

(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
2017 年 9 月 28 日 (28.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/162182 A1

- (51) 国际专利分类号:
F01L 1/34 (2006.01) *F01L 13/06* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/077783
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 23 日 (23.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610176380.3 2016 年 3 月 25 日 (25.03.2016) CN
201610905887.8 2016 年 10 月 18 日 (18.10.2016) CN
201710166614.0 2017 年 3 月 20 日 (20.03.2017) CN
- (71) 申请人: 上海允顺汽车部件有限公司 (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市奉贤区庄行镇钜庭路 1133 号, Shanghai 201415 (CN)。
- (72) 发明人: 杨洲 (YANG, Zhou); 美国北卡罗莱纳州橡树岭克拉奇菲尔德农场路 5811 号, North Carolina 27310 (US)。 朱汝杰 (ZHU, Rujie); 中国上海市奉贤区庄行镇钜庭路 1133 号, Shanghai 201415 (CN)。

奚勇 (XI, Yong); 中国上海市奉贤区庄行镇钜庭路 1133 号, Shanghai 201415 (CN)。

- (74) 代理人: 上海晓象知识产权代理有限公司 (SHANGHAI XIAOXIANG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO. LIMITED); 中国上海市静安区共和新路 912 号 2005 室, Shanghai 200070 (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,

[见续页]

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL ENGINE BRAKE

(54) 发明名称: 一种多功能的发动机制动器

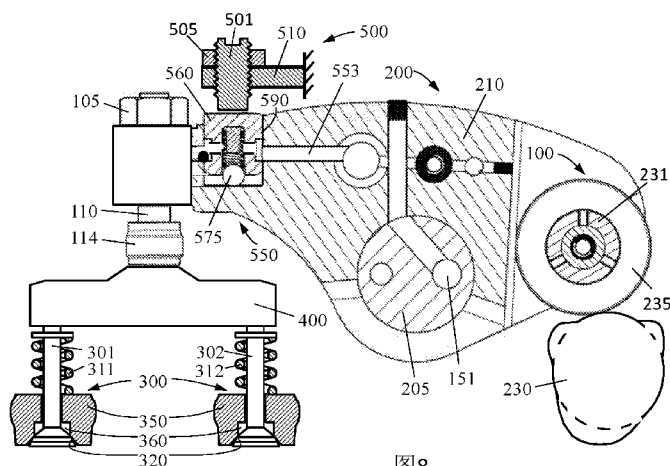


图8

(57) Abstract: A multifunctional engine brake, comprising an engine valve motion transformation mechanism, a slow seating mechanism (250), and a timing oil control mechanism. By axially moving a roller (235) on a roller shaft (231), the connections between the roller (235) and different cams (230, 2302) are switched, so as to implement the transformation between different engine valve motions. A roller axial driving mechanism (100) is disposed in the roller shaft (231), thereby achieving a simple and compact structure, a symmetrical and reliable force, and easy manufacturing and assembling. The timing oil control mechanism provides timing oil supply or discharge for the engine brake, thereby eliminating the randomness of the opening or closing of a conventional engine brake, avoiding slipping and impact of the roller during roller translation, and improving the reliability and durability of the brake and engine. The slow seating mechanism (250) effectively reduces and controls the seating speed of the valve, thereby eliminating the compact within the mechanism. The brake can be used for different types of variable valve motions, comprising valve motions generating 4-stroke braking, 2-stroke braking, or 1.5-stroke braking.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/162182 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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)。

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于发明人身份(细则 4.17(i))

一种多功能的发动机制动器，包括发动机气门运动转换机构、缓落座机构（250）和正时控油机构，通过移动滚轮（235）在滚轮轴（231）上的轴向位置，切换滚轮（235）与不同凸轮（230，2302）之间的连接，实现不同发动机气门运动的转换。滚轮轴向驱动机构（100）置于滚轮轴（231）内，结构简单紧凑、受力对称可靠、制造组装容易；通过正时控油机构为发动机制动器提供正时供油或卸油，消除了传统发动机制动器开启或关闭的随机性，避免了滚轮平移期间的滑脱和冲击，增加了制动器和发动机本身的可靠性和耐久性，通过缓落座机构（250）有效地减缓和控制气门的落座速度，消除机构内部的冲击，该制动器可用于不同种类的可变气门运动，包括生成四冲程制动、两冲程制动或介于两者之间的一点五冲程制动的制动气门运动。

一种多功能的发动机制动器

技术领域：

本发明涉及机械领域，尤其涉及发动机制动技术，特别是一种多功能的发动机制动器。

背景技术：

已有技术中，发动机的常规点火气门驱动技术为人共知，其应用已有一百多年的历史。但由于对发动机排放和发动机制动的额外要求，越来越多的发动机除了常规点火气门运动之外，还需要其它气门运动，如减小排放的废气再循环气门运动，增加燃油效益的可变气门运动（包括升程为零的闭缸气门运动）和车辆缓速的发动机制动气门运动。

为了得到可变气门运动，比如说从常规的点火气门运动变为发动机制动气门运动，人们往往需要在常规点火的气门驱动机构之外增加辅助气门驱动机构，如顶置式制动箱体或集成式制动摇臂等，结构与控制都很复杂，而且采用的大都是液压式承载打开发动机的气门。

常见的可变气门运动为运动丢失型，通过改变凸轮与气门之间的连接，使得凸轮运动的一部分甚至全部丢失，无法传递给气门，导致气门运动的减小甚至完全消失（闭缸）。很明显，运动丢失型的气门运动将不会完全跟随凸轮的运动，气门的落座速度无法由凸轮控制。

凸轮与气门之间的连接可以大致分为固链式和液压式两种。常规点火的气门驱动机构大都是固链式，凸轮可以直接驱动气门，或者通过摇臂（或者还有推杆、阀桥）等刚性固体连接件，形成固体与固体接触的固链式气门驱动机构。液压式的可变气门驱动机构的凸轮与气门之间为液压连接，需要在凸轮与气门之间设置（内置型）缓落座机构，控制运动丢失时气门的落座速度，避免驱动机构内部的冲击。

对于固链式的可变气门驱动机构，也会有气门运动不跟随凸轮运动的

时候，诸如驱动机构内部的滑脱和气门飞脱（反跳）等，导致气门落座速度失控。但遗憾的是，用于液压式可变气门驱动机构的缓落座机构无法应用于固链式的气门驱动机构。

本申请人在 2014 年 10 月 15 日的发明专利申请（授权公布号 CN 104314633 B）中披露了一种拨滚轮的发动机可变气门驱动机构。滚轮驱动机构通过滚轮拨叉将凸轮滚轮在滚轮轴上的第一个轴向位置和第二个轴向位置之间转换，使凸轮滚轮与不同的凸轮连接，产生不同的发动机气门事件。滚轮驱动机构包括活塞和弹簧，活塞与滚轮拨叉的一端相连，滚轮拨叉的另一端设置有两个分开的导向孔，两个分开的导向孔套在滚轮轴上并将凸轮滚轮夹在中间，活塞的运动通过滚轮拨叉传递给凸轮滚轮。这种拨滚轮的发动机可变气门驱动机构可以用于发动机闭缸、发动机制动、发动机废弃再循环和发动机的启动与关闭等。

上述拨滚轮的固链式可变气门驱动机构仍然面临两个问题。其一是滚轮驱动机构通过滚轮拨叉驱动滚轮，结构与安装都比较复杂，而且滚轮拨叉会在滚轮上产生不对称的偏载。其二是由于从制动供油阀的制动供油（和制动卸油）是随机的、非正时的（制动供油阀的开启是随机的，油可以在凸轮的任何位置/相位通向滚轮驱动机构），滚轮在滚轮轴上从一个轴向位置移动到另一个轴向位置时，就有可能产生横跨两个高度不同的凸轮（一个凸轮处于高位，另一个凸轮处于低位，而不是两个凸轮处于同一高度）的过渡情况，产生滚轮从高位凸轮向低位凸轮的滑脱和冲击。

发明内容：

本发明的目的在于提供一种多功能的发动机制动器，所述的这种多功能的发动机制动器要解决现有技术中可变气门运动机构及其安装复杂、以及存在不对称载荷的技术问题。

进一步的，本发明的目的在于提供一种减缓气门落座速度的缓落座装置，所述的这种缓落座装置要解决现有技术中固链式的可变气门驱动机构

有可能出现气门落座速度和冲击噪音较大的技术问题。

进一步的，本发明的目的在于提供一种驱动发动机制动器（包括拨滚轮机构）的正时供油方法和机构，所述的正时供油方法和机构要解决现有技术中由于滚轮驱动机构供油或卸油的随机性导致的滚轮从高位凸轮向低位凸轮滑脱和冲击的技术问题。

本发明的这种多功能的发动机制动器，包括一个发动机气门运动转换机构，其特征在于：所述的发动机气门运动转换机构包括凸轮轴、滚轮、滚轮轴、滚轮轴箱体和滚轮轴向驱动机构，所述的凸轮轴上设置有两个以上数目的不同凸轮，所述的滚轮轴箱体上设置有滚轮槽，所述的滚轮轴的两端安置在滚轮轴箱体上，滚轮轴的中间横跨所述的滚轮槽，滚轮轴在滚轮槽内的长度大于滚轮的轴向长度，所述的滚轮转动式地设置在滚轮轴上，滚轮与滚轮轴之间又设置为轴向的滑动副，滚轮在滚轮轴上具有两个以上数目的轴向位置，所述的滚轮轴向驱动机构包括设置在滚轮轴内的活塞驱动机构，所述滚轮轴内的活塞驱动机构将滚轮在滚轮轴上从一个轴向位置移动到另一个轴向位置，切换滚轮与所述不同凸轮之间的连接，产生不同的发动机气门运动。

进一步的，所述的两个以上数目的不同凸轮包括常规点火凸轮和发动机制动凸轮，所述不同的发动机气门运动包括常规点火气门运动和发动机制动气门运动。

进一步的，所述的活塞驱动机构包括安置在滚轮轴内的驱动活塞和驱动弹簧，所述的驱动活塞一端受流体的作用，驱动活塞的另一端受所述驱动弹簧的作用，驱动活塞通过连接件驱动滚轮轴上的滚轮。

进一步的，所述的连接件包括至少一个驱动销，所述驱动销的一端安置在滚轮轴内的驱动活塞上，驱动销的另一端与滚轮轴上的滚轮相连，驱动销的中部穿过滚轮轴上的腰槽。

进一步的，所述的凸轮轴与滚轮轴平行，滚轮在滚轮轴上的每一个轴

向位置只与一个凸轮相连，利用所述凸轮产生相应的发动机气门运动。

进一步的，所述的多功能的发动机制动器还包括缓落座机构，所述的缓落座机构设置在滚轮轴箱体的一端和发动机的气门之间，缓落座机构包括定位机构和限流机构，所述限流机构的过流量随发动机的气门落座距离的减小而减小。

进一步的，所述的定位机构包括一个连接件和一个定位调节机构，所述的连接件的一端固定在发动机上，所述的定位调节机构设置在连接件的另一端，限流机构设置在滚轮轴箱体内，定位调节机构和滚轮轴箱体或限流机构之间设置有定位间隙。

进一步的，所述的多功能的发动机制动器还包括换向阀机构，所述的换向阀机构控制滚轮轴向驱动机构的供油和卸油。

进一步的，所述的多功能的发动机制动器还包括蓄油机构，所述的蓄油机构减小油压波动，使得滚轮轴向驱动机构的供油持续稳定。

进一步的，所述的多功能的发动机制动器还包括正时控油机构，所述的正时控油机构包括正时阀系统，所述的正时阀系统控制发动机制动器充油或卸油的时间或相位。

进一步的，所述的滚轮轴箱体包括发动机的摇臂，所述的正时阀系统包括换向阀，所述的换向阀位于发动机的摇臂内，当发动机的摇臂摇动到一个预定角度之后，正时阀系统打开，摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

进一步的，所述的正时阀系统还包括正时活塞和正时活塞止位机构，所述的正时活塞位于摇臂内，正时活塞由正时活塞止位机构定位在一个预定位置，在所述的预定位置，正时活塞关闭通往换向阀的油路；当凸轮驱动摇臂摇动时，正时活塞在摇臂内作相对运动，当所述的相对运动大于一个预定距离之后，正时活塞打开通往换向阀的油路，摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

本发明的还披露了一种驱动发动机制动器的正时控油方法，包括一个使用正时控油机构控制发动机制动器的供油时间或卸油时间的正时控油过程，所述的发动机制动器包括非正时的制动供油阀，所述的正时控油机构包括正时油路和正时阀系统，所述的正时油路将制动供油阀与正时阀系统相连，所述的正时阀系统控制发动机制动器充油或卸油的时间或相位，其特征在于：所述的正时控油过程包括下述步骤，首先，接通制动供油阀，其次，在发动机周期内的一段预定时间或相位接通正时阀系统，最后，对发动机制动器充油或卸油。

进一步的，所述的正时阀系统包括换向阀，所述的换向阀位于发动机的摇臂内，当发动机的摇臂摇动到一个预定角度之后，正时阀系统打开通往换向阀的油路，油压驱动摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

进一步的，所述的正时阀系统还包括正时活塞和正时活塞止位机构，所述的换向阀和正时活塞位于发动机的摇臂内，正时活塞由正时活塞止位机构定位在一个预定位置，在所述的预定位置，正时活塞关闭通往换向阀的油路；当凸轮驱动摇臂摇动时，正时活塞在摇臂内作相对运动，当所述的相对运动大于一个预定距离之后，正时活塞打开通往换向阀的油路，油压驱动摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

本发明的工作原理是：当需要将发动机的常规点火运作转换为发动机的其它运作（如发动机制动）时，开通发动机的气门运动控制机构（如制动供油阀），滚轮轴向驱动机构将滚轮在滚轮轴上的不同轴向位置之间移动，切换滚轮与不同凸轮（如点火凸轮和制动凸轮）之间的连接，产生不同的发动机气门运动（如点火气门运动和制动气门运动）。

在上述发动机运作转换的过程中，如果固链式可变气门驱动机构内部滑脱，气门失控而超速落座，缓落座机构将对固链式可变气门驱动机构的摇臂或阀桥产生越来越大的阻力，使其运动速度越来越慢，从而有效地减

缓和和控制气门的落座速度。

另一个能够减少可变气门驱动机构内部滑脱的有效方法是采用正时控油（供油和卸油）机构。当无正时的制动供油阀随机开通供油或关闭卸油时，发动机制动器并不一定随即打开或关闭，而是在发动机周期内的一个预定时间或相位（比如说发动机的摇臂摇动在一个预定角度范围）时，正时控油机构的正时阀系统开通，向发动机制动器供油或卸油，使得发动机制动器正时（在预定时间或相位）打开或关闭。

本发明和已有技术相比，其效果是积极和明显的。本发明通过滚轮轴内的驱动机构移动滚轮在滚轮轴上的轴向位置，实现不同发动机气门运动的转换。将滚轮轴向驱动机构置于滚轮轴内，具有结构简单紧凑、受力对称可靠、制造组装容易和应用便捷广泛等优点。由于不同的凸轮相互独立，各自的性能可以得到优化，比如说，制动凸轮上包括至少一个但不多于四个制动凸台，产生四冲程制动、两冲程制动或介于两者之间的一点五冲程制动。通过机械连接方式传递载荷，消除了传统的发动机制动器采用液压式承载产生的高油压、高变形和高泄漏以及液压千斤顶等缺陷或失效模式。

此外，本发明通过正时控油机构向发动机制动器供油，使得发动机制动器正时打开，也就是说，发动机的滚轮在滚轮轴上的轴向位置只有在发动机周期内预定的一段时间或相位内才会发生改变，使得滚轮从一个凸轮位置移动到另一个凸轮位置的过渡期间不会有滑脱和冲击，增加了拨滚轮机构的可靠性、稳定性和耐久性。

还有，本发明的缓落座机构在万一固链式可变气门驱动机构内部滑脱，比如说滚轮从一个凸轮的高位滑落到另一个凸轮的低位时，也可以有效地减缓和控制气门的落座速度以及滚轮驱动机构的内部冲击。

附图说明：

图1是本发明的实施例1中发动机气门运动转换机构的发动机气门驱动装置的示意图（侧视图）。

图 2 是本发明的实施例 1 中发动机气门运动转换机构的滚轮轴向驱动机构使滚轮处于第一轴向位置时的示意图（俯视局部剖面图）。

图 3 是本发明的实施例 1 中发动机气门运动转换机构的滚轮轴向驱动机构使滚轮处于第二轴向位置时的示意图（俯视局部剖面图）。

图 4 是本发明的实施例 2 中发动机气门运动转换机构的滚轮轴向驱动机构处于制动供油状态时的示意图（俯视局部剖面图）。

图 5 是本发明的实施例 2 中发动机气门运动转换机构的滚轮轴向驱动机构处于制动卸油状态时的示意图（俯视局部剖面图）。

图 6 是本发明中的发动机气门运动转换机构在发动机点火状态时所产生的发动机气门运动的示意图。

图 7 是本发明中的发动机气门运动转换机构在发动机制动状态时所产生的发动机气门运动的示意图。

图 8 是本发明的实施例 3 中缓落座装置的一个总体示意图（侧视图）。

图 9 是本发明的实施例 3 中缓落座装置的限流机构处于“高位”（限流阀的过流量最大）的局部放大后的示意图。

图 10 是本发明的实施例 3 中缓落座装置的限流机构处于“低位”（限流阀的过流量最小）的局部放大后的示意图。

图 11 是本发明的实施例 4 中缓落座装置的一个总体示意图（侧视图）。

图 12 是本发明的实施例 4 中缓落座装置的限流机构处于“高位”（限流阀的过流量最大）的局部放大后的示意图。

图 13 是本发明的实施例 5 中正时阀系统处于断开状态的示意图。

图 14 是本发明的实施例 5 中正时阀系统处于接通状态的示意图。

图 15 是本发明的实施例 6 中正时阀系统的示意图。

图 16 是本发明的实施例 6 中正时阀系统的两个正时油道接口关系的示意图。

具体实施方式：

实施例 1:

图 1、图 2 和图 3 用来描述本发明中的发动机气门运动转换机构的实施例 1。图 1 是本发明中的发动机气门运动转换机构的实施例 1 中发动机气门驱动装置的示意图（侧视图）。气门致动器 200（这里的说明同时适用于进气门致动器和排气门致动器）包括凸轮（如常规点火凸轮 230 和发动机制动凸轮 2302），滚轮 235 和滚轮轴 231。滚轮 235 除了可以在滚轮轴 231 上转动之外，还可以沿滚轮轴 231 作轴向移动（图 2 和图 3），本实施例显示了两个不同的凸轮 230 和 2302（举例来说，常规点火凸轮 230 和发动机制动凸轮 2302），这些凸轮有不同的轮廓曲线（升程和相位），但它们位于同一根凸轮轴上、相互毗邻且有相同或大致相同的内基圆 225。气门致动器 200 还包括转动式安置在摇臂轴 205 上的摇臂（又叫滚轮轴箱体）210。通常，摇臂 210 通过阀隙调节机构作用在发动机气门 301 上（这里显示的是单气门，但本发明同样适用于双气门的发动机，不过双气门时需要增加气门桥）。气门 301 由气门弹簧 311 偏置在发动机缸体 350 的阀座 320 上，阻止气体在发动机汽缸和气道 360 之间流动。

摇臂 210 靠近气门 301 的一侧还可以增加缓落座机构 250，由定位机构和限流机构组成（图 1）。其中定位机构包括一个连接件 120。连接件 120 的一端固定在发动机上，另一端设置有一个定位调节机构。定位调节机构通过调节螺钉 1101 与摇臂（滚轮轴箱体）210 相连，并与摇臂 210 之间设置有定位间隙。限流机构包括一个限流活塞 260 和限流阀 271，限流阀 271 位于限流活塞 260 和阀隙调节机构之间，由限流弹簧 256 偏置在限流活塞 260 的底面上。阀隙调节机构安置在摇臂（滚轮轴箱体）210 上（也可以安置在摇臂的其他位置，如靠近滚轮一侧的下面）。限流活塞 260 的冲程由销钉 241 和环槽 237 决定。限流活塞 260 通过下面的象足垫 114 与发动机气门 301 相连。阀隙调节机构包括阀隙调节螺钉 110 和固紧螺母 105，用以调节气门间隙。先使用摇臂 210 上的阀隙调节机构设置气门间隙，再使用

发动机上的定位调节机构设置定位间隙,而且定位间隙必须小于阀隙间隙。这样,定位机构将摇臂(滚轮轴箱体)210上的滚轮235与凸轮的基圆225之间稍稍分离(有很小的间隙),减小滚轮235在滚轮轴231上运动时的摩擦阻力和两者之间的冲击。

图2和图3分别是本发明中的发动机气门运动转换机构的实施例1中滚轮轴向驱动机构100使滚轮235位于不同轴向位置时的示意图(俯视局部剖面图)。摇臂(这里显示的摇臂也可以是推杆式发动机的凸轮从动件,本发明将它们通称为滚轮轴箱体)210靠近凸轮的一端设置有一个滚轮槽234。滚轮轴231的两端安置在摇臂210上,其中间横跨滚轮槽234。滚轮235转动式地设置在滚轮轴231上,滚轮轴231在滚轮槽234内的长度大于滚轮235的轴向长度,滚轮235与滚轮轴231之间还设置为轴向的滑动副,滚轮轴向驱动机构100将滚轮235在滚轮轴231上从一个轴向位置移动到另一个轴向位置。本发明的滚轮轴向驱动机构100由滚轮轴231内的活塞驱动机构构成,包括安置在滚轮轴中驱动活塞孔190内的驱动活塞160和驱动弹簧156。驱动活塞160的一侧受流体(如发动机机油)的作用,驱动活塞160的另一侧受驱动弹簧156的作用。驱动活塞160通过连接件驱动滚轮轴231上的滚轮235。这里的连接件包括至少一个驱动销137,驱动销137的一端安置在滚轮轴内的驱动活塞160上,驱动销137的另一端与滚轮轴上的滚轮235相连,驱动销137的中部穿过滚轮轴上的腰槽141。驱动销137与驱动活塞160的连接方式多种多样,可以是静配合(如过盈配合),也可以是动配合。驱动销137与滚轮235的连接方式为动配合(如销槽配合),保证滚轮235可以在滚轮轴231上转动。

当需要将发动机点火气门运动转换为发动机制动气门运动时,发动机制动供油阀50开通供油(制动供油),油从制动油道,如摇臂轴205内的轴向孔211、摇臂210内的油孔214和滚轮轴231内的油孔215,流入驱动活塞孔190。驱动活塞160的一侧(图2中右侧)受到油压作用,克服驱

动活塞 160 另一侧驱动弹簧 156 的作用力,在驱动活塞孔 190 内向左运动,将滚轮 235 推到如图 2 所示的轴向位置。滚轮 235 与左边的发动机制动凸轮 2302 连接,将制动凸轮 2302 产生的机械运动传递给发动机气门,产生如图 7 所示的发动机制动气门运动(两冲程制动的排气门升程 232 和 233 与进气门升程 322 和 323)。与此同时,点火凸轮 230 与滚轮 235 脱离连接,发动机点火的气门运动完全丢失。

当不需要发动机制动时,发动机制动供油阀 50 关闭卸油(制动卸油),驱动活塞 160 失去油压的作用,在驱动弹簧 156 的作用下向右运动,将滚轮 235 移到图 3 的轴向位置。滚轮 235 与右边的发动机点火凸轮 230 连接,将点火凸轮 230 产生的机械运动传递给发动机气门,产生图 6 的发动机点火气门运动(排气门升程 220 和进气门升程 321)。与此同时,制动凸轮 2302 与滚轮 235 脱离连接,发动机制动的气门运动完全丢失。

当滚轮 235 在滚轮轴 231 上从一个轴向位置移动到另一个轴向位置不到位时,滚轮 235 和凸轮 230 或 2302 之间就有可能产生滑脱(从一个凸轮的高位到另一个凸轮的低位)和冲击。缓落座机构 250 可以用来消除或减小这种冲击。一旦上述滑脱产生,气门驱动链中将形成一较大的间隙(或分离)。发动机机油(润滑油)通过润滑油道,如图 1 中摇臂轴 205 内的轴向油道 151、摇臂 210 内的油孔 153 和调节螺钉 110 内的油孔 261,进入限流活塞孔 254,油压和限流弹簧 256 使得限流活塞 260 和限流阀 271 在限流活塞孔 254 内向下运动,增大阀隙调节螺钉 110 与限流阀 271 之间的距离。与此同时,气门 301 在气门弹簧 311 的作用下往上加速移向气门座 320。在气门 301 冲击气门座 320 之前,限流活塞孔 254 内阀隙调节螺钉 110 与限流阀 271 之间的液体需要从油孔 261 中往回排往发动机的主油道。由于限流阀 271 的限流机制,阀隙调节螺钉 110 与限流阀 271 之间的距离变小时,其过流面积相应减小,泄流速度减慢,这样就减小了气门 301 的落座速度。此外,在滚轮 235 冲击凸轮 230 或 2302 之前,摇臂 210 首先接触定

位机构（定位调节螺钉 1101），消除了滚轮与凸轮之间的冲击。

注意到上述的描述同时适用于排气门和进气门以及开单气门和开双气门的气门驱动。

实施例 2：

图 4 和图 5 用来描述本发明中的发动机气门运动转换机构的实施例 2。本实施例与上述实施例 1 的主要区别是滚轮轴向驱动机构 100 的供油方式。本实施例在摇臂（滚轮轴箱体）210 内增加了换向阀机构 600 和蓄油机构 900。换向阀机构 600 包括换向活塞 660 和换向弹簧 656。换向活塞 660 的一侧受流体（如油压）的作用，另一侧受换向弹簧 656 的作用，在换向活塞孔 690 内运动。蓄油机构 900 包括蓄油活塞 960 和蓄油弹簧 956。蓄油活塞 960 的一侧受流体（如油压）的作用，另一侧受蓄油弹簧 956 的作用，可以在蓄油活塞孔 990 内的无蓄油位置（图 4）和满蓄油位置（图 5）之间运动。蓄油机构 900 减小油压波动，使得滚轮轴向驱动机构 100 的供油持续稳定。

当需要发动机制动时，发动机制动供油阀 50 开通供油（制动供油），从制动油道，如摇臂轴 205 内的轴向孔 211 和摇臂 210 内的油孔 213 流入换向活塞孔 690。换向活塞 660 的一侧（图 4 中右侧）受到油压作用，克服换向活塞 660 另一侧换向弹簧 656 的作用力，将换向活塞 660 在换向活塞孔 690 内向左运动，抵达如图 4 所示的位置。换向活塞 660 将卸油孔 167 堵住，同时其上面的环槽 115 与润滑油孔 113（与图 1 中摇臂轴 205 内的轴向油孔 151 连通）对齐连通。来自发动机油泵的润滑油 10 通过进油孔 112、油道 111 和滚轮轴 231 内的油孔 215，流入驱动活塞孔 190，驱动活塞 160 在驱动活塞孔 190 内向左运动，将滚轮 235 推到如图 4 所示的轴向位置。所以，本实施例在发动机制动时，滚轮轴向驱动机构 100 的供油不是来自制动供油阀 50，而是通过换向阀机构 600，来自润滑油道 113 和 151 的润滑油 10。其优点是反应快（润滑油 10 不来自制动供油阀 50）和流量

大（润滑油 10 不受制动供油阀 50 的限制）。

当不需要发动机制动时，发动机制动供油阀 50 关闭卸油（制动卸油），换向活塞 660 失去油压的作用，在换向弹簧 656 的作用下向右运动，抵达如图 5 所示的位置。换向活塞 660 将卸油孔 167 打开，并将润滑油孔 113 和进油孔 112 堵住。滚轮轴 231 内的驱动活塞孔 190 卸油，驱动活塞 160 将在驱动弹簧 156 的作用下向右运动，将滚轮 235 推向发动机点火的轴向位置。所以，本实施例滚轮轴向驱动机构 100 由卸油孔 167 直接向外界卸油，而不是通过很长的制动油道和流量受限制的制动供油阀 50 卸油，大大加快了卸油速度。

实施例 3：

图 8、图 9 和图 10 用来描述本发明中的缓落座装置的实施例 3。图 8 是本发明中的缓落座装置的实施例 3 的总体示意图（侧视图）。摇臂 210 在靠近气门 300 的一侧通过常规阀隙调节机构与阀桥 400 相连，阀桥 400 同时作用在两个发动机气门 300（301 和 302）上（这里显示的是双气门发动机，但本发明同样适用于单气门的发动机）。两个气门 301 和 302 分别由气门弹簧 311 和 312 偏置在发动机缸体 350 的阀座 320 上，阻止气体在发动机汽缸和气道 360 之间流动。常规阀隙调节机构包括阀隙调节螺钉 110、锁紧螺母 105 和象足垫 114。从上述的描述可知，这里的气门致动器 200 是固链式的可变气门驱动机构，驱动件（如凸轮 230、摇臂 210 和阀桥）以及气门 300 之间形成固体与固体的直接接触，驱动机构内部没有任何的液压连接。拨滚轮机构 100 将摇臂 210 的滚轮轴 231 上面的滚轮 235 从常规凸轮 230 上拨开，消除发动机的常规气门运动（适用于发动机的闭缸或两冲程制动）。

实施例 3 的缓落座机构包括限流机构 550 和定位机构 500（图 8）。限流机构 550 包括缓冲活塞 560 和限流阀 575，缓冲活塞 560 和限流阀 575 设置在摇臂 210 靠近气门 300 一侧的开口向上的活塞孔 590 内，限流阀 575

包括钢球形成的球阀，钢球由弹簧 556 偏置在活塞 590 的孔底，弹簧 556 的另一侧安置在弹簧座 571 上面。钢球、弹簧 556 和弹簧座 571 都位于缓冲活塞 560 的孔 572 内。定位机构 500 设置在缓冲活塞 560 的上面并通过连接件 510 固紧在发动机的机体上。定位机构 500 包括辅助间隙调节机构，其中的调节螺栓 501（由螺母 505 固紧在连接件 510 上）通过缓冲活塞 560 设定摇臂 210 与定位机构 500 之间的间隙。摇臂 210 与定位机构 500 之间的相对运动决定限流阀 575 的过流量。所以，这里的缓落座机构不是在凸轮 230 和气门 300 之间（气门驱动机构内），而是在摇臂 210 和发动机的机体之间（气门驱动机构外），可称为外置型缓落座机构。

当摇臂 210 与定位机构 500（发动机的机体）分开时（气门 300 向下打开），缓冲活塞 560 从摇臂 210 的活塞孔 590 内往外（上）移，直到止位机构的销钉 141 通过环槽 537 将缓冲活塞 560 停住。此时，限流机构 550 处于“高位”（图 9），限流阀 575（钢球与孔 572 之间）的过流量最大。流体，如发动机的机油，通过油道 151、553 和限流阀 575 进入并充满缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间的液压腔 562。

当摇臂 210 与定位机构 500（发动机的机体）靠近时（气门 300 向上落座关闭），定位机构 500（调节螺栓 501）阻止缓冲活塞 560 的向上运动，缓冲活塞 560 在摇臂 210 的活塞孔 590 内往里（下）移，使得限流阀 575 的过流量变小，缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间的液压腔 562 内的压力（也是作用在摇臂 210 上面的阻力）增大，减缓摇臂 210 的运动和发动机气门 300 的落座速度。当缓冲活塞 560 接近或停靠在活塞孔 590 的底面时，限流机构 550 处于“低位”（图 10），限流阀 575（钢球与孔 572 之间）的过流量最小。

固链式的可变气门驱动机构也会有气门落座速度太大的状况。比如说，气门飞脱、滚轮与凸轮之间或气门驱动机构内部的滑脱，都会导致打开的气门失控而超速落座。举例来说，图 8 中的滚轮 235 在滚轮轴 231 上从一

个轴向位置移动到另一个轴向位置不到位时，滚轮 235 和凸轮 230 之间就有可能产生滑脱（滚轮从一个凸轮的高位滑到另一个凸轮的低位）。一旦上述滑脱产生，摇臂 210 的滚轮 235 一侧将悬空（与凸轮 230 之间分离）。已经打开的气门 300 在气门弹簧 311 和 312 的作用下往上加速移向气门座 320。在气门 300 冲击气门座 320 之前，摇臂 210 的活塞孔 590 内的缓冲活塞 560 接触固紧在发动机机体上的定位机构 500（调节螺栓 501），停止向上运动。但摇臂 210 在气门 300 的推动下继续往上移动，缓冲活塞 560 在活塞孔 590 内往里（下）移，使得限流阀 575 的过流量越来越小，泄流速度减慢，缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间的液压腔 562 内的压力（也是作用在摇臂 210 上面的阻力）增大，减缓摇臂 210 的向上运动和发动机气门 300 的落座速度，也消除了滚轮 235 与凸轮 230 之间的冲击。

实施例 4：

图 11 和图 12 用来描述本发明中的缓落座装置的实施例 4。本实施例与上述实施例 3 的主要区别是限流机构 550。本实施例的限流机构 550 的限流阀 575 由缓冲活塞 560 的上端和摇臂 210 上的活塞孔 590 组成（图 12）。缓冲活塞 560 的上端有控制泄流量的轮廓 564，形成一种柱型阀。缓冲活塞 560 的下端为导向杆 563，位于摇臂 210 上的导向孔 573 内。为了在缓冲活塞 560 和活塞孔 590 之间形成封闭的液压腔 562，在供油通道 553 的上游增加了单向阀 170（图 11）。

当摇臂 210 与定位机构 500（发动机的机体）分开时（气门 300 向下打开），缓冲活塞 560 从摇臂 210 的活塞孔 590 内往外（上）移，直到止位机构的卡环 142 将缓冲活塞 560 停住（图 12）。此时，限流机构 550 处于“高位”，限流阀 575（缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间）的泄流量最大。流体，如发动机的机油，通过油道 151、553 和单向阀 170 进入并充满缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间的液压腔 562。

当摇臂 210 与定位机构 500（发动机的机体）靠近时（气门 300 向上

落座关闭), 定位机构 500 (调节螺栓 501) 阻止缓冲活塞 560 的运动, 但摇臂 210 在气门 300 的推动下继续往上移动, 缓冲活塞 560 在摇臂 210 的活塞孔 590 内往里 (下) 移, 使得限流阀 575 的泄流量变小, 缓冲活塞 560 与活塞孔 590 之间的液压腔 562 内的压力 (也是作用在摇臂 210 上面的阻力) 增大, 减缓摇臂 210 的运动和发动机气门 300 的落座速度。

这里显示的限流机构也可以设置在发动机的阀桥内, 限流机构的阀体也不必是球体或柱体, 其形状、大小、位置和安装方式等, 都可以不同。
实施例 5:

图 13 和图 14 用来描述本发明的实施例 5。正时控油机构的正时阀系统 750 集成在发动机的摇臂 (排气摇臂或进气摇臂) 210 内, 它包括正时活塞 772、正时活塞止位机构 700 和换向活塞 660。当发动机的凸轮处于内基圆位置时, 摇臂 210 处于静止状态。摇臂内的正时活塞 772 由固定在发动机上的正时活塞止位机构 700 (通过调节螺钉 701 和锁紧螺母 705) 定位在如图 13 所述的预定位置。

当需要发动机制动时, 制动供油阀 50 (常用的、没有正时功能的供油阀, 阀的开关是随机的) 打开, 通过正时油道 713 向正时活塞 772 供油。但此时正时活塞 772 由于正时活塞止位机构 700 的止位而保持不动, 使得通往换向阀 660 的正时油路 714 保持关闭, 换向阀 660 由弹簧 656 压靠在活塞孔 690 的底部, 关闭通往发动机制动器 100 的供油通道 113。当发动机的凸轮驱动摇臂 210 摇动时, 摇臂 210 和正时活塞 772 与正时活塞止位机构 700 分离, 正时活塞 772 在摇臂内被正时油道 713 内来自制动供油阀 50 的油压迫向上运动。当正时活塞 772 在摇臂内的相对运动大于一个预定距离时, 通往换向阀 660 的正时油路 714 被打开 (图 14)。油压克服弹簧 656 的作用力, 将换向阀 660 向左移动, 换向阀上面的环槽 115 与供油通道 113 对齐, 来自发动机油泵的润滑油 10 流向发动机制动器 100, 打开发动机制动器 100。

当不需要发动机制动时，制动供油阀 50（常用的、没有正时功能的供油阀，阀的开关是随机的）关闭，图 14 中换向阀孔 690 内的油通过正时油道 714 和 713 向制动供油阀 50 卸出。换向阀 660 失去油压的作用，在弹簧 656 的作用下向孔底（右边）运动，关闭通往发动机制动器 100 的供油通道 113，同时打开发动机制动器 100 的卸油通道 167（图 13），发动机制动器 100 卸油后关闭。

实施例 6：

图 15 和图 16 用来描述本发明的驱动发动机制动器的正时控油方法和机构的实施例 6。本实施例与上述实施例 5 的主要区别是正时阀系统 750 设置在发动机的两个摇臂内，而且没有正时活塞和正时活塞止位机构。第一摇臂 210 的侧面 725 和第二摇臂 220 的侧面 726 是紧贴的密封面（第一摇臂和第二摇臂也可以是分开的，但中间需要增加过渡件，传递机油）。当发动机的凸轮处于内基圆位置时，摇臂处于静止状态。第二摇臂 220 内的正时油路 713 在侧面 726 上的出口 715 与第一摇臂 210 内的正时油路 714 在侧面 725 上的出口 716 是错开或断开的（图 16 中虚线圆圈为出口 715 在侧面 725 上面的投影）。

当需要发动机制动时，制动供油阀 50（常用的、没有正时功能的供油阀，阀的开关是随机的）打开，通过摇臂轴 205 内的油道 211 向第二摇臂 220 内的正时油道 713 供油。但此时第二摇臂 220 内的正时油路 713 的出口 715 与第一摇臂 210 内的正时油路 714 的出口 716 是错开的（图 16），通往换向阀 660 的正时油路 714 保持关闭，换向阀 660 由弹簧 656 压靠在活塞孔 690 的底部，发动机制动器 100 的供油通道 113 关闭，发动机制动器 100 的卸油通道 167 打开（图 15），发动机制动器 100 无法开启。只有当发动机的凸轮驱动摇臂摇动时，比如说，第二摇臂 220 相对第一摇臂 210 作顺时针转动一个预定的角度时（图 16），第二摇臂 220 内的正时油路 713 的出口 715 与第一摇臂 210 内的正时油路 714 的出口 716 将会相交并重合，

正时油路 713 与 714 接通，油压克服弹簧 656 的作用力，将换向阀 660 向左移动，换向阀上面的环槽 115 与供油通道 113 对齐，来自发动机油泵 10 的机油通过摇臂轴 205 内的油道 151 流向发动机制动器 100，与此同时，发动机制动器 100 的卸油通道 167 关闭，发动机制动器 100 启动。

当不需要发动机制动时，制动供油阀 50（常用的、没有正时功能的供油阀，阀的开关是随机的）关闭卸油，但只有当第二摇臂 220 内的正时油路 713 的出口 715 与第一摇臂 210 内的正时油路 714 的出口 716 相交或重合、正时油路 713 与 714 接通时，驱动换向阀孔 660 的油才能从正时油道 714 和 713 以及摇臂 205 内的油道 211 向制动供油阀 50 卸出。此时换向阀 660 失去油压的作用，在弹簧 656 的作用下向孔 690 的底部（右边）运动，关闭通往发动机制动器 100 的供油通道 113，同时打开发动机制动器 100 的卸油通道 167（图 15），发动机制动器 100 卸油后关闭。

总的说来，有了本发明的正时控油机构之后，发动机制动器 100 的开启或关闭并不一定发生在制动供油阀 50 开启或关闭的时候，而是在发动机周期内的一个预定时间或相位，正时控油机构的正时阀系统开通的时候。

上述说明包含了不同的具体实施方式，这不应该被视为对本发明范围的限制，而是作为代表本发明的一些具体例证，许多其他演变都有可能从中产生。举例来说，这里显示的多功能的发动机制动器，不但可用于顶置式凸轮发动机，也可用于推杆/推管式发动机；不但可以用来驱动排气门，也可用来驱动进气门；不但可以用于发动机制动的气门运动，也可用于废气再循环、冷启动、闭缸和其它发动机可变气门运动。

此外，这里显示的许多机构，如滚轮轴向驱动机构、换向阀机构、正时阀机构、蓄油机构和摇臂机构，其形状、大小、位置和安装方式等，都可以不同。

还有，这里的发动机制动器不但包括拨滚轮机构、两冲程制动或一点五冲程制动，还包括其它形式的发动机制动机构和方法。

因此，本发明的范围不应由上述的具体例证来决定，而是由所附属的权力要求及其法律相当的权利来决定。

权 利 要 求 书

1. 一种多功能的发动机制动器，包括一个发动机气门运动转换机构，其特征在于：所述的发动机气门运动转换机构包括凸轮轴、滚轮、滚轮轴、滚轮轴箱体和滚轮轴向驱动机构，所述的凸轮轴上设置有两个以上数目的不同凸轮，所述的滚轮轴箱体上设置有滚轮槽，所述的滚轮轴的两端安置在滚轮轴箱体上，滚轮轴的中间横跨所述的滚轮槽，滚轮轴在滚轮槽内的长度大于滚轮的轴向长度，所述的滚轮转动式地设置在滚轮轴上，滚轮与滚轮轴之间又设置为轴向的滑动副，滚轮在滚轮轴上具有两个以上数目的轴向位置，所述的滚轮轴向驱动机构包括设置在滚轮轴内的活塞驱动机构，所述滚轮轴内的活塞驱动机构将滚轮在滚轮轴上从一个轴向位置移动到另一个轴向位置，切换滚轮与所述不同凸轮之间的连接，产生不同的发动机气门运动。
2. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的两个以上数目的不同凸轮包括常规点火凸轮和发动机制动凸轮，所述不同的发动机气门运动包括常规点火气门运动和发动机制动气门运动。
3. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的活塞驱动机构包括安置在滚轮轴内的驱动活塞和驱动弹簧，所述的驱动活塞一端受流体的作用，驱动活塞的另一端受所述驱动弹簧的作用，驱动活塞通过连接件驱动滚轮轴上的滚轮。
4. 如权利要求 3 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的连接件包括至少一个驱动销，所述驱动销的一端安置在滚轮轴内的驱动活塞上，驱动销的另一端与滚轮轴上的滚轮相连，驱动销的中部穿过滚轮轴上的腰槽。
5. 如权利要求 1 所述的发动机气门运动转换机构，其特征在于：所述的凸轮轴与滚轮轴平行，滚轮在滚轮轴上的每一个轴向位置只与一个凸轮相连，利用所述凸轮产生相应的发动机气门运动。

6. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：还包括缓落座机构，所述的缓落座机构设置在滚轮轴箱体的一端和发动机的气门之间，缓落座机构包括定位机构和限流机构，所述限流机构的过流量随发动机的气门落座距离的减小而减小。
7. 如权利要求 6 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的定位机构包括一个连接件和一个定位调节机构，所述的连接件的一端固定在发动机上，所述的定位调节机构设置在连接件的另一端，限流机构设置在滚轮轴箱体内，定位调节机构和滚轮轴箱体或限流机构之间设置有定位间隙。
8. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：还包括换向阀机构，所述的换向阀机构控制滚轮轴向驱动机构的供油和卸油。
9. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：还包括蓄油机构，所述的蓄油机构减小油压波动，使得滚轮轴向驱动机构的供油持续稳定。
10. 如权利要求 1 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：还包括正时控油机构，所述的正时控油机构包括正时阀系统，所述的正时阀系统控制发动机制动器充油或卸油的时间或相位。
11. 如权利要求 1 和 10 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的滚轮轴箱体包括发动机的摇臂，所述的正时阀系统包括换向阀，所述的换向阀位于发动机的摇臂内，当发动机的摇臂摇动到一个预定角度之后，正时阀系统打开，摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。
12. 如权利要求 11 所述的一种多功能的发动机制动器，其特征在于：所述的正时阀系统还包括正时活塞和正时活塞止位机构，所述的正时活塞位于摇臂内，正时活塞由正时活塞止位机构定位在一个预定位置，在所述的预定位置，正时活塞关闭通往换向阀的油路；当凸轮驱动摇臂摇动

时，正时活塞在摇臂内作相对运动，当所述的相对运动大于一个预定距离之后，正时活塞打开通往换向阀的油路，摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

13. 一种驱动发动机制动器的正时控油方法，包括一个使用正时控油机构控制发动机制动器的供油时间或卸油时间的正时控油过程，所述的发动机制动器包括非正时的制动供油阀，所述的正时控油机构包括正时油路和正时阀系统，所述的正时油路将制动供油阀与正时阀系统相连，所述的正时阀系统控制发动机制动器充油或卸油的时间或相位，其特征在于：所述的正时控油过程包括下述步骤，首先，接通制动供油阀，其次，在发动机周期内的一段预定时间或相位接通正时阀系统，最后，对发动机制动器充油或卸油。
14. 如权利要求 13 所述的驱动发动机制动器的正时控油方法，其特征在于：所述的正时阀系统包括换向阀，所述的换向阀位于发动机的摇臂内，当发动机的摇臂摇动到一个预定角度之后，正时阀系统打开通往换向阀的油路，油压驱动摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。
15. 如权利要求 14 所述的驱动发动机制动器的正时控油方法，其特征在于：所述的正时阀系统还包括正时活塞和正时活塞止位机构，所述的换向阀和正时活塞位于发动机的摇臂内，正时活塞由正时活塞止位机构定位在一个预定位置，在所述的预定位置，正时活塞关闭通往换向阀的油路；当凸轮驱动摇臂摇动时，正时活塞在摇臂内作相对运动，当所述的相对运动大于一个预定距离之后，正时活塞打开通往换向阀的油路，油压驱动摇臂内的换向阀运动，发动机制动器充油或卸油。

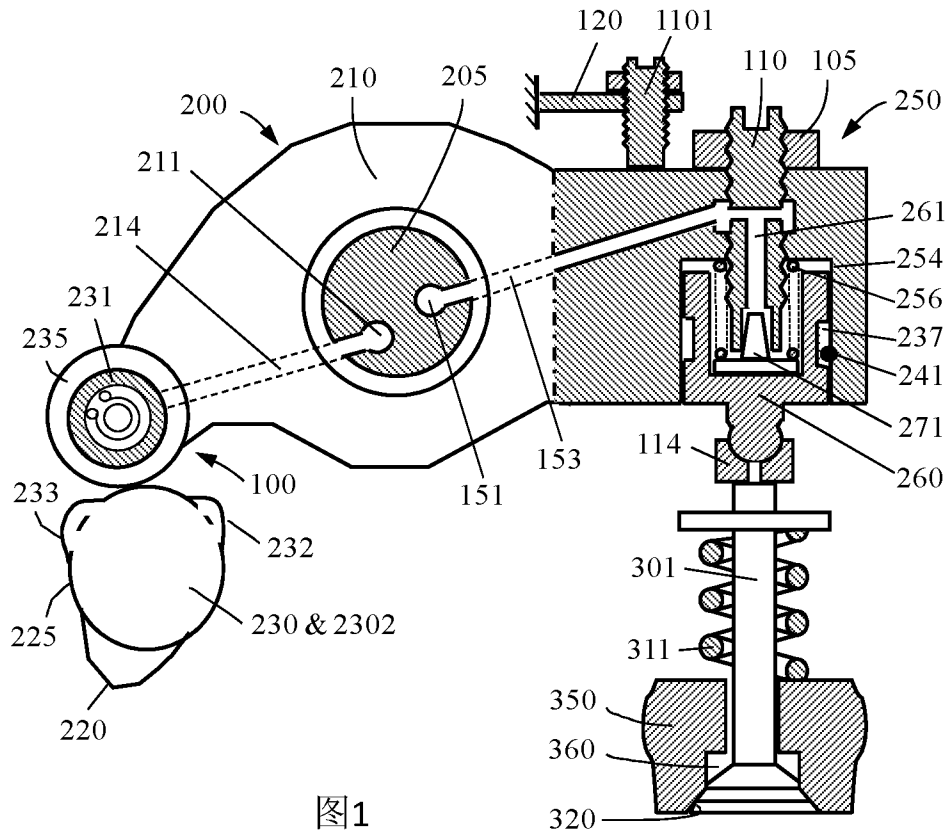


图1

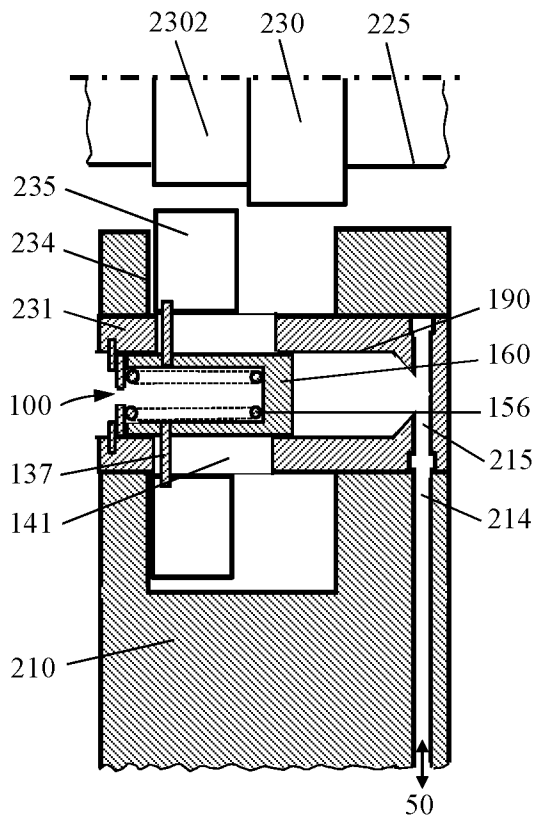


图2

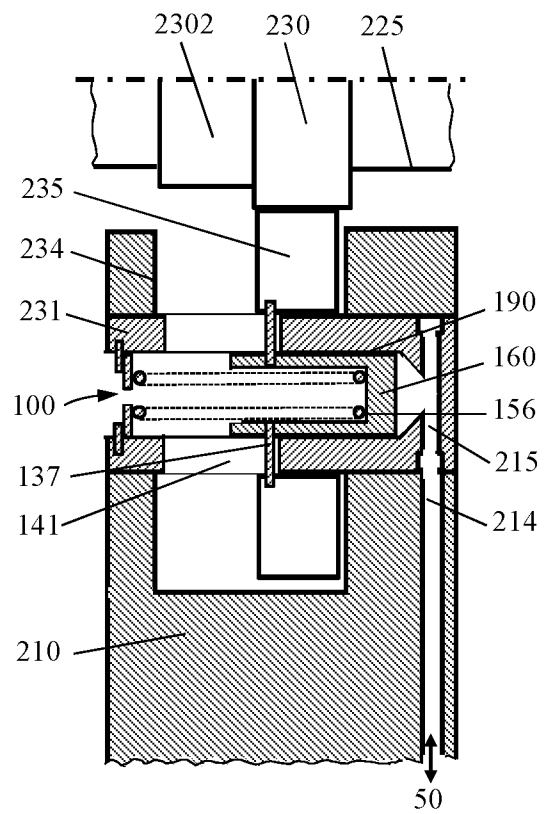


图3

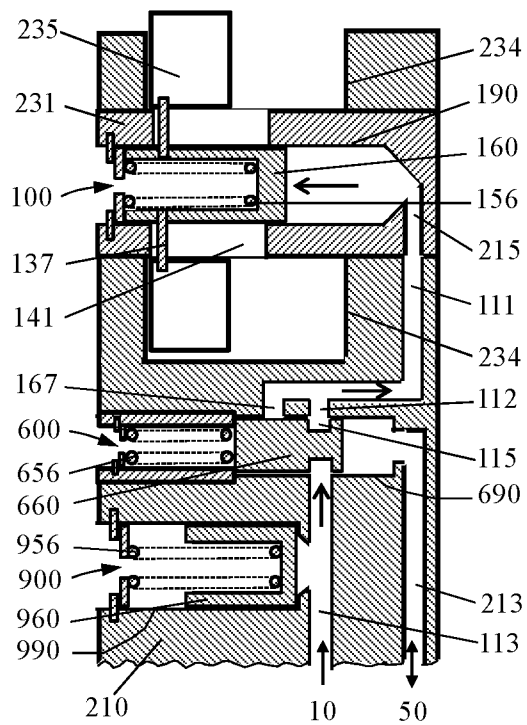


图4

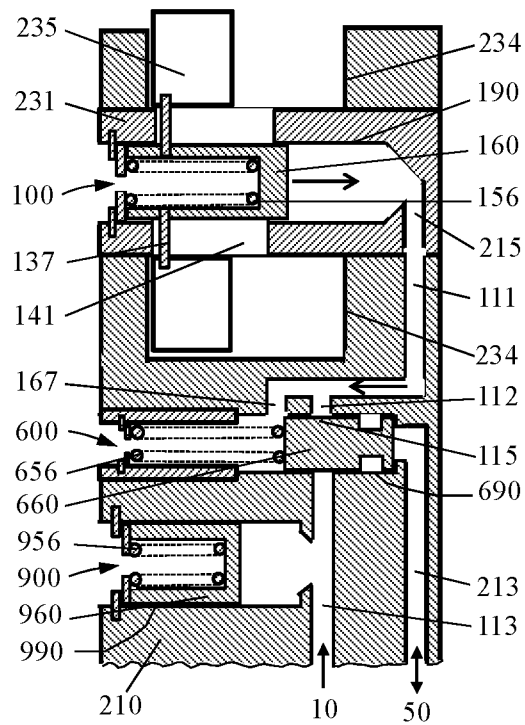


图5

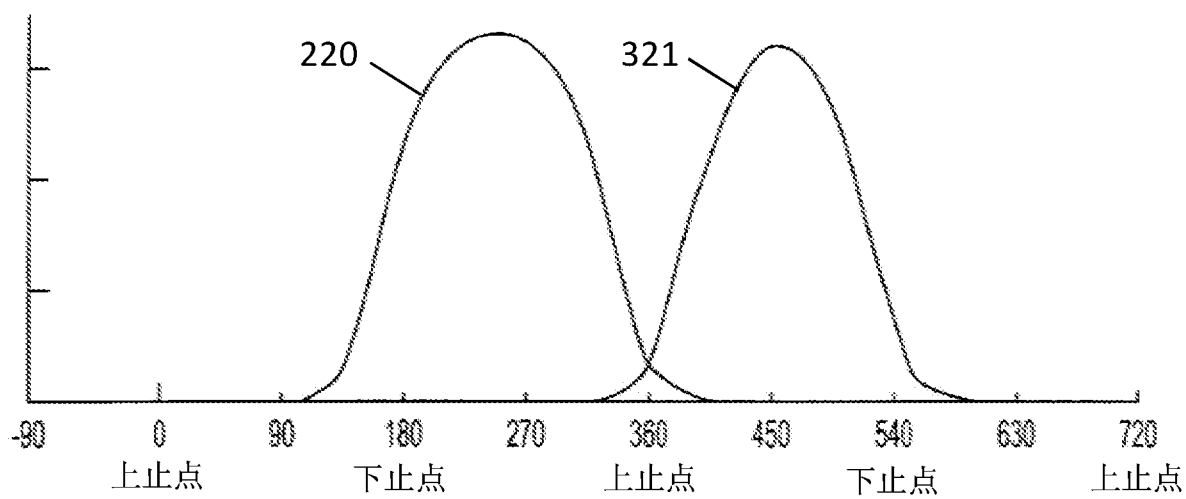


图 6

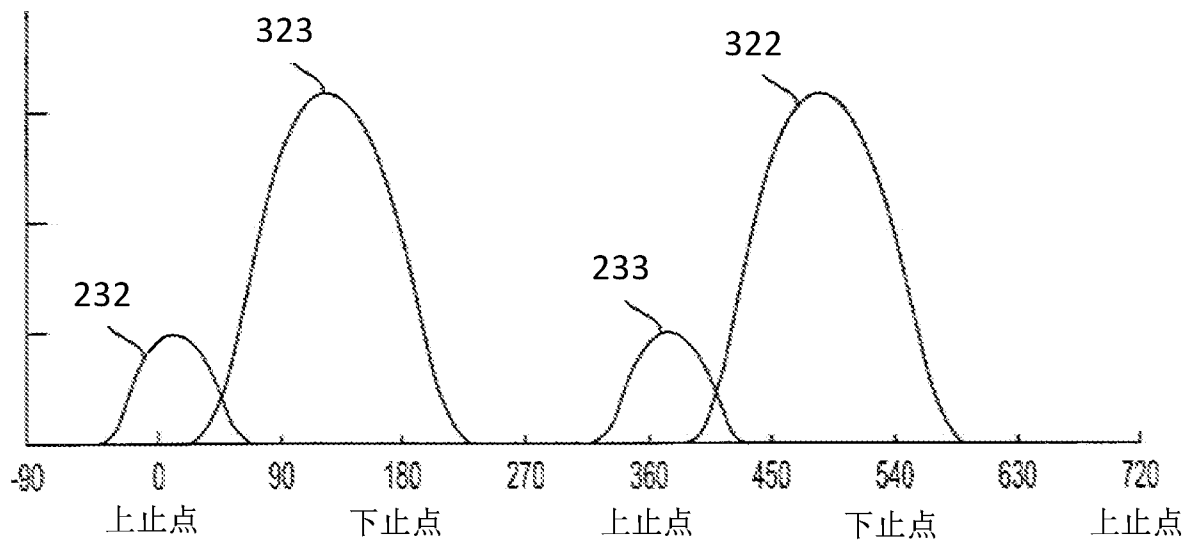


图 7

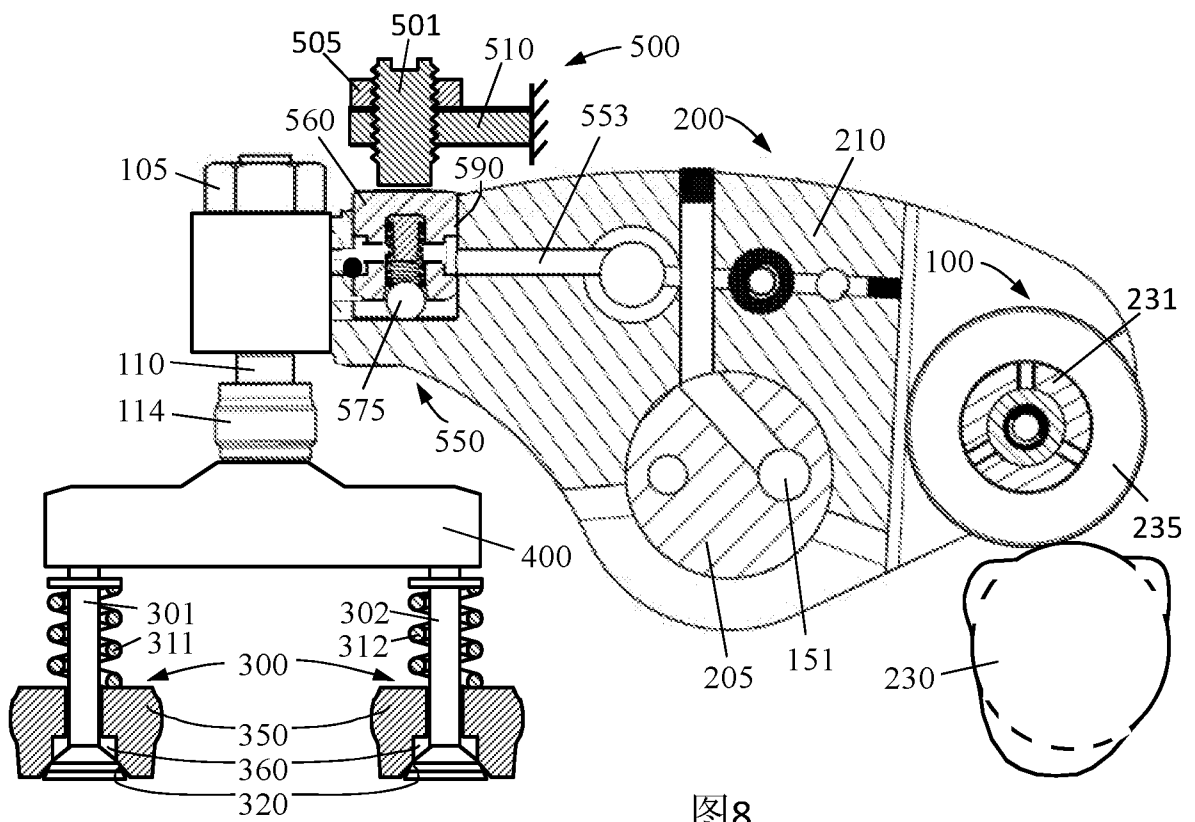


图8

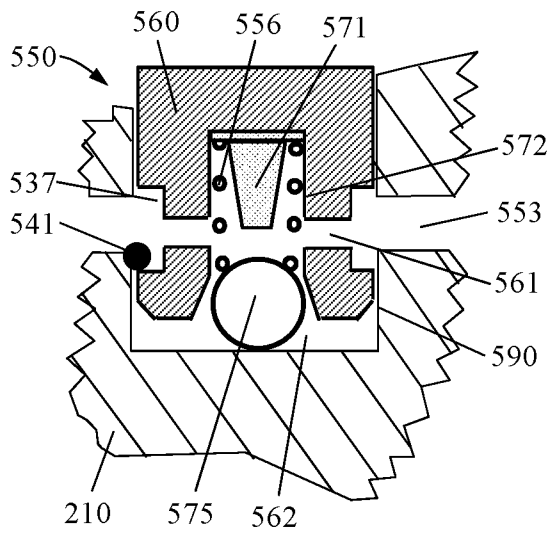


图9

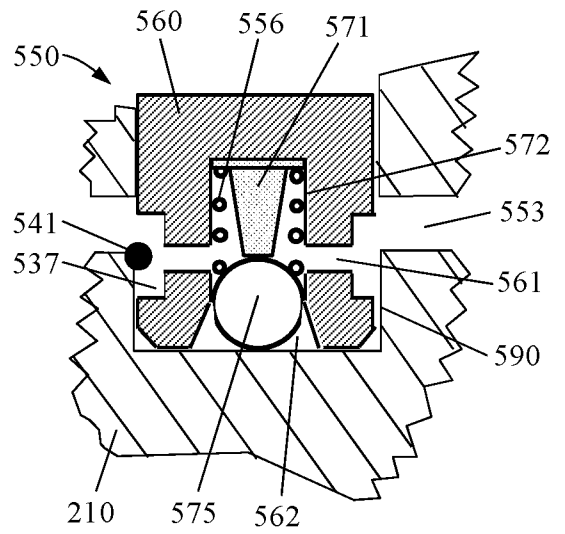


图10

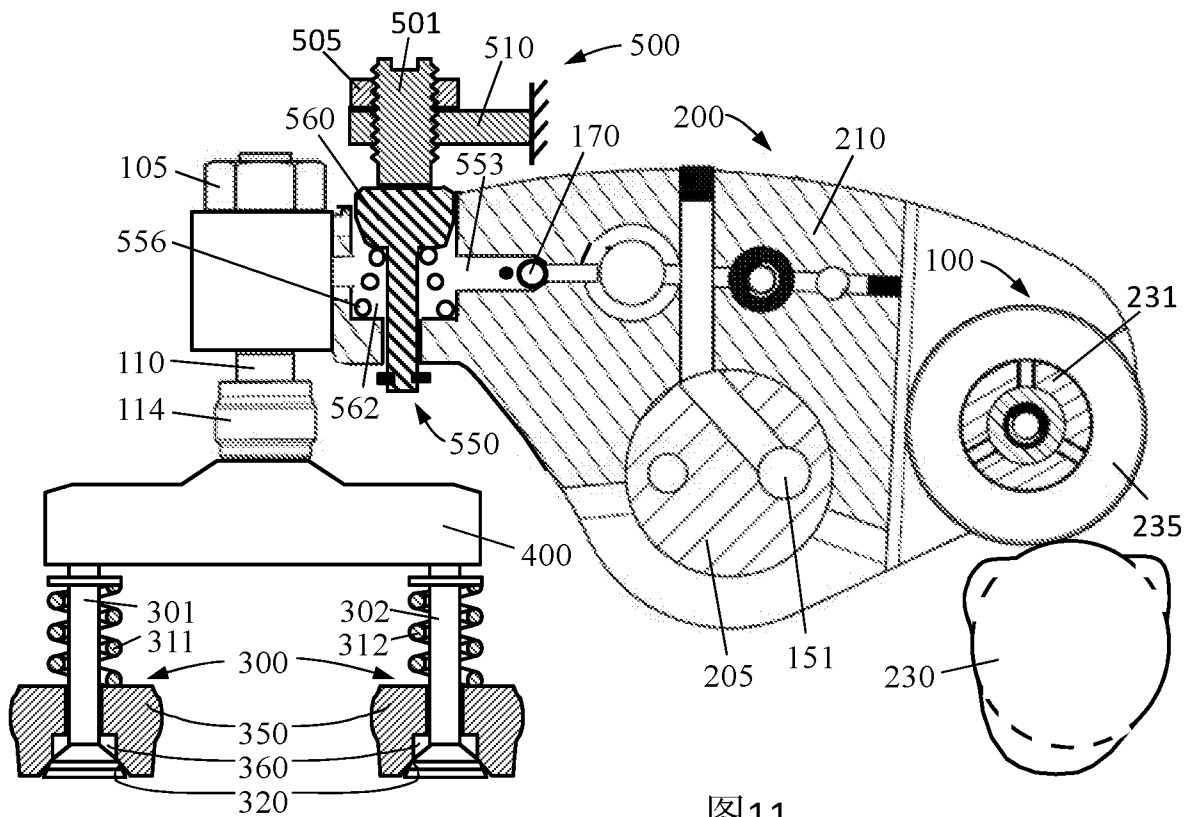


图11

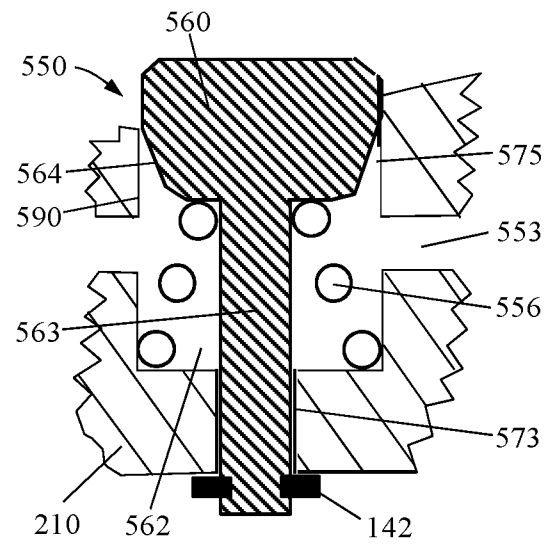


图12

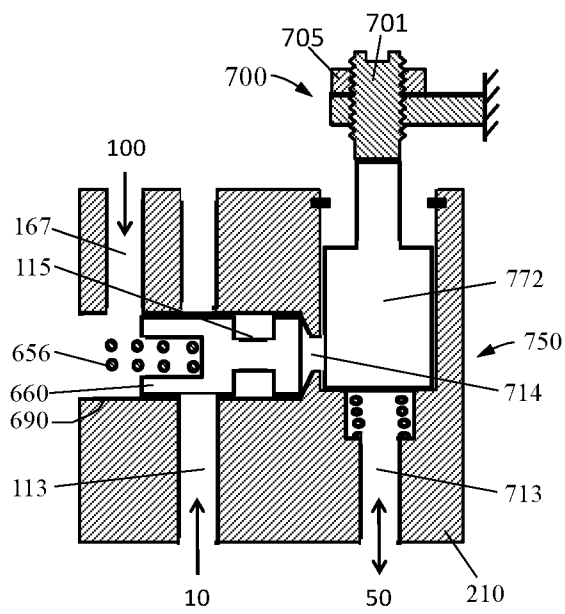


图13

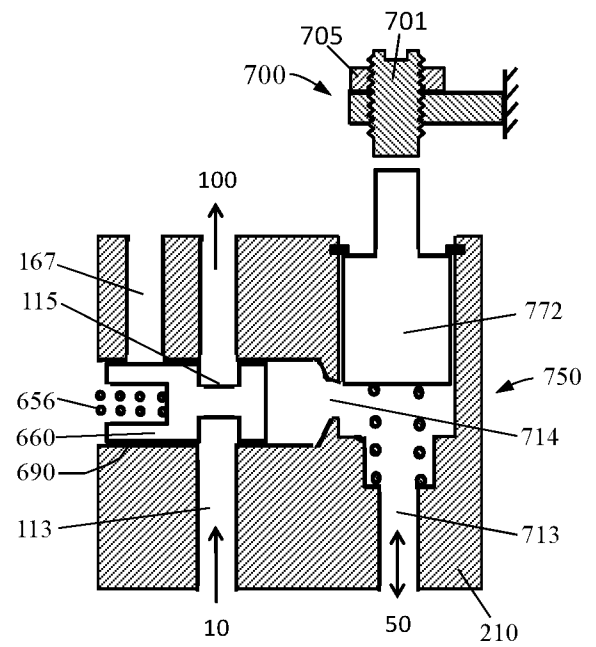


图14

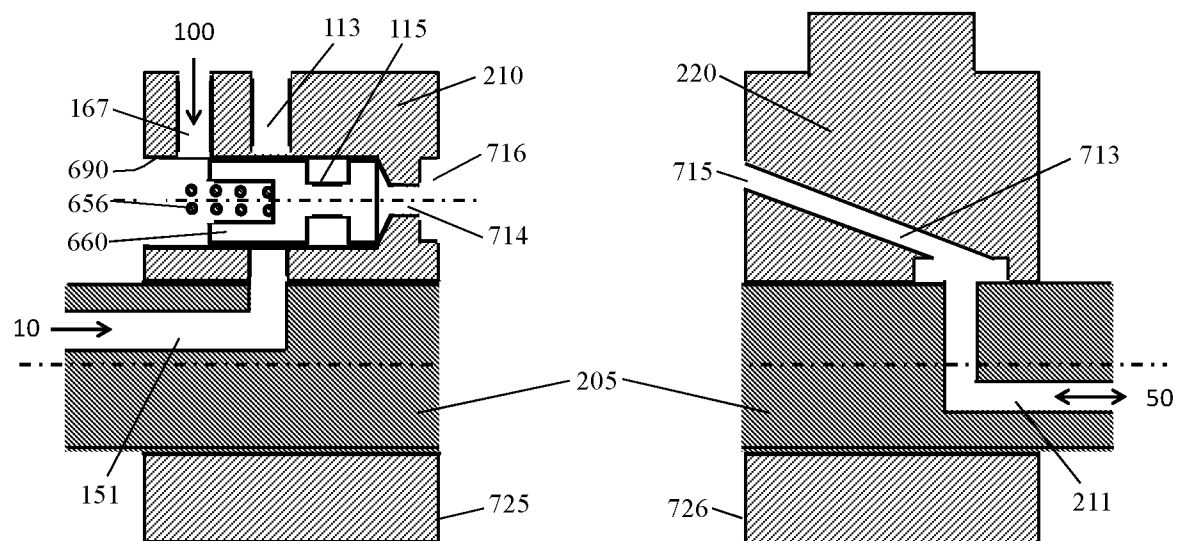


图15

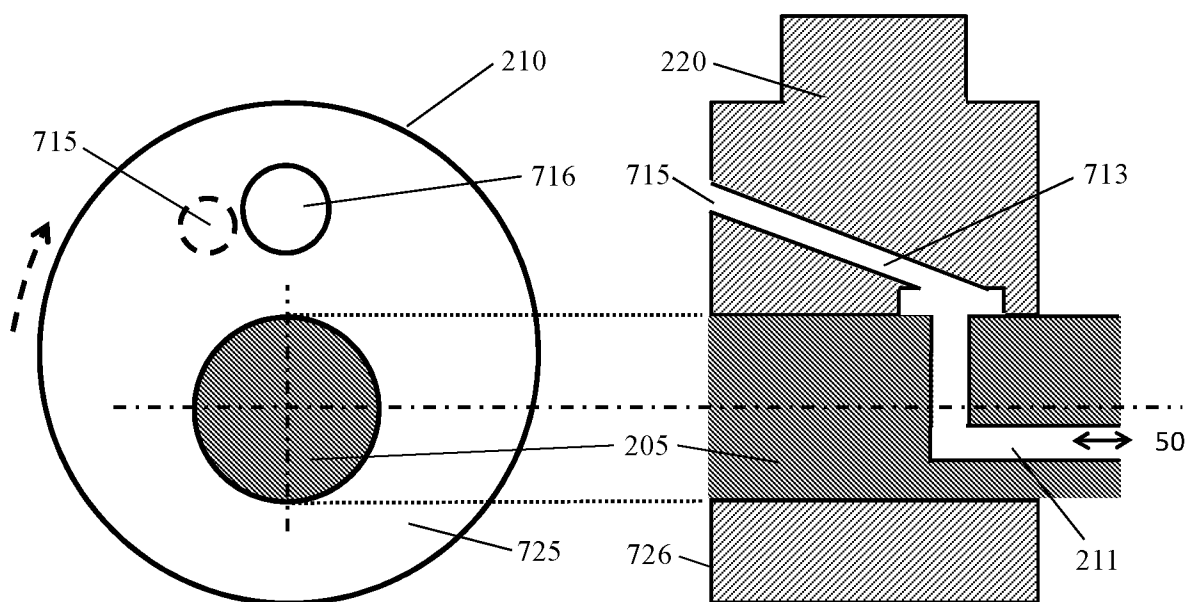


图16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/077783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L 1/34 (2006.01) i; F01L 13/06 (2006.01) i
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)

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)

CNKI, CNABS, VEN: cam, shaft, roller, time, oil, brake

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104314633 A (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 28 January 2015 (28.01.2015) description, paragraphs [0027]-[0030], and figures 1 and 2	1-5
X	CN 104314636 A (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 28 January 2015 (28.01.2015) description, paragraphs [0033]-[0038], and figures 1-5	1-5
X	CN 204140153 U (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 04 February 2015 (04.02.2015) description, paragraphs [0027]-[0030], and figures 1 and 2	1-5
X	CN 204163782 U (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 18 February 2015 (18.02.2015) description, paragraphs [0039]-[0044], and figures 1-5	1-5

☒ 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 08 May 2017	Date of mailing of the international search report 27 June 2017
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 SUN, Jinfeng Telephone No. (86-10) 62085285

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/077783

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204212827 U (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 18 March 2015 (18.03.2015) description, paragraphs [0028]-[0031], and figures 1-4	1-5
X	CN 104358600 A (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 18 February 2015 (18.02.2015) description, paragraphs [0024]-[0028], and figures 1-4	1-5
PX	CN 105715323 A (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 29 June 2016 (29.06.2016) description, paragraphs [0027]-[0036], and figures 1-7	1-9
A	CN 102650224 A (XI, Yong) 29 August 2012 (29.08.2012) description, paragraphs [0045]-[0054], and figures 1 and 2	13-15
A	JP 06185322 A (AISIN SEIKI) 05 July 1994 (05.07.1994) the whole document	1-15
A	CN 102477880 A (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS CO., LTD.) 30 May 2012 (30.05.2012) the whole document	1-15
A	DE 102007049074 A1 (SCHAEFFLER KG) 16 April 2009 (16.04.2009) the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/077783

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104314633 A	28 January 2015	CN 104314633 B	18 January 2017
CN 104314636 A	28 January 2015	None	
CN 204140153 U	04 February 2015	None	
CN 204163782 U	18 February 2015	None	
CN 204212827 U	18 March 2015	None	
CN 104358600 A	18 February 2015	None	
CN 105715323 A	29 June 2016	None	
CN 102650224 A	29 August 2012	CN 102650224 B	02 July 2014
		WO 2012113126 A1	30 August 2012
JP 06185322 A	05 July 1994	None	
CN 102477880 A	30 May 2012	CN 102477880 B	04 September 2013
DE 102007049074 A1	16 April 2009	US 2009095241 A1	16 April 2009
		US 7980211 B2	19 July 2011

A. 主题的分类 F01L 1/34(2006.01)i; F01L 13/06(2006.01)i 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) 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)) CNKI, CNABS, VEN: 凸轮, 轴, 滚轮, 正时, 油, 制动; cam, shaft, roller, time, oil, brake		
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	CN 104314633 A (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书【0027】-【0030】段, 附图1-2	1-5
X	CN 104314636 A (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书第【0033】-【0038】段, 附图1-5	1-5
X	CN 204140153 U (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 说明书【0027】-【0030】段, 附图1-2	1-5
X	CN 204163782 U (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 说明书【0039】-【0044】段, 附图1-5	1-5
X	CN 204212827 U (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 说明书【0028】-【0031】段, 附图1-4	1-5
X	CN 104358600 A (上海尤顺汽车部件有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 说明书【0024】-【0028】段, 附图1-4	1-5
PX	CN 105715323 A (上海尤顺汽车部件有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 说明书【0027】-【0036】段, 附图1-7	1-9
☒ 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 2017年 5月 8日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 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 孙金凤 电话号码 (86-10)62085285

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
A	CN 102650224 A (奚勇) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29) 说明书【0045】-【0054】段，附图1-2	13-15
A	JP 06185322 A (AISIN SEIKI) 1994年 7月 5日 (1994 - 07 - 05) 全文	1-15
A	CN 102477880 A (上海尤顺汽车部件有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 全文	1-15
A	DE 102007049074 A1 (SCHAEFFLER KG) 2009年 4月 16日 (2009 - 04 - 16) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077783

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104314633	A	2015年 1月 28日	CN 104314633 B	2017年 1月 18日
CN	104314636	A	2015年 1月 28日	无	
CN	204140153	U	2015年 2月 4日	无	
CN	204163782	U	2015年 2月 18日	无	
CN	204212827	U	2015年 3月 18日	无	
CN	104358600	A	2015年 2月 18日	无	
CN	105715323	A	2016年 6月 29日	无	
CN	102650224	A	2012年 8月 29日	CN 102650224 B	2014年 7月 2日
				WO 2012113126 A1	2012年 8月 30日
JP	06185322	A	1994年 7月 5日	无	
CN	102477880	A	2012年 5月 30日	CN 102477880 B	2013年 9月 4日
DE	102007049074	A1	2009年 4月 16日	US 2009095241 A1	2009年 4月 16日
				US 7980211 B2	2011年 7月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)