



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203847263 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201420228917. 2

(22) 申请日 2014. 05. 06

(30) 优先权数据

13/890, 307 2013. 05. 09 US

(73) 专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 西奥多·迈克尔·拜尔

乔迪·迈克尔·史莱克 马修·欣岑

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社杲 孙征

(51) Int. Cl.

F02F 1/14(2006. 01)

F02F 11/00(2006. 01)

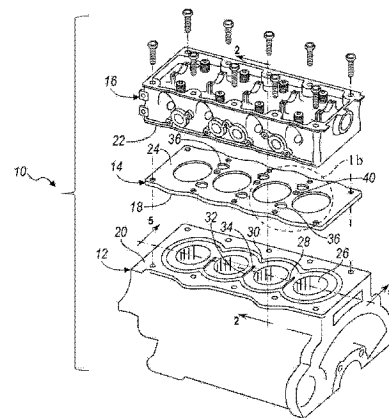
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

发动机、气缸体及气缸盖垫片

(57) 摘要

本实用新型提供了一种发动机,包括:气缸体,具有顶部以及围绕多个气缸的水套,多个气缸以连体设计通过气缸内径桥连接在一起,气缸内径桥中形成有对于顶部开放的冷却通道,冷却通道从位于一侧的水套至与位于另一侧的水套间隔开的端点横跨气缸内径桥延伸;气缸盖垫片,具有顶面和底面,底面设置在顶部上;以及气缸盖,具有设置在气缸盖垫片的顶面上的表面,其中,冷却通道与水套配合以使得来自水套的冷却液流经冷却通道至气缸盖的表面的入口,入口邻近冷却通道的端点。通过本实用新型的技术方案,能够冷却内径桥,从而避免发动机部件出现故障。此外,本实用新型还能使得冷却液在冷却通道中的流动不受限制。



1. 一种发动机,其特征在于,包括:

气缸体,具有顶部以及围绕多个气缸的水套,所述多个气缸以连体设计通过气缸内径桥连接在一起,所述气缸内径桥中形成有对于所述顶部开放的冷却通道,所述冷却通道从位于一侧的水套至与位于另一侧的水套间隔开的端点横跨所述气缸内径桥延伸;

气缸盖垫片,具有顶面和底面,所述底面设置在所述顶部上;以及

气缸盖,具有设置在所述气缸盖垫片的顶面上的表面,

其中,所述冷却通道与所述水套配合以使得来自所述水套的冷却液流经所述冷却通道至所述气缸盖的表面的入口,所述入口邻近所述冷却通道的端点。

2. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,从所述气缸体的顶部开始,所述气缸内径桥的冷却通道具有至少为3.0mm的深度Y。

3. 根据权利要求2所述的发动机,其特征在于,所述深度Y介于3.0mm和8.0mm之间。

4. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述冷却通道的长度L至少延伸超过所述气缸内径桥的长度的70%。

5. 根据权利要求4所述的发动机,其特征在于,所述冷却通道的长度L横跨所述内径桥长度的80%至95%延伸。

6. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述气缸内径桥的冷却通道具有至少为0.75mm的宽度Z。

7. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述气缸盖垫片具有第二冷却通道,所述第二冷却通道邻近所述气缸内径桥上的冷却通道并针对所述冷却通道开放。

8. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述气缸体具有开放顶部。

9. 一种开放顶部式发动机的气缸体,具有围绕多个气缸的开放水套,其特征在于,所述多个气缸以连体设计通过气缸内径桥连接在一起,所述气缸内壁桥中形成有对于所述顶部开放的冷却通道,所述冷却通道从位于一侧的水套至与位于另一侧的水套间隔开的端点横跨所述气缸内壁桥延伸。

10. 一种气缸盖垫片,用于具有连体气缸设计的气缸体的发动机,其特征在于,所述气缸盖垫片包括:

平坦垫片主体,具有与气缸盖配合的上表面以及与所述气缸体的顶部表面配合的下表面,所述气缸盖垫片中形成有:

位于所述下表面的入口,所述入口邻近在两个连体气缸之间形成的气缸内径桥的一侧通向所述气缸体中的水套;

形成在所述上表面中的出口,邻近所述气缸内径桥的相反侧,通向气缸盖冷却液通道并且相对于所述气缸体中的水套密封;以及

在所述入口和所述出口之间延伸的第一冷却通道,上覆并通向所述气缸体的顶部表面内的第二冷却通道,所述第二冷却通道起始于邻近所述入口的水套并终止于同位于另一侧的水套间隔开的端点部分地横跨所述气缸体内径桥延伸,以使得来自所述气缸体内径桥的一侧的水套的冷却液流经所述气缸体内径桥至位于所述气缸内径桥的相反侧的所述气缸体的冷却液通道,

其中,所述第一冷却通道在所述第二冷却通道的终点之前向外逐渐展开以在所述第二冷却通道的截面流通面积减小时维持所述第一冷却通道和所述第二冷却通道的最小总计

截面流通面积。

发动机、气缸体及气缸盖垫片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冷却包括具有连体气缸的气缸体的内燃机。

背景技术

[0002] 内燃机包括用于除去由燃料燃烧以及移动部件摩擦产生的余热的冷却系统。为防止发动机部件出现机械故障，有必要除去余热。冷却系统通常包括泵送穿过发动机缸体、气缸盖以及其他发动机部件中的通道（有时被称为水套）的冷却液。当冷却液流过发动机部件中的各个通道时，热量从发动机部件传递至冷却液。然后，热量通过热交换器（如，散热器）从冷却液传递到周围环境。一旦热量被传递到周围环境，则冷却液被重新引导穿过发动机部件中的通道，然后重复上述过程。

[0003] 包括具有公共壁的气缸的内燃机被称为“连体设计”，且公共壁被称为“内径桥”。内径桥会经历高温，因为其靠近相邻气缸的两个燃烧室并靠近将热量传递到气缸体的两组活塞环。冷却系统在内径桥的区域中的封装同样困难，如此加剧了该区域内的升温。

[0004] 已作出各种努力来冷却内径桥。众所周知，可在内径桥内钻出于发动机缸体中的水套和气缸盖之间延伸的冷却通道。由于受限的压差和通道流通面积，这种结构在冷却液流经内径桥的通道方面存在一定的限制。

[0005] 可能期望提供一种位于内径桥中的冷却通道，其具有足够的压差和流动面积以允许冷却液充分地流经该通道。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供能够冷却内径桥的发动机、气缸体和气缸盖垫片。

[0007] 在至少一个实施例中，提供了一种具有开放顶部（deck）式气缸体的发动机，该开放顶部式气缸体包括具有围绕多个气缸的开放水套的顶部并具有连体设计，在该连体设计中，气缸共用被称为内径桥的公共壁。内径桥包括冷却通道，该冷却通道通向顶部且从气缸一侧的水套至与另一侧的水套间隔开的端点横跨内径桥延伸。气缸盖垫片具有设置在气缸体的顶部的底面，且气缸盖具有设置在气缸盖垫片上的顶面上的表面。冷却通道与水套配合以使来自水套的冷却液流动至气缸盖中的入口，该入口邻近冷却通道的端点设置。

[0008] 在至少一个附加实施例中，提供了一种开放顶部式气缸体。开放顶部式气缸体具有围绕气缸的开放水套且具有连体设计，在该连体设计中，气缸共用被称为内径桥的公共壁。内径桥包括冷却通道，该冷却通道通向顶部并从气缸一侧的水套至与另一侧的水套间隔开的端点横跨内径桥延伸。

[0009] 在至少一个附加实施例中，提供了一种用于具有发动机气缸体的发动机的气缸盖垫片，该气缸体具有开顶式连体气缸设计。大致平坦的垫圈主体具有与气缸盖配合的上表面，以及与发动机气缸体的顶部表面配合的下表面。气缸盖垫片具有位于下表面的入口，该入口通向气缸体中的水套并邻近在两个连体气缸之间形成的气缸内径桥的一侧。出口在气缸盖垫片的上表面中形成，并且邻近气缸内径桥的相对侧且通向气缸盖冷却液通道。该出

口同时相对于气缸内径桥的相对侧上的水套而密封。气缸盖垫片中的第一细长冷却通道在入口和出口之间延伸,用于上覆气缸内径桥中的第二细长通道并通向该通道,这使得来自气缸内径桥的一侧的水套的冷却液流经气缸内径桥至气缸内径桥的相反侧的气缸盖冷却液通道。第一细长通道在出口处逐渐展开,以便在第二细长通道的截面流通面积减小时维持第一和第二通道的最小总计截面流通面积。

[0010] 本实用新型提供了一种发动机,包括:气缸体,具有顶部以及围绕多个气缸的水套,多个气缸以连体设计通过气缸内径桥连接在一起,气缸内径桥中形成有对于顶部开放的冷却通道,冷却通道从位于一侧的水套至与位于另一侧的水套间隔开的端点横跨气缸内径桥延伸;气缸盖垫片,具有顶面和底面,底面设置在顶部上;以及气缸盖,具有设置在气缸盖垫片的顶面上的表面,其中,冷却通道与水套配合以使得来自水套的冷却液流经冷却通道至气缸盖的表面的入口,入口邻近冷却通道的端点。

[0011] 优选地,从气缸体的顶部开始,气缸内径桥的冷却通道具有至少为 3.0mm 的深度 Y。

[0012] 优选地,深度 Y 介于 3.0mm 和 8.0mm 之间。

[0013] 优选地,冷却通道的长度 L 至少延伸超过气缸内径桥的长度的 70%。

[0014] 优选地,冷却通道的长度 L 横跨内径桥长度的 80%至 95%延伸。

[0015] 优选地,气缸内径桥的冷却通道具有至少为 0.75mm 的宽度 Z。

[0016] 优选地,宽度 Z 介于 1.0mm 和 2.0mm 之间。

[0017] 优选地,气缸盖垫片与气缸内径桥中的冷却通道配合以使得来自水套的冷却液流经冷却通道至气缸盖的表面中的入口,入口邻近冷却通道的端点。

[0018] 优选地,气缸盖垫片防止冷却液从位于气缸内径桥一侧的水套流经冷却通道至位于另一侧的水套。

[0019] 优选地,气缸盖垫片具有第二冷却通道,第二冷却通道邻近气缸内径桥上的冷却通道并针对冷却通道开放。

[0020] 优选地,气缸体具有开放顶部。

[0021] 本实用新型提供了一种开放顶部式发动机的气缸体,具有围绕多个气缸的开放水套,多个气缸以连体设计通过气缸内径桥连接在一起,气缸内壁桥中形成有对于顶部开放的冷却通道,冷却通道从位于一侧的水套至与位于另一侧的水套间隔开的端点横跨气缸内壁桥延伸。

[0022] 优选地,从气缸体的顶部开始,气缸内径桥的冷却通道具有至少为 3.0mm 的深度 Y。

[0023] 优选地,深度 Y 介于 3.0mm 和 8.0mm 之间。

[0024] 优选地,冷却通道的长度 L 至少延伸超过气缸内径桥的长度的 70%。

[0025] 优选地,冷却通道的长度 L 横跨内径桥长度的 80%至 95%延伸。

[0026] 优选地,气缸内径桥的冷却通道具有至少为 0.75mm 的宽度 Z。

[0027] 优选地,宽度 Z 介于 1.0mm 和 2.0mm 之间。

[0028] 优选地,气缸体具有开放顶部。

[0029] 本实用新型提供了一种气缸盖垫片,用于具有连体气缸设计的气缸体的发动机,该气缸盖垫片包括:平坦垫片主体,具有与气缸盖配合的上表面以及与气缸体的顶部表面

配合的下表面,气缸盖垫片中形成有:位于下表面的入口,入口邻近在两个连体气缸之间形成的气缸内径桥的一侧通向气缸体中的水套;形成在上表面中的出口,邻近气缸内径桥的相反侧通向气缸盖冷却液通道并且相对于气缸体中的水套密封;以及在入口和出口之间延伸的第一冷却通道,上覆并通向气缸体的顶部表面内的第二冷却通道,第二冷却通道起始于邻近入口的水套并终止于同位于另一侧的水套间隔开的端点部分地横跨气缸体内径桥延伸,以使得来自气缸体内径桥的一侧的水套的冷却液流经气缸体内径桥至位于气缸内径桥的相反侧的气缸体的冷却液通道,其中,第一冷却通道在第二冷却通道的终点之前向外逐渐展开以在第二通道的截面流通面积减小时维持第一冷却通道和第二冷却通道的最小总计截面流通面积。

[0030] 通过本实用新型的技术方案,能够冷却内径桥,从而避免发动机部件出现故障。此外,本实用新型还能使得冷却液在冷却通道中的流动不受限制。

附图说明

[0031] 图 1a 是发动机的分解等距视图;

[0032] 图 1b 是气缸盖垫片的替代实施例;

[0033] 图 2 是沿着图 1a 中线 2-2 截取的横向截面图;

[0034] 图 3 与图 2 相似,但示出了气缸盖和气缸盖垫片的替代实施例,气缸盖垫片没有按比例绘制并为了便于说明而示出为增加了厚度;

[0035] 图 4 是图 3 中气缸盖垫片的平面图;

[0036] 图 5 示出了气缸体和气缸盖垫片中的冷却通道的总计截面流通面积相对于距离 X 的曲线图;以及

[0037] 图 6 是沿着图 1 中线 5-5 截取的局部纵向截面图。

具体实施方式

[0038] 本实用新型的具体实施例按要求在此公开,然而,应当理解,在此公开的实施例仅为本实用新型的示例,其能够以各种替代方式实施。附图不一定按比例绘制;可对一些特征放大或缩小以显示特定部件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应视为限定,而仅作为用于教导本领域技术人员以各种方式应用本实用新型的代表性基础。

[0039] 图 1a 示出了根据本实用新型的内燃机 10 的分解视图。发动机 10 包括开放顶部式气缸体 12、气缸盖垫片 14 以及气缸盖 16。气缸盖垫片 14 具有设置在气缸体 12 的顶部表面 20 上的下表面 18,并且气缸盖 16 具有设置在气缸盖垫片 14 的上表面 24 上的表面 22。

[0040] 图 1a 和图 2 示出了具有以连体设计的四个气缸 26 的气缸体 12,在该设计中,相邻的气缸 26 共用被称为内径桥 28 的公共壁。气缸体 12 的顶部表面 20 通向围绕气缸 26 的水套 30。位于气缸内径桥 28 上的冷却通道 32 从位于内径桥 28 一侧的水套 30 至与内径桥 28 另一侧的水套 30 间隔开的端点 34 延伸长度 L。

[0041] 仍然参照图 1a 和图 2,气缸盖垫片 14 具有开口 36,开口 36 允许冷却液从气缸体 12 中的水套 30 流入位于气缸盖 16 中的冷却通道 38。气缸盖垫片 14 中的额外开口 40 允许冷却液体从气缸体 12 中的水套 30 流入位于气缸内径桥 28 上的冷却通道 32,之后从冷却通道 32 流入气缸盖 16 中的入口 42,然后从入口 42 流入气缸盖 16 中的冷却通道 38,其中,

入口 42 邻近与内径桥 28 另一侧的水套 30 间隔开的端点 34 设置。气缸盖垫片 14 同时形成密封,如此防止来自内径桥 28 一侧的水套 30 的冷却液流经冷却通道 32 而进入气缸内径桥 28 另一侧的水套 30 内。

[0042] 参照图 1b,示出了气缸盖垫片 44 的一个替代实施例。气缸盖垫片 44 包括开口 46,其将气缸体 12 中位于内径桥 28 一侧的水套 30 连接至气缸盖 16 中位于内径桥同侧的冷却通道 38。开口 46 同时将气缸体 12 中位于内径桥 28 一侧的水套 30 连接至邻近端点 34(与内径桥 28 另一侧的水套 30 间隔开)的入口 42。气缸盖垫片 44 的本实施例同样形成密封,如此防止来自气缸体 12 中位于内径桥 28 一侧的水套 30 的冷却液流经冷却通道 32 而进入气缸体 12 中位于气缸内径桥 28 另一侧的水套 30。额外开口 48 允许冷却液直接从气缸体 12 中的水套 30 流入气缸盖 16 中位于内径桥 28 的同冷却通道 32 相对的一侧的冷却通道 38。

[0043] 参照图 3 和图 4,提供了气缸盖垫片 114 的附加替代实施例以及气缸盖 116 的替代实施例。气缸盖垫片 114 具有设置在气缸体 12 的顶部表面 20 上的下表面 118,且气缸盖 116 具有设置在气缸盖垫片 114 的上表面 124 上的表面 122。

[0044] 气缸盖垫片 114 包括冷却通道 126。冷却通道包括与气缸体 12 的水套 30 相配合以便允许冷却液从水套 30 流入冷却通道的入口 128,以及与气缸盖 116 中的冷却通道 138 相配合以允许冷却液从冷却通道 126 流入冷却通道 138 的出口 130。在气缸体 12 的水套 30 和气缸盖 116 中的冷却通道 138 之间,冷却通道 126 是开放的且邻近位于气缸内径孔 28 上的冷却通道 32。在出口 130 处,冷却通道 126 包括台阶 132,该台阶 132 在冷却通道 126 和内径桥 28 另一侧的水套 30 之间形成密封。

[0045] 参照图 3、图 4 和图 5,气缸体垫片 114 中的冷却通道 126 以及位于气缸内径桥 28 上的相邻冷却通道 32 具有总计截面流通面积。该总计截面流通面积由图 5 中的曲线示出。在冷却通道 126 的中心点 C 的附近,总计截面流通面积几乎保持恒定。同样,当沿着 X 方向从冷却通道 126 的入口 128 移动至出口 130 时,总计截面流动面积的值至少等于中心点 C 处的总计截面流通面积的值。将中心点 C 处的总计截面流通面积设定为最小值将确保冷却液的流动不受限制。

[0046] 参照图 4 和图 5,气缸盖垫片 114 的冷却通道 126 中靠近入口 128 的部分具有大的截面流通面积,这是因为靠近入口 128 的冷却通道 126 并未毗邻位于气缸内径桥 28 上的冷却通道 32 延伸。当沿着远离入口 128 且朝着中心点 C 的方向 X 移动时,随着总计截面流通面积中由冷却通道 32(标记为 B)代表的部分增加,总计截面流通面积中由冷却通道 126(标记为 A)代表的部分减小。当沿着远离中心点 C 且朝向出口 130 的方向 X 移动时,冷却通道 32 的截面流通面积 B 在越过 C 点的 D 点处开始减小。当冷却通道 32 的截面流通面积 B 在 D 点处开始减小时,冷却通道 126 开始在出口 130 处打开,且冷却通道 126 的截面流通面积 A 将开始增加,以保证总计截面流通面积保持为中心点 C 处的总计截面流通面积的值或该值以上。

[0047] 参照图 6,气缸体 12 的局部横截面示出了一组具有活塞 134 的相邻连体气缸 26。内径桥 28 的冷却通道 32 示出为具有深度 Y 和宽度 Z。

[0048] 尽管上述优选实施例涉及开放顶部式气缸体,但本实用新型不应被解释为限于开放顶部式气缸体且应该包括开顶式或闭顶式气缸体。

[0049] 尽管上面描述了示例性实施例,但并不意味着这些实施例描述了本实用新型的所有可能形式。相反,此说明书里的措辞仅仅是描述性措辞而非限制性措辞,应当理解,不偏离本实用新型的精神和范围的情况下可进行各种变化。此外,各种可执行实施例的部件可结合起来以形成本实用新型的其它实施例。

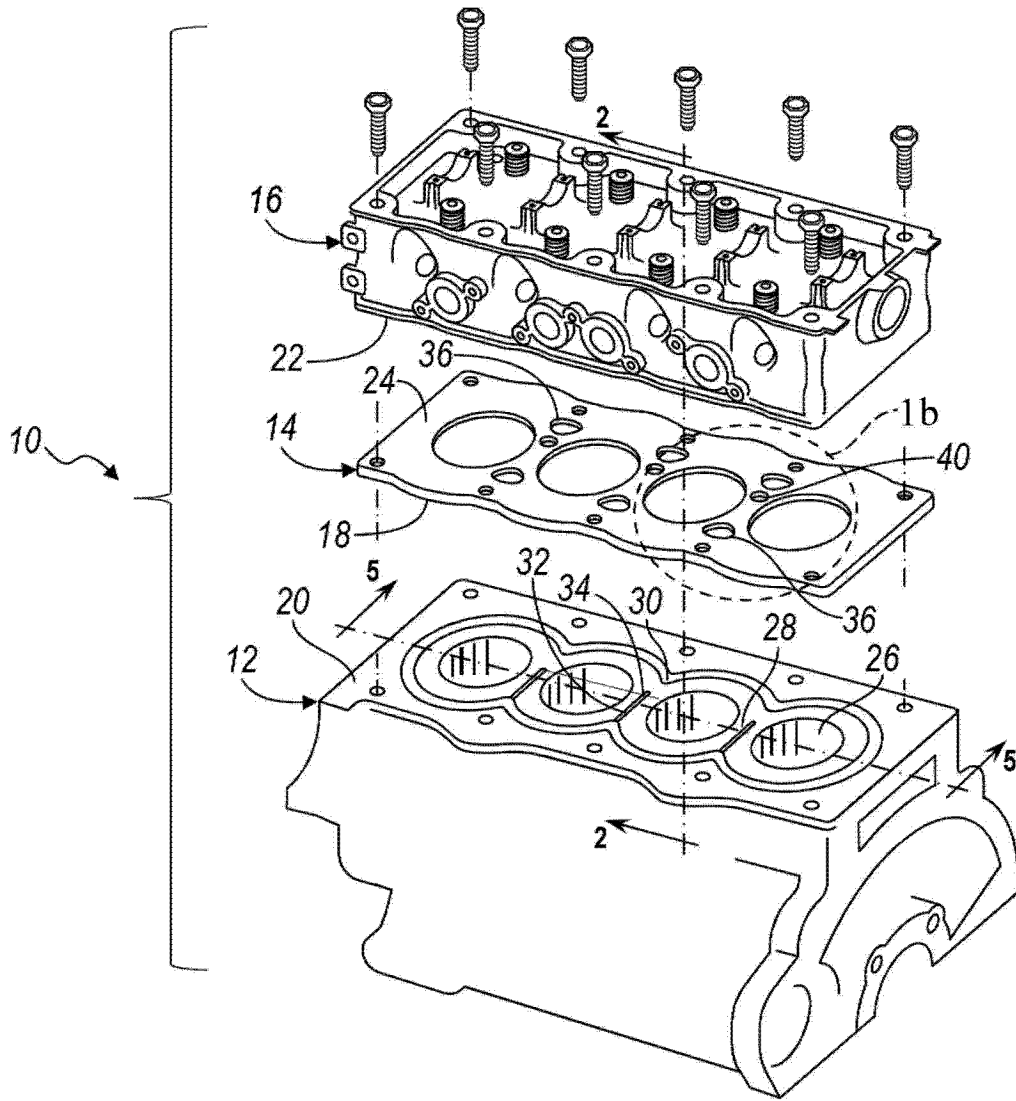


图 1a

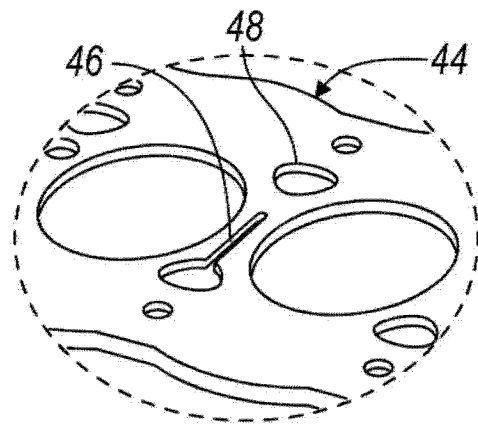


图 1b

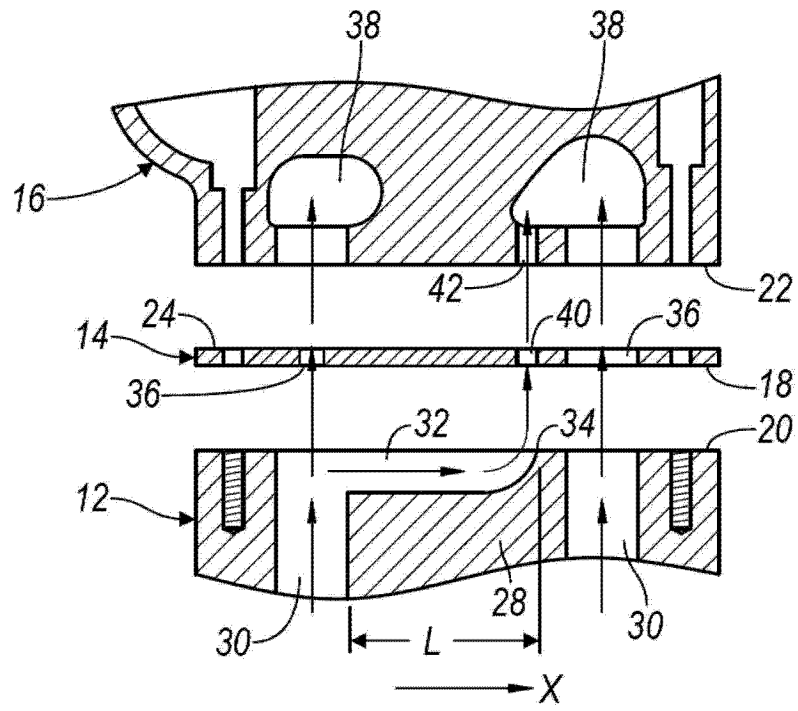


图 2

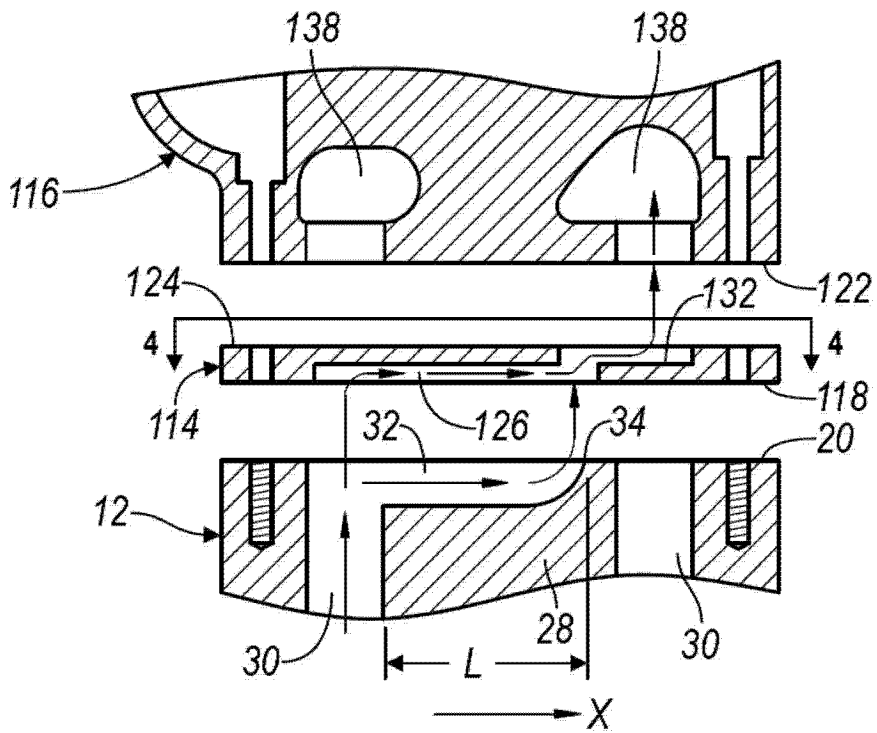


图 3

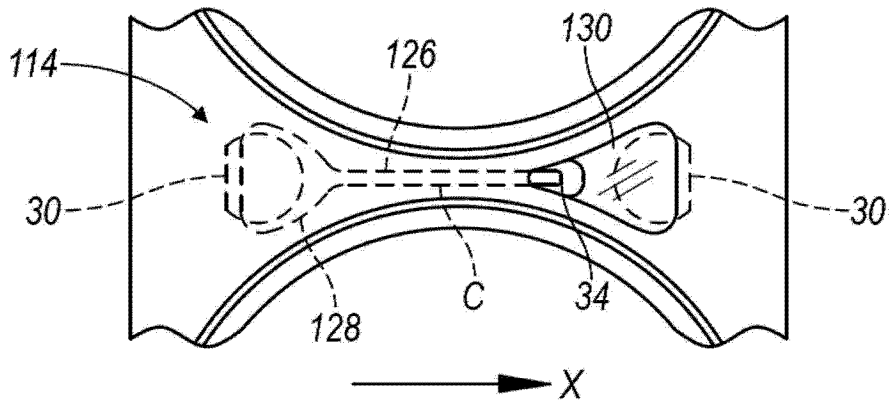


图 4

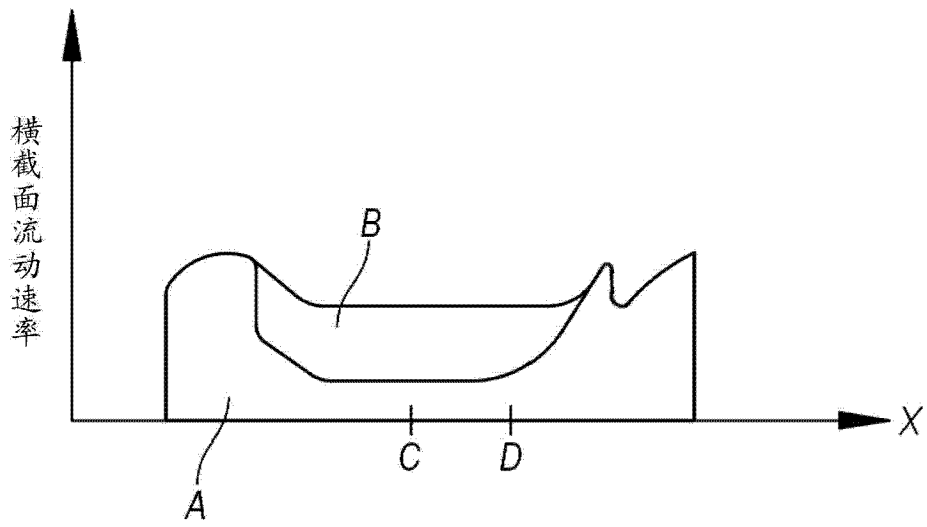


图 5

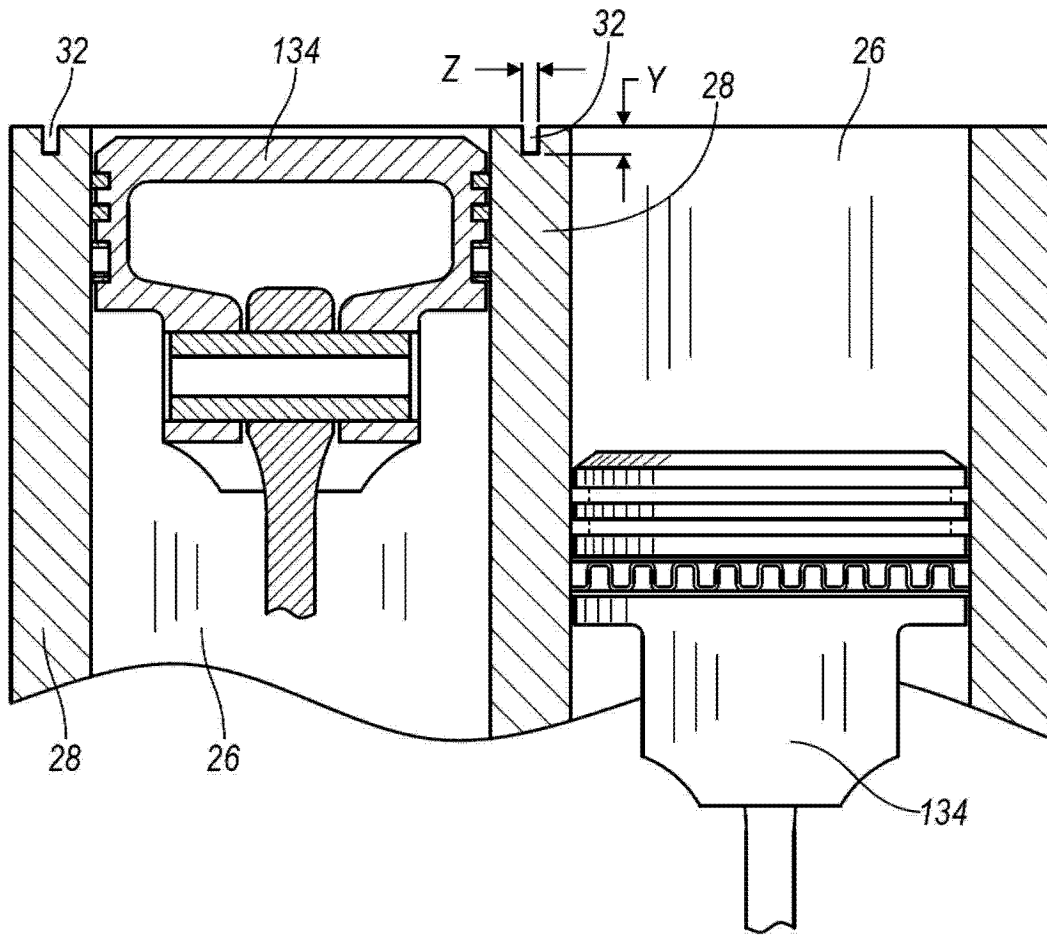


图 6