



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114145775 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 08

(21) 申请号 202110991590.9

(22) 申请日 2021.08.26

(30) 优先权数据

2020-150293 2020.09.08 JP

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 岩屋达广 森本康彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 高颖

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

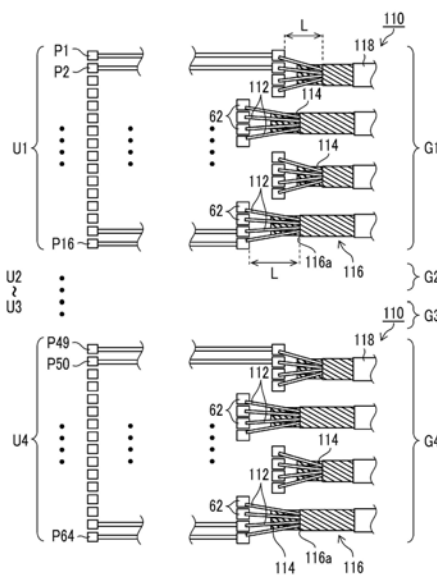
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

超声波内窥镜

(57) 摘要

超声波内窥镜具备:插入部,包含具有排列  
有多个超声波振子的超声波振子阵列的前端部;  
电缆,插入贯穿于插入部;基板,将多个超声波振  
子和电缆电连接并配置于前端部,电缆具有:非  
同轴电缆,包含由多个信号线及多个接地线构成  
的第1电缆束和包覆第1电缆束的第1屏蔽层;外  
皮,包覆由多个非同轴电缆构成的第2电缆束,基  
板具备分别与多个超声波振子连接的多个电极  
焊盘,分别从电缆引出各第1电缆束,第1电缆束  
的各信号线被引出而与基板的电极焊盘电连接,  
多个超声波振子由被同时驱动多个驱动单位  
构成,各第1电缆束的多个信号线与各驱动单位  
的多个电极焊盘连接而构成信号线组,信号线组  
至少包含距第1电缆束的前端的长度不同的2种  
以上信号线。



1. 一种超声波内窥镜,其具备:  
插入部,包含具有排列有多个超声波振子的超声波振子阵列的前端部;  
电缆,插入并贯穿于所述插入部;及  
基板,将所述多个超声波振子和所述电缆电连接并且配置于所述前端部,  
所述电缆具有:  
非同轴电缆,包含由多个信号线及多个接地线构成的第1电缆束和包覆所述第1电缆束的第1屏蔽层;及  
外皮,包覆由多个所述非同轴电缆构成的第2电缆束,  
所述基板具备分别与所述多个超声波振子连接的多个电极焊盘,  
从所述电缆分别引出各所述第1电缆束,进而第1电缆束的各所述信号线被引出而与所述基板的所述电极焊盘电连接,  
所述多个超声波振子由被同时驱动的多驱动单位构成,  
各所述第1电缆束的多个所述信号线与各所述驱动单位的多个所述电极焊盘连接而构成信号线组,所述信号线组至少包含距所述第1电缆束的前端的长度不同的2种以上的信号线。
2. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其中,  
在所述信号线组中,各所述第1电缆束中的所述信号线具有相同的长度,且在所述第1电缆束彼此中,所述信号线具备2种以上的长度。
3. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其中,  
在所述信号线组中,各所述第1电缆束中的所述信号线包含不同的2种以上的长度。
4. 根据权利要求3所述的超声波内窥镜,其中,  
各所述第1电缆束中的所述信号线均具有不同的长度。
5. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其中,  
在所述信号线组中,包含至少1根不同长度的所述信号线。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波内窥镜,其中,  
所述电缆在所述外皮的内侧具备包覆所述第2电缆束的第2屏蔽层。
7. 根据权利要求6所述的超声波内窥镜,其中,  
所述电缆在所述第2电缆束与所述第2屏蔽层之间具备包覆所述第2电缆束的树脂层。
8. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波内窥镜,其中,  
所述电缆在所述外皮的内侧具备包覆所述第2电缆束的树脂层。
9. 根据权利要求7或8所述的超声波内窥镜,其中,  
所述树脂层为氟系的树脂层。

## 超声波内窥镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波内窥镜。

### 背景技术

[0002] 近年来,在医疗现场中使用超声波内窥镜,所述超声波内窥镜对受检者的体内照射超声波,接收该反射波并将其视频化,由此观察体内的状态。

[0003] 这种超声波内窥镜,例如,如专利文献1中所公开那样,具备:前端部,具备构成超声波振子的压电元件;弯曲部及软性部,与前端部的基端连接;多个同轴电缆,插入并贯穿于弯曲部及软性部;及配线基板,电连接压电元件和同轴电缆。

[0004] 专利文献1:日本特开2019-054962号公报

[0005] 其中,关于同轴电缆,由于屏蔽层及外皮包覆被绝缘包覆的1根信号线的周围,因此同轴电缆的外径变大,从而难以将超声波内窥镜细径化。

[0006] 因此,考虑适用非同轴电缆来代替该同轴电缆,由此使超声波内窥镜细径化。然而,在非同轴电缆中所包含的多个信号线与超声波振子的连接中,有时由于信号线的长度而在超声波图像产生画质劣化(例如,不均匀)的情况。

### 发明内容

[0007] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种能够抑制超声波图像的画质劣化,且能够实现细径化的超声波内窥镜。

[0008] 第1方式的超声波内窥镜具备:插入部,包含具有排列有多个超声波振子的超声波振子阵列的前端部;电缆,插入并贯穿于插入部;及基板,将多个超声波振子和电缆电连接并且配置于前端部,电缆具有:非同轴电缆,包含由多个信号线及多个接地线构成的第1电缆束和包覆第1电缆束的第1屏蔽层;及外皮,包覆由多个非同轴电缆构成的第2电缆束,基板具备分别与多个超声波振子连接的多个电极焊盘,分别从电缆引出各第1电缆束,进而第1电缆束的各信号线被引出而与基板的电极焊盘电连接,多个超声波振子由被同时驱动的多个驱动单位构成,各第1电缆束的多个信号线与各驱动单位的多个电极焊盘连接而构成信号线组,信号线组至少包含距第1电缆束的前端的长度不同的2种以上的信号线。

[0009] 在第2方式的超声波内窥镜中,在信号线组中,各第1电缆束中的信号线具有相同的长度,且在第1电缆束彼此中,信号线具备2种以上的长度。

[0010] 在第3方式的超声波内窥镜中,在信号线组中,各第1电缆束中的信号线包含不同的2种以上的长度。

[0011] 在第4方式的超声波内窥镜中,在各第1电缆束中的信号线均具有不同的长度。

[0012] 在第5方式的超声波内窥镜中,在信号线组中包含至少1根不同的长度的信号线。

[0013] 在第6方式的超声波内窥镜中,电缆在外皮的内侧具备包覆第2电缆束的第2屏蔽层。

[0014] 在第7方式的超声波内窥镜中,电缆在第2电缆束与第2屏蔽层之间具备包覆第2电

缆束的树脂层。

[0015] 在第8方式的超声波内窥镜中,电缆在外皮的内侧具备包覆第2电缆束的树脂层。

[0016] 在第9方式的超声波内窥镜中,树脂层为氟系的树脂层。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的超声波内窥镜,能够抑制超声波图像的画质劣化,且实现细径化。

## 附图说明

[0019] 图1是表示超声波检查系统的结构的一例的概略结构图。

[0020] 图2是表示图1的超声波内窥镜的前端部及其附近的部分俯视放大图。

[0021] 图3是沿图2的III-III线剖切的剖视图。

[0022] 图4是沿图3所示的IV-IV线剖切的剖视图。

[0023] 图5是表示基板与非同轴电缆的连接结构的图。

[0024] 图6是沿图5的VI-VI线剖切的非同轴电缆的剖视图。

[0025] 图7是沿图5的VII-VII线剖切的电缆的剖视图。

[0026] 图8是对多个超声波振子与多个非同轴电缆的连接关系的第1实施方式进行说明的图。

[0027] 图9是对多个超声波振子与多个非同轴电缆的连接关系的第2实施方式进行说明的图。

[0028] 图10是对多个超声波振子与多个非同轴电缆的连接关系的第3实施方式进行说明的图。

## 具体实施方式

[0029] 以下,根据附图,对本发明所涉及的超声波内窥镜的优选实施方式进行说明。

[0030] 图1是表示使用实施方式的超声波内窥镜12的超声波检查系统10的一例的概略结构图。

[0031] 如图1所示,超声波检查系统10具备:超声波内窥镜12;超声波用处理器装置14,生成超声波图像;内窥镜用处理器装置16,生成内窥镜图像;光源装置18,向超声波内窥镜12供给照亮体腔内的照明光;及显示器20,显示超声波图像及内窥镜图像。并且,超声波检查系统10具备:送水罐21a,储存清洗水等;及抽吸泵21b,抽吸体腔内的抽吸物。

[0032] 超声波内窥镜12具备:插入部22,插入于受检体的体腔内;操作部24,连接设置于插入部22的基端部且由执刀医生进行操作;及通用塞绳26,一端与操作部24连接。

[0033] 在操作部24上并列设置:送气送水按钮28a,打开和关闭来自送水罐21a的送气送水管路(未图示);及抽吸按钮28b,打开和关闭来自抽吸泵21b的抽吸管路(未图示)。并且,在操作部24上设置有一对弯角钮29、29与处置器具插入口30。

[0034] 在通用塞绳26的另一端部上设置有:超声波用连接器32a,与超声波用处理器装置14连接;内窥镜用连接器32b,与内窥镜用处理器装置16连接;及光源用连接器32c,与光源装置18连接。超声波内窥镜12经由这些连接器32a、32b及32c分别装卸自如地与超声波用处理器装置14、内窥镜用处理器装置16及光源装置18连接。并且,在连接器32c上设置有:送气送水用软管34a,与送水罐21a连接;及抽吸用软管34b,与抽吸泵21b连接。

[0035] 插入部22从前端侧依次具有：前端部40，具有超声波观察部36和内窥镜观察部38；弯曲部42，连接设置于前端部40的基端侧；及软性部43，连结弯曲部42的基端侧与操作部24的前端侧之间。

[0036] 弯曲部42通过转动操作设置于操作部24的一对弯角钮29、29，被远程弯曲操作。由此，能够使前端部40朝向所期望的方向。

[0037] 超声波用处理器装置14生成并供给用于使后述的超声波观察部36的超声波振子单元46(参考图2)的超声波振子阵列50产生超声波的超声波信号。并且，超声波用处理器装置14利用超声波振子阵列50接收并获取从被放射超声波的观察对象部位反射的回波信号，对所获取的回波信号实施各种信号处理来生成显示器20中所显示的超声波图像。

[0038] 内窥镜用处理器装置16在内窥镜观察部38中，接收并获取从被来自光源装置18的照明光照亮的观察对象部位获取到的摄像图像信号，对所获取到的图像信号实施各种信号处理及图像处理来生成显示器20中所显示的内窥镜图像。

[0039] 超声波用处理器装置14及内窥镜用处理器装置16分别由所设置的2台装置(计算机)构成。但是，并不限于此，也可以由一台装置来构成超声波观测装置14及内窥镜处理器16这两者。

[0040] 光源装置18为了使用内窥镜观察部38拍摄体腔内的观察对象部位来获取图像信号，产生由红光、绿光及蓝光等3原色光构成的白色光或特定波长光等的照明光，在超声波内窥镜12内的光导件(未图示)等中传播，从内窥镜观察部38射出来照亮体腔内的观察对象部位。

[0041] 显示器20接收由超声波用处理器装置14及内窥镜用处理器装置16生成的各视频信号并显示超声波图像及内窥镜图像。关于这些超声波图像及内窥镜图像的显示，也能够适当地切换仅任意一个图像而显示于显示器20上，或同时显示两个图像。

[0042] 另外，在本实施方式中，在一台显示器20中显示超声波图像及内窥镜图像，但也可以单独设置超声波图像显示用显示器、内窥镜图像显示用显示器及解剖学图解图用的显示器。并且，除了显示器20以外的显示方式例如也可以以显示于执刀医生所携带的终端的显示器的方式显示超声波图像及内窥镜图像。

[0043] 接着，参考图2至图4对前端部40的结构进行说明。

[0044] 图2是表示图1所示的前端部40及其附近的部分放大俯视图。图3是沿图2所示的III-III线剖切的剖视图，是以沿其纵轴方向的中心线剖切前端部40的纵剖视图。图4是沿图3所示的IV-IV线剖切的剖视图，是以前端部40的超声波观察部36的超声波振子阵列50的圆弧结构的中心线剖切的横剖视图。

[0045] 如图2及图3所示，在前端部40上搭载有用于在前端侧获取超声波图像的超声波观察部36、用于在基端侧获取内窥镜图像的内窥镜观察部38。并且，在前端部40上，在超声波观察部36与内窥镜观察部38之间设置有处置器具导出口44。

[0046] 内窥镜观察部38由观察窗82、物镜84、固体成像元件86、照明窗88、清洗喷嘴90及配线电缆92等构成。

[0047] 处置器具导出口44与插入并贯穿于插入部22的内部的处置器具通道45连接。从图1的处置器具插入口30插入的处置器具(未图示)经由处置器具通道45从处置器具导出口44导出至体腔内。

[0048] 如图2至图4所示,超声波观察部36具备:超声波振子单元46;外装部件41,保持超声波振子单元46;及电缆100,经由基板60与超声波振子单元46电连接。另外,外装部件41由硬质树脂等硬质部件构成,并构成前端部40的一部分。

[0049] 超声波振子单元46具有:超声波振子阵列50,由多个超声波振子48构成;电极52,设置于超声波振子阵列50的宽度方向(与插入部22的纵轴方向正交的方向)的端部侧;背衬材料层54,从下表面侧支撑各超声波振子48;基板60,沿背衬材料层54的宽度方向的侧面配设且与电极52连接;及填充剂层80,填充在外装部件41与背衬材料层54之间的内部空间55。

[0050] 基板60只要能够电连接多个超声波振子48和电缆100,则其结构并不受特别限制。

[0051] 基板60例如优选由印刷配线电路基板(也称为PCB(Printed Circuit Board))或印刷配线基板(也称为PWB(Printed Wired Board))等配线基板构成,所述印刷配线电路基板由具有柔软性的挠性基板(也称为挠性印刷基板(FPC(Flexible Printed Circuit)))和不具有柔软性的刚性高的刚性基板构成。

[0052] 超声波振子单元46具有:声匹配层76,层叠在超声波振子阵列50上;及声透镜78,层叠在声匹配层76上。即,超声波振子单元46构成为具有声透镜78、声匹配层76、超声波振子阵列50及背衬材料层54的层叠体47。

[0053] 超声波振子阵列50由朝向外侧并以凸圆弧状排列的多个直方体形状的超声波振子48构成。该超声波振子阵列50例如是由48个至192个超声波振子48构成的48通道至192通道的阵列。这些超声波振子48分别具有压电体49。

[0054] 超声波振子阵列50具有电极52。电极52具有按每个超声波振子48分别独立的个别电极52a;及作为所有超声波振子48共用的共用电极即超声波振子52b。在图4中,多个个别电极52a配置于多个超声波振子48的端部的下表面,振子接地52b配置于超声波振子48的端部上表面。

[0055] 基板60具有分别与48个至192个超声波振子48的个别电极52a电连接的48个至192个配线(未图示)、经由该配线分别与超声波振子48连接的多个电极焊盘62。

[0056] 超声波振子阵列50以多个超声波振子48为一例,具有以一维阵列状的预定的间距排列的结构。构成超声波振子阵列50的各超声波振子48沿着前端部40的轴线方向(插入部22的纵轴方向)以凸弯曲状等间隔排列,根据从超声波用处理器装置14(图1参照)输入的驱动信号依次驱动。由此,将排列有图2所示的超声波振子48的范围作为扫描范围进行凸面电子扫描。

[0057] 声匹配层76用于获取受检体与超声波振子48之间的声阻抗匹配。

[0058] 声透镜78用于使从超声波振子阵列50发出的超声波朝向观察对象部位会聚。该声透镜78例如由硅系树脂(可磨(millable)型硅橡胶及液态硅橡胶等)、丁二烯系树脂或聚氨酯系树脂形成。并且,根据需要,在声透镜78中混合氧化钛、氧化铝或二氧化硅等粉末。由此,声透镜78在声匹配层76中,获取受检体与超声波振子48之间的声阻抗匹配,且能够提高超声波的透射率。

[0059] 如图3及图4所示,背衬材料层54配设于相对于多个超声波振子48的排列面为内侧的、即超声波振子阵列50的背面(下表面)。背衬材料层54以由背衬材料构成的部件的层构成。背衬材料层54机械且灵活地支撑超声波振子阵列50,并且具有衰减从多个超声波振子48振荡或者从观察对象反射而传播的超声波信号中的、向背衬材料层54侧传播的超声波的

作用。因此,背衬材料由硬质橡胶等具有刚性的材料构成,并且根据需要添加有超声波衰减材料(铁氧体及陶瓷等)。

[0060] 填充剂层80埋外装部件41与背衬材料层54之间的内部空间55,并且具有固定基板60、非同轴电缆110及各种配线部分的作用。并且,填充剂层80优选以规定以上的精度匹配与背衬材料层54的声阻抗,以避免在与背衬材料层54的边界面上,反射从超声波振子阵列50向背衬材料层54侧传播的超声波信号。进而,为了提高释放在多个超声波振子48中产生的热的效率,填充剂层80优选由具有散热性的部件构成。当填充剂层80具有散热性的情况下,由于从背衬材料层54、基板60及非同轴电缆110等接受热,因此能够提高散热效率。

[0061] 根据如上所述构成的超声波振子单元46,当驱动超声波振子阵列50的各超声波振子48,向超声波振子48的电极52施加电压时,压电体49振动而依次产生超声波,朝向受检体的观察对象部位照射超声波。然后,通过多工器等电子开关依次驱动多个超声波振子48,由此超声波以沿着配置有超声波振子阵列50的弯曲面的扫描范围例如自弯曲面的曲率中心起数十mm左右的范围进行扫描。

[0062] 并且,当接收从观察对象部位反射的回波信号时,压电体49振动而产生电压,将该电压作为与接收到的超声波回波对应的电信号输出至超声波用处理器装置14。然后,在超声波用处理器装置14中,实施各种信号处理后,作为超声波图像而显示于显示器20。

[0063] 在实施方式中,图4中所示的基板60具有在一端中与多个个别电极52a电连接的多个电极焊盘62、与振子接地52b电连接的接地电极焊盘64。另外,在图4中,省略电缆100。

[0064] 基板60与个别电极52a的电接合例如能够通过具有导电性的树脂材料确立。作为树脂材料,能够例示将在热固性树脂中混合细微的导电性粒子的材料成型为膜状的ACF (Anisotropic Conductive Film:各向异性导电薄膜)或ACP (Anisotropic Conductive Paste:各向异性导电浆料)。

[0065] 作为其他树脂材料,例如,也可以为使金属粒子等导电性的填料分散于环氧或氨基甲酸酯等粘合剂树脂中,在粘接后,填料形成导电路径的树脂材料。作为该树脂材料,能够例示银浆等导电性浆料。

[0066] 如图3所示,电缆100具备多个非同轴电缆110及包覆多个非同轴电缆110的外皮102。非同轴电缆110中所包含的信号线与基板60的电极焊盘62电接合。

[0067] 接着,参考附图,对基板60与电缆100的连接结构进行说明。

[0068] 图5是包含基板60与电缆100的部分的放大图。图6是沿VI-VI线剖切的剖视图。图7是沿VII-VII线剖切的剖视图。

[0069] 如图5所示,基板60具有沿着基端侧的边60a配置的多个电极焊盘62、配置于多个电极焊盘62与边60a之间的接地电极焊盘64。接地电极焊盘64与边60a平行配置。

[0070] 电缆100配置于与基板60的边60a相对的位置。电缆100具备多个非同轴电缆110及包含多个非同轴电缆110的外皮102。电极焊盘62与非同轴电缆110的信号线112电接合。非同轴电缆110与和边60a正交的边60b及边60c平行配置。然而,基板60与非同轴电缆110的位置关系并无特别限定。

[0071] 接着,对非同轴电缆110的结构进行说明。如图6所示,非同轴电缆110具有多个信号线112及多个接地线114。信号线112例如由导体112a、包覆导体112a的周围的绝缘层112b构成。导体112a例如由铜或铜合金的裸线构成。对裸线例如实施镀锡、镀银等电镀处理。导

体112a具有0.03mm至0.04mm的直径。

[0072] 绝缘层112b例如能够由氟化乙烯丙烯(FEP)、全氟烷氧基(PFA)等树脂材料构成。绝缘层112b具有0.015mm至0.025mm的厚度。

[0073] 接地线114由具有与信号线112相同直径的导体构成。接地线114由铜或铜合金的裸线、或绞合铜或铜合金的多个裸线的绞合线构成。

[0074] 通过多个信号线112与多个接地线114绞合而构成第1电缆束116。

[0075] 非同轴电缆110具备包覆第1电缆束116的周围的第1屏蔽层118。第1屏蔽层118能够由经由粘结剂层合金属箔的绝缘薄膜构成。绝缘薄膜由聚对苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜构成。并且,金属箔由铝箔或铜箔构成。

[0076] 非同轴电缆110由多个信号线112作为一组的第1屏蔽层118屏蔽。以非同轴电缆110为单位处理信号线112。

[0077] 如图6所示,在实施方式的非同轴电缆110中,第1电缆束116由4根信号线112和3根接地线这7根绞合而构成。4根信号线112中的1根信号线112配置于中心。剩余的3根信号线112与3根接地线114相邻地配置于中心的信号线112的周围。然而,第1电缆束116中的、信号线112的根数、接地线114的根数及这些配置并不限定于图6的结构。

[0078] 接着,对电缆100的结构进行说明。如图7所示,电缆100具备多个非同轴电缆110。第2电缆束104由多个非同轴电缆110构成。

[0079] 外皮102包覆第2电缆束104。外皮102由挤出包覆的PFA、FEP、乙烯·四氟乙烯共聚物(ETFE)、聚氯乙烯(PVC)等氟系的树脂材料构成。外皮102能够由缠绕的树脂制带(PET带)构成。基于外皮102的第2电缆束104的包覆包括直接包覆第2电缆束104的外侧的情况,和间接包覆第2电缆束104的外侧的情况。间接包覆包括在外皮102与第2电缆束104之间配置其他层。

[0080] 实施方式的电缆100在外皮102与第2电缆束104之间,从内侧依次具备树脂层106和第2屏蔽层108。树脂层106包覆第2电缆束104。树脂层106例如能够由上述的氟系的树脂材料、树脂制带构成。

[0081] 第2屏蔽层108例如能够通过编织多根裸线而构成。裸线由电镀处理(镀锡或镀银)的铜线或铜合金线等构成。

[0082] 电缆100在除了上述结构以外不具备树脂层106及第2屏蔽层108中任一个的情况下,也可以是仅具备树脂层106及第2屏蔽层108中任一个的情况。

[0083] 实施方式的电缆100包含16根非同轴电缆110且包含64根信号线112。非同轴电缆110及信号线112的数量,并不限定于该数值。

[0084] 如上所述,电缆100中所包含的非同轴电缆110与现有的同轴电缆不同,并不在每个信号线112上具备屏蔽层及外皮。尤其,当由多个非同轴电缆110构成电缆100的情况下,电缆100与现有的同轴电缆相比,能够实现细径化。并且,当与同轴电缆外径相同的情况下,电缆100与现有的同轴电缆相比,能够具备更多的信号线112。

[0085] 接着,对基板60与非同轴电缆110的连接结构详细地进行说明。如图5所示,在基板60的基端侧中,电缆100的树脂层106(未图示)、第2屏蔽层108(未图示)及外皮102被去除,多个非同轴电缆110露出。并且,在基板60的基端侧中,各个非同轴电缆110的第1屏蔽层118被去除,第1电缆束116露出。

[0086] 第1屏蔽层118位于基板60上,基板60与第1屏蔽层118从与基板60的主表面正交的方向观察时(以下,为俯视观察),至少一部分重叠。第1电缆束116仅在基板60上露出,基板60和第1电缆束116仅在基板60上重叠。由于第1电缆束116不从基板60伸出,因此第1电缆束116与基板60完全重叠。

[0087] 基板60和第1电缆束116由固定部130固定,基板60和各第1电缆束116的相对位置被固定。固定部130以与基板60重叠的状态固定基板60与第1电缆束116。由多个信号线112和多个接地线114的绞合线构成的第1电缆束116在前端116a中,被解开成各信号线112。被解开的各信号线112与配置于基板60的电极焊盘62电接合。前端116a是被解开成各信号线112的开始位置。另外,在一部分的第1电缆束116中,为了便于理解,省略固定部130。

[0088] 如上所述,非同轴电缆110的各信号线112由导体112a和绝缘层112b构成,与同轴电缆不同,没有按每个信号线112设置有屏蔽层。因此,在将电极焊盘62与信号线112电接合的配线作业,之后的操作及向探针的组装工序时,信号线112容易断线。

[0089] 在实施方式中,优选基板60与第1电缆束116由固定部130固定。因此,对电缆100或非同轴电缆110施加应力时,抑制应力传递到电极焊盘62和信号线112的接合部,能够防止信号线112的断线。

[0090] 固定部130只要能够固定基板60与第1电缆束116的相对位置关系,则并无特别限定,例如能够适用粘结剂、焊锡及夹持部件中的任一种或其组合。固定部130能够个别固定基板60和第1电缆束116,并且能够一并固定基板60和多个第1电缆束116。

[0091] 各第1电缆束116的接地线114电接合到基板60的接地电极焊盘64上。各第1电缆束116中所包含的至少1根接地线114与接地电极焊盘64电接合。多个接地线114在第1电缆束116中接触。因此,通过将各第1电缆束116的至少1根接地线114与接地电极焊盘64电接合,能够使多个第1电缆束116的接地电位为相同的电位。通过减少与接地电极焊盘64电接合的接地线114,能够减小配线所占区域。作为结果,能够实现前端部40的细径化。

[0092] 在图5所示的连接结构中,与各非同轴电缆110相对应的各电极焊盘62集中配置。即,与4根信号线112电接合的4个电极焊盘62在基板60上集中配置。优选与非同轴电缆110相对应的电极焊盘62为沿非同轴电缆110的延长方向配置的电极焊盘62。并且,优选各非同轴电缆110的信号线112不电接合于与相邻的非同轴电缆110相对应的电极焊盘62。能够抑制应力施加到信号线112。

[0093] 在图5所示的连接结构中,与非同轴电缆110的信号线112连接的电极焊盘62的位置在相邻的非同轴电缆110之间不同。比较与最靠近边60b的非同轴电缆110相对应的电极焊盘62和与其次最靠近边60b的非同轴电缆110相对应的电极焊盘62,距由固定部130固定的第1电缆束116的前端116a的距离L不同。在第1电缆束116彼此之间存在不同的2种距离L。

[0094] 其结果,在俯视观察中,与非同轴电缆110的信号线112相对应的多个电极焊盘62以锯齿状配置在多个电极焊盘62中的每一个上。能够缩小相邻的多个电极焊盘62之间的间隔,与没有以锯齿状配置的情况(多个电极焊盘62沿边60a直线配置的情况)相比,能够高密度地配置多个电极焊盘62。

[0095] 在实施方式中,示出了2种距离L,但能够设定2种以上的距离L。能够更高密度地配置多个电极焊盘62。

[0096] 与每个锯齿状配置的电极焊盘62相对应,在非同轴电缆110的第1电缆束116彼此

之间,信号线112的长度不同。

[0097] 另一方面,当以非同轴电缆110为单位进行观察时,与多个信号线112相对应的电极焊盘62与第1电缆束116的前端116a的距离L相等。

[0098] 接着,参考图8,对多个超声波振子48与多个非同轴电缆110的连接关系的第1实施方式进行说明。超声波振子阵列50例如说明包含64个超声波振子48的情况。

[0099] 如图8所示,64个超声波振子48由被同时驱动的4个驱动单位U1、U2、U3及U4构成。在实施方式中,1个驱动单位U1包含从P1、P2至P16的16个(16通道)超声波振子48。通过集中驱动16个通道的超声波振子48,形成一个超声波束。由此,能够形成所期望的强度的超声波束。驱动单位U2包含从P17至P32(未图示)的16个(16通道)超声波振子48,驱动单位U3包含从P33至P48(未图示)的16个(16通道)超声波振子48,驱动单位U4包含从P49、P50至P64的16个(16通道)超声波振子48。

[0100] 如上所述,非同轴电缆110的各信号线112与同轴电缆不同,没有按每个信号线112设置屏蔽层。因此,信号线112的长度会影响信号线112的电容量的大小。距第1电缆束116的前端的信号线112的长度(距离L)越长,电容量变越大,信号线112的长度(距离L)越短,电容量变越小。信号线112的长度会影响收发灵敏度的衰减量。信号线112的长度(距离L)越长,收发信号的衰减量变越大,会影响收发灵敏度。

[0101] 在图5所示的连接结构中,存在2种距离L。在该状况中,例如,有可能产生距离L的短信号线112与所有驱动单位U1的16通道电连接,距离L的长信号线112与所有驱动单位U4的16通道全电连接的情况。

[0102] 在这种情况下,从驱动单位U4的超声波振子48生成的超声波束比从驱动单位U1的超声波振子48生成的超声波束小。在驱动单位U1与驱动单位U4中,由于信号线112的长度,所生成的超声波束的强弱之差变大。其结果,产生超声波图像的画质劣化(例如,不均匀)。

[0103] 如图8所示,在第1实施方式中,各第1电缆束116的多个信号线112与驱动单位U1电连接的多个电极焊盘62连接而构成信号线组G1。在第1在实施方式中,各第1电缆束116中的多个信号线112具有相同的长度(距离L)。

[0104] 而且,在第1电缆束116彼此中,信号线112具备2种以上的长度。即,以第1电缆束116为单位观察时,信号线112具有相同的长度。从信号线组G1观察时,具备由距前端的长度不同的(距离L的不同的)信号线112构成的2种第1电缆束116。

[0105] 同样地,与驱动单位U2、U3及U4的多个电极焊盘62连接的信号线组G2、G3及G4,也包含距第1电缆束116的前端的长度不同的2种以上(2种距离L)的信号线112。

[0106] 在信号线组G1、G2、G3、及G4中,信号线112可以具有2种以上的长度。

[0107] 例如,信号线组G1由如下2种第1电缆束构成:由短信号线112构成的第1电缆束116;及由长信号线112构成的第1电缆束116。

[0108] 由于各信号线组G1、G2、G3及G4包含2种以上的长度(距离L)的信号线112,因此在驱动单位U1、U2、U3及U4之间,能够减小所生成的超声波束的强弱之差。其结果,能够抑制超声波图像的画质劣化。

[0109] 接着,参考图9,对多个超声波振子48与多个非同轴电缆110的连接关系的第2实施方式进行说明。对与第1实施方式相同的结构标注相同的符号而省略说明。

[0110] 第2实施方式的信号线组G1中,第1电缆束116中的4根信号线112分别具有不同的

长度。第1电缆束116的4根信号线112均具有不同的长度。同样地,信号线组G2、G3及G4中,第1电缆束116的4根信号线112均具有不同的长度。即,在俯视观察中,与第1电缆束116相对应的多个电极焊盘62沿电缆纵轴方向(沿边60b(未图示)的方向)依次错开配置。然而,各信号线组G1、G2、G3及G4的第1电缆束116中所包含的信号线112不必所有的长度不同,第1电缆束116包含至少2种长度的信号线112即可。

[0111] 由于第2实施方式的信号线组G1、G2、G3及G4包含2种以上的长度(距离L)的信号线112,因此与第1实施方式同样地,在驱动单位U1、U2、U3及U4之间,能够减小所生成的超声波束的强弱之差。其结果,能够抑制超声波图像的画质劣化。

[0112] 接着,参考图10,对多个超声波振子48与多个非同轴电缆110的连接关系的第3实施方式进行说明。对与第1实施方式及第2实施方式相同的结构标注相同的符号而省略说明。

[0113] 第3实施方式的信号线组G1具备多个第1电缆束116,该1个第1电缆束116具备至少1根不同的长度的信号线112。信号线组G1除了1根不同的长度的信号线112之外,还具备相同长度的信号线112。同样地,信号线组G2、G3及G4具备多个第1电缆束116,1个第1电缆束116具备至少1根不同的长度的信号线112。信号线组G1包含至少2种长度的信号线112。

[0114] 由于第3实施方式的信号线组G1、G2、G3及G4包含2种以上的长度(距离L)的信号线112,因此与第1实施方式同样地,在驱动单位U1、U2、U3及U4之间,能够减小所生成的超声波束的强弱之差。其结果,能够抑制超声波图像的画质劣化。

[0115] 以上,对本发明进行了说明,但本发明并不限于以上的例子,在不脱离本发明的主旨的范围内可以进行各种改良或变形是理所当然的。

[0116] 符号说明

[0117] 10-超声波检查系统,12-超声波内窥镜,14-超声波用处理器装置,16-内窥镜用处理器装置,18-光源装置,20-显示器,21a-送水罐,21b-抽吸泵,22-插入部,24-操作部,26-通用塞绳,28a-送气送水按钮,28b-抽吸按钮,29-弯角钮,30-处置器具插入口,32a-连接器,32b-连接器,32c-连接器,34a-送气送水用软管,34b-抽吸用软管,36-超声波观察部,38-内窥镜观察部,40-前端部,41-外装部件,42-弯曲部,43-软性部,44-处置器具导出口,45-处置器具通道,46-超声波振子单元,47-层叠体,48-超声波振子,49-压电体,50-超声波振子阵列,52-电极,52a-个别电极,52b-振子接地,54-背衬材料层,55-内部空间,60-基板,60a-边,60b-边,60c-边,62-电极焊盘,64-接地电极焊盘,76-声匹配层,78-声透镜,80-填充剂层,82-观察窗,84-物镜,86-固体成像元件,88-照明窗,90-清洗喷嘴,92-配线电缆,100-电缆,102-外皮,104-第2电缆束,106-树脂层,108-第2屏蔽层,110-非同轴电缆,112-信号线,112a-导体,112b-绝缘层,114-接地线,116-第1电缆束,116a-前端,118-第1屏蔽层,130-固定部,G1-信号线组,G2-信号线组,G3-信号线组,G4-信号线组,U1-驱动单位,U2-驱动单位,U3-驱动单位,U4-驱动单位。

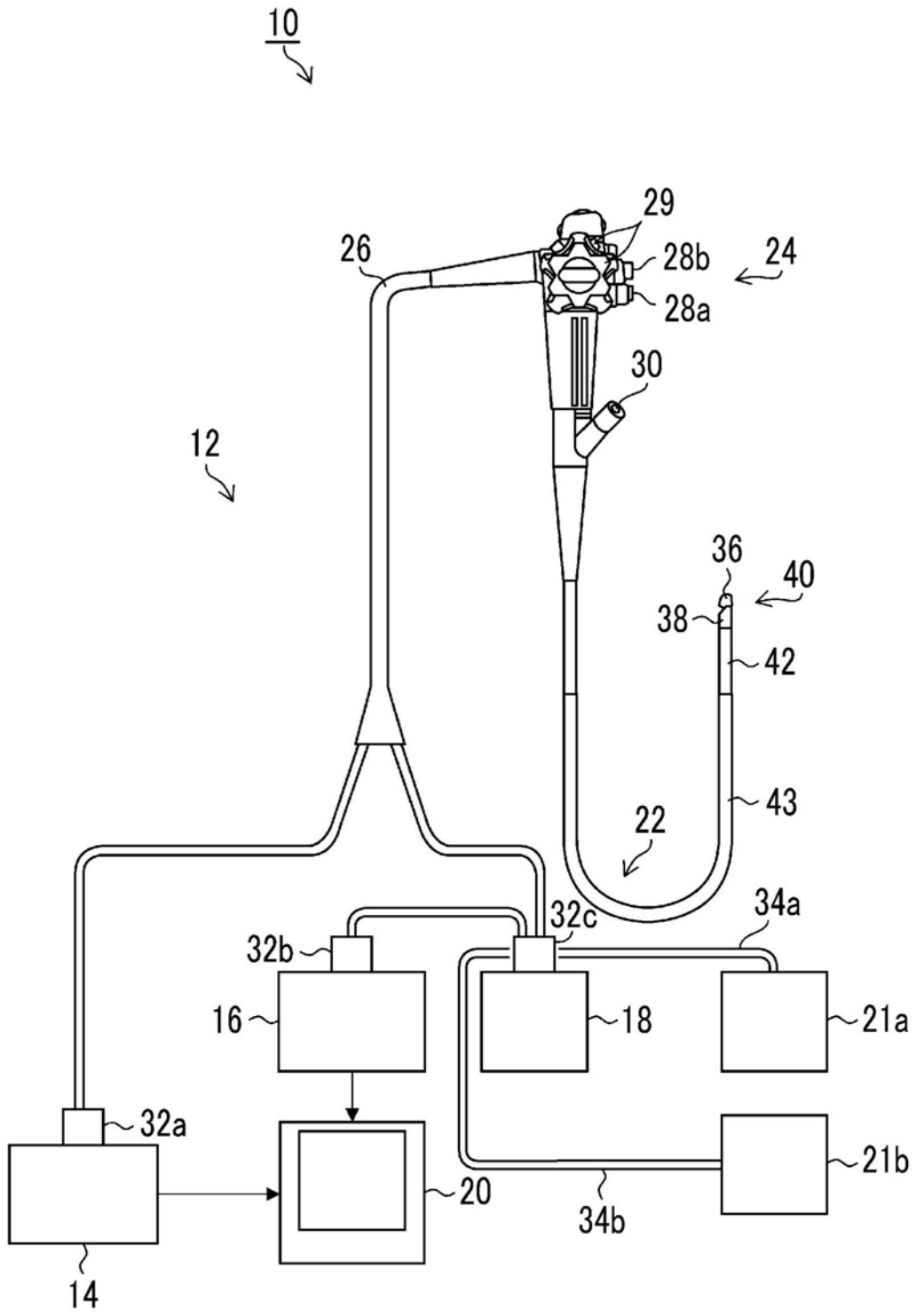


图1

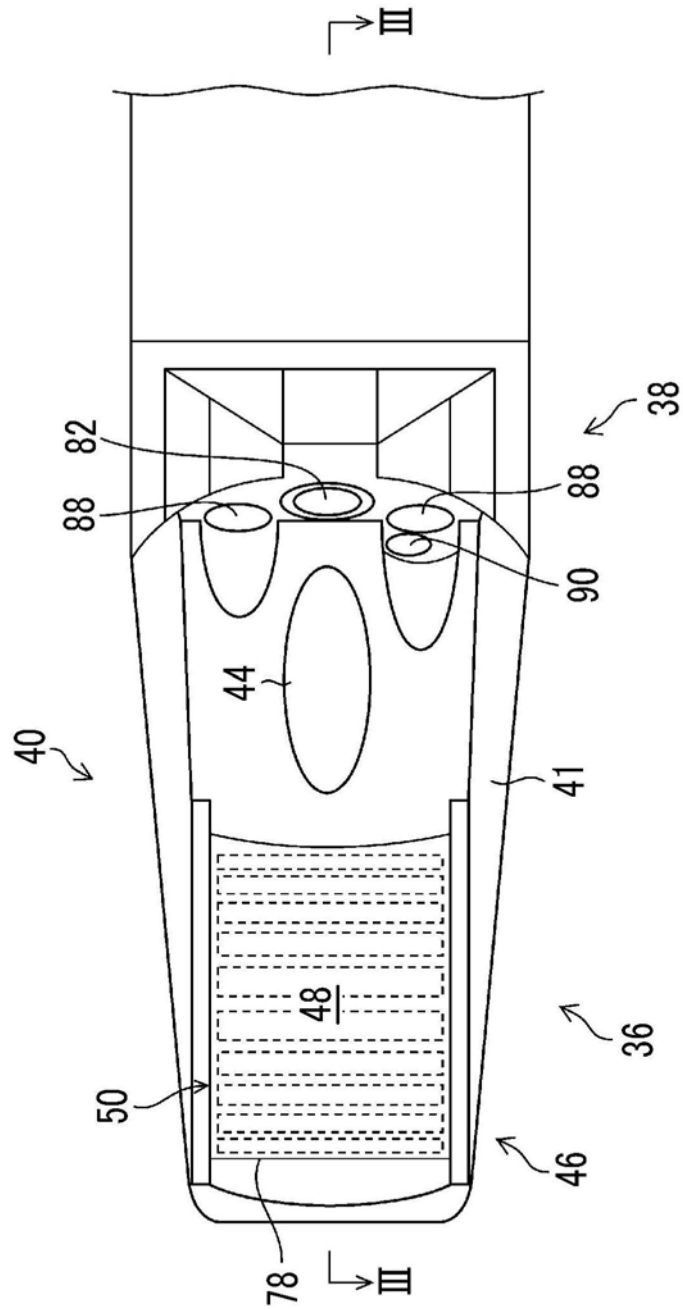


图2

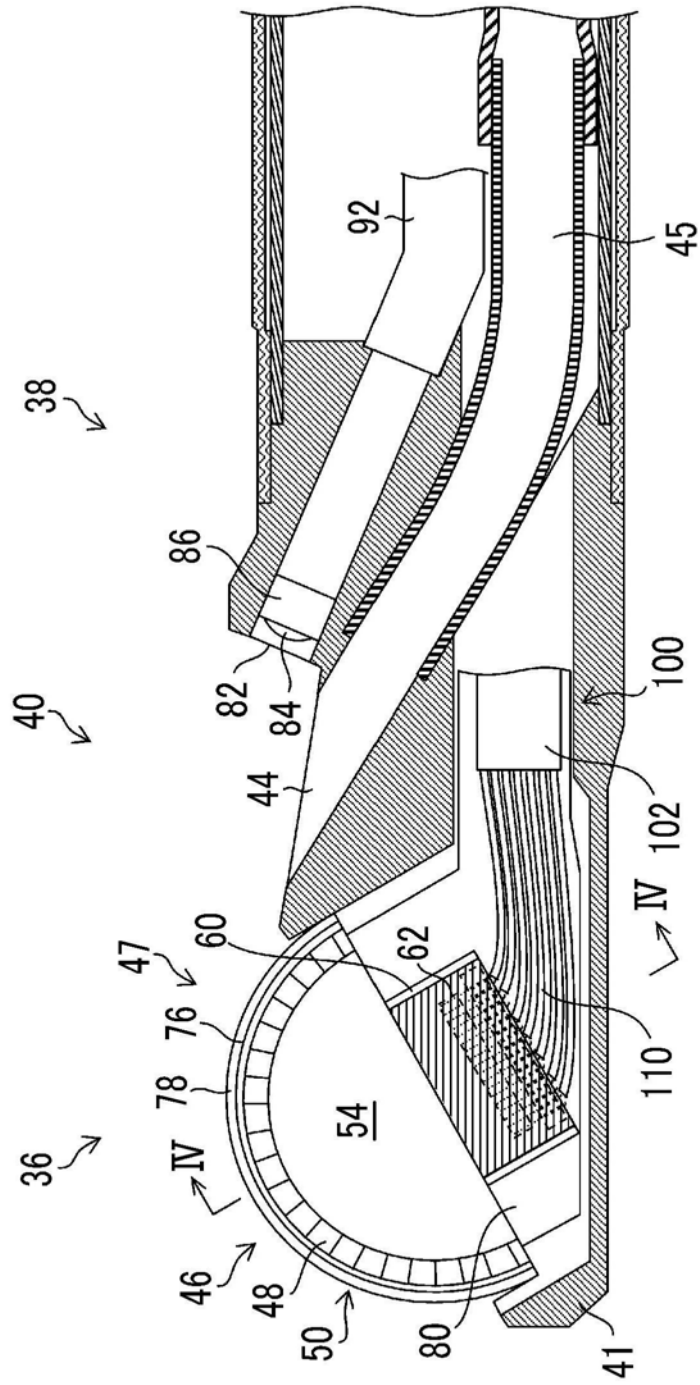


图3

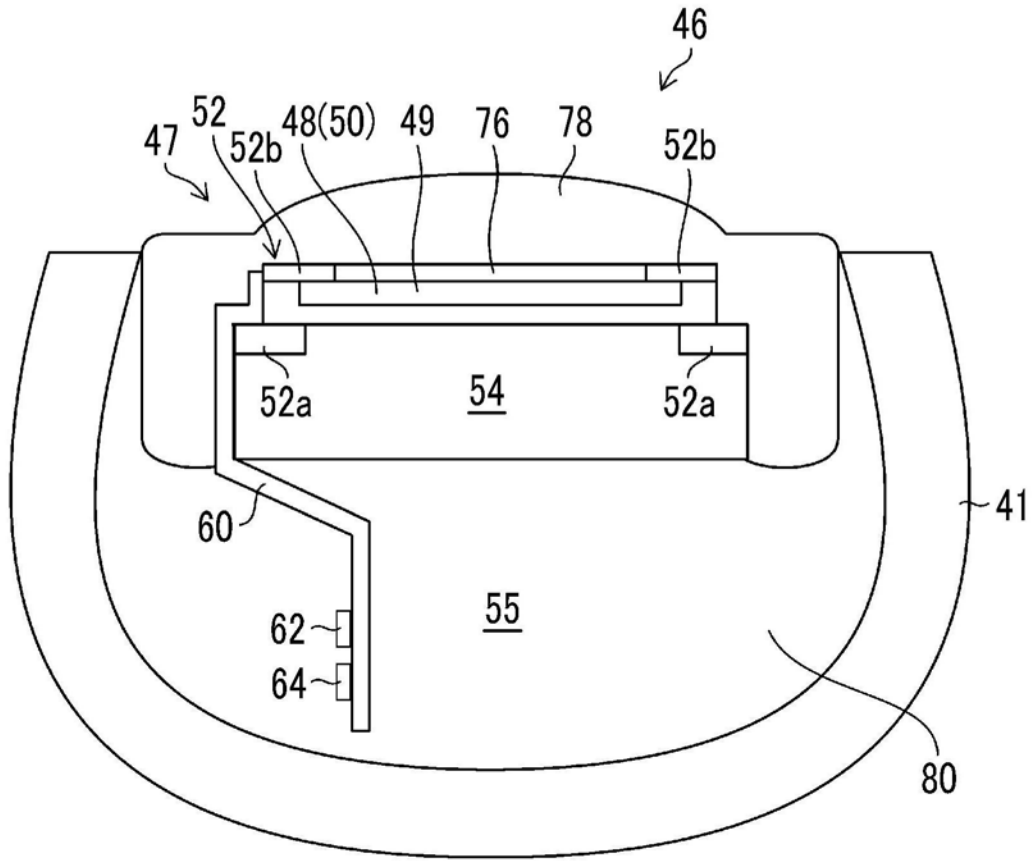


图4



110

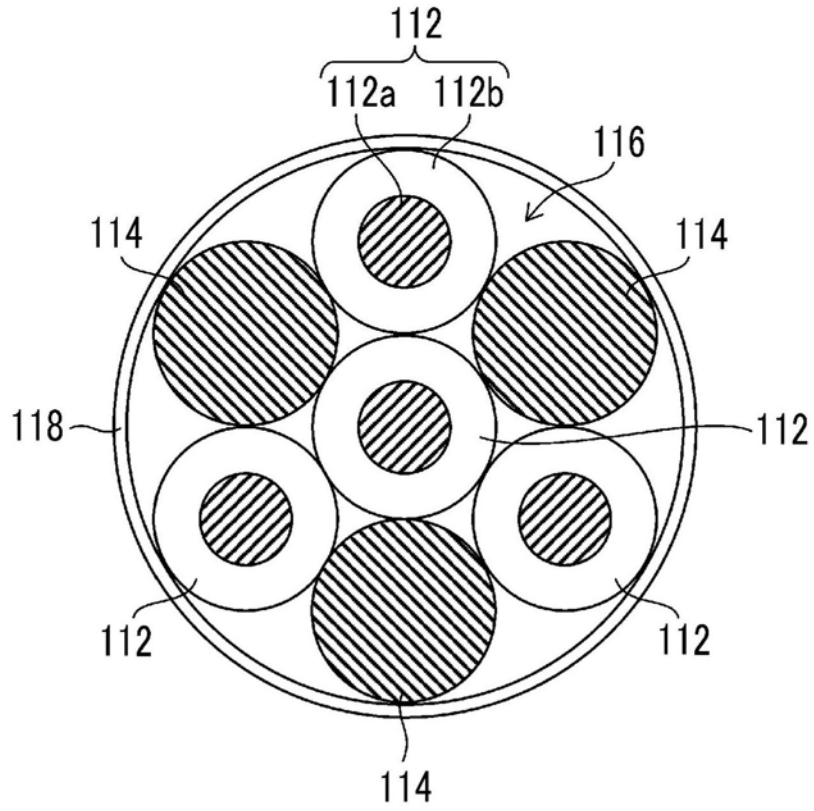


图6

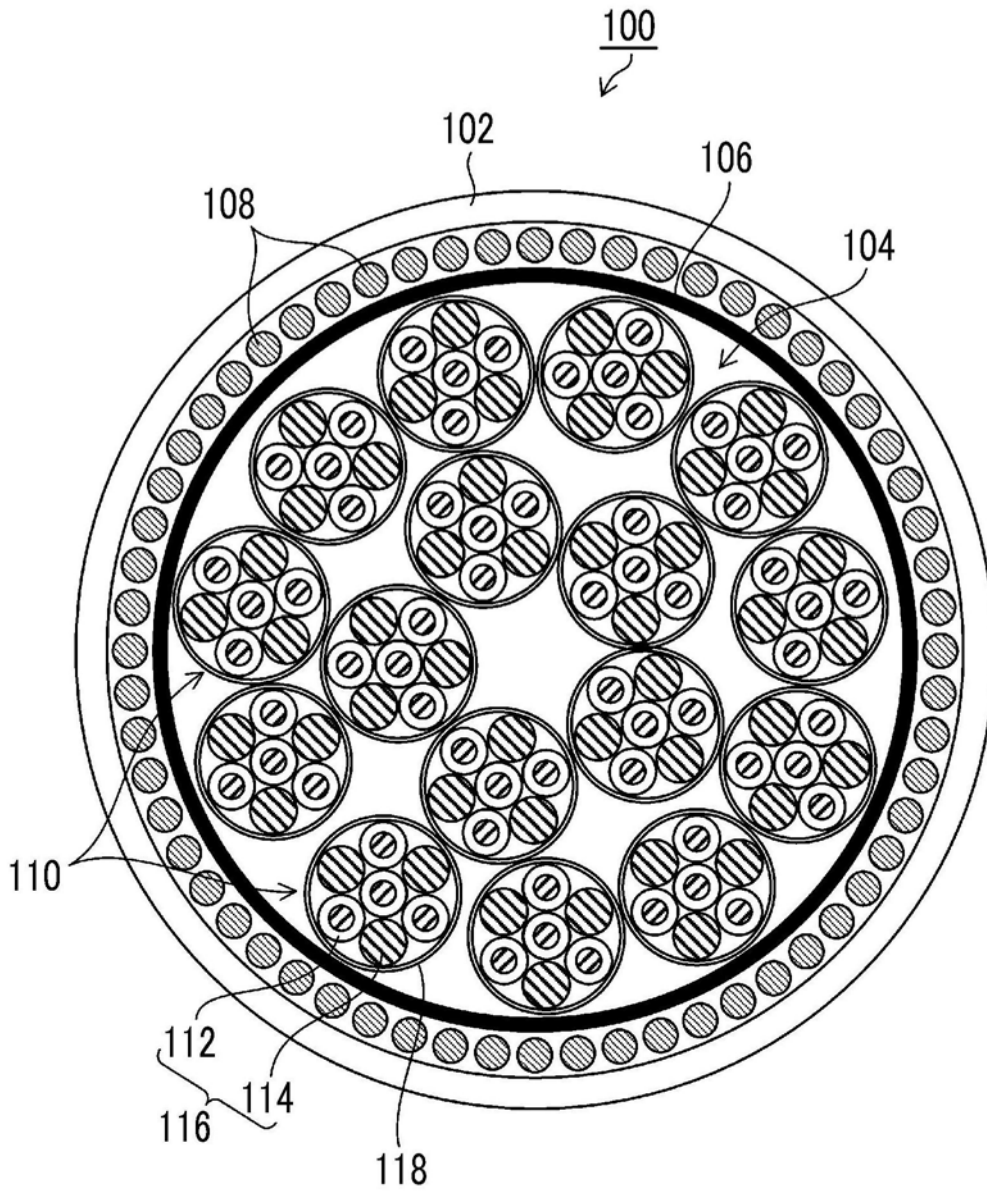


图7

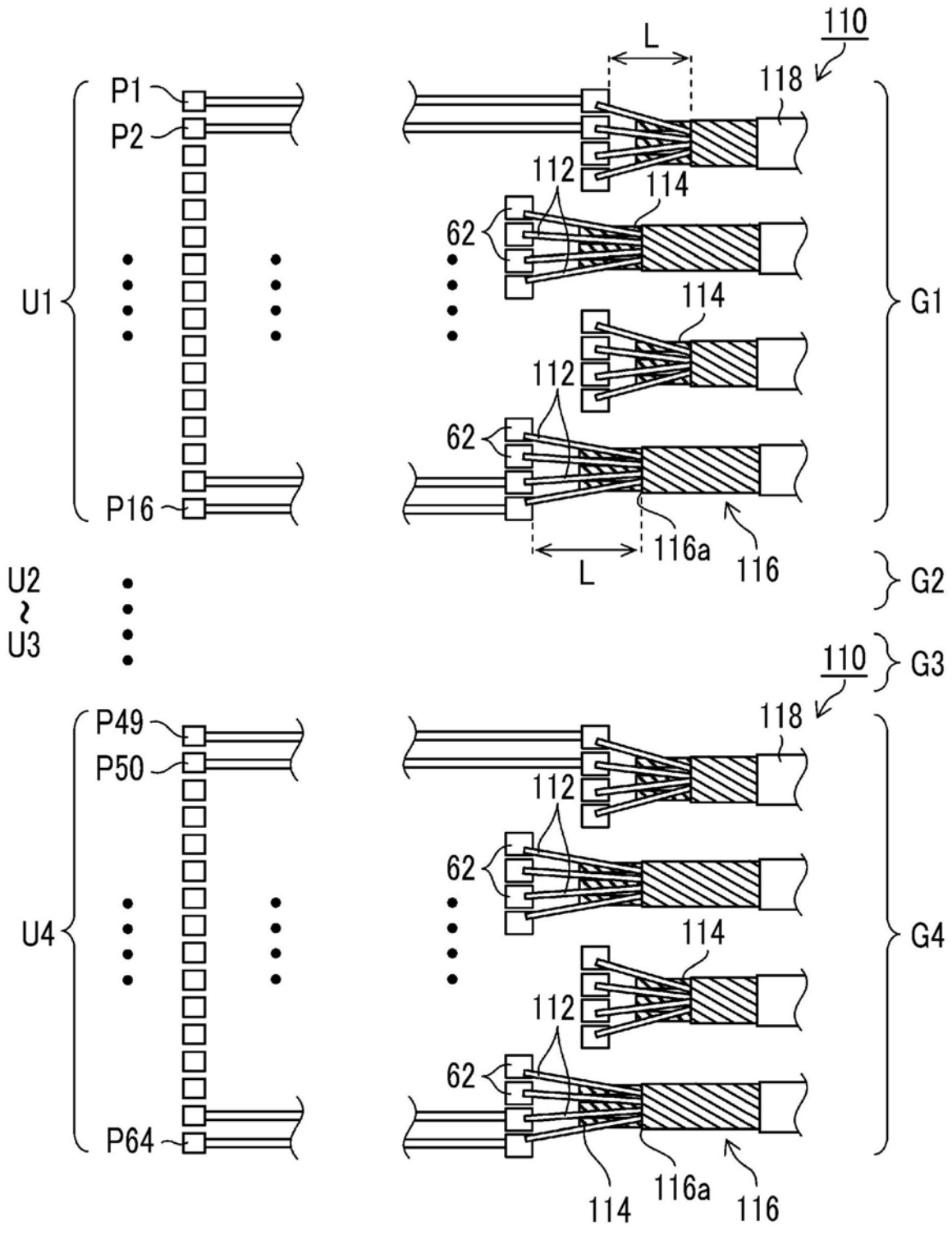


图8

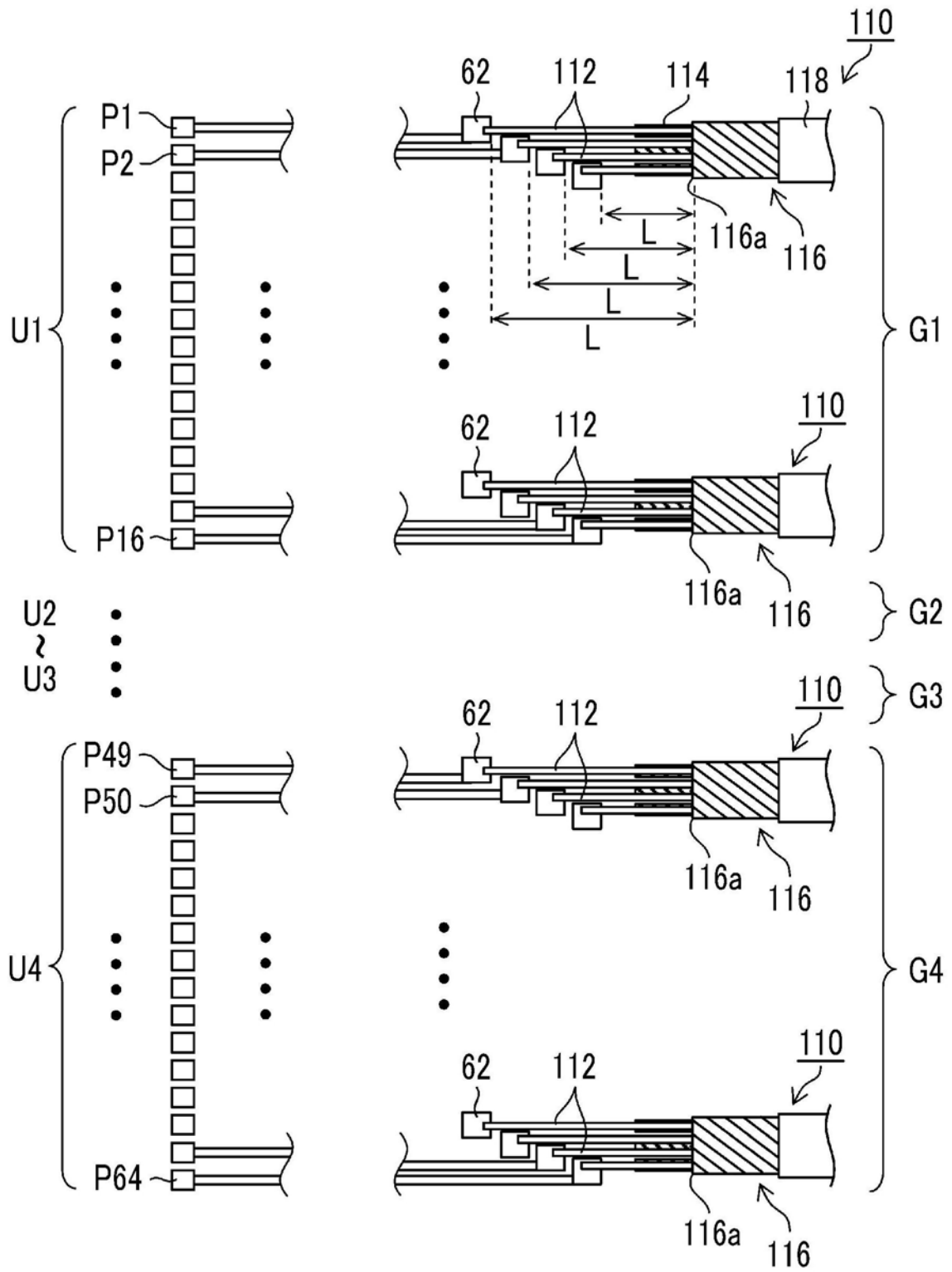


图9

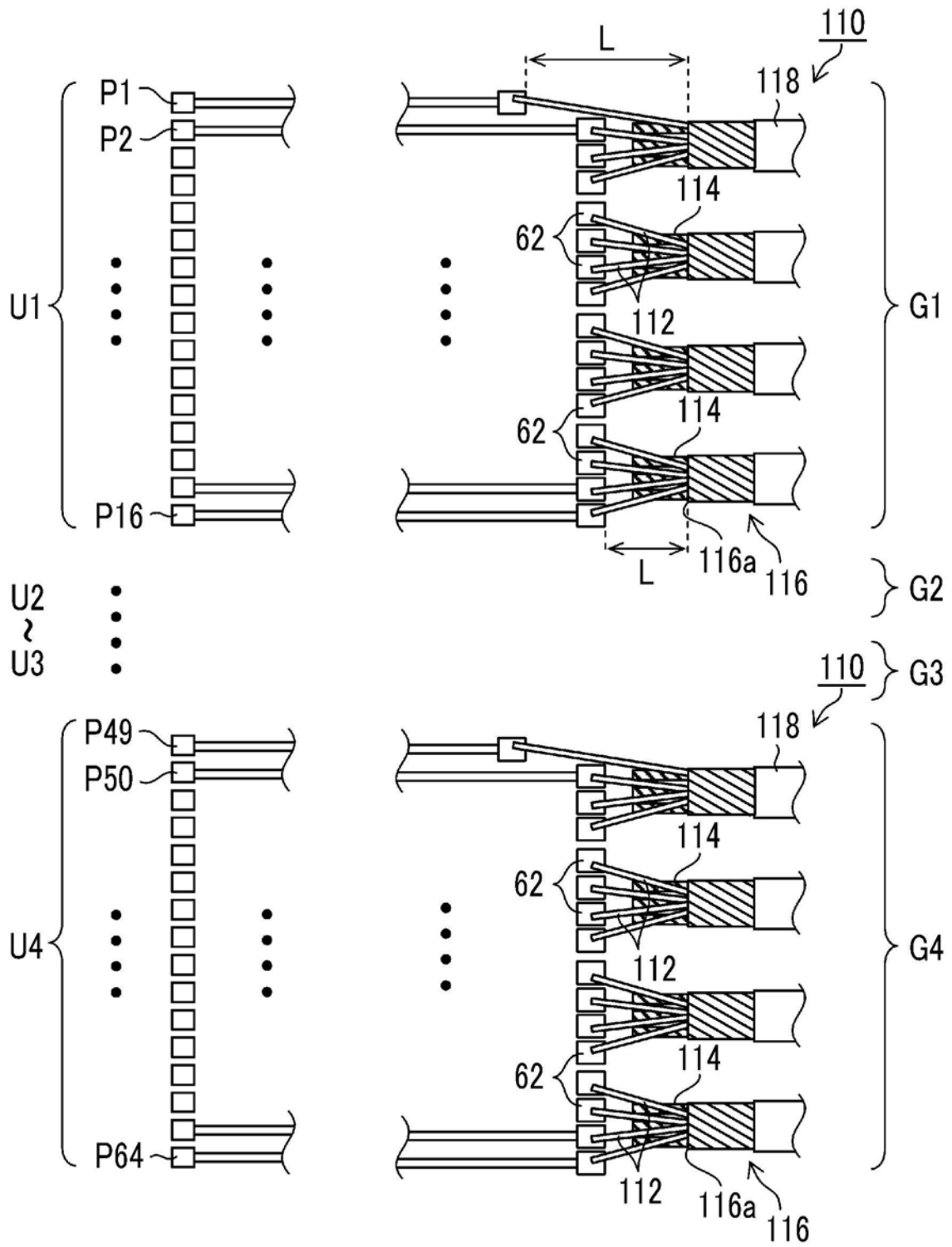


图10