



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109565915 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201780046935.5

(72) 发明人 方玉红 W·J·科内利森

(22) 申请日 2017.07.12

S·文基塔苏布拉玛尼安

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

申请公布号 CN 109565915 A

代理人 郑立柱

(43) 申请公布日 2019.04.02

(51) Int.CI.

H05B 45/30 (2020.01)

(30) 优先权数据

F21K 9/27 (2016.01)

16185244.7 2016.08.23 EP

62/368,515 2016.07.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2019.01.28

EP 1889519 A2, 2008.02.20

(86) PCT国际申请的申请数据

EP 2814302 A1, 2014.12.17

PCT/EP2017/067587 2017.07.12

US 2008297062 A1, 2008.12.04

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 102192487 A, 2011.09.21

W02018/019596 EN 2018.02.01

CN 104412708 A, 2015.03.11

审查员 陈凯妍

(73) 专利权人 听诺飞控股有限公司

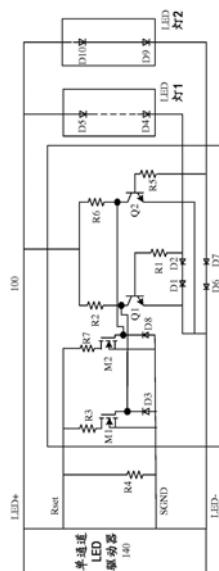
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

具有单通道驱动器的LED灯

(57) 摘要

发光二极管(LED)装置被配置用于驱动并联的多个LED灯。发光二极管装置包括LED灯中的至少一个LED灯，以及检测每个LED驱动器电路140的存在的检测电路(151、152)。LED驱动器电路基于对存在的检测来调节对所检测的LED灯的功率和/或电流。



1. 一种发光二极管LED装置，被配置用于驱动并联的多个LED灯，其特征在于，所述发光二极管LED装置包括：

一个LED驱动器电路(140)，其适于为所述多个LED灯提供LED驱动电流，所述LED驱动器电路包括用于设置所述LED驱动电流的最大值的电流设置电阻电路；

多个端子对，每个端子对适于被分别连接至所述多个LED灯中的、作为整体的一个LED灯；和

检测电路(151、152)，其适于通过检测到在LED驱动器电路和所述端子对之间没有电流流过所述多个LED灯中的不存在的、作为整体的一个LED灯的任何LED来检测所述多个LED灯中的、作为整体的所述一个LED灯的不存在，

其中所述检测电路被配置为基于对不存在的检测来调节所述电流设置电阻电路，以便减小所述LED驱动电流。

2. 根据权利要求1所述的发光二极管装置，

其中所述检测电路串联连接在所述LED驱动器电路(140)和所述端子对之间，使得所述检测电路串联连接所述多个LED灯中的、作为整体的所述一个LED灯，并且所述检测电路适于具有由于流过作为整体的所述一个LED灯且流过所述检测电路的电流而导致的电压降，其中所述LED驱动器电路、所述端子对以及所述检测电路排除任何LED，和

其中所述LED装置是具有所述多个LED灯和所述LED驱动器电路的改型系统。

3. 根据权利要求1所述的发光二极管装置，

其中每个LED灯包括管状形状。

4. 根据权利要求2所述的发光二极管装置，

其中所述电流设置电阻电路包括多个设置电阻和多个晶体管，和

所述检测电路包括非LED的二极管(D1、D2)。

5. 根据权利要求4所述的发光二极管装置，

其中所述电流设置电阻电路作为所述发光二极管装置的组件被安装。

6. 根据权利要求4所述的发光二极管装置，

其中所述电流设置电阻电路包括针对每个LED灯的处于相同布置的相同电路组件。

7. 根据权利要求1所述的发光二极管装置，还包括：

电流设置电阻电路，其适于基于对存在的检测来设置LED驱动器电路的所述LED驱动电流。

8. 一种用于驱动发光二极管装置的多个LED灯的方法，其特征在于，所述方法包括：

通过LED驱动器电路为所述多个LED灯提供LED驱动电流，所述LED驱动器电路包括用于设置所述LED驱动电流的最大值的电流设置电阻电路，其中所述LED驱动器电路经由一端子对分别连接至各个、作为整体的LED灯；

使用检测电路来检测所述多个LED灯中的、作为整体的一个LED灯的不存在，所述检测电路检测在所述LED驱动器电路和所述端子对之间没有电流流过所述多个LED灯中的、作为整体的所述一个LED灯的任何LED，以及

基于检测到不存在来调节所述电流设置电阻电路，以便减小所述LED驱动电流。

9. 根据权利要求8所述的用于驱动多个LED灯的方法，

其中所述检测电路被放置在所述LED驱动器电路和所述端子对之间，串联连接作为整

体的所述LED灯，并且所述检测电路适于具有由于流过作为整体的所述LED灯且流过所述检测电路的电流而导致的电压降，

其中所述LED驱动器电路、所述端子对以及所述检测电路排除任何LED，

其中所述LED灯位于具有单个LED驱动器电路的改型系统中。

10. 根据权利要求8所述的用于驱动多个LED灯的方法，

其中所述检测电路包括非LED的二极管(D1、D2)；

其中响应于检测到所述LED灯中的一个LED灯的不存在，通过接入并联设置电阻器来调节所述电流设置电阻电路。

11. 根据权利要求8所述的用于驱动多个LED灯的方法，还包括：

使用所述电流设置电阻电路以及包括多个电阻器和多个晶体管的电流设置电阻电路的附加电阻器来调节LED驱动电流。

12. 根据权利要求11所述的用于驱动多个LED灯的方法，

其中所述电流设置电阻电路是所述发光二极管装置的组件。

13. 根据权利要求11所述的用于驱动多个LED灯的方法，

其中所述电流设置电阻电路包括针对每个LED灯的处于相同布置的相同电路组件。

14. 根据权利要求13所述的用于驱动多个LED灯的方法，还包括：

针对每个不存在的LED灯接入一组相同的电路组件。

15. 根据权利要求13所述的用于驱动多个LED灯的方法，还包括：

针对每个不存在的LED灯断开一组相同的电路组件。

## 具有单通道驱动器的LED灯

### 技术领域

[0001] 本公开涉及发光二极管(LED)灯的领域。更具体地，本公开涉及具有单通道驱动器的(多个)LED灯。

### 背景技术

[0002] 典型的发光二极管驱动器为LED灯的一个或多个发光二极管的负载输出恒定电流。LED灯可以连接到发光二极管驱动器，诸如在北美线性暗灯槽夹具中。在发光二极管改型系统中，可以使用具有DC输出的LED驱动器以直流(DC)驱动由并联和/或串联的发光二极管组成的LED灯。可以并联驱动多个LED灯，并且当移除任何LED灯时，剩余的LED灯共享总电流。例如，当以6安培驱动三个LED灯并且移除其中一个LED灯时，剩余的两个LED灯仍然共享6安培。对剩余灯泡增加电流会增加剩余灯泡的亮度并缩短其寿命。

[0003] 参考US2015/0195884、EP1889519、EP2814302、US2008/0297062和US2011/0210675，已知几种用于设置驱动器的电流的解决方案。所有这些解决方案都建议在灯中具有附加元件以用于在驱动器侧识别所连接的灯的数量。特别地，可以在每个灯的内部添加电阻器并且可以具有一个或两个特定输出，这些输出可以与驱动器的对应输入并联地提供，以这种方式使得驱动器将其功率设置为所测量的等效电阻的函数。这种解决方案需要将驱动器和灯配对，并且当灯发生故障时不能适配驱动器的功率。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了另一种解决方案，其中增加了附加电路，添加该附加电路以用于感测流入灯中的电流并确定连接了多少个功能灯。取决于检测到的灯，调节确定驱动器的输出电流的电流设置电阻，以这样的方式使得驱动器的输出电流被调节到连接的功能灯的数量。

[0005] 根据第一方面，本发明是一种被配置用于驱动并联的多个LED灯的发光二极管(LED)装置，其包括至少一个LED驱动器和检测电路。所述至少一个LED驱动器电路适于为所述多个LED灯提供LED驱动电流，所述LED驱动器电路包括用于设置所述LED驱动电流的最大值的电流设置电阻电路。所述检测电路适于通过测量流过所述多个LED灯中的每一个的电流来检测每个LED灯的存在或不存在。所述检测电路被配置为基于检测到存在或不存在来调节所述电流设置电阻电路。

[0006] 优选地，所述发光二极管装置包括单个LED驱动器电路，并且所述LED装置可以是具有所述多个LED灯和所述单个LED驱动器电路的改型系统。每个存在的LED灯可以包括管状形状。所述电流设置电阻电路可以包括多个设置电阻器和多个晶体管。可以将所述电流设置电阻电路作为所述发光二极管装置的组件进行安装。所述电流设置电阻电路可以包括针对每个LED灯的以相同布置方式的相同电路组件。所述电流设置电阻电路可以适于基于检测到存在来设置所述LED驱动器电路的所述LED驱动电流。

[0007] 根据第二方面，本发明是一种用于驱动发光二极管装置的多个LED灯的方法，包

括：

[0008] 通过LED驱动器电路为所述多个LED灯提供LED驱动电流，所述LED驱动器电路包括用来设置所述LED驱动电流的最大值的电流设置电阻电路；

[0009] 使用测量流过所述多个LED灯中的每一个的电流的检测电路检测每个LED灯的存在或不存在，和

[0010] 基于检测到存在或不存在来调节所述电流设置电阻电路。

[0011] 优选地，可以通过响应于检测到所述发光二极管灯之一的不存在，通过接入并联设置电阻器来调节所述电流设置电阻电路。可以使用所述电流设置电阻电路和包括多个电阻器和多个晶体管的所述电流设置电阻电路的附加电阻器来调节LED驱动电流。所述电流设置电阻电路可以是所述发光二极管装置的组件。所述电流设置电阻电路可以包括针对每个LED灯的以相同布置方式的相同电路组件。可以通过针对每个不存在的LED灯接入一组相同的电路组件来进行切换。可以通过针对每个不存在的LED灯断开一组相同的电路元件来进行切换。

## 附图说明

[0012] 图1示出了根据本公开一个方面的用于具有单通道驱动器的(多个)LED灯的示例性电路布置；

[0013] 图2示出了在图1的电路布置的上下文中隔离的示例性检测电路，

[0014] 图3示出了在图1的电路布置的上下文中隔离的另一示例性检测电路，以及

[0015] 图4示出了根据本公开一个方面的用于具有单通道驱动器的(多个)LED灯的示例性电路布置的操作的示例性方法。

## 具体实施方式

[0016] 鉴于前述内容，本公开因此通过其各个方面中、实施例和/或特定特征或子组件的一个或多个旨在带出如下具体指出的一个或多个优点。

[0017] 本公开描述了具有单通道驱动器的一个或多个LED灯。如本文所述，每个LED灯可以包括多个发光二极管，并且单通道驱动器可以驱动一个或多个LED灯，每个LED灯包括多个发光二极管。本公开的教导提供了一种检测器，其检测发光二极管在LED灯中的存在或不存在和/或LED灯在具有多个LED灯的灯具(装置)中的存在或不存在。结果，本公开包括用于检测个体发光二极管的存在以及包括多个发光二极管的LED灯的存在或不存在的教导。

[0018] 本公开还提供基于检测LED灯和发光二极管的存在或不存在来调节剩余LED灯和发光二极管的电流或功率。以这种方式，当由于任何原因移除LED灯或发光二极管时，可以减少由单通道驱动器驱动的剩余LED灯和发光二极管的电流或功率，以帮助避免例如过热。

[0019] 本文描述的方法是说明性示例，并且因此不旨在要求或暗示任何实施例的任何特定过程以所呈现的顺序执行。诸如“之后”、“然后”、“接下来”等等之类的词语并不旨在限制过程的顺序，而是使用这些词语来通过方法的描述引导读者。此外，对单数形式的权利要求元素的任何引用，例如使用冠词“一”、“一个”或“所述”，不应被解释为将所述元素限制为单数。

[0020] 另外，诸如“驱动器电路”和“驱动器”的术语在本文中可互换使用。在没有解释对

这些术语进行区分的情况下,出于本文所提供的解释的目的,诸如这些之类的相似和可比较的术语应被视为是等同的。作为示例,本文描述的微控制器也可以是例如微处理器芯片、控制器或数字信号微处理器(DSP)。

[0021] 图1示出了根据本公开一个方面的用于具有单通道驱动器的LED灯的示例性电路布置。在图1中,每个LED灯1和LED灯2是包括一个或多个发光二极管的产品。在LED灯(LED灯1和LED灯2)与单通道LED驱动器140之间添加电路。当由于任何原因移除LED灯LED灯1和/或LED灯2时,所添加的电路将改变电流设置电阻(Rset),以调节LED驱动器140的输出电流以匹配适合于剩余LED灯LED灯1和/或LED灯2的灯电流。

[0022] 电流设置电阻Rset具有设置单通道LED驱动器140的最大电流输出的作用。可以根据由标准体所设置的标准来设置最大电流输出值。可以与最大电流输出值成正比或反比地设置电流设置电阻Rset。

[0023] 在图1至图3中所示的(多个)实施例中,将电流设置电阻Rset设置为与电流输出值成正比。当电流设置电阻Rset与电流输出值成正比时,响应于检测到的LED灯的不存在而降低总电阻,这继而又将LED驱动器的有效输出电流设置为更小。

[0024] 在一个备选布置中,可以增加总电阻以补偿检测到的LED灯的不存在,这有效地使总电阻与最大输出电流成反比。在另一个替代实施例中,可以基于检测到LED灯的不存在而断开(switch out)(而不是接入(switch in))电阻组件或电路,以便增加总电阻。当断开的电阻元件或电路与剩余电阻并联时,通过断开电阻元件或电路可以增加总电阻。也就是说,可以以各种方式布置可切换的电阻元件和电路,每种方式具有其自身的一组优点和缺点。

[0025] 如关于图1至图3所示,通过与存在的电阻元件或电阻电路并联地接入电阻元件或电阻电路,可以将电流设置电阻Rset设置为与驱动电流输出值成正比。以这种方式,使得并联元件的总电阻小于在没有接入电阻元件或电阻电路的情况下总电阻。这个较小的总电阻将驱动器的有效输出电流设置为较小以与剩余的(多个)LED灯相匹配。

[0026] 可以修改图1至图3的实施例,以通过断开与剩余电阻并联的电阻元件或电路来增加总电阻。在将元件或电路断开的修改的实施例中,可以在MOSFET和Q栅极之间添加反相器,并且改变电阻器的配置。下面进一步解释该修改的实施例。

[0027] 此外,代替在检测到不存在发光二极管灯(LED灯1或LED灯2)时接入电阻元件或电路,作为当所有LED灯都存在时的默认情况,Rset可以与最大电流输出值和整个电阻电路匹配。当检测到不存在LED灯时,可以切断(而不是连接)电阻电路的一部分以便保持最大电流。如上所指出,这种替代方案是可能的,以便当断开的电阻元件或电路与剩余电阻并联时增加总电阻。

[0028] 在图1中,添加的电路自动调节电流以匹配当前LED灯的数量。所添加的电路实际上包括两个相同的电路或子电路,或者与可能存在的最大LED灯的最大数量相匹配的相同数量的相同电路或子电路。

[0029] 两个相同的电路或子电路中的第一个由D1、D2、R1、Q1、R2、D3、M1和R3组成。两个相同的电路或子电路中的第二个由D6、D7、R5、Q2、R6、D8、M2和R7组成。在图1中,当例如R3=R4=R7时,所公开的实施例是可操作的。

[0030] 如上所指出,可以修改图1的实施例以通过断开(而不是接入)与剩余电阻并联的电阻元件或电路来增加总电阻。通过在Q1和M1的栅极之间添加第一反相器级以及在Q2和M2

的栅极之间添加第二反相器级,来产生用于MOSFET M1和M2的反相控制信号。作为示例,如果R3=R7,则该配置产生令人满意的结果,并且相比之下R4被抑制或被设置为具有相对高的值。

[0031] 图2和图3从图1中脱离出来单独的LED灯检测电路。如图2和图3中所详述的,为图1中的每个发光二极管灯提供单独的LED灯检测电路。

[0032] 在图2中,用于图1中的LED灯1的第一LED灯检测电路151由D1、D2、R1、Q1和R2组成。当LED灯1存在时,由于电流流过LED灯1,所以NPN晶体管Q1将由D1和D2上的电压降导通。LED- 和SGND通常具有相同或非常接近的电位。M1的栅极电压为低,并且金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET) M1截止。

[0033] 在图3中,用于图1中的LED灯2的第二LED灯检测电路152由D6、D7、R5、Q2和R6组成。当LED灯2存在时,由于电流流过LED灯2,所以NPN晶体管Q2将由D6和D7上的电压降导通。LED- 和SGND与针对第一LED灯检测电路151的相同,并且M2的栅极电压为低并且MOSFET M2截止。

[0034] 在图1中,当LED灯1和LED灯2都连接时,那么MOSFET M1和M2二者都将截止,并且LED驱动电流由R4设置。当LED灯1不存在(或关闭)时,MOSFET M1的栅极电压为高并且M1导通。LED驱动器电流由R4和R3并联设置。选择R3以确保LED驱动器输出电流满足单灯要求。当LED灯2不存在(或关闭)时,MOSFET M2的栅极电压为高并且M2导通。LED驱动器电流由R4和R7并联设置。选择R7以确保LED驱动器输出电流满足单灯要求。

[0035] 也就是说,在图1中,在LED驱动器和LED灯——LED灯1和LED灯2之间添加的(多个)电路151、152被用来基于LED灯1和LED灯2之中检测到的LED灯的数量来改变电阻。当然,可以添加附加电路或子电路以对应于图1中的更多潜在LED灯。

[0036] 自动地实现可变电阻。也就是说,基于LED灯的存在或不存在,可以增加或降低来自LED驱动器的设置电流的电阻,使得例如基于针对确保LED灯不过热而设置的标准的要求,针对当前LED灯的有效电流是适合的。

[0037] 由于Q1导通而感测到LED灯1的存在,并且因此M1将截止。然而,当LED灯1不存在或关闭时,Q1将截止,并且MOSFET M1上的栅极电压将为高,使得R3与R4并联。R3和R4的总电阻更小,并且这使得LED驱动器140的有效输出电流更小以匹配剩余的LED灯。

[0038] 由于Q2导通而感测到LED灯2的存在,并且因此M2将截止。然而,当LED灯2不存在或关闭时,Q2将截止,并且MOSFET M2上的栅极电压将为高,使得R7与R4并联。R7和R4的总电阻更小,并且这使得LED驱动器140的有效输出电流更小以匹配剩余的LED灯。

[0039] 当然,如果LED灯1和LED灯2都不存在或关闭,则R3和R7都与R4并联,因此提供给剩余LED灯的电流不升高。结果,单通道LED驱动器140可以避免剩余的LED灯过热。

[0040] 在图1中,LED灯1和LED灯2各自包括一个或多个发光二极管。在图1中,提供两个不同的特定检测电路或子电路151、152,以检测两个对应LED灯中的每一个的存在。第一特定检测电路包括电路元件D1、D2、R1、Q1和R2。第二特定检测电路包括电路元件D6、D7、R5、Q2和R6。整个图1的灯具(LED装置)包括单通道LED驱动器140、两个特定检测电路、两个可变电阻电路/子电路、以及两个LED——灯LED1和LED灯2。

[0041] 如上所解释,使用晶体管Q1和Q2以及MOSFETS M1和M2来实现可变电阻电路。通过添加与R4并联的电阻器R3和/或R7来提供可变电阻。当然,存在许多其他方式来基于检测到

的电路元件的存在来可变地添加或减去电阻。

[0042] 在图1中,示出了单个LED驱动器140。LED驱动器140是单通道LED驱动器,其驱动多个不同的LED或具有多个LED的灯。图1中所示的整个LED装置可以是强加在荧光照明系统上的改型系统。LED灯1和LED灯2还可以包括诸如图2和图3之类的其他图中所示的特征,其中额外的端子用于支撑,但是被短路以便当没有任何预期的LED灯时用作断开功率的开关。

[0043] 在另一个实施例中,灯检测器电路/子电路和可变电阻电路/子电路可以作为单通道LED驱动器140的组件而被包括。例如,可以在工厂或其他制造装配中将检测器电路和可变电阻电路与单通道LED驱动器140一起构造。此外,LED灯,无论是如图所示的两个还是更多,也可以在工厂中与单通道LED驱动器140一起构造。

[0044] 图2和图3示出了在图1的电路布置的上下文中隔离的示例性检测电路。在图2中,检测电路151是用于检测LED灯1的存在或不存在的第一检测电路。在图2中,检测电路152是用于检测LED灯2的存在或不存在的第二检测电路。如在本公开中所描述的,可以在具有单个单通道LED驱动器140的装置中提供附加的LED灯和检测电路,并且通过使用电路组件或微控制器来自动地调用其中一个检测电路作为可变电阻电路,可以补偿任何特定LED灯的不存在。

[0045] 图4示出了根据本公开一个方面的用于具有单通道驱动器的(多个)LED灯的示例性电路布置的操作的示例性方法。在图4中,在S410处,发光二极管装置最初安装有多个LED灯。在S410处,发光二极管装置可以配置有例如四个LED灯并且安装为改型配件。

[0046] 在S420处,驱动并联的多个LED灯。在S430处,使用诸如关于图1-图3所解释的电路来检测每个LED灯的存在或不存在。

[0047] 在S440处,基于在S430处检测到的每个LED灯的存在或不存在来调节发光二极管装置中的电阻。在S450处,使用调节的电阻驱动剩余的(当前的)LED灯。

[0048] 如本文所指出,取决于总电阻保持与电流成正比还是成反比,可以将在S440处调节的电阻调高或更低。可以通过并联接入附加电阻元件或电阻电路来改变电阻。另外,如上所解释,用于当所有LED灯都存在时的默认电阻电路可以包括当检测到LED灯缺失时可以断开(而不是接入)的可切换(可变)电阻元件或子电路。

[0049] 使用本文教导的电子设备可以作为特定设备被并入或可以在特定设备中,该特定设备又在包括附加设备的集成系统中。在特定实施例中,可以使用提供语音、视频或数据通信的电子设备来实现这种电子设备。此外,虽然描述了单个电子设备,但是这样的电子设备可以被包括在“系统”中,该“系统”包括单独或共同执行一组或多组指令以执行一个或多个计算机软件功能的任何系统或子系统的集合。

[0050] 本文描述的微处理器是有形的和非暂时性的。如本文中所使用的,术语“非暂时性的”不应被解释为状态的永恒特性,而是被解释为将持续一段时间的状态的特性。术语“非暂时性的”明确地否定了稍纵即逝的特性,诸如特定载波或信号或在任何时间仅在任何地方暂时存在的其他形式的特性。微处理器是制品和/或机器组件。用于电子设备的微处理器被配置为执行软件指令,以便执行如本文的各种实施例中描述的功能。用于电子设备的微处理器可以是通用微处理器,或者可以是专用集成电路(ASIC)的一部分。另外,本文描述的任何微处理器可以包括多个微处理器、并行微处理器或两者。多个微处理器可以被包括在单个设备或多个设备中、或者耦合到单个设备或多个设备。

[0051] 尽管已经参考若干示例性实施例描述了用于多个LED灯的单通道驱动器,但是应当理解,已经使用的词语是描述和说明性的词语,而不是限制性的词语。在不脱离具有单通道驱动器的LED灯的范围和精神的情况下,可以在所附权利要求的范围内进行改变,如前所述和所修改的。尽管已经参考特定装置、材料和实施例描述了具有单通道驱动器的LED灯,但是具有单通道驱动器的LED灯并不旨在限于所公开的特定物;相反,具有单通道驱动器的LED灯延伸到诸如在所附权利要求的范围内的所有功能等同的结构、方法和用途。

[0052] 例如,如上所述,在图1中,使用晶体管自动地接入和断开电阻以感测LED灯的存在。然而,可以使用开关和微处理器逻辑地控制电阻子电路,从而当LED灯不存在时可以改变电阻。

[0053] 尽管本说明书描述了可以参考特定标准和协议在特定实施例中实现的组件和功能,但是本公开不限于这些标准和协议。这些标准定期被具有基本相同功能的更有效的等效物取代。因此,具有相同或相似功能的替换标准和协议被认为是其等同物。

[0054] 本文描述的实施例的图示旨在提供对各种实施例的结构的一般理解。这些图示不旨在用作本文描述的本公开的所有元件和特征的完整描述。在阅读本公开后,许多其他实施例对于本领域技术人员而言是显而易见的。可以利用其他实施例并从本公开中得出其他实施例,使得可以在不脱离本公开的范围的情况下进行结构和逻辑替换和改变。另外,图示仅仅是代表性的,并且可能未按比例绘制。图示中的某些比例可能被夸大,而其他比例可能被最小化。因此,本公开和附图应被视为说明性的而非限制性的。

[0055] 本文的一个或多个实施例可以单独地和/或共同地由术语“发明”在本文中提及,这仅仅是为了方便并且不旨在将本申请的范围自愿地限制于任何特定的发明或发明构思。此外,尽管本文已说明和描述了特定实施例,但应了解,被设计来实现相同或类似目的的任何后续布置可以替代所示出的特定实施例。本公开旨在覆盖各种实施例的任何和所有后续修改或变化。在阅读本说明书之后,上述实施例的组合以及本文未具体描述的其他实施例对于本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0056] 根据本公开的一个方面,发光二极管(LED)装置被配置用于驱动并联的发光二极管灯。该装置包括为发光二极管灯提供电流的至少一个驱动器电路。驱动器电路包括用于设置电流的最大值的电阻器。该装置还包括检测每个发光二极管灯的存在或不存在的电路。该电路被配置为基于检测到存在或不存在来调节电阻器。

[0057] 根据本公开的另一方面,该装置还包括单个发光二极管驱动器,并且该装置是具有发光二极管和单个发光二极管驱动器的改型系统。

[0058] 根据本公开的方面,每个存在的发光二极管灯包括管状形状。

[0059] 根据本公开的又一方面,驱动器使用包括多个电阻器和晶体管的电流设置电阻电路来调节发光二极管驱动器电流以匹配LED灯电流额定值。

[0060] 根据本公开的另一方面,将电流设置电阻电路外部地安装在发光二极管装置上。

[0061] 根据本公开的又一方面,电流设置电阻电路包括针对每个LED灯的在相同布置中的相同电路组件。

[0062] 根据本公开的又一方面,该装置包括电流设置电路,其基于检测到存在来设置发光二极管驱动器电路的输出电流。

[0063] 根据本公开的一个方面,一种用于驱动发光二极管装置的多个发光二极管灯的方

法,包括:通过驱动器电路为发光二极管灯提供电流,该驱动器电路包括用来设置电流的最大值的电阻器。该方法包括使用检测电路检测多个发光二极管灯中的每一个的存在或不存在。该方法还包括基于检测到存在或不存在来调节电阻器。

[0064] 根据本公开的另一方面,发光二极管灯位于具有单个发光二极管驱动器的改型系统中。

[0065] 根据本公开的另一方面,响应于检测到发光二极管灯之一的不存在,通过接入并联电阻来调节电阻器。

[0066] 根据本公开的另一方面,该方法还包括使用电阻器和包括多个电阻器和多个晶体管的电流设置电阻电路的附加电阻器来调节发光二极管驱动器电流以匹配发光二极管电流额定值。

[0067] 根据本公开的另一方面,电流设置电阻电路是发光二极管装置的组件。

[0068] 根据本公开的另一方面,电流设置电阻电路包括针对每个发光二极管灯的以相同布置方式的相同电路组件。

[0069] 根据本公开的另一方面,该方法包括针对每个不存在的发光二极管灯接入一组相同的电路组件。

[0070] 根据本公开的另一方面,该方法包括针对每个不存在的发光二极管灯断开一组相同的电路组件。如上所述,在通常并行驱动多个发光二极管灯(例如管状LED)的配置中,当由于任何原因移除任何发光二极管灯时,本公开的教导可以被用来感测和关闭或调节剩余发光二极管灯的电流。可以使用电阻电路进行调节,该电阻电路可以基于感测到剩余发光二极管灯的存在而接入和断开。结果,可以防止温度上升到安全标准之外的水平,并且可以延长发光二极管灯的寿命。

[0071] 提供本公开的摘要以符合37C.F.R. §1.72 (b) 并在了解其不会被用来解释或限制权利要求的范围或含义的情况下提交本公开的摘要。另外,在前面的具体实施方式中,出于简化本公开的目的,各种特征可以组合在一起或在单个实施例中描述。本公开不应被解释为反映所要求保护的实施例需要比每个权利要求中明确记载的更多特征的意图。而是,如以下权利要求所反映的,发明主题可以针对少于任何所公开实施例的所有特征。因此,以下权利要求被并入在具体实施方式中,其中每个权利要求自身作为定义单独要求保护的主题。

[0072] 提供所公开的实施例的前述描述是为了使所属技术领域的技术人员能够制作或使用本发明。如此,以上公开的主题应被认为是说明性的而非限制性的,并且所附权利要求旨在覆盖落入本公开的真实精神和范围内的所有这样的修改、增强和其他实施例。因此,在法律允许的最大范围内,本公开的范围将由所附权利要求及其等同物的最宽泛的可允许解释来确定,并且不应受到前述详细描述的限制或局限。

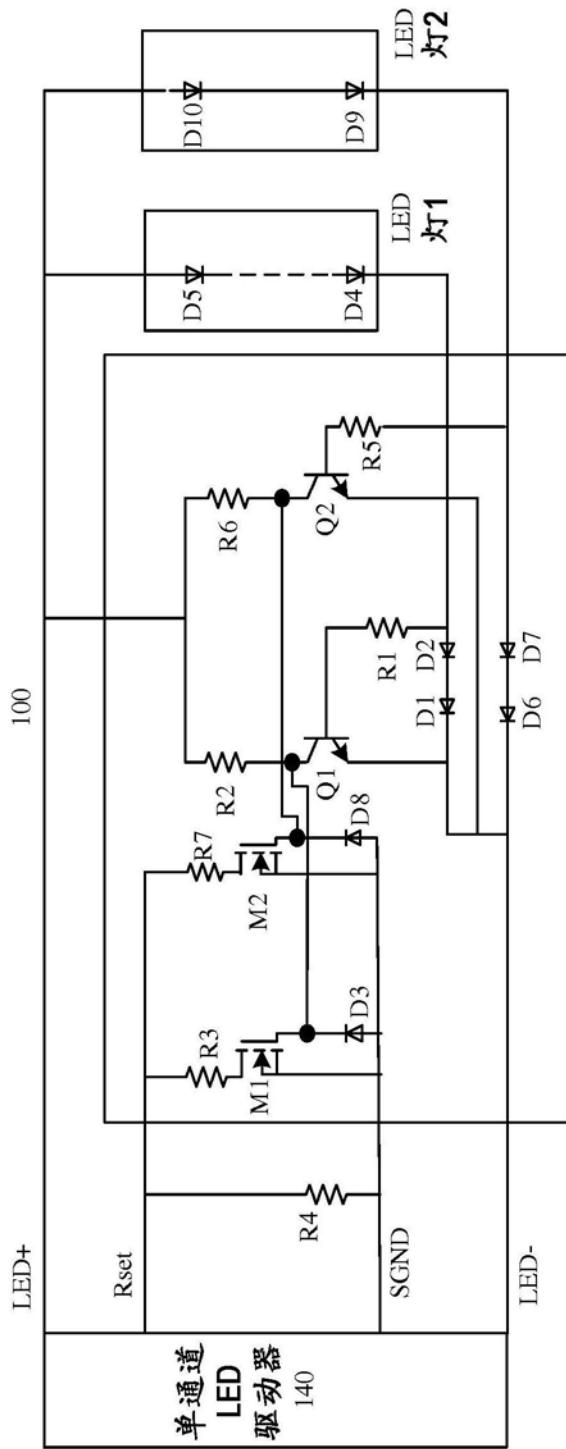


图1

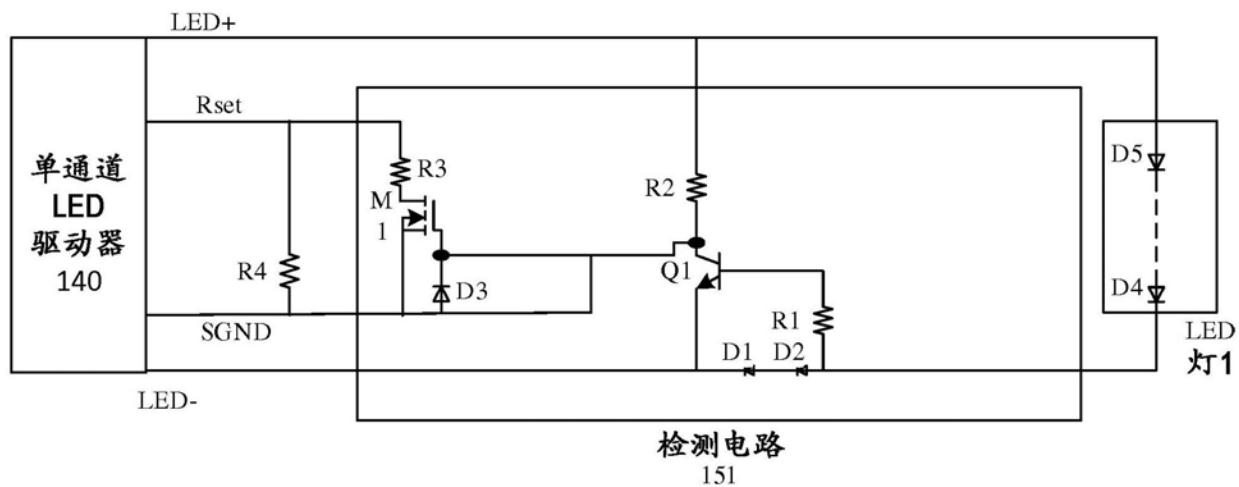


图2

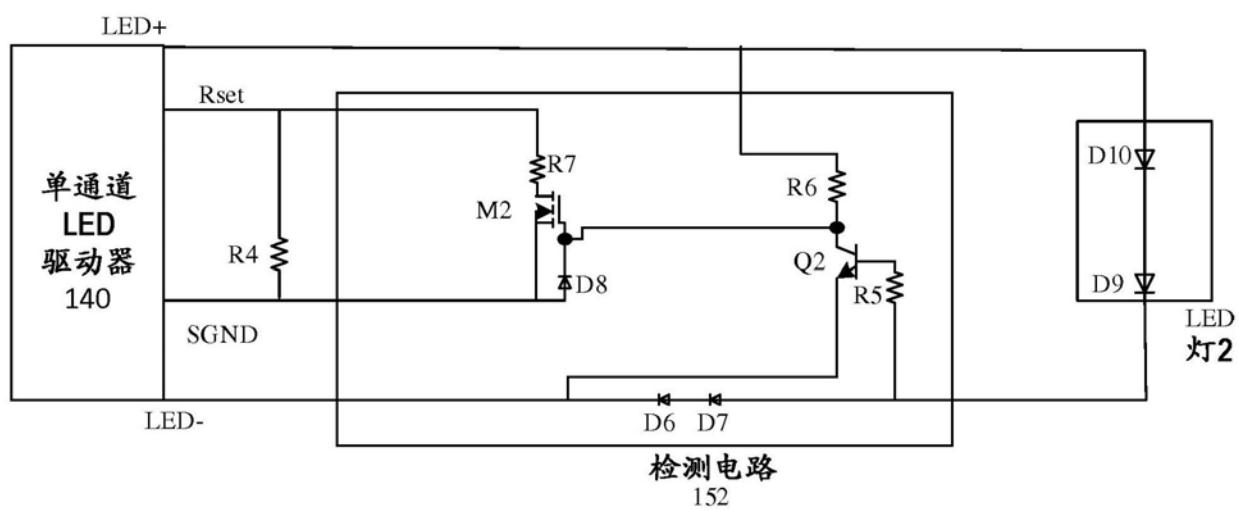


图3

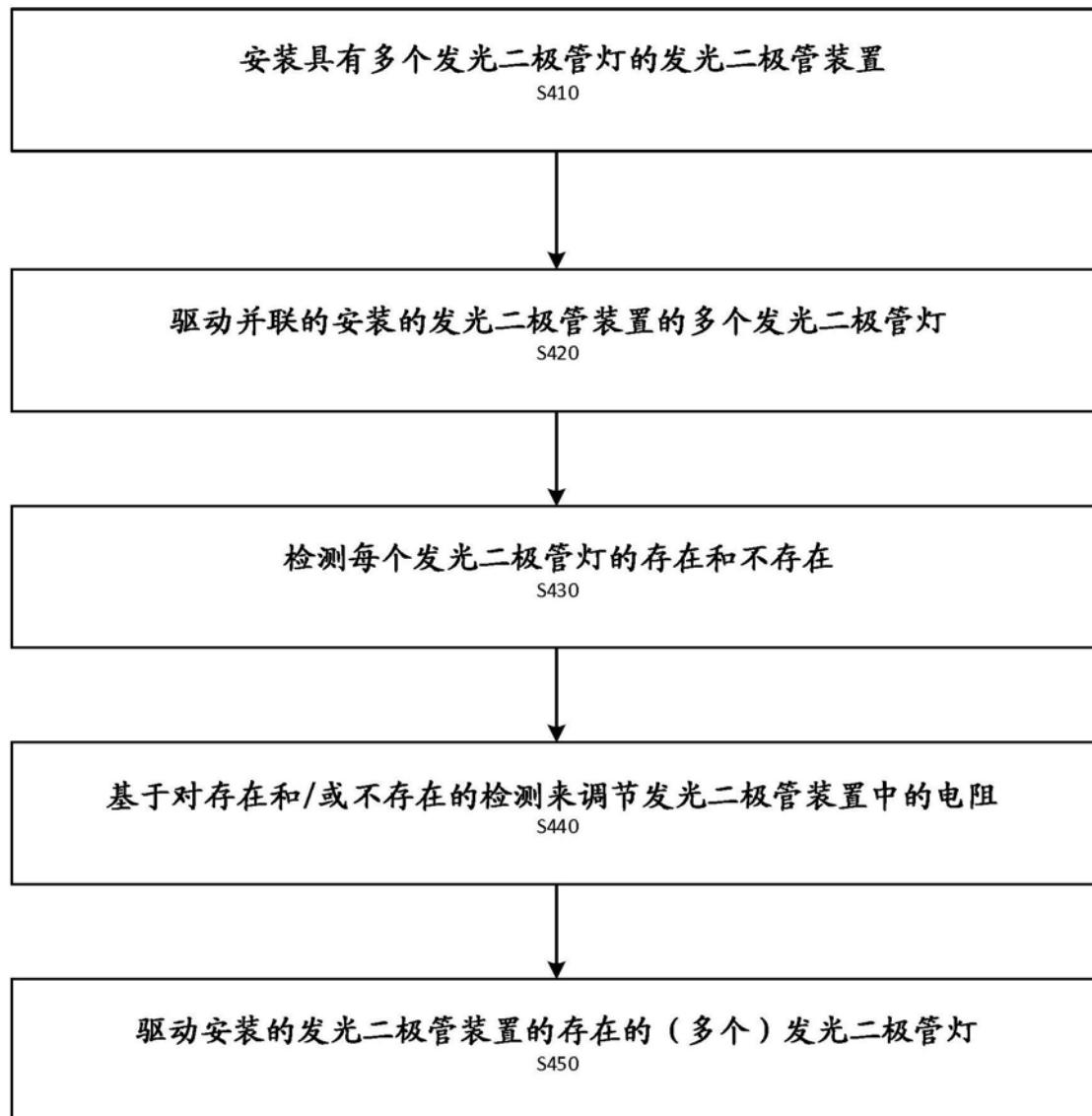


图4