

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97104864.9

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1077249C

[22] 申请日 1997.2.5 [24] 颁证日 2002.1.2

[21] 申请号 97104864.9

[30] 优先权

[32] 1996.2.6 [33] JP [31] 20298/1996

[73] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山崎雅和 川岛文则 清水千春

中村健佐 高松伸好 鹿野达

冲田智树 上嶋英夫

[56] 参考文献

JP1307515 1989.12.12 F16C33/66

审查员 张红漫

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

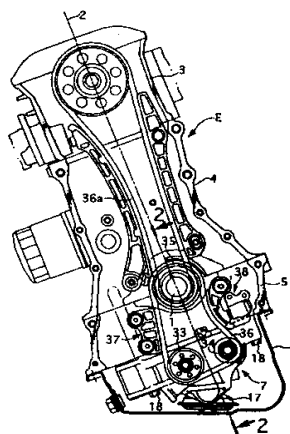
代理人 刘志平

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 12 页

[54] 发明名称 转动轴的润滑结构

[57] 摘要

一种发动机具有两个支撑在两轴瓦上的平衡轴,两轴瓦用相同材料制成,装在平衡支撑件上。将油供给轴瓦的润滑油路向上偏离所述轴瓦中心 O - 距离 δ 。每个轴瓦具有两个相互中心角度不同于 180 度的油孔,在一个平衡轴上的轴瓦的两个油孔与润滑油路相通,在另一个平衡轴上的轴瓦的油孔之一与润滑油路相通,同时,在这另一个平衡轴上的轴瓦的另外的油孔不与润滑油路相通。所以,将油供给多个转动轴的轴瓦的所述润滑油路用不着特殊的封闭零件,如盲塞,就可以被封闭。



权 利 要 求 书

1. 一种用于润滑多个转动轴的，通过位于轴承块的润滑油路的上游侧将油供至润滑油路的下游侧的润滑结构，包括：多个轴承孔，所述的润滑油路通过所述的轴承孔；和多个环形轴承件，转动轴支撑于所述的多个环形轴承件中，轴承件上具有相互间隔的，成一定角度的第一和第二油孔，位于所述的轴承块所述的轴承孔中；其中，轴承件中在润滑油供应方向上的下游侧轴承件外的所述第一和第二油孔开口进入所述的润滑油路；下游侧轴承件中的上游侧一个油孔进入所述的润滑油路；下游侧轴承件中的下游侧一个油孔被所述的轴承块所封闭，不与所述的润滑油路相通。

2. 据权利要求 1 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中的轴承块靠螺栓紧固于一个下座体上，所述的下座体有一个将油供给至所述的润滑油路的油槽；其中还另有一个油槽位于所述的螺栓插入的螺孔的周边上，与所述的在轴承块上的润滑油路相连通；并且，所述的轴承块上的润滑油路在偏离所述的轴承孔偏向所述的下座体的位置上。

3. 据权利要求 2 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中所述的第一和第二油孔相互间隔成不同于 180 度的角度。

4. 据权利要求 2 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中所述的第一和第二油孔相互间隔成等于 180 度的角度。

5. 据权利要求 1 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中的轴承块靠螺栓紧固于一个下座体上，所述的下座体有一个将油供给至所述的润滑油路的油槽；还另有一个油槽位于所述的螺栓插入的螺孔的周边上，用以与所述的在轴承块上的润滑油路相连通；并且，所述的轴承块上的润滑油路是沿着所述的轴承孔的中心线延伸的；所述的第一和第二油孔相互间隔成不同于 180 度的角度。

6. 据权利要求 1 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中的轴承块包括平衡轴支撑件，通过一个下座体与发动机的气缸体的下表面

联接；转动轴具有支撑于平衡轴支承件的平衡轴；所述的下座体具有用于支承曲轴轴颈部分的轴承盖，它面对并靠贴所述的气缸体的侧壁，所述的平衡轴支撑件放置得靠贴着下座体的下表面，所述的下座体和所述的平衡轴支撑件是靠普通螺栓按一般标准固定于所述的气缸体上的；其中所述的螺栓插入的螺孔用作油槽，把油输送到所述的润滑油路中。

7. 据权利要求 6 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中所述的润滑油路在偏离所述的轴承孔偏向所述的下座体的位置上。

8. 据权利要求 1 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中的轴承块包括平衡轴支撑件，它通过一个下座体与发动机的气缸体的下表面联接；转动轴包括支撑于平衡轴支承件的平衡轴；所述的下座体是用铝基材料制成的，它还包括用铁基材料制成的嵌入其中的轴承盖，用于支撑曲轴的轴颈部分；所述的下座体被固定于所述的用铝基材料制成的气缸体的对面一侧；所述的平衡轴支撑件固定于下座体的下表面；其中将油供给至所述的曲轴的轴颈部分的油槽位于所述的气缸体的与下座体联接的表面上，此表面与所述的轴承盖相对，所述的油槽从一个油路分叉，为了将油供给在所述的平衡轴支撑件中的所述的润滑油路。

9. 据权利要求 6 所述的转动轴润滑结构，其特征在于：其中所述的润滑油路偏离所述的轴承孔中心偏向所述的下座体的位置上。

说明书

转动轴的润滑结构

本发明涉及一种转动轴的润滑结构，用于润滑多个转动轴，从限定在轴承块上的润滑油路的上端将润滑油供应至其下端。这些转动轴相对被支撑在一组环形轴承件上，环形轴承件具有相互隔开的、互成预定角度的第一、第二油孔，这些油孔位于轴承块内的轴承孔上。所述的润滑油路通过所述的轴承孔。

一种转动轴的润滑结构已经被日本实用新型No. 64-3847公开了，在上述公开文件的润滑结构中，第一、第二轴承件（轴瓦）用于支撑第一、第二平衡轴的轴颈部分，具有不同的形状、位于润滑油路上端的第一轴承件有两个孔与所述的润滑油路连接，位于润滑油路（也就是润滑油的供应通路）下端的第二轴承件有单个油孔与所述的润滑油路连接。因而，润滑油从润滑油路上端通过第一轴承件的两个油孔去润滑第一平衡轴的轴颈部分，然后通过第二轴承件的单个油孔去润滑第二平衡轴的轴颈部分。此时，润滑油路下端被具有单个油孔的第二轴承件所密封，因而不需要用特殊的塞堵去密封润滑油路的下端，这样使零件的数量减少。

然而，上述已知的机构具有结构互不相同的第一、第二轴承件的缺点，结果增加了零件的类型，使制造成本和生产管理成本增加。

因而，本发明的一个目的是用单一类型的轴承件确保润滑油路的下端封闭，不须用特殊的封闭件，如不用盲塞。

为达到上述目的，本发明提供一个润滑多个转动轴的润滑结构，通过多个轴承孔，把润滑油从位于轴承块内的润滑油路的上游侧供至润滑油路的下游侧，所述的转动轴被多个环形轴承件分别支承，轴承件具有多个相互间隔的互成预定角度的第一和第二油孔，油孔位于支撑块的多个轴承孔中，其中保持轴承件的第一和第二油孔（不包括在供油方向的下游端轴承件）开口进入所述的润滑油路，在下游端侧的轴承件的上游的油孔敞开接通润滑油路，而其下游侧油孔被轴承件所封闭，不与上述润滑油路接通。

由于润滑油路具有这样的结构，可以使所述的润滑油路的下游端不用特定的封闭零件，仅须准备多个具有相同形状的轴承件，并通过调整使位于油供应

方向下游部分的下游侧轴承件固定的角度来封闭，从而使这个角度与其它轴承件的不同，由此减少零件的数量。还有，本发明不需要制造多种类型的轴承件，这可以减少生产成本。再有，当轴承件以不同的角度固定时，不会受到轴承孔阻碍或限制，不会增加装配的成本。

能更清楚了解本发明的上述目的和其它目的性能和优点。从下面结合附图对本发明的优选实施例进行描述中，

图1 至图1 0 示出本发明的第一实施例；其中：

图1 为发动机的垂直截面图；

图2 为沿图1 的线2 - 2 的剖视图；

图3 是沿图2 箭头3 方向的视图；

图4 为沿图2 的线4 - 4 的放大视图（一个辅助平衡装置的底视图）

图5 为沿图4 的线5 - 5 的剖视图；

图6 为沿图4 的线6 - 6 的剖视图；

图7 为沿图4 的线7 - 7 的剖视图；

图8 为沿图2 的线8 - 8 的剖视图；

图9 为图8 的基础部分放大视图；

图1 0 是轴瓦立体图；

图1 1 为与图9 类似的、表示本发明第二实施例的视图；

图1 2 为与图9 类似的、表示本发明第三实施例的视图；

下面将通过优选的实施例、参照附图叙述本发明：

首先叙述本发明的第一实施例，参见图1 - 图1 0 。

参见图1 - 3，在本实施例中的发动机是一个直列式（i n - l i n g）四冲程发动机，它具有水平放置的曲轴1 和四个基本上垂直放置的气缸轴线。一个气缸体包含气缸端盖3，气缸体4 联接于气缸端盖3 的下表面上，一个下座体5 联接于气缸体4 的下表面上。一个油箱6 联接于下座体5 的底表面上。# 1、# 2、# 3、# 4 和# 5 的轴颈部分被定位于和以转动方式支承于在气缸体4 的下表面上形成的五个轴颈支承部分4 1、4 2、4 3、4 4 和4 5，以及在下座体5 的上表面上形成的五个轴颈支承部分5 1、5 2、5 3、5 4 和5 5。

下座体5 的底表面上具有一个含有次摆线泵的油泵7 和用于减少发动机E

的附加振动的附加平衡装置8。所述的油泵7和附加平衡装置8被没于上述油箱6存储的油中。油箱6在#1轴颈1₁下面的深度，大于轴颈#4 1₄下面的深度，这样便于安置油泵7。

从图4和图6中可以看出，油泵7的泵壳9与下座体5的轴颈支承部分5₁的下表面相接合，泵壳9由两部分组成：一部分是泵体1₁，一部分是泵盖1₂，它们靠五个螺栓1₀相互整体联接，泵体1₁相对泵盖1₂的表面上有六个突出的加强筋1_{21a}和1_{21b}面向泵体1₁（见图5）。这不仅加强了后平衡轴2₂的支承刚性，而且通过加强筋1_{2a}和1_{2b}抑制了由于油箱6中油的晃动造成的油液面的振动。特别是通过后平衡轴2₂的轴颈上的五个加强筋1_{2a}能够大大地改善后平衡轴2₂的支承刚性。

泵体1₁包含一个进油口部分1₁₁，它将泵体联接表面与泵盖1₂连通，还包含一个出口1₁₂和一个泵室1₁₃。一个内转子1₅与一个外转子1₄啮合，外转子1₄由泵室1₁₃以可转动方式承载，内转子1₅由枢接于泵体1₁的泵轴1₆驱动。

一个油过滤器1₇用来过滤油箱6的油，将滤过的油送至油泵7的进油口1₁₁，油过滤器还带有安装法兰1₇₁，通过五个螺栓1₀中的两个螺栓，将法兰1₇₁联接在泵盖1₂上，螺栓1₀使泵盖1₂与泵体1₁相联接。从油泵7的出油口1₁₂排出的润滑油流过的油路1₁₄，流到回油孔1₃（参见图8），这个孔位于汽缸体4之内，然后将之作为润滑油供给发动机E的不同部分上。

因而，具有上述结构的油泵7同下座体5的下端面靠两个螺丝1₈及单螺丝1₉联接，螺丝1₈穿过在1st轴颈部份1₁下面的泵体1₁，单个螺丝1₉穿过在#1和#2轴颈部份1₁和1₂之间下面的泵体1₁，如在偏向轴颈2₆₄的位置上。

附加平衡装置8包括一个前平衡轴2₁和一个后平衡轴2₂，两个轴的转动方向相反，以两倍于曲轴1的速度转动。上述的前平衡轴包括一个轴体2₃和一对园柱形盖2₄和2₅，轴体2₃包括一对平衡重部分2₃₁和2₃₂，从轴体2₃的转动轴线的偏心处放置，在两偏心重量部分2₃₁和2₃₂之间形成一个主轴颈2₃₃，在轴的一端形成支撑轴颈2₃₄，一个螺旋齿轮2₃₅位于紧靠主轴颈2₃₃。一对园柱形盖2₄和2₅在与转动轴同心安装，固定

在轴体2 3 上, 所以盖住平衡重部分2 3₁ 和2 3₃。

后平衡轴2 2 同轴2 1 一样, 也包括一个轴体2 6 和一对园柱形盖2 7 和2 8。轴体2 6 包括一对平衡重部分2 6₁ 和2 6₂, 从轴体2 6 的转动轴线偏心放置, 在平衡重部分2 6₁ 和2 6₂ 之间形成一个主轴颈2 6₃, 在轴的一端形成支撑轴颈2 6₄, 一个从动螺旋齿轮2 6₅ 位于紧靠主轴颈2 6₃。一对园柱形盖2 7 和2 8 在与转动轴同心安装, 装在轴体2 6 上, 所以盖住了平衡重部分2 6₁ 和2 6₂。

用上述方法, 用盖2 4 和2 5 及2 7 和2 8 盖住平衡重部分2 3₁ 和2 3₂ 及2 6₁ 和2 6₂, 可以避免油箱的油被平衡重部分2 3₁ 和2 3₂、2 6₁ 和2 6₂ 搅动, 因而, 减轻了前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2 的转动阻力。

从图7 中可以看出, 用铁基材料制成的平衡支架2 9 靠两螺栓3 0 联接于下座体5 的轴颈支撑部分5。前平衡轴2 1 的主动螺旋齿轮2 3₅ 和后平衡轴2 2 的螺旋齿轮2 6₅ 被调节成在平衡支架2 9 中的齿轮室2 9₁ 中相互啮合的关系。一个用于限制前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2 轴向运动的推盘3 1 靠三个螺栓3 2 被固定覆盖在齿轮室2 9₁ 的开口上。一个释油孔3 1₁ 位于推盘3 1 的中心部分, 所以, 在齿轮室2 9₁ 中, 因主动螺旋齿轮2 3₅ 和从动螺旋齿轮2 6₅ 啮合而产生的液体压力通过释油孔3 1₁ 释放。

主动齿轮2 3₅ 和从动齿轮2 6₅ 位于主轴颈2 3₃ 和2 6₃ 之间, 两平衡轴2 1 和2 2 的支撑轴颈2 3₄ 和2 6₄ 分别接近于主轴颈部分2 3₃ 和2 6₃, 导致产生很精确的啮合。另外, 由于推盘3 1 是一个整体件构成的, 因而所须零件的数量减少, 联接推盘3 1 容易。释油孔3 1₁ 位于齿轮室2 9₁ 的压力较大处, 而且低于齿轮室2 9₁, 这样容易释油。更进一步, 由于平衡支架2 9 是用具有小的热膨胀系数的铁基材料制成的, 所以在平衡轴2 1 和2 2 之间距离上的振动能够被减轻, 因此能避免由于螺旋齿轮2 3₅ 和螺旋齿轮2 6₅ 啮合失效而产生的有害噪音。

从图4 中可以看出, 前平衡轴2 1 的支撑轴颈2 3₄ 被支撑在由泵体1 1 限定的轴承孔1 1₅ 中。而且, 后平衡轴2 2 的支撑轴颈2 6₄ 被支撑在由泵体1 2 限定的轴承孔1 2₂ 中。油泵7 的泵轴1 6 和后平衡轴2 2 相互同轴, 和一个油室1 2₃ 位于泵盖1 2 中, 并靠油路1 2₄ 与泵轴1 6 的轴端相连, 从而使后平衡轴2 2 的支撑轴颈2 6₄ 的轴端面对油室1 2₃。

这样，平衡轴2 1 和2 2 中的任何一个轴被支承于下述两处：首先，分别在纵向中心主轴颈2 3₃ 和2 6₃，第二，分别支承在支撑轴颈2 3₄ 和2 6₄ 的轴端处，因而能有效地防止转动的平衡轴2 1 和2 2 的振动。还有，因为后平衡轴2 2 的轴颈2 6₄ 装于泵盖1 2 的轴承孔1 2₂ 中，缩短了后平衡轴2 2 的长度，所以，可以以更稳定的方式支撑后平衡轴2 2。再有，由于泵体1 1 用螺栓1 9 被装在下座体5 的下表面偏向支撑轴颈2 6₄ 的位置上，使得后平衡轴2 2 的支撑刚性大大加强。

下面参照图8 - 图1 0，详述支撑于平衡支撑件上的前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2 的润滑。

如图8 所示，处在汽缸体4 的主回油孔1 3 平行于曲轴1，借助于油路4 8 与限定于汽缸体4 与下座体5 配合面上的油路4₇ 相通，油路4₈ 位于汽缸体4 中，汽缸体4 和下座体5 靠多个螺栓5 1 相互交错联结，用两个螺栓3 0 将平衡支架2 9 固定于下座体5 上。在汽缸体4 配合面上的油路4₇ 通过油路5₆ 和2 9₂ 与平衡支架2 9 上的润滑油路2 9₃，2 9₄ 和2 9₅ 相通，其中油路5₆ 和2 9₂ 由下座体5 及平衡支架和两螺栓3 0，3 0 之一的外周表面之间限定的。在汽缸体4 的配合面上的油路4₇ 还同绕曲轴1 的的轴颈部分1₃ 的# 3 部分油路4₈ 相通，用于润滑# 3 轴颈部分1₃。

图8 的轴承盖6 1₃ 是用铁基材料制成的，被嵌入铝基材料制成的下座体5 中，还有用铁基材料制成的平衡支架2 9 固定于用铝基材料制成的汽缸体4。因此，可以减轻下座体5 的重量。并且可显著增强曲轴1 和平衡轴2 1 和后平衡轴2 2 的支撑刚性。用来在曲轴1 旁固定用铁基材料制成的轴承盖6 1₃ 的螺栓5 1 和用于固定轴承盖6 1₃ 和用铁基材料制成的平衡支架2 9 的位于螺栓5 1 外侧的螺栓3 0 相互平行。另外，在螺栓3 0，5 1 之间有油路4₆ 用于润滑位于两螺栓3 0，5 1 之间的前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2，因此，可以紧凑方式装配汽缸体4 和下座体5。

从图9 中可以看出，在平衡支架2 9 提供的两轴承孔2 9₆，2 9₇，用于安装第一轴瓦5 2 a 和第二轴瓦5 2 b，它们分别支撑着前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2，润滑油路2 9₃，2 9₄ 和2 9₅ 从图9 的右侧到左侧被一个钻头切出，经过两轴承孔2 9₆，2 9₇ 延伸到位于螺栓3 0 的外周边的油槽2 9₂，润滑油路2 9₃，2 9₄ 的轴线L 从两轴承孔2 9₆，2 9₇ 的中心O

向上偏离 δ 距离, (即 O_1 , O_2 是前平衡轴2 1 和后平衡轴2 2 的中心)。

在平衡支架2 9 提供的两轴承孔2 9 6, 2 9 7, 用于安装第一轴瓦5 2 a 和第二轴瓦5 2 b, 两轴瓦的材料相同, 它们分别确定带有第一油孔5 2 a 1, 5 2 b 1 和第二油孔5 2 a 2, 5 2 b 2, 每两个油孔相差一个不等于180度的中心角 θ , 如图1 0 所示, 轴承孔用于安装第一轴瓦5 2 a 和第二轴瓦5 2 b 中的任意一个, 轴孔均在其一边有凹槽5 2 3, 当轴瓦5 2 a 和5 2 b 被压入轴承孔2 9 6 和2 9 7 时, 凹槽5 2 3 适于同压配合的(j i g) 凸块啮合, 用以限制轴瓦5 2 a 和5 2 b 的相位。

安装在轴承孔2 9 6 上游第一侧的轴瓦5 2 a, 用以支撑后平衡轴2 2 的主轴颈部分2 6 3, 让其上的第一油孔5 2 a 1, 5 2 b 1 和第二油孔5 2 a 2, 5 2 b 2 分别与润滑油路2 9 3, 2 9 4 相通。为了支承前平衡轴2 1 的主轴颈部分2 3 3, 在轴承孔2 9 7 的第二下游端侧安装轴瓦5 2 b, 以使第一油孔5 2 b 1 和润滑油路2 9 4 相通, 并且第二油孔5 2 b 2 是封闭的, 以便与润滑油路2 9 5 分开。一个环型的油槽2 6 6 制在后平衡轴2 2 的主轴颈部分2 6 3 的外周上, 在第一轴瓦上的两油孔5 2 a 1, 5 2 a 2 经油槽2 6 6 相互连通。因为环形油槽2 6 6 已被限定, 可以确定供应至下游端轴瓦5 2 b 的油量。

从图1 -4 中可以看出, 一个泵的从动链轮3 3 和一个平衡从动链轮3 4 被分装于从泵体1 1 伸出的泵轴1 6 的端上和装于前平衡轴2 1 轴端上。两链轮3 3, 3 4 通过一个环形链条3 6 相连, 用以驱动曲轴1 轴端的主动链轮3 5。一个链条导向轮3 7 装于环形链条3 6 的张紧侧, 和一个液压链轮张紧器3 8 装于环形链条3 6 的松弛侧。

平衡从动链轮3 4 的齿数是主动链轮3 5 的齿数的1/2, 泵的从动链轮3 3 的齿数与平衡从动链轮3 4 的齿数不同。最好所用的泵能满足平衡从动链轮3 4 的齿数小于泵的从动链轮3 3 的齿数。环形链条3 6 用于带动油泵7 和前平衡轴2 1, 并且位于封闭的链条3 6 a 的内侧也就是在曲轴1 的# 1 轴颈的一端上, 链条3 6 a 用于驱动凸轮轴。

下面, 将叙述具有上述机构的本发明实施例的工作过程。

当发动机e 被驱动时, 曲轴1 之转动通过主动链轮3 5 和环形链条3 6 被传送到泵的从动链轮3 3 和一个平衡从动链轮3 4。由于平衡从动链轮3 4 的

齿数是主动链轮3 5 的齿数的1 /2 , 前平衡轴2 1 和与前平衡轴2 1 相连的后平衡轴2 2 通过具有相同齿数的主动螺旋齿轮2 3 s 和从动螺旋齿轮2 6 s , 以两倍于曲轴1 的速度沿相反的方向转动, 起到了缓和发动机e 附加振动的作用。另外, 由于有若干齿的泵的从动链轮3 3 与平衡从动链轮3 4 的齿数是不同的, 泵轴1 6 在不同于平衡轴2 1 , 2 2 转速的速度下转动, (如在平衡轴2 1 , 2 2 转速的一半的速度下转动) 。

这样, 泵轴1 6 和后平衡轴2 2 以分开的方式同轴装在汽缸体4 之下, 相互独立转动。因而, 没有增加油泵7 的尺寸, 而且, 不仅油泵7 及后平衡轴2 2 可以以紧凑方式安装于汽缸体4 之下, 而且油泵7 的速度可以取一个与后平衡轴2 2 速度无关的值, 保持设计的自由。还有, 泵轴1 6 和后平衡轴2 2 不需要精确地同轴安装, 但是如果要考虑发动机e 设计的自由和减小尺寸, 最好泵轴1 6 和后平衡轴2 2 精确地同轴安装, 如实施例所述的那样。

从图4 中可以看出, 由于供油槽1 2 s 被限定于与泵轴1 6 相对的泵壳1 2 表面上, 槽的一端与油泵7 的排出部分1 1 z 相通, 槽的另一端与泵壳1 2 的油槽1 2 4 相通, 从排油口1 1 z 通过油槽1 2 4 供的油, 通过轴向油槽1 2 4 供应至油室1 2 3 , 去润滑后平衡轴2 2 的主轴颈2 6 3 , 主轴颈部分支撑于轴承孔1 2 2 中, 这个孔与油室1 2 3 相通。由于在泵壳1 2 中以上述方式限定油槽1 2 4 , 后平衡轴2 2 的主轴颈2 6 4 通过最短长度的油路被润滑。

后平衡轴2 2 沿图4 箭头A 的方向移动, 是因为受到后平衡轴2 2 的从动螺旋齿轮2 6 s 的反作用力, 这个反作用力是前平衡轴2 1 主动螺旋齿轮2 3 引起的。无论如何, 后平衡轴2 2 的主轴颈2 6 3 的轴端在箭头B 的作用下偏移, 这是通过施加于油室1 2 3 的液压经供油槽1 2 s 和限定于泵壳1 2 的轴向油槽1 2 4 起作用的。因而, 后平衡轴2 2 在推力方向上的移动可以被限制, 以防止产生异常的噪音。

现在, 从油泵7 向汽缸体4 中的主通路1 3 供油是借助于在汽缸体4 的油路4 6 和油路4 7 , 下座体5 的油路5 6 , 和借助于在平衡支架2 9 的润滑油通路2 9 2 供应到平衡支架2 9 的润滑油通路2 9 3 。经过后平衡轴2 2 的第一轴瓦5 2 a 的第一油孔5 2 a 1 , 将油供至润滑油通路2 9 3 , 以便润滑后平衡轴2 2 的主轴颈2 6 3 。供应到平衡支架2 9 的润滑油通路2 9 4 供应至通路2 9 4 的油, 经前平衡轴2 1 的第二轴瓦5 2 b 内的第一油孔5 2 b 1 流

动，以便润滑前平衡轴2 1 的主轴颈部份2 1。

从图9 中可以看出，因为前平衡轴2 1 的第二轴瓦5 2 b 内的第二油孔5 2 b 2 被封闭，而不与平衡支架2 9 的润滑油通路2 9_s 相通，所以可以避免已经润滑前平衡轴2 1 的主轴颈2 3_s 的油进入该润滑油通路2 9_s。甚至采用相同材料制成前平衡轴2 1 的第一轴瓦5 2 a 及后平衡轴2 2 的第二轴瓦5 2 b，以减少零件的数量，润滑油通路2 9_s 的开口端也不用特定的零件如塞堵，有利于减少零件的数量。

还有，因为用于将油导至润滑油通路2 9_s，2 9_s 的油路5_e，2 9_z 被制作得利用了装螺栓3 0 的螺孔，故容易制成油路5_e，2 9_z，其中螺孔将下座体5，平衡支架2 9 固定到汽缸体4。更进一步，由于在平衡支架2 9 的润滑油通路2 9_s - 2 9_s，位于从中心0 偏上的位置，0 是两轴承孔2 9_e，2 9_z 的中心（位于下座体5 的一侧），所以能把平衡支架2 9 润滑油通路2 9_z 长度缩至最小，而且能让螺栓3 0 的安装平面上移，以减少发动机e 的尺寸。这对当油箱6 的后侧（在后平衡轴2 2 下面）比油箱6 的前侧（在前平衡轴2 1 下面）浅的时候特别有利，如图1 所示。

在图9 所示的实施例中，在轴瓦5 2 a，5 2 b 的三个油孔5 2 a 1、5 2 a 2、5 2 b 1 都与润滑油通路2 9_s - 2 9_a 相通，因而，不需扩大油孔5 2 a 1、5 2 a 2、5 2 b 1。这样，油孔5 2 a 1、5 2 a 2、5 2 b 1 的尺寸取决于润滑油的量，同时确保轴瓦5 2 a，5 2 b 的足够刚性，所以加大了设计的选择余地。

图1 1 给出本发明的第二实施例，其中，在平衡支架2 9 的润滑油通路2 9_s - 2 9_s 位于中心0 偏上的位置，0 点是轴承孔2 9_e、2 9_z 的中心，第一油孔5 2 a 1 和第二油孔5 2 b 2 分别位于用同样材料制成的两轴瓦5 2 a，5 2 b 中。两孔的中心角为1 8 0 度。在第二实施例中，通过使在后平衡轴2 2 的第一轴瓦5 2 的两油孔5 2 a 1、5 2 a 2 同润滑油通路2 9_s - 2 9_a 相通；于第一实施例，在前平衡轴2 1 的第二轴瓦5 2 b 的第二油孔5 2 b 1 与油路2 9_a 相通，并且第二油孔5 2 b 2 不与油路2 9_s 相通这些事实，使第二实施例的功能作用类似于第一实施例。还有，在轴瓦5 2 a 和5 2 b 上的第一油孔5 2 a 1、5 2 b 1 和第二油孔5 2 b 1、5 2 b 2 之间的中心夹角是180度，所以切制油孔5 2 a 1、5 2 b 1 和第二油孔5 2 b 1、5 2 b 2

是容易的。

图1 2 给出本发明的第三实施例。在第三实施例中，在平衡支架2 9 的润滑油通路2 9₃ - 2 9₅ 被确定得沿轴承孔2 9₆ , 2 9₇ 的中心线0 0 延伸，第一油孔5 2 a 1 和第二油孔5 2 b 2 分别位于用同样材料制成的两轴瓦52a, 52b中。两孔的中心角 θ 不为1 8 0 度。在第三实施例中，由于下列结构使其功能和效果与在第一实施例中结构的功能和效果相同：后平衡轴2 2 的第一轴瓦5 2 a 上的两油孔5 2 a 1 和5 2 a 2 与润滑油通路2 9₃ - 2 9₅ 相通前平衡轴2 1 的第二轴瓦5 2 b 内的第一油孔5 2 b 1 与润滑油通路2 9₄ 相通，并且第二油孔5 2 b 2 封闭，不与润滑油通路2 9₄ 相通。还有，因为润滑油通路2 9₃ - 2 9₅ 通过两轴孔的中心点0 延伸，切制润滑油通路2 9₃ - 2 9₅ 是容易的。

尽管已详述本发明的诸实施例，但可以理解，本发明不限于上述实施例，在不背离本发明的权利要求所限定的范围内，可以作出各种不同的变化。

例如，在上述实施例中，已描述了平衡轴2 1 、2 2 的润滑结构，但本发明可以用于润滑其它的轴，这种轴的数目可以是三个或更多。

图.1

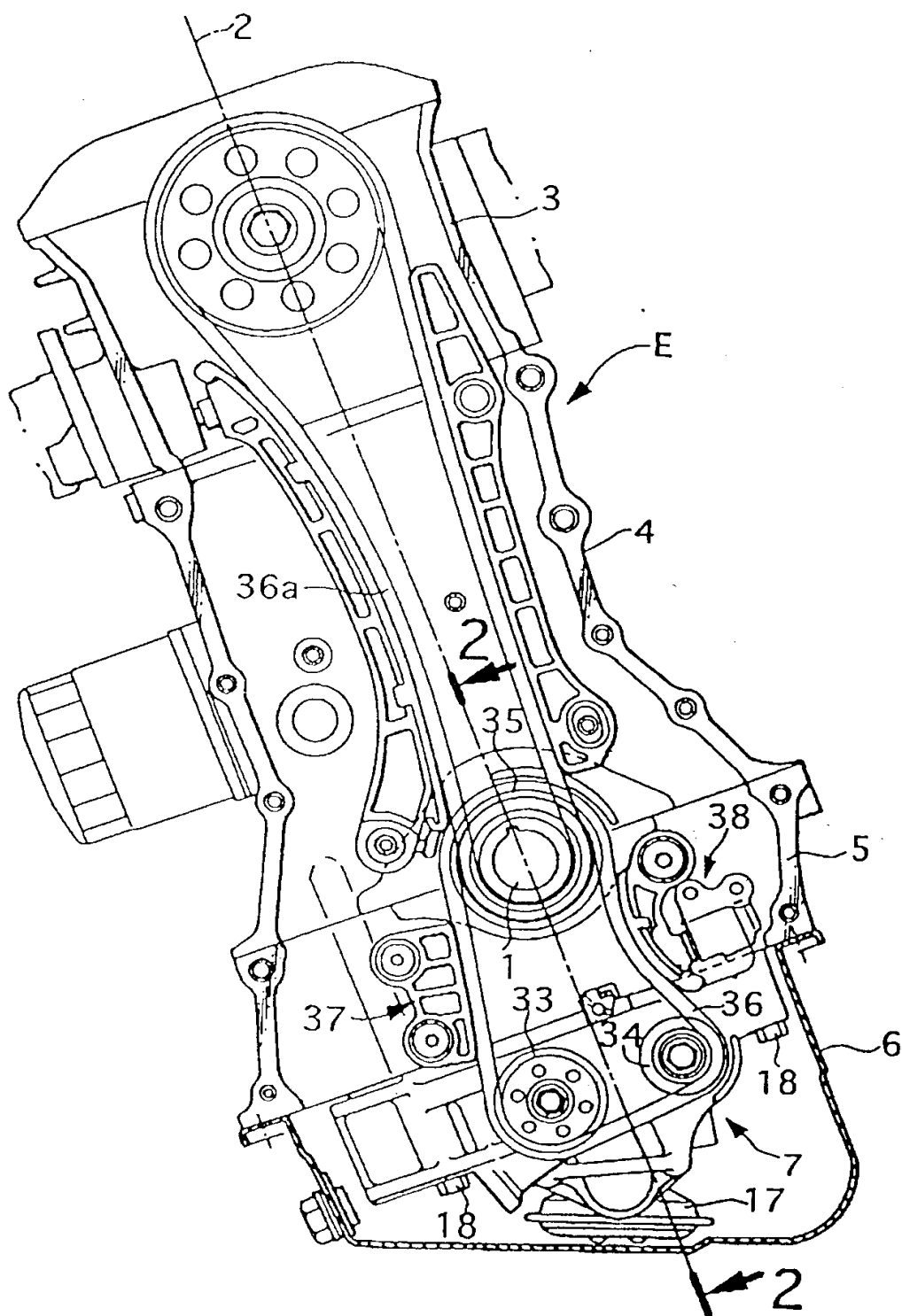


图.2

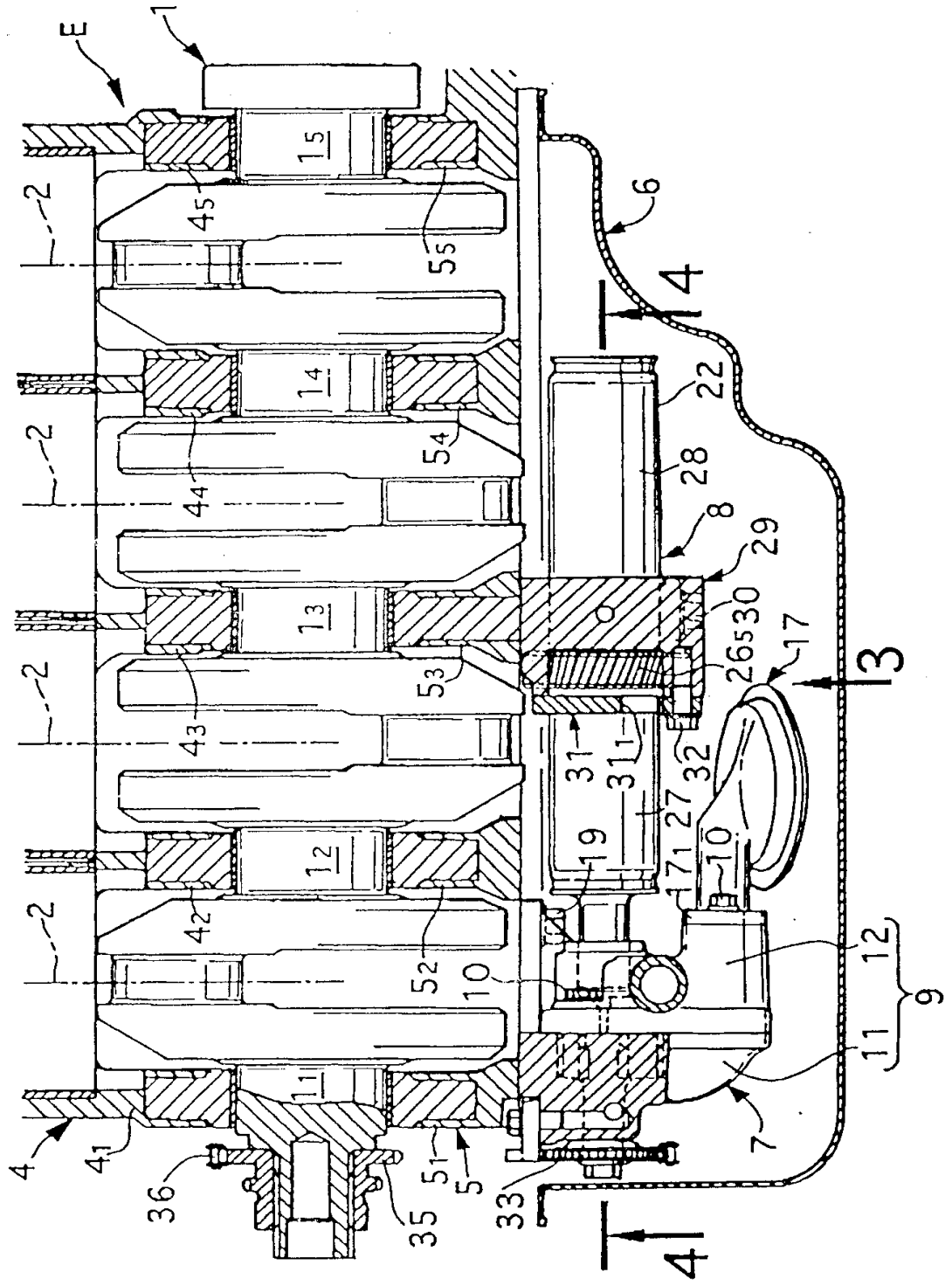
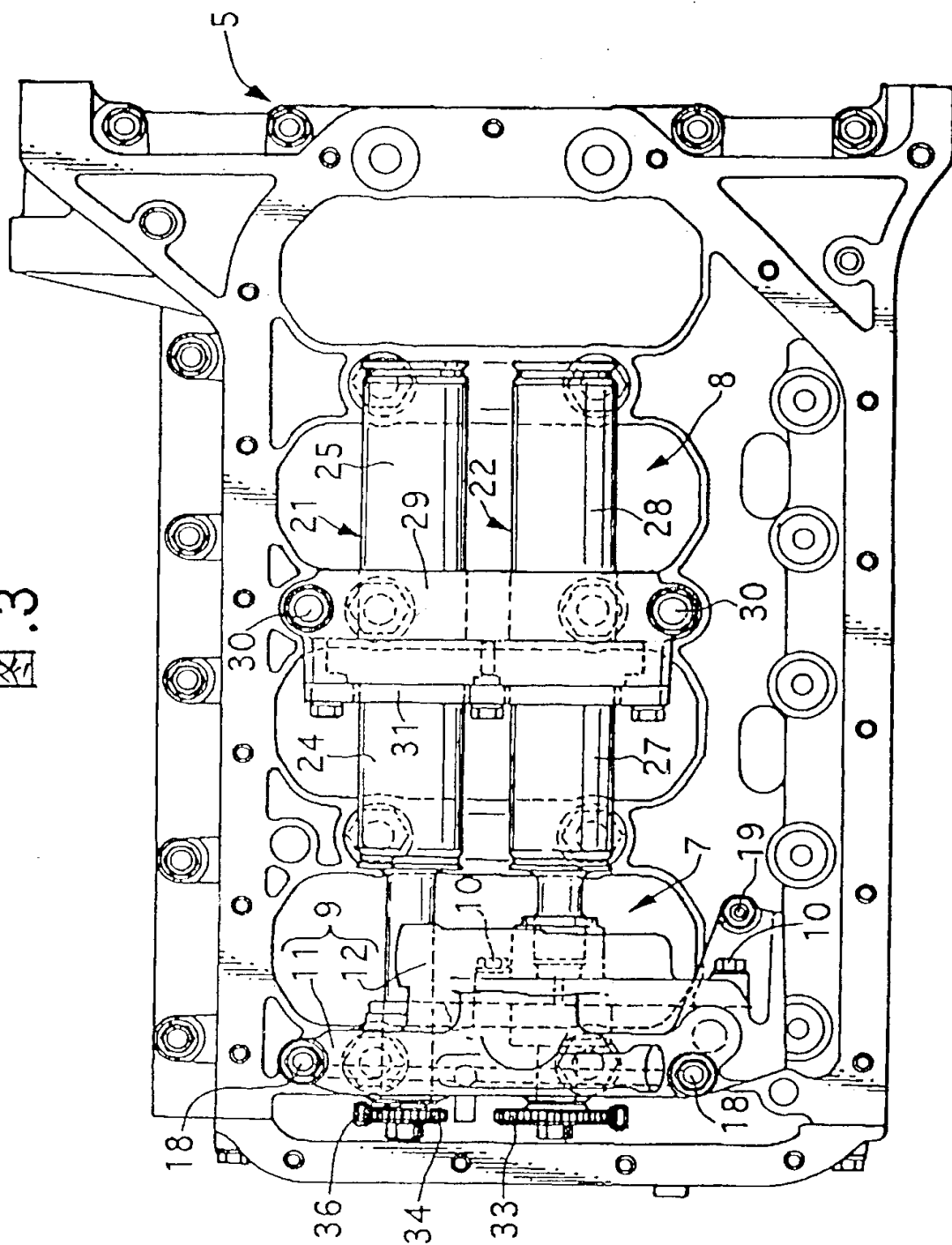


图.3



4

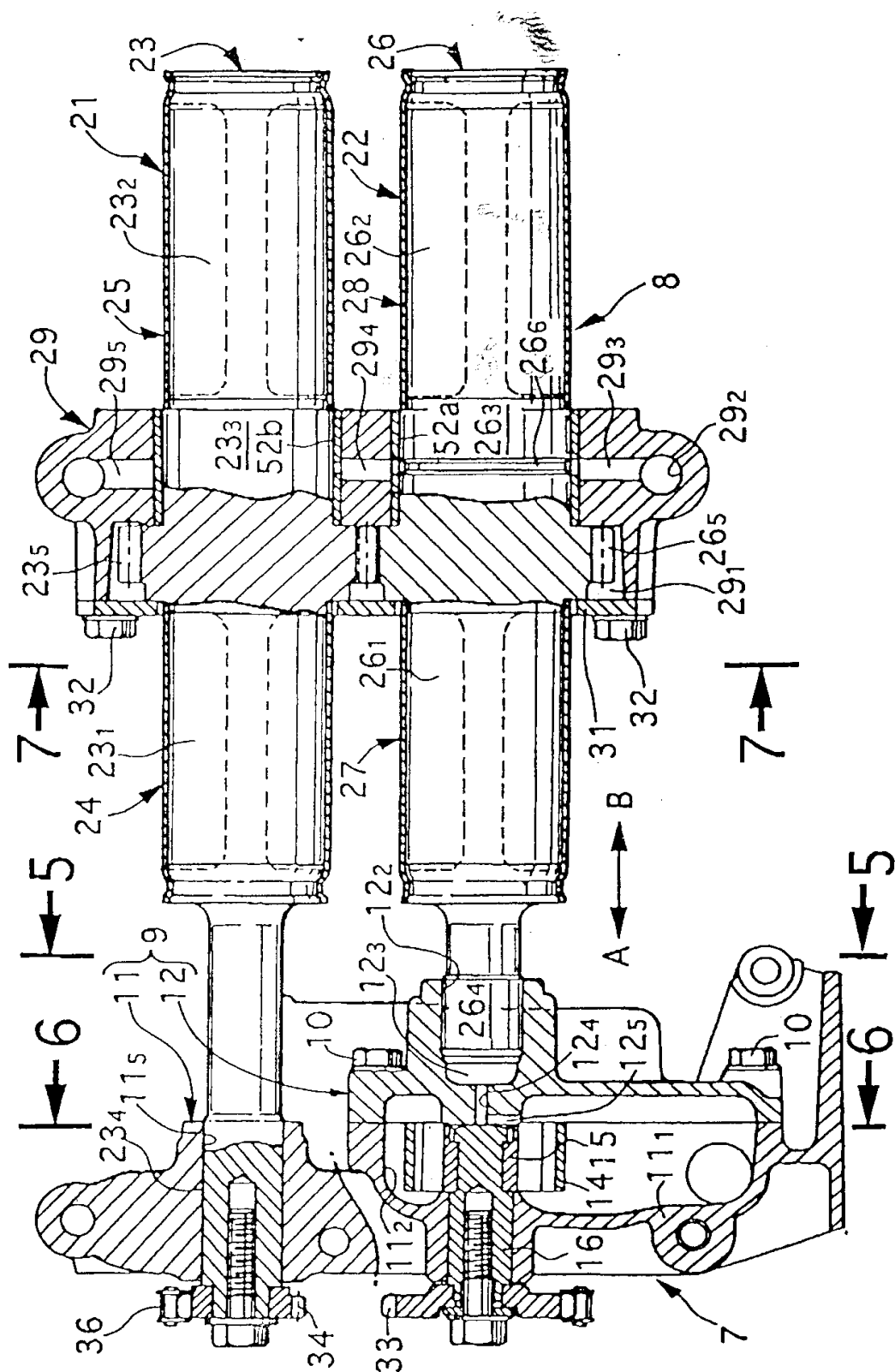


图.5

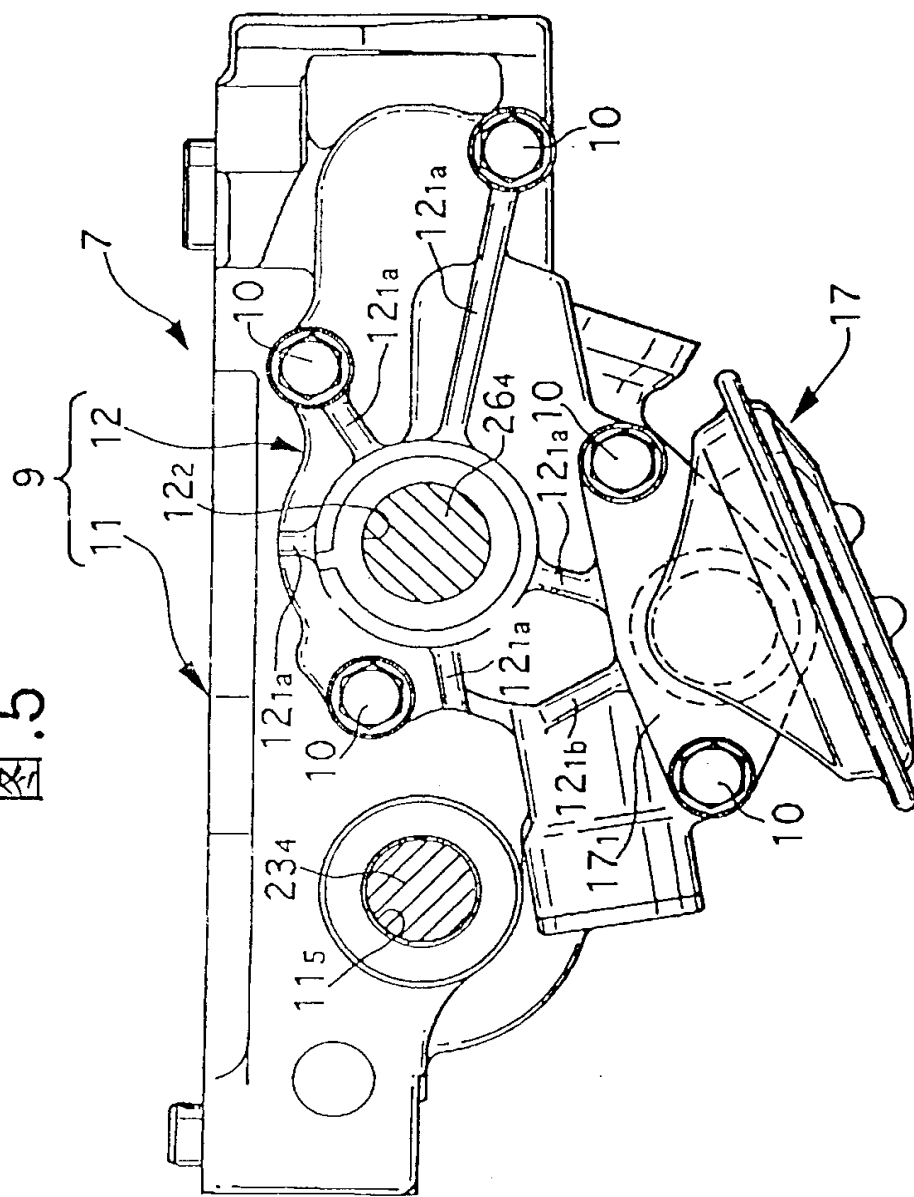


图.6

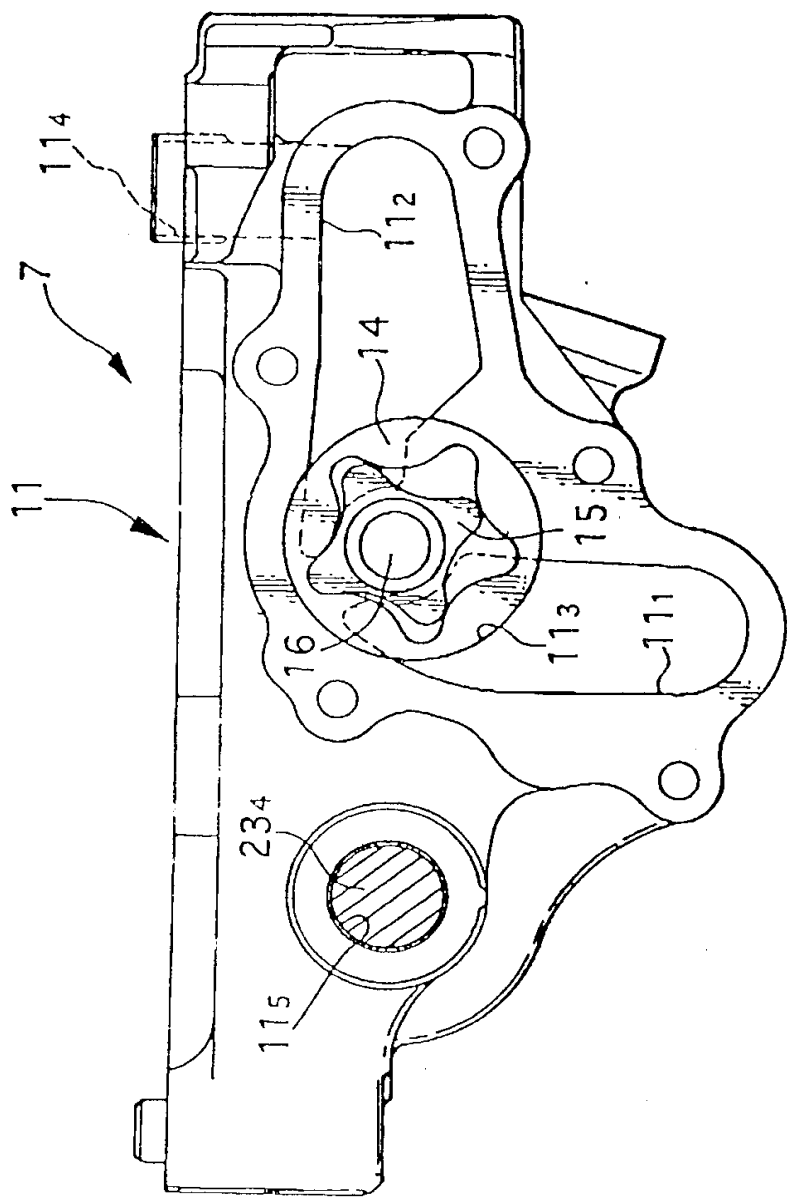


图.7

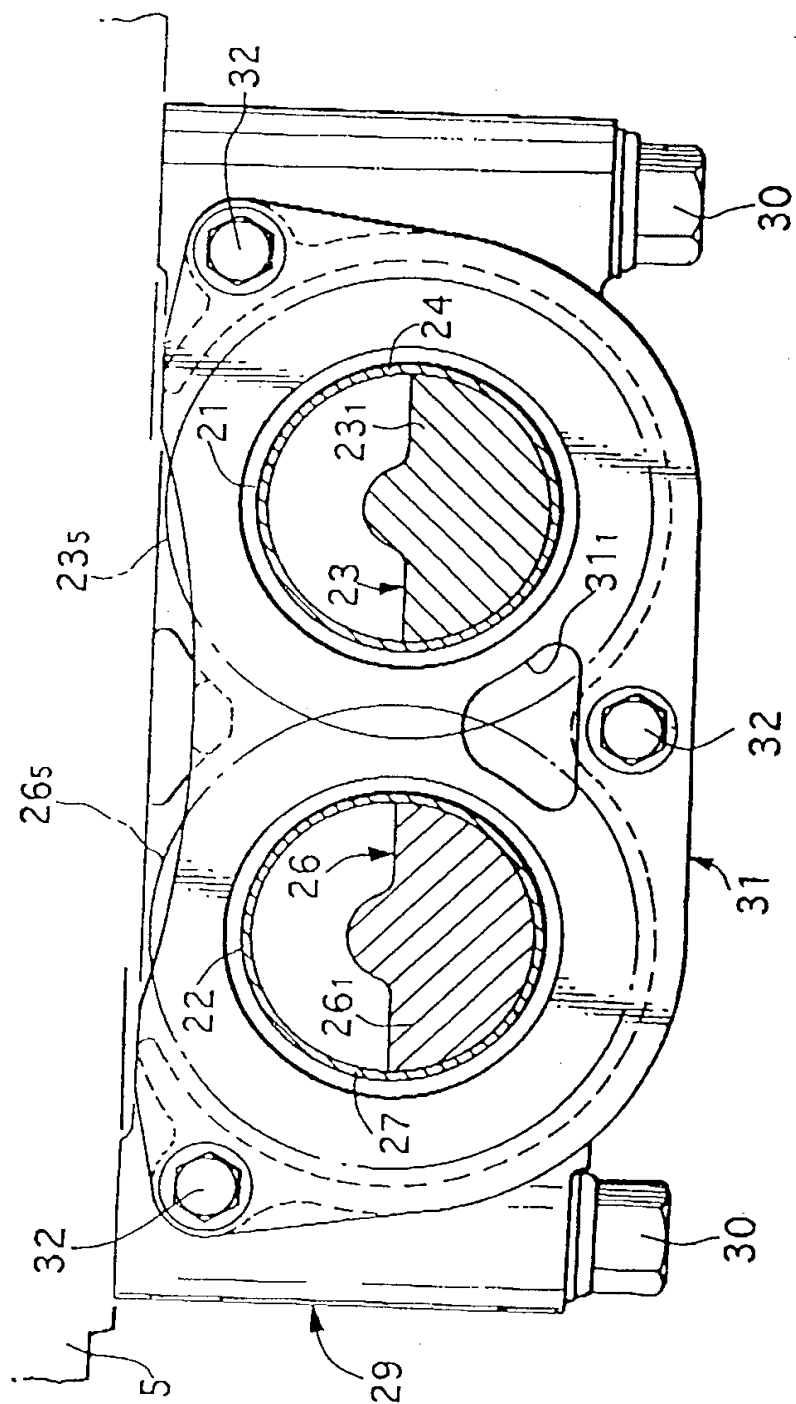


图.8

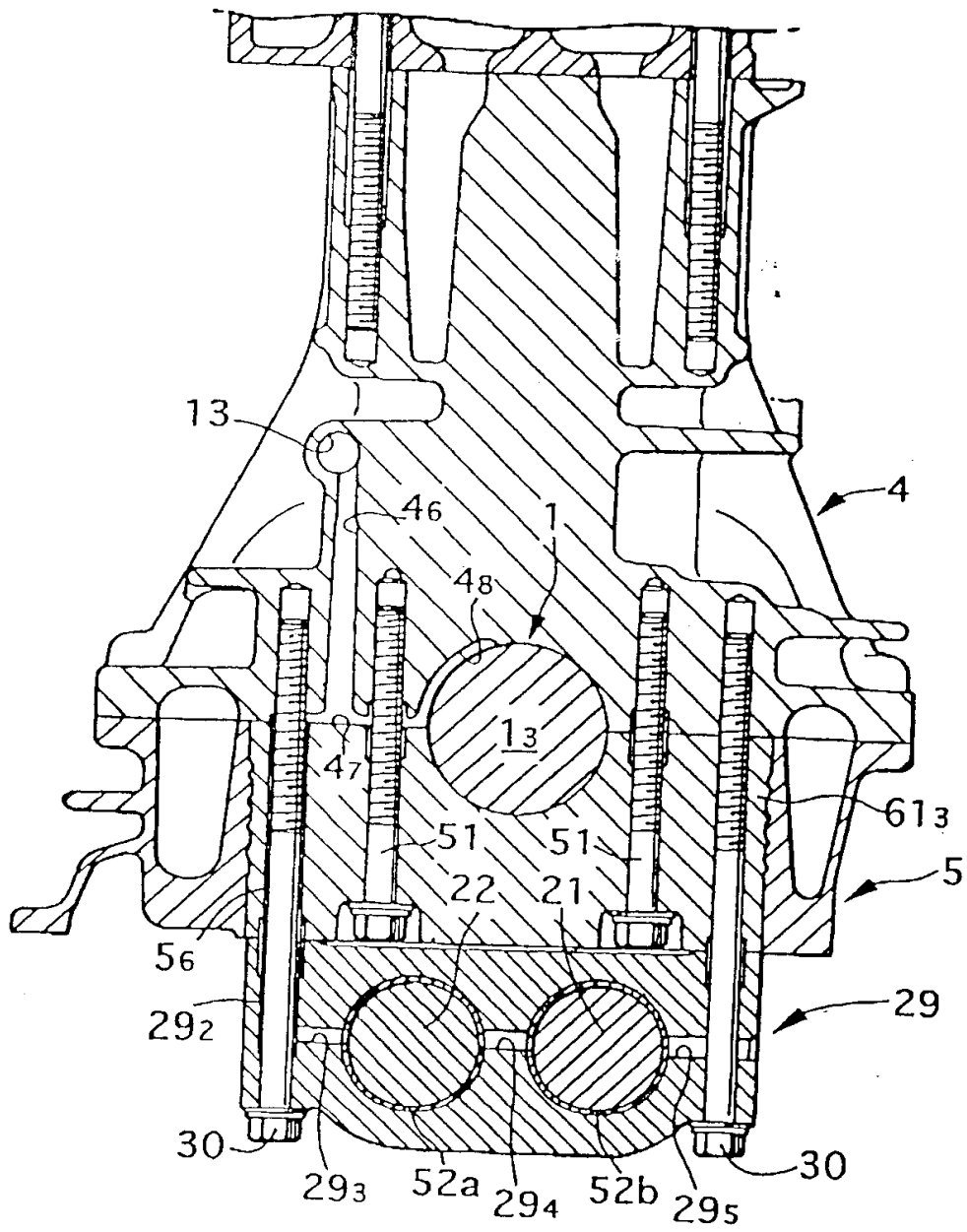


图.9

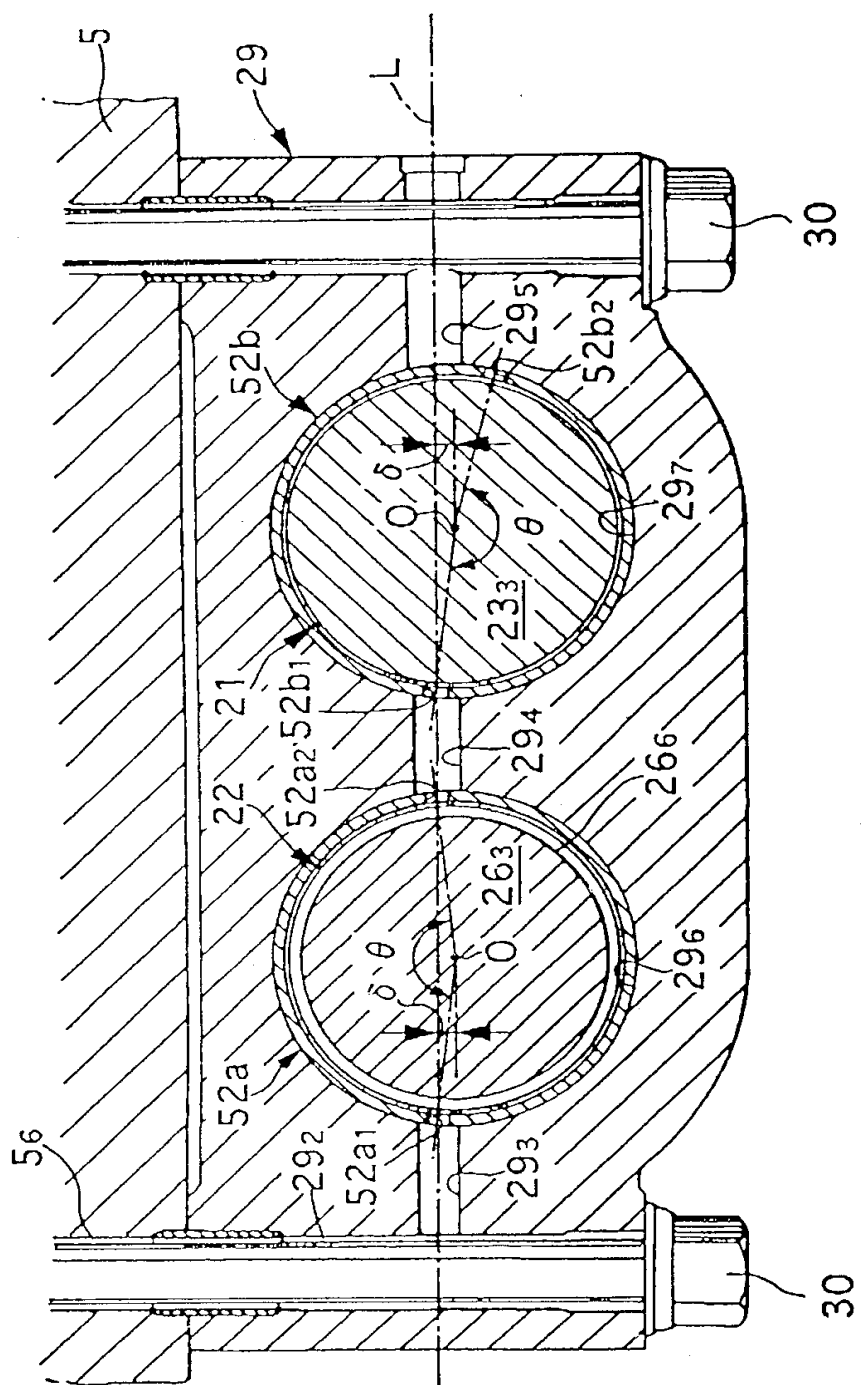


图.10

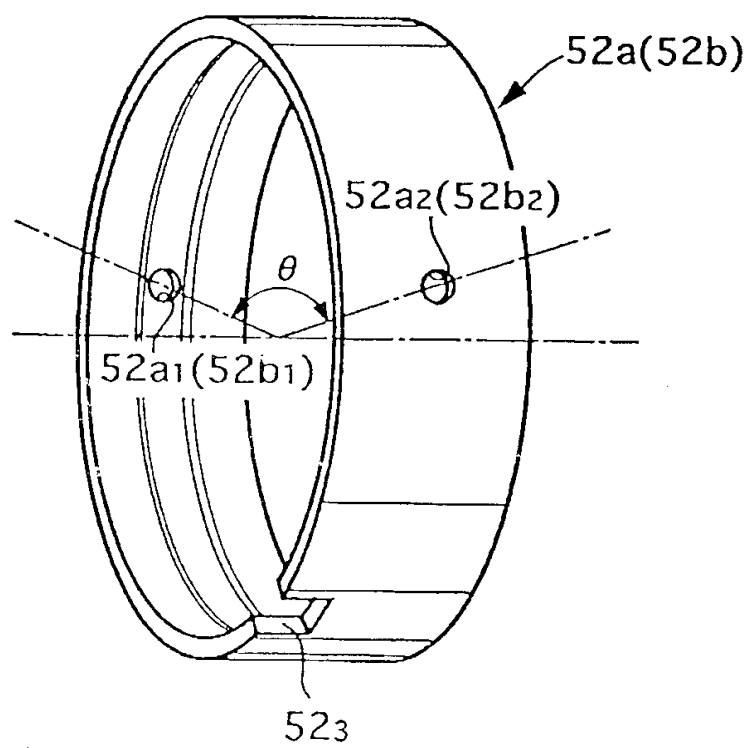


图.11

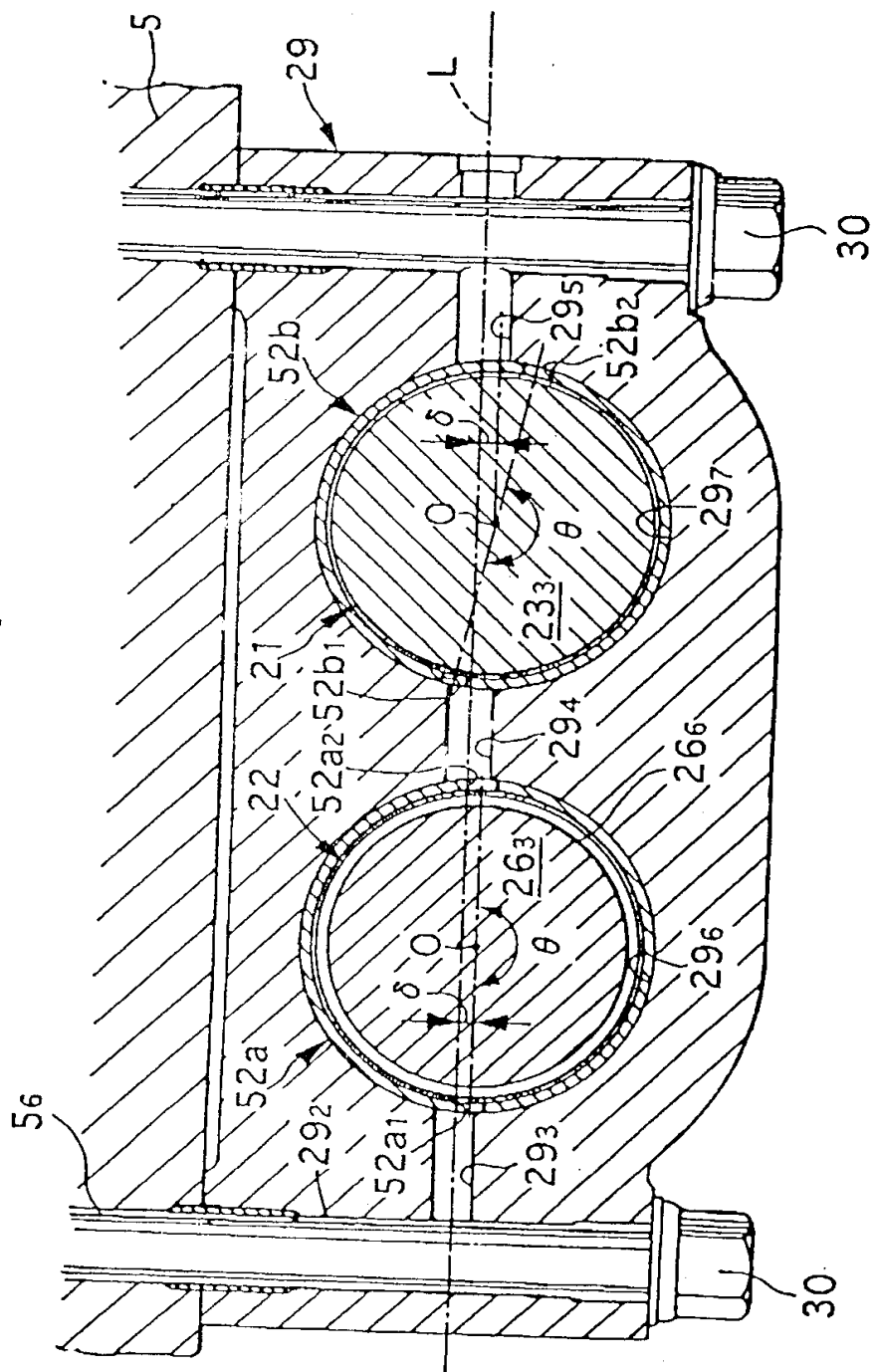


图.12

