



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107113932 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201580071784.X

(22)申请日 2015.12.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107113932 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
15159625.1 2015.03.18 EP

(66)本国优先权数据
PCT/CN2014/095947 2014.12.31 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/079494 2015.12.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/107728 EN 2016.07.07

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 赖兵

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 101668369 A, 2010.03.10,
CN 103874287 A, 2014.06.18,
US 2009184662 A1, 2009.07.23,
CN 102458023 A, 2012.05.16,

审查员 刘艳

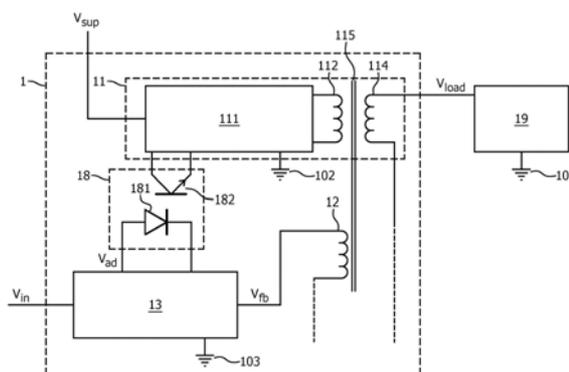
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

可控驱动器和驱动方法

(57)摘要

提供了一种用于驱动负载的可控驱动器(1)。可控驱动器(1)包括通过光电隔离器(18)与彼此隔离的主转换器(11)和控制电路(13)。可控驱动器(11)通过磁耦合的绕组对(112、114)与输出负载(19)隔离;其中所述绕组适于向所述输出负载提供电压供应。指示第二绕组中流动的负载电流、来自输出负载的反馈信号通过与第一和第二绕组(112、114)隔离的绕组(12)被提供给控制电路,使得控制电路(13)保持与输出负载隔离。控制电路还直接接收输入控制信号,而不利用光电隔离器。控制电路还经由光电隔离器与主转换器(11)的切换芯(111)隔离。这种可控驱动器降低了电磁干扰测试故障和潜在的能量激增的可能性和影响。



1. 一种用于驱动负载的可控驱动器,包括:

主转换器(11),适于接收输入供应(V_{sup})和调节信号(V_{ad}),并且适于生成经转换输入供应(V_{load}),所述主转换器包括磁耦合的第一绕组(112)和第二绕组(114),其中所述第一绕组和所述第二绕组适于将所述经转换输入供应递送给负载(19),所述主转换器(11)还包括切换芯(111),所述切换芯(111)适于切换从所述输入供应(V_{load})到所述第一绕组(112)中的功率流;

第三绕组(12、24),与所述第一绕组(112)和所述第二绕组(114)隔离,其中反馈信号(V_{fb})通过所述经转换输入供应被感应到所述第三绕组,所述反馈信号(V_{fb})指示在所述第二绕组(114)中流动的负载电流;

控制电路(13),连接到所述第三绕组(12),其中所述控制电路适于:接收来自所述第三绕组的所述反馈信号(V_{fb});接收至少一个输入控制信号(V_{in});并且基于所述至少一个输入控制信号中的一个或者多个和所述反馈信号(V_{fb}),生成所述调节信号(V_{ad});以及

光电隔离器(18),连接在所述主转换器(11)的所述切换芯(111)和所述控制电路(13)之间,其中所述光电隔离器适于将所述调节信号从所述控制电路传递给所述主转换器。

2. 根据权利要求1所述的可控驱动器,其中所述主转换器包括:

功率因子校正单元(212),用于校正所述输入供应的功率因子,从而生成经校正输入供应;

半桥(213),用于将所述经校正输入供应逆变为AC波;以及

变压器(22),用于将AC波中的所述经校正输入供应递送给所述负载,所述变压器包括所述第一绕组和所述第二绕组;

并且所述控制电路(13)适于经由电接线直接接收至少一个输入控制信号(V_{in})。

3. 根据权利要求1所述的可控驱动器,其中所述主转换器包括:

功率因子校正单元(212),用于校正所述输入供应的功率因子,其中所述功率因子校正单元包括所述第一绕组(112)和所述第二绕组(114);

并且所述控制电路包括:

线性放大器(51),所述输入控制信号适于通过所述线性放大器以便生成期望信号;

比较器电路(58),适于执行在所述期望信号和所述反馈信号之间的比较,以生成所述调节信号(V_{ad});

低电压供应电路(52);

下限电路(53);

1V至10V调光接口(54);

过电压保护电路(56);以及

上限电路(57)。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的可控驱动器,其中所述第三绕组(12)磁耦合到所述第一绕组(112)或所述第二绕组(114)中的一个。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的可控驱动器,进一步包括电连接到所述第二绕组(224)的第四绕组(25),并且所述第三绕组(24)磁耦合到所述第四绕组(25)。

6. 根据权利要求1至2中的任一项所述的可控驱动器,其中所述控制电路包括以下中的至少一个:

PWM调光接口,适于接收以脉冲宽度调制信号形式的所述至少一个输入控制信号中的一个或者多个;

1V至10V调光接口,适于接收以在1V至10V之间可变的电压水平的形式的所述至少一个输入控制信号中的一个或者多个;以及

电流源调光接口,适于测量外部电阻器的电阻。

7. 根据权利要求1至2中的任一项所述的可控驱动器,其中所述控制电路进一步包括:

PWM调光接口,适于接收以脉冲宽度调制信号形式的所述至少一个输入控制信号中的一个或者多个;

1V至10V调光接口,适于接收以在1V至10V之间可变的电压水平的形式的所述至少一个输入控制信号中的一个或者多个;

电流源调光接口,适于测量外部电阻器的电阻;

共用参考线 (V_{in1}), 连接到所述PWM调光接口、所述1V至10V调光接口、以及所述电流源调光接口;以及

以下中的一个:

第一共用信号线 (V_{in2}), 连接到所述PWM调光接口、所述1V至10V调光接口、以及所述电流源调光接口;

连接到所述PWM调光接口和所述电流源调光接口的第一共用信号线 (V_{in2}), 以及连接到所述1V至10V调光接口的第二共用信号线 (V_{in3}); 或者

连接到所述PWM调光接口的第一共用信号线 (V_{in2}), 以及连接到所述1V至10V调光接口和所述电流源调光接口的第二共用信号线 (V_{in3})。

8. 根据权利要求7所述的可控驱动器,进一步包括耦合到所述第一绕组(222)的第五绕组(23),其中所述第五绕组连接到调光接口,并且适于将第一电压供应从所述第一绕组抽取到调光接口。

9. 根据权利要求8所述的可控驱动器,其中所述控制电路进一步包括:

输出线 (V_{out}), 耦合到所述第五绕组(23), 并且适于提供所述第一电压供应, 作为用于连接至外部PWM控制器的PWM电压参考输出。

10. 根据权利要求9所述的可控驱动器,其中所述控制电路进一步包括:

连接到所述第五绕组的次级电压供应单元, 适于生成第二电压供应; 以及

输出线 (V_{out}), 连接到所述次级电压供应单元, 并且适于提供所述第二电压供应, 作为用于连接至外部PWM控制器的PWM电压参考输出。

11. 根据权利要求1至3中的任一项所述的可控驱动器,进一步包括至少两个地端子,其中每个地端子用于与以下项中的单个不同项连接:所述主转换器;所述控制电路;以及输出负载。

12. 一种照明设备,包括根据前述权利要求1至11中的任一项所述的可控驱动器。

13. 一种用于驱动LED输出负载的驱动方法,所述方法包括:

在主转换器(11)处接收输入供应和调节信号 (V_{ad}), 并且生成经转换输入供应 (V_{load});

在第一绕组(112)处接收所述主转换器(11)的所述经转换输出供应,并且从磁耦合到所述第一绕组的第二绕组(114)向输出负载提供信号;

使用第三绕组 (12、24), 使得在所述第一绕组或者所述第二绕组中流动的负载电流在所述第三绕组中感应对应的反馈信号, 其中所述第三绕组 (12、24) 与所述第一绕组 (112) 和所述第二绕组 (114) 隔离;

在控制电路 (13) 处接收来自所述第三绕组 (12) 的所述反馈信号, 并且接收至少一个输入控制信号, 其中所述控制电路基于所述反馈信号和所述至少一个输入控制信号生成所述调节信号 (Vad); 并且

使用光学隔离耦合 (18), 将所述调节信号 (Vad) 从所述控制电路传递给所述主转换器的切换芯 (111)。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中:

经由电接线直接接收至少一个输入控制信号 (Vin);

并且所述方法进一步包括:

使用第四绕组 (25), 所述第四绕组电连接到所述第二绕组 (224) 并且磁耦合到所述第一绕组或所述第二绕组中的一个, 使得在所述第一绕组或者所述第二绕组中流动的负载电流引起在所述第四绕组 (25) 中流动的电流, 并且从而在所述第三绕组中感应对应的反馈信号。

15. 根据权利要求14所述的方法, 进一步包括: 使用磁耦合到所述第一绕组 (222) 的第五绕组 (23) 将第一电压供应传递给所述控制电路。

可控驱动器和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及负载驱动器领域,更具体地,涉及能够向负载提供可控输入供应的负载驱动器。

背景技术

[0002] 可控驱动器可以用于变化被提供给负载的电压供应。这种可控驱动器的一个已知用途是可控地对LED输出负载进行调光。在这种驱动器中,通常具有适于响应于来自控制电路的至少一个期望供应信号而接收和转换输入供应的主转换器。所述控制电路通常从至少一个输入控制信号生成至少一个期望供应信号。主转换器和输出负载常常通过一对磁耦合绕组与彼此隔离。

[0003] 已知利用光电隔离器将控制电路(其生成至少一个期望供应信号)与主转换器隔离。然而,用于传送期望供应信号的光电隔离器可能是昂贵的。还已知将反馈信号从输出负载提供给主转换器或者控制电路。提供这种反馈信号允许生成误差信号,该误差信号对应于期望供应水平和当前供应水平之间的差。然而,反馈信号的使用增加了电磁干扰测试故障和潜在的能量激增的可能性。

[0004] 图6示出了已知驱动器6的示例性现有技术拓扑。可控驱动器6包括主转换器61、控制电路62、以及光电隔离器64。

[0005] 主转换器61使用功率生成器611接收和转换输入供应 V_{sup} ,以便生成用于提供给负载69的供应信号 V_{load} 。主转换器61和输出负载69通过第一绕组612和第二绕组614与彼此电隔离,第一绕组612和第二绕组614通过共享磁芯613磁耦合在一起。供应信号 V_{load} 的水平可响应于误差信号(还称为调节信号 V_{ad})由功率生成器611来调节。这一调节信号经由光电隔离器64由控制电路62提供给主转换器61。控制电路62的比较器电路被用于响应于在由调光接口生成的期望电压信号和反馈信号 V_{fb} 之间执行的比较,而生成所述调节信号 V_{ad} ,反馈信号 V_{fb} 从第二绕组614(即从供应给负载的隔离供应信号)直接连接到比较器电路。接口63响应于至少一个输入控制信号 V_{in} 生成所述期望电压信号。

[0006] 因此,驱动器6将可控电压供应信号(V_{load})递送给负载69,同时保证所述负载69与主转换器61的隔离。用于控制电压供应 V_{load} 的控制电路也与主转换器61隔离。

[0007] US20140167634A1公开了一种包括变压器、电流控制回路、以及电流调节电路的LED驱动器。电流调节电路直接连接到初级侧或者次级侧,并且使用光电耦合器接入PWM调光信号。

发明内容

[0008] 将有利的是具有低成本可控驱动器和驱动方法。特别地,将有利的是具有其中控制电路与主转换器和输出负载两者隔离的可控驱动器。

[0009] 为了解决这些问题中的至少一个,本发明由权利要求限定。

[0010] 根据依照本发明的一个方面的示例,提供用于驱动负载的可控驱动器,可控驱动

器包括：主转换器，适于接收输入供应和调节信号，并且适于生成经转换的输入供应，所述主转换器包括磁耦合的第一和第二绕组，其中第一绕组和第二绕组适于将经转换的输入供应递送给负载；与第一和第二绕组隔离的第三绕组，其中反馈信号通过经转换的输入供应被感应到第三绕组，所述反馈信号指示在第二绕组中流动的负载电流；连接到第三绕组的控制电路，其中所述控制电路适于：接收来自第三绕组的反馈信号；不利用光电隔离器的情况下直接接收至少一个输入控制信号；并且基于至少一个输入控制信号中的一个或者多个和反馈信号，生成调节信号；以及连接在主转换器的切换芯和控制电路之间的光电隔离器，其中所述光电隔离器适于将调节信号从控制电路传递给主转换器。

[0011] 光电隔离器可以例如包括已知的光电耦合器。控制电路可以例如包括调光接口，使得可控驱动器适于可控地对LED输出负载进行调光。

[0012] 第一和第二绕组和光电隔离器使得控制电路、输出负载、以及主转换器能够与彼此隔离。使用光电隔离器从控制电路向主转换器通信有助于防止变压器的泄漏电感，从而改善可控驱动器的线性和可变性。

[0013] 通过使用第三绕组将输出与控制电路隔离可以防止电磁干扰测试故障和潜在的能量激增。

[0014] 主转换器适于通过调节信号可控，使得经由第一变压器供应给输出负载的电压根据误差信号而更改。

[0015] 控制电路可以被认为从至少一个输入控制信号中的一个或者多个中生成期望输出信号。反馈或者参考电压可以通过第二变压器的第三绕组从输出负载测量，作为感测的负载电流信号。然后控制电路可以进一步将期望输出信号与感测的负载电流信号进行比较，以便生成调节信号。

[0016] 当与在常规驱动器结构中使用的光电隔离器进行比较时，传输这种调节信号所需要的光电隔离器将是相对简单和便宜的。因为这种调节信号通常是用于调谐转换器的误差信号，而不是为了获得其绝对幅度而将检测的值。

[0017] 主转换器可以包括：功率因子校正单元，用于校正输入供应的功率因子，从而生成经校正输入供应；用于将经校正输入供应逆变成AC波的半桥；以及用于以AC波将所述经校正输入供应递送给负载的变压器，该变压器包括第一绕组和第二绕组。

[0018] 这一实施例提供用于主转换器的实施方式。换句话说，通过例如使用二极管桥和后续升压转换器首先将AC信号转换到DC域中以改善功率因子，主转换器可以改善AC信号的功率因子。这一DC域信号可以使用高频半桥功率转换器被转换回到AC域中，高频半桥功率转换器可以例如使用已知LCC或者LLC配置。第一和第二绕组可以以变压器布置来配置，所述变压器布置具有磁芯。这种变压器可以允许经校正输入供应递送给输出负载，同时将输出负载与主转换器隔离。

[0019] 在现有技术US20140167634A1中，目前的调节电路110属于次级侧或者初级侧，并且经由光电耦合器接入PWM调光信号。为了将远程PWM控制器与被供电的次级侧或者初级侧隔离，非常准确的并且进而昂贵的光电耦合器是将PWM准确地传送到目前的调节电路110所必须的。

[0020] 为了降低成本，本发明的以上方面设置与第一绕组侧和第二绕组侧两者隔离的附加控制部分，因此这一部分可以直接接入输入控制信号，而不利用(昂贵的)光电隔离器，因

为这一部分已经与两个功率侧隔离。在现有技术US20140167634A1中并没有教导或者启示将控制部分设置为与初级侧和次级侧两者完全隔离的部分,并且其也未启示移除用于PWM调光信号的光电耦合器。

[0021] 可控驱动器可以包括:用于校正输入供应的功率因子的功率因子校正单元,其中所述功率因子校正单元包括第一绕组和第二绕组;以及适于将功率流从电压供应切换到所述第一绕组中的切换芯。

[0022] 这一实施例提供用于主转换器的另一实施方式。主转换器可以备选地包括功率因子校正单元,该功率因子校正单元具有用于将经转换输入供应递送给负载的集成隔离。这种主转换器可以例如包括反激转换器或者升降压转换器。

[0023] 在一个实施例中,第三绕组例如磁耦合到第一绕组或者第二绕组之一。

[0024] 为了在第三绕组中感应反馈信号以将隔离的反馈信号提供给控制电路,可以优选的是将第三绕组耦合到第一绕组或者第二绕组。换句话说,第三绕组可以与第一绕组或第二绕组中的至少一个共享磁芯。

[0025] 在备选实施例中,第四绕组可以电连接到第二绕组,并且第三绕组则磁耦合到第四绕组。这一实施例提供了关于如何将反馈信号从第二绕组感应到第三绕组的备选实施例。

[0026] 在第二绕组中流动的负载电流将引起在电连接的第四绕组中流动的感测电流。在第四绕组中流动的这一感测电流因此将感应到第三绕组中流动的电流,以生成将被馈送到控制电路的反馈信号。

[0027] 在另一实施例中,可控驱动器的控制电路可以包括以下中的至少一个:适于以脉冲宽度调制信号的形式接收至少一个输入控制信号中的一个或者多个的PWM调光接口;适于以在1V至10V之间可变的电压水平的形式接收至少一个输入控制信号中的一个或者多个的1V至10V调光接口;以及适于测量外部电阻器的电阻的电流源调光接口。

[0028] 控制电路可以因此适于根据作为输入接收的至少一个脉冲宽度调制信号来变化期望输出信号的强度。控制电路可以另外或者附加地包括1V至10V调光电路,并且因此与在1V至10V之间变化的至少一个输入信号的改变成比例地变化期望输出信号的强度。

[0029] 控制电路可以有利地适于接收可在1V至10V之间变化的、来自至少一个脉冲宽度调制信号和至少一个其它信号的输入。控制电路可以能够选择处理哪一个或者多个输入信号(或者可在一个或者多个输入信号之间选择以进行处理)以便生成期望输出信号。备选地,控制电路可以基于所有输入信号生成期望输出信号。

[0030] 可选电流源调光接口可以被用于探测外部电阻器,该外部电阻器提供有关用于特定照明负载的驱动器的期望操作点的信息。这可以例如偏置期望输出信号以便驱动不同的输出负载。

[0031] 控制电路可以包括:适于以脉冲宽度调制信号的形式接收至少一个输入控制信号中的一个或者多个的PWM调光接口;适于以在1V至10V之间可变的电压水平的形式接收至少一个输入控制信号中的一个或者多个的1V至10V调光接口;适于测量外部电阻器的电阻的电流源调光接口;连接到PWM调光接口、1V至10V调光接口、以及电流源调光接口的共用参考线;以及以下之一:连接到PWM调光接口、1V至10V调光接口、以及电流源调光接口的第一共用信号线;连接到PWM调光接口和电流源调光接口的第一共用信号线,和连接到1V至10V调

光接口的第二共用信号线;或者连接到PWM调光接口的第一共用信号线和链接到1V至10V调光接口和电流源接口的第二共用信号线。

[0032] 换句话说,控制电路可以包括被设计用于PWM(脉冲宽度调制)调光、1V至10V调光、以及电流源调光的一个通用接口块。可以将多个输入线提供给控制电路,每个输入线共用于至少一个接口。参考线可以共用于所有三个接口,并且可以适于可互换地用作PWM调光接口或者电流源调光接口中的至少一个的地/参考,或者提供用于1V至10V调光接口的、对应于负1V至负10V调光信号的第一输入控制信号。信号线还可以共用于三个接口中的至少两个,并且可以适于可互换地将对应于PWM调光信号的第一输入控制信号提供给PWM调光接口,将对应于正1V至正10V调光信号的第二输入控制信号提供给1V至10V调光接口,或者将电流源调光信号提供给电流源调光接口。

[0033] 备选地,之前由信号线提供的三个可能信号可以被分开,以便由第一信号线和第二信号线提供。在这一实例中,第一信号线可以仅将信号提供给PWM调光接口,或者提供给PWM接口和电流源调光接口两者。因此,第二信号线可以分别将信号提供给1V至10V调光接口和电流源调光接口两者、或者仅提供给1V至10V调光接口。

[0034] 用于不同调光协议的通用接口块的上述实施例减少了引脚/线数目并且还降低了互连复杂度。

[0035] 在一个实施例中,可控驱动器可以进一步包括耦合到第一绕组的第五绕组,其中所述第五绕组连接到调光接口并且适于将第一电压供应从所述第一绕组抽取到调光接口。

[0036] 因此,第一变压器的第五绕组可以被认为是用于控制电路的低电压供应。控制电路的这一电压供应因此可以被认为从主转换器抽取功率,但是保持与主转换器隔离。

[0037] 在一个实施例中,控制电路可以进一步包括耦合到第五绕组的输出线,输出线适于提供第一电压供应作为用于连接至外部PWM控制器的PWM电压参考输出。

[0038] 提供PWM信号所需要的外部PWM控制器可能需要PWM电压参考信号以便准确地操作。因此,控制电路可以进一步包括适于提供PWM电压参考信号并且在输出线上供应所述信号的附加电路。

[0039] 在一个实施例中,可控驱动器可以进一步适于包括在第五绕组和输出线之间的次级电压供应单元,该次级电压供应单元适于将第一电压供应转换成作为PWM电压参考输出的第二电压供应。

[0040] 控制电路可能需要不止一个电压水平以便驱动特定部件,因此可以具有将来自第一电压供应(即第一变压器的第五绕组)的电压转换为较低或者较高电压的次级电压供应单元。次级电压供应单元可以另外或者附加地提供对调节信号的偏置,以便更合适的电压被提供给光电隔离器。

[0041] 在一个实施例中,可以可选地提供至少两个地端子,其中每个地端子用于与以下项中的单个不同项连接:主转换器;控制电路;以及输出负载。

[0042] 为了保证主转换器、控制电路、以及输出负载与彼此充分隔离(具有如之前详细描述)的相同益处);因而可以有用的是,将不同的、隔离的地供应应用到三个中的至少两个。

[0043] 控制电路可以适于包括其可以以与1V至10V调光接口相同的方式操作的0至10V调光接口;0至10V调光接口适于响应于在0和10V之间变化的至少一个输入信号来控制负载的电压输出。

[0044] 根据发明性概念的另一方面,提供包括根据上述方面和其实施例的可控驱动器的照明设备。

[0045] 根据发明性概念的另一方面,提供用于驱动LED输出负载的驱动方法,该方法包括:在主转换器处接收输入供应和调节信号,并且生成经转换输入供应;在第一绕组处接收主转换器的经转换输入供应,并且将来自磁耦合到第一绕组的第二绕组的信号提供给输出负载;使用第三绕组,使得在第一绕组或者在第二绕组中流动的负载电流在第三绕组中感应对应的反馈信号;在控制电路处接收来自第三绕组的反馈信号,其中所述控制电路基于反馈信号和至少一个输入控制信号来生成调节信号;并且使用光学隔离耦合将调节信号从控制电路传递给主转换器。

[0046] 方法可以适于进一步包括使用电连接到第二绕组并且磁耦合到第一绕组或第二绕组之一的第四绕组,使得在第一绕组或者在第二绕组中流动的负载电流引起在第四绕组中流动的电流,并且因此在第三绕组中感应对应的反馈信号。

[0047] 方法可选地进一步包括使用磁耦合到第一绕组的第五绕组将第一电压供应传递给控制电路。

[0048] 本发明的这些方面和其它方面将通过下文中描述的实施例显而易见,并且参照下文中描述的实施例来阐述。

附图说明

[0049] 现在将参照附图详细地描述本发明的示例,其中:

[0050] 图1图示了根据第一示例性实施例的可控驱动器;

[0051] 图2图示了根据第二示例性实施例的可控驱动器;

[0052] 图3显示了用于根据第二实施例的可控驱动器的半桥逆变器的实施例和变压器的实施例;

[0053] 图4显示了用于根据第二实施例的可控驱动器的反馈电路的布置;

[0054] 图5描绘了用于根据第二实施例的可控驱动器的示例性控制电路;并且

[0055] 图6描绘了具有其控制电路的现有技术可控驱动器。

具体实施方式

[0056] 本发明提供了用于驱动负载的可控驱动器。可控驱动器包括:主转换器,适于接收输入供应和调节信号,并且适于生成经转换的输入供应,所述主转换器包括第一和第二磁耦合绕组,其中第一绕组和第二绕组适于将经转换的输入供应递送给负载;第三绕组,其中反馈信号由经转换的输入供应感应到第三绕组;连接到第三绕组的控制电路,其中所述控制电路适于:接收来自第三绕组的反馈信号;接收至少一个输入控制信号;并且基于至少一个输入控制信号中的一个或者多个和反馈信号生成调节信号;以及连接在主转换器和控制电路之间的光电隔离器,其中所述光电隔离器适于将调节信号从控制电路传递给主转换器。

[0057] 图1和图2给出了主转换器以及可控驱动器的其它部件的不同的实施例。在第一实施例中,第一和第二绕组被用作具有功率存储和释放功能的功率因子校正电路的一部分。在第二实施例中,所述第一和第二绕组被用作具有电压变压器功能的隔离功率递送器。

[0058] 转到图1,示出了可控驱动器1的示例性实施例。电压供应(V_{sup})由主转换器11接收。主转换器11包括可以选择性地切换来自电压供应的功率流的切换芯111。经切换的功率流通过具有共享磁芯115的第一绕组112和第二绕组114的对被传送到负载19作为输出电压 V_{load} 。主转换器11的一个可能实施方式是已知的隔离反激转换器,其可以固有地包括第一绕组112和第二绕组114。在这种已知的反激转换器中,两个绕组可以被相反地耦合,使得当切换芯111允许通过第一绕组112的功率流时,第二绕组114放电。因此,可以使得电功率从一个电路传送到另一电路,而没有直接的电连接。

[0059] 主转换器11至少部分地基于从光电隔离器18传递到主转换器的调节信号(V_{ad})来生成经转换的电压供应(V_{load})。在一个实施例中,调节信号可以偏置由主转换器11生成的经转换的电压供应以执行这一调节。

[0060] 调节信号(V_{ad})由控制电路13基于输入控制信号(V_{in})和反馈信号(V_{fb})生成。反馈信号由第三绕组12生成,其中第一或者第二绕组中的至少一个将电流感应到第三绕组12。在这一第一实施例中,第三绕组12通过例如共享与第一绕组和第二绕组相同的磁芯115,磁耦合到第一绕组或第二绕组中的至少一个。因此,经转换的电压供应可以依赖于反馈信号(即,被供应给输出的电压)和从至少一个输入控制信号(例如 V_{in})生成的期望信号之间的差。

[0061] 光电隔离器18包括发光部件181(例如LED)和感光传感器182(例如光电晶体管),使得所述部件未彼此电连接。

[0062] 光电隔离器18因此将控制电路与主转换器隔离,同时第一和第二绕组将主转换器与输出负载隔离,并且第三绕组将控制电路与输出负载隔离。因此,主转换器、输出负载、以及控制电路可以被认为与彼此隔离。

[0063] 输入控制信号(V_{in})可以是以下项之一:脉冲宽度调制信号;可在1V至10V之间变化的电压信号;可在0至10V之间变化的电压信号;或者从外部电阻器(未示出)测量的信号。可选地,输入控制信号可以在所述以上信号中的至少两个之间可选择,并且电路具有处理至少两个不同信号类型的能力,这将在下文讨论。

[0064] 控制电路13可以包括适于接收输入控制信号并且从而生成用于与反馈信号比较的期望信号的至少一个调光接口。这种调光接口可以包括以下项之一:1V至10V调光接口;0至10V调光接口;脉冲宽度调制调光接口;或者适于与外部电阻器交互的电流源调光接口。

[0065] 示例性电流源调光接口可以包括连接到外部电阻器的电流源,其中外部电阻器可以将电路偏置。电流源可以提供100 μ A至500 μ A之间的电流,更具体地150 μ A至300 μ A之间的电流,例如150 μ A或者300 μ A。电流源可以提供大约5V的电压。

[0066] 由可控驱动器1驱动负载19可以包括至少一个LED,或者可选地进一步包括连接到至少一个LED的驱动电路。负载19可以被认为与控制电路和主转换器两者隔离(并且因此与功率供应隔离)。

[0067] 在一些实施例中,可以提供以下项中的至少两个:用于连接到负载19的地端子101;用于连接到主转换器11的地端子102;以及用于连接到控制电路的地端子103。这样的不同地端子允许向可控驱动器的隔离元件中的每个隔离元件提供隔离接地参考。

[0068] 图2图示了可控驱动器2的第二示例性实施例,可控驱动器2具有作为第一实施例的输入控制信号 V_{in} 的一个特定实施方式的三个输入控制信号(V_{in1} 、 V_{in2} 、以及 V_{in3})。主转换

器21包括功率因子校正单元212、半桥逆变器213、以及变压器22,变压器22包括通过第一磁芯225磁耦合的第一绕组222和第二绕组224。例如使用二极管桥和可以调节功率因子的任何转换单元,功率因子校正单元212首先将从市电供应接收的AC(交流)供应信号转换到DC(直流)域中。这种转换单元的示例包括:降压转换器;升压转换器;或者甚至线性转换器。这一DC域信号因此被传递到半桥逆变器213,半桥逆变器213将DC域信号转换回AC信号以便提供供给变压器22。

[0069] 如在对电变压器的常规理解中,交变电流在变压器22的第一绕组222中流动,从而在磁芯225中产生成比例的、变化的磁通量。这一变化的磁通量转而在第二绕组224中感应成比例的交变电流。变压器22通过第一绕组222和第二绕组224将信号从半桥逆变器213传送到负载29。第一和第二绕组可以可选地形成步增变压器或者步降变压器,以将与由主转换器产生的电压成比例的电压供应给负载。可选地,通过例如保证第一和第二绕组可以例如具有缠绕磁芯的相同数目的线圈,与由主转换器所产生的相同的电压供应幅度被供应给负载。

[0070] 因此,主转换器生成经转换的电压供应(V_{load}),并且向负载29供应所述经转换电压供应。

[0071] 主转换器21由调节信号(V_{ad})来控制,调节信号经由光电隔离器27被提供给半桥逆变器213,使得由半桥逆变器213执行的DC-AC转换至少部分地受到调节信号影响。

[0072] 光电隔离器27将控制电路26(其执行与图1中的控制电路13相同的功能)与主转换器21隔离。与第一实施例相同,第二实施例的光电隔离器27包括发光部件(例如LED)和感光部件(例如光电晶体管)。

[0073] 调节信号由控制电路26的比较器电路264响应于期望电压信号(V_{des})和反馈信号(V_{fb})生成。期望电压信号由调光接口块262响应于至少一个输入控制信号生成。将要理解的是,期望电压信号可以备选地包括对应于期望电压信号的一组信号。在图2的这一第二示例性实施例中,至少一个输入控制信号包括第一、第二、以及第三输入控制信号(分别为 V_{in1} 、 V_{in2} 、以及 V_{in3})。连接到三个输入控制信号的调光接口块262可以包括以下可选调光接口中的至少一个:PWM(脉冲宽度调制)调光接口、1V至10V调光接口、或者电流源调光接口。每个调光接口可以根据输入信号中的至少一个来更改期望电压信号(V_{des})。

[0074] 可选地,调光接口块包括多个可能的调光接口(或者其实所有三个调光接口),并且可选择哪一个或者多个调光接口影响期望电压信号的生成。

[0075] 三个输入信号的性质可以根据所使用的调光接口而变化。所述输入信号可以共用于或者被供应给三个接口中的一个或者多个。例如,第一输入信号 V_{in1} 可以被提供为所有三个接口的参考线,并且可以在以下项中的至少一个之间选择:用于PWM调光接口的地、用于电流源调光接口的地、或者用于1V至10V调光接口的第一(例如负(灰色))电压信号。相似地,在一个实施例中,第二输入信号 V_{in2} 可以被提供在至所有三个接口的信号线上,并且可以在以下项中的至少一个之间选择:用于PWM调光接口的信号;用于电流源调光接口的、来自外部电阻器的信号;或者用于1V至10V调光接口的第二(例如正)电压信号。在更详细的实施例中,第二信号线可以被进一步分成用于三个接口中的两个接口的共用信号线和用于第三接口的信号线。例如,第二共用信号线 V_{in2} 可以连接到PWM调光接口和电流源调光接口,并且可以提供可在用于PWM调光接口的信号和用于电流源调光接口的正信号之间选择的信

号,并且第三信号线 V_{in3} 可以连接到1V至10V调光接口,并且可以提供用于1V至10V调光接口的正(紫色)信号。在一个备选示例中,第二信号线 V_{in2} 仅可以连接到PWM调光接口以提供用于所述PWM调光接口的信号,并且第三共用信号线 V_{in3} 可以连接到电流源调光接口和1V至10V调光接口两者,并且可以提供可在用于1V至10V调光接口的正信号和用于电流源接口的正输入信号之间选择的信号。

[0076] 将要理解的是,用于1V至10V调光接口的第一电压信号(即,被提供为参考线的信号)可以备选地是用于1V至10V调光接口的正电压信号。相似地,用于1V至10V调光接口的第二电压信号(即,被提供为第一或者第二信号线的信号)可以备选地是用于1V至10V调光接口的负电压信号。

[0077] 可以实现关于提供信号的其它变化,包括但不限于仅将第一、第二、或第三输入信号中的一个或者多个提供给仅两个调光接口,或者仅将第一、第二、或第三输入信号中的一个或者多个提供给单个调光接口。

[0078] 上述反馈信号(V_{fb})通过磁耦合在一起的第三绕组24和第四绕组25的互补对,被供应给控制电路26,并且特别地被供应给单元264。认为绕组的所述互补对与变压器22分离。两个所述绕组通过第二分立磁芯27磁耦合。第四绕组25电连接到第二绕组224。因此,在负载电压从主转换器21传递到负载29造成的电流在第二绕组中流动时,使得电流在第四绕组25中流动。由于第三和第四绕组的磁耦合,从而在第三绕组24中感应了与在第四绕组25中流动的电流的幅度成比例的电流。因此,经转换的功率供应(V_{load})的幅度可以由第三绕组24感测,以便供应用于提供给控制电路的反馈信号(V_{fb})。

[0079] 低电压供应(V_{LVS})被供应给控制电路26,并且可以例如至少连接到调光接口块。因此,低电压供应可以连接到调光接口中的至少一个调光接口。第五绕组23通过第一磁芯225磁耦合到第一绕组和第二绕组中的至少一个,以便供应这一低电压供应。因此,主转换器可以将功率供应提供给控制电路,并且还保证控制电路保持隔离。低电压供应可以是5V至15V之间的电压,更特别地,可以是10V至13V之间的电压,例如13V。

[0080] 在适于执行PWM调光的另一实施例中,外部PWM控制器可以要求来自驱动器的参考电压。为了满足这一需要,低电压供应 V_{LVS} 还可以作为参考电压经由输出线 V_{out} 被提供给外部PWM控制器。如果它满足外部PWM控制器的规范,则供应 V_{LVS} 可以直接经由输出线 V_{out} 直接发送。在又一实施例中,低电压供应在发送到外部PWM控制器之前通过次级电压供应28进行调整。

[0081] 用于这一第二示例性实施例的主转换器21的一部分在图3中显示。这一部分的特征是第二实施例的示例性变压器22和半桥逆变器213。包括第一绕组222和第二绕组224的变压器22传送来自半桥逆变器213的信号。变压器22还包括第五绕组23,第五绕组23感应为了应用于控制电路的低功率供应(V_{LVS})。在这一特定实施方式中,存在用于传送来自半桥逆变器的信号的另一变压器绕组31。

[0082] 半桥逆变器213包括被布置为能够产生用于传递给变压器22的AC信号的第一二极管开关对U2、U4和第二二极管开关对U1、U5。所呈现的半桥逆变器213是使用LCC谐振(例如电感器L2和电容器C2和C3)生成经转换的AC信号的示例。反馈信号(来自图2的 V_{fb})以例如信号 V_{ad} 的形式被供应给半桥逆变器213,信号 V_{ad} 通过光电隔离器(未在图3中示出)被传送到切换布置以便将电路隔离。可调节控制信号 V_{ad} 被用于借助于控制信号HGO和LGO、借助于电

压控制振荡器 (VCO) 来控制半桥逆变器的操作频率,电压控制振荡器被集成到半桥逆变器的驱动集成电路中。

[0083] 图4显示了能够生成根据第二实施例的反馈信号 V_{fb} 的电路的布置。所述电路包括变压器,该变压器包括第二实施例的第三绕组24和第四绕组25。第四绕组25电连接(诸如串联连接)到第一变压器(未在图4中示出,但是在图3中示出)的第二绕组222。使得电流响应于在第二绕组(未示出)中的感应电流而在第四绕组25中流动;从而引起反馈信号在第三绕组24中流动。由于这一信号处于AC域中,使用包括两个二极管对布置D1、D2的桥二极管配置,将所述AC信号整流,以便(在一些信号滤波之后)产生反馈电压信号。反馈电压 V_{fb} 信号因此成比例地对应于在可控驱动器的第二绕组224中流动的电流,并且因此成比例地对应于供应给负载的电压。

[0084] 图5图示了用作第二实施例中的控制电路26的示范性控制电路5。控制电路5包括线性放大器51、低电压供应电路52、下限电路53、1V至10V调光接口54、过电压保护电路56、上限电路57、以及比较器电路58。

[0085] 调光接口54接收用于传递到线性放大器51的第一电压输入控制信号(V_{in1})和第二电压输入控制信号(V_{in2}),从而生成用于与反馈信号进行比较的期望信号。在这一示范性控制电路中,输入控制信号均可以包括可在1V至10V之间变化的电压信号,该电压信号旨在控制成比例地供应给输出的信号。在特定示例中,第一输入 V_{in1} 是地,并且第二输入 V_{in2} 是具有相对于地的1V至10V电压的信号线。为了将输入控制信号并且从而将期望信号限制于可允许的最大和最小电压幅度,第二输入 V_{in2} 经过上限电路51和下限电路53,以便生成受限控制信号 V_{in2}' 。比较器电路58接收受限控制信号 V_{in2}' 和来自体现在图4中的反馈电路布置的反馈信号 V_{fb} 。通过至少一个运算放大器581,在受限控制信号和反馈信号之间执行比较,以便生成调节信号 V_{ad} 。 V_{ad} 经由一对二极管55传递给光电隔离器。

[0086] 为了将调节信号偏置为具有适合于使用所述光电隔离器(未示出)来传输的幅度,低电压供应电路52生成偏置电压 V_{bias} 。过电压保护通过过电压保护电路56应用到所述偏置电压,以防止二极管或者调节信号的过载。

[0087] 对所公开的实施例的其它变化可以由本领域技术人员在实践所要求保护的发明中,从学习附图、公开内容以及所附权利要求中理解和实现。在权利要求中,词语“包括”不排除其它元素或者步骤,并且不定冠词“一(a)”或者“一个(an)”不排除多个。仅凭在互相不同的从属权利要求中记载某些措施的事实,不表示这些措施的组合不能被有利地使用。权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围进行限制。

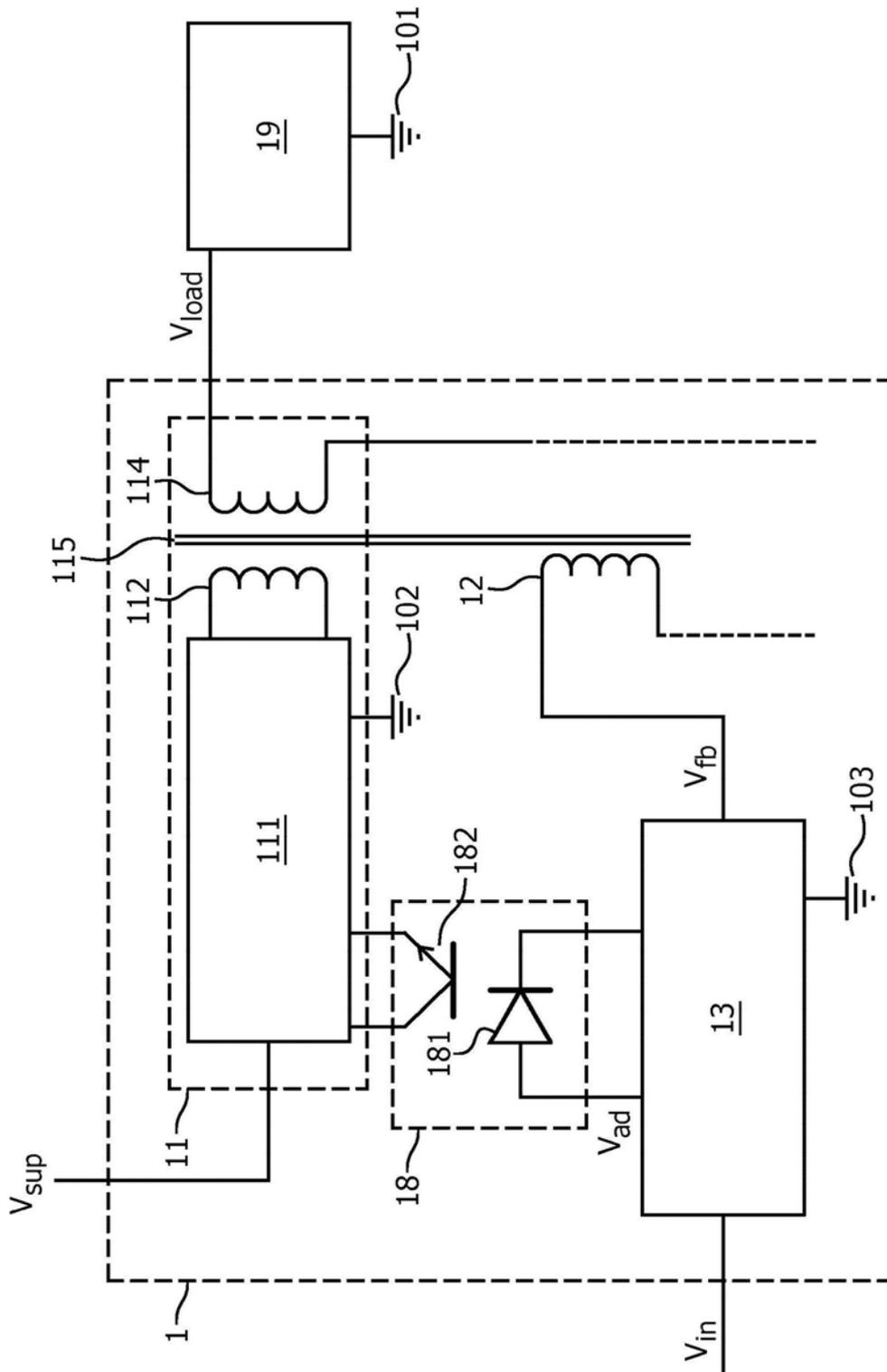


图1

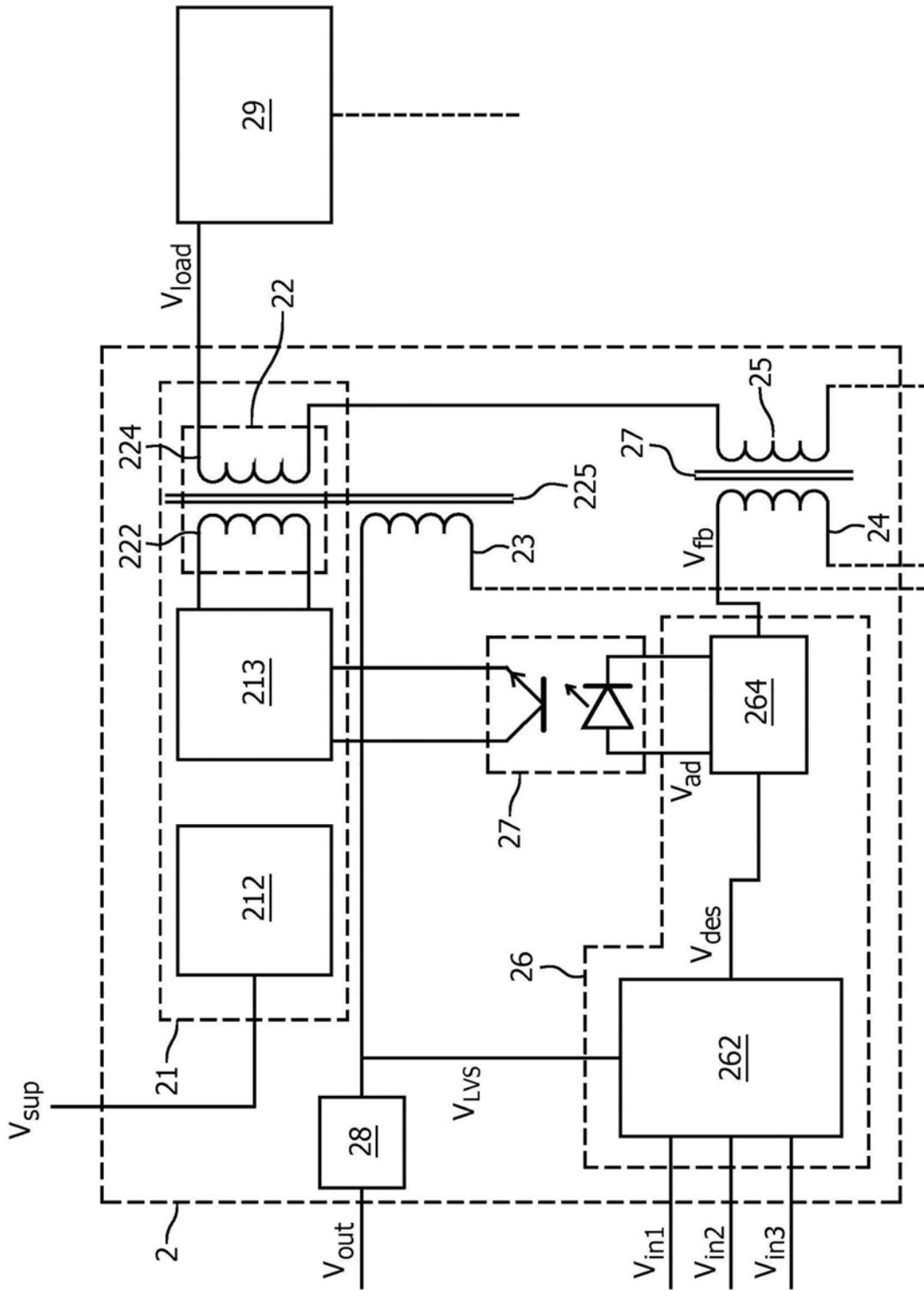


图2

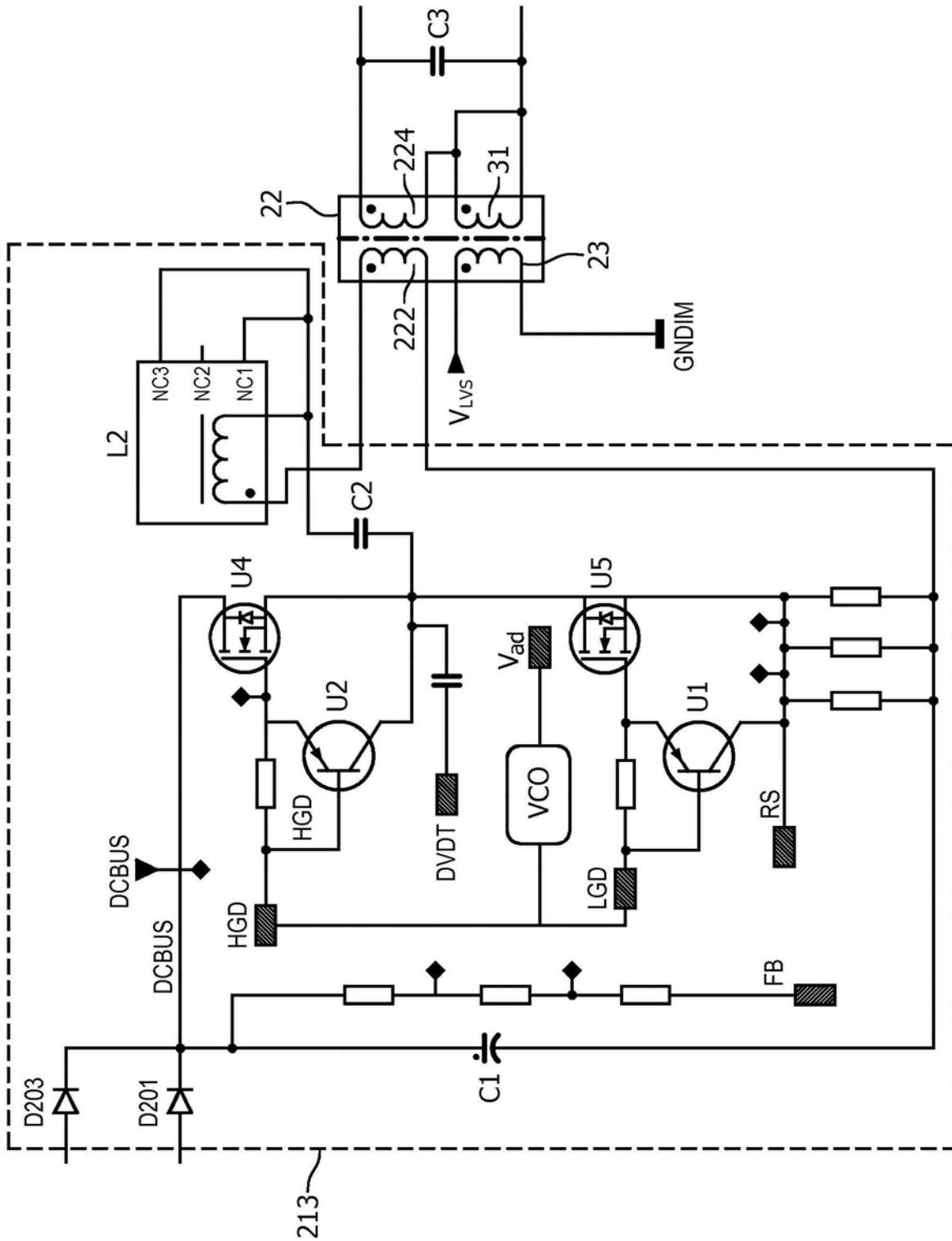


图3

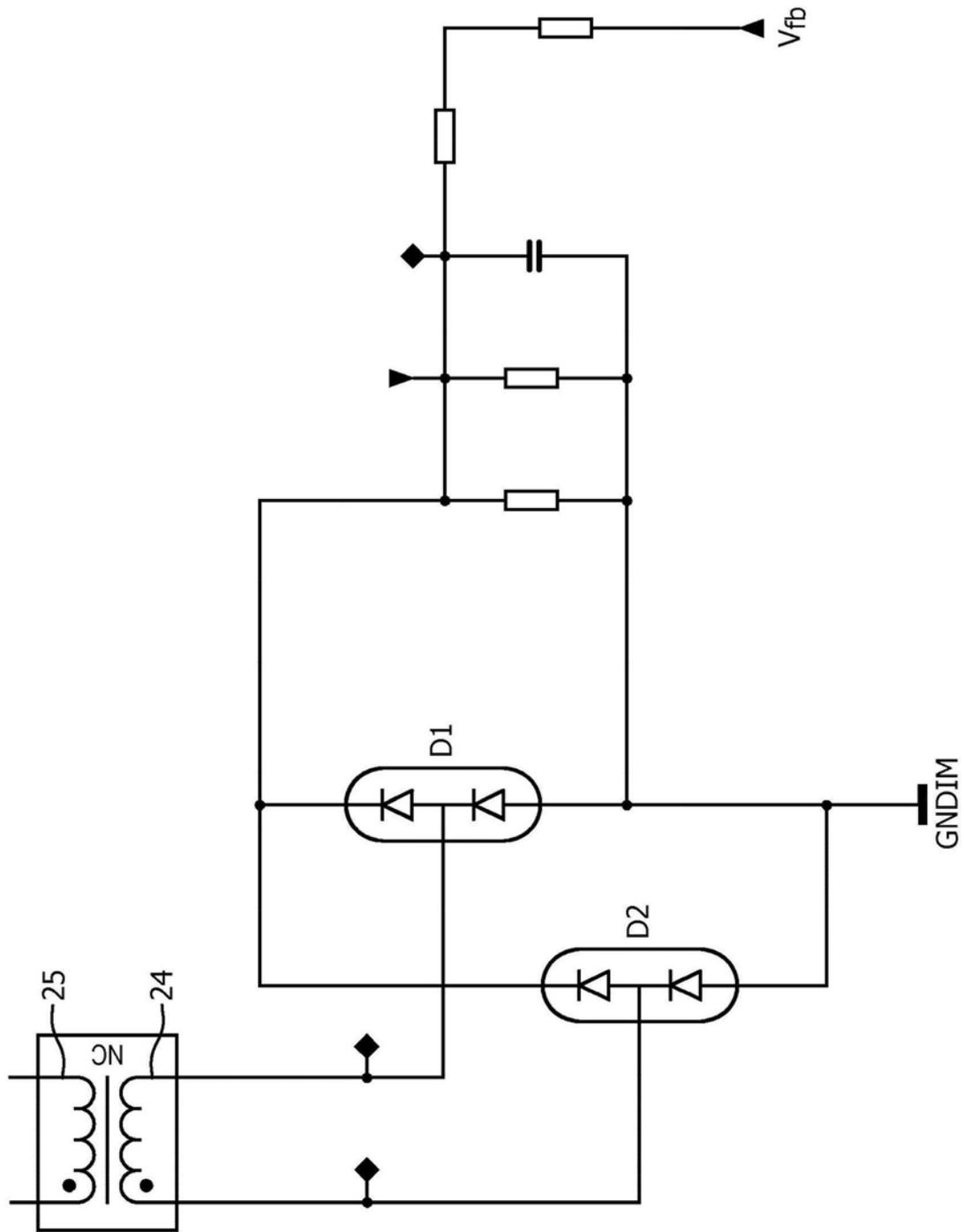


图4

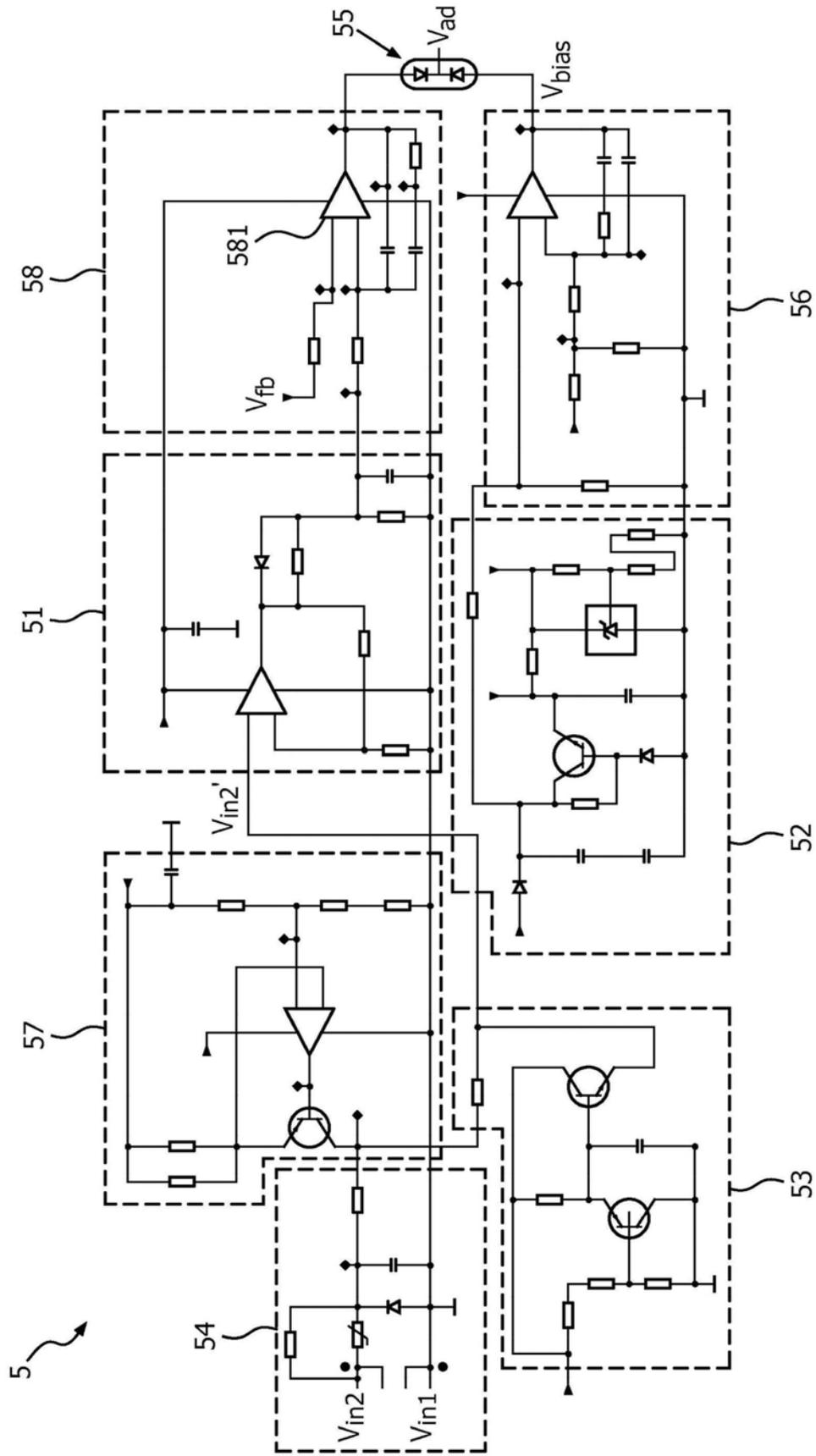


图5

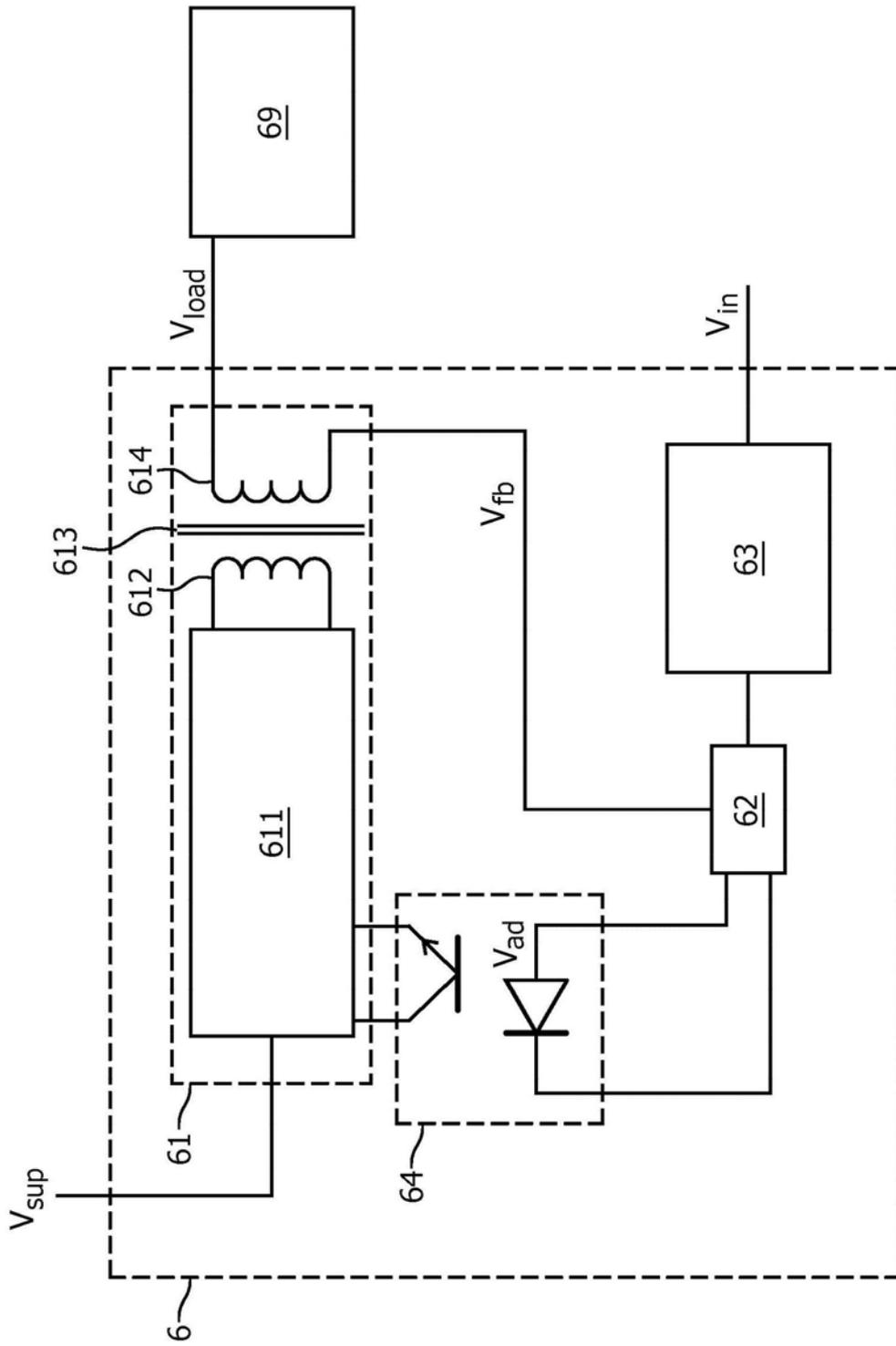


图6