

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01122882.2

[43]公开日 2001年12月19日

[11]公开号 CN 1327289A

[22]申请日 2001.6.1 [21]申请号 01122882.2

[30]优先权

[32]2000.6.1 [33]JP [31]164094/2000

[32]2000.6.6 [33]JP [31]168665/2000

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 永井民次 池田多闻 山崎和夫

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

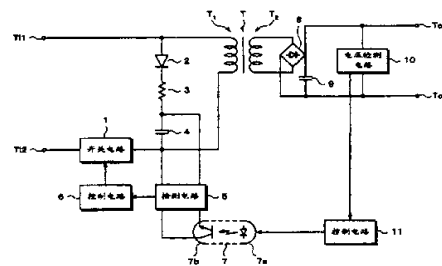
代理人 马莹

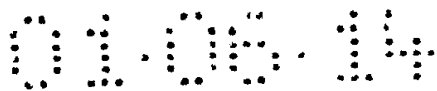
权利要求书3页 说明书17页 附图页数16页

[54]发明名称 供电设备和方法

[57]摘要

初级绕组 T1 和开关电路 1 串联连接在被输入端子 Ti1 和 Ti2 之间。二极管 2、电阻器 3 和电容器 4 串联连接,并且与初级绕组 T1 并联。检测电路 5 连接到电容器 4 的两端并且连接到光电晶体管 7b 的发射极和集电极。控制电路 6 控制开关电路 1。为次级绕组 T2 设有二极管电桥 8 和电容器 9。输出端子 To1 和 To2 连接到电容器 9 的两端。电压检测电路 10 与电容器 9 并联设置。电压检测电路 10 检测从输出端子输出的电压,并将检测的电压 供给控制电路 11。控制电路 11 控制发光二极管 7a。





权 利 要 求 书

- 1、一种供电设备，它的初级侧和次级侧是绝缘的，它包括：
检测装置，用于检测次级侧的模式；
- 5 信号发送装置，用于在绝缘状态下将所述检测装置的检测结果发送到初级侧；和
控制装置，用于根据通过所述信号发送装置接收的所述检测结果来转换供电模式和断电模式，
- 其中，该设备被如此控制：当有一个信号通过所述信号发送装置发送时，工作模式被设定为所述的供电模式，当该信号没有通过所述信号发送装置发送时，工作模式被设定为所述的断电模式，并且当所述的断电模式持续一个长的时间周期时，它就转换成所述的供电模式。
- 10 2、一种供电设备，它可以执行间歇振荡来抑制电功率消耗，其中初级侧具有：
时间常数装置，它的周期被设定为长于间歇振荡的周期；
信号发送装置，用于从次级侧发送一个信号；和
开关装置，用于如此控制该设备：根据所接收的信号来执行间歇振荡，并且
所述次级侧具有
- 15 检测装置，用于检测连接的负载的状态。
- 20 3、根据权利要求 2 的设备，其中，所述次级侧还包括：
整流装置，用于对输出的电压和电流进行整流；
电压/电流检测装置，用于检测输出的所述电压和/或所述电流；和
控制装置，用于以所述的检测电压和/或所述的检测电流为基础，
25 控制通过所述信号发送装置的所述发送信号。
- 4、根据权利要求 2 的设备，其中，所述时间常数装置包括一个二极管和一个电容器，并且
当所述电容器的电压等于或小于一个参考值时，执行所述开关装置的转换操作。
- 30 5、根据权利要求 2 的设备，其中，所述次级侧还具有一个二极管和一个电容器，并且



当所述电容器的电压等于或大于第一参考值时，停止所述信号向所述初级侧的发送，当所述电容器的电压等于或小于第二参考值时，向所述初级侧发送所述信号。

5 6、一种供电设备的供电方法，该供电设备的初级侧和次级侧是绝缘的，该供电方法包括以下步骤：

检测所述次级侧的模式；

在绝缘状态下向初级侧发送检测结果；

根据所述发送和接收的检测结果来转换供电模式和断电模式；

10 如此控制该设备：当有一个信号通过信号发送装置发送时，设定为所述的供电模式，当该信号没有通过所述信号发送装置发送时，设定为所述的断电模式；和

当所述的断电模式持续一个长的时间周期时，将所述的断电模式转换成所述的供电模式。

15 7、一种供电方法，它可执行一种间歇振荡来抑制电功率的消耗，其中

在初级侧，

一个时间常数被设定为周期比间歇振荡的周期长，

接收从次级侧发送的一个信号，和

如此执行转换操作：根据所述的接收信号执行所述的间歇振荡，并

20 且，

在所述次级侧，

对输出的电压和电流进行整流，

检测输出的所述电压和/或所述电流，

向所述初级侧发送信号，和

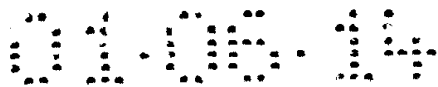
25 基于所述检测的电压和/或所述检测的电流，控制要发送的所述信号。

8、一种供电设备，它的初级侧和次级侧是绝缘的，它包括：

检测装置，用于检测次级侧的电压和/或电流；

合成装置，用于合成至少所述的两个电压和/或电流；

30 信号发送装置，用于在绝缘状态下向初级侧发送一个合成后的合成信号；



分离装置，用于从所述发送和接收的合成信号中分离至少所述的两个电压和/或电流；以及

控制装置，用于根据至少所述分离的两个电压和/或电流中的每一个来控制所述初级侧的工作。

5 9、根据权利要求 8 的设备，其中，所述合成信号是至少由第一电流和第二电流构成的。

10 10、根据权利要求 8 的设备，其中，所述初级侧的工作是根据备用模式、供电模式或断电模式的工作。

10 11、一种供电设备的供电方法，该供电设备的初级侧和次级侧是绝缘的，该供电方法包括如下步骤：

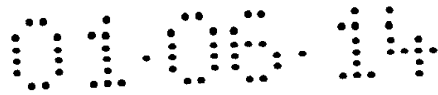
检测次级侧的电压和/或电流；

合成至少所述的两个电压和/或电流；

在绝缘状态下向初级侧发送一个合成后的合成信号；

15 从所述发送和接收的合成信号中分离至少所述的两个电压和/或电
流；以及

根据至少所述分离的两个电压和/或电流中的每一个来控制所述初级侧的工作。



的，如果使用许多光电耦合器，安全性就会变差。

发明内容

因此，本发明的第一个目的就是提供一种供电设备和方法，所述供电设备和方法能够充分抑制在备用模式下的电功率消耗并且按预定的间隔来提供电源。

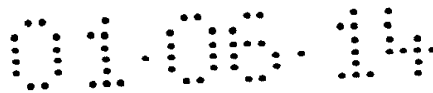
本发明的第二个目的是提供一种供电设备和方法，所述供电设备和方法能够通过一个光电耦合器从次级侧向初级侧发送两种或更多信号。

根据本发明的第一方面，提供了一种供电设备，它的初级侧和次级侧是绝缘的，它包括：检测装置，用于检测次级侧的模式；信号发送装置，用于在绝缘状态下将检测装置的检测结果发送到初级侧；和控制装置，用于根据通过信号发送装置接收的检测结果来转换供电模式（power generating mode）和断电模式（power stop mode），其中，该设备被如此控制：当有一个信号通过信号发送装置发送时，工作模式被设定为供电模式，当该信号没有通过信号发送装置发送时，工作模式被设定为断电模式，并且当断电模式持续一个长的时间周期时，它就转换成供电模式。

根据本发明的第二方面，提供了一种供电设备，它可以执行间歇振荡来抑制电功率消耗，其中，初级侧具有：时间常数装置，它的周期被设定为长于间歇振荡的周期；信号发送装置，用于从次级侧发送一个信号；和开关装置，用于如此控制该设备：根据所接收的信号来执行间歇振荡，并且次级侧具有检测装置，用于检测连接的负载的状态。

根据本发明的第三方面，提供了一种供电设备的供电方法，该供电设备的初级侧和次级侧是绝缘的，该供电方法包括以下步骤：检测次级侧的模式；在绝缘状态下向初级侧发送检测结果；根据发送和接收的检测结果来转换供电模式和断电模式；如此控制该设备：当有一个信号通过信号发送装置发送时，设定为供电模式，当该信号没有通过信号发送装置发送时，设定为断电模式；和当断电模式持续一个长的时间周期时，将断电模式转换成供电模式。

根据本发明的第四方面，提供了一种供电方法，它可执行一种间歇振荡来抑制电功率的消耗，其中，在初级侧，一个时间常数被设定为周期比间歇振荡的周期长，接收从次级侧发送的一个信号，和如此执行转换操作：根据接收信号执行间歇振荡，并且，在次级侧，对输出的电压和电流进行整流，检测输出的电压和/或电流，向初级侧发送信号，和以检测的电压和/或检测



的电流为基础，控制要发送的信号。

如上所述，为了抑制电功率的消耗，在从次级侧向初级侧发送信号时所用的电压和/或电流小于一个参考值的情况下，发送信号。通过将时间常数设定为其周期比间歇振荡的周期长，即使从次级侧向初级侧发送的信号不能被发送，也可以输出一个电源。

根据本发明的第五方面，提供了一种供电设备，它的初级侧和次级侧是绝缘的，它包括：检测装置，用于检测次级侧的电压和/或电流；合成装置，用于合成至少两个电压和/或电流；信号发送装置，用于在绝缘状态下向初级侧发送一个合成后的合成信号；分离装置，用于从发送和接收的合成信号中分离至少两个电压和/或电流；以及控制装置，用于根据至少分离的两个电压和/或电流中的每一个来控制初级侧的工作。

根据本发明的第六个方面，提供了一种供电设备的供电方法，该供电设备的初级侧和次级侧是绝缘的，该供电方法包括如下步骤：检测次级侧的电压和/或电流；合成至少两个电压和/或电流；在绝缘状态下向初级侧发送一个合成后的合成信号；从发送和接收的合成信号中分离至少两个电压和/或电流；以及根据至少分离的两个电压和/或电流中的每一个来控制初级侧的工作。

根据本发明的第七个方面，提供了一种供电设备的供电方法，该供电设备的初级侧和次级侧是绝缘的，该供电方法包括如下步骤：检测次级侧的电压和/或电流；合成至少两个电压和/或电流；在绝缘状态下向初级侧发送一个合成后的合成信号；从发送和接收的合成信号中分离至少两个电压和/或电流；以及根据至少分离的两个电压和/或电流中的每一个来转换供电模式和断电模式。

通过合成至少两个信号（电压和/或电流）所获得的合成信号被发送，并且所发送的信号被接收，并且此后该信号可以被分离。供电模式和断电模式可根据所分离的信号来转换和控制。因此，信号可由少量的电路来发送。

从下面参照附图所做的详细说明和所附权利要求中，本发明的上述和其它的目的和特征会变得更加清楚。

附图说明

图 1 是一个方框图，显示出现有的电源设备的示意性结构；

图 2 是第一发明的第一实施例的方框图；

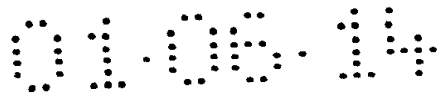


- 图 3 是第一发明的第二实施例的方框图；
图 4 是用于解释第一发明的第二实施例的工作的流程图；
图 5 是第一发明的第三实施例的方框图；
图 6 是用于解释第一发明的电压特性的一个例子的特性图；
5 图 7 是第一发明的第四实施例的方框图；
图 8 是第一发明的第四实施例的另一个例子的方框图；
图 9 是用于解释第一发明的电压特性的一个例子的特性图；
图 10 是用于解释第一发明的定时的一个例子的示意图；
图 11 是一个方框图，显示出第二发明的示意性结构；
10 图 12 是第二发明的一个实施例的方框图；
图 13 是用于解释第二发明的示意图；
图 14 是用于第二发明的光电耦合器的一个例子的特性图；
图 15 是用于解释第二发明的方框图；
图 16 是用于解释第二发明的光电耦合器的一个例子的特性图；
15 图 17 是第二发明的一个实施例的流程图；
图 18 是第二发明的一个实施例的流程图；
图 19 是第二发明的一个实施例的流程图。

具体实施例

下面将参照附图来说明第一发明的一个实施例。在每个图中，具有大致
20 相同功效的组成元件用相同的参考数字来指示，并且省略了对它们的重复说
明。图 2 显示出第一发明的第一实施例。图 2 涉及到交流适配器的一个例子，
这种交流适配器用于将交流电源转换成所需的电压和所需的电流并且输出。
变压器 T 的初级绕组 T1 和开关电路 1 串联到输入端子 Ti1 和 Ti2 之间，交
流电源供给输入端子 Ti1 和 Ti2。构成一个时间常数电路的二极管 2、电阻器
25 3 和电容器 4 串联，并且它们与变压器 T 的初级绕组 T1 并联。检测电路 5
连接到电容器 4 的两端，并且连接到光电耦合器 7 的光电晶体管 7b 的发射
极和集电极。控制电路 6 根据由检测电路 5 所提供的检测结果来控制开关电
路 1。

变压器 T 的次级绕组 T2 设有由二极管电桥 8 和电容器 9 构成的整流电
30 路。用于第一实施例的电容器 9 被假定的一种具有大电容的电容器。输出端
子 To1 和 To2 连接到电容器 9 的两端。另外，电压检测电路 10 与电容器 9



并联。电压检测电路 10 检测从输出端子 To1 和 To2 输出的电压。所检测的电压从电压检测电路 10 供给控制电路 11。控制电路 11 根据所供给的电压来控制光电耦合器 7 的发光二极管 7a。电子设备的一个负载连接到输出端子 To1 和 To2。在电子设备的主体内设有一个充电装置，用于给蓄电池充电。

5 当初级侧的工作停止，从而停止电压和电流的供给时，通过使用电容器 9 就可可在一定时间周期内产生一电压。在第一实施例中，当电容器 9 的电压高于例如 5V 的第一参考电压时，为了停止初级侧的工作，通过光电耦合器 7 从次级侧向初级侧的信号发送就停止。当电容器 9 的电压低于例如 4V 的第二参考电压时，为了使初级侧工作，信号就通过光电耦合器 7 从次级侧向
10 初级侧发送。

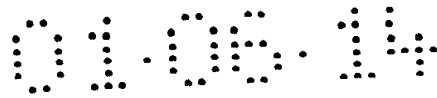
因此，当电容器 9 的电压低于 4V 时，信号通过光电耦合器 7 从次级侧向初级侧发送。在初级侧，当检测到次级侧电容器 9 的电压低于 4V 时，一个控制模式就转换为一个供电模式 (supply mode)，以向次级侧供给电压和电流。当电容器 9 的电压达到 5V 时，通过光电耦合器 7 从次级侧向初级侧
15 发送的信号就停止。如上所述，在第一实施例中，在备用模式 (standby mode) 中可执行间歇振荡。

一个具有大的负载电功率的电子设备连接到输出端子 To1 和 To2，并且即使开关电路 1 由于该设备的连接而不能被立即接通，开关电路 1 也可在由电阻器 3 和电容器 4 形成的一个时间常数 Δt 经过之后而接通。

20 在第一实施例中，当在变压器 T 的初级绕组 T1 中流动的电流 I1 与在二极管 2、电阻器 3 和电容器 4 中流动的电流 I2 做比较时，所具有的关系是 $I1 > I2$ 。

图 3 显示出本发明的第二实施例。图 3 显示出一个开关型的电源电路。在输入端子 Ti1 和 Ti2 之间，设有一个二极管电桥 21 作为一个整流电路。二
25 极管电桥 21 的一个输出端与变压器 T' 的初级绕组 T1' 的一端连接，而另一个输出端接地。

电阻器 22 和 23 连接在二极管电桥 21 的一个输出端和一个 npn 型晶体管 24 的集电极之间。晶体管 24 的发射极接地，而基极通过电阻器 31 连接到 pnp 型晶体管 32 的发射极。电阻器 25 连接在二极管电桥 21 的一个输出
30 端和 npn 型晶体管 26 的集电极之间。晶体管 26 的基极连接到电阻器 22 和 23 的节点，而发射极通过电容器 27 接地。电容器 28 连接在二极管电桥 21



的一个输出端和地之间。

晶体管 32 的集电极连接到晶体管 26 的发射极，而基极通过电阻器 33 连接到二极管 34 的阳极。二极管 34 的阴极连接到晶体管 24 的基极。光电耦合器 7 的光电晶体管 7b 的集电极连接到二极管 34 的阴极。光电晶体管 7b 的发射极接地。

晶体管 26 的发射极连接到一个振荡器和脉宽调制 (OSC/PWM) 电路 29。二极管电桥 21 的一个输出端和变压器 T' 的初级绕组 T1' 的一端连接。在变压器 T' 的初级绕组 T1' 的另一端与接地之间设有一个 FET (场效应晶体管) 30。FET30 的栅极连接到 OSC/PWM 电路 29 并且它的转换操作由 OSC/PWM 电路 29 来控制。FET30 设有一个寄生二极管 30a。

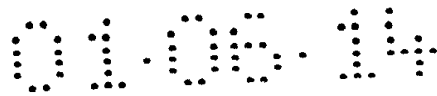
变压器 T' 的次级绕组 T2' 设有一个整流电路，它包含电容器 35、电阻器 36 和二极管 37。二极管 37 的阴极连接到晶体管 32 的发射极。

为变压器 T' 的第三绕组 T3' 设有一个整流电路，它由二极管 41 和电容器 42 构成。二极管 41 的阴极通过电阻器 44 连接到输出端子 To1。输出端子 To2 接地。

控制电路 46 连接到二极管 41 的阴极。电压和电流供给控制电路 46。电压检测电路 43 检测从输出端子 To1 输出的电压。所检测的电压供给控制电路 46。一个电流检测电路 45 检测从输出端子 To1 输出的电流，所检测的电流供给控制电路 46。控制电路 46 以所供给的电压和电流为基础向光电耦合器 7 的发光二极管 7a 供给信号。发光二极管 7a 根据从控制电路 46 供给的信号来发光。

下面将说明第二实施例的工作原理。当晶体管 26 导通并执行转换操作时，如果没有负载 (备用模式)，一个指示没有负载的信号从电流检测电路 45 供给控制电路 46。控制电路 46 控制发光二极管 7a 使它不发光。因此，光电晶体管 7b 关断。晶体管 24 导通。晶体管 26 和 32 关断。由于晶体管 26 关断，对 OSC/PWM 电路 29 的电源供给停止。OSC/PWM 电路 29 的工作就停止了。

由于噪音、雷鸣等，信号不能通过光电耦合器 7 向初级侧发送，在这种非正常的状态下，晶体管 24 关断，并且通过由电阻器 31 和电容器 35 形成的时间常数晶体管 26 导通。由于晶体管 26 导通，电源就供给 OSC/PWM 电路 29。OSC/PWM 电路 29 得以工作。



如果一个负载连接到输出端子 To1 和 To2 (供电模式), 一个指示负载已经连接的信号就从电流检测电路 45 供给控制电路 46。控制电路 46 控制发光二极管 7a, 使它发光。因此, 光电晶体管 7b 就导通。晶体管 24 关断。晶体管 26 和 32 导通。由于晶体管 26 导通, 电源就供给 OSC/PWM 电路 29。

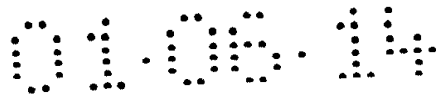
5 OSC/PWM 电路 29 得以工作。

在电压检测电路 43 中, 判别所检测的电压是否偏离了所需的电压范围。一个信号供给控制电路 46, 以使电压处于所需的电压范围内。

现在将参照图 4 所示的流程图来说明第二实施例的工作原理。在步骤 S1 中, 晶体管 26 导通。在步骤 S2 中, 在电流检测电路 45 中检测输出的电流。
10 在步骤 S3 中, 从检测电流来判别工作模式是否处于备用模式。当检测到一个预定值的或更大的电流时, 就可确定工作模式为负载已经连接的供电模式。处理程序又返回到步骤 S2。当检测到小于预定值的电流时, 就可确定工作模式是没有负载连接的备用模式。处理程序前进到步骤 S4。在步骤 S4 中, 光电耦合器 7 关断。在步骤 S5 中, 晶体管 26 关断。在步骤 S6 中, 时
15 间常数电路工作。

在步骤 S7 中, 输出的电流由电流检测电路 45 检测。在步骤 S8 中, 从检测的电流来判别工作模式是否处于供电模式。当检测到一个预定值的或更大的电流时, 就可确定工作模式为负载已经连接的供电模式。处理程序前进到步骤 S9。当检测到小于预定值的电流时, 就可确定工作模式为没有负载
20 连接的备用模式。处理程序返回到步骤 S1。在步骤 S9 中, 光电耦合器 7 导通。在步骤 S10, 晶体管 26 导通。处理程序返回到步骤 S7。

图 5 显示出本发明的第三实施例。图 5 只显示出交流适配器的次级侧。变压器 T 的次级绕组 T2 设有两个整流电路, 即, 包含二极管 51 和电容器 52 的一个整流电路和包含二极管 53 和电容器 54 的一个整流电路。二极管 51
25 的阴极通过开关电路 55 和电阻器 56 连接到发光二极管 7a 的阳极。一个检测电路 57 设在二极管 51 的阴极和地之间。检测电路 57 检测从这个整流电路输出的电压。检测到的电压供给一个控制电路 58。一个电压检测电路 59 设在二极管 53 的阴极和地之间。电压检测电路 59 检测从这个整流电路输出的电压。检测到的电压供给控制电路 58。二极管 53 的阴极通过一个电流检
30 测电路 60 连接到输出端子 To1。电流检测电路 60 检测从输出端子 To1 输出的电流。检测到的电流供给控制电路 58 和电压检测电路 59。



通过电流检测电路 60 可判别工作模式是处于供电模式还是备用模式。当确定工作模式为供电模式时，信号就通过控制电路 58 和光电耦合器 7 向初级侧发送，并且电压和电流得以输出。当确定工作模式为备用模式时，信号就供给控制电路 58 和电压检测电路 59。向初级侧发送的信号停止。此时，
5 累积在电容器 52 中的电压（电荷）由检测电路 57 所检测。当检测到的电压等于一个预定值或小于该值时，控制电路 58 就向初级侧发送信号。在信号已经发送到的初级侧，转换操作执行，并且输出所需的电压和所需的电流。即，当电容器 52 的电压小于预定值时，信号就从次级侧向初级侧发送，并且可以输出电压和电流。

10 如上所述，在第三实施例中，提供了第二整流电路（二极管 51 和电容器 52），它不同于用于将电源供给电子设备的第一整流电路（二极管 53 和电容器 54）。当构成第二整流电路的电容器 52 的电压高于第一参考电压（例如，5V）时，开关电路 55 就断开了，这样，光电耦合器 7 就关断了。当它（电容器 52 的电压）低于第二参考电压（例如，4V）时，开关电路 55 接
15 通，于是光电耦合器 7 导通。如上所述，由于指示电源（电压）下降的信号发送到初级侧，初级侧检测电容器电源（电压）的下降，并且信号向初级侧发送。即，在第三实施例中，根据电容器 52 的电压执行间歇振荡。

如图 5 中虚线所示，一个二极管 61 的阳极可连接到二极管 53 的阴极，而二极管 61 的阴极可连接到二极管 51 的阴极。

20 在第三实施例中，尽管检测电路 57 的检测结果和电压检测电路 59 的检测结果供给控制电路 58，但它们中的一个也可供给控制电路 58。

另外，在图 3 所示的上述变压器 T' 的情形中，在转换操作停止后，在经过了一段时间常数 Δt 后，该转换操作也可复活。在这种情况下，同样可以对次级绕组 T2' 或初级绕组 T1' 中产生的脉冲进行整流并使用它们。也可使用
25 在初级侧的一个线圈中产生的一个脉冲电压。

当设备进入一种类似于输出端子 To1 和 To2 被短路的状态时，电容器 54 就瞬时放电。然而，在第三实施例中，信号可通过使用电容器 52 从次级侧向初级侧发送。此时，由于需要降低备用模式中电功率的消耗，不需要从输出端子 To1 和 To2 输出电压和电流，这样，信号就不能通过使用电容器 54
30 向初级侧发送。

同样可以按这种方式来控制设备，即，检测在初级侧的晶体管 26 的关



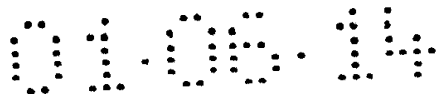
断，并且在经过时间常数 Δt 后，晶体管 26 导通。例如，如图 6 所示，晶体管 26 在时间点 a 处关断，并且晶体管 26 在经过时间常数 Δt 后在时间点 b 处导通。晶体管 26 在时间点 c 处关断。

图 7 显示出本发明的第四实施例。图 7 只显示出交流适配器的初级侧，并涉及到在初级侧使用三端双向可控硅开关元件的一个例子。构成时间常数电路的电容器 71 和电阻器 77 设在输入端子 Ti1 和二极管 78 的阳极之间。电容器 71 和电阻器 77 的节点连接到 npn 型晶体管 72 的发射极。电阻器 73 和 75 以及电容器 74 是串联连接在晶体管 72 的基极和发射极之间。晶体管 72 的集电极通过电阻器 83 连接到三端双向可控硅开关元件 88 的栅极。电阻器 73 和 75 的节点连接到齐纳二极管 76 的阳极。该齐纳二极管 76 的阴极连接到三端双向可控硅开关元件 88 的一个端子。三端双向可控硅开关元件 88 的一个端子连接到输入端子 Ti1。电阻器 87 连接在三端双向可控硅开关元件 88 的一个端子和它的栅极之间。三端双向可控硅开关元件 88 的另一端子连接到二极管 78 的阴极。

电容器 79 和电阻器 80 串联连接在输入端子 Ti1 和闸流管 81 的阳极之间。闸流管 81 的阴极连接到输入端子 Ti2，并且栅极连接到 npn 型晶体管 86 的集电极。电阻器 82 连接在电容器 79 和电阻器 80 的节点与三端双向可控硅开关元件 88 的栅极之间。电阻器 84 连接在晶体管 86 的集电极和输入端子 Ti1 之间。电阻器 85 连接在晶体管 86 的基极和输入端子 Ti1 之间。晶体管 86 的发射极连接到输入端子 Ti2。光电晶体管 7b 的集电极连接到晶体管 86 的基极，并且发射极连接到输入端子 Ti2。变压器 T 的初级绕组 T1 设置

在三端双向可控硅开关元件 88 的另一个端子和输入端子 Ti2 之间。根据第四实施例，当光电晶体管 7b 导通时，晶体管 86 关断，而闸流管 81 导通。由于闸流管 81 导通，三端双向可控硅开关元件 88 导通。当光电晶体管 7b 关断时，晶体管 86 导通，而闸流管 81 关断。由于闸流管 81 关断，三端双向可控硅开关元件 88 就关断了。

在三端双向可控硅开关元件 88 从 ON (导通) 变成 OFF (关断) 时，在由包含电容器 71 和电阻器 77 的时间常数电路所设定的时间常数和由包含电容器 74 和电阻器 75 的时间常数电路所设定的时间常数满期之后，齐纳二极管 76 导通。当齐纳二极管 76 导通时，晶体管 72 导通，并且三端双向可控硅开关元件 88 导通。即，电容器 71 通过二极管 78 充电。类似地，电容



器 74 也充电。当电容器 74 充电到一个预定的值时，齐纳二极管 76 导通。

图 8 显示出第四实施例的另一个例子。图 8 只显示出交流适配器的初级侧。输入端子 Ti1 连接到三端双向可控硅开关元件 105 的一个端子。电容器 91 和电阻器 99 串联连接在三端双向可控硅开关元件 105 的一个端子和二极管 100 的阳极之间。电容器 91 和电阻器 99 的节点连接到 npn 型晶体管 92 的发射极。晶体管 92 的集电极连接到三端双向可控硅开关元件 105 的一个端子。电阻器 93 连接在晶体管 92 的基极和发射极之间。晶体管 92 的基极连接到齐纳二极管 102 的阳极。

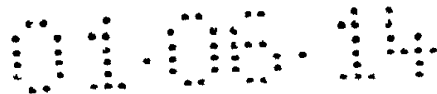
npn 型晶体管 94 的集电极连接到晶体管 92 的发射极，并且其发射极通过电阻器 101 连接到三端双向可控硅开关元件 105 的栅极。构成一个时间常数电路的电阻器 95 和电容器 96 连接在晶体管 94 的基极和集电极之间。电阻器 95 和电容器 96 的节点连接到齐纳二极管 97 的阳极。齐纳二极管 97 的阴极连接到三端双向可控硅开关元件 105 的一个端子。齐纳二极管 97 的阳极通过电阻器 98 连接到齐纳二极管 104 的阳极。

齐纳二极管 102 的阴极通过电阻器 103 连接到齐纳二极管 104 的阴极。齐纳二极管 104 的阴极连接到齐纳二极管 106 的阴极。齐纳二极管 106 的阳极连接到三端双向可控硅开关元件 105 的另一个端子和二极管 100 的阴极。齐纳二极管 106 与电容器 107 并联。电阻器 108 连接在齐纳二极管 106 的阴极和二极管 109 的阴极之间。二极管 109 的阳极连接到输入端子 Ti2。变压器 T 的初级绕组 T1 设置在三端双向可控硅开关元件 105 的另一个端子和输入端子 Ti2 之间。

齐纳二极管 102 的齐纳电压 V102 和齐纳二极管 104 的齐纳电压 V104 或齐纳二极管 106 的齐纳电压 V106 被选择为满足关系 $V102 > V104$ (或 $V106$)。

当三端双向可控硅开关元件 105 导通时，一个电压从电容器 107 输出。当从电容器 107 输出的电压等于齐纳电压 V102 或大于它时，齐纳二极管 102 导通并且电容器 107 放电。例如，电容器 91 的电压特性由图 9 中的特性曲线 a 示出，电容器 107 的电压特性由图 9 中的特性曲线 b 示出。

现在将说明第四实施例的工作原理。首先，由于三端双向可控硅开关元件 105 关断，电压和电流通过电容器 91、电阻器 99 和二极管 100 供给变压器 T 的初级绕组 T1。此时，电容器 91 充电。同时，当构成时间常数电路的



电容器 96 的电压超过了齐纳二极管 97 的齐纳电压时，齐纳二极管 97 导通。当齐纳二极管 97 导通时，晶体管 94 导通。由于晶体管 94 导通，电容器 91 的电压供给三端双向可控硅开关元件 105 的栅极，因此三端双向可控硅开关元件 105 导通。由于三端双向可控硅开关元件 105 导通，电容器 91 的充电停止。

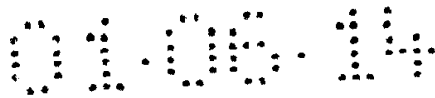
5 由于三端双向可控硅开关元件 105 导通，电压和电流就通过二极管 109、电阻器 108、电容器 107 和三端双向可控硅开关元件 105 供给。在这种情况下，电容器 107 充电。此时，由于齐纳二极管 104 导通，晶体管 94 的 ON 状态得以保持。晶体管 92 由二极管 109 导通。当晶体管 92 导通时，电容器 10 91 放电。当电容器 91 放电并且电容器 91 的电压低于适合导通三端双向可控硅开关元件 105 的电压时，三端双向可控硅开关元件 105 就关断。

如上所述，转换操作执行，检测到工作模式是备用模式，并且在由定时器或 CR 时间常数设定的时间常数 Δt 过去之后，转换操作再次执行。

15 在第四实施例中，如图 10 所示，由一个自动复活定时器或时间常数设定的自动复活周期 T_b 被选择为比由低振荡或定时器所设定的周期 T_a 要长。例如，当假定周期 T_a 是 10 秒时，周期 T_b 就设定为 15 到 20 秒。如上所述，由于复活周期被设定为长于从工作模式由供电模式转换为备用模式的时间点到工作模式再被设定为供电模式的时间点的时间周期，即使由于错误工作导致信号不从次级侧向初级侧发送，初级侧也可工作而提供电压和电流。

20 在上述的实施例中，例如，当电容器的电压超过 5V 时，停止供电电源的输出，而当电容器的电压低于 4V 时，信号从次级侧向初级侧发送，用以提供电源。然而，也可使用一个蓄电池来代替电容器。在使用蓄电池的情况下，例如，当蓄电池的电压超过 4.5V 时，停止供电电源的输出，而当蓄电池的电压低于 2.5V 时，信号就从次级侧向初级侧发送，用以提供电源。

25 下面将参照附图来说明第二发明的一个实施例。在每个图中，具有大致相同功效的组成元件用相同的参考数字表示，并且在此省略重复的说明。图 11 显示出本发明所适用的一个完整结构。变压器 T 的初级绕组 T1' 连接到初级电源装置单元 201，而次级绕组 T2' 连接到次级电源装置 202。用于使光电耦合器 203 的发光二极管 203a 发光的一个信号从次级电源装置 202 供给发
30 光二极管 203a。当发光二极管 203a 发光时，光电耦合器 203 的一个光电晶体管 203b 就导通。由于光电晶体管 203b 导通所产生的一个信号由初级电源



装置 201 接收。此时，至少两种信号从次级侧向初级侧发送。

现在参照图 12 来说明本发明的一个实施例。一个电源从输入端子 Ti1”和 Ti2”供给。通过包含二极管电桥 211 和电容器 212 的一个整流电路，所供电源连接到变压器 T”的初级绕组 T1”。为初级绕组 T1”设有一个开关装置 5 213。

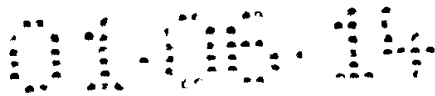
接收电路 217 接收由于光电晶体管 203b 导通所产生的信号。接收电路 217 将所接收的信号供给一个分离电路 216。分离电路 216 来判别所供信号是供给通/断信号产生电路 214 的信号还是供给电压/电流控制电路 215 的信号。如果确定该信号是供给通/断信号产生电路 214 的信号，该信号就从分
10 离电路 216 供给通/断信号产生电路 214。如果确定该信号是供给电压/电流控制电路 215 的信号，该信号就从分离电路 216 供给电压/电流控制电路 215。

在通/断信号产生电路 214 中，响应于从分离电路 216 供给的信号，一个用于接通或断开开关装置 213 的信号供给开关装置 213。在电压/电流控制电路 215 中，响应于从分离电路 216 供给的信号，一个用于控制开关装置 213
15 的占空因数的信号供给开关装置 213。

变压器 T 的次级绕组 T2”设有一个整流电路，它包含二极管 221 和电容器 222。在二极管 221 的阴极和输出端子 To1”之间设有一个开关电路 223 和一个电压/电流检测电路 224。输出端子 To2”接地。一个电流检测电路 225
20 与开关电路 223 并联设置。电流检测电路 225 检测从输出端子 To1”输出的电流。所检测的电流从电流检测电路 225 供给一个控制电路 226。开关电路 223 的通/断操作是根据检测的电流来控制的。控制电路 226 根据来自于电流检测电路 225 的电流来控制开关电路 223 的通/断操作。信号从控制电路 226 供给一个信号发送电路 227。

电压/电流检测电路 224 检测从输出端子 To1”输出的电压和/或电流。检测到的电压和/或电流从电压/电流检测电路 224 供给一个信号合成电路 228。
25 一个电压检测电路 229 设置在输出端子 To1”和地之间，并检测从输出端子 To1”输出的电压。检测到的电压从电压检测电路 229 供给信号合成电路 228。电压检测电路 229 在该电路本身停止工作的备用模式中使用，或者在判别负载是否已经连接时使用。

30 信号合成电路 228 合成来自于电压/电流检测电路 224 的电压和/或电流和来自于电压检测电路 229 的电压，并向信号发送电路 227 提供一个合成的



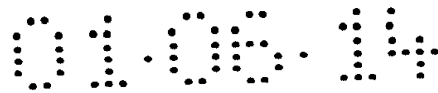
电压。以来自于控制电路 226 的信号和来自于信号合成电路 228 的信号为基础，信号发送电路 227 向发光二极管 203a 输出一个信号。以从信号发送电路 227 供给的信号为基础，发光二极管 203a 发光。当发光二极管 203a 发光时，光电晶体管 203b 导通，并且信号由接收电路 217 接收。

5 图 13 显示出这种情况下的示意图：信号被合成和发送，并且发送的信号被分离。例如，一个 A 信号从控制电路 226 供给信号发送电路 227，并且一个 B 信号从信号合成电路 228 供给信号发送电路 227。信号发送电路 227 将通过合成 A 信号和 B 信号得到的一个合成信号供给发光二极管 203a。发光二极管 203a 根据所供给的合成信号而发光。光电晶体管 203b 根据发光二
10 极管 203a 的光发射而导通或关断。由于光电晶体管 203b 导通或关断，所发送的合成信号就被接收电路 217 所接收。所接收的合成信号供给分离电路 216。分离电路 216 将供给的合成信号分离成 A 信号和 B 信号。分离的 A 信号供给通/断信号产生电路 214。分离的 B 信号供给电压/电流控制电路 215。如上所述，两个信号就能够通过一个光电耦合器从次级侧向初级侧发送。

15 图 14 显示出光电耦合器 203 的一个例子的特性图。在该图中，纵坐标表示输入到光电耦合器 203 的发光二极管 203a 的电流。横坐标表示光电耦合器 203 的光电晶体管 203b 的内部电阻（阻抗）。图 14 中的特性曲线 a 是一个理想的特性曲线，而特性曲线 b 是一个实际的特性曲线。在该实施例中，通过使用该光电耦合器的这些特性，通过合成两个信号而获得的合成信号就
20 从次级侧向初级侧发送。在接收合成信号的初级侧，合成信号被分离，并且开关装置 213 根据分离的信号来控制。在图 14 中 A 信号的一个区域是用作模拟开关信号的区域。B 信号的一个区域是模拟信号被发送时所使用的区域。

图 15 显示出一个例子，其中，通过合成两个信号而获得的合成信号被
25 发送和接收。在初级侧，电源装置 231 的 + 端连接到一个端子 232，而 - 端连接到一个端子 237。光电晶体管 203b 的集电极连接到端子 232，而发射极通过电阻器 233 和 235 连接到端子 237。一个端子 234 从光电晶体管 203b 的发射极引出，并且一个端子 236 从电阻器 233 和 235 的节点引出。

在次级侧，发光二极管 203a 的阳极连接到一个端子 245，而阴极连接
30 到一个 npn 型晶体管 241 的集电极和一个 npn 型晶体管 243 的集电极。晶体管 241 的发射极和晶体管 243 的发射极连接到一个端子 247。一个端子 242



从晶体管 241 的基极引出，并且一个端子 244 从晶体管 243 的基极引出。一个电源装置 246 的 + 端连接到端子 245，而 - 端连接到端子 247。

5 A 信号从端子 242 输入。当 A 信号输入时，晶体管 241 导通。作为一个例子，用作图 16 中所示的 A 信号的一个区域的一个 $200\ \mu\text{A}$ 的电流流入发光二极管 203a 中。当发光二极管 203a 发光时，光电晶体管 203b 导通。此时，当 $200\ \mu\text{A}$ 的电流流动时，如图 16 所示，光电晶体管 203b 的内阻增大，并且，例如，可从端子 234 获得 $200\ \mu\text{A}$ 的电流。因此，尽管 A 信号可从端子 234 导出，但 B 信号不能从端子 236 获得。

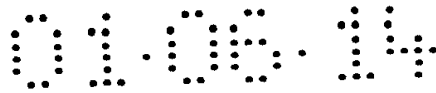
10 B 信号从端子 244 输入。当 B 信号被输入时，晶体管 243 导通，并且，例如，用作图 16 中所示的 B 信号的一个区域 5mA 的电流流入发光二极管 203a 中。当发光二极管 203a 发光时，光电晶体管 203b 导通。此时，如果 5mA 的电流流动，如图 16 所示，光电晶体管 203b 的内阻就减小。例如， 5mA 的电流可从端子 236 获得，而 $200\ \mu\text{A}$ 的电流可同样从端子 234 获得。因此，A 信号可从端子 234 导出，而 B 信号可从端子 236 导出。

15 如上所述，当 A 信号被输入并且晶体管 241 导通时，可从电阻器 233 和 235 取出一个小的信号。当 B 信号被输入并且晶体管 243 导通时，该信号被电阻器 233 和 235 所分离。B 信号不能被发送，除非如图 16 所示，该信号（电流）比 A 信号大。由于当信号从 A 信号改变为 B 信号时工作运行良好，这样使用该信号就足够了。

20 现在将参照图 17 所示的流程图来说明本发明的算法的一个例子。在步骤 S1 中，启动该电路并且使该开关电源工作。在步骤 S2 中，电压检测电路 229 检测连接到输出端子 To1”和 To2”的负载上电压，从而判别负载是否已连接，即，工作模式是备用模式还是供电模式。在步骤 S3 中，判别检测结果是否指示备用模式。如果确定工作模式是备用模式，那么处理程序就前进到步骤 S4。如果确定工作模式是供电模式，处理程序就前进到步骤 S7。

在步骤 S4 中，A 信号从控制电路 226 供给信号发送电路 227。在步骤 S5 中，A 信号通过光电耦合器 203 被接收电路 217 接收。当 A 信号被接收电路 217 接收时，在步骤 S6 中，它就通过分离电路 216 供给通/断信号产生电路 214，并且开关装置 213 工作在备用模式下。处理程序返回到步骤 S2。

30 在步骤 S7 中，B 信号从信号合成电路 228 供给信号发送电路 227。在步骤 S8 中，A 信号和 B 信号通过光电耦合器 203 被接收电路 227 接收。当



A 信号和 B 信号被接收电路 217 接收时，在步骤 S9 中，它们通过分离电路 216 供给通/断信号产生电路 214 和电压/电流控制电路 215。

5 此时，当 A 信号被接收电路 217 接收时，通/断信号产生电路 214 就通过分离电路 216 来控制。开关装置 213 工作在备用模式下，抑制了电功率消耗。另外，当 B 信号被接收电路 217 接收时，电压/电流控制电路 215 就通过分离电路 216 来控制。开关装置 213 以恒定电压和恒定电流工作在供电模式下。当 B 信号从次级侧发送时，A 信号和 B 信号就在初级侧被接收。当 A 信号和 B 信号被接收时，在备用模式下的工作被取消，而优先执行在供电模式下的工作。因此，在步骤 S9 中，开关装置 213 工作在供电模式下。当
10 在步骤 S9 中的控制完成时，处理程序返回到步骤 S2。

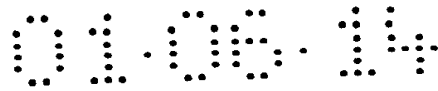
在本实施例中，当光电耦合器 203 导通时，开关装置 213 工作；而当光电耦合器 203 关断时，开关装置 213 的工作停止。然而，同样可以按这种方式来构成该设备：当光电耦合器 203 导通时，开关装置 213 的工作停止；而当光电耦合器 203 关断时，开关装置 213 工作。不过，当光电耦合器 203 导
15 通时，由于开关装置 213 的工作停止，如果 A 信号和 B 信号从次级侧向初级侧发送，开关装置 213 的工作是停止的。

因此，下面将参照图 18 的流程图来说明一种算法的一个例子，其中，即使 A 信号和 B 信号被发送并且光电耦合器 203 导通，开关装置 213 的工作也不停止。

20 在步骤 S11 中，该电路被启动，并且该开关电源工作。在步骤 S12 中，开关装置 213 工作在备用模式下。在步骤 S13 中，判别信号是否被接收电路 217 接收。当信号被接收时，处理程序就前进到步骤 S14。当信号没被接收时，处理程序就前进到步骤 S20。在步骤 S20 中，处理程序在一个预定的时间常数经过之后返回到步骤 S12。

25 在步骤 S14，判别所接收的信号是 A 信号还是 B 信号。如果确定所接收的信号是 A 信号，处理程序就前进到步骤 S15。如果确定所接收的信号是 B 信号，处理程序就前进到步骤 S21。在步骤 S15 中，开关装置 213 在备用模式下工作。在步骤 S16 中，处理程序在一个预定的时间常数经过之后前进到步骤 S17。在步骤 S17 中，判别是否有 A 信号。如果确定有 A 信号，就
30 继续步骤 S18。如果确定没有 A 信号，处理程序就返回到步骤 S15。

在步骤 S21 中，开关装置 213 在供电模式下工作。在步骤 S22 中，处理



程序在一个预定的时间常数经过之后前进到步骤 S23。在步骤 S23 中，判别是否有 B 信号。如果确定有 B 信号，就继续步骤 S18。如果确定没有 B 信号，处理程序就返回到步骤 S21。

5 在步骤 S18 中，开关装置 213 的工作停止。在步骤 S19 中，处理程序在一个预定的时间常数经过之后返回到步骤 S14。

通过以上操作，即使用作供电模式的 B 信号被提供并且光电耦合器 203 在备用模式下导通，该装置也可以工作，而不用停止开关装置 213 的工作。

下面将参照图 19 的流程图来说明当 B 信号从信号合成电路 228 供给信号发送电路 227 时的一种算法的一个例子。在步骤 S31 中，B 信号从信号合成电路 228 供给信号发送电路 227。在步骤 S32 中，A 信号和 B 信号被接收电路 217 所接收。当 A 信号和 B 信号被接收时，在步骤 S33 中，信号通过上述的分离电路 216 供给电压/电流控制电路 215。开关装置 213 被电压/电流控制电路 215 控制。在步骤 S34 中，信号延迟时间常数 Δt 。

15 在步骤 S35 中，判别 B 信号是否被接收。如果确定 B 信号已经被接收，处理程序就返回到步骤 S33。如果确定 B 信号没有被接收，处理程序就前进到步骤 S36。在步骤 S36 中，判别 A 信号是否已经被接收。如果确定 A 信号已经被接收，处理程序就前进到步骤 S37。如果确定 A 信号没有被接收，处理程序就返回到步骤 S35。在步骤 S37 中，信号通过分离电路 216 供给通/断信号产生电路 214，并且开关装置 213 被通/断信号产生电路 214 控制。

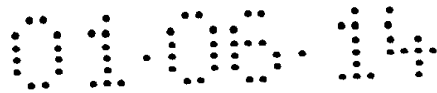
20 尽管在图 19 所示的流程图中 B 信号首先产生，但 A 信号也可以首先产生。

在本实施例中，开关装置 213 被控制为：当输出电压高于一个预定值时暂时停止输出电压的输出。

25 如上所述，可通过一个光电耦合器（反馈电路）来实现供电模式下（其中从电源电路产生的电源被设定为恒定的电压和恒定的电流）的信号和备用模式下（其中电源被设定为小的电功率模式）的信号。

30 在本实施例中，在电源电路不工作时，停止用于抑制电功率消耗的信号发送，并且发送用于使该设备按供电模式工作的信号和用于使该设备按备用模式工作的信号。不过，也可发送一个用于转换电压和电流或电功率的信号。

在本实施例中，A 信号和 B 信号这两个信号被合成，并且合成信号被



发送，在发送完成后，合成信号被分离成两个信号。不过，也可以合成三个或更多的信号，发送合成信号，并且在发送完成后将所合成的信号分离为三个或更多的信号。

5 根据第一发明，可降低在备用模式中的电功率消耗。另外，即使由于大负载导致信号不能从次级侧向初级侧发送，该设备仍可复活。

根据第二发明，可减少用于发送信号同时保持绝缘状态的反馈电路的数量。由于要保持绝缘状态的电路的数量可以减少，就可实现更安全的工作。

本发明不局限于上述的实施例，而是在不超出所附本发明的权利要求的精神和范围的情况下还可能有许多更改和变化。

10

15

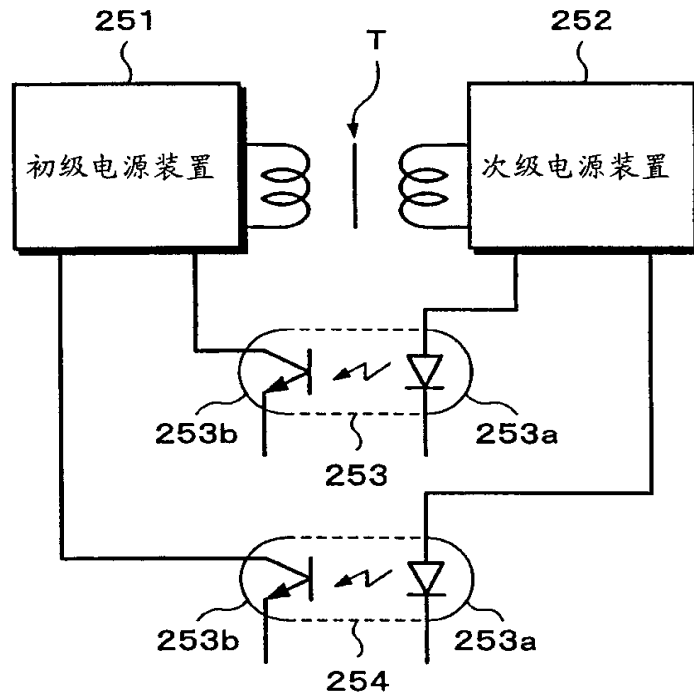


图 1

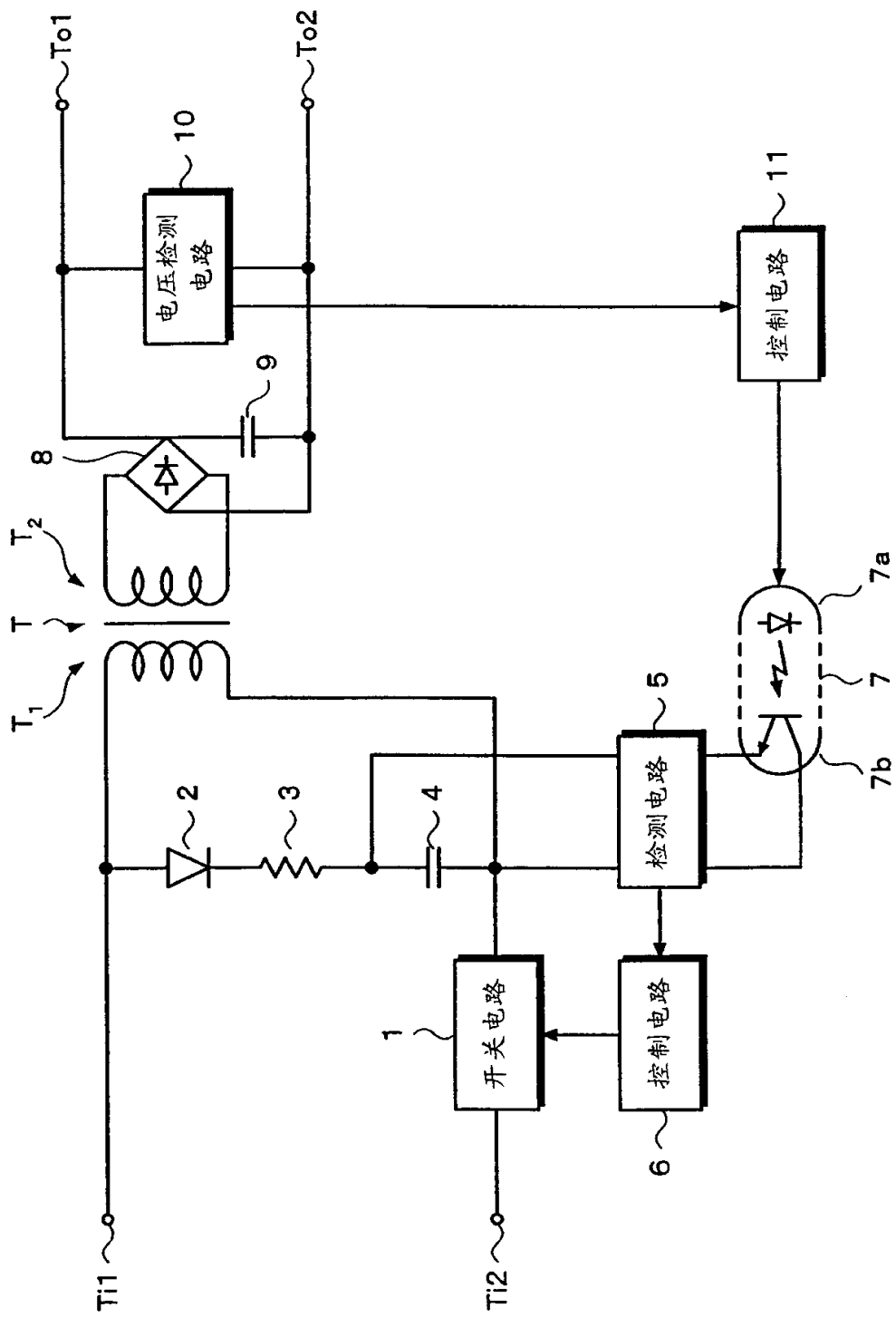


图 2

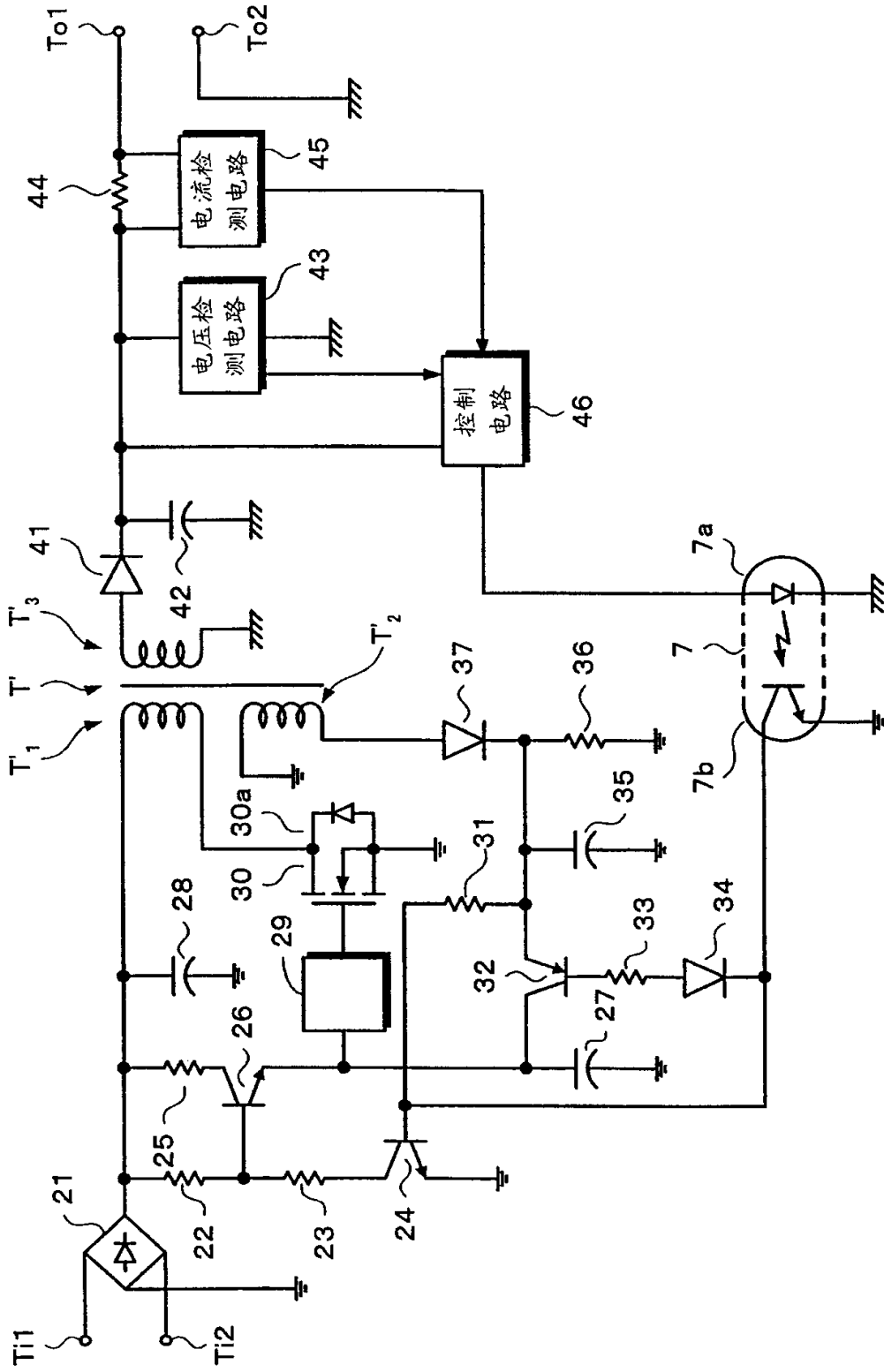


图 3

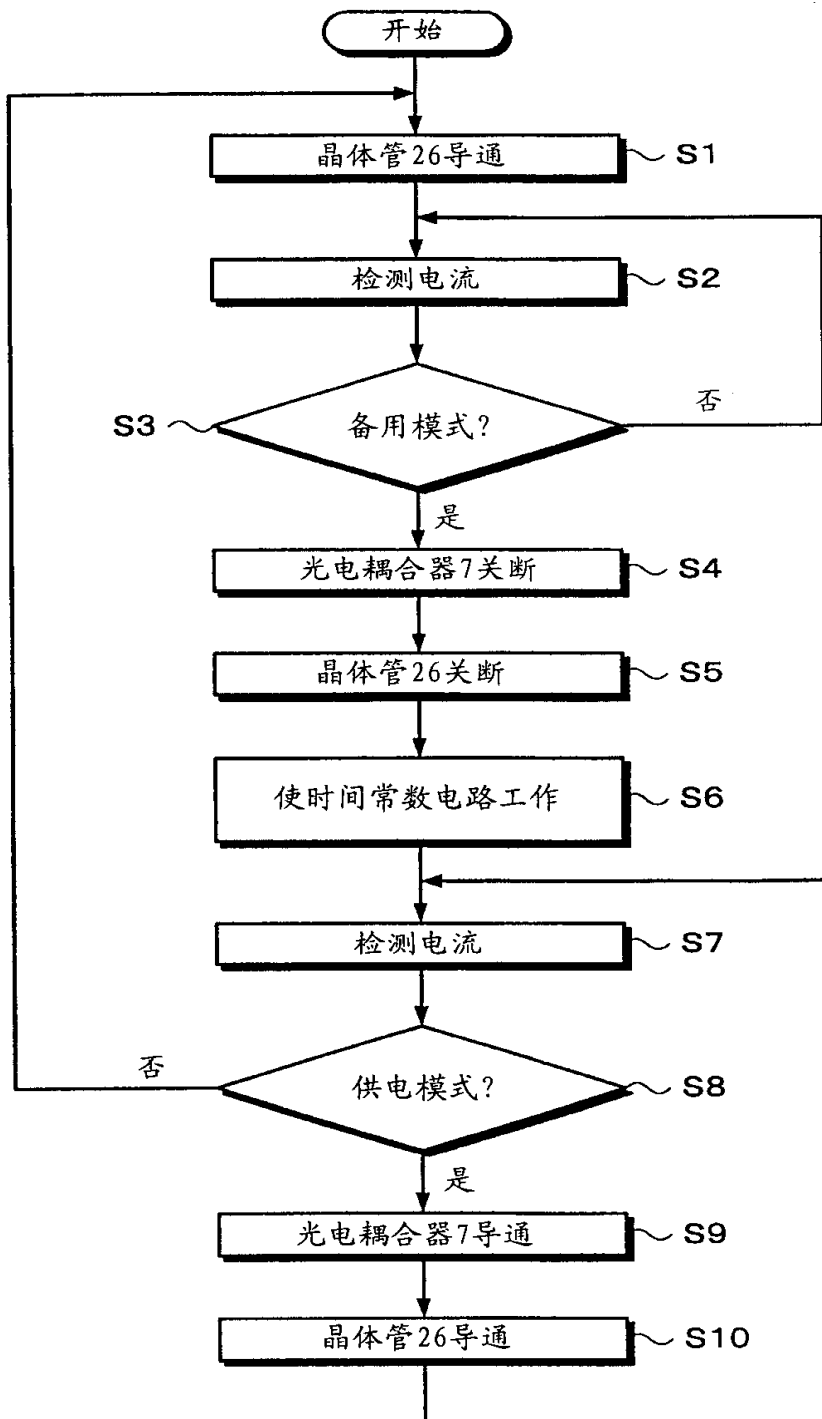


图 4

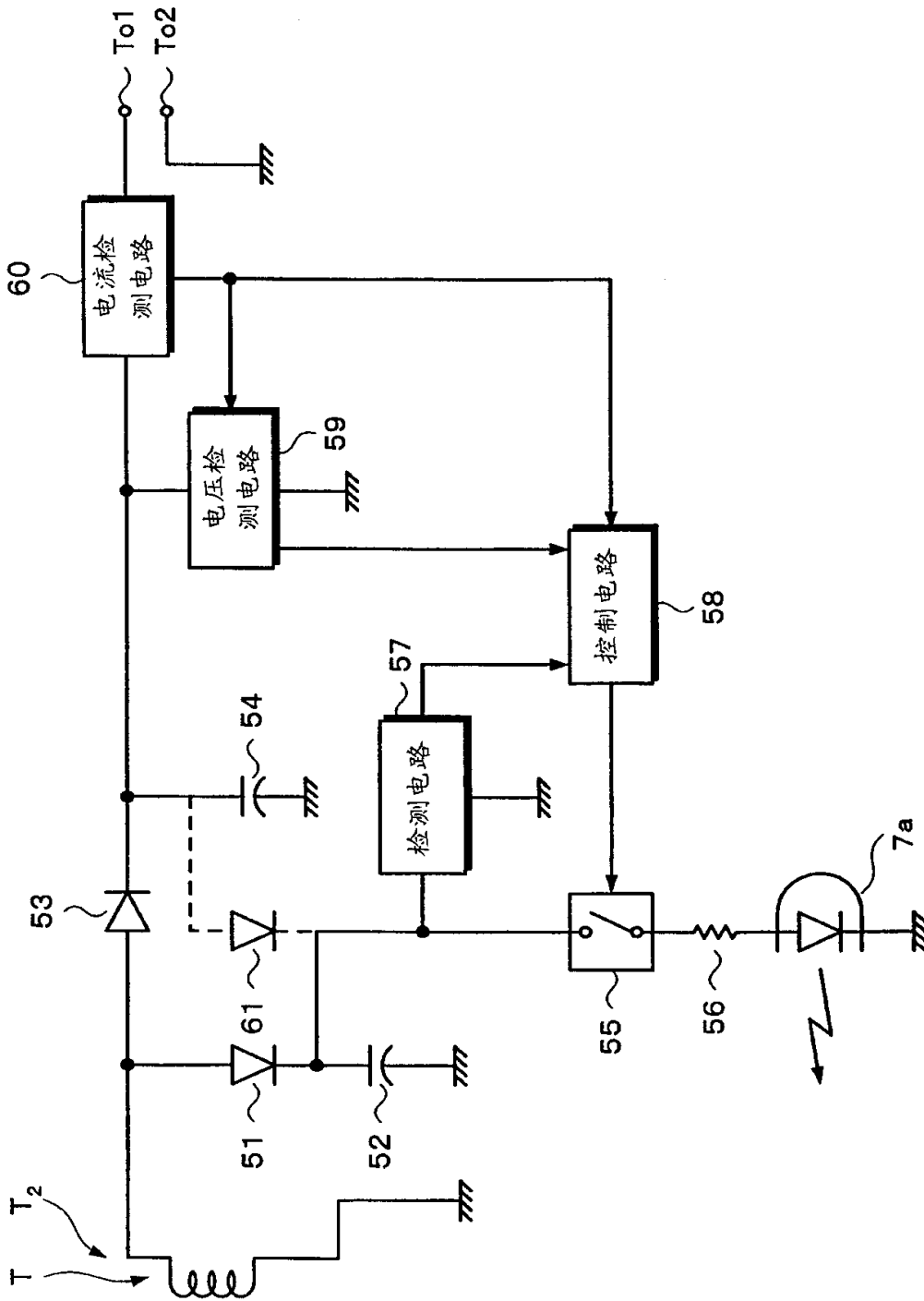


图 5

01.05.14

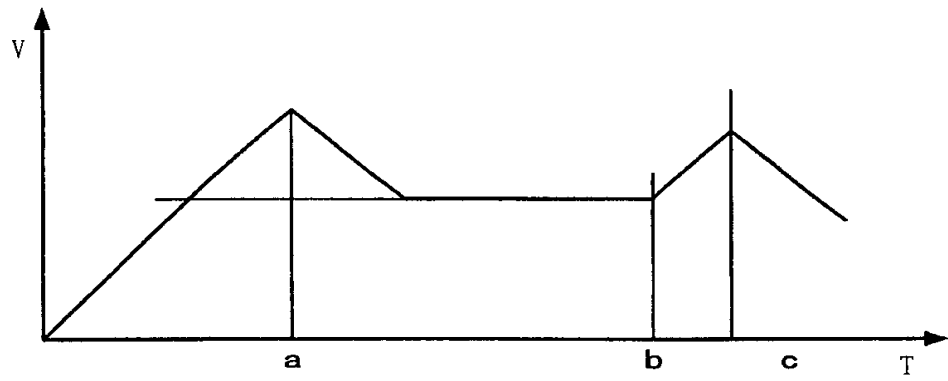


图 6

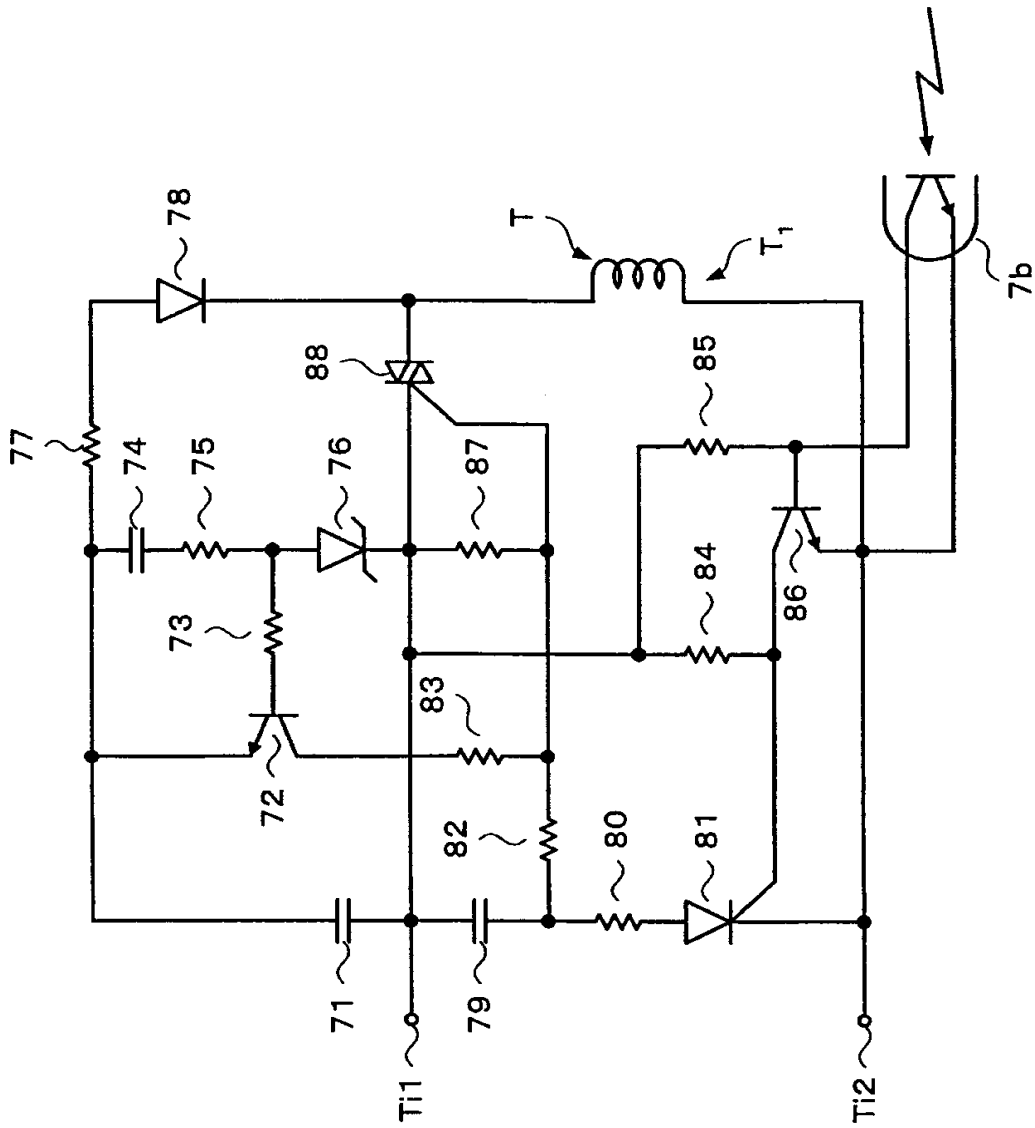


图 7

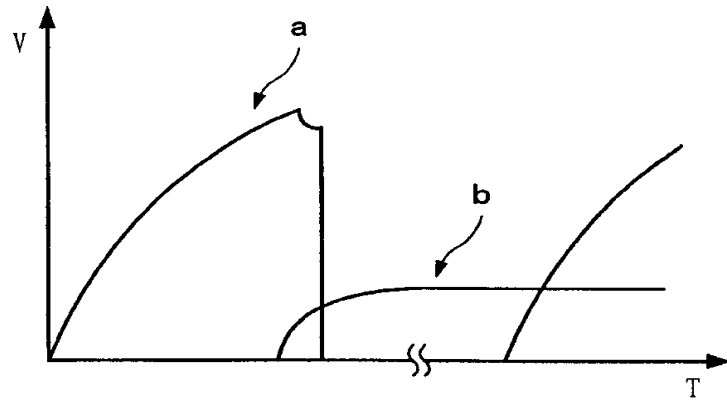


图 9

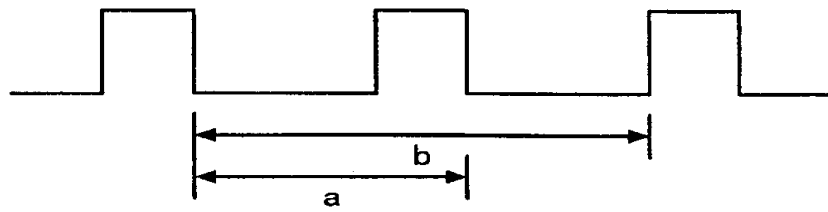


图 10

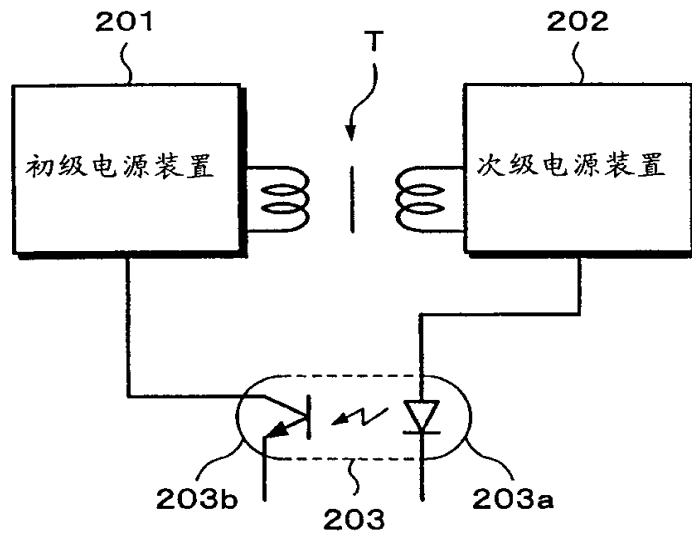


图 11

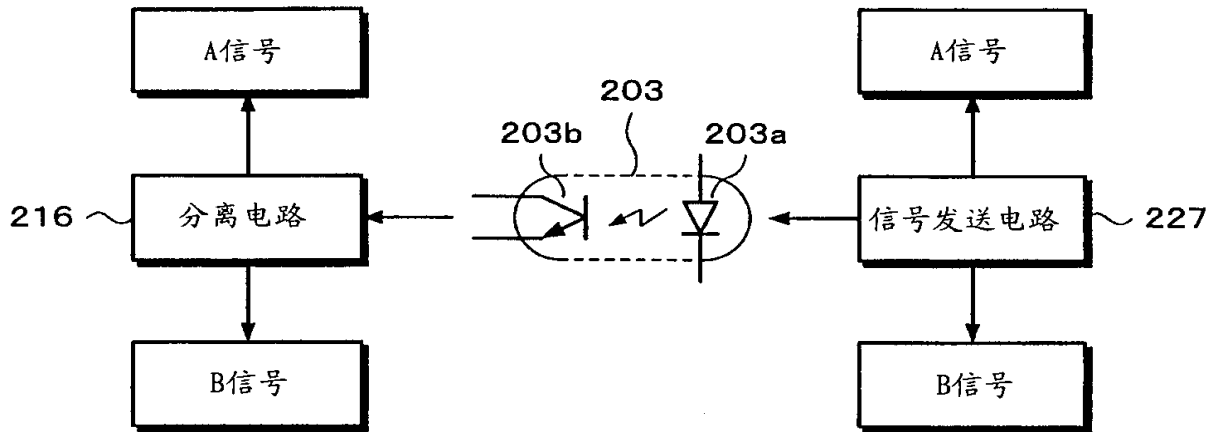


图 13

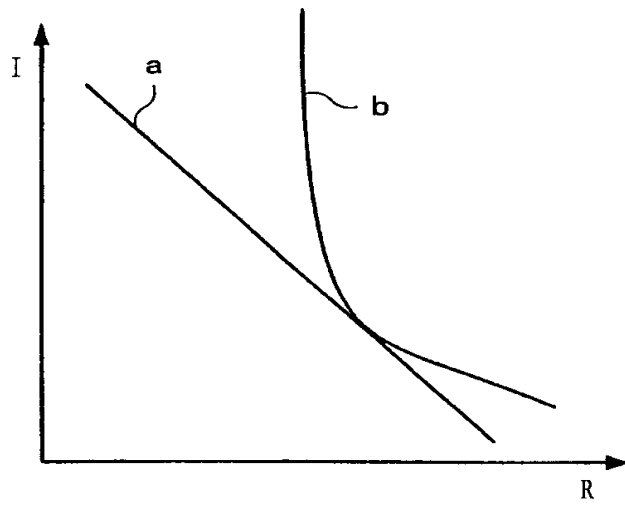


图 14

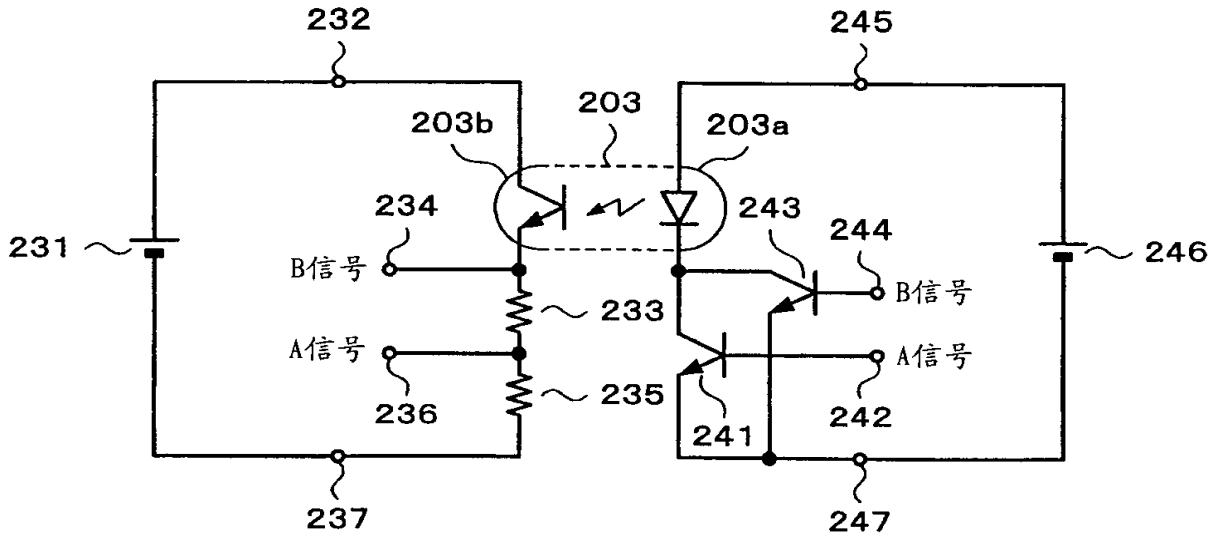


图 15

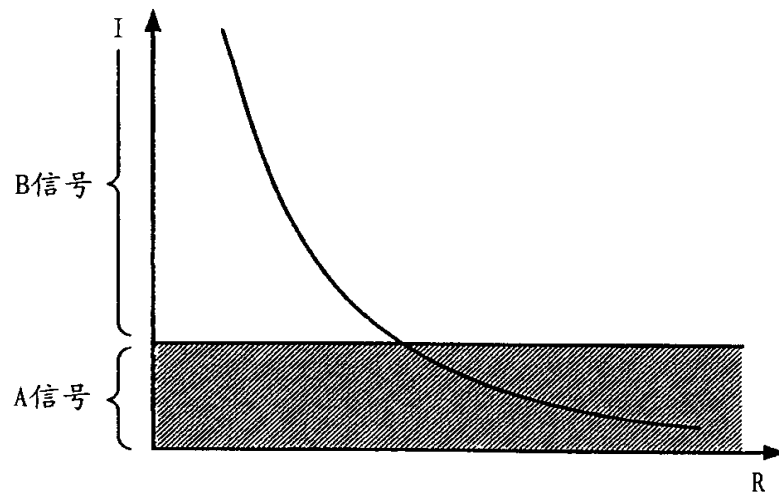


图 16

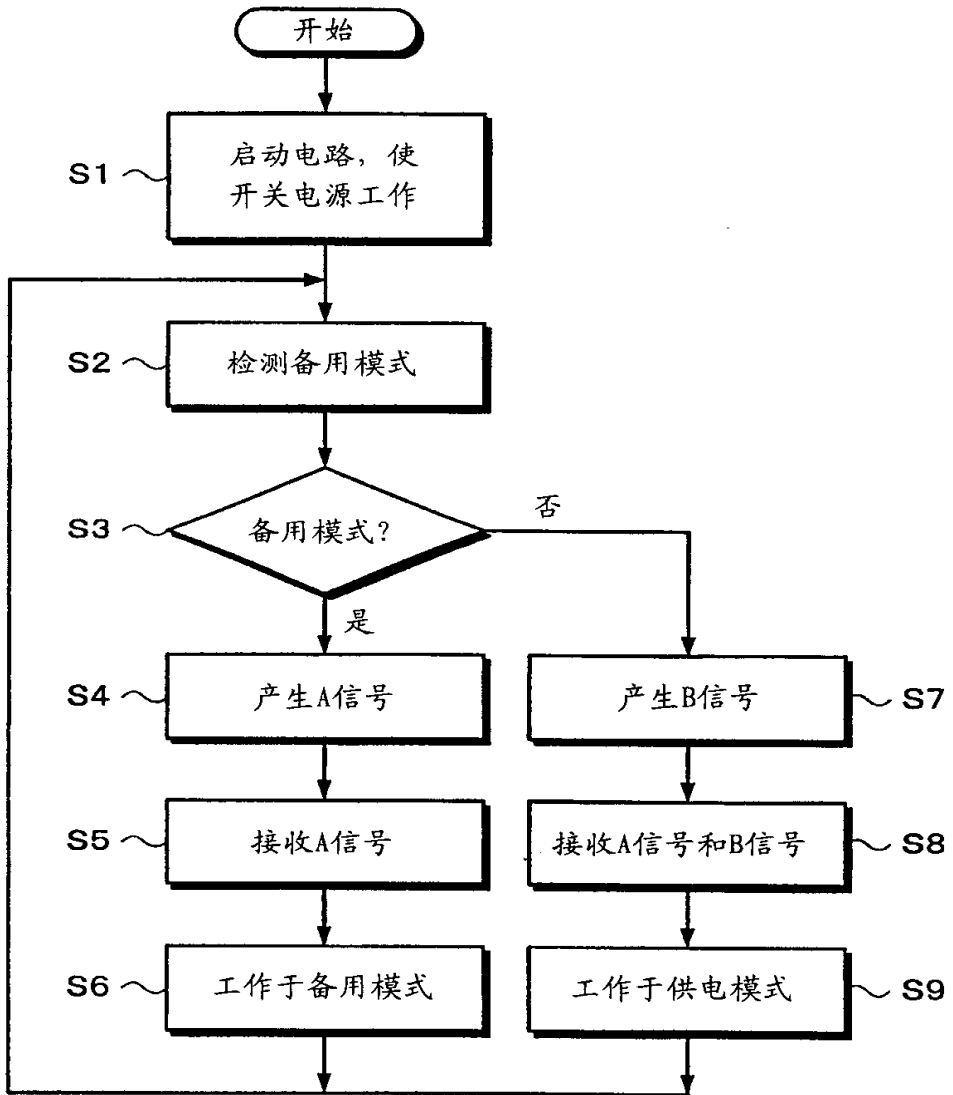


图 17

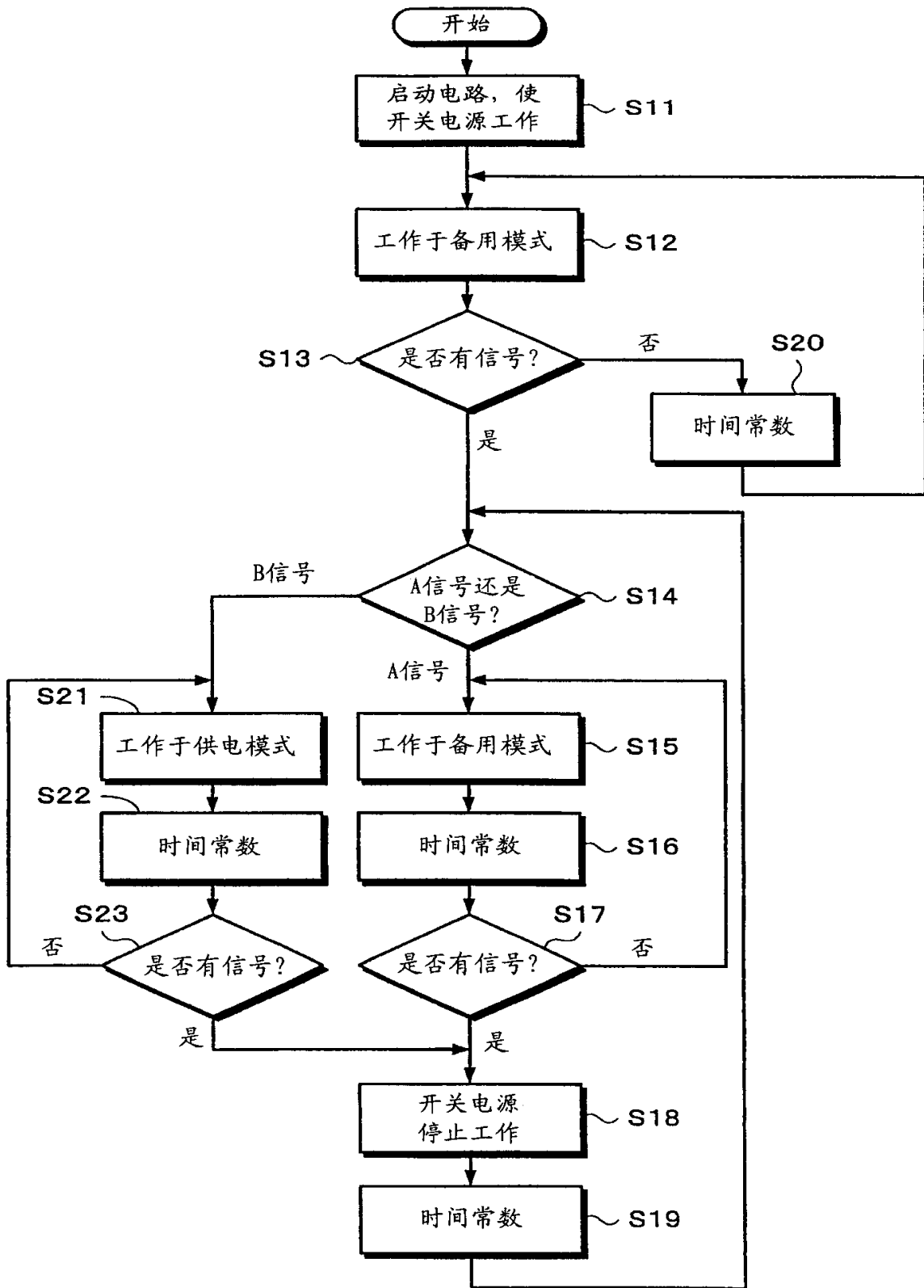


图 18

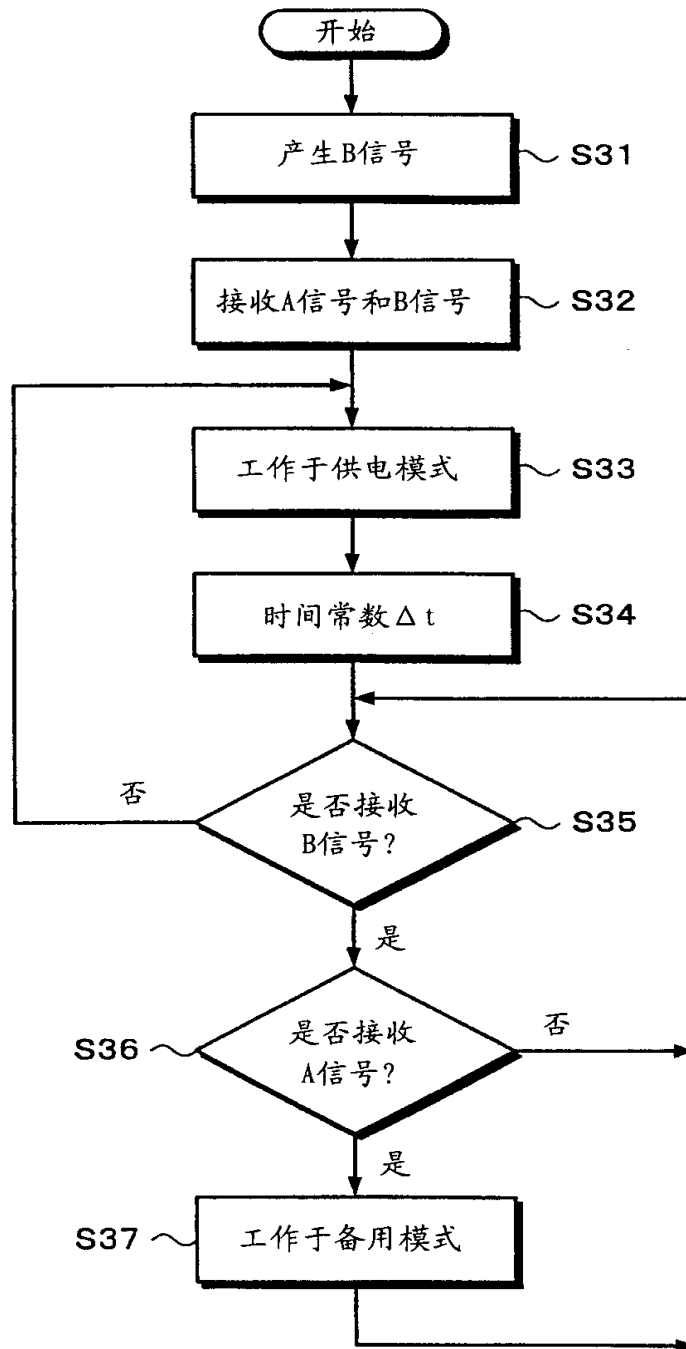


图 19