



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106102622 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201580014012.2

(22)申请日 2015.06.22

(30)优先权数据

2014-147803 2014.07.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/067901 2015.06.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/009788 JA 2016.01.21

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 户田雅也

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于英慧

(51)Int.Cl.

A61B 18/00(2006.01)

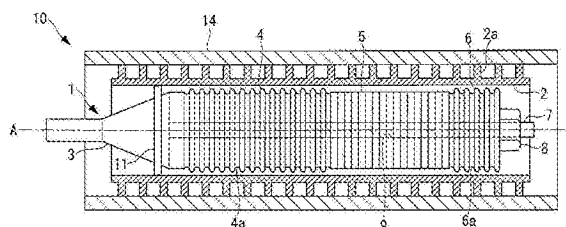
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

治疗用超声波振子

(57)摘要

本发明的治疗用超声波振子(10)具有:振子主体(1),其沿着长度轴依次具有第1金属体(4)、层叠体(5)以及第2金属体(6),该层叠体(5)是以使极化方向交替地成为相反方向的方式在长度轴方向上层叠多个压电元件而成的,该振子主体(1)是通过螺栓(7)将金属体(4、6)和层叠体(5)一体地紧固而成的;以及散热单元(2),其连接于该振子主体(1)的作为超声波振动的波节的位置或者其附近,该治疗用超声波振子(10)产生20kHz以上100kHz以下的频率的超声波振动。



1. 一种治疗用超声波振子,其产生20kHz以上100kHz以下的频率的超声波振动,该治疗用超声波振子具有:

振子主体,其从前端侧沿着长度轴依次具有第1金属体、层叠体以及第2金属体,该层叠体是以使极化方向交替地成为相反方向的方式在所述长度轴的方向上层叠多个压电元件而成的,振子主体是通过螺栓将所述第1金属体、所述层叠体以及所述第2金属体一体地紧固而成的;以及

散热单元,其连接于该振子主体的作为所述超声波振动的波节的位置或者其附近,将所述振子主体的热量排放到该振子主体的外部。

2. 根据权利要求1所述的治疗用超声波振子,其中,

所述振子主体在所述第1金属体的前端侧具有与该第1金属体一体地连接的喇叭,

所述第1金属体与所述喇叭的所述长度轴方向上的连接位置是振动速度相对于所述超声波振动的波腹的位置上的振动速度的比为0.05以上0.3以下的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的治疗用超声波振子,其中,

所述散热单元具有筒状的散热管,该散热管在所述长度轴方向上收纳所述振子主体,在其外周面上具有向半径方向外方突出的多个散热片。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的治疗用超声波振子,其中,

所述振子主体在作为所述波节的位置或者其附近具有向半径方向外方突出的凸缘部,所述散热单元具有固定于所述凸缘部的珀尔贴元件。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的治疗用超声波振子,其中,

所述第1金属体和所述第2金属体具有形成于其外周面的多个散热槽。

6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的治疗用超声波振子,其中,

所述第2金属体在其基端面具有在所述长度轴方向上延伸的多个散热片。

治疗用超声波振子

技术领域

[0001] 本发明涉及治疗用超声波振子,尤其涉及搭载于超声波处置器具的螺栓紧固朗之万型的治疗用超声波振子。

背景技术

[0002] 以往,作为超声波处置器具用的超声波振子使用螺栓紧固朗之万型(BLT)振子(例如,参照专利文献1、2。)。BLT振子将压电元件夹在铝合金或钛合金这样的高刚性的一对金属体之间,利用螺栓牢固地紧固压电元件和一对金属体。这样的振子能够产生强力的超声波振动。

[0003] 超声波处置器具的处置性能依赖于超声波振子所产生的超声波振动的强度。但是,当为了增强超声波振动而增大向超声波振子供给的电力时,超声波振子的发热量增大。因此,公知有具有促进超声波振子散热的单元的超声波处置器具(例如,参照专利文献3。)。专利文献3的超声波处置器具通过在内置有超声波振子的壳体的外侧表面设置散热片(fin)而实现从超声波振子传递给壳体的热量的排放。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:特许第4642935号公报

[0007] 专利文献2:日本特开昭61-18299号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2001-321388号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在骨或软骨、钙化组织这样的较硬的组织的处置的情况下,需要特别强力的超声波振动,需要增大对超声波振子的供给电力。在这样的使用中,存在如下的问题:超声波振子的发热量会超过专利文献3的散热片的散热性能,在专利文献3的散热片中无法抑制超声波振子的过热。当超声波振子过热一次时,必须临时停止处置直到超声波振子的温度下降到正常范围,存在整体上的处置时间变长这样的不良情况。

[0011] 本发明是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于,提供治疗用超声波振子,能够有效地抑制过热,持续地发挥较高的处置性能。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了达成上述目的,本发明提供如下的单元。

[0014] 本发明提供治疗用超声波振子,其产生20kHz以上100kHz以下的频率的超声波振动,该治疗用超声波振子具有:振子主体,其从前端侧沿着长度轴依次具有第1金属体、层叠体以及第2金属体,该层叠体是以使极化方向交替地成为相反方向的方式在所述长度轴的方向上层叠多个压电元件而成,振子主体是通过螺栓将所述第1金属体、所述层叠体以及所述第2金属体一体地紧固而成的;以及散热单元,其连接于该振子主体的作为所述超声波振

动的波节的位置或者其附近,将所述振子主体的热量排放到该振子主体的外部。

[0015] 根据本发明,能够通过将因向压电元件供给高频电力而由振子主体产生的超声波振动从振子主体直接或者经由其他的部件赋予给组织,而对于组织进行粉碎或溶解等处置。

[0016] 在该情况下,通过在振子主体中的基于超声波振动的应变最大且发热量最大的波节位置上所连接的散热单元,而高效地排放振子主体的热量,因此有效地抑制振子主体的过热。因此,在向压电元件供给较大的高频电力的情况下,振子主体能够在不过热的情况下持续发挥较高的处置性能。

[0017] 在上述发明中,优选所述振子主体在所述第1金属体的前端侧具有与该第1金属体一体地连接的喇叭,所述第1金属体与所述喇叭的所述长度轴方向上的连接位置优选是振动速度相对于所述超声波振动的波腹的位置上的振动速度的比为0.05以上0.3以下的位置。

[0018] 由此,将比较脆弱的喇叭与第1金属体的边界面配置于从产生较大应力的波节位置偏离的位置,并且能够得到来自喇叭的位于长度轴方向的中途位置的波节的良好散热效果。

[0019] 在上述发明中,所述散热单元也可以具有筒状的散热管,该散热管在所述长度轴方向上容纳所述振子主体,在其外周面上具有向半径方向外方突出的多个散热片。

[0020] 由此,通过覆盖振子主体的外周面的大面积的散热管,而能够在几乎不增加整体的直径尺寸的情况下,得到较高的散热性能。

[0021] 在上述发明中,所述振子主体也可以在作为所述波节的位置或者其附近具有向半径方向外方突出的凸缘部,所述散热单元具有固定于所述凸缘部的珀尔贴元件。

[0022] 由此,能够通过珀尔贴元件从振子主体主动地吸热,而得到较高的散热性能。

[0023] 在上述发明中,所述第1金属体和所述第2金属体也可以具有形成于其外周面的多个散热槽。

[0024] 在上述发明中,所述第2金属体也可以在其基端面具有在所述长度轴方向上延伸的多个散热片。

[0025] 由此,由于不仅是波节的位置,从金属体的外表面也高效地散热,因此能够进一步提高散热性能。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本发明,实现如下的效果:能够有效地抑制过热,持续地发挥较高的处置性能。

附图说明

[0028] 图1A是本发明的第1实施方式的超声波振子的整体结构的侧视图。

[0029] 图1B是图1A的超声波振子的从基端侧沿长度轴方向观察到的后视图。

[0030] 图2A是示出图1A的超声波振子的纵振动的波节的位置的图。

[0031] 图2B是示出图1A的超声波振子的长度轴方向上的各位置的纵振动的位移量的图。

[0032] 图3A是示出图1A的超声波振子的变形例的侧视图。

[0033] 图3B是图3A的超声波振子的从基端侧沿长度轴方向观察到的后视图。

[0034] 图4是示出图1A的超声波振子的另一个变形例的侧视图。

- [0035] 图5A是示出本发明的第2实施方式的超声波振子的整体结构的侧视图。
- [0036] 图5B是图5A的超声波振子的从基端侧沿长度轴方向观察到的后视图。
- [0037] 图6是示出图5A的超声波振子的变形例的侧视图。
- [0038] 图7是示出图5A的超声波振子另一个变形例的侧视图。
- [0039] 图8是示出图1A和图5A的振子主体的变形例的侧视图。

具体实施方式

[0040] (第1实施方式)

[0041] 以下,关于本发明的第1实施方式的治疗用超声波振子10,参照图1A至图4进行说明。

[0042] 如图1A和图1B所示,本实施方式的治疗用超声波振子10具有:由螺栓紧固的喇叭型(BLT)振子构成的振子主体(以下,简称为“主体”。)1、以及收纳该主体1的散热管2。符号14是包覆治疗用超声波振子10的外侧的电绝缘性的外筒。

[0043] 主体1从前端侧沿着长度轴A依次具有喇叭3、第1金属体4、由多张压电元件构成的层叠体5、以及第2金属体6。此外,主体1具有用于将第1金属体4、层叠体5以及第2金属体6一体地紧固的螺栓7和螺母8。

[0044] 压电元件是由PZT(锆钛酸铅)这样的压电材料构成的板状的部件,在厚度方向上极化而得到的。层叠体5以使极化方向交替地成为相反方向的方式将多张压电元件在长度轴A方向上层叠。

[0045] 第1金属体4和第2金属体6是由将铝作为主成分的合金或者陶瓷(例如,硬铝)构成的柱状的部件。在周向上延伸的多个散热槽4a、6a在长度轴A方向上隔着间隔地形成在金属体4、6的外周面。通过散热槽4a、6a使各金属体4、6的表面积增大,促进来自金属体4、6的散热。

[0046] 喇叭3和螺栓7是具有较高的超声波传播效率和较高的强度的由金属构成的单一的部件。喇叭3和螺栓7优选由64钛合金(ASTM标准的B348Grade5)构成。喇叭3是朝向前端尖细的大致圆锥状。螺栓7从喇叭3的基端面朝向基端侧沿着长度轴A笔直地延伸。

[0047] 在第1金属体4、层叠体5以及第2金属体6中形成有供螺栓7插入的螺栓孔9,该螺栓孔9沿着长度轴A贯穿。螺母8紧固于从第2金属体6的基端面突出的螺栓7的前端部分,由此层叠体5被第1金属体4和第2金属体6从两侧牢固地紧固。另外,也可以省略螺母8,第2金属体6由于具有与螺栓7紧固的内螺纹而兼用作螺母8。

[0048] 当将来自未图示的高频电源的高频电力施加给层叠体5时,层叠体5产生长度轴A方向上的纵振动,所产生的纵振动经由螺栓7传递给喇叭3,喇叭3的前端在长度轴A方向上振动。此时,纵振动在从喇叭3的基端传递到前端的期间放大,从而在喇叭3的前端得到较大的振幅的振动。这里,如图2A和图2B所示,高频电力的频率从20kHz以上100kHz以下的范围内选择,以使得主体1的前端、中间位置以及基端成为纵振动的波腹。在图2A中,箭头N1、N2表示纵振动的波节。

[0049] 主体1还在前端侧的波节N1的位置或者其附近具有向半径方向外方突出且具有较高的热传导性的由金属构成的环状的凸缘部11。即,凸缘部11的相对于主体1的长度轴A方向上的安装位置为振动速度是0的位置。

[0050] 将金属体4与具有凸缘部11的喇叭3的边界面B处的纵振动的振动速度设为 V_1 、将波腹的位置上的纵振动的振动速度设为 V_2 时,优选振动速度比 V_1/V_2 为0.05以上0.3以下。在振动速度比 V_1/V_2 大于0.3的情况下,喇叭3在振动速度较快的位置上与金属体4连接,由此产生偏移振动等、原本的长度轴A方向上的纵振动以外的振动,而容易发热,有可能无法充分地得到基于后述的散热管2的散热性能。另一方面,在将相互不同种类的金属彼此之间的边界面B配置于波节N1的情况下,会成为强度不足。因此,喇叭3与金属体4的边界面B优选配设于从波节N1稍微分离的、振动速度比 V_1/V_2 为0.05以上的位置。

[0051] 散热管2是具有较高的热传导性的由金属构成的筒状的部件,在使喇叭3的前端部分从其前端的开口部突出的状态下收纳主体1。在周向上延伸的多个散热片2a在长度轴A方向上隔着间隔地排列设置于散热管2的外周面。散热管2固定于凸缘部11的外周面。

[0052] 接着,对这样构成的治疗用超声波振子10的作用进行说明。

[0053] 本实施方式的治疗用超声波振子10搭载于超声波处置装置,该超声波处置装置通过对活体内的组织赋予超声波振动而进行组织的粉碎或溶解等处置。当从超声波处置装置所具有的高频电源向层叠体5供给20kHz以上100kHz以下的范围的频率的高频电力时,层叠体5产生长度轴A方向上的纵振动,喇叭3的前端进行超声波振动。因此,能够通过使进行超声波振动的喇叭3的前端与患部接触,而进行患部的粉碎或溶解等处置。

[0054] 在该情况下,根据本实施方式,供给到层叠体5的高频电力中的大部分在机械性振动上发生变化,但一部分转换成热量。在主体1中产生的热量通过设置于金属体4、6的散热槽4a、6a和设置于主体1的外侧的散热管2而向该散热管2的外部排放,进一步向外筒14的外部排放。由此,抑制主体1的过热。特别是在主体1中的、应变量最大的波节N1、N2的位置上发热量最大。由于散热管2经由凸缘部11连结在主体1的波节N1的位置,因此主体1的热量高效地经由散热管2排放。因此,存在如下的优点:在为了增大喇叭3的前端的振动振幅而提高处置性能,而增大向层叠体5供给的高频电力的情况下,治疗用超声波振子10也能够在于不过热的情况下持续地工作,能够持续地发挥较高的处置性能。

[0055] 此外,以往的BLT振子通常作为金属体使用钛制,但本实施方式的治疗用超声波振子10使用热传导率远高于钛的铝制的金属体4、6。因此,存在如下的优点:能够经由金属体4和散热管2进一步高效地排放在层叠体5中产生的热量,能够缩短主体1整体的总长。

[0056] 在本实施方式中,如图3A和图3B所示,也可以在第2金属体6的基端面上隔着间隔地设置在长度轴A方向上延伸的多个散热片6b。在图3A和图3B的例子中,散热片6b在以长度轴A为中心的周向上排列地设置。

[0057] 主体1中对组织作功的只是喇叭3的前端部分。因此,通过在主体1的基端设置散热片6b,而能够在不对治疗用超声波振子10的处置动作带来影响的情况下,进一步提高治疗用超声波振子10的散热性能。

[0058] 在本实施方式中,虽然在纵振动的2个波节N1、N2中的前端侧的波节N1处经由凸缘部11将主体1和散热管2连接,但也可以取而代之或者在此基础上,如图4所示,在基端侧的波节N2处将主体1和散热管2连接。

[0059] 在该情况下,波节N2位于层叠体5。因此,还设置有夹持在2张压电元件之间的金属板12。金属板12的直径比压电元件大,金属板12的周缘部分从层叠体5的外周面在半径方向上突出成凸缘状。散热管2连结固定于金属板12的周缘部分或者外周面。

[0060] 这样,也能够得到与图1A和图1B所示的结构相同的散热效果。

[0061] (第2实施方式)

[0062] 接着,关于本发明的第2实施方式的治疗用超声波振子20,参照图5A至图7进行说明。

[0063] 本实施方式的治疗用超声波振子20在取代散热管2而具有珀尔贴元件13的方面,与第1实施方式的治疗用超声波振子10不同。因此,在本实施方式中,主要对珀尔贴元件13进行说明,关于其他的与第1实施方式相同的结构,标注同一符号而省略说明。

[0064] 如图5A和图5B所示,治疗用超声波振子20具有金属板12。金属板12与图4所示的金属板12相同。多个珀尔贴元件13以其吸热面与金属板12的表面接触的方式,在周向上排列且被粘接剂固定在金属板12的从层叠体5的外周面在半径方向上突出成凸缘状的环状的周缘部分(凸缘部)12a。各珀尔贴元件13经由未图示的电线被供给电流,而经由金属板12从层叠体5吸收热量,从与吸热面对置的散热面排放热量。

[0065] 根据这样构成的治疗用超声波振子20,由于层叠体5被供给高频电力而在主体1中产生的热量被珀尔贴元件13吸收,从该珀尔贴元件13的散热面排放,进一步排放到外筒14的外部。由此,抑制主体1的过热。特别是由于在主体1中的发热量最大的波节N2的位置上经由金属板12连接有珀尔贴元件13,因此主体1的热量高效率地被珀尔贴元件13排放。因此,存在如下的优点:在为了增大喇叭3的前端的振动振幅而提高处置性能,增大向层叠体5供给的高频电力的情况下,治疗用超声波振子20能够在不过热的情况下持续工作,能够持续发挥较高的处置性能。由于其他的效果与第1实施方式相同,因此省略说明。

[0066] 在本实施方式中,如图6所示,也可以在第2金属体6的基端面上进一步设置珀尔贴元件13。图6中示出兼用作螺母的第2金属体6,在第2金属体6的平坦的基端面上固定珀尔贴元件13。由此,能够在不给治疗用超声波振子20的处置动作带来影响的情况下,进一步提高治疗用超声波振子20的散热性能。

[0067] 在本实施方式中,虽然在主体1的基端侧的波节N2的位置上经由金属板12连接珀尔贴元件13,但也可以取而代之或者在此基础上,如图7所示,在主体1的前端侧的波节N1的位置上连接珀尔贴元件13。在该情况下,只要在上述的凸缘部11的表面上固定珀尔贴元件13即可。

[0068] 并且,也可以适当组合在第1实施方式中说明的散热管2与在第2实施方式中说明的珀尔贴元件13。

[0069] 在第1和第2实施方式中,散热槽4a、6a和散热片2a的形状可以适当变更。例如,如图8所示,散热槽4a、6a也可以在周向上隔着间隔地沿长度轴A方向形成。同样,散热片2a也可以在周向上隔着间隔地沿长度轴A方向形成。

[0070] 符号说明

[0071] 1:振子主体;2:散热管(散热单元);2a:散热片;3:喇叭;4、6:金属体;4a、6a:散热槽;5:层叠体;b:散热片;7:螺栓;8:螺母;9:螺栓孔;10、20:治疗用超声波振子;11:凸缘部;12:金属板;12a:周缘部分(凸缘部);13:珀尔贴元件(散热单元)。

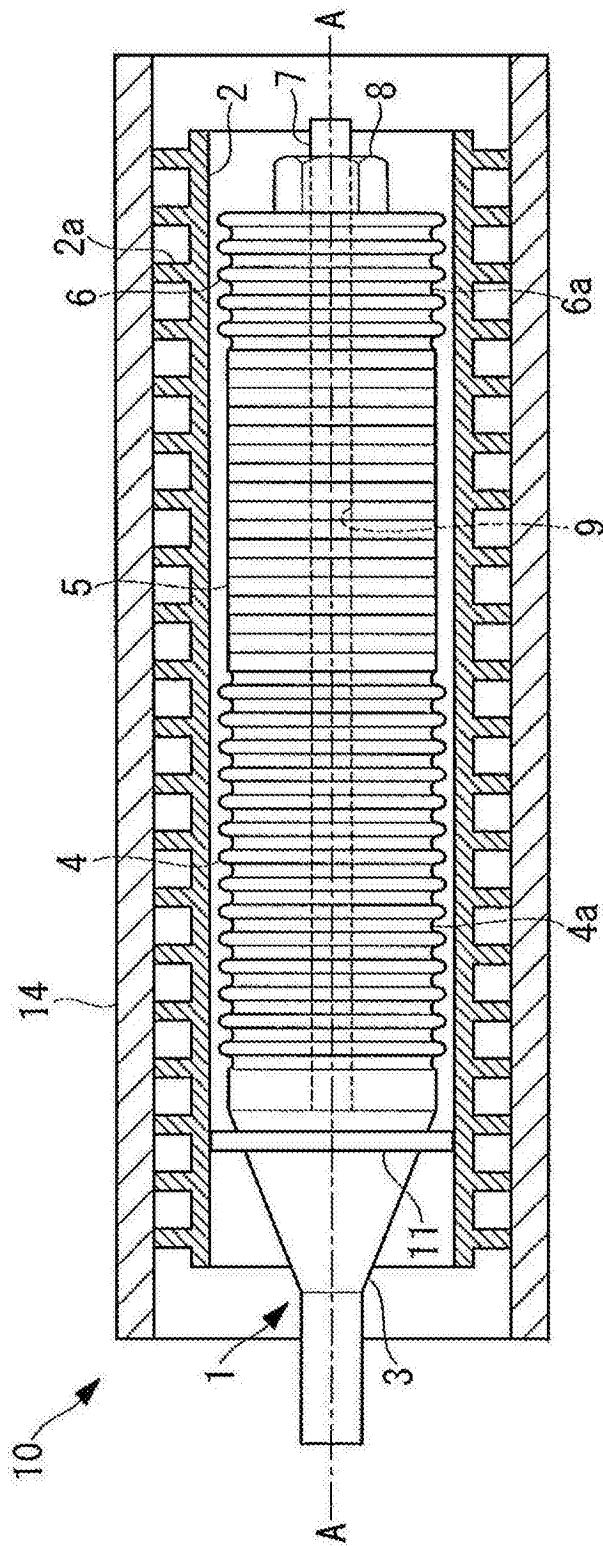


图1A

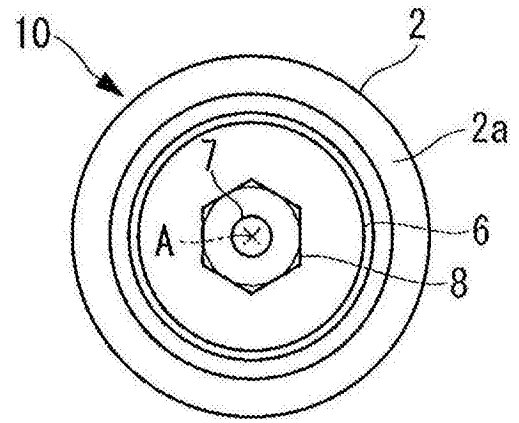


图1B

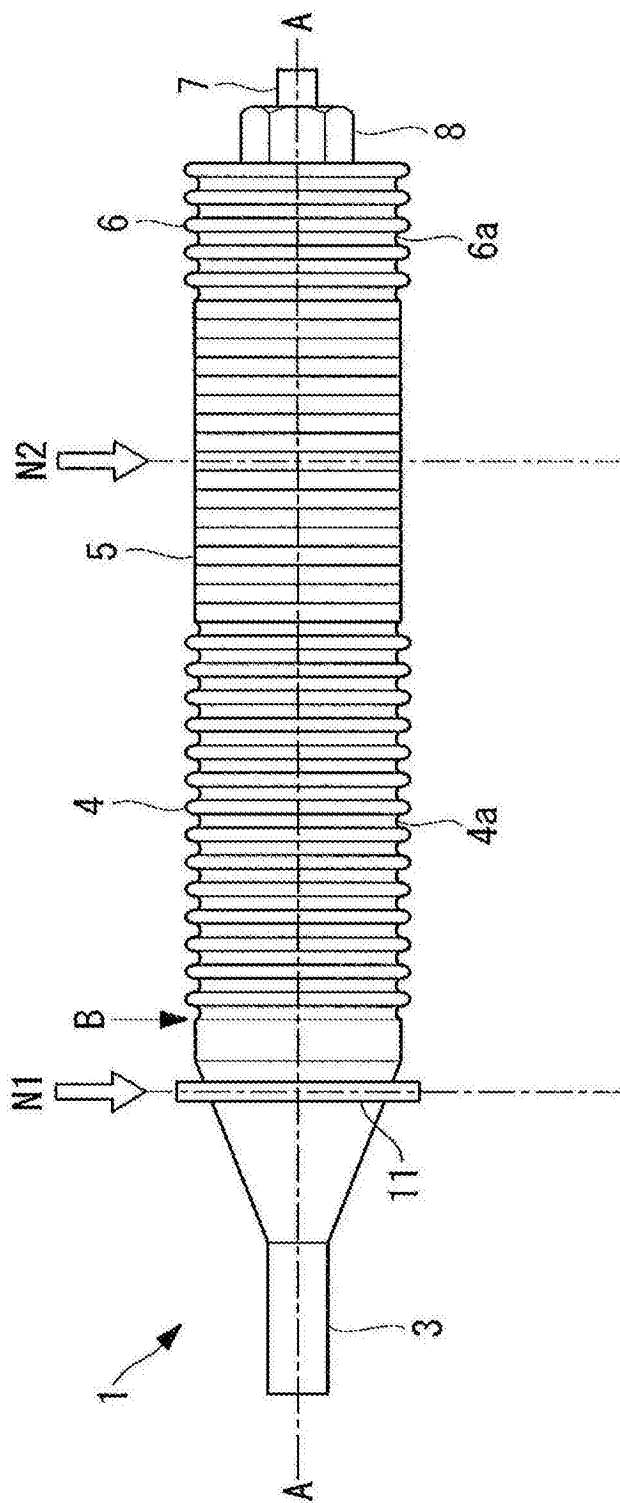


图2A

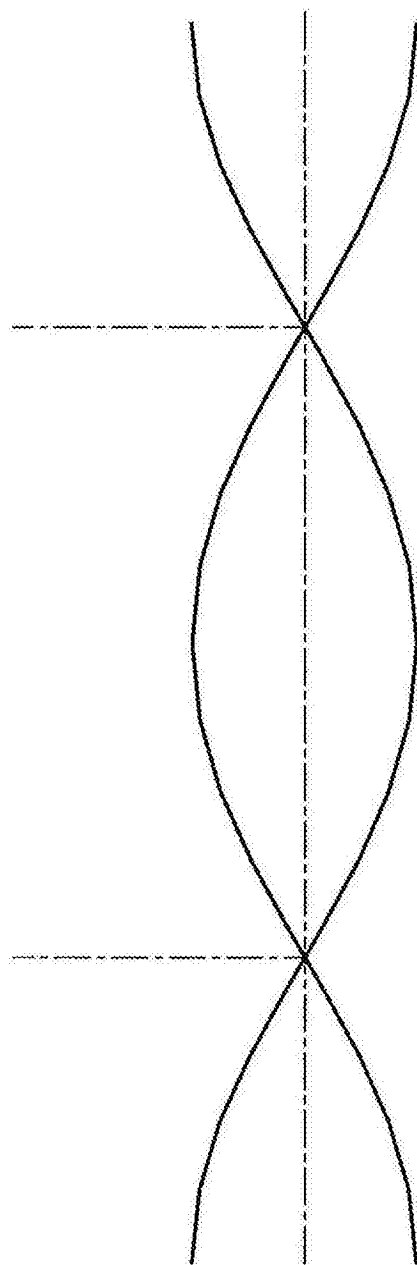


图2B

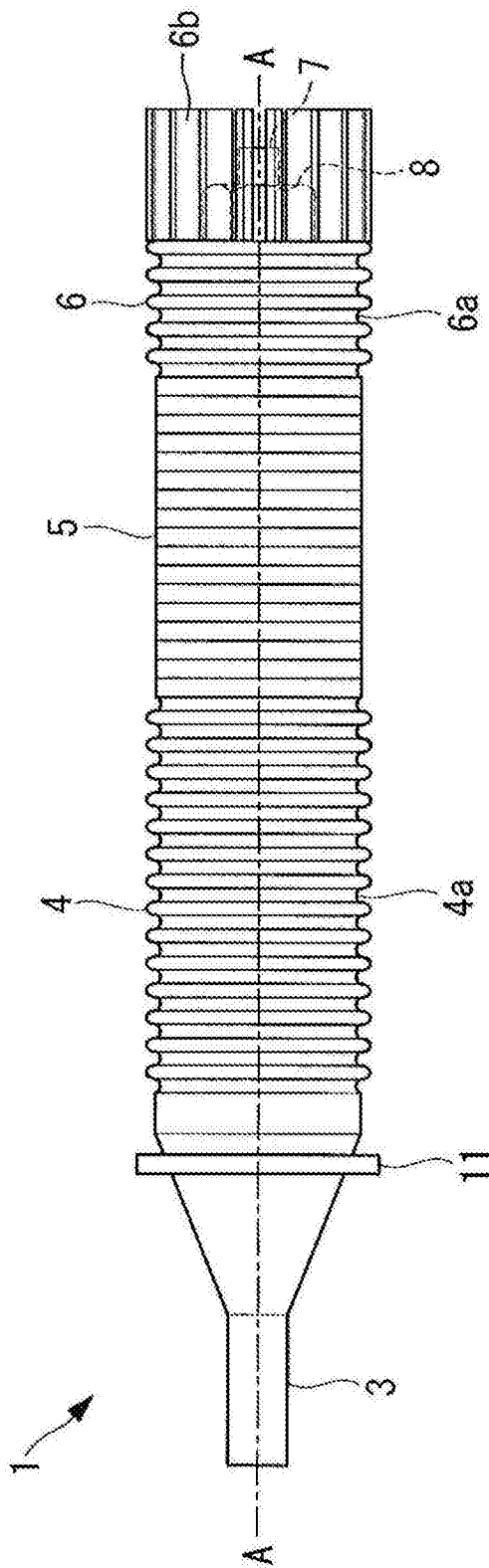


图3A

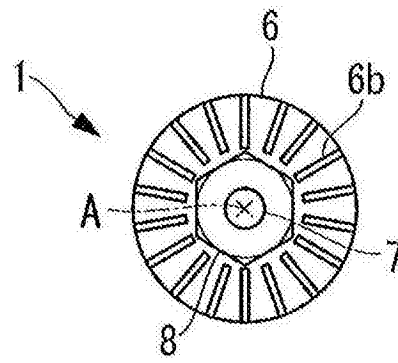


图3B

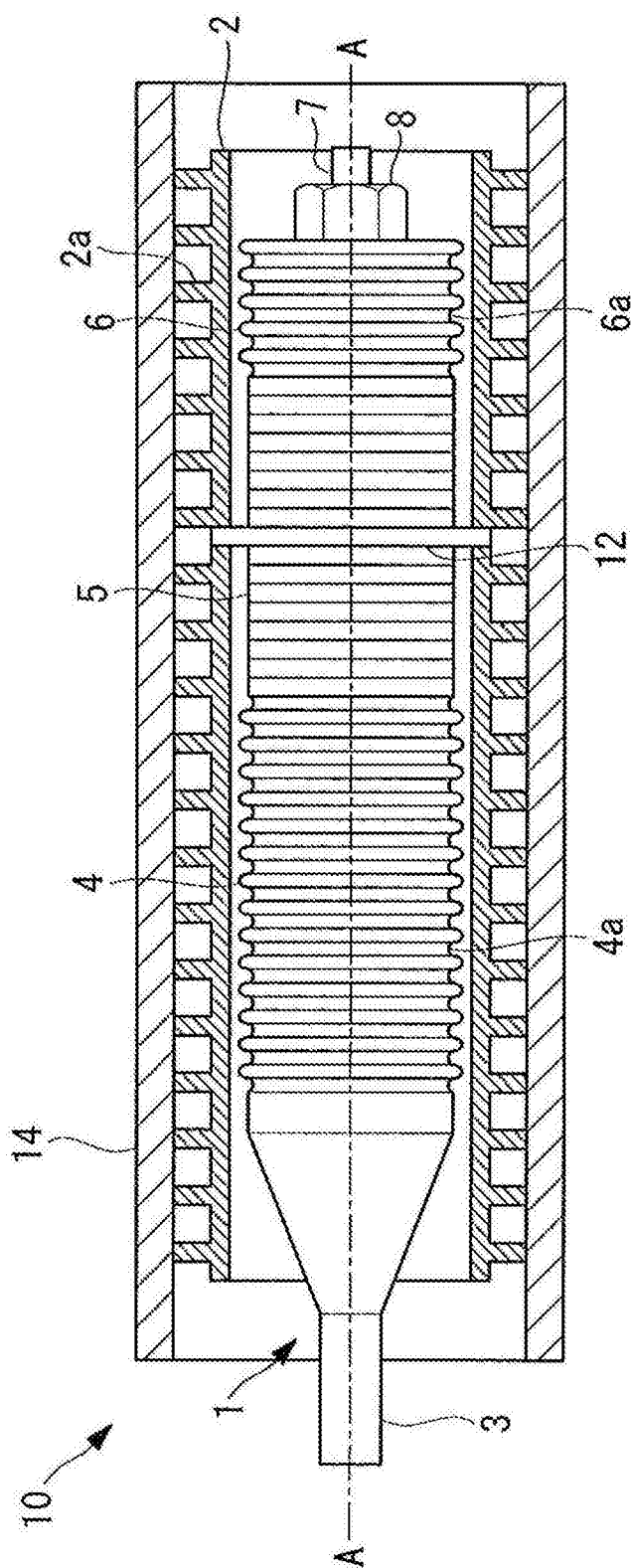


图4

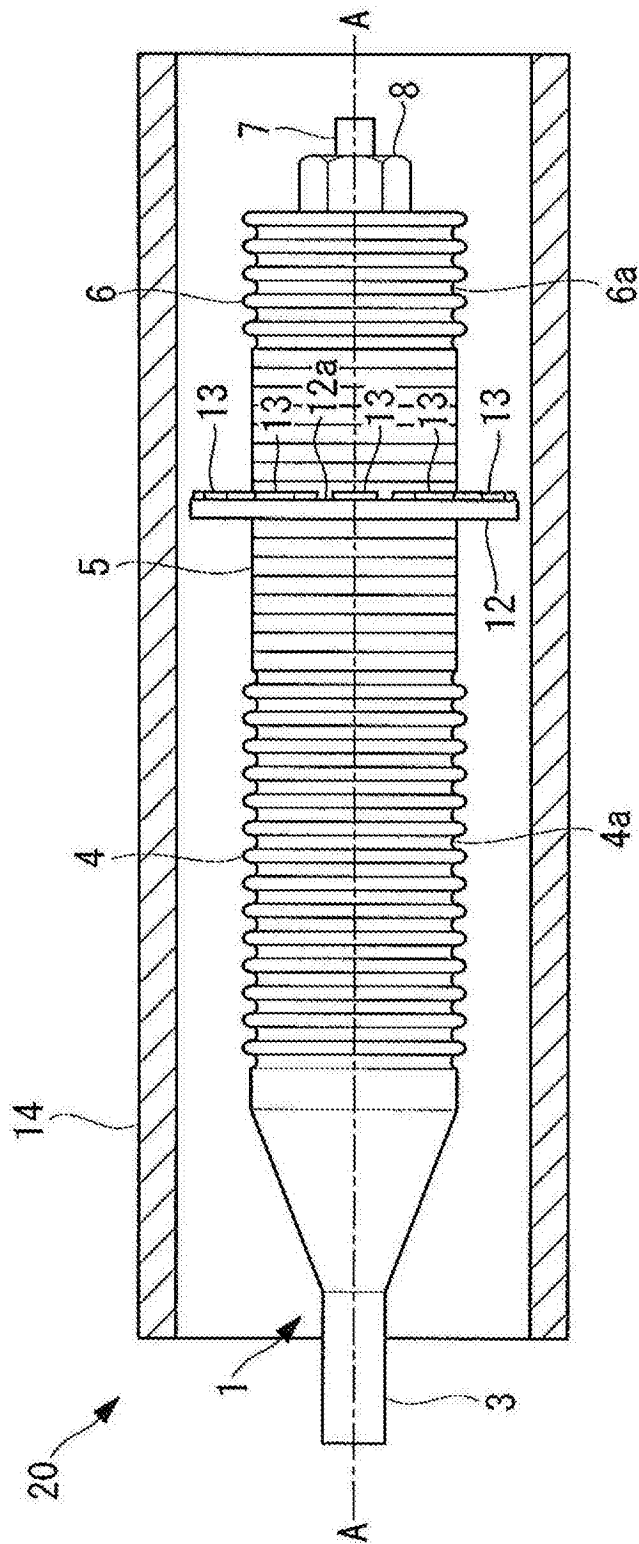


图5A

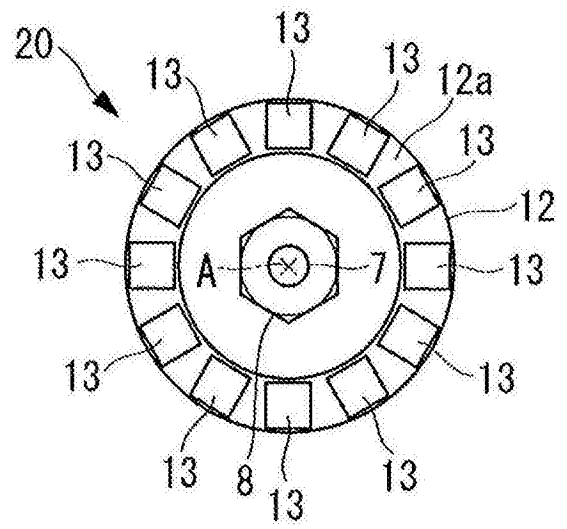


图5B

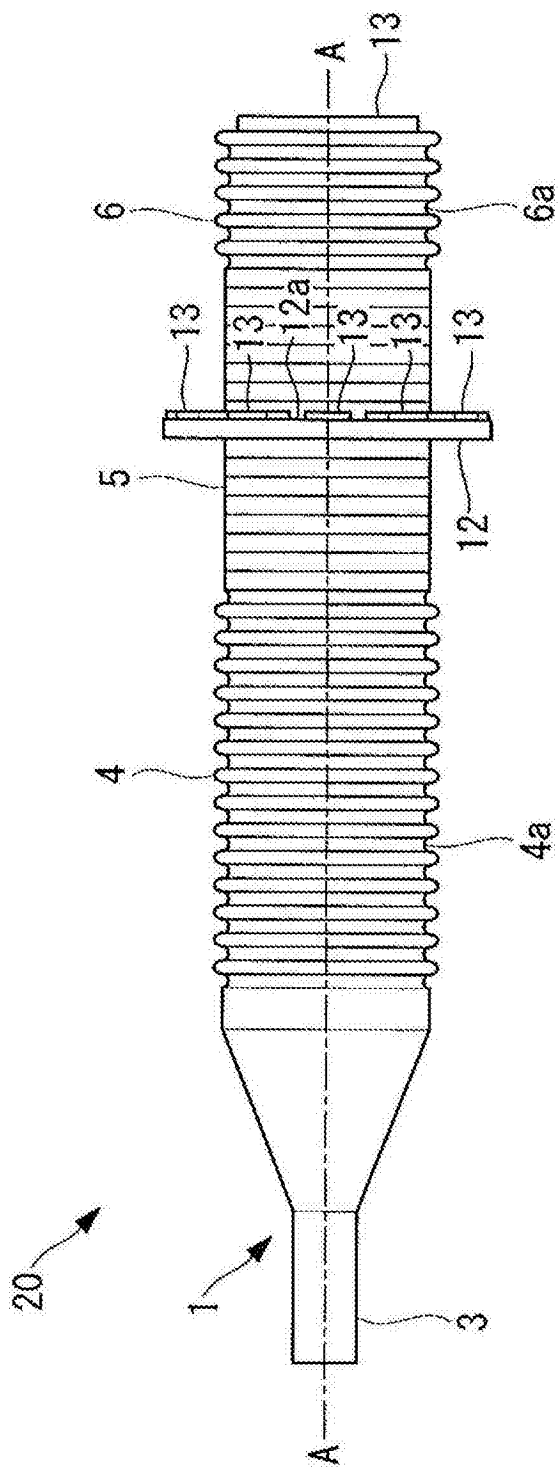


图6

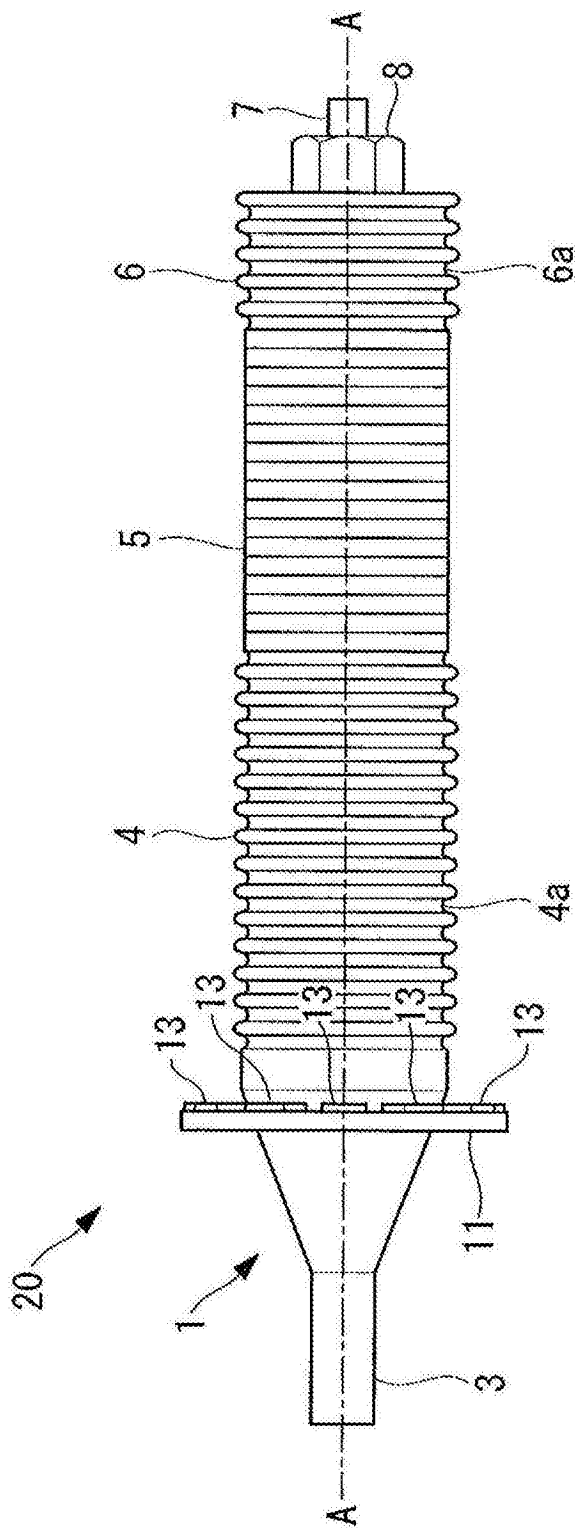


图7

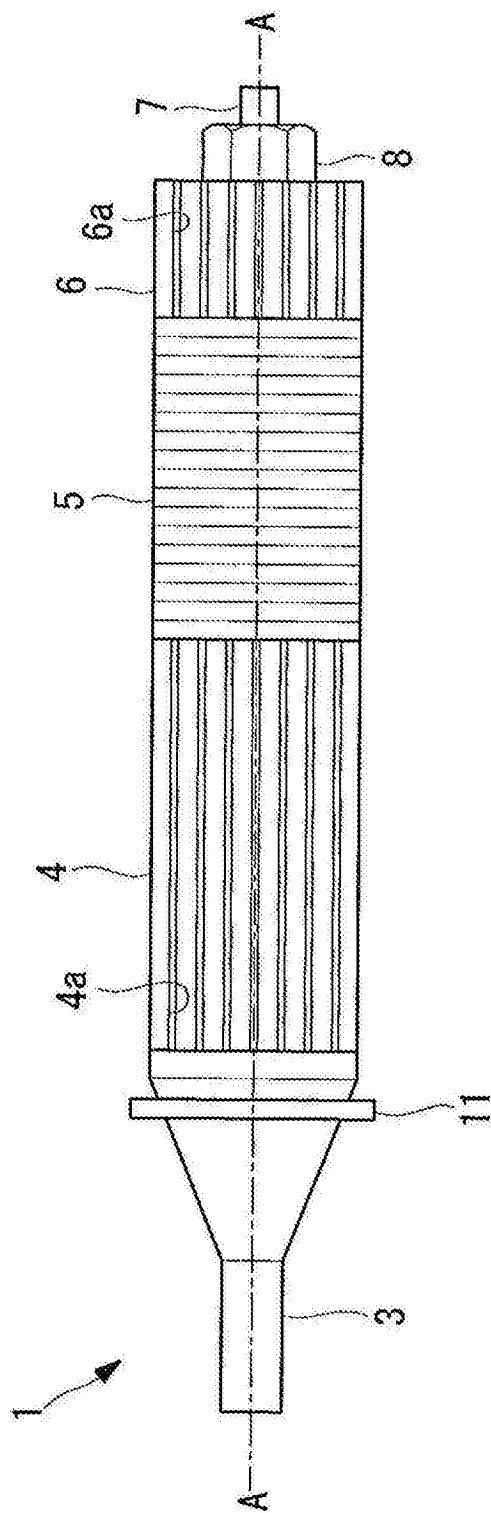


图8