

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F01L 1/12

F01L 1/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108049.3

[45] 授权公告日 2002 年 7 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1087390C

[22] 申请日 1996.3.28

[21] 申请号 96108049.3

[30] 优先权

[32] 1995.3.28 [33] US [31] 412474

[73] 专利权人 易通公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 K·哈姆普顿 D·M·普雷斯頓
D·A·斯特雷奇 D·J·尼尔森
N·L·塔克

[56] 参考文献

DE4136143A1	1993. 5. 6	F01L1/12
GB2185784A	1987. 7. 29	F02D13/02
US4151817	1979. 5. 1	F01L1/34

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

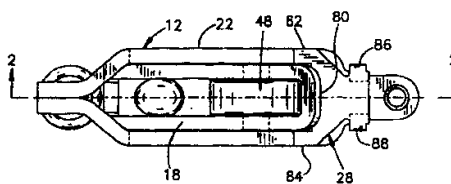
代理人 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 气阀控制系统

[57] 摘要

一种用于内燃机的气阀控制系统,其尤其适合于使发动机气阀有选择地致动及退动。该系统包括一个与凸轮接触的内摇臂及一个与气阀结合的外摇臂,该内外摇臂彼此相互套接并可旋转地与静止的间隙调节器的输出顶柱接触。摇臂的旋转支点置于外摇臂结合该阀的位置和另一个位置之间,在该位置有一个弹簧在内、外摇臂之间,将内摇臂压向该凸轮并将外摇臂压向该阀。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于内燃机的阀控系统(12)，它包括一缸头(10)，一提升阀(25)及一个其上带有凸轮凸角(20)的凸轮轴，所述控制系统包括在所述缸头上形成旋转支点的装置(30)；一个装设相对所述旋转支点旋转并与所述提升阀结合的第一摇臂(22)；一个装设相对所述第一摇臂旋转并与所述凸轮凸角结合的第二摇臂(18)；使所述第一摇臂受偏压与所述旋转支点结合并使所述第二摇臂受偏压与所述凸轮凸角结合的装置(26)；及响应于由所述凸轮凸角作用于所述第二摇臂上的力而有选择地使所述第一和第二摇臂相互关连以便围绕旋转支点协调运动的装置(16, 28)；使所述第一摇臂受偏压与所述旋转支点结合及使所述第二摇臂受偏压与所述凸轮凸角结合的所述装置包括一个在所述第一和第二摇臂之间作用的弹簧(26)；

其特征在于，其中所述第一摇臂包括一个在其一端(58)处形成有一连接元件(62)的第一加长臂件(62)，一个形成于其相对端(56)处的第一弹簧载表面(60)，及一个形成于所述气阀接触件和所述弹簧装载表面之间的第一旋转支承件(66)；所述第二摇臂包括一个在其一端处形成有一接触表面(38)的第二加长臂元件，一个形成于其相对端处的第二弹簧装置表面(44)，一个形成于所述接触表面和所述弹簧装载表面之间的第二旋转支承件(42)。

2. 如权利要求 1 所述装置，其特征在于，用于使所述第一和第二摇臂相互连接的所述装置包括一个滑动地装在所述第一和第二摇臂之一上的并可在第一位置和第二位置之间运动的部件(28)，及可操作使所述板件在所述第一和第二位置之间运动的装置(16)，在该第一位置该板件与所述摇臂的另一个结合，在该第二位置，该板件不与所述的另一个摇臂结合。

3. 如权利要求 1 所述装置, 其特征在于, 所述旋转支承件限定构成第一凹形支承表面和凸形支承表面; 并在其上形成有第二凹形支承面; 以及一个在所述旋转支承元件和所述接触表面之间的凸轮接触件(48); 所述第一臂件装载于: 限定构成旋转支点并使第一凹形支承面与所述旋转支点接触的所述装置上, 并且所述第二臂件装载于所述第一臂件上并使第二凹形支承面与所述凸形支承面结合; 作用于所述第一和第二摇臂之间的所述弹簧包括一个装载于所述第一和第二弹簧装载表面之间的压缩弹簧。

4. 如权利要求 3 所述装置, 其特征在于, 所述凸轮接触元件包括一个安装在所述第二臂件上旋转的滚针组件。

5. 如权利要求 3 所述装置, 其特征在于, 所述第一臂件(22)包括: 一个大致为长方形并带有隔开的侧壁(52, 54)及收缩的端壁的结构, 所述端壁之一限定构成所述第一弹簧装载表面; 及一个形成于所述隔开的侧壁之间的梁腹件(64), 所述第一旋转支承件形成于所述梁腹件上; 并且所述第二臂(18)包括: 一个大致为长方形的结构, 该结构包括一个大致为 U-形的部分, 该部分具有隔开的壁(34, 36)及一个限定构成所述接触表面(38)的封闭端部, 和一个形成于所述侧壁之间的脊背件(40), 该脊背件的第一部分限定构成所述第二旋转支承件, 该脊背件的第二部分限定构成所述第二弹簧接收表面; 所述第一和第二臂与装在相隔开的, 第一臂弹簧保持表面的壁内的所述第二臂相互配合, 并且所述弹簧布置得使所述弹簧的偏压力有效地保持该第二旋转支承面与所述第一旋转支承面结合。

6. 如权利要求 4 所述装置, 其特征在于, 所述滚针装在装于通孔(46)中的轴(76)上, 该通孔形成于所述第二臂的相互隔开的端部, 该轴由与所述第一臂的隔开臂接触而限制住。

7. 如权利要求 5 所述装置, 其特征在于, 还包括形成于所述第二臂上并与所述第一臂结合以限制所述第一和第二臂间的相对运动的一个或多个止动件(50, 51)。

8. 如权利要求 5 所述装置, 其特征在于, 在所述第二臂上的接触表面布置于相当接近于所述第一臂的一个第一收缩端壁, 所述第一端壁具有一形成于其上的平坦表面, 所述可选择地关连的装置包括一个板件(28), 它可沿着所述平坦表面滑动至一位置, 在该位置, 当所述臂相对彼此旋转时, 该板件由所述接触表面接触。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述装置, 其特征在于, 所述旋转支承点(30)由装在所述缸头上的液压间隙调节器(32)的输出件限定构成。

说明书

气阀控制系统

本发明涉及内燃机用气阀操作装置,尤其是涉及在发动机不同的工况期间改变这种发动机的进或排气阀的工作特性的装置。

在现有技术中,用于多气阀发动机的可变气阀控制系统是众所周知的,其中进和/或排气阀或者可有选择地致动或者按选择的升程曲线致动。

一种这样的公知系统描述于美国专利 No. 4151817 中,该专利公开了与第一凸轮型线配合的第一摇臂件,与第二凸轮型线配合的第二摇臂件及将第一和第二摇臂件互连或栓接的装置。

在先有技术的系统中存在着特定的问题,该系统按在该装置中结合液压间隙调节器的阀系形式工作,因为当该气阀处于其非工作状态并且不存在由气阀弹簧施加的阻力时,该系统必须设计得可以防止该间隙调节器过分膨胀或产生“泵送”现象。在先有技术系统中,有必要在该摇臂结构上设置辅助接触面,它可保持与形成于凸轮轴上的基圆凸轮结合。

本发明的目的是:将上述美国专利的系统的可铰接的摇臂的设计结合于一个特别是可操作的系统中,从而可选择地使发动机气阀致动或退动。另一目的是:提供一个与先有技术的各系统相比制造成本更低,反应得到改善,需要更小的操作力并具有更长的使用寿命的系统。

根据本发明的一种用于内燃机的阀控系统,它包括一缸头,一提升阀及一个其上带有凸轮凸角的凸轮轴,所述控制系统包括在所述缸头上形成旋转支点的装置;一个装设相对所述旋转支点

旋转并与所述提升阀结合的第一摇臂；一个装设相对所述第一摇臂旋转并与所述凸轮凸角结合的第二摇臂；使所述第一摇臂受偏压与所述旋转支点结合并使所述第二摇臂受偏压与所述凸轮凸角结合的装置；及响应于由所述凸轮凸角作用于所述第二摇臂上的力而有选择地使所述第一和第二摇臂相互关连以便围绕旋转支点协调运动的装置；使所述第一摇臂受偏压与所述旋转支点结合及使所述第二摇臂受偏压与所述凸轮凸角结合的所述装置包括一个在所述第一和第二摇臂之间作用的弹簧；其特征在于，其中所述第一摇臂包括一个在其一端处形成有一阀连接元件的第一加长臂件，一个形成于其相对端处的第一弹簧载表面，及一个形成于所述气阀接触件和所述弹簧装载表面之间的第一旋转支承件；所述第二摇臂包括一个在其一端处形成有一接触表面的第二加长臂元件，一个形成于其相对端处的第二弹簧装置表面，一个形成于所述接触表面和所述弹簧装载表面之间的第二旋转支承件。

本发明的其它目的和优点，当结合附图时，将从以下说明中变得更加清楚。

图 1 是本发明的局部平面视图；

图 2 是图 1 的 2-2 线剖取的剖视图；

图 3 是本发明的第一摇臂的平面视图；

图 4 是沿图 3 的 4-4 线剖取的剖视图；

图 5 是本发明的第 2 摇臂的平面图；

图 6 是沿图 5 中 6-6 线剖取的剖视图；

图 7 是表示力作用于其上的本发明的示意图。

首先参见图 2，其中表示了顶置凸轮式内燃机的缸头部分 10，该顶置凸轮式结合了本发明的气阀控制系统 12。如其中图中所示，

该气阀控制系统 12 是这种形式的,即它特别适合于有选择地使发动机气阀致动或退动,并且包括一摇臂组件 14 及一致动组件 16,该组件 14 可在作用状态和非作用状态之间提升。在作用状态该组件 14 可操作打开气阀,在非作用状态,气阀不被打开;该致动组件 16 在其作用状态和非作用状态之间可操作提升该摇臂组件。

该摇臂组件 14 包括一个可与发动机的阀致动凸轮 20 结合的内臂组件 18,一个与在正常时通常由一弹簧 25 保持关闭的提升阀 24 相结合的外臂 22,一个在该内外臂之间作用使该内臂受偏压与凸轮 20 结合,使该外臂受偏压与静止的间隙调节器 32 的顶柱 30 结合的偏压弹簧 26 及一个闩接件 28。该闩接件 28 可滑动地装在外臂上并且可有效地将内外臂闩接在一起,从而限定该控制系统的作用状态,或者将它们解闩,从而限定了非作用状态。在本发明的优选实施例中,外臂 22 可绕枢轴转动地装在顶柱 30 上,而内臂 18 可绕枢轴转动地装在外臂 22 上。间隙调节器 32 的结构及功能是公知的,因此在此不作详细描述。

为了更好地了解内外臂之间的关系,请参见对图 3~6 中这些零部件的详细说明。

参见图 3 和 4,内臂 18 最好是一种冲压结构,该结构之平面图通常为 U 形,具有相互隔开的壁部 34 和 36,一个在 U 形的底部处的接触件 38 及一中心脊背部分 40。该脊背部分 40 限定构成该臂的旋转支点及弹簧限位件 44,该支点带有承窝部分 42 的形式,该承窝部分 42 如以下所述一样与外臂接触。对齐的孔 46 形成于壁 34 和 36 中,以便安装滚针组件 48(参见图 2)的轴。如以下更详细描述的那样,接触件 38 限定构成一个与外臂 22 及栓接件 28 相互作用的闩接表面。一对朝伸出的止动件 50,51 形成于壁 34,36 上,从而限制内外臂之间的相对运动。

参见图 5 和 6, 该外臂 22 通常在平面图中为长方形件, 具有隔开的侧壁 53 和 54 及收缩的端部 56 和 58, 该端部 56 限定构成一弹簧限位件 60, 而端部 58 限定构成一阀接触底板 62。在壁 52 和 54 之间形成一梁腹 64, 并限定构成一承窝部分 66, 当该些臂组装时, 该部分 66 装设在内臂的承窝部分 42 和间隙调节顶柱 30 之间。壁 52 和 54 在 68 和 70 处加工出狭槽, 以安装门接件 28。

再参见图 2, 组装时, 该内外臂借助于将内臂 18 的脊背部分 40 装纳在外臂 22 的梁腹件 64 上方而套装在一起。该滚针组件 48 装纳于内臂的壁 34, 36 之间, 并且该滚针轴在孔 46 内为滑动配合。由于该内臂装纳于外臂的壁 52, 54 之间, 因此在工作期间, 轴 76 总是与各臂保持接触, 从而不需要任何有效的固定装置, 如螺母锁紧装置, 来固定该滚针组件。

当该组装好的摇臂装配于发动机中时, 该外臂 22 的承窝部分 66 位于间隙调节器 32 的柱塞 30 上方, 其使该内臂 18 的滚针组件 48 与凸轮 20 接触, 并使该外臂 22 的接触底板 62 与气阀 24 接触。当弹簧 26 在内外臂之间处于限位器 44 及 60 上时, 该内臂 18 (经滚针 48) 被偏压与凸轮 20 结合, 而该外臂 22 受偏压与阀 24 结合, 该摇臂组件 14 相对于间隙调节器的纵向轴线的角位置由阀 24 的杆的端部保持, 该阀杆夹持在外臂 22 的收缩端部 58 的臂之间。

该控制系统 12 借助于门接件 28 在其作用状态与非作用状态之间移动。在图示实施例, 该门接是装在外臂 22 上并与内臂的接触件 38 结合的一板形件。该门接件 28 包括一个沿外臂的顶面滑动并带有一个与内臂的接触件 38 结合的中心区 80 的平板件 78, 及一对轴向延伸的并跨过内臂而可装载于该外臂的狭槽 68 和 70 中的爪卡件 82 和 84。该门接件受偏压而进入其门接位置并由部分地包围外臂的端部 58 的凸出部 86 和 88 保持在外臂上就位。如

图 1 和 2 所示,该门接件处于其作用位置或者与由内臂结合的中心区 80 相结合的位置。在该位置,当凸轮 20 旋转通过图 2 中的虚线位置时,凸轮 20 作用于滚针组件 48 上的力通过门接件 28 传递至外臂 22 及气阀 24,使该气阀运动至其开启位置。

为了使该组件从其作用状态转换至其非作用状态,该门接件 28 如图 2 所示由致动组件 16 使其向右运动,使该门接件滑出与内臂结合的状态。由于门接件没有门接上,因此凸轮作用于内臂上的力不能传递至外臂,因此气阀保持在其关闭位置。

在图示实施例中,由于不同的线性致动结构可用于移动该门接件 28,并且所采用的实际结构将取决于与安装该系统的特定发动机相关连的空间及支承限制,因此图中示出的致动组件在某种程度上讲是一种示意图。如其中所示,该组件包括适合连接至发动机上的悬臂件 90,一个连接至该悬臂件 90 上的电磁线圈 92,一个在 96 处可旋转地支承到该悬臂件 90 上并可滑动地装载于该门接件 28 内并由电磁线圈的输出件 98 及作用在该线圈 92 和杆 94 之间使该门接件受偏压处于正常的结合位置的压缩弹簧 99 配合致动的致动杆 94。为了调节气阀的运动,该杆 94 穿过一个形成于该门接件上的球窝件,允许当该门接件在图中实线所示的气阀关闭位置与图中虚线所示的气阀开启位置之间运动而在该致动器及门接件之间不存在过大的间隙时,该门接件沿该杆 94 滑动。

图 7 是气阀控制系统 12 的示意图,其中示出了该系统在不需基圆接触件及类似物时是如何克服间隙调节器在解门状态时泵升现象所带来的问题的。该间隙调节器泵升现象主要关系到使该控制系统保持适当的功能。当由臂与凸轮 20 的基圆结合时,过份的泵升现象将会影响门接及解门功能。在门接状态,泵升现象将使内臂的接触件 38 压载于该门接件 28 上,从而不允许该门接件解门。

在解门状态, 泵升现象将使该门接件 28 处于门接之下方, 从而不允许再次进行门接。

当从顶柱 30 向上的力超过在基圆处从内摇臂向下的负荷时, 产生泵升状况。从间隙调节器 32 来的力是顶柱弹簧载荷及供给间隙调节器作用于顶柱突伸区域的高压油的压力之和, 该力试图将顶杆顶出调节器体中, 该油压是这一试图的主要贡献者。这种非平衡条件推动该顶杆及外臂 22 向上运动, 这就会引起该外臂绕阀杆顶部旋转, 直至达到静态平衡。当该外臂和顶柱轴向向上运动时, 该内臂 18 也被推向上运动。由于凸轮 20 阻止该滚针组件 48 向上运动, 因此, 随着顶柱向上运动该内臂被迫绕该滚针的轴线转动, 压缩该弹簧 26, 增加内外臂间的载荷, 最终导致达到静止状态或者直到该顶柱到达其行程的止点。

与泵升状况相对的是泄漏现象。当弹簧 26 施加之负荷超过间隙调节器来之载荷时, 这一现象发生。该泄漏是由与外臂的壁 52 和 54 结合的止动件 50 和 51 控制的。当弹簧 26 施加一载荷于该止动件时, 该载荷在间隙调节器及该止动件之间分摊直到静状条件再达到为止。在下列方程式中, F_1 是由间隙调节器的顶柱 30 作用于摇臂组件上的力, F_2 是作用于该内外臂之间的弹簧 26 的弹力, F_3 是凸轮 20 作用在滚针组件 48 上的力, F_4 是阀杆顶部的反作用力, F_5 是在止动件 50 和 51 处内外臂之间的力, F_6 是在顶柱接触作用在内外臂之间的力。

从图中, 可以看出: 作用于该系统上的力都相对于由外臂的承窝件 66 限定而成的旋转支点 P 而作用。作用于 P 点的弹力 F_2 对内臂 18 施加一作用力, 当凸轮处于其基圆上时, 该力保持该滚针组件 48 与凸轮 20 接触, 并且当凸轮运转至其作用或开阀位置时, 该力抵抗凸轮力 F_3 。 F_2 力也施加一力至该外臂 22 上, 保持该底板 62

在所有的工况下都与气阀 24 接触。

当该系统处于图中所示的结合或作用状态时, 由凸轮 20 施加于滚针组件 48 上的力 F_3 通过门接件 28 从该内臂的接触件 38 传递至该外臂 22, 及气阀 24, 从而抵抗气阀弹簧的弹力而开启该气阀。

当该滚针组件 48 与凸轮的基圆接触并且作用在门接机构上的力保持在最小时, 该系统实现从作用状态到非作用状态的转移。在非作用状态, 该门接件 28 从接触件 38 和外臂之间解门, 从而允许内外臂在间隙调节器处相对彼此转动, 其中 F_3 力不足以产生气阀运动。在这一状况时, 算出弹力 F_2 , 以保持内臂的滚针组件 48 与凸轮 20 接触, 而外臂与气阀 24 接触。同时保证足够的力作用于顶柱上以抵抗该顶柱力 F_1 并阻止该间隙调节器产生泵升现象。

参见图 7, 以下方程式限定了上述各力, 其中“ ϵ ”定义为作用于止动件 50 和 51 上的弹力的分数, 当凸轮处于基圆上时, 该弹力防止该间隙调节器产生泄漏, 并使该间隙置于门接件的交界面处。(理论上讲该力应为零):

$$(1) \epsilon = \frac{F_5}{F_2}; \quad (2) F_2 = \frac{(F_1)(d)(c)}{(c-d)(a-\epsilon b)}$$

$$(3) F_4 = \frac{(F_1)(d)}{(C-d)} \quad (4) F_3 = \frac{(F_1)(c)}{(c-d)}$$

$$(5) F_6 = (F_1)(c) \left[\frac{(d+a)+\epsilon(d-b)}{(c-d)(a-\epsilon b)} \right]$$

说明书附图

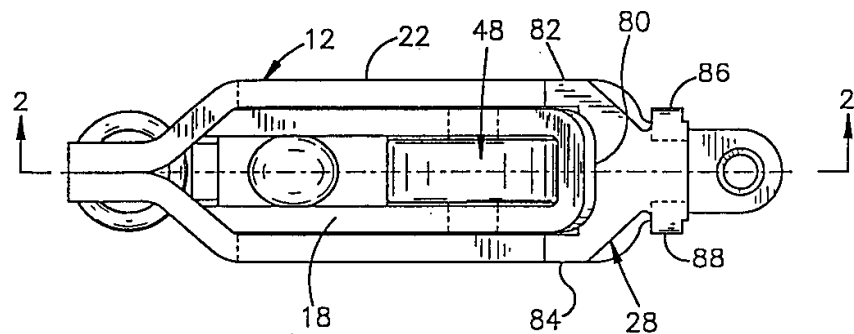


图 1

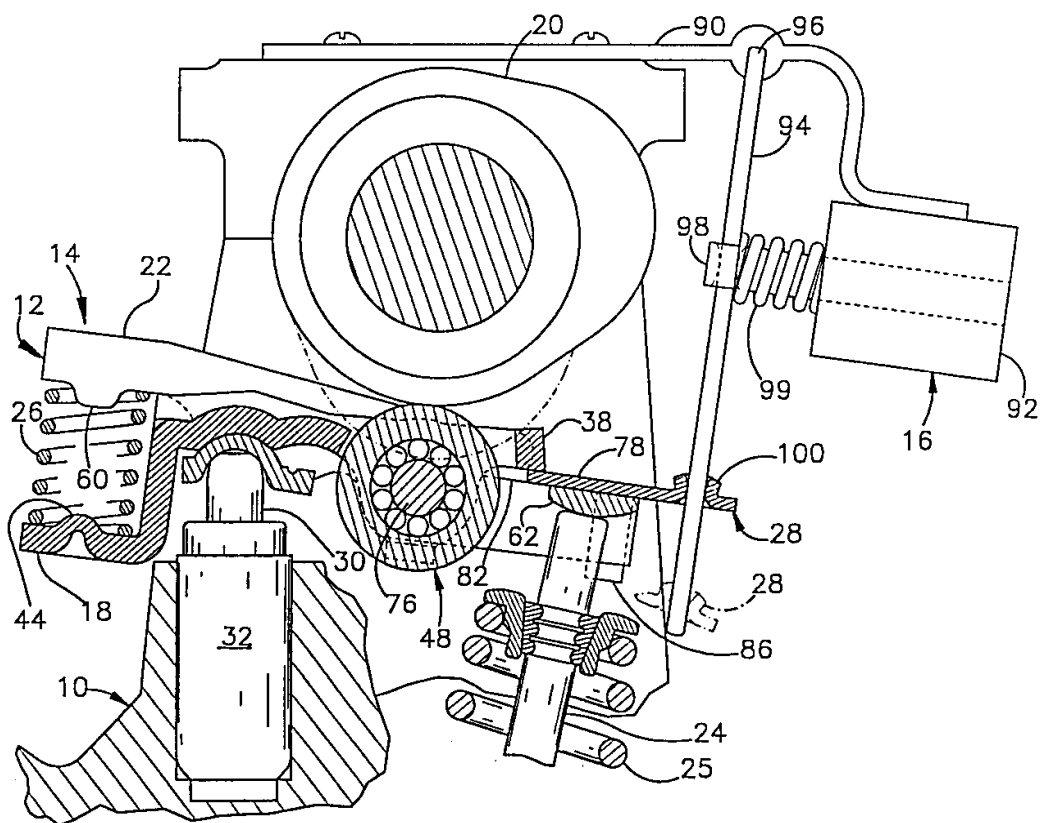


图 2

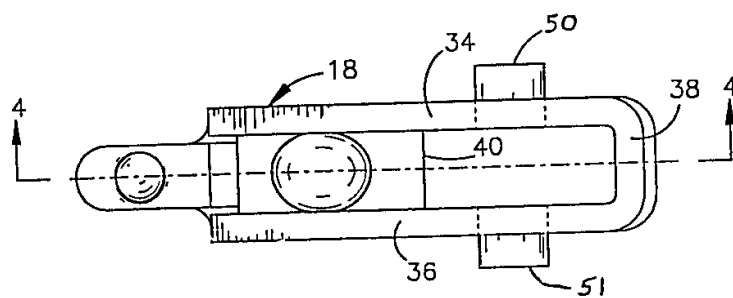


图 3

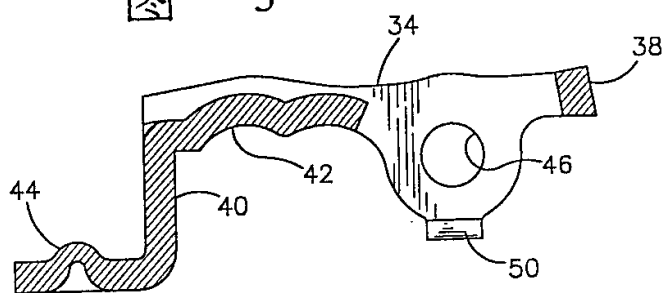


图 4

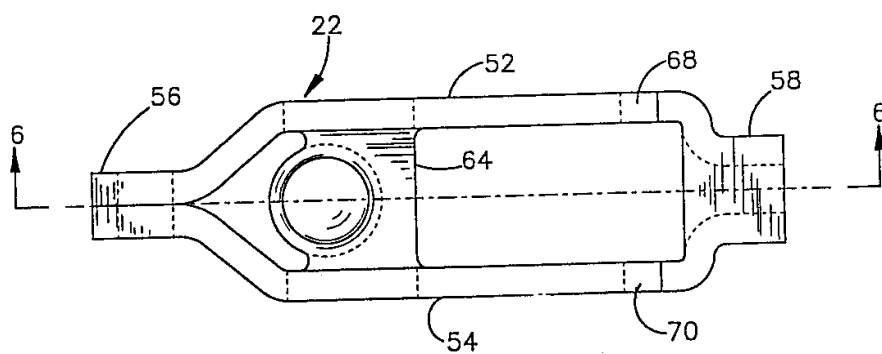


图 5

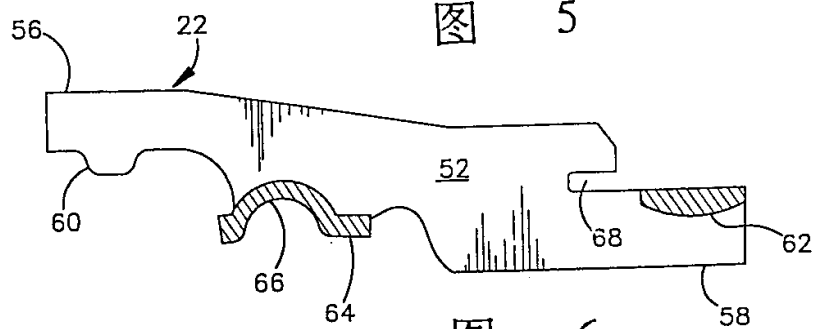


图 6

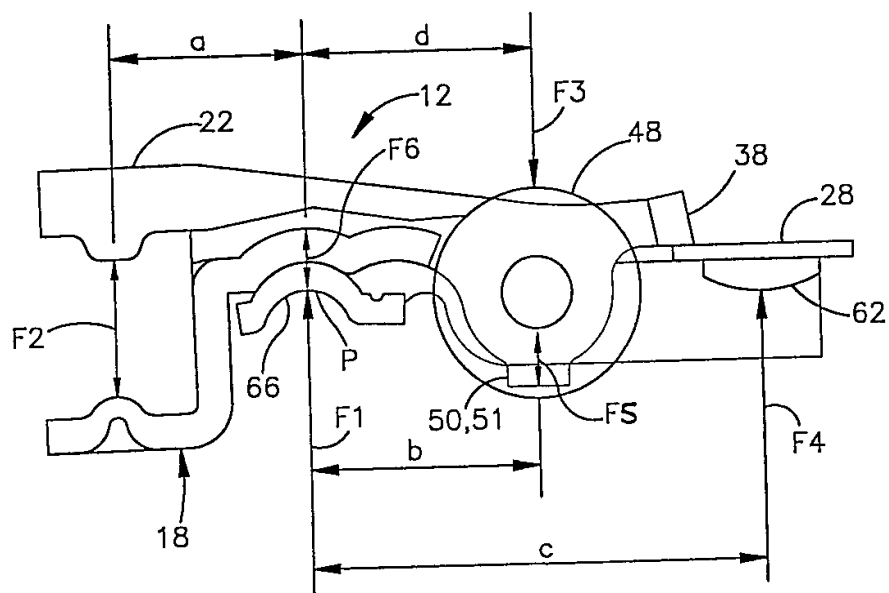


图 7