[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F01L 1/26
F01L 1/18
F01M 9/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96192117.X

[45]授权公告日 2002 年 7 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1088147C

[22]申请日 1996.10.16
[21]申请号 96192117.X
[30]优先权
[32]1995.10.31 [33]US [31]08/550,737
[86]国际申请 PCT/US96/16133 1996.10.16
[87]国际公布 WO97/16630 英 1997.5.9
[85]进入国家阶段日期 1997.8.25
[73]专利权人 卡明斯发动机公司
地址 美国印第安纳州
[72]发明人 R·D·斯韦兰德 F·M·拉森勒尔
[56]参考文献

US3428032	1969. 2.18	F01L1/26
US3683876	1972. 8.15	F01L1/14
US4671222	1987. 6. 9	F01L1/26
US5095861	1992. 3.17	F01L1/18

审查员 肖光庭

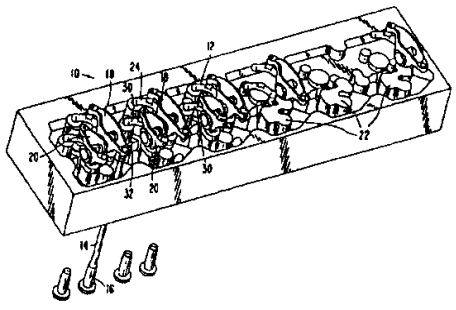
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 内燃机的摇臂组件

[57]摘要

提供一种摇臂组件,用于每一气缸采用四只阀门的内燃机,此摇臂 组件包括一低成本支承座,由烧结金属制成,设计得可以支承并以沿轴 向偏移的相对位置来精确地定位一吸气和一排气摇臂,以便提供各发动 机推杆与各气缸阀门之间的驱动连接。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种用于内燃机的摇臂组件，装在发动机缸盖上以提供在相关的各发动机推杆与联接于一单个发动机气缸的一对吸气阀门和一对排气阀门之间的驱动连接，所述摇臂组件包括：

(a) 一吸气摇臂，以驱动方式在一端处连接于一推杆和在另一端处连接于此对吸气阀门；

(b) 一排气摇臂，以驱动方式在一端处连接于一推杆和在另一端处连接于此对排气阀门；

(c) 一支承座，装在发动机缸盖上，包括一吸气摇臂支承垫部分和一排气摇臂支承垫部分，由一桥接部分连接起来，其中所述支承座设计得致使吸气摇臂支承垫部分相对于排气摇臂支承垫部分非对称地偏移；

(d) 一吸气摇臂支座，装在构造得便于容放一吸气摇臂轴的吸气摇臂支承垫部分上面；以及

(e) 一排气摇臂支座，装在一构造得便于容放一排气摇臂轴的排气摇臂支承垫部分上面，其中所述吸气摇臂可枢转地装在所述吸气摇臂轴上和所述排气摇臂可枢转地装在所述排气摇臂轴上，以致所述吸气摇臂的枢转轴线相对于所述排气摇臂的枢转轴线线性地偏移，而每一所述摇臂以最佳方式定位，以便在发动机运转期间在其相关的推杆与一对阀门之间自由地枢转。

2、如权利要求 1 所述的摇臂组件，其中所述支承座由烧结金属制成。

3、如权利要求 2 所述的摇臂组件，其中所述支承座由铁或钢制成。

4、如权利要求 2 所述的摇臂组件，其中所述吸气摇臂以驱动方式连接于与一对吸气阀门连接的一阀门十字头件，而所述排气摇臂以驱动方式连接于与一对排气阀门连接的一阀门十字头件。

5、如权利要求 4 所述的摇臂组件，其中所述吸气摇臂支座和所述吸气摇臂轴件刚性地固紧于所述吸气摇臂支承垫部分，以及所述排气摇臂支座和所述排气摇臂轴件刚性地固紧于所述排气摇臂支承垫部分。

6、如权利要求 5 所述的摇臂组件，其中所述吸气摇臂支承垫部分和所述吸气摇臂支座，以及所述排气摇臂支承垫部分和所述排气摇臂支座，各自包括润滑槽道，用于当每一摇臂围绕其相应的轴件枢转时向每一所述吸气摇臂轴件和所述排气摇臂轴件供给润滑剂。

7、一种用于内燃机摇臂组件的支承座，此摇臂组件包括一吸气和一排气摇臂，每一所述摇臂在所述支承座上的相应支座上以一适当的轴向位置可枢转地装在相应座上处于一最佳操作位置，以提供在一发动机推杆和一对吸气阀门或一对排气阀门之间的驱动连接，所述支承具有一种平面形状，其中所述支承的一吸气摇臂支承部分由一桥接部分连接到一排气摇臂支承部分并相对于该排气摇臂支承部分定位得致使所述吸气摇臂支承部分的中心非对称地偏移开并不与所述排气摇臂支承部分的中心对齐，并且吸气摇臂轴件的枢转轴线沿非平行方向相对于排气摇臂轴件的枢转轴线线性地偏移。

8、如权利要求 7 所述的支承座，其中所述支承座是由烧结金属制成的。

9、如权利要求 8 所述的支承座，其中所述支承座是由铁或钢制成的。

10、一种内燃机，包括一驱动系统和连通于缸盖的多个气缸，其中每一气缸具有与之相关的一对吸气阀门和一对排气阀门，所述每对吸气和所述每对排气阀门由一摇臂组件可操作地连接于发动机驱动系统，其中所述摇臂组件包括:

(a) 一吸气摇臂，定位得可提供一推杆与一对吸气阀门之间的连接;

(b) 一排气摇臂，定位得可提供一推杆与一对排气阀门之间的连接;以及

(c) 一支承座，构造为可把吸气摇臂在下述位置装在一吸气摇臂支承垫部分上，所述位置与上面装有一排气摇臂的一排气摇臂支承垫部分相连接并非对称地偏移，其中所述吸气摇臂可枢转地装在所述吸气摇臂支承垫上的一吸气摇臂支座上的轴件上，以及所述排气摇臂可枢转地装在所述排气摇臂支承垫上的一排气摇臂支座上的轴件上，以致所述吸气摇臂轴件的枢转轴线沿非平行方向相对于所述排气摇臂轴件的枢转轴线线性地偏移，以及每一所述摇臂以最佳方式定位得可在发动机运转期间，在其相关的推杆与一对阀门之间自由地往复摇动。

11、如权利要求 10 所述的内燃机，其中所述摇臂组件支承座是由烧结金属制成的。

12、如权利要求 10 所述的内燃机，其中所述摇臂组件支承座是由铁或钢制成的。

13、如权利要求 11 所述的内燃机，其中所述吸气摇臂以驱动方式连接于与一对吸气阀门连接的一阀门十字头件，而所述排气摇臂以驱动方式连接于与一对排气阀门连接的一阀门十字头件。

14、如权利要求 13 所述的内燃机，其中所述吸气摇臂支座和所述吸气摇臂轴件刚性地固紧于所述摇臂支承垫部分，以及所述排气摇臂支座和所述排气摇臂轴件刚性地固紧于所述排气摇臂支承垫部分。

15、如权利要求 14 所述的内燃机，其中所述吸气摇臂支承垫部分和所述吸气摇臂支座，以及所述排气摇臂支承垫部分和所述排气摇臂支座，各自包括润滑槽道，用于当每一摇臂围绕其相应组件枢转时向每一所述吸气摇臂轴件和所述排气摇臂轴件供给润滑剂。

说　明　书

内燃机的摇臂组件

技术领域

本发明一般地涉及用于内燃机的摇臂组件，而具体地涉及一种内燃机摇臂组件，带有一简单、低成本的支承装置，既可支承也可把每一个别摇臂定位在最佳操作位置上。

背景技术

对于摇臂的寿命和相关各阀门、各喷油器和其它装置的操作来说，在内燃机上精确定位摇臂组件都是很重要的。此外，如果在发动机运转期间必须维持各摇臂和相关装置的快速运动，内燃机摇臂组件的适当支承就是必不可少的。为摇臂装置提供良好的对中和必需的支承可能会由于发动机缸盖的构造而进一步复杂化，每一气缸采用四只阀门而不是较为常用的两只阀门的发动机设计也对与这些阀门相关的摇臂组件在操作上的支承提出设计方面的挑战。有些发动机设计要求复杂形状的摇臂组件支承装置，以便把摇臂组件装设在将啮合推杆或其它连接件的位置上。这种摇臂支承装置可能复杂到足以使它们的机加工极为昂贵。

一部每一气缸采用四只阀门的发动机必须在一相对有限的区域内容放各摇臂和支承装置。每一摇臂装在单独一个支承装置上会比一对摇臂装在单独一个支承装置上具有较大的灵活性。

先前技术提出过多种用于内燃机的摇臂组件。比如，授予 Wells 等人的美国专利第 4655177 号，由本发明的受让人共同拥有，描述了一种摇臂支承装置。这种支承装置包括一种在单独一根轴上安装一对摇臂的支座。各摇臂之间的侧向间隔选择得符合与每一摇臂的两端相接合的各推杆和各阀杆的位置。这种摇臂支承装置很好地适合于每一气缸只采用两只阀门的一种发动机结构。不过，它将不会在一种既要求每缸四只阀门又要求摇臂两端的位置可啮合现有零部件的发动机结构的情况下有效地工作。

授予Melde-Tuczai等人的美国专利第4732119号公开了用于每缸具有两只或更多阀门的内燃机的摇臂支承装置。每一摇臂单独装在一独立的支承装置上，不过，这些摇臂是通过与一旋转凸轮轴上各凸轮的接触而被直接操纵的，这就严峻地提出了一些发动机设计注意事项，不同于

在一种压缩点火发动机中以最佳方式把各摇臂定位和安装在缸盖上以操纵每缸四只阀门。

授予 Kasai 的美国专利第 4721075 号公开了用于一种两阀门发动机结构的单独安装的各摇臂支承装置。

授予 Pielstick 的挪威专利第 79167 号公开了一种摇臂支承装置，安装和支承能够操纵四只阀门的各摇臂。不过，这种复杂的装置，可能制造费用很高，在单独一根轴上安装两个平行的摇臂，并在一另外的轴上安装一经过修改的第三摇臂以操纵两只阀门。其次，这种装置无法为最佳地定位和支承可操纵每一发动机气缸中四只阀门的所需各摇臂提供低成本的解决办法。

因而，先前技术一直无法提供能够装在发动机缸盖上的一种简单的、低成本摇臂支承装置，以致摇臂组件的各部件能够啮合现有的各发动机零部件，从而以最佳方式定位和支承可操纵每一发动机气缸中四只阀门所需的各摇臂。存在着对于这样一种摇臂支承装置的需要。

发明概要

因而本发明的一项主要目的是，克服先前技术的各种缺点并提供一种在发动机缸盖上单独地安装和支承可操纵每一发动机气缸四只阀门所需的各摇臂和各相关部件的、简单而又低成本的摇臂支承装置。

本发明的另一项目的是，提供一种低成本的烧结加工而成的支承装置，用于把单独一个摇臂安装在相对于一部柴油发动机之中几个其它摇臂的一个最佳的阀门操纵位置上。

本发明的又一项目的是，提供一种摇臂支承装置，用于支承一对能够啮合于现有各发动机部件以操纵与每一发动机气缸相关的四只阀门的摇臂。

前述各项目的实现的方式是，提供一种简单的低成本摇臂支承装置，能够与现有的各发动机阀门操纵部件一起在最佳的各操纵位置上把一对可操纵每一气缸四只发动机气缸阀门的摇臂支承在一发动机缸盖上面。此摇臂支承装置包括一固紧于发动机缸盖的支承座，设计得以偏移关系支承和定位两个分立的支座和轴件，在每一轴件上装有一摇臂作往复摇动，摇臂以最佳方式定位以操纵一对发动机气缸阀门。此支承座是由一种烧结金属制成的。

其它各项目的和优点将从以下的说明书、权利要求和附图中显然可

见。

附图的简要描述

图 1A 是一发动机缸盖的透视顶视图，表明装在缸盖上的按照本发明的各定位支承座和各摇臂组件，其中显示一摇臂与一发动机推杆相接触；

图 1B 是从与图 1A 相反的方向看到的图 1A 中发动机缸盖、各定位支承座和各摇臂组件的透视顶视图；

图 2 是一发动机缸盖的顶视图，表明根据本发明的三个摇臂组件；

图 3 是一按照本发明的摇臂组件的分解透视图；

图 4 是沿着直线 4 - 4 所取的、图 2 中发动机缸盖的横截面视图；

图 5 是沿着直线 5 - 5 所取的、图 2 中发动机缸盖的横截面视图；以及

图 6 是沿着直线 6 - 6 所取的、图 2 中发动机缸盖的横截面视图。

优选实施例的描述

可供发动机各部件以最佳效率发挥作用的位置往往受到各种设计考虑的限制，即必须估计到不能挪动或重新定位的其它一些发动机部件的位置。当一台发动机重新设计以便为每一气缸装设四只阀门来代替通常的两只阀门时，某些驱动系统和阀门操作装置是不可挪动的。这就要求修改其它一些驱动系统和阀门操纵装置以确保各阀门以最佳效率工作。推杆的位置，比如说，是相对固定的和不可更改的。结果，用以形成各推杆与各阀门之间的驱动连接装置的各摇臂必须定位得致使一摇臂的一端可以由一推杆接触，并致使摇臂的另一端接触操纵每一气缸相关的四只阀门中的两只所需要的十字头或其它装置。各摇臂与现有发动机零部件相啮合的需要，再结合由发动机缸盖所提出的空间限制，看来会为每组四只气缸阀门所需的一对摇臂规定复杂的支承装置。本发明为摇臂组件提供低成本支承座，既可安装支承各单个摇臂的轴件，又为各摇臂提供适当的轴向定位。尽管摇臂支承装置的形状显得复杂些，但这种设计确实可使成本降低，因为此装置可以烧结成形而不用机加工。本发明的摇臂组件也可以有效地安装一对摇臂，以致在发动机运转期间各摇臂可以自由往复摇动并避免与例如各阀簧这种构件相接触。

本设计采用单独的各摇臂，各自单独地装在其本身的轴和支座上以围绕此轴的轴线往复摇动。单一的支承装置支承着操纵与每一气缸相关

的四只阀门要求的两个摇臂的各轴和支座。这种结构提供了此前采用各种现有的摇臂支承组件所未达到的灵活性。

现在参照附图。图 1A 和 1B 表明发动机缸盖 10 的两幅相反的透视图，缸盖上面装有几部根据本发明的摇臂组件 12 。在图 1A 中，缸盖是从发动机驱动系统的推杆一侧观看的，而在图 1B 中，缸盖是从发动机驱动系统的阀门一侧观看的。发动机缸盖相对于发动机驱动系统之中的各主要零件的尺寸和形态不易于有很大的变动。此外，某些驱动部件，比如构成实心推杆 16 与由摇臂组件 12 操纵的各排气阀（未画出）之间的联杆的推杆 14 是相对固定的。尽管在此示出的是实心推杆 16 及其相关的推杆 14 ，但本发明的摇臂组件也可以有效地与其它一些类似的构件一起使用，比如液压挺杆之类。因而，本发明的摇臂组件 12 设计得提供了在各种缸盖形态和尺寸的范围之内的各种必需的操作上的连接。其次，各摇臂支承座的形态使得可能精确地把各摇臂定位在发动机缸盖上面。

每一摇臂组件 12 包括一对摇臂 18 和 20 ，围绕基本上平行于缸盖纵向轴线的一根轴线往复摇动或枢转，以便响应发动机驱动系统的运动而抬起和放下吸气和排气阀门。在图 1A 和 1B 中可以看出和在其它附图中可以更为清楚地看出，每一摇臂 18 或 20 绕之往复运动的各条轴线并不是同轴的或对齐的，而是彼此稍微有所偏移。各摇臂的这种偏移安装提供了最大的灵活性，以便把各摇臂安置在将会在每一气缸带有四只阀门的发动机驱动系统中形成各种必需的啮合连接的位置上。一种支承座 22 ，具有图示的复杂形状，制成并固定于缸盖 10 。

支承座 22 的结构可容放一排气摇臂 18 ，通过一十字头 24 连接于两只排气阀门 26 和 28 ，以及一吸气摇臂 20 ，通过一十字头 30 连接于两只吸气阀门，在图 1A 和 1B 中只画出一只阀门 32 。支承座 22 可精确地定位摇臂 18 和 20 ，以致各自能够形成在其相应推杆 14 与十字头件 24 、 30 之间的各种必需的驱动连接。在发动机缸盖上，可供用以容放所有这些构件在其适当的方位上的空间是受到限制的。不过，发明人设计出了一种摇臂组件支承座 22 ，不仅符合所有必要的设计约束条件，而且尽管形状复杂但成本很低。支承座 22 ，最好是由铁或钢制成，不需要作昂贵的机加工，而可以烧结出来。每一排气摇臂 18 可以单独地相对于其对应的吸气摇臂 20 安装在支承座 22 上面，这在下面将会详细

说明，在图示的偏移配置中有效地啮合发动机驱动系统的各推杆和各阀门。

图 2 是发动机缸盖 10 的一端的顶视图，表明三个摇臂组件 12 的位置，每一组件包括一排气摇臂 18 和一吸气摇臂 20。排气摇臂 18 转动轴线 a 相对于吸气摇臂 20 转动轴线 b 的偏移关系可以在图 2 的左端清楚地看到。此外，为形成与各推杆和各阀门十字头二者的必需的啮合接触、同时避开其它各发动机部件而需要的每一排气摇臂 18 和每一吸气摇臂 20 的不同形态也可在图 2 中清楚地看到。各排气摇臂 18 稍微大于和在形状上不同于各吸气摇臂 20。

图 3 以分解透视图表明按照本发明的一种摇臂组件 12 的各主要部件。把吸气和排气摇臂安装在沿轴向偏移的位置上以致各摇臂在各推杆与各吸气和排气阀门之间形成最佳驱动连接的支承座 22 的形态在图 3 中可以清楚地看到。每一支承座 22 包括一排气摇臂支承垫 23 和一吸气摇臂支承垫 29，由一桥接部分 27 连接起来。设计这种形态目的在于精确地安装一对摇臂，而且具有当每一摇臂装在一单独轴件上时所容许的灵活性。在排气摇臂支承垫 23 和在吸气摇臂支承垫 25 上面分别装有两个支座 36 和 38，每一支座具有一凹下的上表面 40、42，曲率半径定得可以分别容放一基本上圆柱形的轴件 44、46。每一轴件 44、46 刚性地固紧于其相应的支座 36、38，并通过支承座 22 固紧于缸盖 10。支座 36 和轴件 44 把排气摇臂 18 装于垫 23，而支座 38 和轴件 46 把吸气摇臂 20 装于垫 25。每一摇臂 18、20 包括一相应的安装孔眼 48、50。圆柱形轴件 44 穿过孔眼 48 以便把摇臂 18 装于支座 36，而圆柱形轴件 46 穿过孔眼 50 以便把摇臂 20 装于支座 38。各安装螺栓（未画出）用来把每一圆柱形轴件 44、46 刚性地固紧于其相应的支座。螺栓容放孔 52 和 54 设置在圆柱形轴件 44 和 46 之中与支座 36 和 38 之中的螺栓容放孔 56 和 58 对齐，因而把各摇臂支承装置固紧于支承座 22，使摇臂 18 和 20 正确取向以触接相应的推杆和一对阀门。

每一摇臂 18、20 具有一推杆接触端 60、62 和一阀门十字头接触端 64、66。于每一推杆接触端 60、62 固紧一摇臂调节螺丝 68，最好是用一锁紧螺帽 70。阀门十字头接触端 64 和 66 分别固紧于十字头固紧组件 72 和 74。每一十字头固紧组件最好是包括一摇臂承口 76、一 O 形密封圈 78，以及一摇臂端部枢轴 80。

图 4 表明本发明的摇臂组件沿着图 2 中直线 4 - 4 的横截面视图。这一视图显示了吸气摇臂 26 和排气摇臂 18 相对于阀门 34 的位置。图中一盖罩 11，遮住摇臂组件。

图 5 表明本发明的摇臂组件沿着图 2 中直线 5 - 5 的横截面图。排气摇臂 18、推杆 14 和推杆 16 与排气阀门 26 和 28 之间的连接详细地示于图 5 之中。

图 6 表明本发明的摇臂组件沿着图 2 中直线 6 - 6 的横截面视图。吸气摇臂 20、推杆 14 与吸气阀门 32 和 34 之间通过十字头 30 的连接详细地示于图 6。此外，图 6 显示了用以向轴件 46 和向吸气摇臂 20 供给润滑剂的润滑剂通路系统。支承座 22 和支座 38 之中的润滑剂槽道 82 连通于发动机缸盖 10 之中的润滑剂孔眼 84。润滑剂孔眼 84 从发动机润滑剂供应源（未画出）把润滑剂传送到润滑剂槽道 82 内并通过一孔口 86 传送到轴件 46 和摇臂 20。当摇臂 20 在轴件 46 上往复摇动时，润滑剂流动在轴件 46 周围并流到吸气摇臂 20 的内侧上表面上面。用于排气摇臂 18 的轴件 44 包括一类似的润滑剂槽道和孔口（未画出）。

工业实用性

本发明的摇臂支承组件的主要用途在于，把吸气和排气摇臂安装在缸盖上以便在每一发动机气缸采用四只阀门的一种内燃机，特别是一种压缩点火式柴油机的各推杆与各气缸阀门之间提供必要的操作上的驱动连接。

说 明 书 附 图

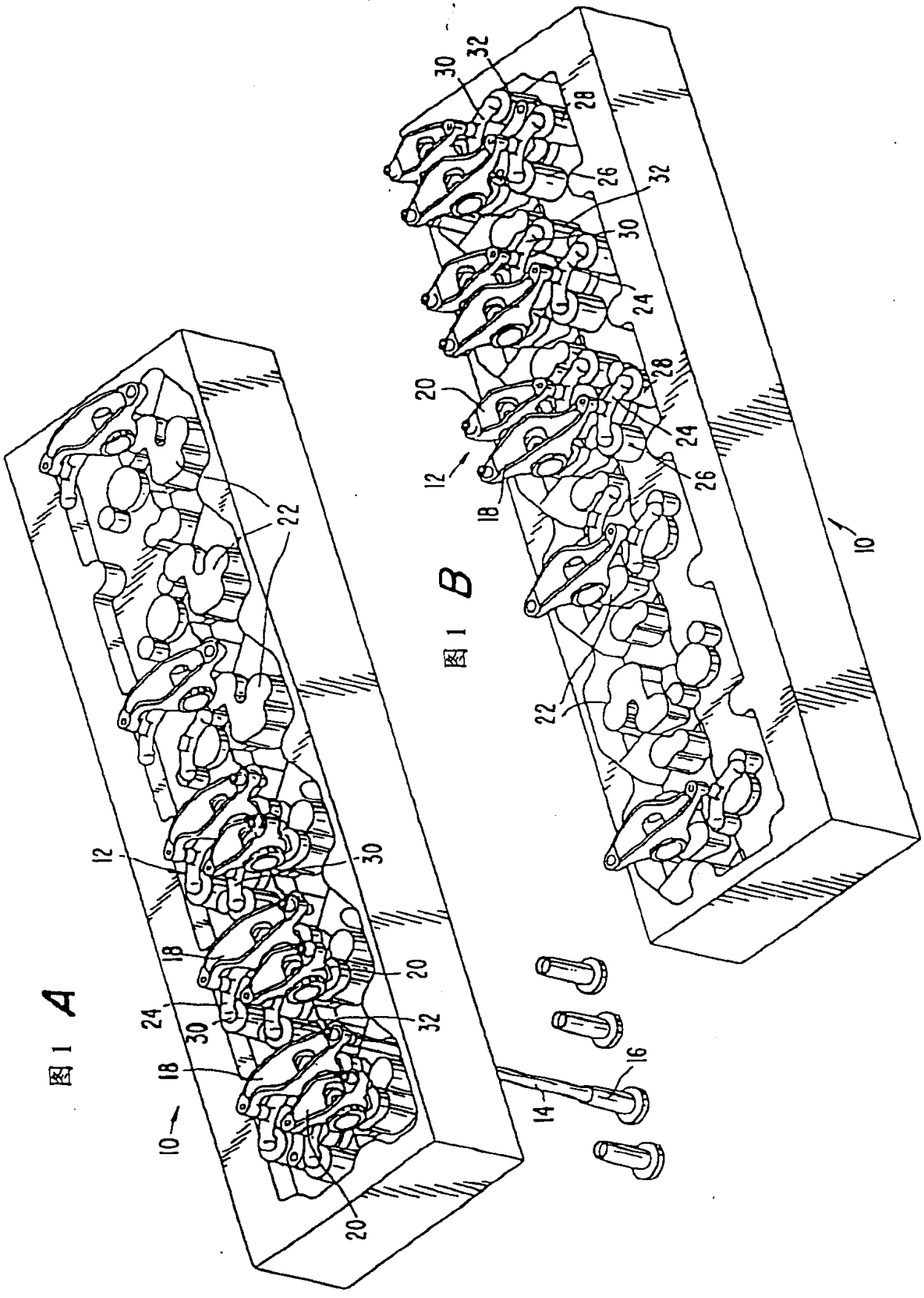


图 1 A

图 1 B

图 2

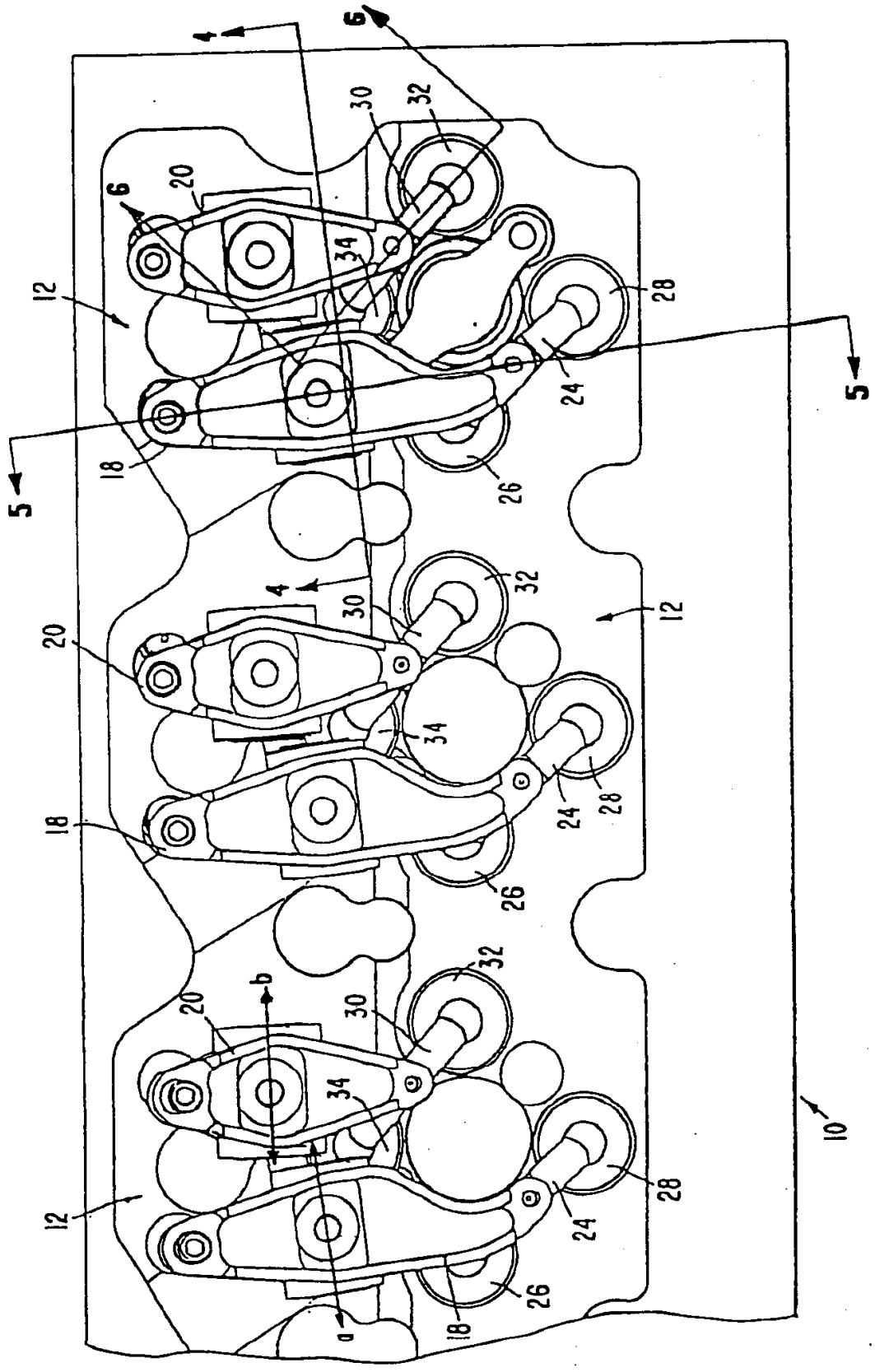


图 3

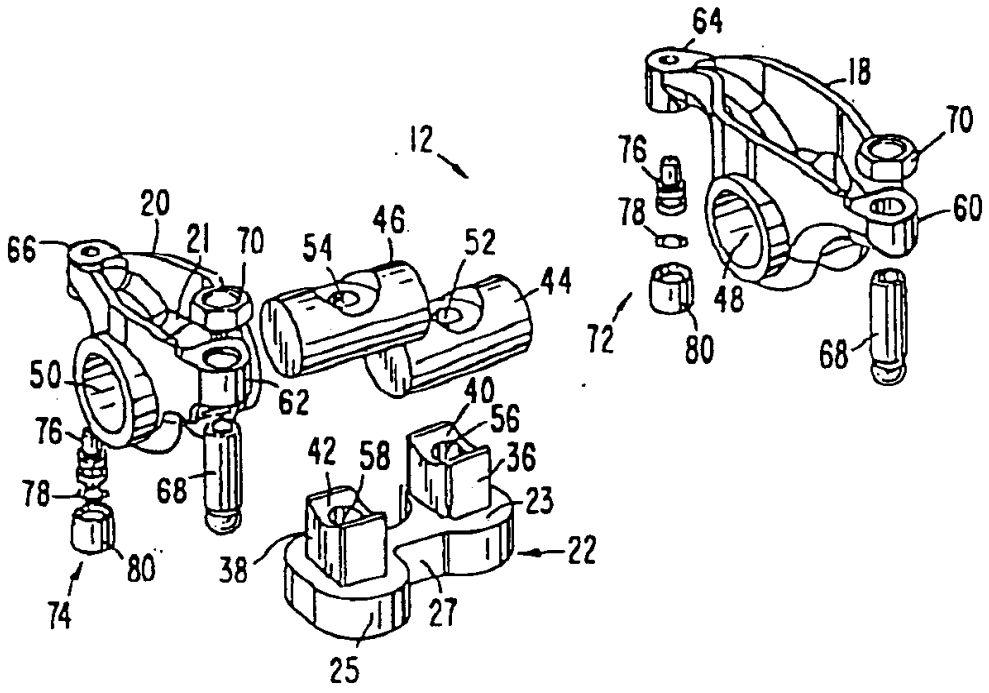

64
18
70
12
76
78
60
20
21
70
54
46
52
44
66
48
72
80
68
50
62
40
56
76
42
58
36
78
68
23
80
38
22
74
27
25

图 4

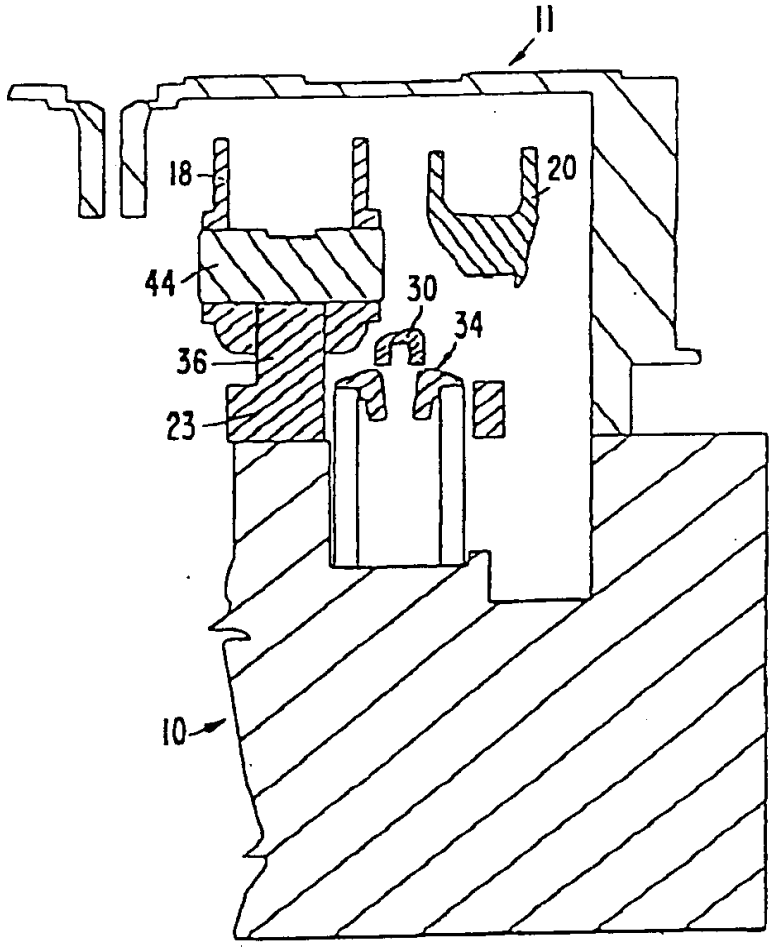

11
18
20
44
30
34
36
23
10

图 5

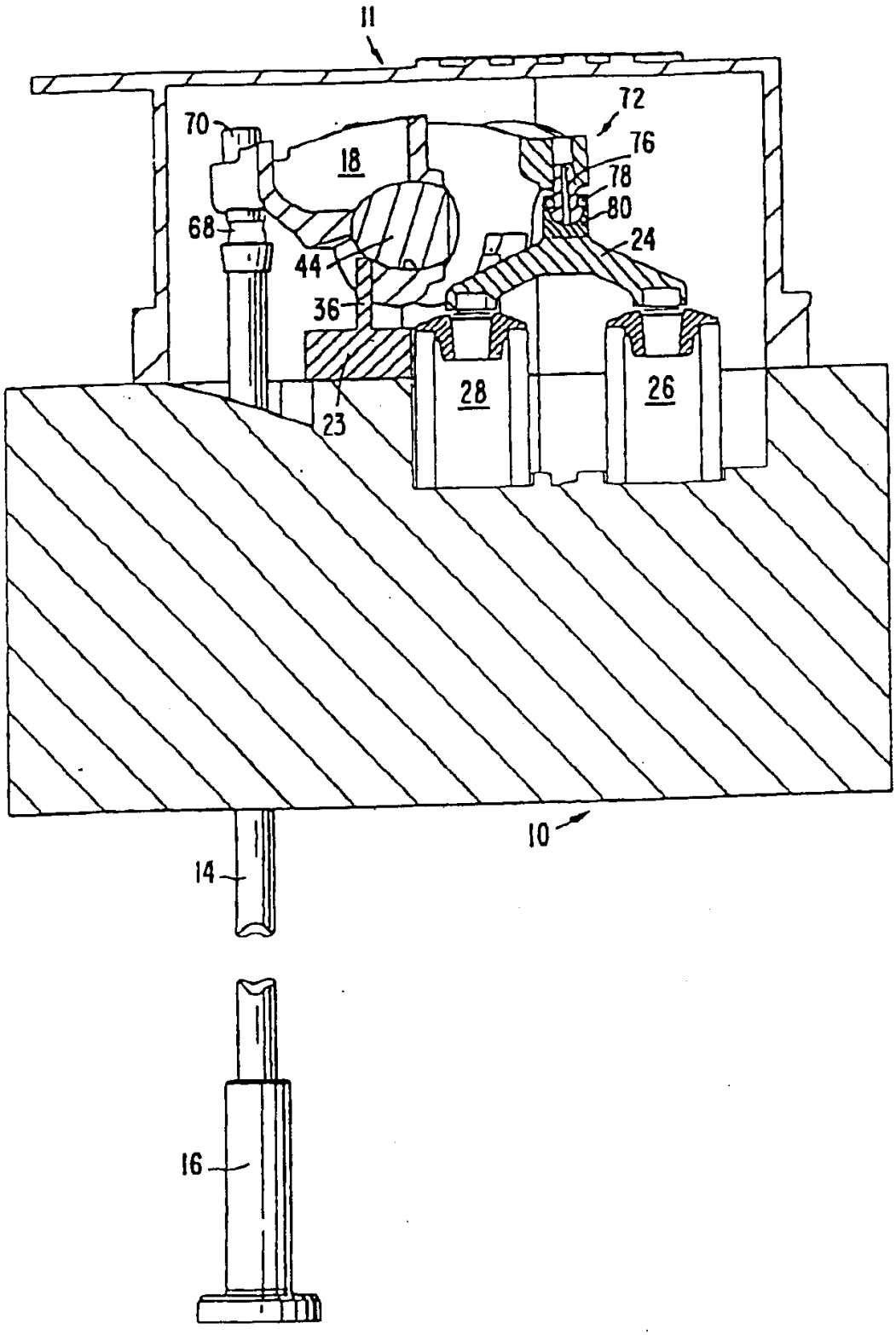
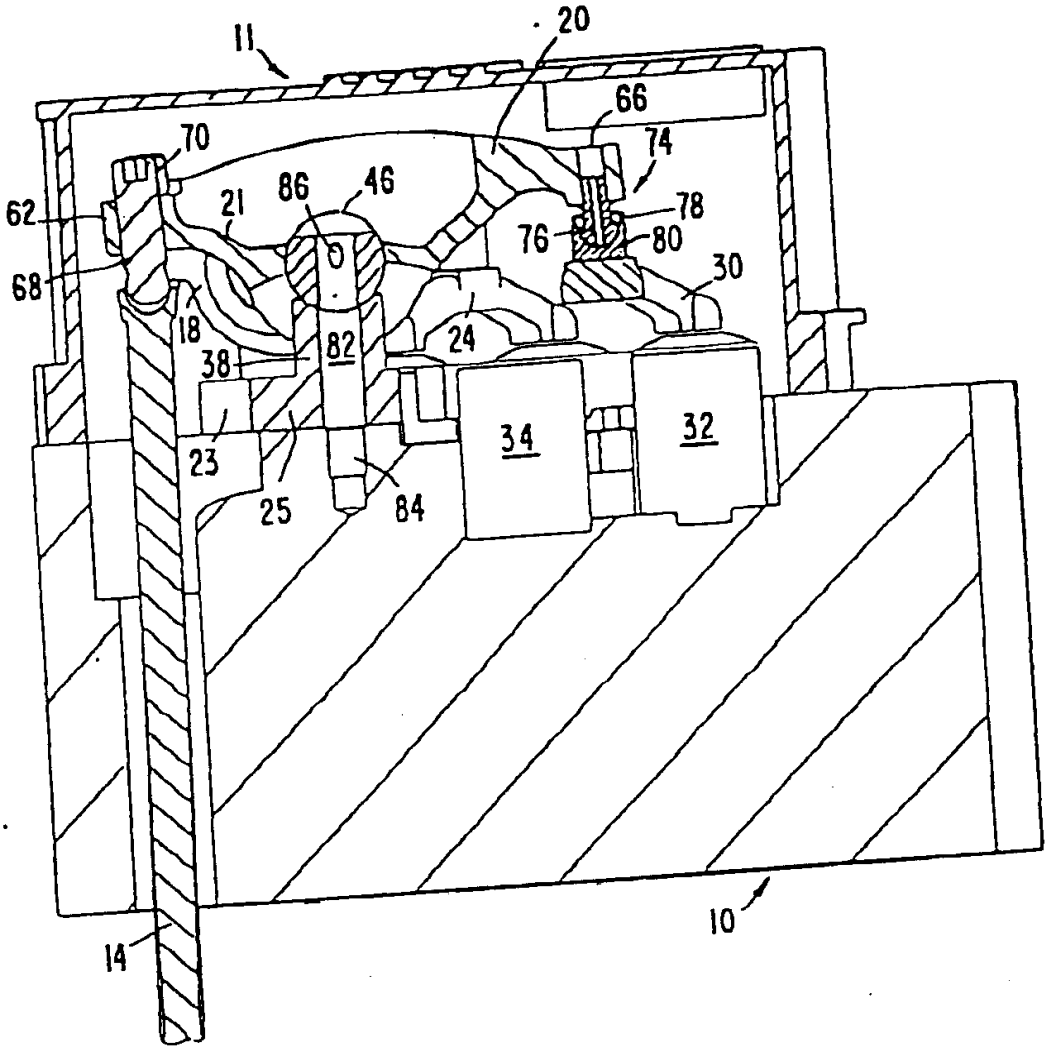


图 6


11
20
66
70
74
62
21
86
46
78
76
80
68
30
18
24
38
82
34
32
23
25
84
14
10