[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F01L 13/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067764.7

[43] 公开日 2009 年 4 月 8 日

[11] 公开号 CN 101403326A

[22] 申请日 2008.6.16
[21] 申请号 200810067764.7
[71] 申请人 奇瑞汽车股份有限公司
地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号
[72] 发明人 熊志江 赵 辉

[74] 专利代理机构 深圳市金阳行专利商标事务所
代理人 杨大庆 任 葵

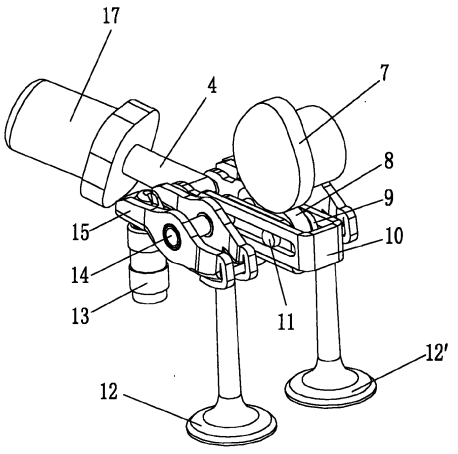
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种内燃机可变气门升程机构

[57] 摘要

本发明公开了一种内燃机可变气门升程机构，包括滚子摇臂升程机构，所述滚子摇臂升程机构包括第二摇臂和旋转销，所述旋转销设置在所述第二摇臂上，还包括使内燃机气门升程连续可变的驱动系统，所述旋转销与所述驱动系统连接。 本发明的内燃机可变气门升程机构采用电机控制气门升程，气门升程可根据内燃机实际工况要求灵活调节，提供从低速到高速的连续可变气门升程，使内燃机在全工况范围内提供最佳的气门升程，提高内燃机的燃油经济性和动力性。 本发明的结构以及控制系统简单，响应速度快。



1. 一种内燃机可变气门升程机构，包括滚子摇臂升程机构，所述滚子摇臂升程机构包括第二摇臂（10）和旋转销（16），所述旋转销（16）设置在所述第二摇臂（10）上，其特征在于：还包括使内燃机气门升程连续可变的驱动系统，所述旋转销（16）与所述驱动系统连接。

2. 根据权利要求 1 所述的内燃机可变气门升程机构，其特征在于：所述驱动系统包括直线电机（17）和控制轴（4），所述直线电机（17）驱动所述控制轴（4），所述控制轴（4）通过所述旋转销（16）和所述第二摇臂（10）连接。

3. 根据权利要求 1 所述的内燃机可变气门升程机构，其特征在于：所述驱动系统包括控制电机（1）、控制轴（4）、齿轮（5）、和齿条（6），所述控制电机（1）驱动所述控制轴（4）带动所述齿轮（5）转动，所述齿轮（5）和所述齿条（6）啮合，所述齿条（6）通过所述旋转销（16）和所述第二摇臂（10）连接。

4. 根据权利要求 1 所述的内燃机可变气门升程机构，其特征在于：所述驱动系统包括控制电机（1）、蜗杆（2）、蜗轮（3）、控制轴（4）、齿轮（5）、和齿条（6），所述控制电机（1）驱动所述蜗杆（2）和所述蜗轮（3）并通过所述控制轴（4）带动所述齿轮（5）转动，所述齿轮（5）和所述齿条（6）啮合，所述齿条（6）通过所述旋转销（16）和所述第二摇臂（10）连接。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的内燃机可变气门升程机构，

其特征在于：所述滚子摇臂升程机构还包括凸轮（7）、滚子（8）、第一摇臂（9）、具有滑轨的第二摇臂（10）、滚子销（11）、第一气门（12）、第二气门（12′）、第一挺柱（13）、第二挺柱（13′）、摇臂销（14）、第一气门摇臂（15）和第二气门摇臂（15′）；所述凸轮（7）驱动置于第一摇臂（9）中的滚子（8），所述的第一摇臂（9）一端联接摇臂销（14），另一端通过滚子销（11）连接所述第二摇臂（10），所述的第二摇臂（10）、第一气门摇臂（15）和第二气门摇臂（15′）均通过所述的摇臂销（14）连接；第一气门摇臂（15）和第二气门摇臂（15′）的一端分别连接第一气门（12）、第二气门（12′），另一端分别由第一挺柱（13）、第二挺柱（13′）顶起；所述滚子销（11）和摇臂销（14）在第二摇臂（10）的滑轨上滑动。

一种内燃机可变气门升程机构

技术领域

本发明涉及一种内燃机可变气门升程机构，尤其涉及一种内燃机连续可变气门升程机构。

背景技术

现有的内燃机配气机构上的气门升程大都采用固定不变或非连续可变的结构。但内燃机在不同工况、不同转速下，对配气系统有不同的要求。内燃机在低速运转时，气体的流动惯性较小，这时，如果气门升程过大则不利于形成进气涡流，燃油与空气混合将不均匀，不利于燃烧。在这种情况下，又由于节气门的阻碍作用，造成泵气损失，内能的消耗使得内燃机部分负荷工作效率降低。而内燃机在高速运转时，气体的流速较快，流动惯性较大，该情形下，如果气门升程过小，则会使进气产生强大的涡流，过强的涡流同样不利于燃烧。故此时需要较大的气门升程，以便减小涡流比，同时产生更多的进气。

发明内容

本发明要解决的技术问题是弥补上述现有技术的不足，提供一种可从低速到高速的连续可变气门升程机构，使内燃机在全转速范围内获得最佳气门升程。

本发明的技术问题通过以下技术方案予以解决：一种内燃机可变气门升程机构，包括滚子摇臂升程机构，所述滚子摇臂升程机构包括第二摇臂

和旋转销，所述旋转销设置在所述第二摇臂上，还包括使内燃机气门升程连续可变的驱动系统，所述旋转销与所述驱动系统连接。

本发明的技术问题通过以下的技术方案进一步予以解决：

上述内燃机可变气门升程机构，所述驱动系统包括直线电机和控制轴，所述直线电机驱动所述控制轴，所述控制轴通过所述旋转销和所述第二摇臂连接。

上述内燃机可变气门升程机构，所述驱动系统包括控制电机、控制轴、齿轮、和齿条，所述控制电机驱动所述控制轴带动所述齿轮转动，所述齿轮和所述齿条啮合，所述齿条通过所述旋转销和所述第二摇臂连接。

上述内燃机可变气门升程机构，所述驱动系统包括控制电机、蜗杆、蜗轮、控制轴、齿轮、和齿条，所述控制电机驱动所述蜗杆和所述蜗轮并通过所述控制轴带动所述齿轮转动，所述齿轮和所述齿条啮合，所述齿条通过所述旋转销和所述第二摇臂连接。

上述内燃机可变气门升程机构，所述滚子摇臂升程机构还包括凸轮、滚子、第一摇臂、具有滑轨的第二摇臂、滚子销、第一气门、第二气门、第一挺柱、第二挺柱、摇臂销、第一气门摇臂和第二气门摇臂；所述凸轮驱动置于第一摇臂中的滚子，所述的第一摇臂一端联接摇臂销，另一端通过滚子销连接所述第二摇臂；所述的第二摇臂、第一气门摇臂和第二气门摇臂均通过所述的摇臂销连接；第一气门摇臂和第二气门摇臂的一端分别连接第一气门、第二气门，另一端分别由第一挺柱、第二挺柱顶起；所述滚子销和摇臂销在第二摇臂的滑轨上滑动。

本发明与现有技术相比的有益效果是：本发明的内燃机可变气门升程机构采用第二摇臂支点相对摇臂销位置可调节的技术方案，且由电机控制气门升程，气门升程可根据内燃机实际工况要求灵活调节，提供从低速到高速的连续可变气门升程，使内燃机在全工况范围内提供最佳的气门升程，提高内燃机的燃油经济性和动力性。本发明的结构以及控制系统简单，响应速度快。

附图说明

图 1 是本发明第一种实施方式的内燃机可变气门升程机构的结构示意图；

图 2 是本发明第二种实施方式的内燃机可变气门升程机构的结构示意图；

图 3 是本发明第三种实施方式的内燃机可变气门升程机构的结构示意图；

图 4 是本发明第三种实施方式的内燃机可变气门升程机构的元件分立图；

图 5 是本发明内燃机可变升程机构的运动轨迹示意图；

图 6 是本发明内燃机可变升程机构的气门升程型线示意图；

具体实施方式

下面通过具体的实施方式并结合附图对本发明做进一步详细说明。

本发明的内燃机可变气门升程机构包括驱动系统和滚子摇臂升程机构。

如图 1 所示，本发明第一种实施方式的内燃机可变气门升程机构的驱动系统包括直线电机 17、控制轴 4。直线电机 17 驱动控制轴 4 带动旋转销 16 运动。采用直线电机 17 直接带动旋转销 16 运动，可省去大量中间传动机构，加快系统反应速度，提高系统精确度。

滚子摇臂升程机构包括凸轮 7、滚子 8、第一摇臂 9、具有滑轨的第二摇臂 10、滚子销 11、第一气门 12、第二气门 12′、第一挺柱 13、第二挺柱 13′、摇臂销 14、第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′。所述凸轮 7 驱动置于第一摇臂 9 中的滚子 8，所述的第一摇臂 9 一端连接摇臂销 14，另一端通过滚子销 11 连接第二摇臂 10，第二摇臂 10、第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′均通过摇臂销 14 连接；第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′的一端分别连接第一气门 12、第二气门 12′，另一端分别由第一挺柱 13、第二挺柱 13′顶起；所述滚子销 11 和摇臂销 14 在第二摇臂 10 的滑轨上滑动。摇臂销 14 贯通两侧的第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′，故摇臂销 14 随着第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′的运动而运动，均是绕第一挺柱 13 和第二挺柱 13′的顶点上下摆动。摇臂销 14 与滚子销 11 通过第一摇臂 9 连接，都在第二摇臂 10 的滑轨上同步滑动，故滚子销 11 轴线在绕着旋转销 16 运动的同时，保持与摇臂 14 相对位置不变。齿条 6 与第二摇臂 10 通过旋转销 16 连接，并由齿轮 5 驱动。

第一气门 12 和第二气门 12′设置在气缸上，由第一气门摇臂 15、第二气门摇臂 15′分别控制以适时启闭进排气门，并使内燃机达到理想升程。第一摇臂 9，整体以旋转销 16 轴线为旋转轴，并同步随着摇臂销 14 在第二

摇臂 10 的滑轨上滑动，从而确保滚子 8 与凸轮 7 的相对位置不变，使其始终保持良好的接触。第二摇臂 10 以旋转销 16 轴线为旋转轴转动，并随着齿条 6 左右移动，其作用是提供可变化的摇臂，其可变范围如图 5 所示。

图 5 是本发明的内燃机可变气门升程机构运动轨迹示意图，其中：a 为气升程最大时旋转销 16 中心位置；b 为旋转销 16 中心可移动范围；c 为气门升程最小时旋转销 16 中心位置；d 为摇臂销 14 运动轨迹线；e 为摇臂销 14 中心起始点；f 为摇臂销 14 中心行程最小时终点；g 为滚子销 11 中心起始点；h 为滚子销 11 运动轨迹；i 滚子销 11 中心终点；j 为摇臂销 14 中心行程最大时终点；k 为摇臂销 14 行程可调范围。

图 6 是摇臂销 14 通过驱动第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′而产生的气门升程型线。第一气门 12 和第二气门 12′的开闭时刻不变，图中的两条型线是气门升程型线，其中 L1 为本发明内燃机可变气门升程机构产生的最小升程，L2 为本发明内燃机可变气门升程机构产生的最大升程。本发明产生的所有气门升程型线均在此两线之间，L 为气门升程可调范围。各条型线之间所有时刻所对应的升程成等比例关系，即任意两条气门升程型线的任意两时刻点所对应的升程之比相等。

本发明的工作原理如下：当气门升程一定时，凸轮 7 带动滚子 8 绕旋转销 16 旋转摆动，滚子 8 通过滚子销 11 带动第二摇臂 10 以旋转销 16 为旋转中心摆动，第二摇臂 10 则驱动摇臂销 14 而带动第一气门摇臂 15 和第二气门摇臂 15′整体绕第一挺柱 13 和第二挺柱 13′的顶点转动，从而驱动第一气门 12 和第二气门 12′以恰当的升程周期性地开闭。当内燃机工况点发

生变化时，通过 ECU 发出指令，直线电机 17 启动。直线电机 17 带动控制轴 4 运动，控制轴 4 则将运动传递给旋转销 16，从而使旋转销 16 同步移动，其调节范围如图 5 所示 b。旋转销 16 移动而摇臂销 14 及滚子销 11 起始位置保持不变，滚子销 11 中心相当于杠杆控制端，旋转销 16 的中心相当于支点，摇臂销 14 中心相当于中间点。即相当于杠杆的控制端位置不变，而支点位置可调。于是中间点最大行程发生改变，从而使摇臂销 14 产生如图 5 所示 k 的可调范围。

如图 2 所示，本发明第二种实施方式的内燃机可变气门升程机构的驱动系统包括控制电机 1、控制轴 4、控制齿轮 5 和齿条 6。控制电机 1 驱动控制轴 4 带动齿轮 5 转动，齿轮 5 与齿条 6 啮合，齿条 6 带动旋转销 16 移动。本发明第二种实施方式的内燃机可变气门升程机构的滚子摇臂升程机构和第一种实施方式的相同，其工作原理和第一种实施方式的工作原理基本相同。

如图 3、图 4 所示，本发明第三种实施方式的内燃机可变气门升程机构的驱动系统包括控制电机 1、蜗杆 2、蜗轮 3、控制轴 4、控制齿轮 5、齿条 6 和旋转轴 16。控制电机 1 驱动蜗杆 2 及蜗轮 3，并通过控制轴 4 带动齿轮 5 转动，齿轮 5 与齿条 6 啮合，并将运动传递给旋转销 16，带动其产生移动。本发明第三种实施方式的内燃机可变气门升程机构的滚子摇臂升程机构和第一种实施方式的相同，其工作原理和第一种实施方式的工作原理相同。

本发明的内燃机可变气门升程机构采用电机控制气门升程，气门升程

可根据内燃机实际工况要求灵活调节，提供从低速到高速的连续可变气门升程，使内燃机在全工况范围内提供最佳的气门升程，提高内燃机的燃油经济性和动力性。本发明的原理、结构以及控制系统简单，响应速度快。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

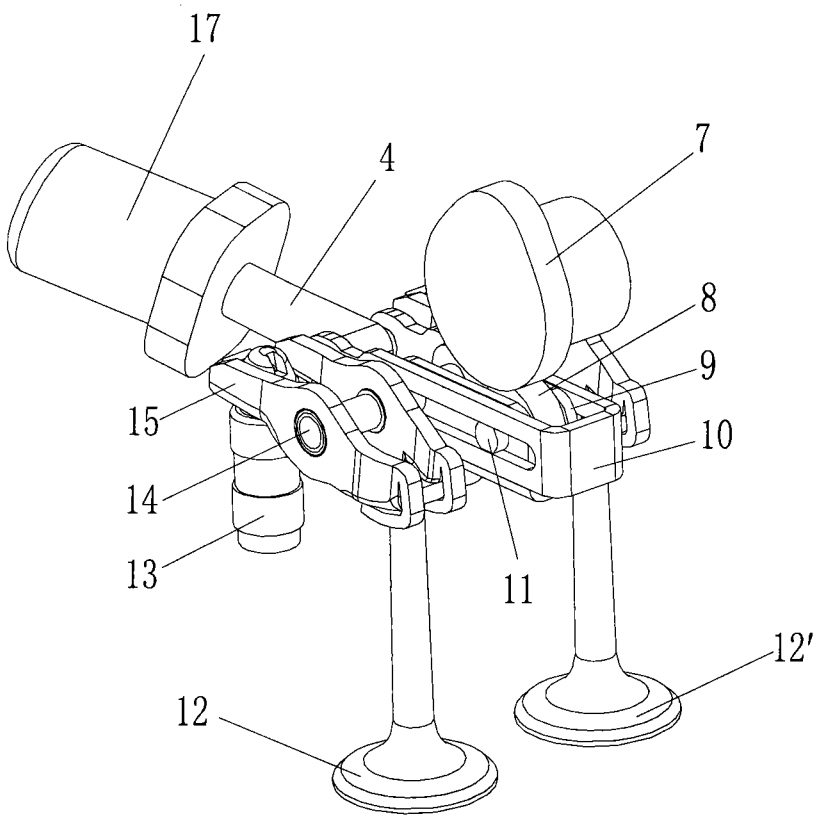


图 1

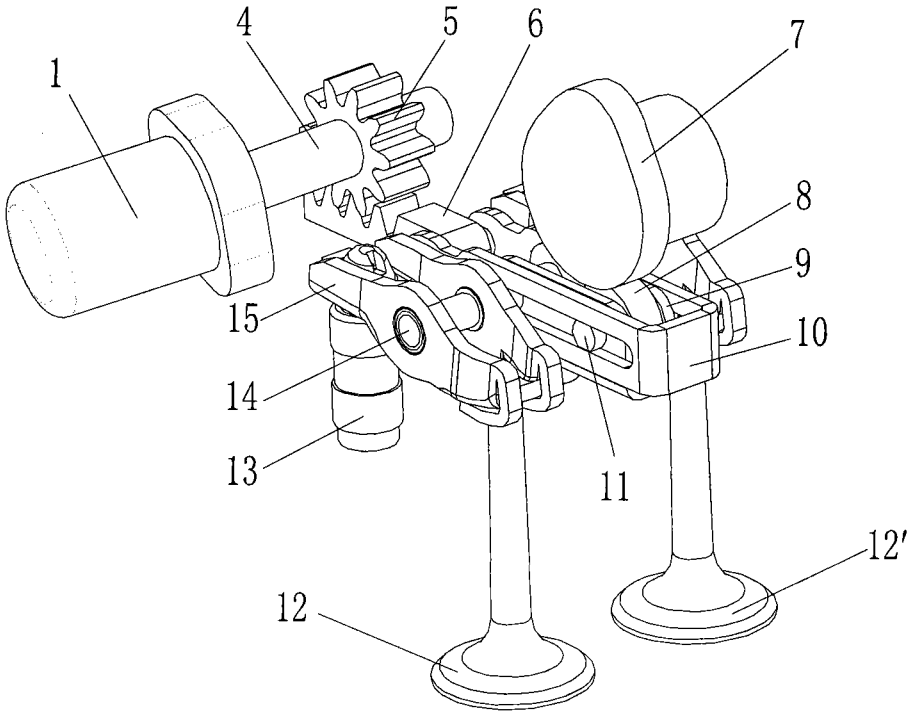


图 2

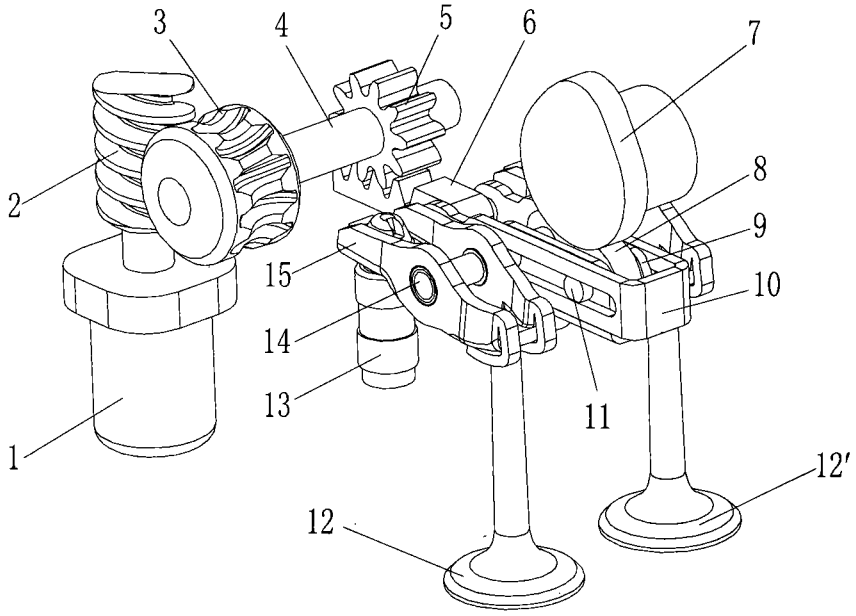

3
4
5
6
7
2
8
9
15
10
14
13
11
1
12′
12

图 3

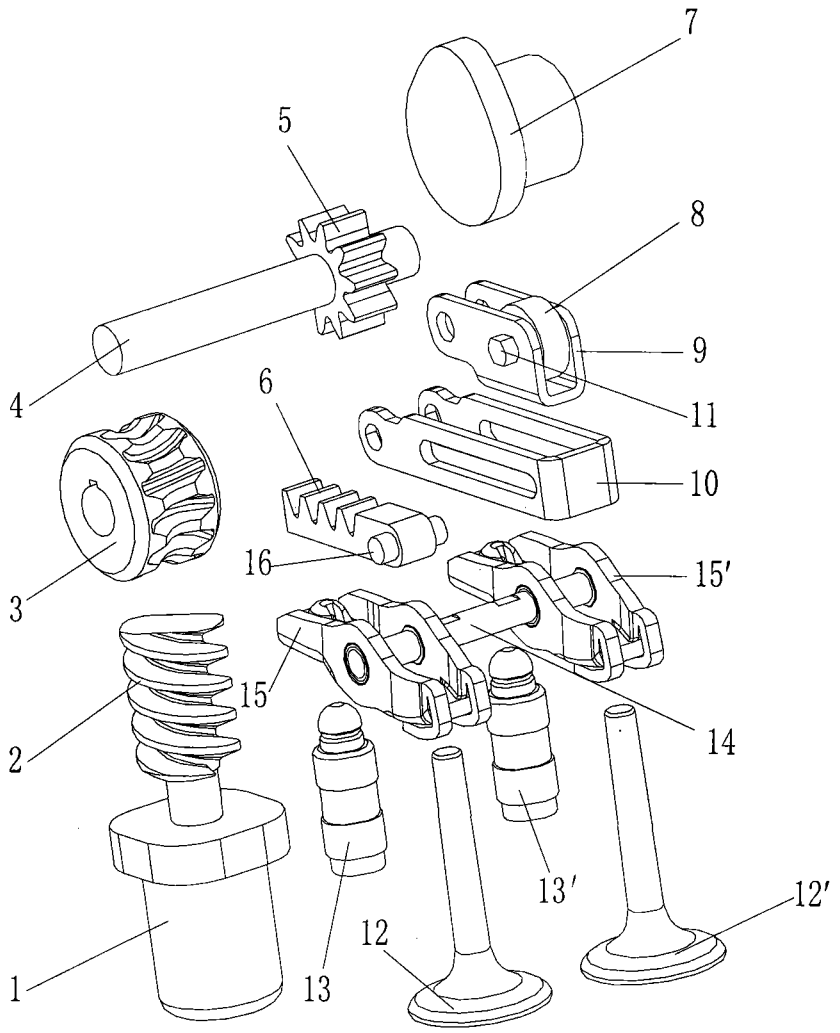

7
5
8
9
4
6
11
10
16
15′
3
15
14
2
13′
12′
12
1
13

图 4

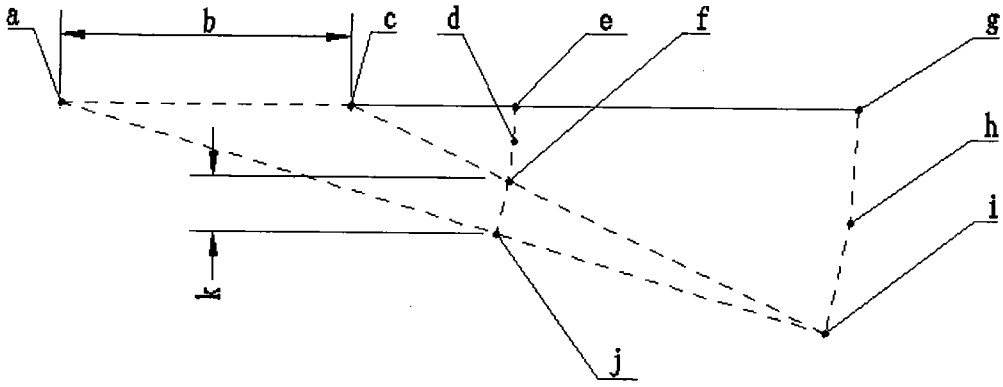


图 5

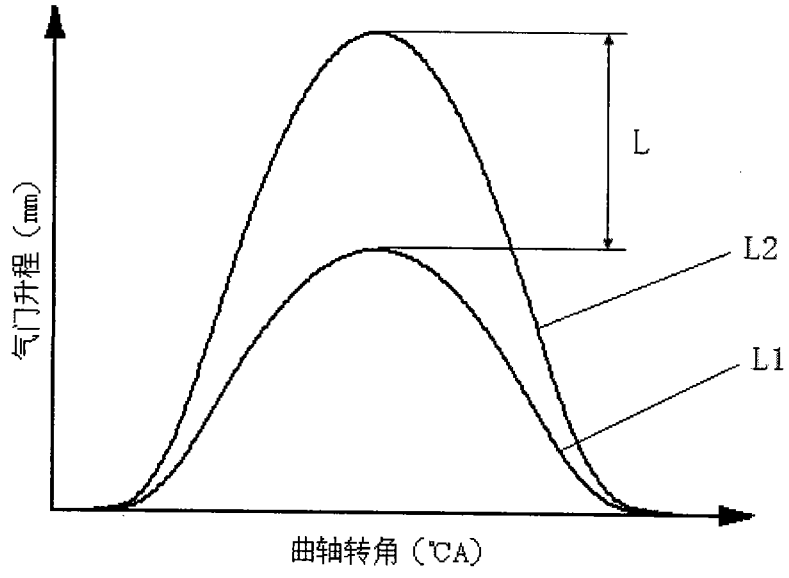


图 6