

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02M 3/335 (2006.01)

H02M 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510002098.5

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100382425C

[22] 申请日 2005.1.17

[21] 申请号 200510002098.5

[30] 优先权

[32] 2004.10.22 [33] KR [31] 10-2004-0084637

[73] 专利权人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张赞圭 安泰荣 金容柱 金圣哲
朴台煜

[56] 参考文献

CN1521929A 2004.8.18

US6246593B1 2001.6.12

US6462965B1 2002.10.8

JP2002-84746A 2002.3.22

US6353544B1 2002.3.5

审查员 李承承

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 吴贵明 彭 焱

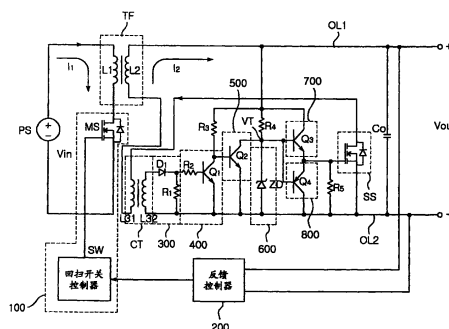
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具有同步整流器的回扫变换器

[57] 摘要

本发明披露了一种具有同步整流器的回扫变换器，将该回扫变换器应用于诸如笔记本式个人电脑这样的便携式计算机的电源。该回扫变换器以临界传导模式进行操作以在输出电压的过零点接通/断开总开关。该回扫变换器还适合于利用输出电压将驱动电压提供给同步开关。因此，无需变压器的次级辅助线圈以及无需与同步开关并联连接的肖特基二极管，从而简化电路设计。



1. 一种具有同步整流器的回扫变换器，包括：

回扫开关控制器，用于根据反馈电压以临界传导模式切换总开关，以将输入电压转换成高频脉冲；

变压器，具有用于接收所述高频脉冲的原线圈和副线圈；

同步开关，包含 MOSFET，所述 MOSFET 具有与第一输出线和第二输出线中任何一个连接的源极和漏极，所述第一输出线和所述第二输出线分别与所述副线圈的两端连接；

反馈控制器，用于检测所述第一输出线和所述第二输出线之间的输出电压，并且将所检测到的电压作为所述反馈电压输出到所述回扫开关控制器；

电流检测器，具有原电流检测线圈和副电流检测线圈，所述电流检测器根据其所述原电流检测线圈和所述副电流检测线圈之间的匝数比检测在所述第一输出线和所述第二输出线中任何一个中流动的负载电流；

电流/电压变换器，用于将由所述电流检测器检测的所述负载电流转换成电压并输出转换电压；

第一开关，通过第一电阻器与所述第一输出线连接，并且与所述第二输出线连接，用于响应来自所述电流/电压变换器的输出电压，进行开/关切换操作；

第二开关，通过第二电阻器与所述第一输出线连接，并且与所述第二输出线连接，用于响应所述第一开关的所述开/关切换操作，以与所述第一开关的开/关切换操作的反向方式进行关/开切换操作；

恒压电源，通过所述第二电阻器与所述第一输出线连接，并且与所述第二输出线连接，用于将所述第一输出线上的电压转换成预定恒定电压并提供转换恒定电压；

接通开关，用于响应于来自所述恒压电源的所述恒定电压，切换所述第一输出线和所述同步开关的栅极之间的连接；以及

切断开关，用于与所述第二开关的所述切换操作结合，切换所述同步开关的所述栅极和源极之间的连接。

2. 根据权利要求1所述的回扫变换器，其中，设定所述电流检测器的所述原电流检测线圈和所述副电流检测线圈之间的所述匝数比，以在接通所述总开关之前的预定时间接通所述切断开关。

3. 根据权利要求1所述的回扫变换器，其中，所述电流/电压变换器包括：

二极管，具有与所述电流检测器的所述副线圈的正电压端连接的阳极；以及

电阻器，用于电压检测，将所述电阻器连接在所述二极管的阴极和所述电流检测器的所述副线圈的负电压端之间。

4. 根据权利要求3所述的回扫变换器，其中，所述第一开关包括NPN型的第一晶体管，其具有通过所述第一电阻器与所述第一输出线连接的集电极、与所述第二输出线连接的发射极、以及通过第三电阻器与所述电流/电压变换器的输出端连接的基极。

5. 根据权利要求4所述的回扫变换器,其中,所述第二开关包括NPN型的第二晶体管,其具有通过所述第二电阻器与所述第一输出线连接的集电极、与所述第二输出线连接的发射极、以及与所述第一开关的所述第一晶体管的所述集电极连接的基极。
6. 根据权利要求5所述的回扫变换器,其中,所述恒压电源包括齐纳二极管,其具有通过所述第二电阻器与所述第一输出线连接的阴极以及与所述第二输出线连接的阳极。
7. 根据权利要求6所述的回扫变换器,其中,所述接通开关包括NPN型的第三晶体管,其具有与所述第一输出线连接的集电极、与所述同步开关的所述栅极连接的发射极、以及与所述恒压电源的所述齐纳二极管的所述阴极连接的基极。
8. 根据权利要求7所述的回扫变换器,其中,所述切断开关包括PNP型的第四晶体管,其具有与所述同步开关的所述栅极连接的发射极、与所述同步开关的所述源极连接的集电极、以及与所述恒压电源的所述齐纳二极管的所述阴极连接的基极。

具有同步整流器的回扫变换器

相关申请

本申请要求于2004年10月22日提交的韩国申请第2004-84637号的优先权，将其披露的内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种回扫变换器，将其应用于诸如笔记本式个人电脑这样的便携式计算机的电源，并且，更具体地涉及一种具有同步整流器的回扫变换器，其以临界传导模式进行操作以在输出电压的过零点处接通/切断总开关并适合于利用输出电压将驱动电压提供给同步开关，导致无需变压器的次级辅助线圈以及无需肖特基二极管并联连接于同步开关，从而简化电路设计。

背景技术

最近，电子和耗电设备已经具有日益增加数量的用户所需要的功能，已经越来越数字化以执行这种多功能，并且迫切地需要小型、高效电源以提供适合于用户各种需求的服务。

在现有的电源中，回扫电源得到了最广泛的应用，这是由于其具有较少数目的部件，从而实现更低成本的生产和小型化。

然而，最近，电子和耗电设备需要较低电压、较大电流的电源，因此用于现有回扫变换器的二极管整流系统不再能满足用户所需要的小型、细薄、以及高效的条件。此外，由于损耗的发生与输出

电流成比例，因此若输出电流较大则二极管整流系统可遭受过度的损耗。

在这种连接中，为了取代二极管整流系统，已经建议采用同步整流系统，其使用具有较小传导损失的半导体开关，如 MOS（金属氧化物半导体）晶体管。

图 1 是示出一般回扫变换器的基本原理的电路图，而图 2 是图 1 中主信号的时序图。

在图 1 和图 2 中，将交流（AC）输入电压 V_{in} 通过整流器 11 进行整流，然后提供给变压器 TF。这时，回扫开关电路 12 切换总开关 MS，因此将总开关 MS 重复地进行接通/切断，如图 2 所示。

总开关 MS 的漏极-源极电压 V_{ds1} 随总开关 MS 的开/关操作而变化，如图 2 所示。

也就是说，如果接通总开关 MS，原电流 I_1 则通过总开关 MS 在变压器 TF 的原线圈 L1 中流动，如图 2 所示，同时，通过同步开关电路 14 切断同步开关 SS。当切断总开关 MS 时，通过同步开关电路 14 接通同步开关 SS，因此在变压器 TF 的原线圈 L1 中的能量被感应到变压器 TF 的次级主线圈 L21，从而引起副电流 I_2 流动，如图 2 所示。

在这里， V_{ds1} 是穿过总开关 MS 施加的电压，而 V_{ds2} 是穿过同步开关 SS 施加的电压。

同步开关 SS 的漏极-源极电压 V_{ds2} 随同步开关 SS 的开/关操作而变化，如图 2 所示。在此，同步开关电路 14 提供有来自与其次级主线圈 L21 连接的变压器 TF 的次级辅助线圈 L22 的驱动电压。

通过该过程, 经由输出电容 **Co** 提供作为输出电压 **Vout** 的在变压器 **TF** 的次级主线圈中的电压。

由如上所述可知, 将用于同步开关 **SS** 的同步开关电路 **14** 与回扫开关电路 **12** 同步地接通/切断, 因此同步开关 **SS**, 其是 MOS 晶体管, 起整流器的作用。

可将这种回扫变换器根据技术细节分成各种类型, 如用于总开关和同步开关的驱动方法以及用于同步开关的驱动电路的设计, 而在下文将参照图 3 和图 4 描述以上各种类型的回扫变换器的一个实施例。

图 3 是传统的回扫变换器的电路图。

参照图 3, 传统的回扫变换器包括: 电压源; 回扫开关电路 **20**, 用于接收来自电压源的电压并向开关 **S1** 输出高频脉冲; 变压器 **T1**, 包括与回扫开关电路 **20** 连接的原线圈, 用于从那里接收高频脉冲; 以及两个副线圈, 分别作为主电源和副电源; 同步整流器 **30**, 与电流传感器 **40** 和用于输出激励脉冲的副电源; 以及同步开关 **M1**, 并联连接于输出二极管 **D2**, 用于接收来自同步整流器 **30** 的激励脉冲。输出二极管 **D2** 的一端连接于主电源而另一端连接于负载 **50**, 将其依次并联连接于输出电容器。电流传感器 **40** 串联连接于负载 **50** 以检测负载电流。电流传感器 **40** 还起将检测的负载电流传输到同步整流器 **30** 的作用。在这里, **V1** 表示电源, **21** 表示反馈电路, 而 **25** 表示栅极控制电路。

图 3 的回扫变换器的详情披露于美国专利第 6,353,544 号。

图 4a 和图 4b 是在图 3 的回扫变换器的各个操作模式中电流的波形图。

参照图 3 至图 4b, 在传统的回扫变换器中, 开关 S1 是以固定频率进行操作, 因此它适合于图 4a 的不连续传导模式 (DCM) 和图 4b 的连续传导模式 (CCM)。

图 5 是在图 3 的回扫变换器中反向复原电流的波形图。

在图 3 的传统的回扫变换器中, 在 CCM 中, 其是回扫变换器的主要操作模式, 在大量的副电流 I_2 流动的同时, 在开关 S1 被接通时同步开关 M1 被切断。在这种情况下, 由于同步开关 M1 的 PN 结特性, 反向复原电流 (RRC) 可立即产生。为了防止产生这类 RRC, 输出电极 D2, 其是肖特基二极管, 并联连接于同步开关 M1。也就是说, 通过具有短暂反向复原时间的肖特基二极管可防止 RRC 的产生。

然而, 上述传统的回扫变换器在下述方面是不利的: 同步开关驱动电路是复杂的, 这是因为就将驱动电压提供给同步开关而言次级辅助线圈是必要的并且回扫变换器是以 DCM 和 CCM 进行操作。此外, 为了防止产生 RRC, 肖特基二极管必须并联连接于同步开关, 这引起印刷电路板 (PCB) 的可利用面积减少, 并且进而增加生产成本。

发明内容

因此, 本发明是鉴于上述问题而作出, 并且本发明的目的是提供一种具有同步整流器的回扫变换器, 其以临界传导模式进行操作以在输出电压的过零点处接通/切断总开关并适合于利用输出电压将驱动电压提供给同步开关, 导致无需变压器的次级辅助线圈以及无需肖特基二极管并联连接于同步开关, 从而简化电路设计。

根据本发明, 通过提供一种具有同步整流器的回扫变换器就可以实现上述和其它目的, 该具有同步整流器的回扫变换器包括: 回

扫开关控制器，用于根据反馈电压以临界传导模式切换总开关，以将输入电压转换成高频脉冲；变压器，具有用于接收高频脉冲的原线圈和副线圈；同步开关，包括具有源极和漏极的 MOSFET（金属氧化物半导体场效应晶体管），其连接于第一输出线和第二输出线中的任何一个，而第一输出线和第二输出线分别连接于副线圈的两端；反馈控制器，用于检测第一输出线和第二输出线之间的输出电压，并且将所检测到的电压作为反馈电压输出到回扫开关控制器；电流检测器，具有用于电流检测的原线圈和副线圈，电流检测器根据其原电流检测线圈和副电流检测线圈之间的匝数比检测在第一输出线和第二输出线的任何一个中流动的负载电流；电流/电压变换器，用于将通过电流检测器检测的负载电流转换成电压并输出转换电压；第一开关，通过第一电阻器与第一输出线连接，并且与第二输出线连接，用于响应来自电流/电压变换器的输出电压，进行开/关切换操作；第二开关，通过第二电阻器与第一输出线连接，并且与第二输出线连接，用于响应第一开关的开/关切换操作，以第一开关的开/关切换操作的反向方式，进行关/开切换操作；恒压电源，通过第二电阻器与第一输出线连接，并且与第二输出线连接，用于将第一输出线上的电压转换成预定恒定电压并提供转换恒定电压；接通开关，用于响应于来自恒压电源的恒定电压，切换第一输出线和同步开关的栅极之间的连接；以及切断开关，用于与第二开关的切换操作结合，切换同步开关的栅极和源极之间的连接。

附图说明

从以下详述以及附图可以更清楚地理解本发明的上述和其它目的、特征、以及其它优点，其中：

图 1 是示出一般回扫变换器的基本原理的电路图；

图 2 是图 1 中主信号的时序图；

图 3 是传统回扫变换器的电路图;

图 4a 和图 4b 是在图 3 的回扫变换器的各个操作模式中电流的波形图;

图 5 是在图 3 的回扫变换器中反向复原电流的波形图;

图 6 是示出根据本发明的回扫变换器的构造电路图;

图 7 是在根据本发明的回扫变换器中主信号的时序图;

图 8 是在根据本发明的回扫变换器中电流的波形图; 以及

图 9 是示出在根据本发明的回扫变换器中同步开关的操作的时序图。

具体实施方式

现参照附图详细描述本发明的优选具体实施例。在附图中, 相同或类似元件用相同的附图标记来表示, 即使它们描述在不同的附图中。

图 6 是示出根据本发明的回扫变换器的构造电路图。

参照图 6, 根据本发明的回扫变换器包括: 回扫开关控制器 100, 用于在反馈电压的基础上以临界传导模式切换总开关 MS 以将电压 V_s 转换成高频脉冲; 变压器 TF, 具有用于接收高频脉冲的原线圈 L1 和副线圈 L2; 反馈控制器 200, 用于检测第一输出线 OL1 和第二输出线 OL2 之间的输出电压, 其中第一输出线和第二输出线分别连接到副线圈 L2 的两端, 以及将检测电压作为反馈电压输出到回扫开关控制器 100; 同步开关 SS, 由 MOSFET (金属氧化物半导体场效应晶体管) 组成, 具有与第二输出线 OL2 连接的源极和漏

极；以及电流检测器 CT，具有原电流检测线圈 L31 和副电流检测线圈 L32。电流检测器 CT 根据其原电流检测线圈 L31 和副电流检测线圈 L32 之间的匝数比检测在第二输出线 OL2 中流动的负载电流。回扫变换器进一步包括：电流/电压变换器 300，用于将通过电流检测器 CT 检测的负载电流转换成电压并输出转换电压；第一开关 400，通过电阻器 R3 连接到第一输出线 OL1 以及连接到第二输出线 OL2，用于响应来自电流/电压变换器 300 的输出电压进行开/关切换操作；以及第二开关 500，通过电阻器 R4 连接到第一输出线 OL1 以及连接到第二输出线 OL2，用于响应第一开关 400 的开/关切换操作进行第一开关 400 的开/关切换操作的反向操作，即关/开切换操作。回扫变换器进一步包括：恒压电源 600，通过电阻器 R4 连接到第一输出线 OL1 以及连接到第二输出线 OL2，用于将第一输出线 OL1 上的电压转换成预定恒定电压并提供转换恒定电压；接通开关 700，用于根据来自恒压电源 600 的恒定电压切换第一输出线 OL1 和同步开关 SS 的栅极之间的连接；以及切断开关 800，用于与第二开关 500 的切换操作结合，切换同步开关 SS 的栅极和源极之间的连接。

优选地，设定电流检测器 CT 的原电流检测线圈 L31 和副电流检测线圈 L32 之间的匝数比以在接通总开关 MS 之前的预定时间 TD 接通切断开关 800。

电流/电压变换器 300 包括：二极管 D1，具有连接于电流检测器 CT 的副线圈 L32 的正电压端的阳极；以及电阻器 R1，用于连接在二极管 D1 的阴极和电流检测器 CT 的副线圈 L32 的负电压端之间的电压检测。

第一开关 400 由 NPN 型的第一晶体管 Q1 组成，具有通过电阻器 R3 连接于第一输出线 OL1 的集电极、连接于第二输出线 OL2

的发射极、以及通过电阻器 **R2** 连接于电流/电压变换器 **300** 的输出端的基极。

第二开关 **500** 由 NPN 型的第二晶体管 **Q2** 组成, 具有通过电阻器 **R4** 连接于第一输出线 **OL1** 的集电极、连接于第二输出线 **OL2** 的发射极、以及连接于第一开关 **400** 的第一晶体管 **Q1** 的集电极的基极。

恒压电源 **600** 由齐纳二极管 **ZD** 组成, 具有通过电阻器 **R4** 连接于第一输出线 **OL1** 的阴极以及连接于第二输出线 **OL2** 的阳极。

接通开关 **700** 由 NPN 型的第三晶体管 **Q3** 组成, 具有连接于第一输出线 **OL1** 的集电极、连接于同步开关 **SS** 的栅极的发射极、以及连接于恒压电源 **600** 的齐纳二极管 **ZD** 的阴极的基极。

切断开关 **800** 由 PNP 型的第四晶体管 **Q4** 组成, 具有连接于同步开关 **SS** 的栅极的发射极、连接于同步开关 **SS** 的源极的集电极、以及连接于恒压电源 **600** 的齐纳二极管 **ZD** 的阴极的基极。

在这里, 未描述的附图标号 **Co** 表示输出电容器。

图 7 是在根据本发明的回扫变换器中主信号的时序图。

在图 7 中, **TMS** 表示总开关 **MS** 的开/关定时, **I1** 表示变压器 **TF** 的原电流, **I2** 表示变压器 **TF** 的副电流, **VR1** 表示由电压检测电阻器 **R1** 检测的电压, **TQ4** 表示切断开关 **800** 的第四晶体管 **Q4** 的开/关定时, **VGS** 表示同步开关 **SS** 的栅极-源极电压, 而 **TSS** 表示同步开关 **SS** 的开/关定时。

图 8 是在根据本发明的回扫变换器中电流的波形图。

在图 8 中, **I1** 表示变压器 **TF** 的原电流而 **I2** 表示变压器 **TF** 的副电流。如从该图可以看到的, 同步整流器驱动电路是以临界传导模式进行操作, 其中原电流 **I1** 在零点处开始流动并且副电流 **I2** 的流动终止于另一个零点。

图 9 是示出在根据本发明的回扫变换器中同步开关 **SS** 的操作的时序图。

在图 9 中, **I2** 表示变压器 **TF** 的副电流, **VR1** 表示由电压检测电阻器 **R1** 检测的电压, **TQ4** 表示切断开关 **800** 的第四晶体管 **Q4** 的开/关定时, 而 **VGS** 表示同步开关 **SS** 的栅极-源极电压。

其次, 将参照附图详细描述根据本发明的具有上述构造的回扫变换器的操作。

参照图 6 至图 9, 在根据本发明的回扫变换器中, 回扫开关控制器 **100** 在反馈电压的基础上以临界传导模式切换总开关 **MS** 以将电压 **Vs** 转换成高频脉冲。该高频脉冲被从变压器 **TF** 的原线圈 **L1** 感应到其副线圈 **L2**。

此时, 反馈控制器 **200** 检测在第一输出线 **OL1** 和第二输出线 **OL2** 之间的输出电压, 其分别连接于副线圈 **L2** 的两端, 并且将检测电压作为反馈电压输出到回扫开关控制器 **100**。

如图 7 所示, 在本发明的回扫变换器中, 当总开关 **MS** 响应切换信号 **SW** 被接通时, 原电流 **I1** 在变压器 **TF** 的原线圈 **L1** 中流动, 并且当总开关 **MS** 响应切换信号 **SW** 被切断时, 副电流 **I2** 在变压器 **TF** 的副线圈 **L2** 中流动。

回扫变换器的这种操作是以临界传导模式进行。也就是说, 在应用于本发明的回扫变换器的临界传导模式中, 借助于回扫开关控

制器 100 和反馈控制器 200, 原电流 I_1 在零点开始流动并且副电流 I_2 的流动终止于另一个零点, 如图 8 所示。

同时, 同步开关 SS 可以连接于变压器 TF 的第一输出线 OL1 或第二输出线 OL2 的任何一个。在本发明的一个具体实施例中, 如图 6 所示, 同步开关 SS 是用连接于第二输出线 OL2 的 MOS 晶体管来实现。

再次参照图 6, 如果副电流 I_2 流动, 则电流检测器 CT 根据其原电流检测线圈 L31 和副电流检测线圈 L32 之间的匝数比检测第一输出线 OL1 和第二输出线 OL2 的第二输出线 OL2 中流动的负载电流, 并且将检测负载电流提供到电流/电压变换器 300。

电流/电压变换器 300 将通过电流检测器 CT 检测的负载电流转换成电压并输出转换电压。具体而言, 在电流/电压变换器 300 中, 二极管 D1 整流在电流检测器 CT 的副线圈 L32 中的电流, 并且电阻器 R1 检测对应于整流电流的电压。

然后, 第一开关 400 响应来自电流/电压变换器 300 的输出电压通过电阻器 R3 接通/切断第一输出线 OL1 和第二输出线 OL2 之间的连接。第二开关 500 根据其开/关切换操作以第一开关 400 的开/关切换操作的反向方式切断/接通在第一输出线 OL1 和第二输出线 OL2 之间并通过电阻器 R4 的连接。

例如, 当电流检测器 CT 检测副电流 I_2 时, 电流/电压变换器 300 输出预定电压, 例如, 高于或等于第一开关 400 的接通电压的电压。

此时, 将第一开关 400 的第一晶体管 Q1 接通, 因而其集电极的电压电平变成基级, 从而引起第二开关 500 的第二晶体管 Q2, 其基极连接于第一晶体管 Q1 的集电极, 被切断。

其后，恒压电源 **600** 将在第一输出线 **OL1** 上的电压转换成预定恒定电压并提供转换恒定电压，从而引起接通开关 **700** 被接通，导致第一输出线 **OL1** 和同步开关 **SS** 的栅极之间的连接。因此，在第一输出线 **OL1** 上的电压被提供给同步开关 **SS** 的栅极，以便接通同步开关 **SS**。

如此，当副电流 **I2** 开始流动时，同步开关 **SS** 被接通，于是副电流 **I2** 流过同步开关 **SS**，其由具有很少损耗的 MOSFET 组成。

在另一方面，当电流检测器 **CT** 检测不到副电流 **I2** 时，电流/电压变换器 **300** 输出预定电压，例如，低于第一开关 **400** 的接通电压的电压，即接近于零的电压。

此时，第一开关 **400** 的第一晶体管 **Q1** 被切断，而来自电流/电压变换器 **300** 的输出电压通过电阻器 **R3** 被供给到第二开关 **500** 的第二晶体管 **Q2**，以便接通第二晶体管 **Q2**。

如果将第二开关 **500** 的第二晶体管 **Q2** 接通，恒压电源 **600** 的恒压电源接线端 **VT** 则连接于第二输出线 **OL2**，因而其电压电平基本上变成基级。因此，接通开关 **700** 被切断而切断开关 **800** 被接通。从而，当切断开关 **800** 被接通时，同步开关 **SS** 的栅极和源极则通过第二晶体管 **Q2** 和第四晶体管 **Q4** 相互连接，从而使同步开关 **SS** 被切断。

如此，如果没有副电流 **I2** 流动，同步开关 **SS** 则被切断。

如上所述，当副电流 **I2** 流动时，同步开关 **SS** 则被接通，因而副电流 **I2** 流过同步开关 **SS**。反之，当没有副电流 **I2** 流动时，同步开关 **SS** 被切断，以便它起到同步整流器的作用。

同时,优选地,设定电流检测器 **CT** 的原电流检测线圈 **L31** 和副电流检测线圈 **L32** 之间的匝数比以在接通总开关 **MS** 之前的预定时间 **TD** 接通切断开关 **800**。因此,在原电流检测线圈 **L31** 和副电流检测线圈 **L32** 之间的匝数比的基础上,电流检测器 **CT** 在接通总开关 **MS** 之前的预定时间 **TD** 接通切断开关 **800**,如图 9 所示。

在这种情况下,副电流 **I2** 流过同步开关 **SS** 的体二极管(未示出)。因此,虽然通过体二极管有损失,但是可以防止产生反向复原电流。

也就是说,可以防止反向复原电流,当突然切断到 MOSFET 的电流时,其可由于同步开关 **M1** 的 MOSFET 的 PN 结特性而产生。

如上所述可以明显看到,本发明提供了一种具有同步整流器的回扫变换器,将其应用于诸如笔记本式个人电脑这样的便携式计算机的电源。该回扫变换器以临界传导模式进行操作以在输出电压的过零点接通/切断总开关。该回扫变换器还适合于利用输出电压将驱动电压提供给同步开关。因而,无需变压器的次级辅助线圈以及无需肖特基二极管并联连接于同步开关,从而简化电路设计。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

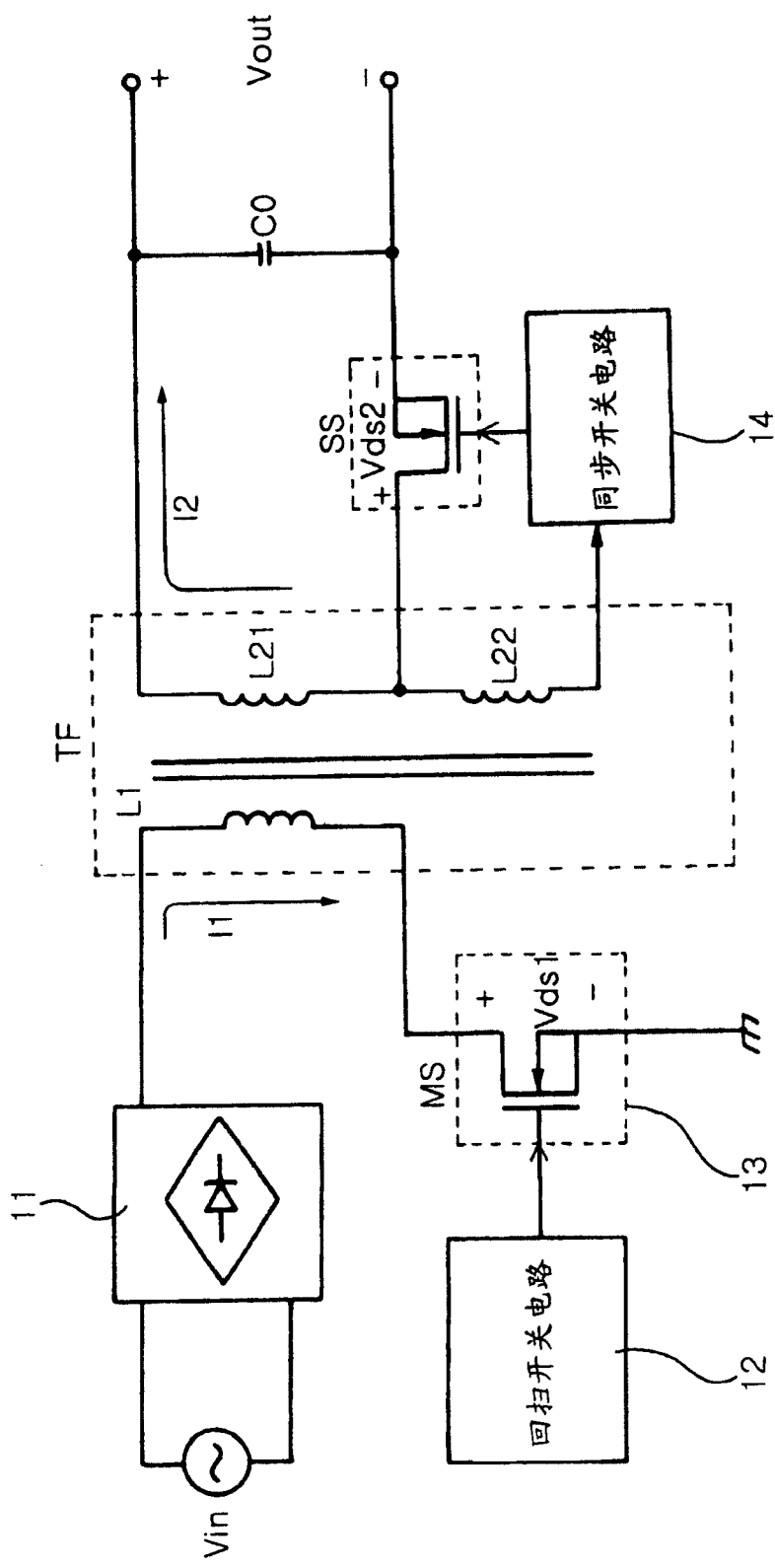


图 1
(现有技术)

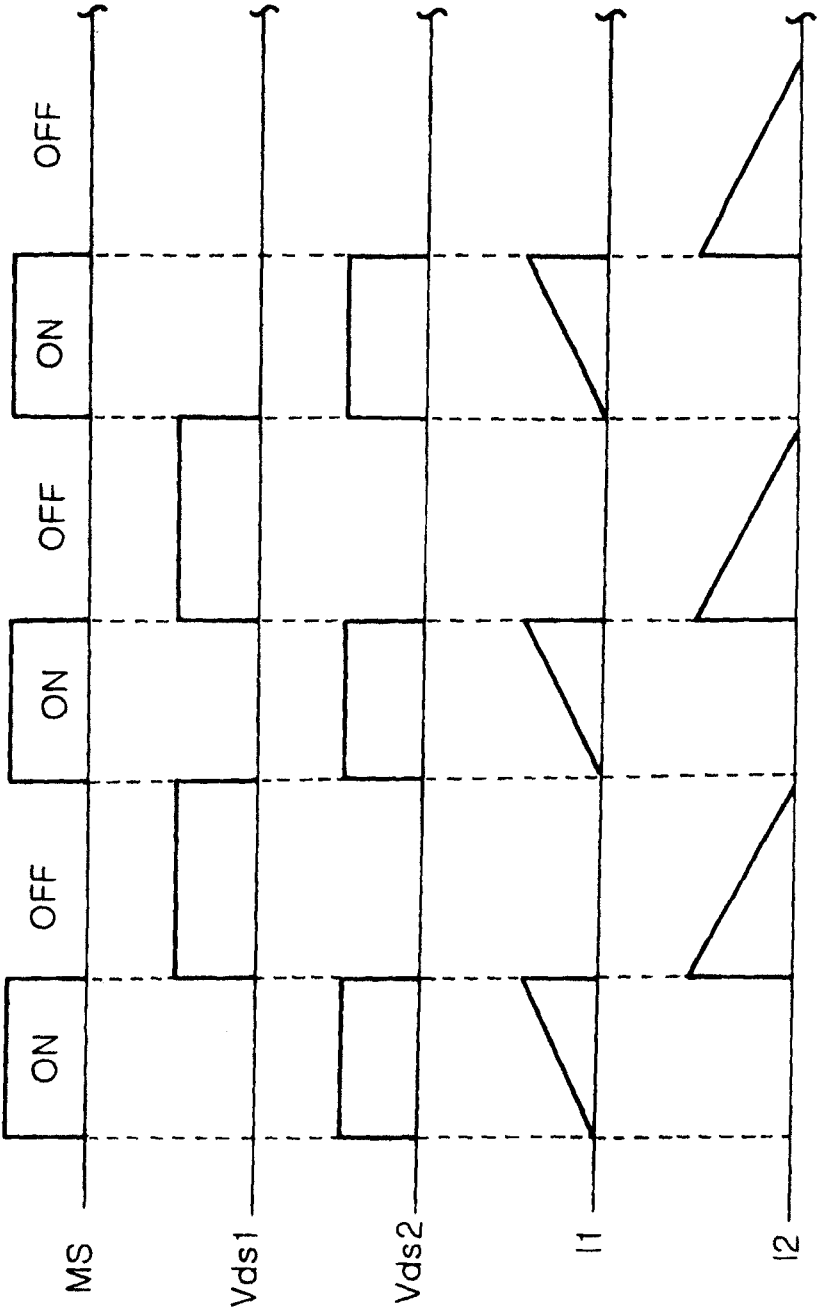


图 2
(现有技术)

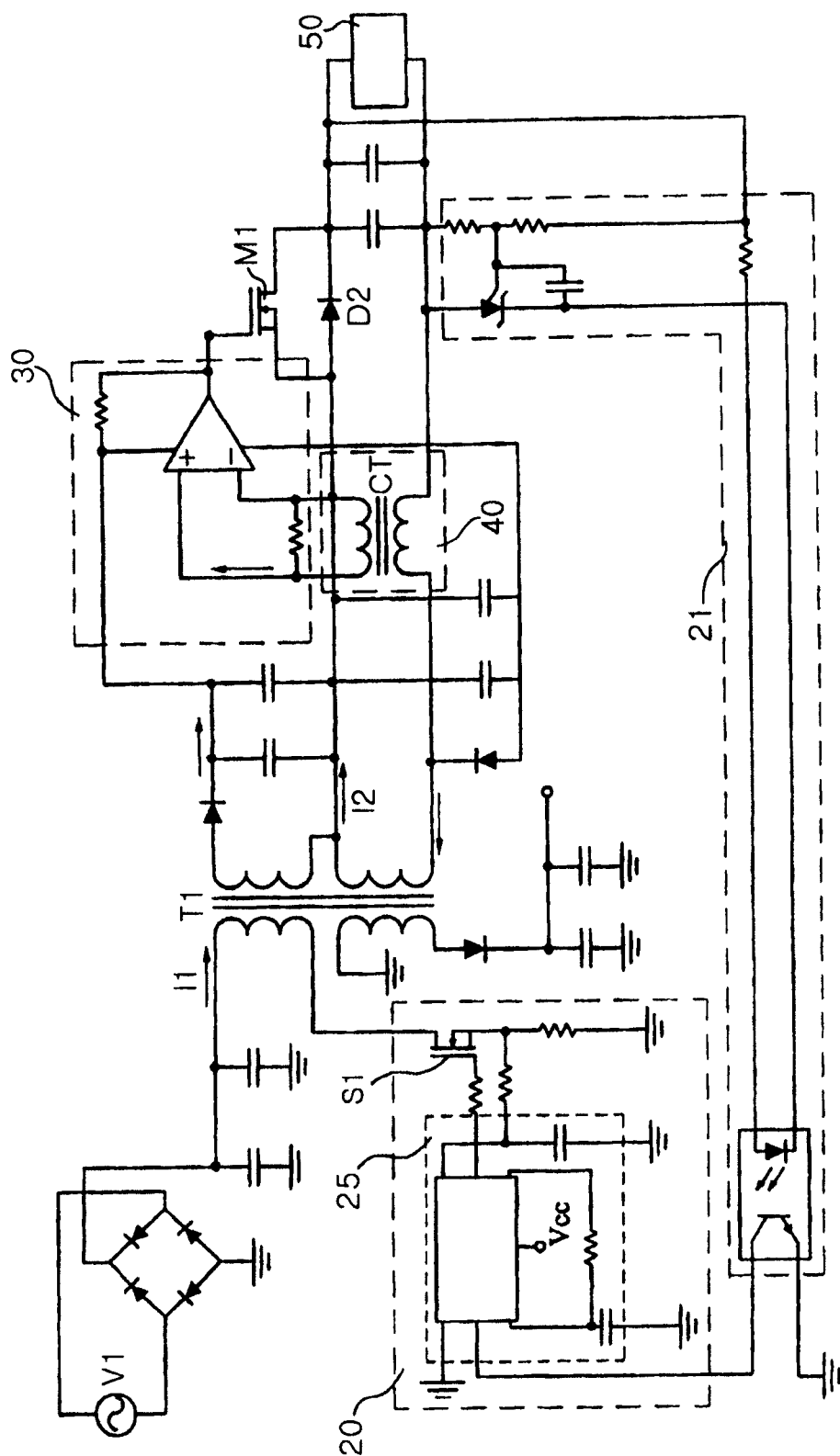


图3
(现有技术)

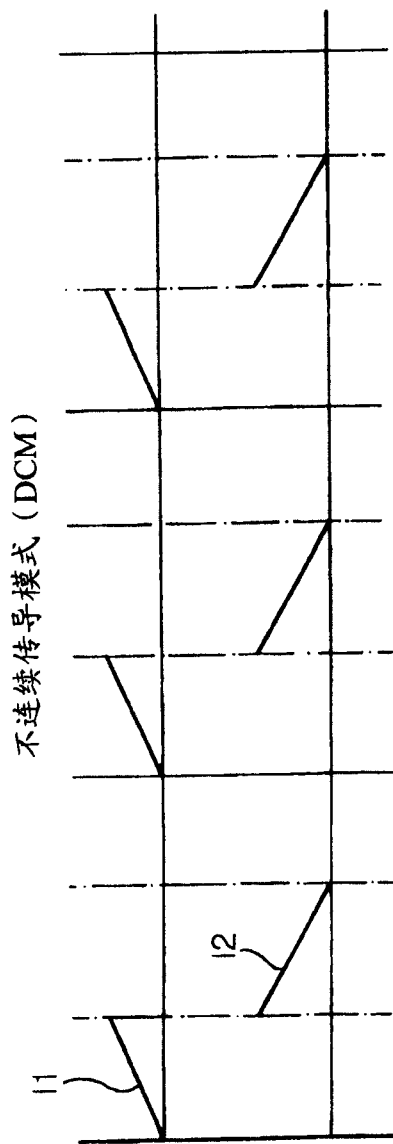


图 4a
(现有技术)

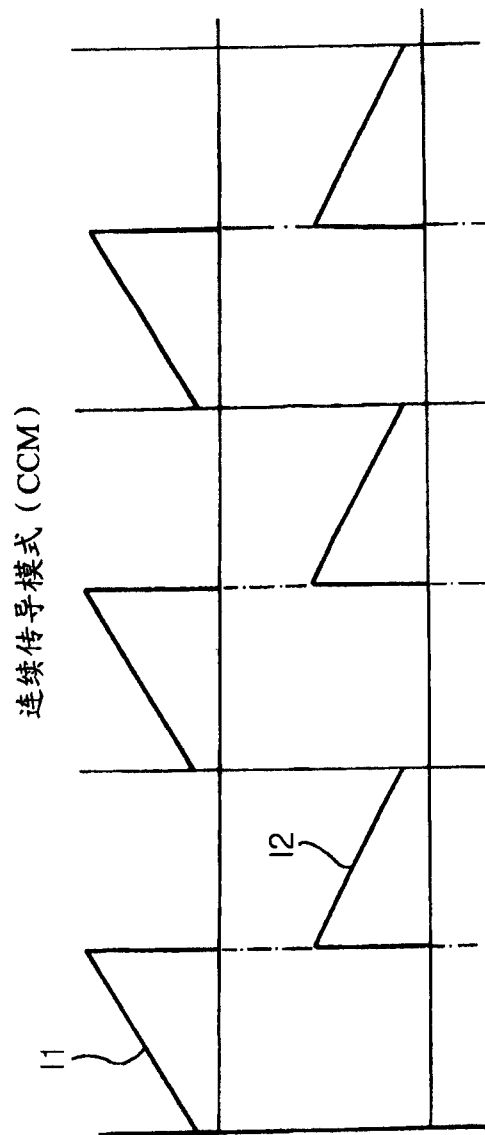


图 4b
(现有技术)

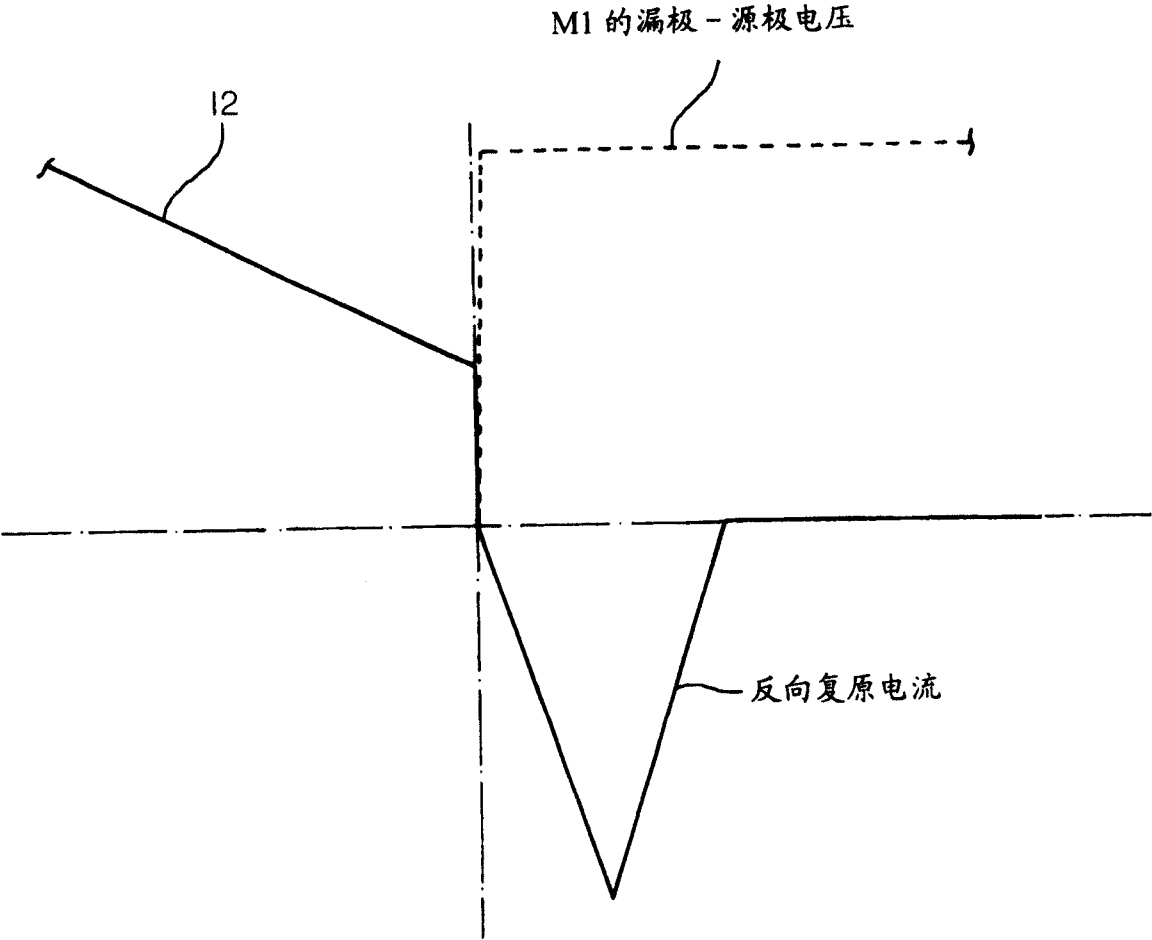


图 5
(现有技术)

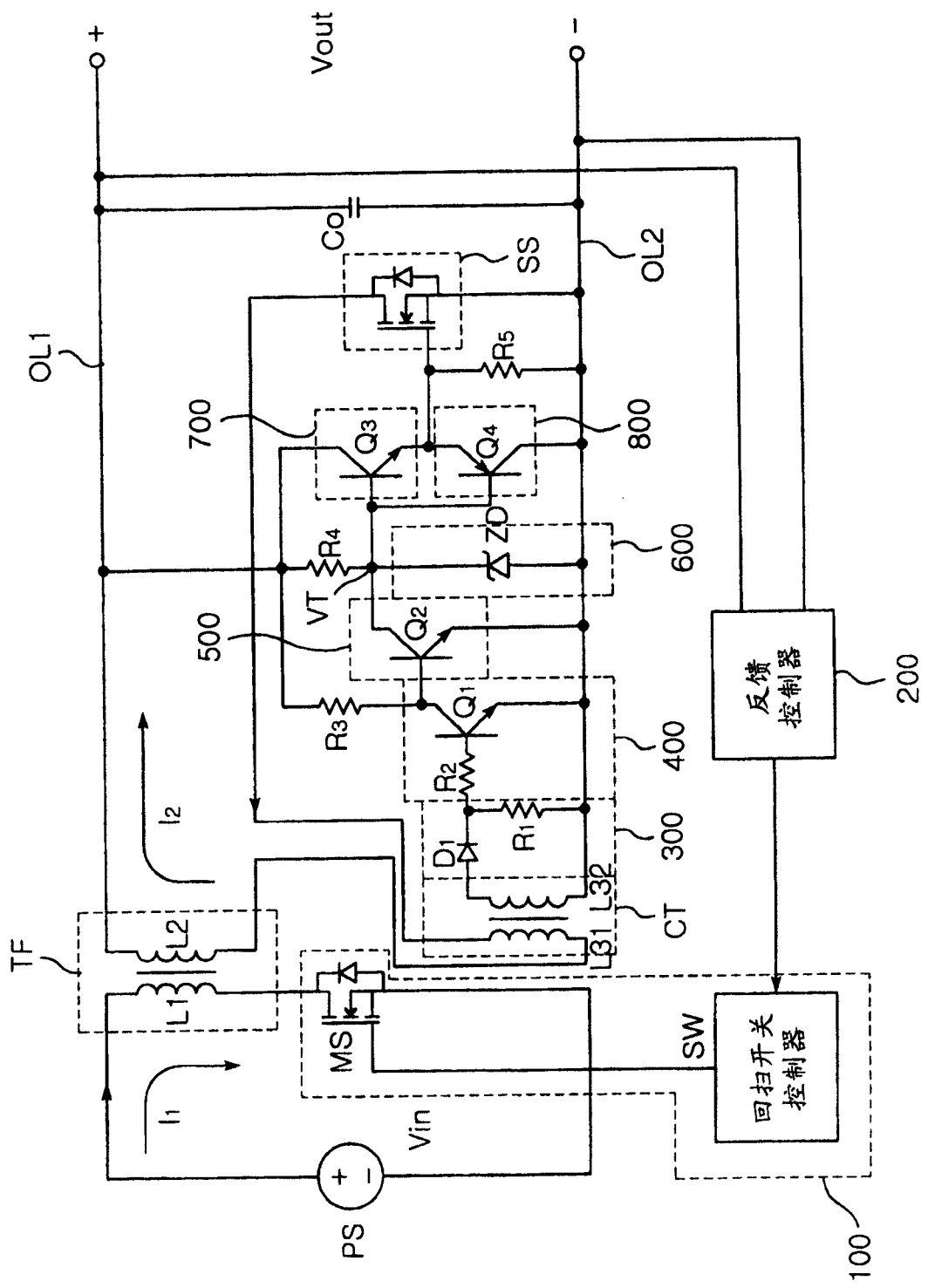


图 6

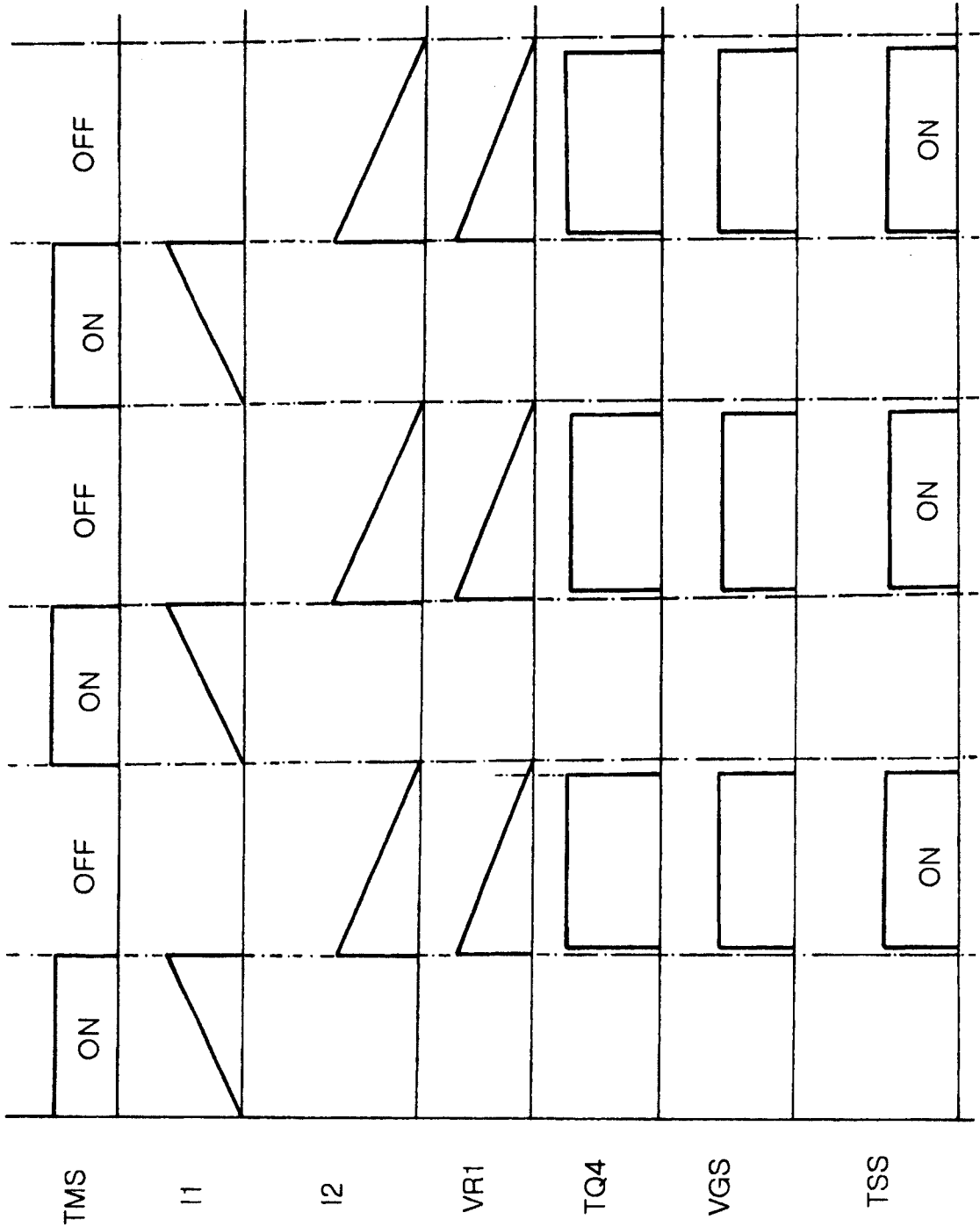


图 7

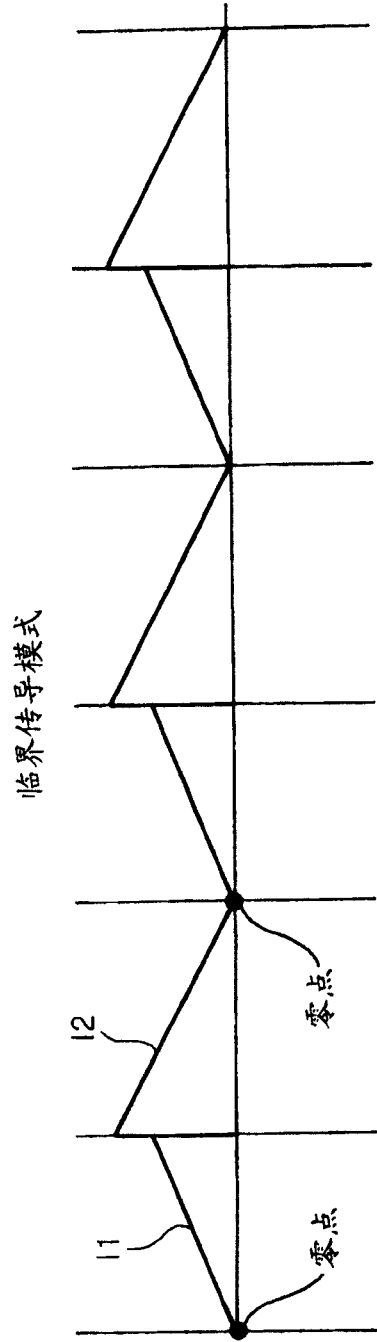


图 8

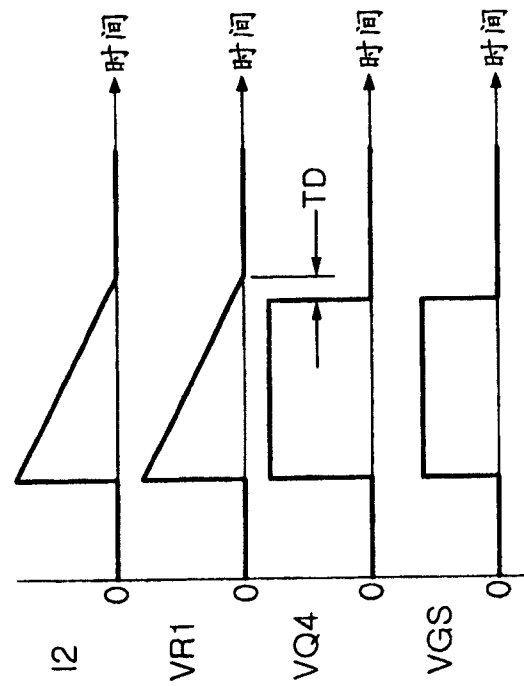


图 9