



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102619631 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201210008472. 2

US 2007/0137620 A1, 2007. 06. 21,

(22) 申请日 2012. 01. 12

CN 101205846 A, 2008. 06. 25,

(30) 优先权数据

审查员 张文武

2011-017001 2011. 01. 28 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 北村夏子 石井淳 池田哲嗣

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

F02D 41/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0196092 A1, 2004. 10. 07,

US 2009/0183714 A1, 2009. 07. 23,

US 2006/0075994 A1, 2006. 04. 13,

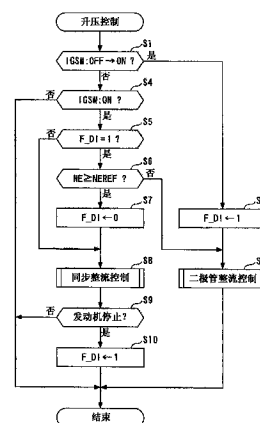
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

内燃机的燃料喷射控制装置

(57) 摘要

本发明提供内燃机的燃料喷射控制装置,能够通过抑制在对电压进行升压时消耗的电力,降低升压用的发热量,并且,能够实现散热结构的小型化和制造成本的削减。在该内燃机 (3) 的燃料喷射控制装置中,控制电路 (2) 执行如下这样的同步整流控制:对第 1 开关 (21) 和第 2 开关 (22) 进行开关,以便在通过将第 1 开关 (21) 控制成导通状态且将第 2 开关 (22) 控制成非导通状态来将电源 (11) 的电压 (VB) 施加到线圈 (23) 之后,通过将第 1 开关 (21) 控制成非导通状态且将第 2 开关 (22) 控制成导通状态来将通过施加而蓄积的能量提供给电容器 (25),进行蓄电,由此进行升压。



1. 一种内燃机的燃料喷射控制装置,其通过将电压施加到电磁式的燃料喷射阀来使该燃料喷射阀打开,从该燃料喷射阀喷射燃料,其特征在于,该内燃机的燃料喷射控制装置具有:

线圈,其用于对电源的电压进行升压;

第1开关,其一端与上述线圈的输出侧连接,另一端与“地”连接;

电容器,其与上述燃料喷射阀连接,对蓄积在上述线圈中的能量进行蓄电;

二极管,其阳极连接在上述线圈与上述第1开关之间,阴极与上述电容器的输入侧连接;以及

控制装置,其以如下方式控制上述第1开关:在通过将上述第1开关控制成导通状态来将上述电源的电压施加到上述线圈之后,通过将上述第1开关控制成非导通状态来将通过上述施加而蓄积在上述线圈中的能量经由上述二极管提供给上述电容器,进行蓄电,由此进行升压,

该控制装置具有:以包含上述第1开关在内的多个元件为控制对象的主控制装置;仅以上述第1开关为控制对象的副控制装置;以及切换电路,其以如下方式进行切换,在上述内燃机刚刚发动之后,通过上述副控制装置控制上述第1开关,然后,通过上述主控制装置控制上述第1开关。

2. 根据权利要求1所述的内燃机的燃料喷射控制装置,其特征在于,该内燃机的燃料喷射控制装置还具有:

第2开关,其一端连接在上述线圈与上述第1开关之间,另一端与上述电容器的输入侧连接,

上述控制装置在规定的切换条件成立后,进行如下这样的同步整流控制:对上述第1开关和上述第2开关进行开关,以便在通过将上述第1开关控制成导通状态且将上述第2开关控制成非导通状态来将上述电源的电压施加到上述线圈之后,通过将上述第1开关控制成非导通状态且将上述第2开关控制成导通状态来将通过上述施加而蓄积在上述线圈中的能量经由上述第2开关提供给上述电容器,进行蓄电,由此进行升压。

3. 根据权利要求2所述的内燃机的燃料喷射控制装置,其特征在于,该内燃机的燃料喷射控制装置还具有:

转速检测单元,其检测上述内燃机的转速,

上述规定的切换条件是所检测出的内燃机的转速超过规定转速,

上述控制装置在上述内燃机的发动后、上述内燃机的转速超过规定转速之前的期间内,使上述第2开关保持非导通状态。

内燃机的燃料喷射控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通过将升压后的电压施加到电磁式的燃料喷射阀来从燃料喷射阀喷射燃料的内燃机的燃料喷射控制装置。

背景技术

[0002] 作为以往的这种燃料喷射控制装置,例如公知有专利文献 1 公开的燃料喷射控制装置。该燃料喷射控制装置由与电源连接的线圈、开关、二极管以及电容器等构成。开关由 FET 构成,其漏极与线圈的输出侧连接。此外,开关的源极和栅极分别与“地”、控制电路连接。并且,二极管的阳极连接在线圈与开关之间,阴极与电容器连接。

[0003] 通过以上的结构,当从控制电路输出驱动信号、开关的漏极-源极间成为导通状态时,电池的电压被施加到线圈,在线圈中蓄积能量。该能量经由二极管提供给电容器而进行蓄电。然后,通过将蓄积在电容器中的升压电压施加到燃料喷射阀,打开燃料喷射阀,喷射燃料。

[0004] 【专利文献 1】日本特开 2006-336568 号公报

[0005] 如上所述,在现有的燃料喷射控制装置中,是使用二极管向电容器提供升压电压。但是,由于在二极管中消耗的电力较大,因此,发热量变多,有可能损伤二极管及其周边的电路元件等。为了去除在二极管上产生的热以消除这样的缺陷,例如可考虑在二极管中安装较大的散热板。但是,在该情况下,需要确保用于从散热板进一步放出热的较大传热路径等,从而导致散热结构的大型化,并且制造成本上升。

发明内容

[0006] 本发明正是为了解决这样的课题而完成的,其目的在于,提供一种内燃机的燃料喷射控制装置,能够通过抑制在对电压进行升压时消耗的电力,降低升压用的发热量,并且能够实现散热结构的小型化和制造成本的削减。

[0007] 为了达到上述目的,本发明的第一方面提供一种内燃机的燃料喷射控制装置,其通过将电压施加到电磁式的燃料喷射阀 4 来使该燃料喷射阀 4 打开,从该燃料喷射阀 4 喷射燃料,其特征在于,该内燃机 3 的燃料喷射控制装置具有:线圈 23,其用于对电源(实施方式中的(以下相同)电池 11)的电压 VB 进行升压;第 1 开关 21,其一端与线圈 23 的输出侧连接,另一端与“地”连接;电容器 25,其与燃料喷射阀 4 连接,对蓄积在线圈 23 中的能量进行蓄电;第 2 开关 22,其一端连接在线圈 23 与第 1 开关 21 之间,另一端与电容器 25 的输入侧连接;以及控制电路(CPU2),其与第 1 开关 21 以及第 2 开关 22 连接,执行如下这样的同步整流控制:对第 1 开关 21 和第 2 开关 22 进行开关,以便在通过将第 1 开关 21 控制成导通状态且将第 2 开关 22 控制成非导通状态来将电源的电压 VB 施加到线圈 23 之后,通过将第 1 开关 21 控制成非导通状态且将第 2 开关 22 控制成导通状态来将通过施加而蓄积在线圈中的能量提供给电容器 25,进行蓄电,由此进行升压。

[0008] 在该内燃机的燃料喷射控制装置中,第 1 开关的一端与线圈连接,另一端与“地”

连接。第 2 开关的一端连接在线圈与第 1 开关之间,另一端与电容器的输入侧连接。这些第 1 开关和第 2 开关的导通 / 非导通状态由控制电路控制,由此,执行同步整流控制。具体地说,通过将第 1 开关控制成导通状态且将第 2 开关控制成非导通状态,从而将电源的电压施加到线圈之后,通过将第 1 开关控制成非导通状态且将第 2 开关控制成导通状态,从而将通过施加而蓄积在线圈中的能量提供给电容器,进行蓄电,由此进行升压。然后,通过将升压后的升压电压施加到燃料喷射阀,从而使燃料喷射阀打开,从燃料喷射阀喷射燃料。

[0009] 此外,在开关上产生的热量比在二极管上产生的热量少。根据同步整流控制,与二极管无关地使用第 2 开关向电容器提供能量,因此,能够抑制功耗。结果,能够降低升压用的发热量,并且能够使包含散热板和传热路径等的散热结构小型化,能够削减制造成本。

[0010] 在本发明的第二方面中,第一方面所述的内燃机 3 的燃料喷射控制装置的特征在于,该内燃机的燃料喷射控制装置还具有:二极管 24,其阳极与第 2 开关 22 的输入侧连接,阴极与第 2 开关 22 的输出侧连接;以及转速检测单元 (ECU10),其检测内燃机 3 的转速 (内燃机转速 NE),控制电路由电源的电压 VB 驱动,进行如下这样的发动时非导通控制:在内燃机 3 发动后,在检测到的内燃机的转速超过预定转速 NEREF 之前的期间内,将第 2 开关 22 保持为非导通状态。

[0011] 在内燃机发动时,电源的电压容易变得不稳定,因此,由该电压驱动的控制电路的动作也容易变得不稳定。由此,有时第 1 开关和第 2 开关同时成为导通状态,在该情况下,电流有可能从电容器向第 2 开关侧逆流,从而损坏控制电路等。根据本发明,在内燃机发动之后,在检测到的内燃机的转速超过预定转速之前的期间,执行“发动时非导通控制”,由此将第 2 开关保持为非导通状态,因此,能够可靠地阻止电流从电容器向第 2 开关侧逆流。

[0012] 此外,第 2 开关与二极管连接,因此,能够在可靠地阻止电流从电容器向第 2 开关侧逆流的同时,将蓄积在线圈中的能量经由二极管提供给电容器。

[0013] 在本发明的第三方面中,第二方面所述的内燃机 3 的燃料喷射控制装置的特征在于,控制电路由第 1 控制电路 (主 CPU61) 和第 2 控制电路 (副 CPU62) 构成,该第 1 控制电路控制燃料喷射阀 4 以及第 1 开关 21 和第 2 开关 22,该第 2 控制电路在“发动时非导通控制”的执行过程中,取代第 1 控制电路来控制第 1 开关 21。

[0014] 根据该结构,在通常时,使用第 1 控制电路进行燃料喷射阀、第 1 开关以及第 2 开关的控制,在“发动时非导通控制”的执行过程中,取代第 1 控制电路,使用第 2 控制电路进行第 1 开关的控制。由于由控制电路控制的控制对象越多,则在初始化时越需要时间等,因此内燃机发动时的控制电路的启动时间也越长。根据本发明,在“发动时非导通控制”的执行过程中,使用第 2 控制电路至少控制第 1 开关,因此,例如能够使第 2 控制电路专用于第 1 开关的控制。由此,能够缩短第 2 控制电路的启动时间。结果,能够在发动机发动后的较早的时刻开始进行第 1 开关的控制,由此,能够迅速地进行第 1 开关的升压。

[0015] 在本发明的第四方面中,第一方面或第二方面所述的内燃机 3 的燃料喷射控制装置的特征在于,控制电路由单一的电路构成。

[0016] 根据该结构,控制电路由单一的电路构成,因此,与第三方面那样由多个电路构成控制电路的情况相比,能够削减成本。

附图说明

[0017] 图 1 是概略地示出本发明的实施方式的燃料喷射控制装置与内燃机的图。

[0018] 图 2 是概略地示出喷嘴的图。

[0019] 图 3 是 ECU 的电路图。

[0020] 图 4 是示出升压控制处理的主流程图。

[0021] 图 5 示出通过升压控制处理而得到的动作例。

[0022] 图 6 是本发明的第 2 实施方式的 ECU 的电路图。

[0023] 标号说明

[0024] 2:CPU(控制电路);4:喷嘴;10:ECU(转速检测单元);11:电池(电源);21:第 1 开关;22:第 2 开关;23:线圈;24:二极管;25:电容器;61:主 CPU(第 1 控制电路);62:副 CPU(第 2 控制电路);VB:电压;NE:发动机转速(内燃机的转速);NEREF:预定转速。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图,详细说明本发明的优选实施方式。如图 1 所示,应用本发明实施方式的燃料喷射控制装置后的内燃机(以下称作“发动机”)3 例如是具有 4 个气缸(未图示)的直喷式发动机,在各个气缸中设有燃料喷射阀(以下称作“喷嘴”)4。

[0026] 喷嘴 4 具有供给路径(未图示),经由该供给路径与燃料供给装置 40 连接。如图 2 所示,喷嘴 4 收纳在壳体 5 内,由固定在其上端部的电磁铁 6、弹簧 7、配置在电磁铁 6 下方的电枢 8(armature)、一体地设在该电枢 8 下侧的阀体 9 等构成。

[0027] 电磁铁 6 由磁轭 6a、卷绕在其外周的线圈 6b 构成,驱动电路 10 与线圈 6b 连接。弹簧 7 配置在磁轭 6a 与电枢 8 之间,经由电枢 8 在闭阀方向上对阀体 9 施力。

[0028] ECU 10 用于驱动喷嘴 4,如图 3 所示,由升压电路 20 和喷嘴控制电路 30 等构成。

[0029] 升压电路 20 由第 1 开关 21、第 2 开关 22、线圈 23、二极管 24 以及电容器 25 构成。第 1 开关 21 由 N 沟道型的 FET 构成,其漏极与线圈 23 的输出侧连接,线圈 23 与电池 11 连接。此外,第 1 开关 21 的源极以及栅极分别与“地”、后述的 CPU2 连接。当来自 CPU 2 的第 1 驱动信号 SD1 被输入到栅极时,第 1 开关 21 的漏极-源极间成为导通状态(ON 状态)。

[0030] 第 2 开关 22 由 N 沟道型的 FET 构成,其漏极连接在第 1 开关 21 与线圈 23 之间。此外,第 2 开关 22 的源极以及栅极分别与电容器 25 的输入侧、CPU2 连接。当来自 CPU2 的第 2 驱动信号 SD2 被输入到栅极时,第 2 开关 22 的漏极-源极间成为导通状态(ON 状态)。

[0031] 二极管 24 与第 2 开关 22 并联设置,阳极侧与第 2 开关 22 的漏极连接,阴极侧与第 2 开关 22 的源极连接。

[0032] 在以上结构的升压电路 20 中,当接通第 1 开关 21 而漏极-源极间成为导通状态时,来自电池 11 的电压 VB 被施加到线圈 23,在线圈 23 中蓄积能量。如果第 1 开关 21 的漏极-源极间成为非导通状态(OFF 状态),则该能量经由二极管 24 提供给电容器 25,进行蓄电,由此进行升压。另外,如果此时第 2 开关 22 的漏极-源极间成为导通状态,则蓄积在线圈 23 中的能量经由第 2 开关 22 提供给电容器 25,进行蓄电。以下,把将线圈 23 的能量经由二极管 24 提供给电容器 25 的控制称作“二极管整流控制”,把将线圈 23 的能量经由第 2 开关 22 提供给电容器 25 的控制称作“同步整流控制”。

[0033] 喷嘴控制电路 30 由第 3 开关 31~第 5 开关 33、齐纳二极管(zener diode)34 等构成,第 3 开关 31~第 5 开关 33 分别由 N 沟道型的 FET 构成。第 3 开关 31 的漏极、源极

以及栅极分别与升压电路 20、电磁铁 6 的线圈 6b 的一端以及 CPU2 连接。当来自 CPU2 的第 3 驱动信号 SD3 被输入到栅极时,第 3 开关 31 的漏极-源极间成为导通状态(ON 状态)。

[0034] 第 4 开关 32 的漏极、源极以及栅极分别与电池 11、电磁铁 6 的线圈 6b 的一端以及 CPU2 连接。当来自 CPU2 的第 4 驱动信号 SD4 被输入到栅极时,第 4 开关 32 的漏极-源极间成为导通状态(ON 状态)。

[0035] 第 5 开关 33 的漏极、源极以及栅极分别与线圈 6b 的另一端、“地”以及 CPU2 连接。当来自 CPU2 的第 5 驱动信号 SD5 被输入到栅极时,第 5 开关 33 的漏极-源极间成为导通状态。

[0036] 齐纳二极管 34 的阳极侧与“地”连接,阴极侧与线圈 6b 的另一端连接。

[0037] 根据以上的结构,喷嘴控制电路 30 根据来自 CPU2 的第 3 驱动信号 SD3~第 5 驱动信号 SD5,将电压 VB 或者由升压电路 20 升压后的升压电压 VC 施加到电磁铁 6 的线圈 6b,提供驱动电流 IAC。具体地说,通过使第 3 开关 31 成为非导通状态、使第 4 开关 32 和第 5 开关 33 成为导通状态,将电池 11 的电压 VB 施加到线圈 6b,提供驱动电流 IAC。以下,将在这样从电池 11 施加电压 VB 时提供的驱动电流 IAC 称作保持电流 IH。

[0038] 此外,通过设第 4 开关 32 为非导通状态,设第 3 开关 31 和第 5 开关 33 为导通状态,将升压电压 VC 施加到线圈 6b,提供驱动电流 IAC。以下,将在这样从升压电路 20 施加升压电压 VC 时提供的驱动电流 IAC 称作过励磁电流 IEX。如后所述,在驱动喷嘴 4 时,将这些过励磁电流 IEX 和保持电流 IH 依次提供给线圈 6b。

[0039] 通过以上的结构,在没有输出第 3 驱动信号 SD3~第 5 驱动信号 SD5 时,第 3 开关 31~第 5 开关 33 为非导通状态,阀体 9 借助弹簧 7 的作用力而位于关闭位置(图 2(a)),由此,喷嘴 4 保持关闭状态。

[0040] 当在该状态下输出第 3 驱动信号 SD3 和第 5 驱动信号 SD5 而向电磁铁 6 的线圈 6b 提供过励磁电流 IEX 时,磁轭 6a 被励磁,电枢 8 克服弹簧 7 的作用力而被电磁铁 6 拉引而吸住,由此,喷嘴 4 以预定的开度打开(图 2(b))。然后,停止输出第 3 驱动信号 SD3,结束过励磁电流 IEX 的供给,并且输出第 4 驱动信号 SD4,开始供给保持电流 IH,由此,喷嘴 4 保持打开状态。

[0041] 当在该状态下停止输出第 4 驱动信号 SD4 和第 5 驱动信号 SD5、结束向线圈 6b 提供保持电流 IH 时,阀体 9 借助弹簧 7 的作用力而移动到关闭位置,由此,喷嘴 4 关闭。

[0042] 如图 1 所示,燃料供给装置 40 具有贮留燃料的燃料盒 41、贮留高压状态的燃料的燃料贮留室 42、以及连接燃料盒 41 和燃料贮留室 42 的燃料供给路径 43 等。燃料贮留室 42 经由燃料喷射路径 45 与前述的喷嘴 4 的供给路径连接。在燃料供给路径 43 上设有泵 44,泵 44 将燃料盒 41 内的燃料升压至预定压力,运送到燃料贮留室 42。

[0043] 在发动机 3 的曲轴上设有曲轴角度传感器 51。曲轴角度传感器 51 随着曲轴的旋转,将作为脉冲信号的 CRK 信号输入到 ECU10。ECU10 基于该 CRK 信号,计算发动机 3 的转速(以下称作“发动机转速”)NE。

[0044] 此外,电压计(未图示)、电流计 53 与 CPU2 连接。电压计检测从线圈 23 输出的实际的升压电压(以下称作“实际升压电压”)V_{ACT},将其检测信号输入到 CPU2。电流计 53 检测实际流过电容器 25 的电流(以下称作“实际电流”)I_{ACT},将其检测信号输入到 CPU2。

[0045] 从点火开关 54 将表示其接通/断开状态的信号输入到 ECU10。

[0046] CPU2 由微型计算机构成,与 RAM、ROM 以及 I/O 接口(均未图示)等连接。CPU2 根据前述的各种传感器 51、53 的检测信号等,判断发动机 3 的运转状态,并且,根据判断出的运转状态,对喷嘴控制电路 30 进行控制,由此,控制喷嘴 4 的燃料喷射。此外,CPU2 执行对电压 VB 进行升压的升压控制处理。

[0047] 图 4 是表示上述升压控制处理的流程图。每隔预定时间来执行本处理。在本处理中,首先,在步骤 1(图示为“S1”)中,判别点火开关(IGSW)54 在上次和本次之间是否从断开变化成接通。在该判别结果为“是”、即发动机 3 刚刚发动之后时,执行二极管整流控制,为了表示该情况,将二极管整流标志 F_DI 设为“1”(步骤 2)。接着,执行二极管整流控制(步骤 3),结束本处理。

[0048] 在上述步骤 1 的判别结果为“否”、即不是发动机 3 刚刚发动之后时,判别点火开关 54 是否是接通状态(步骤 4)。在该判别结果为“否”时,直接结束本处理。

[0049] 另一方面,在步骤 4 的判别结果为“是”时,判别二极管整流标志 F_DI 是否是“1”(步骤 5)。在该判别结果为“是”时,判别发动机转速 NE 是否是预定转速 NEREF 以上(步骤 6)。在该判别结果为“否”时,进入上述步骤 3,继续进行二极管整流控制之后,结束本处理。

[0050] 此外,在上述步骤 6 的判别结果为“是”即发动机 3 发动之后、发动机转速 NE 超过预定转速 NEREF 时,将二极管整流标志 F_DI 设为“0”(步骤 7),在结束二极管整流控制之后,执行同步整流控制(步骤 8)。在转移到该同步整流控制之后,判别发动机 3 是否在停止中(步骤 9)。在该判别结果为“否”时,直接结束本处理,另一方面,在该判别结果为“是”时,将二极管整流标志 F_DI 设为“1”(步骤 10)之后结束本处理。由此,即使在点火开关 54 接通的状态下发动机 3 停止的情况下,在之后发动时,也能够可靠地进行二极管整流控制而不是同步整流控制。

[0051] 通过执行该步骤 7,上述步骤 5 的判别结果为“否”,在该情况下,直接进入上述步骤 8,继续进行同步整流控制。

[0052] 如上所述,在发动机 3 发动之后,在发动机转速 NE 超过预定转速 NEREF 之前的期间,执行二极管整流控制,在其以后,执行同步整流控制直到发动机 3 停止为止。

[0053] 图 5 示出通过此前已说明的升压控制而得到的动作例。在点火开关 54 接通的发动机 3 刚刚发动之后,第 1 开关 21 和第 2 开关 22 都被控制成断开状态,并且,实际电流 IACT 在第 1 预定值 IREF1 以下。此外,升压标志 F_PRS 被重置为“0”。

[0054] 在该状态下,通过二极管整流控制,第 1 开关 21 接通时(定时 t_0),向线圈 23 施加电压 VB,在线圈 23 中蓄积能量。由此,实际电流 IACT 逐渐增加,当达到第 2 预定值 IREF2 时(t_1),第 1 开关 21 断开,并且,第 2 开关 22 保持断开状态。由此,蓄积在线圈 23 中的能量经由二极管 24 提供给电容器 25,进行蓄电。

[0055] 通过该蓄电,实际电流 IACT 逐渐减小,当低于第 1 预定值 IREF1 时(t_2),第 1 开关 21 再次接通,由此,再次在线圈 23 中蓄积能量。然后,当实际电流 IACT 高于第 2 预定值 IREF2 时(t_3),第 1 开关 21 断开,由此,蓄积在线圈 23 中的能量经由二极管 24 提供给电容器 25,进行蓄电。这样,在发动机 3 发动之后,执行如下的二极管整流控制:在断开第 2 开关 22 的状态下,交替地反复进行通过接通第 1 开关 21 来将能量蓄积到线圈 23 的动作;以及通过断开第 1 开关 21 来将所蓄积的能量经由二极管 24 蓄积到电容器 25 中进行升压的

升压动作。

[0056] 然后,当发动机转速 NE 高于预定转速 NEREF 时(步骤 6:是),以后进行同步整流控制。具体地说,当实际电流 IACT 低于第 1 预定值 IREF1 时(t4),第 1 开关 21 接通,并且第 2 开关 22 断开,由此向线圈 23 施加电压 VB。然后,当实际电流 IACT 达到第 2 预定值 IREF2 时(t5),第 1 开关 21 断开,由此,蓄积在线圈 23 中的能量经由二极管 24 提供给电容器 25 进行蓄电。

[0057] 然后,在经过了预定时间时(t6),第 2 开关 22 接通,由此,线圈 23 的能量经由第 2 开关 22 蓄积到电容器 25。通过该蓄电,当实际电流 IACT 低于第 1 预定值 IREF1 时(t7),第 2 开关 22 断开,然后,在经过了预定时间时(t8),第 1 开关 21 接通,由此,向线圈 23 蓄积能量。然后,通过执行与 t5 ~ t8 相同的动作,将蓄积在线圈 23 中的能量蓄积到电容器 25 中。反复执行以上的 t4 ~ t8 的动作。这样,在发动机 3 发动之后,发动机转速 NE 超过预定转速 NEREF 时,执行如下的同步整流控制:交替地反复进行通过接通第 1 开关 21 并断开第 2 开关 22 来将能量蓄积到线圈 23 的动作;以及通过断开第 1 开关 21 并接通第 2 开关 22 来将蓄积的能量经由第 2 开关 22 蓄积到电容器 25 中进行升压的升压动作。

[0058] 如上所述,根据本实施方式,在发动机 3 发动之后运转状态稳定之前的期间,执行二极管整流控制,将第 2 开关 22 保持在非导通状态,因此,能够在可靠地阻止电流从电容器 25 向第 2 开关 22 侧逆流的同时,将蓄积在线圈 23 中的能量经由二极管 24 提供给电容器 25。

[0059] 此外,在发动机 3 发动之后运转状态稳定之后执行同步整流控制,因此,能够抑制功耗。结果,能够降低升压用的发热量,并且,能够使包含散热板、传热路径等的散热结构小型化,能够削减制造成本。

[0060] 并且,二极管 24 与第 2 开关 22 并联设置,因此,在同步整流控制的情况下,能够以预定时间的延迟来进行第 1 开关 21 和第 2 开关 22 的切换。由此,能够可靠地阻止电流从电容器 25 向第 2 开关 22 侧逆流。

[0061] 图 6 示出本发明的第 2 实施方式的 ECU60。另外,在以下的说明中,对于与前述第 1 实施方式相同的结构,标注相同的标号,省略其详细的说明。其驱动电路 60 由升压电路 20、喷嘴控制电路 30、主(MAIN)CPU61、副(SUB)CPU62 以及切换电路 63 等构成。

[0062] 主 CPU61 用于控制喷嘴 4、第 1 开关 21 以及第 2 开关 22 等,尤其用于在执行同步整流控制时控制第 1 开关 21,主 CPU61 与第 1 实施方式的 CPU2 相同地构成,经由切换电路 63 与第 1 开关 21 的栅极连接。

[0063] 副 CPU62 是仅在执行二极管整流控制时用于第 1 开关 21 的控制的专用 CPU,经由切换电路 63 与第 1 开关 21 的栅极连接。

[0064] 切换电路 63 用于将第 1 开关 21 的栅极选择性地与主 CPU61 或者副 CPU62 连接。具体地说,在执行二极管整流控制时,将第 1 开关 21 与副 CPU62 连接,在执行同步整流控制时,将第 1 开关 21 与主 CPU61 连接。

[0065] 通过以上的结构,在二极管整流控制的执行过程中,根据来自副 CPU62 的第 6 驱动信号 SD6 控制第 1 开关 21 的接通/断开,在同步整流控制的执行过程中,根据来自主 CPU61 的第 1 驱动信号 SD1 控制第 1 开关 21 的接通/断开。

[0066] 如上所述,根据第 2 实施方式,在二极管整流控制的执行过程中,使用仅以第 1 开

关 21 为控制对象的专用的副 CPU62 取代主 CPU61 来进行第 1 开关 21 的控制,因此,能够缩短发动机 3 发动时副 CPU62 的启动时间。结果,能够在发动机 3 发动后的较早的时刻,开始进行第 1 开关 21 的控制,由此,能够迅速地进行基于第 1 开关 21 的升压。

[0067] 另外,本发明不限于已说明的实施方式,能够以各种方式来实施。例如,在实施方式中是执行二极管整流控制和同步整流控制,但是也可以仅执行同步整流控制。

[0068] 此外,在第 2 实施方式中,副 CPU62 仅将第 1 开关 21 作为控制对象,但是,也可以以控制对象比主 CPU61 少为条件,将其它要素作为控制对象。

[0069] 并且,实施方式是将本发明应用于安装在车辆中的发动机的例子,但是,本发明不限于此,还能够应用于车辆用以外的发动机,例如铅直地配置有曲轴的船外机等那样的船舶推进机用发动机。此外,能够在本发明主旨的范围内适当变更细节的结构。

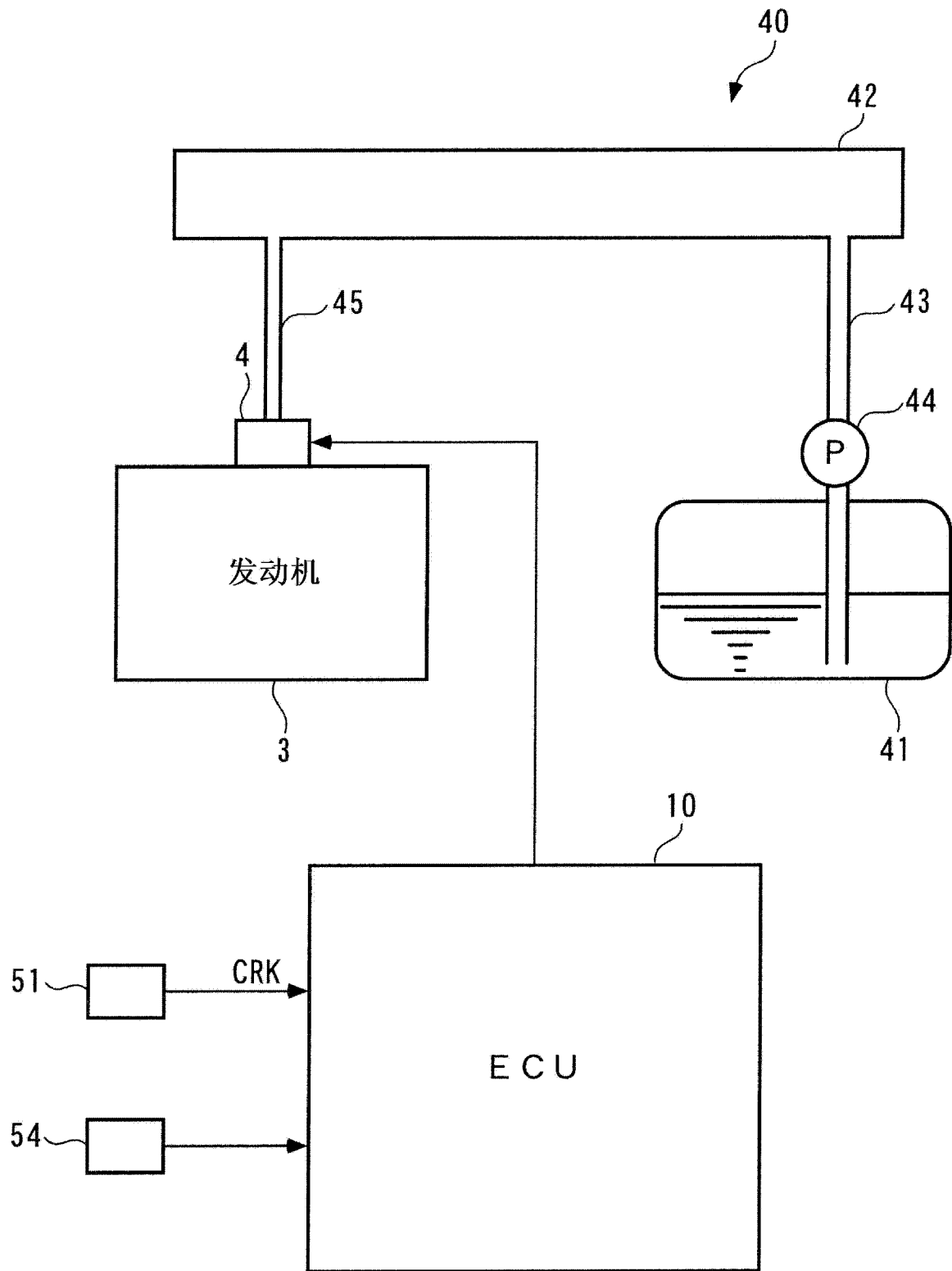


图 1

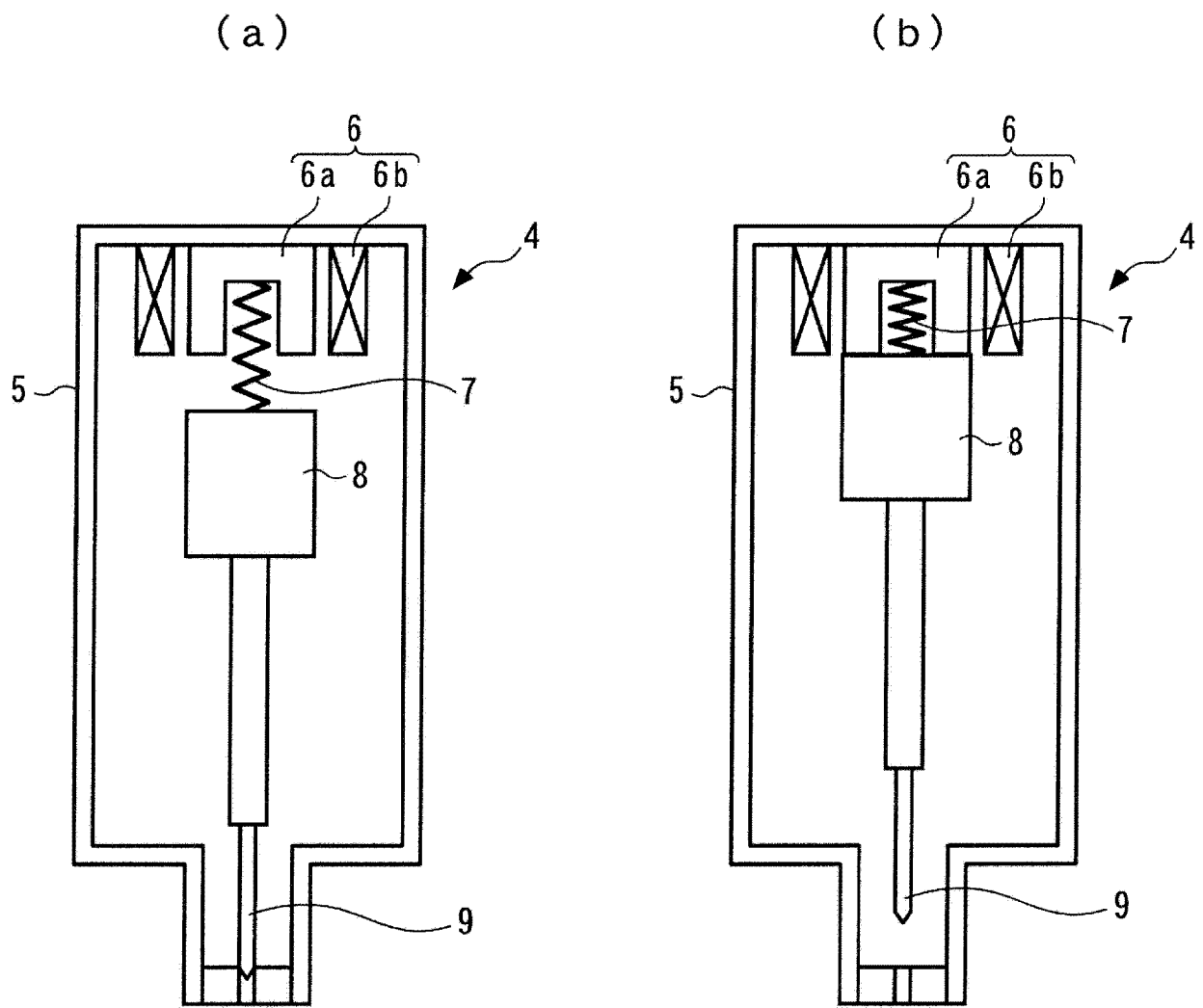


图 2

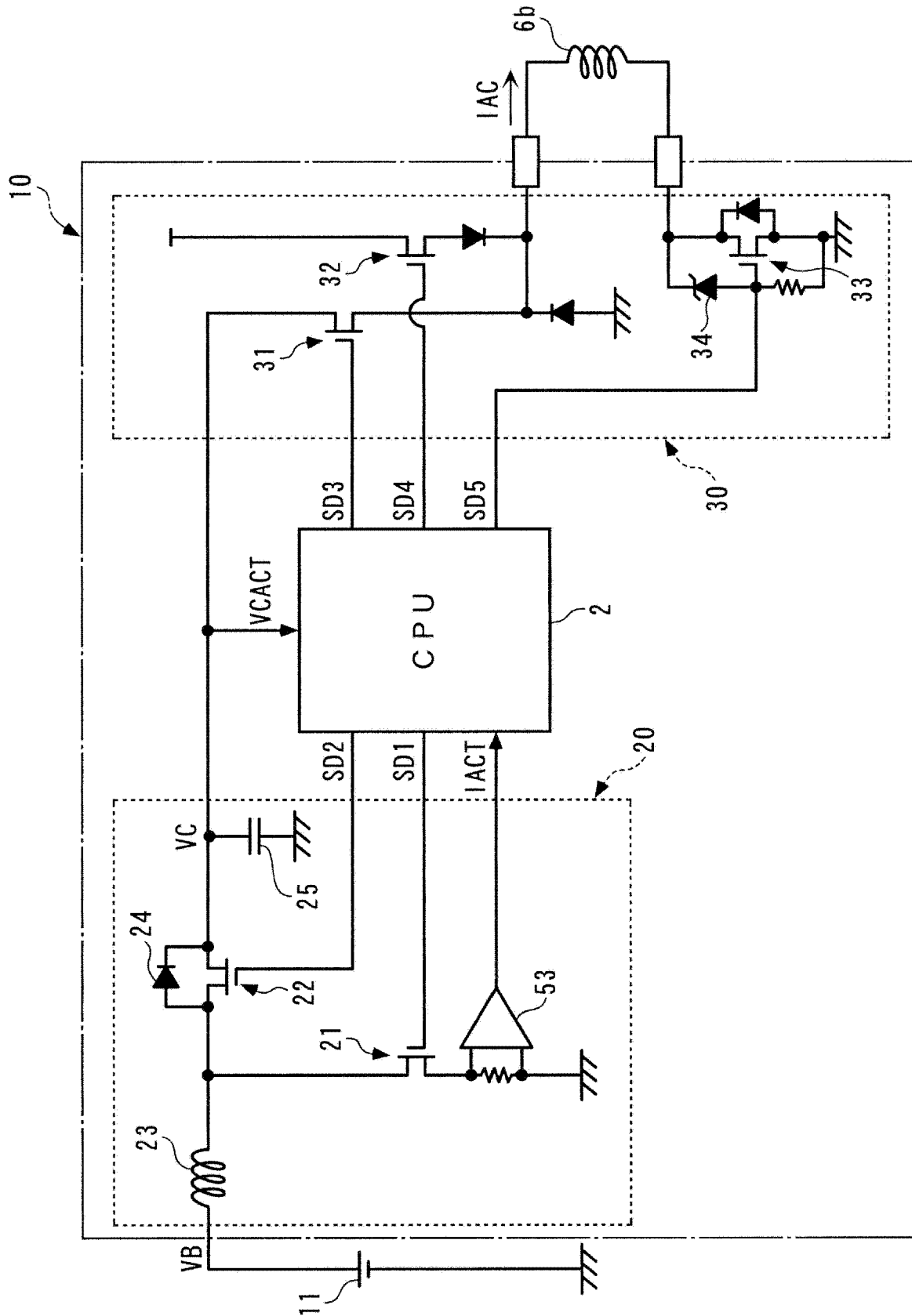


图 3

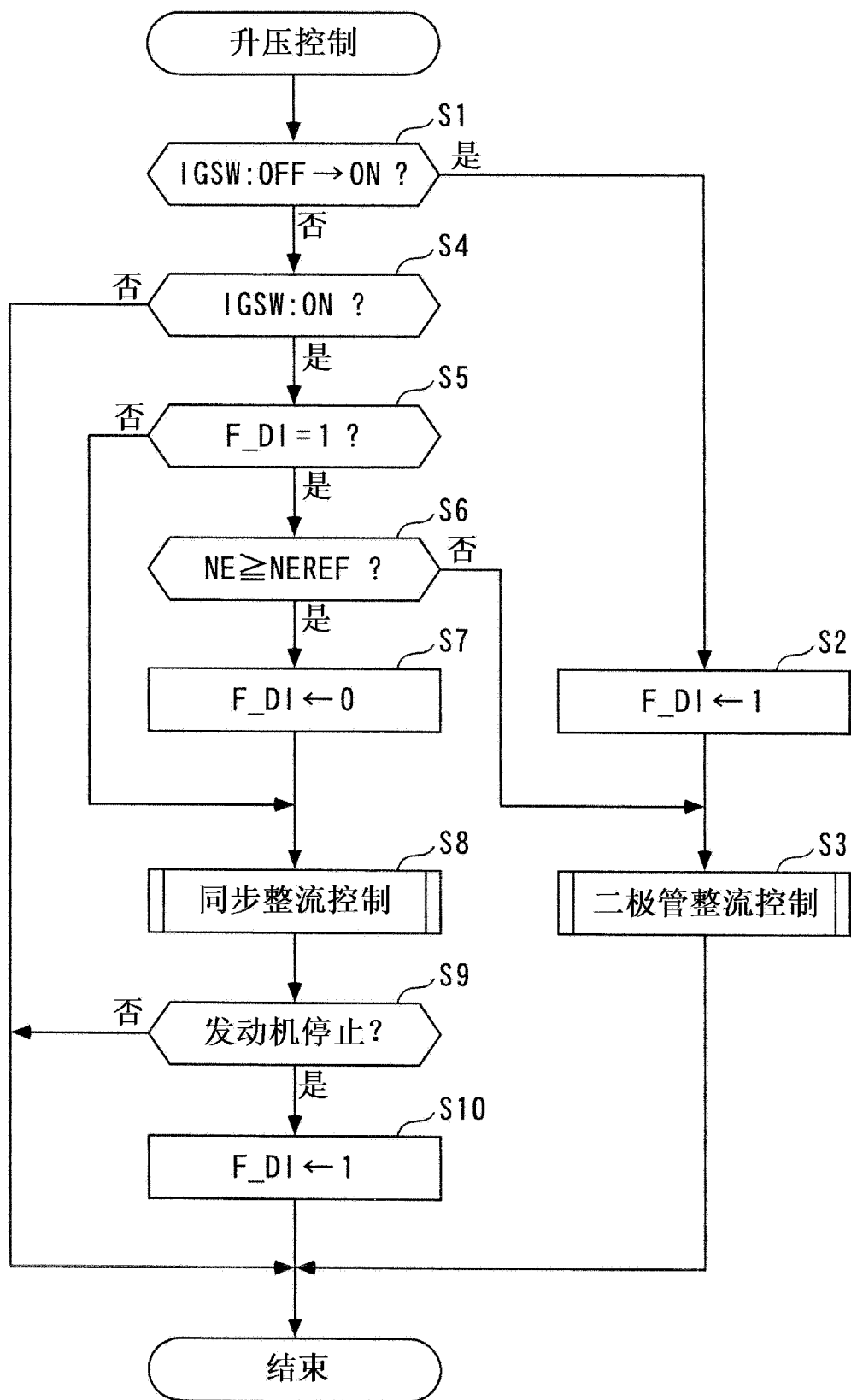


图 4

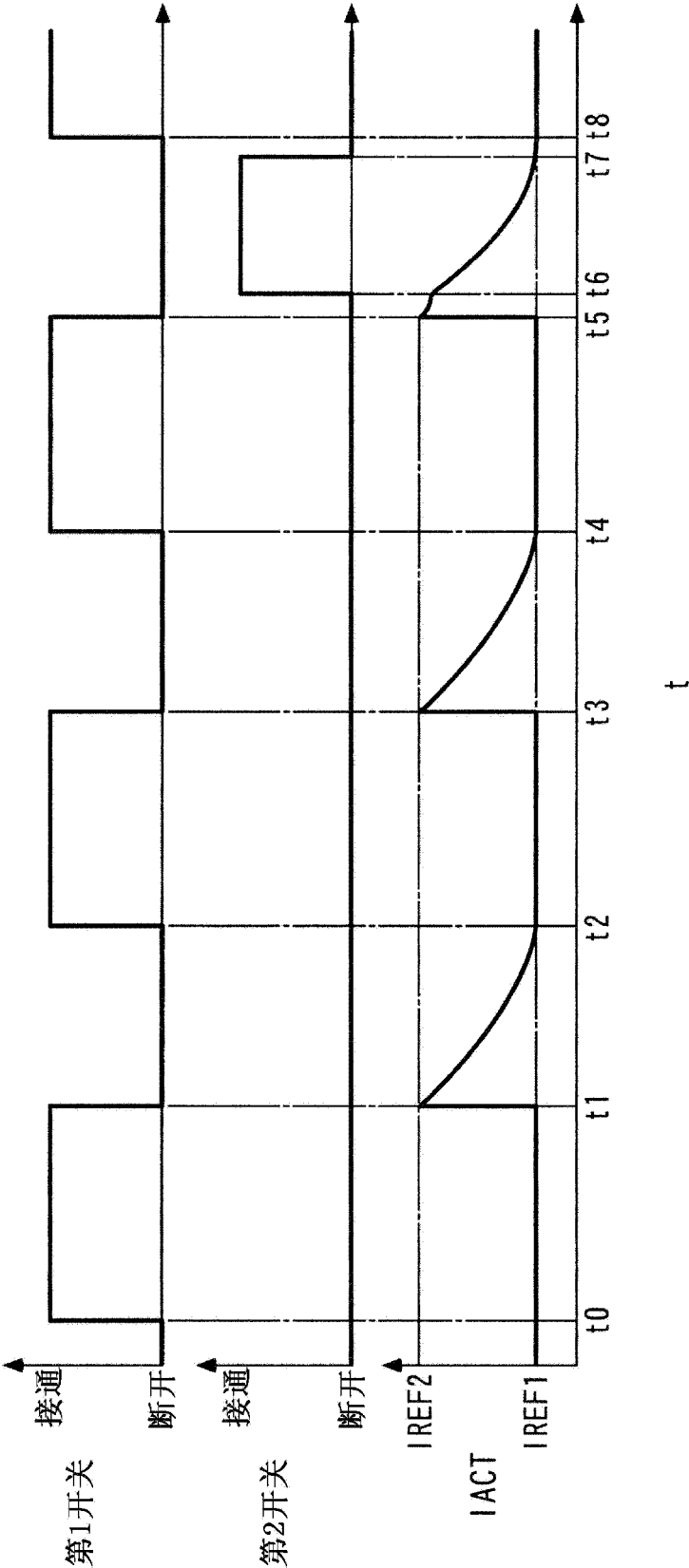


图 5

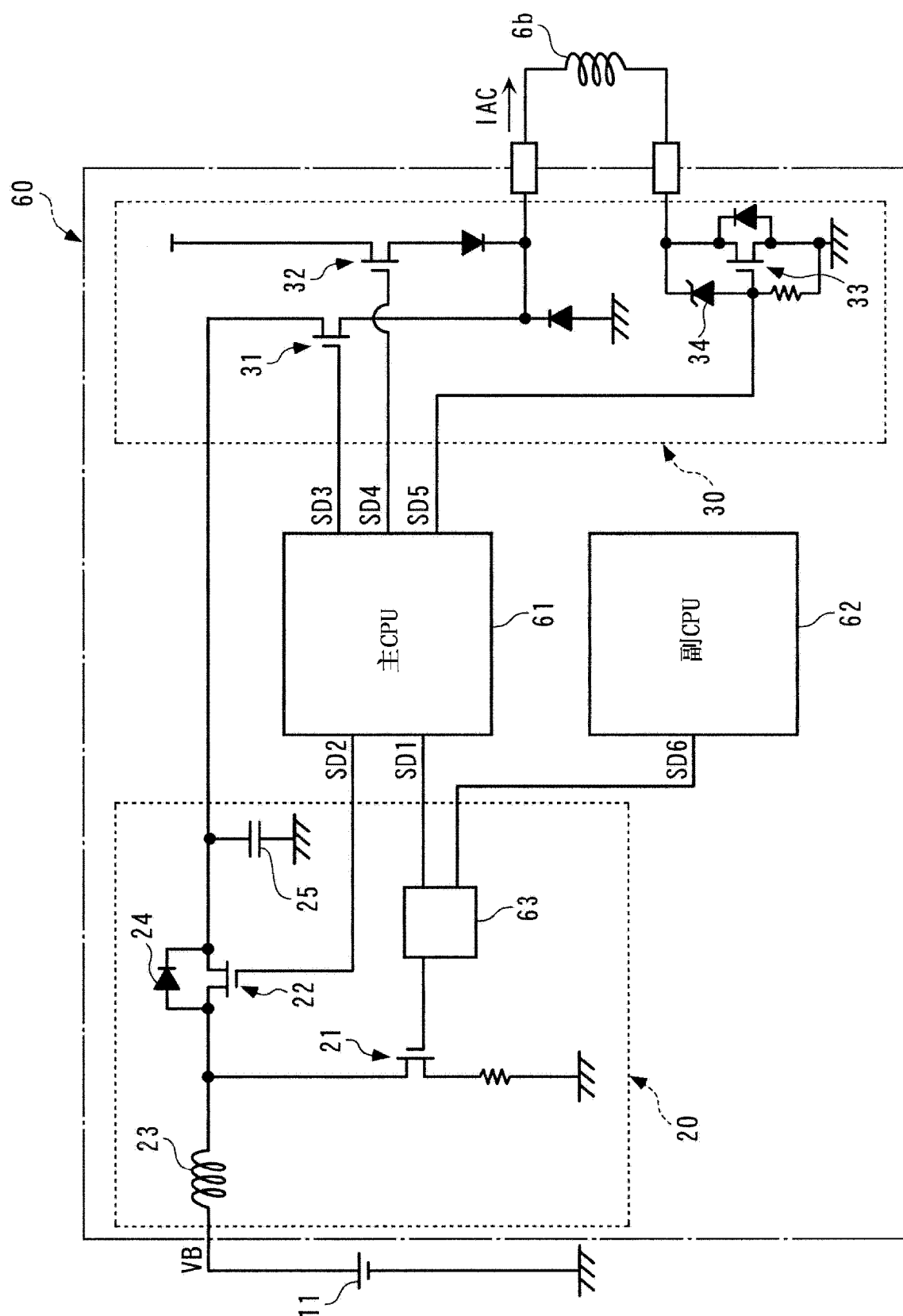


图 6