



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103670579 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310620031. 2

(22) 申请日 2013. 11. 29

(71) 申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266 号

(72) 发明人 刘涛 王航 刘胜强 胡佳佳
尹吉 张文龙

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所
有限公司 13108

代理人 李羨民 雷秋芬

(51) Int. Cl.

F01L 13/00(2006. 01)

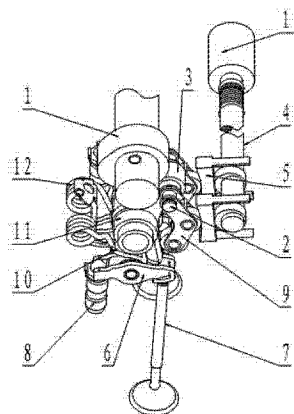
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种发动机气门升程连续调整机构

(57) 摘要

一种发动机气门升程连续调整机构,用于解决发动机气门升程与发动机运行工况的匹配问题。它包括调节臂总成、摆臂、连接臂、摇臂、偏心轴和电机,所述调节臂总成通过调整销和连接臂铰接,所述连接臂与摆臂固定装配,所述摆臂与摇臂配装,所述摇臂两端分别与气门和液压挺柱装配,所述偏心轴与电机输出轴连接,在偏心轴上设置一组偏心轮,其特别之处在于:它还设有一组偏心轴调节板,所述偏心轴调节板通过往复运动支架与偏心轴配装,在偏心轴调节板上设置与偏心轮配合的第一工作面及与调节臂总成配合的第二工作面,所述第二工作面为圆弧工作面。本发明既满足了发动机不同工况进气量要求,又减少了零部件数量、降低了零部件制造成本。



1. 一种发动机气门升程连续调整机构,它包括调节臂总成(9)、摆臂(10)、连接臂(11)、摇臂(6)、偏心轴(4)和电机(13),所述调节臂总成(9)通过调整销(2)和连接臂(11)铰接,所述连接臂(11)与摆臂(10)固定装配,所述摆臂(10)与摇臂(6)配装,所述摇臂(6)两端分别与气门(7)和液压挺柱(8)装配,所述偏心轴(4)与电机(13)的输出轴连接,在偏心轴(4)上设置一组偏心轮,其特征是,它还设有一组偏心轴调节板(5),所述偏心轴调节板(5)通过往复运动支架(5-1)与偏心轴(4)配装,在偏心轴调节板(5)上设置与偏心轮配合的第一工作面(5-2)及与调节臂总成(9)配合的第二工作面(5-3),所述第二工作面(5-3)为圆弧工作面。

2. 根据权利要求1所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述偏心轮及偏心轴调节板(5)的数量与发动机缸数匹配。

3. 根据权利要求2所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述调节臂总成(9)包括调节臂本体(9-1)、第一调节滚轮(9-2)和第二调节滚轮(9-3),所述调节臂本体(9-1)上部设置与调整销(2)配装的调节臂铰接孔(9-4),所述第一调节滚轮(9-2)安装在调节臂本体(9-1)的中部,它与偏心轴调节板(5)的第二工作面(5-3)匹配,所述第二调节滚轮(9-3)安装在调节臂本体(9-1)的底部,调节臂总成(9)通过第二调节滚轮(9-3)将偏心轴调节板(5)的推力传递给摆臂(10)。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述摆臂(10)对称布置在连接臂(11)的两侧,在摆臂(10)上端设置与连接臂(11)配装的摆臂套管(10-1),摆臂(10)与连接臂(11)固定在同一根轴上,它们可绕该固定轴的中心做旋转运动,并通过摆臂复位弹簧(12)限定其摆动位置,在摆臂(10)底部设置与摇臂(6)配装的弧形曲面(10-2),所述摆臂套管(10-1)和弧形曲面(10-2)之间通过支撑筋(10-4)连接,所述支撑筋(10-4)的外侧面与调节臂总成(9)的第二调节滚轮(9-3)匹配,所述弧形曲面(10-2)的一端设置凹槽(10-3)结构,所述摆臂复位弹簧(12)固定在发动机凸轮轴(1)的轴承座上,其自由端卡装在摆臂凹槽(10-3)中。

5. 根据权利要求4所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述连接臂(11)由连接臂套管(11-1)和连接臂翼片(11-2)组成,所述连接臂翼片(11-2)包括左右两部分,它们均固定装配在连接臂套管(11-1)上,在连接臂翼片(11-1)上端设置连接臂铰接孔(11-3),所述连接臂铰接孔(11-3)与调整销(2)配装。

6. 根据权利要求5所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述摇臂(6)中部设有摇臂滚轮(6-1),所述摇臂滚轮(6-1)与摆臂底部弧形曲面(10-2)配装。

7. 根据权利要求1或6所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,它还设有中间滚子(3),所述中间滚子(3)通过轴承套装在调整销(2)外面,它位于连接臂(11)的左右两个连接臂翼片(11-2)中间,中间滚子(3)与发动机凸轮轴(1)匹配。

8. 根据权利要求7所述的一种发动机气门升程连续调整机构,其特征是,所述电机(13)安装在发动机缸体上。

一种发动机气门升程连续调整机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车发动机,尤其是一种汽车发动机配气系统的气门升程连续调整机构,属于内燃机技术领域。

背景技术

[0002] 传统发动机配气系统的气门升程是固定不变的,气门升程的设计一般以发动机高速大负荷工况所需进气量为依据,它与配气凸轮的外廓曲线形状匹配。由于发动机在不同运行工况下对进气量的需求存在差异,高速大负荷工况下对应的气门升程大,低速小负荷工况对应的气门升程小,因此,传统发动机在低转速小负荷工况下气门存在过大开启现象,虽然汽油发动机通过减小节气门的开度能实现对进气量的调整,但节气门的节流作用会产生泵气损失,同时过大气门升程造成的机械损失功增大,降低了发动机的工作效率。

[0003] 为解决上述问题,内燃机工程师们致力于可变气门升程技术的研究,探讨通过气门开度的变化来控制发动机不同运行工况下进气量的方法,而早期的可变气门升程技术对气门升程的调整是不连续的,气门升程的突变造成系统的连贯性较差,难以充分满足不同工况下进气量的要求。随着连续可变气门升程技术的问世,发动机进气量与其运行工况匹配问题得到了解决,提高了发动机的工作效率。例如,申请号为 200480037308.8 的中国专利公开了一种可变气门机构,该可变气门机构是可改变内燃机的气门体的升程量及作用角的可变气门机构,其具有:随着曲柄的旋转而旋转的第一凸轮;传递部件,具有第二凸轮,该第二凸轮与第一凸轮的旋转同步摆动,并将第一凸轮的作用力传递到气门体;被调整到规定的旋转位置的控制轴;根据控制轴的旋转位置改变传递部件的摆动范围,并改变气门体的升程量及作用角的可变机构;空动弹簧,使传递部件向第一凸轮施力,从而维持传递部件和第一凸轮之间的连接;以及辅助弹簧,反抗空动弹簧的作用力而向传递部件施力。该专利的技术方案能实现气门升程的连续调整,同时达到了降低气门升程调整机构负荷的目的,但由于其第一凸轮与传递部件为线接触方式,存在零件间的磨损大的问题;同时该可变气门机构零部件数量多,结构复杂,不仅增加了零部件的制造工艺难度和成本,而且机构运行的可靠性不易保证。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术之弊端,提供一种既能满足发动机不同工况进气量要求,又可减少零部件数量、降低零部件制造成本、运行可靠的发动机气门升程连续调整机构。

[0005] 本发明所述问题是以下述技术方案实现的:

一种发动机气门升程连续调整机构,它包括调节臂总成、摆臂、连接臂、摇臂、偏心轴和电机,所述调节臂总成通过调整销和连接臂铰接,所述连接臂与摆臂固定装配,所述摆臂与摇臂配装,所述摇臂两端分别与气门和液压挺柱装配,所述偏心轴与电机输出轴连接,在偏心轴上设置一组偏心轮,其特别之处在于:它还设有一组偏心轴调节板,所述偏心轴调节板

通过往复运动支架与偏心轴配装,在偏心轴调节板上设置与偏心轮配合的第一工作面及与调节臂总成配合的第二工作面,所述第二工作面为圆弧工作面。

[0006] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述偏心轮及偏心轴调节板数量与发动机缸数匹配。

[0007] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述调节臂总成包括调节臂本体、第一调节滚轮和第二调节滚轮,所述调节臂本体上部设置与调整销配装的调节臂铰接孔,所述第一调节滚轮安装在调节臂本体的中部,它与偏心轴调节板的第二工作面匹配,所述第二调节滚轮安装在调节臂本体的底部,调节臂总成通过第二调节滚轮将偏心轴调节板的推力传递给摆臂。

[0008] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述摆臂对称布置在连接臂的两侧,在摆臂上端设置与连接臂配装的摆臂套管,摆臂与连接臂固定在同一根轴上,它们可绕该固定轴的中心做旋转运动,并通过摆臂复位弹簧限定其摆动位置,在摆臂底部设置与摇臂配装的弧形曲面,所述套管和弧形曲面之间通过支撑筋连接,所述支撑筋的外侧面与调节臂总成的第二调节滚轮匹配,所述弧形曲面的一端设置凹槽结构,所述摆臂复位弹簧固定在发动机凸轮轴的轴承座上,其自由端卡装在摆臂凹槽中。

[0009] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述连接臂由连接臂套管和连接臂翼片组成,所述连接臂翼片包括左右两部分,它们均固定装配在连接臂套管上,在连接臂翼片上端设置连接臂铰接孔,所述连接臂铰接孔与调整销配装。

[0010] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述摇臂中部设有摇臂滚轮,所述摇臂滚轮与摆臂底部的弧形曲面配装。

[0011] 上述发动机气门升程连续调整机构,它还设有中间滚子,所述中间滚子通过轴承套装在调整销外面,它位于连接臂的左右两个连接臂翼片中间,中间滚子与发动机凸轮轴匹配。

[0012] 上述发动机气门升程连续调整机构,所述电机安装在发动机缸体上。

[0013] 本发明的偏心轴由电机驱动作旋转运动,使偏心轴上的偏心轮推动偏心轴调节板周期性往复运动,当偏心轮推动偏心轴调节板向凸轮轴方向运动时,偏心轴调节板的第二工作面(即圆弧工作面)将动力传递给调节臂总成的第一调节滚轮,使调节臂总成绕调整销顺时针转动,通过调节臂总成的第二调节滚轮推动摆臂绕摆臂固定轴顺时针转动,摆臂底部的弧形曲面驱动摇臂滚轮顺时针转动,从而推动摇臂一端的气门向下运动,使气门在开启状态时与气门座的距离增大,即加大了气门的开度,保证了发动机在高速大负荷工况下的进气量;当偏心轮转过一定角度后,偏心轴调节板的第二工作面对调节臂总成的第一调节滚轮的推力消失,此时摆臂复位弹簧推动摆臂绕摆臂固定轴逆时针转动,使调节臂总成绕调整销逆时针转动,保持调节臂总成第一调节滚轮与偏心轴调节板第二工作面的接触状态,同时摆臂底部的弧形曲面驱动摇臂滚轮逆时针转动,气门在气门弹簧的弹力作用下复位,使气门在开启状态时与气门座的距离减小,即降低了气门的开度,使发动机进气量与低速小负荷工况相匹配。本发明在上述工作过程中,调节臂总成的第一调节滚轮与偏心轴调节板始终保持接触状态,由于偏心轴调节板采用了圆弧工作面,与现有技术中第一凸轮与传递部件为线接触方式的技术方案比较,减轻了第一调节滚轮与偏心轴调节板之间的磨损,提高了零部件的使用寿命;本发明将摆臂优化为左右分体式结构,通过摆臂外侧支撑筋

与调节臂第二调整滚轮的配合传递动力,不仅使得摆臂结构简单化,降低了摆臂制造的工艺难度,而且也便于零部件的装配;本发明采用电机直接带动偏心轴的驱动方式,减少了动力传递的机械损失,提高了动力传递的可靠性。总之,本发明既满足了发动机不同工况进气量要求,又减少了零部件数量、降低了零部件的制造成本。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0015] 图 1 是本发明结构示意图;

图 2 是本发明爆炸结构示意图;

图 3 是偏心轴调节板结构示意图;

图 4 是摇臂结构示意图;

图 5 是调节臂结构示意图;

图 6 是摆臂结构示意图;

图 7 是连接臂结构示意图;

图 8 是调节臂、摆臂、连接臂、摇臂、中间滚子及调整销装配关系示意图;

图 9、图 10 是本发明工作过程示意图。

[0016] 图中各标号清单为:1、发动机凸轮轴,2、调整销,3、中间滚子,4、偏心轴,5、偏心轴调节板,5-1、往复运动支架,5-2、第一工作面,5-3、第二工作面,6、摇臂,6-1、摇臂滚轮,7、气门,8、液压挺柱,9、调节臂总成,9-1、调节臂本体,9-2、第一调节滚轮,9-3、第二调节滚轮,9-4、调节臂铰接孔,10、摆臂,10-1、摆臂套管,10-2、弧形曲面,10-3、凹槽,10-4、支撑筋,11、连接臂,11-1、连接臂套管,11-2、连接臂翼片,11-3、连接臂铰接孔,12、摆臂复位弹簧,13、电机。

具体实施方式

[0017] 参看图 1、图 2、图 3,本发明包括调节臂总成 9、摆臂 10、连接臂 11、摇臂 6、偏心轴 4 和电机 13,所述调节臂总成 9 通过调整销 2 和连接臂 11 铰接,所述连接臂 11 与摆臂 10 固定装配,所述摆臂 10 与摇臂 6 配装,所述摇臂 6 两端分别与气门 7 和液压挺柱 8 装配,所述偏心轴 4 与电机 13 的输出轴连接,所述电机 11 安装在发动机缸体上,在偏心轴 4 上设置一组偏心轮,其特别之处在于:它还设有一组偏心轴调节板 5,所述偏心轴调节板 5 通过往复运动支架 5-1 与偏心轴 4 配装,在偏心轴调节板 5 上设置与偏心轮配合的第一工作面 5-2 及与调节臂总成 9 配合的第二工作面 5-3,所述第二工作面 5-3 为圆弧工作面,所述偏心轮及偏心轴调节板 5 的数量与发动机缸数匹配。

[0018] 参看图 1、图 5、图 8,本发明的调节臂总成 9 包括调节臂本体 9-1、第一调节滚轮 9-2 和第二调节滚轮 9-3,所述调节臂本体 9-1 上部设置与调整销 2 配装的调节臂铰接孔 9-4,所述第一调节滚轮 9-2 安装在调节臂本体 9-1 的中部,它与偏心轴调节板 5 的第二工作面 5-3 匹配,所述第二调节滚轮 9-3 安装在调节臂本体 9-1 的底部,调节臂总成 9 通过第二调节滚轮 9-3 将偏心轴调节板 5 的推力传递给摆臂 10。

[0019] 参看图 1、图 6、图 8,本发明的摆臂 10 对称布置在连接臂 11 的两侧,在摆臂 10 上端设置与连接臂 11 配装的摆臂套管 10-1,摆臂 10 与连接臂 11 固定在同一根轴上,它们可

绕该固定轴的中心做旋转运动,并通过摆臂复位弹簧 12 限定其摆动位置,在摆臂 10 底部设置与摇臂 6 配装的弧形曲面 10-2,所述摆臂套管 10-1 和弧形曲面 10-2 之间通过支撑筋 10-4 连接,所述支撑筋 10-4 的外侧面与调节臂总成 9 的第二调节滚轮 9-3 匹配,所述弧形曲面 10-2 的一端设置凹槽 10-3 结构,所述摆臂复位弹簧 12 固定在发动机凸轮轴 1 的轴承座上,其自由端卡装在摆臂凹槽 10-3 中。

[0020] 参看图 1、图 7、图 8,本发明的连接臂 11 由连接臂套管 11-1 和连接臂翼片 11-2 组成,所述连接臂翼片 11-2 包括左右两部分,它们均固定装配在连接臂套管 11-1 上,在连接臂翼片 11-1 上端设置连接臂铰接孔 11-3,所述连接臂铰接孔 11-3 与调整销 2 配装。

[0021] 参看图 1、图 4、图 8,本发明的摇臂 6 中部设有摇臂滚轮 6-1,所述摇臂滚轮 6-1 与摆臂底部弧形曲面 10-2 配装。

[0022] 参看图 1、图 2、图 8,本发明还设有中间滚子 3,所述中间滚子 3 通过轴承套装在调整销 2 外面,它位于连接臂 11 的左右两个连接臂翼片 11-2 中间,中间滚子 3 与发动机凸轮轴 1 匹配。

[0023] 参看图 9、图 10,本发明的偏心轴 4 由电机 13 驱动作旋转运动,使偏心轴 3 上的偏心轮推动偏心轴调节板 5 周期性往复运动,当偏心轮推动偏心轴调节板 5 向发动机凸轮轴 1 方向运动时,偏心轴调节板 5 的第二工作面 5-3 (即圆弧工作面)将动力传递给调节臂总成 9 的第一调节滚轮 9-2,使调节臂总成 9 绕调整销 2 顺时针转动,通过调节臂总成 9 的第二调节滚轮 9-3 推动摆臂 10 绕摆臂固定轴顺时针转动,摆臂 10 底部的弧形曲面 10-2 驱动摇臂滚轮 6-1 顺时针转动,从而推动摇臂 6 一端的气门 7 向下运动,使气门 7 在开启状态时与气门座的距离增大($H_2 > H_1$),即加大了气门 7 的开度,保证了发动机在高速大负荷工况下的进气量;当偏心轮转过一定角度后,偏心轴调节板 5 的第二工作面 5-3 (圆弧工作面)对调节臂总成 9 的第一调节滚轮 9-2 的推力消失,此时摆臂复位弹簧 12 推动摆臂 10 绕摆臂固定轴逆时针转动,使调节臂总成 9 绕调整销 2 逆时针转动,保持调节臂总成 9 第一调节滚轮 9-2 与偏心轴调节板 5 第二工作面 5-3 (圆弧工作面)的接触状态,同时摆臂 10 底部的弧形曲面 10-2 驱动摇臂滚轮 6-1 逆时针转动,气门 7 在气门弹簧的弹力作用下复位,使气门在开启状态时与气门座的距离减小($H_1 < H_2$),即降低了气门的开度,使发动机进气量与低速小负荷工况相匹配。

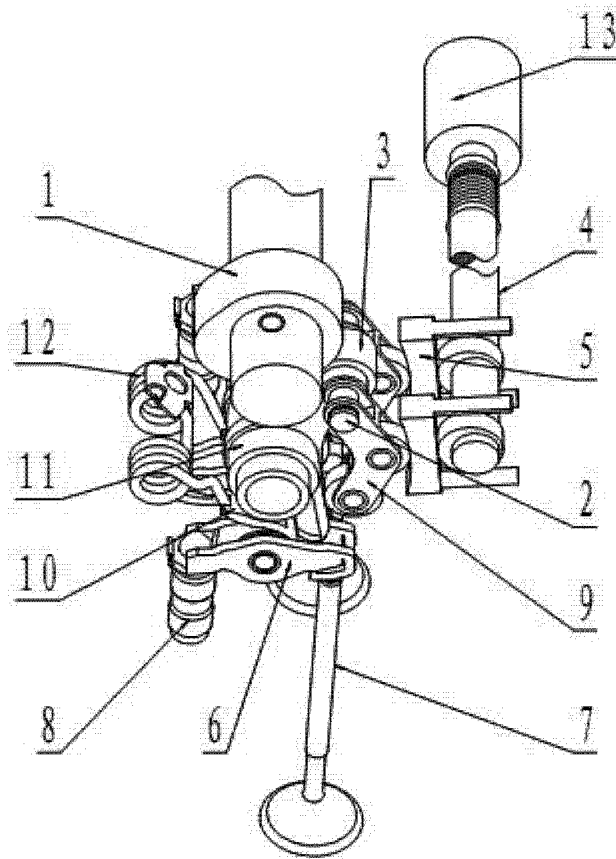


图 1

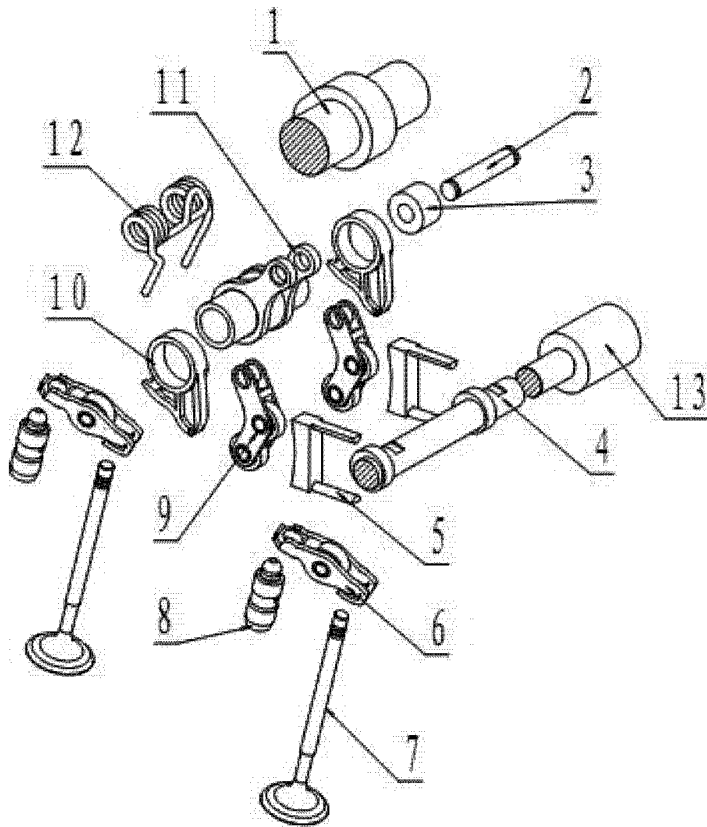


图 2

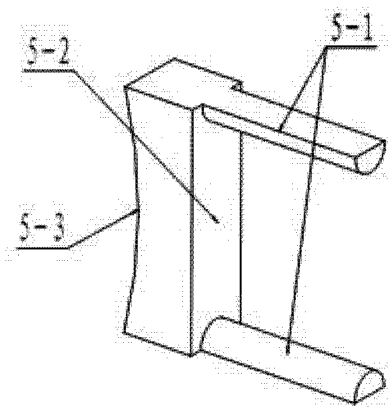


图 3

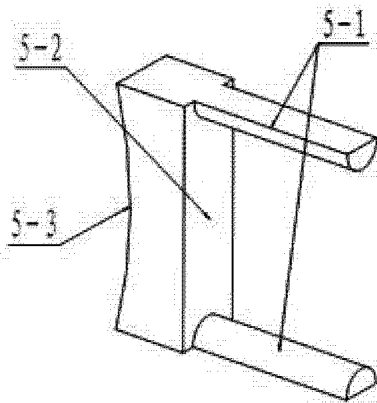


图 4

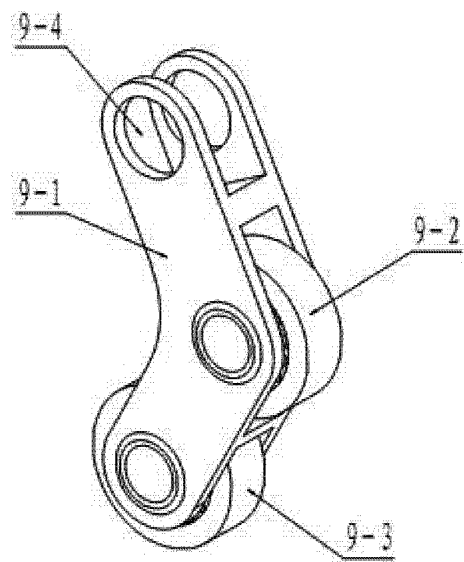


图 5

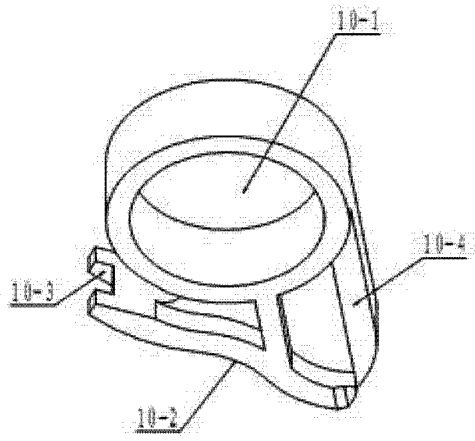


图 6

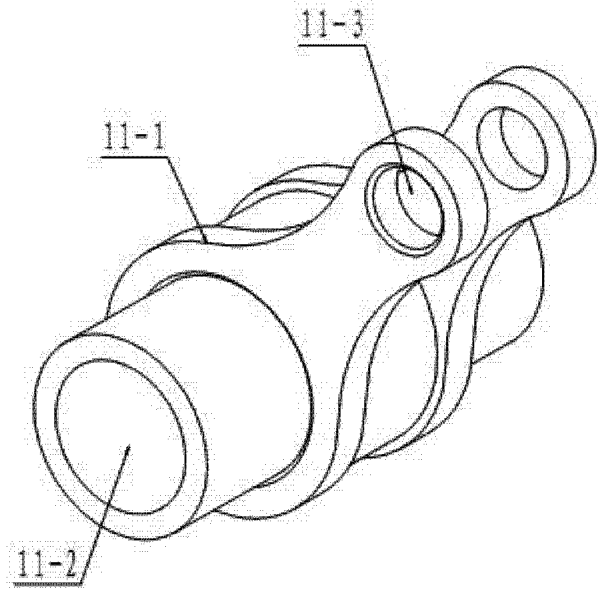


图 7

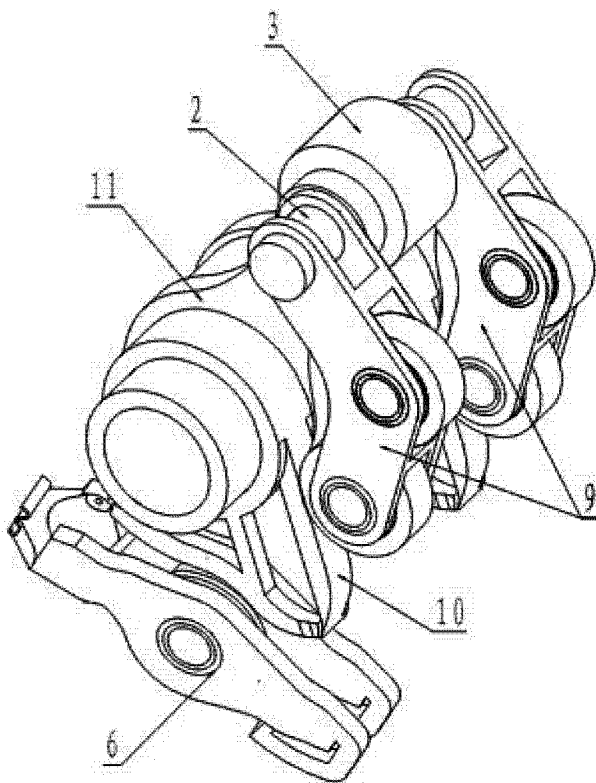


图 8

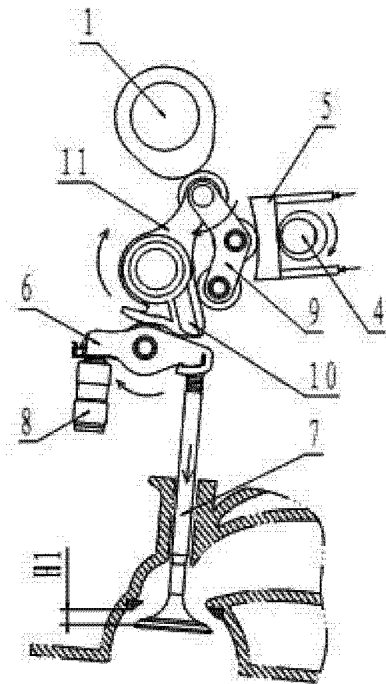


图 9

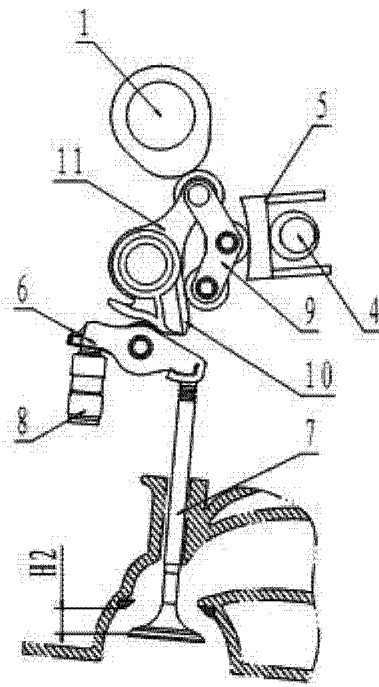


图 10