



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101725445 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201010114052. 3

(22) 申请日 2007. 01. 18

(30) 优先权数据

2006-040929 2006. 02. 17 JP

(62) 分案原申请数据

200710002041. 4 2007. 01. 18

(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 安部元幸 早谷政彦 关根笃

生井泽保夫 石川亨 前川典幸

(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 刘建

(51) Int. Cl.

F02M 51/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5299776 A, 1994. 04. 05, 全文.

US 6619269 B1, 2003. 09. 16, 说明书第 2 栏第 10-48 行, 附图 1.

US 6367769 B1, 2002. 04. 09, 全文.

US 6170767 B1, 2001. 01. 09, 说明书第 3 栏第 10 行到第 7 栏第 35 行, 附图 1 和 2.

审查员 郭绪堑

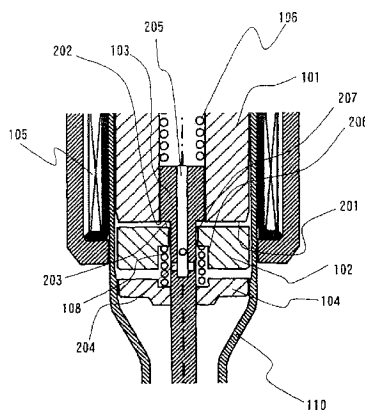
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

电磁式燃料喷射阀

(57) 摘要

本发明提供一种电磁式燃料喷射阀, 在用于内燃机的喷射器中, 能够容易地进行燃料喷射量的精密控制。该电磁式燃料喷射阀具备: 通过与阀座抵接来关闭燃料通路、且通过从阀座离开来打开燃料通路的阀体 (103); 作为阀体 (103) 的驱动机构而设置的线圈 (105) 及磁心 (101); 以可相对于阀体 (103) 相对位移的状态被保持的可动元件 (102); 将阀体 (103) 向驱动力的方向的反方向推顶的第一推顶机构 (106); 通过比第一推顶机构 (106) 的推顶力小的推顶力将可动元件 (102) 向驱动力的方向推顶的第二推顶机构 (108); 限制可动元件 (102) 相对于阀体 (103) 的驱动力方向的相对位移的限制机构。



1. 一种电磁式燃料喷射阀,其特征在于,具备:
 - 电磁铁,其具有线圈和磁心;
 - 壳体,在外面侧焊接有磁轭,并固定有所述线圈,在内面侧压入和焊接有所述磁心;
 - 弹簧座,与所述磁心之间隔着空间而固定在所述壳体内部;
 - 阀体,其具有杆部和设置在所述杆部的前端侧并与阀座抵接的密封部;
 - 可动元件,其配置在所述弹簧座和所述磁心之间的壳体内部的空间中,以能够相对于所述阀体沿所述阀体的驱动方向相对位移的状态安装在所述阀体上;
 - 第一弹簧,其将所述阀体向闭阀方向推顶;以及
 - 第二弹簧,其配置在所述弹簧座和所述磁心之间的壳体内部的空间中,以比所述第一弹簧的推顶力小的推顶力将所述可动元件向开阀方向推顶;其中所述第二弹簧配置在所述弹簧座和所述可动元件之间,将所述可动元件从所述弹簧座侧朝向所述磁心推顶,
 - 所述阀体被构成为最外径比在所述磁心设置的中心孔细,从而可从所述中心孔插入组装。
2. 如权利要求 1 所述的电磁式燃料喷射阀,其特征在于,
 - 所述壳体具有大径部、小径部以及以连接所述大径部和所述小径部的方式被逐渐缩径的部分,
 - 所述弹簧座、所述第二弹簧、所述可动元件以及所述磁心从所述壳体的所述小径部侧依次配置在所述大径部。

电磁式燃料喷射阀

[0001] 本申请是申请号 :200710002041.4, 申请日 :2007 年 1 月 18 日, 发明名称为“电磁式燃料喷射阀”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及内燃机上使用的燃料喷射阀, 即, 通过在线圈中流过电流而在包含可动元件和心 (core) 的磁性回路中产生磁通, 并通过作用将可动元件吸引向心侧的磁性吸引力, 来进行阀体的开闭的电磁式燃料喷射阀。

背景技术

[0003] 在特开 2003-21014 号公报中公开有如下燃料喷射阀, 即, 将可动元件和阀体用缓冲材固定, 缓和柱塞面和可动元件碰撞时产生的冲击。该燃料喷射阀中, 可动元件和阀体 (阀针) 以摩擦连接的方式结合。

[0004] 在特开 2005-195015 号公报中公开有如下燃料喷射阀, 即, 可动元件和阀体 (阀针) 以摩擦连接且形状连接的方式结合, 通过在可动元件和阀体之间使用预备行程弹簧, 避免进行不良的开放 (开阀) 动作。

[0005] 专利文献 1 :特开 2003-21014 号公报

[0006] 专利文献 2 :特开 2005-195015 号公报

[0007] 在特开 2003-21014 号公报及特开 2005-195015 号公报中记载的燃料喷射阀中, 任何一个都是将可动元件和阀体 (阀针) 以摩擦连接的方式结合。通过可动元件和阀体 (阀针) 的摩擦连接的结合, 能够抑制阀体在开闭动作时与燃料喷射阀的主体侧碰撞而产生跳动。但是, 通过重新审视可动元件和阀体的连接关系, 能够提高阀体的响应性, 更精密地控制燃料的喷射量。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于, 提供一种能够提高阀体的响应性、精密地控制燃料的喷射量的燃料喷射阀。

[0009] 为实现上述目的, 本发明提供一种电磁式燃料喷射阀, 其特征在于, 具备 :

[0010] 阀体, 其通过与阀座抵接来关闭燃料通路、且通过从阀座离开来打开燃料通路 ;

[0011] 电磁铁, 其作为所述阀体的驱动机构而设置, 具有线圈及磁心 ;

[0012] 可动元件, 其以可相对于所述阀体沿所述阀体的驱动方向相对位移的状态由所述阀体保持 ;

[0013] 第一推顶机构, 其将所述阀体向所述驱动机构的驱动力的方向的反方向推顶 ;

[0014] 第二推顶机构, 其以比所述第一推顶机构的推顶力小的推顶力将所述可动元件向所述驱动力的方向推顶 ;和

[0015] 限制机构, 其限制所述可动元件相对于所述阀体的所述驱动力的方向的相对位移。

[0016] 此时优选,所述第一推顶机构及所述第二推顶机构均由弹簧构成,构成所述第一推顶机构的弹簧,其一端支承于内置所述阀体的壳体侧,另一端与所述阀体抵接,构成所述第二推顶机构的弹簧,其一端支承于所述壳体侧,另一端与所述可动元件抵接。

[0017] 另外,此时优选,构成所述第一推顶机构的弹簧,支承于壳体侧的一端为了调节该弹簧的推顶力而与在壳体内设置的弹簧压件抵接,构成所述第二推顶机构的弹簧,支承于壳体侧的一端与固定于壳体的弹簧座抵接。

[0018] 另外优选,所述弹簧座形成为将所述阀体沿其驱动方向引导的导向构件。

[0019] 另外优选,所述限制机构作为所述可动元件和所述阀体的相互面对的抵接面而构成,所述可动元件上构成的所述抵接面只通过所述第二推顶机构的推顶力与所述阀体上构成的所述抵接面抵接。

[0020] 另外优选,所述可动元件在从与阀座抵接而静止的状态受到所述驱动力时,在开始动作之前,所述可动元件上构成的所述抵接面与所述阀体上构成的所述抵接面抵接。

[0021] 另外优选,所述阀体只是通过所述第一推顶机构限制从阀座离开的方向的移动。

[0022] 另外优选,所述阀体通过从所述第一推顶机构的推顶力减去所述第二推顶机构的推顶力得到的推顶力按压在阀座上,在由电磁铁驱动时,克服从所述第一推顶机构的推顶力减去所述第二推顶机构的推顶力得到的推顶力而驱动。

[0023] (发明效果)

[0024] 根据本发明,可动元件在处于与阀座抵接而静止的状态时,通过第二推顶机构和限制机构,保持在位移到限制相对于阀体的驱动力的方向的相对位移的位置的状态。因此,从与阀座抵接而静止的状态受到驱动力时,可动元件不会从其移动开始时滞后,而能够使阀体向开阀方向移动。由此,可以提供能够提高阀体的响应性、精密地控制燃料的喷射量的燃料喷射阀。

附图说明

[0025] 图 1 是表示本发明的燃料喷射阀的实施方式的剖视图;

[0026] 图 2 是将本发明第一实施例的燃料喷射阀的可动元件及阀体的碰撞部附近放大的剖视图;

[0027] 图 3 是表示本发明第一实施例的燃料喷射阀的装配工序的图;

[0028] 图 4 是表示本发明第一实施例的燃料喷射阀开阀时的可动元件及阀体的运动状态的模式图;

[0029] 图 5 是表示本发明第一实施例的燃料喷射阀闭阀时的可动元件及阀体的运动状态的模式图;

[0030] 图 6 是表示本发明第一实施例的燃料喷射阀的开闭阀动作的时间图;

[0031] 图 7 是本发明第二实施例的燃料喷射阀的剖视图;

[0032] 图 8 是本发明第三实施例的燃料喷射阀的剖视图;

[0033] 图 9 是本发明第四实施例的燃料喷射阀的剖视图。

[0034] 图中:101-磁心;102-可动元件(动片(anchor));103、403-阀体;104、111-导杆;105-线圈;106、405-弹簧;107-弹簧压件;108-复位弹簧;109-磁轭;110-壳体;112-喷嘴;201-动片端面;202-阀体侧碰撞部;203-动片侧(可动元件侧)碰撞部;

204-燃料通路孔 ;206-凹部 ;207-滑动孔 ;301-阀体侧密封部 ;302-阀座侧密封部 ;401-心 ;402-可动元件 ;404-调零位置弹簧。

具体实施方式

[0035] 下面说明实施例。

[0036] 实施例 1

[0037] 图 1 是本发明的燃料喷射阀的剖视图,图 2 是将产生磁性吸引力的磁心 101 及可动元件 102 的附近放大的放大图。图 1 及图 2 所示的燃料喷射阀是常闭型的电磁阀(电磁式燃料喷射阀),在不给线圈 105 通电的状态下,通过推顶弹簧 106 使阀体 103 紧贴在喷嘴 112 上,阀处于闭合状态。在该闭阀状态下,可动元件 102 通过调零位置弹簧 108 紧贴在阀体 103 侧,处于可动元件 102 和磁心 101 之间具有间隙的状态。引导杆的导杆 104 固定在内置阀体 103 的壳体 110 中,该导杆 104 构成调零位置弹簧 108 的弹簧座。另外,推顶弹簧 106 的力通过在心 101 的内径固定的弹簧压件 107 的压入量在装配时进行调节。

[0038] 另外,线圈 105 和磁心(也简称为心)101 构成作为阀体 103 的驱动机构的电磁铁。成为第一推顶机构的推顶弹簧 106 将阀体 103 向通过驱动机构得到的驱动力的方向的反方向推顶。另外,成为第二推顶机构的调零位置弹簧 108 利用比推顶弹簧 106 的推顶力小的推顶力将可动元件 102 向驱动力的方向推顶。

[0039] 当线圈 105 内流过电流时,在由心 101、可动元件 102、磁轭 109 构成的磁性回路中产生磁通,在可动元件 102 和心 101 之间的间隙也有磁通通过。其结果是,在可动元件 102 上作用磁性吸引力,生成的磁性吸引力超过推顶弹簧 106 的力时,可动元件 102 向心 101 侧位移。在可动元件 102 位移时,在可动元件侧的碰撞面 203 和阀体侧的碰撞面 202 之间传递力,阀体 103 也同时位移,由此,阀体成为开阀状态。

[0040] 当从开阀状态停止流入线圈 105 的电流时,流经磁性回路的磁通减少,在可动元件 102 和心 101 之间作用的磁性吸引力降低。在此,作用于阀体 103 的推顶弹簧 106 的力通过可动元件侧的碰撞面 202 和阀体侧的碰撞面 203 传递给可动元件 102。因此,当推顶弹簧 106 的力超过磁性吸引力时,可动元件 102 及阀体 103 向闭阀方向位移,阀成为开阀状态。

[0041] 如图 1 及图 2 所示,阀体 103 形成为带台阶的棒状,形成阀体侧的碰撞面(也称作抵接面)202,并且可动元件 102 侧通过在中心设置有比阀体 103 的最外径细的孔,而形成可动元件侧的碰撞面(也称作抵接面)203。其结果是,由于在阀体侧的碰撞面 202 和可动元件侧的碰撞面 203 之间能够进行力的传递,因此,即使在可动元件 102 和阀体 103 作为分离的独立部件的情况下,也能够进行电磁阀的基本的开闭动作。碰撞面 202、203 成为限制可动元件 102 相对于阀体 103 的驱动力的方向的相对位移的限制机构。

[0042] 可动元件 102 侧的抵接面 203 只通过调零位置弹簧 108 的推顶力与阀体 103 侧的抵接面 202 抵接。另外,可动元件 102 在从与阀座抵接而静止的状态接受驱动力时,在动作开始之前,可动元件 102 侧的抵接面 203 处于与阀体 103 侧的抵接面 202 抵接。此时,对于阀体 103 从阀座离开方向的移动来说,并未特别设置止动器,而在推顶弹簧 106 处于压缩状态时,限制其进一步的移动。即,只通过推顶弹簧 106 限制从阀座离开方向的移动。

[0043] 另外,在此,由于可动元件需要是磁性体,因此,存在难以使用硬质材料的情况。因

此,为确保耐久性,在可动元件侧的碰撞面 203 上优选实施镀铬及无电解镀镍等硬质镀敷。

[0044] 如此,在将阀体 103 和可动元件 102 作为不同部件而提供的构成的基础上,通过使阀体 103 的最外径比从燃料喷射阀的燃料入口 113 至可动元件 102 的路径中的除推顶弹簧 106 及弹簧压件 107 的部分的燃料通路(图 1 中相当于心的中心孔)细,由此,可在装配了燃料喷射阀之后插入阀体。另外,在阀体上设有燃料通路孔 204 及 205。

[0045] 图 3 是表示可在装配了心 101、壳体 110、磁轭 109、线圈 105、导杆 104、及可动元件 102 之后插入阀体 103 而进行装配的图。

[0046] 燃料喷射阀为了防止燃料的泄漏、或确保构成磁性回路的构件的磁通通过面积,维持结构上的强度,而往往在装配工序中进行压入或焊接。例如图 1 的例中,磁轭 109 和壳体 110 间采用焊接装配,心 101 和壳体 110 间采用压入和焊接装配。在此,由于压入时施加的力及焊接时产生的热变形,心 101、壳体 110、磁轭 109、线圈 105、导杆 104 各自的相对位置关系和几何学的形状、尺寸有时会产生微小的误差。在现有技术中,需要在这些部件和可动元件 102 的基础上,装入阀体 103 后进行焊接或压入,因此,行程在组装时随着所述的焊接或压入的变形而产生变化。由于在现有技术中不能在组装后进行行程调节,所以难以对行程进行精密的管理。

[0047] 本发明的燃料喷射阀中,如图 3 所示,可以在进行了燃料喷射阀的装配工序的焊接或压入后,再插入阀体。其结果是,基于装配后的燃料喷射阀的尺寸测定结果,选择并装入能够得到期望的行程的尺寸的阀体,从而能够调节行程。

[0048] 如图 3 所示的构造中,行程由阀体侧的碰撞面 202 和在阀体 103 的前端与阀座接触的密封部 301 形成的距离 L' 、与推顶在心 101 的端面的可动元件 102 的碰撞端面 203 和与阀体接触的阀座侧的密封部 302 形成的距离 L 的差确定。

[0049] 因此,在装配工序中,在预先测定 L ,将所期望的行程设为 St 时,通过插入存在 $L' = L - St$ 关系的阀体 103,可以将燃料喷射阀的行程调节至所期望的值。作为测定 L 值的具体方法,对于相当于 L' 的值,只要预先将已知的测定用阀体或以阀体为模的形状的销子插入燃料喷射阀,检测出与可动元件接触的位置,测定从该位置到阀体接触密封部 301 的移动距离即可。或,对于相当于 L' 的值,在预先插入已知的测定用阀体之后,通过弹簧等使阀体与密封部 301 接触,对线圈通电,使测定用阀体实际动作,由此测定动作时的阀体的移动距离即可。只要根据在此求得的移动距离和所期望的行程的差确定应插入的阀体 103 的 L' 的长度即可。这样,由于能够在后工序中确定行程,所以可以精确地调节行程。通过精确地调节行程,从而燃料喷射量的控制性提高,同时燃料喷射阀的生产性提高,可以控制成本。

[0050] 由于采用这种装配工序,因此,调零位置弹簧 108 的外径理想的是达到,即使在可动元件 102 上设置的凹部 206 中沿径方向动作,调零位置弹簧 108 的线也不会与在可动元件 102 上设置的滑动孔 207 卡合。由于调零位置弹簧 108 的线不与滑动孔 207 卡合,从而在阀体插入时阀体和调零位置弹簧不会互相干涉而引起不良情况。

[0051] 图 4 是表示本发明的燃料喷射阀的阀体 103 及可动元件 102 的开阀动作的模式图。图 4 是作为模式图描绘的图,阀体 103 作为阀体 403 描绘,可动元件 102 作为可动元件 402 描绘。预先通过推顶弹簧 405 推顶的阀体 403 被押压在阀座上,阀处于闭合的状态(图 4-(a))。当磁性吸引力在心 401 和可动元件 402 之间产生并超过推顶弹簧 405 的力时,可

动元件 402 和阀体 403 开始位移 (图 4-(b))。当可动元件 402 和心 401 碰撞时,不能再向上方位移,但在此阀体 403 可以继续向上方位移 (图 4-(c))。此时,可动元件 402 在与心 401 间有时产生跳动从而欠乏稳定性,但在本发明的构成中,由于可动元件 402 和阀体 403 分离,因此,在可动元件 402 跳动时,推顶弹簧 405 的弹力不再作用于可动元件 402 上。因此,在可动元件 402 跳动期间,可动元件 402 成为仅作用有磁性吸引力的状态,可动元件 402 容易与心 401 稳定的紧贴,从而可动元件 402 的不稳定的跳动得到抑制。其结果是,可以提供容易进行微小燃料喷射量调节的燃料喷射阀。另外,由于阀体 403 和可动元件 402 处于分离,因此,与阀体和可动元件连接的情况相比较,可以减小质量。因此,暂时位移到行程以上的阀体 403 通过推顶弹簧 405 的力可以迅速返回到行程位置,因此,不会给喷射量的控制特性造成不良影响 (图 4-(c))。

[0052] 图 5 是表示本发明的燃料喷射阀的阀体 103 及可动元件 102 的闭阀动作的模式图。图 5-(a) 是表示处于开阀状态的阀的状态的图,通过在心 401 和可动元件 402 间作用电磁力,可动元件 402 被提升。当遮断向线圈的通电,心 401 和可动元件 402 间作用的磁力变小时,阀体 403 受到推顶弹簧 405 的力,与可动元件 402 一起开始向闭阀方向的动作 (图 5-(b))。

[0053] 当阀体 403 进一步继续位移时,如图 5-(c) 所示,最终阀体 403 与密封部 501 碰撞。在此,阀体 403 和可动元件 402 处于分离,阀体 403 的直径比可动元件 402 小,因此,与阀体和可动元件是一体的状态相比较,可以显著降低阀体 403 的重量。因此,即使在阀体 403 和密封部 501 碰撞而回弹的情况下,也能够将阀体 403 即将碰撞之前具有的运动能量抑制在小的状态,同时,可以缩短由推顶弹簧 405 和阀体 403 形成的弹簧-质量系统的固有周期,其结果能够抑制小的跳动期间及高度。

[0054] 在此,即使阀体 403 的动作停止而阀处于闭状态后,也不存在对可动元件 402 的运动的约束,因此,可动元件 402 继续运动。此时,可动元件 402 在与压紧弹簧 404 之间形成弹簧-质量系统而运动。在压紧弹簧 404 的弹簧常数与推顶弹簧 405 的弹簧常数相比较足够小时,可动元件 402 运动的距离可以比阀体 403 的行程大。由于可动元件 402 在运动中受到燃料的阻力而释放运动能量,因此,当可动元件 402 的运动范围大时,释放的运动能量变大,即使在可动元件 402 返回至如图 5-(d) 所示的位置时也不能再打开阀体 403,或即使再打开也只是留下轻微的影响。其结果是,能够抑制闭阀后的跳动造成的燃料喷射的二次喷射。

[0055] 如上所述,在本发明的燃料喷射阀中,可动元件通过调零位置弹簧与燃料喷射阀的主体连接,可动元件和阀体相互只以一个碰撞面来传递力。因此,开阀时如图 4-(c) 所示,心 401 和可动元件 402 碰撞之后,可动元件和阀体相互之间不会马上产生力,而是独立地运动,因此,可动元件 402 不会受到弹簧 405 的力,而是只受到磁性吸引力,因此,能够迅速稳定的被心 401 吸引,并且由于阀体 403 和可动元件 402 独立地运动,因此,能够形成质量轻的弹簧-质量系统,并能够在短时间内稳定化。即使在闭阀时可动元件 402 和阀体 403 也是独立地运动,因此,阀体 403 不会受到运动中的可动元件 402 的反作用力,所以阀体 403 可以作为轻质量的物体而运动,且有助于抑制跳动。

[0056] 将这样一系列的动作以时间图的形式描绘出的即为图 6。相对于喷射控制脉冲,可动元件、阀体以稍微滞后的时间如图 6-(a) 那样同时开始位移,当可动元件达到规定的行

程 St 时,可动元件因心的作用而如图 6-(b) 那样跳动。此时,阀体如图 6-(e) 所示那样过冲,但在短时间内返回到行程位置。当喷射控制脉冲结束,阀体开始向闭阀方向位移时,如图 6-(c) 所示,阀体和可动元件同时向闭阀方向位移。阀体通过与密封部的接触,而只位移规定的行程时,如图 6-(d) 所示,停止位移。此时的阀体的跳动量因阀体轻量而较少。可动元件如图 6-(f) 所示,在阀体停止运动后还继续位移,但由于压紧弹簧的弹簧常数小,因此可动元件的位移量增大,因此,能够增加在该期间释放的运动能量,达到即使可动元件返回到阀体的位置时也不会给阀体的运动造成不良影响。

[0057] 根据以上那样的实施方式,可以精密地调节燃料喷射阀的行程,同时由于阀体为轻量,从而,开阀时能够进行稳定的阀体的动作,闭阀时能够控制跳动并抑制二次喷射。其结果是,能够更加精密地进行燃料喷射量的控制,并可以扩大燃料喷射量的可控制范围。

[0058] 实施例 2

[0059] 图 7 是在实施例 1 中所示的本发明的燃料喷射阀的基础上,在阀体 701 和弹簧 702 间具备管状构件 703 的燃料喷射阀的剖视图。

[0060] 通过在弹簧 702 和阀体 701 间设置管状构件 703,能够进一步减小闭阀时的阀体 701 的跳动量。在闭阀时,在阀体 701 与密封构件 705 碰撞时,阀体 701 产生压缩应力而被稍微压缩,将运动能量作为应变能量而蓄积。蓄积的应变能量在下一瞬间释放,压缩后的阀体 701 伸长的结果造成阀体 701 跳动。此时,由于具备管状构件 703,从而在闭阀时管状构件 703 具有运动能量,能够得到以惯性力向闭阀方向按压想要跳动的阀体 701 的效果。在本发明的燃料喷射阀中,由于阀体 701 与可动元件 704 是未互相连接的独立的构造,所以能够减小阀体 701 的质量,造成跳动时阀体 701 蓄积的应变能量小,可以充分的发挥管状构件 703 的效果。

[0061] 作为其结果,由于可以使阀体 701 的跳动量比实施例 1 所示的状态更小,所以可以提供二次喷射量更少的结构作为燃料喷射阀。

[0062] 实施例 3

[0063] 图 8 是在实施例 1 中所示的本发明的燃料喷射阀的基础上,在阀体 801 和可动元件 804 间具备能够与阀体 801 独立地运动的构件 803 的燃料喷射阀的剖视图。

[0064] 实施例 1 所示的燃料喷射阀,可以在燃料喷射阀装配后进行行程调节,其调节是通过调节阀体的长度而实现的。但是,由于作为燃料喷射阀的部件的阀体的长度较长,所以还存在难以精密地调节其长度的问题。另外,阀体不仅具有确定行程的功能,而且还具有在与密封部之间保持密封性、或其运动的圆滑度自身确保燃料喷射量的控制精度的功能,因此,阀体是要求有较高的加工精度的部件。因此,为了进行行程调节而需要预先准备多个高精度的加工部件,这对成本方面也不利。另外,行程是用阀体从密封部到碰撞面的长度来管理的,但严密地把握并管理距离密封部的长度常伴有困难,有时难以只用阀体长度来进行行程管理。

[0065] 在这种情况下,在阀体 801 和可动元件 804 间具备可与阀体 801 独立地运动的构件 803 是有效的。由于具备与需要精密加工的阀体 801 不同的构件 803,从而行程的调节可以通过构件 803 的厚度进行。其结果是,为了调节行程而必须准备多个的构件用较小的构件 803 就可以解决,同时行程的调节可以用构件 803 的厚度进行管理,与实施例 1 所示的状态相比,可以更容易的实现行程管理。

[0066] 实施例 4

[0067] 图 9 所示的燃料喷射阀是在实施例 1 所示的本发明的燃料喷射阀的基础上,表示用非磁性或磁性弱的独立构件 906 构成形成为阀体和可动元件 904 的接触面的部分的例子的剖视图。

[0068] 阀体 903 需要通过与密封部的接触而确保燃料的密封性,且在与密封部的反复的碰撞下不会磨损,因此,希望是比较硬的材料。例如,当阀体 903 采用马氏体类的不锈钢等时,从耐磨损性的观点考虑,可以得到良好的特性。但是,在阀体采用了马氏体类的不锈钢这样的磁性体材料时,在如实施例 1 所示的方式的阀体中,磁通从心经由阀体泄漏,导致吸引面的磁通密度降低,从而磁性吸引力降低。在不希望该效果引起的磁性吸引力降低的情况下,可使阀体的最上端处于心的吸引面的下游侧,或使用如图 9 所示的非磁性的独立构件 906。由于处于可动元件 904 的上游侧的阀体的一部分成为磁通泄漏的路径,因此,通过将该处设为非磁性,能够降低磁通的泄漏,且能够抑制磁性吸引力的降低。

[0069] 另外,通过使用这种独立构件,可通过独立构件 906 和阀体 902 的位置关系来调节行程,得到接近实施例 3 的效果。

[0070] 下面,对上述各实施例的燃料喷射阀所要解决的课题进行说明。

[0071] 燃料喷射阀通过在阀体和阀座间接离而进行燃料通路的开闭,通过燃料通路打开的时间的长短来进行燃料喷射量的控制。此时,阀体的位移量(行程)由与阀体或结合于阀体的可动元件碰撞来限制阀体的运动的碰撞面所规定。即,阀体处于闭状态时的阀体侧的碰撞面和燃料喷射阀主体侧的碰撞面之间产生的空隙的大小确定了行程。

[0072] 行程的大小给阀体的动作及燃料喷射时的流体阻力带来影响。例如,在通过电磁力进行阀体开闭的燃料喷射阀中,磁力所产生的吸引力使阀体动作,但此时由于初期空隙的大小给磁性吸引力造成影响,因此,当行程的调节产生偏差时,阀体开始动作的时序及开始时的力的大小产生偏差,其结果是,阀体处于开状态的时间也产生了偏差。

[0073] 因此,在难以进行行程的精密调节的情况下,具有如下方法:预先采用相对于行程量燃料喷射量不易变化的设计值,或以吸收行程的偏差的方式在最终工序中进行燃料喷射量的调节。但是,采用这种方法时的设计对于燃料喷射阀来说未必会成为进行最佳的阀体动作的条件。即,存在限定可控制燃料喷射阀的喷射量的范围,特别是微小喷射量的燃料喷射阀的响应性及喷射量控制性不充分的情况。因此,为精密地控制燃料喷射量,希望将行程精密地调节到预先设计的值。

[0074] 但是,对于燃料喷射阀来说,为防止燃料泄漏等、确保强度,需要在装配工序中进行压入及焊接。在装配工序中,当压入那样施加大的力或通过焊接产生热变形时,构成燃料喷射阀的部件的相对位置关系有时也会产生稍许变形。此时,当所述的燃料喷射阀侧的碰撞面的位置变化时,行程产生变化,从而难以精密地调节行程。这种情况下,就难以精密地控制燃料喷射量。

[0075] 另一方面,在燃料喷射阀的阀体进行开闭动作时,阀体和燃料喷射阀的主体侧碰撞时有时会产生跳动。该跳动会使燃料喷射量的可控制性恶化,或在闭阀后引起喷射微量的多余燃料的二次喷射。

[0076] 通过使用缓冲材或在阀体内内置预备行程弹簧,由此可防止阀体的跳动,但有时随之装配工序变复杂,或难以使行程的精密调节和抑制阀体开闭动作时的跳动并存。因此,

有时难以实现精密的喷射量特性,且难以抑制二次喷射。

[0077] 在上述各实施例的构成中,电磁式燃料喷射阀具备:通过与阀座抵接来关闭燃料通路、通过从阀座离开来打开燃料通路的阀体 103;作为所述阀体 103 的驱动机构而设置的具有线圈 105 及磁心 101 的电磁铁;以可相对于所述阀体 103 沿所述阀体 103 的驱动方向相对位移的状态由所述阀体 103 保持的可动元件 102;将所述阀体 103 向所述驱动机构 105、101 的驱动力的方向的反方向推顶的第一推顶机构(推顶弹簧)106;以比所述第一推顶机构 106 的推顶力小的推顶力将所述可动元件 102 向所述驱动力的方向推顶的第二推顶机构(调零位置弹簧)108;限制所述可动元件 102 相对于所述阀体 103 的所述驱动力方向的相对位移的限制机构(碰撞面)202、203。

[0078] 另外,所述第一推顶机构 106 及所述第二推顶机构 108 都是由弹簧构成的,构成所述第一推顶机构 106 的弹簧,其一端支承于内置所述阀体 103 的壳体 110 侧,另一端与所述阀体 103 抵接,构成所述第二推顶机构 108 的弹簧,其一端支承于所述壳体 110 侧,另一端与所述可动元件 102 抵接。

[0079] 再有,构成所述第一推顶机构 106 的弹簧,其支承于壳体 110 侧的一端,为调节该弹簧的推顶力而与在壳体 110 内设置的弹簧压件 107 抵接,构成所述第二推顶机构 108 的弹簧,其支承于壳体 110 侧的一端与在壳体 110 上固定的弹簧座抵接。

[0080] 另外,所述弹簧座形成为将所述阀体 103 沿其驱动方向引导的导向构件 104。

[0081] 还有,所述限制机构 202、203 构成为所述可动元件 102 和所述阀体 103 相互面对的抵接面,在所述可动元件 102 上构成的所述抵接面 203 只通过所述第二推顶机构 108 的推顶力与在所述阀体 103 上构成的所述抵接面 202 抵接。

[0082] 还有,在所述可动元件 102 从与阀座抵接而静止的状态受到所述驱动力时,在开始动作之前,在所述可动元件 102 上构成的所述抵接面 203 与在所述阀体 103 上构成的所述抵接面 202 处于抵接。

[0083] 再有,所述阀体 103 只是通过所述第一推顶机构 106 限制从阀座离开的方向的移动。

[0084] 再有,在具有燃料喷射孔、在所述燃料喷射孔附近配置的阀座、通过与所述阀座接离来进行燃料通路的开闭的阀体 103、在开阀时产生力而使所述阀体 103 位移的可动元件 102,且所述阀体 103 被弹簧 106 的力按压在所述阀座上的常闭型燃料喷射阀中,所述可动元件 102 和所述阀体 103 可以相互滑动,所述阀体 103 和所述可动元件 102 具有相对于所述阀体 103 关闭的方向的力所述可动元件 102 可产生所述力的反作用力的接触面,所述阀体 103 和所述可动元件 102 之间的开闭方向的力的传递仅通过所述接触面 202、203 进行。

[0085] 与现有技术中可动元件和阀体接合而形成一部件相比,将阀体和可动元件设为未互相连接的独立的部件,使力的传递通过互相的接触面来进行。

[0086] 通过使这样被制作成独立部件的阀体和可动元件通过一个接触面来进行力的传递,由此,能够在装配的最终工序中插入阀体,能够在不受压入的精度及焊接引起的变形的影响的情况下调节行程。其结果是,能够精密地调节燃料喷射阀的行程,且能够精密地进行喷射量的控制。

[0087] 另外,通过使阀体和可动元件作为独立部件而分离,能够使阀体的重量减少,且能够提高开闭阀时的响应性。另外,由于在闭阀时作为独立部件而设置的可动元件能够与阀

体独立地运动,因此,在闭阀时产生的碰撞能量只成为重量小的阀体的运动能量而减小,可动元件的运动能量能够与阀体独立地释放到燃料中,从而能够防止二次喷射。

[0088] 再有,可动元件在处于与阀座抵接而静止的状态时,通过第二推顶机构和限制机构,保持在位移到限制相对于阀体的驱动力方向的相对位移的位置的状态。因此,从与阀座抵接而静止的状态受到驱动力时,可动元件不会从其移动开始时滞后,而能够使阀体向开阀方向移动。由此,可以提供能够提高阀体的响应性、精密地控制燃料的喷射量的燃料喷射阀。

[0089] 再有,当通过电磁铁在可动元件上作用驱动力时,第二推顶机构的推顶力起到辅助驱动力的作用。另一方面,在遮断驱动力,阀体通过第一推顶机构返回至与阀座抵接的位置时,第二推顶机构的推顶力用于减弱第一推顶机构的推顶力。因此,在需要加快闭阀动作时,与没有第二推顶机构的情况相比,最好强力地调节第一推顶机构的推顶力。

[0090] 根据本发明的各实施例的燃料喷射阀,能够使行程的精密调节和抑制阀体的跳动并存,且能够实现精密的喷射量特性,抑制二次喷射。

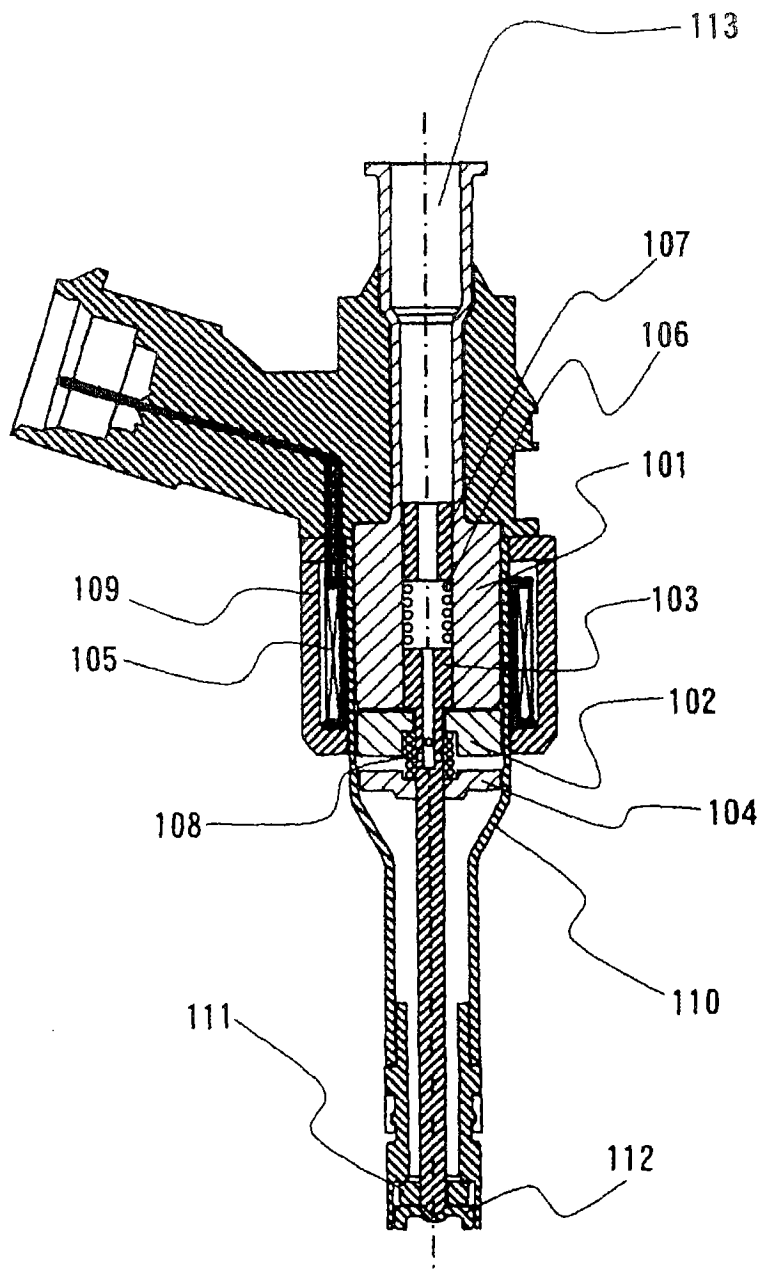


图 1

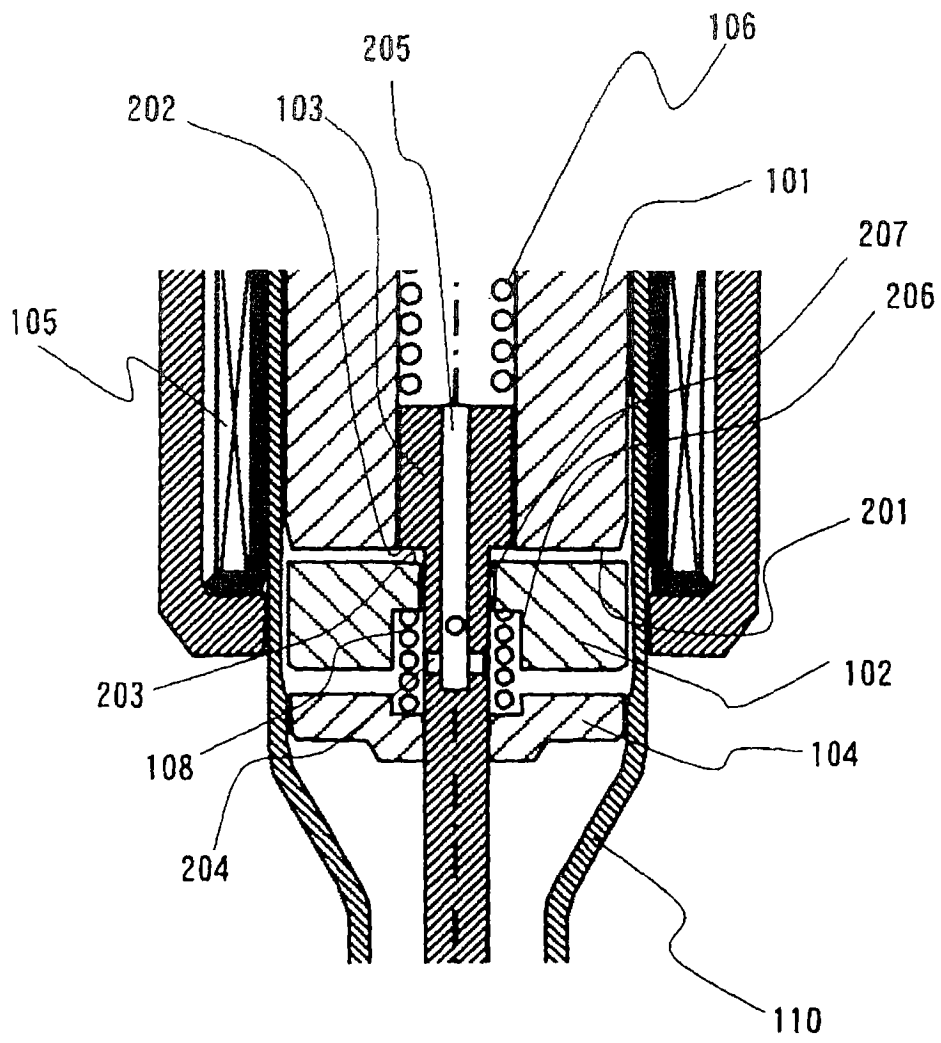


图 2

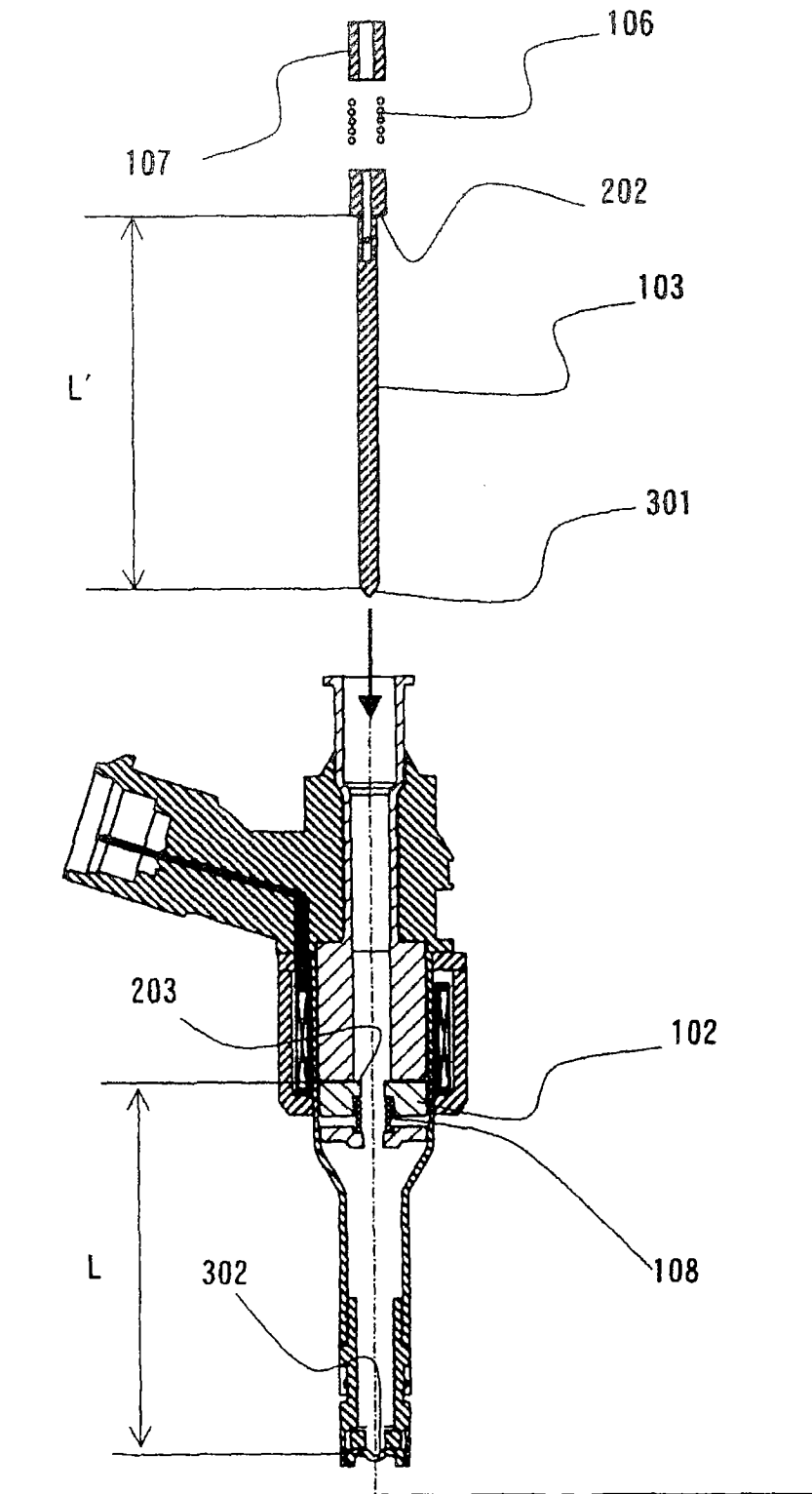


图 3

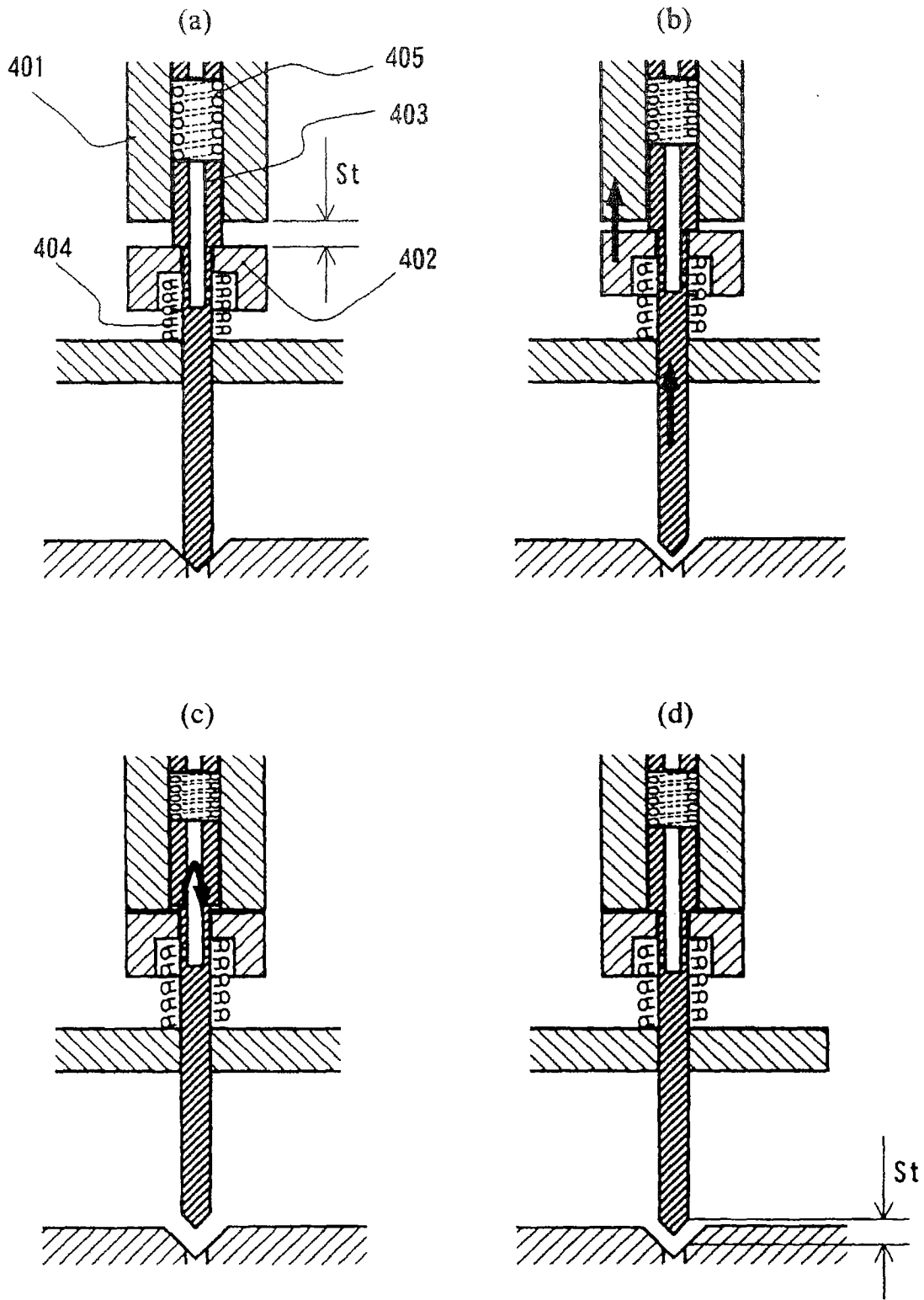


图 4

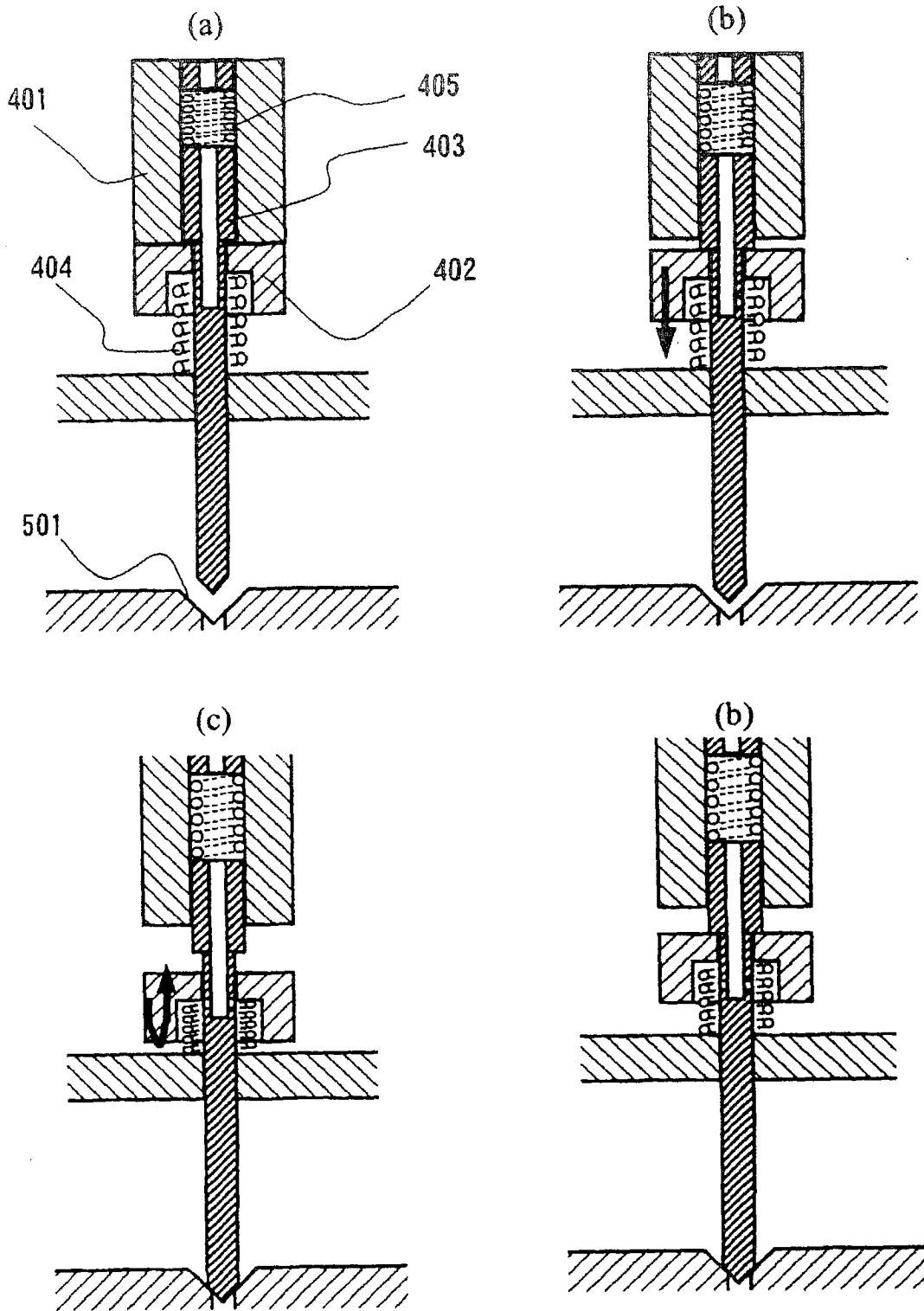


图 5

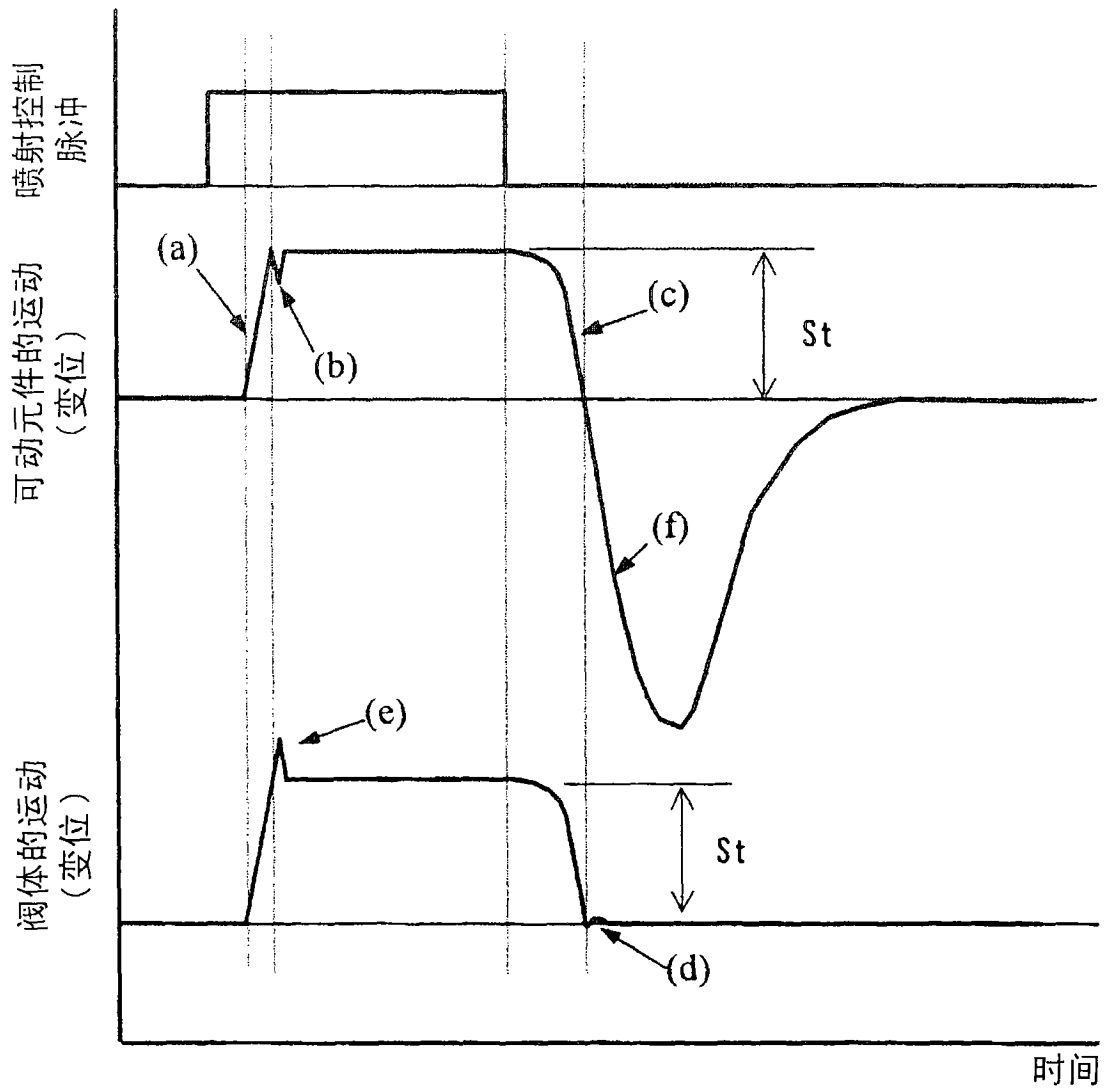


图 6

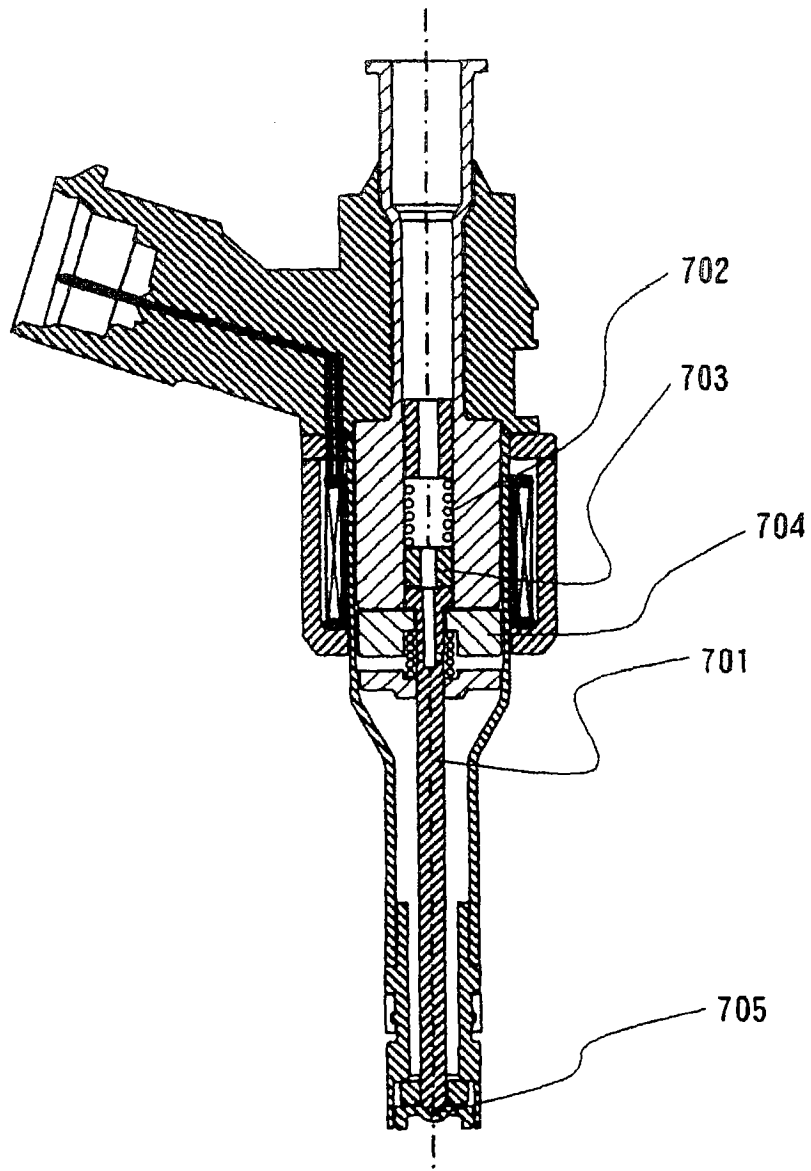


图 7

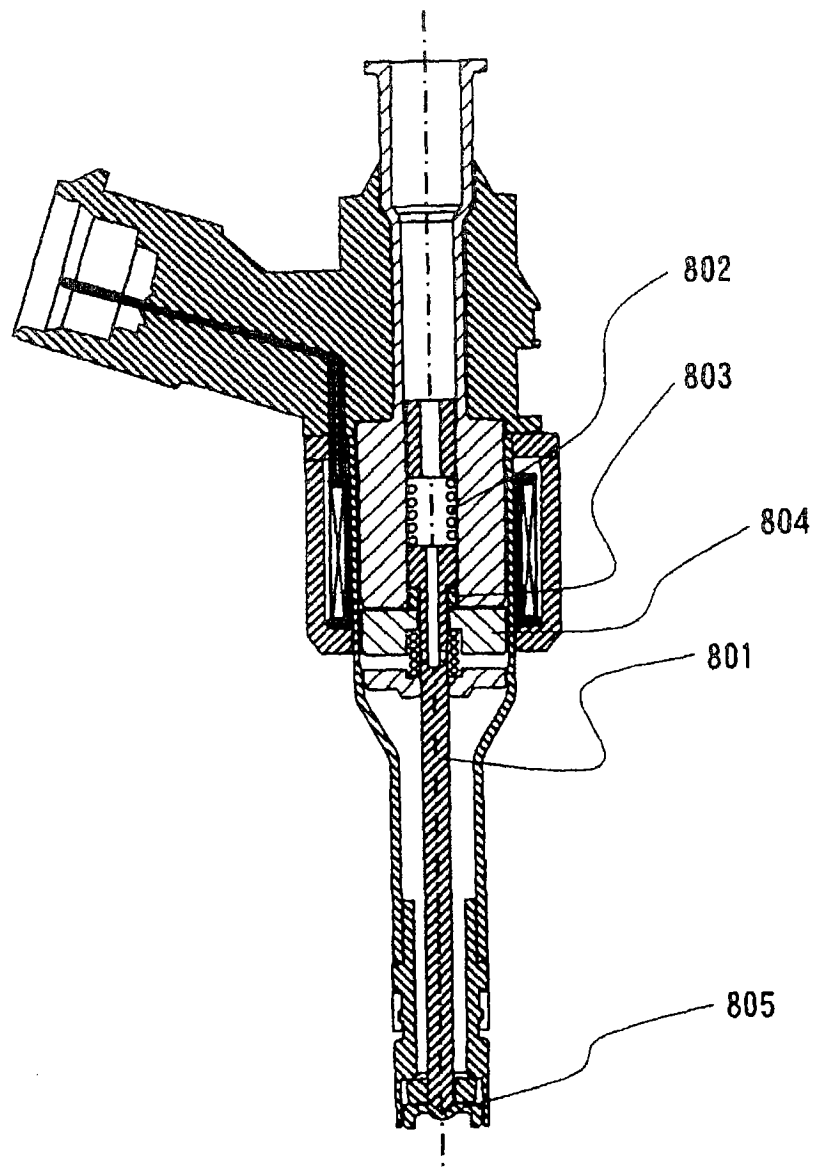


图 8

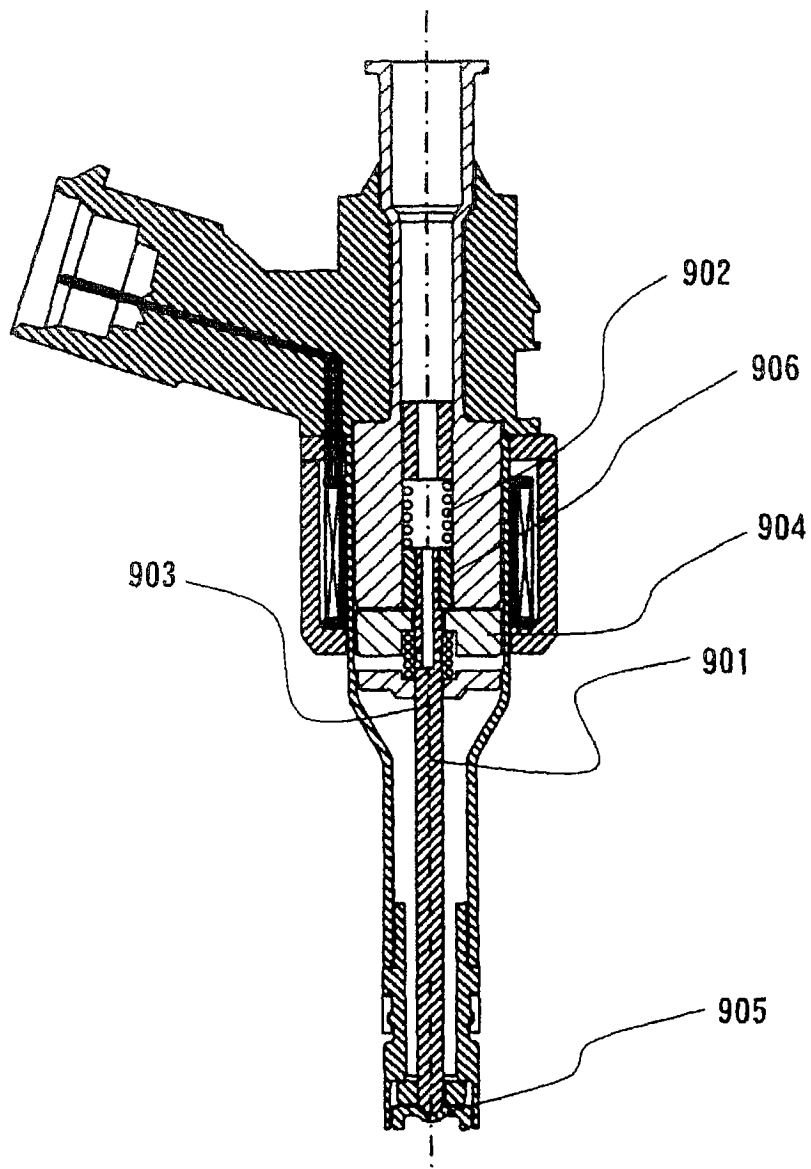


图 9