



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107205765 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201680009794.5

(22)申请日 2016.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107205765 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(30)优先权数据
62/196,158 2015.07.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.08.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/053246 2016.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/013886 JA 2017.01.26

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 吉岭英人

(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

(51)Int.Cl.
A61B 18/00(2006.01)

(56)对比文件
WO 2015/010505 A1,2015.01.29,
US 6283981 B1,2001.09.04,
审查员 霍璐

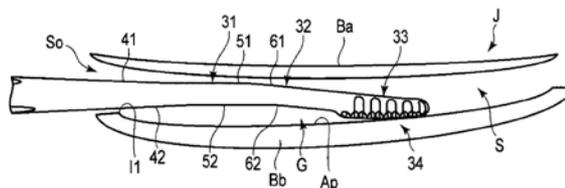
权利要求书2页 说明书19页 附图22页

(54)发明名称

关节镜观察下手术用的超声波探头和振动体单元

(57)摘要

关节镜观察下手术用的超声波探头具有:缩窄部,其与探头主体部的顶端侧连续,该缩窄部的与长度轴线垂直的截面积从基端侧朝向顶端侧减少;弯曲延伸设置部,其设于相对于所述缩窄部靠所述顶端侧的位置,在限定了与所述长度轴线交叉的交叉方向的情况下,该弯曲延伸设置部以相对于所述长度轴线向所述交叉方向弯曲的状态延伸设置;以及处置部,其设于相对于所述弯曲延伸设置部靠所述顶端侧的位置,该处置部在相对于所述长度轴线靠所述交叉方向上与所述弯曲延伸设置部相比远离的位置具有在所述关节中利用所述超声波振动切削骨或者软骨的切削部。



1. 一种超声波探头,其是应用于关节中的手术且从基端侧向顶端侧传递超声波振动的关节镜观察下手术用的超声波探头,其中,

该超声波探头包括:

探头主体部,其从所述基端侧向所述顶端侧沿着直线状的长度轴线延伸设置,产生所述超声波振动的超声波振子连接于该探头主体部的所述基端侧;

弯曲延伸设置部,其设于相对于所述探头主体部靠所述顶端侧的位置,在将与所述长度轴线交叉的某1个方向设为第1交叉方向、将与所述第1交叉方向相反的一侧设为第2交叉方向的情况下,该弯曲延伸设置部相对于所述探头主体部向所述第2交叉方向侧弯曲延伸设置;

处置部,其设于相对于所述弯曲延伸设置部靠所述顶端侧的位置,该处置部用于处置处置对象;以及

缩窄部,其设于所述探头主体部与所述弯曲延伸设置部之间,

所述弯曲延伸设置部具有:

第1伸出面,其朝向所述第1交叉方向侧;

第2伸出面,其朝向所述第2交叉方向侧;

第3伸出面,在将与所述长度轴线交叉且与所述第1交叉方向和所述第2交叉方向垂直的两个方向设为第1宽度方向和第2宽度方向的情况下,该第3伸出面朝向所述第1宽度方向侧;以及

第4伸出面,其朝向所述第2宽度方向侧,

所述处置部具有:

第1连续面,其与所述第1伸出面连续;

第2连续面,其与所述第2伸出面连续,且该第2连续面形成有用于切削处置对象的多个槽;

第1伸出端面,其与所述第3伸出面连续,且该第1伸出端面形成有用于切削处置对象的多个第1凹部;以及

第2伸出端面,其与所述第4伸出面连续,且该第2伸出端面形成有用于切削处置对象的多个第2凹部;

所述缩窄部具有:

第1缩窄外表面,其朝向所述第1交叉方向侧,并且在所述第1交叉方向上距所述长度轴线的第1距离随着从所述基端侧朝向所述顶端侧减少;

第1中继面,其朝向所述第1交叉方向侧,并且在沿着所述长度轴线的方向上在所述第1缩窄外表面和所述第1伸出面之间连续,该第1中继面与所述长度轴线平行地延伸设置;

第2缩窄外表面,其朝向所述第2交叉方向侧,并且在所述第2交叉方向上距所述长度轴线的第2距离随着从所述基端侧朝向所述顶端侧减少;以及

第2中继面,其朝向所述第2交叉方向侧,并且在沿着所述长度轴线的方向上在所述第2缩窄外表面和所述第2伸出面之间连续,该第2中继面与所述长度轴线平行地延伸设置,

所述缩窄部的顶端侧向所述第2交叉方向弯曲。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述第1缩窄外表面与所述第1中继面之间的交界位置和所述第2缩窄外表面与所述第

2中继面之间的交界位置是沿着所述长度轴线互不相同的位置。

3. 根据权利要求2所述的超声波探头,其中,

所述第1缩窄外表面与所述第1中继面之间的交界位置位于比所述第2缩窄外表面与所述第2中继面之间的交界位置靠沿着所述长度轴线的方向的基端侧的位置。

4. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述探头主体部与所述第1缩窄外表面之间的交界位置位于比所述探头主体部与第2缩窄外表面之间的交界位置靠沿着所述长度轴线的方向的基端侧的位置,

所述第1缩窄外表面与所述第1中继面之间的交界位置位于比所述第2缩窄外表面与所述第2中继面之间的交界位置靠沿着所述长度轴线的方向的顶端侧的位置。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述槽与所述第1凹部和所述第2凹部连续。

6. 一种振动体单元,其中,

该振动体单元包括:

权利要求1所述的超声波探头;以及

超声波振子,其与所述超声波探头相连接。

关节镜观察下手术用的超声波探头和振动体单元

技术领域

[0001] 本发明涉及应用于关节中的手术且用于传递超声波振动的关节镜观察下手术用的超声波探头和振动体单元。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种具有超声波探头(超声波变幅杆)的超声波处置器具。在该超声波处置器具中,在振动产生部(超声波振动机构)产生的超声波振动在超声波探头中从基端侧向顶端侧传递。在超声波探头的顶端部作为切削部形成有手术刀部。在使切削部与处置对象相接触的状态下,通过向手术刀部传递超声波振动,从而切削处置对象(例如骨等)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2003-116870号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在膝关节、肩关节以及肘关节等关节中,需要在非常狭窄的空间中切削骨或者软骨等处置对象。在所述专利文献1的结构中,由于在关节等狭窄的空间中例如超声波探头的除手术刀部之外的部位与除处置对象之外的组织等相干涉,因此存在作为切削部的手术刀部不会适当地接触处置对象的可能性。

[0008] 本发明即是为了所述问题而完成的,其目的在于提供即使在关节等狭窄的空间中切削部也适当地接触处置对象的关节镜观察下手术用的超声波探头和超声波探头单元。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 为了达到所述目的,本发明的一个技术方案的、应用于关节中的手术且从基端侧向顶端侧传递超声波振动的关节镜观察下手术用的超声波探头包括:探头主体部,其从所述基端侧向所述顶端侧沿着直线状的长度轴线延伸设置,产生所述超声波振动的超声波振子连接于该探头主体部的所述基端侧;弯曲延伸设置部,其设于相对于所述探头主体部靠所述顶端侧的位置,在将与所述长度轴线交叉的某1个方向设为第1交叉方向、将与所述第1交叉方向相反的一侧设为第2交叉方向的情况下,该弯曲延伸设置部相对于所述探头主体部向所述第2交叉方向侧弯曲延伸设置;以及处置部,其设于相对于所述弯曲延伸设置部靠所述顶端侧的位置,该处置部用于处置处置对象,所述弯曲延伸设置部具有:第1伸出面,其朝向所述第1交叉方向侧;第2伸出面,其朝向所述第2交叉方向侧;第3伸出面,在将与所述长度轴线交叉且与所述第1交叉方向和所述第2交叉方向垂直的两个方向设为第1宽度方向和第2宽度方向的情况下,该第3伸出面朝向所述第1宽度方向侧;以及第4伸出面,其朝向所述第2宽度方向侧,所述处置部具有:第1连续面,其与所述第1伸出面连续;第2连续面,其与所述第2伸出面连续,且该第2连续面形成有用于切削处置对象的多个槽;第1伸出端面,其

与所述第3伸出面连续,且该第1伸出端面形成有用于切削处置对象的多个第1凹部;以及第2伸出端面,其与所述第4伸出面连续,且该第2伸出端面形成有用于切削处置对象的多个第2凹部。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明,能够提供即使在关节等狭窄的空间中切削部也适当地接触处置对象的关节镜观察下手术用的超声波探头。

附图说明

[0013] 图1是表示第1实施方式的超声波处置系统的概略图。

[0014] 图2是表示第1实施方式的振动体单元的结构概略图。

[0015] 图3是从宽度方向的一侧观察第1实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

[0016] 图4是从第2交叉方向侧观察第1实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

[0017] 图5是图3中的V—V线剖视图。

[0018] 图6是从第2交叉方向侧观察第1实施方式的处置部的切削部而得到的概略图。

[0019] 图7是从图6中箭头VII方向观察第1实施方式的处置部而得到的概略图。

[0020] 图8是从顶端侧观察第1实施方式的护套和超声波探头而得到的概略图。

[0021] 图9A是表示使第1实施方式的超声波探头的处置部接近关节腔的空间内并利用处置部的切削部切削处置对象的状态的一例的概略图。

[0022] 图9B是表示使参考例的超声波探头的处置部接近关节腔的空间内并利用处置部的切削部切削处置对象的状态的一例的概略图。

[0023] 图10A是表示使第1实施方式的超声波探头的处置部接近关节腔的空间内的、比图9A所示的位置靠里侧的位置并利用处置部的切削部切削处置对象的状态的一例的概略图。

[0024] 图10B是表示使参考例的超声波探头的处置部接近关节腔的空间内的、比图9B所示的位置靠里侧的位置并利用处置部的切削部切削处置对象的状态的一例的概略图。

[0025] 图11是表示利用第1实施方式的切削部切削的处置对象的概略图。

[0026] 图12是从顶端侧观察第1实施方式的变形例的护套和超声波探头而得到的概略图。

[0027] 图13是从宽度方向的一侧观察第2实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

[0028] 图14是从第2交叉方向侧观察第2实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

[0029] 图15是图13中的XV—XV线剖视图。

[0030] 图16是从图6中的箭头VII方向观察第2实施方式的处置部而得到的概略图。

[0031] 图17是从顶端侧观察第2实施方式的变形例的护套和超声波探头而得到的概略图。

[0032] 图18是从宽度方向的一侧观察第3实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

- [0033] 图19是从第2交叉方向侧观察第3实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。
- [0034] 图20是从宽度方向的一侧观察第3实施方式的处置部的切削部而得到的概略图。
- [0035] 图21是从顶端侧观察第3实施方式的护套和超声波探头而得到的概略图。
- [0036] 图22是从顶端侧观察第3实施方式的变形例的护套和超声波探头而得到的概略图。
- [0037] 图23是从宽度方向的一侧观察第4实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。
- [0038] 图24是从第2交叉方向侧观察第4实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。
- [0039] 图25是从宽度方向的一侧观察第4实施方式的处置部的切削部而得到的概略图。
- [0040] 图26是从顶端侧观察第4实施方式的护套和超声波探头而得到的概略图。
- [0041] 图27是从宽度方向的一侧观察第5实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。
- [0042] 图28是从第2交叉方向侧观察第5实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。
- [0043] 图29是图27中的XXIX—XXIX线剖视图。
- [0044] 图30是从宽度方向的一侧观察第5实施方式的超声波探头的顶端部而得到的概略图。

具体实施方式

[0045] (第1实施方式)

[0046] 参照图1~图12说明第1实施方式。图1是表示本实施方式的超声波处置系统1的图。图2是表示由后述的超声波探头8和超声波振子12形成的振动体单元10的结构图。如图1所示,超声波处置系统1包括超声波处置器具(手持件)2、能量控制装置3以及振子单元5。超声波处置器具2具有大致直线状的假想的长度轴线C。在此,沿着长度轴线C的方向(长度方向)的一侧是顶端侧(箭头C1侧),与顶端侧的相反侧是基端侧(箭头C2侧)。此外,超声波处置器具2可应用于在关节镜观察下在膝关节、肩关节以及肘关节等关节中切削骨或者软骨的手术。

[0047] 超声波处置器具2包括能够保持的外壳6、护套7以及关节镜观察下手术用的超声波探头8。护套7和超声波探头8形成关节镜观察下手术用的超声波探头单元4。外壳6沿着长度轴线C延伸设置,护套7从顶端侧连结于外壳6。护套7沿着长度轴线C延伸设置,是将长度轴线C作为大致中心轴线的中空构件。在护套7的内部贯穿有超声波探头(振动传递构件)8。超声波探头8的顶端部从护套7的顶端朝向顶端侧突出。此外,在外壳6上安装有由手术操作者操作的能量操作输入部即操作按钮9。

[0048] 振子单元5包括振子壳11和设于振子壳11的内部超声波振子12(参照图2)。振子壳11从基端侧连结于外壳6。此外,在外壳6的内部,超声波振子12从基端侧连接于超声波探头8。振子单元5借助线缆13连接于能量控制装置3。能量控制装置3包括电源、用于将来自电源的电力转换为向超声波振子12供给的电能的转换电路、具有CPU(Central Processing

Unit:中央处理器)或者ASIC(application specific integrated circuit:专用集成电路)等的处理器等(控制部)、以及存储器等存储介质。能量控制装置3通过检测利用操作按钮9的操作的输入而向超声波振子12输出电能。

[0049] 通过向超声波振子12供给电能,从而在超声波振子12中产生超声波振动。而且,将产生的超声波振动传递到超声波探头8,在超声波探头8中从基端侧向顶端侧传递超声波振动。此时,由超声波振子12和超声波探头8形成的振动体单元10以规定的频率范围内的任一个频率进行振动(纵向振动)。例如,振动体单元10被设计为通过传递超声波振动而以47kHz进行纵向振动的状态,实际上是以46kHz以上且48kHz以下的频率范围内的任一个频率进行纵向振动。此外,如图2所示,在振动体单元10以规定的频率范围内的任一个频率进行纵向振动的状态下,纵向振动的振动波腹A1位于超声波探头8的顶端部,纵向振动的振动波腹Ak位于超声波振子12的基端。在此,振动波腹A1在纵向振动的振动波腹Ai ($i=1,2,\dots,k$)中位于最顶端侧,振动波腹Ak在振动波腹Ai中位于最基端侧。

[0050] 超声波振子12将大致直线状的假想的长度轴线C作为大致中心轴线延伸设置。在超声波振子12的顶端形成有振子抵接面16。超声波探头8具有沿着大致直线状的长度轴线C延伸设置的探头主体部15。探头主体部15将长度轴线C作为大致中心轴线延伸设置。在探头主体部15的基端形成有探头抵接面17。此外,在超声波探头8设有从探头抵接面17(探头主体部15的基端)向基端侧突出的卡合突起18。通过将卡合突起18与设于超声波振子12的卡合槽(未图示)相卡合(例如通过将卡合突起18的外螺纹螺紋接合于卡合槽的内螺纹),从而在超声波振子12的顶端侧连接超声波探头8。即,在探头主体部15的基端侧连接产生超声波振动的超声波振子12。在超声波振子12连接有超声波探头8的状态下,探头主体部15的探头抵接面17抵接于超声波振子12的振子抵接面16,从超声波振子12经由振子抵接面16和探头抵接面17向超声波探头8(探头主体部15)传递超声波振动。

[0051] 探头主体部15包括变幅杆21、设于比变幅杆21靠顶端侧的位置且截面积恒定的截面积恒定部22、设于比截面积恒定部22靠顶端侧的位置的截面积增加部23、以及设于比截面积增加部23靠顶端侧的位置的被支承部25。在变幅杆21中,与长度轴线C垂直的截面积自基端侧朝向顶端侧减少。在振动体单元10以规定的频率范围(例如46kHz以上且48kHz以下的范围)内的任一个频率进行纵向振动的状态下,纵向振动中的任一个振动波腹Ai均位于自变幅杆21远离的位置。因此,在变幅杆21中,纵向振动的振幅放大。在截面积增加部23中,与长度轴线C垂直的截面积自基端侧朝向顶端侧增加。在振动体单元10以规定的频率范围内的任一个频率进行纵向振动的状态下,纵向振动的振动波腹A2位于截面积增加部23。因此,在截面积增加部23中,纵向振动的振幅基本上不减少。在振动体单元10以规定的频率范围内的任一个频率进行纵向振动的状态下,例如在向探头主体部15的基端(探头抵接面17)传递了振幅为 $18\mu\text{m}$ 的纵向振动的情况下,在位于截面积增加部23的振动波腹A1中,纵向振动的振幅为 $80\mu\text{m}$ 。另外,振动波腹A2在纵向振动的振动波腹Ai中位于顶端侧数第2个。

[0052] 被支承部25形成为绕长度轴线C的轴线在整周的范围内向内周侧凹陷的槽状。在被支承部25的外周面安装有具有电绝缘性和耐热性的弹性构件(未图示)。在被支承部25中,超声波探头8隔着该弹性构件支承于护套7。在振动体单元10以规定的频率范围(46kHz以上且48kHz以下的范围)内的任一个频率进行纵向振动的状态下,纵向振动的振动波节N1位于被支承部25。在此,振动波节N1在纵向振动的振动波节Nj ($j=1,2,\dots,k-1$)中位于最

顶端侧。护套7的顶端位于相对于被支承部25靠顶端侧的位置。因此,在振动体单元10以规定的频率范围内的任一个频率进行纵向振动的状态下,最顶端侧的振动波节N1位于护套7的内部。

[0053] 图3和图4是表示超声波探头8的顶端部的结构的图。在此,限定作为与长度轴线C交叉的(大致垂直的)某一个方向的第1交叉方向(箭头P1的方向)以及与第1交叉方向(第1垂直方向)相反的第2交叉方向(箭头P2的方向)。此外,限定与长度轴线C交叉(大致垂直)且与第1交叉方向(第1垂直方向)和第2交叉方向(第2垂直方向)大致垂直的(交叉的)超声波探头8的宽度方向(箭头W1和箭头W2的方向)。图2和图3分别是从宽度方向的一侧(例如图4所示的箭头W1侧)观察超声波探头8而得到的图,图4是从第2交叉方向P2侧观察超声波探头8而得到的图。

[0054] 如图2~图4所示,超声波探头8包括与探头主体部15的顶端侧连续的缩窄部31和相对于缩窄部31设于顶端侧的弯曲延伸设置部32。弯曲延伸设置部32以相对于长度轴线C向第2交叉方向P2侧弯曲的状态延伸设置。在弯曲延伸设置部32的顶端侧设有用于处置处置对象的处置部33。处置部33具有形成超声波探头8的顶端Ed的曲面状的顶端外表面37。处置部33具有在关节中利用超声波振动切削骨或者软骨的切削部34。切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。另外,在该实施方式中,处置部33的切削部34形成为锉形。

[0055] 如图3和图4所示,缩窄部31包括朝向第1交叉方向侧(箭头P1侧)的第1缩窄外表面41、朝向第2交叉方向侧(箭头P2侧)的第2缩窄外表面42、朝向宽度方向的一侧(箭头W1侧)的第3缩窄外表面43、以及朝向宽度方向的另一侧(箭头W2侧)的第4缩窄外表面44。缩窄外表面41~44分别沿着长度轴线C从基端侧朝向顶端侧靠近长度轴线C。另外,也优选为缩窄外表面41~44中的、仅是至少1个或两个缩窄外表面沿着长度轴线C从基端侧朝向顶端侧靠近长度轴线C的结构。

[0056] 在此,在取得与长度轴线C垂直的截面时,第1缩窄外表面41和第2缩窄外表面42中的、除后述的交界位置E3、E4的周边之外的部分处于距长度轴线C互相大致等距离的位置。

[0057] 缩窄部31包括在第1缩窄外表面41的顶端侧朝向第1交叉方向侧(箭头P1侧)的第1中继面51和在第2缩窄外表面42的顶端侧朝向第2交叉方向侧(箭头P2侧)的第2中继面52。优选的是,第1中继面51和第2中继面52互相平行或者大致平行。还优选的是,第1中继面51和第2中继面52与长度轴线C平行。特别是,第1中继面51和第2中继面52在交界位置E4、E7之间相对于长度轴线C平行。

[0058] 探头主体部15与缩窄部31的第1缩窄外表面41和第2缩窄外表面42之间的交界位置E1(即探头主体部15的顶端和缩窄部31的基端)位于相对于探头主体部15的被支承部25靠顶端侧的位置。在一个实施例中,在交界位置E1(即探头主体部15的顶端),超声波探头8的与长度轴线C垂直的截面形状成为外径 ϕa 为2.9mm~3.8mm的圆形。探头主体部15与缩窄部31的第3缩窄外表面43和第4缩窄外表面44之间的交界位置E2(即探头主体部15的顶端和缩窄部31的基端)位于相对于探头主体部15的被支承部25靠顶端侧的位置。在此,交界位置E1处于沿着长度轴线C比交界位置E2靠基端侧的位置,但也可以靠顶端侧,也可以处于沿着长度轴线C距超声波探头8的处置部33的顶端Ed等距离(相同尺寸)的位置。

[0059] 图1所示的护套7的顶端位于相对于探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E1、

E2靠顶端侧的位置。因此,缩窄部31的基端部的外周侧被护套7覆盖。但是,在缩窄部31中除基端部之外的部位和弯曲延伸设置部32的外周未被护套7覆盖。因此,在超声波探头8中,在缩窄部31中除基端部之外的部位和弯曲延伸设置部32自护套7的顶端向顶端侧突出。

[0060] 在一个实施例中,从超声波探头8的处置部33的顶端Ed到探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E1为止的在沿着长度轴线C的方向(长度方向)上的尺寸La为30.3mm~32.5mm。此外,在一个实施例中,从超声波探头8的处置部33的顶端Ed到探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E2为止的在沿着长度轴线C的方向(长度方向)上的尺寸Lb为20mm~32mm。

[0061] 图3和图4中的交界位置E3由第1缩窄外表面41的顶端和第1中继面51的基端所限定。第1缩窄外表面41在沿着长度轴线C的方向上从探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置(缩窄开始位置)E1到交界位置(缩窄结束位置)E3为止朝向顶端侧延伸设置。因此,第1缩窄外表面41在交界位置E1、E3之间,自缩窄部31的长度轴线C的第1交叉方向P1(即缩窄部31的厚度方向)上的尺寸从基端侧朝向顶端侧减少。在一个实施例中,从交界位置E1到交界位置E3为止的沿着长度轴线C的方向上的尺寸Lc为18mm。

[0062] 图3和图4中的交界位置E4由第2缩窄外表面42的顶端和第1中继面52的基端所限定。第2缩窄外表面42在沿着长度轴线C的方向上从探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置(缩窄开始位置)E1到交界位置(缩窄结束位置)E4为止朝向顶端侧延伸设置。因此,第2缩窄外表面42在交界位置E1、E4之间,自缩窄部31的长度轴线C的第2交叉方向P2(即缩窄部31的厚度方向)上的尺寸从基端侧朝向顶端侧减少。在一个实施例中,从交界位置E1到交界位置E4为止的沿着长度轴线C的方向上的尺寸Ld为17mm~19mm。

[0063] 在此,交界位置E3、E4处于沿着长度轴线C不同的位置。即,交界位置E3、E4处于沿着长度轴线C距超声波探头8的处置部33的顶端Ed不是相同尺寸的位置。特别是,交界位置E3处于比交界位置E4靠基端侧的位置。第1缩窄外表面41的顶端与第1中继面51的基端之间的交界位置E3形成为适当的半径Ra的曲面状。另外,第2缩窄外表面42的顶端与第2中继面52的基端之间的交界位置E4形成为适当的半径Rb的曲面状。

[0064] 第3缩窄外表面43在沿着长度轴线C的方向上从探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置(缩窄开始位置)E2到交界位置(缩窄结束位置)E5为止朝向顶端侧延伸设置。因此,第3缩窄外表面43在交界位置E2、E5之间,自缩窄部31的长度轴线C的第1宽度方向W1(即缩窄部31的宽度方向)上的尺寸从基端侧朝向顶端侧减少。在一个实施例中,从交界位置E2到交界位置E5为止的沿着长度轴线C的方向上的尺寸Le为11mm~23mm。

[0065] 第4缩窄外表面44在沿着长度轴线C的方向上从探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置(缩窄开始位置)E2到交界位置(缩窄结束位置)E6为止朝向顶端侧延伸设置。因此,第4缩窄外表面44在交界位置E2、E6之间,自缩窄部31的长度轴线C的第2宽度方向W2(即缩窄部31的宽度方向)上的尺寸从基端侧朝向顶端侧减少。因而,缩窄部31的与长度轴线C垂直的截面积从基端侧朝向顶端侧减少。在一个实施例中,从交界位置E2到交界位置E6的沿着长度轴线C的方向上的尺寸Lf为11mm~23mm。

[0066] 因此,交界位置E5、E6处于沿着长度轴线C距超声波探头8的处置部33的顶端Ed相等距离(相同尺寸)的位置。因而,缩窄部31的重心在缩窄部31的宽度方向上相对于长度轴线C没有偏离。另外,交界位置E5、E6既可以处于沿着长度轴线C距超声波探头8的处置部33

的顶端Ed与交界位置E3相等距离(相同尺寸)的位置,也可以处于与交界位置E4相等距离(相同尺寸)的位置。

[0067] 在此,如上所述,交界位置E3、E4沿着长度轴线C向前后有偏离。特别是,第1缩窄外表面41的交界位置E3处于比第2缩窄外表面42的交界位置E4靠基端侧的位置。而且,第1中继面51与长度轴线C之间的尺寸大于第2中继面52与长度轴线C之间的尺寸。第1中继面51与第2中继面52之间的距离、即缩窄部31的顶端部的厚度T在一个实施例中为1.55mm~1.65mm。在该情况下,长度轴线C与第1中继面51之间的距离为0.95mm~1.1mm,长度轴线C与第2中继面52之间的距离为0.45mm~0.7mm。因此,缩窄部31的顶端部的重心相对于长度轴线C向第1交叉方向P1侧偏离。

[0068] 在缩窄部31中,与长度轴线C垂直的截面积从基端侧朝向顶端侧减少。即,在缩窄开始位置(交界位置)E1与缩窄结束位置(交界位置)E3、E4之间以及缩窄开始位置(交界位置)E2与缩窄结束位置(交界位置)E5、E6之间,缩窄部31的与长度轴线C垂直的截面积从基端侧朝向顶端侧减少。

[0069] 图5是沿着图3中的V-V线的剖视图,但省略了处置部33的描画。在图5中表示了在沿着长度轴线C的方向上交界位置(缩窄结束位置)E4、E7之间的、与长度轴线C垂直的截面。如图5所示,在缩窄部31的第1中继面51与第3缩窄外表面43之间形成有半径Rc的曲面(第1曲面)55,并且在第1中继面51与第4缩窄外表面44之间形成有半径Rd的曲面(第2曲面)56。此外,在缩窄部31的第2中继面52与第3缩窄外表面43之间形成有半径Re的曲面(第3曲面)57,并且在第2中继面52与第4缩窄外表面44之间形成有半径Rf的曲面(第4曲面)58。在一个实施例中,半径Rc、Rd分别为0.75mm,半径Re、Rf分别为0.5mm。

[0070] 曲面55~58不是仅形成在交界位置(缩窄结束位置)E4、E7之间,而是在沿着长度轴线C的方向上在从处置部33到缩窄部31的顶端部之间的范围内延伸设置。例如,曲面55、56分别在图3中的虚线B1所示的范围内延伸设置,曲面57、58分别在图3中的虚线B2所示的范围内延伸设置。因而,在缩窄部31的顶端部、弯曲延伸设置部32以及处置部33中,在外表面上朝向第1交叉方向P1侧的部位与朝向宽度方向的一侧(箭头W1侧)的部位之间形成有曲面55,在外表面上朝向第1交叉方向侧的部位与朝向宽度方向的另一侧(箭头W2侧)的部位之间形成有曲面56。而且,在缩窄部31的顶端部(中继延伸设置部)、弯曲延伸设置部32以及处置部33中,分别在外表面上朝向第2交叉方向P2侧的部位与朝向宽度方向的一侧(箭头W1侧)的部位之间形成有曲面57,在外表面上朝向第2交叉方向P2侧的部位与朝向宽度方向的另一侧(箭头W2侧)的部位之间形成有曲面58。

[0071] 如图2~图4所示,第1中继面51和第2中继面52的顶端、第3缩窄外表面43和第4缩窄外表面44的顶端位于弯曲延伸设置部32。弯曲延伸设置部32包括朝向第1交叉方向侧的第1伸出面61、朝向第2交叉方向侧的第2伸出面62、朝向宽度方向的一侧(箭头W1侧)的第3伸出面63、以及朝向宽度方向的另一侧(箭头W2侧)的第4伸出面64。第1伸出面61隔着交界位置E7与第1中继面51的顶端侧连续。第2伸出面62隔着交界位置E8与第2中继面52的顶端侧连续。优选的是,第1伸出面61和第2伸出面62互相平行。第1伸出面61从基端侧朝向顶端侧接近长度轴线C或者与该长度轴线C交叉。第2伸出面62从基端侧朝向顶端侧远离长度轴线C。而且,切削部34设于第2伸出面62的侧。

[0072] 弯曲延伸设置部32的顶端部的处置部33包括与第1伸出面61连续的第1连续面71、

与第2伸出面62连续的第2连续面72、朝向第2交叉方向侧(箭头P2侧)的切削部34、与第3伸出面63连续的第1伸出端面73、以及与第4伸出面64连续的第2伸出端面74。第1连续面71朝向第1交叉方向侧(箭头P1侧)。第2连续面72朝向第2交叉方向侧(箭头P2侧)。切削部34朝向第2交叉方向侧(箭头P2侧)。而且,切削部34设于第2连续面72的顶端侧。第1伸出端面73朝向宽度方向的一侧(图4和图6所示的箭头W1侧)。第2伸出端面74朝向宽度方向的另一侧(图4和图6所示的箭头W2侧)。连续面71、切削部34、第1伸出端面73和第2伸出端面74在其顶端侧与顶端外表面37连续。

[0073] 另外,在本实施方式中,第1伸出端面73和第2伸出端面74之间的宽度方向上的尺寸W为2.6mm~2.8mm。此外,在本实施方式中,在缩窄结束位置(交界位置)E5、E6,缩窄部31的宽度方向上的尺寸W为2.6mm~2.8mm。另外,在该实施方式中,该宽度方向上的尺寸W在比缩窄部31的顶端部的交界位置E5、E6靠顶端侧的部位、即弯曲延伸设置部32和处置部33中相同。

[0074] 图3和图4中的交界位置E7由第1中继面51的顶端和第1伸出面61的基端所限定。第1伸出面61从交界位置E7朝向顶端侧靠近长度轴线C。第1伸出面61相对于从顶端侧朝向基端侧的长度轴线C倾斜角度 α 。而且,处置部33的与第1伸出面61连续的第1连续面71与长度轴线C交叉。图3和图4中的交界位置E8由第2中继面52的顶端和第2伸出面62的基端所限定。第2伸出面62从交界位置E8朝向顶端侧远离长度轴线C。第2伸出面62相对于从基端侧朝向顶端侧的长度轴线C倾斜角度 β 。第1中继面51的顶端与第1伸出面61的基端之间的交界位置E7形成为适当的半径 R_g 的曲面状。第2中继面52的顶端与第2伸出面62的基端之间的交界位置E8形成为适当的半径 R_h 的曲面状。在一个实施例中,角度 α 、 β 分别为 7.5° 。另外,限定了从处置部33的顶端Ed到交界位置E7为止的适当的距离 L_g 。在一个实施例中,从处置部33的顶端Ed到交界位置E8为止的距离 L_h 为7.5mm~8.5mm。

[0075] 图3和图4中的交界位置E5由第3缩窄外表面43的顶端和第3伸出面63的基端所限定。交界位置E6由第4缩窄外表面44的顶端和第4伸出面64的基端所限定。第3缩窄外表面43的顶端与第3伸出面63的基端之间的交界位置E5形成为适当的半径 R_i 的曲面状。第4缩窄外表面44的顶端与第4伸出面64的基端之间的交界位置E6形成为适当的半径 R_j 的曲面状。

[0076] 处置部33的顶端外表面37与第1连续面71之间形成为半径 R_k 的曲面状。顶端外表面37与切削部34之间形成为半径 R_l 的曲面状。顶端外表面37与第1伸出端面73之间形成为半径 R_m 的曲面状。顶端外表面37与第2伸出端面74之间形成为半径 R_n 的曲面状。因而,顶端外表面37分别与处置部33的连续面71、第1伸出端面73、第2伸出端面74以及切削部34连续。

[0077] 在一个实施例中,半径 R_k 为0.75mm,半径 R_l 为0.5mm,半径 R_m 、 R_n 分别为1.25mm。另外,在本实施方式中,切削部34形成为球面的一部分。在一个实施例中,切削部34的球面半径 S_R 为15mm。

[0078] 第2伸出面62的顶端限定其与处置部33的第2连续面72之间的交界位置E9(参照图6)。即,处置部33中的、第2交叉方向(箭头P2的方向)侧的部位的基端由交界位置E9所限定。在第2伸出面62的顶端与第2连续面72的基端之间的交界位置E9形成为有形成半径 R_o 的曲面状的曲面76。曲面76使第2连续面72相对于第2伸出面62的顶端朝向第2交叉方向(箭头P2的方向)侧而远离长度轴线C。因此,利用曲面76,与第2伸出面62相比,在第2连续面72中随着朝向长度轴线C的顶端侧而向第2交叉方向侧突出的突出量变大。处置部33中的、第2交叉

方向(箭头P2的方向)侧的基端由曲面76所限定。沿着曲面76的长度轴线C在顶端侧形成有形成半径 R_p 的曲面状的曲面77。第2连续面72的顶端由曲面77所限定。曲面77的半径 R_p 与切削部34的球面状的半径 S_R 连续。曲面77形成切削部34的基端部的边缘。在一个实施例中,半径 R_o 为0.75mm,半径 R_p 为0.5mm。切削部34中的、有助于切削骨或者软骨等的作用区域的长度成为从处置部33的顶端 E_d 到切削部34的基端部的边缘为止的距离 L_i 。在一个实施例中,距离 L_i 为5mm。

[0079] 在一个实施例中,处置部33的第1连续面71的顶端与切削部34之间的厚度 T_1 为1.25mm~1.5mm。在此,厚度 T_1 表示在取得与长度轴线C平行且与第1中继面51和第2中继面52垂直的截面时、在该截面的面内切削部34成为距长度轴线C最远端的位置的厚度。在一个实施例中,长度轴线C与切削部34之间的距离 L_j 为1.5mm~1.7mm。与上述的方式同样,距离 L_j 表示在取得与长度轴线C平行且与第1中继面51和第2中继面52垂直的截面时、在该截面的面内切削部34成为距长度轴线C最远端的位置的距离。而且,在一个实施例中,处置部33的顶端 E_d 与切削部34成为距长度轴线C最远端的该位置之间的距离 L_k 为3mm~3.2mm。

[0080] 图6和图7是表示处置部33的结构图。图6是表示从第2交叉方向(箭头P2)侧观察处置部33的切削部34的状态,图7是表示从图6中的箭头VII方向观察处置部33的状态。

[0081] 如图6所示,切削部34形成相对于长度轴线C倾斜的网格状的网纹图案。切削部34的多个槽81交叉。在本实施方式中,各槽81形成得笔直。在一个实施方式中,如图7所示,各槽81中的边缘相互间的距离 L_1 为0.4mm。而且,各槽81的边缘有助于切削骨或者软骨等。在一个实施例中,图6所示的、各槽81相对于从顶端侧朝向基端侧的长度轴线C的倾斜角度 γ 、 δ 分别为 60° 。在一个实施例中,各槽81的深度方向的半径 R_q 为0.2mm。

[0082] 在切削部34的宽度方向上的第1伸出端面73和第2伸出端面74沿着长度轴线C每隔适当的间隔 D_a 形成有半径 R_r 的凹部82。凹部82与槽81连续。例如,两个槽81与第1伸出端面73的一个凹部82连续。同样,两个槽81与第2伸出端面74的一个凹部82连续。

[0083] 在一个实施例中,半径 R_r 例如为0.25mm。在一个实施例中,各凹部82的沿着长度轴线C的中心相互间的间隔 D_a 为0.9mm。

[0084] 在上述的顶端外表面37上也形成有凹部82。处置部33的顶端外表面37的顶端 E_d 与顶端外表面37的凹部82之间相对于长度轴线C在宽度方向上分开宽度 W_a ,在轴线方向上分开距离 L_m 。在一个实施例中,宽度 W_a 为1mm, L_m 为0.3mm。在一个实施例中,顶端外表面37的顶端 E_d 与同顶端外表面37连续的第1伸出端面73和第2伸出端面74的沿着长度轴线C位于最顶端侧的凹部82之间的距离 L_n 为1.2mm。

[0085] 如图7所示,槽81的深度 T_2 最大为0.5mm左右。此外,在一个实施例中,从相对于长度轴线C成角度 γ 、 δ 的方向观察时,各槽81之间的间隔 D_b 均分开0.8mm。在一个实施例中,顶端外表面37的顶端 E_d 与同从该顶端 E_d 向基端侧数第3个凹部82连续的槽81之间的距离 L_o 为2.85mm。

[0086] 图8是从顶端侧观察护套7和超声波探头8而得到的图。如图8所示,护套7具有最小内径 ϕ_o 。护套7的最小内径 ϕ_o 大于超声波探头8的探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置 E_1 处的外径 ϕ_a 。在外径 ϕ_a 为3.8mm的实施例中,护套7的最小内径 ϕ_o 为4mm。在外径 ϕ_a 为2.9mm的实施例中,护套7的最小内径 ϕ_o 为3.4mm。在从顶端侧观察到的投影中,缩窄部31、

弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比护套7的最小内径 ΦO 靠内侧的范围内。

[0087] 接着,说明本实施方式的超声波探头8和超声波处置器具2的作用和效果。超声波处置系统1可应用于在未图示的关节镜观察下在膝关节、肩关节以及肘关节等关节中切削骨或者软骨等的处置。本实施方式的超声波探头8也能够应用于肩关节,但优选应用于膝关节和肘关节等比较狭窄的关节的处置。

[0088] 在处置的过程中,穿过利用套管等形成的口(未图示)将图1所示的超声波探头8的顶端部和护套7的顶端部插入到关节J的关节腔中。然后,在关节腔中使处置部33的切削部34接触处置对象(例如形成于骨或者软骨等的患部)Ap。然后,在使切削部34与处置对象Ap接触的状态下,手术操作者利用操作按钮9进行操作输入。由此,在图2所示的超声波振子12中产生超声波振动,在振动体单元10中产生的超声波振动从基端侧向顶端侧传递。在传递着超声波振动的状态下,振动体单元10进行振动方向与长度轴线C大致平行的纵向振动。通过在切削部34与处置对象Ap接触的状态下处置部33沿着长度轴线C进行纵向振动,从而切削处置对象(骨或者软骨等)。

[0089] 图9A和图10A是表示利用切削部34切削关节J的关节腔内的处置对象Ap的状态的一例的图。如图9A和图10A所示,在关节腔中寻求在狭窄的空间内切削处置对象Ap。例如有时在骨Ba与骨Bb之间的附图标记S所示的狭窄的空间中切削处置对象即患部Ap。由于需要在狭窄的空间S中使切削部34与处置对象Ap接触,因此使切削部34接近处置对象Ap时的切削部34的进入角度(即切削部34向处置对象Ap接近的接近角)的角度范围被限定在较小的范围内。

[0090] 在此,对超声波探头8中的、第2交叉方向P2侧的第2缩窄外表面42、第2中继面52以及第2伸出面62的范围(图3中的虚线B2所示的范围)的形状进行说明。缩窄部31的第2缩窄外表面42沿着长度轴线C与顶端侧相比越靠基端侧,与笔直的长度轴线C正交的第2交叉方向P2侧的距离(第1距离)D1越大。缩窄部31的第2中继面52的顶端(交界位置E8)与基端(交界位置E4)之间的相对于长度轴线C的距离(第2距离)D2为小于距离D1的状态且为恒定。相对于长度轴线C的距离D2在第2缩窄外表面42的顶端(交界位置E4)处和第2伸出面62的基端(交界位置E8)处也恒定。弯曲延伸设置部32的第2伸出面62越靠顶端侧,相对于长度轴线C的第2交叉方向P2侧的距离D3(>D2)越大。并且,长度轴线C与切削部34之间的距离Lj大于任一位置的距离(第3距离)D3。因此,如上所述,切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。因而,本实施方式的超声波探头8在切削部34与处置对象Ap接触的状态下易于在与切削部34的基端侧相邻的组织等和第2中继面52以及第2伸出面62之间形成间隙(空间)G(参照图9A和图10A)。该间隙G有助于抑制对与切削部34的基端侧相邻的组织等产生的干涉。

[0091] 图9A和图10A表示使超声波探头8的处置部33抵接于上下的骨Ba、Bb之间的关节腔的狭窄的空间S的患部Ap的状态。在本实施方式的探头8中,像前述那样,使缩窄部31的顶端侧在弯曲延伸设置部32向第2交叉方向P2侧弯曲,在弯曲的第2交叉方向P2侧具有切削部34。即,在切削部34的基端侧形成有由弯曲延伸设置部32的第2伸出面62和缩窄部31的第2中继面52形成的间隙(空间)G。因此,在使处置部33的切削部34从图9A中的左侧的关节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于患部Ap时,关节腔的狭窄的空间S的开口So附近的位置不易与第2伸出面62相干涉。此外,如图10A所示,在使处置部33的切削部34从图10A中的左侧的关

节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于比图9A所示的位置靠里侧的位置的患部Ap时,关节腔的狭窄的空间S的开口So附近的位置也不易与缩窄部31和弯曲延伸设置部32相干涉。

[0092] 图9B和图10B作为参考表示从缩窄部131的顶端部到处置部133为止的形状与本实施方式不同的例子。弯曲延伸设置部132从该参考例的探头108的缩窄部131的顶端部向与本实施方式相反侧的第1交叉方向P1侧弯曲。因此,在使处置部133的切削部134从图9B中的左侧的关节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于患部Ap时,关节腔的狭窄的空间S的开口So作为干涉部I1易于与弯曲延伸设置部132的第2伸出面162相干涉。此外,如图10B所示,在使处置部133的切削部134从图10B中的左侧的关节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于比图9B所示的位置靠里侧的位置的患部Ap时,也是关节腔的狭窄的空间S的开口So作为干涉部I1易于与弯曲延伸设置部132的第2伸出面162相干涉,并且切削部134的基端部易于使附图标记I2所示的位置作为干涉部与患部Ap相干涉。即,作为参考,在图9B和图10B所示的例子中没有形成图9A和图10A所示的、处置对象之间的间隙G。

[0093] 这样,本实施方式的超声波探头8在缩窄部31的顶端侧设有弯曲延伸设置部32。弯曲延伸设置部32以相对于长度轴线C向第2交叉方向P2侧弯曲的状态延伸设置。而且,在弯曲延伸设置部32朝向第2交叉方向P2侧形成有切削部34。由于是前述那样的结构,因此,在向处置对象Ap接近的接近角的角度范围被限定在较小的范围内的关节腔的狭窄的空间S中,切削部34也能够率先接触到患部Ap,因此能够防止超声波探头8的除切削部34之外的部位与除处置对象Ap之外的组织等(例如骨Ba的除患部Ap之外的部位)相干涉。因此,处置对象Ap中的、除切削部34接触的部位之外的位置不易与超声波探头8接触,因此能够抑制利用超声波振动进行无意的切削。由此,在狭窄的空间S中,作为刃部的切削部34也适当地接触处置对象Ap,确保切削处置对象Ap的处置的处置性能,能够有效地进行处置。

[0094] 此外,在本实施方式中,如图8所示,在从顶端侧观察到的投影中,缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比护套7的最小内径 $\Phi 0$ 靠内侧的范围内。因此,在关节腔的狭窄的空间S中,进一步有效地防止超声波探头8的除切削部34之外的部位与除处置对象Ap之外的组织等相干涉。由此,在狭窄的空间S中,作为刃部的切削部34更适当地接触处置对象Ap。

[0095] 在本实施方式中,是缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比护套7的最小内径 $\Phi 0$ 靠内侧的范围内的结构。因此,易于使超声波探头8贯穿于护套7。因此,减少了组装超声波处置器具2的工时。

[0096] 图11是表示利用切削部34切削的处置对象的图。像前述那样,切削部34形成为半径SR的大致球面的一部分。因此,在本实施方式中,如图11所示,在骨或者软骨等中,去除了处置对象而成的去除面Cp与同去除面Cp相邻的非去除面U1、U2之间没有形成锐角的边缘。此外,由于切削部34形成为球面的一部分,因此,去除了处置对象而成的去除面Cp成为截面为大致圆弧状的凹部。

[0097] 此外,在本实施方式中,缩窄部31中的顶端部附近(利用第1中继面51和第2中继面52、第3缩窄外表面43和第4缩窄外表面44形成环状的外周面的部位)相对于长度轴线C向第1交叉方向P1侧偏离。相对于此,弯曲延伸设置部32以相对于长度轴线C向第2交叉方向P2侧弯曲的状态延伸设置。因此,包含缩窄部31中的顶端部附近和处置部33在内的弯曲延伸设置部32整体的重心不会在第1交叉方向P1和第2交叉方向P2上自长度轴线C较大程度地偏

离。因而,在本实施方式的超声波探头8中,抑制了振动方向与第1交叉方向P1和第2交叉方向P2大致平行的横向振动(不当振动)。

[0098] 在该实施方式中,如图3所示,第2中继面52作为与长度轴线C平行(距离D2恒定)的方式进行了说明,但也可以不平行。在该情况下,也优选为距离 $D1 >$ 距离D2成立。此外,在交界位置E4,距离D1和距离D2一致。而且,距离D2也可以像距离D1、D3那样形成为根据沿着长度轴线C的位置而发生变化是不言而喻的。

[0099] 另外,在本实施方式的超声波探头8中,宽度方向W1、W2相对于长度轴线C对称地形成。因此,抑制了振动方向与宽度方向W1、W2大致平行的横向振动(不当振动)。

[0100] 超声波探头8的处置部33相对于护套7而言并不限于图8所示的例子,也优选为像图12所示的变形例那样形成。

[0101] 在图12中表示在从长度轴线C的顶端侧观察到的投影中缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比超声波探头8的交界位置E1处的外径 Φa 靠内侧的范围内的状态。而且,缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33即便是如图12所示配置在比超声波探头8的交界位置E1处的外径 Φa 靠内侧的范围内的状态,也能够像第1实施方式中说明的那样进行处置。因而,只要处于配置在比护套7的内径 Φo 靠内侧的范围内的状态,就也可以是处置部33与超声波探头8的外径 Φa 相切的状态。

[0102] (第2实施方式)

[0103] 接着,使用图13~图17说明第2实施方式。该实施方式是第1实施方式的变形例,对与第1实施方式中说明的构件相同的构件或者具有相同功能的构件尽量标注相同的附图标记,省略详细的说明。

[0104] 该实施方式的超声波探头8与第1实施方式中说明的方式相比外径 Φa 较大,优选主要应用于肩关节的处置。该实施方式的超声波探头8例如外径 Φa 为4.9mm。

[0105] 本实施方式的超声波探头8是与第1实施方式中说明的超声波探头8大致相同的形状,尺寸适当地有所不同。因此,主要说明两者不同的部分。

[0106] 在该实施方式中,如图13所示,第1伸出面61和第2伸出面62并不互相平行。在一个实施例中,角度 α 为 5° ,角度 β 为 7.5° 。

[0107] 如图14所示,缩窄部31中的、第3缩窄外表面43和第4缩窄外表面44互相平行。因此,在第1实施方式中限定的交界位置E2在该实施方式中未被限定。在该实施方式中,在第3缩窄外表面43与第3伸出面63之间不存在交界位置E5。同样,在第4缩窄外表面44与第4伸出面64之间不存在交界位置E6。因此,第3缩窄外表面43以及第3伸出面63与第4缩窄外表面44和第4伸出面64互相平行。因而,在此,半径 R_i 、 R_j (参照图4)未被限定。

[0108] 在弯曲延伸设置部32与处置部33之间的部位,第3伸出面63与其顶端侧的第1伸出端面73之间利用曲面78连续。第4伸出面64与其顶端侧的第2伸出端面74之间利用曲面79连续。因此,宽度方向上的尺寸W在处置部33中是恒定的,但在该实施方式中,在比缩窄部31的顶端部的交界位置E3、E4靠顶端侧的部位、即弯曲延伸设置部32和处置部33中并不相同。

[0109] 第3伸出面63的顶端与第1伸出端面73的基端之间的曲面78从基端侧朝向顶端侧以适当的半径 R_{i1} 、 R_{j1} 连续。第1伸出端面73利用半径 R_{i1} 使距长度轴线C的距离大于第3伸出面63。第1伸出端面73的基端利用半径 R_{j1} 被限定。同样,第4伸出面64的顶端与第2伸出端

面74的基端之间的曲面79从基端侧朝向顶端侧以适当的半径 R_{i2} 、 R_{j2} 连续。第2伸出端面74利用半径 R_{i2} 使距长度轴线C的距离大于第4伸出面64。第2伸出端面74的基端利用半径 R_{j2} 被限定。

[0110] 在此,第1实施方式中说明的交界位置E1在第1缩窄外表面41和第2缩窄外表面42上并不相同,限定了各自分别的交界位置E11、E12。在一个实施例中,从超声波探头8的处置部33的顶端Ed到探头主体部15与缩窄部31之间的第1缩窄外表面41侧的交界位置E11为止的沿着长度轴线C的方向(长度方向)上的尺寸La1为27.8mm。从超声波探头8的处置部33的顶端Ed到探头主体部15与缩窄部31之间的第2缩窄外表面42侧的交界位置E12为止的沿着长度轴线C的方向(长度方向)上的尺寸La2为26.8mm。即,交界位置E11、E12也可以在第1缩窄外表面41和第2缩窄外表面42侧沿着长度轴线C偏离。

[0111] 在第1实施方式中限定的尺寸Lb在此未被限定。其原因在于,在本实施方式中,到朝向相对于长度轴线C而言的宽度方向的外表面为止的距离从被支承部25的顶端到弯曲延伸设置部32都是恒定的。此外,尺寸Le、Lf也同样未被限定。

[0112] 另外,尺寸Lc为14mm,尺寸Ld为12mm。距离Lg、Lh为10mm,距离Li为6mm,距离Lj为2.05mm,距离Lk为3.5mm,距离Ll为0.5mm。距离Ln为2mm,距离Lo为3.7mm。

[0113] 在此,处置部33的顶端外表面37的顶端Ed与顶端外表面37的凹部82之间相对于长度轴线C在宽度方向上分开宽度Wa、Wb,在轴线方向上分开距离Lm1、Lm2。宽度Wa为1.9mm,宽度Wb为2.55mm,距离Lm1为0.4mm,距离Lm2为1.1mm。

[0114] 图15是沿着图13中的XV—XV线的剖视图。在图15中表示了在沿着长度轴线C的方向上交界位置(缩窄结束位置)E4、E7之间或者交界位置(缩窄结束位置)E4、E8之间的与长度轴线C垂直的截面。在一个实施例中,半径Rc、Rd、Re、Rf分别为0.75mm。

[0115] 此外,处置部33的顶端外表面37与第1连续面71之间形成为半径Rk1、Rk2的曲面状。半径Rk1为0.75mm,半径Rk2为15mm。

[0116] 半径R1为0.75mm,半径Rm、Rn为2mm,半径Ro为0.3mm,半径Rp为0.75mm,半径Rq为0.25mm,半径Rr为0.25mm,半径SR为12.5mm。

[0117] 在一个实施例中,处置部33的第1连续面71的顶端与切削部34之间的厚度T1为2.2mm。

[0118] 在一个实施例中,第1中继面51和第2中继面52之间的距离、即厚度T为1.75mm。在该情况下,长度轴线C与第1中继面51之间的距离为0.9mm,长度轴线C与第2中继面52之间的距离D2为0.85mm。因此,缩窄部31的顶端部的重心与第1实施方式中说明的方式同样相对于长度轴线C向第1交叉方向P1侧偏离。

[0119] 宽度方向的尺寸W在处置部33中为5.5mm。另一方面,缩窄部31和弯曲延伸设置部32的宽度方向上的尺寸与外径 Φa 相同。

[0120] 如图16所示,各槽81在本实施方式中也优选笔直地形成。在一个实施例中,凹部82的半径Rr为0.25mm,凹部82相互间的、沿着长度轴线C的中心彼此的间隔Da为0.9mm。在一个实施例中,各槽81的深度方向上的半径Rq为0.25mm。在一个实施例中,槽81的深度T2为0.6mm。此外,在一个实施例中,从相对于长度轴线C成角度 γ 、 δ 的方向观察时,各槽81之间的间隔Db均分开1mm。

[0121] 在此,对超声波探头8中的、第2交叉方向P2侧的第2缩窄外表面42、第2中继面52以

及第2伸出面62的范围(图13中的虚线B2所示的范围)的形状进行说明。缩窄部31的第2缩窄外表面42沿着长度轴线C与顶端侧相比越靠基端侧,与笔直的长度轴线C正交的第2交叉方向P2侧的距离(第1距离)D1越大。缩窄部31的第2中继面52的顶端(交界位置E8)与基端(交界位置E4)之间的相对于长度轴线C的距离(第2距离)D2为小于距离D1的状态且为恒定。相对于长度轴线C的距离D2在第2缩窄外表面42的顶端(交界位置E4)处和第2伸出面62的基端(交界位置E8)处也是恒定的。弯曲延伸设置部32的第2伸出面62越靠顶端侧,相对于长度轴线C的第2交叉方向P2侧的距离D3(>D2)越大。并且,长度轴线C与切削部34之间的距离Lj大于任一位置的距离D3。因此,如上所述,切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。因而,该实施方式的超声波探头8在切削部34与处置对象Ap接触的状态下易于在与切削部34的基端侧相邻的组织等和第2中继面52以及第2伸出面62之间形成间隙(空间)G(参照图9A和图10A)。该间隙G有助于抑制对与切削部34的基端侧相邻的组织等产生干涉。

[0122] 图17是从顶端侧观察护套7和超声波探头8而得到的图。图17所示的护套7的最小内径 ϕ_0 大于超声波探头8的探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E11处的外径 ϕ_a 。在从顶端侧观察到的投影中,缩窄部31和弯曲延伸设置部32配置在比护套7的最小内径 ϕ_0 靠内侧的范围内。

[0123] (第3实施方式)

[0124] 接着,使用图18~图21说明第3实施方式。该实施方式是第1实施方式和第2实施方式的变形例,对与第1实施方式和第2实施方式中说明的构件相同的构件或者具有相同功能的构件尽量标注相同的附图标记,省略详细的说明。

[0125] 如图18~图21所示,该实施方式的探头8的处置部33形成为耙子形(钩形)。该实施方式的探头8也与第1实施方式和第2实施方式中说明的方式同样在缩窄部31的顶端侧存在弯曲延伸设置部32,在弯曲延伸设置部32的顶端侧存在处置部33。

[0126] 在此,在一个实施例中,第1中继面51与第2中继面52之间的距离、即缩窄部31的顶端部的厚度T为1.7mm。在该情况下,长度轴线C与第1中继面51之间的距离为0.8mm,长度轴线C与第2中继面52之间的距离D2为0.9mm。因此,在该实施方式中,缩窄部31的顶端部的重心相对于长度轴线C向第2交叉方向P2侧偏离。

[0127] 在此,在缩窄部31的顶端侧,由于向第2交叉方向P2侧弯曲的弯曲延伸设置部32,第1伸出面61相对于从顶端侧朝向基端侧的长度轴线C倾斜角度 α ,第2伸出面62相对于从基端侧朝向顶端侧的长度轴线C倾斜角度 β 。在一个实施例中,角度 α 、 β 相同。因此,第1伸出面61和第2伸出面62互相平行。另外,在一个实施例中,角度 α 、 β 分别为 7.5° 。

[0128] 该实施方式的与第1伸出面61连续的处置部33的第1连续面71也在缩窄部31的顶端侧由于向第2交叉方向P2侧弯曲的弯曲延伸设置部32与长度轴线C交叉。在此,说明第1连续面71与长度轴线C交叉的例子,但也可以在缩窄部31的顶端侧由于弯曲延伸设置部32从基端侧朝向顶端侧只是靠近长度轴线C。

[0129] 而且,处置部33的切削部34与第1实施方式和第2实施方式中说明的方式同样由于弯曲延伸设置部32配置在相对于长度轴线C而言的第2交叉方向P2侧。

[0130] 在第2伸出面62的顶端侧形成有第2连续面72。在第2伸出面62的顶端与第2连续面72之间形成有交界位置E9。在此,第2连续面72是使第1平面部72a、曲面部72b以及第2平面

部72c从基端侧朝向顶端侧连续。

[0131] 第1平面部72在第2伸出面62的顶端之间的交界位置E9形成有边缘。第1平面部72a使顶端侧比交界位置E9靠近长度轴线C。曲面部72b使第1平面部72a的顶端侧从基端侧朝向顶端侧而远离长度轴线C。曲面部72b形成为半径 R_p 。在曲面部72b的顶端侧与曲面部72b连续而形成有第2平面部72c。在一个实施例中,半径 R_p 为0.5mm。

[0132] 在第2平面部72c的顶端侧形成有随着从基端侧朝向顶端侧而接近长度轴线C的平面部75。第2平面部72c与平面部75之间形成边缘状的切削部34。即,在该实施方式中,不使用第1实施方式和第2实施方式中说明的球面状的切削部34(参照图3)。

[0133] 优选的是,第2平面部72c与平面部75之间的角度 ζ 小于 90° 。优选的是,切削部34沿与长度轴线C正交的方向伸出,且与宽度方向平行地伸出。

[0134] 另外,在此,在形成使第2伸出面62假想地伸出而成的面时,切削部34处于相切的位置。即,切削部34的至少一部分处于使第2伸出面62假想地伸出而成的面上。

[0135] 切削部34相对于第1平面部72a的高度 H_1 例如为0.7mm。切削部34相对于处置部33的顶端Ed的、沿着长度轴线C的高度 H_2 (尺寸Lk)例如为1mm。在一个实施例中,第1平面部72a与第2平面部72c之间所成的角度 ϵ 为 90° 。在一个实施例中,第2平面部72c与第1连续面71之间所成的角度 δ 为 72.5° 。在一个实施例中,第1连续面71与平面部75之间所成的角度 ϵ 为 30° 。

[0136] 另外,在一个实施例中,从超声波探头8的处置部33的顶端Ed到探头主体部15与缩窄部31之间的第1缩窄外表面41侧和第2缩窄外表面42侧的交界位置E1为止的沿着长度轴线C的方向(长度方向)上的尺寸La为32mm。尺寸Lb为25mm,尺寸Lc为18.5mm,尺寸Ld为17.5mm。尺寸Le、Lf为15mm。在此,距离Lh为7mm,该距离Lh小于距离Lg。从处置部33的顶端Ed到切削部34的基端部的边缘为止的距离Li未被限定。距离Lj为1.7mm。

[0137] 虽未图示,但是与图5同样地形成的弯曲延伸设置部32的横截面的曲面55、56、57、58的半径 R_c 、 R_d 、 R_e 、 R_f 分别为0.5mm。半径 R_k 、 R_l 分别为0.5mm。

[0138] 在此,对超声波探头8中的、第2交叉方向P2侧的第2缩窄外表面42、第2中继面52以及第2伸出面62的范围(图18中的虚线B2所示的范围)的形状进行说明。缩窄部31的第2缩窄外表面42沿着长度轴线C与顶端侧相比越靠基端侧,与笔直的长度轴线C正交的第2交叉方向P2侧的距离(第1距离)D1越大。缩窄部31的第2中继面52的顶端(交界位置E8)与基端(交界位置E4)之间的相对于长度轴线C的距离(第2距离)D2为小于距离D1的状态且为恒定。相对于长度轴线C的距离D2在第2缩窄外表面42的顶端(交界位置E4)处和第2伸出面62的基端(交界位置E8)处也是恒定的。弯曲延伸设置部32的第2伸出面62越靠顶端侧,相对于长度轴线C的第2交叉方向P2侧的距离D3($>D_2$)越大。并且,长度轴线C与切削部34之间的距离Lj大于任一个位置的距离D3。因此,如上所述,切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。因而,该实施方式的超声波探头8在切削部34与处置对象Ap接触的状态下易于在与切削部34的基端侧相邻的组织等和第2中继面52以及第2伸出面62之间形成间隙(空间)G(参照图9A和图10A)。该间隙G有助于抑制对与切削部34的基端侧相邻的组织等产生干涉。

[0139] 该实施方式的探头8在处置时特别是在第2中继面52与除处置对象之外的组织等之间易于形成间隙(空间)G(参照图9A以及图10A)。因此,通过与第1实施方式中说明的方式

同样使用该实施方式的探头8,从而抑制对除处置对象之外的组织等产生的干涉。因此,由于处置对象Ap中的、除切削部34所接触的部位之外的位置不易与超声波探头8接触,因此能够抑制利用超声波振动无意地进行切削。由此,即使在狭窄的空间S中,作为刃部的切削部34也适当地接触处置对象Ap,确保切削处置对象Ap的处置的处置性能。

[0140] 在该实施方式中,也与第1实施方式和第2实施方式同样,在切削部34的基端侧形成有由弯曲延伸设置部32的第2伸出面62和缩窄部31的第2中继面52形成的间隙(空间)G。因此,在使处置部33的切削部34从图9A中的左侧的关节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于患部Ap时,关节腔的狭窄的空间S的开口So附近的位置不易与第2伸出面62相干涉。此外,如图10A所示,在使处置部33的切削部34从图10A中的左侧的关节腔的狭窄的空间S的开口So抵接于比图9A所示的位置靠里侧的位置的患部Ap时,关节腔的狭窄的空间S的开口So附近的位置也不易与缩窄部31相干涉。

[0141] 这样,本实施方式的超声波探头8在缩窄部31的顶端侧设有弯曲延伸设置部32。弯曲延伸设置部32以相对于长度轴线C向第2交叉方向P2侧弯曲的状态延伸设置。而且,在弯曲延伸设置部32朝向第2交叉方向P2侧形成有切削部34。由于是前述那样的结构,因此,即使在向处置对象Ap接近的接近角的角度范围被限定在较小的范围内的关节腔的狭窄的空间S中,也防止超声波探头8的除切削部34之外的部位与除处置对象Ap之外的组织等(例如骨Ba的除患部Ap之外的部位)相干涉。因此,由于处置对象Ap中的、除切削部34所接触的部位之外的位置不易与超声波探头8接触,因此能够抑制利用超声波振动无意地进行切削。由此,即使在狭窄的空间S中,作为刃部的切削部34也适当地接触处置对象Ap,确保切削处置对象Ap的处置的处置性能。

[0142] 此外,在本实施方式中,如图21所示,在从顶端侧观察到的投影中,缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比护套7的最小内径 ΦO 靠内侧的范围内。因此,在关节腔的狭窄的空间S中,进一步有效地防止超声波探头8的除切削部34之外的部位与除处置对象Ap之外的组织等相干涉。由此,在狭窄的空间S中,作为刃部的切削部34更适当地接触处置对象Ap。

[0143] 在本实施方式中,是缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比护套7的最小内径 ΦO 靠内侧的范围内的结构。因此,易于使超声波探头8贯穿于护套7。因此,减少了组装超声波处置器具2的工时。

[0144] 图21是从顶端侧观察护套7和超声波探头8而得到的图。图21所示的护套7的最小内径 ΦO 大于超声波探头8的探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E1处的外径 Φa 。在外径 Φa 为4.9mm的实施例中,护套7的最小内径 ΦO 例如为5mm。在从顶端侧观察到的投影中,处置部33、弯曲延伸设置部32以及缩窄部31配置在比护套7的最小内径 ΦO 靠内侧的范围内。

[0145] 超声波探头8的处置部33并不限于图21所示的例子,也优选像图22所示的变形例那样形成。

[0146] 在图22中表示在从长度轴线C的顶端侧观察到的投影中缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33配置在比超声波探头8的交界位置E1处的外径 Φa 靠内侧的范围内。而且,缩窄部31、弯曲延伸设置部32以及处置部33即便是如图22所示配置在比超声波探头8的交界位置E1处的外径 Φa 靠内侧的范围内,也能够像第1实施方式中说明的那

样进行处置。因而,处置部33的大小只要是配置在比护套7的内径 ϕO 靠内侧的范围内的状态,就也可以是与超声波探头8的外径 ϕa 相切的状态。

[0147] (第4实施方式)

[0148] 接着,使用图23~图26说明第4实施方式。该实施方式是第1实施方式~第3实施方式的变形例,对与第1实施方式~第3实施方式中说明的构件相同的构件或者具有相同功能的构件尽量标注相同的附图标记,省略详细的说明。该实施方式特别是第3实施方式的变形例。

[0149] 如图25所示,第3实施方式中所说明的平面部75由于半径 R_p 的曲面72b具有与切削部34相邻的第1平面部75a和相对于第1平面部75a与靠近处置部33的顶端 E_d 的一侧相邻的第2平面部75b。

[0150] 如图23和图25所示,在该实施方式中,切削部34的至少一部分处于与使第2伸出面62假想地伸出而成的面相比相对于长度轴线C靠远端的位置。因此,就切削部34而言,在使第2伸出面62假想地伸出时,第2伸出面62假想地伸出而成的面同与切削部34的基端侧相邻的第2平面部72c交叉,并且第2伸出面62假想地伸出而成的面同与切削部34的顶端侧相邻的第1平面部75a和第2平面部75b中的至少一者交叉。即,切削部34相对于使第1伸出面62假想地伸出而成的面向第2交叉方向 P_2 侧突出。这样,与第3实施方式的例子相比较,也可以调整切削部34相对于第2伸出面62突出的突出长度。

[0151] 另外,在一个实施例中,第1中继面51与第2中继面52之间的距离、即缩窄部31的顶端部的厚度 T 为1.7mm。在该情况下,长度轴线C与第1中继面51之间的距离为0.75mm,长度轴线C与第2中继面52之间的距离 D_2 为0.95mm。因此,缩窄部31的顶端部的重心与第3实施方式同样相对于长度轴线C向第2交叉方向 P_2 侧偏离。

[0152] 另外,半径 R_c 、 R_d 、 R_e 、 R_f 为0.5mm,半径 R_k 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_m 、 R_n 为0.5mm,半径 R_p 为0.5mm。

[0153] 此外,作为一例,尺寸 L_a 为32mm,尺寸 L_b 为25mm,尺寸 L_c 为18mm,尺寸 L_d 为19mm,尺寸 L_e 、 L_f 为15mm。距离 L_h 为7mm。高度 H_1 为0.9mm,距离 L_k (=高度 H_2)为1mm,高度 H_3 为1.4mm。此外,处置部33的第1连续面71的顶端与切削部34之间的厚度 T_1 为1.6mm,宽度 W 为2.8mm。

[0154] 角度 ε_1 由朝向第1交叉方向 P_1 侧的第1伸出面61以及第1连续面71与同切削部34的顶端侧相邻的第1平面部75a所限定。角度 ε_2 由第1伸出面61以及第1连续面71与同第1平面部75a的顶端侧相邻的第2平面部75b所限定。在一个实施例中,角度 ε_1 为 25° ,角度 ε_2 为 45° 。另外,在一个实施例中,角度 α 、 β 为 5° ,角度 ε 为 80° ,角度 δ 为 85° 。这样,与第3实施方式相比较,也可以调整弯曲延伸设置部32的角度。能够调整上述的突出长度和角度 α 、 β 并形成适合处置对象的关节的处置部33。

[0155] 在此,对超声波探头8中的、第2交叉方向 P_2 侧的第2缩窄外表面42、第2中继面52以及第2伸出面62的范围(图23中的虚线 B_2 所示的范围)的形状进行说明。缩窄部31的第2缩窄外表面42沿着长度轴线C与顶端侧相比越靠基端侧,与笔直的长度轴线C正交的第2交叉方向 P_2 侧的距离(第1距离) D_1 越大。缩窄部31的第2中继面52的顶端(交界位置 E_8)与基端(交界位置 E_4)之间的相对于长度轴线C的距离(第2距离) D_2 为小于距离 D_1 的状态且为恒定。相对于长度轴线C的距离 D_2 在第2缩窄外表面42的顶端(交界位置 E_4)处和第2伸出面62的基端(交界位置 E_8)处也是恒定的。弯曲延伸设置部32的第2伸出面62越靠顶端侧,相对于长度轴

线C的第2交叉方向P2侧的距离D3 (>D2) 越大。并且,长度轴线C与切削部34之间的距离L_j虽省略了详细的数值的例子,但是大于任一位置的距离D3。因此,如上所述,切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。因而,该实施方式的超声波探头8在切削部34与处置对象A_p接触的状态下易于在与切削部34的基端侧相邻的组织等和第2中继面52以及第2伸出面62之间形成间隙(空间)G(参照图9A和图10A)。该间隙G有助于抑制对与切削部34的基端侧相邻的组织等产生的干涉。

[0156] 图26是从顶端侧观察护套7和超声波探头8而得到的图。图26所示的护套7的最小内径 ΦO 大于超声波探头8的探头主体部15与缩窄部31之间的交界位置E1处的外径 Φa 。在外径 Φa 为3.8mm的实施例中,护套7的最小内径 ΦO 例如为4mm。在从顶端侧观察到的投影中,处置部33、弯曲延伸设置部32以及缩窄部31配置在比护套7的最小内径 ΦO 靠内侧的范围内。

[0157] 虽未图示,但也优选的是,在从顶端侧观察到的投影中,处置部33、弯曲延伸设置部32以及缩窄部31配置在比超声波探头8的交界位置E1处的外径 Φa 靠内侧的范围内。

[0158] 即使这样形成,也能够与第3实施方式中说明的方式同样地使用超声波探头8。

[0159] (第5实施方式)

[0160] 接着,使用图27~图30说明第5实施方式。该实施方式是第1实施方式~第4实施方式的变形例,对与第1实施方式~第4实施方式中说明的构件相同的构件或者具有相同功能的构件尽量标注相同的附图标记,省略详细的说明。该实施方式特别是第3实施方式的变形例。

[0161] 在此,缩窄部31的顶端部附近的位置偏离。即,尺寸L_d长于尺寸L_c。在一个实施例中,尺寸L_c为13mm,尺寸L_d为14.5mm。因此,交界位置E3、E4沿着长度轴线C向前后有偏离。特别是,第1缩窄外表面41的交界位置E3处于比第2缩窄外表面42的交界位置E4靠基端侧的位置。而且,第1中继面51与长度轴线C之间的尺寸大于第2中继面52与长度轴线C之间的尺寸D2。在一个实施例中,第1中继面51和第2中继面52之间的距离、即缩窄部31的顶端部的厚度T为1.75mm。在该情况下,长度轴线C与第1中继面51之间的距离为1.25mm,长度轴线C与第2中继面52之间的距离D2为0.5mm。因此,缩窄部31的顶端部的重心相对于长度轴线C向第1交叉方向P1侧偏离。

[0162] 如图29所示,处置部33向第2交叉方向P2侧偏离。因此,通过使缩窄部31的顶端部向第1交叉方向P1侧偏离,从而取得弯曲延伸设置部32与处置部33的第1交叉方向P1和第2交叉方向P2上的平衡。因而,在本实施方式的超声波探头8中,抑制了振动方向与第1交叉方向P1和第2交叉方向P2大致平行的横向振动(不当振动)。

[0163] 在此,对超声波探头8中的、第2交叉方向P2侧的第2缩窄外表面42、第2中继面52以及第2伸出面62的范围(图27中的虚线B2所示的范围)的形状进行说明。缩窄部31的第2缩窄外表面42沿着长度轴线C与顶端侧相比越靠基端侧,与笔直的长度轴线C正交的第2交叉方向P2侧的距离(第1距离)D1越大。缩窄部31的第2中继面52的顶端(交界位置E8)与基端(交界位置E4)之间的相对于长度轴线C的距离(第2距离)D2为小于距离D1的状态且为恒定。相对于长度轴线C的距离D2在第2缩窄外表面42的顶端(交界位置E4)处和第2伸出面62的基端(交界位置E8)处也是恒定的。弯曲延伸设置部32的第2伸出面62越靠顶端侧,相对于长度轴线C的第2交叉方向P2侧的距离D3 (>D2) 越大。并且,长度轴线C与切削部34之间的距离L_j虽

省略了详细的数值的例子,但是大于任一位置的距离D3。因此,如上所述,切削部34在相对于长度轴线C靠第2交叉方向P2上设于与弯曲延伸设置部32相比远离长度轴线C的位置。因而,该实施方式的超声波探头8在切削部34与处置对象Ap接触的状态下易于在与切削部34的基端侧相邻的组织等和第2中继面52以及第2伸出面62之间形成间隙(空间)G(参照图9A和图10A)。该间隙G有助于抑制对与切削部34的基端侧相邻的组织等产生的干涉。

[0164] 另外,作为一例,半径Rc、Rd、Re、Rf为0.5mm。在此,与第2实施方式中说明的方式同样限定了适当的半径Ri1、Ri2、Rj1、Rj2。此外,半径Rk为0.5mm,半径R11为1mm,半径R12为0.4mm,半径Rm、Rn为1mm,半径Rp为0.5mm。

[0165] 在第3实施方式和第4实施方式中限定的尺寸Lb在此未被限定。其原因在于,在本实施方式中,到朝向相对于长度轴线C而言的宽度方向W的外表面为止的距离从被支承部25的顶端朝向弯曲延伸设置部32是恒定的。此外,尺寸Le、Lf也同样未被限定。作为一例,尺寸La为29.2mm,尺寸Lc为13mm,尺寸Ld为14.5mm。距离Lg、Lh为8.5mm,距离Li为5.5mm。高度H1为0.7mm,距离Lk(=高度H2)为1mm。处置部33的第1连续面71的顶端与切削部34之间的厚度T1为1.7mm,处置部33的宽度W为5.5mm。

[0166] 在一个实施例中,角度 α 、 β 为 10° ,角度 ε 为 90° ,角度 ε_1 为 30° ,角度 ε_2 为 50° 。

[0167] 以上,对本发明的实施方式等进行了说明,但本发明并不限定于前述的实施方式等,能够不脱离发明主旨地进行各种变形是不言而喻的。

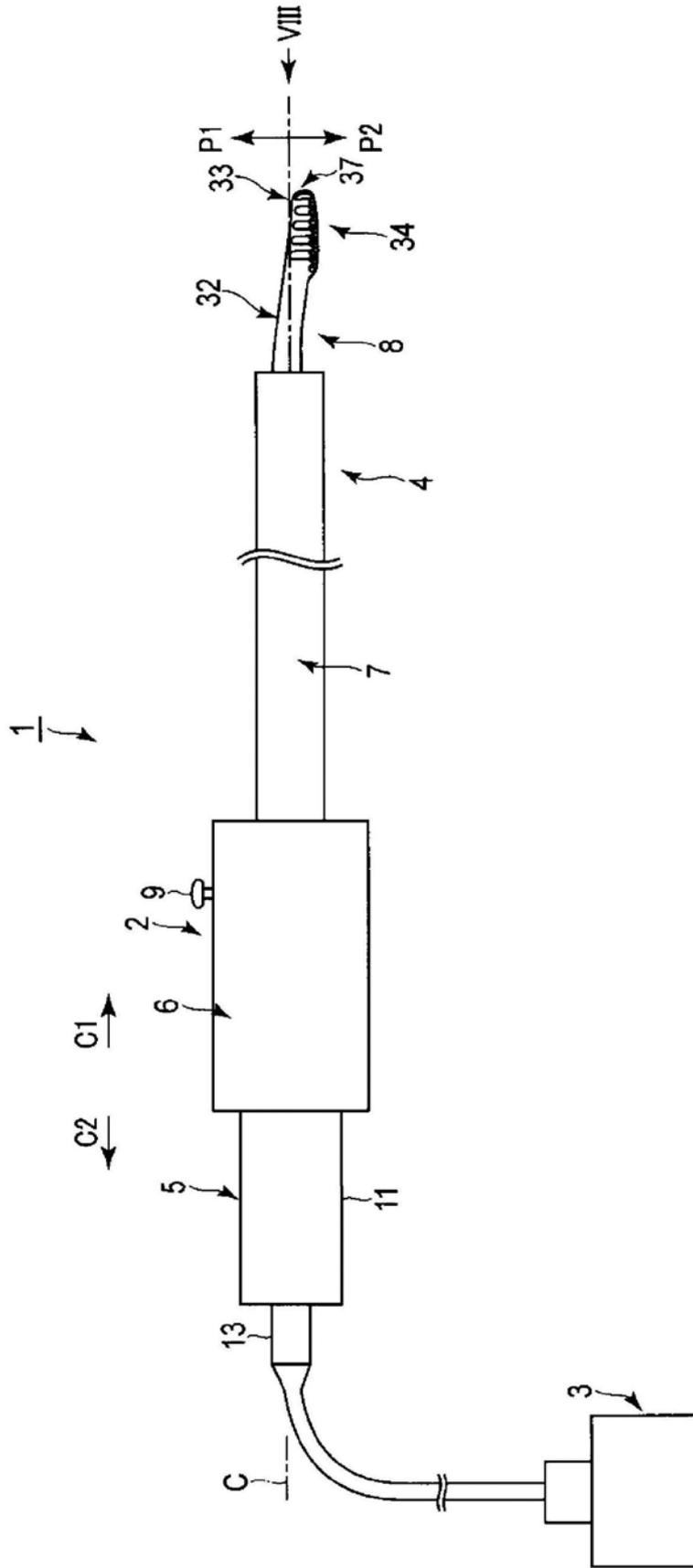


图1

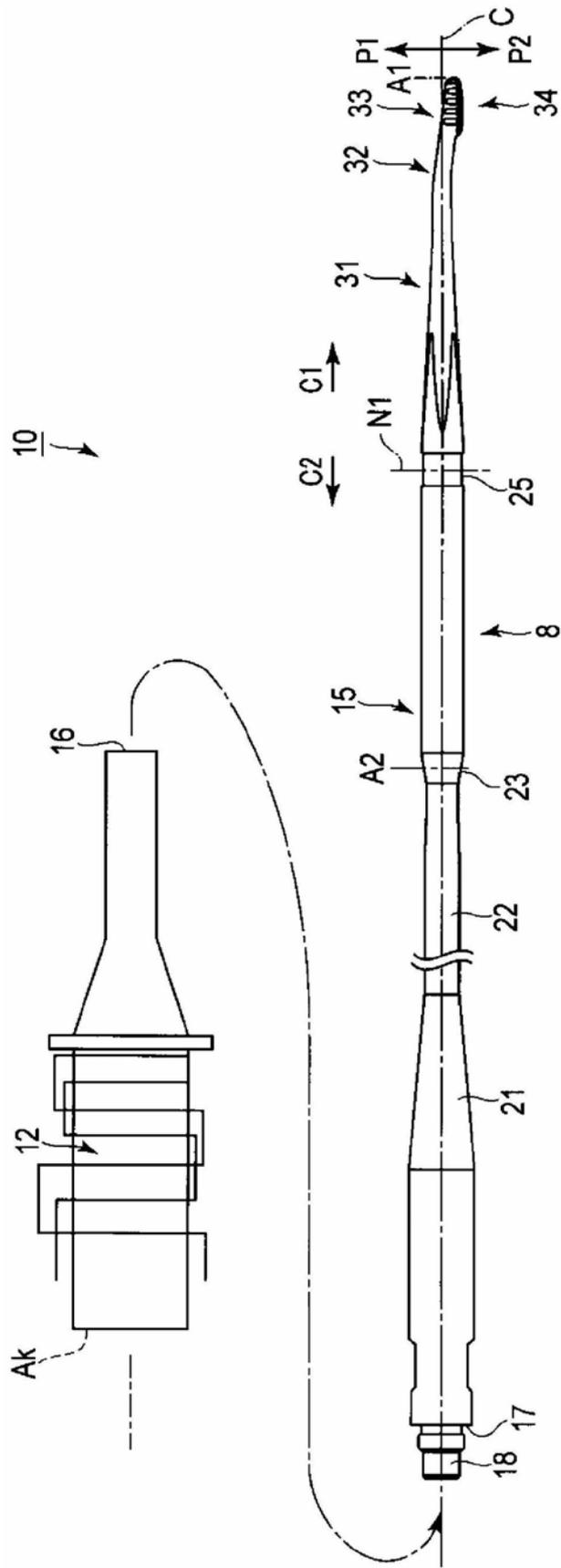


图2

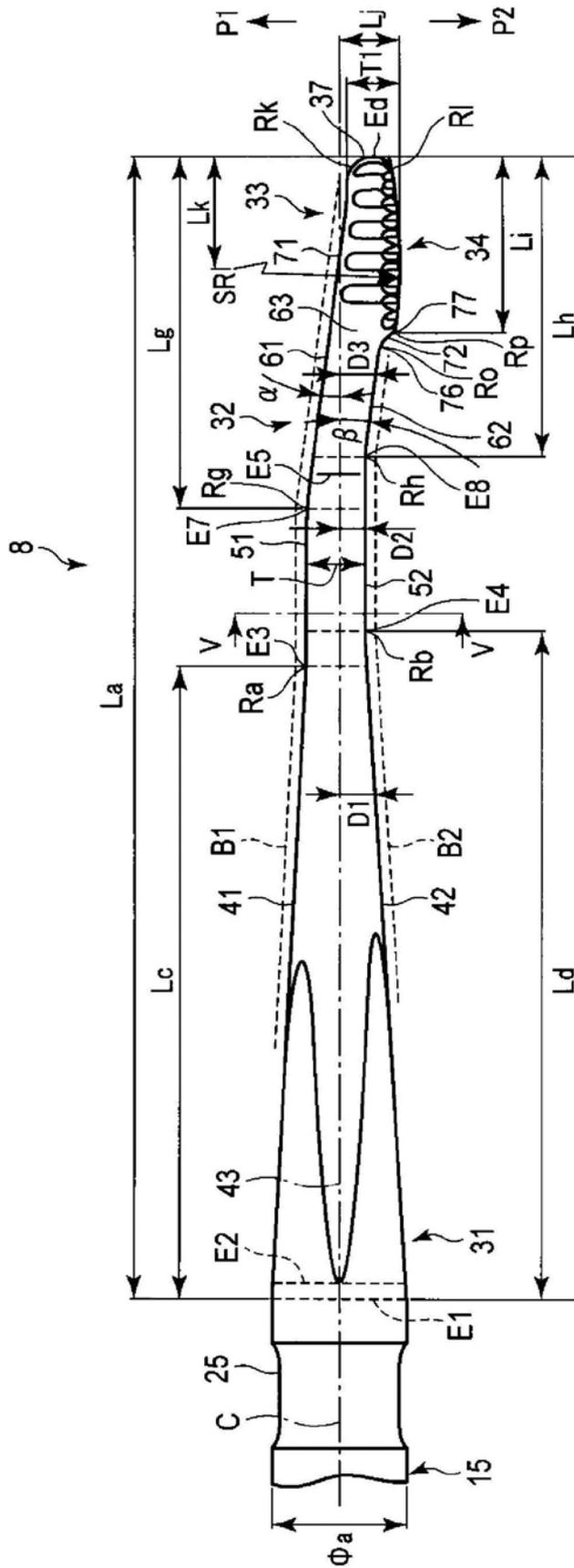


图3

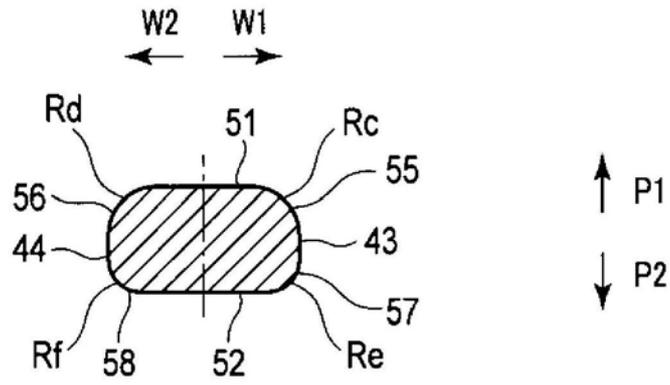


图5

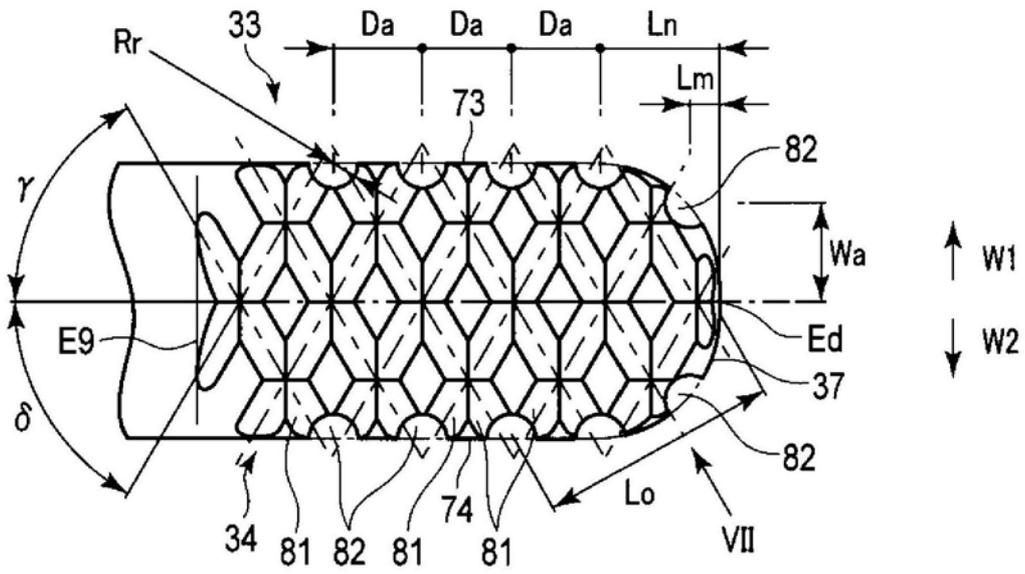


图6

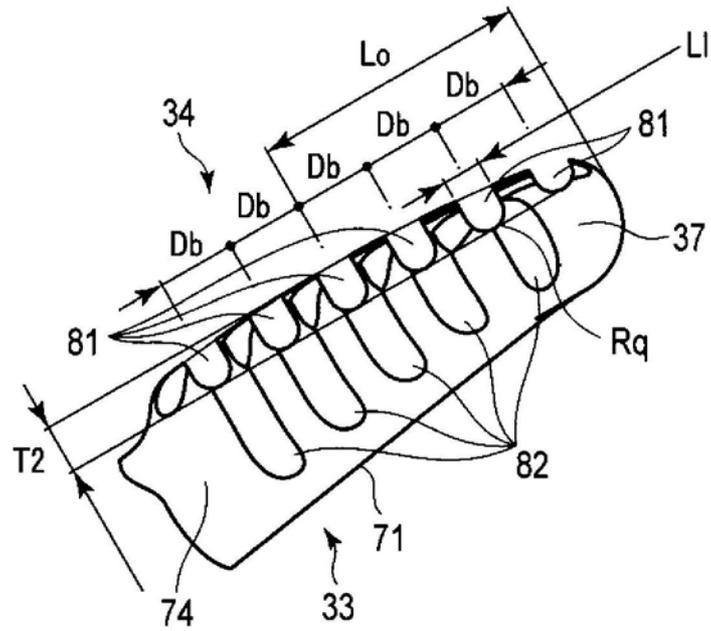


图7

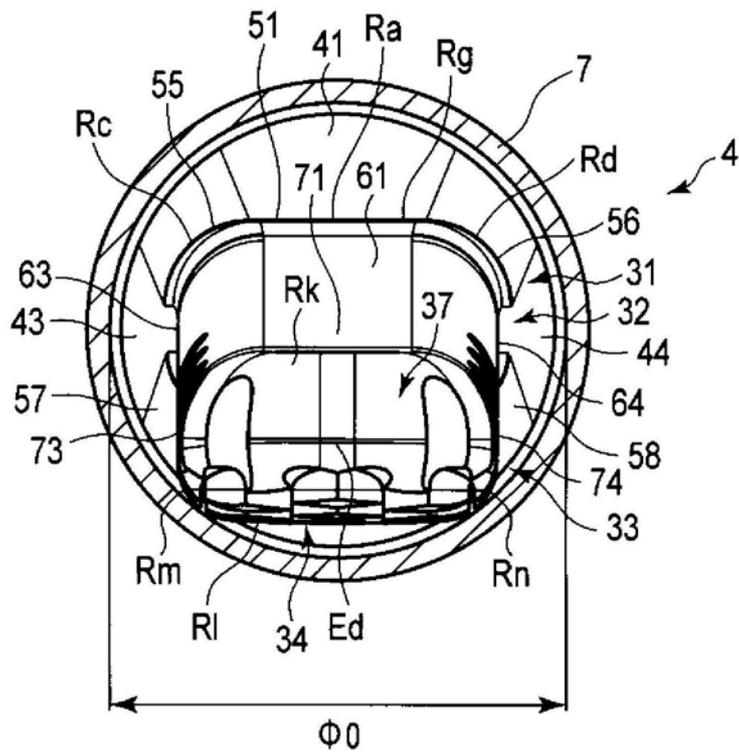


图8

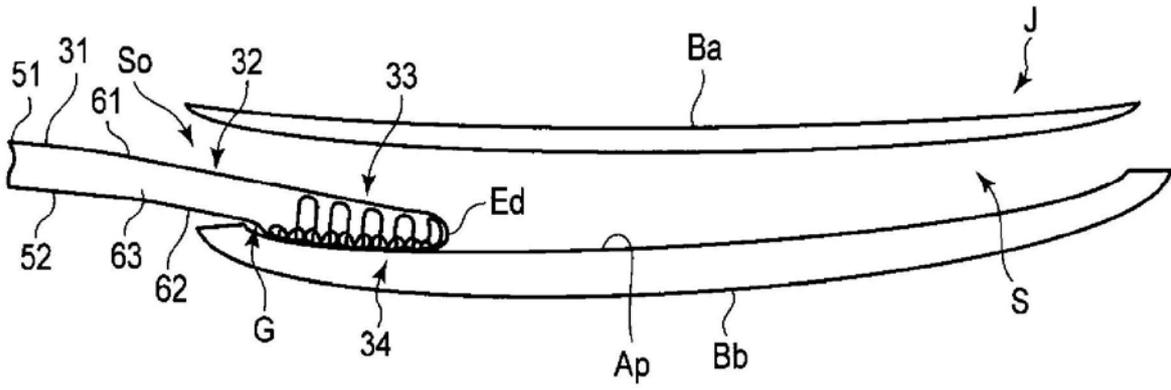


图9A

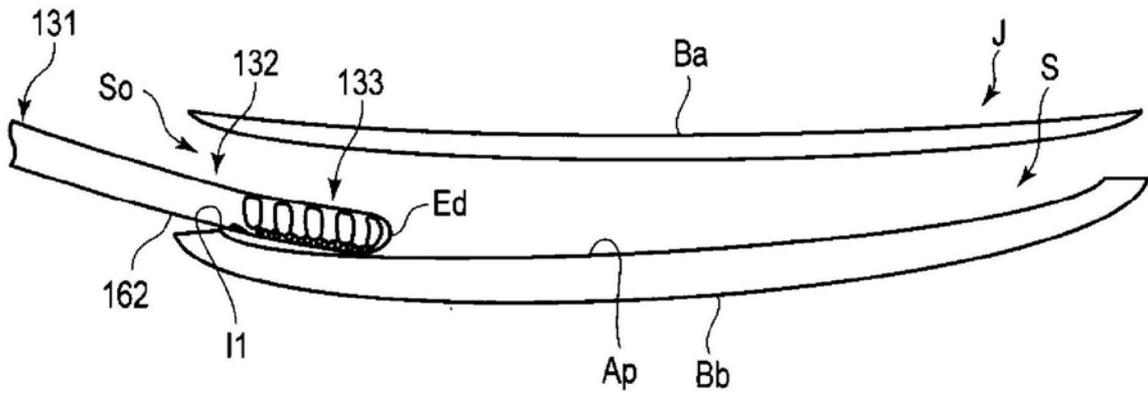


图9B

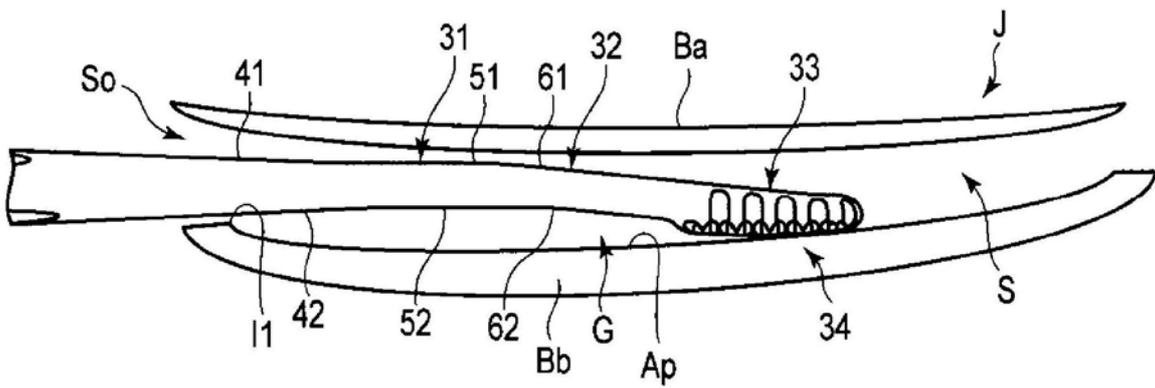


图10A

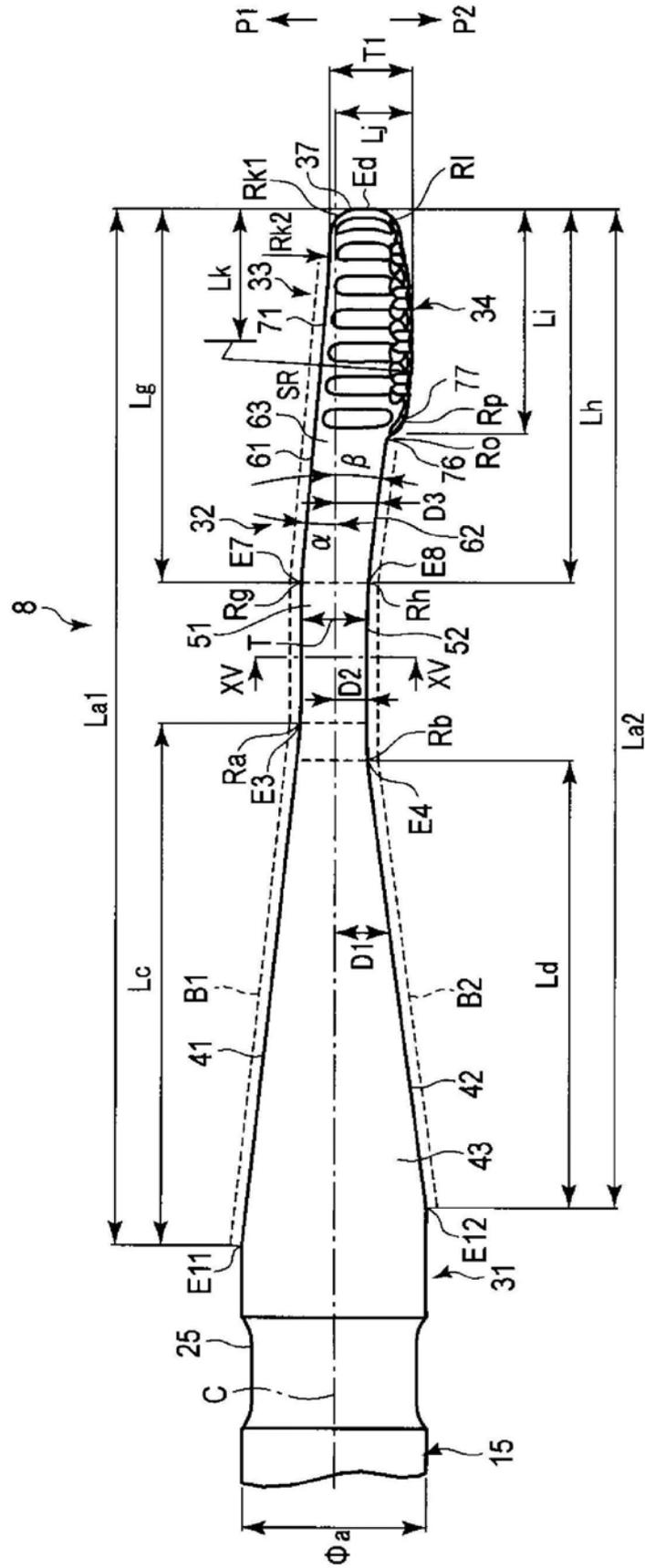


图13

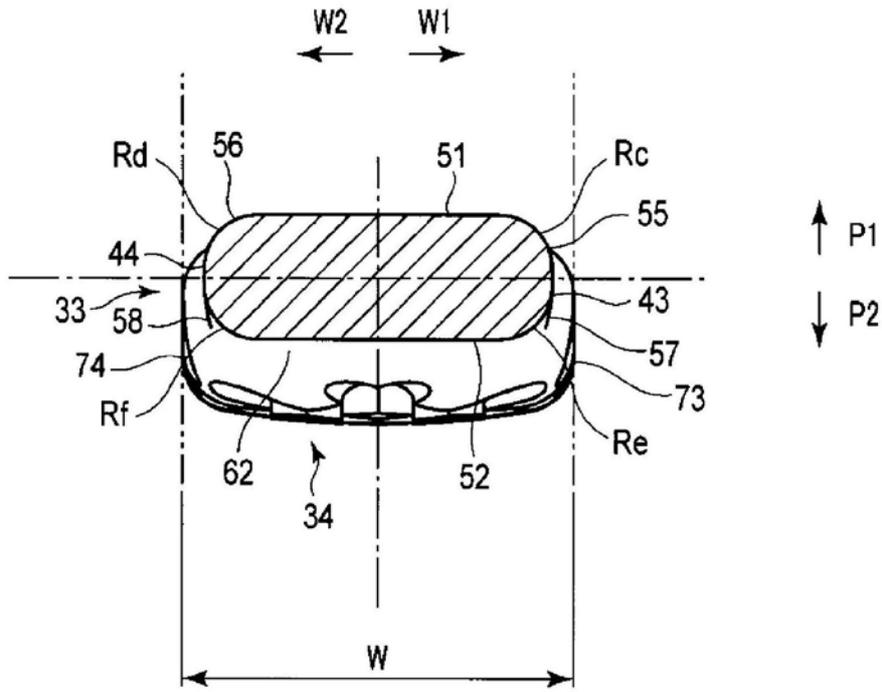


图15

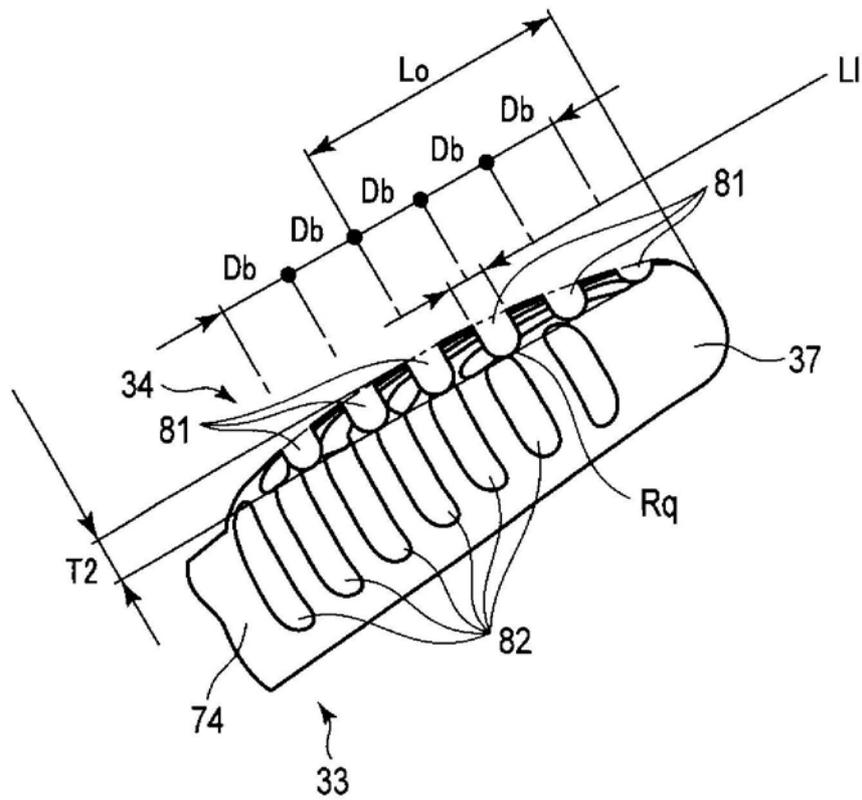


图16

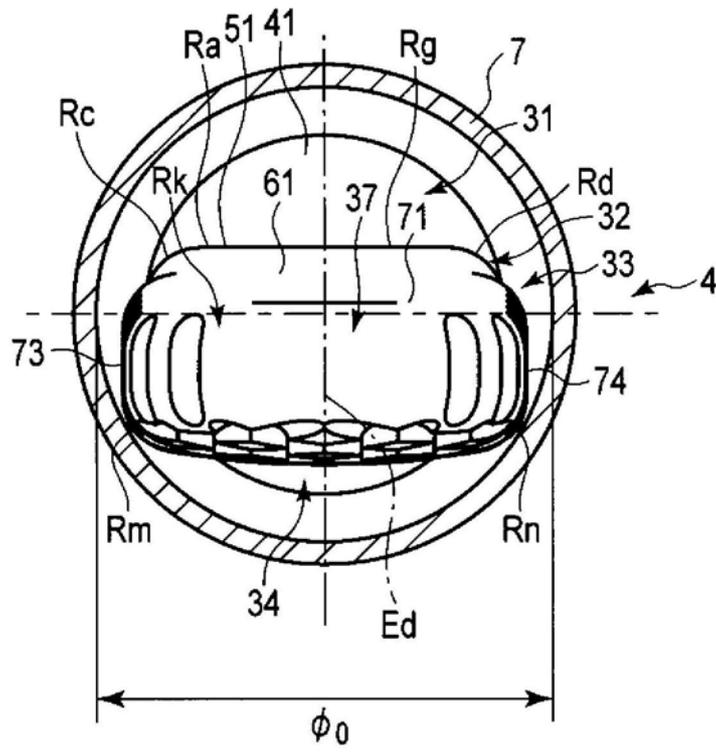


图17

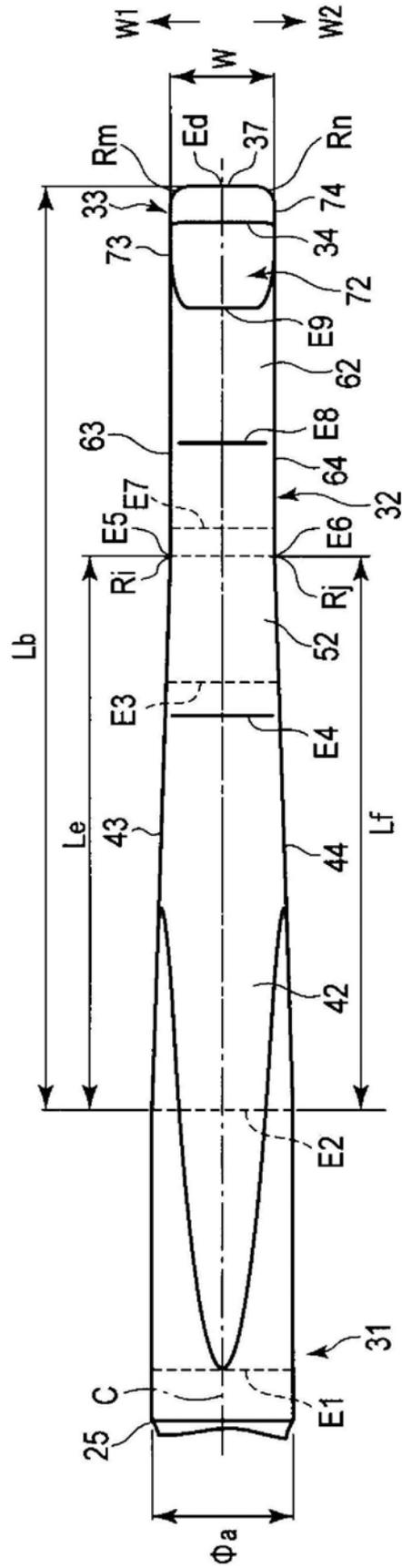


图19

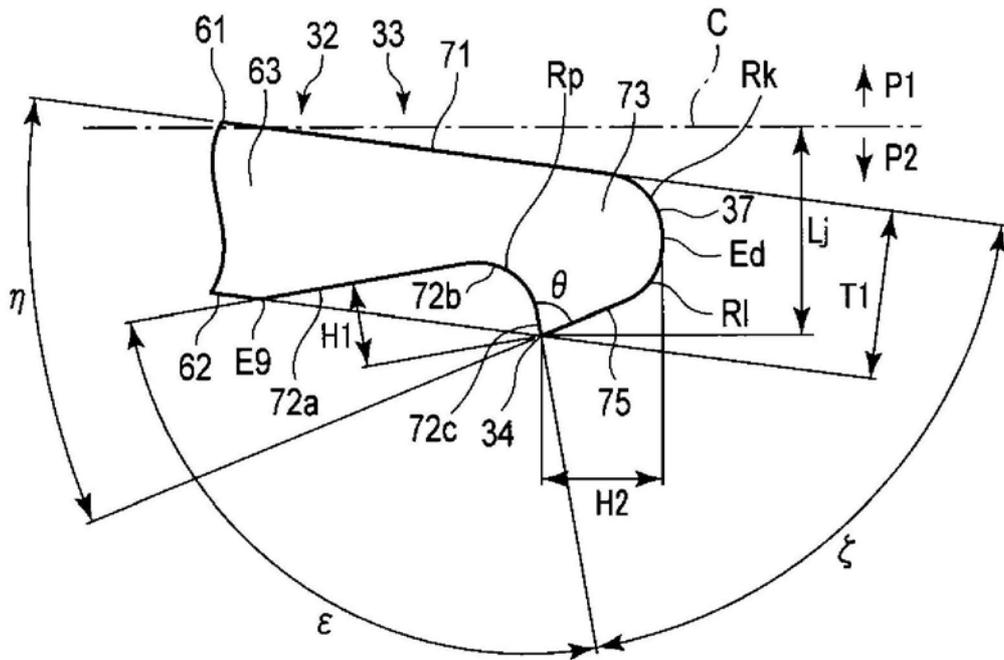


图20

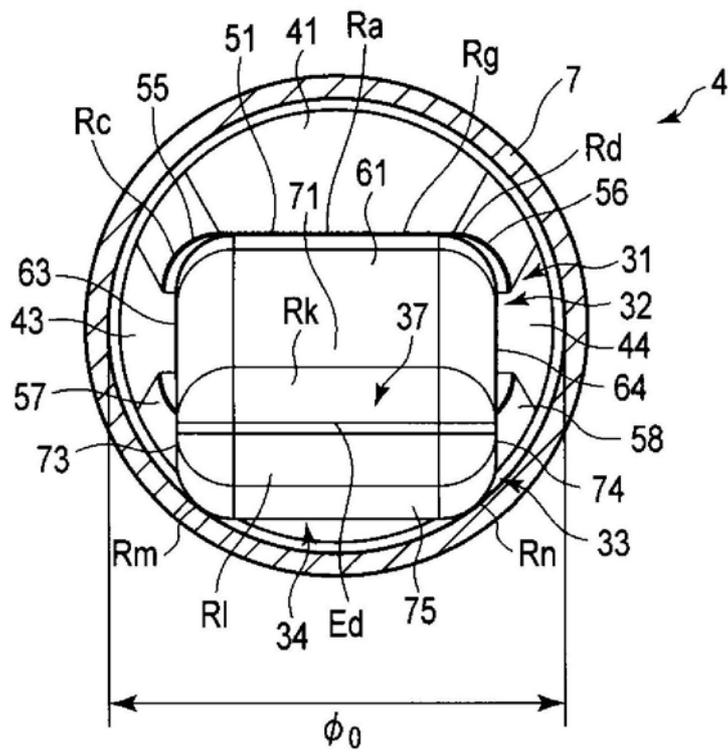


图21

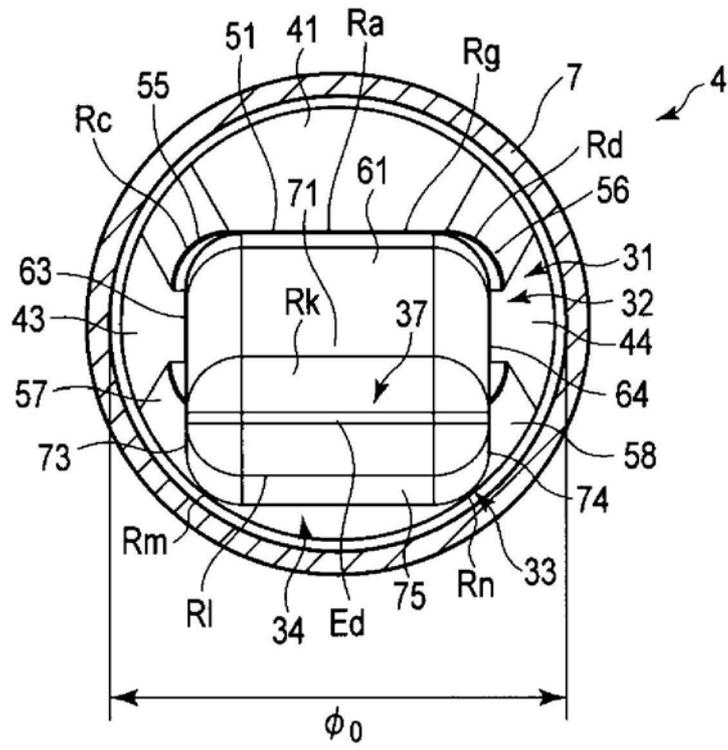


图22

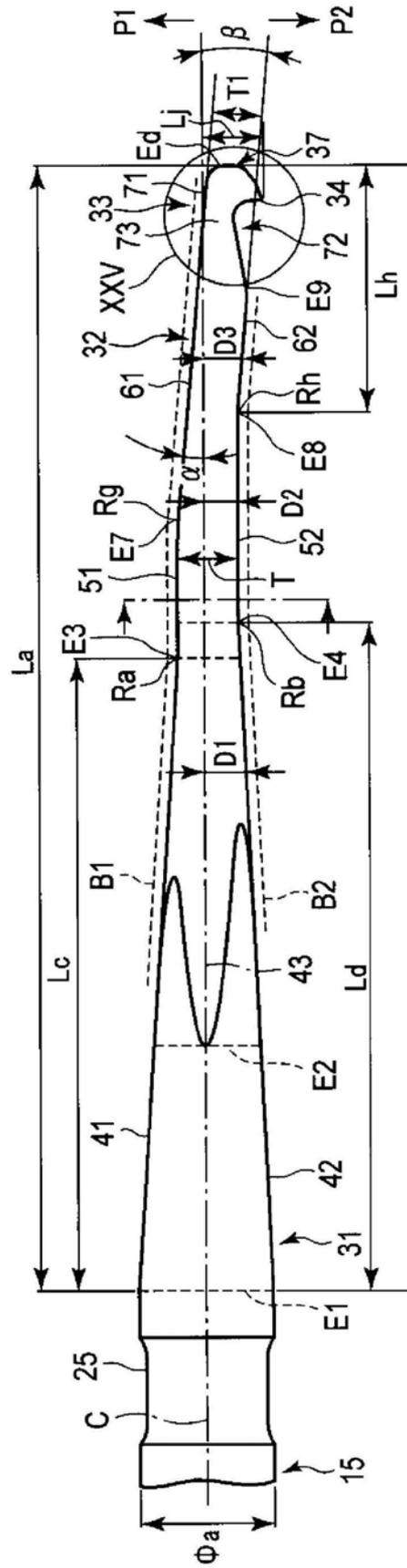


图23

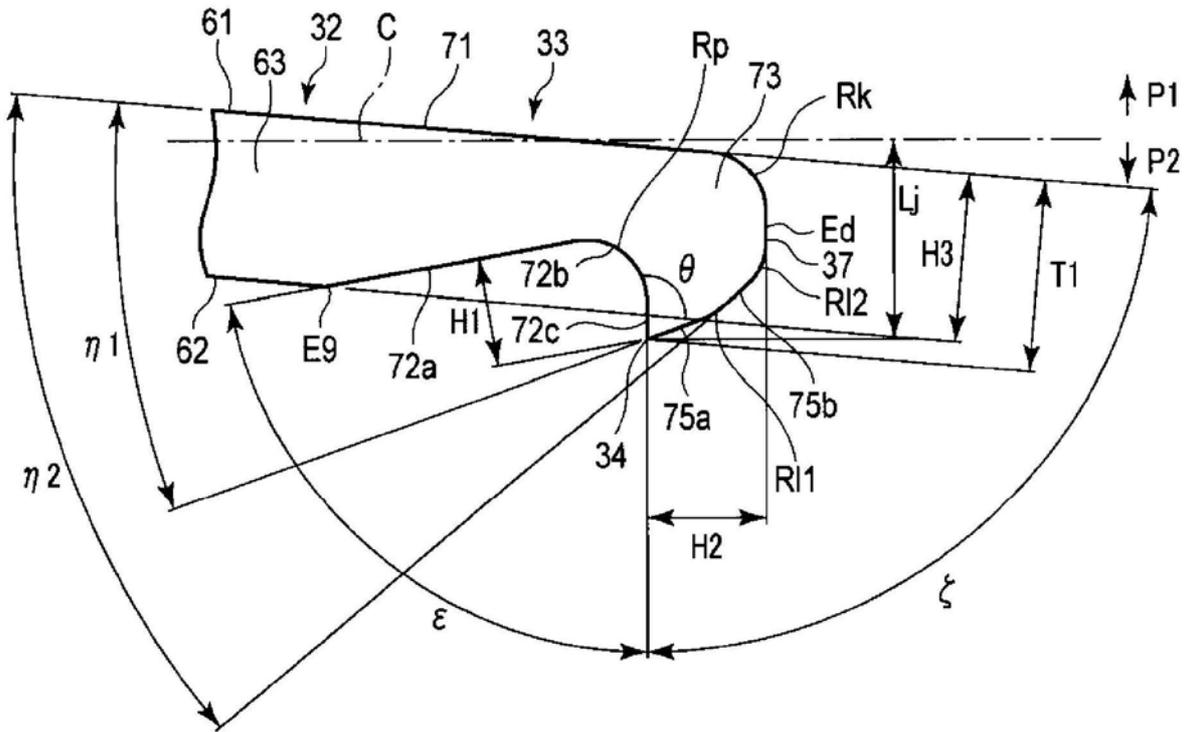


图25

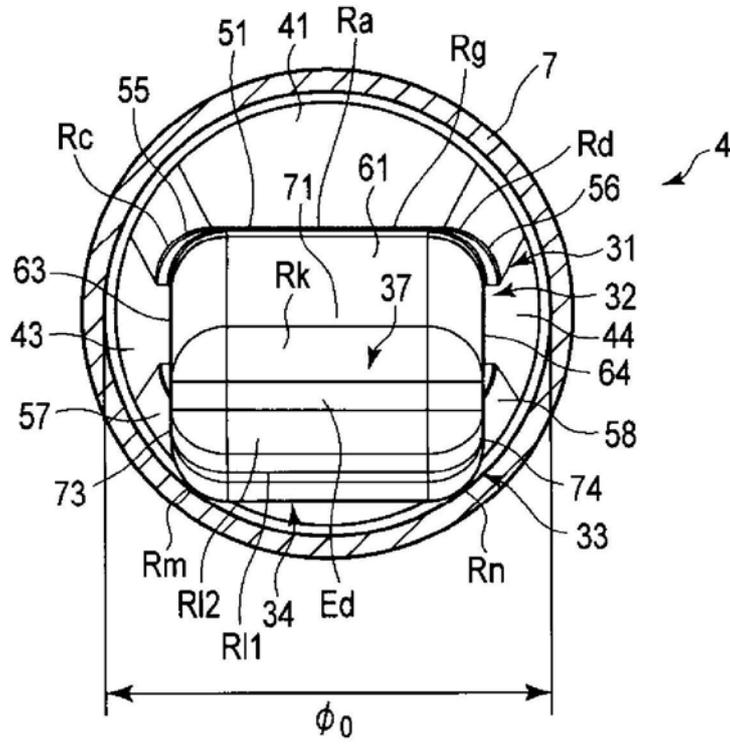


图26

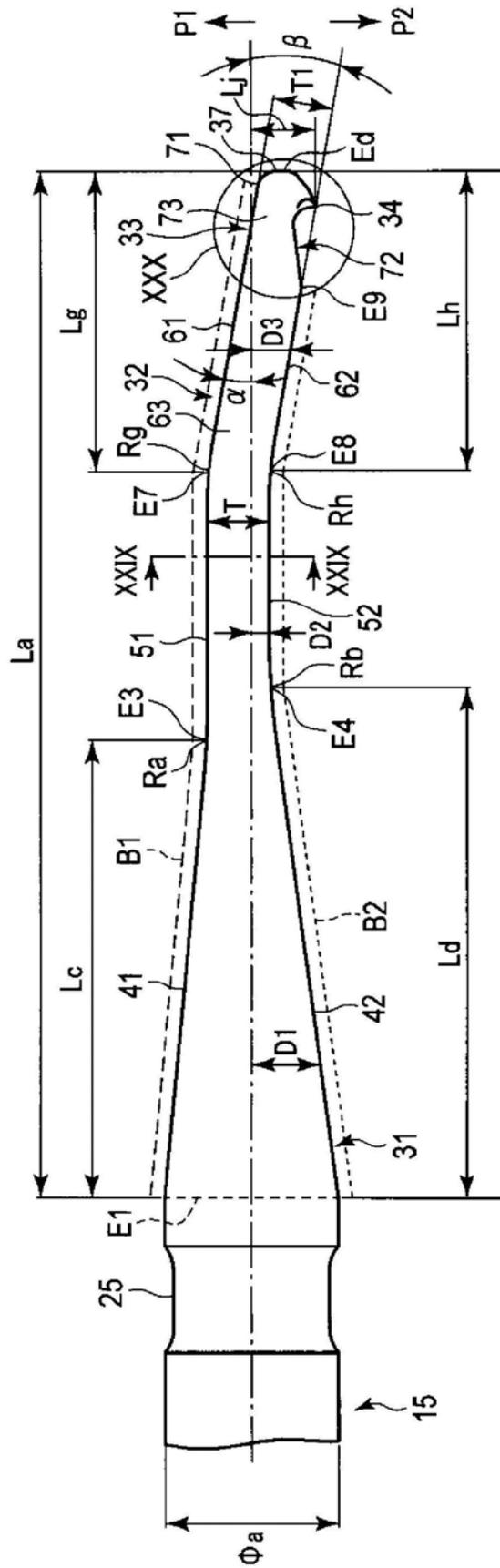


图27

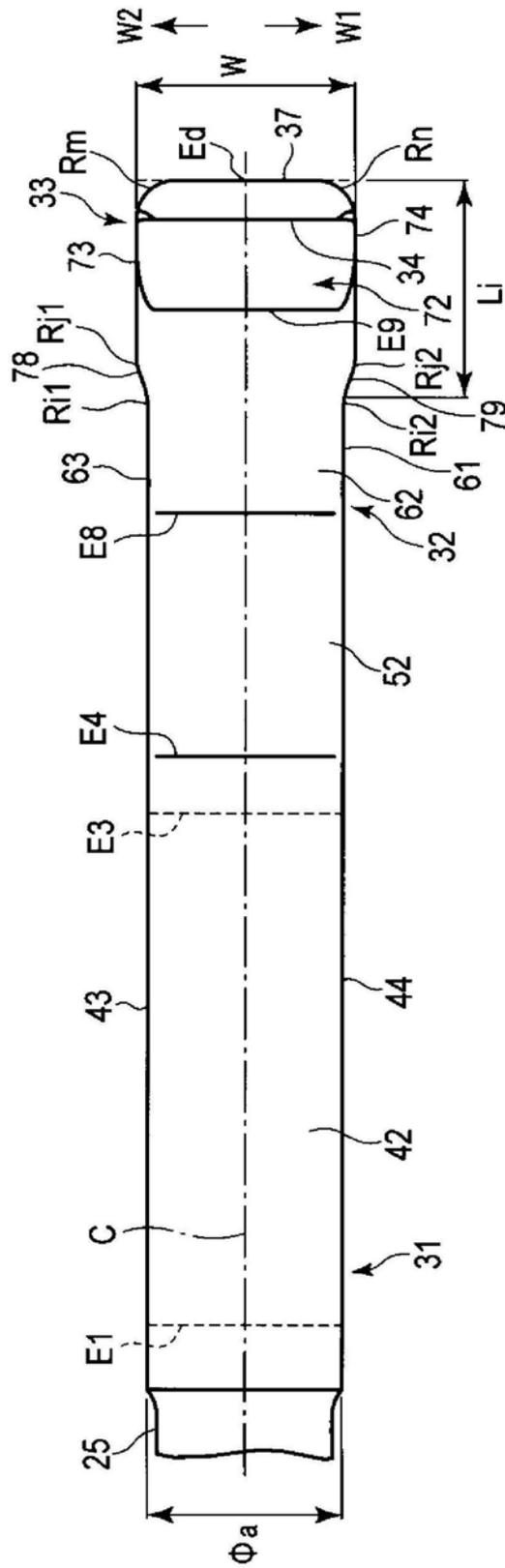


图28

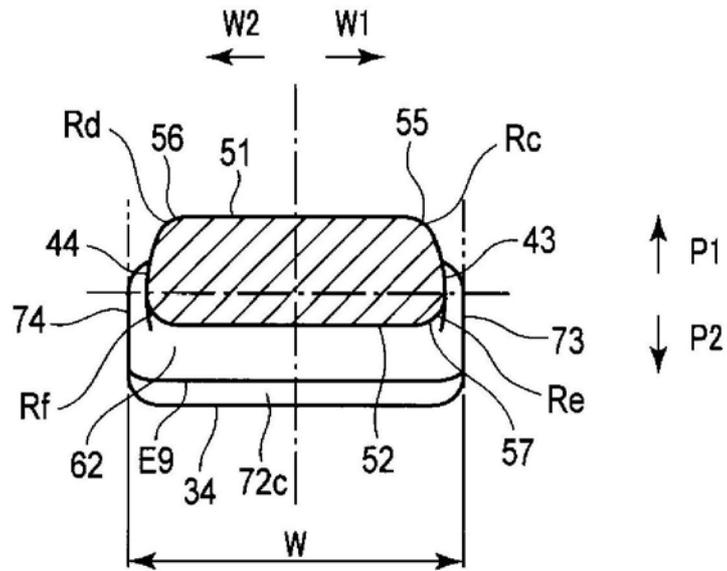


图29

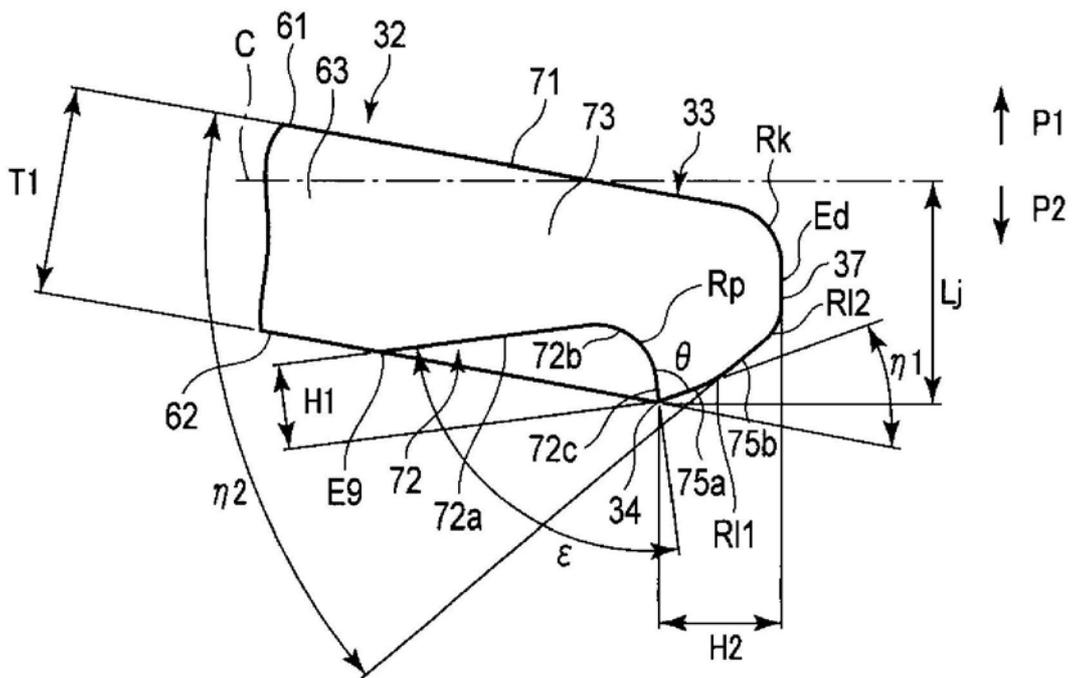


图30

专利名称(译)	关节镜观察下手术用的超声波探头和振动体单元		
公开(公告)号	CN107205765B	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201680009794.5	申请日	2016-02-03
[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	吉岭英人		
发明人	吉岭英人		
IPC分类号	A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/1675 A61B17/320068 A61B2017/00738 A61B2017/320008 A61B2017/32007 A61B2017/320072 A61B2017/320073 A61B2017/320084 A61B2217/005 A61B18/00 A61B8/0875 A61B8/12 A61B8/4444 A61B8/4483 A61N7/02		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	62/196158 2015-07-23 US		
其他公开文献	CN107205765A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

关节镜观察下手术用的超声波探头具有：缩窄部，其与探头主体部的顶端侧连续，该缩窄部的与长度轴线垂直的截面积从基端侧朝向顶端侧减少；弯曲延伸设置部，其设于相对于所述缩窄部靠所述顶端侧的位置，在限定了与所述长度轴线交叉的交叉方向的情况下，该弯曲延伸设置部以相对于所述长度轴线向所述交叉方向弯曲的状态延伸设置；以及处置部，其设于相对于所述弯曲延伸设置部靠所述顶端侧的位置，该处置部在相对于所述长度轴线靠所述交叉方向上与所述弯曲延伸设置部相比远离的位置具有在所述关节中利用所述超声波振动切削骨或者软骨的切削部。

