

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101686797 B

(45) 授权公告日 2011.11.30

(21) 申请号 200880021366.X

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2008.06.09

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 5/07 (2006.01)

165486/2007 2007.06.22 JP

218892/2007 2007.08.24 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009.12.22

JP 特开 2005-193066 A, 2005.07.21, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 2005/0183733 A1, 2005.08.25, 全文.

PCT/JP2008/060564 2008.06.09

WO 2005/060348 A2, 2005.07.07, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

JP 特表 2004-529718 A, 2004.09.30, 全文.

W02009/001666 JA 2008.12.31

审查员 吕媛

(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 片山美穗 河野宏尚 永瀬绫子

(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

权利要求书 1 页 说明书 44 页 附图 43 页

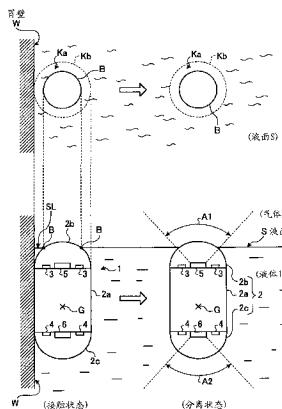
(54) 发明名称

胶囊型医疗装置

(57) 摘要

本发明提供一种胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法。目的在于能够减小作用在使脏器壁面与壳体接触的方向上的液体的表面张力，即使在漂浮于脏器内部的液面的状态下脏器壁面与壳体接触的情况下，也能够使壳体从脏器壁面容易地分离。本发明的胶囊型内窥镜(1)将比重设定得小于脏器内部的液体的比重，使壳体(2)漂浮于该液体的液面(S)，将重心(G)设定在偏离壳体(2)的中心(C)的位置上，在漂浮于该液面(S)的状态下使壳体(2)保持特定的漂浮姿势。该壳体(2)与液面(S)的交界部(B)形成于将采取该特定的漂浮姿势的壳体(2)垂直投影到液面(S)上而得到的投影面(Ka)内的、除了投影面(Ka)的外周(Kb)之外的位置上。

CN 101686797 B



1. 一种胶囊型医疗装置,其具有胶囊型的壳体和配置在该壳体内部的摄像部,以漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的状态利用上述摄像部拍摄上述脏器内部的图像,其特征在于,

将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于上述液体的比重,使上述壳体漂浮于上述液体的液面,将该胶囊型医疗装置的重心设定在上述壳体的特定位置上而使上述壳体在漂浮状态下保持特定的漂浮姿势,上述壳体与上述液面的交界部形成在将采取上述特定的漂浮姿势的上述壳体垂直投影到上述液面而得到的投影面内的、除了该投影面的外周之外的位置上。

2. 根据权利要求 1 所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

上述壳体具有:

筒状胴部,其内置有上述摄像部;以及

圆顶部,其堵在上述筒状胴部的开口端部,

其中,上述圆顶部具有上述交界部。

3. 根据权利要求 2 所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

上述筒状胴部具有大于上述圆顶部外径的外径尺寸。

4. 根据权利要求 1 所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

上述壳体具有:

筒状胴部,其具有从一端部向另一端部逐渐变细的锥状的外形,内置有上述摄像部;以及

圆顶部,其具有小于上述筒状胴部的一端部外径的外径尺寸,堵在上述筒状胴部的另一端部,

上述交界部形成在上述圆顶部上或上述筒状胴部的除了形成上述筒状胴部的最大外径尺寸的上述一端部的外周面之外的外周面上。

5. 根据权利要求 1 所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

上述壳体具有筒状胴部,该筒状胴部在外周面上具有在整个圆周上连续的凹部,内置有上述摄像部,

上述交界部形成于上述筒状胴部的凹部。

6. 根据权利要求 1 所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

上述壳体具有筒状胴部,该筒状胴部在外周面上具有在整个圆周上连续的凸部,内置有上述摄像部,

上述筒状胴部的凸部形成上述壳体的最大外径尺寸,

上述交界部形成在上述壳体的除了上述筒状胴部的凸部之外的外周面上。

7. 根据权利要求 1 ~ 6 中的任一项所述的胶囊型医疗装置,其特征在于,

在上述壳体内部具有磁铁,该磁铁对形成于上述壳体外部的外部磁场发生反应而进行动作,

上述壳体追随上述磁铁的动作而进行动作。

胶囊型医疗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种被导入到患者等被检体内部来拍摄被检体的脏器内部的图像的胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜的领域中出现了一种具有摄像功能和无线通信功能的胶囊型内窥镜。在为了观察(检查)从患者等被检体的口中吞服胶囊型内窥镜之后,直到从该被检体自然排出为止的期间,该胶囊型内窥镜由于蠕动运动等而在胃、小肠等脏器的内部进行移动,并且以规定的间隔依次拍摄该被检体的脏器内部的图像(下面,有时称为体内图像)。胶囊型内窥镜将这样拍摄到的体内图像依次无线发送到该被检体所携带的接收装置(例如,参照专利文献1、2)。

[0003] 由该被检体所携带的接收装置依次接收由上述胶囊型内窥镜无线发送的体内图像,依次存储到该接收装置的存储介质内。之后,从接收装置取下存储了该被检体的体内图像群的存储介质,并插入安装到规定的图像显示装置。图像显示装置通过该存储介质获取被检体的体内图像群,并将上述被检体的体内图像群显示在显示器上。医生或护士等用户通过观察显示在上述图像显示装置上的各体内图像来检查被检体的脏器内部,从而对该被检体进行诊断。

[0004] 作为这种胶囊型内窥镜,存在如下一种胶囊型内窥镜:为了观察胃或大肠等比较大的空间的脏器内部,该胶囊型内窥镜具有能够漂浮在被导入到上述脏器内部的液体中的比重,以在该液体中漂浮的状态依次拍摄体内图像(例如,参照专利文献3、4)。

[0005] 另一方面,存在如下情况:为了集中检查胃等比较大的空间的脏器内部,使被检体摄取用于使上述脏器内部(具体地说,脏器内壁的褶皱)展开的液体以及具有小于该液体的比重的胶囊型内窥镜。在这种情况下,胶囊型内窥镜在胃等脏器内部,以采取规定的姿势(例如,胶囊型内窥镜的长度方向的中心轴线与液面大致垂直的竖起姿势)的方式漂浮于液面,并且依次拍摄被该液体展开的脏器内部的图像。上述胶囊型内窥镜通过以漂浮于脏器内部的液面的状态在所期望的方向上进行移动而能够大范围地拍摄该脏器内部的图像。

[0006] 专利文献1:日本特开2003-19111号公报

[0007] 专利文献2:日本特表2005-523101号公报

[0008] 专利文献3:日本特表2004-529718号公报

[0009] 专利文献4:日本特开2004-121733号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 然而,如上所述那样漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜存在如下的问题:在其壳体与脏器壁面接触的情况下,该胶囊型内窥镜在该脏器内部的液体的表面张力

的作用下而被压靠在脏器壁面上,其结果,以与该脏器壁面接触的状态稳定下来,胶囊型内窥镜在该脏器内部的移动受到限制。此外,这样在脏器内部的移动受到限制的胶囊型内窥镜难以大范围地拍摄脏器内部的图像。

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够减轻作用于使脏器壁面与壳体接触的方向上的液体的表面张力、从而即使在以漂浮于脏器内部的液面的状态与脏器壁面接触的情况下也能够从脏器壁面容易地分离的胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 为了解决上述问题并达到目的,本发明的胶囊型医疗装置具有胶囊型的壳体和配置在该壳体内部的摄像部,以漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的状态通过上述摄像部拍摄上述脏器内部的图像,该胶囊型医疗装置特征在于,将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于上述液体的比重而使上述壳体漂浮于上述液体的液面,将该胶囊型医疗装置的重心设定在上述壳体的特定位置上,使上述壳体在漂浮状态下保持特定的漂浮姿势,上述壳体与上述液面的交界部形成在将采取上述特定的漂浮姿势的上述壳体垂直投影到上述液面而得到的投影面内的、除了该投影面的外周之外的位置上。

[0015] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,上述壳体具有:筒状胴部,其内置有上述摄像部;以及圆顶部,其堵在上述筒状胴部的开口端部,上述圆顶部具有上述交界部。

[0016] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,上述筒状胴部具有大于上述圆顶部外径的外径尺寸。

[0017] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,上述壳体具有:筒状胴部,其具有从一端部向另一端部逐渐变细的锥状的外形,内置有上述摄像部;以及圆顶部,其具有小于上述筒状胴部的一端部外径的外径尺寸,堵在上述筒状胴部的另一端部,上述交界部形成在上述圆顶部上或形成在上述筒状胴部的除了形成上述筒状胴部的最大外径尺寸的上述一端部的外周面之外的外周面上。

[0018] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,上述壳体具有筒状胴部,该筒状胴部在外周面上具有在整个圆周上连续的凹部,内置有上述摄像部,上述交界部形成在上述筒状胴部的凹部。

[0019] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,上述壳体具有筒状胴部,该筒状胴部在外周面上具有在整个圆周上连续的凸部,内置有上述摄像部,上述筒状胴部的凸部形成上述壳体的最大外径尺寸,上述交界部形成在上述壳体的除了上述筒状胴部的凸部之外的外周面上。

[0020] 另外,本发明的胶囊型医疗装置的特征在于,在上述发明中,在上述壳体内部具有磁铁,该磁铁对形成于上述壳体的外部的外部磁场发生反应而进行动作,上述壳体追随上述磁铁的动作而进行动作。

[0021] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,包括如下步骤:排出步骤,将胃内容物排出到十二指肠侧;展开步骤,将通过上述排出步骤排出了胃内容物的胃的褶皱展开;胶囊导入步骤,将胶囊型医疗装置导入到通过上述展开步骤使褶皱展开的上述胃的内部;以及拍摄步骤,利用上述胶囊型医疗装置拍摄上述胃的体内图像群。

[0022] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,上述排出步骤包括如下步骤:第一液体摄取步骤,摄取用于清洗上述胃的内部的液体;时间调整步骤,从结束上述第一液体摄取步骤隔开任意的时间;药剂摄取步骤,从结束上述第一液体摄取步骤经过了任意时间的情况下,摄取用于使胃内容物容易从上述胃的内壁剥离的药剂;第二液体摄取步骤,摄取用于从上述胃的内壁剥离上述胃内容物的液体,该胃内容物在上述药剂的作用下变得易于剥离;以及运动步骤,为了将通过上述第二液体摄取步骤剥离的上述胃内容物从上述胃排出到十二指肠侧而进行轻度的运动。

[0023] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,上述排出步骤包括如下步骤:水摄取步骤,摄取用于清洗上述胃的内部的水;药剂摄取步骤,摄取用于使胃内容物容易从上述胃的内壁剥离的药剂;发泡水摄取步骤,摄取用于从上述胃的内壁剥离上述胃内容物的发泡水,该胃内容物在上述药剂的作用下变得易于剥离;体位变换步骤,变换在上述胃的内部包含上述发泡水的被检体的体位;以及运动步骤,为了将通过上述发泡水摄取步骤而剥离的上述胃内容物从上述胃排出到十二指肠侧而进行轻度的运动。

[0024] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,在上述展开步骤中,将液体导入到上述胃的内部来展开上述胃的褶皱。

[0025] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,在上述展开步骤中,将500ml左右的液体导入到上述胃的内部来展开上述胃的褶皱。

[0026] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,在上述展开步骤中,将液体和发泡剂导入到上述胃的内部来展开上述胃的褶皱。

[0027] 另外,本发明的胃内部观察方法的特征在于,在上述发明中,在上述运动步骤中,进行15分钟左右的散步作为上述轻度的运动。

[0028] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,包括如下步骤:预备清洗步骤,其在进行胃内部的检查的检查室的外部实施,预备清洗被检体的胃内部;以及正式清洗步骤,其在医疗从业者的监视下实施,清洗上述被检体的胃内部。

[0029] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,在上述发明中,上述预备清洗步骤包括如下步骤:液体导入步骤,将液体导入到上述被检体的胃内部;以及运动步骤,使在胃内部包含上述液体的上述被检体进行轻度的运动。

[0030] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,在上述发明中,上述正式清洗步骤包括如下步骤:药剂摄取步骤,摄取用于使胃内容物容易从上述被检体的胃的内壁剥离的药剂;时间调整步骤,从结束上述药剂摄取步骤隔开任意的时间;液体摄取步骤,从结束上述药剂摄取步骤经过了任意时间的情况下,摄取用于从上述胃的内壁剥离上述胃内容物的液体,该胃内容物在上述药剂的作用下变得易于剥离;体位变换步骤,变换在胃内部包含上述液体的上述被检体的体位。

[0031] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,在上述发明中,在上述预备清洗步骤中,将500ml左右的上述液体导入到上述被检体的胃内部,在上述正式清洗步骤中,将500ml左右的上述液体导入到上述被检体的胃内部。

[0032] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,在上述发明中,上述正式清洗步骤包括如下步骤:药剂摄取步骤,摄取用于使胃内容物容易从上述被检体的胃的内壁剥离的药剂;时间调整步骤,从结束上述药剂摄取步骤隔开任意的时间;液体摄取步骤,从结束上述药剂

摄取步骤经过了任意时间的情况下,摄取用于从上述胃的内壁剥离上述胃内容物的液体,该胃内容物在上述药剂的作用下变得易于剥离;运动步骤,使在胃内部包含上述液体的上述被检体进行轻度的运动。

[0033] 另外,本发明的胃清洗方法的特征在于,在上述发明中,上述正式清洗步骤包括如下步骤:药剂摄取步骤,摄取用于容易从上述被检体的胃的内壁剥离胃内容物的药剂;时间调整步骤,从结束上述药剂摄取步骤隔开任意的时间;发泡水摄取步骤,从结束上述药剂摄取步骤经过了任意时间的情况下,摄取用于从上述胃的内壁剥离上述胃内容物的发泡水,该胃内容物在上述药剂的作用下变得易于剥离;体位变换步骤,变换在胃内部包含上述发泡水的上述被检体的体位;液体摄取步骤,使完成上述体位变换步骤的上述被检体摄取液体;以及运动步骤,使在胃内部包含上述液体的上述被检体进行轻度的运动。

[0034] 另外,本发明的食道-胃内部观察方法的特征在于,包括如下步骤:时间调整步骤,在被检体食后、禁食、禁水的状态下设置任意的时间;展开步骤,在经过了上述任意的时间之后,展开上述被检体的胃的褶皱;胶囊导入步骤,在使上述被检体为卧位的状态下将胶囊型医疗装置导入到上述被检体的内部;食道拍摄步骤,利用上述胶囊型医疗装置拍摄上述被检体的食道内部的体内图像群;确认步骤,根据由上述胶囊型医疗装置拍摄到的体内图像确认上述胶囊型医疗装置已进入了上述被检体的胃内部;以及体位变换步骤,为了观察上述被检体的胃内部而至少进行一次上述被检体的体位变换。

[0035] 另外,本发明的食道-胃内部观察方法的特征在于,包括如下步骤:时间调整步骤,在被检体食后、禁食、禁水的状态下设置任意的时间;排出步骤,在经过了上述任意的时间之后,将上述被检体的胃内容物从上述被检体的胃排出到十二指肠侧;展开步骤,展开通过上述排出步骤排出了上述胃内容物的上述胃的褶皱;胶囊导入步骤,在使上述被检体为卧位的状态下将胶囊型医疗装置导入到上述被检体的内部;食道拍摄步骤,利用上述胶囊型医疗装置拍摄上述被检体的食道内部的体内图像群;确认步骤,根据由上述胶囊型医疗装置拍摄到的体内图像确认上述胶囊型医疗装置已进入了上述被检体的胃内部;第一体位变换步骤,在上述胶囊型医疗装置存在于上述被检体的胃内部的状态下至少进行一次上述被检体的体位变换;液体摄取步骤,使通过上述第一体位变换步骤进行了体位变换的上述被检体摄取液体;以及第二体位变换步骤,在上述胶囊型医疗装置和上述液体存在于上述被检体的胃内部的状态下至少进行一次上述被检体的体位变换。

[0036] 发明的效果

[0037] 本发明的胶囊型内窥镜构成为如下结构:将该胶囊型医疗装置的重心设定在偏离胶囊型的壳体的中心的位置上,在该壳体漂浮于脏器内部的液体的状态下使该壳体保持特定的漂浮姿势,将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于该液体的比重,使该壳体漂浮于脏器内部的液面,该壳体与液面的交界部形成于将采取该特定的漂浮姿势的壳体垂直投影到该液面上而得到的投影面的、除了该投影面的外周之外的位置上。因此,即使在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触的情况下,也始终能够将该壳体与脏器壁面之间的间隙形成在液面上,由此,能够在与脏器壁面接触的前后将该壳体与液面的交界部的大小保持为大致恒定。其结果,能够起到如下的效果:能够减小作用在使脏器壁面与壳体接触的方向上的液面的表面张力,即使在以漂浮于脏器内部的液面的状态与脏器壁面接触的情况下,也能够从该脏器壁面容易地分离。

[0038] 另外,根据本发明的胃内部观察方法,通过排出步骤将胃内容物排出到十二指肠侧,通过展开步骤展开通过上述排出步骤排出了胃内容物的胃的褶皱,通过胶囊导入步骤将胶囊型医疗装置导入到通过上述展开步骤展开了褶皱的上述胃的内部,由上述胶囊型医疗装置拍摄上述胃的体内图像群,因此起到如下的效果:能够利用胶囊型医疗装置大范围地拍摄被检体的胃内部的体内图像,通过观察由该胶囊型医疗装置拍摄的体内图像群,能够无死角地对被检体的胃内部进行观察。

[0039] 另外,根据本发明的胃清洗方法,在进行胃内部的检查的检查室的外部实施预备清洗被检体的胃内部的预备清洗步骤,在医疗从业者的监视下实施清洗上述被检体的胃内部的正式清洗步骤,因此能够将胃内容物从胃排出到十二指肠侧,由此起到如下的效果:能够将被检体的胃内部清洗为胶囊型医疗装置能够清楚地拍摄胃内部的体内图像群的状态。

[0040] 另外,根据本发明的食道-胃内部观察方法,在时间调整步骤中在被检体食后、禁食、禁水的状态下设置任意的时间,在经过上述任意的时间之后,通过展开步骤展开上述被检体的胃的褶皱,在使上述被检体为卧位的状态下通过胶囊导入步骤将胶囊型医疗装置导入到上述被检体的内部,通过上述胶囊型医疗装置拍摄上述被检体的食道内部的体内图像群,根据由上述胶囊型医疗装置拍摄到的体内图像确认上述胶囊型医疗装置是否已进入了上述被检体的胃内部,通过体位变换步骤至少进行一次上述被检体的体位变换,因此起到如下的效果:能够通过胶囊型医疗装置拍摄被检体的食道内部和胃内部的体内图像,通过对由该胶囊型医疗装置拍摄的体内图像群进行观察,能够无死角地对被检体的食道内部和胃内部进行观察。

[0041] 另外,根据本发明的食道-胃内部观察方法,在时间调整步骤中在被检体食后、禁食、禁水的状态下设置任意的时间,通过排出步骤将上述被检体的胃内容物从上述被检体的胃排出到十二指肠侧,通过展开步骤展开通过上述排出步骤排出了上述胃内容物的上述胃的褶皱,在使上述被检体为卧位的状态下将胶囊型医疗装置导入到上述被检体的内部,通过上述胶囊型医疗装置拍摄上述被检体的食道内部的体内图像群,根据由上述胶囊型医疗装置拍摄到的体内图像确认上述胶囊型医疗装置是否已进入了上述被检体的胃内部,通过第一体位变换步骤在上述胶囊型医疗装置存在于上述被检体的胃内部的状态下至少进行一次上述被检体的体位变换,使通过上述第一体位变换步骤进行了体位变换的上述被检体摄取液体,通过第二体位变换步骤在上述胶囊型医疗装置和上述液体存在于上述被检体的胃内部的状态下至少进行一次上述被检体的体位变换,因此能够起到如下的效果:利用胶囊型医疗装置清楚地拍摄被检体的食道内部和胃内部的体内图像,通过对由该胶囊型医疗装置拍摄的体内图像群进行观察,能够无死角地对被检体的食道内部和胃内部进行观察。

附图说明

[0042] 图1是表示本发明的实施方式1的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0043] 图2是用于说明本发明的实施方式1的胶囊型内窥镜的重心位置以及比重的示意图。

[0044] 图3是例示使本发明的实施方式1的胶囊型内窥镜漂浮于液面的情况下的壳体与液面的交界部的示意图。

[0045] 图 4 是表示本发明的实施方式 1 的胶囊引导系统的一个结构例的示意图。

[0046] 图 5 是例示实施方式 1 的胶囊型内窥镜漂浮于脏器内部的液面的状态的示意图。

[0047] 图 6 是用于说明液体的表面张力作用于胶囊型内窥镜的示意图。

[0048] 图 7 是表示本发明的实施方式 2 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0049] 图 8 是用于说明本发明的实施方式 2 的胶囊型内窥镜的重心位置以及比重的示意图。

[0050] 图 9 是例示实施方式 2 的胶囊型内窥镜漂浮于脏器内部的液面的状态的示意图。

[0051] 图 10 是表示本发明的实施方式 3 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0052] 图 11 是用于说明本发明的实施方式 3 的胶囊型内窥镜的重心位置以及比重的示意图。

[0053] 图 12 是例示实施方式 3 的胶囊型内窥镜漂浮于脏器内部的液面的状态的示意图。

[0054] 图 13 是表示本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0055] 图 14 是用于说明本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜的重心位置以及比重的示意图。

[0056] 图 15 是例示使本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜漂浮于液面的情况下壳体与液面的交界部的示意图。

[0057] 图 16 是例示实施方式 4 的胶囊型内窥镜漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。

[0058] 图 17 是表示本发明的实施方式 5 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0059] 图 18 是用于说明本发明的实施方式 5 的胶囊型内窥镜的重心位置以及比重的示意图。

[0060] 图 19 是例示实施方式 5 的胶囊型内窥镜漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。

[0061] 图 20 是表示本发明的实施方式 6 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0062] 图 21 是用于说明实施方式 6 的胶囊型内窥镜的比重的设定的示意图。

[0063] 图 22 是例示以漂浮于被导入到胃内部的水的液面的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜的状态的示意图。

[0064] 图 23 是例示本发明的实施方式 7 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0065] 图 24 是表示通过配置在胶囊型壳体的外壁部上的弹性膜的膨胀而形成的浮子的一个例子的示意图。

[0066] 图 25 是例示形成浮子而以漂浮于水的液面的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜的状态的示意图。

[0067] 图 26 是表示本发明的实施方式 8 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。

[0068] 图 27 是例示以漂浮于水的液面的状态拍摄气体中和液体中的体内图像的胶囊型内窥镜的状态的示意图。

[0069] 图 28 是表示实施方式 6、7 的胶囊型内窥镜的照明交界面与光学盖的交叉部位位于液面的上方的状态的一个例子的剖视示意图。

[0070] 图 29 是表示使用电源部代替配重来设定重心位置的胶囊型内窥镜的一个例子的示意图。

[0071] 图 30 是表示使用处理控制部和无线通信部代替配重来设定重心位置的胶囊型内窥镜的一个例子的示意图。

[0072] 图 31 是表示包括在胶囊型壳体的径向上具有摄像视场的单一摄像部的胶囊型内窥镜的变形例的剖视示意图。

[0073] 图 32 是表示包括在相对于胶囊型壳体的长轴倾斜的方向上具有摄像视场的单一摄像部的胶囊型内窥镜的变形例的剖视示意图。

[0074] 图 33 是表示包括在胶囊型壳体的径向上具有摄像视场的两个摄像部的胶囊型内窥镜的变形例的剖视示意图。

[0075] 图 34 是表示包括在相对于胶囊型壳体的长轴倾斜的方向上具有摄像视场的两个摄像部的胶囊型内窥镜的变形例的剖视示意图。

[0076] 图 35 是表示两个摄像部的光轴并不相互平行的情况下胶囊型内窥镜的变形例的剖视图。

[0077] 图 36 是例示胶囊型内窥镜采取平躺姿势漂浮于脏器内部的液面的状态的示意图。

[0078] 图 37 是例示胶囊型内窥镜采取倾斜姿势漂浮于脏器内部的液面的状态的示意图。

[0079] 图 38 是表示使用胶囊型内窥镜来观察被检体的胃内部的胃内部观察方法的一个例子的流程图。

[0080] 图 39 是表示直到完成被检体的胃内容物的排出处理为止的处理方法的一个例子的流程图。

[0081] 图 40 是表示直到完成被检体的胃内容物的排出处理为止的处理方法的变形例的流程图。

[0082] 图 41 是表示将胃内容物的排出处理的处理工序简化的一个例子的流程图。

[0083] 图 42 是表示使用本发明的胶囊型医疗装置来观察被检体的食道内部以及胃内部的食道 - 胃内部观察方法的一个例子的流程图。

[0084] 图 43 是表示使用本发明的胶囊型医疗装置来观察被检体的食道内部以及胃内部的食道 - 胃内部观察方法的变形例的流程图。

附图标记说明

[0086] 1、21、31、41、51、101、121、131、胶囊型内窥镜；2、22、32、42、52、壳体；2a、22a、32a、42a、52a、筒状胴部；2b、2c、32b、32c、光学圆顶；3、4、101、133、照明部；5、6、104、134、摄像部；5a、6a、104a、134a、固体摄像元件；5b、6b、104b、134b、光学系统；7、105、无线通信部；7a、发送天线；8、控制部；8a、图像处理部；9、107、电源部；10、磁铁；11、供给器；12、液体；13、磁铁；14、工作站；14a、接收天线；15、被检体；43、凹部；53、凸部；102、122、132、胶囊型壳体；102a、122a、132a、外壳主体；102b、132c、光学盖；105a、天线；106、136、处理控制部；107a、电池；107b、电源电路；108、138、配重；122c、槽部；123、浮子；123a、弹性膜；123b、发泡剂；A1、A2、摄像视场；B、交界部；N1、N2、视场交界面；SL、间隙；P、交叉部；Q、照明交界面；S、液面；W、胃壁。

具体实施方式

[0087] 下面参照附图来详细说明本发明的胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法。此外,下面,例示导入到患者等被检体的脏器内部来拍摄体内图像的胶囊型医疗装置(胶囊型内窥镜)作为本发明的胶囊型医疗装置的一个例子来说明本发明的实施方式,但是本发明不限定于该实施方式。

[0088] 实施方式1

[0089] 图1是表示本发明的实施方式1的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图1所示,本实施方式1的胶囊型内窥镜1具有形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部的大小的胶囊型的壳体2,在该壳体2的内部具有摄像功能和无线通信功能。具体地说,胶囊型内窥镜1在壳体2的内部具有:多个照明部3,该多个照明部3发出照明光;多个照明部4,该多个照明部4在与该多个照明部3不同的方向上发出照明光;摄像部5,其对由多个照明部3照亮的摄像视场A1的被摄体图像进行拍摄;摄像部6,其对由多个照明部4照亮的摄像视场A2(即,与摄像部5的摄像视场A1不同方向的摄像视场)的被摄体图像进行拍摄;以及无线通信部7,其将由摄像部5、6拍摄的被摄体图像(例如,被检体的体内图像)无线发送到外部。另外,胶囊型内窥镜1在壳体2的内部具有控制部8和电源部9,该控制部8对上述照明部3、4、摄像部5、6以及无线通信部7进行控制,该电源部9对上述胶囊型内窥镜1的各结构部供电。并且,胶囊型内窥镜1在壳体2的内部具有磁铁10,该磁铁10对形成于壳体2的外部的外部磁场发生反应而使壳体2进行动作。

[0090] 壳体2是如上所述那样形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,作为胶囊型内窥镜1的外包壳体而发挥作用。上述壳体2由具有筒状构造的筒状胴部2a和具有圆顶构造的光学圆顶2b、2c形成,液密地内置有多个照明部3、4、摄像部5、6、无线通信部7、控制部8、电源部9以及磁铁10。

[0091] 筒状胴部2a是两端部开口的筒状构造(例如,圆筒构造)的外包装构件,在内部收纳多个照明部3、4、摄像部5、6、无线通信部7、控制部8、电源部9以及磁铁10等胶囊型内窥镜1的各结构部。在上述筒状胴部2a的两端部(两侧的开口端部)分别安装光学圆顶2b、2c。光学圆顶2b、2c是对规定的光波长频带透明的圆顶状的光学构件,分别堵在筒状胴部2a的两侧的开口端部。上述光学圆顶2b、2c作为壳体2的圆顶部而发挥作用,该壳体2具有筒状构造的长度方向的两端部为圆顶形状的胶囊型的外形。

[0092] 使用LED等发光元件来实现多个照明部3、4,分别对拍摄互不相同的方向的体内图像的摄像部5、6的各摄像视场A1、A2进行照明。具体地说,多个照明部3隔着光学圆顶2b对摄像部5的摄像视场A1照射照明光,由此透过光学圆顶2b对摄像部5的摄像视场A1内的脏器内部进行照明。另一方面,多个照明部4隔着光学圆顶2c对摄像部6的摄像视场A2照射照明光,由此透过光学圆顶2c对摄像部6的摄像视场A2内的脏器内部进行照明。

[0093] 摄像部5、6被分别固定配置在壳体2的内部,拍摄互不相同的摄像方向的体内图像。具体地说,摄像部5具有CMOS图像传感器或CCD等固体摄像元件5a、以及将摄像视场A1的被摄体图像成像在固体摄像元件5a的受光面上的透镜等光学系统5b。上述摄像部5对位于由上述多个照明部3照亮的摄像视场A1内的脏器内部的图像(摄像视场A1的体内图像)进行拍摄。另一方面,摄像部6具有CMOS图像传感器或CCD等固体摄像元件6a、以及将摄像视场A2的被摄体图像成像在固体摄像元件6a的受光面上的透镜等光学系统6b。上述摄像部6对位于由上述多个照明部4照亮的摄像视场A2内的脏器内部的图像(摄像

视场 A2 的体内图像) 进行拍摄。

[0094] 此外, 在胶囊型内窥镜 1 是如图 1 所示那样拍摄长度方向的前方和后方的双眼型胶囊型内窥镜的情况下, 上述摄像部 5、6 的各光轴与壳体 2 的长度方向的中心轴线大致平行(最好大致一致), 并且摄像部 5、6 的摄像视场 A1、A2 的方向互为相反的方向。

[0095] 无线通信部 7 具有发送天线 7a, 通过发送天线 7a 向外部依次无线发送由上述摄像部 5、6 拍摄的各体内图像。具体地说, 无线通信部 7 从控制部 8 获取包含摄像部 5 或摄像部 6 所拍摄的体内图像的图像信号, 对所获取到的该图像信号进行调制处理等, 生成对该图像信号进行调制后得到的无线信号。无线通信部 7 经由发送天线 7a 向外部发送上述无线信号。

[0096] 控制部 8 对上述多个照明部 3、4、摄像部 5、6 以及无线通信部 7 进行控制, 控制上述胶囊型内窥镜 1 的各结构部之间的信号的输入输出。具体地说, 控制部 8 对多个照明部 3 的发光时刻 (timing) 和摄像部 5 的拍摄时刻进行控制, 使摄像部 5 拍摄由多个照明部 3 照亮的摄像视场 A1 的体内图像。与此相同, 控制部 8 对多个照明部 4 的发光时刻和摄像部 6 的拍摄时刻进行控制, 使摄像部 6 对由多个照明部 4 照亮的摄像视场 A2 的体内图像进行拍摄。另外, 控制部 8 使无线通信部 7 沿时间序列依次无线发送由上述摄像部 5、6 拍摄的各体内图像。

[0097] 另外, 控制部 8 具有图像处理部 8a。图像处理部 8a 在每次从上述摄像部 5 获取图像数据时, 对所获取到的该图像数据进行规定的图像处理, 生成包含摄像视场 A1 的体内图像的图像信号。与此相同, 图像处理部 8a 在每次从上述摄像部 6 获取图像数据时, 对所获取到的该图像数据进行规定的图像处理, 生成包含摄像视场 A2 的体内图像的图像信号。由上述图像处理部 8a 生成的各图像信号被依次发送到上述无线通信部 7。

[0098] 电源部 9 具有纽扣型电池或电容器等蓄电部和包含磁性开关等的开关电路。上述电源部 9 通过规定的磁化方向的外部磁场对电源的接通断开状态进行切换, 在电源接通状态下将蓄电部的电力提供给胶囊型内窥镜 1 的各结构部(多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7 以及控制部 8)。

[0099] 磁铁 10 能利用形成于壳体 2 的外部的外部磁场来引导胶囊型内窥镜 1。具体地说, 磁铁 10 被配置在壳体 2 内部的规定位置, 形成规定的方向(例如, 壳体 2 的长度方向或径向)的磁场。上述磁铁 10 对由壳体 2 外部的磁铁(未图示)等形成的外部磁场发生反应而进行动作, 由此使壳体 2 进行动作。在这种情况下, 壳体 2 追随上述磁铁 10 的动作而进行姿势变更动作和位移动作中的至少一个。此外, 上述壳体 2 的姿势是胶囊型内窥镜 1 的姿势, 上述壳体 2 的位移是胶囊型内窥镜 1 的位移。

[0100] 接着, 对本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 的重心和比重的设定进行说明。图 2 是用于说明本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 的重心位置和比重的示意图。图 3 是例示使本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 漂浮于液面的情况下的壳体 2 与液面的交界部的示意图。此外, 在图 3 中, 对从铅直上方侧观察(从图 2 所示的方向 D 观察)漂浮于脏器内部的液面的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 的状态进行了图示。

[0101] 在本实施方式 1 中, 将胶囊型内窥镜 1 的比重设定得小于被导入到被检体的脏器内部的液体的比重, 使得胶囊型内窥镜 1 漂浮于该液体的液面(即, 内置有上述照明部 3、4 以及摄像部 5、6 等胶囊型内窥镜 1 的各结构部的壳体 2 漂浮于脏器内部的液面), 并对胶囊

型内窥镜 1 的重心进行设定,使得漂浮于液面的状态的上述胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 保持特定的漂浮姿势。

[0102] 具体地说,如图 2 所示,将胶囊型内窥镜 1 的重心 G 设定在胶囊型的壳体 2 的长度方向的中心轴线 CL 上的、从壳体 2 的中心 C 偏向一端部侧(例如,光学圆顶 2c 侧)的位置上。在这种位置上具有重心 G 的胶囊型内窥镜 1 在漂浮于被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面 S 的状态下,使壳体 2 相对于液面 S 保持竖起姿势(即,壳体 2 的中心轴线 CL 与液面 S 大致垂直的漂浮姿势)。此外,相对于液面 S 保持上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 1 使光学圆顶 2b 朝向该液面 S 的上方(即,摄像部 5 的摄像视场 A1),并且使光学圆顶 2c 朝向该液面 S 的下方(即,摄像部 6 的摄像视场 A2)。

[0103] 另一方面,胶囊型内窥镜 1 的比重小于被导入到脏器内部的液体的比重,被设定为这样程度的比重:使采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势(例如,上述竖起姿势)的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 的上方侧圆顶部(即,光学圆顶 2b)浮起到该液体的液面 S 上。在这种情况下,如图 3 所示,漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 与液面 S 的交界部 B 形成于将采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势的壳体 2 垂直投影到液面 S 上而得到的投影面 Ka 内部的、除了该投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。具体地说,如图 2 所示,上述交界部 B 形成在朝向液面 S 的上方的光学圆顶 2b 的外周面上的、除了筒状胴部 2a 与光学圆顶 2b 的连接界面附近之外的区域。

[0104] 在此,光学圆顶 2b 形成由位于壳体 2 的中心轴线 CL 上的曲率中心 E 和曲率半径 dr 规定的大致半球形状。上述光学圆顶 2b 的外径尺寸在与形成壳体 2 的最大外径尺寸的筒状胴部 2a 之间的连接界面处为最大值(例如,与壳体 2 的最大外径尺寸相同的值),从与该筒状胴部 2a 之间的连接界面向光学圆顶 2b 的顶部(即,光学圆顶 2b 的外周面与壳体 2 的中心轴线 CL 的交点)依次减小,在该光学圆顶 2b 的顶部为最小值。

[0105] 如图 2 所示,对胶囊型内窥镜 1 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于壳体 2 的外周范围 H 的范围内,该壳体 2 的外周范围 H 的范围具有小于壳体 2 的最大外径尺寸(即,筒状胴部 2a 的外径尺寸)的外径尺寸,由此,形成于上述光学圆顶 2b 的外周面的交界部 B 位于壳体 2 投影到该液面 S 上的投影面 Ka 内部的、除了外周 Kb 之外的区域。此外,在液面 S 位于上述壳体 2 的外周范围 H 的范围内的情况下,如图 3 所示,在光学圆顶 2b 的外周面上形成点状或环状的交界部 B。

[0106] 此外,通过对壳体 2 的内部的无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各配置进行调节来将胶囊型内窥镜 1 的重心 G 设定在所期望的位置上。另外,通过对壳体 2、照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各质量和壳体 2 的体积进行调节来将胶囊型内窥镜 1 的比重设定为所期望的比重。

[0107] 接着,例示使胶囊型内窥镜 1 漂浮于被检体的胃内部的液面来集中拍摄胃内部的体内图像的情况,说明漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 1 的动作。图 4 是本发明的实施方式 1 的胶囊引导系统的一个结构例的示意图。图 5 是例示实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。图 6 是用于说明液体的表面张力作用于胶囊型内窥镜的示意图。此外,在图 5 中,示出了漂浮于胃内部的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 1 的侧视图和俯视图。

[0108] 如图 4 所示,本实施方式 1 的胶囊引导系统是利用磁力引导漂浮于脏器内部的液

面的状态的胶囊型内窥镜 1 并且获取由胶囊型内窥镜 1 拍摄的体内图像群的系统, 具有: 上述胶囊型内窥镜 1; 供给器 11, 其向被检体 15 提供液体 12; 磁铁 13, 其利用磁力对脏器内部的胶囊型内窥镜 1 进行引导; 以及工作站 14, 其获取由胶囊型内窥镜 1 拍摄的体内图像群。

[0109] 供给器 11 向被检体 15 的脏器内部(例如, 胃内部) 供给液体 12。液体 12 是水或生理盐水等对人体无害的液体, 在被导入到被检体 15 的胃内部的情况下, 使该胃内部(具体地说, 胃壁的褶皱) 展开。如上所述, 对胶囊型内窥镜 1 的比重和重心 G 进行设定, 使得在壳体 2 的外周范围 H(参照图 2) 的范围内具有液面 12 的液面 S、并且该胶囊型内窥镜 1 在漂浮于该液面 S 的状态下保持竖起姿势。例如, 在液体 12 是水的情况下, 将上述胶囊型内窥镜 1 的比重设定为小于 1。从被检体 15 的口中将上述胶囊型内窥镜 1 导入到胃内部, 该胶囊型内窥镜 1 漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S, 并且保持由重心 G 规定的漂浮姿势(竖起姿势)。

[0110] 磁铁 13 在胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 的外部形成外部磁场, 利用该外部磁场引导漂浮于胃内部的液体 12 的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 1(如上所述那样在壳体 2 的内部具有磁铁 10)。在这种情况下, 胶囊型内窥镜 1 在对上述磁铁 13 的外部磁场发生反应的磁铁 10(参照图 1) 的作用下, 进行姿势变更动作和位移动作中的至少一个。上述胶囊型内窥镜 1 在漂浮于液面 S 的状态下进行移动或变更漂浮姿势, 同时依次拍摄被检体 15 的胃内部的体内图像, 将所拍摄的体内图像依次无线发送到外部。

[0111] 工作站 14 具有接收由胶囊型内窥镜 1 无线发送的体内图像的无线通信功能和显示通过该无线通信功接收到的体内图像的图像显示功能。具体地说, 工作站 14 具有配置在被检体 15 的身体表面上的接收天线 14a, 通过该接收天线 14a 从胃内部的胶囊型内窥镜 1 接收被检体 15 的体内图像群。另外, 工作站 14 将从上述胶囊型内窥镜 1 接收的被检体 15 的体内图像群(例如, 集中拍摄胃内部而得到的体内图像群) 显示在显示部上, 并且将上述被检体 15 的体内图像群保存在存储介质中。医生或护士等用户通过观察显示在上述工作站 14 的显示部上的体内图像群, 例如能够无死角地检查被检体 15 的胃内部。

[0112] 在此, 如图 5 所示, 如图 2、3 所示那样设定了比重和重心 G 的胶囊型内窥镜 1 在漂浮于被导入到被检体 15 的胃内部的液体 12 的液面 S 的状态下采取竖起姿势(由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的一个例子)。在采取上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 1 中, 壳体 2 中的筒状胴部 2a 和下侧的光学圆顶 2c 沉入液体 12 中, 上侧的光学圆顶 2b 在上述壳体 2 的外周范围 H 的范围内具有与液面 S 的交界部 B。在这种情况下, 上述壳体 2(具体地说, 光学顶部 2b) 与液面 S 的交界部 B 始终形成于壳体 2 投影到该液面 S 上而得到的投影面 Ka 的内部的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。

[0113] 在具有这种交界部 B 的胶囊型内窥镜 1 漂浮于胃内部的液面 S 并与胃壁 W 接触的情况下, 液面 S 上始终形成壳体 2 与胃壁 W 之间的间隙 SL(参照图 5 所示的接触状态)。因此, 在上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 1 与胃壁 W 接触的前后, 上述交界部 B 的大小大致恒定。

[0114] 在此, 液体 12 对漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 的表面张力作用在使上述交界部 B 的大小(即, 液面 S 上的壳体 2 与液体 12 的接触面积) 减小的方向上。假如, 如图 6 所示, 在该漂浮状态的壳体 2 与胃壁 W 接触的状态下, 未在液面 S 上形成该壳

体 2 与胃壁 W 之间的间隙 SL 的情况下, 该壳体 2 与液面 S 的交界部 B 的大小由于该壳体 2 与胃壁 W 的接触而减小。在这种情况下, 与胃壁 W 接触的状态的壳体 2 与液面 S 的交界部 B 小于与胃壁 W 分离的状态的壳体 2 与液面 S 的交界部 B。因此, 液体 12 对该壳体 2 的表面张力作用在使上述交界部 B 减小的方向、即将壳体 2 压靠于胃壁 W 的方向上。因此, 该壳体 2 在被压靠在胃壁 W 上的状态(接触状态)下稳定, 即使在利用上述磁铁 13 的外部磁场进行引导的情况下, 该壳体 2 也难以从该胃壁 W 分离。其结果, 胶囊型内窥镜在胃内部的姿势变更和移动受到限制, 从而难以大范围地拍摄胃内部的体内图像。

[0115] 相对于此, 如图 5 所示, 本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 在与胃壁 W 接触了的状态下始终在液面 S 上形成壳体 2 与胃壁 W 之间的间隙 SL, 因此在上述胶囊型内窥镜 1 的壳体 2 与胃壁 W 接触的前后, 该壳体 2 与液面 S 的交界部 B 的大小大致恒定。因此, 胶囊型内窥镜 1 能够减小作用在使壳体 2 与胃壁 W 接触的方向上的液体 12 的表面张力, 能够在外力的作用(例如, 液体 12 的流动的作用或磁铁 13 的外部磁场的作用)下从胃壁 W 容易地分离。其结果, 胶囊型内窥镜 1 不被液体 12 的表面张力的作用阻碍, 而能够在胃内部的液面 S 上自由地漂浮(进行姿势变更和移动中的至少一个)。并且, 能够利用上述磁铁 13 的外部磁场容易地将胃内部的胶囊型内窥镜 1 引导成所期望的漂浮姿势和引导到所期望的位置上。

[0116] 上述胶囊型内窥镜 1 在胃内部的液面 S 上自由地漂浮, 同时使摄像部 5 的摄像视场 A1 朝向液面 S 的上方来依次拍摄气体中的胃壁面的体内图像, 并且使摄像部 6 的摄像视场 A2 朝向液面 S 的下方来依次拍摄液体 12 中的胃壁面的体内图像。这样, 上述胶囊型内窥镜 1 能够大范围地拍摄胃内部的体内图像。上述胶囊型内窥镜 1 的作用效果不限于胃内部, 通过使胶囊型内窥镜 1 漂浮于被检体 15 的所期望的脏器内部(例如, 大肠等)的液面 S, 能够同样地得到该作用效果。

[0117] 如以上所说明那样, 在本发明的实施方式 1 中, 构成为如下结构: 将该胶囊型医疗装置的重心设定在偏离胶囊型的壳体的中心的位置上, 在该壳体漂浮于脏器内部的液体的状态下使该壳体保持特定的漂浮姿势, 将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于该液体的比重, 使该壳体漂浮于脏器内部的液面, 该壳体与液面的交界部形成于将采取该特定的漂浮姿势的壳体垂直投影到该液面上而得到的投影面内的、除了该投影面的外周之外的位置上。因此, 在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触的情况下, 也始终能够在液面上形成该壳体与脏器壁面之间的间隙, 由此, 能够在与脏器壁面接触的前后将该壳体与液面的交界部的大小保持为大致恒定。其结果, 能够实现如下的胶囊型医疗装置: 能够减小在使脏器壁面与壳体接触的方向上作用的液面的表面张力, 即使在以漂浮于脏器内部的液面的状态与脏器壁面接触的情况下, 也不被该液体的表面张力的作用阻碍而能够容易地从该脏器壁面分离。

[0118] 实施方式 2

[0119] 接着, 说明本发明的实施方式 2。在上述实施方式 1 中, 使形成胶囊型的壳体 2 的胴部的筒状胴部 2a 的外径尺寸与形成该壳体 2 的圆顶部的光学圆顶 2b、2c 的最大外径尺寸(即, 与筒状胴部 2a 的连接界面处的外径尺寸)相等, 但是在本实施方式 2 中, 包括具有大于上述光学圆顶 2b、2c 的最大外径尺寸的外径尺寸的筒状胴部作为胶囊型的壳体的胴部。

[0120] 图 7 是表示本发明的实施方式 2 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图 7 所示,本实施方式 2 的胶囊型内窥镜 21 具有壳体 22 来代替上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2。该壳体 22 具有筒状胴部 22a 来代替上述实施方式 1 中的壳体 2 的筒状胴部 2a。其他结构与实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0121] 壳体 22 是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,作为胶囊型内窥镜 21 的外包装壳而发挥作用。上述壳体 22 由具有筒状构造的筒状胴部 22a 和上述光学圆顶 2b、2c 形成,液密地内置有多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10。

[0122] 筒状胴部 22a 是两端部开口的筒状构造(例如,圆筒构造)的外包装构件,在内部收纳多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 等胶囊型内窥镜 21 的各结构部。另外,筒状胴部 22a 具有大于光学圆顶 2b、2c 的最大外径尺寸 R2 的外径尺寸 R1。上述筒状胴部 22a 的外径尺寸 R1 是本实施方式 2 的胶囊型内窥镜 21 的壳体 22 的最大外径尺寸。此外,与上述实施方式 1 的情况大致相同地在上述筒状胴部 22a 的两端部(两侧的开口端部)分别安装光学圆顶 2b、2c。

[0123] 接着,对本发明的实施方式 2 的胶囊型内窥镜 21 的重心和比重的设定进行说明。图 8 是用于说明本发明的实施方式 2 的胶囊型内窥镜 21 的重心位置和比重的示意图。在本实施方式 2 中,将胶囊型内窥镜 21 的比重设定得小于被导入到被检体的脏器内部的液体的比重,使得胶囊型内窥镜 21 漂浮于该液体的液面(即,内置有上述照明部 3、4 以及摄像部 5、6 等胶囊型内窥镜 21 的各结构部的壳体 22 漂浮于脏器内部的液面),并对胶囊型内窥镜 21 的重心进行设定,使得漂浮于液面的状态的上述胶囊型内窥镜 21 的壳体 22 保持特定的漂浮姿势。

[0124] 具体地说,如图 8 所示,与上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 同样地将胶囊型内窥镜 21 的重心 G 设定在胶囊型的壳体 22 的中心轴线 CL 上的、从壳体 22 的中心 C 偏向一端部侧(例如,光学圆顶 2c 侧)的位置上。在这种位置上具有重心 G 的胶囊型内窥镜 21 在漂浮于被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面 S 的状态下,使壳体 22 相对于液面 S 保持竖起姿势。上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 21 与上述实施方式 1 的情况同样地使光学圆顶 2b 朝向液面 S 的上方(即,摄像部 5 的摄像视场 A1),并且使光学圆顶 2c 朝向液面 S 的下方(即,摄像部 6 的摄像视场 A2)。

[0125] 另一方面,胶囊型内窥镜 21 的比重小于被导入到脏器内部的液体的比重,被设定为这样程度的比重:使采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势(例如,上述竖起姿势)的胶囊型内窥镜 21 的壳体 22 的至少筒状胴部 22a 沉入该液体的液面 S 的下方。在这种情况下,如上述的图 3 所示,漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 21 的壳体 22 与液面 S 的交界部 B 形成于将采取由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的壳体 22 垂直投影到液面 S 上而得到的投影面 Ka 的内部的、除了该投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。具体地说,如图 8 所示,上述交界部 B 形成在朝向液面 S 的上方的光学圆顶 2b 的外周面上。

[0126] 在此,光学圆顶 2b 的最大外径尺寸 R2 如上所述那样小于筒状胴部 22a 的外径尺寸 R1(即,壳体 22 的最大外径尺寸)。因而,如图 8 所示,通过对胶囊型内窥镜 21 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于形成小于筒状胴部 22a 的外径尺寸 R1 的外径尺寸的壳体 22 的外周范围 H 的范围内、即在竖起姿势下液面 S 位于上侧的光学圆顶 2b

的外周面内,由此,壳体 22 与液面 S 的交界部 B 位于壳体 22 投影到该液面 S 上而得到的投影面 Ka 内部的、除了外周 Kb 之外的区域。

[0127] 更优选对胶囊型内窥镜 21 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于光学圆顶 2b 的、透过上述光学圆顶 2b 拍摄体内图像的摄像部 5 的摄像视场 A1 的视场交界面与光学圆顶 2b 之间的交叉部 P 的下侧的外周面上。在这种情况下,壳体 22 与液面 S 的交界部 B 形成于光学圆顶 2b 的外周面内的、筒状胴部 22a 和光学圆顶 2b 的连接界面与交叉部 P 之间。具有上述比重的胶囊型内窥镜 21 在液面 S 上采取竖起姿势时,使筒状胴部 22a 沉入该液面 S 的下方,并且使交叉部 P 浮起到液面 S 的上方。其结果,摄像部 5 能够使液面 S 偏离到摄像视场 A1 的外侧,不被光在液面 S 上的反射所阻碍而能够透过光学圆顶 2b 拍摄摄像视场 A1 的体内图像。

[0128] 此外,通过对壳体 22 的内部的无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各配置进行调节来将胶囊型内窥镜 21 的重心 G 设定在所期望的位置上。另外,通过对壳体 22、照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各质量和壳体 22 的体积进行调节来将胶囊型内窥镜 21 的比重设定为所期望的比重。

[0129] 接着,例示使胶囊型内窥镜 21 漂浮于被检体的胃内部的液面来集中拍摄胃内部的体内图像的情况,说明漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 21 的动作。图 9 是例示实施方式 2 的胶囊型内窥镜 21 漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。此外,在图 9 中,示出了漂浮于胃内部的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 21 的侧视图和俯视图。

[0130] 本发明的实施方式 2 的胶囊引导系统是利用磁力引导漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 21 并且获取由胶囊型内窥镜 21 拍摄的体内图像群的系统,具有胶囊型内窥镜 21 来代替上述实施方式 1 的胶囊引导系统(参照图 4)的胶囊型内窥镜 1。其它结构与上述实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0131] 在上述胶囊引导系统中,对胶囊型内窥镜 21 的比重和重心 G 进行设定,使得在壳体 22 的外周范围 H(参照图 8)的范围内(最好为交叉部 P 的下侧)具有液体 12 的液面 S,并且在漂浮于该液面 S 的状态下保持竖起姿势。上述胶囊型内窥镜 21 从被检体 15 的口中导入到胃内部,漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S 并保持特定的漂浮姿势。

[0132] 具体地说,如图 9 所示,上述胶囊型内窥镜 21 在漂浮于被导入到被检体 15 的胃内部的液体 12 的液面 S 的状态下采取竖起姿势(由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的一个例子)。在采取竖起姿势的上述胶囊型内窥镜 21 中,将壳体 22 中的筒状胴部 22a 和下侧的光学圆顶 2c 沉入液体 12 中,上侧的光学圆顶 2b 在上述壳体 22 的外周范围 H 的范围内具有与液面 S 的交界部 B。更优选上述光学圆顶 2b 在上述壳体 22 的外周范围 H 的范围内的交叉部 P 的下侧具有与液面 S 的交界部 B。在这种情况下,上述壳体 22(具体地说,光学圆顶 2b)与液面 S 的交界部 B 始终形成于壳体 22 投影到该液面 S 上所得到的投影面 Ka 内部的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。

[0133] 在具有这种交界部 B 的胶囊型内窥镜 21 漂浮于胃内部的液面 S 并与胃壁 W 接触的情况下,液面 S 上始终形成壳体 22 与胃壁 W 之间的间隙 SL(参照图 9 所示的接触状态)。因此,在上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 21 与胃壁 W 接触的前后,上述交界部 B 的大小大致恒定。在此,液体 12 对漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 21 的壳体 22 的表面张力如上所述那样作用在使上述交界部 B 的大小(即,液面 S 上的壳体 22 与液体 12 的接触面积)

减小的方向上。上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 21 在与胃壁 W 接触的前后将交界部 B 的大小保持为大致恒定,因此能够减小作用在使壳体 22 与胃壁 W 接触的方向上的液体 12 的表面张力,能够在外力的作用(例如,液体 12 的流动的作用或磁铁 13 的外部磁场的作用)下从胃壁 W 容易地分离。

[0134] 其结果,胶囊型内窥镜 21 不被液体 12 的表面张力的作用所阻碍,能够在胃内部的液面 S 上自由地漂浮(进行姿势变更和移动中的至少一个)。并且,能够利用上述磁铁 13 的外部磁场容易地将胃内部的胶囊型内窥镜 21 引导成所期望的姿势和引导到所期望的位置上,从而能够通过上述胶囊型内窥镜 21 大范围地拍摄胃内部的体内图像。

[0135] 上述胶囊型内窥镜 21 在胃内部的液面 S 上自由地漂浮,并且使摄像部 5 的摄像视场 A1 朝向液面 S 的上方来依次拍摄气体中的胃壁面的体内图像,并且使摄像部 6 的摄像视场 A2 朝向液面 S 的下方来依次拍摄液体 12 中的胃壁面的体内图像。这样,上述胶囊型内窥镜 21 能够大范围地拍摄胃内部的体内图像。上述胶囊型内窥镜 21 的作用效果不限于胃内部,通过使胶囊型内窥镜 21 漂浮于被检体 15 的所期望的脏器内部(例如,大肠等)的液面 S,能够同样地得到该作用效果。

[0136] 如以上所说明那样,在本发明的实施方式 2 中,构成为如下结构:将胶囊型的壳体的筒状胴部的外径尺寸设为大于该壳体的圆顶部的最大外径尺寸,将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重,使该壳体漂浮于脏器内部的液面,并且将该壳体的至少筒状胴部沉入液面下,其它与上述实施方式 1 相同地构成。因此,能够容易地使脏器内部的液面位于该圆顶部的外周面上,并且即使在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触的情况下,也与上述实施方式 1 同样地始终能够在液面上形成该壳体与脏器壁面之间的间隙。其结果,能够享有与上述实施方式 1 相同的作用效果,并且能够容易地设定漂浮于脏器内部的液面的该胶囊型医疗装置的比重。

[0137] 另外,能够将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重,小到使脏器内部的液面位于透过上述壳体的圆顶部(例如,上述光学圆顶 2b) 拍摄体内图像的摄像部的摄像视场交界面与圆顶部的交叉部的下侧那样的程度。因此,能够在该圆顶部和筒状胴部的连接界面与交叉部之间形成脏器内部的液面与壳体的交界部,从而能够使该交叉部浮起到脏器内部的液面的上方。其结果,使液面偏离到该摄像部的摄像视场的外侧,从而不被光在液面上的反射所阻碍而能够隔着壳体的圆顶部拍摄体内图像。

[0138] 实施方式 3

[0139] 接着,说明本发明的实施方式 3。在上述实施方式 1 中,使 形成胶囊型的壳体 2 的胴部的筒状胴部 2a 的外径尺寸在长度方向上大致恒定,但是在本实施方式 3 中,包括具有从筒状构造的一端部向另一端部逐渐变细的锥状的外形的筒状胴部作为胶囊型的壳体的胴部。

[0140] 图 10 是表示本发明的实施方式 3 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图 10 所示,本实施方式 3 的胶囊型内窥镜 31 具有壳体 32 来代替上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2。其他结构与实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0141] 壳体 32 是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,作为胶囊型内窥镜 31 的外包装壳而发挥作用。上述壳体 32 由具有筒状构造的筒状胴部 32a 和具有圆顶构造的光学圆顶 32b、32c 形成,液密地内置有多个照明部 3、4、摄像部 5、

6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10。

[0142] 筒状胴部 32a 是两端部开口的筒状构造的外包装构件, 具有从形成外径尺寸 R4 的一端部向形成小于外径尺寸 R4 的外径尺寸 R3 的另一端部逐渐变细的锥状的外形。上述筒状胴部 32a 在内部收纳多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 等胶囊型内窥镜 21 的各结构部。在这种情况下, 用于拍摄摄像视场 A2 的体内图像的多个照明部 4 和摄像部 6 被固定配置在上述筒状胴部 32a 的一端部侧 (形成外径尺寸 R4 的端部侧), 用于拍摄摄像视场 A1 的体内图像的多个照明部 3 和摄像部 5 被固定配置在上述筒状胴部 32a 的另一端部侧 (形成外径尺寸 R3 的端部侧)。

[0143] 光学圆顶 32b、32c 是对规定的光波长频带透明的圆顶状的光学构件, 分别堵在筒状胴部 32a 的两侧的开口端部。具体地说, 光学圆顶 32c 具有在开口端部形成外径尺寸 R4 的大致半球 构造, 被安装在上述筒状胴部 32a 的一端部 (形成外径尺寸 R4 的一侧的端部) 上。另一方面, 光学圆顶 32b 具有在开口端部形成外径尺寸 R3 (<外径尺寸 R4) 的大致半球构造, 被安装在上述筒状胴部 32a 的另一端部 (形成外径尺寸 R3 的一侧的端部) 上。上述光学圆顶 32b、32c 作为壳体 32 的圆顶部而发挥作用, 该壳体 32 具有筒状构造的长度方向的两端部为圆顶形状的胶囊型的外形。

[0144] 在由上述筒状胴部 32a 与光学圆顶 32b、32c 形成的胶囊型的壳体 32 中, 筒状胴部 32a 的一端部上的外径尺寸 R4 是光学圆顶 32c 的最大外径尺寸并且是壳体 32 的最大外径尺寸, 筒状胴部 32a 的另一端部上的外径尺寸 R3 是光学圆顶 32b 的最大外径尺寸并且小于上述外径尺寸 R4。

[0145] 接着, 对本发明的实施方式 3 的胶囊型内窥镜 31 的重心和比重的设定进行说明。图 11 是用于说明本发明的实施方式 3 的胶囊型内窥镜 31 的重心位置和比重的示意图。在本实施方式 3 中, 将胶囊型内窥镜 31 的比重设定得小于被导入到被检体的脏器内部的液体的比重, 使得胶囊型内窥镜 31 漂浮于该液体的液面 (即, 内置有上述照明部 3、4 以及摄像部 5、6 等胶囊型内窥镜 21 的各结构部的壳体 22 漂浮于脏器内部的液面), 并对胶囊型内窥镜 31 的重心进行设定, 使得漂浮于液面的状态的上述胶囊型内窥镜 31 的壳体 32 保持特定的漂浮姿势。

[0146] 具体地说, 如图 11 所示, 与上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 同样地将胶囊型内窥镜 31 的重心 G 设定在胶囊型的壳体 32 的中心轴线 CL 上的、从壳体 32 的中心 C 偏向一端部侧 (例如, 光学圆顶 32c 侧) 的位置上。在这种位置上具有重心 G 的胶囊型内窥镜 31 在漂浮于被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面 S 的状态下, 使壳体 32 相对于液面 S 保持竖起姿势。上述竖起姿 势的胶囊型内窥镜 31 使光学圆顶 32b 朝向液面 S 的上方 (即, 摄像部 5 的摄像视场 A1), 并且使光学圆顶 32c 朝向液面 S 的下方 (即, 摄像部 6 的摄像视场 A2)。

[0147] 另一方面, 胶囊型内窥镜 31 的比重小于被导入到脏器内部的液体的比重, 被设定为这样程度的比重: 使采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势 (例如, 上述竖起姿势) 的胶囊型内窥镜 31 中的形成小于外径尺寸 R4 (即, 壳体 32 的最大外径尺寸) 的外径尺寸的壳体 32 的外周部浮起到该液体的液面 S 上。在这种情况下, 如上述的图 3 所示, 漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 31 的壳体 32 与液面 S 的交界部 B 形成于将采取由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的壳体 32 垂直投影到液面 S 上而得到的投影面 Ka 内部的、除了该投影

面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。具体地说,如图 11 所示,上述交界部 B 形成在朝向液面 S 的上方的光学圆顶 32b 的外周面或筒状胴部 32a 的外周面上的、除了形成外径尺寸 R4 的上述外周面(即,筒状胴部 32a 与光学圆顶 32c 的连接界面附近的外周面)之外的区域。

[0148] 在此,筒状胴部 32a 的外径尺寸在与光学圆顶 32c 的连接界面处为最大值(外径尺寸 R4),从与该光学圆顶 32c 的连接界面朝着与光学圆顶 32b 的连接界面依次减小,在与该光学圆顶 32b 的连接界面处为最小值(外径尺寸 R3)。另外,上述筒状胴部 32a 的外径尺寸 R3 如上所述那样与光学圆顶 32b 的最大外径尺寸为大致相同的值。因而,如图 11 所示,对胶囊型内窥镜 31 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于形成小于筒状胴部 32a 的外径尺寸 R4 的外径尺寸的壳体 32 的外周范围 H 的范围内,由此,壳体 32 与液面 S 的交界部 B 位于壳体 32 投影到该液面 S 上所得到的投影面 Ka 内部的、除了外周 Kb 之外的区域。

[0149] 更优选对胶囊型内窥镜 31 的比重进行设定使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于透过朝向液面 S 的上方的光学圆顶 32b 拍摄体内图像的摄像部 5 的摄像视场 A1 的视场交界面与光学圆顶 32b 之间的交叉部 P 的下侧的外周面上。在这种情况下,壳体 32 与液面 S 的交界部 B 形成于筒状胴部 32a 或光学圆顶 32b 的外周面内的、筒状胴部 32a 和光学圆顶 32b 的连接界面与交叉部 P 之间。具有上述比重的胶囊型内窥镜 31 在液面 S 上采取竖起姿势时,使交叉部 P 浮起到液面 S 的上方。其结果,能够将液面 S 偏离到摄像视场 A1 的外侧,摄像部 5 不被光在液面 S 上的反射所阻碍而能够透过光学圆顶 32b 拍摄摄像视场 A1 的体内图像。

[0150] 此外,通过对壳体 32 的内部的无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各配置进行调节来将胶囊型内窥镜 31 的重心 G 设定在所期望的位置上。另外,通过对壳体 32、照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各质量和壳体 32 的体积进行调节来将胶囊型内窥镜 31 的比重设定为所期望的比重。

[0151] 接着,例示使胶囊型内窥镜 31 漂浮于被检体的胃内部的液面来集中拍摄胃内部的体内图像的情况,说明漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 31 的动作。图 12 是例示实施方式 3 的胶囊型内窥镜 31 漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。此外,在图 12 中,示出了漂浮于胃内部的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 31 的侧视图和俯视图。

[0152] 本发明的实施方式 3 的胶囊引导系统是利用磁力引导漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 31 并且获取由胶囊型内窥镜 31 拍摄的体内图像群的系统,具有胶囊型内窥镜 31 来代替上述实施方式 1 的胶囊引导系统(参照图 4)的胶囊型内窥镜 1。其它结构与上述实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0153] 在上述胶囊引导系统中,对胶囊型内窥镜 31 的比重和重心 G 进行设定,使得在壳体 32 的外周范围 H(参照图 11)的范围内(最好为交叉部 P 的下侧)具有液体 12 的液面 S,并且在漂浮于该液面 S 的状态下保持竖起姿势。上述胶囊型内窥镜 31 从被检体 15 的口中导入到胃内部,漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S 并保持特定的漂浮姿势。

[0154] 具体地说,如图 12 所示,上述胶囊型内窥镜 31 在漂浮于被导入到被检体 15 的胃内部的液体 12 的液面 S 的状态下采取竖起姿势(由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的一个例子)。采取上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 31 使除了筒状胴部 32a 与下侧的光学圆顶 32c 的连接界面附近的外周面(即,形成外径尺寸 R4 的外周面)之外的筒状胴部 32a 的外周面、

例如筒状胴部 32a 与上侧的光学圆顶 32b 的连接界面附近的外周面浮起到液面 S 上。在这种情况下,上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 31 的壳体 32 在上述壳体 32 的外周范围 H 的范围内的交叉部 P 的下侧具有与液面 S 的交界部 B。上述壳体 32 与液面 S 的交界部 B 始终形成于壳体 32 投影到该液面 S 所得到的投影面 Ka 内部的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。

[0155] 在具有这种交界部 B 的胶囊型内窥镜 31 漂浮于胃内部的液面 S 并与胃壁 W 接触的情况下,液面 S 上始终形成壳体 32 与胃壁 W 之间的间隙 SL(参照图 12 所示的接触状态)。因此,在上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 31 与胃壁 W 接触的前后,上述交界部 B 的大小大致恒定。在此,液体 12 对漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 31 的壳体 32 的表面张力如上所述那样作用在使上述交界部 B 的大小(即,液面 S 上的壳体 32 与液体 12 的接触面积)减小的方向上。上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 31 在与胃壁 W 接触的前后将交界部 B 的大小保持为大致恒定,因此能够减小作用在使壳体 32 与胃壁 W 接触的方向上的液体 12 的表面张力,能够在外力的作用(例如,液体 12 的流动的作用或磁铁 13 的外部磁场的作用)下从胃壁 W 容易地分离。

[0156] 其结果,胶囊型内窥镜 31 不被液体 12 的表面张力的作用阻碍,能够在胃内部的液面 S 上自由地漂浮(进行姿势变更和移动中的至少一个)。并且,能够利用上述磁铁 13 的外部磁场容易地将胃内部的胶囊型内窥镜 31 引导成所期望的姿势和引导到所期望位置上,从而能够通过上述胶囊型内窥镜 31 大范围地拍摄胃内部的体内图像。

[0157] 上述胶囊型内窥镜 31 在胃内部的液面 S 上自由地漂浮,并且使摄像部 5 的摄像视场 A1 朝向液面 S 的上方来依次拍摄气体中的胃壁面的体内图像,而且使摄像部 6 的摄像视场 A2 朝向液面 S 的下方来依次拍摄液体 12 中的胃壁面的体内图像。这样,上述胶囊型内窥镜 31 能够大范围地拍摄胃内部的体内图像。上述胶囊型内窥镜 31 的作用效果不限于胃内部,通过使胶囊型内窥镜 31 漂浮于被检体 15 的所期望的脏器内部(例如,大肠等)的液面 S,能够同样地得到该作用效果。

[0158] 如以上所说明那样,在本发明的实施方式 3 中,构成为如下结构:将具有从一端部向另一端部逐渐变细的锥状的外形的筒状胴部形成为胶囊型壳体的胴部,在该锥状的筒状胴部的一端部形成壳体的最大外径,将该胶囊型医疗装置的比重设定为小于脏器内部的液体的比重,在壳体的除了形成该壳体的最大外径尺寸的筒状胴部的一端部之外的外周面内具有与脏器内部的液面的交界部,其它与上述实施方式 1 同样地构成。因此,能够容易地使脏器内部的液面位于形成小于该壳体的最大外径尺寸的外径尺寸的壳体的外周面内,并且即使在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触的情况下,也与上述实施方式 1 同样地始终能够在液面上形成该壳体与脏器壁面之间的间隙。其结果,能够享有与上述实施方式 1 相同的作用效果,并且能够容易地设定漂浮于脏器内部的液面的该胶囊型医疗装置的比重。

[0159] 另外,通过将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重,能够容易地使脏器内部的液面位于透过上述壳体的圆顶部(例如,上述光学圆顶 32b)拍摄体内图像的摄像部的摄像视场交界面与圆顶部的交叉部的下侧。因此,能够容易地在该圆顶部和筒状胴部的连接界面与交叉部之间形成脏器内部的液面与壳体的交界部,从而能够使该交叉部可靠地浮起到脏器内部的液面的上方。其结果,将液面可靠地偏移到该摄像部的

摄像视场的外侧,从而不被光在液面上的反射所阻碍而能够透过壳体的圆顶部拍摄体内图像。

[0160] 并且,将胶囊型壳体的筒状胴部的外形形成为锥形,因此与形成大致恒定的外径尺寸的筒状胴部相比,在筒状胴部的长度方向上易于对筒状胴部进行成形,其结果,能够轻易地对胶囊型壳体进行成形,从而提高胶囊型医疗装置的制造性。

[0161] 实施方式 4

[0162] 接着说明本发明的实施方式 4。在上述实施方式 1 中,使形成胶囊型的壳体 2 的胴部的筒状胴部 2a 的外径尺寸在长度方向上大致恒定,但是在本实施方式 4 中,在胶囊型的壳体的筒状胴部的外周面上形成在整个圆周上连续的凹部,在该凹部内形成壳体与液面的交界部。

[0163] 图 13 是表示本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图 13 所示,本实施方式 4 的胶囊型内窥镜 41 具有壳体 42 来代替上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 的壳体 2。具有筒状胴部 42a 来代替上述实施方式 1 中的壳体 2 的筒状 胴部 2a。其他结构与实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0164] 壳体 42 是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部的大小的胶囊型的壳体,作为胶囊型内窥镜 41 的外包装壳而发挥作用。上述壳体 42 由具有筒状构造的筒状胴部 42a 和上述光学圆顶 2b、2c 形成,液密地内置有多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10。

[0165] 筒状胴部 42a 是两端部开口的筒状构造(例如,大致圆筒构造)的外装构件,在内部收纳多个照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 等胶囊型内窥镜 21 的各结构部。另外,筒状胴部 42a 在其外周面的一部分区域、例如光学圆顶 2b 侧的端部附近具有在整个圆周上连续的凹部 43。凹部 43 形成小于上述筒状胴部 42a 的最大外径尺寸(即,壳体 42 的最大外径尺寸)的外径尺寸。该凹部 43 以与胶囊型内窥镜 41 所漂浮的液体的液面大致平行的方式绕筒状胴部 42a 的外周将上述凹部 43 形成为圆状或椭圆状。此外,与上述实施方式 1 的情况大致同样地在上述筒状胴部 42a 的两端部(两侧的开口端部)分别安装光学圆顶 2b、2c。

[0166] 接着,对本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜 41 的重心和比重的设定进行说明。图 14 是用于说明本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜 41 的重心位置和比重的示意图。图 15 是例示使本发明的实施方式 4 的胶囊型内窥镜 4 漂浮于液面的情况下的壳体 42 与液面的交界部的示意图。此外,在图 15 中,对从铅直上方侧观察(从图 14 所示的方向 D 观察)漂浮于脏器内部的液面的胶囊型内窥镜 41 的壳体 42 的状态进行了图示。

[0167] 在本实施方式 4 中,将胶囊型内窥镜 41 的比重设定得小于被导入到被检体的脏器内部的液体的比重,使得胶囊型内窥镜 41 漂浮于该液体的液面(即,内置有上述照明部 3、4 以及摄像部 5、6 等胶囊型内窥镜 41 的各结构部的壳体 42 漂浮于脏器内部的液面),并对胶囊型内窥镜 41 的重心进行设定使得漂浮于液面的状态的上述胶囊型内窥镜 41 的壳体 42 保持特定的漂浮姿势。

[0168] 具体地说,如图 14 所示,与上述实施方式 1 的胶囊型内窥镜 1 同样地将胶囊型内窥镜 41 的重心 G 设定在胶囊型的壳体 42 的中心轴线 CL 上的、从壳体 42 的中心 C 偏向一端部侧(例如,光学圆顶 2c 侧)的位置上。上述重心 G 用于规定如下的胶囊型内窥镜 41

的漂浮姿势：被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面 S 与上述筒状胴部 42a 的凹部 43 大致平行。具有该重心 G 的胶囊型内窥镜 41 在漂浮于被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面 S 的状态下，使壳体 42 相对于液面 S 保持竖起姿势，并且使筒状胴部 42a 的凹部 43 与该液面 S 大致平行。与上述实施方式 1 的情况同样，上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 41 使光学圆顶 2b 朝向液面 S 的上方（即，摄像部 5 的摄像视场 A1），并且使光学圆顶 2c 朝向液面 S 的下方（即，摄像部 6 的摄像视场 A2）。

[0169] 另一方面，胶囊型内窥镜 41 的比重小于被导入到脏器内部的液体的比重，被设定为这样程度的比重：使采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势（例如，上述竖起姿势）的胶囊型内窥镜 41 的壳体 42 的凹部 43 浮起到该液体的液面 S 上。在这种情况下，如图 15 所示那样，漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 41 的壳体 42 与液面 S 的交界部 B 形成于将采取由上述重心 G 规定的特定的漂浮姿势的壳体 42 垂直投影到液面 S 上而得到的投影面 Ka 的内部的、除了该投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。具体地说，如图 14 所示，上述交界部 B 形成在筒状胴部 42a 的外周面的一部分上的在整个圆周上连续的凹部 43 的内部。

[0170] 在此，筒状胴部 42a 的凹部 43 与该液面 S 大致平行，形成小于壳体 42 的最大外径尺寸的外径尺寸。因而，如图 14 所示，通过对胶囊型内窥镜 41 的比重进行设定使得成为如下的漂浮状态：液面 S 位于壳体 42 的形成小于壳体 42 的最大外径尺寸的外径尺寸的外周范围 H 的范围内、即筒状胴部 42a 的凹部 43 的内部，由此，壳体 42 与液面 S 的交界部 B 位于壳体 42 投影到该液面 S 所得到的投影面 Ka 内部的、除了外周 Kb 之外的区域。

[0171] 此外，通过对壳体 42 的内部的无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各配置进行调节来将胶囊型内窥镜 41 的重心 G 设定在所期望的位置上。另外，通过对壳体 42、照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各质量和壳体 42 的体积进行调节来将胶囊型内窥镜 41 的比重设定为所期望的比重。

[0172] 接着，例示使胶囊型内窥镜 41 漂浮于被检体的胃内部的液面来集中拍摄胃内部的体内图像的情况，说明漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 41 的动作。图 16 是例示实施方式 4 的胶囊型内窥镜 41 漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。此外，在图 16 中，示出了漂浮于胃内部的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 41 的侧视图和俯视图。

[0173] 本发明的实施方式 4 的胶囊引导系统是利用磁力引导漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 41 并且获取由胶囊型内窥镜 41 拍摄的体内图像群的系统，具有胶囊型内窥镜 41 来代替上述实施方式 1 的胶囊引导系统（参照图 4）的胶囊型内窥镜 1。其它结构与上述实施方式 1 相同，对相同结构部分标注相同附图标记。

[0174] 在上述胶囊引导系统中，对胶囊型内窥镜 41 的比重和重心 G 进行设定，使得在壳体 42 的外周范围 H（参照图 14）的范围内的凹部 43 的内部具有液体 12 的液面 S，并且在漂浮于该液面 S 的状态下保持竖起姿势。上述胶囊型内窥镜 41 从被检体 15 的口中导入到胃内部，漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S 并保持特定的漂浮姿势。

[0175] 具体地说，如图 16 所示，上述胶囊型内窥镜 41 在漂浮于被导入到被检体 15 的胃内部的液体 12 的液面 S 的状态下采取竖起姿势（由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的一个例子）。采取上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 41 在筒状胴部 42a 的凹部 43 的内部具有壳体 42 与液面 S 的交界部 B。在这种情况下，上述壳体 42 与液面 S 的交界部 B 始终形成于壳体 42 投影到该液面 S 所得到的投影面 Ka 内部的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。

[0176] 在具有这种交界部 B 的胶囊型内窥镜 41 漂浮于胃内部的液面 S 并与胃壁 W 接触的情况下, 液面 S 上始终形成壳体 42 与胃壁 W 之间的间隙 SL(参照图 16 所示的接触状态)。因此, 在上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 41 与胃壁 W 接触的前后, 上述交界部 B 的大小大致恒定。在此, 液体 12 对漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 41 的壳体 42 的表面张力如上所述那样作用在使上述交界部 B 的大小 (即, 液面 S 上的壳体 42 与液体 12 的接触面积) 减小的方向上。上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 41 在与胃壁 W 接触的前后将交界部 B 的大小保持为大致恒定, 因此能够减小作用在使壳体 42 与胃壁 W 接触的方向上的液体 12 的表面张力, 能够在外力的作用 (例如, 液体 12 的流动的作用或磁铁 13 的外部磁场的作用) 下从胃壁 W 容易地分离。

[0177] 其结果, 胶囊型内窥镜 41 不被液体 12 的表面张力的作用所阻碍, 能够在胃内部的液面 S 上自由地漂浮 (进行姿势变更和移动中的至少一个)。并且, 能够利用上述磁铁 13 的外部磁场容易地将胃内部的胶囊型内窥镜 41 引导成所期望的姿势和引导到所期望的位置上, 从而能够通过上述胶囊型内窥镜 41 大范围地 拍摄胃内部的体内图像。

[0178] 上述胶囊型内窥镜 41 在胃内部的液面 S 上自由地漂浮, 并且使摄像部 5 的摄像视场 A1 朝向液面 S 的上方来依次拍摄气体中的胃壁面的体内图像, 而且使摄像部 6 的摄像视场 A2 朝向液面 S 的下方来依次拍摄液体 12 中的胃壁面的体内图像。这样, 上述胶囊型内窥镜 41 能够大范围地拍摄胃内部的体内图像。另外, 上述胶囊型内窥镜 41 如上所述那样在凹部 43 的内部具有与液面 S 的交界部 B, 因此能够可靠地使朝向该液面 S 的上方的光学圆顶 2b 从液面 S 浮起。其结果, 能够将液面 S 偏离到摄像视场 A1 的外侧, 摄像部 5 不被光在液面上的反射所阻碍而能够透过光学圆顶 2b 拍摄摄像视场 A1 内的体内图像。上述胶囊型内窥镜 41 的作用效果不限于胃内部, 通过使胶囊型内窥镜 41 漂浮于被检体 15 的所期望的脏器内部 (例如, 大肠等) 的液面 S, 能够同样地得到该作用效果。

[0179] 如以上所说明那样, 在本发明的实施方式 4 中, 构成为如下结构: 在形成胶囊型的壳体的胴部的筒状胴部的外周面形成在整个圆周上连续的凹部, 将该胶囊型医疗装置的重心设定在偏离该壳体的中心的位置上, 使该壳体保持该凹部与脏器内部的液面大致平行的特定的漂浮姿势, 将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重, 使该壳体漂浮于脏器内部的液面, 并且在该凹部内形成该液面与壳体的交界部, 其它与上述实施方式 1 相同地构成。因此, 能够可靠地使安装在该筒状胴部的端部上的光学圆顶浮起到脏器内部的液面的上方, 并且即使在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触了的情况下, 也与上述实施方式 1 同样地始终能够在液面上形成该壳体与脏器壁面之间的间隙。其结果, 能够享有与上述实施方式 1 相同的作用效果, 并且能够可靠地使液面偏离到透过该光学圆顶拍摄体内图像的摄像部的摄像视场以外, 从而不被光在液面上的反射所阻碍而能够拍摄体内图像。

[0180] 另外, 在筒状胴部的外周面形成上述凹部, 因此能够促进胶囊型壳体的小型化。其结果, 能够降低胶囊型医疗装置滞留在被检体的脏器内部的可能性。

[0181] 实施方式 5

[0182] 接着说明本发明的实施方式 5。在上述实施方式 1 中, 使形成胶囊型的壳体 2 的胴部的筒状胴部 2a 的外径尺寸在长度方向上大致恒定, 但是在本实施方式 5 中, 在胶囊型的壳体的筒状胴部的外周面上形成在整个圆周上连续的凸部, 在壳体的除了该凸部的外周面

上形成与液面的交界部。

[0183] 图17是表示本发明的实施方式5的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图17所示,本实施方式5的胶囊型内窥镜51具有壳体52来代替上述实施方式1的胶囊型内窥镜1的壳体2。其他结构与实施方式1相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0184] 壳体52是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,作为胶囊型内窥镜51的外包装壳而发挥作用。上述壳体52由具有筒状构造的筒状胴部52a和上述光学圆顶2b、2c形成,液密地内置有多个照明部3、4、摄像部5、6、无线通信部7、控制部8、电源部9以及磁铁10。

[0185] 筒状胴部52a是两端部开口的筒状构造(例如,大致圆筒构造)的外装构件,在内部收纳多个照明部3、4、摄像部5、6、无线通信部7、控制部8、电源部9以及磁铁10等胶囊型内窥镜51的各结构部。另外,筒状胴部52a在其外周面的一部分区域、例如光学圆顶2b侧的端部附近具有在整个圆周上连续的凸部53。凸部53在上述筒状胴部52a的外周面上部分地形成壳体52的最大外径尺寸R5。即,具有上述凸部53的筒状胴部52a在凸部53处具有壳体52的最大外径尺寸R5,在该凸部53以外的外周面处具有外径尺寸R6。该筒状胴部52a的外径尺寸R6与光学圆顶2b、2c的最大外径尺寸(即,与筒状胴部52a的连接界面处的光学圆顶2b、2c的外径尺寸)大致相等,小于该最大外径尺寸R5。与上述实施方式1的情况大致同样地在上述筒状胴部52a的两端部(两侧的开口端部)分别安装光学圆顶2b、2c。此外,最好该凸部53以与胶囊型内窥镜51所漂浮的液体的液面大致平行的方式绕筒状胴部52a的外周将上述凸部53形成为圆状或椭圆状。

[0186] 接着,对本发明的实施方式5的胶囊型内窥镜51的重心和比重的设定进行说明。图18是用于说明本发明的实施方式5的胶囊型内窥镜51的重心位置和比重的示意图。在本实施方式5中,将胶囊型内窥镜51的比重设定得小于被导入到被检体的脏器内部的液体的比重,使得胶囊型内窥镜51漂浮于该液体的液面(即,内含上述照明部3、4以及摄像部5、6等胶囊型内窥镜41的各结构部的壳体52漂浮于脏器内部的液面),并对胶囊型内窥镜51的重心进行设定,使得漂浮于液面的状态的上述胶囊型内窥镜51的壳体52保持特定的漂浮姿势。

[0187] 具体地说,如图18所示,与上述实施方式1的胶囊型内窥镜1同样地将胶囊型内窥镜51的重心G设定在胶囊型的壳体52的中心轴线CL上的、从壳体52的中心C偏向一端部侧(例如,光学圆顶2c侧)的位置上。在这种情况下,优选上述重心G规定如下的胶囊型内窥镜51的漂浮姿势:被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面S与上述筒状胴部52a的凸部53大致平行。具有上述重心G的胶囊型内窥镜51在漂浮于被导入到检查对象的脏器内部的液体的液面S的状态下,使壳体52相对于液面S保持竖起姿势。与上述实施方式1的情况同样地上述竖起姿势的胶囊型内窥镜51使光学圆顶2b朝向液面S的上方(即,摄像部5的摄像视场A1),并且使光学圆顶2c朝向液面S的下方(即,摄像部6的摄像视场A2)。

[0188] 另一方面,胶囊型内窥镜51的比重小于被导入到脏器内部的液体的比重,被设定为这样程度的比重:使采取由上述重心G规定的特定的漂浮姿势(例如,上述竖起姿势)的胶囊型内窥镜51中的形成小于最大外径尺寸R5的外径尺寸的壳体52的外周部浮起到该液体的液面S上。在这种情况下,如上述的图3所示,漂浮于液面S的状态的胶囊型内窥镜

51 的壳体 52 与液面 S 的交界部 B 形成于将采取由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的壳体 52 垂直投影到液面 S 上而得到的投影面 Ka 的内部的、除了该投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。具体地说,如图 18 所示,上述交界部 B 形成在壳体 52 的外周面上的、除了凸部 53 之外的区域内、例如形成在朝向液面 S 的上方的光学圆顶 2b 的外周面上。

[0189] 在此,筒状胴部 52a 的凸部 53 用于形成壳体 52 的最大外径尺寸 R5,并形成壳体 52 投影到液面 S 所得到的投影面 Ka 的外周 Kb。因而,例如,如图 18 所示,通过对胶囊型内窥镜 51 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于光学圆顶 2b 的除了上述凸部 53 的壳体 52 的外周面内的、形成小于最大外径尺寸 R5 的外径尺寸的壳体 52 的外周范围 H 的范围内的外周面,由此,壳体 52 与液面 S 的交界部 B 位于壳体 52 投影到该液面 S 所得到的投影面 Ka 内部的、除了外周 Kb 之外的区域。

[0190] 更优选对胶囊型内窥镜 51 的比重进行设定,使得成为如下的漂浮状态:液面 S 位于朝向液面 S 的上方的光学圆顶 2b 与摄像视场 A1 的视场交界面的交叉部 P 的下侧的外周面上。在这种情况下,壳体 52 与液面 S 的交界部 B 形成于光学圆顶 2b 的外周面内的、筒状胴部 52a 和光学圆顶 2b 的连接界面与交叉部 P 之间。具有上述比重的胶囊型内窥镜 51 在液面 S 上采取竖起姿势时,使交叉部 P 浮起到液面 S 的上方。其结果,能够将液面 S 偏离到摄像视场 A1 的外侧,摄像部 5 不被光在液面 S 上的反射所阻碍而能够透过光学圆顶 2b 拍摄摄像视场 A1 的体内图像。

[0191] 此外,通过对壳体 52 的内部的无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各配置进行调节来将胶囊型内窥镜 51 的重心 G 设定在所期望的位置上。另外,通过对壳体 52、照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8、电源部 9 以及磁铁 10 的各质量和壳体 52 的体积进行调节来将胶囊型内窥镜 51 的比重设定为所期望的比重。

[0192] 接着,例示使胶囊型内窥镜 51 漂浮于被检体的胃内部的液面来集中拍摄胃内部的体内图像的情况,说明漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 51 的动作。图 19 是例示实施方式 5 的胶囊型内窥镜 51 漂浮于脏器内部的液面 S 的状态的示意图。此外,在图 19 中,示出了漂浮于胃内部的液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 51 的侧视图和俯视图。

[0193] 本发明的实施方式 5 的胶囊引导系统是利用磁力引导漂浮于脏器内部的液面的状态的胶囊型内窥镜 51 并且获取由胶囊型内窥镜 51 拍摄的体内图像群的系统,具有胶囊型内窥镜 51 来代替上述实施方式 1 的胶囊引导系统(参照图 4)的胶囊型内窥镜 1。其它结构与上述实施方式 1 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0194] 在上述胶囊引导系统中,对胶囊型内窥镜 51 的比重和重心 G 进行设定,使得在壳体 52 的外周面上的除了凸部 53 之外的区域内(最好为交叉部 P 的下侧)具有液体 12 的液面 S,并且在漂浮于该液面 S 的状态下保持竖起姿势。上述胶囊型内窥镜 51 从被检体 15 的口中导入到胃内部,漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S 并保持特定的漂浮姿势。

[0195] 具体地说,如图 19 所示,上述胶囊型内窥镜 51 在漂浮于被导入到被检体 15 的胃内部的液体 12 的液面 S 的状态下采取竖起姿势(由重心 G 规定的特定的漂浮姿势的一个例子)。采取上述竖起姿势的胶囊型内窥镜 51 使壳体 52 的除了凸部 53 之外的外周面、例如朝向液面 S 的上方的光学圆顶 2b 的外周面的交叉部 P 的下侧浮起到液面 S 上。在这种情况下,上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 51 的壳体 52 在该光学圆顶 2b 的外周面上的交叉部 P 的下侧具有与液面 S 的交界部 B。上述壳体 52 与液面 S 的交界部 B 始终形成于壳体 52

投影到该液面 S 所得到的投影面 Ka 内部的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的位置上。

[0196] 在具有这种交界部 B 的胶囊型内窥镜 51 漂浮于胃内部的液面 S 并与胃壁 W 接触的情况下, 液面 S 上始终形成壳体 52 与胃壁 W 之间的间隙 SL(参照图 19 所示的接触状态)。因此, 在上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 51 与胃壁 W 接触的前后, 上述交界部 B 的大小大致恒定。在此, 液体 12 对漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 51 的壳体 52 的表面张力如上所述那样作用在使上述交界部 B 的大小 (即, 液面 S 上的壳体 52 与液体 12 的接触面积) 减小的方向上。上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 51 在与胃壁 W 接触的前后将交界部 B 的大小保持为大致恒定, 因此能够减小作用在使壳体 52 与胃壁 W 接触的方向上的液体 12 的表面张力, 能够在外力的作用 (例如, 液体 12 的流动的作用或磁铁 13 的外部磁场的作用) 下从胃壁 W 容易地分离。

[0197] 其结果, 胶囊型内窥镜 51 不被液体 12 的表面张力的作用所阻碍, 能够在胃内部的液面 S 上自由地漂浮 (进行姿势变更和移动中的至少一个)。并且, 能够利用上述磁铁 13 的外部磁场容易 地将胃内部的胶囊型内窥镜 51 引导成所期望的姿势和引导到所期望的位置上, 从而能够通过上述胶囊型内窥镜 51 大范围地拍摄胃内部的体内图像。

[0198] 上述胶囊型内窥镜 51 在胃内部的液面 S 上自由地漂浮, 并使摄像部 5 的摄像视场 A1 朝向液面 S 的上方来依次拍摄气体中的胃壁面的体内图像, 并且使摄像部 6 的摄像视场 A2 朝向液面 S 的下方来依次拍摄液体 12 中的胃壁面的体内图像。这样, 上述胶囊型内窥镜 51 能够大范围地拍摄胃内部的体内图像。上述胶囊型内窥镜 51 的作用效果不限于胃内部, 通过使胶囊型内窥镜 51 漂浮于被检体 15 的所期望的脏器内部 (例如, 大肠等) 的液面 S, 能够同样地得到该作用效果。

[0199] 如以上所说明那样, 在本发明的实施方式 5 中, 构成为如下结构 : 在形成胶囊型的壳体的胴部的筒状胴部的外周面的一部分上以呈环状面连续的方式形成构成该壳体的最大外径尺寸的凸部, 将该胶囊型医疗装置的重心设定在偏离该壳体的中心的位置上, 使该壳体保持由该凸部形成壳体投影到脏器内部的液面所得到的投影面的外周的特定的漂浮姿势, 将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重, 在壳体的外周面上的除了该凸部之外的区域内具有与脏器内部的液面的交界部, 其它与上述实施方式 1 相同地构成。因此, 即使在漂浮于脏器内部的液面的状态的壳体与脏器壁面接触的情况下, 也能够利用该壳体的凸部而始终在液面上形成该壳体与脏器壁面之间的间隙。其结果, 能够享有与上述实施方式 1 相同的作用效果, 并且能够容易地设定漂浮于脏器内部的液面的该胶囊型医疗装置的比重。

[0200] 另外, 能够将形成壳体投影到液面所得到的投影面的外周的壳体的凸部的大小限于所需的最小限度, 因此能够防止具有 能够始终在液面上形成与脏器壁面的间隙的外形的壳体的过大化。其结果, 能够减少胶囊型医疗装置滞留在被检体的脏器内部的可能性。

[0201] 并且, 由于在壳体的外周面形成上述凸部, 因此能够容易地确保内置有摄像部等该胶囊型医疗装置的各结构部所需的壳体的内部容积, 能够将该胶囊型医疗装置的各结构部容易地配置在壳体内部。其结果, 能够容易地设定该胶囊型内窥镜的重心。

[0202] 另外, 通过将该胶囊型医疗装置的比重设定得小于脏器内部的液体的比重, 能够容易地使脏器内部的液面位于透过上述壳体的顶端部 (例如, 上述光学圆顶 2b) 拍摄体内图像的摄像部的摄像视场交界面与圆顶部的交叉部的下侧。因此, 能够容易在该交叉部的

下侧形成该壳体与液面的交界部,从而能够使该交叉部浮起到脏器内部的液面的上方。其结果,能够将液面偏离到该摄像部的摄像视场的外侧,该摄像部不被光在液面上的反射所阻碍而能够隔着壳体的圆顶部拍摄体内图像。

[0203] 实施方式 6

[0204] 接着,说明本发明的实施方式 6。图 20 是表示本发明的实施方式 6 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。本实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 具有形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型壳体 102,在该胶囊型壳体 102 的内部具有摄像功能和无线通信功能。具体地说,如图 20 所示,胶囊型内窥镜 101 在壳体 102 的内部具有:多个照明部 103,该多个照明部 103 发出照明光;摄像部 104,其拍摄由上述多个照明部 103 照亮的摄像视场的被摄体图像(例如,体内图像);以及无线通信部 105,其将由摄像部 104 拍摄的被摄体图像无线发送到外部。另外,胶囊型内窥镜 101 具有:处理控制部 106,其生成由摄像部 104 拍摄的被摄体图像,并且对胶囊型内窥镜 101 的各结构部进行控制;电源部 107,其对胶囊型内窥镜 101 的各结构部供给电力;以及配重 108,其用于设定胶囊型内窥镜 101 的重心位置。

[0205] 胶囊型壳体 102 是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,由外壳主体 102a 和光学盖 102b 形成。外壳主体 102a 是一端开口并且另一端闭合为圆顶状的筒状的外壳,在内部收纳多个照明部 103、摄像部 104、无线通信部 105、处理控制部 106、电源部 107 以及配重 108 等胶囊型内窥镜 101 的各结构部。光学盖 102b 是对照明部 103 所发出的照明光的波长以及摄像部 104 所受到的反射光(来自被摄体的反射光)的波长透明的圆顶状的光学构件。光学盖 102b 被安装在外壳主体 102a 的开口端,并且封闭该开口端。由上述外壳主体 102a 和光学盖 102b 形成的胶囊型壳体 102 液密地收纳胶囊型内窥镜 101 的各结构部(多个照明部 103、摄像部 104、无线通信部 105、处理控制部 106、电源部 107 以及配重 108 等)。

[0206] 多个照明部 103 作为对摄像部 104 的摄像视场进行照明的照明部件而发挥作用。具体地说,使用 LED 等多个发光元件以及形成有实现这些多个发光元件的驱动的电路的照明基板来实现多个照明部 103。上述多个照明部 103 对摄像部 104 的摄像视场发出照明光,由此透过光学盖 102b 对摄像部 104 的摄像视场内的脏器内部进行照明。

[0207] 摄像部 104 在胶囊型内窥镜 101 被导入到被检体的脏器内部的情况下作为拍摄位于摄像视场的脏器内部的图像(体内图像)的摄像部件而发挥作用。具体地说,使用 CMOS 图像传感器或 CCD 等固体摄像元件 104a、将被摄体的光学像成像在固体摄像元件 104a 的受光面上的透镜等光学系统 104b 以及形成有用于实现固体摄像元件 104a 的驱动的电路的摄像基板来实现摄像部 104。摄像部 104 具有与胶囊型壳体 102 的长轴(长度方向的中心轴线)J2 大致位于同一直线上的光轴 J1、以及以该光轴 J1 为基准轴线的规定摄像视场的范围的视场角 θ_1 ,被固定配置在胶囊型壳体 102 的内部。在胶囊型壳体 102 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的表面(液面 S)的状态下,这种摄像部 104 使光轴 J1 与液面 S 大致垂直。在这种情况下,摄像部 104 在液面 S 的上方具有摄像视场,拍摄上述摄像视场内的被摄体、即对相对于液面 S 位于铅直上方的气体中的被摄体的图像进行拍摄。这样,摄像部 104 对相对于液面 S 位于铅直上方的气体中的脏器内部的体内图像进行拍摄。

[0208] 在此,如图 20 所示,作为上述摄像部 104 的摄像视场内与摄像视场外的交界面的

视场交界面 N1 形成摄像部 104 的视场角 θ_1 ，与摄像部 104 的光轴 J1 成角度 α 。在这种情况下，摄像部 104 的视场角 θ_1 为 2α 。在胶囊型壳体 102 漂浮于液面 S 的状态下，这种视场交界面 N1 与胶囊型壳体 102 的交叉部 M1 位于该液面 S 的上方。

[0209] 无线通信部 105 具有线圈状的天线 105a，对外部无线发送由摄像部 104 拍摄的体内图像。具体地说，无线通信部 105 从处理控制部 106 获取包含由摄像部 104 拍摄的体内图像在内的图像信号，对所获取到的该图像信号进行调制处理等规定的通信处理，生成对该图像信号进行调制后得到的无线信号。无线通信部 105 对被检体所携带的外部的接收装置（未图示）发送该无线信号。在这种情况下，通过天线 105a 而由外部的接收装置接收摄像部 104 所拍摄的体内图像。

[0210] 处理控制部 106 具有生成包含由摄像部 104 拍摄的体内图像在内的图像信号的图像处理功能、以及对胶囊型内窥镜 101 的各结构部进行控制的控制功能。具体地说，使用执行各种处理工序的 CPU、存储处理工序等的 ROM、暂时存储各种信息的 RAM 以及规定的图像处理电路等来实现处理控制部 106。上述处理控制部 106 对多个照明部 103 和摄像部 104 的动作时刻进行控制，使得摄像部 104 拍摄由多个照明部 103 照亮的摄像视场（具体地说，脏器内部）的体内图像。另外，处理控制部 106 控制无线通信部 105，使得对外部的接收装置无线发送由上述摄像部 104 拍摄的体内图像。

[0211] 另外，处理控制部 106 从固体摄像元件 104a 获取由摄像部 104 拍摄的体内图像的图像数据，根据所获取到的该图像数据生成该体内图像。然后，处理控制部 106 生成包含该体内图像在内的图像信号，将所生成的该图像信号发送到无线通信部 105。

[0212] 电源部 107 对胶囊型内窥镜 101 的各结构部供电。具体地说，使用具有规定的电力的电池 107a 和包含 DCDC 变换器以及开关电路等的电源电路 107b 来实现电源部 107。电池 107a 是具有规定的电力的纽扣型电池，通过电源电路 107b 对胶囊型内窥镜 101 的各结构部（多个照明部 103、摄像部 104、无线通信部 105 以及处理控制部 106 等）供电。电源电路 107 利用来自外部的磁力对电力供给状态（电源接通状态）和电力停止状态（电源断开状态）进行切换。另外，电源电路 107b 将从电池 107a 供给的电力变换为规定的电力，将该变换后的电力提供给胶囊型内窥镜 101 的各结构部。

[0213] 配重 108 作为如下的重心位置设定部件而发挥作用：设定胶囊型内窥镜 101 的重心位置，使得在胶囊型壳体 102 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的表面（液面 S）的状态下摄像部 104 的光轴 J1 与液面 S 大致垂直。具体地说，在摄像部 104 的光轴 J1 与胶囊型壳体 102 的长轴 J2 位于同一直线上的情况下，配重 108 被固定配置在胶囊型壳体 102 的后端部、即外壳主体 102a 的圆顶形状部上。在这种情况下，最好将配重 108 配置在长轴 J2 的附近。这样固定配置在胶囊型壳体 102 的内部的配重 108 将胶囊型内窥镜 101 的重心位置设定在与胶囊型壳体 102 的中心位置 CP 相比位于后端侧（外壳主体 102a 的圆顶形状部侧）的位置上。在将重心设定在这种位置上的胶囊型内窥镜 101 漂浮于液面 S 的情况下，上述摄像部 104 的光轴 J1 被设定为与该液面 S 大致垂直。在这种情况下，上述摄像部 104 的摄像方向（图 20 所示的光轴 J1 的方向）被设定为大致铅直上方。

[0214] 接着，对本发明的实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的比重的设定进行说明。图 21 是用于说明实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的比重的设定的示意图。下面，参照图 21 说明胶囊型内窥镜 101 的比重的设定。

[0215] 胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 为被导入到脏器内部的液体 Lq 的比重 G2 以下, 对该比重 G1 进行设定, 使得上述视场交界面 N1 与胶囊型壳体 102(具体地说, 光学盖 102b) 的交叉部 M1 位于液面 S 的上方。具体地说, 摄像部 104 如图 21 所示那样被固定配置在与外壳主体 102a 与光学盖 102b 的接合部相比靠近外壳主体 102a 侧的位置上。由于上述摄像部 104 的配置与视场角 θ_1 , 交叉部 M1 位于外壳主体 102a 与光学盖 102b 的接合部附近(详细地说, 该接合部的光学盖 102b 侧)。在这种情况下, 将比重 G1 设定为胶囊型内窥镜 101 的上述外壳主体 102a 与光学盖 102b 的接合部的位置能够沉入液面 S 之下那样的比重以下。

[0216] 在此, 基于阿基米德原理, 将上述外壳主体 102a 与光学盖 102b 的接合部的位置沉入液面 S 之下的情况下, 胶囊型内窥镜 101 的重量与体积同该胶囊型内窥镜 101 中的沉入液面 S 之下 壳体部分(以下, 称为没入液体部分) 的体积相同的液体 Lq 的重量相等。因而, 根据胶囊型壳体 102 的总体积以及与该没入液体部分的体积相等的体积的液体 Lq 的重量, 能够算出该胶囊型内窥镜 101 的应该设定的比重 G1。

[0217] 使用图 21 所示的胶囊型壳体 102 的圆顶半径 r 和全长 L, 利用下式(1) 算出胶囊型壳体 102 的总体积 V1。此外, 上述圆顶半径 r 与外壳主体 102a 的后端部(圆顶形状部) 的圆顶半径、外壳主体 102a 的筒状部的半径以及光学盖 102b 的圆顶半径为相同值。

$$[0218] V1 = \{(4\pi r^3)/3\} + \pi r^2 \times (L-2r) \quad \dots (1)$$

[0219] 另一方面, 在胶囊型壳体 102 以将外壳主体 102a 与光学盖 102b 的接合部的位置沉入液面 S 之下的状态漂浮于液面 S 的情况下, 使用圆顶半径 r 和全长 L, 利用下式(2) 算出该胶囊型壳体 102 的没入液面部分的体积 V2。

$$[0220] V2 = \{(4\pi r^3)/3\} \times (1-2) + \pi r^2 \times (L-2r) \quad \dots (2)$$

[0221] 在这样算出的体积 V1、V2 以及液体 Lq 的比重 G2 与胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 之间, 下式(3) 的关系式成立。

$$[0222] G1 \leq (V2 \times G2) / V1 \quad \dots (3)$$

[0223] 在此, 圆顶半径 r = 5.5 [mm], 全长 L = 26 [mm], 并且以液体 Lq 是水(比重 G2 = 1) 的情况为前提条件, 来具体说明胶囊型内窥镜 101 的比重 G1。在这种情况下, 根据上述式(1)、(2), 胶囊型壳体 102 的总体积 V1 = 2.122 [cm³], 该胶囊型壳体 102 的没入液体部分的体积 V2 = 1.774 [cm³]。使用这样算出的体积 V1、V2 和液体 Lq 的比重 G2, 基于上述的式(3) 算出胶囊型内窥镜 101 的比重 G1。即, 上述前提条件的情况下, 胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 为 0.84 以下。

[0224] 因而, 在上述前提条件下, 胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 被设定为 0.84 以下。被设定为这种比重的胶囊型内窥镜 101 能够漂浮于比重 G2 = 1 的液体 Lq(即, 水) 的液面 S, 并且能够使视场交界面 N1 与胶囊型壳体 102(具体地说, 光学盖 102b) 的交叉部 M1 相对于该液面 S 始终位于上方。

[0225] 此外, 胶囊型内窥镜 101 如上所述那样在胶囊型壳体 102 的内部具有多个照明部 103、摄像部 104、无线通信部 105、处理控制部 106、电源部 107 以及配重 108。将这种胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 设定为 0.84 以下, 因此例如将该胶囊型内窥镜 101 轻量化。作为上述胶囊型内窥镜 101 的轻量化的方法, 列举出以下所示的内容。

[0226] 具体地说, 使用比氧化银电池轻的锂电池或存储了规定的电力的电容器作为电源

部 107 的电池 107a。另外,通过构成为使用 DCDC 变换器来变换电池 107a 的电力并进行供给的结构来减少电源部 107 的电池数量。这样,使电源部 107 轻量化。

[0227] 另外,使用比以往的聚碳酸酯(密度 1.2[g/cm³])轻量的材料(例如,环烯烃聚合物(cycloolefin polymers)(密度 0.95[g/cm³])、聚甲基戊烯(密度 0.835[g/cm³])作为胶囊型壳体 102 的材质。另外,将胶囊型壳体 102 的厚度尽可能地薄化(例如,从通常的 1.2[mm]薄化为 0.5[mm])。这样,使胶囊型内窥镜 102 轻量化。

[0228] 并且,将比通常的刚性基板轻的挠性基板用作安装有上述照明部 103 的照明基板、安装有摄像部 104 的摄像基板、安装有无线通信部 105 和天线 105a 的无线通信基板等各结构部的电路基板。这样,使照明部 103、摄像部 104 以及无线通信部 105 轻量化。

[0229] 通过这样使胶囊型内窥镜 101 的各构成部轻量化,能够将胶囊型内窥镜 101 的总重量轻量化为所期望的值。由此,不使胶囊型壳体 102 大型化就能够将胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 设定为适当的值(例如,0.84 以下)。

[0230] 接着,例示将胶囊型内窥镜 101 和水导入到被检体的胃内部的情况,具体说明以漂浮于该水的液面 S 的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜 101 的动作。图 22 是例示以漂浮于被导入到胃内部的水的液面 S 的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜 101 的状态的示意图。

[0231] 在将胶囊型内窥镜 101 和水导入到被检体的胃内部的情况下,该胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 如上所述那样例如被设定为 0.84 以下。另外,如上所述那样,利用配重 108 将该胶囊型内窥镜 101 的重心位置设定在比中心位置 CP 靠近外壳主体 102a 的后端侧的位置上。

[0232] 如图 22 所示,这样设定了比重 G1 和重心位置的胶囊型内窥镜 101 漂浮于被导入到胃内部的水的液面 S。具体地说,上述胶囊型内窥镜 101 的胶囊型壳体 102 因由配重 108 设定的重心位置而采取特定的漂浮姿势。在这种情况下,摄像部 104 的光轴 J1 与该液面 S 大致垂直,由该光轴 J1 和视场角 θ1 规定的摄像部 104 的摄像视场设定于液面 S 的铅直上方。另外,胶囊型壳体 102 使外壳主体 102a 没入液面 S 之下,使光学盖 102b 从液面 S 浮起。

[0233] 在这种胶囊型内窥镜 101 的漂浮状态下,多个照明部 103 透过光学盖 102b 对被捕捉到上述摄像部 104 的摄像视场内的气体中的被摄体(气体中的胃内壁)发出照明光,来对上述气体中的胃内部进行照明。摄像部 104 接受来自上述照明部 103 照亮的气体中的胃内壁的反射光,对将包含该气体中的胃内壁作为被摄体在内的体内图像进行拍摄。

[0234] 在此,以往的胶囊型内窥镜当以漂浮于脏器内部的液体中的状态拍摄距液面位于上方的气体中的脏器内壁(胃壁、肠壁等)时,接受来自作为该被摄体的气体中的脏器内部的反射光并且接受来自液面的反射光的情况较多,由此可能导致不清楚地拍摄体内图像。

[0235] 相对于此,基于上述式(1)~(3),将本发明的胶囊型内窥镜 101 的比重 G1 例如设定为 0.84 以下。因此,摄像部 104 的视场交界面 N1 与胶囊型壳体 102(具体地说,光学盖 102b)的交叉部 M1 位于该胃内部的水的液面 S 的上方。在这种情况下,使上述胶囊型内窥镜 101 漂浮的胃内部的水的液面 S 位于摄像部 104 的摄像视场外。由此,能够防止摄像部 104 接受来自该液面 S 的反射光。因而,摄像部 104 不接受自上述液面 S 的反射光而能够接受来自气体中的胃内壁的反射光。由此,摄像部 104 能够透过光学盖 102b 清楚地拍摄

气体中的胃内部的体内图像。

[0236] 如以上所说明那样,在本发明的实施方式 6 中,将摄像部固定配置在胶囊型壳体的内部,使得在使胶囊型壳体漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的表面上的状态下摄像部的光轴与该液体的表面大致垂直,对该胶囊型内窥镜的比重进行设定使得形成该摄像部的视场角的视场交界面与漂浮状态的胶囊型壳体的交叉部相对于该液体的表面位于上方的位置。因此,在以漂浮于该液体的表面上的状态拍摄气体中的脏器内部的体内图像时,能够可靠地使该液体的表面偏离到摄像部的摄像视场外。其结果,在接受来自作为被摄体的气体中的脏器内部的反射光时,能够防止接受来自该液体的表面的反射光,由此,能够实现能够拍摄清楚的体内图像的胶囊型内窥镜。

[0237] 另外,通过使照明部、摄像部、无线通信部、电源部以及胶囊型壳体等该胶囊型内窥镜的各结构部轻量化来使该胶囊型内窥镜轻量化。因此,不使胶囊型壳体大型化就能够将胶囊型内窥镜的比重设定为适当的值(例如,0.84 以下)。其结果,能够使该胶囊型内窥镜在脏器内部顺畅地移动,从而减轻将该胶囊型内窥镜导入到脏器内部的被检体的负担。

[0238] 并且,通过将配重固定配置在胶囊型壳体内部的规定位置上来设定该胶囊型内窥镜的重心位置,因此能够容易地设定使该摄像部的光轴与该液体的表面大致垂直的该胶囊型内窥镜的重心位置。

[0239] 实施方式 7

[0240] 接着,说明本发明的实施方式 7。在上述实施方式 6 中,将配重 108 固定配置在胶囊型壳体 102 的内部,利用该配重 108 来设定胶囊型内窥镜 101 的重心位置,但是在本实施方式 7 中,在胶囊型壳体的外壁部配置浮子,利用该浮子来设定胶囊型内窥镜的重心位置。

[0241] 图 23 是例示本发明的实施方式 7 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。图 24 是表示通过配置在胶囊型壳体的外壁部上的弹性膜的膨胀而形成的浮子的一个例子的示意图。如图 23、24 所示,本实施方式 7 的胶囊型内窥镜 121 具有胶囊型壳体 122 来代替上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的胶囊型壳体 102,在胶囊型壳体 122 的外壁部上具有浮子 123 来代替配重 108。其它结构与实施方式 6 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0242] 胶囊型壳体 122 与上述实施方式 6 的胶囊型壳体 102 同样地是形成为易于导入到患者等被检体的脏器内部那样大小的胶囊型的壳体,由外壳主体 122a 和光学盖 102b 形成。外壳主体 122a 例如在开口端(即,安装光学圆顶 102b 的一端部)附近具有槽部 122c。槽部 122c 沿外壳主体 122a 的周向连续地或断续地形成。上述槽部 122c 的内部配置有用于形成后述的浮子 123 的发泡剂 123b。另外,以覆盖内置有上述发泡剂 123b 的状态的槽部 122c 的方式配置有弹性膜 123a。上述外壳主体 122a 的其他结构与形成上述实施方式 6 的胶囊型壳体 102 的一部分的外壳主体 102a 相同。

[0243] 浮子 123 作为设定胶囊型内窥镜 21 的重心位置的重心位置设定部件而发挥作用。与此同时,浮子 123 作为用于将胶囊型内窥镜 121 的比重设定为所期望的适当值(上述比重 G1)的比重设定部件之一而发挥作用。使用配置在外壳主体 122a 的槽部 122c 内的发泡剂 123b 和弹性膜 123a 来形成这种浮子 123。

[0244] 具体地说,弹性膜 123a 利用将发泡剂 123b 与水等液体进行混合的情况下所产生的气体而进行膨胀,由此形成浮子 123。发泡剂 123b 是通过与水等液体混合来使气体产生的

物质,如上所述那样配置于外壳主体 122a 的槽部 122c 的内部。在外壳主体 122a 的外壁部以覆盖内置有上述发泡剂 123b 的状态的槽部 122c 的方式设置弹性膜 123a。弹性膜 123a 例如具有小直径的开口部(未图示),通过上述小直径的开口部使水等液体进入。在胶囊型内窥镜 121 漂浮于被导入到脏器内部的液体的液面 S 的状态下,这种弹性膜 123a 使该液体进入外壳主体 122a 的槽部 122c 内部。进入上述弹性膜的液体与槽部 122c 内部的发泡剂 123b 混合。由此,发泡剂 123b 在规定时间内持续产生气体。如图 24 所示,弹性膜 123a 利用由上述发泡剂 123b 产生的气体可伸缩地进行膨胀。其结果,在外壳主体 122a 的外壁部上形成浮子 123。

[0245] 这种浮子 123 对胶囊型内窥镜 121 的重心位置进行设定,使得在胶囊型内窥镜 121 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的表面(液面 S)的状态下摄像部 104 的光轴 J1 与液面 S 大致垂直。具体地说,上述浮子 123 将胶囊型内窥镜 121 的重心位置设定在与胶囊型壳体 122 的中心位置 CP 相比靠近后端侧(外壳主体 122a 的圆顶形状部侧)的位置上。在将重心设定在这种位置上的胶囊型内窥镜 121 漂浮于液面 S 的情况下,与上述实施方式 6 的情况同样地摄像部 104 的光轴被设定为与该液面 S 大致垂直。

[0246] 在此,考虑到形成于胶囊型壳体 122 的外壁部的浮子 123 的体积来对这种胶囊型内窥镜 121 的比重 G1 进行设定。具体地说,漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 121 的总体积 V3 是将浮子 123 的体积与胶囊型壳体 122 的总体积相加而得到的。在这种情况下,浮子 123 的体积是从由膨胀状态的弹性膜 123a 覆盖的空间的体积减去槽部 122c 的容积而得到的。另外,漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 121 的没入液体部分的体积 V4 是将浮子 123 的没入液体部分与胶囊型壳体 122 的没入液体部分的体积相加而得到的。

[0247] 使用这样算出的胶囊型内窥镜 121 的总体积 V3 和没入液体部分的体积 V4 以及液体 Lq 的比重 G2,基于下式(4)算出胶囊型内窥镜 121 的比重 G1。

[0248] $G1 \leq (V4 \times G2) / V3 \quad \dots (3)$

[0249] 通过将满足该式(4)的比重 G1 设定为胶囊型内窥镜 121 的比重,胶囊型内窥镜 121 能够漂浮于比重 G2 的液体 Lq 的液面 S,并且能够使视场交界面 N1 与胶囊型壳体 122(具体地说,光学盖 102b)的交叉部 M1 相对于该液面 S 始终位于上方。

[0250] 此外,也可以与上述实施方式 6 的情况同样地进行用于设定上述比重 G1 的胶囊型内窥镜 121 的轻量化。但是,如上所述那样利用浮子 123 代替配重 108 来设定胶囊型内窥镜 121 的重心位置,因此也可以不象实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的轻量化那样严格地进行胶囊型内窥镜 121 的轻量化。因此容易进行上述胶囊型内窥镜 121 的结构设计。

[0251] 接着,例示将胶囊型内窥镜 121 和水导入到被检体的胃内部的情况,具体说明以漂浮于该水的液面 S 的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜 121 的动作。图 25 是例示形成浮子 123 并而以漂浮于水的液面 S 的状态拍摄胃内部的体内图像的胶囊型内窥镜 121 的状态的示意图。

[0252] 在将胶囊型内窥镜 121 和水导入到被检体的胃内部的情况下,该水的一部分浸透过弹性膜 123a 而流入外壳主体 122a 的槽部 122c 的内部,与该槽部 122c 内的发泡剂 123b 混合在一起。这样与水混合的发泡剂 123b 在规定时间内持续产生气体。在这种情况下,弹性膜 123a 利用由发泡剂 123b 产生的气体可伸缩地进行膨胀。其结果,在外壳主体 122a 的外壁部上形成浮子 123。

[0253] 在这样形成浮子 123 的情况下,将胶囊型内窥镜 121 的比重设定为满足上述式(4)的比重 G1。与此同时,利用浮子 123 将该胶囊型内窥镜 121 的重心位置设定在比中心位置 CP 靠近外壳主体 122a 的后端侧的位置上。

[0254] 如图 25 所示,利用上述浮子 123 设定了比重 G1 和重心位置的胶囊型内窥镜 121 漂浮于被导入到胃内部的水的液面 S。具体地说,上述胶囊型内窥镜 121 的胶囊型壳体 122 因由浮子 123 设定的重心位置而采取特定的漂浮姿势。在这种情况下,摄像部 104 的光轴 J1 与该液面 S 大致垂直,由该光轴 J1 和视场角 θ_1 规定的摄像部 104 的摄像视场与上述实施方式 6 的情况大致同样地设定于液面 S 的铅直上方。

[0255] 在此,形成上述浮子 123 的状态的胶囊型内窥镜 121 的比重 G1 满足上述式(4)。因此,摄像部 104 的视场交界面 N1 与胶囊型内窥镜 122(具体地说,光学盖 102b)的交叉部 M1 位于该胃内部的水的液面 S 的上方。在这种情况下,使上述胶囊型内窥镜 121 漂浮的胃内部的水的液面 S 与上述实施方式 6 的情况大致同样地位于摄像部 104 的摄像视场外,由此能够防止由摄像部 104 接受来自该液面 S 的反射光。

[0256] 这样漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 121 的摄像部 104 与上述实施方式 6 的情况同样地不接受来自上述液面 S 的反射光而能够接受来自气体中的胃内壁的反射光。由此,该摄像部 104 能够隔着光学盖 102b 清楚地拍摄气体中的胃内部的体内图像。

[0257] 另一方面,形成上述浮子 123 的弹性膜 123a 只要使发泡剂 123b 持续产生气体就保持膨胀的状态。此外,使上述弹性膜 123a 膨胀的气体通过弹性膜 123a 逐渐漏出到外部(即,胃内部的水中)。通过根据实验结果等经验性地对发泡剂 123b 的量和弹性膜 123a 的浸透性进行调整,能够将这种弹性膜 123a 的膨胀状态(即,形成了浮子 123 的状态)保持所期望的时间。

[0258] 在此,在发泡剂 123b 结束了气体的产生的情况下,使上述弹性膜 123a 膨胀的气体的压力逐渐降低,最终降低到该弹性膜 123a 的收缩力以下。在这种情况下,弹性膜 123a 从膨胀的状态收缩到膨胀之前的原来的状态(与除了槽部 122c 之外的外壳主体 122a 的外壁面形成大致相同面的状态)。

[0259] 在弹性膜 123a 这样收缩到原来的状态的情况下,胶囊型内窥镜 121 成为使从胶囊型壳体 122 的外壁面突出的部分(即,浮子 123)消失的状态。这样使突出部分(浮子 123)消失的状态的胶囊型内窥镜 121 能够在被检体的脏器内部(例如,十二指肠、小肠等)顺畅地移动。

[0260] 如以上所说明那样,在本发明的实施方式 7 中,构成为如下结构:利用配置在胶囊型壳体的外壁部上的浮子设定该胶囊型内窥镜的重心位置,考虑该浮子的体积来设定该胶囊型内窥镜的比重,其它与上述实施方式 6 相同地构成。因此,享有上述实施方式 6 的作用效果,并且用于比重设定的该胶囊型内窥镜的轻量化变得容易,能够容易地设定使形成该摄像部的视场角的视场交界面与浮游状态的胶囊型壳体的交叉部相对于该液体的表面位于上方的该胶囊型内窥镜的比重。

[0261] 另外,使该浮子可收缩地构成,在胃等观察部位形成浮子而使胶囊型壳体漂浮于液面,之后在被检体的脏器内部(食道、十二指肠、小肠等)移动时进行收缩。因此,能够实现如下的胶囊型内窥镜:不使胶囊型壳体大型化而能够漂浮于脏器内部的液面,并且能够在脏器内部顺畅地移动。

[0262] 实施方式 8

[0263] 接着,说明本发明的实施方式 8。在上述实施方式 6 中,在胶囊型壳体 102 的内部固定配置有一个摄像部 104,但是在本实施方式 8 中,在胶囊型壳体的内部固定配置有两个摄像部。

[0264] 图 26 是表示本发明的实施方式 8 的胶囊型内窥镜的一个结构例的剖视示意图。如图 26 所示,本实施方式 8 的胶囊型内窥镜 131 具有胶囊型壳体 132 来代替上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的胶囊型壳体 102,具有配重 138 来代替配重 108。另外,胶囊型内窥镜 131 在该胶囊型壳体 132 的内部还具有多个照明部 133 以及摄像部 134。在这种情况下,无线通信部 105 将包含由上述摄像部 104 拍摄的体内图像在内的无线信号和包含由摄像部 134 拍摄的体内图像在内的无线信号交替地发送到外部的接收装置(未图示)。其它结构与实施方式 6 相同,对相同结构部分标注相同附图标记。

[0265] 胶囊型壳体 132 是适用于具有两个摄像部的双眼的胶囊型内窥镜的胶囊型的壳体,形成为易于导入到被检体的脏器内部那样的大小。由外壳主体 132a 和光学盖 102b、132c 形成这种胶囊型壳体 132。

[0266] 外壳主体 132a 是两端开口的筒状构造的外壳。上述外壳主体 132a 的一个开口端上安装有光学盖 102b,外壳主体 132a 的另一个开口端上安装有光学盖 132c。在这种情况下,分别利用光学圆顶 102b、132c 来封闭上述外壳主体 132a 的两个开口端。光学盖 132c 是对照明部 133 所发出的照明光的波长以及摄像部 134 所受到的反射光(来自被摄体的反射光)的波长透明的圆顶状的光学构件。由上述外壳主体 132a 和光学盖 102b、132c 构成的胶囊型壳体 132 形成为与上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的胶囊型壳体 102 大致相同的胶囊形状,液密地收纳胶囊型内窥镜 131 的各结构部(多个照明部 103、133、摄像部 104、134、无线通信部 105、处理控制部 136、电源部 107 以及配重 138 等)。

[0267] 多个照明部 133 作为对摄像部 134 的摄像视场进行照明的照明部件而发挥作用。具体地说,使用 LED 等多个发光元件以及形成有实现这些多个发光元件的驱动的电路的照明基板来实现多个照明部 133。上述多个照明部 133 对摄像部 134 的摄像视场发出照明光,由此透过光学盖 132c 对摄像部 134 的摄像视场内的脏器内部(液体中的脏器内部)进行照明。

[0268] 摄像部 134 作为液体中摄像部件而发挥作用,在胶囊型内窥镜 131 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的液面 S 的状态下,该摄像部 134 在该液面 S 的下方具有摄像视场,拍摄位于该摄像视场内的液体中的脏器内部的图像(液体中的体内图像)。具体地说,使用 CMOS 图像传感器或 CCD 等固体摄像元件 134a、将被摄体的光学像成像在固体摄像元件 134a 的受光面上的透镜等光学系统 134b 以及形成有用于实现固体摄像元件 134a 的驱动的电路的摄像基板来实现摄像部 134。摄像部 134 具有与胶囊型壳体 132 的长轴 J2(未图示)大致位于同一直线上的光轴 J3、以及以该光轴 J3 为轴线的规定摄像视场的范围的视场角 θ_3 ,被固定配置在胶囊型壳体 132 的内部。在胶囊型壳体 132 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的液面 S 的状态下,这种摄像部 134 在该液面 S 的下方具有摄像视场,拍摄上述摄像视场内的被摄体、即相对于液面 S 位于铅直下方的液体中的被摄体的图像。这样,摄像部 134 拍摄液体中的体内图像。

[0269] 在此,如图 26 所示,作为上述摄像部 134 的摄像视场内与摄像视场外的交界面的

视场交界面 N2 形成摄像部 134 的视场角 θ_3 , 与摄像部 134 的光轴 J3 成角度 α 。在这种情况下, 摄像部 134 的视场角 θ_3 为 2α 。在胶囊型壳体 132 漂浮于液面 S 的状态下, 摄像部 134 以上述视场交界面 N2 不与液面 S 交叉的方式固定配置在胶囊型壳体 132 的内部。由此, 摄像部 134 能够使液面 S 偏离到摄像视场外。其结果, 摄像部 134 不接受来自上述液面 S 的反射光而能够接受来自液体中的被摄体的反射光, 从而能够清楚地拍摄液体中的体内图像。

[0270] 处理控制部 136 具有生成包含由摄像部 104 拍摄的体内图像在内的图像信号和包含由摄像部 134 拍摄的液体中的体内图像在内的图像信号的图像处理功能、以及对胶囊型内窥镜 131 的各结构部进行控制的控制功能。具体地说, 使用执行各种处理工序的 CPU、存储处理工序等的 ROM、暂时存储各种信息的 RAM 以及规定的图像处理电路等来实现处理控制部 136。这种处理控制部 136 对多个照明部 133 和摄像部 134 的动作时刻进行控制, 使得摄像部 134 拍摄由多个照明部 133 照亮的摄像视场(具体地说, 液体中的脏器内部)的体内图像。另外, 处理控制部 136 控制无线通信部 105, 使得对外部的接收装置(未图示)交替地无线发送由摄像部 104 拍摄的气体中的体内图像和由摄像部 134 拍摄的液体中的体内图像。上述处理控制部 136 的其它功能与上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的处理控制部 106 相同。

[0271] 配重 138 作为如下的重心位置设定部件而发挥作用: 设定胶囊型内窥镜 131 的重心位置, 使得在胶囊型壳体 132 漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的液面 S 的状态下摄像部 104 的光轴 J1 与液面 S 大致垂直。具体地说, 在摄像部 104 的光轴 J1 与胶囊型壳体 132 的长轴 J2 位于同一直线上的情况下, 配重 138 被固定配置在作为光学盖 132c 的附近的外壳主体 132a 的后端部上。这样固定配置在胶囊型壳体 132 的内部的配重 138 将胶囊型内窥镜 131 的重心位置设定在与胶囊型壳体 132 的中心位置 CP 相比位于后端侧(光学盖 132c 侧)的位置上。在将重心设定在这种位置上的胶囊型内窥镜 131 漂浮于液面 S 的情况下, 与上述实施方式 6 的情况同样地摄像部 104 的光轴 J1 被设定为与该液面 S 大致垂直。与此同时。摄像部 134 的摄像方向(图 26 所示的光轴 J3 的方向)被设定为大致铅直下方。在这种情况下, 摄像部 134 的视场交界面 N2 与液面 S 不交叉。即, 摄像部 134 的摄像视场内不包含液面 S。此外, 这种配重 138 可以是配置在胶囊型内窥镜 132 的内部相互对称的位置上的多个配重, 也可以是形成为环状的一个以上的配重。

[0272] 在此, 与上述实施方式 6 的情况大致同样地使用胶囊型壳体 132 的总体积 V5、在胶囊型内窥镜 132 漂浮于液体 Lq 的液面 S 的状态下沉入液面 S 之下的胶囊型壳体 132 的没入液体部分的体积 V6 以及该液体 Lq 的比重 G2 算出这种胶囊型内窥镜 131 的比重 G1。即, 基于使用了胶囊型壳体 132 的总体积 V5、没入液体部分的体积 V6 以及液体 Lq 的比重 G2 的下式(5)算出上述胶囊型内窥镜 131 的比重 G1。

[0273] $G1 \leq (V6 \times G2) / V5 \quad \dots (5)$

[0274] 通过将满足该式(5)的比重 G1 设定为胶囊型内窥镜 131 的比重, 胶囊型内窥镜 131 能够漂浮于比重 G2 的液体 Lq 的液面 S, 并且能够使视场交界面 N1 与胶囊型壳体 132(具体地说, 光学盖 102b)的交叉部 M1 相对于该液面 S 始终位于上方。

[0275] 并且, 最好对上述胶囊型内窥镜 131 的比重 G1 进行设定, 使得多个照明部 103 的照明交界面 Q 与胶囊型壳体 132(具体地说, 光学盖 102b)的交叉部 M2 相对于液面 S 位于

上方。此外,该照明交界面 Q 是由多个照明部 103 照亮的照明范围内与照明范围外的交界面,形成上述多个照明部 103 所发出的照明光的光分布角 θ_2 。

[0276] 如图 26 所示,具有这样设定的比重 G1 的胶囊型内窥镜 131 以使照明交界面 Q 与光学盖 102b 的交叉部 M2 相对于液面 S 始终位于上方的状态漂浮于液面 S。在这种情况下,从上述多个照明部 103 发出的照明光不经由液面 S 而照亮摄像部 104 的摄像视场。其结果,上述照明光不在液面 S 上发生折射而能够清楚地对该摄像部 104 的摄像视场进行照明。此外,只要与上述实施方式 6 的情况同样地进行用于设定上述比重 G1 的胶囊型内窥镜 131 的轻量化即可。

[0277] 接着,例示将胶囊型内窥镜 131 和水导入到被检体的胃内部的情况,具体说明以漂浮与该水的液面 S 的状态拍摄胃内部的体内图像(气体中和液体中的体内图像)的胶囊型内窥镜 131 的动作。图 27 是例示以漂浮于水的液面 S 的状态拍摄气体中和液体中的体内图像的胶囊型内窥镜 131 的状态的示意图。

[0278] 将胶囊型内窥镜 131 的比重 G1 设定成满足上述式(5)。另外,如上所述那样利用配重 138 将胶囊型内窥镜 131 的重心位置设定在与胶囊型壳体 132 的中心位置 CP 相比位于后端侧(光学盖 132c 侧)的位置上。在将这种胶囊型内窥镜 131 和水导入到被检体的胃内部的情况下,如图 27 所示,胶囊型内窥镜 131 漂浮于该胃内部的水的液面 S。

[0279] 具体地说,上述胶囊型内窥镜 131 的胶囊型壳体 132 因由配重 138 设定的重心位置而采取特定的漂浮姿势。在这种情况下,摄像部 104 的光轴 J1 与该液面 S 大致垂直,由该光轴 J1 和视场角 θ_1 规定的摄像部 104 的摄像视场与上述实施方式 6 的情况同样地设定于液面 S 的铅直上方。与此同时,以视场交界面 N2 与液面 S 不交叉的方式将摄像部 134 的摄像视场设定于液面 S 的下方。

[0280] 在此,上述胶囊型内窥镜 131 的比重 G1 满足上述式(5)。因此,摄像部 104 的视场交界面 N1 与胶囊型壳体 132(具体地说,光学盖 102b)的交叉部 M1 位于该胃内部的水的液面 S 的上方。并且,照明部 103 的照明交界面 Q 与光学盖 102b 的交叉部 M2 位于该液面 S 的上方。在这种情况下,上述液面 S 位于摄像部 104 的摄像视场外,并且位于照明部 103 的照明范围外。其结果,能够在拍摄气体中的体内图像时防止由摄像部 104 接受来自液面 S 的反射光,并且能够在对由摄像部 104 拍摄的气体中的被摄体(胃内壁)进行照明时防止照明光在液面 S 上折射。

[0281] 这样漂浮于液面 S 的状态的胶囊型内窥镜 131 的摄像部 104 不接受来自上述液面 S 的反射光,而能够接受来自由照明部 103 更清楚地照亮的气体中的胃内壁的反射光。由此,该摄像部 104 能够透过光学盖 102b 更清楚地拍摄气体中的胃内部的体内图像。

[0282] 另一方面,上述漂浮状态的胶囊型内窥镜 131 的摄像部 134 能够使该液面 S 偏离到摄像视场外,因此不接受来自该液面 S 的反射光而能够接受来自由照明部 133 照亮的液体中的胃内壁的反射光。由此,该摄像部 134 能够透过光学盖 132c 清楚地拍摄液体中的胃内部的体内图像。

[0283] 如以上所说明那样,在本发明的实施方式 8 中,构成为如下结构:追加配置以使胶囊型壳体漂浮于被导入到被检体的脏器内部的液体的液面的状态拍摄位于液面下的液体中的脏器内部的体内图像的液体中摄像部,对液体中摄像部的摄像方向进行设定,使得该液面位于液体中摄像部的摄像视场外,其它与上述实施方式 6 大致相同地构成。因此,能够

实现如下的胶囊型内窥镜：享有上述实施方式 6 的作用效果，并且除了气体中的脏器内部的体内图像之外能够清楚地拍摄液体中的脏器内部的体内图像，从而能够在短时间内且高效率地拍摄作为观察部位的脏器内部的清楚的体内图像。

[0284] 另外，对该胶囊型内窥镜的比重进行设定，使得液面位于对该摄像部的摄像视场（气体中的摄像视场）进行照明的照明部的照明范围外，因此能够防止照明部所发出的照明光在液面上折射。其结果，能够更清楚地对该摄像部的摄像视场进行照明，由此能够更清楚地拍摄气体中的脏器内部的体内图像。

[0285] 此外，在本发明的实施方式 6、7 中，对胶囊型内窥镜的比重 G1 进行设定，使得摄像部 104 的视场交界面 N1 与光学盖 102b 的交叉部 M1 位于液面 S 的上方，但是如图 28 所示，最好对胶囊型内窥镜的比重 G1 进行设定，使得对该摄像部 104 的摄像视场进行照明的照明部 103 的照明交界面 Q 与光学盖 102b 的交叉部 M2 位于液面 S 的上方。通过这样设定比重 G1，能够防止实施方式 6、7 的胶囊型内窥镜的照明部 103 所发出的照明光在液面 S 上折射。其结果，能够更清楚地对摄像部 104 的摄像视场进行照明，由此能够更清楚地拍摄气体中的脏器内部的体内图像。

[0286] 另外，在本发明的实施方式 6、8 中，利用固定配置在胶囊型壳体的内部的配重来设定胶囊型内窥镜的重心位置，但不限于此，也可以使用胶囊型内窥镜的各结构部（照明部、摄像部、无线通信部、电源部、处理控制部等）中的至少一个来设定胶囊型内窥镜的重心位置。具体地说，如图 29 所示，也可以通过将电源部 107 或电池 107a 固定配置在外壳主体 102a 的后端部来代替配重 108，将上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的重心位置设定在与中心位置 CP 相比靠近后端侧的位置上，如图 30 所示，还可以通过以偏向外壳主体 102a 的后端侧的状态固定配置无线通信部 105、处理控制部 106 以及电源部 107 来代替配重 108，将上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 的重心位置设定在与中心位置 CP 相比靠近后端侧的位置上。这一点对于设定上述实施方式 8 的胶囊型内窥镜 131 的重心位置的情况也相同。

[0287] 并且，在本实施方式 6、7 中，将拍摄气体中的摄像视场的图像的摄像部 104 的光轴 J1 与胶囊型壳体的长轴 J2 设定在同一直线上的轴线（包括相互平行的轴线的情况）上，但是不限于此，也可以将上述摄像部 104 的光轴 J1 与胶囊型壳体的长轴 J2 所形成的角度设定为所期望的角度、即，上述光轴 J1 与长轴 J2 也可以不相互平行。

[0288] 例如，在上述实施方式 6 的胶囊型内窥镜 101 中，如图 31 所示，摄像部 104 也可以具有与胶囊型壳体的径向平行的光轴 J1（即，与长轴 J2 大致垂直的光轴 J1），如图 32 所示，也可以具有与长轴 J2 成斜角的光轴 J1。不论是哪种情况，在上述胶囊型壳体漂浮于液面 S 的状态下摄像部 104 的视场交界面与胶囊型壳体的交叉部 M1 只要位于液面 S 的上方即可，并且最好照明部 103 的照明交界面与胶囊型壳体的交叉部 M2 位于液面 S 的上方。以上这些对于上述实施方式 7 的胶囊型内窥镜 121 也相同。

[0289] 另外，在本发明的实施方式 8 中，将拍摄气体中的摄像视场的图像的摄像部 104 的光轴 J1 与拍摄液体中的摄像视场的图像的摄像部 134 的光轴 J3 设定在与胶囊型壳体的长轴 J2 同一直线上的轴线（包括相互平行的轴线的情况）上，但是不限于此，也可以将上述摄像部 104、134 的光轴 J1、J3 与胶囊型壳体的长轴 J2 所形成的角度分别设定为所期望的角度。即，上述光轴 J1、J3 与长轴 J2 也可以不相互平行，也可以光轴 J1、J3 中的任一个与

长轴 J2 平行,剩下的光轴与长轴 J2 成斜角或直角。

[0290] 例如,在上述实施方式 8 的胶囊型内窥镜 131 中,如图 33 所示,摄像部 104、134 也可以具有与胶囊型壳体的径向平行的光轴 J1、J3(即,与长轴 J2 大致垂直的光轴 J1、J3),如图 34 所示,还可以具有与长轴 J2 成斜角的光轴 J1、J3。或者,如图 35 所示,摄像部 104、134 可以分别具有与长轴 J2 成斜角的光轴 J1 和与长轴 J2 成直角的光轴 J3,反之也可。不论是哪种情况,在上述胶囊型壳体漂浮于液面 S 的状态下摄像部 104 的视场交界面与胶囊型壳体的交叉部 M1 只要位于液面 S 的上方即可,并且最好照明部 103 的照明交界面与胶囊型壳体的交叉部 M2 位于液面 S 的上方。另一方面,上述液体中的摄像部 134 的视场交界面只要在胶囊型壳体漂浮于液面 S 的状态下不与液面 S 交叉即可。

[0291] 另外,在本发明的实施方式 6 ~ 8 中,将摄像部 104 固定配置成视场交界面 N1 与光学盖 102b 交叉,但是不限于此,也可以将摄像部 104 固定配置成视场交界面 N1 与胶囊型壳体的外壳主体(上述外壳主体 102a、122a、132a)交叉。在这种情况下,只要对胶囊型内窥镜的比重 G1 进行设定,使得上述视场交界面 N1 与胶囊型壳体的外壳主体的交叉部 M1 位于液面 S 的上方即可。

[0292] 并且,在本发明的实施方式 8 中,例示了具有两个摄像部 104、134 的双眼的胶囊型内窥镜 131,但是不限于此,也可以是具有三个以上摄像部的多眼的胶囊型内窥镜。在这种情况下,上述三个以上摄像部中的拍摄气体中的摄像视场的图像的一个以上摄像部在胶囊型壳体漂浮于液面 S 的状态下具有与液面 S 成大致直角的光轴。另外,上述一个以上摄像部的视场交界面与胶囊型壳体的交叉部位于该液面 S 的上方。

[0293] 另外,在本发明的实施方式 1 ~ 5 中,使胶囊型内窥镜在漂浮于脏器内部的液面的状态下保持竖起姿势,但是不限于此,也可以通过将该胶囊型内窥镜的重心设定在偏离壳体内部的中心的所期望的位置上,使胶囊型内窥镜在漂浮于脏器内部的液面的状态下保持竖起姿势以外的所期望的漂浮姿势。具体地说,如图 36 所示,也可以使漂浮状态的胶囊型内窥镜保持脏器内部的液面 S 与壳体 2 的长度方向的中心轴线大致平行的平躺姿势,如图 37 所示,也可以使漂浮状态的胶囊型内窥镜保持壳体 2 的长度方向的中心轴线与脏器内部的液面 S 形成规定的角度而倾斜的倾斜姿势。不论是使胶囊型内窥镜保持哪个漂浮姿势的情况,都只要对该胶囊型内窥镜的比重和重心进行设定,使得壳体与液面 S 的交界部 B 形成于壳体投影到液面 S 所得到的投影面 Ka 内的、除了投影面 Ka 的外周 Kb 之外的区域即可。其结果,即使在采取任一个漂浮姿势的胶囊型内窥镜与脏器壁面(例如,胃壁 W 等)接触的情况下,也能够始终在液面 S 上形成该脏器壁面与壳体之间的间隙 SL。

[0294] 另外,在本发明的实施方式 1 ~ 5 中,在壳体内部配置磁铁 10,能够利用胶囊引导系统的外部磁场(例如,由磁铁 13 产生的外部磁场)引导脏器内部的胶囊型内窥镜,但不限于此,也可以不使用外部磁场而通过使被检体的体位发生变化来使该被检体的脏器内部的胶囊型内窥镜动作。在这种情况下,也可以在胶囊型内窥镜的壳体内部设置配重构件来代替上述磁铁 10,通过该配重部件等的配置来设定胶囊型内窥镜的重心,还可以不在胶囊型内窥镜的壳体内部配置磁铁 10 或配重构件。在不在壳体内部配置磁铁 10 或配重构件的情况下,只要通过上述照明部 3、4、摄像部 5、6、无线通信部 7、控制部 8 以及电源部 9 等其它结构部的配置来设定胶囊型内窥镜的重心即可。

[0295] 并且,在本发明的实施方式 1 ~ 5 中,例示了摄像部 5、6 的各光轴与壳体的中心轴

线 CL 大致平行的胶囊型内窥镜,但不限于此,摄像部 5、6 的各光轴也可以与壳体的中心轴线 CL 垂直或与其形成规定的角度而倾斜。即,也可以是在壳体的径向上具有摄像视场的侧视型的胶囊型内窥镜,还可以是在与壳体的中心轴线 CL 倾斜的方向上具有摄像视场的斜视型的胶囊型内窥镜。

[0296] 另外,在本发明的实施方式 3 中,将形成壳体 32 的最大外径尺寸(上述的外径尺寸 R4)的筒状胴部 32a 的外周面(即,筒状胴部 32a 与光学圆顶 32c 的连接界面附近)和光学圆顶 32c 沉入脏器内部的液面 S 的下方,但不限于此,只要在壳体 32 的外周面上的形成小于外径尺寸 R4 的外径尺寸的区域内具有与液面 S 的交界部 B,则也可以使该光学圆顶 32c 漂浮于液面 S,还可以使该筒状胴部 32a 与光学圆顶 32c 的连接界面附近浮起到液面 S 的上方。

[0297] 并且,在本发明的实施方式 5 中,将形成壳体 52 的最大外径尺寸(上述外径尺寸 R5)的筒状胴部 52a 的凸部 53 沉入脏器内部的液面 S 的下方,但不限于此,只要在壳体 52 的外周面上的、除了凸部 53 之外的区域内具有与液面 S 的交界部 B,则也可以使该凸部 53 浮起到液面 S 的上方。

[0298] 另外,在本发明的实施方式 1~5 中,例示了在胶囊型的壳体内部具有拍摄体内图像的摄像部(上述摄像部 5、6)以及无线发送体内图像的无线单元(上述无线通信部 7)的胶囊型内窥镜,但不限于此,本发明的胶囊型医疗装置只要是在胶囊型的壳体内部具有拍摄体内图像的摄像部以及将体内图像无线发送到被检体外部的接收装置的无线通信部的胶囊型的医疗装置即可。另外,上述胶囊型医疗装置的摄像功能不限于用光学方法拍摄图像,当然也可以拍摄超声波断层像、X 线图像、磁共鸣图像或放射线图像。

[0299] 胃内部观察方法

[0300] 接着,如上述的图 4 所示,例示由漂浮于被检体 15 的胃内部的液面的胶囊型内窥镜 1 拍摄胃内部的体内图像群的情况,说明由胶囊型内窥镜 1 拍摄胃内部的体内图像群来对被检体 15 的胃内部进行观察的胃内部观察方法。图 38 是表示使用胶囊型内窥镜 1 来观察被检体 15 的胃内部观察方法的一个例子的流程图。此外,图 38 表示从自己家等去医院的被检体 15 的胃内部观察方法。

[0301] 如图 38 所示,被检体 15 摄取便饭(步骤 S101),在从该步骤 S101 的处理起经过规定时间以上之后,将存在于胃的内部的胃内容物排出到十二指肠侧(步骤 S102)。该步骤 S102 的处理是清洗被胶囊型医疗装置拍摄体内图像群的被检体 15 的胃内部的清洗步骤,是将胶囊型医疗装置(具体地说,胶囊型内窥镜 1)导入到被检体 15 的胃内部之前进行处置的胃前处置的一个例子。此外,上述被检体 15 的胃内容物包括被检体 15 所摄取的食物等摄取物以及附着在胃壁上的附着物和胃分泌物。

[0302] 在通过该步骤 S102 的处理清洗了胃内部之后,被检体 15 摄取上述液体 12(即,具有大于胶囊型内窥镜 1 的比重的水等液体),使胃内部展开(步骤 S103)。在该步骤 S103 中,被检体 15 例如使用图 4 所示的供给器 11 来摄取规定量(例如 500ml)的液体 12,将液体 12 存储在胃内部。上述液体 12 使被检体 15 的胃壁的褶皱展开。在这种情况下,被检体 15 可以是所期望的体位,但最好为左侧卧位。此外,在该步骤 S103 中,也可以根据过去对被检体 15 进行的胃内检查(胶囊型内窥镜检查、内窥镜检查、X 光检查、CT 检查、MRI 检查、超声波检查等)的结果来对被检体 15 所摄取的液体 12 的摄取量进行调整,也可以参照

由导入到被检体 15 的胃内部的胶囊型医疗装置拍摄的体内图像来对被检体 15 所摄取的液体 12 的摄取量进行调整。此外,为了使胃内部展开,在步骤 S103 中,被检体 15 也可以摄取液体和发泡剂。

[0303] 之后,为了拍摄胃内部的体内图像群,被检体 15 咽下作为具有摄像功能的胶囊型医疗装置的一个例子的胶囊型内窥镜 1(步骤 S104),将胶囊型内窥镜 1 导入到胃内部。在这种情况下,被检体 15 可以是所期望的体位,但最好为左侧卧位。另外,最好在摄取上述胃前处置用的药剂之后,在经过了规定时间(例如 30 分钟左右)之后胶囊型内窥镜 1 被导入到被检体 15 的胃内部。如图 4 所示,被检体 15 的胃内部的胶囊型内窥镜 1 漂浮于被检体 15 的胃内部的液面 S 并且依次拍摄胃内部的体内图像群。如上所述,通过接收天线 14a 而由工作站 14 获取由上述胶囊型内窥镜 1 拍摄的体内图像群。

[0304] 接着,医生或护士等用户(检查者)使工作站 14 显示由上述胶囊型内窥镜 1 拍摄的被检体 15 的体内图像群,通过对显示在该工作站 14 上的体内图像群进行观察,来观察该被检体 15 的胃内部(步骤 S105)。在这种情况下,检查者根据需要变换被检体 15 的体位,由此使胶囊型内窥镜 1 拍摄大范围地拍摄胃内部而得到的体内图像群,使工作站 14 显示上述大范围的体内图像群来无死角地观察被检体 15 的胃内部。此时,也可以将相邻的图像之间结合来显示所拍摄的体内图像群。之后,被检体 15 为了将胃内部的胶囊型内窥镜 1 排出到十二指肠侧而变换体位,或者也可以实施轻度运动。

[0305] 此外,在上述胃内部观察方法中,被检体 15 在摄取液体 12 之后摄取胶囊型内窥镜 1,但不限于此,只要满足如下的条件则被检体 15 也可以在摄取胶囊型内窥镜 1 之后摄取液体 12:液体 12 在胃内部使胃壁的褶皱展开,并且使胶囊型内窥镜 1 漂浮于液面 S。在这种情况下,在参照由被检体 15 所摄取的胶囊型内窥镜 1 拍摄的体内图像判断为胃的运动活跃的情况下,也可以将薄荷油等镇痉剂混合到使被检体 15 摄取的液体 12 中。或者,也可以通过另外注射等将镇痉剂导入到被检体 15 内部。

[0306] 另外,在上述步骤 S103 中,被检体 15 一次摄取 500ml 的液体 12,但不限于此,被检体 15 也可以在使胃壁的褶皱展开时分开地每次摄取规定量(例如每次 100ml)。或者,也可以通过另外注射将镇痉剂导入到被检体 15 内。

[0307] 接着,说明作为上述步骤 S102 的处理的胃内容物的排出处理。图 39 是表示直到完成被检体 15 的胃内容物的排出处理为止的处理方法的一个例子的流程图。如图 39 所示,在上述步骤 S101 中完成了摄取便饭的被检体 15 摄取规定量的液体(步骤 S201)。在该步骤 S201 中由被检体 15 摄取的液体例如是水、发泡水(碳酸水)或碱性水等,该液体的摄取量为 500ml 左右。此外,最好在结束上述步骤 S101 的处理(便饭的摄取处理)之后所进行的液体的摄取处理(步骤 S201)中,被检体 15 在几分钟到 10 分钟左右的时间内完成摄取上述液体。被检体 15 通过这样在几分钟到 10 分钟左右的时间内完成摄取液体,能够一次性地将液体蓄积在胃内,其结果,能够提高胃内的清洗效果。并且,摄取上述液体的时刻最好在摄取便饭之后经过至少三十分钟到一小时以上之后,例如被检体 15 即将离开自己家之前。其原因在于,在所摄取的食物的大半流到十二指肠侧而食物等固体物几乎未残留于胃内的状态下使被检体 15 摄取液体。

[0308] 在结束了该步骤 S201 的处理之后,被检体 15 去进行使用了胶囊型内窥镜 1 的胃内部的检查(胶囊型内窥镜检查)的医院(步骤 S202)。被检体 15 通过这样去医院(步行

等),进行轻度的运动。

[0309] 接着,被检体 15 摄取用于事先清洗要通过胶囊型内窥镜检查进行观察的胃内部的前处置用药剂(步骤 S203)。具体地说,被检体 15 摄取链霉蛋白酶等粘液去除剂、瓦斯康液剂(gascondrop)等除泡剂、薄荷油等镇痉剂以及小苏打水等碱性溶液中的任一种、或者将这些多个药剂中的至少两种混合而得到的药剂作为上述前处置用药剂。或者,被检体 15 也可以依次摄取从这些多个药剂中选择了的多种的所期望的药剂群。在将上述前处置用药剂导入到被检体 15 的胃内部的情况下,使之处于易于将附着在胃壁上的胃分泌物或摄取物等胃内容物排出到十二指肠的状态。最好被检体 15 在从在上述步骤 S101 中摄取便饭起经过了 2~4 小时左右之后,摄取上述前处置用药剂。此外,为了使上述前处置用药剂遍布胃壁的大致全部范围,也可以在摄取前处置用药剂之后对被检体 15 变化体位。

[0310] 摄取了上述前处置用药剂的状态的被检体 15 摄取用于冲洗胃内部的液体(步骤 S204),之后,变换自身的体位(步骤 S205)。由此,被检体 15 能够将附着在胃壁上的胃分泌物和摄取物等胃内容物从胃内部冲洗到十二指肠侧,其结果,完成胶囊型内窥镜检查之前的胃内部的清洗处理。这样完成了清洗胃内部的被检体 15 进入上述步骤 S103 的处理。

[0311] 在该步骤 S204 中,最好被检体 15 在摄取上述前处置用药剂后经过了五分钟以上之后摄取液体。另外,在该步骤 S205 中,被检体 15 只要变换体位使得胃内部的液体流动即可,例如可以反复进行右侧卧位和其它体位,也可以反复进行右侧卧位和仰卧位的中间体位,还可以反复进行右侧卧位和仰卧位。

[0312] 此外,被检体 15 除了进行该步骤 S205 的体位变换处理以外,也可以进行用手压迫和振动中的至少一个,也可以在体位变换后追加轻度的运动。另外,被检体 15 也可以在步骤 S205 中进行规定时间(例如 15 分钟左右)的散步等轻度的运动来代替变换体位。

[0313] 通过这样的步骤 S201~S205 的处理工序完成的胃内容物的排出处理相当于在进行胶囊型内窥镜检查之前清洗被检体 15 的胃内部的胃清洗处理,这些步骤 S201~S205 中的步骤 S201、S202 是该胃清洗处理中的预备清洗的处理工序,步骤 S203~S205 是该胃清洗处理中的正式清洗的处理工序。

[0314] 此外,上述步骤 S201~S205 所示的胃内容物的排出处理的处理工序是去进行胶囊型内窥镜检查的医院的被检体 15 的处理工序,但是在被检体 15 是住院的患者等没有进行去医院的动作的被检体的情况下,只要进行从上述的摄取便饭(步骤 S101)起直到摄取前处置用药剂(步骤 S203)为止确保 2~4 小时左右的行动来代替上述步骤 S202 即可。在这种情况下,被检体 15 也可以进行散步等轻度的运动。另外,无论被检体 15 是否是去医院的被检体,被检体 15 都可以在上述步骤 S102 之前不摄取便饭。

[0315] 如以上所说明那样,在上述胃内部观察方法中,在摄取便饭之后摄取所需量(例如 500ml 左右)的水等液体,因此能够冲洗附着在胃壁上的胃内容物。另外,在胃内容物的排出处理的处理工序中,在摄取前处置用药剂之前通过去医院而进行轻度的运动,因此能够促进胃内容物从胃内部排出到十二指肠侧。

[0316] 另外,在上述胃内部观察方法中,摄取了上述前处置用药剂,因此能够处于易于从胃壁剥下胃分泌物等胃内容物的状态,通过在该前处置用药剂的摄取处理与接下来的液体摄取处理(步骤 S204)之间隔开五分钟以上的时间间隔,能够提高该前处置用药剂所产生的胃清洗效果。另外,在摄取前处置用药剂之后摄取了所需量的水等液体,因此能够利用

该液体的液体流动清洗胃内部,在摄取了前处置用药剂和液体之后变换被检体的体位,因此能够在胃内部产生液体流动,其结果,能够易于从胃壁剥下胃分泌物等胃内容物。并且,在摄取上述前处置用药剂和液体的摄取处理之后,使被检体进行体位变换和轻度的运动中的至少一个,因此能够更加促进胃内容物从胃内部排出到十二指肠。

[0317] 并且,在上述胃内部观察方法中,在即将进行胶囊型医疗装置的咽下处理之前或刚刚进行胶囊型医疗装置的咽下处理之后,使被检体摄取用于使胃壁的褶皱展开的水等液体,因此保持残存在胃内部的液体的透明度较高的状态(即,易于对胃内部进行观察的状态),并且能够使胃壁的褶皱展开。

[0318] 胃内部观察方法的变形例

[0319] 接着,说明上述胃内部观察方法的变形例。在该胃内部观察方法的变形例中,用于完成胃内容物的排出处理的处理工序与上述胃内部观察方法不同。因而,下面说明该胃内部观察方法的变形例中的胃内容物的排出处理。

[0320] 图40是表示直到完成被检体15的胃内容物的排出处理为止的处理方法的变形例的流程图。此外,在该胃内部观察方法的变形例中,被检体15进行与上述步骤S101~S104大致相同的处理工序,将胶囊型内窥镜1导入到胃内部,检查者与上述步骤S205同样地使用由该胶囊型内窥镜1拍摄的体内图像群来观察被检体15的胃内部。在这种情况下,被检体15在上述胃内容物的排出处理中进行图40所示的步骤S301~S311的处理工序来代替图39所示的S201~S205的处理工序。

[0321] 即,如图40所示,在上述步骤S101中完成了摄取便饭的被检体15与上述步骤S201~S203的处理工序同样地摄取规定量(例如500ml左右)的液体(步骤S301),去进行胶囊型内窥镜检查的医院(步骤S302),摄取上述前处置用药剂(步骤S303)。

[0322] 摄取了前处置用药剂的状态的被检体15摄取规定的液体(步骤S304),之后,变换自身的体位(步骤S305)。具体地说,被检体15在步骤S304中摄取所需量(例如100ml左右)的发泡水。在这种情况下,被检体15可以采取所期望的体位,但是最好采取左侧卧位的体位来摄取发泡水。另外,最好被检体15在步骤S303中摄取前处置用药剂之后,在经过五分钟以上之后摄取该发泡水。另一方面,被检体15在步骤S305中只要变换体位使得胃内部的液体(发泡水)流动即可,例如,可以进行从左侧卧位向仰卧位的体位变换或从俯卧位向仰卧位的体位变换,反之,也可以进行从仰卧位向左侧卧位的体位变换或从仰卧位向俯卧位的体位变换。另外,被检体15除了该步骤S305的体位变换处理以外,还可以进行用手压迫和振动中的至少一个。

[0323] 接着,被检体15摄取规定的液体(步骤S306),之后,变换自身的体位(步骤S307)。具体地说,被检体15在步骤S306中摄取所需量(例如100ml左右)的发泡水。在这种情况下,被检体15可以采取所期望的体位,但是与上述步骤S304同样地最好采取左侧卧位的体位来摄取发泡水。另一方面,被检体15在步骤S307中只要变换体位使得胃内部的液体(发泡水)流动即可,例如,可以进行从左侧卧位向仰卧位的体位变换或从俯卧位向仰卧位的体位变换,反之,也可以进行从仰卧位向左侧卧位的体位变换或从仰卧位向俯卧位的体位变换。另外,被检体15除了该步骤S307的体位变换处理以外,还可以进行用手压迫和振动中的至少一个。

[0324] 这样在胃内部包含前处置用药剂和发泡水的状态的被检体15进行五分钟左右的

散步等轻度的运动（步骤 S308），之后，摄取规定的液体（步骤 S309）。在该步骤 S309 中，被检体 15 摄取所需量（例如 300ml 左右）的水。此外，也可以省略上述轻度的运动（步骤 S308），在步骤 S307 的体位变换处理之后进行 S309 的液体摄取处理。

[0325] 接着，被检体 15 与上述步骤 S307 同样地变换体位（S310），之后进行十分钟左右的散步等轻度的运动（步骤 S311）。由此，被检体 15 能够将附着在胃壁上的胃分泌物和摄取物等胃内容物从胃内部冲洗到十二指肠侧，其结果，完成胶囊型内窥镜检查之前的胃内部的清洗处理。这样完成了清洗胃内部的被检体 15 进入上述步骤 S103 的处理。

[0326] 此外，被检体 15 也可以进行上述轻度的运动（步骤 S311）和体位变换处理（步骤 S310）中的至少一个。

[0327] 通过这种步骤 S301 ~ S311 的处理工序完成的胃内容物的排出处理相当于在进行胶囊型内窥镜检查之前清洗被检体 15 的胃内部的胃清洗处理，这些步骤 S301 ~ S311 中的步骤 S301、S302 是该胃清洗处理中的预备清洗的处理工序，步骤 S303 ~ S311 是该胃清洗处理中的正式清洗的处理工序。

[0328] 在此，在通过上述步骤 S301 ~ S311 的处理工序进行的胃内容物的排除处理中，在摄取发泡水之后反复数次变换被检体 15 的体位的处理工序，另外，在步骤 S309 中摄取水之后进行了被检体 15 的体位变换处理和轻度的运动，但是也能够将这些处理工序简化。图 41 是表示将胃内容物的排出处理的处理工序简化的一个例子的流程图。

[0329] 如图 41 所示，在上述步骤 S101 中完成了摄取便饭的被检体 15 与上述步骤 S301 ~ S303 的处理工序同样地摄取规定量（例如 500ml 左右）的液体（步骤 S401），去进行胶囊型内窥镜检查的医院（步骤 S402），摄取上述前处置用药剂（步骤 S403）。

[0330] 完成了步骤 S403 的处理工序的被检体 15 摄取规定的液体（步骤 S404），之后，变换自身的体位（步骤 S405）。具体地说，被检体 15 在步骤 S404 中摄取所需量（例如 200ml 左右）的发泡水。即，被检体 15 在步骤 S404 中一次摄取在上述步骤 S204 和步骤 S306 中将摄取量分开的发泡水。在这种情况下，被检体 15 可以采取所期望的体位，但是与上述步骤 S304、S306 同样地最好采取左侧卧位的体位来摄取发泡水。另外，最好被检体 15 在步骤 S403 中摄取前处置用药剂之后，在经过了五分钟以上之后摄取该发泡水。另一方面，被检体 15 在步骤 S405 中只要变换体位使得胃内部的液体（发泡水）流动即可，例如，可以按照从仰卧位经由左侧卧位体位变换为俯卧位的顺序来进行体位变换，反之，也可以按照从俯卧位经由左侧卧位体位变换为仰卧位的顺序来进行体位变换。另外，被检体 15 除了该步骤 S405 的体位变换处理以外，还可以进行用手压迫和振动中的至少一个。

[0331] 这样在胃内部包含前处置用药剂和发泡水的状态的被检体 15 与上述步骤 S308 同样地进行五分钟左右的散步等轻度的运动（步骤 S406），之后，与上述步骤 S309 同样地摄取所需量的液体、例如 300ml 左右的水（步骤 S407）。此外，也可以省略上述轻度的运动（步骤 S406），在步骤 S405 的体位变换处理之后进行 S407 的液体摄取处理。

[0332] 之后，被检体 15 与上述步骤 S405 同样地变换体位（S408）。由此，被检体 15 能够将附着在胃壁上的胃分泌物和摄取物等胃内容物从胃内部冲洗到十二指肠侧，其结果，完成胶囊型内窥镜检查之前的胃内部的清洗处理。这样完成了清洗胃内部的被检体 15 进入上述步骤 S103 的处理。此外，被检体 15 在 S408 中变换了体位，但不限于此，也可以进行规定时间（例如 10 ~ 15 分钟左右）的轻度的运动来代替上述体位变换处理。

[0333] 通过这种步骤 S401 ~ S408 的处理工序完成的胃内容物的排出处理相当于在进行胶囊型内窥镜检查之前清洗被检体 15 的胃内部的胃清洗处理,这些步骤 S401 ~ S408 中的步骤 S401、S402 是该胃清洗处理中的预备清洗的处理工序,步骤 S403 ~ S408 是该胃清洗处理中的正式清洗的处理工序。

[0334] 此外,上述步骤 S301 ~ S311 或步骤 S401 ~ S408 所示的胃内容物的排出处理的处理工序是去进行胶囊型内窥镜检查的医院的被检体 15 的处理工序,但是在被检体 15 是住院的患者等没有进行去医院的动作的被检体的情况下,只要进行在从上述的摄取便饭(步骤 S101)起直到摄取前处置用药剂(步骤 S303 或步骤 S403)为止确保 2 ~ 4 小时左右的行动来代替上述步骤 S302 或步骤 S402 即可。在这种情况下,被检体 15 也可以进行散步等轻度的运动。另外,无论被检体 15 是否是去医院的被检体,被检体 15 都可以在上述步骤 S102 之前不摄取便饭。

[0335] 如以上所说明那样,上述胃内部观察方法的变形例与上述胃内部观察方法享有同样的作用效果,并且在摄取前处置用药剂之后摄取发泡水(碳酸水),因此能够容易地将附着在胃壁上的胃分泌物等胃内容物从胃壁剥离。具体地说,在摄取前处置用药剂之后摄取了发泡水的情况下,气泡附着在胃壁上所附着的胃分泌物等胃内容物上。上述气泡浮起到胃内部的液面上,利用其浮力促进胃内容物从胃壁的剥离处理。

[0336] 另外,在摄取了前处置用药剂和发泡水之后变换被检体的体位,因此能够在胃内部产生液体流动,并且能够使发泡水的蓄积部位和气泡的浮起方向发生变化,其结果,能够易于从胃壁剥下胃分泌物等胃内容物。并且,在摄取前处置用药剂和发泡水之后摄取了所需量的水,因此通过在胃内部产生水流,能够更加容易地将胃分泌物等胃内容物从胃壁剥离。

[0337] 这种胃内部观察方法的变形例与上述胃内部观察方法同样地适用于被检体的胃内部的检查,特别适用于观察如下被检体的胃内部的胃内部观察方法:被预测为胃粘液的粘度较高的被检体(例如幽门螺杆菌感染者等)、根据以前所实施的胃内部的检查(胶囊型内窥镜检查、内窥镜检查等)的结果判断为胃粘液的粘度较高这样的情况的被检体、或者在以前所实施的胃内部的检查中胃内部的残液显著浑浊的被检体。

[0338] 此外,在上述胃内部观察方法及其变形例中,最好使被检体 15 摄取的水或发泡水等液体的温度为室温到体温温度的范围内的温度。另外,也可以根据过去所实施的胃内部的检查结果来调整前处置用药剂的配合、从摄取前处置用药剂起直到摄取液体为止的时间、发泡水或水等液体的摄取量、被检体 15 的运动时间和体位变换处理。

[0339] 食道 - 胃内部观察方法

[0340] 接着,说明由被导入到被检体 15 的体内的胶囊型内窥镜 1 依次拍摄被检体 15 的食道内部的体内图像群和胃内部的体内图像群来对被检体 15 的食道内部和胃内部进行观察的食道 - 胃内部观察方法。图 42 是表示使用本发明的胶囊型医疗装置来观察被检体的食道内部和胃内部的食道 - 胃内部观察方法的一个例子的流程图。

[0341] 如图 42 所示,被检体 15 摄取食物(步骤 S501),之后,在该被检体 15 禁食、禁水的状态下设置任意的时间(步骤 S502)。即,被检体 15 在进食后直到经过任意的时间为止保持禁食和禁水的状态。被检体 15 从禁食和禁水开始起经过了任意的时间之后,摄取上述液体 12(即,具有大于胶囊型内窥镜 1 的比重的水等液体),使胃内部展开(步骤 S503)。

由此,被检体 15 展开自身的胃的褶皱。

[0342] 接着,医生或护士等检查者使结束该步骤 S503 的处理后的被检体 15 的体位变换为卧位(步骤 S504)。在这种情况下,被检体 15 在床等检查台上将自身的体位变换为左侧卧位等卧位。之后,检查者使该卧位的状态的被检体 15 咽下作为具有摄像功能的胶囊型医疗装置的一个例子的胶囊型内窥镜 1(步骤 S505)。在这种情况下,被检体 15 在保持卧位的状态并经口部摄取胶囊型内窥镜 1。

[0343] 这样由被检体 15 咽下的胶囊型内窥镜 1 通过该被检体 15 的食道并且依次拍摄该食道内部的体内图像群。然后,上述胶囊型内窥镜 1 到达该被检体 15 的胃内部,漂浮于该胃内部的液体 12 的液面 S 并且依次拍摄该胃内部的体内图像群。如上所述,通过接收天线 14a 而由工作站 14 获取由上述胶囊型内窥镜 1 拍摄的被检体 15 的食道内部的体内图像群和胃内部的体内图像群。

[0344] 接着,检查者使上述被检体 15 内部的由胶囊型内窥镜 1 拍摄的体内图像群显示在工作站 14 上,通过视觉辨认显示在该工作站 14 上的体内图像群,确认到胶囊型内窥镜 1 已进入了被检体 15 的胃内部(步骤 S506)。之后,为了观察该被检体 15 的胃内部,检查者至少变换一次该被检体 15 的体位(步骤 S507)。这样被检体 15 至少进行一次体位变换,由此该被检体 15 的胃内部的胶囊型内窥镜 1 一边在液面 S 中游动一边大范围地拍摄胃内部的体内图像群。

[0345] 之后,检查者对显示在工作站 14 上的被检体 15 的体内图像群、即由上述胶囊型内窥镜 1 拍摄的被检体 15 的食道内部的体内图像群和胃内部的体内图像群进行观察,由此观察该被检体 15 内部(步骤 S508)。这样,检查者无死角地对该被检体 15 的食道内部和胃内部进行观察。

[0346] 如以上所说明那样,在上述食道-胃内部观察方法中,在使被检体在任意时间内处于禁食的状态之后,展开该被检体的胃内部,使这样展开胃内部的被检体经口部摄取胶囊型医疗装置,由该被检体内部的胶囊型医疗装置拍摄被检体的食道内部的体内图像群,并且在确认到胶囊型医疗装置已到达了该被检体的胃内部之后,至少变换一次该被检体的体位,通过该被检体内部的胶囊型医疗装置拍摄该展开状态的胃内部的体内图像群。因此,能够由被检体所咽下的胶囊型医疗装置无死角地拍摄被检体的食道内部和胃内部,通过对由上述胶囊型医疗装置拍摄的体内图像群进行观察,能够无死角地观察被检体的食道内部和胃内部。

[0347] 食道-胃内部观察方法的变形例

[0348] 接着,说明上述食道-胃内部观察方法的变形例。图 43 是表示使用本发明的胶囊型医疗装置来观察被检体的食道内部和胃内部的食道-胃内部观察方法的变形例的流程图。

[0349] 如图 43 所示,被检体 15 摄取食物(步骤 S601),之后,在该被检体 15 禁食、禁水的状态下设置任意的时间(步骤 S602)。即,被检体 15 在进食后直到经过任意的时间为止保持禁食和禁水的状态。被检体 15 从禁食和禁水起经过任意的时间之后,将存在于胃的内部的胃内容物(食物等被检体的摄取物、胃壁的附着物、胃分泌物等)排出到十二指肠侧(步骤 S603)。此外,也可以与上述步骤 S102 同样地进行该步骤 S603 的胃内容物的排出处理。

[0350] 被检体 15 在通过该步骤 S603 将胃内容物排出到十二指肠侧之后,摄取上述液体

12等,使胃内部展开(步骤S604)。由此,被检体15展开如上所述那样将胃内容物排出到十二指肠侧的状态的胃的褶皱。

[0351] 接着,医生或护士等检查者使结束该步骤S604的处理后的被检体15的体位变换为卧位(步骤S605)。在这种情况下,被检体15在床等检查台上将自身的体位变换为左侧卧位等卧位。之后,检查者使该卧位的状态的被检体15咽下作为具有摄像功能的胶囊型医疗装置的一个例子的胶囊型内窥镜1(步骤S606)。在这种情况下,被检体15在保持卧位的状态并经口部摄取胶囊型内窥镜1。

[0352] 这样由被检体15咽下的胶囊型内窥镜1通过该被检体15的食道并且依次拍摄该食道内部的体内图像群。然后,上述胶囊型内窥镜1到达该被检体15的胃内部,漂浮于该胃内部的液体12的液面S并且依次拍摄该胃内部的体内图像群。如上所述,通过接收天线14a而由工作站14获取由上述胶囊型内窥镜1拍摄的被检体15的食道内部的体内图像群和胃内部的体内图像群。

[0353] 接着,检查者使上述被检体15内部的由胶囊型内窥镜1拍摄的体内图像群显示在工作站14上,通过视觉辨认显示在该工作站14上的体内图像群对被检体15的体内进行观察(步骤S607),并且确认到该胶囊型内窥镜1已进入了被检体15的胃内部(步骤S608)。检查者将这样在胃内部包含胶囊型内窥镜1的状态的被检体5的体位至少变换一次(步骤S609),之后使该被检体15摄取所需量的液体12(步骤S610)。在这种情况下,被检体15以在胃内部包含胶囊型内窥镜1的状态摄取所需量的液体12,将液体12导入到胃内部。在上述被检体15的胃内部,胶囊型内窥镜1漂浮于该液体12的液面S。

[0354] 之后,检查者将这样在胃内部包含胶囊型内窥镜1和液体12的状态的被检体15的体位至少变换一次(步骤S611)。这样被检体15至少进行一次体位变换,由此该被检体15的胃内部的胶囊型内窥镜1一边在液面S中游动一边大范围地拍摄胃内部的体内图像群。

[0355] 之后,检查者对显示在工作站14上的被检体15的体内图像群、即由上述胶囊型内窥镜1拍摄的被检体15的食道内部的体内图像群和胃内部的体内图像群进行观察,由此观察该被检体15内部(步骤S612)。这样,检查者无死角地对该被检体15的食道内部和胃内部进行观察。

[0356] 如以上所说明那样,上述食道-胃内部观察方法的变形例享有与上述食道-胃内部观察方法相同的作用效果,并且在被检体保持禁食状态任意时间之后将胃内容物排出到十二指肠侧,因此能够大范围地获取去除了胃内容物的状态的胃内部的体内图像群,由此能够更加清楚地对被检体的胃内部进行观察。

[0357] 产业上的可利用性

[0358] 如上所述,本发明的胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法适用于被检体内部的观察,特别适用于被检体的食道内部和胃内部的观察。

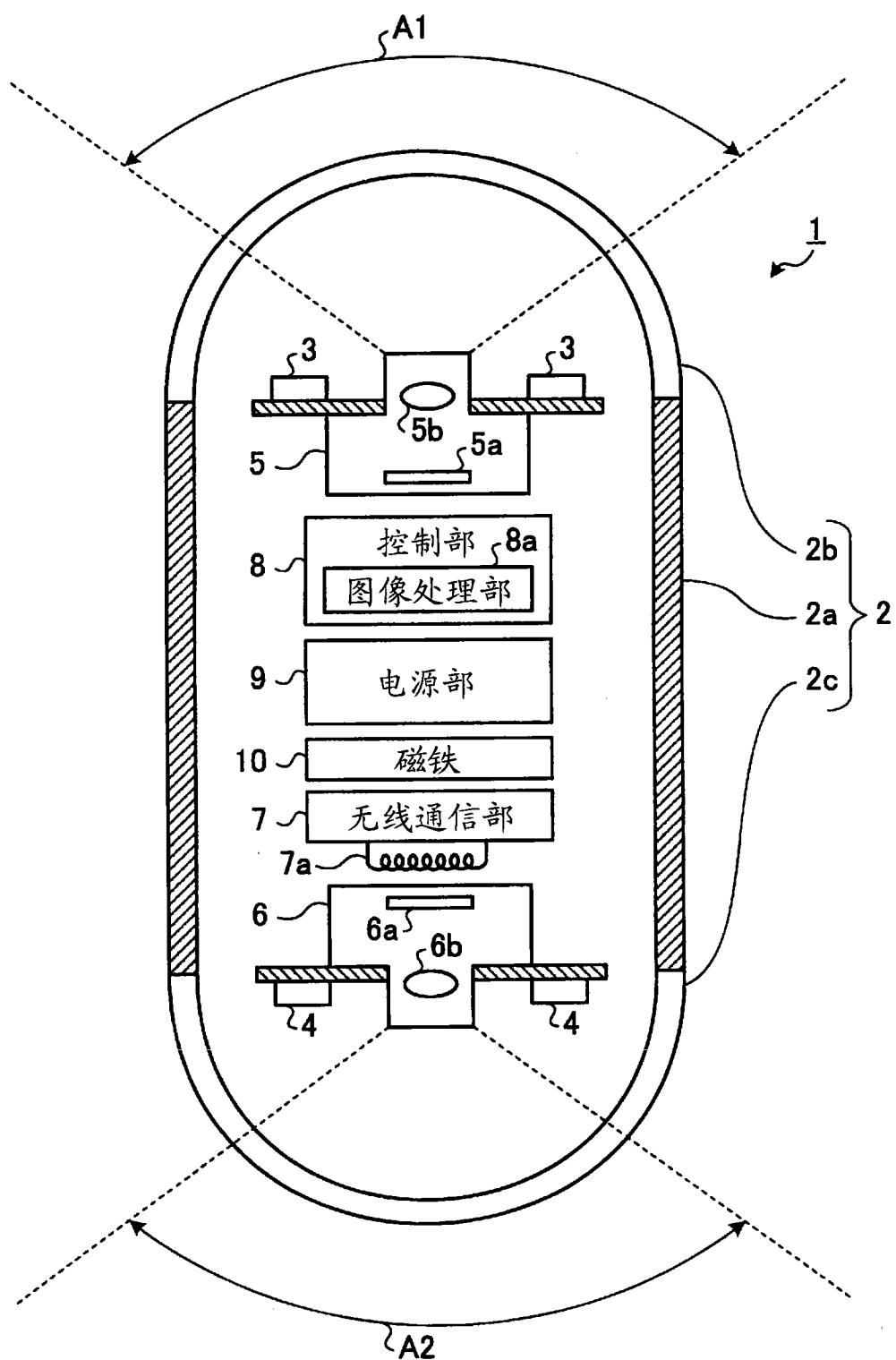


图 1

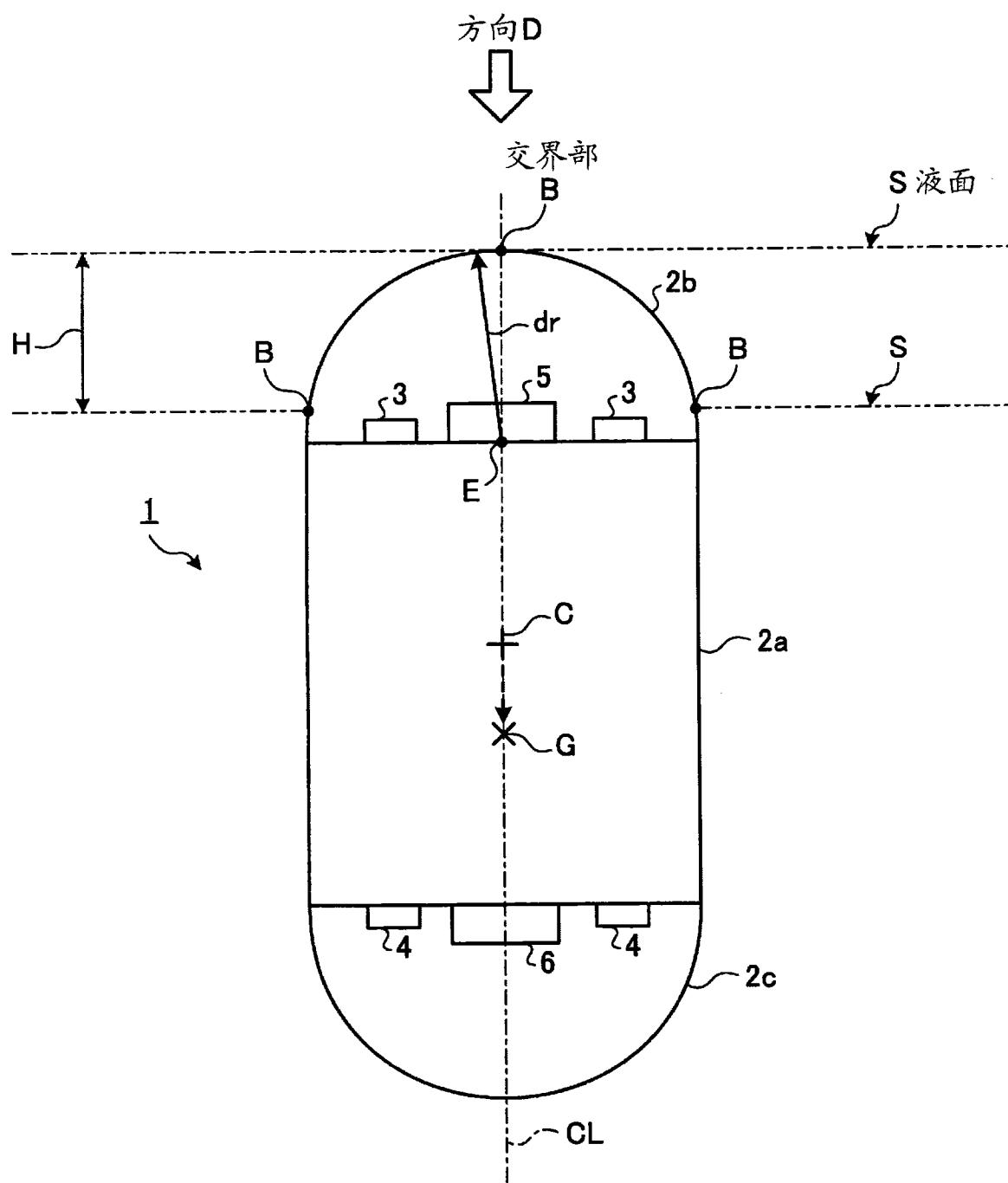


图 2

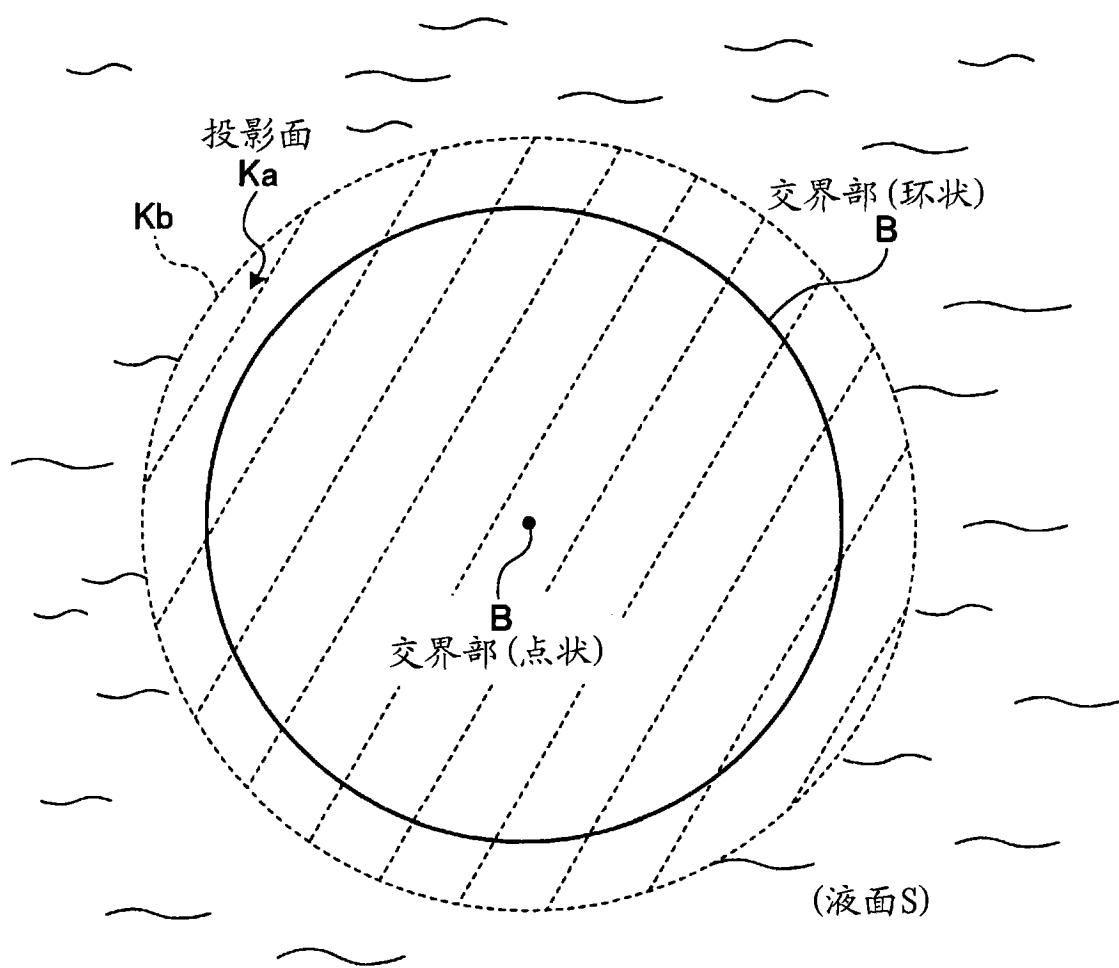


图 3

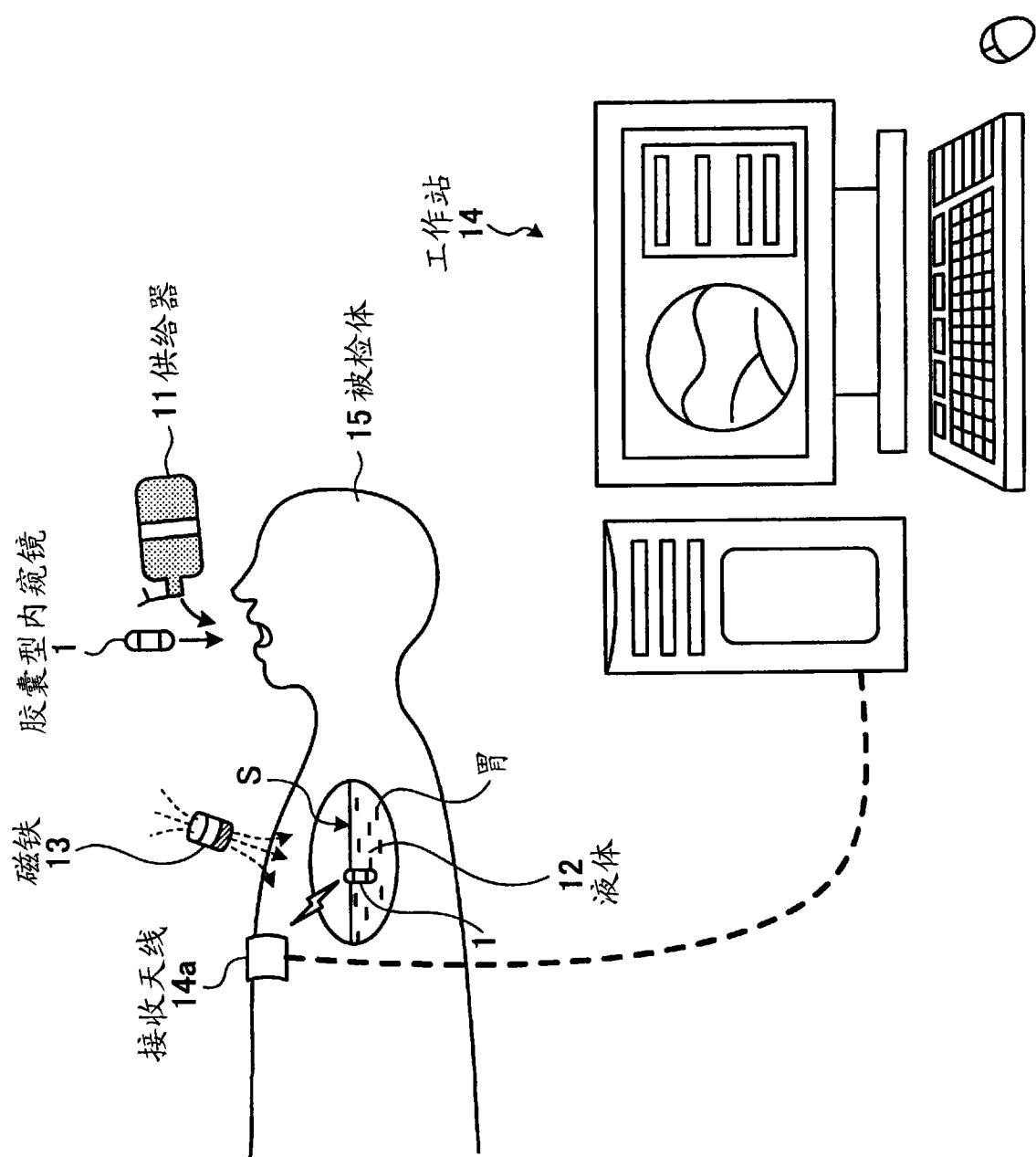


图 4

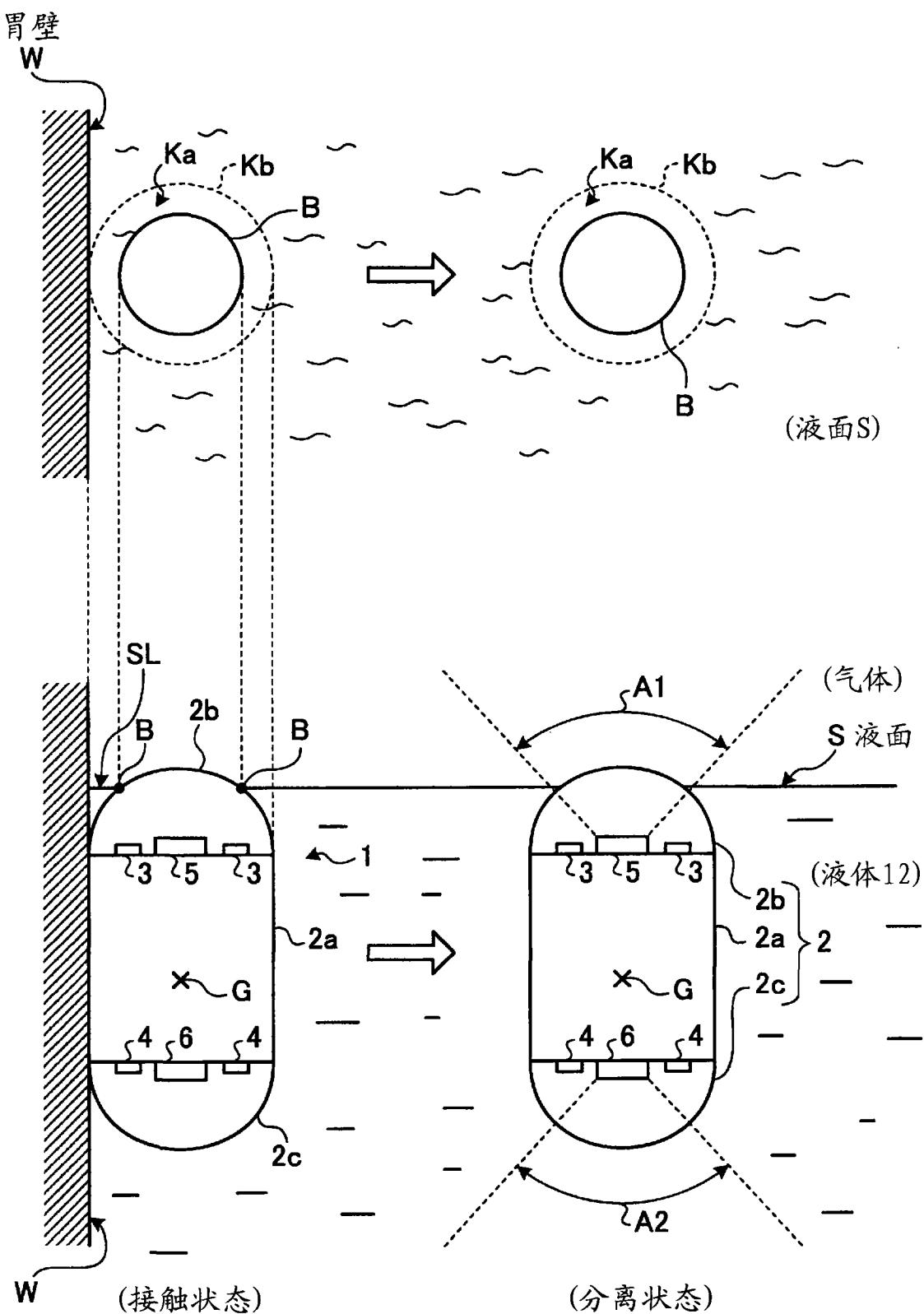


图 5

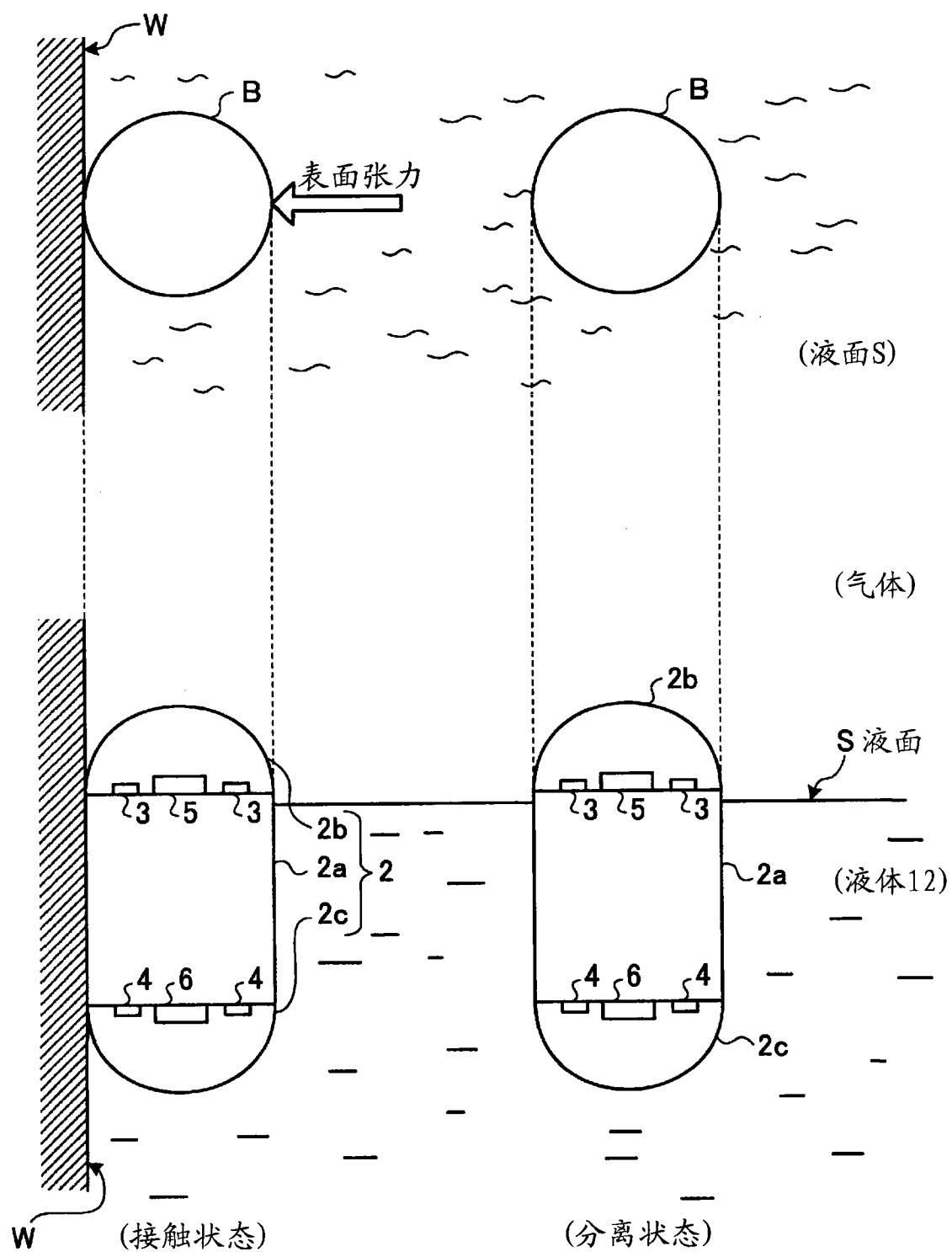


图 6

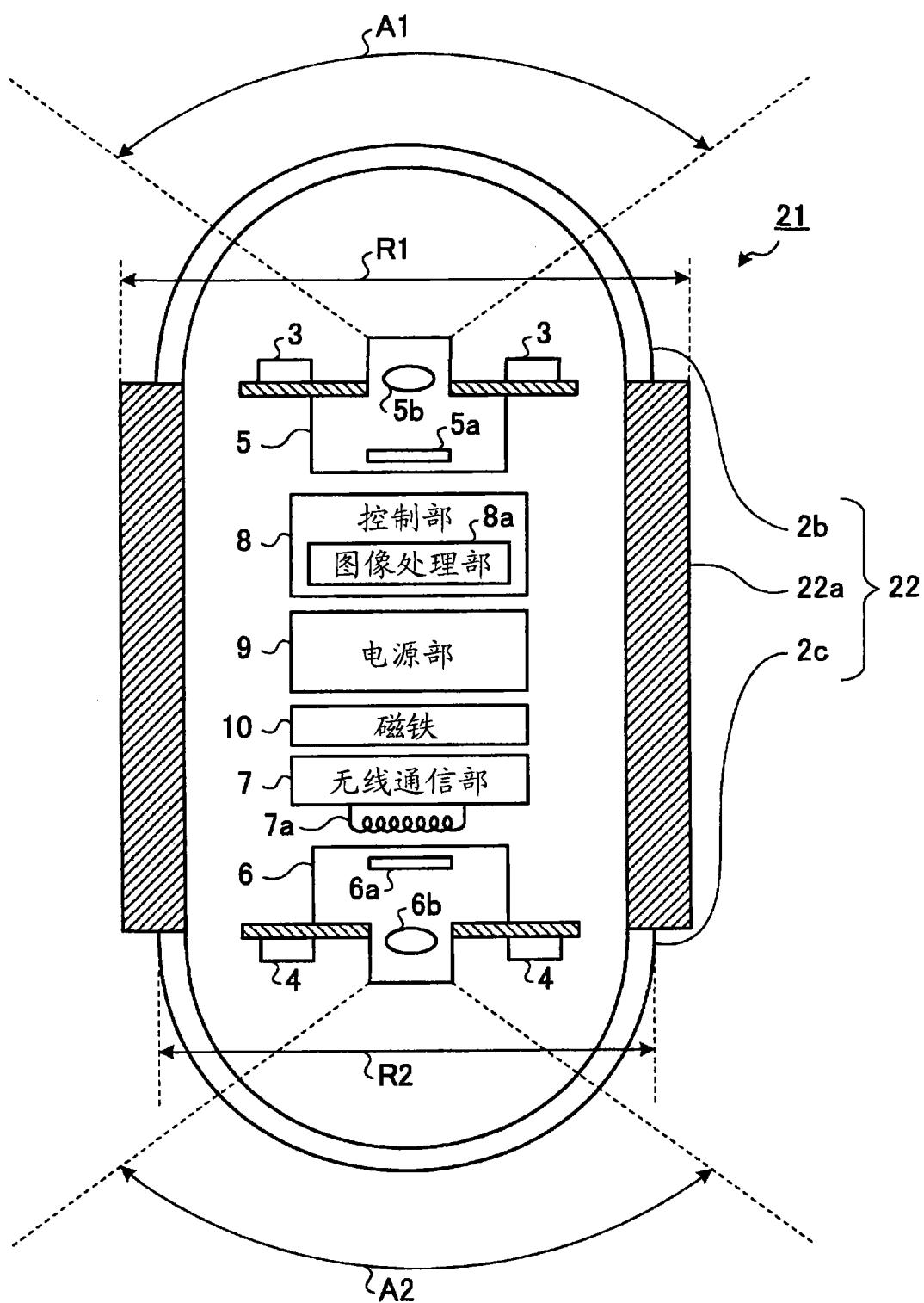


图 7

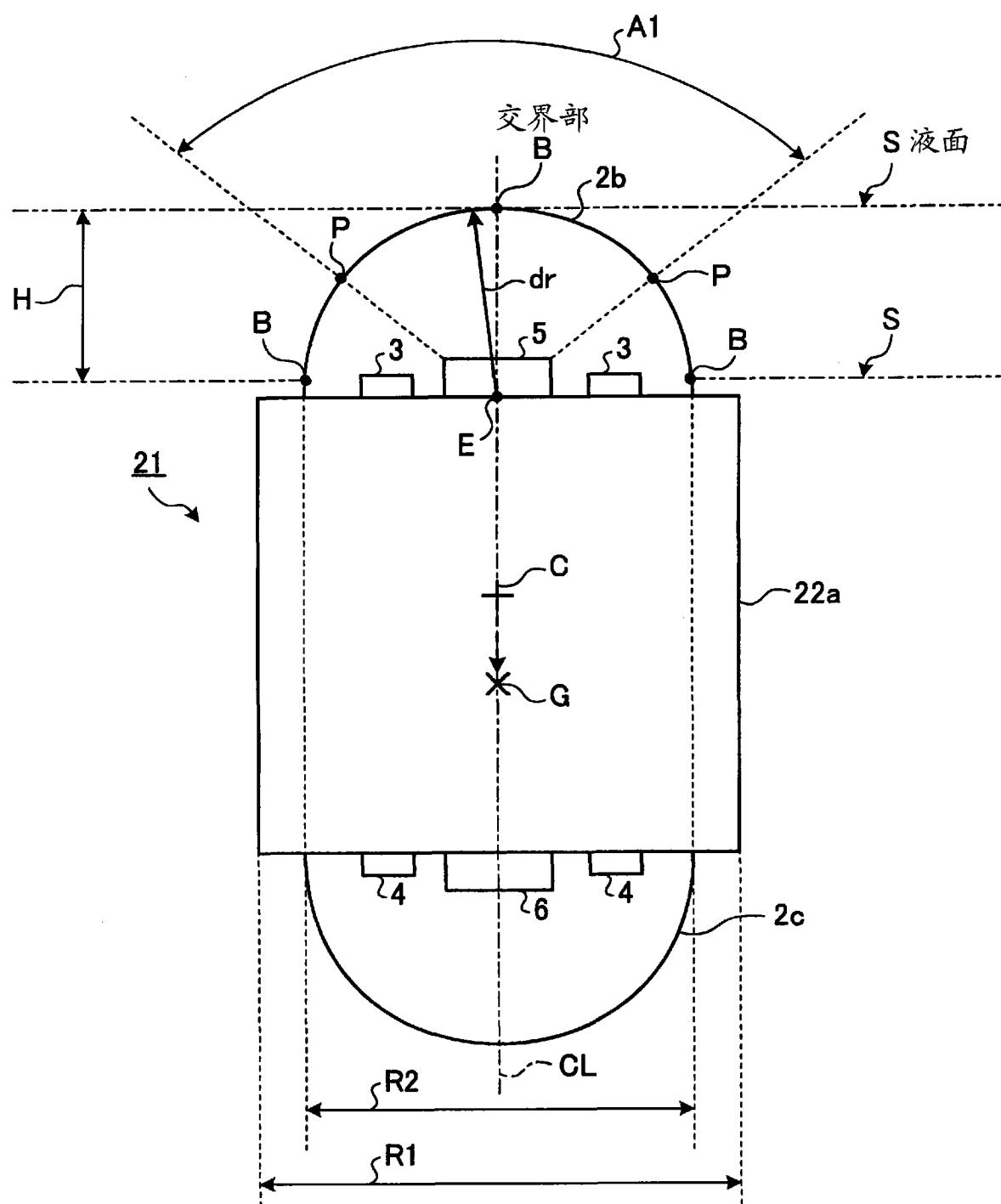


图 8

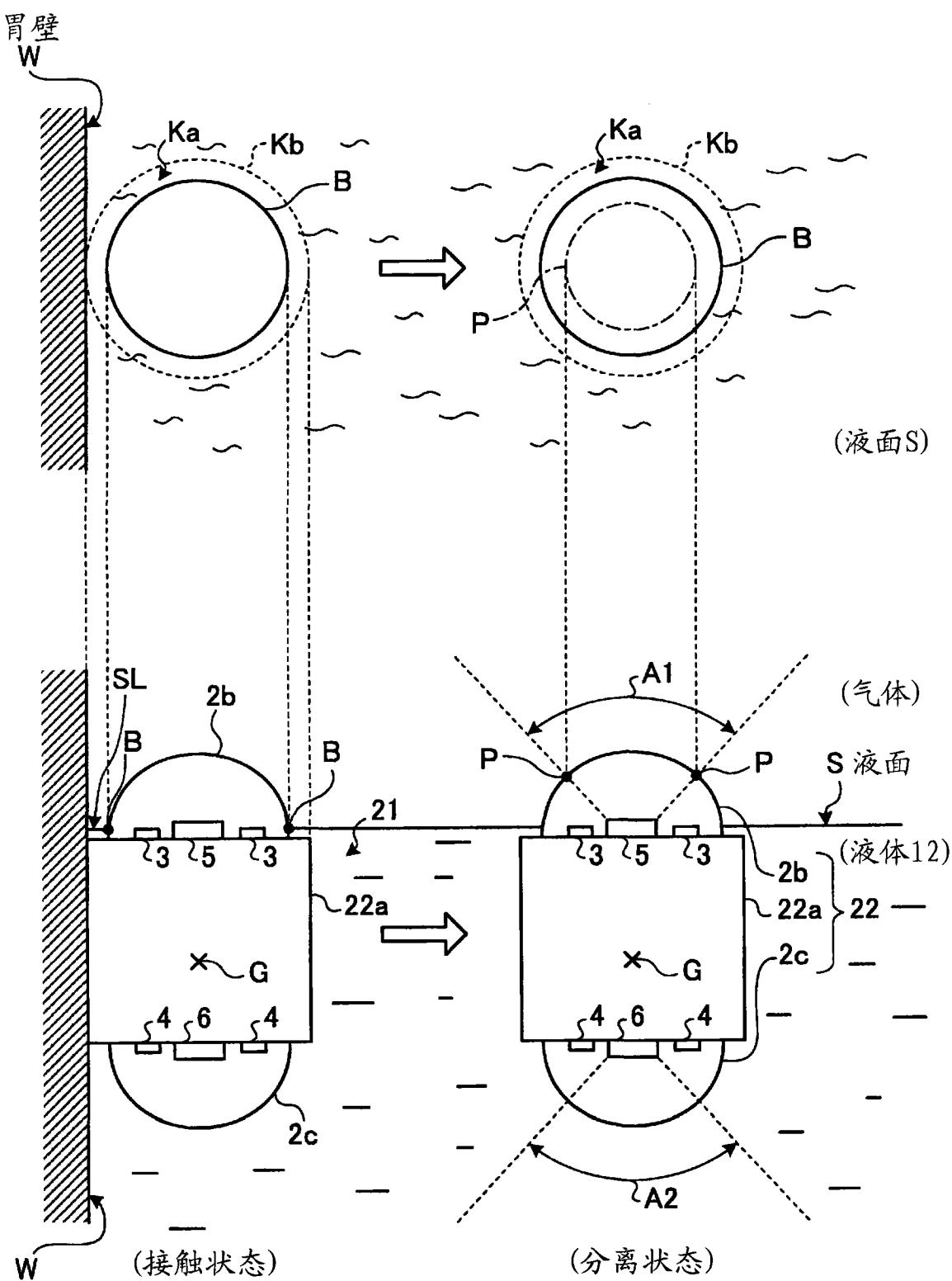


图 9

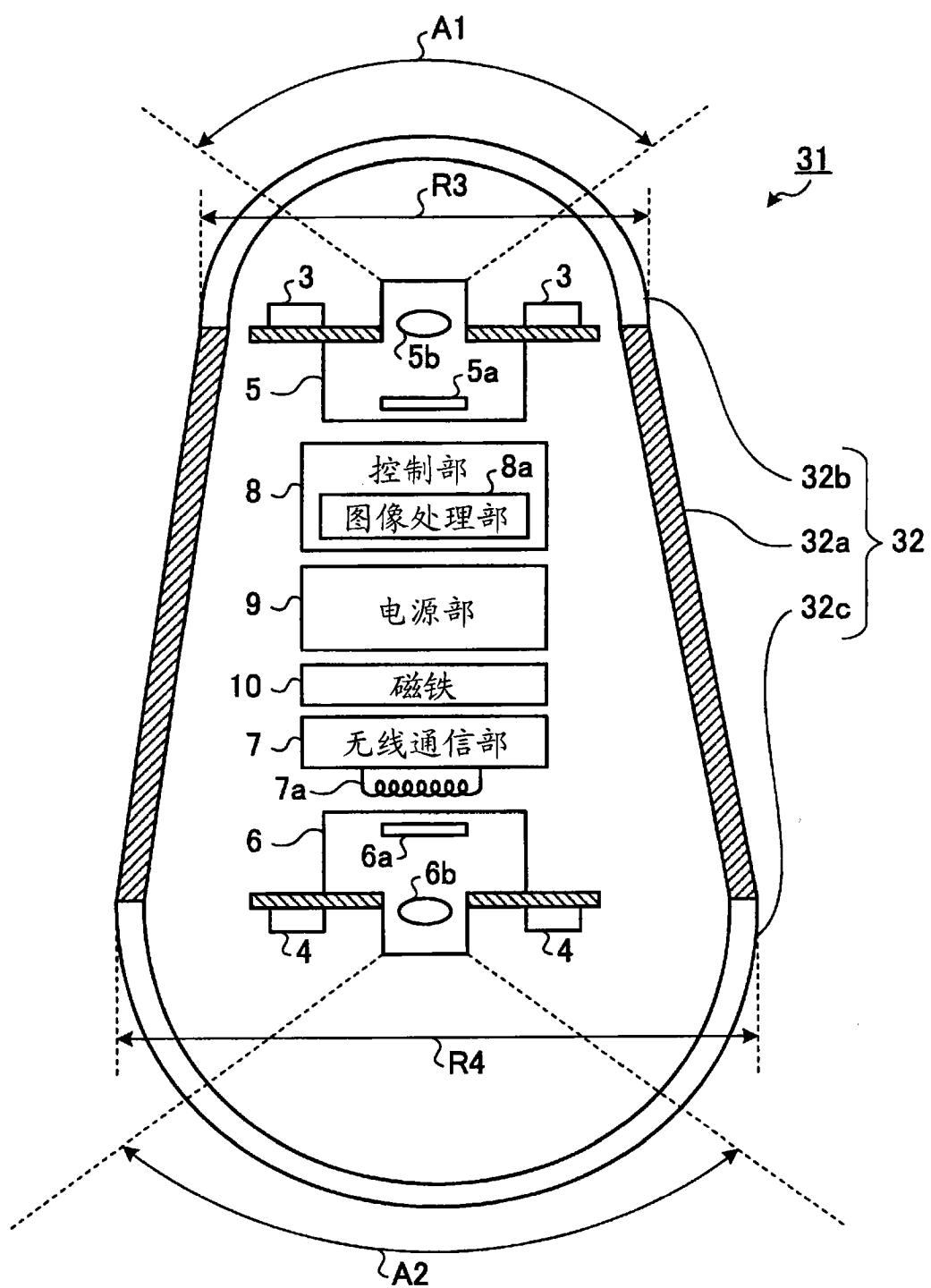


图 10

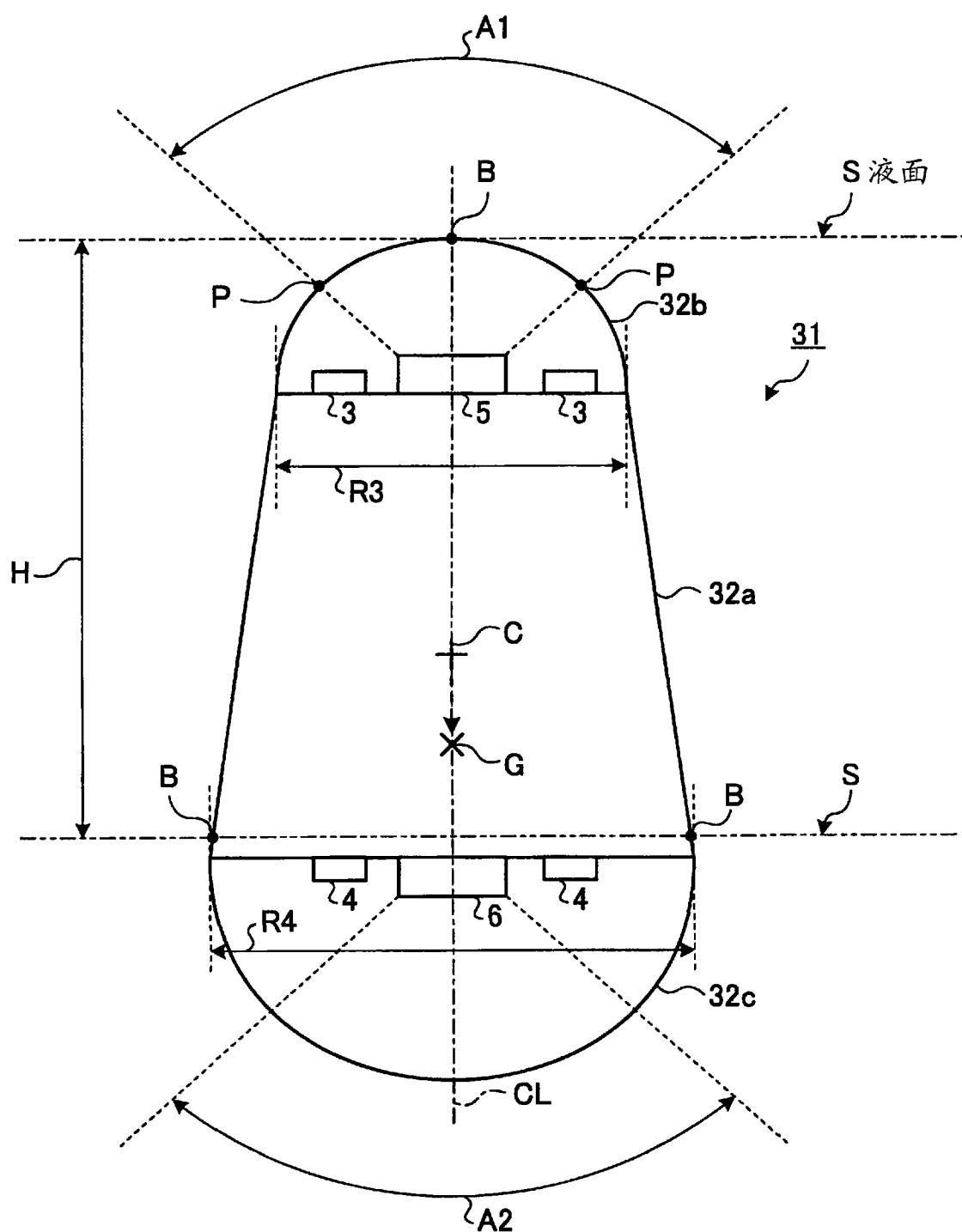


图 11

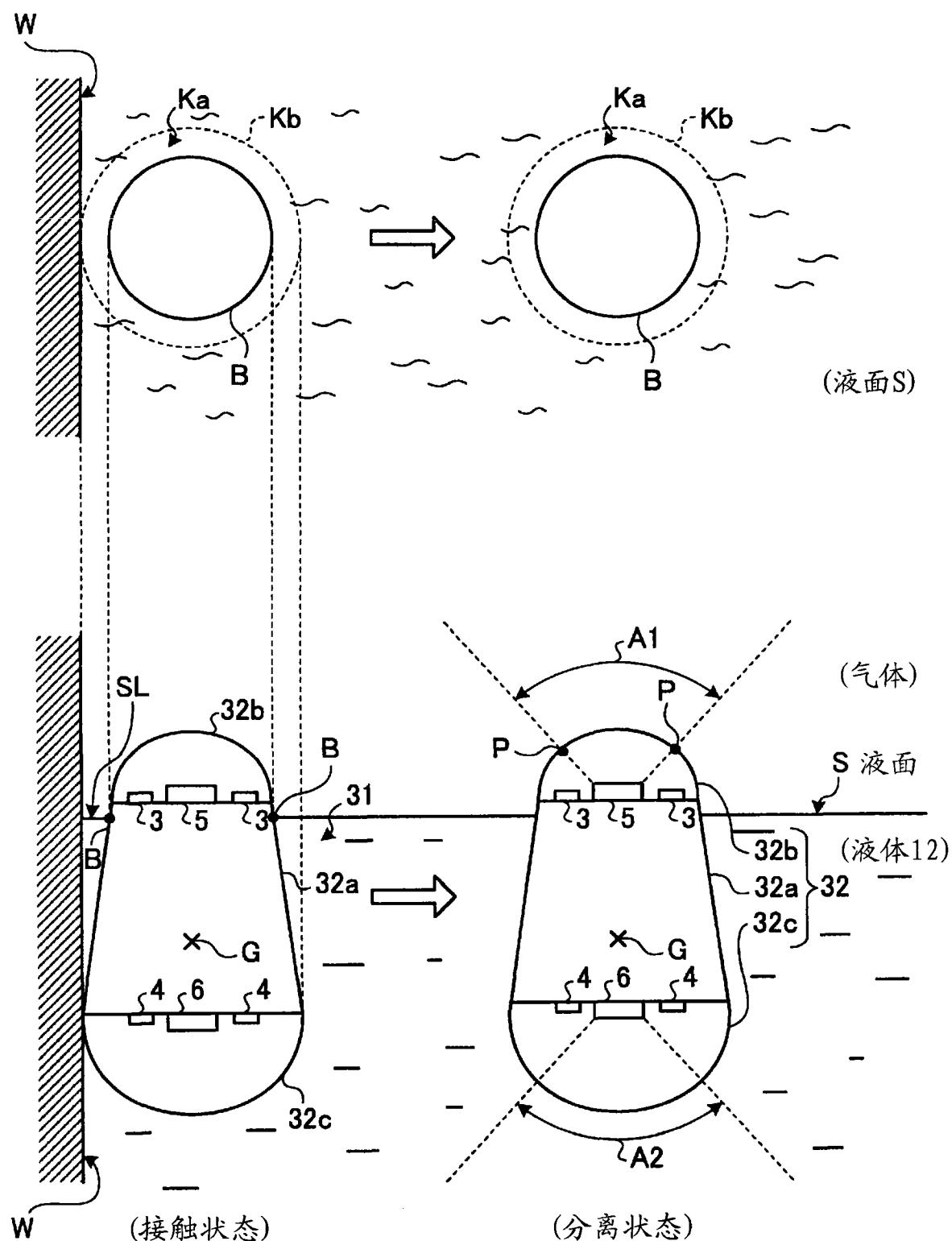


图 12

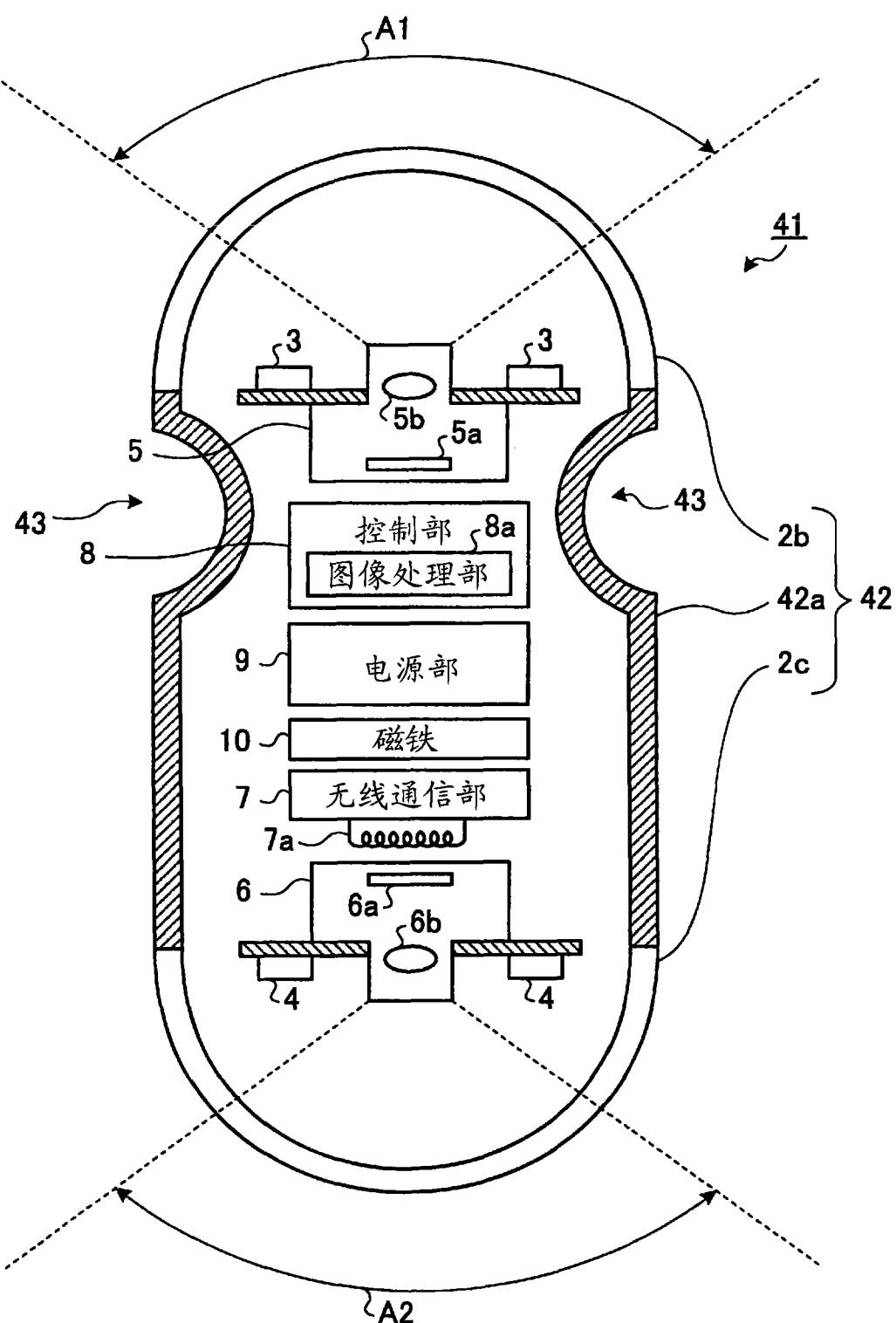


图 13

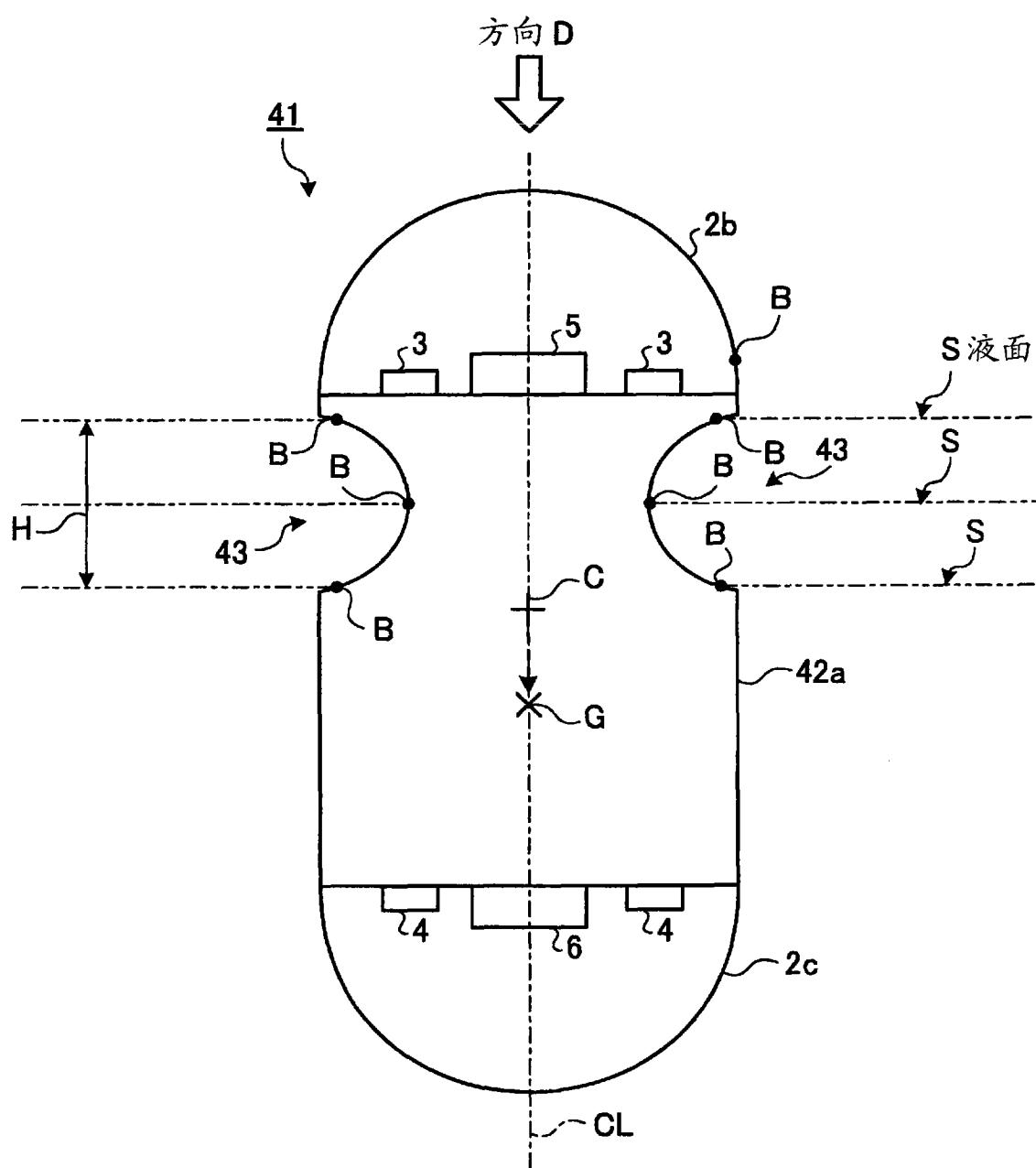


图 14

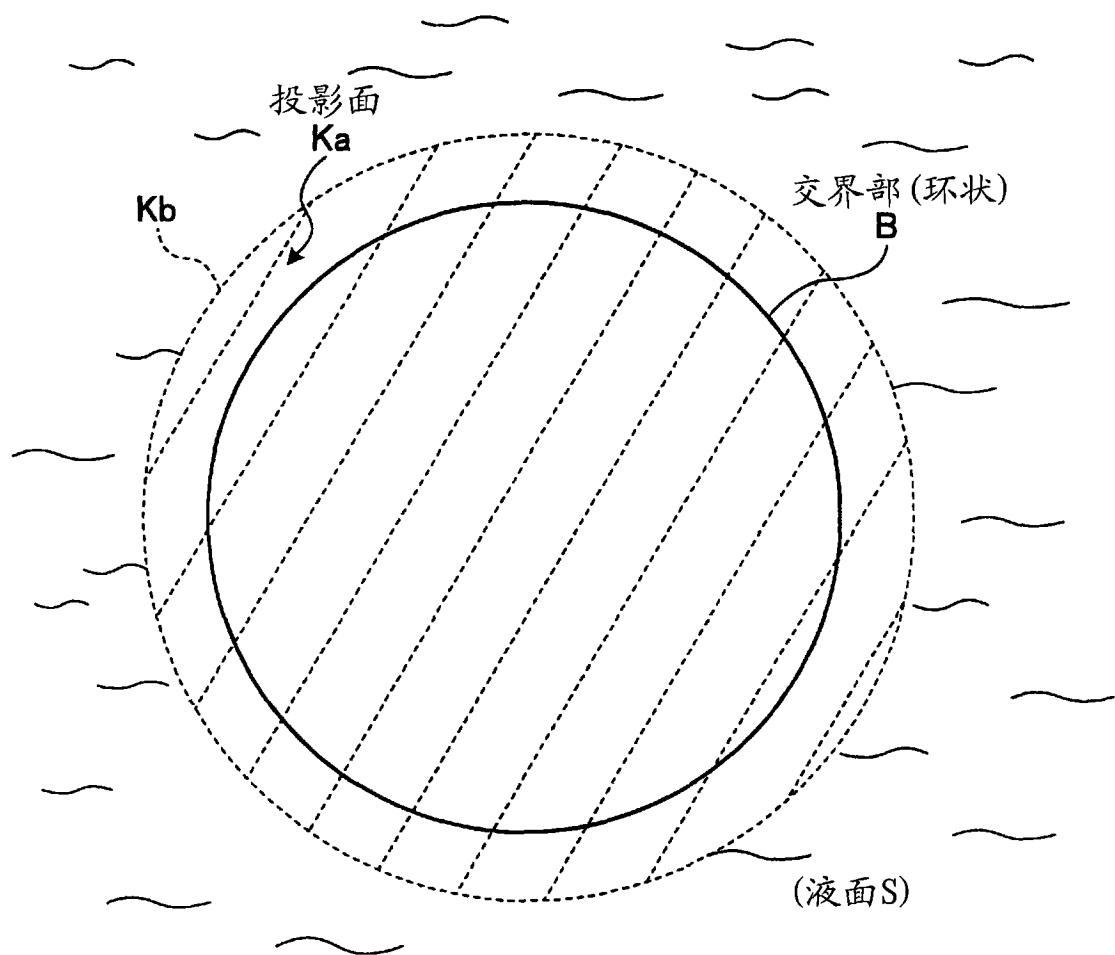


图 15

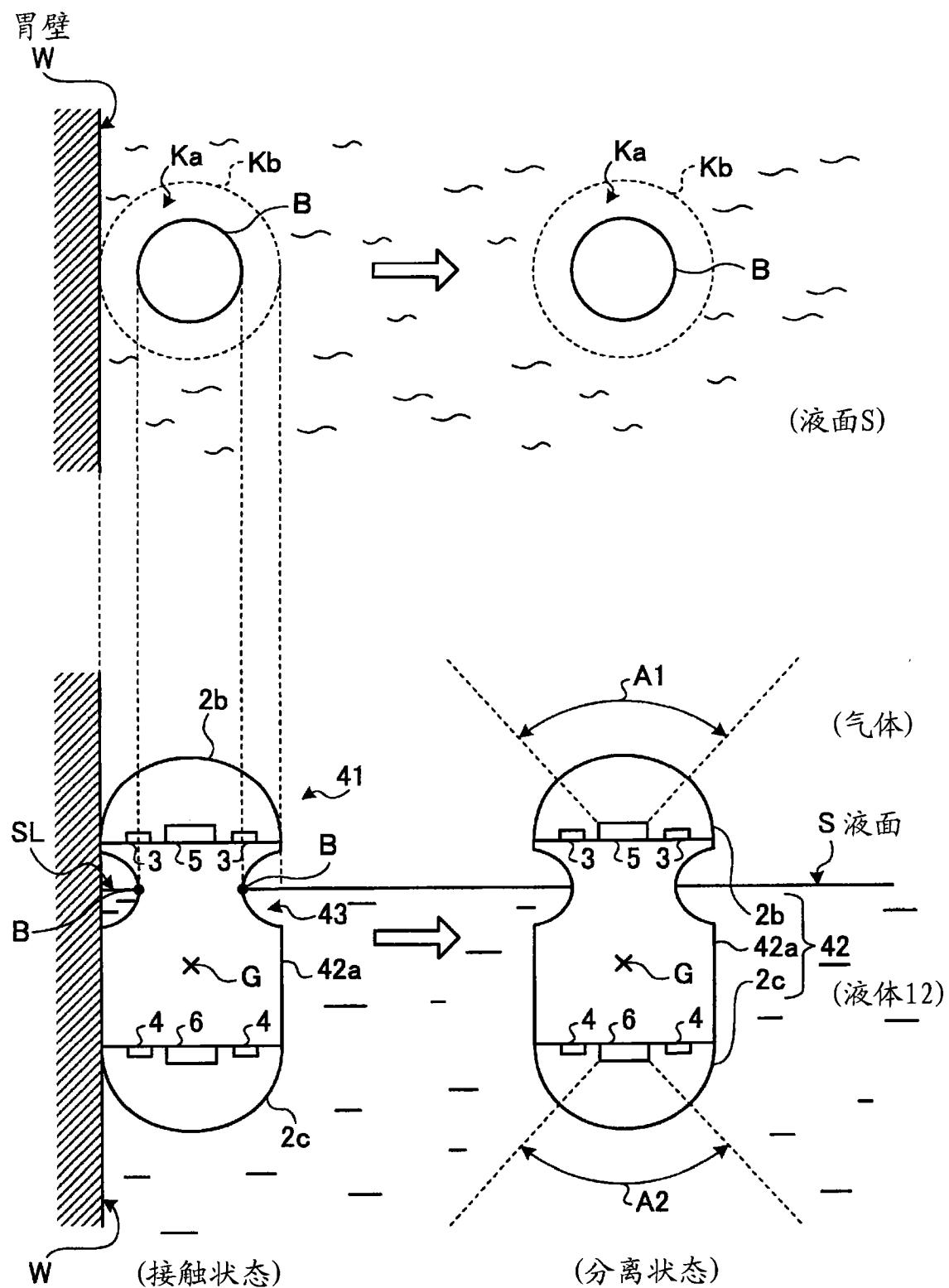


图 16

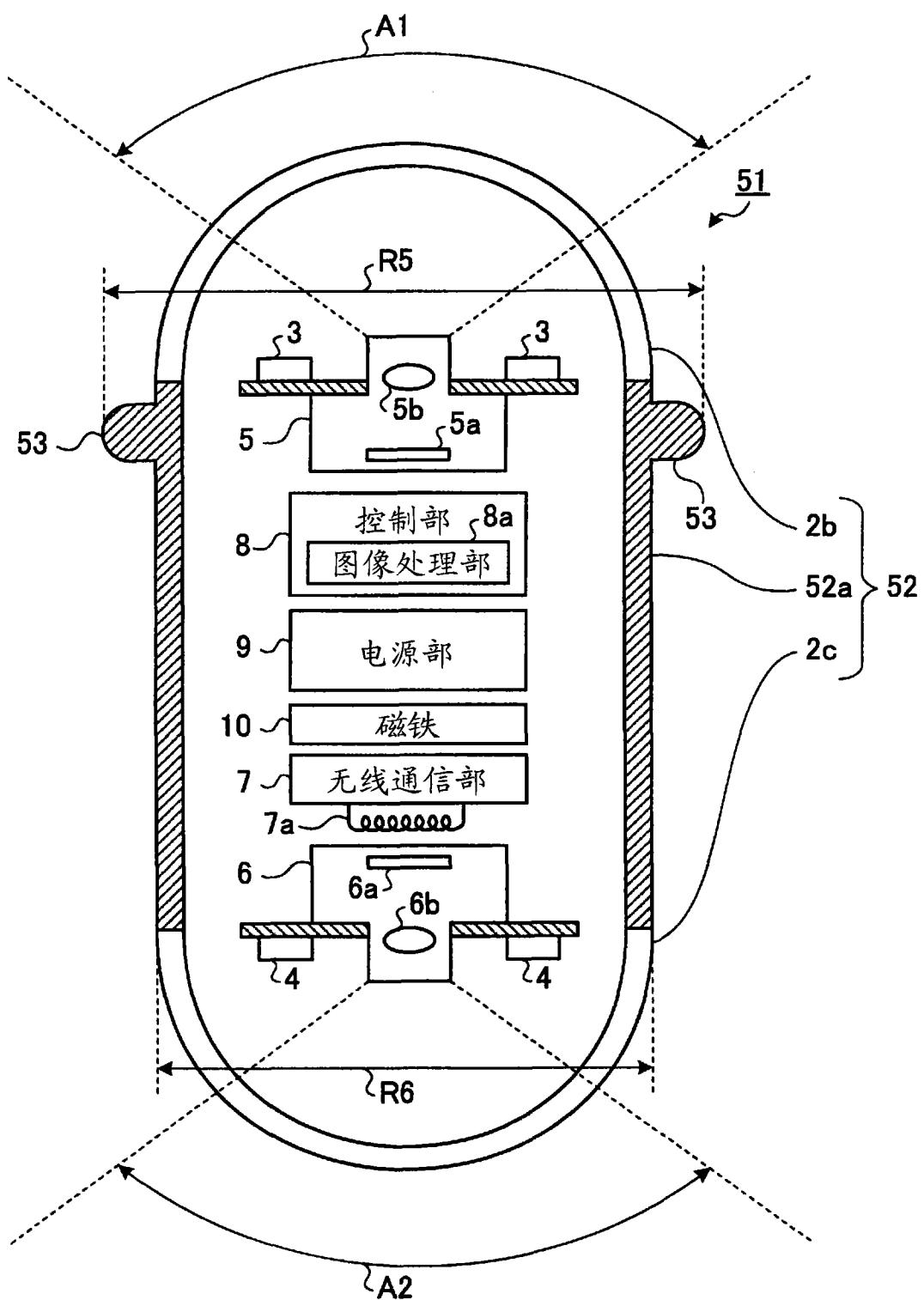


图 17

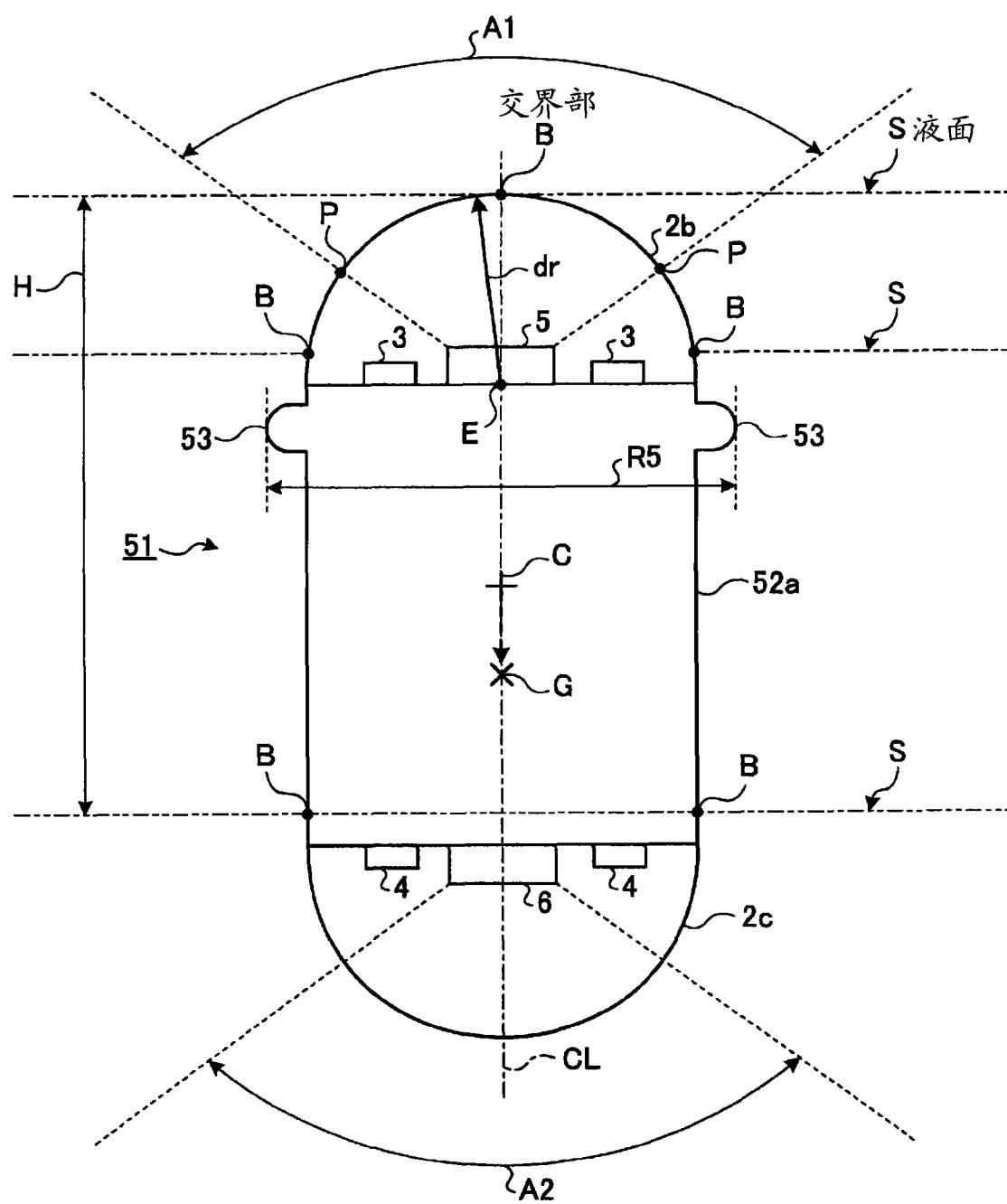


图 18

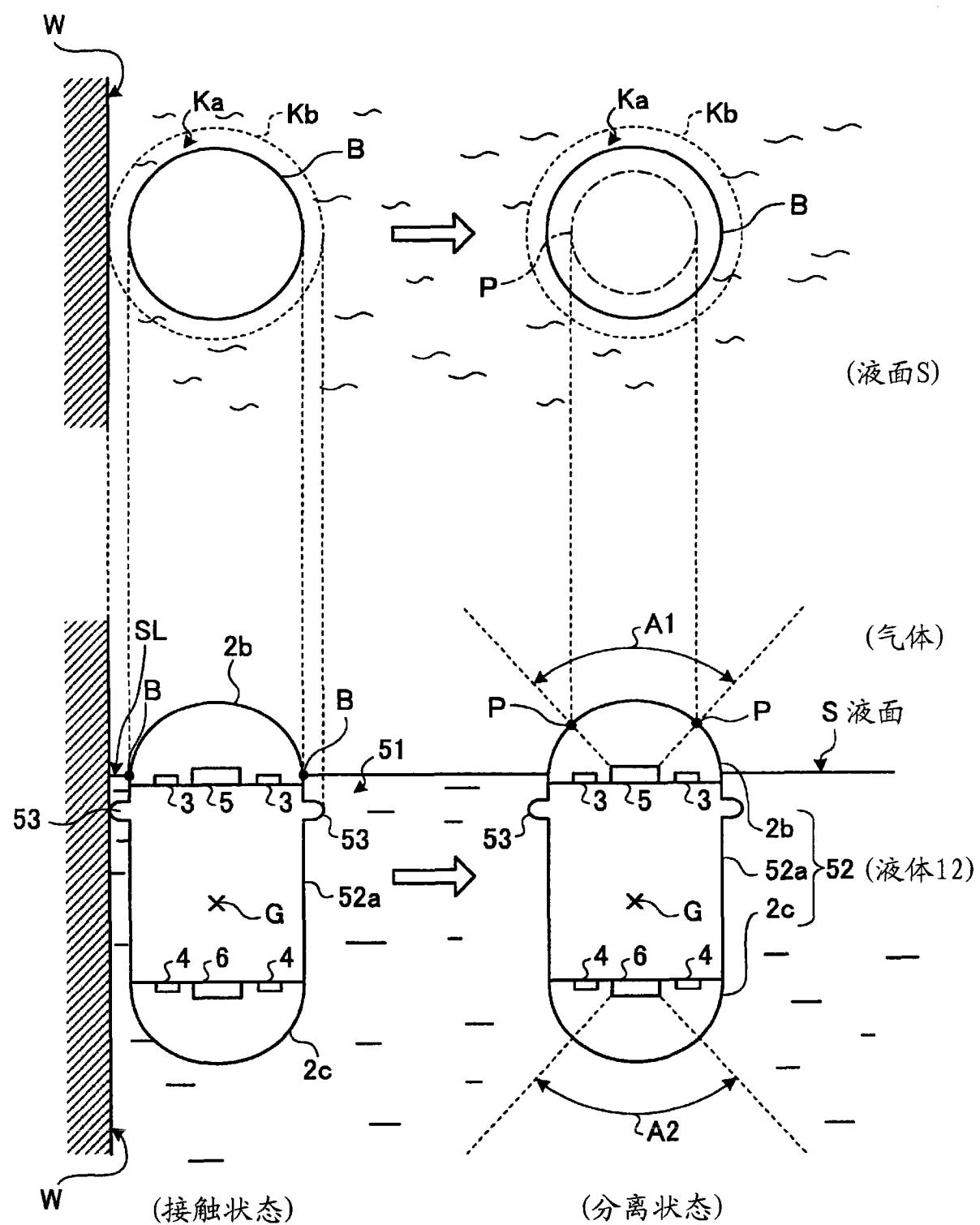


图 19

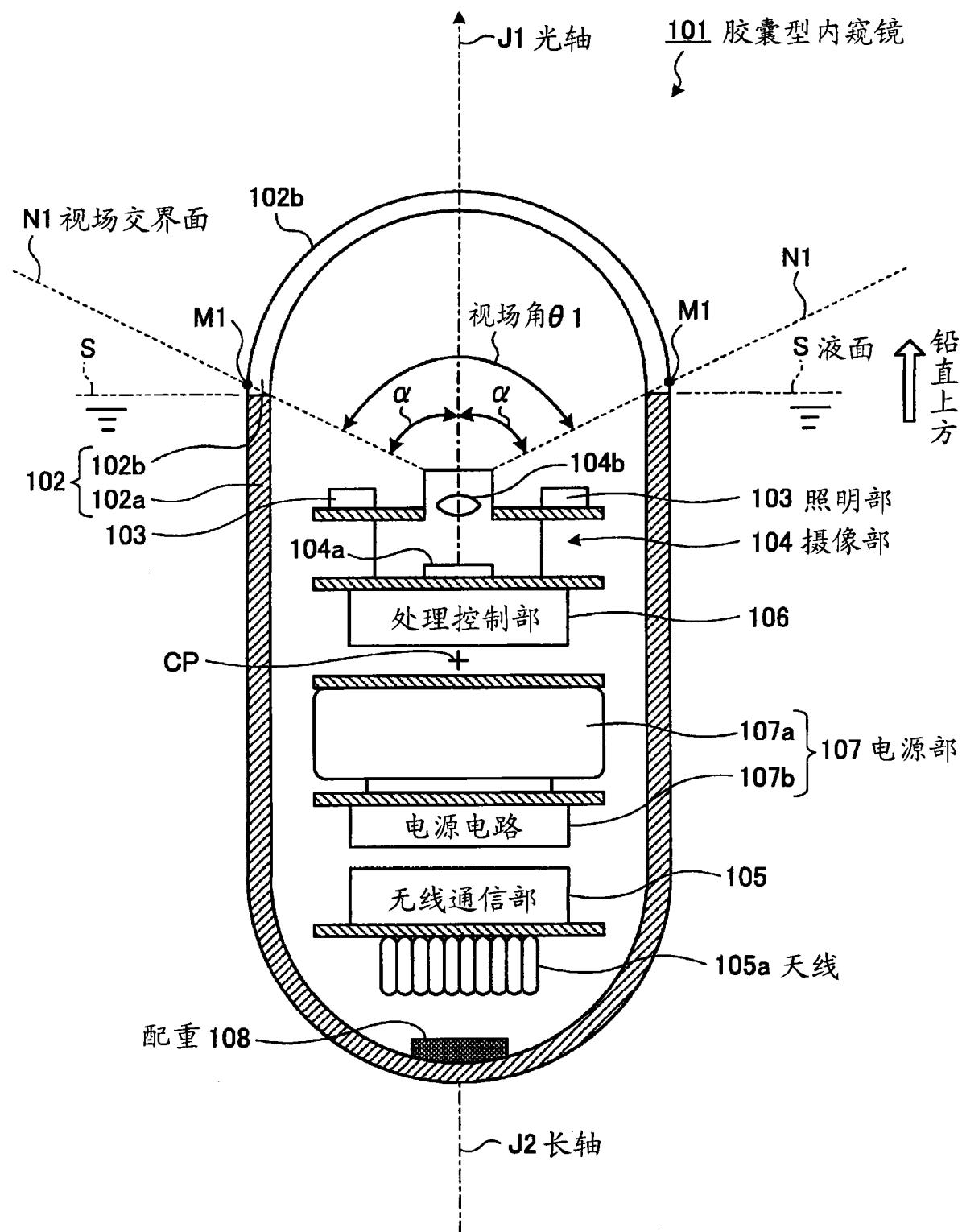


图 20

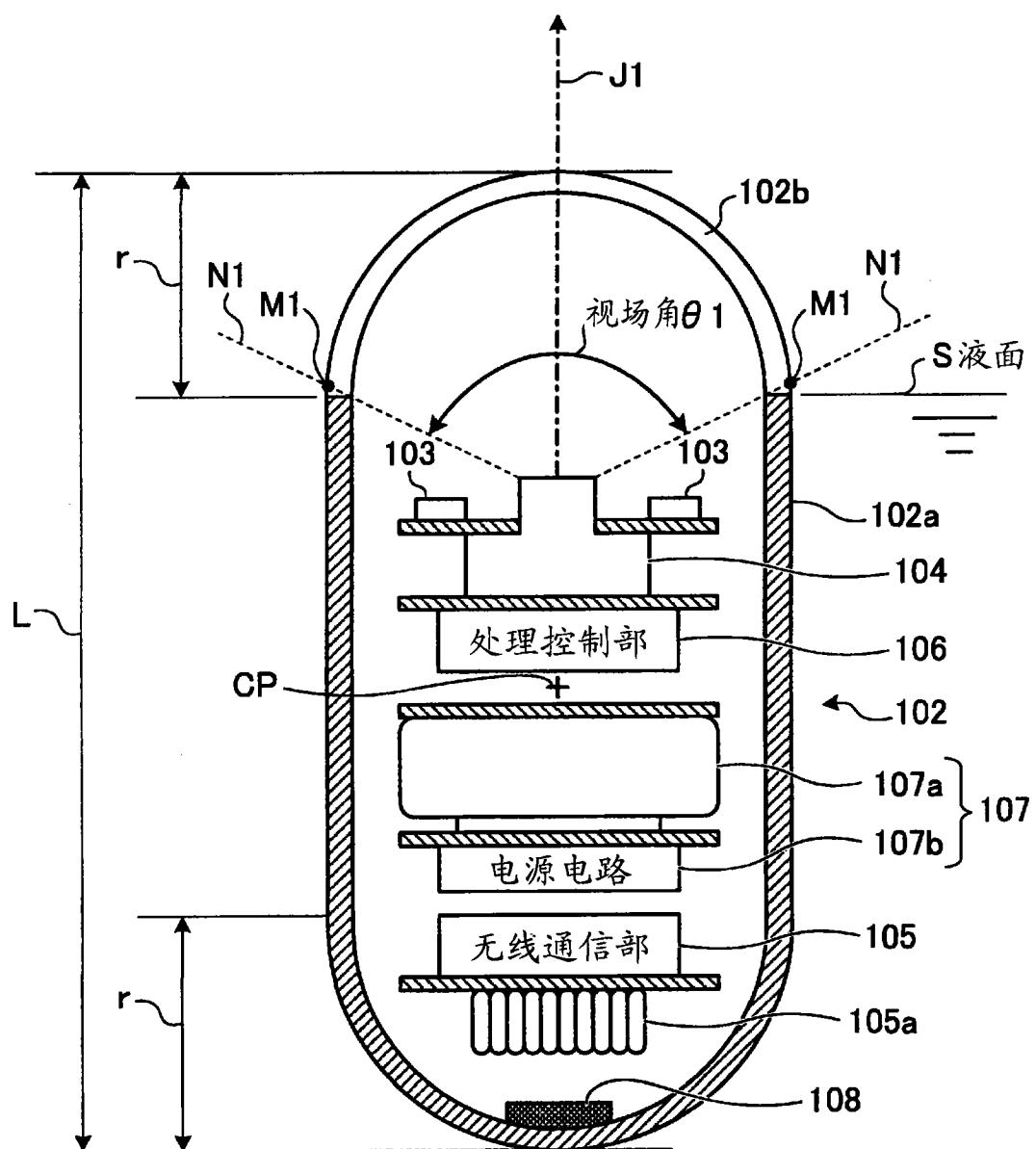


图 21

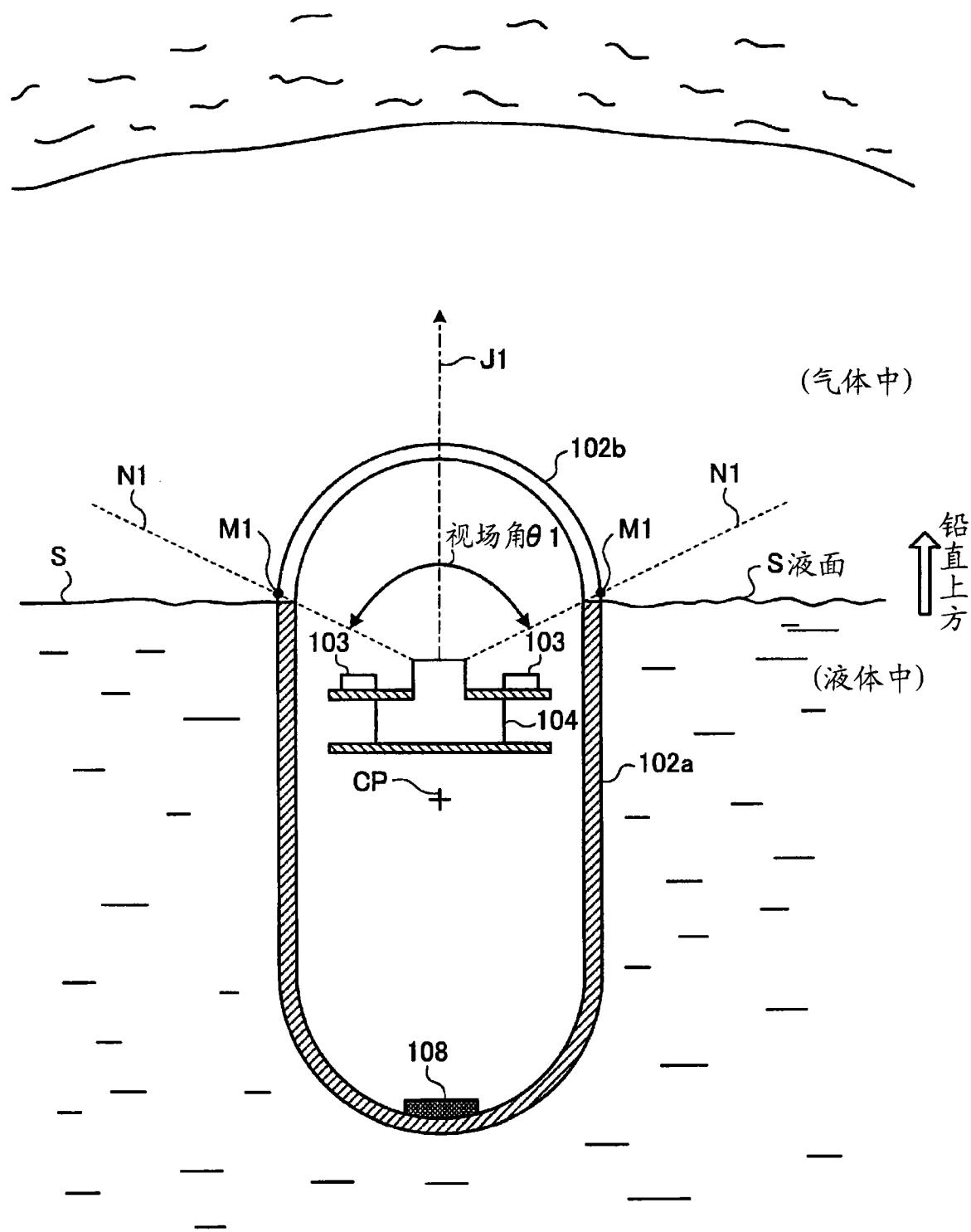
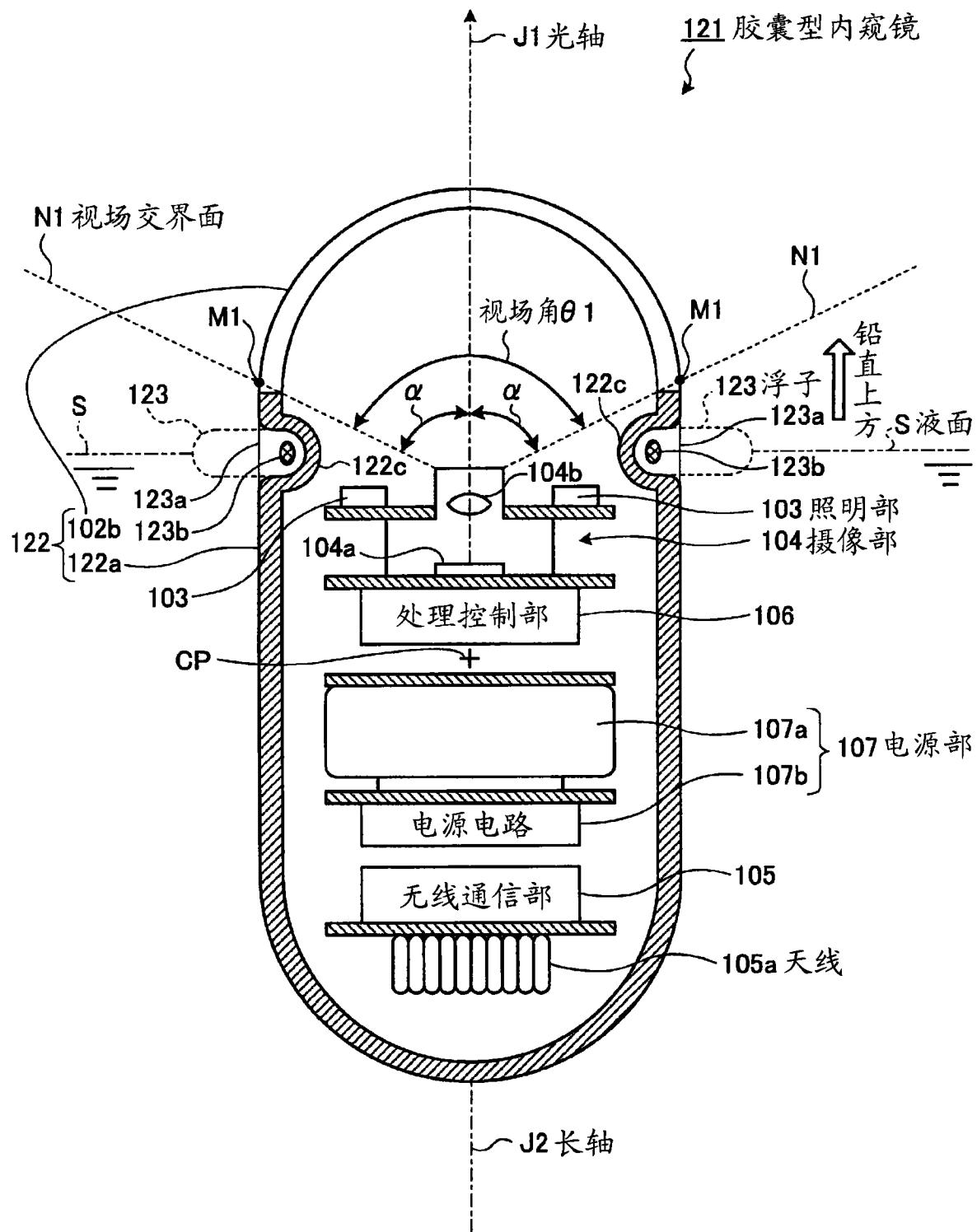


图 22



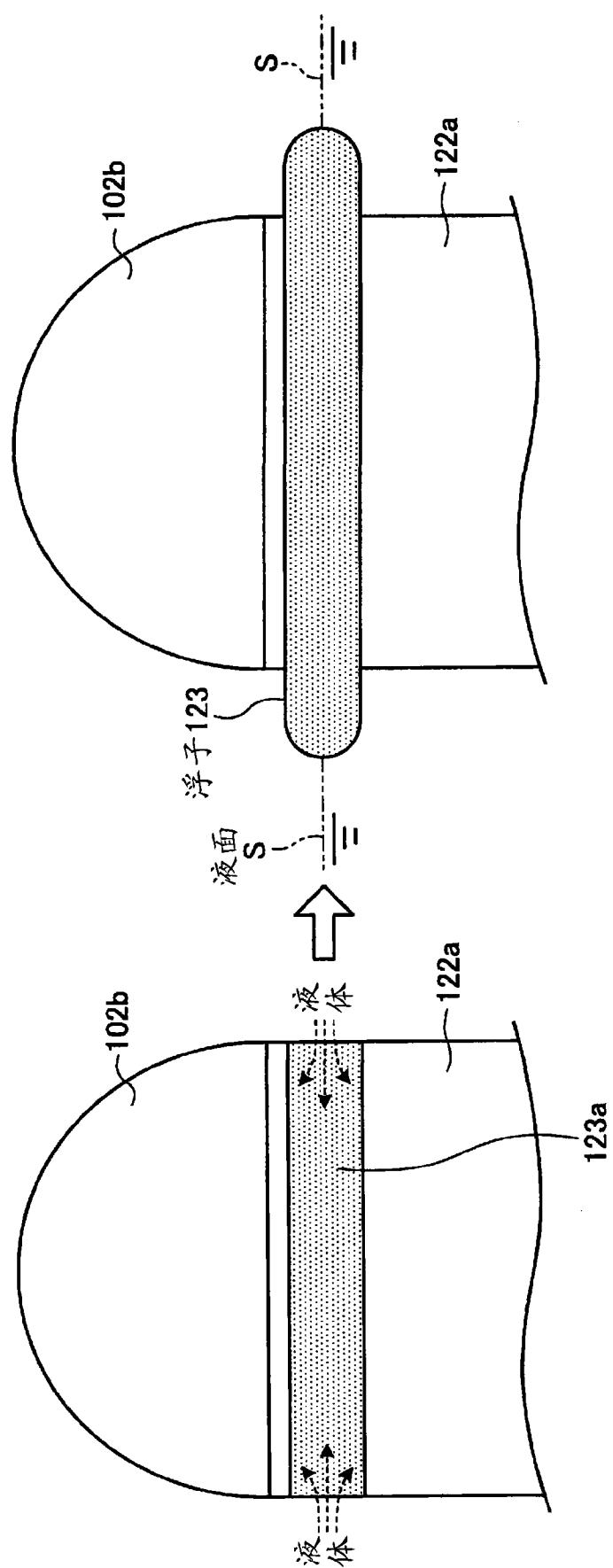


图 24

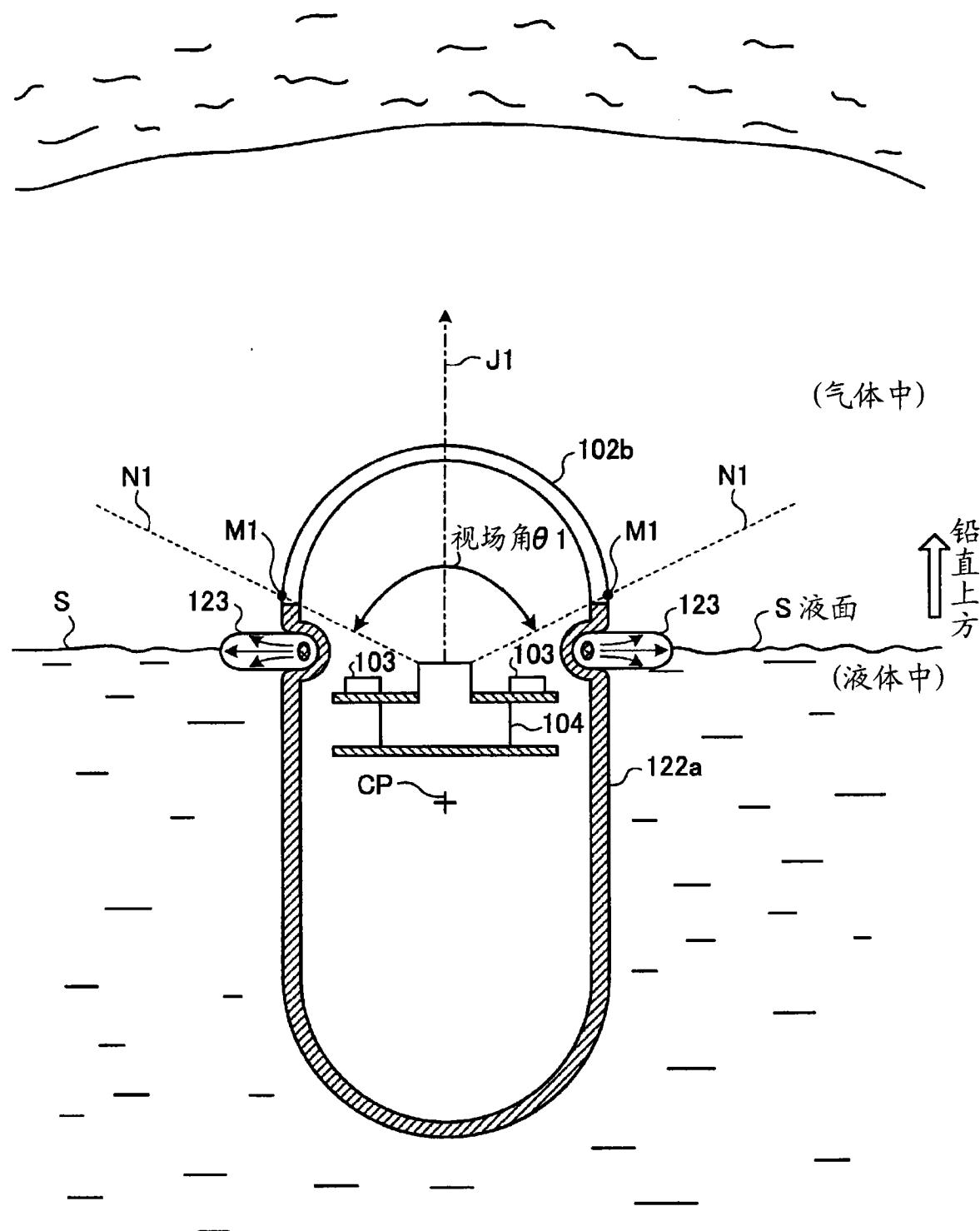


图 25

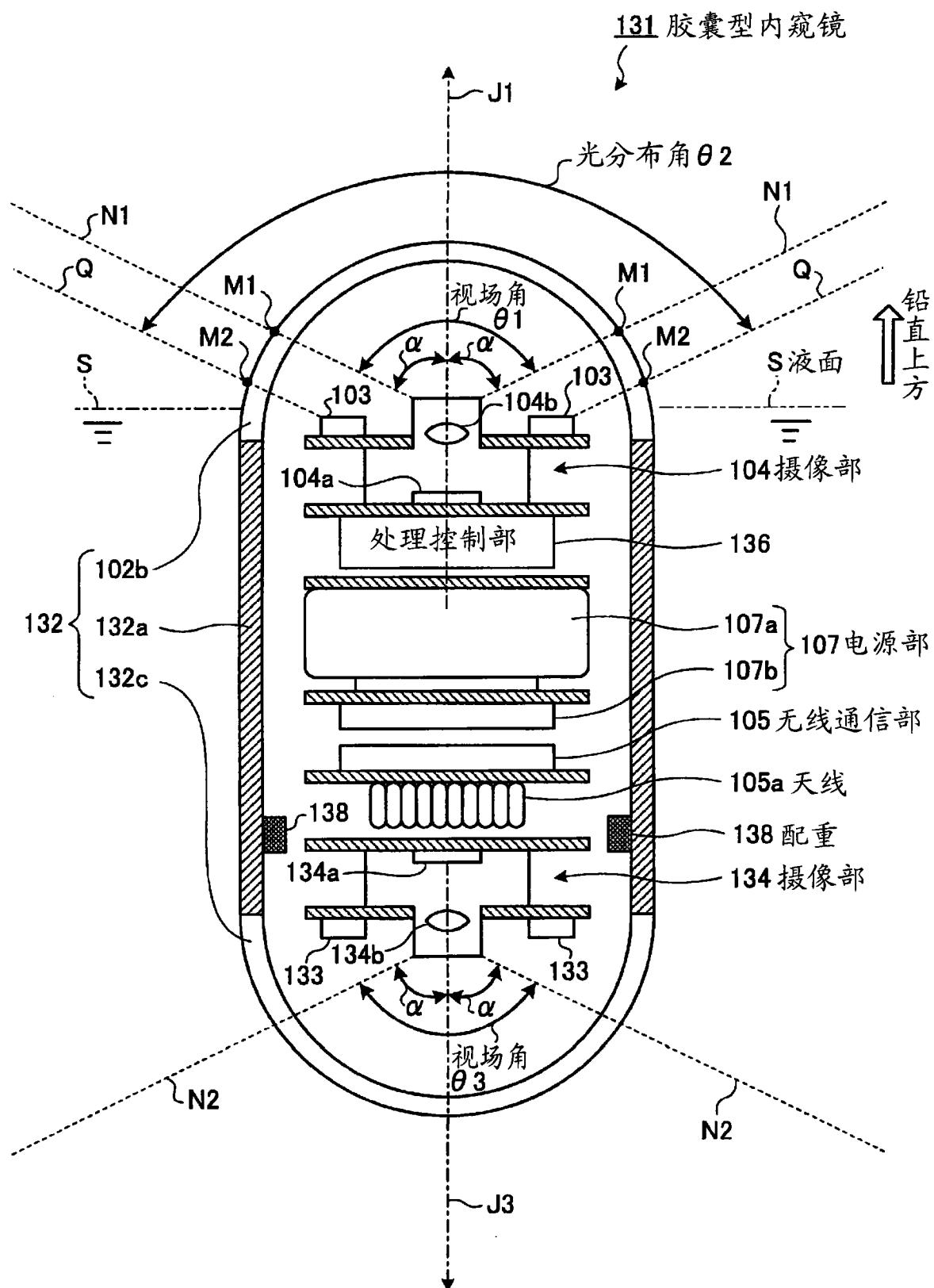


图 26

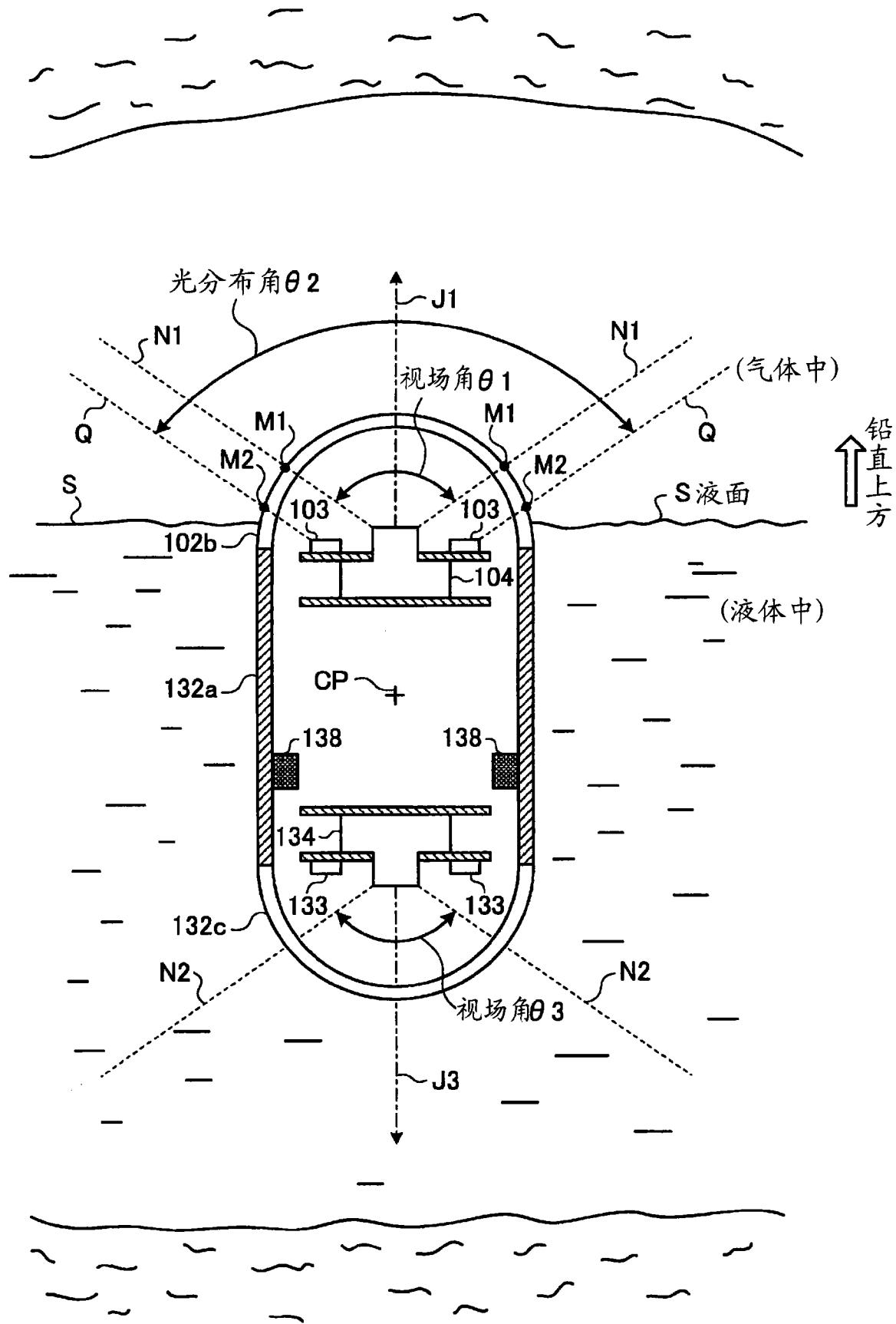


图 27

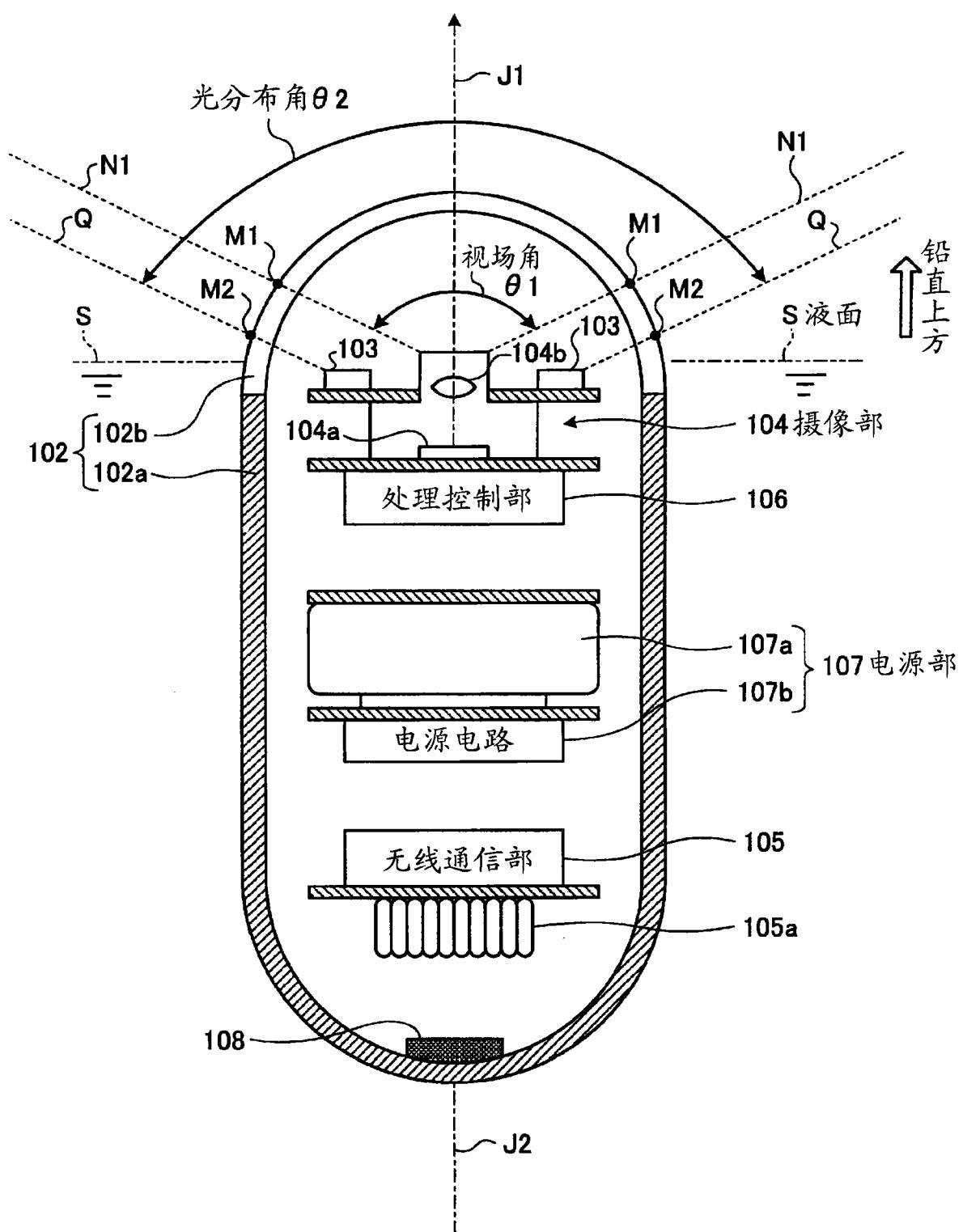


图 28

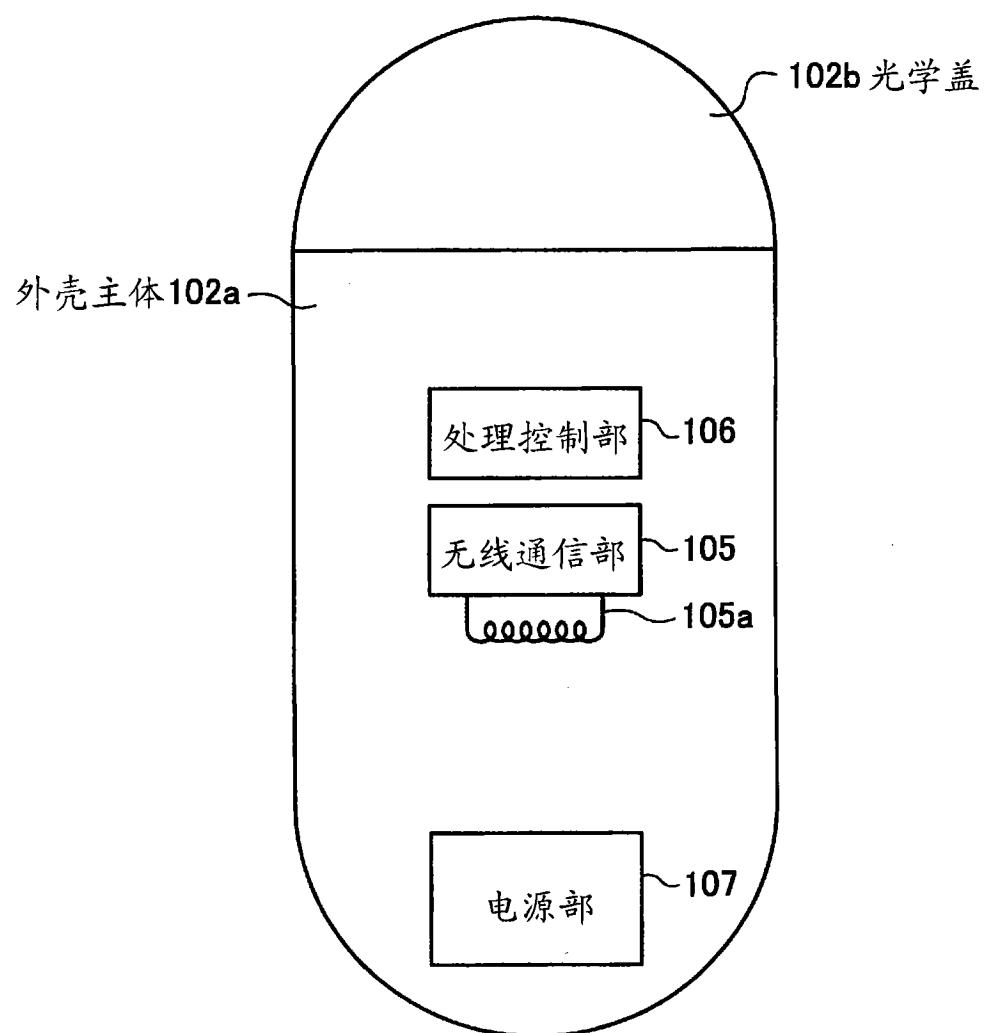


图 29

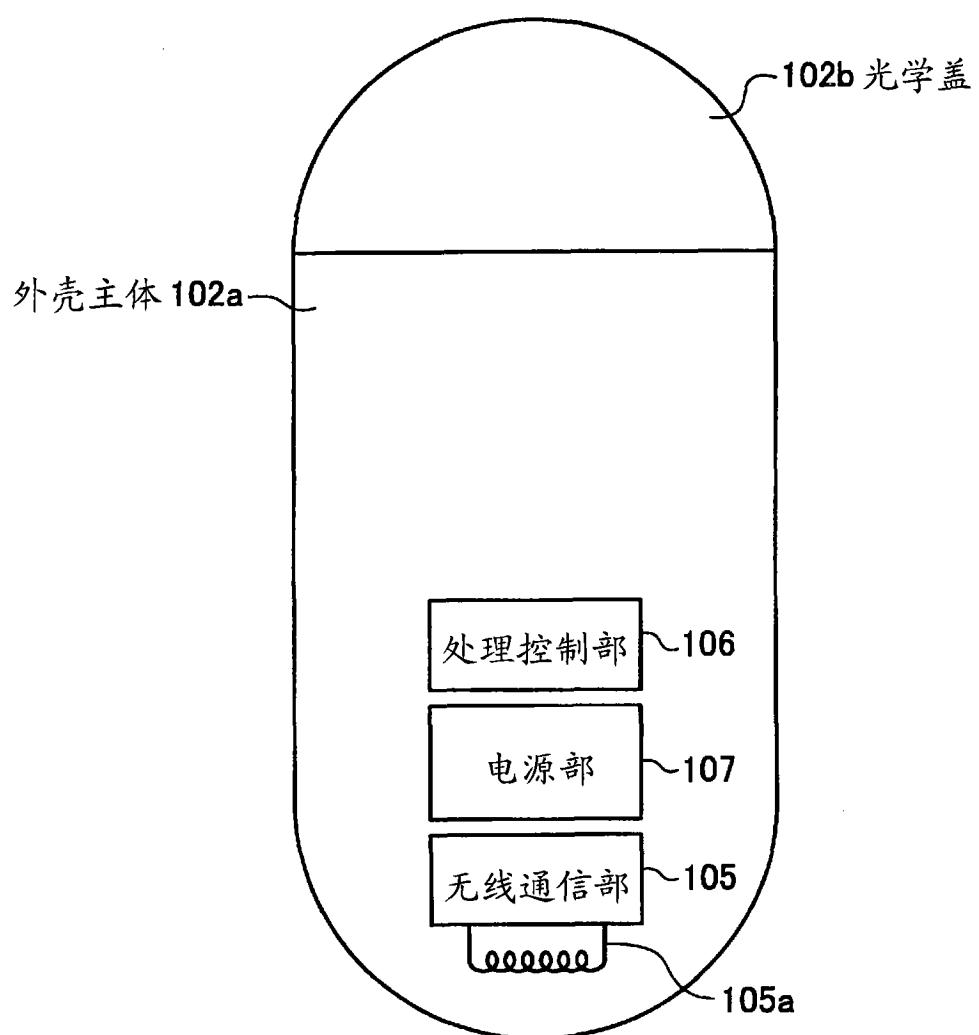


图 30

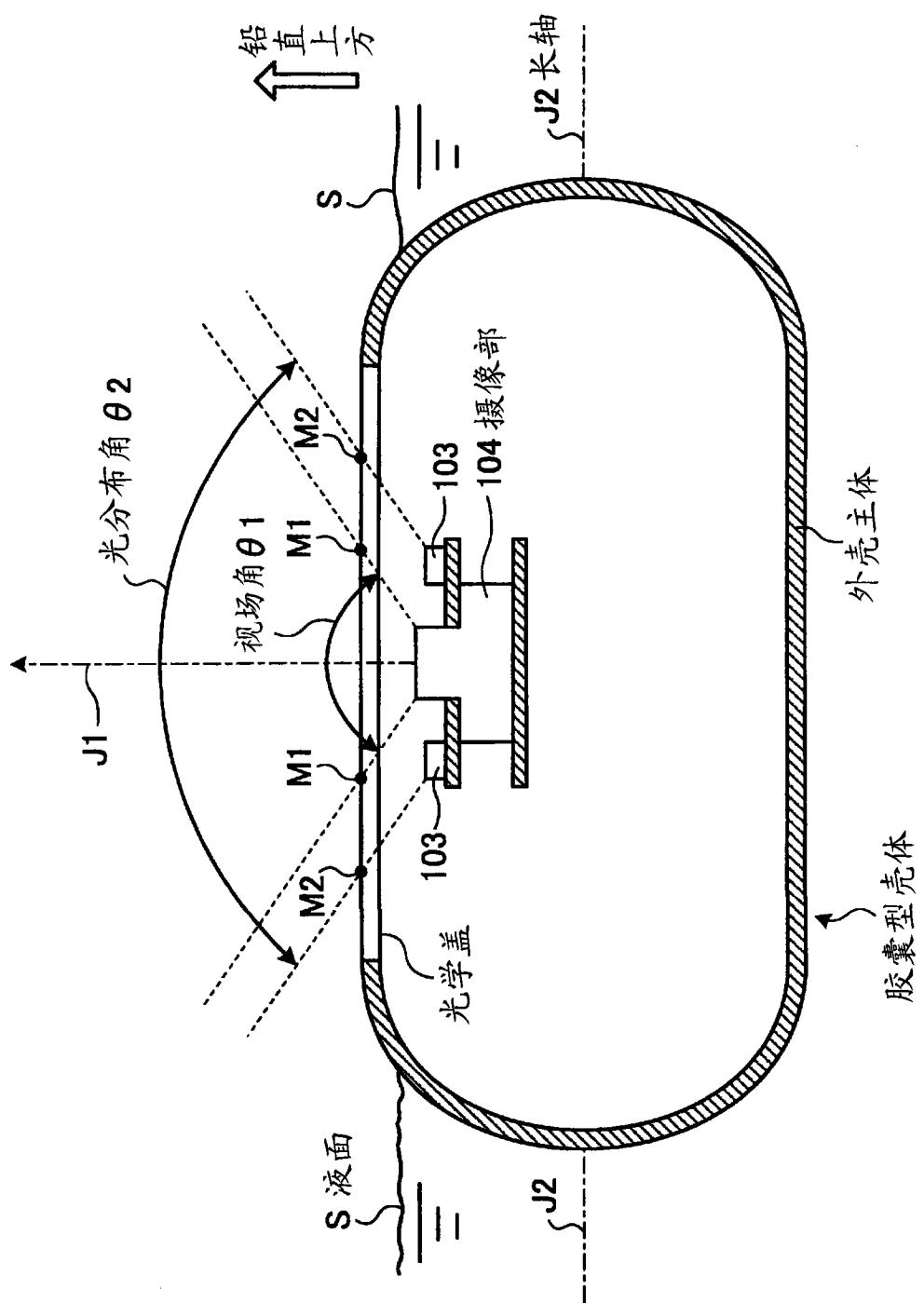


图 31

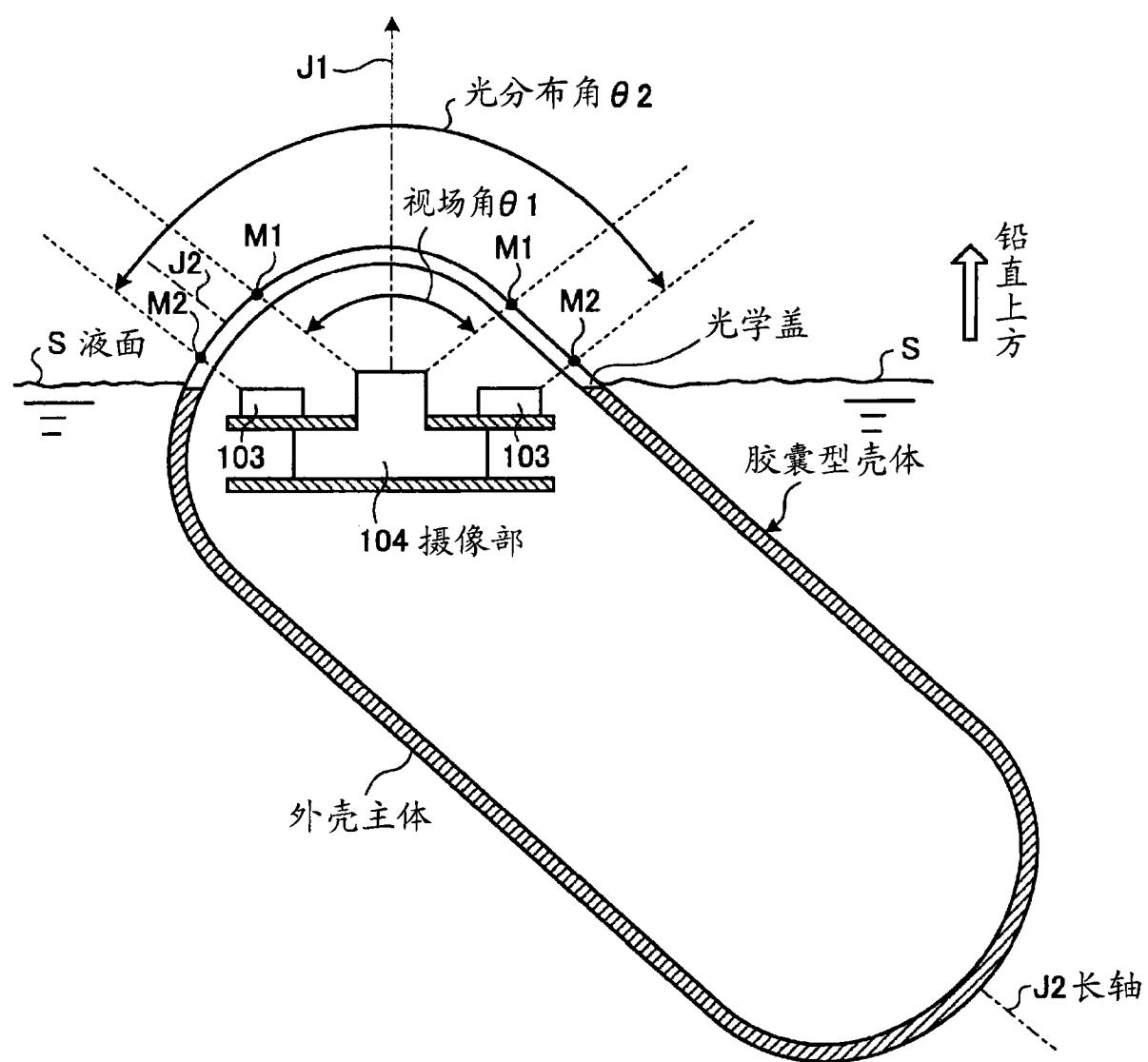


图 32

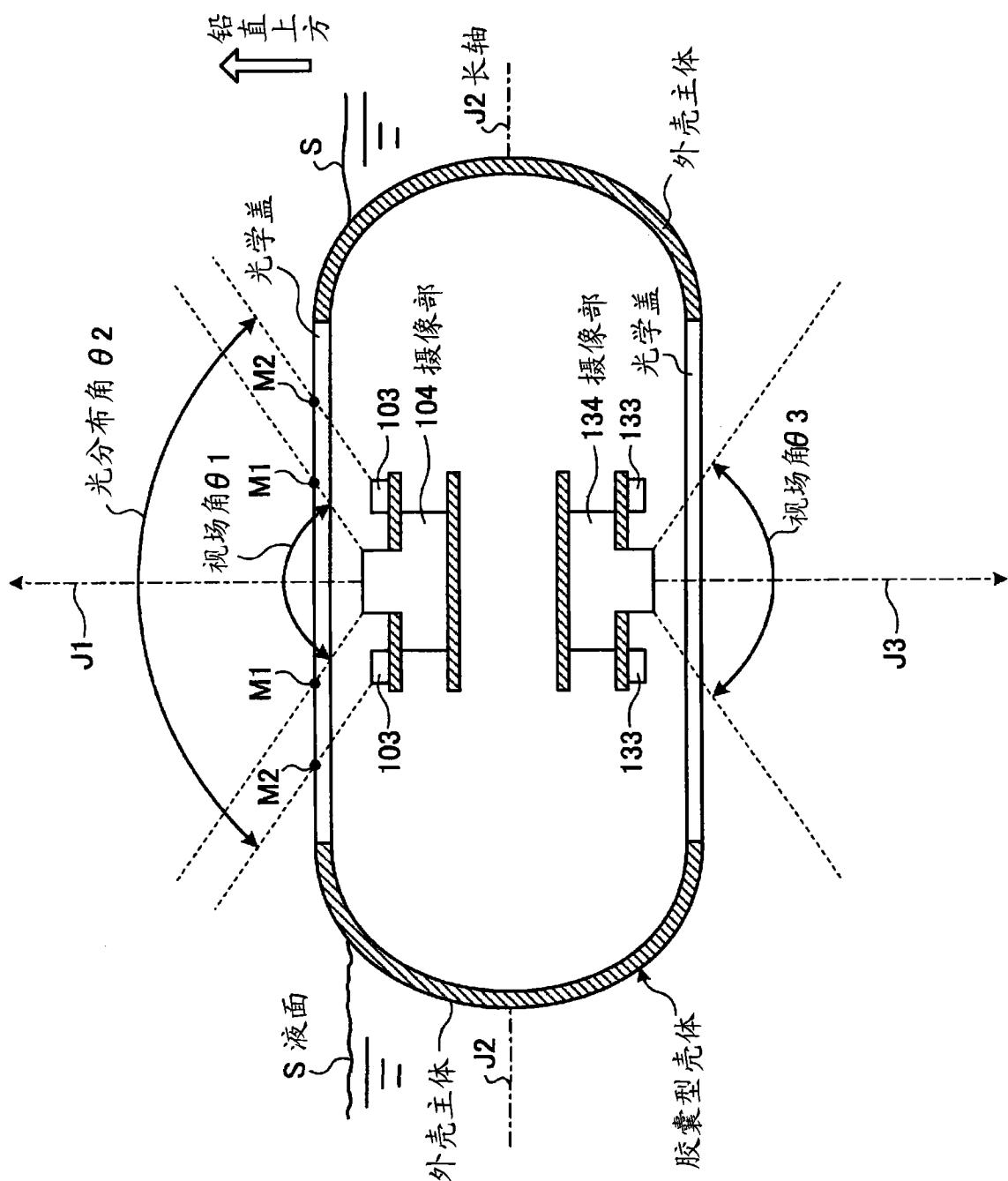


图 33

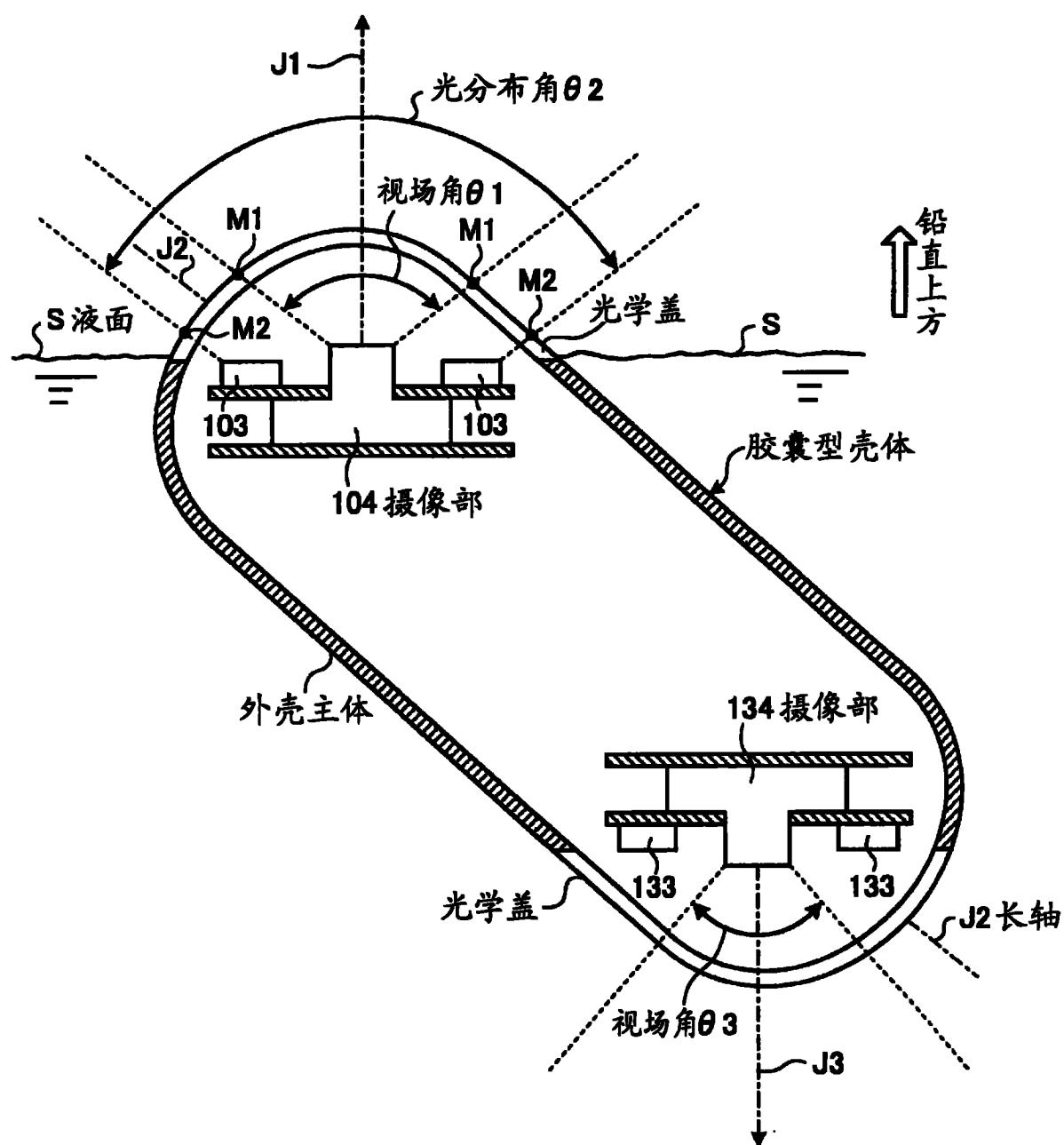


图 34

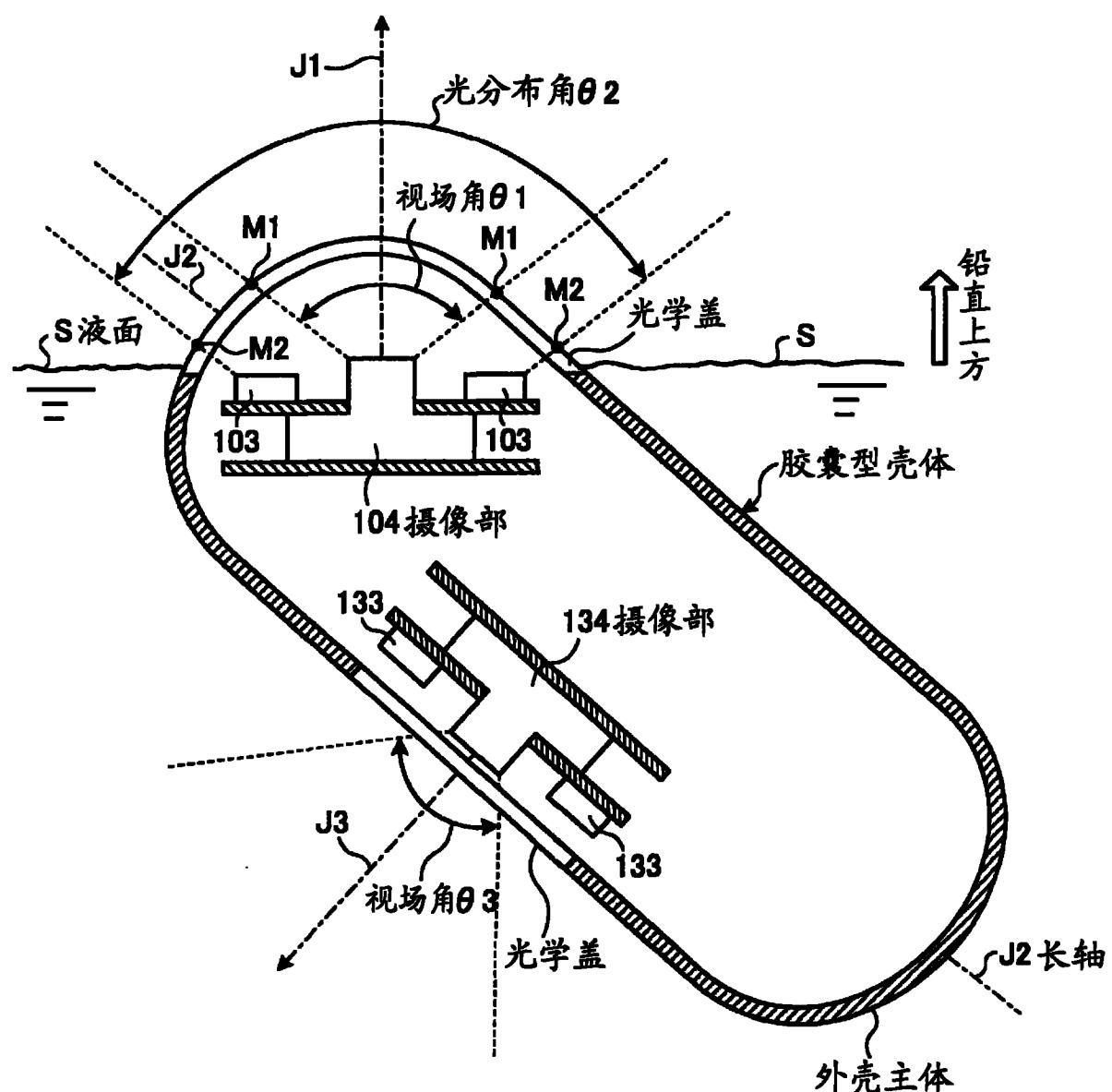


图 35

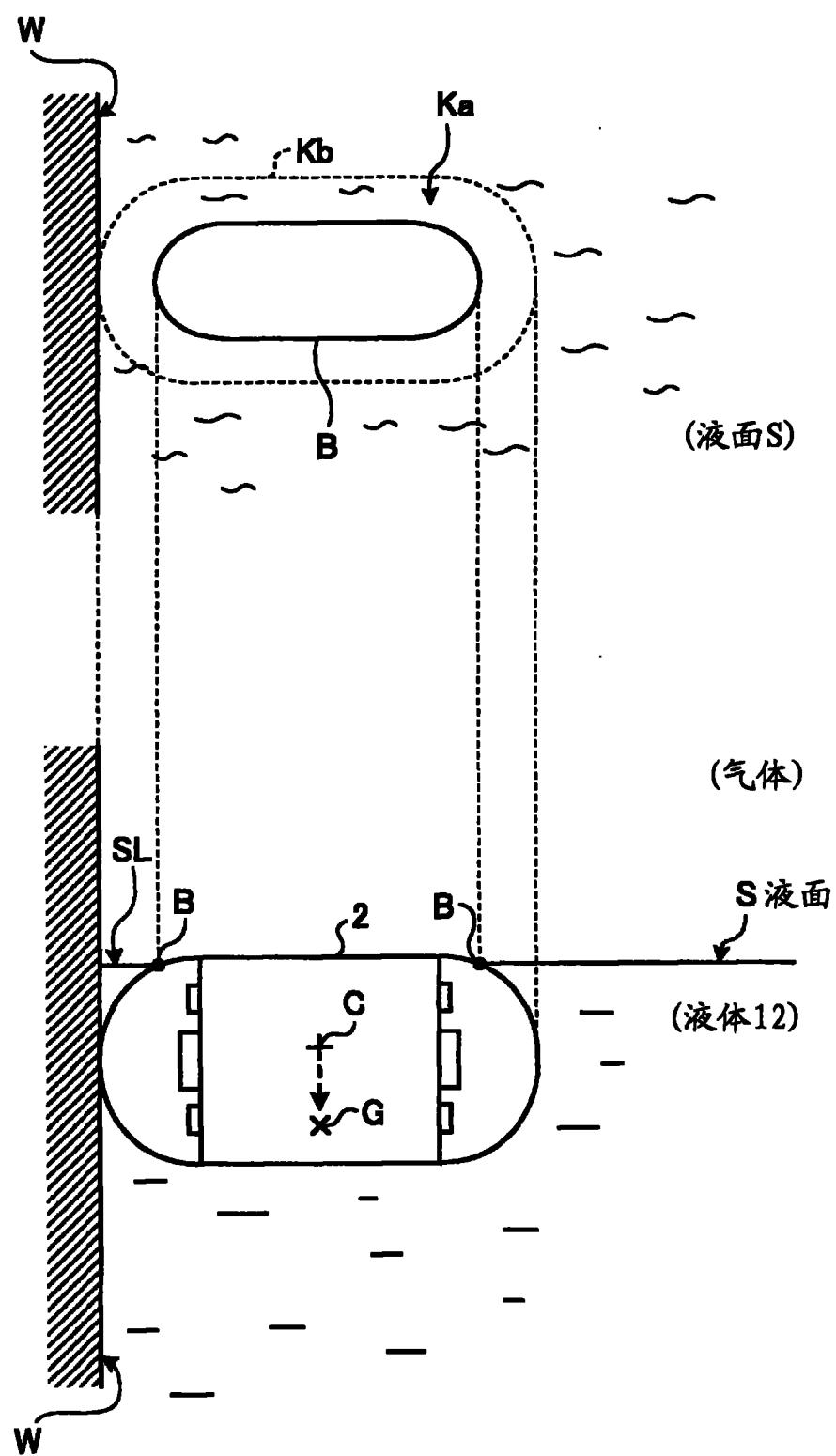


图 36

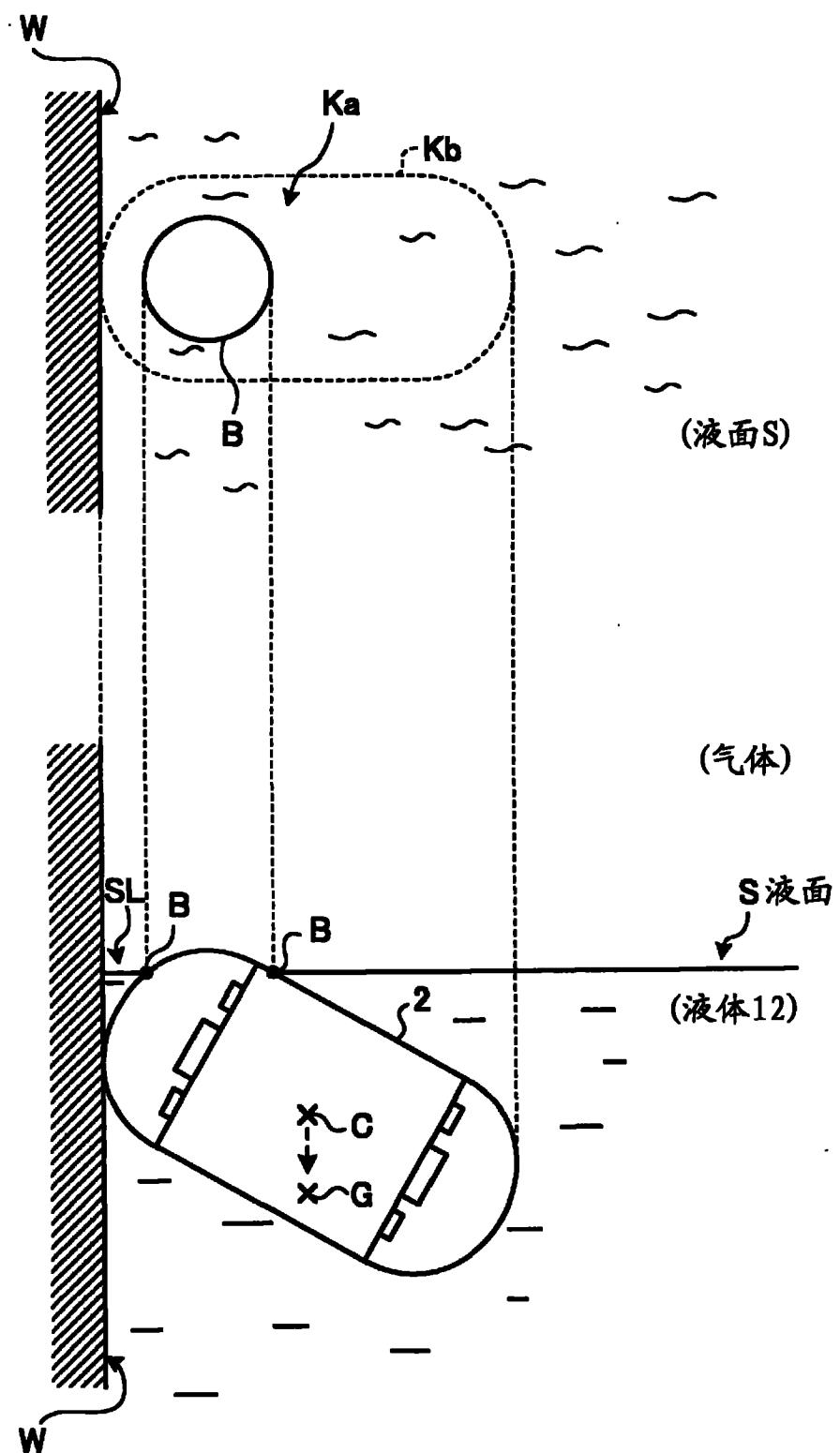


图 37

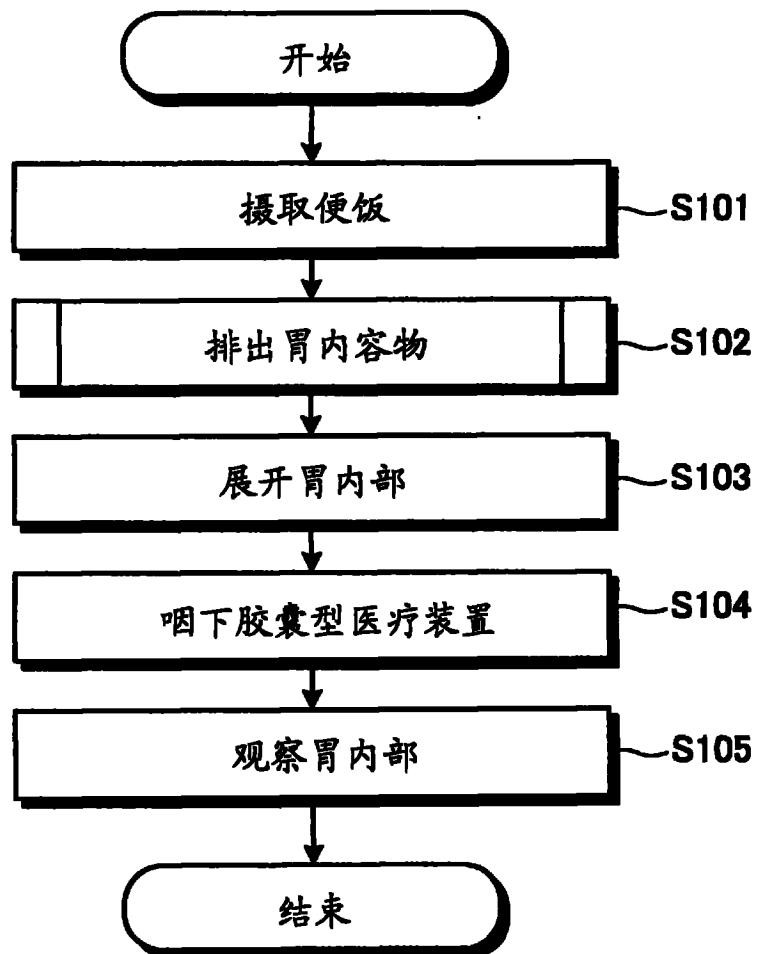


图 38

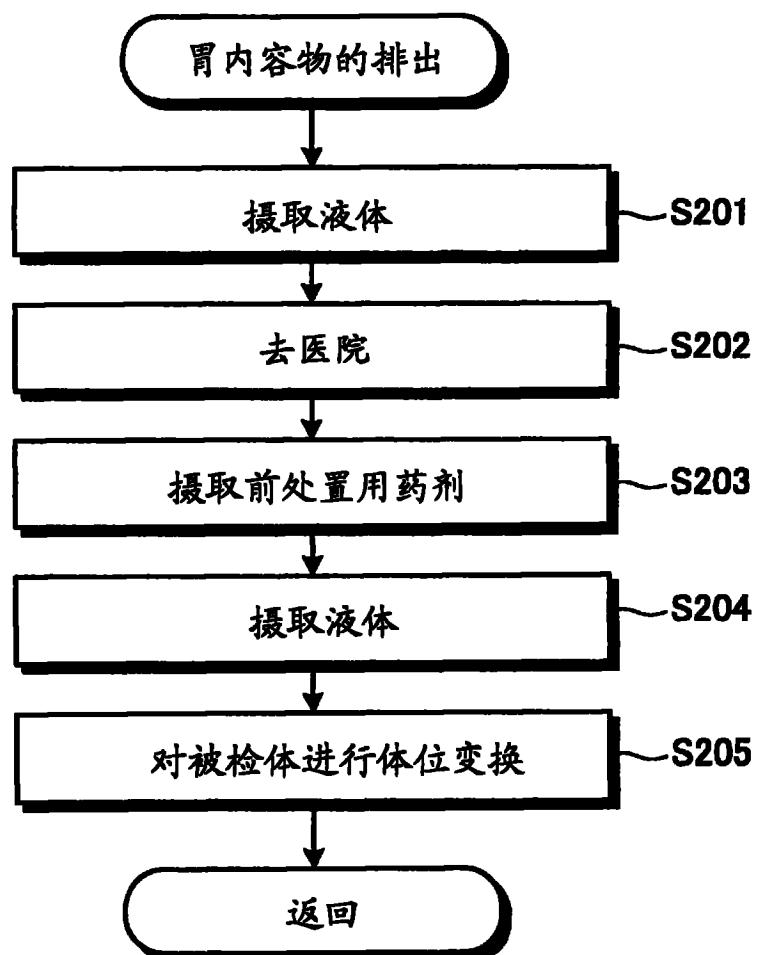


图 39

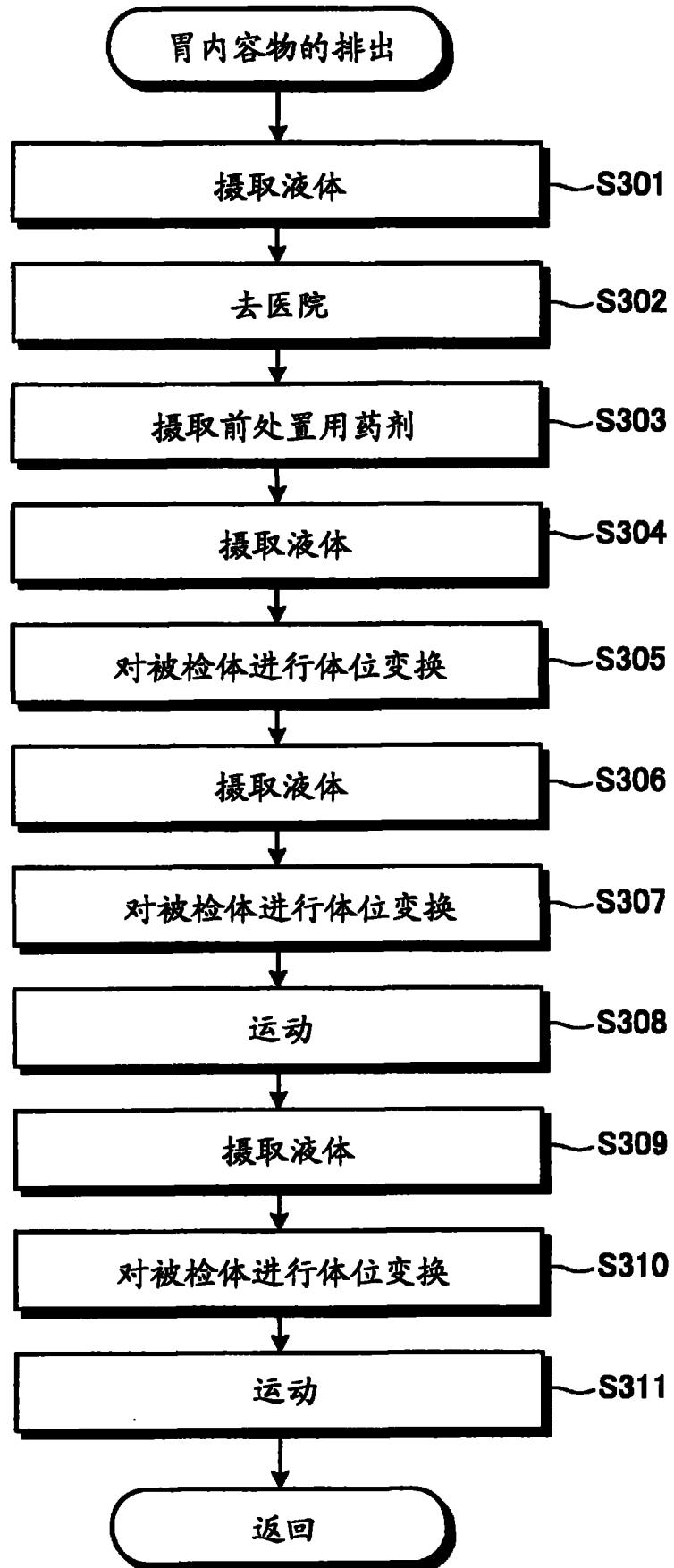


图 40

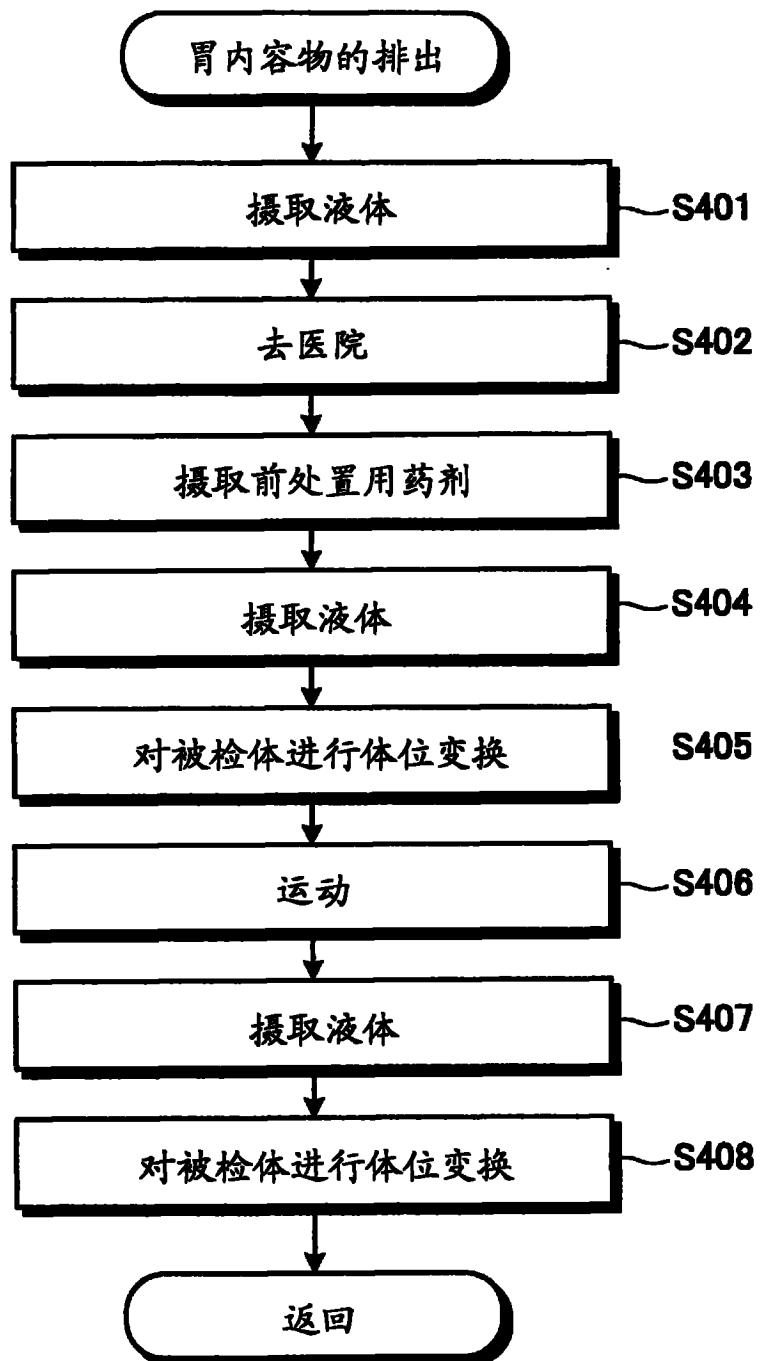


图 41

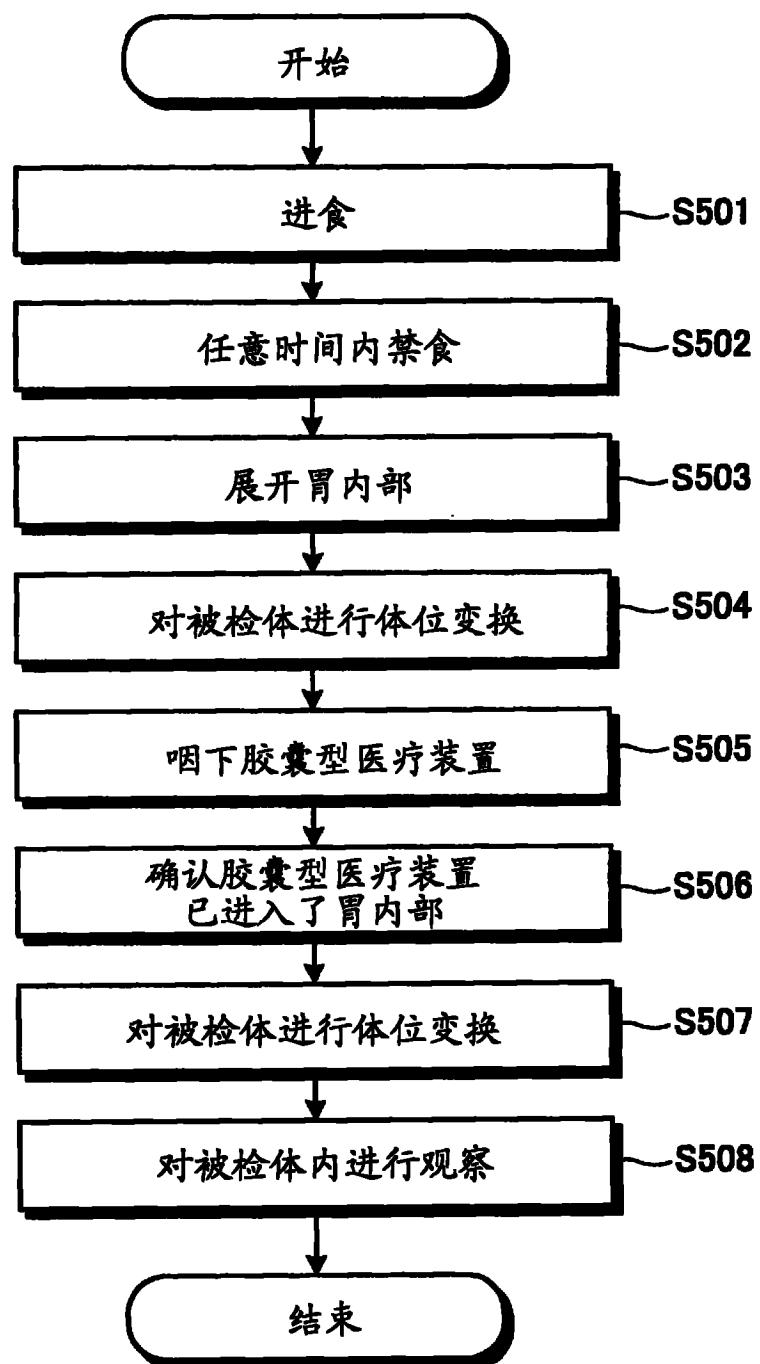


图 42

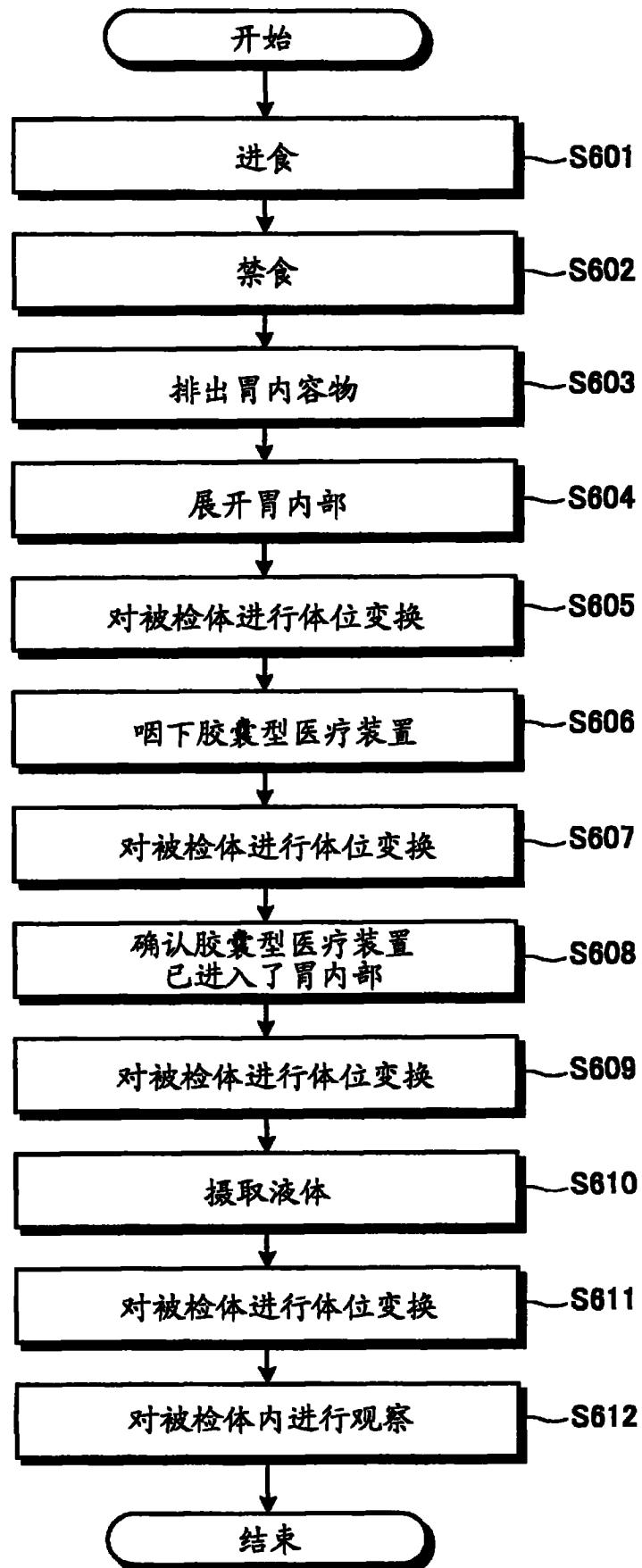


图 43

专利名称(译)	胶囊型医疗装置		
公开(公告)号	CN101686797B	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	CN200880021366.X	申请日	2008-06-09
[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	片山美穗 河野宏尚 永瀬绫子		
发明人	片山美穗 河野宏尚 永瀬绫子		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/00147 A61B1/00158 A61B1/041		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
审查员(译)	吕媛		
优先权	2007165486 2007-06-22 JP 2007218892 2007-08-24 JP		
其他公开文献	CN101686797A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种胶囊型医疗装置以及使用了该胶囊型医疗装置的食道-胃内部观察方法、胃内部观察方法以及胃清洗方法。目的在于能够减小作用在使脏器壁面与壳体接触的方向上的液体的表面张力，即使在漂浮于脏器内部的液面的状态下脏器壁面与壳体接触的情况下，也能够使壳体从脏器壁面容易地分离。本发明的胶囊型内窥镜(1)将比重设定得小于脏器内部的液体的比重，使壳体(2)漂浮于该液体的液面(S)，将重心(G)设定在偏离壳体(2)的中心(C)的位置上，在漂浮于该液面(S)的状态下使壳体(2)保持特定的漂浮姿势。该壳体(2)与液面(S)的交界部(B)形成于将采取该特定的漂浮姿势的壳体(2)垂直投影到液面(S)上而得到的投影面(Ka)内的、除了投影面(Ka)的外周(Kb)之外的位置上。

