



1. 一种超声波内窥镜,其具备插入部,该插入部插入到被检体内,能够获取光学的被摄体图像,并且能够收发超声波,该超声波内窥镜的特征在于,

该超声波内窥镜包括:

超声波振子,其用于向与所述插入部的长度方向垂直的方向照射所述超声波并在与该长度方向平行的轴线的周向上扫描;

前方视场光学部,其设在所述插入部的长度方向上的顶端,来自比该长度方向上的顶端靠前方的前方视场的观察光射入到该前方视场光学部;以及

侧方视场光学部,其设在所述插入部的长度方向上的顶端侧,来自侧方视场的观察光射入到该侧方视场光学部,该侧方视场与该长度方向垂直,且包含所述超声波振子的扫描面的一部分。

2. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

所述侧方视场光学部的视场包含从所述超声波振子照射的所述超声波的焦点位置。

3. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

所述前方视场光学部和所述侧方视场光学部由一个光学系统构成。

4. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

所述侧方视场光学部位于比所述前方视场光学部靠所述长度方向上的基端侧的位置。

5. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

该超声波内窥镜还包括基部,该基部与所述超声波振子的顶端相连,用于保持所述侧方视场光学部,

所述侧方视场光学部具有遍布绕与所述长度方向平行的轴线的整周的视场,

在所述基部的所述长度方向上的顶端形成有相对于所述长度方向倾斜的倾斜面。

6. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

在所述超声波振子的外表面上,该超声波振子的所述长度方向上的中央部与该长度方向上的两端部相比向与所述长度方向垂直的方向突出或者凹入。

7. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

该超声波内窥镜还包括:

第1构成构件,其设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,该第1构成构件具有供能够填充超声波介质的球囊的一端安装的呈槽形状的第1卡定部;以及

第2构成构件,其设在所述超声波振子的所述长度方向上的基端侧,该第2构成构件具有供所述球囊的另一端安装的呈槽形状的第2卡定部。

8. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

该超声波内窥镜还包括构成构件,该构成构件设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,其一部分贯穿于所述超声波振子的内部,该构成构件用于保持所述前方视场光学部,

所述构成构件由绝缘性的材料形成。

9. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征在于,

该超声波内窥镜还包括构成构件,该构成构件设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,其用于保持所述前方视场光学部,

所述前方视场光学部和所述构成构件绕与所述长度方向平行的轴线的周向上的位置

被定位。

10. 根据权利要求7所述的超声波内窥镜,其特征在于,

该超声波内窥镜还包括第3构成构件,该第3构成构件设在比所述第1构成构件靠顶端侧的部位,其用于保持所述前方视场光学部,

所述第1构成构件和所述第3构成构件相对于所述超声波振子被定位。

11. 一种超声波内窥镜系统,其特征在于,

该超声波内窥镜系统包括:

权利要求1所述的超声波内窥镜;

内窥镜观察装置,其用于生成基于射入到所述前方视场光学部和所述侧方视场光学部的观察光的内窥镜图像;以及

超声波观测装置,其用于生成基于所述超声波振子接收到的超声波的超声波图像。

12. 根据权利要求11所述的超声波内窥镜系统,其特征在于,

该超声波内窥镜系统还包括显示装置,该显示装置能够显示所述内窥镜图像和所述超声波图像。

13. 根据权利要求11所述的超声波内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜观察装置生成将由所述侧方视场光学部形成的图像的一部分设为非显示的所述内窥镜图像。

14. 根据权利要求13所述的超声波内窥镜系统,其特征在于,

所述超声波振子对与所述内窥镜图像相应的扫描面进行扫描。

15. 根据权利要求11所述的超声波内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜观察装置与由所述超声波观测装置形成的所述超声波图像的旋转相应地使所述内窥镜图像旋转。

16. 根据权利要求11所述的超声波内窥镜系统,其特征在于,

所述超声波观测装置与所述内窥镜图像的选择位置相应地使所述超声波图像旋转。

## 超声波内窥镜及超声波内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备向观测对象射出超声波并且接收由观测对象反射来的超声波回波并将其转换为回波信号并将该回波信号输出的径向型的超声波振子和用于观察被检体内的光学系统的超声波内窥镜及超声波内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 为了观测作为观测对象的生物体组织或者材料的特性,有时应用超声波。具体地讲,通过超声波观测装置对从用于收发超声波的超声波振子接收到的超声波回波实施预定的信号处理,从而能够获取与观测对象的特性相关的信息。

[0003] 超声波振子具备多个压电元件,该压电元件用于将电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)而向观测对象照射,并且将由观测对象反射来的超声波回波转换为电回波信号并输出。例如通过将多个压电元件沿着预定的方向排列并对与收发相关的元件进行电子切换、或者对各元件的收发施加延迟,从而自观测对象获取超声波回波。

[0004] 超声波振子已知有凸面型、线型、径向型等超声波束的收发方向不同的多个类型。其中,就径向型的超声波振子而言,多个压电元件绕预定的轴绕转地排列,将超声波束沿与该轴正交的径向射出。例如,在专利文献1、2中公开了一种具备插入部的超声波内窥镜,该插入部具有径向型的超声波振子和用于观察被检体内的前方观察光学系统。就专利文献1、2所公开的超声波内窥镜而言,径向型的超声波振子的扫描面与插入部的长度方向正交,前方观察光学系统的光轴与插入部的长度方向平行。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2001-314404号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2006-271493号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 就专利文献1、2所公开的超声波内窥镜而言,径向型的超声波振子的扫描面和前方观察光学系统的视场不同,在前方观察光学系统的视场内不能观察超声波振子的扫描区域。

[0011] 本发明即是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供能够根据内窥镜图像观察径向型的超声波振子的超声波的照射区域的超声波内窥镜及超声波内窥镜系统。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 为了解决上述的问题并达到目的,本发明的超声波内窥镜具备插入部,该插入部插入到被检体内,能够获取光学的被摄体图像,并且能够收发超声波,该超声波内窥镜的特征在于,该超声波内窥镜包括:超声波振子,其用于向与所述插入部的长度方向垂直的方向照射所述超声波并在与该长度方向平行的轴线的周向上扫描;前方视场光学部,其设在所

述插入部的长度方向上的顶端,来自比该长度方向上的顶端靠前方的前方视场的观察光射入到该前方视场光学部;以及侧方视场光学部,其设在所述插入部的长度方向上的顶端侧,来自侧方视场的观察光射入到该侧方视场光学部,该侧方视场与该长度方向垂直,且包含所述超声波振子的扫描面的一部分。

[0014] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,所述侧方视场光学部的视场包含从所述超声波振子照射的所述超声波的焦点位置。

[0015] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,所述前方视场光学部和所述侧方视场光学部由一个光学系统构成。

[0016] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,所述侧方视场光学部位位于比所述前方视场光学部靠所述长度方向上的基端侧的位置。

[0017] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,还包括基部,该基部与所述超声波振子的顶端相连,用于保持所述侧方视场光学部,所述侧方视场光学部具有遍布绕与所述长度方向平行的轴线的整周的视场,在所述基部的所述长度方向上的顶端形成有相对于所述长度方向倾斜的倾斜面。

[0018] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,在所述超声波振子的外表面上,该超声波振子的所述长度方向上的中央部与该长度方向上的两端部相比向与所述长度方向垂直的方向突出或者凹入。

[0019] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,还包括:第1构成构件,其设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,该第1构成构件具有供能够填充超声波介质的球囊的一端安装的呈槽形状的第1卡定部;以及第2构成构件,其设在所述超声波振子的所述长度方向上的基端侧,该第2构成构件具有供所述球囊的另一端安装的呈槽形状的第2卡定部。

[0020] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,还包括构成构件,该构成构件设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,其一部分贯穿于所述超声波振子的内部,该构成构件用于保持所述前方视场光学部,所述构成构件由绝缘性的材料形成。

[0021] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,还包括构成构件,该构成构件设在所述超声波振子的所述长度方向上的顶端侧,其用于保持所述前方视场光学部,所述前方视场光学部和所述构成构件绕与所述长度方向平行的轴线的周向上的位置被定位。

[0022] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜的特征在于,还包括第3构成构件,该第3构成构件设在比所述第1构成构件靠顶端侧的部位,其用于保持所述前方视场光学部,所述第1构成构件和所述第3构成构件相对于所述超声波振子被定位。

[0023] 此外,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,该超声波内窥镜系统包括:上述发明的超声波内窥镜;内窥镜观察装置,其用于生成基于射入到所述前方视场光学部和所述侧方视场光学部的观察光的内窥镜图像;以及超声波观测装置,其用于生成基于所述超声波振子接收到的超声波的超声波图像。

[0024] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,还包括显示装置,该显示装置能够显示所述内窥镜图像和所述超声波图像。

[0025] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,所述内窥镜观察装

置生成将由所述侧方视场光学部形成的图像的一部分设为非显示的所述内窥镜图像。

[0026] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,所述超声波振子对与所述内窥镜图像相应的扫描面进行扫描。

[0027] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,所述内窥镜观察装置与由所述超声波观测装置形成的所述超声波图像的旋转相应地使所述内窥镜图像旋转。

[0028] 此外,根据上述发明,本发明的超声波内窥镜系统的特征在于,所述超声波观测装置与所述内窥镜图像的选择位置相应地使所述超声波图像旋转。

[0029] 发明的效果

[0030] 根据本发明,起到能够根据内窥镜图像观察径向型的超声波振子的超声波的照射区域这样的效果。

## 附图说明

[0031] 图1是示意地表示本发明的实施方式1的内窥镜系统的图。

[0032] 图2是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的立体图。

[0033] 图3是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。

[0034] 图4是从图3的向视A观察到的平面图。

[0035] 图5是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部所具备的观察光学系统的结构的图。

[0036] 图6是说明本发明的实施方式1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。

[0037] 图7是说明本发明的实施方式1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。

[0038] 图8是说明本发明的实施方式1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。

[0039] 图9是示意地表示本发明的实施方式1的变形例1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。

[0040] 图10是说明本发明的实施方式1的变形例1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。

[0041] 图11是示意地表示本发明的实施方式1的变形例2的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。

[0042] 图12是示意地表示本发明的实施方式2的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。

[0043] 图13是从图12的向视B观察到的平面图。

[0044] 图14是示意地表示本发明的实施方式2的超声波内窥镜的插入部所具备的光学系统的结构的图。

[0045] 图15是说明本发明的实施方式2的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。

## 具体实施方式

[0046] 以下,参照附图说明用于实施本发明的方式(以下是实施方式)。另外,本发明并不被以下说明的实施方式所限定。并且,在附图的记载中,对相同的部分标注相同的附图标记。

[0047] (实施方式1)

[0048] 图1是示意地表示本发明的实施方式1的内窥镜系统的图。内窥镜系统1是使用超声波内窥镜对人等被检体内进行超声波诊断的系统。如图1所示,该内窥镜系统1包括超声波内窥镜2、超声波观测装置3、内窥镜观察装置4、显示装置5以及光源装置6。

[0049] 超声波内窥镜2是在具有由透镜等构成的观察光学系统和摄像元件的内窥镜观察部组合超声波探头而成的,其具有内窥镜观察功能和超声波观测功能。超声波内窥镜2在其顶端部具有超声波振子,该超声波振子用于将从超声波观测装置3接收到的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并向被检体照射,并且将由被检体反射来的超声波回波转换为以电压变化的方式体现的电回波信号并输出。超声波振子的结构见后述。

[0050] 超声波内窥镜2具有摄像光学系统和摄像元件,其能够向被检体的消化管道(食道、胃、十二指肠、大肠)或者呼吸器官(气管、支气管)插入而对消化管道、呼吸器官进行拍摄。此外,能够使用超声波拍摄其周围脏器(胰脏、胆囊、胆管、胆道、淋巴结、纵隔脏器、血管等)。此外,超声波内窥镜2具有光导件,该光导件用于引导在光学摄像时向被检体照射的照明光。该光导件的顶端部到达超声波内窥镜2的向被检体插入的插入部的顶端,另一方面该光导件的基端部连接于用于产生照明光的光源装置6。

[0051] 如图1所示,超声波内窥镜2包括插入部21、操作部22、通用线缆23以及连接器24。插入部21是插入到被检体内的部分。如图1所示,该插入部21包括设在顶端侧且具有超声波振子10的硬性构件211、与硬性构件211的基端侧连结且能够弯曲的弯曲部212、以及与弯曲部212的基端侧连结且具有挠性的挠性管部213。在此,虽省略了具体的图示,但在插入部21的内部环绕有用于传送从光源装置6供给来的照明光的光导件、用于传送各种信号的多个信号线缆,并且形成有供处置器具贯穿的处置器具用贯穿路径等。

[0052] 图2是示意地表示本实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的立体图,是表示硬性构件211的结构的图。图3是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图,是表示硬性构件211的结构的图。图4是从图3的向视A观察到的平面图。

[0053] 硬性构件211具有上述的超声波振子10和设在超声波振子10的顶端侧且供用于生成被检体内的图像的观察光射入的观察部11。此外,在硬性构件211中的、比超声波振子10靠顶端侧和基端侧的部位分别形成有能够卡定球囊B的一端和另一端的球囊卡定部211a、211b,该球囊B能够填充超声波介质。

[0054] 超声波振子10是绕与插入部21的长度方向(例如中心轴线 $N_1$ 方向)平行的轴线在与长度方向垂直的方向上照射超声波并进行扫描的径向振子。超声波振子10在周向上排列有多个压电元件,通过对与收发相关的压电元件进行电子切换、或者对各压电元件的收发施加延迟来进行电子扫描。超声波振子10通过根据脉冲信号的输入而压电元件振动而向观测对象照射超声波。此外,从观测对象反射来的超声波被传送到压电元件。利用传送来的超声波使压电元件振动,压电元件将该振动转换为电回波信号,并作为回波信号借助未图示

的配线输出到超声波观测装置3。

[0055] 超声波振子10使各压电元件依次振动并沿周向依次照射超声波,接收由观测对象反射来的超声波回波。即,超声波振子10接收超声波回波,该超声波回波形成绕该超声波振子10的圆环状的扫描面 $P_U$ 的截面图像。此外,在超声波振子10的外表面,该超声波振子10的沿着插入部21的长度方向的中央部与该长度方向的两端部相比向与长度方向垂直的方向突出。例如声透镜形成超声波振子10的外表面。声透镜朝向中央部而呈凸状,并具有集中超声波的功能,其将压电元件发送来的超声波射出到外部或者取得来自外部的超声波回波。另外,在本实施方式1中,说明了超声波振子10呈凸状的情况,但也可以呈凹状。

[0056] 观察部11具有与超声波振子10的顶端相连的基部111和供用于生成被检体内的图像的观察光射入的观察光学系统112。

[0057] 基部111具有在顶端保持观察光学系统112的保持部113。此外,在基部111形成有:处置器具通道114,其与形成在插入部21内的处置器具用贯穿路径连通且使处置器具自插入部21的顶端突出、抽吸被检体内的液体或气体等流体;送气送水管路115,其在顶端配置有喷嘴且用于向被检体内输送液体或气体等流体;以及照明口116、117,其配置有用于引导照明光的光导件的顶端、照明透镜。

[0058] 图5是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部所具备的观察光学系统的结构的图。观察光学系统112使用具有透光性的材料而形成,其沿着中心轴线 $N_C$ 方向呈阶梯形状地延伸。具体地讲,观察光学系统112具有呈圆柱状的前方视场光学部112a和与中心轴线 $N_C$ 正交的方向上的最小直径大于前方视场光学部112a的直径的侧方视场光学部112b。前方视场光学部112a具有前方视场入射面 $S_1$ ,该前方视场入射面 $S_1$ 是与中心轴线 $N_C$ 交叉的面且供前方视场范围 $R_F$ (参照图3)的观察光(例如光线组 $L_1$ )射入。侧方视场光学部112b具有侧方视场入射面 $S_2$ ,该侧方视场入射面 $S_2$ 是同与中心轴线 $N_C$ 正交的方向的轴线交叉的面且供侧方视场范围 $R_S$ (参照图3)的观察光(例如光线组 $L_2$ )射入。此外,在观察光学系统112的内部形成有聚光面 $S_3$ ,该聚光面 $S_3$ 用于使从前方视场入射面 $S_1$ 和侧方视场入射面 $S_2$ 分别射入的观察光折射并将其会聚。从侧方视场入射面 $S_2$ 射入的观察光在前方视场入射面 $S_1$ 的背面反射并射入到聚光面 $S_3$ 。由聚光面 $S_3$ 会聚的观察光经由中继透镜等而被引导,并射入到在被摄体图像的成像位置配置的图像传感器214a。例如,如图3所示,图像传感器214a设在后述的环状构件214的内部。

[0059] 侧方视场范围 $R_S$ 包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分(例如图3所示的区域 $R_P$ )。此时,优选的是,侧方视场范围 $R_S$ 包含超声波振子10所发送的超声波的焦点位置。

[0060] 此外,在基部111中的、与保持部113的形成区域不同的区域形成有从插入部21的顶端侧朝向基端侧倾斜的倾斜面111a。根据该倾斜面111a,基部111和侧方视场范围 $R_S$ 不相干涉。

[0061] 图像传感器214a例如是使用CCD(Charge Coupled Device电荷耦合器件)图像传感器、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor互补金属氧化物半导体)图像传感器而实现的。图像传感器214a对接受到的观察光进行光电转换而生成电信号,并借助通用线缆23、连接器24及后述的视频线缆41输入到内窥镜观察装置4。另外,在本实施方式1中,说明经过前方视场入射面 $S_1$ 而成像的观察光和经过侧方视场入射面 $S_2$ 而成像的观察光射入到一个(同一个)图像传感器214a的不同区域的情况。

[0062] 在本实施方式1中,球囊卡定部211a设于基部111,球囊卡定部211b设于硬性构件211中的比超声波振子10靠基端侧设置的硬性的环状构件214。环状构件214呈能够供从超声波振子10伸出的线缆、从图像传感器214a伸出的线缆等贯穿的筒状。此外,在环状构件214形成有球囊管路211c,该球囊管路211c用于向安装于球囊卡定部211a、211b的球囊输送空气。优选的是,基部111、环状构件214使用绝缘性的材料而形成。在本实施方式1中,基部111相当于第1构成构件,环状构件214相当于第2构成构件。另外,说明球囊管路211c在环状构件214的表面形成有与外部连通的开口的情况,但只要在球囊卡定部211a和球囊卡定部211b之间形成有开口即可。另外,基部111和环状构件214既可以独立,也可以借助超声波振子10一体地形成。

[0063] 返回到图1,操作部22是与插入部21的基端侧连结且用于接受来自医生等使用者的各种操作的部分。如图1所示,该操作部22包括用于对弯曲部212进行弯曲操作的弯曲旋钮221和用于进行各种操作的多个操作构件222。此外,在操作部22形成有处置器具插入口223,该处置器具插入口223与处置器具用贯穿路径连通,用于将处置器具贯穿于该处置器具用贯穿路径。

[0064] 通用线缆23是配设有从操作部22延伸且用于传送各种信号的多个信号线缆和用于传送从光源装置6供给来的照明光的光纤等的线缆。

[0065] 连接器24设在通用线缆23的顶端。而且,连接器24包括分别与超声波线缆31、视频线缆41及光源装置6连接的第1连接器部241~第3连接器部243。

[0066] 超声波观测装置3借助超声波线缆31(参照图1)与超声波内窥镜2电连接,其借助超声波线缆31向超声波内窥镜2输出脉冲信号,并且从超声波内窥镜2输入回波信号。而且,超声波观测装置3对该回波信号实施预定的处理而生成超声波图像。

[0067] 内窥镜观察装置4借助视频线缆41(参照图1)与超声波内窥镜2电连接,其借助视频线缆41输入来自超声波内窥镜2的图像信号。而且,内窥镜观察装置4对该图像信号实施预定的处理而生成内窥镜图像。

[0068] 显示装置5使用液晶或者有机EL(Electro Luminescence电致发光)等而构成,其用于显示由超声波观测装置3生成的超声波图像、由内窥镜观察装置4生成的内窥镜图像等。

[0069] 图6是说明本发明的实施方式1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。图6表示内窥镜观察装置4所生成的、由观察光学系统112所获取的观察光形成的图像 $W_1$ 。图像 $W_1$ 包含由经过前方视场入射面 $S_1$ 而成像的观察光形成的前方视场图像 $I_{F1}$ 和由经过侧方视场入射面 $S_2$ 而成像的观察光形成的侧方视场图像 $I_{S1}$ 。在图像 $W_1$ 中,对前方视场图像 $I_{F1}$ 和侧方视场图像 $I_{S1}$ 分别实施屏蔽处理等图像处理,在外缘呈圆形的前方视场图像 $I_{F1}$ 的外周配置有呈圆环状的侧方视场图像 $I_{S1}$ 。此外,由于侧方视场范围 $R_S$ 包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分,因此能够根据侧方视场图像 $I_{S1}$ 确认超声波振子10的扫描位置。

[0070] 此外,也可以是,在使利用超声波振子10得到的超声波图像旋转为关注区域处于期望的位置的情况下,使利用观察光学系统112得到的图像追随超声波图像的移动地旋转。图7、图8是说明本发明的实施方式1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。图7所示的图像 $W_2$ 包含具有前方视场图像 $I_{F1}$ 和侧方视场图像 $I_{S2}$ 的内窥镜图像 $W_{21}$ 、及利用超声波振子10得到的超声波图像 $W_{22}$ 。在这样地内窥镜图像 $W_{21}$ 和超声波图像 $W_{22}$ 显示于显

示装置5的情况下,根据使用者的操作而旋转为超声波图像 $W_{22}$ 中的关注区域 $Q$ 处于图像的下方时,使侧方视场图像 $I_{S2}$ 追随该旋转地旋转。其结果,映入在超声波图像 $W_{22}$ 和侧方视场图像 $I_{S2}$ 中的关注区域 $Q$ (参照图7)像图像 $W_3$ 的内窥镜图像 $W_{31}$ 和超声波图像 $W_{32}$ 那样向图像的下方移动(参照图8)。此时,前方视场图像 $I_{F1}$ 也同样地旋转。此外,在该情况下,超声波图像 $W_{22}$ 在超声波观测装置3的控制下显示并被旋转控制,前方视场图像 $I_{F1}$ 和侧方视场图像 $I_{S2}$ 在内窥镜观察装置4的控制下显示并被旋转控制。超声波观测装置3和内窥镜观察装置4彼此同步地进行显示图像的控制。

[0071] 返回到图1,光源装置6向超声波内窥镜2供给照明光。

[0072] 根据以上说明的本实施方式1,由于在前方视场范围 $R_F$ 的观察光和侧方视场范围 $R_S$ 的观察光所射入的观察光学系统112中侧方视场范围 $R_S$ 包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分,因此在侧方视场范围 $R_S$ 的显示图像(侧方视场图像 $I_{S1}$ )中能够确认超声波振子10的扫描位置,能够根据内窥镜图像观察径向型的超声波振子的超声波的照射区域。由此,能够向被检体内的寻求的位置可靠地照射超声波。

[0073] 此外,根据上述的实施方式1,由于利用一个图像传感器接受射入到观察光学系统112的前方视场范围 $R_F$ 的观察光和侧方视场范围 $R_S$ 的观察光并进行信号处理,因此能够使超声波内窥镜2的插入部21、设在内部的处理电路、连接器24小型化。此外,由于对来自一个图像传感器的信号进行信号处理,因此能够简单地生成两个图像(前方视场图像 $I_{F1}$ 和侧方视场图像 $I_{S1}$ )。

[0074] 另外,在上述的实施方式1中,说明了经过前方视场入射面 $S_1$ 而成像的观察光和经过侧方视场入射面 $S_2$ 而成像的观察光射入到相同的图像传感器214a的不同区域的情况,但也可以分别射入到不同的图像传感器。此外,也可以利用光纤等引导成像的观察光,并使其射入到设于操作部22的图像传感器。

[0075] 此外,在上述的实施方式1中,说明了观察光学系统112设为自身的光轴自插入部21的中心轴线偏置的情况,但也可以将光轴设为与插入部21的中心轴线一致。在该情况下,倾斜面111a与侧方视场光学部112b的视场范围相配合地形成在基部111的外缘侧的整周。

[0076] 此外,在上述的实施方式1中,说明了与超声波图像的旋转相应地使侧方视场图像 $I_{S2}$ 旋转的例子,但也可以旋转为侧方视场图像 $I_{S2}$ 中的选择的位置位于图像 $W_3$ 的上方,与该旋转相应地使超声波图像旋转。即,在该情况下,与内窥镜图像的选择位置相应地使超声波图像旋转。

[0077] 此外,在上述的实施方式1中,说明了像图7所示的图像 $W_2$ 那样内窥镜图像 $W_{21}$ 和超声波图像 $W_{22}$ 以相同的大小显示的情况,但也可以将一个图像显示得大于另一个图像。在前方视场图像 $I_{F1}$ 的视点方向和超声波图像 $W_{22}$ 的视点方向相反的情况下,优选的是,使自接收到的回波信号生成的图像翻转而生成超声波图像 $W_{22}$ 。此外,内窥镜图像 $W_{21}$ 和超声波图像 $W_{22}$ 既可以同时显示在相同的时刻获取的图像,也可以在不同的时机显示。

[0078] (实施方式1的变形例1)

[0079] 图9是示意地表示本发明的实施方式1的变形例1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。在上述的实施方式1中,说明了在基部111形成倾斜面111a、使基部111和侧方视场范围 $R_S$ 不干涉而生成侧方视场范围 $R_S$ 的图像的例子,但在本变形例1中,基部114和侧方视场范围 $R_S$ 产生干涉。本变形例1的硬性构件211A具有观察部11A来替代观察部11。

[0080] 观察部11A具有与超声波振子10相连的圆柱状的基部114、上述的观察光学系统112及保持部113。基部114成为相对于上述的基部111而没有形成倾斜面111a的结构。

[0081] 在本变形例1中,由于在基部114没有形成倾斜面111a,因此基部114和侧方视场范围 $R_s$ 会产生干涉。因此,侧方视场范围 $R_s$ 的观察光的一部分会被遮去。

[0082] 在本变形例1中,内窥镜观察装置4生成屏蔽了被遮去观察光的区域的图像的侧方视场图像。图10是说明本发明的实施方式1的变形例1的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。图10表示内窥镜观察装置4所生成的、由观察光学系统112获取的观察光形成的图像 $W_4$ 。图像 $W_4$ 包含由经过前方视场入射面 $S_1$ 而成像的观察光形成的前方视场图像 $I_{F2}$ 和由经过侧方视场入射面 $S_2$ 而成像的观察光形成的、屏蔽了被遮去观察光的区域的侧方视场图像 $I_{S3}$ 。

[0083] 如图10所示,通过将侧方视场入射面 $S_2$ 的一部分设为非显示地生成侧方视场图像 $I_{S3}$ ,从而与上述的图像 $W_4$ 相比能够将前方视场图像 $I_{F2}$ 和侧方视场图像 $I_{S3}$ 显示得较大。

[0084] 另外,在本变形例1中,说明了生成屏蔽了被遮去观察光的区域的侧方视场图像 $I_{S3}$ 的情况,也可以不屏蔽被遮去观察光的区域地生成硬性构件211A的一部分映入了的侧方视场图像。此外,也可以在超声波振子10的扫描面 $P_U$ 中与生成的侧方视场图像相对应地进行扫描。即,也可以是,超声波振子10对扫描面中的、与内窥镜图像相对应的区域、具体地讲是除了与侧方视场图像的屏蔽区域相对应的区域之外的区域进行扫描。

[0085] (实施方式1的变形例2)

[0086] 图11是示意地表示本发明的实施方式1的变形例2的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。在本变形例2中,在上述的硬性构件211的侧面设置用于射出照明光的光源部。图11所示的硬性构件211B除了上述的超声波振子10和观察部11之外还包括四个光源部(在图11中仅图示了光源部 $Le1 \sim Le3$ )。

[0087] 四个光源部在环状构件214中沿着硬性构件211B的周向等间隔地配置。此外,四个光源部在插入部21的长度方向上设在比球囊卡定部211b靠基端侧的部位。四个光源部向与插入部21的长度方向正交的方向射出照明光。由此,对侧方视场范围 $R_s$ 的被摄体进行照明。各光源部例如使用LED(Light Emitting Diode发光二极管)而构成。另外,在本变形例2中,说明了具有四个光源部的情况,但只要能够对侧方视场范围 $R_s$ 的被摄体进行照明,就并不限于四个。

[0088] 根据本变形例2,由于利用四个光源部(例如光源部 $Le1 \sim Le3$ )对侧方视场范围 $R_s$ 的被摄体进行照明,因此与上述的实施方式1的结构相比,能够获得亮度较亮的侧方视场图像。

[0089] (实施方式2)

[0090] 图12是示意地表示本发明的实施方式2的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的侧视图。图13是从图12的向视B观察到的平面图。在上述的实施方式1中,说明了在硬性构件211的顶端设有侧方视场光学部112b的例子,但在本实施方式2中,在硬性构件的基端侧设有侧方视场光学部。

[0091] 图12所示的硬性构件211C具有上述的超声波振子10、设在超声波振子10的顶端侧且供用于生成被检体内的前方视场图像的观察光射入的第1观察部12、以及设在超声波振子10的基端侧且供用于生成被检体内的侧方视场图像的观察光射入的第2观察部13。此外,

在硬性构件211C中的、隔着超声波振子10而相对的位置形成有能够供球囊卡定的球囊卡定部211a、211b。此外，第1观察部12和超声波振子10利用基于标记进行的定位、基于凸与凹的嵌合进行的定位等众所周知的定位方法进行定位。

[0092] 在本实施方式2中，球囊卡定部211a设于第1观察部12，球囊卡定部211b设于第2观察部13。第2观察部13能够供上述的环状构件214那样的、从超声波振子10伸出的线缆、用于中转过从第1观察部12射入的观察光的光学系统或者纤维等贯穿，并呈能够保持上述的图像传感器214a的筒状。此外，在第2观察部13形成有球囊管路211c，该球囊管路211c用于向安装于球囊卡定部211a、211b的球囊输送空气。优选的是，第1观察部12、第2观察部13使用绝缘性的材料而形成。此外，第1观察部12和第2观察部13利用基于标记进行的定位等众所周知的定位方法来定位。在本实施方式2中，第1观察部12相当于第1构成构件或者构成构件，第2观察部13相当于第2构成构件。

[0093] 第1观察部12使用一个或多个透镜等而构成，其具有供用于生成被检体内的前方视场图像的观察光射入的前方视场光学部121。此外，如图13所示，在第1观察部12具有：处置器具通道114，其与形成在插入部21内的处置器具用贯穿路径连通且使处置器具自插入部21的顶端突出、抽吸被检体内的液体或气体等流体；送气送水管路115，其在顶端配置有喷嘴且用于向被检体内输送液体或气体等流体；以及照明口116、117，其配置有用于引导照明光的光导件的顶端、照明透镜。前方视场光学部121具有与插入部21的长度方向（例如图12的轴线 $N_I$ 方向）平行的光轴，其供前方视场范围 $R_F$ 的观察光射入。

[0094] 第1观察部12例如使用金属材料而形成，其一部分贯穿于超声波振子10的内部。第1观察部12和超声波振子10绝缘。另外，第1观察部12既可以使用绝缘性的树脂等来形成，也可以被绝缘性的罩覆盖。此外，前方视场光学部121的绕与插入部21的长度方向平行的轴线的周向上的位置相对于第1观察部12定位。具体地讲，前方视场光学部121所具有的透镜的绕光轴的周向上的位置相对于形成第1观察部12的一部分的壳体定位。

[0095] 另外，第1观察部12由形成有球囊卡定部211a的第1构件和保持前方视场光学部121的第2构件构成，在第1构件和第2构件连结的情况下，第1构件和第2构件相对于超声波振子10定位。通过第1构件和第2构件定位，从而限定超声波振子10和光学观察部的周向上的位置关系。第1构件和第2构件能够利用基于标记进行的定位、基于凸与凹的嵌合进行的定位等众所周知的定位方法来定位。在该情况下，第1构件相当于第1构成构件，第2构件相当于第3构成构件。

[0096] 图14是示意地表示本发明的实施方式2的超声波内窥镜的插入部所具备的光学系统的结构的图。第2观察部13具有：四个侧方视场光学部131~134，其分别使用一个或多个透镜等而构成，供与轴线 $N_I$ 正交的方向的、互不相同的光轴的观察光射入；以及四个光源部（在图12中仅图示光源部 $Le_{11}$ 、 $Le_{12}$ ），其沿着硬性构件211C的绕转方向设在相邻的侧方视场光学部之间且用于向与轴线 $N_I$ 正交的方向射出照明光。例如，侧方视场光学部131具有与轴线 $N_I$ 正交的方向的光轴，射入有侧方视场范围 $R_{S11}$ 的观察光。此外，侧方视场光学部132具有与轴线 $N_I$ 正交的方向的光轴，射入有与侧方视场范围 $R_{S11}$ 不同的侧方视场范围 $R_{S12}$ 的观察光。侧方视场光学部133具有与轴线 $N_I$ 正交的方向的光轴，射入有与侧方视场范围 $R_{S11}$ 、 $R_{S12}$ 不同的侧方视场范围 $R_{S13}$ 的观察光。侧方视场光学部134具有与轴线 $N_I$ 正交的方向的光轴，射入有与侧方视场范围 $R_{S11}$ ~ $R_{S13}$ 不同的侧方视场范围 $R_{S14}$ 的观察光。侧方视场范围

$R_{S11} \sim R_{S14}$ 利用从四个光源部分别射出的照明光来照明。

[0097] 射入到第1观察部12和第2观察部13的观察光利用未图示的光学系统被会聚,并射入到配置在成像位置的图像传感器(未图示)。射入到各观察部的观察光既可以射入到同一个图像传感器,也可以射入到不同的图像传感器。此外,也可以与各侧方视场光学部相应地配设图像传感器。

[0098] 此外,侧方视场范围 $R_{S11} \sim R_{S14}$ 各自包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分。此时,优选的是,侧方视场范围 $R_{S11} \sim R_{S14}$ 包含超声波振子10所发送的超声波的焦点位置。

[0099] 图15是说明本发明的实施方式2的内窥镜系统的显示装置所显示的图像的一个例子的图。图15表示内窥镜观察装置4所生成的、由第1观察部12和第2观察部13所获取的观察光形成的图像 $W_5$ 。图像 $W_5$ 包含由经过前方视场光学部121而成像的观察光形成的前方视场图像 $I_{F3}$ 和由分别经过侧方视场光学部131~134而成像的观察光形成的侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 。在图像 $W_5$ 中,对前方视场图像 $I_{F3}$ 和侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 分别实施屏蔽处理等图像处理,在外缘呈圆形的前方视场图像 $I_{F3}$ 的外周配置有呈矩形的侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 。此外,由于侧方视场范围 $R_{S11} \sim R_{S14}$ 包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分,因此能够根据侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 确认超声波振子10的扫描位置。

[0100] 此外,也可以是,在使由超声波振子10获得的超声波图像旋转为关注区域处于期望的位置的情况下,使由第1观察部12和第2观察部13获得的图像追随超声波图像的移动地旋转。在由超声波振子10获得的超声波图像与图像 $W_5$ 一同显示于显示装置5的情况下,根据使用者的操作而旋转为超声波图像中的关注区域位于图像的下方时,使侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 追随该旋转地旋转。其结果,侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 中的映入有关注区域的侧方视场图像移动到图像 $W_5$ 的下方。此时,前方视场图像 $I_{F3}$ 也同样地旋转。此外,在该情况下,超声波图像在超声波观测装置3的控制下显示并被旋转控制,前方视场图像 $I_{F3}$ 和侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 在内窥镜观察装置4的控制下显示并被旋转控制。超声波观测装置3和内窥镜观察装置4彼此同步地进行显示图像的控制。

[0101] 根据以上说明的本实施方式2,由于在前方视场范围 $R_F$ 的观察光所射入的第1观察部12和侧方视场范围 $R_{S11} \sim R_{S14}$ 的观察光所射入的第2观察部13中,侧方视场范围 $R_{S11} \sim R_{S14}$ 包含超声波振子10的扫描面 $P_U$ 的一部分,因此在侧方视场范围 $R_S$ 的显示图像(侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ )中能够确认超声波振子10的扫描位置,能够根据内窥镜图像观察径向型的超声波振子的超声波的照射区域。

[0102] 此外,根据上述的实施方式2,由于能够使用通常的板状的透镜形成前方视场光学部121和侧方视场光学部131~134,因此与实施方式1的观察光学系统112相比,能够使光学设计、透镜加工变简单。

[0103] 另外,在上述的实施方式2中,说明了与超声波图像的旋转相应地使侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 旋转的例子,但也可以使从侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 中选择的图像移动到图像 $W_5$ 的上方,与该移动相应地使超声波图像旋转。在该情况下,将侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 作为选择候补(选择位置),选择的侧方视场图像移动到前方视场图像 $I_{F3}$ 的上方。

[0104] 此外,在上述的实施方式2中,说明了各自显示侧方视场图像 $I_{S11} \sim I_{S14}$ 的情况,但也可以通过将视场范围重复的部分结合等而生成一个环状的图像(例如侧方视场图像 $I_{S1}$ )。

[0105] 至此,说明了用于实施本发明的方式,但本发明并不应仅被上述的实施方式和变形例所限定。本发明并不限于以上说明的实施方式和变形例,能在不脱离权利要求书所记载的技术思想的范围内包含各种各样的实施方式。此外,也可以将实施方式和变形例的结构适当地组合。

[0106] 产业上的可利用性

[0107] 像以上那样,本发明的超声波内窥镜和超声波内窥镜系统用于根据内窥镜图像观察径向型的超声波振子的超声波的照射区域。

[0108] 附图标记说明

[0109] 1、内窥镜系统;2、超声波内窥镜;3、超声波观测装置;4、内窥镜观察装置;5、显示装置;6、光源装置;10、超声波振子;11、观察部;12、第1观察部;13、第2观察部;21、插入部;22、操作部;23、通用线缆;24、连接器;31、超声波线缆;41、视频线缆;112、观察光学系统;112a、121、前方视场光学部;112b、131~134、侧方视场光学部。

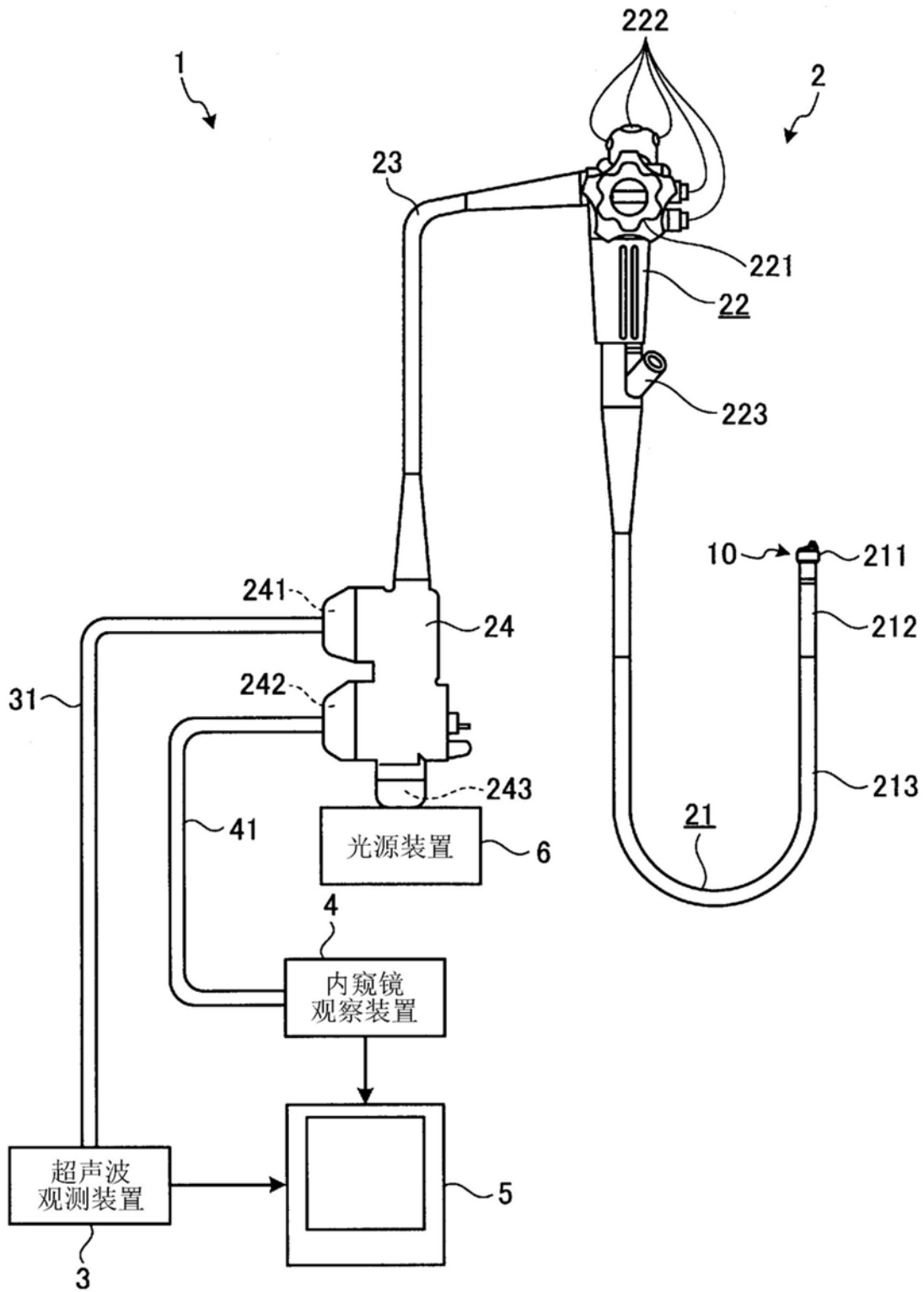


图1

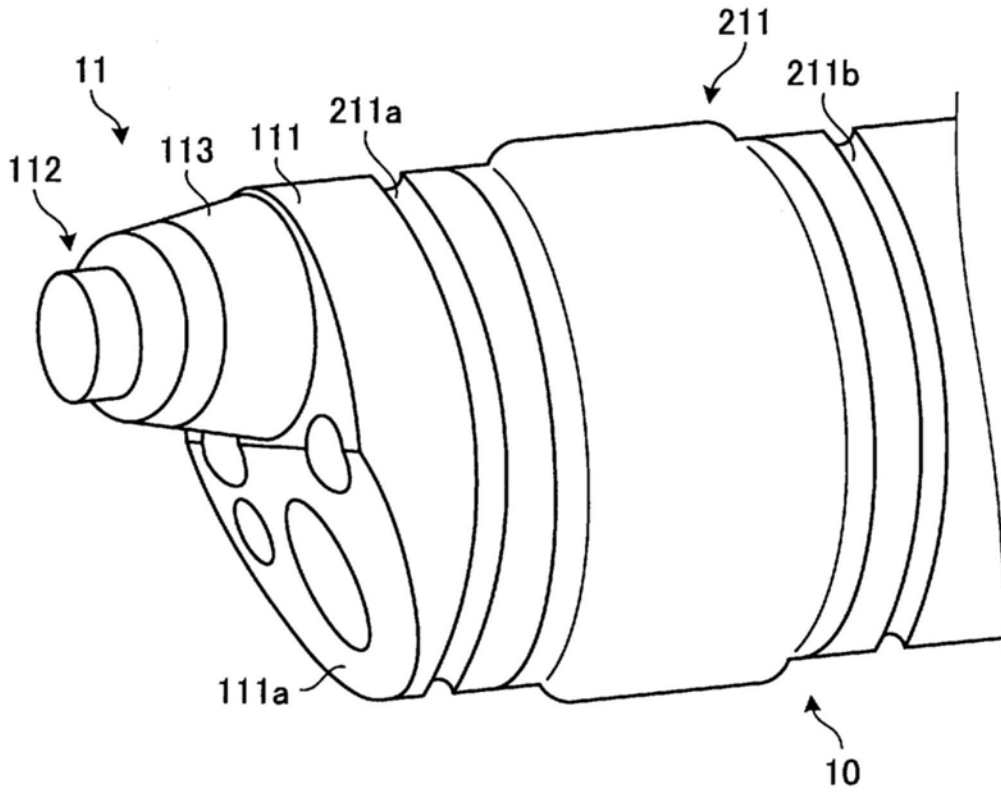


图2

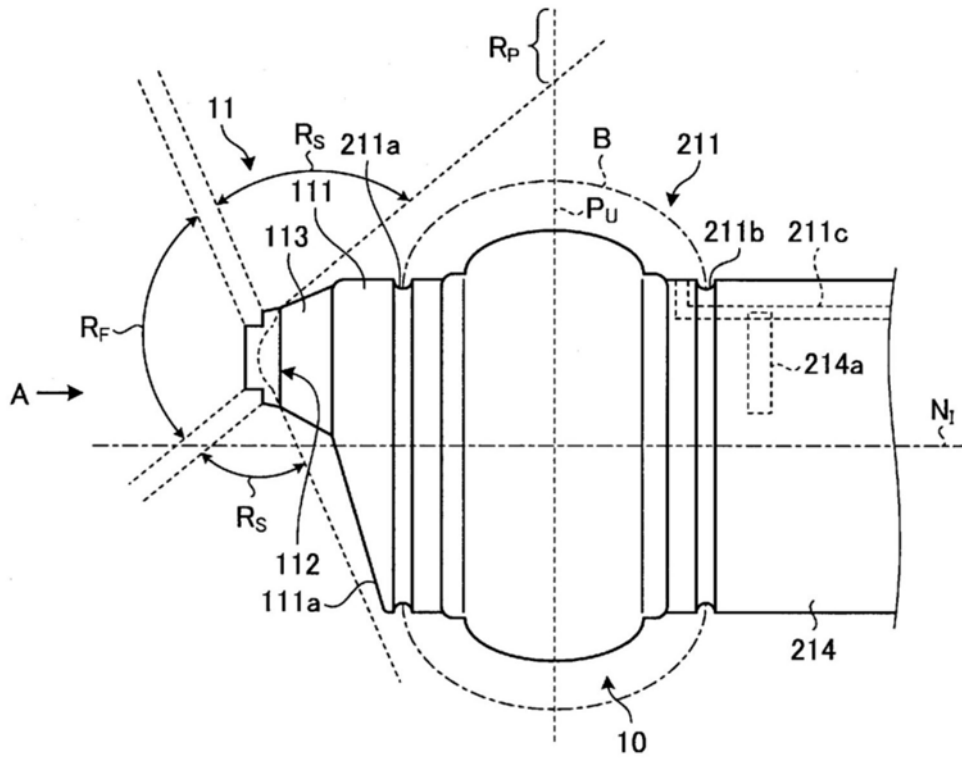


图3

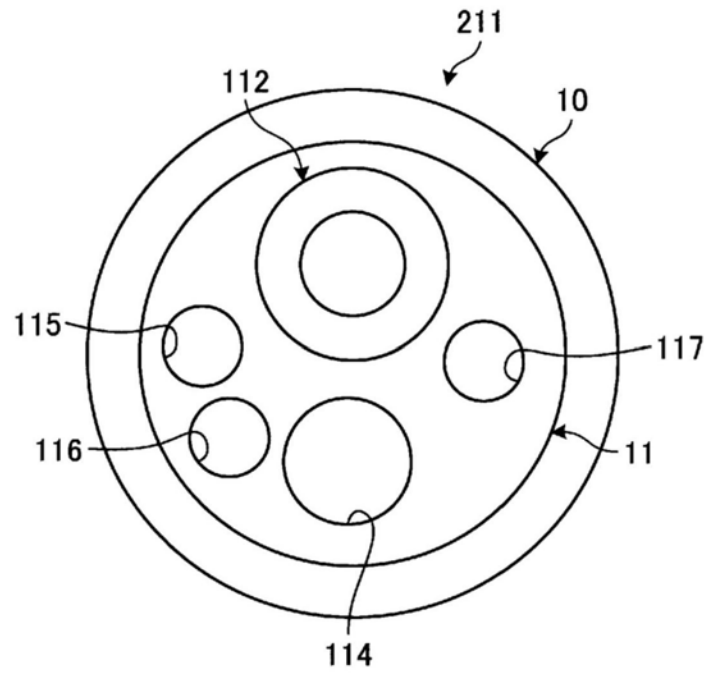


图4

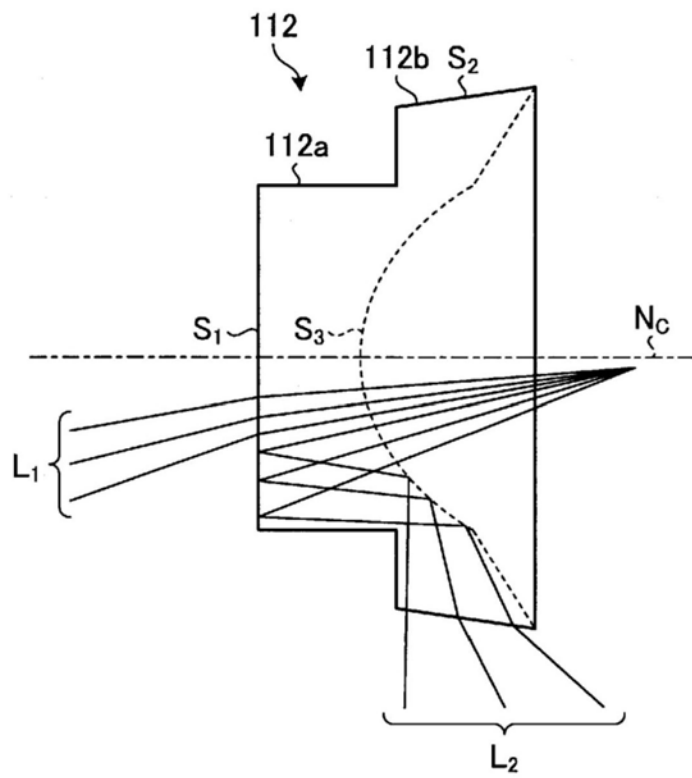


图5

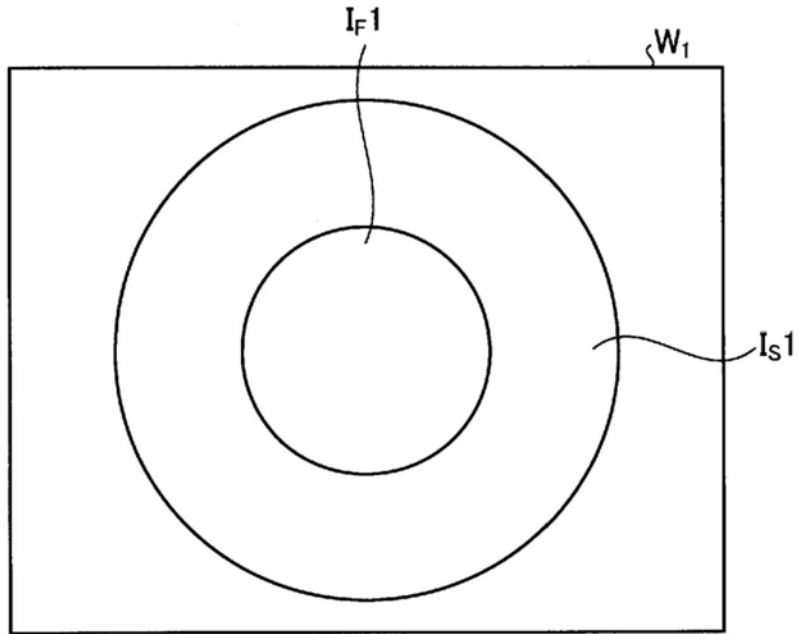


图6

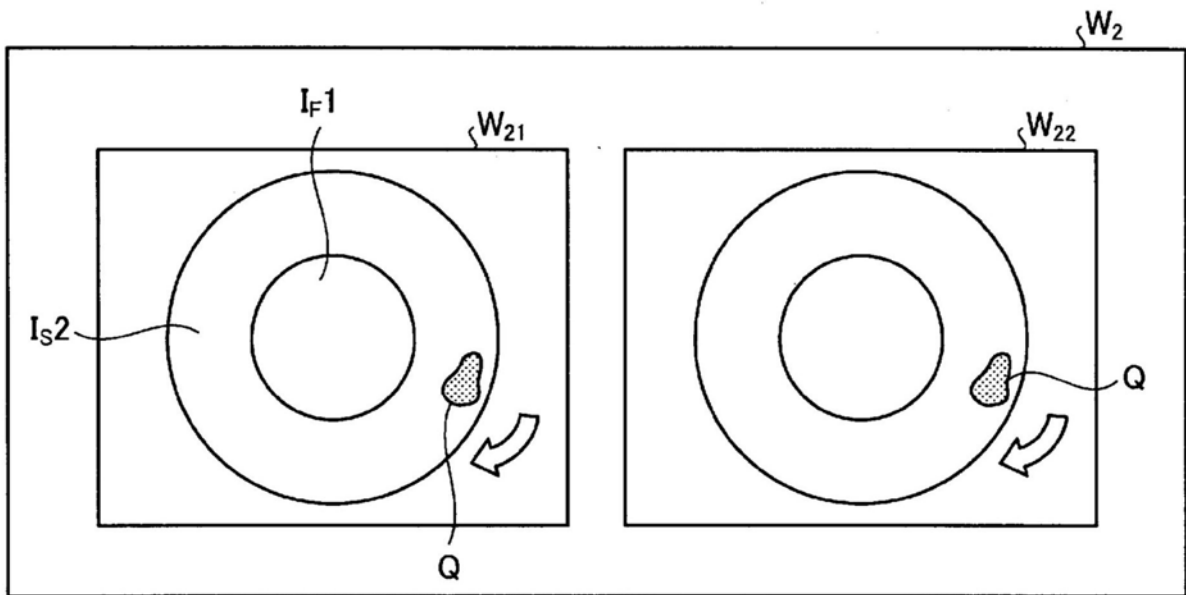


图7

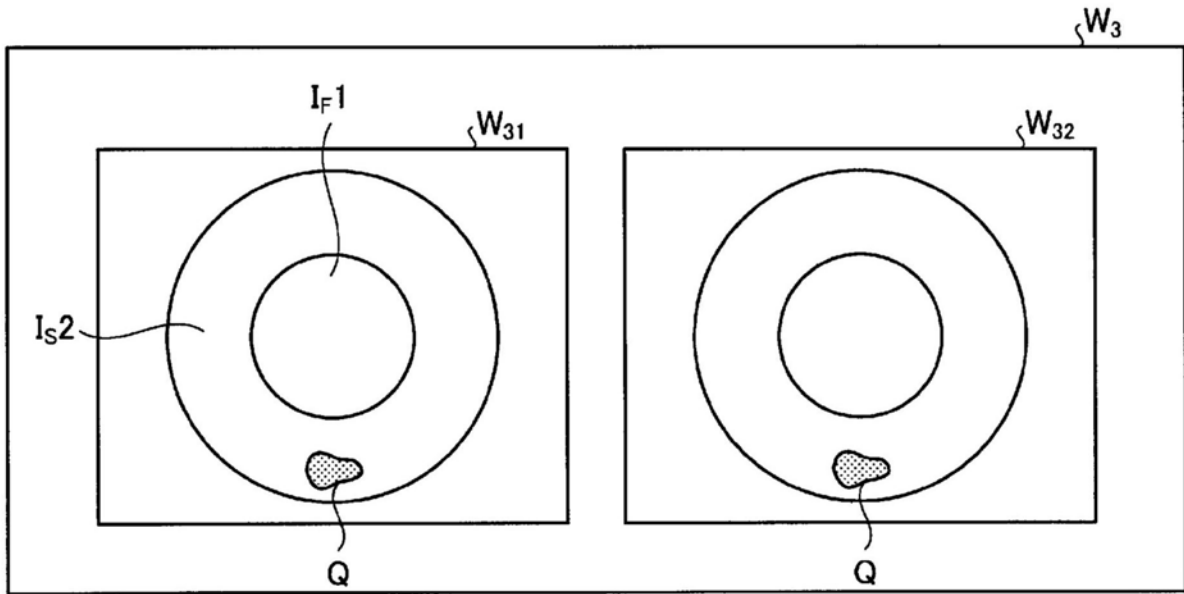


图8

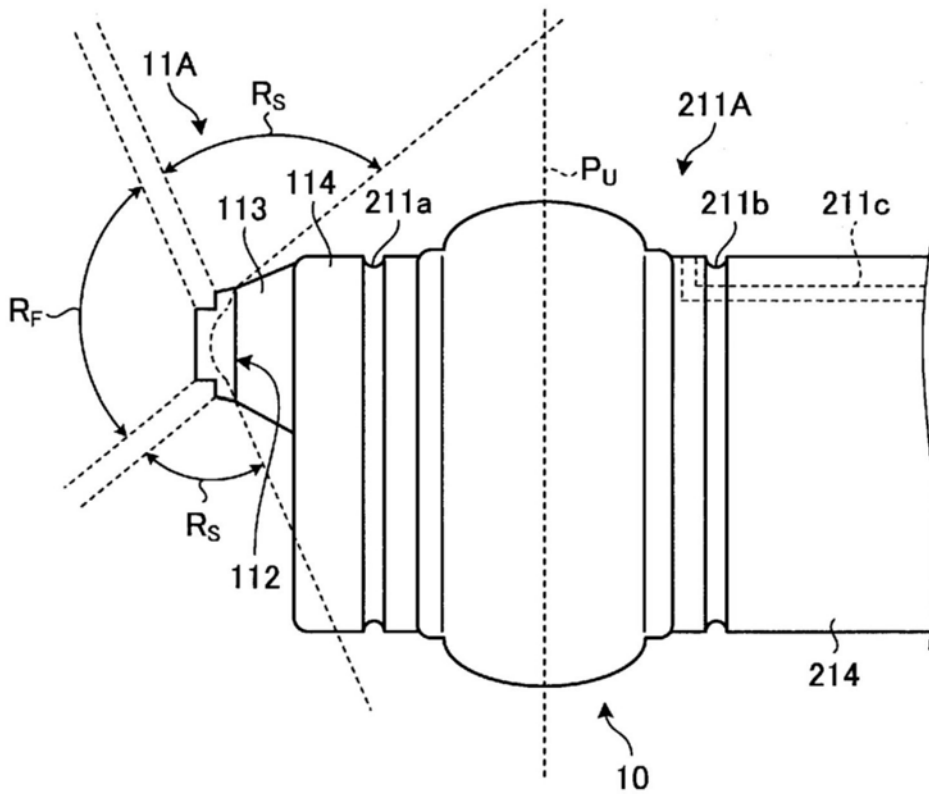


图9

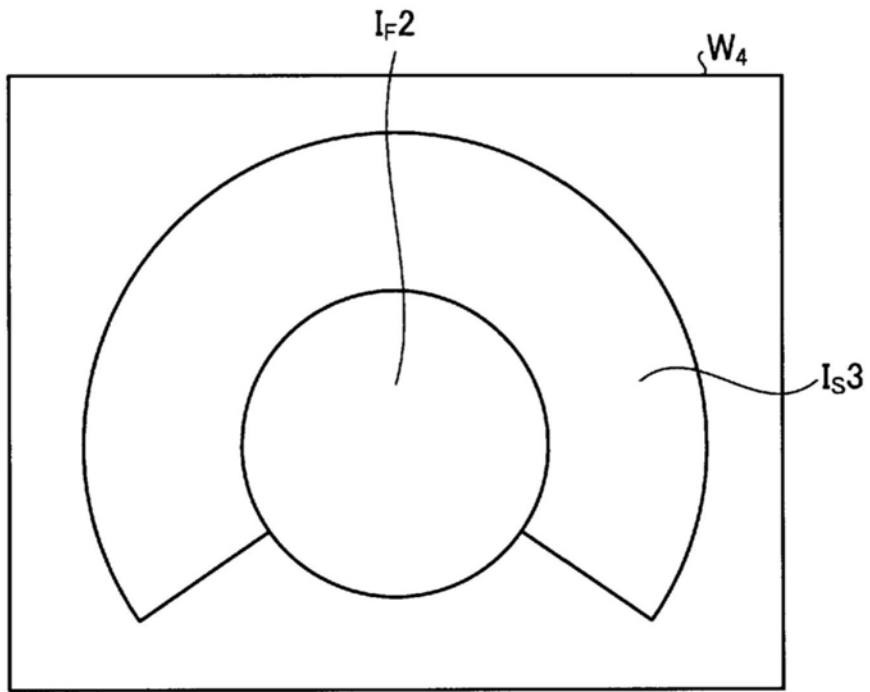


图10

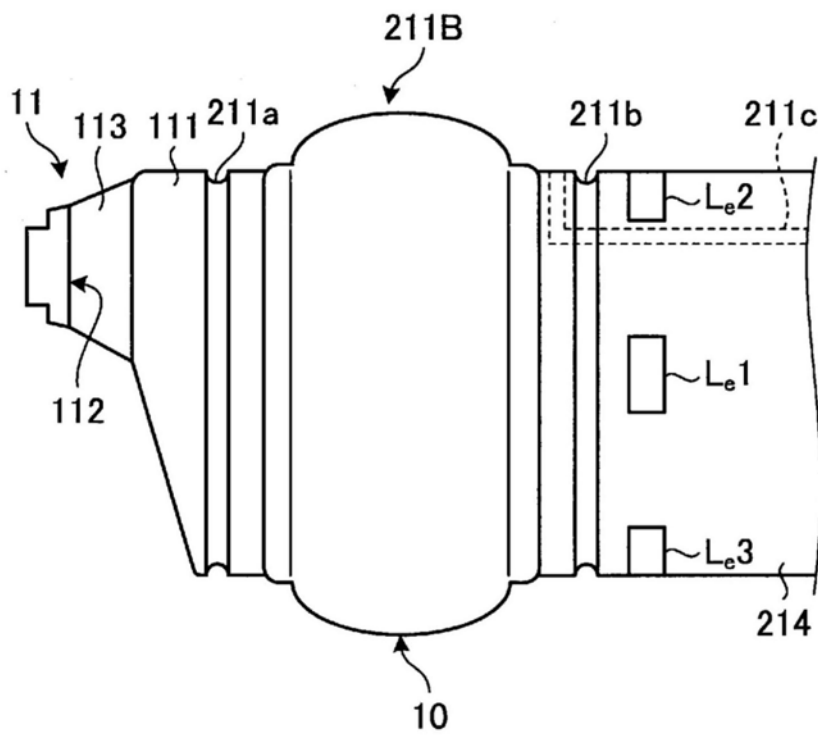


图11



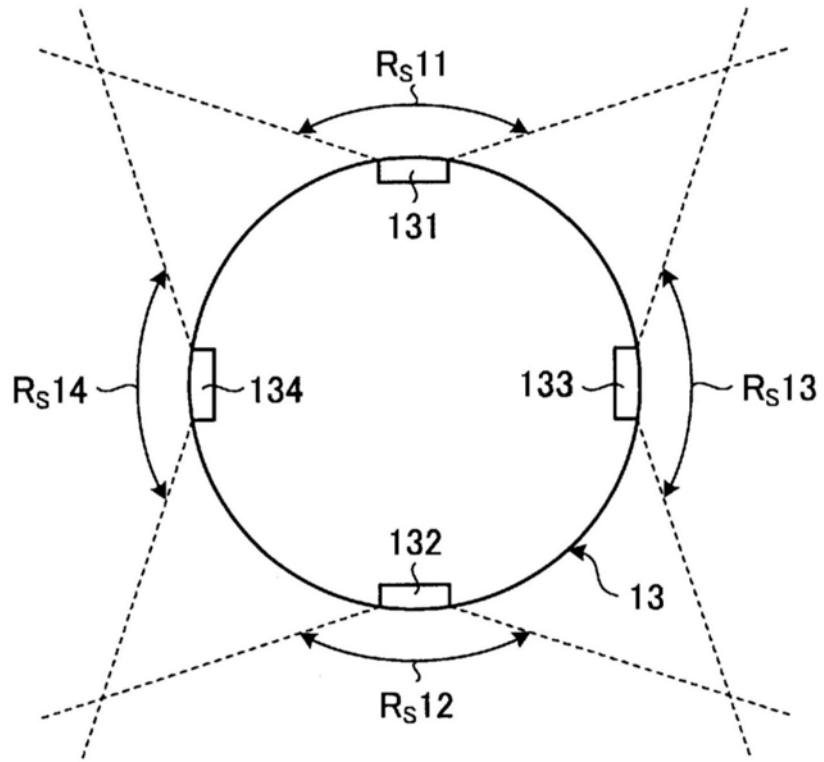


图14

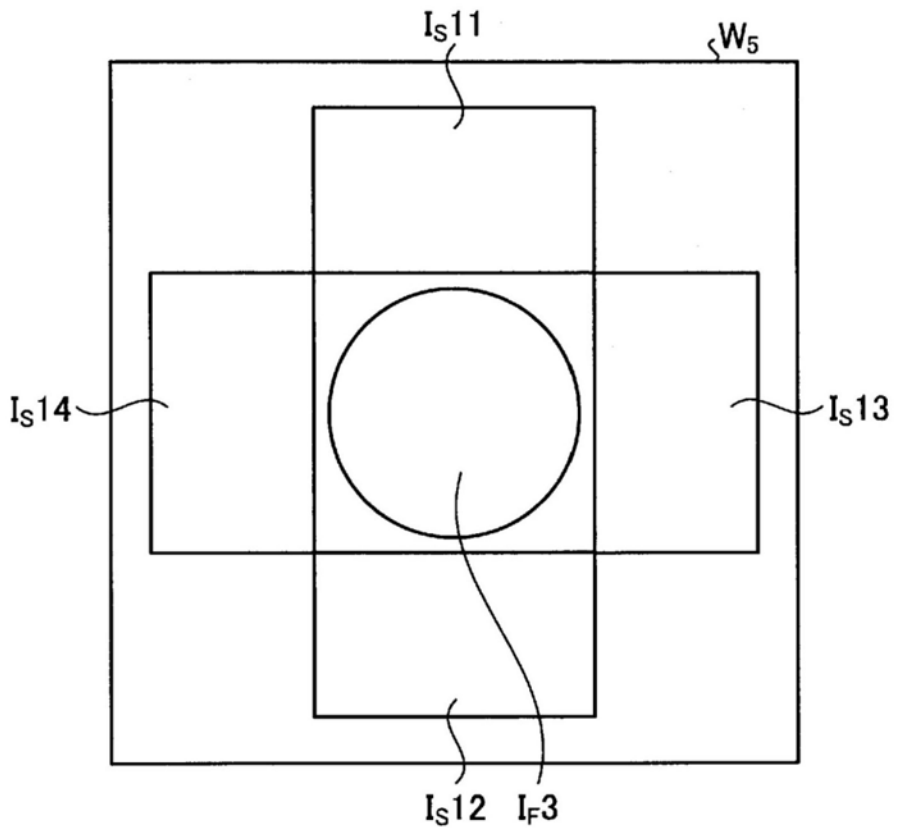


图15

专利名称(译)	超声波内窥镜及超声波内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109715073A</a>	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201780056656.7	申请日	2017-04-12
[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	谷口优子		
发明人	谷口优子		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00082 A61B1/00177 A61B1/0051 A61B1/018 A61B1/051 A61B8/085 A61B8/12 A61B1/05 A61B8/4461		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2016180740 2016-09-15 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的超声波内窥镜具备插入部，该插入部插入到被检体内，能够获取光学的被摄体图像，并且能够收发超声波，其中，该超声波内窥镜包括：超声波振子，其用于向与插入部的长度方向垂直的方向照射超声波并在与该长度方向平行的轴线的周向上扫描；前方视场光学部，其设在插入部的长度方向上的顶端，来自比该长度方向上的顶端靠前方的前方视场的观察光射入到该前方视场光学部；以及侧方视场光学部，其设在插入部的长度方向上的顶端侧，来自侧方视场的观察光射入到该侧方视场光学部，该侧方视场与该长度方向垂直，且包含超声波振子的扫描面的一部分。

