



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101424236 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 200810174606. 1

(22) 申请日 2008. 10. 28

(30) 优先权数据

2007-280553 2007. 10. 29 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 德尾健一郎 白井悟史 山田裕之

岛田淳一 阿部雅巳

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

F02M 59/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 10247436 A1, 2003. 05. 22, 说明书第

36-64 段及附图 1-3.

US 2003019479 A1, 2003. 01. 30, 全文.

JP 60032971 A, 1985. 02. 20, 全文.

DE 102005022661 A1, 2007. 02. 15, 全文.

JP 2004137996 A, 2004. 05. 13, 全文.

CN 1610793 A, 2005. 04. 27, 全文.

审查员 聂睿

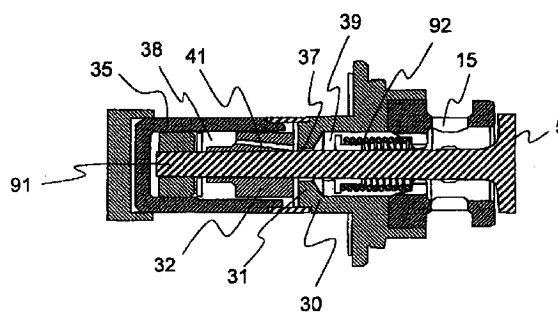
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

柱塞式高压燃料泵

(57) 摘要

本发明提供一种柱塞式高压燃料泵,通过燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和其外部的空间之间产生的压力差,闭阀动作不会产生偏差。该柱塞式高压燃料泵具备:在泵的工作缸内往复运动的柱塞、由柱塞和工作缸形成的流体的加压室、设于加压室和流体吸入通路之间的电磁阀、喷出阀,其中,电磁阀具有:包含吸入阀(5)的阀体(91)、使阀体移动的螺线管、与阀体(91)一体设置的磁性材的衔铁(32)、形成通过电磁力吸引衔铁(32)的磁回路并且将电磁阀内部分为密闭空间(38)和与流体吸入通路连通的外部空间(39)的磁芯(30),在吸入阀(5)进行开动作时,在衔铁(32)或磁芯上设置流体可在由衔铁(32)和磁芯(30)形成的密闭空间(38)和外部空间(39)之间流动的流体通路(41)。



1. 一种柱塞式高压燃料泵,其具备:设于泵上的工作缸;可滑动地设于所述工作缸内且随着凸轮的旋转而往复运动的柱塞;由所述柱塞及所述工作缸形成的流体的加压室;在形成于所述加压室和流体的吸入通路之间的空间中设置的电磁阀;在形成于所述加压室和流体的喷出通路之间的空间中设置的喷出阀,所述柱塞式高压燃料泵的特征在于,

所述电磁阀具有:包含对所述加压室的入口侧进行开闭的吸入阀的阀体;将所述阀体向闭阀方向施力的弹性体;使所述阀体向开方向移动的螺线管;由作用于所述螺线管的电磁力的磁性材料构成且与所述阀体一体设置的衔铁;形成通过所述电磁力将所述衔铁向开方向吸引的磁回路并且将电磁阀的内部分为密闭空间和与所述流体吸入通路连通的外部空间的磁芯,

在所述衔铁或所述磁芯的内部或者端面上以朝向间隙开口的方式设置流体通路,该流体通路使流体在所述吸入阀为开状态时,能够在由所述衔铁和所述磁芯形成的所述密闭空间和所述外部空间之间流动。

2. 如权利要求1所述的柱塞式高压燃料泵,其特征在于,

所述磁芯在磁芯中央部具有所述阀体插通的插通口,并且,具有在所述插通口的外侧与所述衔铁抵接的抵接面,

在所述抵接面形成放射状的流体通路槽。

3. 如权利要求1所述的柱塞式高压燃料泵,其特征在于,

所述衔铁具有与固定的磁芯抵接的抵接面,在所述抵接面设置放射状的流体通路槽,

所述密闭空间内的流体经由所述衔铁的流体通路槽并进而通过所述磁芯和所述阀体的间隙而与所述外部空间连通。

4. 如权利要求1所述的柱塞式高压燃料泵,其特征在于,

所述磁芯在磁芯的中央部具有所述阀体插通的插通口,并且,具有在所述插通口的外侧与所述衔铁抵接的抵接面和在所述抵接面的外侧不与所述衔铁抵接的非抵接面,

在所述非抵接面和与所述外部空间相接的面之间,在所述磁芯的内部形成连通通路孔。

5. 如权利要求1所述的柱塞式高压燃料泵,其特征在于,

所述衔铁具有与插通所述阀体的磁芯对置而抵接的抵接面,

在与所述磁芯和所述阀体的间隙对置的所述衔铁的抵接面和与所述密闭空间相接的所述衔铁的面之间,在所述衔铁的内部形成流体通路孔。

6. 如权利要求1所述的柱塞式高压燃料泵,其特征在于,

所述磁芯在磁芯中央部具有所述阀体插通的插通口,并且,具有在所述插通口的外侧与所述衔铁抵接的抵接面,且设置对所述抵接面实施了镀敷处理而成的镀敷面,

所述衔铁具有与固定的磁芯抵接的抵接面,且设置对所述抵接面实施了镀敷处理而成的镀敷面,

在所述磁芯的镀敷面及/或所述衔铁的镀敷面形成放射状的流体通路槽。

柱塞式高压燃料泵

技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机的燃料供给系统,特别是涉及适于柱塞式高压燃料泵中的电磁阀的闭阀动作的稳定化的电磁阀结构。

背景技术

[0002] 现在的汽车中,从保护环境观点出发,以清洁废气和燃料消耗率提高为目的,正在进行直接喷射发动机(筒内喷射内燃机)的开发。筒内喷射内燃机是向气筒的燃烧室内直接进行燃料喷射阀的燃料喷射,通过减小从燃料喷射阀喷射的燃料的粒径,促进喷射燃料的燃烧,实现废气中的特定物质的消减及燃料消耗率提高等。

[0003] 在此,为减小从燃料喷射阀喷射的燃料的粒径,需要实现燃料的高压化,因此,提出各种向燃料喷射阀压送高压燃料的高压燃料泵的技术(例如参照专利文献1)。该专利文献1中记载的技术中,作为吸入阀为具备常时闭阀式的电磁阀的高压燃料泵,在吸入工序中,利用流体力使吸入阀自然地开阀,由此实现开阀操作时的阀体的冲击音降低。

[0004] 另外,油压控制阀中的电磁驱动部的吸引部件和可动部件的气隙通过通电引起的电磁力而成为最小,容易产生负压,从而产生腔,因此,作为防止上述情况的改善对策,公开了在吸引部件或可动部件的端面设置开口部而形成燃料槽的技术(例如参照专利文献2)。

[0005] 另外,通过电磁力操作阀的开闭,控制通过阀流动的液体的流量的流量控制装置中,通过在电磁力作用下移动的可动件上设置旋回流路来实现滑动部的防偏磨损和动作高速化的构成例如已公开于专利文献3。

[0006] 专利文献1:特愿2005-69668号、特开2006-256086号公报

[0007] 专利文献2:特开2004-137996号公报

[0008] 专利文献3:特表2005-511952号公报

[0009] 上述专利文献1中所示的高压燃料泵中,由于间歇地重复吸入・喷出燃料,故在上游侧及下游侧的配管中产生脉动。例如在低压配管侧,在高压泵吸入燃料时,压力降低,在喷出燃料时压力上升。若有这样的压力变动,则电磁阀的开闭时机不稳定,而不能准确地控制喷出的燃料。

[0010] 另外,上述专利文献2和3中公开有在电磁阀的可动部件或吸引部件上设置燃料的通路,但没有考虑用于防止在气隙部产生负压而造成腔产生的结构、或用于电磁阀的可动件的动作高速化的结构,即没有考虑电磁阀的闭阀时机不受电磁阀内外的压力变动而稳定化的观点。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于,提供一种柱塞式高压燃料泵,使电磁阀的闭阀时机稳定化,以使闭阀动作不会因柱塞式高压燃料泵中的电磁阀内的密闭空间和其外部形成的外部空间之间产生的压力差而产生偏差,可喷出每个循环都稳定的流量。

[0012] 为解决上述课题,本发明主要采用如下构成。

[0013] 一种柱塞式高压燃料泵,其具备:设于泵上的工作缸;可滑动地设于所述工作缸内且随着凸轮的旋转而往复运动的柱塞;由所述柱塞及所述工作缸形成的流体的加压室;在形成于所述加压室和流体的吸入通路之间的空间中设置的电磁阀;在形成于所述加压室和流体的喷出通路之间的空间中设置的喷出阀,所述柱塞式高压燃料泵的特征在于,

[0014] 所述电磁阀具有:包含对所述加压室的入口侧进行开闭的吸入阀的阀体;将所述阀体向开阀方向施力的弹性体;使所述阀体向开方向移动的螺线管;由作用于所述螺线管的电磁力的磁性材料构成且与所述阀体一体设置的衔铁;形成通过所述电磁力将所述衔铁向开方向吸引的磁回路并且将电磁阀的内部分为密闭空间和与所述流体吸入通路连通的外部空间的磁芯,

[0015] 在所述衔铁或所述磁芯上设置流体通路,该流体通路使流体在所述吸入阀为开状态时,能够在由所述衔铁和所述磁芯形成的所述密闭空间和所述外部空间之间流动。

[0016] 根据本发明,通过在衔铁或磁芯上设置在开阀时将电磁阀的密闭空间和外部空间之间连通的燃料通路,可使电磁阀的闭阀时机稳定化。由此,柱塞式高压燃料泵可喷出在每个循环都稳定的流量。

附图说明

[0017] 图1是表示使用了本发明实施方式的柱塞式高压燃料泵的燃料供给系统的整体构成的图;

[0018] 图2是表示本实施方式的柱塞式高压燃料泵的结构图;

[0019] 图3是说明本实施方式的柱塞式高压燃料泵中的电磁阀和加压室周围的压力状况的图;

[0020] 图4是表示本实施方式的柱塞式高压燃料泵中的电磁阀的详细结构的图;

[0021] 图5是表示在衔铁(与电磁阀的阀体一体的结构,被磁芯磁吸引)上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路孔的构成例的图;

[0022] 图6是表示在磁芯(构成电磁阀的阀体和磁回路形成体的结构)上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路孔的构成例的图;

[0023] 图7是表示在磁芯(构成电磁阀的阀体和磁回路形成体的结构)上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路槽的其它构成例的图;

[0024] 图8是表示在磁芯和衔铁上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路槽的其它构成例的图。

[0025] 符号说明

[0026] 1 柱塞式高压燃料泵

[0027] 2 柱塞

[0028] 3 顶杆

[0029] 4 弹簧

[0030]	5	吸入阀
[0031]	6	喷出阀
[0032]	8	电磁促动器
[0033]	10	燃料吸入通路
[0034]	11	燃料喷出通路
[0035]	12	加压室
[0036]	14	燃料导入口
[0037]	15	阀内通路
[0038]	20	电磁阀
[0039]	21	蓄能器
[0040]	22	电磁阀体
[0041]	23	电磁阀体凸部
[0042]	30	磁芯（形成磁回路的电磁阀体）
[0043]	31	磁芯凸部（电磁阀体凸部）
[0044]	32	衔铁（被压入阀体的磁性体）
[0045]	33、34	阀体导向件
[0046]	35	磁回路形成体
[0047]	36	框体
[0048]	37	间隙
[0049]	38	密闭空间
[0050]	39	外部空间
[0051]	41	通路孔（衔铁）
[0052]	42	通路孔（磁芯）
[0053]	43	通路槽（磁芯）
[0054]	45	间隙
[0055]	46	阀体插通孔
[0056]	47	通路槽（衔铁）
[0057]	48	通路槽（磁芯）
[0058]	49	磁芯上下侧面
[0059]	50	燃料罐
[0060]	51	低压泵
[0061]	52	调压器
[0062]	53	共轨
[0063]	54	喷射器
[0064]	56	压力传感器
[0065]	57	控制装置
[0066]	58	安全阀
[0067]	59	泵控制装置
[0068]	62	工作缸部

- [0069] 63 上位控制装置
- [0070] 65 喷射器控制装置
- [0071] 90 螺线管
- [0072] 91 棒（阀体）
- [0073] 92 弹簧
- [0074] 93 弹簧
- [0075] 100 凸轮

具体实施方式

[0076] 下面,参照图 1~图 8 对本发明实施方式的柱塞式高压燃料泵进行详细说明。

[0077] 图 1 是表示使用了本发明实施方式的柱塞式高压燃料泵的燃料供给系统的整体构成的图。图 2 是表示本实施方式的柱塞式高压燃料泵的结构图。图 3 是说明本实施方式的柱塞式高压燃料泵中的电磁阀和 2 加压室周围的压力状况的图。图 4 是表示本实施方式的柱塞式高压燃料泵中的电磁阀的详细结构的图。

[0078] 图 5 是表示在衔铁（与电磁阀的阀体一体的结构,被磁芯磁吸引）上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路孔的构成例的图。图 6 是表示在磁芯（构成电磁阀的阀体和磁回路形成体的结构）上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路孔的构成例的图。图 7 是表示在磁芯（构成电磁阀的阀体和磁回路形成体的结构）上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路槽的其它构成例的图。图 8 是表示在磁芯和衔铁上设置将本实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭空间的外部形成的外部空间之间连通的通路槽的其它构成例的图。

[0079] 首先,参照图 1 对使用了本实施方式的柱塞式高压燃料泵的燃料供给系统的整体构成进行说明。在柱塞式高压燃料泵 1 上形成有燃料吸入通路 10、燃料喷出通路 11、加压室 12。在柱塞式高压燃料泵 1 内部的工作缸部 62 可滑动地保持有作为加压部件的柱塞 2。

[0080] 柱塞 2 的前端部形成加压室 12 的一部分。柱塞 2 通过凸轮 100 的旋转进行往复运动,由此,加压室 12 的容积变化。在燃料吸入通路 10 及燃料喷出通路 11 上设有吸入阀 5 及喷出阀 6,其分别通过弹簧 92 及 93 在一方向保持,构成限制燃料的流通方向的止回阀。

[0081] 另外,电磁促动器 8 被保持于柱塞式高压燃料泵 1,电磁促动器 8 由螺线管 90、棒（阀体）91、弹簧 92 构成。棒 91 在未给予电磁促动器 8 驱动信号的状态下通过弹簧 92 向将吸入阀 5 闭阀的方向作用按压力,如图 1 所示,吸入阀 5 成为闭阀状态。

[0082] 燃料通过调压器 52 调压到一定的压力,利用低压泵 51 从罐 50 导向柱塞式高压燃料泵 1 的燃料导入口 13(参照图 2)。之后,由柱塞式高压燃料泵 1 加压,从燃料喷出通路 11 压送到共轨 53。在共轨 53 上安装有喷射器 54、压力传感器 56、安全阀 58。

[0083] 安全阀 58 在共轨 53 内的燃料压力超过规定值时开阀,防止高压配管系的破损。喷射器 54 按照发动机的气筒数安装,根据控制装置 57 的信号喷射燃料。控制装置 57 由上位控制装置 63 和泵控制装置 59 和喷射器控制装置 65 构成。

[0084] 压力传感器 56 将取得的压力数据送给上位控制装置 63。上位控制装置 63 基于由各种传感器得到的发动机状态量（曲柄旋转角、节流阀开度、发动机转速、燃料压力等）运算适宜的喷射燃料量及燃料压力等，并运算驱动泵 1 及喷射器 54 的时机和流量，发送驱动信号。控制装置 57 图示有运算指令值的上位控制装置 63、直接向泵发送驱动信号的泵控制装置 59、向喷射器发送驱动信号的喷射器控制装置 65 为分体的结构，但也可以为将它们汇总的一个组件的结构。

[0085] 柱塞 2 通过利用发动机凸轮轴等旋转的凸轮 100 往复运动，使加压室 12 的容积增减。在柱塞 2 向图 1 中上方向动作（上动）时，加压室 12 的容积减小。另一方面，在柱塞 2 向下方向动作时，加压室 12 的容积增加。

[0086] 在柱塞 2 的喷出工序中操作电磁促动器 8（将螺线管 90 关闭），使吸入阀 5 闭阀时，加压室 12 内的压力上升，由此，喷出阀 6 自动开阀，将燃料压送到共轨 53。吸入阀 5 即使在加压室 12 的压力比燃料吸入通路 10 的压力低时，也可以通过弹簧 92 自动地闭阀，关于开阀，通过电磁促动器 8 的接通动作决定开状态。

[0087] 本实施方式的柱塞式高压燃料泵通过利用控制装置控制该泵的电磁阀的闭阀时机来控制通过喷出阀喷出的燃料的体积。电磁促动器 8 当由泵控制装置 59 给予驱动信号时，电流流过螺线管 90 而产生电磁场，其对抗弹簧 92 的弹力使棒 91 在图示例中右动。于是，当在吸入工序中柱塞 2 下动时，将燃料从吸入通路 10 吸入加压室 12。其次，柱塞 2 从下止点上动时，吸入阀 5 打开，因此，加压室 12 内的燃料与柱塞 2 的上动联动，返回吸入通路 10。此时，喷出阀 6 按照在加压室 12 内的压力作用下不能打开的方式设定（形成所谓的溢出工序）。该情况下，泵喷出流量为零。

[0088] 接着，在柱塞 2 的上动中途（溢出工序中途），当相对于电磁促动器 8 遮断驱动信号时（将驱动电流切断时），通过弹簧 92 的弹力，棒 91 使吸入阀 5 位移到闭阀状态。当通过柱塞 2 的进一步上动，加压室 12 内的压力高出规定值时，通过该压力将喷出阀 6 按压打开，从所谓的溢出工序移动到喷出工序，向共轨 53 压送燃料。这样，当调节对电磁促动器 8 关闭驱动信号的时机时，可在从零到最大的范围内可变调节喷出流量。另外，基于压力传感器 56 的信号通过上位控制装置 63 运算适宜的喷出时机，并通过泵控制装置 59 对电磁促动器 8 接通、关闭驱动信号，由此可将共轨 53 的压力保持在大致一定值。

[0089] 图 2 表示本实施方式的柱塞式高压燃料泵的结构，是从燃料导入口 13 经由燃料吸入通路 10 由加压室 12 加压，并将升压后的燃料取入到燃料喷出通路 11 的泵结构。图 2 中，2 表示柱塞，4 表示柱塞施力弹簧，5 表示吸入阀，6 表示喷出阀，20 表示电磁阀，91 表示吸入阀 5 的棒（阀体），21 表示蓄能器。

[0090] 图 3 是说明柱塞式高压燃料泵中的电磁阀 20 及加压室 12 周围的压力状况的图。图 3 图示上述的溢出工序，是柱塞 2 上动，加压室 12 的燃料压力继续升高的状况，是至此将螺线管 90 关闭将吸入阀 5 关闭的阶段。目前，由于将螺线管 90 接通，故棒（阀体）91 的左端侧的粗径部右端部分和电磁阀体凸部 23 抵接，形成由它们包围的密闭空间 38。另外，在螺线管 90 接通时，棒 91 右动，粗径部右端部分与电磁阀体 22 的凸部 23 抵接，从而棒 91 定位停止，在该停止状态下在电磁阀内部形成密闭空间 38。

[0091] 考察与该密闭空间相邻的外部空间（电磁阀 20 的弹簧 92、吸入阀 5 周围、加压室 12、阀内通路 15、吸入通路 10 所存在的空间）和上述的密闭空间的压力关系时，电磁阀开阀

时的电磁阀内部形成的密闭空间内的压力与开阀当时的外部空间的压力相同,但外部空间的压力因燃料源的压力变动及柱塞的动作等而脉动且每时每刻变化。于是,在内部空间和外部空间产生压力差,通过该压力差,即使对螺线管的驱动电流关闭的时机例如是同时的,电磁阀的闭阀动作也会产生偏差。例如,在密闭空间的内部压力低、外部空间的外部压力高的情况下,闭阀时机提前。即,由于产生内部压和外部压的差,从而闭阀动作产生偏差(闭阀时机的指令即使是同时的,阀体动作也会有变动),接着对燃料的喷出量的正确控制带来障碍。

[0092] 本实施方式的主要特征是降低用于柱塞式高压燃料泵的电磁阀的闭阀动作的偏差,因此,其概要是,通过设置在电磁阀开阀时将电磁阀内部形成的密闭空间和该密闭的外部形成的外部空间之间连通的燃料通路,使内外压力差不会产生。

[0093] 图4是表示本发明实施方式的柱塞式高压燃料泵的电磁阀的详细结构的图,是表示作为应用本实施方式中具有特征的结构的前提的构成的图。图4中,5表示吸入阀,10表示燃料吸入通路,15表示阀内通路(与泵1上存在的吸入通路10连接的电磁阀内的流体通路),90表示螺线管,91表示棒(阀体),32表示衔铁(为压入阀体91的磁性体,与磁芯30磁性吸引),33、34表示阀体导向件,35表示磁回路形成体,36表示形成磁路的框体,37表示间隙,38表示密闭空间,39表示外部空间。

[0094] 图4中,当为打开吸入阀5而将螺线管90接通时,作为磁回路,形成磁性30、框体36、磁回路形成体35、衔铁32、磁芯30,对抗弹簧92的弹力,衔铁32被磁芯30的磁芯凸部31磁吸引,在电磁阀内部形成密闭空间38。具体而言,图示例子中,衔铁32的右端侧与磁芯凸部31的左端侧密接,构成密闭空间38。在磁芯凸部31和棒(阀体)91之间,按照棒9可圆滑地左右动的方式形成有间隙37。同样,在衔铁32的外周面和磁回路形成体35的内周面之间也形成有间隙45。

[0095] 图5~图8图示本发明实施方式的特征即设置电磁阀开阀时将电磁阀内部和外部之间连通的燃料通路的构成例。通过设置该连通的通路,可使电磁阀的闭阀时机稳定化。而且,图5和图6的构成例通过在磁吸引面以外的部位设置连通的燃料通路来避免电磁阀的性能(吸引力)降低。

[0096] 图5中,作为将电磁阀开阀时的电磁阀内部和外部连通的通路,即,作为密闭空间38和外部空间39的连通通路,在衔铁32的内部倾斜形成通路孔41。在此,使通路孔41倾斜是为了使通路孔41的右端侧与磁芯凸部31和阀体91之间的间隙37对置配置而与外部空间39连通。

[0097] 于是,密闭空间38内的燃料经由倾斜通路孔41、间隙37而与外部空间39的燃料连通。图5的构成例中为倾斜通路孔41,但不限于此,只要衔铁32的右端侧与间隙37对置配置,则也可以为任何形状的通路孔。例如,也可以是接着从与磁回路形成体35和衔铁32的间隙45对置的位置朝向阀体91的孔,形成沿着衔铁32的内周侧的孔的L型形状的通路孔。

[0098] 图6中,作为电磁阀开阀时的密闭空间38和外部空间39的连通通路,在磁芯30(形成电磁阀的阀体并且为磁路形成体)的磁芯凸部31(吸附衔铁32的右端侧的构造体)的内部倾斜形成通路孔42,与外部空间39连通。图6的例子中,通路孔42的左端从与衔铁32的右端部对置的位置偏离设置(在磁吸引面以外的部位设置通路孔42),因此,避免

了磁芯 30 引起的衔铁 32 的吸引力降低。

[0099] 其次,参照图 7 和图 8 对在磁吸引面设置电磁阀开阀时的密闭空间 38 和外部空间 39 的连通通路的构成例进行说明。图 7 是表示在磁芯 30 的磁芯凸部 31 的磁吸引面的局部设置了通路槽 43 的示例的图。图 7 中,30 表示磁芯的整体结构,31 表示磁芯 30 的磁芯凸部,46 表示阀体插通孔,49 表示磁芯上下侧面(参照图 6)。

[0100] 图 7 所示的通路槽 43 与图 8(3) 所示的通路槽 48 相同。经由磁芯的磁吸引面的局部形成的通路槽 43,将密闭空间 38 和外部空间 39 连通。如图 7 所示,通路槽 43 多少使磁吸引力降低,但由于只要进行磁吸引面的槽加工即可,故制作容易。

[0101] 图 8(2) 是表示衔铁 32 的磁吸引面的局部设置了通路槽 47 的示例的图。该构成例的功能和作用与图 8(3) 的构成例相同。图 8(1) 表示在磁芯 30 和衔铁 32 上设置有通路槽 48 和通路槽 47 的构成例,由此,磁吸引力与独立地设置通路槽的情况相同,且实现密闭空间 38 和外部空间 39 之间的燃料的连通容易(可避免当密闭空间和外部空间的燃料脱离不良时阀体的动作延迟的不良情况)。

[0102] 图 7 和图 8 的图示例中,由于在磁芯或衔铁的磁吸引面形成通路槽,故多少产生磁吸引力降低,但为避免之,作成对磁芯和衔铁的磁吸引面(彼此对置的面)分别实施镀敷处理并在其镀敷部分形成图 7 和图 8 所示那样的通路槽的构成。根据该构成,由于不磨削磁芯和衔铁的磁吸引面,故可避免磁吸引力的降低。

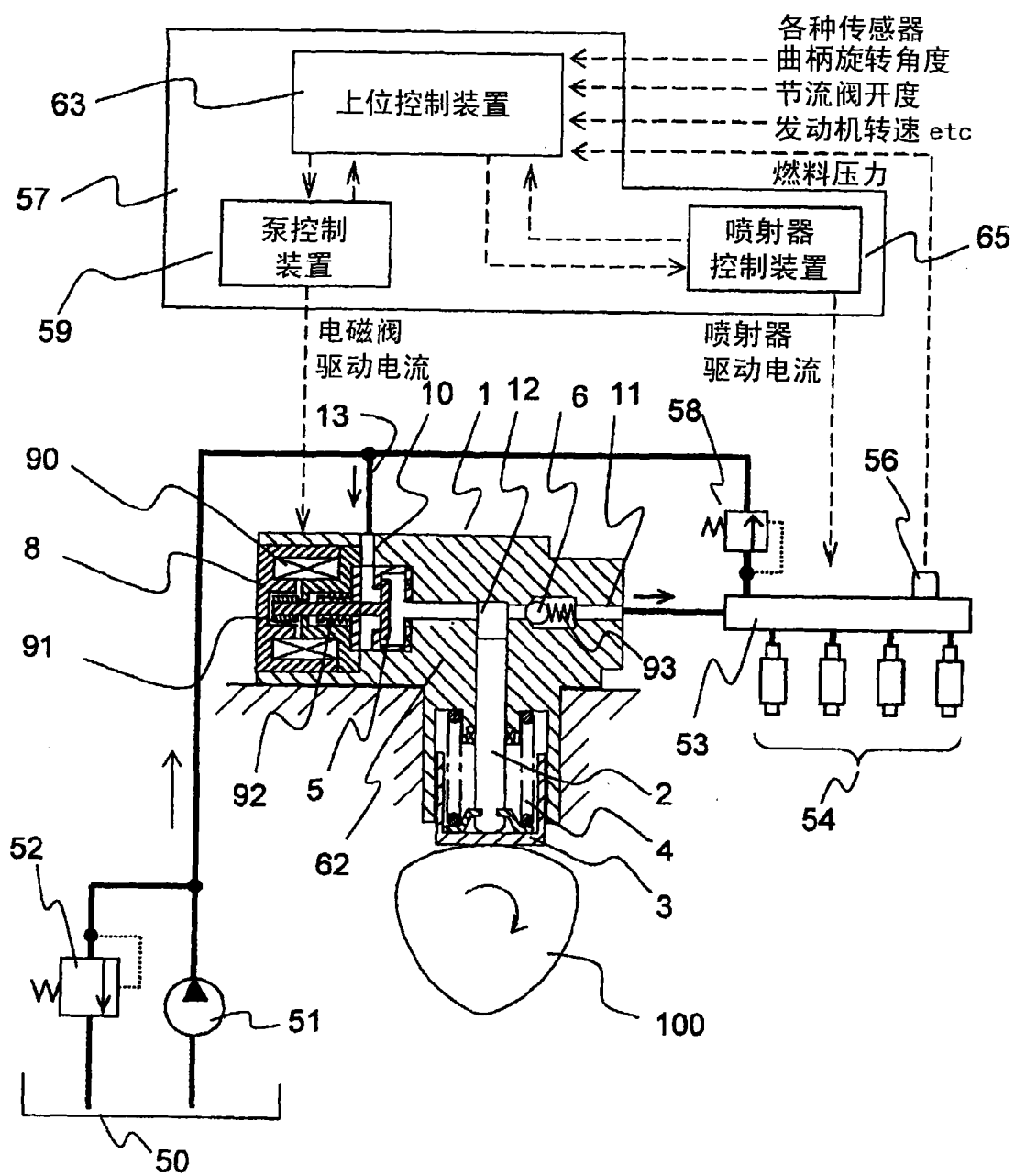


图 1

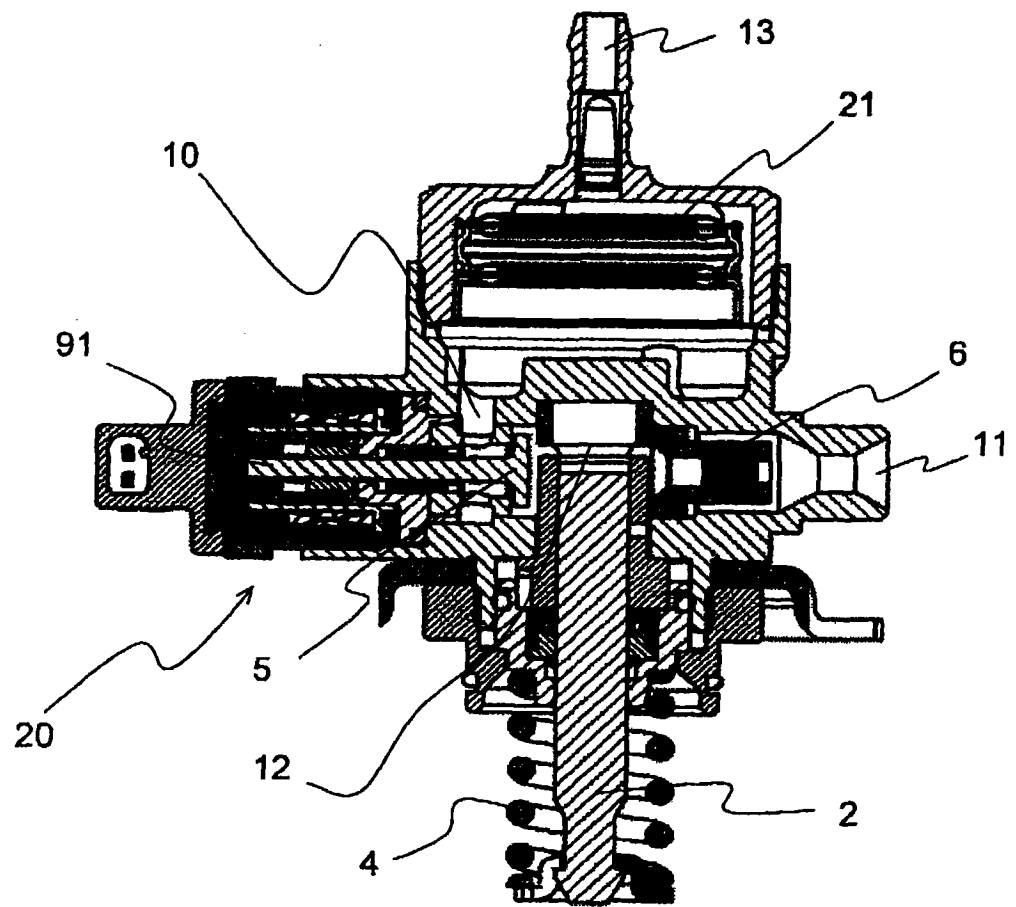


图 2

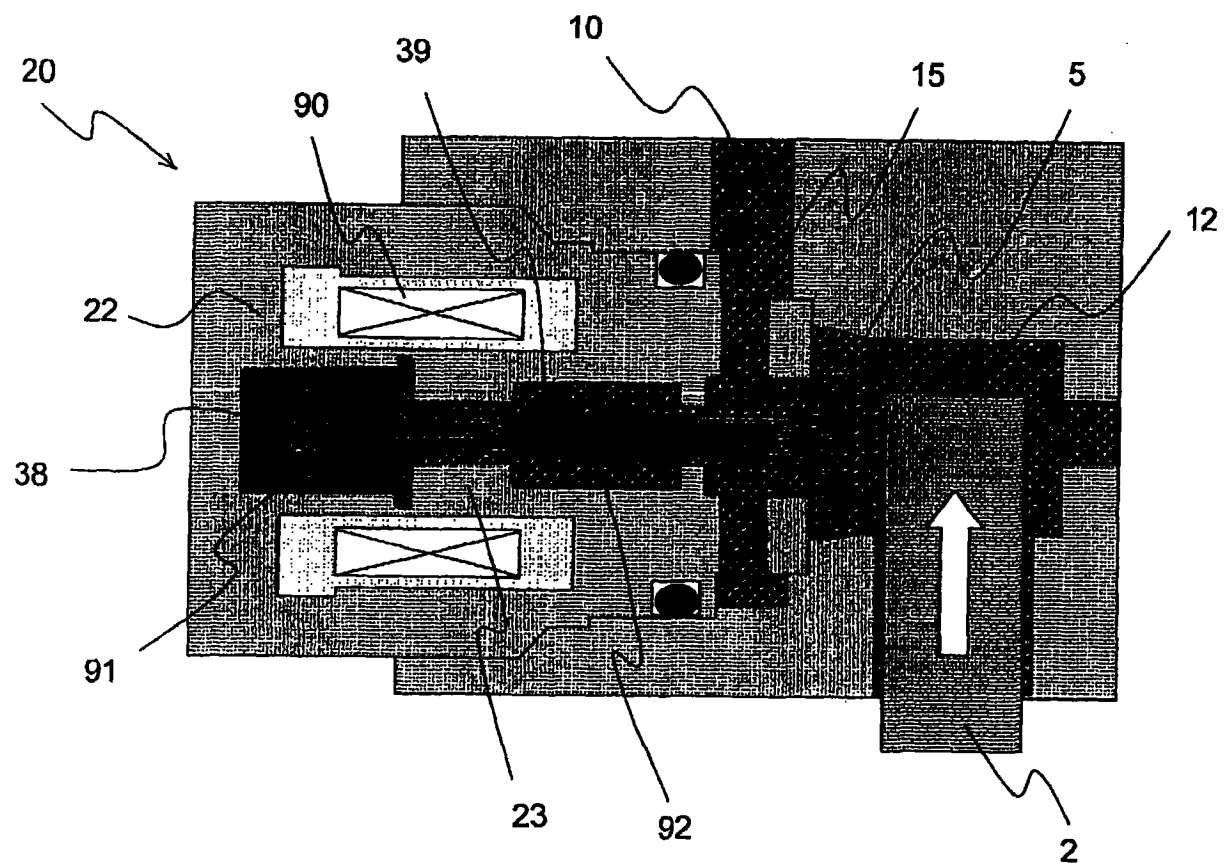


图 3

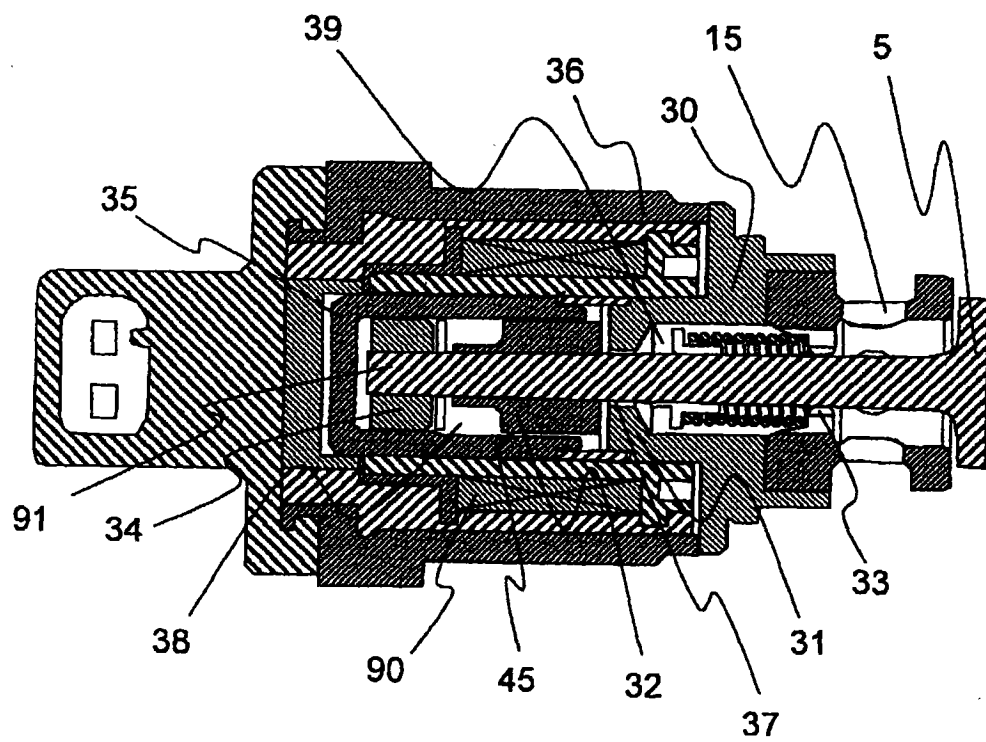


图 4

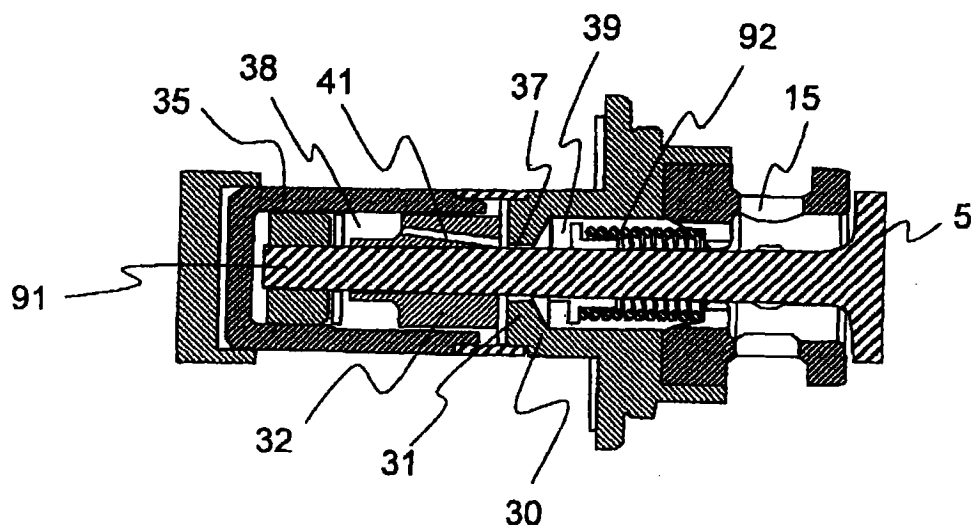


图 5

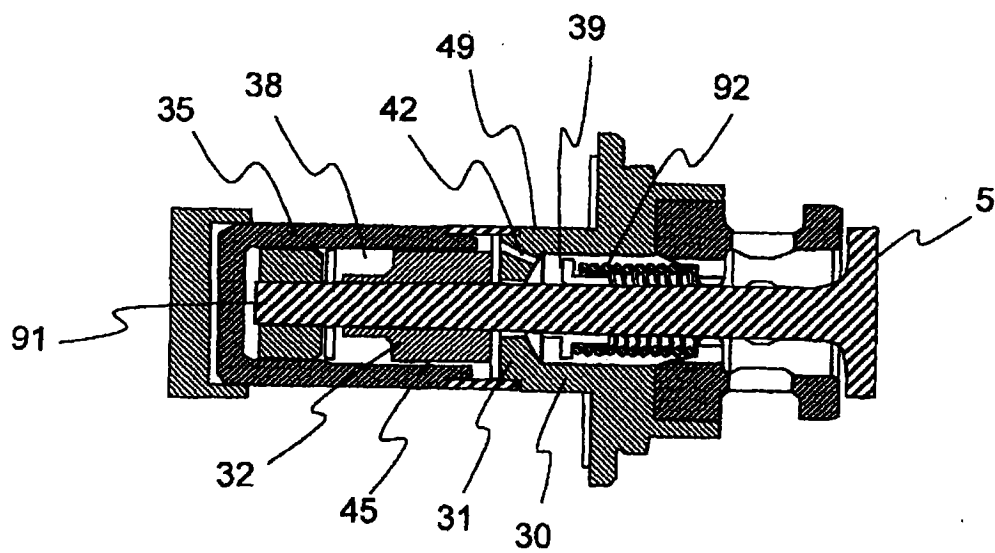


图 6

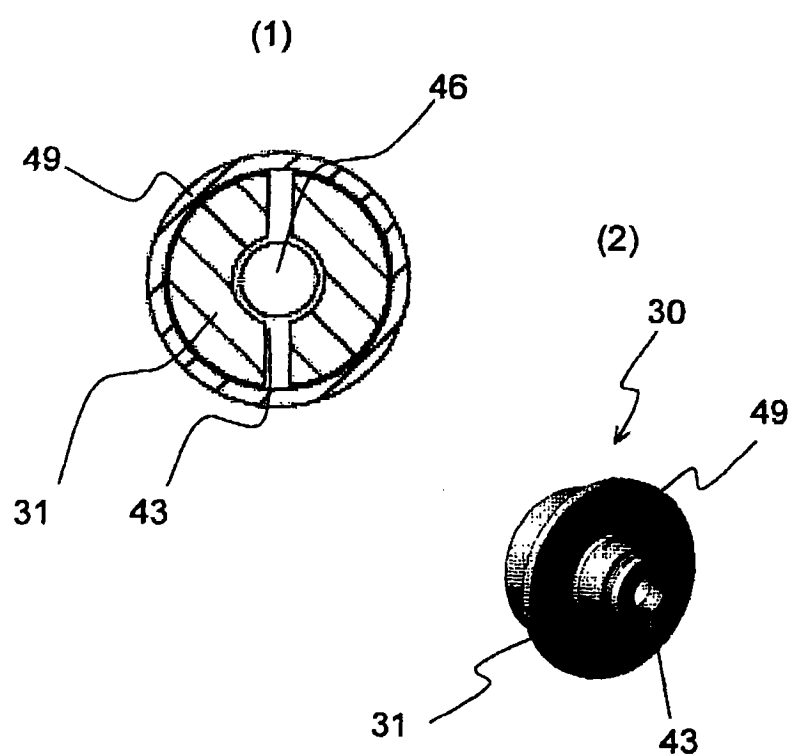


图 7

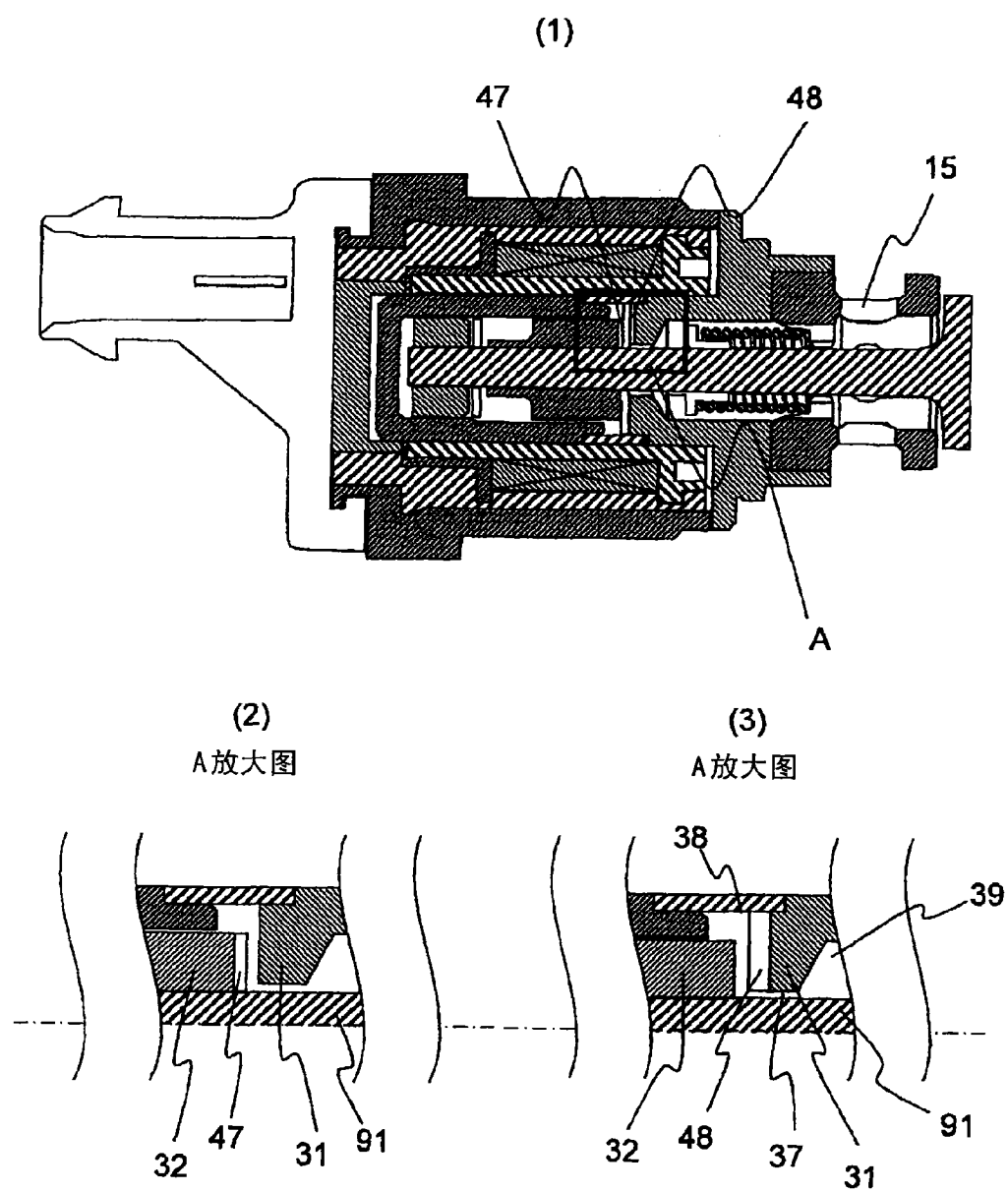


图 8