(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101646880 B
(45)授权公告日 2013.01.30

(21)申请号 200880010445.0

(22)申请日 2008.03.28

(30)优先权数据
095292/2007 2007.03.30 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.09.28

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2008/056116 2008.03.28

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/120728 JA 2008.10.09

(73)专利权人 株式会社普利司通
地址 日本东京都

(72)发明人 藤原敦洋

(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
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
F16F 15/08(2006.01)
F16F 1/36(2006.01)
F16F 1/38(2006.01)

(56)对比文件
JP 2006-300106 A,2006.11.02, 说明书第0003-0007段、附图4.
JP 平7-117712 A,1995.05.09, 说明书第0008-0017段、附图2.
JP 昭60-205043 A,1985.10.16, 公开文本第2页第1栏第3行至第19行、附图5-6.
CN 1932328 A,2007.03.21, 全文.

审查员 李娟

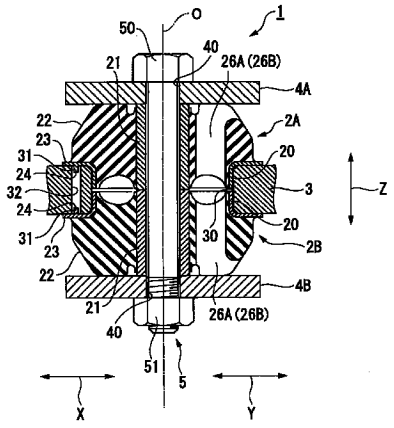
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54)发明名称

防振装置

(57)摘要

本发明提供一种防振装置。该防振装置(1)将一对防振橡胶(2A、2B)的外筒(20)插入到托架构件(2)的开口(30)内,利用板构件(4A、4B)夹着一对防振橡胶(2A、2B),紧固用于连结上述板构件(4A、4B)的连接构件(5),沿轴线方向压缩防振橡胶(2A、2B)的橡胶弹性体(22),其中,紧固连接构件(5)前的外筒(20)的外径小于安装孔(30)的内径,通过紧固连接构件(5)而使橡胶弹性体(22)压缩变形,从而使上下的凸缘部(23)夹持托架构件,在一对橡胶弹性体(22)中的至少一个上设有模穴部(26A、26B),在一对外筒(20)中的至少一个上设有确定一对防振橡胶(2A、2B)相对于托架构件(3)的圆周方向位置的定位部(24)。采用本发明,对准振动方向地配置模穴部,容易组装,能够降低生产生本。



CN 101646880 B

1. 一种防振装置，该防振装置包括：

一对防振橡胶，上下对称地配置，分别具有在轴线方向外侧的端部形成有向径向外侧突出的凸缘部的外筒、配置在上述外筒内侧的内筒、将上述外筒和上述内筒连结起来的橡胶弹性体；

一对板构件，从上下夹着上述一对防振橡胶；

托架构件，配置在上述一对防振橡胶的上下的上述凸缘部之间，形成有供上述一对防振橡胶的各外筒分别从上下插入的安装孔；

连接构件，用于连结上述一对板构件；

在振动产生体及振动承受体中的任一方上固定有上述托架构件，在另一方上固定有上述一对板构件中的至少一个；

紧固上述连接构件，借助上述一对板构件沿轴线方向压缩上述橡胶弹性体，其特征在于，

紧固上述连接构件前的上述外筒的外径小于上述安装孔的内径；

通过紧固上述连接构件而使上述橡胶弹性体发生压缩变形，从而使上述凸缘部与上述托架构件紧贴，该托架构件被上下的上述凸缘部所夹持；

在一对上述橡胶弹性体上均设有沿轴线方向贯通的模穴部，并且各个上述模穴部位于相互连通的位置；

在一对上述外筒中的至少一个上设有用于确定上述一对防振橡胶相对于上述托架构件的圆周方向位置的定位部，

上述模穴部与上述振动产生体的振动方向对准地配置，

在各个上述模穴部的各自的上述板构件侧的轴线方向外侧端部，连接有朝向上述内筒的径向地与外部相连通的开口部。

2. 根据权利要求 1 所述的防振装置，其特征在于，

在上述托架构件上设有能卡合于上述定位部的卡合部。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的防振装置，其特征在于，

上述定位部设置于上述凸缘部上。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的防振装置，其特征在于，

在一对上述外筒上均设有上述定位部。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的防振装置，其特征在于，

在上述一对防振橡胶之间设有用于确定上述一对防振橡胶相互间在圆周方向上的相对位置的防振橡胶间定位部。

防振装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用作农业用机械、建设用机械的座舱支架、发动机支架等的防振装置。

[0002] 本申请基于 2007 年 3 月 30 日在日本国申请的特愿 2007-095292 号主张优先权，将其内容引用于此。

背景技术

[0003] 通常，将发动机等的振动产生体搭载于机体等振动承受体上时，在振动产生体与振动承受体之间安装用于防止或抑制自振动产生体向振动承受体传递振动的防振装置。作为该防振装置，具有由利用板构件从两侧夹着一对防振橡胶而成的结构构成的夹层型防振装置。上述防振橡胶由在轴线方向外侧的端部形成有凸缘部的大致圆筒形状的外筒、配置在外筒内侧的大致圆筒形状的内筒、插入在外筒与内筒之间的橡胶弹性体构成。一对防振橡胶配置为使轴线方向内侧的端部彼此间相互对接，被一对板构件从轴线方向外侧夹持。另外，一对板构件利用贯通入一对内筒内侧的螺栓等连接构件相连结（例如参照专利文献 1）。

[0004] 但是，在由上述结构构成的夹层型的防振装置中，防振橡胶的刚性越低，防振性越高，但在防振橡胶的支承刚性过低时，产生振动产生体与其周围物体相干涉这样的问题。因此，以往，作为在确保防振橡胶的支承刚性的同时提高防振橡胶的防振性的技术，提出了在橡胶弹性体中形成模穴部的技术。具有上述模穴部的防振橡胶仅在配设有模穴部的方向上刚性降低，在振动的输入方向上防振性能不同。采用该技术，能够仅将自振动 产生体传递的振动方向的刚性设定得较低，从而能够在确保支承刚性的同时提高防振性（例如参照专利文献 2）。

[0005] 例如，在借助固定在机体上的托架构件设置防振装置、将该防振装置的板构件固定在发动机下部的情况下，自发动机作用于防振装置的振动成为绕发动机的驱动轴的横摆振动。此时，以沿着俯视看到的横摆方向、即左右方向（与发动机轴正交的水平方向）配置模穴部的方式沿圆周方向对防振橡胶进行定位。由此，上下方向（防振橡胶的轴线方向）及前后方向（沿着发动机轴的方向）的刚性保持不变，仅是左右方向的刚性降低，能够在确保支承刚性的同时提高防振性。

[0006] 专利文献 1 :日本实开昭 59-191452 号公报

[0007] 专利文献 2 :日本特开 2000-193003 号公报

[0008] 但是，在上述以往的防振装置中，组装时，通过在确定了防振橡胶的圆周方向位置的状态下向形成于托架构件的大致圆形的孔内压入防振橡胶，来固定防振橡胶的圆周方向位置。因此，存在组装作业繁琐这样的问题。另外，由于上述压入工序需要压入用工具等，因此，存在导致生产成本升高这样的问题。

发明内容

[0009] 本发明考虑到上述以往的问题，其目的在于提供一种能够对准振动方向地配置模穴部并易于组装、进而能够降低生产成本的防振装置。

[0010] 本发明的防振装置包括：一对防振橡胶，上下对称地配置，分别具有在轴线方向外侧的端部形成有向径向外侧突出的凸缘部的外筒、配置在上述外筒内侧的内筒及将上述外筒和上述内筒连结起来的橡胶弹性体；一对板构件，从上下夹着上述一对防振橡胶；托架构件，配置在上述一对防振橡胶的上下的上述凸缘部之间，形成有供上述一对防振橡胶的各外筒分别从上下插入的安装孔；连接构件，用于连结上述一对板构件，在振动产生体及振动承受体中的任一方上固定有上述托架构件，在另一方上固定有上述一对板构件中的至少一个，紧固上述连接构件，借助上述一对板构件沿轴线方向压缩上述橡胶弹性体，其特征在于，上述连接构件紧固前的上述外筒的外径小于上述安装孔的内径，通过紧固上述连接构件而使上述橡胶弹性体压缩变形，从而使上述凸缘部与上述托架构件紧贴，该托架构件被上下的上述凸缘部所夹持，在一对上述橡胶弹性体上均设有模穴部，并且各个上述模穴部位于相互连通的位置，在一对上述外筒中的至少一个上设有用于确定上述一对防振橡胶相对于上述托架构件的圆周方向位置的定位部，上述模穴部与上述振动产生体的振动方向对准地配置，在各个上述模穴部的各自的上述板构件侧的轴线方向外侧端部，连接有朝向上述内筒的径向地与外部相连通的开口部。

[0011] 根据这样的特征，以利用一对防振橡胶从上下夹着托架构件的方式，将一个防振橡胶的外筒从托架构件的上侧插入到托架构件的安装孔内，将另一个防振橡胶的外筒从托架构件的下侧插入到托架构件的安装孔内。此时，外筒的外径小于安装孔的内径，在外筒的外周面与安装孔的内周面之间形成有空隙。即，外筒以非压入状态插入到（缓慢插入）安装孔中。另外，为了在向安装孔内插入外筒时，对准振动产生体的振动方向地配置模穴部，利用定位部确定防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置。在一对防振橡胶的上下分别配置有板构件，这些上下的板构件通过贯通在内筒的内侧的连接构件相连结。于是，通过紧固该连接构件，利用上下的板构件从上下方向分别按压一对防振橡胶。由此，一对内筒的相对的轴线方向内侧的端部相互对接。另外，在紧固连接构件时，橡胶弹性体被沿轴线方向压缩而向径向外侧鼓起地发生弹性变形，因此，与橡胶弹性体相连结的外筒的凸缘部与托架构件紧贴。因此，托架构件被 上下的凸缘部所夹持，防振橡胶被固定于托架构件上。

[0012] 另外，本发明的防振装置优选为，在上述托架构件上设有能卡合上述定位部的卡合部。

[0013] 由此，在将防振橡胶的外筒插入到托架构件的安装孔内时，使设置于外筒上的定位部与设置于托架构件上的卡合部相卡合，从而确定防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置。

[0014] 另外，本发明的防振装置优选为，上述定位部设置于上述凸缘部上。

[0015] 由此，与在外筒的外周面上设有定位部的情况相比，容易制作外筒。另外，在托架构件上设有卡合部的情况下，在与外筒的凸缘部相对的托架构件的上表面、下表面设有卡合部，因此，与在安装孔的内周面设有卡合部的情况相比，容易制作托架构件。

[0016] 另外，本发明的防振装置优选为，在一对上述外筒上均设有上述定位部。

[0017] 由此，利用定位部分别对一个防振橡胶的圆周方向位置和另一个防振橡胶的圆周方向位置进行定位，设置于一个防振橡胶上的模穴部和设置于另一个防振橡胶上的模穴部

分别配置为对准振动产生体的振动方向。

[0018] 另外，本发明的防振装置优选为，在上述一对防振橡胶之间设有用于确定上述一对防振橡胶相互间在圆周方向上的相对位置的防振橡胶间定位部。

[0019] 由此，在将一对防振橡胶的外筒分别插入到安装孔内时，利用防振橡胶间定位部确定一个防振橡胶与另一个防振橡胶在圆周方向上的相对位置，不会在一对防振橡胶之间产生错位。因而，只要确定一个防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置，就也能确定另一个防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置。例如，即使在其中一个防振橡胶的外筒上设有定位部、在另一个防振橡胶的外筒上未设有定位部的情况下，只要具有上述防振橡胶间定位部，就也能使设置于另一个防振橡胶上的模穴部配置为对准振动方向地确定该另一个防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置。

[0020] 另外，本发明的防振装置优选为，上述一对防振橡胶中的、具有上述模穴部的防振橡胶包括：在上述外筒上粘接上述橡胶弹性体的外周部而成的外筒侧分割体、在上述内筒上粘接上述橡胶弹性体的内周部且形成有上述模穴部的内筒侧分割体。

[0021] 由此，与在外筒和内筒之间连结橡胶弹性体而制作防振橡胶的情况相比，橡胶弹性体易于成形，难以在橡胶弹性体中产生空洞、裂纹等质量不良，而且，模穴部也易于形成。

[0022] 另外，本发明的防振装置优选为，在上述分割体之间设有用于确定这些分割体相互间在圆周方向上的相对位置的分割体间定位部。

[0023] 由此，利用分割体间定位部确定组合的分割体相互间在圆周方向上的相对位置，不会在分割体之间产生错位。由此，只要利用设置于外筒上的定位部确定外筒侧分割体的圆周方向位置，就也能确定与该分割体组合的其他分割体的位置，设置于内筒侧分割体的模穴部配置为对准振动方向。

[0024] 另外，本发明的防振装置优选为，上述模穴部沿轴线方向贯通。

[0025] 由此，与非贯通的方式相比，简单地形成模穴部。另外，与设有非贯通的模穴部的防振橡胶相比，容易设定防振橡胶的特性。

[0026] 另外，本发明的防振装置优选为，上述模穴部也可以是沿轴线方向延伸的非贯通孔。

[0027] 这样，即使是非贯通的模穴部，由于模穴部的配置方向的弹簧刚性与不存在模穴部的方向相比变低，因此也有效。

[0028] 采用本发明的防振装置，将防振橡胶的外筒以非压入状态插入到托架构件的安装孔内，并且，利用定位部使模穴部的位置对准振动产生体的振动方向地确定防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置，因此，能够在确保防振橡胶的支承刚性的同时提高防振性，并且，能够容易地组装防振装置，从而能够降低生产成本。

附图说明

[0029] 图 1 是用于说明本发明的第 1 实施方式的防振装置的剖视图。

[0030] 图 2 是表示用于说明本发明的第 1 实施方式的防振橡胶的图，(a) 是俯视图，(b) 是剖视图，(c) 是俯视图。

[0031] 图 3 是表示用于说明本发明的第 1 实施方式的托架构件的图，(a) 是俯视图，(b) 是剖视图。

[0032] 图 4 是用于说明本发明的第 2 实施方式的防振装置的剖视图。

[0033] 图 5 是表示用于说明本发明的第 2 实施方式的内筒侧分割体的图，(a) 是侧视图，(b) 是剖视图，(c) 是俯视图。

[0034] 图 6 是表示用于说明本发明的第 2 实施方式的外筒侧分割体的图，(a) 是俯视图，(b) 是剖视图。

[0035] 图 7 是表示用于说明本发明的其他实施方式的托架构件的图，(a) 是俯视图，(b) 是剖视图。

[0036] 图 8 是用于说明本发明的其他实施方式的一对防振橡胶的剖视图。

[0037] 图 9 是表示用于说明本发明的其他实施方式的定位部的局 部放大图，(a) 是剖视图，(b) 是俯视图。

[0038] 图 10 是表示用于说明本发明的其他实施方式的凸缘部的局部放大图，(a) 是剖视图，(b) 是俯视图。

[0039] 图 11 是表示用于说明本发明的其他实施方式的定位部的局部放大图，(a) 是剖视图，(b) 是俯视图。

[0040] 图 12 是用于说明本发明的其他实施方式的防振装置的剖视图。

[0041] 附图标记说明

[0042] 101、防振装置；2A、2B、防振橡胶；3、托架构件；4A、4B、一对板构件；5、连接构件；20、外筒；21、内筒；22、122、橡胶弹性体；23、123、凸缘部；24、124、224、定位部；26A、26B、126A、126B、226A、226B、模穴部；27、防振橡胶间定位部；30、安装孔；31、131、卡合部；114、分割体间定位部。

具体实施方式

[0043] 下面，根据附图说明本发明的防振装置的第 1、第 2 实施方式。

[0044] 第 1 实施方式

[0045] 首先，利用图 1 ～图 3 说明第 1 实施方式的防振装置 1。

[0046] 在以下说明中，将图示的附图标记 X 的方向（横向）作为前后方向，附图标记 Y 的方向（纵向）作为左右方向，附图标记 Z 的方向（纵向）作为上下方向。另外，将从一个防振橡胶 2A(2B) 看与另一个防振橡胶 2B(2A) 相对的相对面侧（图 2(b) 中的下侧）作为轴线方向内侧，其相反侧（图 2(b) 中的上侧）作为轴线方向外侧。

[0047] 图 1 是第 1 实施方式的防振装置 1 的剖视图。

[0048] 图 2 是表示未施加外力的状态的防振橡胶 2A(2B) 的图，图 2 的 (a) 是从轴线方向外侧看到的俯视图，图 2 的 (b) 是图 2 的 (a) 所示的 A-O-B 之间的剖视图，图 2 的 (c) 是从轴线方向内侧看到的俯视图。

[0049] 图 3 是表示托架构件 3 的图，图 3 的 (a) 是俯视图，图 3 的 (b) 是剖视图。

[0050] 另外，图示的附图标记 O 表示防振装置 1 的中心轴线。

[0051] 另外，在图 1、图 2 的 (b) 中，左半部分（中心轴线 O 的左侧）是前后方向的剖视图，右半部分（中心轴线 O 的右侧）是左右方向的剖视图。

[0052] 如图 1 所示，防振装置 1 可用作例如发动机支架，其用于衰减吸收自搭载于建设机械等上的未图示的发动机（振动产生体）输入的振动而抑制向未图示的机体（振动承受

体）传递振动。另外，发动机的振动是绕其驱动轴旋转的横摆振动，防振装置 1 用于衰减吸收横摆振动。另外，未图示的发动机的驱动轴沿前后方向延伸设置，俯视看的发动机的振动方向为左右方向。

[0053] 防振装置 1 包括一对防振橡胶 2A、2B、托架构件 3、一对板构件 4A、4B 和连接构件 5。

[0054] 在此，说明防振橡胶 2A(2B) 单体的结构。

[0055] 如图 2 所示，防振橡胶 2A(2B) 由大致圆筒形状的外筒 20、比外筒 20 小径且在外筒 20 的内侧空开间隔地配置的大致圆筒形状的内筒 21、插入在外筒 20 与内筒 21 之间的橡胶弹性体 22 构成。

[0056] 在外筒 20 的轴线方向外侧的端部设有向径向外侧笔直地突出的凸缘部 23。该凸缘部 23 延伸设置在外筒 20 的整周上。

[0057] 另外，在凸缘部 23 上设有定位部 24，该定位部 24 以使后述的模穴部 26A、26B 配置为与未图示的发动机的振动方向对准 的方式确定防振橡胶 2A、2B 相对于托架构件 3 的圆周方向位置。该定位部 24 是突出设置在凸缘部 23 轴线方向内侧的内侧面 23a 上的销状的凸部，卡合于后述的卡合部 31 内。另外，该定位部 24 分别设置于上下一对外筒 20、20 上。

[0058] 内筒 21 与外筒 20 同轴地配置，而且，内筒 21 的全长大于外筒 20 的全长，内筒 21 以向外筒 20 的轴线方向外侧突出的状态配置。另外，在未施加外力的状态下，内筒 21 的轴线方向内侧的端面位于比外筒 20 的轴线方向内侧的端面靠轴线方向外侧。

[0059] 橡胶弹性体 22 将外筒 20 和内筒 21 弹性连结，其分别硫化粘接于外筒 20 的内周面 20a 及凸缘部 23 的轴线方向外侧的外侧面 23b 上，并且硫化粘接于内筒 21 的外周面 21a 上。橡胶弹性体 22 形成随着向轴线方向外侧去而直径逐渐变小的锥状的形状，橡胶弹性体 22 的轴线方向内侧的端面 22a 成为以弯曲状凹陷的形状。另外。在橡胶弹性体 22 的轴线方向外侧的端面 22b 的整周上形成有沿圆周方向延伸的截面形状 U 字的槽 25。

[0060] 在橡胶弹性体 22 中还形成有用于降低一个方向的刚性而使防振橡胶 2A、2B 具有各向异性的模穴部 26A、26B。该模穴部 26A、26B 是去掉橡胶弹性体 22 的一部分而成的去料部，成为沿轴线方向延伸的贯通孔。另外，模穴部 26A、26B 配设在沿径向夹着内筒 21 的相互相反的位置。另外，模穴部 26A、26B 在防振橡胶 2A、2B 的俯视图中分别形成在自定位部 24 以中心轴线 O 为中心向两侧各错开了 90 度的各方向上。

[0061] 如图 1 所示，由上述结构构成的防振橡胶 2A、2B 通过一个防振橡胶 2A 与另一个防振橡胶 2B 上下对称地配置而成对。即，一对防振橡胶 2A、2B 彼此的轴线方向内侧的端面相互面对而同轴地配置。

[0062] 如图 3 所示，托架构件 3 是厚壁板状的构件，其固定于未图 示的发动机及机体中的任一个上而大致水平地配置。在托架构件 3 上形成有大致圆形的安装孔 30。如图 1 ～图 3 所示，在安装孔 30 内分别配置有一对防振橡胶 2A、2B 的外筒 20、20。另外，安装孔 30 的上下转角部 30b、30c 的整周分别被倒角加工。

[0063] 托架构件 3 的安装孔 30 的周边部分配置在一对防振橡胶 2A、2B 的上下凸缘部 23、23 之间，被这些上下凸缘部 23、23 所夹持。

[0064] 在托架构件 3 的安装孔 30 的周边部分还形成有卡合上述定位部 24 的卡合部 31。该卡合部 31 由沿上下方向贯通托架构件 3 的贯通孔 32 构成，其分别形成在托架构件 3 的

上下表面 3a、3b 上。另外，卡合部 31 的平面位置设定为：在卡合部 31 卡合定位部 24 时模穴部 26A、26B 配置为对准振动方向。具体地说明，卡合部 31 相对于中心轴线 O 形成在前后方向侧的位置。

[0065] 另一方面，如图 1 所示，一对板构件 4A、4B 是从上下方向夹着一对防振橡胶 2A、2B 的板材，其分别安装在一对防振橡胶 2A、2B 的轴线方向外侧的端部。该一对板构件 4A、4B 中的至少一个固定于未图示的发动机及机体中的任意另一个上。即，在托架构件 3 固定于发动机上的情况下，板构件 4A、4B 固定于机体上，在托架构件 3 固定于机体上的情况下，板构件 4A、4B 固定于发动机上。在一对板构件 4A、4B 上还分别形成有用于供后述的螺栓 50 通过的螺孔 40。该螺孔 40 连通于内筒 21 内。

[0066] 连接构件 5 用于连结一对板构件 4A、4B，其由螺栓 50 和螺母 51 构成。螺栓 50 从一个板构件 4A 的轴线方向外侧（图 1 中的上方侧）插入到该板构件 4A 的螺孔 40 内，分别贯通上下一对内筒 21、21 内及另一个板构件 4B 的螺孔 40 突出到另一个板构件 4B 的轴线方向外侧（图 1 中的下方侧）。在自另一个板构件 4B 的螺孔 40 突出的螺栓 50 的前端螺纹接合螺母 51 而紧固。

[0067] 上述防振装置 1 如下地组装。

[0068] 首先，以利用一对防振橡胶 2A、2B 从上下夹着托架构件 3 的方式，在托架构件 3 的上下分别配置一对防振橡胶 2A、2B，将一个防振橡胶 2A 的外筒 20 从托架构件 3 的上方侧插入到托架构件 3 的安装孔 30 内，并且，将另一个防振橡胶 2B 的外筒 20 从托架构件 3 的下方侧插入到托架构件 3 的安装孔 30 内。此时，外筒 20、20 的外径小于安装孔 30 的内径，在外筒 20、20 的外周面 20b 与安装孔 30 的内周面 30a 之间形成有少许（0.2mm ～ 1.3mm 左右）的空隙。即，外筒 20、20 以非压入状态插入（缓慢插入）到安装孔 30 内。

[0069] 另外，在向安装孔 30 内插入外筒 20、20 时，以对准未图示的发动机的振动方向地配置模穴部 26A、26B 的方式，利用定位部 24 分别确定各防振橡胶 2A、2B 相对于托架构件 3 的圆周方向位置。具体地说明，向形成于托架构件 3 上的卡合部 31 中插入定位部 24。由于卡合部 31 相对于中心轴线 O 形成在前后方向侧的位置，因此，定位部 24 也相对于中心轴线 O 配置在前后方向侧。另外，在防振橡胶 2A、2B 的俯视图中，在自定位部 24 以中心轴线 O 为中心地向两侧各错开了 90 度的各方向上分别形成有模穴部 26A、26B，因此，模穴部 26A、26B 配置在与前后方向正交的方向、即左右方向上。如上所述，未图示的发动机的驱动轴沿前后方向延伸设置，由于俯视图中的发动机的振动方向为左右方向，因此，模穴部 26A、26B 的方向与发动机的振动方向一致。

[0070] 接着，以利用一对板构件 4A、4B 从上下夹着一对防振橡胶 2A、2B 的方式，在一对防振橡胶 2A、2B 的上下分别配置板构件 4A、4B。

[0071] 然后，将螺栓 50 从一个板构件 4A 的螺孔 40 插入，使其贯通 一对内筒 21、21 内，使螺栓 50 的前端从另一个板构件 4B 的螺孔 40 突出，在突出的螺栓 50 的前端螺纹安装螺母 51。由此，一对板构件 4A、4B 借助连接构件 5（螺栓 50）相连结。

[0072] 接着，使螺栓 50 或螺母 51 旋转而紧固连接构件 5。在紧固连接构件 5 时，一对板构件 4A、4B 之间的间隔变小，一对防振橡胶 2A、2B 分别被一对板构件 4A、4B 从上下按压。由此，内筒 21 被朝向轴线方向内侧推出，内筒 21 的轴线方向内侧的端部比外筒 20 的轴线方向内侧的端面向轴线方向内侧突出，上下一对内筒 21、21 的相对的轴线方向内侧的端部

相互对接。另外，橡胶弹性体 22 被沿轴线方向预备压缩，向径向外侧鼓起地发生弹性变形。由此，上下一对外筒 20、20 的各凸缘部 23、23 的内侧面 23a、23a 分别与托架构件 3 的上下表面 3a、3b 紧贴，托架构件 3 被夹持在上下的凸缘部 23、23 之间，一对防振橡胶 2A、2B 固定于托架构件 3 上。

[0073] 通过以上操作，完成防振装置 1 的组装。

[0074] 采用上述第 1 实施方式的防振装置 1，由于模穴部 26A、26B 沿左右方向配设，因此，能够不降低防振橡胶 2A、2B 的上下方向及前后方向的刚性（静态弹簧常数）而降低防振橡胶 2A、2B 的左右方向（发动机的振动方向）的刚性（静态弹簧常数）。由此，与不存在模穴部 26A、26B 的方式相比，横摆方向的固有频率降低，横摆方向的固有频率脱离发动机的转速，振动传递率降低。即，能够在确保防振橡胶 2A、2B 的支承刚性的同时提高防振橡胶 2A、2B 的防振性。另外，通过使用比以往硬的原料作为橡胶弹性体 22 并在橡胶弹性体 22 中设置模穴部 26A、26B，能够在确保防振橡胶 2A、2B 的防振性的同时提高防振橡胶 2A、2B 的支承刚性。

[0075] 在此，对证明上述效果的试验进行说明。该试验是将使用 不存在模穴部的防振装置驱动发动机的情况与使用具有模穴部的防振装置驱动发动机的情况相比较的试验。在该试验中，使用除了是否存在模穴部之外结构完全相同的防振装置，不存在模穴部的防振装置的静态弹簧常数在前后方向上为 1200(N/mm)，在左右方向上为 1200(N/mm)，在上下方向上为 1450(N/mm)，另一方面，在左右方向上存在模穴部的防振装置的静态弹簧常数在前后方向上为 1200(N/mm)，在左右方向上为 725(N/mm)，在上下方向上为 1450(N/mm)。于是，在利用上述两个防振装置分别在相同的条件下进行振动试验时，不存在模穴部的防振装置的发动机的横摆方向的固有频率为 21.5(Hz)，存在模穴部的防振装置的横摆方向的固有频率为 18.1(Hz)，与不存在模穴部的防振装置相比变低。结果，相对于不存在模穴部的防振装置的振动传递率为 20％，存在模穴部的防振装置的振动传递率为 14％，与不存在模穴部的防振装置相比，振动传递率变低。由该试验结果明确，能够利用模穴部提高防振性。

[0076] 另外，采用上述第 1 实施方式的防振装置 1，为了使模穴部 26A、26B 的位置对准发动机的振动方向，利用定位部 24 分别确定防振橡胶 2A、2B 相对于托架构件 3 的圆周方向位置，因此，能够将防振橡胶 2A、2B 的外筒 20、20 以非压入状态插入到托架构件 3 的安装孔 30 内。因而，不需要繁琐的外筒 20 的压入工序，容易组装防振装置 1。另外，由于没有上述压入工序，因此，不需要压入时的工具等，能够大幅度降低生产成本。

[0077] 另外，由于在托架构件 3 上设有能卡合于定位部 24 的卡合部 31，因此，只要在定位时将定位部 24 卡合于卡合部 31，就能够简单且可靠地确定防振橡胶 2A、2B 的圆周方向位置。

[0078] 另外，由于定位部 24 设置于外筒 20 的凸缘部 23 上，因此， 与在外筒 20 的外周面 20b 上形成有定位部 24 的情况相比，容易制作外筒 20。

[0079] 另外，由于卡合于定位部 24 的卡合部 31 设置在与外筒 20 的凸缘部 23 相对的托架构件 3 的上下表面 3a、3b 上，因此，与在安装孔 30 的内周面 30a 上设置卡合部的情况相比，容易制作托架构件 3。由此，能够降低零件制作成本。

[0080] 另外，在上下一对外筒 20、20 两者上分别设有定位部 24，而且，在托架构件 3 上形成有沿上下方向贯通的贯通孔 32，由该贯通孔 32 在托架构件 3 的上下表面 3a、3b 上分别形

成有卡合部 31，因此，在将一对防振橡胶 2A、2B 安装于托架构件 3 上时，一对防振橡胶 2A、2B 利用定位部 24 分别定位。由此，能够将设置于一个防振橡胶 2A 上的模穴部 26A、26B 和设置于另一个防振橡胶 2B 上的模穴部 26A、26B 分别配置为对准发动机的振动方向。

[0081] 另外，由于模穴部 26A、26B 沿轴线方向贯通，因此，与非贯通的方式相比，模穴部 26A、26B 能够简单地形成，从而能够降低防振橡胶 2A、2B 的生成成本。另外，设有贯通的模穴部 26A、26B 的防振橡胶 2A、2B 与设有非贯通的模穴部的防振橡胶相比，能够容易地设定防振橡胶 2A、2B 的特性。

[0082] 第 2 实施方式

[0083] 接着，说明第 2 实施方式的防振装置 101。另外，对与上述第 1 实施方式相同的结构标注相同的附图标记，省略其说明。

[0084] 图 4 是第 2 实施方式的防振装置 101 的剖视图。

[0085] 图 5 是表示内筒侧分割体 110 的图，图 5 的 (a) 是侧视图，图 5 的 (b) 是剖视图，图 5 的 (c) 是从轴线方向内侧看到的俯视图。

[0086] 图 6 是表示外筒侧分割体 111 的图，图 6 的 (a) 是从轴线方 向外侧看到的俯视图，图 6 的 (b) 是剖视图。

[0087] 另外，图 4、图 5 的 (b)、图 6 的 (b) 的左半部分（中心轴线 O 的左侧）是前后方向的剖视图，右半部分（中心轴线 O 的右侧）是左右方向的剖视图。

[0088] 在上述第 1 实施方式中，外筒 20 与内筒 21 利用 1 个橡胶弹性体 22 相连结，但像图 4 所示的第 2 实施方式的防振装置 101 那样，防振橡胶 102A、102B 也能够做成将多个分割体 110、111 组合而形成的结构。

[0089] 详细地说明，防振橡胶 102A、102B 通过使图 5 所示的内筒侧分割体 110 和图 6 所示的外筒侧分割体 111 结合而形成。

[0090] 另外，防振橡胶 102A、102B 也可以分割为 3 个以上，例如，也可以在外筒侧分割体与内筒侧分割体之间设有由橡胶弹性体构成的环状的分割体。

[0091] 如图 4、图 5 所示，内筒侧分割体 110 由在内筒 21 上粘接橡胶弹性体 122 的内周部 122A 而成的结构构成。内筒侧分割体 110 整体形成带头螺栓形状，其由轴线方向外侧的橡胶部分扩径而成的头部 112 和轴线方向内侧的圆筒形状的腿部 113 构成。另外，在内筒侧分割体 110 中，通过沿着轴线方向切掉腿部 113 的径向的两侧部而形成有非贯通的模穴部 126A、126B。

[0092] 另外，如图 4、图 6 所示，外筒侧分割体 111 由在外筒 20 上粘接橡胶弹性体 122 的外周部 122B 而成的结构形成。外筒侧分割体 111 的内周面形成为阶梯状，成为分别嵌合有内筒侧分割体 110 的头部 112 和腿部 113 的形状。

[0093] 在内筒侧分割体 110 与外筒侧分割体 111 之间还设有用于确定内筒侧分割体 110 和外筒侧分割体 111 在圆周方向上的相对位置的分割体间定位部 114。分割体间定位部 114 由互相嵌合的凸部 115 和凹部 116 构成。凸部 115 形成在内筒侧分割体 110 的头部 112 轴线方向内侧的内侧面 112a 上，凹部 116 形成在外筒侧分割体 111 的内周面的台阶面 111a 上。另外，也可以在内筒侧分割体 110 上形成有凹部 116，在外筒侧分割体 111 上形成有凸部 115。

[0094] 采用上述第 2 实施方式的防振装置 101，除上述第 1 实施方式的效果之外还起到以

下效果。

[0095] 即，采用上述第 2 实施方式的防振装置 101，与像第 1 实施方式那样地将防振装置 1 形成为 1 个零件的情况相比，橡胶弹性体 122 易于成形，难以在橡胶弹性体 122 中产生空洞、裂纹等质量不良。由此，能够提高防振装置 101 的质量。

[0096] 另外，由于在组合的内筒侧分割体 110 与外筒侧分割体 111 之间设有分割体间定位部 114，因此，利用分割体间定位部 114 确定内筒侧分割体 110 与外筒侧分割体 111 在圆周方向上的相对位置，不会在两个分割体 110、111 之间发生错位。由此，只要利用设置于外筒 20 上的定位部 124 来确定外筒侧分割体 111 相对于托架构件 3 的圆周方向位置，就也能确定与该外筒侧分割体 111 组合的内筒侧分割体 110 的位置。由此，设置于内筒侧分割体 110 上的模穴部 126A、126B 配置为对准振动方向。

[0097] 另外，通过将内筒侧分割体 110 与外筒侧分割体 111 的嵌合部分的形状做成矩形等，也能够确定内筒侧分割体 110 和外筒侧分割体 111 在圆周方向上的相对位置。另外，通过向外筒侧分割体 111 的内周压入内筒侧分割体 110，也能够确定内筒侧分割体 110 和外筒侧分割体 111 在圆周方向上的相对位置。在这样的情况下，能够省略上述分割体间定位部 114。

[0098] 以上，说明本发明的防振装置的第 1、第 2 实施方式，但本发明并不限定于上述实施方式，能够在不脱离其主旨的范围内适当地变更。

[0099] 例如，如图 3 所示，在上述实施方式中，由形成于托架构件 3 上的贯通孔 32 形成卡合部 31、31，但在本发明中，卡合部 31 不必是贯通孔，例如也可以是由非贯通孔构成的卡合部，或者如图 7 所示，也可以是由自托架构件 3 的安装孔 30 的内周面 30a 向径向外侧延伸的切口部 132 构成的卡合部 131。

[0100] 另外，在上述实施方式中，在一对防振橡胶 2A、2B 的外筒 20、20 上分别设有定位部 24，在托架构件 3 的上下表面 3a、3b 上分别形成有卡合部 31，但在本发明中，定位部 24 也可以仅设置于一对防振橡胶 2A、2B 中的其中一个上。例如，在模穴部 26A、26B 仅设置于一个防振橡胶 2A、在另一个防振橡胶 2B 中未设置模穴部 26A、26B 的情况下，不必确定另一个防振橡胶 2B 相对于托架构件 3 的圆周方向位置，也可以不在另一个防振橡胶 2B 的外筒 20 上设置定位部 24。另外，在这种情况下，不必在与另一个防振橡胶 2B 的外筒 20 的凸缘部 23 相对的托架构件 3 的下表面 3b 上形成卡合部 31。

[0101] 另外，在一对防振橡胶 2A、2B 中分别设有模穴部 26A、26B 的情况下，如图 8 所示，若在一对防振橡胶 2A、2B 之间设有用于确定一对防振橡胶 2A、2B 相互间在圆周方向上的相对位置的防振橡胶间定位部 27，则仅在一对防振橡胶 2A、2B 中的其中一个上设置定位部 24 即可。防振橡胶间定位部 27 由互相嵌合的凸部 28 和凹部 29 构成。凸部 28 形成在一个防振橡胶 2A 的内筒 21 的轴线方向内侧的端部，凹部 29 形成在另一个防振橡胶 2B 的内筒 21 的轴线方向内侧的端部。另外，也可以在一对防振橡胶 2A、2B 的外筒 20、20 上设置凸部 28、凹部 29。

[0102] 由此，即使仅在一个防振橡胶 2A 的外筒 20 上设有定位部 24，在另一个防振橡胶 2B 的外筒 20 上不存在定位部 24，也能确定该另一个防振橡胶 2B 相对于托架构件 3 的圆周方向位置。 因而，能够使设置于另一个防振橡胶 2B 上的模穴部 26A、26B 配置为对准振动方向。

[0103] 另外，在上述实施方式中，在外筒 20 的凸缘部 23 的内侧面 23a 上突出设有销状的定位部 24，但本发明的定位部并不限定于此。例如，如图 9 所示，也可以通过使自凸缘部 23 的外周缘突出到径向外侧的凸片 23c 向轴线方向内侧弯曲而形成定位部 124。由此，能够容易地形成定位部 124。

[0104] 另外，在上述实施方式中，凸缘部 23 成为自外筒 20 的轴线方向外侧的端部向径向外侧笔直地延伸的结构，但如图 10 所示，本发明也可以成为凸缘部 123 的基端部朝向轴线方向外侧弯曲的形状。由此，能够防止凸缘部 23 的基端部的弯曲部分 123d 与托架构件 3 的安装孔 30 的转角部相干涉，从而能够省略安装孔 30 的转角部的倒角加工。

[0105] 另外，在上述实施方式中，在凸缘部 23 上设有定位部 24，但本发明并不限定为设置于凸缘部 23 上的定位部 24。例如，如图 11 所示，也可以在外筒 20 的外周面 20b 上设置定位部 224。另外，在这种情况下，在托架构件 3 上形成由上述图 7 所示的切口部 132 构成的卡合部 131，使上述定位部 224 与该卡合部 131 相卡合。

[0106] 另外，在上述实施方式中，外筒 20 与内筒 21 配置在同轴上，但本发明也可以是外筒 20 与内筒 21 偏心地配置。

[0107] 另外，在上述实施方式中，在橡胶弹性体 22 中夹着内筒 21 而对称地配设有 2 个模穴部 26A、26B，但本发明也可以仅在内筒 21 的左右方向的一侧设有模穴部。

[0108] 另外，在上述实施方式中，将相同结构的防振橡胶 2A、2B 组合起来作为一对防振橡胶 2A、2B，但在本发明中，也可以将不同结构的防振橡胶组合起来作为一对防振橡胶 2A、2B。例如， 也可以组合外筒 20、内筒 21、橡胶弹性体 22 的形状、原料不同的防振橡胶。另外，在本发明中，一个防振橡胶 2A 的模穴部及另一个防振橡胶 2B 的模穴部各自的配设位置、形状也可以互不相同。另外，也可以仅在左右方向的一侧设有一个防振橡胶 2A 的模穴部，仅在左右方向的另一侧设有另一个防振橡胶 2B 的模穴部。

[0109] 另外，在上述实施方式中，做成为在托架构件 3 上设有卡合部 31、在该卡合部 31 卡合定位部 24 的结构。但本发明也可以做成为未在托架构件 3 上设置卡合部 31 的结构。例如，定位部也可以是用于目测对位的对准标记。在这种情况下，在托架构件 3 上不需要卡合部 31 等卡合部，只要是用于对位的标记即可。

[0110] 另外，在上述实施方式中，相对于 1 个外筒 20 而设有 1 个定位部 24，但也可以相对于 1 个外筒 20 而设有多个定位部 24。

[0111] 另外，在上述实施方式中，模穴部 26A、26B 沿轴线方向贯通，但在本发明中，如图 12 所示，也可以是沿轴线方向延伸的非贯通孔的模穴部 226A、226B。

[0112] 此外，在不脱离本发明主旨的范围内，能够将上述实施方式的构成要件调换为公知的构成要件，而且，也可以将上述变形例适当组合。

[0113] 工业实用性

[0114] 采用本发明的防振装置，将防振橡胶的外筒以非压入状态插入到托架构件的安装孔内，并且利用定位部使模穴部的位置对准振动产生体的振动方向地确定防振橡胶相对于托架构件的圆周方向位置，因此，能够在确保防振橡胶的支承刚性的同时提高防振性，并且，能够容易地组装防振装置，从而能够降低生产成本。

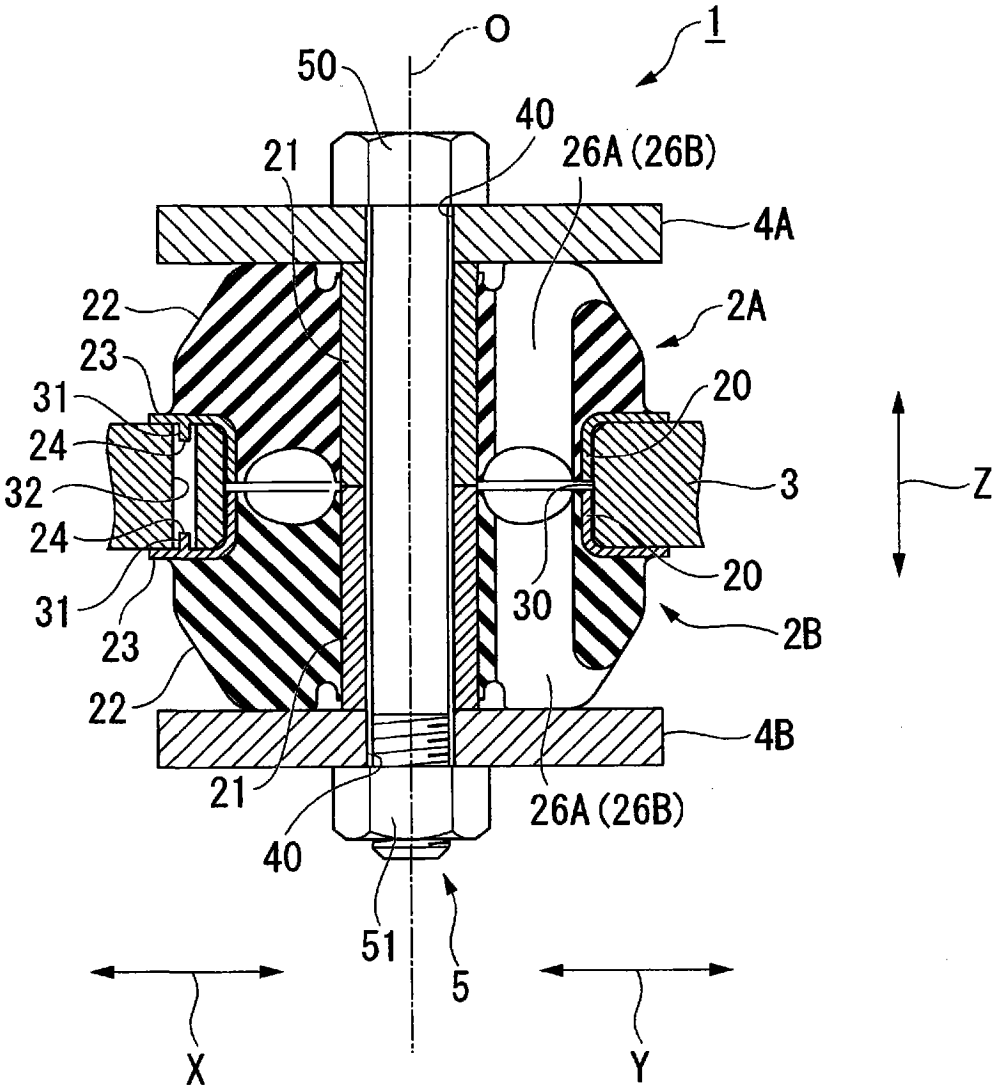

O
1
50
40
21
26A (26B)
4A
22
2A
23
20
31
24
32
3
Z
24
20
31
30
2B
23
22
4B
21
26A (26B)
40
51
5
X
Y

图 1

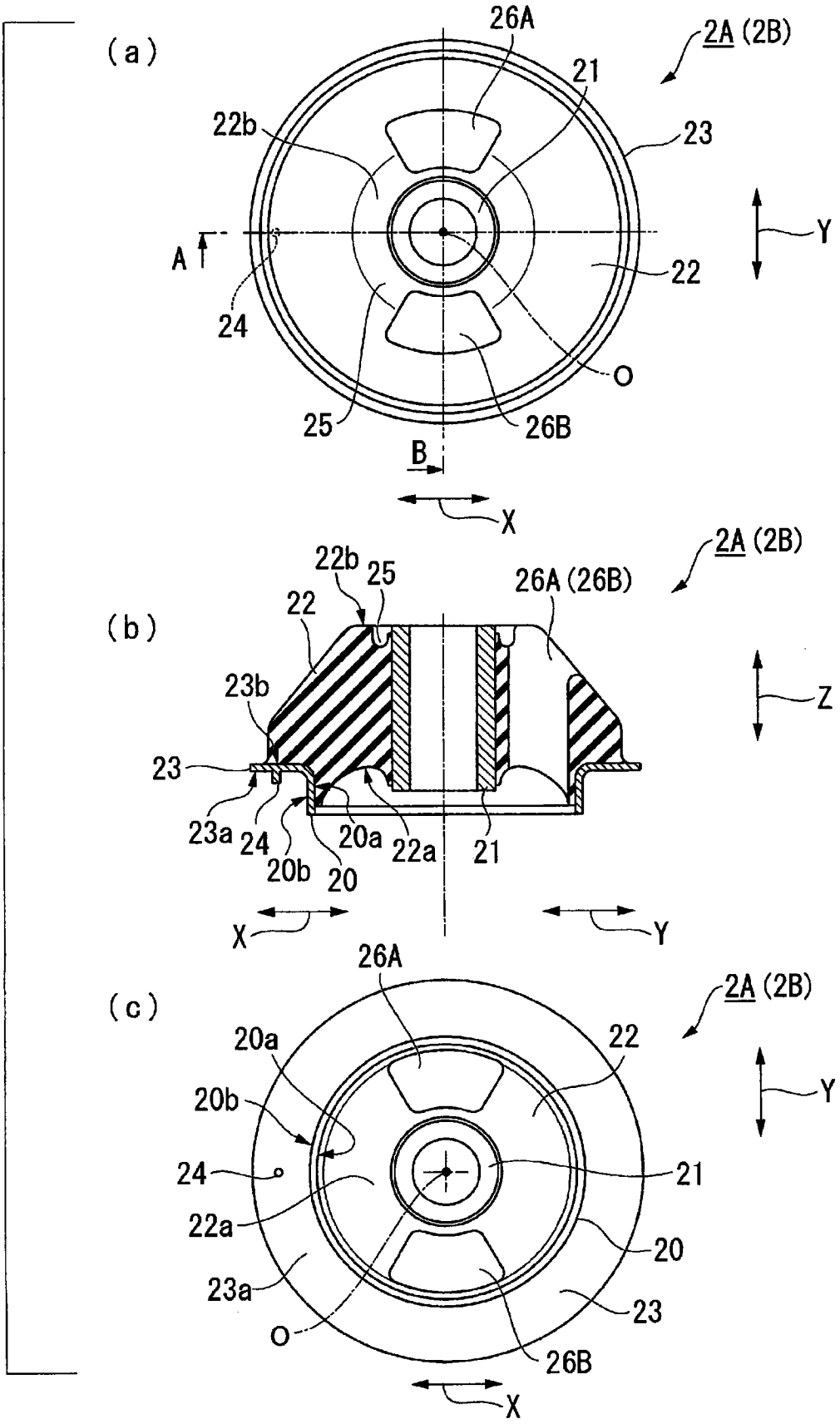

(a)
26A
2A (2B)
21
22b
23
Y
A
22
24
O
25
26B
B
X
(b)
22b
25
26A (26B)
2A (2B)
22
23b
Z
23
23a
24
20b
20
20a
22a
21
X
Y
(c)
26A
2A (2B)
20a
22
20b
Y
24
21
22a
20
23a
23
O
26B
X

图 2

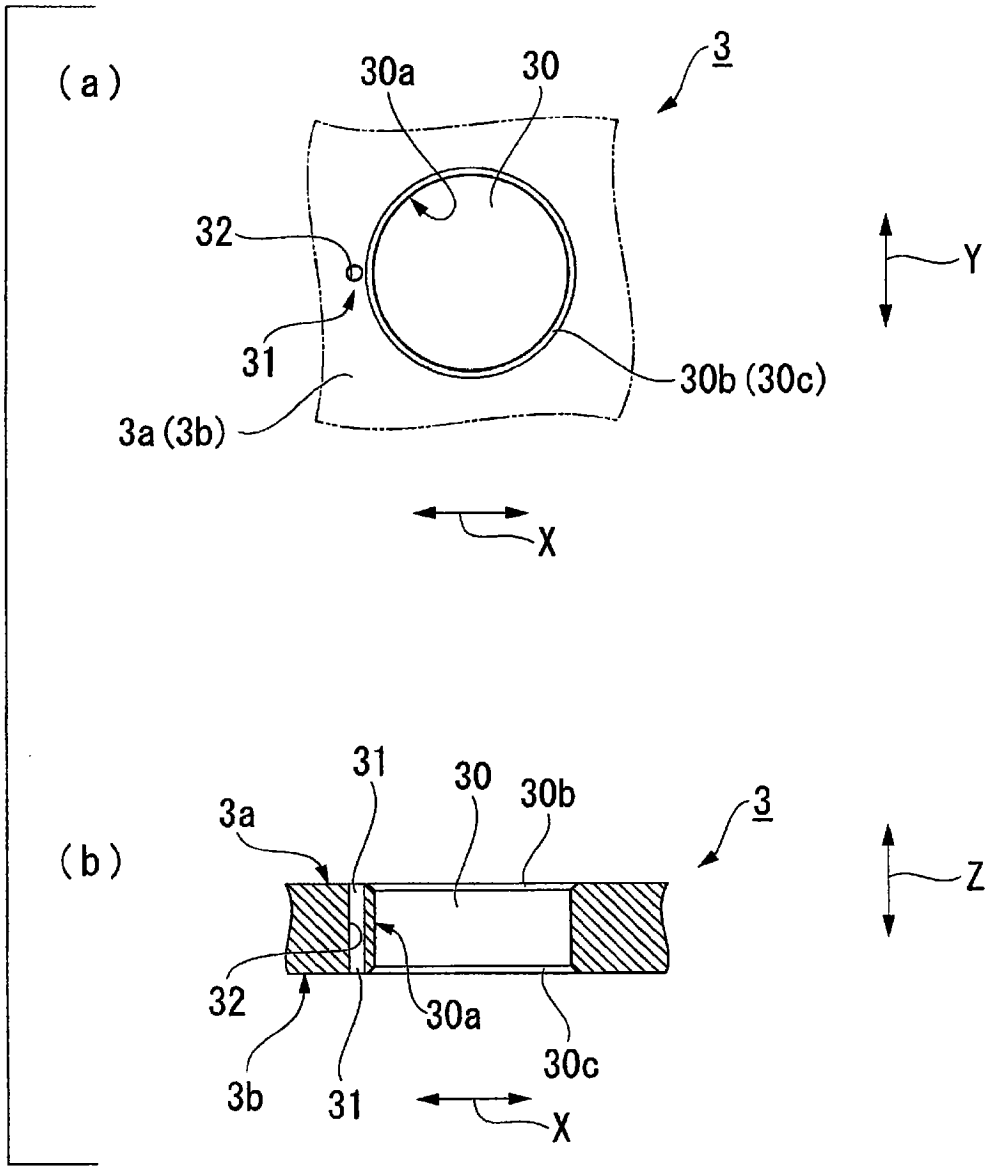


图 3

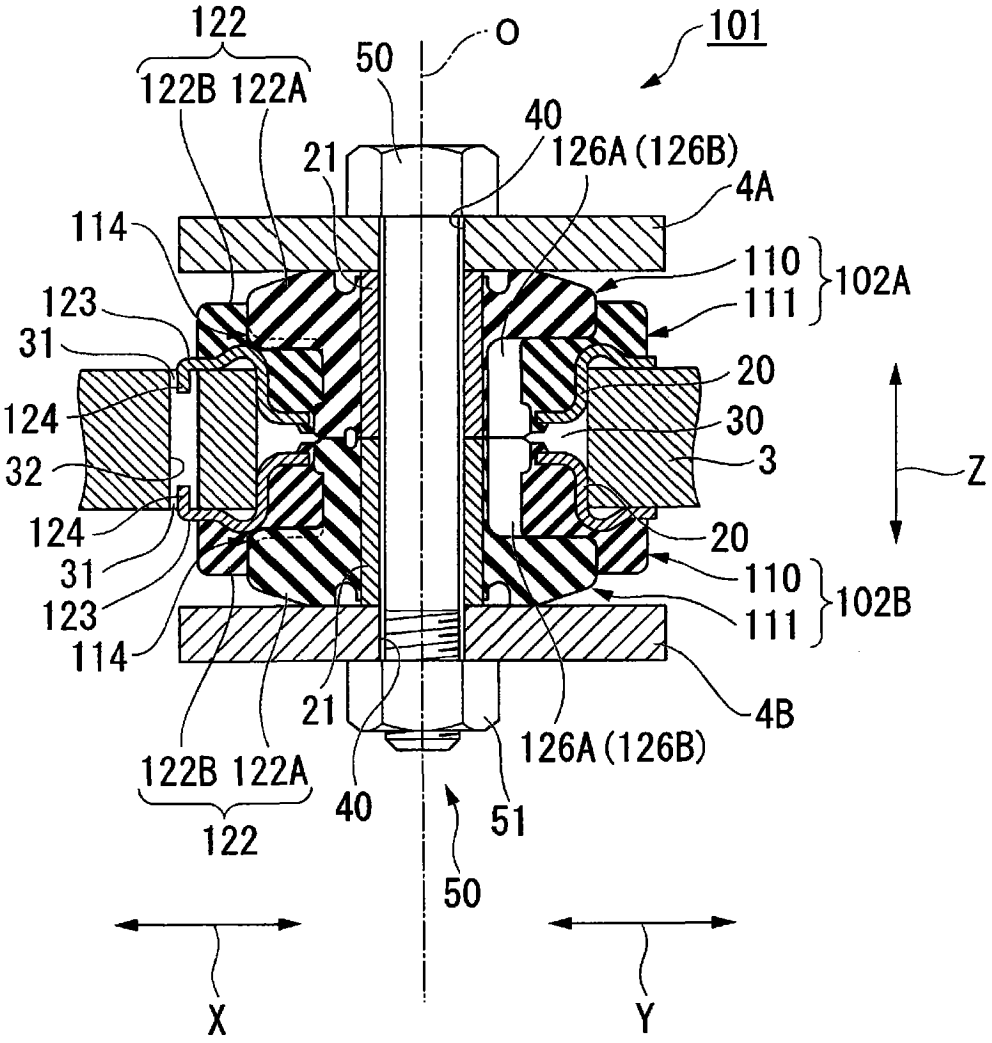

122
122B 122A
50
O
101
40
126A (126B)
21
4A
114
110
111
102A
123
31
20
124
30
32
3
Z
124
20
31
110
123
111
102B
114
21
4B
126A (126B)
122B 122A
40
51
122
50
X
Y

图 4

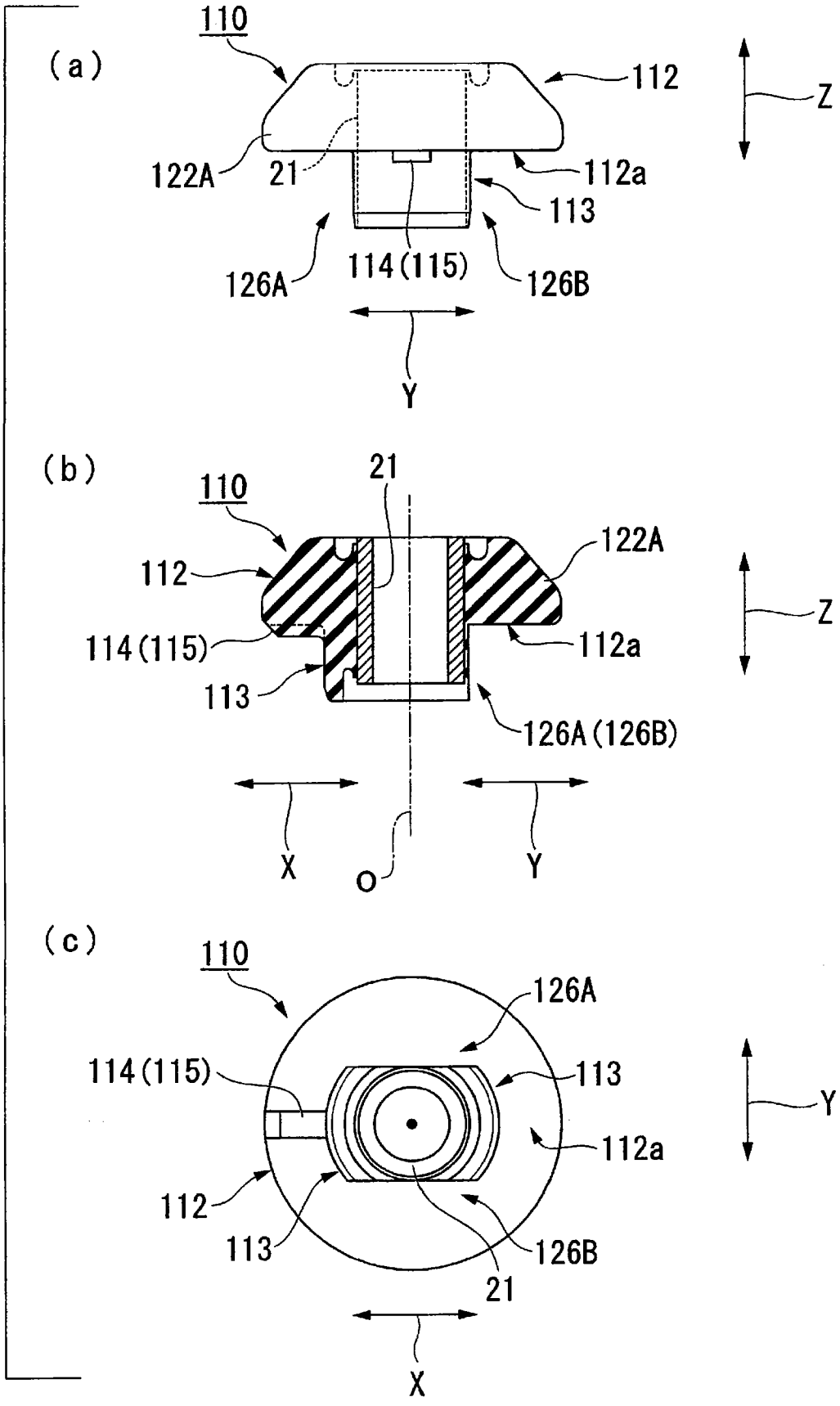

(a)
110
112
Z
122A
21
112a
113
126A
114(115)
126B
Y
(b)
21
110
122A
112
Z
114(115)
112a
113
126A(126B)
X
O
Y
(c)
110
126A
114(115)
113
Y
112a
112
113
126B
21
X

图 5

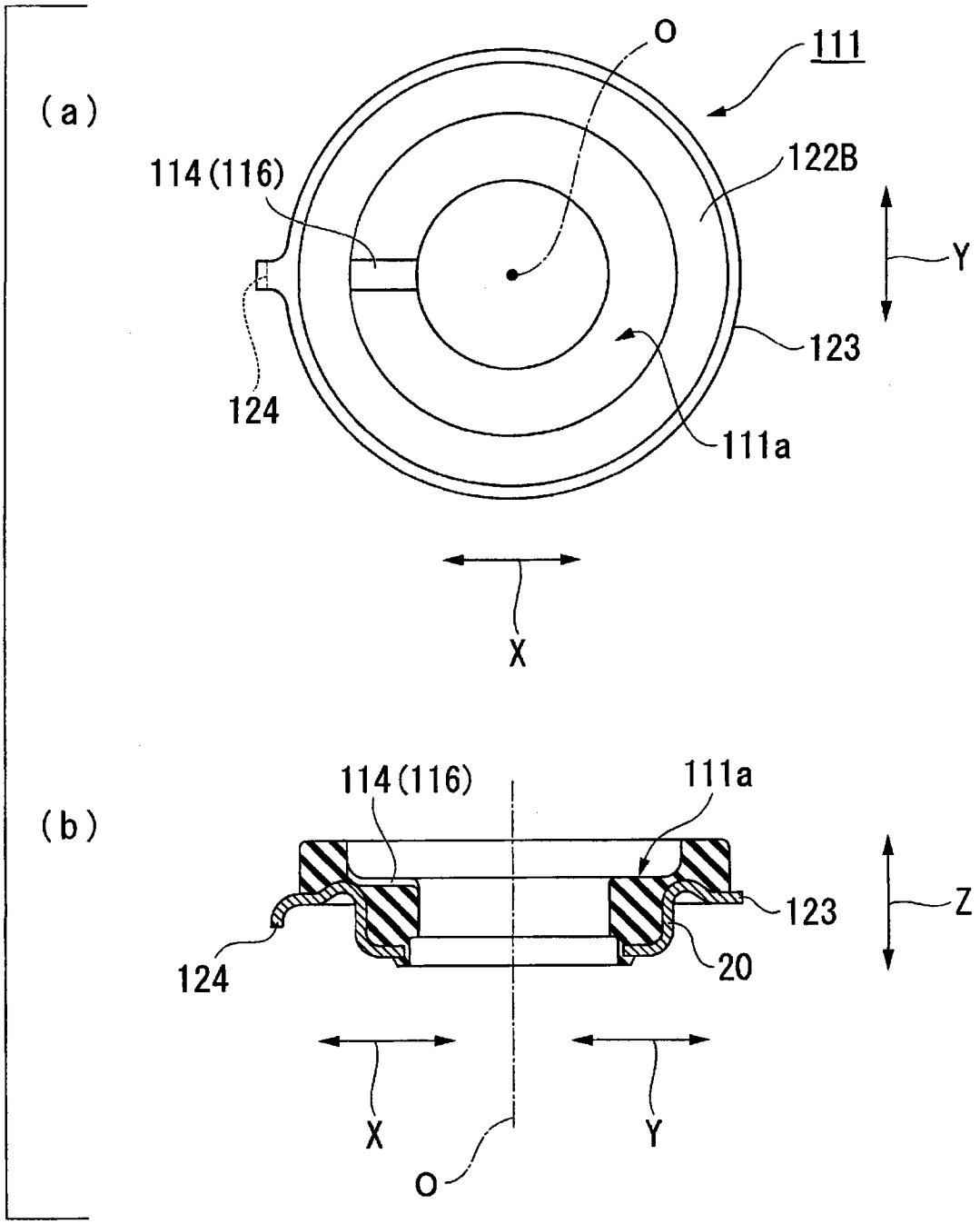

(a)
O
111
114(116)
122B
Y
123
124
111a
X
(b)
114(116)
111a
123
Z
124
20
X
Y
O

图 6

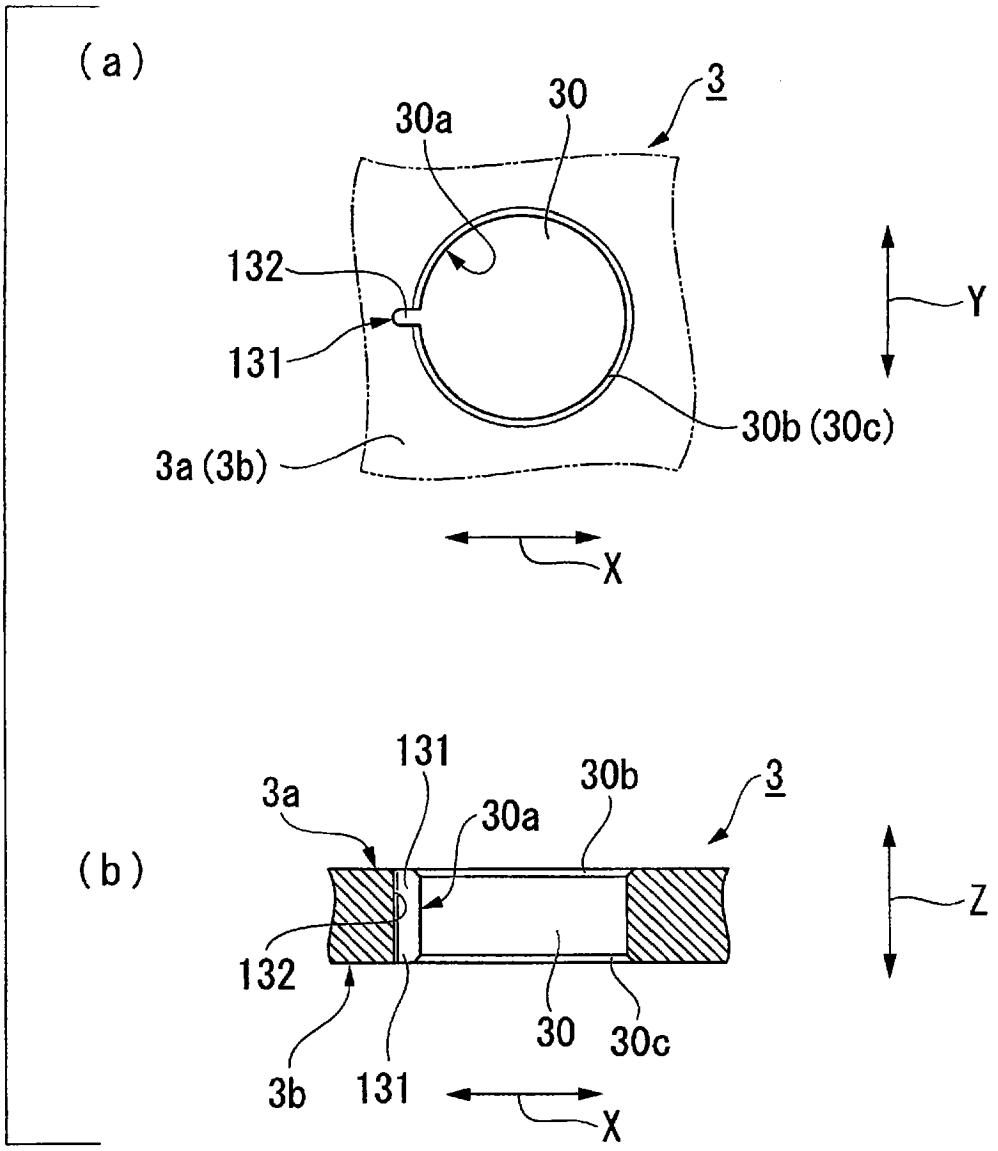

(a)
30a
30
3
132
131
Y
30b (30c)
3a (3b)
X
(b)
131
3a
30b
3
30a
Z
132
30
30c
3b
131
X

图 7

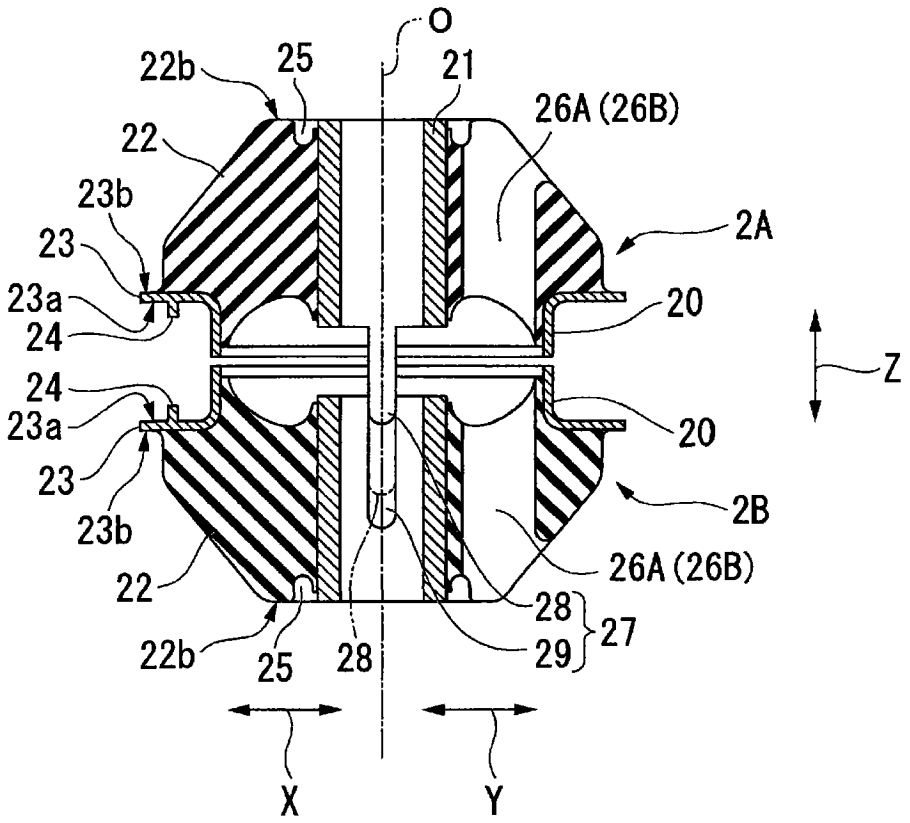

O
22b
25
21
26A (26B)
22
23b
2A
23
23a
20
24
Z
24
23a
20
23
2B
23b
26A (26B)
22
28
27
22b
25
28
29
X
Y

图 8

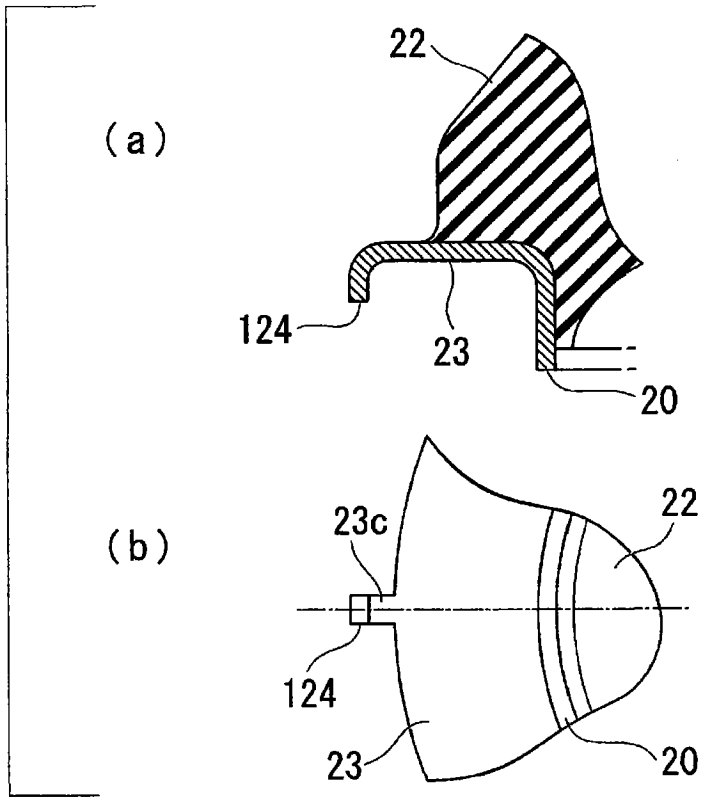


图 9

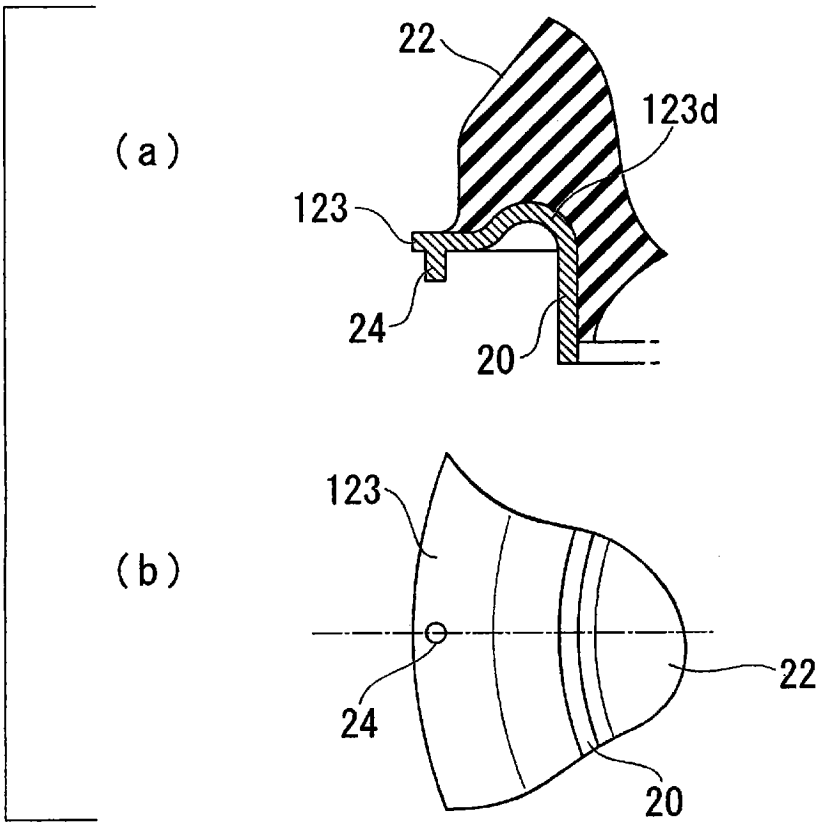


图 10

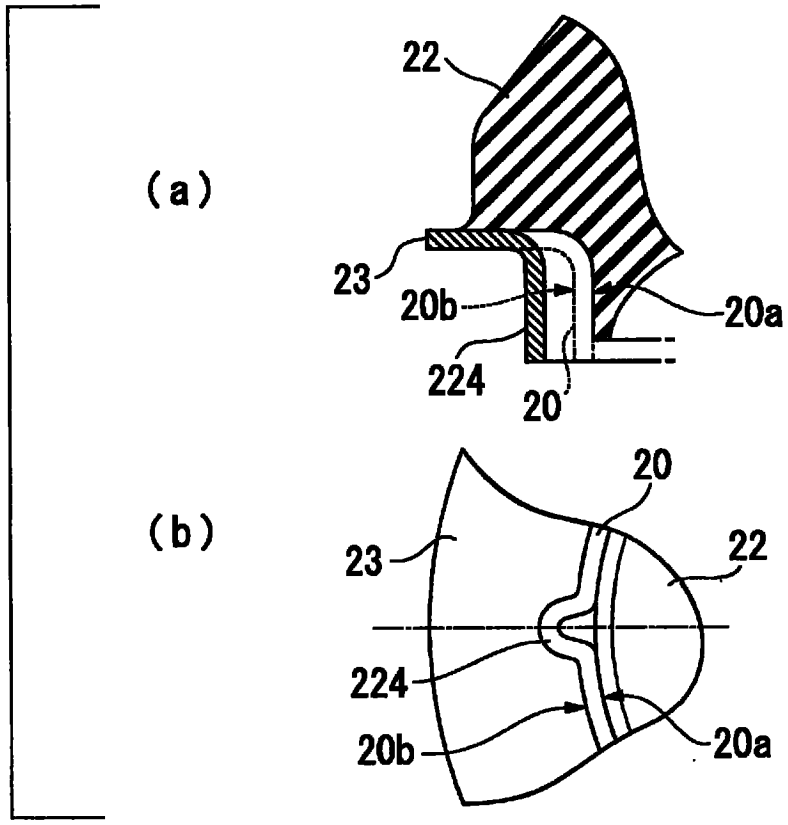


图 11

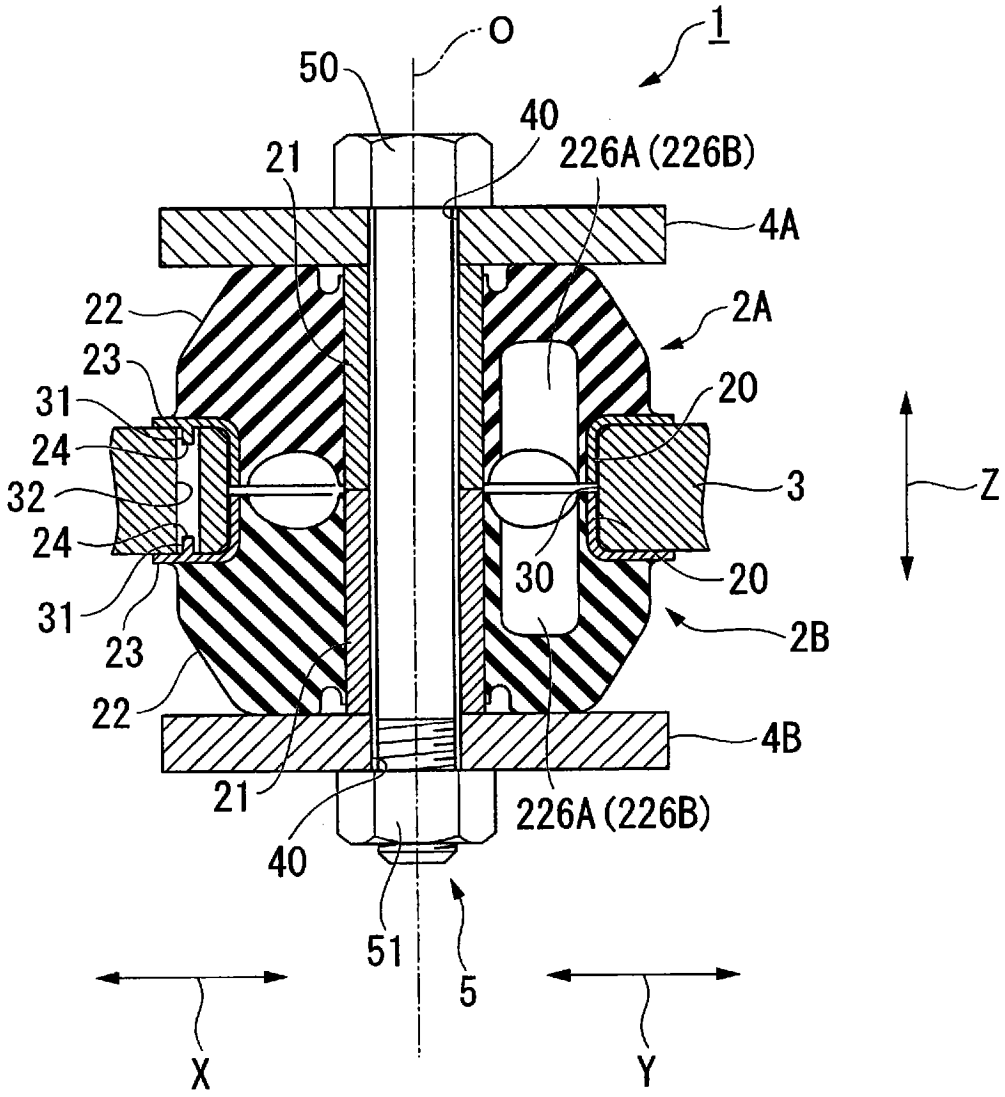

O
1
50
40
21
226A (226B)
4A
22
2A
23
31
20
24
3
Z
32
24
30
20
31
2B
23
22
4B
21
226A (226B)
40
51
5
X
Y

图 12