



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103907398 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280053981.5

(22)申请日 2012.10.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103907398 A

(43)申请公布日 2014.07.02

(30)优先权数据

61/555,647 2011.11.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.04.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/055971 2012.10.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/064960 EN 2013.05.10

(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 H·J·G·雷德梅切尔

(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

US 2011/0140622 A1, 2011.06.16, 说明书  
第[0017]–[0029]段, 附图1.

审查员 刘艳

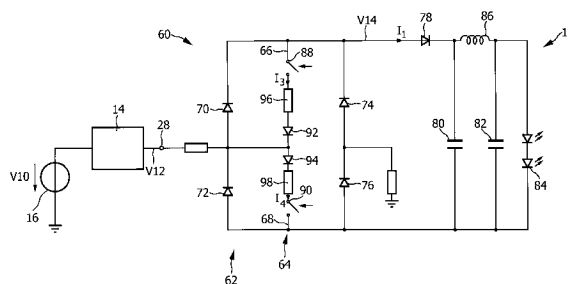
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

### (54)发明名称

用于驱动负载且具有极性相关分压电路的  
驱动器装置和驱动方法

### (57)摘要

本发明公开一种驱动器装置(60),用于驱动负载(12),特别是具有一个或多个LED的LED单元(84),包括:用于接收来自外部电源(16)的输入电压(V10)以向负载(12)供电的输入端;用于将输入端彼此连接并依赖于输入电压(V10)的极性而提供电流路径(66,68)的连接装置(64),其中连接装置(64)包括用于在第一电流方向连接输入端的第一电流路径(66)和在与第一电流方向相反的第二电流方向连接输入端的第二电流路径(68),其中第一和第二电流路径(66,68)每一个包括用于控制各自的电流路径(66,68)中的分压电流(13,14)的电流控制单元(88,90),以及其中第一和第二电流路径(66,68)包括去耦装置(92,94),用于在与各自的电流方向相反的逆向上阻塞各自的电流路径(66,68)中的分压电流(13,14)。



1. 一种驱动器装置(60), 用于驱动负载(12), 所述驱动器装置包括:  
输入端, 用于接收来自外部电源(16)的输入电压(V10), 以向所述负载(12)供电,  
用于对所述输入电压(V10)进行整流的整流器(62), 和  
不同于所述整流器(62)的连接装置(64), 用于将所述输入端相互连接和依赖于所述输入电压(V10)的极性来提供电流路径(68), 其中, 所述连接装置(64)包括用于在第一电流方向连接所述输入端的第一电流路径(66)和用于在与所述第一电流方向相反的第二电流方向连接所述输入端的至少部分地不同于所述第一电流路径的第二电流路径(68), 其中, 所述第一和第二电流路径(66, 68)的每一个包括电流控制单元(88, 90), 用于控制在各自的电流路径(66, 68)中的分压电流(I3, I4), 并且其中, 所述第一和第二电流路径(66, 68)的每一个包括去耦装置(92, 94), 以在与各自的电流方向相反的逆向上阻塞各自的电流路径(66, 68)中的分压电流(I3, I4)。
2. 根据权利要求1所述的驱动器装置, 其中, 所述负载(12)是具有一个或多个LED的LED单元(84)。
3. 根据权利要求1所述的驱动器装置, 其中, 所述整流器(62)的一个或多个二极管(74, 76)被应用以传送负载电流和分压电流两者。
4. 根据权利要求3中任一项所述的驱动器装置, 其中, 提供控制单元(107)控制所述电流控制单元(88, 90)。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的驱动器装置, 其中, 至少一个所述输入端连接至与所述外部电源(16)相连接的电压转换单元(14), 其中, 所述电压转换单元(14)是切相装置, 其被提供用于切割所述输入电压(V10)的相位和提供切相AC电压(V12)到所述驱动器装置(60)。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的驱动器装置, 其中, 所述去耦装置(92, 94)包括在电流路径(66, 68)中的二极管(92, 94), 用于在所述逆向上阻塞所述分压电流(I3, I4)和在正向上传递所述分压电流(I3, I4)。
7. 根据权利要求1-3中任一项所述的驱动器装置, 其中, 所述连接装置(64)包括限流装置(96, 98, 104), 用于限制所述分压电流(I3, I4)。
8. 根据权利要求4所述的驱动器装置, 其中, 提供电流测量装置(108, 138)用于测量提供给所述负载(12)的负载电流(I1), 以及其中, 所述控制单元(107)适配为基于所述测量的负载电流(I1)来控制所述电流控制单元(88, 90)。
9. 根据权利要求4所述的驱动器装置, 其中, 提供电流测量装置(120, 126)用于测量所述分压电流(I3, I4), 以及其中, 所述控制单元(107)适配为基于所述测量的分压电流(I3, I4)来控制所述电流控制单元(88, 90)。
10. 根据权利要求4所述的驱动器装置, 其中, 所述控制单元(107)适配为基于由相位角检测装置检测的输入电压(V12)的相位角来控制所述电流控制单元(88, 90)。
11. 根据权利要求10所述的驱动器装置, 其中, 所述控制单元(107)适配为在所述输入电压(V10)的第一半周期( $\Delta t_1$ )期间激活所述电流控制单元(88)之一和当在所述输入电压(V10)的第二半周期( $\Delta t_2$ )期间检测到切相角时停用所述电流控制单元(88)。
12. 根据权利要求11所述的驱动器装置, 其中, 所述控制单元(107)适配为依赖于所述输入电压(V10)的极性以交替的方式激活所述第一和第二电流路径(66, 68)的电流控制单

元(88,90)。

13.根据权利要求4所述的驱动器装置,其中,所述控制单元(107)包括至少一个信号存储元件(142,144),以基于负载电流(I1)达到或超过预定水平的检测时间而生成用于所述电流控制单元(88,90)的激活信号和/或停用信号。

14.根据权利要求4所述的驱动器装置,其中,所述控制单元包括至少一个信号存储元件(142,144),以基于所述分压电流达到或超过预定水平的检测时间而生成用于所述电流控制单元(88,90)的激活信号和/或停用信号。

15.一种驱动方法(160),用于驱动负载(12),所述驱动方法包括步骤:

在输入端接收来自外部电源(16)的输入电压(V10),

对所述输入电压(V10)进行整流,

借助于连接装置(64)使所述输入端互相连接,

其中不同于对所述输入电压(V10)进行整流,在所述连接装置(64)内提供第一电流路径(66)或第二电流路径(68),以便依赖于所述输入电压(V10)的极性,在第一电流方向上从第一输入端到第二输入端或在与所述第一电流方向相反的第二电流方向上从第二输入端到第一输入端的分压电流(I3,I4),其中所述第二电流路径(68)至少部分地不同于第一电流路径(66),和

在电流路径的与相应电流方向相反的逆向上阻塞所述分压电流。

16.根据权利要求15所述的驱动方法(160),其中,所述负载(12)是包括一个或多个LED的LED单元(84)。

17.一种灯设备,包括:

灯组件(12),包括一个或多个灯单元(84),和

根据权利要求1到14中任一项所述的驱动器装置(60),用于驱动所述灯组件(12)。

18.根据权利要求17所述的灯设备,其中,所述负载(12)是包括一个或多个LED的LED单元(84)。

## 用于驱动负载且具有极性相关分压电路的驱动器装置和驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于驱动负载的驱动器装置和驱动方法,特别地,涉及包括一个或多个LED的LED单元。进一步,本发明涉及照明设备。

### 背景技术

[0002] 在诸如改型灯具的离线应用的LED驱动器的领域中,急需一种处理高效率、高功率密度、长使用寿命、高功率因数和低成本、还有其他相关特征的解决方案。尽管实际上所有现有解决方案对一个或其他需求进行折衷,但是关键的是,提出的驱动电路将市电能量形式调节为(condition)LED所需的能量形式,同时保持遵守本发明和未来市电法规。此外,驱动电路符合现有的功率调节装置,如调光器等,因此驱动器可以普遍用于包括LED单元的改型驱动器装置。

[0003] 驱动电路通常符合各种调光器,特别地,驱动器应当符合切相调光器,其优选地用于低功率损耗地调节市电电源。一般用于调节提供给白炽灯电源能量的调光器需要低负载阻抗路径,以供定时电路工作电流来调节切相定时。替代地,当连续提供该路径时,针对市电电压周期的某一部分使该路径可行及断开还可以导致稳定运行。不得不关于市电电压的过零交叉而调节该低阻抗路径。为了实现及时提供该低阻抗路径,通常在其处于高阻抗状态时,由灯具的驱动电路检测过零交叉。折衷过零交叉检测较复杂,包括高技术工作,如果大量LED单元连接至一个调光器电路,那么由于所需的每个单独的LED单元的阻抗增加导致技术工作增加。

[0004] WO 2009/121956A1公开一种照明设备,其包括LED组件和整流器单元,以连接LED单元至调光器电路。LED单元包括并联LED单元的分压器,以提供分压电流。分压器单元由连接到LED单元的控制单元控制,以在整流器AC电压的某时间点提供分压电流。该控制单元复杂,由于分压电流导致整个照明设备的功率因数降低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目标是提供用于驱动负载,特别地,驱动包括一个或多个LED的LED单元的驱动器装置和相对应的驱动方法,用低技术工作提供对不同调光器装置的兼容性,特别地切相调光器。此外,本发明的目的是提供相应的照明装置。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供驱动器装置,其包括:

[0007] 用于接收来自外部电源的输入电压以向负载供电的输入端,

[0008] 用于使输入端彼此连接的连接装置,以提供依赖于输入电压的极性的电流路径,其中连接装置包括在第一电流方向连接输入端的第一电流路径和在与第一电流方向相反的第二电流方向连接输入端的第二电流路径,其中第一电流路径和第二电流路径包括电流控制单元,用于控制在各自的电流路径中的分压电流,以及其中第一电流路径和第二电流路径每一个包括去耦装置,用于在与各自的电流方向相反的逆向上阻塞各自的电流路径中

的分压电流。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供用于驱动负载,特别是包括一个或多个LED的驱动方法,其中驱动方法包括步骤:

[0010] 在输入端接收来自外部电源的输入电压,

[0011] 通过连接装置将输入端彼此连接,

[0012] 依赖于输入电压的极性,提供用于从第一输入端到第二输入端或从第二输入端到第一输入端的分压电流的在正向上的电流路径,和

[0013] 在与正向相反的电流路径的逆向上阻塞分压电流。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种照明设备,其包括照明组件和根据本发明提供的用于驱动所述照明组件的驱动器装置,其中照明组件包括一个或多个照明单元,特别地包括一个或多个LED的LED单元。

[0015] 本发明基于提供具有高阻抗和低阻抗路径的驱动器装置的想法,其中从高阻抗路径到低阻抗的切换与附接的电源(特别是市电电压)周期同步。在市电电压的过零交叉之后提供低阻抗路径。并不主动检测过零交叉,但是由于电压的极性反转,在市电电压的半周期期间低阻抗路径准备就绪,并在过零交叉自动激活。借助于电流控制单元激活各自的低阻抗路径,在第一半周期期间去耦装置阻塞该路径,以及在过零交叉的极性反转之后自动激活各自的路径。因此,不需要检测过零交叉,且在驱动器装置的高阻抗模式期间不需要进行电压测量。于是,根据本发明的驱动器装置与不同的调光器装置兼容,特别地与切相调光器兼容,并且可以用低技术努力来提供。优选地,电流控制单元包括控制开关,特别地像双极性的晶体管或MOS晶体管,以控制在各自的电流路径的电流。

[0016] 在优选的实施例中,提供控制单元以控制电流控制单元。这是在某一时间点或基于某一事件激活和停用各自的路径的简单解决方案。

[0017] 在进一步的实施例中,至少一个输入端连接至电压转换器,电压转换器连接至外部电源,其中电压转换器是提供用于切割输入电压的相位和提供切相交流电压给驱动器装置的切相装置。由于市电电压的相位切割,该实施例提供高功率因数和低功率损耗。

[0018] 在优选的实施例中,去耦装置包括在电流路径中用于在逆向上阻塞分压电流和在正向上传递分压电流的二极管。这提供简单、廉价、有效的装置以在逆向上去耦各自的路径和提供极性相关的电流路径。

[0019] 在优选的实施例中,连接装置包括用于限制分压电流的限流装置。这提供简单且高效的解决方案来限制分压电流,从而避免由于较大分压电流导致的早期磨损故障。

[0020] 在进一步的实施例中,提供电流测量装置用于测量提供给负载的负载电流,以及其中控制单元适配为基于测量的负载电流来控制电流控制单元。这提供高效的解决方案来检测某一事件或时间点,从而激活或停用电流控制单元和优化电流控制单元的定时。特别地,当负载电流降低至大约零时激活电流控制单元。这优化驱动器装置的效率和增加功率因数。

[0021] 在实施例中,提供电流测量装置用于测量分压电流,其中控制单元适配为基于测量的分压电流来控制电流控制单元。这提供简单的解决方案来控制电流控制单元和调节电流控制单元的定时。特别地,当分压电流增加或达到预定水平时停用各自的电流路径。因此,驱动器装置的效率和功率因数会增加。

[0022] 在实施例中,控制单元适配为基于由相位角检测装置检测的输入电压的相位角来控制电流控制单元。当检测到输入电压的相位并且调光器装置提供该输入电压给市电电压并优化电流路径的定时时,这提供简单的解决方案来停用各自的电流路径。

[0023] 在实施例中,控制单元适配为在输入电压的第一半周期期间激活一个控制单元和当在输入电压的第二半周期期间检测到相位角时停用电流控制单元。这提供优化的解决方案,在前沿调光器的情况中,当调光器装置将输入电压从市电电压断开时(诸如在过零交叉和设定点火角(firing angle)之间)提供低阻抗电流路径。根据该实施例,可以实现用于提供低阻抗路径的优化定时。

[0024] 在该实施例中,控制单元适配为依赖于输入电压的极性以交替的方式激活第一电流路径和第二电流路径的电流控制单元。这是简单的解决方案,用低技术努力为输入电压的各个半周期的每一个提供极性相关的电流路径。

[0025] 根据优选的实施例,控制单元包括至少一个信号存储元件,以基于负载电流达到或超过预定水平的所述检测到的时间而生成电流控制单元的激活和/或停用信号。在这种情况下,首先要同步控制单元,其中任何随后的脉冲转发至各自的其他开关。这提供了将整个驱动器装置同步到输入电压的相位的可能性。优选地,信号存储元件包括触发器单元。这提供用于使驱动器装置同步的简单有效的可能性。

[0026] 在优选的实施例中,控制单元包括至少一个信号存储元件,以基于分压器电流达到或超过预定水平的所述检测到的时间而生成来自控制单元的激活和/或停用信号。这提供进一步简单的解决方案以同步各自的电流路径和输入电压,并提供驱动器装置的高功率因数。

[0027] 如上所述,本发明通过简单的技术手段提供依赖于输入电压极性的低阻抗电流路径,和提供与改型LED灯具的切相调光器兼容的驱动器装置。通过依赖于输入电压的极性以交替的方式接通和关断各自的路径的电流控制单元,每个路径准备就绪,同时去耦元件,特别是二极管,仍阻塞各自的路径,并且在过零交叉和输入电压各自的极性变化之后激活所述路径。因此,在输入电压的一个半周期中从输入电压的过零交叉精确开始的时段期间,用低技术努力提供低阻抗路径。

## 附图说明

[0028] 参考下文所述的实施例,本发明的这些和其他方面将变得显而易见。在附图中:

[0029] 图1示出连接LED单元到包括过零交叉检测的切相调光器的已知驱动器装置的示意性方框图,

[0030] 图2a示出极性相关的分压器的第一实施例的示意性方框图,

[0031] 图2b示出极性相关的分压器的第二实施例的示意性方框图,

[0032] 图3a示出包括两个极性相关的分压器电流路径的驱动器装置的详细示意性方框图,

[0033] 图3b示出图3a的替代实施例的详细示意性方框图,

[0034] 图4示出根据图3a的驱动器装置的实施例的详细示意性方框图,

[0035] 图5示出根据图3的包括电流感测电路的驱动器装置的详细示意性方框图,

[0036] 图6示出用于控制极性相关的分压器装置的控制单元的示意性方框图,

[0037] 图7示出图3a和图3b中所示的驱动器装置的电流和电压波形,和

[0038] 图8示出本发明的步骤的流程图。

### 具体实施方式

[0039] 图1示出用于驱动LED单元12和通过调光器装置14连接LED单元12和诸如电力干线的外部电源16的已知驱动器装置10的实施例。外部电源16提供交流电压V10(如,市电电压)给调光器装置14。调光器装置14是包括电容器18和可调电阻器22的切相调光器,以确定调光器装置14连接其输出到市电电压V10的时间点。可以调节电阻器22,以设定由调光器装置14提供的相位角。由电容器18和电阻器20构成的RC电路连接至第一开关装置24,诸如DIAC, DIAC连接至第二开关装置26,诸如TRIAC。第二开关装置26连接至外部电源16,并连接电压V10至调光器装置14的输出。当电容器18上的电压达到某一值时,第一开关装置24提供电流脉冲给第二开关装置26,第二开关装置26连接外部电源16和调光器装置的输出,并提供电压V10给驱动器装置10。因此,调光器装置14切割电压V10的相位,并在其输出端28提供切相电压,所述切相电压用作驱动器装置10的输入电压V12。

[0040] 驱动器装置10包括整流器单元30,用于将输入电压V12整流到单元极性电压V14中。驱动器装置10进一步包括连接至驱动器装置10的输入端34的电压测量单元32,用于检测输入电压V12的过零交叉。驱动器装置10进一步包括分压器装置36,该分压器装置包括可控开关38和电阻器40。分压器装置36通过切换可控开关38为整流器单元30提供电流路径,其中借助于电压测量单元32可以激活分压器装置36,电压测量单元32通过控制信号控制可控开关38。因此,通过电压测量单元32可以激活或停用分压器装置36一段时间。

[0041] 因此,驱动器装置10检测输入电压V12的过零交叉,并借助于可控开关38激活分压器装置36,从而提供分压电流和连续电流路径给调光器装置14。

[0042] 一般地,通过提供通过驱动器装置10到调光器装置14的部分时间连续的电流路径,驱动器装置10与调光器装置14相匹配,然而,需要通过电压测量单元32测量电压V12的过零交叉,这限制可实现阻抗在高阻抗状态。特别地,如果多个LED单元连接至驱动器装置10作为负载12,那么每个LED中的每个电压测量单元32是调光器的负载,因此以不期望的方式降低阻抗。为了对这种情况做出补偿,每个电压测量单元32需要装有非常大的输入阻抗。因此,在改型LED灯具中生产已知的驱动器装置10是技术上复杂且昂贵的。

[0043] 图2a示出本发明的第一实施例的示意性方框图。相同元件由相同的附图标记指示,只详细说明关于图1中所示的图的差异。

[0044] 极性相关的分压单元50a连接至调光器装置14的输出端28、中性线电位52和负载12的输入端54。通过极性相关的分压器50a将来自调光器装置14的负载电流I1提供给负载12。极性相关的分压器50a提供依赖于输入电压V12的极性的分压电流I2。极性相关的分压器50a连接至输出端28和负载12的输入端54,并装有测量装置以测量负载电流I1。通过极性相关的分压器50a基于测量的负载电流I1,而控制极性相关的分压电流I2。因此,可以依赖于负载电流I1和输入电压V12的极性提供分压电流I2。替代地,中性线52中的从负载12和到负载12的电流可以通过极性相关的分压器50a馈送,而不是电流I1或除了电流I1以外。

[0045] 图2b示出本发明的第二实施例的示意性方框图。相同元件由相同附图标记指示,其中这里只详细描述差异。调光器装置14的输出端28连接至负载12的输入端54。极性相关

的分压器50b连接至调光器装置14的输出端28和中性线52。由于极性相关的分压器50b不能测量负载电流I1,从负载12到极性相关的分压器50b提供单独的信号线56,以提供有关负载电流I1的必要信息,从而在实施例中提供或调节依赖于负载电流I1的分压电流I2。极性检测可以在极性相关的分压器50b中,或与负载12共享和利用信号56或进一步的信号朝着任一方向传递,从极性相关的分压器50b到负载12或从负载12到极性相关的分压器50b。

[0046] 因此,极性相关的分压器50b依赖于输入电压V12的极性和所提供的关于负载电流I1的信息而提供分压电流I2。

[0047] 因此,本发明提供不同的可能性,以基于负载电流I1且基于输入电压V12的极性来提供极性相关的分压电流I2。

[0048] 图3a示出用于给负载12供电的驱动器装置60的详细方框图。驱动器装置60包括整流器单元62和极性相关的分压器64,该极性相关的分压器包括第一电流路径66和第二电流路径68。

[0049] 整流器单元62包括四个二极管70、72、74、76,用于将交流输入电压V12整流到整流电压V14,以向负载12供电。该输入整流出现在许多LED驱动器中。极性相关的分压器64紧密结合负载驱动部分,因此所述功能性部分,如整流二极管74和76,同时用于传送负载电流和分压电流。替代地,极性相关的分压器64可以装备有完全独立的电路。

[0050] 负载12包括二极管78、第一充电电容器80、并联到LED单元84的第二充电电容器82、以及连接二极管78和LED单元84的电感元件84。

[0051] 第一电流路径66和第二电流路径68包括可控开关88、90、二极管92、94和限流装置,描述为电阻器96、98。第一电流路径66并联到整流器单元62的二极管70。第一电流路径66的二极管92以相反方向连接到整流器单元62的二极管70。

[0052] 电流路径68并联整流器单元62的二极管72。第二电流路径68的二极管94连接在整流器单元62的二极管72的相反方向。

[0053] 由控制单元(未示出)控制电流路径66、68的可控开关88、90。

[0054] 通过可控开关88、90基于负载电流I1和其他输入信号来接通和关断第一和第二电流路径66、68,稍后将描述。测量负载电流I1,如通过测量在二极管78上的电压。在给电容器80、82充电之后,当负载电流I1降低至优选地接近零的预定水平并且输入电压V12的极性是正的时,关闭第一电流路径66的可控开关88。在该状态下,在输入电压V12的这半周期期间二极管92阻塞分压电流。在电压V10的过零交叉之后,输入电压V12将改变其极性,二极管92变得导电,并提供第一分压器电流I3。因此,第一电流路径66传送定时电路电流I3,其允许调光器装置14正确工作。第一分压电流I3被引导在关于二极管70的相反方向和关于负载电流I1的相反方向。

[0055] 在电压V10的第二半周期期间的一个时间点,调光器装置14将电压V10应用于驱动器装置60。该输入电压V12导致通过具有相反极性的二极管72和74的充电电流。此时,可控开关88关断,第一电流路径66被停用。在负载电流I1降低至预定水平之后,如接近零,第二电流路径68的可控开关90关闭。在输入电压V12的第二半周期期间,没有分压电流流过该第二电流路径68。在输入电压V12的过零交叉之后,输入电压将改变其极性,二极管94变得导电。因此,提供朝着负载电流I1的相反方向的第二分压电流I4,并传送时间电路电流I4,从而允许调光器装置14正确工作。

[0056] 换句话说,极性相关的分压器64被分成两个路径66、68,每个路径针对输入电压V12的每种极性。在给定极性下和在负载电流I1降低时的某一时间点,电流路径66、68中的一个路径准备用于下一个半周期的相反极性。此时,由相应的二极管92、94阻塞相应的第一分压电流I3、I4。在输入电压V12的过零交叉之后,由于改变的极性和相应的二极管92、94,自动激活各自的路径66、68。当调光器装置14提供市电电压V10给驱动器装置60时,通过关断各自的可控开关88、90而停用被激活的电流路径66、68。在负载电流I1降低至预定水平之后,通过关闭各自的可控开关88、90使各自的其他电流路径66、68准备就绪。

[0057] 二极管92、94可以由pn二极管、高压二极管堆叠、高压psn二极管、碳化硅二极管或MOSFET的体二极管构成,优选地依赖于期望的阻抗和依赖于应用与期望的工作温度而选择二极管。

[0058] 图3b是极性相关的分压器64的可选实施例,其中相同元件由相同附图标记指示,这里只说明差异。在该实施例中,电流路径66、68两者都涉及负载电压的相同电势。为了实现该目标,现在电流路径66、68连接至另一输入端99。该实施例的益处是开关88、90和测量信号都涉及相同参考电势,即负电源轨。

[0059] 图4示出图3中所示的极性相关的分压器64的实施例的详细方框图。相同元件由相同附图标记指示,其中这里只详细说明差异。

[0060] 第一电流路径66包括p型MOS晶体管100和二极管92。第二电流路径68包括NPN双极型晶体管102和二极管94。第一电流路径66和第二电流路径68互相连接,共同连接至连接驱动器装置60的输入的电阻器104。应当理解,其他半导体开关可以用于两个电流路径66、68。第一电流路径66和第二电流路径68两者都使用电阻器104作为限流元件。因此,减少了技术工作和成本。由于第一电流路径66和第二电流路径68直接互相连接,所以开关100、102的切换必须要同步,且应当避免开关100、102的导通周期重叠。换句话说,应当避免短路。

[0061] 图5示出包括用于测量驱动器装置60中的电流和用于给可控开关88、90定时的电流测量装置106的驱动器装置60的详细方框图。相同元件由相同附图标记指示,这里只详细说明差异。电流测量装置106连接至控制单元107,以处理测得的电流并计算可控开关88、90的定时。

[0062] 电流测量装置106包括用于测量二极管72中的负载电流I5的第一电流测量单元108,其中负载电流I5是在输入电压V12的负半周期期间的负载电流。第一电流测量单元108包括齐纳二极管110、辅助电压源112、电容器114、二极管116和电阻器118。通过测量电阻器118上的电压降来测量电流I5。电阻器118中的电压降可以限制为由辅助电压源112加上二极管116中的电压降提供的电压V16。实际上,小幅电流I5将流过电阻器118,通过二极管116对电压V16进行去耦。当电流I5足够大足以引起电阻器118中出现高电压降时,部分电流将流过二极管116并对电容器114进行充电,并支持电压源112,其中V16可以由齐纳二极管110箝位。总的来说,该结构可以用作电流测量(在低电流水平)和辅助电源(在高电流水平)的组合。合适地设计,即使电压V16消耗的电流非常低,不需要额外电源112。V16可以用于给控制单元107以及系统中的其他单元供电。

[0063] 第一电流测量单元108连接至控制单元107,以处理负载电流I5的值。

[0064] 电流测量装置106进一步包括电流测量单元120,用于测量第二电流路径68的分压电流I4。电流测量单元120包括齐纳二极管122和电阻器124,并测量电阻器124上的电压降,

从而测量分压电流 $I_4$ 。电流测量单元120连接至控制单元107,以处理测量的分压电流 $I_4$ 。可以为电阻器124选择高电阻值,确保对低电流水平具有高灵敏度。电阻器124上的电压降由齐纳二极管122限制。

[0065] 电流测量装置106进一步包括电流测量单元126,该电流测量单元包括电阻器128且连接至已连接至第一电流路径66的电流反射镜130,以测量在第一电流路径66中的分压电流 $I_3$ 。电流反射镜130提供与分压电流 $I_3$ 相同或相对应的电流给电阻器128。电流测量单元126测量在电阻器128上的电压降。电流测量单元126连接至控制单元107,以处理分压电流 $I_3$ 的值。

[0066] 电流测量装置106进一步包括电流测量单元132,用于测量整流器单元62的二极管76中的负载电流 $I_6$ 。负载电流 $I_6$ 是在输入电压 $V_{12}$ 的正半周期期间的负载电流。电流测量单元132包括两个二极管134、136,以及电阻器138。电流测量单元132测量在电阻器138上的电压降。此外,在高电流下,电压降及因此损耗都由二极管134、136限制。电流控制单元132连接至控制单元107,用于处理负载电流 $I_6$ 的值。

[0067] 图5示出用于测量在电路中流动的电流的不同感测电路,两者都在极性相关的分压器路径66、68和负载路径中。除了测量 $I_3$ 之外,以非线性方式测量其他电流,即,存在读出信号(如电压降)不会与测量电流成比例增加的区域。为此目的,导致在低电流水平下的高灵敏度,同时限制在高电流下的损耗。

[0068] 控制单元107优选地由微控制器构成,并测量电源频率和计算分压电流 $I_3$ 、 $I_4$ 的上升或开始与负载电流 $I_5$ 、 $I_6$ 的开始和变化之间的时间,以及重编输入电压 $V_{12}$ 的相位角。控制单元107计算电流消耗,并获得用于LED驱动器的控制信息。替代地,可以形成无微控制器的控制单元107。

[0069] 图6示出用于控制可控开关88、90的控制单元140的详细方框图。控制单元140包括两个触发电路142、144。提供第一触发电路142用于存储输入电压 $V_{12}$ 的极性信息,提供第二触发电路144用于接通和关断控制开关88、90。

[0070] 第一触发电路142连接至控制单元107,并被提供表明负载电流 $I_1$ 的开始和结束的信号。第二触发电路144连接至第一触发电路142的输出,并通过同步线路146、148接收用于极性同步的信号。第一触发电路142的输出和第二触发电路144的输出连接至第一AND栅极150和第二AND栅极152。提供第一AND栅极150和第二AND栅极152用于切换所述控制开关88、90。

[0071] 当提供负载电流 $I_1$ 时,第一触发电路142停用开关88、90,调光器装置14提供市电电压 $V_{10}$ 给驱动器装置60的输入。第一触发电路142连接至控制单元107,并接收指示通过第一输入线路154的负载电流 $I_1$ 的末端的信号和指示通过第二输入线路156的负载电流 $I_1$ 的开始的第二信号。

[0072] 在预定时间点,第二触发电路144激活控制开关88、90中的一个。用于驱动控制装置88、90的驱动器装置可以连接至AND栅极150、152(未示出)。在简单的情况中,起始利用输入电压 $V_{12}$ 的极性同步该控制单元140,任何跟着的脉冲被提供给各自的其他控制开关88、90。为了避免同步的扰动,通过输入线路154、156连续同步极性是优选的。

[0073] 在图7中,提供图,示出a)在电容器18上的电压,b)分压电流 $I_3$ ,c)用于控制可控开关88的控制信号,d)负载电流 $I_1$ ,e)市电电压 $V_{10}$ 和f)输入电压 $V_{12}$ 。在图7中,示出第一半周

期  $\Delta T1$  和第二半周期  $\Delta T2$ 。

[0074] 当负载电流  $I1$  降低至如图 7c 中所示的零时, 在第一半周期  $\Delta T1$  期间的  $t1$  处, 关闭可控开关 88。由于阻塞二极管 92 的原因, 分压电流  $I3$  保持零, 直到在  $t2$  达到市电电压的过零交叉, 第二半周期  $\Delta T2$  开始。在  $t3$ , 调光器装置 14 提供市电电压  $V10$  给驱动器装置 60, 输入电压  $V12$  上升。此时如图 7c 中所示关断可控开关 88, 如图 7b 中所示分压电流  $I3$  降低至零。因此, 在  $t2$ , 由低阻抗路径 66 替代驱动器装置 60 的高阻抗路径。在从  $t2$  到  $t3$  的时间帧中, 提供低阻抗路径 66, 调光器装置 14 的定时电路可以按设计工作。因此, 驱动器装置 60 与改型 LED 单元的任何调光器装置兼容。

[0075] 在图 8 中, 提供示出本发明的步骤的流程图 160。

[0076] 首先, 当负载电流降低至步骤 162 所示的预定水平时, 测量负载电流  $I1$  并关闭电流路径 68 的控制开关 90。然后, 如步骤 164 中所示, 测量分压电流  $I4$ , 并检测分压电流  $I4$  开始的时间点。在步骤 166 测量负载电流  $I1$ , 当如步骤 168 所示检测输入电压  $V12$  的相位角时打开控制开关 90。当负载电流  $I1$  降低至如步骤 170 所示的预定水平时, 在步骤 172 电流路径 66 的控制开关 88 关闭。然后, 如步骤 174 所示, 测量分压电流  $I3$ , 并检测分压电流  $I3$  开始的时间点。在步骤 176, 检测负载电流  $I1$  的起始, 在步骤 178 停用控制开关 88, 从而停止分压电流  $I3$ 。在步骤 178 之后, 重新开始流程, 在步骤 172 测量输入电流  $I1$ , 通过关闭控制开关 90 使得电流路径 68 准备就绪。

[0077] 尽管在附图和前述说明书中已经详细说明本发明, 但是这些说明和图解应当认为是说明性的或示例性的而非限制性的; 本发明不限于公开的实施例。在实践要求的本发明的过程中, 通过阅读附图、公开和相关权利要求, 本领域的技术人员可以理解公开的实施例的其他变化。

[0078] 在权利要求中, 词语“包括”不排除其他元件或步骤, 不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以实现权利要求中所述的一些物品的功能。事实是, 相互不同的附属权利要求中陈述的某些措施不表明这些措施的组合不能被加以利用。

[0079] 计算机程序可以存储/分布在合适的介质上, 例如光存储介质或其他硬件共同提供或作为其他硬件的部分的固态介质, 但是也可以通过其他形式分布, 例如通过互联网或其他有线或无线电信系统。

[0080] 权利要求中的任何附图标记不应当理解为限制本发明的保护范围。

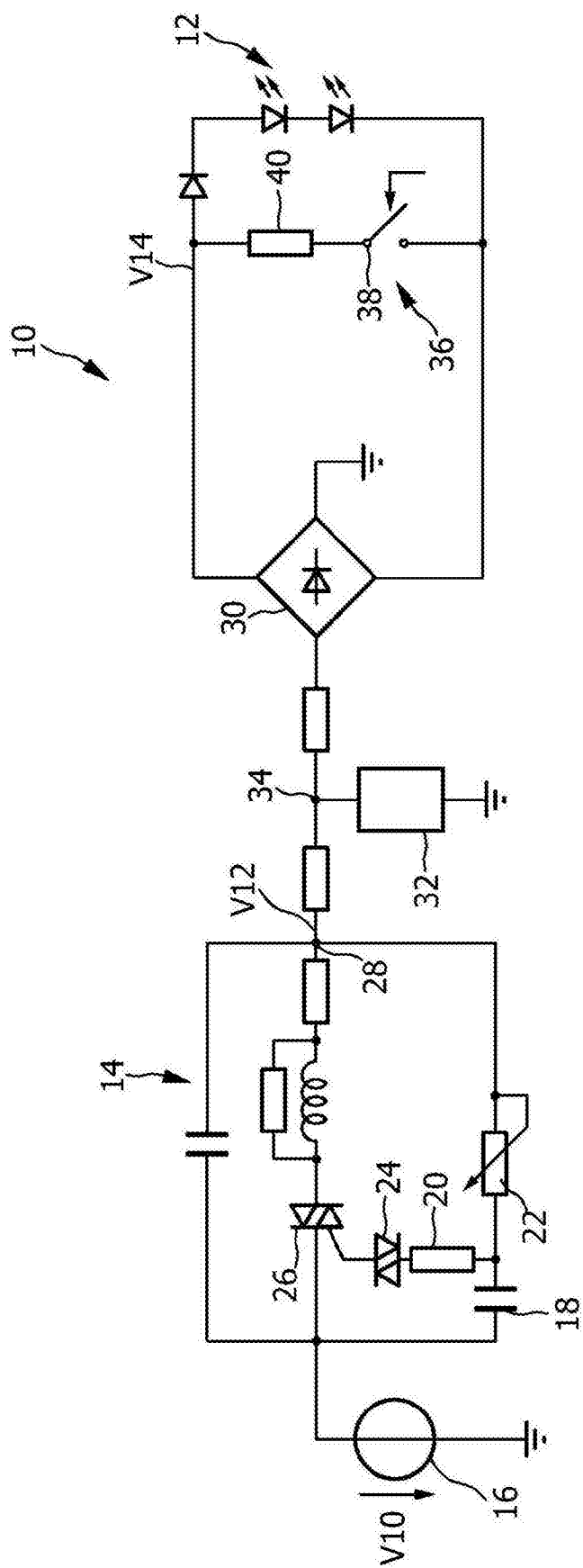


图 1

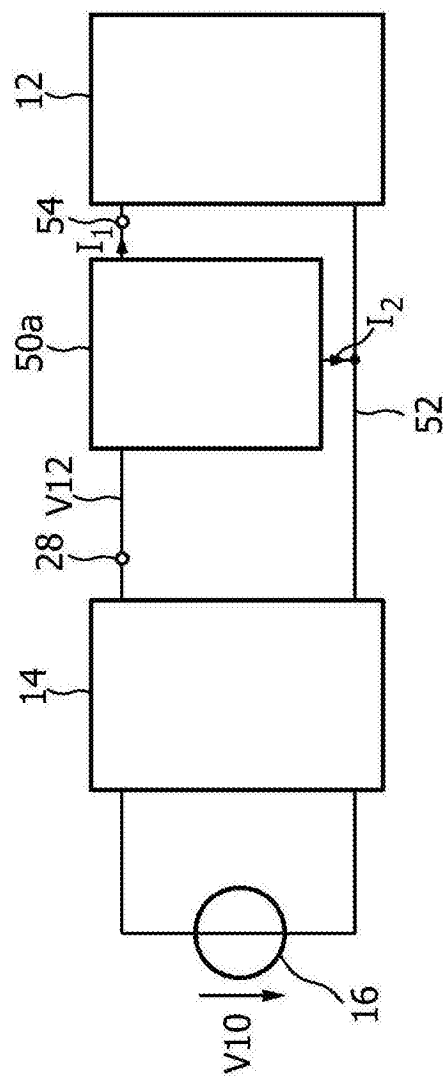


图2a

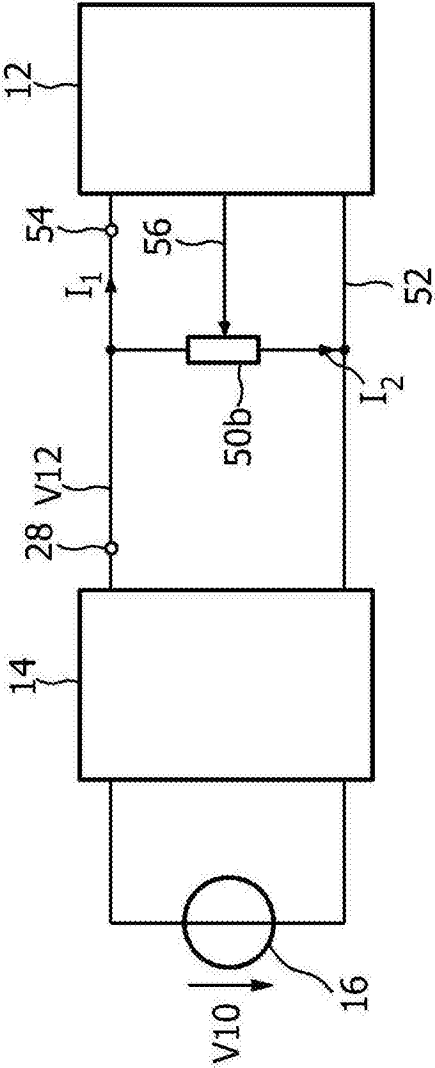


图2b





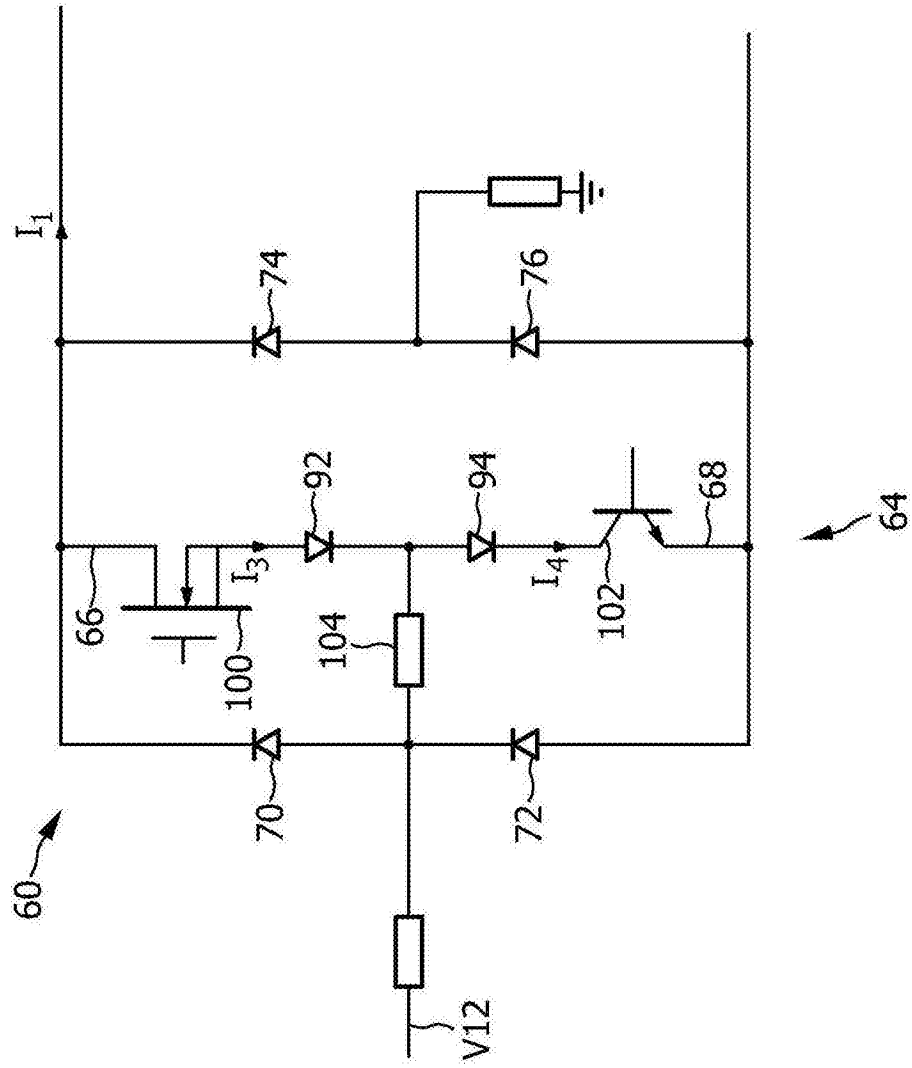


图4

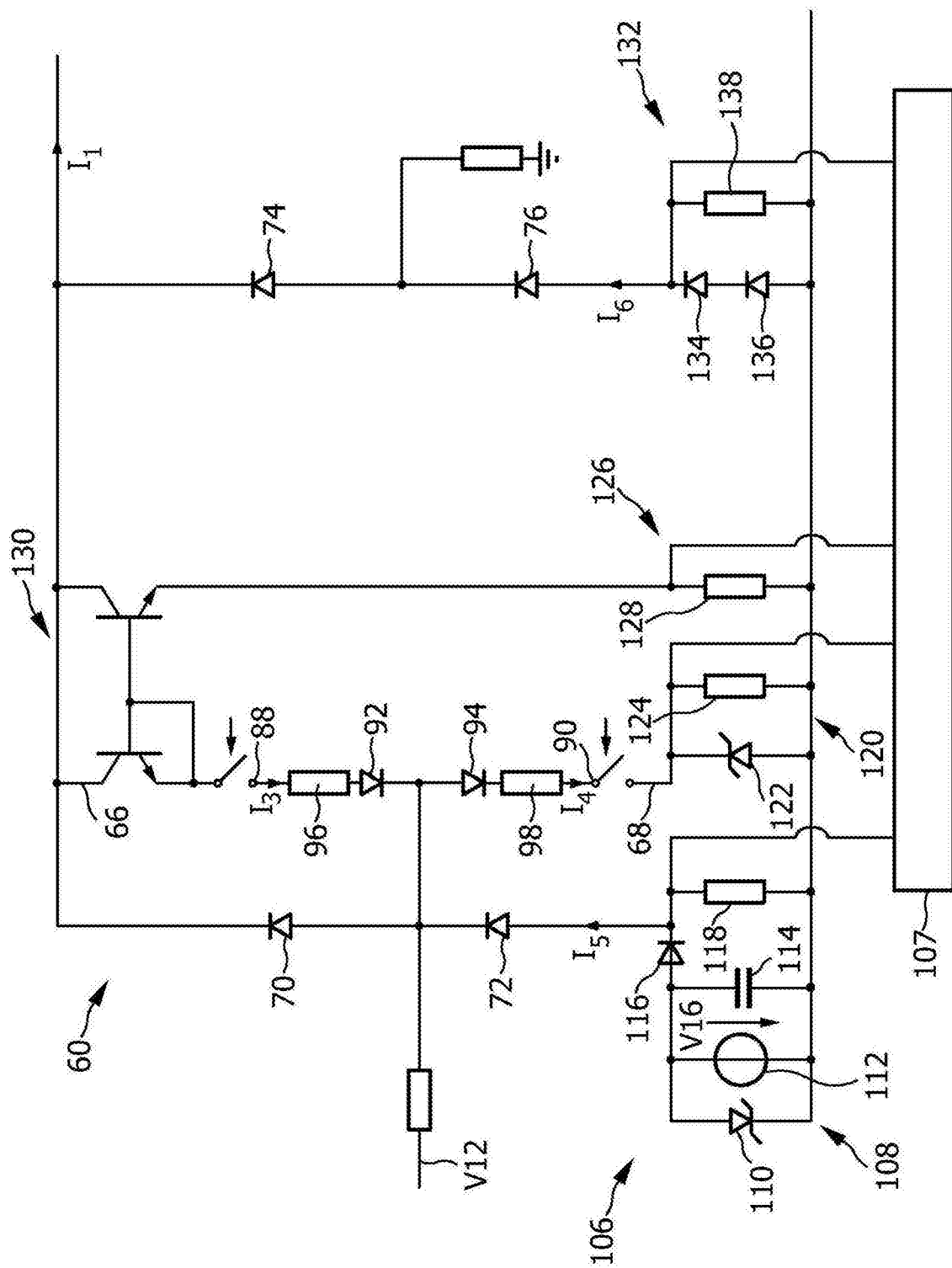


图5

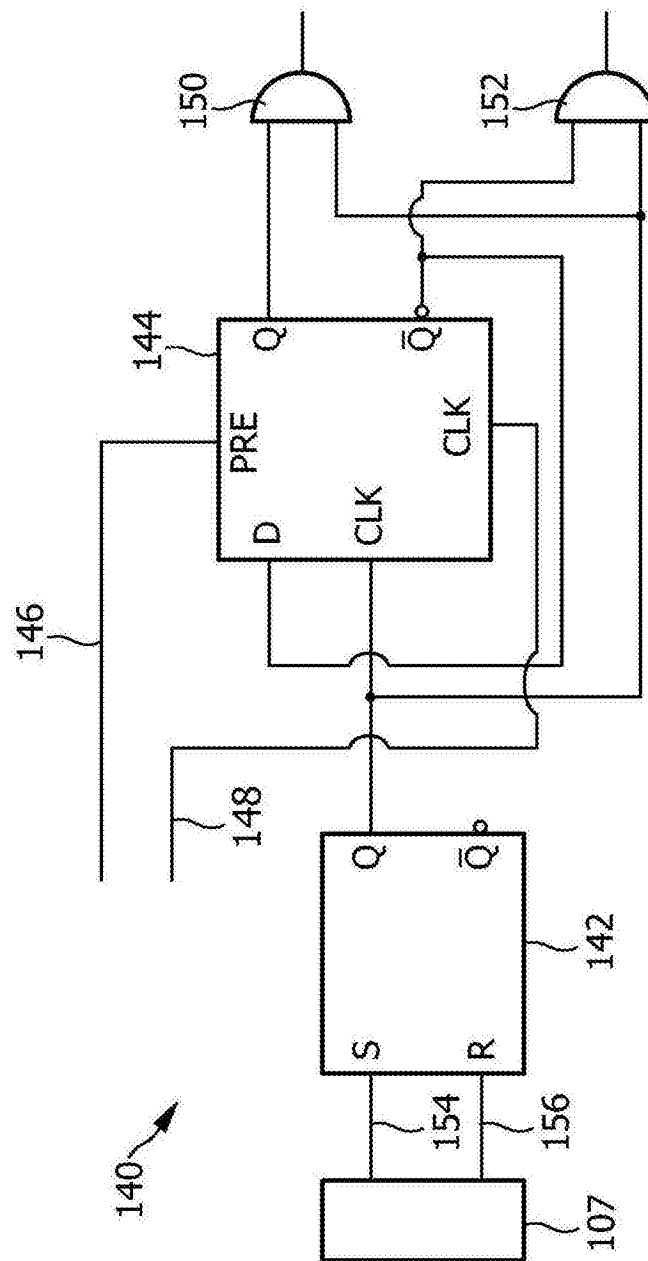


图6

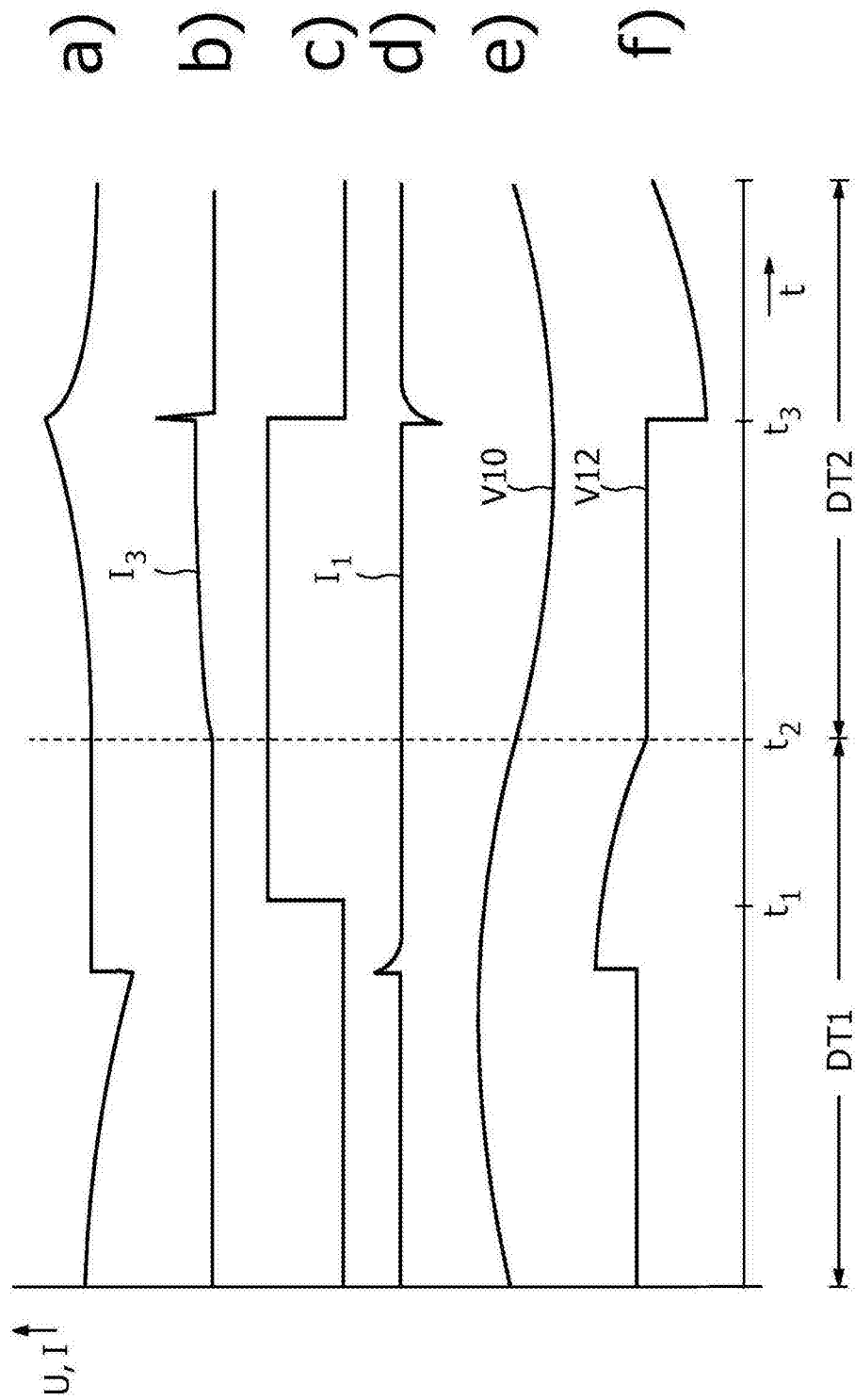


图7

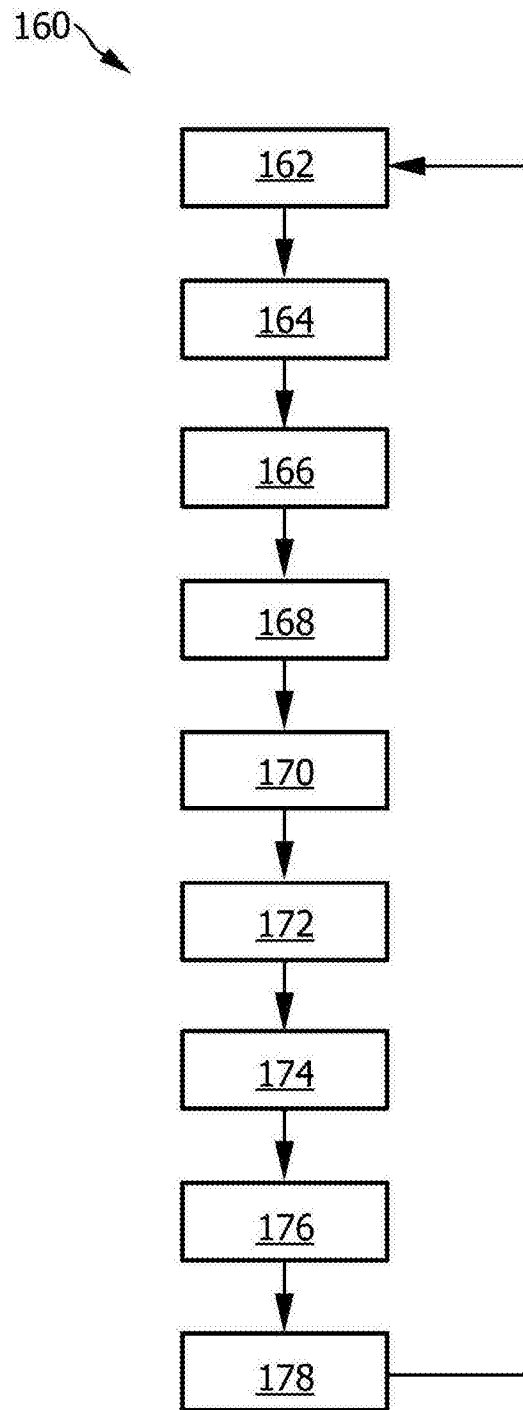


图8