



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106257032 B

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201610427438.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.16

F02F 7/00(2006.01)

F01M 11/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106257032 A

审查员 刘传峰

(43)申请公布日 2016.12.28

(30)优先权数据

14/741,040 2015.06.16 US

(73)专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 C·K·帕拉佐罗 D·赛彼拉

L·巴雷托

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 徐东升 赵蓉民

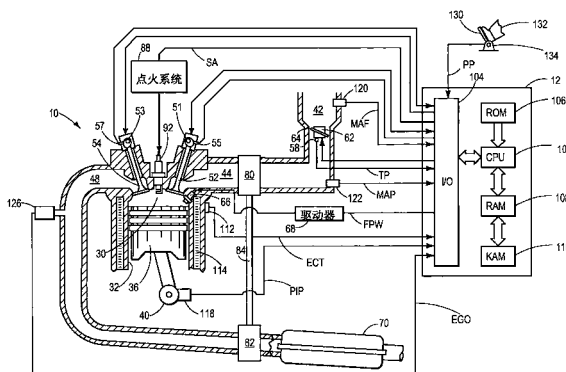
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54)发明名称

用于V型发动机的组件

(57)摘要

本发明提供一种用于V型发动机的汽缸体组件。在一个示例中,汽缸体组件包括汽缸体,其包括被分成第一汽缸排和第二汽缸排的多个汽缸,被定位在第一汽缸排和第二汽缸排之间的谷部,以及多个曲轴支撑件。汽缸体组件还包括结构框架,其包括耦合到多个曲轴支撑件的内表面和被布置在内表面上方且在组件的相对侧的两个顶表面,其中每个顶表面耦合到多个曲轴支撑件的顶部上方的汽缸体。



1. 一种用于V型发动机的汽缸体组件,其包括:

汽缸体,其包括被分成第一汽缸排和第二汽缸排的多个汽缸,被定位在所述第一汽缸排和所述第二汽缸排之间的谷部,以及多个曲轴支撑件;以及

结构框架,其包括直接耦合到所述多个曲轴支撑件的底表面的内表面和被布置在所述内表面上方且在所述汽缸体组件的相对侧的所述结构框架的两个顶表面,其中每个顶表面被直接耦合到所述多个曲轴支撑件的顶部上方的所述汽缸体。

2. 根据权利要求1所述的组件,其中所述多个曲轴支撑件的每个曲轴支撑件包括底表面,并且所述结构框架的所述内表面耦合到每个曲轴支撑件的每个底表面。

3. 根据权利要求1所述的组件,其中所述汽缸体进一步包括所述第一汽缸排的第一汽缸盖接合表面和所述第二汽缸排的第二汽缸盖接合表面,其中所述第一汽缸盖接合表面和所述第二汽缸盖接合表面每一个向下成角度,并且远离被定位在所述谷部上方的所述汽缸体的顶表面,其中所述第一汽缸盖接合表面和所述第二汽缸盖接合表面的角度相对于所述汽缸盖组件的竖直中心线。

4. 根据权利要求3所述的组件,其中所述汽缸体进一步包括相对于所述竖直中心线被定位在所述组件的相对侧的第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面,并且其中所述第一结构框架接合表面和所述第二结构框架接合表面被布置成垂直于所述竖直中心线。

5. 根据权利要求4所述的组件,其中所述汽缸体进一步包括相对于所述竖直中心线被布置在所述组件的相对侧的成角度的第一外侧壁和第二外侧壁,其中所述第一外侧壁在所述第一结构框架接合表面和所述第一汽缸盖接合表面之间延伸,并且所述第二外侧壁在所述第二结构框架接合表面和所述第二汽缸盖接合表面之间延伸。

6. 根据权利要求5所述的组件,其中所述第一外侧壁从所述第一结构框架接合表面到所述第一汽缸盖接合表面相对于所述竖直中心线向外成角度,并且其中所述第二外侧壁从所述第二结构框架接合表面到所述第二汽缸盖接合表面相对于所述竖直中心线向外成角度。

7. 根据权利要求3所述的组件,其中所述结构框架的所述两个顶表面被布置成垂直于所述竖直中心线。

8. 根据权利要求1所述的组件,其中所述结构框架进一步包括两个结构框架外侧壁,其中所述两个结构框架外侧壁中的每一个在所述结构框架的底表面和所述两个顶表面中的一个之间延伸。

9. 根据权利要求1所述的组件,进一步包括被定位在所述谷部中的油冷却器,其中所述油冷却器从所述汽缸体的顶部外表面延伸进入所述谷部的内部。

10. 根据权利要求9所述的组件,进一步包括被定位在所述油冷却器和所述汽缸体之间的垫片,其中所述垫片被定位在所述汽缸体的所述顶部外表面上。

11. 一种用于V型发动机的汽缸体组件,其包括:

汽缸体,其包括被分成第一汽缸排和第二汽缸排的多个汽缸,至少一个曲轴支撑件,被定位在由所述至少一个曲轴支撑件支撑的曲轴的中心线上方的两个结构框架接合表面,以及两个汽缸盖接合表面,其中谷部将所述第一汽缸排与所述第二汽缸排分离,其中所述两个结构框架接合表面中的每一个和所述两个汽缸盖接合表面中的每一个被定位在所述汽缸体的相对侧上;以及

结构框架,其包括直接耦连到所述至少一个曲轴支撑件的底部的内表面,以及两个汽缸体接合表面,每一个汽缸体接合表面直接耦连到所述两个结构框架接合表面中相应的一个。

12. 根据权利要求11所述的汽缸体组件,其中所述两个汽缸盖接合表面相对于所述曲轴的所述中心线且相对于所述汽缸体组件的竖直中心线成角度,并且其中所述两个结构框架接合表面相互间隔开且被布置成垂直于所述竖直中心线。

13. 根据权利要求12所述的汽缸体组件,其还包括两个汽缸体外侧壁,每一个汽缸体外侧壁在所述两个结构框架接合表面中相应的一个和所述两个汽缸盖接合表面中相应的一个之间延伸,其中所述两个汽缸体外侧壁和两个汽缸盖接合表面相对于所述竖直中心线相反地成角度。

14. 根据权利要求11所述的汽缸体组件,进一步包括被定位在所述谷部内的油冷却器和油通道,其中所述油通道流体地耦连到所述油冷却器,并且所述油通道流体地耦连到油沟,所述油沟被包括在所述结构框架和汽缸体中的一个或多个中。

15. 一种用于V型发动机的汽缸体组件,其包括:

汽缸体,其包括第一汽缸排和第二汽缸排,被定位在所述第一汽缸排和所述第二汽缸排之间的谷部,至少两个曲轴支撑件,两个结构框架接合表面,以及两个汽缸盖接合表面,其中每个曲轴支撑件具有底表面,其中两个结构框架接合表面被定位在所述谷部的相对侧且在所述曲轴支撑件的顶部上方,其中两个汽缸盖接合表面被定位在所述谷部的相对侧并且从所述谷部的顶部朝所述两个结构框架接合表面向下相对于所述汽缸体组件的竖直中心线成角度;

结构框架,其包括直接耦连到每个曲轴支撑件的底表面的内表面以及两个汽缸体接合表面,每一个汽缸体接合表面直接耦连到所述两个结构框架接合表面中相应的一个,其中所述内表面和每个曲轴支撑件的底表面被布置为互相平行并且垂直于所述竖直中心线;以及

被定位在所述谷部中的油冷却器。

16. 根据权利要求15的所述汽缸体组件,其中所述竖直中心线垂直于由所述至少两个曲轴支撑件支撑的曲轴的中心线,其中所述两个结构框架接合表面平行于所述曲轴的所述中心线并且垂直于所述竖直中心线。

17. 根据权利要求16所述的汽缸体组件,其中所述汽缸体包括相对于所述竖直中心线和所述曲轴的所述中心线成角度的两个外侧壁,并且其中所述两个外侧壁中的每一个在所述两个结构框架接合表面中的一个和所述汽缸盖接合表面中的一个之间延伸。

18. 根据权利要求15所述的汽缸体组件,其中所述油冷却器从所述汽缸体的顶部外表面延伸进入所述谷部的内部。

19. 根据权利要求18所述的汽缸体组件,进一步包括被定位在所述油冷却器和所述汽缸体之间的垫片,其中所述垫片被定位在顶点处的所述汽缸体的所述顶部外表面上,所述顶点被定位在每一个向下成角度并且远离所述顶点的所述两个汽缸体接合表面之间。

20. 根据权利要求15所述的汽缸体组件,进一步包括耦连到所述结构框架的底表面的油盘。

用于V型发动机的组件

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本专利申请是美国专利9057340即于2011年10月10日提交的名称为“CYLINDER BLOCK ASSEMBLY”的美国专利申请序列号No.13/270131的部分延续申请,美国专利9057340要求于2010年12月29日提交的名称为“CYLINDER BLOCK ASSEMBLY”的美国临时专利申请号61/428,119的优先权,其中每个所述专利的全部内容以引用方式并入本文以用于所有目的。

技术领域

[0003] 本申请涉及用于V型发动机的组件。

背景技术

[0004] 内燃发动机被不断地改进以减小噪声、振动和粗糙性(NVH),以及增加各种部件之间的连接的结构完整性。耦连到汽缸体的部件(诸如结构框架)可在发动机操作期间经受大量的应力。具体地,在操作期间,振动可从发动机被转移到结构框架。

[0005] 因此,已经开发出与汽缸体一体地模制的梯型框架。例如,在美国专利No.5357922中,汽缸体组件被公开。汽缸体组件包括裙部分和与汽缸体的一部分一体地模制的梯型框架。当梯型框架与汽缸体的一部分一体地模制时,发动机中的噪声、振动以及粗糙性(NVH)可被减小。

[0006] 但是本文发明人已经认识到在US 5357922中公开的汽缸体组件的各种缺点。例如,当汽缸体和梯型框架被一体地模制时,曲轴以及其它发动机部件难以安装。此外,将汽缸体与梯型框架一体地模制可以限制梯型框架的形状,以及在模制后减小可以在梯型框架上执行的机械加工量。

发明内容

[0007] 本文的发明人已经认识到汽缸体组件内NVH减小以及强度重量折衷的挑战,并且已经提供一种用于V型发动机的汽缸体组件,其包括:汽缸体,其包括被分成第一汽缸排和第二汽缸排的多个汽缸,被定位在第一汽缸排和第二汽缸排之间的谷部,以及多个曲轴支撑件;和结构框架,其包括耦连到多个曲轴支撑件的内表面以及被布置在内表面上方且在组件相对侧的两个顶表面,其中每个顶表面耦连到多个曲轴支撑件的顶部上方的汽缸体。

[0008] 该发明内容被提供是为了以简化形式介绍在下面的具体实施方式中进一步描述的一些概念。该发明内容并不旨在识别所要求保护的主题的关键特征和实质特征,也不旨在用来限制所要求保护的主题的范围。此外,所要求保护的主题不限制为解决本公开任何部分中提及的任何或所有的缺点的实施方式。

附图说明

[0009] 图1示出内燃发动机的示意图。

- [0010] 图2示出包括汽缸体组件的图1中所示内燃发动机的另一个示意图。
- [0011] 图3示出示例汽缸体组件的分解透视图。
- [0012] 图4示出图3所示的汽缸体组件的装配视图。
- [0013] 图5示出图3所示的汽缸体组件所包括的结构框架的底视图。
- [0014] 图6示出图3所示的汽缸体的后端视图。
- [0015] 图7示出图3所示的结构框架的后端视图。
- [0016] 图8示出图4所示的汽缸体组件的后端视图。
- [0017] 图9示出图4所示的汽缸体组件的左侧视图。
- [0018] 图10示出图4所示的汽缸体组件的右侧视图。
- [0019] 图11示出图3所示的汽缸体的前端视图。
- [0020] 图12示出图3所示的结构框架的前端视图。
- [0021] 图13和图14示出图4所示的汽缸体组件的剖视图。
- [0022] 图15和图16示出图3所示的汽缸体的侧视图。
- [0023] 图17示出图3所示的结构框架的顶视图。
- [0024] 图18示出图4所示的汽缸体组件的顶视图。
- [0025] 图19示出图3所示的汽缸体的底视图。
- [0026] 图3-图19近似地按比例绘制。

具体实施方式

[0027] 参考图1,包括多个汽缸的内燃发动机10由电子发动机控制器12控制,所述多个汽缸中的一个汽缸在图1中被示出。发动机10包括汽缸30和汽缸壁32,其中活塞36被定位在汽缸壁内并且连接到曲轴40。汽缸30也被称为燃烧室。燃烧室30被示出经由相应的进气门52和排气门54与进气歧管44和排气歧管48连通。每个进气门和排气门可被进气凸轮51和排气凸轮53操作。另选地,进气门和排气门中的一个或多个可被机电控制阀线圈和电枢组件操作。进气凸轮51的位置可由进气凸轮传感器55确定。排气凸轮53的位置可由排气凸轮传感器57确定。

[0028] 进气歧管44也被示出在进气门52和进气压缩管42中间。通过包括燃料箱、燃料泵以及燃料轨(未示出)的燃料系统(未示出),燃料被递送到燃料喷射器66。图1的发动机10被配置,使得燃料被直接地喷射进发动机汽缸,这是本领域技术人员已知的直接喷射。燃料喷射器66被供应来自的驱动器68的工作电流,驱动器68响应于控制器12。另外,进气歧管44被示出与具有节流板64的可选的电子节气门62连通。在一个示例中,低压直接喷射系统可被使用,其中燃料压力可被升高到大约20-30巴。另选地,高压、双级的燃料系统可被用来产生较高的燃料压力。另外地或另选地,燃料喷射器可被定位在进气门52的上游,并且被配置成将燃料喷射进进气歧管,这本领域技术人员已知的进气道喷射。

[0029] 响应于控制器12,无分电器点火系统88通过火花塞92给汽缸30提供点火火花。通用排气氧(UEGO)传感器126被显示耦连到催化转化器70上游的排气歧管48。可替换地,双态排气氧传感器可替代UEGO传感器126。

[0030] 在一个示例中,转化器70可包括多个催化剂砖。在另一个示例中,每个具有多个砖的多个排放控制设备可被使用。在一个示例中,转化器70可以是三元型催化剂。

[0031] 控制器12在图1中被示为常规的微型计算机,其包括:微处理器单元102,输入/输出端口104、只读存储器106、随机存取存储器108、不失效存储器110以及常规的数据总线。控制器12被示出从耦连到发动机10的传感器接收各种信号,除了先前讨论的那些信号,还包括:来自耦连到冷却套筒114的温度传感器112的发动机冷却剂温度(ECT);耦连到加速踏板130用于感测由脚132施加的力的位置传感器134;来自耦连到进气歧管44的压力传感器122的发动机歧管压力(MAP)的测量值;来自感测曲轴40位置的霍尔效应传感器118的发动机位置传感器;来自传感器120的进入发动机的空气质量的测量值;以及来自传感器58的节气门位置的测量值。大气压力也可被感测(未示出传感器)从而通过控制器12处理。在本说明书优选的方面中,霍尔效应传感器118从曲轴的每次旋转产生预定数量的等距脉冲,由此可确定发动机转速(RPM)。

[0032] 在操作期间,发动机10内的每个汽缸一般经过四冲程循环:循环包括进气冲程、压缩冲程、膨胀冲程以及排气冲程。通常,在进气冲程期间,排气门54关闭,并且进气门52打开。空气通过进气歧管44被引入汽缸30,并且活塞36移动到汽缸的底部,以便增加燃烧室30内的容积。活塞36在汽缸的底部附近并且在其冲程的末端时(例如,当燃烧室30处于其最大容积时)的位置通常被本领域技术人员称为下止点(BDC)。在压缩冲程期间,进气门52和排气门54被关闭。活塞36朝汽缸盖移动,以便压缩燃烧室30内的空气。活塞36在其冲程的末端且最靠近汽缸盖的点(例如,当燃烧室30处于其最小容积时)通常被本领域技术人员称为上止点(TDC)。在下文被称为喷射的过程中,燃料被引入汽缸。在下文被称为点火的过程中,喷射的燃料被已知的点火装置(诸如火花塞92)点燃,导致燃烧。在膨胀冲程期间,膨胀气体推动活塞36回到BDC。曲轴40将活塞移动转化成旋转轴的旋转扭矩。最终,在排气冲程期间,排气门54打开以将燃烧过的空气燃料混合物释放到排气歧管48,并且活塞回到TDC。需注意,上面仅仅作为示例被示出,并且进气门和排气门打开和/或关闭正时可改变,以便提供正的或负的阀重叠、迟进气门关闭或各种其它示例。

[0033] 发动机10可以进一步包括涡轮增压器,其具有被定位在进气歧管44中与定位在排气歧管48中的涡轮82耦连的压缩机80。驱动轴84可将压缩机耦连到涡轮。因此,涡轮增压器可包括压缩机80、涡轮82以及驱动轴84。排气可被引导通过涡轮,从而驱动转子组件,其继而旋转驱动轴。继而,驱动轴旋转被包括在压缩机中的叶轮,所述压缩机被配置成增加递送到汽缸30的的空气的密度。这样,发动机的功率输出可被增加。在其它示例中,压缩机可被机械地驱动,并且涡轮82可以不被包括在发动机内。此外,在其它示例中,发动机10可以是自然地吸气的。

[0034] 参考图2,其示出发动机10的示例示意图。发动机10包括耦连到汽缸体组件202的汽缸盖200。应当理解,发动机可还包括可将汽缸盖附接到汽缸体组件的各种部件,诸如汽缸盖垫片(未示出),螺栓或其它合适的附接装置等等。

[0035] 汽缸盖和汽缸体组件可以每个都包括至少一个汽缸。如上面参照图1所讨论的,发动机10可包括附加的部件,其被配置成在至少一个汽缸中执行燃烧。

[0036] 汽缸体组件可包括耦连到结构框架206的汽缸体204。结构框架可包括整合在其中的润滑回路207。润滑回路可包括油通道208、油过滤器210、油泵212以及电磁阀213。油通道可被配置成提供润滑到各种发动机部件,诸如曲轴和曲轴轴承。油过滤器可耦连到油通道,并且被配置成从油通道移除不需要的颗粒。此外,油泵也可耦连到包括在油通道208中的油

通道,并且被配置成增加润滑回路207中的压力。应当理解,附加的集成部件可被包括在结构框架206中。例如,集成部件可包括平衡轴、汽缸体加热器、致动器以及传感器。

[0037] 在一个示例中,油盘214可耦合到结构框架206。油盘可包括在润滑回路中。油泵212也可通过螺栓或其它合适的紧固件耦合到结构框架206。油泵212可被配置成将油从油盘214循环进油通道208。因此,油泵可包括设置在如本文参照图3更具体地讨论的油盘内的拾取器(pick-up)。应当理解,油通道208可流体耦合到被包括在汽缸盖200内的油通道。

[0038] 发动机10可以进一步包括整合进汽缸体组件202的冷却器260。冷却器260可被配置成从润滑回路207移除热量。冷却器260可以是油冷却器。

[0039] 参考图3,其示出示例汽缸体组件202的分解透视图。如所描绘的,汽缸体组件202包括被竖直定位在结构框架206上方的汽缸体204。泵212和油盘214被竖直定位在结构框架206的下方。方向矢量(即,纵向矢量、竖直矢量以及横向矢量)被提供用于概念性理解。但是,应当理解,当汽缸体组件被包括在车辆中时,其可以用数个取向定位。

[0040] 汽缸体204还包括多个曲轴支撑件300,其被定位在汽缸体204的底部并且被配置成结构上支撑曲轴(未示出)。多个曲轴支撑件300可被称为一组曲轴支撑件。在所描绘的实施例中,存在四个曲轴支撑件300。但是,在其它示例中,汽缸体204可包括两个曲轴支撑件。另外,在其它示例中,汽缸体204可包括一个曲轴支撑件300。曲轴支撑件300可每一个包括轴承盖304。轴承盖可被配置成容纳曲轴轴承。因此,曲轴支撑件形成被配置成容纳曲轴轴承(未示出)的开口,所述曲轴轴承被配置成允许曲轴的旋转(未示出)。应当理解,曲轴可包括各种部件,诸如平衡重、轴颈、曲柄销轴颈等等。曲柄销轴颈可每一个通过连杆耦合到活塞。这样,汽缸中的燃烧可被用来旋转曲轴。

[0041] 轴承盖304可以每个都包括结构框架附接凹部306。在其它示例中,除了凹部之外,结构框架附接特征部可被提供(例如,突出部)。在所描绘的示例中,每个轴承盖304仅包括单个附接凹部306,其参照轴承盖304的横向边缘被居中定位。但是,在其它示例中,每个轴承盖304可包括多个附接凹部,其被定位在将轴承盖304耦合到发动机缸体的紧固件之间。在另一个示例中,每个轴承盖可包括居中定位的结构框架附接凹部和两个周边附接凹部。应当理解,当单个居中定位的结构框架附接凹部被提供时,可简化制造工艺,同时增加结构框架206和汽缸体204之间的连接强度。因此,当居中定位的附接凹部被利用时,可增加汽缸体组件202的结构完整性。另外,当居中定位的结构框架附接凹部306被利用时,发动机10中的NVH可以被减小。具体地,从轴承盖304转移到结构框架206的NVH可以被减小。结构框架附接凹部部分地穿过轴承盖304。参照图19,结构框架附接凹部306在本文被更详细地示出。

[0042] 结构框架附接凹部可被配置成容纳用于将结构框架206耦合到汽缸体204的紧固件,诸如螺栓或其它合适的附接装置,其在本文参照图1和图13被更详细地讨论。以这种方式,结构框架206通过轴承盖304耦合到汽缸体204。每个结构框架附接凹部306从每个轴承盖的底表面308竖直地延伸进入曲轴支撑件300。此外,每个结构框架附接凹部被定位在底表面308的横向边缘之间的中点,其在图19中被示出并且在本文被更详细地描述。另外,每个结构框架附接凹部306被布置成垂直于中心线339。但是,在其它示例中,结构框架附接凹部可被定位在另一个合适的位置。另外,在一些示例中,结构框架附接凹部可具有替代的几何构型和/或取向。

[0043] 如图所示,曲轴支撑件300由一块连续的材料形成。换句话说,曲轴支撑件300通过

单次铸造制造。另外,在所描绘的示例中,汽缸体204是在单次铸造中构造的一体式发动机汽缸体。曲轴支撑件可打开,或在铸造后以其它方式与汽缸体204分开,使得曲轴(未示出)可被安装。在曲轴被正确地定位之后,曲轴支撑件的零件在与汽缸体分开后可接着被紧固到汽缸体。这样,当与其它的汽缸体设计相比时,曲轴支撑件的匹配接口的结构完整性和精确度可被增加,所述其他的汽缸体设计可以将汽缸体的分开构造(例如,铸造)的上零件和下零件耦合以形成轴承盖。此外,当曲轴支撑件由单块材料构造时,也可减小汽缸体组件中的NVH。

[0044] 汽缸体204还包括外前壁310。外前壁310在图11中被更详细地示出。同样地,汽缸体204还包括外后壁312,如图6所示。外前壁310包括第一最外侧曲轴支撑件1100,其在图11中被示出并且在本文被更详细地讨论。但是,在汽缸体包括两个曲轴支撑件的示例中,外前壁包括第一曲轴支撑件。外后壁312包括第二最外侧曲轴支撑件600,其参照图6在本文被更详细地讨论。

[0045] 继续参见图3,如所描绘的,汽缸体204包括多个汽缸314。但是,在其它示例中,汽缸体204可包括单个汽缸。应当理解,图1中示出的汽缸30可被包括在多个汽缸314中。多个汽缸314可在概念上被分成第一汽缸排和第二汽缸排(316和318)。参照图18,汽缸排318在本文被更详细地示出。如图所示,发动机可处于V型配置(例如,也称为V型发动机),其中每一个相应的汽缸排中的相对的汽缸相对于彼此以非平角被定位。这样,汽缸被布置成V型。但是,在其它示例中,其它的汽缸配置是可能的。谷部320可被定位在汽缸体204的第一汽缸排和第二汽缸排(316和318)之间。当汽缸体组件202被装配时,冷却器260可被定位在谷部中。当被定位在谷部内时,冷却器260延伸进入谷部320的内部。例如,冷却器260从汽缸体204的顶部外表面延伸,并且向下进入将第一汽缸排和第二汽缸排分开的空间内的谷部320的内部。垫片319可被定位在冷却器260和汽缸体204之间。如图3中所示,垫片被定位在成角度的汽缸体接合表面322和324之间定位的顶点处的汽缸体204的顶部外表面上,如下面进一步描述的。

[0046] 汽缸体204还包括被定位在汽缸体的顶部323的第一汽缸盖接合表面322。另外,在所描绘的示例中,汽缸体包括第二汽缸盖接合表面324。但是,在其它示例中,汽缸体204可包括单个汽缸盖接合表面。第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面(322和324)可被配置成耦合到图2中示出的汽缸盖200。在一些示例中,合适的附接装置(诸如螺栓)可用来将汽缸盖200耦合到汽缸体204。当汽缸盖200被装配(如图2所示)并且汽缸体204被附接时,可形成燃烧室,在燃烧室中可实现燃烧,如先前参照图1所讨论的。合适的附接装置(未示出)可用来将图2中示出的汽缸盖200耦合到汽缸体204。另外,密封件(例如,垫片)可被定位在汽缸盖200与第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面(322和324)之间,以密封汽缸。

[0047] 汽缸体204还包括两个结构框架接合表面(326和328),其被配置成附接到被包括在本文将更详细讨论的结构框架206中的两个对应的汽缸体侧壁接合表面(330和332)。两个结构框架接合表面(326和328)被定位在汽缸体204的相对侧。在图3中示出的汽缸体组件202的透视图中,不能完全观察到第二结构框架接合表面328。但是,第二结构框架接合表面328以及汽缸体的另一侧包括的其它部件在图19中被更详细地示出。如所描绘地,结构框架接合表面(326和328)包括多个紧固件开口334。紧固件开口334可被配置成当耦合到结构框架206时容纳紧固件(诸如螺栓),如参照图4本文将更详细地讨论。

[0048] 汽缸体204还包括第一外侧壁333和第二外侧壁335。第一汽缸体外侧壁333在图15中被更详细地示出。同样地,第二汽缸体外侧壁335在图16中被更详细地示出。第一汽缸体外侧壁333从第一汽缸盖接合表面322延伸到第一结构框架接合表面326,其被定位在多个曲轴支撑件300的中心线339之间。同样地,第二汽缸体外侧壁335从第二汽缸盖接合表面324延伸到第二结构框架接合表面328,其被定位在多个曲轴支撑件300的中心线339之间。如图所示,结构框架接合表面(326和328)基本上是平面的。但是,在其它示例中,结构框架接合表面可具有另一个几何构型。例如,结构框架接合表面的高度可改变。

[0049] 此外,结构框架206包括底表面309和两个外侧壁(即,第一结构框架外侧壁336和第二结构框架外侧壁338)。在一些示例中,油盘接合表面506(图5中示出)可以是结构框架206的底表面309。但是,在其它示例中,底表面309可包括附加的部件。第一结构框架外侧壁336从底表面309延伸,并且包括第一汽缸体侧壁接合表面330。同样地,第二结构框架外侧壁338从底表面309延伸,并且包括第二汽缸体侧壁接合表面332。此外,当汽缸体组件202被装配时,第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)延伸到曲轴支撑件300的顶部上方。另外,底表面309在曲轴支撑件300的下方。但是,在其它示例中,其它的配置是可能的。例如,第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)可以不延伸到曲轴支撑件的顶部上方。如所描绘的,结构框架具有U形。但是,在其它示例中,其它的形状是可能的。汽缸体侧壁接合表面(330和332)被配置成附接到汽缸体204上的结构框架接合表面(326和328),并且被定位在结构框架206的相对侧。在所描绘的示例中,汽缸体侧壁接合表面(330和332)形成结构框架的顶表面。但是,在其它示例中,其它的配置是可能的。汽缸体侧壁接合表面(330和332)包括沿它们的长度的多个紧固件开口340。如图所示,汽缸体侧壁接合表面(330和332)基本上是平面的并且是适合的(congruent)横向和纵向平面。但是,在其它示例中,替代的配置和取向是可能的。例如,侧壁接合表面的竖直高度可以改变。

[0050] 结构框架可以进一步包括沿结构框架外侧壁(336和338)的至少一部分延伸的前盖接合表面(382和384)。第一密封件370可被定位在第一汽缸体侧壁接合表面330和第一结构框架接合表面326之间。同样地,第二密封件372可被定位在第二汽缸体侧壁接合表面332和第二结构框架接合表面328之间。第一密封件和第二密封件(370和372)可以基本上密封空气和液体。示例性密封件包括但不限于垫片、粘合剂等等。

[0051] 结构框架206包括当汽缸体组件202被装配时与曲轴支撑件300相邻的内部部分342。内部部分342包括图5和图17中示出的紧固件开口344,其被配置成容纳合适的紧固件,诸如螺栓。紧固件可延伸通过结构框架206中的紧固件开口344以及汽缸体204中的附接凹部306。具体地,对应的紧固件开口和附接凹部可以对准以接受紧固件。这样,结构框架206可耦合到在另一位置的汽缸体204,从而增加汽缸体组件202的结构完整性,以及减小发动机操作期间的NVH。参考图17,结构框架206的内部部分342在本文被更详细地描述。

[0052] 在一些示例中,汽缸体204和结构框架206可以由不同的材料构造。具体地,在一个示例中,汽缸体204可以由具有比结构框架206更大的强度体积比的材料构造。但是,在其它示例中,汽缸体和结构框架可由基本上相同的材料构造。用来构造汽缸体的示例性材料包括灰口铁、蠕墨铸铁、韧性铁、铝、镁和/或塑料。用来构造结构框架的示例性材料包括灰口铁、蠕墨铸铁、韧性铁、铝、镁和/或塑料。在一个特定的示例中,汽缸体可由蠕墨铸铁构造,并且结构框架可由铝构造。这样,增加的结构完整性可被提供到汽缸体组件中经受更大

应力的位置,诸如燃烧室和周围区域。此外,当前述材料的组合被利用在汽缸体组件中时,与仅仅由铝构造的汽缸体相比,可减小汽缸体组件的体积尺寸。另外,结构框架可以由具有比用来构造汽缸体的材料更大的强度重量比的材料构造,从而实现汽缸体组件202的重量减少。

[0053] 汽缸体组件还包括被竖直定位在结构框架206和汽缸体204的下方的油盘214。当油泵212被装配时,油泵212可耦合到位于结构框架的底部侧(图5中示出)的油盘接合表面506。此外,油泵包括当汽缸体组件被装配时被定位在油盘中的油拾取器350,以及经配置成将油递送到结构框架206中(图5中示出)的油通道510的出口端口352。用这种方式,油泵212可接收来自油盘214的油。汽缸体组件202还包括油过滤器210和用于容纳油过滤器210的油过滤器端口550。油过滤器可耦合到板体冷却器360。当发动机油循环通过整个发动机时,板体冷却器360冷却发动机油。

[0054] 汽缸体组件202还包括油盘214。油盘包括第三结构框架接合表面374,其具有用于容纳紧固件的紧固件开口376。密封件378可被定位在第三结构框架接合表面374和在图5中示出的结构框架所包括的油盘接合表面506之间,其在本文被更详细地讨论。

[0055] 结构框架206还包括用于容纳传感器的传感器安装凸起部213,诸如油压力传感器。如图所示,传感器安装凸起部213被定位在第一结构框架外侧壁336上。但是,在其它示例中,传感器安装凸起部可被定位在另一个合适的位置,诸如在第二结构框架外侧壁338上。

[0056] 图4示出处于装配的配置的汽缸体组件202的另一个透视图。如图所示,汽缸体204被附接到结构框架206。如图所示,结构框架206上的第一汽缸体侧壁接合表面和第二汽缸体侧壁接合表面(330和332)可耦合到对应的结构框架接合表面(326和328)。应当理解,结构框架接合表面和汽缸体侧壁接合表面可以有对应的轮廓以互相附接,使得所述表面共面接触。但是,在一些示例中,如先前论述的,密封件可被定位在接合表面之间。

[0057] 紧固件400延伸通过结构框架接合表面(326和328)和汽缸体侧壁接合表面(330和332)两者中的紧固件开口(334和340)。这样,接合表面可被固定到彼此。尽管图4示出汽缸体组件202的单侧内的接合表面被附接,但是应当理解,汽缸体组件的相对侧上的接合表面也可以被耦合。

[0058] 图5示出结构框架206的底表面309的外部部分500。如图所示,紧固件开口344从图3中示出的结构框架206的内部部分342延伸到结构框架206的外部部分500,从而形成开口。当汽缸体组件处于装配的配置时,先前讨论的紧固件(诸如螺栓)可延伸通过紧固件开口344。另外,紧固件开口344可以被纵向对准。在所描绘的示例中,结构框架206具有梯型配置。在梯型配置中,结构框架206包括横向对准的支撑件502。当结构框架206具有梯型配置时,其可被称为梯型框架。具体地,在梯型配置中,支撑件502在汽缸体组件202被装配时与图3中示出的曲轴支撑件300对准,从而对到汽缸体204和曲轴提供结构支撑。应当理解,当汽缸体204以这种方式附接到结构框架206时,可增加汽缸体组件的结构完整性,并且可减小发动机操作期间的NVH。但是,在其它示例中,其它的支撑件对准是可能的,或者支撑件可以不被包括在结构框架中。油盘接合表面506也在图5中被示出。油盘接合表面包括紧固件开口504,其被配置成当紧固件附接到油盘214时容纳紧固件。结构框架206还包括油通道510,其被配置成接收来自油泵212的出口端口352的油。结构框架206还包括油过滤器端口

550,用于供应和接收来自油过滤器210的油。

[0059] 图6示出汽缸体204的外后壁312,其包括最外侧曲轴支撑件600和对应的轴承盖602。轴承盖602包括底表面604,其包括在图3中示出的多个底表面308中,以及居中定位的附接凹部606,其被包括在图3中示出的多个附接凹部306中。附接凹部306可参照底表面308的横向边缘被居中定位,其参照图19在本文被更详细地讨论。汽缸盖接合表面(322和324)与第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面(326和328)也在图6中被示出。类似地,图7示出结构框架206的后端700。第一汽缸体侧壁接合表面和第二汽缸体侧壁接合表面(330和332)也在图7中被描绘。

[0060] 图8示出汽缸体组件202的后部分800的视图,后部分800包括处于装配的配置的汽缸体204的后壁312和结构框架206的后端700。如图所示,结构框架206可耦合到汽缸体204的外后壁312。如图所示,结构框架206的后端700和后壁312提供变速器钟形壳体接合表面802。变速器钟形壳体接合表面802可耦合到变速器钟形壳体(未示出)。这样,变速器可附接到汽缸体组件202。此外,结构框架206将发动机10的内部的至少一部分与变速器(未示出)隔离。如图所示,变速器钟形壳体接合表面被定位成接近汽缸体组件202的后端的周边。但是,在其它示例中,变速器钟形壳体接合表面可被定位在另一个合适的位置中。多个连接凹部804被包括在变速器钟形壳体接合表面802中。连接凹部可被配置成容纳用于将变速器钟形壳体连接到汽缸体组件202的紧固件。此外,连接凹部804被显示围绕曲轴支撑件的中心线339延伸完整的360°。应当理解,在图8中,中心线339延伸进入页面且延伸出页面。同样地,汽缸体组件202的后部分被布置成圆形形状。汽缸体204形成该圆形的顶部部分,并且结构框架206形成该圆形的底部部分。因此,当变速器钟形壳体耦合到汽缸体组件202时,汽缸体204和结构框架206提供将变速器钟形壳体保持在适当位置的支撑件的至少一部分。这样,变速器和汽缸体组件之间的连接可被增强,从而减小车辆内的NVH。

[0061] 此外,结构框架206可包括用于后面的主曲轴密封壳体的后盖接合表面806。同样地,汽缸体204可包括用于后面的主曲轴密封壳体的后盖接合表面808。这样,曲轴可被基本上密封。接合表面806和808两者都可包括用于容纳紧固件的紧固件开口810。

[0062] 图8也示出汽缸盖接合表面(322和324),附接到第一汽缸体侧壁接合表面330的第一结构框架接合表面326,以及附接到第二汽缸体侧壁接合表面332的第二结构框架接合表面328。

[0063] 图9和图10示出汽缸体组件202的横向相对的侧壁的侧视图。具体地,图9示出汽缸体组件202的第一组件侧壁900,并且图10示出汽缸体组件202的第二组件侧壁1000。如图所示,汽缸体组件202包括的汽缸体204和结构框架206的一部分形成组件侧壁(900和1000)。具体地,第一组件侧壁900包括第一汽缸体外侧壁333和第一结构框架外侧壁336。此外,包括在侧壁900中的第一结构框架外侧壁336包括加强腹板902。此外,在所描绘的示例中,第一结构框架外侧壁336提供第一组件侧壁900的多于一半的竖直长度。但是,在其它示例中,其它的配置是可能的。同样地,如图10中所示,第二组件侧壁100包括汽缸体第二外侧壁335和结构框架第二外侧壁338。另外,包括在第二组件侧壁1000中的结构框架第二外侧壁338包括加强腹板1002。在没有必须增加遍及汽缸体组件202的并且具体地为结构框架206的壁强度的情况下,加强腹板加强了壁。因此,在不添加显著重量到结构框架206的情况下,加强腹板(902和1002)加强汽缸体组件202的结构框架206。此外,在所描绘的示例中,结构框架

第二外侧壁338提供第二组件侧壁1000的多于一半的垂直长度。但是,在其它示例中,其它的配置是可能的。

[0064] 图9也示出耦连到第一汽缸体侧壁接合表面330的第一结构框架接合表面326。如图所示,紧固件400可延伸通过第一结构框架接合表面和第一汽缸体侧壁接合表面,从而将汽缸体204附接到结构框架206。汽缸盖接合表面322也在图中被描绘。

[0065] 图10也示出耦连到第二汽缸体侧壁接合表面332的第二结构框架接合表面328。如图所示,紧固件400可延伸通过第二结构框架接合表面和第二汽缸体侧壁接合表面,从而将汽缸体204附接到结构框架206。

[0066] 图11示出汽缸体204的外前壁310的视图。如先前所讨论的,外前壁310包括最外侧曲轴支撑件1100和对应的轴承盖1102。轴承盖1102可以包括底表面1104,其被包括在图3示出的多个底表面308中。此外,底表面1104可包括居中定位的附接凹部1106,其被包括在图3示出的多个附接凹部306中。多个附接凹部306被定位在中心线339的下方。参照图13和图19,附接凹部306在本文被更详细地讨论。继续参见图11,汽缸盖接合表面(322和324)与第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面(326和328)也在图11中被示出。图12示出结构框架206的详细的前侧1200。结构框架206的前侧1200可包括前隔板1202。如图所示,前隔板1202耦连第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)。汽缸盖接合表面(322和324)与第一汽缸体侧壁接合表面和第二汽缸体侧壁接合表面(330和332)也在图12中被示出。

[0067] 参考图13,其示出汽缸体组件202的剖视图。图4中示出的切割平面450限定图13中示出的横截面。包括在图3中示出的多个曲轴支撑件300的一个曲轴支撑件1300被示出。中心线339延伸进入页面且延伸出页面。如图所示,包括在图4中示出的多个紧固件400中的紧固件1302延伸通过第一结构框架接合表面326中的在图3中示出的多个紧固件开口334所包括的紧固件开口1304,以及第一汽缸体侧壁接合表面330中的在图3中示出的多个紧固件开口340所包括的紧固件开口1305。紧固件1302以及图4中示出的其它的紧固件400在相对于汽缸体204的底部和结构框架206的曲轴的中心线339的竖直上方将结构框架206耦连到汽缸体204。这样,结构框架206的第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)延伸到曲轴支撑件300的中心线339的上方。因此,第一汽缸体外侧壁和第二汽缸体外侧壁(333和335)在曲轴支撑件300的中心线339的上方终止。同样地,第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)在曲轴支撑件300的中心线339的上方终止。

[0068] 当在曲轴支撑件的中心线的上方将汽缸体耦连到结构框架时,与其它的汽缸体设计相比时,汽缸体组件可被提供增加的结构完整性,所述其它的汽缸体设计在曲轴支撑件的中心线竖直高度处或竖直下方将汽缸体连接到所述框架。此外,当这种类型的配置被利用时,由于汽缸体组件的增加了的结构完整性,发动机内的NVH可被减小。此外,将第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)延伸到曲轴支撑件的中心线339的上方允许结构框架206由较低的强度体积材料构造,因此可减小发动机重量。

[0069] 另外,曲轴支撑件1300的轴承盖1306包括居中定位的附接凹部1308。在所描绘的实施例中,居中定位的附接凹部1308被定位在轴承盖1306的底表面的横向边缘1309之间的中点。相应地,结构框架206包括居中定位的紧固件开口1310,其被包括在多个紧固件开口344中。当汽缸体组件202被装配时,紧固件开口1310和附接凹部1308可被对准以接受紧固

件1312。如所描绘的,当汽缸体组件被装配时,紧固件1312延伸通过紧固件开口1310和附接凹部1308。这样,结构框架206可在另一个位置耦连到汽缸体,进一步增加由结构框架206提供的增强。应当理解,紧固件开口1310和附接凹部1308之间的接口在中心线339的下方。虽然单个轴承盖1306、附件凹部1308、紧固件开口1310以及紧固件1312在图13中被示出,但是应当理解,在汽缸体中的每个轴承盖可包括类似的附接凹部、紧固件开口以及延伸穿过其中的紧固件。

[0070] 图13还示出汽缸体组件202的竖直中心线1360。竖直中心线将汽缸体组件202对分成两半(或两面),一个对应于V型发动机的第一汽缸排,另一个对应于第二汽缸排。谷部320被布置在汽缸体的顶部,并且可在两个相对的汽缸排的汽缸之间沿竖直中心线1360居中。

[0071] 如图13中所示,第一汽缸盖接合表面322和第二汽缸盖接合表面324每一个向下成角度,并且远离被定位在谷部320上方的汽缸体的顶表面,其中第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面的角度相对于竖直中心线1360。例如,当第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面远离竖直中心线1360延伸时,第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面中的每一个从汽缸体的顶部向下成角度。换句话讲,第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面中的每一个向下成角度,并且远离在沿竖直中心线1360定位并且在两个汽缸体接合表面之间的顶点处的汽缸体的顶部外表面。第一汽缸盖接合表面和第二汽缸盖接合表面也相对于中心线339成角度。第一结构框架接合表面326和第二结构框架接合表面328被定位在相对于竖直中心线1360的汽缸体组件202的相对侧。此外,第一结构框架接合表面326和第二结构框架接合表面328被布置成垂直于竖直中心线1360,并且平行于中心线339。换句话讲,第一汽缸体接合表面和第二汽缸体接合表面相对于地面或汽缸体组件位于的底表面成角度,而第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面相对于地面或底表面不成角度。第一汽缸体外侧壁333和第二汽缸体外侧壁335也相对于竖直中心线1360成角度,并且被布置在相对于竖直中心线1360的汽缸体组件202的相对侧。第一汽缸体外侧壁333相对于竖直中心线1360从第一结构框架接合表面326到第一汽缸盖接合表面322向外成角度,并且第二汽缸体外侧壁335相对于竖直中心线1360从第二结构框架接合表面328到第二汽缸盖接合表面324向外成角度。在一个示例中,第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)中的至少一部分相对于竖直中心线1360不成角度。此外,第一汽缸体接合表面和第二汽缸体接合表面(330和332)被布置成垂直于竖直中心线1360,并且平行于中心线339。换句话讲,第一汽缸体接合表面和第二汽缸体接合表面两者与第一汽缸体外侧壁和第二汽缸体外侧壁两者都相对于第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面与第一汽缸体接合表面和第二汽缸体接合表面成角度。

[0072] 另外,如图13中所示,两个汽缸体外侧壁和两个汽缸盖接合表面相对于竖直中心线1360反向成角度。例如,相对于竖直中心线1360,第一汽缸盖接合表面322,向下成角度且远离竖直中心线,而第一汽缸体外侧壁向上成角度且远离竖直中心线。

[0073] 图13还示出汽缸的中心线1350,其相对于彼此以非平角1352被定位。但是,在其它示例中,其它的汽缸布置是可能的。在其打开或以其它方式被分开之后,紧固件1307可被用来将曲轴支撑件1300的下部分附接到曲轴支撑件1300的上部分。但是,在其它示例中,汽缸体组件202可不包括紧固件1307。示例紧固件包括螺栓、螺杆或其它合适的附接装置。

[0074] 第二汽缸体侧壁接合表面332和第二结构框架接合表面328也在图13中被示出。应

当理解,第二汽缸体侧壁接合表面和第二结构框架接合表面可包括类似于图13中示出的紧固件1302与紧固件开口1304和1305的紧固件和紧固件开口。

[0075] 参考图14,其示出汽缸体组件202的另一个剖视图。图4中示出的切割平面452限定图14中示出的横截面。剖视图示出结构框架206的第一结构框架外侧壁和第二结构框架外侧壁(336和338)以及汽缸体204的第一汽缸体外侧壁和第二汽缸体外侧壁(333和335)的厚度可改变。图14还示出汽缸盖接合表面(322和324)。

[0076] 图15示出结构框架206的侧视图。如图所示,曲轴支撑件300在竖直方向内延伸。但是,在其它示例中,曲轴支撑件可具有替代的取向和/或几何形状。汽缸盖接合表面322、第一汽缸体外侧壁333、结构框架接合表面326以及多个曲轴支撑件300的中心线339也在图15中被示出。如先前所讨论的,结构框架接合表面326被定位在中心线339的竖直上方。图16示出结构框架206的另一个侧视图。图16附加地示出汽缸盖接合表面324、第二汽缸体外侧壁335、第二结构框架接合表面328以及中心线339。

[0077] 图17示出结构框架206的内部的顶视图。如图所示,支撑件1700可横向延伸跨越结构框架206。支撑件可与轴承盖横向且纵向对准,以提供增加的支撑到汽缸体,从而增加汽缸体组件的强度并且减小发动机操作期间的NVH。如图所示,紧固件开口344位于支撑件1700的中点,并且每个支撑件1700包括单个紧固件开口。但是,在其他示例中,支撑件1700可包括不同数量的紧固件开口,和/或者紧固件开口可被定位在其它位置。另外,汽缸体侧壁接合表面(330和332)和汽缸体侧壁接合表面(330和332)所包括的紧固件开口340被示出。第一密封件370和第二密封件372也在图17中被示出。

[0078] 图18示出汽缸体204的顶视图。汽缸314被布置成两组,每个组三个汽缸。但是,在替代示例中,汽缸体204可包括单个汽缸、每组四个汽缸的两个组、每组两个汽缸的两个组或每组一个汽缸的两个组。汽缸组可被称为汽缸排。如图所示,每组三个汽缸的两组在纵向方向彼此偏移。在这个示例中,汽缸体204被配置以用于顶置凸轮轴。但是,在替代示例中,汽缸体204可被配置成用于推杆配置。另外,汽缸排之间的谷部320被示出。油通道1800可流体地耦连到图3和图4中示出的被定位在谷部320中的冷却器260。这样,油通道1800可被定位以接收来自冷却器260的油。具体地,油通道1800可接收来自冷却器260的油。油通道1800可流体地耦连到被包括在结构框架206中的油沟(oil gallery)和/或被包括在汽缸体204中的油沟。汽缸盖接合表面(322和324)也在图18中被示出。

[0079] 图19示出汽缸体204的底部1900的视图。轴承盖304的底表面308被描绘。底表面308被描绘为具有变化的竖直廓线。但是,在其它示例中,底表面308可基本上是平面的。底表面308可每一个包括被定位在每个底表面的相对侧的第一横向边缘1902和第二横向边缘1904。在所描绘的实施例中,横向边缘1902和1904是弯曲的。但是,在其它示例中,横向边缘1902和1904可基本上是直线的。同样地,每个底表面可包括被定位在底表面的相对侧的第一纵向边缘1906和第二纵向边缘1908。在所描绘的实施例中,纵向边缘1906和1908基本上是直线的。但是,在其它示例中,纵向边缘可以不是直线的。

[0080] 结构框架附接凹部306可被定位在第一横向边缘和第二横向边缘(1902和1904)之间的中点。另外,结构框架附接凹部306可以是纵向对准的。此外,结构框架附接凹部306可部分地延伸进入轴承盖304。具体地,在所描绘的实施例中,结构框架附接凹部306竖直地延伸进入轴承盖304。因此,结构框架附接凹部306可被竖直定向。但是,在其它示例中,其它的

对准是可能的。

[0081] 当每个轴承盖包括用于将汽缸体204耦连到结构框架206的单个居中定位的附接凹部时,与具有被定位在轴承盖的横向周边附近的附接凹部的汽缸体组件相比,横向轮廓可被减小。此外,当每个轴承盖304包括单个居中定位的结构框架附接凹部306时,汽缸体组件202的制造和装配可被简化。因此,降低了汽缸体组件202的成本。此外,当与包括具有在轴承盖的横向周边附近定位的附接凹部的汽缸体的汽缸体组件相比时,居中定位的附接凹部可提供汽缸体组件202的增加了的结构完整性。居中定位的附接凹部还可提供发动机内NVH的减小。

[0082] 如图所示,横向边缘(1902和1904)的切线1909垂直于横跨底表面308的横向轴线1910。横向轴线1910横跨每个轴承盖304。在所描绘的实施例中,切线1909平行于中心线339。切线1909也垂直于横向轴线1910。但是,在其它示例中,轴承盖304可具有另一种配置。

[0083] 在其它示例中,附加的结构框架附接凹部可被定位成接近轴承盖304的底表面308的横向周边。如先前所讨论的,汽缸体204包括具有紧固件开口334的第一结构框架接合表面和第二结构框架接合表面(326和328),所述紧固件开口334被配置成容纳用于将汽缸体204耦连到结构框架206的紧固件,如图3中所示。

[0084] 图2-图19中所示的汽缸体组件202和发动机10提供了一种汽缸体组件,其包括汽缸体和至少一个汽缸,其中在汽缸体的底部侧具有曲轴支撑件,曲轴支撑件包括具有结构框架附接凹部的底表面,所述结构框架附接凹部部分地延伸进入曲轴支撑件并且相对于底表面的第一横向边缘和第二横向边缘被基本上居中定位。

[0085] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其进一步包括被定位在曲轴支撑件的中心线上方的结构框架接合表面和包括曲轴支撑表面的曲轴支撑件。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供其中横向边缘的切线与中心线平行的汽缸体组件。

[0086] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中每个结构框架附接凹部竖直地延伸进入曲轴支撑件并且被布置成垂直于中心线。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中每个结构框架附接凹部竖直地延伸进入曲轴支撑件。

[0087] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供其中汽缸体被形成为一体式发动机汽缸体的汽缸体组件,其中轴承盖被包括在曲轴支撑件中,并且其中在汽缸体被形成之后,轴承盖随后与汽缸体分开,轴承盖仅包括单个居中定位的结构框架附件凹部。

[0088] 在一个示例中,图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中汽缸体包括一组曲轴支撑件,并且其中曲轴支撑件被包括在该组曲轴支撑件中,该组曲轴支撑件包括被定位在汽缸体的外前壁的第一曲轴支撑件,以及被定位在汽缸体的外后壁的第二曲轴支撑件。

[0089] 在一些示例中,图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其进一步包括在汽缸体的顶部的汽缸盖接合表面,以及第一汽缸体外侧壁和第二汽缸体外侧壁,第一汽缸体外侧壁从汽缸盖接合表面延伸到第一结构框架接合表面,第一结构框架接合表面被定位在曲轴支撑件的中心线的上方,并且第二汽缸体外侧壁从汽缸盖接合表面延伸到被定位在曲轴支撑件的上方第二结构框架接合表面。这样,可保持汽缸体的强度,同时可减小汽缸体的重量。

[0090] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中汽缸盖接合表面

和结构框架附接凹部被定位在汽缸体的相对侧。

[0091] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供其中汽缸体被形成为一体式发动机汽缸体的汽缸体组件,并且其中轴承盖随后与汽缸体分开,轴承盖包括结构框架附件凹部。这样,可提高汽缸体的强度。

[0092] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其进一步包括耦合到汽缸体的结构框架,结构框架包括从第一结构框架外侧壁延伸到第二结构框架外侧壁的支撑件,每个支撑件包括紧固件开口以及多个紧固件,每个紧固件延伸通过紧固件开口和对应的附接凹部。因此,结构框架增加汽缸体的强度。

[0093] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供其中结构框架由铝构造的汽缸体组件。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中结构框架包括在曲轴支撑件的中心线上方延伸的第一汽缸体侧壁接合表面和第二汽缸体侧壁接合表面。这样,结构框架和汽缸体可由不同的材料组成。

[0094] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供包括汽缸体的一种汽缸体组件,所述汽缸体包括两个或更多汽缸,在汽缸体的底部的至少两个曲轴支撑件,每个曲轴支撑件包括具有单个结构框架附接特征部的底表面,所述单个结构框架附接特征部相对于底表面的第一横向边缘和第二横向边缘以及在每个曲轴支撑件的单个结构框架附接特征部耦合到汽缸体的结构框架被居中地定位。因此,通过有助于将汽缸体的侧面绑在一起,居中定位的凹部可增加汽缸体强度。

[0095] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供其中汽缸体由蠕墨铸铁构造的汽缸体组件。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中每个曲轴支撑件仅包括单个附接特征部,并且其中单个附接特征部是凹部。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中汽缸体包括变速器钟形壳体接合表面。

[0096] 图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种包括汽缸体的汽缸体组件,所述汽缸体包括被布置成非平角的两个或更多汽缸,在汽缸体的底部的两个曲轴支撑件,每个曲轴支撑件包括具有结构框架附接凹部的底表面,所述结构框架附接凹部部分地延伸进入曲轴支撑件,并且相对于底表面的第一横向边缘和第二横向边缘被居中地定位,在汽缸体的顶部的汽缸盖接合表面,以及第一汽缸体外侧壁和第二汽缸体外侧壁,第一汽缸体外侧壁从汽缸盖接合表面延伸到被定位在两个曲轴支撑件的中心线上方的第一结构框架接合表面,结构框架包括从第一结构框架外侧壁延伸到第二结构框架外侧壁的横向支撑件,每个横向支撑件包括紧固件开口,并且每个结构框架外侧壁包括汽缸体外侧壁接合表面,其被定位在中心线的上方并且耦合到汽缸体的第一外侧壁和第二外侧壁中的一个。

[0097] 在另一个示例中,图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其进一步包括多个紧固件,每个紧固件延伸通过结构框架中的紧固件开口以及对应的结构框架附接凹部。图2-图19中所示的汽缸体组件202还提供一种汽缸体组件,其中汽缸体由具有比结构框架更大的强度体积比的材料构造。

[0098] 应该理解,本文公开的构造和程序在本质上是示例性的,且这些具体实施例或实例不应考虑为限制性意义,因为许多变化是可能的。本公开的主题包括本文所公开的各种特征、功能、动作和/或特性以及它们的任何和所有的等同物的所有新颖且非显而易见的组合和子组合,。

[0099] 本说明书在此结束。在不偏离本说明的精神和范围的情况下,本领域技术人员通过对其的阅读将想到多种改变和修改。例如,在天然气、汽油、柴油或替代燃料配置中的单缸、I2、I3、I4、I5、V6、V8、V10、V12以及V16型发动机操作可使用本说明以获益。

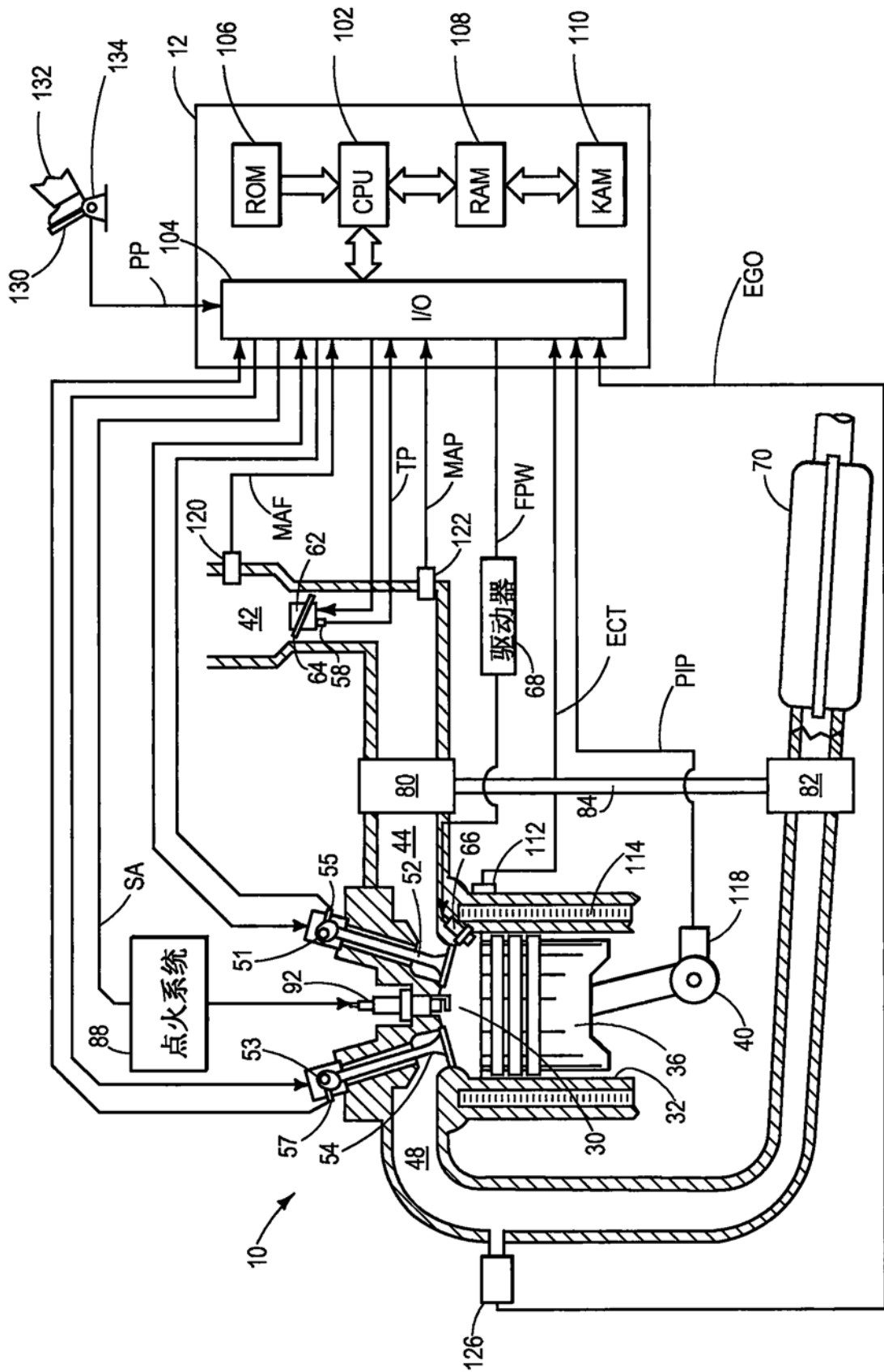


图1

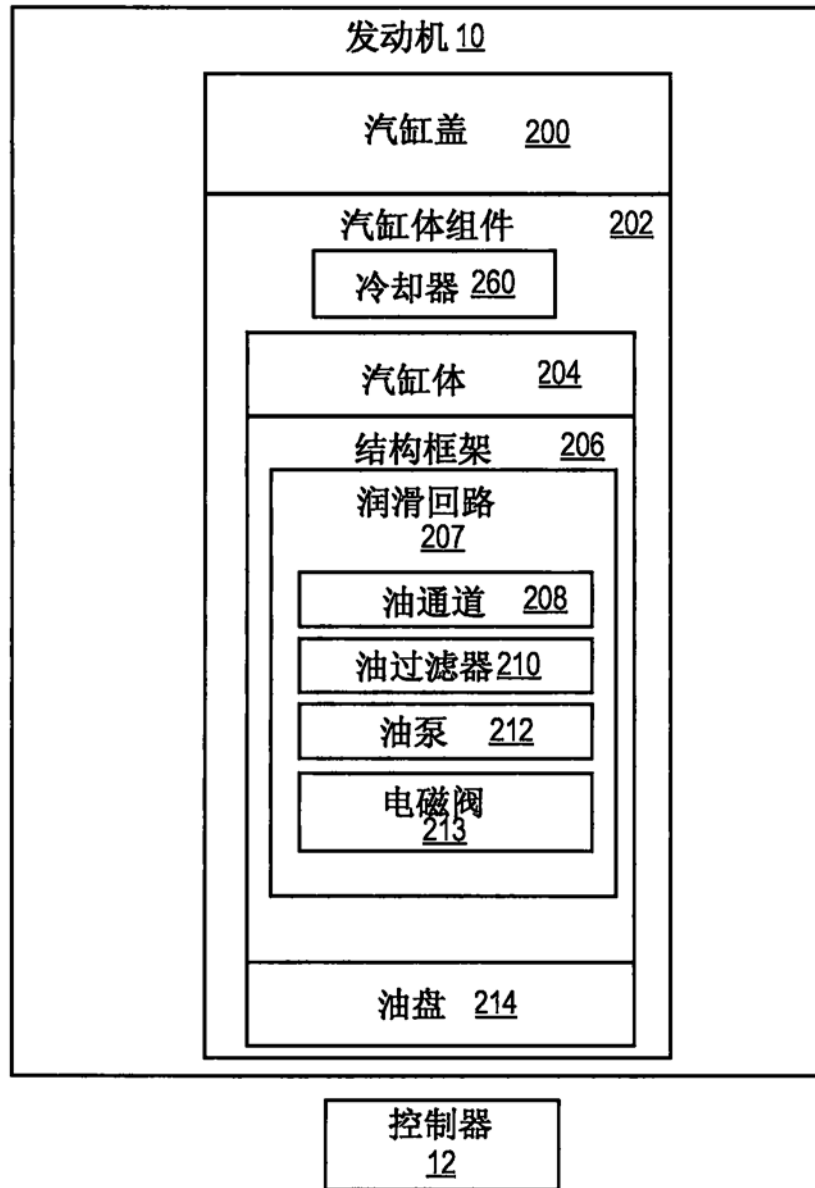


图2

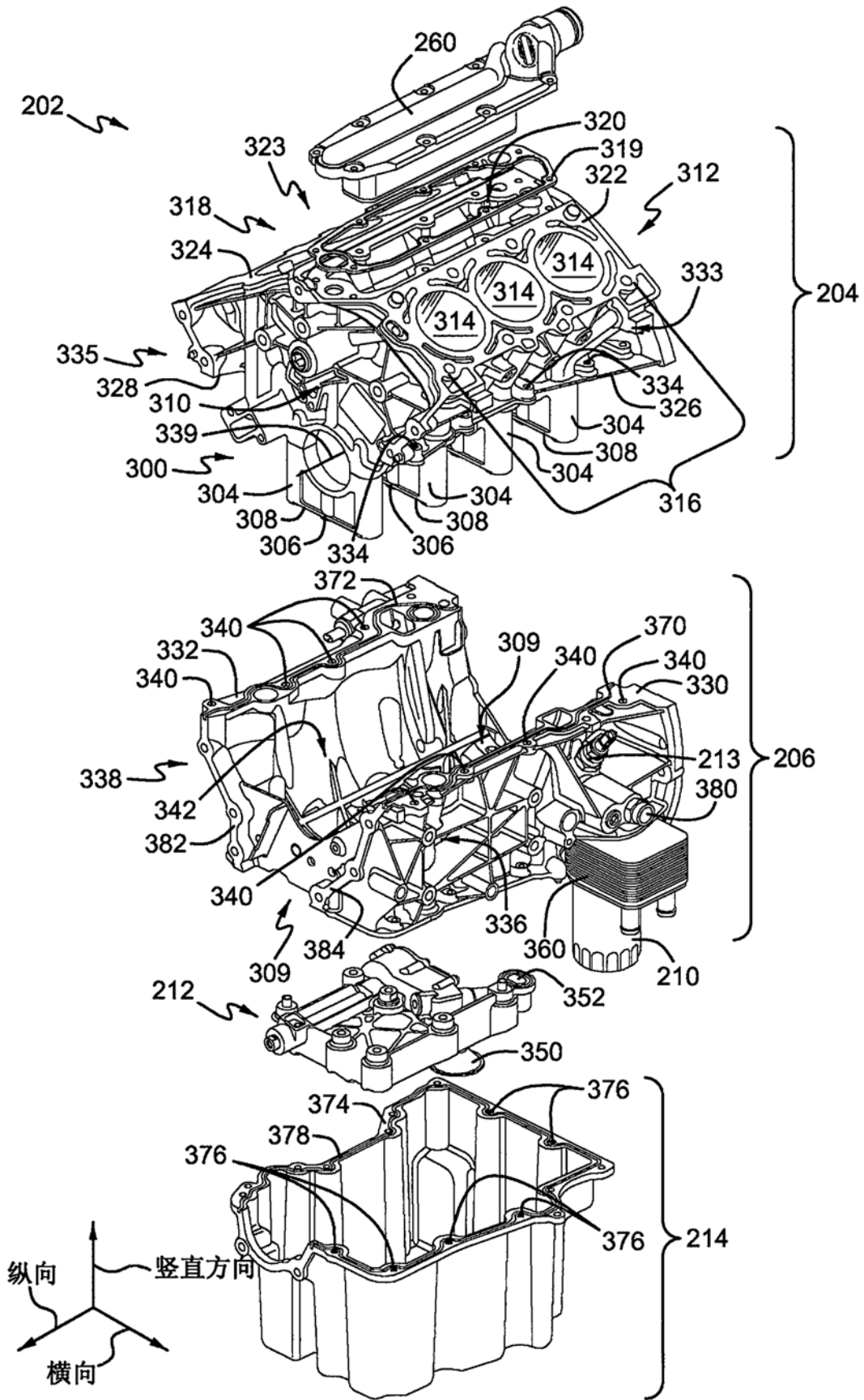


图3

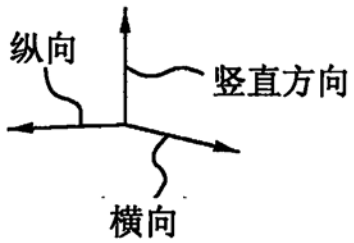
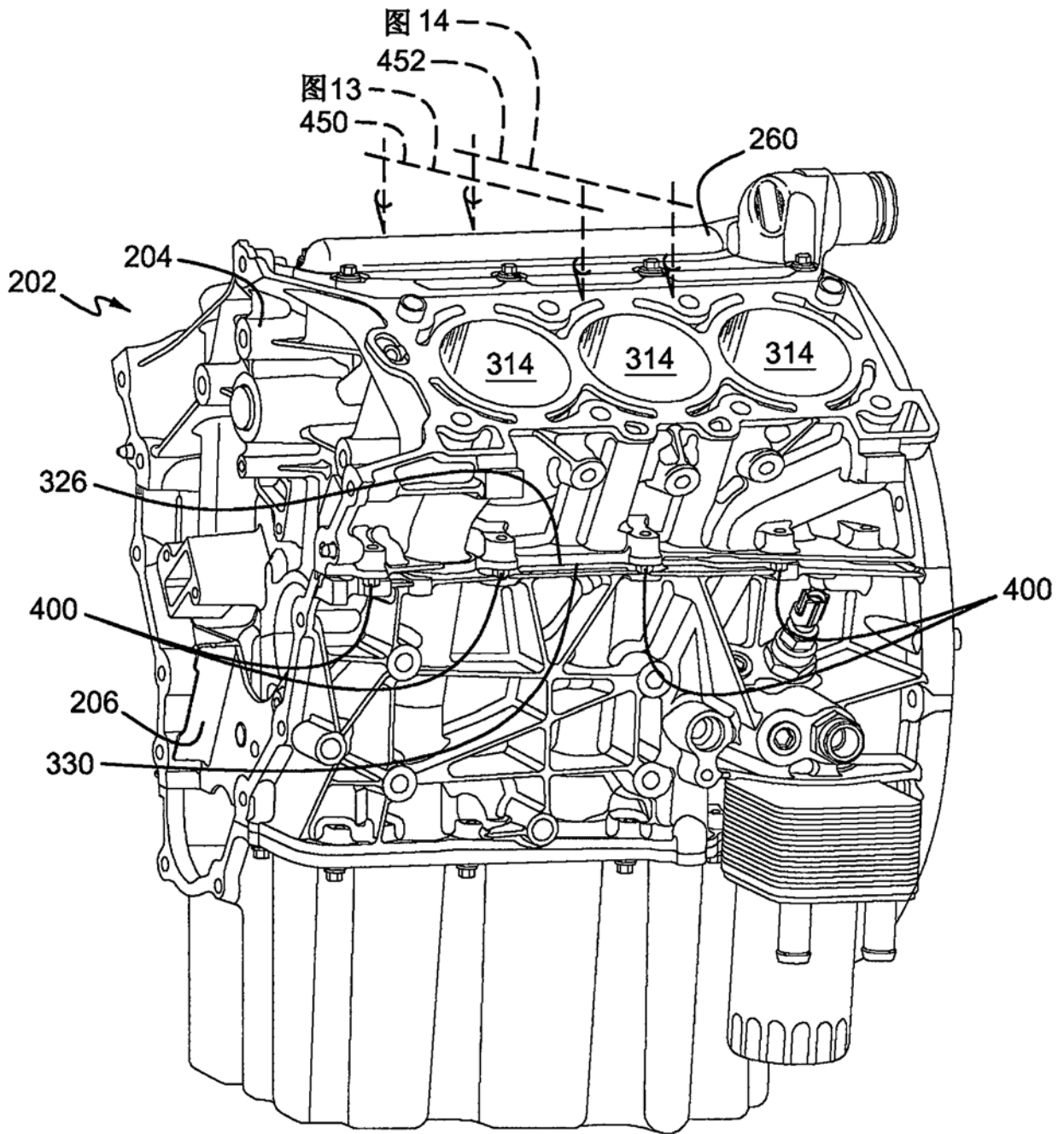


图4

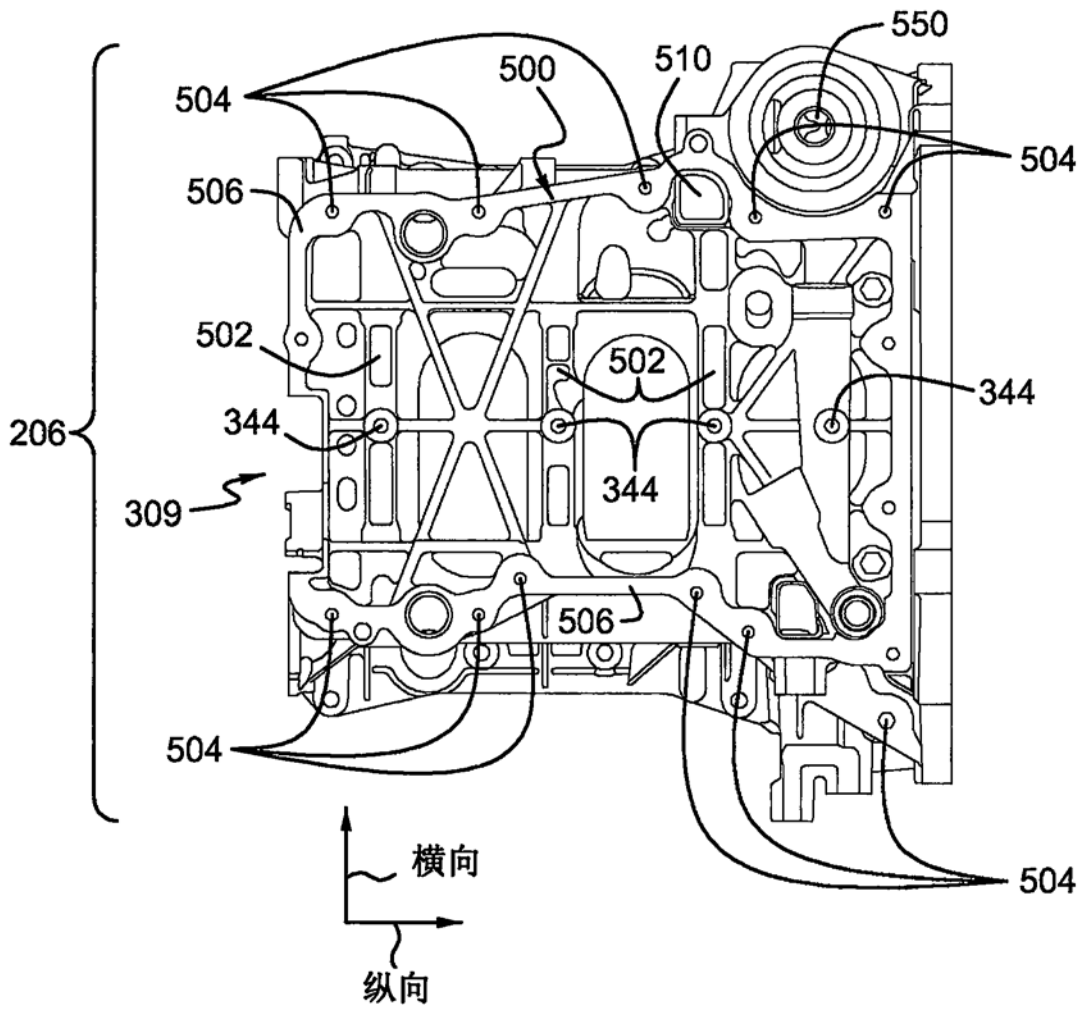


图5

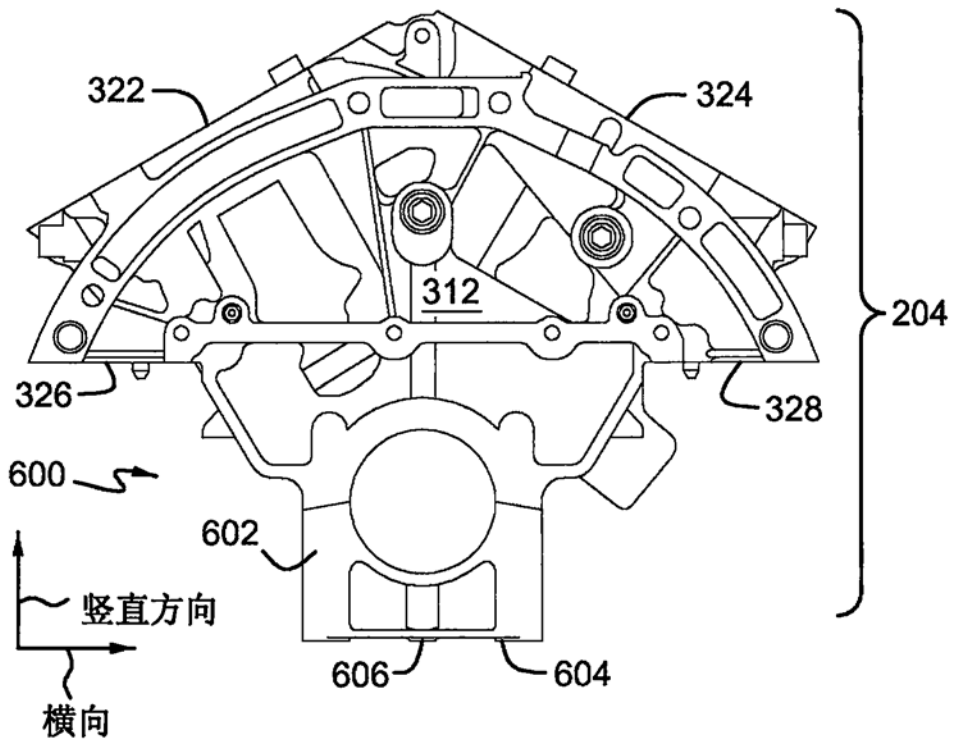


图6

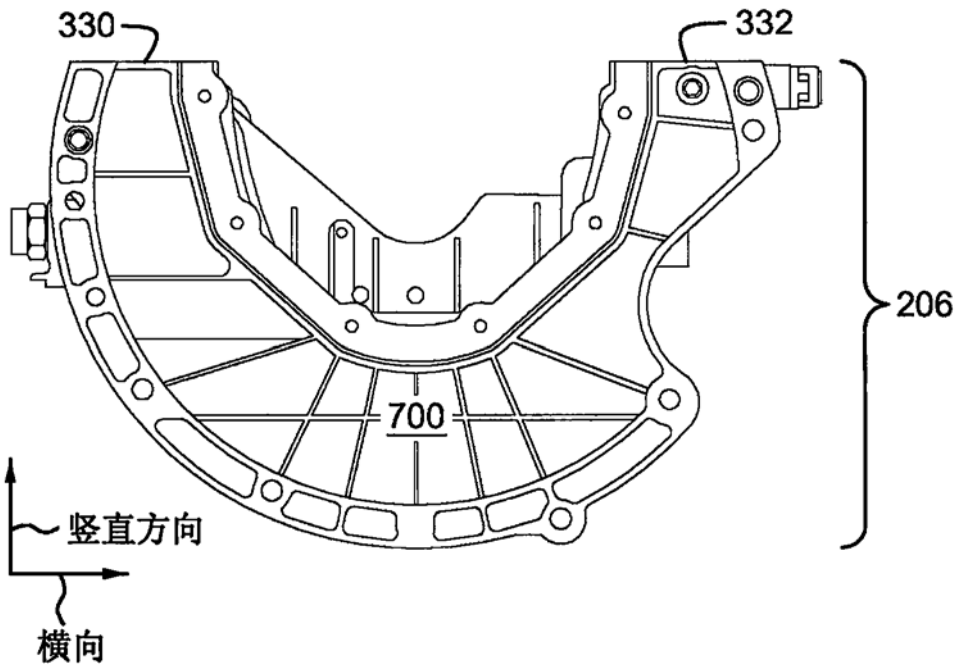


图7

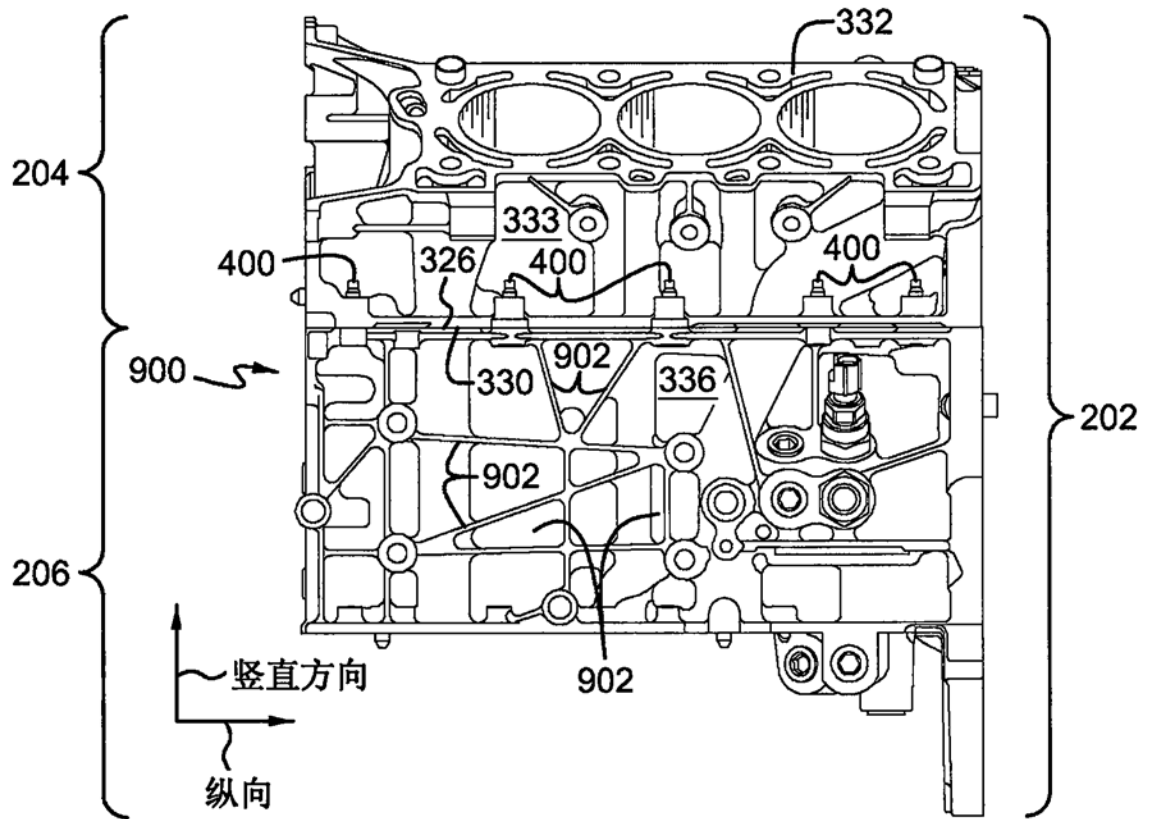


图9

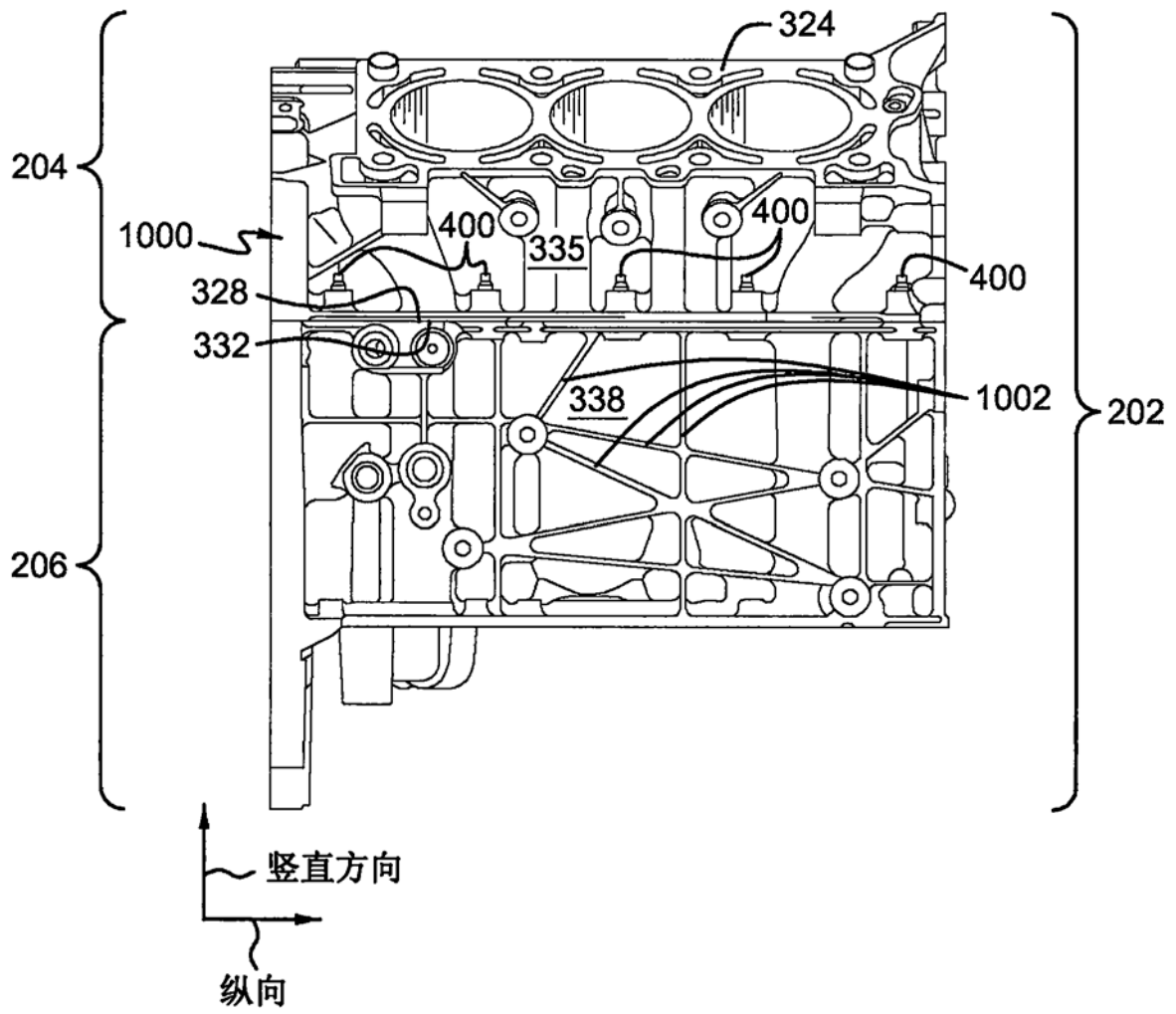


图10

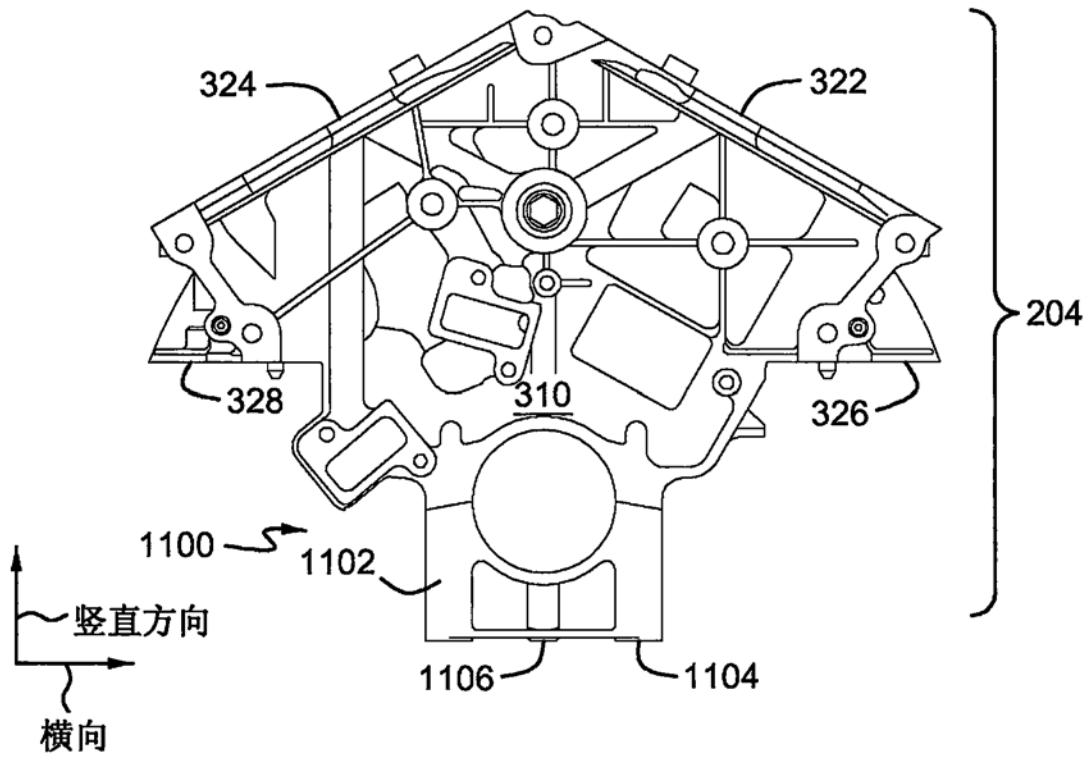


图11

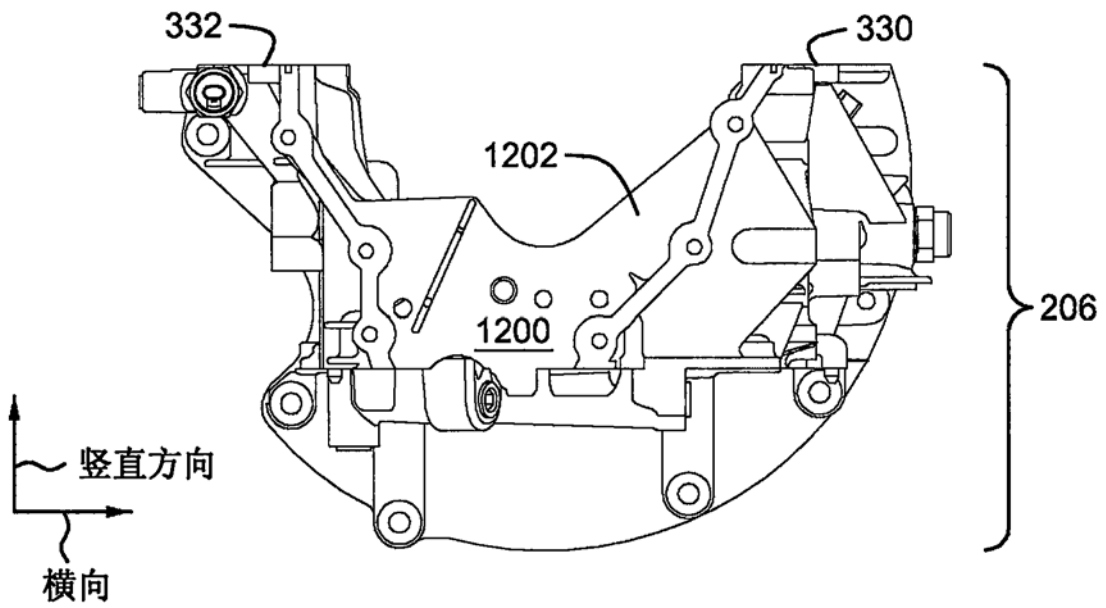


图12

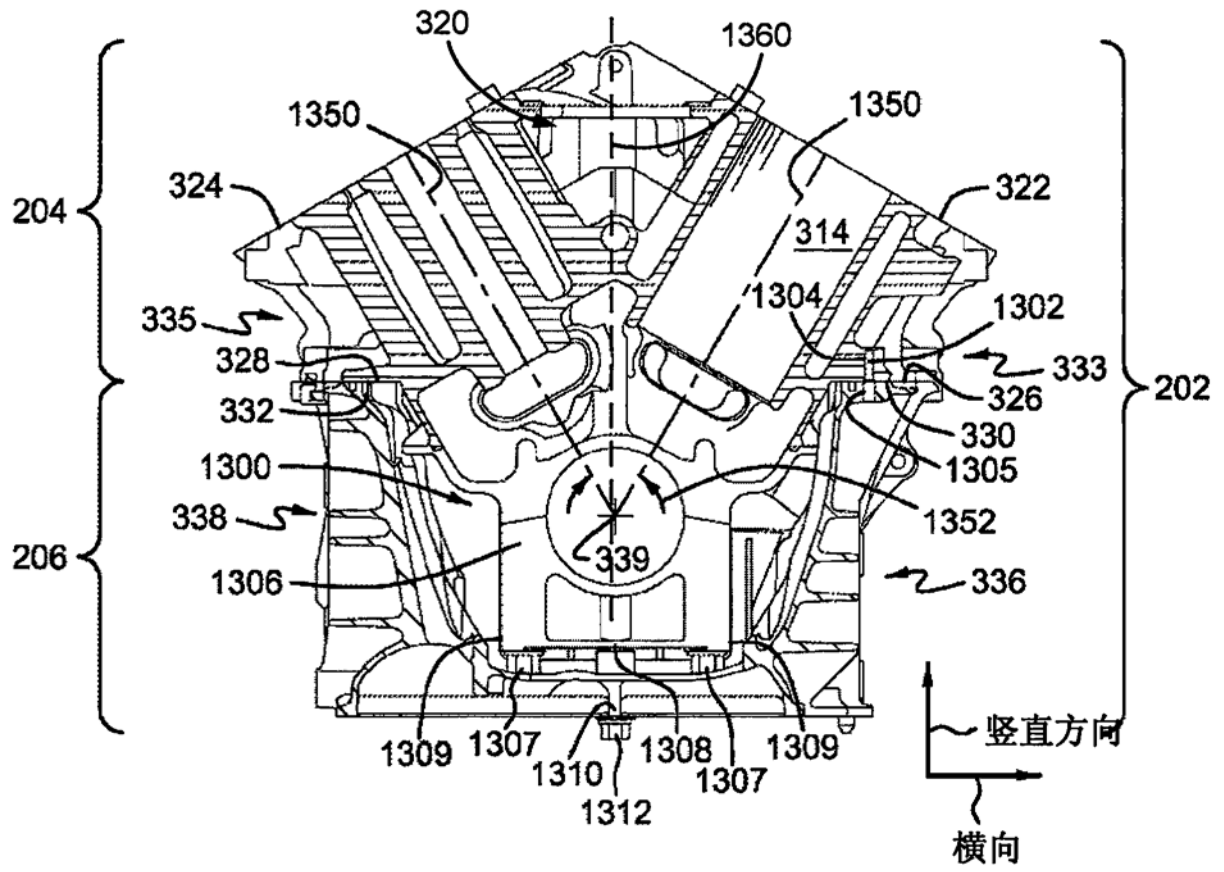


图13

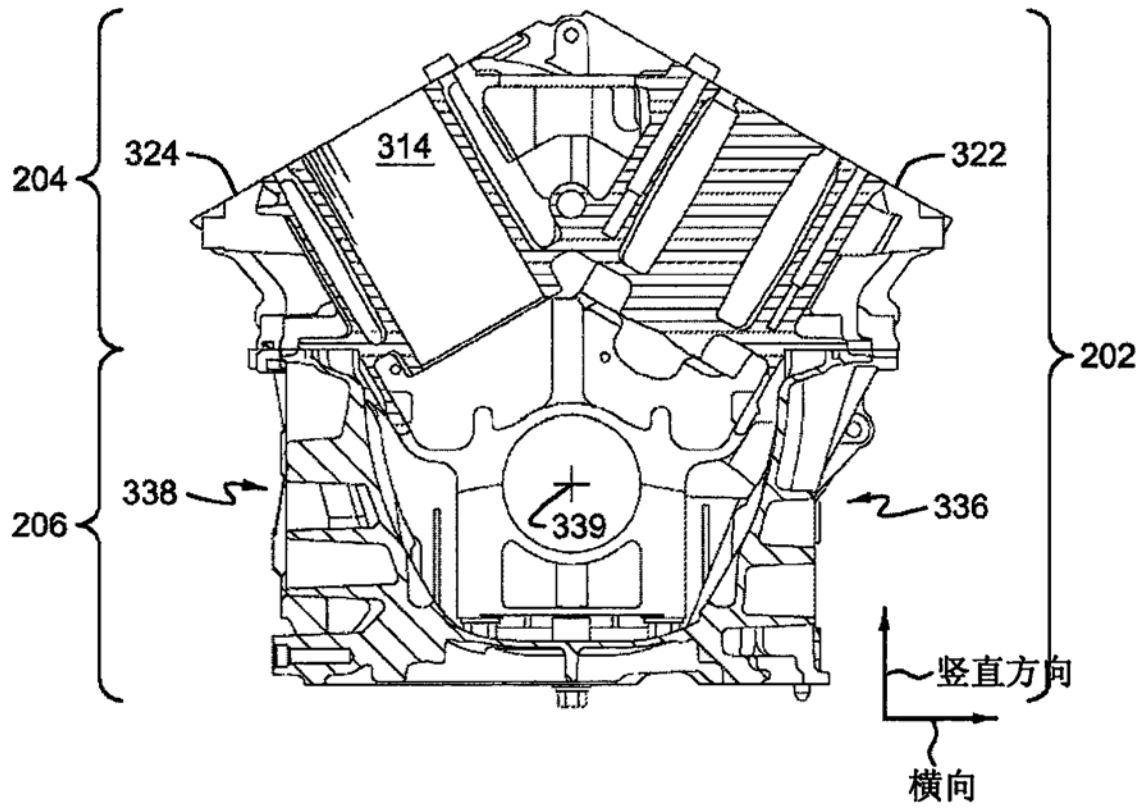


图14

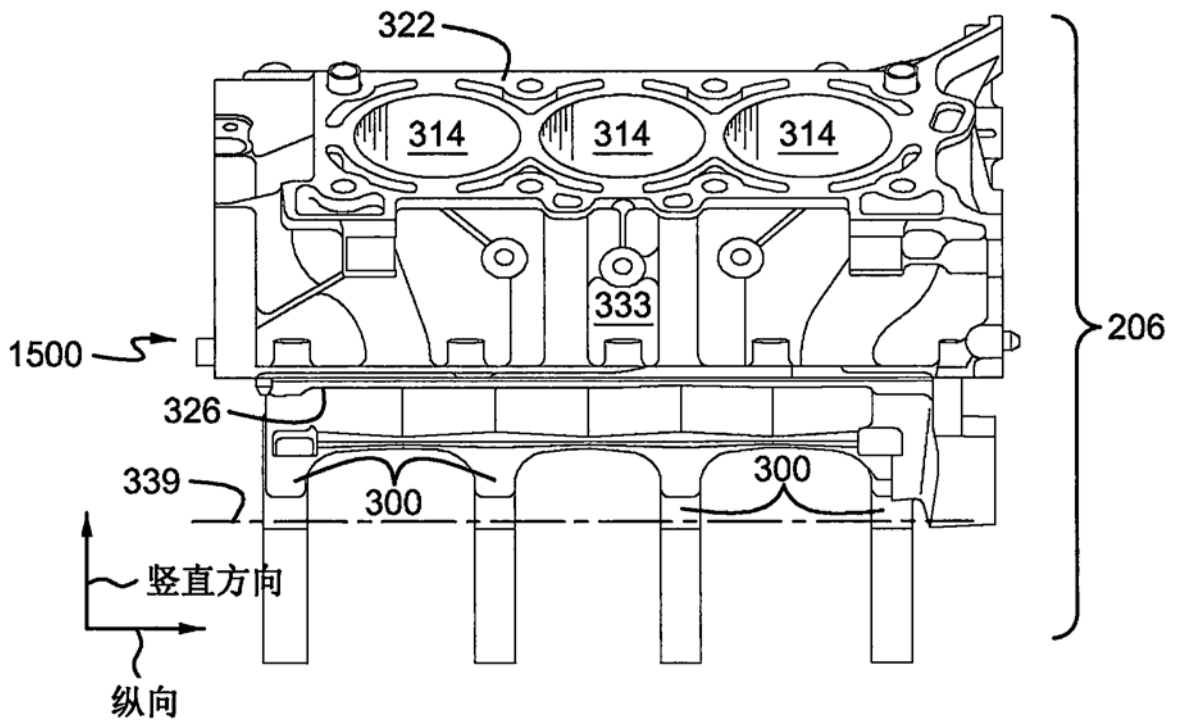


图15

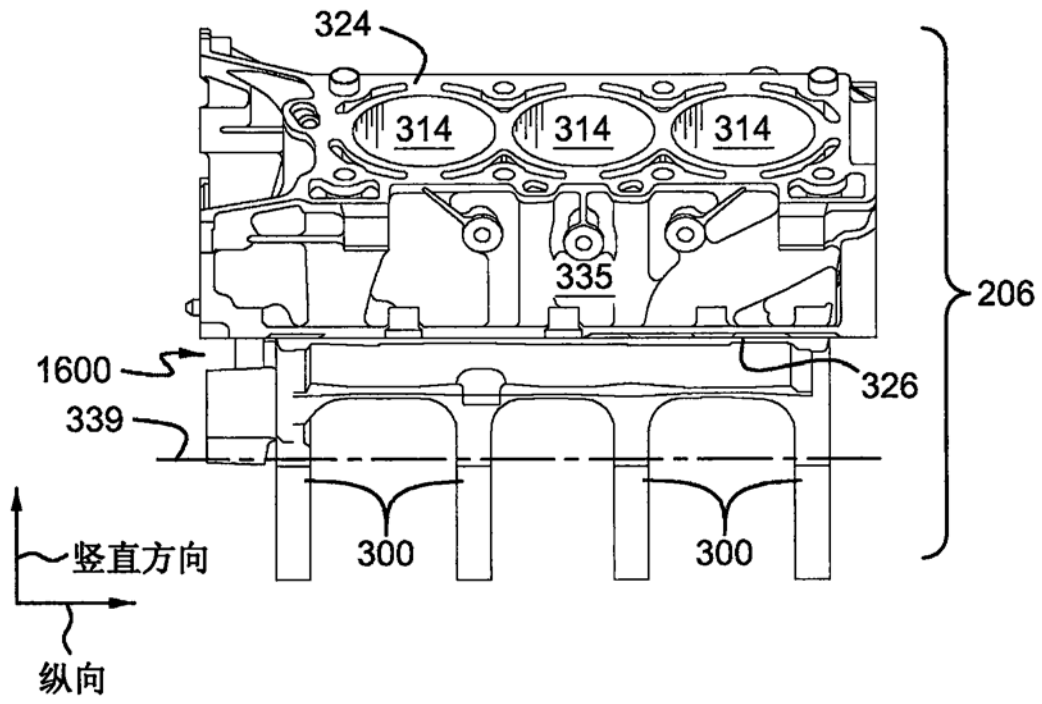


图16

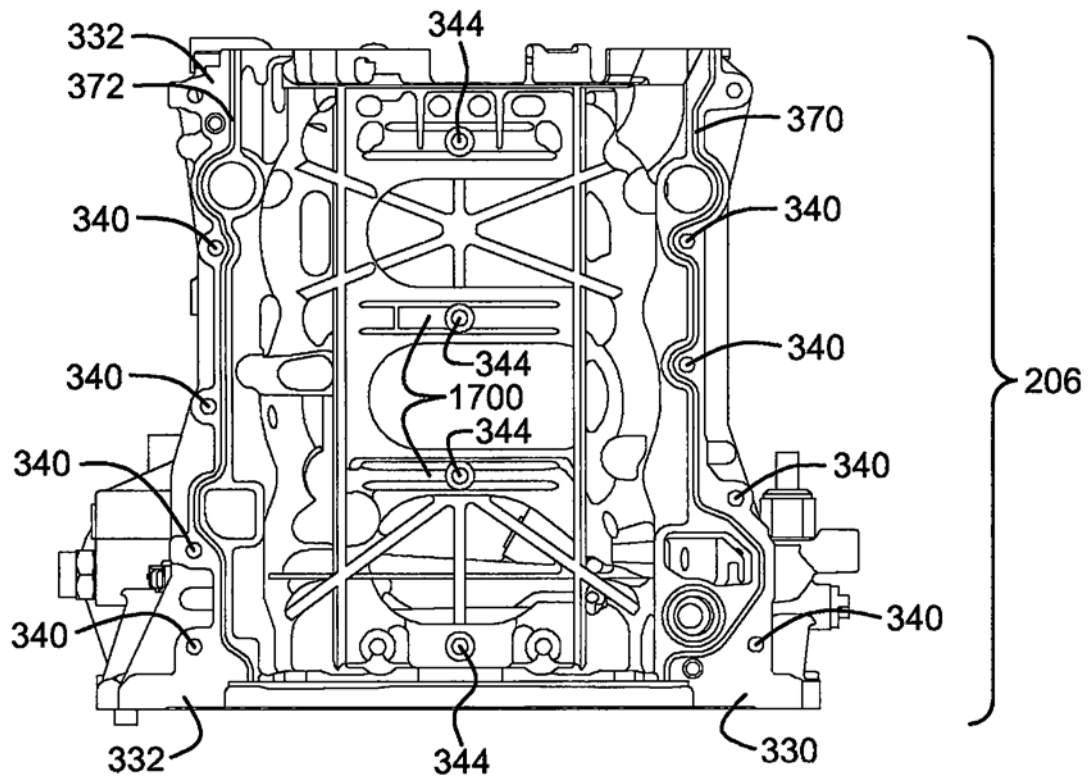


图17

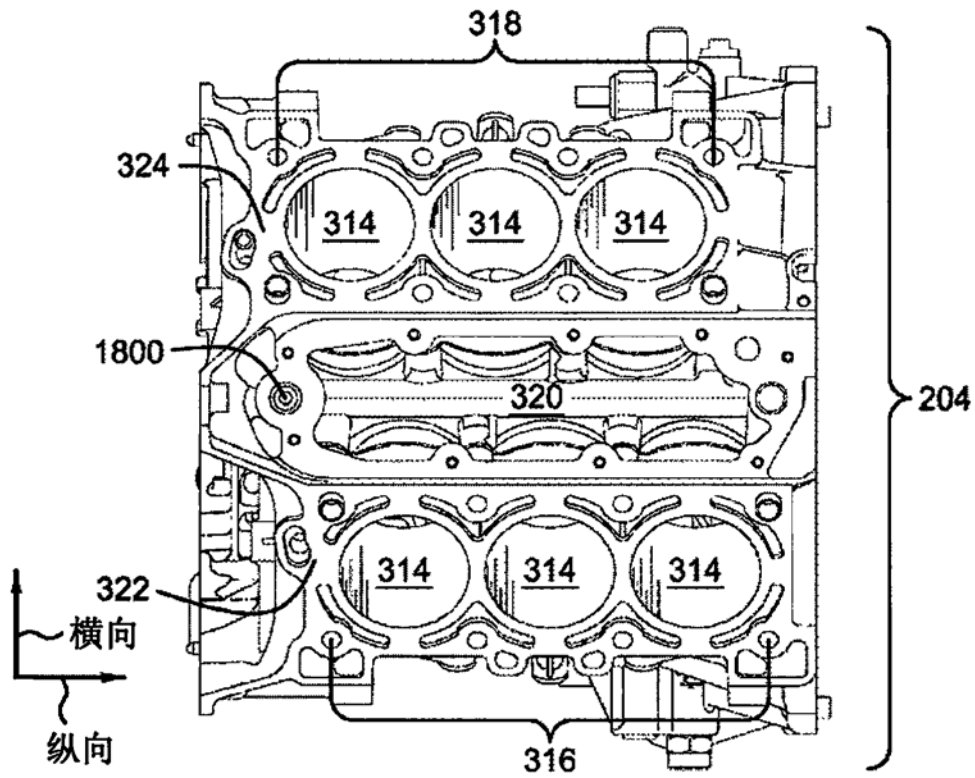


图18

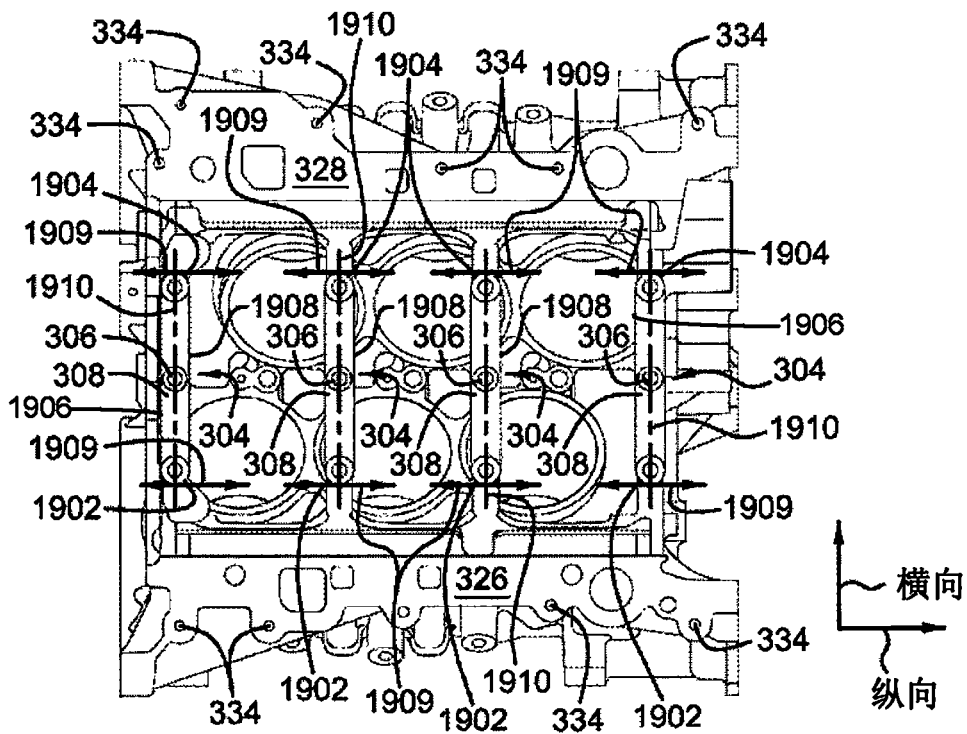


图19