



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104271047 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201380021433. 9

代理人 杨谦 胡建新

(22) 申请日 2013. 10. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 8/12(2006. 01)

2012-222587 2012. 10. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/077174 2013. 10. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/054805 JA 2014. 04. 10

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 朝比奈宏

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

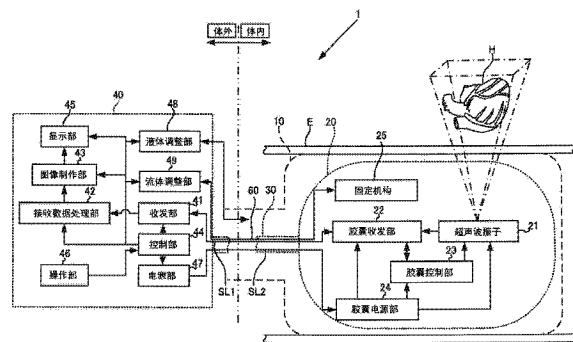
权利要求书2页 说明书21页 附图43页

(54) 发明名称

超声波医疗装置、超声波诊断装置

(57) 摘要

提供一种能够在被检体的内腔的期望位置相对于观察对象进行留置的超声波医疗装置以及超声波诊断装置。实施方式的超声波医疗装置具有护套、胶囊型主体部和固定机构。护套被插入被检体的内腔，在内部填充有液体的状态下外周面与上述被检体的内腔的内壁面接触。胶囊型主体部被插入护套内，保存对被检体收发超声波的超声波振子。固定机构设置于胶囊型主体部或护套的至少一方，将胶囊型主体部固定配置在护套内的期望位置。



1. 一种超声波医疗装置,其特征在于,具有:  
护套,被插入被检体的内腔,在内部填充有液体的状态下,该护套的外周面与上述被检体的内腔的内壁面接触;  
胶囊型主体部,被插入上述护套内,并保存对上述被检体收发超声波的超声波振子;以及  
固定机构,设置于上述胶囊型主体部或上述护套的至少一方,将上述胶囊型主体部固定配置在上述护套内的期望位置。
2. 如权利要求 1 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述固定机构设置在上述超声波振子的超声波收发方向的外侧的位置。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述固定机构是如下机构:  
具有膨胀部,该膨胀部设置于上述胶囊型主体部,通过从外部供给流体而膨胀,  
膨胀了的上述膨胀部与上述护套的内壁抵接,从而将上述胶囊型主体部固定配置在上述护套内的期望位置。
4. 如权利要求 3 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述膨胀部在上述胶囊型主体部的前端及 / 或后端配置有多个,多个膨胀部各自的前端部与上述护套的内壁抵接。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述固定机构是如下机构:  
具有:  
卡止部,配置在上述胶囊型主体部的外周,能够在上述胶囊型主体部的径向上移动;以及  
膨胀部,配置在上述卡止部与上述胶囊型主体部之间,通过从外部供给流体而膨胀;  
膨胀了的上述膨胀部使上述卡止部移动,从而上述卡止部与上述护套的内壁抵接,由此将上述胶囊型主体部固定配置在上述护套内的期望位置。
6. 如权利要求 1 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述固定机构是如下机构:  
具有膨胀部,该膨胀部设置于上述护套,通过从外部供给液体而膨胀,  
上述膨胀部膨胀,从而上述膨胀部的内壁与上述胶囊型主体部的外壁抵接,由此将上述胶囊型主体部固定配置在上述护套内的期望位置。
7. 如权利要求 3 ~ 6 中任一项所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
具有线缆部,该线缆部的一端与上述胶囊型主体部连结、且该线缆部具有可挠性,  
在上述线缆部内,配置有:信号线,用于在上述胶囊型主体部与外部装置之间收发信号;以及流体通路,用于从外部装置向上述膨胀部供给流体。
8. 如权利要求 7 所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述线缆部的至少一部分具有通过施加拧转而可挠性降低的构造。
9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的超声波医疗装置,其特征在于,  
上述护套在内部没有填充液体的状态下是扁平形状。
10. 如权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的超声波医疗装置,其特征在于,

上述护套具有：

微细孔,形成在外周面的至少一部分;以及

吸收部件,设置在将上述微细孔覆盖的位置,通过吸收从上述微细孔流出的上述液体而膨胀,从而与上述被检体的内壁面抵接。

11. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具有：

护套,被插入被检体的内腔,在内部填充有液体的状态下,该护套的外周面与上述被检体的内腔的内壁面接触；

胶囊型主体部,被插入上述护套内,保存对上述被检体收发超声波的超声波振子；

固定机构,设置于上述胶囊型主体部或上述护套的至少一方,将上述胶囊型主体部固定配置在上述护套内的期望位置；

图像制作部,对基于由上述超声波振子接收到的反射波的信号进行处理,制作图像数据;以及

控制部,使显示部显示基于由上述图像制作部制作出的图像数据的图像。

## 超声波医疗装置、超声波诊断装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及超声波医疗装置以及超声波诊断装置。

### 背景技术

[0002] 超声波诊断装置利用超声波探头以超声波对被检体内进行扫描,根据由其反射波生成的回波信号将被检体内部图像化。

[0003] 作为在超声波诊断装置中使用的超声波探头的一例,有经食道超声心动用(Transesophageal Echocardiography:TEE)探头。TEE探头例如以经口的方式被插入食道、胃等上部消化管,用于穿过食道壁、胃壁对心脏等进行摄影。TEE探头由插入到上部消化管中的插入部、用于插入食道中的导引空心管、将导引空心管和插入部连接且弯曲角度可操作的弯曲部、对弯曲部的弯曲角度进行的操作部、以及用于与超声波诊断装置主体连接连接器部构成。TEE探头的插入部具有配置在其前端的超声波振子。通过利用TEE探头从被检体的内腔对心脏等进行摄影,能够不受骨骼及皮下脂肪的影响地取得心脏等的图像。

[0004] 现有技术文献:

[0005] 非专利文献:

[0006] 非专利文献1:Hilberath et.al. [Safety of Transesophageal Echocardiography], Journal of American Society of Echocardiography,1157—1127页,2010年11月。

### 发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 但是,TEE探头的操作复杂。因而,操作者为了观察作为目标的部位而需要熟练性。例如,在观察心脏等的情况下,需要调整TEE探头的导入管的插入程度以使超声波到达心脏等的希望观察的剖面,并对弯曲部的弯曲角度进行操作而进行插入部的定位。若导入管的插入或弯曲部的弯曲角度的操作有误,则食道壁或胃壁可能会发生出血或开裂。进而,在心脏手术等中,在经时观察心脏等的情况下,有时会将TEE探头的插入部在希望的位置留置一定期间。该情况下,以往,操作者只能用手保持TEE探头而使插入部的位置不变。进而,由于导入管在插入被检体的咽喉的状态下被保持,因此成为大的负担。也就是说,以往的TEE探头难以相对于观察对象(心脏等)进行留置,并且没有适于长时间留置的结构。

[0009] 实施方式是为了解决上述的问题点而做出的,目的在于提供一种能够在被检体的内腔的期望位置相对于观察对象进行留置的超声波医疗装置以及超声波诊断装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本实施方式的超声波医疗装置具有护套、胶囊型主体部和固定机构。护套被插入被检体的内腔,在内部填充有液体的状态下外周面与上述被检体的内腔的内壁面接触。胶囊型主体部被插入护套内,保存对被检体收发超声波的超声波振子。固定机构设置于胶囊

型主体部或护套的至少一方,将胶囊型主体部固定配置在护套内的期望位置。

#### 附图说明

- [0012] 图 1 是表示第 1 实施方式的超声波诊断装置的整体图。
- [0013] 图 2A 是表示第 1 实施方式的护套的图。
- [0014] 图 2B 是表示第 1 实施方式的护套的图。
- [0015] 图 2C 是表示第 1 实施方式的护套的图。
- [0016] 图 3A 是表示第 1 实施方式的胶囊型主体部的图。
- [0017] 图 3B 是表示第 1 实施方式的胶囊型主体部的图。
- [0018] 图 3C 是表示第 1 实施方式的胶囊型主体部的图。
- [0019] 图 4 是表示第 1 实施方式的超声波诊断装置的概要的框图。
- [0020] 图 5A 是表示第 1 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0021] 图 5B 是表示第 1 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0022] 图 5C 是表示第 1 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0023] 图 5D 是表示第 1 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0024] 图 6A 是表示第 1 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0025] 图 6B 是表示第 1 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0026] 图 6C 是表示第 1 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0027] 图 6D 是表示第 1 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0028] 图 7 是表示第 1 实施方式的超声波诊断装置的动作的流程图。
- [0029] 图 8A 是表示第 2 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0030] 图 8B 是表示第 2 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0031] 图 8C 是表示第 2 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0032] 图 8D 是表示第 2 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0033] 图 9A 是表示第 2 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0034] 图 9B 是表示第 2 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0035] 图 9C 是表示第 2 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0036] 图 9D 是表示第 2 实施方式的固定机构的其他例的图。
- [0037] 图 10 是表示第 2 实施方式的超声波诊断装置的动作的流程图。
- [0038] 图 11 是表示第 3 实施方式的超声波诊断装置的概要的框图。
- [0039] 图 12A 是表示第 3 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0040] 图 12B 是表示第 3 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0041] 图 12C 是表示第 3 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0042] 图 12D 是表示第 3 实施方式的固定机构的一例的图。
- [0043] 图 13 是表示第 3 实施方式的超声波诊断装置的动作的流程图。
- [0044] 图 14A 是表示变形例 1 的护套的图。
- [0045] 图 14B 是表示变形例 1 的护套的图。
- [0046] 图 14C 是表示变形例 1 的护套的图。
- [0047] 图 14D 是表示变形例 1 的护套的图。

- [0048] 图 15 是表示变形例 2 的超声波诊断装置的概要的框图。
- [0049] 图 16 是表示变形例 2 的超声波诊断装置的其他例的框图。
- [0050] 图 17 是表示变形例 3 的胶囊型主体部的概要的框图。
- [0051] 图 18 是表示变形例 3 的胶囊型主体部的其他例的框图。
- [0052] 图 19 是表示变形例 4 的超声波诊断装置的概要的框图。
- [0053] 图 20 是表示变形例 5 的胶囊型主体部的概要的框图。
- [0054] 图 21A 是表示变形例 5 的胶囊型主体部的其他例的框图。
- [0055] 图 21B 是表示与图 21A 对应的移动机构的图。
- [0056] 图 22A 是表示变形例 5 的胶囊型主体部的其他例的框图。
- [0057] 图 22B 是表示与图 22A 对应的移动机构的图。
- [0058] 图 23 是表示变形例 6 的超声波诊断装置的概要的框图。
- [0059] 图 24 是表示变形例 6 的超声波诊断装置的其他例的框图。
- [0060] 图 25 是表示变形例 7 的超声波诊断装置的动作的流程图。

## 具体实施方式

[0061] (第 1 实施方式)

[0062] 参照图 1 至图 7,对第 1 实施方式的超声波诊断装置 1 的结构进行说明。另外,图 1 等所示的心脏 H 是为了便于理解观察对象是心脏 H 这一情况而示意性地示出的。

[0063] 图 1 示出了使用本实施方式的超声波诊断装置 1 进行被检体 P 中的期望的脏器(心脏 H)的观察的一例。对被检体 P 的内腔插入护套(sheath)10。图 1 中的护套 10 示出了经过咽喉 T 插入到食道 E 的终端(胃的贲门附近)的例子。胶囊型主体部 20 以被固定配置在护套 10 内的期望位置(这里是食道 E)的状态对心脏 H 发送超声波,并作为回波信号而接收来自心脏 H 的反射波。以下,有时将超声波的发送以及反射波的接收一并称作“超声波的收发”。胶囊型主体部 20 经由线缆部 30 向外部装置 40 发送回波信号。外部装置 40 对从胶囊型主体部 20 接收到的回波信号进行处理,制作超声波图像并使其显示。以下,对于各结构进行详细的说明。

[0064] <护套 10>

[0065] 护套 10 是具有规定的长度且一端形成有开口部的中空部件。护套 10 由能够将超声波透过的材料(不使超声波反射·衰减的材料)构成。护套 10 由操作者等以经口的方式插入被检体 P 的内腔。开口部在被检体 P 外,经由开口部,向护套 10 的内部注入液体(详细后述)。

[0066] 规定的长度由观察对象决定。例如,在观察心脏 H 的情况下,需要在食道 E 中配置胶囊型主体部 20。因而,护套 10 需要至少从被检体 P 的口腔到达食道 E 的终端(胃的贲门)附近,所以护套 10 的长度优选根据被检体 P 的体型或年龄等推测并预先确定。

[0067] 本实施方式中的护套 10,在内部没有填充液体的情况下为收缩的状态(例如,形成圆(rounded)的扁平形状。后述)。通过使护套 10 收缩,向被检体 P 的内腔的插入变得容易。

[0068] 图 2A~图 2C 是示意性地示出了插入在被检体 P 的内腔(食道 E)中的护套 10 的立体图。图 2B 及图 2C 的箭头表示向护套 10 内注入液体这一情况。

[0069] 本实施方式中的护套 10 包含细径部 10a 和径比细径部 10a 粗的粗径部 10b 而构成。至少粗径部 10b 的外周面需要与被检体 P 的内腔（食道 E）的内壁面接触。因而，粗径部 10b 的直径优选根据被检体 P 的体型或年龄等推定而预先确定。另外，护套 10 整体的直径也可以构成为相同。该情况下，护套 10 至少形成为仅胶囊型主体部 20 所在的部位扩张即可。

[0070] 护套 10 在内部没有被填充液体的状态下，成为中空部分塌陷的形成圆的扁平形状（参照图 2A）。此外，本实施方式的护套 10 构成为，在细径部 10a 及粗径部 10b 设置折痕，从而容易成为形成圆的扁平形状。

[0071] 在护套 10 被插入食道 E 的状态下，若从外部装置 40（液体调整部 48。后述）注入可传递超声波的液体（例如，水），则护套 10 缓慢地扩张（参照图 2B）。并且，在内部填充有液体的状态下，护套 10 的粗径部 10b 的外周面与被检体 P 的内腔（食道 E）的内壁面接触（参照图 2C）。通过以该状态在护套 10 的粗径部 10b 内固定并配置胶囊型主体部 20，能够利用超声波进行观察。

[0072] 另外，由于食道 E 的蠕动等，被插入的护套 10 也有可能移动。因而，例如，通过将护套 10 的一端（开口部侧）固定于在被检体 P 的口腔内配置的口状物（mouthpiece）M 等，能够防止护套 10 的移动（参照图 1）。此外，为了不使注入的液体向护套 10 的外部流出，优选在护套 10 的一部分上设置止回阀等。

[0073] 此外，护套 10 收缩后的形状不限于形成圆的扁平形状，只要易于向被检体 P 的内腔插入即可。例如，扁平形状不需要一定形成圆。或者，护套 10 也可以形成为可在其长轴方向上伸缩的蛇腹折叠（accordion）构造。

[0074] <胶囊型主体部 20>

[0075] 参照图 3A～图 6D，对本实施方式的胶囊型主体部 20 进行描述。

[0076] 首先，参照图 3A～图 3C，对胶囊型主体部 20 的外观等进行说明。图 3A 及图 3B 是表示胶囊型主体部 20 的示意图。图 3C 是表示被插入在护套 10 内的胶囊型主体部 20 的示意图。另外，图 3A～图 3C 中仅示出了线缆部 30 的一部分。

[0077] 胶囊型主体部 20 形成易于通过被检体 P 的咽喉的胶囊形状。胶囊型主体部 20 的外周部由能够将超声波透过的材料（不使超声波反射・衰减的材料）构成。在胶囊型主体部 20 的内部，保存有用于进行超声波的收发等的结构（后述）。

[0078] 在本实施方式中，在胶囊型主体部 20 的后端，连结着线缆部 30 的一端。线缆部 30 的另一端与外部装置 40 连结。在线缆部 30 的内部，配置有用于在胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间收发信号的信号线等。

[0079] 此外，线缆部 30 具有可挠性（所谓的绳状。参照图 3A）。因此，在胶囊型主体部 20 被留置在插入被检体 P 的内腔（食道 E）的护套 10 中的状态下，线缆部 30 与护套 10 内的形状相应地被配置（参照图 1）。

[0080] 另一方面，本实施方式的线缆部 30 为当被施加拧转时可挠性降低的结构。作为具体例，如图 3A 所示，在线缆部 30 的外周面设置槽 30a。在线缆部 30 被施加拧转的情况下，沿着槽 30a 搓转线缆部 30 从而可挠性降低（线缆部 30 成为所谓的搓纸状。参照图 3B）。这样，通过将成为搓纸状的线缆部 30 压入护套 10 内，能够将胶囊型主体部 20 插入被液体填充后的护套 10 内（参照图 3C。箭头表示胶囊型主体部 20 的插入方向）。另外，通过牵

拉线缆部 30, 能够使胶囊型主体部 20 在插入方向的相反方向上移动。也可以在与搓转方向相反的方向上对线缆部 30 施加拧转而使线缆部 30 具有可挠性的状态下, 进行向相反方向的移动。

[0081] 此外, 线缆部 30 还能设置在保持可挠性不变的状态下、使胶囊型主体部 20 独立于线缆部 30 而移动的绳。绳的一端与胶囊型主体部 20 的后端连结。绳成为当被施加拧转时可挠性降低的结构。作为具体例, 对绳设置槽。在绳被施加拧转的情况下, 绳沿着槽被搓转从而可挠性降低。这样, 通过将成为搓纸状的绳压入护套 10 内, 能够向被液体填充的护套 10 内插入胶囊型主体部 20。另外, 通过对绳进行牵拉, 能够使胶囊型主体部 20 在插入方向的相反方向上移动。也可以在与搓转方向相反的方向上对绳施加拧转而使绳具有可挠性的状态下, 进行向相反方向的移动。

[0082] 这样, 操作者通过推拉线缆部 30 (或与线缆部独立设置的绳), 能够使胶囊型主体部 20 在护套 10 内移动。由于被检体 P 内腔中的胶囊型主体部 20 的移动隔着护套 10 进行, 因此胶囊型主体部 20 不与被检体 P 的内腔的内壁面抵接。因而, 能够防止由于胶囊型主体部 20 的移动而损伤内壁面。

[0083] 另外, 将胶囊型主体部 20 向护套 10 内插入的方法以及使其在护套 10 内移动的方法不限于上述例子。

[0084] 例如, 在护套 10 的一端 (开口部) 预先配置胶囊型主体部 20。在以该状态从外部装置 40 向护套 10 内注入了液体的情况下, 通过由于液体的注入而产生的压力, 能够将胶囊型主体部 20 压入到护套 10 的粗径部 10b。然后, 通过推拉线缆部 30, 能够调整胶囊型主体部 20 的位置。

[0085] 或者, 也可以对胶囊型主体部 20 设置自力推进 (self-propelled) 机构 (例如, 通过使设置在胶囊型主体部 20 的后端的螺杆 (screw) 旋转而在被填充于护套 10 内的液体中推进、后退的机构)。通过设置自力推进机构, 不需要由操作者对线缆部 30 进行推拉。因而, 胶囊型主体部 20 相对护套 10 内的插入、移动等变得更简便。

[0086] 此外, 在观察结束的情况下, 能够通过牵拉线缆部 30 而从护套 10 内拔去胶囊型主体部 20。或者, 外部装置 40 (液体调整部 48。后述) 能够在配置有胶囊型主体部 20 的状态下吸引护套 10 内的液体。因而, 在观察结束的情况下, 通过外部装置 40 吸引护套 10 内的液体而成为使护套 10 收缩的状态。并且, 由操作者将收缩后的护套 10 的开口部侧 (位于被检体 P 外的部分) 从被检体 P 拔去, 由此能够将位于其内部的胶囊型主体部 20 也一并拔去。该情况下, 不需要直接操作线缆部 30, 因此能够防止在线缆部 30 的内部配置的信号线等的断线。

[0087] 此外, 线缆部 30 也可以设有标记 m (或刻度) (参照图 1)。利用标记 m, 操作者能够在视觉上掌握线缆部 30 (胶囊型主体部 20) 相对被检体 P 的内腔插入了多少 (被检体 P 的内腔中的胶囊型主体部 20 的位置)。例如, 在将胶囊型主体部 20 留置在食道 E 中而希望观察心脏 H 的情况下, 根据从口腔到食道 E 的一般性长度, 对线缆部 30 设置标记 m。即, 设置标记 m, 以使标记 m 与胶囊型主体部 20 之间的线缆部 30 的长度大致等于从口腔到食道 E 的一般性长度。操作者一边将线缆部 30 压入并将胶囊型主体部 20 插入护套 10 内, 一边确认标记 m 的位置。标记 m 到达口腔附近的情况下, 操作者能够掌握到胶囊型主体部 20 位于食道 E 内这一情况。

[0088] 接着,参照图 4~图 6D,对胶囊型主体部 20 的内部结构进行说明。

[0089] 图 4 是表示胶囊型主体部 20 以及外部装置 40 的结构的框图。胶囊型主体部 20 包含超声波振子 21、胶囊收发部 22、胶囊控制部 23、胶囊电源部 24 以及固定机构 25 而构成。

[0090] 超声波振子 21 保存在胶囊型主体部 20 中。超声波振子 21 根据来自胶囊控制部 23 的驱动信号,从放射面发送超声波。此外,超声波振子 21 从被检体 P 接收反射波,将基于反射波的回波信号向胶囊收发部 22 发送。

[0091] 作为构成超声波振子 21 的振动元件,能够使用压电体或 MUT(Micromachining Ultrasound Transducer:微加工超声波换能器)元件。MUT 元件包括 cMUT(Capacitive Micromachining Ultrasound Transducer:静电电容型换能器)、pMUT(Piezoelectric Micromachining Ultrasound Transducer:压电型换能器)。

[0092] 本实施方式中,作为超声波振子 21,示出了采用对排列为二维阵列状的多个振动元件进行电子扫描来进行超声波的收发的 2D 阵列的例子。通过 2D 阵列,在四角锥状的三维区域实现超声波的收发(参照图 4)。

[0093] 胶囊收发部 22 将来自外部装置 40(控制部 44。后述)的控制信号向胶囊控制部 23 发送。胶囊控制部 23 根据该控制信号,向超声波振子 21 发送驱动信号。并且,胶囊收发部 22 接受基于超声波振子 21 接收到的反射波的回波信号。胶囊收发部 22 将回波信号向外部装置 40(收发部 41。后述)输出。本实施方式中,胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间的控制信号等的收发经由在线缆部 30 内配置的信号线 SL1 进行。

[0094] 作为具体例,胶囊控制部 23 向超声波振子 21 供给驱动信号并二维地进行扫描,使其对心脏 H 发送超声波。胶囊控制部 23 具有例如未图示的时钟发生器、发送延迟电路和脉冲发生电路。时钟发生器产生用于确定超声波信号的发送定时或发送频率的时钟信号。发送延迟电路按照用于使超声波向观察对象会聚的会聚用延迟时间、和用于将超声波向观察对象发送的偏转用延迟时间,对超声波的发送时刻设置延迟,实施发送聚焦(transmission focus)。脉冲发生电路具有与振动元件对应的单独通道(channel)的数量的脉冲发生器。脉冲发生电路以施加了延迟后的发送定时产生驱动脉冲(驱动信号),向构成超声波振子 21 的振动元件供给驱动脉冲(驱动信号)。

[0095] 此外,胶囊收发部 22 对接收到的回波信号进行延迟处理,由此将模拟的回波信号变换为被整相相加后的数字的数据(接收数据)。胶囊收发部 22 具有例如未图示的增益电路、A/D 变换器、接收延迟电路以及加法器。增益电路将从超声波振子 21 的振动元件输出的回波信号按每个接收通道进行放大(施加增益)。A/D 变换器将放大后的回波信号变换为数字信号。接收延迟电路对变换为数字信号后的回波信号施加为了确定接收指向性而需要的延迟时间。具体而言,接收延迟电路对数字的回波信号提供用于使来自观察对象的超声波会聚的会聚用延迟时间、和用于对观察对象设定接收指向性的偏转用延迟时间。加法器对被施加了延迟时间的回波信号进行加法运算。通过该加法运算,来自与接收指向性相应的方向的反射成分被强调。即,通过接收延迟电路和加法器,从观察对象得到的回波信号被进行整相相加。胶囊收发部 22 将实施了延迟处理后的回波信号(接收数据)向外部装置 40 输出。

[0096] 胶囊电源部 24 从外部装置 40(电源部 47。后述)接受电力供给。胶囊电源部 24 将所供给的电力分配给超声波振子 21、胶囊收发部 22 以及胶囊控制部 23。本实施方式中,

来自外部装置 40 的电力供给经由在线缆部 30 内配置的信号线 SL2 进行。

[0097] 固定机构 25 设置于胶囊型主体部 20, 将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。通过在期望位置固定配置胶囊型主体部 20, 能够将胶囊型主体部 20 留置在被检体 P 的内腔 (食道 E) 中。

[0098] 期望位置是能够对观察对象进行胶囊型主体部 20 的超声波收发的位置。例如通过由操作者对收发超声波而得到的超声波图像进行观察来判断胶囊型主体部 20 是否位于期望位置。

[0099] 这里, 参照图 5A ~ 图 5D, 对本实施方式的固定机构 25 的详细结构进行说明。图 5A 及图 5C 是插入在护套 10 的粗径部 10b 内的胶囊型主体部 20 的侧面图。图 5B 是将图 5A 中的胶囊型主体部 20 从 I 方向观察的正面图。图 5D 是将图 5C 中的胶囊型主体部 20 从 II 方向观察的正面图。另外, 图 5A ~ 图 5D 中, 省略固定机构 25 以外的在胶囊型主体部 20 内保存的各结构、以及线缆部 30 的记载。

[0100] 图 5A ~ 图 5D 所示的胶囊型主体部 20 包含主体部 20a、半球部 20b 和轴部 20c 而构成。主体部 20a 中配置超声波振子 21 等保存于胶囊型主体部 20 的各结构 (除了固定机构 25 以外)。半球部 20b 是中空的部件, 与主体部 20a 可装拆地配置。在半球部 20b 的内部配置有固定机构 25。轴部 20c 是从主体部 20a 向半球部 20b 内突出的部件, 并且是将主体部 20a 与固定机构 25 连结的部件。

[0101] 本实施方式的固定机构 25 包含膨胀部 25a 而构成。

[0102] 膨胀部 25a 设置在胶囊型主体部 20, 通过从外部供给流体而膨胀。膨胀部 25a 由树脂材料等有伸缩性的部件构成。

[0103] 向膨胀部 25a 注入的流体例如可以是水等液体或空气等气体中的任一种。但是, 气体使超声波衰减。因而, 在使用气体作为流体的情况下, 优选的是, 设置固定机构 25 (膨胀部 25a), 以使在固定配置了胶囊型主体部 20 的状态 (膨胀了的状态) 下, 该固定机构 25 (膨胀部 25a) 位于超声波振子 21 的超声波的收发方向的外侧。该情况下, 不会因固定机构 25 而妨碍超声波振子 21 的超声波的收发。

[0104] 本实施方式中的膨胀部 25a 在胶囊型主体部 20 的前端及后端被配置多个。例如, 如图 5A 及图 5B 所示, 本实施方式中的膨胀部 25a 在胶囊型主体部 20 的前端设有 4 个, 在后端设有 4 个。此外, 各个膨胀部 25a 以在半球部 20b 内弯曲的状态配置。膨胀部 25a 与主体部 20a 通过轴部 20c 连结。

[0105] 此外, 多个膨胀部 25a 分别与流体通路 60 连通。流体通路 60 设置在线缆部 30 内, 是与外部装置 40 (流体调整部 49。后述) 连通的流路。本实施方式中, 流体通路 60 将主体部 20a 贯通, 与配置在胶囊型主体部 20 的前端的膨胀部 25a 分别连通。在半球部 20b 内, 流体通路 60 插通在轴部 20c 内。

[0106] 若从外部装置 40 经由流体通路 60 向各个膨胀部 25a 供给流体, 则膨胀部 25a 膨胀。随着膨胀部 25a 的膨胀, 半球部 20b 脱离, 膨胀部 25a 突出到胶囊型主体部 20 的外部。突出了的各自膨胀部 25a 的前端部与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接 (参照图 5C 及图 5D)。本实施方式中, 4 个膨胀部 25a 膨胀从而以十字状扩展, 各自的前端部与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接 (参照图 5D)。

[0107] 这样, 膨胀部 25a 膨胀, 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接, 由此, 能够将胶囊型

主体部 20(主体部 20a) 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。另外,图 5C 及图 5D 中,将脱离了半球部 20b 的记载省略。此外,也可以对半球部 20b 设置用于使膨胀部 25a 在膨胀的情况下能够突出到胶囊型主体部 20 的外部的孔部。该情况下,不需要半球部 20b 脱离的结构。

[0108] 通常,食道 E 有伸缩性且存在蠕动,因此难以留置医疗装置等。但是,通过对护套 10 的粗径部 10b 固定配置胶囊型主体部 20,能够将胶囊型主体部 20 留置在被检体 P 内。并且,利用所留置的胶囊型主体部 20,能够对心脏 H 等观察对象进行基于超声波的观察。观察结束的情况下,通过由外部装置 40(流体调整部 49。后述)吸引膨胀部 25a 内的流体,膨胀部 25a 收缩为原来的状态(图 5A 及图 5B 的状态)。

[0109] 另外,本实施方式中的固定机构 25 只要是能够通过由膨胀部 25a 直接与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接来固定配置胶囊型主体部 20 的结构即可,并不限于此。

[0110] 参照图 6A~图 6D,对本实施方式的固定机构 25 的其他例进行说明。图 6A 及图 6C 是插入在护套 10 的粗径部 10b 内的胶囊型主体部 20 的侧面图。图 6B 是图 6A 的 III-III 方向的剖面图。图 6D 是图 6C 的 IV-IV 方向的剖面图。另外,图 6A~图 6D 中,省略了固定机构 25 以外的在胶囊型主体部 20 内保存的各结构、以及线缆部 30 的记载。

[0111] 该例中,在胶囊型主体部 20 的外周面设有气球(balloon)部件 25b。气球部件 25b 在胶囊型主体部 20 的径向上对置的位置上设有 4 个(参照图 6B 及图 6D。图 6A 及图 6C 中,省略了 4 个气球部件 25b 中的 2 个的记载)。气球部件 25b 由树脂材料等有伸缩性的部件构成。

[0112] 若从外部装置 40 经由流体通路 60 向各个气球部件 25b 供给流体,则气球部件 25b 膨胀。膨胀了的气球部件 25b 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接(参照图 6C 及图 6D)。因而,气球部件 25b 能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。本实施方式中的气球部件 25b 是“膨胀部”的一例。

[0113] 另外,膨胀部只要能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置上即可。即,膨胀部的数量、形状、位置等不限于上述例子。

[0114] 本实施方式的护套 10、胶囊型主体部 20 以及固定机构 25 是“超声波医疗装置”的一例。

[0115] <外部装置 40>

[0116] 接着,参照图 4,对本实施方式的外部装置 40 的结构进行描述。

[0117] 外部装置 40 包含收发部 41、接收数据处理部 42、图像制作部 43、控制部 44、显示部 45、操作部 46、电源部 47、液体调整部 48 以及流体调整部 49 而构成。

[0118] 收发部 41 接收来自胶囊收发部 22 的回波信号,并向接收数据处理部 42 输出。此外,收发部 41 将来自控制部 44 的控制信号向胶囊收发部 22 发送。

[0119] 接收数据处理部 42 对从收发部 41 输出的回波信号进行各种信号处理。例如,接收数据处理部 42 具有 B 模式处理部。B 模式处理部从收发部 41 接受回波信号,进行回波信号的振幅信息的影像化。此外,接收数据处理部 42 也可以具有 CFM(Color Flow Mapping: 彩色血流图)处理部。CFM 处理部进行血流信息的影像化。此外,接收数据处理部 42 也可以具有多普勒处理部。多普勒处理部通过对回波信号进行相位检波而提取出多普勒偏移频率成分,通过实施 FFT 处理而生成表示血流速度的多普勒频率分布。接收数据处理部 42 将

实施了信号处理后的回波信号向图像制作部 43 输出。

[0120] 图像制作部 43 对从接收数据处理部 42 输出的信号处理后的回波信号进行处理,制作图像数据(超声波图像数据)。

[0121] 控制部 44 对超声波诊断装置 1 所具有的各结构的动作进行控制。例如,控制部 44 经由收发部 41 对胶囊收发部 22 发送使超声波振子 21 驱动的驱动信号,并控制超声波的收发。或者,控制部 44 使显示部 45 显示基于由图像制作部 43 制作出的图像数据(超声波图像数据)的图像(超声波图像)。

[0122] 显示部 45 由 CRT 或液晶显示器等监视器构成。操作部 46 由键盘或鼠标等输入装置构成。操作者经由操作部 46,进行胶囊型主体部 20 的超声波的收发等。

[0123] 液体调整部 48 是用于将液体向护套 10 内注入、或吸引被填充在护套 10 内的液体的装置。液体可以蓄积在液体调整部 48 自身中,也可以从外部(例如,水管)供给。

[0124] 流体调整部 49 是用于供给流体以使固定机构 25(膨胀部 25a 等)发挥功能或吸引所供给的流体的装置。流体可以蓄积在流体调整部 49 自身中,也可以从外部(例如,水管)供给。

[0125] 液体调整部 48 及流体调整部 49 的动作可以通过控制部 44 的控制进行自动控制、或者由操作者手动来实现。

[0126] 另外,外部装置 40 的各结构不需要全部搭载在图 1 所示那样的一个装置中。例如,在外部装置 40 中,进行到图像制作部 43 的图像数据的制作为止。控制部 44 通过通信线路将制作出的图像数据发送给位于远程地点(例如,有专门医师的大医院)的显示装置。并且,专门医师通过观察在显示装置上显示的基于该图像数据的图像,能够对远离的地方的操作者指示针对被检体的适当的处置。此外,该情况下,不需要对外部装置 40 设置显示部 45,因此能够使超声波诊断装置 1 自身的大小小型化。或者,作为液体调整部 48 及流体调整部 49,也可以设置专用的机柜(tank)。

[0127] 本实施方式的护套 10、胶囊型主体部 20、固定机构 25、图像制作部 43 以及控制部 44 是“超声波诊断装置”的一例。

[0128] <动作>

[0129] 参照图 7,对本实施方式的超声波诊断装置 1 的动作进行说明。这里,对在食道 E 中留置胶囊型主体部 20 并观察心脏 H 的例子进行描述。

[0130] 首先,操作者向被检体 P 的内腔插入护套 10(S10)。被插入的护套 10 固定于口状物 M,以防止由食道 E 的蠕动等引起的移动。

[0131] 控制部 44 使液体调整部 48 动作,向护套 10 内注入液体(S11)。注入了液体的护套 10 膨胀,粗径部 10b 的外周面与食道 E 的内壁面接触。

[0132] 操作者将胶囊型主体部 20 插入护套 10 内,按压线缆部 30 而将胶囊型主体部 20 插入到期望位置(S12)。

[0133] 控制部 44 使流体调整部 49 动作,向膨胀部 25a 注入流体(S13)。

[0134] 注入了流体的膨胀部 25a 膨胀并与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接,由此,将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置(S14)。

[0135] 然后,通过胶囊型主体部 20 执行基于超声波的观察(S15)。

[0136] 观察结束后,操作者将护套 10 以及胶囊型主体部 20 从被检体 P 拔去(S16)。具体

而言,首先,控制部 44 使流体调整部 49 动作,吸引膨胀部 25a 内的流体。由于流体被吸引,膨胀部 25a 收缩。即,胶囊型主体部 20 的固定配置得以解除。因而,能够使胶囊型主体部 20 在护套 10 内移动。接着,控制部 44 使液体调整部 48 动作,吸引护套 10 内的液体。通过吸引液体,护套 10 收缩。即,护套 10 的粗径部 10b 的外周面与食道 E 的内壁面相接触的状态解除。因而,能够使护套 10 在被检体 P 的内腔移动。通过在胶囊型主体部 20 配置在护套 10 内的状态下一起牵拉护套 10 的开口部侧和线缆部 30,从而能够将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 同时拔去。另外,在希望仅将胶囊型主体部 20 拔去的情况下,仅牵拉线缆部 30 即可。

[0137] 另外,本实施方式中,作为观察对象以心脏 H 为例进行了说明,但观察对象不限于此。只要是能够用超声波进行观察的部位即可,本实施方式的结构能够应用于任何部位。

[0138] <作用、效果>

[0139] 对本实施方式的作用及效果进行说明。

[0140] 本实施方式的超声波医疗装置具有护套 10、胶囊型主体部 20 和固定机构 25。护套 10 被插入被检体 P 的内腔,在内部填充有液体的状态下外周面(粗径部 10b 的外周面)与被检体 P 的内腔的内壁面接触。胶囊型主体部 20 被插入护套 10 内(粗径部 10b 内),保存对被检体 P(被检体 P 内的观察对象)收发超声波的超声波振子 21。固定机构 25 设置于胶囊型主体部 20,将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内(粗径部 10b 内)的期望位置。

[0141] 这样,设置将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内的期望位置上的固定机构 25。因而,根据本实施方式的超声波医疗装置,能够将可收发超声波的胶囊型主体部 20 相对被检体 P 内的观察对象进行留置。通过将胶囊型主体部 20 留置在被检体 P 的内腔,能够利用超声波对观察对象(例如,心脏 H)持续进行观察。此外,通过隔着护套 10,能够容易地对被检体 P 的内腔插入胶囊型主体部 20。

[0142] 此外,固定机构 25 设置在超声波振子 21 的超声波收发方向的外侧的位置。

[0143] 这样,通过将固定机构 25 配置在超声波的收发方向的外侧,固定机构 25 不会妨碍超声波的收发。因而,超声波医疗装置能够在通过固定机构 25 进行了固定的状态下进行基于超声波的观察。

[0144] 此外,本实施方式中的固定机构 25 具有膨胀部 25a。膨胀部 25a 设置于胶囊型主体部 20,通过从外部供给流体而膨胀。并且,膨胀了的膨胀部 25a 与护套 10(粗径部 10b)的内壁抵接,从而能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内(粗径部 10b 内)的期望位置。

[0145] 具体而言,膨胀部 25a 在胶囊型主体部 20 的前端及后端配置多个,多个膨胀部 25a 各自的前端部与护套 10 的内壁抵接。

[0146] 这样,作为固定机构 25,设置膨胀部 25a,由此能够仅当固定配置胶囊型主体部 20 时发挥固定机构 25 的功能。此外,通过设置多个膨胀部,能够更可靠地将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内的期望位置。

[0147] 此外,超声波医疗装置具有线缆部 30。线缆部 30 的一端与胶囊型主体部 20 连结,具有可挠性。在线缆部 30 内,配置有用于在胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间收发信号的信号线(信号线 SL1 及信号线 SL2)、以及用于从外部装置 40 向膨胀部 25a 供给流体的流

体通路 60。

[0148] 这样,通过设置线缆部 30,能够容易地进行胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间的信号的收发。此外,通过将流体通路 60 和信号线设置在 1 个线缆部 30 内,能够使胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间的布线一体化,因此容易进行处理。

[0149] 此外,线缆部 30 的至少一部分具有因被施加拧转而可挠性降低的构造。

[0150] 通过对具有这样的构造的线缆部 30 施加拧转,能够使线缆部 30 成为搓纸状。因而,通过操作者推拉线缆部 30,能够使胶囊型主体部 20 在护套 10 内容易地移动。

[0151] 此外,护套 10 在内部没有填充液体的状态下是扁平形状(例如,形成圆的扁平形状)。

[0152] 这样,通过使护套 10 为扁平形状,易于相对被检体 P 的内腔插入护套 10。

[0153] 此外,还能构成包含本实施方式的超声波医疗装置的超声波诊断装置 1。超声波诊断装置 1 具有护套 10、胶囊型主体部 20、固定机构 25、图像制作部 43 和控制部 44。护套 10 被插入被检体 P 的内腔,在内部填充有液体的状态下外周面(粗径部 10b 的外周面)与被检体 P 的内腔的内壁面相接触。胶囊型主体部 20 被插入护套 10 内(粗径部 10b 内),保存对被检体 P(被检体 P 内的观察对象)收发超声波的超声波振子 21。固定机构 25 设置于胶囊型主体部 20,将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内(粗径部 10b 内)的期望位置。图像制作部 43 对基于超声波振子 21 所接收的反射波的信号进行处理,制作图像数据。控制部 44 使显示部 45 显示基于图像制作部 43 所制作的图像数据的图像。

[0154] 这样,设置将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内(粗径部 10b 内)的期望位置上的固定机构 25。因而,根据本实施方式的超声波诊断装置 1,能够将可收发超声波的胶囊型主体部 20 相对被检体 P 的内腔的观察对象进行留置。并且,超声波诊断装置 1 能够根据由胶囊型主体部 20 得到的回波信号,制作超声波图像并使其显示。因而,操作者等能够观察被检体 P 中的观察对象,并确认·诊断被检体 P 的状态。

[0155] 设想将本实施方式的超声波诊断装置(超声波医疗装置)用于如下的情景。

[0156] 例如,超声波诊断装置能够用于对被急救医疗部门收容的被检体 P 的心脏 H 的状态持续进行监视的情况。另外,急性心脏病发作而被急救医疗部门收容的被检体 P 中,很多是无意识者或在治疗结束之前无法进食者。因而,即使在食道 E 内留置了胶囊型主体部 20,对被检体 P 带来不适感等的影响也较少。

[0157] 或者,在没有专门医师的情况下,例如在医院外的急救现场等中也能够使用超声波诊断装置。通过将由超声波诊断装置得到的图像数据送往有专门医师的大医院,在远程地点也能够请求适当处置的指示。此外,通过预先从急救现场向搬送目的地的医院发送图像数据,能够在到达医院后得到迅速的处置。进而,这样的超声波诊断装置可以小型化,因此在难以搬入专用的大型装置的地域(僻远地等)也能够简易地进行心脏等的超声波诊断。

[0158] (第 2 实施方式)

[0159] 接着,参照图 8A~图 10,对第 2 实施方式的超声波诊断装置 1 进行说明。本实施方式中,描述通过卡止部 25c 及膨胀部 25d 将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内的期望位置上的例子。关于与第 1 实施方式相同的结构,有时省略详细的说明。

[0160] 参照图 8A~图 8D,对本实施方式的固定机构 25 的详细结构进行说明。图 8A 及图

8C 是插入在护套 10 的粗径部 10b 内的胶囊型主体部 20 的侧面图。图 8B 是图 8A 的 V—V 剖面。图 8D 是图 8C 的 VI—VI 剖面。另外,图 8A~图 8D 中,将固定机构 25 以外的在胶囊型主体部 20 内保存的各结构、以及线缆部 30 的记载省略。

[0161] 本实施方式中的固定机构 25 包含卡止部 25c 及膨胀部 25d 而构成。

[0162] 卡止部 25c 配置在胶囊型主体部 20 的外周,可沿胶囊型主体部 20 的径向移动。本实施方式中,如图 8A 等所示,示出了将 2 个卡止部 25c 沿着胶囊型主体部 20 的外周设置的例子。卡止部 25c 能够以轴部 25e(参照图 8B 等。图 8A 及图 8C 中省略了记载)为中心沿胶囊型主体部 20 的径向移动。另外,向径向的移动是指,移动的矢量具有径向的成分。

[0163] 卡止部 25c 由树脂材料等有弹性的部件、或者金属材料等弹性较低的部件构成。另外,将卡止部 25c 用金属材料等使超声波反射·衰减的部件构成的情况下,卡止部 25c 优选设置在超声波的收发方向的外侧的位置。

[0164] 膨胀部 25d 配置在卡止部 25c 与胶囊型主体部 20 之间,通过从外部供给流体而膨胀。本实施方式中,如图 8D 所示,膨胀部 25d 配置在胶囊型主体部 20 的外周面与卡止部 25c 之间。另外,在图 8B 所示的状态下,由于膨胀部 25d 收缩,所以省略其记载。

[0165] 膨胀部 25d 与流体通路 60 连通。若从外部装置 40 经由流体通路 60 向膨胀部 25d 供给流体,则膨胀部 25d 膨胀。通过膨胀部 25d 的膨胀,卡止部 25c 向径向移动。移动了的卡止部 25c 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接(参照图 8C 及图 8D)。

[0166] 这样,通过流体的供给,使膨胀部 25d 膨胀,使卡止部 25c 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接,由此能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。

[0167] 另外,本实施方式中的固定机构 25,只要是能够通过膨胀部的膨胀而经由卡止部将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 的内壁的结构即可,并不限于此。

[0168] 参照图 9A~图 9D,说明本实施方式的固定机构 25 的其他例。图 9A 及图 9C 是插入到护套 10 的粗径部 10b 内的胶囊型主体部 20 的侧面图。图 9B 是图 9A 的 VII—VII 方向的剖面图。图 9D 是图 9C 的 VIII—VIII 方向的剖面图。另外,图 9A~图 9D 中,将固定机构 25 以外的在胶囊型主体部 20 内保存的各结构、以及线缆部 30 的记载省略。

[0169] 图 9A~图 9D 所示的胶囊型主体部 20 包含主体部 20a 和外壳部 20d 而构成。主体部 20a 配置有超声波振子 21 等在胶囊型主体部 20 中保存的各结构(除固定机构 25 以外)。外壳部 20d 是将主体部 20a 覆盖的半球状的部件,可沿主体部 20a 的径向移动地配置。该例中,以将主体部 20a 覆盖的方式,设有 2 个外壳部 20d(参照图 9A 等)。

[0170] 在主体部 20a 与外壳部 20d 之间,配置有膨胀部 25f。膨胀部 25f 通过从流体通路 60 供给流体而膨胀。如图 9D 所示,膨胀部 25f 配置在胶囊型主体部 20 的外周面与外壳部 20d 之间。另外,在图 9A 及图 9B 所示的状态下,膨胀部 25f 收缩,因此省略其记载。

[0171] 通过膨胀部 25f 的膨胀,外壳部 20d 向径向移动。移动了的外壳部 20d 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接(参照图 9C 及图 9D)。由此,外壳部 20d 能够将主体部 20a(胶囊型主体部 20)固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。本实施方式中的外壳部 20d 是“卡止部”的一例。此外,外壳部 20d 及膨胀部 25f 构成固定机构 25。这样,通过将胶囊型主体部 20 自身的一部分用作卡止部,实现胶囊型主体部 20 的小型化。

[0172] 另外,卡止部及膨胀部只要能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置即可。即,卡止部及膨胀部的数量、形状、位置等不限于上述例子。例如,

在具有图 8A ~ 图 8D 那样的卡止部 25c 的结构中,也可以在胶囊型主体部 20 的外周面设置在膨胀部 25d 收缩的状态下卡止部 25c 所嵌入的槽部。通过这样的结构,能够使包含固定机构 25 的胶囊型主体部 20 的外径较小。即,能够实现胶囊型主体部 20 的小型化。

[0173] <动作>

[0174] 参照图 10,对本实施方式的超声波诊断装置 1 的动作进行说明。这里,对在食道 E 中留置胶囊型主体部 20 并观察心脏 H 的例子进行描述。

[0175] 与第 1 实施方式同样,操作者向被检体 P 的内腔插入护套 10 (S20)。控制部 44 使液体调整部 48 动作,向护套 10 内注入液体 (S21)。注入了液体的护套 10 膨胀,粗径部 10b 的外周面与食道 E 的内壁面接触。操作者将胶囊型主体部 20 插入到护套 10 内,推压线缆部 30 而将胶囊型主体部 20 插入到期望位置 (S22)。控制部 44 使流体调整部 49 动作,向膨胀部 25f 注入流体 (S23)。

[0176] 注入了流体的膨胀部 25d 膨胀,使卡止部 25c 向胶囊型主体部 20 的径向移动 (S24)。

[0177] 卡止部 25c 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接,由此将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置 (S25)。

[0178] 然后,通过胶囊型主体部 20 执行基于超声波的观察 (S26)。

[0179] 观察结束后,操作者将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 拔去 (S27)。具体而言,首先,控制部 44 使流体调整部 49 动作,吸引膨胀部 25d 内的流体。由于流体被吸引,膨胀部 25d 收缩。随着膨胀部 25d 的收缩,卡止部 25c 从护套 10 的粗径部 10b 的内壁离开。即,胶囊型主体部 20 的固定配置得以解除。接着,控制部 44 使液体调整部 48 动作,吸引护套 10 内的液体。由于液体被吸引,护套 10 收缩。即,护套 10 的粗径部 10b 的外周面与食道 E 的内壁面相接触的状态解除。由此,能够使护套 10 在被检体 P 的内腔移动。通过在护套 10 内配置有胶囊型主体部 20 的状态下对护套 10 的开口部侧和线缆部 30 一并进行牵拉,能够将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 同时拔去。

[0180] <作用、效果>

[0181] 对本实施方式的作用及效果进行说明。

[0182] 本实施方式中的固定机构 25 具有卡止部 25c 和膨胀部 25d。卡止部 25c 配置在胶囊型主体部 20 的外周,可沿胶囊型主体部 20 的径向移动。膨胀部 25d 配置在卡止部 25c 与胶囊型主体部 20 之间,通过从外部供给流体而膨胀。并且,膨胀了的膨胀部 25d 使卡止部 25c 移动,卡止部 25c 与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接,由此能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。

[0183] 这样,作为固定机构 25,通过设置卡止部 25c 及膨胀部 25d,与第 1 实施方式同样地,也能够将可收发超声波的胶囊型主体部 20 相对被检体 P 内的观察对象进行留置。

[0184] (第 3 实施方式)

[0185] 接着,参照图 11 ~ 图 13,对第 3 实施方式的超声波诊断装置 1 进行说明。本实施方式中,对固定机构 25 被设置于护套 10 的例子进行描述。对于与第 1 实施方式及第 2 实施方式相同的结构,有时省略详细的说明。

[0186] 图 11 是表示本实施方式的胶囊型主体部 20 以及外部装置 40 的结构的框图。本实施方式中,固定机构 25 配置在护套 10 侧。此外,外部装置 40 中的液体调整部 48 具有在

护套 10 内（第 1 护套部 11 内。后述）注入或吸引液体的功能、以及在固定机构 25 中注入或吸引液体的功能。

[0187] 参照图 12A ~ 图 12D, 对本实施方式的固定机构 25 进行详细说明。图 12A 及图 12C 是插入到护套 10 的粗径部 10b 内的胶囊型主体部 20 的侧面图。图 12B 是图 12A 的 IX - IX 方向的剖面图。图 12D 是图 12C 的 X - X 方向的剖面图。另外, 图 12A ~ 图 12D 中, 将在胶囊型主体部 20 内保存的各结构的记载省略。

[0188] 如图 12A 等所示, 本实施方式中的护套 10 (至少粗径部 10b) 包含第 1 护套部 11 以及第 2 护套部 12 而构成。

[0189] 第 1 护套部 11 以及第 2 护套部 12 具有规定的长度, 是一端形成有开口部的中空部件。第 1 护套部 11 以及第 2 护套部 12 均由能够将超声波透过的材料构成。

[0190] 此外, 第 2 护套部 12 以覆盖第 1 护套部 11 的方式设置。即, 本实施方式中的护套 10 为双重结构。由此, 在第 1 护套部 11 与第 2 护套部 12 之间 (第 1 护套部 11 的外周面与第 2 护套部 12 的内周面之间的间隙), 能够注入液体。在第 1 护套部 11 内填充有液体的情况下, 第 1 护套部 11 及第 2 护套部 12 扩展, 第 2 护套部 12 的外周面与被检体 P (食道 E) 的内壁的内壁面接触 (参照图 12A 及图 12B)。胶囊型主体部 20 被插入第 1 护套部 11 的内部。

[0191] 这里, 在将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内 (第 1 护套部 11 内) 的期望位置上的情况下, 液体调整部 48 向第 1 护套部 11 与第 2 护套部 12 之间注入液体。此时, 由于第 2 护套部 12 与食道 E 的内壁面接触, 所以第 1 护套部 11 向内侧膨胀。膨胀了的第 1 护套部 11 的内壁与插入到第 1 护套部 11 内的胶囊型主体部 20 的外壁抵接 (参照图 12C 及图 12D)。由此, 胶囊型主体部 20 被固定配置在第 1 护套部 11 内 (护套 10 的粗径部 10b 内) 的期望位置。

[0192] 第 1 护套部 11 是“膨胀部”的一例。此外, 第 1 护套部 11 及第 2 护套部 12 构成固定机构 25。另外, 第 1 护套部 11 优选由比第 2 护套部 12 更有伸缩性的材料形成。通过这样构成, 在向第 1 护套部 11 与第 2 护套部 12 之间注入了液体的情况下第 1 护套部 11 更容易向内侧膨胀。

[0193] 另外, 第 1 护套部 11 只要能够将胶囊型主体部 20 固定配置在第 1 护套部 11 内的期望位置即可。即, 第 1 护套部 11 的形状等不限于上述例子。例如, 可以使第 1 护套部 11 的内周面的至少一部分为凹凸形状。该情况下, 胶囊型主体部 20 通过凹凸可靠地得以固定, 因此能够更可靠地将胶囊型主体部 20 固定配置在第 1 护套部 11 内。

[0194] <动作>

[0195] 参照图 13, 对本实施方式的超声波诊断装置 1 的动作进行说明。这里, 对在食道 E 中留置胶囊型主体部 20 而观察心脏 H 的例子进行描述。

[0196] 操作者向被检体 P 的内腔插入具有第 1 护套部 11 及第 2 护套部 12 的护套 10 (S30)。

[0197] 控制部 44 使液体调整部 48 动作, 向第 1 护套部 11 内注入液体 (S31)。随着注入了液体的第 1 护套部 11 的扩展, 在其外周设置的第 2 护套部 12 也扩展。其结果, 第 2 护套部 12 的外周面 (第 2 护套部 12 的粗径部 10b 处的外周面) 与食道 E 的内壁面接触。

[0198] 操作者将胶囊型主体部 20 插入第 1 护套部 11 内, 推压线缆部 30 而将胶囊型主体

部 20 插入到期望位置 (S32)。

[0199] 控制部 44 使液体调整部 48 动作, 向第 1 护套部 11 与第 2 护套部 12 之间注入液体 (S33)。

[0200] 由于液体的注入, 第 1 护套部 11 向内侧膨胀。第 1 护套部 11 的内壁 (第 1 护套部 11 的粗径部 10b) 与胶囊型主体部 20 的外壁抵接, 从而胶囊型主体部 20 被固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置 (S34)。

[0201] 然后, 通过胶囊型主体部 20 执行基于超声波的观察 (S35)。

[0202] 观察结束后, 操作者将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 拔去 (S36)。具体而言, 首先, 控制部 44 使液体调整部 48 动作, 吸引第 1 护套部 11 与第 2 护套部 12 之间的液体。由于液体被吸引, 第 1 护套部 11 收缩。即, 胶囊型主体部 20 的固定配置得以解除。接着, 控制部 44 使液体调整部 48 动作, 吸引第 1 护套部 11 内的液体。由于液体被吸引, 护套 10 整体收缩。即, 第 2 护套部 12 的粗径部 10b 的外周面与食道 E 的内壁面相接触的状态解除。由此, 能够使护套 10 在被检体 P 的内腔移动。通过在护套 10 内配置有胶囊型主体部 20 的状态下对护套 10 的开口部侧和线缆部 30 一并进行牵拉, 能够将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 同时拔去。

[0203] 另外, 还能将第 1 实施方式及第 2 实施方式与第 3 实施方式的结构组合。即, 也可以在护套 10 和胶囊型主体部 20 双方设置固定机构 25。该情况下, 能够更可靠地进行护套 10 内的期望位置上的胶囊型主体部 20 的固定配置。

[0204] <作用、效果>

[0205] 对本实施方式的作用及效果进行说明。

[0206] 本实施方式中的固定机构 25 具有膨胀部 (第 1 护套部 11)。第 1 护套部 11 设于护套 10, 通过从外部供给液体而膨胀。并且, 由于第 1 护套部 11 膨胀, 其内壁与胶囊型主体部 20 的外壁抵接, 从而能够将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置。

[0207] 这样, 通过在护套 10 侧设置固定机构 25, 与第 1 实施方式及第 2 实施方式同样, 也能够将可收发超声波的胶囊型主体部 20 相对被检体 P 内的观察对象进行留置。此外, 由于不需要在胶囊型主体部 20 设置固定机构 25, 因此能够实现胶囊型主体部 20 的小型化、简单化。

[0208] (变形例 1)

[0209] 例如, 实际的食道 E 的内壁面有凹凸。因而, 即使在向护套 10 内注入液体而使其膨胀的情况下, 护套 10 的外周面与食道 E 的内壁面也有可能无法充分接触。因而, 护套 10 优选具有使其外周面与被检体 P 的内壁面之间的密接性提高的结构。

[0210] 参照图 14A ~ 图 14D, 对本变形例的护套 10 的结构进行说明。图 14A 及图 14C 是示意地表示本变形例的护套 10 的立体图。图 14B 及图 14D 是将护套 10 的外周面的一部分扩大了示意图。

[0211] 护套 10 具有微细孔 10c 和吸收部件 10d。

[0212] 微细孔 10c 形成在护套 10 的外周面的至少一部分 (参照图 14B 等)。若向护套 10 内注入液体而护套 10 的内压变高, 则从微细孔 10c 渗出液体。另外, 图 14B 等中示出了设有多个微细孔 10c 的结构, 但微细孔 10c 至少有 1 个即可。

[0213] 吸收部件 10d 是设置在将微细孔 10c 覆盖的位置上的部件。吸收部件 10d 通常是薄型的片状,通过吸收液体而膨胀,并且由能够将超声波透过的材料(不使超声波反射衰减的材料)形成。

[0214] 覆盖微细孔 10c 的吸收部件 10d 通过吸收从微细孔 10c 渗出的液体而膨胀,按照食道 E 的内壁面的形状进行抵接(参照图 14C 及图 14D)。吸收部件 10d 通过吸收液体而变得弹性比护套 10 更高,所以与食道 E 的内壁面之间的密接性提高。

[0215] 这样,通过在护套 10 设置微细孔 10c 及吸收部件 10d,从而即使在被检体 P 的内腔的内壁面有凹凸那样的情况下,也能够将护套 10 的外周面(吸收部件 10d)与被检体 P 的内腔的内壁面可靠地抵接。

[0216] (变形例 2)

[0217] 在通过超声波诊断装置 1 进行的观察中,取得大量的回波信号。也就是说,向外部装置 40 发送的接收数据也变得大量。本变形例中,对效率良好地向外部装置 40 传送基于胶囊型主体部 20 所取得的回波信号的大量接收数据的结构进行说明。

[0218] 例如,如图 15 所示,在胶囊型主体部 20 内设置发送部 26。此外,在外部装置 40 内设置接收部 50。

[0219] 发送部 26 对由超声波振子 21 接收到的回波信号进行压缩处理,从而将数据量压缩。此外,发送部 26 通过专用的信号线 SL3 对在外部装置 40 中设置的接收部 50 发送被压缩后的接收数据。接收部 50 将被压缩后的接收数据解压缩,并向接收数据处理部 42 输出。

[0220] 数据压缩及解压缩能够使用公知的方法。此外,本变形例中,来自控制部 44 的控制信号等经由信号线 SL1 被直接发送到胶囊控制部 23。

[0221] 这样,发送部 26 对回波信号进行压缩处理,并经由专用的信号线 SL3 向外部装置 40 作为接收数据进行发送。即,根据本变形例的超声波诊断装置,从胶囊型主体部 20 向外部装置 40 发送的数据量得以降低,因此可实现高速的数据传送。

[0222] 或者,在从胶囊型主体部 20 向外部装置 40 进行数据传送的情况下,与将接收数据本身发送的情况相比,变换为图像数据后进行发送能够更高速地进行发送。因此,作为用于效率良好地对接收数据进行传送的结构,还能够采用图 16 所示的结构。

[0223] 图 16 所示的结构中,将在上述实施方式的外部装置 40 内设置的接收数据处理部 42 以及图像制作部 43 设置在胶囊型主体部 20 内。另外,图 16 中,省略了从胶囊控制部 23 及胶囊电源部 24 向胶囊型主体部 20 内的各结构的信号线。

[0224] 本变形例中的接收数据处理部 42 对基于超声波振子 21 接收到的反射波的回波信号直接实施信号处理。图像制作部 43 基于信号处理后的回波信号制作图像数据,并送至发送部 26。发送部 26 通过专用的信号线 SL3 向外部装置 40 的接收部 50 发送图像数据。控制部 44 使显示部 45 显示基于接收部 50 接收到的图像数据的图像。另外,发送部 26 也可以对图像数据进行压缩处理。该情况下,接收部 50 将压缩后的图像数据解压缩。

[0225] 这样,胶囊型主体部 20 在其内部制作图像数据,并经由专用的信号线 SL3 向外部装置 40 发送图像数据。即,根据本变形例的超声波诊断装置 1,可实现高速的数据传送。此外,通过将接收数据处理部 42、图像制作部 43 以及发送部 26 形成在 1 个半导体芯片中,可实现实时的图像数据发送。

[0226] (变形例 3)

[0227] 例如,在观察心脏 H 时,有时将胶囊型主体部 20 配置在食道 E 成为最大径的位置上。通常,相对于食道 E 成为最大径的位置,心脏 H 位于倾斜方向。也就是说,在将胶囊型主体部 20 配置在食道 E 成为最大径的位置上的情况下,胶囊型主体部 20 位于相对于心脏 H 倾斜的方向。因而,胶囊型主体部 20 需要构成为,能够在倾斜方向上收发超声波。

[0228] 例如,如图 17 所示,在胶囊型主体部 20 内设置角度变更机构 27。角度变更机构 27 配置在超声波振子 21 的背面,将超声波振子 21 保持为以规定角度倾斜的状态。能够通过推定将胶囊型主体部 20 留置的预定位置(例如,食道 E 成为最大径的位置)与观察对象(例如,心脏 H)之间的空间位置,来预先确定规定角度。在保持于角度变更机构 27 的状态下,超声波振子 21 能够在倾斜方向上收发超声波。

[0229] 另外,根据被检体 P 的体型、年龄,食道 E 成为最大径的位置与心脏 H 之间的空间位置有可能不同。此外,有时希望在食道 E 成为最大径的位置以外的位置观察心脏 H。进而,还有可能希望在通过固定机构 25 将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 内的状态下,对超声波的收发方向进行微调整。

[0230] 该情况下,如图 18 所示,还能够使角度变更机构 27 可动地构成。图 18 所示的角度变更机构 27 包含对置板 27a 及调整机构 27b 而构成。对置板 27a 是设置在超声波振子 21 的背面的板状的部件。调整机构 27b 设置在对置板 27a 的背面,是经由对置板 27a 使超声波振子 21 的倾斜度变更的机构。调整机构 27b 形成为可伸缩的形状(例如,蛇腹折叠状)。本变形例中,外部装置 40 内的流体调整部 49 构成为,能够对固定机构 25 及调整机构 27b 注入或吸引流体。另外,图 18 中,省略了从胶囊电源部 24 向胶囊型主体部 20 内的各结构的信号线。

[0231] 通过由流体调整部 49 对调整机构 27b 注入或吸引流体,调整机构 27b 伸缩。随着调整机构 27b 的伸缩,超声波振子 21 的倾斜度经由对置板 27a 而变更。即,通过调整机构 27b 的伸缩,能够变更超声波的收发方向。

[0232] 另外,图 18 所示的调整机构 27b 构成为仅将一轴方向(图 18 的虚线箭头方向)上的倾斜变更,但也可以构成为能够沿多个轴方向将倾斜变更。此外,作为调整机构 27b,还能够使用马达。胶囊控制部 23 通过对马达进行控制而使对置板 27a 驱动。在使用马达作为调整机构 27b 的情况下,不需要用于从流体调整部 49 注入或吸引流体的专用通路。

[0233] (变形例 4)

[0234] 例如,即使在将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置上的情况下,由于食道 E 的蠕动、呼吸等的影响,胶囊型主体部 20 也有可能移动。该情况下,相对于心脏 H 的超声波的收发方向会产生偏差。由此,通过基于接收到的反射波的回波信号而制作的超声波图像数据也会产生偏差。若像这样地超声波的收发方向产生偏差,则在希望经时观察心脏 H 等情况下有可能产生问题。

[0235] 因此,本变形例中,如图 19 所示,在外部装置 40 内设置偏差量算出部 51,并且在胶囊型主体部 20 内设置修正机构 28。

[0236] 偏差量算出部 51 对在某个定时得到的图像数据和在其他定时得到的图像数据进行比较,判断有无图像间的偏差。例如,在用 2D 阵列取得了三维的图像数据的情况下,偏差量算出部 51 分别算出三维方向(XYZ 方向)的偏差。在判断为图像间有偏差的情况下,偏差量算出部 51 经由收发部 41 向胶囊控制部 23 发送偏差量的信息。

[0237] 修正机构 28 是用于使超声波振子 21 向规定方向（例如，三维方向）移动的机构。在从偏差量算出部 51 发送了偏差量的信息的情况下，胶囊控制部 23 根据该信息对修正机构 28 进行驱动，使超声波振子 21 向消除偏差的方向移动。

[0238] 另外，偏差的修正不限于上述方法而是能够使用公知的方法。例如，偏差量算出部 51 对预先取得的基准图像数据和与基准图像数据不同的定时取得的图像数据进行比较，算出三维方向上的偏差量。偏差量算出部 51 将算出的偏差量向图像制作部 43 发送。图像制作部 43 根据所发送的偏差量，通过图像处理对在不同的定时取得的图像数据的偏差进行修正。控制部 44 使显示部 45 显示基于修正后的图像数据的图像。该情况下，不需要修正机构 28。

[0239] （变形例 5）

[0240] 在上述实施方式中描述了作为超声波振子 21 而使用 1 个 2D 阵列来收发超声波的结构，但胶囊型主体部 20 中收发超声波的结构不限于此。

[0241] 例如，如图 20 所示，能够构成为在胶囊型主体部 20 内配置 2 个超声波振子 21。在超声波的发送方向和垂直于发送方向的垂直方向上，图像的分辨率不同的情况较多。进而，根据观察对象（心脏 H 的瓣膜等）的构造，超声波的反射波有角度依存性。若超声波垂直地到达观察对象则反射波变强，若倾斜地到达则反射波变弱。因此，设为配置 2 个超声波振子 21 的结构，制作针对同一观察对象的 2 个方向的图像数据，或者，将它们的回波信号合成，由此能够制作精度更高的图像数据。

[0242] 各个超声波振子 21 通过角度变更机构 27，相对于观察对象（心脏 H）以使超声波的发送方向重叠的方式倾斜。即，各个超声波振子 21 能够对同一观察对象接收来自不同方向的反射波。各个超声波振子 21 进行控制，以使各自的超声波的收发不重叠。进而，也可以将一方的超声波振子 21 发送的超声波的反射波由 2 个超声波振子 21 接收。通过基于这些反射波的回波信号，图像制作部 43 能够制作针对同一观察对象的不同方向的图像数据。或者，图像制作部 43 通过将这些回波信号合成，能够制作精度更高的图像数据。另外，图 20 中，省略了胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间的布线（信号线以及流体通路 60）、以及从胶囊电源部 24 向胶囊型主体部 20 内的各结构的信号线。

[0243] 此外，作为超声波振子 21，还能使用将振动元件排列为一系列的 1D 阵列。该情况下，在胶囊型主体部 20 内设置移动机构（移动机构 29a。参照图 21A。移动机构 29b。参照图 22A）。移动机构是使 1D 阵列在任意的方向上移动的机构。通过移动机构，即使是 1D 阵列的超声波振子 21，也能够以二维或三维的方式对观察对象收发超声波。另外，图 21A 及图 22A 中，省略了胶囊型主体部 20 与外部装置 40 之间的布线（信号线以及流体通路 60）、以及从胶囊电源部 24 向胶囊型主体部 20 内的各结构的信号线。

[0244] 图 21B 表示移动机构 29a 的具体结构的一例。移动机构 29a 具有旋转部 290 和固定部 291。在旋转部 290 的上表面配置 1D 阵列（超声波振子 21）。固定部 291 固定在胶囊型主体部 20 内，将旋转部 290 可旋转地保持（图 21B 中的箭头表示旋转部 290 的旋转方向）。

[0245] 胶囊控制部 23 使旋转部 290 以规定的移动角度旋转后停止，并对超声波振子 21 进行控制以使得进行超声波的收发。胶囊控制部 23 连续地重复该控制，直到规定的旋转范围为止。该情况下，超声波振子 21 能够在三角锥状的三维区域进行超声波的收发（参照图

21A)。另外,若减小移动角度则能够对三角锥状的三维区域高精度地进行超声波的收发。基于由超声波振子 21 接收的反射波的回波信号利用集电环 (slip ring)(未图示)等,经由固定部 291 被发送到胶囊收发部 22。

[0246] 胶囊控制部 23 能够任意地控制旋转部 290 的旋转方向。例如,胶囊控制部 23 还能够使超声波振子 21 进行在某个方向上旋转 180 度后向反方向旋转 180 度的往复旋转。该情况下,基于旋转部 290 得到的反射波的回波信号能够利用信号线向固定部 291 传送。

[0247] 图 22B 表示移动机构 29b 的具体结构的一例。移动机构 29b 具有固定部 291、滑动部 292 以及滑动部 293。

[0248] 滑动部 292 由一对部件构成,并配置有超声波振子 21。滑动部 292 是使超声波振子 21 在规定方向(图 22B 的箭头 A 方向)上移动的机构。滑动部 293 由一对部件构成,并配置有滑动部 292。滑动部 293 是经由滑动部 292 而使超声波振子 21 在与规定方向(A 方向)正交的方向(图 22B 的箭头 B 方向)上移动的机构。滑动部 293 固定在固定部 291 上。作为滑动部 292 以及滑动部 293,能够使用步进马达。

[0249] 胶囊控制部 23 使滑动部 292 及滑动部 293 分别以规定的移动量驱动后停止,并对超声波振子 21 进行控制使得进行超声波的收发。胶囊控制部 23 将该控制连续地重复,直到规定的移动范围为止。该情况下,超声波振子 21 能够在由多个二维区域构成的四角锥状的三维区域进行超声波的收发(参照图 22A)。另外,若使各自的移动量变小则能够对四角锥状的三维区域以高精度进行超声波的收发。图 22A 中,从超声波振子 21 延伸出的实线所示的区域,示出了在将超声波振子 21 配置在某个位置上的状态下进行超声波的收发的二维区域(1 个二维区域)。通过由胶囊控制部 23 使滑动部 292 及滑动部 293 驱动,超声波振子 21 能够对图 22A 中的由单点划线表示的区域整体收发超声波。

[0250] 另外,在使超声波振子 21 仅在一个方向上移动的情况下,设置滑动部 292 及滑动部 293 中的某一个即可。此外,通过将滑动部 292 及滑动部 293 形成为圆弧状,能够使超声波振子 21 的移动范围扩大。超声波振子 21 在较大的范围中移动,从而能够使超声波的收发范围为大范围。此外,滑动部 292 及滑动部 293 不限于步进马达。例如,也可以将滑动部 292 及滑动部 293 构成为通过来自流体调整部 49 的流体的注入、吸引而使超声波振子 21 移动的机构。

[0251] (变形例 6)

[0252] 超声波诊断装置 1(超声波医疗装置)的整体结构不限于上述例子。

[0253] 例如,如图 23 所示,也可以是在胶囊型主体部 20 内仅配置超声波振子 21、胶囊收发部 22、固定机构 25 的结构。该情况下,外部装置 40 的控制部 44 经由收发部 41,进行超声波振子 21 的驱动等、对胶囊型主体部 20 内的各结构的控制。此外,电源部 47 经由信号线 SL2,传送对胶囊型主体部 20 内的各结构进行驱动的电力。通过采用这样的结构,不需要胶囊控制部 23、胶囊电源部 24 的结构。因而,能够实现胶囊型主体部 20 的小型化。

[0254] 另外,作为胶囊型主体部 20 的电力源,还能够在胶囊型主体部 20 内设置电池等。该情况下,不需要从外部装置 40 对胶囊型主体部 20 供给电力,所以不需要信号线 SL2。因而,能够使线缆部 30 细径化。

[0255] 或者,如图 24 所示,还能使外部装置 40 与胶囊型主体部 20 之间的信号的收发或电力供给无线化。各种信号的收发能够利用公知的无线通信、无线供电的方法。该情况下,

不需要信号线 SL1、信号线 SL2。进而，图 24 所示的超声波诊断装置 1，在胶囊型主体部 20 内设置胶囊流体调整部 29。胶囊流体调整部 29 基于胶囊控制部 23 的控制而对固定机构 25 进行流体的注入、吸引。例如从胶囊型主体部 20 的周围供给流体。进而，从固定机构 25 吸引后的流体能够向胶囊型主体部 20 的周围放出。该情况下，流体通路 60 也不需要，所以不需要线缆部 30 自身。因而，例如，即使是对有意识的被检体 P 留置胶囊型主体部 20 的情况下，也不会从口腔伸出线缆部 30。由此，能够降低使用超声波诊断装置 1 时被检体 P 感到的不适感。

[0256] (变形例 7)

[0257] 作为胶囊型主体部 20 及护套 10 向被检体 P 的内腔的插入方法，还有以下的例子。图 25 是表示本变形例的超声波诊断装置 1 的动作用的流程图。另外，图 25 中，以第 1 实施方式的结构为基础进行说明。

[0258] 首先，预先在折叠成扁平形状的护套 10 内（粗径部 10b 内）保存胶囊型主体部 20 (S40)。

[0259] 接着，操作者将保存有胶囊型主体部 20 的护套 10 插入被检体 P 的内腔 (S41)。

[0260] 控制部 44 使液体调整部 48 动作，向护套 10 内注入液体 (S42)。

[0261] 操作者推压线缆部 30 而使胶囊型主体部 20 移动到期望位置 (S43)。

[0262] 控制部 44 使流体调整部 49 动作，向膨胀部 25a 注入流体 (S44)。

[0263] 注入了流体的膨胀部 25a 膨胀而与护套 10 的粗径部 10b 的内壁抵接，从而将胶囊型主体部 20 固定配置在护套 10 的粗径部 10b 内的期望位置 (S45)。

[0264] 然后，通过胶囊型主体部 20 执行基于超声波的观察 (S46)。

[0265] 观察结束后，操作者将护套 10 及胶囊型主体部 20 从被检体 P 拔去 (S47)。

[0266] 这样，通过预先在护套 10 内保存胶囊型主体部 20，即使是手法不娴熟的操作者也能够简易地进行操作。

[0267] <实施方式的共通效果>

[0268] 根据以上描述的至少 1 个实施方式的超声波医疗装置，通过设置于胶囊型主体部或护套的至少一方的固定机构，能够将胶囊型主体部固定配置在护套内的期望位置。因而，能够将胶囊型主体部相对于观察对象留置在被检体内的期望位置。

[0269] 说明了本发明的几个实施方式，但这些实施方式是作为例子而提示的，并不意欲限定发明的范围。这些实施方式能够以其他各种形态实施，在不脱离发明的主旨的范围内，能够进行各种省略、替换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围及主旨中，同样也包含在权利要求所记载的发明及其等同范围中。

[0270] 附图标记说明

[0271] 1 超声波诊断装置

[0272] 10 护套

[0273] 20 胶囊型主体部

[0274] 21 超声波振子

[0275] 22 胶囊收发部

[0276] 23 胶囊控制部

[0277] 24 胶囊电源部

- [0278] 25 固定机构
- [0279] 25a 膨胀部
- [0280] 30 线缆部
- [0281] 40 外部装置
- [0282] 41 收发部
- [0283] 42 接收数据处理部
- [0284] 43 图像制作部
- [0285] 44 控制部
- [0286] 45 显示部
- [0287] 46 操作部
- [0288] 47 电源部
- [0289] 48 液体调整部
- [0290] 49 流体调整部
- [0291] 60 流体通路
- [0292] E 食道
- [0293] H 心脏
- [0294] M 口状物
- [0295] m 标记
- [0296] P 被检体
- [0297] SL1, SL2 信号线

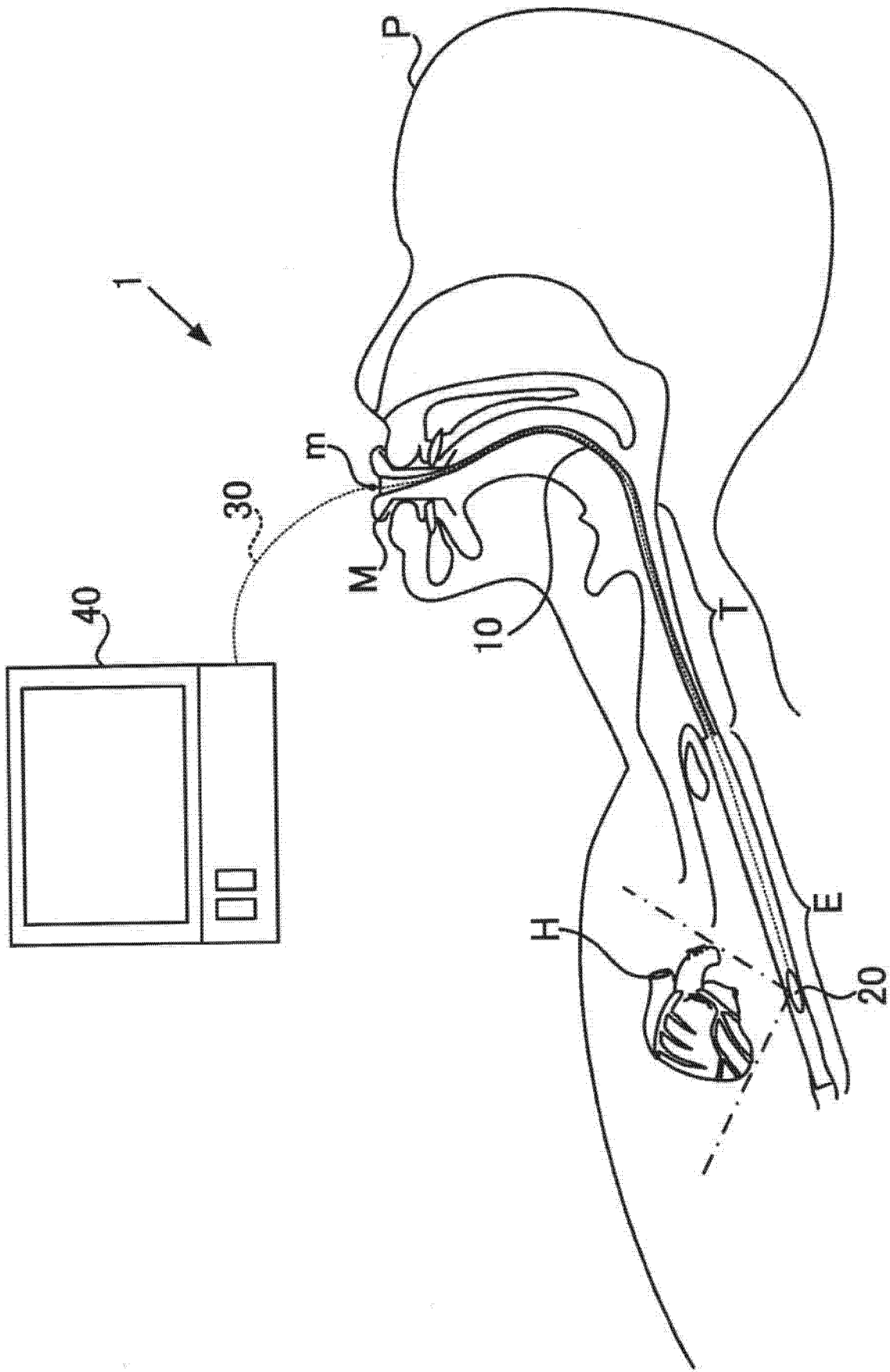


图 1

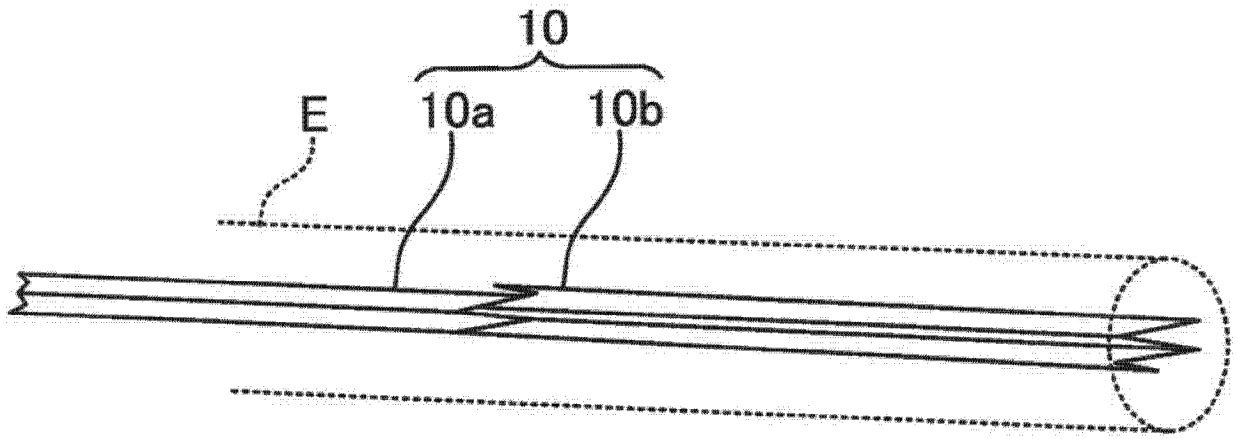


图 2A

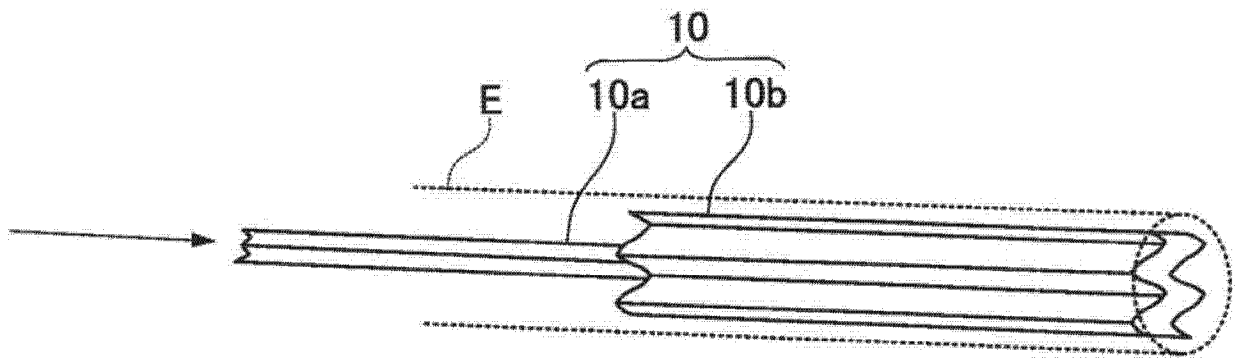


图 2B

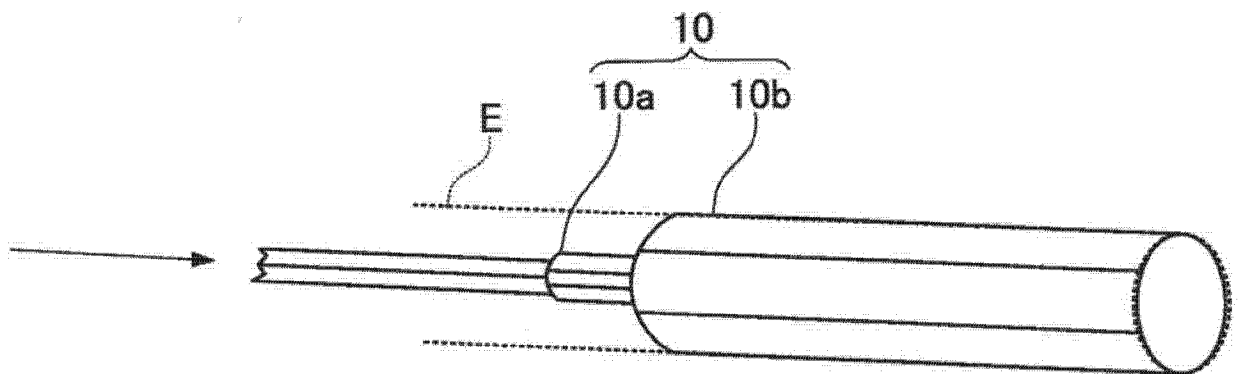


图 2C

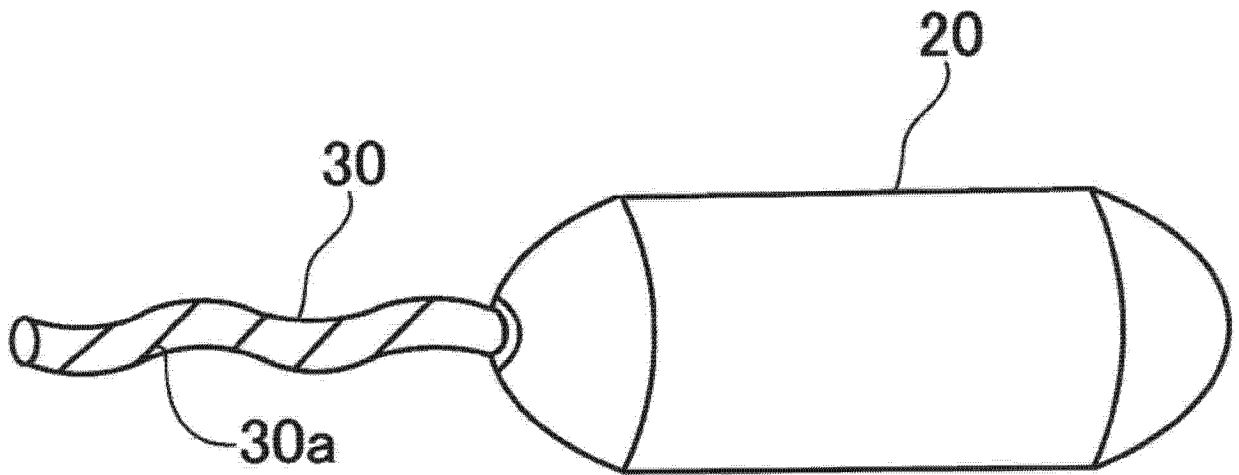


图 3A

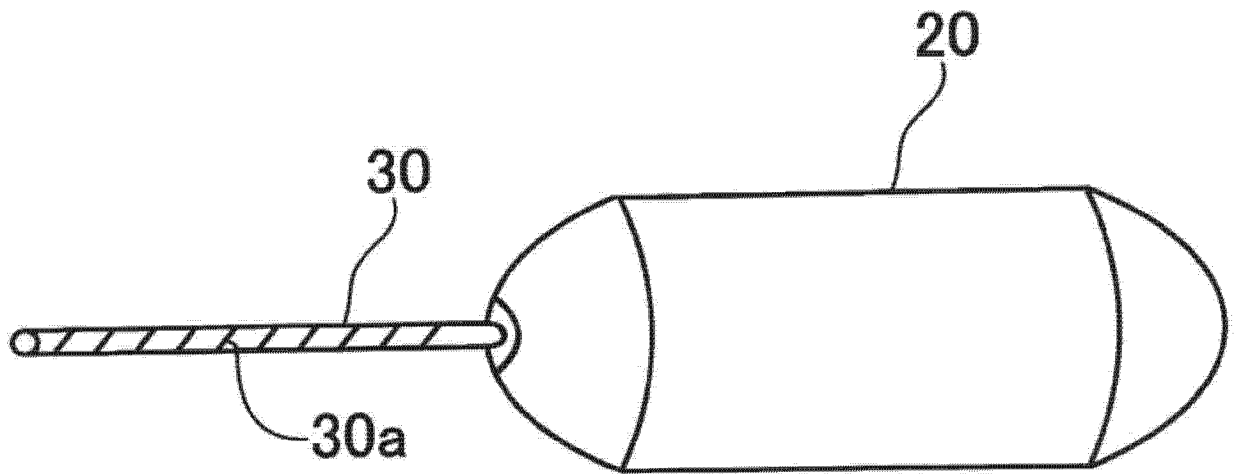


图 3B

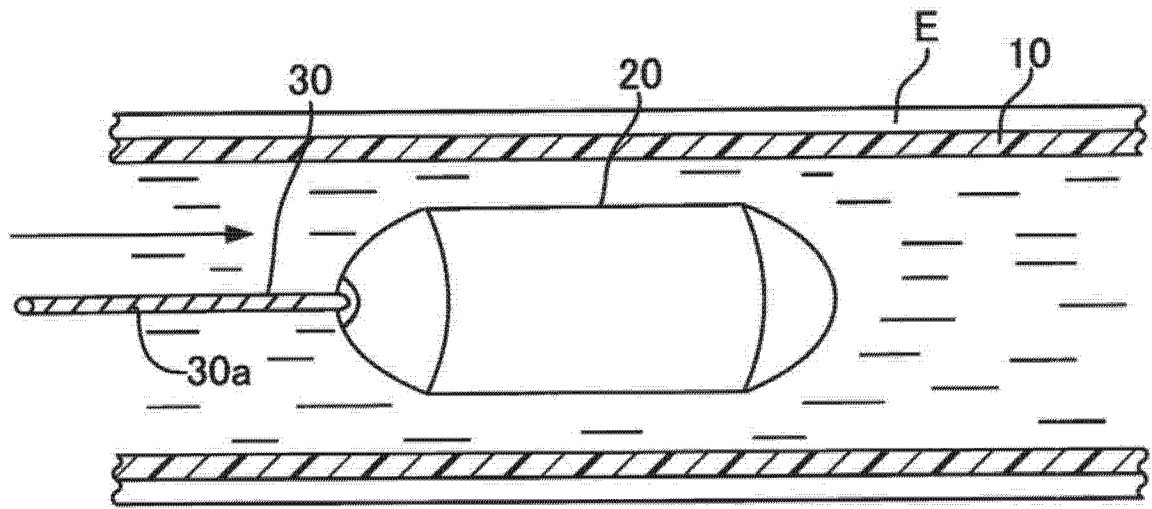


图 3C

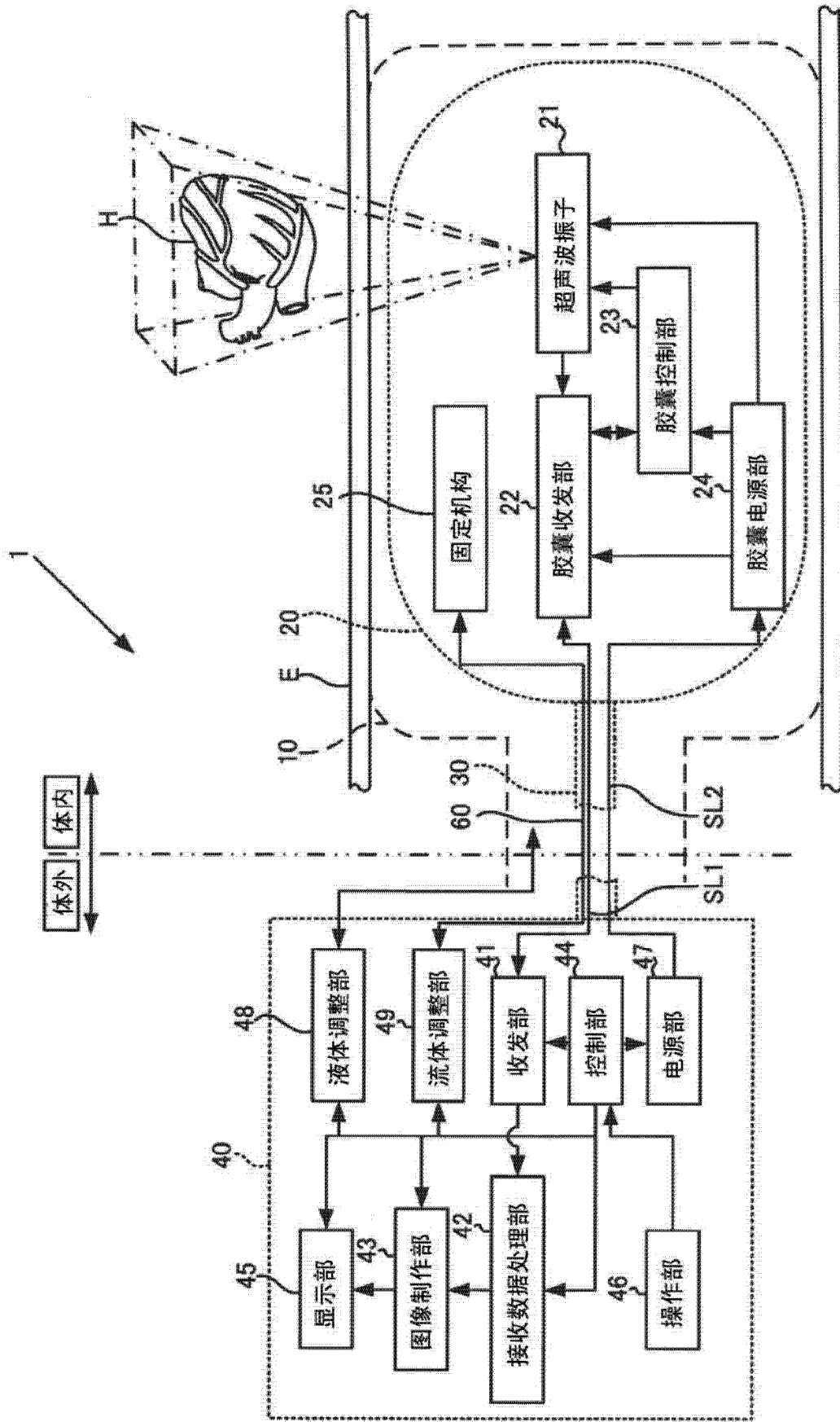


图 4

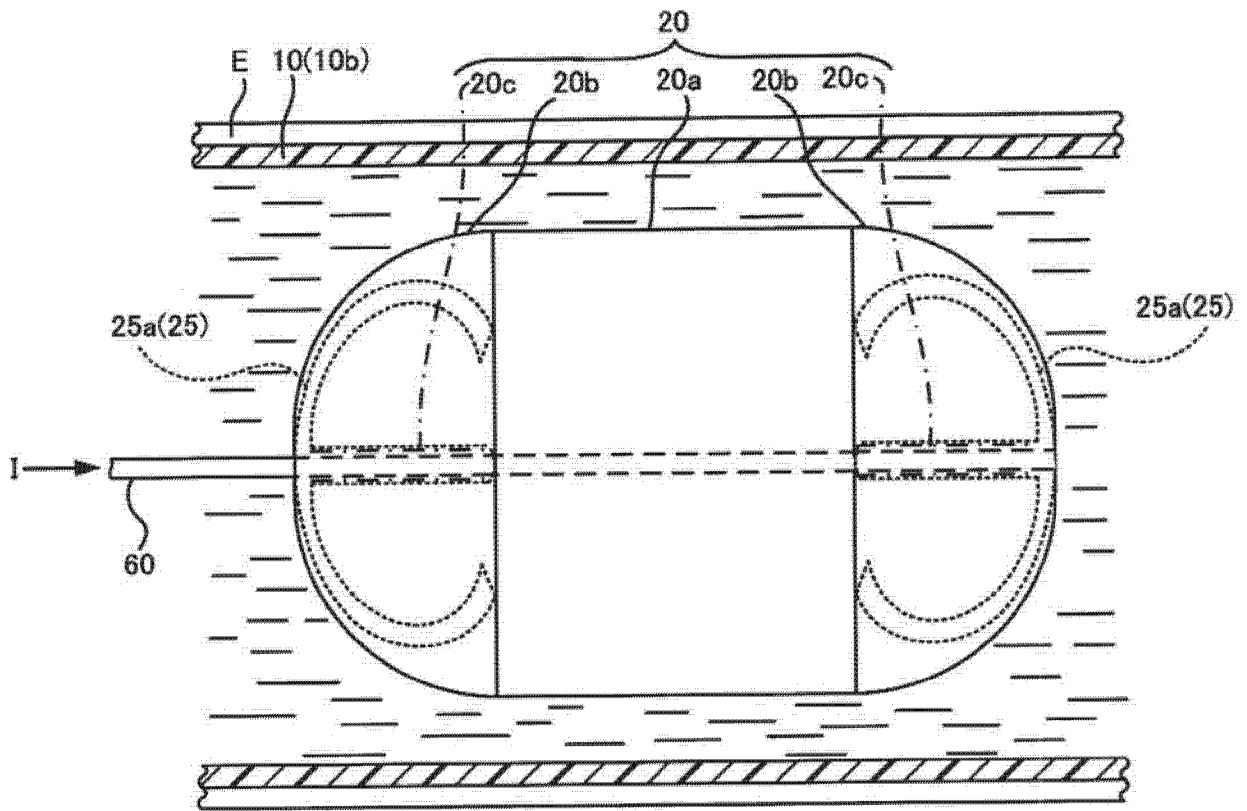


图 5A

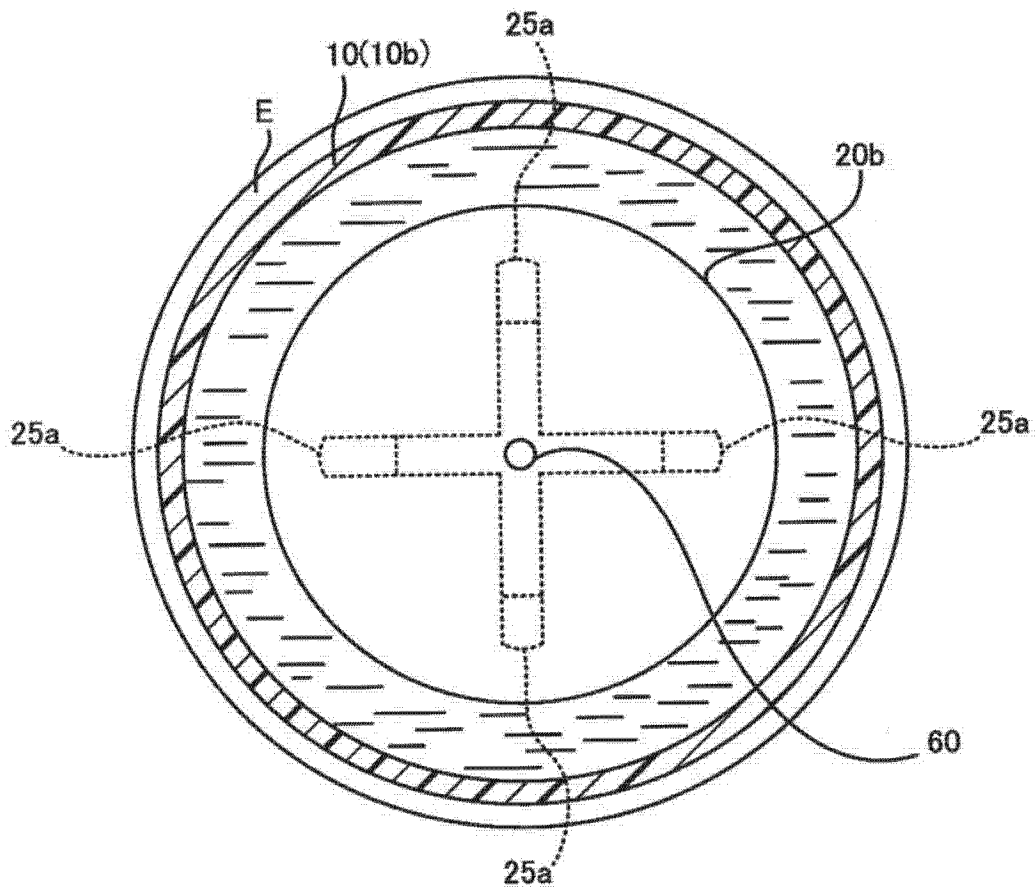


图 5B

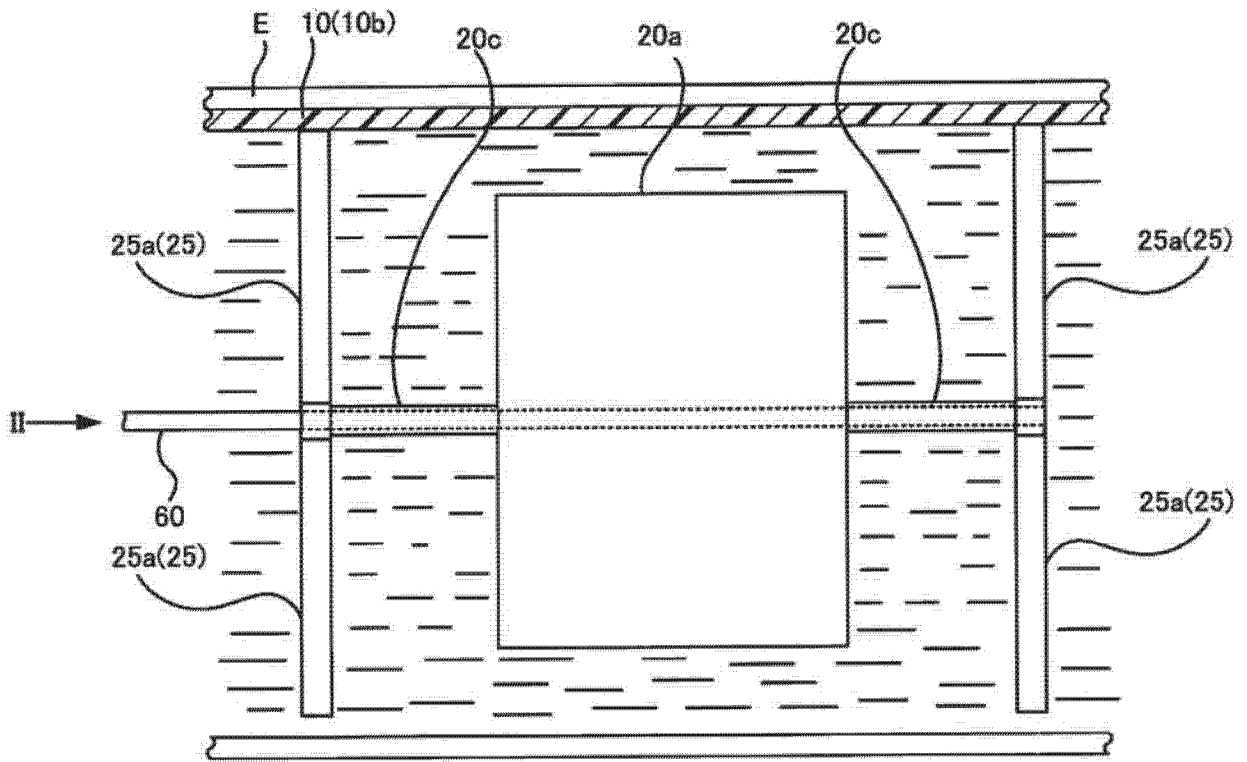


图 5C

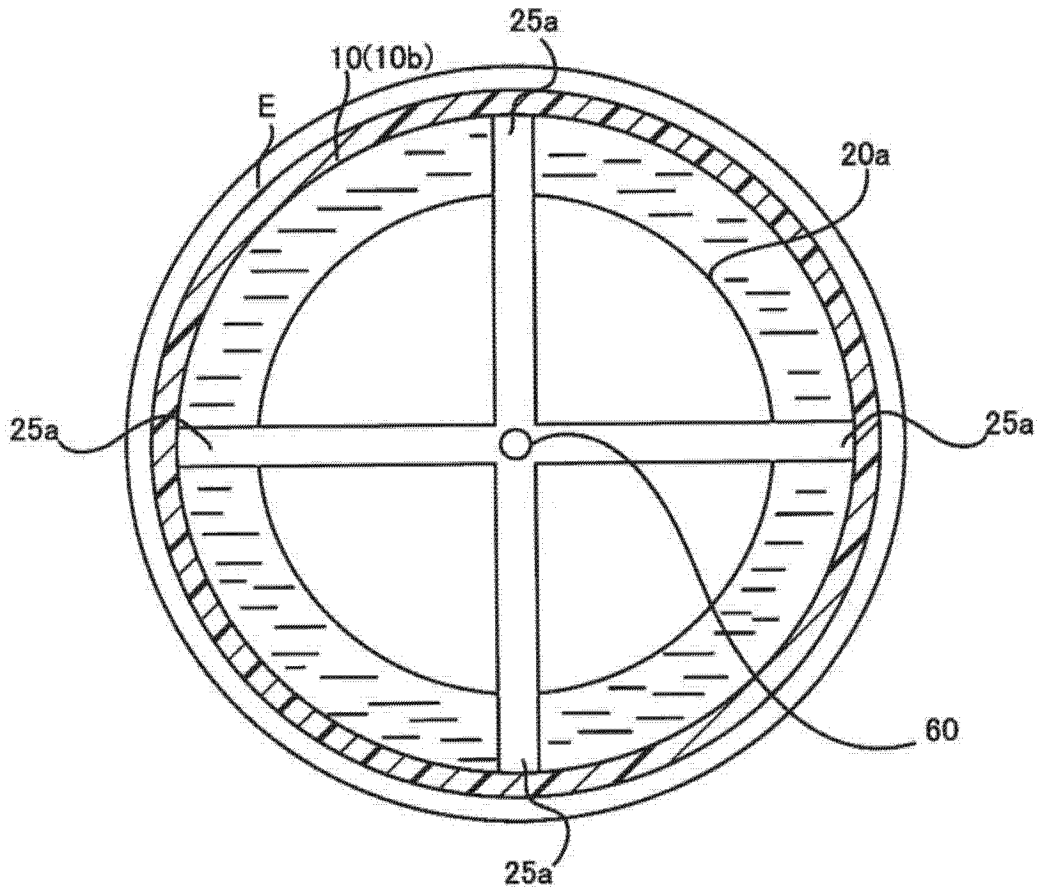


图 5D

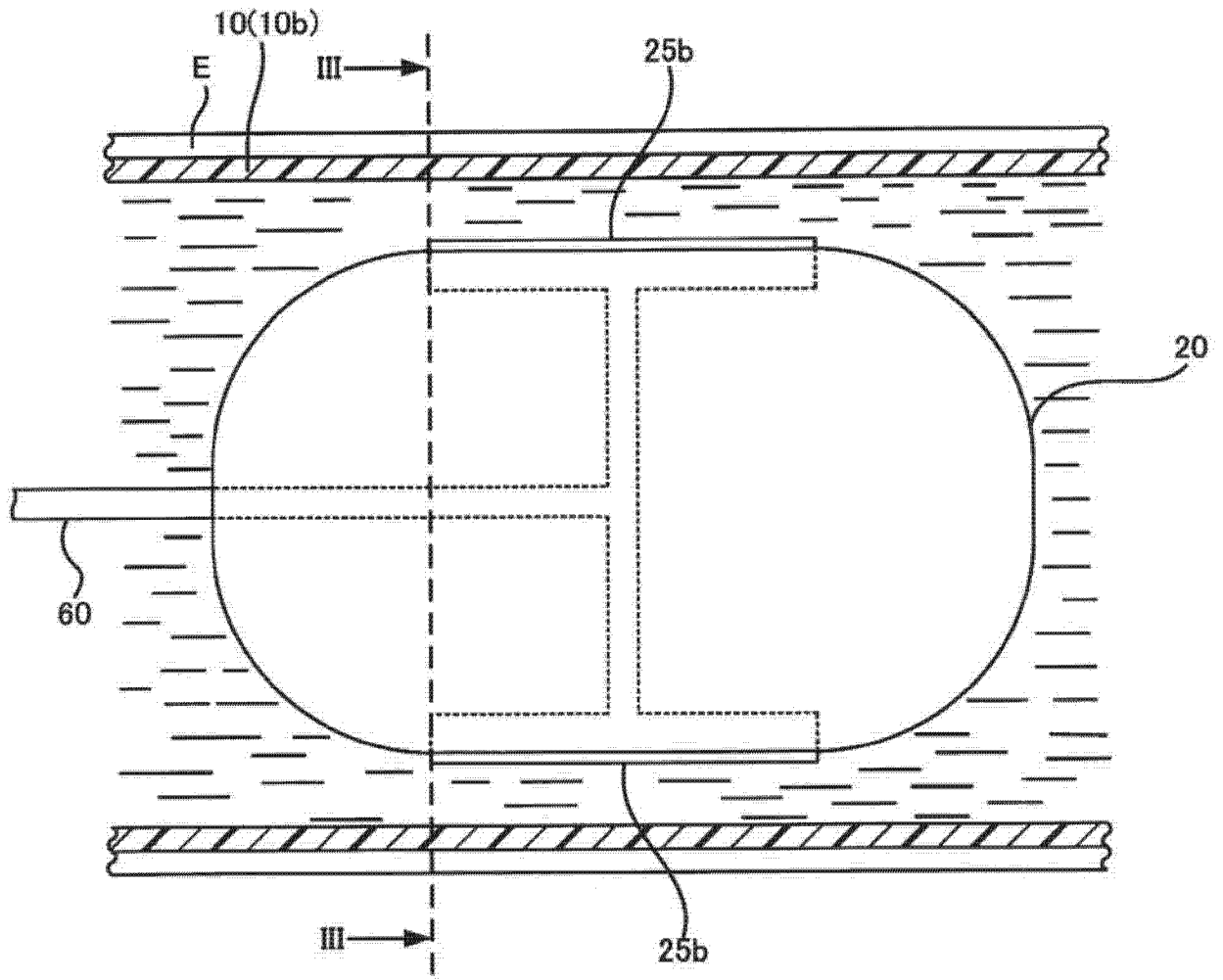


图 6A

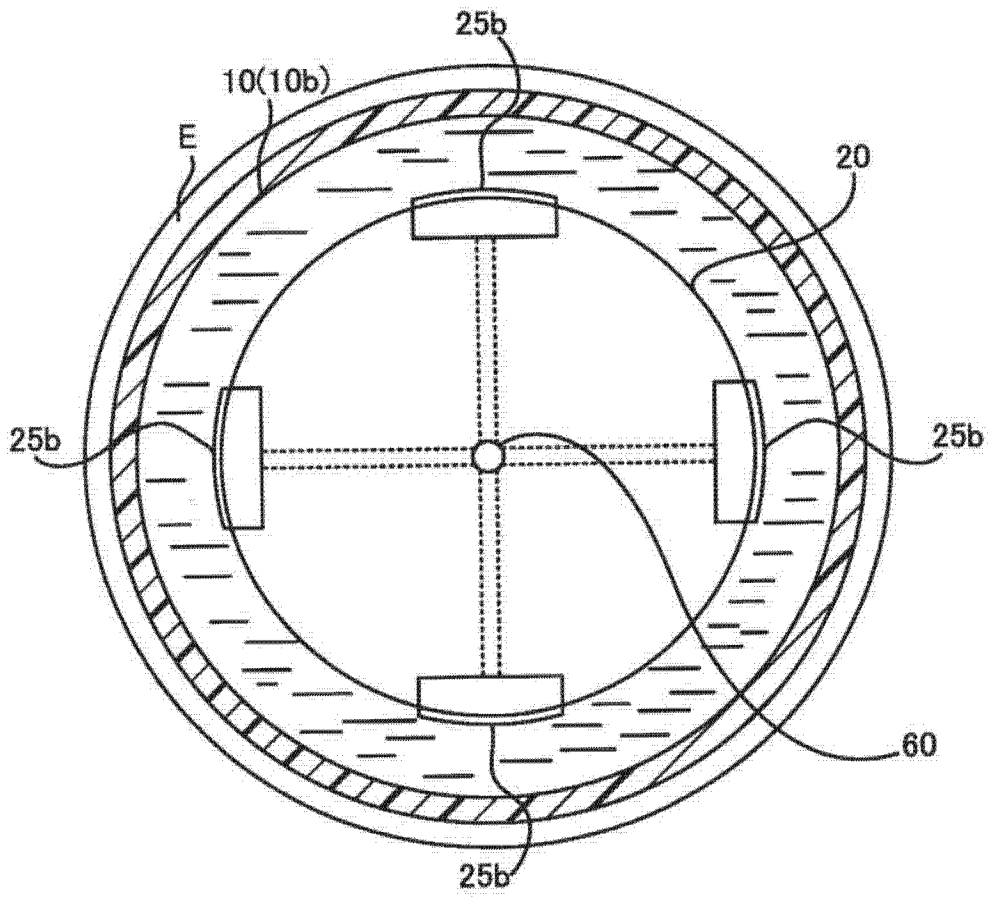


图 6B

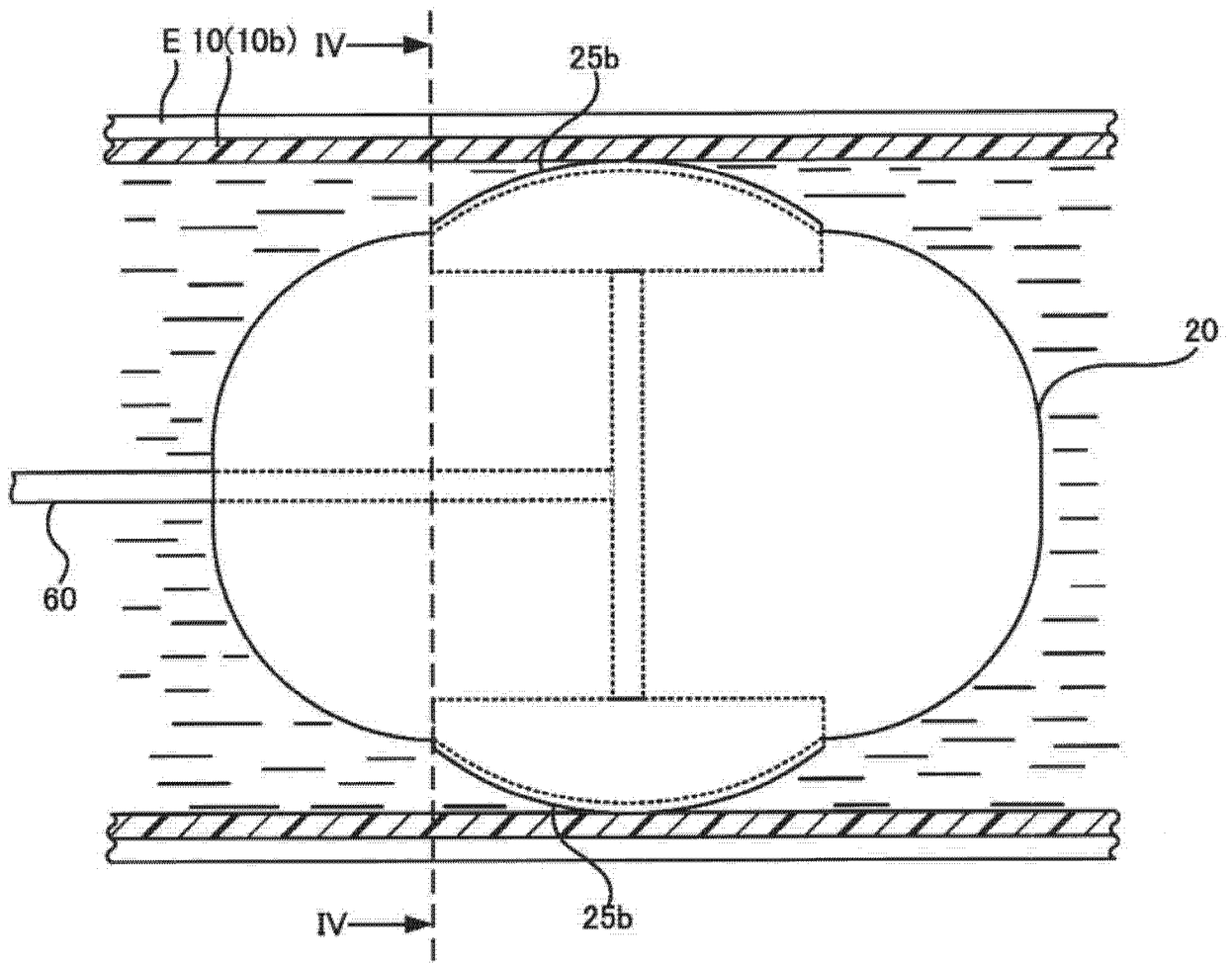


图 6C

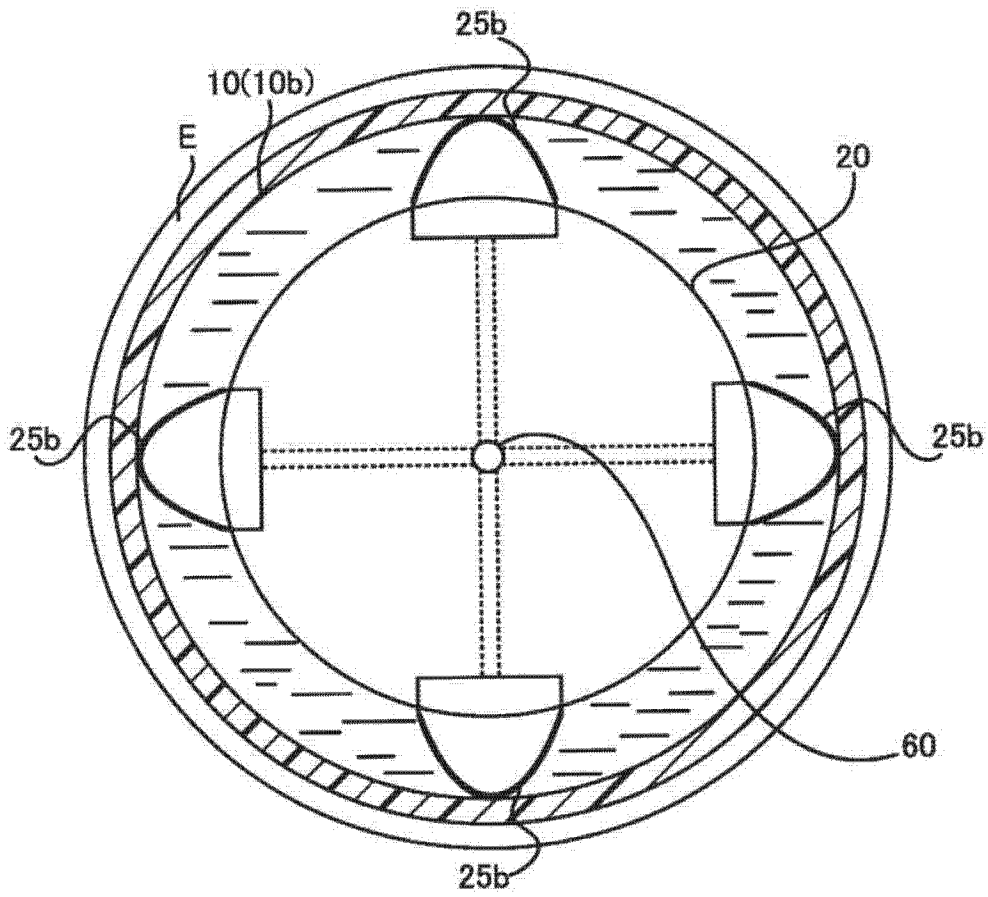


图 6D

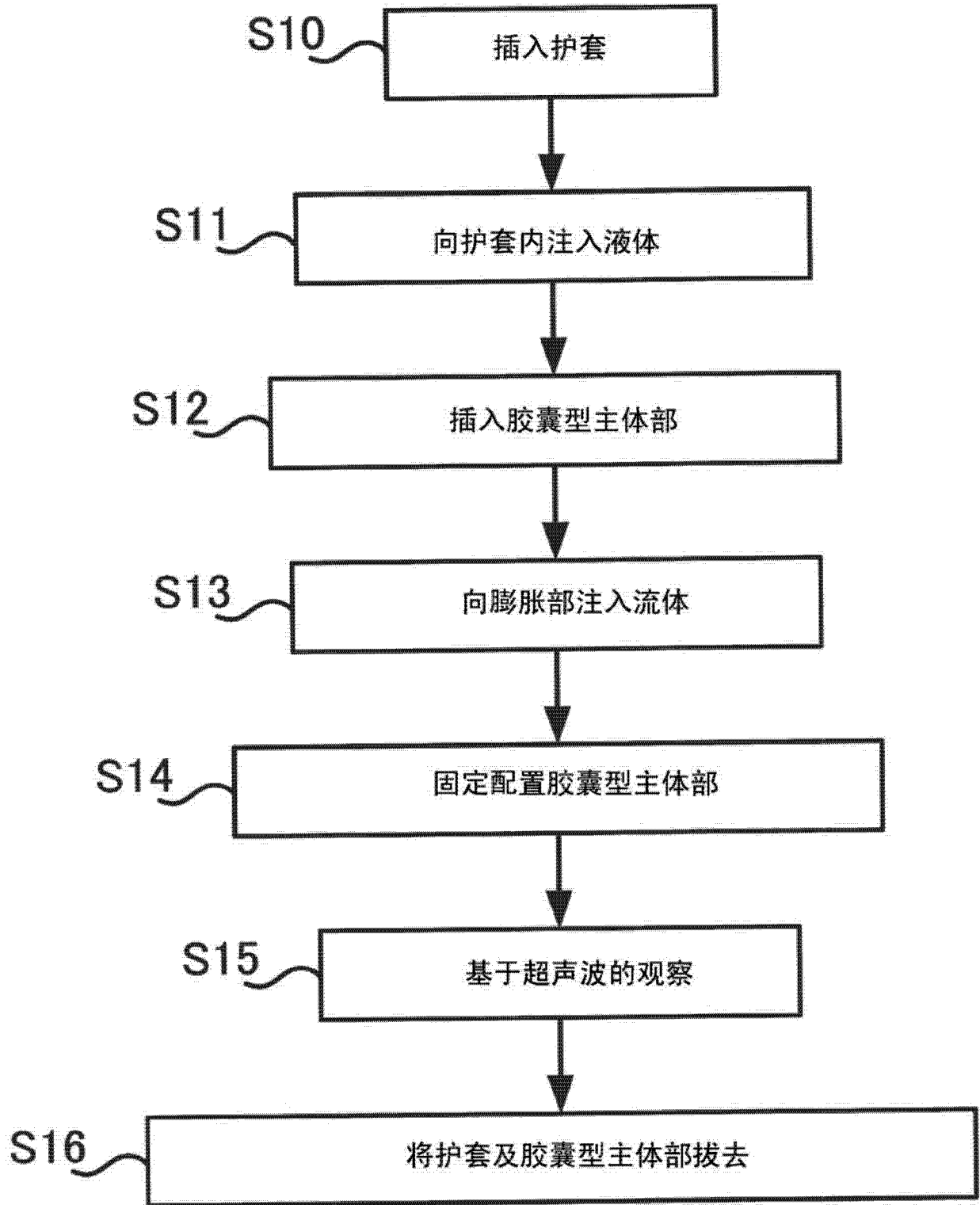


图 7

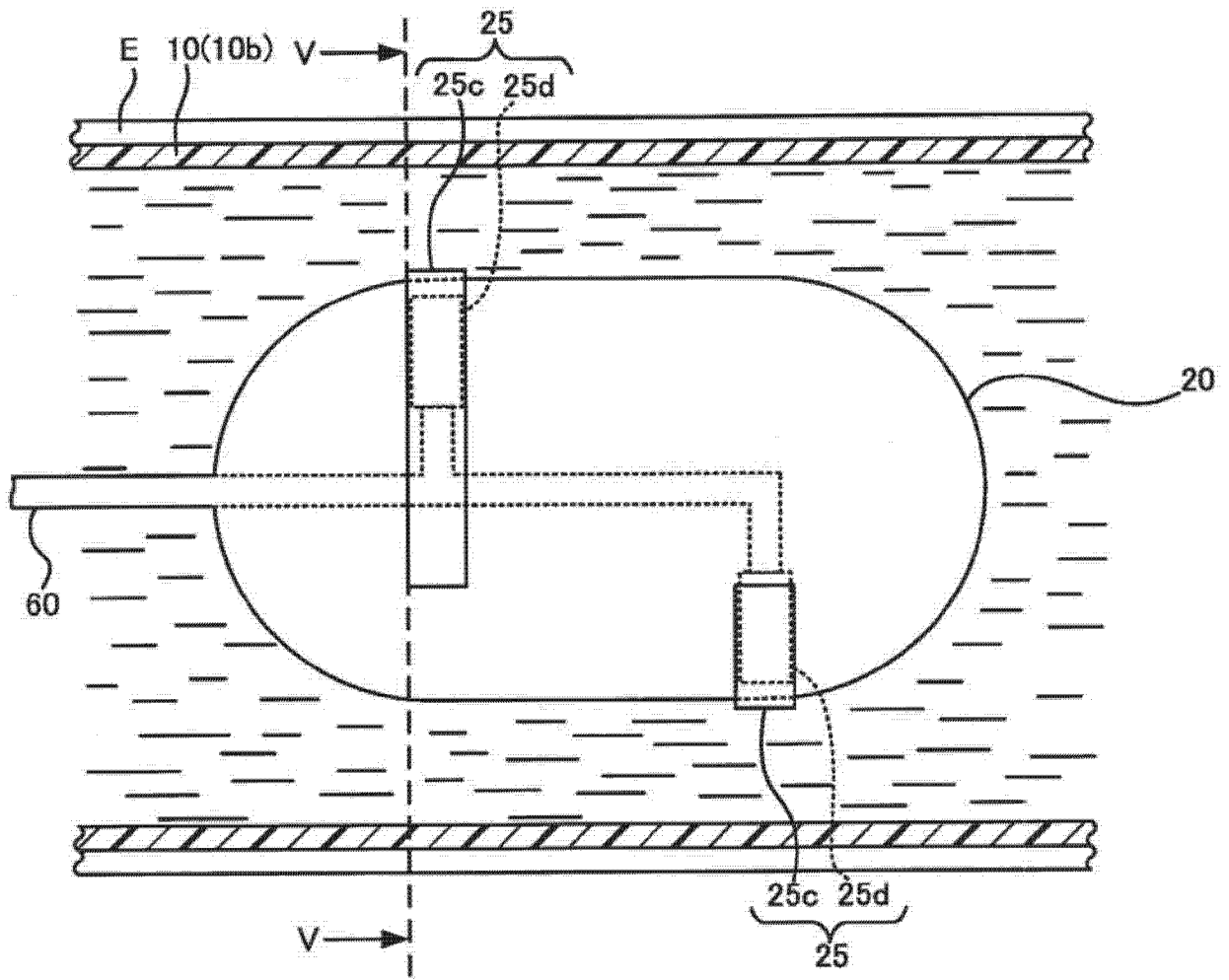


图 8A

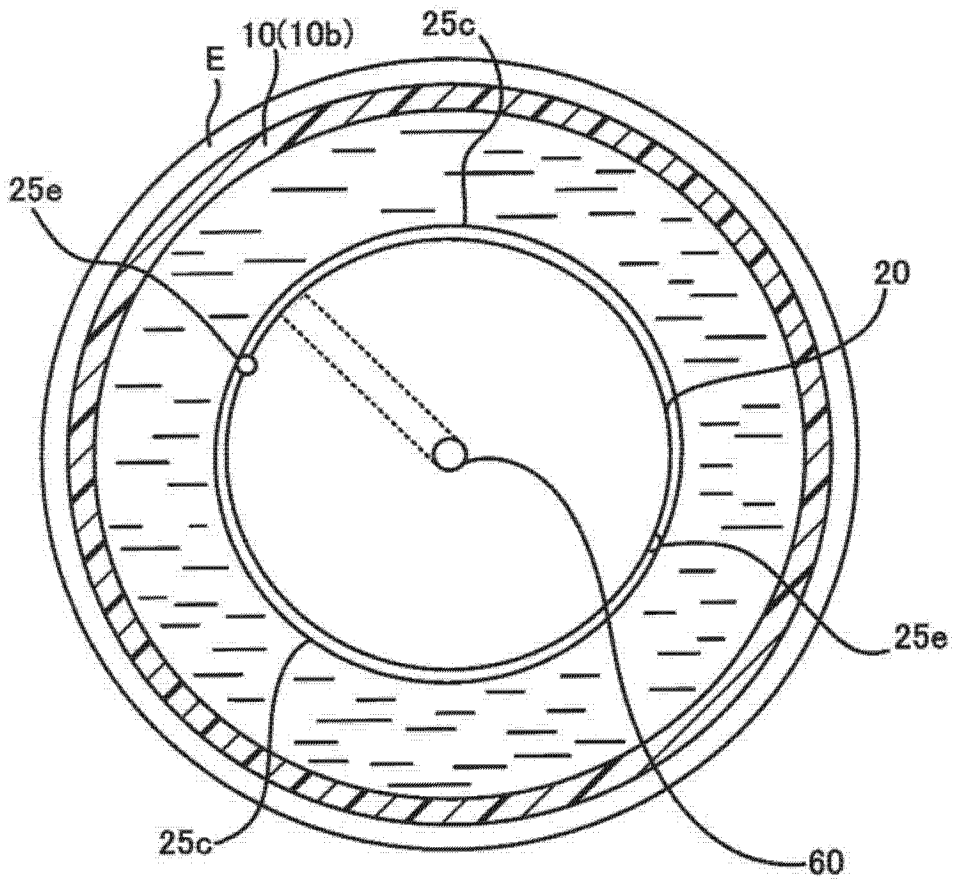


图 8B

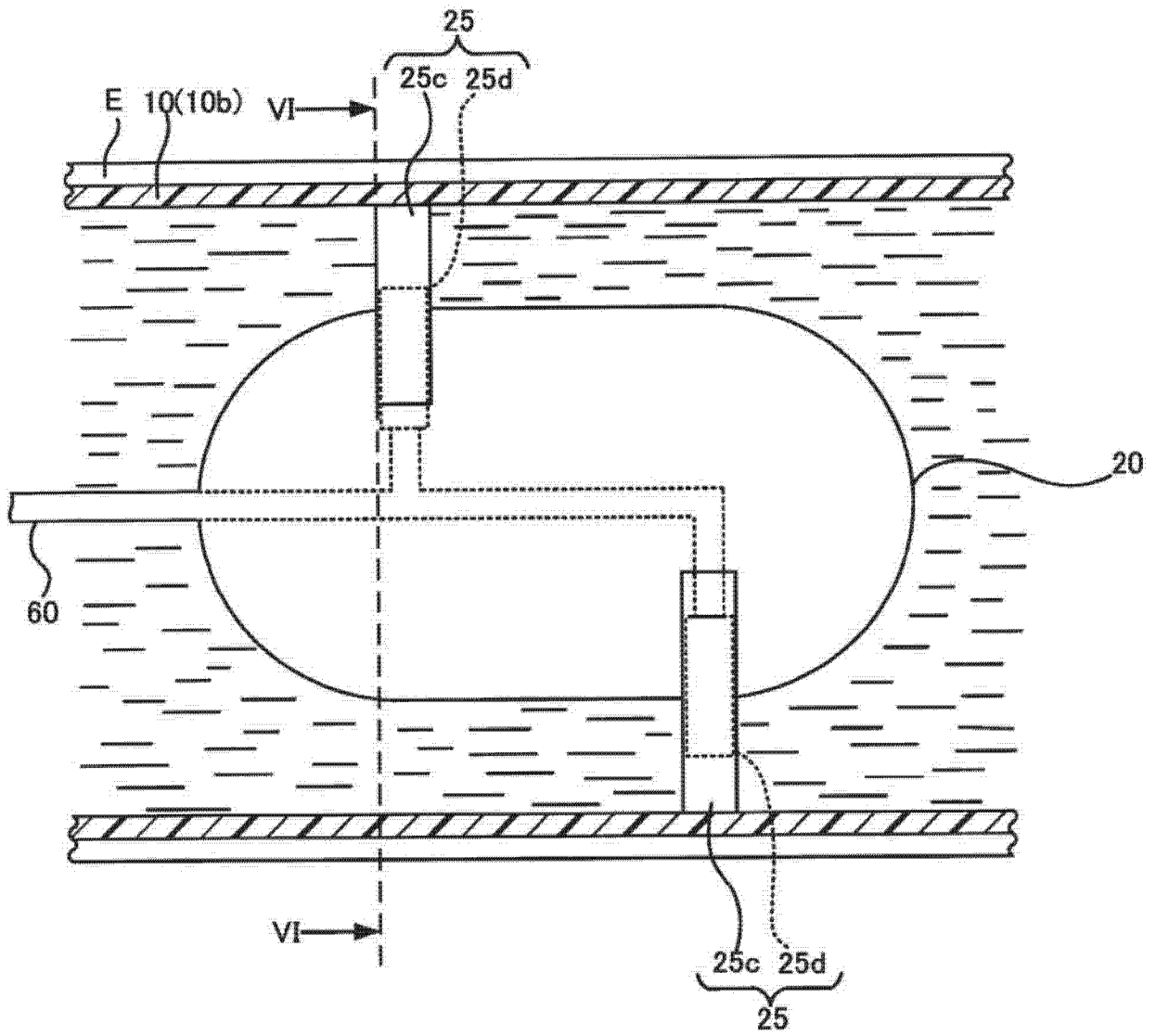


图 8C

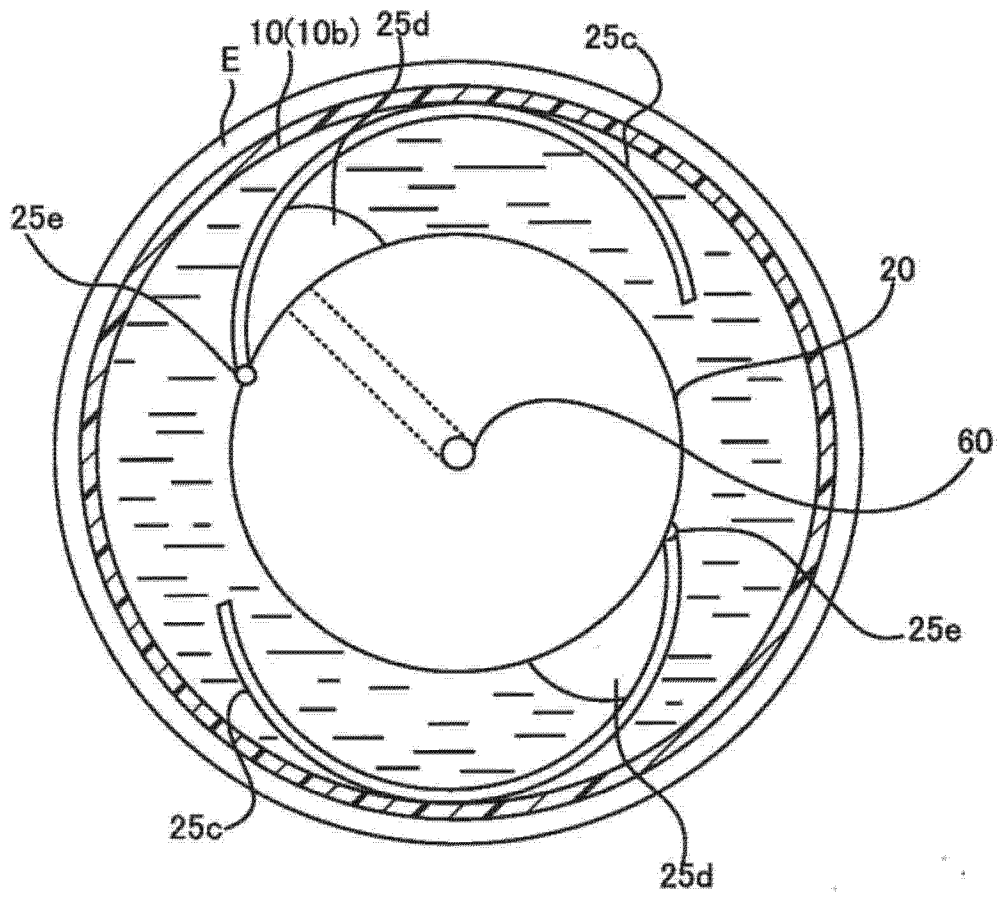


图 8D

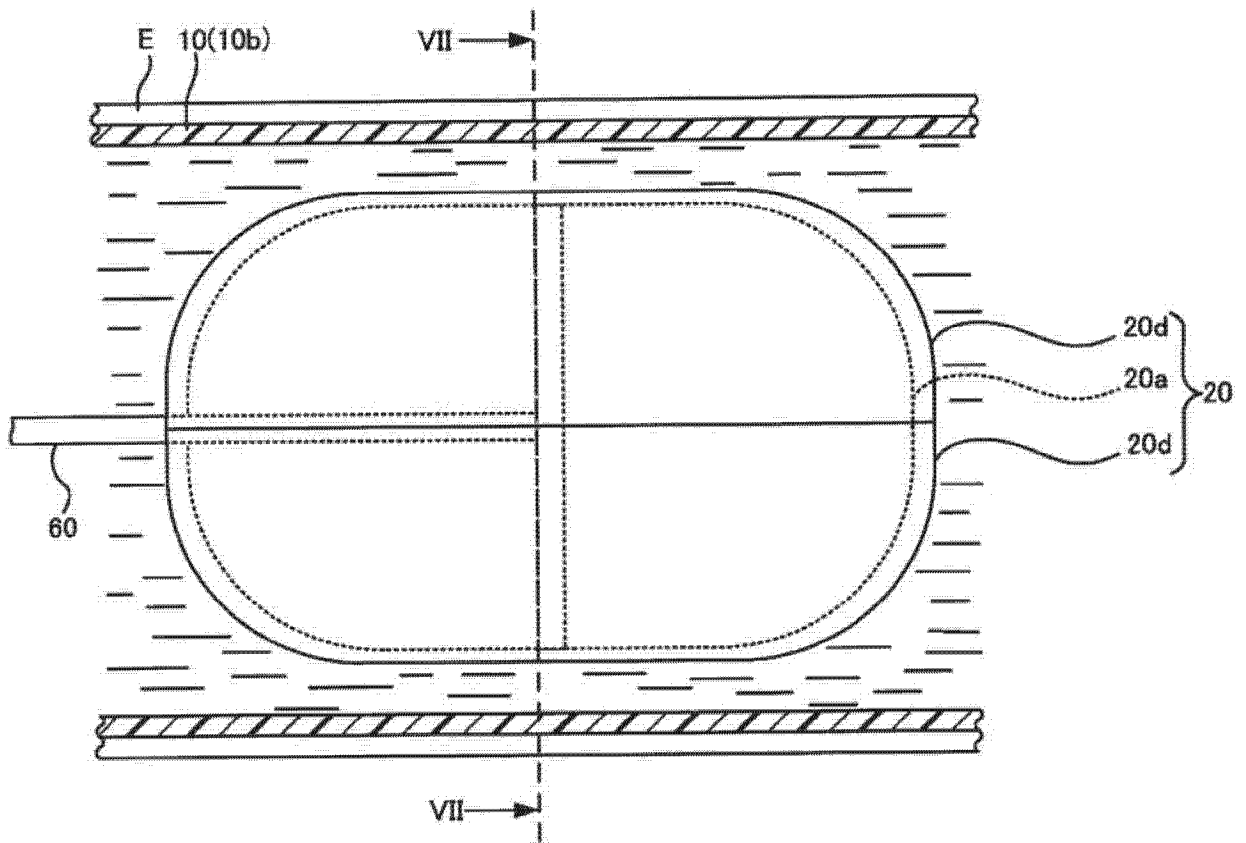


图 9A

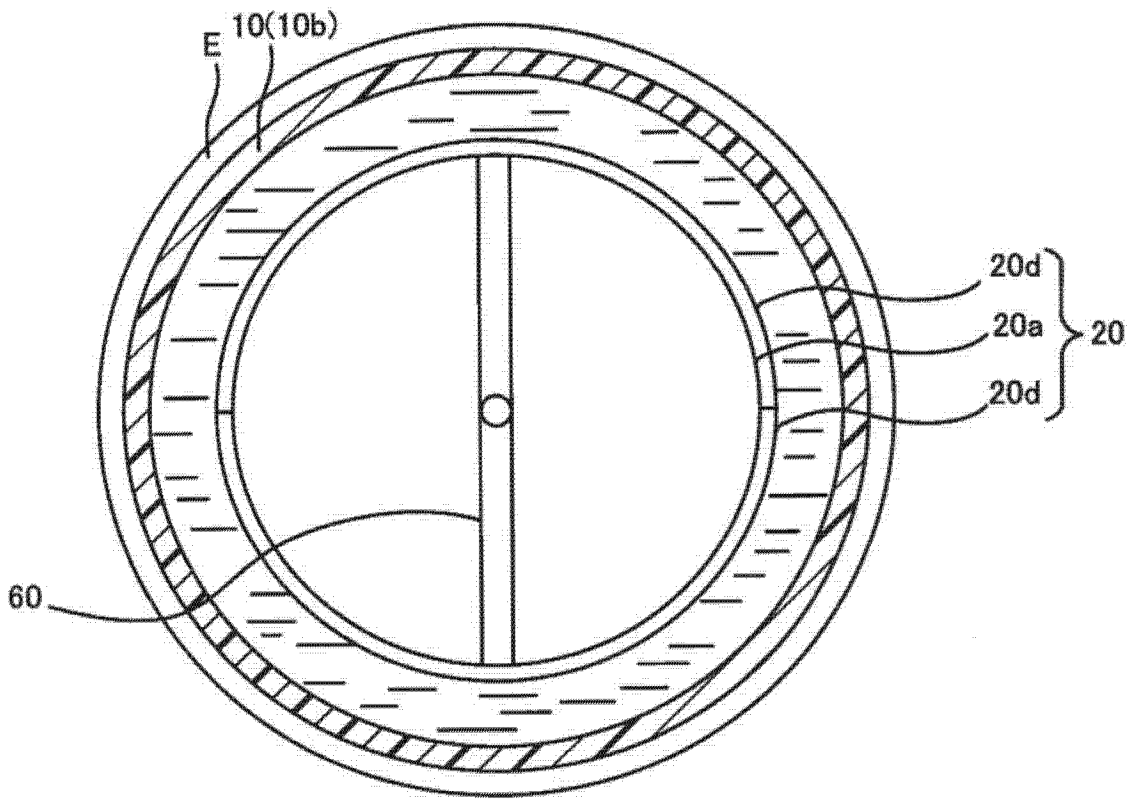


图 9B

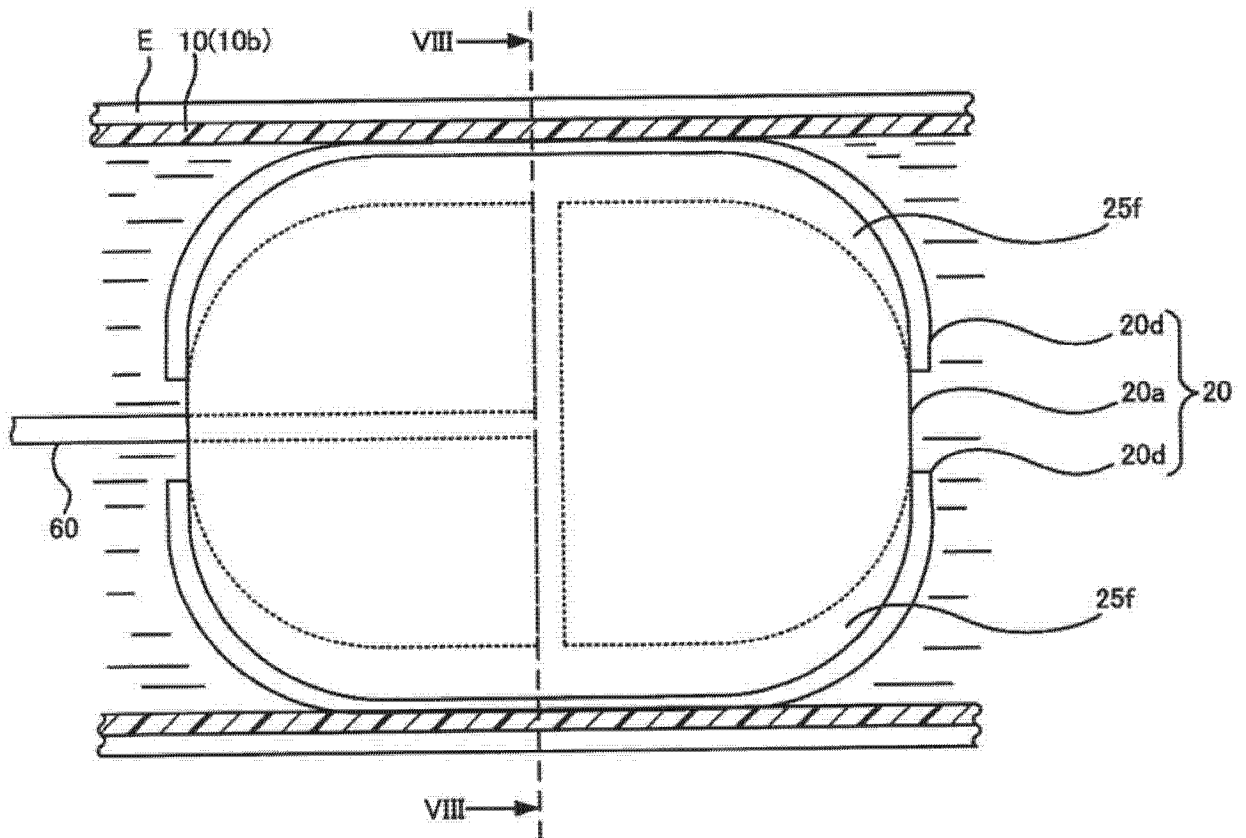


图 9C

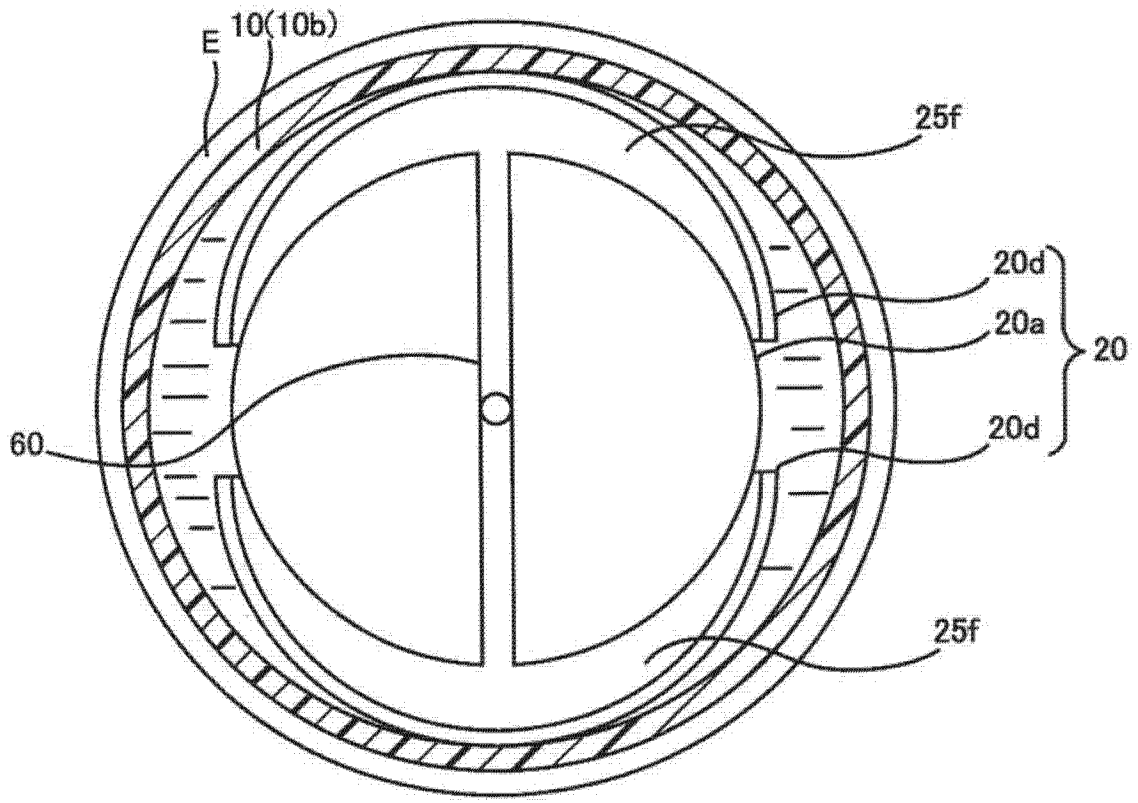


图 9D

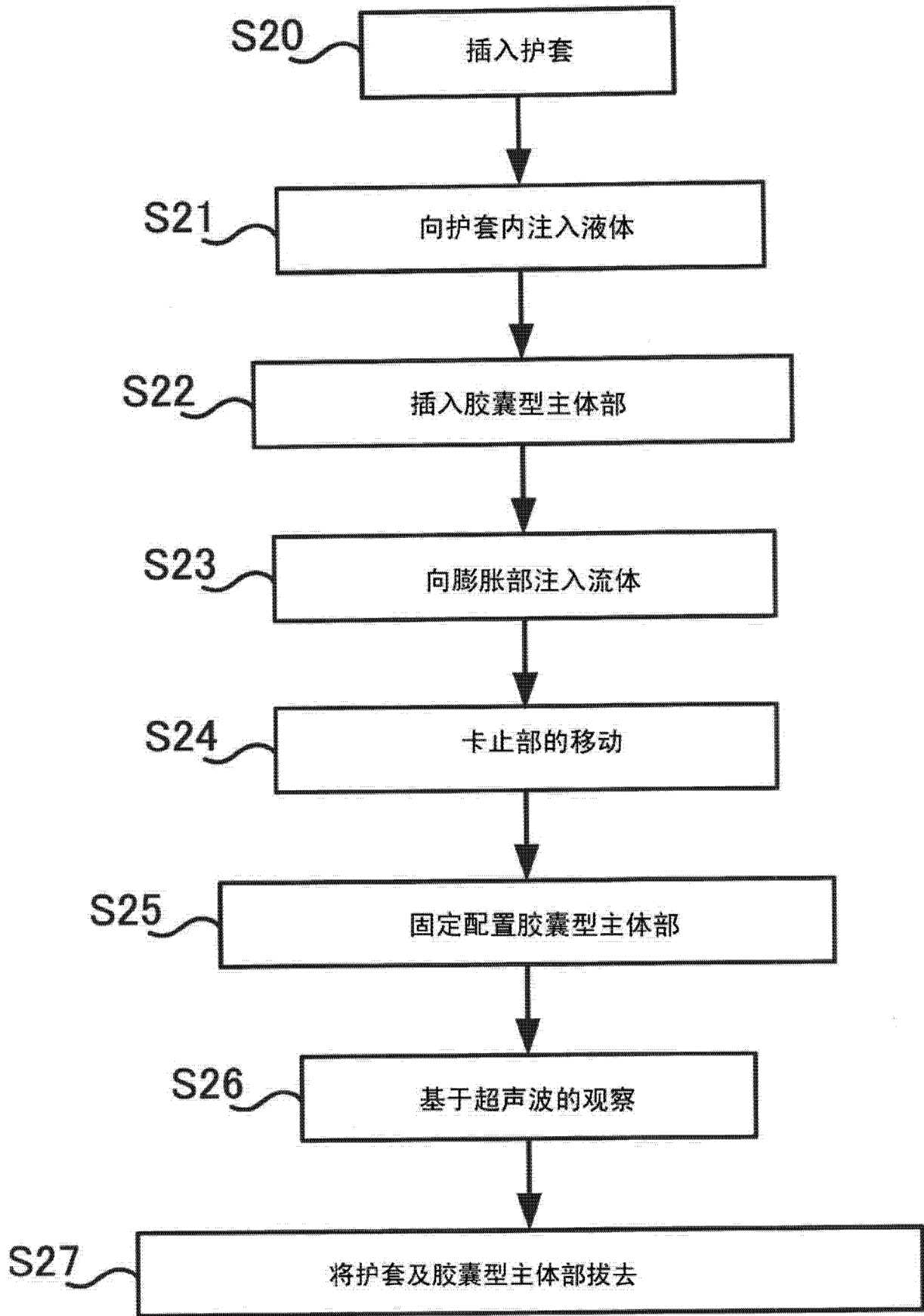


图 10

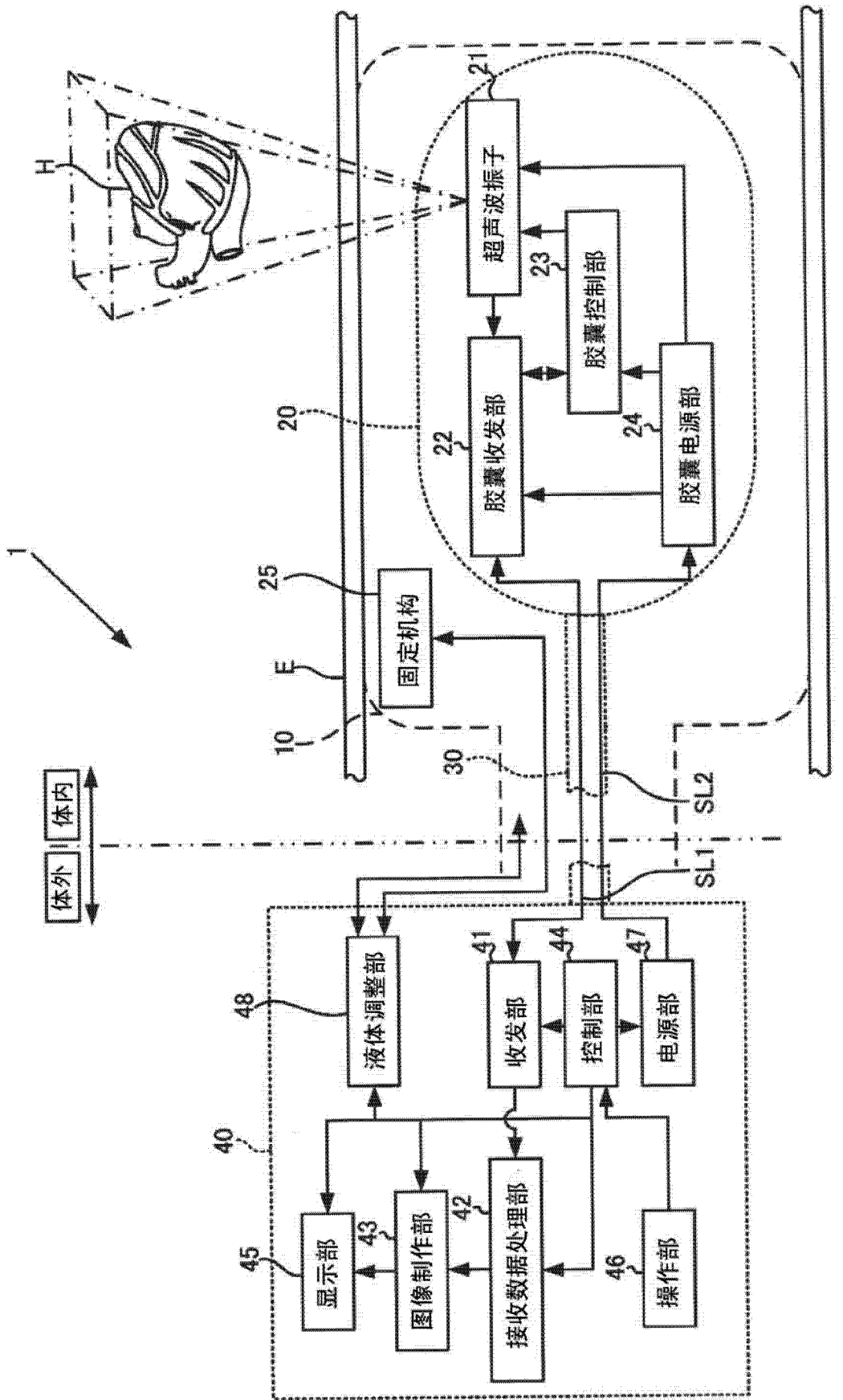


图 11

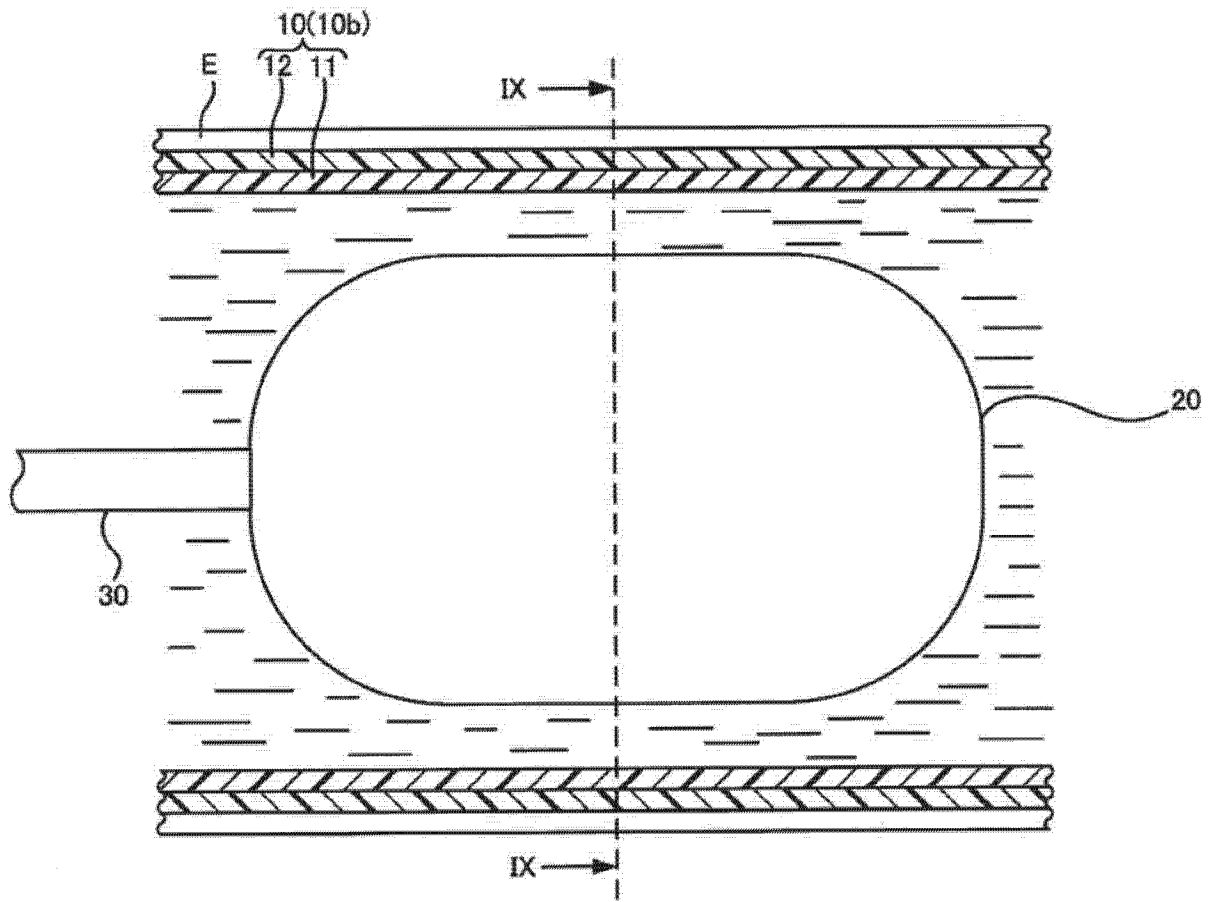


图 12A

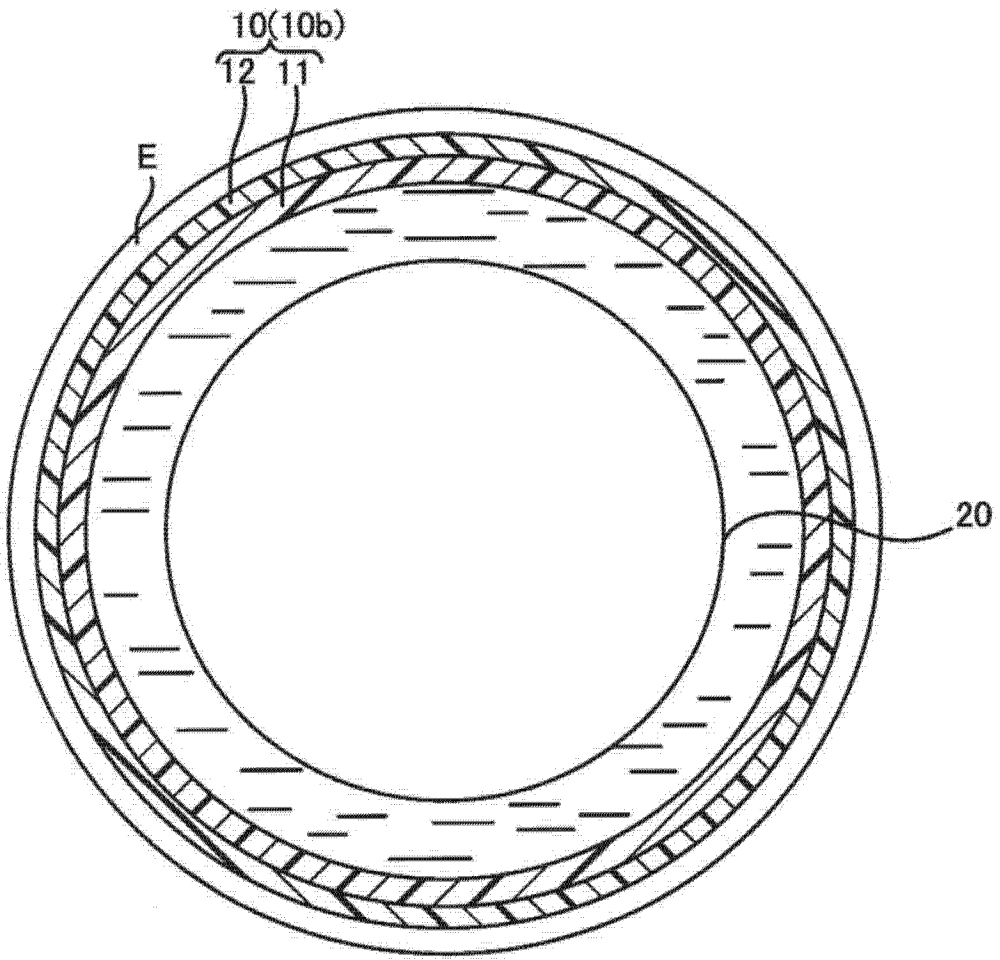


图 12B

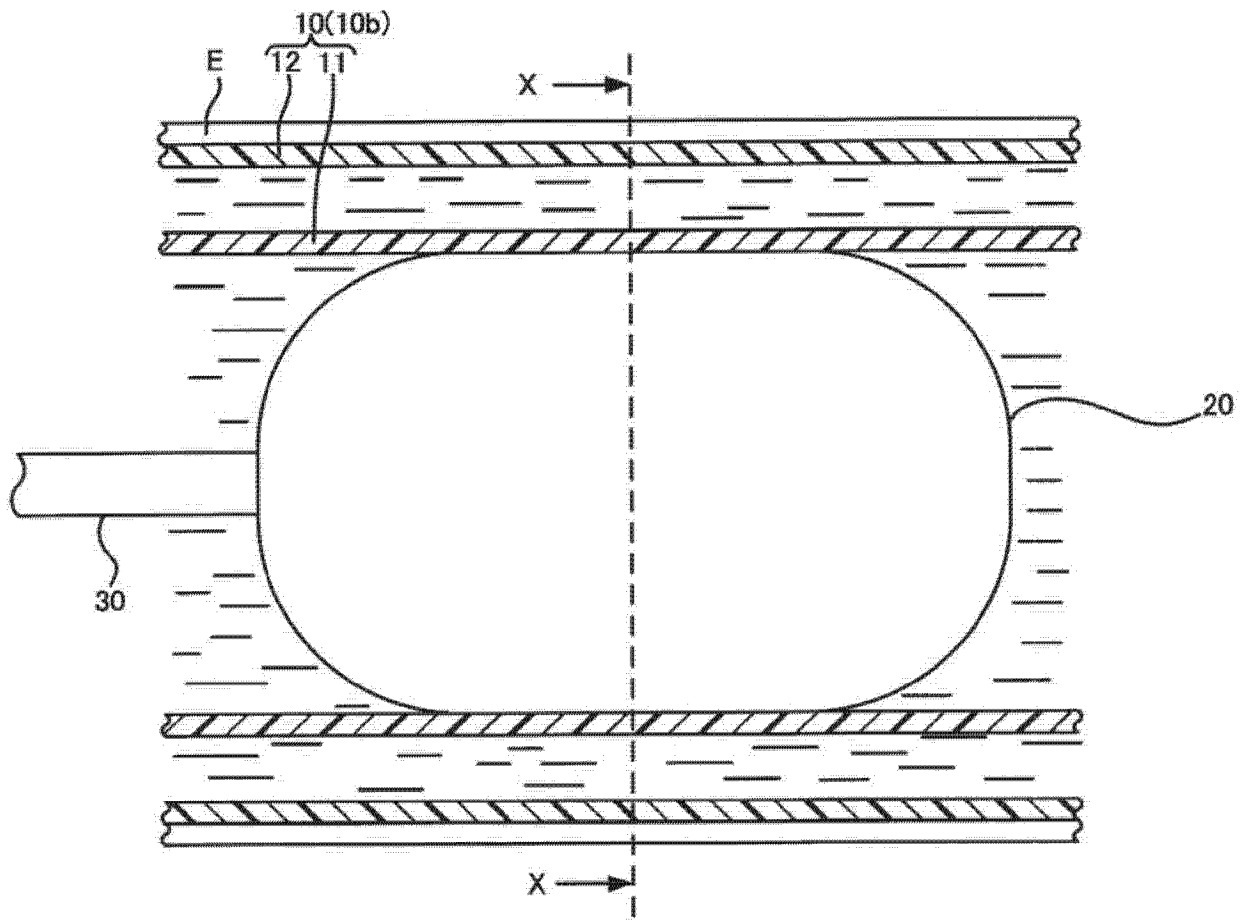


图 12C

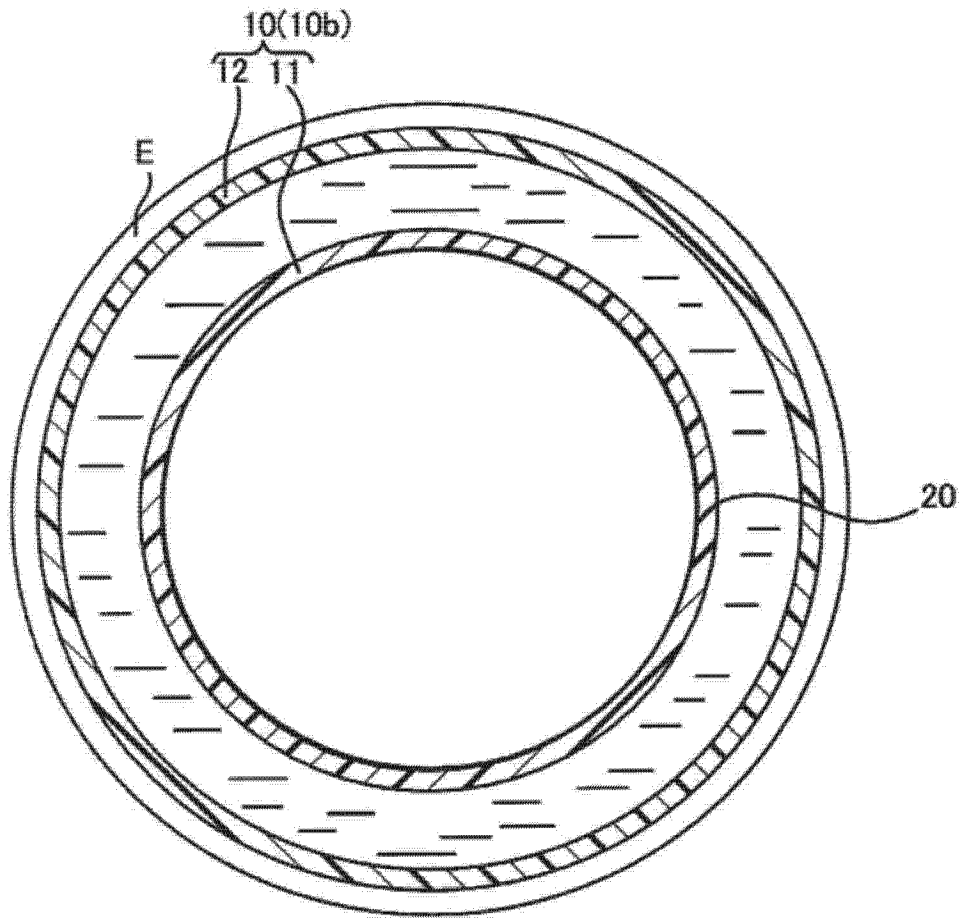


图 12D

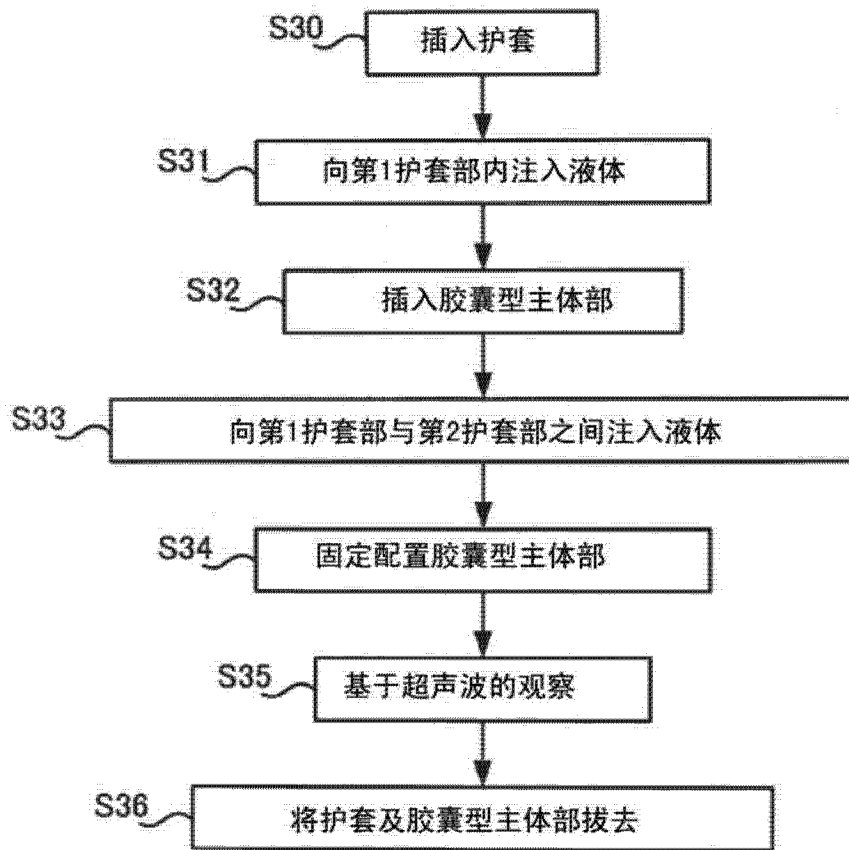


图 13

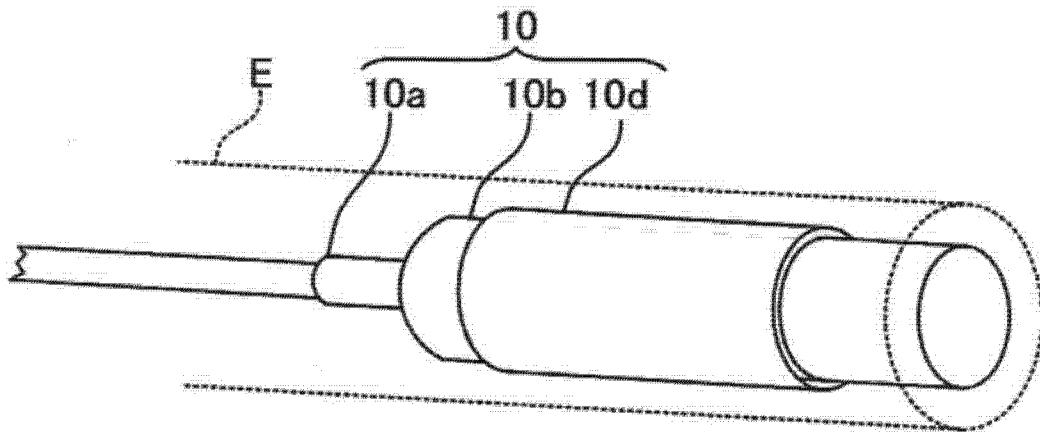


图 14A

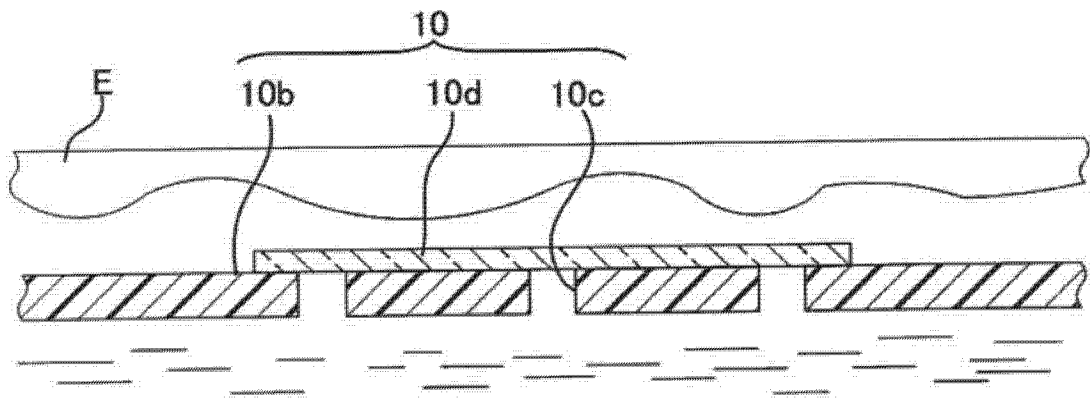


图 14B

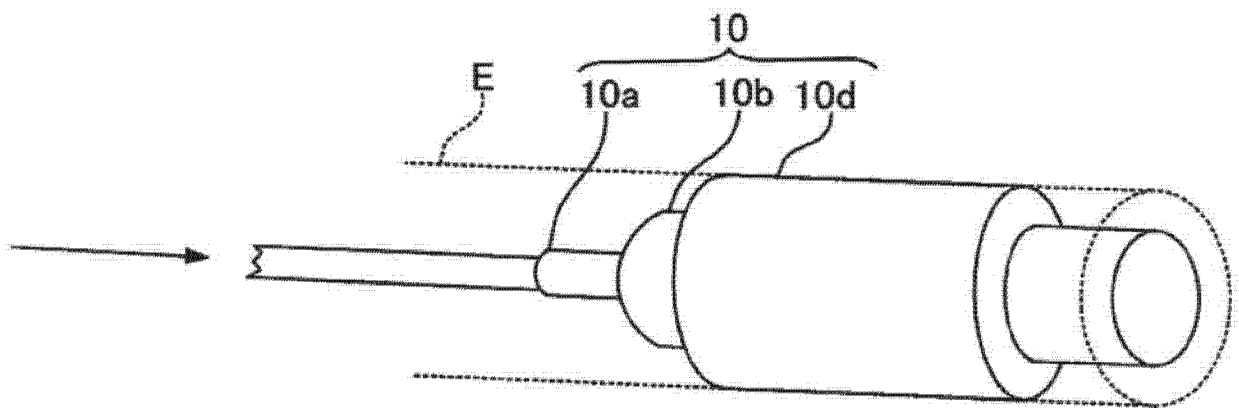


图 14C

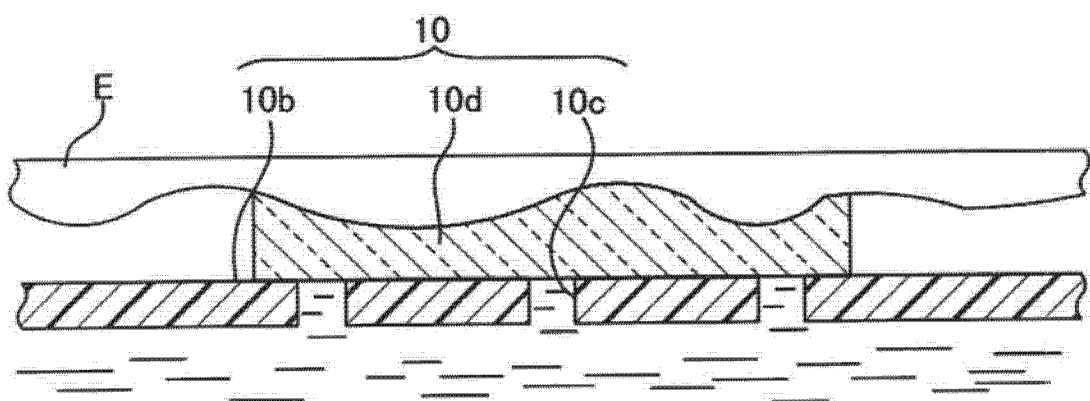


图 14D

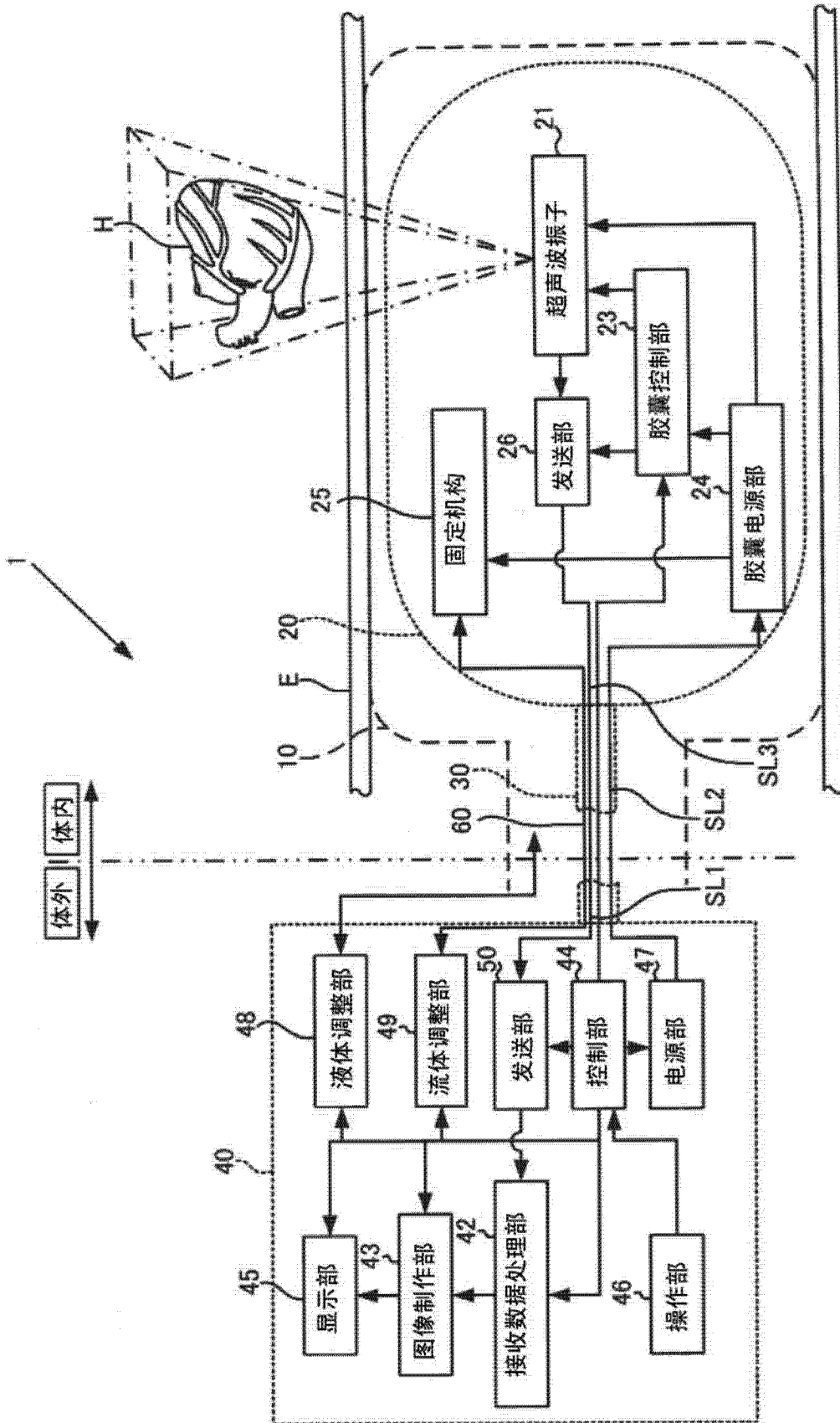


图 15

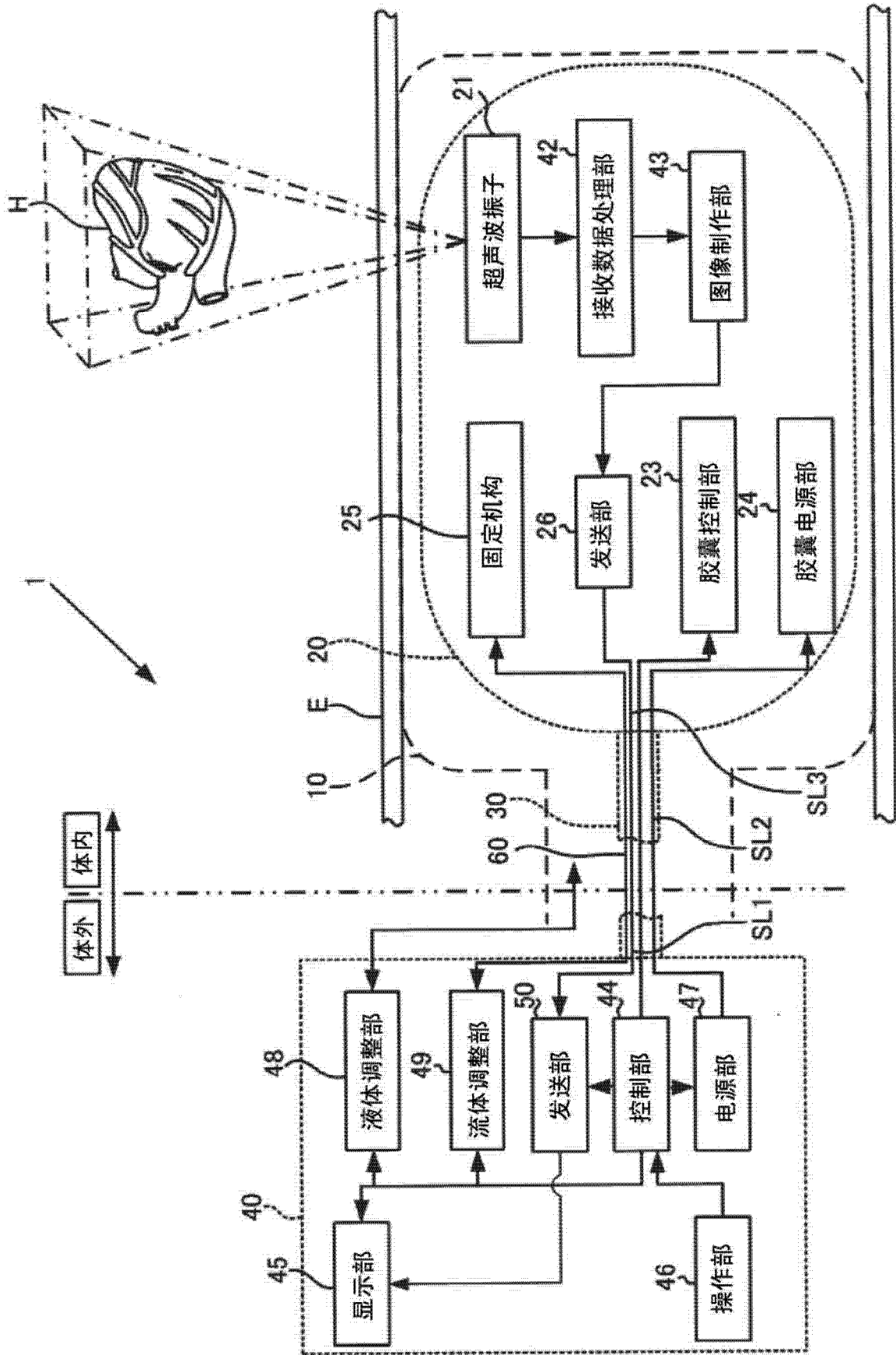


图 16





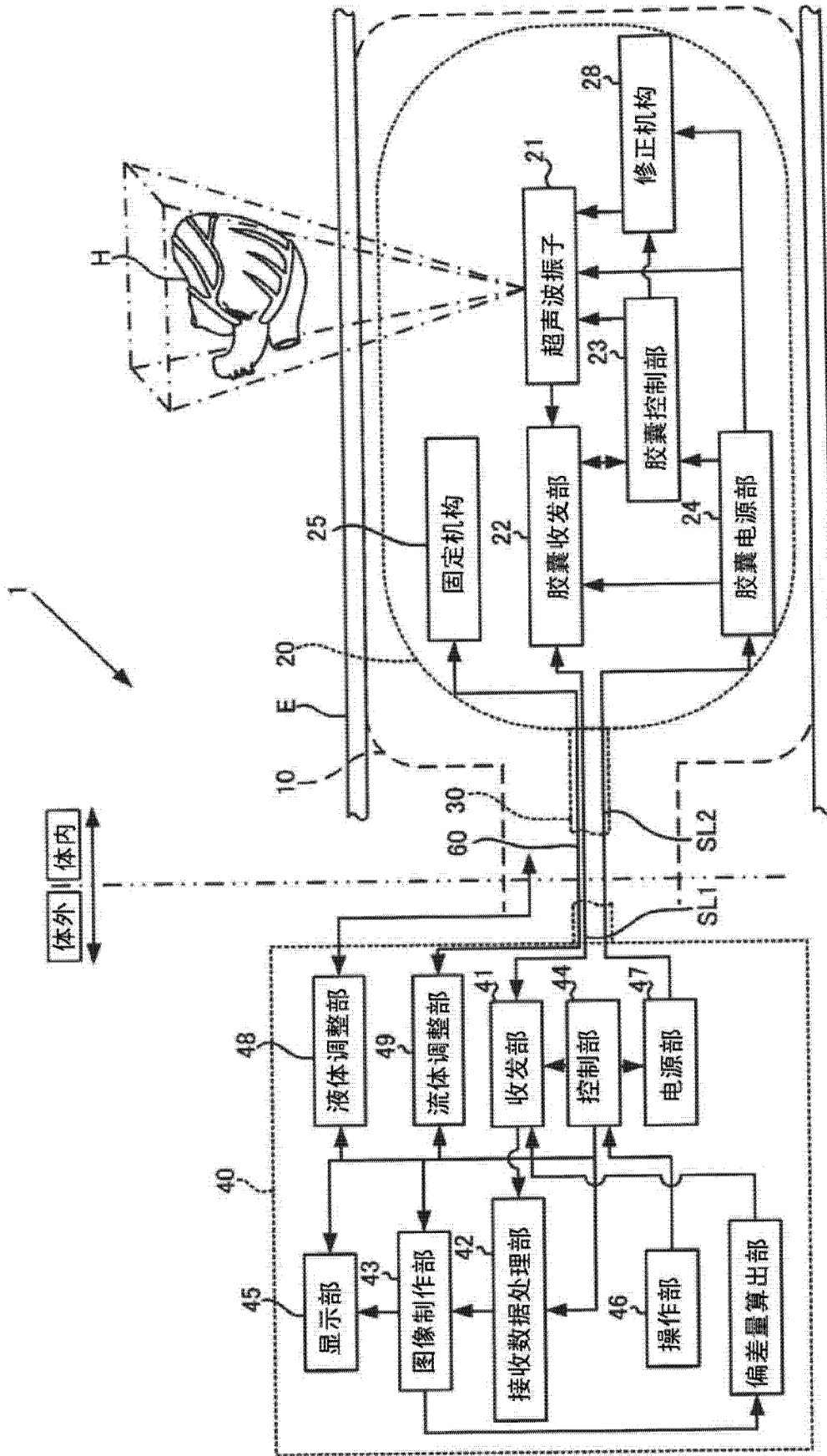


图 19

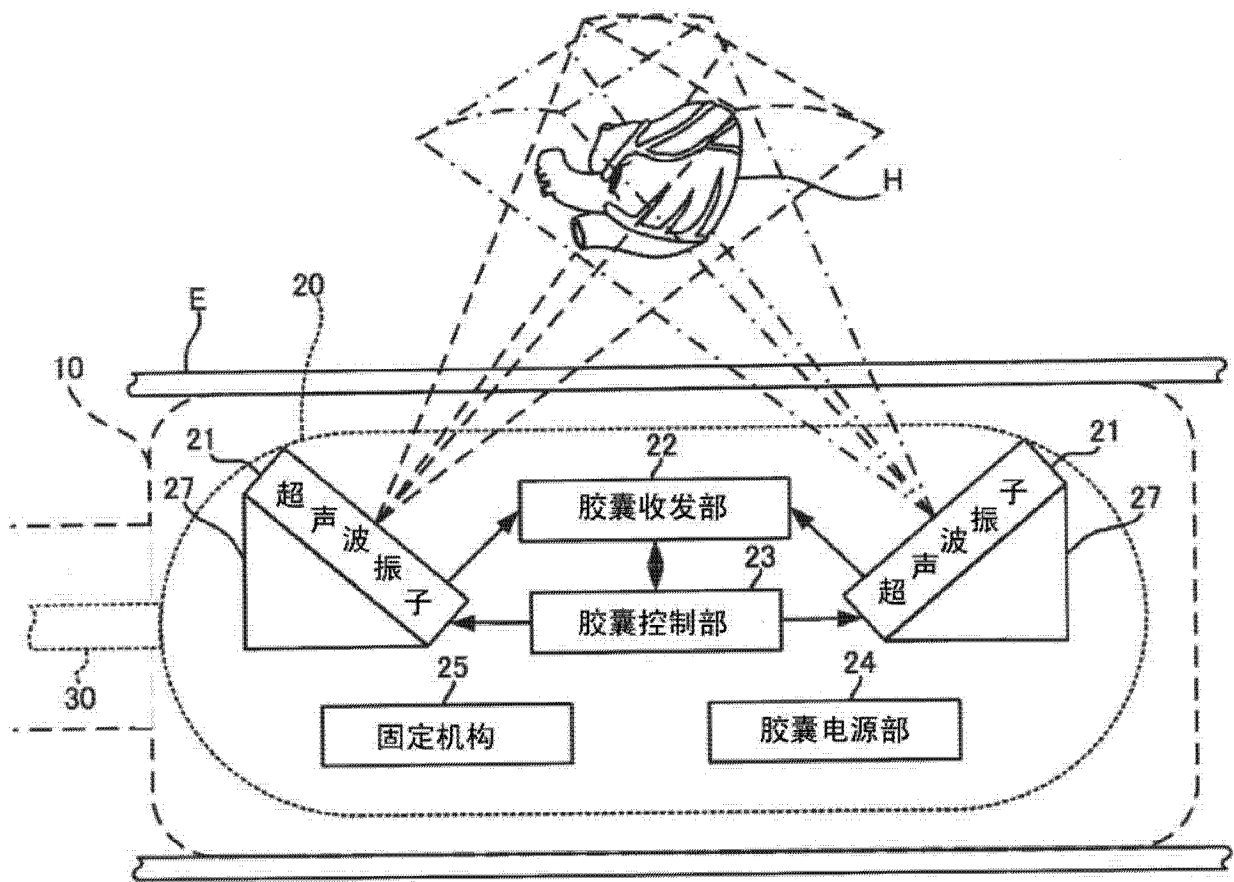


图 20

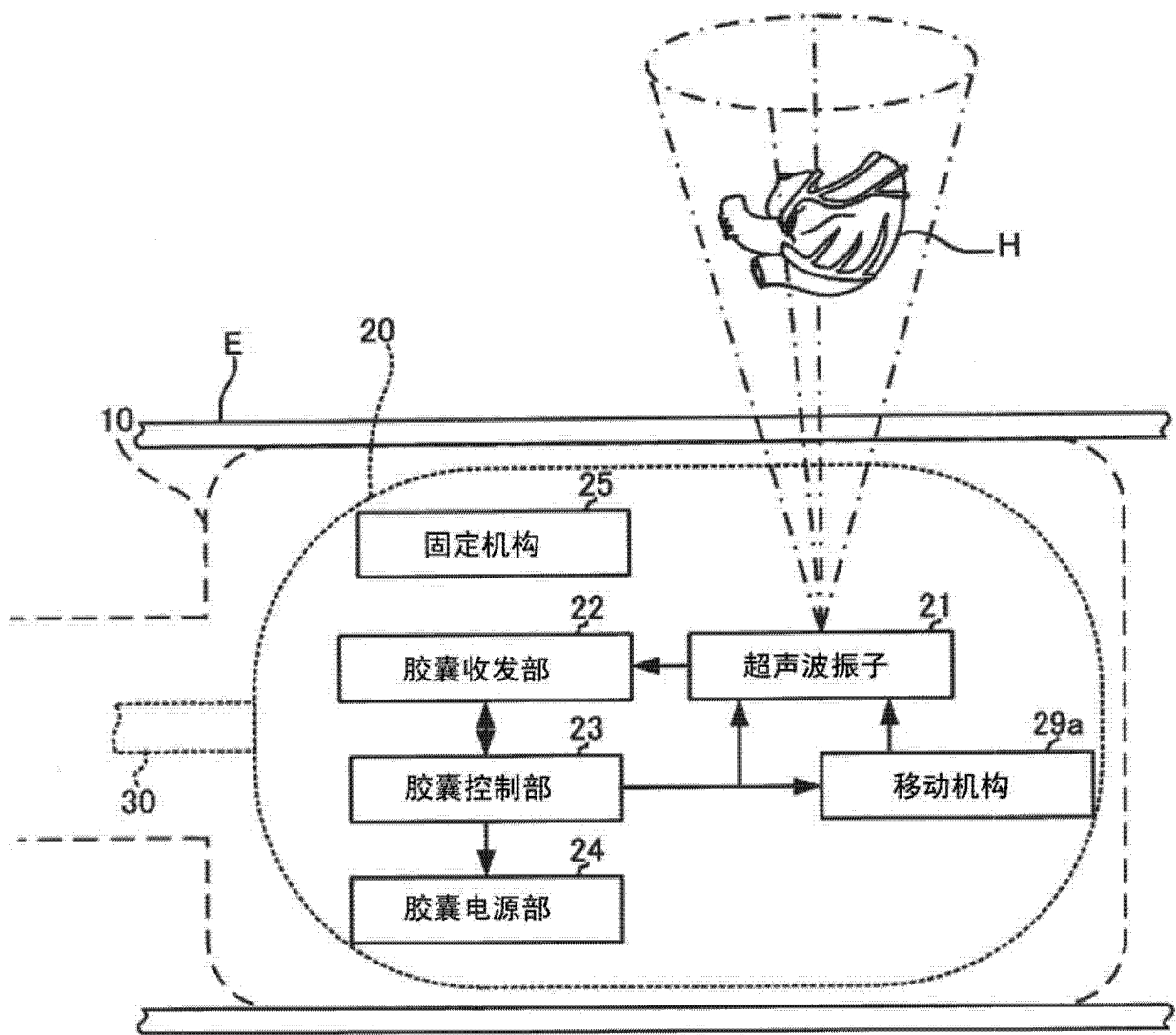


图 21A

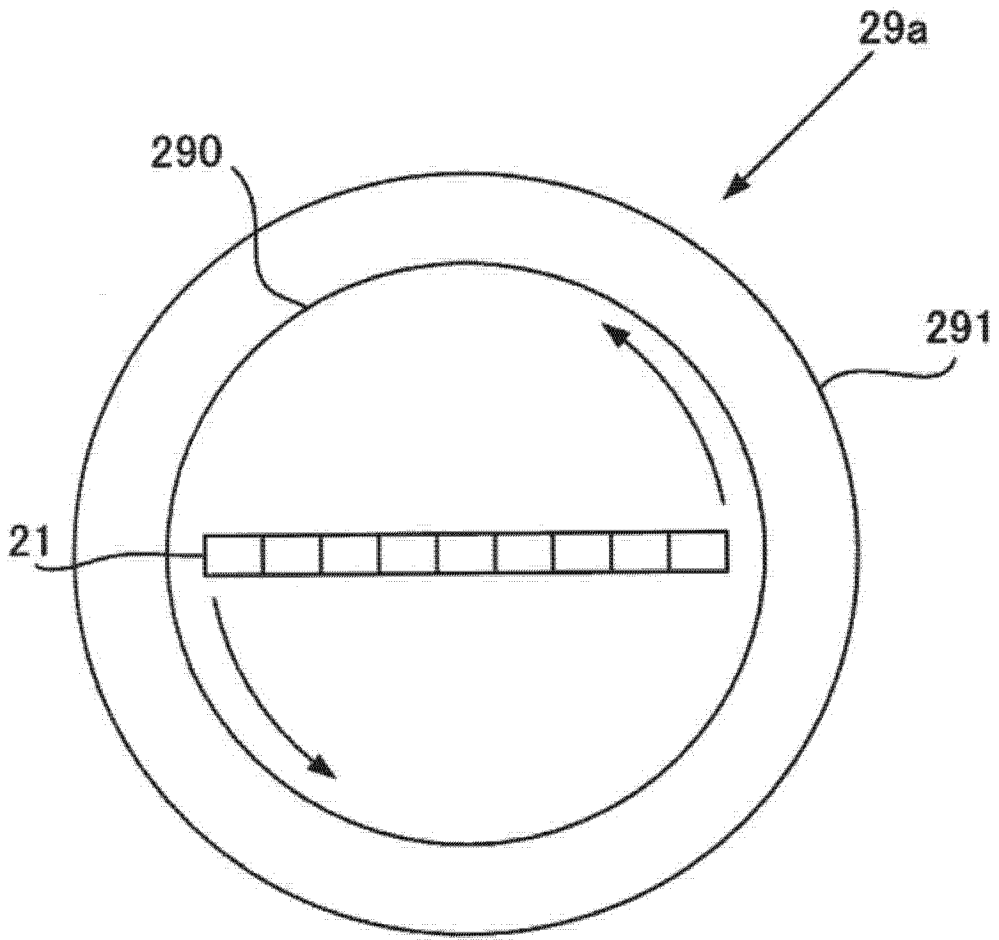


图 21B

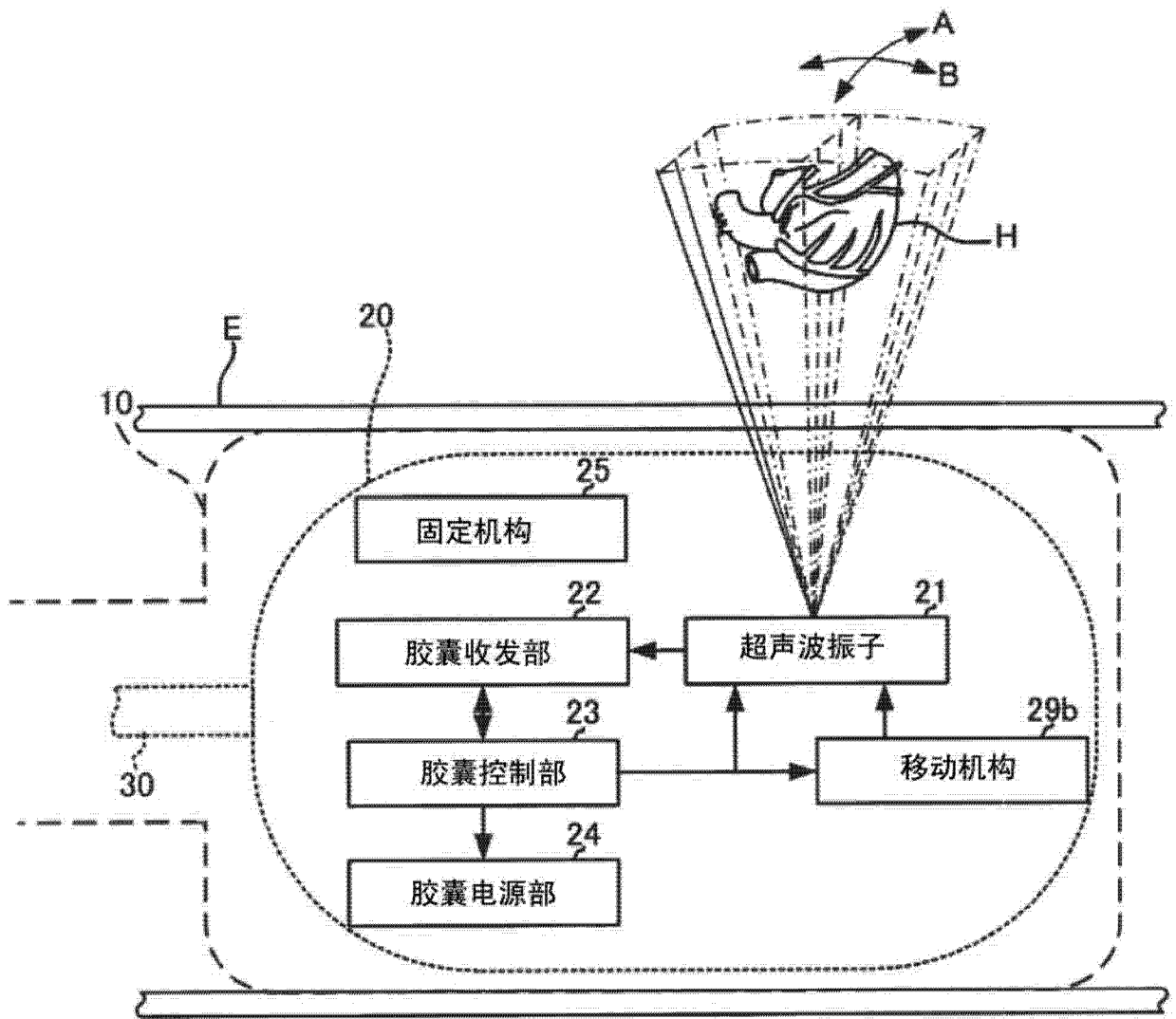


图 22A

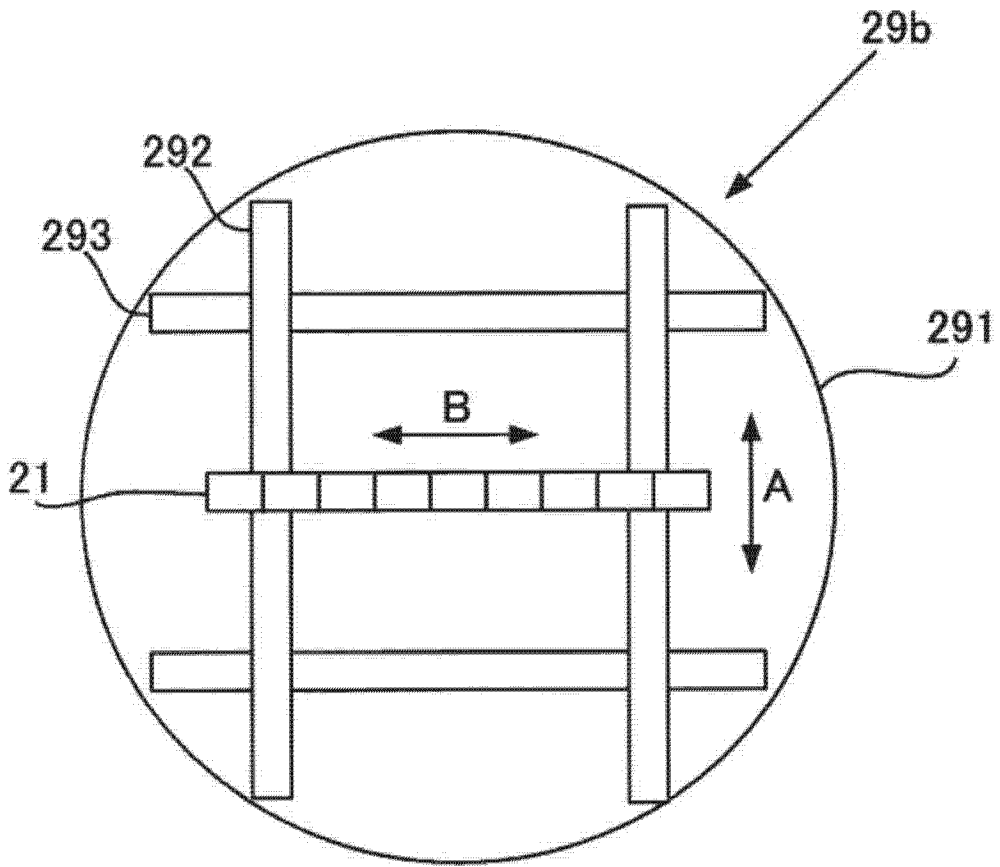


图 22B

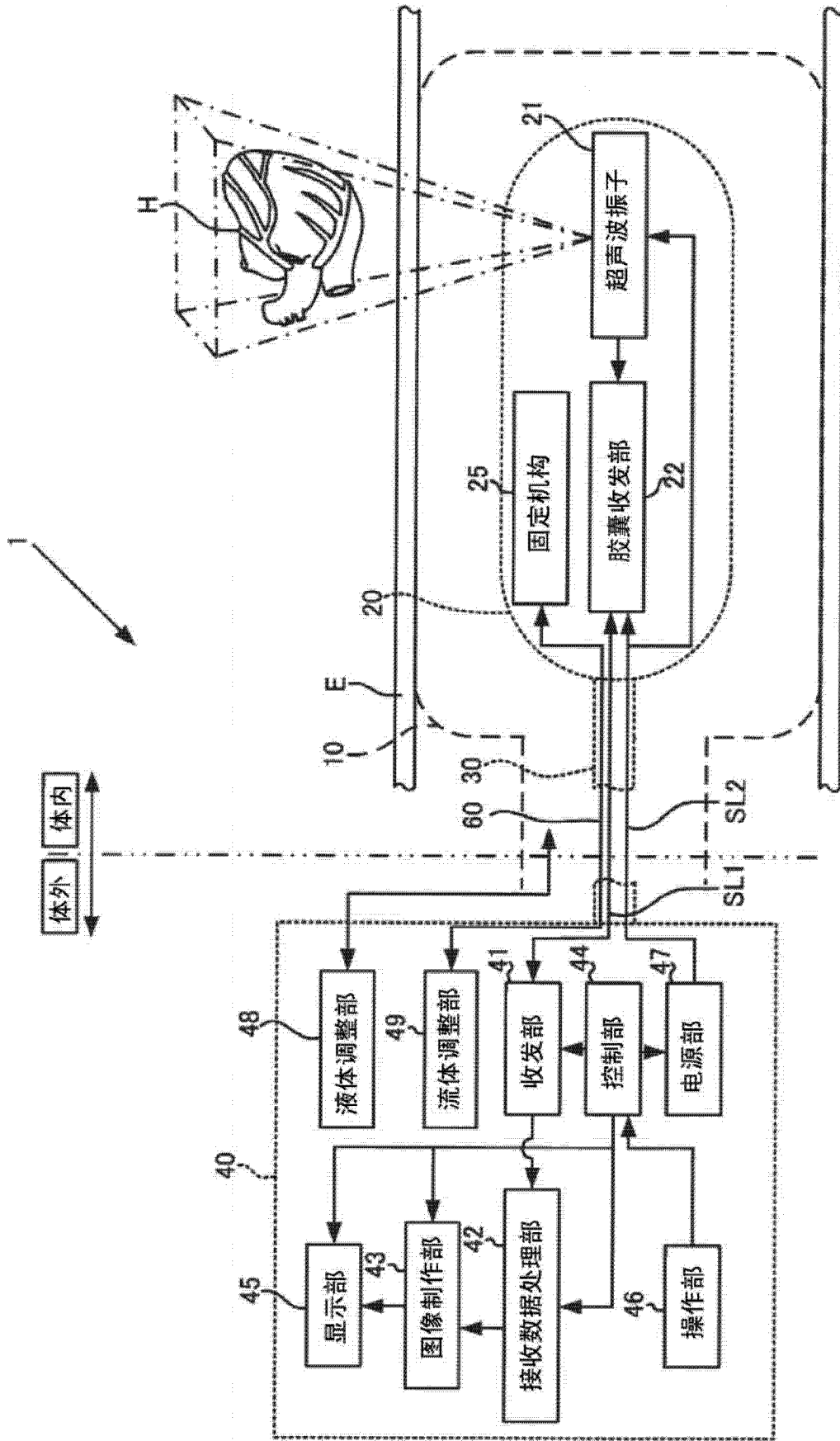


图 23

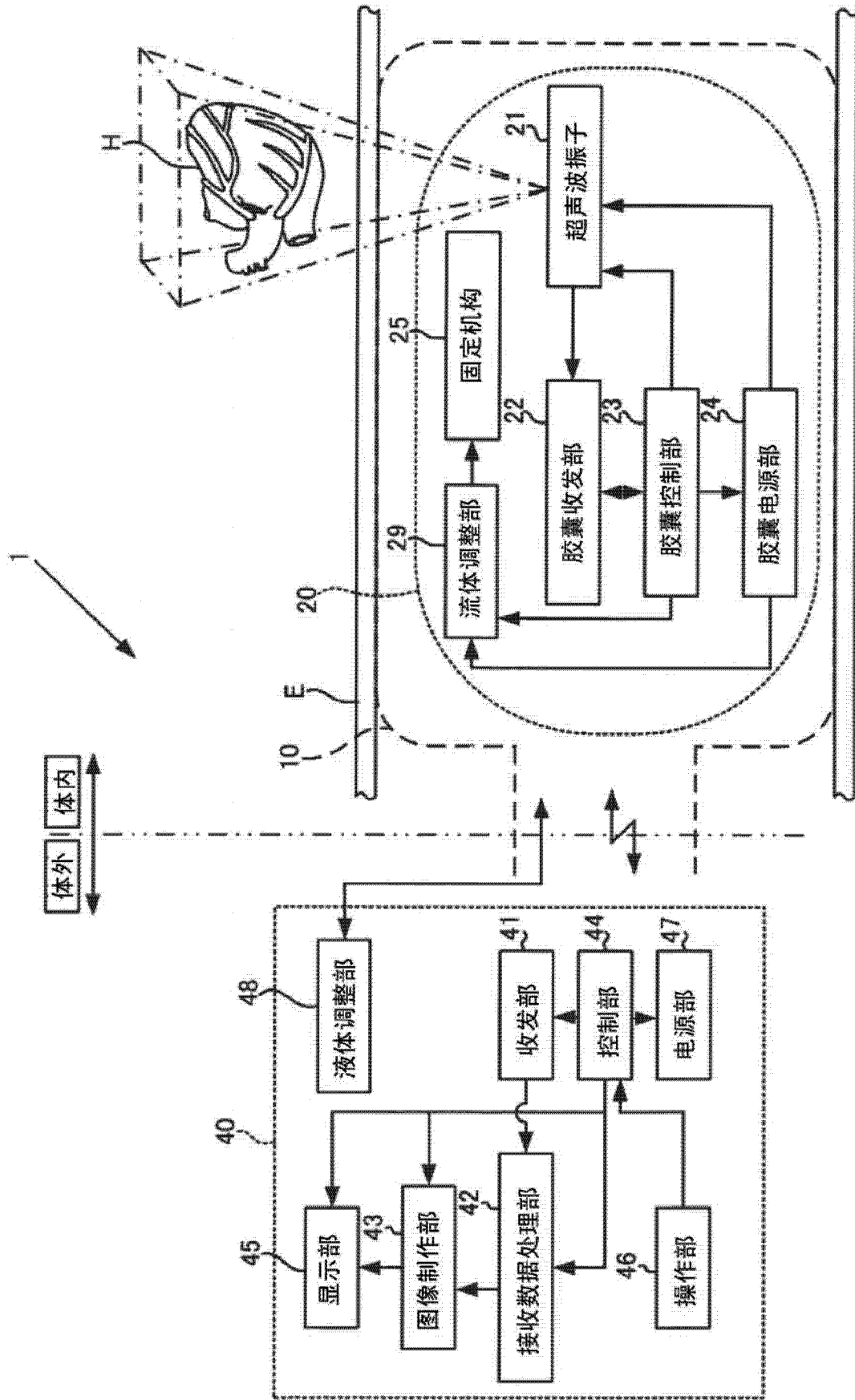


图 24

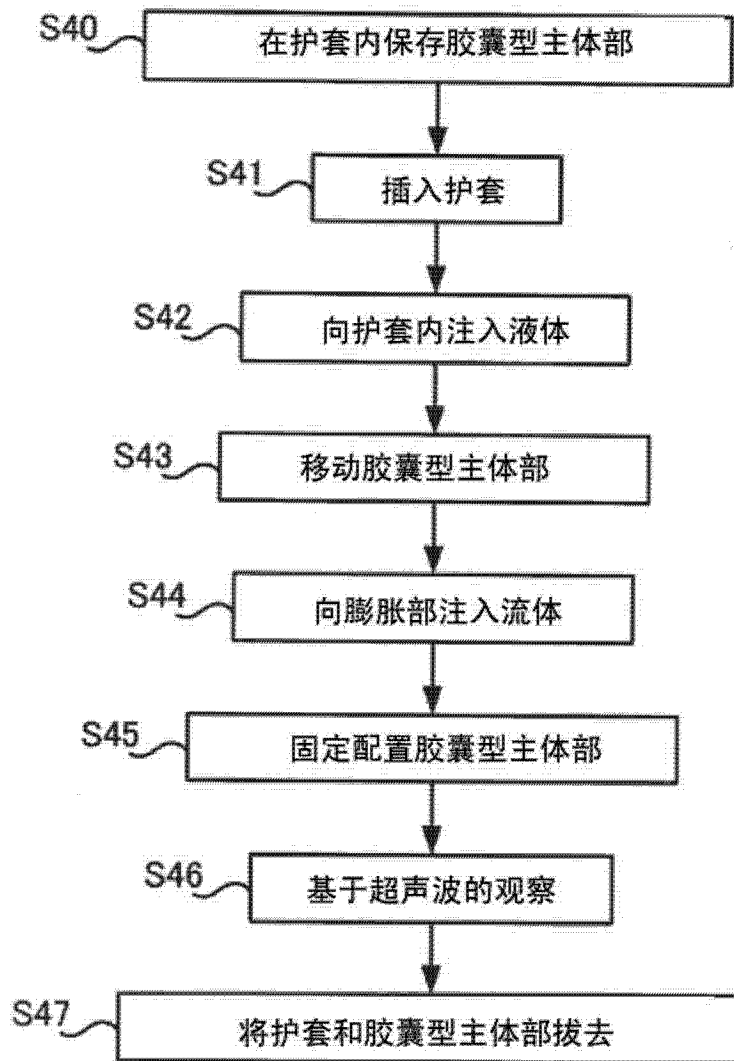


图 25

专利名称(译)	超声波医疗装置、超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104271047A</a>	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201380021433.9	申请日	2013-10-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	朝比奈宏		
发明人	朝比奈宏		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/445 G01S15/8915 A61B8/0883 A61B8/14 A61B8/488 A61B8/4444 G01S7/52079 A61B8/12 A61B8/483 A61B8/56		
代理人(译)	杨谦 胡建新		
优先权	2012222587 2012-10-04 JP		
其他公开文献	CN104271047B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种能够在被检体的内腔的期望位置相对于观察对象进行留置的超声波医疗装置以及超声波诊断装置。实施方式的超声波医疗装置具有护套、胶囊型主体部和固定机构。护套被插入被检体的内腔，在内部填充有液体的状态下外周面与上述被检体的内腔的内壁面接触。胶囊型主体部被插入护套内，保存对被检体收发超声波的超声波振子。固定机构设置于胶囊型主体部或护套的至少一方，将胶囊型主体部固定配置在护套内的期望位置。

