTD); 中国广东省珠海市软件园 1 号生产加工中心 5# 楼三层 7 单元, Guangdong 519080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: ULTRASONIC SCALPEL CENTER FREQUENCY DYNAMIC ADJUSTMENT METHOD, AND ULTRASONIC SCALPEL

(54) 发明名称: 一种超声刀中心频率动态调整方法及超声刀



AA PRESET A CENTER FREQUENCY
BB CALCULATE A FREQUENCY RANGE ACCORDING TO THE BANDWIDTH AND CENTER FREQUENCY
CC FREQUENCY SWEEP
DD OBTAIN A START RESONANCE FREQUENCY
EE SET THE START RESONANCE FREQUENCY AS A CENTER FREQUENCY
FF OBTAIN A NEW FREQUENCY RANGE
GG START TO WORK FROM THE CENTER FREQUENCY
HH FREQUENCY TRACKING

图 1

(57) Abstract: An ultrasonic scalpel center frequency dynamic adjustment method, and an ultrasonic scalpel. The method comprises the following steps: S1, when power-on, presetting a bandwidth and a center frequency according to the properties of an ultrasonic scalpel handle vibration system, and calculating a sweep frequency range; S2, performing frequency sweep to obtain the start resonance frequency of the ultrasonic scalpel handle vibration system; S3, setting the start resonance frequency as a new center frequency, and obtaining a new resonance frequency range; and S4, starting to work from the new center frequency, and performing resonance

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

frequency tracking. According to the method, the optimal resonance frequencies of inserted shafts is allowed to be inconsistent, the optimal frequency swept by the ultrasonic scalpel can be used as the working frequency, shafts of different types and designs can be replaced during use, and each type of shaft is allowed to produce a better effect. In addition, the method enhances the adaptability of an ultrasonic scalpel, and solves the problems of complicated frequency sweep operation and unreasonable frequency sweep design, for example, occurrence of shaft bending and breaking.

(57) 摘要: 一种超声刀中心频率动态调整方法及超声刀, 包括如下步骤: S1、开机根据超声刀手柄振动系统的属性, 预设频宽和中心频率, 计算出扫频频率范围; S2、扫频以获取超声刀手柄振动系统的起始谐振频率; S3、将起始谐振频率设为新的中心频率, 获得新的谐振频率范围; S4、从新的中心频率开始工作, 进行谐振频率跟踪。该方法可以允许接入刀杆的最佳谐振频率不一致, 可以把超声刀扫频出来的最佳频率做为工作频率, 使用过程中可更换不同种类设计的刀杆, 并允许每种类刀杆都发挥更好效果。另外, 本方法增强了超声刀的适应性, 解决了扫频操作复杂及扫频设计不合理的问题, 例如, 出现刀杆弯曲、折断。

一种超声刀中心频率动态调整方法及超声刀

技术领域

本发明涉及医疗器械及医疗技术领域，具体涉及一种超声刀中心频率动态调整方法及超声刀。

背景技术

带有频率跟踪的超声刀在外科手术中得到越来越广泛的应用，但是在使用过程中，如果对钳口施加的垂直压力或对骨性刀头施加的纵向压力过大，会导致刀头振动阻尼过大，从而使谐振频率上升，当谐振频率超出换能器的频宽范围后，机器会报警并且停止工作；如果需要再次启动工作，需要再次扫频并且锁定频率。

当超声刀刀头卡到组织里时，外界负载阻抗的变化，就会出现频率不在范围或者频率丢失的报警并且停止工作。这时要启动超声刀工作必须重新扫频，扫频则需要在空载状态下才会产生准确的谐振频率；而此时刀又卡在组织里，无法拔出，只能采取强硬外拔的方式，这样极易损坏刀杆，造成弯曲或者折断。

目前市面上主流的超声刀的扫频的中心频率是固定不变的，是预先设置好的。因刀杆的设计、形状、材料以及加工精度等问题存在偏差，导致其谐振频率不一致。往往在手术使用过程中，不单单是用一款刀杆，还需要很多不同形状的刀杆。这样每款刀杆的不一致性，导致谐振频率不一致。这样工作中如对钳口施加的垂直压力或对骨性刀头施加的纵向压力过大，从而使刀头振动阻尼过大，或振动子温度过高则很容易出现脱频，造成无法正常工作。

总而言之，锁频后的超声刀在工作时，随着温度的变化、外界负载阻抗的变化、使用者的纵向的压力，都会使超声刀手柄振动系统的谐振频率点发生偏移，甚至会超出其频宽范围。

发明内容

本发明的目的在于提供一种超声刀中心频率动态调整方法及超声刀，以解决现有超声刀频率丢失、脱离频率范围导致的损坏刀杆、操作复杂、无法正常工作的缺陷；还解决了超声刀对多种刀杆的适应性问题，克服了谐振频率不一致和工作中对钳口施加的垂直压力/对骨性刀头施加的纵向压力过大使刀头振动阻尼过大的问题。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种超声刀中心频率动态调整方法，包括如下步骤：

S1、开机根据超声刀手柄振动系统的属性，预设频宽和中心频率，计算出扫频频率范围；

S2、扫频以获取超声刀手柄振动系统的起始谐振频率；

S3、将起始谐振频率设为新的中心频率，获得新的谐振频率范围；

S4、从新的中心频率开始工作，进行谐振频率跟踪。

进一步地，每次更换超声刀刀杆，重复进行所述步骤 S2，之后才会进行所述 S3 与 S4 步骤。

进一步地，所述步骤 S1 中，所述频宽设置为 2.0KHz。

进一步地，步骤 S2 中所述起始谐振频率与步骤 S1 中所述中心频率的偏差范围在 2KHz 内，才能进行下一步的所述 S3 步骤。

进一步地，S3 步骤中所述将起始谐振频率设为新的中心频率前，

启动超声刀都会按照超声刀扫频后锁定的所述起始谐振频率数值启动或在大于所述起始谐振频率 0.1KHz 至小于所述起始谐振频率 0.1KHz 数值范围内启动。

进一步地，所述超声刀手柄振动系统包括超声刀手柄和刀杆，所述超声刀手柄包括变幅杆和换能器。

一种超声刀，使用以上所述的超声刀中心频率动态调整方法，包括操作界面、STM32、DSP、逆变电路、振动子、超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器、脚踏，所述操作界面与所述STM32实现串口通讯，所述STM32与所述DSP实现串口通讯，所述脚踏与所述STM32连接，所述DSP与所述逆变电路连接，所述逆变电路与所述振动子连接，所述振动子与所述超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器连接，所述超声刀电流传感器、所述超声刀电压传感器、所述电流电压相位差传感器还与所述DSP连接。

进一步地，所述逆变电路为无源电压型逆变电路。

进一步地，所述超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器将采集的所述振动子的数据反馈给所述DSP，所述DSP进行计算并实现谐振频率跟踪。

与现有技术相比，本发明的技术方案的有益效果在于：

1、本发明技术方案中，由于最佳谐振点可以动态调整，因此可以允许接入刀杆的最佳谐振频率不一致，只要在谐振频率允许偏差的范围内（频宽 2KHz），都可以把超声刀扫频出来的最佳频率做为工作

频率。

2、由于本发明超声刀设备可以根据刀杆的不一致性给出最佳谐振频率，因此降低了对刀杆的设计精度和设计要求。使用过程中可更换不同种类设计的刀杆，并允许每种类刀杆都发挥更好效果；就算是使用同一种类刀杆，机器也可根据每一根刀杆的具体加工精度误差调整每根刀杆的最佳谐振频率。

3、本技术方案中，频宽设置到 2.0KHz，频宽范围大，不容易出现频率丢失、脱频的现象，因此超声刀可以长时间的持续工作。

4、本技术方案的中心频率动态调整方法增强了超声刀的适应性，解决了扫频操作复杂及扫频设计不合理（会出现刀杆弯曲、折断）的问题。

附图说明

图 1 为本发明超声刀中心频率动态调整方法工作流程图；

图 2 为本发明超声刀的结构框图；

图中：1、操作界面，2、STM32，3、DSP，4、逆变电路，5、振动子，6、超声刀电流传感器，7、超声刀电压传感器，8、电流电压相位差传感器，9、脚踏。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，

都属于本发明保护的范围。

实施例一：

一种超声刀中心频率动态调整方法，包括如下步骤：

S1、开机根据超声刀手柄振动系统的属性，预设频宽和中心频率，计算出扫频频率范围；

S2、扫频以获取超声刀手柄振动系统的起始谐振频率；

S3、将起始谐振频率设为新的中心频率，获得新的谐振频率范围；

S4、从新的中心频率开始工作，进行谐振频率跟踪。

步骤 **S1** 中，所述频宽设置为 2.0KHz，本实施例中预设中心频率为 39KHz，依据频宽，那么其扫频频率范围为 38KHz 至 40KHz。步骤 **S1** 其本质是一项准备工作，预设中心频率的数值是本领域技术人员可根据不同超声刀刀杆的常规判定方式得到。步骤 **S2** 与 **S3** 中，在扫频频率范围内执行扫频步骤，系统会根据刀杆的不同进行自动扫频，并把检测到的谐振频率做为最佳的中心频率。这意味只要能锁定刀杆的谐振频率，每款谐振频率不同的刀杆的谐振频宽都是一致的，及每次只需要第一次扫频即可，获得的新的谐振频率范围可作为该超声刀刀杆的工作数据支撑，用于监测与数据比对。步骤 **S4** 中，该步骤为执行步骤，应进行谐振频率的跟踪。

需要说明的是，每次更换超声刀刀杆，重复进行所述步骤 **S2**，之后才会进行所述 **S3** 与 **S4** 步骤，即：超声刀已进行 **S1** 至 **S4** 步骤实现工作过程，如果需要更换超声刀刀杆，在更换后会重新 **S2** 步骤，本实施例的超声刀中心频率动态调整方法只有在未更换超声刀重启

状态下才会省略 S2 步骤直接进行 S3 与 S4 步骤。同时，S3 步骤中将起始谐振频率设为新的中心频率前，启动超声刀都会按照超声刀扫频后锁定的所述起始谐振频率数值启动或在大于所述起始谐振频率 0.1KHz 至小于所述起始谐振频率 0.1KHz 数值范围内启动。

本实施例的一种限定：步骤 S2 中所述起始谐振频率与步骤 S1 中所述中心频率的偏差范围在 2KHz 内，才能进行下一步的所述 S3 步骤。

应当理解的是，超声刀在工作时，超声刀有一个属性是工作谐振频率，但该属性不是一个固定值，当温度发生变化，或者刀杆发生形变时，超声刀的工作谐振频率都将发生变化，当温度升高或降低导致工作谐振频率超过谐振频率范围时，即频率丢失现象；对钳口施加的垂直压力或对骨性刀头施加的纵向压力过大，从而使刀头振动阻尼过大，同样会导致谐振频率升高，若压力过大则会出现频率丢失现象。即使两种情况都出现了频率丢失的报警，只要重新启动，无需再进行空载扫频。无需重新扫频则意味着在卡刀时直接启动就能轻松拔出超声刀刀杆。

本发明技术方案中，由于最佳谐振点可以动态调整，因此可以允许接入刀杆的最佳谐振频率不一致，只要在谐振频率允许偏差的范围内（频宽 2KHz），都可以把超声刀扫频出来的最佳频率做为工作频率。

频宽设置到 2.0KHz，频宽范围大，不容易出现频率丢失、脱频的现象，因此超声刀可以长时间的持续工作。

实施例二：

首先需要介绍的是，超声刀包括超声刀驱动系统和超声刀手柄振

动系统，超声刀手柄振动系统由换能器、变幅杆和刀杆组成，换能器和变幅杆统称为超声刀振动子，超声刀振动子由预紧螺钉固定，换能器将电源的电能转换为振动的机械能，变幅杆通过将超声能量聚集到较小面积上来放大机械振动的位移或速度，刀杆包括不同型号及种类，刀头辐射声能；钳口或者刀头的形状是根据手术方法和手术需求制定。

现有技术的超声刀，在使用过程中，如果对钳口施加的垂直压力或对骨性刀头施加的纵向压力过大，会导致刀头振动阻尼过大，从而使谐振频率上升，当谐振频率超出换能器的频宽范围后，机器会报警并且停止工作，如果需要再次启动工作，需要再次扫频并且锁定频率；当超声刀刀头卡到组织里时，外界负载阻抗的变化，就会出现频率不在范围或者频率丢失的报警并且停止工作。目前市面上主流的超声刀的扫频的中心频率是固定不变的，是预先设置好的，因刀杆的设计、形状、材料以及加工精度等问题存在偏差，导致其谐振频率不一致。这样每款刀杆的不一致性，导致谐振频率不一致，极易出现问题。

本实施例针对如上所述的问题的解决方案进行详细解释，参阅图2，一种超声刀，使用以上所述的超声刀中心频率动态调整方法，包括操作界面 1、STM32 2、DSP 3、逆变电路 4、振动子 5、超声刀电流传感器 6、超声刀电压传感器 7、电流电压相位差传感器 8、脚踏 9，所述操作界面 1 与所述 STM32 2 实现串口通讯，所述 STM32 2 与所述 DSP 3 实现串口通讯，所述脚踏 9 与所述 STM32 2 连接，所述 DSP 3 与所述逆变电路 4 连接，所述逆变电路 4 与所述振动子 5 连接，所述

振动子 5 与所述超声刀电流传感器 6、超声刀电压传感器 7、电流电压相位差传感器 8 连接，所述超声刀电流传感器 6、所述超声刀电压传感器 7、所述电流电压相位差传感器 8 还与所述 DSP 3 连接。

所述逆变电路 4 为无源电压型逆变电路。所述超声刀电流传感器 6、超声刀电压传感器 7、电流电压相位差传感器 8 将采集的所述振动子 5 的数据反馈给所述 DSP 3，所述 DSP 3 进行计算并实现谐振频率跟踪。

使用上述超声刀，具体工作过程应结合设备构成与前述的超声刀中心频率动态调整方法，具体工作过程为：

通过脚踏 9 启动超声刀设备，通过操作界面 1 预设中心频率，根据频宽和预设的中心频率计算出扫频频率范围，比如频宽设置为 2.0KHz，本实施例中预设中心频率为 39KHz，依据频宽，那么其扫频频率范围为 38KHz 至 40KHz，得到扫频频率范围后，通过操作界面 1 控制 STM32 2 给 DSP 3 发送启动扫频的命令，DSP 3 就会对超声刀进行扫频，获得超声刀手柄振动系统的起始谐振频率。

通过操作界面 1，将起始谐振频率设为新的中心频率，通过计算，会获得新的谐振频率范围，此时准备工作完成，可进入工作状态，通过脚踏 9 启动设备，操作界面 1 控制 STM32 2 给 DSP 3 发送启动工作的命令，DSP 3 从新的中心频率开始工作，输出谐振频率正弦波，DSP 3 输出与起始谐振频率响应的 PWM 信号至逆变电路 4，逆变电路 4 输出相应频率的激励驱动信号驱动超声刀振动子 5 工作。工作过程中，超声刀电流传感器 6、超声刀电压传感器 7 和电流电压相位差传感器

8 实时监控超声刀振动子 5 的电流、电压和电流电压相位差上传给；
DSP 3 经过分析超声刀手柄振动系统的电流、电压和电流电压相位差
获得超声刀手柄振动系统的工作谐振频率，并进行控制与频率跟踪。

本实施例中，需要注意的是，当起始谐振频率与中心频率的偏差
范围在 2KHz 内，才能进行上述的第三步与第四步“将起始谐振频率
设为新的中心频率，获得新的谐振频率范围”、“从新的中心频率开始
工作，进行谐振频率跟踪”步骤。

此外，本技术方案具有如下限定：1.预设中心频率失败，扫频失
败，S2 步骤不成功，重新进行预设中心频率工序或者更换预设中心
频率附近的超声刀手柄振动系统；2.在进行 S3 步骤的“将起始谐振
频率设为新的中心频率”前，启动超声刀都会按照超声刀扫频后锁定的
的所述起始谐振频率数值启动或在大于所述起始谐振频率 0.1KHz 至
小于所述起始谐振频率 0.1KHz 数值范围内启动；3.当重新启动时，无
需再进行空载扫频。举例说明：根据本领域技术人员常识预设中心频
率，暂定预设中心频率为 30KHz，根据频宽 2KHz 计算出扫频频率范围
为 29KHz 至 31KHz，扫频，此时，假如此款刀杆频率不在扫频频率范
围内，扫频会失败，操作界面示意重新进行预设中心频率或者更换预
设中心频率相近的超声刀手柄振动系统。当重新预设中心频率并扫频
获得起始谐振频率后，例举起始谐振频率为 38.7KHz，本超声刀将从
38.7KHz 进行工作或从 38.6KHz 至 38.8KHz 范围内的任一数值进行工
作，并进行谐振频率跟踪，当频率丢失停止工作时，重新启动前无需再
进行空载扫频，无需重新扫频意味着在卡刀时，直接启动就能轻松拔出超
声

刀杆。

本技术方案的超声刀中心频率动态调整方法，可供医生在手术中根据不同组织或形状选择更合适的刀杆，始终在最佳谐振频率工作能保证不同型号和种类的超声刀杆发挥出最高的工作效率，减少换能器和电源的发热，提高了设备的使用寿命，降低了手术误差率。

以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明，但本发明并不限于所述实施例，尽管参照实施例对本发明进行了详细的说明，对于熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换，等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

权利要求书

1. 一种超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，包括如下步骤：

S1、开机根据超声刀手柄振动系统的属性，预设频宽和中心频率，计算出扫频频率范围；

S2、扫频以获取超声刀手柄振动系统的起始谐振频率；

S3、将起始谐振频率设为新的中心频率，获得新的谐振频率范围；

S4、从新的中心频率开始工作，进行谐振频率跟踪。

2. 根据权利要求 1 所述的超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，每次更换超声刀刀杆，进行所述步骤 S2，之后才会进行所述 S3 与 S4 步骤。

3. 根据权利要求 1 所述的超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，所述步骤 S1 中，所述频宽设置为 2.0KHz。

4. 根据权利要求 1 所述的超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，步骤 S2 中所述起始谐振频率与步骤 S1 中所述中心频率的偏差范围在 2KHz 内，才能进行下一步的所述 S3 步骤。

5. 根据权利要求 1 所述的超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，S3 步骤中所述将起始谐振频率设为新的中心频率前，启动超声刀都会按照超声刀扫频后锁定的所述起始谐振频率数值启动或在大于所述起始谐振频率 0.1KHz 至小于所述起始谐振频率 0.1KHz 数值范围内启动。

6. 根据权利要求 1 所述的超声刀中心频率动态调整方法，其特征在于，所述超声刀手柄振动系统包括超声刀手柄和刀杆，所述超声刀

手柄包括变幅杆和换能器。

7. 一种超声刀，其特征在于，使用权利要求 1 至 6 任一项所述的超声刀中心频率动态调整方法，包括操作界面、STM32、DSP、逆变电路、振动子、超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器、脚踏，所述操作界面与所述 STM32 实现串口通讯，所述 STM32 与所述 DSP 实现串口通讯，所述脚踏与所述 STM32 连接，所述 DSP 与所述逆变电路连接，所述逆变电路与所述振动子连接，所述振动子与所述超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器连接，所述超声刀电流传感器、所述超声刀电压传感器、所述电流电压相位差传感器还与所述 DSP 连接。

8. 根据权利要求 7 所述的超声刀，其特征在于，所述逆变电路为无源电压型逆变电路。

9. 根据权利要求 7 所述的超声刀，其特征在于，所述超声刀电流传感器、超声刀电压传感器、电流电压相位差传感器将采集的所述振动子的数据反馈给所述 DSP，所述 DSP 进行计算并实现谐振频率跟踪。

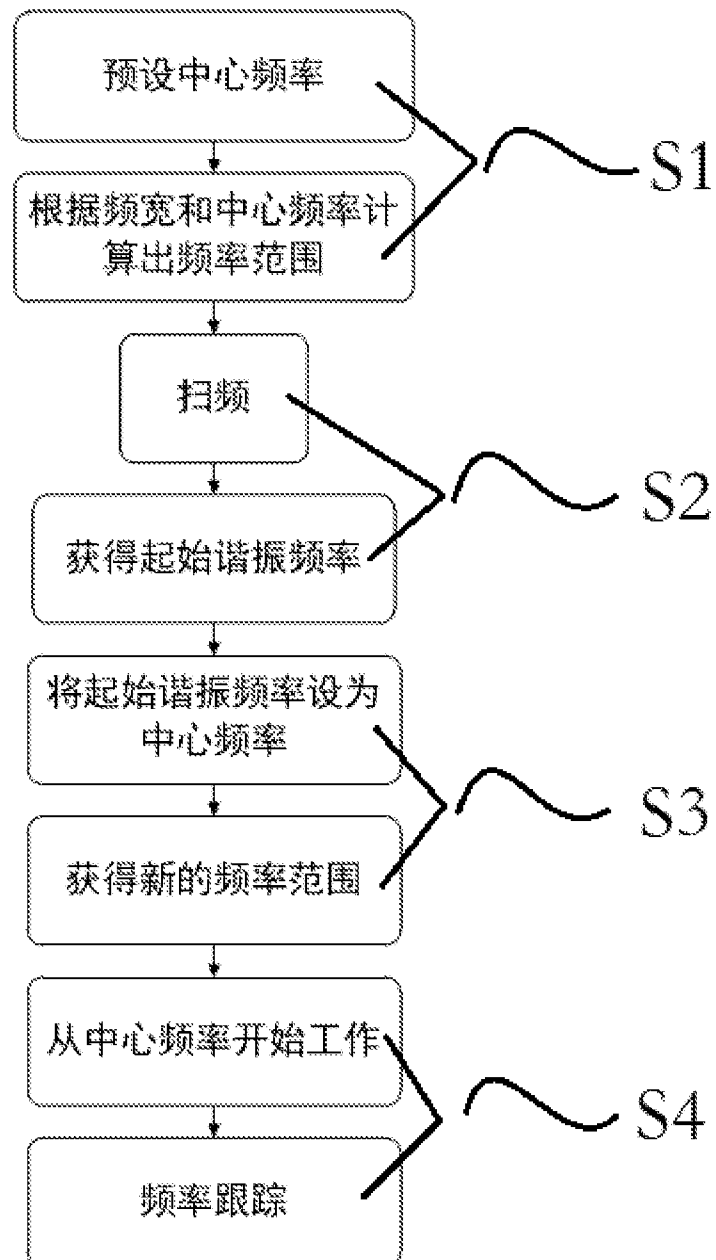


图 1

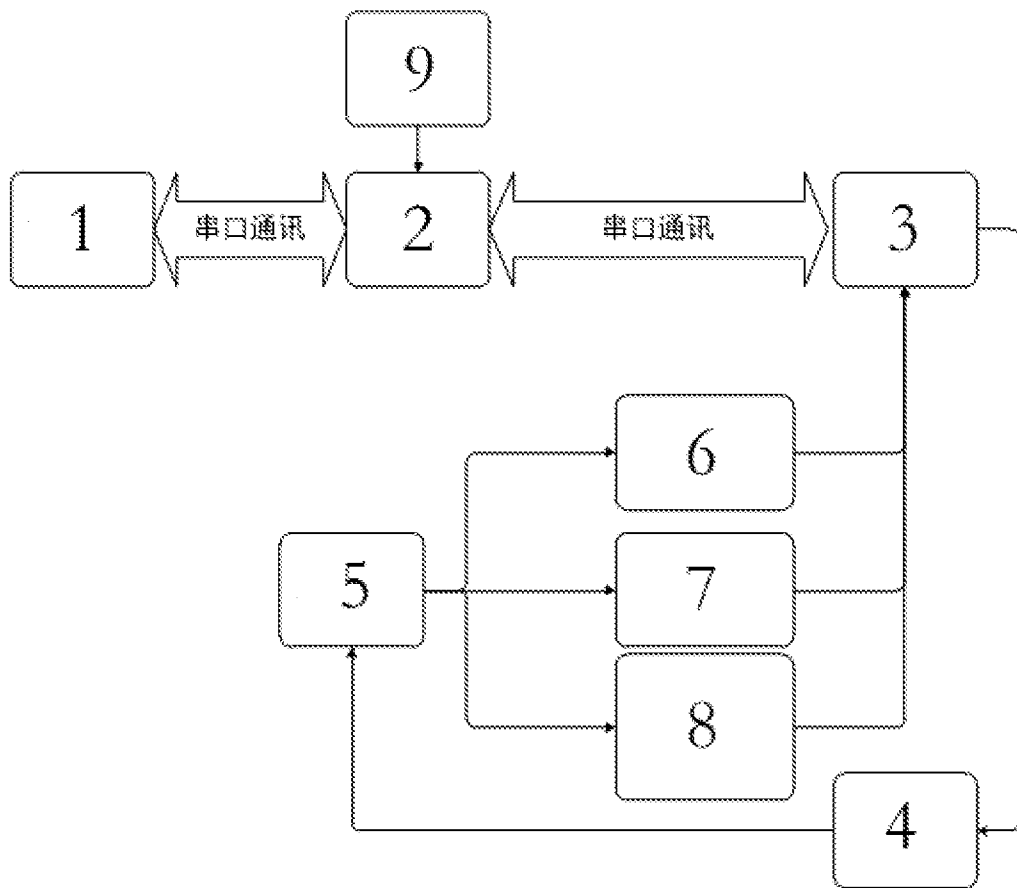


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 17/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 17

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 珠海维尔康生物科技有限公司, 超声, 电压, 谐振, 共振, 刀, 频率, 扫频, 电流, 逆变;
ultrasound, ultrasonic, voltage, resonance, resonate, knife, frequency, sweep, swept, current, inver+**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110507389 A (ZHUHAI WEIERKANG BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) claims 1-9	1-9
PX	CN 110448355 A (ZHUHAI WEIERKANG BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs 28-49	1-9
X	CN 105943126 A (SHANDONG WERAY SURGICAL PRODUCTS COMPANY LIMITED) 21 September 2016 (2016-09-21) description, paragraphs 45-52	1-6
Y	CN 105943126 A (SHANDONG WERAY SURGICAL PRODUCTS COMPANY LIMITED) 21 September 2016 (2016-09-21) description, paragraphs 45-52	7-9
Y	CN 108478253 A (INNOLCON MEDICAL TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) description, paragraphs 66-80	7-9
X	US 2001039389 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO) 08 November 2001 (2001-11-08) description, paragraphs 59-261	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2020

Date of mailing of the international search report

21 July 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086185**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004102709 A1 (OLYMPUS CORP) 27 May 2004 (2004-05-27) description, paragraphs 35-110	1-6
A	CN 202356278 U (GUANGZHOU MEIRUI COSMETIC HEALTH EQUIPMENT INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-9
A	US 2003164658 A1 (CEPHEID) 04 September 2003 (2003-09-04) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/086185

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110507389	A	29 November 2019	None			
CN	110448355	A	15 November 2019	CN	110448355	B	07 April 2020
CN	105943126	A	21 September 2016	CN	105943126	B	29 June 2018
CN	108478253	A	04 September 2018	WO	2019024637	A1	07 February 2019
US	2001039389	A1	08 November 2001	US	2004162509	A1	19 August 2004
				US	7270646	B2	18 September 2007
				US	2003199793	A1	23 October 2003
				US	6761690	B2	13 July 2004
				US	6569109	B2	27 May 2003
US	2004102709	A1	27 May 2004	JP	2004216107	A	05 August 2004
				US	7927300	B2	19 April 2011
				JP	4084253	B2	30 April 2008
				US	2008234712	A1	25 September 2008
				US	2008224783	A1	18 September 2008
				US	7393356	B2	01 July 2008
CN	202356278	U	01 August 2012	None			
US	2003164658	A1	04 September 2003	US	6819027	B2	16 November 2004
				AU	2003213608	A1	22 September 2003
				WO	03077055	A2	18 September 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/086185

A. 主题的分类

A61B 17/32 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

A61B 17

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

VEN;CNABS;CNTXT;CNKI: 珠海维尔康生物科技有限公司, 超声, 电压, 谐振, 共振, 刀, 频率, 扫频, 电流, 逆变;
ultrasound, ultrasonic, voltage, resonance, resonate, knife, frequency, sweep, swept, current, inver+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110507389 A (珠海维尔康生物科技有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 权利要求1-9	1-9
PX	CN 110448355 A (珠海维尔康生物科技有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第28-49段	1-9
X	CN 105943126 A (山东威瑞外科医用制品有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第45-52段	1-6
Y	CN 105943126 A (山东威瑞外科医用制品有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第45-52段	7-9
Y	CN 108478253 A (以诺康医疗科技苏州有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第66-80段	7-9
X	US 2001039389 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO) 2001年 11月 8日 (2001 - 11 - 08) 说明书第59-261段	1-6
X	US 2004102709 A1 (OLYMPUS CORP) 2004年 5月 27日 (2004 - 05 - 27) 说明书第35-110段	1-6

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 7月 10日

国际检索报告邮寄日期

2020年 7月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

朱莹莹

电话号码 (86-10)62085622

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 202356278 U (广州市美锐美容健康设备实业有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-9
A	US 2003164658 A1 (CEPHEID) 2003年 9月 4日 (2003 - 09 - 04) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/086185

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110507389	A	2019年 11月 29日	无	
CN	110448355	A	2019年 11月 15日	CN	110448355 B 2020年 4月 7日
CN	105943126	A	2016年 9月 21日	CN	105943126 B 2018年 6月 29日
CN	108478253	A	2018年 9月 4日	WO	2019024637 A1 2019年 2月 7日
US	2001039389	A1	2001年 11月 8日	US	2004162509 A1 2004年 8月 19日
				US	7270646 B2 2007年 9月 18日
				US	2003199793 A1 2003年 10月 23日
				US	6761690 B2 2004年 7月 13日
				US	6569109 B2 2003年 5月 27日
US	2004102709	A1	2004年 5月 27日	JP	2004216107 A 2004年 8月 5日
				US	7927300 B2 2011年 4月 19日
				JP	4084253 B2 2008年 4月 30日
				US	2008234712 A1 2008年 9月 25日
				US	2008224783 A1 2008年 9月 18日
				US	7393356 B2 2008年 7月 1日
CN	202356278	U	2012年 8月 1日	无	
US	2003164658	A1	2003年 9月 4日	US	6819027 B2 2004年 11月 16日
				AU	2003213608 A1 2003年 9月 22日
				WO	03077055 A2 2003年 9月 18日