



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103493600 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201280020625. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 30

F21S 2/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

H05B 41/14(2006. 01)

61/481018 2011. 04. 29 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 1653863 A, 2005. 08. 10, 说明书第2页最后一段至第3页第3段, 第5页第3段, 第7页第3段至第9页第2段, 第12页第2段, 图1-5.

2013. 10. 28

JP 11-503266 A, 1999. 03. 23, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

US 6169375 B1, 2001. 01. 02, 全文.

PCT/US2012/035868 2012. 04. 30

CN 101766060 A, 2010. 06. 30, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 陈罡

WO2012/149561 EN 2012. 11. 01

(73) 专利权人 奥斯兰姆施尔凡尼亞公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 N. 库马 S. 贝克雷 A. 乔扈里

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 王岳 刘春元

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

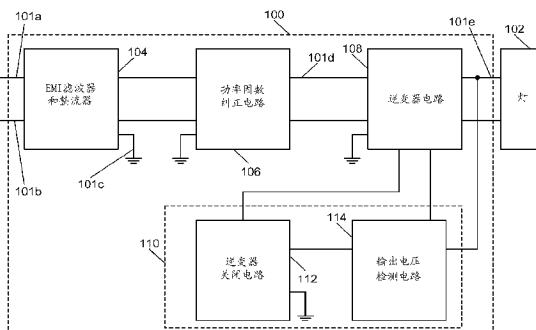
(54) 发明名称

用于无电极灯的多触发镇流器

(57) 摘要

公开了一种用于点燃无电极灯的多触发镇流器，并且该多触发镇流器包括逆变器电路、输出电压检测电路(OVDC)和逆变器关闭电路。逆变器电路在激活时向无电极灯发送点燃脉冲。逆变器电路在接收到解激活信号时关闭，并且在接收到激活信号时激活，引发另一点燃脉冲。OVDC检测跨灯的输出电压。逆变器关闭电路包括多触发双向触发二极管并接收检测到的输出电压。多触发双向触发二极管在输出电压达到预定电平时击穿。作为响应，向逆变器电路发送解激活信号。多触发双向触发二极管在输出电压下降到预定电平之下时断开。作为响应，向逆变器电路发送激活信号，引发进一步的点燃脉冲。该过程重复进行，向灯提供多个点燃脉冲。

CN 103493600 B



1. 一种用于点燃无电极灯的多触发镇流器，多触发镇流器包括：

逆变器电路，被配置为在逆变器电路激活后向无电极灯发送点燃脉冲，在接收到解激活信号时关闭，并在接收到激活信号时激活；

输出电压检测电路，被配置为检测跨无电极灯的输出电压；以及

逆变器关闭电路，其中，逆变器关闭电路包括多触发双向触发二极管，并且其中，逆变器关闭电路被配置为从输出电压检测电路接收输出电压，在输出电压达到预定电平时击穿多触发双向触发二极管并作为响应向逆变器电路发送解激活信号，并且在输出电压下降到预定电平之下时断开多触发双向触发二极管并作为响应向逆变器电路发送激活信号。

2. 如权利要求 1 所述的多触发镇流器，其中，逆变器电路包括开关，其中，开关被配置为控制逆变器电路的激活和解激活及由此发送的点燃脉冲，其中，多触发双向触发二极管包括第一端子和第二端子，并且其中，逆变器关闭电路还包括：

RC 电路，连接到多触发双向触发二极管的第一端子；

电阻分压器电路，连接到多触发双向触发二极管的第二端子；

多触发电容器，连接到电阻分压器并被配置为在多触发双向触发二极管击穿时充电以及在多触发双向触发二极管断开时放电；以及

多触发开关，连接到多触发电容器并且连接到逆变器电路的开关，其中，多触发开关被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应使逆变器电路的开关短路，由此解激活逆变器电路，并且被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应不使逆变器电路的开关短路，由此激活逆变器电路。

3. 如权利要求 2 所述的多触发镇流器，其中，RC 电路包括检测电容器，其被配置为接收无电极灯的检测到的输出电压并充电到预定电平，其中，检测电容器连接到多触发双向触发二极管的第一端子。

4. 如权利要求 2 所述的多触发镇流器，其中，逆变器电路的开关是晶体管，其中，晶体管包括栅极、源极和漏极，并且其中，多触发开关被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应将逆变器电路的晶体管的栅极与逆变器电路的晶体管的源极相连接，由此解激活逆变器电路，并且被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应将逆变器电路的晶体管的栅极与逆变器电路的晶体管的源极切断连接，由此激活逆变器电路。

5. 如权利要求 1 所述的多触发镇流器，其中，输出电压检测电路和逆变器关闭电路包括多点燃触发电路。

6. 如权利要求 1 所述的多触发镇流器，其中，输出电压检测电路包括：

反馈电容器，连接到无电极灯的第一端子；

串联的第一二极管和第二二极管，其中，第一二极管和第二二极管与反馈电容器串联；

与第三二极管串联的电容器；

与所述电容器和第三二极管并联的反馈电阻器；以及

第四二极管，其中，第四二极管的阳极连接在所述电容器与第三二极管的阴极之间。

7. 如权利要求 6 所述的多触发镇流器，其中，逆变器电路包括开关，其中，开关被配置为控制逆变器电路的激活和解激活及由此发送的点燃脉冲，其中，多触发双向触发二极管

包括第一端子和第二端子，并且其中，逆变器关闭电路还包括：

RC 电路，连接到多触发双向触发二极管的第一端子；

电阻分压器电路，连接到多触发双向触发二极管的第二端子；

多触发电容器，连接到电阻分压器并被配置为在多触发双向触发二极管击穿时充电以及在多触发双向触发二极管断开时放电；以及

多触发开关，连接到多触发电容器并且连接到逆变器电路的开关，其中，多触发开关被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应将逆变器电路的开关短路，由此解激活逆变器电路，并且被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应不使逆变器电路的开关短路，由此激活逆变器电路。

8. 一种点燃无电极灯的方法，包括：

检测无电极灯的第一输出电压，无电极灯已经从激活的逆变器电路接收第一点燃脉冲；

在检测到的第一输出电压达到预定电平时击穿多触发双向触发二极管；

在多触发双向触发二极管击穿时解激活逆变器电路；

检测无电极灯的第二输出电压；

在检测到的第二输出电压下降到预定电平之下时断开多触发双向触发二极管；

在多触发双向触发二极管断开时重新激活逆变器电路；以及

向无电极灯发送第二点燃脉冲。

9. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

重复检测、击穿、解激活、检测、断开、重新激活以及发送的步骤，直到无电极灯点燃。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其中，检测第一输出电压包括：

检测无电极灯的第一输出电压，无电极灯已经从激活的逆变器电路接收第一点燃脉冲；以及

提供检测到的第一输出电压以将检测电容器充电到预定电平，其中，检测电容器连接到多触发双向触发二极管，使得多触发双向触发二极管也被提供检测到的第一输出电压。

11. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

通过 RC 电路延迟击穿多触发双向触发二极管，其中，RC 电路包括检测电容器和电阻器。

12. 如权利要求 8 所述的方法，其中，解激活包括：

将多触发电容器充电到栅极阈值电压；

作为响应，接通多触发开关；以及

使逆变器的开关短路，使得逆变器被解激活。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中，短路包括：

将逆变器的开关的栅极与逆变器的开关的源极相连接。

用于无电极灯的多触发镇流器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2011 年 4 月 29 日提交并且标题为“MULTIPLE STRIKE BALLAST FOR ELECTRODELESS LAMP”的美国临时申请 No. 61/481,018 的优先权，通过引用将其全部内容并入于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及照明，并且更具体地，涉及激励(power)低压放电灯的电子镇流器。

背景技术

[0004] 无电极气体放电灯系统包括电感耦合的无电极荧光灯和高频镇流器。无电极气体放电灯系统使用电磁感应而非电极来激发(spark)放电，以点燃灯内的等离子体，使得灯发光。在典型荧光灯中找到的电极可能限制灯的寿命。因为无电极气体放电灯不包括电极，所以无电极气体放电灯提供许多与具有电极的荧光灯相同的益处，同时附加地提供更长的灯寿命。

[0005] 多个无电极气体放电灯通常用于照射单个位置。单个高频镇流器典型地用于通过提供点燃触发(strike)来点燃灯内的等离子体，来激励每个无电极气体放电灯。

发明内容

[0006] 典型的无电极灯镇流器仅向无电极灯提供单个点燃触发。如果该单个点燃触发未能点燃灯，则镇流器关闭。更特别地，在 OSRAM SYLVANIA Inc 制造的典型 ICETRON® 镇流器中，镇流器将关断生成点燃触发的自激谐振逆变器(self resonating inverter)。仅当至镇流器的电力关断并随后回复为开启时，才生成进一步的点燃触发。然而，无电极灯典型地用在这样的应用中，即其中在最好的情况下是不便于并且在最坏的情况下是几乎不可能重复地关断至镇流器的电力并再次开启。这样的应用包括但不限于街道照明应用、隧道照明应用等。

[0007] 仅使用单个触发来点燃无电极灯的进一步的复杂之处在于难以在黑暗环境(即，具有很少或者没有其他光的环境)中启动无电极灯。如本领域所熟知的，无电极灯需要光子和自由电子来发起放电，使得灯点燃。灯内的电场仅可以对自由电子(和离子)起作用。自由电子由宇宙射线和地球的自然辐射不断产生。该过程是高度随机的，并且由于复合(recombination)和灯壁造成的自由电子的产生和损失之间的均衡留下很少的自由电子。自由电子还通过磷光体的光电发射(photoemission)来产生。该过程产生更多的自由电子。因此，与黑暗环境中仅可以依赖于宇宙辐射的随机性的灯相比，在有光存在的情况中的可以依赖于宇宙辐射和光电发射来产生自由电子的灯将更容易启动。

[0008] 本文描述的实施例提供了一种镇流器，其向无电极灯提供多个点燃触发，直到灯点燃或者直到灯损坏为止，而用户不必切换(toggle)至镇流器的输入电力。如果由其镇流器对无电极灯的第一次点燃触发未能点燃灯，则部分由失败的点燃触发产生的过量自由电

子和离子将有助于使后续点燃触发成功。失败的触发越多，辅助之后的点燃触发的过量自由电子和离子的量越大，并且后续触发将越可能点燃灯。

[0009] 在实施例中，提供有一种用于点燃无电极灯的多触发(multi-strike)镇流器。多触发镇流器包括：逆变器电路，被配置为在逆变器电路激活后向无电极灯发送点燃脉冲，在接收到解激活信号时关闭，并在接收到激活信号时激活；输出电压检测电路，被配置为检测跨无电极灯的输出电压；以及逆变器关闭电路，其中，逆变器关闭电路包括多触发双向触发二极管，并且其中，逆变器关闭电路被配置为从输出电压检测电路接收输出电压，在输出电压达到预定电平时击穿(break)多触发双向触发二极管并作为响应向逆变器电路发送解激活信号，并且在输出电压下降到预定电平之下时断开多触发双向触发二极管并作为响应向逆变器电路发送激活信号。

[0010] 在相关实施例中，逆变器电路可以包括开关，其中，开关可以被配置为控制逆变器电路的激活和解激活及由此发送的点燃脉冲，其中，多触发双向触发二极管可以包括第一端子和第二端子，并且其中，逆变器关闭电路还可以包括：RC 电路，连接到多触发双向触发二极管的第一端子；电阻分压器电路，连接到多触发双向触发二极管的第二端子；多触发电容器，连接到电阻分压器并被配置为在多触发双向触发二极管击穿时充电以及在多触发双向触发二极管断开时放电；以及多触发开关，连接到多触发电容器和逆变器电路的开关，其中，多触发开关可以被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应使逆变器电路的开关短路，由此解激活逆变器电路，并且可以被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应不使逆变器电路的开关短路，由此激活逆变器电路。在进一步的相关实施例中，RC 电路可以包括被配置为接收无电极灯的检测到的输出电压并充电到预定电平的检测电容器，其中，检测电容器可以连接到多触发双向触发二极管的第一端子。在另一进一步的相关实施例中，逆变器的开关可以是晶体管，该晶体管可以包括栅极、源极和漏极，并且多触发开关可以被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应使逆变器电路的晶体管的栅极与逆变器电路的晶体管的源极相连接，由此解激活逆变器电路，并且可以被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应使逆变器电路的晶体管的栅极与逆变器电路的晶体管的源极断开连接，由此激活逆变器电路。

[0011] 在又另一相关实施例中，输出电压检测电路和逆变器关闭电路可以一起形成多点燃触发电路。

[0012] 在再另一相关实施例中，输出电压检测电路可以包括：反馈电容器，连接到无电极灯的第一端子；串联的第一二极管和第二二极管，其中，第一二极管和第二二极管与反馈电容器串联；与第三二极管串联的电容器；与所述电容器和第三二极管并联的反馈电阻器；以及第四二极管，其中，第四二极管的阳极连接在所述电容器与第三二极管的阴极之间。在进一步的相关实施例中，逆变器电路可以包括开关，其中，开关被配置为控制逆变器电路的激活和解激活及由此发送的点燃脉冲，其中，多触发双向触发二极管可以包括第一端子和第二端子，并且其中，逆变器关闭电路还可以包括：RC 电路，连接到多触发双向触发二极管的第一端子；电阻分压器电路，连接到多触发双向触发二极管的第二端子；多触发电容器，连接到电阻分压器并被配置为在多触发双向触发二极管击穿时充电以及在多触发双向触发二极管断开时放电；以及多触发开关，连接到多触发电容器和逆变器电路的开关，其中，

多触发开关可以被配置为响应于多触发电容器充电到阈值电压而接通并作为响应使逆变器电路的开关短路,由此解激活逆变器电路,并且可以被配置为响应于多触发电容器放电到低于阈值电压而断开并作为响应不使逆变器电路的开关短路,由此激活逆变器电路。

[0013] 在另一实施例中,提供有一种点燃无电极灯的方法。该方法包括:检测无电极灯的第一输出电压,无电极灯已经从激活的逆变器电路接收第一点燃脉冲;在检测到的第一输出电压达到预定电平时击穿多触发双向触发二极管;在多触发双向触发二极管击穿时解激活逆变器电路;检测无电极灯的第二输出电压;在检测到的第二输出电压下降到预定电平之下时断开多触发双向触发二极管;在多触发双向触发二极管断开时重新激活逆变器电路;以及向无电极灯发送第二点燃脉冲。

[0014] 在相关实施例中,该方法还可以包括:重复检测、击穿、解激活、检测、断开、重新激活以及发送的步骤,直到无电极灯点燃为止。

[0015] 在另一相关实施例中,检测第一输出电压可以包括:检测无电极灯的第一输出电压,无电极灯已经从激活的逆变器电路接收第一点燃脉冲;以及提供检测到的第一输出电压以将检测电容器充电到预定电平,其中,检测电容器连接到多触发双向触发二极管,使得多触发双向触发二极管也被提供检测到的第一输出电压。在进一步的相关实施例中,该方法还可以包括:通过RC电路延迟击穿多触发双向触发二极管,其中,RC电路包括检测电容器和电阻器。

[0016] 在再另一相关实施例中,解激活可以包括:将多触发电容器充电到栅极阈值电压;作为响应,接通多触发开关;以及使逆变器的开关短路,使得逆变器被解激活。在进一步的相关实施例中,短路可以包括:将逆变器的开关的栅极与逆变器的开关的源极相连接。

附图说明

[0017] 根据以下对如附图中所图示的本文公开的特定实施例的描述,本文公开的前述和其他目的、特征和优点将是清楚的,在附图中,同样的参考字符贯穿不同视图指代相同的部分。这些图不一定是按比例的,代之以着重于图示本文公开的原理。

[0018] 图1示出了根据本文公开的实施例的多触发镇流器的框图。

[0019] 图2示出了根据本文公开的实施例的多触发镇流器的部分电路图。

具体实施方式

[0020] 图1示出了多触发镇流器100的框图。多触发镇流器100用于操作诸如但不限于OSRAM SYLVANIA Inc制造的ICETRON®灯之类的无电极灯102。尽管本文可以参照单个无电极灯来描述实施例,但是当然还可以操作多个无电极灯。此外,尽管本文可以参照特定镇流器,即OSRAM SYLVANIA Inc制造的40W ICETRON®镇流器,来描述实施例,但是实施例并不受此限制并且可以应用于操作任何类型的一个或多个无电极灯的任何类型的无电极灯镇流器。

[0021] 图1中示出的多触发镇流器100包括适于连接到交流(AC)电源(例如,标准120V AC干线电力)(在图1中未示出)的高压输入端子(即,线路电压输入端子)101a。多触发镇流器101还包括可连接到接地电位的中性输入端子101b和接地端子101c。输入AC电力信号由多触发镇流器100经由高压输入端子101a从AC电源接收。多触发镇流器100还包括

电磁干扰(EMI)滤波器和整流器(例如,全波整流器)104,它们在图1中被图示在一起。EMI滤波器和整流器104的EMI滤波器部分防止可能由多触发镇流器100生成的噪声被传输回AC电源。EMI滤波器和整流器104的整流器部分将从AC电源接收的AC电压转换成DC(直流)电压。因此,EMI滤波器和整流器104输出DC电压。

[0022] 在一些实施例中可以是升压转换器的功率因数糾正电路106连接到EMI滤波器和整流器104。功率因数糾正电路106从EMI滤波器和整流器104接收经整流的DC电压,并在高DC电压总线101d上产生高DC电压。例如,功率因数糾正电路106可以向高DC电压总线101d提供大约450伏的电压。逆变器电路108连接到功率因数糾正电路106以提供电压来操作无电极灯102,即,点燃无电极灯102并确保其连续的操作。逆变器电路提供的该电压在后文中被称为输出电压101e。

[0023] 在一些实施例中,多触发镇流器100还包括多点燃触发电路110。在一些实施例中,多点燃触发电路110包括逆变器关闭电路112和输出电压检测电路114。在一些实施例中,多点燃触发电路仅包括逆变器关闭电路112。输出电压检测电路114被连接,以便接收从逆变器电路108提供给无电极灯102的输出电压101e。输出电压检测电路也连接到逆变器电路108,如关于图2所更详细描述的。输出电压检测电路114检测跨无电极灯102的电压,并将其提供给逆变器关闭电路112。

[0024] 逆变器关闭电路112连接到输出电压检测电路114和逆变器电路108。如下文更详细描述的,逆变器关闭电路112接收如输出电压检测电路114所检测到的输出电压101e。当输出电压101e上升到预定电平之上时,逆变器关闭电路112向逆变器电路108发送解激活(即,关闭)信号。这使得逆变器电路108停止向无电极灯102发送点燃脉冲。跨无电极灯102的电压(即,输出电压101e)然后下降,并且该降低由输出电压检测电路114来检测。输出电压检测电路114将检测到的输出电压101e发送给逆变器关闭电路112。当输出电压101e下降到预定电平之下时,逆变器关闭电路112向逆变器电路108发送激活(即,接通)信号。逆变器电路108然后接通,并作为其典型激活过程的部分,向无电极灯102发送点燃脉冲。这些操作重复进行除非无电极灯102点燃,在无电极灯102点燃时,在正常操作下,如输出电压检测电路114所检测到的输出电压101e不上升到预定电平,并因此逆变器关闭电路112不向逆变器电路108发送激活或解激活信号或二者。

[0025] 图2示出了多触发镇流器100的部分电路图,特别地,多触发镇流器100为OSRAM SYLVANIA Inc制造的40W ICETRON®镇流器,已向多触发镇流器100添加了多点燃触发电路110(包括逆变器关闭电路112和输出电压检测电路114)。图2还示出了多触发镇流器100操作的无电极灯102、逆变器电路108以及来自图1中示出的功率因数糾正电路106的高DC电压总线101d。

[0026] 逆变器电路108包括如图2中所示以自激振荡半桥配置连接的电阻器R6、逆变器启动(startup)、反馈和栅极驱动电路150、逆变器开关M52、开关M51、二极管D60、第一逆变器电容器Czvs、DC电容器Cdc、谐振电感器Lres以及谐振电容器Cres,但是当然可以使用其他逆变器配置。逆变器电路108的输出电压101e被施加到无电极灯102,并且由输出电压检测电路114来检测。

[0027] 输出电压检测电路114包括反馈电容器C58、第一二极管D10、第二二极管D11、电容器C66、第三二极管D67、反馈电阻器R78以及第四二极管D58。反馈电容器C58连接到无

电极灯 102 的第一端子。第一二极管 D10 与第二二极管 D11 串联，并且其串联组合与反馈电容器 C58 串联。反馈电容器 C58 与第一二极管 D10 和第二二极管 D11 的串联组合之间的连接点连接到逆变器电路 108，更具体地，连接到启动、反馈和栅极驱动电路 150。电容器 C66 与第三二极管 D67 串联。电容器 C66 的另一端子连接到第二二极管 D11 的阳极。反馈电阻器 R78 与电容器 C66 和第三二极管 D67 并联。第三二极管 D67 的阳极和反馈电阻器 R78 的端子连接到接地电位。第四二极管 D58 的阳极连接在电容器 C66 与第三二极管 D67 的阴极之间。第四二极管 D58 的阴极连接到如本文所描述的逆变器关闭电路 112。

[0028] 在一些实施例中，如上文关于图 1 所描述的，输出电压检测电路 114 是多点燃触发电路 110（在图 1 中示出）的部分。替代地，在一些实施例中，输出电压检测电路 114 不是多点燃触发电路 110（在图 1 中示出）的部分。替代地，在一些实施例中，输出电压检测电路 114 的部件的子集是多点燃触发电路 110（在图 1 中示出）的部分，而剩余的部件不是。

[0029] 在一些实施例中，逆变器关闭电路 112 包括多触发开关 M53、由检测电容器 C63 和电阻器 R37 及电阻器 R39 形成的 RC 电路、由电阻器 R76 和电阻器 R77 形成的电阻分压器电路、多触发电容器 C60 以及多触发双向触发二极管(multi-strike diac)X53。多触发双向触发二极管 X53 包括第一端子和第二端子。RC 电路连接到输出电压检测电路 114 的第四二极管 D58 的阴极，并连接到多触发双向触发二极管 X53 的第一端子。更特别地，电阻器 R37 与电阻器 R39 串联连接，并且第四二极管 D58 的阴极连接在它们之间，即，连接在接合电阻器 R37 的端子与电阻器 R39 的端子的连接点处。检测电容器 C63 跨电阻器 R37 和电阻器 R39 的串联组合而并联。电阻器 R37 的另一端子和检测电容器 C63 的连接到其的端子连接到接地电位。检测电容器 C63 的另一端子连接到电阻器 R39 的另一端子和多触发双向触发二极管 X53 的第一端子。

[0030] 多触发双向触发二极管 X53 的第二端子连接到由电阻器 R76 和电阻器 R77 形成的电阻分压器电路。更具体地，电阻器 R77 连接在多触发双向触发二极管 X53 的第二端子与电阻器 R76 的端子之间。电阻器 R76 的另一端子连接到接地电位。电阻器 R76 与电阻器 R77 之间的连接点（即，电阻器 R76 连接到电阻器 R77 的位置）连接到多触发电容器 C60。多触发电容器 C60 的另一端子连接到接地电位。换言之，多触发电容器 C60 与电阻器 R76 以及电容器 C63 和电阻器 R37 并联，如图 2 中所示。多触发开关 M53 连接到多触发电容器 C60、连接到逆变器电路 108 以及连接到接地电位。更具体地，多触发开关 M53 是具有栅极、源极和漏极的 n 沟道金属氧化物场效应晶体管(MOSFET 或者 FET)。多触发开关 M53 的栅极连接到多触发电容器 C60。多触发开关 M53 的漏极连接到逆变器电路 108 的二极管 D60，并且多触发开关 M53 的源极连接到接地电位。

[0031] 在操作中，逆变器关闭电路 112 如下运行。输出电压检测电路 114 检测跨无电极灯 102 的输出电压 101e。在当无电极灯 102 未能从自逆变器电路 108 提供给其的点燃脉冲而点燃时的情况下，输出电压检测电路 114 检测提供给逆变器关闭电路 112 的 DC 电压（即，输出电压 101e）。更具体地，逆变器关闭电路 112 接收检测到的输出电压 101e，所检测到的输出电压 101e 高到足以将逆变器关闭电路 112 的检测电容器 C63 充电至预定电平。在一些实施例中，该预定电平为 32V 和 / 或基本上为 32V。当然，在其他实施例中，选择电容器 C63 以提供不同的充电电压最大值（即，预定电平）。这使得多触发双向触发二极管 X53 击穿。当然，在其他实施例中，依据电容器 C63 的充电电压（即，预定电平）的选择来选择多触发双向

触发二极管 X53, 以在不同电压(即, 预定电平)处击穿。直到多触发双向触发二极管 X53 击穿的持续时间通过由电容器 C63 和电阻器 R37 与 R39 的组合而确定的 RC 时间常数来设置。

[0032] 在多触发双向触发二极管 X53 击穿之后, 多触发电容器 C60 通过由电阻器 R76 和 R77 形成的电阻分压器来充电。当多触发电容器 C60 被充电使得跨多触发电容器 C60 的电压达到多触发开关 M53 的栅极阈值电压时, 多触发开关 M53 接通。逆变器开关 M52(本文中也称为“逆变器电路 108 的开关 M52”)也是具有栅极、源极和漏极的 n 沟道 MOSFET。当多触发开关 M53 接通时, 这使得逆变器电路 108 中的逆变器开关 M52 的栅极经由二极管 D60 与其源极短路。逆变器开关 M52 的短路导致逆变器电路 108 的关闭(即, 解激活), 这终止(即, 结束)了逆变器电路 108 的振荡。换言之, 逆变器电路 108 停止向无电极灯 102 提供操作电压。当这发生时, 跨无电极灯 102 的输出电压 101e 开始下降。输出电压 101e 的该下降由输出电压检测电路 114 来检测。当检测到的输出电压下降到预定电平(例如, 32V 和 / 或基本上 32V)之下时, 多触发双向触发二极管 X53 断开。当双向触发二极管 X53 断开时, 多触发电容器 C60 放电并且具有低于阈值电压电平的电压, 并因此, 多触发开关 M53 的对应栅极电压也下降到阈值电压电平之下, 从而断开多触发开关 M53。这使得逆变器电路 108 激活(即, 重新激活、启动), 因为逆变器开关 M52 的栅极不再通过处于其接通状态的多触发开关 M53 经由二极管 D60 与其源极短路。当逆变器电路 108 激活时, 作为其惯常启动操作的部分, 其向无电极灯 102 发送出点燃脉冲。以上

[0033] 在无电极灯 102 被点燃之后, 在正常操作下, 如由输出电压检测电路 114 所检测到的输出电压 101e 决不会高到足以击穿多触发双向触发二极管 X53(即, 使其导通), 并由此, 多触发开关 M53 总是随着经由多触发镇流器 100 中的电阻器 R6 而跨其的 DC 电压(即, 高 DC 总线电压 101d)保持关闭(stay off)。

[0034] 注意, 在涉及被损坏的无电极灯的情况下, 与需要一个以上点燃触发来启动的无电极灯相对的, 包括如本文所描述的多触发点燃电路的无电极灯镇流器决不停止向无电极灯发送点燃脉冲。当不能点燃无电极灯时, 跨无电极灯的电压将从未达到使得多触发点燃电路停止终止操作的状态(即, 多触发双向触发二极管不击穿)。换言之, 在本文描述的实施例中, 除了一个或多个部件的故障之外, 仅灯点燃引发停止将进一步的点燃触发发送给无电极灯。还要注意, 在无电极灯处于黑暗环境的情况下, 点燃可能并且有时是在许多点燃触发之后实现的。

[0035] 在一些实施例中, 图 1 和 2 中示出的输出电压检测电路的功能性由作为多触发镇流器的部分的微控制器来执行。该微控制器基于软件指令来操作, 而无论软件指令存储在微控制器内的存储器中或微控制器和 / 或镇流器外并且否则(例如, 经由网络)连接到其的存储器中。在这样的实施例中, 微控制器能够感测跨无电极灯的输出电压。在这样的实施例中, 微控制器向多触发双向触发二极管提供输出电压信号, 如本文所描述的, 使得多触发双向触发二极管击穿或者断开, 适当地引发进一步的点燃触发或者结束进一步的点燃触发。替代地或者附加地, 在一些实施例中, 微控制器直接基于软件或者间接基于由微控制器控制的分立的模拟部件来操作逆变器电路的开关, 使得逆变器电路的开关短路或者不短路, 适当地引发逆变器电路的解激活或激活。因此, 本文描述的实施例可以并且在一些实施例中确实使用微控制器和相关联的硬件部件和 / 或软件指令和 / 或二者, 来执行多点燃触发电路和 / 或输出电压检测电路和 / 或其部分和 / 或组合的操作。

[0036] 本文描述的方法和系统并不限于特定的硬件或者软件配置，并且可以在许多计算或者处理环境中找到可适用性。这些方法和系统可以以硬件或者软件，或者硬件和软件的组合实现。这些方法和系统可以在一个或多个计算机程序中实现，其中计算机程序可以被理解为包括一个或多个处理器可执行的指令。一个或多个计算机程序可以在一个或多个可编程的处理器上执行，并且可以存储在一个或多个由处理器可读的存储介质(包括易失性和非易失性存储器和 / 或存储元件)、一个或多个输入设备和 / 或一个或多个输出设备上。处理器因此可以访问一个或多个输入设备以获得输入数据，并且可以访问一个或多个输出设备以传送输出数据。输入和 / 或输出设备可以包括以下的一个或多个：随机访问存储器(RAM)、独立磁盘冗余阵列(RAID)、软盘、CD、DVD、磁盘、内部硬盘、外部硬盘、记忆棒，或者能够由本文所提供的处理器访问的其他存储设备，其中此类前面提到的示例不是穷尽性的，并且是为了说明而不是限制。

[0037] 一个或多个计算机程序可以使用一种或多种高级的过程式或者面向对象的编程语言来实现以与计算机系统通信；然而，如果期望的话，这一个或多个程序可以以汇编或者机器语言实现。该语言可以被编译或者解释。

[0038] 如本文所提供的，一个或多个处理器因此可以嵌入在一个或多个可以独立地或者在联网环境中一起操作的设备中，其中网络例如可以包括局域网(LAN)、广域网(WAN)，和 / 或可以包括内部网和 / 或因特网和 / 或另外的网络。一个或多个网络可以是有线的或者无线的或者其组合，并且可以使用一个或多个通信协议来促进在不同的处理器之间的通信。处理器可以被配置用于分布式处理，并且在一些实施例中，可以根据需要利用客户端 - 服务器模型。因此，这些方法和系统可以利用多个处理器和 / 或处理器设备，并且处理器指令可以在此类单个或者多个处理器 / 设备间划分。

[0039] 与一个或多个处理器集成的一个或多个设备或者计算机系统例如可以包括一个或多个个人计算机、一个或多个工作站(例如，Sun, HP)、一个或多个个人数字助理(一个或多个PDA)、诸如一个或多个蜂窝电话或者一个或多个智能手机、一个或多个膝上型计算机、一个或多个手持计算机的一个或多个手持设备，或者能够与可以如本文提供的那样操作的一个或多个处理器集成的一个或多个另外的设备。因此，本文提供的设备不是穷尽性的并且是为说明而不是限制而提供的。

[0040] 对“微处理器”和“处理器”或“所述微处理器”和“所述处理器”的引用可以被理解为包括一个或多个微处理器，其可以在一个或多个独立和 / 或分布式环境中通信，并且因此可以被配置为经由有线或者无线通信与其他的处理器通信，其中这样的一个或多个处理器可以被配置为在可以是类似或不同设备的一个或多个处理器控制的设备上操作。这样的“微处理器”或者“处理器”术语的使用因此也可以被理解为包括中央处理单元、算术逻辑单元、专用集成电路(IC)和 / 或任务引擎，这样的示例是为了说明而不是限制而提供的。

[0041] 此外，除非另作指定，否则对存储器的引用可以包括一个或多个处理器可读的和可访问的存储器元件和 / 或部件，它们可以在处理器控制的设备内部、在处理器控制的设备外部，和 / 或可以使用多种通信协议经由有线或者无线网络被访问，并且除非另作指定，否则可以被安排为包括外部和内部存储器设备的组合，其中这样的存储器可以基于应用是连续的和 / 或分区的。因此，对数据库的引用可以被理解为包括一个或多个存储器关联，其中这样的引用可以包括商业可获得的数据库产品(例如，SQL、Informix、Oracle)并且还可

以包括专有的数据库，并且还可以包括用于关联存储器的其他的结构，诸如链接、队列、图、树，这样的结构是为了说明而不是限制而提供的。

[0042] 除非另外提供，否则对网络的引用可以包括一个或多个内部网和 / 或因特网。根据以上内容，本文对微处理器指令或者微处理器可执行的指令的引用可以被理解为包括可编程的硬件。

[0043] 除非另有声明，否则措词“基本上”的使用可以被解释为包括精确的关系、条件、布置、定向和 / 或其他的特性，以及如本领域普通技术人员所理解的达到一定程度的其偏差，所述程度即这样的偏差没有实质地影响公开的方法和系统。

[0044] 贯穿本公开的全文，修饰名词的冠词“一”和 / 或“一个”和 / 或“该”的使用可以被理解为是为了方便起见而使用的，并且除非另外具体声明，否则包括一个或者一个以上被修饰的名词。术语“包括”、“包含”和“具有”意图是包含性的，并且意指可以存在除列出的元件以外的附加元件。

[0045] 除非本文另外规定，否则贯穿图所描述和 / 或另外描绘的用于与别的事物通信、关联和 / 或基于别的事物的元件、部件、模块和 / 或其部分可以被理解为以直接和 / 或间接方式如此通信、关联和 / 或者基于。

[0046] 虽然这些方法和系统已经相对于其具体的实施例进行了描述，但是它们不限于此。明显地，许多的修改和变型根据以上教导可以变得清楚。本领域技术人员可以做出本文描述和说明的细节、材料和部分的布置上的许多附加变化。

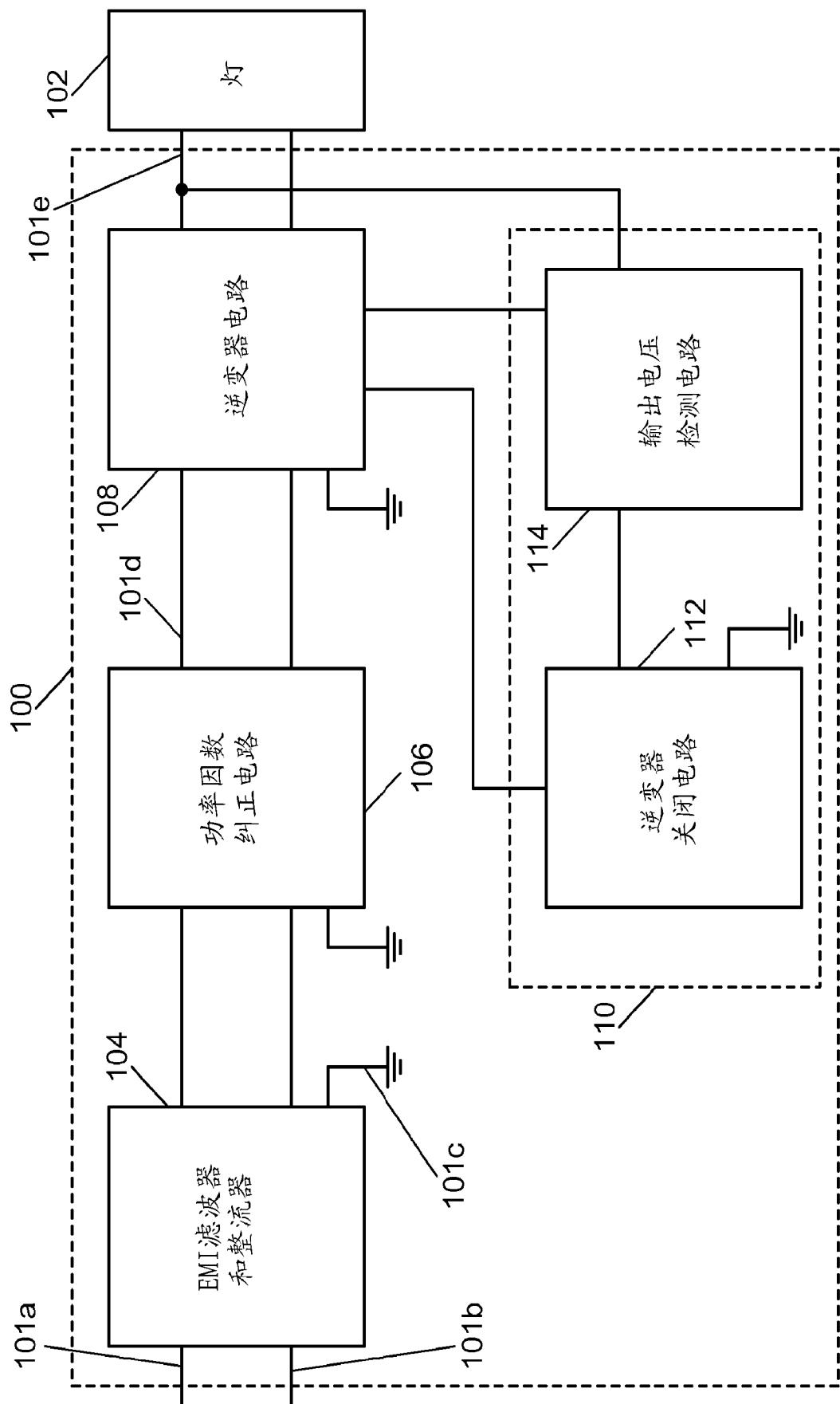


图 1

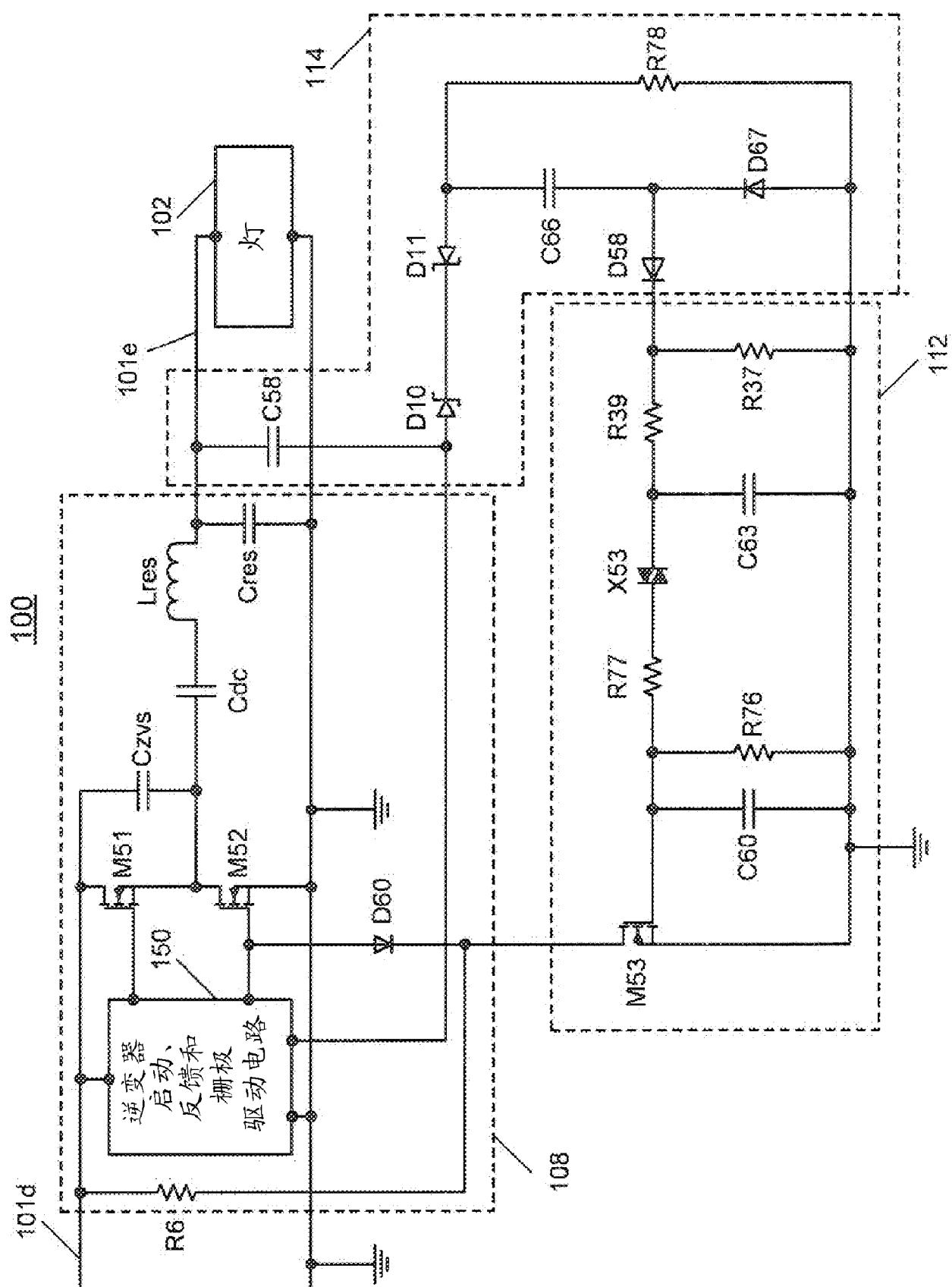


图 2