



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101312314 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 200810086875. 2

(22) 申请日 2008. 03. 20

(30) 优先权数据

2007-134559 2007. 05. 21 JP

(73) 专利权人 阿尔法纳技术有限公司

地址 日本静冈县

(72) 发明人 西野浩威 水野雅文

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 樊卫民 郭国清

(51) Int. Cl.

H02K 5/16 (2006. 01)

审查员 肖继军

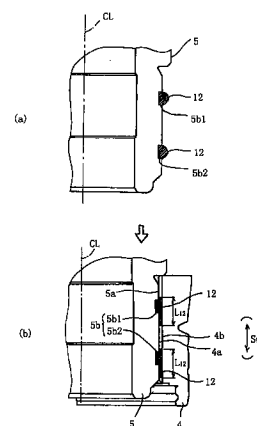
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

轴承装置以及具有该轴承装置的马达

(57) 摘要

提供一种轴承装置,机壳和套筒在轴方向以及圆周方向的粘接强度较高,且被粘接的机壳以及套筒的挠曲强度较高。该轴承装置包括:可自由旋转地支撑旋转轴(8)的套筒(5);以及机壳(4),具有通孔(4k),该通孔(4k)中插入套筒(5),该套筒(5)的外周面(5a)与通孔(4k)的内周面(4a)通过粘接剂(12)粘固,该轴承装置具有:在套筒(5)的外周面(5a)与机壳(4)的内周面(4a)的任意一方上形成的圆周槽(4b);在套筒(5)的外周面(5a)与机壳(4)的内周面(4a)的任意一方上形成的与套筒(5)的轴(CL)大致平行延伸的轴向槽(5b),粘接剂(12)介于圆周槽(4b)和轴向槽(5b)之间。



1. 一种轴承装置,其特征在于,具有:

旋转轴;

可自由旋转地支撑上述旋转轴的套筒;以及

具有插入上述套筒的通孔的机壳,

在上述套筒的外周面和与上述套筒的外周面相对的上述机壳的内周面的任意一方上形成沿圆周方向延伸的圆周槽,

在上述套筒的外周面和上述机壳的内周面的任意一方上形成沿与上述套筒的轴大致平行的方向延伸的轴向槽,

上述套筒的外周面和上述机壳的内周面通过介于上述圆周槽和上述轴向槽双方之间的粘接剂粘固。

2. 根据权利要求1所述的轴承装置,其特征在于,

所述圆周槽形成于所述套筒的外周面或者所述机壳的内周面的任意一方上,所述轴向槽形成于另一方上。

3. 一种马达,其特征在于,具有:

旋转轴;

定子,包括可自由旋转地支撑上述旋转轴的套筒以及具有插入上述套筒的通孔的机壳;以及

转子,包括固定于上述旋转轴上的轮毂,可通过上述旋转轴相对于上述套筒自由旋转地被支撑,

在上述套筒的外周面和与上述套筒的外周面相对的上述机壳的内周面的任意一方上形成沿圆周方向延伸的圆周槽,

在上述套筒的外周面和上述机壳的内周面的任意一方上形成沿与上述套筒的轴大致平行的方向延伸的轴向槽,

上述套筒的外周面和上述机壳的内周面通过介于上述圆周槽和上述轴向槽双方之间的粘接剂粘固。

4. 根据权利要求3所述的马达,其特征在于,所述圆周槽形成于所述套筒的外周面或者所述机壳的内周面的任意一方上,所述轴向槽形成于另一方上。

5. 如权利要求3所述的马达,其特征在于,上述圆周槽的内面上形成具有圆周方向的棱线的凹凸。

6. 如权利要求3所述的马达,其特征在于,上述轴向槽的内面上形成具有与上述套筒的轴平行的棱线的凹凸。

7. 一种马达的组装方法,是权利要求3至6中任意一项所述的马达的组装方法,其特征在于,包括:

在上述圆周槽中涂敷上述粘接剂的工序;及

将上述套筒按设置上述轮毂的方向插入上述机壳中的工序,

上述粘接剂以从上述圆周槽突出的方式涂敷。

8. 如权利要求7所述的马达的组装方法,其特征在于,涂敷于上述圆周槽上的上述粘接剂由于毛细管现象而向轴向槽移动并在上述套筒的轴向上扩展、填充。

9. 如权利要求7所述的马达的组装方法,其特征在于,在将上述套筒安装于上述机壳

上时,进行至少一次以上上述套筒的轴向的往复动作。

轴承装置以及具有该轴承装置的马达

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种轴承装置以及具有该轴承装置的马达,特别涉及到一种能够适合于安装在盘驱动装置上,驱动硬盘或光盘等盘状存储介质旋转的马达以及该马达具有的轴承装置的技术。

背景技术

[0002] 对于马达要求小型化,特别对安装于盘驱动装置上,驱动硬盘或光盘等盘状存储介质旋转的马达,除了小型化外也强烈要求薄型化。

[0003] 作为这样的现有马达的一个例子,有专利文献 1 所述的马达。

[0004] 该马达具有作为支撑轴的滑动轴承的内套筒体、以及将其固定在内周面上的外套筒体,其中内套筒体和外套筒体通过粘接剂固定。

[0005] 具体来说,在内套筒体的外周面上设置有沿轴向延伸的粘接槽,在该粘接槽内填充粘接剂,使内外套筒体粘固。

[0006] 并且,还已知有以下马达,具有作为支承轴的滑动轴承的套筒、以及将其固定在内周面上的机壳,在机壳的内周面或者套筒的外周面上设置圆周槽,在该圆周槽内填充粘接剂,粘固套筒和机壳。

[0007] 在机壳的内周面上设置圆周槽的例子如图 10 所示,并且,在机壳的内周面和套筒的外周面双方上设置圆周槽的例子如图 11 所示。

[0008] 在图 10 中,在机壳 104 的内周面 104a 上形成圆周槽 102,套筒 105 插入到机壳 104,使内周面 104a 和套筒 105 的外周面 105a 相对,通过填充于圆周槽 102 内的未图示的粘接剂粘固两部件。

[0009] 另一方面,在图 11 中,在机壳 104 的内周面 104a 上形成在轴向上相分离的两处圆周槽 102,并且,在套筒 105 的外周面 105a 上也形成在轴向上相分离的两处圆周槽 103,在内周面 104a 上插入套筒 105 的外周面 105a,通过填充于各圆周槽 102、103 内的未图示的粘接剂粘固两部件。

[0010] 专利文献 1:日本特开 2003-120662 号

[0011] 但是,构成马达的轴承的部件主要有套筒、旋转轴(轴)、法兰(称为推力环,在下文说明)、以及轮毂这四部分,但近些年,也在开发即使进行小型化以及薄型化也能够得到充分的动态特性的具有复杂构造的马达。

[0012] 具体来说,很多除了上述四部分之外,又追加了现有技术中也说明过的固定套筒的机壳的第五部分构成的结构也被提了出来。

[0013] 然而,随着该构成部件个数的增加,马达的固有振动频率出现偏差,由于这种偏差,在大量生产中共振频率低的个体的比率增加。

[0014] 共振频率降低的话,与盘片的驱动频率相干扰,产生较大的振动和噪音。

[0015] 另一方面,盘驱动装置为可移动型装置(移动个人电脑等)上搭载的硬盘驱动器的情况下,其耐落下冲击特性要求能够耐受高达 1000G 的加速度,必须以更高强度固定构

成轴承的部件之间。

[0016] 与此相对,在专利文献 1 中所述的在沿轴向延伸设置的粘接槽内填充粘接剂来固定机壳和套筒的构造中,圆周方向(以下也称为 Circular 方向)的粘接面积比率较小,难以得到充分的粘接强度。

[0017] 并且,在如图 10 所示的在机壳的内周面上设置圆周槽并填充粘接剂的粘固方法中,由于粘接剂接触的轴向的长度非常短,难以在轴向(以下也称为 Axial 方向)上得到充分的粘接强度。

[0018] 为了提高该粘接强度,可以考虑加宽槽的宽度,增加槽的条数,但由于原本是为了薄型化而进行设计,因此套筒与机壳在轴向的嵌合长度较短,所以粘接强度的提高是有限的。

[0019] 另一方面,在如图 11 所示的在套筒的外周面和机壳的内周面的双方上都设置槽并填充粘接剂的固定方法中,如图 12 所示,通过使双方的圆周槽 102、103 相对而设置跨越两部件 104、105 的空间 106,在该空间内填充粘接剂 107,可以得到加强粘结剂 107 的剪切强度也加强的较高强度。

[0020] 然而,向空间 106 内填充粘接剂在制造上非常困难。

[0021] 例如,即使在一方的机壳 104 侧的圆周槽 102 内涂敷足够填满空间 106 的粘接剂 107 直至从内周面 104a 隆起,在插入套筒 105 时,其端面会将隆起的粘接剂刮落,在空间 106 中产生空隙。

[0022] 并且,即使是在双方的圆周槽 102、103 内涂敷粘接剂 107,由于在套筒 105 插入时,机壳 104 和套筒 105 双方的端面会刮落相互间的粘接剂,因此不仅更担心粘接剂 107 附着到其他部位上的问题,而且考虑到粘接剂的固化特性,必须要几乎同时对机壳和套筒涂敷粘接剂,因此作业非常地困难。

[0023] 并且,由于空间 106,该部位的壁厚与其他部位相比非常薄,因此作为轴承还会产生挠曲刚性降低的问题。

[0024] 这样,在现有的在沿轴向延伸的槽或者沿圆周方向延伸的圆周槽内填充粘接剂的粘固方法中,难以提高所得到的 Axial 方向(轴向)、Circular 方向的刚性,急需解决上述各问题并进一步提高其刚性的技术。

发明内容

[0025] 因此,本发明要解决的问题是,提供一种轴承装置以及具有该轴承装置的马达,在机壳和套筒的 Axial 方向以及 Circular 方向的粘接强度较高,且粘接的机壳以及套筒的挠曲刚性较高。

[0026] 为了解决上述问题,本申请发明的方法具有以下 1) ~ 3) 的构成。

[0027] 1) 一种轴承装置 50J,具有:可自由旋转地支撑旋转轴 8 的套筒 5;以及机壳 4,其具有通孔 4k,该通孔 4k 中插入上述套筒 5,该套筒 5 的外周面 5a 与上述通孔 4k 的内周面 4a 通过粘接剂 12 粘固,其特征在于,

[0028] 具有:在上述套筒 5 的外周面 5a 与上述机壳 4 的内周面 4a 的任意一方上形成的圆周槽 4b;在上述套筒 5 的外周面 5a 与上述机壳 4 的内周面 4a 的任意一方上形成的与上述套筒 5 的轴 CL 大致平行延伸的轴向槽 5b,

[0029] 上述粘接剂 12 介于上述圆周槽 4b 和上述轴向槽 5b 之间。

[0030] 2) 在 1) 所述的轴承装置 50J 中,其特征于,上述圆周槽 4b 形成于上述机壳 4 的内周面 4a 或者上述套筒 5 的外周面 5a 的任意一方上,上述轴向槽 5b 形成于另一方上。

[0031] 3) 一种马达 50,其特征于,具有:定子 S,包括马达底座 1,以及固定于该马达底座 1 上的 1) 或者 2) 所述的轴承装置 50J;以及转子 R,包括固定在旋转轴 8 上的轮毂 6,所述旋转轴 8 由上述轴承装置 50J 的上述套筒 5 沿径向支撑,上述转子 R 被可相对上述定子 S 自由旋转地支撑。

[0032] 根据本发明,能够达到以下效果:在机壳和套筒的 Axial 方向以及 Circular 方向的粘接强度较高,且粘接的机壳以及套筒的挠曲刚性较高。

附图说明

[0033] 图 1 是用于说明本发明的马达的实施例的截面图。

[0034] 图 2 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的机壳的图。

[0035] 图 3 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的套筒的图。

[0036] 图 4 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的组装工序的图。

[0037] 图 5 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的变形例 1 的图。

[0038] 图 6 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的变形例 2 的图。

[0039] 图 7 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的变形例 3 的图。

[0040] 图 8 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的其他变形例的第一图。

[0041] 图 9 是用于说明本发明的轴承装置的实施例的其他变形例的第二图。

[0042] 图 10 是用于说明现有马达的第一图。

[0043] 图 11 是用于说明现有马达的第二图。

[0044] 图 12 是用于说明现有马达的第三图。

具体实施方式

[0045] 以下参照图 1 ~ 图 9 通过优选的实施例说明本发明的实施方式。

[0046] 图 1 表示本发明的马达的实施例,该马达 50 为搭载于光盘驱动装置上并驱动硬盘旋转的马达。

[0047] 该马达 50 具有定子 S 和转子 R。

[0048] 定子 S 具有:马达底座 1,包括通孔 1a 以及立于其周围的周壁部 1b;磁心 3,粘固于周壁部 1b 的外周部并缠绕有线圈 2;固定于通孔 1a 的机壳 4;以及粘固于机壳 4 的通孔 4k (如图 2 所示) 中的套筒 5。亦即,套筒 5 的外周面 5a 与和套筒的外周面 5a 相对的机壳 4 的内周面 4a 粘固。

[0049] 机壳 4 和套筒 5 由黄铜形成。由该机壳 4 和套筒 5 构成径向的轴承装置 50J。

[0050] 套筒 5 的与马达底座 1 相反一侧的端部上形成有向外侧突出的法兰部 5f。

[0051] 另一方面,转子 R 具有:轮毂 6,包括形成通孔 6a 的大致圆形的基部 6b 和设置于其外周部的周壁部 6c;以及粘固于周壁部 6c 的内表面上的环状的磁铁 7。

[0052] 该周壁部 6c 的前端设置有向外侧突出的法兰部 6d,该法兰部 6d 上放置盘片 D。该盘片 D 通过未图示的固定单元粘固于轮毂 6 上。

- [0053] 轴 8 压入固定于轮毂 6 的通孔 6a 中。
- [0054] 并且,在轮毂 6 上形成有与通孔 6a 同心且较周壁部 6c 直径更小的内周壁部 6e。
- [0055] 内周壁部 6e 的内周面上粘固有推力环(法兰)9。
- [0056] 旋转轴 8 插入套筒 5 的通孔 5k 中,推力环 9 夹持在机壳 4 的上端面 4j(图 1 中上侧的表面)和套筒 5 的法兰部 5f 的下端面 5f1(图 1 中下侧的面)之间,具有微小的间隙。
- [0057] 并且,在机壳 4 的马达底座 1 侧的开口部上固定有推力板 10,以覆盖套筒 5 和旋转轴 8 的顶端面 8a。
- [0058] 推力环 9 上与机壳 4 的上端面 4j 和法兰部 5f 的下端面 5f1 相对的各表面上形成有推力动压槽(未图示)。
- [0059] 该各推力动压槽、与其相对的相反侧的表面、以及填充于两者间的润滑油 11 构成推力动压轴承部 SB1、SB2。
- [0060] 另一方面,在套筒 5 的通孔 5k 上形成有在轴 CL 方向上相分隔的一对动压槽(未图示),该各动压槽、与其相对的旋转轴 8 的外周面、以及填充于两者之间的润滑油 11 构成径向动压轴承部 RB1、RB2。
- [0061] 润滑油 11 以推力板 10 和旋转轴 8 的顶端面 8a 之间的间隙为最深处,填充径向动压轴承部 RB1、RB2、套筒 5 的上端面 5j 和轮毂 6 的内侧面 6f 之间的间隙、以及经过推力动压轴承部 SB1、SB2 直到液面 11a 所在的锥形密封部 TS 为止的间隙路径。
- [0062] 根据以上构成,通过未图示的布线基板从外部向线圈 2 通电的话,转子 R 开始相对定子 S 旋转,通过随着该旋转而由各动压槽产生的动压,转子逐渐上浮且被可自由旋转地支撑。
- [0063] 接着,对机壳 4 和套筒 5 通过粘接剂 12 粘固的方法进行详细说明。
- [0064] 图 2(a) 为机壳 4 的截面图,图 2(b) 为其底面图。
- [0065] 根据该图可以知道,机壳 4 的内周面 4a 上形成有沿着与旋转轴 CL(以下,也单独称为轴 CL)大致平行的方向延伸的槽 4b(以下,也称为轴向槽 4b),该旋转轴 CL 也是套筒 5 的轴。
- [0066] 在该实施例中,具有矩形的截面形状的三个轴向槽 4b1 ~ 4b3 在圆周方向上相隔相等角度通过切削加工形成。
- [0067] 作为该矩形的尺寸例,圆周方向宽度 W4 为 0.5mm,深度 d4 为 0.5mm。
- [0068] 该宽度 W4 为机壳 4 的内周面 4a 的周长的约 1.4%,深度 d4 为机壳 4 的内周面 4a 的内径 $\phi 4$ 的约 0.7%。
- [0069] 并且,在该实施例中,三个轴向槽 4b1 ~ 4b3 的总计宽度 WT4 为内周面 4a 的周长的 4.2%,优选该值在 4.1 ~ 4.3% 范围内。
- [0070] 图 3 为套筒 5 的侧面图,在套筒 5 的外周面 5a 上在轴 CL 方向上分隔形成有具有矩形截面形状且沿轴向延伸的两个圆周槽 5b1、5b2。
- [0071] 作为该矩形的尺寸例,轴向宽度 W5 为 0.5mm,深度 d5 为 0.5mm。
- [0072] 该宽度 W5 为套筒 5 的外周面 5a 内与机壳 4 的内周面 4a 相对的范围的轴向长度 L5 的约 6.1%,深度 d5 为机壳 4 的内周面 4a 的内径 $\phi 4$ 的约 0.7%。
- [0073] 在该实施例中,两个圆周槽 5b1、5b2 的总计宽度 WT5 为外周面 5a 与机壳 4 的内周面 4a 相对的范围的轴向长度 L5 的 12.2%,优选该值在 11.8 ~ 12.6% 范围内。

[0074] 接着,对上述机壳 4 和套筒 5 的粘固工序进行说明。

[0075] 首先,如图 4(a) 所示,在套筒 5 的圆周槽 5b1、5b2 中涂敷粘接剂 12。

[0076] 粘接剂 12 使用不易被润滑油 11 侵入的物理性质稳定的粘接剂。

[0077] 作为具体例子,可以使用环氧系热固性粘接剂 353ND(EPOXYTECHNOLOGY 公司制造,粘度:3,000 ~ 5,000mP · s)。

[0078] 其中,粘接剂 12 不仅填充于圆周槽 5b1、5b2 内,而且以从外周面 5a 突出的方式涂敷。

[0079] 接着,如图 4(b) 所示,将套筒 5 按箭头方向插入机壳 4 中。由此,涂敷于圆周槽 5b1、5b2 上且从外周面 5a 突出的粘接剂 12 浸透于套筒 5 的外周面 5a 和机壳 4 的内周面 4a 之间微小的间隙中,并且由于毛细管现象也会流入形成于周面 4a 上的轴向槽 4b,并在轴 CL 方向上扩展、填充(图 4(b) 的 L12 的部分)。

[0080] 因而,即使只在圆周方向上涂敷粘接剂 12,其也会回流到轴向,不仅 Axial 方向, Circular 方向的粘接强度也会提高。

[0081] 也可以将粘接剂 12 涂敷于圆周槽 5b1、5b2 和轴向槽 4b 双方上,但由于圆周方向上的涂敷比轴向的涂敷更容易,因此,上述仅涂敷圆周槽 5b1、5b2 的方法操作性要远好于其他方法。

[0082] 并且,在将套筒 5 安装于机壳 4 上时,为了使粘接剂 12 更容易进入轴向槽 4b,也可以如箭头 SU 所示,进行至少 1 次以上轴 CL 方向的往复动作。

[0083] 由该往复动作,能够通过加长粘接剂 12 的轴向填充长度 L12,进一步提高粘接强度。

[0084] 本发明的实施例并不仅限于上述构成以及工序,只要是不脱离本发明的主旨的范围内,当然也可以有变形例。

[0085] 变形例 1

[0086] 优选设置两个以上圆周槽 5b,但是为了实现马达 50 的进一步薄型化,也可以如图 5(a) 所示设置一个圆周槽 5b。

[0087] 另一方面,形成于机壳 4 的内周面 4a 上的轴向槽 4b 也可以图 5(b) 所示,不与轴 CL 平行而是倾斜形成。该倾斜优选与内周面 4a 的轴 CL 的平行线所成角度在 45° 以下,最优选为与轴 CL 平行。

[0088] 变形例 2

[0089] 如图 6 所示,也可以在机壳 4 侧设置圆周槽 4c,在套筒 5 侧设置沿轴 CL 方向延伸的轴向槽 5c。

[0090] 变形例 3

[0091] 该变形例 3 为将轴向槽和圆周槽设置于同一部件,即机壳 4 或者套筒 5 的任意一方上的例子。图 7 中表示的是在机壳 4 侧形成轴向槽 4d 和圆周槽 4e,在套筒 5 的外周面 5a 上未形成槽的例子。

[0092] 该变形例 3 难以得到实施例或者变形例 1、2 的程度的粘接强度,并且因为加工也不是连续的,而是断续加工,因此加工效率也不如实施例或者变形例 1、2,但由于在轴向和圆周方向上的槽中填有粘接剂,因此能够得到与现有例相比更高的粘接强度。

[0093] 上述实施例、变形例 1 以及变形例 2 能够适当组合。虽然槽的位置和个数能够任

意设定,但是考虑到重量平衡,优选轴向槽设置成轴对称。

[0094] 并且,如图 8 所示,轴向的槽 JM(参照图 8(a))或圆周方向的槽(圆周槽)SM(参照图 8(b))的截面形状并不仅限于矩形,也可以为圆弧状等。

[0095] 并且,为了得到对粘接剂 12 的更为良好加固效果,优选在槽的内面上形成凹凸。

[0096] 具体例子如图 9 所示,圆周方向的槽 SM 可以为具有圆周方向的棱线 SM1 的凹凸形状(参照图 9(a)),轴向的槽 JM 可以为具有与轴 CL 平行的棱线 JM1 的凹凸形状(参照图 9(b))。由此,前者能够在 Axial 方向上得到更高的加固效果,后者能够在 Circular 方向上得到更高的加固效果。

[0097] 通过以上详细实施的实施例、变形例 1~3,由于轴向和圆周方向的槽通过粘接剂粘固机壳和套筒,因此不仅在 Axial 方向上,在 Circular 方向上也能够得到较高的固定强度。

[0098] 并且,即使仅在圆周槽上涂敷粘接剂,由于粘接剂也会进入轴向槽,因此也能够得到较高的强度,因而作业容易且简单,操作性非常好。

[0099] 并且,由于形成跨越机壳和套筒的空间的部位仅为圆周槽与轴向槽相交叉部位的非常局部的部位,因此几乎不会有降低强度的影响,轴承装置能够发挥较高的挠曲强度。

[0100] 因此,搭载该轴承装置的马达不会增加部件个数,因此固定振动频率稳定,共振频率不易降低。

[0101] 因而,不会干扰盘的驱动频率,难以产生大的振动、噪音。

[0102] 并且,由于搭载该轴承装置的马达能够得到较高的耐落下冲击特性,因此适用于搭载在可移动型装置上的磁盘驱动器。

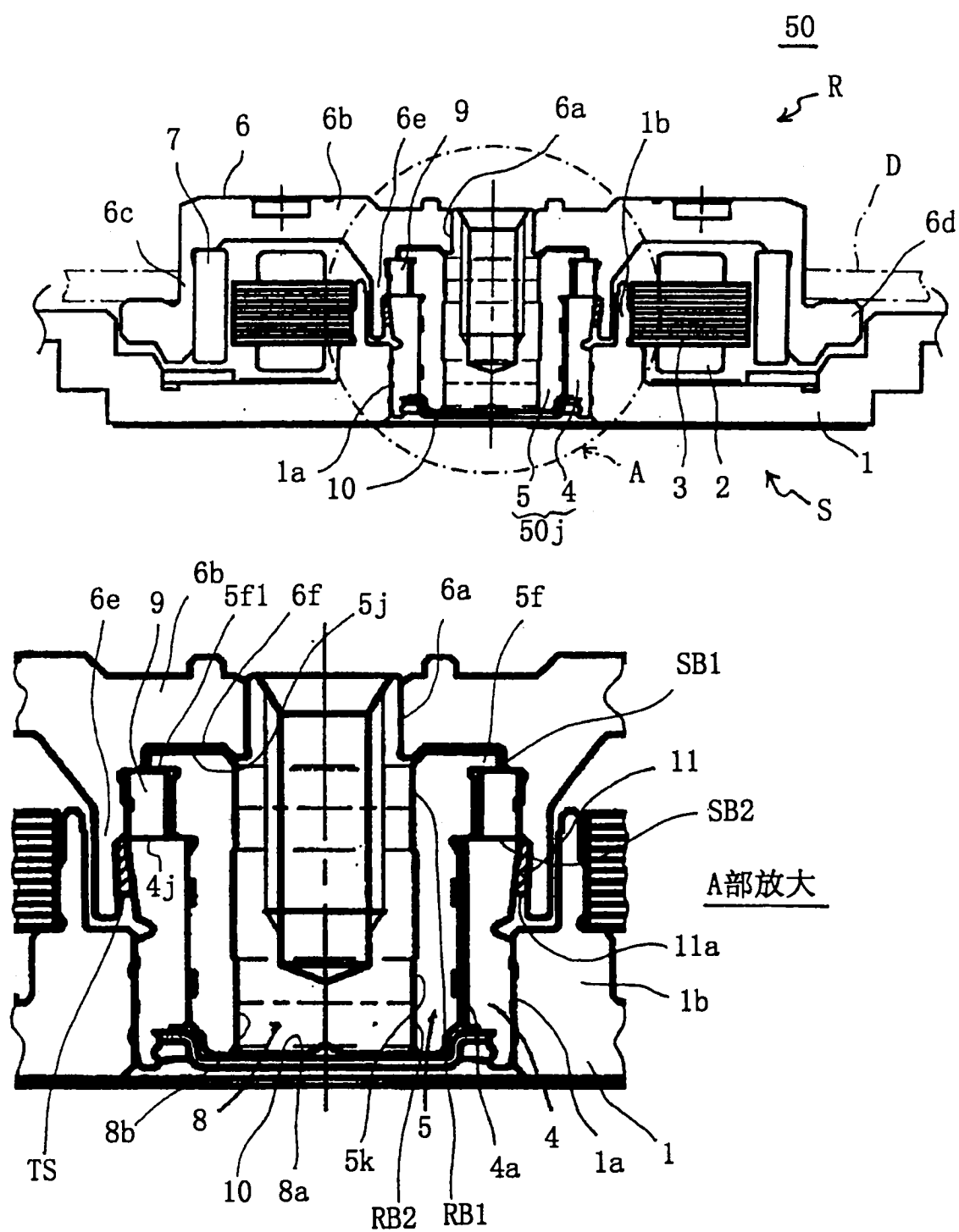


图 1

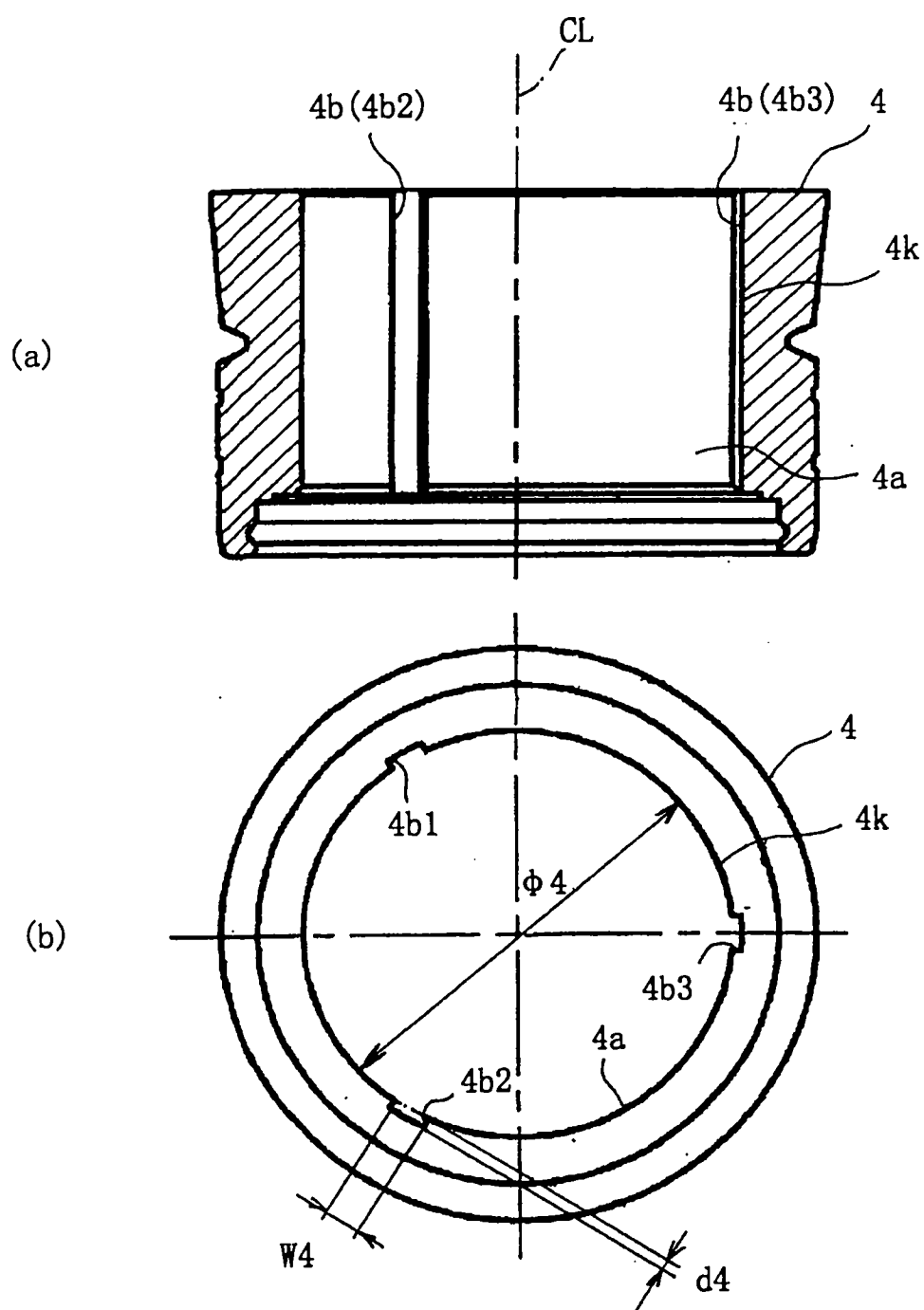


图 2

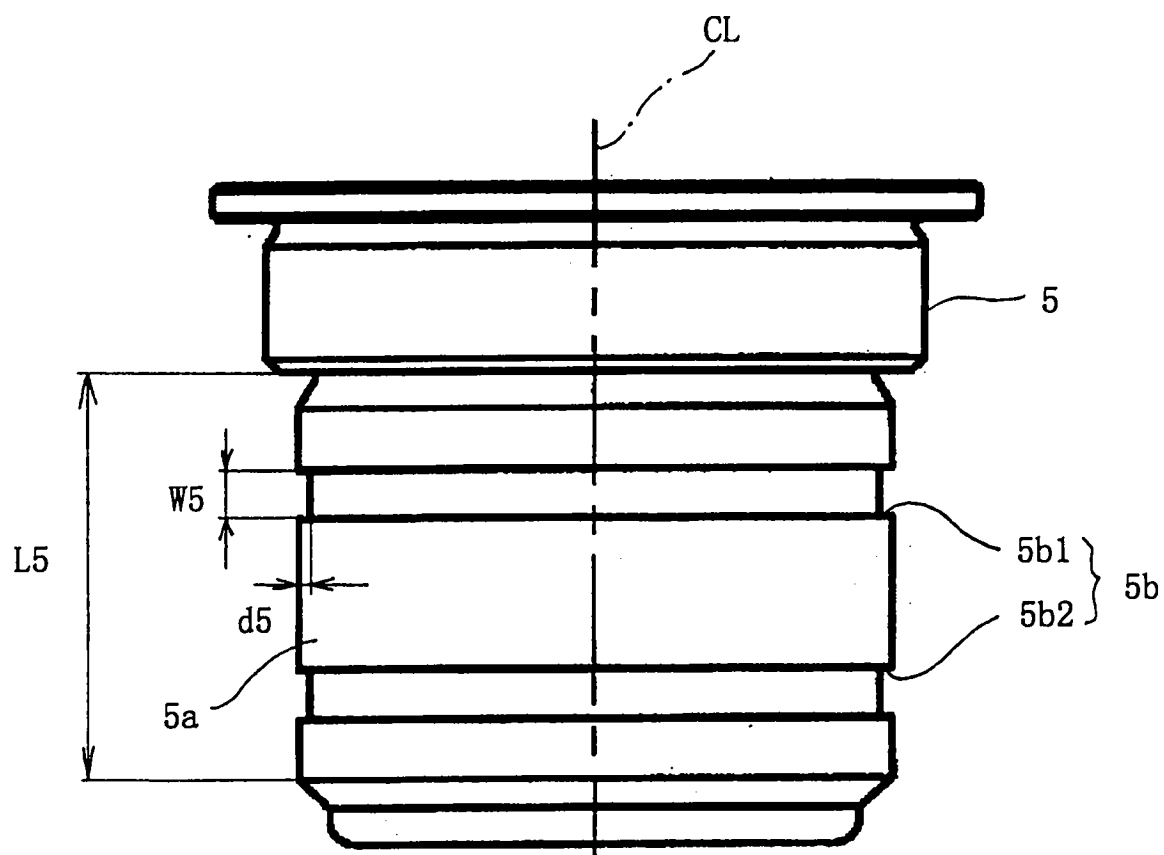


图 3

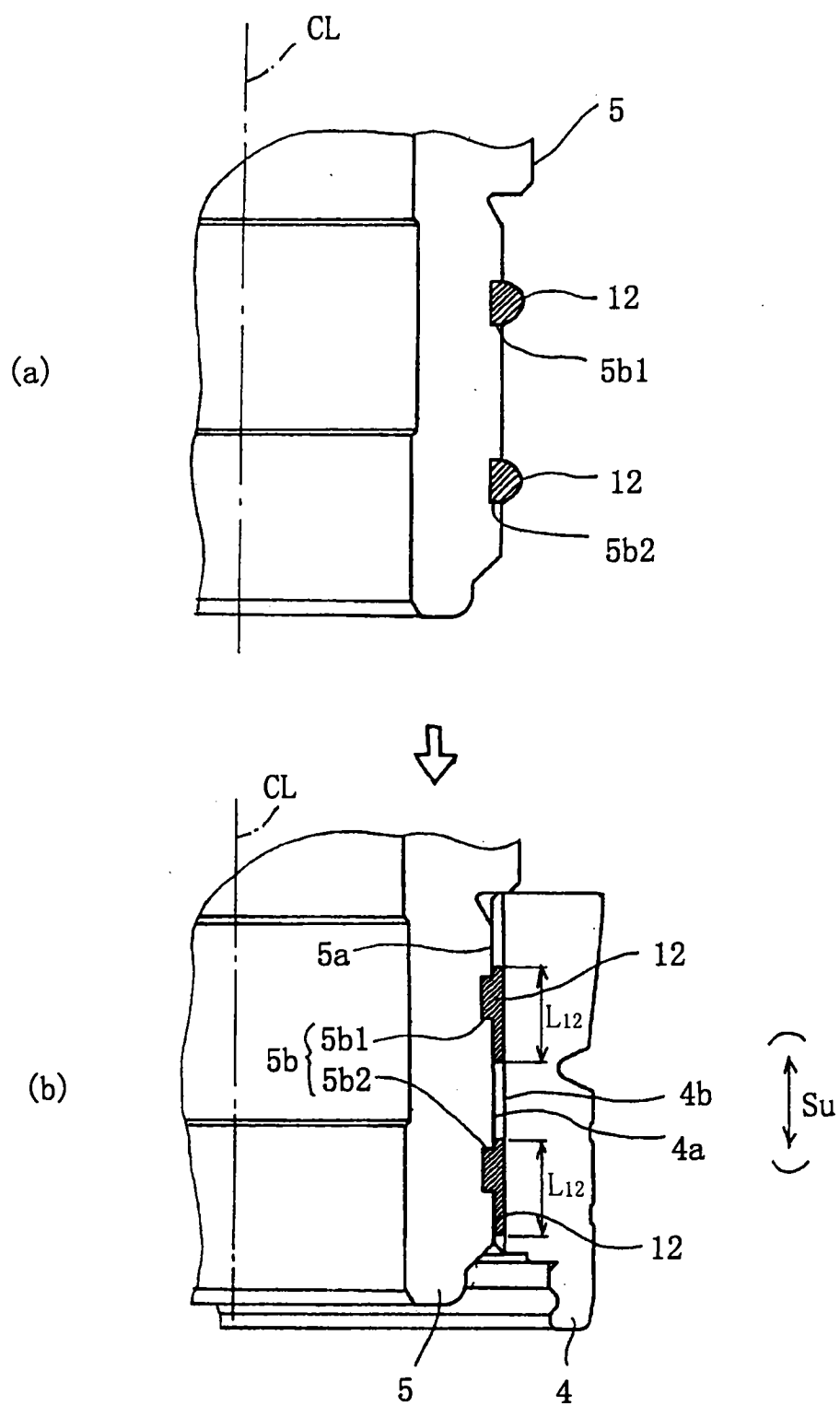


图 4

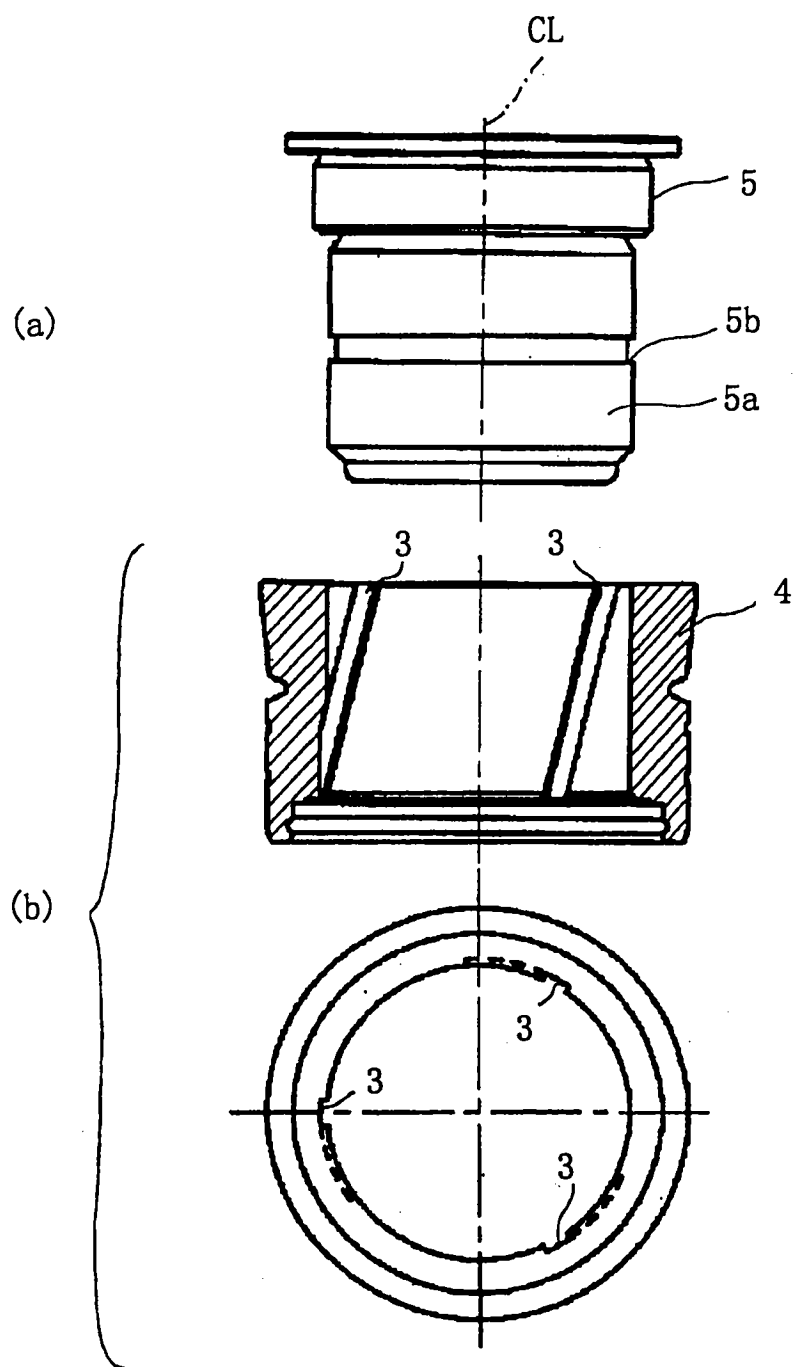


图 5

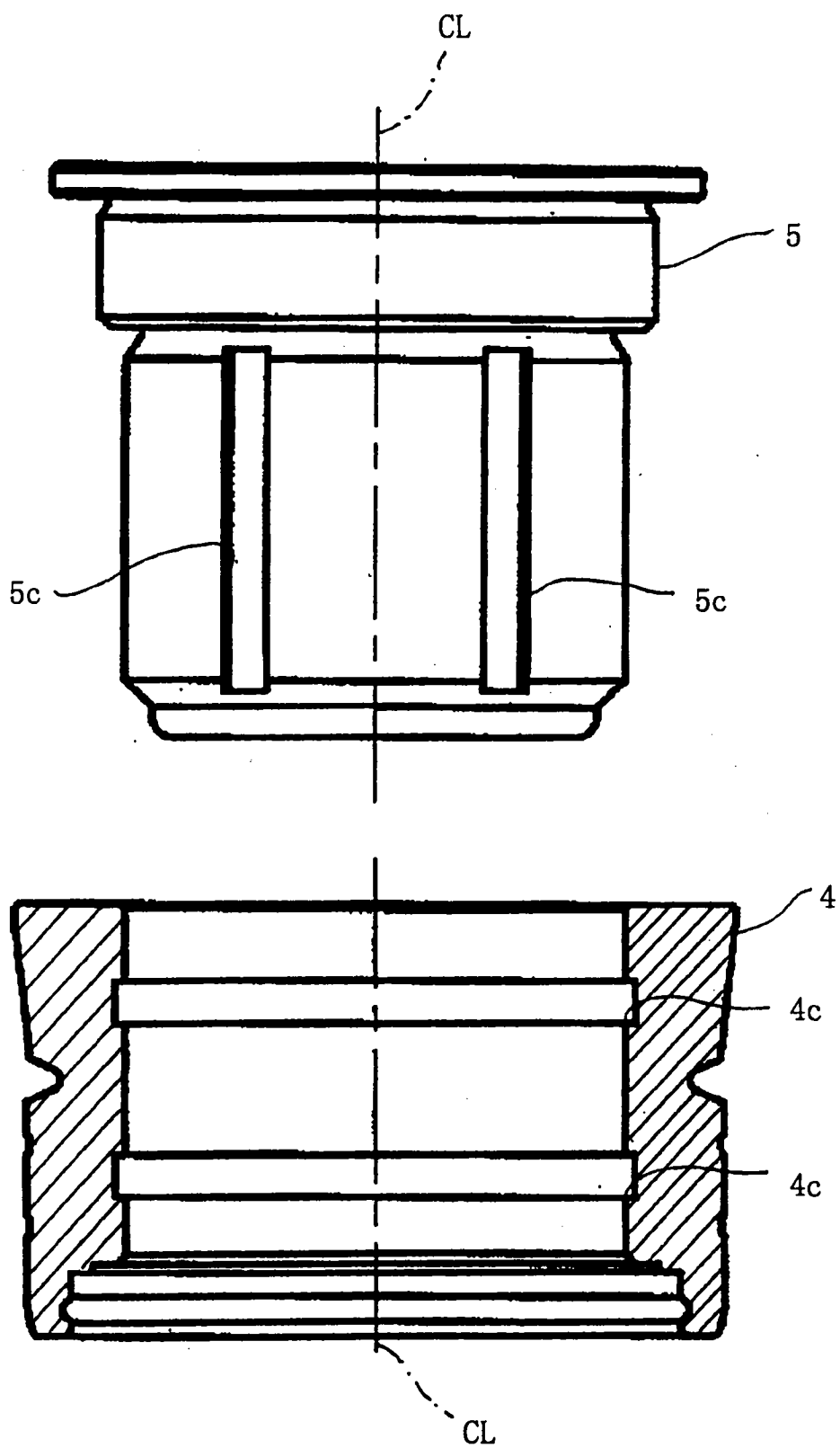


图 6

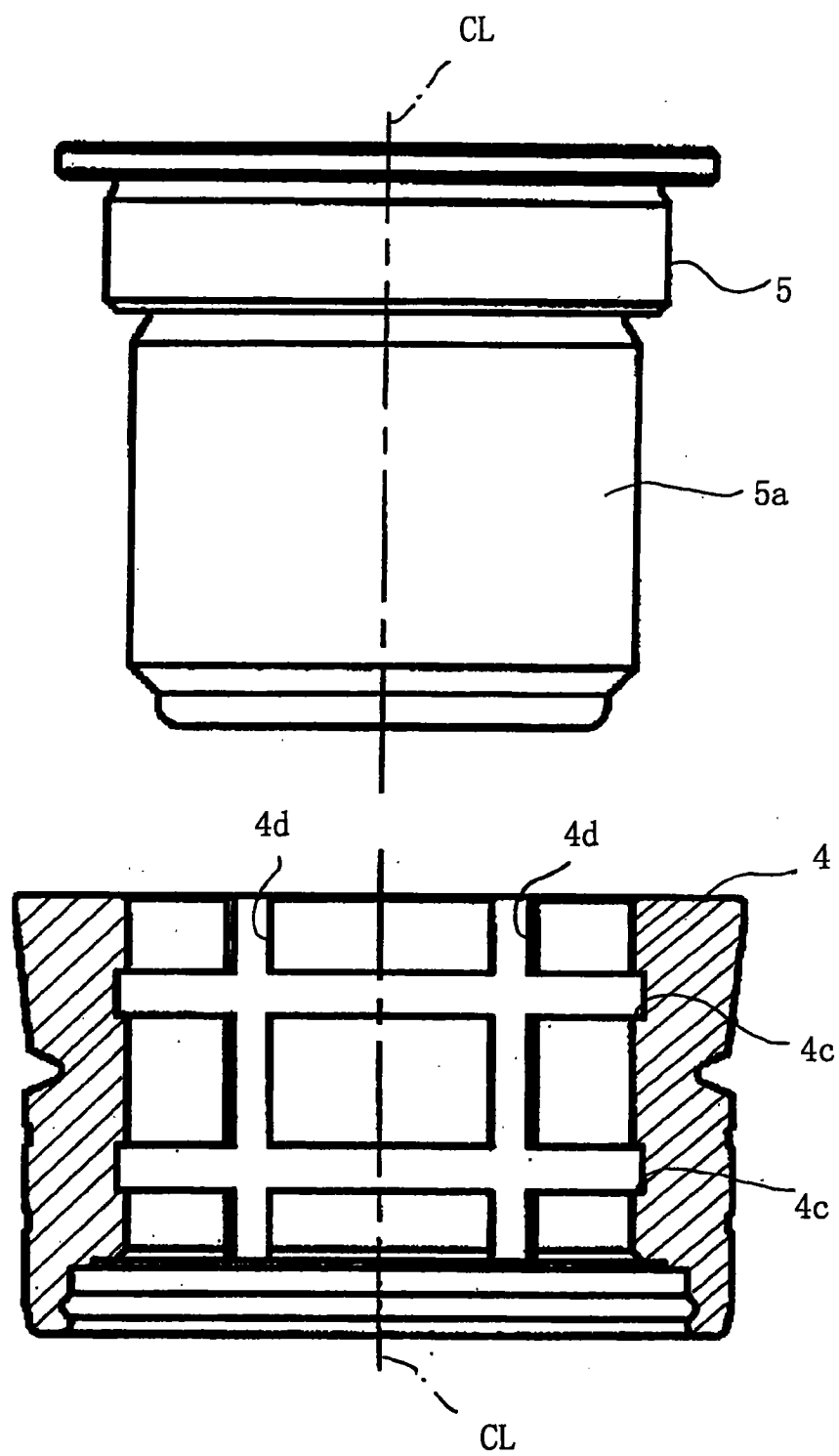


图 7

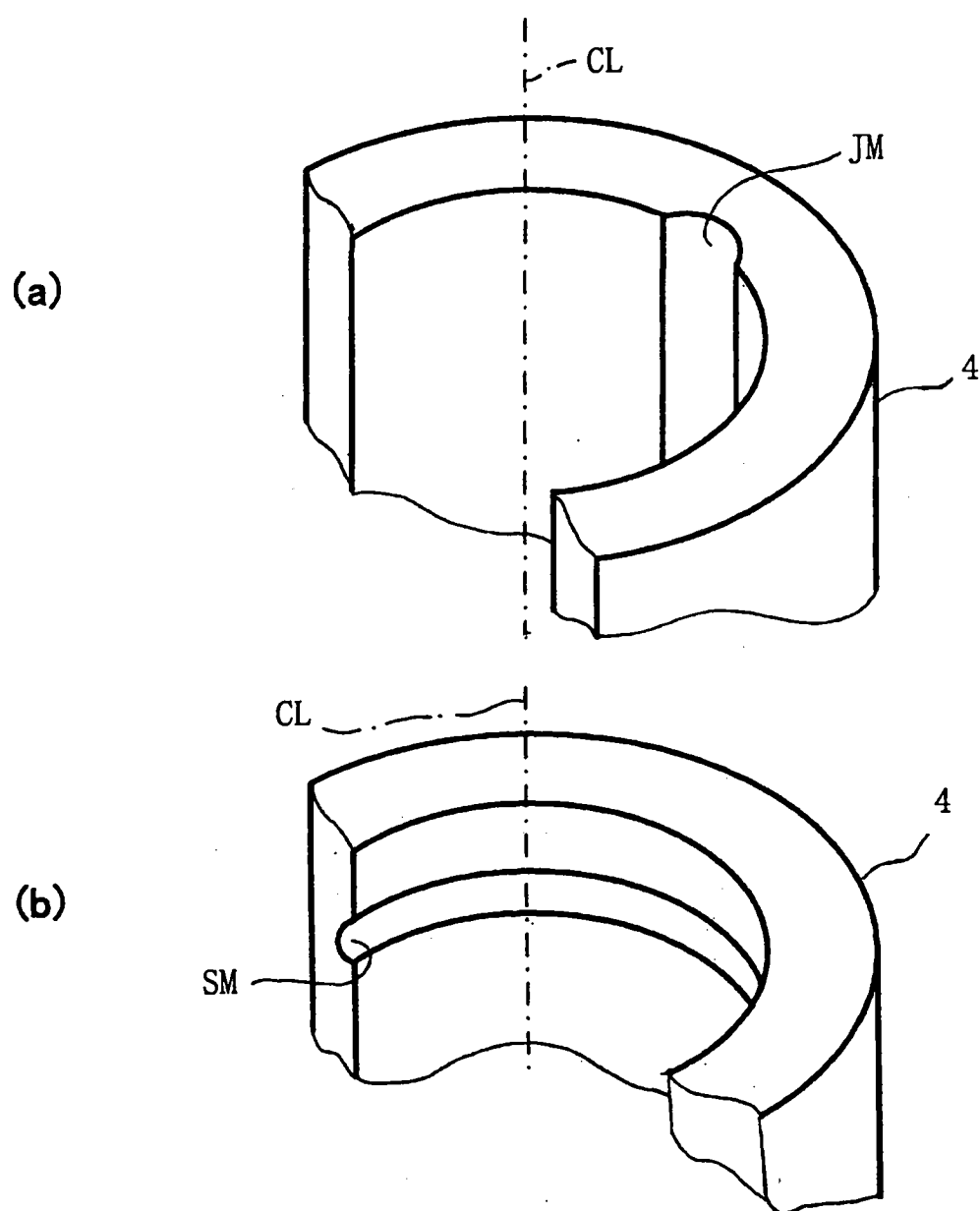


图 8

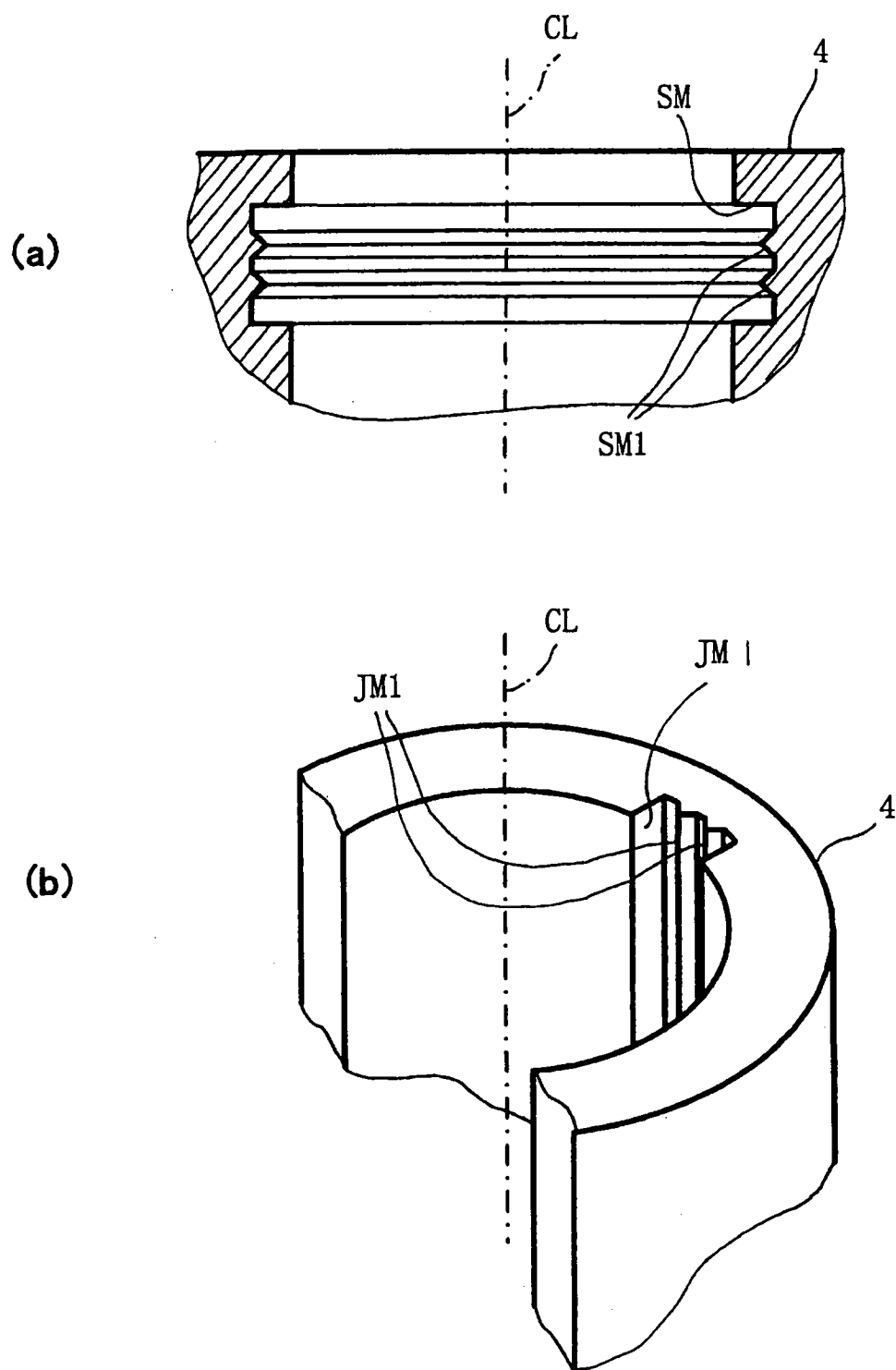


图 9

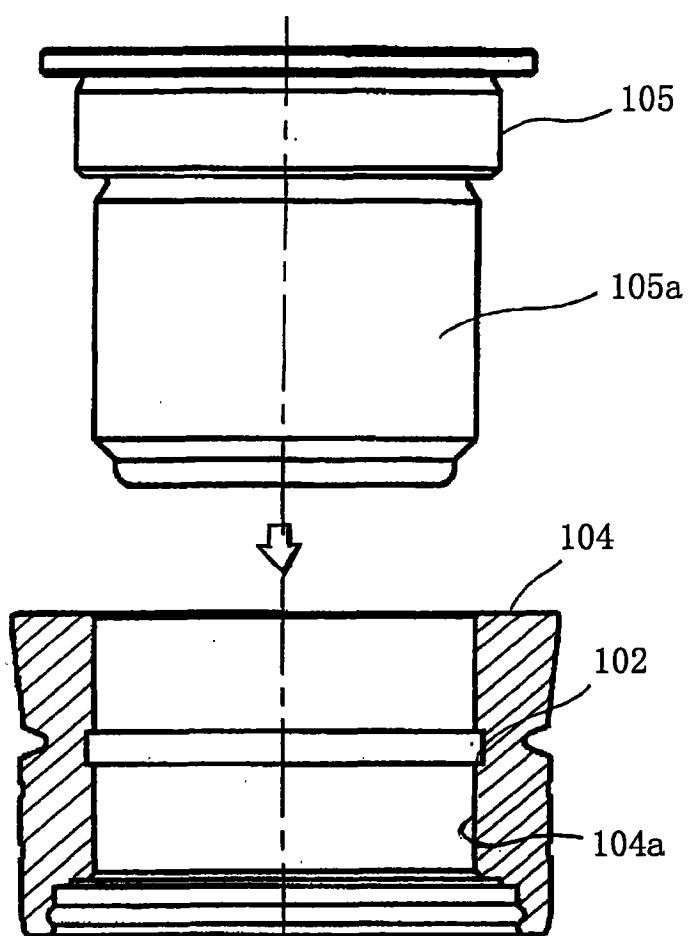


图 10

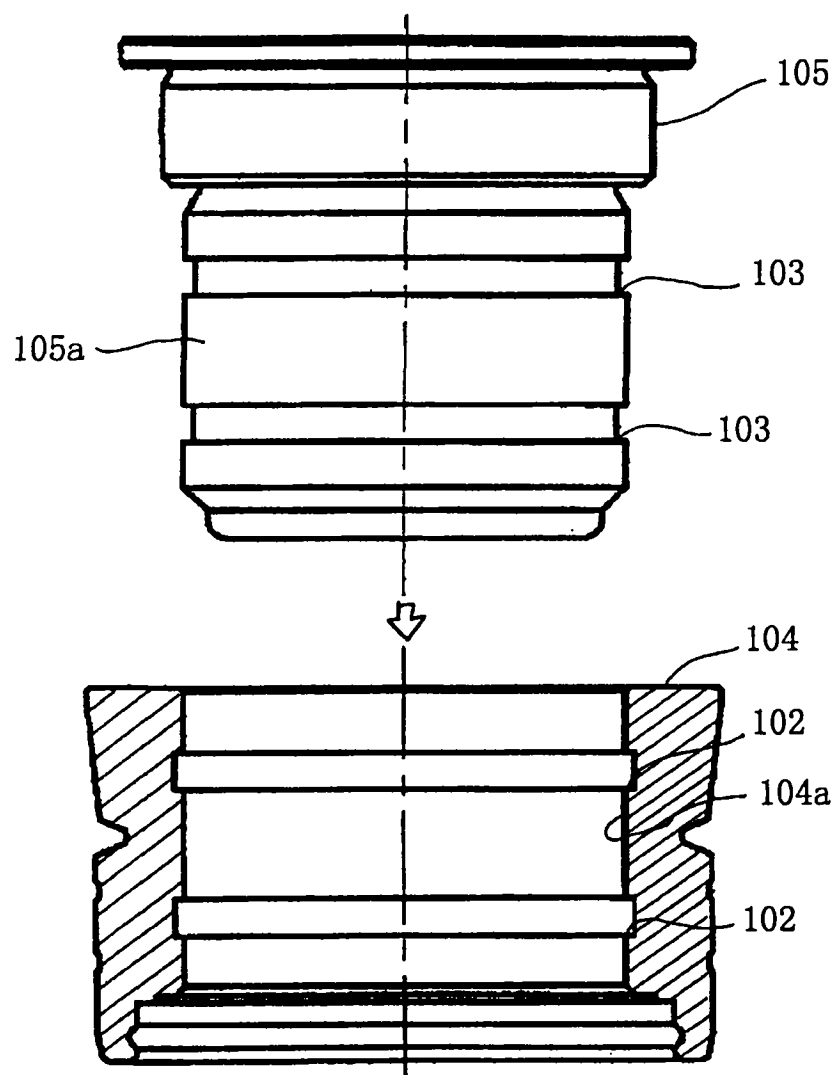


图 11

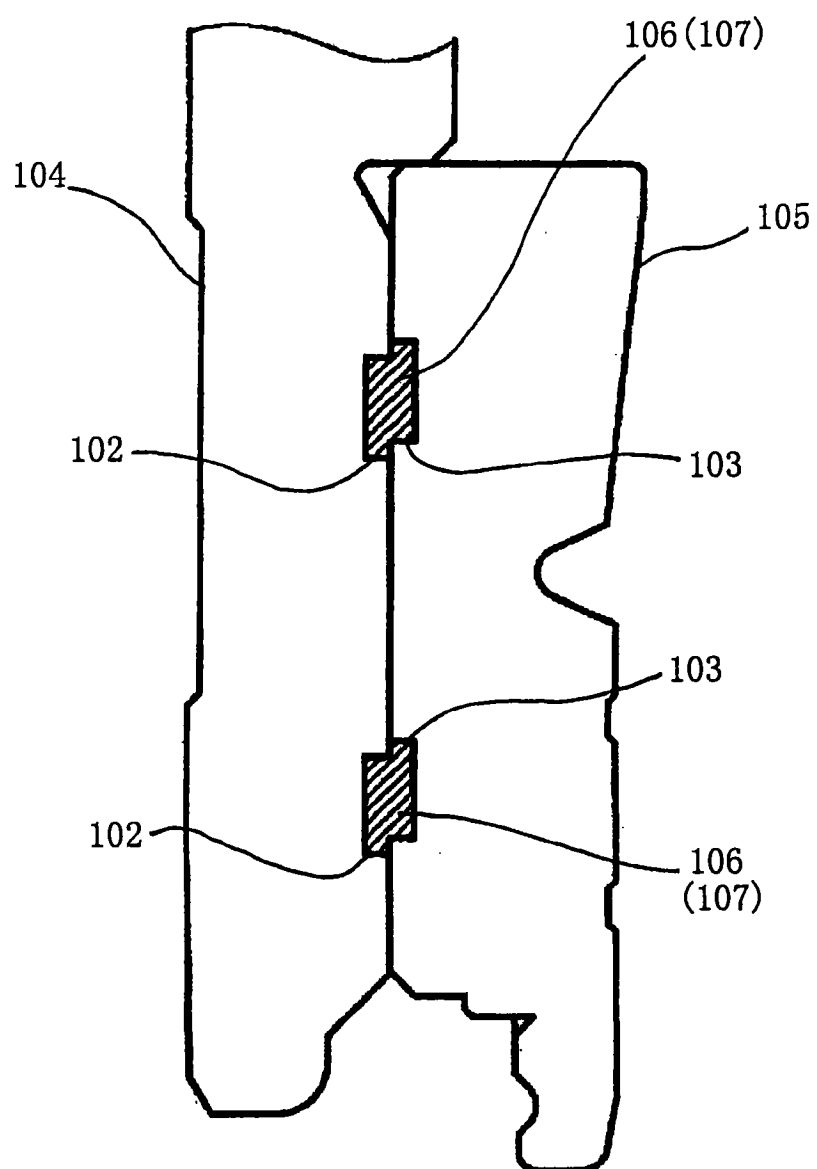


图 12