

(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 2 月 23 日 (23.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/028537 A1

- (51) 国际专利分类号:
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 61/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/077377
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 25 日 (25.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510501465X 2015 年 8 月 14 日 (14.08.2015) CN
- (71) 申请人: 江苏科技大学 (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。
- (72) 发明人: 唐文献 (TANG, Wenxian); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。章金鑫 (ZHANG, Jinxin); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。张建 (ZHANG, Jian); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。刘博 (LIU, Bo); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。李大保 (LI, Dabao); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。王筱蓉

(WANG, Xiaorong); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。刘辰朋 (LIU, Chenpeng); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。晏飞 (YAN, Fei); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

(74) 代理人: 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING SUGAO PATENT AND TRADEMARK FIRM (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京白下区中山东路 198 号龙台国际大厦 1912 室, Jiangsu 210005 (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, 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。

[见续页]

(54) Title: FUEL INJECTOR FOR MARINE DIESEL ENGINE

(54) 发明名称: 一种船用柴油机喷油器

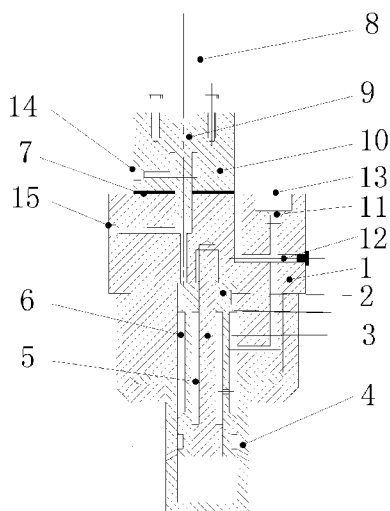


图 1

(57) Abstract: A fuel injector for a marine diesel engine comprises a main body (1), a plunger assembly and a solenoid valve control module. The main body (1) receives high-pressure fuel via a high-pressure fuel tube, the high-pressure fuel reaches an opening-closing plunger cavity via an internal fuel channel, and at the same time, a high-pressure servo hydraulic oil reaches a control plunger cavity via an internal oil channel. Under the action of the pressure of the high-pressure fuel and servo hydraulic oil, the opening-closing plunger (2) stops at a top dead center. A control opening of an external solenoid valve (8) is switchably connected to a high-pressure oil channel or a low pressure oil channel by using a control signal to perform rapid switching, so as to change a liquid pressure in a control chamber and a downward stroke of a control plunger (9), and in turn pressurize the servo hydraulic oil in the control plunger cavity and push the opening-closing plunger (2) to move downward, such that opening or closing of a lower end oil channel of the opening-closing plunger (2) is achieved to control fuel injection. The fuel injector effectively achieves a fast response and stable operational performance, and at the same time, the

portions for electronic control and fuel injection are provided independent from each other to realize modularization for the entire fuel injector, thus facilitating maintenance and repair.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/028537 A1



(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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 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))。

一种船用柴油机喷油器, 包括本体(1)、活塞组件、电磁阀控制模块, 本体(1)通过高压油管接收高压燃油, 并通过内部油道到达启闭活塞腔, 同时高压伺服液压油通过内部油道到达控制活塞腔, 在高压燃油压力和伺服液压油压力的共同作用下, 启闭活塞(2)停止在上止点, 通过控制信号的快速切换, 外置电磁阀(8)的控制口变换接通高压或低压的油路, 改变控制室的油压和控制活塞(9)向下的行程, 进而压缩控制活塞腔的伺服液压油, 推动启闭活塞(2)向下行进, 从而实现启闭活塞(2)下端油道的打开和关闭, 以达到喷油的控制。该喷油器有效实现了快速响应和工作性能稳定, 同时电控和喷油部分相互独立, 整个喷油器实现了模块化, 因而维护检修方便。

一种船用柴油机喷油器

技术领域

本发明属于发动机设计领域，涉及一种喷油器，尤其涉及一种用于船用柴油机上的外置电磁阀活塞启闭式喷油器。

背景技术

作为柴油机关键组件的燃油喷油装置的喷油器发展到目前的电控喷油器，其对喷油正时、喷油规律及喷油量的控制精度要求更高，对组件的制造精度要求及喷油器对不同油品的适用度要求也更高。

目前普遍采用内置电磁铁和针阀偶件，通过针阀启闭进行喷油的共轨喷油器结构，其制造难度大，对油品敏感，且喷油器模块化程度低，维护困难，互换性差。

发明内容

发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种船用柴油机喷油器，有效实现了快速响应和工作性能稳定，同时电控和喷油部分相互独立，整个喷油器实现了模块化，因而维护检修方便。

技术方案：为解决上述技术问题，本发明的一种船用柴油机喷油器，包括本体、活塞组件和电磁阀控制模块；

所述本体的上部安装有电磁阀控制模块，上部还设有用于接收高压燃油的高压油管接口，高压油管接口与位于本体内的安装座内孔连通，安装座内孔与第一油道连通，在内体下部设有凹槽，凹槽内安装有活塞组件；

所述活塞组件包括启闭活塞、启闭活塞杆和喷油嘴，所述启闭活塞为上下为活塞体、中部为圆筒结构，所述启闭活塞杆为上端细、下端粗，启闭活塞与本体的凹槽内壁形成外活塞腔，启闭活塞与启闭活塞杆形成内活塞腔，外活塞腔通过第一油道与高压油管接口连通，在启闭活塞的圆筒结构上设有进油的油孔，内活塞腔通过油孔与外活塞腔连通，喷油嘴位于启闭活塞的下端，喷油嘴设有喷油孔；

所述电磁阀控制模块包括外置电磁阀、安装基座和控制活塞，所述外置电磁阀通过安装基座与本体连接，控制活塞位于安装基座内，在本体的上部设有储油室，控制活塞的活塞杆插入到储油室中，储油室内的液体通过第三油道流入到启闭活塞的顶端。

作为优选，所述本体上设有燃油泄漏孔，燃油泄漏孔与外界连通的第二油道连通，第一油道与第二油道相交，安装座内孔为锥形。燃油泄漏孔跟外界连通，燃油经水平孔进入后，然后由于压力的作用只会向下流动，其液面不会超过水平孔的高度（连通器原理：与空气接通那段管道的液面不会高于水平管道的液面）；但在存在回油的情况下，

情况就相反了，燃油回流至水平孔与竖直孔的交叉处，就可以从那段与空气接触的孔流出，完成泄露。

作为优选，所述本体上设有与储油室连通的上端油道，上端油道的顶端设有外置伺服液压系统。

作为优选，所述安装基座上设有与控制活塞连通的泄露油回油口。

作为优选，所述安装基座与本体之间安装有调整储油室腔体体积的调整垫片。

本发明的本体通过高压油管接收高压燃油，并通过内部油道到达启闭活塞腔，同时高压伺服液压油通过内部油道到达控制活塞腔，高压燃油压力稍大于高压伺服液压油压力，在高压燃油压力和液压伺服液压油压力的共同作用，启闭活塞停止在上止点，通过控制信号的快速切换，外置电磁阀的控制口变换接通高压或低压的油路，改变控制室的油压和控制活塞向下的行程，进而压缩控制活塞腔的伺服液压油，推动启闭活塞向下行进，从而实现启闭活塞下端油道的打开和关闭，以达到喷油的控制。

本发明采用启闭活塞组件代替针阀偶件，实现喷油器的液压启闭，并与外置电磁控制相结合，实现了结构模块化，能够多次喷射，具有性能稳定、对加工精度要求低、维护检修方便和对燃油品质变化适应能力强的优点，特别适用于中低速船用大功率柴油机。

有益效果：本发明的船用柴油机喷油器，结合了外置电磁阀控制的大流量高响应速度与活塞启闭式喷油器对重油适用度高、制造难度低的优点，有效实现了快速响应和工作性能稳定，同时电控和喷油部分相互独立，整个喷油器实现了模块化，因而维护检修方便。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图；

图 2 为本发明的下移后的状态示意图。

具体实施方式

如图 1 和图 2 所示，本发明的船用柴油机喷油器包括本体 1、活塞组件和电磁阀控制模块。所述本体 1 的上部设有高压油管接口 13 和安装座 11，所述高压油管接口 11 连接外部的高压油管，以接收来自高压油泵或者高压燃油共轨系统的高压燃油，。所述安装座 11 与该高压油管接口 13 连接并带有油孔即安装座内孔，该油孔为锥形，与高压油管的接口锥面接触且密封连接，油孔与第一油道连通，同时本体 1 上设置有燃油泄漏孔 12，燃油泄漏孔与外界连通的第二油道连通，第一油道与第二油道相交，燃油泄漏孔 12 与高压共轨系统或高压油泵连通，在喷油器 4 有回油的情况下，可以将燃油泄露，避免对喷油器 4 造成其他地方有燃油泄露，影响喷油器 4 的工作效率。

所述活塞组件，设置于所述本体 1 的下部，包含启闭活塞 2、启闭活塞杆 3、喷油嘴 4。所述启闭活塞 2 设有上下活塞体，中间部分为圆筒结构，进行连接。所述启闭活塞 2 与本体 1 下部形成外活塞腔 6，高压燃油通过本体的第一油道进入外活塞腔 6；启闭活塞 2 与活塞杆 3 间形成内活塞腔 5，启闭活塞 2 中部圆筒设有用以进油的油孔。所述喷油嘴 4 连接于所述启闭活塞 2 的下端。该启闭活塞 2 沿启闭活塞杆 3 向下滑动，所述外活塞腔 6 与喷油嘴 4 油孔连通。当外活塞腔 6 与喷油嘴 4 油孔连通时，外活塞腔 6 里的燃油进入喷嘴 4，实现喷油。随着启闭活塞 2 向下滑动，启闭活塞 2 中部圆筒上的油孔会被启闭活塞杆 3 下端封闭，如图 2，内活塞腔 5 与外活塞腔 6 断开，形成密闭空间。随着启闭活塞 2 的下移，内活塞腔 5 的油压会持续增大，形成一定程度的高压燃油，启闭活塞 2 在其油压作用下具有向上的运动趋势。当内活塞腔 5 内的油压足以克服启闭活塞 2 上端被施加的压力时，启闭活塞 2 上移，直到外活塞腔 6 与喷油嘴油孔断开，停止喷油。同时，内活塞腔 5 与外活塞腔 6 连通，启闭活塞 2 在压力的作用复位。

所述电磁阀控制模块安装在所述本体 1 的顶部，包括外置电磁阀 8、安装基座 10、调整垫片 7、外置伺服液压系统 15 和控制活塞 9，所述外置电磁阀 8 通过安装基座 10 固定在所述本体 1 上，安装基座 10 通过螺钉固定在本体 1 上，所述控制活塞 9 穿置与该安装基座 10 的内腔中，并且该控制活塞 9 的底端与本体 1 之间形成一储油室，所述外置伺服液压系统 15 通过所述本体 1 的上端油道控制进入所述储油室的伺服液压油的压力，所述调整垫片 7 夹置于安装基座 10 与本体 1 之间，通过改变厚度来调整所述储油室的容积。所述安装基座 10 的左侧设有泄露油回油口 14，用于排出泄露的控制滑油，避免滑油进入下部的储油室。储油室内的伺服液压油压力等于所述外活塞腔 6 内的燃油压力，使启闭活塞 2 保持平衡状态。所述外置电磁阀 8 接收外来控制信号，改变控制活塞 9 的行程，控制进入所述储油室的伺服液压油向启闭活塞 2 上端腔流动，推动启闭活塞 2 向下运动。

本发明的具体工作过程如下：当外置电磁阀 8 未通电时，其内部控制口与低压伺服油相连，控制活塞 9 受到向上的伺服油压力大于来自外置电磁阀 8 控制室所给的向下的伺服油压力，控制活塞 9 保持静止状态，喷油嘴 4 不喷油。当外置电磁阀 8 接收电控单元控制信号后通电，其内部控制口迅速切换至高压伺服油，控制室内的伺服油推动控制活塞 9 向下运动，把储油室内的伺服油压入启闭活塞 2 上端腔，从而推动启闭活塞 2 下移，使外活塞腔 6 与喷油嘴 4 相连，喷油嘴 4 实现喷油。随着启闭活塞 2 的下移，内活塞腔 5 的油压会持续增大，形成一定程度的高压燃油，启闭活塞 2 在其油压作用下具有向上的运动趋势。当内活塞腔 5 内的油压足以克服启闭活塞 2 上端被施加的压力时，启闭活塞 2 上移，直到外活塞腔 6 与喷油嘴油孔断开，停止喷油。同时，内活塞腔 5 与外

活塞腔 6 连通，启闭活塞 2 在压力的作用复位。通过精确安排启闭活塞 2 圆筒中部的油孔大小即其与喷油嘴 4 油孔的相对位置、储油室的容积及形状，可以使喷油器在电磁阀 8 的迅速切换下，实现启闭活塞 2 的迅速移动，实现灵活的喷油模式，以及实时的调整。以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种船用柴油机喷油器，其特征在于：包括本体、活塞组件和电磁阀控制模块；所述本体的上部安装有电磁阀控制模块，上部还设有用于接收高压燃油的高压油管接口，高压油管接口与位于本体内的安装座内孔连通，安装座内孔与第一油道连通，在内体下部设有凹槽，凹槽内安装有活塞组件；

所述活塞组件包括启闭活塞、启闭活塞杆和喷油嘴，所述启闭活塞为上下为活塞体、中部为圆筒结构，所述启闭活塞杆为上端细、下端粗，启闭活塞与本体的凹槽内壁形成外活塞腔，启闭活塞与启闭活塞杆形成内活塞腔，外活塞腔通过第一油道与高压油管接口连通，在启闭活塞的圆筒结构上设有进油的油孔，内活塞腔通过油孔与外活塞腔连通，喷油嘴位于启闭活塞的下端，喷油嘴设有喷油孔；

所述电磁阀控制模块包括外置电磁阀、安装基座和控制活塞，所述外置电磁阀通过安装基座与本体连接，控制活塞位于安装基座内，在本体的上部设有储油室，控制活塞的活塞杆插入到储油室中，储油室内的液体通过第三油道流入到启闭活塞的顶端。

2、根据权利要求 1 所述的船用柴油机喷油器，其特征在于：所述本体上设有燃油泄漏孔，燃油泄漏孔与外界连通的第二油道连通，第一油道与第二油道相交，安装座内孔为锥形。

3、根据权利要求 1 所述的船用柴油机喷油器，其特征在于：所述本体上设有与储油室连通的上端油道，上端油道的顶端设有外置伺服液压系统。

4、根据权利要求 3 所述的船用柴油机喷油器，其特征在于：所述安装基座上设有与控制活塞连通的泄露油回油口。

5、根据权利要求 4 所述的船用柴油机喷油器，其特征在于：所述安装基座与本体之间安装有调整储油室腔体体积的调整垫片。

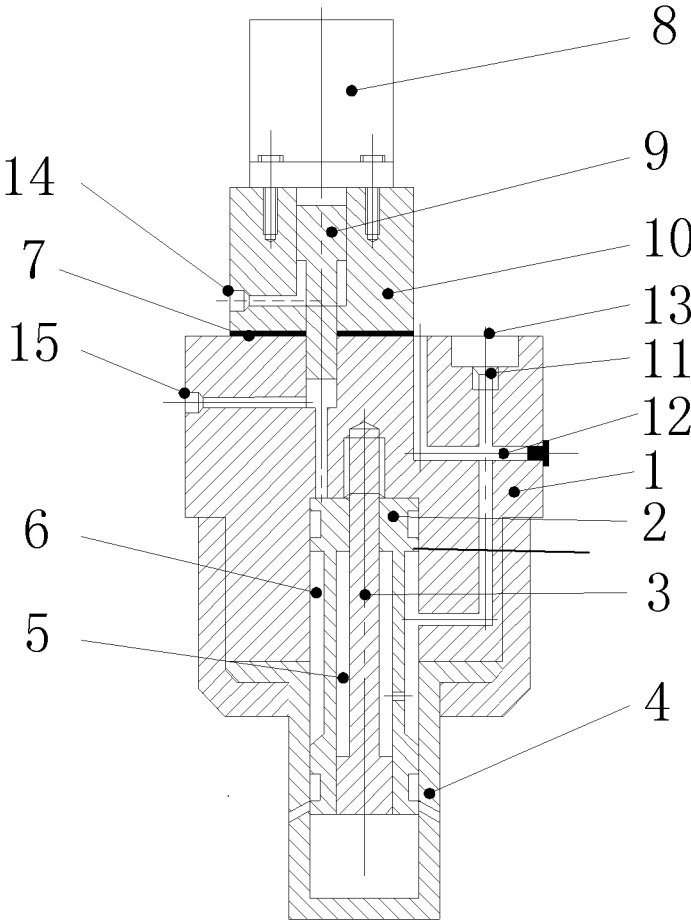


图 1

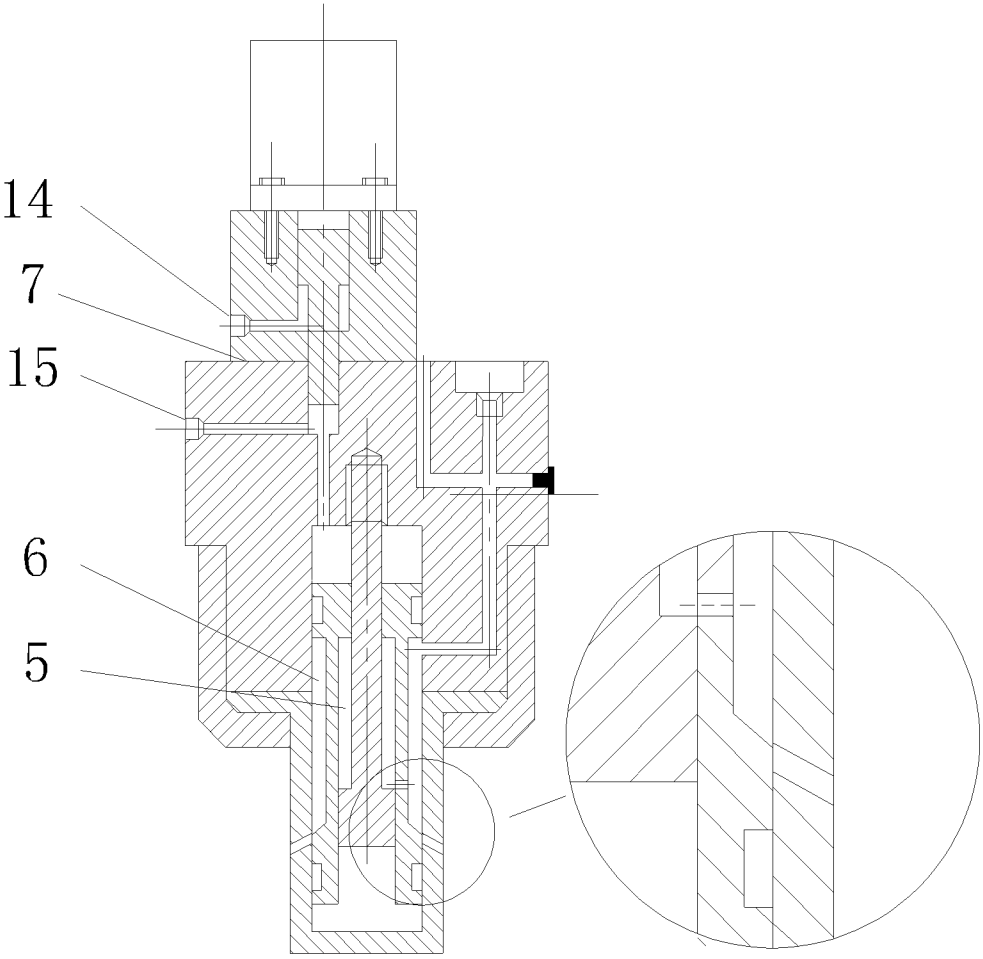


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/077377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M 51/06 (2006.01) i; F02M 61/04 (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)

F02M; F02B; F02D

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: engine, injector, piston, plunger, solenoid, electromagnetic w valve, slide, sliding, spool, inner, outer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103807067 A (HUDONG HEAVY MACHINERY CO., LTD. et al.) 21 May 2014(21.05.2014) see description, pages 1-3 and figure 1	1-5
Y	CN 102705120 A (UNIV HARBIN ENG) 3 October 2012 (03.10.2012) see description, pages 2 and 3 and figures 1, 2 and 4	1-5
Y	JP 2011099358 A (NIPPON SOKEN et al.) 19 May 2011 (19.05.2011) see description, pages 7-12 and figures 1 and 2	1-5
A	US 2007075160 A1 (DENSO CORP.) 5 April 2007 (05.04.2007)	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	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 25 April 2016	Date of mailing of the international search report 24 June 2016
--	--

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 PEI, Zhihong Telephone No. (86-10) 62085289
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/077377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	see description, pages 2-7 and figures 1-8 DE 102010030385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 29 December 2011 (29.12.2011)	1-5
A	see description, pages 3 and 4 and figures 1 and 2 CN 1945003 A (HITACHI LTD) 11 April 2007 (11.04.2007)	1-5
A	see description, pages 4-9 and figures 1-5 CN 105134439 A (UNIV JIANGSU SCI & TECHNOLOGY) 9 December 2015 (09.12.2015) see description and figures	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/077377

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103807067 A	21 May 2014	None	
CN 102705120 A	3 October 2012	CN 102705120 B	11 March 2015
JP 2011099358 A	19 May 2011	DE 102010043324 A1	5 May 2011
US 2007075160 A1	5 April 2007	JP 2007016773 A	25 January 2007
		DE 102006000268 A1	7 December 2006
		JP 4475250 B2	9 June 2010
		FR 2886685 B1	15 May 2015
		FR 2886685 A1	8 December 2006
		DE 102006000268 B4	13 November 2008
DE 102010030385 A1	29 December 2011	None	
CN 1945003 A	11 April 2007	US 7472839 B2	6 January 2009
		JP 2007100641 A	19 April 2007
		US 2007080239 A1	12 April 2007
		EP 1772619 A1	11 April 2007
CN 105134439 A	9 December 2015	None	

A. 主题的分类 F02M 51/06(2006.01)i; F02M 61/04(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) F02M, F02B, F02D 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)) WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT: 发动机, 内燃机, 喷油器, 喷射器, 活塞, 柱塞, 电磁阀, 滑动, 内, 外, engine, injector, piston, plunger, solenoid, electromagnetic w valve, slide, sliding, spool																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103807067 A (沪东重机有限公司等) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第1-3页及附图1</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102705120 A (哈尔滨工程大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第2-3页及附图1、2、4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2011099358 A (NIPPON SOKEN等) 2011年 5月 19日 (2011 - 05 - 19) 说明书第7-12页及附图1、2</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007075160 A1 (DENSO CORP) 2007年 4月 5日 (2007 - 04 - 05) 说明书第2-7页及附图1-8</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102010030385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 2011年 12月 29日 (2011 - 12 - 29) 说明书第3-4页及附图1-2</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1945003 A (株式会社日立制作所) 2007年 4月 11日 (2007 - 04 - 11) 说明书第4-9页及附图1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105134439 A (江苏科技大学) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 说明书及附图</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 103807067 A (沪东重机有限公司等) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第1-3页及附图1	1-5	Y	CN 102705120 A (哈尔滨工程大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第2-3页及附图1、2、4	1-5	Y	JP 2011099358 A (NIPPON SOKEN等) 2011年 5月 19日 (2011 - 05 - 19) 说明书第7-12页及附图1、2	1-5	A	US 2007075160 A1 (DENSO CORP) 2007年 4月 5日 (2007 - 04 - 05) 说明书第2-7页及附图1-8	1-5	A	DE 102010030385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 2011年 12月 29日 (2011 - 12 - 29) 说明书第3-4页及附图1-2	1-5	A	CN 1945003 A (株式会社日立制作所) 2007年 4月 11日 (2007 - 04 - 11) 说明书第4-9页及附图1-5	1-5	PX	CN 105134439 A (江苏科技大学) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 说明书及附图	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 103807067 A (沪东重机有限公司等) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第1-3页及附图1	1-5																								
Y	CN 102705120 A (哈尔滨工程大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第2-3页及附图1、2、4	1-5																								
Y	JP 2011099358 A (NIPPON SOKEN等) 2011年 5月 19日 (2011 - 05 - 19) 说明书第7-12页及附图1、2	1-5																								
A	US 2007075160 A1 (DENSO CORP) 2007年 4月 5日 (2007 - 04 - 05) 说明书第2-7页及附图1-8	1-5																								
A	DE 102010030385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 2011年 12月 29日 (2011 - 12 - 29) 说明书第3-4页及附图1-2	1-5																								
A	CN 1945003 A (株式会社日立制作所) 2007年 4月 11日 (2007 - 04 - 11) 说明书第4-9页及附图1-5	1-5																								
PX	CN 105134439 A (江苏科技大学) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 说明书及附图	1-5																								
☐ 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 2016年 4月 25日		国际检索报告邮寄日期 2016年 6月 24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		授权官员 裴志红 电话号码 (86-10)62085289																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/077377

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	103807067	A	2014年 5月 21日	无	
CN	102705120	A	2012年 10月 3日	CN	102705120 B 2015年 3月 11日
JP	2011099358	A	2011年 5月 19日	DE	102010043324 A1 2011年 5月 5日
US	2007075160	A1	2007年 4月 5日	JP	2007016773 A 2007年 1月 25日
				DE	102006000268 A1 2006年 12月 7日
				JP	4475250 B2 2010年 6月 9日
				FR	2886685 B1 2015年 5月 15日
				FR	2886685 A1 2006年 12月 8日
				DE	102006000268 B4 2008年 11月 13日
DE	102010030385	A1	2011年 12月 29日	无	
CN	1945003	A	2007年 4月 11日	US	7472839 B2 2009年 1月 6日
				JP	2007100641 A 2007年 4月 19日
				US	2007080239 A1 2007年 4月 12日
				EP	1772619 A1 2007年 4月 11日
CN	105134439	A	2015年 12月 9日	无	