



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98805832.4

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1116726C

[22] 申请日 1998.4.9 [21] 申请号 98805832.4

[86] 国际申请 PCT/JP98/01646 1998.4.9

[87] 国际公布 WO99/53596 日 1999.10.21

[85] 进入国家阶段日期 1999.12.6

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小紫启一 渡边宽典

审查员 李 超

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

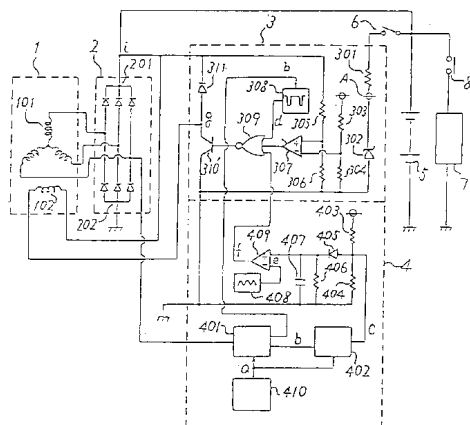
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称 车辆用交流发电机的控制装置

[57] 摘要

本发明的目的是，在一种紧接发动机起动后的第 1 时间段内把交流发电机输出抑制为最小值、在其后的第 2 时间段内使之从最小值逐渐增大至最大值，由此稳定发动机旋转的控制装置中，在高温时缩短抑制发电机输出的期间以防止蓄电池充电性能降低。高温时，由温度传感器(410)的输出(a)缩短设定第 1 时间段的定时器(402)的时限及决定第 2 时间段的电容器(407)的放电时间常数。在高温时，通过温度传感器(410)的输出，把检测发动机启动的转速检测器 401 的检测门限值设定得低，以缩短发电机的初始励磁期间。



1. 一种车辆用交流发电机的控制装置，其特征在于，它包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机的输出电压调整为预定值的电压调整器；在所述交流发电机开始发电后的第1时间段使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第2时间段内控制所述导通率的设定值使从所述最小设定值逐渐增大至最大值、在温度为预定值以上时缩短所述第1时间段和第2时间段中的至少一个的励磁电流控制器。

2. 如权利要求1所述的车辆用交流发电机的控制装置，其特征在于，所述励磁电流控制器使第1时间段和第2时间段两者均缩短。

3. 一种车辆用交流发电机的控制装置，其特征在于，它包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机的输出电压调整为预定值的电压调整器；控制所述开关元件的导通率使所述励磁电流为初始励磁电流直至发动机转速达到门限值、在发动机转速达到门限值后的第1时间段内使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第2时间段内控制导通率设定值使从最小设定值逐渐增大至最大设定值、在温度为预定值以上时，把所述门限值设定得低的励磁电流控制器。

4. 一种车辆用交流发电机的控制装置，其特征在于，它包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器或所述蓄电池的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机的输出电压调整为预定值的电压调整器；控制所述开关元件的导通率使发动机转速在门限值以下时，所述励磁电流为初始励磁电流、在发动机转速达到门限值后的第1时间段内使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第2时间段内控制导通率设定值使从最小设定值逐渐增大至最大设定值、在温度为预定值以上时把所述门限值设定得低且缩短所述第

1 时间段及第 2 时间段的励磁电流控制器。

## 车辆用交流发电机的控制装置

### 技术领域

本发明涉及在发动机启动后即对向车辆的电气负荷提供电力的车辆用交流发电机进行的控制。

### 背景技术

车辆用交流发电机通常由发动机经V型传动带加以驱动，把旋转能量转换成电能输出，近年来，随着车辆侧电气负荷增大，也要求发电机输出大。但是，若发电机的输出变大，驱动发电机的发动机负荷转矩也变大。由此，尤其在紧接发动机启动后这种爆发、燃烧不稳定时期，发动机旋转易成为不稳定状态。此外，在发动机启动时，要向因起动机起动机而起放电的蓄电池充电，发电机输出最大，因此，施加至发动机的负荷变得更大，更易陷于旋转不稳定状态。这种现象特别在寒冷时变得更为显著。

以往，为解决上述缺陷，在特开平3-173324号文本中提出了一种控制装置，它在交流发电机开始发电后的预定时间中，使与励磁线圈串联的开关元件导通率为最小设定值，从而完全排除紧接发动机启动后发电机驱动产生的负荷转矩，以达到发动机稳定旋转，同时，在经预定时间后，使上述导通率控制成从上述最小设定值逐渐增至最大值，由此防止发动机负荷急剧增大和寒冷时传动带滑动噪声的产生，还能防止发电机输出恢复时产生传动带滑动噪声和发动机转速下降。

这种车辆用交流发电机控制装置的电路图示于图6，控制特性图示于图7。

对该控制装置的动作加以说明。

1是发电机，2是整流器，3是电压调整器，4是励磁电流控制器，5是蓄电池，6是钥匙开关，7是车辆电气负荷，8是开关，10是初始励磁电阻。

当钥匙开关6为ON(接通)时刻，发电机1尚未开始发电，电压调整器3的比较器307为“L”(低电位)，励磁电流控制器4的定时器402为“L”。

因而，这时，励磁电流控制器 4 的比较器 409 为“H”（高电位），功率晶体管 310 为 ON（导通），初始励磁电流经初始励磁电阻 10 流到励磁线圈 102。当由发动机驱动而发电机 1 开始发电时，定时器 402 为“H”，开始计时。在该定时器 402 动作的预定时间 T1 期间，C 点电压处于分压电阻 403、404 设定的电平。

该设定电平与 B 点的三角波信号的关系示于图 7(a)。这些信号由励磁电流控制器 4 的比较器 409 比较，由该比较的输出可得到图 7(b)所示的功率晶体管 310 的导通波形。这时功率晶体管 310 的导通率是最小设定值，由此，发电电压为蓄电池电压以下，因而在预定时间 T1 期间，如图 7(c)所示，发电机 1 输出为 0。

然后，经预定时间 T1 后，当定时器 402 变为“L”时，C 点电压乘由电容器 407 与电阻 406 的时间常数电路所设定的预定时间 T2，如图 7(a)所示降低至预定电平。根据该期间比较器 409 比较输出获得的功率晶体管 310 的导通波形的图 7(b)所示，功率晶体管 310 的导通率逐渐增大，经预定时间 T2 后，成为最大值(100%)。而且，在该预定时间 T2 期间，发电机输出，如图 7(c)实线所示，从 0 逐渐增大至 100%，其后，进入根据电压调整器 3 的比较器 307 的比较输出的原本控制。

在该现有技术中，没有发动机起动后紧接着驱动发电机的负荷转矩，从而使发动机旋转稳定的时间 T1 及其后发电机输出逐渐增大至 100%的时间 T2 均为固定值。

但是，这种发电机控制仅在低温时需要而高温时不需要，因为高温时发动机起动性能良好。

若在高温时进行发电机控制，则抑制了紧接着发动机起动后的发电机输出，使蓄电池 5 放电，导致其充电性能下降，这是不希望的。

因此，最好在高温时，使抑制发电机输出的时间 T1 及发电机输出逐渐增大的时间 T2 短，从而发电机输出迅速增至 100%。

虽然检测发动机起动前的期间(转速在门限值以下的期间)，作为初始励磁期间，发电机的输出抑制得低，使蓄电池负荷小，但高温时发动机起动性能良好，因而最好初始励磁期间变短。

本发明的目的是在一种紧接发动机起动后的发电机输出抑制成在固定期间为最小值，然后使发电机输出逐渐增大至最大值的车辆用发电机的控制装置中，高温时缩短使发电机输出为最小值的期间与发电机输出逐渐增大的期间两者中的至少一个，防止蓄电池充电性能降低。

本发明的另一目的是在低温时把发动机起动后发电机输出抑制成最小值的时间及发电机输出逐渐增大至最大值的期间设定得长，从而排除驱动发电机的负荷转矩，使发动机旋转稳定。

本发明的再一目的是在发动机转速达到门限值前把励磁电流抑制成初始励磁电流以防止蓄电池放电、在发动机转速达到门限值后的第1时间段内使励磁电流为最小值以抑制发电机输出、在其后的第2时间段中使发电机输出逐渐增大至最大值的车辆用交流发电机的控制装置中，把检测发动机转速的门限值在高温时设定得低，从而缩短初始励磁期间。

本发明的车辆用交流发电机的控制装置包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机的输出电压调整为预定值的电压调整器；在所述交流发电机开始发电后的第1时间段使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第2时间段内控制所述导通率的设定值使从所述最小设定值逐渐增大至最大值、在温度为预定值以上时缩短所述第1时间段和第2时间段中的至少一个的励磁电流控制器。

由于高温时，缩短把发电机输出抑制为最小值的第1时间段及使发电机输出逐渐增大至最大值的第2时间段中的至少一个，因而可防止高温时蓄电池充电性能降低。

本发明的车辆用交流发电机的控制装置，最好在高温时缩短把发电机输出抑制至最小值的第1时间段及使发电机输出逐渐增大至最大值的第2时间段两者。由于缩短第1时间段和第2时间段两者，使缩短抑制发电机输出的期间及防止蓄电池充电性能降低的效果更大。

又，本发明的车辆用交流发电机的控制装置包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机

的输出电压调整为预定值的电压调整器；控制所述开关元件的导通率使所述励磁电流为初始励磁电流直至检测发动机启动、在检测发动机启动后的第 1 时间段内使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第 2 时间段内控制导通率设定值使从最小设定值逐渐增大至最大设定值、在温度为预定值以上时，把检测发动机启动的转速门限值设定得低的励磁电流控制器。

通过在高温时，把检测发动机启动的转速门限值设定得低，可缩短初始励磁时间，抑制蓄电池放电。

本发明的车辆用交流发电机的控制装置包括：具有励磁线圈的交流发电机；对所述交流发电机的交流输出进行整流的整流器；连接至所述整流器输出端的蓄电池；具有控制所述励磁线圈电流的开关元件，检测所述整流器的端电压并由所述开关元件对励磁电流进行通断控制以把所述交流发电机的输出电压调整为预定值的电压调整器；控制所述开关元件的导通率使所述励磁电流为初始励磁电流直至检测发动机启动、在检测发动机启动后的第 1 时间段内使所述开关元件的导通率为最小设定值、在第 2 时间段内控制导通率设定值使从最小设定值逐渐增大至最大设定值、在温度为预定值以上时把检测发动机启动的转速门限值设定得低且缩短所述第 1 时间段及第 2 时间段的励磁电流控制器。

通过高温时把检测发动机启动的转速门限值设定得低，可缩短初始励磁期间、防止蓄电池放电。

在高温时还缩短第 1 时间段和第 2 时间段，从而可缩短抑制发电机输出的期间，可防止蓄电池充电性能降低。

### 附图概述

图 1 是本发明车辆用交流发电机控制装置一个实施形态的电路图。

图 2 是低温时图 1 的控制装置的动作说明图。

图 3 是高温时图 1 的控制装置的动作说明图。

图 4 是本发明车辆用交流发电机控制装置另一实施形态的电路图。

图 5 是本发明车辆用交流发电机控制装置再一实施形态的电路图。

图 6 是以往的车辆用交流发电机控制装置一个例子的电路图。

图 7 是图 6 控制装置的动作说明图。

## 实施发明的最佳形态

接着，参照附图说明本发明车辆用交流发电机的控制装置。

### 实施形态 1

图 1 是本发明的车辆用交流发电机控制装置一个实施形态的电路图，图 2 是图 1 电路的 a~i 部分低温时动作定时图，图 3 是图 1 电路的 a~i 部分高温时动作定时图。

图 1 中，1 是交流发电机，它具有电枢线圈 101 与励磁线圈 102 并连接至整流器 2，整流器 2 具有输出端 201 与接地端 202。

3 是本发明控制装置的电压调整部，4 是发电控制部。A 是恒压源，由电阻 301 与齐纳二极管 302 构成，作为控制装置的电源。

307 是检测发电机输出电压的比较器，以电阻 303、304 的分压电位为基准，比较发电机的发电电压与电阻 305、306 分压电位，若发电机的分压电压比基准电压高，则输出“H”电平，反之输出“L”电平。也可以检测蓄电池 5 的电压来代替检测发电机的输出电压。308 是发电机初始励磁用振荡器，输出一定频率、一定占空比的矩形波。

310 是控制接通、断开励磁线圈的功率晶体管，309 是作为功率晶体管的驱动器的或非门，在其全部输入为“L”电平时，输出“H”电平，使功率晶体管导通，任一输入为“H”电平时，输出“L”电平，功率晶体管截止。311 是与励磁线圈并联的二极管，用于吸收励磁线圈切断时的电涌。403、404 是决定电容器 407 充电电位的分压电阻，405 是防止电容器 407 反向施加电压的二极管，406 是电容器 407 的放电电阻，408 是 PWM 用三角波发生器，与电容器 407 一起连接 PWM 用比较器 409。

401 是以交流发电机 1 的 1 相的半波波形作为输入的旋转检测器，用于检测交流发电机 1 的转速，间接判定作为驱动源的发动机的转速。当在预定转速以上时，转速检测器 40 的输出为 ON(高电平)，该输出连接初始励磁振荡器 308 与定时器 402。也可代之以由温度传感器的输入信号来判定转速。

402 是定时器，它由转速检测器 401 的输出触发启动，在预定时间后停止。该定时器输出连接电阻 403、404 的分压点。又，可用温度传感器的输入信号改变预定时间。

410 是设置在控制器中的温度传感器，在预定温度以下时其输出为 ON(高电平)，在预定温度以上时，输出为 OFF(低电平)，该输出连接转速检测器 401



和定时器 402。

5 是车辆蓄电池，6 是钥匙开关，7 是电气负荷，8 是电气负荷开关，10 是初始励磁电阻。

接着，参照图 2、图 3 的定时图，对图 1 电路在低温与高温时，a~i 部分的动作进行说明。

图 2(a)~(i)是图 1 中 a~i 部分低温时的波形图。

图 3(a)~(i)是图 1 中 a~i 部分高温时的波形图。

图 2 中，温度在预定值以下，温度传感器 410 输出 ON 信号，转速检测器 401、定时器 402 设置成低温状态。即，转速检测器 401 把检测发动机起动的转速门限值设定得高(发动机起动时的完全爆发转速以上，例如换算成发电机为 1500 转/分)，定时器 402 的时间常数 T1 设定得大。转速检测器 401 检测发动机起动前，定时器 402 的输出为 OFF(图 2(c))，因而电阻 403、404 的分压点接地，电容器 407 的电位下降，比较器 409 的+输入端由电阻 406 接地(图 2(e))，比较器 409 输出成为“L”电平(图 2(f))。

转速检测器 401 的输出为 OFF 状态时(图 2(b))，定时器 402 为复位 OFF 状态，初始励磁振荡器 308 为动作状态(图 2(d))。

在发动机起动前的状态，其转速在转速检测器 401 检测门限值以下时的晶体管 310 的工作，取决于初始励磁振荡器 308 的工作，为初始励磁状态(图 2(g))。这时，发电机 1 的输出比基准电压低，因而比较器 307 的输出为“L”电平。又，比较器 409 的输出 f 也为“L”电平。因此，当初始励磁振荡器 308 的输出 d 为“L”电平期间，或非门 309 的输出为“H”电平，晶体管 310 导通(图 2(g))。

若钥匙开关 6 保持接通，则蓄电池 5 有放电的可能。为了防止这种情况，在钥匙开关 6 接通且发动机不起动的状态，由晶体管 310 断续作为蓄电池 5 负荷的发电机 1 的励磁电流，将发电机输出抑制成约 1/5。这是初始励磁状态，相当于图 2(h)的 A 期间。

接着，当发动机起动，其转速超过门限值时，转速检测器 401 的输出为 ON(图 2(b))，使初始励磁振荡器 308 停止动作(图 2(d))，定时器 402 开始计时。

若定时器 402 的输出为 ON(图 2(c))，电阻 403、404 的分压点释放，电容器 407 充电至电阻 403、404 分压所得的分压电位。该电位设定成比较器

409 的-输入端的三角波峰值稍低, 比较器 409 的输出为“L”的比率为 10~15% (图 2(f))。

晶体管 310 的工作, 从初始励磁振荡器 308 确定的 ON 占空比切换至比较器 409 决定的 ON 占空比。该 ON 占空比从初始励磁振荡器 308 确定的约 20% 变为上述 10~15% (图 2(g))。

占空比 10~15% 的值设定成发电机 1 的输出电压不超过蓄电池 5 的电压的值, 即设定成发电机 1 不输出的最小值。

然后, 经过定时器 402 的时间常数 T1, 到达设定时间, 则定时器 402 的输出成为 OFF (图 2(c)), 电阻 403、404 的分压点接地, 电容器 407 经电阻 406 开始放电, 比较器 409 的+输入电位降低 (图 2(e))。由于+输入电位降低, 比较器 409 的输出 (图 2(f)) 成为“L”的比率逐渐增大, 即晶体管 310 导通 (ON) 的比率逐渐增大 (图 2(g))。用图 2(h) 的励磁线圈导通率 (即晶体管 310 的导通率) 与图 2(i) 的发电机输出, 说明上述动作。

发电机 1 的励磁电流, 当发动机起动但在预定转速以下时, 以 A 的初始励磁导通率动作, 在预定转速以上时, 以比 B 的初始励磁低的导通率动作。又, 在 A、B 区域, 发电机的发电电压设定成蓄电池 5 的电压以下, 因而发电机无输出。

然后, 当经过发电切断区域 B 的第 1 时间段 (定时器 402 的时间常数 T1) 后, 励磁线圈的导通率从最小值逐渐增大, 成为 C 的渐增区域, 发电机开始输出, 该值在第 2 时间段 (由电容器 407 的容量与电阻 406 的阻值确定的时间常数 T2) 内逐渐增大, 从而抑制了因发电机输出施加于发动机的负荷的急剧变化。然后, 控制装置进行通常的电压控制。

如上所述, 在低温时启动发动机的情况下, 把发电机输出电压为最小值的第 1 时间段及其后发电机输出逐渐增大至最大值的第 2 时间段设定得较长, 可使发动机旋转稳定, 从而改善起动性能。

温度在预定值以上时的动作示于图 3。温度传感器 410 的输出为 OFF (图 3(a)), 检测发动机启动的转速检测器 401 的检测门限值设定成比低温时低的值 (在本例中为发电机 800 转/分)。又, 定时器 402 的时间常数 T1 也设定成比低温时短的时间 (在本例中约为 1/10)。

转速检测器 401 的检测门限值设定得低, 因而由转速检测器 401 的输出 b 使初始励磁振荡器 308 的输出 d 为 OFF 的定时变早。由此提供初始励磁电

流作为发电机 1 的励磁电流的期间缩短(图 3(h)中的 A 区域)。初始励磁状态各部分的动作,除上述期间缩短外,其余与图 2 相同。

其次,若发动机起动,其转速为转速检测器 401 的检测门限值以上时,转速检测器 401 的输出 b 为 ON(图 3(b)),使初始励磁振荡器 308 的输出为“L”电平,初始励磁期间结束(图 3(d))。又,定时器 402 的输出为“H”电平,开始计时(图 3(c))。由此,电容器 407 的电压变高,并加到比较器 409 的+输入端(图 3(e)),使晶体管 310 的导通期间 g 变成由比较器 409 的输出 f 控制(图 3(f)、(g))。

定时器 402 的时间常数 T1 高温时设定成低温时的约 1/10,因而定时器 402 在短时间里到达设定时间,其输出变为“L”电平,发电切断区域 B 结束。结果,电容器 407 的电压以电容器 407 的电容量与电阻 406 所确定的时间常数 T2 衰减,比较器 409 的+输入端也随之衰减(图 3(e))。从而,比较器 409 的输出 f 为“L”电平的期间逐渐增大(图 3(f)),随之,晶体管 310 导通期间也从最小值向最大值逐渐增大(图 3(g))。由此,发电机 1 的励磁电流的导通率也从最小值向最大值逐渐增大(图 3(h)),发电机输出也随之从最小值增大至最大值(图 3(i))。

若用励磁线圈的导通率(图 3(h))与发电机输出(图 3(i))说明上述动作,则一旦检测到发电机为预定转速,发电机输出即从初始励磁区域 A,经极短的发电切断区域 B 至渐增区域 C。

#### 实施形态 2

图 4 是本发明车辆用交流发电机控制装置的另一实施形态的电路图。

图 4 中,9 是安装在发电机外部(例如发动机某一部分)的温度传感器,其动作与图 1 的温度传感器 410 相同。图 4 电路的动作定时与图 2、图 3 相同。

#### 实施形态 3

图 5 是本发明车辆用交流发电机控制装置又一实施形态的电路图。

该实施形态,把发电机输出抑制成最小值的时间(第 1 时间段)与使发电机输出从最小值渐增至最大值的时间(第 2 时间段)两者在高温时均变短。抑制发电机输出的时间可比实施形态 1 更短,因而在高温起动发动机时,可防止蓄电池充电性能降低。

在图 5 中,411 是与电容器 407、电阻 406 并连的电容器 407 的放电能

阻，412 是控制电阻 411 的晶体管，由温度传感器 410 的输出进行控制。

低温时，温度传感器输出为 ON，晶体管 412 截止，电阻 411 不起作用，因而由电容器 407 的放电时间常数确定的第 2 时间段变长。

高温时，温度传感器输出为 OFF，晶体管 412 导通，由于电阻 411 与电阻 406 一起形成电容器 407 的放电电路，因而放电时间常数变短，第 2 时间段变短。

即，晶体管 412 导通期间渐增时间 T2 变短，在低温和高温时改变渐增时间，可兼具提高发动机低温启动性能和电池充电性能的效果。

又，通过高温时由温度传感器 410 的输出缩短定时器 402 的时限，缩短把发电机输出抑制成最小值的第 1 时间段 T1。其工作波形与实施形态 1 相同。

在高温时，由温度传感器 410 的输出把检测发动机启动的转速检测器 410 的门限值设定得低，使发电机的初始励磁时间缩短。其动作与实施形态 1 相同。

根据上述，在交流发电机开始旋转后的第 1 时间段把发电机输出抑制成最小值、在其后的第 2 时间段中使发电机输出从最小值逐渐增加至最大值的车辆用交流发电机控制装置中，本发明使高温时，第 1 时间段和第 2 时间段至少一方缩短，因而可缩短抑制高温时发动机启动后紧接的发电机输出的期间，从而防止蓄电池充电性能降低。

又，第 1 时间段将低温时紧接发动机启动后发电机的输出抑制成最小值，在其后的第 2 时间段内使发电机输出从最小值增大至最大值，因而可排除低温下发动机启动时驱动发电机的负荷转矩，使发动机旋转稳定，且发动机负荷不急激增加，即可防止产生传动带滑动噪声和发动机转速降低，从而可改善发动机启动性能。

又，本发明把高温时进行发动机启动检测的转速门限值设定得低，因而可缩短发电机初始励磁期间，缩短可抑制发电机输出的期间。

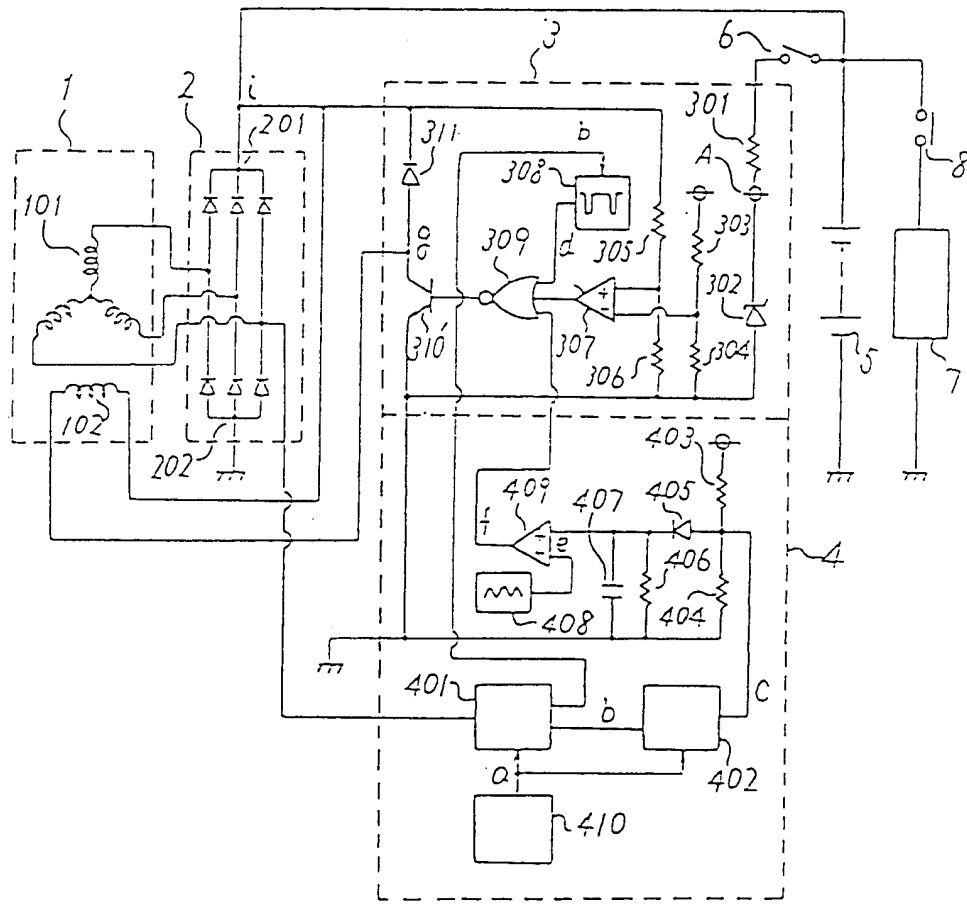


图 1

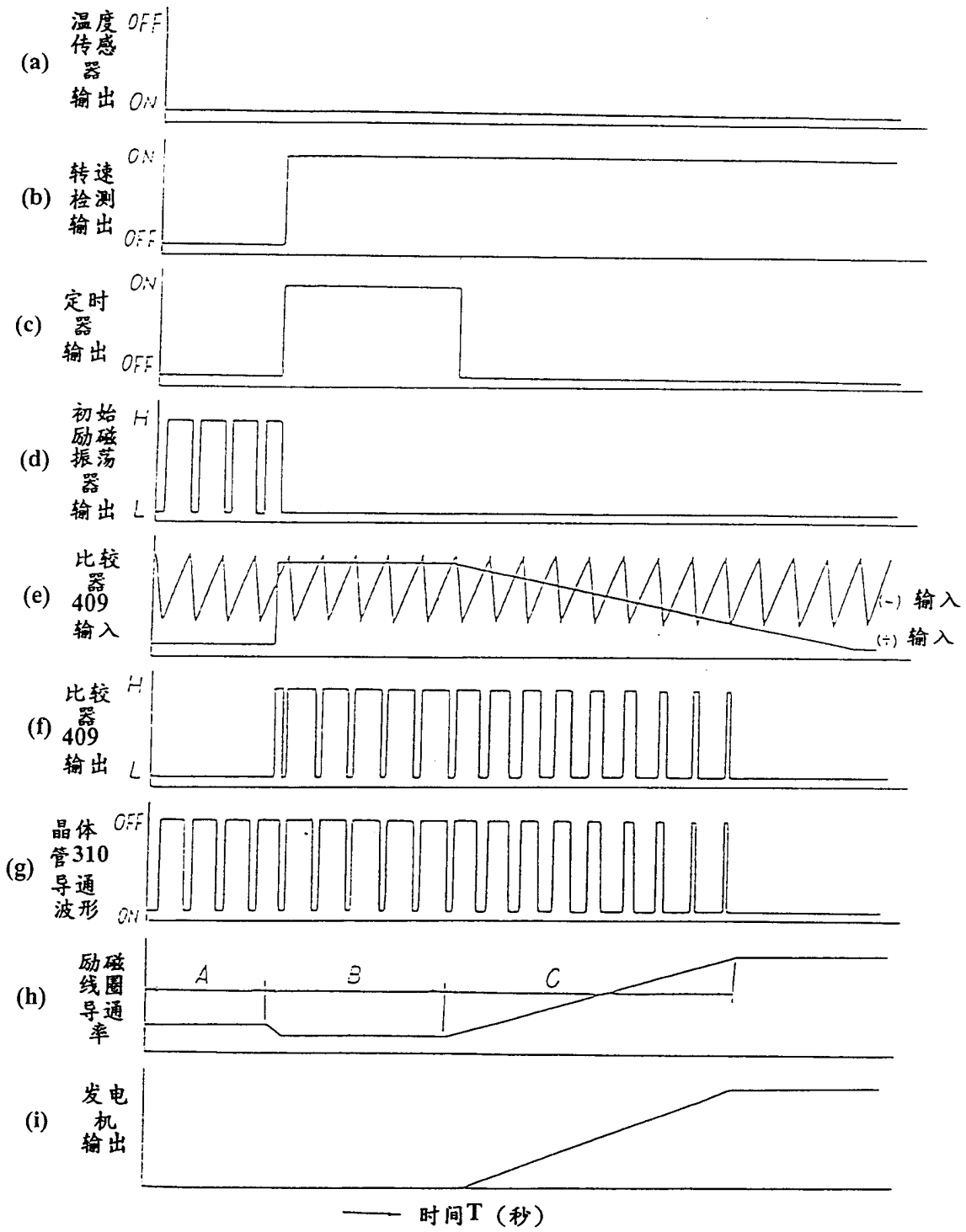


图 2

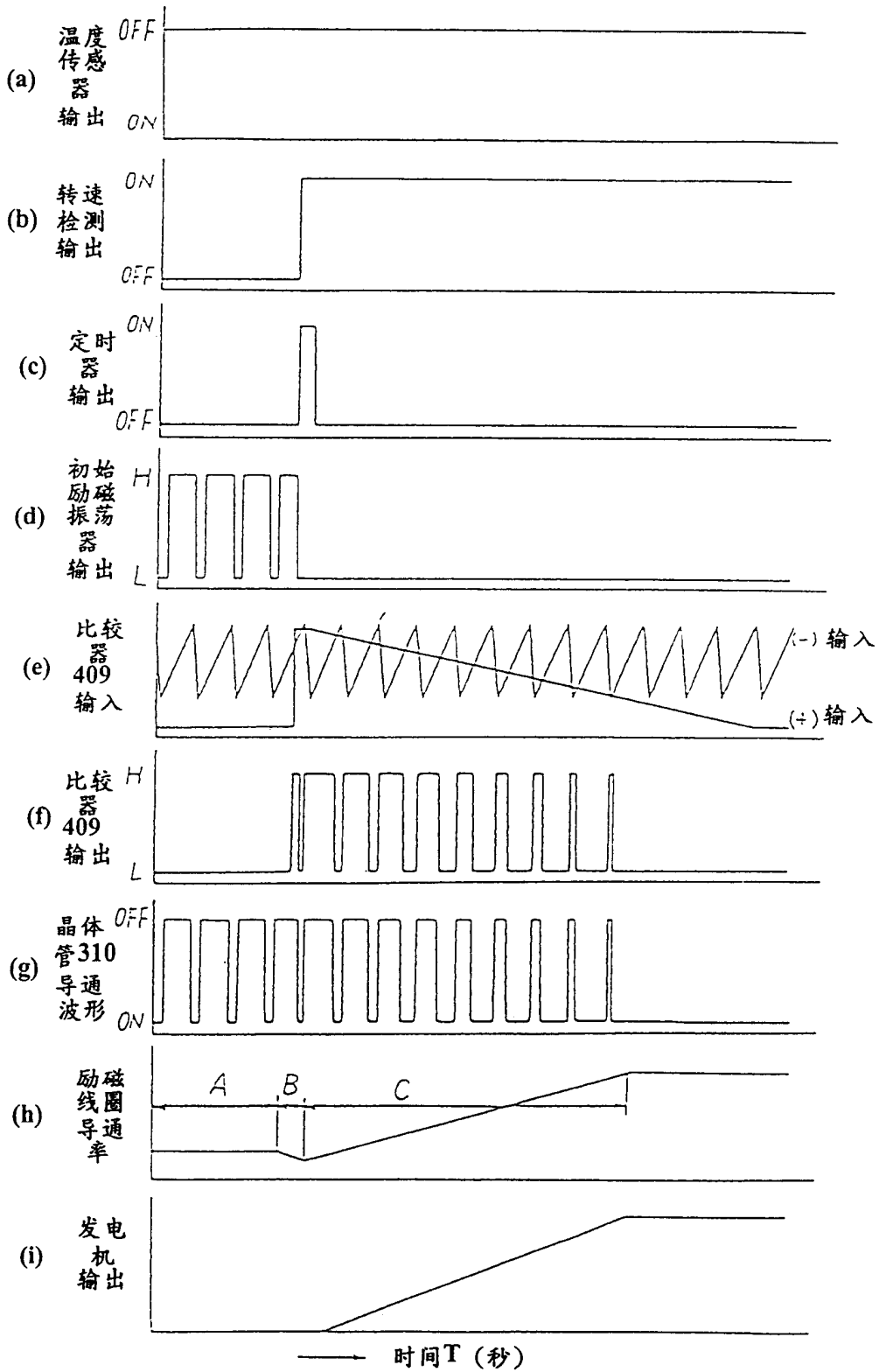


图 3

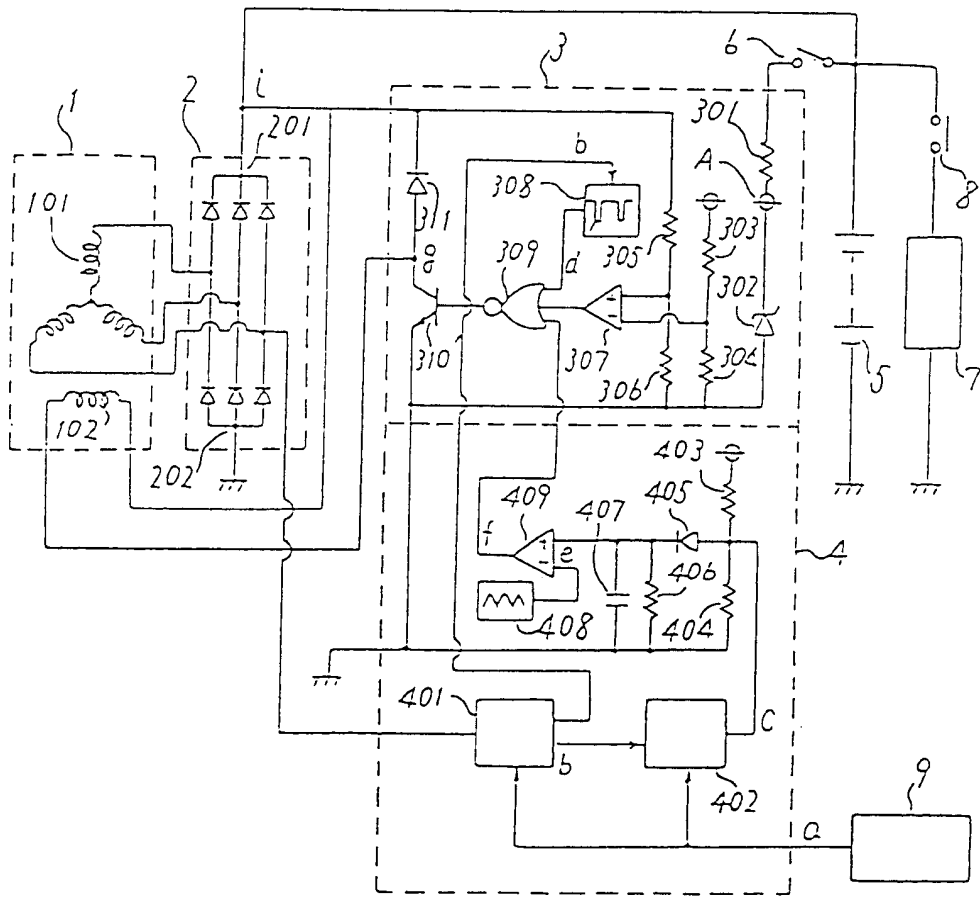


图 4



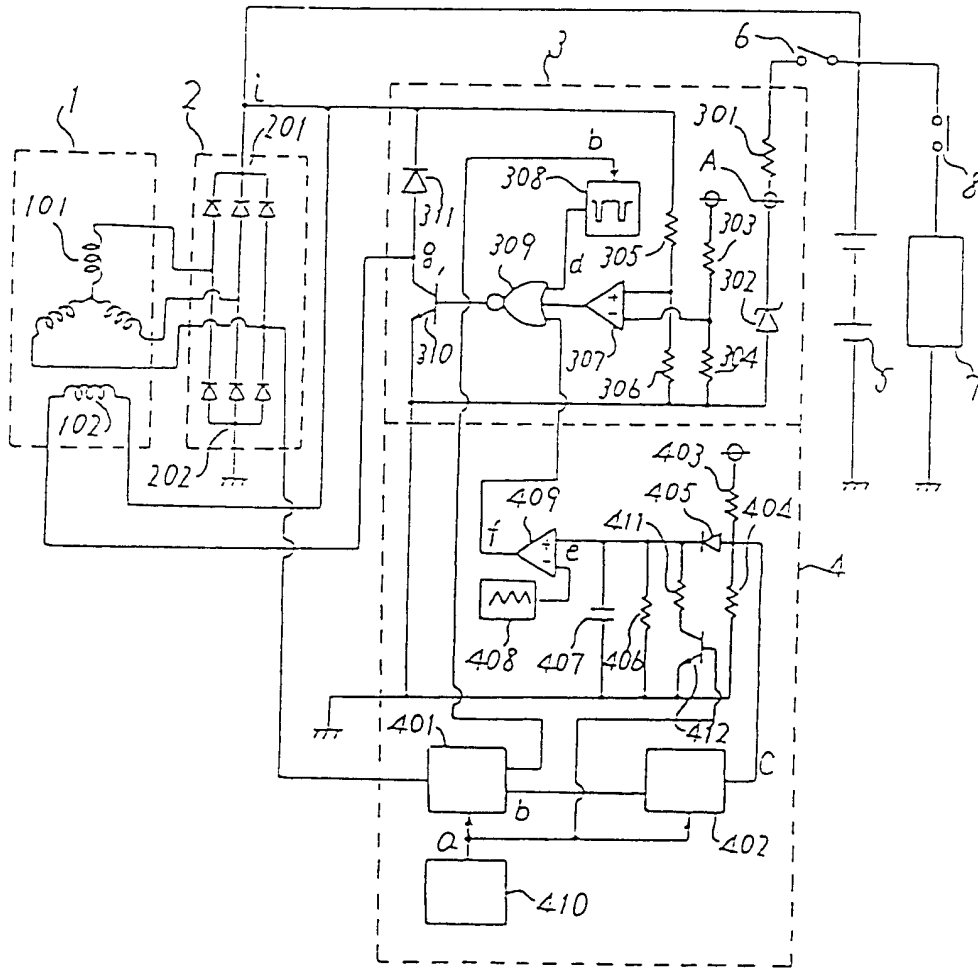


图 5

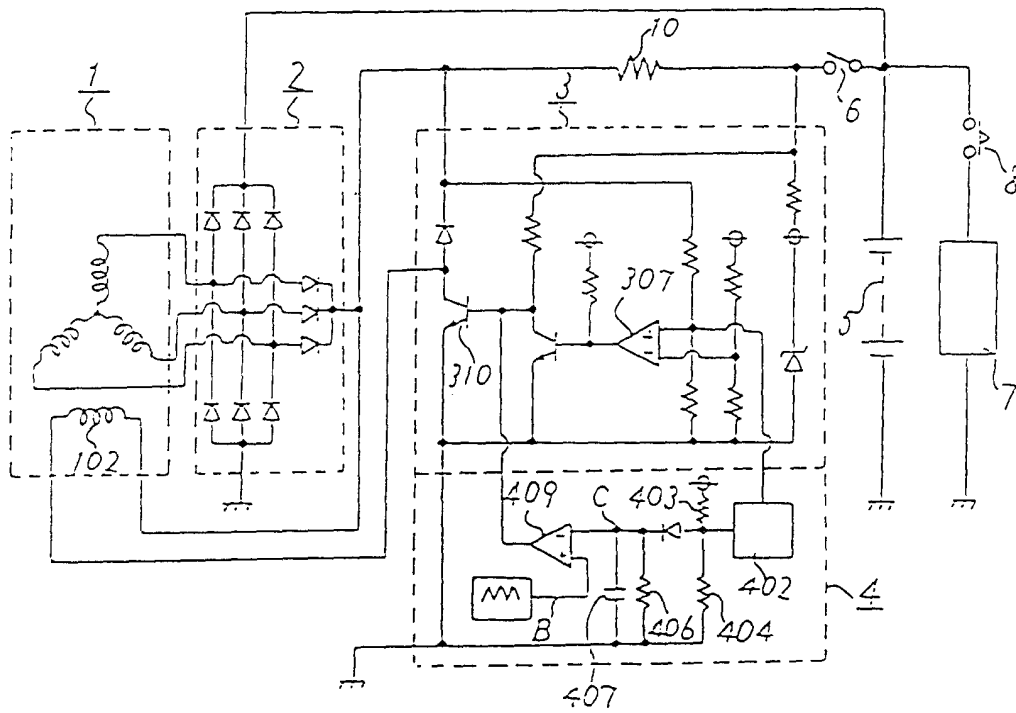


图 6

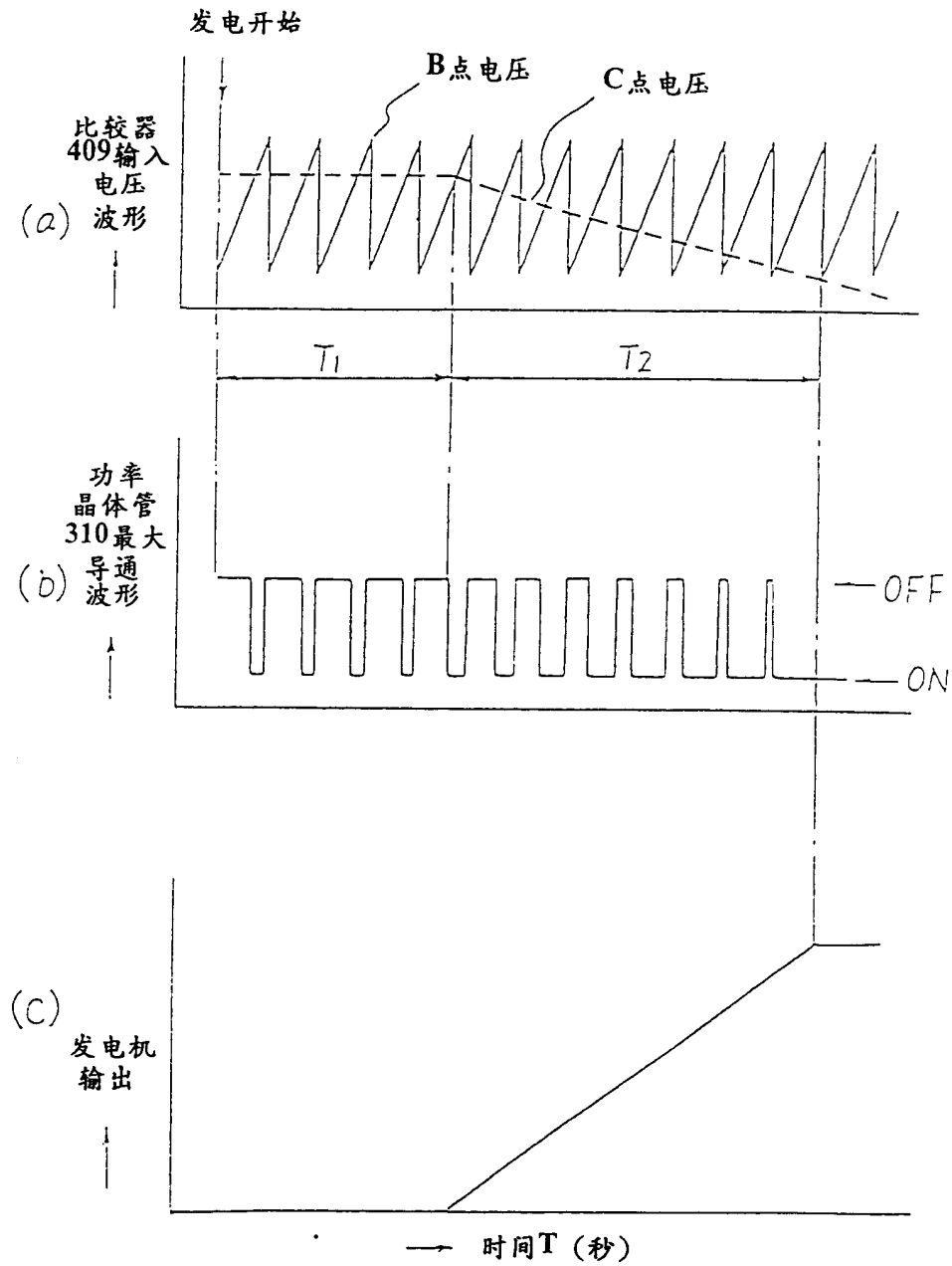


图 7