



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101305642 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 200680041794. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 11. 01

H05B 33/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

05110481. 8 2005. 11. 08 EP

(56) 对比文件

US 2005/0243022 A1, 2005. 11. 03, 全文.

US 2004/0160199 A1, 2004. 04. 19, 全文.

CN 1396579 A, 2003. 02. 12, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 05. 08

审查员 钱丹娜

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/054038 2006. 11. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02007/054856 EN 2007. 05. 18

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 P · C · J · G · 尼森

R · A · W · 克劳特

(74) 专利代理机构 中国专利代理 (香港) 有限公

司 72001

代理人 李静岚 谭祐祥

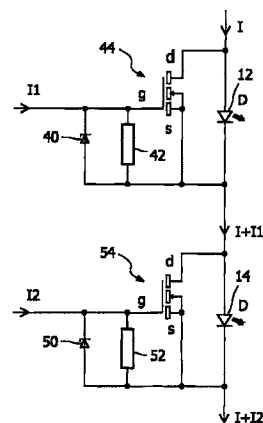
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电路设置以及用于驱动电路设置的方法

(57) 摘要

本发明涉及控制电设备的串联连接中的开关,特别涉及一种电路设置及其操作方法,其中,使用晶体管开关(44,54)来控制设备(12,14)的操作。由于晶体管开关需要栅极-源极电压差,但是另一方面又通过其源极(s)和漏极(d)连接到主电路分支,因此通过在例如电阻器(42,52)上提供控制电流(I_i , I_2)来建立该电压差。该控制电流(I_i , I_2)进入主电流(I),这将会影响设备(比如LED(12,14))的操作。为了对此进行校正,对于一个或多个上游控制电流(I_2)的值校正所述控制电流(I_2),这例如是通过在脉冲宽度调制中适配脉冲宽度而实现的。



1. 一种电路组件 (1), 其包括:

对应于电源 (10) 的连接, 其用于为该电路组件提供电流;

至少一个第一电设备 (12, 14) 以及与之串联连接的至少一个第二电设备 (14, 16);

至少一个半导体开关 (22, 24), 用于控制所述第一电设备 (12, 14), 并且至少包括栅极、源极和漏极, 并且通过漏极和源极与所述第一电设备 (12, 14) 并联连接;

控制单元 (30), 其被设置成向半导体开关 (22, 24) 提供第一控制信号并且向所述第二电设备 (12, 16) 提供第二控制信号,

其中, 当电路设置处于使用中时, 所述第二电设备 (14, 16) 在电流方向上存在于所述第一电设备 (12, 14) 和所述半导体开关 (22, 24) 的下游,

其中, 在栅极与源极之间提供至少一个电部件 (40, 42, 50, 52), 当把电流发送经过该部件时在该电部件两端产生电压差,

其中, 第一控制信号还包括到栅极以及到电部件 (40, 42, 50, 52) 的第一控制电流信号,

其中, 该第一控制电流信号被添加到电流中, 从而提供增加的电流,

其中, 控制单元 (30) 被设置成根据该第一控制信号适配第二控制信号, 以便校正所添加的第一控制电流的影响。

2. 权利要求 1 的电路设置, 其中, 半导体开关 (22, 24, 26) 包括绝缘栅型晶体管开关。

3. 权利要求 2 的电路设置, 其中, 绝缘栅型晶体管 (22, 24, 26 ; 44, 54) 开关包括 JFET 或 MOSFET。

4. 任一项在前权利要求的电路设置, 其中, 电部件包括电阻器 (42, 44)。

5. 权利要求 4 的电路设置, 其中, 所述电阻器的电阻值处在 0.5 到 500k Ω 之间。

6. 权利要求 4 的电路设置, 其中, 所述电阻器的电阻值处在 1 到 100k Ω 之间。

7. 权利要求 1 的电路设置, 其中, 第二电设备 (14, 16) 包括附加的绝缘栅型半导体开关 (54), 其用于控制所述第二电设备 (14) 并且至少包括栅极、源极和漏极, 并且通过漏极和源极与所述第二电设备 (14) 并联连接。

8. 权利要求 1 的电路设置, 其中, 第一和 / 或第二电设备包括 LED (12, 14)。

9. 权利要求 1 的电路设置, 其中, 第一和 / 或第二控制信号包括具有一定占空比的经过脉冲宽度调制的电流信号。

10. 权利要求 9 的电路设置, 其中, 第二控制信号的占空比取决于第一控制信号。

11. 权利要求 1 的电路设置, 其包括多个串联连接的第一和第二电设备 (12, 14, 16) 以及多个半导体开关 (22, 24, 26), 其中每个半导体开关与多个第一和第二电设备 (12, 14, 16) 当中的一个或多个并联连接,

其中, 控制单元 (30) 被设置成为每一个半导体开关提供对应的控制信号, 每个控制信号包括被添加到电流中的控制电流信号, 并且

其中, 控制单元 (30) 还被设置成根据对应于每个特定半导体开关 (24, 26) 上游的所有半导体开关 (22, 24) 的所有对应的控制信号来适配所述特定半导体开关 (24, 26) 的对应的控制信号, 以便校正所添加的控制电流信号的影响。

12. 权利要求 1 的电路设置, 其中, 该电路设置包括串联连接的第一、第二和第三电设备 (12, 14, 16), 所述第一、第二和第三电设备的每一个均具有与之并联连接的第一、第二和

第三半导体开关 (22, 24, 26), 所述半导体开关能够从控制单元 (30) 接收对应的第一、第二和第三控制信号,

其中, 该第一控制信号包括第一控制电流信号, 其中该第一控制电流信号被添加到电流中, 从而提供增加的电流,

其中, 该第二控制信号包括第二控制电流信号, 其中该第二控制电流信号被添加到电流中, 从而提供增加的电流,

其中, 控制单元 (30) 被设置成根据该第一控制信号适配第二控制信号, 以便校正所添加的第一控制电流的影响, 并且

其中, 控制单元 (30) 被设置成根据该第二控制信号适配第三控制信号, 以便校正所添加的第二控制电流的影响。

13. 利用半导体开关 (22 ;44) 来驱动具有至少一个第一电设备 (12) 以及与之串联连接的至少一个第二电设备 (14, 16) 的电路设置 (1) 的方法, 所述半导体开关用于控制所述第一电设备 (12), 该半导体开关至少包括栅极、源极和漏极并且通过漏极和源极与所述第一电设备 (12) 并联连接, 其中, 当所述电路设置处于使用中时, 所述第二电设备 (14, 16) 在电流的电流方向上存在于所述第一电设备 (12) 和所述半导体开关 (22 ;44) 的下游,

该方法包括:

在栅极与源极之间提供第一控制信号, 该第一控制信号对所述半导体开关 (22 ;44) 进行切换, 以便控制第一电设备 (12), 该第一控制信号包括第一控制电流信号, 其中该第一控制电流信号被添加到电流中, 从而提供增加的电流;

提供第二控制信号以便控制第二电设备 (14, 16),

其中, 该第二控制信号是根据第一控制信号而确定的, 以便校正所添加的第一控制电流的影响。

14. 权利要求 13 的方法, 其中, 电路设置是权利要求 1-11 当中的任一项的电路设置 (1)。

15. 权利要求 13 的方法, 其中, 提供第一控制信号包括在栅极与源极之间提供电阻元件 (42, 52) 并且提供流经该电阻元件 (42, 52) 的电流信号,

并且其中第二控制信号是根据该电流信号的值而确定的。

16. 权利要求 13 的方法, 其中, 提供多个串联连接的第一和第二电设备以及提供多个半导体开关, 所述半导体开关的每一个与所述多个第一和第二电设备当中的一个或多个并联连接, 并且所述半导体开关的每一个接收对应的控制信号, 每个控制信号包括被添加到电流中的控制电流信号,

其中, 根据对应于每个特定半导体开关 (14, 16) 上游的所有半导体开关 (12) 的所有对应的控制信号来确定所述特定半导体开关 (14, 16) 的对应的控制信号, 以便校正所添加的控制电流信号的影响。

电路设置以及用于驱动电路设置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路组件,其包括:对应于电源的连接,其用于为该电路组件提供电流;至少一个第一电设备以及与之串联连接的至少一个第二电设备;用于控制所述第一电设备的至少一个半导体开关,其至少包括栅极、源极和漏极并且通过所述漏极和所述源极与所述第一电设备并联连接;以及控制单元,其被设置成向该半导体开关提供第一控制信号并且向所述第二电设备提供第二控制信号,其中,当所述电路设置处于使用中时,所述第二电设备在电流方向上处在所述第一电设备和所述半导体开关的下游。

背景技术

[0002] 晶体管控制的电设备的串联连接是公知的。例如,US 6,153,980 公开了一种具有有源旁路器开关设置的LED阵列,其中,多个串联连接的LED的每一个均具有连接在其两端的有源旁路器(比如功率MOSFET)。数字逻辑连接到每个旁路器开关,并且用来顺序地激活各有源旁路器。

[0003] 电设备的串联连接的有用之处在于,流经每个设备的电流是相同的。由于许多类型的电设备的性能取决于电流,因此该串联连接是可以用来设置所述设备的电工作条件的有用特征。

[0004] 当在电设备的串联连接的电路设置中使用有源半导体开关时会出现以下问题。该半导体开关利用其源极或其漏极与所述一个或多个设备并联连接,而其栅极不被连接。该开关在其栅极与源极之间需要一定电压差以便处于闭合或打开状态,从而确定是否旁路所述电设备。然而,在特定半导体开关的源极处的电压取决于该特定半导体开关上游的电设备(特别是该特定半导体开关上游的其他半导体开关)的状态。因此,通过简单地依赖于在所述栅极处提供特定电压,上述电压差不是明确定义的,这是一个缺点。例如,可能出现的情况是所述半导体开关是部分导通的,这意味着在该开关中存在不合期望的能量损失,这是所不希望的情况。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供在前文中提到的该类电路设置,其能够对于半导体开关控制的(多个)电设备提供改进的控制。

[0006] 根据本发明,所述目的是利用一种上面提到的该类电路设置实现的,其中,在所述栅极与所述源极之间提供至少一个电部件,当把电流发送过该部件时在该电部件两端产生电压差,此外所述第一控制信号包括到所述栅极以及到所述电部件的控制电流信号,所述控制单元被设置成根据该第一控制信号适配所述第二控制信号。

[0007] 一般来说,依赖于在电部件两端提供电流从而提供明确定义的电压差的各种方式与在所述串联连接中的每个电设备中具有相等电流的上述优点发生干扰,这是因为该电流必然会加到流经电设备与所述半导体开关的源极-漏极连接的并联连接的电流上。根据本发明,使用在所述半导体开关两端产生明确定义的电压差的局部浮动电压,同时通过令所

述控制单元适配对应于所考虑的开关下游的每个半导体开关的控制信号来校正流经所述电部件并且流到各电设备的串联连接中的电流信号的效应。应当注意到,该浮动电压在大量设备的串联连接中特别有用的,否则将越来越难以以为所述晶体管提供明确定义的源极电压,这是因为绝对电压将根据上游控制信号而改变。

[0008] 应当注意到,简单地在所述开关的源极或漏极处提供“绝对”电压是不可靠的,这也是因为在许多电设备串联连接的情况下(比如对于多LED应用就常常是这种情况),所述电压的绝对值将等于LED的数目乘以所述LED电压,这可能会达到几百伏特。例如由于规范或安全条例,这对于许多半导体开关可能是无法允许的。

[0009] 根据本发明,在所述串联连接的下游电设备中的额外电流的效应是已知的,这是因为该效应仅仅取决于所述电部件和电流信号的属性,而所述属性是已知的。因此,所述控制单元有可能预测上游电流信号对下游电流的影响。根据上述知识(比如利用查找表)来适配用于下游开关的控制信号。下面将描述其他方法。

[0010] 虽然提供到电源的连接就足够了,但是提供并且包括电源可能是更为有利的做法。优选地,所述电源包括电流源,其提供基本上恒定的电流。

[0011] 原理上,在本发明中允许使用每种类型的半导体开关,比如双极型晶体管。但是,本发明对于其中所述半导体开关包括绝缘栅型晶体管开关的电路设置来说是非常有利的。特别地,所述绝缘栅型晶体管开关包括JFET或MOSFET。在这些情况下,所述效果和优点可能变得更加明显的地方在于,这些开关的上升时间取决于栅极与源极之间的电流,这是因为首先必须对所述栅极-源极的电容进行充电(或者放电),以便使得该晶体管能够从非导通状态切换到导通状态(或者反之亦然)。当所施加的电流非常小时,上述操作可能会花费相对较长的时间,这是不合期望的。本发明允许对该时间段进行良好的控制,正如下面将解释的那样,这是通过能够朝向所期望的开关行为来适配所述电路设计而实现的。在这里应当注意到,当然会在其两端产生电压的所述电部件与所述半导体开关的栅极之间划分所述电流信号。然而,在几乎所有情况下,所述栅极(泄漏)电流要比流经该电部件的电流小很多,从而出于所有实际的目的可以忽略该栅极电流。然而,例如在双极型晶体管的情况下将常常需要包括所述栅极电流。取决于晶体管特性,可以校正所述栅极电流对总控制电流的贡献。下面将在对优选实施例的描述中进一步阐述这一点。

[0012] 应当注意到,所述至少一个电部件应当是单独的部件,而不是固有的非物理分开的“部件”(比如杂散电容)。

[0013] 在一个特殊实施例中,所述电部件包括电阻器。这是一个极端简单的小而便宜的特征,但是其仍然执行其职责,这是因为当(控制)电流流经该电阻器时在其两端将产生电压。与其他无源部件(比如电容器和电感)相比,该电压可以被非常良好地控制,但是并不排除使用所述其他无源部件。

[0014] 特别地,所述电阻器的电阻在0.5到500k Ω 之间,优选地在1到100k Ω 之间。在这样的电阻值下,可以很容易地确保所述开关足够快地打开/闭合,换句话说,所述上升时间足够短,从而可以进行可靠的操作。

[0015] 在一个特殊实施例中,所述第二电设备包括附加的绝缘栅型半导体开关,其用于控制所述第二电设备并且至少包括栅极、源极和漏极,其通过所述漏极和源极与所述第二电设备并联连接。这种设置的优点在于,可以通过与所述第一电设备相同的控制单元并且

按照相同的方式来控制该第二电设备。应当注意到,其他控制方式以及其他控制单元也是可能的。此外,应当注意到,应当认为在本文献中使用的“控制单元”这一表达方式中包括了用于控制各种电设备的多个单独的控制单元。

[0016] 在一个特殊实施例中,所述第一和 / 或第二电设备包括 LED。LED 常常被大量使用,并且还常常被用在串联连接中,这是因为其性能(即光输出)在很大程度上取决于流经所述 LED 的电流。因此,希望对所述 LED 的输出进行关键控制,并且可以利用根据本发明的设置来实现。

[0017] 在一个特定实施例中,所述第一和 / 或第二控制信号包括具有一定占空比的脉冲宽度调制(PWM)电流信号。如本领域中已知的那样,脉冲宽度调制信号是包括脉冲的控制信号,所述脉冲是在预定频率下按照规则方式发射的并且具有决定所述脉冲的强度的可控宽度。其可以通常为高(HIGH)或者通常为低(LOW)。使用这种类型的控制信号例如是为了能够调暗灯并且仍然总是具有相同的接通(ON)电流,这样做是合乎期望的,这是因为仅仅需要在两种情况下而不是在连续的(电流)条件范围内知道所述电设备的属性。例如,通过总是具有相同的接通(ON)电流可以确保所述栅极-源极电压差独立于其他上游控制电流。因此,所述各开关将总是同样快地进行切换等等。类似的考虑因素对于所述整体电路设置也成立。

[0018] 在一个特殊实施例中,所述第二控制信号的占空比取决于所述第一控制信号。这是本发明的一种细化,其中,例如使用第一控制信号的瞬时值(针对非常快速地适配第二控制信号)或者第一控制信号的平均值或占空比(针对不那么快地适配第二控制信号)来适配第二控制信号的占空比。在脉冲宽度调制中,所述占空比被用来表示信号值不是标准值的时间的百分比。例如,在通常为低(LOW)信号的情况下,如果频率是 100Hz,从而脉冲时间是 10ms,并且信号在每个脉冲的 2ms 期间为高(HIGH),则所述占空比是 0.2 或 20%。例如如果期望在其标称强度值的 20% 下驱动 LED,则可以使用该占空比。现在假设所考虑的该 LED 上游的另一个 LED 被切换到不同的强度值,则这对应于该另一个上游 LED 的不同控制信号。这又意味着把不同的控制电流发送到所述串联连接中,从而由所考虑的该 LED 所看去的总电流发生改变。因此,必须适配到所考虑的该 LED 的控制信号校正,并且必须使得所述控制电流更高或更低(至少平均来说),或者类似地必须适配对应于所考虑的该 LED 的占空比。

[0019] 使用其他上游控制信号来适配特定控制信号的方式不受限制。通常可以提供能够处理所述其他上游控制信号以便确定适当控制信号的计算机或类似电路。此外,可以通过查找表的形式来使用关于所述总电路设置的知识,在知道所有上游控制信号的情况下,所述查找表声明应当把什么控制信号施加到特定的开关 / 设备。可替换地,有可能使用被设置成提供对应于该特定设备的电流读数的电流传感器设备,在该电流读数的基础上,所述控制单元可以确定所述适当的控制信号。例如,在每一种上述情况下,可以适配对应于该特定开关 / 设备的 PWM 信号。

[0020] 在一个特定实施例中,本发明的电路设置包括多个串联连接的第一和第二电设备以及分别与所述多个第一和第二电设备当中的一个或多个并联连接的多个半导体开关,其中,所述控制单元被设置成为每一个所述半导体开关提供对应的控制信号,并且该控制单元还被设置成根据对应于每个特定半导体开关上游的所有半导体开关的所有对应的控制

信号来适配所述特定半导体开关的对应的控制信号。在该实施例中，本发明的优点被使用在更加复杂的设置中，其中对于更多数目的设备（特别是 10 个或更多或者甚至 50 个或更多），通过多个晶体管来控制各第一和 / 或第二设备（比如 LED）。在这里应当重复的是，一个特别的优点是有可能定义特定半导体开关的栅极与源极之间的适当电压差。

[0021] 应当注意到，第一和 / 或第二半导体开关的数目不需要对应于第一和 / 或第二电设备的数目，这是因为在每种情况下，可以通过单个第一或第二半导体开关来控制一个或多个第一和 / 或第二电设备。还有可能把这种情况考虑成其中一个电设备包括多个子设备的情况。

[0022] 在一个特定实施例中，所述电路设置包括串联连接的第一、第二和第三电设备，所述第一、第二和第三电设备分别具有与之并联连接的对应的半导体开关，所述半导体开关能够从控制单元接收对应的控制信号，其中，对应于特定半导体开关的控制信号依赖于对应于所述特定半导体开关上游的所有半导体开关的对应的控制信号。优选地，所述第一、第二和第三电设备分别包括不同颜色的 LED。例如，所述第一设备是红色 LED，第二设备是绿色 LED，第三设备是蓝色 LED。更为优选的是，所述电路设置还包括第四 LED，其颜色不同于所述第一、第二和第三 LED 的颜色。这些实施例对于提供 LED 设置的良好颜色和强度控制来说是非常有利的。例如，使用了公知的 RGB 系统，其具有红色、绿色和蓝色 LED。可替换地，添加了第四种颜色，比如 RGBA 系统，其中为了更好的颜色呈现而添加了琥珀色的 LED。应当注意到，还有可能添加附加的一组或多组第一到第三（或者甚至第四）电设备，所述各组串联连接和 / 或与第一组第一到第三或第四电设备并联连接。有利的是，所述附加的各组还包括根据本发明连接的半导体开关。

[0023] 本发明还涉及到一种利用半导体开关来驱动具有至少一个第一电设备以及与之串联连接的至少一个第二电设备的电路设置的方法，所述半导体开关用于控制所述第一电设备，该半导体开关至少包括栅极、源极和漏极并且通过所述漏极和所述源极与所述第一电设备并联连接，其中，当所述电路设置处于使用中时，所述第二电设备在电流方向上存在于所述第一电设备和所述半导体开关的下游，该方法包括：在所述栅极与所述源极之间提供第一控制信号，该第一控制信号对所述半导体开关进行切换，以便控制所述第一电设备；提供第二控制信号以便控制所述第二电设备。其中，该第二控制信号是根据第一控制信号而确定的。该方法优于现有技术方法的优点对应于本发明的电路设置的优点。上面已经就此做了讨论。特别地，所述方法可以被应用于本发明的电路设置。

[0024] 在一个特定实施例中，提供所述第一控制信号包括在所述栅极与所述源极之间提供电阻元件并且提供流经该电阻元件的电流信号，其中，所述第二控制信号是根据该电流信号的值而确定的。这种电阻元件允许按照简单而便宜的方式利用同样明确定义的电流来提供明确定义的电压。通过适当地选择电阻值，所述半导体开关的上升时间可以足够短。适当的值处在大约 $500\ \Omega$ 到 $500\text{k}\ \Omega$ 之间，特别处在大约 1 到 $100\text{k}\ \Omega$ 之间。

[0025] 在一种特殊方法中，提供多个串联连接的第一和第二电设备以及多个半导体开关，所述半导体开关分别与所述多个第一和第二电设备当中的一个或多个并联连接并且分别接收对应的控制信号，其中，根据对应于每个特定半导体开关上游的所有半导体开关的所有对应的控制信号来确定所述特定半导体开关的对应的控制信号。在该实施例中，在更为复杂的情况下执行本发明的方法，并且该方法为可能受到上游控制信号影响的所有设备

提供单独适配及校正的控制信号的所有优点。

附图说明

[0026] 通过下面结合附图对非限制性的示例性实施例所做的详细描述,本发明的这些和其他目的、特征和优点将变得更加明显,其中:

[0027] 图 1 图示了根据本发明的电路设置。

[0028] 图 2 示意性地示出了本发明的电路设置的一个特定实施例的细节。

[0029] 图 3 示出了根据本发明的方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 图 1 图示了根据本发明的电路设置。

[0031] 在这里,10 表示对应于箭头方向上的电流 I 的电流源。图中示出了三个电设备 12、14、16 以及三个开关 22、24、26 和控制单元 30。如这里所示出的那样,该电流源 10 已被包括在电路设置 1 中,但是也有可能仅仅提供到外部电流源的连接。该电流源没有特别限制,而是可以根据所使用的电设备的电流和功率需求来进行选择。

[0032] 设备 12、14、16 仅仅被非常一般性地标记,其附图标记还可以是 2、4、5 及以上。这里,每个电设备 12、14、16 分别具有与仅仅一个电设备并联连接的其自身的开关 22、24、26。应当注意到,有可能提供与这里示出的三个设备串联和 / 或并联连接的附加电设备。开关 22、24、26 还可以分别控制多于一个电设备。当前示出的实施例例如包括三种不同颜色的 LED(对应于 RGB 系统)。

[0033] 控制单元 30 被显示为控制每个开关 22、24、26,但是也有可能提供具有几个控制子单元的控制单元,所述各控制子单元分别控制所述多个开关 22、24、26 其中的一个或多个。该控制单元 30 常常是计算机或类似的控制电路。

[0034] 本发明涉及到控制开关 22、24 对于控制下游开关 24、26 的影响以及对后一种控制的校正。

[0035] 图 2 示意性地示出了本发明的电路设置的一个特定实施例的细节。这里,12 和 14 分别是第一和第二 LED。第一和第二 MOSFET 开关分别被标记为 44 和 54。每个开关具有所标记的栅极 g、漏极 d 以及源极 s。。

[0036] 分别用 40、50 和 42、52 标记出两个齐纳二极管和两个电阻器。

[0037] 此外,如对应的箭头所指示的那样注入主电流 I、第一控制电流 I_1 和第二控制电流 I_2 。

[0038] 假设电流源(未在图中示出)把电流 I 注入到各串联连接的 LED 中。还假设 LED 12 接通(ON),这表示存在零控制电流 I_1 。因此, $I + I_1 = I$, 并且第二 LED 14 接收相同的电流。

[0039] 现在假设希望关断 LED 12。这可以通过把控制电流 I_1 注入到第一开关 44 中而实现。通过注入该控制电流 I_1 在电阻器 42 两端产生了电压,其同样在所述栅极 g 与源极 s 之间产生了电压。于是,在该开关 44 的上升时间之后,该开关 44 将开始导通并且旁路 LED 12。

[0040] 最后的结果是电流 I 将不流经所述 LED,而是流经开关 44,至少基本上是如此。然

而,所述控制电流 I_1 被添加到电流 I 中,从而有 $I+I_1 \approx I$ 。该增大的电流被发送经过第二 LED 14。这是对用于第一 LED(换句话说上游电设备) 的控制信号影响每一个下游 LED(或电设备) 的清楚的例子。然而,根据本发明,这可以被如下校正。为了易于计算,假设所述控制电流 I_1 是 $0.02I$,并且还假设 LED 12 和 14 的强度与电流线性相关。换句话说,第二 LED 14 现在将发射多 2% 的光。可以通过在 $2/102 \times 100\% \approx 2\%$ 的时间期间关断第二 LED 14 来校正这一点。可以按照 PWM 第二控制电流 I_2 的形式向第二 LED 14 提供相应的 PWM 控制信号。可以按照与第一控制电流 I_1 类似的方式把该第二控制电流 I_2 提供到第二开关 54。

[0041] 总而言之,最终结果是第一 LED 12 被关断,同时第二 LED 14 按照与之前相同的强度进行发射。当然,类似地有可能完全彼此独立地控制每个 LED 12、14。应当注意到,可以按照类似的方式控制第二 LED14 下游的其他设备,以便校正所注入的控制电流 I_1 、 I_2 等等的的影响。还应当注意到,通过提供回到所述控制单元的电连接(未示出),从重新进入所述电流源的主电流 I 中分出所述“额外的”控制电流。通过闭合控制电路的该连接,所述控制电流将流动。

[0042] 图 3 示出了根据本发明的方法的流程图。这里,计数器由 100 表示,宽度寄存器由 102 表示,减法器由 104 表示,比较器由 106 表示,加法器由 108 表示,乘法器由 110 表示。

[0043] 简而言之,计数器 100 从 0 到 2^n-1 循环计数,其中 n 是所使用的比特数,即分辨率。对于将被脉冲宽度调制信号 PWM m 控制的开关 m ,通过时钟控制的负载携带 (load-on-carry) 信号(即从计数器 100 到宽度寄存器 102 的箭头)把所期望的脉冲宽度输入到宽度寄存器 102 中。该脉冲宽度还可以具有 n 比特的宽度,并且其值可以基于所述 LED 的所期望的强度。在未经校正的系统中,所述比较器 106 将确定该计数器 100 的值是否至少等于所期望的脉冲宽度,以便在所期望的计数器值下生成高 (HIGH) 值。换句话说,部件 104(当然还有 108 和 110) 将不存在。

[0044] 根据本发明,该方法被校正。在该例中,上游开关的所有脉冲宽度调制信号(即 PWM0 到 PWM($m-1$)) 都被使用。为了合并其对 PWM m 的影响,所述各脉冲宽度调制信号的值被加法器 108 相加,此后在乘法器 110 中把该相加后的值乘以校正值 c 。从所述宽度寄存器值中减去如上获得的值。

[0045] 所述校正值 c 例如取决于平均的对应控制电流(例如图 2 中的 I_1)与所述主电流(例如图 2 中的 LED 电流 I) 的比值。这是基于假设 LED 强度与电流线性相关。当然,如果使用了其他的设备,则不同的相关性可能居主导地位,并且可以利用不同的校正因数 c 或者甚至不同的校正方案。然而,只要所述相关性是已知的,就可以在电路或已编程计算机中具体实现上述操作,以便最优地校正控制电流。例如在双极型晶体管的情况下,所述因数 c 可以由于以下情况而包括校正: 仅仅所述控制电流的一部分流经所述电阻元件,而另一部分则作为栅极电流流经所述晶体管。

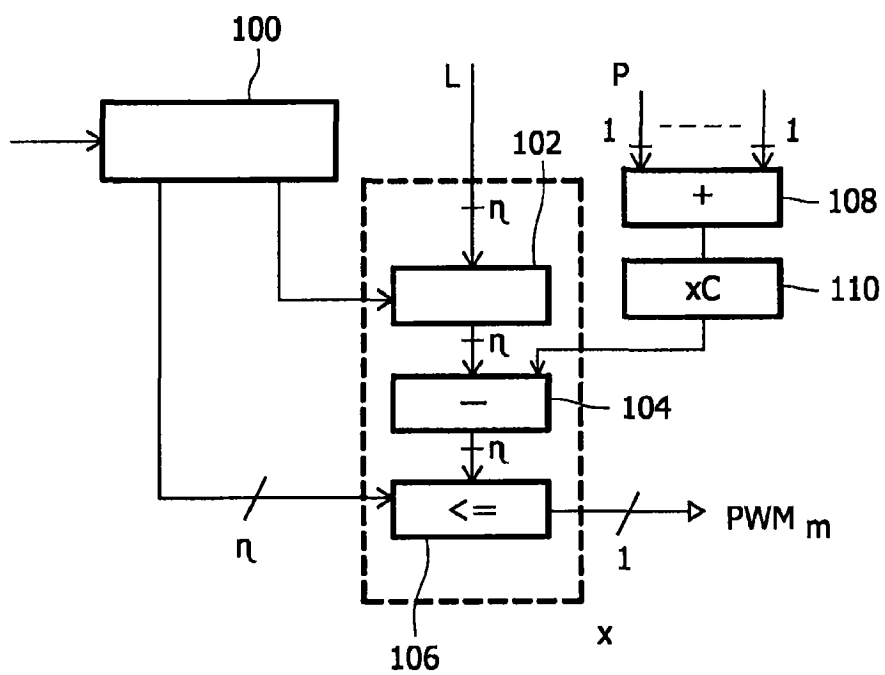


图 3