



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102481140 B

(45) 授权公告日 2014.06.25

(21) 申请号 201180003786.7

(22) 申请日 2011.04.11

(30) 优先权数据  
2010-094103 2010.04.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2011/059018 2011.04.11

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02011/129301 JA 2011.10.20

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 奥野喜之

(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  
代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.  
A61B 8/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2000051213 A, 2000.02.22, 说明书第  
14-25段, 图1, 4, 6.

US 2005/0225916 A1, 2005.10.13,

JP 2001-299759 A, 2001.10.30, 说明书第  
35段, 图3.

US 6328696 B1, 2001.12.11, 全文.

US 2005/01488873 A1, 2005.07.07, 全文.

EP 1932476 A1, 2008.06.18, 全文.

JP 2002-17722 A, 2002.01.22, 全文.

CN 101103928 A, 2008.01.16, 全文.

JP 2008-68017 A, 2008.03.27, 全文.

审查员 高瑞玲

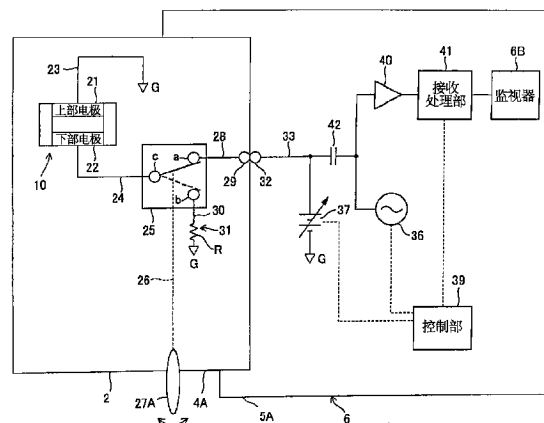
权利要求书1页 说明书16页 附图15页

(54) 发明名称

超声波诊断系统

(57) 摘要

超声波诊断系统具备:连接部,其用于将超声波设备与超声波观测装置装卸自如地进行连接,该超声波设备装载有静电电容型振子,该超声波观测装置具备产生用于驱动静电电容型振子的发送信号的发送信号产生部;放电部,其用于释放施加到静电电容型振子的电荷;以及切换部,其配置在静电电容型振子与超声波观测装置之间的信号线上,其中,在将超声波设备对于超声波观测装置设定为规定的安装状态的情况下,通过信号线将静电电容型振子与发送信号产生部进行电连接,在要将超声波设备从超声波观测装置拆下的情况下,进行切换部的切换以形成由上述放电部释放静电电容型振子的电荷的状态。



CN 102481140 B

1. 一种超声波诊断系统,其具备:

超声波设备,其装载有静电电容型振子;以及

连接部,其用于将上述超声波设备与具备发送信号产生部的超声波观测装置装卸自如地进行连接,该发送信号产生部产生用于驱动上述静电电容型振子的发送信号,

该超声波诊断系统的特征在于,还具备:

放电部,其用于释放施加到上述静电电容型振子的电荷;以及

切换部,其具有配置在上述静电电容型振子与上述超声波观测装置之间的信号线上共通接点、第一接点和第二接点,其中上述共通接点连接于上述静电电容型振子,上述第一接点连接于上述发送信号产生部,上述第二接点连接于上述放电部,

其中,对应于上述超声波设备与上述超声波观测装置的连接部的安装拆卸状态,在将上述超声波设备相对上述超声波观测装置设定成规定的安装状态的情况下,通过上述信号线将静电电容型振子与上述发送信号产生部电连接,在要将上述超声波设备从上述超声波观测装置拆下的情况下,上述切换部切换成通过上述放电部释放上述静电电容型振子的电荷的状态,

上述切换部的切换为:与设置在上述超声波设备上的用于对上述连接部进行安装和拆卸操作的杆的旋转操作联动地进行切换,使得上述共通接点选择性地连接于上述第一接点和上述第二接点。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断系统,其特征在于,

与将构成上述连接部的上述超声波设备的连接器和上述超声波观测装置的连接插座从设定为规定的安装状态的状态设定成能够从上述连接器插座拆下上述连接器的放开状态的操作联动地,上述切换部切换设定成通过上述放电部释放上述静电电容型振子的电荷的状态。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断系统,其特征在于,

上述放电部使用电阻构成。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断系统,其特征在于,

上述放电部连接于用于释放上述静电电容型振子的电荷的地线。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断系统,其特征在于,

将上述切换部的状态通知给上述超声波观测装置,能够由显示装置显示上述切换部的状态。

6. 根据权利要求2所述的超声波诊断系统,其特征在于,

通过杆的旋转操作,能够将上述连接器和上述连接器插座设定成上述规定的安装状态和上述放开状态,上述切换部从通过上述杆的旋转操作要将上述规定的安装状态设定成上述放开状态的设定位置的设定之前的状态,切换设定成通过上述放电部释放上述静电电容型振子的电荷的状态。

7. 根据权利要求1所述的超声波诊断系统,其特征在于,

上述超声波设备装载有电子扫描方式的静电电容型振子或者机械扫描方式的静电电容型振子。

## 超声波诊断系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用了静电电容型振子的超声波诊断系统。

### 背景技术

[0002] 最近,开发出使用了不同于压电振子的静电电容型振子(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer:以下称为C-MUT)的超声波振子(换能器),提出一种连接装载有该超声波振子的超声波探头或者超声波内窥镜来在利用超声波进行的检查中使用的超声波诊断系统。

[0003] C-MUT是在硅基板上设置一个空洞并在空洞的上部和下部具备电极的结构,通过对这些电极施加与偏置电压相应的超声波驱动信号(发送信号),来使空洞上部的膜振动,从而发送超声波,并通过上部膜检测返回来的回波信号,实现超声波的发送接收。

[0004] 但是,C-MUT由于是静电电容型元件的结构,因此容易保持电荷,当长时间持续驱动超声波时,将蓄积某种程度的电荷。

[0005] 另外,为了减少由于蓄积该电荷量导致上部膜中的电声变换效率下降的缺点,而在作为第一现有例的WO 2007/029357号公报中公开了监测电荷量来进行发送接收时的灵敏度校正的技术。

[0006] 在上述第一现有例中,由于装载有C-MUT的超声波探头在从超声波观测装置拆下的状态下保持蓄积有电荷的状态,因此导致电声变换效率下降。因而,期望进行改进以能够在将装载有C-MUT的超声波探头从超声波观测装置拆下的状态下消除电荷的蓄积。

[0007] 另外,在作为第二现有例的WO 2005/120359号公报中公开了一种在作为发送信号的高频脉冲中叠加DC偏置电压并施加给C-MUT的情况下调整DC偏置电压的方法。但是,该第二现有例对于将装载有C-MUT的超声波探头从超声波观测装置拆下的状态也具有与上述第一现有例相同的缺点。

[0008] 在具备装载有C-MUT的超声波探头等装载C-MUT的超声波设备的超声波诊断系统中,在利用超声波进行的检查结束后,为了清洗手术医生等操作者使用过的超声波设备,需要从超声波观测装置断开超声波设备的连接。在这样的状况下,操作者不考虑C-MUT的电荷量而使连接断开很便利。

[0009] 另外,还考虑到在诊断过程中不小心将超声波设备从超声波观测装置断开连接的情形。在这种情况下,由于蓄积在C-MUT中的电荷的影响,根据超声波设备脱离超声波观测装置时的端子的接触情况,有可能在超声波观测装置侧产生静电的作用而引起电路系统的损坏。

[0010] 另外,也存在如下问题:由于在将超声波设备从超声波观测装置拆下的状态下继续蓄积在C-MUT中的电荷,导致C-MUT的元件本身产生经年劣化,无法再现稳定的灵敏度。

[0011] 本发明是鉴于上述的点而完成的,其目的在于提供一种能够在将装载有静电电容型振子的超声波设备从超声波观测装置拆下的情况下避免静电电容型振子蓄积电荷的超声波诊断系统。

## 发明内容

### [0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本发明的一个方式所涉及的超声波诊断系统具备：超声波设备，其装载有静电电容型振子；以及连接部，其用于将上述超声波设备与具备发送信号产生部的超声波观测装置装卸自如地进行连接，该发送信号产生部产生用于驱动上述静电电容型振子的发送信号，该超声波诊断系统的特征在于，具备：放电部，其用于释放施加到上述静电电容型振子的电荷；以及切换部，其配置在上述静电电容型振子与上述超声波观测装置之间的信号线上，其中，与上述超声波设备和上述超声波观测装置的连接部的安装和拆卸状态对应地，在将上述超声波设备相对上述超声波观测装置设定为规定的安装状态的情况下，通过上述信号线将静电电容型振子与上述发送信号产生部进行电连接，在要将上述超声波设备从上述超声波观测装置拆下的情况下，上述切换部切换成由上述放电部释放上述静电电容型振子的电荷的状态。

## 附图说明

[0014] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的超声波诊断系统的整体结构的概要图。

[0015] 图 2A 是表示第一实施方式中的观测装置和超声波探头单元的电气系统的内部结构的结构图。

[0016] 图 2B 是表示第一实施方式中的观测装置和超声波内窥镜的电气系统的内部结构的结构图。

[0017] 图 2C 是表示在电子扫描方式的情况下的变形例的观测装置中的发送信号产生部周边部的结构例的结构图。

[0018] 图 3A 是将超声波探头单元的连接器的连接器插座上的说明图。

[0019] 图 3B 是将超声波探头单元的连接器的连接器插座拆下时的说明图。

[0020] 图 4A 是将超声波内窥镜的连接器的连接器插座上的说明图。

[0021] 图 4B 是将超声波内窥镜的连接器的连接器插座拆下时的说明图。

[0022] 图 5 是通过杆操作将超声波探头单元的连接器的连接销连接在连接器插座的连接销上时的概要结构的说明图。

[0023] 图 6 是通过杆操作将超声波内窥镜的连接器的连接销连接在连接器插座的连接销上时的概要结构的说明图。

[0024] 图 7 是与图 5 对应地与通过杆操作将超声波探头单元的连接器的连接销连接在连接器插座的连接销上的作用联动地对切换器进行切换时的概要说明图。

[0025] 图 8 是与图 6 对应地与通过杆操作将超声波内窥镜的连接器的连接销连接在连接器插座的连接销上的作用联动地对切换器进行切换时的概要说明图。

[0026] 图 9 是表示本发明的第二实施方式中的超声波内窥镜和观测装置的结构图。

[0027] 图 10 是以表形式示出在本发明的第三实施方式中的杆上设置用于对切换器的接点进行切换的按钮时的按钮的状态和切换器的切换状态的内容的图。

[0028] 图 11 是表示设置在杆上的按钮是否被按下的状态以及超声波探头单元和观测装置的安装和拆卸关系的说明图。

[0029] 图 12 是表示本发明的第四实施方式中的超声波探头单元和观测装置的结构的结构图。

[0030] 图 13 是表示在第四实施方式中的监视器上显示有切换器的设定状态等的信息的例子图。

[0031] 图 14 是表示本发明的第五实施方式中的超声波探头单元和观测装置的结构的结构图。

[0032] 图 15A 是表示将图 14 的超声波探头单元的连接器的连接器连接固定在观测装置的连接器的插座上的锁定状态的立体图。

[0033] 图 15B 是表示配置在连接器内、与旋转的杆相联结的转子侧圆板以及与该转子侧圆板相接触的定子侧圆板的图。

### 具体实施方式

[0034] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。

[0035] (第一实施方式)

[0036] 图 1 表示本发明的第一实施方式的超声波诊断系统 1 的整体结构。该超声波诊断系统 1 具有作为用于利用超声波对被检体进行检查的超声波设备的超声波探头单元 2 以及作为被插入到被检体的体腔内并具备利用超声波进行检查的功能和内窥镜功能的超声波设备的超声波内窥镜 3。

[0037] 另外,超声波诊断系统 1 具备构成连接部的连接器插座 5A、5B,并且包括超声波观测装置主体(下面简记为观测装置主体)6A 和作为显示装置的监视器 6B,该连接部用于将超声波探头单元 2 以及超声波内窥镜 3 的连接器 4A、4B 装卸自如地进行连接,该超声波观测装置主体 6A 具备进行超声波的发送和接收的发送接收信号处理系统。由观测装置主体 6A 和监视器 6B 构成观测装置 6。

[0038] 超声波探头单元 2 具有例如内置有机械扫描方式的静电电容型振子(下面简记为 C-MUT)10 而作为进行超声波的发送和接收的超声波振子的超声波探头 13 和该超声波探头 13 装卸自如地进行连接的超声波探头用驱动单元(下面简记为驱动单元)11、以及从该驱动单元 11 延伸出的线缆部 12。在该线缆部 12 的端部设置有装卸自如地与上述连接器插座 5A 进行连接连接器 4A。该连接器插座 5A 构成将如超声波探头单元 2 那样以机械扫描方式驱动的超声波设备装卸自如地进行连接的连接部。

[0039] 另一方面,上述连接器插座 5B 构成如超声波内窥镜 3 那样以电子扫描方式驱动的超声波设备的连接部。

[0040] 超声波内窥镜 3 具备被插入到被检体的体腔内的插入部 14、设置在该插入部 14 的后端(基端)的操作部 15、以及从该操作部 15 延伸出的通用线缆部 16。

[0041] 在该通用线缆部 16 的端部设置有与未图示的内窥镜用光源装置和处理器进行连接的内窥镜连接器 17。线缆部 18 从该内窥镜连接器 17 延伸出,在该线缆部 18 的端部设置有装卸自如地与上述连接器插座 5B 进行连接连接器 4B。

[0042] 在设置于上述超声波内窥镜 3 中的插入部 14 前端的前端部 19 例如设置有电子扫

描方式的 C-MUT 9 来作为用于进行超声波的发送和接收的超声波振子。

[0043] 此外,装载在超声波探头单元 2 中的超声波探头 13 的前端部的 C-MUT 10 例如进行放射机械扫描,装载于超声波内窥镜 3 的 C-MUT 9 例如进行扇形电子扫描。

[0044] 图 2A 在使用状态的情况下示出超声波探头单元 2 和观测装置 6 的电气系统的内部结构,图 2B 在使用状态的情况下示出超声波内窥镜 3 和观测装置 6 的电气系统的内部结构。

[0045] 如图 2B 所示,在超声波内窥镜 3 的插入部 14(的前端部 19)内例如沿着曲面配置多个 C-MUT 元件 9a、 $\cdots$ 、9n,从而形成扇形电子扫描方式的 C-MUT 9。

[0046] 各 C-MUT 元件 9i ( $i = a, \cdots, n$ ) 以空洞为基准相向地形成了上部电极 21i 和下部电极 22i。各 C-MUT 元件 9i 中的上部电极 21i 通过信号线 23i 连接于地线(在图 2B 中是 G)、即接地。

[0047] 另一方面,在图 2B 所示的使用状态的情况下,从观测装置 6 侧通过信号线 24i 对下部电极 22i 施加 DC 偏置电压和发送信号(也称为驱动信号)。

[0048] 在本实施方式中,一端连接于下部电极 22i 的信号线 24i 例如连接在设置于连接器 4B 内的切换器 25i 的共通接点 c 上,各切换器 25i 的共通接点 c 选择性地与两个接点 a、b 中的一个接点进行连接。

[0049] 各切换器 25i 通过连结部 26 与杆 27B 进行连结,该杆 27B 对于观测装置 6 进行安装(连接)和拆卸超声波内窥镜 3 的操作。

[0050] 另外,各切换器 25i 的接点 a 通过信号线 28i 分别连接在连接器 4B 的连接接点 29i 上,各切换器 25i 的接点 b 连接于信号线 30i 的一端,该信号线 30i 通过构成放电部 31 的电阻 R 被连接于地线、即接地。

[0051] 另一方面,在观测装置 6 的连接器插座 5B 上设置有分别与上述连接接点 29i 进行连接的连接接点 32i,各连接接点 32i 通过信号线 33i 连接于多路转接器 34 的接点 i。

[0052] 该多路转接器 34 的接点 i 通过控制部 39 的切换控制而选择性地接点 a 至 n 依次与共通接点 c 进行连接。此外,该共通接点 c 连接于信号线 38 的一端。

[0053] 另外,该观测装置 6 具有发送信号产生部 36,该发送信号产生部 36 产生用于依次驱动构成上述 C-MUTI 9 的各 C-MUT 元件 9i 以将超声波呈扇形状发送的发送信号(驱动信号)。另外,观测装置 6 具有产生叠加在该发送信号中的 DC 偏置电压的 DC 偏置电压产生部 37,将发送信号和 DC 偏置电压通过信号线 38、多路转接器 34 等输出到超声波内窥镜 3 侧。

[0054] 通过由例如手术医生等操作者操作 DC 偏置电压的调整捏手等,DC 偏置电压产生部 37 产生调整后的值的 DC 偏置电压。此外,也可以在控制部 39 的控制下,调整 DC 偏置电压产生部 37 所产生的 DC 偏置电压。

[0055] 另外,观测装置 6 具有放大器 40 和接收处理部 41,该放大器 40 将由 C-MUT 9 的各 C-MUT 元件 9i 接收并从超声波变换为电信号的作为接收信号的超声波回波信号(简称为回波信号)进行放大,该接收处理部 41 对作为接收信号的回波信号进行信号处理,生成影像信号。

[0056] 从该接收处理部 41 输出的影像信号被输出到作为显示部件的监视器 6B,监视器 6B 显示与影像信号对应的超声波断层图像。

[0057] 另外,在信号线 38 的中途设置有防止对发送信号产生部 36 和放大器 40 施加 DC

偏置电压产生部 37 的 DC 偏置电压的电容器 42。此外,上述控制部 39 控制发送信号产生部 36、DC 偏置电压产生部 37、接收处理部 41 等的动作。

[0058] 此外,在图 2B 所示的电子扫描方式的观测装置 6 中,例如图 2C 所示那样由多个发送信号产生部 36a、…36q 构成发送信号产生部 36,同样地,图 2B 的放大器 40 也可以如图 2C 所示那样由多个 40a、…40q 构成。

[0059] 并且,也可以设为如下结构:使多个发送信号产生部 36a、…36q 产生发送信号的产生定时错开,来通过电容器 42a、…42q 以及多路转接器 34A 同时驱动多个 C-MUT 元件 9i。

[0060] 另外,在这种情况下,由多个 C-MUT 元件 9i 接收到的回波信号分别通过放大器 40a、…40q 进行放大后输出到接收处理部 41。通过这样,能够在与多个 C-MUT 元件 9a、9b、…9n 的排列形状不同的方向上扫描、或者收敛超声波。

[0061] 此外,在这种情况下,图 2B 的 DC 偏置电压产生部 37 也如图 2C 所示那样由多个 DC 偏置电压产生部 37a、…37q 构成,多路转接器 34A 也同样地只要设为以多个为单位来切换信号线 38i 的结构即可。也可以将图 2C 的结构应用于后述的图 9 等的其它的实施方式。

[0062] 另一方面,在是图 2A 所示的超声波探头单元 2 的情况下,在超声波探头 13 内配置了一个 C-MUT 10,该 C-MUT 10 被未图示的马达等旋转驱动,此时以超声波呈放射状进行放射机械扫描。

[0063] 该 C-MUT 10 是与图 2B 的 C-MUT 9 中的一个 C-MUT 元件 9i 相对应的结构。也就是说,C-MUT 10 以空洞为基准相向地形成了上部电极 21 和下部电极 22。C-MUT 10 中的上部电极 21 通过信号线 23 连接于地线(在图 2A 中是 G)、即接地。

[0064] 另一方面,针对下部电极 22,在是图 2A 所示的使用状态的情况下,从观测装置 6 通过信号线 24 施加 DC 偏置电压和发送信号。

[0065] 在本实施方式中,一端连接于下部电极 22 的信号线 24 例如连接在设置于连接器 4A 内的切换器 25 的共通接点 c 上,切换器 25 的共通接点 c 选择性地与两个接点 a、b 中的一个接点进行连接。

[0066] 切换器 25 通过连结部 26 与杆 27A 进行连结,该杆 27A 进行超声波探头单元 2 对于观测装置 6 的安装和拆卸的操作。

[0067] 另外,切换器 25 的接点 a 通过信号线 28 与连接器 4A 的连接接点 29 进行连接,切换器 25 的接点 b 连接于信号线 30 的一端,该信号线 30 通过构成放电部 31 的电阻 R 被连接于地线、即接地。

[0068] 另一方面,在观测装置 6 的连接器插座 5A 上设置有与上述连接接点 29 进行连接的连接接点 32,连接接点 32 通过信号线 33 连接于 DC 偏置电压产生部 37。

[0069] 另外,该观测装置 6 具有产生用于驱动上述 C-MUT 10 而发送超声波的发送信号(驱动信号)的发送信号产生部 36 和产生叠加在该发送信号中的 DC 偏置电压的 DC 偏置电压产生部 37,将发送信号和 DC 偏置电压通过信号线 33 输出到超声波探头单元 2 侧。

[0070] 另外,观测装置 6 具有放大器 40 和接收处理部 41,该放大器 40 将由 C-MUT 10 接收并从超声波变换为电信号的作为接收信号的回波信号进行放大,该接收处理部 41 对回波信号进行信号处理,生成影像信号。

[0071] 从该接收处理部 41 输出的影像信号被输出到作为显示部件的监视器 6B,监视器

6B 显示与影像信号对应的超声波断层图像。

[0072] 另外,在信号线 33 的中途设置有防止对发送信号产生部 36 和放大器 40 施加 DC 偏置电压产生部 37 的 DC 偏置电压的电容器 42。控制部 39 与连接在观测装置 6 上的超声波内窥镜 3 或者超声波探头单元 2 相应地控制发送信号产生部 36、接收处理部 41 等的动作。

[0073] 在本实施方式中,也可以将观测装置 6 中的发送信号产生部 36、DC 偏置电压产生部 37、接收处理部 41 等相对于 C-MUT 9 和 10 设为共同使用的结构,还可以将发送信号产生部 36 等设为分别与超声波内窥镜 3 和超声波探头单元 2 对应地设置两组的结构。

[0074] 图 3A 和图 3B 表示操作者进行将超声波探头单元 2 的连接器 4A 对于观测装置 6 的安装和拆卸时的操作的情形。如图 3A 所示那样在要将超声波探头单元 2 的连接器 4A 安装(连接)到观测装置 6 的情况下,操作者如空心的箭头所示那样将连接器 4A 插入到观测装置 6(的连接器插座 5A)侧。

[0075] 在插入后,操作者如箭头所示那样旋转杆 27A。通过该杆 27A 的旋转,连接器 4A 的连接接点 29 从没有连接在连接器插座 5A 的连接接点 32 上的状态变为连接在连接器插座 5A 的连接接点 32 上的规定的安装状态。

[0076] 另外,在要将安装于观测装置 6 的连接器插座 5A 上的超声波探头单元 2 的连接器 4A 拆下的情况下,如图 3B 所示那样进行与图 3A 的情况相反的操作。也就是说,如图 3B 所示那样操作者使杆 27A 向与图 3A 相反的方向旋转。通过该旋转操作,安装状态的锁定被解除,并且上述连接器 4A 的连接接点 29 从连接在连接器插座 5A 的连接接点 32 上的状态变为未连接且能够拆卸的状态(也称为放开状态)。

[0077] 之后,操作者进行将连接器 4A 如空心的箭头所示那样从观测装置 6(的连接器插座 5A)侧拉出的操作,由此能够从观测装置 6 的连接器插座 5A 拆下连接器 4A。像这样构成本实施方式的连接部的连接器 4A 和连接器插座 5A 具备锁定机构,该锁定机构在规定的安装状态下保持防止或者限制连接器 4A 从连接器插座 5A 的(针对意外的拆卸操作的)脱离的锁定状态,在通过杆 27A 的旋转操作而设定的放开状态下,解除上述锁定状态。此外,下面的连接器 4B 和连接器插座 5B 也具备同样的锁定机构。

[0078] 另外,图 4A 和图 4B 表示将超声波内窥镜 3 的连接器 4B 与观测装置 6 的连接器插座 5B 连接的情况以及将超声波内窥镜 3 的连接器 4B 从观测装置 6 的连接器插座 5B 拆下的情况、即安装和拆卸的情况的说明图。与图 3A、图 3B 相比可知,安装和拆卸的操作与将超声波探头单元 2 的连接器 4A 相对于观测装置 6 的连接器插座 5A 进行安装和拆卸的情况相同,其作用也相同。

[0079] 图 5 表示通过上述杆 27A 的操作而作为连接器 4A 中的连接接点 29 的接点销 51 与作为观测装置 6 的连接器插座 5A 中的连接接点 32 的接点销 52 进行连接和脱离的结构例。

[0080] 图 5 的 (A) 表示连接器 4A 的接点销 51 与连接器插座 5A 的接点销 52 相脱离而未结合的状态,图 5 的 (B) 表示连接器 4A 被插入到连接器插座 5A 而结合但接点销 51 与接点销 52 未连接的状态,图 5 的 (C) 表示在图 5 的 (B) 的状态下旋转杆 27A 后接点销 51 与接点销 52 连接而被锁定的规定的安装状态。

[0081] 如图 5 的 (A) 等所示,连接器 4A 具有收纳接点销 51 的基端侧的壳体 53 以及接点销保持框(下面简记为保持框)54,该接点销保持框 54 设置在该壳体 53 的前端,使接点销

51 的在长度方向上的大致中央部分贯通,接点销 51 的前端侧突出于该接点销保持框 54。

[0082] 该保持框 54 与杆 27A 的旋转操作联动地通过进行旋转的长圆形的凸轮 55 沿与接点销 51 的长度方向(在图 5 中是水平方向)正交的方向(在图 5 中是上下方向)移动。

[0083] 另外,连接器插座 5A 具有供接点销 51 插入的形成有开口的凹部 56,并且具有壳体 57,该壳体 57 沿着该凹部 56 的底部收纳有通过与接点销 51 的前端接触来进行电连接的接点销 52。

[0084] 此外,在连接器插座 5A 如图 5 的 (B) 所示那样被插入接点销 51 的情况下,接点销 51 沿着凹部 56 的上表面被插入,在该状态下,接点销 51 被设定成保持不与沿着凹部 56 的底面配置的接点销 52 相接触(相分离)的未接触状态。

[0085] 另外,在图 5 的 (B) 的状态下,如图 5 的 (C) 所示那样使杆 27A 旋转来使凸轮 55 旋转  $90^\circ$ ,由此通过凸轮 55 的长轴方向的外周部分使保持框 54 向下方移动。

[0086] 通过该保持框 54 的移动,由设置在保持框 54 的内表面的凸部向下方按下接点销 51 的中央部分。由于接点销 51 的基端侧受到限制,因此与该基端相比靠前端侧的接点销 51 向下方移动的同时发生变形,此时,接点销 51 的前端向下方移动而接触接点销 52。

[0087] 另外,图 5 的 (C) 的状态为如上所述那样接点销 51 与 52 相接触的规定的安装状态,还形成为保持接点销 51 与 52 相接触的状态且即使进行将连接器 4A 从连接器插座 5A 拉出的操作也无法将连接器 4A 拆下的锁定状态。

[0088] 另外,在是超声波内窥镜 3 的连接器 4B 和连接器插座 5B 的情况下,图 5 所示的结构是具备连接接点 29i、32i 的数量(即,29a ~ 29n 的数量)的结构,如果将其中一个结构进行表示则如图 6 所示。

[0089] 图 6 所示的结构与将图 5 的 (A) 所示的连接接点 29、32 替换为一组连接接点 29i、32i 后的情况相同。在像这样进行替换的情况下,图 5 的接点销 51 和 52 如图 6 所示那样形成替换为一组接点销 51i、52i 的结构。

[0090] 在是该连接器 4B 和连接器插座 5B 的情况下,在图 6 的纸面垂直方向上有多组(图 6 的纸面上所示的)结构的接点销 51i 和 52i,与通过杆 27B 的旋转操作而联动地进行旋转的凸轮 55 同时地,多组连接接点 29i、32i 如图 6 所示那样发生变化。

[0091] 以上参照图 5 和图 6 说明的将接点销 51(51i) 和 52(52i) 装卸自如地进行连接的结构本身是公知的技术。

[0092] 在本实施方式中,在这样的结构下进一步与图 2A、图 2B 中所说明的杆 27A、27B 的旋转操作联动地通过构成连结部 26 的凸轮 55 等将切换器 25、25i 中的共通接点 c 从接点 a 切换到接点 b、或者从接点 b 切换到接点 a。

[0093] 因此,在本实施方式中,由图 2A 中的连接接点 29(图 5 中是接点销 51) 形成切换器 25 的共通接点 c(参照图 6),另外,如图 5 所示那样例如在壳体 53 的内表面上部的开口附近的位置设置具有切换器 25 的接点 b 的功能的接点部件 58b。

[0094] 该接点部件 58b 如图 5、图 2A 那样通过信号线 30 与放电部 31 电连接。另外,通过图 5 所示的接点销 52(图 2A 中是连接接点 32) 使连接器插座 5A 具有接点 a 的功能。

[0095] 因而,与图 5 的 (A) ~ 图 5 的 (C) 对应的本实施方式中的电连接结构如图 7 的 (A) ~ 图 7 的 (C) 所示那样。图 7 的 (A) 相当于图 5 的 (A),示出具有连接接点 29 和共通接点 c 的功能的接点销 51,该接点销 51 与构成连接接点 32 和接点 a 的接点销 52 未连接。

[0096] 在该状态下,与下部电极 22 相连接的信号线 24 形成为通过与接点销 51 相接触的(具有接点 b 的功能的)接点部件 58b 来与放电部 31 电连接的状态。

[0097] 在相当于图 5 的 (B) 的图 7 的 (B) 的状态下,接点销 51 被设定在接点销 52 的上部的位置上。另外,该状态下的接点销 51 是与图 7 的 (A) 相同的电连接状态。

[0098] 在图 5 的 (B) 的状态下,通过旋转杆 27A 变为图 5 的 (C) 的状态,在相当于该图 5 的 (C) 的图 7 的 (C) 的状态下,接点销 51 向下方移动而脱离接点部件 58b,从而接点销 51 的前端被切换为与接点销 52 相接触而电连接的状态。

[0099] 在超声波内窥镜 3 的情况下,也如图 6 所示那样(与图 5 的情况同样地)设置接点部件 58b,接点部件 58b 如图 6、图 2B 那样通过信号线 30i 与放电部 31 电连接。

[0100] 并且,与针对超声波探头单元 2 时的图 5 的图 7 对应地,针对超声波内窥镜 3 时的图 6 的说明图如图 8 那样。图 8 通过进行图 5 与图 6 相对应的要素的替代(例如将附图标记 29 替代为 29i、将 30 替代为 30i、将 32 替代为 32i、将 33 替代为 33i、将 51 替代为 51i、将 52 替代为 52i) 形成相同的作用,因此省略其说明。

[0101] 关于如上所述那样超声波探头单元 2 和进行与该超声波探头单元 2 对应的超声波的发送接收的观测装置 6 的结构的情况、以及超声波内窥镜 3 和进行与该超声波内窥镜 3 对应的超声波的发送接收的观测装置 6 的结构,存在机械扫描和电子扫描的差异,但是具有本实施方式的主要特征的点是相同的。

[0102] 因此,省略针对超声波内窥镜 3 的情况的上述说明。

[0103] 这样,在本实施方式中,在装载有 C-MUT 10 或 9 的作为超声波设备的超声波探头单元 2 或超声波内窥镜 3、与包括超声波设备装卸自如且针对 C-MUT 10、9 进行发送接收的信号处理的发送接收处理系统的观测装置 6 相连接时,C-MUT 10、9 是将切换器 25、25i 的共通接点 c 与接点 a 进行连接以形成与发送接收处理系统和 DC 偏置电压产生部 37 进行连接的状态的设定。

[0104] 另外,在将超声波设备与观测装置 6 的连接断开时,如果不操作杆 27A 或 27B 而设定为将切换器 25、25i 的共通接点 c 连接到放电部 31 侧的接点 b 上的状态,则无法将超声波设备从观测装置 6 拆下。也就是说,在将超声波设备安装到观测装置 6 上而能够使用的状态下,形成不会发生不小心将超声波设备从观测装置 6 拆下的情况的结构。

[0105] 这样构成的本实施方式的超声波诊断系统 1 具有:超声波设备,其由装载有静电电容型振子(C-MUT 10、9)的超声波探头单元 2 或超声波内窥镜 3 构成;作为连接部的连接器 4A(或 4B)和连接器插座 5A(5A),其用于将该超声波设备与观测装置 6 装卸自如地进行连接,该观测装置 6 具备产生用于驱动静电电容型振子的发送信号;放电部 31,其用于释放对静电电容型振子施加的电荷;以及作为切换部的切换器 25、25i,其配置在静电电容型振子与观测装置 6 之间的信号线上。

[0106] 并且,本实施方式的超声波诊断系统 1 的特征在于,与超声波设备与观测装置 6 的连接部的安装和拆卸状态对应地,在将超声波设备对于观测装置 6 设定为规定的安装状态的情况下,通过信号线将静电电容型振子电连接在发送信号产生部 36 上,在要将超声波设备从观测装置 6 拆下的情况下,进行上述切换器 25、25i 的切换以形成通过上述放电部 31 释放上述静电电容型振子的电荷的状态。

[0107] 说明通过这样的结构形成的本实施方式的动作。

[0108] 在为了进行超声波检查而要将超声波探头单元 2 连接到观测装置 6 进行使用的情况下,在如图 3A 所示那样以将连接器 4A 嵌入到连接器插座 5A 的方式插入连接器 4A 之后,旋转杆 27A 设定为规定的安装状态。

[0109] 于是,连接在 C-MUT 10 的下部电极 22 上的信号线 24 如图 7 的 (C) 那样形成为将切换器 25 的共通接点 c 从 (接点部件 58a 的接点 b) 电连接于接点 a 以将信号线 24 与观测装置 6 的接点销 52 (连接接点 32) 进行连接的状态。

[0110] 因而,形成能够通过观测装置 6 驱动超声波探头单元 2 的 C-MUT 10 的状态。由操作者进行设定以由 DC 偏置电压产生部 37 输出适于驱动 C-MUT 10 的 DC 偏置电压。

[0111] 然后,经过信号线 33 等,在该 DC 偏置电压中叠加发送信号产生部 36 的发送信号后输出到超声波探头单元 2 侧。由于如图 2A 所示那样共通接点 c 是与接点 a 电连接的状态,因此在 DC 偏置电压中叠加发送信号后施加到 C-MUT 10 的下部电极 22,进行机械扫描的 C-MUT 10 将超声波发送到被检体侧。

[0112] 由被检体的声音阻抗发生了变化的部分反射的超声波被 C-MUT 10 接收并形成回波信号。

[0113] 叠加在 DC 偏置电压中的回波信号通过切换器 25 并利用电容器 42 将 DC 偏置电压截止后在放大器 40 中被放大。

[0114] 由放大器 40 放大后的回波信号在接收处理部 41 中进行信号处理并被变换为影像信号之后,被输出到监视器 6B,在监视器 6B 的显示面上显示超声波断层图像。

[0115] 操作者在进行了利用超声波的超声波检查之后,切断观测装置 6 的电源,停止发送和接收超声波的功能 (以及产生 DC 偏置电压的功能)。

[0116] 然后,在要将超声波探头单元 2 从观测装置 6 拆下的情况下,通过如图 3B 所示那样设定为使杆 27A 旋转后的状态,能够将超声波探头单元 2 的连接器 4A 从观测装置 6 的连接器插座 5A 拆下。

[0117] 与此时的杆 27A 的旋转联动地,切换器 25 的共通接点 c 连接到接点 b、即构成放电部 31 的电阻 R 上。其结果,C-MUT 10 的电荷通过放电部 31 的电阻 R 释放到图 2A 所示的地线。由此,能够消除存在于 C-MUT 10 的电荷。

[0118] 因而,根据本实施方式,在将装载有作为静电电容型振子的 C-MUT 10 的作为超声波设备的超声波探头单元 2 从观测装置 6 拆下的情况下,能够释放而消除电荷以避免 C-MUT 10 蓄积电荷。

[0119] 另外,根据本实施方式,(由于能够如上所述那样消除存在于 C-MUT 10 的电荷,因此)能够可靠地防止由于存在于 C-MUT10 的电荷导致连接器 4A 与连接器插座 5A 分离时的放电使接点 (接点销) 产生劣化的情形、有可能由于放电时的高电压损坏进行观测装置 6 的发送和接收的发送接收处理系统的情形。

[0120] 另外,根据本实施方式,还能够减轻、甚至防止如由于长时间蓄积在静电电容型振子 (C-MUT) 10 中的电荷而加快 C-MUT10 自身的劣化那样的情形。并且,通过避免 C-MUT 10 蓄积电荷,能够长期确保稳定的灵敏度。另外,能够实现再现性好的超声波诊断系统 1。

[0121] 另外,根据本实施方式,由于在将连接器 4A 与连接器插座 5A 进行连接并将杆 27A 设定在锁定位置的状态下不能将连接器 4A 从连接器插座 5A 拆下,因此也能够可靠地防止在超声波检查过程中超声波探头单元 2 不经意地从观测装置 6 脱离那样的情形。并且,根

据本实施方式,能够提供操作性、可靠性高的超声波诊断系统 1。

[0122] 另外,将超声波内窥镜 3 装卸自如地连接到观测装置 6 时的动作也形成同样的作用效果。在这种情况下,通过将 C-MUT 10 替代为 C-MUT 9 或者 C-MUT 元件 9i、将切换器 25 替代为 25i、将杆 27A 替代为 27B、将连接器 4A 替代为连接器 4B、将连接器插座 5A 替代为连接器插座 5B,具有同样的作用效果。

[0123] 在例如图 4A 所示那样要将超声波内窥镜 3 的连接器 4B 安装到观测装置 6 的连接器插座 5B 的情况下,操作者将连接器 4B 如用空心箭头所示那样插入到观测装置 6 (的连接器插座 5B) 侧。

[0124] 在插入后,操作者如箭头所示那样旋转杆 27B。通过该杆 27B 的旋转,如图 8 的 (A)、图 8 的 (B) 所示那样 (连接在构成 C-MUT9 的各 C-MUT 元件 9i 的下部电极 22i 上的) 信号线 24i 从连接在接点 b 上的状态切换为连接到观测装置 6 的接点销 52i (连接接点 32i) 的状态。

[0125] 然后,能够设定为能够由观测装置 6 对超声波内窥镜 3 的 C-MUT 9 进行超声波的发送和接收的状态。

[0126] 另外,在要将安装在观测装置 6 的连接器插座 5B 上的超声波内窥镜 3 的连接器 4B 拆下的情况下,如图 4B 所示那样进行与图 4A 的情况相反的操作。也就是说,如图 4B 所示那样操作者使杆 27B 向与图 4A 相反的方向旋转。

[0127] 通过该旋转操作,从安装状态解除锁定,并且连接在构成 C-MUT 9 的各 C-MUT 元件 9i 的下部电极 22i 上的信号线 24i 被切换为与接点 b 进行连接的状态。在该状态下,能够通过放电部 31 将蓄积在各 C-MUT 元件的电极中的电荷释放到地线。

[0128] 另外,操作者通过进行将连接器 4B 从观测装置 6 (的连接器插座 5B) 侧拉出的操作,能够从观测装置 6 的连接器插座 5B 拆下连接器 4B。并且,具有与上述超声波探头单元 2 的情况所说明的情况相同的效果。

[0129] 此外,在图 2A、图 2B 中,作为放电部 31 使用了电阻 R,但是也可以使用例如二极管等其它设备。

[0130] 另外,在上述结构中,以与杆 27A 或 27B 的旋转操作联动地进行切换器 25、25i 的接点 a、b 的切换的结构进行了说明,但是并不限于通过杆 27A 或 27B 的旋转操作将超声波设备与观测装置 6 装卸自如地进行连接的结构。例如也可以设为使杆 27A、27B 滑动移动的结构来进行切换器 25、25i 的接点的切换。

[0131] 此外,在上述结构中,是观测装置 6 具备分别装卸自如地连接机械扫描方式和电子扫描方式的超声波设备的连接部的结构,但是并不限于这种情况,也能够应用于机械扫描方式和电子扫描方式中的一种扫描方式的超声波设备以及装卸自如地连接该超声波设备的观测装置的情况,这是显而易见的。

[0132] (第二实施方式)

[0133] 在图 2A、图 2B 所示的结构中,通过对 C-MUT 10、9 的下部电极 22、22i 侧施加 DC 偏置电压和发送信号的结构进行了说明。对此,例如也可以是对构成 C-MUT 9 的各 C-MUT 元件 9i 中的上部电极 21i 侧施加发送和接收信号、对下部电极 22i 侧施加 DC 偏置电压的结构。

[0134] 图 9 表示与该情况对应的本发明的第二实施方式的超声波诊断系统中的超声波

内窥镜 3 和观测装置 6 的结构。图 9 所示的结构是在图 2B 的结构中通过与杆 27B 相连接的连结部 26 (代替图 2B 的切换器 25i 而) 设置有各自成对的切换器 25i、25i'。

[0135] 切换器 25i 的共通接点 c 通过信号线 24i 与下部电极 22i 相连接, 切换器 25i' 的共通接点 c' 通过信号线 23i 与上部电极 21i 相连接。

[0136] 另外, 切换器 25i 的接点 b 通过信号线 30i 经由放电部 31 的电阻 R 连接于地线, 切换器 25i' 的接点 b' 通过信号线 30i' 连接于地线。另外, 切换器 25i 的接点 a、切换器 25i' 的接点 a' 分别通过信号线 28i、28i' 连接在连接器 4A 的连接接点 29i、29i' 上。

[0137] 另外, 与连接器 4A 的连接接点 29i 相连接的连接器插座 5B 的连接接点 32i 通过信号线 33i、多路转接器 34、信号线 38 与 DC 偏执电压产生部 37 进行连接。

[0138] 另外, 与连接器 4B 的连接接点 29i' 相连接的连接器插座 5B 的连接接点 32i' 通过信号线 33i'、多路转接器 34'、信号线 38' 与发送信号产生部 36 和放大器 40 的输入端进行连接。此外, 多路转接器 34、34' 由控制部 39 控制切换。

[0139] 此外, 在本实施方式中, 形成没有设置图 2B 的电容器 42 的结构。

[0140] 图 9 所示的本实施方式的杆 27B、连结部 26、切换器 25i、25i' 例如能够由与图 6、图 8 相类似的结构形成。

[0141] 也就是说, 对于从第一实施方式中的连接接点 29i、32i 追加的连接接点 29i'、32i', 也只要应用与图 6、图 8 中所说明的连接接点 29i、32i 的情况相同的结构即可。

[0142] 如第一实施方式所说明的那样, 在杆 27B 被设定为图 6 的 (C) 的被锁定的安装状态的状态下, 切换器 25i、25i' 的共通接点 c、c' 分别与接点 a、a' 进行连接。也就是说, 在本实施方式中也同样地, 在将超声波内窥镜 3 连接在观测装置 6 上的规定的安装状态下, 如图 9 那样切换器 25i、25i' 的共通接点 c、c' 分别形成与接点 a、a' 相连接的状态。

[0143] 在该状态下, 构成 C-MUT 9 的各 C-MUT 元件 9i 的上部电极 21i 经由切换器 25i' 与观测装置 6 的发送接收信号系统进行连接。另外, 各 C-MUT 元件 9i 的下部电极 22i 经由切换器 25i 与观测装置 6 的 DC 偏置电压产生部 37 进行连接。

[0144] 然后, 通过从观测装置 6 对 C-MUT 元件 9i 施加发送信号和 DC 偏置电压, 能够使各 C-MUT 元件 9i 输出超声波。另外, 通过对由各 C-MUT 元件 9i 接收到的回波信号进行信号处理, 来将超声波断层图像显示在监视器 6B 上。

[0145] 然后, 在超声波检查结束的情况下, 通过与第一实施方式中说明的情况同样地使杆 27B 旋转来设定在能够从连接器插座 5B 拆下连接器 4B 的位置 (能够解除结合的放开位置) 上, 能够从观测装置 6 拆下超声波内窥镜 3。

[0146] 当如上所述那样使杆 27B 旋转来设定在能够解除结合的放开位置上时、即形成相当于图 6 的 (B) 的状态时, 切换器 25i、25i' 的共通接点 c、c' 分别形成与接点 b、b' 相连接的状态, 形成为各 C-MUT 元件 9i 的电荷被释放到地线的状态。

[0147] 另外, 在从图 6 的 (B) 的状态将连接器 4B 与连接器插座 5B 分离而设定为图 6 的 (A) 的未结合状态的状态下, 切换器 25i、25i' 的连接状态也维持图 6 的 (B) 的状态。

[0148] 因而, 本实施方式是将第一实施方式的切换器 25i 变形为成对的切换器 25i、25i' 的结构, 但是本实施方式具有与第一实施方式说明的情况实质上相同的作用。并且, 本实施方式具有与第一实施方式相同的效果。

[0149] 在图 9 中以电子扫描方式的超声波内窥镜 3 的情况进行了说明, 但是也能够应用

于机械扫描方式的超声波探头单元 2 的情况,这是显而易见的。也就是说,图 9 中的构成 C-MUT 9 的多个 C-MUT 元件 9i 之一被替换为 C-MUT 10,该情况也能够得到同样的作用和效果。

[0150] 此外,在图 9 中由于在上部电极 21i 侧也有可能蓄积电荷,因此也可以形成将图 9 中的切换器 25i' 的接点 b' 通过将电荷释放的放电设备连接于地线的结构。在该结构的情况下,与杆 27B 的操作联动地将连接于上部电极 21i 的信号线 23i 通过切换器 25i' 的切换来切换到接点 a' 的信号线 28i' 侧和接点 b' 的放电设备侧。

[0151] 像这样,在通过杆 27B 的操作将信号线 23i 切换至放电设备侧以进行导通的情况下,与下部电极 22i 侧的情况同样地,在上部电极 21i 侧也能够释放上部电极 21i 的电荷。

[0152] (第三实施方式)

[0153] 接着,说明本发明的第三实施方式。通过使用了上述的杆 27A、27B 的结构,在将超声波探头单元 2 或超声波内窥镜 3 与观测装置 6 的连接进行释放(断开)的情况下,期望在将超声波探头单元 2 的连接器 4A 的连接接点 29、或者超声波内窥镜 3 的连接接点 29i(29i') 从观测装置 6 的连接器插座 5A 或 5B 的连接接点 32 或 32i(32') 通过拆卸而分离之前,将放电部 31 与 C-MUT 10 或 9 设定为电连接的状态。

[0154] 上述第一和第二实施方式是实现上述情形的结构,用图 10 的表示出实现上述情形的另一结构例。图 10 表示根据(按钮)按下的状态变为杆 59 的旋转被限制的状态和未被限制的状态以及设置有进行超声波探头单元 2 的切换器 25(在超声波内窥镜 3 的情况下是 25i) 的切换的按钮 61 的杆 59。

[0155] 此外,按钮 61 的白圆如图 10 的表的左侧所示那样表示按钮 61 未被按下的状态,另一方面,黑圆所示的按钮 61 的状态表示按钮 61 被按下的状态。

[0156] 如图 10 的右侧所示,在按钮 61 未被按下的状态下,切换器 25 与观测装置 6 侧的 DC 偏压/发送接收部 62 进行连接。

[0157] 在此,DC 偏压/发送接收部 62 表示通过与图 2A 中的信号线 33 相连接的 DC 偏置电压产生部 37、电容器 42 进行了连接的发送信号产生部 36、放大器 40 以及接受处理部 41。

[0158] 另一方面,在是超声波内窥镜 3 的情况下,DC 偏压/发送接收部 62 表示通过与图 2B 中的信号线 33i 相连接的多路转接器 34、DC 偏置电压产生部 37、电容器 42 进行了连接的发送信号产生部 36、放大器 40 以及接受处理部 41。

[0159] 另一方面,在按钮 61 被按下的状态下,切换器 25 连接在放电部 31 侧。在这种结构的杆 59 中,设为如下结构:如果不是按钮 61 被按下的状态(图 10 的黑圆的状态),则杆 59 不能旋转,并且只要不旋转杆 59,就无法从观测装置 6 拆下超声波探头单元 2。

[0160] 通过设为这样的结构,针对超声波探头单元 2 与观测装置 6 的连接(结合),通过杆旋转,来在拆卸之前使 C-MUT 10 与放电部 31 电连接。

[0161] 图 11 示出该状态。图 11 的左侧的图表示超声波探头单元 2 与观测装置 6 未连接(未结合)的状态。由于杆 59 的按钮 61 被按下,因此切换器 25 与放电部 31 进行连接,杆 59 的横朝向表示未与观测装置 6 进行连接。

[0162] 图 11 的中间的图表示超声波探头单元 2 与观测装置 6 已连接(结合)的状态。在这种情况下,杆 59 的朝向由于旋转而变为竖朝向,表示超声波探头单元 2 连接在观测装置 6 上的状态。但是,切换器 25 的切换状态仍旧是图 10 的下部所示的状态。

[0163] 图 11 的右侧的图表示如下:通过操作杆 59 的按钮 61 而设定(变更)为未被按下的操作,超声波探头单元 2 与观测装置 6 变为规定的安装状态的连接状态,图 10 的切换器 25 切换到 DC 偏压/发送接收部 62 侧。

[0164] 此外,从观测装置 6 断开超声波探头单元 2 的连接的情况是与上述动作相反的动作,能够在操作按钮 61 形成将切换器 25i 与放电部 31 进行连接的状态(图 11 的中间)之后,旋转杆 59,将超声波探头单元 2 从观测装置 6 拆下。

[0165] 根据本实施方式,在将超声波探头单元 2 与观测装置 6 的连接释放(断开)的情况下,能够在释放之前使放电部 31 与 C-MUT10 形成连接状态。另外,具有与第一实施方式、第二实施方式相同的效果。

[0166] 此外,虽然以超声波探头单元 2 的情况进行了说明,但是也能够同样地应用于电子扫描方式的超声波内窥镜 3 的情况,能够获得同样的作用效果。

[0167] (第四实施方式)

[0168] 在上述的实施方式中,虽然切换器 25、25i(25i') 以及放电部 31 存在于超声波探头单元 2 或者超声波内窥镜 3 侧,但是也可以将它们设置在观测装置 6 中。图 12 表示作为这种结构例的第四实施方式中的超声波内窥镜 3 以及观测装置 6。

[0169] 本实施方式是在图 2B 的结构中在超声波内窥镜 3 侧采用设置有按钮 61 的杆 59 来代替杆 27B。并且,将在图 2B 中设置在了超声波内窥镜 3 侧的切换器 25i 和放电部 31 设置在了观测装置 6 中。

[0170] 如图 12 所示连接在下部电极 22i 上的信号线 24i 与连接接点 29i 进行连接,连接接点 32i 通过信号线 70i 与设置在观测装置 6 内的切换器 25i 的共通接点 c 进行连接。另外,切换器 25i 的接点 a 通过信号线 33i 与多路转接器 34 的接点 i 进行连接。

[0171] 另外,切换器 25i 的接点 b 通过信号线 30i 与放电部 31 进行连接。

[0172] 另外,在本实施方式中,从杆 59 通过传递部 71 将控制切换器 25i 的控制信息或者控制状态传递到切换器 25i。

[0173] 作为这种情况的结构例,将通过设置于杆 59 的按钮 61 的按下操作进行的开启/关闭经由形成传递部 71 的信号线 72a、连接接点 4d、5d、信号线 72b 传递到观测装置 6 内部的切换器 25i。

[0174] 此外,也可以设为如图 12 所示那样将该传递部 71 通过与信号线 72b 相连接的信号线 72c 与观测装置 6 的整体动作的控制部 39 进行连接的结构。也就是说,也可以将杆 59 上的按钮 61 的开启/关闭操作传递到控制部 39。

[0175] 由此,控制部 39 判断杆 59 的按钮 61 是否被按下,将判断结果发送到接收处理部 41。接收处理部 41 具有信息显示处理部 41a,该信息显示处理部 41a 根据判断结果生成显示与切换器 25i 的切换状态相对应的的信息的信息显示用的影像信号。

[0176] 然后,接收处理部 41 将信息显示用的影像信号叠加在超声波断层图像的影像信号中并输出到监视器 6B,在监视器 6B 上显示该信息。

[0177] 控制部 39 与上述的情况同样地控制发送信号产生部 36、DC 偏置电压产生部 37、接收处理部 41 的动作。此外,控制部 39 也可以根据针对按钮 61 的判断结果来进行切换器 25i 的切换。或者,也可以根据按钮 61 的操作所产生的信号来直接进行切换器 25i 的接点的切换。另外,也可以通过电切换开关、中继开关等构成切换器 25i。

[0178] 图 13 表示在监视器 6B 上显示的信息的显示例。在将超声波内窥镜 3 与观测装置 6 进行连接的过程中,如图 13 的 (A) 那样在监视器 6B 的显示面上的例如超声波断层图像的显示区域 19a 的周边部的信息显示区域 19b 上显示例如“电荷放电中”的消息等信息。

[0179] 此外,该信息不需要始终进行显示,可以与来自操作观测装置 6 的操作部(省略图示)的显示控制的操作相应地进行显示。

[0180] 另一方面,在从观测装置 6 断开超声波内窥镜 3 的连接的情况下,假设要在未放电的状态下进行拆卸,则可以如图 13 的 (B) 那样将“未进行放电”这样的消息较大地显示在监视器 6B 上。并且,也可以向操作者进行如在放电之后进行断开连接的操作那样进行引导的通知。

[0181] 本实施方式的其它效果与上述实施方式大致相同。

[0182] 作为本实施方式,以电子扫描方式的超声波内窥镜 3 的情况进行了说明,但是也能够应用于机械扫描方式的超声波探头单元 2 的情况。并且,能够获得与电子扫描方式的超声波内窥镜 3 的情况相同的作用效果。

[0183] 此外,在上述实施方式中,也可以将超声波探头单元 2 形成为电子扫描方式的结构。另外,也可以代替电子扫描方式的超声波内窥镜 3 而形成机械扫描方式的超声波内窥镜。另外,在图 1 所示的超声波探头单元 2 中,是使插入到体内进行使用的体内用的超声波探头 13 相对于驱动单元 11 装卸自如的结构,但是也可以是与驱动单元 11 形成为一体的结构。另外,超声波探头单元 2 也可以是在体外使用的体外用的超声波探头。

[0184] (第五实施方式)

[0185] 图 14 表示本发明的第五实施方式中的例如机械扫描方式的超声波探头单元 2E 和观测装置 6E 的结构例。本实施方式采用了例如与第一实施方式不同的作为连接部的连接器 4E 以及连接器插座 5E。

[0186] 如图 14 所示,该超声波探头单元 2E 装载有与图 2A 所示的结构相同的一个 C-MUT 10。另外,观测装置 6E 如图 2A 所示那样将连接接点 32 通过信号线 33 连接在 DC 偏置电压产生部 37 上。

[0187] 在本实施方式中,连接器 4E 以及连接器插座 5E 如图 15A 所示那样具有圆筒形状的连接壳(简称为壳)84E、以及供圆筒形状的壳 84E 嵌合并插入的圆柱形状的设置有凹部的连接器插座壳(简称为壳)85E。

[0188] 在壳 84E 的前端面设置有图 14 的连接接点 29,另外,在壳 85E 中的凹部的最深部分面上设置有与连接接点 29 接触而电连接的连接接点 32。

[0189] 另外,从壳 84E 的圆筒侧面突出设置有可旋转的杆 79。另一方面,在连接器插座 5E 的壳 85E 上设置有形成对连接器 4E 的壳 84E 进行装卸(安装/拆卸)时的引导部的引导槽 82a。

[0190] 另外,在壳 85E 上设置有周槽 82b,该周槽 82b 从引导槽 82a 起沿与引导槽 82a 正交的方向形成,用于由杆 79 进行接点切换的操作且能够与该切换操作联动地将连接器 4E 和连接器插座 5E 设定为锁定状态以及从锁定状态释放。

[0191] 从图 15A 可知,当杆 79 从用虚线表示的位置(放开位置)进入周槽 82b 侧时,变为防止(限制)从连接器插座 5E 拔出连接器 4E 而引起的脱离的锁定状态。

[0192] 此外,杆 79 的基端侧与配置在连接器 4E 的壳内部的如图 15B 所示那样可旋转(转

动)的转子侧圆板 83a 相连结而形成连结部 26,在该转子侧圆板 83a 的一个面(图 15B 中是背面)上设置有与信号线 24 进行连接的形成切换器 25 的共通接点 c。

[0193] 与该转子侧圆板 83a 相向地配置与该转子侧圆板 83a 相接触的定子侧圆板 83b,在该定子侧圆板 83b 上形成有通过杆 79 的旋转操作来选择性地与共通接点 c 进行接触而被电连接的接点 a 和接点 b。

[0194] 此外,两个圆板 83a、83b 由绝缘部件形成。另外,在图 15B 中省略了与接点 a、b、共通接点 c 相连接的信号线。

[0195] 并且,在图 15A 的用实线表示的杆 79 的位置(锁定位置)处,形成如图 14 所示那样共通接点 c 与接点 a 电连接的状态。该锁定位置即为将连接器 4E 与连接器插座 5E 连接使用时的规定的安装状态。

[0196] 另一方面,在图 15A 的用虚线表示的杆 79 的位置(放开位置)处,如图 14 的虚线所示那样,共通接点 c 被设定成与接点 b 电连接的状态。另外,如上所述那样形成为如下结构:如果不将杆 79 设定在放开位置,则无法将连接器 4E 从连接器插座 5E 拆下。

[0197] 另外,本实施方式如通过下面的作用进行说明的那样能够实现具备在第三实施方式中已说明的功能的结构。

[0198] 接着,说明本实施方式的作用。

[0199] 在为了进行超声波检查而要将超声波探头单元 2E 连接在观测装置 6E 上进行使用的情况下,使连接器 4E 嵌入到连接器插座 5E 之后将杆 79 设定在锁定位置上。于是,如图 14 所示那样形成切换器 25 的共通接点 c 与接点 a 电连接的状态。

[0200] 因而,形成能够由观测装置 6E 驱动超声波探头单元 2E 的 C-MUT 10 的状态。然后,经过信号线 33,在 DC 偏置电压中叠加发送信号产生部 36 的发送信号后输出到超声波探头单元 2E 侧。

[0201] 如图 14 所示,由于共通接点 c 是与接点 a 电连接的状态,因此将发送信号叠加在 DC 偏置电压中后施加到 C-MUT 10 的下部电极 22,C-MUT 10 将超声波发送到体腔内等的被检体侧。

[0202] 由被检体的声音阻抗发生了变化的部分反射的超声波被 C-MUT 10 接收并形成回波信号。

[0203] 叠加在 DC 偏置电压中的回波信号通过切换器 25,并利用电容器 42 将 DC 偏置电压截止后在放大器 40 中被放大。由放大器 40 放大后的回波信号在接收处理部 41 中进行信号处理并被变换为影像信号之后,被输出到监视器 6B,在监视器 6B 的显示面上显示超声波断层图像。

[0204] 操作者在进行了利用超声波的超声波检查之后,切断观测装置 6E 的电源,停止发送和接收超声波的功能(以及产生 DC 偏置电压的功能)。

[0205] 然后,在要将超声波探头单元 2E 从观测装置 6E 拆下的情况下,通过设定为使杆 79 旋转至图 15A 的用虚线表示的放开位置的状态,能够将超声波探头单元 2E 的连接器 4E 从观测装置 6E 的连接器插座 5E 拆下。

[0206] 与此时的杆 79 的旋转联动地,通过连结部 26 将切换器 25 的共通接点 c 与接点 b 进行连接、即与构成放电部 31 的电阻 R 进行连接。其结果,C-MUT 10 的电荷通过放电部 31 的电阻 R 释放到图 14 的地线。由此,能够消除存在于 C-MUT 10 的电荷。

[0207] 因而,根据本实施方式,(由于能够如上所述那样消除存在于 C-MUT 10 的电荷,因此)能够可靠地防止由于存在于 C-MUT10 的电荷导致连接器 4E 与连接器插座 5E 分离时的放电使接点产生劣化的情形、有可能由于放电时的高电压损坏进行观测装置 6E 的发送和接收的发送接收处理系统的情形。

[0208] 另外,根据本实施方式,还能够减轻、甚至防止如由于在静电电容型振子(C-MUT)10 中长时间蓄积的电荷而加快 C-MUT10 自身的劣化那样的情形。并且,通过避免 C-MUT 10 蓄积电荷,能够长期确保稳定的灵敏度。另外,能够实现再现性好的超声波诊断系统。

[0209] 另外,根据本实施方式,由于在将连接器 4E 与连接器插座 5E 进行连接并将杆 79 设定在锁定位置的状态下不能将连接器 4E 从连接器插座 5E 拆下,因此也能够可靠地防止在超声波检查过程中超声波探头单元 2E 不经意地从观测装置 6E 脱离那样的情形。并且,根据本实施方式,能够提供操作性、可靠性高的超声波诊断系统。

[0210] 另外,本实施方式能够设为具有与上述的第三实施方式的情况相类似的效果的结构。例如代替图 15B 的用实线表示的圆形的接点 b 而如两点划线所示那样,设为向接点 a 的方向延伸的弧形状的接点。

[0211] 当像这样设为弧形状的接点时,在将杆 79 从形成为规定的安装状态的锁定位置旋转至放开位置的情况下,在设定在放开位置之前的状态下形成共通接点 c 与弧形状的接点进行电连接(导通)。并且,直到设定在放开位置的情况之前保持该电连接的状态。

[0212] 因而,当设定在操作者能够将超声波探头单元 2E 从观测装置 6E 拆下的(连接部的)放开位置时,在该放开位置处的切换器 25 的切换连接状态中,C-MUT 10 形成与放电部 31 电连接的状态。

[0213] 在该状态下,C-MUT 10 的下部电极 22 与上部电极 21 之间的电荷通过放电部 31 释放,并且(与连接器 4E 的连接接点 29 相连接的)切换器 25 的接点 a 形成被释放的状态,因此能够安全地、即不会对观测装置 6E 的发送接收处理系统等产生不良影响地将超声波探头单元 2E 从观测装置 6E 拆下。

[0214] 此外,将上述的实施方式等的结构部分组合等形成的实施方式也属于本发明。

[0215] 本申请主张 2010 年 4 月 15 日在日本申请的特愿 2010-94103 号作为优先权的基础进行申请,在本申请说明书、权利要求、附图中引用了上述公开内容。

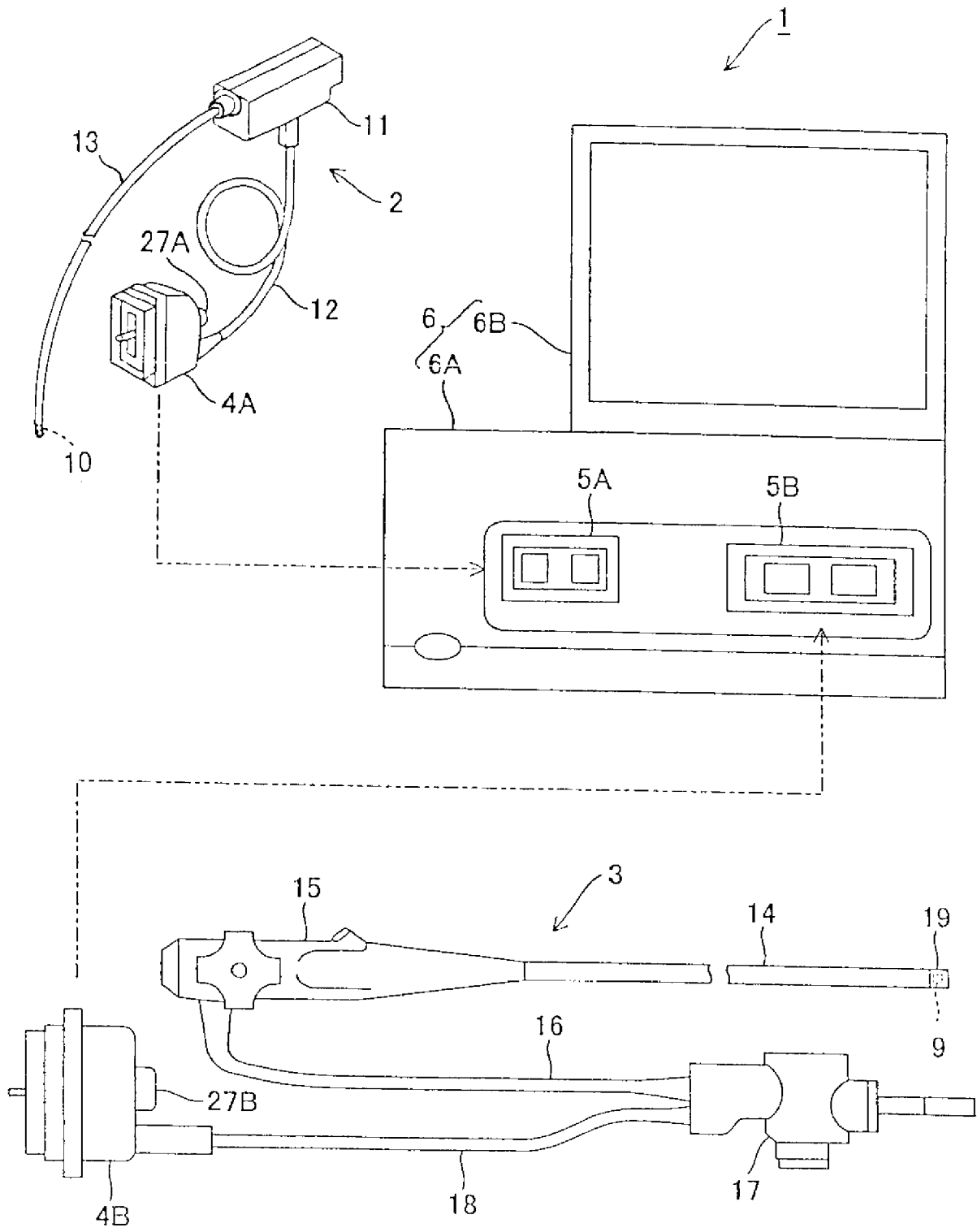


图 1

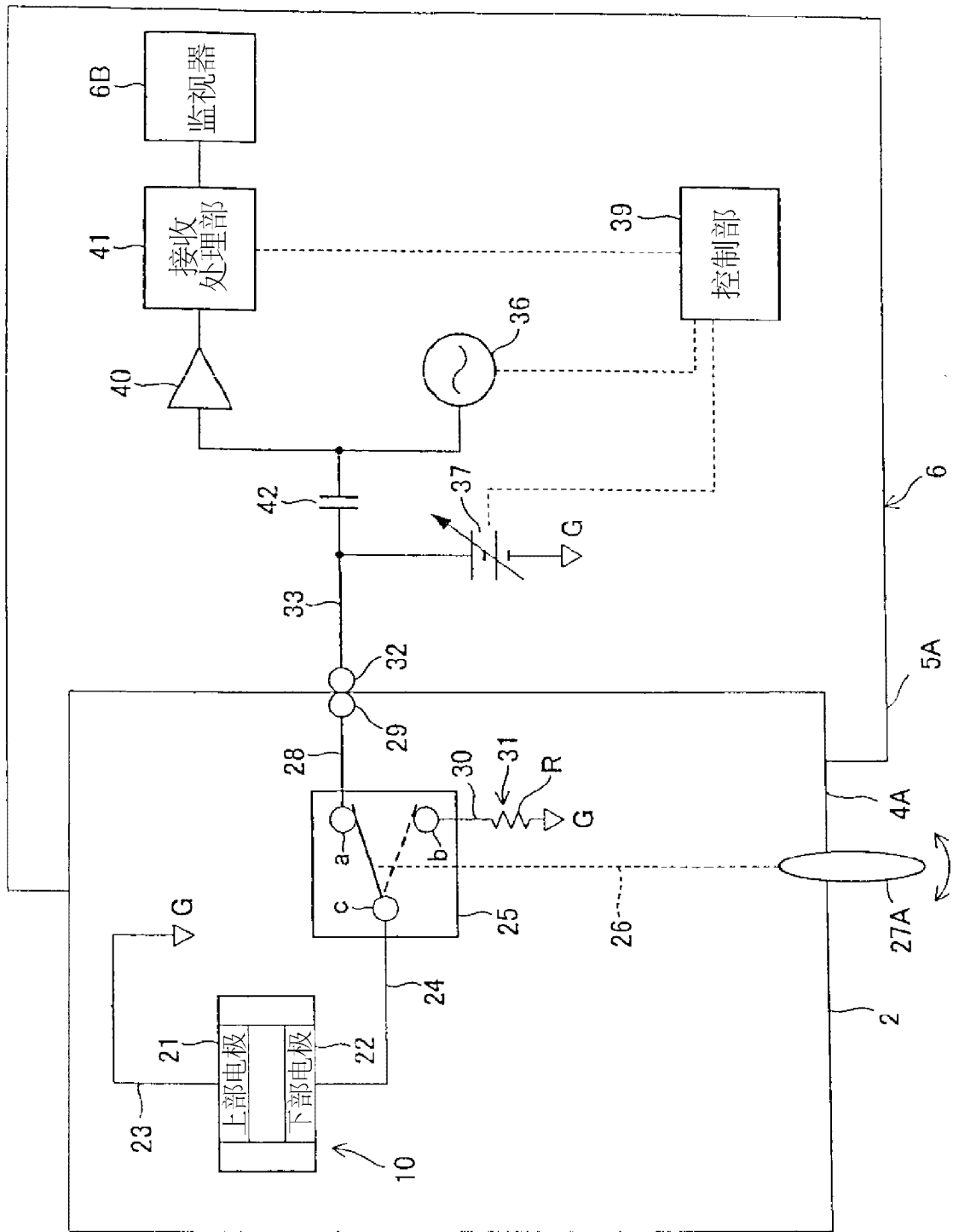


图 2A

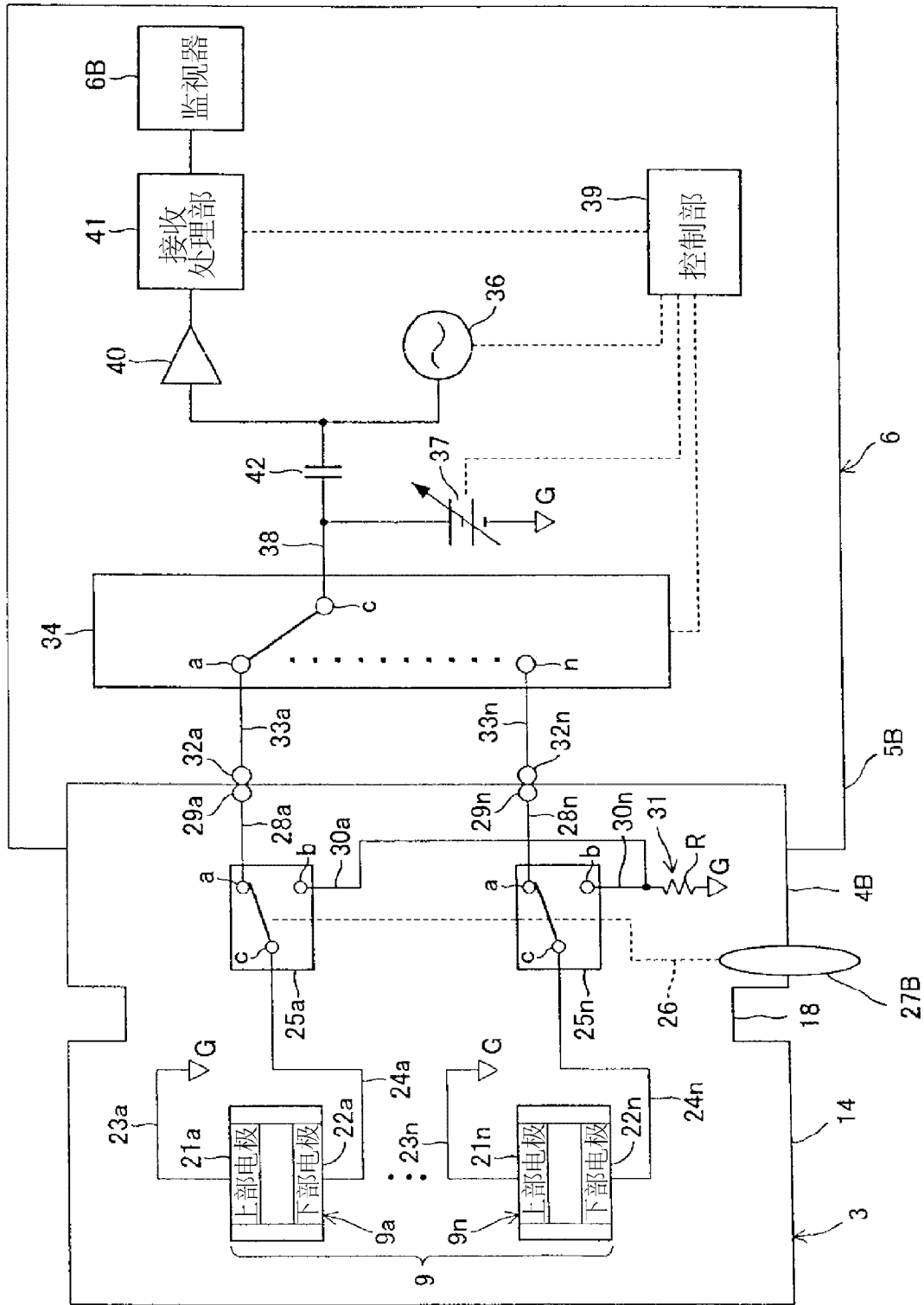


图 2B

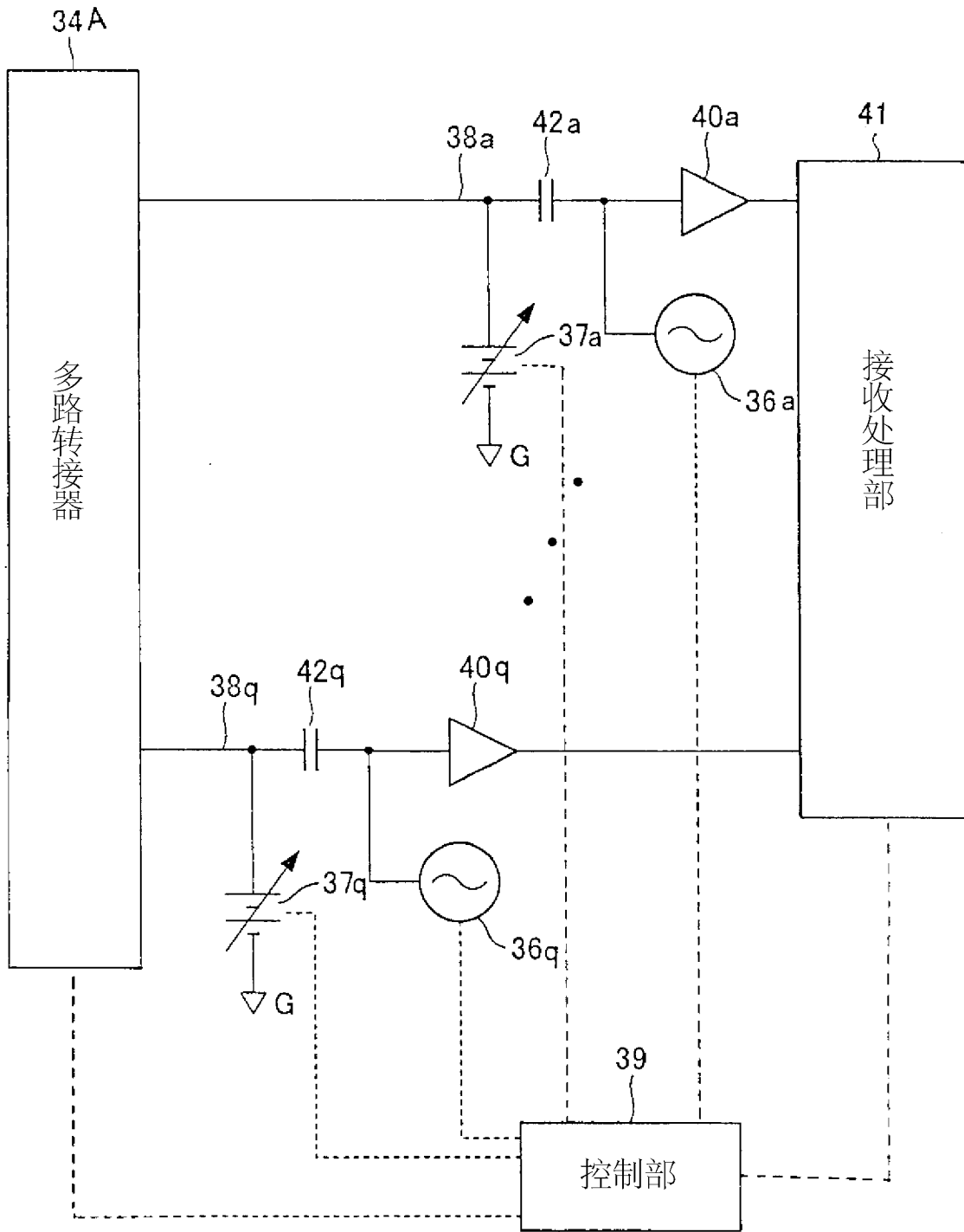


图 2C

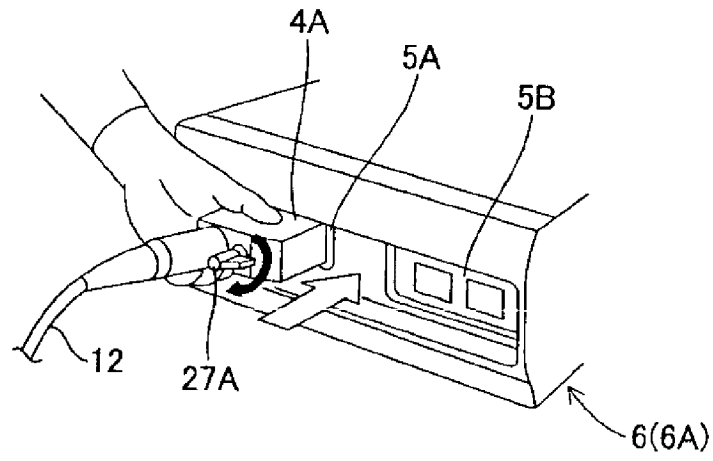


图 3A

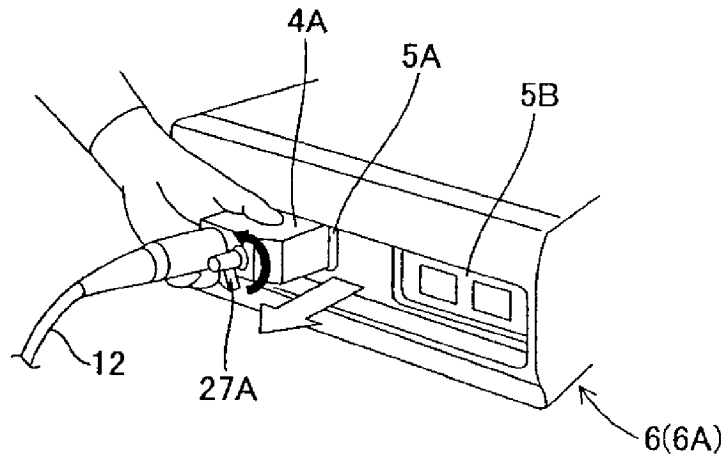


图 3B

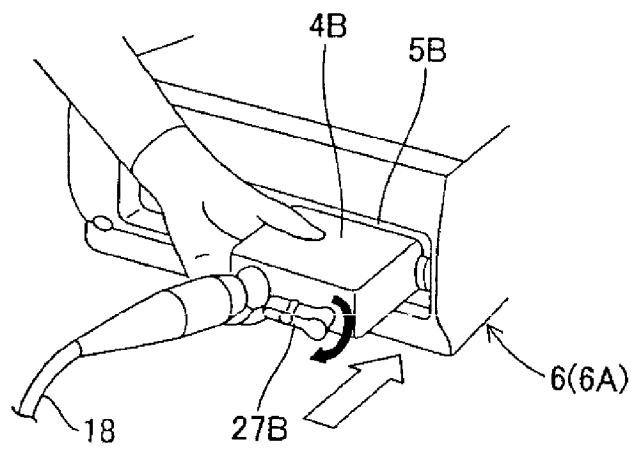


图 4A

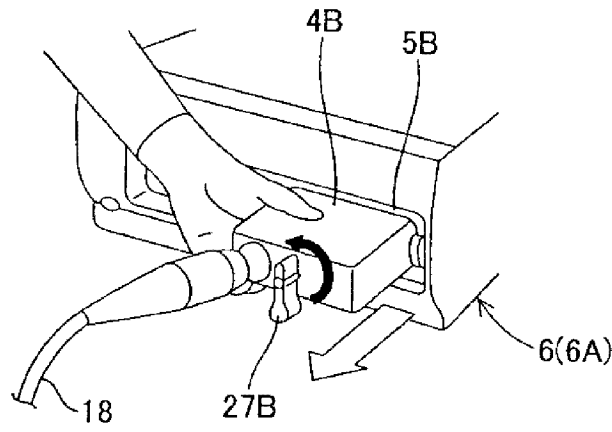


图 4B

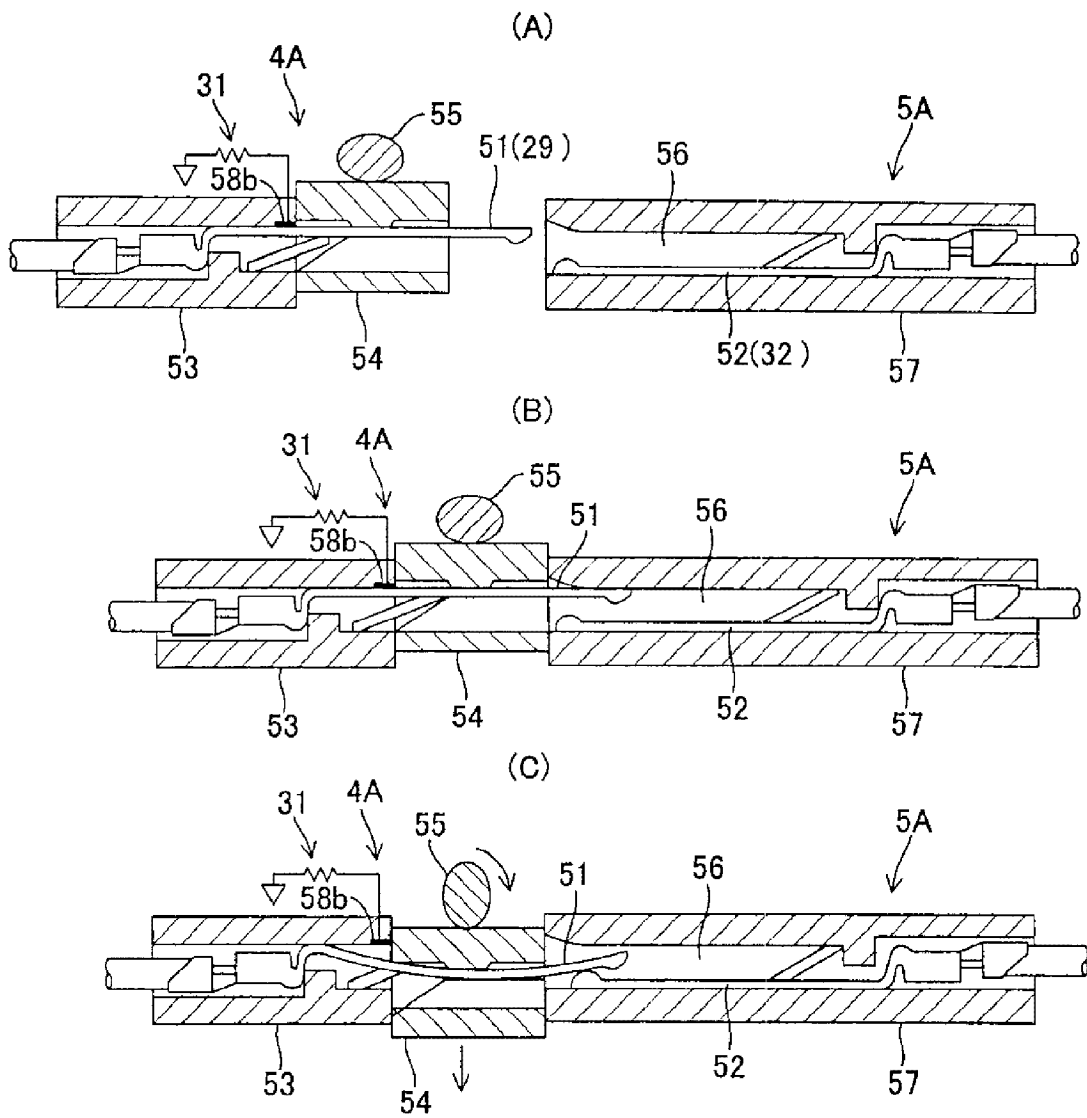


图 5

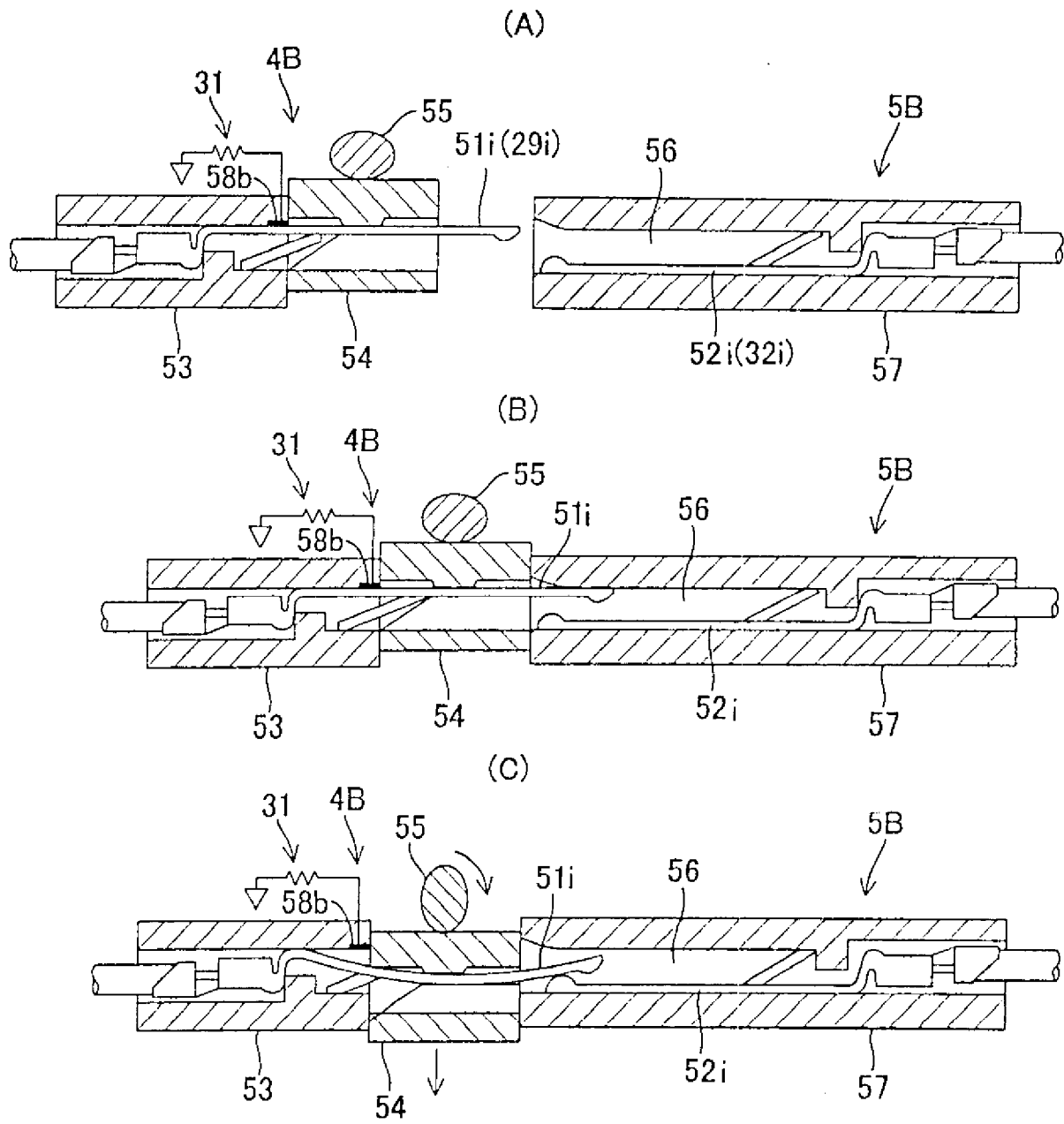


图 6

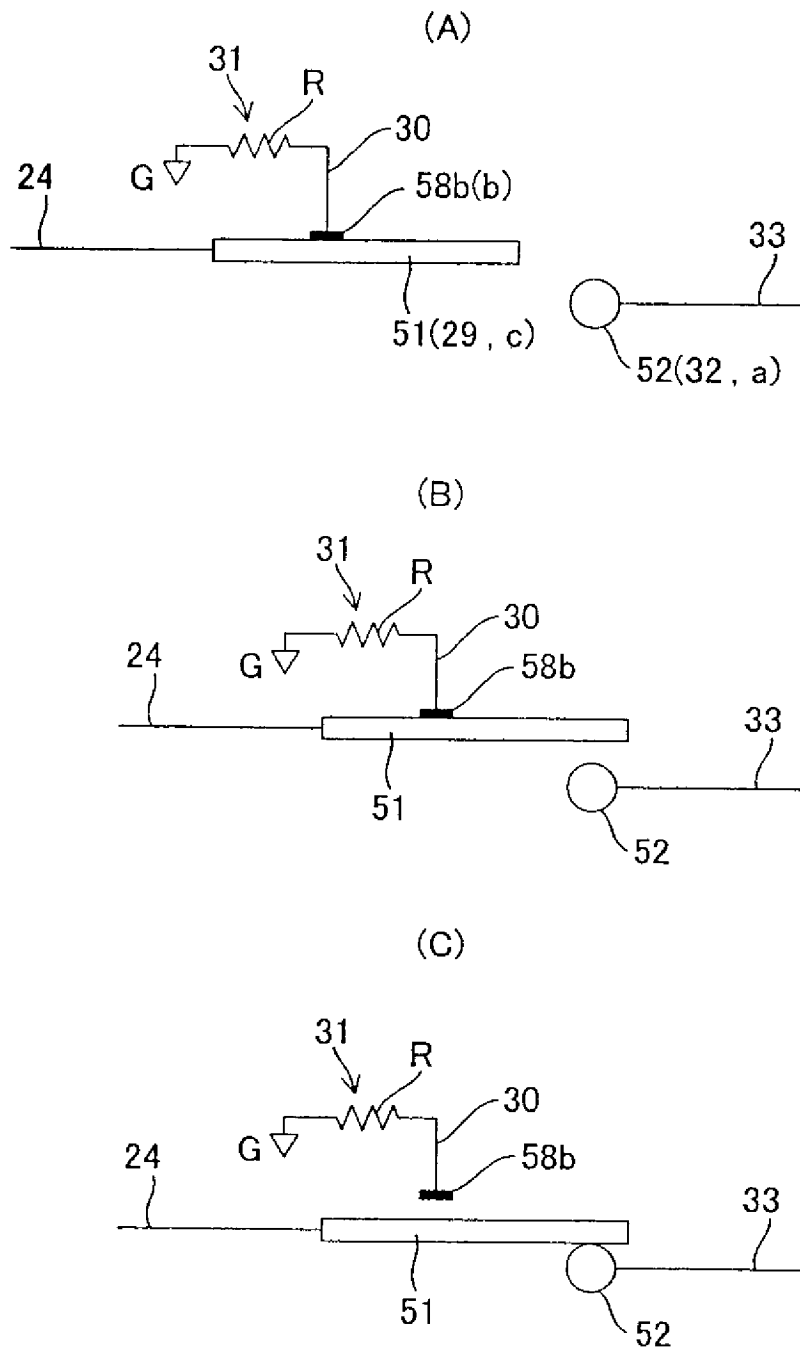


图 7

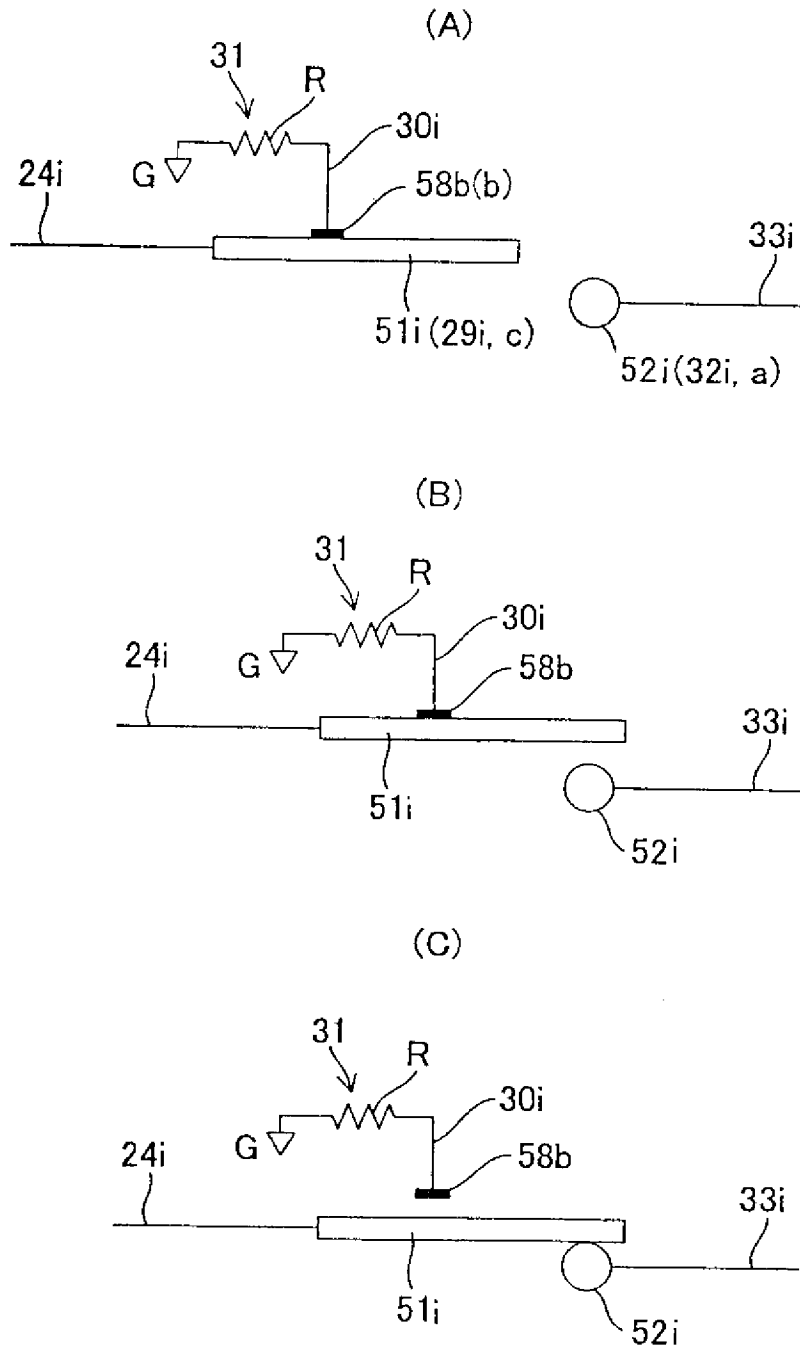


图 8

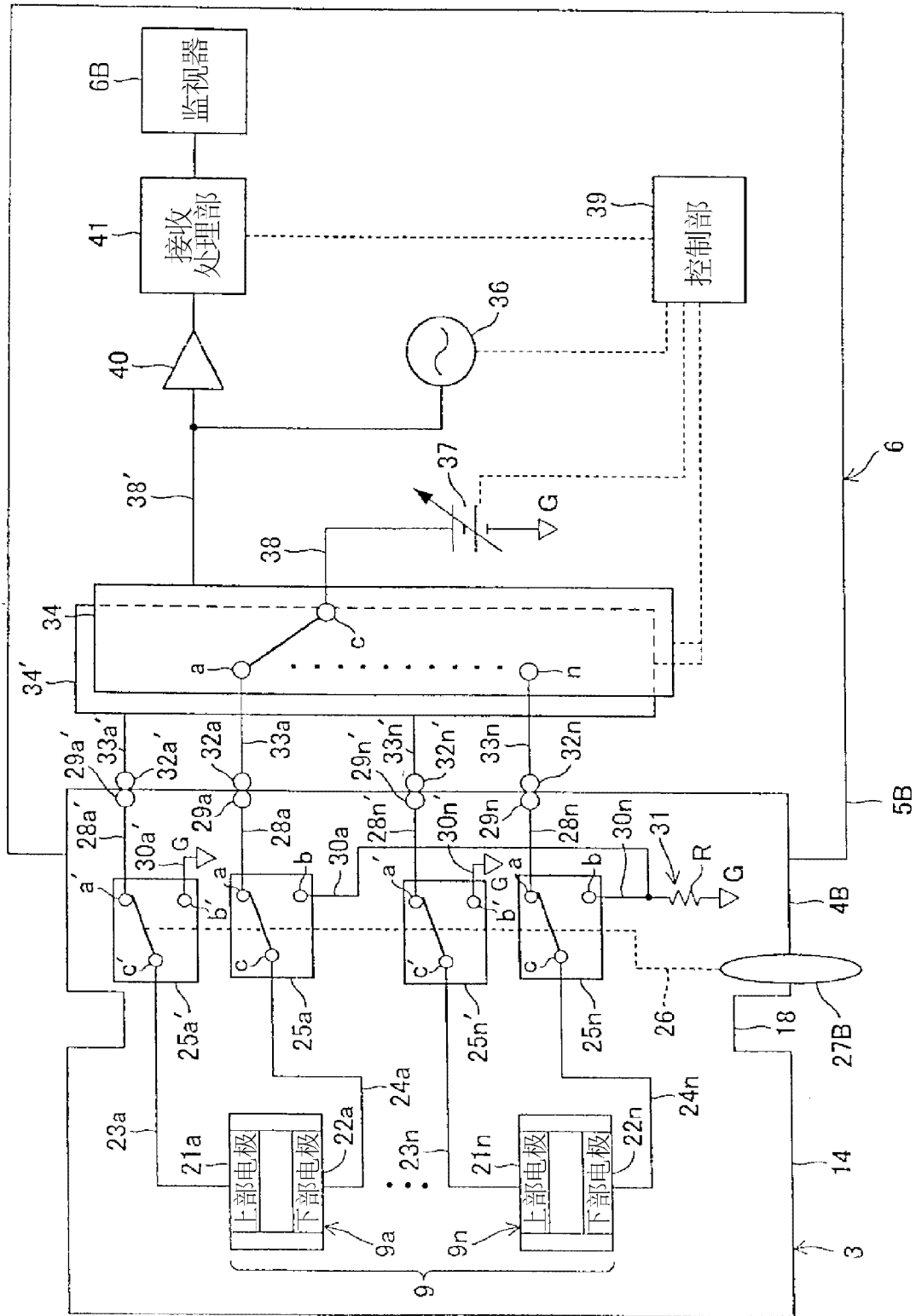


图 9

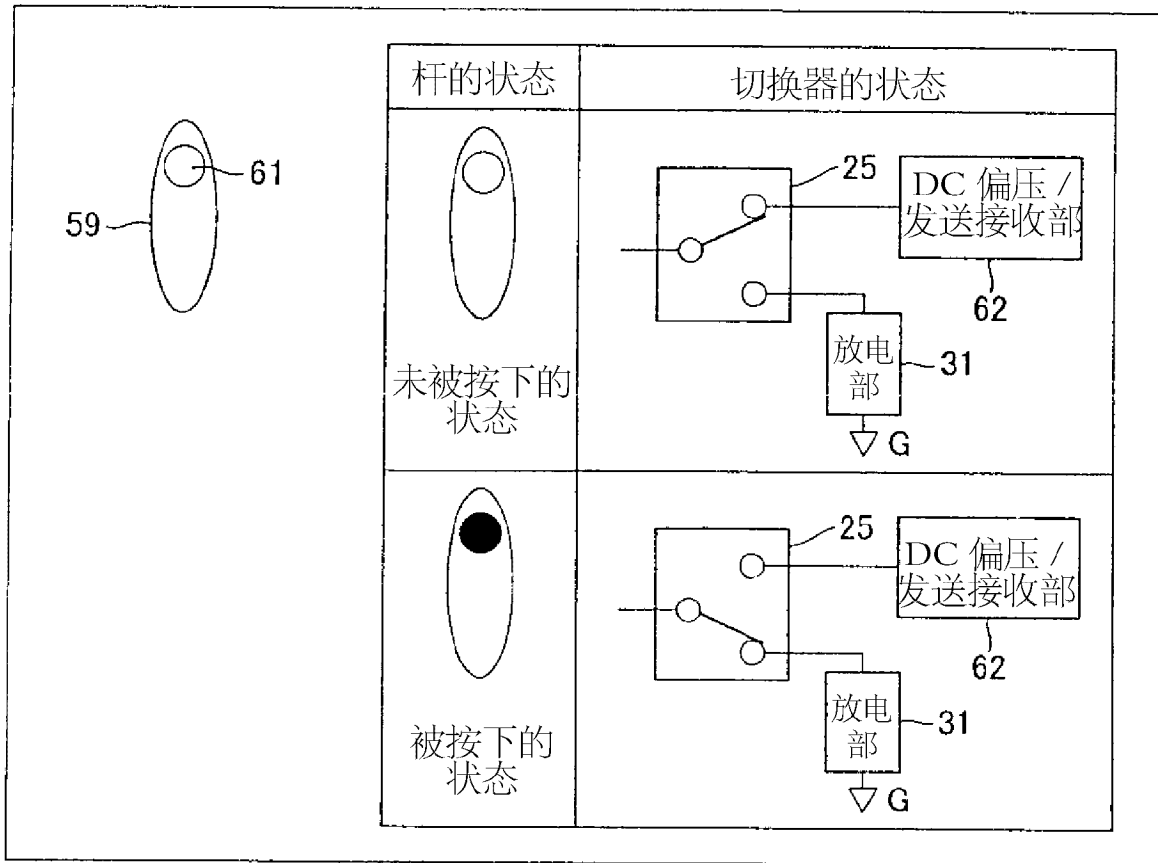


图 10

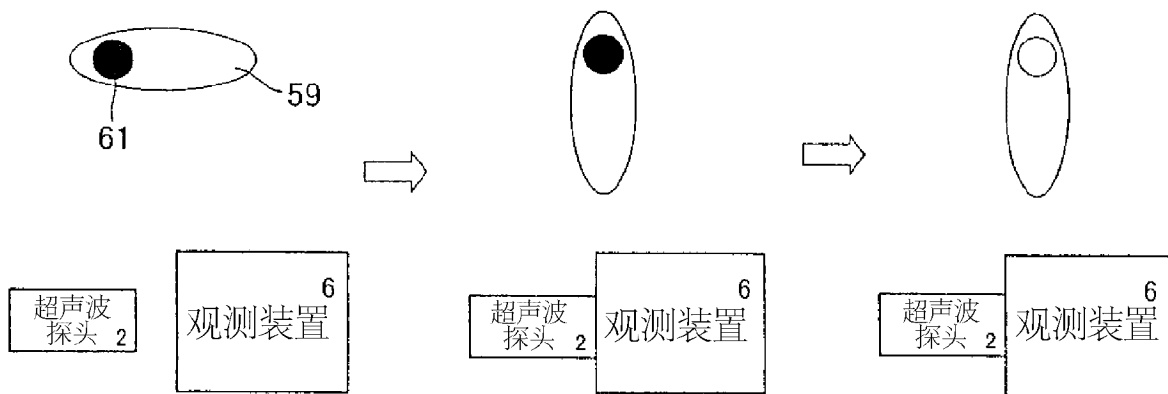


图 11



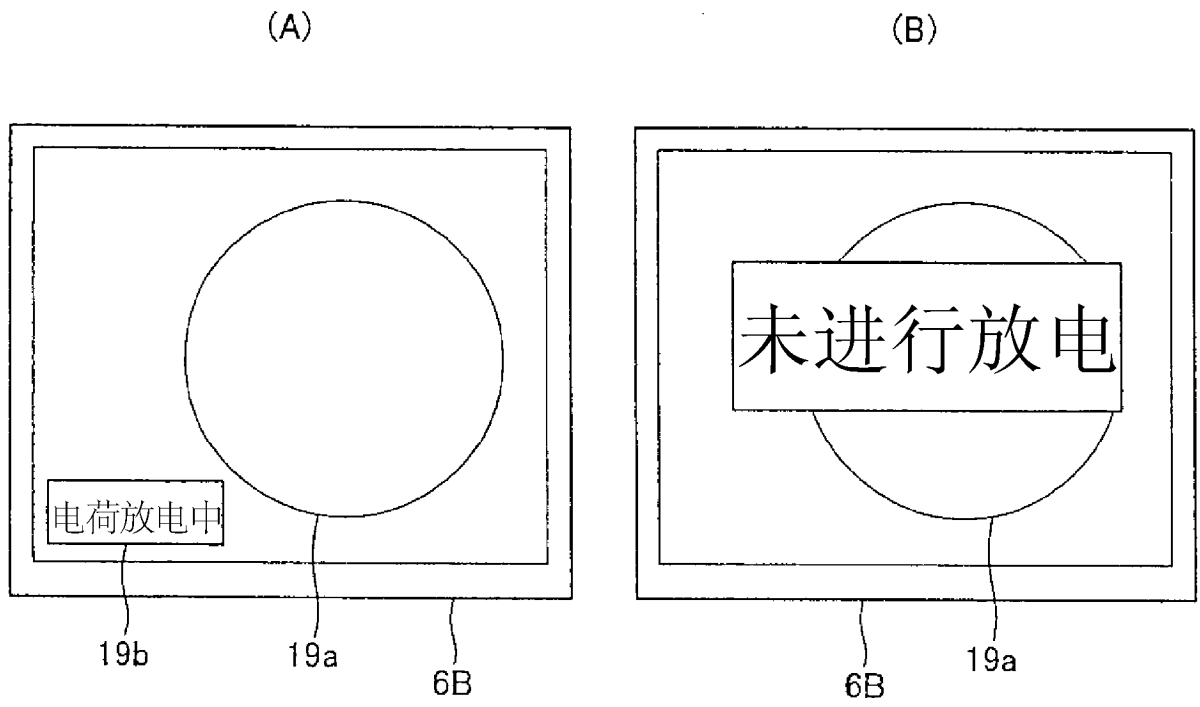


图 13

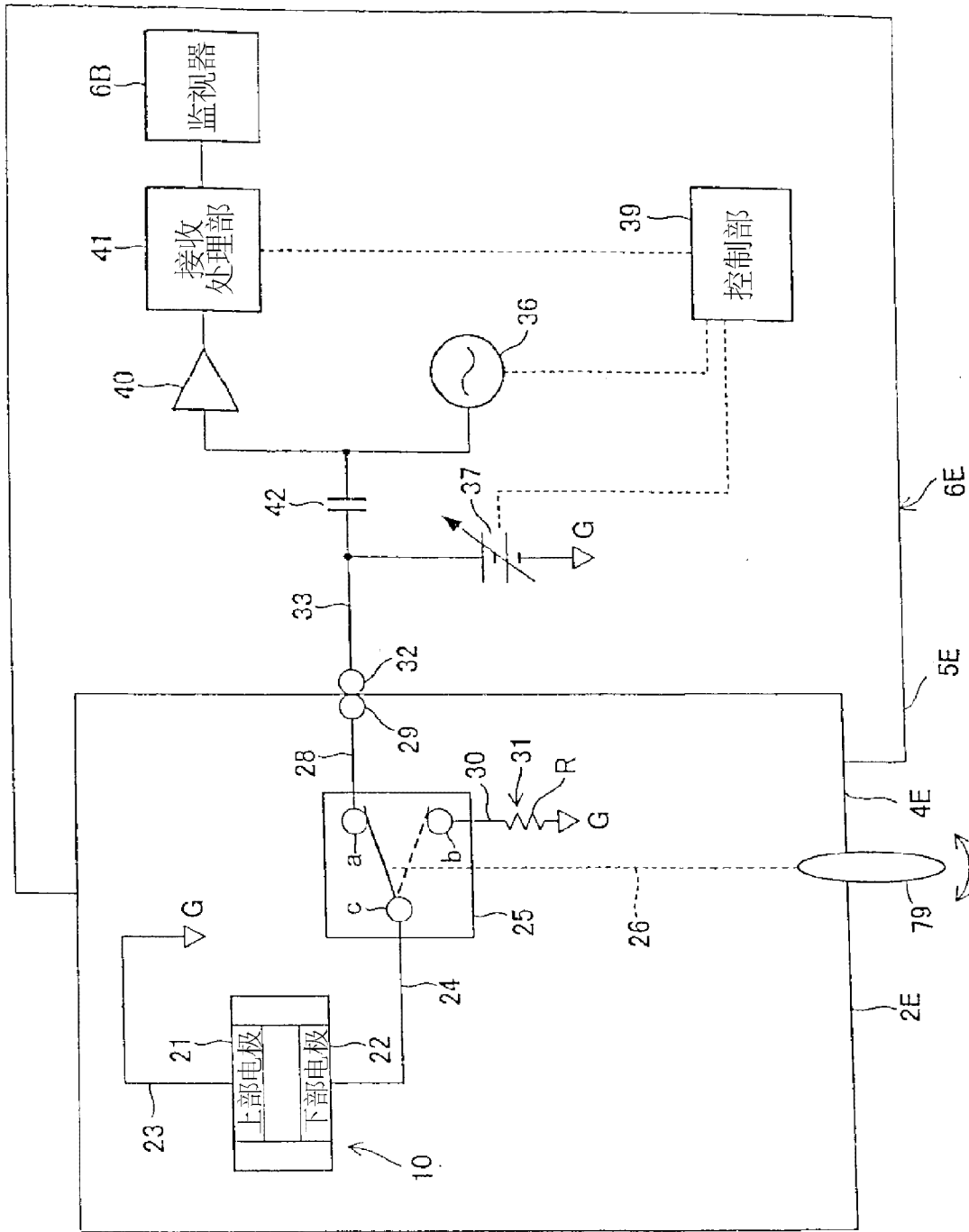


图 14

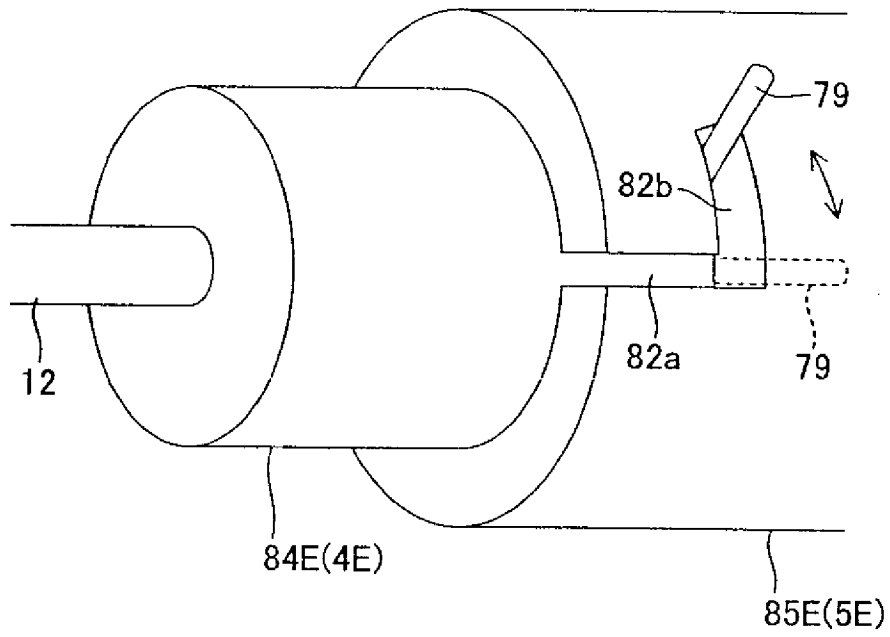


图 15A

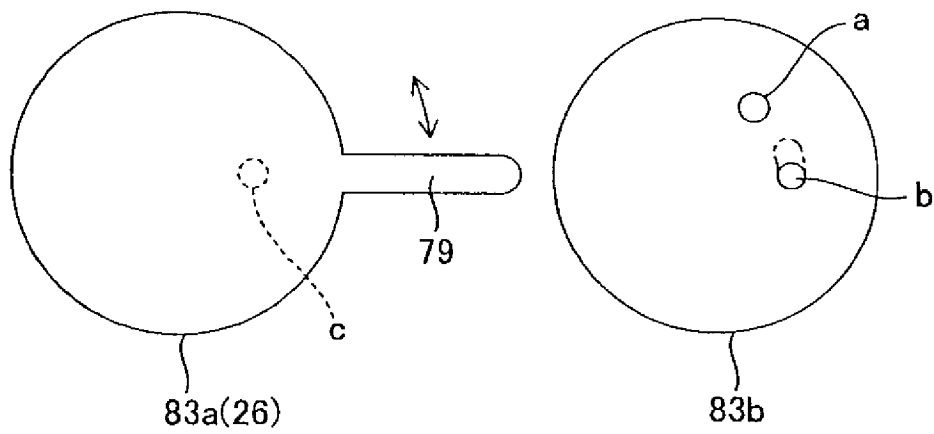


图 15B

专利名称(译)	超声波诊断系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN102481140B</a>	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201180003786.7	申请日	2011-04-11
[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	奥野喜之		
发明人	奥野喜之		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/4444 A61B8/56 G10K11/004 A61B8/12 B06B1/0292		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2010094103 2010-04-15 JP		
其他公开文献	CN102481140A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

超声波诊断系统具备：连接部，其用于将超声波设备与超声波观测装置装卸自如地进行连接，该超声波设备装载有静电电容型振子，该超声波观测装置具备产生用于驱动静电电容型振子的发送信号的发送信号产生部；放电部，其用于释放施加到静电电容型振子的电荷；以及切换部，其配置在静电电容型振子与超声波观测装置之间的信号线上，其中，在将超声波设备对于超声波观测装置设定为规定的安装状态的情况下，通过信号线将静电电容型振子与发送信号产生部进行电连接，在要将超声波设备从超声波观测装置拆下的情况下，进行切换部的切换以形成由上述放电部释放静电电容型振子的电荷的状态。

