



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103190200 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201180053038.X

(22)申请日 2011.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103190200 A

(43)申请公布日 2013.07.03

(30)优先权数据

10189759.3 2010.11.03 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.05.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/054825 2011.10.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/059853 EN 2012.05.10

(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 T·洛佩斯 R·埃尔费里施

(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)

H02M 1/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 2466848 Y, 2001.12.19, 全文.

JP 特开2002-252983 A, 2002.09.06, 全文.

WO 2005/015718 A2, 2005.02.17, 全文.

US 2010/0110730 A1, 2010.05.06, 全文.

US 2005/0218838 A1, 2005.10.06, 说明书第[0053], [0236]-[0240], [0255]-[0256]段、附图9A-9B, 22, 22C.

审查员 黄宇

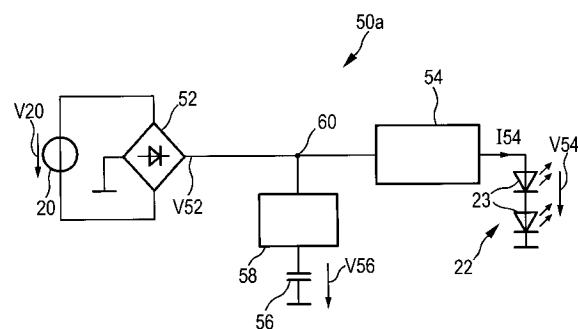
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

用于驱动负载尤其是LED单元的驱动器设备和驱动方法

(57)摘要

本发明涉及用于驱动负载(22)(尤其是LED单元)的驱动器设备(50a-50e)和相应的驱动方法,所述驱动器设备包括功率输入单元(52)、功率转换单元(54)、电荷电容器(56)以及控制单元(58),功率输入单元从外部电源接收输入电压(V20)并且提供经整流的电源电压(V52),功率转换单元将电源电压(V52)转换成为负载(22)供电的负载电流(I54),电荷电容器用于存储电荷并且当在给定时间从外部电源(20)提取的能量不足以为负载(22)和/或功率转换单元(54)供电时为负载(22)供电,控制单元控制电源电压(V52)将电荷电容器(56)充电到明显高于电源电压的峰值电压(V52)的电容器电压(V56)以及为负载(22)供电。



1. 一种驱动器设备 (50a-50e), 所述驱动器设备用于驱动负载 (22), 所述驱动器设备包括:

— 功率输入单元 (52), 用于从外部电源接收输入电压 (V20) 并且用于提供经整流的电源电压 (V52),

— 功率转换单元 (54), 用于将所述电源电压 (V52) 转换成用于为所述负载 (22) 供电的负载电流 (I54),

— 电荷电容器 (56), 用于存储电荷并且当在给定时间从所述外部电源 (20) 提取的能量不足以为所述负载 (22) 和/或所述功率转换单元 (54) 供电时为所述负载 (22) 供电, 以及

— 控制单元 (58), 用于控制所述电源电压 (V52) 对所述电荷电容器 (56) 的充电, 所述电荷电容器被充电到高于所述电源电压的峰值电压的电容器电压 (V56) 并且用于为所述负载 (22) 供电。

2. 根据权利要求1所述的驱动器设备 (50a-50e),

其中所述控制单元 (58) 被串联耦合到所述电荷电容器 (56)。

3. 根据权利要求2所述的驱动器设备 (50d),

其中所述控制单元 (58) 耦合到所述电荷电容器 (56) 与在所述功率输入单元 (52) 和所述功率转换单元 (54) 之间的节点 (60) 之间, 所述控制单元 (58) 包括

— 耦合到所述功率输入单元 (52) 的充电控制单元 (62), 用于控制通过所述电源电压 (V52) 对所述电荷电容器 (56) 的充电, 所述电荷电容器被充电到高于所述电源电压 (V52) 的峰值电压的电容器电压 (V56),

— 与所述充电控制单元 (62) 并联耦合的开关 (64), 用于可开关地将所述电荷电容器连接到在所述功率输入单元 (52) 与所述功率转换单元 (54) 之间的节点 (60), 以用于将存储在所述电荷电容器中的能量提供给所述功率转换单元 (54), 以及

— 开关控制单元 (66), 用于控制所述开关 (64)。

4. 根据权利要求2所述的驱动器设备 (50e),

其中所述控制单元 (58) 被连接到所述功率转换单元 (54) 的输出, 所述控制单元 (58) 包括

— 耦合到所述功率转换单元 (54) 的所述输出的充电控制单元 (62), 其用于控制通过所述负载 (22) 两端的负载电压 (V54) 对所述电荷电容器 (56) 的充电, 所述电荷电容器被充电到高于所述负载电压 (V54) 的电容器电压 (V56),

— 开关 (64), 用于可开关地将所述电荷电容器 (56) 连接到在所述功率输入单元 (52) 与所述功率转换单元 (54) 之间的节点 (60), 以用于将存储在所述电荷电容器 (56) 中的能量提供给所述功率转换单元 (54), 以及

— 开关控制单元 (66), 用于控制所述开关 (64)。

5. 根据权利要求3或4所述的驱动器设备 (50d, 50e),

其中所述开关控制单元 (66) 被适配为控制所述开关 (64) 以当所述电源电压 (V52) 降至开关阈值 (ST) 以下时将所述电荷电容器 (56) 连接到所述功率转换单元 (54) 以用于为所述负载 (22) 供电, 并且当所述电容器电压 (V56) 降至所述开关阈值 (ST) 以下时将所述电荷电容器 (56) 从所述功率转换单元 (54) 断开连接。

6. 根据权利要求3或4所述的驱动器设备 (50d, 50e),

其中所述开关阈值 (ST) 对应于所述负载 (22) 两端的负载电压 (V54) 或者高于所述负载电压 (V54) 的电压。

7. 根据权利要求2所述的驱动器设备 (50c) ,

其中所述控制单元 (58) 被连接到所述功率转换单元 (54) 的输出, 所述控制单元 (58) 包括双向充电控制单元以用于通过在所述负载 (22) 两端的负载电压 (V54) 对所述电荷电容器 (56) 充电, 所述电荷电容器被充电到高于所述负载电压 (V54) 的电容器电压 (V56) 。

8. 根据权利要求3,4或7所述的驱动器设备 (50c, 50d, 50e) ,

其中所述充电控制单元 (62) 被适配用于控制所述电荷电容器 (56) 的所述充电的定时。

9. 根据权利要求3,4或7所述的驱动器设备 (50c, 50d, 50e) ,

其中所述充电控制单元 (62) 被适配用于控制所述电荷电容器 (56) 的所述充电的定时以使得所述电荷电容器 (56) 在其中所述电源电压 (V52) 高于充电阈值 (CT) 的充电时段 (T_c) 期间被充电。

10. 根据权利要求3,4或7所述的驱动器设备 (50c, 50d, 50e) ,

其中所述充电控制单元 (62) 被适配用于控制所述电荷电容器的所述充电的速度、形式和/或程度。

11. 根据权利要求4所述的驱动器设备 (50d, 50e) ,

其中所述充电控制单元 (62) 包括升压转换器。

12. 根据权利要求1所述的驱动器设备 (50a-50e) ,

其中所述功率输入单元 (52) 包括整流器单元, 其用于将被提供的AC输入电压整流成经整流的周期性电源电压。

13. 根据权利要求6所述的驱动器设备 (50d, 50e) ,

其中所述开关阈值 (ST) 对应于比所述负载电压 (V54) 高1-10%的电压。

14. 根据权利要求1所述的驱动器设备 (50d, 50e) ,

其中所述负载 (22) 是包括一个或多个LED (23) 的LED单元。

15. 根据权利要求8所述的驱动器设备 (50d, 50e) ,

其中所述充电的定时是开始时间、停止时间或持续时间。

16. 用于驱动负载 (22) 的驱动方法, 所述驱动方法包括以下步骤:

从外部电源接收输入电压 (V20) ,

提供经整流的电源电压 (V52) ,

使用功率转换单元 (54) 将所述电源电压 (V52) 转换成用于为所述负载 (22) 供电的负载电流 (I54) ,

存储电荷并且当在给定时间从所述外部电源 (20) 提取的能量不足以为所述负载 (22) 和/或所述功率转换单元 (54) 供电时为所述负载 (22) 供电, 以及

控制通过所述电源电压 (V52) 对所述电荷电容器 (56) 的充电, 所述电荷电容器被充电到高于所述电源电压 (V52) 的峰值电压的电容器电压 (V56) 并且用于为所述负载 (22) 供电。

17. 根据权利要求16所述的驱动方法,

其中所述负载 (22) 是包括一个或多个LED (23) 的LED单元。

18. 一种灯装置, 包括:

灯组件, 该灯组件包括一个或多个灯单元, 以及

根据权利要求1到15中的任一权利要求所述的用于驱动所述灯组件的驱动器设备(50a-50e)。

19. 根据权利要求18所述的灯装置，

其中所述一个或多个灯单元是包括一个或多个LED (23) 的LED单元。

用于驱动负载尤其是LED单元的驱动器设备和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于驱动负载尤其是包括一个或多个LED的LED单元的驱动器设备和相应的驱动方法。此外,本发明涉及灯装置。

背景技术

[0002] 在用于诸如改装灯之类的离线式应用的LED驱动器的领域,需要技术方案来应对高效率、高功率密度、长寿命、高功率因数和低成本等其它相关特征。虽然实践中所有的现有技术方案折衷考虑了一个或另一需求,但关键的是所提出的驱动器电路适当地将干线能量的形式调整为LED所需要的形式,同时继续符合当前以及未来的供电干线规范。在功率因数被保持在特定界限以上的同时保证最大的可感知光闪烁是至关重要的。

[0003] WO 2010/027254 A1公开了一种包括LED组件的照明应用,所述LED组件包括串联连接的两个或更多个LED单元,每个LED单元包括一个或多个LED,并且每个LED单元设置有用基本上使LED单元短路的可控开关。该照明应用还包括控制单元,该控制单元用于控制驱动单元并且被布置为接收表示电源电压的电压水平的信号并且根据该信号控制所述开关。此外,提供了能够让基于TRIAC的调光器在最佳保持电流下工作的LED驱动器和包括可开关缓冲器(例如电容器)的LED驱动器。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供用于驱动负载尤其是包括一个或多个LED的LED单元的驱动器设备和相应的驱动方法,尤其是用于提供高功率因数、小尺寸、高效率、长寿命和低成本的LED单元的驱动器设备和相应的驱动方法。此外,本发明的目的还在于提供相应的灯装置。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种驱动器设备,该驱动器设备包括:

[0006] 一功率输入单元,用于从外部电源接收输入电压并且用于提供经整流的电源电压,

[0007] 一功率转换单元,用于将所述电源电压转换成用于为负载供电的电源电流,

[0008] 一电荷电容器,用于存储电荷并且当在给定时间从电源提取的能量不足以为负载和/或功率转换单元供电时为负载供电,以及

[0009] 一控制单元,用于控制所述电源电压对所述电荷电容器的充电,所述电荷电容器被充电到可以明显高于所述电源电压的峰值电压的电容器电压并且用于为负载供电。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了相应的驱动方法。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供了一种灯装置,该灯装置包括灯组件和如根据本发明所提供的用于驱动所述灯组件的驱动器设备,所述灯组件包括一个或多个灯单元,尤其是包括一个或多个LED的LED单元。

[0012] 本发明的优选实施例在从属权利要求中限定。应当理解所要求保护的方法具有与所要求保护的设备以及在从属权利要求中所限定的实施例相类似和/或相同的优选实施

例。

[0013] 本发明基于提供一种控制单元的想法,尤其是通过该控制单元,对电荷电容器的充电优选地以一种主动的方式受到控制。按照这种方式,电荷电容器可以以受控方式被充电到所希望的水平,所述受控方式具体而言是控制对电荷电容器充电的速度、形式和/或程度以提高转换效率和功率因数。充电可以特别被控制以使得电荷电容器被充电到可以明显高于电源电压的峰值电压的电压水平。此外,对负载的供电可以按这样一种方式被控制以使得存储在电容器中的能量只在需要时才被提供给负载以避免可感觉到的闪烁,尤其是当在给定时间只有非常少的能量或者没有能量从电源处被提取来为负载供电时(例如,当没有能量或者没有足够的能量可以从作为功率输入单元的输入而被提供的干线电压中提取时)。优选地,根据本发明,存储在电荷电容器中的能量可以被最有效地利用,这提供了如下优点,即电荷电容器的电容与已知的驱动器设备中所使用的电荷电容器相比尺寸上可以小很多。

[0014] 电源电压通常是由功率输入单元提供的经整流的周期性电源电压。在例如来自于干线电压源的AC干线电压被提供作为到功率输入单元的输入电压的情况下,整流器单元优选地被用在功率输入单元中用于将被提供的AC输入电压(例如干线电压)整流成经整流的周期性电源电压。这种整流器单元可以例如包括通常所已知的半桥式或全桥式整流器。因而,对于AC输入电压的任一极性,电源电压具有相同的极性。

[0015] 可替换地,如果例如这样的经整流的周期性电源电压已在功率输入单元的输入处被提供了,例如从被设置在其它地方的整流器(代表所述外部电压源)被提供了,则功率输入单元简单地包括输入端子以及所需要的其它元件,例如放大器。

[0016] 在实施例中,所述控制单元被串联耦合到所述电荷电容器,特别是耦合在电荷电容器与在功率输入单元和功率转换单元之间的节点之间或者耦合在电荷电容器与负载之间。这些实施例实施起来很简单并且提供所希望的功能。

[0017] 在特别有利的实施例中,所述控制单元耦合在所述电荷电容器与在所述功率输入单元和所述功率转换单元之间的节点之间,所述控制单元包括:

[0018] 一耦合到所述电源单元的充电控制单元,用于控制通过所述电源电压对所述电荷电容器的充电,所述电荷电容器被充电到可以明显高于所述电源电压的峰值电压的电容器电压,

[0019] 一与所述充电控制单元并联耦合的开关,用于可开关地将所述电荷电容器连接到在所述功率输入单元与所述功率转换单元之间的节点,以用于将存储在所述电荷电容器中的能量提供给所述功率转换单元和负载,以及

[0020] 一开关控制单元,用于控制所述开关。

[0021] 当开关打开时,功率(优选为低功率)被从功率输入单元(或者更准确地说是任何外部功率源,例如耦合到功率输入单元的干线功率源)提取至电荷电容器以对其充电,而当开关关断时,电荷电容器的能量被提供给功率转换单元并且因而被提供给负载。充电控制单元可以优选为像升压转换器这样的有源电路。它能够以这样的一种方式来控制电荷电容器中的能量以使得干线功率源的功率因数可以很高并且电荷电容器的电容可以很低。

[0022] 在实施例中,开关控制单元被适配为控制所述开关,以当电源电压(以及干线电压)的幅度降至开关阈值以下时将所述电荷电容器连接到所述功率转换单元以便为所述负

载供电,并且当电容器电压降至所述开关阈值以下时将所述电荷电容器与所述功率转换单元断开连接。优选地,所述开关阈值对应于略高于(例如高1-10%)负载两端电压的电压,尤其是在功率转换单元包括降压转换器的情况下。但是,在其它实施例中,预定的开关阈值也可以被用来实现这一目的。因而,只在相对较短的时间段内,开关导通以将电荷电容器(通过功率转换单元间接地)连接到所述负载,并且在所述较短的时间段内,存储在电荷电容器中的能量的相当大一部分可以被用于为负载供电,即电荷电容器两端的电压可以从高电平(高于电源电压的峰值电压)降到非常低的水平,特别是开关阈值和/或负载两端的电压。

[0023] 在另一实施例中,控制单元被连接到功率转换单元的输出。在该实施例中,控制单元包括耦合到所述功率转换单元的输出充电控制单元、开关和用于控制所述开关的开关控制单元,所述充电控制单元用于控制通过所述负载两端的负载电压对所述电荷电容器的充电,所述电荷电容器被充电到可以明显高于负载电压的电容器电压,所述开关用于可开关地将所述电荷电容器连接到在所述功率输入单元与所述功率转换单元之间的节点以将存储在所述电荷电容器中的能量提供给功率转换单元。

[0024] 在又一实施例中,控制单元被连接到功率转换单元的输出,所述控制单元包括双向充电控制单元,用于通过所述负载两端的负载电压将电荷电容器充电到可以明显高于负载电压的电容器电压。优选地,充电控制单元包括双向升压转换器或双向降压-升压转换器。当在给定时间,从电源提取的能量不够时,充电控制单元利用其双向的特征将电荷电容器所存储的能量直接分流给负载。

[0025] 因而,存在用于控制电荷电容器的存储能量的各种实施例。哪个特定实施例要被用于提供驱动器设备的特定实施方式取决于期望的实施方式和期望的可用或要使用的硬件/软件。

[0026] 如上所述,对电荷电容器的充电可以优选地被充电控制单元控制。特别是,可以控制充电过程的各种参数,例如定时,尤其是开始时间、停止时间和持续时间。优选地,定时被控制成使得电荷电容器在电源电压高于充电阈值的充电时段期间被(主动地)充电到通常为高于峰值干线电源电压的电压。特别是,在电源电压的峰值时期,执行充电执行,并且充电控制单元(例如升压转换器)只在所述短时间段内工作,这有助于实现高驱动器效率。此外,可以优选地控制对所述电荷电容器的充电的速度、形式和/或程度以提高功率因数和/或优化充电,以使得驱动器设备的正常操作(尤其是向负载提供固定的输出电流)不受所述电荷电容器的充电的负面影响。

附图说明

[0027] 本发明的这些和其它方面根据下文中描述的实施例而变得清楚并且参考这些实施例得以阐明。在以下的附图中

[0028] 图1示出了已知的两级驱动器设备的示意性框图,

[0029] 图2a示出了具有输入存储电容器的已知的单级驱动器设备的示意性框图,

[0030] 图2b示出了具有输出存储电容器的已知的单级驱动器设备的示意性框图,

[0031] 图3a示出了根据本发明的驱动器设备的第一实施例,

[0032] 图3b示出了根据本发明的驱动器设备的第二实施例,

[0033] 图3c示出了根据本发明的驱动器设备的第三实施例,

- [0034] 图4a示出了根据本发明的驱动器设备的第一实施例的详细示意性框图，
[0035] 图4b示出了根据本发明的驱动器设备的第二实施例的详细示意性框图，
[0036] 图5示出了图4a中所示的驱动器设备的实施例的电压波形的图表，以及
[0037] 图6示出了图4a中所示的驱动器设备的实施例的电流波形的图表。

具体实施方式

[0038] 已知的两级驱动器设备10的实施例在图1中被示意性地示出。所述驱动器设备10包括整流器单元12、耦合到整流器单元12的输出的第一级预调节单元14、耦合到第一级预调节单元14的输出的第二级转换单元16和耦合到在所述第一级预调节单元14与所述第二级转换单元16之间的节点15的电荷电容器18。整流器单元12优选地包括诸如已知的全桥式或半桥式整流器之类的整流器，用于将例如从外部干线电压源20提供的AC输入电压V20整流成经整流的电压V12。负载22(在该实施例中为包括两个LED 23的LED单元)耦合到第二级转换单元16的输出，所述第二级转换单元16的输出信号(特别是其驱动电压V16和其驱动电流I16)被用于驱动所述负载22。

[0039] 第一级预调节单元14将经整流的电压V12预调节为中间DC电压V14，并且第二级转换单元16将所述中间DC电压V14转换成期望的DC驱动电压V16。提供了电荷电容器18以存储电荷，即由中间DC电压V14充电，从而对经整流的电压V12的低频信号进行滤波以确保第二级转换单元16的输出信号基本固定，尤其是通过负载22的驱动电流I16固定。这些元件14，16，18是普遍已知的并且广泛地用在这样的驱动器设备10中，因而在这里不进行更详细的描述。

[0040] 通常，驱动器设备10以更大的空间需求和成本为代价来符合前述针对高功率因数和低闪烁的要求，这可能受到很大限制，尤其是在改装应用中。第一级预调节单元14的大小可主要由相关联的无源部件决定，尤其是如果它包括工作在较低或中等开关频率下的开关模式电源(SMPS)(例如升压转换器)的情况下。任何提高开关频率以减小这些滤波部件的大小的尝试都可能引起硬开关的SMPS中的能量损失快速增加，并且因而导致需要使用更大的散热器。

[0041] 已知的单级驱动器设备30a, 30b的实施例分别在图2a和图2b中示意性地示出。所述驱动器设备30a, 30b包括整流器单元32(可以与图1中所示的两级驱动器设备10的整流器单元12相同)和耦合到整流器单元32的输出的转换单元34(例如用于图2b中所示的实施例的反驰式转换器或者用于图2a中所示的实施例的降压转换器)。此外，在图2a中所示的实施例中，电荷电容器36a(表示低频输入存储电容器)耦合到在所述整流器单元32与所述转换单元34之间的节点33。在图2b中所示的实施例中，电荷电容器36b(表示低频输出存储电容器)耦合到在所述转换单元34和负载22之间的节点35。整流器单元将例如从外部干线电压源(也被称为电源)20提供的AC输入电压V20整流成经整流的电压V32。经整流的电压V32被转换成期望的DC驱动电压V34以用于驱动负载22。

[0042] 存储电容器18(图1中)和36a, 36b(图2a, 2b中)主要被提供用于滤出经整流的电压V12的低频组分，以实现固定的电流流入负载。因此，这样的电容器是很大的，尤其是当与负载并联放置时以及当这样的负载是LED时。

[0043] 如图1和2中所示的驱动器设备例如是在Robert Erickson和Michael Madigan的

“Design of a simple high-power-factor rectifier based on the flyback converter”, IEEE Proceedings of the Applied Power Electronics Conferences and Expositions, 1990, pp. 792-801 中所描述的。

[0044] 虽然那些单级驱动器设备 30a, b 中的大多数设备与图 1 中所例示的两级驱动器设备相比特征是具有较少的硬件部件, 但是由于必须滤除 AC 输入电压的低频组分的电荷电容器的大小的限制, 它们通常不能同时提供高功率因数和几乎不可感知的闪烁。此外, 由于使用被用于减轻可感知的闪烁的大存储电容器, 单级驱动器设备可能必须折衷考虑负载 (例如灯) 的大小、寿命和最大温度操作。

[0045] 根据本发明的驱动器设备 50a 的第一实施例在图 3a 中被示意性地示出。该驱动器设备包括用于提供周期性电源电压 V52 的功率输入单元 52 (例如包括用于对提供的 AC 输入电压 V20 进行整流的传统整流器, 例如如上所述的全桥式或半桥式整流器, 或者在提供已经整流后的输入电压作为输入的情况下只包括功率输入端子), 用于将所述电源电压 V52 转换为用于为负载 22 (负载电压 V54) 供电的负载电流 I54 的功率转换单元 54 (例如传统的降压转换器), 用于存储电荷并且当从干线电压源 20 只获取非常少能量或者没有获取能量时 (例如在输入电压/干线电压 V20 的大小降至特定开关阈值以下) 为负载 22 供电的电荷电容器 56, 以及 (耦合到节点 60 的) 控制单元 58, 该控制单元用于控制通过所述电源电压 V52 对所述电荷电容器 56 的充电, 其充电到明显高于所述电源电压 V52 的峰值电压的电容器电压 V56, 并且用于为负载 22 供电。

[0046] 根据本发明的驱动器设备 50b 的第二实施例在图 3b 中被示意性地示出。与驱动器设备 50a 的第一实施例相比, 控制单元 58 和电荷电容器 56 耦合到功率转换单元 54 的输出 61。此外, 提供了耦合到在功率输入单元 52 与功率转换单元 54 之间的节点 60 的充电回路 59。

[0047] 根据本发明的驱动器设备 50c 的第三实施例在图 3c 中被示意性地示出。该实施例基本与驱动器设备 50b 的实施例相同, 即控制单元 58 和电荷电容器 56 耦合到功率转换单元 54 的输出 61, 但是该实施例不包括控制回路 59。在该实施例中, 控制单元 58 可以包括传统的双向升压或降压-升压转换器。

[0048] 如图 3a, 3b, 3c 中所示出的实施例中所示, 根据本发明的控制单元 58 可以很容易地结合到可以执行降压或升压转换功能的单级驱动器中。电荷电容器 56 向功率转换单元 54 提供所需要的能量, 以在很少能量或者没有能量从干线电压源 20 传送的时段内保持固定的能量流入负载 22, 例如在功率转换单元 54 包括传统的降压转换器的情况下当输入电压 V20 的幅度低于负载电压 V54 时 (在降压转换的情况下输入电压必须高于或等于输出或负载电压以使转换能量发生, 而在升压转换器的情况下所述开关阈值可以比输出电压低很多)。

[0049] 与图 1 和 2 中所示的已知驱动器设备 10, 30 相比, 根据本发明的驱动器设备结合了可以可控地将电荷电容器 56 充电到特定的高电压水平的控制单元 58, 使得为了避免可感知的闪烁所需要的电荷电容可以被最小化, 从而改善功率因数、大小和寿命。因此, 所述控制单元 58 在给定时间升高电容器电压并且部分地控制从电容器到负载 22 的能量传送。优选地, 控制单元 58 只在干线电源周期的短暂时段内工作, 因而转换效率可以很高。如果被适当地控制, 控制单元 58 不需要很大的存储元件, 因此控制单元可以很小。因而, 所提出的技术方案提供了高功率因数、不可感知的闪烁、高效率、减小的尺寸和电荷电容器 56 的非常低的滤波电容 (因而具有减小的尺寸和长寿命)。

[0050] 图4a示意性地图示了本发明的驱动器设备50d的实施例,示出了图3a中所示的驱动器设备50a的更详细的实施方式。相同的元件用在图3中所示的第一实施例中所使用的相同的附图标记来表示。在驱动器设备50d的这个实施例中,控制单元58耦合在所述电荷电容器56与在所述功率输入单元52和所述功率转换单元54之间的节点60之间。

[0051] 在该实施例中,电荷电容器56被连接在功率输入单元52和功率转换单元54之间。控制单元58被串联耦合到电荷电容器56。控制单元58包括耦合到所述功率输入单元52的充电控制单元62(例如传统的升压转换器),用于控制通过所述电源电压V52对所述电荷电容器56的充电,其充电到可以明显高于所述电源电压V52的峰值电压的电压V56。所述充电控制单元62可以例如包括升压转换器。此外,控制单元58包括与所述充电控制单元62并联耦合的开关64(尤其是低频(LF)开关64)以及用于控制所述开关64的开关控制单元66,所述开关64用于将所述电荷电容器56连接到节点60以及从节点60断开连接以通过功率转换单元54为负载22供电。

[0052] 图4b示意性地图示了本发明的驱动器设备50e的实施例,示出了图3b中所示的驱动器设备50b的更详细的实施方式。在该实施例中,充电控制单元62耦合在功率转换单元54的输出61与电荷电容器56之间。当受到开关控制单元66的控制因而所述开关64打开时,通过功率转换单元54的输出电压对电荷电容器56进行充电。当开关64关断时,电荷电容器56通过充电回路59将其功率提供给节点60以向功率转换单元54提供功率。

[0053] 根据图3b和4b中所示的实施例,用于对电荷电容器充电的功率是从功率转换单元处提取的,而不是像图3a,4a中所示的实施例中那样直接从干线电源/输入电源处提取的。这些实施例的优势在于充电控制单元62可以在更宽范围的干线电源周期内更高效地工作,因为这里的充电控制单元62与图3a,4a中所示的实施例的充电控制单元62相比具有更适中的转换率。

[0054] 图3c中所示的实施例通过使用双向充电控制单元作为控制单元58完全避免了使用开关及其开关控制。这样的双向充电控制单元可以将能量从功率转换单元54传送到电荷电容器56并且从电荷电容器56传送到负载22。这可以例如通过双向升压或者降压-升压来实现。该实施例的操作将等同于其它实施例的操作,只是不需要(LF)开关。该实施例相对于其它实施例的优点在于避免使用LF开关及其相关控制。此外,双向充电控制单元可以包括降压-升压转换器,所以对电容能量的利用可以被最大化,因为电容器电压此时可以降至负载电压V54以下。结果是,这可以使用还更小的电荷电容器并且因而改善寿命、功率因数和尺寸。

[0055] 驱动器设备50d的操作在针对功率转换单元54为同步降压转换器的情况的图5和6中所示的仿真波形中图示。只要输入电压V20(即干线电压)的幅度高于转换器54的输出电压V54,开关64就保持断开。只要满足这个条件,转换器54的输入电压V52就等于干线电压V20的幅度。

[0056] 充电控制单元62可操作以使得电荷电容器56两端的电压V56必须高于或等于经整流的干线电压V52。充电控制单元62的升压功能仅可操作时间段 T_c ,该时间段 T_c 相对于经整流的干线电源周期 T_p 而言较短。在所示出的示例中,电荷电容器56两端的电压V56在(欧洲)干线经整流的电压V52高于290V的时间 T_c 期间被升压至500V。一旦电荷电容器56已被充电到那个水平,电荷电容器56两端的电压V56就保持固定一直到干线经整流的电压V52接近输

出电压V54为止。那时,开关64导通(闭合)并且电荷电容器56两端的电压V56被施加(impress)到功率转换单元54的输入处。此时,时段T1(也被称为波谷填充时段)开始,在该时段内,来自电荷电容器56的电荷被传送到功率转换单元54和负载22。填充缺口并确保向负载22的固定功率传送所需要的电容取决于输出功率和电荷电容器56两端的最大升压电压。电容器的尺寸被设计以使得在最坏条件下(即重负载),干线电压V20的幅度稍稍在电压V56降至电压V54以下之前达到高于V56的值。此时,开关64关断并且因而T1时段结束。

[0057] 在给出的示例中,下面的示例值可以被提供给所使用的元件。电荷电容器56可以在保持5W的固定输出功率的同时低至120nF。充电控制电路可以包括利用工作在300kHz的仅50μH的线圈的传统升压转换器。被分析用于驱动LED负载22的前端转换器54是工作在准方波下的同步整流器(即ZVS),从而允许滤波器部件的小型化以及高效率。该转换器的输出滤波器可以包括200μH的线圈和400nF(100V)的电容器。转换器54和充电控制单元58的效率估计为90%。图6中所示的干线电流I20对应于大约90%的功率因数。

[0058] 在实施例中,开关控制单元控制开关,以当所述电源电压V52降至开关阈值ST以下时将所述电荷电容器连接到所述功率转换单元以便为所述负载供电,并且当电容器电压V56降至所述开关阈值ST以下时将所述电荷电容器与所述功率转换单元断开连接。开关阈值ST例如对应于负载两端的负载电压V54或者略高于(例如高1-10%)负载两端的负载电压V54的电压(如图5中所示)。但是,开关阈值也可以是预定的固定值。

[0059] 优选地,充电控制单元62能够执行主动控制,尤其是用于控制所述电荷电容器56的充电的定时,尤其是开始时间、停止时间和持续时间。此外,充电控制单元62优选地被适配用于控制所述电荷电容器56的充电的定时以使得电荷电容器56在电源电压V52高于充电阈值CT的充电时段内被充电。因而,在该实施例中,只在电源电压V52的峰值时间Tc期间,电荷电容器56被充电。通常,对所述电荷电容器56的充电的速度、形式和/或程度可以被控制单元62控制。

[0060] 因而,所提出的本发明提供了一种针对用于驱动负载的驱动器设备和驱动方法的技术方案,该技术方案利用非常低的滤波器电容(即电荷电容器的非常低的电容)使得可感知的闪烁能够被去除。因此,有效地避免了对使用大电容器的需要,而大电容器对驱动器的功率密度和负载(尤其是包括具有一个或多个LED的LED单元的灯组件)的寿命都会有负面影响。

[0061] 如上所述,本发明优选地被适配用于驱动灯组件,但是也可以一般地被用于驱动其它种类的负载,尤其是任何DC负载,例如DC电机、有机LED和需要被适当地驱动的其他电气负载。

[0062] 作为低输入滤波器电容的直接结果,根据本发明的驱动器设备的功率因数可以被明显提高。此外,所提出的技术方案特征是减小的空间和高的转换效率,从而克服了已知的驱动器设备(尤其是大多数现有的基于预调节器的驱动器设备)的前述局限。因而,根据本发明的驱动器设备和方法结合了已知的单级和两级技术方案的优点。

[0063] 虽然本发明已在附图和之前的描述中被详细地图示和描述,但是这些图示和描述要被认为说明性的或者示例性的而非限制性的;本发明不局限于所公开的实施例。通过对附图、本公开说明书和所附权利要求的研究,在实践所要求保护的发明的过程中,所公开的实施例的其它变形可以被本领域技术人员理解和实现。

[0064] 在权利要求中,词语“包括”不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除复数。可以用一个元件或其它单元实现权利要求中所引述的若干项的功能。特定的措施在互不相同的从属权利要求中被引述的这一事实并不表示这些措施的组合不能被用来突出本发明的优点。

[0065] 权利要求中的任何附图标记不应当被理解为限制权利要求的范围。

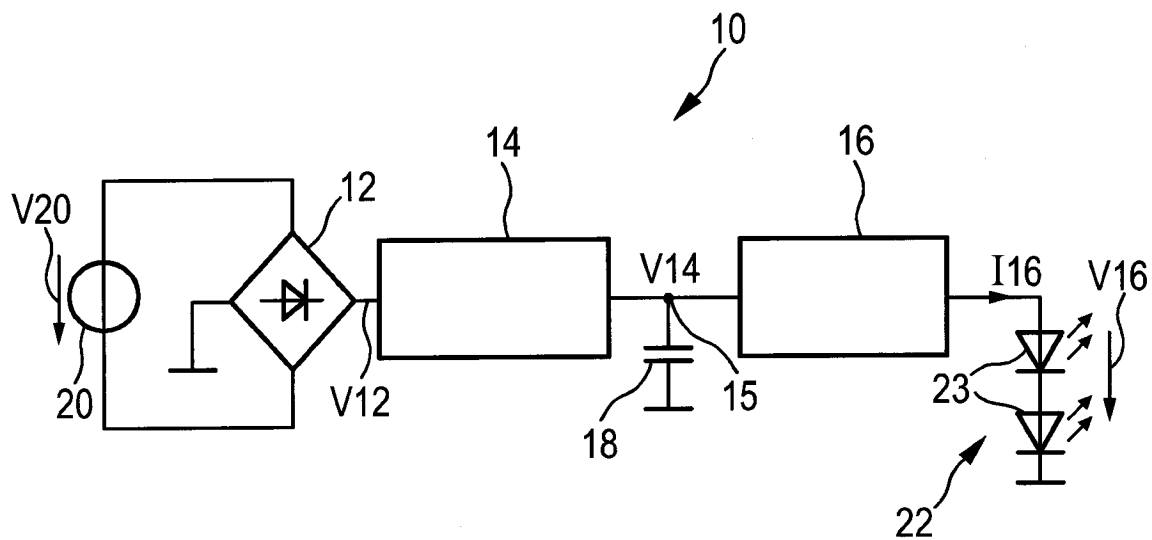


图1

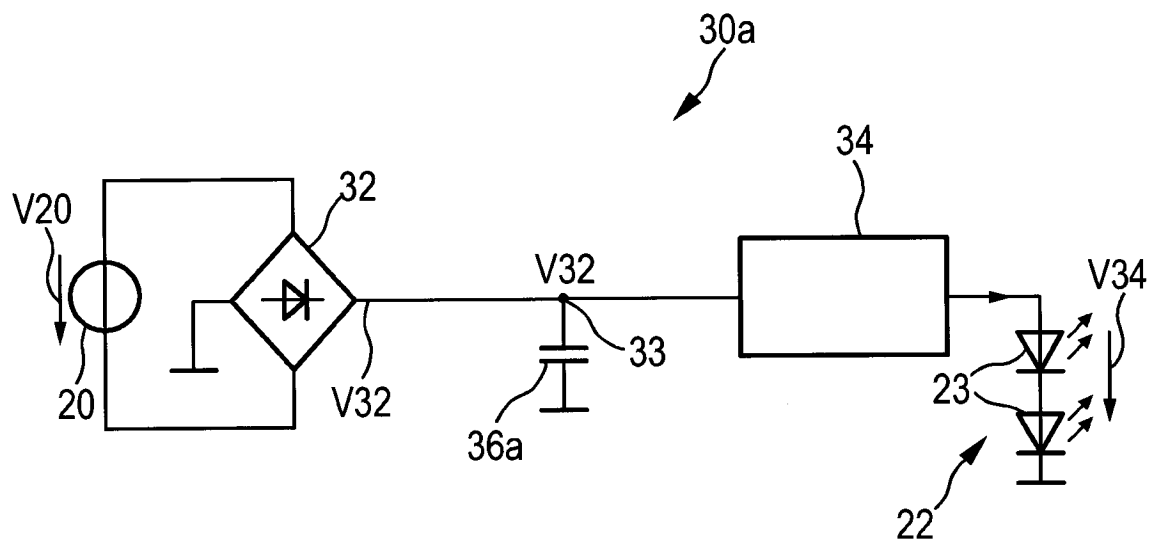


图2a

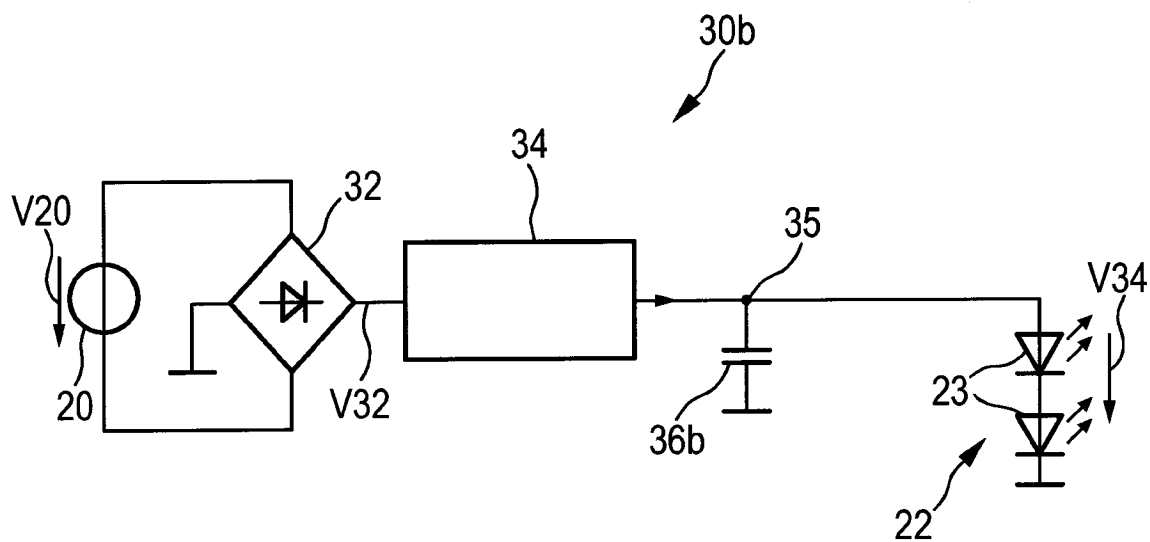


图2b

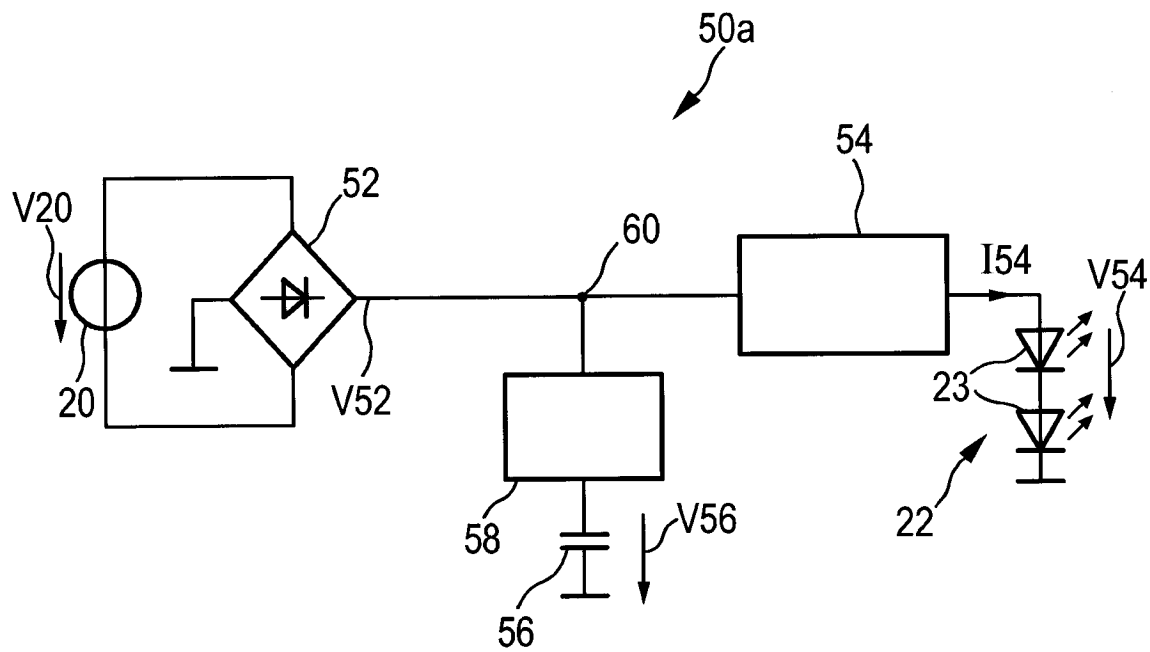


图3a

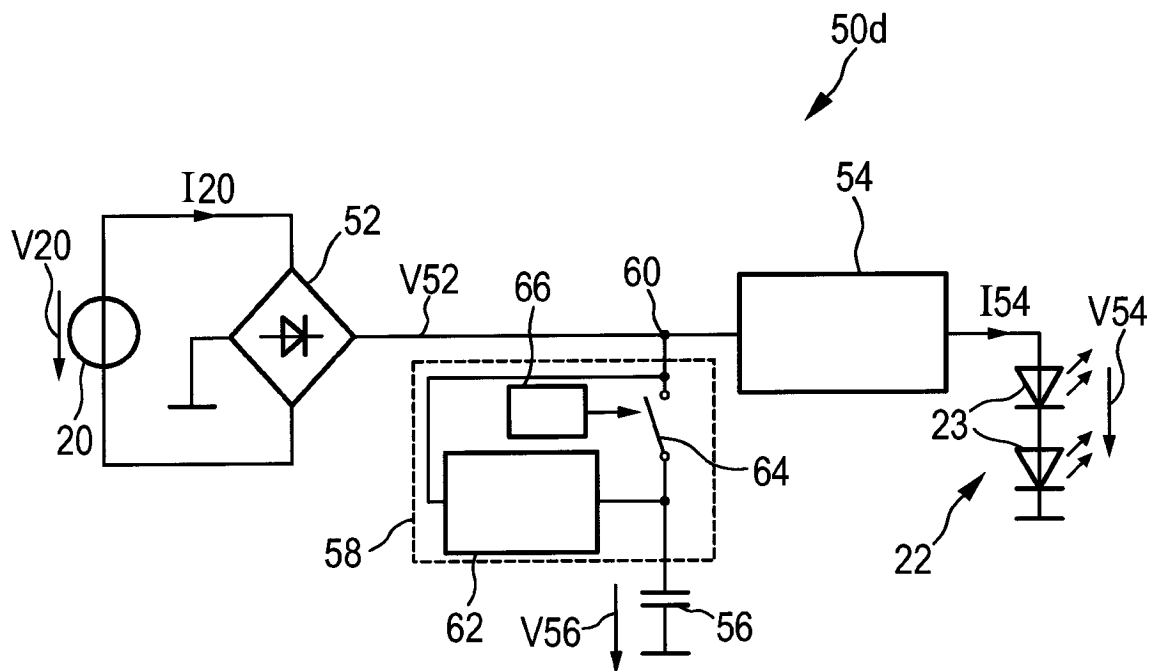


图4a

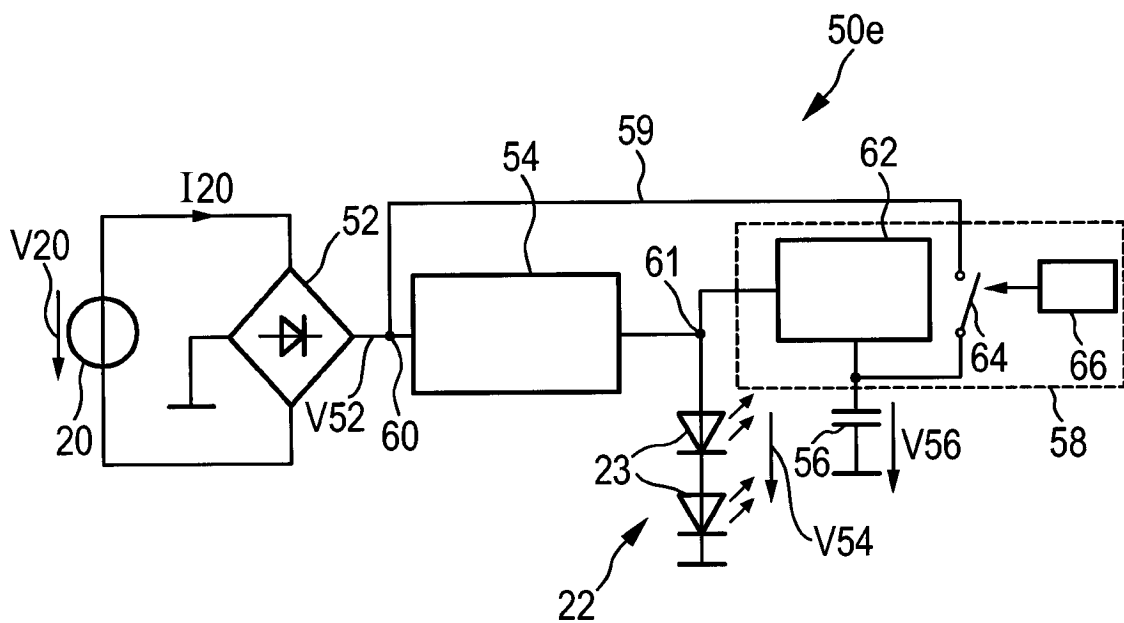


图4b

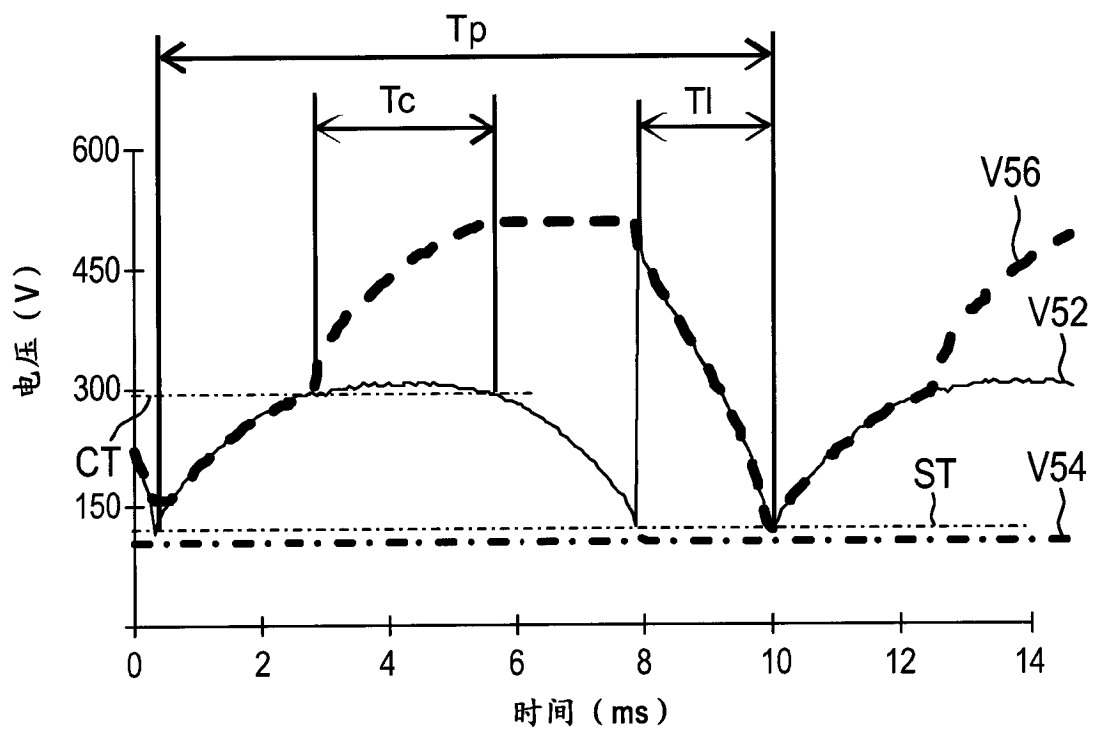


图5

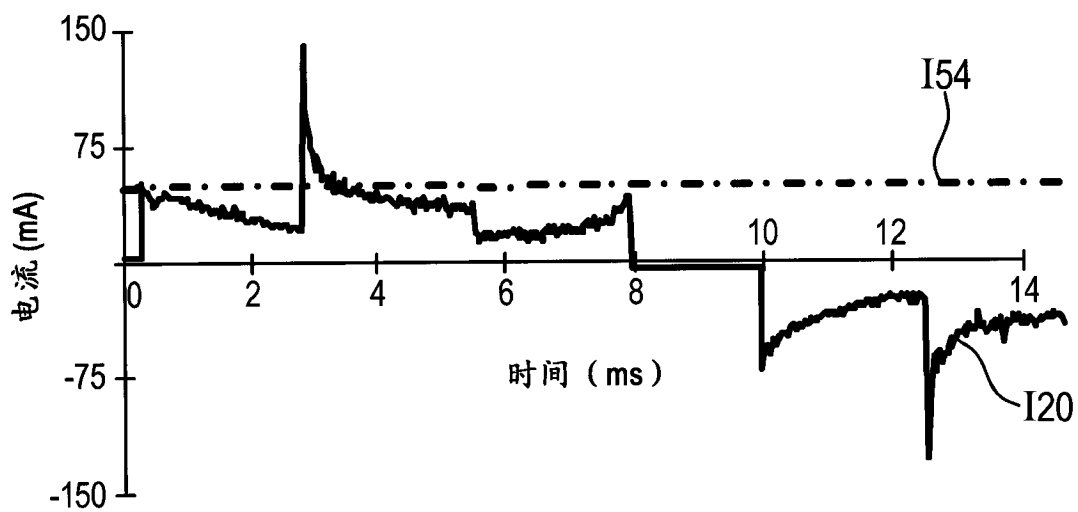


图6