

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880010569.9

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 5/07 (2006.01)

[43] 公开日 2010 年 2 月 10 日

[11] 公开号 CN 101646380A

[22] 申请日 2008.3.28

[21] 申请号 200880010569.9

[30] 优先权

[32] 2007.3.30 [33] JP [31] 094892/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/056225 2008.3.28

[87] 国际公布 WO2008/123464 日 2008.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2009.9.28

[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 奥林巴斯株式会社

[72] 发明人 濑川英建 藤森纪幸

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

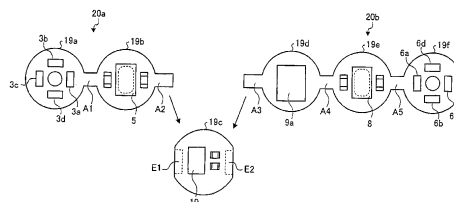
权利要求书 3 页 说明书 34 页 附图 8 页

[54] 发明名称

胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法，其目的在于，即使安装于电路板上的功能零件组的一部分处于不良状态，也能够不白白地废弃良品状态的剩余的功能零件组来制造胶囊型医疗装置。本发明的胶囊型医疗装置的制造方法在具有一连串的挠性电路板构造的一连串的挠性基板(20a)上安装发光元件(3a~3d)和固体摄像元件(5)，在作为与该一连串的挠性基板为独立结构的一连串的挠性基板(20b)上安装发光元件(6a~6d)、固体摄像元件(8)和无线单元(9a)，对一连串的挠性基板(20a、20b)与作为与一连串的挠性基板(20a、20b)为独立结构的控制基板(19c)进行基板间连接。



1. 一种胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，
包括：

安装步骤，该安装步骤在形成互相独立结构的第1电路基板组和第2电路基板组上分别安装1个以上的功能零件，在与上述第1电路基板组和上述第2电路基板组为互相独立结构的控制基板上安装控制上述1个以上的功能零件动作的控制部；

基板连接步骤，该基板连接步骤将上述第1电路基板组和上述第2电路基板组连接到上述控制基板。

2. 根据权利要求1所述的胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，

还包括检查步骤，该检查步骤检查安装在上述第1电路基板组上的1个以上的功能零件是否正常地动作、检查安装在上述第2电路基板组上的1个以上的功能零件是否正常地动作、检查安装在上述控制基板上的上述控制部是否正常地动作，

上述基板连接步骤将由上述检查步骤判断为正常地动作的良品状态的上述第1电路基板组和良品状态的上述第2电路基板组连接到由上述检查步骤判断为正常地动作的良品状态的上述控制基板上。

3. 根据权利要求1或2所述的胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，

上述安装步骤在上述第1电路基板组的同一侧的基板面上安装1个以上的功能零件，在上述第2电路基板组的同一侧的基板面上安装1个以上的功能零件。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，

还包括基板形成步骤，该基板形成步骤将上述第1电路基板组、上述第2电路基板组、和上述控制基板形成为互相独立

结构，上述第1电路基板组为具有照明基板和摄像基板的一体的挠性电路基板，上述第2电路基板组为至少具有照明基板和摄像基板的一体的挠性电路基板，上述控制基板为刚性电路基板，

上述安装步骤在上述第1电路基板组的照明基板和摄像基板上分别安装作为用于拍摄被检体内部的体内图像的功能零件的照明部和摄像部，在上述第2电路基板组的照明基板和摄像基板上分别安装作为用于拍摄与上述体内图像不同方向的体内图像的功能零件的照明部和摄像部。

5. 根据权利要求4所述的胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，

上述基板形成步骤形成作为具有上述照明基板、上述摄像基板和无线基板的一体的挠性电路基板的上述第2电路基板组，

上述安装步骤在上述第2电路基板组的无线基板上安装作为用于将上述体内图像和上述不同方向的体内图像无线发送到外部的功能零件的无线单元。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的胶囊型医疗装置的制造方法，其特征在于，

还包括基板配置步骤和壳体内部配置步骤，

该基板配置步骤将由上述基板连接步骤所连接的上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板形成的一连串电路基板内的各电路基板以互相相对的状态配置成大致平行，

该壳体内部配置步骤将至少上述一连串电路基板配置到胶囊型壳体的内部。

7. 一种胶囊型医疗装置，具有安装有1个以上的功能零件

的第1电路基板组、安装有1个以上的功能零件的第2电路基板组、和安装有控制上述第1电路基板组和上述第2电路基板组的上述1个以上的功能零件动作的控制部的控制基板，其特征在于，

上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板是互相独立的结构，

上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板形成将分别被判断为正常地动作的良品互相连接而成的一连串电路基板。

8. 根据权利要求7所述的胶囊型医疗装置，其特征在于，

安装在上述第1电路基板组上的1个以上的功能零件和安装在上述第2电路基板组上的1个以上的功能零件包括具有相同功能的功能零件。

9. 根据权利要求8所述的胶囊型医疗装置，其特征在于，

上述相同的功能是用于拍摄被检体内部的体内图像的照明部和摄像部。

10. 根据权利要求9所述的胶囊型医疗装置，其特征在于，

安装在上述第1电路基板组上的上述照明部和摄像部、和安装在上述第2电路基板组上的上述照明部和摄像部拍摄互相不同方向的体内图像。

胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法

技术领域

本发明涉及一种被导入到患者等被检体的内脏器官内部，取得该被检体的体内信息的胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法。

背景技术

一直以来，在内窥镜的领域中，出现了具有摄像功能和无线通信功能的吞服型的胶囊型内窥镜。为了对内脏器官内部进行观察（检查），胶囊型内窥镜通过从患者等被检体的嘴咽下等被导入到内脏器官内部，之后，一边通过蠕动运动等在内脏器官内部进行移动，一边以规定间隔例如0.5秒的间隔依次拍摄该被检体内部的图像（以下、有时称为体内图像），最终被自然排出到被检体的体外。

这样，在胶囊型内窥镜存在于被检体的内脏器官内部的期间，由该胶囊型内窥镜拍摄的体内图像通过无线通信自胶囊型内窥镜被依次发送到体外的接收装置。该接收装置由该被检体携带，接收被导入到该被检体的内脏器官内部的胶囊型内窥镜无线发送的体内图像组，将接收到的体内图像组保存到记录介质中。

保存于该接收装置的记录介质中的体内图像组被输入工作站等图像显示装置。图像显示装置显示通过该记录介质取得的被检体的体内图像组。医生或护士等通过观察显示在该图像显示装置中的体内图像组，能诊断该被检体。

这样的胶囊型内窥镜包括在端部具有透明的光学圆顶的胶囊型壳体，在该胶囊型壳体的内部，包括透过光学圆顶对内

脏器官内部进行照明的LED等照明部、使由该照明部照明的内脏器官内部的图像成像的透镜等光学单元、对由该光学单元成像了的内脏器官内部的图像（即体内图像）进行拍摄的CCD等摄像部（例如参照专利文献1、2）。此外，在该胶囊型内窥镜中也存在具有如下结构的双镜头型的胶囊型内窥镜：在胶囊型壳体的前方侧和后方侧的两端部具有光学圆顶，在胶囊型壳体的内部包括透过前方侧的光学圆顶拍摄内脏器官内部图像（前方侧的体内图像）的前方侧的摄像机构、和透过后方侧的光学圆顶拍摄内脏器官内部图像（后方侧的体内图像）的后方侧的摄像机构。另外，该前方侧和后方侧的各摄像机构分别具有透过光学圆顶对内脏器官内部进行照明的照明部、对由照明部照明的内脏器官内部的图像进行成像的光学单元、对由光学单元成像了的内脏器官内部的图像进行拍摄的摄像部。

专利文献1：日本特开2005-198964号公报

专利文献2：日本特开2005-204924号公报

在制造以往的双镜头型的胶囊型内窥镜的情况下，在胶囊型壳体的内部配置搭载有无线通信部和上述的前方侧及后方侧的各摄像机构等的刚挠性基板。刚挠性基板具有一体地形成有照明基板、摄像基板或无线基板等的刚性电路基板（以下、简单地称为刚性基板）和连接必要数量的刚性基板间的挠性电路基板（以下、简单地称为挠性基板）的一连串基板构造。在构成该刚挠性基板的一连串的刚性基板中，在配置于胶囊型壳体内部的前方侧的照明基板和摄像基板上分别安装有前方侧的摄像机构的照明部和摄像部，在配置于胶囊型壳体内部的后方侧的照明基板和摄像基板上分别安装有后方侧的摄像机构的照明部和摄像部。此外，前方侧的摄像机构的光学单元安装在该前方侧的照明基板和摄像基板上，后方侧的摄像机构的光学单元

安装在该后方侧的照明基板和摄像基板上。

在通过在胶囊型壳体的内部配置这样的刚挠性基板所制造的以往的双镜头型的胶囊型内窥镜中，即使在搭载于该刚挠性基板上的各种零件（例如前方侧和后方侧的各摄像机构）中的一部分发生问题而剩余的零件仍正常地动作（良品状态）的情况下，不得不将搭载在该刚挠性基板上的所有零件连同刚挠性基板一起更换。具体来说，即使在搭载于该刚挠性基板上的前方侧和后方侧的各摄像机构中的一方发生了组装不良等问题而剩余的摄像机构仍为良品状态的情况下，不得不将上述的摄像机构连同刚挠性基板一起更换，将良品状态的剩余的摄像机构连同处于该不良状态一方的摄像机构废弃，造成浪费。

发明内容

本发明是鉴于上述情况而做出的，其目的在于提供一种即使在安装于电路基板上的功能零件组的一部分处于不良状态下，也能不白白地废弃处于良品状态的剩余的功能零件组而制造出的胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法。

为了解决上述课题、实现目的，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，包括：在形成互相独立结构的第1电路基板组和第2电路基板组上分别安装1个以上的功能零件，在与上述第1电路基板组和上述第2电路基板组分别构成的控制基板上安装控制上述1个以上的功能零件动作的控制部的安装步骤；将上述第1电路基板组和上述第2电路基板组连接到上述控制基板的基板连接步骤。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，在上述的发明中，还包括检查安装在上述第1电路基板组上的1个以上的功能零件是否正常地动作、检查安装在上述第2电路

基板组上的1个以上的功能零件是否正常地动作、检查安装在上述控制基板上的上述控制部是否正常地动作的检查步骤，上述基板连接步骤将由上述检查步骤判断为正常地动作的良品状态的上述第1电路基板组和良品状态的上述第2电路基板组连接到由上述检查步骤判断为正常地动作的良品状态的上述控制基板。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，在上述的发明中，上述安装步骤在上述第1电路基板组的同一侧的基板面上安装1个以上的功能零件，在上述第2电路基板组的同一侧的基板面上安装1个以上的功能零件。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，在上述的发明中，还包括基板形成步骤，该基板形成步骤将作为具有照明基板和摄像基板的一体的挠性电路基板的上述第1电路基板组、作为至少具有照明基板和摄像基板的一体的挠性电路基板的上述第2电路基板组、和作为刚性电路基板的上述控制基板形成为独立结构，上述安装步骤在上述第1电路基板组的照明基板和摄像基板上分别安装作为用于拍摄被检体内部的体内图像的功能零件的照明部和摄像部，在上述第2电路基板组的照明基板和摄像基板上分别安装作为用于拍摄与上述体内图像不同方向的体内图像的功能零件的照明部和摄像部。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，在上述的发明中，上述基板形成步骤形成作为具有上述照明基板、上述摄像基板和无线基板的一体的挠性电路基板的上述第2电路基板组，上述安装步骤在上述第2电路基板组的无线基板上安装用于将上述体内图像和上述不同方向的体内图像无线发送到外部的作为功能零件的无线单元。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的制造方法的特征在于，

在上述的发明中，还包括基板配置步骤和壳体内部配置步骤，该基板配置步骤将由上述基板连接步骤所连接的上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板形成的一连串的电路基板内的各电路基板以互相相对的状态配置成大致平行，该壳体内部配置步骤将至少上述一连串的电路基板配置到胶囊型壳体的内部。

此外，本发明的胶囊型医疗装置包括：安装有1个以上的功能零件的第1电路基板组、安装有1个以上的功能零件的第2电路基板组和安装有控制上述第1电路基板组和上述第2电路基板组的上述1个以上的功能零件的动作的控制部的控制基板，其特征在于，上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板是相互独立的结构，上述第1电路基板组、上述第2电路基板组和上述控制基板形成为将分别被判断为正常地动作的良品互相连接而成的一连串的电路基板。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的特征在于，在上述的发明中，安装在上述第1电路基板组上的1个以上的功能零件和安装在上述第2电路基板组上的1个以上的功能零件包括具有相同的功能的功能零件。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的特征在于，在上述的发明中，上述相同的功能是用于拍摄被检体内部的体内图像的照明部和摄像部。

此外，本发明的胶囊型医疗装置的特征在于，在上述的发明中，安装在上述第1电路基板组上的上述照明部和摄像部、和安装在上述第2电路基板组上的上述照明部和摄像部拍摄互相不同方向的体内图像。

在本发明的胶囊型医疗装置的制造方法中，在形成为互相独立结构的第1电路基板组和第2电路基板组上分别安装1个以

上的功能零件，将安装有必要的功能零件的第1电路基板组和第2电路基板组连接到控制基板来制造具有必要的功能零件组的一连串的电路基板。因此，即使在安装于电路基板上的功能零件组的一部分处于不良状态的情况下，也能起到能够不白白地废弃作为良品状态的剩余的功能零件组、将不良状态的功能零件更换成良品状态的功能零件来制造胶囊型医疗装置的这种效果。

附图说明

图1是表示本发明的实施方式的胶囊型内窥镜的一构成例的纵剖视示意图。

图2是例示自图1所示的方向F侧透过光学圆顶观察到的胶囊型内窥镜的内部构造的示意图。

图3是例示自图1所示的方向B侧透过光学圆顶观察到的胶囊型内窥镜的内部构造的示意图。

图4是例示在控制基板上安装有电源系统的电路零件的状态的示意图。

图5是例示将在胶囊型内窥镜的壳体内部以折叠状态配置的一连串的电路基板展开的状态的示意图。

图6是用于说明组装于胶囊型内窥镜的功能单元中的一连串的电路基板的制造方法的示意图。

图7是例示对控制基板连接一连串的挠性基板的状态的示意图。

图8是例示利用各向异性导电粘接剂对一连串的挠性基板和控制基板进行基板间连接的状态的示意图。

图9是例示利用金属凸块和绝缘性粘接剂对一连串的挠性基板和控制基板进行基板间连接的状态的示意图。

附图示记说明

1、胶囊型内窥镜；2、壳体；2a、筒状主干部；2b、2c、光学圆顶；3a~3d、6a~6d、发光元件；4、7、光学单元；4a、4b、7a、7b、透镜；4c、7c、光圈部；4d、7d、透镜框；5、8、固体摄像元件；9a、无线单元；9b、天线；10、控制部；11a、磁性开关；11b、11c、电容器；11d、电源IC；12a、12b、电池；13a、13b、接点弹簧；14、15、定位部；14a、15a、板状部；14b、15b、突起部；16、17、36、载荷承受部；18a、18b、电源基板；19a、19f、照明基板；19b、19e、摄像基板；19c、控制基板；19d、无线基板；20、一连串的电路基板；20a、20b、一连串的挠性基板；21、粘接剂；22、金属线；23、密封树脂；25、各向异性导电粘接剂；27、金属凸块；28、绝缘性粘接剂；100、加压承受工具；A1~A5、延伸部；CL、中心轴线；E1、E2、安装区域；H1、H2、开口部。

具体实施方式

以下、参照附图，详细地说明本发明的胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法的较佳的实施方式。另外，以下，以具有被导入到被检体内部、拍摄作为被检体的体内信息的一例的体内图像的摄像功能和将所拍摄了的体内图像无线发送的无线通信功能的胶囊型内窥镜作为利用本发明的制造方法所制造的胶囊型医疗装置的一例而进行说明，但是本发明并不限于该实施方式。

实施方式

图1是表示本发明的实施方式的胶囊型内窥镜的一构成例的纵剖视示意图。图2是例示自图1所示的方向F侧透过光学圆顶观察到的胶囊型内窥镜的内部构造的示意图。图3是例示自

图1所示的方向B侧透过光学圆顶观察到的胶囊型内窥镜的内部构造的示意图。

如图1所示，本发明的实施方式的胶囊型内窥镜1是拍摄方向F侧（前方侧）的体内图像和方向B侧（后方侧）的体内图像的双镜头型的胶囊型内窥镜，具有形成为能导入到被检体的内脏器官内部的大小的胶囊型的壳体2，在该壳体2的内部包括用于拍摄方向F侧的体内图像的摄像功能、用于拍摄方向B侧的体内图像的摄像功能和将利用该摄像功能所拍摄到的体内图像无线发送到外部的无线通信功能。

详细地说，如图1~3所示，在胶囊型内窥镜1的壳体2的内部具有安装有用于照明方向F侧的被检体内部的多个发光元件3a~3d的照明基板19a、使由发光元件3a~3d所照明的被检体内部的图像成像的光学单元4、安装有拍摄由光学单元4成像了的被检体内部的图像（即方向F侧的体内图像）的固体摄像元件5的摄像基板19b。在胶囊型内窥镜1的壳体2的内部还具有安装有用于照明方向B侧的被检体内部的多个发光元件6a~6d的照明基板19f、使由发光元件6a~6d所照明的被检体内部的图像成像的光学单元7、安装有拍摄由光学单元7成像了的被检体内部的图像（即方向B侧的体内图像）的固体摄像元件8的摄像基板19e。在胶囊型内窥镜1的壳体2的内部还具有安装有经由天线9b将由该固体摄像元件5、8拍摄到的各体内图像无线发送到外部的无线单元9a的无线基板19d、和安装有控制该摄像功能和无线通信功能的控制部10的控制基板19c。

此外，在胶囊型内窥镜1的壳体2的内部还具有用于对多个发光元件3a~3d、6a~6d、固体摄像元件5、8、无线单元9a和控制部10供给电力的电源系统、即磁性开关11a等各种电路零件、电池12a、12b、电源基板18a、18b、能通电地连接该电

池12a、12b和电源基板18a、18b的接点弹簧13a、13b。在胶囊型内窥镜1的壳体2的内部还具有用于决定发光元件3a~3d和光学单元4与形成壳体2前端的光学圆顶2b的各相对位置的定位部14、用于决定发光元件6a~6d和光学单元7与形成壳体2后端的光学圆顶2c的各相对位置的定位部15、承受接点弹簧13a的弹性力而将定位部14相对于光学圆顶2b固定的载荷承受部16、承受接点弹簧13b的弹性力而将定位部15相对于光学圆顶2c固定的载荷承受部17。

壳体2是容易导入被检体的内脏器官内部的大小的胶囊型壳体，通过在具有筒状构造的筒状主干部2a的两侧开口端部安装光学圆顶2b、2c来实现。筒状主干部2a具有比光学圆顶2b、2c外径大的外径尺寸，具有使该光学圆顶2b、2c能嵌合到两侧开口端部附近的内周面的构造。在该筒状主干部2a的两侧开口端部附近的内周面形成有嵌合光学圆顶2b、2c时与光学圆顶2b、2c的端面抵接的台阶部。通过使光学圆顶2b、2c的各端面与该筒状主干部2a的台阶部抵接来定位光学圆顶2b、2c与筒状主干部2a的各相对位置。

光学圆顶2b、2c是由大致均匀的壁厚形成的光学的透明圆顶部件，在光学圆顶2b、2c的开口端部附近的外周面形成与设于筒状主干部2a的开口端部附近的内周面上的凸部卡合的凹部。光学圆顶2b嵌合于筒状主干部2a的前方侧（图1所示的方向F侧）开口端部附近的内周面，通过该内周面的凸部与光学圆顶2b的凹部相卡合，安装于筒状主干部2a的前方侧开口端部。在这种情况下，光学圆顶2b的端面是与上述的筒状主干部2a的内周面的台阶部抵接的状态。该光学圆顶2b形成胶囊型的壳体2的一部分（具体来说是前端部）。另一方面，光学圆顶2c嵌合于筒状主干部2a的后方侧（图1所示的方向B侧）开口端部

附近的内周面，通过该内周面的凸部与光学圆顶2c的凹部相卡合，安装于筒状主干部2a的后方侧开口端部。在这种情况下，光学圆顶2c的端面是与上述的筒状主干部2a的内周面的台阶部抵接的状态。该光学圆顶2c形成胶囊型的壳体2的一部分（具体来说是后端部）。如图1所示，由该筒状主干部2a和光学圆顶2b、2c所形成的壳体2液密地收容胶囊型内窥镜1的各构成部。

发光元件3a~3d作为用于对位于方向F侧的被检体内部照明的照明部而发挥作用。具体来说，发光元件3a~3d是LED等发光元件，被安装在作为形成为大致圆盘状的挠性基板的照明基板19a上。在这种情况下，如图1、2所示，发光元件3a~3d围绕穿过照明基板19a的开口部的光学单元4的透镜框4d（后述）地安装在照明基板19a上。该发光元件3a~3d发出规定的照明光（例如白色光），透过前端侧的光学圆顶2b对方向F侧的被检体内部进行照明。

另外，若安装在照明基板19a上的发光元件的数量能够发出用于照明方向F侧的被检体内部的充分的光量的照明光，则没有必要特别限定为4个，也可以是1个以上。此外，在如上述的发光元件3a~3d例示地那样，在照明基板19a上安装多个发光元件的情况下，该多个发光元件最好安装在以穿过照明基板19a的开口部的光学单元4的光轴为中心旋转对称的各位置。

光学单元4聚集来自上述的发光元件3a~3d照明的方向F侧的被检体内部的反射光，使该方向F侧的被检体内部的图像成像。该光学单元4例如通过由玻璃或塑料的注塑成形等所形成的透镜4a、4b、配置在透镜4a、4b之间的光圈部4c和保持该透镜4a、4b和光圈部4c的透镜框4d来实现。

透镜4a、4b聚集来自方向F侧的由上述的发光元件3a~3d照明的被检体内部的反射光，在固体摄像元件5的受光面使该

方向F侧的被检体内部的图像成像。光圈部4c将由该透镜4a、4b所聚集的反射光的亮度调整成适当。透镜框4d具有两端开口的筒状构造，将透镜4a、4b和光圈部4c保持在筒内部。该透镜框4d以穿过形成于照明基板19a的开口部的状态被嵌合固定在定位部14的板状部14a（后述）的通孔中。在这种情况下，使透镜框4d的上端部（透镜4a侧的开口端部）和主干部突出于照明基板19a侧，并且使下端部卡定于板状部14a的通孔的周缘部。这样，固定于定位部14的板状部14a的透镜框4d将透镜4a、4b保持在由定位部14定位的规定位置（即相对于光学圆顶2b较佳的相对位置）。能够使该透镜4a、4b的光轴与壳体2的长度方向的中心轴线CL对齐。

在此，保持在该透镜框4d上的透镜4b如图1所示具有脚部，通过使该脚部抵接固体摄像元件5的受光侧元件面，决定透镜4b和固体摄像元件5的光轴方向的位置关系。在这样地透镜4b的脚部抵接固体摄像元件5的受光侧元件面的状态下，在透镜框4d的下端部与摄像基板19b之间形成有间隙。在该间隙中填充有规定的粘接剂，利用该粘接剂粘接透镜框4d的下端部和摄像基板19b。此外，该粘接剂和透镜框4d进行遮光，以使不必要的光不入射到相对于透镜4a、4b和固体摄像元件5的受光面。

固体摄像元件5是具有受光面的CCD或CMOS等固体摄像元件，作为拍摄由上述的发光元件3a~3d照明的方向F侧的被检体内部的图像的摄像部而发挥作用。具体来说，固体摄像元件5安装（例如倒装安装）在形成为大致圆盘状的挠性基板即摄像基板19b上，使透镜4b和受光面通过该摄像基板19b的开口部相对。在这种情况下，固体摄像元件5如上所述地使受光侧元件面和透镜4b的脚部抵接，通过粘接摄像基板19b和透镜框4d的下端部，从而一边保持与该透镜4b的脚部抵接的状态，一边

固定配置在光学单元4上。该固体摄像元件5借助受光面接受来自上述的透镜4a、4b所聚集的被检体内部的反射光，拍摄由该透镜4a、4b在受光面上成像的被检体内部的图像（即方向F侧的体内图像）。

发光元件6a~6d作为照明位于方向B侧的被检体内部的照明部而发挥作用。具体来说，发光元件6a~6d是LED等发光元件，被安装在形成为大致圆盘状的挠性基板即照明基板19f上。在这种情况下，如图1、3所示，发光元件6a~6d围绕穿过照明基板19f的开口部的光学单元7的透镜框7d（后述）地安装在照明基板19f上。该发光元件6a~6d发出规定的照明光（例如白色光），透过后端侧的光学圆顶2c照明方向B侧的被检体内部。

另外，若安装在照明基板19f上的发光元件的数量能够发出用于照明方向B侧的被检体内部的充分的光量的照明光，则没有必要特别限定为4个，也可以是1个以上。此外，在如上述的发光元件6a~6d例示地那样，在照明基板19f上安装多个发光元件的情况下，该多个发光元件最好安装在以穿过照明基板19f的开口部的光学单元7的光轴为中心旋转对称的各位置。

光学单元7聚集来自上述的发光元件6a~6d照明的方向B侧的被检体内部的反射光，使该方向B侧的被检体内部的图像成像。该光学单元7例如通过由玻璃或塑料的注塑成形等所形成的透镜7a、7b、配置在透镜7a、7b之间的光圈部7c和保持该透镜7a、7b和光圈部7c的透镜框7d来实现。

透镜7a、7b聚集来自上述的发光元件6a~6d照明的方向B侧的被检体内部的反射光，在固体摄像元件8的受光面使该方向B侧的被检体内部的图像成像。光圈部7c将由该透镜7a、7b所聚集的反射光的亮度调整为适当亮度。透镜框7d具有两端开口的筒状构造，将透镜7a、7b和光圈部7c保持在筒内部。该透

镜框7d以穿过形成于照明基板19f的开口部的状态被嵌合固定在定位部15的板状部15a(后述)的通孔中。在这种情况下,使透镜框7d的上端部(透镜7a侧的开口端部)和主干部突出于照明基板19f侧,并且使下端部卡止于板状部15a的通孔的周缘部。这样,固定于定位部15的板状部15a的透镜框7d将透镜7a、7b保持在由定位部15定位的规定位置(即相对于光学圆顶2c最佳的相对位置)。能够使该透镜7a、7b的光轴与壳体2的长度方向的中心轴线CL对齐。

在此,保持在该透镜框7d上的透镜7b与上述光学单元4的透镜4b同样具有脚部(参照图1),通过使该脚部抵接固体摄像元件8的受光侧元件面,决定透镜7b和固体摄像元件8的光轴方向的位置关系。在这样地透镜7b的脚部抵接固体摄像元件8的受光侧元件面的状态下,在透镜框7d的下端部与摄像基板19e之间形成有间隙。在该间隙中填充有规定的粘接剂,利用该粘接剂粘接透镜框7d的下端部和摄像基板19e。此外,该粘接剂和透镜框7d进行遮光,以使不必要的光不入射到透镜7a、7b和固体摄像元件8的受光面。

固体摄像元件8是具有受光面的CCD或CMOS等固体摄像元件,作为拍摄由上述的发光元件6a~6d照明的方向B侧的被检体内部的图像的摄像部而发挥作用。具体来说,固体摄像元件8安装(例如倒装安装)在形成为大致圆盘状的挠性基板即摄像基板19e上,使透镜7b和受光面通过该摄像基板19e的开口部相对。在这种情况下,固体摄像元件8如上所述地使受光侧元件面和透镜7b的脚部抵接,粘接摄像基板19e和透镜框7d的下端部,从而一边保持与该透镜7b的脚部抵接的状态,一边固定配置在光学单元7上。该固体摄像元件8借助受光面接受来自上述的透镜7a、7b所聚集的被检体内部的反射光,拍摄由该透

镜7a、7b在受光面上成像的被检体内部的图像（即方向B侧的体内图像）。

无线单元9a和天线9b是用于实现将上述的固体摄像元件5、8拍摄到的方向F侧或方向B侧的各体内图像无线发送到外部的无线通信功能的构件。具体来说，无线单元9a被安装在形成为大致圆盘状的挠性基板即无线基板19d上，以与安装有上述的固体摄像元件8的照明基板19e相对的状态配置在壳体2的内部。如图1、3所示，天线9b固定配置在固定于定位部15的板状部15a的面上的照明基板19f上，通过无线基板19d和照明基板19f等与无线单元9a相连接。在这种情况下，天线9b位于与后端侧的光学圆顶2c相对的照明基板19f的外缘部且固定配置在上述的发光元件6a~6d的外侧。

在无线单元9a取得了包括由固体摄像元件5拍摄到的方向F侧的体内图像的图像信号时，在该情况下，对取得了的图像信号进行调制处理等而生成包括方向F侧的体内图像的无线信号，经由天线9b将该生成的无线信号发送到外部。另一方面，在无线单元9a取得了包括由固体摄像元件8拍摄到的方向B侧的体内图像的图像信号时，在该情况下，对取得了的图像信号进行调制处理等而生成包括方向B侧的体内图像的无线信号，经由天线9b将该生成的无线信号发送到外部。该无线单元9a基于控制部10的控制，交替地生成包括方向F侧的体内图像的无线信号和包括方向B侧的体内图像的无线信号，交替地发送生成了的各无线信号。

控制部10是DSP等处理器，以安装在形成为大致圆盘状的刚性基板即控制基板19c上的状态配置在壳体2内部的大致中央处。控制部10经由控制基板19c和挠性基板与照明基板19a、19f、摄像基板19b、19e和无线基板19d电连接，控制安装在照

明基板19a上的发光元件3a~3d、安装在照明基板19f上的发光元件6a~6d、分别安装在摄像基板19b、19e上的固体摄像元件5、8和安装在无线基板19d上的无线单元9a。具体来说，控制部10对发光元件3a~3d和固体摄像元件5的动作时机进行控制，使得固体摄像元件5与发光元件3a~3d的发光动作同步地每隔规定时间拍摄方向F侧的体内图像。同样，控制部10对发光元件6a~6d和固体摄像元件8的动作时机进行控制，使得固体摄像元件8与发光元件6a~6d的发光动作同步地每隔规定时间拍摄方向B侧的体内图像。此外，控制部10控制无线单元9a，从而交替地无线发送该方向F侧的体内图像和方向B侧的体内图像。另外，控制部10具有关于白平衡等影像处理的各种参数，具有依次生成包括固体摄像元件5拍摄到的方向F侧的体内图像的图像信号和包括固体摄像元件8拍摄到的方向B侧的体内图像的图像信号的图像处理功能。

另一方面，在该控制基板19c的与安装有控制部10的基板面相反一侧的基板面上安装有电源系统的电路零件，即磁性开关11a等各种电路零件。图4是例示在控制基板19c上安装有电源系统的电路零件的状态的示意图。如图1、4所示，在控制基板19c的一基板面上安装有作为电源系统的电路零件、例如磁性开关11a、电容器11b、11c和电源IC11d。在这种情况下，电容器11b、11c和电源IC11d安装在控制基板19c的表面，磁性开关11a以自其两端部延伸出的导线跨过电源IC11d的状态安装在控制基板19c上。该磁性开关11a通过施加规定方向的外部磁场而切换接通、断开状态，在接通状态的情况下，由电池12a、12b对发光元件3a~3d、6a~6d、固体摄像元件5、8、无线单元9a和控制部10开始供给电力，在断开状态的情况下，停止供给该电池12a、12b的电力。另一方面，电源IC11d具有对经该磁

性开关11a连接的各构成部的电力供给进行控制的电源控制功能。

电池12a、12b用于生成使上述的发光元件3a~3d、6a~6d、固体摄像元件5、8、无线单元9a和动作控制部10动作的电力。具体来说，电池12a、12b例如是氧化银电池等纽扣型干电池，如图1所示，以配置在载荷承受部16、17之间的状态由定位部14的端部和载荷承受部17的端部把持。在此，在分别与该电池12a、12b相对的载荷承受部16、17的各面上分别设有经由挠性基板等与控制基板19c电连接的电源基板18a、18b。此外，在该电源基板18a、18b上分别设有导电性的接点弹簧13a、13b。配置于该载荷承受部16、17之间的电池12a、12b以使接点弹簧13a、13b收缩的状态由定位部14的端部和载荷承受部17的端部把持，经由收缩状态的接点弹簧13a、13b和电源基板18a、18b与控制基板19c上的电源系统的电路零件（磁性开关11a、电容器11b、11c和电源IC11d）电连接。另外，配置在壳体2内部的电池的数量只要是能供给必要的电力的程度即可，不特别限定为2个。

定位部14固定配置有安装了发光元件3a~3d的照明基板19a和光学单元4，被嵌合固定在前端侧的光学圆顶2b的内周面。嵌合固定于该光学圆顶2b的内周面的定位部14固定光学圆顶2b、发光元件3a~3d和光学单元4的位置关系，定位发光元件3a~3d和光学单元4与光学圆顶2b的较佳的各相对位置。该定位部14由嵌合于光学圆顶2b的内周面的板状部14a和用于将该板状部14a固定到光学圆顶2b的内周面的规定位置的突起部14b形成。

板状部14a是具有与光学圆顶2b的内径尺寸相对应的外径尺寸的大致圆盘形状的板构件，具有与光学圆顶2b的内周面嵌

合的外周面。此外，在板状部14a上固定配置有上述的照明基板19a和光学单元4。具体来说，在板状部14a嵌合于光学圆顶2b的内周面的情况下，在与光学圆顶2b相对的面上固定配置照明基板19a。此外，板状部14a在大致面中心部具有连通形成于照明基板19a的开口部的通孔，在该通孔中插入固定（例如嵌合固定）光学单元4的透镜框4d。另外，如上所述，插入固定在该板状部14a的通孔中的透镜框4d以穿过照明基板19a的开口部的状态使上端部和主干部突出到照明基板19a一侧。该板状部14a固定透镜框4d和发光元件3a~3d的位置关系，使得发光元件3a~3d的各上端部位于比透镜框4d的上端部低的位置。

突起部14b从上述的板状部14a突起，与光学圆顶2b的开口端部相卡合，在光学圆顶2b的内周面固定板状部14a。具体来说，突起部14b与板状部14a一体形成，从固定配置有照明基板19a的板状部14a的面的背面突起。该突起部14b具有与光学圆顶2b的内径尺寸相对应的外径尺寸（即和板状部14a相同的外径尺寸）的筒状构造，在该筒状构造的开口端部具有与光学圆顶2b的开口端部卡合的凸缘部。具有这样构造的突起部14b一边与上述的板状部14a一起嵌合于光学圆顶2b的内周面，一边使凸缘部卡止于光学圆顶2b的开口端部。由此，突起部14b在光学圆顶2b的内周面的规定位置固定板状部14a。

定位部15固定配置有安装了发光元件6a~6d的照明基板19f和光学单元7，被嵌合固定在后端侧的光学圆顶2c的内周面。嵌合固定于该光学圆顶2c的内周面的定位部15固定光学圆顶2c、发光元件6a~6d和光学单元7的位置关系，决定发光元件6a~6d和光学单元7相对于光学圆顶2c的较佳的各相对位置。该定位部15由嵌合于光学圆顶2c的内周面的板状部15a和用于将该板状部15a固定到光学圆顶2c的内周面的规定位置的突起部

15b形成。

板状部15a是具有与光学圆顶2c的内径尺寸相对应的外径尺寸的大致圆盘形状的板构件，具有与光学圆顶2c的内周面嵌合的外周面。此外，在板状部15a上固定配置有上述的照明基板19f和光学单元7。具体来说，在板状部15a嵌合于光学圆顶2c的内周面的情况下，在与光学圆顶2c相对的面上固定配置照明基板19f。此外，板状部15a在大致面中心部具有连通形成于照明基板19f的开口部的通孔，在该通孔中插入固定（例如嵌合固定）光学单元7的透镜框7d。另外，如上所述，插入固定在该板状部15a的通孔中的透镜框7d以穿过照明基板19f的开口部的状态使上端部和主干部突出照明基板19f一侧。该板状部15a固定透镜框7d和发光元件6a~6d的位置关系，使得发光元件6a~6d的各上端部位于比透镜框7d的上端部低的位置。

突起部15b从上述的板状部15a突起，与光学圆顶2c的开口端部相卡合，在光学圆顶2c的内周面固定板状部15a。具体来说，突起部15b与板状部15a一体形成，从固定配置有照明基板19f的板状部15a的面的背面突起。该突起部15b具有与光学圆顶2c的内径尺寸相对应的外径尺寸（即和板状部15a相同的外径尺寸）的筒状构造，在该筒状构造的开口端部具有与光学圆顶2c的开口端部卡合的凸缘部。具有这样构造的突起部15b一边与上述的板状部15a一起嵌合于光学圆顶2c的内周面，一边使凸缘部卡止于光学圆顶2c的开口端部。由此，突起部15b在光学圆顶2c的内周面的规定位置固定板状部15a。

载荷承受部16承受上述的接点弹簧13a的弹性力（反弹力），利用该弹性力将定位部14按压固定到光学圆顶2b的开口端部。具体来说，载荷承受部16是外缘部与形成于定位部14的突起部14b的内周面的台阶部卡合的大致圆盘形状的板构件，

如上所述,在与电池12a相对的面上具有电源基板18a和接点弹簧13a。该载荷承受部16承受随着上述的接点弹簧13a的收缩而产生的接点弹簧13a的弹性力,利用该接点弹簧13a的弹性力将突起部14b的凸缘部按压固定到光学圆顶2b的开口端部。在这种情况下,载荷承受部16通过相对于光学圆顶2b的开口端部按压固定突起部14b,将与该突起部14b一体的板状部14a嵌合固定到光学圆顶2b的内周面的规定位置。

另外,如图1所示,在该载荷承受部16上设有用于避免与安装在摄像基板19b上的电容器等电路零件相接触的通孔。此外,在载荷承受部16与突起部14b的内周面台阶部相卡合的情况下,如图1所示,该载荷承受部16和定位部14形成配置与透镜4b的脚部抵接状态的固体摄像元件5、和固定在透镜框4d的下端部的状态的摄像基板19b的充分的空间。

载荷承受部17承受上述的接点弹簧13b的弹性力(反弹力),利用该弹性力将定位部15按压固定到光学圆顶2c的开口端部。具体来说,载荷承受部17是具有外径尺寸比壳体2的筒状主干部2a的内径尺寸小一些的筒状构造部、并在该筒状构造部的一方的开口端侧具有与上述的电池12b相对的板状部的构件。

该载荷承受部17的筒状构造部作为在壳体2的内部形成规定空间的隔离件而发挥作用,使其另一方的开口端部卡合于定位部15的突起部15b的开口端部(凸缘部)。在这种情况下,如图1所示,载荷承受部17的筒状构造部和定位部15形成配置以下部件的充分的空间:安装有控制部10和磁性开关11a等电路零件的控制基板19c、安装有无线单元9a的无线基板19d、与透镜7b的脚部抵接的状态的固体摄像元件8、和固定在透镜框7d的下端部的状态的摄像基板19e。

另一方面，载荷承受部17的板状部一体地形成于载荷承受部17的筒状构造部的一开口端侧，所图1所示，在与电池12b相对的面上具有电源基板18b和接点弹簧13b。此外，载荷承受部17的板状部具有用于防止与电容器等电路零件相接触的通孔，其中，所述电容器等电路零件安装在配置于由上述的载荷承受部17的筒状构造部所形成的空间中的控制基板19c上。该载荷承受部17的板状部承受随着上述的接点弹簧13b的收缩而产生的接点弹簧13b的弹性力，利用该接点弹簧13b的弹性力将载荷承受部17的筒状构造部按压到定位部15的突起部15b的开口端部。

具有该筒状构造部和板状部的载荷承受部17利用上述的接点弹簧13b的弹性力将突起部15b的凸缘部按压固定到光学圆顶2c的开口端部。在这种情况下，载荷承受部17通过相对于光学圆顶2c的开口端部按压固定突起部15b，将与该突起部15b一体的板状部15a嵌合固定到光学圆顶2c的内周面的规定位置。

接着，对配置在胶囊型内窥镜1的壳体2内部的一连串的电路基板（具体来说，照明基板19a、19f、摄像基板19b、19e、控制基板19c和无线基板19d）进行说明。图5是例示将以叠合配置在胶囊型内窥镜1的壳体2内部的状态配置的一连串的电路基板展开的状态的示意图。另外，以下，将图5所图示的挠性基板或刚性基板的各基板面定义为正面侧的基板面（正面基板面），将该图示的正面基板面的背面定义为背面侧的基板面（背面基板面）。

如图5所示，配置在胶囊型内窥镜1的壳体2内部的一连串的电路基板20通过电连接一连串的挠性基板20a和一连串的挠性基板20b来实现，该一连串的挠性基板20a处于与照明基板

19a和摄像基板19b连结的状态，该一连串的挠性基板20b处于与作为刚性基板的控制基板19c、无线基板19d、摄像基板19e和照明基板19f连结的状态。

照明基板19a是形成有电路的大致圆盘形状的挠性基板，该电路用于实现照明胶囊型内窥镜1的方向F侧的被摄体的照明功能。在照明基板19a的正面基板面上安装有上述的多个发光元件3a~3d，在由该发光元件3a~3d所围绕的照明基板19a的基板面中心部形成有开口部H1，该开口部H1用于插入具有脚部抵接固体摄像元件5的状态的透镜4b的光学单元4的透镜框4d。该照明基板19a经由作为自外缘部延伸出的挠性基板部的延伸部A1与摄像基板19b电连接。

摄像基板19b是形成有电路的大致圆盘形状的挠性基板，该电路用于实现拍摄方向F侧的体内图像的摄像功能。在摄像基板19b的正面基板面上倒装安装有上述的固体摄像元件5，根据需要还安装有电容器等电路零件。另外，由图5的虚线所例示地那样，在摄像基板19b上形成有开口部，该开口部用于将来自方向F侧的被检体内部的反射光入射到该倒装安装的固体摄像元件5的受光面。在此，在图5中没有特别图示，但如图1所示，在该摄像基板19b的背面基板面上固定有光学单元4的透镜框4d的下端部，该光学单元4的透镜4b的脚部经由该摄像基板19b的开口部抵接于固体摄像元件5的受光侧元件面。该摄像基板19b经由作为自外缘部延伸出的挠性基板部的延伸部A2与控制基板19c电连接。

控制基板19c是形成有磁性开关11a等电源系统和控制部10所需的电路的大致圆盘形状的刚性基板。在控制基板19c的正面基板面上安装有上述的控制部10，根据需要还安装有电容器等电路零件。另一方面，如图4所示，在控制基板19c的背面

基板面上安装有作为电源系统的电路零件的磁性开关11a、电容器11b、11c和电源IC11d。该控制基板19c经由作为自后述的无线基板19d的外缘部延伸出的挠性基板部的延伸部A3与无线基板19d电连接。另外，图5中没有特别图示，但控制基板19c经由挠性基板等（未图示）与上述的电源基板18a、18b电连接。

无线基板19d是形成有电路的大致圆盘形状的挠性基板，该电路用于实现依次将方向F侧的体内图像和方向B侧的体内图像无线发送到外部的无线通信功能。在无线基板19d的正面基板面上安装有上述的无线单元9a。另外，在图5中没有特别地图示，但如图1、3所示，该无线基板19d与固定配置在照明基板19f外缘部的天线9b电连接。该无线基板19d经由作为自外缘部延伸出的挠性基板部的延伸部A4与摄像基板19e电连接。

摄像基板19e是形成有电路的大致圆盘形状的挠性基板，该电路用于实现拍摄方向B侧的体内图像的摄像功能。在摄像基板19e的正面基板面上倒装安装有上述的固体摄像元件8，根据需要还安装有电容器等电路零件。另外，由图5的虚线所例示地那样，在摄像基板19e上形成有开口部，该开口部用于使来自方向B侧的被检体内部的反射光入射到该倒装安装的固体摄像元件8的受光面。在此，在图5中没有特别图示，但如图1所示，在该摄像基板19e的背面基板面上固定有光学单元7的透镜框7d的下端部，该光学单元7的透镜7b的脚部经由该摄像基板19e的开口部抵接于固体摄像元件8的受光侧元件面。该摄像基板19e经由作为自外缘部延伸出的挠性基板部的延伸部A5与照明基板19f电连接。

照明基板19f是形成有电路的大致圆盘形状的挠性基板，该电路用于实现照明胶囊型内窥镜1的方向B侧的被摄体的照明功能。在照明基板19f的正面基板面上安装有上述的多个发光元

件6a~6d,在由该发光元件6a~6d所围绕的照明基板19f的基板面中心部形成有开口部H2,该开口部H2用于插入具有脚部抵接于固体摄像元件8的状态的透镜7b的光学单元7的透镜框7d。

在此,一连串的挠性基板20a是具有上述的照明基板19a和摄像基板19b的电路基板组,形成为连接照明基板19a和摄像基板19b的状态的一体的挠性基板。该一连串的挠性基板20a具有借助延伸部A1连接照明基板19a、和自外缘部延伸出用于连接控制基板19c的延伸部A2的摄像基板19b的一连串的电路基板构造。另一方面,一连串的挠性基板20b是具有上述的无线基板19d、摄像基板19e和照明基板19f的电路基板组,形成为连接无线基板19d、摄像基板19e和照明基板19f的状态的一体的挠性基板。该一连串的挠性基板20b具有借助延伸部A4连接摄像基板19e和自外缘部延伸出用于连接控制基板19c的延伸部A3的无线基板19d的一连串的基板构造。而且,配置在胶囊型内窥镜1的壳体2内部的一连串的电路基板20借助延伸部A2、A3连接该一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c来实现。

接着,说明本发明的实施方式的胶囊型内窥镜1的制造方法。胶囊型内窥镜1通过以下的方法来制造:制作搭载有必要的功能零件组的一连串的电路基板20(参照图5),通过组合该制作的一连串的电路基板20、定位部14、15、载荷承受部16、17和电池12a、12b来制作功能单元,将该制作的功能单元配置到壳体2的内部。

具体来说,通过对安装有控制部10等的必要的功能零件组的良品状态的控制基板19c连接一连串的挠性基板20a和一连串的挠性基板20b制造图5例示的一连串的电路基板20,其中,该一连串的挠性基板20a安装有发光元件3a~3d和固体摄像元

件5等的必要的功能零件组，该一连串的挠性基板20b安装有发光元件6a~6d和固体摄像元件8等的必要的功能零件组。另外，在此所谓的良品状态是指安装于各电路基板上的各功能零件分别正常地动作的状态。在后面详述该一连串的电路基板20的制造方法。

接着，通过组合定位部14、15、载荷承受部16、17、电池12a、12b和如上所述制造的一连串的电路基板20，来制造胶囊型内窥镜1的功能单元。该功能单元是图1所示的除了胶囊型内窥镜1中的壳体2之外的单元（即配置在壳体2内部的单元）。

在该功能单元中，安装在摄像基板19b上的光学单元4的透镜框4d嵌合固定在定位部14的板状部14a上所形成的通孔中。在该板状部14a的一面（与光学圆顶2b相对的面）涂敷作为接合构件的粘接剂或粘贴作为接合构件的双面胶带，照明基板19a以在开口部H1中穿设有透镜框4d的状态由接合构件固定在板状部14a上。这样在安装有照明基板19a和摄像基板19b等的定位部14的突起部14b上卡合有载荷承受部16的外缘部。在这种情况下，载荷承受部16以在与该摄像基板19b的固体摄像元件5相对的面的背面上配置电源基板18a和接点弹簧13a的状态安装于突起部14b。

另一方面，安装在摄像基板19e上的光学单元7的透镜框7d固定嵌合在形成于定位部15的板状部15a的通孔中。在该板状部15a的一面（与光学圆顶2c相对的面）涂敷作为接合构件的粘接剂或粘贴作为接合构件的双面胶带，照明基板19f以在开口部H2中穿设有透镜框7d的状态由接合构件固定在板状部15a上。这样在安装有照明基板19f和摄像基板19e等的定位部15的突起部15b上卡合有载荷承受部17的筒状构造部的端部。在这种情况下，载荷承受部17在由其筒状构造部所形成的空间内

配置控制基板19c和无线基板19d,并且以能使电源基板18b和接点弹簧13b与上述的载荷承受部16的电源基板18a和接点弹簧13a分别处于相对的状态安装于突起部15b。

而且,在如上所述那样使电源基板18b和接点弹簧13b分别与电源基板18a和接点弹簧13a相对的载荷承受部16、17之间,配置有电池12a、12b。在这种情况下,电池12a、12b以相互的+极和-极接触的状态由定位部14的突起部14b和载荷承受部17的端部把持。该电池12a、12b使接点弹簧13a、13b收缩,并且经由上述接点弹簧13a、13b与电源基板18a、18b电连接。

如以上那样地制造胶囊型内窥镜1的功能单元。另外,装入该功能单元的一连串的电路基板20以规定的状态被折叠。在这种情况下,将该一连串的电路基板20内的各电路基板(即,一连串的挠性基板20a内的照明基板19a和摄像基板19b、一连串的挠性基板20b内的照明基板19f、摄像基板19e、无线基板19d和控制基板19c)以互相相对的状态配置为大致平行。具体来说,如图1所示,照明基板19a的背面基板面和摄像基板19b的背面基板面隔着定位部14的板状部14a相对,摄像基板19b的正面基板面和控制基板19c的正面基板面隔着载荷承受部16、17和电池12a、12b等相对。此外,控制基板19c的背面基板面和无线基板19d的背面基板面相对,无线基板19d的正面基板面和摄像基板19e的正面基板面相对,摄像基板19e的背面基板面和照明基板19f的背面基板面隔着定位部15的板状部15a相对。此外,延伸部A1穿过形成于定位部14的缺口部(未图示),延伸部A2穿过形成于定位部14的突起部14b和载荷承受部17的各缺口部(未图示)。延伸部A3穿过形成于载荷承受部17的筒状构造部的缺口部(未图示),延伸部A4穿过形成于载荷承受部17的开口端部和定位部15的突起部15b的各缺口部(未图

示), 延伸部A5穿过形成于定位部15的缺口部(未图示)。

然后, 包括以上述的状态叠合的一连串的电路基板20的功能单元被配置在胶囊型的壳体2的内部。即, 上述的功能单元插入筒状主干部2a的内部, 在收容有该功能单元的筒状主干部2a的两侧开口端部安装有光学圆顶2b、2c。在这种情况下, 如图1所示, 光学圆顶2b、2c嵌合于筒状主干部2a的两侧开口端附近的各内周面, 由粘接剂等固定。由此, 完成了图1所示那样的胶囊型内窥镜1。

接着, 对被装入该胶囊型内窥镜1的功能单元的一连串的电路基板20的制造方法进行详细地说明。图6是用于说明被装入胶囊型内窥镜1的功能单元的一连串的电路基板20的制造方法的示意图。图7是例示将一连串的挠性基板20a、20b与控制基板19c连接的状态的示意图。以下、一边参照图6、7一边说明一连串的电路基板20的制造方法。

首先, 分别独立形成具有照明基板19a和摄像基板19b的一连串的挠性基板20a、具有照明基板19f、摄像基板19e和无线基板19d的一连串的挠性基板20b、作为刚性基板的控制基板19c(基板形成步骤)。在该基板形成步骤中, 形成借助延伸部A1连接照明基板19a和摄像基板19b的状态的一体的挠性基板即一连串的挠性基板20a。此外, 形成借助延伸部A4、A5连接无线基板19d、摄像基板19e和照明基板19f的状态的一体的挠性基板即一连串的挠性基板20b, 且该一连串的挠性基板20b相对于一连串的挠性基板20a为独立结构。此外, 形成相对于该一连串的挠性基板20a、20b为独立结构的控制基板19c。

接着, 对由该基板形成步骤互相独立形成的一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c分别安装必要的功能零件(安装步骤)。具体来说, 在该安装步骤中, 在一连串的挠性基板20a

的照明基板19a上安装有多个发光元件3a~3d,在摄像基板19b上安装有固体摄像元件5和电容器等电路零件。在这种情况下,该发光元件3a~3d和固体摄像元件5等安装在一连串的挠性基板20a的同一侧的基板面上。即,发光元件3a~3d安装在照明基板19a的正面基板面,固体摄像元件5和电容器等安装在摄像基板19b的正面基板面。

此外,在该安装步骤中,在一连串的挠性基板20b的照明基板19f上安装有多个发光元件6a~6d和天线9b(参照图1),在摄像基板19e上安装有固体摄像元件8和电容器等电路零件,在无线基板19d上安装有无线单元9a。在这种情况下,该发光元件6a~6d、固体摄像元件8和无线单元9a等安装在一连串的挠性基板20b的同一侧的基板面上。即,发光元件6a~6d和天线9b安装在照明基板19f的正面基板面上,固体摄像元件8和电容器等安装在摄像基板19e的正面基板面上,无线单元9a安装在无线基板19d的正面基板面上。

而且,在该安装步骤中,对控制基板19c安装有控制部10等的必要的功能零件。具体来说,在控制基板19c的正面基板面上安装有控制部10和电容器等电路零件,在控制基板19c的背面基板面上安装有上述的电源系统的电路零件(磁性开关11a、电容器11b、11c、电源IC11d)。在这种情况下,在该控制基板19c的正面基板面上确保用于连接一连串的挠性基板20a、20b的各延伸部A2、A3的安装区域E1、E2。此外,在该控制基板19c的背面基板面上确保用于在图7所示的加压承受工具100上载置控制基板19c的未安装区域(未图示)。

接着,对分别安装在该一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c上的各功能零件是否正常地动作进行检查(检查步骤)。在该检查步骤中,对安装在一连串的挠性基板20a的照明

基板19a上的发光元件3a~3d的发光动作和安装在摄像基板19b上的固体摄像元件5的拍摄动作进行检查,判断该发光元件3a~3d和固体摄像元件5各自是否正常地动作。在该发光元件3a~3d和固体摄像元件5各自正常地动作的情况下,将一连串的挠性基板20a判断为良品状态。

此外,在该检查步骤中,对安装在一连串的挠性基板20b的照明基板19f上的发光元件6a~6d的发光动作、安装在摄像基板19e上的固体摄像元件8的拍摄动作、以及安装在无线基板19d上的无线单元9a的无线通信动作进行检查,判断该发光元件6a~6d、固体摄像元件8和无线单元9a各自是否正常地动作。在该发光元件6a~6d、固体摄像元件8和无线单元9a各自正常地动作的情况下,将一连串的挠性基板20b判断为良品状态。

而且,在该检查步骤中,对安装在控制基板19c上的控制部10和磁性开关11a的各动作进行检查,判断该控制部10和磁性开关11a各自是否正常地动作。在该控制部10和磁性开关11a各自正常地动作的情况下,将控制基板19c判断为良品状态。

另外,在上述的一连串的挠性基板20a不是良品状态(由于组装不良等发光元件3a~3d和固体摄像元件5中的至少一个处于不正常地动作的不良状态)的情况下,用处于良品状态的另外的一连串的挠性基板20a进行更换。同样地,在上述的一连串的挠性基板20b不是良品状态(由于组装不良等发光元件6a~6d、固体摄像元件8和无线单元9a中的至少一个处于不正常地动作的不良状态)的情况下,用良品状态的另外的一连串的挠性基板20b进行更换。此外,在上述的控制基板19c不是良品状态(由于组装不良等控制部10和磁性开关11a中的至少一个处于不正常地动作的不良状态)的情况下,用良品状态的另外的控制基板19c进行更换。

接着，连接由上述的检查步骤判断为良品状态的一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c（基板连接步骤）。在该基板连接步骤中，如图6所示，在良品状态的控制基板19c的安装区域E1上连接良品状态的一连串的挠性基板20a，在该控制基板19c的安装区域E2上连接良品状态的一连串的挠性基板20b。

详细地说，如图7所示，良品状态的控制基板19c以其背面基板面的未安装区域与加压承受工具100接触状态载置在加压承受工具100上。另外，加压承受工具100是对良品状态的控制基板19c和一连串的挠性基板20a、20b进行基板间连接时承受施加于各基板的压力的构件，支承控制基板19c的背面基板面（详细地说是上述的未安装区域）。在该加压承受工具100上形成有助于避免在载置控制基板19c时与控制基板19c的背面基板面上的电路零件（磁性开关11a、电容器11b、11c和电源IC11d）接触的凹部。

在载置于该加压承受工具100上的控制基板19c的安装区域E1、E2上涂敷有助于粘接一连串的挠性基板20a、20b的粘接剂21，借助该粘接剂21，分别按压良品状态的一连串的挠性基板20a、20b的各延伸部A2、A3。被该延伸部A2、A3按压的粘接剂21一边被加压一边被加热固化，分别在控制基板19c的安装区域E1、E2上粘接延伸部A2、A3。之后，利用含有金或铝等的金属线22的接合分别电连接该控制基板19c的各端子和延伸部A2、A3的各端子，通过密封树脂23覆盖连接了该各端子间的各金属线22。在这种情况下，各金属线22由该密封树脂23保护避免受外力而损伤。

如上所述，实现了借助延伸部A2、A3电连接和物理连接良品状态的控制基板19c与一连串的挠性基板20a、20b的基板间连接，通过该控制基板19c与一连串的挠性基板20a、20b的

基板间连接，能制造具有如图5所示那样的连接有良品状态的一连串的挠性基板20a、良品状态的控制基板19c和良品状态的一连串的挠性基板20b的一连串的基板构造的一连串的电路基板20。

之后，在该一连串的电路基板20中的摄像基板19b、19e上分别安装有上述的光学单元4、7。在这种情况下，光学单元4如上所述那样地以摄像基板19b的固体摄像元件5与透镜4b的脚部抵接的状态安装在摄像基板19b的背面基板面上。光学单元7如上所述那样地以摄像基板19e的固体摄像元件8与透镜7b的脚部抵接的状态安装在摄像基板19e的背面基板面上。

该光学单元4的透镜框4d相对于上述的定位部14是独立结构，如图1所示，嵌合固定在定位部14(具体来说是板状部14a)的通孔中之前固定在摄像基板19b的背面基板面上。因此，能充分地确保为了在该摄像基板19b与透镜框4d的下端部的间隙中涂敷粘接剂而必要的作业空间，能利用该粘接剂容易地将透镜框4d固定到摄像基板19b上。安装在摄像基板19e的背面基板面上的透镜框7d也与此相同。

在此，如以往的胶囊型医疗装置的那样，在以借助挠性基板连接照明基板和摄像基板等多个刚性基板的状态一体形成的刚挠性基板上安装了功能零件组的情况下，在上述安装的功能零件组的一部分发生了组装不良等问题时，即使剩余的功能零件组处于良品状态，也不得不将包括发生了该问题的一部分的功能零件和安装在该刚挠性基板上的良品状态的功能零件组的全部功能零件废弃而再一次制造良品状态的刚挠性基板。具体来说，在刚挠性基板上安装了前方侧(图1所示的方向F侧)的发光元件3a~3d以及固体摄像元件5和后方侧(图1所示的方向B侧)的发光元件6a~6d以及固体摄像元件8的情况下，例如若

仅在固体摄像元件5上发生组装不良，则即使剩余的发光元件3a~3d、6a~6d和固体摄像元件8处于良品状态，也不得不将该不良状态的固体摄像元件5、良品状态的发光元件3a~3d、6a~6d和固体摄像元件8连同刚挠性基板一起废弃。因此，白白地废弃良品状态的功能零件组的情况较多，结果导致胶囊型医疗装置的制造成品率的降低。

对此，在本发明的实施方式的胶囊型内窥镜1的制造方法中，在一连串的挠性基板20a的照明基板19a和摄像基板19b上分别安装前方侧的发光元件3a~3d和固体摄像元件5，在作为与该一连串的挠性基板20a独立构成的一连串的挠性基板20b的照明基板19f和摄像基板19e上分别安装后方侧的发光元件6a~6d和固体摄像元件8。因此，例如即使在安装于一连串的挠性基板20a上的功能零件组（发光元件3a~3d、固体摄像元件5）中发生了组装不良等问题的情况下，仅将该不良状态的一连串的挠性基板20a更换成良品状态的一连串的挠性基板即可，不用白白地废弃良品状态的剩余的控制基板19c和安装在一连串的挠性基板20b上的各种功能零件。同样地，即使在安装于一连串的挠性基板20b上的无线单元9a或天线9b（即除了涉及体内图像的拍摄的功能零件以外）中发生了组装不良等问题的情况下，仅将该不良状态的一连串的挠性基板20b更换成良品状态的一连串的挠性基板即可，不用白白地废弃良品状态的剩余的控制基板19c和安装在一连串的挠性基板20a上的各种功能零件。结果，不仅能够提高该胶囊型内窥镜1的制造成品率，还能降低该胶囊型内窥镜1的制造成本。

以上，如所说明地那样，在本发明的实施方式的胶囊型医疗装置的制造方法中，在作为形成为互相独立结构的一连串的挠性基板的第1电路基板组（例如一连串的挠性基板20a）和第

2电路基板组（例如一连串的挠性基板20b）上分别安装1个以上的功能零件，将安装有必要的功能零件的第1电路基板组和第2电路基板组与控制基板连接，制造了具有必要的功能零件组的一连串的电路基板。因此，在该第1电路基板组、第2电路基板组或控制基板发生了组装不良等问题的情况下，能够不必白白地废弃良品状态的剩余的电路基板，而将不良状态的电路基板更换成良品状态的电路基板，由此，能高效率地在对良品状态的第1电路基板组、良品状态的第2电路基板组和良品状态的控制基板进行基板间连接。结果、即使安装于该电路基板上的功能零件组的一部分处于不良状态，也能够不白白地废弃良品状态的剩余的功能零件组，从而制造胶囊型医疗装置。采用本发明的胶囊型医疗装置的制造方法，不仅能够提高胶囊型医疗装置的制造成品率，还能降低胶囊型医疗装置的制造成本。

此外，在本发明的实施方式的胶囊型医疗装置的制造方法中采用挠性基板作为照明基板、摄像基板和无线基板等电路基板，因此，与采用刚性基板作为该电路基板的以往的胶囊型医疗装置的制造方法相比，不仅能促进胶囊型医疗装置的小型化和轻量化，还能谋求基板成本的减低。

而且，在本发明的实施方式的胶囊型医疗装置的制造方法中，将安装各种功能零件的第1和第2电路基板组（一连串的挠性基板20a、20b）的零件安装面统一到同一侧的基板面（例如正面基板面），在第1和第2电路基板组在同一侧的基板面上安装了发光元件、固体摄像元件和无线单元等各种功能零件。因此，能容易地对该第1和第2电路基板组安装必要的各种功能零件。

另外，在上述的本发明的实施方式中，利用热固化性的粘接剂21将延伸部A2、A3分别粘接到控制基板19c的安装区域

E1、E2上，利用金属线22电连接该延伸部A2、A3的各端子和控制基板19c的各端子，由此对一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c进行基板间连接，但不限于此，也可以使用各向异性导电粘接剂将一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c进行基板间连接。在这种情况下，如图8所示，在控制基板19c的安装区域E1、E2上配置（涂敷）各向异性导电粘接剂25，利用该各向异性导电粘接剂25分别粘接一连串的挠性基板20a、20b的延伸部A2、A3和控制基板19c的安装区域E1、E2，并且电连接延伸部A2、A3的各端子和安装区域E1、E2的各端子即可。

此外，不限于该各向异性导电粘接剂，也可以使用含有焊锡或金等的金属凸块和绝缘性粘接剂对一连串的挠性基板20a、20b和控制基板19c进行基板间连接。在这种情况下，如图9所示，利用金属凸块27电连接控制基板19c的安装区域E1、E2的各端子和延伸部A2、A3的各端子，在配置有该金属凸块27的延伸部A2、A3与控制基板19c的间隙中填充绝缘性粘接剂28，利用该绝缘性粘接剂28分别粘接延伸部A2、A3和控制基板19c的安装区域E1、E2即可。

而且，在上述的本发明的实施方式中，连接前方侧的照明基板19a和摄像基板19b的状态的一连串的挠性基板20a、与连接后方侧的照明基板19f、摄像基板19e和无线基板19d的状态的一连串的挠性基板20b形成为相互独立的结构，然而不限于此，在形成为相互独立的结构的一连串的挠性基板上至少包括照明基板和摄像基板即可，例如，也可以将连接前方侧的照明基板19a和摄像基板19b的状态的一连串的挠性基板、连接后方侧的照明基板19f和摄像基板19e的状态的一连串的挠性基板和无线基板19d分别形成为独立的结构。在这种情况下，无线

基板19d发生了组装不良等问题时，能不白白地废弃该一连串的挠性基板，而将不良状态的无线基板19d更换成良品状态的无线基板。

此外，在本发明的实施方式中，例示了作为被导入到被检体内部的胶囊型医疗装置，具有摄像功能和无线通信功能，来获取作为体内信息的一例的体内图像的胶囊型内窥镜，但不限于此，既可以是将生物体内的pH信息作为体内信息来进行测量的胶囊型pH测量装置，也可以是具有将药剂分散或注射到生物体内的功能的胶囊型药剂投药装置，还可以是提取生物体内的物质（体组织等）作为体内信息的胶囊型提取装置。

产业上的可利用性

如上所述，本发明的胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法对被导入到被检体内部的胶囊型医疗装置是有用的，特别是适合于即使安装于电路基板上的功能零件组的一部分处于不良状态，也能够不白白地废弃良品状态的剩余的功能零件组来进行制造的胶囊型医疗装置和胶囊型医疗装置的制造方法。

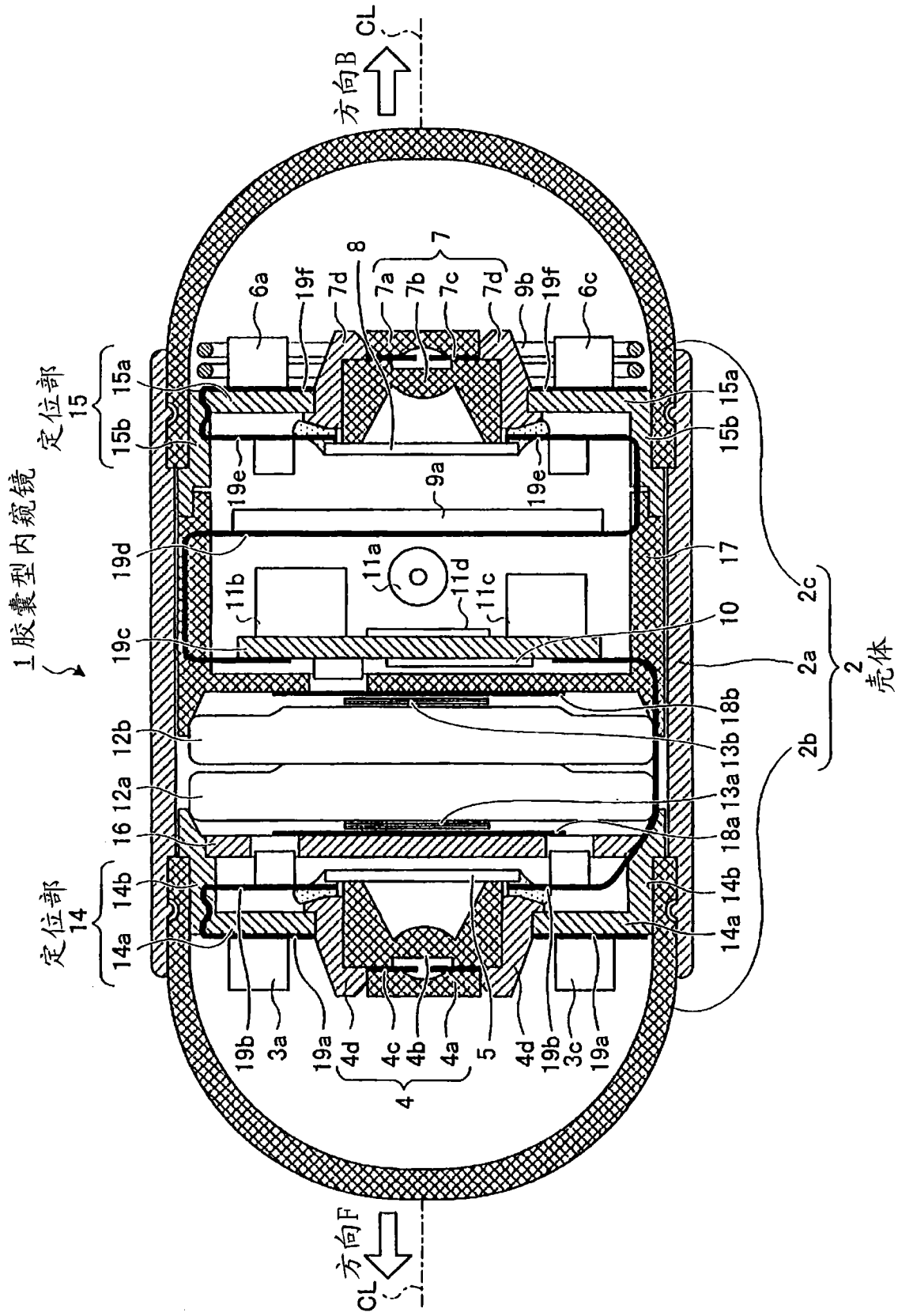


图 1

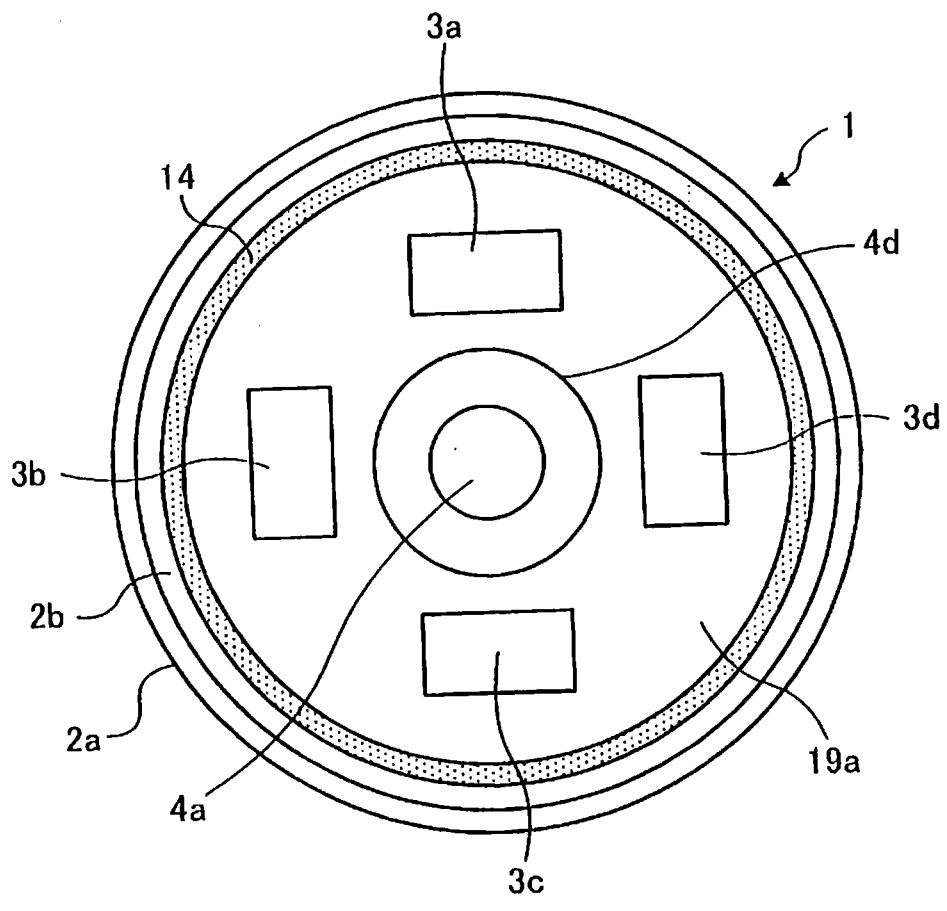


图 2

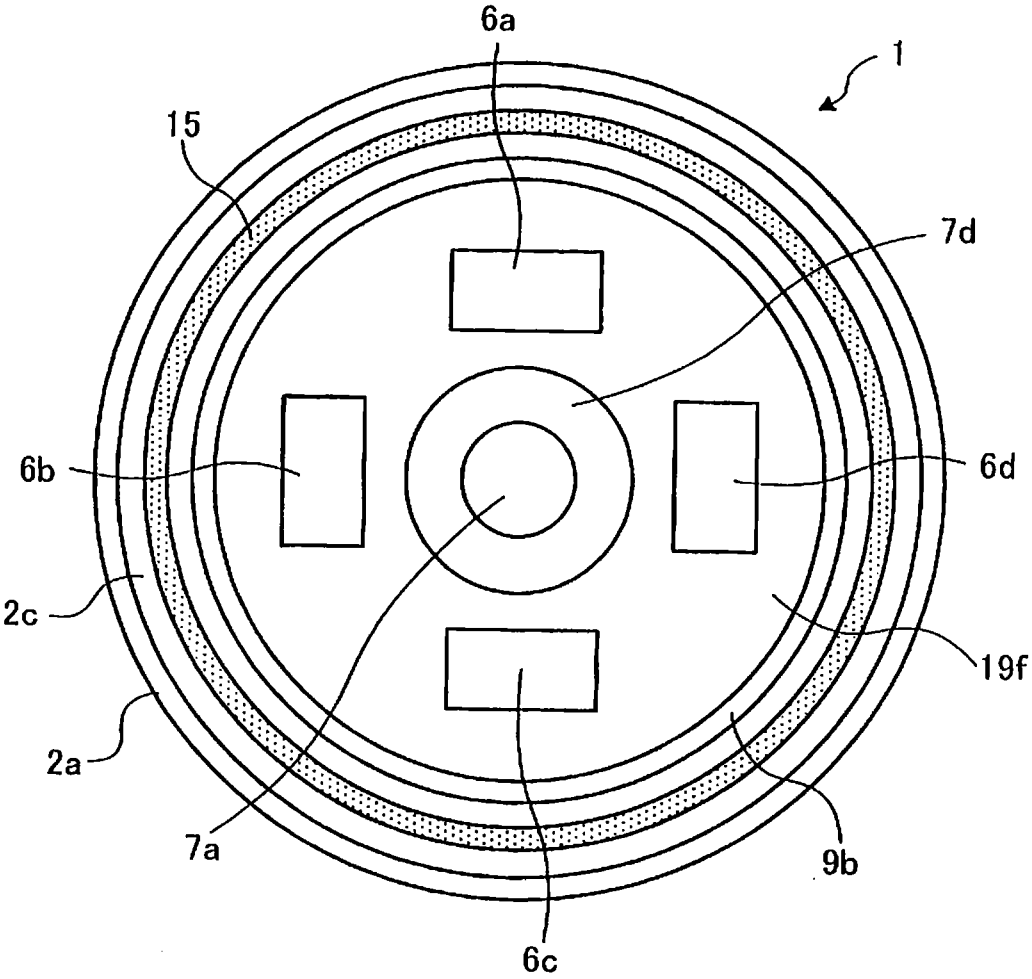


图 3

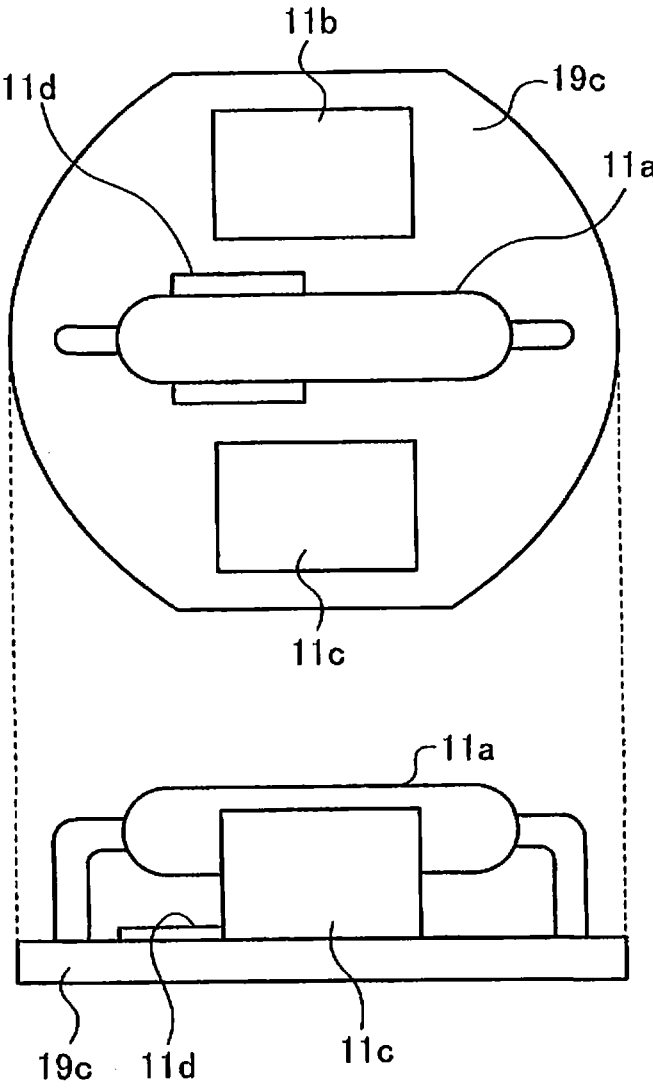


图 4

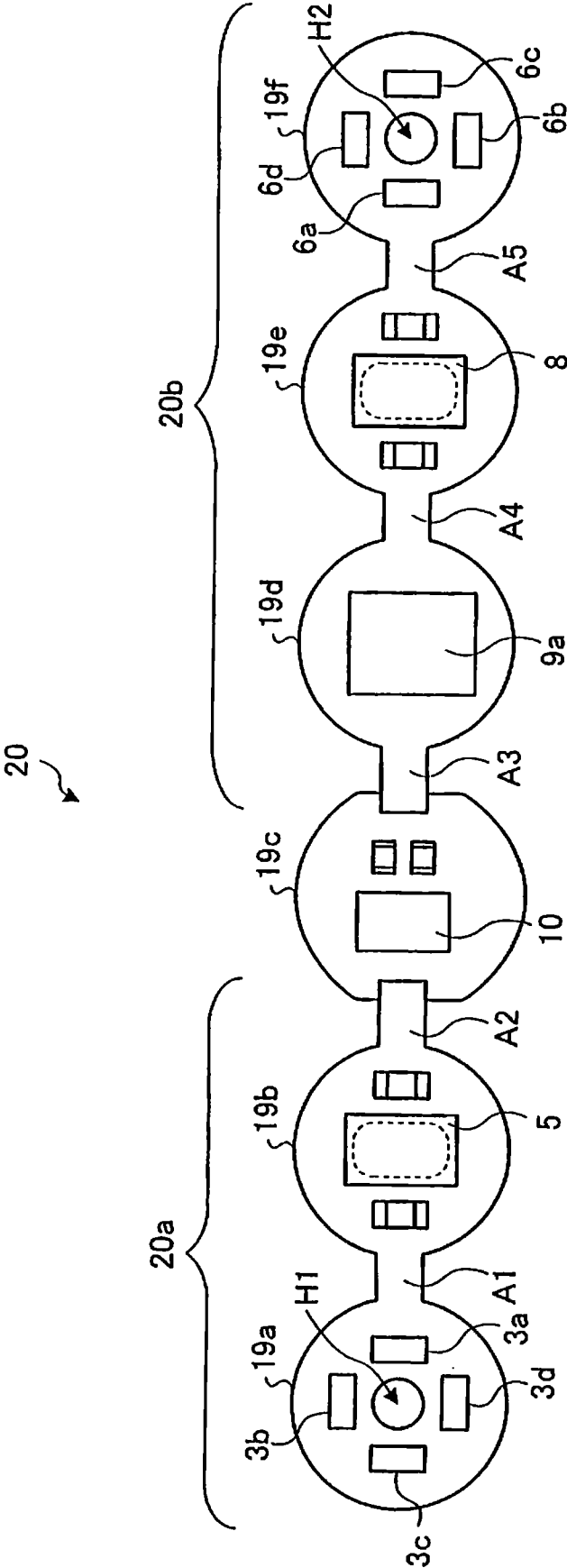


图 5

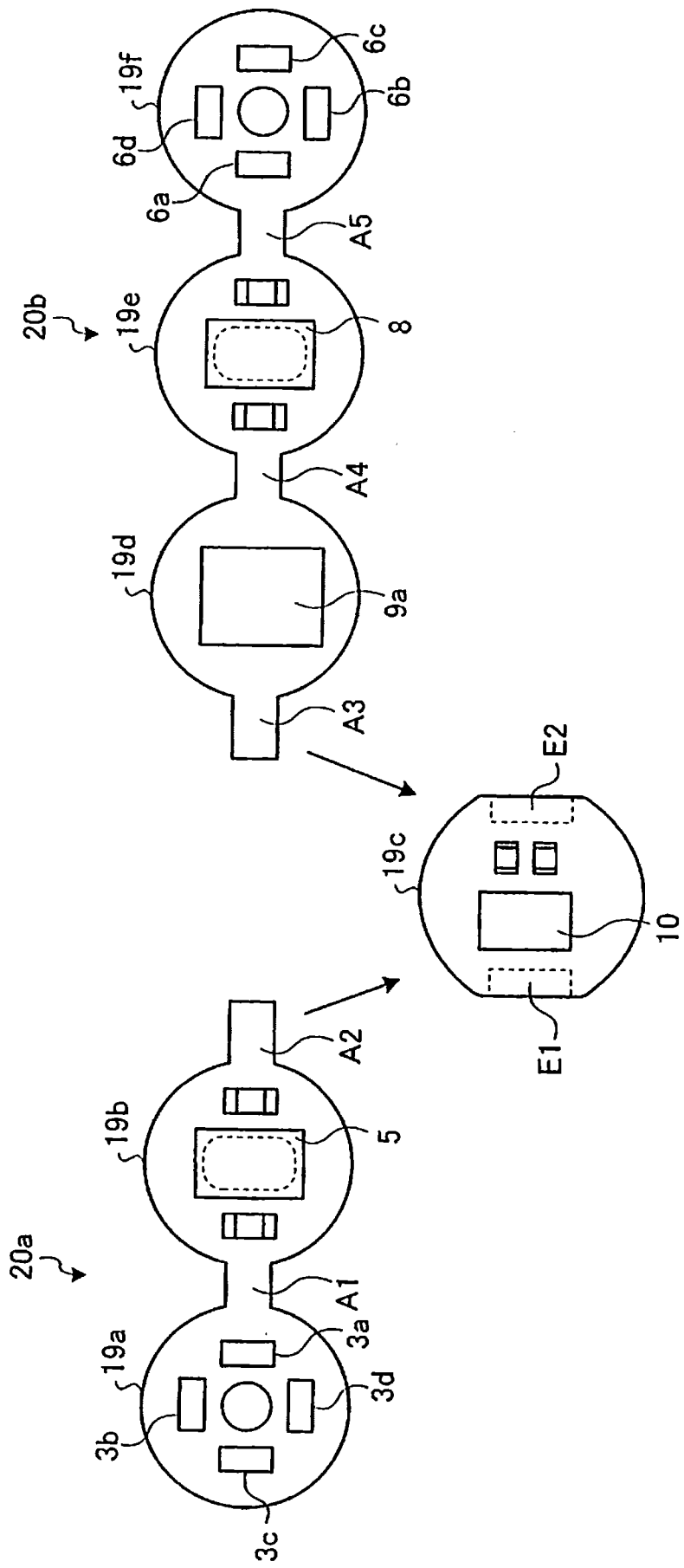


图 6

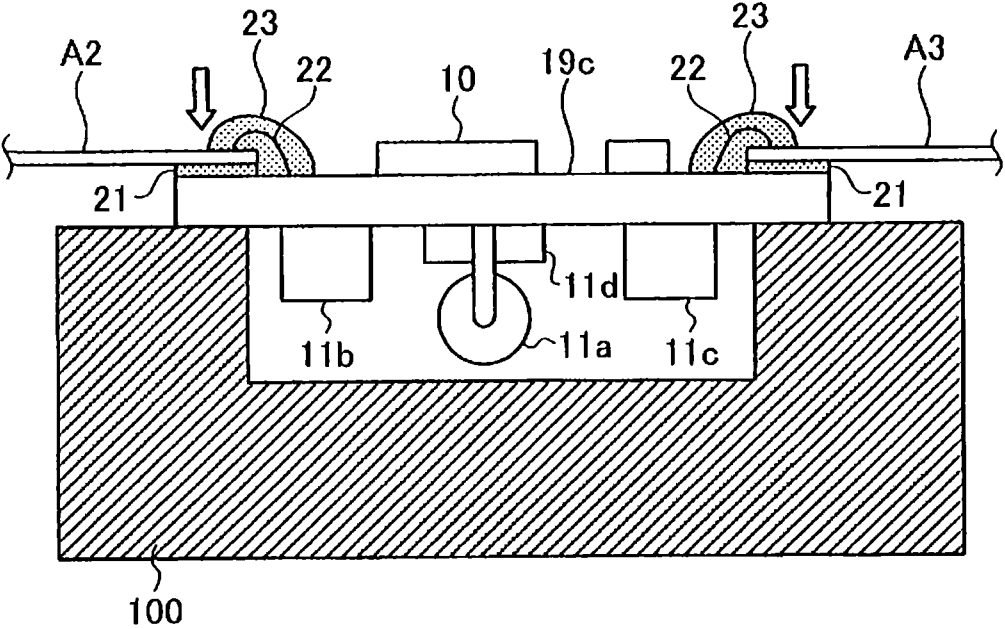


图 7

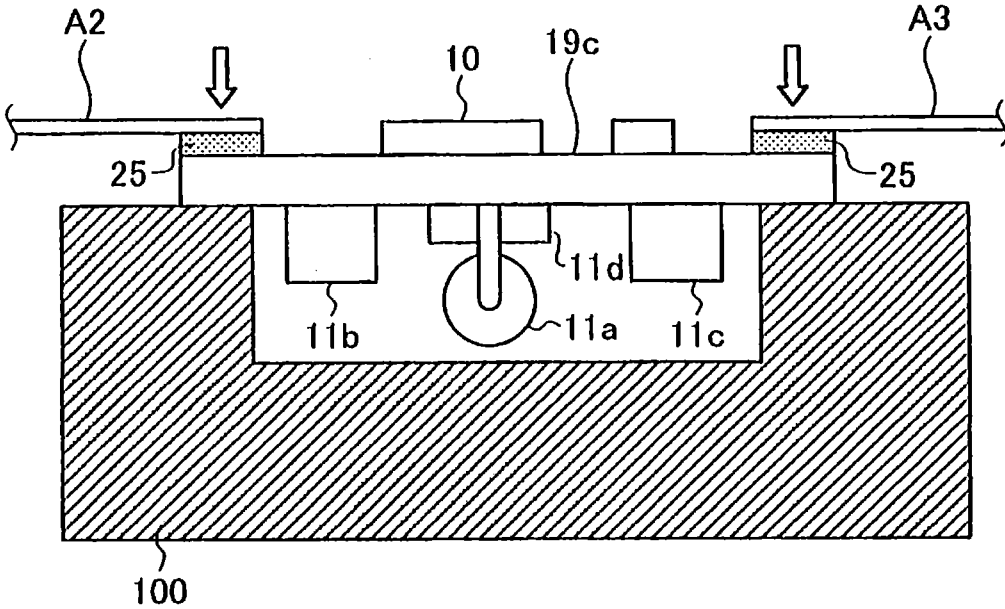


图 8

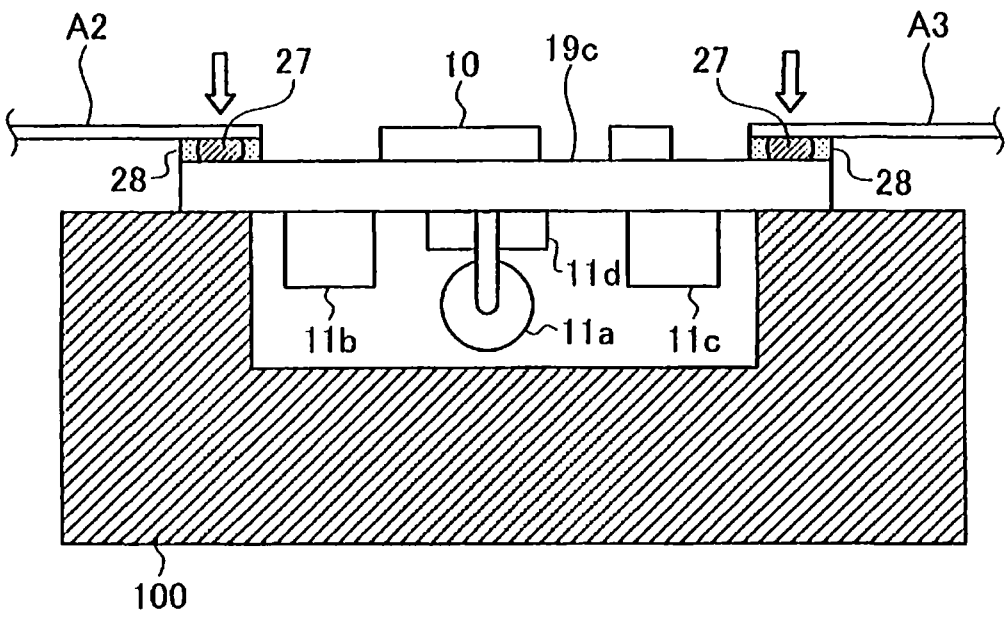


图 9