

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 7 月 24 日 (24.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/110968 A1

- (51) 国际专利分类号:
F01L 1/34 (2006.01) *F01L 1/18* (2006.01)
F01L 13/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/090809
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 28 日 (28.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310014388.6 2013 年 1 月 15 日 (15.01.2013) CN
201310014477.0 2013 年 1 月 15 日 (15.01.2013) CN
- (71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。
- (72) 发明人: 刘涛 (LIU, Tao); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 刘胜强 (LIU, Shengqiang); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 林文 (LIN, Wen); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 赵国东 (ZHAO, Guodong); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 尹吉 (YIN, Ji); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号,

Hebei 071000 (CN)。 王忠宁 (WANG, Zhongning); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 王龙 (WANG, Long); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区大柳树路 17 号富海大厦 B 座 501 室, Beijing 100081 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: DRIVING APPARATUS FOR VARIABLE VALVE LIFT

(54) 发明名称: 一种可变气门升程驱动装置

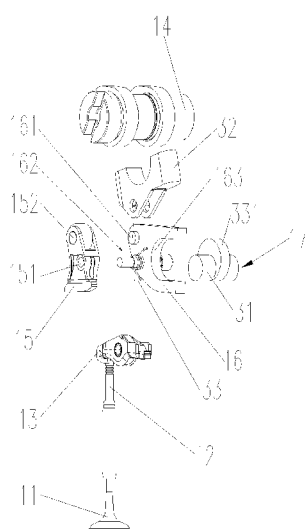


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: The present invention discloses a driving apparatus for a variable valve lift, and relates to engine parts, so as to increase the use life of parts and reduce the processing cost and fuel consumption of the engine. The driving apparatus comprises a valve, a valve connecting rod, a valve swinging arm, and a camshaft driving the valve to be open or closed. A swinging arm and a swinging arm adjusting frame are disposed between the valve swinging arm and the camshaft, a first rotating center and a second rotating center are disposed on the swinging arm, and when the camshaft rotates, the camshaft drives the swinging arm to swing around the first rotating center, so as to drive the valve connecting rod to perform a linear reciprocating motion to make the valve to be open or closed. The swinging arm adjusting frame has a rotating portion and a driving portion, and the driving portion is in flexible connection to the first rotating center of the swinging arm. The swinging arm adjusting frame rotates around the rotating portion to drive the swinging arm to rotate around the second rotating center and adjust the position of the first rotating center, and the swinging arm adjusting frame further has a gap used for being connected to a power-driven mechanism. The present invention is used for implementing the continuous variability of a valve lift.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/110968 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种可变气门升程驱动装置，涉及发动机部件，用来提高零部件的使用寿命，降低发动机的加工成本和燃油消耗量。该驱动装置包括：气门、气门连杆、气门摇臂、以及驱动气门打开或关闭的凸轮轴，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和摆臂调节架，摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，凸轮轴转动时带动摆臂围绕第一旋转中心摆动以驱动气门连杆直线往复运动实现气门的打开或闭合；摆臂调节架具有转动部、驱动部，驱动部与摆臂的第一旋转中心活动连接；摆臂调节架绕转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置，所述摆臂调节架还具有用于连接动力驱动机构的豁口。本发明用于实现气门升程的连续可变。

一种可变气门升程驱动装置

本申请要求于 2013 年 1 月 15 日提交中国专利局、申请号为 201310014388.6、发明名称为“一种可变气门升程驱动装置”、和 2013 年 1 月 15 日提交中国专利局、申请号为 201310014477.0、发明名称为“一种可变气门升程驱动装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及发动机部件，尤其涉及一种可变气门升程驱动装置。

背景技术

气门是发动机中的一个重要部件，用于向发动机内输入燃料并排出燃烧后的废气。在发动机领域中，气门升程指的是气门从刚刚打开到完全打开所运动的高度，也就是气门的开启高度。发动机中使用的凸轮轴的凸轮型线不同，所获得的气门升程也不同。传统发动机的气门升程是固定不变的，即其凸轮轴的凸轮型线只有一种，其升程设计是对发动机在全工况下的平衡性选择，因此该升程不可能使发动机在高速区和低速区都得到良好响应，结果是发动机既得不到最佳的高速效率，也得不到最佳的低速扭矩，只是得到了在全工况下较为平衡的性能。

可变气门升程技术（VVL，variable valve lift）能够根据发动机的不同工况改变其气门升程，使发动机在高速区和低速区都能得到良好的响应，从而改善发动机的高速功率和低速扭矩。现有的可变气门升程技术按照其控制效果可分为分段可变气门升程和连续可变气门升程。与分段可变气门升程相比，连续可变气门升程可以更好地配合发动机的燃烧系统，具有一定的优越性。

现有的可变气门升程驱动装置中，大多是通过改变凸轮轴的凸轮型线

来获得不同的气门升程。具体的做法是使用组合式的凸轮轴，该组合式凸轮轴上设有多个具有不同型线的凸轮，通过该组合式凸轮轴上的不同凸轮型线来驱动气门连杆往复运动，从而使气门升程可变。

但是在使用该可变气门升程驱动装置变换气门升程的过程中，凸轮轴、气门连杆等相关零部件均承受了不同程度的冲击载荷，降低了零部件的使用寿命。而且组合式的凸轮轴比传统的凸轮轴结构复杂、质量大，增加了发动机的加工成本和燃油消耗量。

发明内容

本发明实施例提供一种可变气门升程驱动装置，以提高零部件的使用寿命，降低发动机的加工成本和燃油消耗量。

为达到上述目的，本发明实施例采用如下技术方案：

一种可变气门升程驱动装置，包括：气门、与气门连接的气门连杆、与气门连杆连接的气门摇臂、以及驱动气门打开或关闭的凸轮轴，其特征在于，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和摆臂调节架，摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，凸轮轴转动时带动摆臂围绕第一旋转中心摆动以驱动气门连杆直线往复运动实现气门的打开或闭合；

摆臂调节架具有转动部、驱动部，所述驱动部与所述摆臂的第一旋转中心活动连接；所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置；

所述摆臂调节架还具有豁口，所述豁口用于连接动力驱动机构；所述动力驱动机构用于驱动所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置。

优选地，所述第二旋转中心与所述转动部的中心轴同轴线设置。

其中，所述豁口的表面形状为U型，所述动力驱动机构包括偏心轴及驱动所述偏心轴旋转的动力源，所述豁口与所述偏心轴上的偏心轮卡接。

优选地，所述的可变气门升程驱动装置，还包括固定在发动机缸盖上

的轴承座，所述轴承座与所述转动部连接，并支承所述凸轮轴。

优选地，所述的可变气门升程驱动装置，还包括套设在所述驱动部上回位弹簧，所述回位弹簧一端与所述摆臂调节架固定连接，另一端与所述摆臂固定连接。

其中，第一旋转中心为第一通孔，第一通孔内设有第一销轴，所述摆臂通过第一销轴与所述摆臂调节架上的驱动部活动连接；第二旋转中心为第二通孔，第二通孔内设有第二销轴，第二销轴上设有与凸轮轴配合运动的摆臂滚子。

优选地，所述驱动部包括设于所述摆臂调节架上的第三通孔及设于第三通孔内的驱动轴，所述驱动轴与所述第一销轴活动连接。

优选地，所述气门包括第一气门和第二气门，所述气门连杆包括与第一气门连接的第一气门连杆和与第二气门连接的第二气门连杆，所述气门摇臂包括与第一气门连杆连接的第一气门摇臂和与第二气门连杆连接的第二气门摇臂，所述摆臂包括第一摆臂和第二摆臂，所述摆臂调节架包括第一摆臂调节架和第二摆臂调节架，所述第一摆臂和第一摆臂调节架设置于所述第一气门摇臂和凸轮轴之间，所述第二摆臂和第二摆臂调节架设置于所述第二气门摇臂和凸轮轴之间，所述第一摆臂调节架和第二摆臂调节架上均具有所述第一旋转中心和第二旋转中心，所述第一摆臂调节架具有第一转动部和第一驱动部，所述第一驱动部与所述第一摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接，所述第二摆臂调节架具有第二转动部和第二驱动部，所述第二驱动部与所述第二摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接；凸轮轴转动时带动第一摆臂围绕所述第一摆臂调节架上的第一旋转中心摆动以驱动第一气门连杆直线往复运动实现第一气门的打开或闭合，并且凸轮轴转动时带动第二摆臂围绕所述第二摆臂调节架上的第一旋转中心摆动以驱动第二气门连杆直线往复运动实现第二气门的打开或闭合；第一摆臂调节架绕自身的第一转动部转动以带动第一驱动部围绕第一转动部转动同时调节第一摆臂调节架上的第一旋转中心的位置，第二摆臂调节架绕自身的第二转动部转动以带动第二驱动部围绕第二转动部转动同时调

节第二摆臂调节架上的第一旋转中心的位置；所述第一摆臂调节架和所述第二摆臂调节架上均设有所述豁口，所述第一摆臂调节架上的豁口为第一豁口，所述第二摆臂调节架上的豁口为第二豁口，所述第一豁口和第二豁口用于连接所述动力驱动机构，所述动力驱动机构用于驱动第一摆臂调节架绕自身的第一转动部转动以带动第一驱动部围绕第一转动部转动同时调节第一摆臂调节架上的第一旋转中心的位置，还用于驱动第二摆臂调节架绕自身的第二转动部转动以带动第二驱动部围绕第二转动部转动同时调节第二摆臂调节架上的第一旋转中心的位置。

优选地，所述第一转动部与所述第一摆臂调节架上的第二旋转中心同轴设置。

优选地，所述第二转动部与所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心同轴线设置。

优选地，为了使凸轮轴的承重能力更好、第一转动部和第二转动部的位置固定，所述的可变气门升程驱动装置还包括位于所述凸轮轴、第一摆臂调节架及第二摆臂调节架之间的轴承座，所述轴承座具有连接部，所述第一转动部及所述第二转动部共同与所述连接部活动连接。

优选地，为了能够实现第一气门和第二气门的不同开度，所述第一豁口的表面形状与所述第二豁口的表面形状不相同。

优选地，为使动力传递过程能量损失较少，传递效率较高，所述动力驱动机构包括曲拐轴及驱动所述曲拐轴旋转的伺服电机；所述曲拐轴包括同轴设置的两个直线部和位于两个直线部之间且固定连接两个直线部的曲拐部，所述两个直线部的轴线与所述曲拐部的轴线平行且之间具有指定的距离，所述第一豁口及第二豁口均卡接所述曲拐部。

优选地，为了降低装配时确保第一驱动轴与第一旋转中心同轴、第二驱动轴与第二旋转中心同轴线的难度，所述第一驱动部包括设于所述第一摆臂调节架上的第四通孔及设于所述第四通孔内的第一驱动轴，所述第一驱动轴与第一摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接；所述第二驱动部包

括设于所述第二摆臂调节架上的第五通孔及设于所述第五通孔内的第二驱动轴,所述第二驱动轴与所述第二摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接。

具体而言,所述第一摆臂调节架上的第二旋转中心为设在第一摆臂的第六通孔,所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心为设在第二摆臂的第七通孔;第六通孔内安装有第一摆臂滚子,所述第一摆臂滚子与所述凸轮轴上的第一凸轮相接触;第七通孔内安装有第二摆臂滚子,所述第二摆臂滚子与所述凸轮轴上的第二凸轮相接触。

对于本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置而言,凸轮轴转动时带动摆臂围绕第一旋转中心摆动以驱动气门连杆直线往复运动实现气门的打开或闭合,摆臂调节架转动时带动摆臂围绕第二旋转中心转动以调节第一旋转中心的位置,这样当第一旋转中心位于一个位置处时可以实现一种气门升程,当通过摆臂调节架调整第一旋转中心使其位于另一个不同位置处时可以实现另一种不同的气门升程,因此可以根据发动机的不同使用工况对气门升程进行改变。本发明实施例中实现可变气门升程的方式与现有技术中使用组合式凸轮轴实现可变气门升程的方式不同,不会由于变更具有不同型线的凸轮来驱动气门连杆运动而对凸轮轴、气门连杆等零部件产生冲击作用,延长了凸轮轴、气门连杆等相关零部件的使用寿命;而且由于不会在凸轮轴上设置多个具有不同型线的凸轮,因此与本发明实施例中的摆臂配合使用的凸轮轴结构简单、质量小,降低了发动机的加工成本和燃油消耗量。同时,摆臂调节架还具有豁口,从而驱动机构中的部件可以容纳于豁口内,节约了空间,使得可变气门升程驱动装置的结构更加紧凑。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例所需要使用的附图作简单地介绍。

图1为本发明可变气门升程驱动装置之实施例1提供的一种可变气门

升程驱动装置的分解结构示意图；

图2为图1提供的可变气门升程驱动装置改进后的另一种可变气门升程驱动装置的分解结构示意图；

图3为本发明可变气门升程驱动装置之实施例2提供的可变气门升程驱动装置的结构分解示意图；

图4为图3中动力驱动机构的结构示意图；

图5为图3中第一摆臂调节架的结构示意图；

图6为图3中第二摆臂调节架的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述。

本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置，包括：气门、与气门连接的气门连杆、与气门连杆连接的气门摇臂、以及驱动气门打开或关闭的凸轮轴，其特征在于，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和摆臂调节架，摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，凸轮轴转动时带动摆臂围绕第一旋转中心摆动以驱动气门连杆直线往复运动实现气门的打开或闭合；摆臂调节架具有转动部、驱动部，所述驱动部与所述摆臂的第一旋转中心活动连接；所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置；所述摆臂调节架还具有豁口，所述豁口用于连接动力驱动机构；所述动力驱动机构用于驱动所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置。这样当第一旋转中心位于一个位置处时可以实现一种气门升程，当通过摆臂调节架调整第一旋转中心使其位于另一个不同位置处时可以实现另一种不同的气门升程，因此可以根据发动机的不同使用工况对气门升程进行改变。本发明实施例中实现可变气门升程的方式与现有技术中使用组合式凸轮轴实现可变气门升程的方式不同，不会由于变更具有不

同型线的凸轮来驱动气门连杆运动而对凸轮轴、气门连杆等零部件产生冲击作用，延长了凸轮轴、气门连杆等相关零部件的使用寿命；而且由于不会在凸轮轴上设置多个具有不同型线的凸轮，因此与本发明实施例中的摆臂配合使用的凸轮轴结构简单、质量小，降低了发动机的加工成本和燃油消耗量。同时，摆臂调节架还具有豁口，从而驱动机构中的部件可以容纳于豁口内，节约了空间，使得可变气门升程驱动装置的结构更加紧凑。

下面结合附图来详细说明本发明提供的可变气门升程驱动装置的优选实施例。

可变气门升程驱动装置之实施例 1

图 1 为本发明可变气门升程驱动装置之实施例 1 提供的一种可变气门升程驱动装置的分解结构示意图。如图 1 所示，该可变气门升程驱动装置包括：气门 11、与气门 11 连接的气门连杆 12、与气门连杆 12 连接的气门摇臂 13、以及驱动气门 11 打开或关闭的凸轮轴 14，在气门摇臂 13 和凸轮轴 14 之间设有摆臂 15 和摆臂调节架 16，摆臂 15 上设有第一旋转中心 151 和第二旋转中心 152，凸轮轴 14 转动时带动摆臂 15 围绕第一旋转中心 151 摆动以驱动气门连杆 12 直线往复运动实现气门 11 的打开或闭合；摆臂调节架 16 具有转动部 161、驱动部 162，驱动部 162 与摆臂 15 的第一旋转中心 151 活动连接；摆臂调节架 16 绕转动部 161 转动，以带动摆臂 15 围绕第二旋转中心 152 转动同时调节第一旋转中心 151 的位置；摆臂调节架 16 还具有豁口 163，豁口 163 用于连接动力驱动机构 17；动力驱动机构 17 用于驱动摆臂调节架 16 绕转动部转动，以带动摆臂 15 围绕第二旋转中心 152 转动同时调节第一旋转中心 151 的位置。从而动力驱动机构 17 中的部件可以容纳于豁口 163 内，节约了空间，使得可变气门升程驱动装置的结构更加紧凑。

这样当第一旋转中心 151 位于一个位置处时可以实现一种气门升程，当动力驱动机构驱动摆臂调节架 16 绕转动部 161 转动以带动摆臂 15 围绕第二旋转中心 152 转动同时，调整第一旋转中心 151 使其位于另一个不同位置处时可以实现另一种不同的气门升程，因此，本发明实施例提供的可

变气门升程驱动装置可以实现气门升程的连续可调。

本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置实现可变气门升程的方式与现有技术中使用组合式凸轮轴实现可变气门升程的方式不同，不会由于变更具有不同型线的凸轮来驱动气门连杆运动而对凸轮轴、气门连杆等零部件产生冲击作用，延长了凸轮轴、气门连杆等相关零部件的使用寿命；而且由于不会在凸轮轴上设置多个具有不同型线的凸轮，因此与本发明实施例中的摆臂配合使用的凸轮轴结构简单、质量小，降低了发动机的加工成本和燃油消耗量。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，摆臂调节架 16 铰接在发动机的位置固定的零部件上，例如铰接在发动机的盖体上，摆臂调节架 16 能够围绕铰接处转动，因此转动部 161 的中心轴即为该铰接处，且该中心轴固定不动。当第一旋转中心 151 位于第一位置时，使摆臂调节架 16 围绕转动部 161 的中心转动某一角度，以使第一旋转中心 151 位于另一个不同于第一位置的第二位置。

第二旋转中心 152 可以与摆臂调节架 16 的转动部 161 的中心轴同轴线，这样，如果得知了第一旋转中心 151 从第一位置到第二位置的过程中，摆臂调节架 16 围绕转动部 161 的中心轴所转过的角度值，也就能得知摆臂 15 绕第二旋转中心 152 所转过的角度值。当然，如果得知了摆臂 15 绕第二旋转中心 152 所转过的角度值，也就能得知摆臂调节架 16 围绕转动部 161 的中心轴所转过的角度值。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，如图 1 所示，豁口 163 的表面形状可以为 U 型，动力驱动机构 17 可以包括偏心轴 31 及驱动偏心轴 31 旋转的动力源，如果偏心轮 311 相对于 U 型豁口 163 转动，将损耗一部分能量，传递动力的效率较低。本实施例中，豁口 163 与偏心轴 31 上的偏心轮 311 卡接。即偏心轮 311 与 U 型豁口 163 之间无相对运动，从而使得偏心轮 311 直接把动力传递给摆臂调节架 16，能量损失较少，传递效率较高。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，如图 1 所示，还可以包

括固定在发动机缸盖上的轴承座 32，轴承座 32 可以与转动部 161 连接，并支承凸轮轴 14，使得转动部 161 的中心轴固定，从而使凸轮轴 14 的承重能力更好。转动部 161 的中心轴固定，使得更容易获知摆臂调节架 16 位置变化时其自身绕转动部 161 的中心轴所转过的角度。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，还可以包括：套设在驱动部上的回位弹簧 33，回位弹簧 33 一端与摆臂调节架 16 固定连接，另一端与摆臂 15 固定连接。

当摆臂 15 绕第一旋转中心 151 转过某一角度时，此时气门 11 开启。摆臂 15 会将回位弹簧 33 压紧，使得回位弹簧 33 储存了弹性势能。当气门 11 关闭时，回位弹簧 33 会将储存的弹性势能释放，从而使摆臂 15 回到未发生转动时的位置。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，如图 2 所示，第一旋转中心 151 为第一通孔 41，第一通孔 41 内设有第一销轴 411，摆臂 15 通过第一销轴 411 与摆臂调节架 16 上的驱动部 162 活动连接；第二旋转中心 152 为第二通孔 42，第二通孔 42 内设有第二销轴 421，第二销轴 421 上设有与凸轮轴 14 配合运动的摆臂滚子 43。

本实施例中第一旋转中心 151 具体可以为第一通孔 41，第二旋转中心 152 具体可以为第二通孔 42，且第一通孔 41 内可设有第一销轴 411，摆臂 15 通过第一销轴 411 与摆臂调节架 16 上的驱动部 162 活动连接；第二旋转中心 152 可以为第二通孔 42，第二销轴 421 上可设有与凸轮轴 14 配合运动的摆臂滚子 43，凸轮轴 14 驱动摆臂滚子 43 以使摆臂 15 围绕第一销轴 411 摆动实现气门 11 的打开或闭合，摆臂调节架 16 转动带动摆臂 15 围绕第二销 421 轴转动以调节第一销轴 411 的位置。

需要说明的是，第一旋转中心 151 和第二旋转中心 152 的实现形式并不局限于通孔，例如可以使摆臂 15 与第一销轴 411 一体成型，或者与第二销轴 421 一体成型，在这种形式下，摆臂 15 并不围绕与之一体成型的第一销轴 411 或第二销轴 412 转动，而是跟随其一起转动。

摆臂滚子 43 可以将第二旋转中心 152 的位置临时固定，以便驱动摆

臂 15 围绕第二旋转中心 152 转动。具体可以为将摆臂滚子 43 抵靠在与之接触的其他零部件上使摆臂滚子 43 固定不动,例如抵靠在凸轮轴 14 的凸轮上,然后驱动摆臂 15 转动以使第二销轴 421 相对于摆臂滚子 43 旋转,从而使摆臂 15 能够围绕第二旋转中心 152 旋转。在摆臂 15 围绕第二旋转中心 152 旋转的运动完成后,凸轮轴 14 转动,凸轮轴 14 上的凸轮的大端抵靠摆臂滚子 43 并使摆臂滚子 43 带动第二销轴 421,再由第二销轴 421 带动摆臂 15 围绕第一旋转中心 151 摆动。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中,驱动部 162 可以包括设于摆臂调节架 16 上的第三通孔 44 及设于第三通孔 44 内的驱动轴 45,驱动轴 45 与第一旋转中心 151 活动连接。这样摆臂 15 能够绕驱动轴 45 转动,驱动轴 45 与第一旋转中心 151 共用一个轴,大大降低了装配时确保驱动轴 45 与第一旋转中心 151 同轴的难度。此外,驱动轴 45 能够直接将摆臂调节架 16 上的动力传递给与其活动链接的摆臂 15,而无需再设置其他的传递动力的零件。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中,第一销轴 411 和第一通孔 41 之间可以设有轴承 46,可以使第一销轴 411 和第一通孔 41 之间具有更好的相对运动,该轴承 46 可以选用滚针轴承,滚针轴承的径向厚度较小,适合于放置在第一销轴 411 与第一通孔 41 之间的狭小空间内。但并不局限于此,如果空间允许,也可以使用其他形式的轴承 46,如圆珠滚子轴承等。具体而言,轴承 46 的数目为两个,该两个轴承均套在第一销轴 411 上且与第一销轴 411 间隙配合,因此为避免轴承在第一销轴 411 上产生轴向运动,可以在该两个轴承 46 之间的第一销轴 411 上套设抵挡轴承 46 的衬套(未图示),应当清楚,滚针轴承的数目可以不局限于两个。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中,第一销轴 411 的两端可以卡接有卡簧用于防止第一销轴 411 的轴向窜动。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中,第二销轴 421 的两端可以卡接有卡簧用于防止第二销轴 421 的轴向窜动。

可变气门升程驱动装置之实施例 2

图 3 为本发明可变气门升程驱动装置之实施例 2 的结构分解示意图。如图 3 所示, 该可变气门升程驱动装置, 包括: 第一气门 1-11 和第二气门 1-11'、与第一气门 1-11 连接的第一气门连杆 1-12 和与第二气门 1-11' 连接的第二气门连杆 1-12'、与第一气门连杆 1-12 连接的第一气门摇臂 1-13 和与第二气门连杆 1-12' 连接的第二气门摇臂 1-13'、以及驱动第一气门 1-11 和第二气门 1-11' 打开或闭合的凸轮轴 1-14, 在第一气门摇臂 1-13 和凸轮轴 1-14 之间设有第一摆臂 1-15 和第一摆臂调节架 1-16, 在第二气门摇臂 1-13' 和凸轮轴 1-14 之间设有第二摆臂 1-15' 和第二摆臂调节架 1-16'; 第一摆臂 1-15 上设有第一旋转中心 1-151 和第二旋转中心 1-152, 第二摆臂 1-15' 上设有第一旋转中心 1-151' 和第二旋转中心 1-152', 第一摆臂调节架 1-16 上设有与第一旋转中心 1-151 活动连接的第一驱动部 1-162, 第二摆臂调节架 1-16' 上设有与第一旋转中心 1-151' 活动连接的第二驱动部 1-162'。

凸轮轴 1-14 转动时带动第一摆臂 1-15 围绕第一旋转中心 1-151 摆动以驱动第一气门连杆 1-12 直线往复运动实现第一气门 1-11 的打开或闭合, 并且凸轮轴 1-14 转动时带动第二摆臂 1-15' 围绕第一旋转中心 1-151' 摆动以驱动第二气门连杆 1-12' 直线往复运动实现第二气门 1-11' 的打开或闭合。

第一摆臂调节架 1-16 绕自身的第一转动部 1-161 转动以带动第一驱动部 1-162 围绕第一转动部 1-161 转动同时调节第一旋转中心 1-151 的位置, 第二摆臂调节架 1-16' 绕自身的第二转动部 1-161' 转动以带动第二驱动部 1-162' 围绕第二转动部 1-161' 转动同时调节第一旋转中心 1-151' 的位置;

第一摆臂调节架 1-16 上设有第一豁口 1-163, 第二摆臂调节架 1-16' 上设有第二豁口 1-163', 第一豁口 1-163 和第二豁口 1-163' 用于连接动力驱动机构 1-17, 从而动力驱动机构 1-17 中的部件可以容纳于第一豁口 1-163 和第二豁口 1-163' 内, 节约了空间, 使得可变气门升程驱动装置

的结构更加紧凑。

这样当第一旋转中心 1-151 位于一个位置处时可以实现一种气门升程，当调整第一旋转中心 1-151 使其位于另一个不同位置处时可以实现另一种不同的气门升程，当第一旋转中心 1-151' 位于一个位置处时可以实现一种气门升程，当调整第一旋转中心 1-151' 使其位于另一个不同位置处时可以实现另一种不同的气门升程。第一气门的气门升程可以与第二气门的气门升程相同或不同。因此可以根据发动机的不同使用工况对第一气门和第二气门的气门升程进行改变。

本发明实施例中实现可变气门升程的方式与现有技术中使用组合式凸轮轴实现可变气门升程的方式不同，不会由于变更具有不同型线的凸轮来驱动各气门连杆运动而对凸轮轴、各气门连杆等零部件产生冲击作用，延长了凸轮轴、各气门连杆等相关零部件的使用寿命；而且由于不会在凸轮轴上设置多个具有不同型线的凸轮，因此与本发明实施例中的各摆臂配合使用的凸轮轴结构简单、质量小，降低了发动机的加工成本和燃油消耗量。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，第一摆臂调节架 1-16 铰接在发动机的位置固定的零部件上，例如铰接在发动机的盖体上，第一摆臂调节架 1-16 能够围绕铰接处转动，因此第一转动部 1-161 的中心即为该铰接处，且该中心固定不动。当第一旋转中心 1-151 位于第一位置时，使第一摆臂调节架 1-16 围绕第一转动部 1-161 的转动某一角度，以使第一旋转中心 1-151 位于另一个不同于第一位置的第二位置。

第二旋转中心 1-152 可以与第一摆臂调节架 1-16 的第一转动部 1-161 同轴设置，这样，如果得知了第一旋转中心 1-151 从第一位置到第二位置的过程中，第一摆臂调节架 1-16 围绕第一转动部 1-161 所转过的角度值，也就能得知第一摆臂 1-15 绕第二旋转中心 1-152 所转过的角度值。当然，如果得知了第一摆臂 1-15 绕第二旋转中心 1-152 所转过的角度值，也就能得知第一摆臂调节架 1-16 围绕第一转动部 1-161 所转过的角度值。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，第二摆臂调节架 1-16'

铰接在发动机的位置固定的零部件上，例如铰接在发动机的盖体上，第二摆臂调节架 1-16' 能够围绕铰接处转动，因此第二转动部 1-161' 的中心即为该铰接处，且该中心固定不动。当第一旋转中心 1-151' 位于第一位置时，使第二摆臂调节架 1-16' 围绕第二转动部 1-161' 的转动某一角度，以使第一旋转中心 1-151' 位于另一个不同于第一位置的第二位置。

第二旋转中心 1-152' 可以与第二摆臂调节架 1-16' 的第二转动部 1-161' 同轴线设置，这样，如果得知了第一旋转中心 1-151' 从第一位置到第二位置的过程中，第二摆臂调节架 1-16' 围绕第二转动部 1-161' 所转过的角度值，也就能得知第二摆臂 1-15' 绕第二旋转中心 1-152' 所转过的角度值。当然，如果得知了第二摆臂 1-15' 绕第二旋转中心 1-152' 所转过的角度值，也就能得知第二摆臂调节架 1-16' 围绕第二转动部 1-161' 所转过的角度值。

如图 3 所示，上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，还可以包括位于凸轮轴 1-14、第一摆臂调节架 1-16 及第二摆臂调节架 1-16' 之间的轴承座 1-21，轴承座 1-21 具有连接部 1-211，第一转动部 1-161 及第二转动部 1-161' 共同与连接部 1-211 活动连接。

这样轴承座 1-21 能够对凸轮轴 1-14 起到支承作用，使得凸轮轴的承重能力更好。同时，轴承座连接在发动机缸盖上，使得与其上连接部 1-211 活动连接的第一转动部 1-161 及第二转动部 1-161' 位置固定，从而使第一摆臂调节架 1-16 及第二摆臂调节架 1-16' 的位置固定，使得上述可变气门升程驱动装置的结构更加简单、紧凑。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，再次参见图 3，还可以包括动力驱动机构 1-17，动力驱动机构 1-17 能够驱动第一摆臂调节架 1-16 绕自身的第一转动部 1-161 转动以带动第一驱动部 1-162 围绕第一转动部 1-161 转动同时调节第一旋转中心 1-151 的位置，还能够驱动第二摆臂调节架 1-16' 绕自身的第二转动部 1-161' 转动以带动第二驱动部 1-162' 围绕第二转动部 1-161' 转动同时调节第一旋转中心 1-151' 的位置，使得第一摆臂调节架 1-16、第二摆臂调节架 1-16' 转动效果更好。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，第一豁口 1-163 及第二豁口 1-163' 的表面形状均可以为 U 型。U 型的豁口易于加工，也便于卡设动力驱动机构 1-17。当然，第一豁口 1-163 及第二豁口 1-163' 的表面形状不局限于 U 型，也可以为其他易于加工的形状。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，第一豁口 1-163 的表面形状可以与第二豁口 1-163' 的表面形状不相同。由于第一豁口 1-163 与第二豁口 1-163' 的表面形状不相同，即第一豁口 1-163、第二豁口 1-163' 的表面与动力驱动机构接触点就不同，那么第一摆臂调节架 1-16 和第二摆臂调节架 1-16' 上的第一驱动部 1-162 和第二驱动部 1-162' 的位置也就不同从而进而使第一气门 1-11 与第二气门 1-11' 的气门升程不同。也就是说能够实现第一气门 1-11 和第二气门 1-11' 的不同开度。

因此，应用本发明实施例中的可变气门升程驱动装置，可以使发动机在不同工况下在同一气缸中的第一气门和第二气门升程不同，能够实现在某个工况下调节两个气门的开度不一致来提高了发动机在该工况下燃料的燃烧效率，从而提供发动机的动力性、经济性和怠速稳定性。同时，也可以降低发动机尾气的排放量。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，如图 4 所示，动力驱动机构 1-17 包括曲拐轴 1-31 及驱动曲拐轴 1-31 旋转的伺服电机(图中未示出)；曲拐轴 1-31 包括同轴设置的两个直线部 1-311 和位于两个直线部 1-311 之间且固定连接两个直线部的曲拐部 1-312，两个直线部 1-311 的轴线与曲拐部 1-312 的轴线平行且之间具有指定的距离，第一豁口 1-163 及第二豁口 1-163' 均卡接曲拐部 1-312。

如果曲拐部 1-312 相对于第一豁口 1-163 或第二豁口 1-163' 转动，将损耗一部分能量，传递动力的效率较低。本实施例中，第一豁口 1-163 和第二豁口 1-163' 均与曲拐轴 1-31 上的曲拐部 1-312 卡接。即曲拐部 1-312 与第一豁口 1-163 或第二豁口 1-163' 之间均无相对运动，从而使得曲拐部 1-312 能够直接把动力传递给第一摆臂调节架 1-16 和第二摆臂调节架 1-16'，能量损失较少，传递效率较高。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，参见图 5 和图 6，第一驱动部 1-162 还可以包括设于第一摆臂调节架 1-16 上的第四通孔 1-41 及设于第四通孔 1-41 内的第一驱动轴 1-42，第一驱动轴 1-42 与第一旋转中心 1-151 活动连接；第二驱动部 1-162' 包括设于第二摆臂调节架 1-16' 上的第五通孔 1-51 及设于第五通孔 1-51 内的第二驱动轴 1-52，第二驱动轴 1-52 与第一旋转中心 1-151' 活动连接。

这样第一摆臂 1-15 能够绕第一驱动轴 1-42 转动，第一驱动轴 1-42 与第一旋转中心 1-151 共用一个轴，大大降低了装配时确保第一驱动轴 1-42 与第一旋转中心 1-151 同轴的难度。同样地，第二摆臂 1-15' 能够绕第二驱动轴 1-52 转动，第二驱动轴 1-52 与第二旋转中心 1-152' 共用一个轴，大大降低了装配时确保第二驱动轴 1-52 与第二旋转中心 1-152' 同轴线的难度。

此外，第一驱动轴 1-42 能够直接将第一摆臂调节架 1-16 上的动力传递给与其活动链接的第一摆臂 1-15，而无需再设置其他的传递动力的零件。不难看出，第二驱动轴 1-52 也是同样道理。

上述实施例提供的可变气门升程驱动装置中，再次参见图 3 第二旋转中心 1-152 可以为设在第一摆臂 1-15 的第六通孔 1-153，第二旋转中心 1-152' 可以为设在第二摆臂的第七通孔 1-153'；第六通孔 1-153 内安装有第一摆臂滚子 1-154，第一摆臂滚子 1-154 与凸轮轴 1-14 上的第一凸轮 1-141 相接触；第七通孔 1-153' 内安装有第二摆臂滚子 1-154'，第二摆臂滚子 1-154' 与凸轮轴 1-14 上的第二凸轮 1-142 相接触。

这样第一摆臂滚子 1-154 和第二摆臂滚子 1-154' 可以巧妙地将第二旋转中心 1-152 和第二旋转中心 1-152' 的位置临时固定，以便驱动第一摆臂 1-15 围绕第二旋转中心 1-152 转动，以及第二摆臂 1-15' 围绕第二旋转中心 1-152' 转动。

具体为将第一摆臂滚子 1-154 和第二摆臂滚子 1-154' 抵靠在与它们接触的其他零部件上使第一摆臂滚子 1-154 和第二摆臂滚子 1-154' 固定不动。第一摆臂滚子 1-154 可以与凸轮轴 1-14 上的第一凸轮 1-141 相接触，

第二摆臂滚子 1-154' 与凸轮轴 1-14 上的第二凸轮 1-142 相接触。然后驱动第一摆臂 1-15 和第二摆臂 1-15' 转动以使第一摆臂 1-15 能够围绕第二旋转中心 1-152 旋转、第二摆臂 1-15' 能够围绕第二旋转中心 1-152' 旋转。

在第一摆臂 1-15 围绕第二旋转中心 1-152 旋转、第二摆臂 1-15' 能够围绕第二旋转中心 1-152' 旋转的运动完成后，凸轮轴 1-14 转动，凸轮轴 1-14 上的第一凸轮 1-141 的大端抵靠第一摆臂滚子 1-154，第二凸轮 1-142 的大端抵靠第二摆臂滚子 1-154'，从而第一摆臂滚子 1-154 带动第一摆臂 1-15 围绕第一旋转中心 1-151 摆动、第二摆臂 1-15' 围绕第一旋转中心 1-151' 摆动。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种可变气门升程驱动装置，包括：气门、与气门连接的气门连杆、与气门连杆连接的气门摇臂、以及驱动气门打开或关闭的凸轮轴，其特征在于，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和摆臂调节架，摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，凸轮轴转动时带动摆臂围绕第一旋转中心摆动以驱动气门连杆直线往复运动实现气门的打开或闭合；

摆臂调节架具有转动部、驱动部，所述驱动部与所述摆臂的第一旋转中心活动连接；所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置；

所述摆臂调节架还具有豁口，所述豁口用于连接动力驱动机构；所述动力驱动机构用于驱动所述摆臂调节架绕所述转动部转动，以带动摆臂围绕第二旋转中心转动同时调节第一旋转中心的位置。

2、根据权利要求1所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第二旋转中心与所述转动部的中心轴同轴线设置。

3、根据权利要求1所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述豁口的表面形状为U型，所述动力驱动机构包括偏心轴及驱动所述偏心轴旋转的动力源，所述豁口与所述偏心轴上的偏心轮卡接。

4、根据权利要求1或2所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，还包括固定在发动机缸盖上的轴承座，所述轴承座与所述转动部连接，并支承所述凸轮轴。

5、根据权利要求1所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，还包括套设在所述驱动部上回位弹簧，所述回位弹簧一端与所述摆臂调节架固定连接，另一端与所述摆臂固定连接。

6、根据权利要求1所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，第一旋转中心为第一通孔，第一通孔内设有第一销轴，所述摆臂通过第一销轴与所述摆臂调节架上的驱动部活动连接；第二旋转中心为第二通孔，第二通孔内设有第二销轴，第二销轴上设有与凸轮轴配合运动的摆臂滚子。

7、根据权利要求 5 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述驱动部包括设于所述摆臂调节架上的第三通孔及设于第三通孔内的驱动轴，所述驱动轴与所述第一销轴活动连接。

8、根据权利要求 1 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述气门包括第一气门和第二气门，所述气门连杆包括与第一气门连接的第一气门连杆和与第二气门连接的第二气门连杆，所述气门摇臂包括与第一气门连杆连接的第一气门摇臂和与第二气门连杆连接的第二气门摇臂，所述摆臂包括第一摆臂和第二摆臂，所述摆臂调节架包括第一摆臂调节架和第二摆臂调节架，所述第一摆臂和第一摆臂调节架设置于所述第一气门摇臂和凸轮轴之间，所述第二摆臂和第二摆臂调节架设置于所述第二气门摇臂和凸轮轴之间，所述第一摆臂调节架和第二摆臂调节架上均具有所述第一旋转中心和第二旋转中心，所述第一摆臂调节架具有第一转动部和第一驱动部，所述第一驱动部与所述第一摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接，所述第二摆臂调节架具有第二转动部和第二驱动部，所述第二驱动部与所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心活动连接；

凸轮轴转动时带动第一摆臂围绕所述第一摆臂调节架上的第一旋转中心摆动以驱动第一气门连杆直线往复运动实现第一气门的打开或闭合，并且凸轮轴转动时带动第二摆臂围绕所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心摆动以驱动第二气门连杆直线往复运动实现第二气门的打开或闭合；

第一摆臂调节架绕自身的第一转动部转动以带动第一驱动部围绕第一转动部转动同时调节第一摆臂调节架上的第一旋转中心的位置，第二摆臂调节架绕自身的第二转动部转动以带动第二驱动部围绕第二转动部转动同时调节第二摆臂调节架上的第二旋转中心的位置；

所述第一摆臂调节架和所述第二摆臂调节架上均设有所述豁口，所述第一摆臂调节架上的豁口为第一豁口，所述第二摆臂调节架上的豁口为第二豁口，所述第一豁口和第二豁口用于连接所述动力驱动机构，所述动力驱动机构用于驱动第一摆臂调节架绕自身的第一转动部转动以带动第一驱

动部围绕第一转动部转动同时调节第一摆臂调节架上的第一旋转中心的位置，还用于驱动第二摆臂调节架绕自身的第二转动部转动以带动第二驱动部围绕第二转动部转动同时调节第二摆臂调节架上的第一旋转中心的位置。

9、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一转动部与所述第一摆臂调节架上的第二旋转中心同轴设置。

10、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第二转动部与所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心同轴设置。

11、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，还包括位于所述凸轮轴、第一摆臂调节架及第二摆臂调节架之间的轴承座，所述轴承座具有连接部，所述第一转动部及所述第二转动部共同与所述连接部活动连接。

12、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一豁口的表面形状与所述第二豁口的表面形状不相同。

13、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述动力驱动机构包括曲拐轴及驱动所述曲拐轴旋转的伺服电机；所述曲拐轴包括同轴设置的两个直线部和位于两个直线部之间且固定连接两个直线部的曲拐部，所述两个直线部的轴线与所述曲拐部的轴线平行且之间具有指定的距离，所述第一豁口及第二豁口均卡接所述曲拐部。

14、根据权利要求 8-11 中任一项所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一驱动部包括设于所述第一摆臂调节架上的第四通孔及设于所述第四通孔内的第一驱动轴，所述第一驱动轴与第一摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接；

所述第二驱动部包括设于所述第二摆臂调节架上的第五通孔及设于所述第五通孔内的第二驱动轴，所述第二驱动轴与所述第二摆臂调节架上的第一旋转中心活动连接。

15、根据权利要求 8 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所

述第一摆臂调节架上的第二旋转中心为设在第一摆臂的第六通孔，所述第二摆臂调节架上的第二旋转中心为设在第二摆臂的第七通孔；第六通孔内安装有第一摆臂滚子，所述第一摆臂滚子与所述凸轮轴上的第一凸轮相接触；第七通孔内安装有第二摆臂滚子，所述第二摆臂滚子与所述凸轮轴上的第二凸轮相接触。

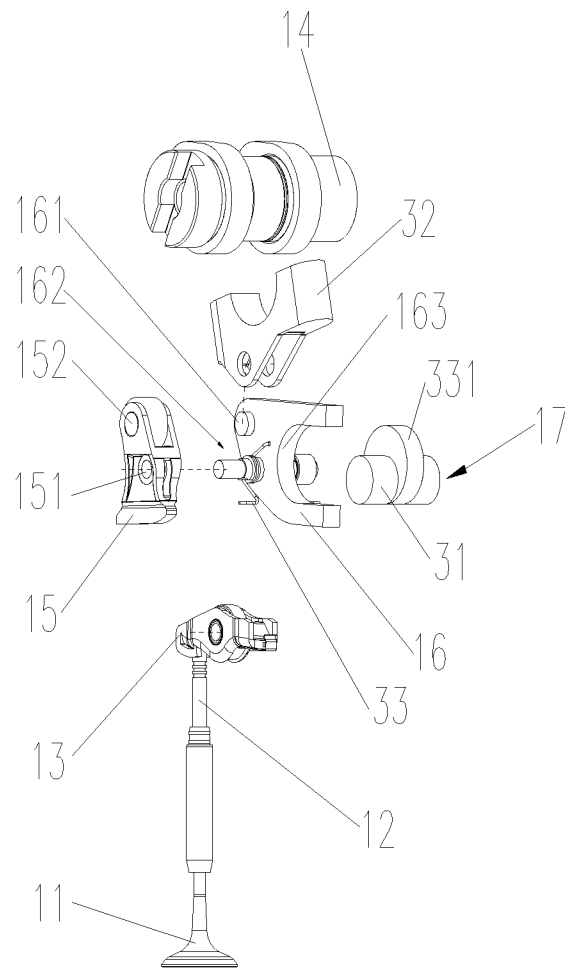


图 1

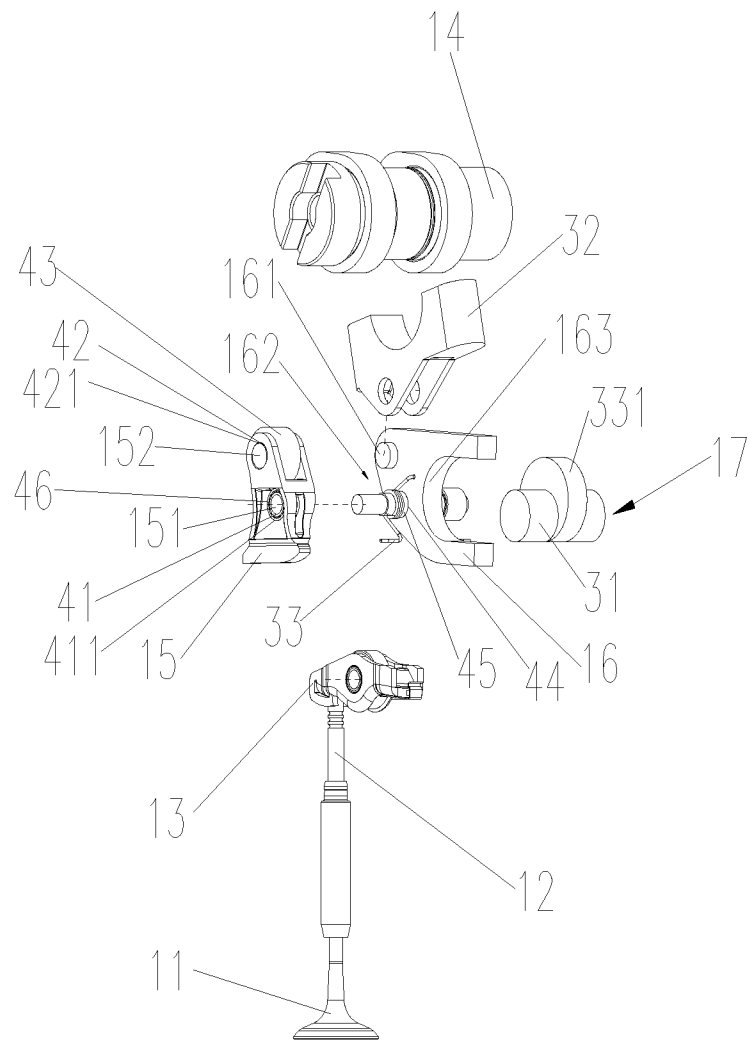


图 2

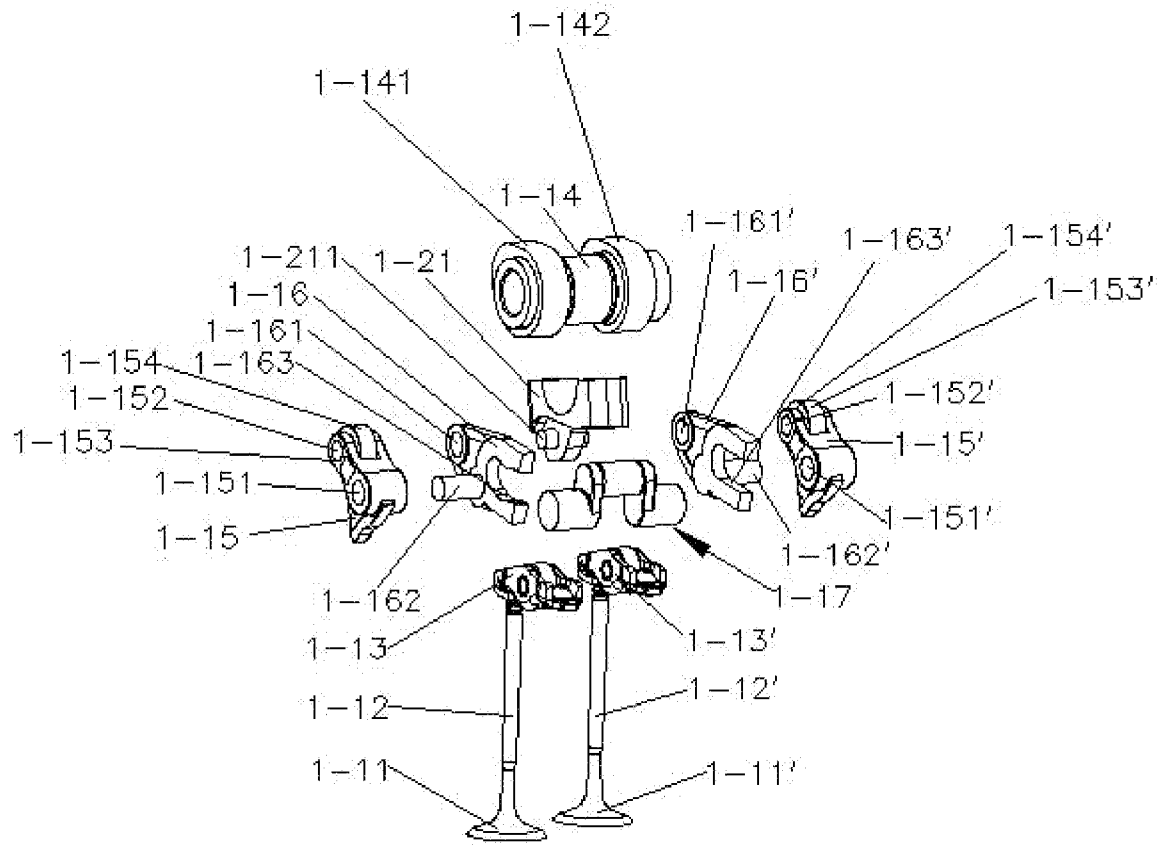


图 3

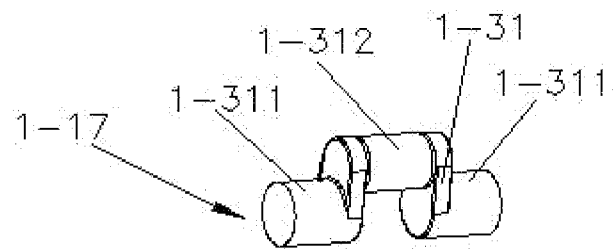


图 4

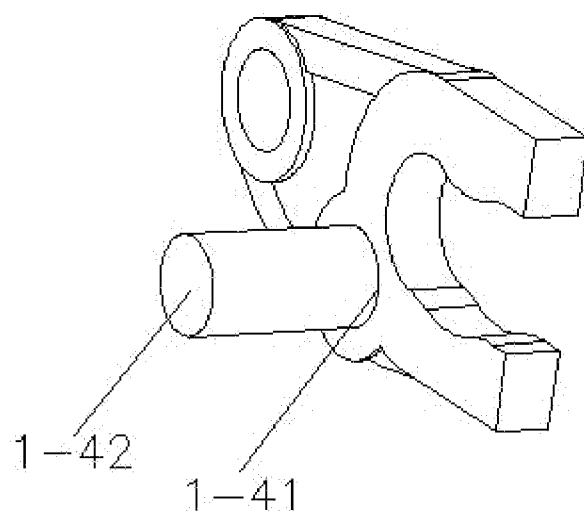


图 5

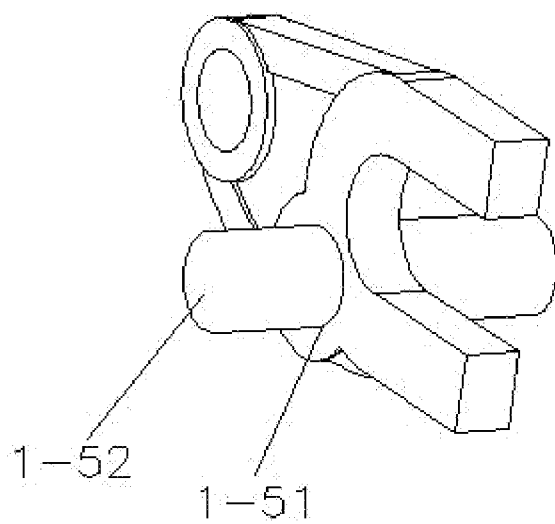


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/090809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: variable, valve, rocker, roller, swing, arm, axial, second, camshaft, rotate, opening

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/0295292 A1 (OTICS CORP.) 27 December 2007 (27.12.2007) description, paragraphs [0055]-[0071] and figures 1-9	1-11, 14, 15
X	CN 101260818 A (PIAGGIO & C SPA) 10 September 2008 (10.09.2008) description, page 3, line 8 to page 6, line 20 and figures 1-18	1-11, 14, 15
A	CN 101529057 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 09 September 2009 (09.09.2009) the whole document	1-15
A	CN 101490369 A (MECHADYNE PLC) 22 July 2009 (22.07.2009) the whole document	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 March 2014 (06.03.2014)	Date of mailing of the international search report 27 March 2014 (27.03.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Yang Telephone No. (86-10) 62085280

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/090809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0126666 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 21 May 2009 (21.05.2009) the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/090809

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2007/0295292 A1	27.12.2007	JP 2007218242 A	30.08.2007
		JP 4771874 B2	14.09.2009
		US 7451729 B2	18.11.2008
		EP 1873362 A1	02.01.2008
		EP 1873362 B1	17.02.2010
		DE 602007004775 E	01.04.2010
CN 101260818 A	10.09.2008	EP 1985816 A1	29.10.2008
		INDEL 200800458 A	12.09.2008
		TW 200905062 A	01.02.2009
		IT 1381760 B	27.09.2010
CN 101529057 A	09.09.2009	WO 2008050817 A1	02.05.2008
		JP 2008106650 A	08.05.2008
		EP 2076657 A1	08.07.2009
		US 2010186693 A1	29.07.2010
		US 8061314 B2	22.11.2011
		CN 101529057 B	04.04.2012
		JP 5028952 B2	19.09.2012
		GB 2438628 A	05.12.2007
CN 101490369 A	22.07.2009	WO 2007138354 A1	06.12.2007
		EP 2024611 A1	18.02.2009
		US 2009178634 A1	16.07.2009
		INCHENP 200806578 E	27.03.2009
		EP 2024611 B1	23.09.2009
		DE 602007002566 E	05.11.2009
		CN 101490369 B	14.09.2011
		US 8113158 B2	14.02.2012
		WO 2007029458 A1	15.03.2007
		JP 2007071131 A	22.03.2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members(Continuation)

International application No.
PCT/CN2013/090809

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		JP 2007071132 A	22.03.2007
		JP 2007071133 A	22.03.2007
		JP 2007071134 A	22.03.2007
		EP 1923546 A1	21.05.2008
		JP 4280738 B2	17.06.2009
		JP 4319178 B2	26.08.2009
		JP 4319179 B2	26.08.2009
		JP 4319180 B2	26.08.2009
		US 7779797 B2	24.08.2010
		EP 1923546 B1	06.06.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/090809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L 1/34 (2006.01) i

F01L 13/00 (2006.01) i

F01L 1/18 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/090809

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 可变, 气门, 摇臂, 摆臂, 滚子, 第二, 凸轮轴, 旋转, 中心, 轴线, 豁口, variable, valve, rocker, roller, swing, arm, axial, second, camshaft, rotate, opening

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2007/0295292 A1 (OTICS CORP) 27.12 月 2007(27.12.2007) 说明书第 55 段至第 71 段及图 1-9	1-11, 14, 15
X	CN 101260818 A (皮亚乔公司) 10.9 月 2008(10.09.2008) 说明书第 3 页第 8 行至第 6 页第 20 行及图 1-18	1-11, 14, 15
A	CN 101529057 A (丰田自动车株式会社) 09.9 月 2009(09.09.2009) 全文	1-15
A	CN 101490369 A (麦加戴恩公共有限公司) 22.7 月 2009(22.07.2009) 全文	1-15
A	US 2009/0126666 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 21.5 月 2009(21.05.2009) 全文	1-15



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

06.3 月 2014 (06.03.2014)

国际检索报告邮寄日期

27.3 月 2014 (27.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

刘洋

电话号码: (86-10) **62085280**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/090809

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 2007/0295292 A1	27.12.2007	JP 2007218242 A	30.08.2007
		JP 4771874 B2	14.09.2009
		US 7451729 B2	18.11.2008
		EP 1873362 A1	02.01.2008
		EP 1873362 B1	17.02.2010
CN 101260818 A	10.09.2008	DE 602007004775 E	01.04.2010
		EP 1985816 A1	29.10.2008
		IN DEL200800458 A	12.09.2008
		TW 200905062 A	01.02.2009
		IT 1381760 B	27.09.2010
CN 101529057 A	09.09.2009	WO 2008050817 A1	02.05.2008
		JP 2008106650 A	08.05.2008
		EP 2076657 A1	08.07.2009
		US 2010186693 A1	29.07.2010
		US 8061314 B2	22.11.2011
CN 101490369 A	22.07.2009	CN 101529057 B	04.04.2012
		JP 5028952 B2	19.09.2012
		GB 2438628 A	05.12.2007
		WO 2007138354 A1	06.12.2007
		EP 2024611 A1	18.02.2009
US 2009/0126666 A1	21.05.2009	US 2009178634 A1	16.07.2009
		INCHENP 200806578 E	27.03.2009
		EP 2024611 B1	23.09.2009
		DE 602007002566 E	05.11.2009
		CN 101490369 B	14.09.2011
		US 8113158 B2	14.02.2012
		WO 2007029458 A1	15.03.2007
		JP 2007071131 A	22.03.2007
		JP 2007071132 A	22.03.2007
		JP 2007071133 A	22.03.2007
		JP 2007071134 A	22.03.2007
		EP 1923546 A1	21.05.2008
		JP 4280738 B2	17.06.2009
		JP 4319178 B2	26.08.2009
		JP 4319179 B2	26.08.2009
		JP 4319180 B2	26.08.2009
		US 7779797 B2	24.08.2010
		EP 1923546 B1	06.06.2012

A. 主题的分类

F01L 1/34 (2006.01) i

F01L 13/00 (2006.01) i

F01L 1/18 (2006.01) i