(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102292576 A
(43)申请公布日 2011.12.21

(21)申请号 200980155147.5
(22)申请日 2009.01.23
(85)PCT申请进入国家阶段日
2011.07.22
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/051038 2009.01.23
(87)PCT申请的公布数据
WO2010/084597 JA 2010.07.29
(71)申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县
(72)发明人 山崎乔裕 大村清治
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 段承恩 田欣
(51)Int.Cl.
F16J 15/14(2006.01)
F02F 11/00(2006.01)
F16J 15/10(2006.01)

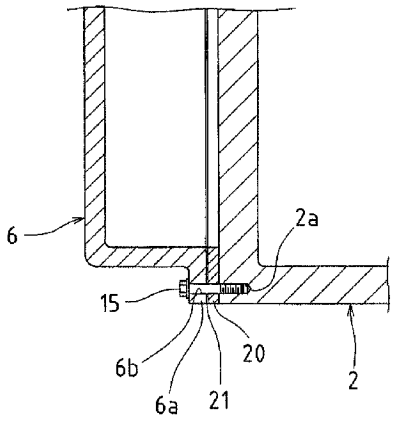
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54)发明名称

密封结构

(57)摘要

本发明的课题是，在至少2个部件(2、3、6)的结合面之间介入在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质的膏状密封垫(20)从而被密封的密封结构中，使膏状密封垫(20)与由膏状密封垫(20)不易粘接的材料制成的至少一个部件(6)牢固地粘接，从而提高至少2个部件(2、3、6)的结合部分的密封性。作为解决本发明课题的方法是，至少2个部件(2、3、6)中的至少一个部件(6)由在其结合面上官能团存在的密度低的材料形成。在该至少一个部件(6)的结合面上形成有金属热喷涂膜(21)，在该金属热喷涂膜(21)上粘接有膏状密封垫(20)。



CN 102292576 A

1. 一种密封结构，是在至少 2 个部件的结合面之间介入膏状密封垫而被密封的密封结构，所述膏状密封垫具有在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质，

所述密封结构的特征在于，所述至少 2 个部件中的至少一个部件由在其结合面上官能团存在的密度低的材料形成，

在该至少一个部件的结合面上形成有金属热喷涂膜，在该金属热喷涂膜上粘接有所述膏状密封垫。

2. 根据权利要求 1 所述的密封结构，其特征在于，所述至少 2 个部件中的其它部件为铝合金或铁系金属制。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的密封结构，其特征在于，所述至少一个部件的结合面在形成所述金属热喷涂膜之前实施过等离子体处理。

4. 根据权利要求 1 ～ 3 的任一项所述的密封结构，其特征在于，所述金属热喷涂膜的表面在涂布所述膏状密封垫之前实施过等离子体处理。

5. 根据权利要求 1 ～ 4 的任一项所述的密封结构，其特征在于，所述膏状密封垫为硅橡胶系的 FIPG 制。

密封结构

技术领域

[0001] 本发明涉及在至少 2 个部件的结合面之间介入膏状密封垫而被密封的密封结构，所述膏状密封垫具有在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质。

背景技术

[0002] 一直以来，在汽车等车辆所搭载的内燃机（发动机）中，在气缸体等上结合正时链罩 (timing chain cover)、油底壳等的情况下，在上述 2 个部件的结合面之间介入密封件。

[0003] 作为该密封件，使用了橡胶制密封垫，但近年来，使用了例如液体密封垫（参照例如专利文献 1）。

[0004] 在专利文献 1 涉及的现有例中，公开了在内燃机的气缸体和气缸盖与链罩的结合部分之间介入了液体密封垫的结构。

[0005] 在该专利文献 1 涉及的现有例中，关于气缸体和气缸盖、链罩的材料，丝毫没有提及，关于液体密封垫对它们的粘接力，也丝毫没有提及。

[0006] 可是，在专利文献 2 涉及的现有例中，在金属制的衬套 20 与由弹性体制成的树脂罩 36 的结合面配置有固体的密封垫 37 的构成中，如段号 0043 所记载的那样，由与树脂罩 36 同类的材料（尼龙系弹性体）形成上述密封垫 37，在不使用用于提高两者的接合力的底漆 (primer) 的情况下使上述两者接触。

[0007] 在该专利文献 2 涉及的现有例中，其目的是，防止下述情况：由于由金属制的衬套 20 与树脂罩 36 之间的热膨胀系数差引起的上述两者的尺寸变化，从而导致密封垫 37 的密封性被破坏。

[0008] 但是，在该专利文献 2 涉及的现有例的段号 0053 中，记载了在树脂罩 36 与固体的密封垫 37 之间配置有用于提高两者的接合力的底漆 61。该密封垫 37 介由底漆 61 被热熔接。但是，关于底漆 61 的材料，没有提及。

[0009] 此外，在专利文献 3 涉及的现有例中公开了在由镁或镁合金制成的基材上形成有等离子体电解氧化被膜的结构的镁部件。等离子体电解氧化被膜是由在基材侧形成的包含微细孔隙的致密层和在致密层上形成的包含粗大孔隙的多孔质层形成的叠层结构。

[0010] 在该专利文献 3 涉及的现有例中记载了，在上述镁部件的情况下，如果在基材上的等离子体电解氧化被膜上涂布液体密封垫，则可通过多孔质层的粗大孔隙来确保液体密封垫的附着力。

[0011] 专利文献 1：日本特开 2002-276462 号公报

[0012] 专利文献 2：日本特开 2007-107484 号公报

[0013] 专利文献 3：日本特开 2007-308757 号公报

发明内容

[0014] 在专利文献 2 涉及的现有例中，使用了固体的密封垫 37，而不是使用本发明那样的膏状密封垫，专利文献 2 涉及的现有例与本发明的发明的构成基础不同。

[0015] 而且，该专利文献 2 涉及的现有例所公开的底漆 61 是什么并不清楚，但该底漆 61 的作用是用于使固体的密封垫 37 热熔接于树脂罩 36，与本发明那样地将膏状密封垫牢固地粘接于树脂、镁合金等那样的部件的情况不同。

[0016] 此外，专利文献 3 涉及的现有例仅仅是涉及镁部件的发明，与本发明那样的密封结构不同，而且未公开也没有暗示出本发明的下述那样的目的思想。

[0017] 鉴于这样的情况，本发明的目的是，在至少 2 个部件的结合面之间介入在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质的膏状密封垫从而被密封的密封结构中，使膏状密封垫牢固地粘接于由膏状密封垫不易粘接的材料制成的至少一个部件，从而提高至少 2 个部件的结合部分的密封性。

[0018] 本发明是在至少 2 个部件的结合面之间介入膏状密封垫而被密封的密封结构，所述膏状密封垫具有在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质，所述密封结构的特征在于，所述至少 2 个部件中的至少一个部件由在其结合面上官能团存在的密度低的材料形成，在该至少一个部件的结合面上形成有金属热喷涂膜，在该金属热喷涂膜上粘接有所述膏状密封垫。

[0019] 另外，关于结合面上官能团存在的密度低的材料，如一般众所周知的那样，可列举例如树脂材料或镁合金等。上述密度低的用语是与例如铁系金属、铝合金等情况相比的相对表达。此外，关于金属热喷涂膜，如一般众所周知的那样，是通过金属热喷涂而生成的膜，作为该金属热喷涂膜的主要组成金属，是铝系、铁系金属等任意的金属。

[0020] 已知上述的膏状密封垫对这样的树脂材料、镁合金等的粘接力弱，但如上述构成的那样，使上述至少一个部件与上述膏状密封垫介由金属热喷涂膜而牢固地粘接。

[0021] 由此，至少一个部件与金属热喷涂膜之间的粘接力、金属热喷涂膜与膏状密封垫之间的粘接力分别变强。因此，在上述至少 2 个部件的结合部分，上述各粘接部位的密封性提高。

[0022] 而且，如上述构成的那样，在至少一个部件的结合面上形成金属热喷涂膜时，由于被热喷涂的金属粒子的热而使上述结合面熔化，并且被热喷涂的金属粒子进入该熔化了的结合面中，该金属粒子与金属粒子一个接一个地进行金属键合，因此使膜生长。即，通过这样的金属粒子的锚定效果，使金属热喷涂膜对至少一个部件的粘接力变强。

[0023] 如一般众所周知的那样，由于膏状密封垫对金属热喷涂膜的粘接力比较强，因此结果是上述膏状密封垫牢固地粘接于上述至少一个部件。

[0024] 而且，由于金属热喷涂膜是通过热喷涂而生成的，不是使用模型而成型的，因此成型面上没有附着脱模剂等，不需要在涂布膏状密封垫之前洗涤等。

[0025] 优选地，上述至少 2 个部件中的其它部件为铝合金或铁系金属制。该铝合金或铁系金属，如一般众所周知的那样，是表面上官能团存在的密度高的材料。因此，如果在这样的材料的表面上涂布膏状密封垫，则膏状密封垫牢固地粘接。

[0026] 因此，根据上述的构成，由于以上述方式牢固地粘接于至少一个部件侧的膏状密封垫对上述其它部件牢固地粘接，因此上述至少 2 个部件的结合部分中的全部粘接部位的密封性提高。

[0027] 优选地，上述至少一个部件的结合面在形成上述金属热喷涂膜之前实施过等离子体处理。

[0028] 如该构成的那样，如果对上述至少一个部件的结合面实施等离子体处理，则金属热喷涂膜的粘接力提高。

[0029] 这是因为，如果对上述的由树脂材料、镁合金等制成的至少一个部件实施等离子体处理，则该至少一个部件的表面的氧化膜被除去，该表面变粗糙，并且在该表面上附加多个官能团。

[0030] 由此，由于上述至少一个部件的表面积增大了，而且表面上官能团存在的密度提高，因此如果在该至少一个部件上形成金属热喷涂膜，则作为上述至少一个部件的材料的树脂材料、镁合金等的官能团与金属热喷涂膜的官能团之间的键合的密度提高，金属热喷涂膜的粘接力变强。

[0031] 因此，以树脂材料、镁合金为材料的至少一个部件与金属热喷涂膜之间的接合面的密封性变良好。

[0032] 优选地，上述金属热喷涂膜的表面在涂布上述膏状密封垫之前实施过等离子体处理。

[0033] 如该构成的那样，如果对上述金属热喷涂膜的表面实施等离子体处理，则膏状密封垫对金属热喷涂膜的粘接力提高。

[0034] 这是因为，如果对上述的金属热喷涂膜的表面实施等离子体处理，则该金属热喷涂膜的表面的杂质、氧化膜被除去，该表面变粗糙，并且在该表面上附加多个官能团。

[0035] 因此，由于金属热喷涂膜的表面积增大了，而且表面上官能团存在的密度提高，因此如果在该金属热喷涂膜上涂布膏状密封垫，则上述金属热喷涂膜的官能团与膏状密封垫的官能团之间的键合的密度提高，膏状密封垫的粘接力变强。

[0036] 因此，在涂布膏状密封垫之后将至少 2 个部件结合的过程中，无论上述至少一个部件的操作姿势如何，都不用担心膏状密封垫从该部件滴落。因此，结合操作可容易地进行。此外，由在至少一个部件与它的结合对方部件的结合面之间介入的膏状密封垫所获得的密封性提高。

[0037] 优选地，上述膏状密封垫为硅橡胶系的 FIPG。

[0038] 另外，上述的 FIPG，如一般众所周知的那样，是 Formed In Place Gasket（就位成形密封垫）的缩写。而且，可以将硅橡胶系的 FIPG 涂布成例如线状或带状，并且刚涂布后形状不易走形，此外，具有在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接那样的性质，因此向上述结合面涂布的涂布操作变容易，并且结合面的密封性提高。

[0039] 根据本发明，在至少 2 个部件的结合面之间介入在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质的膏状密封垫从而被密封的密封结构中，可以使膏状密封垫牢固地粘接在由膏状密封垫不易粘接的材料制成的至少一个部件上，并可以提高至少 2 个部件的结合部分的密封性。

附图说明

[0040] 图 1 是显示作为本发明涉及的密封结构的适用对象的内燃机的一实施方式的侧视图。

[0041] 图 2 是图 1 所示的内燃机的分解立体图。

[0042] 图 3 是图 1 的 (3)-(3) 线剖面的面视图。

[0043] 图 4 是显示使金属热喷涂膜和膏状密封垫附着于正时链罩的凸缘的形态的示意图。

[0044] 图 5 是显示将图 4 的正时链罩安装至气缸体和气缸盖的过程的立体图。

[0045] 图 6 是显示对应于图 5 的其它形态的立体图。

[0046] 附图标记说明

[0047] 1 内燃机

[0048] 2 气缸体

[0049] 2a 气缸体的螺纹孔

[0050] 3 气缸盖

[0051] 3a 气缸盖的螺纹孔

[0052] 6 正时链罩

[0053] 6a 正时链罩的凸缘

[0054] 6b 凸缘的贯通孔

[0055] 15 螺栓

[0056] 20 膏状密封垫

[0057] 21 金属热喷涂膜

具体实施方式

[0058] 以下，关于用于实施本发明的最佳实施方式，参照附图进行详细地说明。

[0059] 图 1 ～图 5 显示本发明的一实施方式。这里，参照图 1 和图 2，对作为应用本发明的特征的对象的内燃机的概略构成进行说明。

[0060] 在图 1 和图 2 中，1 显示内燃机的整体，2 为气缸体、3 为气缸盖、4 为气缸盖罩、5 为油底壳、6 为正时链罩、7 为 PCV 板、8 为油封护圈 (oil seal retainer)。

[0061] 正时链罩 6 从外部隐蔽保护卷绕在曲轴皮带轮 11 和进气门凸轮皮带轮 (intake cam pulley)12、排气门凸轮皮带轮 (exhaust cam pulley)13 上的正时链（或正时带）14。PCV 板 7 安装在 PCV 装置的漏气取出部分。油封护圈 8 保持用于密封从气缸体 2 突出的曲轴 9 的后端的外周面之间的油封（省略图示）。

[0062] 这些正时链罩 6、PCV 板 7、油封护圈 8 有时由适当的树脂材料形成。此外，关于气缸盖罩 4、油底壳 5，有时也由适当的树脂材料形成。作为这些树脂材料，有通常的工程塑料，例如聚丙烯、聚酰胺等。

[0063] 另一方面，关于作为安装有由这些树脂材料制成的部件的对方的气缸体 2、气缸盖 3 等，由铝合金或铸铁等那样的金属材料形成。

[0064] 在该实施方式中，可列举由树脂材料制成的部件为正时链罩 6 的例子。该正时链罩 6 通过螺栓 15 等紧固部件被固定于气缸体 2、气缸盖 3。

[0065] 具体而言，如图 2 和图 3 所示，在正时链罩 6 的外周设置有向外突出的凸缘 6a，在该凸缘 6a 上设置有用于在保持适当间隙的状态下松动地插入螺栓 15 的贯通孔 6b。

[0066] 此外，在作为正时链罩 6 的安装对方的气缸体 2 和气缸盖 3 的前面设置有用于拧入螺栓 15 的螺纹孔 2a、3a。

[0067] 而且，向气缸体 2 和气缸盖 3 安装正时链罩 6 时，只要将螺栓 15 从正时链罩 6 的

凸缘 6a 的外侧插入贯通孔 6b 中，将该螺栓 15 拧入气缸体 2 和气缸盖 3 的螺纹孔 2a、3a 中即可。

[0068] 为了确保密封性，在该正时链罩 6 与气缸体 2 和气缸盖 3 的结合面之间介入膏状密封垫 20。

[0069] 该膏状密封垫 20 具有在涂布后在具有弹性的状态下固化而粘接的性质，可使用例如一般众所周知的 FIPG（就位成形密封垫，Formed In Place Gasket）。这里的 FIPG，适合使用例如硅橡胶系且具有粘接成分，例如株式会社スリーボンド制的商品名 TB1280E、TB1285 等。

[0070] 可是，如上所述，由于气缸体 2 和气缸盖 3 为铝合金、铸铁等金属材料制，正时链罩 6 为树脂材料制，因此进行如下研究。

[0071] 首先，已知在正时链罩 6 为树脂材料制的情况下，由 FIPG 制成的膏状密封垫 20 对该树脂材料的粘接力弱，即亲和性差。这是因为，树脂材料，如一般众所周知的那样，在表面上作为官能团的羟基存在的密度低。因此，树脂材料的羟基与膏状密封垫 20 的羟基进行氢键键合的密度变得极低，结果粘接力变弱。

[0072] 因此，在该实施方式中，如图 3 所示，研究了为了使膏状密封垫 20 对正时链罩 6 的凸缘 6a 的粘接力变强，在正时链罩 6 的凸缘 6a 上涂布膏状密封垫 20 之前，在正时链罩 6 的凸缘 6a 的结合面的整个区域上形成金属热喷涂膜 21，使膏状密封垫 20 涂布粘接在该金属热喷涂膜 21 上。

[0073] 总之，金属热喷涂膜 21 发挥作为用于使膏状密封垫 20 牢固地粘接于正时链罩 6 的连接物的作用。作为该金属热喷涂膜 21 的主要组成金属，为例如铝系、铁系金属等任意的金属。此外，关于金属热喷涂膜 21 的膜厚，是任意的，但可以考虑作为其形成对象的部件的熔融程度等进行适当地设定。

[0074] 而且，在该实施方式中，在形成上述金属热喷涂膜 21 之前对正时链罩 6 的凸缘 6a 的表面即结合面实施等离子体处理，并且在涂布上述膏状密封垫 20 之前对上述金属热喷涂膜 21 的表面实施等离子体处理。

[0075] 这样，如果对由树脂材料制成的正时链罩 6 的凸缘 6a 实施等离子体处理，则上述树脂表面的氧化膜被除去，该表面变粗糙，并且在该表面上附加多个作为官能团的羟基。由此，由于树脂材料的表面积增大了，而且表面上羟基存在的密度提高，因此如果在该树脂材料上热喷涂金属热喷涂膜 21，则上述树脂材料的羟基与金属热喷涂膜 21 的金属系官能团的键合密度提高，金属热喷涂膜的粘接力变强。

[0076] 同样地，如果对金属热喷涂膜 21 实施等离子体处理，则上述金属热喷涂膜 21 的表面的杂质、氧化膜被除去，该表面变粗糙，并且在该表面上附加多个作为官能团的羟基。由此，由于金属热喷涂膜 21 的表面积增大了，而且在表面上羟基存在的密度提高，因此如果在该金属热喷涂膜 21 上涂布膏状密封垫 20，则上述金属热喷涂膜 21 的金属系官能团和被附加的羟基与膏状密封垫 20 的羟基的键合的密度提高，膏状密封垫 20 的粘接力变强。

[0077] 接下来，对向气缸体 2 和气缸盖 3 安装正时链罩 6 时的操作进行详细地说明。

[0078] 首先，作为安装前的准备工序，在正时链罩 6 的凸缘 6a 的结合面上形成金属热喷涂膜 20，然后在该金属热喷涂膜 20 上涂布粘接膏状密封垫 21。

[0079] 具体而言，通过对凸缘 6a 的结合面实施等离子体处理而将凸缘 6a 的结合面改性，

随后立即在凸缘 6a 的结合面上形成金属热喷涂膜 21，通过对该金属热喷涂膜 21 实施等离子体处理而将金属热喷涂膜 21 的表面改性，随后立即在金属热喷涂膜 21 的表面上涂布膏状密封垫 20。

[0080] 在该准备工序中，第 1 等离子体处理、金属热喷涂处理、第 2 等离子体处理、膏状密封垫 20 的涂布处理可以以规定的时间差连续地进行。

[0081] 即，例如图 4 所示，可以使第 1 等离子体照射喷嘴 51、金属热喷涂喷嘴 52、第 2 等离子体照射喷嘴 53、密封垫涂布喷嘴 54 分别以规定间隔错开配置成一列的状态保持在图中未示出的滑块等上，通过该滑块使各喷嘴 51 ～ 54 沿着凸缘 6a 的周向以规定速度移动。

[0082] 在该情况下，在通过第 1 等离子体照射喷嘴 51 对凸缘 6a 进行等离子体处理之后立即通过金属热喷涂喷嘴 52 形成金属热喷涂膜 21，随后立即通过第 2 等离子体照射喷嘴 53 对金属热喷涂膜 21 的表面进行等离子体处理，随后立即通过密封垫涂布喷嘴 54 在金属热喷涂膜 21 上呈带状涂布膏状密封垫 20。

[0083] 这样，如果位于排头的第 1 等离子体照射喷嘴 51 移动，则金属热喷涂喷嘴 52、第 2 等离子体照射喷嘴 53、密封垫涂布喷嘴 54 紧随该移动线，因此各处理在一条线上进行等，从而防止位置偏差。

[0084] 仅供参考，关于上述的等离子体处理，对于规定的压力（低气压或大气压）的气体，通过直流或交流电场使其发生放电，将高度电离了的气体状态的等离子体从适当的照射喷嘴（省略图示）喷射，照射在对象面（正时链罩 6 的凸缘 6a、金属热喷涂膜 21）上。

[0085] 对该等离子体处理的放电条件没有特别地限制，优选使上述压力为 10（托）以下。此外，电源的等离子体励磁电场频率可以利用 50(Hz) 等恒定频率交流、1(kHz) ～ 100(kHz) 左右的交流、13.56(MHz) 等无线电波、2.45(GHz) 等微波等中的任意一种。此外，上述气体可以利用例如氩气、氧气、空气、氮气、氦气、氟系气体、氨气等，其中，优选氨气、氧气、氩气、氮气等的任意一种。此外，关于等离子体处理的形式，为 ICP 高密度等离子体照射、RIE 通用等离子体照射、大气压等离子体照射等任意的形式。

[0086] 这样的准备工序结束后，通过将正时链罩 6 的凸缘 6a 向气缸体 2 和气缸盖 3 的前面推压，从而将涂布粘接在凸缘 6a 侧的膏状密封垫 20 的外面与气缸体 2 和气缸盖 3 的前面粘接。由于该气缸体 2 和气缸盖 3 如上所述由铝合金或铁系金属形成，因此如一般众所周知的那样，膏状密封垫 20 牢固地粘接。

[0087] 此时，如果使正时链罩 6 的外周缘与气缸体 2 和气缸盖 3 的周缘对齐，则正时链罩 6 侧的贯通孔 6b 与气缸体 2 和气缸盖 3 侧的螺纹孔 2a、3a 大致一致。

[0088] 在该安装过程中，由于预先提高了膏状密封垫 20 对正时链罩 6 的凸缘 6a 的粘接力，因此无论正时链罩 6 的操作姿势如何，都不用担心膏状密封垫 20 从凸缘 6a 滴落。因此，正时链罩 6 的安装操作可容易地进行。

[0089] 在该状态下，将螺栓 15 从正时链罩 6 的凸缘 6a 的外侧插入贯通孔 6b 中，将该螺栓 15 拧入气缸体 2 和气缸盖 3 的螺纹孔 2a、3a 中。

[0090] 如上所说明地那样，在应用本发明的特征的实施方式中，以金属热喷涂膜 21 作为连接物使膏状密封垫 20 牢固地粘接在由膏状密封垫 20 不易粘接的材料制成的正时链罩 6 的凸缘 6a 上。

[0091] 由此，正时链罩 6 的凸缘 6a 与金属热喷涂膜 21 的粘接力、金属热喷涂膜 21 与膏

状密封垫 20 的粘接力分别变强。而且，膏状密封垫 20 与由铝合金或铁系金属制成的气缸体 2 和气缸盖 3 的粘接力原本就强。

[0092] 因此，气缸体 2 和气缸盖 3 与正时链罩 6 的结合部分中的全部粘接部位的密封性提高。

[0093] 另外，本发明不仅限于上述实施方式，可以在权利要求的范围内和与该范围均等范围内包含全部变形、应用。以下举例说明。

[0094] (1) 在上述实施方式中，在正时链罩 6 的凸缘 6a 上涂布粘接膏状密封垫 20，然后使其接合到未涂布膏状密封垫 20 的气缸体 2 和气缸盖 3 上。然而，本发明不限于此，例如图 6 所示，可以在正时链罩 6 的凸缘 6a 与气缸体 2 和气缸盖 3 这两者上都涂布粘接膏状密封垫 20，使两者的膏状密封垫 20 彼此粘接。

[0095] (2) 在上述实施方式中，可列举在正时链罩 6 的凸缘 6a 上形成金属热喷涂膜 21 之前和在该金属热喷涂膜 21 上涂布粘接膏状密封垫 20 之前实施等离子体处理的例。然而，本发明不限于此，虽然没有图示，但例如可以仅在正时链罩 6 的凸缘 6a 上形成金属热喷涂膜 21 之前进行等离子体处理，此外，可以仅在金属热喷涂膜 21 上涂布粘接膏状密封垫 20 之前实施等离子体处理。

[0096] (3) 在上述实施方式中，可列举将树脂制的正时链罩 1 结合至金属制的气缸体 2 和气缸盖 3 的例，但本发明不限于此。

[0097] 例如在由适当的树脂材料形成图 1 所示的气缸盖罩 4、油底壳 5、PCV 板 7、油封护圈 8 等的情况下，在将它们安装至作为金属制部件的例如气缸体 2、气缸盖 3 时，可以在它们的结合面上应用上述密封结构。

[0098] 此外，关于气缸盖罩 4、油底壳 5、PCV 板 7、油封护圈 8 等，有时以镁合金为材料来制造。该镁合金，如一般众所周知的那样，与树脂材料同样地，表面上官能团存在的密度低。然而，在该情况下，也只要与上述实施方式同样地在形成金属热喷涂膜 21 之后涂布膏状密封垫 20 即可，因此与上述实施方式相比没有任何改变。此外，关于气缸体 2、气缸盖 3，有时也由镁合金制造。在该情况下，优选在气缸体 2、气缸盖 3 的结合面上粘接膏状密封垫 20 之前先形成金属热喷涂膜 21。在这些情况下，都可以应用上述 (2) 的记载内容。

[0099] 产业可利用性

[0100] 本发明的密封结构可以适用于内燃机 1 的构成要素（例如气缸盖罩 4、油底壳 5、PCV 板 7、油封护圈 8 等）的结合部分。此外，本发明的密封结构可以适用于除了内燃机 1 以外的其它各种装置的至少 2 个部件之间的结合部分。

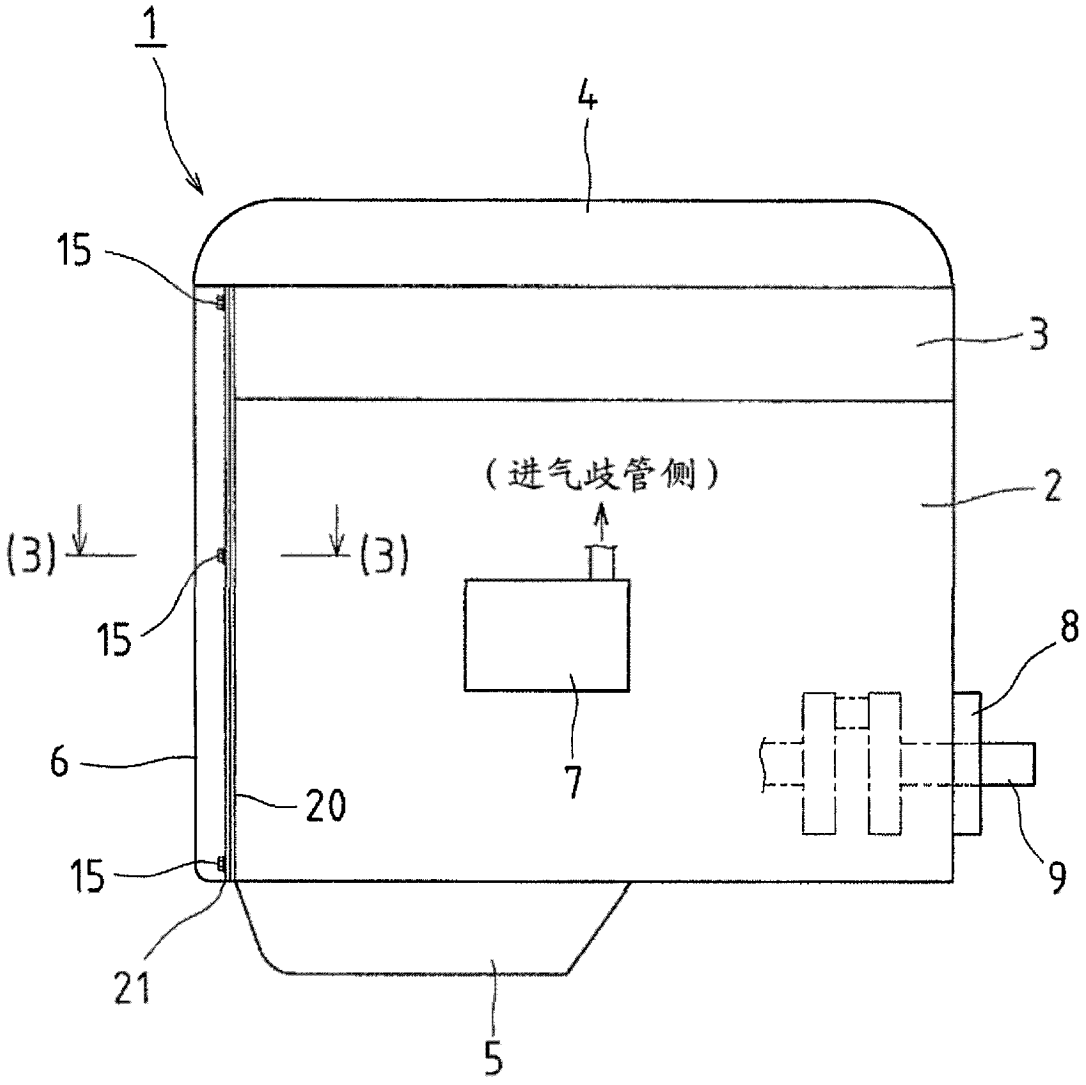


图 1

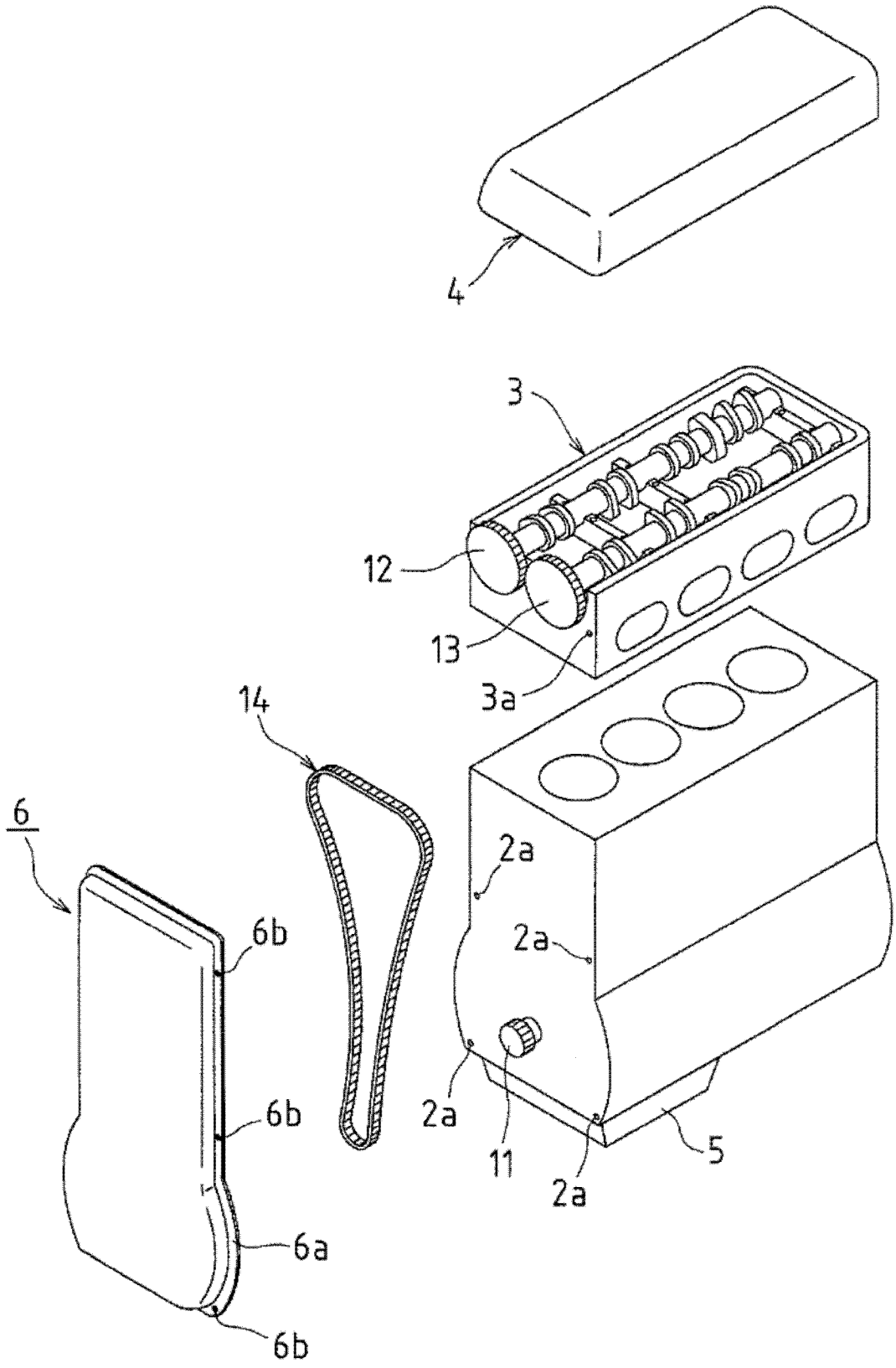


图 2

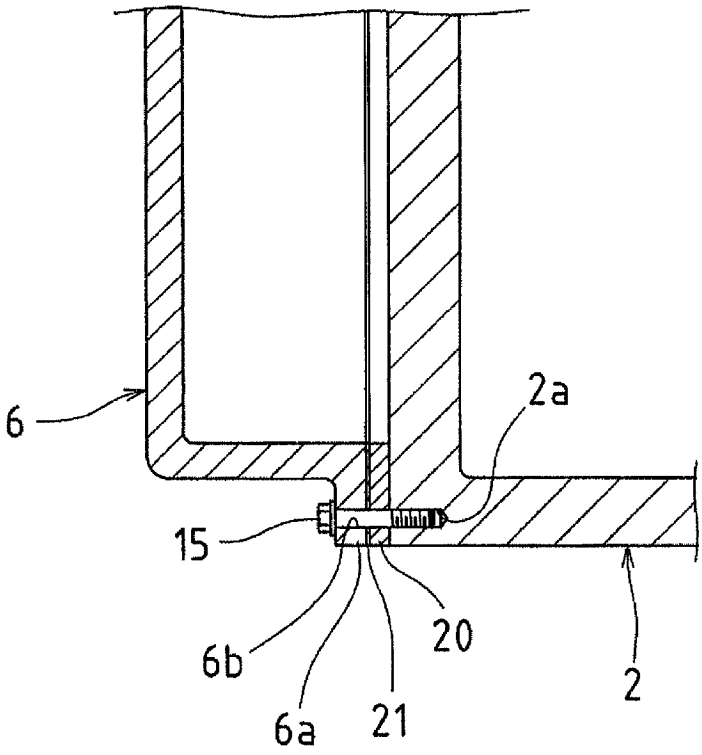


图 3

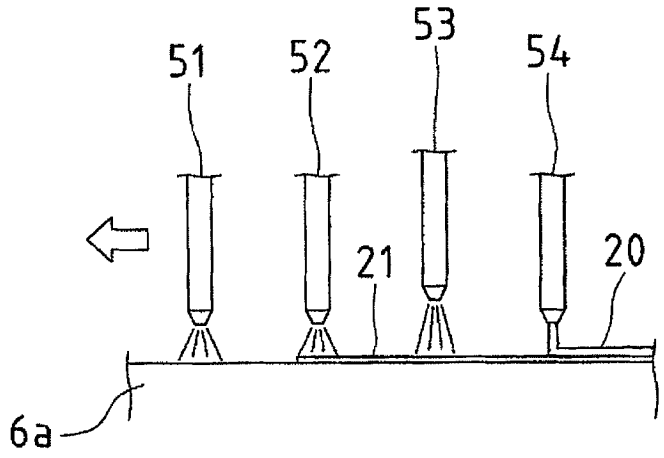


图 4

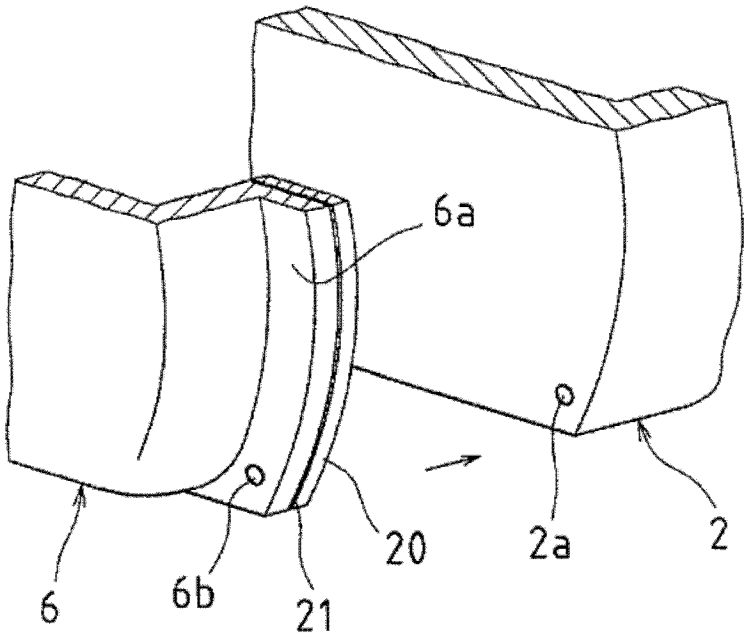


图 5

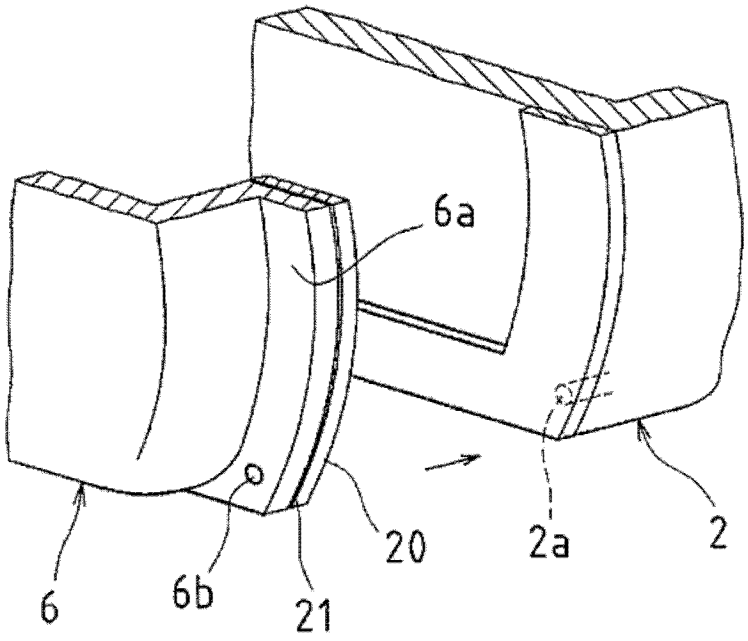


图 6