(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203655496 U
(45)授权公告日 2014.06.18

(21)申请号 201320806849.9

(22)申请日 2013.12.10

(73)专利权人 广西壮族自治区汽车拖拉机研究所
地址 545007 广西壮族自治区柳州市河西路18号

(72)发明人 彭千 陈乾 丁新燃

(74)专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所（普通合伙） 45113
代理人 张荣玖

(51)Int.Cl.
F02M 51/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

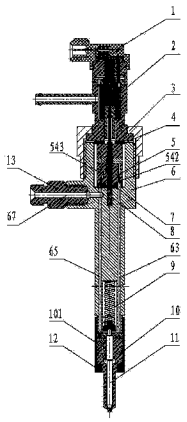
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)实用新型名称

电磁驱动的无背压电控柴油喷油器

(57)摘要

一种电磁驱动的无背压电控柴油喷油器，包括带进油通道及回油通道的喷油器壳体、螺母套、电磁驱动器、无背压二位三通阀、锁紧螺母、调整垫片、过渡块、回位弹簧、压力弹簧和喷油嘴偶件；在喷油器壳体内沿轴向依次顺序安装回位弹簧、过渡块、无背压二位三通阀、调整垫片、锁紧螺母、电磁驱动器，在螺母套内依次顺序安装压力弹簧、喷油嘴偶件，喷油器壳体的上下端面、过渡块和无背压二位三通阀的两端面、调整垫片的两端面以及电磁驱动器下端面均是高平面度平面，各零件端面紧密相接，形成密封，构成了在高压柴油状态下由电磁驱动器控制无背压二位三通阀的喷油嘴阀针轴向移动的机构。该喷油器的高频响应特性好，能实现更精确、更高频率的高压柴油喷射。



CN 203655496 U

1. 一种电磁驱动的无背压电控柴油喷油器，包括带进油通道及回油通道的喷油器壳体、螺母套、电磁驱动器、无背压二位三通阀、锁紧螺母、调整垫片、过渡块、回位弹簧、压力弹簧和喷油嘴偶件；在喷油器壳体内沿轴向依次顺序安装回位弹簧、过渡块、无背压二位三通阀、调整垫片、锁紧螺母、电磁驱动器，在螺母套内依次顺序安装压力弹簧、喷油嘴偶件，喷油器壳体的上下端面、过渡块和无背压二位三通阀的两端面、调整垫片的两端面以及电磁驱动器下端面均是高平面度平面，各零件端面紧密相接，形成密封，构成了在高压柴油状态下由电磁驱动器控制无背压二位三通阀的喷油嘴阀针轴向移动的机构；

所述的无背压二位三通阀包括其上开有通道Ⅰ、通道Ⅱ和回油通道的控制阀下体，控制柱塞，其上开有回油通道的控制阀上体和调整块，所述的控制柱塞（51）是中段带有1个大轴径凸台（513）、上下端高同轴的不等径轴状零件，在中部大轴径凸台与上小轴径端（511）之间有次小轴径段Ⅰ（512），在中部大轴径凸台与下小轴径端（515）之间有次小轴径段Ⅱ（514），不同轴径段之间为圆锥过渡，控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）均带有中心孔，控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）的两端面都是高平面度平面，从下往上按控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）的次序各零件端面紧密相接、形成密封，控制阀上体中心孔孔壁下端以及控制阀下体中心孔孔壁上端均为圆锥面，控制柱塞（51）穿过控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）的中心孔与控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）同轴安装，并能够在控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）的中心孔内灵活移动；其特征在于：

所述的电磁驱动器（2）由顺次安装的电磁驱动器壳体（29），推杆套（281），导磁套（251），推杆（28），电磁阀芯（25），线架（26），线圈（27），电磁驱动器垫块（23），端盖（22），预压弹簧（24）和电磁驱动器锁紧螺栓（21）组成，电磁阀芯（25）在线圈（27）提供的磁场作用下沿磁场方向移动，从而驱动推杆（28）移动，使推杆28推动无背压二位三通阀的控制柱塞（51）在控制阀下体（54）、调整块（53）和控制阀上体（52）的中心孔内灵活移动。

2. 根据权利要求1所述的电磁驱动的无背压电控柴油喷油器，其特征在于：所述电磁驱动器的电磁驱动器锁紧螺栓（21）是一不等径的圆柱体，圆柱体的上端为螺纹圆柱（211），其下端为开有锁紧螺栓内孔（214）的锁紧螺栓带孔圆柱（212），圆柱体不同轴径段之间为圆锥过渡；

所述端盖（22）带有端盖中心孔（221），中心孔的上下端分别倒角，在中心孔的一侧开有端盖接线槽（222），在端盖（22）下端有两个端盖定位凸台（223），端盖（22）通过两个端盖定位凸台（223）与电磁驱动器壳体（29）紧密配合；

所述电磁阀芯（25）为一其上端中心开有预压弹簧槽（2501）、下端中心开有推杆槽（2503）的圆柱体，预压弹簧（24）安装在电磁阀芯（25）的预压弹簧槽（2501）内；

所述电磁驱动器壳体（29）中心有一带3级台阶的阶梯形通孔（291），线圈（27）绕在线架（26）上，安放在电磁驱动器壳体（29）的阶梯形通孔（291）的中段，电磁驱动器垫块（23）安装在电磁驱动器壳体（29）的阶梯形通孔（291）的上段，压紧线圈（27），电磁驱动器垫块（23）上有电磁驱动器垫块进油口（231）和电磁驱动器垫块出油口（232）；

所述推杆（28）为一细长圆轴，所述推杆套（281）是一中间外圆有凸台的不等径的圆柱体，圆柱体中心开有带1级台阶的阶梯形通孔（2811），推杆套（281）安装在电磁驱动器壳体（29）之阶梯形通孔（291）的下段；

采用磁性材料制作的导磁套(251)和采用非磁性材料制成的隔磁套(252)依次套在电磁阀芯(25)外缘和推杆套(281)上部;推杆(28)上端安装在电磁阀芯(25)的推杆槽(2503)内、推杆(28)的下端伸入推杆套的阶梯形通孔(2811)内;

在电磁阀芯(25)下端面和推杆套(281)上端面之间预留有起消磁作用的磁间隙A,当电磁阀芯(25)不动作之前,在预压弹簧(24)的作用下,通过微调电磁驱动器锁紧螺栓(21)能对磁间隙A进行调整,当电磁阀芯(25)受励磁作用后,电磁阀芯(25)沿导磁套(251)轴向移动,推动推杆(28)动作,并使推杆(28)推动控制柱塞(51)在控制阀下体(54)、调整块(53)和控制阀上体(52)的中心孔内灵活移动。

3. 根据权利要求1所述的电磁驱动的无背压电控柴油喷油器. 其特征在于:所述的电磁驱动器壳体(29)、推杆套(281)、隔磁套(252)和导磁套(251)依次焊接成一体。

电磁驱动的无背压电控柴油喷油器

[0001] 技术领域

[0002] 本实用新型涉及一种电控柴油发动机燃油喷射系统使用的喷油器，特别是使用共轨式电子控制喷油技术的一种由电磁驱动的电控柴油喷油器。

[0003] 背景技术

[0004] 目前，共轨式电控柴油机的燃油供给系统采用电磁式喷油器将高压柴油喷入汽缸，由于电磁喷油器的电磁线圈工作时有一定程度的感抗，难以响应更高喷射频率的要求，限制了柴油机向更低油耗、排放更清洁、更低噪声的方向发展，而且，电控喷油器的喷油咀中使用的二位三通阀，存在背压产生较大的作用力，需要较大的控制力进行控制。

[0005] 基于此，本发明人于 2008 年发明并申请了一种产品性能一致性好、且加工条件要求相对较低，加工难度不大，成本低廉的电控柴油发动机燃油喷射系统使用的喷油器“磁致伸缩元件驱动的无背压电控柴油喷油器”（专利申请号 200810073747.4），经本申请人新近的研究，发现该“磁致伸缩元件驱动的无背压电控柴油喷油器”还存在：在喷油过程中易受外界干扰、喷油器的高频响应特性还不够好等等不足之处，其电控柴油机燃油系统喷油器的驱动单元性能还有待改进。

[0006] 实用新型内容

[0007] 本实用新型要解决的技术问题是：对本发明人的专利号为：200810073747.4 的“磁致伸缩元件驱动的无背压电控柴油喷油器”做进一步改进，提供一种在驱动过程中可以不受外界干扰、喷油器的高频响应特性好的“电磁驱动的无背压电控柴油喷油器”；并进一步改进其产品性能、改善其加工条件，以解决“磁致伸缩元件驱动的无背压电控柴油喷油器”存在的上述不足之处。

[0008] 解决其上述技术问题采用的技术方案是：一种电磁驱动的无背压电控柴油喷油器，包括带进油通道及回油通道的喷油器壳体、螺母套、电磁驱动器、无背压二位三通阀、锁紧螺母、调整垫片、过渡块、回位弹簧、压力弹簧和喷油嘴偶件；在喷油器壳体内沿轴向依次顺序安装回位弹簧、过渡块、无背压二位三通阀、调整垫片、锁紧螺母、电磁驱动器，在螺母套内依次顺序安装压力弹簧、喷油嘴偶件，喷油器壳体的上下端面、过渡块和无背压二位三通阀的两端面、调整垫片的两端面以及电磁驱动器下端面均是高平面度平面，各零件端面紧密相接，形成密封，构成了在高压柴油状态下由电磁驱动器控制无背压二位三通阀的喷油嘴阀针轴向移动的机构；

[0009] 所述的无背压二位三通阀包括其上开有通道Ⅰ、通道Ⅱ和回油通道的控制阀下体，控制柱塞，其上开有回油通道的控制阀上体和调整块，所述的控制柱塞是中段带有 1 个大轴径凸台、上下端高同轴的不等径轴状零件，在中部大轴径凸台与上小轴径端之间有次小轴径段Ⅰ，在中部大轴径凸台与下小轴径端之间有次小轴径段Ⅱ，不同轴径段之间为圆锥过渡，控制阀下体、调整块和控制阀上体均带有中心孔，控制阀下体、调整块和控制阀上体的两端面都是高平面度平面，从下往上按控制阀下体、调整块和控制阀上体的次序各零件端面紧密相接、形成密封，控制阀上体中心孔孔壁下端以及控制阀下体中心孔孔壁上端均为圆锥面，控制柱塞穿过控制阀下体、调整块和控制阀上体的中心孔与控制阀下体、调整

块和控制阀上体同轴安装，并能够在控制阀下体、调整块和控制阀上体的中心孔内灵活移动；其特征在于：

[0010] 所述的电磁驱动器由顺次安装的电磁驱动器壳体，推杆套，导磁套，推杆，电磁阀芯，线架，线圈，电磁驱动器垫块，端盖，预压弹簧和电磁驱动器锁紧螺栓组成，电磁阀芯在线圈提供的磁场作用下沿磁场方向移动，从而驱动推杆移动，使推杆推动无背压二位三通阀的控制柱塞在控制阀下体、调整块和控制阀上体的中心孔内灵活移动。

[0011] 其进一步技术方案是：所述电磁驱动器的电磁驱动器锁紧螺栓是一不等径的圆柱体，圆柱体的上端为螺纹圆柱，其下端为开有锁紧螺栓内孔的锁紧螺纹带孔圆柱，圆柱体不同轴径段之间为圆锥过渡；

[0012] 所述端盖带有端盖中心孔，中心孔的上下端分别倒角，在中心孔的一侧开有端盖接线槽，在端盖下端有两个端盖定位凸台，端盖通过两个端盖定位凸台与电磁驱动器壳体紧密配合；

[0013] 所述电磁阀芯为一其上端中心开有预压弹簧槽、下端中心开有推杆槽的圆柱体，预压弹簧安装在电磁阀芯的预压弹簧槽内；

[0014] 所述电磁驱动器壳体中心有一带 3 级台阶的阶梯形通孔，线圈绕在线架上，安放在电磁驱动器壳体的阶梯形通孔的中段，电磁驱动器垫块安装在电磁驱动器壳体的阶梯形通孔的上段，压紧线圈，电磁驱动器垫块上有电磁驱动器垫块进油口和电磁驱动器垫块出油口；

[0015] 所述推杆为一细长圆轴；所述推杆套是一中间外圆有凸台的不等径的圆柱体，圆柱体中心开有带 1 级台阶的阶梯形通孔，推杆套安装在电磁驱动器壳体之阶梯形通孔的下段；

[0016] 采用磁性材料制作的导磁套和采用非磁性材料制成的隔磁套依次套在电磁阀芯外缘和推杆套上部；推杆上端安装在电磁阀芯的推杆槽内、推杆的下端伸入推杆套的阶梯形通孔内；

[0017] 在电磁阀芯下端面和推杆套上端面之间预留有起消磁作用的磁间隙 A，当电磁阀芯不动作之前，在预压弹簧的作用下，通过微调电磁驱动器锁紧螺栓能对磁间隙 A 进行调整；

[0018] 当电磁阀芯受励磁作用后，电磁阀芯沿导磁套轴向移动，推动推杆动作，并使推杆推动控制柱塞在控制阀下体、调整块和控制阀上体的中心孔内灵活移动。

[0019] 其更进一步技术方案是：所述的电磁驱动器壳体、推杆套、隔磁套和导磁套依次焊接成一体。

[0020] 由于采用上述技术方案，本实用新型之电磁驱动的无背压电控柴油喷油器具有以下有益效果：

[0021] 一、可以实现更精确、更高频率的高压柴油喷射，使多次喷射更加容易实现，从而使柴油机的噪声、油耗、排放、输出功率的各项技术指标得以改善：

[0022] 本实用新型采用电磁驱动器、无背压二位三通阀，在高压柴油状态下通过电磁驱动器驱动控制无背压二位三通阀，达到使用计算机控制系统的弱电信号控制高压柴油精确喷射的目的，由于本实用新型电磁驱动器独特的导磁、隔磁装置在驱动过程中可以不受外界干扰，可以响应更高喷射频率的要求，而无背压二位三通阀，能在小的控制力下动作，可

以实现更精确、更高频率的高压柴油喷射。

[0023] 二、结构科学、简单、可靠，加工制作方便，成本低：

[0024] 本实用新型采用在喷油器壳体内沿轴向依次顺序安装回位弹簧、过渡块、无背压二位三通阀、调整垫片、锁紧螺母、电磁驱动器，在螺母套内依次顺序安装压力弹簧、喷油嘴偶件，喷油器壳体的上下端面、过渡块和无背压二位三通阀以及调整垫片的两端面，电磁驱动器下端面均是高平面度平面，各零件端面紧密相接，形成密封，构成了在高压柴油状态下由电磁驱动器控制无背压二位三通阀的喷油嘴阀针轴向移动的机构，其结构简单，通过电磁驱动器驱动控制无背压二位三通阀，可以实现精确的高频率高压柴油喷射，降低了柴油电控系统关键部件电控喷油器的成本和制造难度。

[0025] 三、用电磁阀的开关通断特性，提高了喷油器的高频响应特性：

[0026] 本实用新型在推杆套 281 和阀芯 25 之间用隔磁套 252 和磁间隙 A 隔开，使由线圈 27 到推杆套 281 的磁阻增大，强迫磁力线经磁性材料做的电磁垫块 23、导磁套 251 到达阀芯 25，构成从线圈 27、电磁垫块 23、导磁套 251、阀芯 25，阀芯 25 与推杆套 281 之间的磁间隙 A 到推杆套 281，电磁驱动器壳体 29、电磁垫块 23 的磁回路，使阀芯获得在导磁套内移动的磁力；

[0027] 当对线圈 27 通电，电磁阀芯 25 在线圈 27 提供的磁场作用下沿磁场方向移动，从而驱动推杆 28，推杆 28 驱动无背压二位三通阀 5 之柱塞 51，推杆 51 之大轴径凸台下端的圆锥面 5132 与控制阀下体中心孔孔壁上端的圆锥面 5411 紧密结合，工作液通过控制柱塞 51 上的油道 II 与回油道III贯通，喷油嘴阀针 10 被高压柴油顶起，高压柴油从喷油嘴阀针 10 与喷油嘴阀座之间喷出，喷油器喷油；

[0028] 当线圈 27 断电，电磁阀阀芯 25 失去激励时，电磁阀芯 25 轴上移恢复常态，喷油油路被关闭，喷油嘴偶件的压力迅速上升，喷油停止；特别是由于本实用新型之电磁驱动器的阀芯 25 与推杆套 281 之间有磁间隙 A，该磁间隙 A 起到了隔(断)磁场的作用，电磁阀阀芯 25 在回位弹簧 8 作用下快速回位，因此，用电磁阀的开关通断特性，提高了喷油器的高频响应特性。

[0029] 四、加工制作方便，保证喷油器性能的提高：

[0030] 1. 本实用新型电磁驱动器利用控制适当的磁间隙 A 来取代隔磁套—导磁套—隔磁片的经典模式，减低了结构复杂度，减少了工艺，节约成本，更提高了喷油嘴的响应速度；

[0031] 2. 本实用新型将电磁驱动器壳体 29、推杆套 281、隔磁套 252 和导磁套 251 依次焊接成一体，保证了电磁驱动器各零部件的同轴度和产品一致性，简化结构、减少工艺、降低维修成本。

[0032] 下面，结合附图对本实用新型电磁驱动的无背压电控柴油喷油器的技术特征作进一步说明。

[0033] 附图说明

[0034] 图 1-1 ～图 1-4：电磁驱动的无背压电控柴油喷油器结构及工作状态示意图：

[0035] 图 1-1：主视剖视图，图 1-2：左视图，

[0036] 图 1-3：常态—不喷油状态，图 1-4：电磁阀阀芯动作—喷油状态。

[0037] 图 2 ～图 2-8: 电磁驱动器的整体结构及主要部件结构示意图：

[0038] 图 2 :电磁驱动器的整体结构示意图,

[0039] 图 2-1 :电磁驱动器锁紧螺栓结构示意图,

[0040] 图 2-2 :端盖结构示意图 ;

[0041] 图 2-3 ～图 2-31 :电磁垫块结构示意图,其中图 2-31 是图 2-3 的 B-B 剖视图 ;

[0042] 图 2-4 :预压弹簧结构示意图 ;

[0043] 图 2-5 :电磁阀芯结构示意图,图 2-51 :导磁套结构示意图,图 2-52 :隔磁套结构示意图 ;

[0044] 图 2-6 :线圈和线架的结构示意图 ;

[0045] 图 2-7 :推杆结构示意图,图 2-71 :推杆套结构示意图 ;

[0046] 图 2-8 :电磁驱动器壳体结构示意图。

[0047] 图 3 ～图 3-43 :无背压二位三通阀的整体结构及主要部件结构示意图 :

[0048] 图 3 :无背压二位三通阀的整体结构示意图,

[0049] 图 3-1 :控制柱塞结构示意图,

[0050] 图 3-2 :控制阀上体结构示意图,

[0051] 图 3-31 :调整块结构仰视图,图 3-32 调整块结构主视剖视图,

[0052] 图 3-33 :图 3-31 的 C-C 剖视图 ;

[0053] 图 3-41 :控制阀下体结构仰视图,图 3-42 :控制阀下体结构主视剖视图,

[0054] 图 3-43 :图 3-41 的 D-D 剖视图。

[0055] 图 4-1 ～图 4-2 :壳体结构示意图 :

[0056] 图 4-1 :主视剖视图,图 4-2 :左视图 ;

[0057] 图 5 :锁紧螺母结构示意图 ;

[0058] 图 6 :调整垫片结构示意图 ;

[0059] 图 7-1 ～图 7-2 :过渡块结构示意图 :

[0060] 图 7-1 :主视剖视图,图 7-2 :仰视图。

[0061] 图 1-1 ～图 1-4 中 :

[0062] 1- 塑料外壳接线柱、2- 电磁驱动器、3- 锁紧螺母、4- 调整垫片、5- 无背压二位三通阀、6- 喷油器壳体、7- 过渡块、8- 回位弹簧、9- 压力弹簧、10- 喷油嘴偶件、101- 喷油嘴偶件的进油孔、11- 阀针、12- 螺母套、13- 高压油管接头 ;

[0063] 图 2 ～图 2-8 中 :

[0064] 2- 电磁驱动器 ;21- 电磁驱动器锁紧螺栓,211- 螺纹圆柱,212- 锁紧螺栓带孔圆柱,213- 锁紧螺栓下端面,214- 锁紧螺栓内孔 ;

[0065] 22- 端盖,221- 端盖中心孔,222- 接线槽,223- 端盖定位凸台 ;

[0066] 23- 电磁驱动器垫块,231- 电磁驱动器垫块进油口,232- 电磁驱动器垫块出油口 ;

[0067] 24- 预压弹簧,25- 电磁阀芯 ;2501- 阀芯预压弹簧槽,2502- 阀芯工艺槽,2503- 阀芯推杆槽 ;251- 导磁套,252- 隔磁套,26- 线架,27- 线圈 ;

[0068] 28- 推杆,281- 推杆套,2811- 推杆套的阶梯形通孔 ;

[0069] 29- 电磁驱动器壳体,291- 电磁驱动器壳体的阶梯形中心孔,A- 磁间隙。

[0070] 图 3 ～图 3-43 中 :

[0071] 51- 控制柱塞,511- 上小轴径端,512- 次小轴径段Ⅰ,513- 大轴径凸台,5131- 大轴

径凸台上端的圆锥面，5132- 大轴径凸台下端的圆锥面，514- 次小轴径段Ⅱ，515- 下小轴径端；

[0072] 52- 控制阀上体，521- 控制阀上体中心孔，5211- 控制阀上体中心孔孔壁下端的圆锥面，522- 带折弯的回油通道 - 工作液出口通道Ⅲ；

[0073] 53- 调整块，531- 调整块中心孔，532- 通孔，533- 沉割槽；

[0074] 54- 控制阀下体，541- 控制阀下体中心孔，5411- 控制阀下体中心孔孔壁上端的圆锥面，542- 直通孔 - 工作液通道Ⅱ，543- 斜孔 - 工作液通道Ⅰ，544- 回油孔。

[0075] 喷油器进油通道——67、65、73、543、101、542、72、63，

[0076] 喷油器回油通道——63、542、72、544；

[0077] 其余标号见文中所述。

[0078] 具体实施方式

[0079] 实施例一：

[0080] 电磁驱动的无背压电控柴油喷油器，包括带进油通道及回油通道的喷油器壳体 6、螺母套 12、电磁驱动器 2、无背压二位三通阀 5、锁紧螺母 3、调整垫片 4、过渡块 7、回位弹簧 8、压力弹簧 9 和喷油嘴偶件 10，在喷油器壳体 6 内沿轴向依次顺序安装回位弹簧 8、过渡块 7、无背压二位三通阀 5、调整垫片 4、锁紧螺母 3、电磁驱动器 2，在螺母套 12 内依次顺序安装压力弹簧 9 和喷油嘴偶件 10，喷油器壳体 6 的上下端面、过渡块和无背压二位三通阀 5 的两端面、调整垫片 4 的两端面以及电磁驱动器 2 的下端面均是高平面度平面，各零件端面紧密相接，形成密封，构成了在高压柴油状态下由电磁驱动器控制无背压二位三通阀的喷油嘴阀针轴向移动的机构。

[0081] 所述的电磁驱动器 2 由顺次安装的电磁驱动器壳体 29，推杆套 281，隔磁套 252、导磁套 251，推杆 28，电磁阀芯 25，线架 26，线圈 27，电磁驱动器垫块 23，端盖 22，预压弹簧 24 和电磁驱动器锁紧螺栓 21 组成（参见图 2），电磁阀芯 25 在线圈 27 提供的磁场作用下沿磁场方向移动，从而驱动推杆 28 移动，使推杆 28 推动无背压二位三通阀的控制柱塞 51 在控制阀下体 54、调整块 53 和控制阀上体 52 的中心孔内灵活移动。

[0082] 所述电磁驱动器的电磁驱动器锁紧螺栓 21 是一不等径的圆柱体，圆柱体的上端为螺纹圆柱 211，其下端为开有锁紧螺栓内孔 214 的锁紧螺纹带孔圆柱 212，圆柱体不同轴径段之间为圆锥过渡（参见图 2-1）；

[0083] 所述端盖 22 带有中心孔，端盖中心孔 221 的上下端分别倒角，在端盖中心孔的一侧开有接线槽 222，以连接外部电源和励磁线圈，在端盖 22 下端有两个端盖定位凸台 223，端盖 22 通过两个端盖定位凸台 223 与电磁驱动器壳体 29 紧密配合（参见图 2、图 2-2）；

[0084] 所述电磁阀芯 25 为一其上端中心开有预压弹簧槽 2501、下端中心开有推杆槽 2503 的圆柱体，预压弹簧 24 安装在电磁阀芯 25 的预压弹簧槽 2501 内，电磁阀芯 25 下端外缘有工艺槽 2502（参见图 2、图 2-5）；

[0085] 所述电磁驱动器壳体 29 中心有一带 3 级台阶的阶梯形通孔 291，线圈 27 绕在线架 26 上，安放在电磁驱动器壳体 29 的阶梯形通孔 291 的中段，电磁驱动器垫块 23 安装在电磁驱动器壳体 29 的阶梯形通孔 291 的上段，压紧线圈 27，防止线圈 27 因磁力作用窜动；电磁驱动器垫块 23 上有电磁驱动器垫块进油口 231 和电磁驱动器垫块出油口 232（参见图 2、图 2-3、图 2-6、图 2-8）；

[0086] 所述推杆 28 为一细长圆轴(参见图 2-7)；

[0087] 所述推杆套 281 是一中间外圆有凸台的不等径的圆柱体，圆柱体中心开有带 1 级台阶的阶梯形通孔 2811，推杆套 281 安装在电磁驱动器壳体 29 之阶梯形通孔 291 的下段(参见图 2、图 2-71)；

[0088] 采用磁性材料制作的导磁套 251 和采用非磁性材料制成的隔磁套 252 依次套在电磁阀芯 25 外缘和推杆套 281 上部；推杆 28 上端安装在电磁阀芯 25 的推杆槽 2503 内、推杆 28 的下端伸入推杆套的阶梯形通孔 2811 内(参见图 2)；

[0089] 在电磁阀芯 25 下端面和推杆套 281 上端面之间预留有起消磁作用的磁间隙 A(参见图 2)，当电磁阀芯 25 不动作之前，在预压弹簧 24 的作用下，通过微调电磁驱动器锁紧螺栓 21 能对磁间隙 A 进行调整，以便实现电磁驱动器的快速响应功能；

[0090] 当电磁阀芯 25 受励磁作用后，电磁阀芯 25 沿导磁套 251 轴向移动，推动推杆 28 动作，并使推杆 28 推动控制柱塞 51 在控制阀下体 54、调整块 53 和控制阀上体 52 的中心孔内灵活移动。

[0091] 作为本实用新型明电磁驱动的无背压电控柴油喷油器实施例的一种变换，可以将电磁驱动器壳体 29、推杆套 281、隔磁套 252 和导磁套 251 依次焊接成一体；这样，既保证电磁驱动器各零部件的同轴度和产品一致性，又可简化结构、减少工艺、降低维修成本。

[0092] 所述的无背压二位三通阀 5 包括其上开有带进油通道及回油通道的控制阀下体 54、控制柱塞 51、其上开有回油通道的控制阀上体 52 和调整块 53 (参见图 3)；

[0093] 所述的控制柱塞 51 是中段带有 1 个大轴径凸台 513、上下端高同轴度的不等径轴状零件，在中部大轴径凸台与上小轴径端 511、下小轴径端 515 之间分别有次小轴径段Ⅰ 512、次小轴径段Ⅱ 514，不同轴径段之间为圆锥过渡(参见图 3-1)；

[0094] 所述的控制阀下体 54 是带有中心孔的圆柱体状零件、其上有贯穿控制阀下体上下端面并与控制阀下体中心孔 541 平行的直通孔 542 形成的工作液通道Ⅱ作为喷油器的进油、回油通道，另一侧有与控制阀下体中心孔 541 相通的斜孔 543 形成的工作液通道Ⅰ作为喷油器的进油通道，控制阀下体中心孔 541 与控制柱塞 1 的下小轴径端 515 组成偶件，控制阀下体中心孔孔壁上端为圆锥面 5411 (参见图 3-41 ～图 3-43)；

[0095] 所述的调整块 53 是带有调整块中心孔 531 的薄圆柱体状零件、其上有贯穿调整块 53 上下端面并与调整块中心孔 531 平行的通孔 532，调整块 53 与控制阀下体 54 上端面相邻的端面有一沉割槽 533，该沉割槽 533 从调整块中心孔 531 向控制阀下体 54 上的直通孔 542 延伸与作为喷油器的进油、回油通道的工作液通道Ⅱ连通(参见图 3-31 ～图 3-33)；

[0096] 所述的控制阀上体 52 是 1 个带有中心孔的圆柱体状零件，其一侧开有一与控制阀上体中心孔相连通的带折弯的回油通道 522，控制阀上体中心孔 521 与控制柱塞 51 的上小轴径端 511 组成偶件，控制阀上体中心孔孔壁下端为圆锥面 5211 (参见图 3-2)；

[0097] 带有中心孔的控制阀下体 54、调整块 53 和控制阀上体 52 的两端面是高平面度平面，从下往上按控制阀下体 54、调整块 53 和控制阀上体 52 的次序各零件端面紧密相接、形成密封，控制阀上体中心孔孔壁下端以及控制阀下体中心孔孔壁上端均为圆锥面，控制柱塞 51 穿过控制阀下体 54、调整块 53 和控制阀上体 52 的中心孔并与之同轴度安装、并能够在中心孔内灵活移动(参见图 3)。

[0098] 所述的喷油器壳体 6 是包括大径端段 61、中段 62 和小径端段 64 的不等径 3 级阶

梯的圆柱体，大径端段 61 上部有外螺纹、中心有一 2 阶梯形盲孔 611，该阶梯形盲孔 611 的大端用于安放无背压二位三通阀，阶梯形盲孔 611 底部的两侧分别有贯穿壳体中段和小径端段的高压进油孔 65 以及油孔 63，大径端段 61 下部左侧有一水平凸台 66，其中心有一阶梯形盲孔 661、该阶梯形盲孔 661 的大端与高压油管接头螺纹连接，阶梯形盲孔 661 的小孔段为高压油进油通道与高压进油孔 65 连通，小径端段 64 下部有外螺纹、中心亦有一用于安放压力弹簧的盲孔 641（参见图 4-1、图 4-2）。

[0099] 所述的过渡块 7 为带中心孔 71 的薄圆柱体，其上有过渡块进油孔 73、过渡块油孔 72，其与无背压二位三通阀 5 下端面相连处有一与中心孔连通的沉割槽 74 作为回油通道。

[0100] 喷油器高压进油通道由喷油器壳体的进油孔 65 和油孔 63、过渡块上的过渡块进油孔 73 和过渡块油孔 72、无背压二位三通阀 5 控制阀下体工作液通道Ⅰ 543 和工作液通道Ⅱ、喷油嘴偶件的进油孔 101 组成。

[0101] 回油通道由无背压二位三通阀 5 控制阀下体上的直通孔 542 、喷油器壳体的油孔 63、调整块 53 与控制阀下体 54 上端面相邻端面的沉割槽 533 组成。

[0102] 工作过程如下：

[0103] 接通高压柴油后，高压柴油从高压油管通道 67 进入由喷油器壳体的进油孔 65 和油孔 63、过渡块上的过渡块进油孔 73 和过渡块油孔 72、无背压二位三通阀 5 控制阀下体工作液通道Ⅰ 543 和工作液通道Ⅱ、喷油嘴偶件的进油孔 101 组成的进油通道，其中一路到达喷油嘴偶件的压力室和喷油嘴的阀针阀座，另一路经过壳体中部的进油孔 65，过渡块上的过渡块进油孔 73 进入无背压二位三通阀 5，由于电磁驱动器 2 处于无磁激励状态时，阀芯 25 处于不动作状态，无背压二位三通阀 5 在回位弹簧 8 作用下，其控制柱塞 51 上移至控制柱塞 51 大轴径凸台 513 上端的圆锥面 5131 与控制阀上体 52 下端中心孔壁的圆锥面 5211 紧配合闭合，高压柴油通过控制阀下体 54 上的工作液通道Ⅱ、工作液通道Ⅰ贯通，高压柴油从无背压二位三通阀 54 上的工作液通道Ⅱ 542、过渡块上的过渡块油孔 72、壳体上的油孔 63 到达针阀的上部，喷油器不喷油，处于常开状态（参见图 1-3）；

[0104] 当电磁驱动器 2 受激励时，阀芯 25 动作，阀芯 25 驱动控制柱塞 51 下移至其大轴径凸台 513 下端的圆锥面 5132 与控制阀下体 54 上端中心孔壁的圆锥面 5411 紧配合闭合，高压油通过控制阀下体 54 上的工作液通道Ⅱ和控制阀上体 2 上的控制阀上体中心孔相连通的带折弯的回油通道 522 贯通，喷油嘴阀针 11 被高压柴油顶起，高压柴油从喷油嘴阀针 10 与喷油嘴阀座之间喷出，喷油器喷油（参见图 1-4）。

[0105] 当电磁驱动器失去激励时，阀芯 25 恢复常态，电磁驱动器被关闭，喷油嘴偶件的压力迅速上升，喷油停止。

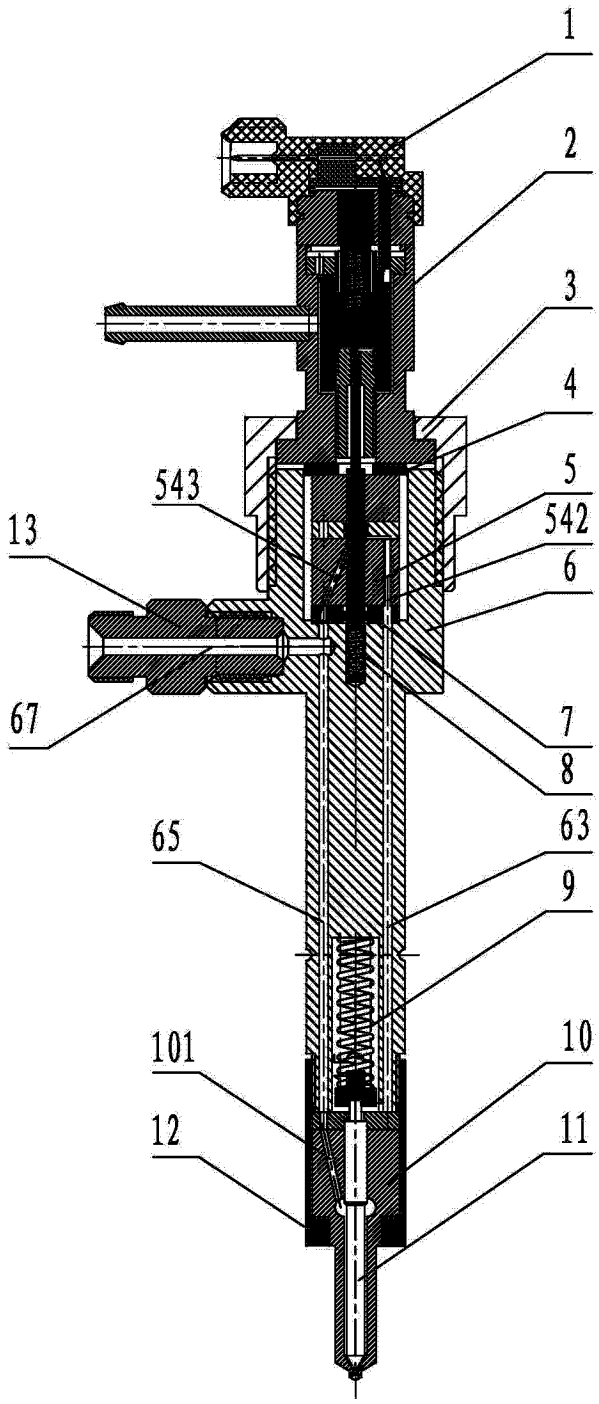


图 1-1

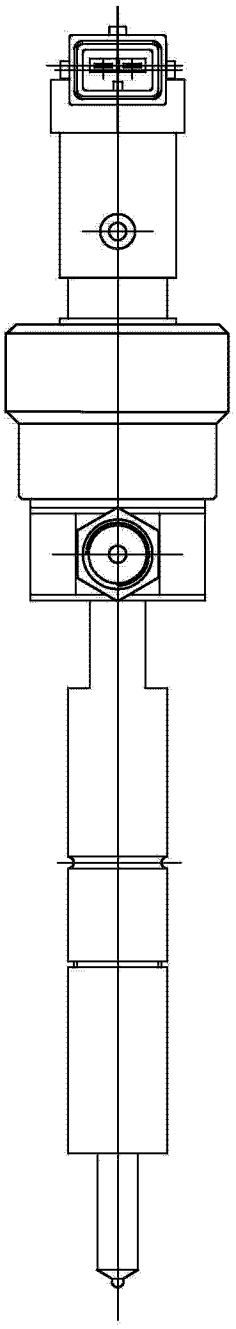


图 1-2

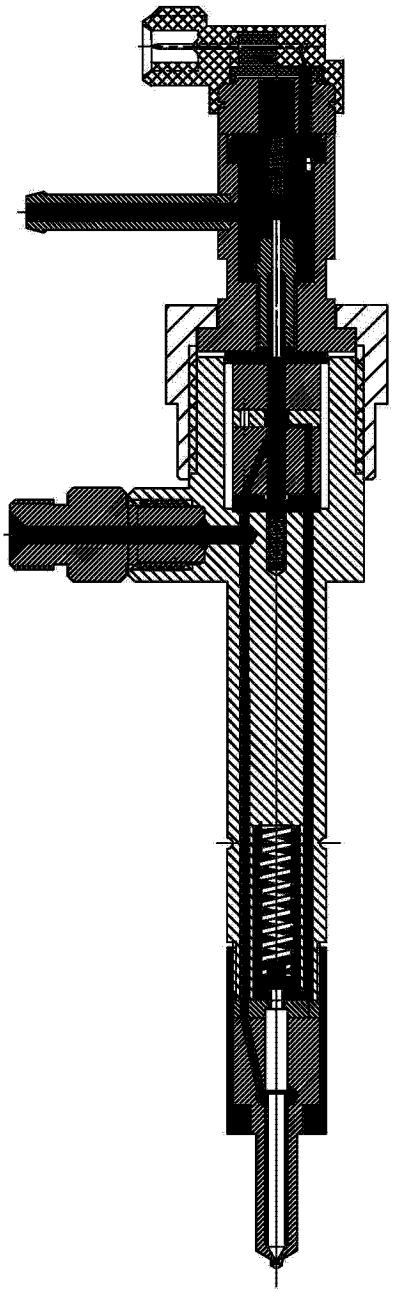


图 1-3

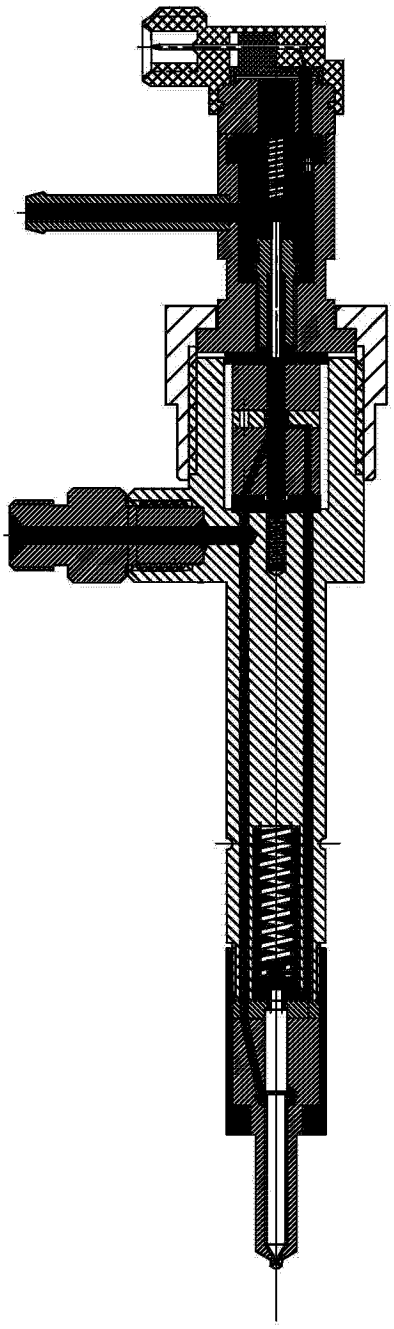


图 1-4

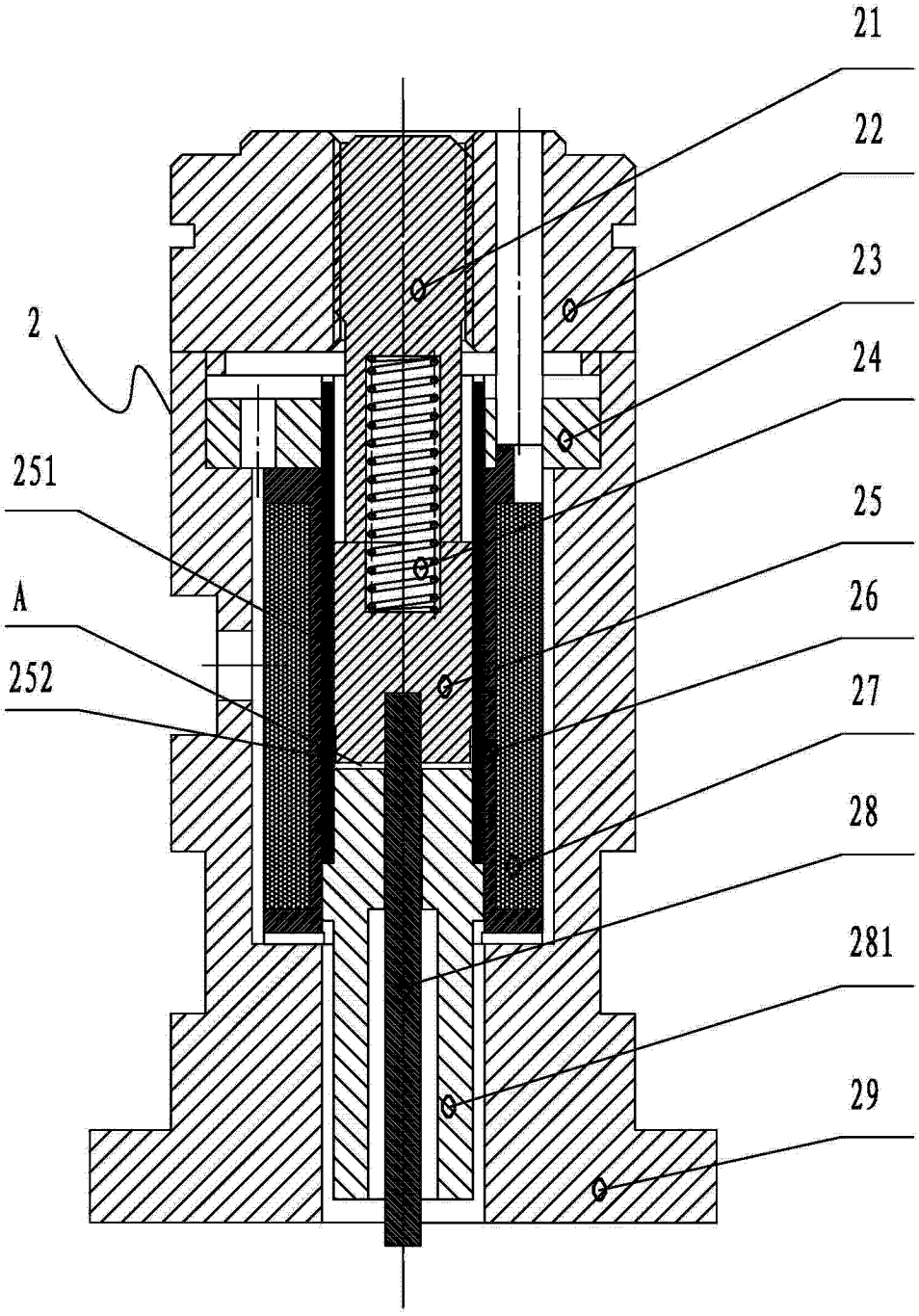


图 2

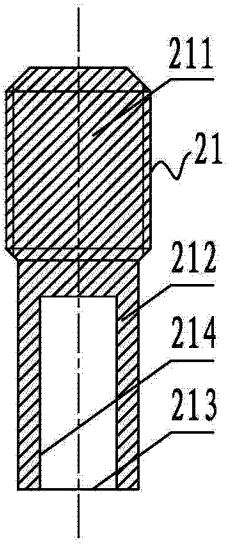


图 2-1

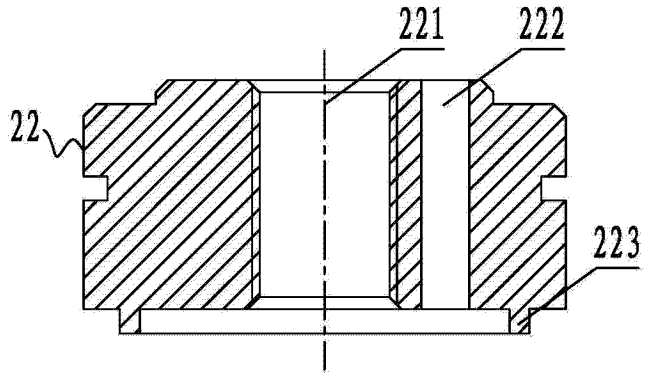


图 2-2

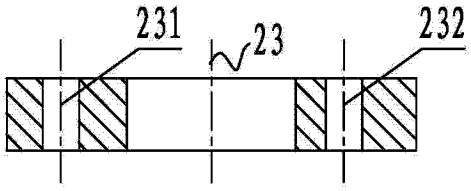


图 2-3

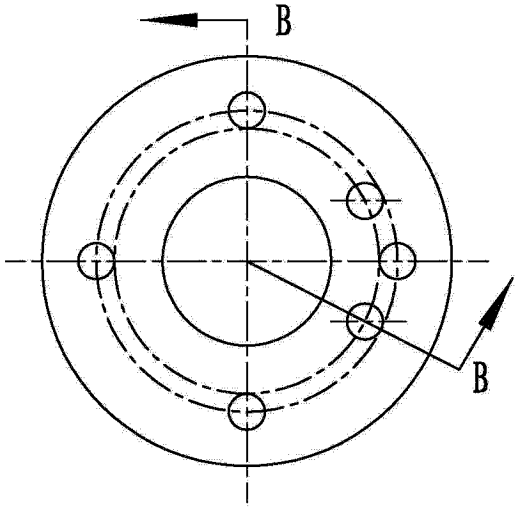


图 2-31

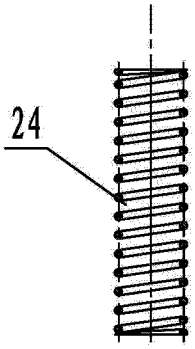


图 2-4

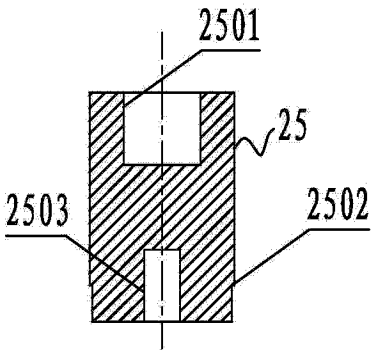


图 2-5

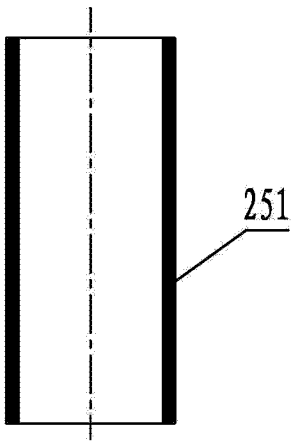


图 2-51

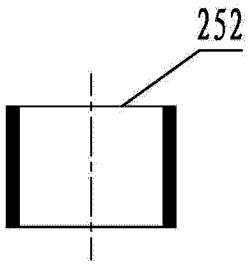


图 2-52

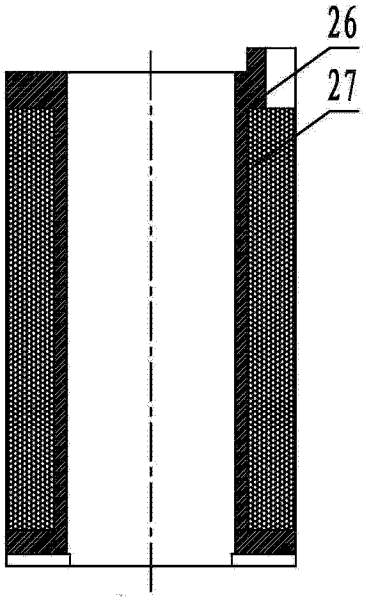


图 2-6

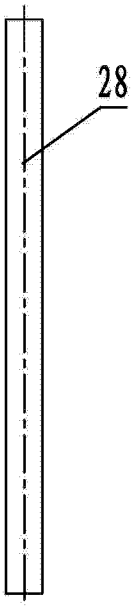


图 2-7

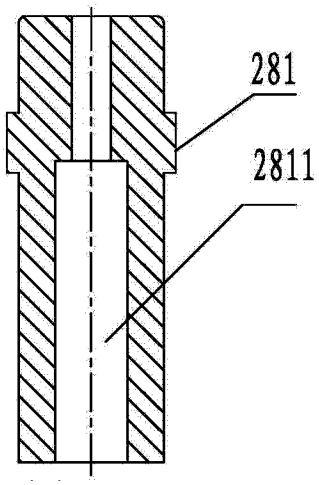


图 2-71

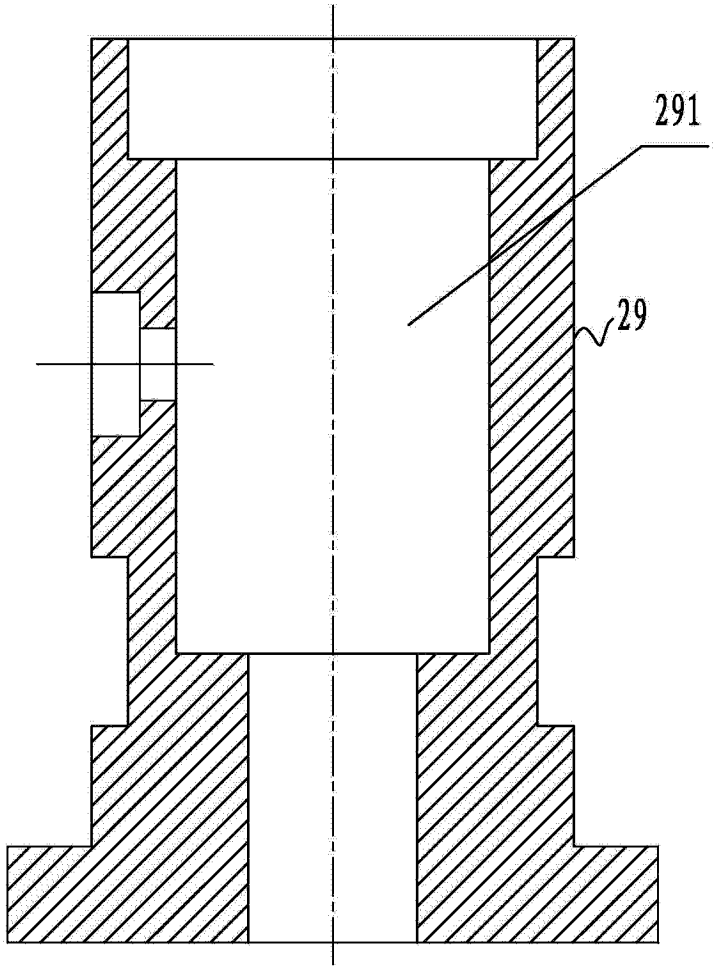


图 2-8

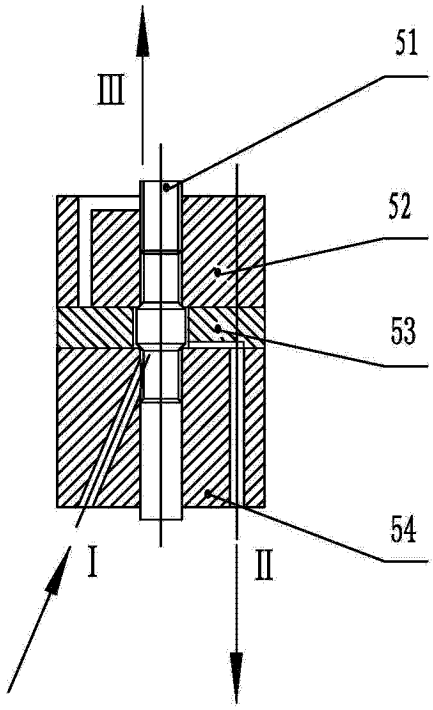


图 3

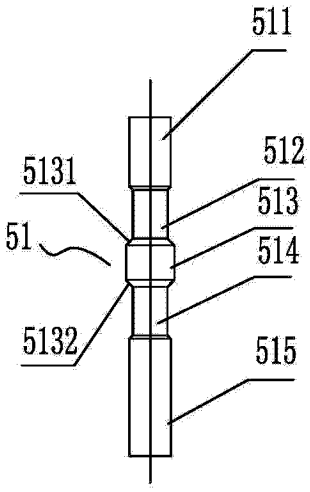


图 3-1

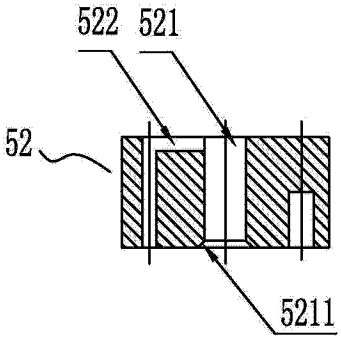


图 3-2

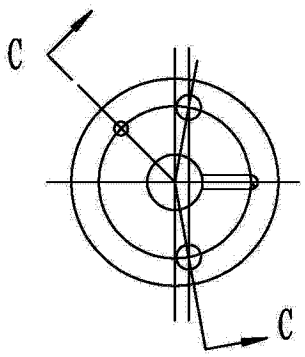


图 3-31

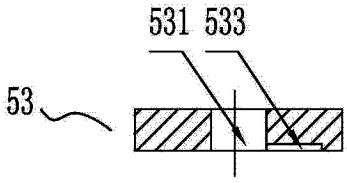


图 3-32

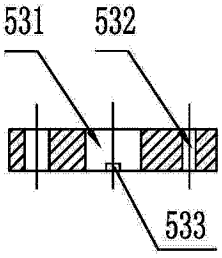


图 3-33

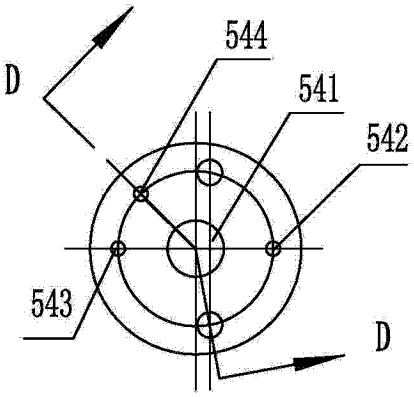


图 3-41

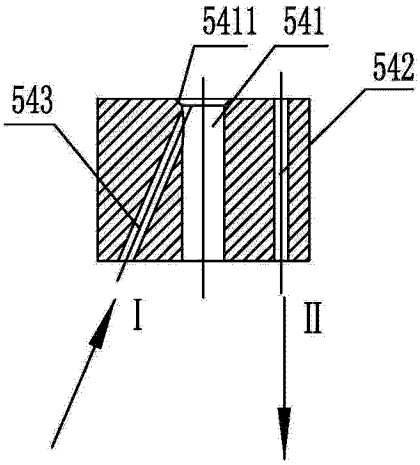


图 3-42

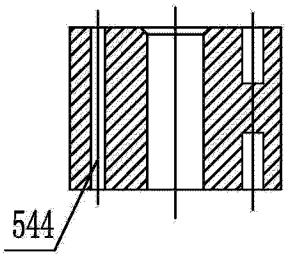


图 3-43

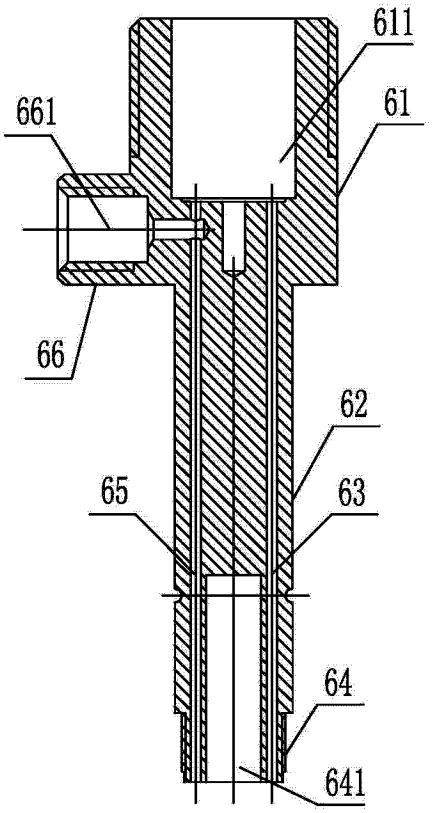


图 4-1

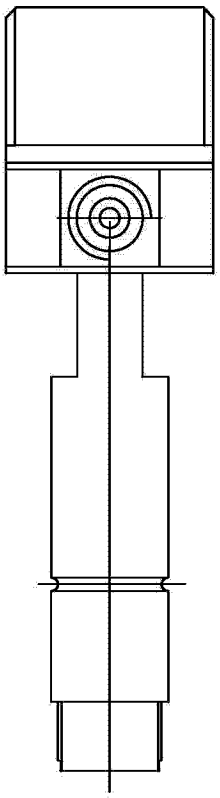


图 4-2

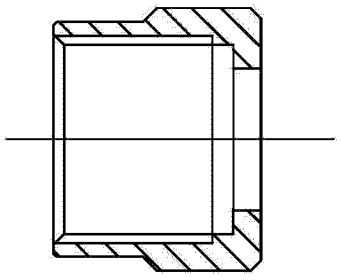


图 5

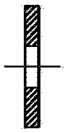


图 6

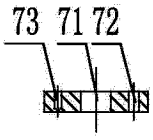


图 7-1

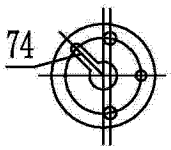


图 7-2