



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101809340 A

(43) 申请公布日 2010. 08. 18

(21) 申请号 200880102736. 2

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2008. 08. 08

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F16J 15/08 (2006. 01)

2007-209325 2007. 08. 10 JP

F02F 11/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 02. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/064272 2008. 08. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02009/022635 JA 2009. 02. 19

(71) 申请人 爱尔铃克铃尔丸三公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 相泽收 药师寺正人 小平仁

熊谷进吾

(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

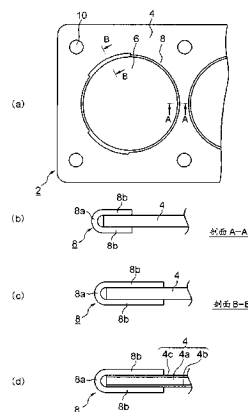
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

金属衬垫

(57) 摘要

本发明提供一种金属衬垫, 该金属衬垫 (2) 在初始安装时为了能够容易地获得最佳夹紧表面压力分布且即使长期使用也能够保持稳定的最佳夹紧表面压力分布, 具备主体 (4) 和垫圈部 (8), 上述主体 (4) 设置有开口部 (6), 大致呈平板状, 上述垫圈部 (8) 具有折叠薄板而形成的折回部分 (8a) 且利用折回部分 (8a) 包围开口部 (6), 其中, 在垫圈部 (8) 上形成有凸缘部分 (8b), 该凸缘部分 (8b) 是从折回部分 (8a) 连续的薄板与主体 (4) 重叠的部分, 在同一垫圈部 (8) 上凸缘部分 (8b) 的宽度不恒定。



1. 一种金属衬垫,其包括:

主体,其大致呈平板状,设有开口部;

垫圈部,其具有将薄板折回而形成的折回部分,并通过该折回部分包围上述开口部,其中,

在上述垫圈部上形成有凸缘部分,该凸缘部分是从上述折回部分连续的上述薄板与上述主体重叠的部分,

在同一上述垫圈部上上述凸缘部分的宽度不恒定。

2. 根据权利要求 1 所述的金属衬垫,其中,

在两个结构体之间插入上述金属衬垫并利用连接构件连接上述两个结构体而密封上述两个结构体的接合面的情况下,

根据上述连接构件的位置以及上述结构体的刚性确定上述凸缘部的宽度,以在上述开口部的周围区域形成规定的夹紧表面压力分布。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属衬垫,其中,

在上述垫圈部的上述折回部分的内部具备芯构件。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中的任一项所述的金属衬垫,其中,

上述垫圈部由与上述主体不同的构件构成。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的金属衬垫,其中,

在同一上述垫圈部上,上述垫圈部的厚度不恒定,

通过组合上述凸缘部分的宽度尺寸以及上述垫圈部的厚度尺寸,在上述开口部的周围区域形成规定的夹紧表面压力分布。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 中的任一项所述的金属衬垫,其中,

在对具有多个气缸的内燃机的气缸盖和气缸体之间的接合面进行密封的情况下,安装于每个气缸的上述金属衬垫的上述凸缘部分的形状不同。

金属衬垫

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在连接两个结构体时用于密封其接合面的金属衬垫,特别是涉及一种能够对内燃机的气缸盖和气缸体之间的接合面进行密封的金属衬垫。

背景技术

[0002] 自以往,金属衬垫被用于各种技术领域中,作为其中之一,有一种用于对内燃机的气缸盖和气缸体之间的接合面进行密封的气缸盖用金属衬垫。在这种气缸盖用金属衬垫中,存在一种具有垫圈部并且由该垫圈部包围燃烧室孔的结构的金属衬垫,其中,上述垫圈部具有折叠金属板的形状。

[0003] 近年来,为了实现内燃机的功率的高输出化、高效率化,有被密封的燃烧室孔内的燃烧气体压力上升的倾向。因此,为了确保密封性,需要提高气缸盖和气缸体之间的接合面的夹紧表面压力,但是在这种情况下,有可能局部地施加过大的夹紧表面压力,从而有可能使气缸盖、气缸体变形或者损伤金属衬垫。因而,为了具有能够充分地发挥气体密封性的夹紧表面压力且不会局部地施加过大的夹紧表面压力,对气缸盖和气缸体之间的接合面中的夹紧表面压力分布进行调整变得更加重要。

[0004] 为了应对这些,例如提出有以下方案:在与垫圈部相邻的金属薄板部分附加具有适当厚度的覆盖层,由此,将垫圈部与相邻部分形成的夹紧表面压力的差设定为与规定的夹紧表面压力分布的表面压力差一致,从而即使在规定的夹紧表面压力分布产生细微变化的情况下,也能够应对该变化(例如,参照专利文献1)。

[0005] 专利文献1:日本特开平11-315931号

[0006] 在记载在专利文献1中的垫片中,能够对密封的燃烧室孔的半径方向上的夹紧表面压力分布进行调整,但是无法对燃烧室孔的圆周方向上的夹紧表面压力分布进行调整。但是,当考虑到实际在气缸盖与气缸体之间插入金属衬垫来进行连接的情况时,由于连接螺栓的位置、气缸盖以及气缸体的刚性等、燃烧室孔的圆周方向上的位置不同而使施加到垫圈部以及其相邻区域的夹紧表面压力分布不同。因而,在记载在专利文献1中的垫片中,无法在燃烧室孔的全周上获得适当的夹紧表面压力分布,难以实现适当的密封。

[0007] 另外,为了应对这些,例如考虑通过在垫圈部的圆周方向上改变厚度来获得规定的夹紧表面压力分布。

[0008] 但是,由于厚度变化是非常细微的变化,因此在初始的厚度调整中需要极其精细的厚度调整,容易由于环境变化、微细的变形等而使夹紧表面压力分布产生变化,并且也容易使产品产生偏差,因此不得已进行柔软性、鲁棒性较差的设计。

[0009] 另外,在气缸盖的组装过程中,在拧紧连接螺栓而在局部将气缸盖夹紧在气缸体上的情况下,难以保持气缸盖和气缸体之间的接合面的平行度,在初始组装时,非常难以获得适当的夹紧表面压力分布。另外,假设即使在初始阶段获得了适当的夹紧表面压力分布,也由于因垫片的蠕变特性导致的加重方向上的尺寸(厚度尺寸)随时间发生变化,难以保持最佳的夹紧表面压力分布。因此,难以在初始组装时获得最佳的夹紧表面压力分布,难以

长期保持稳定的最佳夹紧表面压力分布。

发明内容

[0010] 因而,本发明的目的在于提供一种能够解决上述问题而在初始组装时容易地获得最佳夹紧表面压力分布、且即使长期使用也能够保持稳定的最佳夹紧表面压力分布的金属衬垫。

[0011] 本发明的金属衬垫的一个实施方式 (aspect) 是一种金属衬垫,其包括:主体,其设有开口部,大致呈平板状;垫圈部,其具有折回薄板而形成的折回部分,通过该折回部分来包围上述开口部,其中,在上述垫圈部上形成有凸缘部分,该凸缘部分是从上述折回部分连续的上述薄板与上述主体重叠的部分,在同一上述垫圈部上上述凸缘部分的宽度不恒定。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的金属衬垫的一个实施方式的图,(a)表示俯视图,(b)以及(c)表示其局部剖视图,(d)表示主体为三层结构的情况下的局部剖视图。

[0013] 图2是表示本发明的金属衬垫的其它实施方式的图,(a)表示俯视图,(b)~(d)表示其局部剖视图,(e)表示主体为三层结构的情况下的局部剖视图。

[0014] 图3是表示本发明的金属衬垫的其它实施方式的图,(a)表示俯视图,(b)以及(c)表示其局部剖视图,(d)表示主体为三层结构的情况下的局部剖视图。

[0015] 图4是表示本发明的金属衬垫的其它实施方式的图,(a)表示俯视图,(b)以及(c)表示其局部剖视图,(d)表示主体为三层结构的情况下的局部剖视图。

[0016] 图5是表示本发明的垫圈部的其它实施方式的剖视图。

[0017] 图6是表示本发明的金属衬垫的其它实施方式的剖视图。

[0018]

[0019]

具体实施方式

[0020] 概要说明 (General Description)

[0021] 本发明的金属衬垫的一个实施方式 (Embodiment) 是一种金属衬垫,其包括:主体,其设有开口部,大致呈平板状;垫圈部,其具有折回薄板而形成的折回部分,通过该折回部分来包围上述开口部,其中,在上述垫圈部上形成有凸缘部分,该凸缘部分是从上述折回部分连续的上述薄板与上述主体重叠的部分,在同一上述垫圈部上上述凸缘部分的宽度不恒定。

[0022] 本发明的金属衬垫能够适用于所有结构体的接合面的密封,特别是,适用于对暴露在高温、高压下的内燃机的气缸盖和气缸体进行连接的情况下的接合面的密封。其中,压缩比较高的柴油发动机的燃烧气体压力变得更高,因此可以说使用本发明的金属衬垫更有效。

[0023] 在此,大致平板状的主体还包括具有凹凸部分、弯曲部分的情况,存在主体由一个构件构成的情况,也存在主体由多个构件构成的情况。在主体由多个构件构成的情况下,例

如,既考虑由不同的材料构成的层叠结构,也考虑在芯材料的外侧具有涂层的结构。

[0024] 作为除了涂层以外的主体材料,可以使用包括不锈钢、碳素钢、铝、钢、耐热合金在内的所有金属材料,可以根据使用压力、使用温度来使用最佳材料。

[0025] 另外,作为涂层,能够涂覆包括橡胶、氟树脂在内的任意的有机、无机材料,还能够涂覆二氧化钼、铝、不锈钢等金属粉。另外,可以将涂层直接涂覆到芯材料的金属上,也可以考虑涂覆到配置在芯材料外侧的外层的薄板上。在设置涂层的情况下,由于其弹性,即使产生一些变形也能够保持密封性。此外,设置在主体上的开口部可以具有包括圆形、矩形在内的任意的截面形状。

[0026] 垫圈部可以与主体一体地形成,也可以如后述那样,由与主体不同的构件构成。在与主体一体地形成的情况下,例如,还可以使用配置在芯材料外侧的外层的薄板形成折回部分而具备垫圈部。另外,该折回部分的内部可以是空心,也可以如后述那样在内部具备芯材料。另外,垫圈部的凸缘部分可以设在主体的两面侧,也可以仅设在单面侧上。

[0027] 另外,作为垫圈部的材料,可以与主体同样地使用包括不锈钢、碳素钢、铝、钢、耐热合金在内的所有金属材料,可以根据使用压力、使用温度来使用最佳材料。另外,也可以与主体同样地设置使用了任意的材料的涂层。

[0028] 与主体重叠的凸缘部分的宽度表示从垫圈部的折回部分连续的薄板与主体重叠的“重叠量”。通常认为,在对垫片施加夹紧载荷的情况下,在开口部的周围区域内,主要在垫圈部的折回部分的一部分和凸缘部分上承受载荷。因而,在承受相同的夹紧载荷的情况下,在凸缘部分的宽度较宽、即重叠量较大的情况下,该区域的夹紧表面压力变得较小,在凸缘部分的宽度较窄、即重叠量较小的情况下,该区域的夹紧表面压力较大。

[0029] 可以局部变更凸缘部分的宽度,也可以连续地变更凸缘部分的宽度。另外,在凸缘部分被设置在主体的两面侧的情况下,可以在两面以相同的方式变更凸缘部分的宽度尺寸,也可以在各面上以不同的方式变更凸缘部分的宽度尺寸。在这种情况下,也包括变更一侧表面的凸缘部分的宽度尺寸而不变更另一侧表面的凸缘部分的宽度尺寸的方式。

[0030] 在本实施方式中,在一个开口的周围区域中,即使在由于位置不同而施加过度的夹紧加重、施加不能保持密封性那样的较低的夹紧加重的情况下,也能够通过对垫圈部的凸缘部分的宽度进行调整来在开口部的周围区域得到适当的夹紧表面压力。

[0031] 另外,由蠕变特性等产生的夹紧表面压力分布随时间发生的变化较少,因此能够在稳定的状态下长期使用垫片。并且,能够通过垫圈部的凸缘部分来利用表面接触进行密封,因此能够增大有效密封区域,能够获得适合于多种密封状况的垫片结构。例如,即使在所连接的结构体的接合面不平行的情况下,也容易较大地形成有效密封面。

[0032] 此外,本发明的金属衬垫的另一实施方式是一种垫片,在将上述金属衬垫插入到两个结构体之间、利用连接构件来连接上述两个结构体而对上述两个结构体的接合面进行密封的情况下,根据上述连接构件的位置以及上述结构体的刚性确定上述凸缘部分的宽度,使得在上述开口部的周围区域内形成规定的夹紧表面压力分布。

[0033] 在两个结构体之间插入垫片、利用连接构件来连接两个而对其接合面进行密封的情况下,开口部的周围区域的夹紧载荷由于连接构件的位置、结构体的刚性的影响,根据位置不同而成为不同的值,但是,例如,可以从结构力学分析上述影响而确定凸缘部分的宽度,使得在开口部的周围区域获得最佳夹紧表面压力分布。在这种情况下,使用了有限元法

等的计算机分析也是有效的方法。

[0034] 此外,本发明的金属衬垫的另一实施方式是一种金属衬垫,其在上述垫圈部的上述折回部分的内部还具备芯构件。

[0035] 在此,作为芯构件例如可以使用具有圆形的截面形状的芯构件,也可以使用具有矩形截面形状的芯构件,可以使用具有其它任意的截面形状的芯构件。另外,作为芯构件的材料可以使用包括不锈钢、碳素钢、铝、铜、耐热合金在内的所有金属材料。

[0036] 在本实施方式中,在折回部分的内部具备芯构件,因此在垫圈的折回部分还能够可靠地承受夹紧载荷。另外,在芯构件具有较大的弹性的情况下,假设即使产生比较大的变形,也能够保持密封性。

[0037] 此外,本发明的金属衬垫的另一实施方式是一种金属衬垫,其中,上述垫圈部由与上述主体不同的构件构成。

[0038] 在本实施方式中,垫圈部由与主体不同的构件构成,因此材料、形状的自由度增加,根据垫圈部和主体的组合,能够在宽度较宽的条件下,获得最佳夹紧表面压力分布。另外,在垫圈部由与主体不同的构件构成的情况下,原则上能够在主体的两面侧设置凸缘部分,因此能够对两面侧的凸缘部分的宽度进行调整而更多种且精细地调整夹紧表面压力。

[0039] 此外,本发明的金属衬垫的另一实施方式是一种金属衬垫,在同一上述垫圈部上,上述垫圈部的厚度不恒定,根据上述凸缘部分的宽度尺寸以及上述垫圈部的厚度尺寸的组合,在上述开口部的周围区域形成规定的夹紧表面压力分布。

[0040] 在本实施方式中,不仅变更凸缘部分的宽度尺寸,还变更垫圈部的厚度尺寸,由此能够精细地调整凸缘部分的宽度尺寸以及垫圈部的厚度尺寸的组合、即能够精细地调整垫圈部的折回部分处的夹紧表面压力和凸缘部分的夹紧表面压力,因此能够更有效地获得开口部的周围区域的最佳夹紧表面压力分布。

[0041] 此外,本发明的金属衬垫的另一实施方式是一种金属衬垫,在对具有多个气缸的内燃机的气缸盖和气缸体之间的接合面进行密封的情况下,安装于每个气缸上的上述金属衬垫的上述凸缘部分的形状不同。

[0042] 在本实施方式中,在将金属衬垫用于对气缸盖与气缸体之间的接合面进行密封的情况下,有时由于每个气缸的夹紧载荷以及夹紧表面压力不同,因此通过在每个气缸使用垫圈部的凸缘部分的形状不同的金属衬垫,从而能够在气缸盖以及气缸体整体中获得最佳夹紧表面压力分布。

[0043] 发明的效果

[0044] 这样,在本发明的垫片中,通过调整垫圈部的凸缘部分的宽度,能够在初始组装时在开口部的周围区域容易地获得适当的夹紧表面压力,由于因蠕变特性等产生的夹紧表面压力分布随时间的变化较少,因此能够在稳定的状态下长期使用垫片。

[0045] 并且,通过垫圈部的凸缘部分能够利用表面接触来进行密封,因此能够增大有效密封区域,从而能够获得适合于多种密封状况的垫片结构。

[0046] 关于图示的实施方式的说明 (Description of the illustrated embodiment)

[0047] 以下,利用附图详细说明本发明的金属衬垫的实施方式。在此,在图1~图4中,(a)示出表示设有多个开口部6的金属衬垫2的一部分的俯视图,(b)以及(c)示出从(a)示出的箭头方向观察的局部剖视图。另外,图1以及图2示出安装到设在金属衬垫2上的

多个开口部 6 中的配置在端部的开口部 6 上的垫圈 8 的形状,图 3 以及图 4 示出安装到设在金属衬垫 2 上的多个开口部 6 中的配置在中间位置(不是端部的位置)上的开口部 6 的垫圈 8 的形状。在下面的说明中,将附图中的上侧记载为上侧,附图中的下侧记载为下侧,附图中的右侧记载为右侧,附图中的左侧记载为左侧。

[0048] 此外,本发明的金属衬垫 2 能够用于所有结构体的接合面的密封,特别是,还能够对暴露在高温、高压环境下的密封发挥较高的密封性能。例如,能够应用于内燃机的气缸盖以及气缸体之间的接合面的密封,特别是,在压缩比较高的柴油发动机的情况下,被暴露在更高的压力下,因此使用本发明的金属衬垫特别有效。

[0049] 关于图 1 所示的实施方式的说明

[0050] 首先,利用图 1 说明本发明的金属衬垫的一个实施方式。

[0051] 金属衬垫整体结构的说明

[0052] 首先,利用图 1 的 (a) 说明设有多个开口部 6 的金属衬垫 2 的整体结构。金属衬垫 2 具备大致平板状的主体 4 和垫圈部 8,在主体 4 上设有多个开口部 6,在各个开口部 6 上安装有垫圈部 8。该结构在图 1 ~ 图 4 所示的实施方式中全部相同,如后述那样,在各图中垫圈部 8 的形状、特别是垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状不同,但是对于其它形状,原则上相同。此外,作为设在主体 4 上的开口部 6 的截面形状,可以具有包括圆形、矩形在内的任意的形状。

[0053] 在本实施方式中,主体 4 和垫圈部 8 由不同的构件构成,在开口部 6 上,垫圈部 8 被嵌入到主体 4 而形成一个金属衬垫 2。但是,并不限于此,也可以如后述的图 6 所示的实施方式那样一体地形成主体 4 和垫圈部 8。

[0054] 关于主体 4 的说明

[0055] 大致平板状的主体 4 不需要完全是平板状,还包括具有一些凹凸部分、弯曲部分的情况。例如,也可以以包围开口部 6 的方式设置凹凸部,由此形成弹簧形状的密封机构。

[0056] 另外,考虑主体 4 由一个构件构成的情况,也考虑主体 4 由多个构件构成的情况。在由多个构件构成的情况下,例如,考虑层叠多个不同的层的层叠结构,也考虑在芯材料的外侧具有涂层的结构。

[0057] 作为构成除了涂层材料以外的主体 4 的材料,可以使用包括不锈钢、碳素钢、铝、铜、耐热合金在内的所有金属材料,可以根据使用压力、使用温度使用最佳材料。

[0058] 另外,作为涂层,可以涂覆包括橡胶、氟树脂在内的任意的有机、无机材料,还可以涂覆二氧化钼、铝、不锈钢等金属粉。另外,可以将涂层直接涂覆到芯材料的金属上,也可以考虑涂覆到配置在芯材料的外侧的外层的薄板上。在设置涂层的情况下,由于其弹性,即使产生一些变形也能够保持密封性。

[0059] 主体 4 的尺寸可以根据用途采用任意的值,例如,在用于气缸盖以及气缸体之间的接合面的密封的情况下,平面尺寸根据气缸盖以及气缸体的尺寸确定,开口部 6 的尺寸根据内燃机的燃烧室孔的尺寸确定。另外,主体 4 的厚度尺寸可以例示 0.3mm ~ 1.5mm,但是并不限于此。

[0060] 另外,在各开口部 6 的周围 4 处设有螺栓孔 10,在所接合的结构体(未图示)之间插入该金属衬垫 2,将连接螺栓(未图示)插入结构体的螺栓孔及金属衬垫 2 的螺栓孔 10,从而连接两个结构体。因而,通过该连接螺栓的紧固力,金属衬垫 2 承受夹紧载荷。

[0061] 关于垫圈部 8 的说明

[0062] 接着,利用图 1 的 (b) 以及图 1 的 (c) 所示的局部剖视图详细说明安装到主体 4 的开口部 6 的垫圈部 8 的结构。在此,图 1 的 (b) 是从图 1 的 (a) 的箭头 A 观察的局部剖视图,图 1 的 (c) 是从图 1 的 (a) 的箭头 B 观察的局部剖视图。

[0063] 任一个剖视图的基本结构都相同,垫圈部 8 具有将薄板折回而形成的折回部分 8a、以及从该折回部分 8a 连续的薄板与主体 4 重叠的凸缘部分 8b。在图 1 的 (b) 以及图 1 的 (c) 中,将从折回部分 8a 连续的薄板与主体 4 的表面重叠的区域表示为凸缘部分 8b,将其左侧的区域表示为折回部分 8a。

[0064] 另外,说明将垫圈部 8 安装到主体 4 的方式,在通过折回薄板而产生的折回部分 8a 的内部空间插入大致平板状的主体 4,由此固定两个构件。另外,通过垫圈部 8 的折回部分 8a 来形成包围开口部 6 的形状。

[0065] 此外,在图 1 的 (b) 及图 1 的 (c) 中,凸缘部分 8b 的宽度尺寸不同,但是基本结构相同。对于该凸缘部分 8b 的宽度尺寸的不同见后述。

[0066] 作为垫圈部 8 的材料,可以与主体 4 同样地使用由包括不锈钢、碳素钢、铝、铜、耐热合金在内的所有金属材料构成的薄板,可以根据使用压力、使用温度使用最佳材料。另外,也可以与主体同样地设置使用了任意的材料的涂层。

[0067] 另外,作为构成垫圈部 8 的薄板的厚度尺寸可以例示 0.1mm ~ 0.4mm,但是并不限于此。

[0068] 关于垫圈部 8 的宽度尺寸的说明

[0069] 如图 1 的 (a) 所示,在本实施方式中,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度具有箭头 A 所示处那样的较窄区域和箭头 B 所示处那样的较宽区域。在此,凸缘部分 8b 的宽度表示从垫圈部 8 的折回部分 8a 连续的薄板与主体 4 重叠的“重叠量”。另外,如图 1 的 (b) 以及图 1 的 (c) 所示,垫圈部 8 从主体 4 的表面向外侧突出相当于构成垫圈部 8 的薄板的厚度的量,因此在使用连接螺栓对金属衬垫 2 施加夹紧载荷的情况下,在开口部 6 的周围区域,主要由垫圈部 8、更详细地说由折回部分 8a 的一部分和凸缘部分 8b 承受夹紧载荷。

[0070] 因而,在接受相同的夹紧载荷的情况下,在凸缘部分 8b 的宽度较宽、即重叠量较大的情况下,该区域的夹紧表面压力较小,凸缘部分 8b 的宽度较窄,即在重叠量较小的情况下,该区域的夹紧表面压力较大。

[0071] 关于图 1 示出的垫圈部 8 的说明

[0072] 如图 1 的 (a) 所示,在本实施方式中,示出安装到设在主体 4 上的多个开口部 6 中的位于端部的开口部 6 上的垫圈部 8 的形状。在这种情况下,说明配置在示于图 1 的 (a) 的中央的开口部 6 的左右的连接螺栓(在图 1 的 (a) 中仅图示螺栓孔 10),对于在开口部 6 的左侧的上下连接螺栓仅在其一侧存在开口部 6,对于在开口部 6 的右侧的上下连接螺栓在其两侧存在开口部 6。也就是说,配置于左侧的连接螺栓对一个开口部 6 施加夹紧载荷,配置于右侧的连接螺栓对两个开口部 6 施加夹紧载荷。因而,由配置于左侧的连接螺栓产生的夹紧载荷原则上是由配置于右侧的连接螺栓产生的夹紧载荷的两倍。

[0073] 如果,在一个垫圈部 8 中,在将其所有凸缘部分 8b 的宽度尺寸设为相同的情况下,垫圈部 8 的左侧区域(凸缘部分 8b 和弯曲部 8a 的一部分)所承受的夹紧表面压力与垫圈部 8 的右侧区域(凸缘部分 8b 和弯曲部 8a 的一部分)所承受的夹紧表面压力相比成为非

常大的值。此外,施加到垫圈部 8 的各位置上的夹紧表面压力不仅受到连接螺栓的位置的影响,也受到结构体的形状、刚性的影响。特别是,在为了发挥充分的密封性而整体地施加比较大的夹紧载荷的情况下,特别是在接近连接螺栓的区域内,有可能施加过大的夹紧表面压力。

[0074] 为了应对这些,在本实施方式中,在接近左侧连接螺栓的配置位置的区域设置垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度较宽的区域。由此,能够防止产生过大的夹紧表面压力,能够在开口部 6 的周围区域形成最佳的夹紧表面压力分布。在这种情况下,例如还能够利用使用了有限元法等计算机结构分析确定能够形成最佳夹紧表面压力分布的凸缘部分 8b 的轮廓。

[0075] 另外,如从图 1 的 (a) 的箭头 B 观察的局部剖视图、即图 1 的 (c) 所示,在本实施方式中,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 被设置在主体 4 的两面侧,且在主体 4 的两面侧凸缘部分 8b 具有相同的宽度尺寸。也就是说,凸缘部分 8b 的宽度以相同方式扩宽。但是,并不限于此,可以如图 2 的 (c) 所示地在主体 4 的上下表面上凸缘部分 8b 的宽度尺寸不同,也可以如图 6 所示地仅在主体 4 的一个表面设置凸缘部分 8b。

[0076] 此外,从图 1 的 (a) 的箭头 A 观察的局部剖视图、即图 1 的 (b) 示出垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度没有扩宽的区域截面形状。

[0077] 如上所述,在图 1 中,示出安装到设在金属衬垫 2 上的多个开口部 6 中的配置在端部上的开口部 6 的垫圈部 8 的一个实施方式,即使利用配置在金属衬垫 2 的端部上的连接螺栓来施加较大的夹紧加重,通过与其对应地扩宽垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度,由此能够在开口部 6 的周围区域获得适当的夹紧表面压力。

[0078] 另外,由蠕变特性等产生的夹紧表面压力分布随时间的变化较少,因此能够在稳定的状态下长期使用金属衬垫。并且,通过垫圈部 8 的凸缘部分 8b,能够利用表面接触进行密封,因此能够增大有效密封区域,能够获得适合于多种密封状况的金属衬垫结构。例如,即使在所连接的结构体的接合面不平行的情况下,也容易较大地形成有效密封面。

[0079] 另外,除了上述那样对垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸进行调整以外,也可以通过调整垫圈部 8 的厚度,利用两者的组合来更有效地调整夹紧表面压力分布。在这种情况下,对折回薄板而形成的垫圈部 8 的厚度尺寸进行变更较为容易,由此能够有效地调整夹紧表面压力。

[0080] 另外,在本实施方式中,如图 1 的 (b) 以及图 1 的 (c) 所示,该折回部分 8a 的内部为空心,但是如图 5 的 (a) 以及图 5 的 (b) 所示,可以在折回部分 8a 的内部具备芯构件 12。在这种情况下,能够通过使芯构件 12 变形来变更垫圈部 8 的厚度尺寸。

[0081] 另外,在图 1 的 (b) 以及图 1 的 (c) 中,主体 4 由一个构件构成,但是并不限于此,如图 1 的 (d) 所示,还可以使用多个构件层叠的结构主体 4。图 4 的 (d) 与图 1 的 (c) 同样地是从图 1 的 (a) 的箭头 B 观察的剖视图,示出在芯构件 4a 的两侧层叠了外层构件 4b 和外层构件 4c 的情况。其中,主体 4 并不限于三层结构,可以由任意数量的层构成。

[0082] 并且,在用于对内燃机的气缸盖与气缸体之间的接合面进行密封的情况下,有时由于施加于每个气缸的夹紧载荷以及夹紧表面压力不同,因此还考虑使用对每个气缸使用垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状不同的金属衬垫 2。例如,如果是四缸的内燃机,则考虑安装到气缸 #1 ~ 气缸 #4 的金属衬垫 2 的垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状分别不同的情况。

[0083] 关于垫圈部 8 的其它实施方式的说明

[0084] 接着,利用图 2 ~ 图 4 说明本发明的金属衬垫 2 的垫圈部 8 的其它实施方式。

[0085] 对图 2 所示的实施方式的说明

[0086] 首先,利用图 2 说明安装到设在金属衬垫 2 上的多个开口部 6 中的配置在端部的开口部 6 的垫圈部 8 的其它实施方式。在本实施方式与图 1 示出的实施方式之间,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状不同,其它结构相同。因而,在下面的说明中,仅说明不同点。

[0087] 如图 2 的 (a) 所示,在本实施方式中,与图 1 所示的实施方式同样地,垫圈部 6 的左侧区域的凸缘部分 8b 的宽度较宽,但是相对于在图 1 中一部分的宽度较宽,在本实施方式中,左侧的整个区域中凸缘部分 8b 的宽度形成得较宽。另一方面,如从图 2 的 (a) 的箭头 B 观察的局部剖视图、即图 2 的 (c) 所示,上表面侧的凸缘部分 8b 较宽,但是下表面侧的凸缘部分 8b' 不宽。

[0088] 关于本实施方式那样的结构,例如,在对内燃机的气缸盖和气缸体进行接合的情况下,考虑降低强度较弱的气缸盖侧(上侧)的夹紧表面压力、提高强度较强的气缸体侧(下侧)的夹紧表面压力来确保密封性。

[0089] 另外,在图 1 所示的实施方式中,附图右侧的凸缘部分 8b 的宽度不宽,但是在本实施方式中,如图 2 的 (a) 所示,在配置有连接螺栓的位置的附近位置具有凸缘部分 8b 的宽度较宽的区域。如从图 2 的 (a) 的箭头 C 观察的局部剖视图、即图 2 的 (d) 所示,在该区域中上表面侧和下表面侧的宽度同样都较宽。此外,图 2 的 (b) 是从图 2 的 (a) 的箭头 A 观察的局部剖视图,表示凸缘部分 8b 的宽度不宽的区域截面形状。

[0090] 如上所述,在本实施方式中,与上述实施方式同样地,在开口部 6 的周围区域能够得到最佳夹紧表面压力。

[0091] 另外,在图 2 的 (b) ~ 图 2 的 (d) 中,主体 4 由一个构件构成,但是并不限于此,如图 2 的 (e) 所示,也可以使用层叠有多个构件的结构主体 4。图 2 的 (e) 与图 2 的 (d) 同样地是从图 2 的 (a) 的箭头 C 观察的剖视图,表示在芯构件 4a 的两侧层叠了外层构件 4b 和外层构件 4c 的情况。其中,主体 4 并不限于三层结构,能够由任意数量的层构成。

[0092] 关于图 3 所示的实施方式的说明

[0093] 接着,利用图 3 说明安装到设在金属衬垫 2 上的多个开口部 6 中的配置在中间位置(不是端部的位置)上的开口部 6 的垫圈部 8 的一个实施方式。此外,在本实施方式与图 1 示出的实施方式之间,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状不同,其它结构相同。因而,在下面的说明中,仅说明不同点。

[0094] 在本实施方式中,在配置有连接螺栓的位置附近的四处局部设置有垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度较宽的区域。由此,在连接螺栓的夹紧力的影响较强的区域不会产生过大的夹紧表面压力,能够获得适当的夹紧压力分布。

[0095] 在此,从图 3 的 (a) 的箭头 A 观察的局部剖视图、即图 3 的 (b) 表示垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸不宽的区域截面形状。另外,从图 3 的 (a) 的箭头 B 观察的局部剖视图、即图 3 的 (c) 表示垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸较宽的区域截面形状。

[0096] 另外,在图 3 的 (b) 以及图 3 的 (c) 中,主体 4 由一个构件构成,但是并不限于此,还可以如图 3 的 (d) 所示地使用层叠有多个构件的结构主体 4。图 3 的 (d) 与图 3 的 (c) 同样地是从图 3 的 (a) 的箭头 B 观察的剖视图,表示在芯构件 4a 的两侧层叠了外层构件 4b

和外层构件 4c 的情况。其中,主体 4 并不限于三层结构,可以由任意数量的层构成。

[0097] 关于图 4 所示的实施方式的说明

[0098] 接着,利用图 4 说明安装到设在金属衬垫 2 上的多个开口部 6 中的配置在中间位置(不是端部的位置)上的开口部 6 的垫圈部 8 的其它实施方式。此外,在本实施方式与图 3 示出的实施方式之间,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的形状不同,其它结构相同。因而,在下面的说明中,仅说明不同点。

[0099] 在图 3 所示的实施方式中,局部地设有垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度较宽的区域。也就是说,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸不连续地发生变化,但是,在本实施方式中,如图 4 的 (a) 所示,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸连续地发生变化,垫圈部 8 的凸缘部分 8b 具有连续的平滑的外形。通过这种垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸的连续变化,能够形成更加精细的、适当的夹紧压力分布。在这种情况下,例如,还可以利用使用了有限元法等等的计算机结构分析确定能够形成最佳夹紧表面压力分布的凸缘部分 8b 的轮廓。

[0100] 在此,从图 4 的 (a) 的箭头 A 观察的局部剖视图、即图 4 的 (b) 表示垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸最窄的区域的截面形状。另外,从图 4 的 (a) 的箭头 B 观察的局部剖视图、即图 4 的 (c) 表示垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸最宽的区域截面形状。

[0101] 另外,在图 4 的 (b) 以及图 4 的 (c) 中,主体 4 由一个构件构成,但是并不限于此,如图 4 的 (d) 所示,还可以使用层叠有多个构件的结构为主体 4。图 4 的 (d) 与图 4 的 (c) 同样地是从图 4 的 (a) 的箭头 B 观察的剖视图,表示在芯构件 4a 的两侧层叠了外层构件 4b 和外层构件 4c 的情况。其中,主体 4 并不限于三层结构,能够由任意数量的层构成。

[0102] 关于本发明的金属衬垫的其它实施方式的说明

[0103] 关于图 5 所示的实施方式的说明

[0104] 图 5 是表示垫圈部 8 的周围的结构局部剖视图,表示在垫圈部 8 的折回部分 8a 的内部空间具备芯构件 12 的实施方式。图 5 的 (a) 表示具备具有圆形的截面形状的芯构件 12 的垫圈部 8,图 5 的 (b) 表示具备具有矩形截面的截面形状的芯构件 12 的垫圈部 8。这些芯构件 12 可以根据用途、使用条件选择最佳截面形状的芯构件 12。在本实施方式的垫圈部 8 中,利用芯构件 12 的强度能够承受更大的夹紧载荷。

[0105] 另外,如上所述,例如,能够通过使芯构件 12 变形来使垫圈部 8 的厚度发生变化,组合垫圈部 8 的凸缘部分 8b 的宽度尺寸的变化以及垫圈部 8 的厚度尺寸的变化,从而形成最佳夹紧表面压力分布。

[0106] 关于图 6 所示的实施方式的说明

[0107] 图 6 是表示包括主体 4 和垫圈部 8 的金属衬垫 2 的结构剖视图,在本实施方式中,垫圈部 8 与主体 4 一体地形成。

[0108] 首先,说明图 6 的 (a) 所示的实施方式,主体 4 具有在芯构件 4a 的两侧层叠有外层构件 4b 以及外层构件 4c 的三层结构。并且,下侧的外层构件 4b 超过芯构件 4a 地延伸,外层构件 4b 折回而形成折回部 8a,并且外层构件 4b 与主体 4 的外层构件 4c 重叠而形成凸缘部分 8b。因而,在本实施方式中,上侧具有凸缘部分 8b,但是下侧不具有凸缘部分 8b。但是,上侧的凸缘部分 8b 的宽度尺寸能够与图 1 ~ 图 4 所示的实施方式同样地以任意的方式进行改变。

[0109] 另一方面,在图 6 的 (b) 示出的实施方式中,主体 4 具有在芯构件 4a 的下表面层叠

有外层构件 4b 的两层结构。并且,下侧的外层构件 4b 超过芯构件 4a 地延伸,外层构件 4b 折回而形成折回部 8a,并且外层构件 4b 与主体 4 的芯构件 4a 重叠而形成凸缘部分 8b。在本实施方式中,也与上述情况同样地,上侧具有凸缘部分 8b,但是下侧不具有凸缘部分 8b。但是,上侧的凸缘部分 8b 的宽度尺寸能够与图 1 ~ 图 4 所示的实施方式同样地以任意的方式进行改变。

[0110] 其它实施方式

[0111] 本发明的金属衬垫的实施方式并不限于上述实施方式,其它各种实施方式被包括在本发明中。

附图标记说明

2 :金属衬垫 ;4 :主体 ;4a :芯构件 ;4b :外层构件 ;4c :外层构件 ;6 :开口部 ;8 :垫圈部 ;8a :折回部分 ;8b、8b' :凸缘部分 ;10 :螺栓孔 ;12 :芯构件。

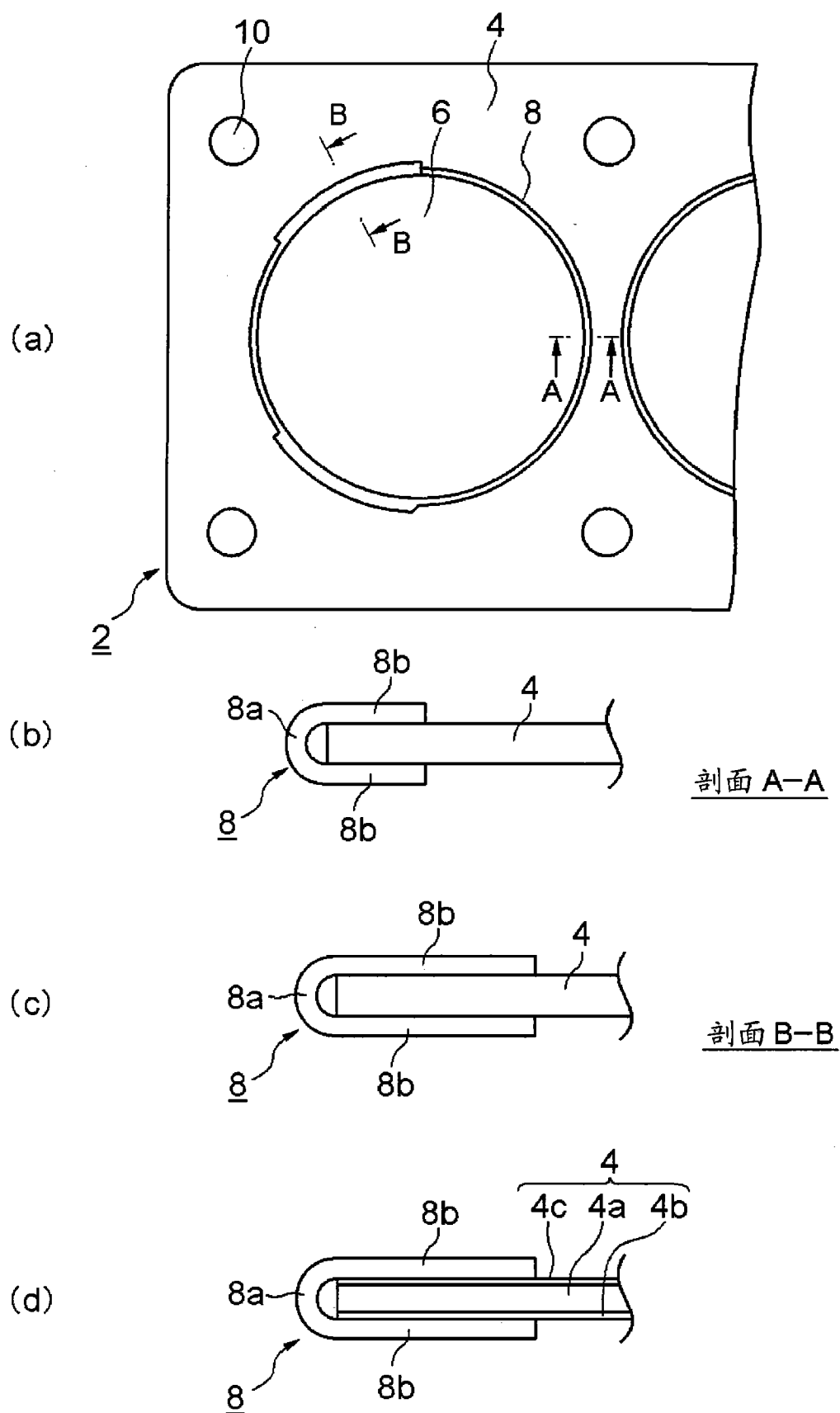


图 1

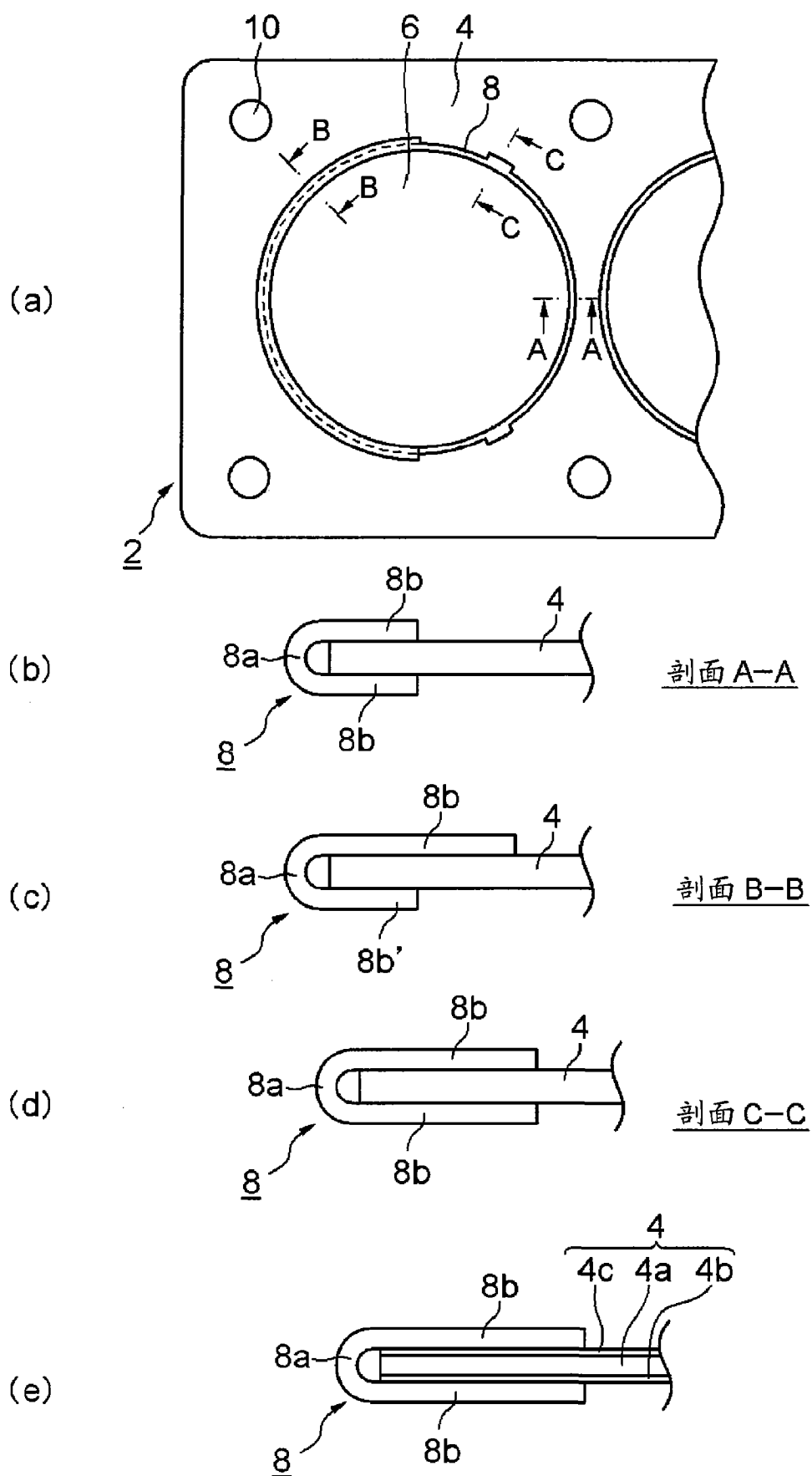


图 2

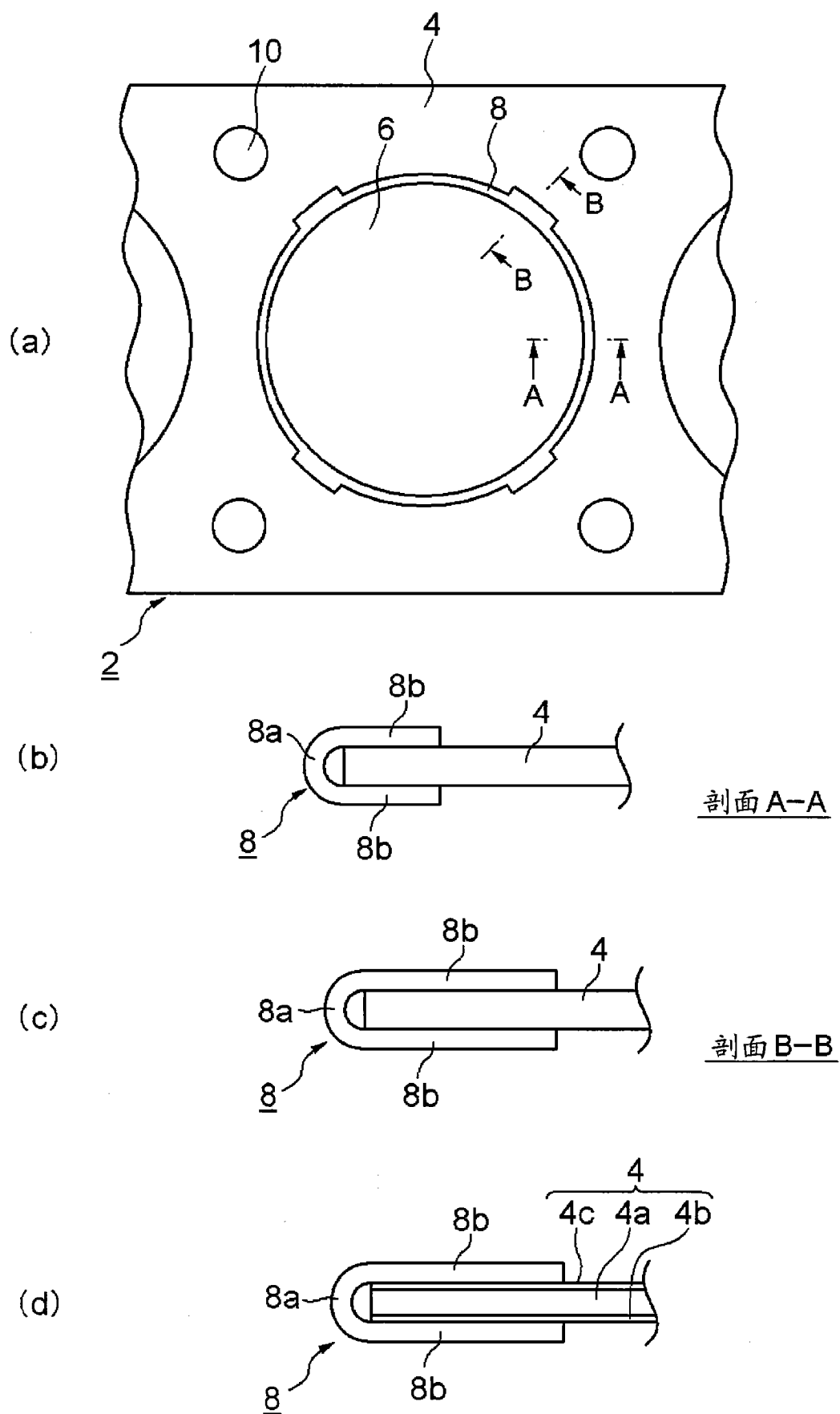


图 3

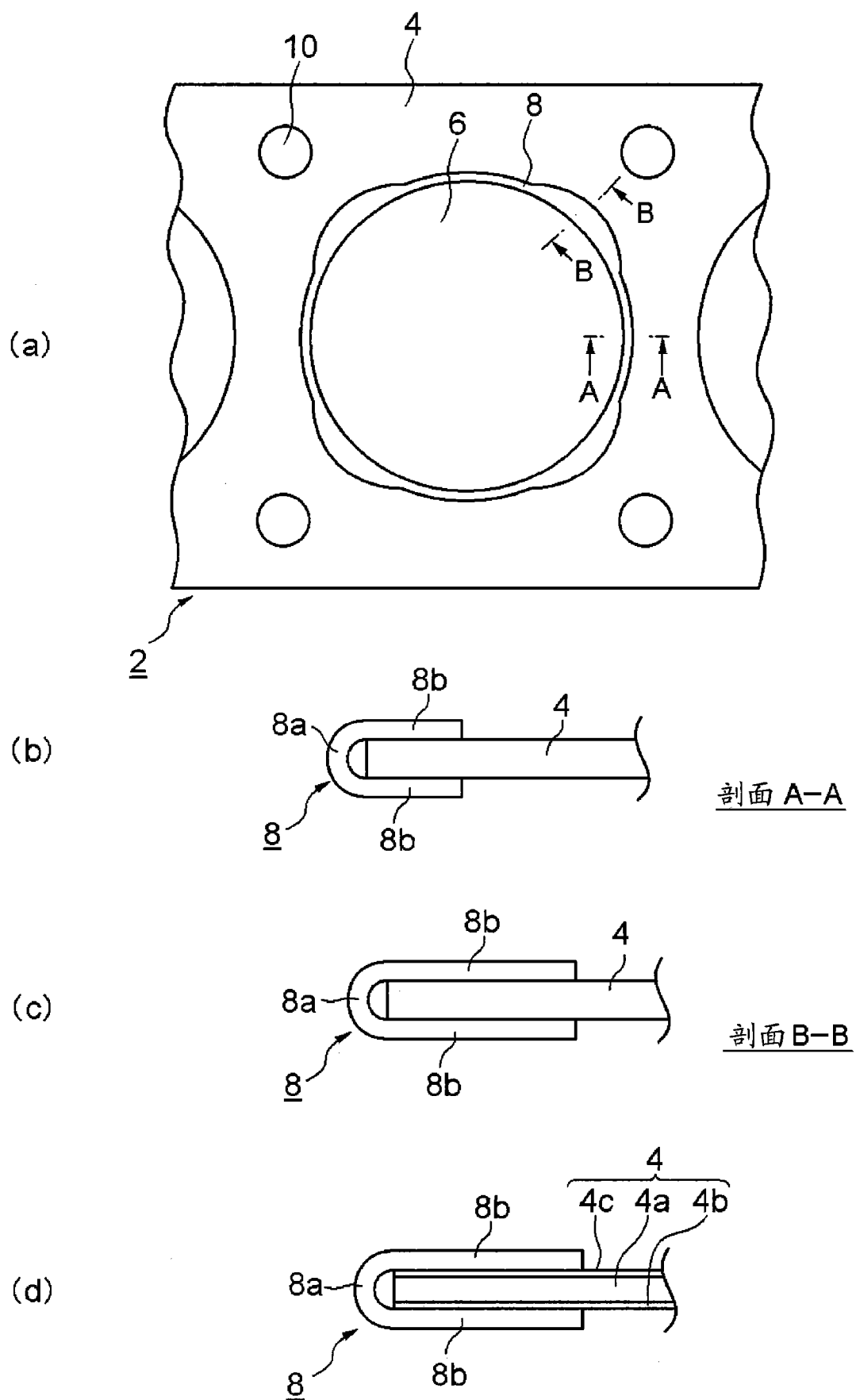


图 4

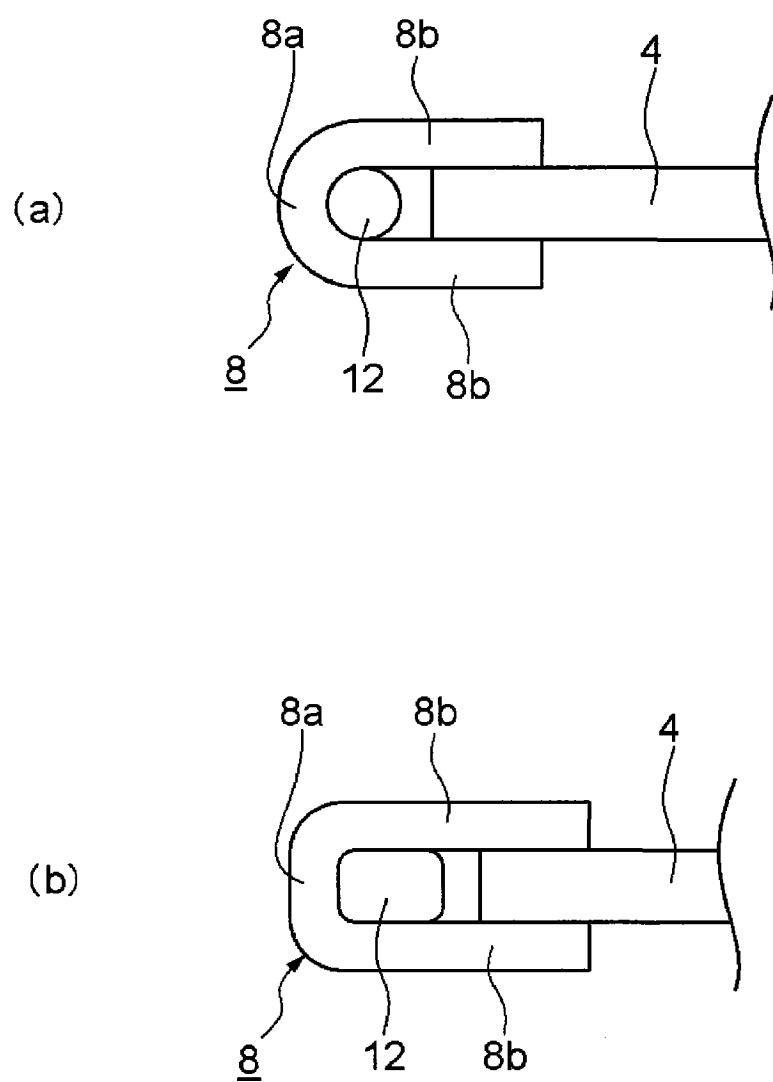


图 5

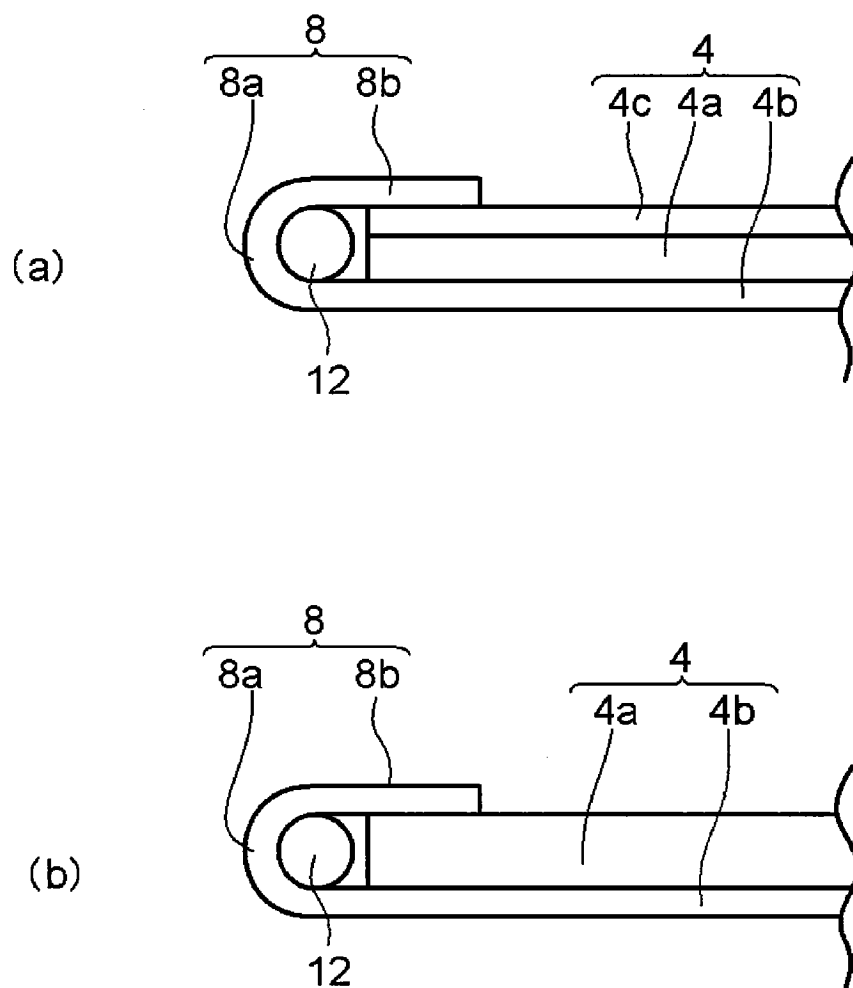


图 6