



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108882950 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201680084181.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.28

A61B 17/32(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/059912 2016.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/168515 JA 2017.10.05

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山田将志 谷上恭央

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

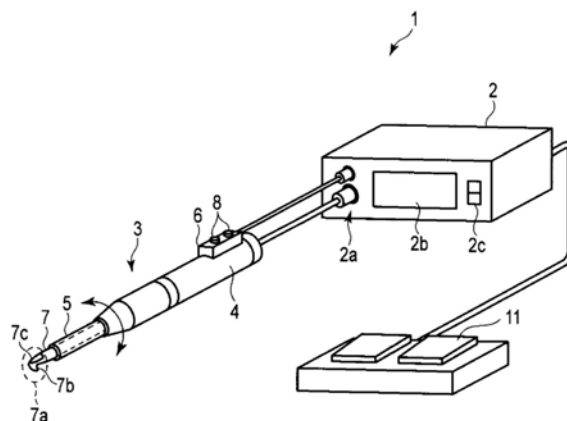
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

### (54)发明名称

关节用超声波处置器具及其处置方法

### (57)摘要

关节用超声波处置器具(1)能够利用超声波振动对所期望的处置对象部位进行外科的处置,其具备处置部,该处置部在探头的顶端侧一体地同时具有利用基于超声波振动的机械的切削对处置对象部位中的生物体组织或者骨骼进行切削的皮质骨切削部(31a、42a、53a、62a、72a、82a)和利用超声波振动发热而以熔化的切削对处置对象部位中的软骨进行切削的软骨切削部(31b、42b、53b、62b、72b、82b)。



1. 一种关节用超声波处置器具, 其中,  
该关节用超声波处置器具具备:  
超声波振动产生部, 其用于产生超声波振动;  
超声波探头, 其用于传递所述超声波振动; 以及  
处置部, 其设于所述超声波探头的顶端, 该处置部用于对处置对象部位进行所期望的处置,

所述处置部具有:

骨骼切削部, 其利用具有边缘的面与所述处置对象部位中的生物体组织或者骨骼接触, 并利用超声波振动的传递进行敲打而机械地切削所述生物体组织或者骨骼; 以及

软骨切削部, 其设于与所述骨骼切削部不同的位置或者设于重叠在与所述骨骼切削部相同位置的位置, 并与所述处置对象部位中的软骨接触, 利用超声波振动的传递发热而以熔化的方式切削所述软骨。

2. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其特征在于,

所述处置部的所述软骨切削部由衰减率与所述骨骼切削部的衰减率不同的构件形成。

3. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其中,

所述软骨切削部具有在制造时赋予的比所述骨骼切削部的残余应力大的残余应力。

4. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其特征在于,

所述软骨切削部利用所述超声波振动的传递发热的温度为 $45^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ 的范围内的温度。

5. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其特征在于,

所述软骨切削部是形成为球体形状、柱形状或者板形状且衰减率与所述骨骼切削部的衰减率不同的构件混入于衰减率与所述骨骼切削部的衰减率相同的构件中而形成的。

6. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其中,

所述软骨切削部和所述骨骼切削部由异种金属形成。

7. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其中,

所述软骨切削部在设于与所述骨骼切削部不同的位置时形成为平滑面。

8. 根据权利要求1所述的关节用超声波处置器具, 其中,

所述超声波振动产生部能够产生第1振幅的第1超声波振动和比所述第1振幅小的第2振幅的第2超声波振动,

该关节用超声波处置器具具备切换部, 该切换部能够切换为骨骼切削模式和软骨切削模式, 该骨骼切削模式使用所述第1超声波振动使所述处置部振动来产生以所述机械的方式切削所述骨骼的作用, 该软骨切削模式使用所述第2超声波振动使所述处置部振动来产生以所述熔化的方式切削所述软骨的作用。

9. 一种关节用超声波处置器具的处置方法, 其是利用权利要求1所述的所述关节用超声波处置器具切削处置对象部位的处置方法, 其中,

利用超声波振动产生部产生超声波振动而向超声波探头传递所述超声波振动,

所述超声波探头的顶端的处置部所具有的骨骼切削部以具有边缘的面与所述处置对象部位中的生物体组织或者骨骼接触, 并利用所述超声波振动的传递进行敲打而机械地削掉所述生物体组织或者骨骼,

所述超声波探头的顶端的所述处置部所具有的、设置为与所述骨骼切削部不同的位置或者设置为重叠在与所述骨骼切削部相同位置的软骨切削部与所述处置对象部位中的软骨接触,并利用所述超声波振动的传递发热而将所述软骨以熔化的方式削掉。

## 关节用超声波处置器具及其处置方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种同时具有基于超声波振动的机械的切削作用和基于热的熔化的切削作用的关节用超声波处置器具及其处置方法。

### 背景技术

[0002] 通常,软骨以蛋白质(胶原)为主要成分形成,柔软且具有弹性。外科的处置中的软骨的切削使用电手术刀等处置器具。另外,近年来,报告称,能够使用超声波处置器具,不仅对生物体组织,也对骨骼等处置对象部位实施切削等外科的处置。通常,软骨假定为即使施加振动、也会利用弹性力吸收振动,考虑到不会产生基于超声波振动的机械的切削作用。

### 发明内容

[0003] 例如,若使用专利文献1:日本特开2015-43879号公报等所记载的那样的伴随着发热而产生超声波振动的超声波处置器具,则能够对软骨、软骨下骨等骨骼(皮质骨和海绵骨)以及生物体组织的全部的部位进行切削处置。另一方面,虽能够对全部的部位进行切削处置,但不容易实现将生物体组织和软骨、软骨和软骨下骨分别切分的切削处置。例如,在关节手术等中,需要将软骨、滑膜以及软骨下骨等切分。对于手术操作者来说,在切开处置、切削处置中,为了尽可能不损伤下层的部位,该切分的判定较为重要,需要经验、熟练度。

[0004] 本发明提供一种关节用超声波处置器具及其处置方法,该关节用超声波处置器具具有处置部,该处置部同时具有利用基于超声波振动的机械的切削对处置对象部位的生物体组织或者骨骼进行切削的骨骼切削部和利用超声波振动产生热而使处置对象部位的软骨熔化来进行切削的软骨切削部。

[0005] 本发明的实施方式提供一种关节用超声波处置器具,其中,该关节用超声波处置器具具备:超声波振动产生部,其用于产生超声波振动;超声波探头,其用于传递所述超声波振动;以及处置部,其设于所述超声波探头的顶端,该处置部用于对处置对象部位进行所期望的处置,所述处置部具有:骨骼切削部,其利用具有边缘的面与所述处置对象部位中的生物体组织或者骨骼接触,并利用超声波振动的传递进行敲打而机械地切削所述生物体组织或者骨骼;以及软骨切削部,其设于与所述骨骼切削部不同的位置或者设于重叠在与所述骨骼切削部相同位置的位置,并与所述处置对象部位中的软骨接触,利用超声波振动的传递发热而以熔化的方式切削所述软骨。

[0006] 并且,本发明的实施方式提供一种关节用超声波处置器具的处置方法,其是利用前述的关节用超声波处置器具切削处置对象部位的处置方法,其中,利用超声波振动产生部产生超声波振动而向超声波探头传递所述超声波振动,所述超声波探头的顶端的处置部所具有的骨骼切削部以具有边缘的面与所述处置对象部位中的生物体组织或者骨骼接触,并利用所述超声波振动的传递进行敲打而机械地削掉所述生物体组织或者骨骼,所述超声波探头的顶端的所述处置部所具有的、设置为与所述骨骼切削部不同的位置或者设置为重叠在与所述骨骼切削部相同位置的软骨切削部与所述处置对象部位中的软骨接触,并利用

所述超声波振动的传递发热而将所述软骨以熔化的方式削掉。

### 附图说明

[0007] 图1是表示第1实施方式的超声波处置器具的外观结构的一例的图。

[0008] 图2是表示第1实施方式的超声波处置器具的主要的结构框图。

[0009] 图3是表示设于第1实施方式的探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0010] 图4A是作为第1实施方式的第1变形例、表示从侧面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0011] 图4B是作为第1实施方式的第1变形例、表示从正面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0012] 图5是作为第1实施方式的第2变形例、表示从侧面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0013] 图6是作为第1实施方式的第3变形例、表示从侧面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0014] 图7是作为第1实施方式的第4变形例、表示从侧面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

[0015] 图8是表示从侧面观察设于第2实施方式的超声波处置器具的探头的处置部的概念性的结构的图。

[0016] 图9是作为第2实施方式的一变形例、表示从侧面观察设于探头的处置部的概念性的外观结构的图。

### 具体实施方式

[0017] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细的说明。

[0018] 本实施方式的超声波处置器具能够利用超声波振动对所期望的处置对象部位进行外科的处置,其具备处置部,该处置部在探头的顶端侧一体地同时具有:骨骼切削部,其进行基于超声波振动的机械的切削,进行处置对象部位中的生物体组织或者骨骼的切削;以及软骨切削部,其利用将由超声波振动产生的振动能量变换为热能量的发热进行熔化的切削,进行处置对象部位中的软骨的切削。此处所说的机械的切削是指,利用超声波振动敲打处置对象部位使其破碎,在以下的说明中,称为机械的切削或者破碎的切削。另外,此外,机械的切削也有如下情况:根据探头敲打处置对象部位这样的基于超声波振动的振幅的摆动,被称为锤击效果或者锤击作用。

[0019] 软骨切削部通过按压于软骨而局部地加热至使软骨熔化的温度,从而产生对软骨进行的切削。在本实施方式中,处置部的软骨切削部例如在施加有超声波振动时,利用因探头7的内部摩擦而引起的发热或者作为第2实施方式后述的残余应力而发热,升温至能够熔化软骨的恰当的温度。作为该适当的温度,以接触的处置对象的软骨部分成为45℃~220℃的范围、更优选的是成为120℃~160℃的范围内的温度的方式进行软骨切削部的温度设定。通过将衰减或者衰减能力比所附加的钛合金等大的金属材料纳入由钛合金等形成的软骨切削部,从而能够产生因探头的内部摩擦引起的发热。在该结构的情况下,发热依赖于纳入的金属材料的固有的特性(例如,材所具有的对数衰减率)。

[0020] [第1实施方式]

[0021] 参照图1,说明本发明的第1实施方式的关节用超声波处置器具。图1是表示第1实施方式的关节用超声波处置器具(以下,称为超声波处置器具)的外观结构的一例的图,图2是表示超声波处置器具的主要的结构的框图。本实施方式是将衰减率较大的金属材料纳入于前述的软骨切削部,利用探头的内部摩擦发热的结构例。

[0022] 该超声波处置器具1包括:处置器具3,其用于利用超声波振动对处置对象部位、例如生物体组织、软骨以及骨骼(软骨下骨)等进行切削处置、切开处置;电源装置2,其用于向该处置器具3供给驱动电力;以及脚踏开关11,其具有与后述的操作输入部6同等的功能。另外,在本实施方式的超声波处置器具1中,为了说明技术特征的要旨,表示最小限度的系统结构,通常作为超声波手术系统使用的结构部位虽未图示,但也具备。

[0023] 处置器具3包括供手术操作者把持的筒形状的手持件4、从手持件4的一端伸出的细长的探头7、以覆盖探头7的周围的方式形成的护套5、用于进行指示的操作输入部6以及用于测量探头7的后述的软骨切削部7c的温度的温度传感器21。手持件4与电源装置2利用线缆连接,进行驱动电力的供给、控制信号的通信。

[0024] 在手持件4的内部设有超声波振子12,经由未图示的变幅杆部等声波联结于探头7。超声波振子12利用自电源装置2供给驱动电力而进行超声波振动,该产生的超声波振动向探头7传递。探头7以成为处置部7a的顶端部分暴露的方式被护套5覆盖,利用从超声波振子12传递来的超声波振动使处置部7a振动。

[0025] 处置部7a具有用于切削生物体组织、骨骼的骨骼切削部7b和用于切削软骨的软骨切削部7c。如后述那样,在传递超声波振动而将软骨切削部7c加热了的状态下进行软骨的切削处置,或者在骨骼切削部7b振动了的状态下进行骨骼(例如软骨下骨)的切削处置。

[0026] 另外,手持件4在成为把持面的侧面的线缆侧设有操作输入部6。在本实施方式中,如后述那样,手术操作者使手持件4旋转半圈而进行更换把持方式,因此该操作输入部6配置于在更换把持方式时操作输入部6不会对手指、手造成妨碍的位置。

[0027] 该操作输入部6具备用于指示超声波振子12的驱动的多个操作开关8。这些操作开关8也含有切换开关(切换部),该切换开关(切换部)不仅进行向超声波振子12供给的驱动电力的通断操作,也进行改变后述的处置部的超声波的振幅,切换为利用较小的振幅(或者低振幅)产生热的软骨切削模式和以比软骨切削模式时的振幅大的振幅(高振幅)使处置部振动的骨骼切削模式的操作。在本实施方式中,脚踏开关11具有与操作输入部6同等的功能。

[0028] 电源装置2包括向超声波振子12供给驱动电力的输出电路22和用于控制输出电路22的控制电路23。

[0029] 输出电路22利用线缆等与手持件4内的超声波振子12电连接,供给用于驱动超声波振子12的驱动电力。

[0030] 控制电路23由在内部具备存储器24的搭载运算处理功能的处理电路构成,根据自操作输入部6或者脚踏开关11输入来的指示(通断指示或超声波的振幅的选择指示等)和温度传感器21的检测信号,控制自输出电路22输出的驱动电力。控制电路23基于温度传感器21的检测信号,以成为适于前述的处置的温度范围内(在45℃~220℃的范围内,更优选的是120℃~160℃)的方式控制向软骨切削部7c供给的驱动电力。

[0031] 另外,在进行软骨切削部7c的温度控制时,不搭载温度传感器21的结构也能够实现。这例如也可以是,将加载载荷设为固定值,在此基础上,利用多次实测求出使软骨的温度成为 $45^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$ 、优选为 $120^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 的范围内的限定的温度这样的振幅值,将平均得到的振幅值作为控制参数预先存储于控制电路23的存储器24。在使用时,控制电路23从用于实现所要求的设定温度的存储器24读取控制参数,以使超声波振子12以基于该控制参数的振幅值振动的方式控制输出电路22的驱动电力的值。

[0032] 在图3中表示设于本实施方式的探头7的处置部7a的概念性的外观结构。在探头7的顶端侧设有处置部7a。

[0033] 在图3中,处置部7a在下部设有突起的钩形状的骨骼切削部7b,在与该骨骼切削部7b相反的一侧的上部设有由没有凹凸的平滑面、即平滑的平面或者平滑的曲面形成的软骨切削部7c。

[0034] 通常,超声波振动处置器具的探头7的处置部7a以通过利用超声波振动敲打进行破碎来削掉的机械的切削(所谓锤击效果或者锤击作用)使成为处置对象部位的生物体组织或者骨骼破碎的方式进行切削,因此需要比处置对象的骨骼硬的硬度和针对振动的耐久性。另一方面,目前为止,发热并非切削的优点,因此,另外,使用即使施加了振动也相对而言难以产生热的金属材料、即衰减较小的材料、例如钛、钛合金来形成。

[0035] 本实施方式的软骨切削部7c使用超声波振动升温至使成为处置对象部位的软骨熔化的温度,因此使用易于发热的衰减较大的材料、例如不锈钢合金、铁等。从杀菌处理、耐腐蚀性的观点来看,相比于铁,不锈钢合金更优选。在图3中,例如,由钛合金构成的骨骼切削部7b和由不锈钢合金构成的软骨切削部7c以成为一体的方式接合。在该结构中,软骨切削部7c在施加超声波振动时利用内部摩擦而发热,相比于骨骼切削部7b,软骨切削部7c易于加热。

[0036] 如图3所示,在探头7的顶端侧中,具有:机械的切削区域31a,其利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位,以钩形状的突起为中心;以及熔化切削区域31b,其在从顶端到软骨切削部7c的上部平滑部分的范围内利用超声波振动而发热,利用熔化削掉处置对象部位。通过这些区域按压于处置对象,能分别进行切削。

[0037] 对于这些骨骼切削部7b和软骨切削部7c的接合而言,只要使用热套、焊接、热压接、螺纹紧固或者嵌入成形等中任一种接合手法,就能够使其一体化。说明利用具备设有像这样形成的处置部7a的探头7的超声波振动处置器具进行的切削处置。

[0038] 首先,手术操作者为了切开生物体组织而形成关节镜用的口,操作手持件4的操作输入部6或脚踏开关11,驱动超声波振子12,使探头7超声波振动,将处置部7a的骨骼切削部7b按压于成为处置对象的生物体组织。骨骼切削部7b利用超声波振动的机械的切削来切削生物体组织,进行切开直到软骨(改性软骨)暴露。

[0039] 在软骨暴露之后,手术操作者使手持件4在图1的箭头所示的探头7的长度轴线方向上旋转半圈而更换把持方式,使探头反转,将被超声波振动加热了的软骨切削部7c贴靠于处置对象的软骨。此时,软骨切削部7c所接触的软骨的温度成为前述的 $120^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 左右,进行基于熔化的切削,使软骨下的骨骼暴露。另外,在骨骼暴露了的情况下,手术操作者再次以使手持件4在探头7的长度轴线方向上旋转半圈的方式更换把持方式,使骨骼切削部7b超声波振动,贴靠于处置对象的骨骼,利用基于该超声波振动的机械的切削进行切削。

[0040] 另外,在本实施方式中,是手持件4和探头7固定起来的结构,因此在切换骨骼切削部7b和软骨切削部7c时,手术操作者使手持件4旋转半圈来更换把持方式。针对该固定构造,在手持件4与探头7之间设置转动机构,只要探头7相对于手持件4转动,如果手术操作者在把持手持件4的状态下使探头7转动,那么就能够切换骨骼切削部7b和软骨切削部7c的朝向。

[0041] 以上,在本实施方式中,在探头7的进行基于超声波振动的机械的切削的处置部7a的一部分使用具有将振动能量变换为热能量的衰减能力的特性的金属材料,构成利用熔化的切削对软骨进行切削的软骨切削部7c。

[0042] 因而,根据本实施方式,在处置对象是软骨层叠在软骨下骨上的构造的情况下,难以利用熔化的切削对软骨下骨进行切削,另外,软骨切削部7c是平滑的平面或曲面,基于超声波振动的机械的切削的效率降低,因此能够通过仅对软骨切削而使其停止。由此,通过根据处置对象来划分使用骨骼切削部7b的基于超声波振动的机械的切削和软骨切削部7c的基于加热的熔化的切削,能够以低损害容易地切分生物体组织、软骨以及骨骼(例如软骨下骨)。

[0043] 根据本实施方式,能够实现如下这样的关节用超声波处置器具:其能够对软骨、骨骼(软骨下骨)、海绵骨以及生物体组织的全部进行切削处置,并且具备同时具有骨骼切削部7b和软骨切削部7c的处置部,根据贴靠于处置对象的探头的部位,骨骼切削部7b利用基于超声波振动的机械的作用进行处置对象的生物体组织或者骨骼的切削,软骨切削部7c通过利用超声波振动产生热而使处置对象的软骨熔化来进行切削。

[0044] 接下来,说明第1实施方式的第1变形例。

[0045] 在图4A中表示从设于能够应用于第1实施方式的探头41的处置部41a的侧面观察到的概念性的外观结构,图4B表示从正面观察该处置部的概念性的外观结构。该第1变形例是将设于前述的探头7的处置部7a的骨骼切削部7b为钩形状的结构变更为网状线形状的结构。

[0046] 处置部41a由与前述同样地衰减不同的至少两种异种金属一体地形成。处置部41a是由前述的钛合金构成的骨骼切削部41b和由不锈钢合金构成的软骨切削部41c一体地形成而成的。

[0047] 软骨切削部41c由平滑的平面或者曲面形成,如前述那样,施加超声波振动而利用内部摩擦产生热,以软骨切削部41c所接触的软骨的温度成为前述的温度范围120℃~160℃左右的方式进行加热。

[0048] 另外,从正面观察,骨骼切削部41b的接触部形成成为网状线的网格形状,该网格之间被挖成槽状。该网格形状存在以线状交叉的多个突起部(边缘),在侧面,也在大致整个周围的范围内形成有半圆状的槽(边缘)。

[0049] 如图4A和图4B所示,在探头41的顶端侧中,具有:机械的切削区域42a,其利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位,以网格状的接触部为中心;以及熔化切削区域42b,其在从探头顶端前面到软骨切削部41c的上部平滑部分的范围内利用熔化削掉处置对象部位。

[0050] 根据以上的第1变形例,骨骼切削部41b的网状线部分与处置对象抵接,因此与钩形状的骨骼切削部7b相比,存在的多个突起(边缘)的接触面积变大,切削的效率变高。另外,并且,也能够产生与前述的第1实施方式的超声波处置器具同样的作用效果。



[0051] 接下来,说明第1实施方式的第2变形例。

[0052] 在图5中表示从侧面观察设于能够应用于第1实施方式的探头51的处置部51a的概念性的结构。该第2变形例是变更设于前述的探头7的处置部7a的软骨切削部7c的构造而得到的结构。

[0053] 处置部51a是由前述的钛合金构成的骨切削部51b和由用于发热的衰减率与钛合金的衰减率不同的异种金属构成的多个小球体(或者粒状体)52埋入于钛合金的结构的软骨切削部51c一体地形成而成的。如图5所示,在探头51的顶端侧中,具有:机械的切削区域53a,其利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位,以钩形状的突起为中心;以及熔化切削区域53b,其在从探头顶端前表面到软骨切削部51c的上部平滑部分的范围内利用超声波振动而发热,利用熔化削掉对象部位。

[0054] 对于软骨切削部51c来说,作为异种金属,例如铁或不锈钢合金等易于通过施加超声波振动而发热的金属以小球体52的形状埋入于钛合金。对实际施加超声波振动时的软骨切削部51c的发热状态进行实测而设定埋入于钛合金的小球体52的内包量(数量或者直径等大小)。因而,根据探头51的大小、形状、发热温度等来适当地设定。另外,埋入小球体52的分布(密度)既可以是均匀的,也可以以使尤其想要加热的区域的密度比其他的区域的密度高的方式进行设计。

[0055] 根据该第2变形例,除前述的第1实施方式的作用效果之外,通过适当地设定由与钛合金种类不同的异种金属构成的小球体形状的数量、大小,将小球体埋入,在由钛合金构成的探头51的上部形成软骨切削部51c,从而能够容易地实施制造时的温度范围的调整。

[0056] 接下来,说明第1实施方式的第3变形例。

[0057] 在图6中表示从侧面观察设于能够应用于第1实施方式的探头61的处置部61a的概念性的结构。该第3变形例是变更设于前述的探头7的处置部7a的软骨切削部7c的构造而得到的结构。

[0058] 图6所示的处置部61a是由前述的钛合金构成的骨切削部61b和将由异种金属构成的立方柱或者圆柱形状的异种金属柱63埋入于探头61的上部的结构的软骨切削部61c一体地形成而成的。

[0059] 在由钛合金构成的探头61的顶端部上表面形成多个嵌入孔。在将例如由不锈钢合金构成的异种金属柱63嵌入于这些嵌入孔的状态下进行加热处理,使钛合金和不锈钢合金一体化。如图6所示,在探头61的顶端侧中,具有:机械的切削区域62a,其利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位,以钩形状的突起为中心;以及熔化切削区域62b,其在从顶端到软骨切削部61c的上部平滑部分的范围内利用超声波振动而发热,利用熔化削掉处置对象部位。

[0060] 并且,代替这样的异种金属柱63,能够代用由铁、不锈钢合金构成的螺钉。即,在探头61的顶端上部面形成多个螺纹孔,分别将螺钉拧入。另外,削掉螺钉头部,并实施研磨该切口而使其平坦化的处理即可。螺钉头部例如是埋头螺钉等的形状,只要是螺钉头部为在与探头61的顶端上部面相同的面且不凸出的构造,就不需要必须进行去除。另外,对于螺钉头部的螺丝刀用槽,也是不需要必须进行去除。

[0061] 根据第3变形例,除前述的第1实施方式的作用效果之外,能够附带地将异种金属埋入于由钛合金等形成的探头,能够容易地制作软骨切削部61c。另外,埋入异种金属较为

容易,通过调整该埋入的数量、分布,能够简易地调整利用超声波振动产生的温度。另外,代替异种金属柱63,通过将由异种金属构成的螺钉拧入形成于探头的顶端部上表面的螺钉孔,能够简易地形成软骨切削部61c。

[0062] 接下来,说明第1实施方式的第4变形例。

[0063] 在图7中表示从侧面观察设于能够应用于第1实施方式的探头71的处置部71a的概念性的结构。该第4变形例是变更设于前述的探头7的处置部7a的软骨切削部7c的构造而得到的结构。

[0064] 本实施方式从由钛合金构成的探头7的顶端部前表面形成朝向探头的长度轴线方向的嵌入孔。该嵌入孔的径向的截面形成轨道形状或矩形。在将具有与该嵌入孔的面形状相同的截面的例如由不锈钢合金构成的异种金属板73紧密地嵌入于嵌入孔的状态下进行加热处理,使钛合金和不锈钢合金一体化。如图7所示,在探头71的顶端侧中,具有:机械的切削区域72a,其利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位,以钩形状的突起为中心;以及熔化切削区域72b,其在从顶端到软骨切削部71c的上部平滑部分的范围内利用超声波振动而发热,利用熔化削掉处置对象部位。

[0065] 根据第4变形例,除前述的第1实施方式的作用效果之外,能够附带地将异种金属埋入于由钛合金等形成的探头,能够容易地制作软骨切削部71c。另外,埋入异种金属较为容易,通过调整该埋入的大小(截面积和长度),能够简易地调整利用超声波振动产生的温度。

[0066] [第2实施方式]

[0067] 说明本发明的第2实施方式的关节用超声波处置器具。第2实施方式表示利用前述的第1实施方式的金属材料的衰减能力来发热的结构例,但在本实施方式中,是利用基于残余应力的发热的结构。对图3、图4A以及图4B所示的软骨切削部7c和软骨切削部41c的区域赋予残余应力。

[0068] 残余应力利用通常的手法、例如制造探头7时的塑性变形、淬火(加热和骤冷)等预先施加,能够通过施加振动而产生。例如,利用制造工序中的淬火等加热,产生局部的金属材料的膨胀。在该加热中熔融的区域吸收膨胀,但通过局部骤冷,相对于慢慢冷却的区域,产生残余应力。作为该加热方法,有与热源的接触、高频加热或者激光等的照射等方法。另外,优选的是并非喷丸处理的手段,例如,优选的是塑性变形。

[0069] 通过形成具有该残余应力的软骨切削部7c、41c,与前述的第1实施方式同样地,在探头7的顶端侧中,以机械的切削区域31a的钩形状的突起为中心,能够利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位。并且,熔化切削区域31b能够在从顶端到软骨切削部7c的上部平滑部分的范围内利用超声波振动而发热,利用熔化削掉处置对象部位。

[0070] [第3实施方式]

[0071] 参照图8,说明本发明的第3实施方式的关节用超声波处置器具。图8表示从侧面观察设于第3实施方式的超声波处置器具的探头81的处置部81a的概念性的结构。

[0072] 在本实施方式中,装置结构具有与前述的图1所示的超声波处置器具同等的构造,从输出电路22输出至少两种不同的驱动电力以使图2所示的超声波振子12以至少两种不同的超声波振动的振幅振动的结构。另外,本实施方式是探头81的处置部81a的软骨切削部设于与骨骼切削部相同的部位的结构。除此之外的结构与第1实施方式的超声波处置器具是

同等的,省略其说明。

[0073] 如图8所示,将形成骨骼切削部81b的构件由钛合金变为不锈钢合金,形成钩形状的突起。该突起由不锈钢合金形成,因此在施加超声波振动时,发热而作为软骨切削部81c发挥功能。在此,在探头81的顶端的处置部81a中,成为利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位的机械的切削区域82a和利用超声波振动发热而利用熔化削掉处置对象部位的熔化切削区域82b重叠的区域。

[0074] 在处置部81a的相同的区域中,为了切换机械的切削区域82a和熔化切削区域82b,能够通过超声波振动的振幅的不同来实现。即,为了产生利用超声波振动敲打处置对象部位而进行削掉的锤击作用,在处置部81a需要一定程度的大小的振幅。相对于此,对于用于熔化的发热来说,通过以比骨骼切削小的振幅进行驱动,也产生发热作用。

[0075] 因而,通过使用骨骼切削模式和软骨切削模式这两种切削模式,能够进行切换,该骨骼切削模式使用伴随着发热但机械的切削的作用较大的第1超声波振动以高振幅(第1振幅)使处置部81a振动,该软骨切削模式使用能够产生用于进行熔化的发热但不会产生能产生机械的切削的作用的程度的振幅的第2超声波振动产生基于低振幅(第2振幅)的热。该切换操作利用操作输入部6的操作开关8或者脚踏开关11进行。该超声波振动的切换能够利用设于图1所示的手持件4的操作输入部6的操作开关8的操作来执行。

[0076] 另外,改变超声波振动的振幅的软骨切削模式和骨骼切削模式也能够应用于前述的第1实施方式和第1~4变形例。

[0077] 另外,本实施方式的超声波处置器具利用处置部81a的相同的区域切换机械的切削区域82a和熔化切削区域82b,不需要每次将手持件4旋转半圈来更换把持方式,能够减轻手术对手术操作者所造成的负担。

[0078] 接下来,说明第3实施方式的一变形例。

[0079] 在图9中表示从侧面观察设于能够应用于第3实施方式的探头91的处置部91a的概念性的结构。处置部91a的从正面观察的网状线形状与图4B所示的构造是同等的。该变形例是将设于前述的探头81的处置部81a的骨骼切削部81b(软骨切削部81c)为钩形状的结构变更为网状线形状的结构。除该结构之外,是与第2实施方式同样的结构。

[0080] 该变形例具有与前述的第1实施方式的第1变形例的网状线形状的处置部41a的探头7的骨骼切削部41b同等的形状,但代替钛合金,作为异种金属,例如使用不锈钢合金形成,与由钛合金构成的探头91主体一体地形成。

[0081] 在本变形例中,如图9所示,对于探头91来说,利用超声波振动敲打而削掉处置对象部位的机械的切削区域92a和利用超声波振动发热而利用熔化削掉处置对象部位的熔化切削区域92b设定于以处置部91a的钩形状的突起为中心的相同的区域,通过切换超声波振动的振幅,能够切换机械的切削和熔化切削。

[0082] 根据以上的变形例,骨切削部91b和软骨切削部91c的网状线部分与处置对象抵接,因此与钩形状的骨骼切削部81b相比,接触面积变大,切削的效率变高。并且,也能够产生与前述的第2实施方式的超声波处置器具同样的作用效果。

[0083] 以上,基于前述的各实施方式和各变形例说明了本发明,但本发明并不限于上述的实施方式,当然能够在本发明的要旨的范围内进行各种变形、应用。

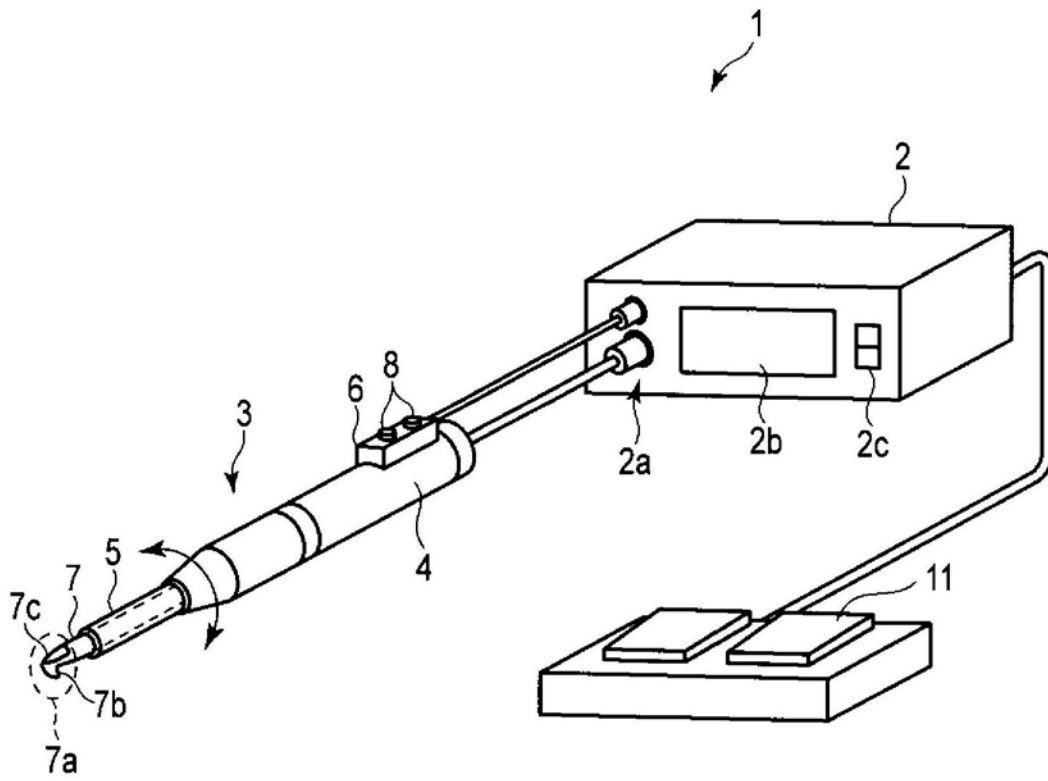


图1

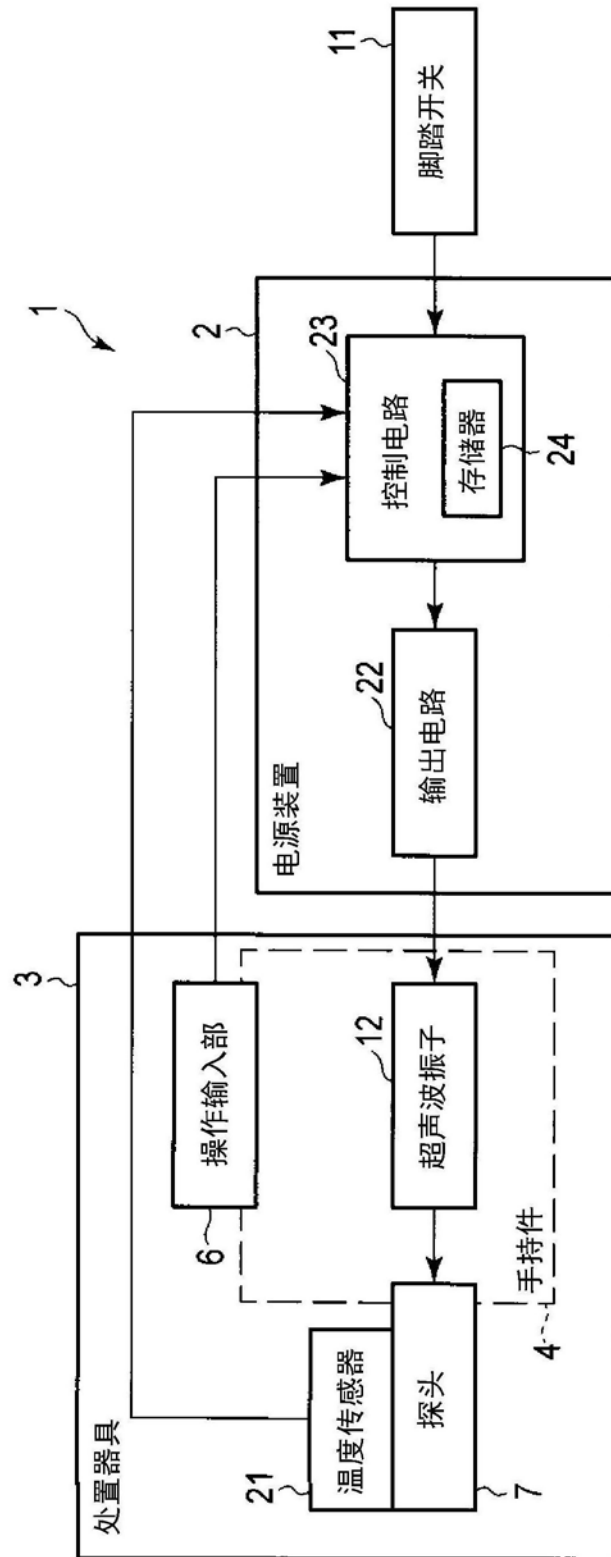


图2

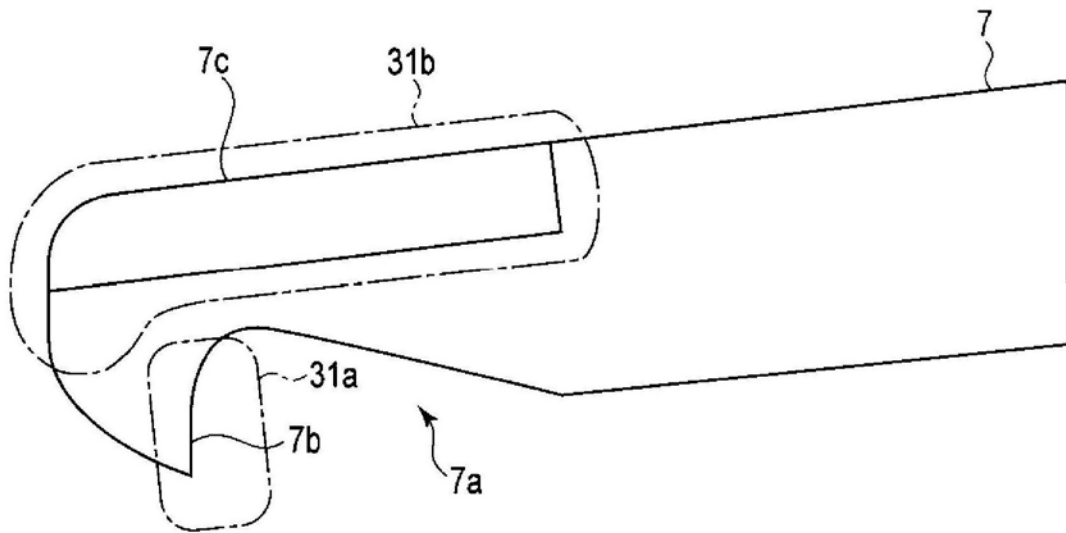


图3

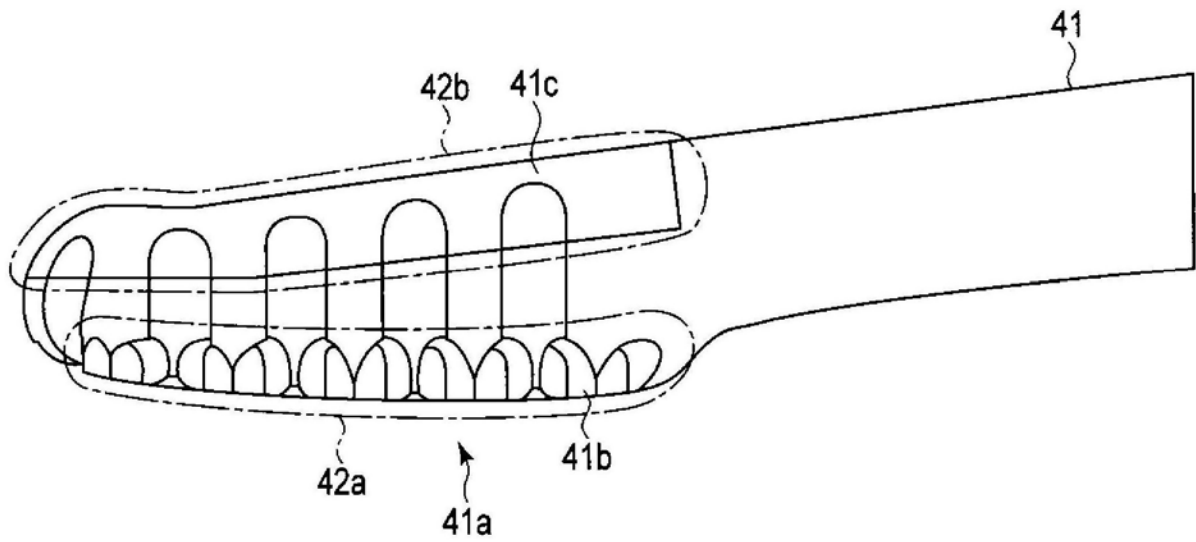


图4A

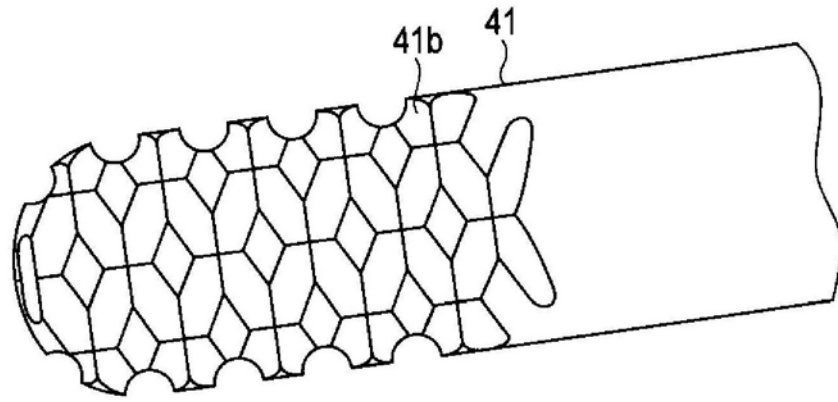


图4B

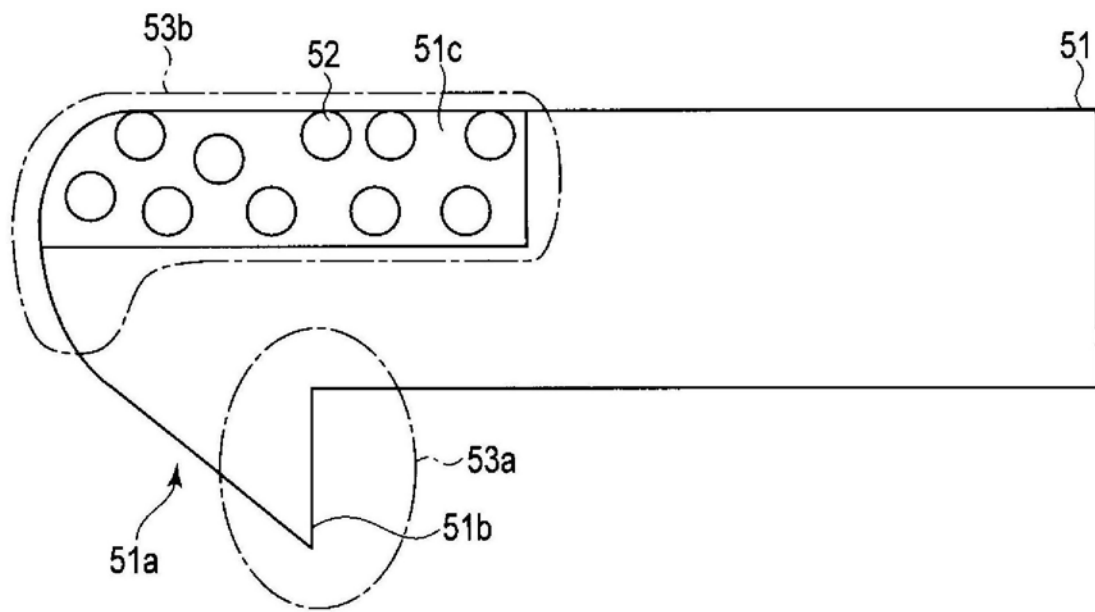


图5

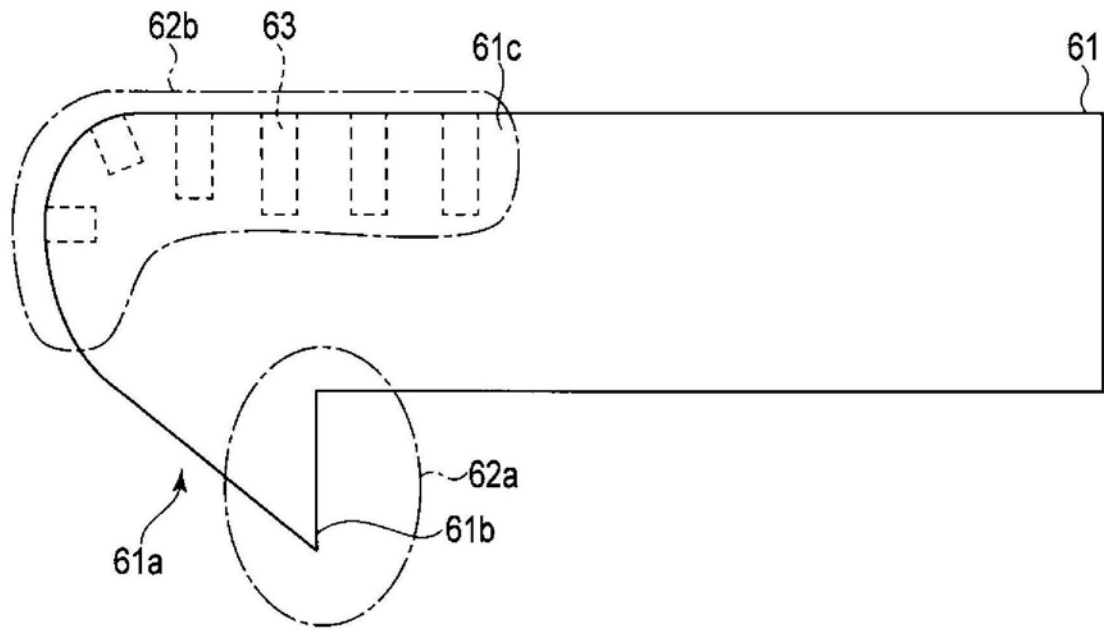


图6

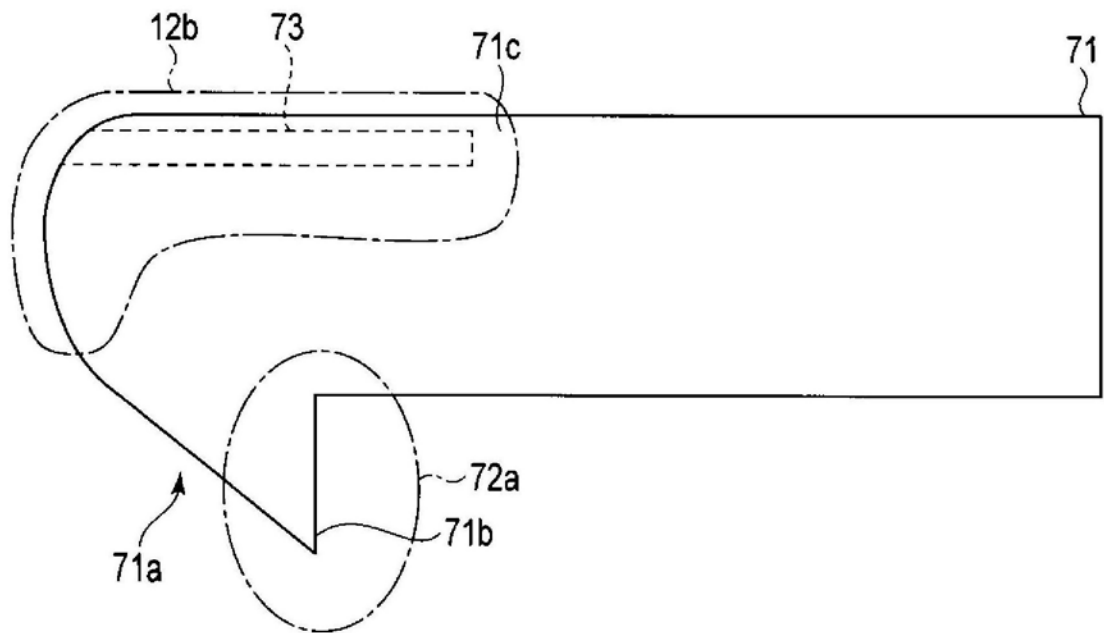


图7



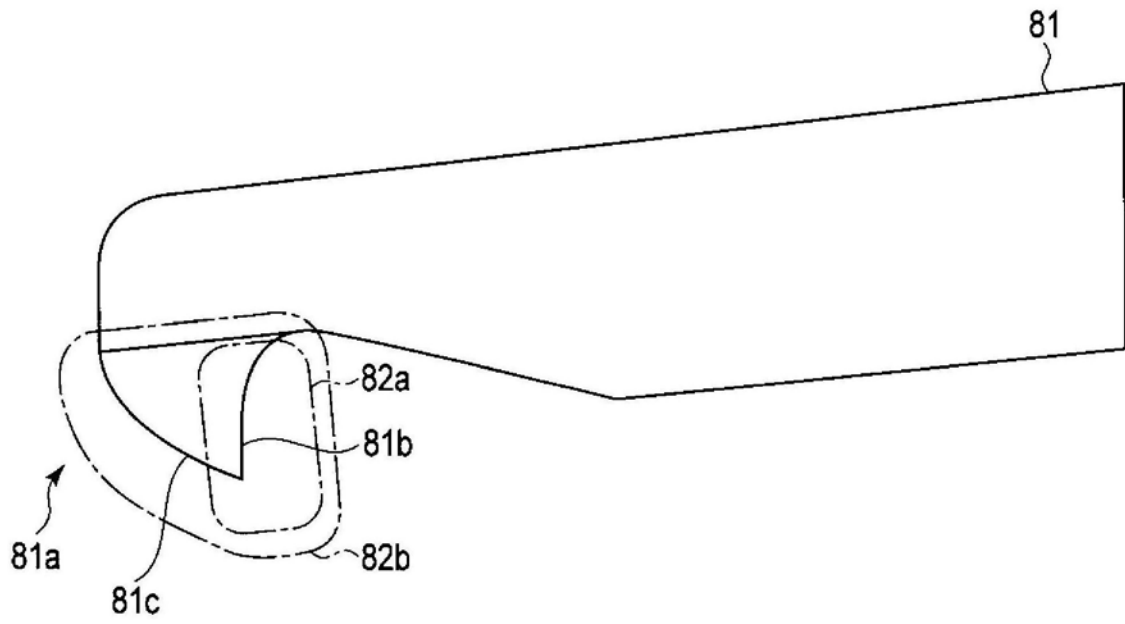


图8

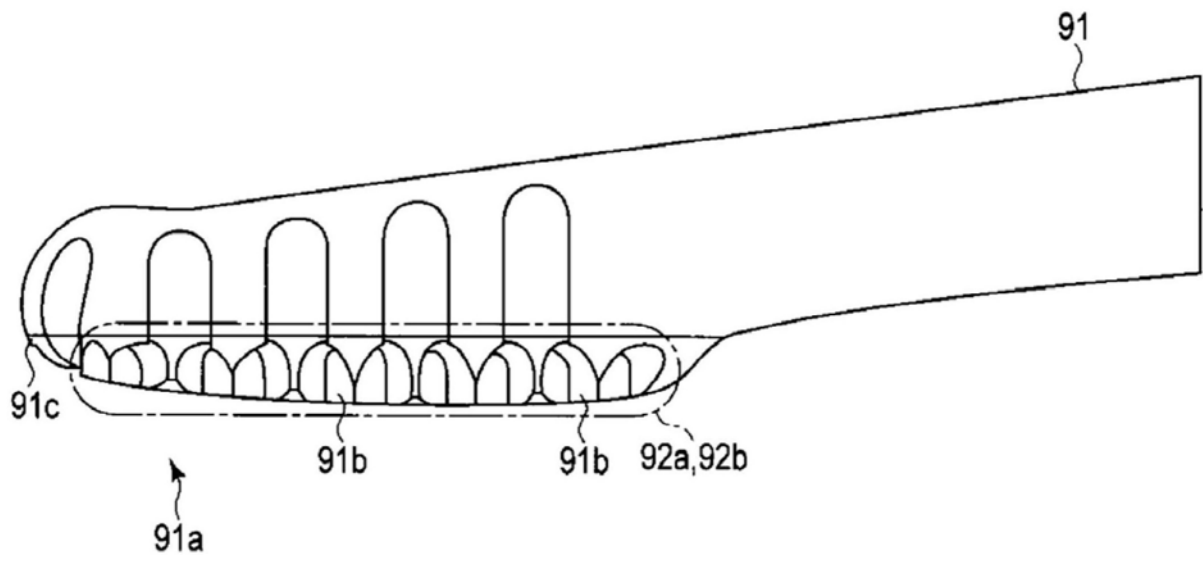


图9

专利名称(译)	关节用超声波处置器具及其处置方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108882950A</a>	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201680084181.8	申请日	2016-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	山田将志 谷上恭央		
发明人	山田将志 谷上恭央		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/1626 A61B17/1659 A61B17/320068 A61B2017/00084 A61B2017/00831 A61B2017/00964 A61B2017/00973 A61B2017/320072 A61B2017/00017 A61B2017/320082 A61B2017/320088		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

关节用超声波处置器具(1)能够利用超声波振动对所期望的处置对象部位进行外科的处置，其具备处置部，该处置部在探头的顶端侧一体地同时具有利用基于超声波振动的机械的切削对处置对象部位中的生物体组织或者骨骼进行切削的皮质骨切削部(31a、42a、53a、62a、72a、82a)和利用超声波振动发热而以熔化的切削对处置对象部位中的软骨进行切削的软骨切削部(31b、42b、53b、62b、72b、82b)。

