



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106460703 B

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201580024205.6

(22)申请日 2015.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106460703 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

2014-099208 2014.05.13 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/063163 2015.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/174310 JA 2015.11.19

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 小此木淳史 福田隆夫

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 范胜杰 王立杰

(51)Int.Cl.

F02D 41/22(2006.01)

F02D 41/32(2006.01)

F02D 45/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2005051139 A1,2005.03.10,

US 2009243574 A1,2009.10.01,

US 5203868 A,1993.04.20,

CN 101230808 A,2008.07.30,

CN 1292160 C,2006.12.27,

JP 2007113547 A,2007.05.10,

CN 101377163 A,2009.03.04,

CN 1397723 A,2003.02.19,

审查员 王昊

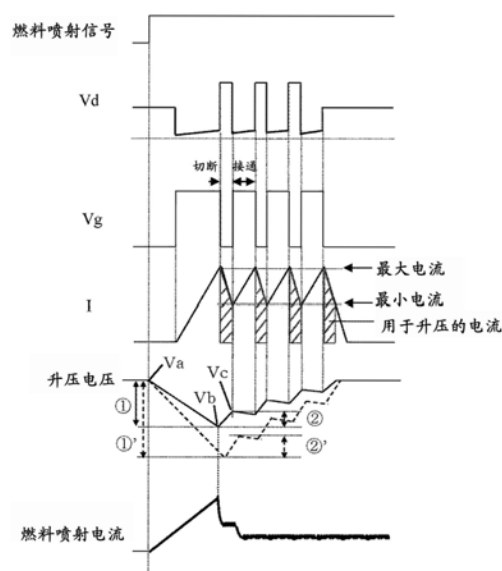
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

内燃机的燃料喷射装置

(57)摘要

在搭载到内燃机的燃料喷射装置上的升压电路中,检测升压电路的故障和特性变化,将其中电压电容器的劣化和断线造成的容量下降以及电流监视电路、线圈、外部连接燃料喷射阀等的失败进行区别开来检测。监视燃料喷射阀开阀时的升压电压下降幅度以及为了升压电压恢复而进行的开关时的每一次的上升幅度。能够检测升压电路的故障和特性变化。



1. 一种电子控制装置,其具备用于驱动电路的升压电路,该驱动电路控制对开关驱动燃料喷射阀的线圈的通电,其特征在于,

上述升压电路具备生成比电池电压高的升压电压的升压用开关元件、线圈、电流监视电路、二极管以及蓄积该升压电压的升压电容器,

根据燃料喷射时的升压电压下降幅度相对于通常时的变化和升压电压恢复时每次开关时的电压上升幅度相对于通常时的变化,区别上述升压电容器和上述电流监视电路或者上述线圈和外部连接燃料喷射阀的各自的特性变化或者故障。

2. 根据权利要求1所述的电子控制装置,其特征在于,

当所述升压电压下降幅度以及所述升压电路每次开关时的所述电压上升幅度这两者有变化时,区别为所述升压电容器的劣化或断线。

3. 根据权利要求1所述的电子控制装置,其特征在于,

在所述升压电压下降幅度没有变化,而所述升压电路每次开关时的所述电压上升幅度有变化的情况下,区别为所述电流监视电路的电阻值或所述线圈的电感的变化或故障。

4. 根据权利要求1所述的电子控制装置,其特征在于,

在所述升压电压下降幅度发生变化,而所述升压电路每次开关时的所述电压上升幅度没有变化的情况下,区别为外部连接的所述燃料喷射阀的电阻值的变化或故障。

内燃机的燃料喷射装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机的燃料喷射装置的升压电路。

背景技术

[0002] 作为本领域的背景技术,例如有日本特开2011-247192号公报。本公报中在燃料喷射装置的升压电路中测量升压电容器放电后到恢复到设定电压为止的升压开关次数,当超过了设定的开关次数的标准时许可燃料喷射阀驱动。本公报的目的不是进行劣化判定,而是等待在初期使用时能力下降的电容器的恢复并重启升压电路的动作。

[0003] 另外,作为本领域的背景技术,例如有日本特开2011-247192号公报。本公报中在燃料喷射装置的升压电路中监视对升压充电器的充电电压的稳定值,如果是正常则通过表示通常的喷射脉冲宽度以及喷射时期的控制信号来驱动燃料喷射阀,如果不正常则修正喷射脉冲宽度以及喷射时期。本公报中对升压充电器的充电电压监视稳定值,但是稳定值不产生变化,因此难以检测升压电容器的劣化。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-247192号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 本发明的目的为,在通过燃料喷射而使用的升压电路中,区别地检测升压电路的故障或特性变化、其中由于升压电容器的劣化或断线造成的容量下降以及电流监视电路、线圈、外部连接燃料喷射阀等的失败。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 关于本发明的目的,作为一例能够通过监视升压电容器的充电放电而达成。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明,在通过燃料喷射而使用的升压电路中,能够区别地检测升压电路的故障或特性变化、其中由于升压电容器的劣化或断线造成的容量下降以及电流监视电路、线圈、外部连接燃料喷射阀等的失败。

附图说明

[0013] 图1是关于本发明的燃料喷射装置的概要。

[0014] 图2是用于进行本发明的控制单元框图。

[0015] 图3是升压电压生成的电路框图。

[0016] 图4是升压电压生成的电压、电流波形。

[0017] 图5是本发明的升压电路结构。

[0018] 图6是升压电容器劣化时的升压电压波形。

[0019] 图7是燃料喷射阀关阀时的升压电压下降幅度监视方法流程图。

[0020] 图8是每次升压开关的升压电压上升幅度监视方法流程图。

[0021] 图9是升压电路故障场所的区别方法。

具体实施方式

[0022] 以下,根据附图对本发明的一个实施例详细进行说明。

[0023] 最初使用图1说明本实施方式的搭载燃料喷射控制装置的内燃机系统的结构。引擎1具备活塞2、吸气阀3、排气阀4。吸气通过空气流量计 (AFM) 20进入节流阀19,通过作为分支部的收集器15经由吸气管10、吸气阀3提供给引擎1的燃烧室21。燃料通过低压燃料泵24从燃油箱23提供给内燃机,进而通过高压燃料泵25被提高到燃料喷射所需要的压力。通过高压燃料泵25而升压的燃料从燃料喷射阀5喷射提供给引擎1的燃烧室21,通过点火线圈7、火花塞6进行点火。通过燃料压力传感器26测量燃料的压力。

[0024] 燃烧后的废气经由排气阀14被排出到排气管11。排气管11具备用于废气净化的三元催化剂12。ECU(引擎控制单元)9内置燃料喷射控制装置27,被输入引擎1的曲柄角传感器16的信号、AFM20的空气量信号、检测废气中的氧气浓度的氧气传感器13的信号、油门开度传感器22的油门开度、燃料压力传感器26等的信号。ECU9根据油门开度传感器22的信号计算对引擎的请求转矩,并且进行空闲状态的判定等。ECU9具备根据曲柄角传感器16的信号计算引擎转速的转速检测单元。

[0025] 另外,ECU9计算引擎1所需要的吸入空气量,将与其相称的开度信号输出给节流阀19。另外,ECU9的燃料喷射控制装置27计算与吸入空气量对应的燃料量,输出用于燃料喷射阀5进行燃料喷射的电流,将点火信号输出给火花塞6。

[0026] 排气管11和收集器15之间通过EGR通路18连接。EGR通路18的中途具备EGR阀14。EGR阀14的开度由ECU9进行控制,根据需要,排气管11,中的废气回流到吸气管10中。

[0027] 图2表示燃料喷射装置驱动电路的电路框图。燃料喷射装置一般内置在图1所示的ECU9中。电池41的电压被提供给ECU9,该电压被提供给电源IC43、驱动器IC47、燃料喷射装置驱动用升压电路51以及高端驱动器52等。另外,通过电源IC43,电压被提供给个人计算机44、驱动器IC47等。驱动器IC47具有与个人计算机44的通信部49、升压电路驱动部50以及驱动器驱动部48。从升压电路驱动部50向升压电路51发送开关信号,将通过升压电路而升压的电压提供给高端驱动器52。另外,通过升压电路51而升压的电压反馈给升压电路驱动部50,驱动器IC47判断是否再次发送开关信号。另外,通过升压电路51而升压后的电压能够反馈给个人计算机44的A/D变换器45,能够根据A/D值,从位于个人计算机44中的通信部46将信号发送给驱动器IC47。另外,个人计算机44所具有的A/D变换器除了升压电压以外能够输入/监视来自燃压传感器、温度传感器等的信号。个人计算机44另外还具有驱动外部负荷或监视来自外部的信号的输入输出端口42。高端驱动器52能够得到升压电路51和电池41系统的电源,具有通过升压电压进行驱动的驱动器52a和通过电池电压进行驱动的驱动器52b。具有通过驱动器驱动部48的驱动信号(A、B)使电流流过具有线圈的负荷54的作用。低端驱动器53具有通过来自驱动器驱动部48的驱动信号(C)使来自具有线圈的负荷54的电流流过地电位的作用。另外,高端驱动器52和低端驱动器53的任意一个或双方具有使用了分流电阻等的电流检测功能以及终端电压的检测功能,检测流过驱动器以及负荷54的电流值,将

该电流值进行反馈,从而进行驱动器驱动。另外,通过这些功能能够进行对驱动器的过电流和终端的电源线接触短路(天絡)、接地短路的检测。这里,可以在驱动器IC47的内部、外部的任意一个具有升压电路51、高端驱动器52以及低端驱动器53。也可以通过驱动器和预驱动器任意一个的作用使用驱动器IC47。

[0028] 图3是详细说明了升压电路51的图。如果接通升压驱动器63的栅极电压 V_g ,则电流 I 从电池41经由分流电阻61、升压线圈62、升压驱动器63流过GND。此时的电流通过升压电路驱动部50检测为分流电阻61的两端电压,在检测出所设定的最大电流值时将升压驱动器63设为切断。此时,通过升压线圈62的反电动势,电流 I 流过升压二极管64。发挥将流过了二极管的电流暂时蓄积的作用的是升压电容器65。接着,当流过分流电阻61的电流变小时再次使升压驱动器63接通,电流值增加。通过该重复使电流继续流过升压二极管64,通过将该电流蓄积到升压电容器65中而生成升压电压。另外,在升压电路中具备监视升压电压的电路66,电压低时进行升压,当电压达到预定值时为了停止升压而监视升压电压。图4是表示升压动作的波形的图。用于接通升压驱动器的栅极信号为 V_g ,当其成为接通时,升压驱动器63的漏极电压 V_d 下降到0V附近,电流 I 增大。当电流 I 达到所设定的最大(Max)电流时,将升压驱动器63的栅极信号 V_g 切断。此时 V_d 达到与升压电压相当,电流 I 流过升压二极管64一侧,蓄积到升压电容器65中,但是电流值自身随时间而下降。当达到所设定的最小(Min)电流时再次将升压驱动器63接通,因此通过重复该动作而进行图4的动作。进行该动作直到升压电压达到设定值为止。另外,图的斜线部是实际上流过升压二极管64的电流,是用于升压的电流。如果进行该动作,则升压电路成为图4的升压电压那样的波形。如果开始对燃料驱动阀的喷射,则升压电压下降直到达到峰值电流为止。到达峰值电流后,不使用升压电压,因此升压电压通过升压电路的开关驱动而一点点恢复。当 V_g 为切断时电流流过升压电容器,因此升压电压上升,当 V_g 为接通时电流不进入升压电容器,因此不上升(进行自然放电因此有若干下降)。通过该重复进行通过 V_g 开关的升压直到升压电压成为预定值为止。

[0029] 本发明的目的为通过监视升压电压的动向来确认升压电路的劣化状态。

[0030] 图5、图6是本发明的升压电压生成的电路框图。图5是针对图3具备对于所读入的升压信号、升压电压的判断部67的图。驱动器IC47的内部或外部具备判断部67,判断部67是监视2次测定点的升压电压的差值和升压电路的接通/切断驱动并进行诊断的部分。图6中针对图4附加升压电容器65的容量下降时的升压电压波形(图中的虚线)。当由于升压电容器65的劣化或断线而容量下降时,升压电压下降到燃料喷射阀的开阀的幅度变大(通常时(1)→容量下降时(1')。通过读取燃料喷射阀的喷射开始时的电压 V_a 以及对燃料喷射阀的电流达到峰值时的升压电压 V_b 差,在从通常时大幅下降时进行诊断。

[0031] 接着,当对燃料喷射阀的电流达到峰值后,进入升压电压恢复动作,但是为了确认1次开关的上升电压值而监视切断升压驱动器63之前的电压 V_b 和接通升压驱动器63之前的电压 V_c 。其差值在由于升压电容器65的劣化或断线造成容量下降时变大(通常时(2)→容量下降时(2')。通过读取这期间的升压电压差,在相对通常时大幅上升时进行诊断。

[0032] 图7、图8是将图6的说明内容流程化的图。图7中,监视燃料喷射前的升压电压 V_a (101),监视燃料喷射电流达到峰值的时间点的升压电压 V_b (102)。之后,取得差值(1)(103),如果该差值在预定值 V_1 以下则进行通常驱动(104),如果是 V_1 以上则进行诊断(105)。图8中,监视切断升压驱动器63之前(最大电流检测时)的电压 V_b (201),也监视接通

之前(最小电流检测时)的电压 V_c (202)。之后,取得差值(2) (203),如果该差值在预定值 V_2 以下则进行通常驱动(204),如果是 V_2 以上则进行诊断(205)。

[0033] 如果进行以上的测定方法,则能够在与通常时不同的情况下进行诊断,但是当在图7、图8的任何一个诊断方法的情况下,有时会不能够区别其它要素的劣化或特性变动,因此通过使用图7、图8双方能够确定为升压电容器65的劣化、断线等特性变化。图9是升压电路故障场所的区别方法的图。特性变化除了升压电容器65的容量值之外,还有用于电流监视的分流电阻61的电阻值、升压线圈62的电感、与外部连接的燃料喷射阀的电阻值等。图中表示这些数值变大或变小时的电压(1)、电压(2)的变化。例如,当电压(1)的变化比通常动作时要大,变得比阈值 V_1 大,并且电压(2)的变化比通常动作时大,变得比阈值 V_2 大时能够与升压电容器65的异常(劣化、断线等)进行区别。另外,电压(1)的变化与通常动作时没有变化,但是当电压(2)的变化比通常动作时要大,变得比阈值 V_2 大时,分流电阻61的电阻值变小或升压线圈62的电感变大。这样只能监视(1)和(2)的任意一方时,有不能与其他特性变化区别的部分,但是在监视(1)和(2)两者时,能够与其它特性变化进行区别。

[0034] (发明效果)根据以上的本发明,具有控制对开关驱动燃料喷射阀的线圈的通电的驱动电路,在比电池电压高的升压电压和通过电池电压进行开关驱动的内燃机的燃料喷射装置中,监视燃料喷射阀的开阀时的升压电压下降幅度以及为了升压电压恢复而进行的开关时的每一次的上升幅度,从而检测升压电路的故障、特性变化,也能区别地检测其中由于升压电容器的劣化或断线造成的容量下降以及电流监视电路、线圈、外部连接燃料喷射阀等的故障或特性变化。

[0035] 附图标记的说明

[0036] 1:引擎、2:活塞、3:吸气阀、4:排气阀、5:燃料喷射阀、6:火花塞、7:点火线圈、8:水温传感器、9:ECU(引擎控制单元)、10:吸气管、11:排气管、12:三元催化剂、13:氧气传感器、14:EGR阀、15:收集器、16:曲柄角传感器、18:EGR通路、19:节流阀、20:AFM、21燃烧室、22:油门开度传感器、23:燃油箱、24:低压燃料泵、25:高压燃料泵、26:燃料压力传感器、27:燃料喷射控制装置、41:电池、42:个人计算机的输入输出端口、43:电源IC、44:个人计算机、45:A/D变换器、46:个人计算机内部的通信部、47:驱动器IC(或预驱动器)、48:驱动器驱动部、49:驱动器IC内部的通信部、50:升压电路驱动部、51:升压电路、52:高端驱动器、53:低端驱动器、54:线圈负荷(燃料喷射装置)、61:分流电阻、62:升压线圈、63:升压驱动器、64:升压二极管、65:升压电容器、66:升压电压监视电路、67:对于升压电压的判断部。

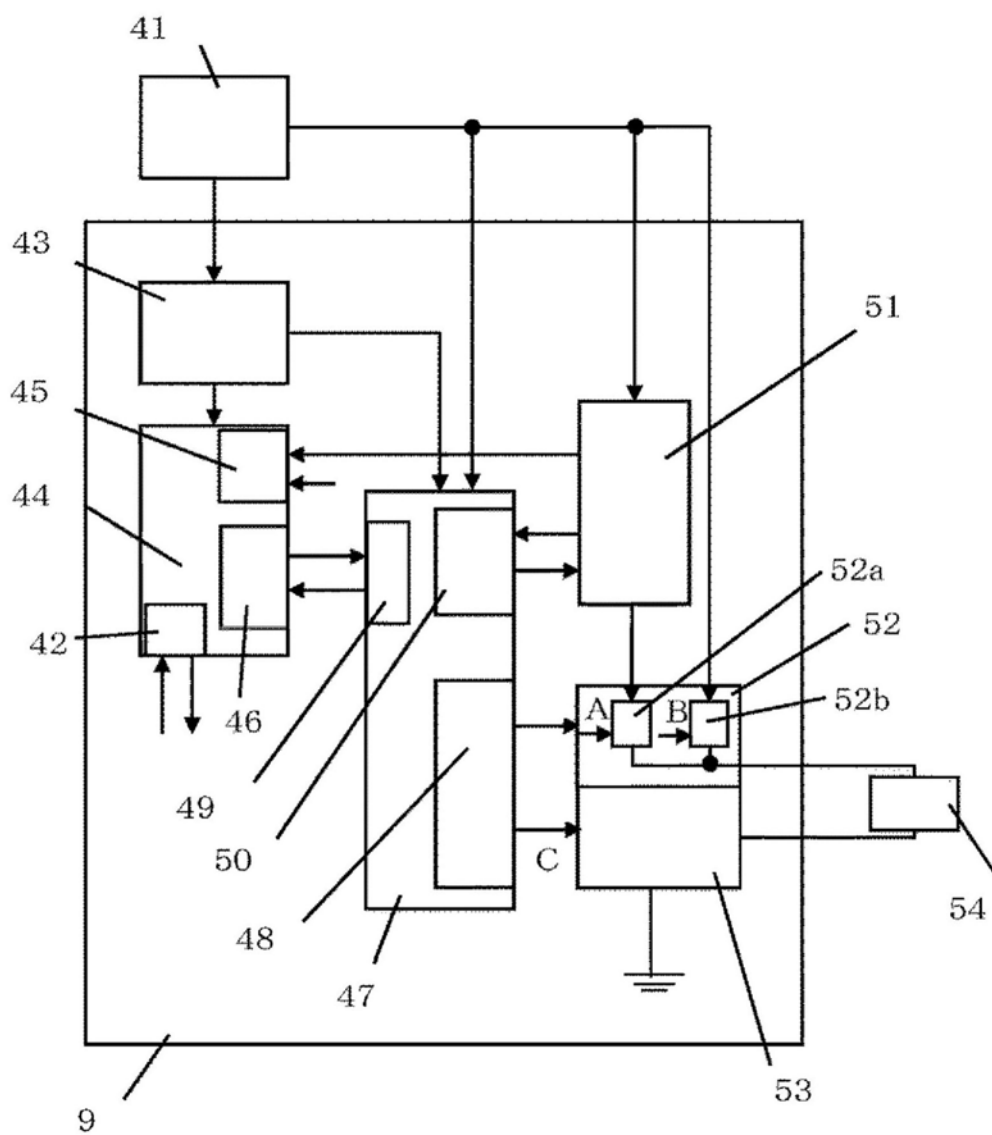


图2

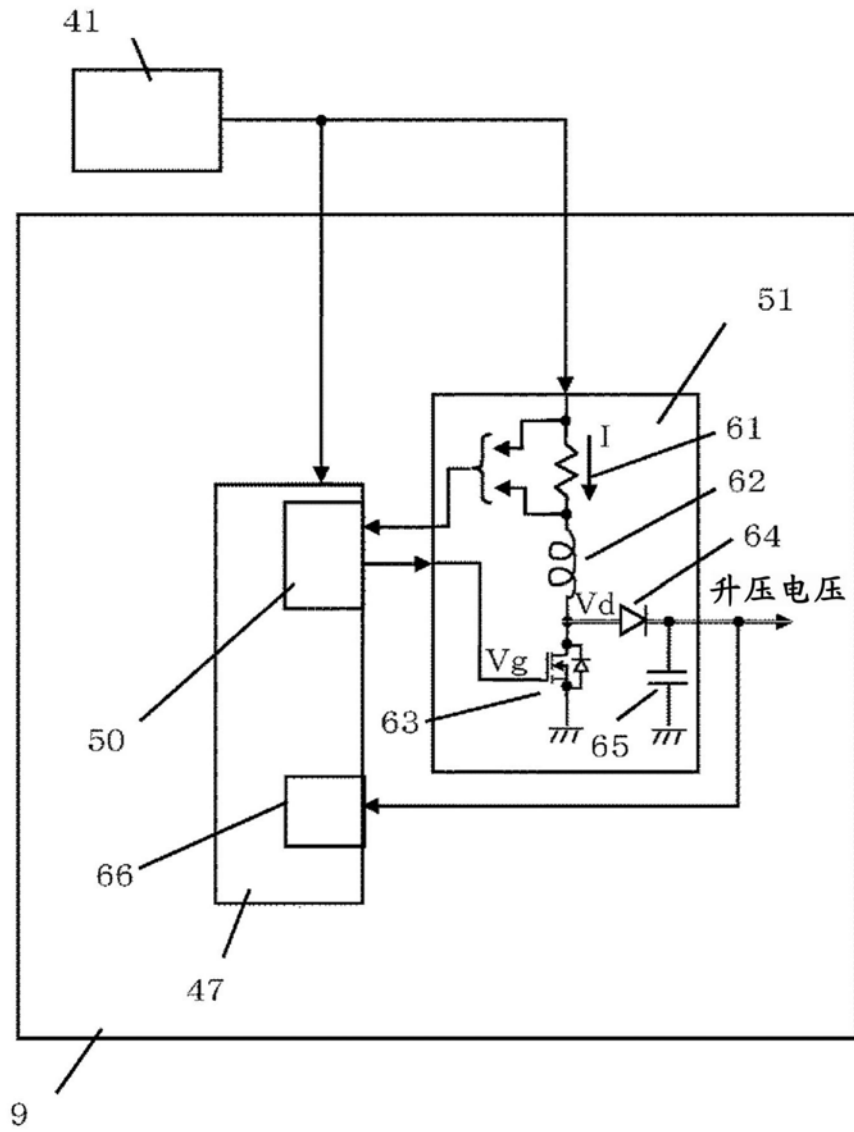


图3

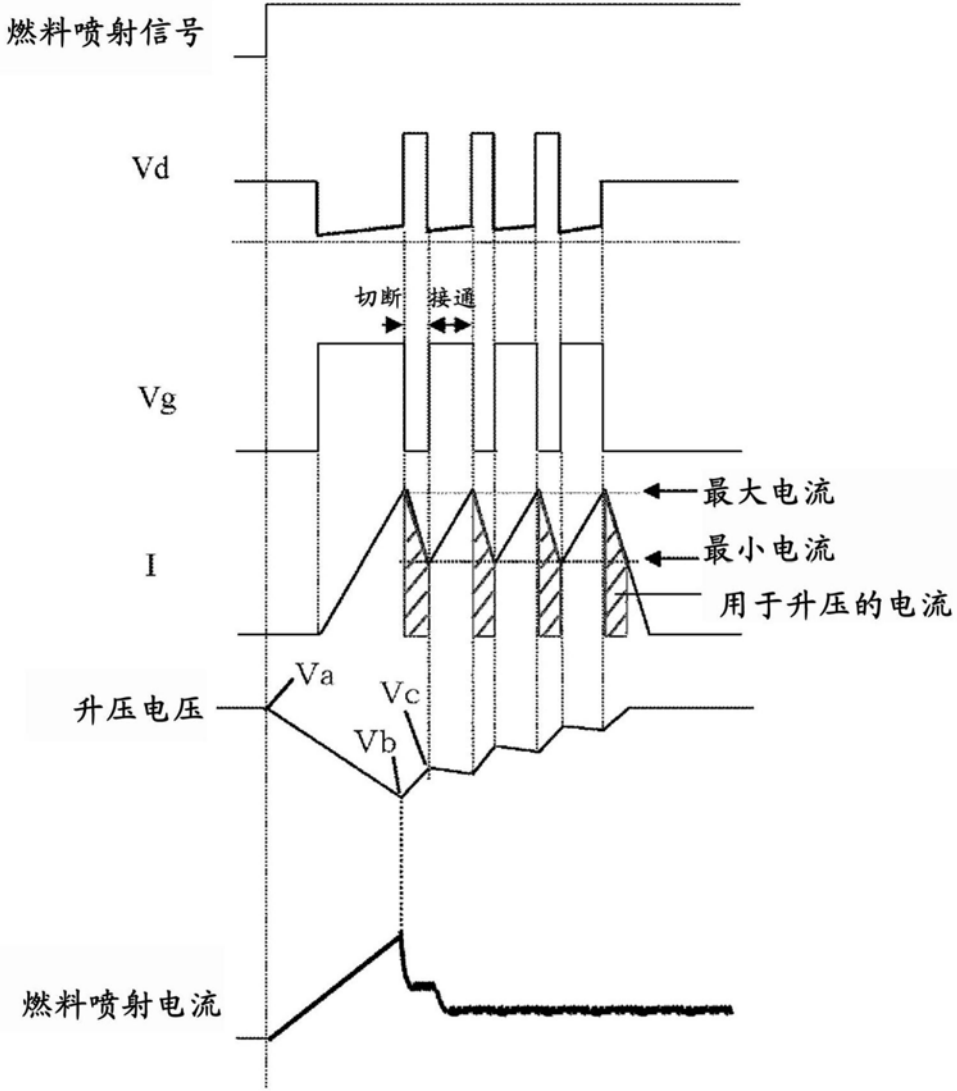


图4

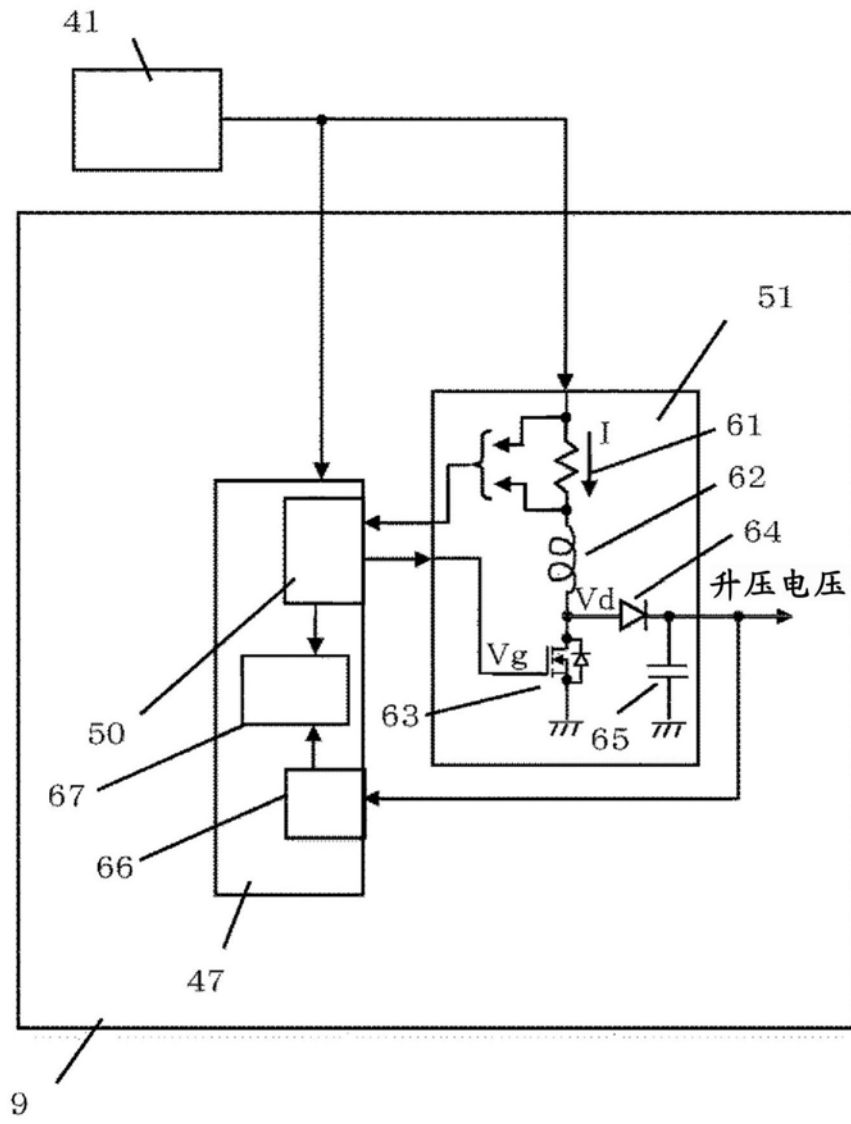


图5

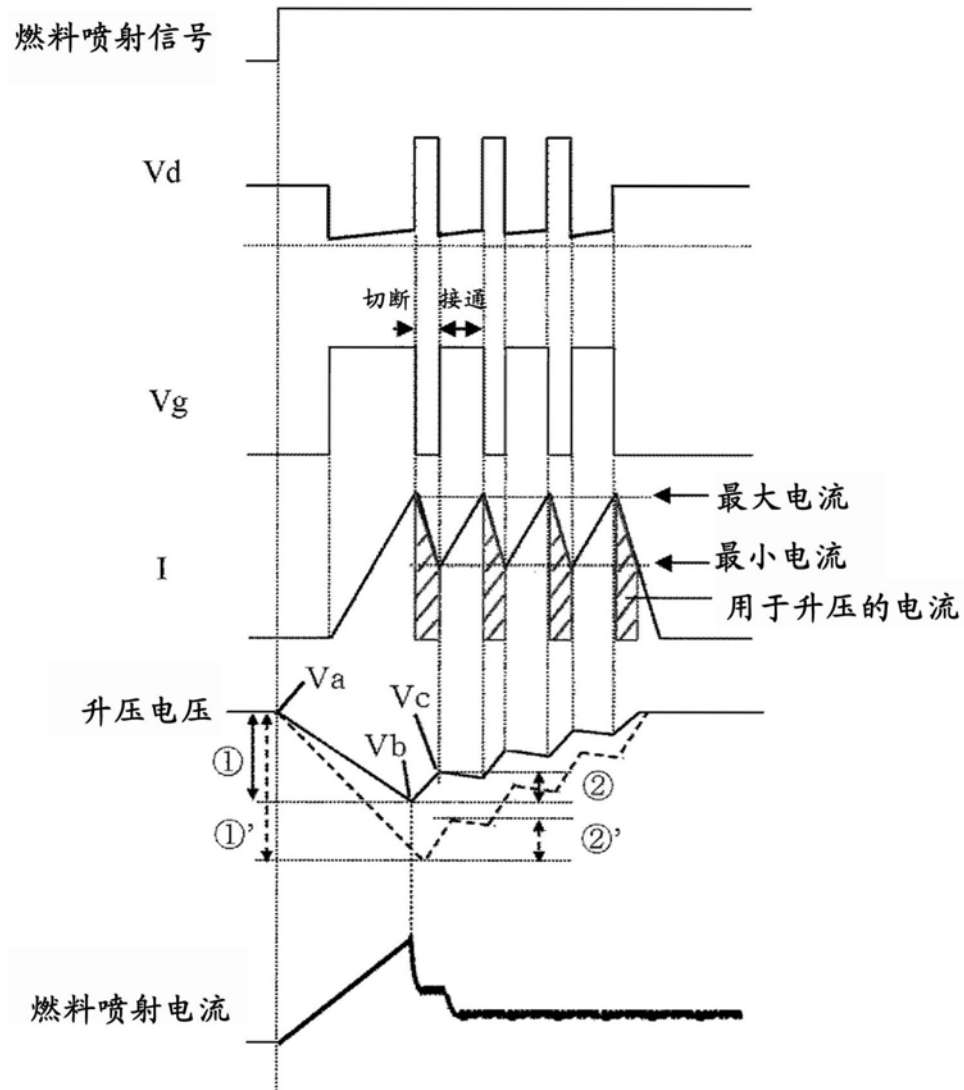


图6

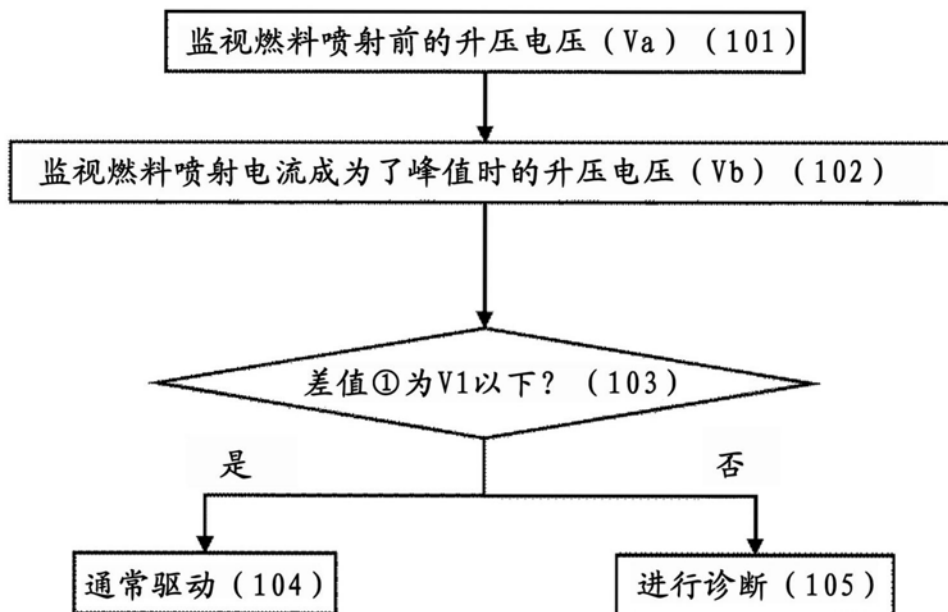


图7

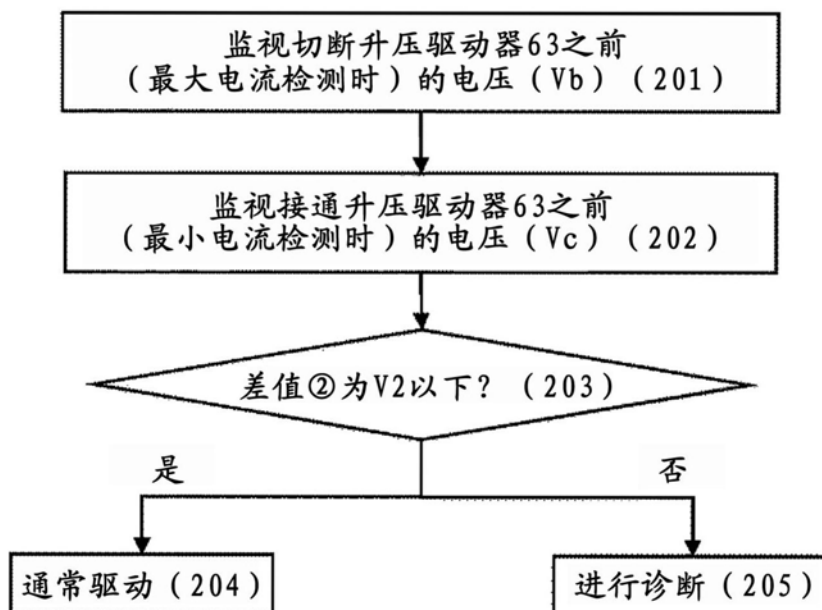


图8

组件	变化	电压①的变化	电压②的变化
升压电容器65 容量值	大	小	小
	小	大	大
分流电阻61 电阻值	大	无变化	小
	小	无变化	大
升压线圈6 电感	大	无变化	大
	小	无变化	小
外部连接燃料喷射阀 电阻值	大	大	无变化
	小	小	无变化

图9