

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02M 3/28 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 20081009214.3

[43] 公开日 2008年11月12日

[11] 公开号 CN 101304216A

[22] 申请日 2008.5.9

[21] 申请号 20081009214.3

[30] 优先权

[32] 2007.5.11 [33] JP [31] 2007-126289

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 八谷佳明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张鑫

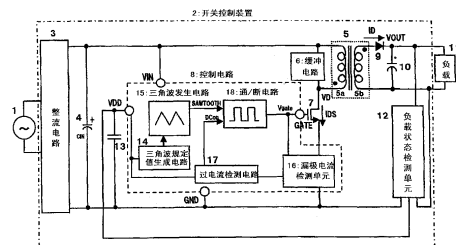
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 19 页

[54] 发明名称

开关控制装置

[57] 摘要

本发明在开关电源那样的具有开关元件的开关控制装置中，将产生的开关噪声与输出的负载状态线性联动减少，而且不增大成为成本上升的主要原因的控制电路规模。本发明在具有对开关元件进行控制的通/断电路的控制电路中，采用的构成是，使得规定开关元件的驱动振荡频率的三角波发生电路的三角波的 2 个规定值(上限及下限)的一方或双方与输出负载状态线性联动变化。



1. 一种开关控制装置，将输入的功率向与输出连接的负载供给功率，具有：开关元件；检测与所述输出连接的负载的状态用的负载状态检测单元；以及根据所述负载状态检测单元的输出进行所述开关元件的通/断控制的控制电路，其特征在于，

所述控制电路具有：

三角波发生电路；以及

三角波规定值生成电路，该三角波规定值生成电路根据所述负载状态检测单元的输出，来生成用以形成三角波的不同的2个规定值。

2. 一种开关控制装置，将输入的功率向与输出连接的负载供给功率，具有：开关元件；用以检测与所述输出连接的负载的状态的负载状态检测单元；以及根据所述负载状态检测单元的输出进行所述开关元件的通/断控制的控制电路，其特征在于，

所述控制电路具有：

所述输出的负载状态是空载或轻载时，中断或停止所述开关元件的通/断控制的轻载检测电路；

三角波发生电路；以及

三角波规定值生成电路，该三角波规定值生成电路根据所述负载状态检测单元的输出，来生成用以形成三角波的不同的2个规定值。

3. 如权利要求1或2所述的开关控制装置，其特征在于，

所述负载状态检测单元由输入电压检测电路构成。

4. 如权利要求3所述的开关控制装置，其特征在于，

所述控制电路具有根据所述输入电压检测电路的输出，来调整流过所述开关元件的电流的过电流检测电路。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的开关控制装置，其特征在于，

在所述三角波规定值生成电路的用以形成三角波的不同的2个规定值中，根据所述负载状态检测单元的输出，来生成规定上限的值。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的开关控制装置，其特征在于，

在所述三角波规定值生成电路的用以形成三角波的不同 2 个规定值中，根据所述负载状态检测单元的输出，来生成规定下限的值。

开关控制装置

技术领域

本发明涉及为了降低或减轻因开关控制装置的开关动作而产生的噪声用的技术。特别是涉及开关电源控制装置。

背景技术

图 18 所示为第 1 以往例子(JP2002-252970A)。利用开关元件 7 将输入 1 进行开关, 将由利用开关而得到的矩形波形成电压, 用电抗器 L(26)及电容器 Cf(10)进行滤波后输出。在输出的过程中, 将对输出 11 进行分压的电压与从锯齿波发生器输出的锯齿波用比较器进行比较, 将与该比较结果相对应的开关信号施加给开关元件 7。施加时, 与锯齿波的顶点同步使计数器动作, 将开关 SW1 进行开关, 利用有无电阻器 R1 来调整由 R0 及 C 构成的时间常数电路的时间常数, 依次切换从锯齿波发生器产生的频率 f1 与 f2 的信号。给予比较器。通过依次切换开关频率, 使开关噪声的峰值在频域中扩散, 使噪声的能量分散, 从而降低噪声电平。

另外, 图 19 所示为第 2 以往例子(JP2006-288104A)。使驱动功率开关元件的驱动脉冲的上升沿, 相对于作为基准的周期 T1, 根据由互相不同的 3 个位移量 $\phi 0 \sim \phi 2$ 构成的基本模式进行重复位移。通过这样, 使这些驱动脉冲的上升沿形成的开关频率扩散。再进一步将该基本模式的重复的周期 T 的倒数即扩散频率设定为可听频率以上。

在以上的以往例子中, 具有以下那样的问题。

(1) 若以实用电平考虑, 由于预先设定的多个频率有限度, 因此仅预先设定噪声电平峰值的频率数是离散的, 噪声的降低或减轻有限度。

(2) 由于成为与输出负载的状态无关的开关元件驱动频率, 因此必须兼顾开关控制与对输出的功率供给控制的两方面, 所以需要高级的控制技术。

(3) 由于必须预先设定多个频率, 因此电路规模增大(成本上升的主要原因

因)。

发明内容

本发明的第1开关控制装置,将输入的功率向与输出连接的负载供给功率,具有:开关元件;用以检测与前述输出连接的负载的状态的负载状态检测单元;以及根据前述负载状态检测单元的输出进行前述开关元件的通/断控制的控制电路,其中具有:三角波发生电路;以及三角波规定值生成电路,该三角波规定值生成电路根据前述负载状态检测单元的输出来生成用以形成三角波的不同2个规定值。

通过采用以上那样的构成,由于不需要对控制电路预先设定多个频率用的电路,因此根据与输出连接的负载的状态,开关元件的频率相应变化,因此能够解决上述三个问题。

本发明的第2开关控制装置,将输入的功率向与输出连接的负载供给功率,具有:开关元件;用以检测与前述输出连接的负载的状态的负载状态检测单元;以及根据前述负载状态检测单元的输出进行前述开关元件的通/断控制的控制电路,其中具有:前述输出的负载状态是空载或轻载时中断或停止前述开关元件的通/断控制的轻载检测电路;三角波发生电路;以及三角波规定值生成电路,该三角波规定值生成电路根据前述负载状态检测单元的输出来生成用以形成三角波的不同2个规定值。

通过采用以上那样的构成,与本发明的第1开关控制装置相同,能够解决上述的三个问题,而且能够在开关控制装置待机时那样的空载或轻载状态下实现节能。

本发明的第3开关控制装置,是在本发明的第1或第2开关控制装置中,用输入电压检测电路构成前述负载状态检测单元。

通过采用以上那样的构成,由于能够简化开关控制装置的构成,因此能够解决上述的三个问题,同时能够力图实现开关控制装置的小型化。

本发明的第4开关控制装置,是在本发明的第3开关控制装置中,前述控制电路具有:根据前述输入电压检测电路的输出,来调整流过前述开关元件的电流的过电流检测电路。

通过采用以上那样的构成，能够进一步简化开关控制装置的构成，能够解决上述的三个问题，同时能够力图进一步实现开关控制装置的小型化。

再有，最好在本发明的第1至第4中任一项所述的开关控制装置中，在前述三角波规定值生成电路的用以形成三角波的不同的2个规定值中，根据前述负载状态检测单元的输出，来生成规定上限的值。

通过采用以上那样的构成，能够解决上述的三个问题。

再有，最好在本发明的第1至第4中任一项所述的开关控制装置中，在前述三角波规定值生成电路的用以形成三角波的不同的2个规定值中，根据前述负载状态检测单元的输出，来生成规定下限的值。

通过采用以上那样的构成，能够解决上述的三个问题。

根据本发明，由于能够根据输出的负载状态，减少具有开关元件的开关控制装置中产生的噪声，而且不增大成为成本上升的主要原因的控制电路规模，因此能够容易进行开关控制装置的安全设计。

附图说明

图1所示为表示本发明第1实施形态的开关控制装置的电路图。

图2为本发明第1实施形态的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

图3为本发明第1实施形态的开关控制装置中的相对于输出的负载状态的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

图4所示为表示本发明第2实施形态的开关控制装置的电路图。

图5所示为表示本发明第3实施形态的开关控制装置的电路图。

图6为本发明第3实施形态的开关控制装置中的相对于输出的负载状态的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

图7所示为表示本发明第4实施形态的开关控制装置的电路图。

图8所示为表示本发明第5实施形态的开关控制装置的电路图。

图9为本发明第5实施形态的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

图10所示为表示本发明第6实施形态的开关控制装置的电路图。

图 11 为本发明第 6 实施形态的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

图 12 所示为表示本发明第 7 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 13 所示为表示本发明第 8 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 14 所示为表示本发明第 9 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 15 所示为表示本发明第 10 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 16 所示为表示本发明第 11 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 17 所示为表示本发明第 12 实施形态的开关控制装置的电路图。

图 18 所示为表示第 1 以往例子的开关控制装置的电路图。

图 19 所示为表示第 2 以往例子的开关控制装置的电路图。

具体实施方式

以下，说明本发明的实施形态。

(实施形态 1)

图 1 所示为本发明第 1 实施形态的开关控制装置的电路图，图 2 所示为图 1 的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。图 3 所示为图 1 的开关控制装置中的相对于输出的负载状态的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

如图 1 所示，开关控制装置 2 具有：将与输入连接的电源 1 进行整流用的整流电路 3；将整流电路 3 的输出进行滤波用的滤波电容器 4；从输入侧 (5a) 向输出侧 (5b) 将功率进行变换、供给用的变压器 5；保护开关元件 7 以防止因开关元件 7 的利用控制电路 8 进行的通/断控制而产生的减幅振荡 (ringing) 用的缓冲电路 (snubber circuit) 6；将变压器 5 的输出侧 5b 进行整流用的整流二极管 9；将整流二极管 9 的输出进行滤波、向与输出连接的负载 11 供给功率的滤波电容器 10；将负载 11 的负载状态检测结果向控制电路 8 的电源电压端 (以下，为 VDD 端) 进行反馈的负载状态检测单元 12；以及与控制电路 8 的 VDD 端和 GND 端连接的电容器 13。从 VIN 端在起动时向控制电路 8 的 VDD 端供给功率。负载状态检测单元 12 的输出，也承担向控制电路 8 的 VDD 端供给功率的任务。这里，由于将与输入连接的电源 1 设定为交流电源，因此设置整流电路

3, 但在将电源 1 设定为直流电源时, 不需要该整流电路 3。进行开关元件 7 的通/断控制用的控制电路 8 具有: 与 VDD 端连接的三角波规定值生成电路 14; 根据三角波规定值生成电路 14 的输出信号而三角波的上限值相应变化的三角波发生电路 15; 检测流过开关元件 7 的电流的漏极电流检测单元 16; 利用根据输出负载状态而相应变化的 VDD 端的电压, 来调整漏极电流检测单元 16 的检测基准电平而过电流检测电路 17; 以及根据三角波发生电路 15 的输出信号 SAWTOOTH(三角波), 来规定振荡频率, 和根据过电流检测电路 17 的输出信号 DCon, 来规定导通占空比, 以实施开关元件 7 的通/断控制的通/断电路 18。

图 2(a) 所示为在图 1 的开关控制装置的负载状态检测单元 12 的输出设定为若输出的负载状态成为正常负载状态时负载状态检测单元 12 的输出降低(即, 向 VDD 端的供给功率降低)时的、相对于 VDD 端的电压变化的、三角波发生电路 15 的输出信号 SAWTOOTH、过电流检测电路 17 的输出信号 DCon、以及开关元件 7 的 GATE 端电压信号 Vgate, 图 2(b) 所示为反之在图 1 的开关控制装置的负载状态检测单元 12 的输出设定为若输出的负载状态成为空载或轻载状态时负载状态检测单元 12 的输出增加(即, 由于向 VDD 端的供给功率增加而 VDD 端电压上升)时的、相对于 VDD 端的电压变化的、三角波发生电路 15 的输出信号 SAWTOOTH、过电流检测电路 17 的输出信号 DCon、以及开关元件 7 的 GATE 端电压信号 Vgate。图 2 中的 MAXDC 表示开关元件 7 的最大导通占空比。

在这种情况下, 因 VDD 端电压降低, 而开关元件 7 的振荡频率升高, 而且开关元件 7 的导通占空比 DCon 增大, 反之, 因 VDD 端电压上升, 而开关元件 7 的振荡频率降低, 而且开关元件 7 的导通占空比 DCon 减小。因此, 如图 3 所示, 根据输出的负载状态变化, 开关元件 7 的振荡频率及导通占空比相应变化。通过这样, 开关元件 7 的振荡频率分散, 能够降低或减轻因开关动作而产生的噪声。

这里, 若提高负载状态检测单元 12 的输出相对于输出的负载状态变化的响应性, 则由于 VDD 端电压变化相对于输出的负载状态变化的灵敏度提高, 因此能够提高开关元件 7 的振荡频率及导通占空比的变化相对于输出的负载状态的灵敏度。反之, 若降低负载状态检测单元 12 的输出相对于输出的负载状态变化的响应性, 则由于 VDD 端电压变化相对于输出的负载状态变化的灵敏度降

低，因此也能够降低开关元件 7 的振荡频率及导通占空比的变化相对于输出的负载状态的灵敏度。因而，通过调整负载状态检测单元 12 的输出相对于输出的负载状态变化的响应性，能够对降低或减轻开关元件 7 的因开关动作而产生的噪声的情况进行优化。

另外，若将开关元件 7 及控制电路 8 形成为装入一个组件的半导体器件，则能够力图实现开关控制装置的小型化及高可靠性。这种情况在后述的全部实施形态中也可以说是相同的。

(实施形态 2)

图 4 是表示本发明第 2 实施形态的开关控制装置，是具体表示图 1 所示的本发明第 1 实施形态的开关控制装置的负载状态检测单元 12，由于得到的效果相同，因此省略详细说明。

负载状态检测单元 12 具有：输出电压检测电路 19；光电耦合器 20；变压器 5 的辅助绕组 5c；以及与辅助绕组 5c 连接的整流二极管 21 和滤波电容器 22。利用输出电压检测电路 19 检测输出电压 V_{OUT} ，对于所希望的电压以上的情况，利用光电耦合器 (photocoupler) 20 从滤波电容器 22 向控制电路 8 的 VDD 端供给功率，VDD 端电压上升。反之，对于所希望的电压以下的情况，VDD 端电压下降。通过这样，能够实现本发明第 1 实施形态的开关控制装置的动作。

(实施形态 3)

图 5 是表示本发明第 3 实施形态的开关控制装置，图 6 所示为图 5 的开关控制装置中的相对于输出的负载状态的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。控制电路 8 具有轻载检测电路 23，该轻载检测电路 23 与 VDD 端连接，在空载或轻载时，中断或停止利用通/断电路 18 进行的开关元件 7 的通/断控制，除此之外，由于与本发明第 1 实施形态的开关控制装置相同，因此以下仅说明由轻载检测电路 23 产生的效果。

若反映输出的负载状态的 VDD 端电压达到内部规定的电压以上，则轻载检测电路 23 检测出输出负载是空载状态或轻载状态，使利用通/断电路 18 进行的开关元件 7 的通/断控制中断或停止。

通过这样，能够减少空载时或轻载时的功耗。

这里，通过使该轻载检测电路 23 的内部规定的电压具有迟滞特性，从而能够稳定控制开关元件的通/断控制的中断或停止。

(实施形态 4)

图 7 是表示本发明第 4 实施形态的开关控制装置，是使图 5 所示的本发明第 3 实施形态的开关控制装置的漏极电流检测单元 16 通过开关元件 7 的导通电压来进行检测，由于得到的效果相同，因此省略说明。

(实施形态 5)

图 8 是表示本发明第 5 实施形态的开关控制装置，图 9 是表示图 8 的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。在该开关控制装置中，对控制电路 8 除了设置 VDD 端，另外设置将负载状态检测单元 12 的输出进行输入的 FB 端。这里，图 5 所示的本发明第 3 实施形态的开关控制装置中的控制电路 8 的与 VDD 端连接的电路，在图 8 的本发明第 5 实施形态的开关控制装置中与 FB 端连接。从 VIN 端供给功率，VDD 端作为控制电路 8 的电源电压端，始终被控制为一定。因而，相对于负载状态检测单元 12 的输出信号的开关控制、及得到的效果(噪声的降低或减轻效果、以及空载及轻载时的功耗减少效果)与图 5 所示的本发明第 3 实施形态的开关控制装置相同。

在这种情况下，因 FB 端电压的下降，而使开关元件 7 的振荡频率升高，而且开关元件 7 的导通占空比 DCon 增大。反之，因 FB 端电压的上升，而使开关元件 7 的振荡频率降低，而且开关元件 7 的导通占空比 DCon 减小。因此，如图 3 所示，根据输出的负载状态变化，开关元件 7 的振荡频率及导通占空比相应变化。通过这样，使开关元件 7 的振荡频率分散，能够降低或减轻因开关动作而产生的噪声。

(实施形态 6)

图 10 所示为本发明第 6 实施形态的开关控制装置，图 11 所示为图 10 的开关控制装置中的利用控制电路进行的开关元件的动作说明图。

如图 10 所示, 开关控制装置 2 具有: 将与输入连接的电源 1 进行整流用的整流电路 3; 将整流电路 3 的输出进行滤波用的滤波电容器 4; 从输入侧 (5a) 向输出侧 (5b) 将功率进行变换、供给用的变压器 5; 保护开关元件 7 以防止因开关元件 7 的利用控制电路 8 进行的通/断控制而产生的减幅振荡用的缓冲电路 6; 将变压器 5 的输出侧 5b 进行整流用的整流二极管 9; 将整流二极管 9 的输出进行滤波、向与输出连接的负载 11 供给功率的滤波电容器 10; 作为负载状态检测单元 12 检测根据输出的负载状态而相应变化的滤波电容器 4 的电压波形 (参照图 11(a))、并向控制电路 8 的 VJ 端传递信号的输入电压检测电路 12; 检测负载 11 的输出电压、并向控制电路 8 的电源电压端 (以下, 为 VDD 端) 进行反馈的输出电压检测单元 25; 以及与控制电路 8 的 VDD 端和 GND 端连接的电容器 13。从 VIN 端在起动时向控制电路 8 的 VDD 端供给功率。输出电压检测单元 25 的输出也承担向控制电路 8 的 VDD 端供给功率的任务。这里, 由于将与输入连接的电源 1 设定为交流电源, 因此设置整流电路 3, 但在将电源 1 设定为直流电源时, 不需要该整流电路 3。进行开关元件 7 的通/断控制用的控制电路 8 具有: 与 VJ 端连接的三角波规定值生成电路 14; 根据三角波规定值生成电路 14 的输出信号而三角波的上限值相应变化的三角波发生电路 15; 根据与负载状态相应变化的 VDD 端的电压而输出开关元件 7 的导通占空比调整信号 DCon 的导通占空比决定电路 24; 以及根据三角波发生电路 15 的输出信号 SAWTOOTH 来规定振荡频率、和根据导通占空比决定电路 24 的输出信号 DCon 来规定导通占空比以实施开关元件 7 的通/断控制的通/断电路 18。

图 11(a) 所示为输出的负载状态从空载到重载变化时的与输入电压 VIN 成正比的 VJ 端的电压波形。图 11(b) 所示为将与该输出的负载状态变化相应变化的 VJ 端电压利用三角波规定值生成电路 14 设定为三角波的上限值、从而在导通占空比决定电路 24 的输出信号 DCon 如图 11(b) 所示那样变化时的三角波发生电路 15 的输出信号即 SAWTOOTH 相对于输出的负载状态变化的变化。图 11(c) 所示为根据图 11(b) 所示的 SAWTOOTH 信号及 DCon 信号生成的、开关元件 7 的最大导通占空比信号 MAXDC 及开关元件 7 的 GATE 端电压信号 Vgate。

在这种情况下, 因 VJ 端电压的下降, 而使开关元件 7 的振荡频率升高, 而且开关元件 7 的导通占空比 DCon 增大。反之, 因 VJ 端电压的上升, 而使开

关元件 7 的振荡频率降低，而且开关元件 7 的导通占空比 D_{Con} 减小。因此，与图 3 的本发明第 1 实施形态的开关控制装置的动作相同，根据输出的负载状态变化，开关元件 7 的振荡频率及导通占空比相应变化。通过这样，能够降低或减轻因开关元件 7 的开关动作而产生的噪声。

(实施形态 7)

图 12 是表示本发明第 7 实施形态的开关控制装置，是具体表示图 10 所示的本发明第 6 实施形态的开关控制装置的输出电压检测单元 25，由于得到的效果相同，因此省略详细说明。

输出电压检测单元 25 具有：输出电压检测电路 19；光电耦合器 20；变压器 5 的辅助绕组 5c；以及与辅助绕组 5c 连接的整流二极管 21 和滤波电容器 22。利用输出电压检测电路 19 检测输出电压 V_{OUT} ，对于所希望的电压以上的情况，利用光电耦合器 20 从滤波电容器 22 向控制电路 8 的 VDD 端供给功率，VDD 端电压上升。反之，对于所希望的电压以下的情况，VDD 端电压下降。通过这样，能够实现本发明第 6 实施形态的开关控制装置的动作。

(实施形态 8)

图 13 是表示本发明第 8 实施形态的开关控制装置，是具体表示图 10 所示的本发明第 6 实施形态的开关控制装置的负载状态检测单元 12 即输入电压检测电路，由于得到的效果相同，因此省略详细说明。

负载状态检测单元 12 即输入电压检测电路通过用 2 个电阻将输入电压 V_{IN} 进行分压，从而将分压的电压向控制电路 8 的 VJ 端输出。通过这样，能够实现本发明第 6 实施形态的开关控制装置的动作。

(实施形态 9)

图 14 是表示本发明第 9 实施形态的开关控制装置。控制电路 8 具有轻载检测电路 23，该轻载检测电路 23 与 VDD 端连接，在空载或轻载时，中断或停止利用通/断电路 18 进行的开关元件 7 的通/断控制，除此之外，由于与本发明第 6 实施形态的开关控制装置相同，因此以下仅说明由轻载检测电路 23 产

生的效果。

若反映输出的负载状态的 VDD 端电压达到内部规定的电压以上，则轻载检测电路 23 检测出输出负载是空载状态或轻载状态，使利用通/断电路 18 进行的开关元件 7 的通/断控制中断或停止。

通过这样，能够减少空载时或轻载时的功耗。

这里，通过使该轻载检测电路 23 的内部规定的电压具有迟滞特性，从而能够稳定控制开关元件的通/断控制的中断或停止。

(实施形态 10)

图 15 是表示本发明第 10 实施形态的开关控制装置，对控制电路 8 除了设置 VDD 端，另外设置将输出电压检测电路 19 的输出进行输入的 FB 端。这里，图 14 所示的本发明第 9 实施形态的开关控制装置中的控制电路 8 的与 VDD 端连接的电路，在图 15 的本发明第 10 实施形态的开关控制装置中与 FB 端连接，从 VIN 端供给功率，VDD 端作为控制电路 8 的电源电压端，始终被控制为一定。因而，由于相对于输出电压检测电路 19 的输出信号的开关元件 7 的开关控制和导通占空比控制、及得到的效果，与图 14 所示的本发明第 9 实施形态的开关控制装置相同，所以省略说明。

(实施形态 11)

图 16 是表示本发明第 11 实施形态的开关控制装置。图 16 所示的开关控制装置 2 是输出的电压极性为正(+)的降压斩波型，具有：将与输入连接的电源 1 进行整流用的整流电路 3；将整流电路 3 的输出进行滤波用的滤波电容器 4；开关元件 7；进行开关元件 7 的通/断控制的控制电路 8；再生二极管 26；线圈 27；滤波电容器 10；为了将负载 11 的输出电压控制为所希望的电压而检测输出电压、并将检测结果向控制电路 8 的 FB 端进行反馈的负载状态检测单元 12；以及与控制电路 8 的 VDD 端和 GND 端连接的电容器 13。从 VIN 端在起动时、及动作时向控制电路 8 的 VDD 端供给功率，VDD 端作为控制电路 8 的电源电压端，始终被控制为一定。这里，由于将与输入连接的电源 1 设定为交流电源，因此设置整流电路 3，但在将电源 1 设定为直流电源时，不需要该整流

电路 3。由于进行开关元件 7 的通/断控制用的控制电路 8 与图 8 的本发明第 5 实施形态的开关控制装置中所表示的控制电路 8 是同样构成，利用输入 FB 端的信号进行的开关元件 7 的通/断控制动作也相同，因此省略说明得到的效果，以下所示仅为作为开关控制装置的动作说明。

对与图 16 的开关控制装置 2 的输出连接的负载 11 的功率供给，在开关元件 7 导通时，是从开关元件 7 通过线圈 27 向滤波电容器 10 供给功率来实现的，而在开关元件断开时，是通过将线圈 27 的反电动势在再生二极管 26 和线圈 27 和滤波电容器 10 的环路中向滤波电容器 10 供给功率来实现的。若滤波电容器 10 的两端电压达到所希望的电压，则将负载状态检测单元 12 的输出信号向控制电路 8 的 FB 端传递，调整向输出供给的功率，使得输出电压达到所希望的电压。

(实施形态 12)

图 17 是表示本发明第 12 实施形态的开关控制装置。图 16 的本发明第 11 实施形态的开关控制装置中的滤波电容器 4 的负(-)端与滤波电容器 10 的负(-)端连接，与此不同的是，本第 12 实施形态的滤波电容器 4 的负(-)端与滤波电容器 10 的正(+)端连接，从而是能够使输出的电压极性成为负(-)的降压斩波型。由于作为开关控制装置的动作及得到的效果与本发明第 11 实施形态的开关控制装置相同，因此省略。

工业上的实用性

能够用于所有具有开关元件及对开关元件进行控制的控制电路的开关控制装置，特别是在开关电源那样具有功率晶体管并且对功率晶体管进行控制的控制装置中是有用的。

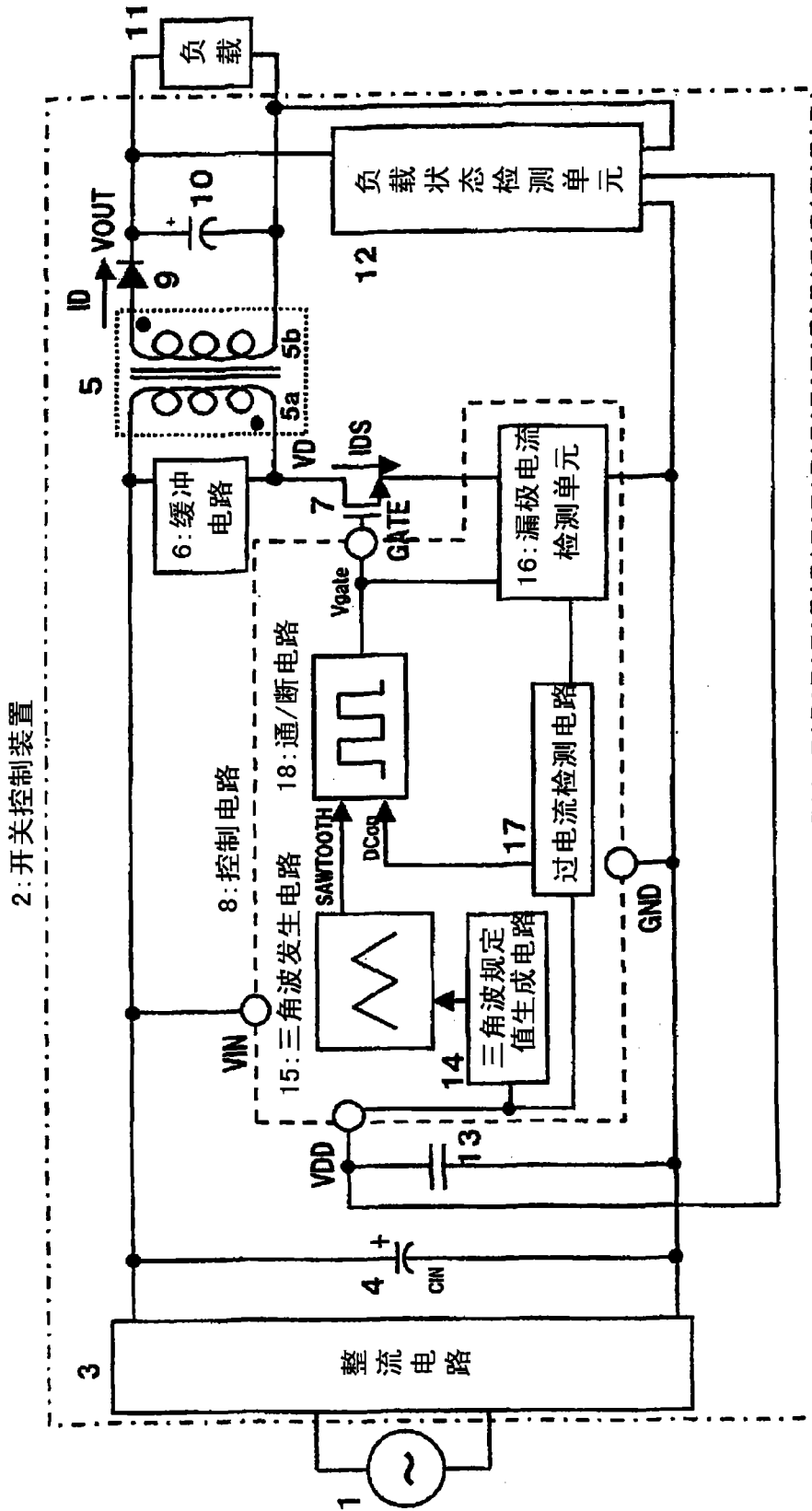
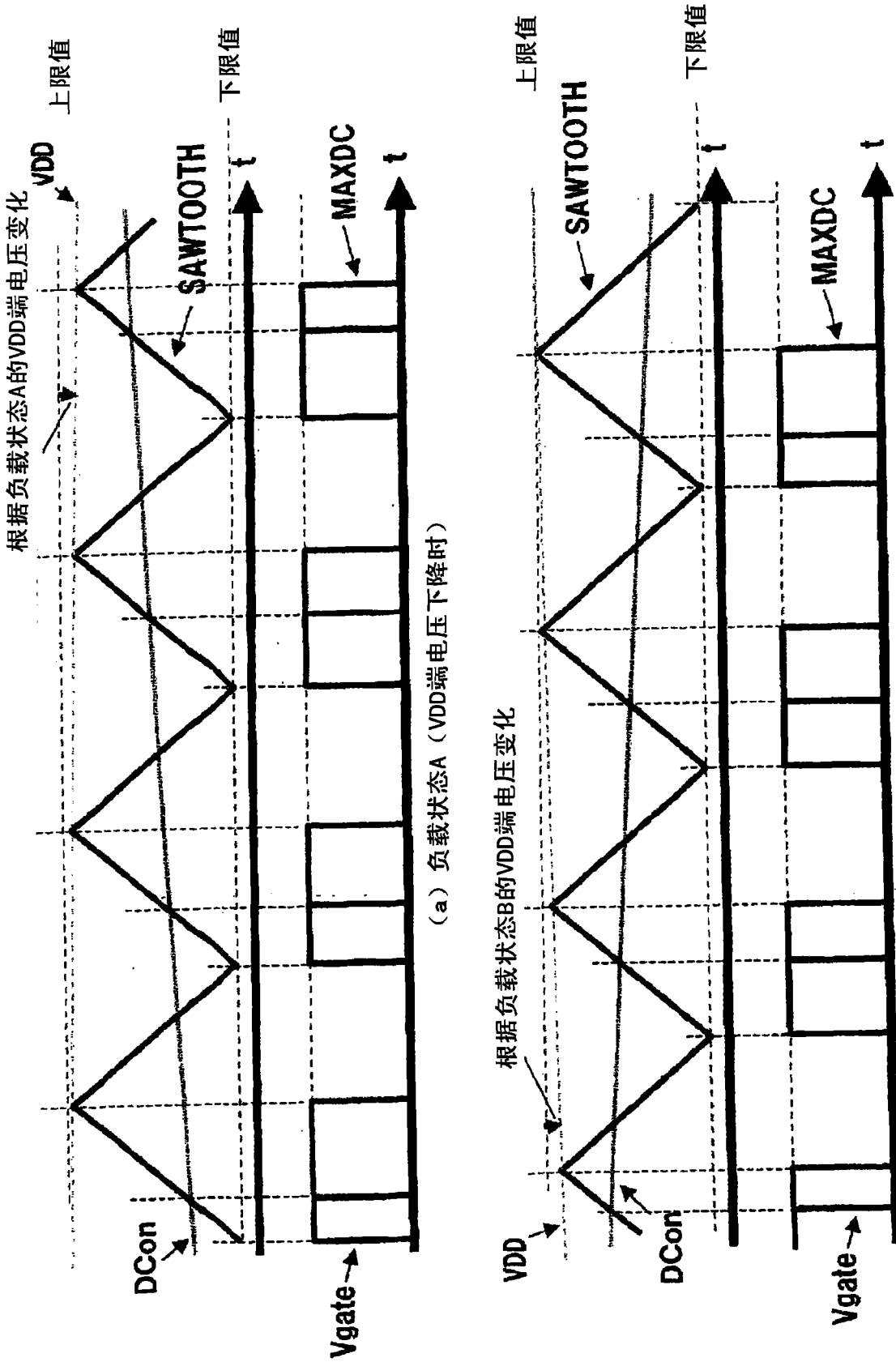


图 1



(a) 负载状态A (VDD端电压下降时)

(b) 负载状态B (VDD端电压上升时)

图 2

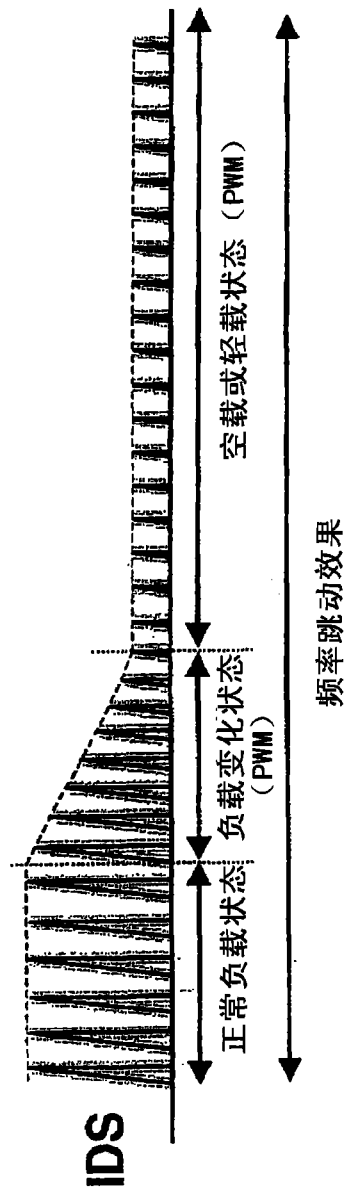


图 3

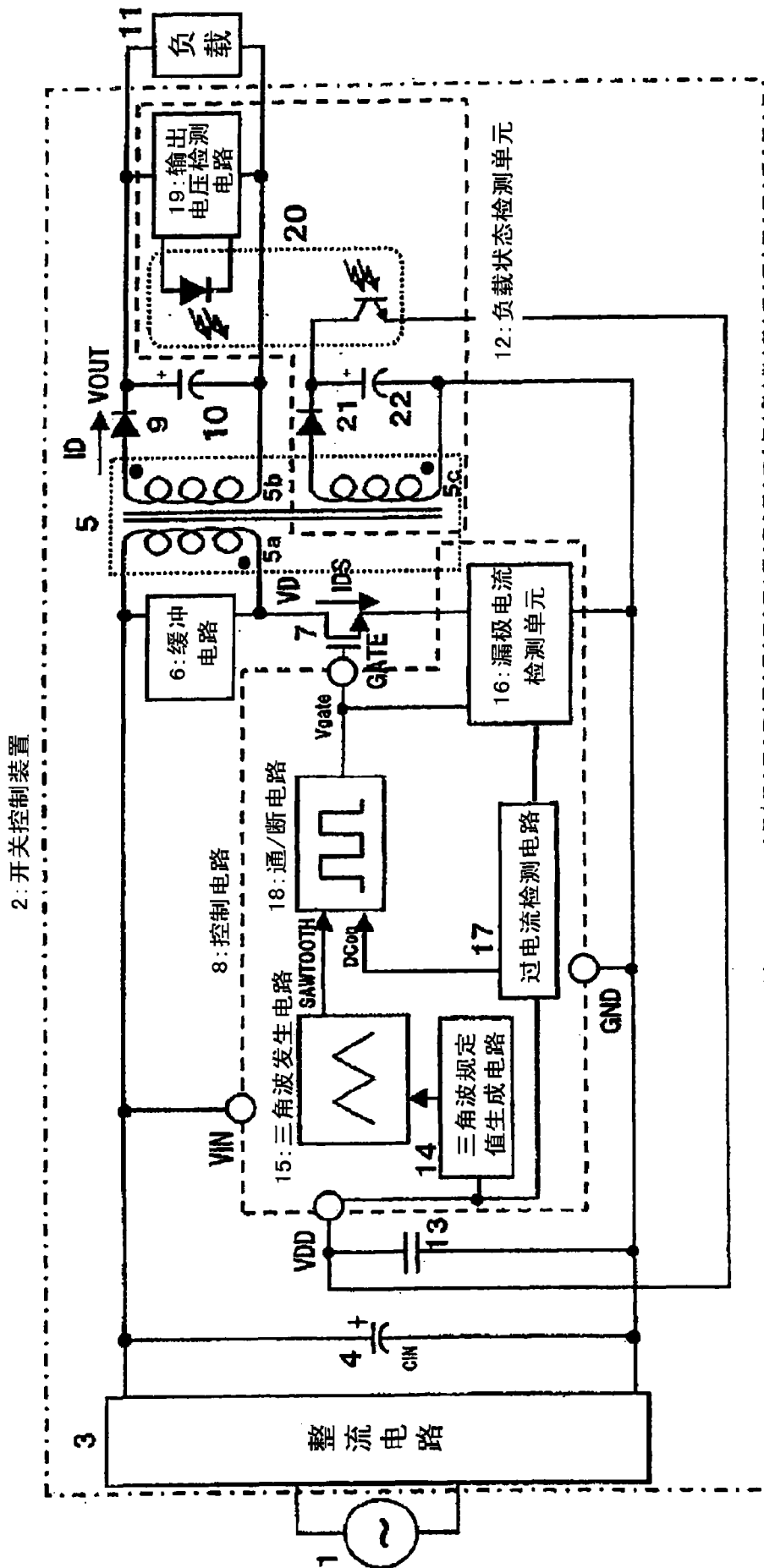


图 4

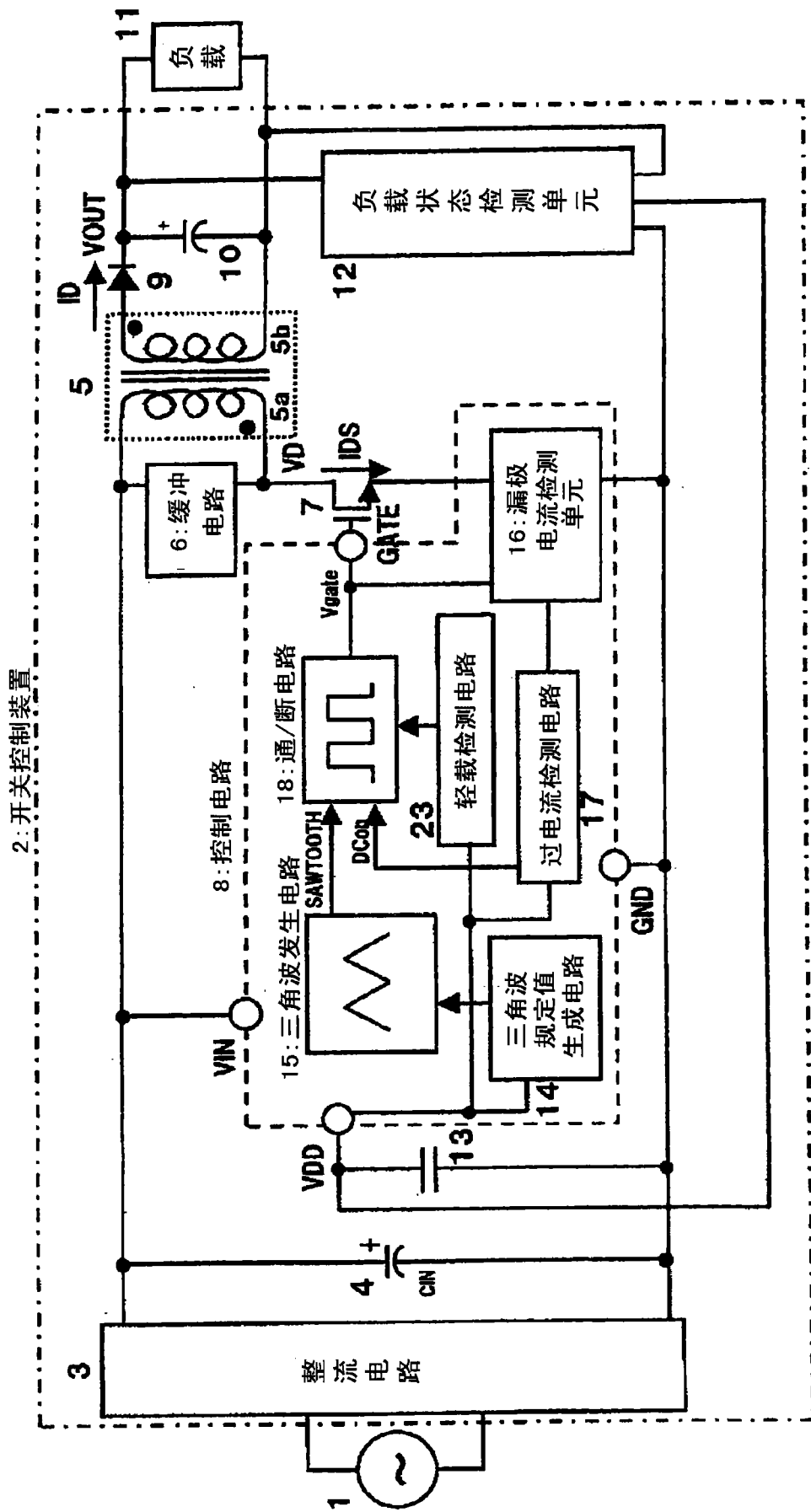


图 5

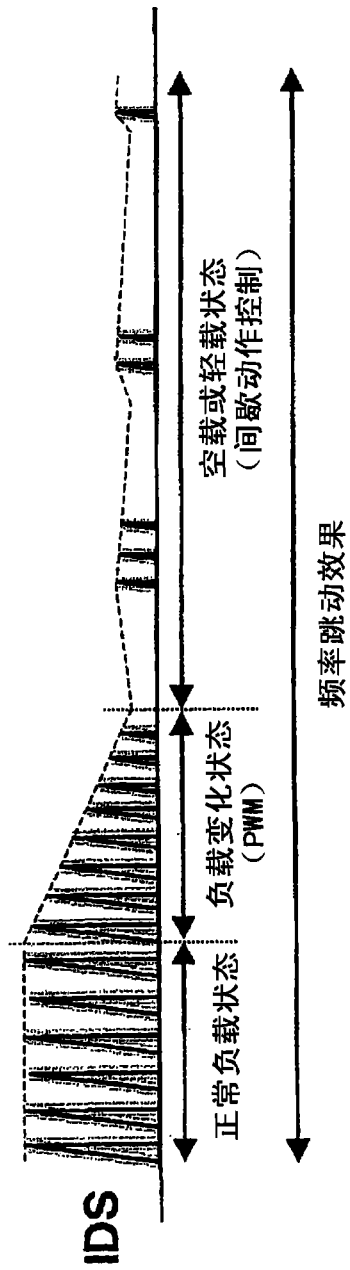


图 6

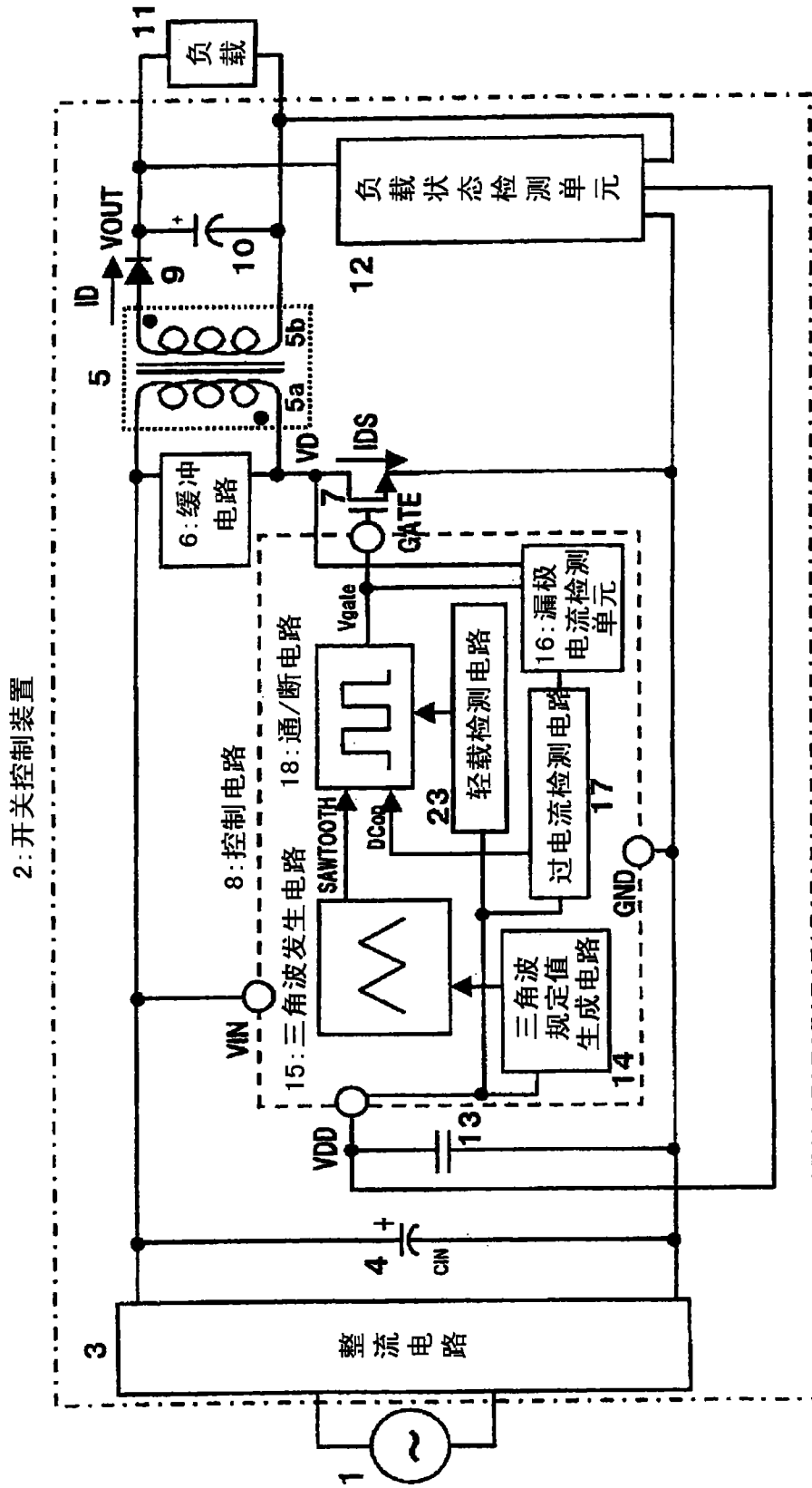


图 7

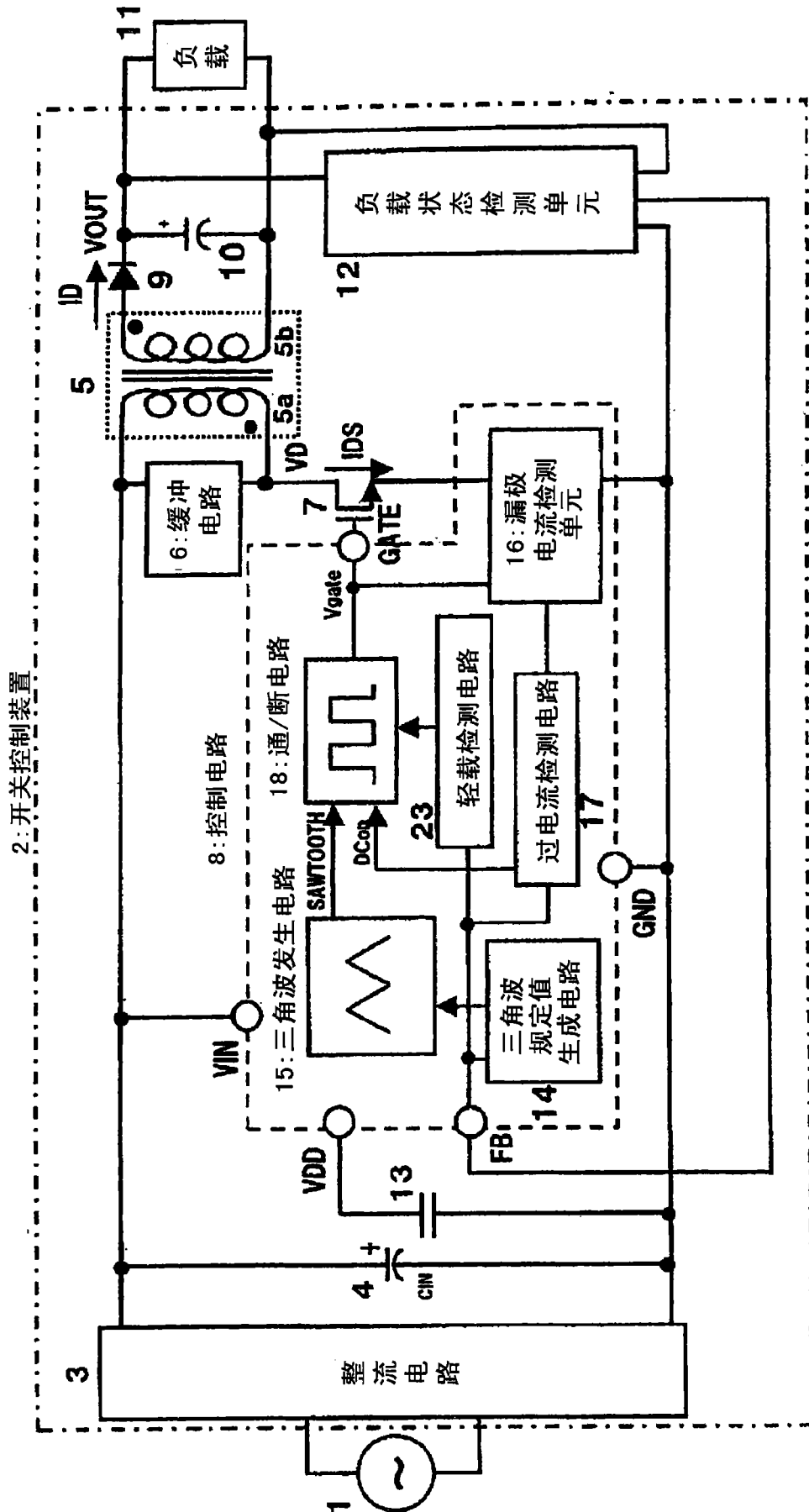
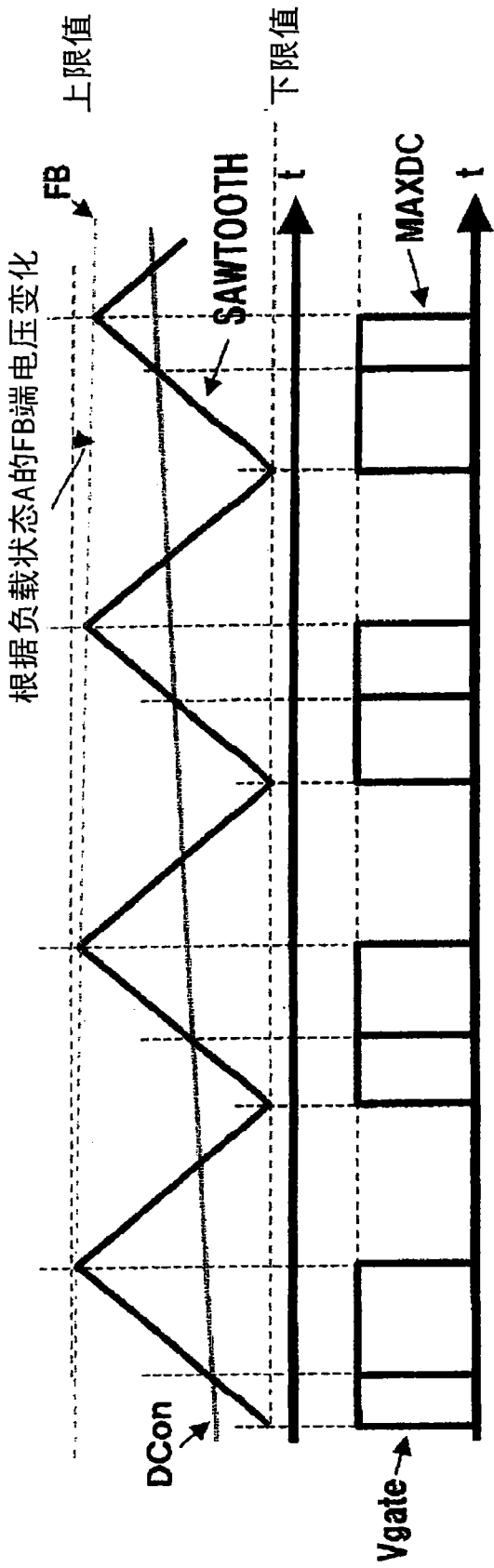
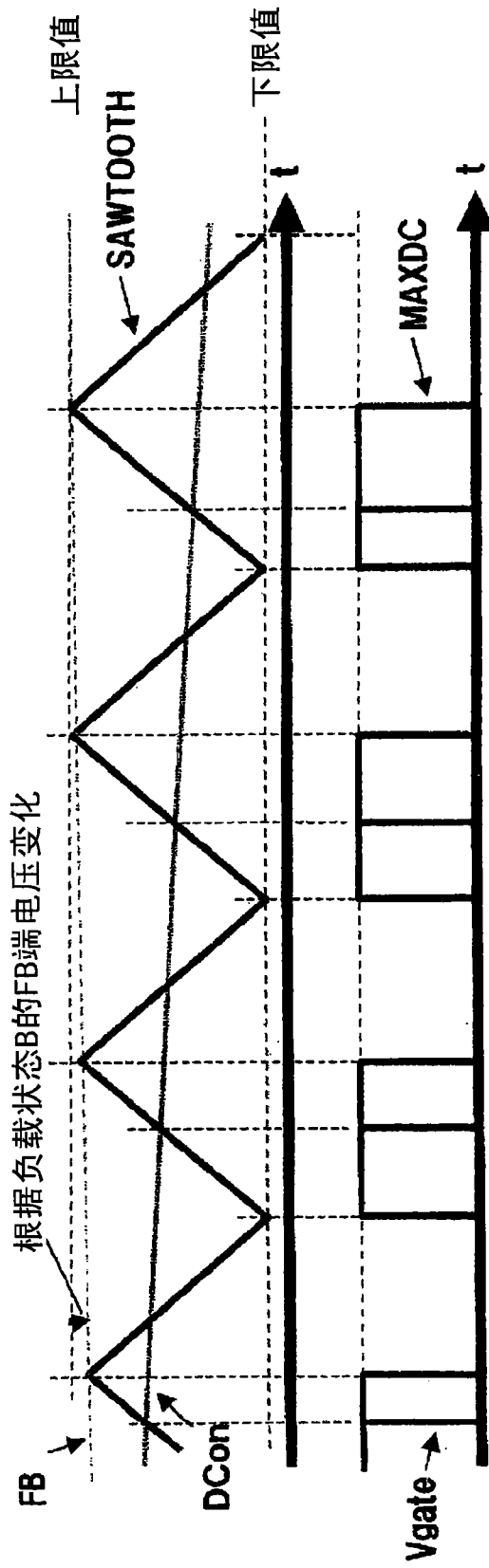


图 8



(a) 负载状态A (FB端电压下降时)



(b) 负载状态B (FB端电压上升时)

图 9

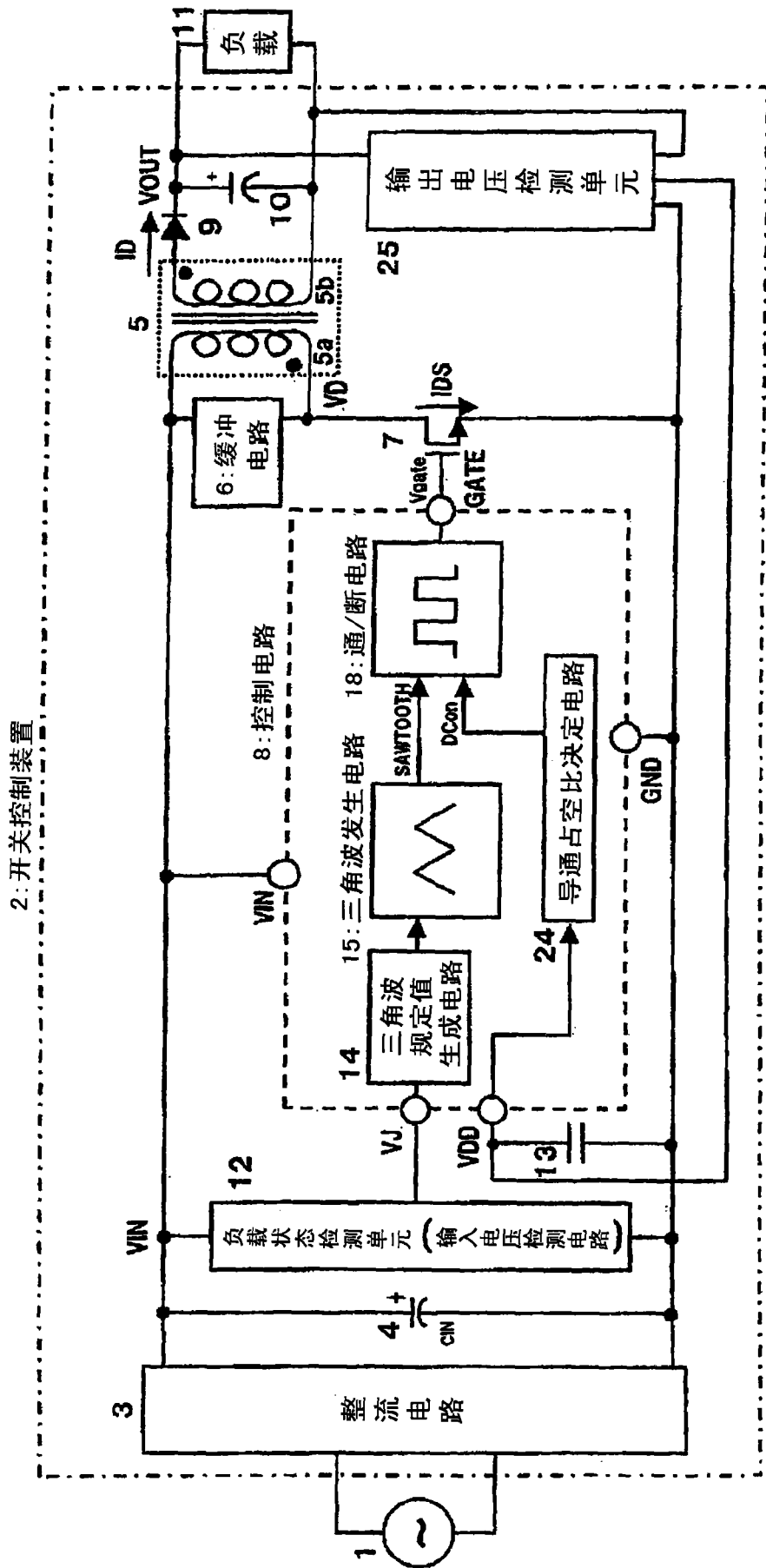


图 10

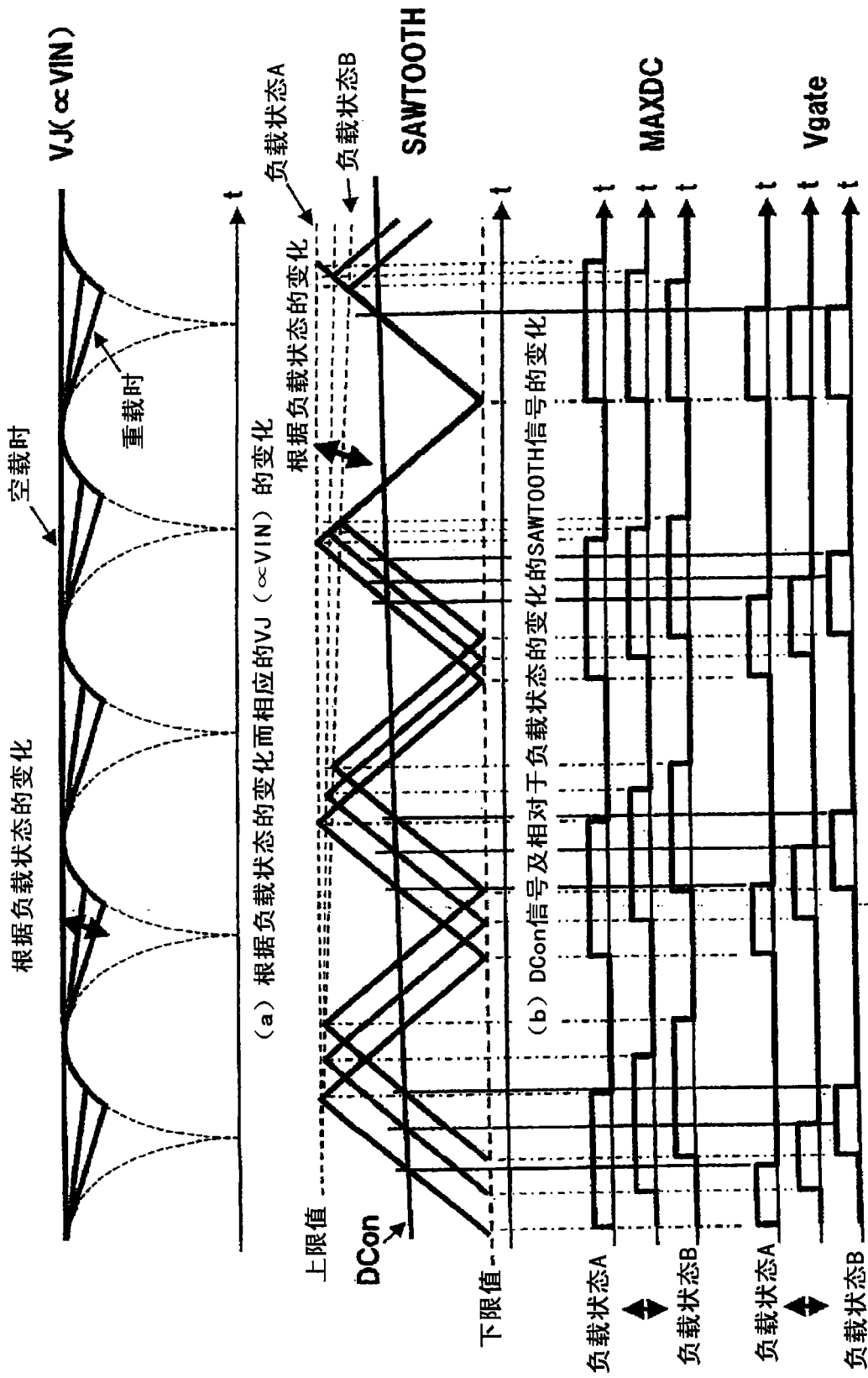


图 11

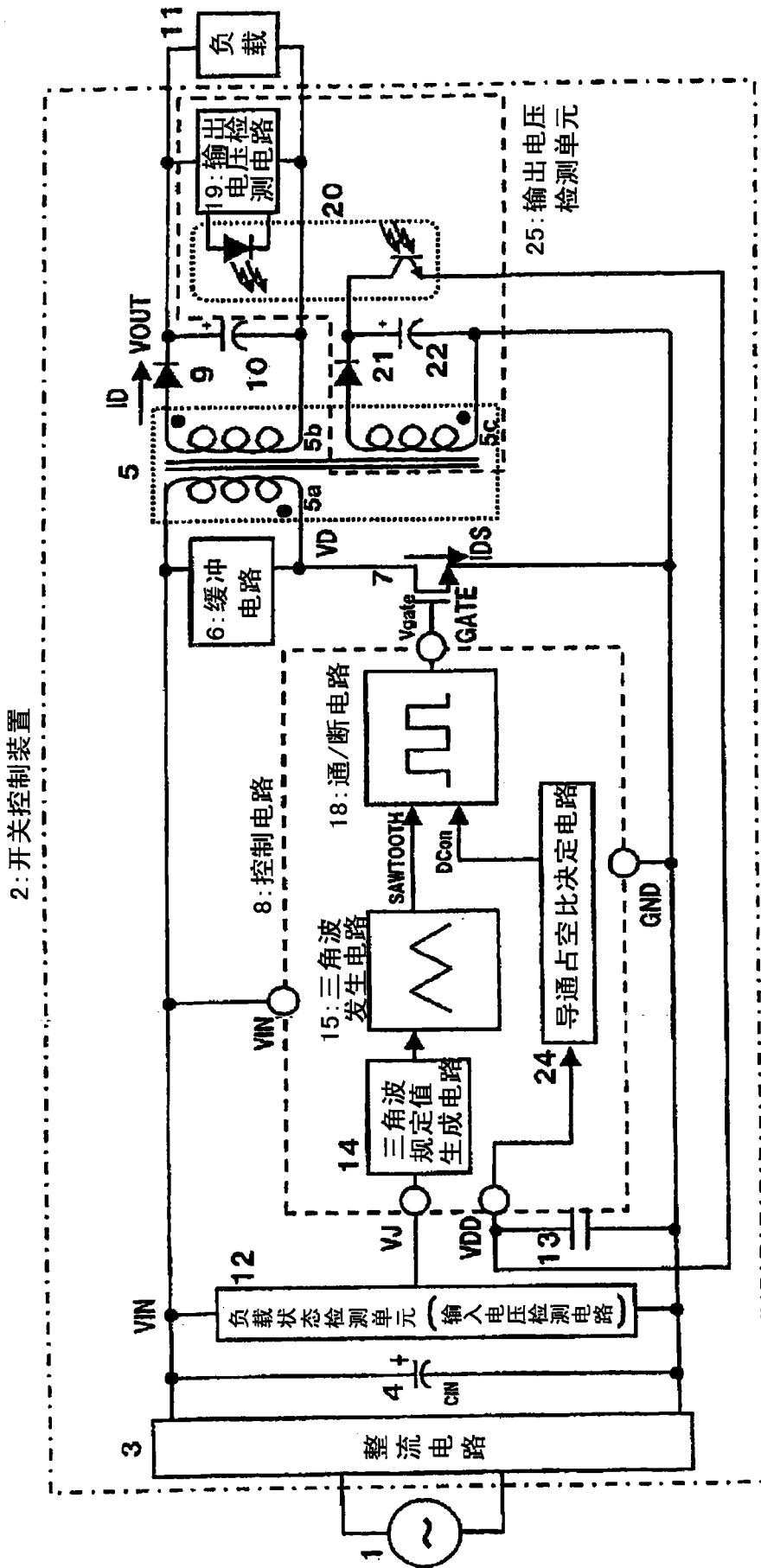


图 12

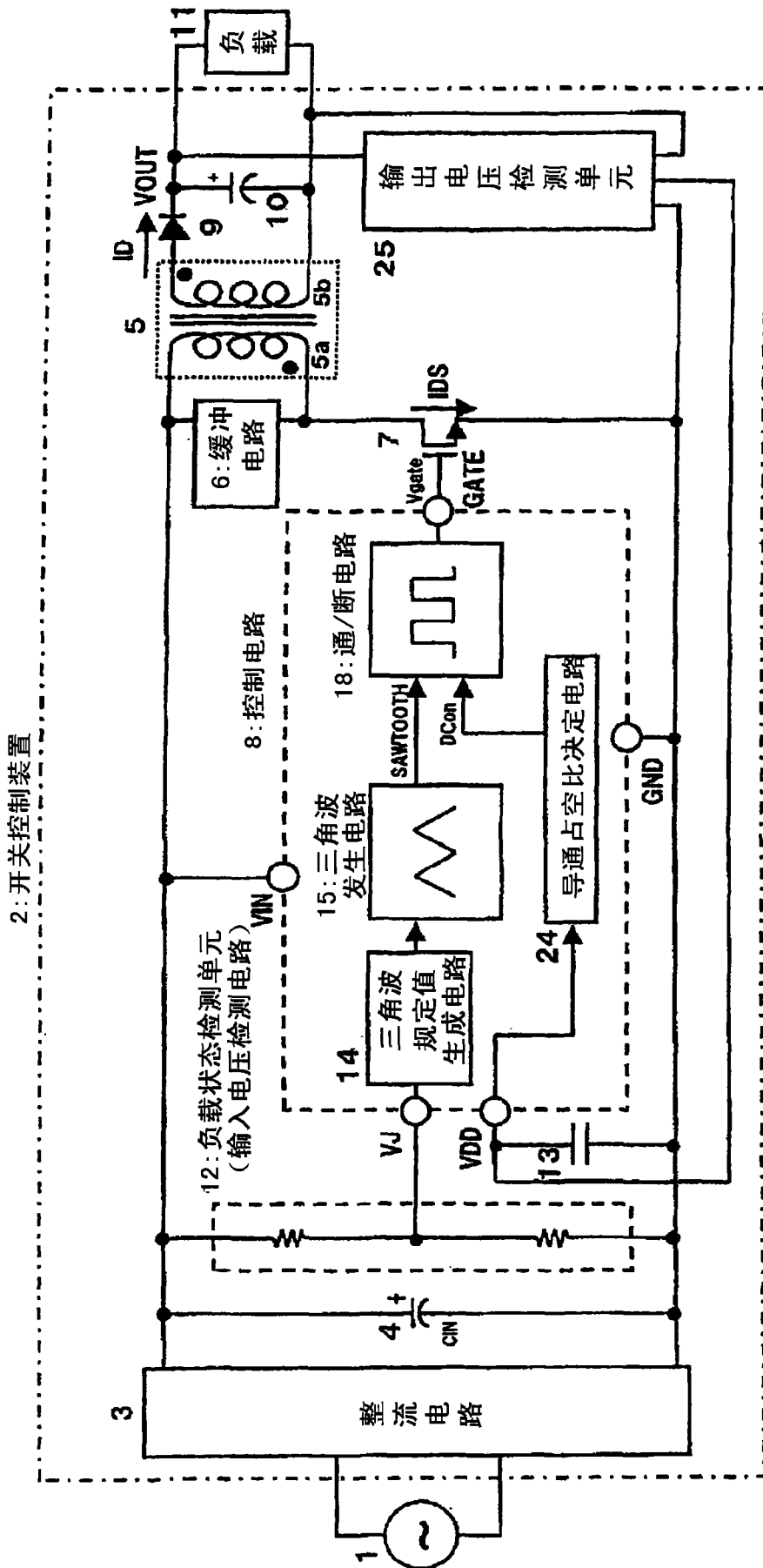


图 13

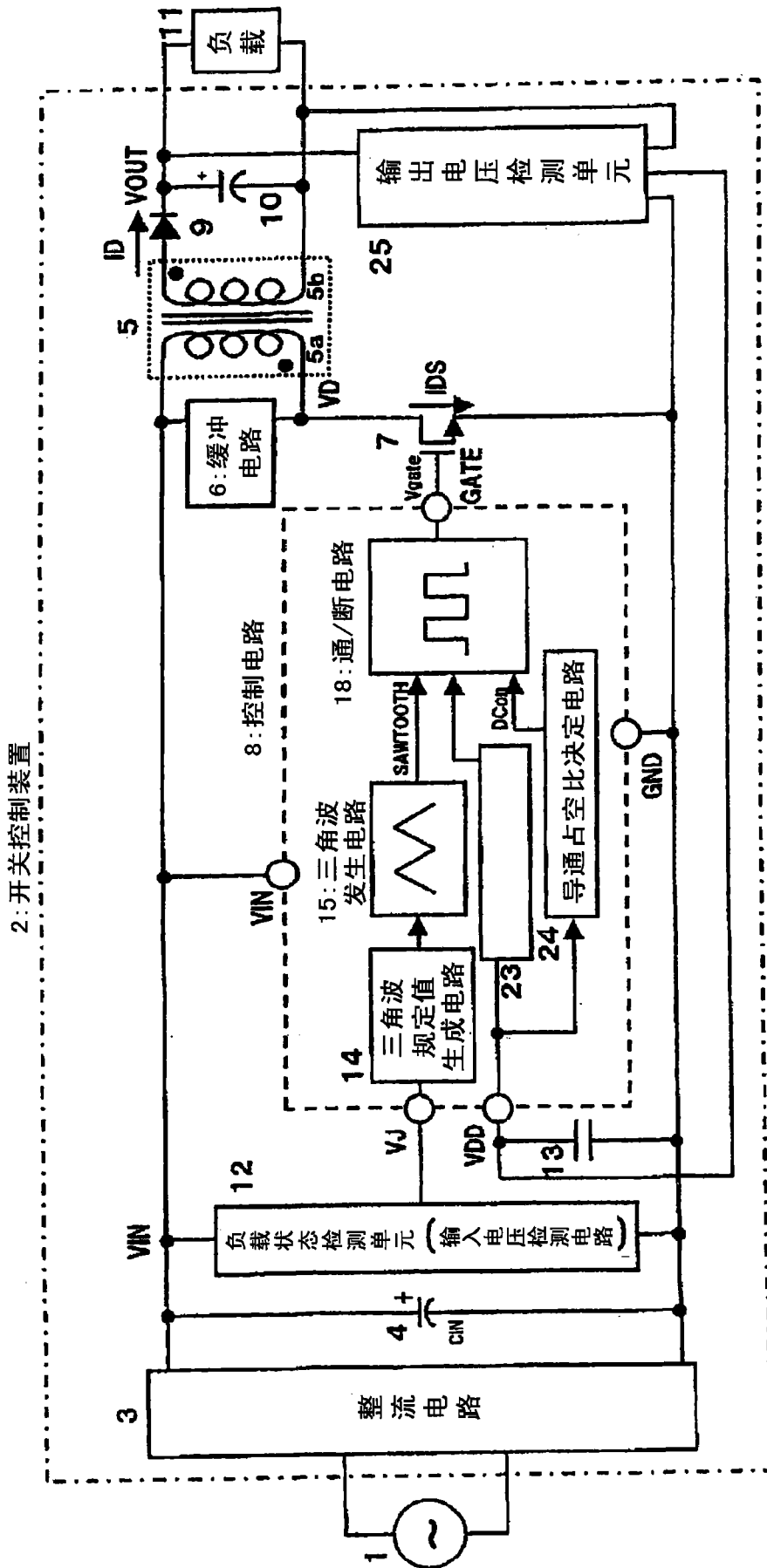


图 14

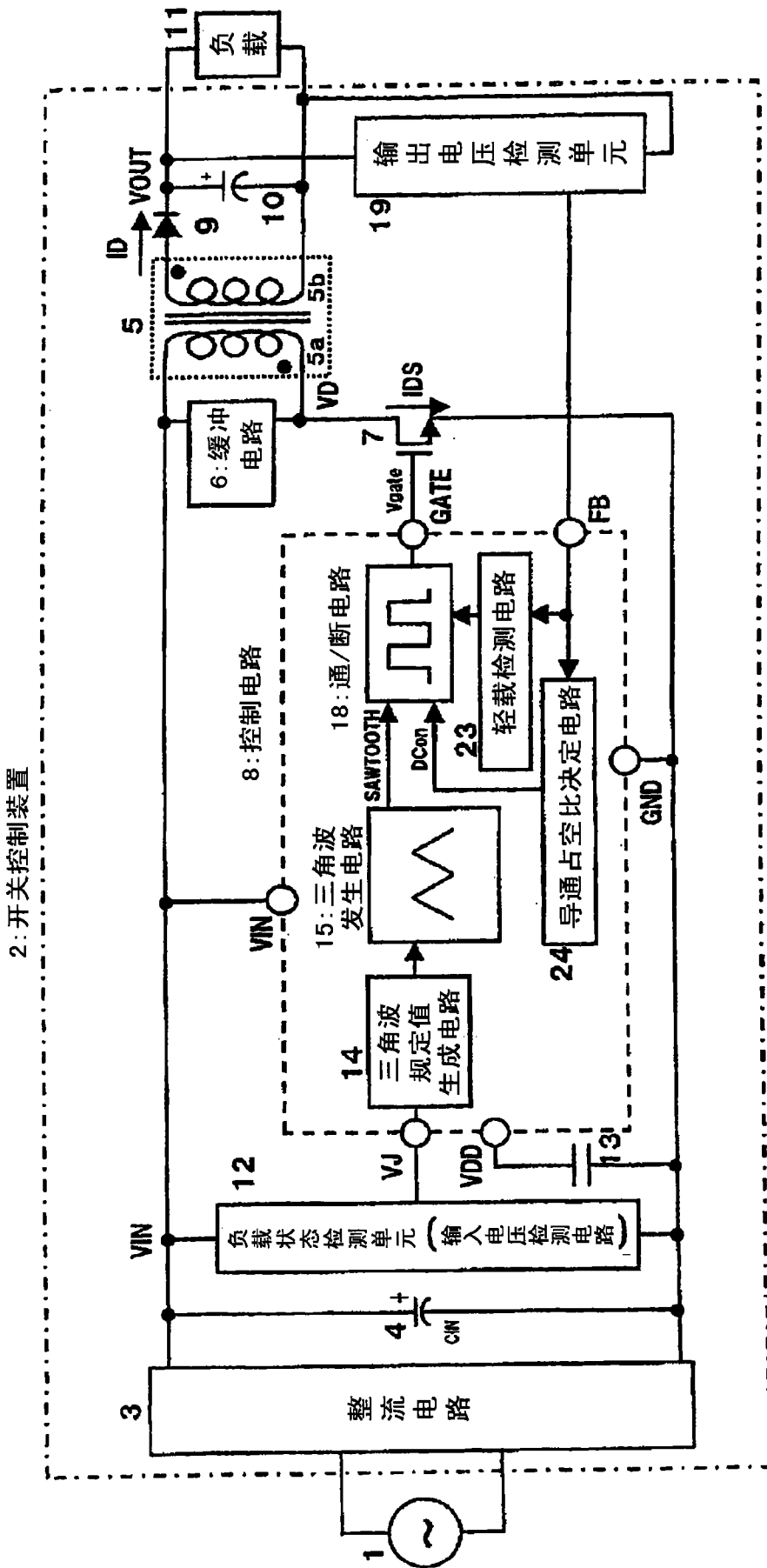


图 15

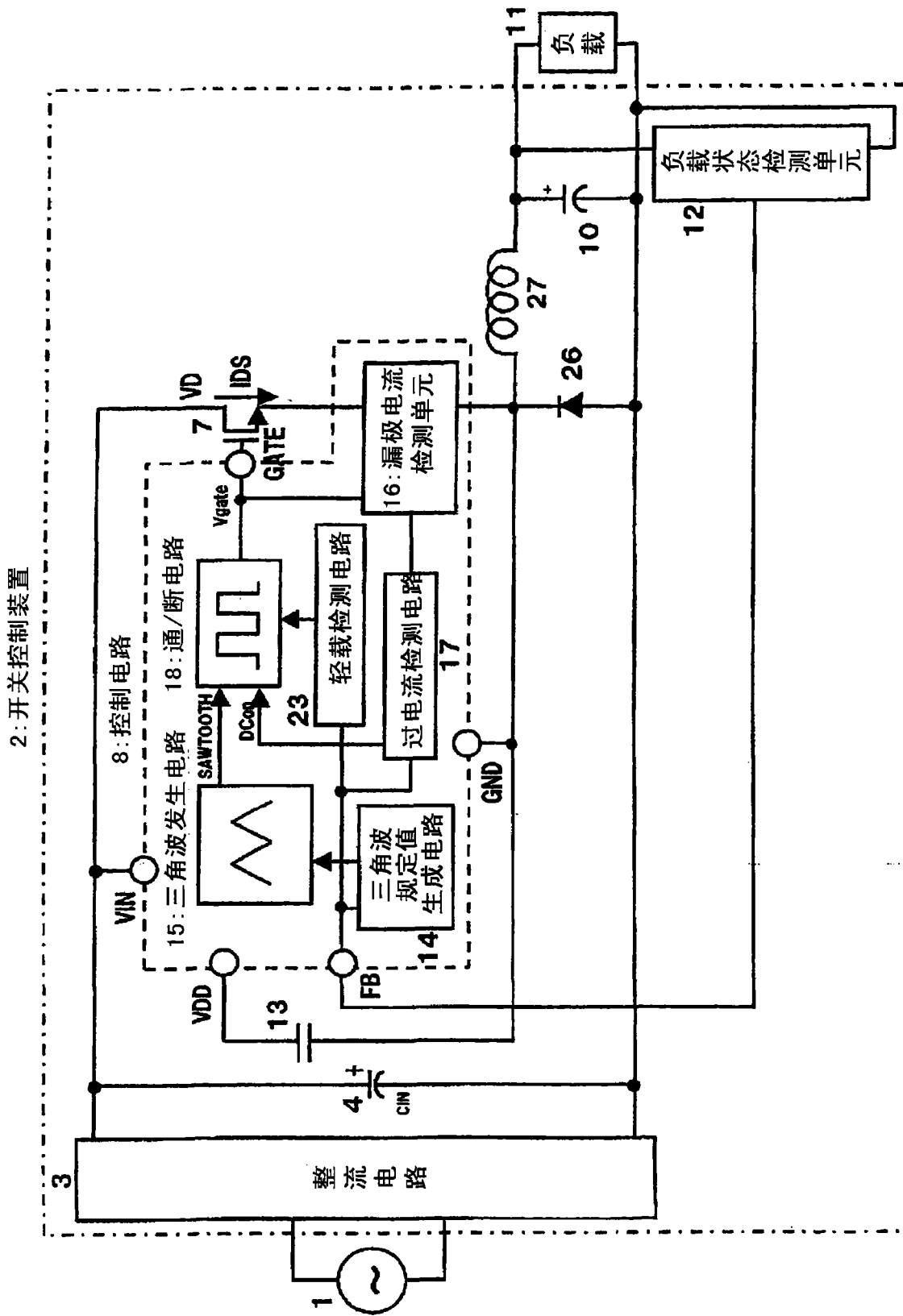


图 16

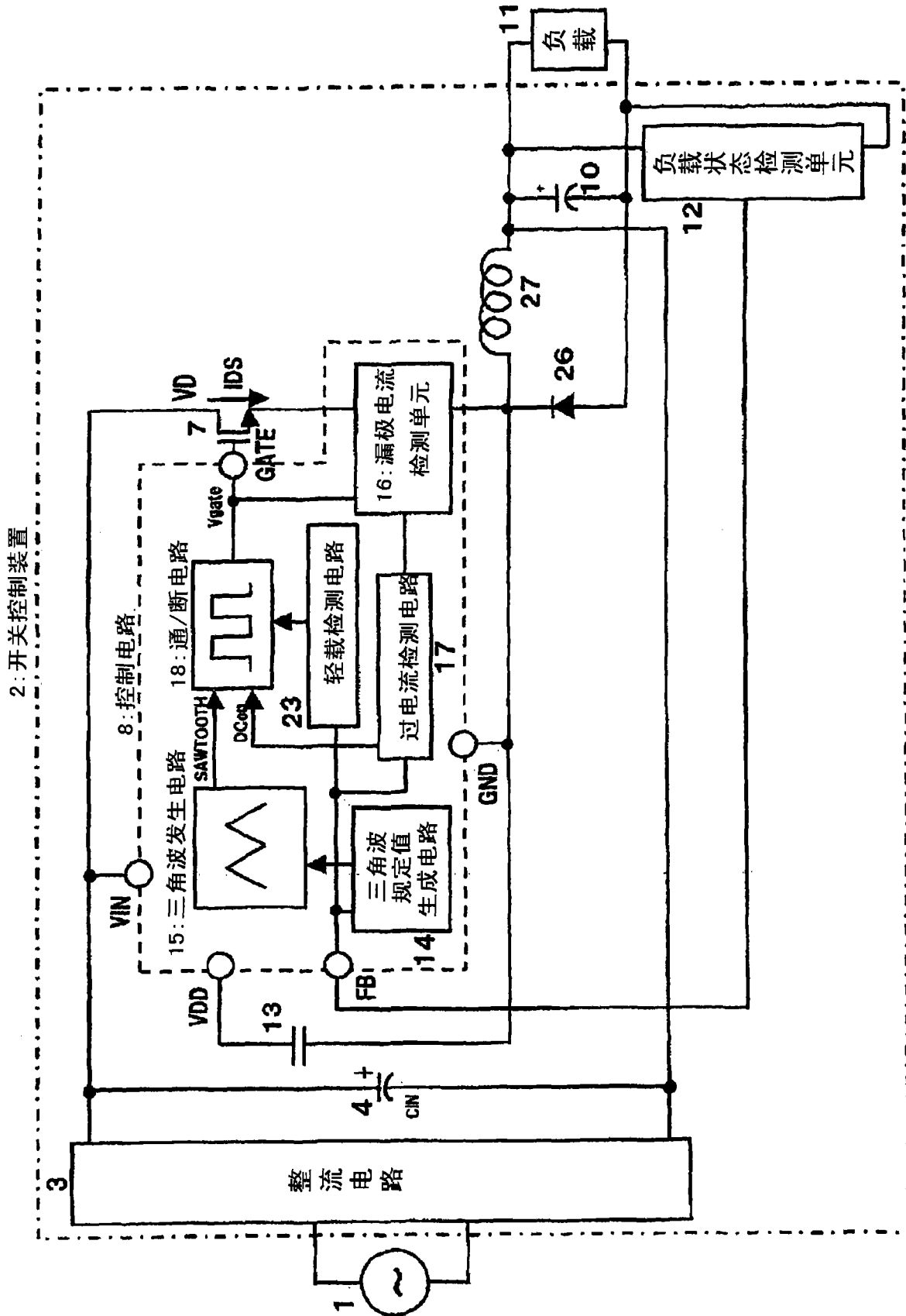


图 17

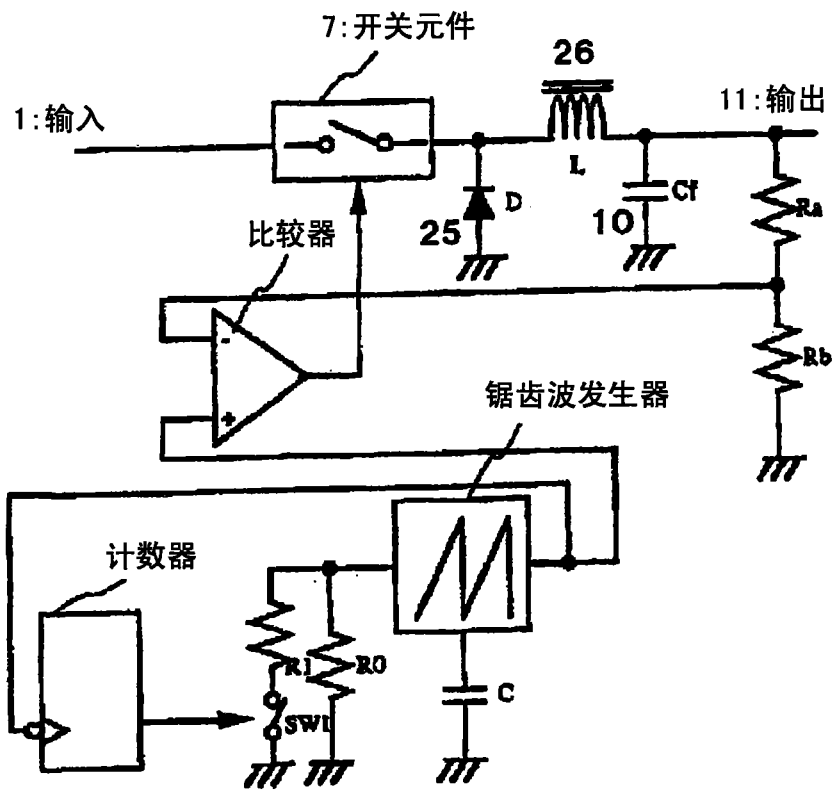
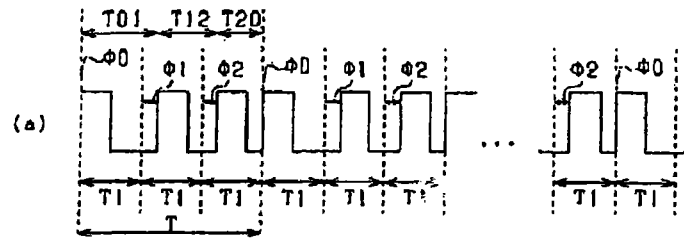


图 18



相位偏移量变化

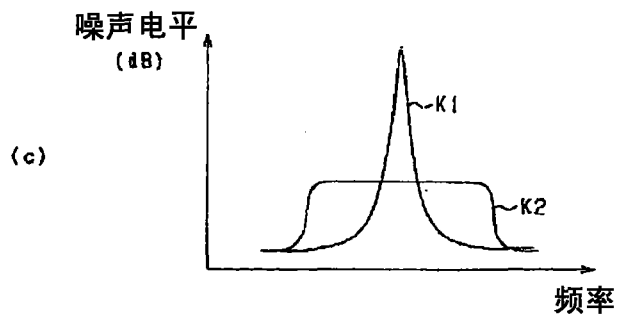
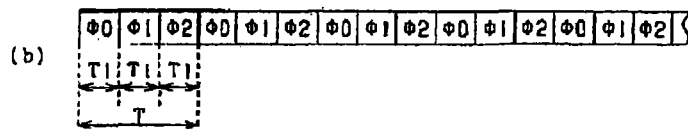


图 19