



(21) 申请号 202220406266.6

(22) 申请日 2022.02.25

(73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 石亮 李康 王钰

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理

有限公司 44414

专利代理师 李艳丽

(51) Int. Cl.

G01R 19/00 (2006.01)

G01R 15/18 (2006.01)

H05B 45/30 (2020.01)

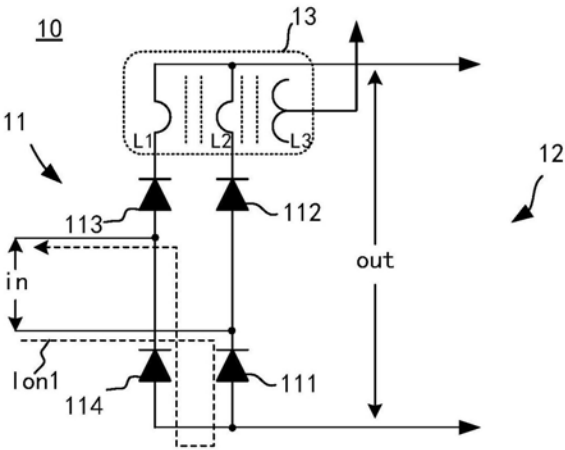
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

检测电路、驱动装置和发光装置

(57) 摘要

本申请涉及电子电路,提供了一种检测电路、驱动装置和发光装置,检测电路包括整流器,具有输入、至少一个整流分支和输出;负载端子,用于连接到负载上,以将所述整流器的输出耦合到所述负载上;以及感测元件,用来感应在所述整流器的输出电流;其中,所述整流分支包括串联连接的一个硅二极管和一个碳化硅二极管。该检测电路通过利用一个碳化硅二极管代替整流器上的整流分支的一个硅二极管,用以截止该整流分支中由硅二极管的反向恢复效应产生的反向电流,并保持导通损耗尽可能小,从而避免影响感测元件对输出电流的检测精度的问题。



1. 一种检测电路(10),包括:
整流器(11),具有输入(in)、至少一个整流分支、和输出(out);和
负载端子(12),用于连接到负载上,以将所述整流器(11)的输出(out)耦合到所述负载上;
其特征在于,还包括:
感测元件(13),用来感应所述整流器(11)的输出电流;
其中,所述整流分支包括串联连接的一个硅二极管(111,112)和一个碳化硅二极管(113,114)。
2. 根据权利要求1所述的检测电路(10),其特征在于,所述碳化硅二极管(113,114)和所述硅二极管(111,112)与所述感测元件(13)串联,所述碳化硅二极管(113,114)用于阻断所述硅二极管(111,112)的反向恢复电流流经所述感测元件(13)。
3. 根据权利要求2所述的检测电路(10),其特征在于,包括相反相位导通的两个所述整流分支,每个所述整流分支分别包括串联连接的一个硅二极管(111,112)和一个碳化硅二极管(113,114),所述感测元件(13)包括电流互感器。
4. 根据权利要求3所述的检测电路(10),其特征在于,所述电流互感器包括:
分别置于两个所述整流分支中的第一感测线圈(L1)和第二感测线圈(L2),所述第一感测线圈(L1)和所述第二感测线圈(L2)用于感测各自所在的所述整流分支的正向导通电流,和
与所述第一感测线圈(L1)和所述第二感测线圈(L2)磁耦合的反馈线圈(L3),用于获得与所述正向导通电流相关的信号,
所述碳化硅二极管(113,114)用于防止所述反向恢复电流流经相应的所述第一感测线圈(L1)或所述第二感测线圈(L2)以防止所述反向恢复电流在所述反馈线圈(L3)中产生误差信号。
5. 根据权利要求1所述的检测电路(10),其特征在于,所述感测元件(13)和所述碳化硅二极管(113,114)串联连接在所述整流器(11)的输入(in)和输出(out)之间的至少一个所述整流分支上,或者
所述感测元件(13)位于所述整流器的输出(out)和所述负载端子(12)之间。
6. 根据权利要求5所述的检测电路(10),其特征在于,所述整流分支还包括一个放电电阻器(116),该放电电阻器(116)与串联后的所述感测元件(13)和所述碳化硅二极管(113,114)并联,用于允许所述硅二极管(111,112)的反向恢复电流流过该放电电阻器(116)。
7. 根据权利要求6所述的检测电路(10),其特征在于,所述放电电阻器(116)的阻值大于 5×10^5 欧姆。
8. 根据权利要求1至5任一项所述的检测电路(10),其特征在于,还包括连接在所述整流器(11)的输出(out)和所述负载端子(12)之间的负载电容(14)。
9. 一种驱动装置(100),其特征在于,包括谐振变换器,该谐振变换器包括产生高频交流信号的半桥式逆变器(20)和转换所述高频交流信号的功率转换器(30),以及如权利要求1至8任一项所述的检测电路(10),其中,所述功率转换器(30)的输出连接到所述整流器(11),所述整流器(11)用于将转换后的所述高频交流信号进行整流并输出到负载,
所述驱动装置(100)还包括控制电路(101),连接到所述感测元件(13),用于根据感应

到的所述输出电流来控制所述半桥式逆变器 (20) 和所述功率转换器 (30) 的操作。

10. 根据权利要求9所述的驱动装置, 其特征在于, 还包括:

参考电流提供电路 (102), 用于提供一参考电流;

所述控制电路 (101) 用于控制所述半桥式逆变器 (20) 和所述功率转换器 (30) 的操作以使得所述输出电流与所述参考电流相符。

11. 一种发光装置, 其特征在于, 包括权利要求9或10所述的所述驱动装置 (100) 和作为负载的光源。

检测电路、驱动装置和发光装置

技术领域

[0001] 本申请属于电源电路技术领域,尤其涉及一种检测电路、驱动装置和发光装置。

背景技术

[0002] LED(发光二极管)技术被广泛应用于照明应用中,大部分户外照明灯具开始被LED灯具取代。LED灯具通常包括一个发光单元和一个LED驱动器,LED驱动器需要提高其性能,特别是效率和小型化,它的开关频率变高了,传统的硅元件在200kHz频率开始出现缺陷。以全桥LLC输出整流器为例,在200kHz时,即使是最好的硅二极管在断续导通模式(Discontinuous Conduction Mode,DCM)下也会出现明显的反向恢复问题,连续导通模式(Continuous Conduction Mode,CCM)会更糟,并且在系统暖机后问题会变得更糟,这种反向恢复电流可能导致高功率损失,特别是在高输出电压的应用中。

[0003] 在LED驱动器中,常常使用一个感测元件来感测流过的电流。例如图1所示,感测元件A被放置在基于二极管的整流桥中,用于感测整流桥流过/输出的电流。但是,这种感测元件A通常是对电流极性不敏感的,即它对从相反方向流过感测元件A的电流都会有响应。例如,在输入端in处的输入电压为负时,左上和右下硅二极管导通,整流桥的负向整流分支导通,流过此左上的感测元件(电感)的电流是正常的输出电流。但是,在该输入电压回到过零附近时,左上和右下的硅二极管将被偏置关断,这两个硅二极管会产生反向恢复电流(请参阅图1示出的反向电流 I_{on}),这个电流不是正常的输出电流,不应被感测元件A感测到,但是由于感测元件A对极性不敏感,所以该反向恢复电流仍会被该感测元件A检测到并且产生一个错误信号给到控制部分,该错误信号随着温度或调光条件的变化而恶化,即使使用恢复最快的硅二极管,误差仍然严重影响检测精度。在使用电流互感器作为感测元件A时,这个反向恢复电流还会在电流互感器中累积磁通,并使得电流互感器对正常工作电流的感测产生误差。

实用新型内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种检测电路、驱动装置和发光装置,旨在解决传统的整流器由于硅二极管的反向恢复效应影响检测电流的精度的问题。

[0005] 本实用新型的基本构思是:在整流器的至少一条整流分支上利用一个碳化硅二极管代替一个硅二极管用以截止硅二极管反向恢复效应产生的反向电流,从而避免反向恢复电流流过感测元件,解决影响检测电流的精度的问题,还能够保持导通损耗尽可能小。并进一步地,在串联的碳化硅二极管和感测元件两端提供一个并联支路,给相反相位的整流分支上的硅二极管提供流过其反向恢复电流的路径,确保在下一个时刻输入电压相位发生变化之前关闭该硅二极管,避免该硅二极管仍处导通状态而使得输入电压短路。

[0006] 本申请实施例的第一方面提供了一种检测电路,包括:

[0007] 整流器,具有输入、至少一个整流分支和输出;

[0008] 负载端子,用于连接到负载上,以将所述整流器的输出耦合到所述负载上;以及

[0009] 感测元件,用来感应在上述整流器的输出电流;

[0010] 其中,所述整流分支包括串联连接的一个硅二极管和一个碳化硅二极管。

[0011] 该检测电路通过利用一个碳化硅二极管代替整流器上的整流分支的传统硅二极管,用以截止该整流分支中由另一硅二极管的反向恢复效应产生的反向电流在感测元件中产生误差,并保持导通损耗尽可能小,从而避免反向恢复电流流过感测元件,解决影响感测元件对输出电流的检测精度的问题。并且,相对于在一个整流分支中使用两个碳化硅二极管,本实用新型在一个整流分支中只使用一个碳化硅二极管和一个硅二极管,节省了成本。

[0012] 在其中一个实施例中,所述碳化硅二极管和所述硅二极管与所述感测元件串联,所述碳化硅二极管用于阻断所述硅二极管的反向恢复电流流经所述感测元件。

[0013] 由于碳化硅二极管几乎没有反向恢复效应,其能够快速阻断反向电流,因而,利用一个碳化硅二极管替代一个传统的硅二极管,既能起到整流作用,又能起到阻断硅二极管的反向恢复电流的作用,从而避免感测元件检测到该反向恢复电流而影响检测精度。

[0014] 在其中一个实施例中,所述检测电路包括相反相位导通的两个所述整流分支,每个所述整流分支分别包括串联连接的一个硅二极管和一个碳化硅二极管,所述感测元件包括电流互感器。

[0015] 两个整流分支构成一个全桥的整流桥,每个整流分支上都串接有能够阻断反向恢复电流的碳化硅二极管,从而使得整流桥无论是正相导通还是反相导通,都能够不产生反向恢复电流,从而避免电流互感器检测到而影响检测精度。

[0016] 可以理解,替代地,整流桥也可以是半桥整流桥,那整流桥仅需要单个整流分支即可,相应地该单个整流分支具有串联的一个硅二极管和一个碳化硅二极管。

[0017] 在其中一个实施例中,所述电流互感器包括:

[0018] 分别置于两个所述整流分支中的第一感测线圈和第二感测线圈,所述第一感测线圈和第二感测线圈用于感测各自所在的所述整流分支的正向导通电流;和

[0019] 与所述第一感测线圈和第二感测线圈磁耦合的反馈线圈,用于获得与所述正向导通电流相关的信号;

[0020] 所述碳化硅二极管用于防止所述反向恢复电流流经相应的所述第一感测线圈或第二感测线圈,以防止所述反向恢复电流在所述反馈线圈中产生误差信号。

[0021] 该实施例提供了一种电流互感器的实施方式,由于设置了能够阻断反向恢复电流的碳化硅二极管,那么每个整流分支的正向导通电流都能够被电流互感器精确检测到,并且由于每个整流分支的反向恢复电流都被阻断,能够防止反向恢复电流在反馈线圈中产生和累积误差信号。

[0022] 在其中一个实施例中,所述感测元件和所述碳化硅二极管串联连接在上述整流器的输入和输出之间的至少一个所述整流分支上,用于感测该整流分支对应相位的电流。替代地,所述感测元件位于所述整流器的输出和所述负载端子之间,如此一来,单个感测元件可以感测相反相位的两个输出电流,这样能够节省一个感测元件。在这两种情况下,由于碳化硅二极管和感测元件串联,因此可以有效地利用碳化硅二极管为感测元件阻断硅二极管的反向恢复电流避免其流过感测元件。

[0023] 在其中一个实施例中,所述感测元件和所述碳化硅二极管串联在整流分支中,所述整流分支还包括一个放电电阻器,该放电电阻器与串联后的所述感测元件和所述碳化硅

二极管并联,用于允许另一整流分支的所述硅二极管的反向恢复电流流过该放电电阻器。

[0024] 放电电阻器能够在关断硅二极管的过程中,有足够的电流通路流过硅二极管的反向恢复电流以将硅二极管从正向偏压(导通)转向反向偏压(断开),确保在电压相位发生变化之前关闭该硅二极管,避免整流桥瞬时短路,且通过这一电流通路旁路了碳化硅二极管和感测元件,仍能够避免反向恢复电流流过感测元件产生误差信号。

[0025] 在其中一个实施例中,所述放电电阻器的阻值大于 5×10^5 欧姆。经仿真和实验,该实施例提供了一个放电电阻器的有效临界值。但这仅仅是一个例子,并不限定在其他实施方式中也必须采用这个临界值,而是这个临界值可以随着工作频率和整流器的器件参数的改变而调整。

[0026] 在其中一个实施例中,还包括连接在所述整流器的输出和所述负载端子之间的负载电容。

[0027] 该负载电容用于滤除整流器的输出的波纹,确保能够给负载提供较为稳定的供电电压。

[0028] 本申请实施例的第二方面提供了一种驱动装置,包括谐振变换器,该谐振变换器包括产生高频交流信号的半桥式逆变器、转换所述高频交流信号的功率转换器以及上述的检测电路,其中,所述功率转换器的输出连接到所述整流器,所述整流器用于将转换后的所述高频交流信号进行整流并输出到所述负载;

[0029] 所述驱动装置还包括控制电路,连接到所述感测元件,用于根据感应到的所述输出电流来控制所述半桥式逆变器和所述功率转换器的操作。

[0030] 该驱动装置基于前述能够精确检测输出电流的检测电路,则能够根据准确检测到的输出电流来控制半桥式逆变器和功率转换器的工作,而不会受到硅二极管反向恢复电流的误差影响,从而给负载提供准确的功率,满足高频开关电源的需求。

[0031] 在其中一个实施例中,还包括:参考电流提供电路,用于提供一参考电流;

[0032] 所述控制电路用于控制所述半桥式逆变器和所述功率转换器的操作以使得所述输出电流与所述参考电流相符。

[0033] 该实施例中,参考电流在驱动装置的反馈回路中提供电路设置,其提供一个参考电流,并接收检测电路感应到的输出电流且与该参考电流进行比较,两者有差异时,控制电路将控制半桥式逆变器和功率转换器的操作使得输出电流与参考电流相符,以消除该差异,实现准确的自动调节的闭环控制。

[0034] 本申请实施例的第三方面提供了一种发光装置,包括上述的所述驱动装置和作为所述负载的光源,光源比如是LED。

[0035] 本申请的以上提及和未提及的优点将参照以下附图在具体实施方式部分进行描述或被本领域的一般技术人员所理解。

附图说明

[0036] 图1为传统的检测电路的电路图;

[0037] 图2为本申请实施例一提供的检测电路的电路图;

[0038] 图3为本申请实施例二提供的检测电路的电路图;

[0039] 图4为本申请实施例三提供的检测电路的电路图;

[0040] 图5为本申请实施例提供的驱动装置的电路示意图。

具体实施方式

[0041] 为了使本申请所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0042] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0043] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0044] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,“若干个”的含义是一个或多个,除非另有明确具体的限定。术语“部分”、“另一部分”仅用于描述两个特征是不同的,而并无其他方面的限定意味,符号“/”的含义是表示“或”。

[0045] 请参阅图2和图3,本申请实施例的第一方面提供的检测电路10包括整流器11、负载端子12和感测元件13。

[0046] 整流器11具有输入in、至少一个整流分支和输出out;本例中,整流器11为全桥(波)整流电路,其包括两个整流分支。负载端子12用于连接到负载上,以将整流器11的输出耦合到负载上;感测元件13用来感应整流器11的输出电流;其中,整流分支包括串联连接的一个硅二极管111/112和一个碳化硅二极管113/114。一般来说,还包括连接在整流器11的输出和负载端子12之间的负载电容14。该负载电容14用于滤除整流器11的输出的波纹,确保能够给负载提供干净电源。

[0047] 负载端子12包括正极和负极。在其中一个实施例中,请参阅图2,整流器11包括两个整流分支,以输入(端)in的上端为正,下端为负,对正相位输入电压导通的整流分支包括串联连接负载两端的一个硅二极管111和一个碳化硅二极管113;对负相位输入电压导通的整流分支包括串联连接负载两端的一个硅二极管112和一个碳化硅二极管114,其中,硅二极管112串联在负载端子12的正极,碳化硅二极管114串联在负载端子12的负极。在另一个实施例中,请参阅图3,整流器11的对正相位输入电压导通的整流分支与图2的对正相位输入电压导通的整流分支相同,不同的是,对负相位输入电压导通的整流分支中的硅二极管112串联在负载端子12的负极,碳化硅二极管114串联在负载端子12的正极。在其他实施例中,比如该整流器11为半桥(波)整流电路,那么只需要一个整流分支即可,该整流分支包括串联的一个硅二极管和一个碳化硅二极管。

[0048] 由于碳化硅二极管没有明显的反向恢复效应,其能够快速阻断反向电流,通过利用一个碳化硅二极管113/114代替整流分支的一个硅二极管,保持导通损耗尽可能小(整流分支全部使用碳化硅二极管会导致导通损耗过大)。并将感测元件13串联在碳化硅二极管

113/114的一侧,碳化硅二极管113/114既能起到整流作用,又能够阻断硅二极管111/112的反向恢复电流流经感测元件13。请参阅图3,假定整流桥在正相位输入电压时导通,则碳化硅二极管113和硅二极管111导通,感测元件13中的感测线圈L1/L3将感测输出电流。当输入电压在过零点附近时,硅二极管111的一路反向恢复电流 I_{off} 将被碳化硅二极管113阻断(图3中的反向恢复电流 I_{off} 实际是不存在的),从而感测元件13,例如感测线圈L1/L3不会检测或累积到该反向恢复电流而影响检测精度。基于类似的原理,在负相位输入电压导通的整流分支中,碳化硅二极管114将阻断的硅二极管112的反向恢复电流,感测线圈L2/L3不会检测或累积到该反向恢复电流而影响检测精度。

[0049] 如上述,检测电路10包括相反相位导通的整流分支,每个整流分支分别包括串联连接的一个硅二极管111/112和一个碳化硅二极管113/114,而感测元件13包括电流互感器,电流互感器将与碳化硅二极管113/114串联。两个整流分支构成一个全桥的整流桥,每个整流分支上都串接有能够阻断反向恢复电流的碳化硅二极管113,114,从而使得整流桥无论是接入正相位输入电压还是负相位输入电压,都能够不产生反向恢复电流,从而避免电流互感器检测到而影响检测精度。

[0050] 在其中一个实施例中,电流互感器包括:第一感测线圈L1、第二感测线圈L2和反馈线圈L3,第一感测线圈L1和第二感测线圈L2分别置于两个整流分支中,第一感测线圈L1和第二感测线圈L2用于感测各自所在的整流分支的正向导通电流;反馈线圈L3与第一感测线圈L1和第二感测线圈L2磁耦合的,用于获得与各感测线圈L1,L2中的正向导通电流相关的信号。碳化硅二极管113/114用于防止硅二极管111/112的反向恢复电流流经相应第一感测线圈L1或第二感测线圈L2,以防止反向恢复电流在反馈线圈L3中产生误差信号。因此,每个整流分支的正向导通电流都能够被电流互感器精确检测到,并且由于每个整流分支的反向恢复电流都被阻断,能够防止反向恢复电流在反馈线圈L3中产生误差信号。

[0051] 感测元件13和碳化硅二极管113/114串联连接在整流器11的输入和输出之间的至少一个整流分支上,用于感测该整流分支对应相位的电流。特别地,将感测元件13设置在整流器11之内,确保碳化硅二极管能为其阻断反向恢复电流或者外部干扰电流,能够确保整流器11的输出电流的检测精度。可替代地,感测元件13位于整流器11的输出in和负载端子12之间,如此一来,单个感测元件13可以感测相反相位的两个输出电流,这样能够节省一个感测元件。在这两种情况下,由于碳化硅二极管113/114和感测元件13串联,因此可以有效地利用碳化硅二极管113/114为感测元件13阻断硅二极管111/112的反向恢复电流避免其流过感测元件13。

[0052] 通过进一步的仿真和实验,发现了另一个问题:由于硅二极管的反向恢复电流 I_{off} 被碳化硅二极管阻断,硅二极管的电荷并未被释放,而未被彻底偏置关断。以图2和图3为例,假定整流桥在正相位输入电压时导通,则碳化硅二极管113和硅二极管111导通,感测元件13中的感测线圈L1/L3将感测输出电流。当输入电压从正相位切换到负相位时,图2所示的碳化硅二极管114、图3所示的硅二极管112将导通,图2所示硅二极管111的反向恢复电流 I_{on1} 会从其阳极经过碳化硅二极管114流到输入,图3所示的反向恢复电流 I_{on2} 会从其阳极经过硅二极管112流到输入,并经过输入流到其阴极,此时硅二极管111的阴极到阳极是导通的,而这会导致输入电压的正极和负极之间被近似短路,直至硅二极管111反向恢复电流放电完毕后才截止。如图中响应的虚线 I_{on1} 、 I_{on2} 所示。这种短路会导致功耗增大。

[0053] 为了解决这一问题,本申请提出了一个进一步的改进。请参阅图4,每个整流分支还包括一个放电电阻器116,该放电电阻器116与串联后的感测元件 13和碳化硅二极管113/114并联,用于允许硅二极管111/112的反向恢复电流流过该放电电阻器。

[0054] 放电电阻器116能够在关断硅二极管111/112的过程中,形成一电流通路让流过足够的反向恢复电流将硅二极管111/112从正向偏压转向反向偏压,确保在电压相位发生变化之前关闭该硅二极管,且确保在电压相位发生变化之前关闭该硅二极管111/112,避免整流桥瞬时短路。并通过这一电流通路旁路了碳化硅二极管113/114和感应元件13的电流,避免反向恢复电流 I_{on3} 在反馈线圈L3中产生误差信号。具体来说,还以前述的场景为例,当输入电压从正相位到达过零点附近时,硅二极管111的反向恢复电流 I_{on3} 从负载电容14流到与感测线圈L2和碳化硅二极管114并联的那个放电电阻器116,并流回硅二极管111的阳极,从而放电并截止,如图4中的虚线 I_{on3} 所示。其中,反向恢复电流 I_{on3} 也并不会流过任何一个感测线圈L3/L2。当输入电压到达负相位且硅二极管112导通时,硅二极管111已截止,因此不会将输入电压短路。

[0055] 在其中一个实施例中,放电电阻器116的阻值大于 5×10^5 欧姆。这里仅提供了一个放电电阻器116的有效临界值;但这仅仅是一个例子,并不限定在其他实施方式中也必须采用这个临界值,而是这个临界值可以随着工作频率和整流器11的器件参数的改变而调整。

[0056] 请参阅图5,本申请实施例的第二方面提供的驱动装置包括谐振变换器,该谐振变换器包括产生高频交流信号的半桥式逆变器20、转换高频交流信号的功率转换器30以及上述的检测电路10,其中,功率转换器30的输出连接到整流器11,整流器11用于将转换后的高频交流信号进行整流并输出到负载;驱动装置还包括控制电路101,连接到感测元件13,用于根据感应到的输出电流来控制半桥式逆变器20和功率转换器30的操作。其中,功率转换器30是一个LLC谐振转换器。

[0057] 该驱动装置的操作包括控制半桥式逆变器20的功率开关M1、M2根据控制电路101输出的控制信号进行开关切换控制和通断时长控制,从而将输入的直流电逆变为高频交流信号;以及,功率转换器30上LLC谐振电路将高频交流信号进行功率变换输出到整流器11。具体地,该驱动装置基于能够精确检测输出电流的检测电路10,则能够根据准确检测到的输出电流来控制半桥式逆变器20和功率转换器30的工作在DCM模式或CCM模式,从而给负载提供准确的输入功率,满足负载需求。

[0058] 驱动装置还包括参考电流提供电路102,参考电流提供电路102用于提供一参考电流。控制电路101用于控制半桥式逆变器20和功率转换器30的操作以使得输出电流与参考电流相符。参考电流提供电路102设置在驱动装置的反馈回路中,其提供一个参考电流,该参考电流可以由用户根据负载需求而设定,在接收检测电路10感应到的输出电流与该参考电流进行比较,两者有差异时,基于检测电路10对输出电流的准确检测,控制电路101可以控制谐振变换器调节输出电流使其与参考电流相符,以消除该差异,实现准确的自动调节的闭环控制。

[0059] 本申请实施例的第三方面提供了一种发光装置,包括上述的驱动装置和作为负载的光源,光源比如是LED。

[0060] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各

实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

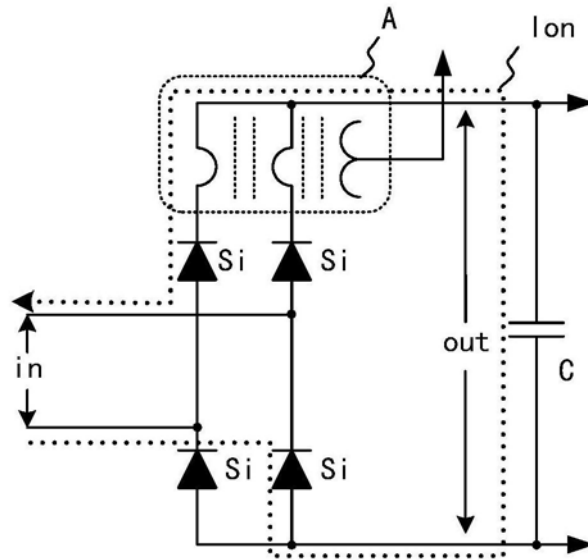


图1

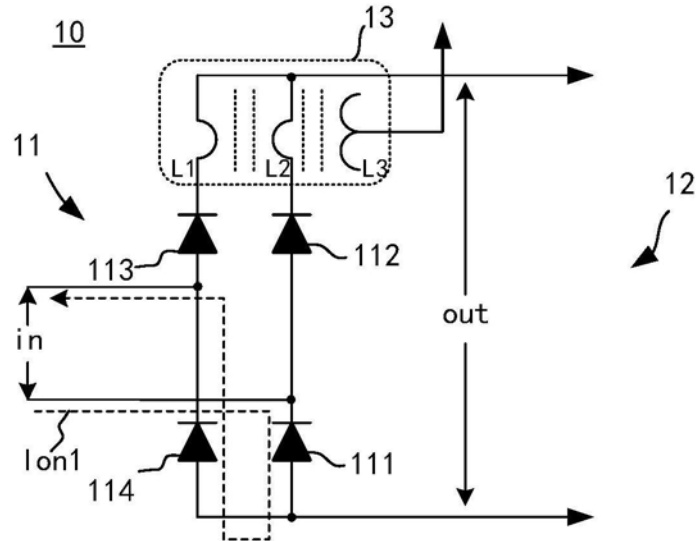


图2

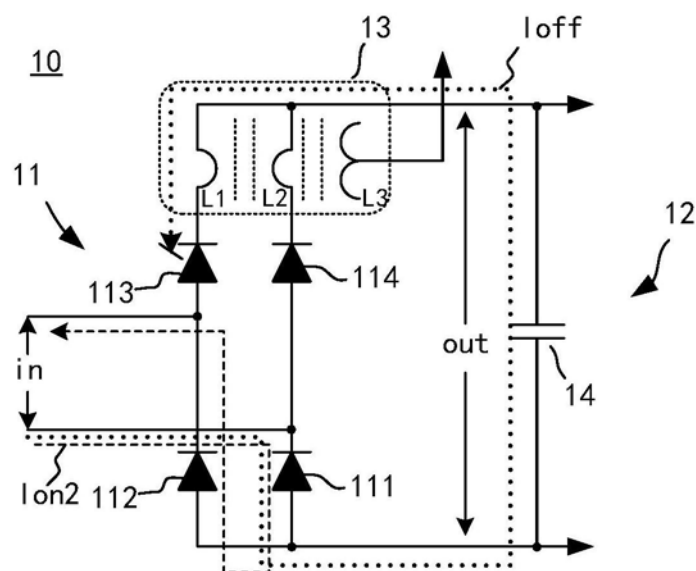


图3

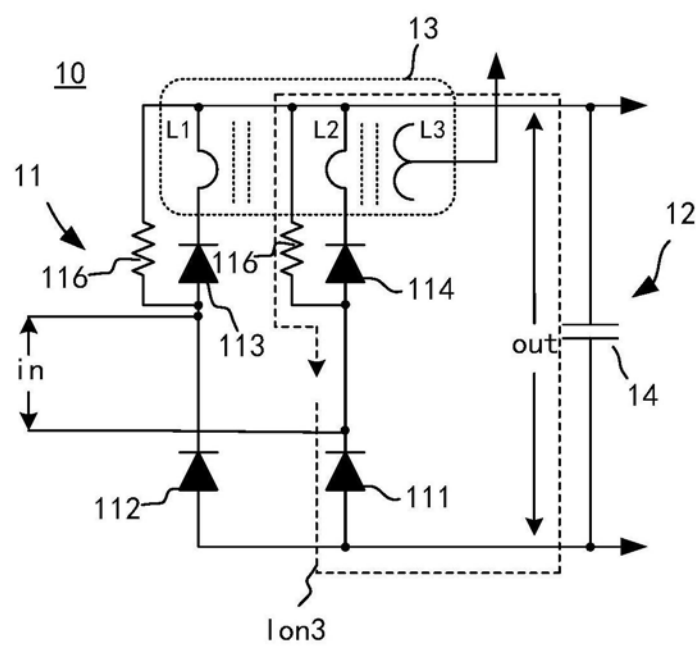


图4

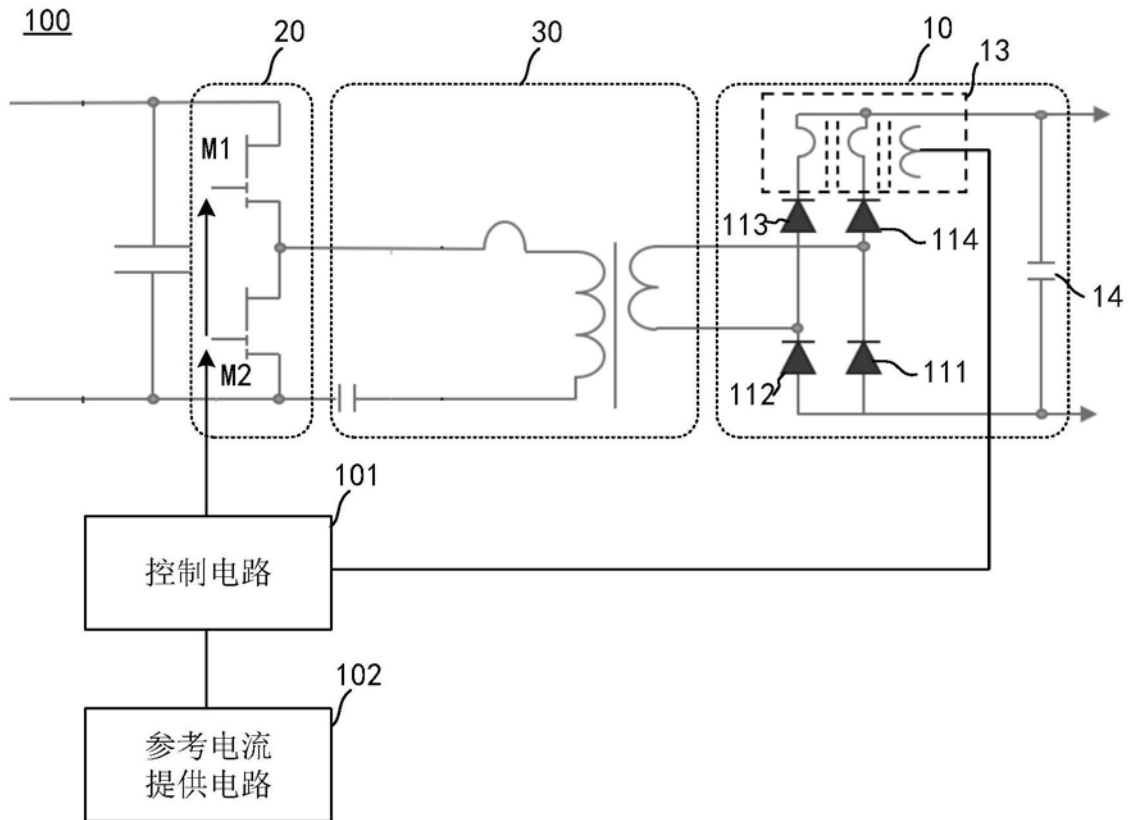


图5