



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104541574 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201380038700.3

(22)申请日 2013.07.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104541574 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据
61/673772 2012.07.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/055516 2013.07.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/013381 EN 2014.01.23

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司
地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 D.S.舍特 P.戈雷

S.文基塔苏布拉马尼安

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 初媛媛 景军平

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)
H05B 41/392(2006.01)

(56)对比文件
WO 2011/051859 A1,2011.05.05,
WO 2011/045371 A1,2011.04.21,
WO 2011/013060 A2,2011.02.03,
CN 101513122 A,2009.08.19,
审查员 丁钰丰

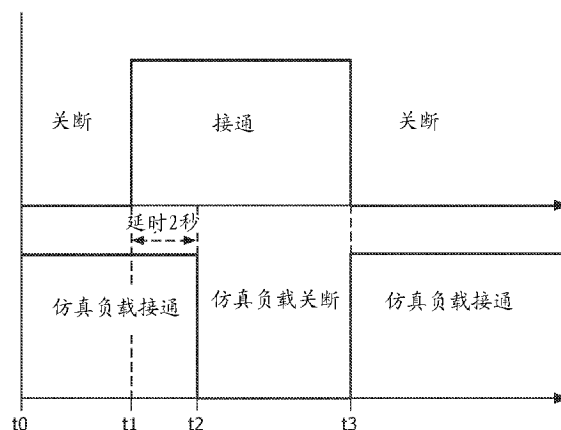
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路

(57)摘要

设备为用于选择性地向负载供给线电压的照明控制系统中的无中性点的控制器的漏电流提供旁路通路。该设备包括仿真负载、电压传感器、旁路开关、开关控制器和延时定时器。电压传感器感测无中性点的控制器的输出处的线电压。旁路开关选择性地将仿真负载与照明负载并联连接。当线电压是低的时,开关控制器激活旁路开关以将仿真负载与照明负载并联连接,从而为漏电流提供旁路通路,并且当线电压是高的时,在延时时间段之后停用旁路开关以从与照明负载的并联断开仿真负载。延时定时器响应于线电压从低转变至高而实施延时时间段。



1. 一种用于为被配置成选择性地向照明负载(320)供给线电压的照明控制系统(300)中的无中性点的控制器(330)的漏电流提供旁路通路的设备(340),所述设备包括:

仿真负载(341);

被配置成感测所述无中性点的控制器的输出端处的线电压的电压传感器(345);

被配置成选择性地将所述仿真负载与所述照明负载并联连接的旁路开关(342);

开关控制器(344),被配置成当感测的线电压是低的时激活所述旁路开关以将所述仿真负载与所述照明负载并联连接,以便为所述漏电流提供旁路通路,并且当感测的线电压转变至高时在延时时段之后停用所述旁路开关,以将所述仿真负载从与所述照明负载并联断开;和

延时定时器(346),被配置成响应于感测的线电压从低到高的转变而实施所述延时时段。

2. 如权利要求1所述的设备,其中在所述延时时段之后停用所述旁路开关能够让所述仿真负载在所述延时时段期间继续为所述漏电流提供旁路通路,而由所述照明负载汲取的电流增加至足够用于所述无中性点的控制器的操作的量。

3. 如权利要求1所述的设备,其中所述延时时段大致为2秒。

4. 如权利要求1所述的设备,其中所述延时时段是预定的时间段。

5. 如权利要求1所述的设备,其中所述延时时段由所述延时定时器实时地或者接近实时地确定。

6. 如权利要求1所述的设备,其中所述延时定时器包括RC电路。

7. 如权利要求1所述的设备,其中所述旁路开关包括场效应晶体管(FET)、金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)、绝缘栅双极性晶体管(IGBT)或者双极性结晶体管(BJT)。

8. 如权利要求1所述的设备,其中所述开关控制器包括微处理器或者微控制器。

9. 如权利要求8所述的设备,其中所述微处理器被配置成通过调节提供给所述旁路开关的脉冲宽度调制(PWM)信号的占空比来在所述延时时段期间控制所述无中性点的控制器的平均漏电流,从而以对应于所述平均漏电流的期望的速率使所述旁路开关在打开和闭合的位置之间循环。

10. 如权利要求9所述的设备,其中所述微处理器还被配置成通过进一步调节提供给所述旁路开关的PWM信号的占空比来在紧接着所述延时时段的受控制的仿真负载时段期间控制所述无中性点的控制器的所述平均漏电流,从而以对应于所述平均漏电流的另一期望的速率使所述旁路开关在打开和闭合的位置之间循环,

其中所述延时时段期间的PWM信号的占空比比所述受控制的仿真负载时段期间的PWM信号的占空比更高,导致在所述延时时段期间的所述无中性点的控制器的平均漏电流比所述受控制的仿真负载时段期间更高。

11. 如权利要求1所述的设备,其中所述无中性点的控制器包括可编程开关。

12. 如权利要求11所述的设备,其中所述无中性点的控制器还包括被配置成接收用于控制所述可编程开关的操作的无线信号的无线接收器。

13. 一种用于为被配置成选择性地将照明负载(320)连接至电压源(305)的无中性点的控制器(330)的漏电流提供旁路通路的方法,所述方法包括:

感测所述无中性点的控制器的输出处的线电压;

当感测的线电压是低的、指示所述照明负载从所述电压源断开时,激活旁路开关(342)以将仿真负载(341)与所述照明负载并联连接;和

当感测的线电压转变至高、指示所述照明负载经由所述无中性点的控制器连接至所述电压源时,在延时时段之后停用所述旁路开关以将所述仿真负载从与所述照明负载并联断开,在所述延时时段期间所述旁路开关继续被激活,所述延时时段能够让所述照明负载汲取用于所述无中性点的控制器的操作的最小的供给电流。

14.如权利要求13所述的方法,其中当感测的线电压是低的时,所述无中性点的控制器要求所述漏电流流过所述旁路通路,并且当感测的线电压是高的时,所述无中性点的控制器要求最小的供给电流。

15.如权利要求13所述的方法,还包括在感测的线电压转变至高之后确定所述延时时段。

用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及照明控制系统。更特别地,本发明的实施例是针对用于在照明负载被关断时为诸如开关的无中性点的(neutral-less)控制器的漏电流提供旁路通路的照明控制系统中的旁路电路。

背景技术

[0002] 数字照明技术,即,基于诸如发光二极管(LED)这样的半导体光源的光照(illumination)提供了对传统的荧光灯、HID灯和白炽灯的可行的替代。LED的功能的优点和益处包括高能量变换和光学效率、耐久性、较低的操作成本和许多其它的。LED技术中的最近的进展已经提供了在许多应用中能够实现各种照明效果的有效率且鲁棒的全谱照明源。体现这些源的一些器材(fixture)以照明模块为特征,包括能够产生不同的颜色(例如,红、绿和蓝)的一个或多个LED以及用于独立地控制LED的输出以生成各种颜色和变色照明效果的处理器。

[0003] 在许多常规的照明布置中,借助完成或者断开包括照明单元的负载和运送来自AC干线(mains)电源的电力的“火”线之间的电连接,机械式壁开关被用来接通或者关断照明单元。相应地,为接通和关断照明单元,机械式壁开关不需要与来自AC干线的中性线的连接,而相反仅具有用于连接至运送来自AC干线电源的电力的“火”线的输入端和用于在开关接通照明单元时向负载供给该电力的输出端(为了安全的原因,机械式壁开关也可能具有不向壁开关或负载供给任何电力并且连接至接地的地线)。结果,在许多现存的建筑物中,来自AC干线电源的中性线不被提供至接线盒或者机械式壁开关被提供的其它的位置,而相反仅“火”线和负载的线被提供至该位置(再次,为了安全的原因,不向壁开关或者负载供给任何电力的地线也可能被提供且连接至接地)。负载可包括一个或多个照明单元,每个照明单元可包括照明驱动器和诸如白炽灯、荧光灯(例如紧凑的荧光灯泡)、一个或多个LED的一个或多个光源。负载也可能包括或者可能不包括镇流器。

[0004] 由于节能要求变得越来越迫切,连同针对智能照明系统的需要,在居住和商业设施中,越来越多的利用电子开关和调光能力的电子控制器被部署来代替简单的机械式壁开关。这样的电子控制器的操作类似于机械式壁开关的操作,但是由于照明控制器内侧的电子电路的缘故,电子控制器可能执行附加的功能,例如接通或者关断继电器、调光、根据编程的时序的接通或者关断和/或调光、根据各种传感器输入的接通或者关断和/或调光、无线通信等。所以,不像简单的机械式壁开关,电子照明控制器要求用于适当的操作的一些能量,例如,即使在负载被切断时。

[0005] 例如,从 Koninklijke Philips Electronics N.V 可得到的Occuswitch无线控制系统是自动地将空闲的房间中的灯关断的节能占用传感器系统。至于上面提到的电子控制器,Occuswitch无线控制系统是无中性点的电子照明控制器,并且在关断状态下表现得像电压馈送,并且在接通状态下表现得像电流馈送供给。

[0006] 无中性点的电子照明控制器一般地在关断状态(从负载去除电力)期间需要小的

漏电流并且在接通状态(向负载提供电力)期间需要最小的电流。然而,不同的负载具有不同的特性,使得难以维持稳定的电力供给。例如,当镇流器的负载阻抗在关断状态期间相对大时,电子照明控制器的漏电流能够发展足够的电压以引起镇流器起动,这可能引起照明单元闪光。在接通期间,负载需要汲取足够的电流以供给无中性点的电子照明控制器。一般地,大多数镇流器具有起动时间,供给电容器在该起动时间期间充电并且镇流器在该时间期间汲取非常小的电流。而且,例如,在编程的起动镇流器的预热阶段的期间,镇流器汲取非常小的电流。这将引起无中性点的控制器在该时间期间电压跌落(dip)。

[0007] 然而,如果电子控制器代替机械式壁开关连接在负载的前面,则对于电子控制器的最大的可用的功率是由漏电流和与电子控制器串联连接的负载的特性确定的。在一些情形中,例如,牵涉具有非常有限的漏电流的调光镇流器的情形,当负载被关断时不存在足够的通过电子控制器的漏电流以保持电子开关适当地操作。结果,照明系统可能不适当地操作。

[0008] 图1是针对图示该问题的常规的照明控制系统100的框图。照明控制系统100包括负载120和电子控制器130。

[0009] 负载120可包括一个或多个照明单元和/或电机(例如,用于房间风扇)。(多个)照明单元可包括照明单元,每个照明单元可包括照明驱动器和一个或多个光源,例如白炽灯、荧光灯(例如,紧凑的荧光灯泡)、一个或多个发光二极管(LED)等。负载120还可包括或者可不包括镇流器。负载120具有第一负载端和第二负载端,并且被配置成在第一和第二负载端之间接收负载电压,并且还被配置成允许负载电流在第一和第二负载端之间流动。

[0010] 电子控制器130具有经由线(例如,黑线)连接至外部电源105(例如,AC干线)的第一电源端110的单个的输入端,外部电源105在第一电源端110和其第二电源端(例如,中性端)112之间输出AC电压。还示出的是地线(例如,绿线)114,地线114连接至接地并且不向电子控制器130或者负载120供给任何电力。电子控制器130还具有由线(例如,红线)连接至负载120的第一负载端的单个的输出端。负载120的第二负载端由线(例如,中性线,其可能是白线)连接至外部电源105的第二电源端112。

[0011] 当电子控制器130处于接通状态以为负载120供电时,则负载120可以接收从外部电源105供给的100%的输入电压作为其负载电压。当电子控制器130处于关断状态以禁用负载120时,则跨负载120的负载电压将为零。

[0012] 然而,由于电子控制器130是要求电力来操作的电气设备,所以情况可能变得复杂。当电子控制器130处于接通状态时,如果跨负载120的负载电压是从外部电源105供给的100%的输入电压,则跨电子控制器130的电压将为零,并且它不能长时间保持接通状态。同时,当电子控制器130处于关断状态时,将没有负载电压跨负载120并且没有负载电流流过负载120。然而,这意味着也将没有电流或者非常小的电流通过电子控制器130,所以如果它要求更多的能量,则它也不能维持关断状态。

[0013] 为了处理这些问题,一些电子控制器被设计来调制它们处于接通和关断状态的时间间隔。当电子控制器处于接通状态时,它将切换至关断状态一会儿(例如,在每10ms的接通时段期间,关断2ms),使得在该间隔期间电子控制器能够接收从外部电源105供给的100%的输入电压并且从而为其自身供电。同时,当电子控制器处于关断状态时,它维持小的漏电流通过负载,并且利用这样的漏电流,电子控制器也能够为其自身供电。

[0014] 然而,伴随技术的发展和照明控制所要求的比如无线通信的更多的特征,电子控制器的功率消耗显著地增加,并且当电子控制器处于关断状态时,负载自身的本征漏电流不足以为电子控制器供电。

[0015] 图2是针对已经被提供来试图处理该问题的另一常规的照明控制系统200的框图。除了照明控制系统200包括跨负载120的负载端连接的外部电容器210外,照明控制系统200与照明控制系统100是相同的。不论电子控制器130处于接通状态还是关断状态,外部电容器210能够为电子控制器130提供漏电流通路。电容器越大,更多的漏电流可以被传送到电子控制器130来支持消耗大量电流和电力的活动(例如,接收无线控制信号)。

[0016] 然而,如果电子控制器120包括基于TRIAC(三端双向可控硅开关)的设备,也被知晓为前沿(leading edge)调光器,则外部电容器210每个循环在巨大的浪涌电流方面将引起TRIAC的灾难性损害。附加地,外部电容器210将偏移负载侧处的电压和电流的相位,使得调光操作的相控(phase cutting)失去控制。

[0017] 因而,将期望的是,提供当控制器处于关断状态时能够向控制器供给必要的漏电流并且禁用具有由控制器供给的电力的负载的照明控制系统。还将期望的是,提供当控制器初始地转变至接通状态时能够向控制器供给必要的漏电流、同时具有由控制器供给的电力的负载开始汲取足够的电流用于控制器的操作的照明控制系统。

发明内容

[0018] 本公开是针对用于当控制器处于关断状态、从而禁用具有由控制器供给的电力的负载时以及当控制器初始地转变至接通状态、而由负载汲取的电流正在增加至对于控制器的操作所要求的最小的电流时向无中性点的控制器供给必要的漏电流的发明的装置和方法。

[0019] 一般地,在一个方面中,用于为被配置成选择性地向照明负载供给线电压的照明控制系统中的无中性点的控制器的漏电流提供旁路通路的设备包括仿真(dummy)负载、电压传感器、旁路开关、开关控制器和延时定时器。电压传感器被配置成感测无中性点的控制器的输出端处的线电压。旁路开关被配置成选择性地将仿真负载与照明负载并联连接。开关控制器被配置成当感测的线电压是低的时候激活旁路开关以将仿真负载与照明负载并联连接,以便为漏电流提供旁路通路,并且当感测的线电压是高的时候在延时时段之后停用旁路开关以将仿真负载从与照明负载并联断开。延时定时器被配置成响应于感测的线电压从低到高的转变而实施延时时段。

[0020] 在另一方面中,用于为照明控制系统的无中性点的控制器的漏电流提供旁路通路的设备包括旁路开关、开关控制器和延时定时器,其中无中性点的控制器具有被配置成当被激活时向照明负载供给线电压并且当被停用时从照明负载去除线电压的电力开关。旁路开关被配置成响应于无中性点的控制器中的电力开关的操作选择性地将仿真负载与照明负载并联连接。开关控制器被配置成响应于无中性点的控制器中的电力开关的停用而激活旁路开关,从而将仿真负载与照明负载并联连接,并且响应于无中性点的控制器中的电力开关的激活而停用旁路开关,从而在延时时段之后从照明负载断开仿真负载。延时定时器被配置成响应于无中性点的控制器中的电力开关的激活确定延时时段。

[0021] 在另一方面中,方法为被配置成选择性地将照明负载连接至电压源的无中性点的

控制器的漏电流提供旁路通路。该方法包括感测无中性点的控制器的输出处的线电压；当感测的线电压是低的、指示照明负载从电压源断开的时候，激活旁路开关以将仿真负载与照明负载并联连接；以及当感测的线电压转变至高、指示照明负载经由无中性点的控制器连接至电压源的时候，在延时时段之后停用旁路开关以将仿真负载从与照明负载的并联断开，在所述延时时段期间旁路开关继续被激活，延时时段能让照明负载汲取用于无中性点的控制器的操作的最小的供给电流。

[0022] 正如为了本公开的目的而在本文使用的，术语“LED”应当被理解成包括任何的电致发光二极管或者能够响应于电信号生成辐射的其它类型的基于载流子注入/结的系统。因而，术语LED包括但不限于响应于电流发射光的各种基于半导体的结构、发光聚合物、有机发光二极管(OLED)、电致发光带等等。特别地，术语LED指的是可被配置成生成红外谱、紫外谱和可见谱(一般包括从大致400纳米至大致700纳米的辐射波长)的各个部分中的一个或多个中的辐射的所有类型的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管)。例如，被配置成基本上生成白光的LED(例如，白LED)的一个实施方式可包括分别发射不同的电致发光的谱的多个管芯，所述不同的电致发光的谱组合在一起混合以基本上形成白光。在另一实施方式中，白光LED可以与将具有第一谱的电致发光变换成不同的第二谱的磷光体材料关联。在该实施方式的一个示例中，具有相对短的波长和窄的带宽的谱的电致发光“泵送(pump)”磷光体材料，而这又辐射具有更宽一些的谱的较长的波长辐射。

[0023] 还应当理解的是，术语LED不限制LED的物理的和/电气的封装类型。例如，如以上所讨论的，LED可以指的是具有被配置成分别发射不同的谱的辐射(例如，可以或者不可以被独立地控制的)的多个管芯的单个的发光设备。而且，LED还可与被视为LED(例如，一些类型的白LED)的组成部分的磷光体关联。

[0024] 术语“光源”应当被理解为指的是各种辐射源中的任何一个或多个，包括但不限于基于LED的源(包括一个或多个如上面定义的LED)、白炽源(例如，丝灯、卤素灯)、荧光源、磷光源、高强度放电源(例如，钠蒸汽、汞蒸汽和金属卤化物灯)、激光和其它类型的电致发光源。

[0025] “照明驱动器”在本文被用来指代以引起光源发射光的形式向一个或多个光源供给电力的装置。特别地，照明驱动器可接收第一形式的电力(例如，AC干线电力；固定的DC电压；等)并供给依照其驱动的(多个)光源(例如，(多个)LED光源)的要求被加工的第二形式的电力。

[0026] 术语“照明模块”在本文被用来指代可包括具有安装在其上的一个或多个光源的电路板(例如，印刷电路板)、以及一个或多个相关联的电子组件(例如传感器、电流源等)并且可被配置成连接至照明驱动器的模块。这样的照明模块可被插入照明器材的槽中，或者其上可提供照明驱动器的母板中。术语“LED模块”在本文被使用来指代可包括具有一个或多个安装在其上的LED的电路板(例如，印刷电路板)、以及一个或多个相关联的电子组件(例如，传感器、电流源等)并且被配置成连接至照明驱动器的模块。这样的照明模块可被插入照明器材中的槽中，或者其上可提供照明驱动器的母板中。

[0027] 术语“照明单元”在本文被用来指代包括一个或多个同一类型或者不同类型的光源的装置。给定的照明单元可具有各种针对(多个)光源的安装布置、外壳/壳体布置和形状、和/或电气和机械连接配置中的任何一种。附加地，给定的照明单元可选地可与各种其

它的涉及(多个)光源的操作的组件(例如,控制电路;照明驱动器)相关联(例如,包括、耦合和/或一起封装)。“基于LED的照明单元”指的是只包括一个或多个如上面讨论的基于LED的光源或者与其它的非基于LED的光源的组合的照明单元。

[0028] 术语“照明器材”和“发光体(luminaire)”在本文可互换地被使用来指代特定的形数、组装或者封装的一个或多个照明单元的实施方式或布置,并且可与其它的组件相关联(例如,包括、耦合和/或一起封装)。

[0029] 术语“控制器”在本文一般地被使用来描述涉及一个或多个光源的操作的各种装置。控制器可以许多种方式(例如,诸如用专用硬件)被实施来执行本文讨论的各种功能。“处理器”是利用使用软件(例如,微代码)可被编程来执行本文讨论的各种功能的一个或多个微处理器的控制器的一个示例。控制器可以在利用或者不利用处理器的情况下被实施,并且还可以被实施为执行一些功能的专用硬件和执行其它的功能的处理器(例如,一个或多个被编程的微处理器和相关的电路)的组合。可以在本公开的各种实施例中利用的控制器组件的示例包括但不限于常规的微处理器、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0030] 将理解的是,当元件被指出为与另一元件“连接”或者“耦合”时,它可以直接地与其它元件连接或者耦合,或者可能存在中间元件。相反,当元件被指出与另一元件“直接地连接”或者“直接地耦合”时,不存在中间元件。

[0031] 根据专利申请人可能是他或者她自己的词典编纂者这一理解,如本文使用的“两线连接(two-wire connection)”被具体地定义为利用正好两条线或者两个端的连接。如在本说明书和权利要求书的含义内使用的“两线连接”具体地不包括利用三条(或者更多)的线的连接。

[0032] 应当领会到的是,前述的概念和下面更加详细地讨论的附加的概念的所有的组合(假定这样的概念不是相互矛盾的)被设想为本文公开的发明主题的部分。特别地,在本公开的结尾处出现的要求保护的主题的所有组合被设想作为本文公开的发明主题的一部分。还应当领会到的是,也可能在通过引用被并入的任何公开中出现的在本文被明确地利用的用辞应当被给予与本文公开的特定的概念最一致的含义。

附图说明

[0033] 在附图中,贯穿同一实施例的不同的视图,相同的附图标记一般地指代相同的部件。而且,附图不一定是按比例,相反重点一般地被放在图示本发明的原理上。

[0034] 图1是常规的照明控制系统的框图。

[0035] 图2是另一常规的照明控制系统的框图。

[0036] 图3是根据代表性的实施例的具有用于无中性点的控制器的旁路电路的照明控制系统的框图。

[0037] 图4是根据代表性的实施例分别指示电力开关和旁路开关的操作的信号图。

[0038] 图5是根据代表性的实施例用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。

[0039] 图6是根据代表性的实施例用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。

[0040] 图7是根据代表性的实施例用于照明控制系统的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。

[0041] 图8A-8C是根据代表性的实施例分别指示电力开关和旁路开关的操作的信号图。

具体实施方式

[0042] 如以上所讨论的,用于选择性地向负载供给电力的控制器可以被安装在其中仅一个线或者连接可用于向控制器和负载供给电力的外部电源的唯一的电源端(即,中性线只被提供给负载)的位置中。在这些设施中,除了通过负载自身外,从控制器到外部电源不存在回电流通路。因此,存在当控制器处于关断状态并且负载被禁用时为控制器提供回电流通路的需要。

[0043] 因此,申请人已经意识并且领会到当控制器处于关断状态禁用负载时,在控制器的输出和外部电源的第二电源端之间提供旁路电流(或者漏电流)通路将是有益的。当控制器处于接通状态为负载供电时,断开或者禁用控制器的输出端和外部电源的第二电源端之间的漏电流通路也将是有益的。这可防止当控制器处于接通状态并且为负载供电时,漏电流通路中的浪费的功率消耗。在实施例中,漏电流通路在延时时段之后被禁用,在该延时时段期间负载被允许开始汲取正常量的电流。延时时段可以针对每次漏电流通路被禁用(即,每次控制器被接通以向负载供给电力)而被确定。

[0044] 鉴于前面所述的,本发明的各种实施例和实施方式是针对选择性地连接至控制器的输出端并且当控制器处于关断状态且禁用负载时在控制器的输出端和外部电源的第二电源端之间提供旁路电流(或者漏电流)的旁路电路。其它的实施例和实施方式是针对包括这样的旁路电路的照明控制布置。再其它的实施例和实施方式是针对当控制器处于关断状态禁用负载时能够实现控制器的输出端和外部电源的第二电源端之间的漏电流通路并且当控制器转变至接通状态且为负载供电时,在延时时段之后断开或者禁用控制器的输出端和外部电源的第二电源端之间的漏电流通路的方法,在所述延时时段期间,负载开始汲取足以操作控制器的最小的电流。

[0045] 图3是根据代表性的实施例的照明控制系统300的实施例的框图。参考图3,照明控制系统300包括外部电源305(例如,AC干线)和控制向代表性的负载320的电力的供给的无中性点的电子控制器330(其不利用中性线)。照明控制系统300还包括可控旁路电路340,可控旁路电路340响应于电子控制器330的接通/关断状态以及负载320的电流汲取,选择性地在电子控制器330的输出端334和外部电源305的第二电源端312之间提供旁路电流(或者漏电流)通路。

[0046] 负载320可包括一个或多个照明单元和/或电机(例如,用于房间风扇)。(多个)照明单元每个可包括照明驱动器和一个或多个光源,例如白炽灯、荧光灯(例如紧凑的荧光灯泡)、一个或多个LED等。负载320可以包括或者可以不包括镇流器。负载320包括第一负载端322和第二负载端324,并且被配置成从第一和第二负载端322和324之间的外部电源305接收负载电压,并且被配置成允许负载电流在第一和第二负载端322和324之间流动。

[0047] 控制器330具有经由线(例如,火线,其可以是黑线)连接至外部电源305的第一电源端(例如,火线端)310的单个的输入端332,外部电源305在其第一电源端310和第二电源端(例如,中性端)312之间输出AC电压。为了安全的原因,还可以提供连接至接地并且不向

控制器330或者负载320供给任何电力的地线(未示出)。控制器330的单个的输出端334由线(例如,其可能是红线)连接至负载320的第一负载端322。负载320的第二负载端324由线(例如,中性线,其可能是白线)连接至外部电源305的第二电源端312。

[0048] 在照明控制系统300的一些实施例中,控制器330可以被安装在接线盒或者建筑物的壁中,并且可能远离(例如,通过一英尺至几英尺的距离)负载320被定位。在一些实施例中,与外部电源305的第二电源端312的连接不被提供至控制器330或者在控制器330的位置处不可用,并且只有与第一电源端310的连接可用(例如,通过火线)。在一些实施例中,旁路电路340可与负载320被定位在一起。例如,旁路电路340可被提供在照明器材的内侧,或者与包括负载320的照明设备一起被安置。

[0049] 在一些实施例中,控制器330是选择性地向负载320提供电力的电子控制器,例如可远程地操作和/或可编程的开关。例如,控制器330可包括能够被编程来提供用于向负载320供给电力的一组或多组接通/关断时间的微处理器。在一些实施例中,控制器330是包括调光电路的电子控制器,调光电路用于响应于调光信号(其可以例如是可由用户调节的调光旋钮的设置或者控制器330的滑动控制)调节向负载320供给的电力的量。在一些实施例中,控制器330包括无线接收器,无线接收器被配置成接收包括用于控制器330的数据和/或命令的无线信号来控制向负载320的电力供给和/或向负载320供给的电力的量。例如,如以上所提到的,控制器330可以是可从 Koninklijke Philips Electronics N.V 获得的 Occuswitch 无线控制系统。在描绘的实施例中,控制器330包括用于选择性地将负载320连接至外部电源305和从外部电源305断开负载320的电力开关336。控制器330还包括内部的、非隔离式低电压源335,当电力开关336另外地被停用时,低电压源335连续地为控制电力开关336和/或微处理器或者其它的设备(未示出)提供电力。显著地,各种实施例不限于在本文被识别的无中性点的控制器的类型。

[0050] 旁路电路340连接至控制器330的输出端334,并且经由线(例如,中性线,其可能是白线)连接至外部电源305的第二端312。换言之,旁路电路340是可与负载320并联连接的。旁路电路340包括与旁路开关342串联连接的仿真负载341,如下面讨论的,开关控制器344控制旁路开关342选择性地将仿真负载341与负载320并联连接。在一些实施例中,仿真负载341可以是提供漏电流通路并且保持负载电压非常低的低欧姆的电阻性负载。仿真负载341可包括串联连接的一个或多个电阻器,例如具有大约1kOhm的组合的电阻性负载。在一些实施例中,旁路开关342可包括诸如例如场效应晶体管(FET)或者金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)的晶体管开关。在替代性的配置中,在不脱离本教导的范围的情况下,例如,旁路开关可以是绝缘栅双极性晶体管(IGBT)或者双极性结晶体管(BJT)。旁路开关342被配置成具有小于例如10毫秒的开关时间。

[0051] 旁路电路340还包括与仿真负载341并联连接的电压传感器345以及连接至电压传感器345和开关控制器344的延时定时器346。电压传感器345被配置成检测控制器330的输出端334处的电压(例如,线电压)的水平。一般地,当控制器330处于关断状态(即,控制器330的电力开关336是打开的或者被停用)时,线电压是低的,使得没有电力被提供至负载320,并且当控制器330处于接通状态(即,电力开关336是闭合的或者被激活)时,线电压是高的,使得电力被提供至负载320。

[0052] 操作上,控制器330被配置成控制负载电压和负载电流中的至少一个,以选择性地

为负载320供电和禁用负载320。如上面所描述的,控制器330响应于例如编程输入、调光输入(例如,通过由用户操纵的旋钮或者滑动器)和/或用于接通/关断控制器330或者用于调节调光水平的无线控制信号,可控制负载电压和/或负载电流。在一些实施例中,在不脱离本教导的范围的情况下,控制器330可响应于各种其它类型的输入。

[0053] 旁路电路340被配置成确定控制器330何时进入禁用负载320的关断状态和进入为负载320供电的接通状态。作为响应,如下面描述的,当控制器330进入关断状态时,旁路电路340将仿真负载341与负载320并联连接,并且当控制器330进入接通状态时,旁路电路340在由延时定时器346确定的时间延时之后断开仿真负载341。

[0054] 图4是分别指示控制器330中的电力开关336和旁路电路340中的旁路开关342的操作的信号图。参考图3和4,控制器330中的电力开关336在时间 t_0 处被初始地指示于打开(关断)位置,在该情形中,控制器330处于关断状态,并且没有电压和/或电流被提供给负载320。当控制器330处于关断状态时,例如从时间 t_0 到时间 t_1 ,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334输出的低水平的线电压。作为响应,开关控制器344闭合旁路开关342,旁路开关342将仿真负载341与负载320并联连接。这使得漏电流能够从控制器330流过仿真负载341,让控制器330能够继续被供电,即使控制器330不具有中性连接并且负载320实际上是关断的(并且,因而没有传导电流)。如图4中所示,当控制器330处于关断状态时,或者当控制器330从接通状态转变至关断状态时,延时定时器346不提供任何延时。

[0055] 在时间 t_1 ,控制器330中的电力开关336转变至闭合(接通)位置,在该情形中,控制器330处于接通状态,使得电压和/或电流被供给至负载320。当控制器330转变至接通状态时,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334处输出的高水平的线电压。作为响应,在由延时定时器346实施的延时时段之后,开关控制器344打开旁路开关342。延时定时器346响应于电压传感器345第一次感测到线电压变化至高水平启动延时时段。延时时段的目的针对负载320允许足够的时间汲取足够量的电流以在去除仿真负载341(和对应的漏电流通路)之前使能控制器330的正常的操作。也就是说,在初始的起动时段期间,由负载320汲取的电流可能是非常低的。例如,如上面所提到的,负载320的镇流器可能具有起动时间,在该起动时间期间供给电容器充电,并且/或者负载320的被编程的起动镇流器可能要求预热阶段,在该预热阶段期间非常低的电流被汲取。

[0056] 相应地,延时定时器346所施加的延时时段必须充分地长以让负载320能够开始汲取足以用于控制器330的适当的操作的最小的供给电流。在图4中,延时时段被指示在时间 t_1 和 t_2 之间(例如,大约2秒)。在一些实施例中,延时时段可以是被计算来一般地涵盖负载320的预期的特性的预定的时间段。在一些实施例中,延时定时器346和/或开关控制器344在控制器330的操作期间主动地实时地或者接近实时地确定延时时段的长度。例如,当负载320汲取的电流是足够的(例如,满足最小的阈值)以能够实现控制器330的适当的操作时,通过监控由负载320汲取的电流的量,并且然后引起旁路开关342打开(关断)可确定延时时段的长度。因而,在延时期间,漏电流继续流过控制器330和仿真负载341,使控制器330能继续被供电,即使它没有中性连接并且负载320尚未开始汲取足够量的电流。一般地,当控制器330是例如无中性点的开关,而不是无中性点的调光器时,延时时段将略微更长。

[0057] 延时定时器346和/或开关控制器344的部分或者全部可通过使用软件、固件、硬接线的(hard-wired)逻辑电路或者其组合,由计算机处理器(例如,微处理器或者微控制器)、

专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其组合实施。当使用处理器时,可包括用于存储可运行的软件/固件和/或允许其执行各种功能的可运行代码的存储器,例如永久性计算机可读介质。

[0058] 在时间 t_2 ,紧接着由延时定时器346施加的延时时段,开关控制器344打开旁路开关342,从而将仿真负载342从其与负载320的并联布置断开。因此,漏电流通路被禁用,并且没有漏电流流过仿真负载341。控制器330继续通过由实际上是接通的负载320所汲取的电流被供电。

[0059] 在时间 t_3 ,控制器330中的电力开关336转变至打开(关断)位置,在该情形中,控制器330处于关断状态,并且没有电压和/或电流被提供给负载320。在那时,电压传感器345检测由控制器330在输出端334输出的低水平的线电压,并且开关控制器344闭合旁路开关342,从而再次将仿真负载341与负载320并联连接。这让漏电流能够流过控制器330和仿真负载341,从而使得控制器330能够继续被供电。如图4中所示,如上面提到的,当控制器330转变至关断状态时,延时定时器346不提供任何延时,因为负载320的起动特性不是因素。

[0060] 图5是根据代表性的实施例的用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。特别地,图5描绘了旁路电路540,其是图3中的旁路电路340的示例性的实施方式。

[0061] 再次参考图3和图5,旁路电流540将在第一旁路端551处被连接至控制器330(在图5中未示出)的输出端334,并且在第二旁路端552处被连接至外部电源305(在图5中未示出)的第二电源端312。如上面所讨论的,旁路电路540因此将与负载320(在图5中未示出)并联。旁路电路540包括由二极管D500至D503构成的电压整流器555,以及例如诸如一个或多个熔断器和/或瞬态浪涌保护器的附加的输入电路(未示出)。

[0062] 仿真电路341包括串联连接在第一旁路端551和晶体管Q3之间的电阻器R5。晶体管Q3是旁路开关342,并且可被实施为例如FET或者MOSFET。晶体管Q3的门极经由电阻器R22连接至12V电压源和下面讨论的开关控制器344以及延时定时器346的电路。串联连接在第一旁路端551和电阻器R22、以及电容器C2和稳压二极管Z6的并联布置之间的电阻器R16提供12V电压源。当晶体管Q3接通(例如,门极处于高电压水平)时,仿真负载341连接至中性点(指示为地),使得其与负载320并联,从而为无中性点的控制器330提供漏电流通路。当晶体管Q3关断(例如,门极处于低水平)时,在由延时定时器346施加的延时时段之后,仿真负载341从中性点断开,从而去除漏电流通路。

[0063] 电压传感器345是RC电路,其包括与电容器C5串联连接的电阻器R14、以及每个都与电容器C5并联连接的电阻器R31和稳压二极管Z5。电压传感器345被配置成检测控制器330的输出端334处的线电压。检测的线电压被提供至开关控制器344和延时定时器346。在所描绘的实施例中,延时定时器346实际上是开关控制器344的电路的一部分,并且包括连接在12V电压源和中性点之间的电阻器R33和电容器C3。晶体管Q3的门极经由电阻器R25和稳压二极管Z9连接至延时定时器346的电阻器R33和电容器C3之间的节点。

[0064] 开关控制器344附加地包括连接在晶体管Q3的门极和中性点之间的晶体管Q1,晶体管Q1例如可以被实施为FET或者MOSFET。开关控制器344还包括晶体管Q5和晶体管Q7,晶体管Q5和晶体管Q7中的每个可被实施为双极性结晶体管(BJT)。晶体管Q5的基极经由电阻器R20被连接,从稳压二极管Z7和电阻器R19之间的节点接收所检测的电压。晶体管Q5的集

电极经由电阻器R18连接至12V电压源,并且连接至晶体管Q7的基极。晶体管Q7的集电极经由电阻器R21和R25以及稳压二极管Z9连接至晶体管Q1的门极。当感测的电压转变至高水平,经受延时定时器346施加的延时时段,晶体管Q1因此被接通,从而关断晶体管Q3(旁路开关342)。当感测的电压转变至低水平时,晶体管Q1则被关断,从而接通晶体管Q3(旁路开关342),使仿真负载341(电阻器R5)与负载320并联连接。

[0065] 图6是根据另一代表性的实施例的用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。特别地,图6描绘了作为图3中的旁路电路340的示例性的实施方式的旁路电路640。

[0066] 再参考图3和图6,旁路电路640将在第一旁路端651处连接至控制器330(在图6中未示出)的输出端334,并且在第二旁路端652处连接至外部电源305(在图6中未示出)的第二电源端312。如上面讨论的,旁路电路640因此将与负载320(在图6中未示出)并联。旁路电路640包括由二极管D10至D13构成的电压整流器655,以及例如诸如一个或多个熔断器和/或瞬态浪涌保护器的附加的输入电路(未示出)。

[0067] 仿真负载341包括串联连接在第一旁路端651和晶体管Q2之间的正温度系数(PTC)热敏电阻器R1和代表性的电阻器R2。晶体管Q2是旁路开关342,并且可被实施为例如FET或者MOSFET。晶体管Q2的门极连接至下面讨论的开关控制器344和延时定时器346的电路。当晶体管Q2接通(例如,门极处于高电压水平)时,仿真负载341连接至中性点(指示为地),使得它与负载320并联,从而为无中性点的控制器330提供漏电流通路。当晶体管Q2被关断(例如,门极处于低水平)时,在由延时定时器346施加的延时时段之后,仿真负载341从中性点断开,从而去除漏电流通路。

[0068] 电压传感器345是包括与电容器C2串联连接的代表性电阻器R28的RC电路。电压传感器345被配置成检测控制器330的输出端334处的线电压。检测的线电压被提供至开关控制器344和延时定时器346。在描绘的实施例中,延时定时器346实际上是开关控制器344的电路的一部分,并且包括晶体管Q3、代表性的电阻器R32和电容器C1。晶体管Q3可以是例如BJT。电阻器R32连接在第一旁路端651和晶体管Q3的基极之间,并且电容器C1连接在晶体管Q3的发射极和中性点之间。晶体管Q3的集电极经由代表性的电阻器R29连接至第一旁路端651。晶体管Q2的门极经由电阻器R13连接至延时定时器346的晶体管Q3的发射极和电容器C1之间的节点。

[0069] 开关控制器344附加地包括晶体管Q1和晶体管Q4,其每个可被实施为例如BJT。晶体管Q1的基极经由电阻器R12和双向开关二极管(diac)D2被连接,以从位于电压传感器345的电阻器R28和电容器C2之间的节点接收检测的电压。晶体管Q1的集电极和发射极分别连接至晶体管Q2的门极和中性点。当晶体管Q1被接通时,其关断晶体管Q2。晶体管Q4的基极经由电阻器R11和双向开关二极管D2被连接,以从位于电压传感器345的电阻器R28和电容器C2之间的节点接收检测的电压。晶体管Q4的集电极和发射极分别连接至晶体管Q3的基极和中性点。当晶体管Q4接通时,其防止延时定时器346激活,因而保持晶体管Q2处于关断状态。开关控制器344还可包括连接在晶体管Q3的发射极和中性点之间的稳压二极管(未示出),并且其被配置成限制跨电容器C1的电压,从而有效地保护晶体管Q2的门极。

[0070] 在操作中,在控制器330中的电力开关336从关断到接通状态的转变期间,PTC热敏电阻器R1通过允许负载电流通过直到PTC热敏电阻器R1变热来为电路提供保护,并且通过

改变至高阻抗状态来减小电流。通过PTC热敏电阻器R1的负载电流可以由串联的电阻器R2的电阻器值控制。因此,仿真负载341具有针对关断到接通状态转变的所要求的特性。然而,在电力开关336的接通到关断状态转变期间,PTC热敏电阻器R1缓慢地冷却下来至低阻抗状态,从而允许用于无中性点的控制器330的漏电流。为了克服这一点,晶体管Q2(旁路开关342)可被用来关断PTC热敏电阻器R1并且允许其更快地恢复至低阻抗状态。

[0071] 当电压传感器345处的电压是低的(指示电力开关336是关断的)时,晶体管Q3处于接通状态。这允许电容器C1充电并且接通晶体管Q2(旁路开关342),从而使仿真负载341(PTC热敏电阻器R1、电阻器R2)与负载320并联连接。当电压传感器345处的电压增加至双向开关二极管D2的击穿电压(例如,32V)之上时,晶体管Q2被关断,从而将仿真负载341从与负载320的并联连接断开。延时定时器346(电阻器R28和电容器C2)提供延时来关断晶体管Q3,从而允许在电力开关336的接通状态中由PTC热敏电阻器R1消耗的功率的减小。

[0072] 图7是根据代表性的实施例的用于照明控制系统中的无中性点的控制器的旁路电路的电路图。特别地,图7描绘了旁路电路740,旁路电路740是图3中的旁路电路340的示例性的实施方式。

[0073] 再参考图3和图7,旁路电路740将在第一旁路端751处连接至控制器330(在图7中未示出)的输出端334,并且在第二旁路端752处连接至外部电源305(在图7中未示出)的第二电源端312。如以上讨论的,旁路电路740因此将与负载320(在图7中,未示出)并联。旁路电路740包括由二极管D100至D103构成的电压整流器755以及例如诸如一个或多个熔断器和/或瞬态浪涌保护器的附加的电路(未示出)。进一步地,不像上面讨论的示例性的旁路电路540和640,旁路电路740包括用于实施开关控制器344的微控制器(微控制器U3)。例如,微控制器U3可以是可从意法半导体(STMicroelectronics)获得的型号ST7FLITEU09微控制器,尽管在不脱离本教导的范围的情况下,其它类型的微处理器和微控制器可以被实施。

[0074] 仿真负载341包括串联连接在第一旁路端751和晶体管Q100之间的代表性电阻器R218。晶体管Q100是旁路开关342,并且例如可以被实施为FET或MOSFET。晶体管Q100的门极连接至下面讨论的开关控制器344和延时定时器346的电路。当晶体管Q100接通(例如,门极处于高电压水平)时,仿真负载341连接至中性点(指示为地),使得其与负载320并联,从而为无中性点的控制器330提供漏电流通路。当晶体管Q100被关断(例如,门极处于低水平)时,在由延时定时器346施加的延时时段之后,仿真负载341从中性点断开,从而去除漏电流通路。

[0075] 电压传感器345包括串联连接在第一旁路端751和中性点之间的代表性的电阻器R100和R104。电压传感器345被配置成检测控制器330的输出端334处的线电压。所检测的线电压被提供至开关控制器344和延时定时器346。在所描述的实施例中,延时定时器346实际上是开关控制器344的电路的一部分,并且包括晶体管Q101、代表性的电阻器R105和电容器C100。晶体管Q101可以例如是BJT。电阻器R105连接在第一旁路端751和晶体管Q101的基极之间,并且电容器C100连接在晶体管Q101的发射极和中性点之间。晶体管Q101的集电极经由代表性的电阻器R109连接至第一旁路端751。晶体管Q101的发射极还经由电阻器R113连接至晶体管Q100的门极。晶体管Q101的基极连接至延时定时器346的电阻器R105和稳压二极管Z3之间的节点,稳压二极管Z3连接至中性点。

[0076] 开关控制器344附加地包括晶体管Q102和上面提到的微控制器U3。晶体管Q102可

以被实施为例如BJT。晶体管Q102的基极经由电阻器R114连接至微控制器U3的数据输出,以响应于由电压传感器345提供的所检测的电压来接收控制信号。晶体管Q102的集电极和发射极分别连接至晶体管Q100的门极和中性点,用于接通和关断晶体管Q100。

[0077] 在所描绘的实施例中,微控制器U3在电压传感器345的电阻器R100和R104之间的节点处连接至电压传感器345,以接收指示由电压传感器345提供的所检测的电压的数据。微控制器U3可以被编程来提供关于所检测电压的各种响应。例如,微控制器U3可控制晶体管Q100(旁路开关342)如图4中所示的那样接通和关断(例如,在预定的或者计算出的延时时段之后)。替代性地,微控制器U3可以被编程来在延时时段期间和/或在仿真负载341将针对负载320被另外地断开的时段期间控制控制器330的漏电流,例如,如下面参照图8A-8C所讨论的。

[0078] 例如,当电压传感器345处的电压是低的(指示电力开关336是关断的)时,开关Q101处于接通状态。这允许电容器C100充电并且接通晶体管Q100(旁路开关342),从而使仿真负载341(电阻器R120)与负载320并联连接。当电压传感器345处的电压是高的(指示电力开关336是接通的)时,晶体管Q100被关断,从而将仿真负载341从与负载320的并联连接断开。在描绘的实施例中,微处理器U3提供延时来关断晶体管Q100,而延时定时器346(电阻器R105和电容器C100)被使用用于在控制器330处于关断状态时偏置(biasing)电力开关336。

[0079] 在以上描绘的实施例的每个中,在不脱离本教导的范围的情况下,替代性的配置可包括代替各种FET或者MOSFET的IGBT或者BJT,和/或替代各种BJT的IGBT、FET或者MOSFET。

[0080] 图8(A)-8(C)是分别指示根据替代性的实施例的控制器330中的电力开关336和旁路电路340中的旁路开关342的操作的信号图。在描绘的实施例中,旁路电路340的操作至少部分地是由诸如图7种微控制器U3的微处理器控制的。利用微处理器控制,以不同的模式操作旁路电路340是可能的。第一模式参照图4在上面被讨论,其中在电力开关336从打开(关断)位置转变至闭合(接通)位置之后的延时时段期间,仿真负载341保持被连接。图8(A)中示出的第二模式是第一模式的提高,其中在延时时段期间平均的漏电流被控制。在图8(B)和8(C)中示出的第三模式允许当电力开关336处于闭合的(接通的)位置时较低的漏电流。图8(C)特别地示出了针对第三模式的平均漏电流。

[0081] 再次参考图3和图8(A),在时间 t_0 ,控制器330中的电力开关336被初始地指示处于打开(关断)位置,在该情形中,控制器330处于关断状态,并且没有电压和/或电流被提供给负载320。当控制器330处于关断状态时,例如从时间 t_0 到时间 t_1 ,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334处输出的低水平的线电压。作为响应,开关控制器344闭合旁路开关342,旁路开关342将仿真负载341与负载320并联连接。

[0082] 在时间 t_1 ,控制器330中的电力开关336转变至闭合的(接通)位置,在该情形中,控制器330处于接通状态,使得电压和/或电流被提供至负载320。当控制器330转变至接通状态时,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334处输出的高水平的线电压。作为响应,在由延时定时器346实施的延时时段之后,开关控制器344打开旁路开关342。在延时时段期间,平均漏电流例如通过调节从开关控制器344到旁路开关342的脉冲宽度调制(PWM)信号的占空比而被控制,以便以对应于平均漏电流的期望的速率使旁路开关342在打开和闭合位置之间循环。如上面所讨论的,延时时段必须充分地长以能够让负载320开始

汲取足够用于控制器330的适当的操作的最小的供给电流。在时间 t_2 ,紧接着由延时定时器346施加的延时时段,开关控制器344打开旁路开关342,从而将仿真负载341从其与负载320的并联布置断开。因此,漏电流通路被禁用并且没有漏电流流过仿真负载341。

[0083] 再次参考图3、图8 (B) 和8 (C),控制器330中的电力开关336在时间 t_0 处被初始地指示于打开(关断)位置,在该情形中,控制器330处于关断状态,并且没有电压和/或电流被提供给负载320。当控制器330处于关断状态时,例如从时间 t_0 至时间 t_1 ,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334处输出的低水平的线电压。作为响应,开关控制器344闭合旁路开关342,旁路开关342将仿真负载341与负载320并联连接。

[0084] 在时间 t_1 ,控制器330中的电力开关336转变至闭合(接通)位置,在该情形中,控制器330处于接通状态,使得电压和/或电流被供给至负载320。当控制器330转变至接通状态时,旁路电路340的电压传感器345检测由控制器330在输出端334处输出的高水平的线电压。作为响应,在由延时定时器346实施的延时时段之后,开关控制器344基本上打开旁路开关342,尽管旁路开关342被控制来周期性地闭合以即使在控制器330处于接通状态是也提供一些漏电流。更特别地,在延时时段期间,平均漏电流例如通过调节从开关控制器344到旁路开关342的PWM信号的占空比被控制,以便以期望的速率使旁路开关342在打开和闭合的位置之间循环。

[0085] 在时间 t_2 ,紧接着由延时定时器346施加的延时时段,开关控制器344打开旁路开关342,从而将仿真负载341从其与负载320的并联布置断开,但是然后例如通过再次调节PWM信号的占空比使得旁路开关342在打开和闭合的位置之间循环,以贯穿(throughout)余下的时间继续控制平均漏电流,在所述余下的时间期间电力开关336处于闭合位置(例如,时间 t_2 至时间 t_3),这可被称作受控制的仿真负载时段。旁路开关342的PWM信号的占空比在延时时段(例如,时间 t_1 至时间 t_2)期间比在随后的受控制的仿真负载时段(例如,时间 t_2 至时间 t_3)期间更高,导致在延时时段期间的更高的平均漏电流,如图8 (C) 中所示。在描绘的实施例中,当负载电流不足以支撑最小的电流要求时,控制器330中的电力开关336可能反复(toggle)接通/关断,从而让灯闪烁。为了避免这一点,通过受控制的仿真负载时段可维持附加的漏电流。

[0086] 虽然本文在此已经描述和图示了若干个发明的实施例,但是本领域技术人员将容易地预见用于执行功能和/或获得结果和/或本文描述的优点中的一个或多个的各种其它的构件和/或结构,并且这样的变型和/或修正中的每个都被视为在本文描述的发明的实施例的范围内。更一般地,本领域技术人员将容易地领会到本文描述的所有的参数、尺寸、材料和配置意味着是示例性的,并且实际的参数、尺寸、材料和/或配置将取决于使用本发明的教导的具体一个应用或多个应用。仅仅使用例行试验,本领域技术人员将意识到或者能够探知本文描述的具体的发明实施例的许多等同体。因此,将理解的是,前述的实施例仅通过示例的方式被呈现,并且在所附的权利要求和其中的等同体的范围内,可以实践除了如具体地描述和要求保护的之外的发明实施例。本公开的发明的实施例是针对本文描述的每个独立的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法。另外,如果这样的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法不是相互矛盾的,则两个或者更多的这样的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法的任何组合可被包括在本公开的发明的范围内。

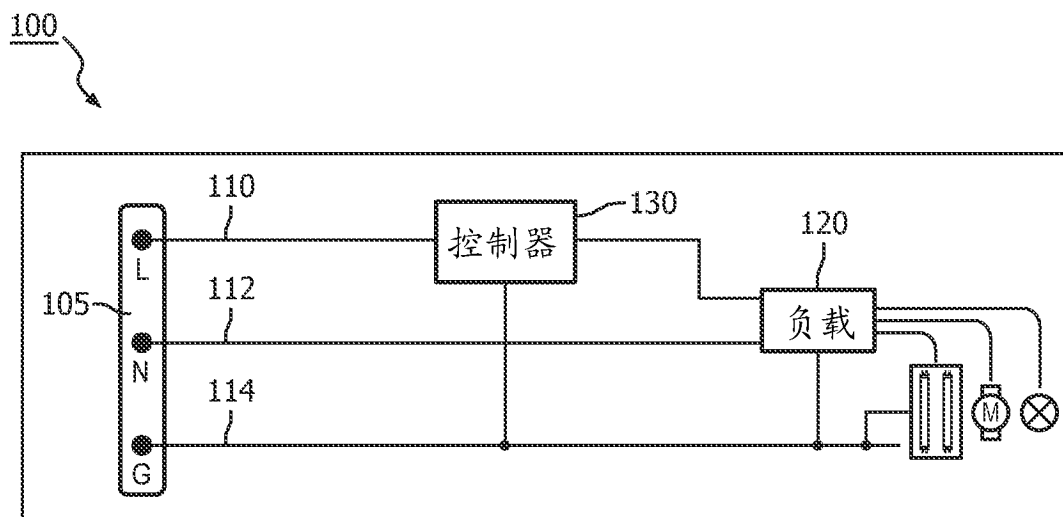
[0087] 所有的如本文所定义和使用的定义应当被理解来支配(control over)词典的定

义、通过引用被并入的文件中的定义和/或所定义的术语的普通含义。

[0088] 除非有清楚地相反的指示,在说明书和权利要求中,如本文所使用的不定冠词“一”和“一个”应当被理解为意味着“至少一个”。

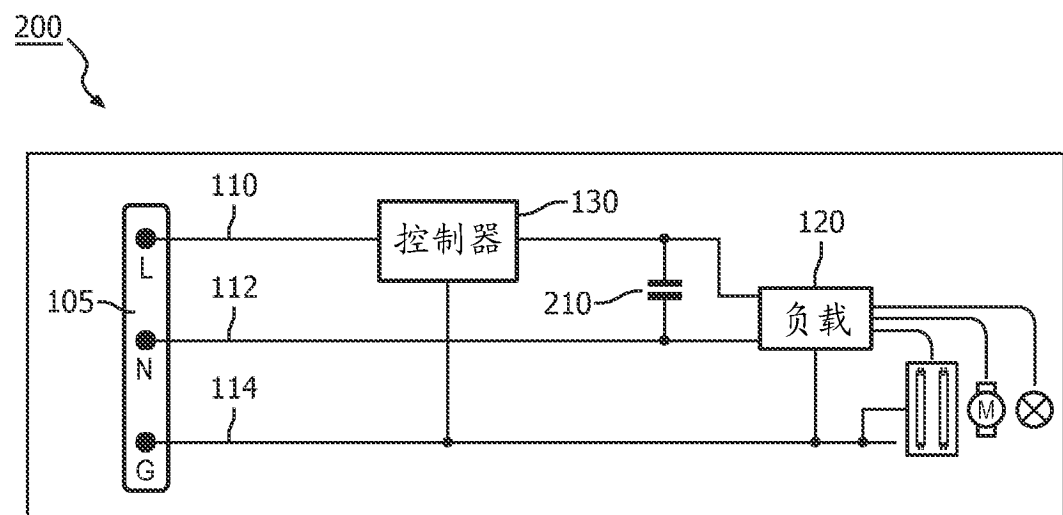
[0089] 在说明书和权利要求中,如本文所使用的,指代系列的一个或多个元件的短语“至少一个”应当被理解成意味着从一系列元件中的任何一个或多个元件中选择的至少一个元件,但是不一定包括在该系列元件内具体列出的每个和各个元件的至少一个,并且不排除该系列元件中的元件的任何组合。还应当理解的是,除非清楚地相反指示,在包括多于一个步骤或者行为的本文要求保护的任何方法中,方法的步骤或者行为的顺序不必被限制于方法的步骤或行为以其被记载的顺序。

[0090] 而且,在权利要求中,出现在括号中的附图标记(如果有的话)仅仅是为了方便被提供,并且不应以任何方式被解释为限制权利要求。



现有技术

图 1



现有技术

图 2

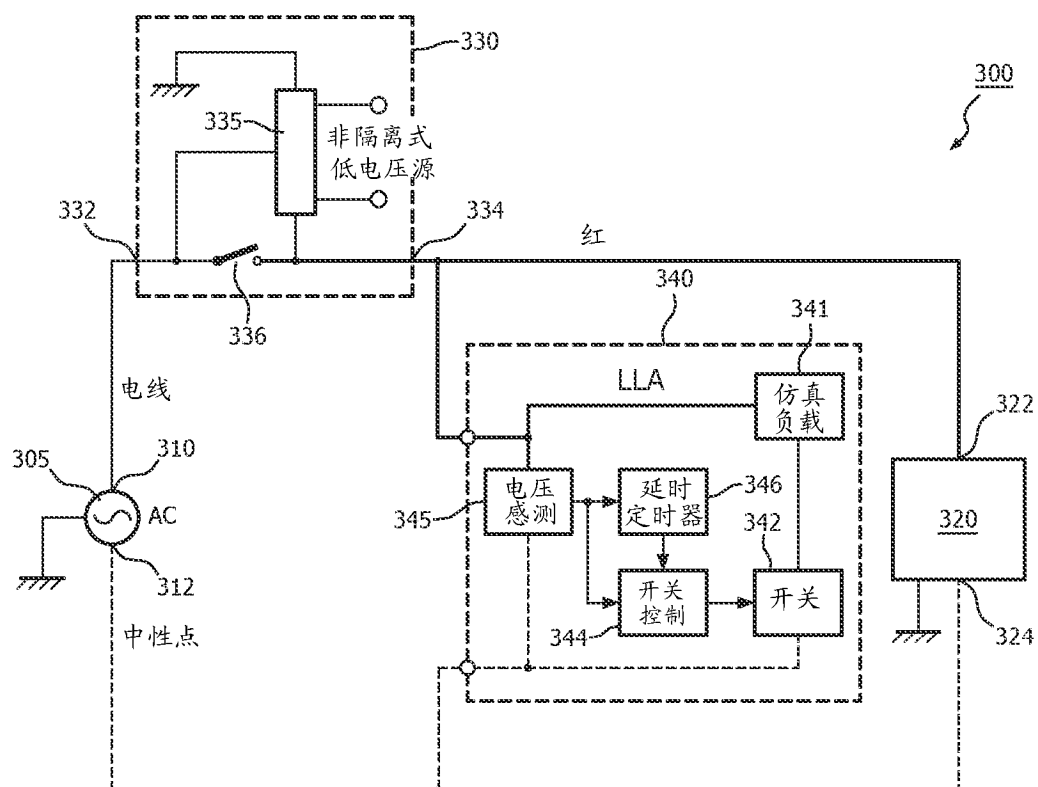


图 3

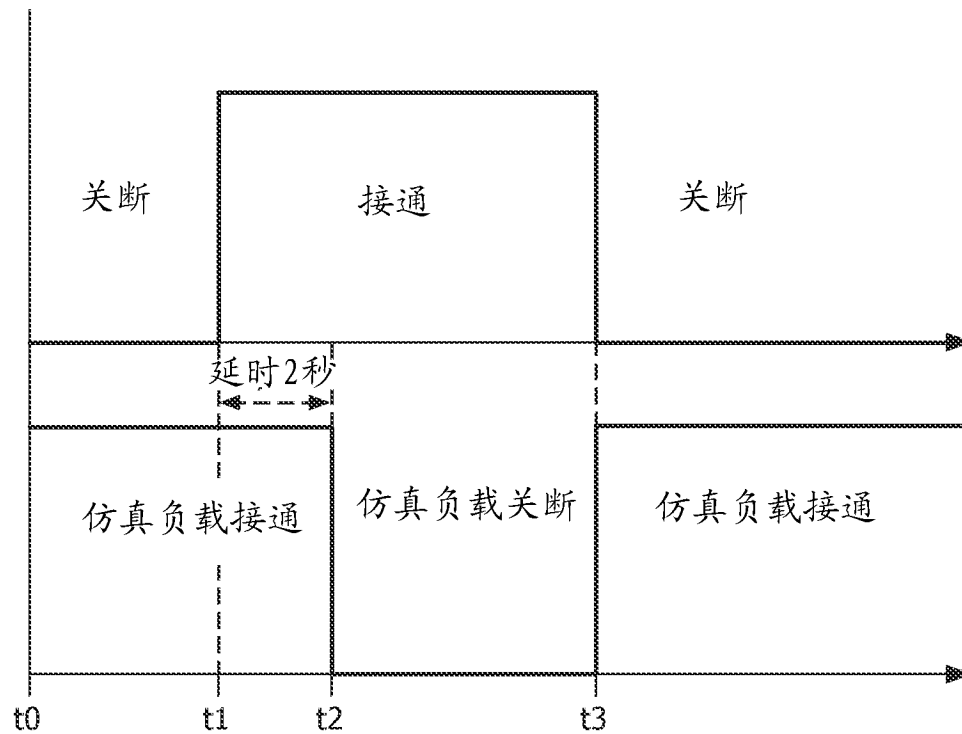


图 4

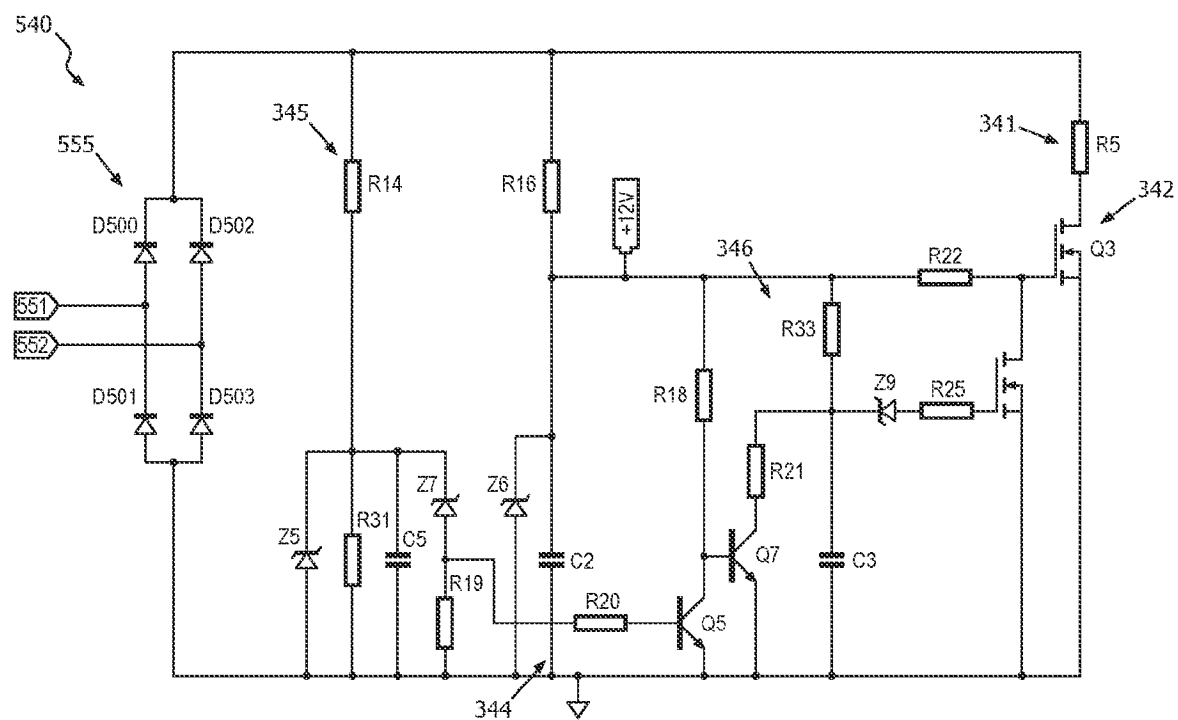


图 5

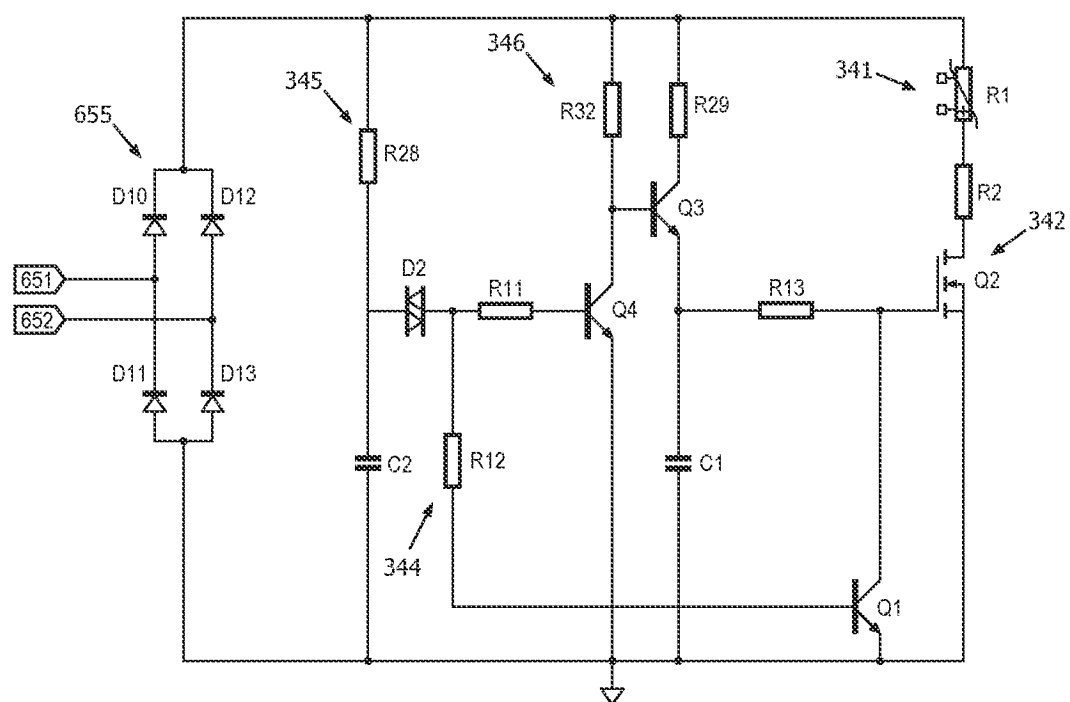


图 6

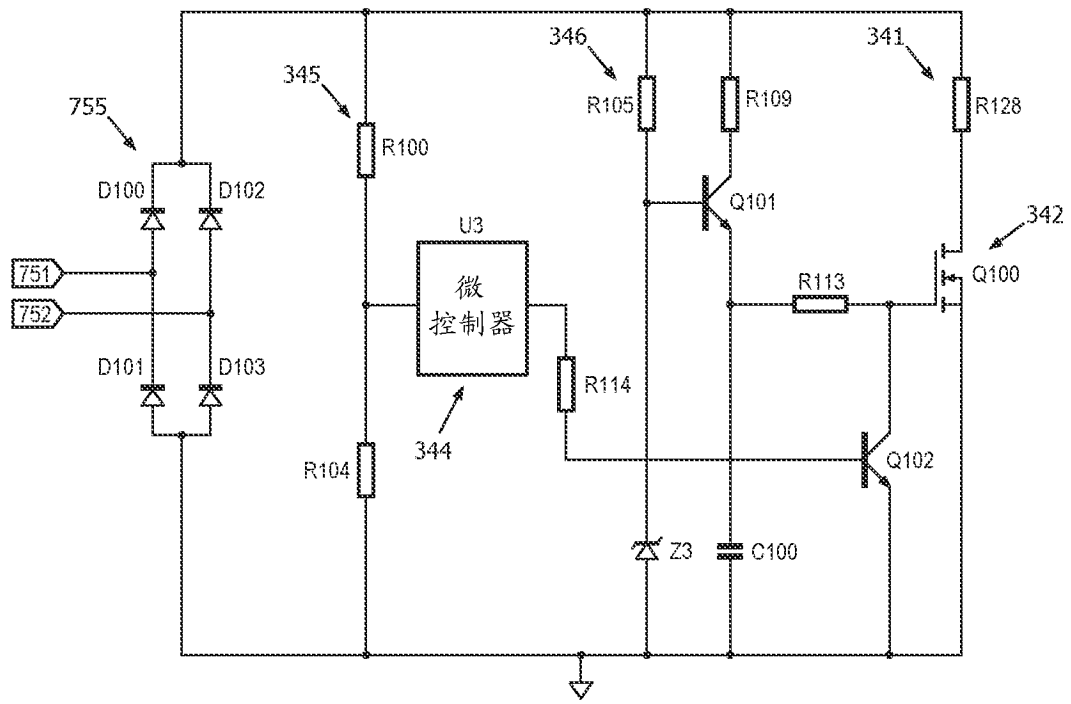


图 7

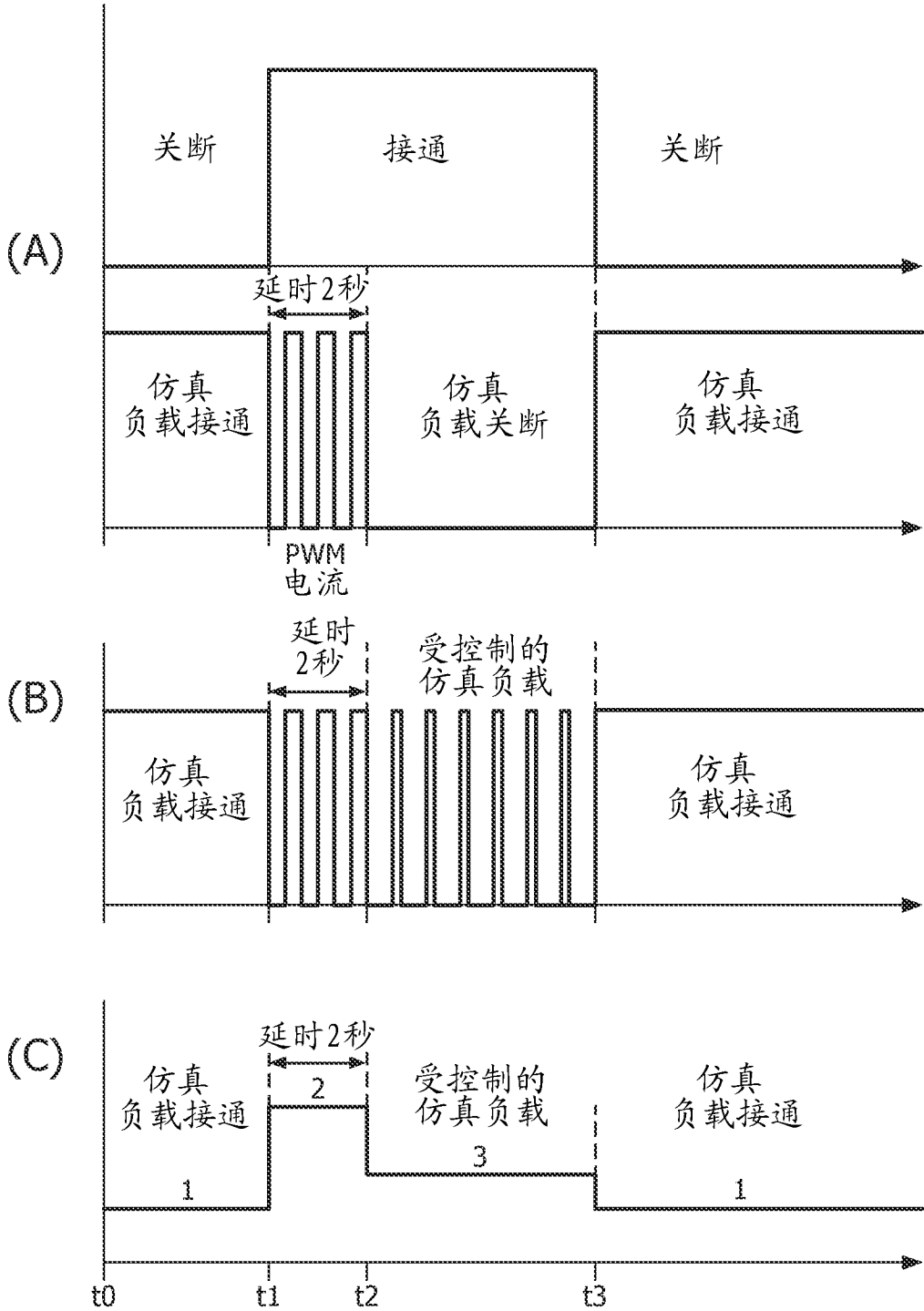


图 8