

(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 2014/110969 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/CN2013/090810
- (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:
201310014309.1 2013 年 1 月 15 日 (15.01.2013) CN
201310016079.2 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: 尹吉 (YIN, Ji); 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)。 刘涛 (LIU, Tao); 中国河北省保定市朝阳南

大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 王宁 (WANG, Ning); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 张帅 (ZHANG, Shuai); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 陈涛 (CHEN, Tao); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 孙建军 (SUN, Jianjun); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 侯振鹏 (HOU, Zhenpeng); 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,

[见续页]

(54) Title: DRIVING APPARATUS WITH VARIABLE VALVE LIFT

(54) 发明名称: 可变气门升程驱动装置

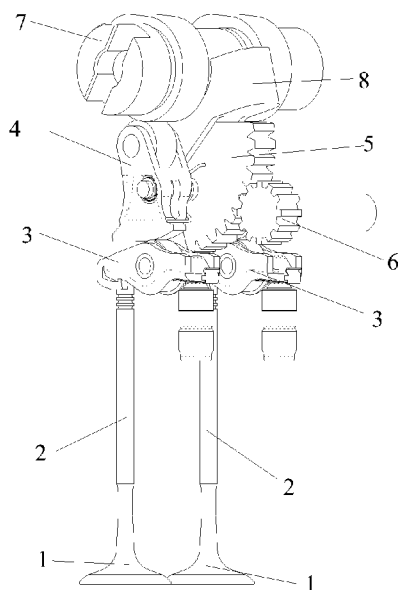


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a driving apparatus with a variable valve lift. The present invention relates to an engine part, and is used for extending the service life of a part and reducing the processing cost and the fuel consumption of an engine. The driving apparatus with the variable valve lift comprises a valve, a valve connecting rod connected to the valve, a valve rocker arm connected to the valve connecting rod, and a camshaft that drives the valve open or closed. A swing arm and an adjusting gear are disposed between the valve rocker arm and the camshaft. A first rotating center and a second rotating center are disposed on the swing arm. A driving portion is disposed on the adjusting gear. When the camshaft rotates, the camshaft drives the swing arm to oscillate around the first rotating center to drive the valve connecting rod to make a straight reciprocating motion, so as to open or close the valve. When the adjusting gear rotates around a gear shaft of the adjusting gear, the adjusting gear drives the driving portion to rotate around the gear shaft to rotate, so as to make the first rotating center rotate around the second rotating center. The present invention is used for making a valve lift continuously variable.

(57) 摘要: 本发明公开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。所述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闭合的凸轮轴, 在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和调整齿轮; 所述摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心, 所述调整齿轮上设有驱动部, 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, 调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心

围绕第二旋转中心转动。本发明用于实现气门升程的连续可变。



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

IE, 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)。

- (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,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

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 201310014309.1、发明名称为“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 201310016079.2、发明名称为“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。具体表现为：在发动机不同转速下匹配合适的气门升程，低转速时系统使用较小的气门升程，这样有利于增加缸内气流的强度提高燃烧速度，减少充气时间，进而提高发动机的低速扭矩，降低燃油消耗，而高转速时使用更大的气门升程则可以显著提高充量系数，进而提升高转速时的功率输出。

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，本发明的实施例采用如下技术方案：

本发明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闭合的凸轮轴，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和调整齿轮；所述摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，所述调整齿轮上设有驱动部，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，调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。

具体而言，所述驱动部为设在所述调整齿轮上的通孔和设在通孔内的转动轴，所述第一旋转中心为第一通孔，所述转动轴设在第一通孔内。

具体而言，第二旋转中心为第二通孔，第二通孔内设有销轴，销轴与所述调整齿轮的齿轮轴同轴设置，且所述销轴上安装有与所述凸轮配合的

摆臂滚子。

优选地，所述调整齿轮为斜齿轮，斜齿轮啮合有传动齿轮，传动齿轮连接有驱动源。

进一步地，所述凸轮轴支撑在轴承座上，轴承座上还设有安装孔，齿轮轴穿设在安装孔内。

进一步地，在齿轮轴与安装孔之间设有销钉，且销钉通过螺塞密封，螺塞上设有泄油孔。

为使摆臂顺利回位，所述转动轴上设有回位弹簧，回位弹簧的一端与调整齿轮连接、另一端与摆臂连接。

进一步地，所述气门包括第一气门和第二气门，所述气门连杆包括与所述第一气门连接的第一气门连杆和与所述第二气门连接的所述第二气门连杆，所述气门摇臂包括与所述第一气门连杆连接的第一气门摇臂和与所述第二气门连杆连接的所述第二气门摇臂，所述凸轮轴可驱动所述第一气门和第二气门打开或闭合，其特征在于，所述摆臂包括第一摆臂和第二摆臂，所述调整齿轮包括第一调整齿轮和第二调整齿轮，所述第一摆臂和第一调整齿轮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调整齿轮设置于所述第二气门摇臂和凸轮轴之间；所述第一摆臂和第二摆臂上均具有所述第一旋转中心和第二旋转中心，所述第一调整齿轮上设有第一驱动部，所述第二调整齿轮上设有第二驱动部，凸轮轴转动时带动第一摆臂围绕第一摆臂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第二摆臂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；第一调整齿轮绕自身的第一齿轮轴转动时带动第一驱动部围绕第一齿轮轴转动以使第一摆臂上的第一旋转中心围绕第一摆臂上的第二旋转中心转动，第二调整齿轮绕自身的第二齿轮轴转动时带动第二驱动部围绕第二齿轮轴转动以使第二摆臂上的第一旋转中心围绕第二摆臂上的第二旋转中心转动。

优选地，所述第一摆臂上的第二旋转中心和所述第一齿轮轴同轴设

置, 所述第二摆臂上的第二旋转中心和所述第二齿轮轴同轴设置。

进一步地, 所述第一齿轮轴和所述第二齿轮轴同轴设置。

为简化系统结构, 所述第一调整齿轮啮合有第一传动齿轮, 所述第二调整齿轮啮合有第二传动齿轮, 所述第一传动齿轮刚性连接在第一传动轴上, 所述第二传动齿轮刚性连接在第二传动轴上, 所述第二传动轴带动所述第一传动轴转动。

具体而言, 所述第一传动轴套设在第二传动轴上, 并通过径向延伸的定位销连接, 且在第一传动轴上设有使定位销沿周向滑动的滑槽。

进一步地, 所述第二传动齿轮和所述第二传动轴通过所述定位销连接。

具体而言, 所述第一驱动部为与所述第一调整齿轮刚性连接的第一转动轴, 所述第一旋转中心为第三通孔, 所述第一转动轴设在第三通孔内; 所述第二驱动部为与所述第二调整齿轮刚性连接的第二转动轴, 所述第三旋转中心为第四通孔, 所述第二转动轴设在第四通孔内。

其次, 所述第二旋转中心为第五通孔, 第五通孔内设有第一销轴, 第一销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第一摆臂滚子; 所述第四旋转中心为第六通孔, 第六通孔内设有第二销轴, 第二销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第二摆臂滚子。

对于本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置而言, 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, 当调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。随着第一旋转中心围绕第二旋转中心转动, 第一旋转中心相对第二旋转中心的周向位置随之改变, 因此实现了变化的气门升程, 达到了气门升程驱动装置根据发动机的不同使用工况对气门升程进行改变的目的。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。

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提供的可变气门升程驱动装置的结构示意图；

图2为图1的分解结构示意图；

图3为图2所示调整齿轮的结构示意图；

图4为图2所示摆臂的结构示意图；

图5为图2所示调整齿轮的主视图；

图6为图2所示轴承座的结构示意图；

图7为本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置的主视图；

图8为不同气门升程随曲轴转角的变化关系曲线图；

图9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示意图；

图10为图9的分解结构示意图。

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闭合的凸轮轴，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和调整齿轮；所述摆臂上设有第

一旋转中心和第二旋转中心,所述调整齿轮上设有驱动部,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,调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。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,当调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。随着第一旋转中心围绕第二旋转中心转动,第一旋转中心相对第二旋转中心的周向位置随之改变,因此实现了变化的气门升程,达到了气门升程驱动装置根据发动机的不同使用工况对气门升程进行改变的目的。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。

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 提供的可变气门升程驱动装置的结构示意图,图 2 为图 1 的分解结构示意图。如图 1 和图 2 所示,该可变气门升程驱动装置包括气门 1、与气门 1 连接的气门连杆 2、与气门连杆 2 连接的气门摇臂 3、以及驱动气门 1 打开或闭合的凸轮轴 7,在气门摇臂 3 和凸轮轴 7 之间设有摆臂 4 和调整齿轮 5;摆臂 4 上设有第一旋转中心 42 和第二旋转中心 41,调整齿轮 5 上设有驱动部 52,凸轮轴 7 转动时带动摆臂 4 围绕第一旋转中心 42 摆动以驱动气门连杆 2 直线往复运动实现气门 1 的打开或闭合,调整齿轮 5 绕自身的齿轮轴 51 转动时带动驱动部 52 围绕齿轮轴 51 转动以使第一旋转中心 42 围绕第二旋转中心 41 转动。

这样本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置中,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,当调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。随着第一旋转中心围绕第二旋转中心转动,第一旋转中心相对第二旋转中心的周向位置随之改变,因此实现了变化的气门升程,达到了气门升程驱动装置根据发动机的不同使用工况对气门升程进行改变的目的。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。

从上面描述的第一旋转中心位置的调节过程可知,能够将第一旋转中心称为气门升程的驱动中心,将第二旋转中心称为气门升程的调整中心,因此本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置将驱动中心和调整中心都集成在摆臂上,相比于将其驱动中心和调整中心设置于两个零部件上的结构而言,简化了结构,减少了零部件的使用数量。此外,由于第一旋转中心位置的调整是通过第一旋转中心围绕第二旋转中心转动实现的,因此我们可以在此调整过程中保持第二旋转中心的位置不变只是使第一旋转中心作平面运动,这样摆臂的运动形式简单,摆臂与其他相关零部件的装配关系也比较简单,从而降低了其对加工精度和装配精度的要求。

同理,能够将齿轮轴称为调整齿轮的转动部,本发明采用调整齿轮来调整第一旋转中心的位置,可以很好地将转动部和驱动部均集成在调整齿轮上,相比于将转动部和驱动部设置于两个零部件上的结构而言,简化了结构,减少了零部件的使用数量。

图3为本发明实施例中调整齿轮的结构示意图,图4为本发明实施例中摆臂的结构示意图。如图3和图4所示,本实施例中调整齿轮5上的驱动部为设在调整齿轮5上的通孔和设在通孔内的转动轴521,摆臂4的第

一旋转中心 42 为第一通孔，转动轴 521 设在第一通孔内。也就是转动轴同时穿过调整齿轮上的通孔和摆臂上的第一通孔实现调整齿轮和摆臂的连接，即第一旋转中心 42 和转动轴 521 同轴设置。这样转动轴 522 直接驱动摆臂 4 的驱动中心 42 相对于摆臂 4 的调整中心 41 转过一定的角度，因此能够简便地控制驱动中心 42 和调整中心 41 之间连线的角位移量，简化了结构和控制过程。其中转动轴 521 优选与调整齿轮 5 一体成型，一方面简化加工和装配工艺，另一方面避免转动轴自身的转动。同时为了使摆臂的转动更平顺，在所述转动轴和所述第一通孔之间设置了轴承 21。

另外在上述实施例中，由于转动轴 122 和摆臂 4 的驱动中心 42 同轴设置，摆臂 4 便围绕转动轴 122 转动实现气门的打开与关闭。为了便于在凸轮轴上的凸轮的最大端越过摆臂后使摆臂顺利回位，如图 3 所示，本发明在转动轴 521 上设置回位弹簧 522，回位弹簧 522 的一端与调整齿轮 5 连接、另一端与摆臂 4 连接。这样回位弹簧 522 带动摆臂 4 回位。回位弹簧的具体实现形式可以为扭簧，扭簧的一端插入如图 4 所示摆臂的凹槽 45 中，另一端插入图 5 所示调整齿轮 5 的安装孔 55 中。这样凸轮轴上凸轮的大端驱动摆臂在一个方向上转动，当凸轮的最大端转动越过摆臂之后，凸轮的小端与摆臂接触，此时扭簧带动摆臂围绕驱动中心反方向转动，实现摆臂的回位。凹槽 45 使回位弹簧 522 更容易固定在摆臂 4 上，安装方便快捷，提高了摆臂的工作稳定性。为了防止回位弹簧 522 发生轴向传动，本实施例还在转动轴 521 上且在回位弹簧 522 的两端设置了环形凸台 523，以保证工作的稳定性。为了降低调整齿轮的重量，如图 3 和图 5 所示，本实施例在调整齿轮 5 上设置了弧形去重结构 53 和泄油槽 54。一方面去重结构可以在保证强度的情况下减轻质量，另一方面泄油槽可以防止其在工作过程中存油，增加重量，影响系统工作的稳定性。

此外，如图 4 所示，第二旋转中心 41 为第二通孔，第二通孔内设有销轴，销轴与所述调整齿轮的齿轮轴同轴设置，且销轴上安装有与凸轮配合的摆臂滚子 43。这样凸轮轴 7 驱动摆臂滚子 43 以使摆臂 4 围绕转动轴 521 摆动实现气门 1 的打开或闭合，调整齿轮转动带动摆臂围绕齿轮轴 51 转动以调节第一旋转中心 42 的位置。

其中，调整齿轮 5 为斜齿轮，斜齿轮啮合有传动齿轮 6，传动齿轮 6 连接有未图示的驱动源。驱动源可以为电机，或者可以为电机以及与电机连接的变速机构，如减速器。驱动源驱动传动齿轮旋转，传动齿轮带动与之啮合的调整齿轮转动以实现摆臂的第一旋转中心位置的调整。当然在本发明的其它实施例中，调整齿轮也可以为结构更简单、更方便加工的直齿轮。

此外，凸轮轴 7 支撑在轴承座 8 上，轴承座 8 上还设有安装孔 82，齿轮轴 51 穿设在安装孔 82 内。这样轴承座同时起到固定支撑凸轮轴和调整齿轮的作用，简化了系统的结构。

为提高齿轮轴的润滑效果，本实施例在轴承座上位于所述安装孔的周围设有油道，油道连接进油口 831 和出油口 832，轴承座上设置独立的油道，润滑效果更好。

作为上述实施例的进一步改进，在齿轮轴 51 与安装孔 82 之间设有销钉 81，且销钉 81 通过螺塞 84 密封，螺塞 84 上设有泄油孔。销钉可以更进一步固定齿轮轴，螺塞上的泄油孔可以泄掉齿轮轴的润滑油。

对于一个气缸有两个进气门，同时一个摆臂对应一个进气门而言，如果改变其中一个摆臂的工作面 44 的弧面的半径、弧长，以及平面的长度，便可以通过一个可变气门升程驱动装置实现两个不同气门升程的目的。

下面结合图 7 和图 8，以一个具体的实施例介绍发动机在不同工况下，本发明的可变气门升程驱动装置的工作原理和工作过程。

图 7 为本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置的主视图，图 8 为不同气门升程随曲轴转角的变化关系曲线图。从图 7 可以看出，本发明的可变气门升程驱动装置包括气门 1、与气门 1 连接的气门连杆 2、与气门连杆 2 连接的气门摇臂 3、以及驱动气门打开或闭合的凸轮轴 7 和设在气门摇臂 3 和凸轮轴 7 之间的摆臂 4 和调整齿轮 5，调整齿轮 5 啮合有传动齿轮 6，传动齿轮 6 连接有未图示的驱动源，如步进电机。图 7 所示共有四个转动中心 A、B、C，摆臂 4 与气门摇臂 3 的接触点为 E，转动中心 A、B 的连线 AB 与转动中心 B、C 的连线 BC 间的夹角为 β 。

工况 1: 发动机高速全负荷工作

首先, 在该工况下 ECU (electric control unit) 电子控制单元确定转动中心 C 应处的位置, 然后据此计算调整齿轮 5 应所处的位置并推断出步进电机需要转动的角度, 再将该角度的信号传给步进电机, 最后步进电机根据此信号转动以带动传动齿轮 6, 传动齿轮 6 带动调整齿轮 5 转动使转动中心 C 围绕转动中心 B 转动直至转动中心到达预定位置, 此时角 β 为一较小角, 例如 125° 。且此时摆臂 4 与气门摇臂 3 的接触点 E 在摆臂上靠左端的位置, 因此可以获得图 8 所示的较大的气门升程 1。在与可变气门正时系统的配合下, 可使发动机在高速时达到较大扭矩。

工况 2: 发动机在低速全负荷工作

ECU 用相同的方法控制步进电机将调整齿轮 3 转到另一预定位置。此时连线 AB 与连线 BC 的夹角 β 增大, 例如 β 为 130° , 接触点为 E 向右移动。因此获得的气门升程 2 相对于气门升程 1 有所下降, 但气门开启和关闭时刻不变, 所以在与可变气门正时系统的配合下, 可使发动机在低速时得到较大扭矩。

工况 3: 发动机部分负荷工作

ECU 用相同的方法控制步进电机将调整齿轮 3 转到另一预定位置。此时连线 AB 与连线 BC 的夹角 β 继续增大, 例如 β 为 130° - 160° , 且在该角度范围内连续可变。接触点 E 继续向右移动。因此获得的气门升程 3 相对于气门升程 2 继续下降, 但气门开启和关闭时刻不变, 所以在与可变气门正时系统的配合下, 可降低泵气损失, 降低发动机油耗。

工况 4: 发动机怠速

ECU 用相同的方法控制步进电机将调整齿轮 3 转到另一预定位置。此时连线 AB 与连线 BC 的夹角 β 继续增大, 例如 β 为 160° 。接触点 E 继续向右移动。因此获得的气门升程 4 相对于气门升程 3 继续下降, 但气门开启和关闭时刻不变, 所以在与可变气门正时系统的配合下, 可使发动机怠速稳定性最好。

可变气门升程驱动装置之实施例 2

图 9 为本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置之实施例 2 的结构示意图, 图 10 为图 9 的分解结构示意图。如图 9 和图 10 所示, 该可变气门升程驱动装置包括第一气门 1a 和第二气门 1b、与第一气门 1a 连接的第一气门连杆 2a 和与第二气门 1b 连接的第二气门连杆 2b、与第一气门连杆 2a 连接的第一气门摇臂 3a 和与第二气门连杆 2b 连接的第二气门摇臂 3b、以及驱动第一气门 1a 和第二气门 1b 打开或闭合的凸轮轴 7, 其中, 在第一气门摇臂 3a 和凸轮轴 7 之间设有第一摆臂 4a 和第一调整齿轮 5a, 在第二气门摇臂 3b 和凸轮轴 7 之间设有第二摆臂 4b 和第二调整齿轮 5b; 第一摆臂 4a 上设有第一旋转中心 41a 和第二旋转中心 42a, 第二摆臂 4b 上设有第一旋转中心 41b 和第二旋转中心 42b, 第一调整齿轮 5a 上设有第一驱动部 51a, 第二调整齿轮 5b 上设有第二驱动部(被挡住, 没有图示), 凸轮轴 7 转动时带动第一摆臂 4a 围绕第一摆臂 4a 上的第一旋转中心 41a 摆动以驱动第一气门连杆 2a 直线往复运动实现第一气门 1a 的打开或闭合, 并且凸轮轴 7 转动时带动第二摆臂 4b 围绕第二摆臂 4b 上的第一旋转中心 41b 摆动以驱动第二气门连杆 2b 直线往复运动实现第二气门 1b 的打开或闭合; 第一调整齿轮 5a 绕自身的第一齿轮轴 52a 转动时带动第一驱动部 51a 围绕第一齿轮轴 52a 转动以使第一旋转中心 41a 围绕第二旋转中心 42a 转动, 第二调整齿轮 5b 绕自身的第二齿轮轴 52a 转动时带动第二驱动部围绕第二齿轮轴 52a 转动以使第一旋转中心 41b 围绕第二旋转中心 42b 转动。

这样在本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置中, 当第一旋转中心 41a 位于一个位置处时第一气门可以实现一种气门升程, 当第一调整齿轮绕自身的第一齿轮轴转动时带动第一驱动部围绕第一齿轮轴转动以使第一旋转中心 41a 围绕第二旋转中心 42a 转动。随着第一旋转中心 41a 围绕第二旋转中心 42a 转动, 第一旋转中心 41a 相对第二旋转中心 42a 的周向位置随之改变, 实现了第一气门变化的气门升程。同理当第一旋转中心 41b 位于一个位置处时第二气门可以实现一种气门升程, 当第二调整齿轮绕自身的第二齿轮轴转动时带动第二驱动部围绕第二齿轮轴转动以使第

一旋转中心 41b 围绕第二旋转中心 42b 转动。随着第一旋转中心 41b 围绕第二旋转中心 42b 转动,第一旋转中心 41b 相对第二旋转中心 42b 的周向位置随之改变,实现了第二气门变化的气门升程。因此本发明提供的气门升程驱动装置能够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。

需要说明的是,本发明并不限于上述实施例中的两个气门,对于三个甚至更多个气门,气门升程的调节过程和上述第一气门和第二气门的气门升程的调节过程类似,本发明在此不作赘述。

从上面描述的第一旋转中心 41a 和第二旋转中心 42a 位置的调节过程可知,能够将第一旋转中心 41a 称为第一气门的气门升程的驱动中心,将第二旋转中心 42a 称为第一气门的气门升程的调整中心。同理,能够将第一旋转中心 41b 称为第二气门的气门升程的驱动中心,将第二旋转中心 42b 称为第二气门的气门升程的调整中心。因此本发明实施例提供的可变气门升程驱动装置将驱动中心和调整中心都集成在摆臂上,相比于将其驱动中心和调整中心设置于两个零部件上的结构而言,简化了结构,减少了零部件的使用数量。此外,由于第一旋转中心 41a 位置的调整是通过第一旋转中心 41a 围绕第二旋转中心 42a 转动实现的,第一旋转中心 41b 位置的调整是通过第一旋转中心 41b 围绕第二旋转中心 42b 转动实现的,因此我们可以在此调整过程中保持第二旋转中心 42a 和第二旋转中心 42b 的位置不变只是使第一旋转中心 41a 和第一旋转中心 41b 作平面运动,这样摆臂的运动形式简单,摆臂与其他相关零部件的装配关系也比较简单,从而降低了其对加工精度和装配精度的要求。

同理,能够将第一齿轮轴称为第一调整齿轮的转动部,并能够将第二

齿轮轴称为第二调整齿轮的转动部,本发明采用第一调整齿轮来调整第一旋转中心 41a 的位置,第二调整齿轮来调整第一旋转中心 41b 的位置,可以很好地将转动部和驱动部均集成在调整齿轮上,相比于将转动部和驱动部设置于两个零部件上的结构而言,简化了结构,减少了零部件的使用数量。

需要进一步说明的是,由于第一气门由第一摆臂驱动,第二气门由第二摆臂驱动,而且第一摆臂的第一旋转中心 41a 通过第一调整齿轮调节,第二摆臂的第一旋转中心 41b 通过第二调整齿轮调节,这样在第一摆臂和第二摆臂的工作面相同的情况下,我们可以通过改变第一调整齿轮和第二调整齿轮的驱动方式实现第一气门和第二气门相同或不同的气门升程。下面就以不同气门升程为例介绍本发明的优选实施例。在优选实施例中只介绍不同之处,与上述实施例 2 的共同之处不再重复。

首先,第二旋转中心 42a 和第一齿轮轴同轴设置,第二旋转中心 42b 和第二齿轮轴同轴设置。这样当第一调整齿轮围绕第一齿轮轴转动时,第一驱动部对第一摆臂施加驱动力时,该驱动力使第一摆臂也围绕第一齿轮轴转动,从而实现第一摆臂围绕第二旋转中心 42a 转动。这样仅使第一旋转中心 41a 和第二旋转中心 42a 之间连线转过一定的角度即可,因此能够简便地控制该连线的角位移量。第二旋转中心 42b 和第二齿轮轴同轴设置达到的有益效果参照第二旋转中心 42a 和第一齿轮轴同轴设置的有益效果。

作为上述实施例的进一步改进,所述第一齿轮轴和所述第二齿轮轴同轴设置。即图 10 所示的第一齿轮轴和第二齿轮轴均为轴 52a。这样一方面是便于装配,另一方面可以实现第一摆臂的第二旋转中心 42a 和第二摆臂的第二旋转中心 42b 的同轴,控制起来更方便一些。其中轴 52a 的固定方式有多种,例如,在用来支撑凸轮轴 7 的轴承座 8 上设置安装孔 82,轴 52a 穿设在安装孔 82 内。这样轴承座同时起到固定支撑凸轮轴和调整齿轮的作用,简化了系统的结构。

其次,第一调整齿轮 5a 啮合有第一传动齿轮 6a,第二调整齿轮 5b

啮合有第二传动齿轮 6b，第一传动齿轮 6a 刚性连接（例如过盈压装）在第一传动轴 7a 上，第二传动齿轮 6b 刚性连接在第二传动轴 7b 上，第二传动轴 7b 带动第一传动轴 7a 转动。这样达到的有益效果是只需第二传动轴 7b 连接驱动源，例如电机即可，减少零部件的数量。当然在本发明的其它实施例中，第一传动轴和第二传动轴也可以分别连接驱动源，那样更容易实现第一气门与第二气门不同的气门升程，使进气时产生涡流，提高发动机性能。

实现第一气门与第二气门不同气门升程的具体方法有多种，例如第一传动轴 7a 为空心轴且套设在第二传动轴 7b 上，并通过径向延伸的定位销 9 连接，且在第一传动轴 7a 上设有使定位销 9 沿周向滑动的滑槽 71a。这样在第二传动轴转动时，由于定位销在滑槽中滑动实现了第一传动轴与第二传动轴的相对转动，使第一传动齿轮和第二传动齿轮产生了一定的相位差，因此第一摆臂上的第一旋转中心 41a 和第二摆臂上的第一旋转中心 41b 转过的角度不一致，第一气门与第二气门的气门升程也就不一致。通过滑槽不同长度的设置可以实现第一传动齿轮和第二传动齿轮相位差的大小。当然不发明并不限于此，也可以通过改变第一摆臂和第二摆臂的工作面的形状和尺寸或是第一旋转中心 41a 和第一旋转中心 41b 的初始位置来实现第一气门与第二气门不同的气门升程。

为简化系统结构，本发明实施例第二传动齿轮 6b 和第二传动轴 7b 通过定位销 9 连接。具体为将第二传动齿轮的轴向尺寸加长，并设计一段没有齿的区域，并在该区域沿径向开设通孔 61b，将定位销穿设在该通孔 61b 内实现第二传动齿轮 6b 与第二传动轴 7b 的刚性连接。

具体而言，第一驱动部 51a 为与第一调整齿轮 5a 刚性连接的第一转动轴，第一旋转中心 41a 为第三通孔，第一转动轴设在第三通孔内；第二驱动部为与第二调整齿轮 5b 刚性连接的第二转动轴，第一旋转中心 41b 为第四通孔，第二转动轴设在第四通孔内。也就是第一旋转中心 41a 和第一转动轴同轴设置，第二旋转中心 42a 和第二转动轴同轴设置。这样第一转动轴直接驱动第一摆臂 4a 的第一旋转中心 41a 相对于第一摆臂 4a 的第

二旋转中心 42a 转过一定的角度，第二转动轴直接驱动第二摆臂 4b 的第一旋转中心 41b 相对于第二摆臂 4b 的第二旋转中心 42b 转过一定的角度，因此能够简便地控制摆臂上驱动中心和调整中心之间连线的角位移量，简化了结构和控制过程。其中第一转动轴与第一调整齿轮优选一体成型，第二转动轴与第二调整齿轮优选一体成型，以简化加工和装配工艺。由于第一转动轴和第一摆臂的驱动中心同轴设置，第二转动轴和第二摆臂的驱动中心同轴设置，因此第一摆臂便围绕第一转动轴转动实现第一气门的打开与关闭，第二摆臂便围绕第二转动轴转动实现第二气门的打开与关闭。

此外，第二旋转中心 42a 为第五通孔，第五通孔内设有第一销轴，第一销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第一摆臂滚子 43a；第二旋转中心 42b 为第六通孔，第六通孔内设有第二销轴，第二销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第二摆臂滚子 43b。这样凸轮轴 7 的凸轮驱动第一摆臂滚子 43a、第二摆臂滚子 43b 以使第一摆臂 4a 围绕第一转动轴摆动实现第一气门的打开或闭合，第二摆臂 4b 围绕第二转动轴摆动实现第二气门的打开或闭合。

如图 9 和图 10 所示，第一气门摇臂 3a 上还连接有液压挺柱 10a，第二气门摇臂 3b 上还连接有液压挺柱 10b，液压挺柱 10a、10b 能够使凸轮轴 7 上的凸轮与摆臂滚子 43a、43b 之间的接触、以及气门摇臂 3a、3b 与摆臂 4a、4b 的工作部之间的接触保持零间隙。

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闭合的凸轮轴，其特征在于，在气门摇臂和凸轮轴之间设有摆臂和调整齿轮；所述摆臂上设有第一旋转中心和第二旋转中心，所述调整齿轮上设有驱动部，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，调整齿轮绕自身的齿轮轴转动时带动驱动部围绕齿轮轴转动以使第一旋转中心围绕第二旋转中心转动。

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，所述驱动部为设在所述调整齿轮上的通孔和设在通孔内的转动轴，所述第一旋转中心为第一通孔，所述转动轴设在第一通孔内。

3、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，第二旋转中心为第二通孔，第二通孔内设有销轴，销轴与所述调整齿轮的齿轮轴同轴设置，且所述销轴上安装有与所述凸轮配合的摆臂滚子。

4、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，所述调整齿轮为斜齿轮，斜齿轮啮合有传动齿轮，传动齿轮连接有驱动源。

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，所述凸轮轴支撑在轴承座上，轴承座上还设有安装孔，齿轮轴穿设在安装孔内。

6、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，在齿轮轴与安装孔之间设有销钉，且销钉通过螺塞密封，螺塞上设有泄油孔。

7、根据权利要求2所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述转动轴上设有回位弹簧，回位弹簧的一端与调整齿轮连接、另一端与摆臂连接。

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所述第一气门连接的第一气门连杆和与所述第二气门连接的第二气门连杆，所述气门摇臂包括与所述第一气门连杆连接的第一气门摇臂和与所述第二气门连杆连接的第

二气门摇臂，所述凸轮轴可驱动所述第一气门和第二气门打开或闭合，其特征在于，所述摆臂包括第一摆臂和第二摆臂，所述调整齿轮包括第一调整齿轮和第二调整齿轮，所述第一摆臂和第一调整齿轮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调整齿轮设置于所述第二气门摇臂和凸轮轴之间；所述第一摆臂和第二摆臂上均具有所述第一旋转中心和第二旋转中心，所述第一调整齿轮上设有第一驱动部，所述第二调整齿轮上设有第二驱动部，凸轮轴转动时带动第一摆臂围绕第一摆臂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第二摆臂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；第一调整齿轮绕自身的第一齿轮轴转动时带动第一驱动部围绕第一齿轮轴转动以使第一摆臂上的第一旋转中心围绕第一摆臂上的第二旋转中心转动，第二调整齿轮绕自身的第二齿轮轴转动时带动第二驱动部围绕第二齿轮轴转动以使第二摆臂上的第一旋转中心围绕第二摆臂上的第二旋转中心转动。

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，所述第一摆臂上的第二旋转中心和所述第一齿轮轴同轴设置，所述第二摆臂上的第二旋转中心和所述第二齿轮轴同轴设置。

10、根据权利要求 9 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一齿轮轴和所述第二齿轮轴同轴设置。

11、根据权利要求 10 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一调整齿轮啮合有第一传动齿轮，所述第二调整齿轮啮合有第二传动齿轮，所述第一传动齿轮刚性连接在第一传动轴上，所述第二传动齿轮刚性连接在第二传动轴上，所述第二传动轴带动所述第一传动轴转动。

12、根据权利要求 11 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一传动轴套设在第二传动轴上，并通过径向延伸的定位销连接，且在第一传动轴上设有使定位销沿周向滑动的滑槽。

13、根据权利要求 12 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所

述第二传动齿轮和所述第二传动轴通过所述定位销连接。

14、根据权利要求 8-13 中任一项所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第一驱动部为与所述第一调整齿轮刚性连接的第一转动轴，所述第一旋转中心为第三通孔，所述第一转动轴设在第三通孔内；所述第二驱动部为与所述第二调整齿轮刚性连接的第二转动轴，所述第三旋转中心为第四通孔，所述第二转动轴设在第四通孔内。

15、根据权利要求 14 所述的可变气门升程驱动装置，其特征在于，所述第二旋转中心为第五通孔，第五通孔内设有第一销轴，第一销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第一摆臂滚子；所述第四旋转中心为第六通孔，第六通孔内设有第二销轴，第二销轴上安装有与所述凸轮轴的凸轮配合的第二摆臂滚子。

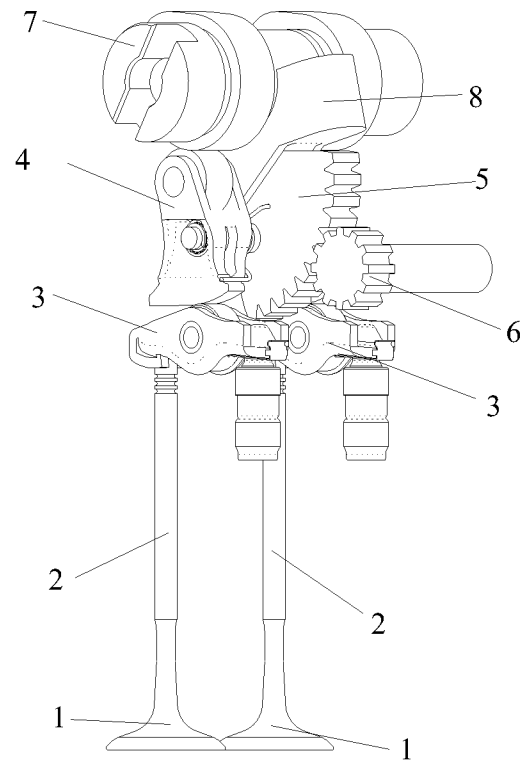


图 1

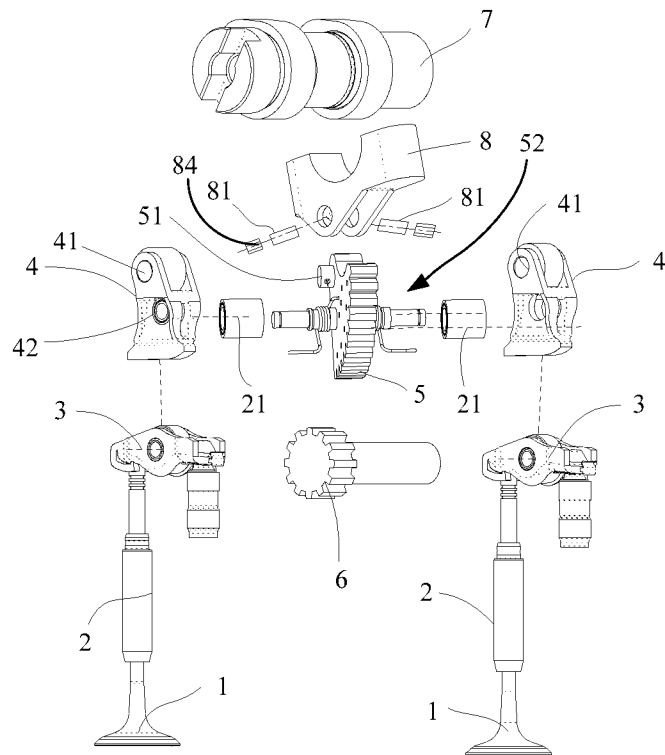


图 2

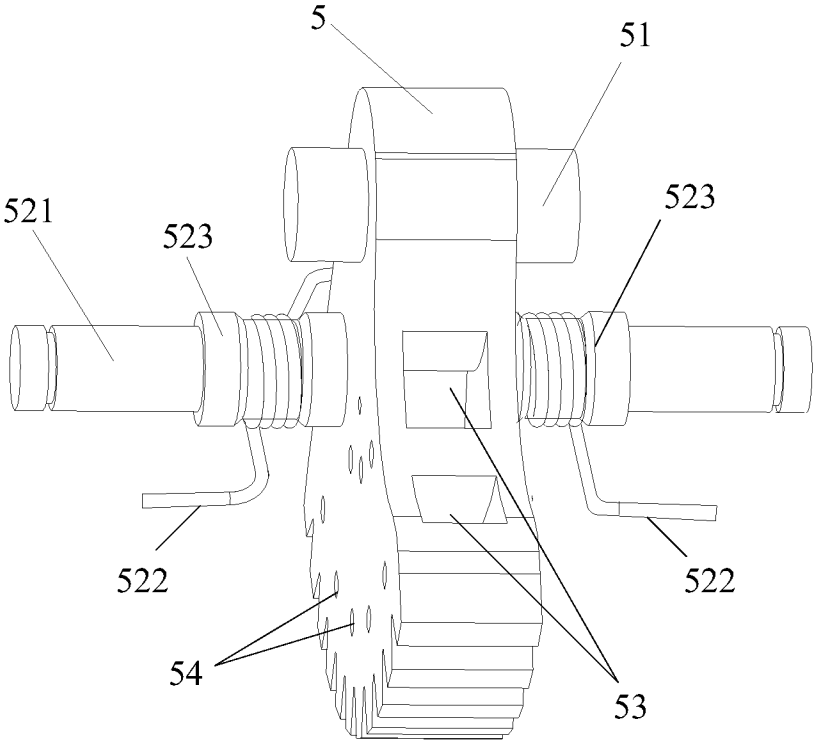


图 3

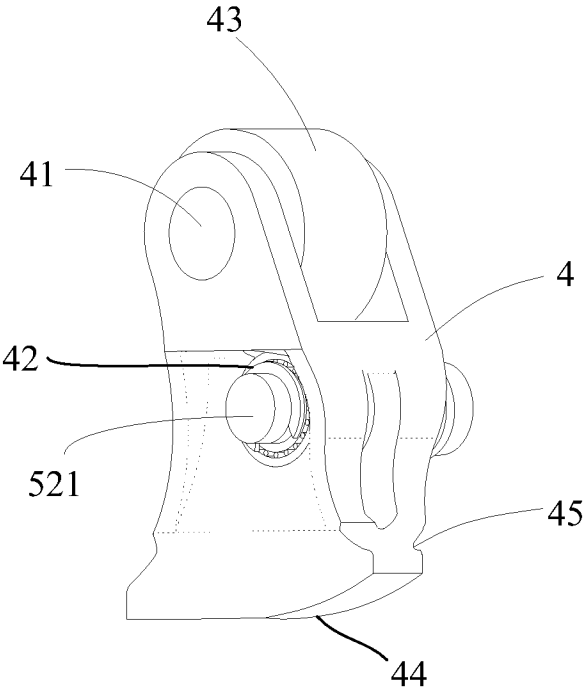


图 4

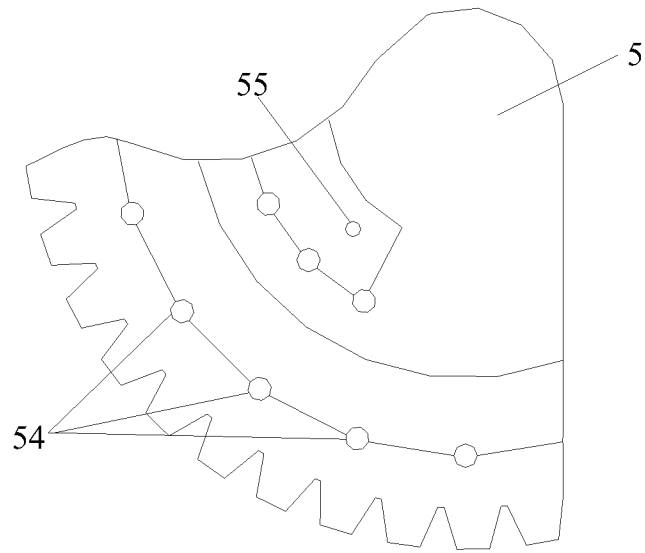


图 5

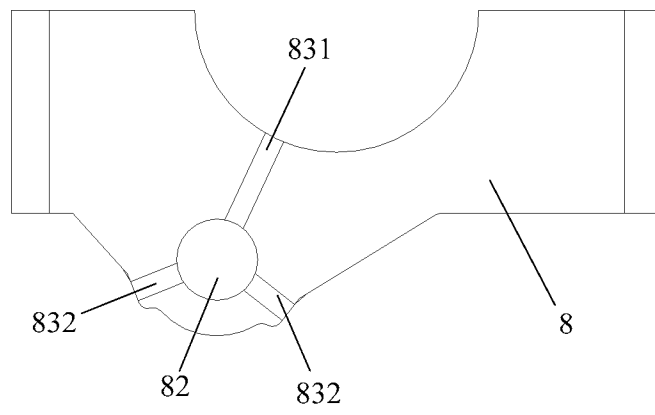


图 6

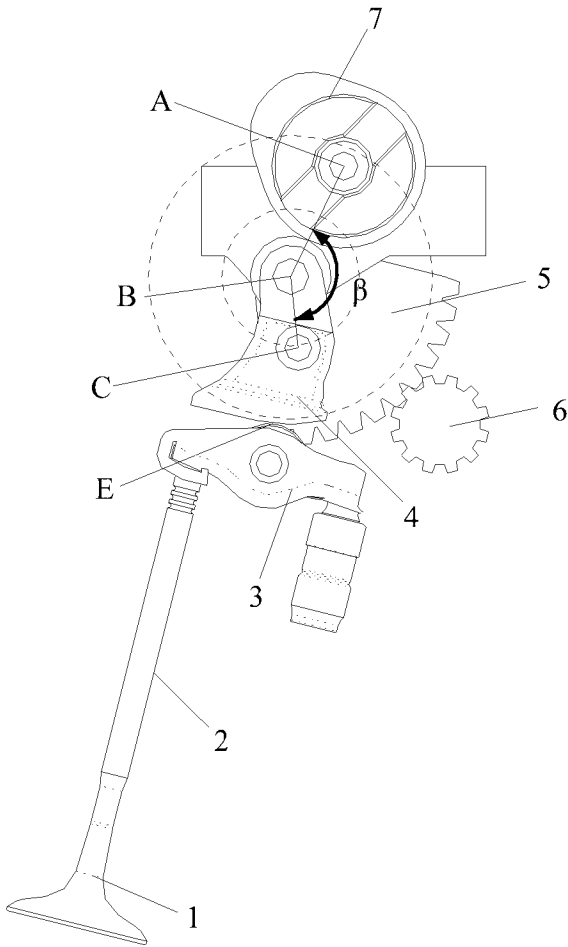


图 7

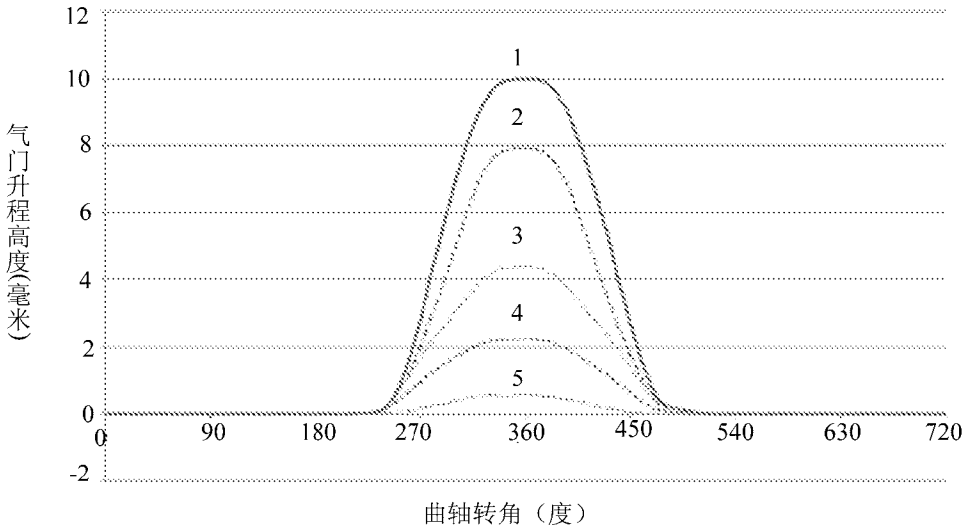


图 8

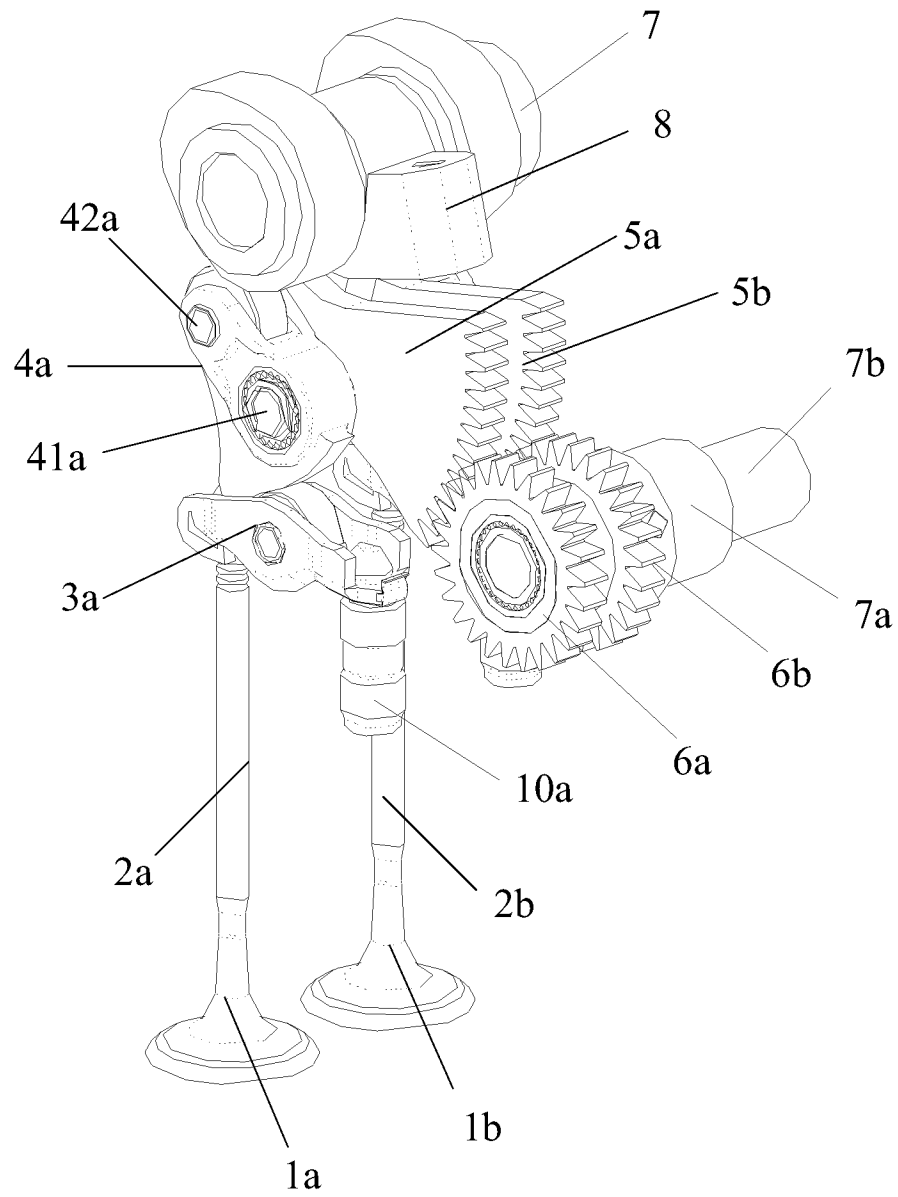


图 9

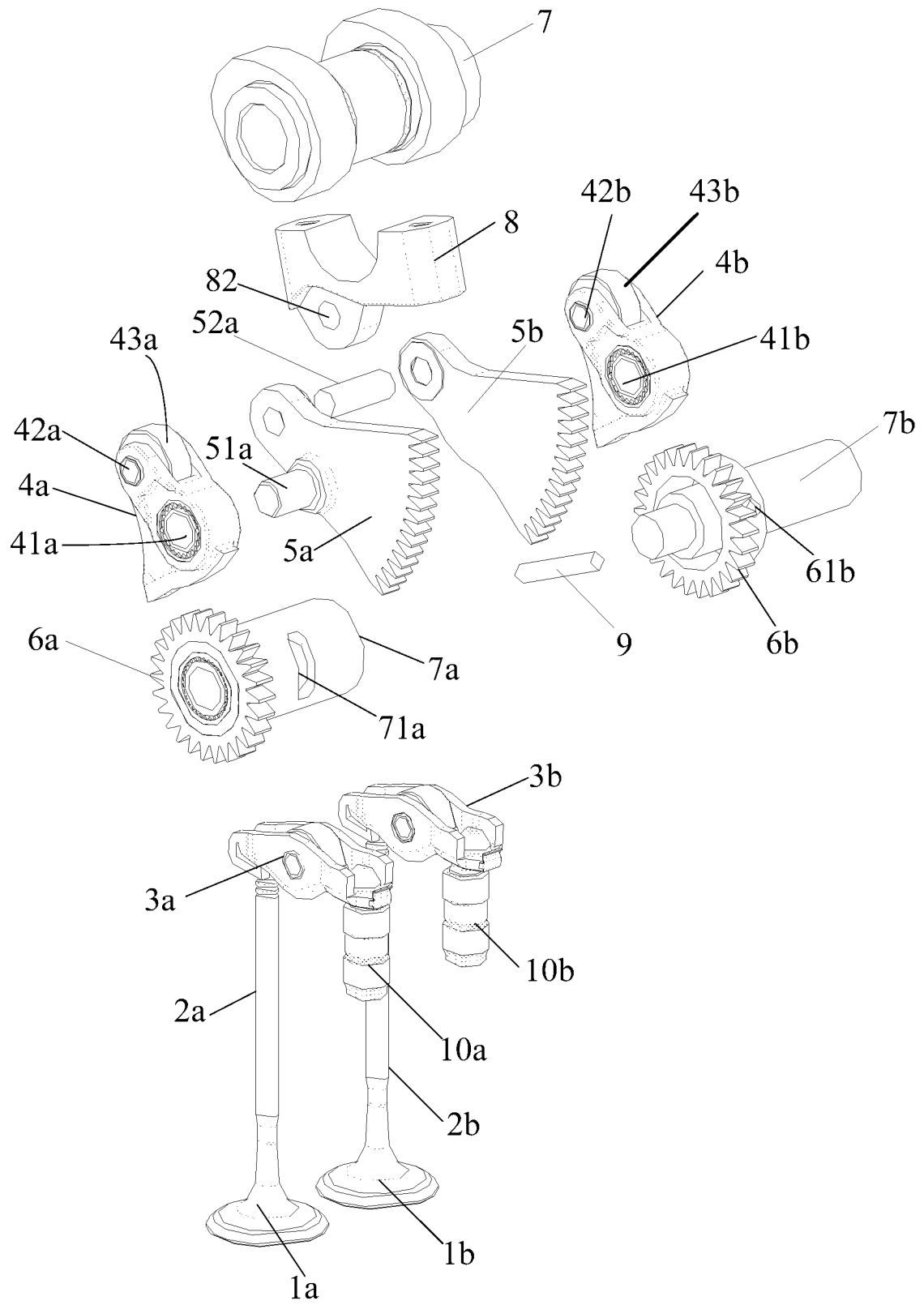


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/090810

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: air valve, swing arm, centre, axis, variable, valve, rocker, roller, swing, arm, axial, second, camshaft, eccentric, rotate, gear

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/0059005 A1 (SOCHA, J.R. et al.), 11 March 2010 (11.03.2010), description, paragraphs 15-22, and figures 1-5	1-15
A	US 2007/0295292 A1 (OTICS CORP.), 27 December 2007 (27.12.2007), the whole document	1-15
A	CN 101581240 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.), 18 November 2009 (18.11.2009), the whole document	1-15
A	CN 201554511 U (SAIC MOTOR CO., LTD.), 18 August 2010 (18.08.2010), the whole document	1-15
A	JP 2006-336623 A (TOYOTA JIDOSHA KK et al.), 14 December 2006 (14.12.2006), the whole document	1-15
A	US 2009/0126666 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.), 21 May 2009 (21.05.2009), 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 11 March 2014 (11.03.2014)	Date of mailing of the international search report 27 March 2014 (27.03.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/090810

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2010059005 A1	11.03.2010	None	
US 2007295292 A1	27.12.2007	JP 2007218242 A	30.08.2007
		EP 1873362 A1	02.01.2008
		US 7451729 B2	18.11.2008
		EP 1873362 B1	17.02.2010
		DE 602007004775 E	01.04.2010
		JP 4771874 B2	14.09.2011
CN 101581240 A	18.11.2009	CN 101581240 B	21.09.2011
CN 201554511 U	18.08.2010	None	
JP 2006-336623 A	14.12.2006	None	
US 2009126666 A1	21.05.2009	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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/090810

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/CN2013/090810

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, 偏心, 旋转, 中心, 轴线, 齿轮, variable, valve, rocker, roller, swing, arm, axial, second, camshaft, eccentric, rotate, gear

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 2010/0059005 A1 (SOCHA J R et al.) 11.3 月 2010(11.03.2010) 说明书第 15-22 段及图 1-5	1-15
A	US 2007/0295292 A1 (OTICS CORP) 27.12 月 2007(27.12.2007) 全文	1-15
A	CN 101581240 A (奇瑞汽车股份有限公司) 18.11 月 2009(18.11.2009) 全文	1-15
A	CN 201554511 U (上海汽车集团股份有限公司) 18.8 月 2010(18.08.2010) 全文	1-15
A	JP 2006-336623 A (TOYOTA JIDOSHA KK et al.) 14.12 月 2006(14.12.2006) 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

11.3 月 2014 (11.03.2014)

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/CN2013/090810

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 2010059005 A1	11.03.2010	无	
US 2007295292 A1	27.12.2007	JP 2007218242 A	30.08.2007
		EP 1873362 A1	02.01.2008
		US 7451729 B2	18.11.2008
		EP 1873362 B1	17.02.2010
		DE 602007004775 E	01.04.2010
		JP 4771874 B2	14.09.2011
CN 101581240 A	18.11.2009	CN 101581240 B	21.09.2011
CN 201554511 U	18.08.2010	无	
JP 2006-336623 A	14.12.2006	无	
US 2009126666 A1	21.05.2009	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