

1. 一种发动机，包括：

发动机本体；

安装到所述发动机本体上的气缸盖；

安装到所述气缸盖上的阀系；

在所述阀系上方延伸并安装到所述气缸盖上的凸轮盖；和

给所述阀系提供液压流体的液压系统，所述液压系统具有从所述发动机本体经由所述气缸盖延伸到所述凸轮盖并与第二通道连接的第一通道，所述第二通道沿着所述凸轮盖的长度延伸并连接到油控制阀，而至少一个控制通道从所述油控制阀经由所述凸轮盖和所述气缸盖延伸到所述阀系。

2. 根据权利要求 1 所述的发动机，其特征在于所述油控制阀安装到所述凸轮盖中的开孔上并沿着所述凸轮盖的宽度方向延伸到所述凸轮盖中。

3. 根据权利要求 2 所述的发动机，其特征在于所述开孔位于所述凸轮盖的外表面上。

4. 根据权利要求 3 所述的发动机，其特征在于所述第一通道和所述第二通道一体地形成于所述凸轮盖中，位于平滑的内表面和平滑的外表面之间。

5. 根据权利要求 4 所述的发动机，其特征在于所述油控制阀按照从所述发动机中心向外的方向沿着所述宽度延伸，并且按照从所述发动机顶部向下的方向沿着高度延伸。

6. 根据权利要求 5 所述的发动机，其特征在于所述第二通道是水平的。

7. 根据权利要求 1 所述的发动机，其特征在于所述发动机还包括安装到位于所述凸轮盖中的第二开孔上的第二油控制阀，所述第二油控制阀与所述第一油控制阀对齐，并沿着所述凸轮盖的所述长度与

所述第一油控制阀隔开。

8. 根据权利要求 7 所述的发动机，其特征在于所述第一通道连接到位于所述第一油控制阀和所述第二油控制阀之间的所述第二通道上。

9. 根据权利要求 1 所述的发动机，其特征在于所述阀系包括液压间隙调节器，并且所述控制通道与所述液压间隙调节器连接以给所述阀系提供液压流体。

10. 根据权利要求 1 所述的发动机，其特征在于所述发动机还包括从所述油控制阀延伸到位于所述凸轮盖与所述气缸盖之间的交界面的第二控制通道。

11. 根据权利要求 10 所述的发动机，其特征在于所述发动机还包括连接到所述第二控制通道上，并延伸到所述阀系中的第一液压间隙调节器的第三控制通道。

12. 根据权利要求 11 所述的发动机，其特征在于所述发动机还包括具有第二间隙调节器的第二阀系，并且所述液压系统包括在所述第二控制通道与所述第二液压间隙调节器之间连接的第三控制通道。

技术领域

本发明涉及液压系统，更具体地涉及用于开关阀系（switching valve train）的液压控制组件。

背景技术

本节中的陈述仅仅提供与本发明有关的背景信息，不一定构成现有技术。

开关阀系系统是与内燃机一起使用的最近的一项创新。典型的开关阀系系统包括有选择地与排出阀或吸入阀结合的摇臂组件（rocker assembly）。摇臂组件优选地以几种模式运行。各种模式通过液压启动摇臂组件来启动。

油控制阀（或 OCV）优选地用来给开关阀系系统的摇臂组件提供液压流体。在内燃机中设置一个或多个 OCV 可能有问题，因为 OCV 需要油控制集管（oil control gallery）或油控制通道给 OCV 供应诸如油的液压流体，然后将液压流体导流到开关阀系系统，并随后导流到发动机本体的贮油槽（sump）。

因此，对于在如下内燃机中提供 OCV 和油控制集管装置本领域技术中尚有余地，该内燃机要求最少的机加工并且不显著地干扰发动机本体、气缸盖和凸轮盖（cam cover）中已存在的部件。

发明内容

本发明提供了具有以下部件的发动机：发动机本体、安装到发动机本体上的气缸盖、安装到气缸盖上的阀系以及在阀系上方延伸并安装到气缸盖上的凸轮盖。用于给阀系提供液压流体的液压系统包括在内。液压系统具有从发动机本体经由气缸盖延伸到凸轮盖并与第二通

道连接的第一通道。第二通道沿着凸轮盖的长度延伸并连接到油控制阀。至少一个控制通道从油控制阀经由凸轮盖延伸到阀系。油控制阀安装到凸轮盖中的开孔上并沿着凸轮盖的宽度和高度方向延伸到凸轮盖中。

在本发明的第一方面中，开孔位于凸轮盖的外表面上。

在本发明的另一方面中，第一通道和第二通道一体地形成于凸轮盖中，位于平滑的内表面和平滑的外表面之间。

在本发明的又一方面中，油控制阀按照从发动机中心向外的方向沿着宽度延伸。

在本发明的又一方面中，第二通道是水平的。

在本发明的又一方面中，发动机还包括安装到凸轮盖中的第二开孔上的第二油控制阀，其与第一油控制阀对齐，并沿着凸轮盖的长度与第一油控制阀隔开。

在本发明的又一方面中，第一通道连接到第一油控制阀和第二油控制阀之间的第二通道。

在本发明的又一方面中，阀系包括液压间隙调节器(hydraulic lash adjuster)，并且控制通道与液压间隙调节器连接以给阀系提供液压流体。

在本发明的又一方面中，发动机还包括从油控制阀延伸到凸轮盖与气缸盖之间交界面的第二控制通道。

在本发明的又一方面中，发动机还包括连接到第二控制通道并延伸到阀系中的第一液压间隙调节器的第三控制通道。

在本发明的又一方面中，发动机还包括具有第二间隙调节器的第二阀系，并且液压系统包括连接在第二控制通道与第二液压间隙调节器之间的第三控制通道。

根据本文提供的描述，适用范围的其它范围将变得显而易见。应当理解，描述和具体的实例仅仅是出于说明的目的，而并非意图限制本发明的范围。

附图说明

本文所描述的附图仅仅是出于说明的目的，而并非意图以任何方式限制本发明的范围。

图 1 是示范性内燃机的示意性端视图，其中内燃机具有凸轮盖和根据本发明原理的液压控制系统；

图 2 是示范性内燃机及本发明的液压控制系统的一部分的侧视图；以及

图 3 是本发明的液压控制系统的等角示意图。

具体实施方式

以下描述本质上仅仅是示范性的，而并非意图限制本发明、其应用或用途。

参照图 1，示范性内燃机的示意图用标号 10 表示。发动机 10 包括开关阀系系统，正如以下将更为详细描述，其用来可变地启动多个吸入阀和排出阀。尽管发动机显示为“V”型发动机，但是应当认识到，发动机 10 可在不背离本发明范围的前提下采用多种形式，包括直列式发动机。发动机 10 限定了用标号 11 表示的沿着发动机 10 长度的水平轴线或长度轴线，用标号 13 表示的沿着发动机 10 高度的垂直轴线，以及用标号 15 表示的沿着发动机 10 宽度的跨度轴线。发动机 10 通常包括发动机本体 12、气缸盖 14 和至少一个阀门或凸轮盖 16。发动机本体 12 容纳包括多个燃烧缸（没有示出）的多个发动机部件。气缸盖 14 位于发动机本体 12 顶部的上方并罩住燃烧缸，并容纳典型内燃机的吸入阀和排出阀。凸轮盖 16 在气缸盖 14 至少一部分的顶部上方配合，并保护凸轮盖 16 下方的任何发动机部件免受外界干扰或破坏。

参照图 2，其显示了发动机 10 的横截面部分。发动机 10 包括安装到气缸盖 14 上的排出开关阀系系统，用标号 20 表示。阀系 20 通

常包括排出阀 22、摇臂组件 24 和凸轮轴 26。排出阀 22 经由气缸盖 14 延伸并进入发动机本体 12 内发动机 10 其中的一个气缸（没有示出）。排出阀 22 可以操作来有选择地开启、改变开启高度，并关闭以允许排气离开气缸。

凸轮轴 26 通过凸轮帽 28 安装到气缸盖 14 上。凸轮轴 26 包括多个凸轮 30，其中只显示了一个。摇臂组件 24 位于凸轮轴 26 下方，并在一端联接到排出阀 22 上，而在相对的一端通过液压间隙调节器 32 联接到气缸盖 14 上。凸轮轴 26 可操作来接合到摇臂组件 24 上以有选择地开启、改变开启高度以及关闭排出阀 22。

发动机 10 还包括安装到气缸盖 14 上的吸入开关阀系统，用标号 40 表示。阀系 40 通常包括吸入阀 42、摇臂组件 44 和凸轮轴 46。吸入阀 42 经由气缸盖 14 延伸并进入发动机本体 12 内发动机 10 其中的一个气缸（没有示出）。吸入阀 42 可操作来有选择地开启、改变开启高度并关闭以允许吸入的空气进入气缸。

凸轮轴 46 通过凸轮帽 48 安装到气缸盖 14 上。凸轮轴 46 包括多个凸轮 50，其中只显示了一个。摇臂组件 44 位于凸轮轴 46 下方，并在一端联接到排出阀 42 上，而在相对的一端通过液压间隙调节器 52 联接到气缸盖 14 上。凸轮轴 46 可操作来接合到摇臂组件 44 上以有选择地开启、改变开启高度以及关闭吸入阀 42。尽管只显示了一个吸入阀 42 和排出阀 22，但是应当认识到可在不背离本发明范围的前提下随相应的阀系使用任何数量的吸入阀和排出阀。

综合参照图 2 和图 3，发动机 10 还包括液压控制系统，通常用标号 100 表示。液压控制系统 100 可操作来将加压流体（诸如油）从流体源（没有示出）经由发动机 10 输送到各部件，包括阀系 20 和 40。液压控制系统 100 包括供应集管或供应通道 102。供应通道 102 从发动机本体 12 经由气缸盖 14 延伸并进入凸轮盖 16。供应通道 102 连接到发动机本体 12 中的油供应源（没有示出），并在相对的一端连接到凸轮盖中的主油集管或主油通道 104。主油通道 104 一体地形成于

凸轮盖 16 中, 并且通常沿着凸轮盖 16 的长度水平地平行于参考线 11 (图 1) 延伸。主油通道 104 位于凸轮盖平滑的外表面 61 和凸轮盖平滑的内表面 63 之间。

第一油控制阀 (OCV) 106 与第二油控制阀 (OCV) 108 连接到主油通道 104 上。尽管提供的实例中只显示了两个 OCV 106 和 108, 但是, 应当认识到可在不背离本发明范围的前提下使用任何数量 OCV 106 和 108。OCV 106 和 108 与控制器 (没有示出) 电子连通。正如以下将更为详细描述, OCV 106 和 108 用来根据从控制器发送的信号控制来自主油通道 104 并穿过 OCV 106 和 108 的液压流体或油的量或压力。

各 OCV 106 和 108 均安装到凸轮盖 16 上, 更具体地讲, 凸轮盖 16 包括形成于凸轮盖 16 的外表面 61 上的一对安装孔 60。安装孔 60 的尺寸设置成可在其中容纳 OCV 106 和 108 的至少一部分。OCV 106, 108 与安装孔 60 各自限定一根公共的长度轴线, 用标号 65 表示。OCV 106 和 108 的轴线 65 的取向使得它们按照从发动机 10 的中心向外的方向沿着与垂直轴线 13 正交的跨度轴线 15 延伸到凸轮盖 16 中。在备选的实施例中, OCV 106 和 108 还可能从发动机 10 的顶部向下沿着垂直轴线 13 延伸。换句话讲, OCV 106 和 108 的轴线 65 在备选实施例中的取向使得它们与平行于长度轴线 11 并相对于垂直轴线 13 和跨度轴线 15 成一定的角度的参考线正交。如从图 3 中最清楚地所见, OCV 106 和 108 沿着凸轮盖 16 与主油通道 104 的长度间隔开, 使得供应通道 102 在 OCV 106 与 OCV108 之间的位置处连接到主油通道 104。

液压控制系统 100 还包括多个位于凸轮盖 16 和气缸盖 14 中的控制集管或控制通道, 以将液压流体从 OCV 106 和 108 导流到相应的阀系 20 和 40。在所提供的具体实例中, 各 OCV 106 和 108 可操作来控制到一组吸入阀系和排出阀系的液压流体的压力。相应地, OCV 106 控制在所提供的实例中所显示的到吸入阀系 20 和排出阀系 40 两者的

液压流体。但是应当认识到，在不背离本发明范围的前提下，可使用单独的 OCV 控制单独的吸入阀和排出阀。更具体地讲，第一控制集管或控制通道 110 连接到第一 OCV 106。第一控制通道 110 接收来自 OCV 106 的调节加压流体。第一控制通道 110 在内表面 63 和外表面 61 之间与凸轮盖 16 一体地形成，并大致沿着平行于 OCV 106 的长度轴线 65 布置。第一控制通道 110 在其一端连接到第二控制通道 112 上。第二控制通道 112 也在内表面 63 和外表面 61 之间与凸轮盖 16 一体地形成，并相对于垂直轴线 13 成一定的角度延伸。第一控制通道 110 和第二控制通道 112 两者均大致沿着凸轮盖 16 的外表面 61 和内表面 63 的轮廓。此外，在不背离本发明范围的前提下第一控制通道 110 和第二控制通道 112 两者均可视为与凸轮盖 16 一起一体地形成的单一通道。

第二控制通道 112 与第三控制通道 114 连接。第三控制通道 114 与气缸盖 14 一体地形成。第二控制通道 112 与第三控制通道 114 之间的连接对应于凸轮盖 16 与气缸盖 14 之间的交界面。第三控制通道 114 相对于第二控制通道 112 及垂直轴线 13 成一定的角度延伸，并与第二供应集管或供应通道 116 连接。

第二供应通道 116 与气缸盖 14 一体地形成，并大致平行于长度轴线 11 沿着气缸盖 14 的长度延伸。第二供应通道 116 与吸入阀系 40 的液压间隙调节器 52 连接。相应地，加压的液压流体从加压的液压流体源（没有示出）经由供应通道 102 及主供应通道 104 提供给 OCV 106。然后控制 OCV 106 以有选择地调节经由其中的液压流体的压力。来自 OCV 106 的调节后液压流体经由控制通道 110,112,114 和 116 导入液压间隙调节器 52，由此给吸入阀系 40 提供调节的液压流体。

第四控制集管或控制通道 118 连接到第二供应通道 116 上并朝向阀系 20 延伸。第五控制集管或控制通道 120 连接到第四控制通道 118 上。第五控制通道 120 与排出阀系 20 中的液压间隙调节器 32 连接。相应地，来自 OCV 106 的调节后液压流体经由控制通道

110,112,114,116,118 和 120 导入液压间隙调节器 32, 由此给排出阀系 20 提供调节的液压流体。此外, 应当认识到, 在不背离本发明范围的前提下第三通道 114、第二供应通道 116、第四通道 118 和第五通道 120 可视为一体地形成于气缸盖 14 中的单一通道。

连接到第二 OCV 108 的控制通道基本上类似于连接到第一 OCV 106 的控制通道, 并包括一体地形成于凸轮盖 16 中的通道 110,112 和一体地形成于气缸盖 14 中的通道 114,116,118 和 120。此外, 尽管在所提供的具体实例中液压控制系统 100 与吸入阀系和排出阀系 40,20 两者均相连, 但应当认识到, 在不背离本发明范围的前提下, 吸入阀系 40 或排出阀系 20 中仅有一个阀系可连接到液压控制系统 100。

本发明的描述本质上仅仅是示范性的, 没有背离本发明要旨的变型应规定为在本发明的范围之内。这种变型不应视为偏离本发明的精神和范围。

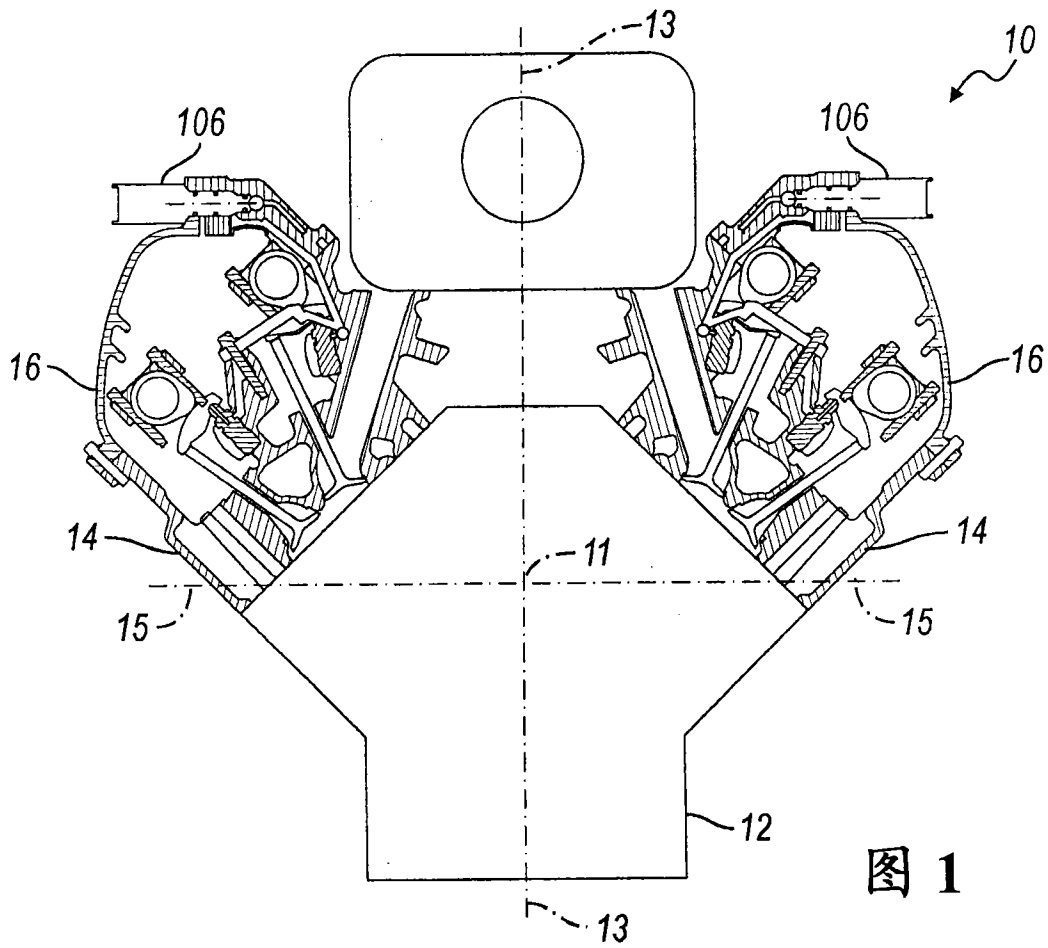


图 1

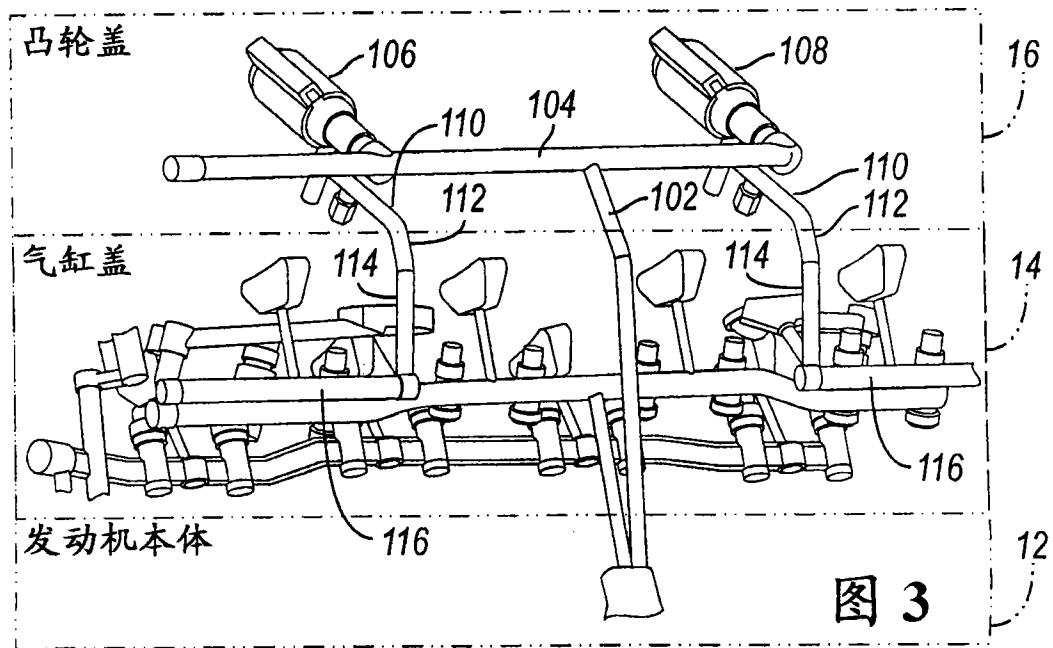


图 3

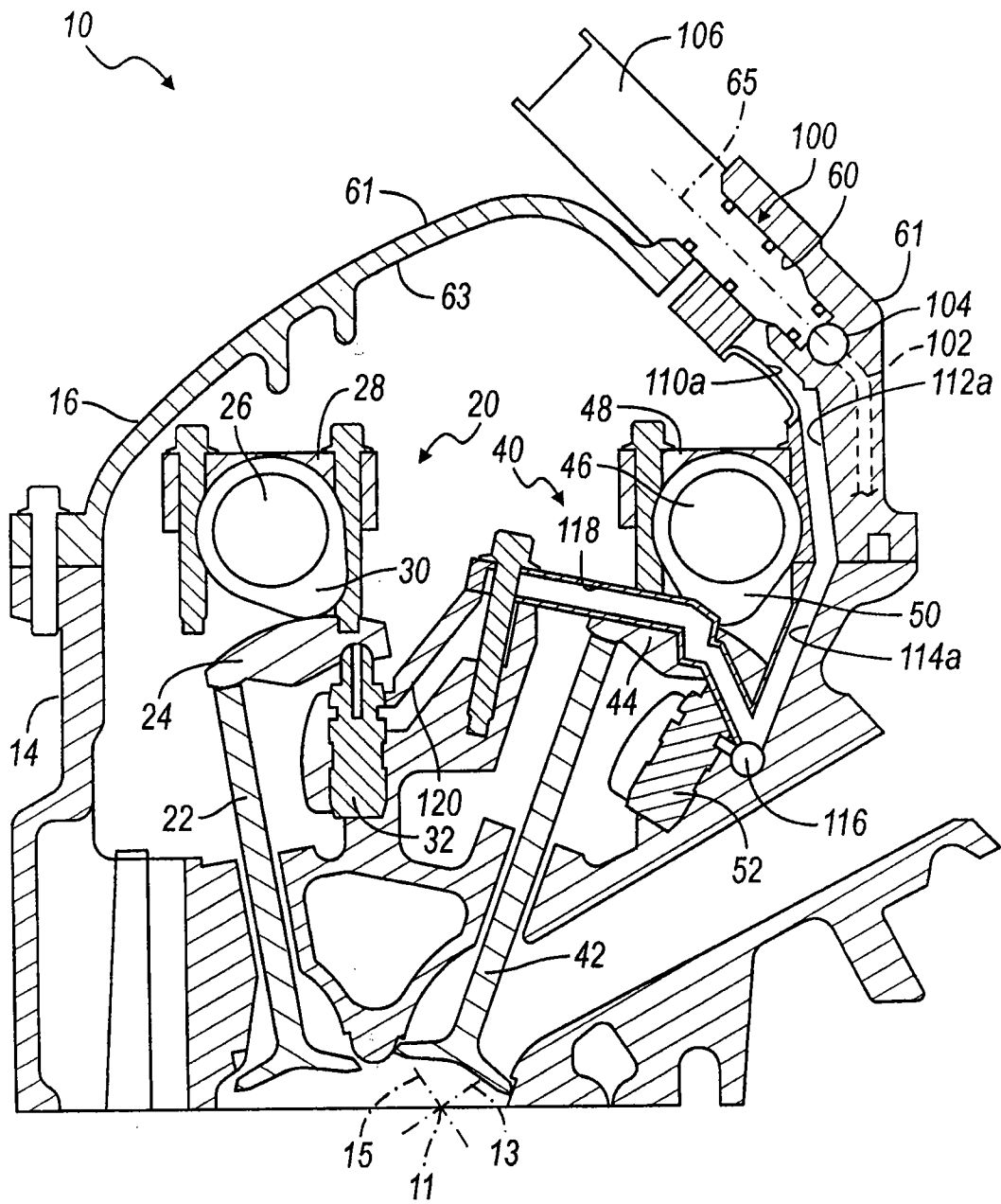


图 2