(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104989572 A
(43)申请公布日 2015.10.21

(21)申请号 201510429185.2

(22)申请日 2015.07.20

(71)申请人 无锡威孚高科技集团股份有限公司
地址 214028 江苏省无锡市新区华山路5号
申请人 无锡威孚汽车柴油系统有限公司

(72)发明人 李刚 王亚伟 王晓东

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所（普通合伙） 32104
代理人 曹祖良 徐永雷

(51)Int.Cl.
F02M 59/36(2006.01)
F02M 59/46(2006.01)

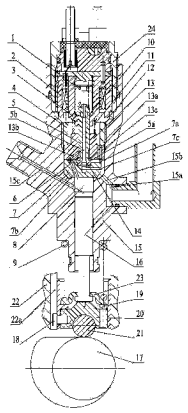
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于柴油机的分体式电控单体泵

(57)摘要

本发明涉及一种用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：包括电磁铁弹簧、电磁铁、衔铁、螺母、控制阀芯、隔板、柱塞弹簧、卡圈、缓冲弹簧、控制阀座、泵体和柱塞。电磁铁的通电时刻决定了喷油的始点，通过改变电磁铁的通电时刻即可改变喷油正时。电磁铁通电的持续时间决定了喷油的持续时间，也就决定了喷油量，通过改变电磁铁通电持续时间的长短就能控制喷油量。这样就能灵活地控制喷油正时和喷油量，使柴油机达到比较好的性能。本发明设计合理，能灵活控制喷油正时和喷油量，并且压油部件和喷油控制部件分离。



CN 104989572 A

1. 用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：包括电磁铁弹簧（1）、电磁铁（2）、衔铁（3）、螺母（4）、控制阀芯（5）、隔板（7）、柱塞弹簧（9）、卡圈（10）、缓冲弹簧（11）、控制阀座（13）、泵体（15）和柱塞（16）；所述控制阀座（13）和隔板（7）装在泵体（15）上部的凹腔内并用螺母（4）压紧以保证结合面密封；所述控制阀芯（5）设置在控制阀座（13）内，控制阀芯（5）与控制阀座（13）组成一对控制阀偶件；所述控制阀座（13）内孔下端设有密封座面（13a），所述控制阀芯（5）下端设有密封台阶面（5a），控制阀芯（5）升起至上极限位置时，密封座面（13a）与密封台阶面（5a）贴合密封；所述衔铁（3）设置在控制阀座（13）上方，衔铁（3）安装在控制阀芯（5）上端并用卡圈（10）卡住限位，衔铁（3）与控制阀座（13）之间设置缓冲弹簧（11），衔铁（3）通过缓冲弹簧（11）靠紧在卡圈（10）上；所述电磁铁（2）设置在衔铁（3）上方，电磁铁（2）安装在泵体（15）上部内腔中，电磁铁（2）内的电磁铁弹簧（1）与控制阀芯（5）上端连接；所述泵体（15）一侧设有进油口（15a），进油口（15a）上安装进油接头，泵体（15）另一侧设有喷油接头，喷油接头内设有喷油孔（15c）；所述隔板（7）设置在控制阀座（13）之下，所述隔板（7）、控制阀座（13）和控制阀芯（5）围成的空间作为控制腔（6）；所述柱塞（16）设置在隔板（7）下方，柱塞（16）装配在泵体（15）上的轴向柱塞安装孔内，柱塞（16）与泵体（15）组成一对柱塞偶件；所述隔板（7）、泵体（15）和柱塞（16）围成的空间作为柱塞腔（8）；所述控制阀座（13）上设有第一阀座内油道（13b）和第二阀座内油道（13c）；所述第一阀座内油道（13b）上端通至所述控制腔（6），第一阀座内油道（13b）下端通至控制阀座（13）底面；所述第二阀座内油道（13c）上端通至控制阀座（13）顶面，第二阀座内油道（13c）下端通至控制阀座（13）底面；所述隔板（7）上设有第一隔板内油道（7a）和第二隔板内油道（7b）；所述第一隔板内油道（7a）一端经泵体（15）上的进油道（15b）与进油口（15a）连通，第一隔板内油道（7a）另一端通至所述控制腔（6）；所述第二隔板内油道（7b）上端与所述第一阀座内油道（13b）下端对正连通，第二隔板内油道（7b）下端和喷油孔（15c）内端同时与所述柱塞腔（8）连通；所述挺柱体部件安装在柱塞（16）下端，挺柱体部件与泵体（15）之间设置有柱塞弹簧（9）；所述挺柱体部件用于与柴油机的凸轮（17）配合，将凸轮（17）的旋转运动转化为挺柱体部件和柱塞（16）的上下直线运动。

2. 如权利要求 1 所述的用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：所述泵体（15）内腔内壁上设有内螺纹，所述电磁铁通过带外螺纹的螺帽（24）压紧在泵体（15）内腔中。

3. 如权利要求 1 所述的用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：所述电磁铁（2）装在泵体（15）上部内腔中，电磁铁（2）底部与内腔上的支撑台阶之间设置有可拆卸更换的调整垫圈（12）。

4. 如权利要求 1 所述的用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：所述隔板（7）顶部与控制阀芯（5）接触的部位设有凹孔，凹孔内装有可拆卸更换的调整块（14）。

5. 如权利要求 1 所述的用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：所述控制阀芯（5）中心设有轴向贯通油孔（5b），所述控制腔（6）通过所述轴向贯通油孔（5b）与电磁铁弹簧（1）所在的空间连通；所述隔板（7）上还设有第三隔板内油道（7c），所述第三隔板内油道（7c）一端与所述第一隔板内油道（7a）连通，第三隔板内油道（7c）另一端通至隔板（7）顶面中心。

6. 如权利要求 1 所述的用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：所述挺柱体部件装配在导向体（22）内，挺柱体部件包括卡板（23）、导向销（18）、挺柱体（19）、滚轮座（20）

和滚轮(21),所述挺柱体(19)装在导向体(22)的导向孔中,所述滚轮座(20)装在挺柱体(19)内并用导向销(18)固定,导向销(18)活动嵌置于导向体(22)上的导向槽(22a)内;所述滚轮(21)安装在滚轮座(20)底部,滚轮(21)与柴油机的凸轮(17)接触配合;所述柱塞(16)下端伸入挺柱体(19)内并被装在挺柱体(19)内的卡板(23)卡住,所述柱塞弹簧(9)下端压在所述卡板(23)上,柱塞(16)下端顶住滚轮座(20)。

用于柴油机的分体式电控单体泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于柴油机的控制喷油的单体泵，具体地说是一种能灵活控制喷油正时和喷油量的高压燃油喷射泵，属于柴油机燃油喷射控制技术领域。

背景技术

[0002] 燃油喷射系统是柴油机的核心部件，其对柴油机的经济性、动力性、排放性起着关键作用。随着我国对机动车的排放和节能的要求越来越高，柴油机的燃油喷射系统逐步向电子控制和高压喷射方向发展。高压喷射能使喷入柴油机气缸的柴油雾化良好，燃烧充分；电子控制可以使喷油灵活，达到和柴油机良好匹配的目的。进而使柴油机达到更好的经济性、动力性，较少污染物排放。

[0003] 加压燃油和控制喷油是电控单体泵的两大主要功能，柱塞是燃油加压部件，控制阀是喷油控制部件。目前的电控单体泵的泵体和控制阀座在一个零件上，加工难度大，成本高。同时现在的电控单体泵的体积也比较大，有些小缸径的柴油机，没法安装。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足，提供一种用于柴油机的分体式电控单体泵，其设计合理，能灵活控制喷油正时和喷油量，并且压油部件和喷油控制部件分离。

[0005] 按照本发明提供的技术方案：用于柴油机的分体式电控单体泵，其特征在于：包括电磁铁弹簧、电磁铁、衔铁、螺母、控制阀芯、隔板、柱塞弹簧、卡圈、缓冲弹簧、控制阀座、泵体和柱塞；所述控制阀座和隔板装在泵体上部的凹腔内并用螺母压紧以保证结合面密封；所述控制阀芯设置在控制阀座内，控制阀芯与控制阀座组成一对控制阀偶件；所述控制阀座内孔下端设有密封座面，所述控制阀芯下端设有密封台阶面，控制阀芯升起至上极限位置时，密封座面与密封台阶面贴合密封；所述衔铁设置在控制阀座上方，衔铁安装在控制阀芯上端并用卡圈卡住限位，衔铁与控制阀座之间设置缓冲弹簧，衔铁通过缓冲弹簧靠紧在卡圈上；所述电磁铁设置在衔铁上方，电磁铁安装在泵体上部内腔中，电磁铁内的电磁铁弹簧与控制阀芯上端连接；所述泵体一侧设有进油口，进油口上安装进油接头，泵体另一侧设有喷油接头，喷油接头内设有喷油孔；所述隔板设置在控制阀座之下，所述隔板、控制阀座和控制阀芯围成的空间作为控制腔；所述柱塞设置在隔板下方，柱塞装配在泵体上的轴向柱塞安装孔内，柱塞与泵体组成一对柱塞偶件；所述隔板、泵体和柱塞围成的空间作为柱塞腔；所述控制阀座上设有第一阀座内油道和第二阀座内油道；所述第一阀座内油道上端通至所述控制腔，第一阀座内油道下端通至控制阀座底面；所述第二阀座内油道上端通至控制阀座顶面，第二阀座内油道下端通至控制阀座底面；所述隔板上设有第一隔板内油道和第二隔板内油道；所述第一隔板内油道一端经泵体上的进油道与进油口连通，第一隔板内油道另一端通至所述控制腔；所述第二隔板内油道上端与所述第一阀座内油道下端对正连通，第二隔板内油道下端和喷油孔内端同时与所述柱塞腔连通；所述挺柱体部件安装

在柱塞下端，挺柱体部件与泵体之间设置有柱塞弹簧；所述挺柱体部件用于与柴油机凸轮配合，将凸轮的旋转运动转化为挺柱体部件和柱塞的上下直线运动。

[0006] 作为本发明的进一步改进，所述泵体内腔内壁上设有内螺纹，所述电磁铁通过带外螺纹的螺帽压紧在泵体内腔中。

[0007] 作为本发明的进一步改进，所述电磁铁装在泵体上部内腔中，电磁铁底部与内腔上的支撑台阶之间设置有可拆卸更换的调整垫圈。

[0008] 作为本发明的进一步改进，所述隔板顶部与控制阀芯接触的部位设有凹孔，凹孔内装有可拆卸更换的调整块。

[0009] 作为本发明的进一步改进，所述控制阀芯中心设有轴向贯通油孔，所述控制腔通过所述轴向贯通油孔与电磁铁弹簧所在的空间连通；所述隔板上还设有第三隔板内油道，所述第三隔板内油道一端与所述第一隔板内油道连通，第三隔板内油道另一端通至隔板顶面中心。

[0010] 作为本发明的进一步改进，所述挺柱体部件装配在导向体内，挺柱体部件包括导向销、挺柱体、滚轮座和滚轮，所述挺柱体装在导向体的导向孔中，所述滚轮座装在挺柱体内并用导向销固定，导向销活动嵌置于导向体上的导向槽内；所述滚轮安装在滚轮座底部，滚轮与凸轮接触配合；所述柱塞下端伸入挺柱体内并被装在挺柱体内的卡板卡住，所述柱塞弹簧下端压在所述卡板上，柱塞下端顶住滚轮座。

[0011] 本发明与现有技术相比，具有如下优点：本发明设计合理，能灵活控制喷油正时和喷油量，并且压油部件和喷油控制部件分离。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明实施例电控单体泵的结构剖视图。

[0013] 图 2 为图 1 中控制腔部位的结构放大示意图。

[0014] 图 3 为控制阀偶件关闭状态下的平衡原理示意图。

[0015] 附图标记说明：1- 电磁铁弹簧、2- 电磁铁、3- 衔铁、4- 螺母、5- 控制阀芯、5a- 密封台阶面、5b- 轴向贯通油孔、6- 控制腔、7- 隔板、7a- 第一隔板内油孔、7b- 第二隔板内油孔、7c- 第三隔板内油孔、8- 控制腔、9- 柱塞弹簧、10- 卡圈、11- 缓冲弹簧、12- 调整垫圈、13- 控制阀座、13a- 密封座面、13b- 第一阀座内油道、13c- 第二阀座内油道、14- 调整块、15- 泵体、15a- 进油口、15b- 进油道、15c- 喷油孔、16- 柱塞、17- 凸轮、18- 导向销、19- 挺柱体、20- 滚轮座、21- 滚轮、22- 导向体、22a- 导向槽、23- 卡板、24- 螺帽。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 如图所示：实施例中的用于柴油机的分体式电控单体泵主要由电磁铁弹簧 1、电磁铁 2、衔铁 3、螺母 4、控制阀芯 5、隔板 7、柱塞弹簧 9、卡圈 10、缓冲弹簧 11、调整垫圈 12、控制阀座 13、调整块 14、泵体 15、柱塞 16、导向销 18、挺柱体 19、滚轮座 20、滚轮 21、和卡板 23 等组成。

[0018] 如图 1 所示，所述控制阀座 13 和隔板 7 装在泵体 15 上部的凹腔内并用螺母 4 压紧以保证结合面密封；所述控制阀芯 5 设置在控制阀座 13 内，控制阀芯 5 与控制阀座 13 组

成一对控制阀偶件；所述控制阀座 13 内孔下端设有密封座面 13a，所述控制阀芯 5 下端设有密封台阶面 5a，控制阀芯 5 升起至上极限位置时，密封座面 13a 与密封台阶面 5a 贴合密封；所述衔铁 3 设置在控制阀座 13 上方，衔铁 3 安装在控制阀芯 5 上端并用卡圈 10 卡住限位，衔铁 3 与控制阀座 13 之间设置缓冲弹簧 11，衔铁 3 通过缓冲弹簧 11 靠紧在卡圈 10 上；所述电磁铁 2 设置在衔铁 3 上方，电磁铁 2 安装在泵体 15 上部内腔中，电磁铁 2 内的电磁铁弹簧 1 与控制阀芯 5 上端连接；所述泵体 15 一侧设有进油口 15a，进油口 15a 上安装进油接头，泵体 15 另一侧设有喷油接头，喷油接头内设有喷油孔 15c；所述隔板 7 设置在控制阀座 13 之下，所述隔板 7、控制阀座 13 和控制阀芯 5 围成的空间作为控制腔 6；所述柱塞 16 设置在隔板 7 下方，柱塞 16 装配在泵体 15 上的轴向柱塞安装孔内，柱塞 16 与泵体 15 组成一对柱塞偶件；所述隔板 7、泵体 15 和柱塞 16 围成的空间作为柱塞腔 8；所述控制阀座 13 上设有第一阀座内油道 13b 和第二阀座内油道 13c；所述第一阀座内油道 13b 上端通至所述控制腔 6，第一阀座内油道 13b 下端通至控制阀座 13 底面；所述第二阀座内油道 13c 上端通至控制阀座 13 顶面，第二阀座内油道 13c 下端通至控制阀座 13 底面；所述隔板 7 上设有第一隔板内油道 7a 和第二隔板内油道 7b；所述第一隔板内油道 7a 一端经泵体 15 上的进油道 15b 与进油口 15a 连通，第一隔板内油道 7a 另一端通至所述控制腔 6；所述第二隔板内油道 7b 上端与所述第一阀座内油道 13b 下端对正连通，第二隔板内油道 7b 下端和喷油孔 15c 内端同时与所述柱塞腔 8 连通；所述挺柱体部件安装在柱塞 16 下端，挺柱体部件与泵体 15 之间设置有柱塞弹簧 9；所述挺柱体部件用于与凸轮 17 配合，将凸轮 17 的旋转运动转化为挺柱体部件和柱塞 16 的上下直线运动。

[0019] 如图 1 所示，本发明实施例中，所述泵体 15 内腔内壁上设有内螺纹，所述电磁铁通过带外螺纹的螺帽 24 压紧在泵体 15 内腔中。所述电磁铁 2 底部与内腔上的支撑台阶之间设置有可拆卸更换的调整垫圈 12，通过更换调整垫圈 12 可以调整电磁铁 2 与衔铁 3 之间的间隙。所述隔板 7 顶部与控制阀芯 5 接触的部位设有凹孔，凹孔内装有可拆卸更换的调整块 14，通过更换不同厚度的调整块 14 可以调节控制阀芯 5 的行程，从而控制单体泵的喷油量。

[0020] 如图 1 所示，本发明实施例中，所述控制阀芯 5 中心设有轴向贯通油孔 5b，所述控制腔 6 通过所述轴向贯通油孔 5b 与电磁铁弹簧 1 所在的空间连通；所述隔板 7 上还设有第三隔板内油道 7c，所述第三隔板内油道 7c 一端与所述第一隔板内油道 7a 连通，第三隔板内油道 7c 另一端通至隔板 7 顶面中心。这样可以保证所受的向上的液压力和向下的液压力相同，控制阀芯 5 所受的液压力平衡。另外，当控制阀偶件处于图 3 所示的关闭状态下，控制阀座 13 的密封座面 13a 与控制阀芯 5 的密封台阶面 5a 密封接触，控制阀芯 5 所受的向上的液压力为 F1，向下的液压力为 F2；由于此时控制腔 6 内燃油的压力相同，上下承压部分的投影面积也相同，所以 F1 等于 F2，即控制阀芯 5 在关闭状态下所受的液压力平衡。

[0021] 如图 1 所示，本发明实施例中，所述挺柱体部件装配在导向体 22 内，挺柱体部件主要由导向销 18、挺柱体 19、滚轮座 20 和滚轮 21 组成，所述挺柱体 19 装在导向体 22 的导向孔中，所述滚轮座 20 装在挺柱体 19 内并用导向销 18 固定，导向销 18 活动嵌置于导向体 22 上的导向槽 22a 内；所述滚轮 21 安装在滚轮座 20 底部，滚轮 21 与凸轮 17 接触配合；所述柱塞 16 下端伸入挺柱体 19 内并被装在挺柱体 19 内的卡板 23 卡住，所述柱塞弹簧 9 下端压在所述卡板 23 上，柱塞 16 下端顶住滚轮座 20。

[0022] 上述挺柱体部件中，挺柱体 19 与滚轮座 20 为过渡配合，这样可以避免滚轮座 20 受力过大变形，造成滚轮 21 和滚轮座 20 的磨损。导向销 18 与滚轮座 20 过盈配合，同时穿过挺柱体 19 上的孔将挺柱体 19 和滚轮座 20 连在一起，这样挺柱体部件就结合成一个整体，方便运输和安装。导向销 18 沿导向槽 22a 上下运动，限制了滚轮座 20 转动，从而确保了滚轮 21 和凸轮 17 良好接触，避免损坏；同时由于挺柱体 19 较长，保证了挺柱体部件在导向体 22 内的导向，提高了挺柱体部件的寿命。

[0023] 本发明的工作过程及工作原理如下：

喷油接头连接喷油器，进油接头连接油箱。

[0024] 一、凸轮 17 回程时：

挺柱体部件和柱塞 16 在柱塞弹簧 9 的作用下向下运动，柱塞 16 头部的柱塞腔 8 产生负压。电磁铁 2 不通电，控制阀芯 5 在电磁铁弹簧 1 的作用下处于下极限位置，控制阀座 13 的密封座面 13a 与控制阀芯 5 的密封台阶面 5a 之间不接触，此时柱塞腔 8 通过第二隔板内油道 7b 和第一阀座内油道 13b 与控制腔 6 连通，进油口 15a 通过进油道 15b 和第一隔板内油道 7a 与控制腔 6 连通，即柱塞腔 8 与进油口 15a 之间的油路处于打开状态；燃油在负压作用下依次通过进油道 15b、第一隔板内油道 7a、控制腔 6、第一阀座内油道 13b 和第二隔板内油道 7b 被吸入到柱塞腔 8。

[0025] 二、凸轮 17 升程时：

挺柱体部件推动柱塞 16 向上运动，柱塞 16 压缩柱塞腔 8 内的燃油。

[0026] 当电磁铁 2 不通电时，控制阀芯 5 在电磁铁弹簧 1 的作用下处于下极限位置，控制阀座 13 的密封座面 13a 与控制阀芯 5 的密封台阶面 5a 之间不接触，此时柱塞腔 8 与进油口 15a 之间的油路处于接通状态，柱塞 16 上行时，柱塞腔 8 内的燃油依次流经第二隔板内油道 7b、第一阀座内油道 13b、控制腔 6、第一隔板内油道 7a 和进油道 15b 回流到油箱内，柱塞腔 8 内燃油的压力不超过喷油器的开启压力，喷油器不会开启。

[0027] 当电磁铁 2 通电时，电磁铁 2 将衔铁 3 向上吸，衔铁 3 克服电磁铁弹簧 1 的作用力上行，电磁铁 2 上行时通过卡圈 10 带动控制阀芯 5 向上运动，至控制阀座 13 的密封座面 13a 与控制阀芯 5 的密封台阶面 5a 贴合接触时，控制阀芯 5 停止运动，柱塞腔 8 与进油口 15a 之间的油路处于断开状态，柱塞 16 上行时，柱塞腔 8 内的燃油被压缩，当柱塞腔 8 内燃油的压力超过喷油器的开启压力时，高压燃油通过喷油器喷入柴油机的气缸内。

[0028] 当电磁铁 2 再次断电时，柱塞腔 8 与进油口 15a 之间的油路处于接通状态，柱塞腔 8 内的燃油依次流经第二隔板内油道 7b、第一阀座内油道 13b、控制腔 6、第一隔板内油道 7a 和进油道 15b 回流到油箱内，柱塞腔 8 中的压力被泄掉，喷油器停止喷油。

[0029] 本发明中，电磁铁 2 的通电时刻决定了喷油的始点，通过改变电磁铁 2 的通电时刻即可改变喷油正时。电磁铁 2 通电的持续时间决定了喷油的持续时间，也就决定了喷油量，通过改变电磁铁 2 通电持续时间的长短就能控制喷油量。这样就能灵活的控制喷油正时和喷油量，使柴油机达到比较好的性能。

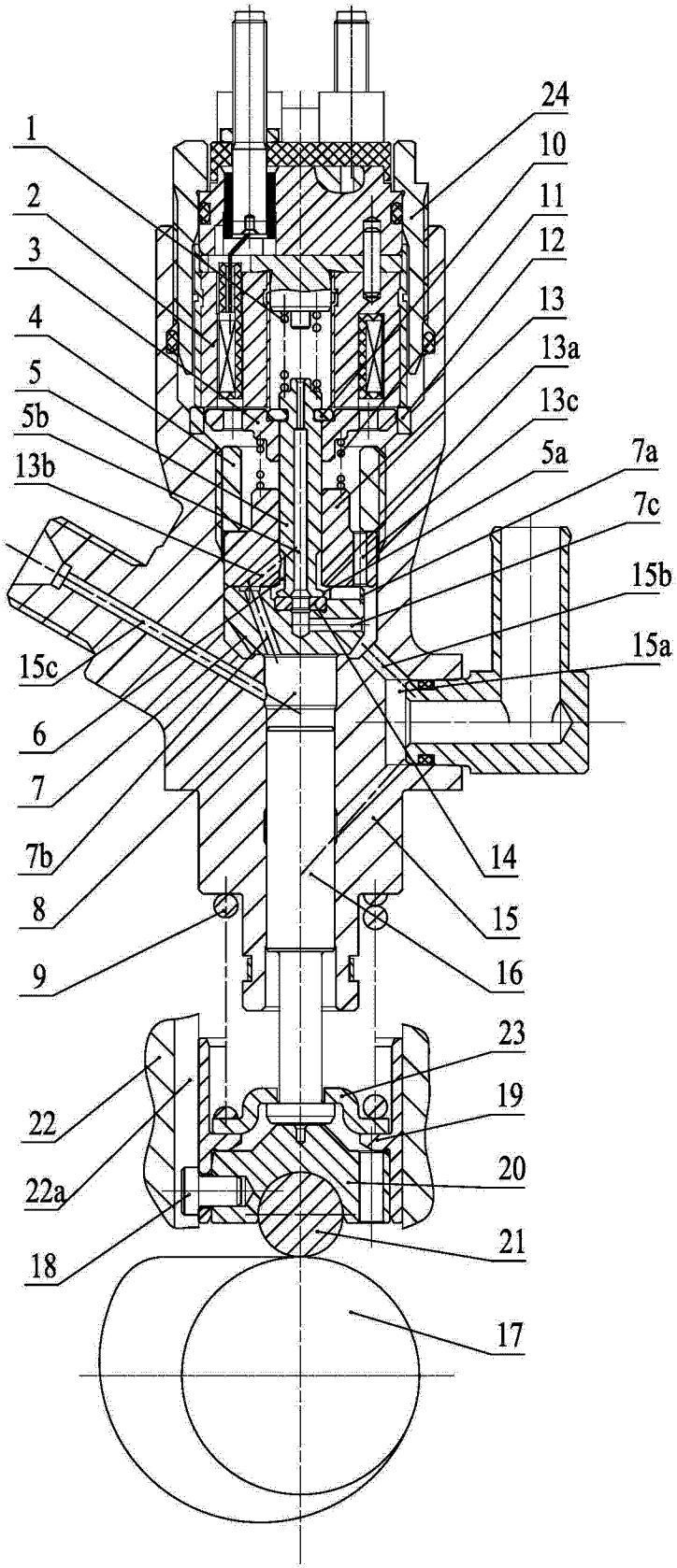

1
2
3
4
5
5b
13b
15c
6
7
7b
8
9
22
22a
18
24
10
11
12
13
13a
13c
5a
7a
7c
15b
15a
14
15
16
23
19
20
21
17

图 1

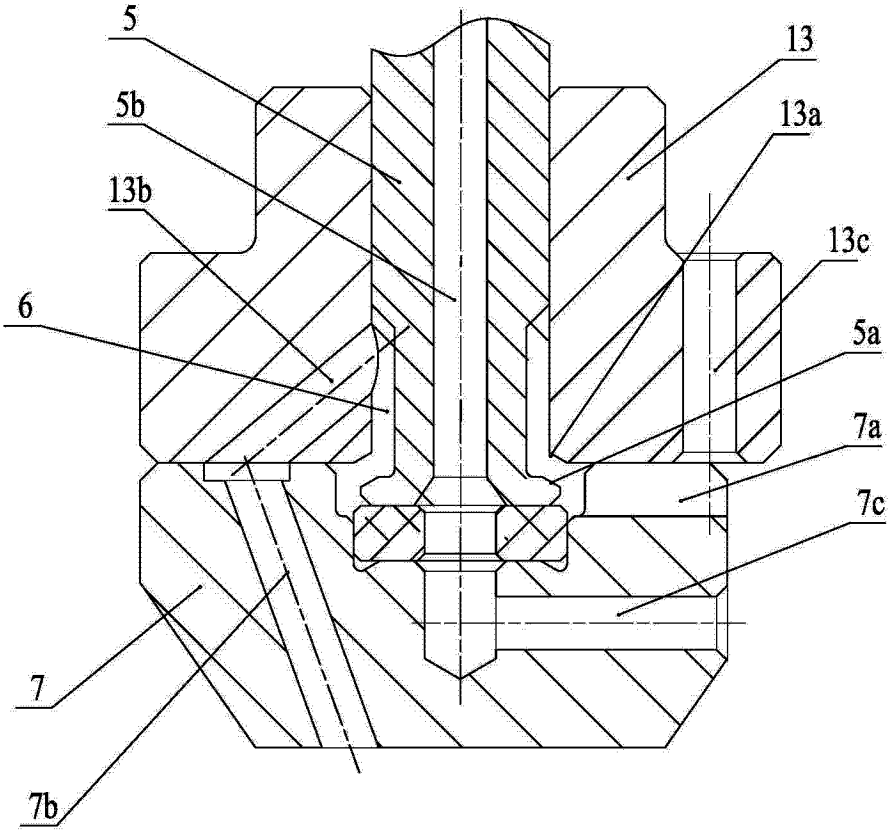


图 2

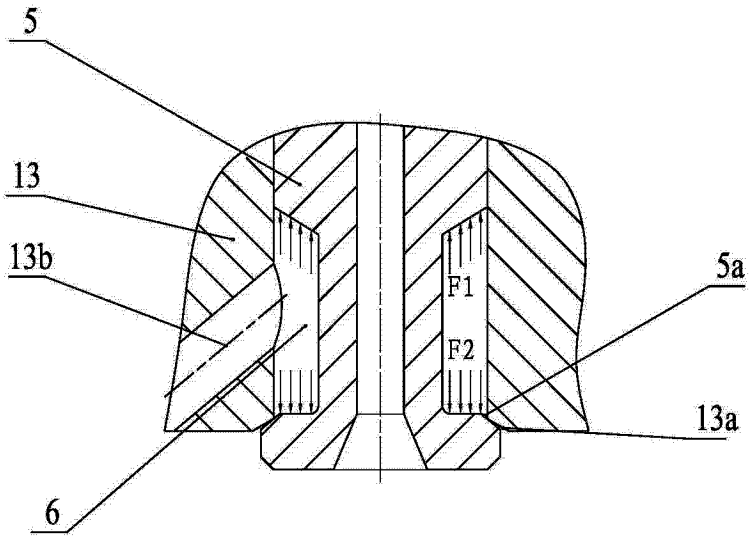


图 3