



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103535114 B

(45)授权公告日 2016.11.16

(21)申请号 201280023861.0

(22)申请日 2012.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103535114 A

(43)申请公布日 2014.01.22

(30)优先权数据

11166616.0 2011.05.18 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/052384 2012.05.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/156891 EN 2012.11.22

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 R·L·图萨恩 R·埃德戴恩

D·J·A·克拉森斯

P·L·Z·韦尔 J·江

(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

WO 2011/033415 A1, 2011.03.24,

WO 2010/005291 A1, 2010.01.14,

US 2011/0012936 A1, 2011.01.20,

CN 101715655 A, 2010.05.26,

审查员 崔文凯

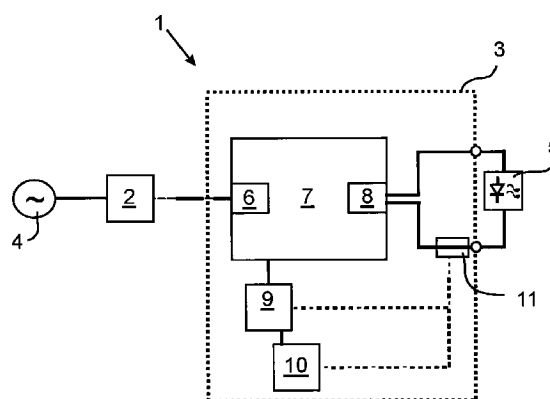
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

LED改型驱动器电路以及对其进行操作的方法

(57)摘要

提供了一种LED改型驱动器电路(3),其至少包括用于从电源(2)接收操作电压的输入(6),用于连接至一个或多个LED单元(5)的输出(8),与输入(6)和输出(8)相连并配置为在至少第一和第二操作状态下的操作期间在输出(8)提供灯电流(50)的功率转换器(7)。为了提供允许利用各种电源并且在各种负载条件下操作的通用电路(3),在第一操作状态,功率转换器(7)被调适为在高电流产生模式(40)和OFF模式(42)之间切换,在高电流产生模式(40)中功率转换器(7)被配置为从电源(2)汲取电流脉冲以提供第一平均输入电流(33a),在OFF模式(42)中则不从电源(2)汲取电流。在第二操作状态下,功率转换器(7)被调适为至少在低电流产生模式(41)中操作,其中功率转换器(7)被配置为从电源(2)汲取电流以提供低于第一平均输入电流(33a)的第二平均输入电流(33b)。



1. 一种LED改型驱动器电路,至少包括
 - 用于从电源(2)接收操作电压的输入(6),
 - 用于连接至一个或多个LED单元(5)的输出(8),
 - 功率转换器(7),其与所述输入(6)和所述输出(8)相连接并且被配置为在所述输出(8)处提供灯电流(50),-在第一操作状态中,所述功率转换器(7)被调适为在高电流产生模式(40)和OFF模式(42)之间切换,
 - 在所述高电流产生模式(40)中功率转换器(7)被配置为从所述电源(2)汲取电流脉冲以汲取第一平均输入电流(33a),
 - 在所述OFF模式(42)期间不从所述电源(2)汲取电流,
 - 其中,所述功率转换器(7)还被配置为在至少第二操作状态下操作,在所述第二操作状态中,所述功率转换器(7)被调适为至少在低电流产生模式(41)中操作,其中所述功率转换器(7)被配置为从所述电源(2)汲取电流脉冲以汲取第二平均输入电流(33b),所述第二平均输入电流(33b)低于所述第一平均输入电流(33a)。
2. 根据权利要求1所述的LED改型驱动器电路,其中处于所述高和/或低电流产生模式(40,41)中的所述功率转换器(7)被配置为在高和低输入电流水平(31,32)之间交替。
3. 根据权利要求1或2所述的LED改型驱动器电路,其中所述功率转换器(7)包括增压转换器以从所述操作电压提供所述灯电流(50)。
4. 根据权利要求1或2所述的LED改型驱动器电路,其中在所述第二操作状态中,所述功率转换器(7)进一步被配置为在所述低电流产生模式(41)和所述高电流产生模式(40)之间切换。
5. 根据权利要求1或2所述的LED改型驱动器电路,其中所述功率转换器(7)被调适为与所述操作电压同步地在所述高电流产生模式(40)和所述低电流产生模式(41)和/或所述OFF模式(42)之间切换。
6. 根据权利要求1或2所述的LED改型驱动器电路,进一步包括反馈电路(9),其与所述功率转换器(7)相连接并且被配置为确定所述输出处的至少一个电气参数以依据所述确定的参数来设定所述功率转换器(7)的模式。
7. 根据权利要求6所述的LED改型驱动器电路,其中所述反馈电路(9)被调适为设定所述功率转换器(7)的所述模式以使得所述灯电流(50)对应于预定的平均灯电流。
8. 根据权利要求6所述的LED改型驱动器电路,其中所述反馈电路(9)被配置为在所述确定的电气参数对应于最大阈值(51)时,将所述功率转换器(7)从所述高电流产生模式(40)切换至所述低电流产生模式(41)和/或所述OFF模式(42)。
9. 根据权利要求6所述的LED改型驱动器电路,其中所述反馈电路(9)被配置为在所述确定的电气参数对应于最小阈值(52)时,将所述功率转换器(7)从所述低电流产生模式(41)和/或所述OFF模式(42)切换至所述高电流产生模式(40)。
10. 根据权利要求8所述的LED改型驱动器电路,其中提供平均电路(10),所述平均电路(10)与所述反馈电路(9)相连接以设定所述最大阈值(51)。
11. 根据权利要求9所述的LED改型驱动器电路,其中提供平均电路(10),所述平均电路(10)与所述反馈电路(9)相连接以设定所述最小阈值(52)。
12. 一种LED改型灯,其包括根据权利要求1-11中任一项所述的LED改型驱动器电路(3)

以及与所述LED改型驱动器电路(3)相连接的一个或多个LED单元(5)。

13.一种LED照明系统(1),其包括根据权利要求12的LED改型灯和电源(2),所述电源(2)连接至所述驱动器电路(3)的所述输入(6)并且具有低于所述第二平均输入电流(33b)的最低电流要求,从而在操作期间,所述功率转换器(7)在所述低电流产生模式(41)和所述高电流产生模式(40)之间切换。

14.一种对LED改型驱动器电路(3)进行操作的方法,所述驱动器电路包括用于从电源(2)接收操作电压的输入(6),用于连接至一个或多个LED单元的输出(8),以及与所述输入(6)和所述输出(8)相连接并且被配置为在操作期间在所述输出(8)处提供灯电流(50)的功率转换器(7),

在第一操作状态中,所述功率转换器(7)在高电流产生模式(40)和OFF模式(42)之间切换,

-在所述高电流产生模式(40)中从所述电源(2)汲取电流脉冲以汲取第一平均输入电流(33a),

-在所述OFF模式(42)中不从所述电源汲取电流,

其中在第二操作状态中,所述功率转换器(7)在低电流产生模式(41)中操作,其中从所述电源(2)汲取电流以汲取低于所述第一平均输入电流(33a)的第二平均输入电流(33b)。

LED改型驱动器电路以及对其进行操作的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及照明领域,尤其涉及一种LED改型驱动器电路以及对LED改型驱动器电路进行操作的方法。

背景技术

[0002] 当前在照明领域中的研发旨在通过使用发光二极管(LED)的改型灯替代诸如白炽灯或卤素灯的常见照明设备。这样的LED改型灯以可比较的光亮度表现出功耗的降低和寿命的增加,因此被用来提高照明应用的效率以及节约电能。

[0003] 虽然LED功耗降低对于节能而言是有利的,但是由于功耗降低而导致相应的操作电压和电流降低这一事实也会产生问题。例如,当LED改型灯利用诸如卤素照明系统中所使用的电子变压器之类的常规电源工作时,该变压器会具有通常由于LED改型灯明显更低的功耗而无法被其所满足的最小负载要求。低于所述最小负载水平,该电子变压器的运行可能是不稳定的或者导致没有电流供应至灯。

[0004] 虽然例如可能通过增加所使用的LED的数量或者通过向灯的电路增加一个或多个电阻器来对LED灯进行调适并增加功耗,但是功耗的增加显然不利于设备的效率并且因此不利于当前的节能努力。

[0005] 本申请人的文献W0 2011/033415提供了一种针对上述问题的解决方案。该设备允许利用诸如电子变压器之类的具有最小负载要求的电源对LED进行操作。

[0006] 该文献公开了一种具有三级设置和例如发光二极管的低功率光源的照明设备。所公开的设备进一步包括使用升压转换器的功率输入级,该升压转换器被配置为从电源汲取电流脉冲。在该脉冲期间,电流水平足够高以满足该变压器的最小负载要求,以使得电能能够被传输至该照明设备。功率输入级在电流产生模式和OFF模式之间切换以设定传输至灯的功率。

[0007] 虽然所公开的照明设备有利地允许利用具有最低负载要求的电源对LED光源进行操作,但是本发明人认识到,电效率可能并非在所有操作条件下都是最优的。

[0008] 因此,本发明的目标是基于所公开的设置而提供一种增强的LED改型驱动器电路,其在多种操作条件下都提供更高效率。

发明内容

[0009] 该目标通过LED改型驱动器电路,LED改型灯、LED改型照明系统以及对LED改型驱动器电路进行操作的方法而得以实现。

[0010] 本发明的基本思想是提供一种LED改型驱动器电路,其允许在多个操作状态中驱动发光二极管以允许所发明的驱动器电路利用多种电源和/或在各种负载条件下高效操作。所发明的驱动器电路是高度通用的。

[0011] 在第一个所述操作状态,该驱动器电路被调适为在高电流产生模式和OFF模式之间切换,在该高电流产生模式中从所连接的电源汲取电流脉冲以提供第一平均输入电流,

在该OFF模式中则基本不从电源汲取电流。在第二个所述操作状态,该驱动器电路被调适为至少在低电流产生模式下操作,其中从所述电源汲取电流以提供第二平均输入电流。以上所提到的第二平均输入电流低于第一平均输入电流。

[0012] 根据第一操作状态的操作提供了高输入电流,取决于驱动器电路的设置,其通常会导致高输出或灯电流。根据该模式的操作可以在相应连接的电源具有相对高的最小负载要求时和/或需要高输出灯电流时,即在多个LED连接至该电路的情况下,使用。

[0013] 根据第二操作状态的操作提供了相对低的输入以及例如灯电流,特别是在相应连接的电源具有低的最低负载要求或者没有最低负载要求时和/或用于低功率应用时或者例如在所连接的LED处于调光状态的情况下。

[0014] 虽然该LED改型驱动器电路因此可以在例如需要相对高的灯电流的各种应用中使用,但是该驱动器电路也可以用在需要相对低的灯电流的应用中。此外,第二操作状态有利地提供增加的电流流动角度,因为这这种情况下省去了之前提到的所述第一操作状态中的OFF模式。因此,本发明提供了具有更高功率因数的操作状态,其提升了处于该操作状态的整个设置的效率。

[0015] 本发明基于申请人先前公开的专利申请W02011/033415。根据先前申请的操作主要对应于本发明LED改型驱动器电路根据第一操作状态的操作,其通常在该驱动器电路与具有相对高的最低负载要求的电源相连接的情况下使用。

[0016] 根据本发明,该LED改型驱动器电路包括至少一个用于接收AC或DC操作电压的输入,该操作电压特别是来自电源的操作电压。提供输出以便连接至一个或多个LED单元。

[0017] 此外,提供功率转换器,其至少与所述输入和所述输出相连接并且被配置为在操作期间在所述输出提供灯电流。该功率转换器被配置为至少在第一和第二操作状态下操作,其中在所述第一操作状态,该功率转换器被调适为在高电流产生模式和OFF模式之间切换,在该高电流产生模式中该功率转换器被控制以从所述电源汲取电流脉冲以提供第一平均输入电流,在该OFF模式中则实质上不从所述电源汲取电流。

[0018] 在该第二操作模式,所述功率转换器被调适为至少在低电流产生模式中进行操作,其中该功率转换器被控制为从所述电源汲取电流以提供低于所述第一平均输入电流的第二平均输入电流。

[0019] 如以上所讨论的,该LED改型驱动器电路包括用于从电源接收所述操作电压的至少一个输入以及用于连接至一个或多个LED单元的所述输出。。

[0020] 该输入和输出可以是任意适当类型以允许分别连接至电源和所述一个或多个LED单元,并且例如每个均包括两个电气端子,诸如连接管脚、焊盘、接线盘或任意其它适当的连接器或插头以允许建立相应的电连接。该输入和输出显然包括另外的组件或电路。例如,该输入例如可以包括用于向功率转换器提供单极操作电压的整流器。相对应地,该输出例如可以包括用于对输送至一个或多个LED单元的电压和/或电流进行平滑的滤波器器件。可替换地或除此之外,该输入和/或输出可以包括额外的机械组件,例如在该LED改型驱动器电路被提供以便可从电源和/或LED单元上移除的情况下,该机械组件为诸如至少一个相应地可分离电连接器。最优选地,该输入和/或输出与诸如典型灯插座的灯插座集成在一起。

[0021] 如以上所讨论的,该输入被调适用于从电源接收操作电压。根据本发明,该电源可以是AC干线或电子变压器。该操作电压可例如对应于AC电压,即来自110V或220V的干线连

接。然而优选的是,该操作电压是安全低电压,即等于或低于42V,最为优选地等于或低于25V或14V。

[0022] 特别优选的是,该操作电压是可变电压。在本文中,术语“可变电压”是指随时间变化的电压。可变电压可以是周期性电压或交变电压;然而最优选地,该可变电压是单极周期性电压,例如经整流的交变或周期性电压。

[0023] 如以上所讨论的,根据本发明的LED改型驱动器电路包括用于连接至一个或多个LED单元的输出。如以上所讨论的,该输出可以是允许建立到所述一个或多个LED单元的电连接的任意类型。优选地,该输出包括可分离电连接器,从而可以将该LED改型驱动器电路从LED单元上拆卸下来。在连接多于一个的LED单元的情况下,相应的LED单元可以相互串联和/或并联。当然,一个或多个LED单元可以通过例如缓冲器级的中间组件而与所述输出相连接。

[0024] LED单元可以为任意适当类型并且包括至少一个发光二极管(LED),其就本发明的意义上说可以为任意类型的固态光源,诸如无机LED、有机LED或固态激光器,例如激光二极管。该LED单元显然可以包括多于一个的串联和/或并联的上述组件。

[0025] 对于通常的照明应用,LED单元优选地可以包括至少一个高功率LED,即具有大于1lm的光通量。优选地,所述高功率LED提供大约20lm的光通量,最优选地大约50lm。

[0026] 该LED单元显然可以包括另外的电气、电子或机械组件,诸如例如设定亮度和/或颜色的驱动器单元、平滑级和/或一个或多个滤波电容器。

[0027] 如以上所描述的,本发明的LED改型驱动器电路进一步包括所述功率转换器。该LED改型驱动器电路显然可以包括另外的组件,诸如外壳、一个或多个可断开连接的灯插座或连接器、一个或多个另外的LED、平滑级、缓冲器级、与一个或多个LED单元相关联的另外的专用灯驱动器和/或另外的控制电路。

[0028] 根据本发明的驱动器电路的功率转换器可以为任意适当类型以在该LED改型驱动器电路的输入与电源相连接时,即在该输入被提供来自适当的所连接电源的所述操作电压的操作期间,在所述输出提供所述灯电流。该功率转换器可以与本发明的改型驱动器电路的另外的组件(例如输入和/或输出)集成在一起,或者可以提供为单独的单元。

[0029] 该功率转换器允许至少在所述第一和第二操作状态下操作。当然,该功率转换器可以在比所述两种操作状态更多的操作状态下操作。

[0030] 为了控制相应操作,该功率转换器例如可以包括由集成电路形成的适当控制单元,诸如微处理器或合适的计算设备。可替换地或除此之外,该控制单元可以包括分立的电子组件以允许至少在所述第一和第二操作状态下操作。

[0031] 如以上所讨论的并且根据第一操作状态,该功率转换器被调适为在高电流产生模式和OFF模式之间切换。在该OFF模式中,并不从电源汲取电流。然而应当注意的是,即使在OFF模式中也可能存在处于毫安范围内的较小无功电流,例如低于5mA。

[0032] 在高电流产生模式中,该功率转换器被调适以从所述连接电源汲取电流脉冲以提供第一平均输入电流。处于该模式的驱动器电路因此可以向所连接的电源提供间歇性负载,从而电流从电源流向本发明的驱动器电路的功率转换器而提供所述第一平均输入电流。

[0033] 在本发明的上下文中,术语“电流脉冲”是指变化或不连续的电流,其中该电流至

少在显著不同的低和高水平之间随时间变化。例如,电流可能在大约0A和定义的脉冲幅度之间变化以获得所述平均输入电流。术语“平均输入电流”是指在输入处分别在第一和第二电流产生模式期间的时间内的平均电流。

[0034] 如以上所讨论的,本发明的LED改型驱动器电路的功率转换器进一步允许在第二操作状态下操作,其中该功率转换器被调适为在低电流产生模式下操作。在所述低电流产生模式中,该功率转换器被调试为从所述电源汲取电流以提供低于所述第一平均输入电流的第二平均输入电流。

[0035] 无论在功率转换器和LED单元之间连接的诸如电容器和电感器之类的可能的能量存储元件如何,该低平均输入电流都会导致对应减小的灯电流。因此,第二操作状态因此可以被称作“低功率模式”,例如用于调暗用途。在处于第一操作模式的同时,高电流产生模式中的脉冲操作通过电流产生模式和OFF模式之间的切换而被监管,即在所述第一操作状态下,功率转换器处于“脉冲操作”的阶段与并不从电源汲取电流的阶段(OFF模式)交替;在第二操作状态下则并非一定是这样的情况。因此,电流导通角,即在交变或复发可变操作电压的每半个周期中汲取电流的时间,在所述至少两个操作状态中的第二个状态中更高。因此,当在所述操作发生在第二状态中时,功率因数和电效率有利地提高。

[0036] 本发明因此允许以有效的方式利用诸如电子变压器之类的各种不同电源对驱动器电路进行操作。本发明的LED改型驱动器电路因此是高度通用的并且提升了电效率,由此节约了电能。

[0037] 根据第一操作状态中的操作,本发明的驱动器电路例如可以结合以上所提到的具有相对高的最低负载或电流要求的电源或电子变压器来使用。

[0038] 在相应所连接的电源或电子变压器并不具有最低负载要求或者具有相对低的最低负载要求的情况下,本发明的驱动器电路有利地允许根据第二操作状态而以提升的效率使用这样的电源对LED单元进行操作。为了设置相应操作状态,该功率转换器可以包括对应的开关,以使得能够在安装期间根据所使用的相应电源来手动设置操作状态。可替换地或除此之外,可以提供检测器以确定电源的类型。

[0039] 如以上所提到的,根据本发明的LED改型驱动器电路允许根据高和低的电流产生模式而设置平均输入电流。该第一和第二平均输入电流可以根据应用来选择,然而,优选地第一平均输入电流等于或高于诸如电子变压器的典型电源的最低负载或电流要求。第二平均输入电流优选地对应于对连接至所述输出的一个或多个LED单元的操作所需要的电流。

[0040] 当处于所述高电流模式中时,该功率转换器被配置为从所连接的电源汲取电流脉冲,在所述低电流模式中,该功率转换器可以被配置为从电源汲取连续电流以提供所述低的第二平均输入电流。

[0041] 根据本发明的研发,处于所述低电流产生模式的功率转换器被配置为从所述电源汲取电流脉冲以提供所述第二平均输入电流。

[0042] 该实施例简化了操作,原因在于在所述低电流产生模式中,除了较低的平均输入电流和使用所述OFF模式之外,该操作对应于高电流产生模式。为了提供所述低的第二平均输入电流,所述低电流产生模式中的平均脉冲幅度应当优选地低于所述高电流产生模式中的平均脉冲幅度。

[0043] 如以上所讨论的,当被配置为汲取电流脉冲时,即在脉冲操作期间,该功率转换器

从所述电源汲取变化或非连续的电流。虽然总体而言,根据本发明的实施例,电流可以在大约0A和上面提到的脉冲幅度之间变化,但是处于所述高和/或低电流产生模式中的功率转换器被配置为在高和低输入电流水平之间交替以提供所述第一和/或第二平均输入电流。

[0044] 在不同于零或OFF水平(即,0mA)的高和低输入电流水平之间交替的实施例对于允许脉冲频率提高是特别有利的,该脉冲频率在本文中是在所述高和所述低输入电流之间交替的频率。优选地,该功率转换器被配置用于滞后操作,即令所述高和低输入电流水平显示出适当的电流差异。更优选地,该高和低输入电流显示出至少200mA的差异,并且特别地,该差异至少为350mA。

[0045] 显然,该高和低输入电流水平和脉冲频率应当被调适以提供相应的第一和/或第二平均输入电流。在交变或周期性输入电压的情况下,该脉冲频率优选地应当高于所述周期性可变操作电压的频率。更优选地,该脉冲频率高于100kHz,并且特别优选地高于300kHz以提供恒定的灯电流。

[0046] 如以上所讨论的,该功率转换器可以为任意适当类型以允许以上所提到的脉冲操作。例如,该功率转换器可以包括可开关的能量存储元件,例如电抗元件,诸如电感器。该能量存储元件可以间歇性地与电源和LED单元相连接以提供所述脉冲操作。可替换地或除此之外,该功率转换器可以包括线性电源以提供所述脉冲操作。

[0047] 优选地,该功率转换器包括增压(step-up)转换器,诸如升压转换器、冲跳升压转换器、SEPIC或任意其它适当类型的转换器。虽然通常使用增压转换器来增加电压,而使得输出处的电压高于输入电压,但是这样的转换器可以有利地被用来从诸如根据以上所提到的高和低电流产生模式的操作所提供的较高输入电流提供相对恒定的低输出电流。

[0048] 根据本发明另外的优选实施例,处于所述第二操作状态的功率转换器进一步被调适以在所述低电流产生模式和所述高电流产生模式之间切换。

[0049] 该实施例允许在第二操作状态中特别是灯电流例如在调光期间要稍微增加的情况下改进对灯电流的控制。有利的是,该实施例确保了电流导通角和功率因数保持为高。

[0050] 此外,该实施例允许功率转换器的相应操作状态依据所连接的电源“自动设置”。假设电源没有或仅有相对低的最低电流要求,即低于或等于第二平均输入电流,则该实施例允许在所述第二操作状态下对如以上所讨论的功率转换器进行操作,其中该功率转换器被设置为在所述低和所述高电流产生模式之间切换。然而,当假设电源具有相对高的最低电流要求,即高于第二平均输入电流,并且在不满足该最低电流要求的情况下不提供电流时,该功率转换器相同的切换操作导致根据第一操作状态的操作,即其中该功率转换器在所述高电流产生模式和所述OFF模式之间切换。

[0051] 因此,该实施例有利地使得能够固有地选择该功率转换器最为适当的操作模式,从而不必进行用户输入并且可以省略以上所提到的手动切换。

[0052] 优选地,在周期性或交变操作电压的情况下,该功率转换器被调适为与操作电压同步地在所述高和所述低电流产生模式和/或所述高电流产生模式和所述OFF模式之间进行操作,以使得切换时间或切换点关于所述周期性操作电压的周期或半周期是基本恒定的。

[0053] 最为优选地,在所述第二操作状态,该功率转换器被调适为在所述周期性电压的每个周期中在所述低和所述高电流产生模式之间仅切换一次,即在整流干线或AC电压的情

况下,在所述干线电压的每个半周期内仅切换一次,以使得切换频率低于和/或等于所述周期性电压的频率。

[0054] 根据上文,虽然该功率转换器被配置为将所述输入处的电流设置为所述第一和第二平均输入电流,但是另一个方面是向一个或多个LED单元提供基本恒定的功率以使得能够得到无闪烁的光线输出。

[0055] 依据上文并且根据本发明的另一个优选实施例,该LED驱动器电路进一步包括反馈电路,其与所述功率转换器相连接并且被配置为确定所述输出处的至少一个电气参数以依据所述确定的参数来设置所述功率转换器的模式,例如根据所述确定的参数分别在所述高电流产生模式和所述OFF模式之间和/或在所述高电流产生模式和所述低电流产生模式之间切换。

[0056] 根据该实施例,确定例如电流和/或电压的至少一个电气参数以控制功率转换器的模式。例如,该反馈电路可以被配置为确定与所述LED单元之一的输出处的灯电流相对应的参数。可替换地或除此之外,并且特别是在缓冲器的情况下,诸如在所述功率转换器和所述至少一个或多个LED单元之间布置有电容器时,该反馈电路可以被配置为确定所述电气参数(该电气参数对应于跨所述缓冲器的电压)来控制所述功率转换器的模式。虽然优选地该电气参数在输出处直接被确定以提供驱动器电路的简单设置,然而也可能确定与输出处的电气参数相对应的参数。例如,也可以通过测量通过所连接的LED单元的电流来确定灯电流。

[0057] 该反馈电路可以是用于确定所述至少一个电气参数的任意适当类型,并且例如可以包括比较器以设置所述功率转换器的模式从而对应于所确定参数与预定阈值的预定关系。优选地,该反馈电路被调适为对功率转换器的所述模式进行设置以使得所述灯电流和/或通过所述一个或多个LED单元的电流对应于预定的平均灯电流。该预定的平均灯电流例如可以对应于所连接的一个或多个LED单元的标称操作电流或操作电流范围,从而该电流有利地被调整到LED单元的标称操作条件。

[0058] 根据本发明另外的优选实施例,该反馈电路被配置为在所述确定的电气参数对应于最大阈值时,将所述功率转换器从所述高电流产生模式切换至所述低电流产生模式和/或所述OFF模式。除此之外或可替换地,该反馈电路被配置为在所述确定的电气参数对应于最小阈值时,将所述功率转换器从所述低电流产生模式和/或所述OFF模式切换至所述高电流产生模式。

[0059] 根据上文,所述输出处的例如电流和/或电压的电气参数被该反馈电路控制为所定义的余量,即处于所述最小和最大阈值内。根据一个或多个LED单元的瞬时电流消耗,由反馈电路根据滞后操作而分别设定高电流产生模式和低电流产生模式或OFF模式之间的切换操作的占空比。

[0060] 例如,当利用如以上所讨论的具有相对高的最低负载要求电源时,该功率转换器根据所述第一操作状态来操作。因此,该功率转换器被设置为高电流产生模式直至灯电流达到所述最大阈值,该最大阈值在该示例中可以对应于最大的可允许LED或灯电流。该功率转换器随后被设置为OFF模式,直至满足与最小的可允许灯电流相对应的最小阈值。依据上文,该功率转换器在所连接的电源具有相对低的最小负载要求的情况下根据第二操作状态来操作。这里,该功率转换器被设置为高电流产生模式,直至灯电流达到所述最大的可允许

灯电流。该功率转换器随后被设置为低电流产生模式，直至满足最低的可允许灯电流。

[0061] 以上所提到的最大和最小阈值可以是出厂设置并且包括在所述反馈电流的适当存储器中，例如在该驱动器电流与所述一个或多个LED单元形成为一体的情况下。特别是在后者的情况下，该最大和最小阈值可以对应于关于所述LED的操作条件的可允许边界。

[0062] 可替换地或除此之外，该驱动器电路可以包括用户界面，其允许例如根据所连接的LED单元的具体类型或者根据所期望的调光水平来手动设置阈值。

[0063] 优选地，该驱动器电路包括平均电路，其与所述反馈电路相连接并且被配置为设置最大和/或最小阈值。该实施例在该驱动器电路和具有随机间隔的起始脉冲的诸如电子变压器之类的电源使用时是特别有利的。在后者的情况下，即使该功率转换器被设置为高电流产生模式，灯电流也可能进一步降低，原因在于功率转换器的切换并不与所述起始脉冲相对应。为了避免这种情况，可以提供平均电路以确定之前所提到的电气参数，例如与灯电流相对应的参数，并且对反馈电路的最小阈值进行调适以确保该参数不会下降至实际或有效预期的最小值以下。

[0064] 该平均电路因此提供了改进的“长期”控制并且可以包括任意类型的适当电路。特别地，该平均电路优选地可以包括P、PI或PID调节器。在这种情况下，时间常数应当被选择为足够小以在所述周期性或交变电压的周期内，即在整流干线或AC电压的情况下，在所述干线电压的每半个周期内进行一次调节。

[0065] 根据本发明的第二方面，提供了一种LED改型灯，其包括如以上所描述的至少一个LED改型驱动器电路以及一个或多个LED单元，其中所述LED单元与所述驱动器电路相连接。优选地，该LED改型灯包括该驱动器电路和LED单元布置在其中的外壳。

[0066] 根据本发明另外的方面，一种发明的LED照明系统包括如以上所描述的LED改型灯以及与所述LED改型驱动器电路的输入相连接并且具有低于所述第二平均输入电流的最低电流要求的电源，从而在操作期间，所述功率转换器在所述低和所述高电流产生模式之间切换。可替换地或除此之外，该LED照明系统可以包括具有高于第二平均输入电流的典型最低负载要求的电源。该LED驱动器电路因此在所述第一操作状态下操作。

[0067] 在一种发明的对LED改型驱动器电路进行操作的方法中，所述驱动器电路包括用于从电源接收操作电压的输入，用于连接至一个或多个LED单元的输出，以及与所述输入和所述输出相连接并且被配置为在操作期间在所述输出处提供灯电流的功率转换器。在第一操作状态中，该功率转换器在高电流产生模式和OFF模式之间切换，在该高电流产生模式中该功率转换器从所述电源汲取电流脉冲以提供第一平均输入电流，在该OFF模式中则不从所述电源汲取电流。在第二个所述操作状态中，该功率转换器从所述电源汲取电流以提供低于所述第一平均输入电流的第二平均输入电流。

[0068] 该LED显然可以根据一个或多个以上的优选实施例被调适。

附图说明

[0069] 本发明的这些和其它方面、特征和优势将参考对优选实施例的描述而被阐明并变得显而易见，其中：

[0070] 图1示出了包括LED改型驱动器电路和LED单元的LED照明系统的实施例的示意性电路图；

- [0071] 图2示出了根据图1的实施例的LED改型驱动器电路的示意性电路图；
- [0072] 图3和4示出了根据图2的LED改型驱动器电路在所述驱动器的功率转换器以高和/或低电流产生模式下操作时的输入电流的示意图；
- [0073] 图5示出了根据图2的LED改型驱动器电路在第二操作状态下操作时的操作示意图；
- [0074] 图6示出了根据图2的LED改型驱动器电路在第一操作状态下操作时的操作示意图；
- [0075] 图7以示意图示出了在第二操作状态下的另外的操作示例；和
- [0076] 图8以示意图示出了在第一操作状态下的另外的操作示例。

具体实施方式

[0077] 图1以示意性电路图示出了LED照明系统1的实施例。照明系统1包括电源2,其在该示例中使用由虚线表示的可分离连接器与LED改型驱动器电路3相连接。根据该示例的电源2是要在和卤素照明一起使用的12V电子变压器。电源2与干线4相连接以向照明系统1提供12V(标称电压)的交变操作电压。

[0078] LED改型驱动器电路3用来利用所述电源2对一个或多个LED单元5进行操作,以便出于节能的目的而用LED改型卤素灯。在该示例中,LED单元5包括串联的四个高功率半导体发光二极管(未示出),其中每一个在标称操作条件下提供大于50lm的光通量。

[0079] LED改型驱动器电路3包括与电源2相连接的输入6以接收交变的12V电压的输入6。输入6向功率转换器7提供电力,该功率转换器7对电源2(即,卤素变压器)的交变电压进行转换,并且通过适当输出8提供电力以驱动LED单元5。虽然图1中并未示出,但是输出8通过诸如G 4型插座的标准灯插座连接与LED单元5连接。根据示图,功率转换器7与输入6和输出8形成为一体以提供高度紧凑的设置。

[0080] LED改型驱动器电路3进一步包括相互连接并且与功率转换器7相连接以如以下将要讨论的那样对功率转换器7的操作进行控制反馈电路9和平均电路10。反馈电路9和平均电路10与检测器11(即,电流测量电阻器)相连接以确定通过LED单元5的电流即灯电流50的瞬时值,以控制功率转换器7的操作状态。可替换地,在功率转换器7和LED单元5的LED之间布置有诸如电容器之类的缓冲器的情况下,反馈电路9和平均电路10可互连以确定缓冲器电压。

[0081] 图2示出了根据图1的功率转换器7进一步的更为详细的示意性电路图。功率转换器7包括与输入6相连接的整流器12,即该示例中典型的桥型整流器。整流器12用于对电源2所提供的可变的12V操作电压进行整流以向LED改型驱动器电路3的另外的组件提供单极的可变操作电压。在整流器12和输出8之间,布置有串联的电感器20和二极管21。此外,功率转换器7包括被提供以对电感器20进行短路的可控开关22。在这样的短路情况下,二极管21保护LED单元5免于逆向电流流动,该逆向电流流动会排空发光二极管的内部电容以及LED单元5的任何缓冲电容。根据该示例的可控开关22是由控制单元23控制的MOSFET。该功率转换器7的设置因此对应于增压转换器,尤其对应于典型的升压转换器设计。功率转换器7使得能够在输出8处获取输出高于输入电压(即电源2的输出电压)的电压,该输入电压。

[0082] 功率转换器7的操作总体上对应于典型升压转换器的操作。当开关22为ON时,即处

于闭合状态时,电源2提供被用来给电感器20充电的更高幅度的电流。当开关22为OFF时,即处于所示的打开状态时,电感器20在输出8处提供幅度降低的电流。因此,可能将能量从经充电的电感器20传输至LED单元5。

[0083] 如以上所讨论的,根据该实施例的开关22由控制单元23控制。控制单元23包括比较器电路并且根据输入或电感器电流来控制开关22以提供平均输入电流。因此,控制单元23与输入电流检测器24连接以获取操作输入电流的瞬时值。控制单元23根据其对开关22进行控制的相应平均输入电流水平由反馈电路9通过设定点线路25设定。

[0084] 控制单元23根据“内部”滞后来控制开关22以便从电源2汲取电流脉冲。控制单元23的控制将由图3而变得显而易见,其示出了根据图2的LED改型驱动器电路3的输入电流的示意图。

[0085] 图3示出了输入电流30随时间的波形。注意到,图3以更为放大且示意性的示图示出了输入电流30;典型地,控制单元23将以大约300kHz或更高的开关频率来控制开关22。

[0086] 当LED改型驱动器电路3连接至电力时,控制单元23将开关22控制为ON模式,以使得输入电流30增加。当输入电流达到预定的高输入电流水平31时,开关22被设置为OFF模式,以使得输入电流30相应地减小。一旦达到了低输入电流水平32,可控开关22被设置为ON模式并且输入电流30再次相应地增加。

[0087] 相对应地重复以上所提到的操作,提供图3中以虚线示出的所述平均输入电流水平33。由于处于这样形成的脉冲之间的电流30并不达到零的水平,所以高的开关频率是可能的。

[0088] 当然,控制单元23对高和低输入电流水平31、32进行调适以获得相应期望的平均输入电流水平。因此,控制单元23对输入电流检测器24获得的瞬时电流值进行积分以确定平均输入电流是否对应于反馈电路9设定的期望平均输入电流33。在所设定的和实际平均输入电流之间存在差异的情况下,对高和低输入电流水平31、32进行相应的调适。

[0089] 如以上所讨论的,控制单元23被配置为根据反馈电路9通过设定点线路25提供的平均输入电流水平33来设置低和高输入水平31、32。根据该示例,反馈电路9允许控制单元23至少在第一33a和第二33b平均输入电流水平之间切换。

[0090] 如图4的图形所示,第二平均输入电流水平33a低于第一平均输入电流水平33a。因此,功率转换器7能够被设置为高电流产生模式40和低电流产生模式41。在两种模式40、41中,从电源2汲取电流脉冲。在高电流产生模式40和低电流产生模式41之间切换的瞬间在图4中由虚线表示。

[0091] 虽然以上所提到的控制单元23的内部滞后操作是基于如输入电流检测器23确定的输入电流的瞬时值并且基于分别设置的平均输入电流水平33a、33b,但是反馈电路9包括第二比较器并且基于灯电流检测器11确定的输出灯电流50的瞬时值而根据第二“外部”滞后在高电流产生模式40和低电流产生模式41之间切换。因此,叠置了两个切换操作,每个均使用滞后进行控制。

[0092] 如图5的图形中所示,反馈电路9被调适为在连接至电源时将控制单元23设置为所述高电流产生模式40。该图示出了输入电流30、输出灯电流50的波形以及随时间而相应设置的高和低电流产生模式40、41。

[0093] 一旦灯电流50达到最大阈值51,功率转换器7就被切换至低电流产生模式41。因

此,灯电流50下降。当灯电流50对应于最低阈值52时,控制单元23从所述低电流产生模式41切换至所述高电流产生模式40。相应地重复该操作并且对高和低电流产生模式40、41之间的切换的占空比进行调适以便对应LED单元5的功耗。

[0094] 最小和最大阈值51、52即设定点被存储在反馈电路9的存储器中并且对应LED单元5的最大和最小可允许电流,以使得灯电流50处于LED单元5的标称操作范围内。可替换地或除此之外,反馈电路9例如使用相对应的用户接口(未示出)而可调适用于调光操作。在这种情况下,最小和最大阈值51、52对应于期望的调光水平。

[0095] 因此,LED改型驱动器电路3的设置提供了两种滞后控制操作,也就是使用控制单元23对输入电流30的第一内部滞后操作以及使用反馈电路9对输出灯电流30的外部滞后操作。LED改型驱动器电路3因此允许在如将参考图5和6进行讨论的第一和第二操作状态下操作。

[0096] 由于LED改型驱动器电路3的该实施例的设置,可能有利地利用各种不同类型的电源2并且在各种负载条件下对LED单元5进行操作。LED改型驱动器电路3因此能够有利地被用于改型应用,尤其无需详细了解所安装的电源2的具体类型。

[0097] 特别地,当利用电子卤素电子变压器作为电源2对LED改型驱动器电路3进行操作时,通常可以安装主要两组变压器。第一组表现出相对高的最低负载要求,其通常高于LED单元5的操作所需的电流和第二平均输入电流水平33b。第二组没有或者仅表现出相对低的最低负载或电流要求。

[0098] 该实施例有利地允许根据第一和第二操作状态操作,该第一和第二操作状态依据所连接的电源2的类型或组被设定。

[0099] 在第二操作状态中,即当LED改型驱动器电路3连接至所述第二组的电源2时,电源2允许在高和低电流产生模式40、41下操作,这是因为这样的电源2的最低电流要求低于第二平均输入电流水平33b。这种情形对应于图5所示的操作。图7示出了根据在所述第二操作状态中的第二操作示例的图形。这里,示出了所提供的交变电压(未示出)的半个周期上的输入电流30。如从该图将会显而易见的,控制单元23的滞后操作的开关频率相对高,这就是电流30的波形为何看起来是“实心”框。在图7的示例中,进一步示出了反馈电路9被调适为交变电压的每半个周期仅在所述高电流产生模式40和所述低电流产生模式之间切换一次。

[0100] 在所述第一操作状态,即在LED改型驱动器电路3连接至所述第一组的电源2的情况下,在功率转换器7被设置为低电流产生模式时没有输入电流30出现,这在随后被称作OFF模式42。如图6的图形所示,这样的电源2的最低电流要求53高于第二平均输入电流水平33b。因此,在OFF模式42中并不提供输入电流,这明显增大了高电流产生模式40和所述OFF模式42之间的切换操作的占空比。

[0101] 对应于图7,图8示出了在该交变电压的半个周期的持续时间内处于第一操作状态的输入电流30的图形。同样,控制单元23的内部滞后操作的切换频率相对高,从而电流30的波形表现为实心框。由于灯电流50在OFF模式42期间快速下降这一事实,反馈电路9在每半个周期内在高电流产生模式40和OFF模式42之间切换数次,如以上所提到的,这导致了高的占空比。

[0102] 虽然LED改型驱动器根据图8的操作实质上对应于本申请人之前公开的专利申请W02011/033415中所公开的内容,但是该实施例进一步在连接具有相对低的最低电流要求

或没有最低电流要求的电源2的情况下允许所述第二操作状态。如将从图8和7的比较而变得显而易见的,电流流动角度(即,每半个周期中在其间从所连接电源2汲取电流的时间)在根据图7的第二操作状态中更高。因此,在该模式中,整体设置的功率因数以及因此的电效率有利地提高。此外,LED改型驱动器电路3还允许在根据图8的第一操作状态下对具有高的最低电流要求的电源2进行操作并且自动选择最为适宜的操作状态。因此,有利的是,LED改型驱动器电路是通用的。

[0103] 虽然已经在附图和以上描述中图示并详细描述了本发明,但是这样的图示和描述要被认为是说明性或示例性的而并非限制性的;本发明并不局限于所公开的实施例。例如,可对下述实施例中的本发明进行操作,其中:

[0104] -在图1和2的实施例中,功率转换器7与反馈电路9和/或平均电路10相整合,

[0105] -控制单元23和/或反馈电路9包括适当编程的微控制器或计算单元以提供相应操作,和/或

[0106] -不同于包括在功率转换器7中,整流器12包括在电源2中。

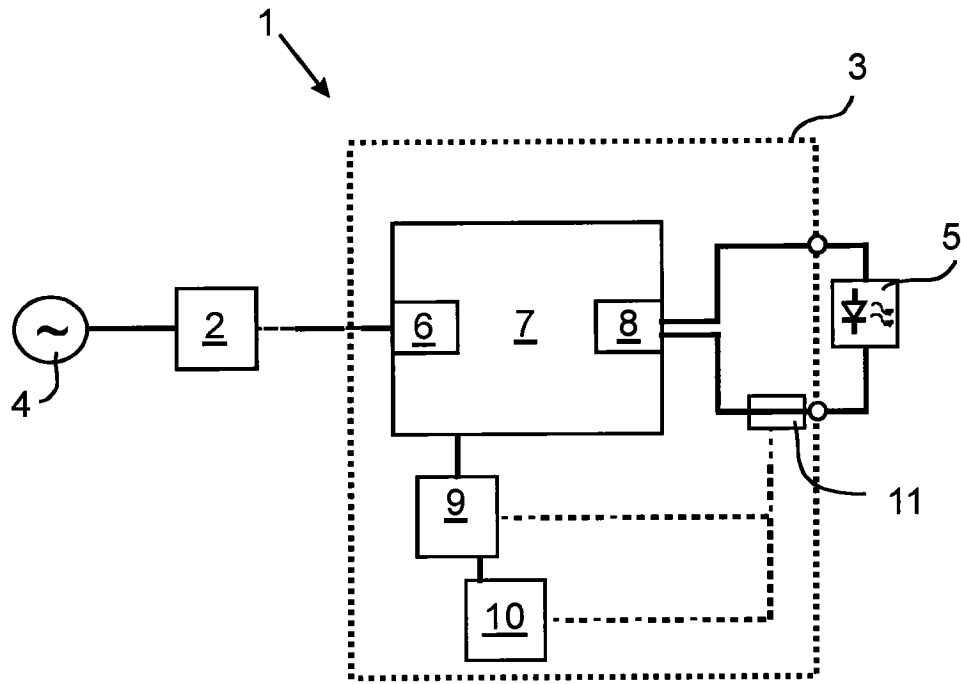


图1

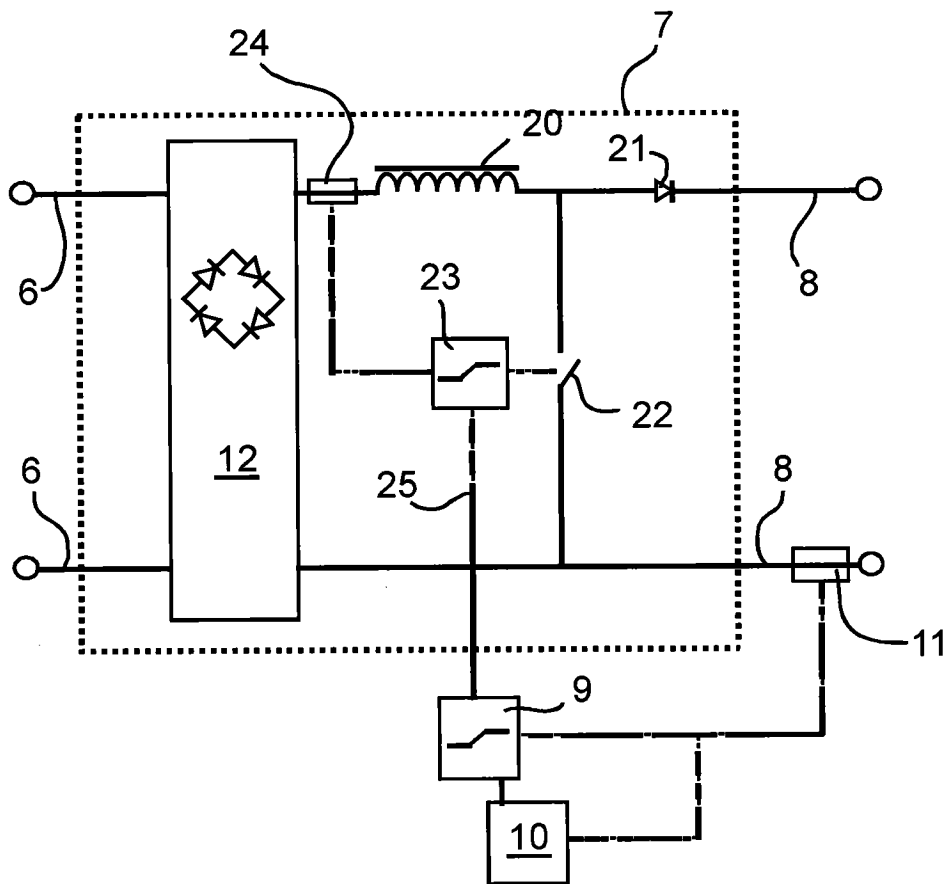


图2

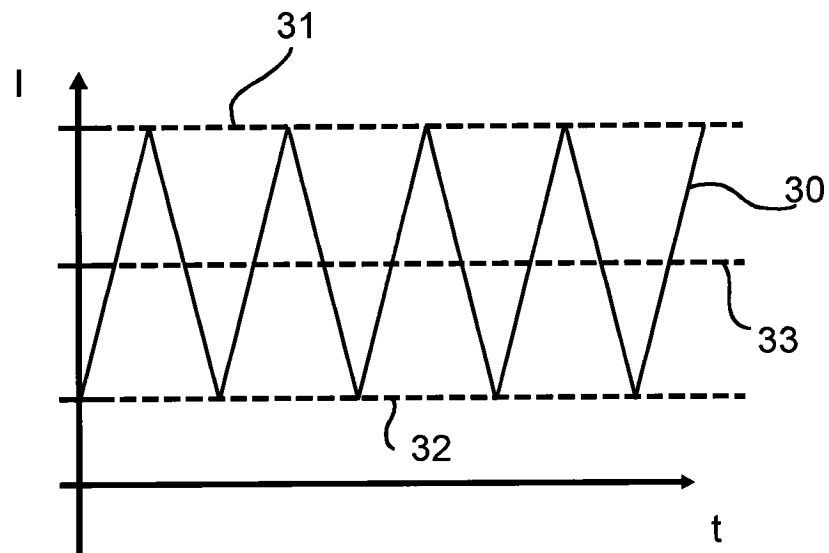


图3

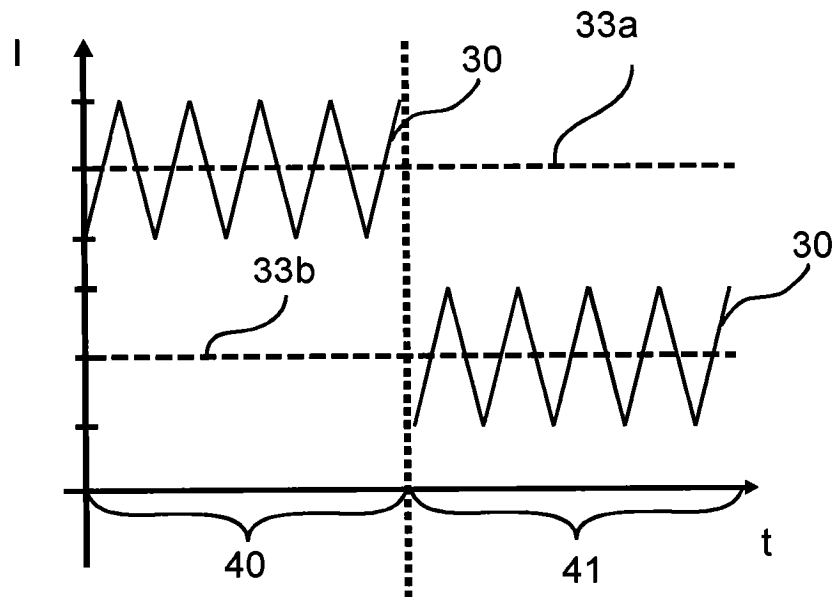


图4

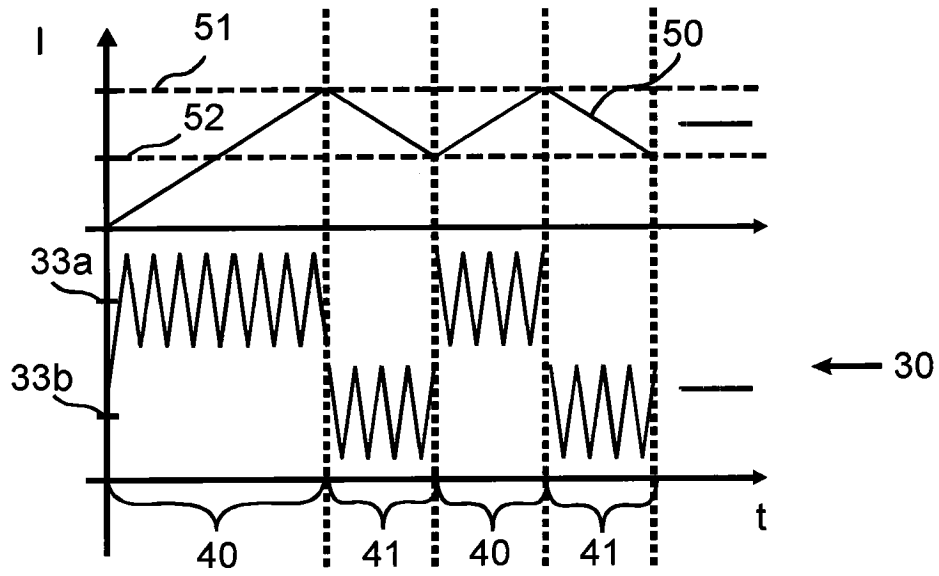


图5

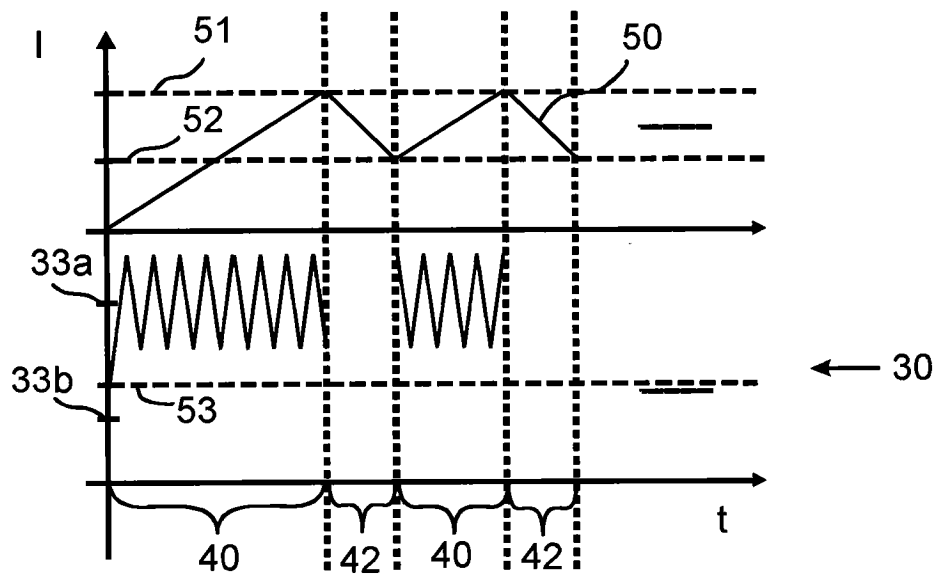


图6

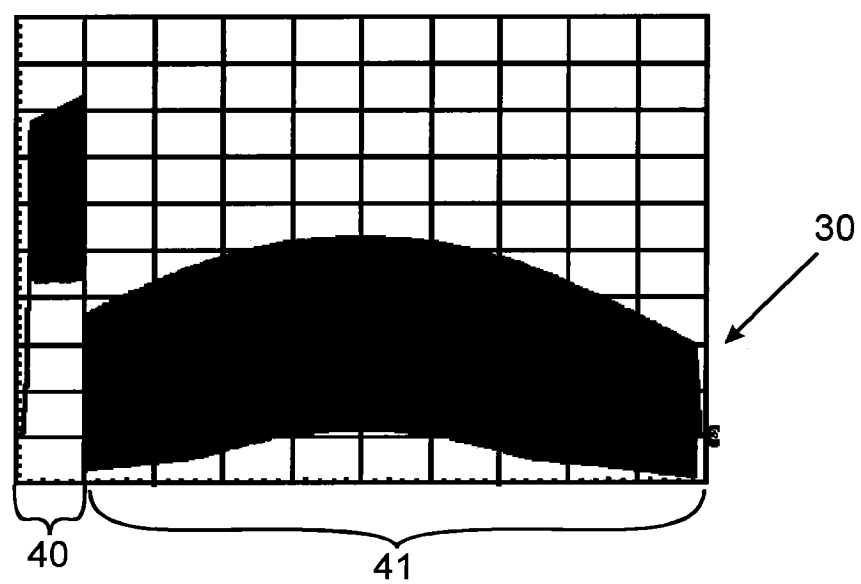


图7

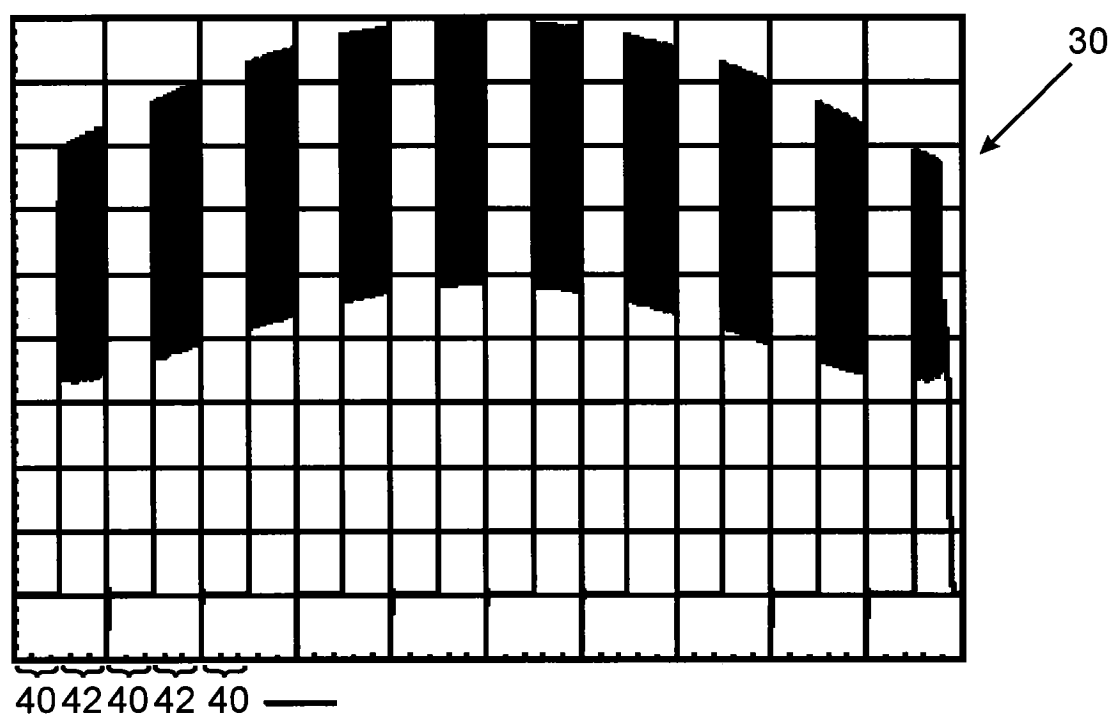


图8