



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104380844 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201380033181. 1

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2013. 10. 16

代理人 初媛媛 景军平

(30) 优先权数据

61/718255 2012. 10. 25 US

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 12. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/059390 2013. 10. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/064578 EN 2014. 05. 01

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 A. U. 鲁特格斯 R. 埃弗里奇

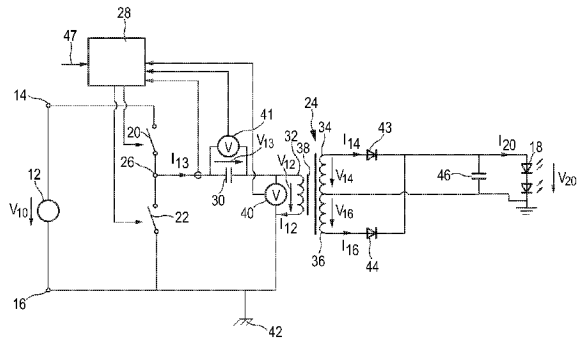
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(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(18)、尤其是具有一个或多个LED的LED(18)单元的驱动器设备(10),该驱动器设备包括用于将驱动器设备(10)连接至电压源(12)并且用于从电压源(12)接收输入电压(V10)的输入端(14,16),用于将驱动器设备(10)连接至负载(18)的输出端,用于将驱动电压变换为用于为负载(18)供电的输出(V20)电压的变换器单元(24),连接至输入端(14,16)以向变换器单元(24)提供作为驱动电压的不同电压水平的切换单元(20,22),以及用于基于在变换器单元(24)的构件(30,36)处测量的电变换器信号(V12;V13;I12;I13)和具有交变成分的参考信号(Vth)来控制切换单元(20,22)以基于参考信号(Vth)的交变成分提供具有交变信号成分的输出信号(V20)的控制单元(28)。



1. 用于驱动负载(18)、尤其是具有一个或多个LED的LED(18)单元的驱动器设备(10),包括:

用于将所述驱动器设备(10)连接至电压源(12)并且用于从所述电压源(12)接收输入电压(V10)的输入端(14,16),

用于将所述驱动器设备(10)连接至所述负载(18)的输出端,

用于将驱动电压变换为用于为所述负载(18)供电的输出(V20)电压的变换器单元(24),

连接至所述输入端(14,16)以向所述变换器单元(24)提供作为所述驱动电压的不同电压水平的切换单元(20,22),和

用于基于在所述变换器单元(24)的构件(30,36)处测量的电变换器信号(V12;V13;I12;I13)和具有交变成分的参考信号(Vth)来控制所述切换单元(20,22)以基于所述参考信号(Vth)的交变成分提供具有交变信号成分的输出信号(V20)的控制单元(28)。

2. 如权利要求1所述的驱动器设备,其中所述控制单元(28)具有用于根据参考变量(70)对所述电变换器信号(V12;V13;I12;I13)进行缩放并且提供经缩放的信号的缩放单元(60)。

3. 如权利要求1或2所述的驱动器设备,其中所述控制单元(28)包括用于根据从所述电变换器信号(V12;V13;I12;I13)获取的电信号和阈值信号(Vth)来控制所述可控开关(20,22)的比较器设备(62)。

4. 如权利要求3所述的驱动器设备,其中具有所述交变信号成分的所述参考信号作为所述阈值信号(Vth)被提供至所述比较器设备(62)。

5. 如权利要求2至4中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述参考信号作为所述参考变量(70)被提供至所述缩放单元(60)。

6. 如权利要求1至5中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述参考信号包括作为偏移值的恒定信号成分。

7. 如权利要求2至6中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中由滤波元件(84)滤波的脉冲宽度调制信号作为所述参考变量(70)被提供至所述缩放单元(60)。

8. 如权利要求1至7中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述控制单元(28)包括用于将从所述电变换器信号(V12;V13;I12;I13)获取的模拟信号变换为数字信号并且用于将所述数字信号提供至所述比较器设备(62)的模拟至数字变换器(90),其中所述比较器设备(62)由数字设备形成。

9. 如权利要求1至8中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述电变换器信号(V12)是跨所述变换器单元(24)的初级绕组(36)的电压。

10. 如权利要求1至8中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述电变换器信号(V13)是跨所述变换器单元(24)的谐振电容器(30)的电压。

11. 如权利要求1至8中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述电变换器信号(I12;I13)是通过所述变换器单元(24)的电流(I12;I13)。

12. 如权利要求1至11中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述输出信号是提供至所述负载(18)的电输出电压(20)。

13. 如权利要求 1 至 11 中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述输出信号是从所述驱动器设备(10)发射的超声信号。

14. 如权利要求 1 至 13 中的任意权利要求所述的驱动器设备,其中所述控制单元(28)被适配成根据所述输入电压(V10)调节所述参考信号(Vth)。

15. 用于驱动负载、尤其是具有一个或多个 LED 的 LED 单元(18)的方法,包括如下步骤:

借助切换单元(20,22)向变换器单元(24)提供作为驱动电压的不同电压水平,

借助所述变换器单元(24)将所述驱动电压变换为用于为所述负载(18)供电的输出电压(V20),和

根据在所述变换器单元(24)的构件(30;36)处测量的电变换器信号(V12;V13;I12;I13)和具有交变成分的参考信号(Vth)来控制所述切换单元(20,22)以根据所述参考信号(Vth)的交变成分提供具有交变信号成分的输出信号(V20)。

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对应的驱动方法。进一步地，本发明涉及照明装置。

背景技术

[0002] 在 LED 驱动器领域中，比如 LLC 变换器的用于驱动 LED 的谐振变换器常常是已知的。谐振变换器通过切换两个可控开关并且通过向电磁式变压器提供交变驱动电压来控制提供给负载的输出功率。谐振变换器所传输的能量与可控开关的两个切换状态之间的电容器中的能量变化成比例。通过切换可控开关来控制提供给负载的能量。

[0003] 从 LED 单元发射的光也可以被用于传送诸如光身份号码的信息，光身份号码对用户是不可见的。所谓的编码光可以被实施为例如 LLC 变换器的谐振变换器的调制的输出功率。用于调制照明设备的光发射的方法例如从 W02008/001262A1 知晓。

[0004] 借助用于驱动 LED 单元的驱动器设备来传送信息的另一可能性是传送类似于上面提到的编码光的编码声音。编码声音具有编码声音的接收器不需要与发射器的视域内联 (inline) 的优点，并且进一步地，如果编码声音在超声范围内，则其对用户是不可听见的。

[0005] 通常通过更改可控开关的占空比来控制谐振变换器的功率输出，如 US2011/0164437A1 所公开的。替代性地，通过改变开关的切换频率可以控制谐振变换器的输出功率，如例如 US7313004B1 所公开的。

[0006] 编码光或者编码声音的传送的关键问题在于由于可感知的发射的光的闪烁或者由于信息包被传送时的声音，传送对用户而言是可感知的。通常，通过使用具有零均值的某些编码方案使得可感知的闪烁最小化。

[0007] 由于比如谐振变换器的高效率的功率变换器关于它们的频率控制是高度非线性的，所以难以调制用于给负载供电并且用于提供对应编码的光或者声音的发射的电功率的幅度。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供用于驱动负载、尤其是包括一个或多个 LED 的 LED 单元，并且用于发射编码信号以传送用户利用少量的技术努力不可感知的信息的驱动器设备和对应的驱动方法。进一步地，本发明的目的是提供对应的照明装置。

[0009] 根据本发明的一个方面，提供用于驱动负载、尤其是具有一个或多个 LED 的 LED 单元的驱动器设备，包括：

用于将驱动器设备连接至电压源并且用于从电压源接收输入电压的输入端，

用于将驱动器设备连接至负载的输出端，

用于将驱动电压变换为用于为负载供电的输出电压的变换器单元，

连接至输入端以用于向变换器单元提供作为驱动电压的不同电压水平的切换单元，和控制单元，所述控制单元用于基于在变换器单元的构件处测量的电变换器信号和具有

交变成分的参考信号来控制切换单元以基于参考信号的交变成分提供具有交变信号成分的输出信号。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了用于驱动负载、尤其是包括一个或多个 LED 的 LED 单元的驱动方法,其中驱动方法包括如下步骤:

借助切换单元向变换器单元提供作为驱动电压的不同的电压水平,

借助变换器单元将驱动电压变换为用于为负载供电的输出电压,和

基于在变换器单元的构件处测量的电变换器信号和具有交变成分的参考信号来控制切换单元以基于参考信号的交变成分提供具有交变信号成分的输出信号。

[0011] 根据本发明的又一方面,提供了包括照明组件的照明装置,所述照明组件包括一个或多个 LED 单元,尤其是包括一个或多个 LED 和用于驱动如根据本发明所提供的所述组件的驱动器设备的 LED 单元。

[0012] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。应当理解的是,要求保护的方法具有如要求保护的设备和如在从属权利要求中定义的类似和 / 或同样的优选实施例。

[0013] 本发明是基于根据测量的变换器电压或者变换器电流来控制切换单元的思想,所述变换器电压或者变换器电流与参考信号比较或者结合,并且其中所述参考信号包括交变成分。切换单元的可控开关的切换点取决于交变成分而更改,使得驱动器设备的输出信号是根据交变成分交变的。由于可控开关的控制是基于测量的变换器电压或者电流以及参考信号,所以通过更改参考信号能够容易地实施调制信号,其中所得到的输出信号的调制对于用户是不可感知的,因为输出信号被轻微地更改并且具有不同于零的平均值。因此,输出信号能够容易地被调制并且传送的信息对于用户是不可感知的。

[0014] 本发明的驱动器设备可包括谐振型变换器,然而,也可应用诸如降压型或者升压型变换器的非谐振型变换器。在优选的实施例中,控制单元具有用于根据参考变量对电变换器信号进行缩放 (scaling) 并且用于提供经缩放的信号的缩放单元。参考变量优选地是参考电压电位。这是将电变换器信号减小至能够由比如比较器设备的模拟电路处理的信号水平的简单可能性。

[0015] 根据优选的实施例,控制单元包括用于根据从电变换器信号获取的电信号和阈值 (threshold) 信号来控制可控开关的比较器设备。由于通过调节阈值水平能够线性地改变输出功率,所以根据阈值信号可容易地且精确地控制可控开关以提供大约恒定的输出功率。

[0016] 在优选的实施例中,具有交变成分的参考信号作为阈值信号被提供给比较器设备。这是应用调制信号并且获得用于传送信息的交变输出信号的简单方案。

[0017] 在进一步的实施例中,恒定的信号作为参考变量被提供至缩放单元。这是将通常居中于零的电变换器信号移转为能够由比较器设备容易地处理的正或者负的脉动信号的简单方案。

[0018] 在进一步优选的实施例中,参考信号作为参考变量被提供至缩放单元。因此,缩放单元被用于对电变换器信号进行缩放并且用于应用调制信号使得包括交变变换器信号和调制信号以及对应的偏移的组合信号被提供至比较器设备。借助比较器单元将这样的组合的缩放信号与简单的参考信号进行比较以生成可控开关的切换点。

[0019] 在进一步的实施例中,参考信号包括作为偏移值的恒定信号成分。这是控制驱动

器设备的电输出功率的功率水平并且实施调制信号的简单方案。

[0020] 在进一步的实施例中,由滤波元件滤波的脉冲宽度调制信号作为参考变量被提供至缩放单元。这是以少量的技术努力向缩放单元提供参考变量(例如,参考电位)的可能性,并且进一步地,该脉冲宽度调制信号能够被用来将进一步的调制信号应用至缩放单元。

[0021] 在进一步的实施例中,控制单元包括用于将从电变换器信号获得的模拟信号变换至数字信号并且用于向比较器设备提供数字信号的模拟至数字变换器,其中比较器设备由数字设备形成。优选地,比较器设备由数字比较器或者在数字计算机上运行的软件实现形成。在该实施例中,数字设备将数字信号与阈值进行数字比较。这是适于通过比如现场可编程门阵列(FPGA)或者专用集成电路(ASIC)的数字处理器单元实现驱动器设备以用于具有减小的尺寸的可控开关的精确控制的方案。

[0022] 在进一步的实施例中,为了减小由输入电压中的变化致使的输出电压中的变化,输入电压可通过控制单元被感测并且被用于调节控制参数。

[0023] 在优选的实施例中,控制单元包括用于采样经缩放的信号和/或电变换器信号的采样单元。这是减小测量经缩放的信号和/或电变换器信号的技术努力并且减小控制可控开关的技术努力的可能性。

[0024] 在优选的实施例中,电变换器信号是跨变换器单元的初级绕组的电压。这是将输出功率精确地设定为期望水平的可能性。

[0025] 在替代性的实施例中,电变换器信号是跨变换器单元的谐振电容器的电压。由于电容器电压对应于变换器单元的输入电流,所以这是以少量的技术努力控制电输出功率的可能性。

[0026] 在优选的实施例中,电变换器信号是通过变换器单元的电流。由于变换器电流对噪音较不敏感,所以这是精确地控制电输出功率的可能性。

[0027] 在优选的实施例中,输出信号是提供给负载的电输出电流。这是更改提供给负载的电输出功率并且尤其是更改从LED单元发射的光以用于借助编码光传送信息的简单可能性。

[0028] 在进一步的实施例中,输出信号是从驱动器设备发射的声音信号,尤其是超声信号。这是借助驱动器设备传送信息的又一可能性,其中编码的声音信息的接收器不需要与驱动器设备或者负载的视域内联。

[0029] 在进一步的实施例中,控制单元被适配成根据输入电压调节参考信号。如果输入电压增加,这提供了减小输出电压或者输出电流的变化的前馈控制。

[0030] 如以上所提到的,本发明提供了用于驱动负载的改进的驱动器设备和对应的方法,其中用户不可感知的编码光或者编码声音能够被传送,这是因为调制信号借助包括交变成分的参考变量而被应用至驱动器设备。由于输出信号的平均值对应于通常恒定的输出功率,所以这是减小用于调制驱动器设备的输出信号的技术努力并且减小可感知性的可能性。借助缩放单元和比较器设备,能够以少量的技术努力实施驱动器设备,其中调制信号能够被应用于缩放单元或者比较器设备。比较器设备提供用于切换可控开关的信号。

[0031] 因此,交变输出信号能够被提供来以少量的技术努力传送信息。

附图说明

[0032] 依据在下文描述的(多个)实施例,本发明的这些和其它方面将是明显的,并且将参照它们来阐明本发明的这些和其它方面。在下面的附图中:

图 1 示出了用于驱动负载的驱动器设备的示意性框图,

图 2 示出了图示基于两个阈值水平的驱动器设备的控制的图,

图 3 示出了用于基于调制的阈值水平来控制驱动器设备的控制单元的示意性框图,

图 4a、b 示出了用于基于偏移电压和调制器信号来控制驱动器设备的控制单元的示意性框图,

图 5 示出了用于基于脉冲宽度调制的偏移电压来控制驱动器设备的控制单元的示意性框图,

图 6a、b 示出了用于基于数字调制来驱动驱动器设备的控制单元的示意性框图,

图 7 示出了图示基于调制的阈值水平的可控开关的切换的图,以及

图 8 示出了图示基于混叠频率的驱动器设备的控制的图。

具体实施方式

[0033] 图 1 示出了一般性地由 10 表示的驱动器设备的示意性框图。驱动器设备 10 连接至提供电源电压 V_{10} 的电压源 12。驱动器设备 10 借助输入端 14、16 连接至电压源 12。驱动器设备 10 将输入电压 V_{10} 转换为用于为负载 18 供电的输出电压 V_{20} 和输出电流 I_{20} , 在图 1 所示的特定的实施例中,所述负载由 LED 单元 18 形成。驱动器设备 10 优选地为 LLC 变换器。

[0034] 驱动器设备 10 包括用于将输入电压 V_{10} 转换为用于为负载 18 供电的输出电压 V_{20} 的两个可控开关 20、22 和变换器单元 24。输入电压 V_{10} 是恒定电压或者借助连接至 AC 电压源的整流器(未示出)被整流的整流电压。可控开关 20、22 相互串联连接并且与输入端 14、16 并联连接。可控开关 20、22 相互连接以形成半桥,其中可控开关 20、22 之间的节点 26 形成半桥的输出端。驱动器设备 10 包括用于控制可控开关 20、22 的控制单元 28。控制单元 28 交替地切换可控开关 20、22 以向节点 26 并且向如下面解释的变换器单元 24 提供作为驱动电压的不同电压水平。

[0035] 半桥的节点 26 连接至变换器单元 24 的输入电容器 30。变换器单元 24 由包括初级绕组 32、两个次级绕组 34、36 以及用于耦合初级绕组 32 和次级绕组 34、36 的电磁耦合构件 38 的变压器形成。变换器单元 24 包括用于测量初级绕组 32 处的初级电压 V_{12} 的测量设备 40。变换器单元 24 还包括用于测量跨输入电容器 30 降落的电容器电压 V_{13} 的测量设备 41。测量设备 40、41 被二者择一地使用并且连接至控制单元 28 以向控制单元 28 提供测量信号用于控制可控开关 20、22。在替代性的实施例中,测量初级绕组 32 中的初级电流 I_{12} 或者输入电容器 30 中的电容器电流 I_{13} 以向控制单元 28 提供测量信号用于控制如图 1 中所示的可控开关 20、22。初级绕组 32 连接至初级接地 42。替代性地,初级绕组 32 可连接至节点 26 并且输入电容器 30 可连接至接地 42。进一步地,外部电感器可连接至初级绕组 32。初级绕组 32 中的初级电压 V_{12} 和初级电流 I_{12} 分别被转换为由次级绕组 34、36 提供的两个次级电压 V_{14} 、 V_{16} 和两个次级电流 I_{14} 、 I_{16} 。次级绕组 34、36 每个经由二极管 43、44 和输出电容器 46 连接并且被连接至负载 18,以向负载 18 提供输出电流 I_{20} 和输出电压 V_{20} 以为负载供电。

[0036] 可控开关 20、22 被交替切换以提供作为变换器单元 24 的驱动电压的脉动或者交变的电压。输出电压 V20 和次级电流 I14、I16 取决于初级电压 V12 的波形,并且能够由可控开关 20、22 的切换频率和可控开关 20、22 的导通时间的占空比控制。控制单元 28 接收来自于测量设备 40 和 / 或测量设备 41 的测量信号以及包括将由驱动器设备 10 传送的调制信号的控制信号 47,并且基于初级电压 V12 和 / 电容器电压 V13 以及控制信号 47 控制可控开关 20、22。

[0037] 图 2 示出了图示可控开关 20、22 的导通时间和所得到的初级电压 V12 的图。可控开关 20、22 是基于初级电压 V12 和上阈值水平 48 以及下阈值水平 50 而受电压控制和切换的。

[0038] 如果初级电压 V12 在 t_1 时达到上阈值水平 48,那么上部的可控开关 20 被切换导通,并且在短时间段后下部的可控开关 22 被切换断开以允许零电压切换。这导致初级电压 V12 的增加直到达到最大值,紧接着是电压 V12 的下降。在 t_2 时,初级电压 V12 降落于下阈值 50 以下,并且可控开关 20、22 的切换状态颠倒,即,上部的可控开关 20 被切换断开,并且典型地在短时间段后下部的可控开关 22 被切换导通。这导致初级电压 V12 的降低直到达到最小值,紧接着是初级电压 V12 的增加。在 t_1' 时,初级电压 V12 再次达到上阈值水平 48,这导致可控开关 20、22 的切换状态颠倒。这种循环连续地重复以向输出负载 18 输送功率。因此,借助阈值 48、50 能够控制可控开关 20、22 的切换,并且通过更改阈值水平 48、50 能够控制由驱动器设备 10 传输到负载 18 的电能量。

[0039] 在替代性的实施例中,基于阈值水平 48、50 中的一个来控制可控开关 20、22 中的一个,其中受控开关 20、22 中相应的另一个是时间控制的。因此,通过更改相应的阈值水平,能够更改阈值控制的可控开关 20、22 的切换,其中相应的另一可控开关 20、22 的导通时间被设定为预定水平或者被设定为与另一可控开关 20、22 对应的水平。

[0040] 如果阈值水平 48、50 中的一个包括交变信号成分,那么稍微更改相应的可控开关的切换使得驱动器设备 10 的输出功率被更改并且具有交变的输出功率成分。因此,如下面所描述的,阈值水平 48、50 可被用来调制提供至负载 18 的输出功率。

[0041] 在替代性的实施例中,基于电容器电压 V13 和阈值电压 48、50 中的一个或者二者来控制可控开关 20、22。换言之,替代初级电压 V12,电容器电压 V13 能够被用于开关控制。另一替代是使用输入电容器 30 中的电流 I13 或者初级绕组 32 中的初级电流 I12 作为用于控制可控开关 20、22 的基础。

[0042] 图 3 是控制单元 28 的实施例的元件的示意性框图。控制单元 28 包括彼此连接的缩放设备 60 和比较器设备 62。缩放设备 60 被形成为包括彼此串联连接的第一电阻器 64 和第二电阻器 66 的分压器。缩放设备 60 连接至用于测量变换器电压(例如,初级电压 V12 或者电容器电压 V13)的测量单元 68。缩放设备 60 还连接至参考电位 70,在该情形中所述参考电位是初级接地水平 42。如果缩放设备 60 连接至初级接地水平 42,那么缩放设备 60 可以直接连接至电容器 30 或者初级绕组 32 以测量相应的电压水平 V12、V13。缩放设备 60 包括第一电阻器 64 和第二电阻器 66 之间的用于向比较器设备 62 提供经缩放的电压的节点 72。缩放设备 60 将初级电压 V12 或者电容器电压 V13 缩放至能够由诸如比较器设备 62 的模拟电路使用的电压水平。

[0043] 比较器设备 62 包括两个输入端,其中输入端中的一个连接至缩放设备 60 的节点

72,并且第二输入端连接至数字至模拟变换器 74。数字至模拟变换器 74 向比较器设备 62 提供包括调制信号和偏移电压的阈值水平 V_{th} 。比较器设备 62 的输出端连接至用于控制可控开关 20、22 中的一个的开关控制器 76。类似的布置将被用于相应的另一可控开关 20、22。在一些实施例中,缩放设备 60 可被用来驱动两个比较器,每个可控开关 20、22 对应一个比较器。

[0044] 比较器设备 60 将经缩放的电压和数字至模拟变换器 74 的阈值水平 V_{th} 进行比较。如果经缩放的电压超过阈值水平,那么输出信号被提供至开关控制 76,并且开关控制 76 将可控开关 20、22 切换导通或者断开。由于初级电压 V_{12} 或者电容器电压 V_{13} 通常居于零,所以比较器设备 62 用正的和负的经缩放的电压操作。因此,在该模拟实施中,控制单元 28 能够与双向电源一起使用。在该实施例中,如以上所描述的,因为偏移电压能够被设定为某一水平以设定相应的阈值水平 V_{th} 并且控制可控开关 20、22 的导通时间,所以数字至模拟 74 被用于调制并且控制驱动器设备 10 的平均输出功率。

[0045] 图 4a 示出了控制单元 28 的另一实施例。相同的附图标记表示相同的元件,其中在此仅详细解释不同之处。在该情形中,数字至模拟变换器 74 被连接至缩放设备 60 并且向缩放设备 60 提供参考电压。调制器 78 连接至比较器设备 62 的第二输入端以向比较器设备 62 提供调制信号。数字至模拟变换器 74 提供电压水平来移转缩放电压使得经缩放的电压总是具有正值,即使在初级电压 V_{12} 或者电容器电压 V_{13} 是负的或者居于零的情形中。因此,比较器设备 62 能够被简化并且能够被实施为数字系统。在该情形中,数字至模拟变换器 74 被适配成提供源电流和吸收电流(sink current)。在该情形中,调制发生器 78 提供的调制信号需要固定的偏移以提供包括调制信号的适当的阈值水平。在该情形中,数字至模拟变换器 74 提供平均功率控制,因为提供给缩放设备 60 的参考电压将经缩放的电压关于阈值水平设定为相应的水平。如果数字至模拟变换器 74 是足够快速和精确的,那么可使用图 4b 中所示的实施例。

[0046] 图 4b 示出了控制单元 28 的实施例。相同的附图标记表示相同的元件,其中在此仅详细解释不同之处。在该情形中,数字至模拟变换器 74 是足够快速和精确的以提供调制信号和相应的偏移电压来控制驱动器设备 10 的平均功率。比较器设备 62 的第二输入端连接至参考发生器 80,所述参考发生器向比较器设备 62 提供恒定的阈值水平。

[0047] 由于数字至模拟变换器 74 向缩放设备 60 提供包括调制信号和偏移电压的参考电压,所以经缩放的电压包括初级电压 V_{12} 或者电容器电压 V_{13} 、相应的偏移和调制信号使得参考发生器 80 提供的阈值电压 V_{th} 是恒定值。

[0048] 图 5 示出了控制单元 28 的另一实施例。相同的附图标记表示相同的元件,其中在此仅详细解释不同之处。缩放设备 60 连接至 PWM 发生器 82 和用于生成参考电位的滤波设备 84。PWM 发生器 82 向滤波设备 84 提供脉冲宽度调制信号。滤波设备 84 将脉冲宽度调制信号滤波为提供给缩放设备 60 的基本上恒定的参考电压。滤波设备 84 由电阻器 86 和连接至初级接地 42 的电容器 88 形成。调制发生器 78 连接至比较器 62 以向比较器设备 62 提供包括偏移电压的调制信号。由于由 PWM 发生器 82 提供的参考电压仍然具有交变信号成分,所以能够提供与调制发生器 78 提供的调制信号相组合的混叠调制。

[0049] 图 6a、b 示出了包括模拟至数字变换器的两个实施例。相同的附图标记表示相同的元件,其中在此仅详细解释不同之处。

[0050] 缩放设备 60 的节点 72 连接至将模拟的经缩放的电压变换为数字信号的模拟至数字变换器 90。数字信号被提供至比较器设备 62 的第一输入端,在该情形中,所述比较器设备是数字比较器 62。数字比较器设备 62 的第二输入端连接至数字参考发生器 92 以提供包括阈值水平 48、50、偏移和调制信号的数字参考。该实施将适合于现场可编程门阵列 (FPGA) 或者专用集成电路 (ASIC) 实施。在图 6a 所示的实施例中,缩放设备 60 连接至初级接地 42,使得模拟至数字变换器 90 应当适合于经缩放的电压的正和负值。

[0051] 在图 6b 中,示出了具有参考发生器 94 的变换器单元 28 的实施例,所述参考发生器连接至缩放单元 60 以向缩放设备 60 提供作为偏移的参考电压。借助参考发生器 94,经缩放的电压被移转为正值,使得模拟至数字变换器 90 不得不仅变换正电压。

[0052] 在某一实施例中,在应用调制时,提供前馈控制以向由数字至模拟变换器 74 提供的信号和 / 或由 PWM 发生器 82 提供的脉冲宽度调制信号添加小的偏移。进一步地,控制单元 28 包括测量输入电压 V10 并且基于所测量的输入电压 V10 调节参考信号 Vth 中的至少一个的前馈控制单元。调节参考信号 Vth 使得如果输入电压 V10 降低,那么对于测量的变换器信号,即初级电压 V12、电容器电压 V13、初级电流 I12 或者电容器电流 I13 的限制变得更宽,并且如果输入电压 V10 增加,那么该限制变得更严格。换言之,如果输入电压 V10 降低,那么上阈值水平 48 增加和 / 或下阈值水平 50 下降,或者如果输入电压 V10 增加,那么上阈值水平 48 降低和 / 或下阈值水平增加。因此,输入电压 V10 的变化减小输出电压 V20 或者输出电流 I20 中的变化。在进一步的实施例中,借助前馈控制单元基于输入电压 V10 来调节时间控制的可控开关 20、22 的时间控制。

[0053] 调制方法被描述成控制提供给负载 18 的驱动器设备 10 的输出电压 V20 和 / 或电输出功率。调制还可被应用来控制由驱动器设备 10 生成的声音。这或者可被用来将驱动器设备 10 的声音移转至超声范围以减少驱动器设备 10 的听得见的噪声的可感知性,或者被用来调制声音输出以发送诸如编码声音的超声范围中的信息。

[0054] 图 7 示出了用于解释输出电压 V20 的混叠调制的图。在图 7 中,示出了变换器的三个周期的电容器电压 V13、与电容器电压 V13 相关并且作为放大的曲线的阈值电压 Vth、可控开关 20、22 的驱动信号 S20、S22 以及输出电压 V20。如图 7 中所示,基于电容器电压 V13 和阈值电压 Vth,可控开关 20、22 中的一个在 t_s 时被切换。

[0055] 由于比较器设备 62 仅在感测的信号(在该情形中,电容器电压 V13)越过阈值时触发转变,所以实际上它在离散的时间采样阈值电压;致使输出电压 V20 被混叠。这意味着阈值电压 Vth 的频率被变换为输出电压 V20 的较低频率。阈值电压 Vth 典型地由脉冲宽度调制信号生成,脉冲宽度调制信号被滤波以提供如图 5 中所示的模拟阈值电压 Vth。这导致如图 7 中所示的阈值电压 Vth 的纹波。脉冲宽度调制信号的阈值电压 Vth 的频率由变换器 24 的操作频率混叠或者向下变换,从而导致输出电压 V20 的较低频率。

[0056] 图 8 示出了针对 93, 75kHz 的固定的阈值电压频率的输出电压 V20 的混叠频率,所述混叠频率依赖于可控开关 20、22 的切换频率。

[0057] 如图 8 中所示,变换器单元 24 的切换频率同阈值电压 Vth 的频率组合导致输出电压 V20 的较低频率纹波。例如,120kHz 的初级电压 V12 的频率导致大约 80kHz 的输出电压 V20 的频率。

[0058] 虽然在绘图和前述描述中已经详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述

将被认为是例证性的或者示例性的,并且不是限制性的;本发明不限于所公开的实施例。依据绘图、公开内容以及所附权利要求的研究,本领域技术人员在实践要求保护的发明中能够理解和完成所公开的实施例的其它变型。

[0059] 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”不排除多个。单个元件或者其它单元可履行权利要求中叙述的若干项目的功能。某些手段被叙述在相互不同的从属权利要求中这一纯粹事实不表明不能有利地使用这些手段的结合。

[0060] 计算机程序可被存储/分布在适当的介质上,例如光学存储介质或者与其它硬件一起提供或者作为其部分的固态介质,但是计算机程序也可以其它形式分布,例如经由因特网或其它有线或无线电信系统。

[0061] 权利要求中的任何附图标记不应被解释为范围的限制。

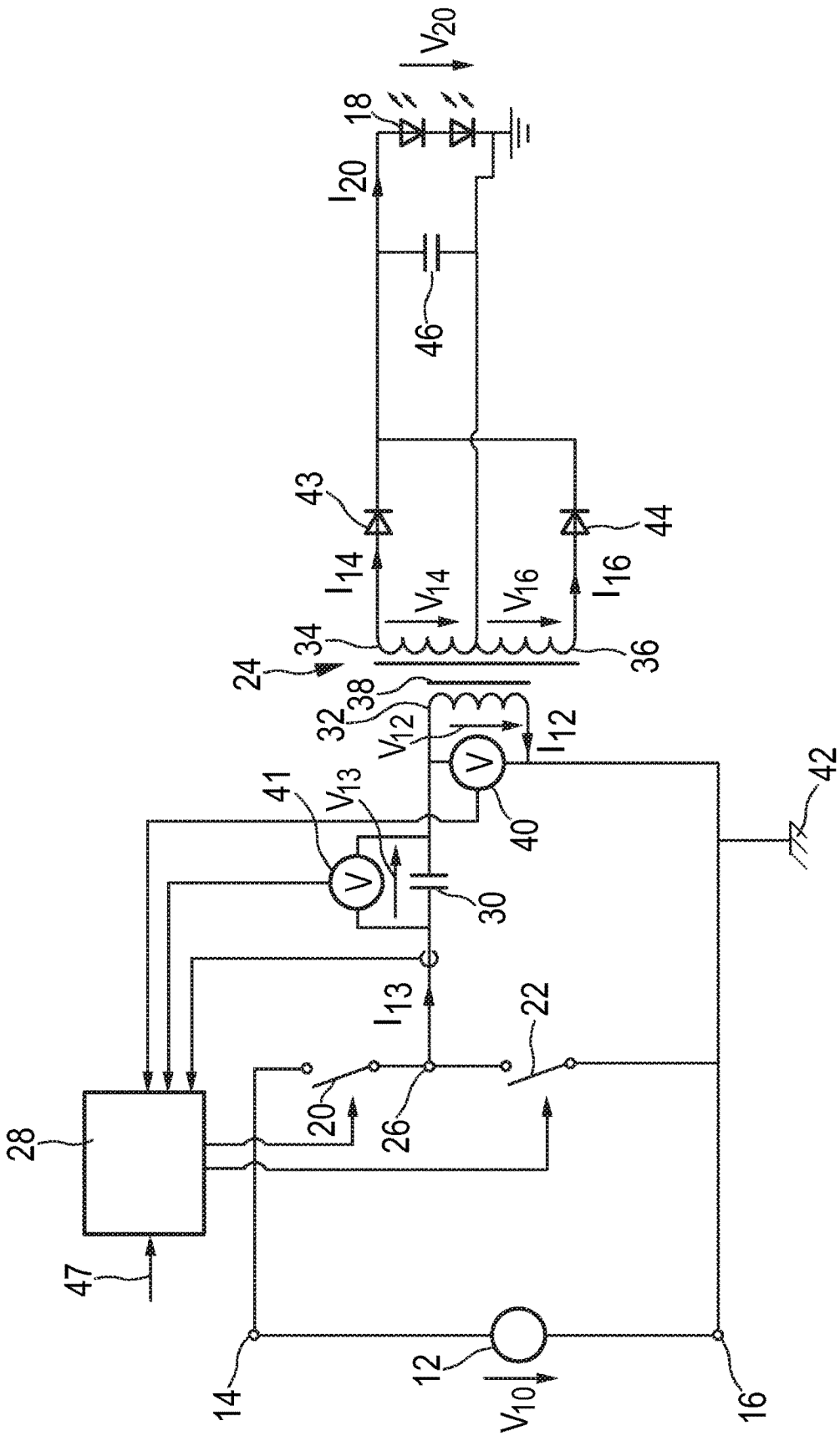


图 1

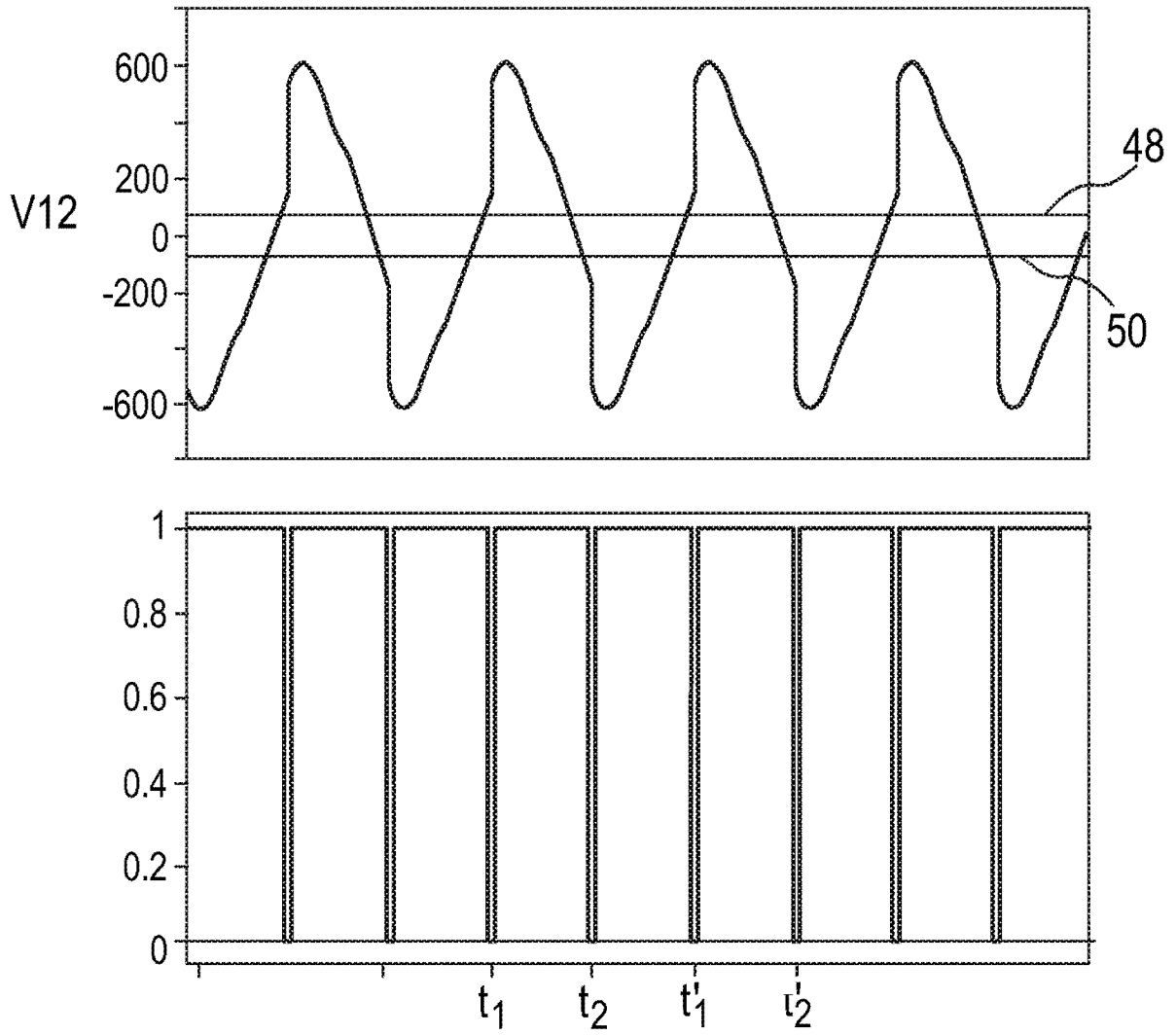


图 2

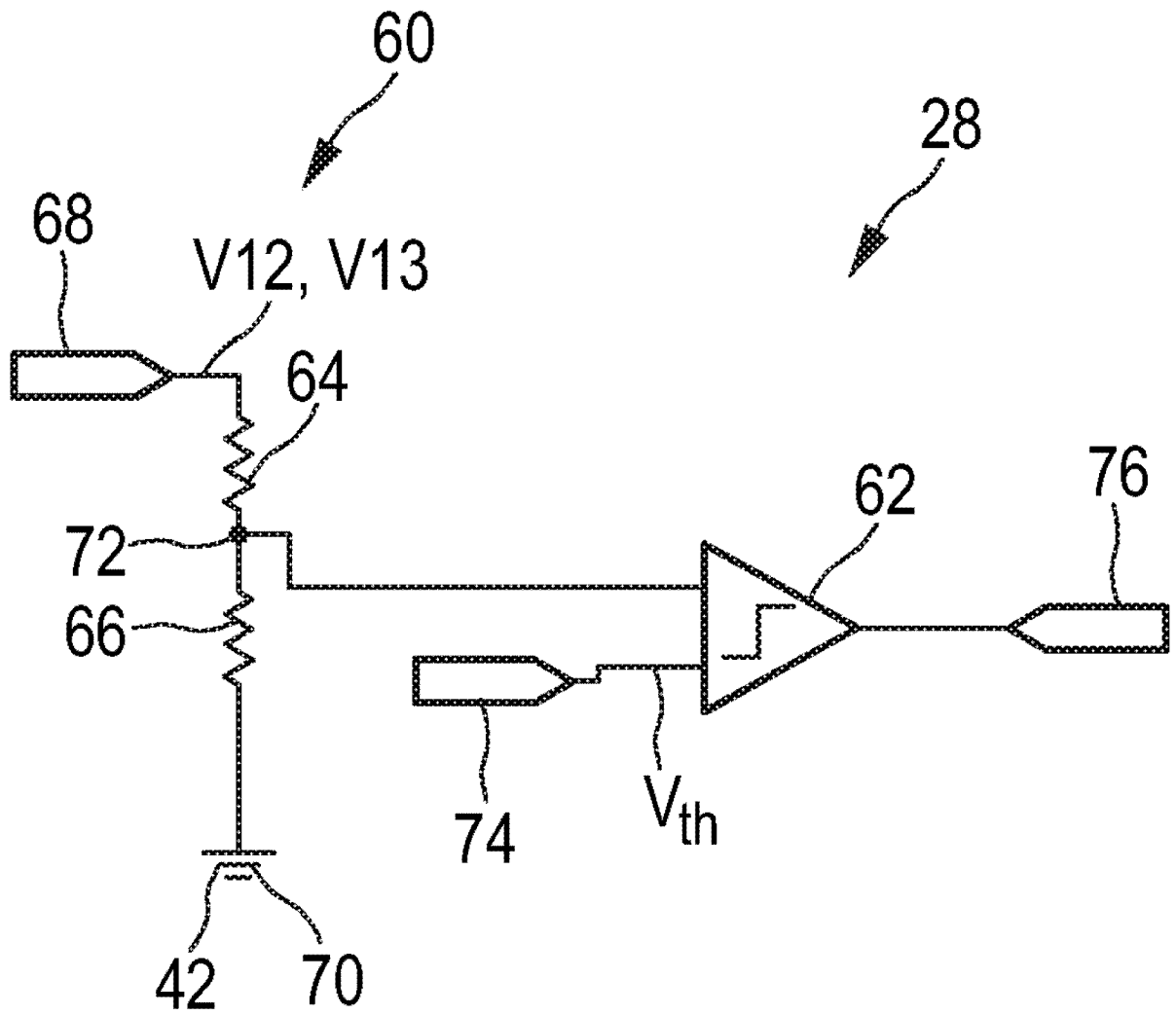


图 3

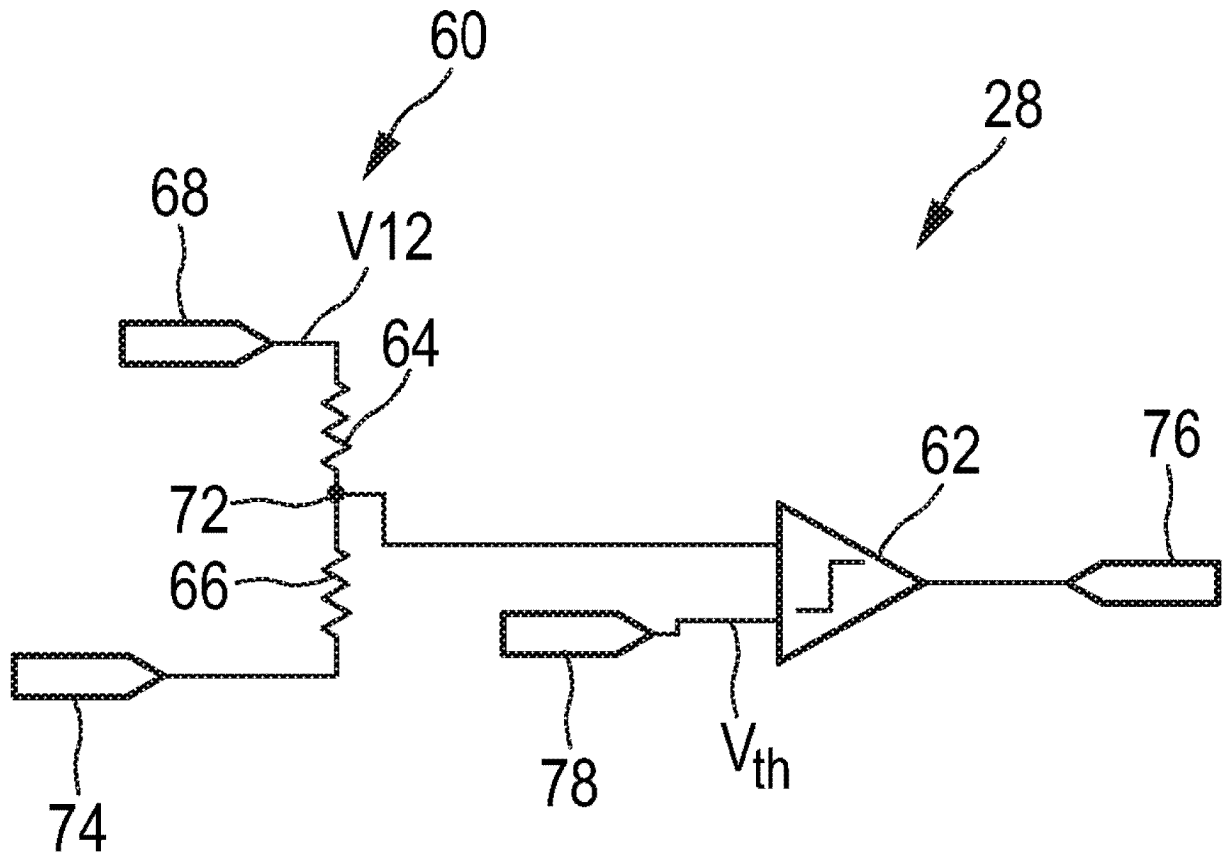


图 4a

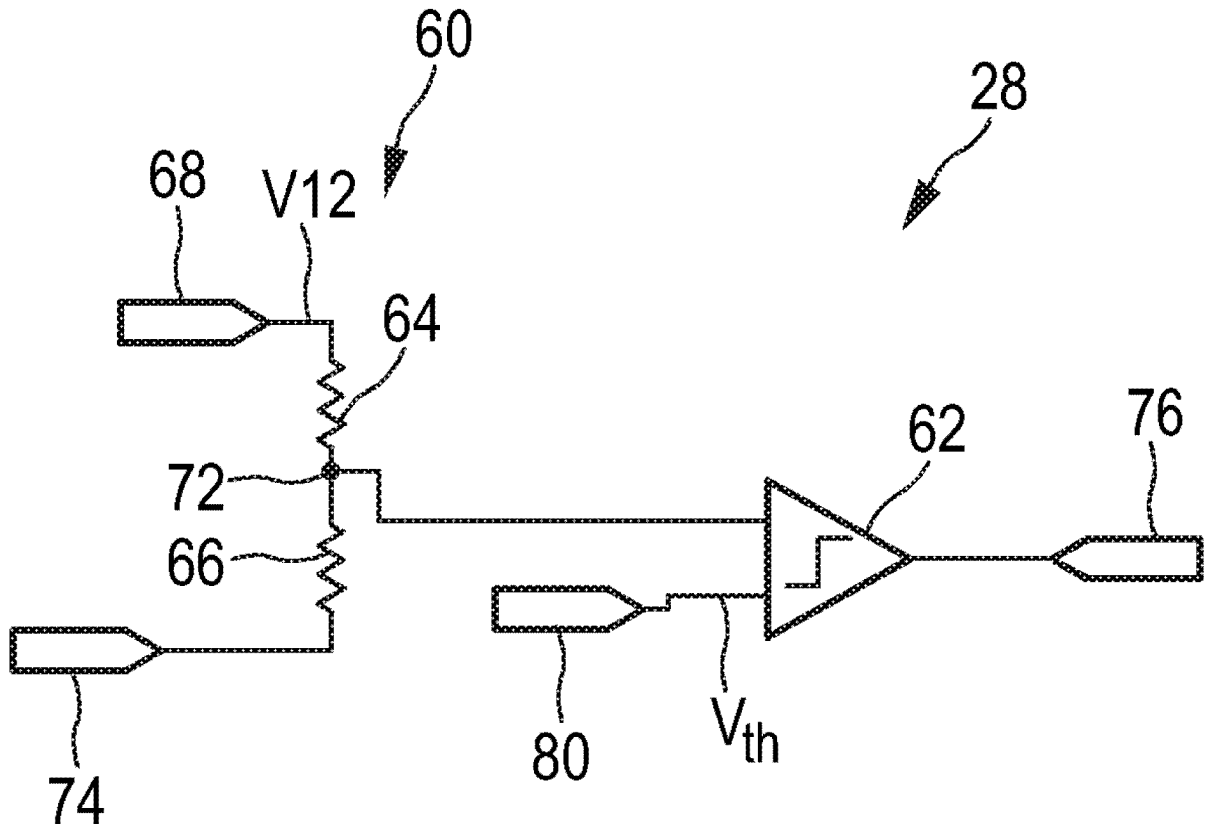


图 4b

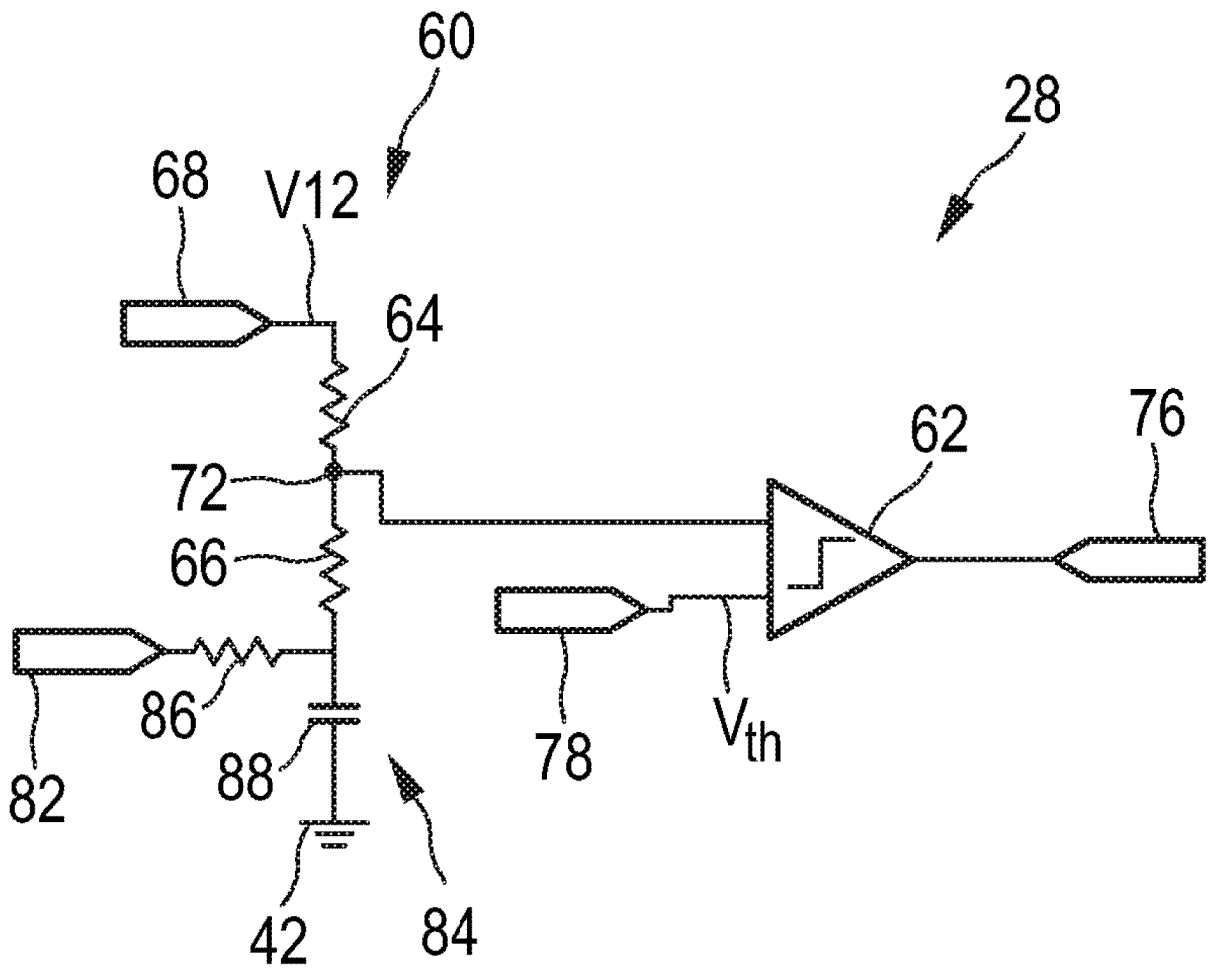


图 5

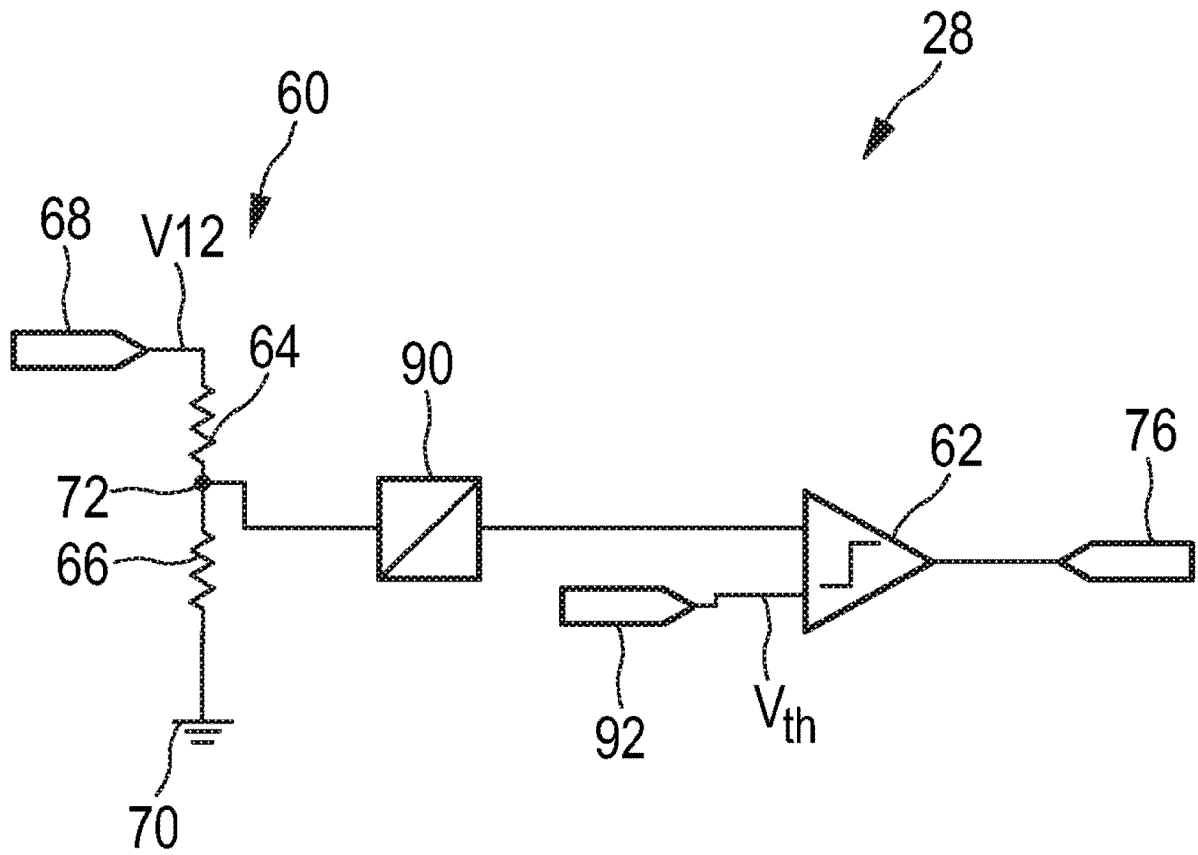


图 6a

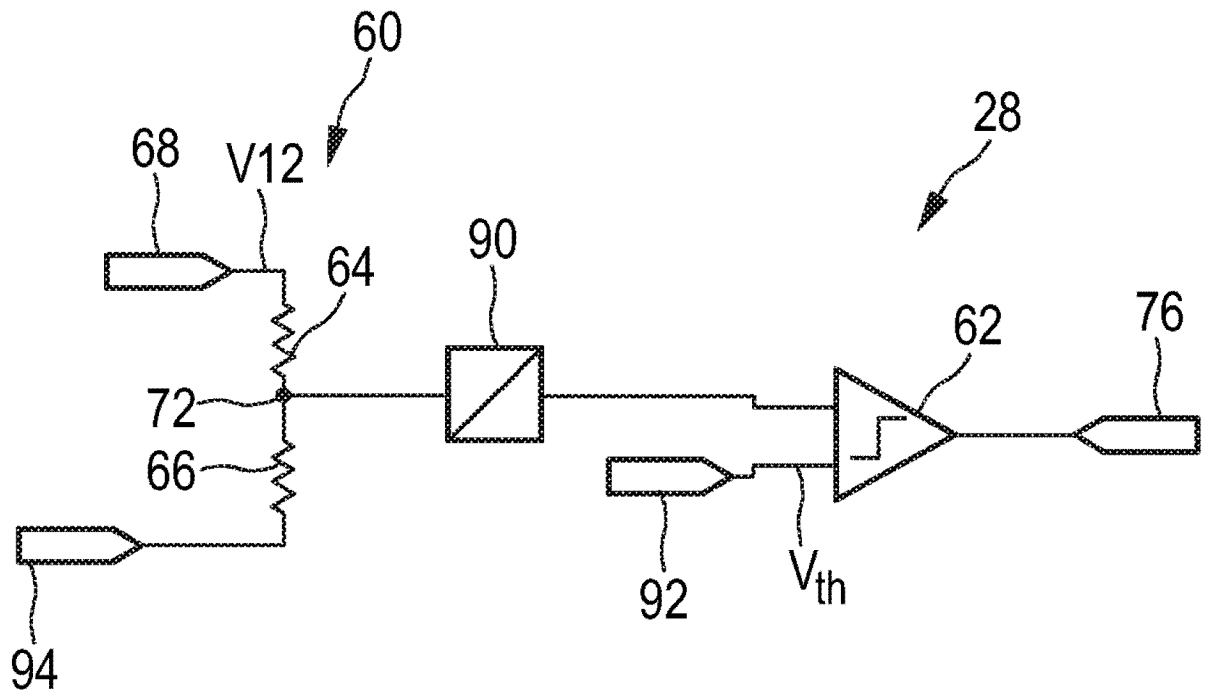


图 6b

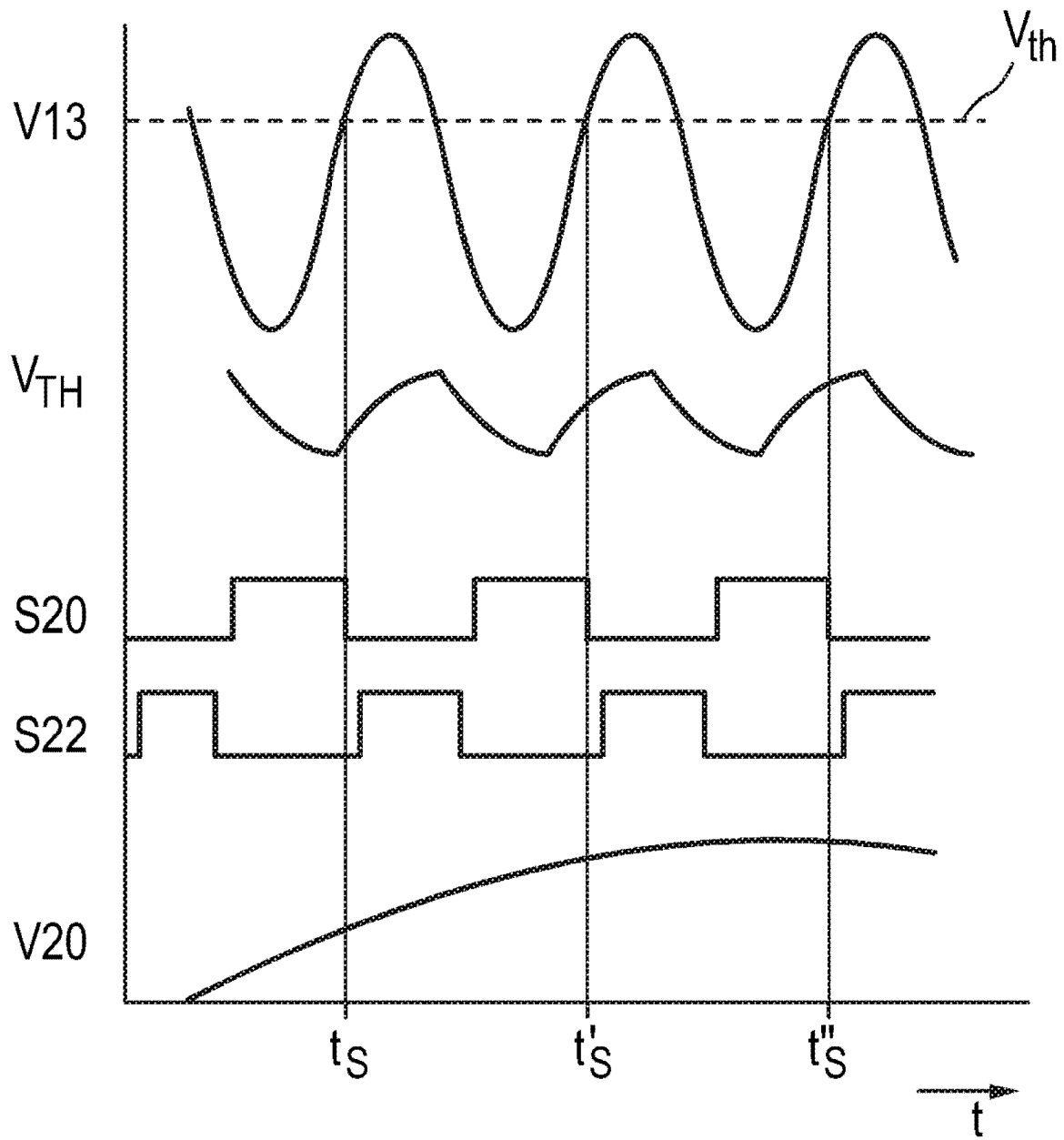


图 7

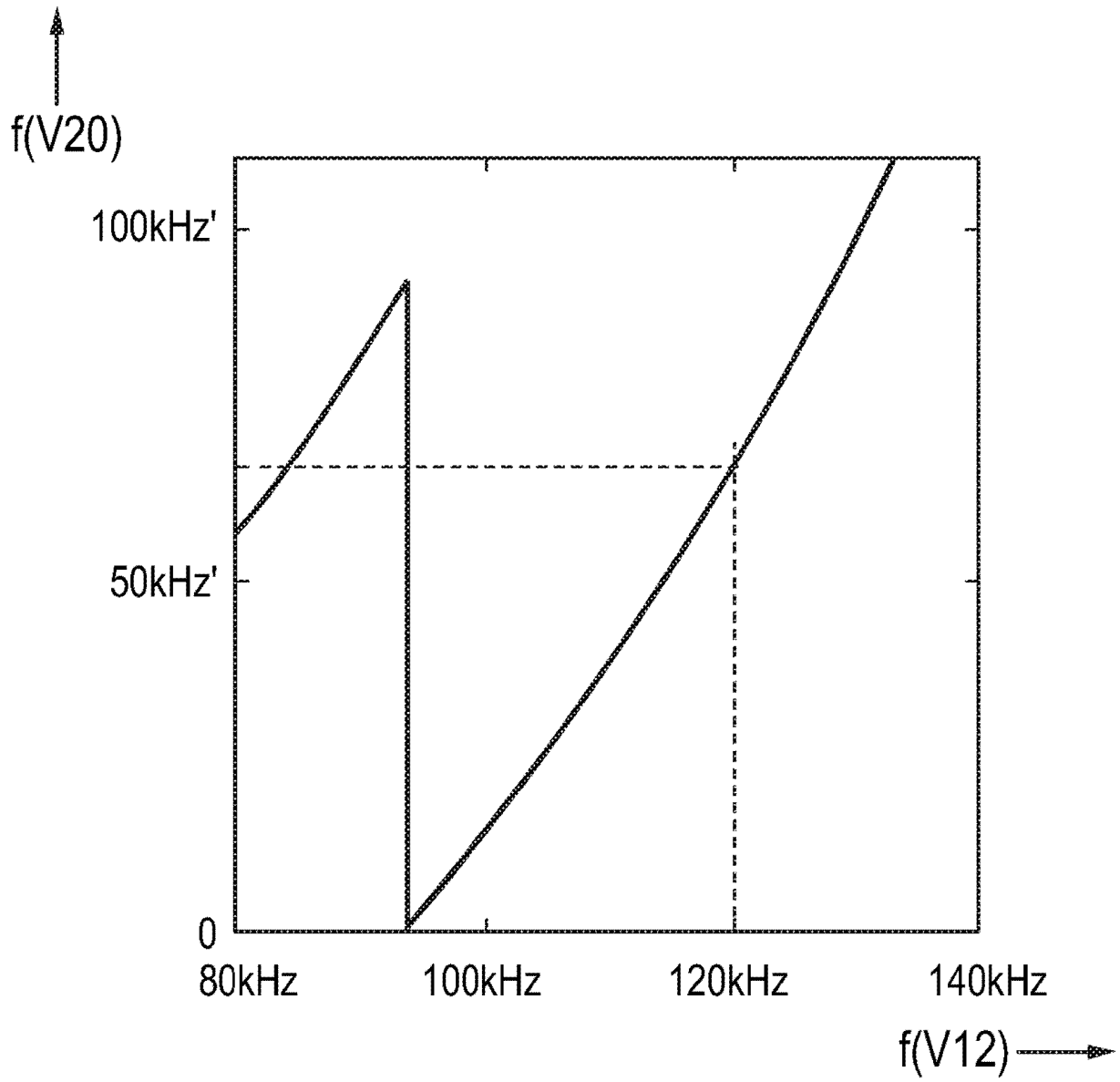


图 8