



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104519816 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201380042181.8

(72)发明人 铜庸高

(22)申请日 2013.05.31

(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

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104519816 A

代理人 刘新宇 张会华

(43)申请公布日 2015.04.15

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

A61B 18/00(2006.01)

61/680,534 2012.08.07 US

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.02.09

JP S62211054 A, 1987.09.17,

JP S63305856 A, 1988.12.13,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/065263 2013.05.31

CN 102573983 A, 2012.07.11,

JP 2001104326 A, 2001.04.17,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/024550 JA 2014.02.13

JP 2000041991 A, 2000.02.15,

US 2009270891 A1, 2009.10.29,

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

US 5047043 A, 1991.09.10,

CN 102176874 A, 2011.09.07,

审查员 陈萌梦

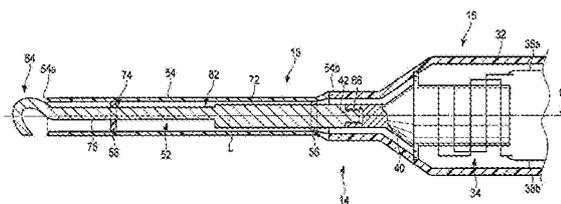
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

超声波探头、超声波处理单元及超声波探头的制造方法

(57)摘要

一种超声波探头,其能够将由超声波振动引起的纵向振动沿着由基端和顶端限定的长度轴线从所述基端朝向所述顶端进行传递,其中,该超声波探头包括:第1区域,其具有基端部、顶端部以及由所述基端部和所述顶端部限定并与所述长度轴线平行的中心轴线,振动的波腹位置位于所述顶端部;处理部,其相对于所述第1区域的顶端部位于顶端侧,该处理部的重心位于相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置;以及第2区域,其在所述第1区域的顶端部与所述处理部之间连续地配置于所述第1区域的顶端部,构成在与所述第1区域的中心轴线平行且通过所述处理部的重心的位置具有重心轴线,且所述重心轴线与所述第1区域的中心轴线在所述第1区域的顶端部错位。



CN 104519816 B

1. 一种超声波探头,其能够沿着由基端和顶端限定的长度轴线从所述基端朝向所述顶端传递由超声波振动引起的纵向振动,且所述基端沿着所述长度轴线位于比用于传递所述超声波振动的变幅杆靠顶端侧的位置,其中,该超声波探头包括:

第1区域,其具有基端部、顶端部以及由所述基端部和所述顶端部限定并与所述长度轴线平行的中心轴线,在所述顶端部具有超声波振动的波腹位置,且在与所述中心轴线正交的径向上的、自所述中心轴线到所述超声波探头的外周面的最大距离为第1距离;

处理部,其相对于所述第1区域的所述顶端部位于顶端侧,该处理部的重心位于相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置;以及

第2区域,其在所述第1区域与所述处理部之间连续地配置于所述第1区域的顶端部,构成在与所述第1区域的中心轴线平行,且通过所述处理部的重心的位置或比所述第1区域的中心轴线靠近所述重心的位置具有重心轴线,在与所述中心轴线正交的径向上的、自所述中心轴线到所述超声波探头的外周面的最大距离为与所述第1距离相同或小于所述第1距离的第2距离。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述第2区域的所述重心轴线与所述第1区域的中心轴线在所述第1区域的顶端部错位。

3. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述处理部相对于所述第2区域的顶端部弯曲而使重心相对于所述第1区域的所述中心轴线偏离,

所述第2区域的一部分被削掉而使所述第2区域的重心轴线与通过所述处理部的重心的位置、或者相对于所述第1区域的所述中心轴线靠近所述处理部的重心的位置对齐。

4. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述处理部为钩形状或刮刀形状。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述第2区域去除了柱状体的一部分,将所述第2区域的重心限定在相对于所述中心轴线脱离了的位置。

6. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

从所述第1区域的顶端部到连续地配置所述处理部的所述第2区域的顶端部,与所述重心轴线正交的横截面为同一形状。

7. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述第2区域的、与所述重心轴线正交的横截面的外形是不同于圆形的异形状。

8. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述第1区域的、与所述中心轴线正交的横截面的外形是圆形状。

9. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述处理部具有剪刀形状。

10. 一种超声波处理单元,其中,该超声波处理单元包括:

权利要求1所述的超声波探头;以及

超声波振子,其配置于所述超声波探头的基端侧并能够向所述超声波探头输入超声波振动。

11. 根据权利要求10所述的超声波处理单元, 其中,

该超声波处理单元包括设于所述超声波探头和所述超声波振子之间的变幅杆。

12. 一种超声波探头的制造方法, 该超声波探头具有基端和顶端, 其中, 该制造方法包括:

使沿着由所述基端和所述顶端限定的长度轴线较长的准备体中的、成为超声波探头的处理部的部位残留, 制作与所述超声波探头的基端相邻的第1区域并限定所述第1区域的中心轴线;

对设为位于所述超声波探头的顶端的处理部的部位进行加工并将所述超声波探头的顶端的处理部的重心位置限定在相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置; 以及

对所述第1区域与所述处理部之间的第2区域进行加工以将所述第2区域的重心位置设为与所述第1区域的中心轴线平行且通过所述处理部的重心位置的位置。

13. 根据权利要求12所述的超声波探头的制造方法, 其中,

加工所述第2区域包括在将所述第1区域中的与所述中心轴线正交的径向上的最大距离设为第1距离时, 将所述第2区域中的与所述中心轴线正交的径向上的最大距离设为比所述第1距离小的第2距离。

14. 一种超声波探头的制造方法, 该超声波探头具有基端和顶端, 其中, 该制造方法包括:

使沿着由所述基端和所述顶端限定的长度轴线较长的准备体中的、成为超声波探头的处理部的部位残留, 制作与所述超声波探头的基端相邻的第1区域并限定所述第1区域的中心轴线;

以将与所述第1区域的顶端侧连续的第2区域的重心轴线限定在相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置的方式进行加工; 以及

对成为与所述第2区域的顶端侧连续的处理部的部位进行加工而将处理部形成为预定的形状。

15. 根据权利要求14所述的超声波探头的制造方法, 其中,

加工所述第2区域包括在将所述第1区域中的与所述中心轴线正交的径向上的最大距离设为第1距离时, 将所述第2区域中的与所述中心轴线正交的径向上的最大距离设为比所述第1距离小的第2距离。

超声波探头、超声波处理单元及超声波探头的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过传递超声波振动来传递与长度轴线平行的纵向振动的超声波探头及超声波探头的制造方法。

背景技术

[0002] 例如,在WO 2010/047395 A1中公开了一种将超声波探头的顶端部的处理部的形状形成为钩形状的处理器具。该处理器具通过在将处理部勾挂于生物体组织的状态下使超声波振动振荡、并向手边侧拉拽该处理部而能够对生物体组织进行处理。

[0003] 该处理器具利用处理部的形状取得探头整体的平衡。具体地说,在WO 2010/047395 A1中,在配置于探头主体部的顶端部的处理部的上表面侧形成了顶端钩部,在下表面侧形成了凹部。这样,通过适当地形成处理部,从而使处理部的重心位置与探头主体部的重心位置一致而谋求振动的稳定化。

[0004] 如上所述,WO 2010/047395 A1的处理器具在处理部的上表面侧形成了顶端钩部并在下表面侧形成了凹部,使处理部的重心位置与超声波探头的探头主体部的重心位置一致。因此,处理部的形状的自由度较小,例如有时难以与处理对象的生物体组织相匹配地适当地形成处理部。因而,期望一种为了谋求振动的稳定化而使处理部的重心位置与探头主体部的重心位置一致、并且能够将处理部形成为合适的形状的超声波探头。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够谋求振动的稳定化、并且适当地形成处理部的形状、而且能够以低成本进行制造的超声波探头及超声波探头的制造方法。

[0006] 本发明的一技术方案的超声波探头能够将由超声波振动引起的纵向振动沿着由基端和顶端限定的长度轴线从所述基端朝向所述顶端进行传递,其中,该超声波探头包括:第1区域,其具有基端部、顶端部以及由所述基端部和所述顶端部限定并与所述长度轴线平行的中心轴线,振动的波腹位置位于所述顶端部;处理部,其相对于所述第1区域的顶端部位于顶端侧,该处理部的重心位于相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置;以及第2区域,其在所述第1区域的顶端部与所述处理部之间连续地配置于所述第1区域的顶端部,构成为在与所述第1区域的中心轴线平行且通过所述处理部的重心的位置具有重心轴线,且所述重心轴线与所述第1区域的中心轴线在所述第1区域的顶端部错位。

[0007] 本发明的另一技术方案的、具有基端和顶端的超声波探头的制造方法包括:使沿着由所述基端和所述顶端限定的长度轴线较长的准备体中的、成为超声波探头的处理部的部位残留,制作与所述超声波探头的基端相邻的第1区域并限定所述第1区域的中心轴线;对设为位于所述超声波探头的顶端部的处理部的部位进行加工并将所述超声波探头的顶端部的处理部的重心位置限定在相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置;以及对所述第2区域进行加工以将所述第1区域与所述处理部之间的第2区域的重心位置设为与所述第1区域的中心轴线平行且通过所述处理部的重心位置的位置。

附图说明

[0008] 图1是表示本发明的一实施方式的超声波处理系统的概略图。

[0009] 图2是表示本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波振动产生单元的一部分及超声波探头单元的概略纵剖视图。

[0010] 图3A是表示本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的概略图。

[0011] 图3B是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的沿着图3A中的3B-3B线的概略横截面图。

[0012] 图3C是表示本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例的概略图。

[0013] 图4A是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、准备体的概略图。

[0014] 图4B是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、对图4A所示的准备体的设为探头主体部的第1区域及第2区域的部位进行加工以形成第1区域、并且使设为处理区域的部位直接残留后的状态的概略图。

[0015] 图4C是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、对图4B所示的设为第2区域的部位进行加工、并且使设为处理区域的部位直接残留后的状态的概略图。

[0016] 图4D是表示对图4C所示的设为处理区域的部位进行加工并形成钩状的处理区域后的状态的概略图。

[0017] 图4E是表示对图4D所示的设为第2区域的部位的一部分进行去除加工并形成第2区域后的状态的概略图。

[0018] 图5A是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、准备体的概略图。

[0019] 图5B是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、对图5A所示的准备体的设为探头主体部的第1区域及第2区域的部位进行加工以形成第1区域、并且使设为处理区域的部位直接残留后的状态的概略图。

[0020] 图5C是表示制作本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头时的、对图5B所示的设为第2区域的部位进行加工、并且使设为处理区域的部位直接残留后的状态的概略图。

[0021] 图5D是表示对图5C所示的设为第2区域的部位进行加工并形成第2区域后的状态的概略图。

[0022] 图5E是表示对图5D所示的设为处理区域的部位进行加工而形成钩状的处理区域后的状态的概略图。

[0023] 图6A是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示刮刀状的处理区域的从图6B所示的箭头6A方向看到的状态的概略俯视图。

[0024] 图6B是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头

的变形例,是表示刮刀状的处理区域的从图6A所示的箭头6B方向、及从图6C所示的箭头6B方向看到的状态的概略侧视图。

[0025] 图6C是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示刮刀状的处理区域的从图6B所示的箭头6C方向看到的状态的概略俯视图。

[0026] 图7是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示剪刀型的处理区域的概略侧视图。

[0027] 图8A是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0028] 图8B是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0029] 图8C是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0030] 图8D是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0031] 图8E是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0032] 图8F是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示第2区域的概略横截面图。

[0033] 图9A是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示将探头主体部的第1区域形成为正六边形、并对正六边形的一部分进行去除加工以使第2区域相对于第1区域偏离了重心的状态的概略横截面图。

[0034] 图9B是本发明的一实施方式的超声波处理系统的超声波探头单元的超声波探头的变形例,是表示将探头主体部的第1区域形成为正五边形、并对正五边形的一部分进行去除加工以使第2区域相对于第1区域偏离了重心的状态的概略横截面图。

具体实施方式

[0035] 参照图1~图9B说明本发明的包含变形例的一实施方式。

[0036] 如图1所示,超声波处理系统10包括电源单元12和作为超声波处理器具的超声波处理单元14。超声波处理单元14包括超声波振动产生单元16和超声波探头单元18。

[0037] 电源单元12包括用于向超声波振动产生单元16供给电流的电流供给部22和输入部24。输入部24连接于例如未图示的脚踏开关等,能够切换利用电流供给部22供给电流的状态和停止供给的状态。另外,根据脚踏开关的操作状态,能够使后述的超声波振子34以适当的振幅振动。

[0038] 如图2所示,超声波振动产生单元16包括成为外壳的振子壳体32、配置于振子壳体32的内部的作为振动产生部的超声波振子34以及自振子壳体32的基端延伸出来并以能够拆装的方式连接于电源单元12的线缆36。振子壳体32例如由具有绝缘性的树脂材料等形成。

[0039] 超声波振子34例如使用BLT型。在超声波振子34上连接有电布线38a、38b的一端。

电布线38a、38b经由线缆36的内部将另一端连接于电源单元12的电流供给部22。电流供给部22经由线缆36内的电布线38a、38b向超声波振子34供给电流。由此，超声波振子34产生超声波振动。在超声波振子34的顶端方向侧连接有用于对超声波振动的振幅进行放大的变幅杆40。变幅杆40例如安装于振子壳体32。另外，在变幅杆40的顶端部形成有内螺纹部42。

[0040] 如图2所示，超声波探头单元18包括超声波探头52和护套54。护套54由具有绝缘性的树脂材料等形成。护套54形成为覆盖超声波探头52的后述的第1区域72和第2区域74的外周面整体，并使处理区域64相对于护套54的顶端54a露出。护套54的基端54b以能够拆装的方式固定于振子壳体32。另外，在超声波探头52与护套54之间，在振动的波节位置配置有例如由具有绝缘性的橡胶材料等形成的环56。因此，能够预先使超声波探头52的外周面与护套54的内周面之间分开。当超声波探头52具有多个振动的波节位置时，优选的是，在每一波节位置配置有环56。也优选的是，在超声波探头52的、配置有环56的位置(振动的波节位置)形成有例如环状的凹部。

[0041] 另外，能够得到因超声波处理单元14的使用状态而不需要本实施方式的护套54和环56的情况。

[0042] 图3A所示的超声波探头52例如由钛合金等形成。超声波探头52包括探头主体部62和设于比探头主体部62靠顶端方向侧的位置并用于对生物体组织进行处理的处理区域(处理部)64。

[0043] 在探头主体部62的基端的外周部形成有外螺纹部66。如图2所示，外螺纹部66与形成于变幅杆40的内螺纹部42螺纹接合。由此，超声波探头52安装于超声波振动产生单元16。通过将超声波探头52安装于超声波振动产生单元16，从而由超声波振子34产生的超声波振动传递到超声波探头52。通过向超声波探头52传递超声波振动，从而超声波探头52能够进行振动方向和传递方向与中心轴线C平行的纵向振动。如图3A所示，探头主体部62沿着中心轴线C在长度方向上延伸设置。探头主体部62包括位于长度方向的基端侧且在最基端形成有外螺纹部66的第1区域72和设于第1区域72的顶端方向侧的第2区域74。优选的是，第1区域72笔直地形成，横截面具有相同的大小和相同的形状。另外，优选的是，第2区域74笔直地形成，横截面具有相同的大小和相同的形状。在第2区域74的顶端方向侧形成有处理区域64。另外，还可以是，例如在第1区域72和第2区域74的任意区域中，皆形成为基端侧的横截面形成得比顶端侧的横截面大的顶端变细的形状。

[0044] 在本实施方式中，图3A和图3B所示的第1区域72例如形成为圆柱状。因此，第1区域72的中心轴线C和与中心轴线C正交的各个横截面位置处的重心(重心轴线)一致。即，在从第1区域72的顶端到基端的任意位置，中心轴线C和与中心轴线C正交的横截面的重心位置都一致。换言之，与第1区域72的长度方向正交的各个圆形状的横截面的重心位置是各个横截面的中心，因此中心轴线C由第1区域72的顶端部73a与基端部73b之间的各个截面的重心的集合体限定。

[0045] 第1区域72与第2区域74之间的交界、即第1区域72的顶端部73a和第2区域74的基端部75b被调整为振动的波腹位置。例如，在驱动频率为47kHz、超声波探头52为6-4Ti制且外径6mm左右的情况下，半波长的长度为51mm~52mm左右。因此，当在振动的波腹处接合了超声波振动产生单元16与超声波探头52时，从超声波振子34的顶端(变幅杆40的基端)到探头主体部62的第1区域72的顶端部73a的长度为 $51\text{mm}\sim 52\text{mm}\times n$ ($n:1$ 以上的整数)。即，从超

声波振子34的顶端(变幅杆40的基端)到探头主体部62的第1区域72的顶端部73a的长度为半波长的整数倍(n倍)。优选的是,将第2区域74和处理区域64加在一起后的长度为半波长的整数倍(n倍)。

[0046] 另外,当超声波振子34的共振频率为23.5kHz时,半波长为102mm~104mm左右。在该情况下,从超声波振子34的顶端(变幅杆40的基端)到探头主体部62的第1区域72的顶端部73a的长度例如为102mm~104mm的整数倍。另外,将第2区域74和处理区域64加在一起后的长度例如为102mm~104mm的整数倍。

[0047] 图3A所示的处理区域64相对于探头主体部62的第2区域74的顶端部75a弯曲。在本实施方式中,处理区域64形成为钩状。而且,处理区域64使重心位置相对于第1区域72的中心轴线C位移到图3A中附图标记G₀所示的位置。特别是图3A中的处理区域64的重心位置G₀相对于中心轴线C位移到图3A和图3B中的上侧。

[0048] 第2区域74的与第1区域72的中心轴线C正交的各个横截面的重心的集合在图3A和图3B中呈附图标记G所示的直线状。该附图标记G所示的直线与第1区域72的中心轴线C平行,但是位于与中心轴线C不一致的不同位置。例如在如图3A所示形成有处理区域64、且处理区域64的重心G₀相对于中心轴线C向图3A和图3B中的上侧偏离的情况下,第2区域74被加工形成为直线G通过处理区域64的重心G₀、或者比中心轴线C靠近重心G₀,该直线G为与第1区域74的中心轴线C正交的各个横截面的重心的集合。即,通过第2区域74的重心的直线G(中心轴线)与通过第1区域的重心的中心轴线C平行,并且位于与中心轴线C不一致的不同位置。换言之,第2区域的中心轴线(直线G)与第1区域的中心轴线C平行,并且通过重心G₀、或者比中心轴线C靠近重心G₀。

[0049] 另外,在第1区域72与第2区域74之间的交界使重心G偏离,但是该交界位置是振动的波腹位置。振动的波腹位置比其他位置较大地位移,但是其附近的介质的状态同没有波时一样未产生应力。因而,即使如此在振动的波腹位置使重心偏离,也未对振动带来影响,或者基本上未带来影响。另外,在第1区域72和第2区域74中,重心位置均以半波长单位在与中心轴线C平行的直线上恒定。因此,能够使纵向振动稳定化。

[0050] 使用图4A~图4E说明本实施方式的超声波探头52的制造顺序(制造方法)。在此,说明处理区域64具有图3A所示的钩形状的例子。

[0051] 首先,如图4A所示,准备沿着长度方向(长度轴线)L较长的笔直的、例如钛合金材料制的杆状构件(准备体)52a。该杆状构件52a的与长度方向正交的横截面的外周面例如可以为圆形状、多边形形状的任一种。杆状构件52a的长度由所使用的超声波振子34的共振频率、所连接的变幅杆40的长度以及生物体组织的处理对象等确定。

[0052] 在杆状构件52a的横截面的外周面不是圆形状的情况下,优选的是,利用车床等将杆状构件52a的外周面加工为圆形。另外,杆状构件52a的最大外径也因是否在超声波探头52的外周配置护套54、护套54的厚度而不同,但是利用例如穿刺于体腔的套管针的内径(例如5mm、10mm、12mm等)适当地确定。

[0053] 将图4A所示的杆状构件52a配置于车床,将设为第1区域72的部位72a的外周面的形状如图4B所示切削为第1区域72。此时,优选的是,设为第2区域74的部位74a的外周面也加工为与第1区域72相同的外径。另外,在设为第2区域74的部位74a的顶端方向侧残留形成处理区域64的圆柱状部分64a。在本阶段中形成第1区域72。

[0054] 设为外螺纹部66的部位66a既可以在本阶段中形成,也可以在本阶段形成处理区域64和第2区域74之后形成。或者,也可以在本阶段形成第1区域72之前形成设为外螺纹部66的部位66a。设为外螺纹部66的部位66a的螺纹切削也可以在本阶段之后的任意阶段中进行。

[0055] 然后,如图4C所示,对设为第2区域74的部位74a的外周面进一步进行切削,使设为第2区域74的部位74a的外径小于第1区域72的外径。另外,此时,第1区域72的重心位置与设为第2区域74的部位74a的重心位置都还位于第1区域72的中心轴线C上的同轴上。

[0056] 然后,如图4D所示,利用例如5轴的NC车床、锻造等对设为处理区域64的部位64a适当地进行加工而制作处理区域64。在制作例如内径为5mm的套管针所使用的超声波探头52的情况下,处理区域64成为相对于中心轴线C不超过2.5mm的范围。即,为了使内径为5mm的套管针能够贯穿处理区域64,处理区域64成为相对于中心轴线C使图4D的上侧不超过2.5mm、且下侧不超过2.5mm的范围。这样,若处理区域64的形状确定,则处理区域64的重心位置 G_0 确定。在此,处理区域64的重心 G_0 相对于中心轴线C位于图4D中的上侧。设为第2区域74的部位74a的重心位于第1区域72的中心轴线C上的同轴上,因此处理区域64的重心 G_0 与设为第2区域74的部位74a的重心错位。

[0057] 如图4E所示,设为第2区域74的部位74a以与中心轴线C平行且通过处理区域64的重心 G_0 的假想的直线G成为第2区域74的重心的集合体的方式例如被铣床削掉一部分。在本实施方式中,将图4D中的下侧部分的一部分削为平面状而形成图3A、图3B及图4E所示的平面76。即,使第2区域74的重心G相对于设为第2区域74的部位74a的重心向图4E中的上侧偏离。

[0058] 例如若形成图4D所示的钩状等的处理区域64,则在其影响下,处理区域64的重心位置 G_0 被限定在自第1区域72的中心轴线C偏离了的位置。因此,如图4E所示对第2区域74从顶端到基端进行加工,使第2区域74的重心位置同与中心轴线C平行、且通过处理区域64的重心位置 G_0 、或者比中心轴线C靠近重心 G_0 的位置对齐。

[0059] 这样,能够以使从第2区域74的顶端到基端的重心位置(重心轴线)G相对于中心轴线C平行地偏离、并且与处理区域64的重心 G_0 一致、或者比中心轴线C靠近 G_0 的方式制作超声波探头52。

[0060] 在此,说明了形成处理区域64之后对第2区域74进行加工的例子,但是当然能够先对第2区域74进行加工、之后再形成处理区域64。使用图5A~图5E对此简单地说明。图5A与图4A相对应,图5B与图4B相对应,图5C与图4C相对应,因此省略关于图5A~图5C的说明。

[0061] 在此,不同于图4D,如图5D所示,在加工形成处理区域64之前形成第2区域74,限定在相对于第1区域72的中心轴线C使第2区域74的重心轴线G偏离了的位置。这是因为,根据例如由形成许多相同形状的超声波探头52带来的经验、设计等,能够容易地确认对处理区域64进行加工后的重心位置 G_0 。

[0062] 而且,不同于图4E,如图5E所示,在形成第2区域74之后将处理区域64加工形成为预定的形状(通过设计限定的形状)。此时,能够以第2区域74的重心轴线G通过处理区域64的重心 G_0 、或者比中心轴线C靠近重心 G_0 的方式形成处理区域64。

[0063] 对使用具有超声波探头52的、图1所示的超声波处理系统10时的作用简单地说明,该超声波探头52是通过使用例如图4A~图4E或图5A~图5E说明的工序制作的。

[0064] 使超声波探头52的基端的外螺纹部66螺合于变幅杆40的内螺纹部42。

[0065] 使未图示的套管针刺例如腹壁等并固定。在该状态下,将超声波探头单元18的处理区域64经由套管针朝向体腔内等的处理对象的生物体组织进行导入。例如一边用钩形状等的处理区域64勾挂生物体组织,一边操作未图示的脚踏开关而从输入部24向电流供给部22传递信号以切换为从电流供给部22供给电流的状态。因此,超声波振子34振动,经由变幅杆40向超声波探头52传递振动。即,超声波探头52将由超声波振动引起的纵向振动沿着由基端和顶端限定的长度轴线L从其基端朝向顶端进行传递。

[0066] 此时,从变幅杆40的基端到超声波探头52的第1区域72的顶端部73a,中心轴线(重心)C笔直且没有位置偏离。因此,来自超声波振子34的纵向振动经由变幅杆40直至第1区域72的顶端部73a而未产生振动损失的方式传递稳定的振动。

[0067] 在第1区域72的顶端部73a与第2区域74的基端部75b之间的交界,重心位置产生了偏离,但是由于如上所述该交界是振动的波腹位置,因此未给振动带来影响。而且,从第2区域74的基端部75b到顶端部75a,重心轴线G笔直且没有位置偏离。因此,来自超声波振子34的纵向振动经由变幅杆40、第1区域72直至第2区域74的顶端部75a而未产生振动损失的方式传递稳定的振动。而且,处理区域64的重心位置 G_0 也位于使第2区域74的重心轴线G延长后的轴线上。因此,来自超声波振子34的纵向振动经由变幅杆40、第1区域72、第2区域74直至处理区域64的顶端而未产生振动损失的方式传递稳定的振动。

[0068] 因而,能够向经由处理区域64勾挂住的生物体组织以极力减少了超声波振动损失的状态进行传递,因此通过向手边侧拉拽该处理区域64而对生物体组织进行切开等适当地进行处理。

[0069] 在适当地形成处理区域64的形状的情况下,只要与此相对应地调整第2区域74的重心位置即可,因此能够确保处理区域64的形状的自由度。例如,并不限于图3A所示的钩形状,也适合使用图6A~图6C所示的刮刀型、图7所示的剪刀型的处理区域64。以使第2区域74的重心轴线G同处理区域64的重心 G_0 一致、或者比中心轴线C靠近重心 G_0 的方式调整第2区域74的重心位置,该重心轴线G由与第1区域72的中心轴线C正交的各个横截面的重心的集合限定。由此,能够向第1区域72、第2区域74以及处理区域64传递稳定的纵向振动。

[0070] 本实施方式的超声波探头52只要以超声波探头52的顶端侧的仅半波长部分或其整数倍使重心与笔直的状态相匹配,就能够不产生或难产生纵向振动的紊乱。本实施方式的超声波探头52的第1区域72与第2区域74之间的交界是相当于振动的波腹位置的部分,在第1区域72与第2区域74之间的交界处使重心偏离,在第1区域72中重心位于中心轴线C上,在第2区域74和处理区域64中重心位于与中心轴线C平行的直线G上,因此能够将来自超声波振子34的纵向振动经由超声波探头52以稳定的状态传递到处理区域64。即,仅靠调整超声波探头52的顶端侧的半波长部分或其整数倍的重心,就能够难以产生纵向振动的紊乱,因此不会增大加工成本,特别是在超声波探头52的探头主体部62中,能够防止产生横波等不期望的振动。

[0071] 另外,在超声波探头52的上述制造步骤中,在此如图4C、图5C所示,说明了将设为第2区域74的部位74a的外径形成得比第1区域72的外径小的工序,但是该工序能够省略。即,如图3C所示,只要能够对设为第2区域74的部位74a进行加工而形成例如平面76且使重心轴线G相对于中心轴线C偏离,就不必进行小径化。反之也可以使第2区域74大径化。

[0072] 另外,相对于例如圆柱状的第1区域72的中心轴线C,也能够形成(即偏心形成)为使第2区域74的中心轴线偏离的圆柱状。即,第2区域74也能够形成为圆柱状。但是,在形成使重心相对于第1区域72偏离了的圆柱状的第2区域74时,与上述图4A~图4E、图5A~图5E所示的例子相比,加工成本增大。因此,在使圆柱状的第1区域72的中心轴线及第2区域74的中心轴线都恒定之后,通过第2区域74的一面(例如平面76)的切削加工来调整第2区域74的重心位置的做法在成本方面是有利的。

[0073] 在此,第2区域74的形状除了切削圆柱的一部分而形成图3B所示的平面76以外,也适合形成为图8A~图8F所示的状态。当加工为图8A~图8F所示的状态时,能够使用公知的各种机床。利用如图8A~图8F所示所去除的加工部(去除面)76a、76b、76c、76d、76e、76f,能够使重心G相对于各个附图的假想圆的中心C向上侧偏离。即,第2区域74形成相对于第1区域72的中心轴线C并不点对称、而是例如如附图标记76、76a、76b、76c、76d、76e、76f所示的除圆形以外的异形状部分,能够使重心G偏离。在如附图标记76a、76b、76c、76d、76e、76f所示的情况下,也能够与将第2区域74的形状保持为圆柱状的情况相比降低成本地形成超声波探头52。

[0074] 上述超声波探头52的第1区域72可以说相对于第1区域72的中心轴线C形成为点对称。第2区域74以其重心轴线G通过处理区域64的重心G₀的方式相对于重心轴线G形成得不对称。

[0075] 在本实施方式中,说明了第1区域72的外周面为圆形状、第2区域74的外周面的一部分为圆形的一部分的情况。此外,也优选的是,如图9A所示附图标记172所示的第1区域为六边形等2n边形(n:自然数),或者如图9B所示附图标记272所示的第1区域为五边形等2n+1边形(n:自然数)。另外,也优选的是,如图9A所示附图标记174所示的第2区域自六边形去除加工了一部分而形成加工部(在此为平面76)。同样地,也优选的是,如图9B所示附图标记274所示的第2区域自五边形去除加工了一部分而形成加工部(在此为平面76)。

[0076] 另外,在图9B所示的第1区域272为正五边形的情况下,第1区域272的重心位置即中心轴线C位于在使某一边(第1边)的中点的垂线向与该边相对的顶点(第1顶点)延伸、使其他某一边(第2边)的中点的垂线向与该边相对的顶点(第2顶点)延伸时两垂线交叉的位置。

[0077] 另外,也优选的是,适当地组合图9A所示的六边形、图9B所示的五边形而形成第1区域及第2区域。即,也优选的是,使用例如将第1区域72形成为五边形、将第2区域74去除加工了六边形的一部分后的结构来形成探头主体部62。另外,也优选的是,使用例如将第1区域72形成为六边形、将第2区域74去除加工了五边形的一部分后的结构来形成探头主体部62。

[0078] 至此,参照附图具体说明了几个实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式,包含在不脱离其主旨的范围内进行的所有实施。

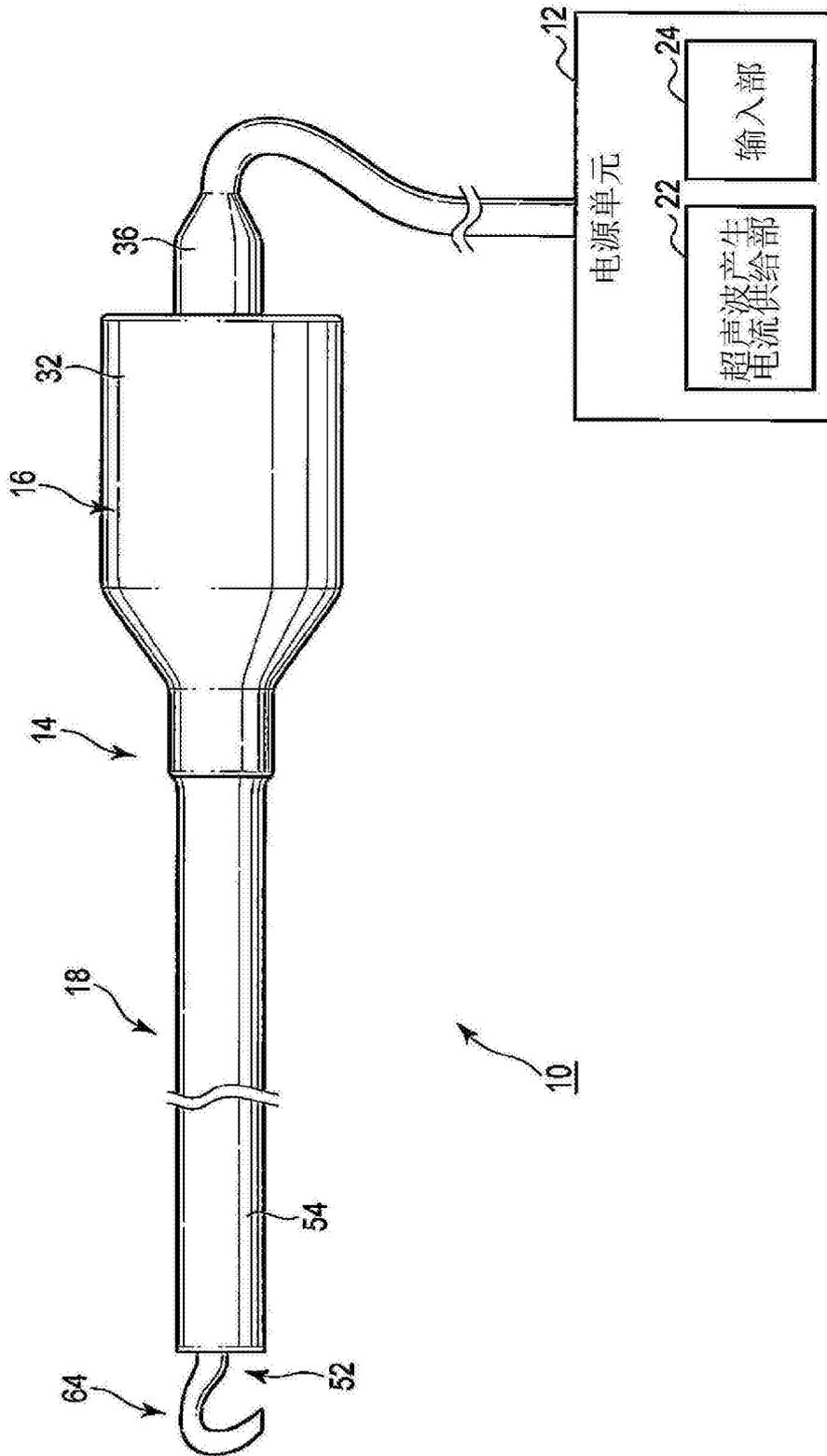


图1

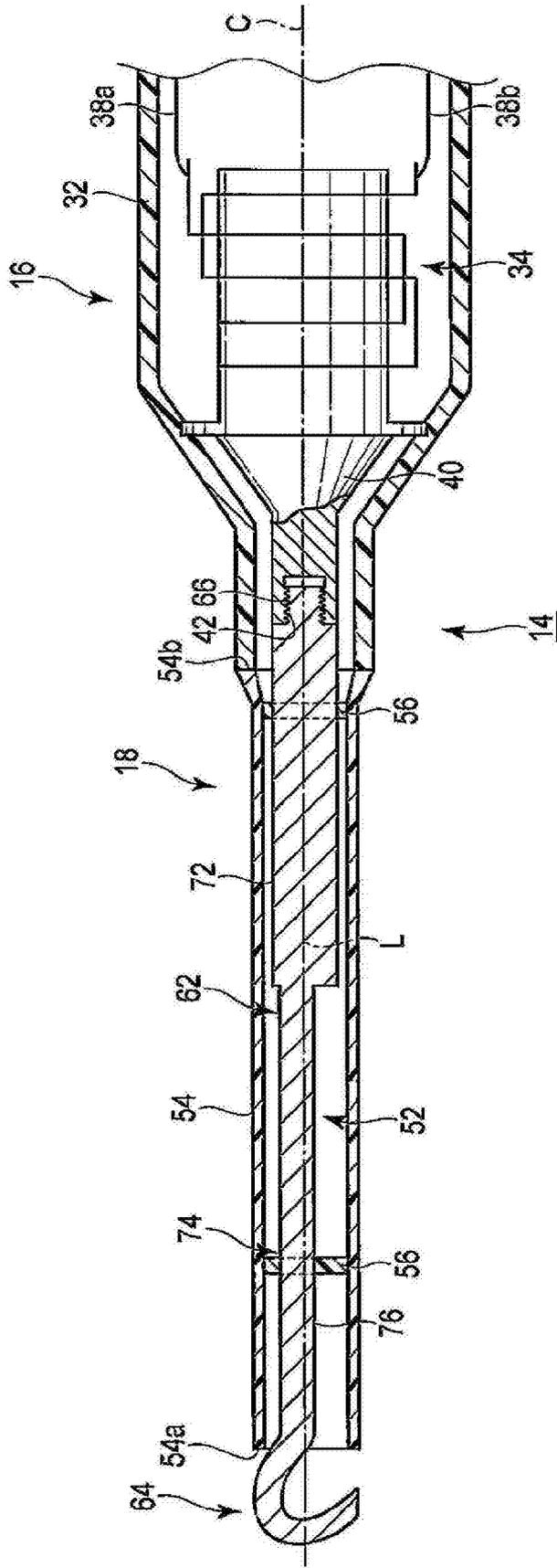


图2

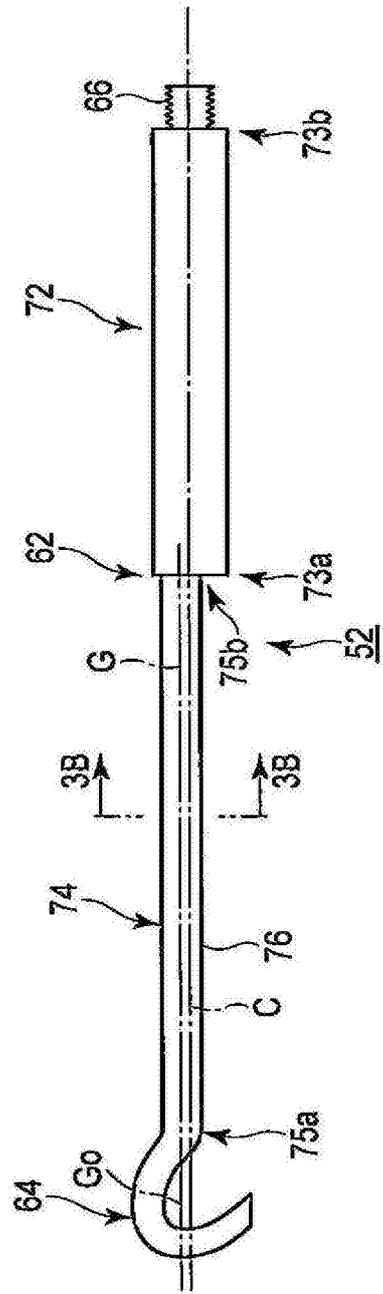


图3A

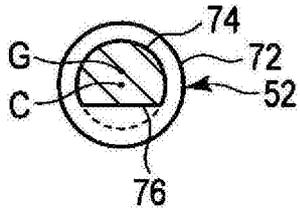


图3B

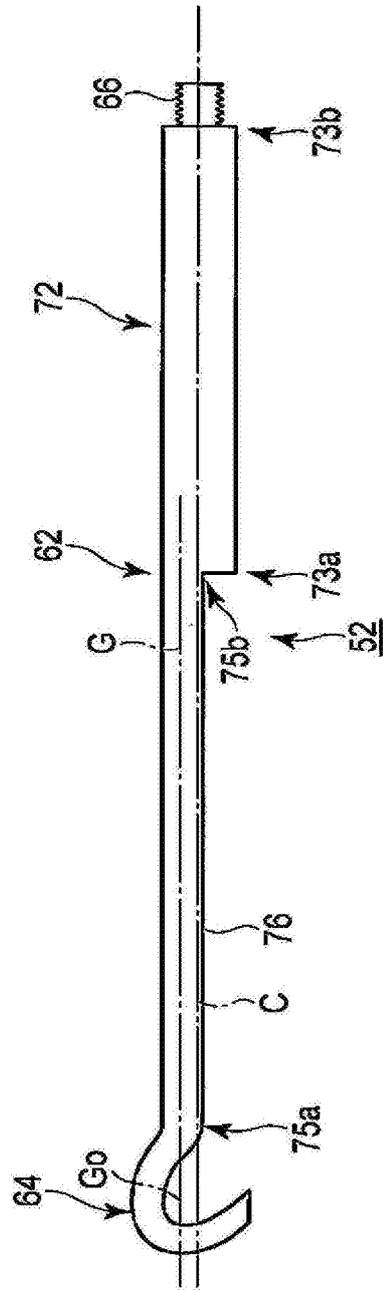


图3C

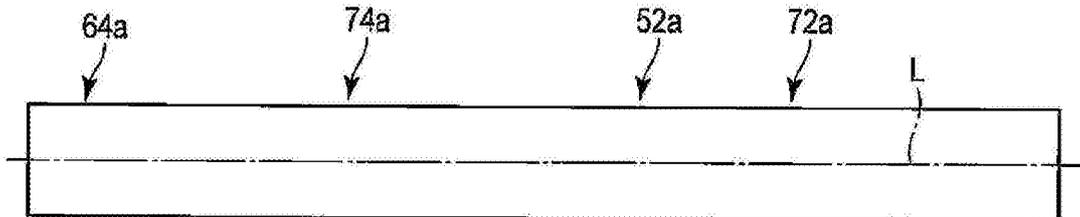


图4A

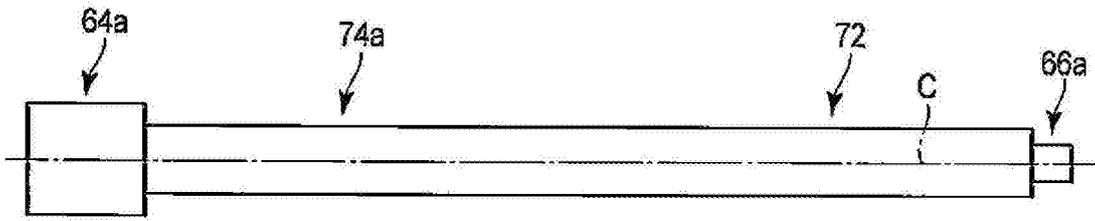


图4B

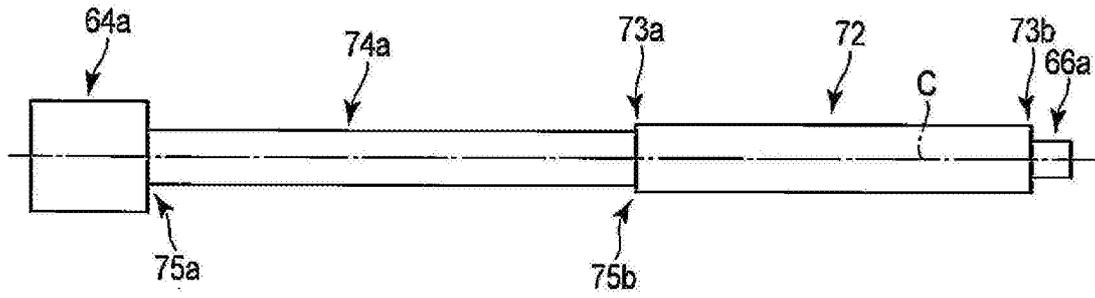


图4C

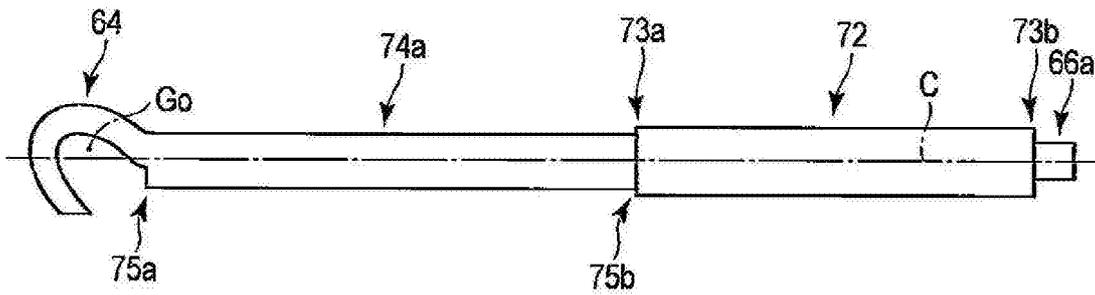


图4D

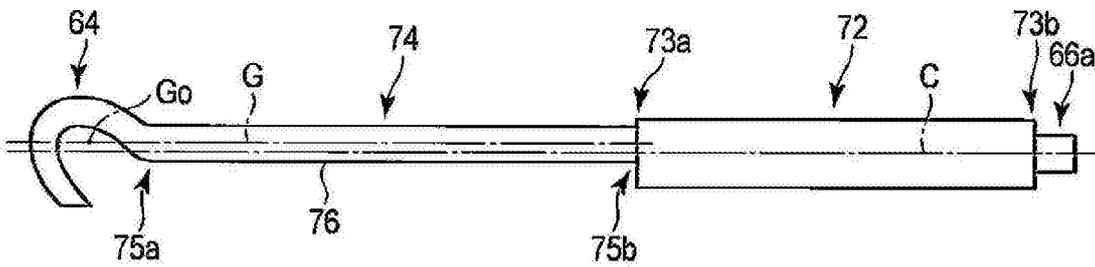


图4E

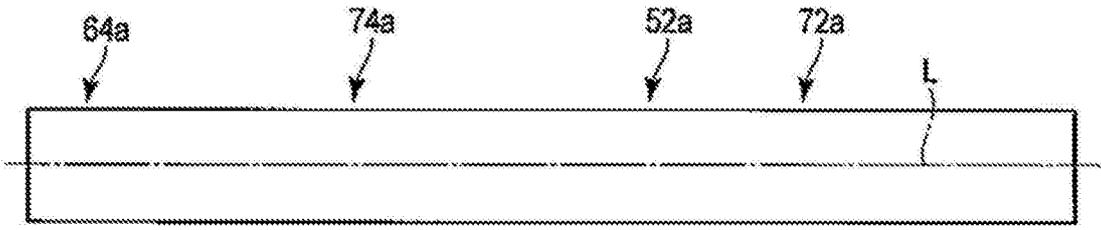


图5A

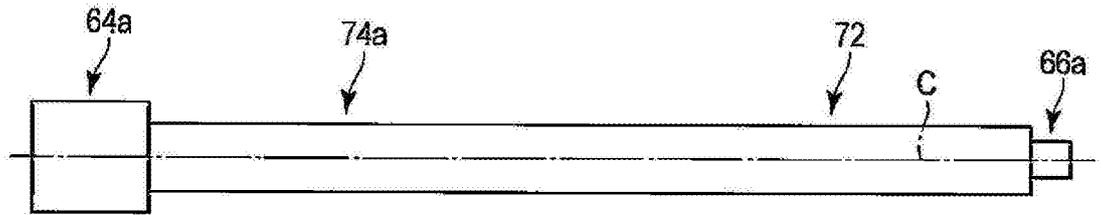


图5B

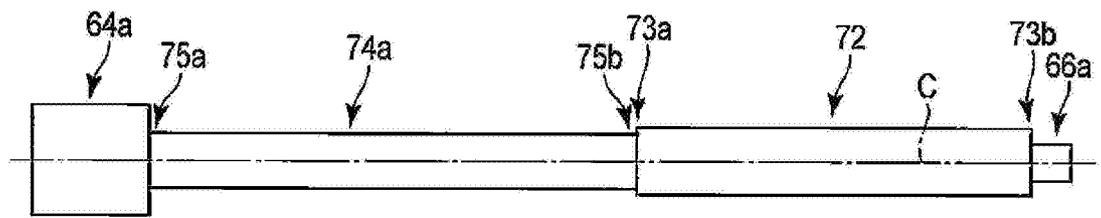


图5C

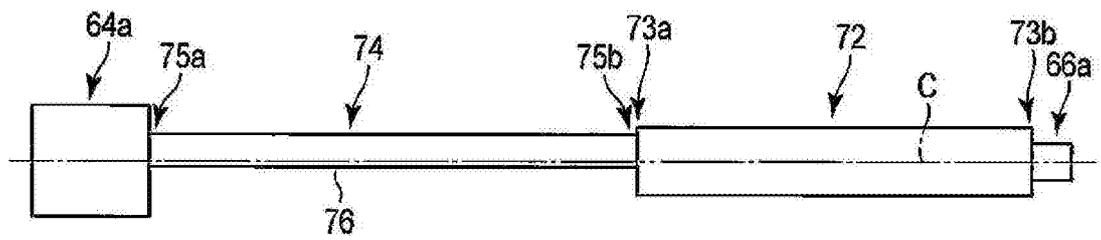


图5D

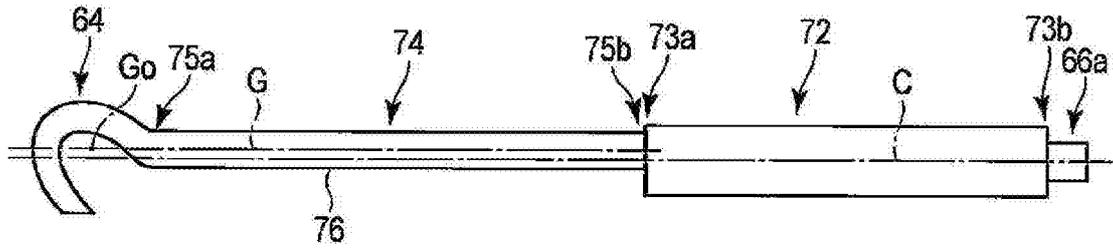


图5E

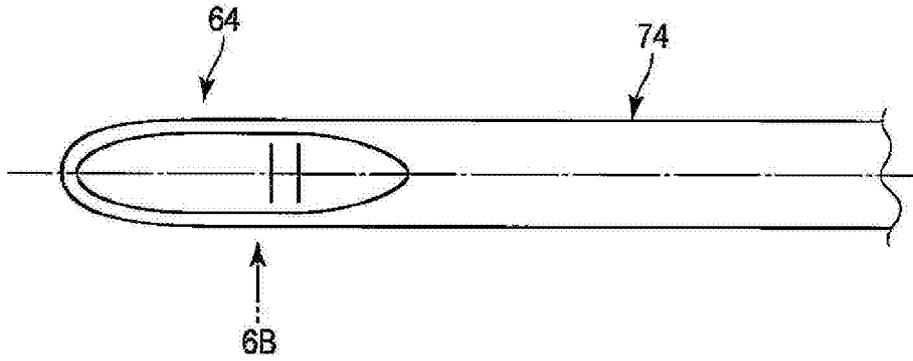


图6A

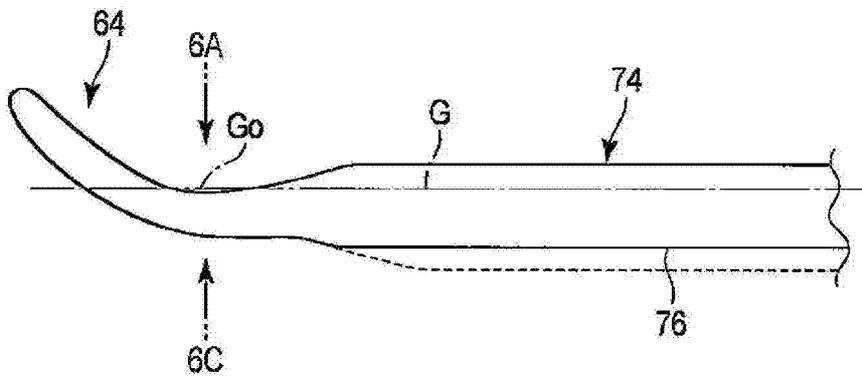


图6B

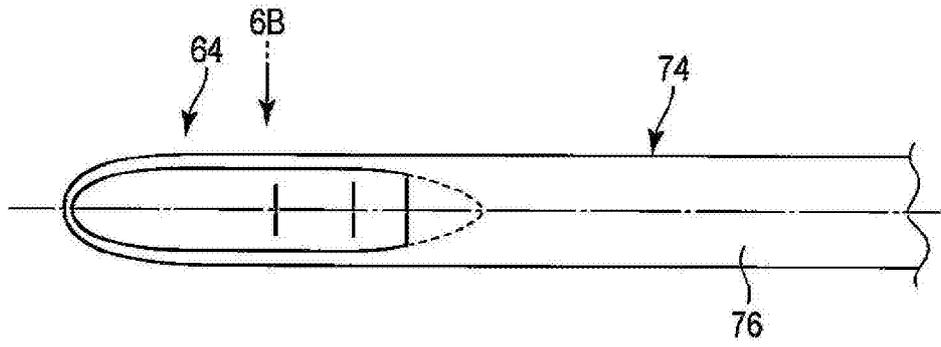


图6C

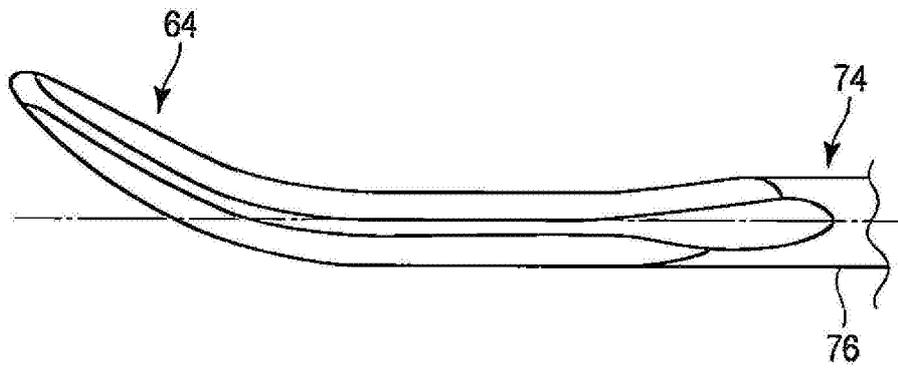


图7

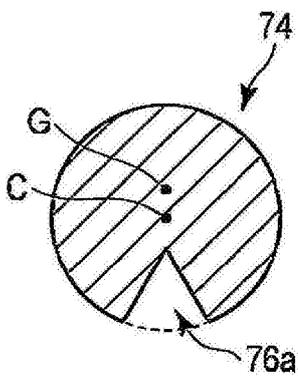


图8A

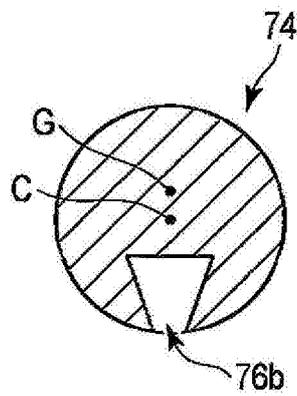


图8B

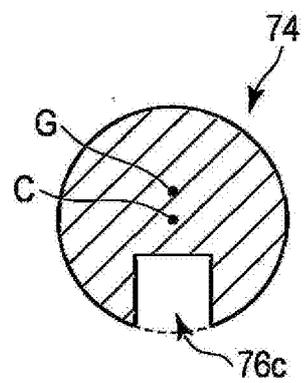


图8C

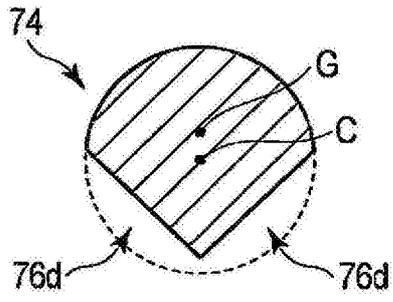


图8D

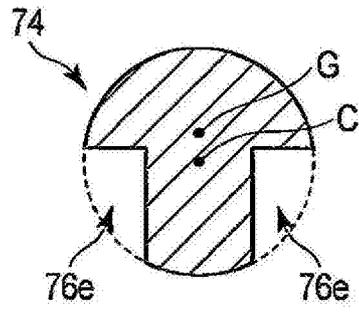


图8E

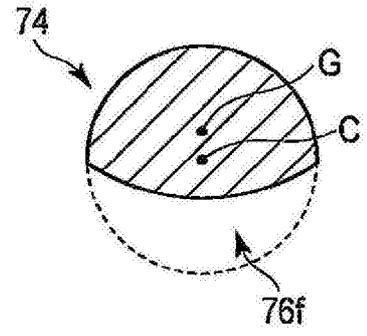


图8F

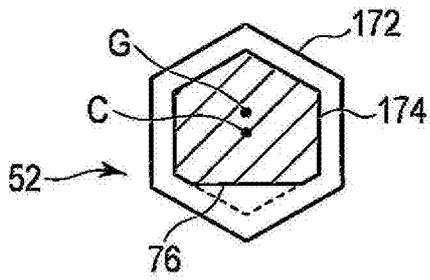


图9A

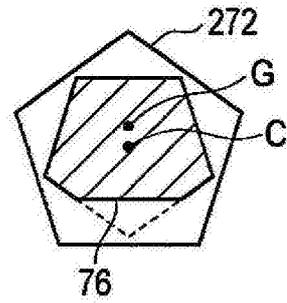


图9B

专利名称(译)	超声波探头、超声波处理单元及超声波探头的制造方法		
公开(公告)号	CN104519816B	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201380042181.8	申请日	2013-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	铜庸高		
发明人	铜庸高		
IPC分类号	A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/00526 A61B2017/320073 A61B2017/320078 A61B2017/320082 A61B2017/320088 A61B2017/320089 Y10T29/49005		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
审查员(译)	陈萌梦		
优先权	61/680534 2012-08-07 US		
其他公开文献	CN104519816A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声波探头，其能够将由超声波振动引起的纵向振动沿着由基端和顶端限定的长度轴线从所述基端朝向所述顶端进行传递，其中，该超声波探头包括：第1区域，其具有基端部、顶端部以及由所述基端部和所述顶端部限定并与所述长度轴线平行的中心轴线，振动的波腹位置位于所述顶端部；处理部，其相对于所述第1区域的顶端部位于顶端侧，该处理部的重心位于相对于所述第1区域的中心轴线偏离了的位置；以及第2区域，其在所述第1区域的顶端部与所述处理部之间连续地配置于所述第1区域的顶端部，构成为在与所述第1区域的中心轴线平行且通过所述处理部的重心的位置具有重心轴线，且所述重心轴线与所述第1区域的中心轴线在所述第1区域的顶端部错位。

