

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480032859.5

[51] Int. Cl.

F01L 1/14 (2006.01)

F01L 1/18 (2006.01)

F02F 7/00 (2006.01)

F02F 11/00 (2006.01)

F16J 15/06 (2006.01)

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1878932A

[22] 申请日 2004.11.4

[21] 申请号 200480032859.5

[30] 优先权

[32] 2003.11.20 [33] US [31] 10/718,431

[86] 国际申请 PCT/US2004/036665 2004.11.4

[87] 国际公布 WO2005/052323 英 2005.6.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.8

[71] 申请人 德雷瑟股份有限公司

地址 美国德克萨斯州

[72] 发明人 J·R·克努森 C·B·维尔奇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 刘 佳

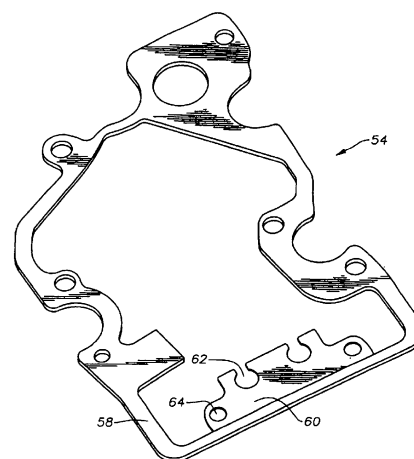
权利要求书5页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称

带有推杆保持部分的衬垫

[57] 摘要

一种发动机(10)具有适合于围绕在摇臂中间的轴线(36)摆动的摇臂(32)和从下本体(34, 14)延伸到上本体并接合于摇臂(41)的一端的推杆(44), 在该发动机(10)中, 设置用于相对于上本体密封下本体的一衬垫(48, 58)。该衬垫(48, 59)包括适合于将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分(56, 58)和从该密封部分(56, 58)向外延伸并适合于接合于推杆(44)的一推杆支持部分(60)。该接合推杆(44)的推杆支持部分(60)的至少一部分由比推杆材料较软的材料构成。



1. 一种用于将一发动机的一下本体密封于该发动机的一上本体的一衬垫，该发动机具有适合于围绕在一摇臂件中间的一轴线摆动的该摇臂件和一推杆，摇臂件位于上本体内，推杆从下本体延伸到上半体和接合于摇臂的一端，该衬垫包括：

适合将上本体的至少一部分充分地密封于下本体的一密封部分；

从该密封部分向外延伸的、适合于接合推杆的一推杆支持部分，该接合推杆的推杆支持部分的至少一部分由比推杆材料较软的一材料构成；以及

其中，上本体包括一摇臂箱和下本体包括一气缸头，以及，该密封部分适合于将摇臂箱的至少一部分充分密封于气缸头。

2. 一种用于将一发动机的一下本体密封于该发动机的一上本体的一衬垫，该发动机具有适合于围绕在一摇臂件中间的一轴线摆动的该摇臂件和一推杆，该摇臂件位于上本体内，推杆从下本体延伸到上半体和接合于摇臂的一端，该衬垫包括：

适合将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分；

从该密封部分向外延伸的、适合于接合推杆的一推杆支持部分，该接合推杆的推杆支持部分的至少一部分由比推杆材料较软的一材料构成；以及

其中，上本体包括一阀门头和下本体包括一气缸头，以及，该密封部分适合于将阀门头的至少一部分充分密封于气缸头。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的衬垫，其特征在于，接合于推杆的推杆支持部分的至少一部分包括从聚合物和纤维素组成的材料组中选择的一材料。

4. 如权利要求 3 所述的衬垫，其特征在于，推杆由包括金属的一材料构造。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的衬垫，其特征在于，密封部分包括与推杆支持部分基本相同的材料。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的衬垫，其特征在于，推杆支持部分还包括适合于接纳推杆的和充分支持、防止推杆的侧向运动的一基本 C 形孔。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的衬垫，其特征在于，推杆支持部分还包括适合于接纳推杆的和相对于推杆支持部分充分支持推杆的一孔。

8. 如权利要求 7 所述的衬垫, 其特征在于, 还包括设置在一金属衬垫上的诸聚合物材料。

9. 一种具有由一推杆操作的一个或多个阀门的发动机, 该发动机包括:

一发动机缸体组件;

安装在该发动机缸体组件上的一气缸头, 该气缸头至少部分地接纳推杆和一个或多个阀门;

安装在气缸头上的一上本体;

在气缸头和上本体之间的一衬垫, 该衬垫具有适合于将上本体充分密封于气缸头的一密封部分和从该密封部分向外延伸并接合于推杆的一推杆支持突出片, 该接合推杆的推杆支持突出片的至少一部分适合于在发动机运行期间被磨损; 以及

其中, 上本体是一阀门头。

10. 一种具有由一推杆操作的一个或多个阀门的发动机, 该发动机包括:

一发动机缸体组件;

安装在该发动机缸体组件上的一气缸头, 该气缸头至少部分地接纳推杆和一个或多个阀门;

安装在气缸头上的一上本体;

在气缸头和上本体之间的一衬垫, 该衬垫具有适合于将上本体充分密封于气缸头的一密封部分和从该密封部分向外延伸并接合于推杆的一推杆支持突出片, 该接合于推杆的推杆支持突出片的至少一部分适合于在发动机运行期间被磨损; 以及

其中, 上本体是一摇臂箱。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的发动机, 其特征在于, 推杆包括金属, 衬垫包括一聚合物材料和一纤维素材料中的至少一个。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的发动机, 其特征在于, 衬垫和推杆支持突出片包括一聚合物材料。

13. 如权利要求 9 或 10 所述的发动机, 其特征在于, 还包括由适合于基本上垂直于推杆的纵轴线支持该推杆支持突出片的、由气缸头装载的诸突出片支持件。

14. 一种组装一发动机组件的一部分的方法, 该方法包括:

将具有推杆接合部分的一衬垫放在一下发动机本体上, 在发动机运行期

间该推杆接合部分适合于被磨损；

将一细长推杆放在一发动机本体内并与衬垫的推杆接合部分抵靠接合；
用衬垫沿基本上垂直于细长推杆的一纵轴线的方向支持细长推杆；以及
其中，下发动机本体是一发动机气缸头。

15. 一种组装一发动机组件的一部分的方法，该方法包括：

将具有推杆接合部分的一衬垫放在一下发动机本体上，在发动机运行期间推杆接合部分适合于被磨损；

将一细长推杆放在一发动机本体内并与衬垫的推杆接合部分抵靠接合；
用衬垫沿基本上垂直于细长推杆的一纵轴线的方向支持细长推杆；以及
其中，推杆包括金属，推杆接合部分的至少一部分包括一聚合物和一纤维素材料中的至少一材料。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，还包括将推杆插入推杆接合部分的一推杆接合孔内。

17. 如权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，还包括将推杆接合部分支持在由发动机本体装载的一支柱短柱上。

18. 一种用于将一发动机的一下本体密封于该发动机的一上本体的衬垫，该发动机具有接合从下本体延伸到上本体的一推杆的一摇臂，该衬垫包括：

适合于将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分；

从该密封部分向外延伸的一推杆支持部分，该推杆支持部分在摇臂与推杆接合之前用于接合和支持与摇臂的一端大致对准的推杆并适合于在摇臂和推杆接合之后不与推杆充分接触；以及

其中，上本体包括一摇臂箱，下本体包括一气缸头，以及，密封部分适合于使摇臂箱的至少一部分充分密封于气缸头。

19. 一种用于将一发动机的一下本体密封于该发动机的一上本体的衬垫，该发动机具有接合从下本体延伸到上本体的一推杆的一摇臂，该衬垫包括：

适合于将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分；

从该密封部分向外延伸的一推杆支持部分，该推杆支持部分在摇臂与推杆接合之前用于接合和支持与摇臂的一端大致对准的推杆并适合于在摇臂和推杆接合之后不与推杆充分接触；以及

其中，上本体包括一阀门头，下本体包括一气缸头，以及，密封部分适合于将阀门头的至少一部分充分密封于气缸头。

20. 如权利要求 23 或 24 所述的衬垫，其特征在于，接合于推杆的推杆支持部分的至少一部分包括从聚合物和纤维素组成的材料组中选择的一材料。

21. 如权利要求 23 或 24 所述的衬垫，其特征在于，密封部分包括与推杆支持部分基本相同的材料。

22. 一种用于将一发动机的一下本体密封于该发动机的一上本体的衬垫，该发动机具有接合从下本体延伸到上本体的一推杆的一摇臂，该衬垫包括：

适合于将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分；

从该密封部分向外延伸的一推杆支持部分，该推杆支持部分在摇臂与推杆接合之前用于接合和支持与摇臂的一端大致对准的推杆并适合于在摇臂和推杆接合之后不与推杆充分接触；以及

其中，推杆支持部分还包括适合于接纳推杆的和充分支持、防止推杆侧向运动的一大体 C 形孔。

23. 如权利要求 23 或 24 所述的衬垫，其特征在于，推杆支持部分还包括适合于接纳推杆的和相对于推杆支持部分充分支持推杆的一孔。

24. 如权利要求 23 或 24 所述的衬垫，其特征在于，接合推杆的推杆支持部分的至少一部分由比推杆材料较软的一材料构成。

25. 一种组装一发动机组件的一部分的方法，该方法包括：

将具有推杆接合部分的一衬垫放在一下发动机本体上，

将一细长推杆放在一发动机本体内并与衬垫的推杆接合部分抵靠接合；

用该衬垫沿基本上横向于细长推杆的一纵轴线的方向支持细长推杆；

使细长推杆与一摇臂接合，从而移动细长推杆使之充分不与衬垫接合；

以及

其中，下发动机本体是一发动机气缸头。

26. 一种组装一发动机组件的一部分的方法，该方法包括：

将具有推杆接合部分的一衬垫放在一下发动机本体上，

将一细长推杆放在一发动机本体内并与衬垫的推杆接合部分抵靠接合；

用衬垫沿基本上横向于细长推杆的一纵轴线的方向支持细长推杆；

使细长推杆与一摇臂接合，从而移动细长推杆使之充分不与衬垫接合；

以及

还包括将推杆接合部分支持在由发动机本体所装载的一支柱短柱上。

27. 如权利要求 31 或 33 所述的方法，其特征在于，细长推杆包括金属，推杆接合部分的至少一部分包括一聚合物和一纤维素材料中的至少一个。

28. 如权利要求 31 或 33 所述的方法，其特征在于，还包括将细长推杆插入推杆接合部分的一推杆接合孔内。

29. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括将在一端接纳推杆的一摇臂安装于发动机本体而不进一步充分对齐摇臂和推杆。

30. 如权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于，将推杆与摇臂接合包括将推杆与摇臂接合而不进一步充分使摇臂和细长推杆对准。

带有推杆保持部分的衬垫

对相关申请的参考

本申请要求对 2003 年 11 月 20 日递交的、名称为“带有推杆保持部分的衬垫”的美国专利申请号 10/718,431 享有优先权。

技术领域

本发明涉及利用诸推杆操纵它的阀门的发动机，更具体地涉及用于在组装期间对准推杆的系统和方法。

发明背景

在利用推杆操纵它的阀门的发动机中，推杆通常被保持在摇臂的一端和凸轮从动件或挺杆之间。摇臂和挺杆确定推杆在轴向和侧向的位置，用于发动机中的操作，推杆在气缸头和气缸体中通过的通道围绕推杆松弛。当没有摇臂时，例如在组装气缸头之前，或者当拆去摇臂时，推杆不被保持在适当位置中和落到通道的侧面。这样，在将摇臂组装到气缸头时，必须在与摇臂的该端部对准的情况下支持推杆。

在将摇臂组装到气缸头期间支持推杆使之与摇臂的该端对准经常是较困难的。推杆附近的其它零件以及气缸头本体或摇臂箱自身限制接近推杆。除了难于接近推杆之外，在支持推杆时安装摇臂要求高度熟练的操作。必须同时执行若干操作，包括支持推杆、将推杆与摇臂的该端接合、将摇臂定位在摇臂箱内、将摇臂的相对端与阀门或阀门帽接合以及初步拧紧保持摇臂在适当位置中的任何螺栓。随着发动机尺寸的增大，该组装变得很困难，这是因为零件变得越大、越重、越难操纵。

因此，需要简化摇臂和推杆组装的装置和它的方法。

发明概要

本发明涉及一种用于相对于摇臂支持推杆的装置和一种以一相对于摇臂

支持推杆的方式组装发动机的方法。

一所示实施例是用于将发动机的下本体密封于该发动机的上本体的衬垫。发动机具有适合于围绕一摇臂件中间的一轴线摆动的该摇臂件和从下本体延伸到上本体的和接合摇臂件的一端的一推杆。衬垫包括适合于将上本体的至少一部分充分密封于下本体的一密封部分以及从该密封部分向外延伸的、适合于接合推杆的一推杆支持部分(pushrod support portion)。接合于推杆的推杆支持部分的至少一部分由比推杆材料较软的一材料构成。

另一所示实施例是涉及具有由一推杆操作的一个或多个阀门的发动机。发动机包括一发动机缸体组件和安装在该发动机缸体组件上的一气缸头。该气缸头至少部分地接纳推杆和一个或多个阀门。上本体安装在气缸头上。衬垫处于气缸头和上本体之间。衬垫具有适合于将上本体充分密封于气缸头的一密封部分和从该密封部分向外延伸的和接合于推杆的一推杆支持突出片(pushrod supporting tab)。接合于推杆的推杆支持突出片的至少一部分适合于在发动机运行时磨损。

又一示出的实施例涉及一种组装发动机组件的一部分的方法。该方法包括将具有推杆接合部分(pushrod engaging member)的一衬垫放在下发动机本体上。在发动机运行期间推杆接合部分适合于磨损。将细长推杆放在发动机本体内和与衬垫的推杆接合部分抵靠接合。因此用衬垫在基本垂直于细长推杆的纵轴线方向支持细长推杆。

在附图和以下说明中提出了本发明的一个或多个实施例的细节。从该说明和附图以及从权利要求，本发明的其它特征、目的和优点将是显而易见的。

附图简述

图 1A 是按照本发明的、具有带一推杆支持突出片的一下摇臂箱衬垫的发动机的局部分解立体图；

图 1B 是按照本发明的、具有带一推杆支持突出片的阀门头衬垫的发动机的局部分解立体图；

图 2 是本发明的下摇臂箱衬垫的平面图；以及

图 3 是摇臂和推杆的横剖面细节。

在附图中相同的标号表示相同的部分。

详细描述

首先参阅图 1A 和 1B，在按照本发明所构造的所示实施例中，发动机 10 包括一气缸体 12 和一气缸头 14。气缸头 14 包括至少部分地位于一对应数量的与发动机 10 的内部连通的入口和出口 22 内的一个或多个直线往复阀门 20。阀门 20 的工作用于控制通过入口和出口 22 进入发动机 10 的内部的流体流量。阀门 20 在一打开位置和一关闭位置之间基本上直线往复运动，在打开位置允许在它们的相应孔口 22 和发动机 20 的内部之间流动，在关闭位置阻止在它们的相应孔口 22 和发动机 10 的内部之间流动。在图 1A 和 1B 的所示实施例中，阀门 20 处于最上位置时关闭和处于最下位置时打开。弹簧 30 与各阀门 20 设置在一起，用于将阀门偏置于关闭位置。

由一个或多个摇臂 32 在打开和关闭位置之间平移诸阀门 32，该摇臂由气缸头 14 的摇臂箱 34 可枢转地支持。摇臂箱 3 可以与气缸头 14 为一体或者可以是固定于气缸头 14 的单独的一件。摇臂 32 具有位于它的诸端部之间的一摆动中心 36，该摆动中心适合于使摇臂在相对于气缸头 14 的至少一平面内摆动。在图 1A 和 1B 的所示实施例中，摆动中心 36 包括在摇臂 32 内的一圆柱形孔 38，该孔接纳由摇臂箱 34 支持的一圆柱轴 40。摇臂箱盖或阀门头 42 安装于摇臂箱 34，用于基本上关闭在摇臂箱 34 内的阀门 20 和摇臂 32。

摇臂 32 的一端被构造成作用在阀门 20 的一端上。在图 1A 和 1B 的所示实施例中，摇臂 32 通过在两相邻的阀门 20 的一端上的阀门头 43 作用在阀门 20 上，从而基本上同步地压下两个阀门 20。但是，摇臂 32 可以直接作用在一个阀门 20 上或通过接合任意数量的阀门 20 的一阀门头(valve cap)43 起作用。摇臂的相对端适合于接合通过气缸头 14 向上延伸的细长推杆 44。摇臂 32 对推杆 44 的接合对推杆 44 的该端提供侧向支持同时允许在摇臂 32 和推杆之间以一相对角运动的形式彼此接合。在图 3 的所示实施例中，摇臂 32 的该端具有与推杆 44 的该端上的一相应的球面轮廓 45 相配合的一球面轮廓 41。该球面轮廓 41 可以是凹凸的或内凹的轮廓，那么相应的球面轮廓 45 则是配对的轮廓。但是，重要的是指出摇臂 32 和推杆 44 的其它构成是在本发明的范围内。

推杆 44 连接于一凸轮，例如通过挺杆的（未专门示出）一从动件，该从动件使推杆基本上与推杆的纵向轴线一致地往复。推杆 44、摇臂 32 和阀门 20 被设置成使推杆 44 朝向摇臂 32 的端部的运动引起摇臂 32 朝向阀门 20 摆动，

对着阀门 20 起作用，使阀门 20 移到打开位置。然后，推杆 44 以离开摇臂 32 的方向运动，允许摇臂 32 沿离开阀门 20 的方向摆动。弹簧 30 偏压阀门 20 使之关闭和使摇臂 32 朝推杆 44 摆回。

在组装时，推杆 44 在侧向和轴向被限制在凸轮和摇臂 32 之间。但是，在与摇臂 32 组装之前，推杆 44 能够在气缸头和/或摇臂箱内在侧向周围运动。在组装期间，各推杆 44 必须被对准至摇臂 32 的一端和当摇臂 32 连接于摇臂箱 34 时被保持在适当位置。摇臂箱 34 的上表面形成一上密封表面 47，该表面确定了摇臂箱 34 的周边边界和阀门头 42 上的相应的阀门头密封表面 46 配合。阀门头衬垫 48 被设置在阀门头密封表面 46 和上密封表面 47 之间，并具有基本上确定上密封表面 47 范围的一密封部分 56。该密封部分 56 是柔顺的，充分密封防止流体例如油和发动机冷却剂在摇臂箱 34 和阀门头 42 之间通过。如果摇臂箱 34 不与气缸头 14 为一体，摇臂箱 34 的下表面形成下密封表面 50，该表面确定了摇臂箱 34 的周边边界并与气缸头 14 上的相应的气缸头密封表面 52 配合。下摇臂箱衬垫 54 被设置在下密封表面 50 和气缸头密封表面 52 之间并具有一密封部分 58，该密封部分基本上确定下密封表面 50 的范围。密封部分 58 是柔顺的，用于充分密封防止流体例如油和冷却剂在摇臂箱 34 和气缸头 14 之间通过。

下摇臂箱衬垫 54 和阀门头衬垫 48 必须承受的温度和压力比附近的其它发动机衬垫，例如将气缸头密封于发动机缸体的、通常的气缸头衬垫（没有专门示出）所承受的温度和压力较低。气缸头衬垫必须承受在 1300°C（2370°F）范围内的高燃烧温度和 14,000 千帕（2000 磅/平方英寸）的燃烧压力，完全与通常承受例如低于 175°C（350°F）和 700 千帕（100 磅/平方英寸）的下摇臂箱衬垫 54 或阀门头衬垫 48 不同。因此，下摇臂箱衬垫 54 和阀门头衬垫 48（不像气缸头衬垫）能够由允许该衬垫是柔软的和可变形的许多材料，例如聚合材料（如橡胶、硅树脂、芳族聚酰胺）和纤维素（如软木、纸）制成。在某些情况下，将聚合物或纤维素设置在金属载体，例如钢、铝或铜上，相比较，气缸头衬垫具有通常是硬的和刚强的例如金属（钢、铝或铜）或石墨的密封表面。

下摇臂箱衬垫 54 或阀门头衬垫 48 的至少一个设置有一个或多个推杆支持突出片 60，如图 1 中在摇臂箱衬垫 54 的范围内清楚地所示。这些推杆支持突出片 60 基本上是平面的和基本上与衬垫 48 和 54 的相邻的密封部分 56 和 58

共平面。推杆支持突出片 60 从密封部分 56 或 58 朝外突出并进入与至少一推杆（图 1A）相接合。该接合侧向地支持处于与摇臂 32 的端部对准中的或初步对准中的推杆 44，以及，如果摇臂 32 还未到位，则该接合将推杆 44 支持在一易于接合摇臂 32 的端部而没有进一步充分对准的位置中。例如，在使用配合的球面轮廓 41 和 45（图 3）的实施例中，推杆支持突出片 60 对推杆 44 的接合能以这样一方式相对于摇臂 32 侧向支持推杆 44，即，球面轮廓 45 的中心处于离开球面轮廓 41 的中心的球面轮廓 41 的一半径内、能在安装摇臂 32 时使球面轮廓 41 和 45 实现所需的任何附加的精细对准。

在图 1A 和 1B 的所示实施例中，突出片 60 同时接合两根推杆 44。诸推杆支持突出片 60 可以被设置成支持在一发动机 10 内的全部推杆 44、或在一发动机 10 内比全部推杆 44 较少的推杆。推杆支持突出片 60 还可以设置有一个或多个孔 64，用于接纳离开密封部分 56、58 内侧的和由气缸头 14 或摇臂箱 34 装载的支持短柱或紧固件 66（图 1A）。将支持短柱或紧固件 66 以相对于摇臂箱 34 的所需方位插入、通过孔 64 和支持突出片 60。在图 1A 的所示实施例中，支持短柱或紧固件 66 支持基本上垂直于推杆 44 的纵向轴线的推杆支持突出片 60。通过设置孔 64 和支持短柱或紧固件 66，推杆支持突出片 60 能够从该衬垫悬臂伸出和仅仅沿着一边缘连接于密封部分 56 或 58。如果需要，可以省去孔 64 和支持短柱或紧固件 66。

推杆支持突出片 60 能够以许多方式接合于推杆 44。例如，该接合可以仅仅是侧向支持推杆 44 的抵靠接合或者支持突出片 60 可以设置有孔 62，该孔被构造成接纳推杆 44 和侧向支持推杆 44。在图 1A 和 1B 的所示实施例中，孔 62 呈 C 形，用于通过 C 形的敞开部分来接纳推杆 44，然后至少部分地包围和部分地支持推杆 44。孔 62 不需要呈 C 形或包围推杆 44 的一部分，能够是对推杆 44 提供侧向支持的其它许多形状，例如一整圆孔、凹槽、凹口或其它形状。

支持突出片 60 可以由与密封部分 56 或 58 基本相同的材料构成，或者支持突出片 60 能够可替换选用地或附加地包括不同的材料。该不同材料可以比密封部分 56 或 58 的材料更不易变形，以对支持突出片 60 提供刚性。例如，支持突出片 60 可以是带有设置或形成在它的外表上的聚合材料的金属载体或可以具有插入孔 62 内的聚合衬套。接合于推杆 44 的材料的至少一部分例如在孔 62 内的部分可以比它接触的推杆 44 的材料更软得多的材料。从而，例

如，一推杆 44 通常由淬硬的钢或铝制成和支持突出片 60 的、接合于推杆 44 的至少一部分可以由一种例如密封部分 56 或 58 的聚合物或纤维素材料的软得多的材料制成。当要使发动机运行而没有在接合点对推杆 44 产生或引起过早磨损时，可选择较软的材料使之较快地变坏或磨损（由于推杆 44 的运动）。用这较柔的材料，就不需要对推杆 44 进行附加的硬化或阳极处理。在金属推杆 44 的例子中，在发动机运行而没有对推杆 44 产生或引起过早磨损时聚合物或纤维素材料会被迅速磨损。

作为对提供变质或磨损的较柔材料或与这较软材料结合的一可替换选用的方案，一个或多个孔 62 的尺寸可以被确定为使推杆 44 接合于孔 62 的内部直至通过安装摇臂 32 进一步对准推杆 44 为止。当被摇臂 32 接合时，推杆 44 被支持在孔 62 的内部中和在它的通常的运动范围内可以自由运动而不充分接触于孔 62 的内部或支持突出片 60。在所示实施例中的推杆 44 的通常运动范围包括沿着推杆 44 的纵轴线的往复运动和由摇臂 32 的摆动引起的某些侧向运动。

使用具有推杆支持突出片 60 的下摇臂箱衬垫 54 或阀门头衬垫 48 便于发动机 10 的组装。在将气缸头 14 安装于缸体 12 之后，可以将下摇臂箱衬垫 54 放在气缸头 14 上和将摇臂箱 34 固定于气缸头 14。将推杆 44 插入、通过气缸头 14 以与凸轮连接，以及由下摇臂箱衬垫 54 的推杆支持突出片 60 接合于推杆以支持推杆 44。在 C 形孔 62 的情况下，通过 C 形孔的敞开部分接纳推杆 44，并被孔 62 基本上包围。如果不使用摇臂箱衬垫 54，例如用与气缸头 14 为一体的摇臂箱 34 或不提供带有推杆支持突出片的摇臂箱衬垫 54，将带有推杆支持突出片 60 的阀门头衬垫 48 安装在摇臂箱 34 上和由阀门头衬垫 48 的推杆支持突出片 60 接合于推杆 44。在任一情况下，推杆 44 被支持在易于接合它们各自的摇臂 32 的适当位置中。然后，能够安装摇臂而不提供对推杆 44 的充分性的进一步的支持或对准，并将由凸轮从动件或挺杆和摇臂 32 支持推杆 44。在发动机 10 的运行期间，推杆支持突出片 60 可能变坏或磨损，但是因为推杆 44 被侧向支持在凸轮从动件或挺杆和摇臂之间，所以推杆支持突出片 60 所提供的支持是不需要的。并且，依靠推杆支持突出片 60 的、接合于推杆 44 的、由比推杆 44 的材料较软的材料制造的至少一部分，推杆支持突出片 60 将不会对推杆 44 产生或引起过早磨损。

已叙述了本发明的许多实施例。然而，将会理解到不偏离本发明的原理

和范围可以作出许多修改。因此，其它实施例也在以下权利要求的范围内。

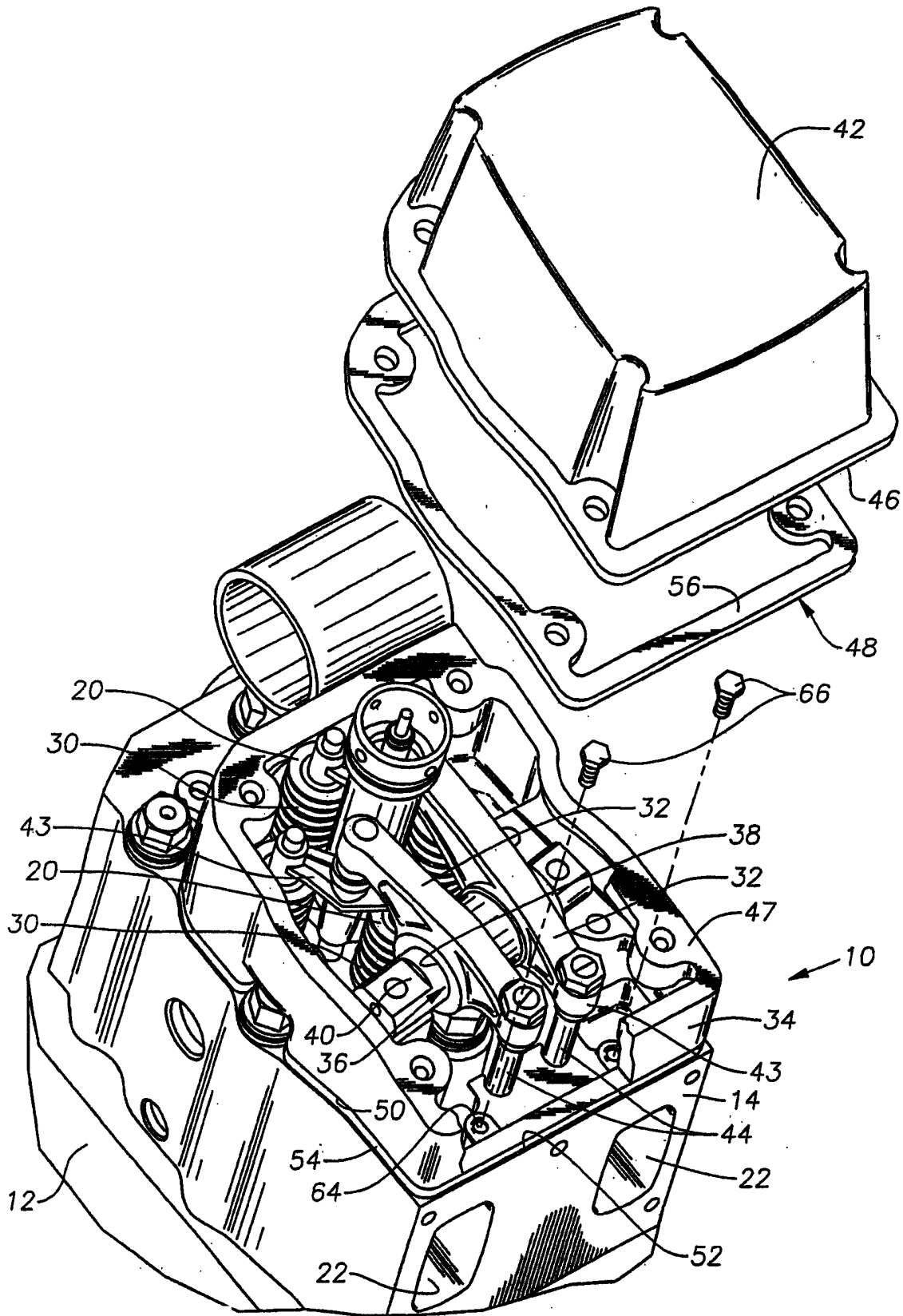


图 1A

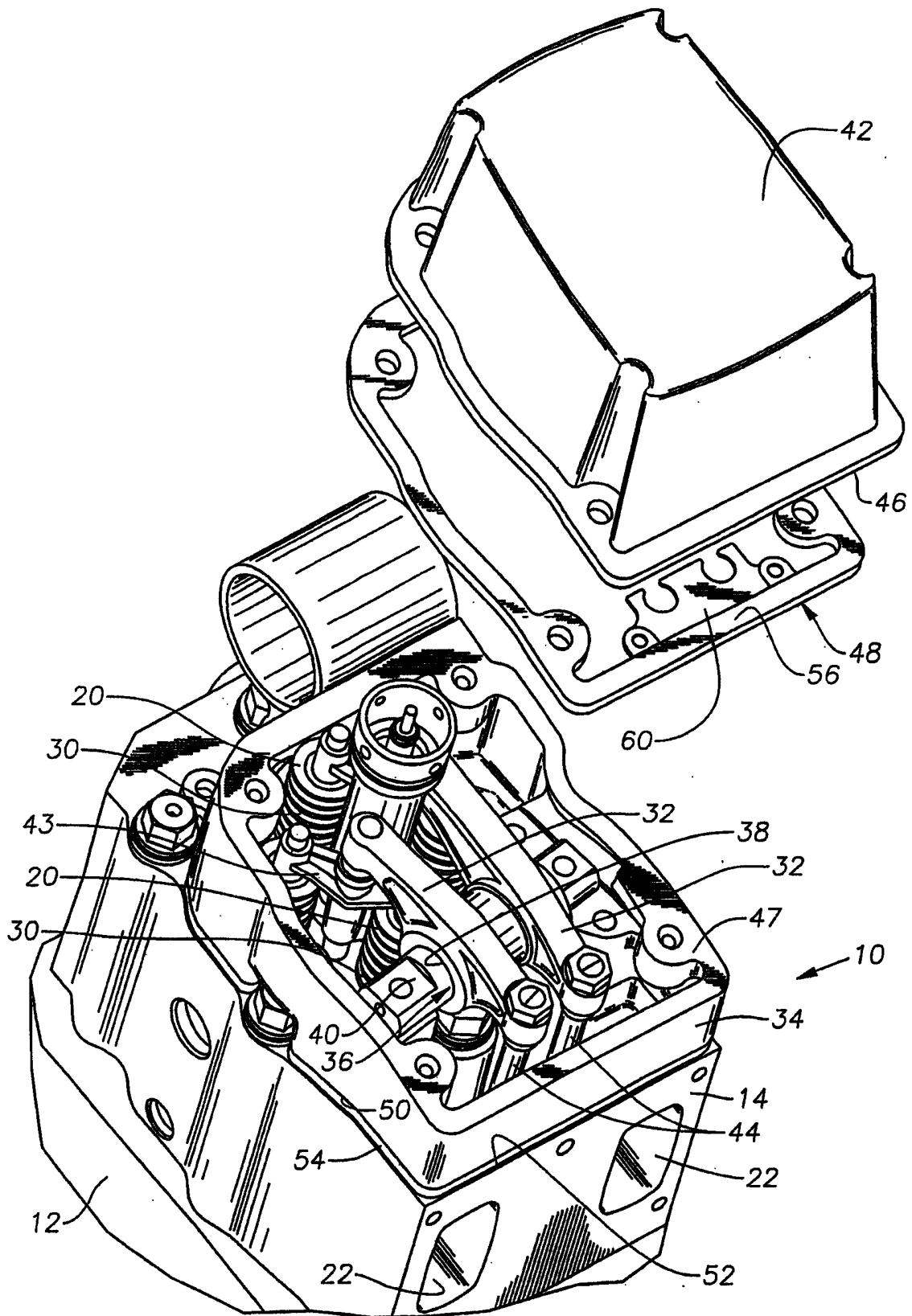


图 1B

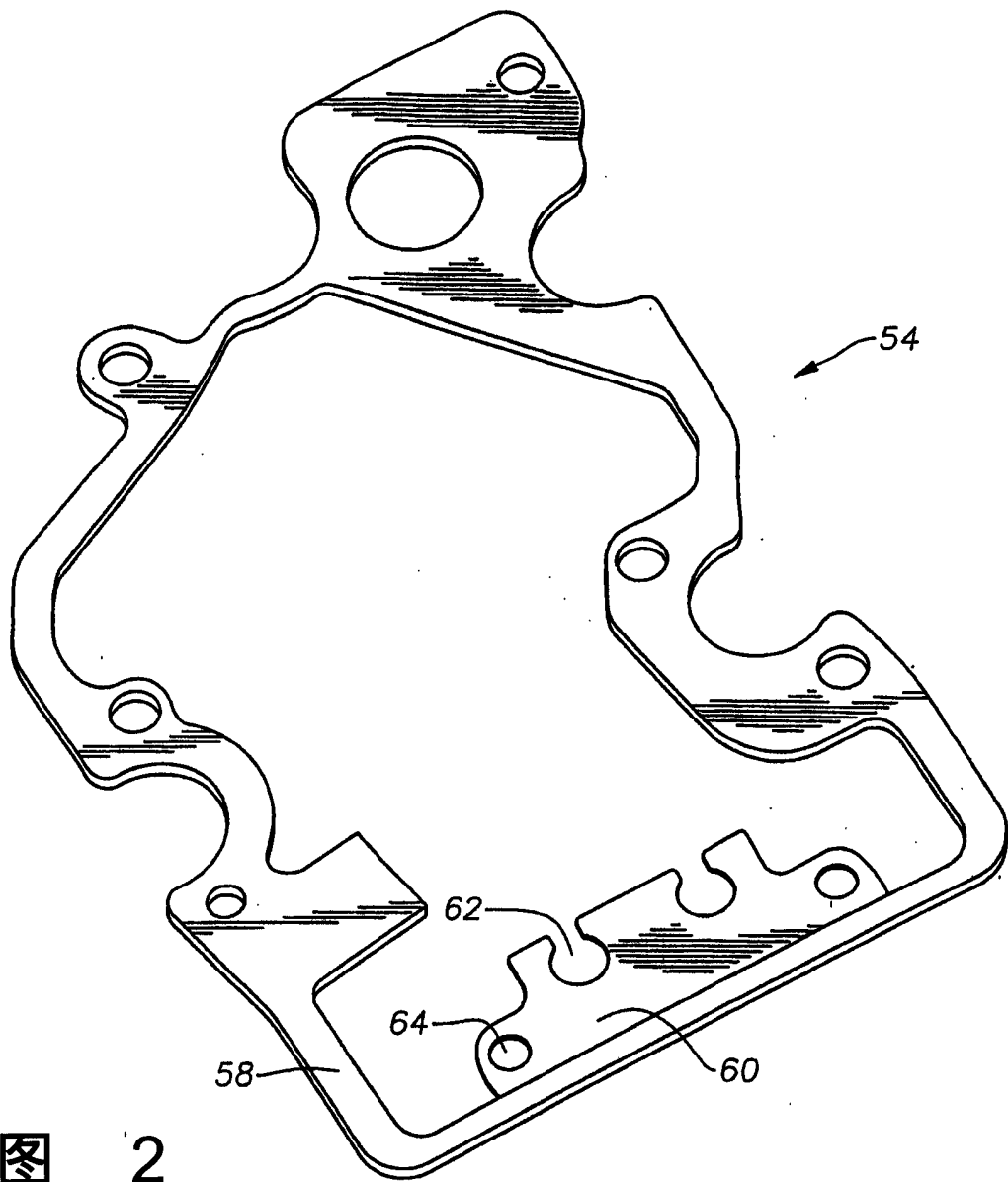


图 2

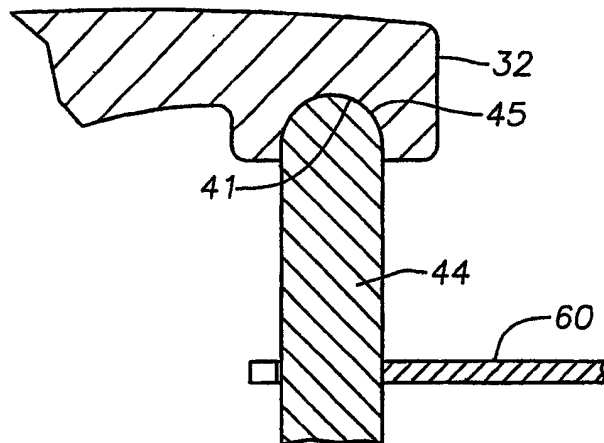


图 3