



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113497558 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 202011031167.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.09.27

H02M 3/157 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113497558 A

审查员 武迪

(43) 申请公布日 2021.10.12

(30) 优先权数据
109111636 2020.04.07 TW

(73) 专利权人 新唐科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72) 发明人 谢仲铭 许伟展

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 谷敬丽 周晓飞

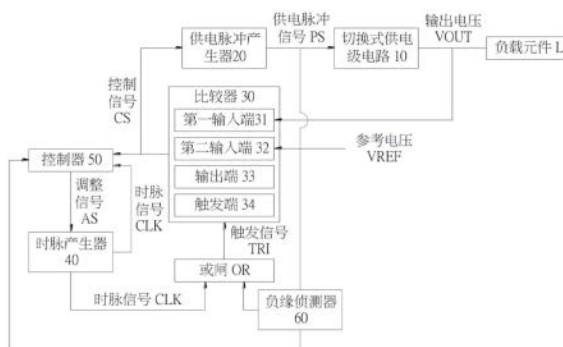
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

稳压控制系统及其方法

(57) 摘要

一种稳压控制系统及其方法,所述系统通过比较器和控制器,调整时脉信号的频率及控制供电脉冲产生器输出供电脉冲信号至切换式供电级电路,使切换式供电级电路调整输出电压并将其输出至负载元件。通过前述的配置,切换式供电级电路能根据负载元件的状况调整输出输出电压,减少切换式供电级电路的能量损失。



1. 一种稳压控制系统,其特征在于,包括:

切换式供电级电路,具有输出端电连接负载元件,所述切换式供电级电路的所述输出端上的电压为输出电压;

供电脉冲产生器,连接所述切换式供电级电路,所述供电脉冲产生器输出供电脉冲信号予所述切换式供电级电路,以触发所述切换式供电级电路供电予所述负载元件;

比较器,具有第一输入端、第二输入端、输出端以及触发端,所述第一输入端接收所述输出电压,所述第二输入端接收参考电压,所述比较器的所述输出端连接所述供电脉冲产生器,当所述比较器通过所述触发端被触发,所述比较器执行比较动作以比较所述输出电压和所述参考电压,当所述比较器判断所述输出电压低于所述参考电压,则所述比较器输出控制信号以触发所述供电脉冲产生器输出所述供电脉冲信号;

时脉产生器,产生时脉信号,其中所述比较器根据所述时脉信号以及所述供电脉冲信号而触发所述比较动作;以及

控制器,根据所述时脉信号、所述供电脉冲信号以及所述控制信号控制所述时脉产生器调整所述时脉信号的频率。

2. 如权利要求1所述的稳压控制系统,其特征在于,所述比较器分别在所述时脉信号的正缘以及所述供电脉冲信号的负缘触发所述比较动作,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器有输出所述控制信号以及所述供电脉冲信号的负缘出现时所述比较器未输出所述控制信号,则所述时脉产生器不调整所述时脉信号的频率。

3. 如权利要求2所述的稳压控制系统,其特征在于,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器有输出所述控制信号以及所述供电脉冲信号的负缘出现时所述比较器也有输出所述控制信号,则所述控制器控制所述时脉产生器提升所述时脉信号的频率。

4. 如权利要求2所述的稳压控制系统,其特征在于,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器未输出所述控制信号,则所述控制器控制所述时脉产生器降低所述时脉信号的频率。

5. 如权利要求2所述的稳压控制系统,其特征在于,更包括负缘侦测器,用以侦测所述供电脉冲信号的所述负缘。

6. 如权利要求5所述的稳压控制系统,其特征在于,更包括或闸,所述或闸连接所述负缘侦测器、所述时脉产生器以及所述比较器的所述触发端,所述或闸根据所述负缘侦测器的侦测结果和所述时脉信号的正缘产生触发信号至所述比较器的所述触发端。

7. 如权利要求1所述的稳压控制系统,其特征在于,所述比较器为锁存式比较器。

8. 一种稳压控制方法,其特征在于,应用于如权利要求1-7任一所述的稳压控制系统,包括:

利用供电脉冲产生器输出供电脉冲信号以触发切换式供电级电路供电至负载元件,所述切换式供电级电路产生输出电压;

使用比较器执行比较动作以比较所述输出电压和参考电压,其中,当所述比较器判断所述输出电压低于所述参考电压,则所述比较器输出控制信号以触发所述供电脉冲产生器输出所述供电脉冲信号;

利用时脉产生器产生时脉信号至所述比较器,以根据所述时脉信号以及所述供电脉冲信号触发所述比较器进行所述比较动作;以及

根据所述时脉信号以及所述控制信号,控制所述时脉产生器调整所述时脉信号的频率。

9.如权利要求8所述的稳压控制方法,其特征在于,所述比较器分别在所述时脉信号的正缘以及所述供电脉冲信号的负缘触发所述比较动作,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器有输出所述控制信号以及所述供电脉冲信号的负缘出现时所述比较器未输出所述控制信号,则所述时脉产生器不调整所述时脉信号的频率。

10.如权利要求9所述的稳压控制方法,其特征在于,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器有输出所述控制信号以及所述供电脉冲信号的负缘出现时所述比较器也有输出所述控制信号,则控制所述时脉产生器提升所述时脉信号的频率。

11.如权利要求9所述的稳压控制方法,其特征在于,当所述时脉信号的正缘出现而所述比较器未输出所述控制信号,则控制所述时脉产生器降低所述时脉信号的频率。

12.如权利要求9所述的稳压控制方法,其特征在于,更包括以负缘侦测器侦测所述供电脉冲信号的所述负缘。

13.如权利要求12所述的稳压控制方法,其特征在于,更包括连接或闸至所述负缘侦测器、所述时脉产生器以及所述比较器的所述触发端,并以所述或闸根据所述负缘侦测器的侦测结果和所述时脉信号的正缘产生触发信号至所述比较器的所述触发端。

稳压控制系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明关于一种利用比较器和控制器调整时脉信号的频率及控制供电脉冲信号的输出的稳压控制系统及其方法。

背景技术

[0002] 电子科技盛行的时代,各个电子装置皆有特定电压的需求,因此需稳压器调整电压以符合其规格。市面常用的稳压器为切换式稳压器,而切换式稳压器不易发热,并藉由其内的开关元件切换来调整电压,从而稳定输出电压至负载元件,然而现存的切换式稳压器并未能根据负载元件的状况调整开关元件的切换频率,导致负载元件于低负载时开关元件仍处于导通状态,增加切换式供电级电路的能量损失

[0003] 综观前所述,本发明的发明者思索并设计一种稳压控制系统及其方法,以期针对现有技术的缺失加以改善,进而增进产业上的实施利用。

发明内容

[0004] 有鉴于上述现有的问题,本发明的目的在于提供一种稳压控制系统,用以解决现有技术中所面临的问题。

[0005] 基于上述目的,本发明提供一种稳压控制系统,其包括切换式供电级电路、供电脉冲产生器、比较器、时脉产生器以及控制器。切换式供电级电路具有输出端电连接负载元件,切换式供电级电路的输出端上的电压为输出电压。供电脉冲产生器连接切换式供电级电路,供电脉冲产生器输出供电脉冲信号予切换式供电级电路,以触发切换式供电级电路供电予负载元件。比较器具有第一输入端、第二输入端、输出端以及触发端,第一输入端接收输出电压,第二输入端接收参考电压,输出端连接供电脉冲产生器,当比较器通过触发端被触发,比较器执行比较动作以比较输出电压和参考电压,当比较器判断输出电压低于参考电压,则比较器输出控制信号以触发供电脉冲产生器输出供电脉冲信号。时脉产生器产生时脉信号,其中比较器根据时脉信号以及供电脉冲信号而触发比较动作。控制器根据时脉信号、供电脉冲信号以及控制信号控制时脉产生器调整时脉信号的频率。

[0006] 在本发明的实施例中,比较器分别在时脉信号的正缘以及供电脉冲信号的负缘触发比较动作,当触发信号的正缘出现而比较器有输出控制信号以及供电脉冲信号的负缘出现时比较器未输出控制信号,则时脉产生器不调整时脉信号的频率。

[0007] 在本发明的实施例中,当时脉信号的正缘出现而比较器有输出控制信号以及供电脉冲信号的负缘出现时比较器也有输出控制信号,则控制器控制时脉产生器提升时脉信号的频率。

[0008] 在本发明的实施例中,当时脉信号的正缘出现而比较器未输出控制信号,则控制器控制时脉产生器降低时脉信号的频率。

[0009] 在本发明的实施例中,本发明的稳压控制系统更包括负缘侦测器,用以侦测供电脉冲信号的负缘。

[0010] 在本发明的实施例中,本发明的稳压控制系统更包括或闸,或闸连接负缘侦测器、时脉产生器以及比较器的该触发端,或闸根据负缘侦测器的侦测结果和时脉信号的正缘产生触发信号至比较器的触发端。

[0011] 在本发明的实施例中,比较器为锁存式比较器(latch-type comparator)。

[0012] 基于上述目的,本发明提供一种稳压控制方法,其包括:

[0013] (1) 利用供电脉冲产生器输出供电脉冲信号以触发切换式供电级电路供电至负载元件,其中切换式供电级电路产生输出电压。

[0014] (2) 使用比较器执行比较动作以比较输出电压和参考电压,其中,当比较器判断输出电压低于参考电压,则比较器输出控制信号以触发供电脉冲产生器输出供电脉冲信号。

[0015] (3) 利用时脉产生器产生时脉信号至比较器,以根据时脉信号以及供电脉冲信号触发比较器进行比较动作。

[0016] (4) 根据时脉信号以及控制信号,控制时脉产生器调整时脉信号的频率。

[0017] 在本发明的实施例中,比较器分别在时脉信号的正缘以及供电脉冲信号的负缘触发比较动作,当触发信号的正缘出现而比较器有输出控制信号以及供电脉冲信号的负缘出现时比较器未输出控制信号,则时脉产生器不调整时脉信号的频率。

[0018] 在本发明的实施例中,当时脉信号的正缘出现而比较器有输出控制信号以及供电脉冲信号的负缘出现时比较器也有输出控制信号,则控制器控制时脉产生器提升时脉信号的频率。

[0019] 在本发明的实施例中,当时脉信号的正缘出现而比较器未输出控制信号,则控制器控制时脉产生器降低时脉信号的频率。

[0020] 在本发明的实施例中,本发明的稳压控制方法更包括负缘侦测器,用以侦测供电脉冲信号的负缘。

[0021] 在本发明的实施例中,本发明的稳压控制方法更包括连接或闸至负缘侦测器、时脉产生器以及比较器的触发端,并以或闸根据负缘侦测器的侦测结果和时脉信号的正缘产生触发信号至比较器的触发端。

[0022] 承上所述,本发明的稳压控制系统及其方法,通过比较器和控制器,调整时脉信号的频率及控制供电脉冲产生器输出供电脉冲信号至切换式供电级电路,使切换式供电级电路能根据负载元件的状况调整输出电压并将其输出至负载元件,减少切换式供电级电路的能量损失。

附图说明

[0023] 图1为本发明的稳压控制系统的第二实施例的方块图。

[0024] 图2为本发明的稳压控制系统的第二实施例的切换式供电级电路的电路图。

[0025] 图3A和图3B为本发明的稳压控制系统的第二实施例的信号波形图。

[0026] 图4为本发明的稳压控制系统的第三实施例的方块图。

[0027] 图5为本发明的稳压控制系统的第三实施例的振荡电路的配置图。

[0028] 图6为本发明的稳压控制方法的流程图。

[0029] 符号说明如下:

[0030] 10:切换式供电级电路

- [0031] 20:供电脉冲产生器
- [0032] 30:比较器
- [0033] 31:第一输入端
- [0034] 32:第二输入端
- [0035] 33:输出端
- [0036] 34:触发端
- [0037] 40:时脉产生器
- [0038] 41:振荡电路
- [0039] 42:调整电路
- [0040] 50:控制器
- [0041] 60:负缘侦测器
- [0042] AS:调整信号
- [0043] C:电容
- [0044] CLK:时脉信号
- [0045] CS:控制信号
- [0046] L:负载元件
- [0047] PS:供电脉冲信号
- [0048] SW:开关
- [0049] T:晶体管
- [0050] TRI:触发信号
- [0051] VREF:参考电压
- [0052] VOUT:输出电压
- [0053] S11~S17:步骤

具体实施方式

[0054] 本发明的优点、特征以及达到的技术方法将参照例示性实施例及所附图式进行更详细地描述而更容易理解,且本发明可以不同形式来实现,故不应被理解仅限于此处所陈述的实施例,相反地,对本领域的技术人员而言,所提供的实施例将使本揭露更加透彻与全面且完整地传达本发明的范畴,且本发明将仅为所附加的权利要求书所定义。

[0055] 应当理解的是,尽管术语「第一」、「第二」等在本发明中可用于描述各种元件、部件、区域、层及/或部分,但是这些元件、部件、区域、层及/或部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层及/或部分与另一个元件、部件、区域、层及/或部分区分开。因此,下文讨论的「第一元件」、「第一部件」、「第一区域」、「第一层」及/或「第一部分」可以被称为「第二元件」、「第二部件」、「第二区域」、「第二层」及/或「第二部分」,而不悖离本发明的精神和教导。

[0056] 另外,术语「包括」及/或「包含」指所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件及/或部件的存在,但不排除一个或多个其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、部件及/或其组合的存在或添加。

[0057] 除非另有定义,本发明所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所

属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。将进一步理解的是,诸如在通常使用的字典中定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术和本发明的上下文中的含义一致的定义,并且将不被解释为理想化或过度正式的意义,除非本文中明确地这样定义。

[0058] 请参阅图1至图3B,其为本发明的稳压控制系统的第一实施例的方块图、本发明的稳压控制系统的第一实施例的切换式供电级电路的电路图以及本发明的稳压控制系统的第一实施例的信号波形图。如图1和图2所示,本发明的稳压控制系统,其包括切换式供电级电路10、供电脉冲产生器20、比较器30、时脉产生器40以及控制器50。切换式供电级电路10的输出端连接负载元件L,用以供电予负载元件L,而切换式供电级电路10的输出端上的电压为输出电压。供电脉冲产生器20连接切换式供电级电路10,供电脉冲产生器20输出供电脉冲信号PS予切换式供电级电路10,以触发切换式供电级电路10供电至负载元件L。

[0059] 比较器30具有第一输入端31、第二输入端32、输出端33以及触发端34,第一输入端31连接切换式供电级电路10以接收输出电压VOUT,第二输入端32接收参考电压VREF,输出端33连接供电脉冲产生器20,当比较器30通过触发端34被触发,比较器30执行比较动作以比较输出电压VOUT和参考电压VREF,当比较器30判断输出电压VOUT低于参考电压VREF,则比较器30输出控制信号CS以触发供电脉冲产生器20输出供电脉冲信号PS。时脉产生器40产生时脉信号CLK。其中比较器30根据时脉信号CLK以及供电脉冲信号PS而触发比较动作。控制器50连接比较器30和时脉产生器40,控制器50根据时脉信号CLK以及控制信号CS控制时脉产生器50调整时脉信号CLK的频率,而比较器30与控制器50的运作细节将于以下段落说明。

[0060] 在一实施例中,如图2所示,切换式供电级电路10可由晶体管T、开关SW以及电容C组成,供电脉冲产生器20输出供电脉冲信号PS至开关SW以导通或关闭开关SW。切换式供电级电路10也可为其他类型的供电级电路,而未局限于本发明所列举的范围。比较器30为锁存式比较器(latch-type comparator),比较器30也可为其他类型的比较器,而未局限于本发明所列举的范围。

[0061] 在另一实施例中,本发明的稳压控制系统更包括负缘侦测器60和或闸OR。负缘侦测器60连接供电脉冲产生器20、控制器50以及或闸OR,或闸OR的两个输入端分别连接时脉产生器40以及负缘侦测器60,而或闸OR的输出端连接比较器30的触发端34。负缘侦测器60侦测供电脉冲信号PS的负缘是否出现;当供电脉冲信号PS的负缘出现或时脉信号CLK的正缘出现,或闸OR产生触发信号TRI至比较器30的触发端34,以触发比较器30进行比较动作。

[0062] 于此,搭配图1、图3A及图3B说明本发明的稳压控制系统的作动如下。在第一种情况,如图3A所示,当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30有输出控制信号CS(如时间点T1),以及供电脉冲信号PS的负缘出现而比较器30未输出控制信号CS(如时间点T2),控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上(输出电压VOUT大于参考电压VREF),表示时脉信号CLK的频率不需要调整,因此控制器50输出代表不调整频率的调整信号AS,时脉产生器40根据调整信号AS而不调整时脉信号CLK的频率;在此情况下,或闸OR根据未调整的时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘而未调整触发信号TRI的频率,比较器30仍维持原先的触发信号TRI的频率发出控制信号CS至供电脉冲产生器20,供电脉冲产生器20仍维持原先的频率发出供电脉冲信号PS至切换式供电级电路10的开关SW。

[0063] 在第二种情况,如图3A所示,当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30有输出控制信号CS(如时间点T3),且供电脉冲信号PS的负缘出现时比较器30也有输出控制信号CS(如时间点T4),控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上(输出电压VOUT小于参考电压VREF),表示时脉信号CLK的频率需提高,因此控制器50输出代表提高时脉信号CLK的频率的调整信号AS,时脉产生器40根据调整信号AS而提升时脉信号CLK的频率;在此情况下,或闸OR根据提升后时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘提升触发信号TRI的频率,比较器30因而较常被触发而拉高控制信号CS的频率,供电脉冲产生器20所发出的供电脉冲信号PS的频率也随着提高,切换式供电级电路10的开关SW的切换速率也随着加快。

[0064] 在第三种情况下,如图3B所示,当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30未输出控制信号CS(如时间点T5),控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上,表示时脉信号CLK的频率需降低,因此控制器50输出代表降低时脉信号CLK的频率的调整信号AS,时脉产生器40根据调整信号AS降低时脉信号CLK的频率;在此情况下或闸OR根据降低后时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘降低触发信号TRI的频率,比较器30因而较少被触发而降低控制信号CS的频率,供电脉冲产生器20所发出的供电脉冲信号PS的频率也随着降低,切换式供电级电路10的开关SW的切换速率也随的降低。

[0065] 其中,时脉产生器40所提升的时脉信号CLK的频率可例如为原先时脉信号CLK的频率的两倍,时脉产生器40所提升的时脉信号CLK的频率可例如为原先时脉信号CLK的频率的一半,前述的提升倍数和降低倍数仅为例示而其也可为其他倍数,而未局限于本发明所列举的范围。

[0066] 请参阅图4和图5,其为本发明的稳压控制系统的第二实施例的方块图以及本发明的稳压控制系统的第二实施例的振荡电路的配置图。于本实施例中,相同元件符号的元件,其配置与前述类似,其类似处于此便不再加以赘述。

[0067] 如图4和图5所示,本发明的第二实施例与第一实施例相比:时脉产生器40包括振荡电路41及调整电路42,振荡电路41发出时脉信号CLK至或闸OR,调整电路42接收控制器50的调整信号AS调整振荡电路41所发出的时脉信号CLK的频率。振荡电路41可如第5图所示为数位控制振荡器(digitally controlled oscillator),其由电流源电路和串级放大电路所组成,振荡电路41也可例如为压控振荡器(voltage-controlled oscillator),振荡电路41也可根据实际所需而为其他类型的振荡器,而未局限于本发明所列举的范围。

[0068] 请参阅图6,为本发明的稳压控制方法的流程图。如图6所示,并搭配图1说明本发明的稳压控制方法如下。

[0069] 步骤S11:利用供电脉冲产生器20输出供电脉冲信号PS至切换式供电级电路10,以触发切换式供电级电路10供电至负载元件L,其中切换式供电级电路10的输出端产生输出电压VOUT,比较器30的第一输入端31和第二输入端32分别接收输出电压VOUT和参考电压VREF。

[0070] 步骤S12:利用负缘侦测器60侦测供电脉冲信号PS的负缘,或闸OR根据时脉产生器40所产生的时脉信号CLK及供电脉冲信号PS的负缘输出触发信号TRI至比较器30的触发端34。

[0071] 步骤S13:从触发端34接收触发信号TRI,触发比较器30比较输出电压VOUT和参考电压VREF而输出控制信号CS至控制器50。

[0072] 步骤S14:利用控制器50根据时脉信号CLK、控制信号CS以及供电脉冲信号PS的负缘而输出调整信号AS。其中,当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30有输出控制信号CS以及供电脉冲信号PS的负缘出现时比较器30未输出控制信号CS,控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上(输出电压VOUT小于参考电压VREF),表示时脉信号CLK的频率不需调整,进入S17步骤;当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30有输出控制信号CS以及供电脉冲信号PS的负缘出现时比较器30也有输出控制信号CS,控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上(输出电压VOUT小于参考电压VREF),表示时脉信号CLK的频率需提高,进入S15步骤;当时脉信号CLK的正缘出现而比较器30未输出控制信号CS,控制器50未接收到控制信号CS而输出调整信号AS至时脉调整器40,控制器50可判断经由切换式供电级电路10供电之后在供电脉冲信号PS的负缘的时间点上(输出电压VOUT小于参考电压VREF),表示时脉信号CLK的频率需降低,进入S16步骤。

[0073] 步骤S15:控制器50输出代表提高时脉信号CLK的频率的调整信号AS至时脉产生器40,时脉产生器40根据调整信号AS而提升时脉信号CLK的频率,或闸OR根据提升后时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘提升触发信号TRI的频率,比较器30因而较常被触发而拉高控制信号CS的频率,供电脉冲产生器20所发出的供电脉冲信号PS的频率也随着提高,切换式供电级电路10的开关SW的切换速率也随着加快。

[0074] 步骤S16:控制器50输出代表降低时脉信号CLK的频率的调整信号AS至时脉产生器40,时脉产生器40根据调整信号AS降低时脉信号CLK的频率,或闸OR根据降低后时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘降低触发信号TRI的频率,比较器30因而较少被触发而降低控制信号CS的频率,供电脉冲产生器20所发出的供电脉冲信号PS的频率也随之降低,切换式供电级电路10的开关SW的切换速率也随着降低。

[0075] 步骤S17:控制器50输出代表不需调整时脉信号CLK的频率的调整信号AS至时脉产生器40,时脉产生器40根据调整信号AS而不调整时脉信号CLK的频率,或闸OR根据未调整的时脉信号CLK的频率和供电脉冲信号PS的负缘而未调整触发信号TRI的频率,比较器30仍维持原先的触发信号TRI的频率发出控制信号CS至供电脉冲产生器20,供电脉冲产生器20仍维持原先的频率发出供电脉冲信号PS至切换式供电级电路10的开关SW。

[0076] 观前所述,本发明的稳压控制系统及其方法,通过比较器30和控制器50,调整时脉信号CLK的频率及控制供电脉冲产生器20输出供电脉冲信号PS至切换式供电级电路10,使切换式供电级电路10能根据负载元件L的状况调整输出电压VOUT并将其输出至负载元件L,减少切换式供电级电路10的能量损失。

[0077] 以上所述仅为举例性,而非为限制性者。任何未脱离本发明的精神与范畴,而对其进行的等效修改或变更,均应包含于权利要求保护范围内。

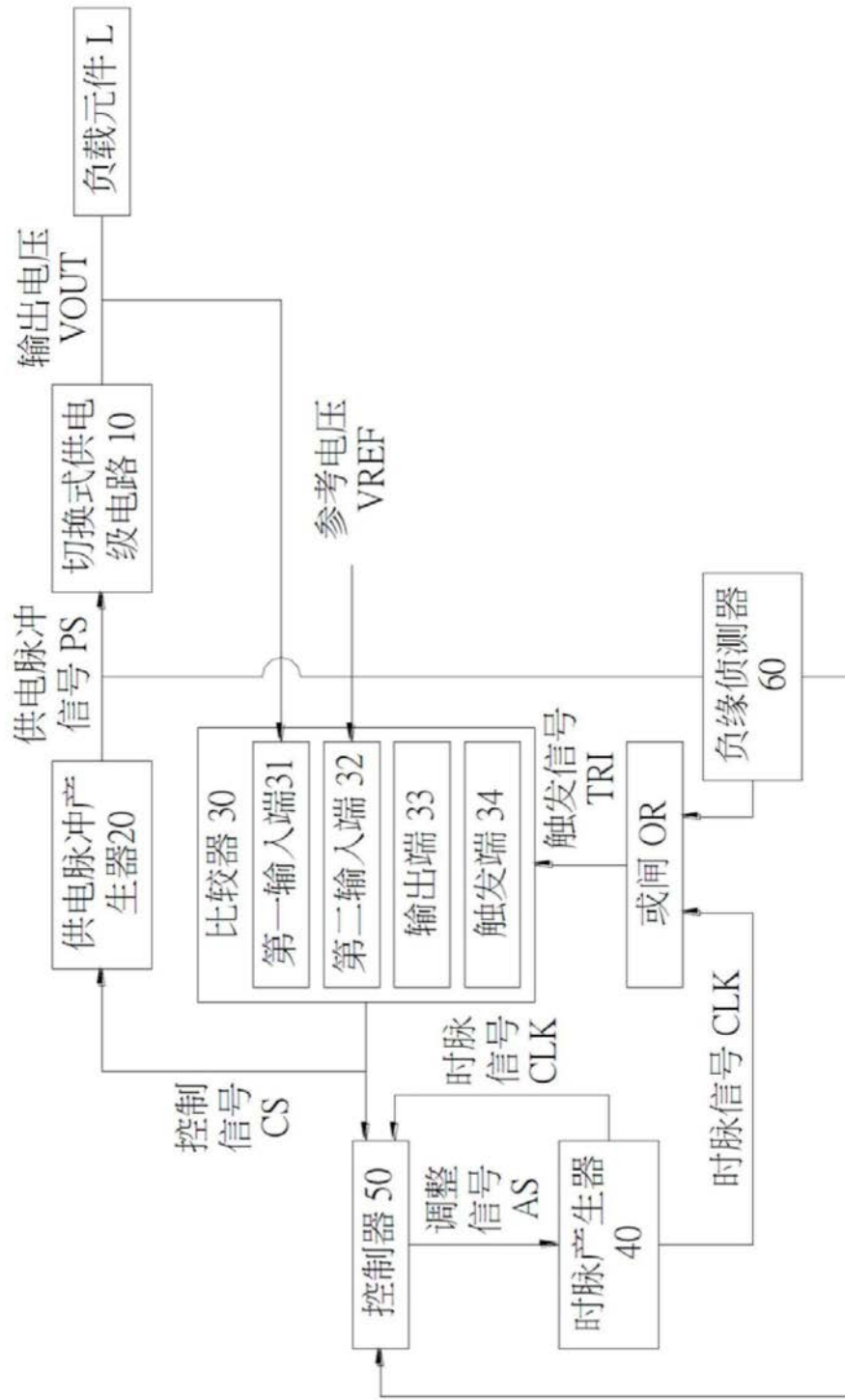


图1

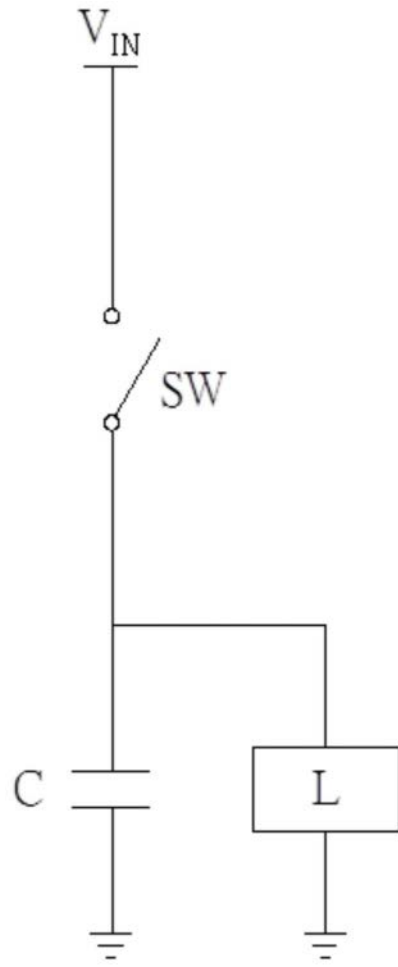


图2

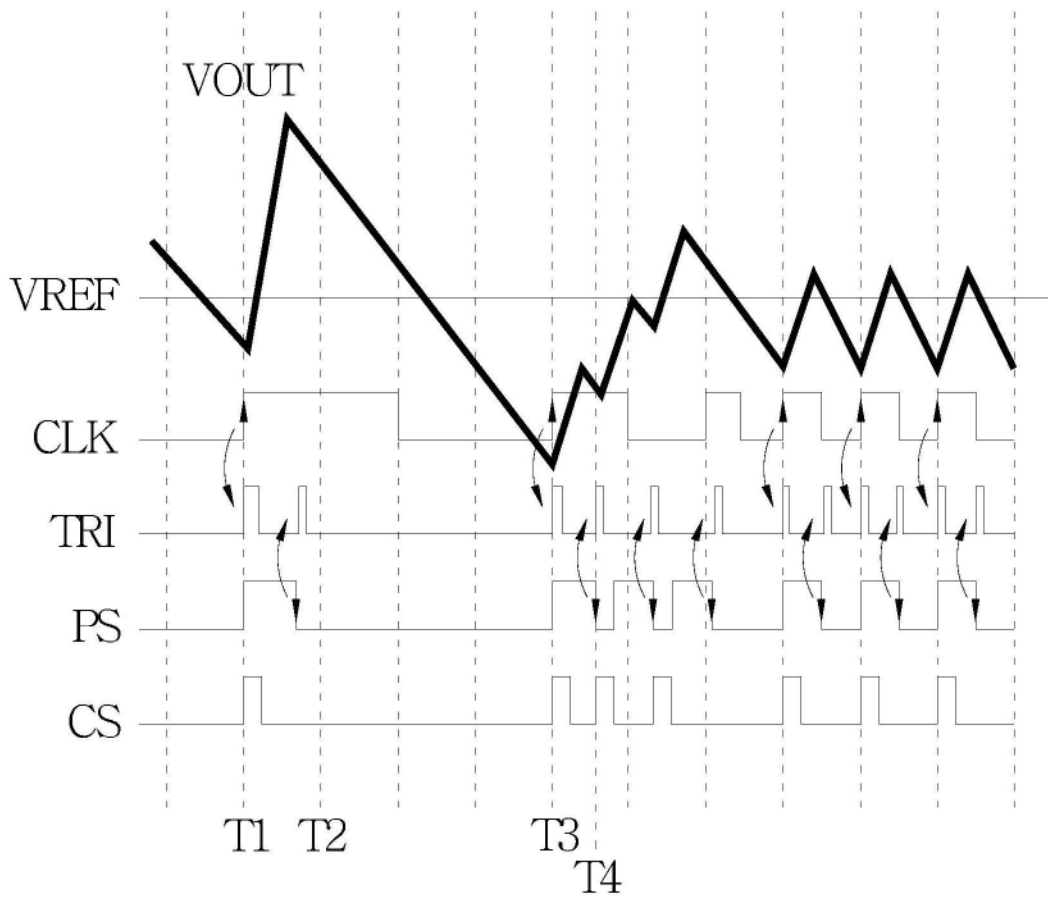


图3A

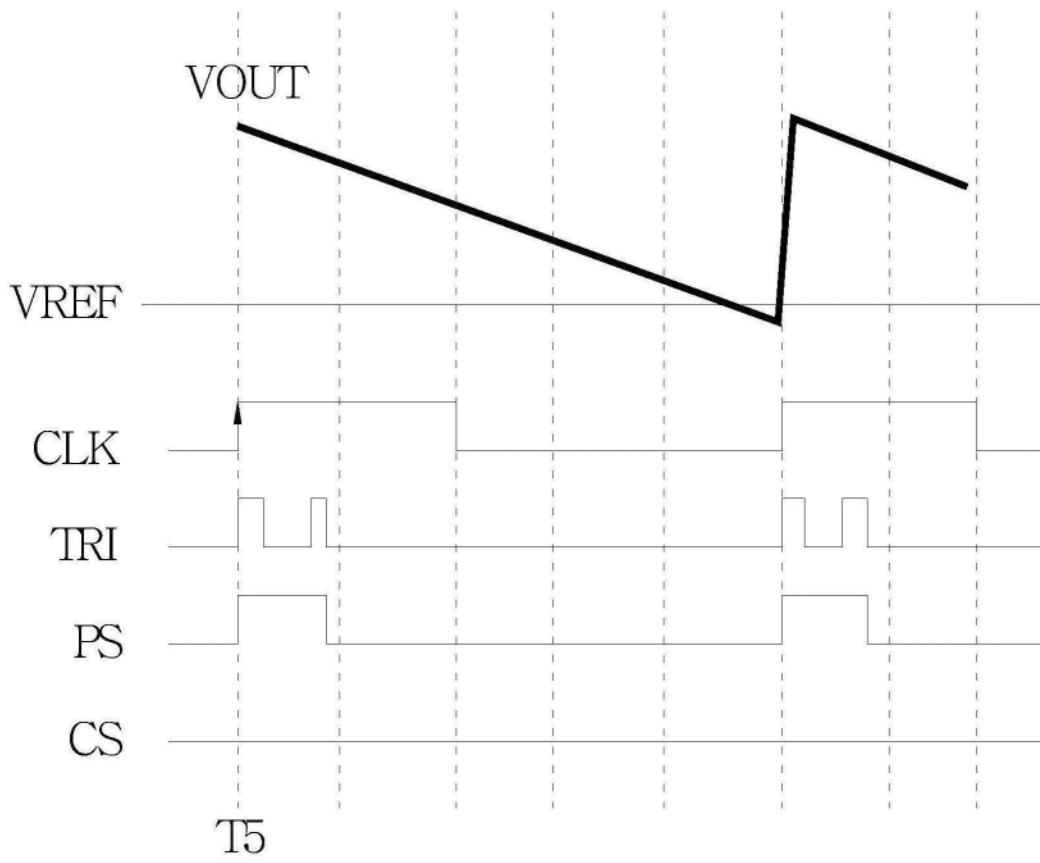


图3B

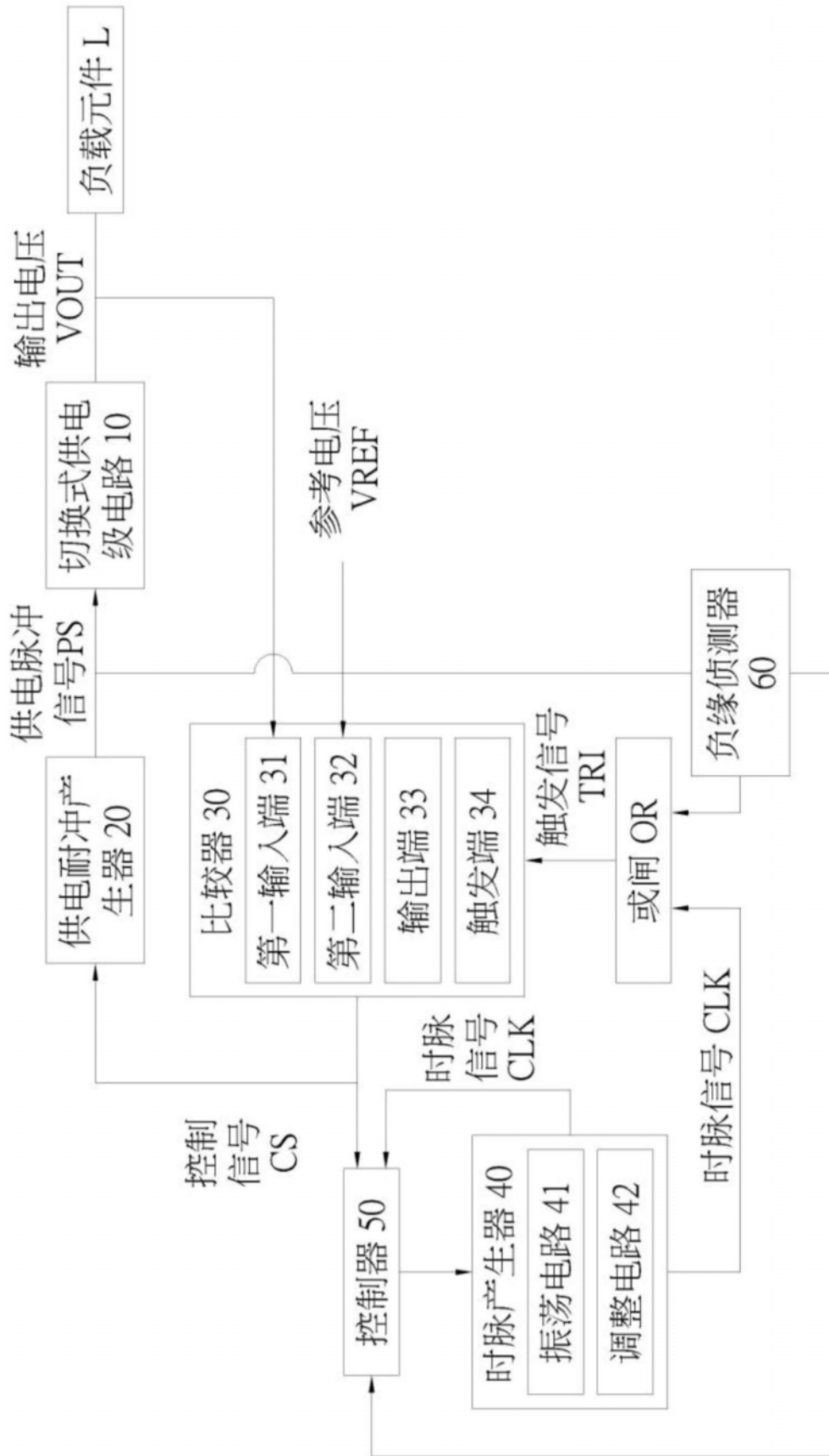


图4

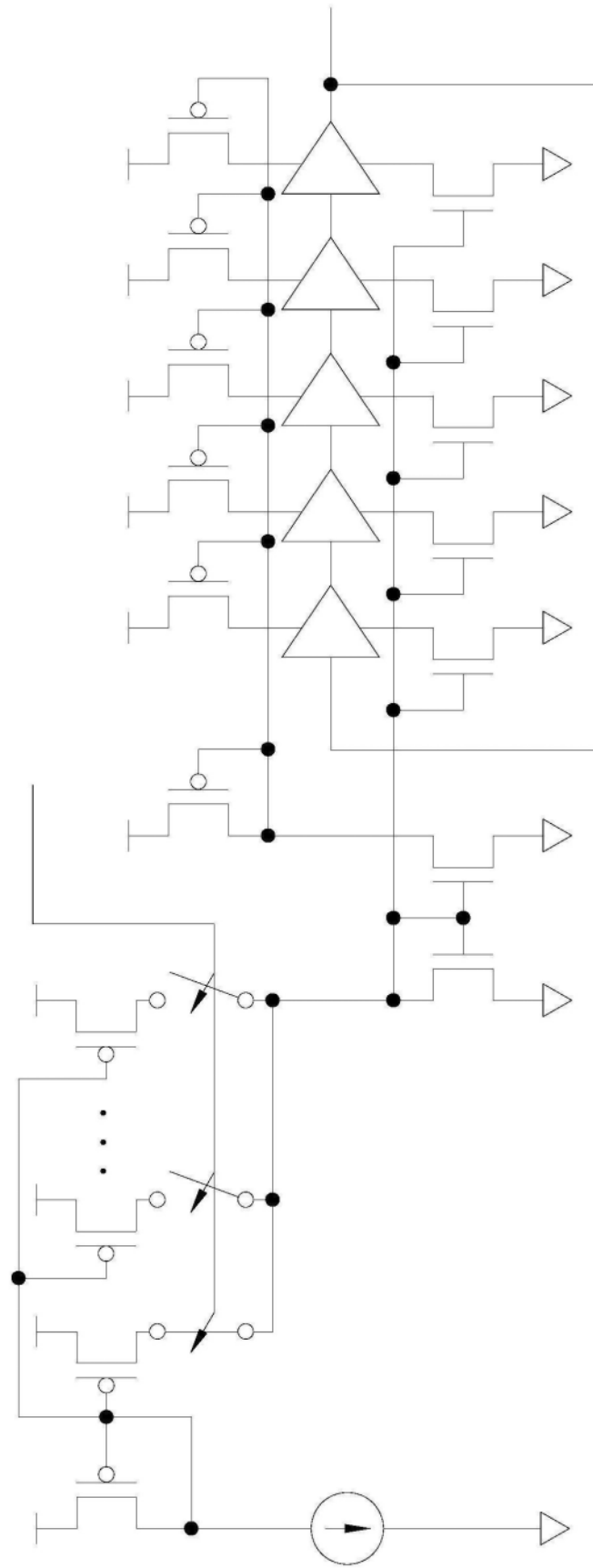


图5

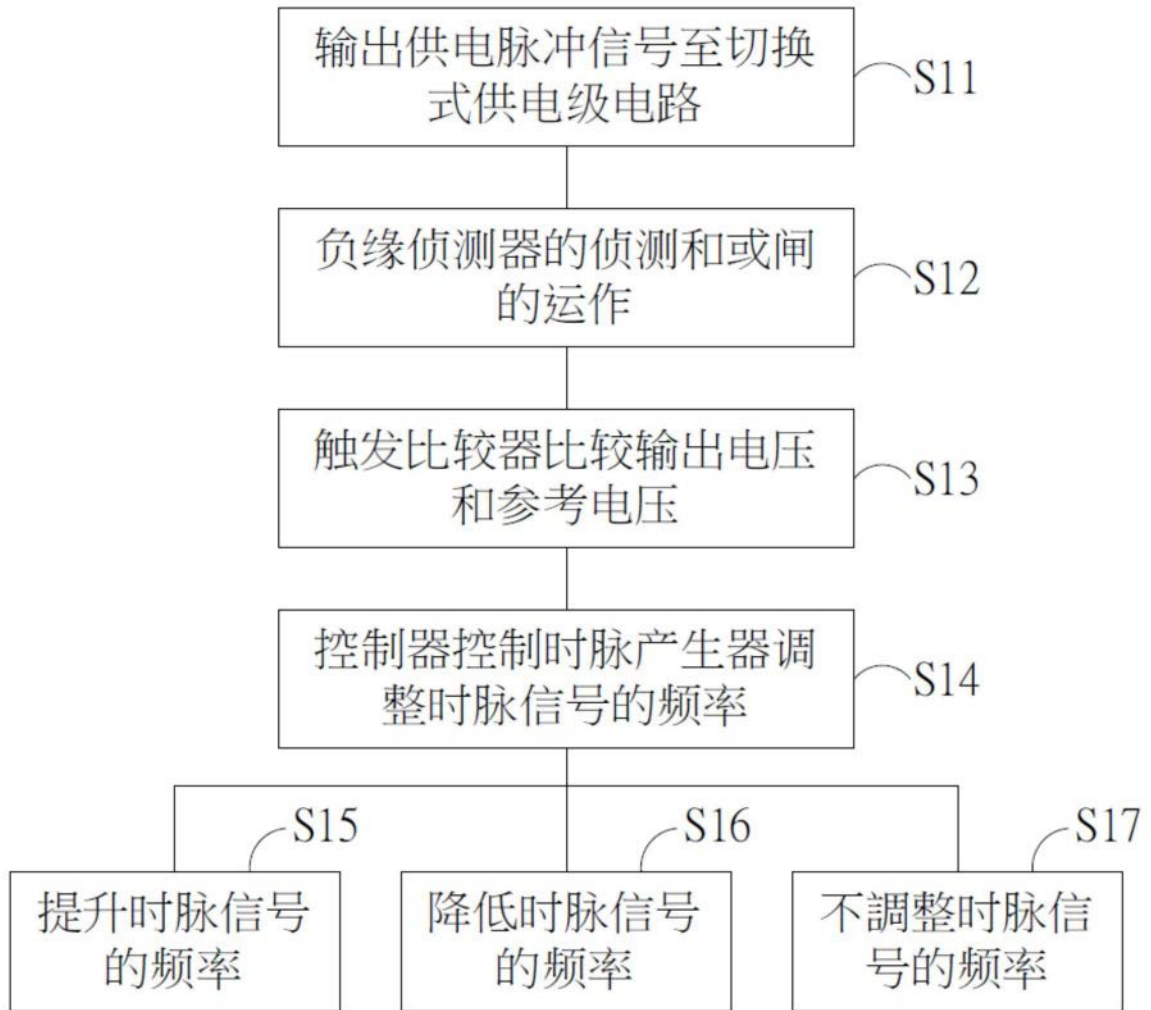


图6