



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104768285 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201510103579.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.05.17

H05B 37/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 王成苗

申请公布号 CN 104768285 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(62)分案原申请数据

201210166672.0 2012.05.17

(73)专利权人 昂宝电子(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技  
园区华佗路168号商业中心3号楼

(72)发明人 朱力强 周俊 方烈义

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 孙洋

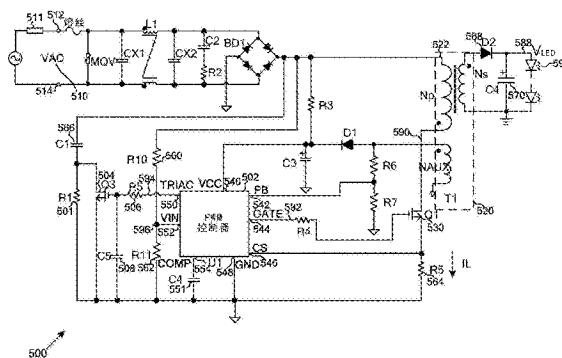
权利要求书4页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

用于利用系统控制器进行调光控制的系统  
和方法

(57)摘要

本发明公开了用于利用系统控制器进行调光控制的系统和  
方法。该系统包括系统控制器、  
晶体管和电阻器。系统控制器包括第一控制器端  
子和第二控制器端子。晶体管包括第一晶体管端  
子、第二晶体管端子和第三晶体管端子。电阻器  
包括第一电阻器端子和第二电阻器端子。第一晶  
体管端子直接地或者间接地耦合到第二控制器  
端子。第一电阻器端子耦合到第二晶体管端子。  
第二电阻器端子耦合到第三晶体管端子。系统控  
制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信  
号并且在第二控制器端子处生成输出信号。晶体  
管被配置为在第一晶体管端子处接收输出信号  
并且在第一状况和第二状况之间改变。



1. 一种用于调光控制的系统控制器,该系统控制器包括:  
第一控制器端子;和  
第二控制器端子;  
其中所述系统控制器被配置为:  
在所述第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与所述输入信号相关联的信息生成调光信号;  
至少基于与所述调光信号相关联的信息生成同步信号;以及  
至少基于与所述同步信号相关联的信息在所述第二控制器端子处输出栅极驱动信号;  
其中所述系统控制器还被配置为:  
响应于所述调光信号的第一上升沿生成所述同步信号的第一脉冲,所述第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联;以及  
在所述脉冲的第一下降沿处开始将所述栅极驱动信号在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间多次改变,多次改变的总时长为第一间歇时段。
2. 如权利要求1所述的系统控制器,还被配置为:  
响应于所述调光信号的第二上升沿生成所述同步信号的第二脉冲,所述第二脉冲包括第二下降沿并且与第二脉宽相关联;以及  
在所述脉冲的第二下降沿处开始将所述栅极驱动信号在所述第一逻辑电平和所述第二逻辑电平之间多次改变,多次改变的总时长为第二间歇时段。
3. 如权利要求2所述的系统控制器,其中所述第一脉宽和所述第二脉宽相同。
4. 如权利要求1所述的系统控制器,还包括第一比较器,所述第一比较器被配置为至少接收所述输入信号并且至少基于与所述输入信号相关联的信息生成所述调光信号。
5. 如权利要求4所述的系统控制器,还包括同步组件,所述同步组件被配置为接收所述调光信号并且至少基于与所述调光信号相关联的信息生成所述同步信号。
6. 如权利要求5所述的系统控制器,还包括栅极驱动器,所述栅极驱动器被配置为至少接收所述同步信号并且至少基于与所述同步信号相关联的信息生成所述栅极驱动信号。
7. 如权利要求6所述的系统控制器,还包括:  
软开通控制组件,所述软开通控制组件被配置为接收所述调光信号并且生成控制信号;  
乘法器,所述乘法器被配置为至少接收所述输入信号和所述控制信号并且至少基于与所述输入信号和所述控制信号相关联的信息生成乘法信号;以及  
第二比较器,所述第二比较器被配置为接收所述乘法信号和与流经一个或多个发光二极管的电流相关联的电流感测信号,并且至少基于与所述乘法信号和所述电流感测信号相关联的信息向所述栅极驱动器输出调制信号。
8. 如权利要求1所述的系统控制器,其中所述第二控制器端子直接地或者间接地耦合到与流经电源变换系统的初级绕组的初级电流相关联的开关,所述电源变换系统被用于驱动一个或多个发光二极管。
9. 如权利要求8所述的系统控制器,其中所述开关响应于所述栅极驱动信号被接通或关断以调整所述初级电流。
10. 如权利要求1所述的系统控制器,其中所述第二控制器端子直接地或者间接地耦合

到与流经电感器的电流相关联的开关,所述电感器直接地或者间接地耦合到一个或多个发光二极管。

11. 如权利要求10所述的系统控制器,其中所述开关响应于所述栅极驱动信号被接通或关断以调整流经所述电感器的电流。

12. 如权利要求1所述的系统控制器,其中所述调光信号与一个或多个调光周期相关联。

13. 如权利要求12所述的系统控制器,还被配置为在每个调光周期期间将所述栅极驱动信号的占空因数近似恒定地保持在一预定值。

14. 如权利要求12所述的系统控制器,其中:

所述栅极驱动信号与多个开关周期有关,所述多个开关周期被包括在与所述调光信号相关联的调光周期内;

所述多个开关周期分别包括多个接通时间段;并且

所述系统控制器还被配置为随时间逐渐增大所述多个接通时间段的持续时间。

15. 一种用于调光控制的系统控制器,该系统控制器包括:

第一控制器端子;和

第二控制器端子;

其中所述系统控制器被配置为:

在所述第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与所述输入信号相关联的信息生成调光信号,所述调光信号与一调光周期相关联;以及

至少基于与所述调光信号相关联的信息在所述第二控制器端子处输出栅极驱动信号,所述栅极驱动信号与多个开关周期有关,所述多个开关周期被包括在所述调光周期内;

其中:

所述多个开关周期分别包括多个接通时间段;并且

所述系统控制器还被配置为随时间逐渐增大所述多个接通时间段的持续时间。

16. 如权利要求15所述的系统控制器,其中所述多个开关周期位于所述调光周期的开始时段。

17. 如权利要求15所述的系统控制器,还包括:

第一比较器,所述第一比较器被配置为至少接收所述输入信号并且至少基于与所述输入信号相关联的信息生成所述调光信号;以及

软开通控制组件,所述软开通控制组件被配置为接收所述调光信号并且生成控制信号以调节所述栅极驱动信号,从而随时间逐渐增大所述多个接通时间段的持续时间。

18. 如权利要求17所述的系统控制器,还包括:

乘法器,所述乘法器被配置为至少接收所述输入信号并且至少基于与所述输入信号和所述控制信号相关联的信息生成乘法信号;

第二比较器,所述第二比较器被配置为接收所述乘法信号和与流经一个或多个发光二极管的电流相关联的电流感测信号,并且至少基于与所述乘法信号和所述电流感测信号相关联的信息生成调制信号;以及

栅极驱动器,所述栅极驱动器被配置为至少接收所述调制信号并且至少基于与所述调制信号相关联的信息生成所述栅极驱动信号。

19. 如权利要求15所述的系统控制器,其中所述第二控制器端子直接地或者间接地耦合到与流经电源变换系统的初级绕组的初级电流相关联的开关,所述电源变换系统被用于驱动一个或多个发光二极管。

20. 如权利要求19所述的系统控制器,还包括:

退磁组件,所述退磁组件被配置为接收反馈信号并且至少基于与所述反馈信号相关联的信息生成退磁信号,所述反馈信号与和所述一个或多个发光二极管有关的输出信号相关联;

电流感测组件,所述电流感测组件被配置为接收与流经所述一个或多个发光二极管的电流相关联的电流感测信号和所述退磁信号,并且至少基于与所述电流感测信号和所述退磁信号相关联的信息生成输出信号;以及误差放大器,所述误差放大器被配置为至少接收所述输出信号并且输出经放大信号。

21. 如权利要求15所述的系统控制器,其中所述第二控制器端子直接地或者间接地耦合到与流经电感器的电流相关联的开关,所述电感器直接地或者间接地耦合到一个或多个发光二极管。

22. 如权利要求21所述的系统控制器,还包括:

退磁组件,所述退磁组件被配置为接收所述栅极驱动信号并且至少基于与所述栅极驱动信号相关联的信息生成退磁信号;

电流感测组件,所述电流感测组件被配置为接收与流经所述电感器的电流相关联的电流感测信号和所述退磁信号,并且至少基于与所述电流感测信号和所述退磁信号相关联的信息生成输出信号;以及

误差放大器,所述误差放大器被配置为至少接收所述输出信号并且输出经放大信号。

23. 如权利要求21所述的系统控制器,还包括:

第三控制器端子;

其中所述第三控制器端子被配置为接收与所述电感器的退磁过程相关联的检测信号。

24. 如权利要求23所述的系统控制器,还包括:

退磁组件,所述退磁组件被配置为接收所述检测信号并且至少基于与所述检测信号相关联的信息生成退磁信号;

电流感测组件,所述电流感测组件被配置为接收与流经所述电感器的电流相关联的电流感测信号和所述退磁信号,并且至少基于与所述电流感测信号和所述退磁信号相关联的信息生成输出信号;以及

误差放大器,所述误差放大器被配置为至少接收所述输出信号并且输出经放大信号。

25. 如权利要求23所述的系统控制器,其中所述第三控制器端子耦合到被配置为生成所述检测信号的检测电路。

26. 如权利要求25所述的系统控制器,其中:

所述检测电路包括电容器和电阻器,所述电容器包括第一电容器端子和第二电容器端子,所述电阻器包括第一电阻器端子和第二电阻器端子;

所述第一电容器端子直接地或者间接地耦合到所述电感器;

所述第二电容器端子耦合到所述第一电阻器端子;

所述第一电阻器端子耦合到所述第三控制器端子;并且

所述第二电阻器端子被偏置在第一电压。

27. 如权利要求15所述的系统控制器,还被配置为:

在所述调光周期期间响应于所述调光信号的上升沿生成同步信号的脉冲,所述脉冲包括下降沿并且与一脉宽相关联;以及

在所述脉冲的下降沿处开始在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间多次改变所述栅极驱动信号,多次改变的总时长为一间歇时段,所述间歇时段被包括在所述调光周期内。

28. 一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法,该方法包括:

在所述第一控制器端子处接收输入信号;

处理与所述输入信号相关联的信息;

至少基于与所述输入信号相关联的信息生成调光信号;

处理与所述调光信号相关联的信息;

至少基于与所述调光信号相关联的信息生成同步信号;

处理与所述同步信号相关联的信息;以及

至少基于与所述同步信号相关联的信息在所述第二控制器端子处输出栅极驱动信号;

其中:

用于至少基于与所述调光信号相关联的信息生成同步信号的处理包括响应于所述调光信号的第一上升沿生成所述同步信号的第一脉冲,所述第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联;并且

用于至少基于与所述同步信号相关联的信息在所述第二控制器端子处输出栅极驱动信号的处理包括在所述脉冲的第一下降沿处开始在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间多次改变所述栅极驱动信号,多次改变的总时长为第一间歇时段。

29. 一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法,该方法包括:

在所述第一控制器端子处接收输入信号;

处理与所述输入信号相关联的信息;

至少基于与所述输入信号相关联的信息生成调光信号,所述调光信号与一调光周期相关联;

处理与所述调光信号相关联的信息;以及

至少基于与所述调光信号相关联的信息在所述第二控制器端子处输出栅极驱动信号,所述栅极驱动信号与包括在所述调光周期内的多个开关周期有关;

其中:

所述多个开关周期位于所述调光周期的开始时的一时间段内;

所述多个开关周期分别包括多个接通时间段;并且

所述多个接通时间段的持续时间随时间逐渐增大。

## 用于利用系统控制器进行调光控制的系统和方法

[0001] 本申请是申请日为2012年5月17日、题为“用于利用系统控制器进行调光控制的系统和方法”的中国发明专利申请No.201210166672.0的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及集成电路。更具体地,本发明提供了用于利用系统控制器进行调光控制(dimming control)的系统和方法。仅作为示例,本发明已应用于发光二极管(LED)驱动系统。但是将认识到,本发明具有更广泛的应用范围。

### 背景技术

[0003] 因为发光二极管(LED)相对于其他发光源(例如,白炽灯)居于诸如高效率和长寿命之类的明显优点,因此LED已广泛地用在各种发光应用中。LED发光系统经常使用包括交流三极管(TRIAC)的传统调光器来调节LED的亮度。这种传统调光器通常被设计为驱动纯电阻性负载(例如,白炽灯),并且在连接到诸如LED之类的电容性负载和/或关联电路时还不能适当地工作。

[0004] 当传统的调光器开始导通时,调光器和电容性负载的内部电感可能导致低频振荡。因而,传统调光器的交流(AC)波形经常变得不稳定和/或失真,从而导致闪烁、不希望出现的可听噪声和/或甚至对其他系统组件的损坏。图1示出了连接到电容性负载的传统调光器的简化信号波形。波形104表示从传统调光器生成的电压信号的,并且波形102表示从电压信号生成的经整流信号。

[0005] 在将传统调光器与诸如LED之类的电容性负载和/或关联电路一起使用时,可以采取某些措施来解决上述问题。例如,功率电阻器(例如,具有几百欧姆的电阻)可以串联连接在AC环路中以抑制当调光器开始导通时的初始电流浪涌(surge)。

[0006] 图2是示出传统的调光器系统的简化示图。调光器系统200包括调光器204、整流器206、电容性负载208和功率电阻器210。如图2所示,调光器204接收AC输入202,并且生成被整流器206整流的信号212。整流器206向电容性负载208输出信号214。功率电阻器210用来抑制当调光器204开始导通时的初始电流浪涌。

[0007] 图3示出了调光器系统200的简化传统信号波形。如图2和3所示,波形304表示信号212,并且波形302表示经整流信号214。如图3的波形所示(与图1中的波形相比较),在调光器系统200中使用电阻器210可以减少低频振荡,并且另外经整流信号214不会表现出任何明显的失真。但是,对于调光器系统200,即时在正常工作条件下电流也会流经电阻器210,从而导致电阻器和其他系统组件过热。这种发热经常导致效率降低和能耗变高。

[0008] 某些传统技术能在调光器导通预定时间段之后AC输入被稳定时通过外围电路短路功率电阻器。图4是示出用于调光控制的传统系统的简化示图。系统400包括AC输入404、调光器402、衰减(damping)控制电路406、功率转换系统(power train)408和一个或多个LED 488。衰减控制电路406包括功率晶体管460、电容器462、以及电阻器472,474,476,478和480。例如,电阻器480与电阻器210相同。在另一示例中,功率晶体管460是N型MOS开关。

[0009] 如图4所示,当调光器402(例如,TRIAC)被关断时,晶体管460被包括电阻器472、474和476的分压器截止。当TRIAC调光器402开始导通时,包括电阻器472和474与电容器462的延迟电路使得晶体管460保持截止,同时电阻器480抑制初始浪涌电流。在一延迟之后,晶体管460被再次导通,因而电阻器480被短路。

[0010] 尽管系统400与系统200相比通常具有较好的效率,但是系统400仍然有明显的缺陷。例如,系统400通常需要许多外围器件以适当地操作。另外,系统400的成本通常很高。

[0011] 因而,改善调光控制的技术变得非常重要。

## 发明内容

[0012] 本发明涉及集成电路。更具体地,本发明提供了用于利用系统控制器进行调光控制的系统和方法。仅仅作为示例,本发明已应用于发光二极管(LED)驱动系统。但是将认识到,本发明具有更广泛的应用范围。

[0013] 根据一个实施例,一种用于调光控制的系统包括系统控制器、晶体管和第一电阻器。系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。晶体管包括第一晶体管端子、第二晶体管端子和第三晶体管端子。第一电阻器包括第一电阻器端子和第二电阻器端子。第一晶体管端子直接地或者间接地耦合到第二控制器端子。第一电阻器端子耦合到第二晶体管端子。第二电阻器端子耦合到第三晶体管端子。系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息在第二控制器端子处生成输出信号。晶体管被配置为在第一晶体管端子处接收输出信号并且至少基于与输出信号相关联的信息在第一状况和第二状况之间改变。系统控制器还被配置为如果输入信号变得高于一阈值,则在一延迟之后改变输出信号以将晶体管从第一状况改变为第二状况。

[0014] 根据另一实施例,一种用于调光控制的系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。该系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号,至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号,以及至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号。该系统控制器还被配置为响应于调光信号的第一上升沿生成同步信号的第一脉冲,第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联,以及在脉冲的第一下降沿处开始将栅极驱动信号在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间改变达第一间歇时段。

[0015] 根据又一实施例,一种用于调光控制的系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。该系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号,该调光信号与一调光周期相关联,以及至少基于与调光信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号,栅极驱动信号与多个开关周期有关,多个开关周期被包括在调光周期内。多个开关周期分别包括多个接通时间段。该系统控制器还被配置为随时间逐渐增大多个接通时间段的持续时间。

[0016] 在一个实施例中,一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括:在第一控制器端子处接收输入信号,处理与输入信号相关联的信息,以及至少基于与输入信号相关联的信息在第二控制器端子处生成输出信号以在第一状况和第二状况之间改变一晶体管,该晶体管包括第一晶体管端子、第二晶体管端子和第三晶体管端子,第一晶体管端子直接地或者间接地耦合到第二控制器端子。另外,

该方法包括：如果输入信号变得高于一阈值，则在一延迟之后改变输出信号以将晶体管从第一状况改变为第二状况；并且通过第二状况中的晶体管短路一电阻器，该电阻器包括第一电阻器端子和第二电阻器端子，第一电阻器端子耦合到第二晶体管端子，第二电阻器端子耦合到第三晶体管端子。

[0017] 在另一实施例中，一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括：在第一控制器端子处接收输入信号，处理与输入信号相关联的信息，以及至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号。另外，该方法包括：处理与调光信号相关联的信息，至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号，处理与同步信号相关联的信息，以及至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号。用于至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号的处理包括响应于调光信号的第一上升沿生成同步信号的第一脉冲，第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联。用于至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号的处理包括在脉冲的第一下降沿处开始在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间改变栅极驱动信号达第一间歇时段。

[0018] 在又一实施例中，一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括：在第一控制器端子处接收输入信号，处理与输入信号相关联的信息，以及至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号，调光信号与一调光周期相关联。另外，该方法包括：处理与调光信号相关联的信息，以及至少基于与调光信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号，栅极驱动信号与包括在调光周期内的多个开关周期有关。多个开关周期分别包括多个接通时间段。多个接通时间段的持续时间随时间逐渐增大。

[0019] 通过本发明获得了相对传统技术的许多益处。例如，本发明的某些实施例实现了一种系统控制器和其外围电路以检测输入信号的改变并且生成信号以驱动开关连接或短路用于主动衰减控制的功率电阻器。在另一示例中，本发明的某些实施例将到开关的栅极驱动信号输出与指示调光器何时被接通的调光信号相同步以调整传递到LED的功率，从而将LED电流近似恒定地保持在预定水平。在又一示例中，本发明的某些实施例采用采用软开通控制方案来逐渐地增大到开关的栅极驱动信号的占空因数，以逐渐地增大流经开关的电流，从而减少当调光器被接通时对开关的即时电流冲击。

[0020] 取决于实施例，可以获得一个或多个益处。参考下面的详细描述和附图可以全面地理解本发明的这些益处以及各个另外的目的、特征和优点。

## 附图说明

[0021] 图1示出了连接到电容性负载的传统调光器的简化信号波形。

[0022] 图2是示出传统的调光器系统的简化示图。

[0023] 图3示出了图2中所示的调光器系统的简化传统信号波形。

[0024] 图4是示出用于调光控制的传统系统的简化示图。

[0025] 图5是示出根据本发明实施例的用于调光控制的系统的简化示图。

[0026] 图6是示出根据本发明实施例的作为图5中所示的系统的一部分的系统控制器的简化示图。



[0027] 图7示出了根据本发明实施例的作为图5中所示的系统的一部分的系统控制器的简化时序图。

[0028] 图8示出了根据本发明另一实施例的作为图5中所示的系统的一部分的系统控制器的简化时序图。

[0029] 图9是示出根据本发明另一实施例的用于调光控制的系统的简化示图。

[0030] 图10是示出根据本发明实施例的作为图9中所示的系统的一部分的系统控制器的简化示图。

[0031] 图11是示出根据本发明又一实施例的用于调光控制的系统的简化示图。

## 具体实施方式

[0032] 本发明涉及集成电路。更具体地,本发明提供了用于利用系统控制器进行调光控制的系统和方法。仅作为示例,本发明已应用于发光二极管(LED)驱动系统。但是将认识到,本发明具有更广泛的应用范围。

[0033] 图5是示出根据本发明实施例的用于调光控制的系统的简化示图。该示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。系统500包括调光器511、输入端子512和514、系统控制器502、电阻器501,506,560,562,564、电容器508,551,566和570、开关504和530、变压器520、整流二极管568以及LED598。例如,系统控制器502包括端子540、542、544、546、548、550、552和554。在另一示例中,开关504是晶体管。在又一示例中,开关530是晶体管。如图5所示,作为示例实现了反激式结构。

[0034] 根据一个实施例,当调光器511(例如,TRIAC)被接通时,AC输入510(例如,VAC)被提供给输入端子512和514。例如,在端子552(例如,VIN)处,系统控制器502从包括电阻器560和562的分压器接收与AC输入510有关的输入信号596。在另一示例中,作为响应,系统控制器502生成一个或多个控制信号(例如,来自端子550的控制信号594)以影响开关504和电阻器501的操作状态。在又一示例中,开关504和电阻器501并联链接。在又一示例中,响应于来自端子550(例如,端子TRIAC)的控制信号594,开关504断开(例如,关断),从而允许电阻器501抑制到一个或多个电容性负载的初始电流浪涌。在又一示例中,在调光器511导通预定时间段之后,开关504响应于来自端子550(例如,端子TRIAC)的控制信号594而闭合(例如,接通),从而短路电阻器501以提高系统效率。在又一示例中,当开关504被接通或关断时,电阻器506和电容器508减少对开关504的电流冲击。在又一示例中,系统控制器502向开关530输出栅极驱动信号592(GATE)。在又一示例中,作为响应,开关530被接通或关断以影响流经变压器520的初级绕组522的电流590,从而调整流经LED 598的电流588。

[0035] 图6是示出根据本发明实施例的作为系统500的一部分的系统控制器502的简化示图。该示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。系统控制器502包括比较器602和612、信号生成器604、软开通控制组件606、同步组件608、乘法器610、栅极驱动器614、误差放大器616、电流感测组件618和退磁检测器620。

[0036] 在一个实施例中,系统控制器502接收输入信号596以检测AC输入510的改变。例如,比较器602接收输入信号596和阈值信号622,并且生成调光信号624(Dimming)。在另一示例中,信号生成器604接收调光信号624并且生成控制信号594以驱动开关504。在又一示

例中,同步组件608也接收调光信号624并且向栅极驱动器614输出同步信号626,栅极驱动器614生成栅极驱动信号592以驱动开关530。在又一示例中,软开通控制组件606接收调光信号624并且生成信号628,信号628被乘法器610接收。

[0037] 在另一示例中,乘法器610还接收输入信号596和来自误差放大器616的经放大信号630并且输出信号632。例如,比较器612接收信号632和指示流经初级绕组522的电流590的电流感测信号634,并且向栅极驱动器614输出比较信号636以影响开关530的状态。

[0038] 在又一示例中,退磁组件620接收反馈信号638以检测与变压器520的次级侧相关联的退磁过程何时结束,并且向电流感测组件618输出退磁信号636以影响电流感测信号634的采样和/或保持。例如,误差放大器616从电流感测组件618接收信号640,并且误差放大器616的输出端子通过端子554(例如,COMP)连接到电容器551以保持系统500稳定。

[0039] 图7示出了根据本发明实施例的作为系统500的一部分的系统控制器502的简化时序图。这些示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。波形702表示作为时间的函数的输入信号596,波形704表示作为时间的函数的调光信号624,并且波形706表示作为时间的函数的控制信号594。另外,波形708表示作为时间的函数的同步信号626,并且波形710表示作为时间的函数的栅极驱动信号592。

[0040] 返回参考图5,在某些实施例中,系统控制器502输出栅极驱动信号592以驱动开关530,从而调整流经LED 598的电流588。例如,当调光器511被接通时,系统500接收不为零的AC输入510,并且系统控制器502生成栅极驱动信号592以驱动开关530,从而将功率传递到LED 598。在另一示例中,当调光器511被关断时,AC输入510具有非常低的大小(例如,零),并且很少的功率会被传送到LED 598。

[0041] 尽管调光器511可以调节调光器511接通时的时间段和调光器511关断时的时间段之间的比率,但是根据某些实施例,调光器511不能调整在调光器511接通时的时间段期间传递到LED 598的功率。例如,如果传递到LED 598的功率随时间并不近似恒定,则输出电流588将会波动,这可能导致LED 598闪烁,尤其是当接通时间段相对较短时。因而,在某些实施例中,系统控制器502被用来调整在调光器511接通时的时间段期间的输出功率。

[0042] 在一个实施例中,如图6所示,比较器602基于输入信号596和阈值信号622生成调光信号624,并且调光信号624与一调光周期相关联。在另一示例中,如果调光信号624为逻辑高电平,则其指示调光器511接通。在又一示例中,如果调光信号624为逻辑低电平,则其指示调光器511关断。因而,根据某些实施例,调光信号624的上升沿对应于调光器511被接通的时刻(例如,如波形702和704所示)。例如,与调光信号624相关联的调光周期(例如, $T_{dim}$ )对应于与输入信号596相关联的时段。在另一示例中,调光周期(例如, $T_{dim}$ )包括接通时间段(例如, $T_{on}$ )和关断时间段(例如, $T_{off}$ ),如波形704所示。

[0043] 在另一实施例中,如图7所示,同步组件608响应于调光信号624的上升沿712生成同步信号626的脉冲718,如波形704和708所示。例如,脉冲718包括下降沿716并且与一脉宽(例如, $T_{pulse}$ )相关联。在另一示例中,控制信号594的上升沿714出现在调光信号624的上升沿712之后的一延迟(例如, $T_d$ )处(例如,如波形704和706所示)。即,例如,在调光信号624的上升沿712之后的一延迟(例如, $T_d$ )处开关504闭合(例如,接通)。在又一示例中,栅极驱动器614在脉冲718的下降沿716处开始在逻辑高电平和逻辑低电平之间改变栅极驱动信号

592达一间歇时段(例如, $T_{burst}$ ) (例如,如波形710所示)。在又一示例中,每个调光周期内的间歇时段在持续时间上近似相同。栅极驱动信号592的占空因数和频率在调光信号626的不同调光周期内保持近似相同。即,例如,栅极驱动信号592通过同步信号626与调光信号624同步。因此,根据某些实施例,在每个调光周期内,输出功率保持近似相同,并且流经LED 598的电流588保持近似恒定。

[0044] 如图7所示,根据某些实施例,在接通时间段(例如, $T_{on}$ )期间的输入信号596(例如, $V_{IN}$ )的前导沿被去除,因为调光器511是前导沿调光器。例如,当调光器511被接通时,发生明显的电压改变,并且相应地输出电流588的峰值明显地改变。在另一示例中,开关530接收大的即时电流的冲击,并且这种大的即时电流(例如,输出负载的突然改变)可能扭曲输入信号596的波形(例如,振荡)。在某些实施例中,实现了软开通控制方案来减少当调光器511被接通时对开关530的电流冲击。

[0045] 图8示出了根据本发明另一实施例的作为系统500的一部分的系统控制器502的简化时序图。这些示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。波形802表示作为时间的函数的输入信号596,波形804表示作为时间的函数的调光信号624,并且波形806表示作为时间的函数的同步信号626。另外,波形807表示作为时间的函数的控制信号594,波形808表示作为时间的函数的栅极驱动信号592,并且波形810表示作为时间的函数的流经开关530的电流590。

[0046] 根据某些实施例,如图8所示,调光信号624的上升沿对应于调光器511被接通的时刻(例如,如波形802和804所示的 $t_1$ )。例如,同步组件608生成同步信号626中与调光信号624的上升沿相对应的脉冲(例如,如波形804和806所示)。在另一示例中,控制信号594的上升沿出现在调光信号624的上升沿之后的一延迟(例如, $T_d$ )处(例如,如波形804和807所示)。即,例如,开关504在时刻 $t_2$ 处闭合(例如,接通)。

[0047] 参考图6,在某些实施例中,软开通控制组件606接收调光信号624并且向乘法器610输出信号628。例如,乘法器610还接收输入信号596和经放大信号630并且向比较器612输出信号632,比较器612生成比较信号636。在另一示例中,栅极驱动器614接收比较信号636和同步信号626并且输出栅极驱动信号592。

[0048] 在另一实施例中,当调光器511被接通时,软开通控制组件606改变信号628以影响栅极驱动信号592,从而使得栅极驱动信号592的占空因数随时间逐渐地增大(例如,如波形808所示)。例如,流经开关530的电流590的峰值逐渐地增大(例如,如波形810所示)。因而,根据某些实施例,当调光器511被接通时对开关530的即时电流冲击减少。

[0049] 如上面所讨论并且这里进一步强调的,图5、6、7和8仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。例如,系统控制器可以以BUCK结构实现以如图5、6、7和8所示的类似的方案。

[0050] 图9是示出根据本发明另一实施例的用于调光控制的系统的简化示图。该示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。系统900包括调光器911、输入端子912和914、系统控制器902、电阻器901,906,960,962和964、电容器908和924、开关904和930、电感器920、二极管922和LED 998。例如,系统控制器902包括端子940,944,946,948,950,952和954。在另一示例中,系统控制器902与系统控制器502相同。

[0051] 根据一个实施例,当调光器911(例如,TRIAC)被接通时,AC输入910(例如,VAC)被提供给输入端子912和914。例如,在端子952(例如,VIN)处,系统控制器902接收来自包括电阻器960和962的分压器的输入信号996。在另一示例中,作为响应,系统控制器902生成一个或多个控制信号(例如,来自端子950的信号994)以影响开关904和电阻器901的操作状态。在又一示例中,开关904和电阻器901并联连接。在又一示例中,响应于来自端子950(例如,端子TRIAC)的信号994,开关904断开(例如,关断),从而允许电阻器901抑制到一个或多个电容性负载的初始电流浪涌。在又一示例中,在调光器911导通预定时间段之后,开关904响应于来自端子950(例如,端子TRIAC)的信号994而闭合(例如,接通),从而短路电阻器901以提高系统效率。在又一示例中,系统控制器902向开关930输出栅极驱动信号992。在又一示例中,作为响应,开关930被接通或关断以调整流经LED 998的电流988。

[0052] 图10是根据本发明实施例的作为系统900的一部分的系统控制器902的简化示图。该示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。系统控制器902包括比较器1002和1012、信号生成器1004、软开通控制组件1006、同步组件1008、乘法器1010、栅极驱动器1014、误差放大器1016、电流感测组件1018和退磁检测器1020。

[0053] 在一个实施例中,系统控制器902接收输入信号996以检测AC输入910的改变。例如,比较器1002接收输入信号996和阈值信号1022,并且生成调光信号1024。在另一示例中,信号生成器1004接收调光信号1024并且生成控制信号994以驱动开关904。在又一示例中,同步组件1008也接收调光信号1024并且向栅极驱动器1014输出同步信号1026,栅极驱动器1014生成栅极驱动信号992以驱动开关930。在又一示例中,软开通控制组件1006接收调光信号1024并且向乘法器1010输出信号1028。

[0054] 在另一示例中,乘法器1010还接收输入信号996和来自误差放大器1016的经放大信号1030,并且输出信号1032。例如,比较器1012接收信号1032和指示流经开关930的电流990的电流感测信号1034,并且向栅极驱动器1014输出比较信号1036以影响开关930的状态。

[0055] 在又一示例中,退磁组件1020接收栅极驱动信号992并且利用与开关930相关联的寄生电容来检测电感器920的退磁过程何时结束。例如,退磁组件1020向电流感测组件1018输出退磁信号1036以影响电流感测信号1034的采样和/或保持。例如,误差放大器1016接收来自电流感测组件1018的信号1040,并且误差放大器1016的输出端子通过端子954(例如,COMP)连接到电容器951以保持系统900稳定。

[0056] 如上面所讨论并且这里进一步强调的,图9仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。例如,外围电路(而不是与开关930相关联的寄生电容)可以用于检测电感器920的退磁过程何时结束,如图11所示。

[0057] 图11是示出根据本发明又一实施例的用于调光控制的系统的简化示图。该示图仅仅是示例,其不应当不当地限制权利要求的范围。本领域技术人员将认识到许多变体、替换和修改。系统1100包括调光器1111、输入端子1112和1114、系统控制器1102、电阻器1101,1106,1160,1162,1164和1176、电容器1108,1124和1178、开关1104和1130、电感器1120、二极管1122和LED 1198。系统控制器1102包括比较器1202和1212、信号生成器1204、软开通控制组件1206、同步组件1208、乘法器1210、栅极驱动器1214、误差放大器1216、电流感测组件

1218和退磁检测器1220。另外，系统控制器1102包括端子1140、1142、1144、1146、1148、1150、1152和1154。例如，系统控制器1102与系统控制器502相同。

[0058] 根据一个实施例，当调光器1111（例如，TRIAC）被接通时，AC输入1110（例如，VAC）被提供给输入端子1112和1114。例如，在端子1152（例如，VIN）处，系统控制器1102接收来自包括电阻器1160和1162的分压器的输入信号1196。在另一示例中，作为响应，系统控制器1102生成一个或多个控制信号（例如，来自端子1150的信号1194）以影响开关1104和电阻器1101的操作状态。在又一示例中，开关1104和电阻器1101并联连接。在又一示例中，响应于来自端子1150（例如，端子TRIAC）的信号1194，开关1104断开（例如，关断），从而允许电阻器1101抑制到一个或多个电容性负载的初始电流浪涌。在又一示例中，在调光器导通预定时间段之后，开关1104响应于来自端子1150（例如，端子TRIAC）的控制信号1194而闭合（例如，接通），从而短路电阻器1101以提高系统效率。在又一示例中，系统控制器1102输出栅极驱动信号1192以驱动开关1130。在又一示例中，作为响应，开关1130被接通或关断以调整流经LED 1198的电流1188。

[0059] 根据另一实施例，系统控制器1102在端子1152（例如，端子VIN）处接收输入信号1196。例如，比较器1202接收输入信号1196和阈值信号1222，并且生成调光信号1224。在另一示例中，信号生成器1204接收调光信号1224并且生成控制信号1194以驱动开关1104。在又一示例中，同步组件1208也接收调光信号1224并且向栅极驱动器1214输出同步信号1226，栅极驱动器1214生成栅极驱动信号1192以驱动开关1130。在又一示例中，软开通控制组件1206接收调光信号1224并且向乘法器1210生成信号1228。

[0060] 根据又一实施例，乘法器1210还接收输入信号1196和来自误差放大器1216的经放大信号1230，并且输出信号1232。例如，比较器1212接收信号1232和指示流经初级绕组1122的电流1190的电流感测信号1234，并且向栅极驱动器1214输出比较信号1236以影响开关1130的状态。

[0061] 在某些实施例中，包括电阻器1176和电容器1178的退磁检测电路被用于检测电感器1120的退磁过程何时结束，而不是使用与开关1130相关联的寄生电容。例如，当电感器1120的退磁过程结束时，电感器1120的电压改变通过至少电容器1178耦合到端子1142（例如，端子DEM）。在另一示例中，退磁组件1220检测电感器1120的电压改变并且向电流感测组件1218输出退磁信号1236以影响指示流经开关1130的电流1190的电流感测信号1234的采样和/或保持。在又一示例中，误差放大器1216接收来自电流感测组件1218的信号1240，并且误差放大器1216的输出端子通过端子1154（例如，COMP）连接到电容器1151以保持系统1100稳定。

[0062] 在某些实施例中，图7和/或图8中所示的方案应用于作为系统900的一部分的系统控制器902和/或作为系统1100的一部分的系统控制器1102。例如，作为系统900的一部分的系统控制器902具有与图7和/或图8中所示类似的时序图。在另一示例中，作为系统1100的一部分的系统控制器1102具有与图7和/或图8中所示类似的时序图。

[0063] 根据另一实施例，一种用于调光控制的系统包括系统控制器、晶体管 and 第一电阻器。系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。晶体管包括第一晶体管端子、第二晶体管端子和第三晶体管端子。第一电阻器包括第一电阻器端子和第二电阻器端子。第一晶体管端子直接地或者间接地耦合到第二控制器端子。第一电阻器端子耦合到第二晶体管

端子。第二电阻器端子耦合到第三晶体管端子。系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息在第二控制器端子处生成输出信号。晶体管被配置为在第一晶体管端子处接收输出信号并且至少基于与输出信号相关联的信息在第一状况和第二状况之间改变。系统控制器还被配置为如果输入信号变得高于一阈值,则在一延迟之后改变输出信号以将晶体管从第一状况改变为第二状况。例如,该系统至少根据图5、图9和/或图11来实现。

[0064] 根据另一实施例,一种用于调光控制的系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。该系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号,至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号,以及至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号。该系统控制器还被配置为响应于调光信号的第一上升沿生成同步信号的第一脉冲,第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联,以及在脉冲的第一下降沿处开始将栅极驱动信号在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间改变达第一间歇时段。例如,该系统控制器根据图5、图6、图7、图8、图9、图10和/或图11来实现。

[0065] 根据又一实施例,一种用于调光控制的系统控制器包括第一控制器端子和第二控制器端子。该系统控制器被配置为在第一控制器端子处接收输入信号并且至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号,该调光信号与一调光周期相关联,以及至少基于与调光信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号,栅极驱动信号与多个开关周期有关,多个开关周期被包括在调光周期内。多个开关周期分别包括多个接通时间段。该系统控制器还被配置为随时间逐渐增大多个接通时间段的持续时间。例如,该系统控制器根据图5、图6、图7、图8、图9、图10和/或图11来实现。

[0066] 在另一实施例中,一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括:在第一控制器端子处接收输入信号,处理与输入信号相关联的信息,以及至少基于与输入信号相关联的信息在第二控制器端子处生成输出信号以在第一状况和第二状况之间改变一晶体管,该晶体管包括第一晶体管端子、第二晶体管端子和第三晶体管端子,第一晶体管端子直接地或者间接地耦合到第二控制器端子。另外,该方法包括:如果输入信号变得高于一阈值,则在一延迟之后改变输出信号以将晶体管从第一状况改变为第二状况;并且通过第二状况中的晶体管短路一电阻器,该电阻器包括第一电阻器端子和第二电阻器端子,第一电阻器端子耦合到第二晶体管端子,第二电阻器端子耦合到第三晶体管端子。例如,该方法至少根据图5、图9和/或图11来实现。

[0067] 在又一实施例中,一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括:在第一控制器端子处接收输入信号,处理与输入信号相关联的信息,以及至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号。另外,该方法包括:处理与调光信号相关联的信息,至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号,处理与同步信号相关联的信息,以及至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号。用于至少基于与调光信号相关联的信息生成同步信号的处理包括响应于调光信号的第一上升沿生成同步信号的第一脉冲,第一脉冲包括第一下降沿并且与第一脉宽相关联。用于至少基于与同步信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号的处理包括在脉冲的第一下降沿处开始在第一逻辑电平和第二逻辑电平之间改变栅极驱动

信号达第一间歇时段。例如,该方法根据图5、图6、图7、图8、图9、图10和/或图11来实现。

[0068] 在又一实施例中,一种用于至少利用包括第一控制器端子和第二控制器端子的系统控制器进行调光控制的方法包括:在第一控制器端子处接收输入信号,处理与输入信号相关联的信息,以及至少基于与输入信号相关联的信息生成调光信号,调光信号与一调光周期相关联。另外,该方法包括:处理与调光信号相关联的信息,以及至少基于与调光信号相关联的信息在第二控制器端子处输出栅极驱动信号,栅极驱动信号与包括在调光周期内的多个开关周期有关。多个开关周期分别包括多个接通时间段。多个接通时间段的持续时间随时间逐渐增大。例如,该方法根据图5、图6、图7、图8、图9、图10和/或图11来实现。

[0069] 例如,本发明各个实施例中的一些或所有组件单独地和/或与至少另一组件相组合地是利用一个或多个软件组件、一个或多个硬件组件和/或软件与硬件组件的一种或多种组合来实现的。在另一示例中,本发明各个实施例中的一些或所有组件单独地和/或与至少另一组件相组合地在一个或多个电路中实现,例如在一个或多个模拟电路和/或一个或多个数字电路中实现。在又一示例中,本发明的各个实施例和/或示例可以相组合。

[0070] 虽然已描述了本发明的具体实施例,然而本领域技术人员将明白,还存在于所述实施例等同的其它实施例。因此,将明白,本发明不受所示具体实施例的限制,而是仅由权利要求的范围来限定。

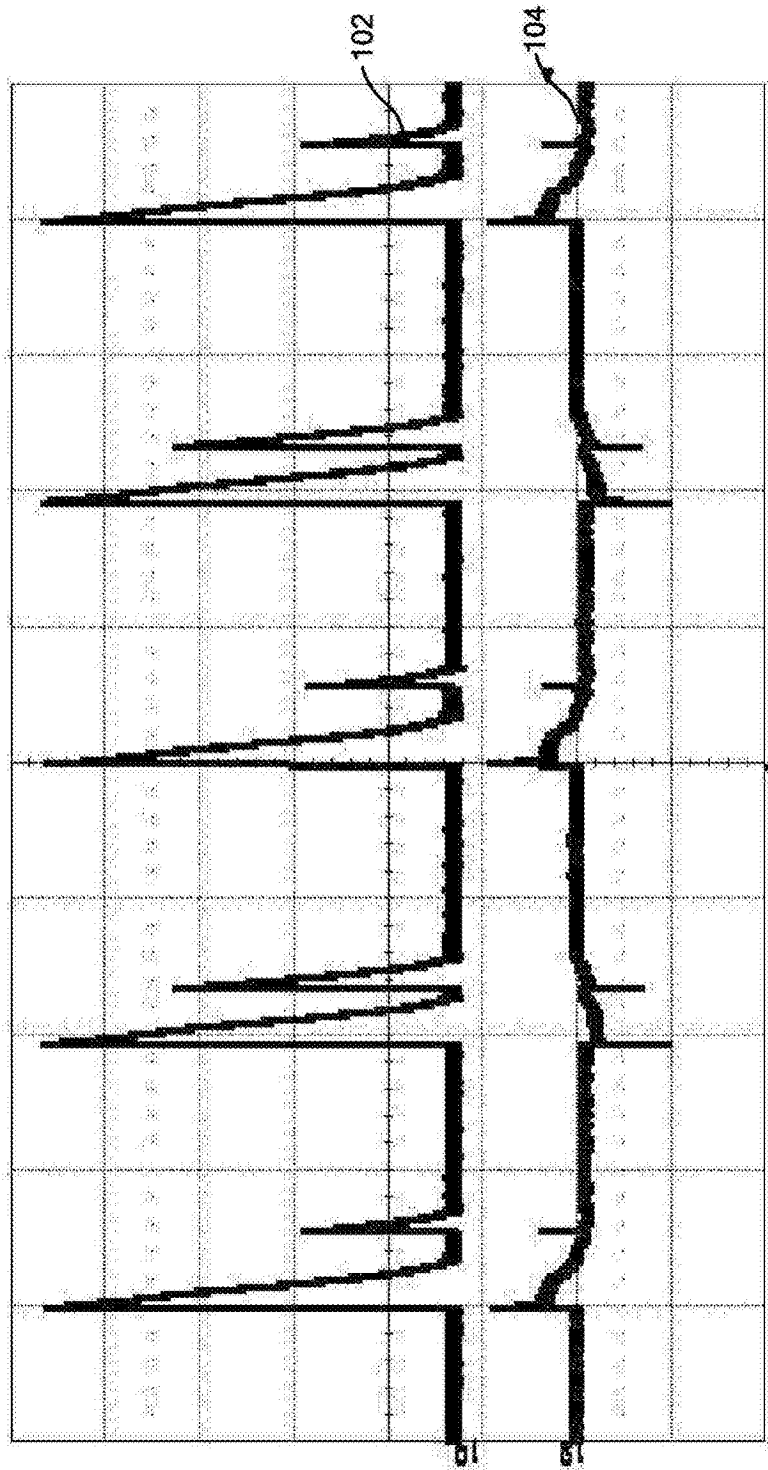


图1



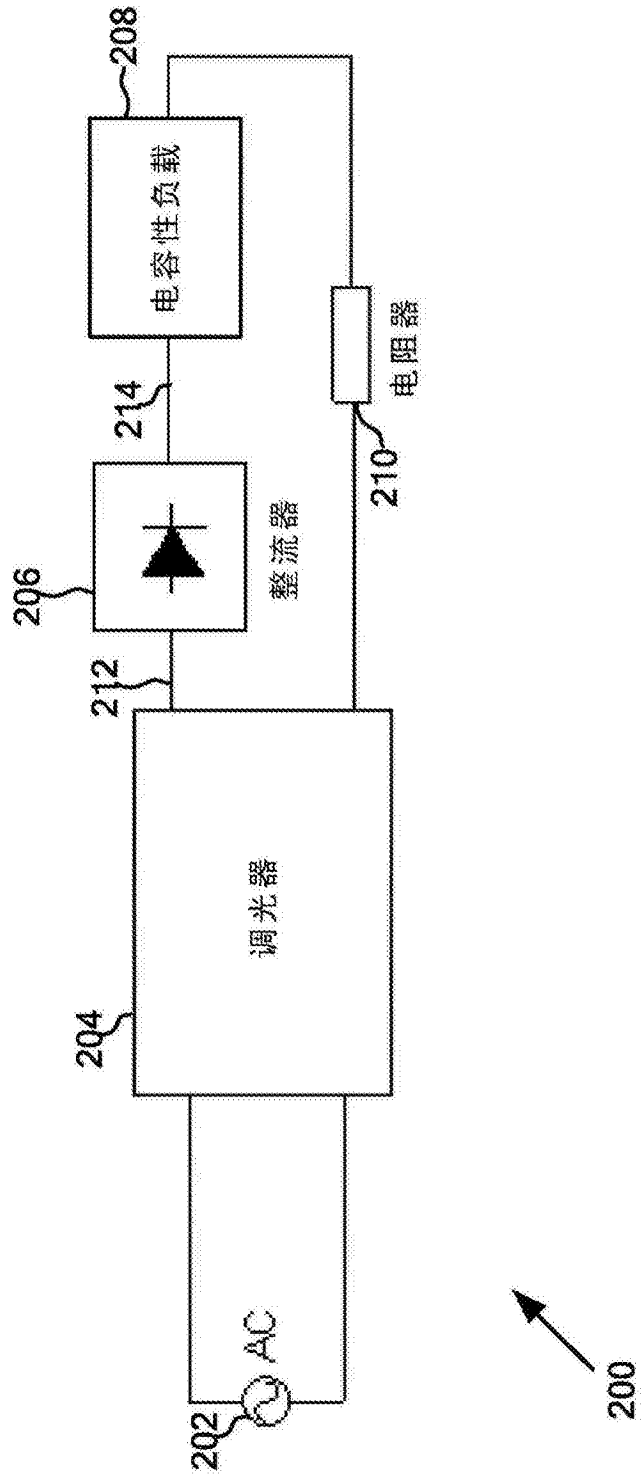


图2

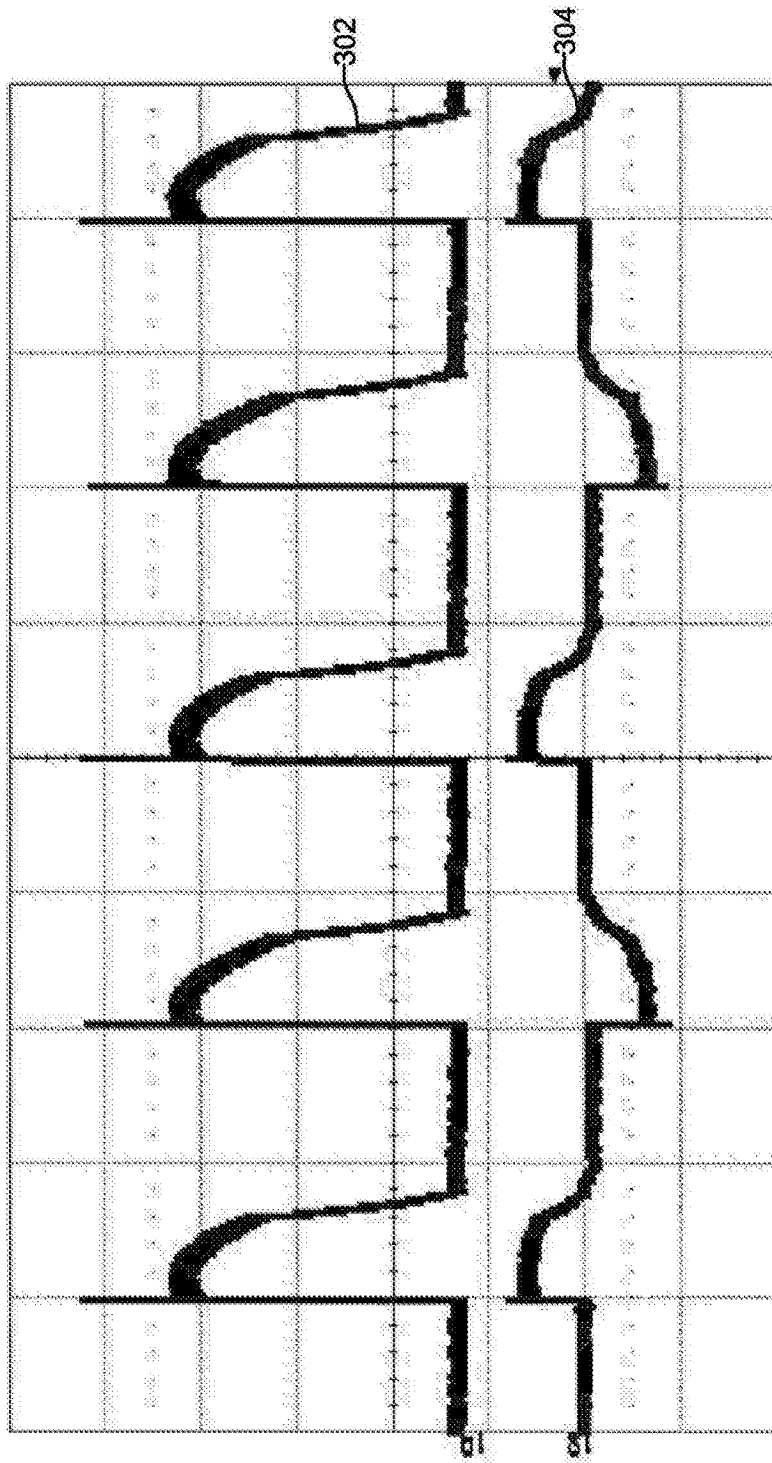


图3

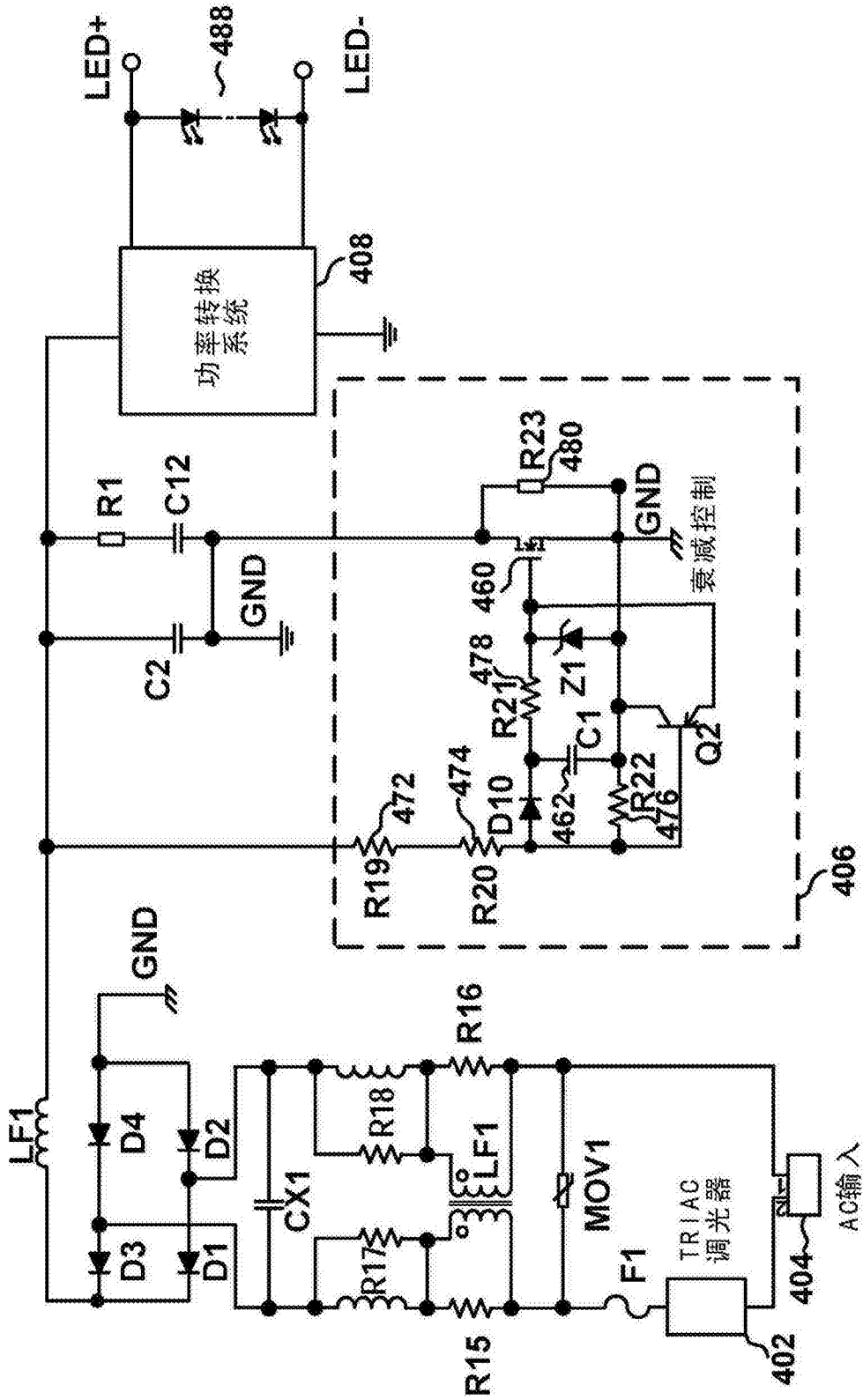


图4

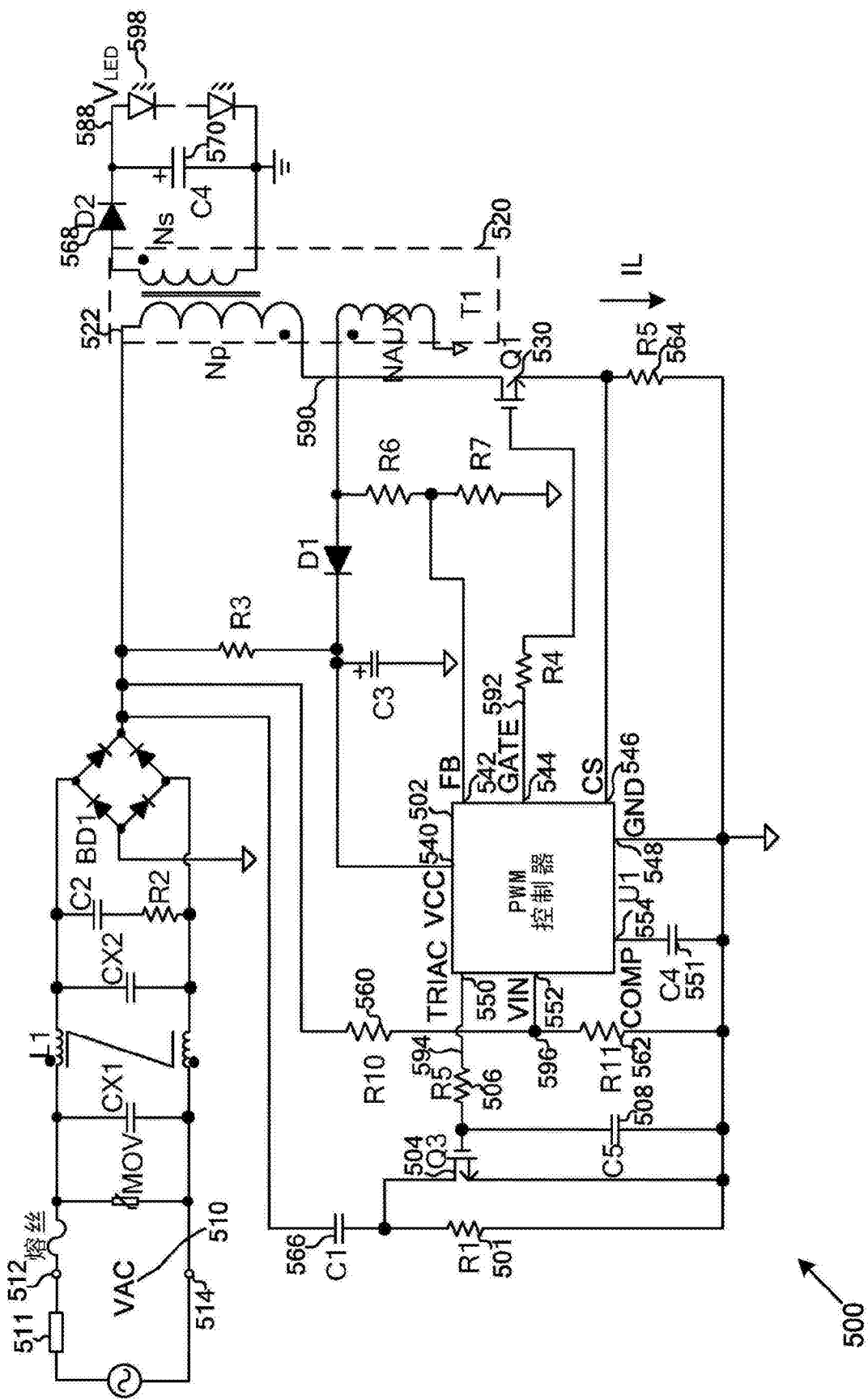


图5

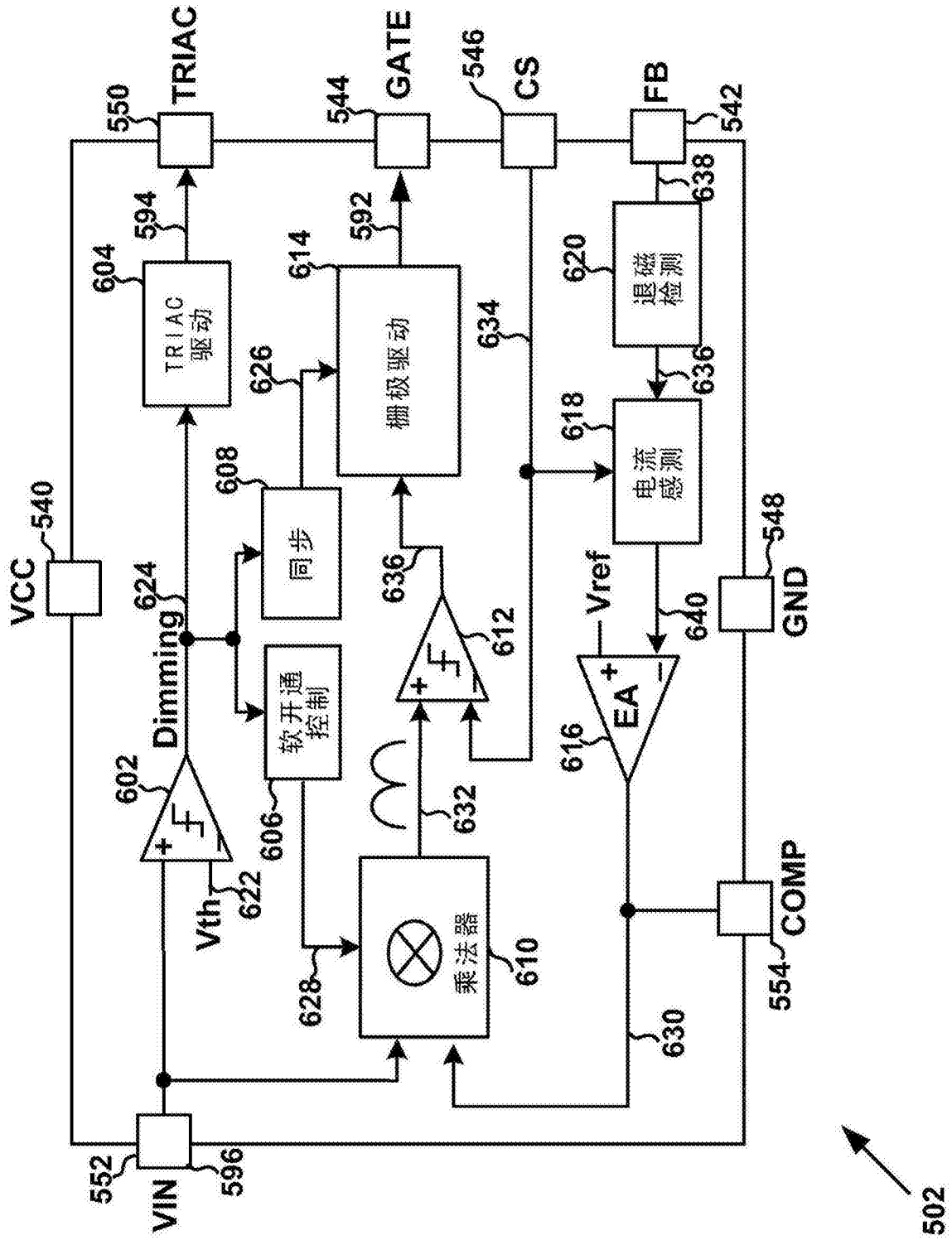


图6

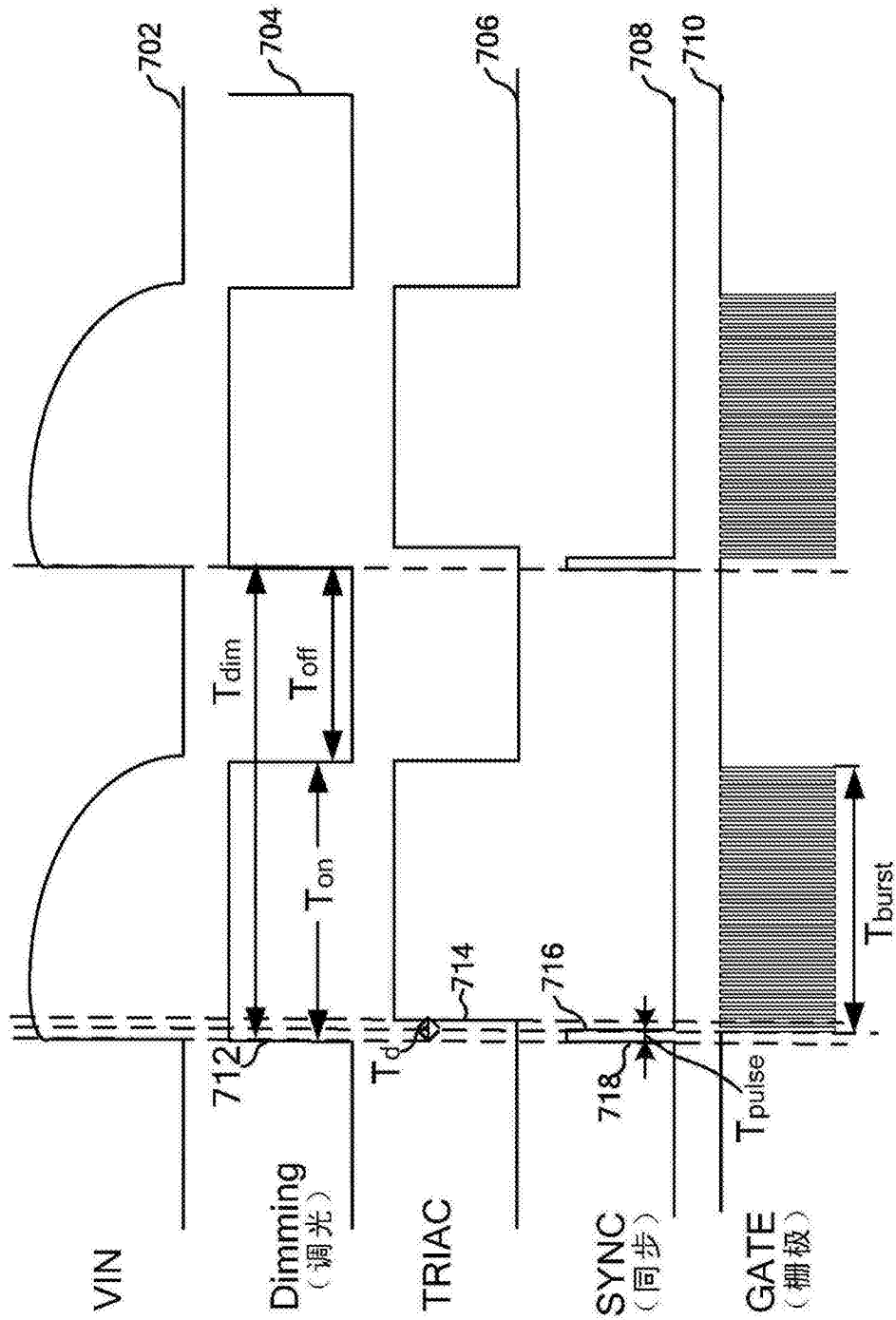


图7

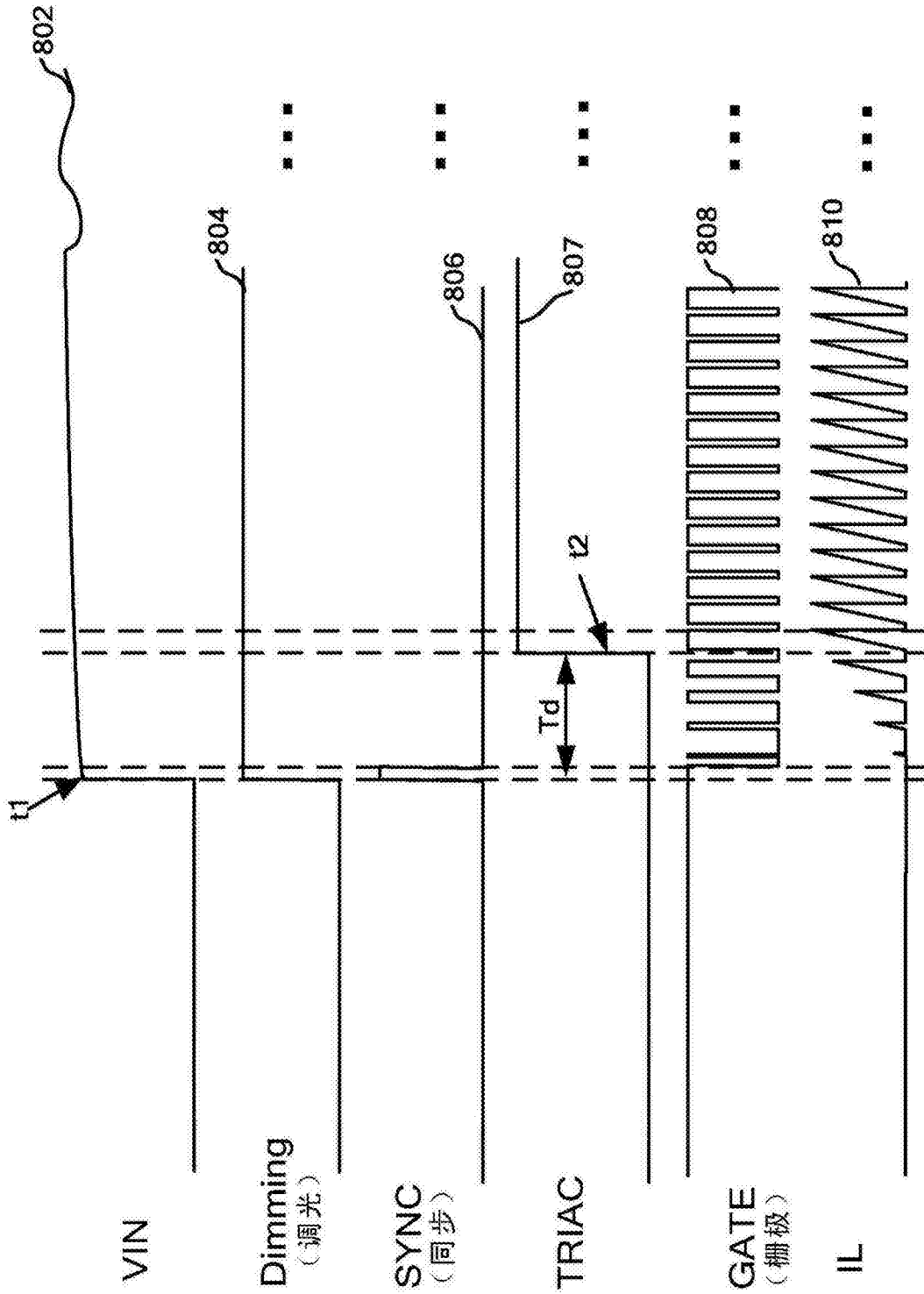


图8

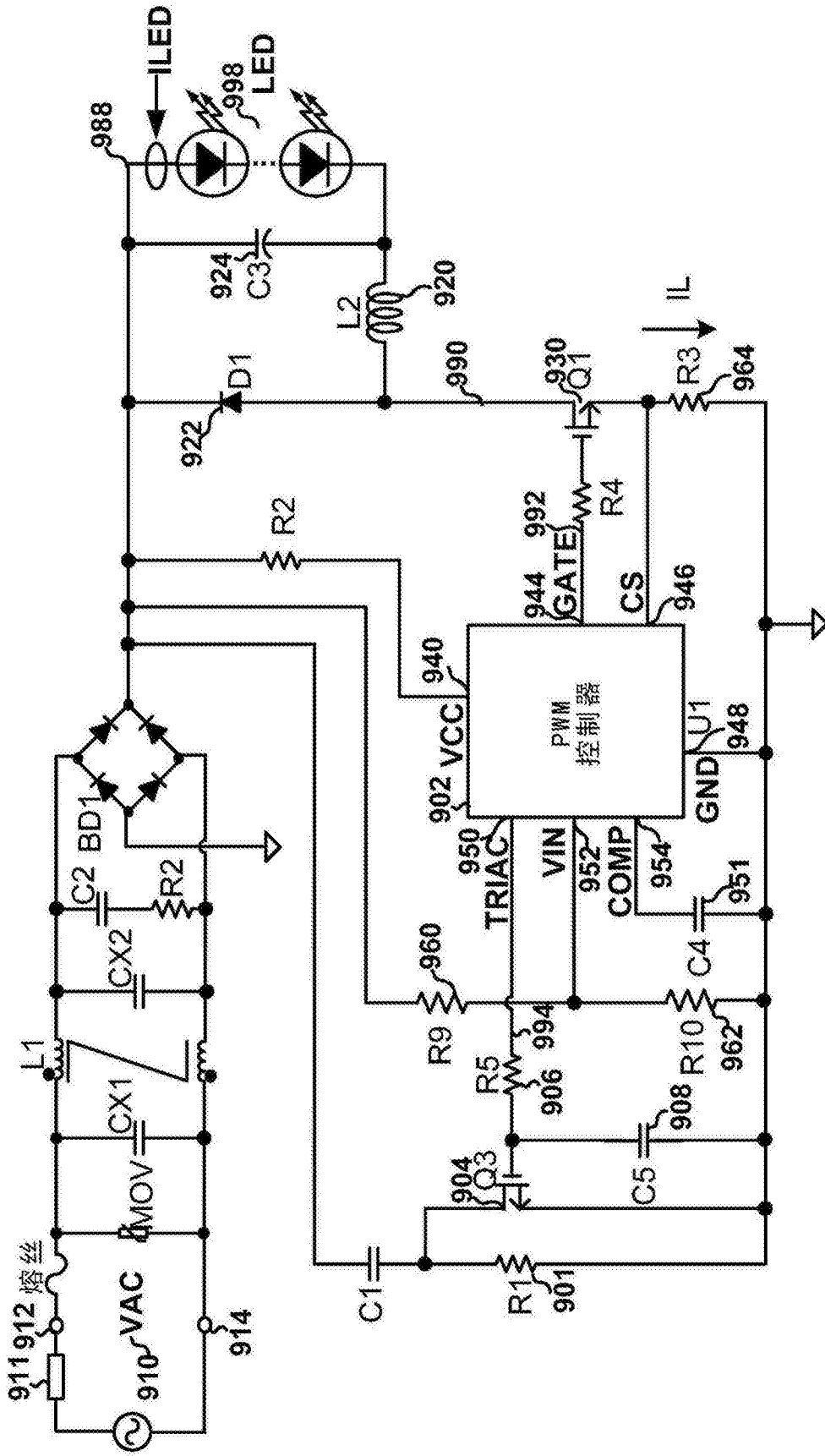


图9



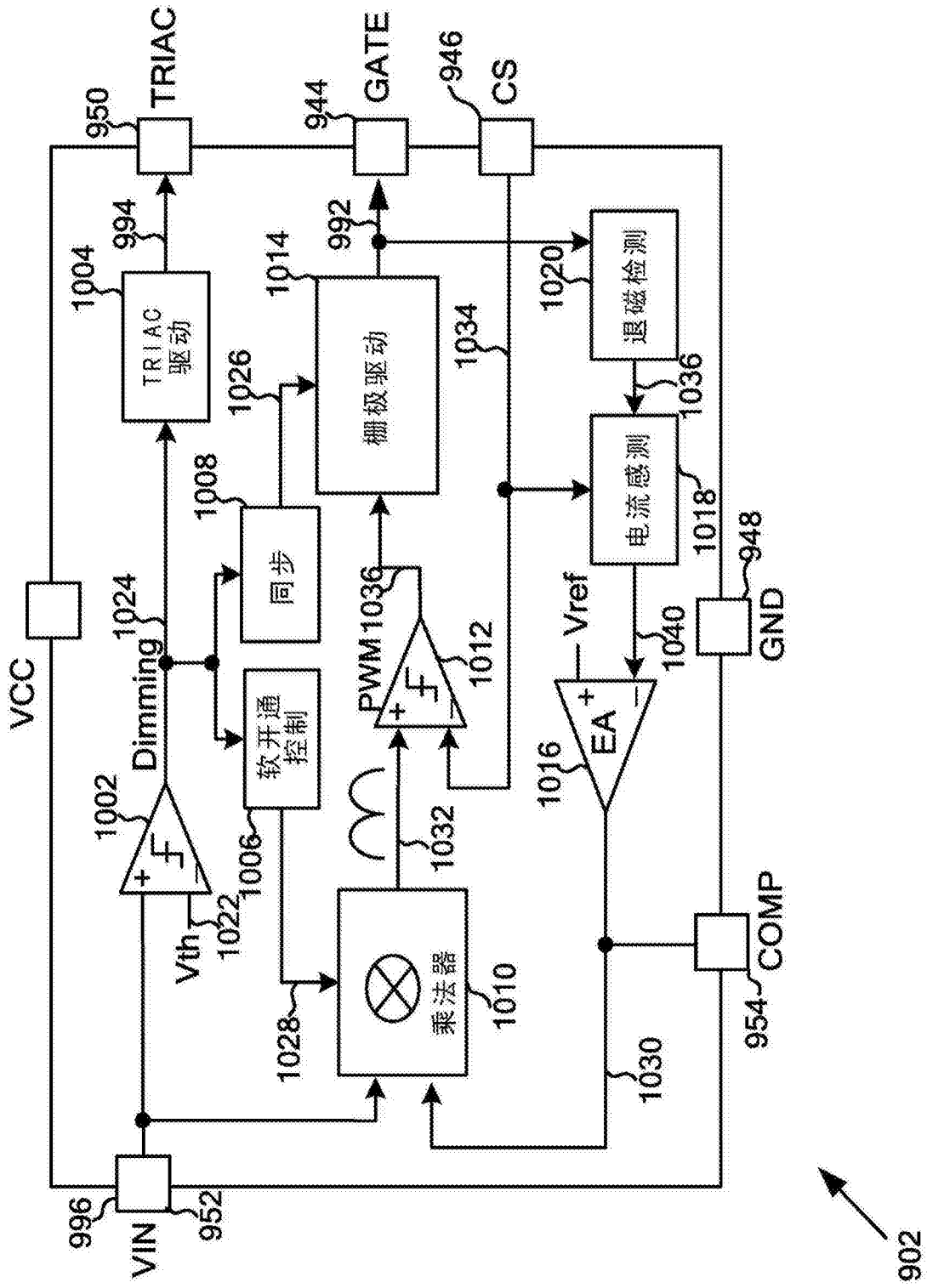


图10

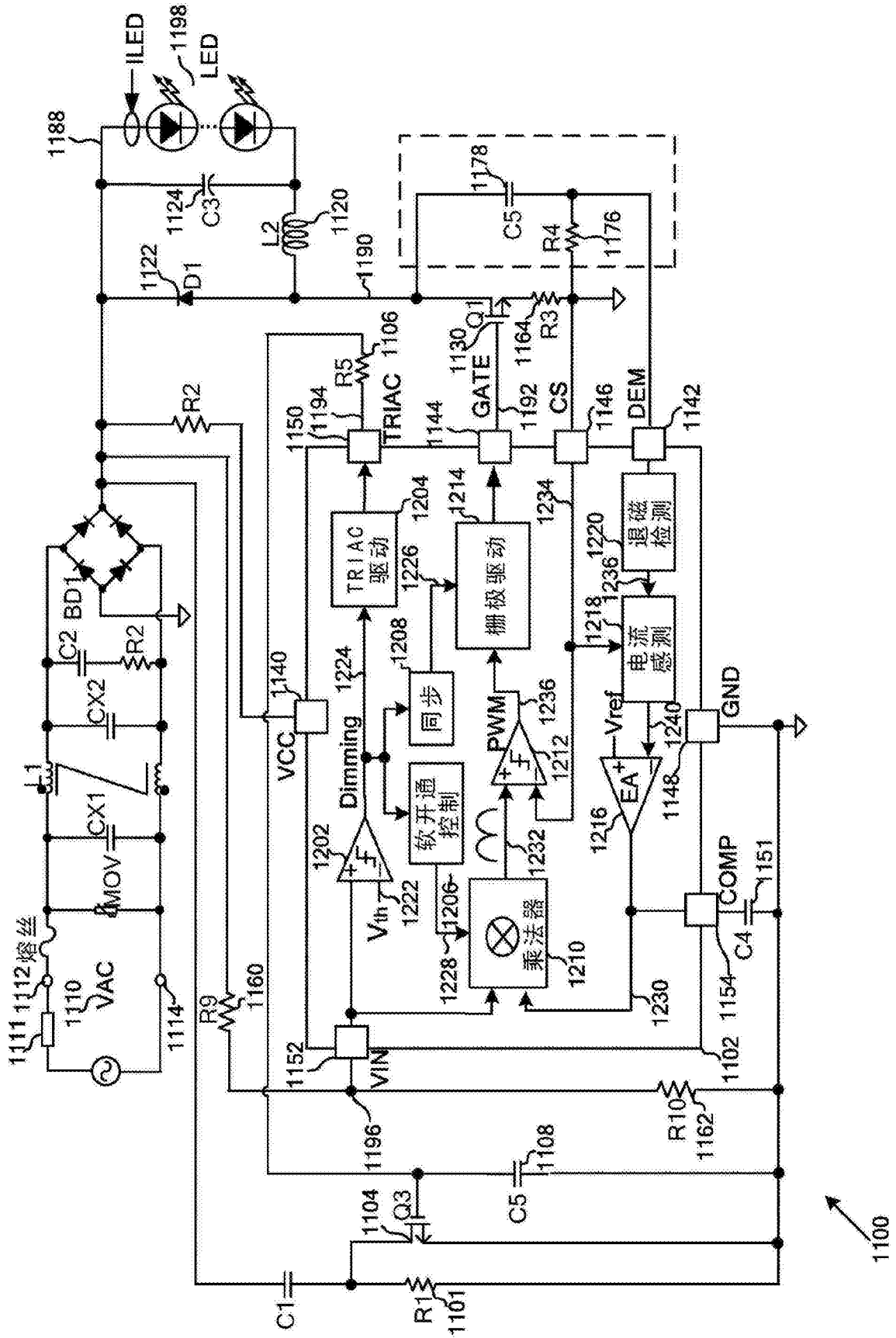


图11