



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101498263 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 200810040870. 6

CN 2520424 Y, 2002. 11. 13, 全文.

(22) 申请日 2008. 07. 23

审查员 谢文静

(73) 专利权人 福建省莆田市涵江动力有限公司

地址 351100 福建省莆田市涵江区高新技术产业区内(涵港路南侧)

(72) 发明人 王九如 李乐凯

(74) 专利代理机构 福州智理专利代理有限公司  
35208

代理人 丁秀丽

(51) Int. Cl.

F02M 47/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2003-28021 A, 2003. 01. 29, 全文.

CN 1773098 A, 2006. 05. 17, 说明书第 2 ~ 3 页以及附图 1.

CN 101006268 A, 2007. 07. 25, 全文.

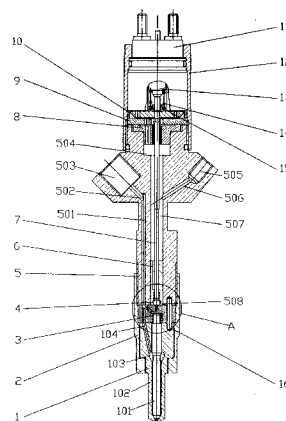
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器

(57) 摘要

本发明涉及一种直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,属于柴油机电控喷油系统领域。其特征是:用喷油嘴针阀(101)代替液压伺服活塞,高速电磁铁(11)安装在喷油器体(5)上部,通过衔铁(7)上的细长控制杆远距离控制设在喷油器体(5)下部的控制阀(4)和出油节流孔的开闭,从而直接控制喷油嘴(1)的开关,以此来控制高压共轨喷油器的喷油量及喷油定时。本发明的共轨喷油器不仅响应速度和系统效率有所提高,而且结构简单,加工制造难度低。



1. 一种直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,主要零件有喷油嘴(1)、节流孔板(3)、控制阀(4)、上导向套(8)、下导向套(6)、喷油器体(5)、衔铁(7)、及电磁铁(11),喷油器体(5)中设有上导向套(8)和下导向套(6),衔铁(7)的细长控制杆(705)穿过所述的上导向套和下导向套中的导向孔与控制阀(4)联接,衔铁板(701)上的中孔(704)与细长控制杆(705)紧配,衔铁板(701)上的台肩(703)压进控制杆的槽(706)中,使衔铁板(701)和细长控制杆(705)成一体,控制杆(705)为直径0.5-3.5毫米、长30-150毫米等截面或非等截面的高强度钢针,节流孔板(3)上有进油节流孔(305)和出油节流孔(308)及控制室(301),针阀(101)用作伺服活塞,针阀(101)上有回位弹簧(103),其特征是:用油嘴针阀(101)代替液压伺服活塞,高速电磁铁(11)安装在喷油器体(5)上部,通过衔铁(7)上的细长控制杆(705)来远距离控制设在喷油器体(5)下部的控制阀(4)和出油节流孔(308)的开闭,从而直接控制喷油嘴(1)的开关,以此来控制喷油量及喷油定时。

2. 根据权利要求1所述的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,其特征是:控制阀(4)是带平面的半球阀,靠平面(403)与节流孔板(3)上的平面(311)之间的密封来开关出油节流孔(308),从而直接控制喷油嘴(1)的开关,以此来控制喷油量及喷油定时。

3. 根据权利要求1所述的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,其特征是:高速电磁铁(11)中设有限位体(13)和回位弹簧(14)。

4. 根据权利要求1所述的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,其特征是:喷油器体(5)上设有调整垫圈(10)和调整垫片(9),用来调整电磁铁(11)与衔铁(7)之间的间隙以及衔铁(7)的运动行程。

5. 根据权利要求1所述的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,其特征是:控制阀(4)采用球阀,节流孔板(3)上加工有高精度的锥面(310A),靠球(402A)与节流孔板(3)上的高精度锥面(310A)密封来开关出油节流孔(308),从而直接控制喷油嘴(1)的开关,以此来控制喷油量及喷油定时。

6. 根据权利要求1所述的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器,其特征是:控制阀(4)采用圆柱锥阀(402B),锥阀(402B)和阀座(401B)上加工有高精度的锥面(405B),靠圆柱锥阀的锥面与阀座的密封来开关出油节流孔(308),从而直接控制喷油嘴(1)的开关,以此来控制喷油量及喷油定时。

## 直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器

### 技术领域：

[0001] 本发明提供一种由高速电磁阀直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器。属于柴油机电控喷油系统领域。

### 背景技术：

[0002] 高压共轨喷油系统在国外已经广泛用于汽车柴油机，但是高压共轨喷油系统结构比较复杂，制造难度大，目前大都是从国外进口。特别是共轨喷油器，一些关键另件的加工工艺要求特别高。例如日本电装公司制造的 ECD-U2 高压共轨喷油系统及博世公司的高压共轨喷油系统（徐家龙柴油机电控喷油技术 [M] 人民交通出版社 2004），由二位三通高速电磁阀以及很长的伺服小活塞来控制喷油嘴针阀的开启和关闭，从而可以根据发动机的要求控制燃油系统的喷油量和喷油提前角。由于共轨喷油器中燃油压力高达 120MPa 以上，高压密封面较多，许多加工工序必需采用极高精度的特殊加工机床，才能满足要求。国内一般油泵厂难以达到，以致严重影响我国高压共轨喷油系统产业化的进程。为了适应我国油泵行业目前大部分工厂的工艺水平，又能满足柴油机达到新的排放水平要求，在此公开一种结构简单，加工制造难度较低，特别适合中小功率柴油机使用的高压共轨喷油器 - 直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器。

### 发明内容：

[0003] 国外公司共轨喷油器的结构，其电磁铁、控制阀、节流孔以及伺服活塞都集中在喷油器顶端，承受高压的面较多，要求的加工精度很高。为此我们用喷油嘴针阀取代伺服活塞，控制阀和节流孔设计在喷油器下端，承受高压燃油的高精度零件全部集中在喷油嘴附近，脱开喷油器体，控制阀和节流孔板另件小，容易加工。

[0004] 因为高速电磁铁产生较大的电磁力时体积较大，对中小型柴油机来说喷油器体短而小，高速电磁铁设在喷油器体下端部有难度，同时此时散热较困难。喷油器的上端部空间较大，高速电磁铁安装比较容易，但是它远离控制阀，所以在衔铁上设计一根细长（直径 0.5-2.5 毫米，长 30-150 毫米）等截面或非等截面的高强度质量又很轻（1-4 克）的控制杆，电磁铁可以远距离直接控制设计在喷油器下端的控制阀和出油节流孔的开关，从而控制喷油嘴针阀的开关，也即控制了喷油提前角和喷油油量。

[0005] 喷油器体上没有高精度零件，很容易加工。因为衔铁控制杆较长，为了不影响控制阀的动态响应速度，重新设计了高速电磁铁和控制阀，适当加大电磁吸引力，优化电磁阀和控制阀的结构参数。

[0006] 这种设在喷油器上端的高速电磁铁不通过伺服小活塞而是通过衔铁上的高强度细长控制杆直接控制喷油嘴开关，提高了响应速度。同时它取消不少高精度难加工的另件，减少了燃油泄漏面，提高了系统的效率。

[0007] 本发明的共轨喷油器与现有技术比较结构简单，加工制造难度较低，适应我国油泵行业目前大部分工厂的工艺水平。

**附图说明：**

- [0008] 图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图；  
[0009] 图 2 为节流孔板及控制阀的结构示意图；  
[0010] 图 3 为上导向套结构图示意图；  
[0011] 图 4 为下导向套结构示意图；  
[0012] 图 5 为衔铁结构示意图；  
[0013] 图 6 为本发明实施例 2 的结构示意图；  
[0014] 图 7 为本发明实施例 3 的结构示意图。

**具体实施方式：**

[0015] 实施例 1：参看图 1、图 2。

[0016] 在直接控制喷油嘴开启关闭的高压共轨喷油器中，紧帽 (2) 将喷油嘴 (1)、节流孔板 (3)、控制阀 (4) 安装在喷油器体 (5) 的下端部，并由定位销 (16) 定位，使各油孔对准。喷油器体 (5) 中间，装有上导向套 (8)，下导向套 (6) 和衔铁 (7)。

[0017] 所述的上导向套 (8) 如图 3 所示，上导向套体 (801) 的外园 (803) 压配在喷油器体 (5) 中。它的上面设有油孔 (804) 和导向衬套 (802)。

[0018] 所述的下导向套 (6) 如图 4 所示，它紧配在喷油器体 (5) 的下端，侧面设有 1-3 条油槽 (601)，中间为定向孔 (602)。

[0019] 所述的衔铁 (7) 如图 5 所示。它包括衔铁板 (701)、控制杆 (705)。衔铁板 (701) 设有通油孔 (702)、通油槽 (708) 和台肩 (703)，衔铁板 (701) 的内孔 (704) 紧套在控制杆 (705) 上，并将台肩 (703) 压在控制杆 (705) 的槽 (706) 中，使衔铁板 (701)、控制杆 (705) 合成一个整体。

[0020] 电磁铁紧帽 (12) 将电磁铁 (11)、限位体 (13)、回位弹簧 (14)、弹簧垫 (15)、调整垫圈 (10)、调整垫片 (9)、衔铁 (7) 安装在喷油器体 (5) 的上部。衔铁 (7) 中的控制杆 (705) 穿过上导向套 (8) 和下导向套 (6) 的定向孔，由于回位弹簧 (14) 的预紧力将衔铁 (7) 的下端 (707) 压在控制阀 (4) 上。控制阀 (4) 为平面控制阀，其阀座 (401) 包容一个半球阀 (402)，阀 (402) 的平面 (403) 是高精度平面，压在节流孔板 (3) 上的高精度平面 (311) 上，形成密封，关闭节流孔板 (3) 上的出油节流孔 (308)。电磁铁 (11) 通电时，电磁吸引力克服回位弹簧 (14) 的预紧力，向上吸动衔铁 (7)，控制阀 (4) 上移即可开启出油节流孔 (308)。调整垫圈 (10) 和调整垫片 (9) 用来调整电磁铁 (11) 与衔铁 (7) 之间的间隙以及衔铁 (7) 的运动的行程。

[0021] 工作过程：

[0022] 参看图 1、图 2，电磁铁 (11) 不通电时，从共轨管来的高压燃油进入进油孔 (503)，通过油道 (502)、(501) 进入节流孔板 (3) 后分两路（参看图 2）。一路通过油道 (303)、(104) 到盛油槽 (103)。另一路通过油道 (306) 和进油节流孔 (305) 经过油道 (304) 到控制室 (301) 中，并通过油道 (307)、(309) 到出油节流孔 (308)。由于回位弹簧 (14) 的预紧力，出油节流孔 (308) 被控制阀 (4) 关闭，高压燃油被堵在控制室 (301) 中，燃油压力和回位弹簧 (302) 的预紧力之和大于燃油在盛油槽 (103) 中将针阀 (101) 向上的推力，它将针

阀 (101) 紧紧地压在阀座 (102) 上, 喷油嘴 (1) 关闭不喷油。

[0023] 如果电磁铁 (11) 通电, 向上吸动衔铁 (7), 控制阀 (4) 上移开启出油节流孔 (308)。控制室 (301) 中的高压燃油马上经节流孔 (308) 流入喷油器体 (5) 上的储油室 (508), 燃油通过下导向套 (6) 侧面的槽 (601) 流到回油道 (507) 中, 经通道 (506) 和 (505) 返回油箱。由于出油节流孔 (308) 的孔径比进油节流孔 (305) 的孔径小, 所以流出控制室 (301) 的油量比流入控制室 (301) 的流量大, 使控制室 (301) 中的燃油压力迅速下降, 作用于针阀 (101) 上的液压力减少, 盛油槽 (103) 中的燃油压力将针阀 (101) 抬起, 脱离阀座 (102), 燃油经喷油嘴 (1) 的喷孔喷出。

[0024] 一旦电磁铁 (11) 断电, 电磁力消失, 回位弹簧 (14) 的预紧力立即将衔铁 (7) 压下, 控制杆 (705) 把控制阀 (4) 压在节流孔板 (3) 上, 关闭出油节流孔 (308), 控制室 (301) 中的压力迅速增加, 重新将针阀 (101) 压到阀座 (102) 上, 喷油嘴 (1) 关闭, 停止喷油。

[0025] 只要柴油机控制器控制电磁铁通电的起始点和持续到断电的时间就可以精确地控制柴油机随转速变化的喷油提前角和喷油量。同时本发明的直接控制喷油嘴开关的高压共轨喷油器可实现予喷射及多次喷射。可以满足柴油机排放对供油系统的要求。

[0026] 实施例 2: 与实施例 1 总体结构一样, 但控制阀采用钢球锥面结构。参看图 6, 它是图 1 中 A 处放大图。阀 (402A) 为高精度的钢球, 阀座 (401A) 中间内凹球面正好放钢球, 节流孔板 (3) 上出油节流孔 (308) 上方加工有高精度的锥面 (310A)。

[0027] 电磁铁 (11) 不通电时, 回位弹簧 (14) 通过衔铁 (7) 下端 (707)、阀座 (401A) 将钢球 (402A) 压在锥面 (310A) 上, 形成密封, 关闭出油节流孔 (308)。高压燃油经进油节流孔 (305) 进入控制室 (301), 控制室 (301) 中的燃油压力迅速增加, 将针阀 (101) 压到阀座 (102) 上, 喷油嘴 (1) 不喷油。

[0028] 当电磁铁 (11) 通电向上吸动衔铁 (7), 钢球 (402A) 脱离锥面 (310A), 开启出油节流孔 (308)。控制室 (301) 中的高压燃油马上通过出油节流孔 (308) 流入喷油器体 (5) 上的储油室 (508), 燃油通过下导向套 (6) 侧面的槽 (601) 流到回油道 (507) 中, 经通道 (506) 和 (505) 返回油箱。由于出油节流孔 (308) 的孔径比进油节流孔 (305) 的孔径小, 所以流出控制室 (301) 的油量比流入控制室 (301) 的流量大, 使控制室 (301) 中的燃油压力迅速下降, 作用于针阀 (101) 上的液压力减少, 盛油槽 (103) 中的燃油压力将针阀 (101) 抬起, 脱离阀座 (102), 燃油经喷油嘴 (1) 的喷孔喷出。

[0029] 采用钢球锥面结构控制阀的直接控制喷油嘴开闭的高压共轨喷油器可实现予喷射及多次喷射。可以满足柴油机排放对供油系统的要求。但加工要求较高, 要求电磁铁的电磁力较大。

[0030] 实施例 3: 与实施例 1 总体结构一样, 但控制阀采用锥阀结构。参看图 7。它是图 1 中 A 处放大图。阀座 (401B) 为圆柱体, 中间设有进油道 (407B), 回油道 (403B), 控制阀 (402B) 为锥阀, 上有环槽 (404B), (405B) 为密封锥面, (406B) 为回位弹簧。

[0031] 电磁阀 (11) 不通电时, 回位弹簧 (14) 通过衔铁 (7) 下端 (707) 将锥阀 (402B) 的锥面 (405B) 压在阀座 (401B) 上, 关闭回油道 (403B) 从而也将出油节流孔 (308) 关闭, 高压燃油经进油节流孔 (305) 进入控制室 (301), 控制室 (301) 中的燃油压力迅速增加, 将针阀 (101) 压到阀座 (102) 上, 喷油嘴 (1) 不喷油。

[0032] 当电磁铁 (11) 通电, 向上吸动衔铁 (7), 在回位弹簧 (406B) 作用下锥阀 (402B)

的锥面 (405B) 脱离阀座 (401B), 从而开启出油节流孔 (308)。控制室 (301) 中的高压燃油马上通过油道 (309), 出油节流孔 (308), 油道 (403B), 环槽 (404B) 和锥面 (405B) 与阀座 (401B) 间的间隙流入喷油器体 (5) 上的储油室 (508), 燃油通过下导向套 (6) 侧面的槽 (601) 流到回油道 (507) 中, 经通道 (506) 和 (505) 返回油箱。由于出油节流孔 (308) 的孔径比进油节流孔 (305) 的孔径小, 所以流出控制室 (301) 的油量比流入控制室 (301) 的流量大, 使控制室 (301) 中的燃油压力迅速下降, 作用于针阀 (101) 上的液压力减少, 盛油槽 (103) 中的燃油压力将针阀 (101) 抬起, 脱离阀座 (102), 燃油经喷油嘴 (1) 的喷孔喷出。

[0033] 采用锥阀结构控制阀的直接控制喷油嘴开闭的高压共轨喷油器, 要求的控制力最小, 可实现予喷油及多次喷射, 以满足柴油机排放对供油系统的要求。

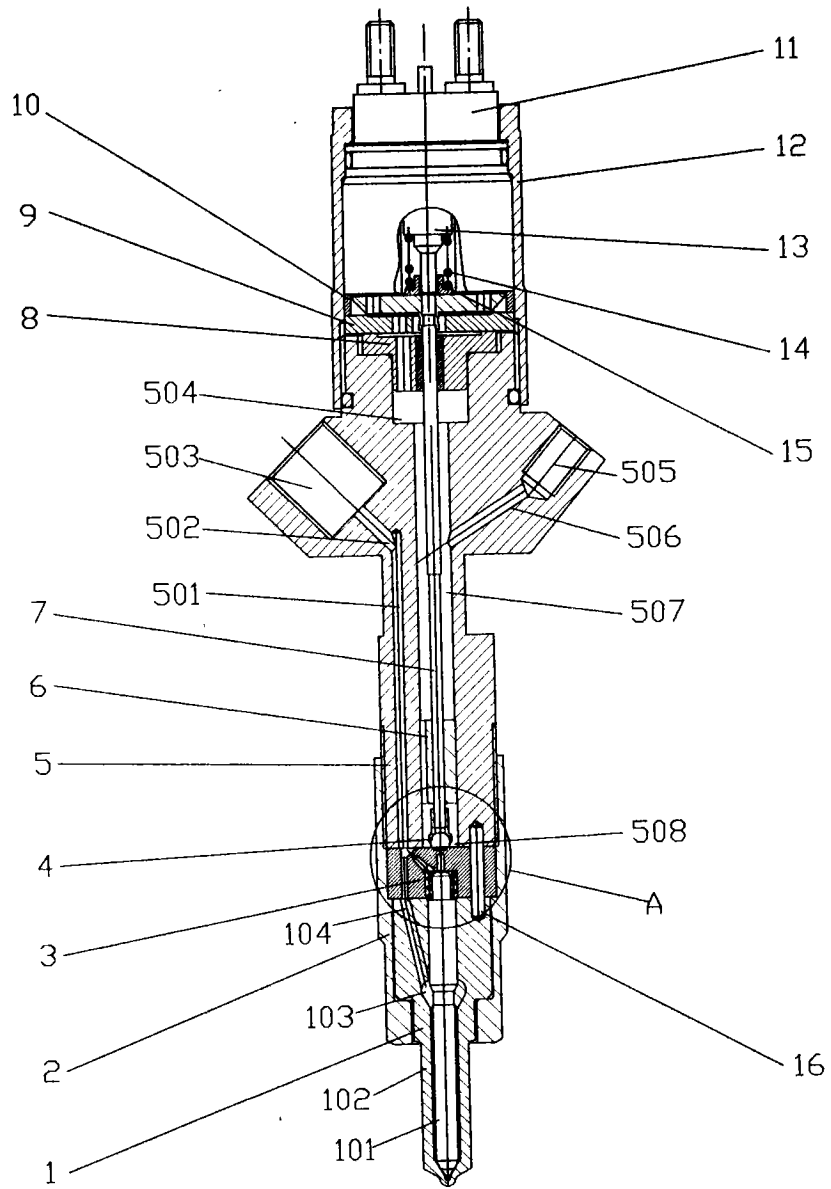


图 1

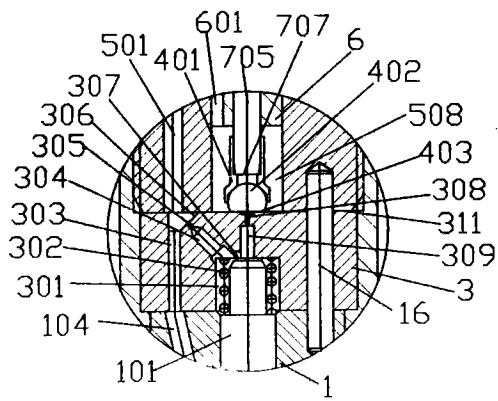


图 2

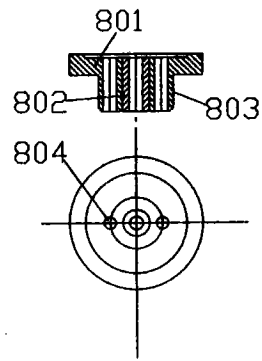


图 3

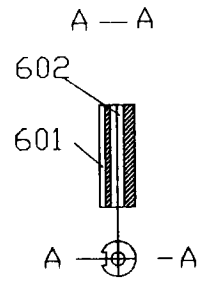


图 4

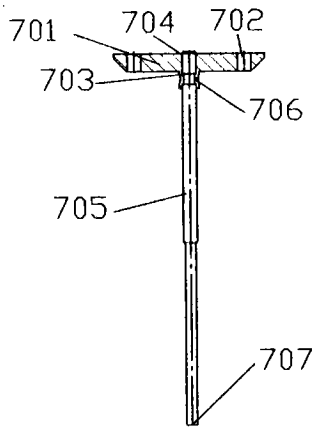


图 5

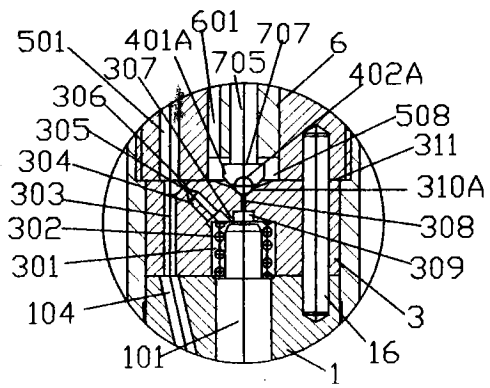


图 6



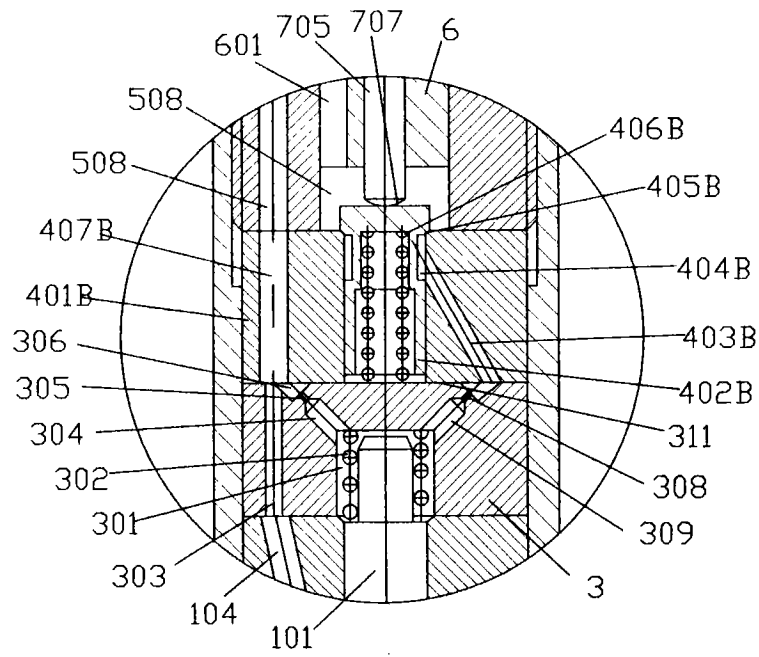


图 7