



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103648404 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201380001885. 0

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2013. 04. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 8/12 (2006. 01)

2012-150737 2012. 07. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/061455 2013. 04. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/006954 JA 2014. 01. 09

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小川知辉 仁科研一

(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

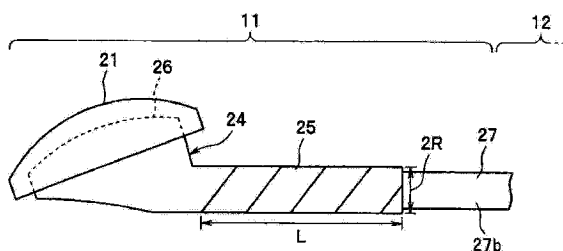
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

超声波内窥镜

(57) 摘要

一种超声波内窥镜,包括:硬质部(11),其设置在插入部的顶端侧;超声波探头(21),其设置于硬质部(11)并用于发送、接收超声波信号;线缆(27),其用于传输往超声波探头(21)输入的电信号或从超声波探头(21)输出的电信号;以及刚性挠性基板(24),其为了传输电信号而设在超声波探头(21)与线缆(27)之间,将层叠了含有布线层的多个层而成的面状构件的一部分构成为还含有绝缘层的挠性部(25),将上述面状构件的另外一部分构成为还含有硬质层的刚性部(26);超声波探头(21)与刚性部(26)相连接,挠性部(25)的至少一部分以包围线缆(27)与刚性挠性基板(24)之间的布线连接部的方式呈螺旋状配置。



1. 一种超声波内窥镜,其特征在于,包括:

插入部,其能够向观察部位插入,且在该插入部的顶端侧设有硬质部;

超声波探头,其设置于上述硬质部,且具有多个用于发送、接收超声波信号的超声波振动元件;

线缆,其用于传输往上述超声波探头输入的电信号或从上述超声波探头输出的电信号;以及

刚性挠性基板,其为了传输上述电信号而设在上述超声波探头与上述线缆之间,构成层叠了含有布线层的多个层而成的面状构件,通过将上述面状构件的一部分设为还含有绝缘层的挠性基板、将上述面状构件的另外一部分设为还含有硬质层的刚性基板,从而该刚性挠性基板包括仅由挠性基板构成的挠性部和设有刚性基板的刚性部;

上述超声波探头与上述刚性部相连接,

上述挠性部的至少一部分以包围上述线缆与上述刚性挠性基板之间的布线连接部的方式呈螺旋状配置。

2. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述多个层还含有屏蔽层。

3. 根据权利要求2所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述挠性部的至少一部分以进一步包围上述线缆的顶端侧的未被覆盖部分的方式呈螺旋状配置。

4. 根据权利要求3所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述线缆与上述挠性部相连接,

上述挠性部的至少一部分卷绕于上述线缆的顶端侧的上述未被覆盖部分。

5. 根据权利要求3所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述刚性挠性基板分支为多个,至少1个分支是作为上述挠性部的至少一部分的分支挠性部,

上述分支挠性部卷绕于上述布线连接部和上述线缆的顶端侧的上述未被覆盖部分。

6. 根据权利要求5所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述线缆具有用于综合屏蔽多条信号线的综合屏蔽件,

上述分支挠性部自比上述布线连接部靠上述超声波探头侧的位置分支,在端部具有与上述屏蔽层相导通的电连接部,

上述电连接部与上述综合屏蔽件电连接。

7. 根据权利要求6所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述屏蔽层与上述超声波探头热连接,且具有用于传递从上述超声波探头产生的热量的功能。

8. 根据权利要求3所述的超声波内窥镜,其特征在于,

上述插入部具有连设于上述硬质部的基端侧的能够弯曲的弯曲部,

上述刚性挠性基板仅配置在上述硬质部内。

超声波内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在插入部的顶端侧硬质部具有超声波探头的超声波内窥镜。

背景技术

[0002] 在超声波内窥镜中,存在线型、凸面型的超声波内窥镜。安装于这些超声波内窥镜中的凸面型的超声波内窥镜的超声波探头例如配置于构成为刚性基板的电路基板(以下,称作振子基板)。

[0003] 图 12 是表示借助刚性基板配置于以往的超声波内窥镜的顶端部的超声波探头的剖视图。

[0004] 超声波探头 121 成为一体设置有声透镜等的凸面型的结构,与由刚性基板构成的振子基板 126 电连接。该振子基板 126 与设置于内窥镜顶端部的最顶端的测头管壳 122 的基端侧相邻配置。

[0005] 另外,输入到超声波探头 121 或从超声波探头 121 输出的电信号经由线缆 127 传输。该线缆 127 利用具有电磁波屏蔽功能的综合屏蔽件 127a 和具有绝缘性的线缆外壳覆盖件 127b 覆盖多条信号线 128 而构成。而且,线缆 127 在硬质部 111 的基端侧(x 轴正方向侧)去除线缆外壳覆盖件 127b 和综合屏蔽件 127a 之后经由设置于硬质部 111 的贯穿孔 101 向振子基板 126 侧贯穿各条信号线 128。

[0006] 在这样的结构中,由于各条信号线 128 通过钎焊等连接于振子基板 126,因此,在振子基板 126 上需要有如图所示的焊接的空间 100A。因而,难以抑制振子基板 126 的图 12 中的高度(y 轴方向的宽度)。

[0007] 另外,为了进行将信号线 128 连接于振子基板 126 的操作,信号线 128 的长度需要有富余,而且为了在以后为了进行修理等而从设置部分取出布线状态下的振子基板 126,信号线 128 的长度需要有富余。因而,信号线 128 构成得稍微长一些,如图所示需要有用以容纳信号线 128 的多余长度的空间 100B。若使该空间 100B 过小,则担心将信号线 128 夹入其他构件中,因此不得不确保一定程度的大小。因而,难以使用于容纳超声波探头 121 的空间的大小进一步小型化。

[0008] 而且,由于各条信号线 128 在贯穿孔 101 内去除了具有绝缘性的线缆外壳覆盖件 127b,因此为了确保电气安全上所需的规定水平的信号线 128 的绝缘性(耐电压性),例如将由聚酰亚胺管等构成的另外的绝缘构件 100 C 配置在贯穿孔 101 内,并将各条信号线 128 配置在该绝缘构件 100 C 内。但是,即使在该情况下,也需要用于配置另一构件的空间,难以实现硬质部 111 的进一步细径化,并且元件费用高涨。

[0009] 此外,在该连接构造中,由于产生了去除综合屏蔽件后的部分,因此该部分的屏蔽效果降低。因而,考虑到为了强化屏蔽而期望追加覆盖信号线的屏蔽构件,但是在该情况下,需要进一步设置用于容纳屏蔽构件的空间,内窥镜插入部的顶端部外径变得更粗。由于在含有超声波内窥镜的整个内窥镜领域中总是要求内窥镜顶端部的细径化,因此若要以尽可能地不使顶端部外径变粗的方式追加屏蔽构件,则这次使顶端部的空间的富余消失,组

装操作变得极其复杂。

[0010] 另外,也提出了进一步设置挠性印刷电路板、并将线缆连接于挠性印刷电路板的结构来取代如上所述的、将用于传输输入到超声波探头或从超声波探头输出的电信号的线缆连接于由刚性基板构成的振子基板的结构。

[0011] 例如,在日本特开 2005 — 218519 号公报的图 1、图 4 等中记载有,在凸面型的超声波内窥镜中,以连设于插入部(2a)顶端的超声波振子单元(20)的方式设有硬质部(9)和弯曲部(10),以及,超声波振子单元(20)构成为,将超声波收发部(21)电连接于硬质基板(35),并借助挠性印刷电路板(33)将超声波收发部(21)进一步电连接于信号线缆束(29)。此外,在日本特开 2005 — 218519 号公报中记载有,折叠挠性印刷电路板(33),为了使挠性印刷电路板(33)的各个电极部(33b)与信号线缆束(29)的各个信号芯线(29a)之间的连接部分不暴露于外部而对连接部分进行保护。

[0012] 为了能够使挠性印刷电路板的形状发生变化,在上述公报中进行了折叠,但是作为其他形状变化例可列举日本特开 2003 — 102732 号公报。在日本特开 2003 — 102732 号公报的图 1 等中记载有一种超声波探头(10),其包括将多个超声波振动元件(30)沿圆周方向排列而成的径向电子扫描用的超声波转换器(20)。该超声波探头(10)贯穿内窥镜(1)的处理器具贯穿通道(6)内而进行使用,但是由于超声波转换器(20)的直径比处理器具贯穿通道(6)的直径大,因此使在顶端侧设有超声波转换器(20)的挠性线(22)的基端侧贯穿于处理器具贯穿通道(6)。并记载有,此时,如图 2、图 3 等所示,挠性基板(33)在倾斜方向上连设于挠性线(22)的基端侧,并贯穿于内窥镜(1)的处理器具贯穿通道(6)内,为此,呈螺旋状卷绕该挠性基板(33)而使其成为筒状,并插入到鞘构件(38)内。在贯穿了处理器具贯穿通道(6)之后,卸下鞘构件(38),挠性基板(33)展开并借助中继部件(13)与超声波观测装置(11)相连接。

[0013] 另外,提出了一种将刚性基板与挠性基板一体化而成的刚性挠性基板,作为其结构例,可列举日本特开 2010 — 16076 号公报。在日本特开 2010 — 16076 号公报中记载有一种多层刚性挠性印刷电路板,其在挠性印刷电路板部(1)的两端具有刚性部(2A)和(2B)。该多层刚性挠性印刷电路板如图 2、图 3 所示,是包括导电性的外涂层(3)、银浆层(4)、通过蚀刻形成图案并作为信号线、GND 图案发挥作用的铜箔(6)、聚酰亚胺层(7)以及覆盖层(8)的层叠构造。而且,该各个层中的、导电性的外涂层(3)和银浆层(4)基于 EMC(电磁环境适应性;Electro-Magnetic Compatibility)的观点而设置,作为屏蔽件发挥作用。

[0014] 图 13 是表示使用了以往的刚性挠性基板的超声波探头的基板连接构造的图。

[0015] 超声波探头 121 与刚性挠性基板 124 的由刚性基板构成的振子基板 126 相连接。从该振子基板 126 向基端侧延伸设置有挠性基板部 125,在挠性基板部 125 的基端设有线缆连接部 125a。而且,线缆 127 的各条信号线 128 通过焊接等与该线缆连接部 125a 相连接。

[0016] 如果利用这样的结构,则与图 12 所示的现有技术相比,能够抑制振子基板 126 的高度,进而能够实现内窥镜顶端部的设有超声波探头的部分的细径化。而且,由于能够在离开超声波探头 121 的、基端侧的线缆连接部 125a 处进行各条信号线 128 的连接,因此也能够确保布线时的操作空间。但是,考虑到仅靠这些无法以较高的水平确保延长的挠性基板部 125 的绝缘性、屏蔽性,需要配置另外的绝缘构件、屏蔽构件。

[0017] 如上所述,在如图 12 所示的、仅借助刚性基板连接超声波探头与线缆的情况下,

难以抑制基板高度,需要将信号线容纳空间设置在刚性基板附近,也必须配置绝缘构件,难以实现内窥镜顶端部的细径化。

[0018] 另外,考虑到在如日本特开 2005 — 218519 号公报所记载的构造中,想与硬质基板相匹配地容纳折叠后的挠性印刷电路板,结果是,无法抑制硬质基板的高度(若要不与硬质基板相匹配地容纳折叠后的挠性印刷电路板,则需要更大的空间)。另外,在日本特开 2005 — 218519 号公报完全没有记载电磁屏蔽。

[0019] 另一方面,日本特开 2003 — 102732 号公报所记载的挠性基板是设置于线缆的基端侧的挠性基板,不是用于连接超声波转换器与挠性线之间的挠性基板。

[0020] 而且,在如图 13 所示的、使用了刚性挠性基板的以往的超声波探头的基板连接构造中,虽然能够抑制基板高度,但是为了确保绝缘性、屏蔽性,依然难以实现内窥镜顶端部的细径化,而且组装的操作性也不能说是较高。

发明内容

[0021] 本发明是鉴于上述情况而做成的,其目的在于提供一种能够抑制用于连接超声波探头的基板高度、能够确保绝缘性同时实现顶端部的细径化的、组装较容易的超声波内窥镜。

[0022] 本发明的一技术方案的超声波内窥镜包括:插入部,其能够向观察部位插入,且在该插入部的顶端侧设有硬质部;超声波探头,其设置于上述硬质部,且具有多个用于发送、接收超声波信号的超声波振动元件;线缆,其用于传输往上述超声波探头输入的电信号或从上述超声波探头输出的电信号;以及刚性挠性基板,其为了传输上述电信号而设在上述超声波探头与上述线缆之间,构成为层叠了包括布线层在内的多个层而成的面状构件,通过将上述面状构件的一部分设为还含有绝缘层的挠性基板、将上述面状构件的另外一部分设为还含有硬质层的刚性基板,从而该刚性挠性基板包括仅由挠性基板构成的挠性部和设有刚性基板的刚性部;上述超声波探头与上述刚性部相连接,上述挠性部的至少一部分以包围上述线缆与上述刚性挠性基板之间的布线连接部的方式呈螺旋状配置。

附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 中的、含有超声波内窥镜的超声波内窥镜诊断装置的结构图。

[0024] 图 2 是表示在上述实施方式 1 中与超声波探头相连接的刚性挠性基板的层叠构造的概要图。

[0025] 图 3 是表示在上述实施方式 1 中将线缆连接于刚性挠性基板的挠性部的例子的图。

[0026] 图 4 是表示在上述实施方式 1 中挠性部的容纳于硬质部时的形状的图。

[0027] 图 5 是用于说明在上述实施方式 1 中挠性部自身的尺寸与呈螺旋状配置后的尺寸之间的关系线图。

[0028] 图 6 是表示在本发明的实施方式 2 中刚性挠性基板中的挠性部的结构的图。

[0029] 图 7 是表示在上述实施方式 2 中挠性部的容纳于硬质部时的形状的图。

[0030] 图 8 是表示在本发明的实施方式 3 中设置于刚性挠性基板的分支挠性部的结构的

图。

[0031] 图 9 是表示在上述实施方式 3 中刚性挠性基板的容纳于硬质部时的形状的图。

[0032] 图 10 是表示在本发明的实施方式 4 中设置于刚性挠性基板的分支挠性部的结构的图。

[0033] 图 11 是表示在上述实施方式 4 中刚性挠性基板的容纳于硬质部时的形状的图。

[0034] 图 12 是表示借助刚性基板配置于以往的超声波内窥镜的顶端部的超声波探头的剖视图。

[0035] 图 13 是表示使用了以往的刚性挠性基板的超声波探头的基板连接构造的图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0037] [实施方式 1]

[0038] 图 1~图 5 是表示本发明的实施方式 1 的图,图 1 是表示含有超声波内窥镜的超声波内窥镜诊断装置的结构图。

[0039] 如图 1 所示,超声波内窥镜诊断装置 1 包括:超声波内窥镜 2,其在向体腔内插入的插入部 2a 的顶端部具有超声波探头 21;光源装置 3,其向内置于该超声波内窥镜 2 的照明光学系统供给照明光;超声波观测装置 4,其生成向超声波探头 21 供给的超声波驱动信号并且进行对从利用超声波探头 21 接收到的超声波获得的信号的处理等;以及显示装置 4a,其接收由该超声波观测装置 4 生成并输出的图像信号并显示超声波诊断图像。

[0040] 超声波内窥镜 2 与光源装置 3 借助设置于通用线 5 的基端的内窥镜连接器 6 以装卸自如的方式相连接。另外,超声波内窥镜 2 与超声波观测装置 4 借助设置于超声波线 7 的基端的超声波连接器 8 以装卸自如的方式相连接。

[0041] 超声波内窥镜 2 包括形成为细长形状并向体腔内插入的插入部 2a、连设于该插入部 2a 的基端侧的操作部 2b、连设于该操作部 2b 的基端侧的中继部 2c 以及连设于该中继部 2c 的基端侧的目镜部 2d。而且,从操作部 2b 的侧部延伸出上述通用线 5,从中继部 2c 的侧部延伸出上述超声波线 7。

[0042] 插入部 2a 能够向观察部位插入,且在顶端侧具有硬质部 11。该硬质部 11 的主体由耐药品性、生物适应性及绝缘性优异的树脂材料、例如聚砒、聚乙基醚酮等形成。而且,在硬质部 11 中,在最顶端设有测头管壳 22,在该测头管壳 22 的基端侧连设有超声波探头 21。

[0043] 在该硬质部 11 的基端侧连设有例如能够向上下左右方向弯曲的弯曲部 12。而且,在该弯曲部 12 的基端侧与操作部 2b 的顶端侧之间配置有较长且具有挠性的细径的挠性部 13。

[0044] 在操作部 2b 上设有用于进行使弯曲部 12 向期望的方向弯曲的弯曲操作的角度旋钮 14、用于进行送气和送水操作的送气送水按钮 15、用于进行吸引操作的吸引按钮 16、以及用于将处理器具等导入体腔内的处理器具插入口 17 等。

[0045] 接着,图 2 是表示与超声波探头 21 相连接的刚性挠性基板 24 的层叠构造的概要的图。

[0046] 刚性挠性基板 24 包括具有作为挠性基板的构造的挠性部 25 和具有作为刚性基板的构造的刚性部 26。

[0047] 首先,超声波探头 21 与刚性挠性基板 24 中的刚性部 26 相连接。该超声波探头 21 一体构成超声波振动元件组和声透镜,该超声波振动元件组是排列多个夹在电极之间的压电元件(压电式)或空隙(静电电容式)而构成的,该声透镜对从该超声波振动元件组发出或由该超声波振动元件组接收的超声波信号赋予方向性。

[0048] 挠性部 25 成为在例如由聚酰亚胺等构成并具有绝缘性的基底层 31 形成布线层 32 和屏蔽层 33、并进一步分别在布线层 32 的外侧形成绝缘层 34、在屏蔽层 33 的外侧形成绝缘层 35 而成的层叠构造,该布线层 32 形成有由铜箔形成的布线图案,该屏蔽层 33 具有屏蔽电磁波的功能。在此,布线层 32 到达刚性部 26 的内部。而且,至少屏蔽层 33 经由刚性部 26 的内部到达顶端面,并与超声波探头 21 热连接。因而,屏蔽层 33 具有用于传递在发送接收超声波时从超声波探头 21 产生的热量的功能,能够有助于超声波探头 21 的冷却。

[0049] 刚性部 26 是在如上所述的层叠构造的例如两面进一步形成作为硬质层的玻璃环氧基板 36、37 并成为硬质的基板构造的构件。在玻璃环氧基板 36、37 上也形成有布线图案,玻璃环氧基板 36、37 上的布线图案与挠性部 25 的布线层 32 的布线图案例如通过形成通路(厚度方向的通孔等)而相连接,但是这些是普通结构,因此省略图示、详细说明。

[0050] 这样,刚性挠性基板 24 构成为层叠了含有布线层的多个层而成的面状构件,通过将面状构件的一部分设为还含有绝缘层的挠性基板、将面状构件的另外一部分设为还含有硬质层的刚性基板,从而刚性挠性基板 24 包括仅由挠性基板构成的挠性部 25 和设有刚性基板的刚性部 26。

[0051] 另外,上述刚性挠性基板 24 的构造是单纯的一个例子,当然也可以采用其他任意结构的刚性挠性基板。

[0052] 图 3 是表示将线缆 27 连接于刚性挠性基板 24 的挠性部 25 的例子的图。

[0053] 线缆 27 是用于传输输入到超声波探头 21 或从超声波探头 21 输出的电信号的构件。该线缆 27 利用具有电磁波屏蔽功能的综合屏蔽件 27a(参照图 10、图 11 等)、具有绝缘性的线缆外壳覆盖件 27b 覆盖多条信号线 28 而构成。在此,综合屏蔽件 27a 接地。

[0054] 另外,挠性部 25 从连接有超声波探头 21 的刚性部 26 朝向基端侧例如呈带状延伸设置。而且,在进行布线连接时,首先,通过去除线缆 27 的顶端侧的线缆外壳覆盖件 27b 和综合屏蔽件 27a,从而使信号线 28 暴露于未被覆盖部分。接着,通过钎焊等将暴露的信号线 28 电连接于形成在挠性部 25 的布线层 32 上的电触点,从而构成布线连接部。此时,上述屏蔽层 33 与多条信号线 28 中的、接地的信号线 28 相连接。因而,从超声波探头 21 产生并在屏蔽层 33 中传递的热量和由被屏蔽层 33 遮蔽的电磁波所产生的电流等从接地的信号线 28 进行传递。

[0055] 这样,刚性挠性基板 24 为了传输电信号而设在超声波探头 21 与线缆 27 之间。

[0056] 而且,由于能够在沿着挠性部 25 的长度方向的多个部位进行多条信号线 28 与挠性部 25 之间的连接,因此连接操作较容易,而且也不必使挠性部 25 的带状的宽度变大。

[0057] 如此连接有多个信号线 28 的挠性部 25 在容纳于硬质部 11 内的贯穿孔等时变形为如图 4 所示的形状。图 4 是表示挠性部 25 的容纳于硬质部 11 时的形状的图。

[0058] 即,挠性部 25 的至少一部分(在图 4 所示的例子中,自刚性部 26 延伸设置的带状部分的、除靠近刚性部 26 的顶端侧以外的大部分)以包围线缆 27 与挠性部 25 之间的上述布线连接部的方式呈螺旋状(螺旋)配置。该挠性部 25 的螺旋状部分进一步卷绕于线缆 27

的顶端侧的未被覆盖部分,以也包围该未被覆盖部分的方式进行配置。此时,为了阻止卷绕部分开卷,考虑例如使用粘接剂将挠性部 25 的基端侧固定于线缆 27 的顶端侧(但是,防止开卷的结构并不限于此)。

[0059] 而且,变形为如图 4 所示的形状的刚性挠性基板 24 仅配置在硬质部 11 内,未配置在弯曲部 12 内。由于弯曲部 12 如上所述是沿上下左右自由弯曲的部位,因此若在弯曲部 12 内配置刚性挠性基板 24,则在弯曲时会施加有弯折负荷(应力)而使成为螺旋状的挠性部 25 变形。由于在成为螺旋状的挠性部 25 内容纳有布线连接部,因此若长时间地施加朝向各个方向的这样的变形,则基于耐久性的观点考虑并不理想。因此,将刚性挠性基板 24 仅配置在硬质部 11 内。

[0060] 接下来,参照图 5 说明以恒定的间距呈螺旋状配置挠性部 25 时的尺寸的细节内容等。图 5 是用于说明挠性部 25 自身的尺寸与呈螺旋状配置后的尺寸之间的关系线图。

[0061] 首先,将挠性部 25 的、成为呈螺旋状配置的对象带状部分的长度设为 F ,将宽度设为 H 。另外,将呈螺旋状配置后的筒的半径(螺旋半径)设为 R ,将长度(螺旋长度)设为 L ,将螺旋状的卷绕圈数设为 N 。而且,以呈螺旋状配置后的筒的中心轴线与图 5 中的水平轴线平行的方式卷绕挠性部 25。此时,可以认为图 5 是呈螺旋状配置的挠性部 25 的展开图。而且,图 5 所示的 θ 是挠性部 25 的带状的长度方向相对于筒的中心轴线所成的倾斜角度。

[0062] 首先,若在某一半径 R 下减少卷绕圈数 N ,或者将倾斜角度 θ 设为接近 90° 的角度,则有可能在呈螺旋状配置的带状的挠性部 25 彼此之间产生间隙。这样的间隙基于绝缘性和屏蔽性的观点考虑并不优选。因此,首先,求出用于无法产生间隙的条件。该条件作为将挠性部 25 卷绕 1 圈时的筒长度 $2\pi R \tan \theta$ 为筒的中心轴线方向上的挠性部 25 的宽度 $H/\cos \theta$ 以下的条件而被求出,成为以下数学式 1。

[0063] [数 1]

$$[0064] \quad 2\pi R \tan \theta \leq H/\cos \theta$$

[0065] 在此,在倾斜角度 θ 中,下面的数学式 2 的关系成立。

[0066] [数 2]

$$[0067] \quad \sin \theta = L/F$$

[0068] 因而,若使用数学式 2 将数学式 1 变形为针对螺旋长度 L 的条件式,则如下面的数学式 3 所示。

[0069] [数 3]

$$[0070] \quad L \leq HF/2\pi R$$

[0071] 该数学式 3 的分子 HF 是挠性部 25 的成为呈螺旋状配置的对象带状部分的面积。另外,数学式 3 的分母 $2\pi R$ 是呈螺旋状配置后的筒的外周长(螺旋外周长)。因而,数学式 3 如果进行几次变形,则能够大致表现为如下面的数学式 4 所示。

[0072] [数 4]

$$[0073] \quad L \times (\text{螺旋外周长}) = (\text{螺旋面积}) \leq (\text{挠性部面积})$$

[0074] 即可知,为了使呈螺旋状配置后的筒的周面的面积(螺旋面积)不超过挠性部 25 的面积,需要设定螺旋长度 L 。

[0075] 接着,呈螺旋状配置后的筒的长度 L 需要成为根据硬质部 11 的长度而在设计上要求的某一长度(将该长度设为 L_0)。考虑用于将呈螺旋状配置后的筒的长度 L 设为该长度

L0 的卷绕圈数 N。首先,由于卷绕圈数 N 达到最大的情况是在 $\theta = 0^\circ$ 时,因此卷绕圈数 N 的取值范围如下面的数学式 5 所示。

[0076] [数 5]

$$[0077] \quad 0 < N \leq F/2\pi R$$

[0078] 在此,由于 $N = 0$ 时不能说是螺旋状的配置,因此排除。

[0079] 在该数学式 5 所示的条件下,如果对于图 5 所示的使 $L = L0$ 时的三角形应用勾股定理,则对于卷绕圈数 N,下面的数学式 6 成立。

[0080] [数 6]

$$[0081] \quad N = \sqrt{[F^2 - (L0)^2]/2\pi R}$$

[0082] 在此, $\sqrt{\quad}$ 表示 $\quad$ 内的平方根, 2 表示平方。

[0083] 因而,只要以成为该数学式 6 所示的卷绕圈数 N 的方式呈螺旋状配置挠性部 25 即可。

[0084] 另外,为了不产生上述间隙、而且不徒劳地重复重叠挠性部 25 地达到长度 L0,对挠性部 25 的长度 F 和宽度 H 的所要求的条件成为下面的数学式 7。

[0085] [数 7]

$$[0086] \quad HF = 2\pi RL0$$

[0087] 参考以上那样的各个条件式,设计挠性部 25 的长度 F 和宽度 H,并确定卷绕数 N 和倾斜角度 θ (或者进而半径 R、螺旋长度 L) 等较好。

[0088] 根据这样的实施方式 1,借助刚性挠性基板 24 进行向超声波探头 21 的布线,将刚性挠性基板 24 中的挠性部 25 的至少一部分以包围线缆 27 与挠性部 25 之间的布线连接部的方式呈螺旋状配置,因此能够确保布线连接部的绝缘性。此时,由于不需要另外的聚酰亚胺管等,因此也能够实现硬质部 11 的细径化。

[0089] 另外,由于挠性部 25 在多个层中还含有屏蔽层 33,因此也能够确保布线连接部的屏蔽性,能够获得更良好的超声波图像。此时,由于不需要另外的屏蔽构件,因此能够实现硬质部 11 的细径化。

[0090] 而且,由于将挠性部 25 的至少一部分以包围线缆 27 的顶端侧的未被覆盖部分的方式呈螺旋状配置,因此未被覆盖部分也能够确保绝缘性、屏蔽性。而且,通过将挠性部 25 卷绕于线缆 27 的顶端侧的未被覆盖部分,从而能够进行基于粘接剂的固定等,也能够防止开卷。

[0091] 而且,由于在连接有超声波探头 21 的刚性部 26 的附近未设有布线连接部,因此能够抑制刚性部 26 的高度,能够实现硬质部 11 的细径化。

[0092] 此外,由于层叠的多层中的屏蔽层 33 与超声波探头 21 热连接,因此能够传递从超声波探头 21 产生的热量并进行散热,有助于超声波探头 21 的冷却。

[0093] 另外,由于将刚性挠性基板 24 仅配置在硬质部 11 内,因此能够最大限度地减轻布线连接部受到弯曲部 12 带来的弯折负荷(应力)的情况,能够确保耐久性。

[0094] 而且,由于仅靠呈螺旋状配置连接有信号线 28 的挠性部 25 自身就能够构成绝缘构造和屏蔽构造,因此具有组装较容易且操作性较高的优点。而且,也能够将信号线 28 与挠性部 25 之间的布线连接部以及信号线 28 的剩余长度容易地容纳在硬质部 11 内。而且,

呈螺旋状配置的挠性部 25 具有能够容易地贯穿硬质部 11 内的贯穿孔等的优点。

[0095] [实施方式 2]

[0096] 图 6 和图 7 是表示本发明的实施方式 2 的图,图 6 是表示刚性挠性基板 24 中的挠性部 25A 的结构的图,图 7 是表示挠性部 25A 的容纳于硬质部 11 时的形状的图。

[0097] 在该实施方式 2 中,对与上述实施方式 1 相同的部分标注相同的附图标记等并适当地省略说明,主要仅说明不同之处。

[0098] 上述实施方式 1 的图 3 所示的挠性部 25 从刚性部 26 朝向插入部 2a 的轴线方向基端侧延伸。与此相对,如图 6 所示,本实施方式的挠性部 25A 以相对于插入部 2a 的轴线方向成角度 θ 的方式从刚性部 26 朝向基端侧的倾斜方向延伸。

[0099] 在此,最期望角度 θ 与在实施方式 1 中说明的倾斜角度 θ 一致。通过如此形成,呈螺旋状配置挠性部 25A 而构成的筒的轴线中心自然地与插入部 2a 的轴线方向一致。因而,在挠性部 25A 的靠近刚性部 26 的挠性顶端部 25a 不会产生不自然的扭转等。

[0100] 与此相对,在实施方式 1 的结构的情况下,为了使呈螺旋状配置的挠性部 25 与插入部 2a 的轴线方向一致,需要使挠性部 25 的靠近刚性部 26 的部分弯曲,为了避免曲率较小时的应力、负荷,需要一定程度上确保挠性部 25 的未呈螺旋状配置的部分的长度。

[0101] 与此相对,根据本实施方式的结构,能够使如图 7 所示的挠性顶端部 25a 的长度 M 相比上述实施方式 1 的结构中的长度缩短。

[0102] 根据这样的实施方式 2,能够起到与上述实施方式 1 大致相同的效果,并且挠性顶端部 25a 不会产生不自然的弯曲,而且,也能够实现缩短挠性部 25A。因而,也能够缩短呈螺旋状配置后的挠性部 25A 的长度。由此,也能够缩短硬质部 11,能够有助于内窥镜顶端部的小型化。

[0103] [实施方式 3]

[0104] 图 8 和图 9 是表示本发明的实施方式 3 的图,图 8 是表示设置于刚性挠性基板 24 的分支挠性部 25B 的结构的图,图 9 是表示刚性挠性基板 24 的容纳于硬质部 11 时的形状的图。

[0105] 在该实施方式 3 中,对与上述实施方式 1、2 相同的部分标注相同的附图标记等并适当地省略说明,主要仅说明不同之处。

[0106] 超声波探头 21 连接于刚性挠性基板 24 中的刚性部 26 的情况与上述实施方式 1 相同。

[0107] 刚性挠性基板 24 具有从连接有超声波探头 21 的刚性部 26 朝向基端侧呈带状延伸设置的布线连接基板部 24a。该布线连接基板部 24a 既可以构成为刚性部,也可以构成为挠性部。而且,布线连接基板部 24a 至少配置有自刚性部 26 延伸设置的布线层 32(关于其他层,根据将布线连接基板部 24a 构成为刚性部与挠性部中的哪一者等而不同),且含有通过钎焊等电连接有缆线 27 的信号线 28 的布线连接部。

[0108] 而且,本实施方式的刚性挠性基板 24 分支为多个,至少 1 个分支成为作为挠性部的至少一部分的分支挠性部 25B(例如,在将布线连接基板部 24a 构成为挠性部的情况下,分支挠性部 25B 成为挠性部的一部分,在将除分支挠性部 25B 以外的全部构成为刚性部的情况下,分支挠性部 25B 成为挠性部的全部)。

[0109] 该分支挠性部 25B 从比上述布线连接部靠超声波探头 21 侧(例如,布线连接基板

部 24a 的顶端侧或刚性部 26 的基端侧等)的位置分支,配置有自刚性部 26 延伸设置的屏蔽层 33(另外,很明显地也配置有基层 31、绝缘层 34、35)。另外,分支挠性部 25B 相对于布线连接基板部 24a 的分支角度与在实施方式 1 中说明的倾斜角度 θ 一致较好。

[0110] 而且,在如图 8 所示地进行了线缆 27 向布线连接基板部 24a 的电连接之后,如图 9 所示,分支挠性部 25B 卷绕于含有布线连接部的布线连接基板部 24a 和线缆 27 的顶端侧的未被覆盖部分。此时,由于在分支挠性部 25B 的表面设有绝缘层 34、35,因此分支挠性部 25B 的屏蔽层 33 不会与布线连接基板部 24a 上的钎焊部分短路。另外,刚性挠性基板 24 仅配置在硬质部 11 内而未配置在弯曲部 12 内的情况与上述实施方式 1 相同。

[0111] 根据这样的实施方式 3,通过设置分支挠性部 25B 并将分支挠性部 25B 卷绕于布线连接基板部 24a,也能够起到与上述实施方式 1、2 大致相同的效果。

[0112] [实施方式 4]

[0113] 图 10 和图 11 是表示本发明的实施方式 4 的图,图 10 是表示设置于刚性挠性基板 24 的支挠性部 25B 的结构图,图 11 是表示刚性挠性基板 24 的容纳于硬质部 11 时的形状的图。

[0114] 在该实施方式 4 中,对与上述实施方式 1 ~ 实施方式 3 相同的部分标注相同的附图标记等并适当地省略说明,主要仅说明不同之处。

[0115] 首先,线缆 27 与上述各个实施方式相同地具有综合屏蔽多条信号线 28 的综合屏蔽件 27a,但是在本实施方式中,在将各条信号线 28 连接于布线连接基板部 24a 时,去除线缆外壳覆盖件 27b 以使综合屏蔽件 27a 的顶端部暴露。

[0116] 而且,本实施方式的刚性挠性基板 24 与上述实施方式 3 的刚性挠性基板 24 基本相同地构成,但是在分支挠性部 25B 的距布线连接基板部 24a 最远的端部设有电连接部 25b。该电连接部 25b 与分支挠性部 25B 内的屏蔽层 33 相导通。因而,电连接部 25b 与超声波探头 21 热连接。

[0117] 而且,如图 10 所示地进行线缆 27 向布线连接基板部 24a 的电连接,在将分支挠性部 25B 卷绕于布线连接基板部 24a 和线缆 27 的顶端侧的未被覆盖部分之后,如图 11 所示,通过使用焊锡 29 等而将电连接部 25b 电连接于综合屏蔽件 27a。因而,屏蔽层 33 不仅与接地的信号线 28 相连接,而且也与综合屏蔽件 27a 相连接。

[0118] 根据这样的结构,从超声波探头 21 产生并在屏蔽层 33 中传递的热量和由被屏蔽层 33 遮蔽的电磁波所产生的电流等经由接地的信号线 28 和综合屏蔽件 27a 进行传递。

[0119] 根据这样的实施方式 4,能够起到与上述实施方式 1 ~ 实施方式 3 大致相同的效果,并且由于屏蔽层 33 通过多个路径接地,因此能够更有效地传递不需要的热量、电流。因而,例如能够进一步提高超声波探头 21 的冷却效果。

[0120] 另外,本发明并不原样限定于上述实施方式,在实施阶段,在不脱离其主旨的范围内能够使构成要素变形并具体化。另外,通过对上述实施方式所公开的多个构成要素的适当的组合,能够形成各种发明形态。例如,也可以从实施方式所示的全部构成要素中删除几个构成要素。而且,也可以适当地组合不同的实施方式中的构成要素。这样,在不脱离发明主旨的范围内能够进行各种变形、应用是不言而喻的。

[0121] 本申请以 2012 年 7 月 4 日在日本国提出申请的日本特愿 2012 - 150737 号作为要求优先权的基础,上述公开内容被引用于本申请的说明书、权利要求书以及附图中。

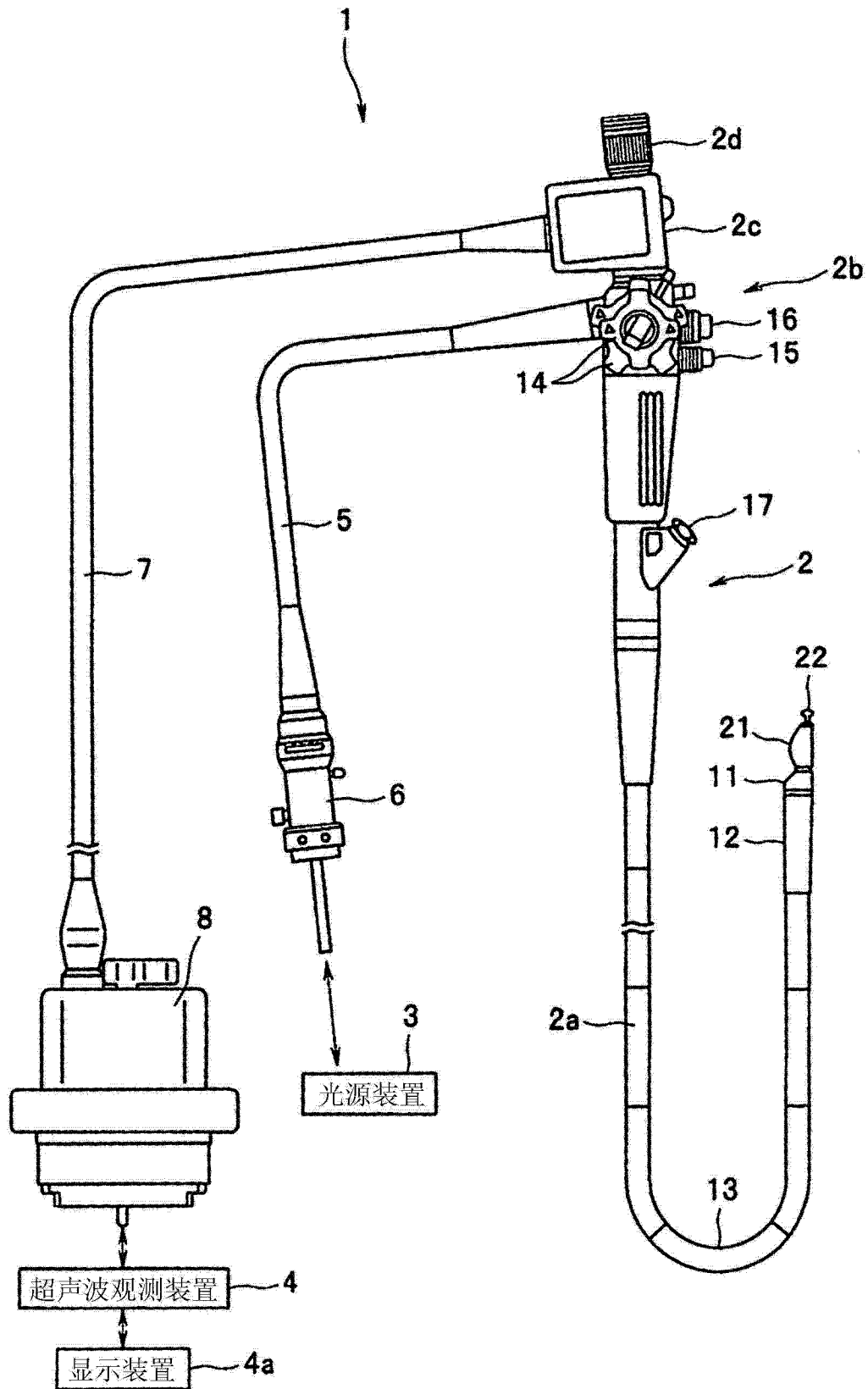


图 1

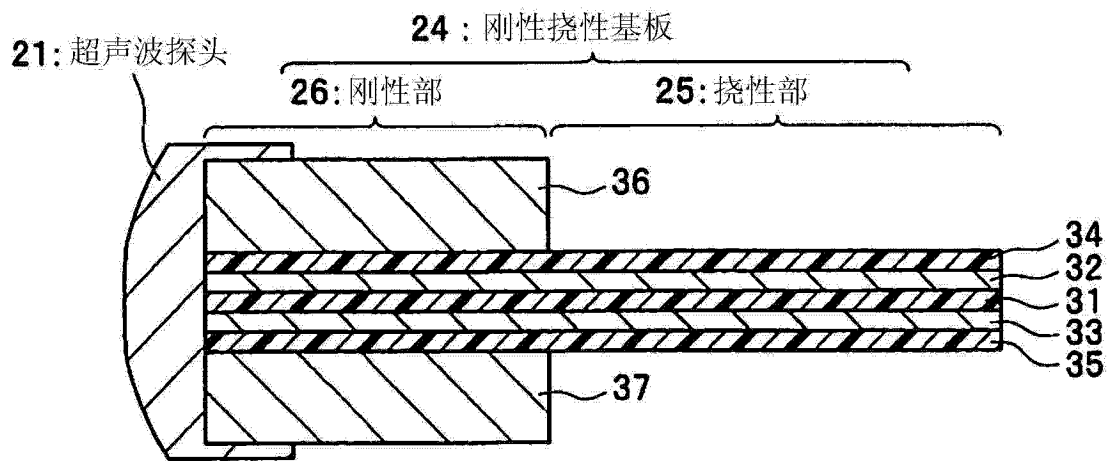


图 2

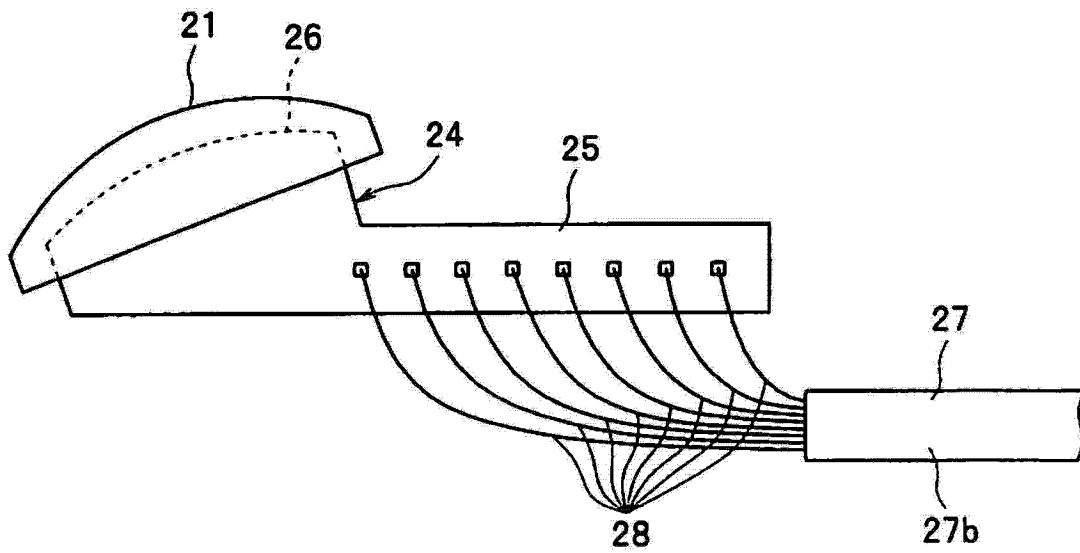


图 3

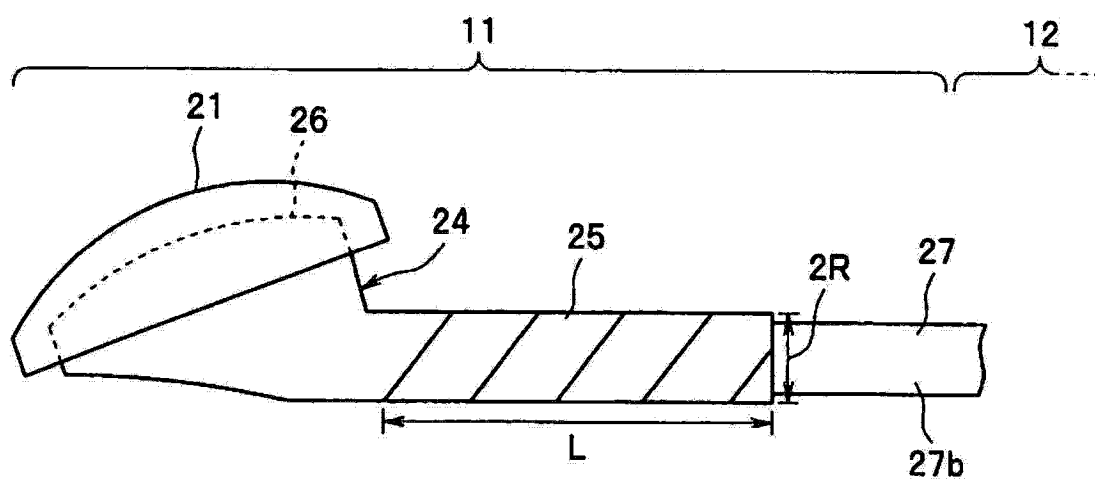


图 4

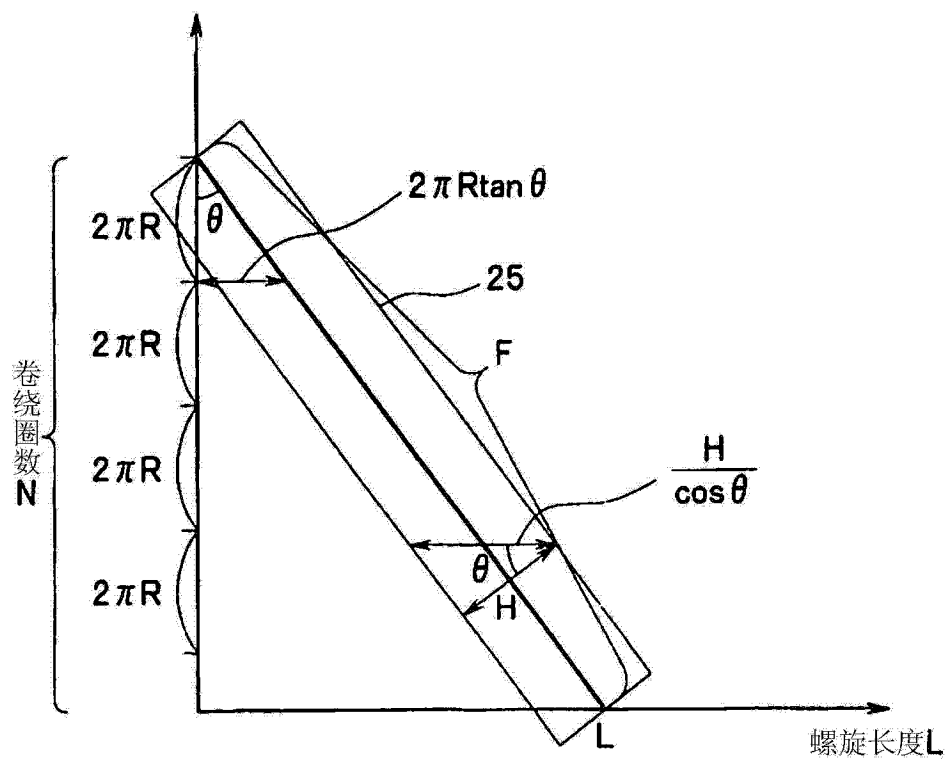


图 5

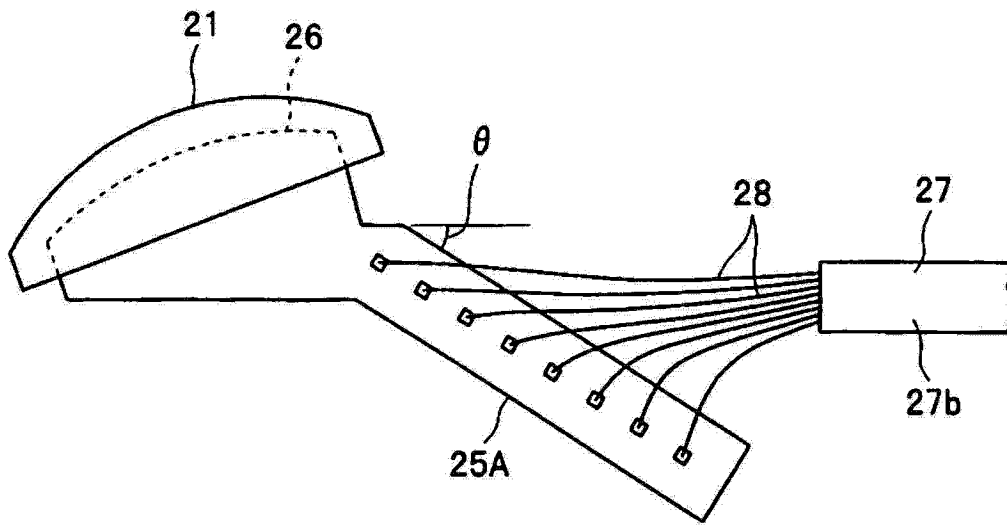


图 6

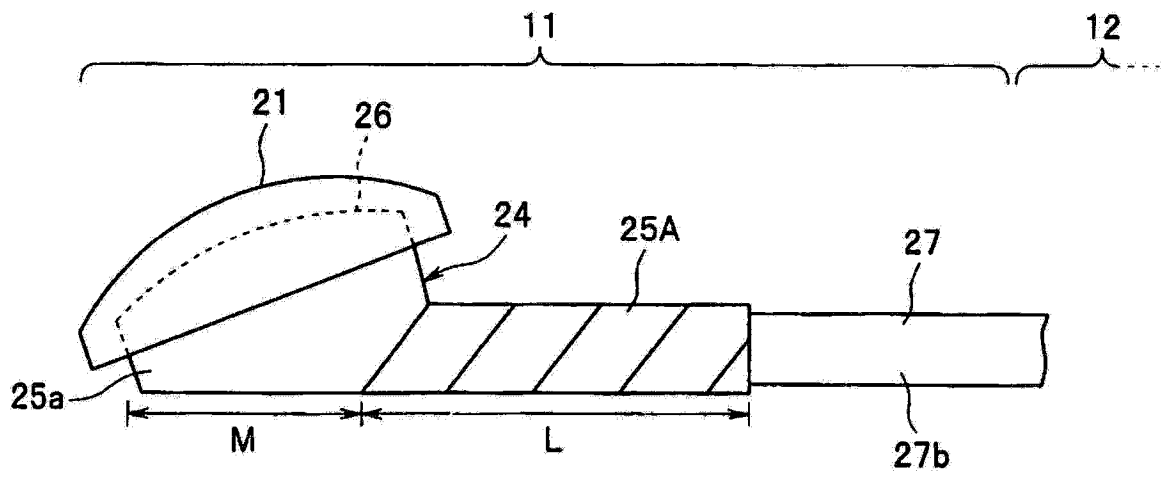


图 7

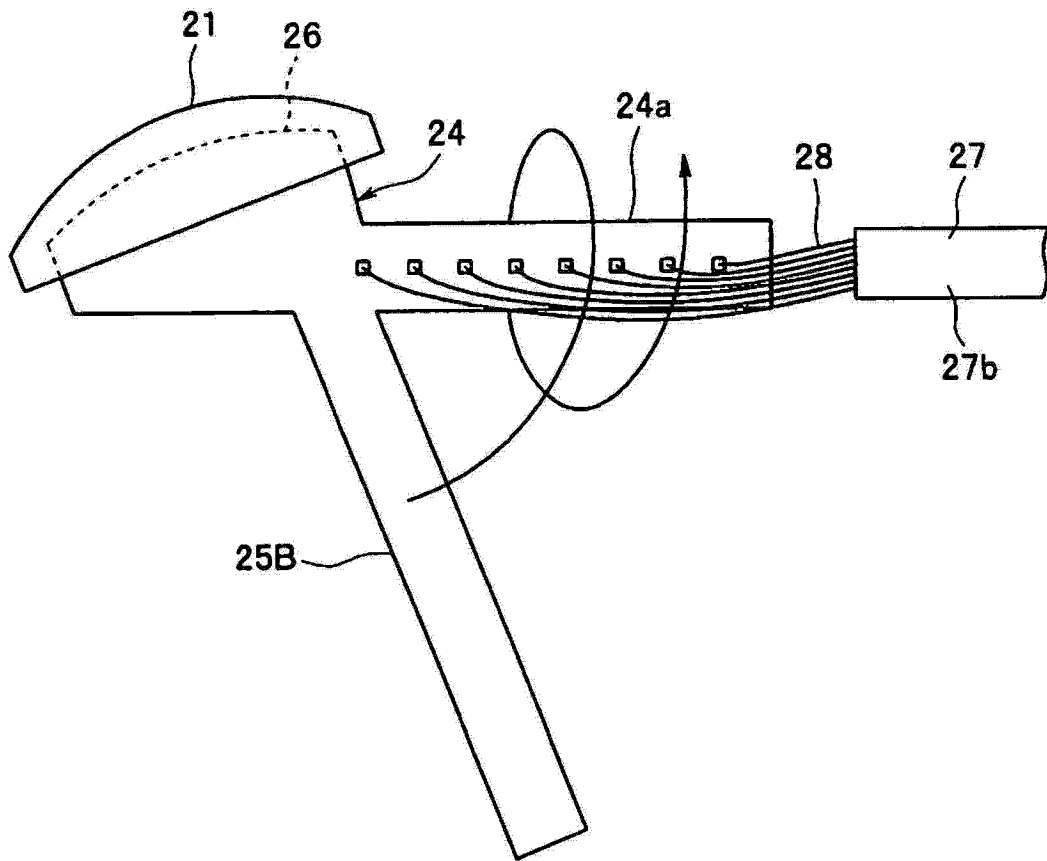


图 8

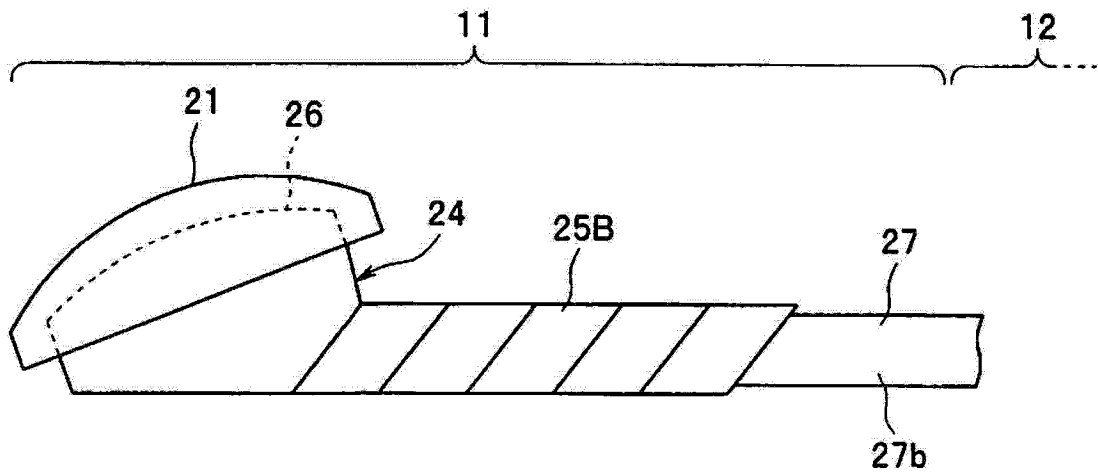


图 9

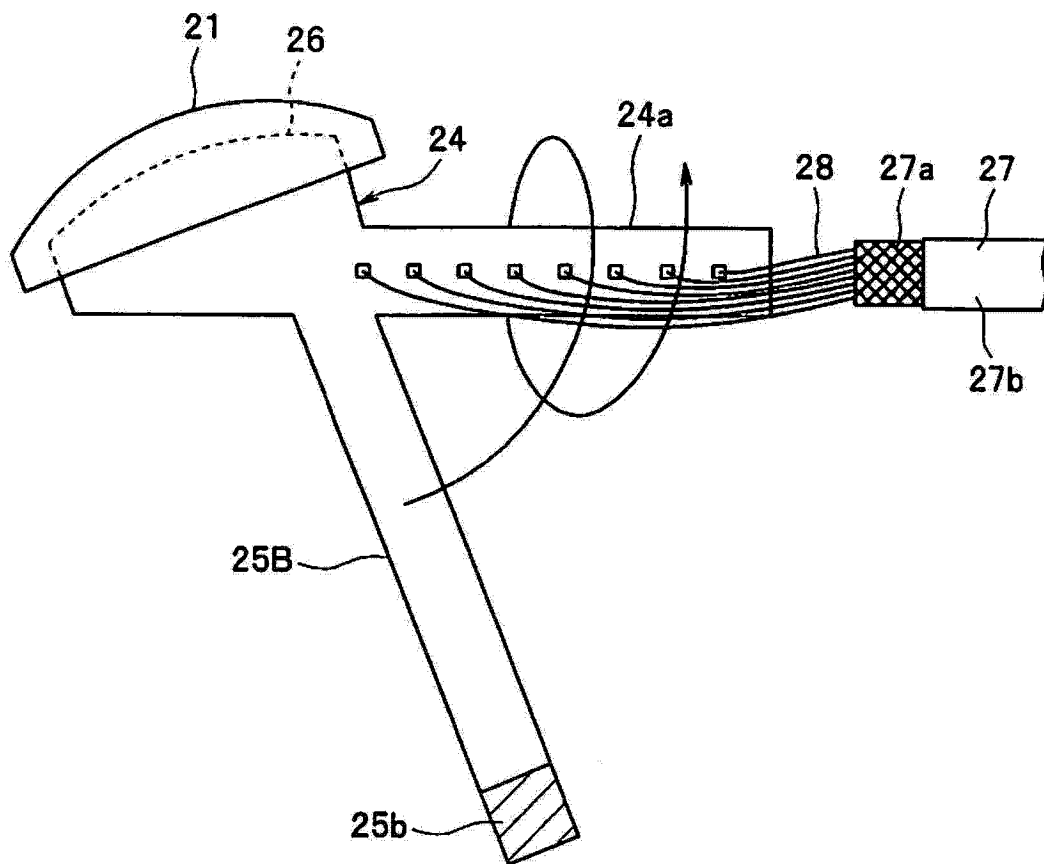


图 10

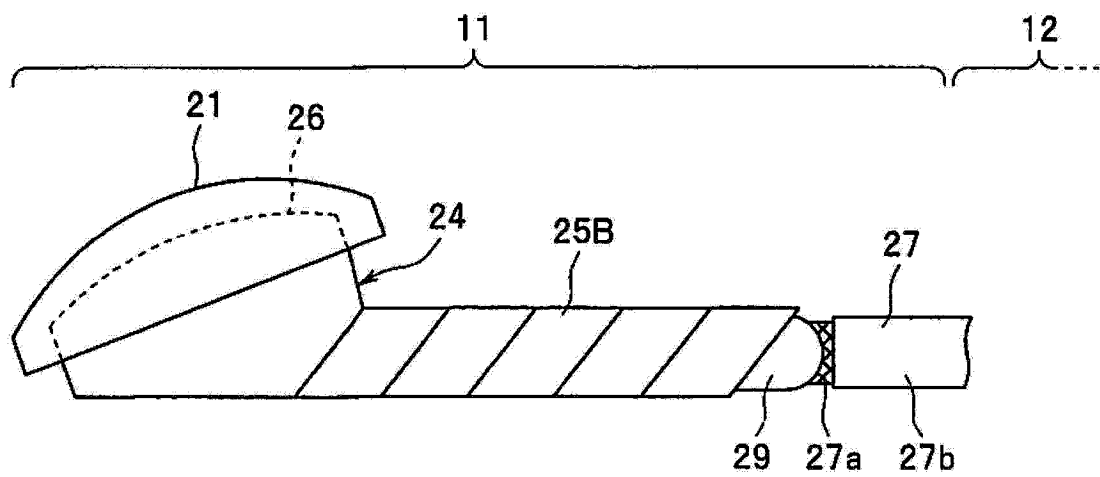


图 11

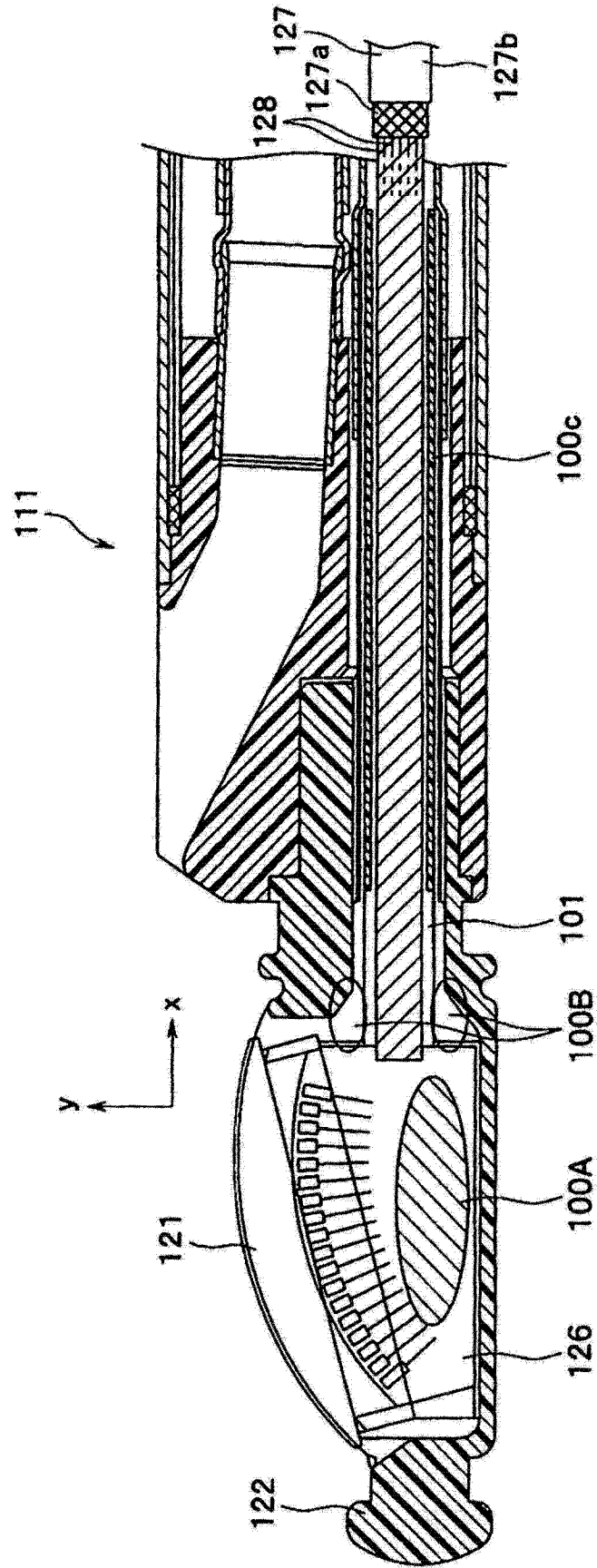


图 12

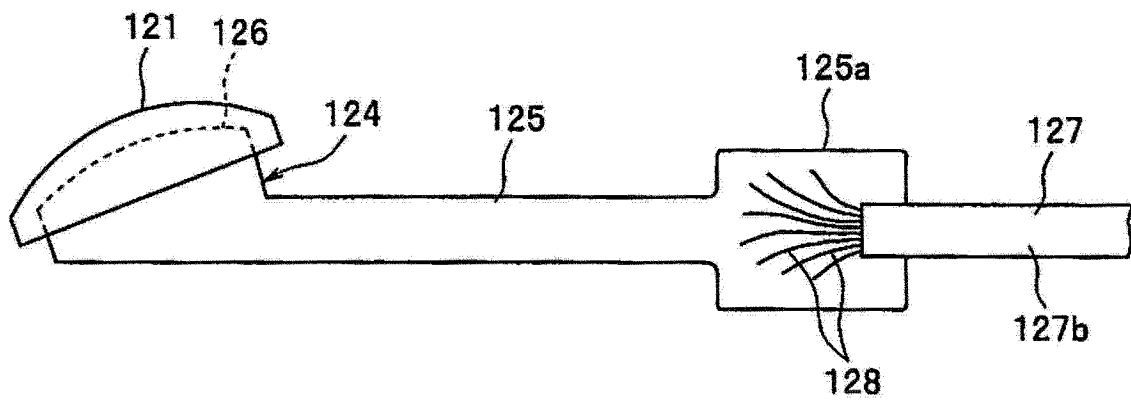


图 13

专利名称(译)	超声波内窥镜		
公开(公告)号	CN103648404A	公开(公告)日	2014-03-19
申请号	CN201380001885.0	申请日	2013-04-18
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	小川知辉 仁科研一		
发明人	小川知辉 仁科研一		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/445 A61B1/005 A61B8/4444 A61B8/56 A61B1/07 A61B8/12 A61B8/546 H01R12/53		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2012150737 2012-07-04 JP		
其他公开文献	CN103648404B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声波内窥镜，包括：硬质部（11），其设置在插入部的顶端侧；超声波探头（21），其设置于硬质部（11）并用于发送、接收超声波信号；线缆（27），其用于传输往超声波探头（21）输入的电信号或从超声波探头（21）输出的电信号；以及刚性挠性基板（24），其为了传输电信号而设在超声波探头（21）与线缆（27）之间，将层叠了含有布线层的多个层而成的面状构件的一部分构成为还含有绝缘层的挠性部（25），将上述面状构件的另外一部分构成为还含有硬质层的刚性部（26）；超声波探头（21）与刚性部（26）相连接，挠性部（25）的至少一部分以包围线缆（27）与刚性挠性基板（24）之间的布线连接部的方式呈螺旋状配置。

