



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115053059 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202080095559.0

黑川英朗 酒井能成 今井启之

(22) 申请日 2020.02.13

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115053059 A

专利代理师 杨俊波 于靖帅

(43) 申请公布日 2022.09.13

(51) Int.Cl.

F02F 1/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.03

(56) 对比文件

CN 1704563 A, 2005.12.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/005520 2020.02.13

JP 2017096219 A, 2017.06.01

US 4147149 A, 1979.04.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/161444 JA 2021.08.19

CN 109483032 A, 2019.03.19

CN 102056706 A, 2011.05.11

(73) 专利权人 川崎重工业株式会社
地址 日本兵库县

JP 2017024016 A, 2017.02.02

DE 4328904 A1, 1994.04.14

(72) 发明人 久保大智 坂根雄斗 上野知宏
森桥辽 岩崎勇人 龟井裕次

审查员 郭琦

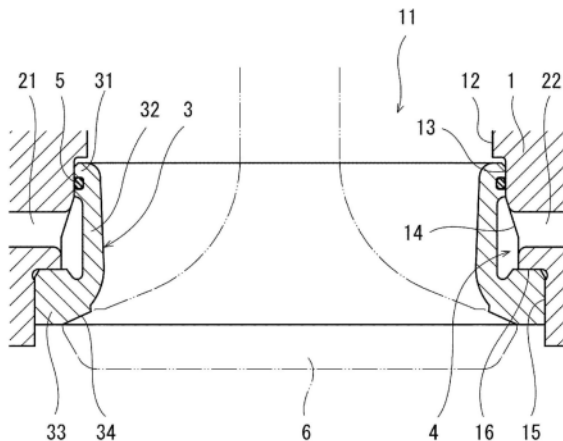
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

汽缸盖及其耐腐蚀性提高方法

(57) 摘要

一种提高具有作为进气口或排气口的端口(11)的汽缸盖(1)的耐腐蚀性的方法,汽缸盖(1)通过在端口(11)中插入阀座环(3)而在端口(11)的内周面(12)与阀座环(3)之间形成环状的冷却水流路(4),在端口(11)的内周面(12)中的位于冷却水流路(4)的两侧的密封区域(13、15)中,使用由镍基合金、铜合金、不锈钢或钛合金构成的焊接材料通过激光金属堆焊来形成堆焊层(7)。



1. 一种汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,提高具有作为进气口或排气口的端口的汽缸盖的耐腐蚀性,其中,

所述汽缸盖通过在所述端口中插入阀座环而在所述端口的内周面与所述阀座环之间形成冷却水流路,

在所述端口的内周面中的位于所述冷却水流路的两侧的密封区域中,使用由镍基合金、铜合金、不锈钢或钛合金构成的焊接材料通过激光金属堆焊来形成堆焊层。

2. 根据权利要求1所述的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,其中,

所述焊接材料由镍基合金构成,

所述镍基合金具有用质量百分比表示时Ni为40%以上、Fe为30%以下的组成。

3. 根据权利要求1或2所述的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,其中,

在所述汽缸盖上设置有横孔,该横孔在所述端口的内周面中的所述密封区域之间的流路区域开口,并与所述冷却水流路连通,

在所述流路区域中,除去所述横孔的周围部分也形成所述堆焊层,

在形成所述堆焊层之后,对所述堆焊层整体进行喷丸。

4. 根据权利要求3所述的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,其中,

在形成所述堆焊层之后,对所述流路区域中的所述横孔的周围部分也进行喷丸。

5. 根据权利要求1或2所述的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,其中,

所述焊接材料为粉末。

6. 根据权利要求1或2所述的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,其中,

在形成所述堆焊层时,一边使所述汽缸盖绕所述端口的中心线旋转一边进行激光金属堆焊。

7. 一种汽缸盖,其中,

该汽缸盖具有作为进气口或排气口的端口,通过在所述端口中插入阀座环而在所述端口的内周面与所述阀座环之间形成冷却水流路,

在所述端口的内周面中的位于所述冷却水流路的两侧的密封区域中形成有通过激光金属堆焊形成的堆焊层,

所述堆焊层由镍基合金构成,所述镍基合金具有用质量百分比表示时Ni为40%以上、Fe为30%以下的组成。

汽缸盖及其耐腐蚀性提高方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机的汽缸盖以及提高其耐腐蚀性的方法。

背景技术

[0002] 有时在内燃机的汽缸盖(也称为汽缸头)上安装有阀座环。该阀座环是在进气阀或排气阀的关闭动作时与该阀接触的部件。另外,阀座环被冷却水冷却。

[0003] 具体而言,阀座环插入到汽缸盖的进气口或排气口,由此在端口的内周面与阀座环之间形成围绕阀座环的环状的冷却水流路(例如参照专利文献1)。在冷却水流路的两侧(端口的轴向的一侧和另一侧),端口的内周面与阀座环之间被密封以使冷却水不从冷却水流路漏出。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-96219号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 一般而言,构成汽缸盖的材料为铸铁。在由这样的铸铁构成的汽缸盖中,若如上述那样在端口的内周面与阀座环之间形成冷却水流路,则端口的内周面中的位于冷却水流路的两侧的密封区域有可能会腐蚀。

[0009] 在端口的内周面的密封区域与阀座环之间的密封中,存在着使用O形环等密封部件的密封、以及通过将阀座环压入到端口而进行金属接触的密封。在使用O形环等密封部件的密封中,即使密封部件被按压于密封区域,由于在它们之间存在微小的间隙,因此产生间隙腐蚀。另一方面,在金属接触的密封中,产生由异种金属的电位差引起的接触腐蚀。

[0010] 要想防止上述那样的端口的内周面中的密封区域的腐蚀,例如可考虑在密封区域形成由镍基合金构成的堆焊层。在该堆焊层的形成中,可考虑进行使用了由镍基合金构成的焊接材料(焊条或焊丝)的电弧焊接。

[0011] 但是,在上述那样的电弧焊接中,由于在堆焊层中构成焊接材料的镍基合金被构成汽缸盖的铸铁稀释,所以不能很有效地防止密封区域的腐蚀。

[0012] 因此,本发明的目的在于,提供能够有效地防止密封区域的腐蚀的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法以及耐腐蚀性优异的汽缸盖。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 为了解决上述课题,本发明的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法是提高具有作为进气口或排气口的端口的汽缸盖的耐腐蚀性的方法,其特征在于,所述汽缸盖通过在所述端口中插入阀座环而在所述端口的内周面与所述阀座环之间形成冷却水流路,在所述端口的内周面中的位于所述冷却水流路的两侧的密封区域中,使用由镍基合金、铜合金、不锈钢或钛合金构成的焊接材料通过激光金属堆焊来形成堆焊层。

[0015] 根据上述结构,通过对汽缸盖的热输入量少的激光金属堆焊来形成堆焊层,因此能够使堆焊层的组成等同于焊接材料的组成。因此,能够有效地防止密封区域的腐蚀。

[0016] 所述焊接材料由镍基合金构成,所述镍基合金可以具有用质量百分比表示时Ni为40%以上、Fe为30%以下的组成。根据该结构,例如与使用Ni和Fe的含有量为各50%左右的焊接材料的情况相比,能够得到更优异的耐腐蚀性。

[0017] 也可以是,在所述汽缸盖上设置有横孔,该横孔在所述端口的内周面中的所述密封区域之间的流路区域开口,并与所述冷却水流路连通,在所述流路区域中,除去所述横孔的周围部分也形成所述堆焊层,在形成所述堆焊层之后,对所述堆焊层整体进行喷丸。根据该结构,端口的内周面中的流路区域的大部分被堆焊层覆盖,因此能够防止流路区域的腐蚀。然而,在流路区域中整面地形成堆焊层的情况下,在横孔的内周面产生拉伸的残留应力。与此相对,如果在流路区域中除去横孔的周围部分而形成堆焊层,则能够防止在横孔的内周面产生拉伸的残留应力。

[0018] 堆焊层由于形成该堆焊层时的熔融金属的凝固收缩而成为拉伸应力场。另外,在作为汽缸盖的母材与堆焊层的界面附近,也由于形成堆焊层时的熔融金属的凝固收缩而残留拉伸应力。因此,如果像上述结构那样在形成堆焊层之后对堆焊层整体进行喷丸,则不仅对堆焊层赋予压缩的残留应力,还能够对堆焊层与母材的界面附近赋予压缩的残留应力。由此,能够防止汽缸盖的疲劳强度的降低。

[0019] 在形成所述堆焊层之后,也可以对所述流路区域中的所述横孔的周围部分进行喷丸。根据该结构,能够对流路区域中的横孔的周围部分也赋予压缩的残留应力。由此,能够更有效地防止汽缸盖的疲劳强度的降低。

[0020] 所述焊接材料也可以为粉末。由于端口的内部是比较狭窄的空间,因此在焊接材料为焊丝的情况下,为了对形成在端口的内周面上的熔池稳定地供给焊接材料,需要特别的研究。与此相对,如果焊接材料为粉末,则能够容易地进行焊接材料向熔池的稳定供给。

[0021] 在形成所述堆焊层时,也可以一边使所述汽缸盖绕所述端口的中心线旋转一边进行激光金属堆焊。根据该结构,能够将朝向端口的内周面放出激光和焊接材料的喷嘴固定。由此,能够防止与喷嘴连接的线缆、配管等的扭转、变形。

[0022] 另外,本发明的汽缸盖的特征在于,该汽缸盖具有作为进气口或排气口的端口,通过在所述端口中插入阀座环而在所述端口的内周面与所述阀座环之间形成冷却水流路,在所述端口的内周面中的位于所述冷却水流路的两侧的密封区域中形成有堆焊层,所述堆焊层由镍基合金构成,所述镍基合金具有用质量百分比表示时Ni为40%以上、Fe为30%以下的组成。

[0023] 根据上述结构,能够得到优异的耐腐蚀性。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明的汽缸盖的耐腐蚀性提高方法,能够有效地防止密封区域的腐蚀。另外,根据本发明的汽缸盖,能够得到优异的耐腐蚀性。

附图说明

[0026] 图1是作为本发明的一个实施方式的耐腐蚀性提高方法的对象的汽缸盖的剖视图(包括阀座环)。

[0027] 图2是图1的主要部分放大图。

具体实施方式

[0028] 图1示出作为本发明的一个实施方式的耐腐蚀性提高方法的对象的汽缸盖1。在汽缸盖1上安装有阀座环3。

[0029] 具体而言,汽缸盖1具有作为进气口或排气口的端口11。端口11在燃烧室开口。端口11的向燃烧室的开口通过阀6(进气阀或排气阀)进行开闭。一般而言,在汽缸盖1上设置有2个或4个端口11。以下,为了便于说明,将端口11的轴向中的燃烧室侧称为下方,将与燃烧室相反的一侧称为上方。

[0030] 阀座环3具有在阀6的关闭动作时与该阀6抵接的阀座34。阀座环3插入到端口11。由此,在端口11的内周面12与阀座环3之间形成围绕阀座环3的环状的冷却水流路4。

[0031] 更详细而言,阀座环3包括:筒状部32,其在端口11的轴向上延伸;小径部31,其从小径部32的上端朝径向外侧突出;以及大径部33,其从小径部32的下端朝径向外侧突出。即,由小径部31、筒状部32以及大径部33形成朝径向外侧开口的环状槽,该环状槽被端口11的内周面12覆盖而成为冷却水流路4。上述阀座34是大径部33的下表面的一部分。

[0032] 端口11的内周面12包括:第1密封区域13和第2密封区域15,其在端口11的轴向上位于冷却水流路4的两侧;以及第1密封区域13与第2密封区域15之间的流路区域14。第1密封区域13是与阀座环3的小径部31的外周面对置的区域,第2密封区域15是与阀座环3的大径部33的外周面对置的区域。流路区域14是覆盖由阀座环3的小径部31、筒状部32及大径部33形成的环状槽的区域。

[0033] 第1密封区域13和第2密封区域15是与端口11的轴向平行的筒状。另一方面,流路区域14的下部与端口11的轴向平行,但流路区域14的上部从第1密封区域13的下端向下扩径。

[0034] 流路区域14的下部的直径被设定为比第2密封区域15的直径小。因此,在流路区域14的下端与第2密封区域15的上端之间存在与端口11的径向平行的台阶区域16。该台阶区域16起到进行阀座环3的定位的作用。

[0035] 另外,在汽缸盖1上设置有在流路区域14开口并与冷却水流路4连通的第1横孔21和第2横孔22。冷却水通过第1横孔21向冷却水流路4供给,并通过第2横孔22从冷却水流路4排出。第1横孔21和第2横孔22的直径可以相同,也可以不同。

[0036] 在本实施方式中,如图2所示,在端口11的内周面12上形成有堆焊层7(在图1中省略堆焊层7)。具体而言,堆焊层7包括:第1堆焊部71,其形成在第1密封区域13上;第2堆焊部72,其形成在流路区域14上;第3堆焊部73,其形成在台阶区域16上;以及第4堆焊部74,其形成在第2密封区域15上。

[0037] 堆焊层7通过激光金属堆焊(以下称为LMD;Laser Metal Deposition)而形成。在LMD中,为了提高汽缸盖1的耐腐蚀性,使用由镍基合金、铜合金、不锈钢或钛合金构成的焊接材料。在本实施方式中,使用由镍基合金构成的焊接材料。

[0038] 构成焊接材料的镍基合金具有用质量百分比表示时例如Ni为30%以上、Fe为0~51%、Mo为0~30%、Cr为0~25%的组成。作为这样的镍基合金,例如可列举出Inconel(注册商标)、Hastelloy(注册商标)、Incolloy(注册商标)等。

[0039] 其中,如果使用由具有Ni为40%以上、Fe为30%以下的组成的镍基合金构成的焊接材料,则与例如使用Ni和Fe的含有量为各50%左右的焊接材料的情况相比,能够得到更优异的耐腐蚀性。

[0040] 焊接材料可以是线材,也可以是粉末。在本实施方式中,焊接材料为粉末。从省略图示的喷嘴向端口11的内周面12放出激光和焊接材料。也可以从该喷嘴放出保护气体。喷嘴可以是单一的喷嘴,也可以分为放出激光的喷嘴和放出焊接材料的喷嘴。

[0041] 在端口11的内周面12上形成堆焊层7时,可以在固定了汽缸盖1的状态下一边使上述喷嘴沿端口11的周向移动一边进行LMD,但优选一边使汽缸盖1绕端口11的中心线旋转一边进行LMD。这是因为能够固定喷嘴。由此,能够防止与喷嘴连接的线缆、配管等的扭转、变形。特别是,在本实施方式中,由于焊接材料为粉末,因此在喷嘴连接上有粉末供给配管。因此,如果防止了粉末供给配管的变形,则能够将粉末的供给量保持为恒定。

[0042] 在形成堆焊层7中的第1堆焊部71、第2堆焊部72以及第4堆焊部74时,以沿周向延伸的焊道在端口11的轴向上排列的方式进行LMD。在形成第3堆焊部73时,以沿周向延伸的焊道在端口11的径向上排列的方式进行LMD。

[0043] 在形成第2堆焊部72时,如图2所示,优选将流路区域14中的第1横孔21和第2横孔22的周围部分除去而形成第2堆焊部72。流路区域14中的第1横孔21和第2横孔22的周围部分是以第1横孔21和第2横孔22的直径为内径的规定宽度的环状部分。

[0044] 在流路区域14整面地形成第2堆焊部72的情况下,在第1横孔21和第2横孔22的内周面产生拉伸的残留应力。与此相对,如果在流路区域14中将第1横孔21和第2横孔22的周围部分除去而形成第2堆焊部72,则能够防止在第1横孔21和第2横孔22的内周面产生拉伸的残留应力。

[0045] 在端口11的内周面12上形成了堆焊层7之后,也可以对堆焊层7整体进行喷丸。堆焊层7由于形成该堆焊层7时的熔融金属的凝固收缩而成为拉伸应力场。另外,在作为汽缸盖1的母材与堆焊层7的界面附近,也由于形成堆焊层7时的熔融金属的凝固收缩而残留拉伸应力。因此,如果在形成堆焊层7之后对堆焊层7整体进行喷丸,则不仅能够对堆焊层7赋予压缩的残留应力,还能够对堆焊层7与母材的界面附近赋予压缩的残留应力。由此,能够防止汽缸盖1的疲劳强度的降低。

[0046] 此外,在进行喷丸的情况下,也可以对流路区域14中的第1横孔21和第2横孔22的周围部分(未形成第2堆焊部72的部分)进行喷丸。根据该结构,能够对流路区域14中的第1横孔21和第2横孔22的周围部分也赋予压缩的残留应力。由此,能够更有效地防止汽缸盖1的疲劳强度的降低。

[0047] 另外,喷丸优选形成直径2mm~10mm左右的冲击痕的冲击喷丸。

[0048] 在端口11的内周面12上形成堆焊层7之后(在进行喷丸的情况下进行喷丸之后),通过机械加工进行切削以使堆焊层7的表面成为期望的尺寸精度。

[0049] 在阀座环3插入到端口11时,阀座环3的大径部33的上表面与形成在端口11的内周面12的台阶区域16上的第3堆焊部73抵接。由此,进行阀座环3相对于汽缸盖1的定位。

[0050] 在冷却水流路4的上侧和下侧,为了防止冷却水从冷却水流路4漏出,将端口11的内周面12与阀座环3之间密封。在本实施方式中,在冷却水流路4的上侧采用使用了密封部件5(例如O型圈)的密封,在冷却水流路4的下侧采用基于金属接触的密封。但是,也可以在

冷却水流路4的下侧采用使用了密封部件5的密封。

[0051] 更详细而言,关于冷却水流路4的上侧,阀座环3的小径部31的外径设定为比形成在第1密封区域13上的第1堆焊部71的内径小了相当于尺寸公差的数量。在小径部31的外周面形成有朝径向外侧开口的环状槽,在该环状槽中插入有密封部件5。

[0052] 另一方面,关于冷却水流路4的下侧,将大径部33的外径设定为比第4堆焊部74的内径大了相当于尺寸公差的数量,以使阀座环3的大径部33被压入到形成在第2密封区域15上的第4堆焊部74的内侧。

[0053] 如以上说明的那样,在本实施方式中,通过对汽缸盖1的热输入量少的LMD在端口11的内周面12(准确来说是从第1密封区域13到第2密封区域15的范围)形成堆焊层7,因此能够使堆焊层7的组成等同于焊接材料的组成。因此,能够有效地防止第1密封区域13和第2密封区域15的腐蚀。

[0054] 由于端口11的内部是比较狭窄的空间,因此在焊接材料为焊丝的情况下,为了对形成在端口11的内周面12上的熔池稳定地供给焊接材料,需要特别的研究。与此相对,如果像本实施方式那样焊接材料为粉末,则能够容易地进行焊接材料向熔池的稳定供给。

[0055] (变形例)

[0056] 本发明并不限于上述实施方式,能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种变形。

[0057] 例如,也可以在端口11的内周面12的流路区域14上不形成堆焊层7。换言之,堆焊层7也可以不包含第2堆焊部72。但是,如果像上述实施方式那样在流路区域14上形成堆焊层7,则流路区域14的大部分被堆焊层7覆盖,因此能够防止流路区域14的腐蚀。

[0058] 另外,堆焊层7在端口11的内周面12上的形成作为发生了腐蚀的汽缸盖1的修补也是有效的。

[0059] 标号说明

[0060] 1:汽缸盖;11:端口;12:内周面;13、15:密封区域;14:流路区域;21、22:横孔;3:阀座环;4:冷却水流路;7:堆焊层。

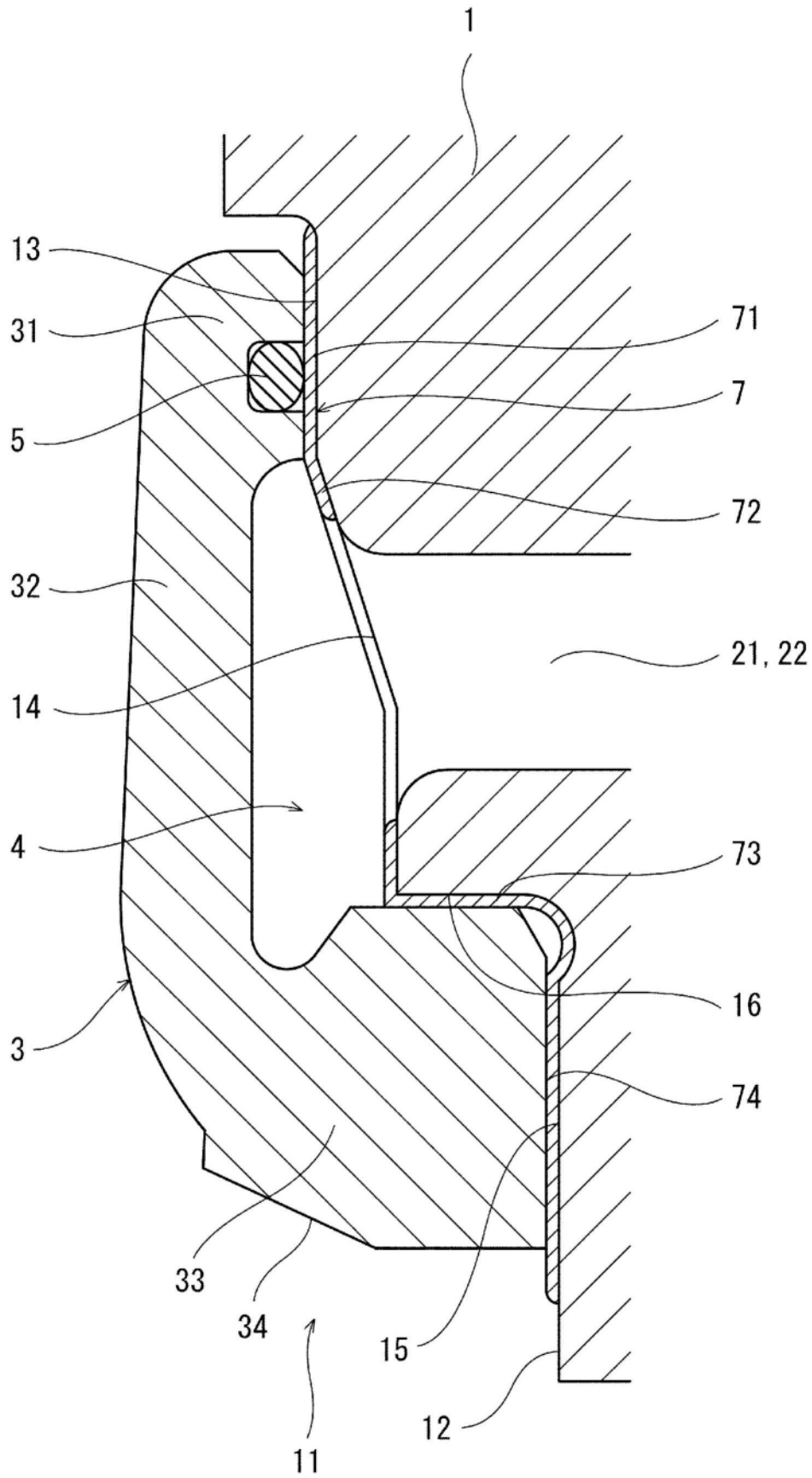


图2