



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112637991 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 21

(21) 申请号 201910893548.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2019.09.20

JP 2016018736 A, 2016.02.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105722272 A, 2016.06.29

申请公布号 CN 112637991 A

CN 205725042 U, 2016.11.23

(43) 申请公布日 2021.04.09

审查员 徐诺

(73) 专利权人 台达电子工业股份有限公司

地址 中国台湾桃园市

(72) 发明人 周清和 卢永泉

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

专利代理师 聂慧荃 闫华

(51) Int. Cl.

H05B 45/30 (2020.01)

H05B 45/34 (2020.01)

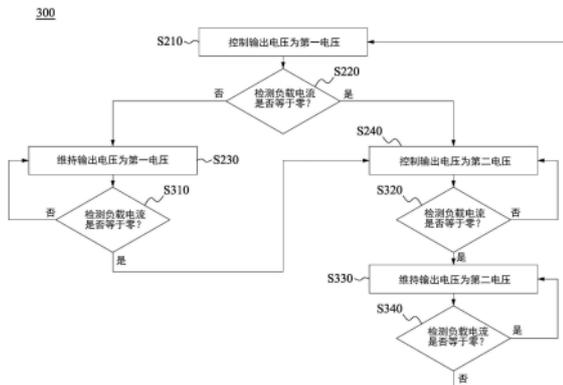
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

应用于发光二极管的电源供应器及其操作方法

(57) 摘要

一种应用于发光二极管(LED)的电源供应器及其操作方法,其中,操作方法包含下列操作:通过控制电路将输出电压控制为第一电压;通过检测电路检测负载电流;当负载电流大于零时,通过恒压控制电路维持输出电压为第一电压,当负载电流等于零时,通过控制电路使输出电压从第一电压改变为第二电压,第二电压大于第一电压。



1. 一种应用于发光二极管的电源供应器操作方法,用于自动对应不同额定电压的负载,并通过检测一负载电流的有无判断目前的负载状况,将一输出电压在一第一电压和一第二电压之间进行相互切换,其中该第二电压大于该第一电压,包含:

通过一控制电路,将该输出电压控制为该第一电压,该第一电压是一负载的额定电压;

通过一检测电路,检测该负载电流;

当该负载电流等于零时,通过该控制电路使该输出电压从该第一电压改变为该第二电压,该第二电压是另一负载的额定电压;以及

当该输出电压从该第一电压改变为该第二电压后,检测该负载电流,当该负载电流等于零时,通过一恒压控制电路维持该输出电压为该第二电压,

于空载情况下,当该输出电压维持为该第二电压时,检测该负载电流,当该负载电流大于零时,通过该控制电路使该输出电压从该第二电压改变为该第一电压。

2. 如权利要求1所述的操作方法,还包含:

当该输出电压从该第二电压改变为该第一电压时,检测该负载电流,当该负载电流大于零时,通过该恒压控制电路维持该输出电压为该第一电压。

3. 如权利要求1所述的操作方法,还包含:

当该输出电压从该第二电压改变为该第一电压时,检测该负载电流,当该负载电流等于零时,通过该控制电路使该输出电压从该第一电压改变为该第二电压。

4. 一种应用于发光二极管的电源供应器,用于自动对应不同额定电压的负载,并通过检测一负载电流的有无判断目前的负载状况,将一输出电压在一第一电压和一第二电压之间进行相互切换,其中该第二电压大于该第一电压,包含:

一恒压控制电路,用以将该电源供应器的该输出电压控制为该第一电压或该第二电压,该第一电压是一负载的额定电压且该第二电压是另一负载的额定电压;

一检测电路,用以检测该负载电流;以及

一控制电路,用以根据该负载电流控制该恒压控制电路将该输出电压改变为该第一电压或该第二电压,

其中当该输出电压为该第一电压时,当该负载电流大于零,该恒压控制电路维持该输出电压为该第一电压,当该负载电流等于零时,该控制电路使该输出电压从该第一电压改变为该第二电压,其中当该输出电压从该第一电压改变为该第二电压后,该检测电路检测该负载电流,当该负载电流等于零时,该恒压控制电路维持该输出电压为该第二电压,其中,于空载情况下,当该输出电压维持为该第二电压时,该检测电路检测该负载电流,当该负载电流大于零时,该控制电路使该输出电压从该第二电压改变为该第一电压。

5. 如权利要求4所述的电源供应器,其中当该输出电压从该第二电压改变为该第一电压时,该检测电路检测该负载电流,当该负载电流大于零时,该恒压控制电路维持该输出电压为该第一电压。

6. 如权利要求4所述的电源供应器,其中当该输出电压从该第二电压改变为该第一电压时,该检测电路检测该负载电流,当该负载电流等于零时,该控制电路使该输出电压从该第一电压改变为该第二电压。

7. 如权利要求4所述的电源供应器,还包含:

一恒流控制电路,用以根据该负载电流控制该输出电压使该负载电流不大于一额定电流。

## 应用于发光二极管的电源供应器及其操作方法

### 技术领域

[0001] 本公开文件涉及一种应用于发光二极管的电源供应器及其操作方法,特别是一种能够对应两种输出电压的电源供应器及其操作方法。

### 背景技术

[0002] 相较于T12H0荧光灯管,LED灯管节能接近70%,因此在广告灯箱的应用中LED灯管快速地取代T12H0荧光灯管做为广告灯箱的光源。LED灯管主要可以分为12V系统及24V系统两个种类,故对应的LED招牌用电源供应器也分为12V恒压输出及24V恒压输出两个系列。

[0003] 12V及24V的LED招牌用电源供应器是市场上的主流产品,照明施工厂商必须准备两种输出电压的电源供应器的库存,来满足12V及24V的LED光源系统的不一致,传统使用上需要准备两种驱动器以对应12V及24V的LED,造成厂商存货的不便。

### 发明内容

[0004] 一种应用于发光二极管的电源供应器操作方法包含下列操作:通过控制电路将输出电压控制为第一电压;通过检测电路检测负载电流;当负载电流大于零时,通过恒压控制电路维持输出电压为第一电压,当负载电流等于零时,通过控制电路使输出电压从第一电压改变为第二电压,第二电压大于第一电压。

[0005] 一种应用于发光二极管的电源供应器操作方法包含下列操作:通过控制电路将输出电压控制为第一电压;通过检测电路检测负载电流;当负载电流等于零时,通过控制电路使输出电压该第一电压改变为第二电压,第二电压大于第一电压;当输出电压从第一电压改变为第二电压时,检测负载电流,当负载电流等于零时,通过恒压控制电路维持输出电压为第二电压。

[0006] 一种应用于发光二极管的电源供应器包含恒压控制电路、检测电路及控制电路。恒压控制电路用以将电源供应器的输出电压控制为第一电压或第二电压,第二电压大于第一电压。检测电路用以检测负载电流。控制电路用以根据负载电流控制恒压控制电路将输出电压改变为第一电压或第二电压,其中当输出电压为第一电压时,当负载电流大于零,恒压控制电路维持输出电压为第一电压,当负载电流等于零时,控制电路使输出电压从第一电压改变为第二电压。

### 附图说明

[0007] 图1示出根据本公开文件的一实施例的电源供应器的功能方框图。

[0008] 图2示出根据本公开文件的一实施例的操作方法的流程图。

[0009] 图3示出根据本公开文件的一实施例的操作方法的流程图。

[0010] 图4示出根据本公开文件的一实施例的输出电压及负载电流时序图。

[0011] 图5示出根据本公开文件的一实施例的输出电压及负载电流时序图。

[0012] 图6示出根据本公开文件的一实施例的输出电压及负载电流时序图。

- [0013] 图7示出根据本公开文件的一实施例的输出电压及负载电流时序图。
- [0014] 图8示出根据本公开文件的一实施例的输出电压及负载电流时序图。
- [0015] 附图标记说明：
- [0016] 100:电源供应器
- [0017] 110:恒压控制电路
- [0018] 120:检测电路
- [0019] 130:控制电路
- [0020] 140:恒流控制电路
- [0021] 150:整流电路
- [0022] 160:变压电路
- [0023] 180:负载
- [0024] 200、300:操作方法
- [0025]  $V_o$ :输出电压
- [0026]  $I_o$ :负载电流
- [0027] S210、S220、S230、S240、S310、S320、S330、S340:步骤
- [0028]  $t_0$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ 、 $T$ :时间

### 具体实施方式

[0029] 在本文中所使用的用词“包含”、“具有”等等,均为开放性的用语,即意指“包含但不限于”。此外,本文中所使用的“及/或”,包含相关列举项目中一或多个项目的任意一个以及其所有组合。

[0030] 于本文中,当一元件被称为“连结”或“耦接”时,可指“电性连接”或“电性耦接”。“连结”或“耦接”亦可用以表示二或多个元件间相互搭配操作或互动。此外,虽然本文中使用了“第一”、“第二”等用语描述不同元件,该用语仅是用以区别以相同技术用语描述的元件或操作。除非上下文清楚指明,否则该用语并非特别指称或暗示次序或顺位,亦非用以限定本公开文件。

[0031] 请参考图1,图1示出根据本公开文件的一实施例的电源供应器100的功能方框图。电源供应器100包含恒压控制电路110、检测电路120、控制电路130、恒流控制电路140、整流电路150及变压电路160。电源供应器100用以提供输出电压 $V_o$ 到负载180,于此实施例中,负载180可以是12V/60W的LED及24V/60W的LED。

[0032] 恒压控制电路110用以将电源供应器100的输出电压 $V_o$ 控制为第一电压或第二电压,第二电压大于第一电压。于此实施例中,第一电压可以是12V,第二电压可以是24V。检测电路120用以检测负载电流 $I_o$ ,于一实施例中,检测电路120可以是一电阻,将负载电流 $I_o$ 转换为负载电压传送到控制电路130。

[0033] 控制电路130用以根据负载电流 $I_o$ 控制恒压控制电路110将输出电压 $V_o$ 改变为第一电压或第二电压,当输出电压 $V_o$ 为第一电压时,当负载电流 $I_o$ 大于零,恒压控制电路110维持输出电压 $V_o$ 为第一电压,当负载电流 $I_o$ 等于零时,控制电路130使输出电压 $V_o$ 从第一电压改变为第二电压。

[0034] 于一实施例中,恒压控制电路110可以是一比较电路或其他具有比较信号功能的

电路,用以比较输出电压 $V_o$ 的大小。当电源供应器100欲输出第一电压,而此时输出电压 $V_o$ 大于或小于第一电压时(即输出电压 $V_o$ 不等于第一电压),恒压控制电路110会将输出电压 $V_o$ 与一参考电压进行比较,并将输出电压 $V_o$ 控制在与参考电压相同的电位。参考电压可以由控制电路130提供,例如控制电路130提供参考电压为12V,则恒压控制电路110可以使输出电压 $V_o$ 控制在12V。

[0035] 恒流控制电路140用以控制负载电流 $I_o$ 的大小,以避免负载电流 $I_o$ 大于额定电流而造成电器损毁的状况。例如当负载180为12V/60W的LED时,则负载180的额定电流为5A,当负载180为24V/60W的LED时,则负载180的额定电流为2.5A。

[0036] 整流电路150用以将输入到电源供应器100的交流电源转换为直流电源,于此实施例中,整流电路150可以是全波整流电路。变压电路160用以将直流电源转换为负载180所需的输出电压 $V_o$ ,例如12V及24V,于此实施例中,变压电路160可以是返驰式变换器(flyback converter)、升压变换器(boost converter)或其他具有将一直流电压转换为另一直流电压的功能的变压电路。

[0037] 请参考图2,图2示出根据本公开文件的一实施例的操作方法200的流程图,为使图2所示的操作方法200易于理解,请同时参考图1。操作方法200包含步骤S210、步骤S220、步骤S230及步骤S240。请参阅步骤S210,通过控制电路130控制恒压控制电路110将输出电压 $V_o$ 控制为第一电压,例如12V。请参阅步骤S220,通过检测电路120检测负载180的负载电流 $I_o$ ,当负载电流 $I_o$ 不等于零时(例如负载电流 $I_o$ 大于零时),执行步骤S230,当负载电流 $I_o$ 等于零时,执行步骤S240。

[0038] 步骤S230,通过恒压控制电路110维持输出电压 $V_o$ 为第一电压。步骤S240,通过控制电路130使输出电压 $V_o$ 从第一电压改变第二电压,第二电压大于第一电压。举例而言,第二电压可为24V。

[0039] 上述步骤中,由于电源供应器100不会预先知道负载180为12V的LED灯或24V的LED灯,如果目前负载180为12V的LED灯,当电源供应器100供应输出电压 $V_o$ 为第一电压12V,此时负载电流 $I_o$ 大于零,也就是会有负载电流 $I_o$ ,电源供应器100中的控制电路130通过检测电路120检测负载电流 $I_o$ ,得知目前负载180为12V的LED灯,此为负载180与输出电压 $V_o$ 相符合,而维持输出电压 $V_o$ 为第一电压12V,亦即步骤S230的操作。

[0040] 当电源供应器100的输出电压 $V_o$ 为第一电压12V时,负载180为24V的LED灯,此时负载电流 $I_o$ 等于零,也就是没有负载电流 $I_o$ ,电源供应器100中的控制电路130通过检测电路120检测不到负载电流 $I_o$ ,得知目前负载180为24V的LED灯,则通过控制电路130使输出电压 $V_o$ 从第一电压12V改变第二电压24V,亦即步骤S240的操作。

[0041] 于一实施例中,操作方法200还包含当输出电压 $V_o$ 从第一电压改变为第二电压时,检测负载电流 $I_o$ ,当负载电流 $I_o$ 大于零时,通过恒压控制电路110维持输出电压 $V_o$ 为第二电压的步骤。当电源供应器100的输出电压 $V_o$ 为第二电压24V时,当负载电流 $I_o$ 大于零时,表示负载180为24V的LED灯,因此维持输出电压 $V_o$ 为第二电压24V。

[0042] 请参考图3,图3示出根据本公开文件的一实施例的操作方法300的流程图,为使图3所示的操作方法300易于理解,请同时参考图1。操作方法300包含步骤S210、步骤S220、步骤S230、步骤S240、步骤S310、步骤S320、步骤S330及步骤S340。

[0043] 图3所示的步骤S210~S240与图2的操作方法200的步骤S210~S240相同,于此不

再赘述。在步骤S230之后,执行步骤S310,检测负载电流 $I_o$ 是否等于零,当负载电流 $I_o$ 不等于零时,表示负载180为12V的LED灯,则回到步骤S230,维持输出电压 $V_o$ 为第一电压12V。当负载电流 $I_o$ 等于零时,表示负载180不是12V的LED灯,执行步骤S240,控制输出电压 $V_o$ 为第二电压24V。

[0044] 接着在步骤S320,检测负载电流 $I_o$ 是否等于零,不等于零表示负载180为24V的LED灯,则回到步骤S240,持续控制输出电压 $V_o$ 为第二电压24V。

[0045] 在步骤S320中如果负载电流 $I_o$ 等于零,表示目前电源供应器100为空载状态,也就没有负载180的情况。则执行步骤S330,维持输出电压 $V_o$ 为第二电压24V。接着执行步骤S340,检测负载电流 $I_o$ 是否等于零,等于零则回到步骤S330,持续将输出电压 $V_o$ 维持在第二电压24V。负载电流 $I_o$ 不等于零则执行步骤S210,将输出电压 $V_o$ 控制为第一电压12V。

[0046] 请参考图4,图4示出根据本公开文件的一实施例的输出电压 $V_o$ 及负载电流 $I_o$ 时序图。在一般情况下,若电源供应器100连接负载180为12V的LED灯,且电源供应器100以输出电压 $V_o$ 为第一电压12V启动,启动后电源供应器100检测到有负载电流 $I_o$ 后维持12V恒压输出。

[0047] 请参考图5,图5示出根据本公开文件的一实施例的输出电压 $V_o$ 及负载电流 $I_o$ 时序图。在一般情况下,若电源供应器100连接负载180为24V的LED灯,且电源供应器100以输出电压 $V_o$ 为第一电压12V启动,启动后电源供应器100于时间 $t_1$ 到 $t_2$ 之间检测到无负载电流 $I_o$ ,则自动将输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V,输出电压 $V_o$ 调整为24V后,检测到负载电流 $I_o$ 后维持第二电压24V恒压输出。

[0048] 于一实施例中,电源供应器100可以根据实际状况及需求设计为延迟一段时间后再切换输出电压 $V_o$ 。例如,为了避免电源供应器100太过频繁的切换电压而造成危险的情况发生,电源供应器100启动后于时间 $t_1$ 到 $t_2$ 之间检测到无负载电流 $I_o$ 时,延迟一段时间后再将输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V。例如设计电源供应器100切换电压的时间为2秒,当电源供应器100进行输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V的操作时,延迟2秒后才将输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V。

[0049] 请参考图6,图6示出根据本公开文件的一实施例的输出电压 $V_o$ 及负载电流 $I_o$ 时序图。于空载情况下,若电源供应器100启动时无负载180,且电源供应器100以输出电压 $V_o$ 为第一电压12V启动,启动后电源供应器100于时间 $t_1$ 到时间 $t_2$ 之间检测到无负载电流 $I_o$ ,则自动将输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V,输出电压 $V_o$ 调整为第二电压24V后,于时间 $t_2$ 到时间 $t_3$ 之间依然检测到无负载电流 $I_o$ ,电源供应器100维持第二电压24V恒压输出。于一实施例中,电源供应器100可以根据实际状况及需求设计为延迟一段时间后再切换输出电压 $V_o$ 。

[0050] 请参考图7,图7示出根据本公开文件的一实施例的输出电压 $V_o$ 及负载电流 $I_o$ 时序图。于空载情况下,接入12V的LED灯为负载180,于时间 $t_3$ 到时间 $t_4$ 之间,电源供应器100于空载情况下持续输出第二电压24V,此时,若检测到有负载电流 $I_o$ 后,则输出电压 $V_o$ 立即从第二电压24V调整到第一电压12V输出,当电源供应器100检测到负载电流 $I_o$ 后,表示输出电压 $V_o$ 与负载180相符合,因此电源供应器100维持第一电压12V恒压输出。

[0051] 请参考图8,图8示出根据本公开文件的一实施例的输出电压 $V_o$ 及负载电流 $I_o$ 时序图。于空载情况下,接入24V的LED灯为负载180。于时间 $t_3$ 到时间 $t_4$ 之间,电源供应器100于空载情况下持续输出第二电压24V,若检测到有负载电流 $I_o$ 后,则输出电压 $V_o$ 立即从第二电

压24V调整到第一电压12V。当电源供应器100于时间 $t_4$ 到时间 $t_5$ 之间检测到无负载电流 $I_o$ ，表示目前输出电压 $V_o$ 与负载180不符合，接着将输出电压 $V_o$ 提升到第二电压24V，输出电压 $V_o$ 调整为第二电压24V后，检测到负载电流 $I_o$ 表示输出电压 $V_o$ 与负载180相符合，因此电源供应器100维持第二电压24V恒压输出。于一实施例中，电源供应器100可以根据实际状况及需求设计为延迟一段时间后再切换输出电压 $V_o$ 。

[0052] 当负载180并联越多LED灯时，总电阻会越小，根据欧姆定律 (Ohm's law)，同一导体中，通过导体的电流与导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比。因此负载电流 $I_o$ 会变大，当负载电流 $I_o$ 超过额定电流时，会造成电器烧毁的危险状况。为了避免此情况发生，当负载电流 $I_o$ 大于额定电流时，电源供应器100会改由恒流控制电路110控制输出电压 $V_o$ 。例如电源供应器100额定规格为12V/60W，LED灯为12V/1W，当并联超过60个时，电源供应器100将改由恒流控制电路110控制输出电压 $V_o$ ，使负载电流 $I_o$ 不超过额定电流5A。

[0053] 综上所述，电源供应器通过检测负载电流的有无判断目前的负载状况，接着将输出电压控制在第一电压或第二电压，使电源供应器能够自动对应不同额定电压的负载，而无需因为不同负载就要准备不同的电源供应器或变压器，解决使用上的困扰与麻烦。

[0054] 此外，当使用者同时使用大量的负载时，电源供应器也能够因应负载的变化而实时控制输出电压，进而控制负载电流不超过额定电流，避免因为同时使用大量电器造成电路烧毁或电器损毁的危险状况发生。

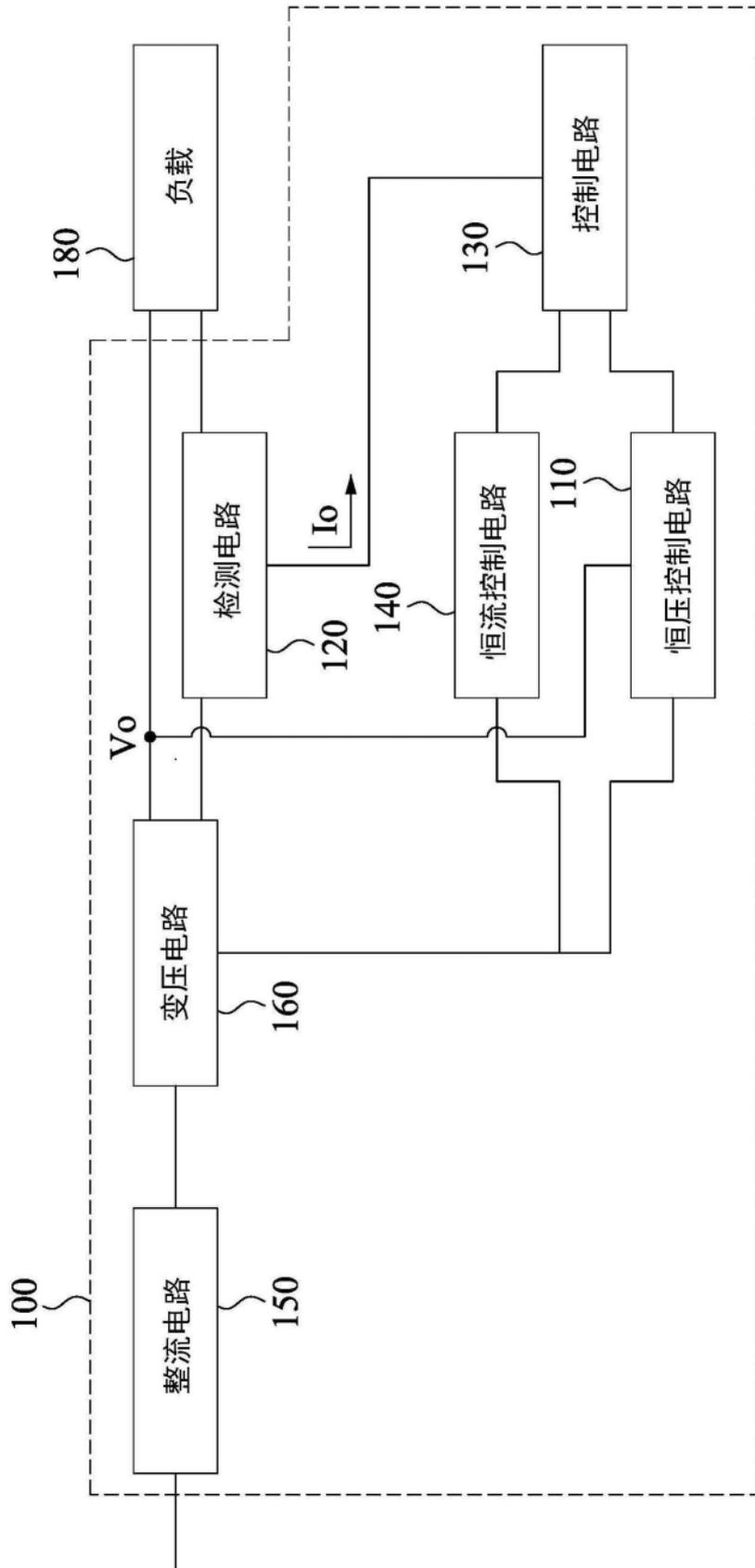


图1

200

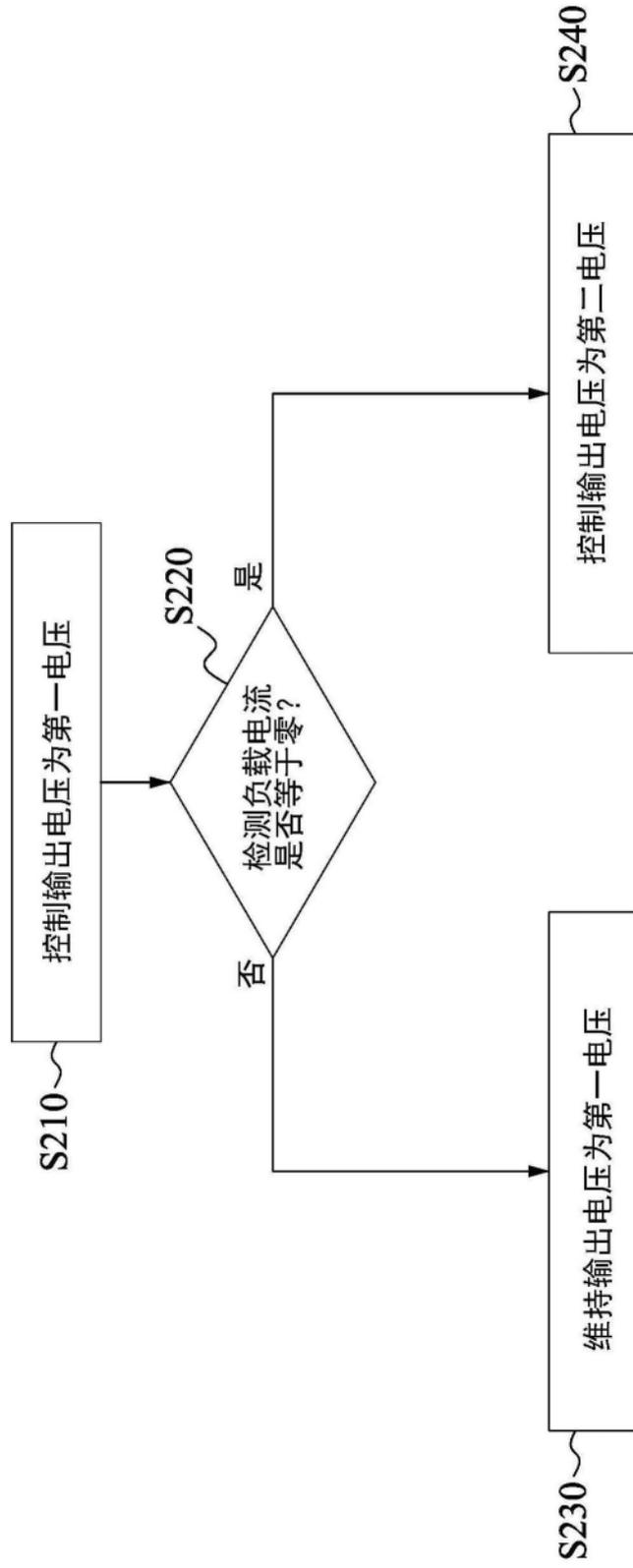


图2

300

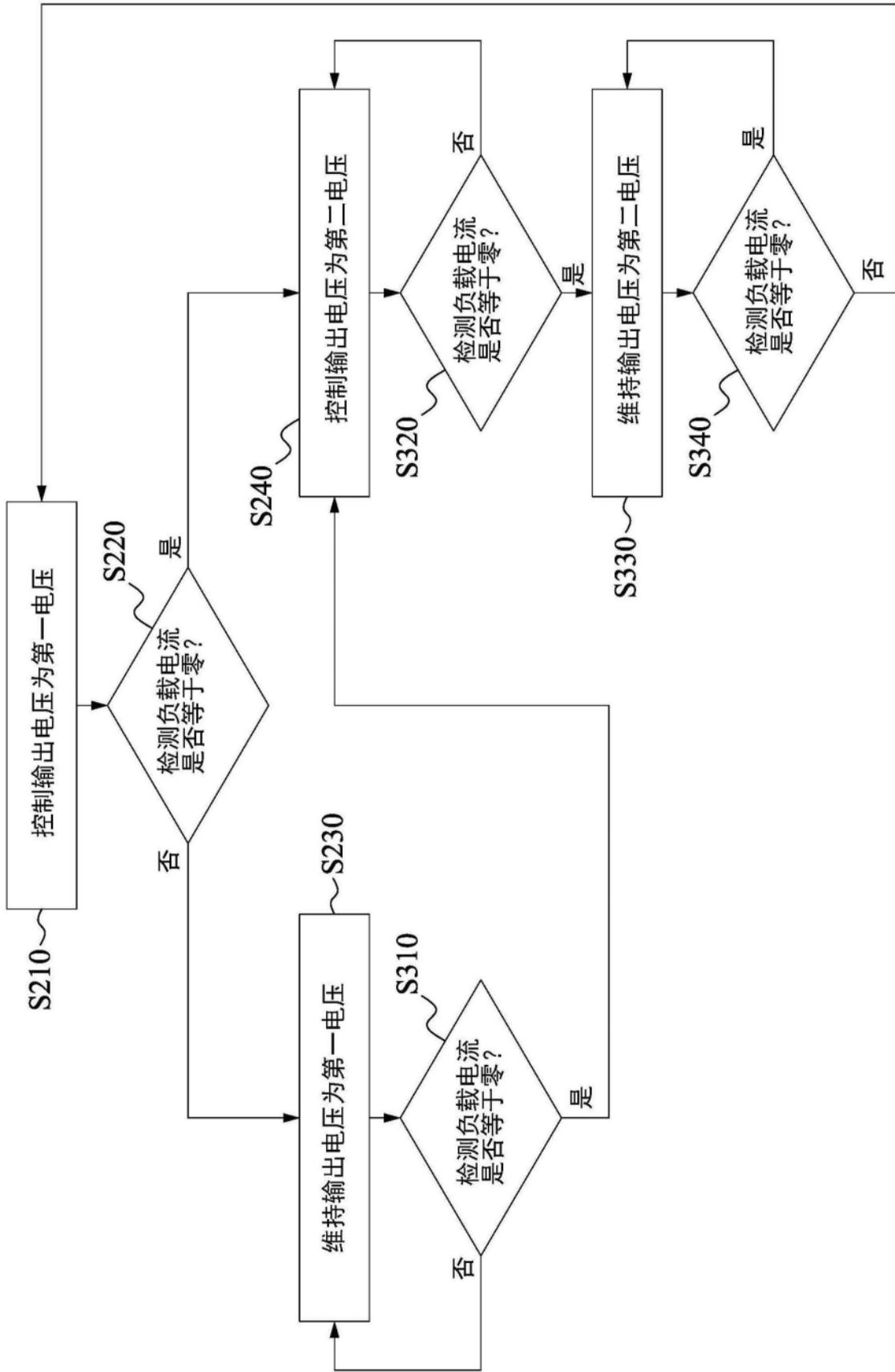


图3

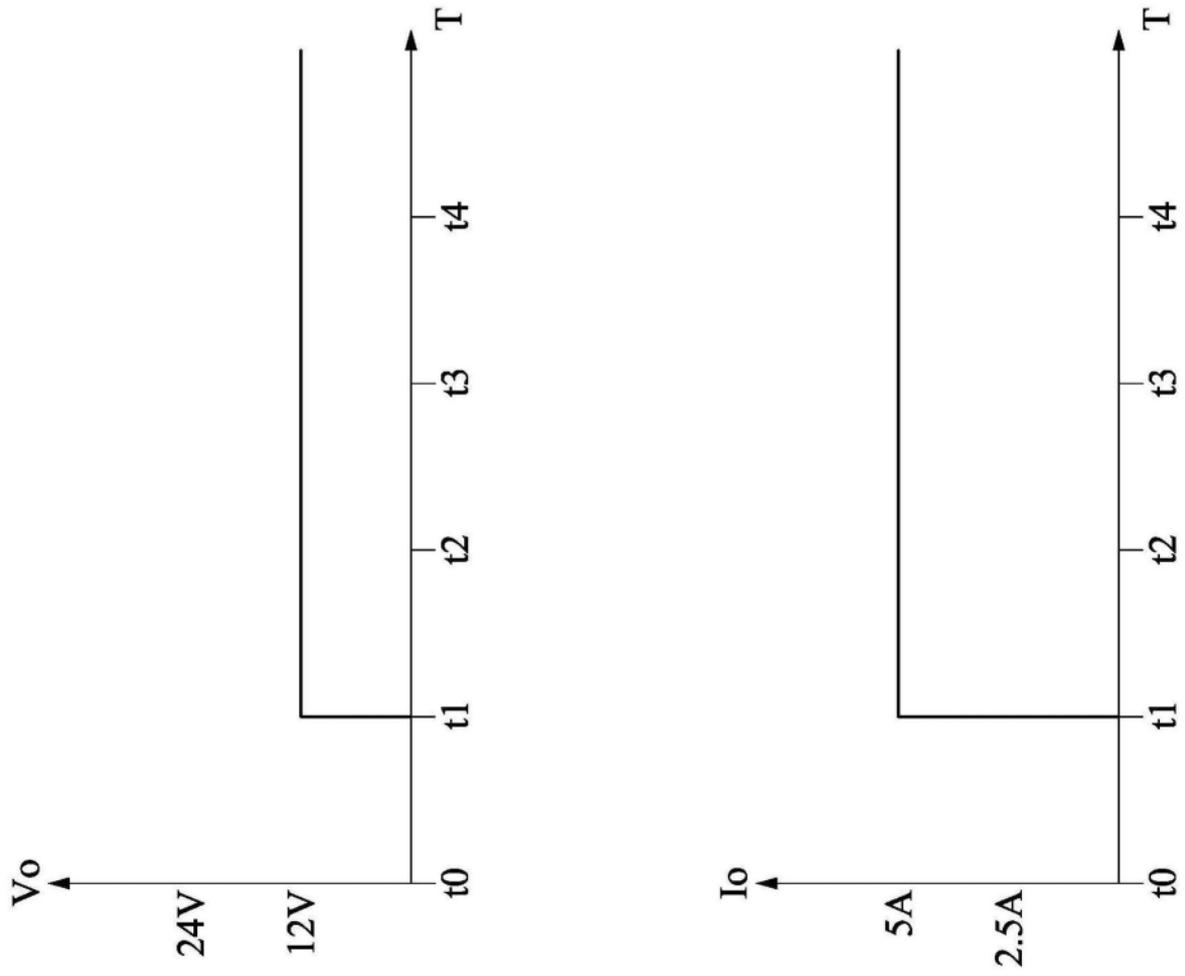


图4

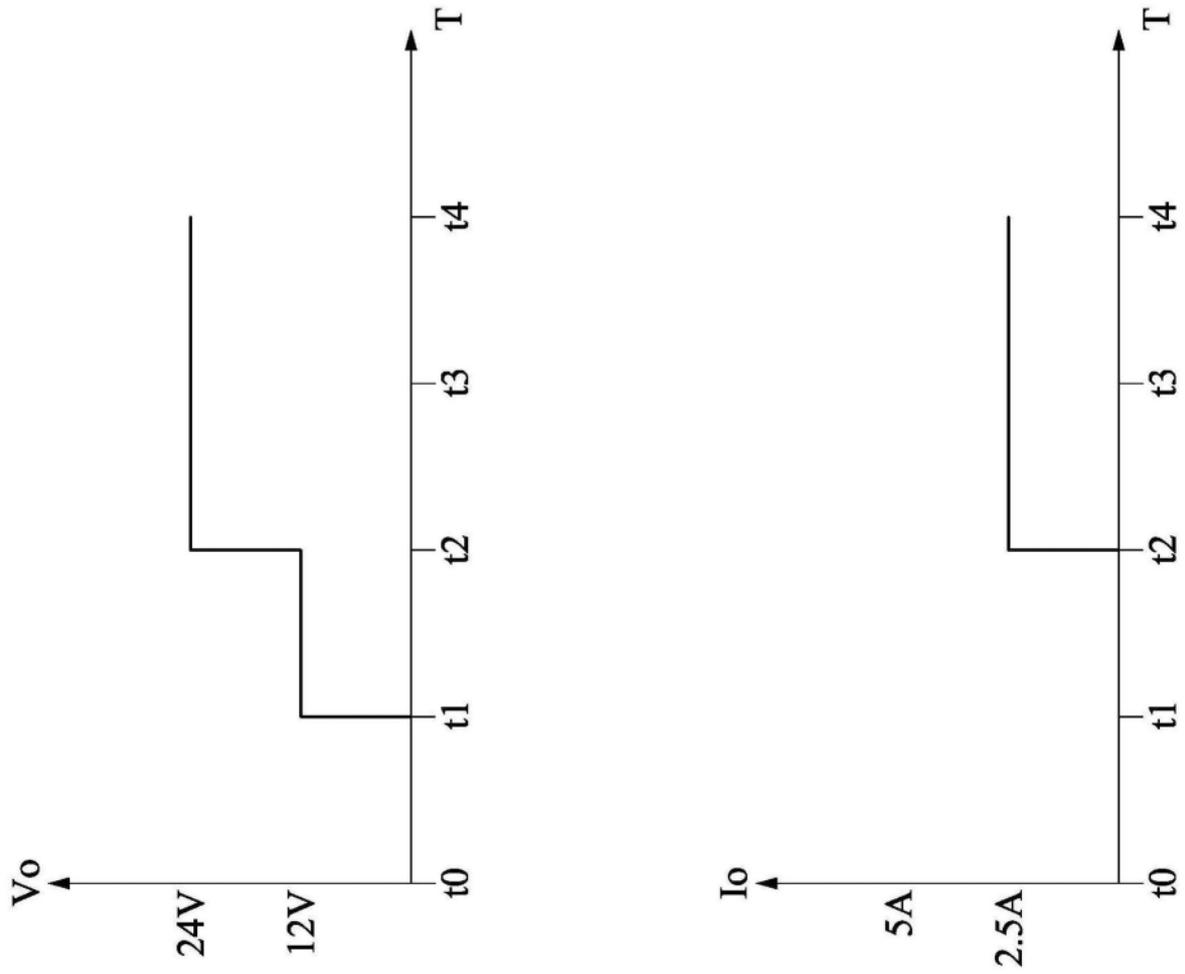


图5

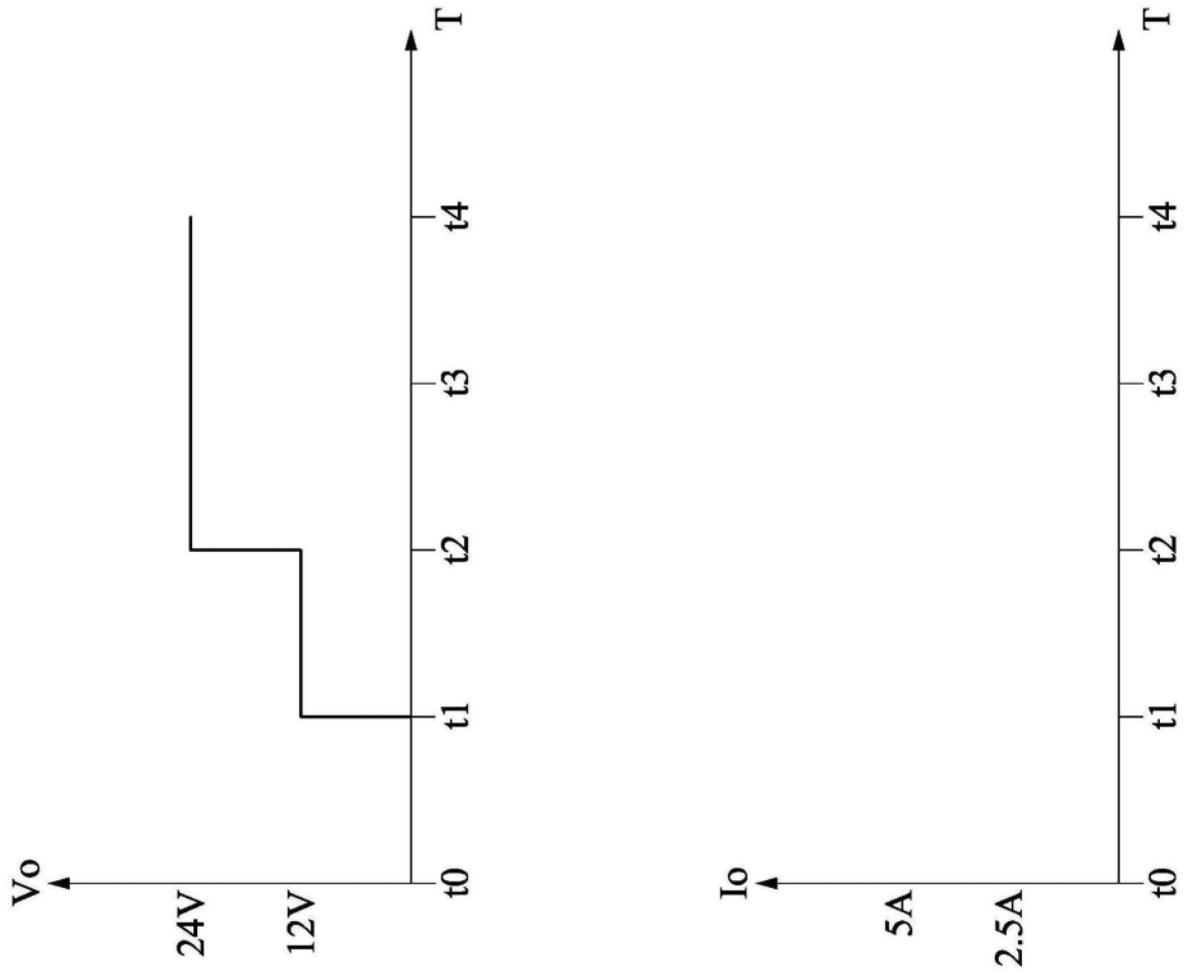


图6

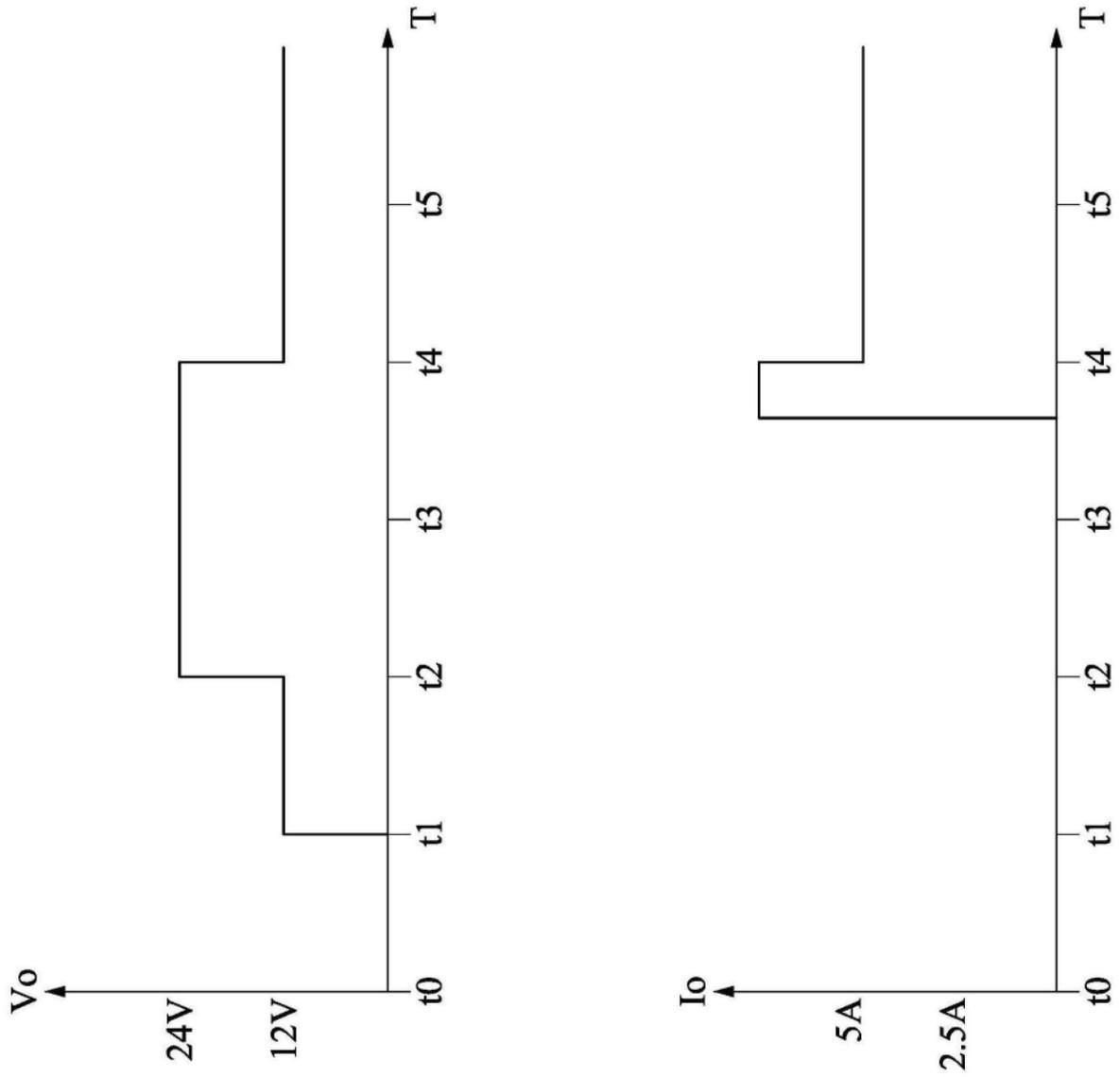


图7

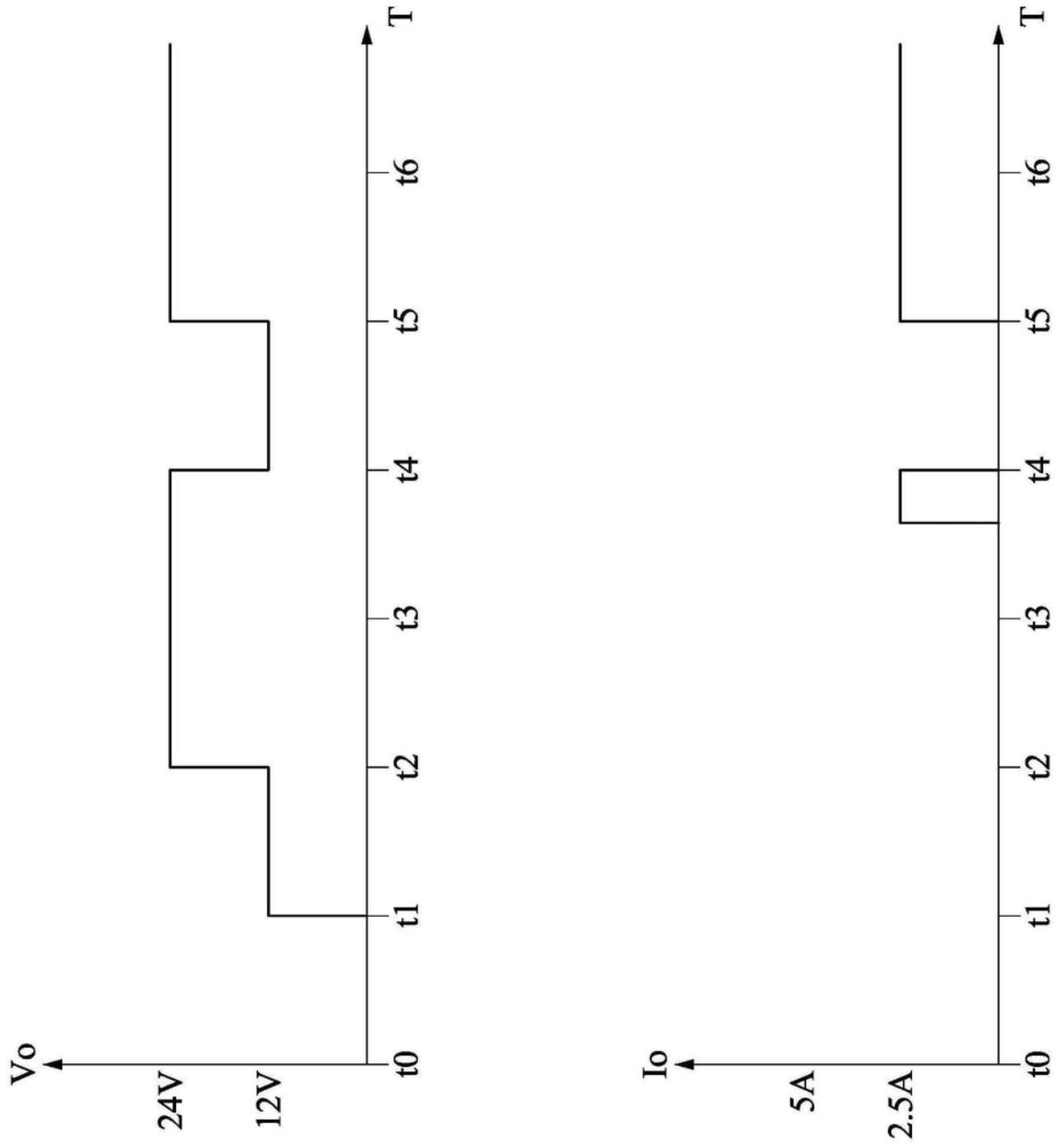


图8