

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97103327.7

[45]授权公告日 2002年1月2日

[11]授权公告号 CN 1076995C

[22]申请日 1997.3.19 [24]颁证日 2002.1.2

[21]申请号 97103327.7

[30]优先权

[32]1996.3.20 [33]GB [31]9605838.3

[73]专利权人 珀金斯发动机有限公司

地址 英国彼得伯勒

[72]发明人 基斯·阿博特 丹尼尔·迪恩

约翰·伦肖

[56]参考文献

DE3719121A1 1988.12.15 B22D19/14

EP295481A2 1988.12.21 F02F3/00

审查员 杨开宁

[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

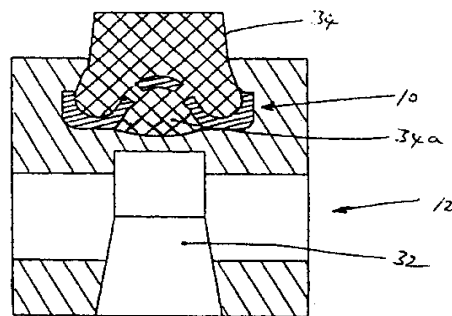
代理人 张金熹

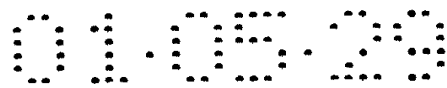
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 制造内燃机活塞的方法和用此方法制造的活塞

[57]摘要

一种用于内燃机的活塞具有用以构成使空气通入燃烧室的镶嵌件。镶嵌件是预成形的,具有所需构形,在围绕镶嵌件浇铸活塞时使镶嵌件固定在活塞内。镶嵌件可整个地位于活塞内或具有超出活塞外表面的凸缘部分。





权 利 要 求 书

1.一种制造内燃机活塞的方法，包括以下步骤：形成一镶嵌件；对所述镶嵌件相对于活塞的硬模或铸模进行定位；在所述硬模或铸模中浇铸所述活塞；其中对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位而使镶嵌件在浇铸活塞时构成已成形活塞的一个组成部分，所述镶嵌件的构形至少应部分地构成一空气室，空气室通入在一活塞顶内形成的一燃烧室；其中该方法包括对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位而在浇铸活塞时形成一肩部，所述肩部伸进燃烧室，镶嵌件整个地位于活塞顶内，由上述肩部卡在活塞顶内。

2.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包括在或靠近燃烧室的开口形成肩部。

3.按权利要求 1 或 2 所述的方法，其中该方法包括形成镶嵌件，该镶嵌件包括由向上的凸缘部分包围的中间隆起部分。

4.按权利要求 3 中所述方法，其中：该方法包括使镶嵌件相对于活塞硬模或铸模定位而使其在浇铸活塞时，肩部凸出镶嵌件向上的凸缘部分的上方。

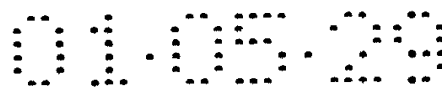
5.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包括形成镶嵌件而使其一表面部分至少构成一限定所述燃烧室的燃烧凹部的一部分表面。

6.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包在镶嵌件上在浇铸活塞前至少形成一个开孔，用以连通空气室和燃烧室。

7.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包括在镶嵌件上在浇铸活塞后至少形成一个开孔。

8.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包括在镶嵌件上至少形成一个开孔，开孔位于镶嵌件的表面上，此表面至少用以形成燃烧凹部的一部分。

9.按权利要求 1 所述方法，其中：该方法包括通过一料芯对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位，一经浇铸活塞后即可容易地将此料芯从镶嵌件中清除。



10.按权利要求 9 所述方法, 其中: 该方法包括使料芯在至少形成燃烧凹部一部分的镶嵌件表面上与镶嵌件接触。

11.按权利要求 9 或 10 所述方法, 其中: 该方法包括将镶嵌件放到所述料芯的一端上而使其贴附在所述料芯上, 从而使芯料与镶嵌件上、芯料贴附其上的表面部分所具形状相符。

12.一种内燃机活塞, 活塞具有: 一活塞体; 一燃烧凹部, 构成一位于活塞体顶内的燃烧室; 一空气室, 通入燃烧室, 所述空气室以装卡在活塞顶内的镶嵌件为界, 镶嵌件至少具有一个连通空气室和燃烧室的开孔, 其中: 活塞在浇铸中与镶嵌件构成一整体, 镶嵌件整个地位于活塞顶内, 并通过一伸进燃烧室的浇铸肩部装卡在活塞顶内。

13.按权利要求 12 所述活塞, 其中: 肩部位于或靠近燃烧室的一开口部分。

14.按权利要求 12 或 13 所述的活塞, 其中镶嵌件包括由向上的凸缘部分包围的中间隆起部分。

15.按权利要求 14 中所述的活塞, 其中: 肩部凸出镶嵌件向上的凸缘部分的上方。

16.按权利要求 12 所述活塞, 其中: 镶嵌件形状做成使其表面部分至少构成限定所述燃烧室的燃烧凹部的一部分表面。

17.按权利要求 12 所述活塞, 其中: 镶嵌件至少有一个开孔, 用以连通空气室和燃烧室。

18.按权利要求 17 的所述活塞, 其中: 在镶嵌件上至少形成一个开孔, 开孔位于镶嵌件的一个表面上, 此表面至少用以形成燃烧凹部的一部分。

19.按权利要求 12 所述活塞, 其中: 镶嵌件在活塞顶内的形状和定位使空气室位于活塞连杆小端轴承的上方。

20.按权利要求 19 所述的活塞, 其中: 镶嵌件具有一底壁, 底壁在使用中形成位于活塞连杆小端轴承上方的一过桥。

说 明 书

制造内燃机活塞的方法和用此方法制造的活塞

本发明涉及制造内燃机活塞的方法和用此方法制造的活塞。具体地说，本发明涉及一种活塞的制造，这种活塞具有凹顶内的燃烧室和通入此燃烧室的空气室，所述空气室带有装卡在活塞内的镶嵌件。

如一般所知，在直接喷射式柴油机内须从压缩过程中留出一部分热压缩空气将共存入活塞顶内的空气室内而在油料燃烧时将其放进活塞燃烧室。这就在燃烧初期节制了燃烧所需氧气，因而限制了噪音和氧化亚氮的释放，而在燃烧过程的末期增加了氧气的供给，因而避免了缺氧可能造成的不完全燃烧和细粒的产生。

这在 1995 年 10 月发表的题为“在直接喷射式柴油机中通过空气喷射减少排放物的模拟试验”的美国汽车工程师学会 (SAE) 952359 号论文 147 - 158 页中作有论述，该文论述了在直接喷射式柴油机中通过空气喷射减少排放物的模拟试验并比较了对不同构形的空气室所作试验的结果。文中结论指出：在活塞中设置空气室，使其在燃油燃烧时将空气放进燃烧室，这可减少 NO_x 、噪音和细粒排放物。文中结论还指出：一种将空气室置于活塞燃烧室下方而在燃烧室和空气室之间设置传输孔的结构可使一些可供选用的几何构形取得优异的结果。但文内没有提出在活塞中靠近燃烧室设置空气室或设置带有空气室的镶嵌件所存在的机械方面的困难。

与此相仿，GB2184485A 公开了很多种可供选用的有关在活塞顶内靠近燃烧室设置空气室镶嵌件的结构，但文中没有提出将这种镶嵌件装卡在活塞顶内的方法。

普遍认为很难将这种镶嵌件装卡就位，因为活塞材料一般都是铝合金，其膨胀系数很高，活塞在使用中又经受着波动很大的温度

和压力。

NL 9101258A 载有在活塞顶内装卡镶嵌件的方法。镶嵌件一般在活塞内装卡在活塞燃烧室下方而在其内设置空气室。镶嵌件壁内的一或多个小孔使空气室与燃烧室连通起来。空气进出空气室的情况与本发明相似。镶嵌件的凸缘与活塞顶的一面相接而用螺栓使镶嵌件固定就位。螺栓可从镶嵌件向下延伸到活塞的较冷区，这使活塞下部的质量加大而影响活塞的往复运动。螺栓还削弱了活塞的结构。镶嵌件也可不带凸缘而用冷冻配合装卡在活塞顶内。采用以上两种方法并不能取得足以经受住活塞在使用中所受应力的妥善装配。÷

上述现有技术并未提出将空气室镶嵌件装卡在活塞顶内的合适方法。

DE 2136594 载有将一种金属合金镶嵌件装卡在活塞顶内的方法。这种镶嵌件合金最好是铜合金。镶嵌件沿活塞燃烧室开口安装。镶嵌件可用以加强燃烧室的边缘部分而使其免受燃油燃烧引起的热应力。镶嵌件通过绕镶嵌件浇铸活塞成为活塞的一组成部分。浇铸时，镶嵌件与活塞材料熔接在一起。镶嵌件具有超出活塞顶的部分，这一部分在浇铸后应予清除。这一超出部分在浇铸活塞前用以对镶嵌件进行定位。这种镶嵌件装卡方法的缺点是只能用于镶嵌件顶端超出活塞顶面的场合。

将带孔空气室镶嵌件装卡在活塞顶内使装卡后可加强燃烧室边缘的镶嵌件遇到另外的一些困难。因为空气室一般须用不同于活塞体的材料来制造，这就牵涉到不同材料热膨胀不同的困难。另一困难是如果镶嵌件并不延伸到活塞顶面，就必须相对于活塞硬模或铸模对镶嵌件作准确定位。

本发明的目的是提供一种制造内燃机活塞的方法，这种活塞具有活塞凹顶燃烧室和通入燃烧室的空气室，所述空气室带有装卡在活塞顶内的镶嵌件。

作为本发明的第一部分，本发明提供一种制造内燃机活塞的方法，方法包括以下步骤：形成一镶嵌件；对所述镶嵌件相对于活塞

的硬模或铸模进行定位；在所述硬模或铸模中浇铸所述活塞；其中：对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位而使镶嵌件在浇铸活塞时构成已成形活塞的一组成部分，所述镶嵌件的构形至少应部分地构成一空气室，空气室通入在一活塞顶内形成的一燃烧室。

此方法可包括对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位而在浇铸活塞时形成一肩部，所述肩部伸进燃烧室而在活塞顶内卡住镶嵌件。

此方法可包括在或靠近燃烧室的开口形成肩部。

此方法可包括对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位而在浇铸活塞时使其整个地位于活塞顶内。

此方法也可包括形成镶嵌件并使其相对于活塞硬模或铸模定位而使其一部分在浇铸活塞时超出活塞顶的上表面。

此方法可包括形成镶嵌件而使其一表面部分至少构成一限定所述燃烧室的燃烧凹部的一部分表面。

此方法可包括在镶嵌件上在浇铸活塞前至少形成一个开孔，用以连通空气室和燃烧室。

此方法也可包括在镶嵌件上在浇铸活塞后至少形成一个开孔。

此方法可包括在镶嵌件上至少形成一个开孔，开孔位于镶嵌件的一表面上，此表面至少用以形成燃烧凹部的一部分。

此方法可包括通过一料芯对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位，一经浇铸活塞后就可容易地将此料芯从镶嵌件中清除。

此方法可包括使料芯在至少形成燃烧凹部一部分的镶嵌件表面上与镶嵌件接触。

此方法可包括将镶嵌件放到所述料芯的一端上而使镶嵌件贴附在所述料芯上，从而使芯料与镶嵌件上、芯料贴附其上的表面部分所具形状相符。

作为本发明的另一部分，本发明提供一种内燃机活塞，活塞具有：一活塞体；一燃烧凹部，构成一位于活塞体顶内的燃烧室；一空气室，通入燃烧室，所述空气室以装卡在活塞顶内的镶嵌件为

界，镶嵌件至少具有一个连通空气室和燃烧室的开孔，其中：使活塞在浇铸中与镶嵌件构成一整体。

镶嵌件可通过一伸进燃烧室的浇铸肩部装卡在活塞顶内。

肩部可位于或靠近燃烧室的一开口部分。

镶嵌件可整个地位于活塞顶内。

镶嵌件也可具有一超出活塞顶上表面的凸缘部分。

凸缘部分可包括一向下延伸而围住活塞顶边缘部分的外环体。

镶嵌件凸缘部分的形状可使其与活塞顶边缘部分形成一燕尾式接头。

凸缘部分外环体的侧面至少可具有一上活塞环槽。

镶嵌件在活塞顶内的形状和定位可使空气室位于活塞连杆小端轴承的上方。

镶嵌件的形状可使空气室位于燃烧室的下方。

镶嵌件的形状可使空气室相对于燃烧室位于中部。

镶嵌件的形状可使其上表面形成燃烧凹部的下部。

镶嵌件可具有一底壁，底壁在使用中形成位于活塞连杆小端轴承上方的过桥。

镶嵌件可由隔热材料如陶瓷构成。

镶嵌件也可由铁·铜或其他金属的合金构成。

镶嵌件在平面内呈圆形。

镶嵌件上形成燃烧凹部底部的上表面具有加强空气从空气室流出时形成涡流的构形。

本发明上述和其他特点通过以下对优选实施例按附图所作示例性说明会更加明了，图中：

图 1 为本发明第一实施例中活塞空气室镶嵌件的剖面图；

图 2 为装入图 1 镶嵌件的活塞剖面图；

图 3 为装在活塞中的图 1 镶嵌件剖面图，将所述镶嵌件装在料芯上以便对所述镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位，用以示出本发明的方法；

图 4 为本发明第二实施例中活塞空气室镶嵌件的剖面图；

图 5 为装入图 4 镶嵌件的活塞剖面图，

图 6 为装在活塞中图 4 镶嵌件的剖面图，将所述镶嵌件装在料芯上以便对所述镶嵌件相对于活塞硬模或铸模进行定位，用以示出本发明的方法；

图 7 为本发明第三实施例中装入活塞空气室镶嵌件的活塞剖面图。

图 1 为用以装入活塞 12（图 2）的活塞空气室镶嵌件 10 剖面图。镶嵌件 10 在平面上一般呈圆形而具有位于由朝上的凸缘部分 16 围着的中央圆顶部分 14。中央圆顶部分 14 内一般为空气室 18，空气室 18 底部在使用中就是在镶嵌件 10 周围所浇铸活塞 12 的一部分。圆顶部分 14 具有绕其中心轴线布置的开孔 20。使用中开孔 20 连通活塞 12 顶 24 内的空气室 18 和燃烧室 22。镶嵌件 10 的上表面 26 在使用中成为活塞顶 24 内燃烧室 22 中燃烧凹部 28 的一部分。

空气室 18 通过开孔 20 与燃烧室 22 连通，开孔在活塞压缩冲程中使压缩空气进入空气室 18。空气室 18 内的空气在内燃机膨胀冲程的燃油燃烧中释放到燃烧室 22 内。这样，这部分供燃油燃烧的空气、也就是氧气、在早期燃油燃烧中按要求受到节制而在后期燃烧中得以增多。

镶嵌件 10 通过绕镶嵌件 10 浇铸的活塞 12 装卡在活塞顶 24 内而使镶嵌件 10 成为活塞 12 的一组成部分。

镶嵌件 10 通过铸成的肩部 30 得以装卡就位，肩部在镶嵌件 10 朝上的凸缘部分 16 上方伸进燃烧室 22。镶嵌件整个地装在活塞顶 24 内。采用第一实施例的具体布置，其优点是空气室 18 大体上位于连杆小端轴承 32 上方。这造成一定程度的隔热作用而使所述轴承 32 免受燃油燃烧高温的影响。这减少甚或免除了在内燃机中装入活塞冷却装置如喷油冷却装置的必要性。

镶嵌件可由金属合金或陶瓷构成。镶嵌件的材料可在浇铸活塞时与活塞金属作扩散熔合而使镶嵌件装卡就位。这样就可不必在活

塞顶内铸出肩部 30。

镶嵌件可以用精密铸造或其他任一种合适的方法制造，这取决于镶嵌件的材料。镶嵌件的材料在选用上可使其具有与活塞体合金相比较低的热膨胀系数。镶嵌件对下部活塞体具有隔离燃烧热的作用，因而镶嵌件本身的膨胀与如果无镶嵌件隔热作用的情况相比就更接近于活塞顶下部的膨胀。

图 3 示出在浇铸活塞前（图中示出了浇铸后的活塞）对镶嵌件相对于活塞硬模或铸模（未示出）进行定位的方法。镶嵌件 10 是将共放在料芯 34 上进行定位的，料芯在使用中构成活塞硬模或铸模的一部分。将镶嵌件放在料芯的一端上而使料芯端部与镶嵌件上部表面 26 相贴合。料芯 34 的其余表面可适当地予以成形以便在浇铸活塞时使所述表面可用以形成部分燃烧室，因而如不能完全免除、也可减少以后对燃烧凹部 28 的加工。

在将镶嵌件 10 放在料芯 34 上时，必须在镶嵌件底部内放入某些芯料 34a 以便形成空气室 18。芯料 34a 可通过开孔 20 从空气室 18 中将其清除，开孔可在浇铸后对活塞顶 24 的加工中形成。芯料可以是任一种适用于铸造而易于在浇铸后从活塞和镶嵌件中清除的材料。芯料可以是可浸出的材料如盐，盐经加热而固化，但可在浇铸完毕后用水将其溶洗出去。

图 4 - 6 示出镶嵌件的第二实施例。对相同的构件采用相同的标号。镶嵌件 10 大体上与第一实施例相同，但具有底壁 36，用以封住空气室 18。底壁 36 具有位于连杆小端轴承 32 上方的过桥，用以加强活塞顶 24 的底部而减小活塞这一部分的材料厚度。这样，所形成的活塞 12 具有与普通活塞相似的重量而具有相同的强度。

在将镶嵌件 10 放在料芯 34 上以便对其相对于活塞硬模或铸模进行定位时，必须使芯料封住镶嵌件上壁内所有可以是已形成的开孔 20。所有进入空气室 18 的芯料都可在浇铸后容易地予以清除。

图 7 示出镶嵌件 10 的第三实施例，镶嵌件具有超出活塞顶 24 顶面 42 的外凸缘部分 40。外凸缘部分 40 具有围住活塞顶 24 边缘

部分 46 的外环体 44。外凸缘部分 40 的形状使其与活塞顶 24 的边缘部分 46 形成燕尾式接头，但所述边缘部分还具有用以将镶嵌件 10 卡在活塞 12 内的肩部 30。镶嵌件的其他特点大体上与第二实施例相同。外环体 44 围住活塞顶 24 而具有位于活塞顶 24 内的上活塞环槽 48。

可以看出，在采用这些实施例中所示镶嵌件的结构时，空气室位于活塞燃烧室的中央和下方。可以理解，可以通过对镶嵌件进行构形使空气室作其他相对于燃烧室的布置。

说明书附图

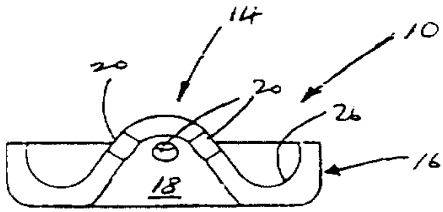


图 1

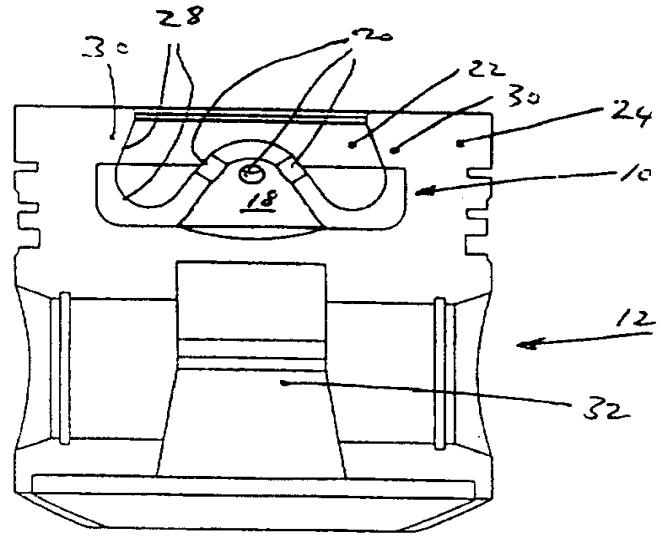


图 2

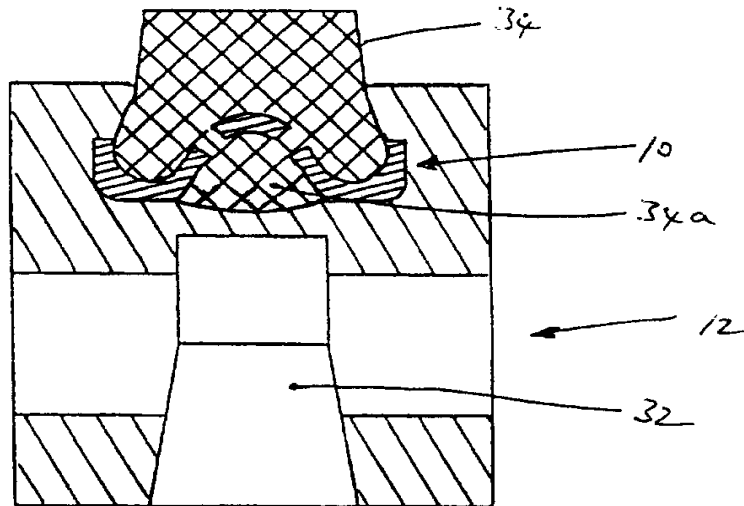


图 3

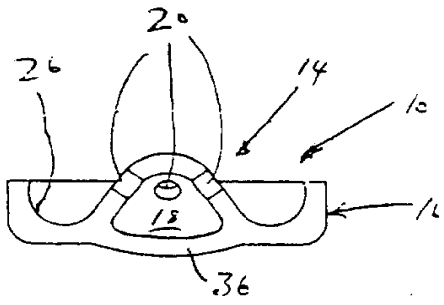


图 4

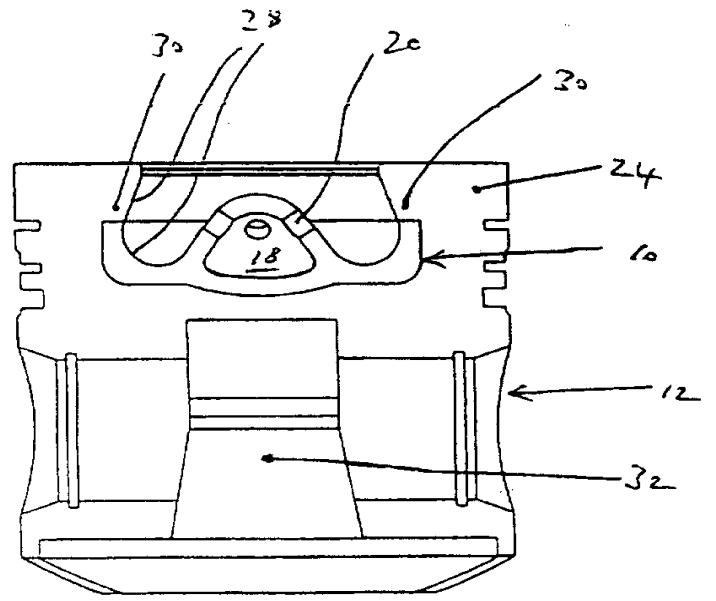


图 5

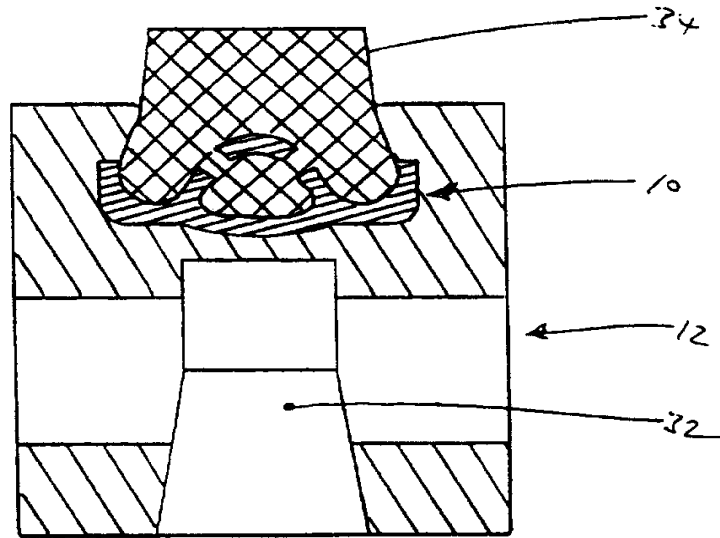


图 6

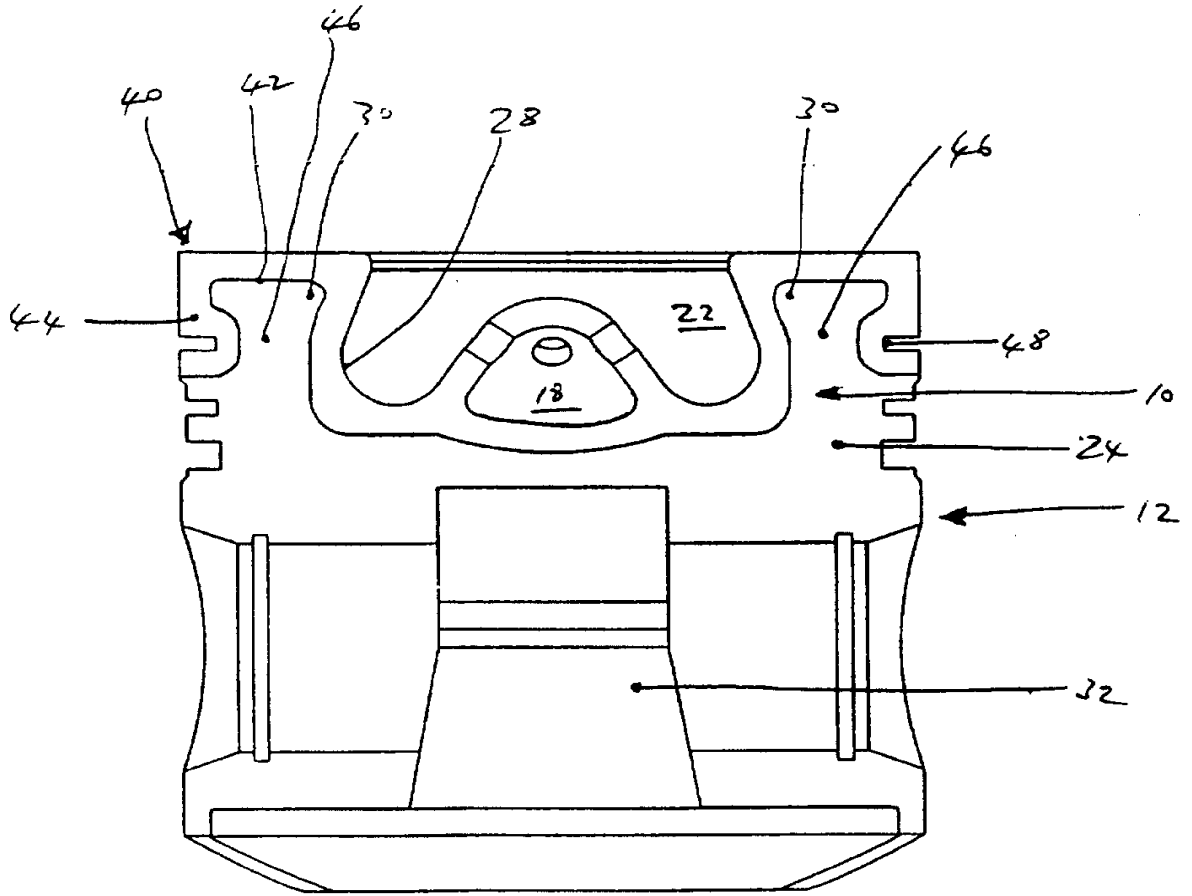


图 7