



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109792819 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201780058257.4

(22) 申请日 2017.09.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109792819 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(30) 优先权数据  
16190215.0 2016.09.22 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.21

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/073482 2017.09.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/054841 EN 2018.03.29

(73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司  
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 陶海敏 P·戴克希勒

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

代理人 郑立柱 杨军

(51) Int.Cl.  
H05B 35/00 (2006.01)  
F21K 9/27 (2006.01)

(56) 对比文件  
EP 2922369 A1, 2015.09.23  
WO 2016145264 A1, 2016.09.15  
WO 2007066252 A1, 2007.06.14  
CN 103181241 A, 2013.06.26  
CN 105612814 A, 2016.05.25

审查员 程健

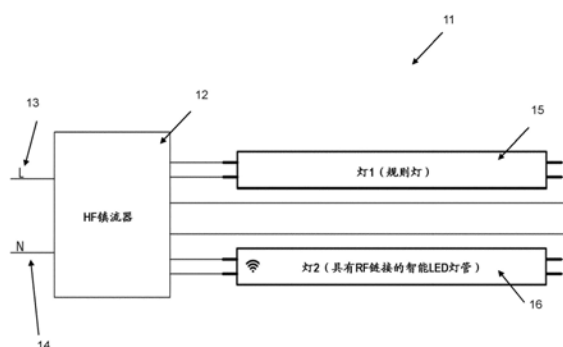
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

### (54) 发明名称

一种用于在多灯灯具照明系统中实现分步调光的改装发光二极管LED灯管

### (57) 摘要

呈现了一种被用于多灯灯具照明系统的改装发光二极管LED灯管,该LED灯管包括可控开关电路,该可控开关电路被布置为使LED灯管的LED阵列短路,使得LED阵列不发光并且使得在多灯灯具系统中的电流路径不被中断。



1. 一种用于多灯灯具照明系统 (11) 的改装LED灯管 (16、21), 所述改装LED灯管 (16、21、41、51、61) 被布置为由单个高频电子镇流器供电, 所述改装LED灯管包括:

-LED阵列 (31), 用于发光;

-功率整流器, 具有输入和输出, 其中所述整流器被布置为在使用中接收在所述整流器的输入处的AC供电电压, 以将所述AC供电电压转换为DC电压, 以及经由所述整流器的输出将所述DC电压提供至所述LED阵列;

-可控开关电路, 被布置为使所述LED阵列短路, 使得所述LED阵列不发光;

-控制单元 (28), 被布置成用于无线地接收调光命令、以及用于基于所接收到的所述调光命令来控制所述可控开关电路;

-存储电容器, 被并联放置在所述LED阵列之上;

-另外的整流器 (22), 具有输入和输出, 其中所述另外的整流器的所述输入被连接至所述功率整流器的所述输出, 以及其中所述另外的整流器的所述输出被连接至所述存储电容器, 其中所述存储电容器被布置为在所述可控开关电路使所述LED阵列短路时防止所述存储电容器的耗尽, 其中所述控制单元经由所述存储电容器而被赋能, 其中所述控制单元进一步被布置为:

1) 确定所述存储电容器之上的电压低于预定的耗尽阈值;

2) 基于所述电压低于预定的耗尽阈值的所述确定, 暂时控制所述可控开关电路不使所述LED阵列短路, 使得所述存储电容器能够充电。

2. 根据权利要求1所述的改装LED灯管, 其中所述可控开关电路 (29) 被布置在所述功率整流器 (D1至D4) 与所述LED阵列之间, 使得所述可控开关电路 (29) 被布置为使所述功率整流器的所述输出短路。

3. 根据权利要求1所述的改装LED灯管, 其中所述功率整流器包括两个功率整流二极管 (D1和D2) 和两个可控功率整流器开关 (S1和S2), 其中所述可控开关电路由所述两个可控功率整流器开关形成, 其中所述两个可控功率整流器开关被布置为在所述两个可控功率整流器开关都被闭合时使所述LED阵列短路。

4. 根据权利要求3所述的改装LED灯管, 其中所述两个功率整流二极管中的一个功率整流二极管 (D1) 的输入被连接至所述功率整流器的所述输入的第一连接处, 并且输出被连接至所述LED阵列;

所述两个功率整流二极管中的另一个功率整流二极管 (D2) 的输入被连接至所述LED阵列, 并且输出被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接处;

所述两个可控功率整流器开关中的一个可控功率整流器开关 (S1) 被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接处, 并且输出被连接至所述LED阵列; 以及

所述两个可控功率整流器开关中的另一个可控功率整流器开关 (S2) 被连接至所述LED阵列, 并且输出被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接处。

5. 根据权利要求1-2中任一项所述的改装LED灯管, 其中所述开关中的任何一个开关包括: 金属氧化物半导体MOS、场效应晶体管FET。

6. 根据权利要求1-2中任一项所述的改装LED灯管, 其中所述可控开关电路包括继电器。

7. 根据权利要求1-2中任一项所述的改装LED灯管, 其中所述控制单元被布置为执行步

骤2)达预定的时间量。

8.根据权利要求7所述的改装LED灯管,其中所述控制单元被布置为执行步骤2)直到所述电压高于预定的存储阈值。

9.一种用于多灯灯具照明系统(11)的改装LED灯管,所述改装LED灯管被布置为由单个高频电子镇流器供电,所述改装LED灯管包括:

- LED阵列(31),用于发光;

- 功率整流器,具有输入和输出,其中所述整流器被布置为在使用中接收在所述整流器的输入处的AC供电电压,以将所述AC供电电压转换为DC电压,以及经由所述整流器的输出将所述DC电压提供至所述LED阵列;

- 可控开关电路,被布置为使所述LED阵列短路,使得所述LED阵列不发光;

- 控制单元,被布置成用于无线地接收调光命令、以及用于基于所接收到的所述调光命令来控制所述可控开关电路;

- 存储电容器,被并联放置在所述LED阵列之上;

其中所述存储电容器被布置为在所述可控开关电路使所述LED阵列短路时防止所述存储电容器的耗尽,其中所述控制单元经由所述存储电容器而被赋能,其中所述控制单元进一步被布置为:

- 1)确定所述存储电容器之上的电压低于预定的耗尽阈值;

- 2)基于所述电压低于预定的耗尽阈值的所述确定,暂时控制所述可控开关电路不使所述LED阵列短路,使得所述存储电容器能够充电;

其中所述功率整流器包括两个功率整流二极管和两个可控功率整流器开关,其中所述可控开关电路由所述两个可控功率整流器开关形成,其中所述两个可控功率整流器开关被布置为在所述两个可控功率整流器开关都被闭合时使所述LED阵列短路。

10.根据权利要求9所述的改装LED灯管,其中所述两个功率整流二极管的两个输出被彼此连接,其中所述两个功率整流二极管的输入分别被连接至所述功率整流器的所述输入的第一连接、和被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接,以及其中所述两个可控整流器开关在一侧被连接至所述LED阵列,以及在另一侧分别被连接至所述功率整流器的所述输入的第一连接、和被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接。

11.根据权利要求9-10中任一项所述的改装LED灯管,其中所述开关中的任何一个开关包括:金属氧化物半导体MOS、场效应晶体管FET。

12.根据权利要求9-10中任一项所述的改装LED灯管,其中所述可控开关电路包括继电器。

13.根据权利要求9-10中任一项所述的改装LED灯管,其中所述控制单元被布置为执行步骤2)达预定的时间量。

14.根据权利要求13所述的改装LED灯管,其中所述控制单元被布置为执行步骤2)直到所述电压高于预定的存储阈值。

15.一种用于多灯灯具照明系统(11)的改装LED灯管,所述改装LED灯管被布置为由单个高频电子镇流器供电,所述改装LED灯管包括:

- LED阵列(31),用于发光;

- 功率整流器,具有输入和输出,其中所述整流器被布置为在使用中接收在所述整流器

的输入处的AC供电电压,以将所述AC供电电压转换为DC电压,以及经由所述整流器的输出将所述DC电压提供至所述LED阵列;

- 可控开关电路,被布置为使所述LED阵列短路,使得所述LED阵列不发光;

- 控制单元,被布置成用于无线地接收调光命令、以及用于基于所接收到的所述调光命令来控制所述可控开关电路;

- 存储电容器,被并联放置在所述LED阵列之上;

其中所述存储电容器被布置为在所述可控开关电路使所述LED阵列短路时防止所述存储电容器的耗尽,其中所述控制单元经由所述存储电容器而被赋能,其中所述控制单元进一步被布置为:

- 1) 确定所述存储电容器之上的电压低于预定的耗尽阈值;

- 2) 基于所述电压低于预定的耗尽阈值的所述确定,暂时控制所述可控开关电路不使所述LED阵列短路,使得所述存储电容器能够充电;

其中所述可控开关电路被布置在所述功率整流器的所述输入处,使得所述LED阵列通过使在所述功率整流器的所述输入处的所述AC供电电压短路而被短路。

16. 根据权利要求15所述的改装LED灯管,其中所述开关中的任何一个开关包括:金属氧化物半导体MOS、场效应晶体管FET。

17. 根据权利要求15所述的改装LED灯管,其中所述可控开关电路包括继电器。

18. 根据权利要求15所述的改装LED灯管,其中所述控制单元被布置为执行步骤2) 达预定的时间量。

19. 根据权利要求15所述的改装LED灯管,其中所述控制单元被布置为执行步骤2) 直到所述电压高于预定的存储阈值。

20. 一种多灯灯具的照明系统(11), 包括:

- 高频电子镇流器(12),

- 至少一个荧光灯管(15), 以及

- 根据前述权利要求中任一项所述的至少一个改装LED灯管,其中所述至少一个改装LED灯管和所述至少一个荧光灯管被串联连接。

21. 根据权利要求20所述的多灯灯具的照明系统,还包括:

- 调光器开关,被布置成用于通过用户来设置调光命令,以及被布置成用于将所述调光命令无线地发射至由所述至少一个改装LED灯管组成的所述控制单元。

22. 一种操作根据权利要求1至19中任一项所述的改装LED灯管的方法(71), 其中所述方法包括以下步骤:

- 通过所述控制单元来无线地接收(73) 调光命令,所述调光命令是不由所述LED阵列发光的命令;

- 通过所述控制单元来控制(74) 所述可控开关电路,使得所述LED阵列被短路,从而所述LED阵列不发光。

## 一种用于在多灯灯具照明系统中实现分步调光的改装发光二极管LED灯管

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及照明的领域,并且更具体地涉及一种改装发光二极管LED灯管。本发明还涉及一种多灯灯具照明系统,其包括高频电子镇流器、至少一个荧光灯、以及至少一个改装LED灯管,并且涉及一种操作改装LED灯管的方法。

### 背景技术

[0002] 已经开发出了利用发光二极管LED以供各种照明应用的照明设备。由于它们的长寿命和高能量效率,所以LED灯现在也被设计成代替传统的荧光灯,即,用于改装应用。对于这种应用,改装LED灯管通常适用于放入待被改装的相应灯具的灯座中。此外,由于灯的维护通常是由用户进行的,所以改装LED灯管理想上应该很容易与任何类型的适当的灯具一起操作,而不需要对灯具重布线。

[0003] 这种改装LED灯管例如被公开于US 2015/0198290中。此处,公开了一种用于代替具有用于为灯供电的镇流器的灯具中的荧光灯的LED灯布置。LED灯布置包括被布置在多个组中的多个LED,其中多个组的LED可连接在多个电路配置中,该多个电路配置包括至少第一电路配置以及第二电路配置,该第二电路配置具有多个组的LED的不同电路布置,其中多个组的LED中的至少一部分被连接到不同于在第一电路配置中的电路。

[0004] 改装LED灯管的缺点之一是关于分步调光。分步调光通常应用于专业应用中(诸如,仓库),其中多灯灯具照明系统在占用情况下的全光输出与未占用情况下的背景光等级之间切换。在这些应用中,归因于安全原因,在工作时间期间通常不会被关断。在非工作时间,整个系统的电源是利用例如基于机柜的扫描计时器从中央位置被关断的。

[0005] 在许多遗留的、被安装有镇流器的灯上,不可能将LED灯管灯调光为低于一定量的光等级。当低于一定量的光等级时,镇流器的功率因数校正变得不稳定,因为镇流器并不是被设计成在开路中运行的,即,没有被连接至其他的灯。另外,对于在空闲状态下运行的所有负载,这些公知的镇流器难以进入待机模式。原因是镇流器具有开短路保护电路系统。

[0006] EP 2922369公开了一种用于供电的装置,其包括:功率输入,被配置为从荧光灯灯具镇流器接收电流;整流器,被连接至电源输入;恒流驱动器,被连接至整流器的输出;以及功率输出。

[0007] WO 2016/145264公开了一种照明系统,其包括:固态替换灯,被配置为替换灯具中的非固态灯;电源,被配置为将从灯具汲取的功率转换为至少一个固态灯的功率;以及被连接到固态陈旧替换灯的外部电子设备的功率输出。

[0008] WO 2007/066252公开了一种用于混合灯组件的照明电路,例如LCD背光组件。该照明电路包括三个并联支路。第一支路包括:阻抗电路、第二支路和第三支路,每个支路包括至少一个LED,第二支路的至少一个LED与第三支路的至少一个LED反向并联连接。如果电流被供应至照明电路,则阻抗电路的阻抗确定流过阻抗电路的电流。电流的剩余部分流过第二或第三支路。控制阻抗电路的阻抗允许控制流过LED支路的电流量,从而控制LED的光

输出。由于荧光灯是电流驱动的,因此照明电路被有利地用于与荧光灯组合的混合灯组件中。

[0009] W02012/052875公开了一种适于利用交流电操作的LED灯。LED改装灯包括LED单元和具有可控切换设备的补偿电路,该补偿电路被并联连接至所述LED单元以提供交流电路径。控制单元适于在补偿模式下控制所述切换设备,其中在该补偿模式中在交流电的每个半周期中,将所述切换设备设置到导通状态持续分流时段的持续时间,以允许适配本发明的LED灯的功率/电流,使得LED灯的多样化和优化操作成为可能。

## 发明内容

[0010] 将有利于实现改装发光二极管LED灯管以及多灯灯具照明系统,该LED灯管实现了多灯灯具照明系统中的分步调光,该多灯灯具照明系统包括这种改装LED灯管、至少一个荧光灯和高频电子镇流器中的至少一个。还期望实现操作LED灯管(或系统)的方法,使得它支持分步调光。

[0011] 为了更好地解决这些概念中一个或多个概念,在本发明的第一方面中,呈现了一种用于多灯灯具的改装发光二极管LED灯管,该改装发光二极管LED灯管被布置为由单个高频镇流器供电。改装LED灯管包括:

[0012] -LED阵列,用于发光;

[0013] -功率整流器,具有输入和输出,其中整流器被布置为在使用中接收在整流器的输入处的AC供电电压以将所述AC供电电压转换为DC电压,以及经由整流器输出将所述DC电压提供至所述LED阵列;

[0014] -可控开关电路,被布置为使所述LED阵列短路,使得LED阵列不发光;

[0015] -控制单元,被布置成用于无线地接收调光命令、以及用于基于所接收到的所述调光命令来控制所述可控开关电路。

[0016] 发明者的见解是,每当照明系统中的其中一个灯短路时,都能在多灯灯具照明系统中实现分步调光。在例如两个灯(即,根据本发明的荧光灯管和LED灯管)被串联连接的情况下,可以获得三个不同的照明等级。第一,两个灯能够被完全关掉,使得根本不发光。第二,两个灯能够被完全接通,使得发出大量的光。第三,荧光灯能够被接通并且根据本发明的LED灯管可以被短路(即,LED灯管的LED阵列可以被短路),使得LED灯管不发出任何光。在第三种情况下,由系统发出的光的总量大约是百分之五十。上面的情况被称为分步调光,并且可以针对根据本发明的多个荧光灯和LED灯管而被扩展以在完全接通与完全关断之间产生更多中间等级。

[0017] 基于上文所述,可以这样一种方式,即,基于所接收到的调光命令来控制LED灯管,该调光命令在需要调光输出等级的情况下使LED阵列短路。

[0018] 因此,控制单元被布置为在获得某个调光等级的情况下使用可控开关电路来使LED阵列短路,以及被布置为在没有获得调光等级的情况下取消被短路的LED阵列。

[0019] 根据本发明,需要由可控开关电路提供的短路来建立通过照明系统中的其他荧光灯管和LED灯管的电流路径,因为这些灯管全部被串联连接。

[0020] 改装LED灯管包括功率整流器,以便将LED灯管用作荧光灯管的替代灯管。功率整流器被布置为接收在功率整流器的输入处的AC供电电压以将AC供电电压转换为DC电压,以

及将功率整流器的输出处的所述DC电压提供至LED阵列。存在不同类型的整流器,这些整流器中的每个整流器都适合在根据本公开的改装LED灯管中使用。例如,半波整流的整流器仅允许AC供电电压的正部分通过,而阻止AC供电电压的负部分。这通常是使用单个二极管来完成的。在另一示例中,全波整流的整流器将全部AC供电电压转换为在全波整流的整流器输出处的恒定极性之一。允许AC供电电压的正部分通过,并且AC供电电压的负部分被转换为正部分。这能够使用桥式整流器、或通过使用两个二极管与开关组合来完成。

[0021] 如上面所提及的,提供了控制单元,该控制单元被布置成用于无线地接收调光命令、并且用于基于所接收到的调光命令来控制所述可控开关电路。因此,控制单元将调光命令作用于确定LED阵列是否应该被短路的输入。由此,调光命令可以是提供了指示LED阵列是否应该被短路的“1”或“0”的简单命令。

[0022] 控制单元可以是任何类型的硬件(诸如,微处理器、微控制器、现场可编程门阵列FPGA等)。控制单元可以经由AC供电电压、经由同一或另一整流器供电,或者可以使用诸如电池等的辅助电源来供电。

[0023] 综上所述,LED灯管(更具体地,控制单元)被布置为基于所接收到的调光命令在接通(ON)状态和关断(OFF)状态之间切换。当灯将处于关断(OFF)状态,则控制单元将灯切换为近零阻抗,并且LED灯管充当分流器,即,其让电流流过,而不会生成任何光且不会消耗或者几乎不消耗任何功率。

[0024] 应注意,根据本发明,可控开关电路可以被布置在LED灯管中的不同地方。这些是使用以下的实施例来描述。

[0025] 在一个实施例中,可控开关电路被布置在所述功率整流器与所述LED阵列之间,使得可控开关电路被布置为使所述功率整流器的所述输出短路。

[0026] 在关于此的详细示例中,LED灯管还包括被并联放置在所述LED阵列之上的存储电容器,并且包括另外的整流器,该另外的整流器具有输入和输出,其中所述另外的整流器的所述输入被连接至所述功率整流器的所述输出,以及其中所述另外的整流器的所述输出被连接至所述存储电容器,其中所述存储电容器被布置为在所述可控开关电路使所述LED阵列短路时防止所述存储电容器的耗尽。

[0027] 在另一实施例中,所述功率整流器包括两个功率整流二极管和两个可控功率整流器开关,其中所述可控开关电路由所述两个可控功率整流器开关形成,其中所述两个可控功率整流器开关被布置为在所述两个可控功率整流器开关都被闭合时使所述LED阵列短路。

[0028] 在关于此的详细示例中,所述两个功率整流二极管的两个输出被彼此连接,其中所述两个功率整流二极管的输入分别被连接至所述功率整流器的所述输入的第一连接和被连接至所述功率整流器的所述输入的第二连接,以及其中所述两个可控整流器开关在一侧被连接至所述LED阵列,并且在另一侧分别被连接至所述功率整流器的所述输入的第一连接、和被连接至所述功率整流器的所述输入的所述第二连接。

[0029] 在一个实施例中,所述开关中的任何一个开关都包括金属氧化物半导体MOS、场效应晶体管FET。

[0030] 在另一实施例中,所述可控开关电路被布置在所述功率整流器的所述输入处,使得所述LED阵列通过使在所述功率整流器的所述输入处的所述AC供电电压短路而被短路。

[0031] 在又一实施例中,所述可控开关电路包括继电器。

[0032] 在一个实施例中,所述控制单元经由存储电容器被赋能,其中所述控制单元进一步被布置为:

[0033] 1) 确定所述存储电容器之上的电压低于预定的耗尽阈值;

[0034] 2) 基于所述电压低于预定的耗尽阈值的所述确定,暂时控制所述可控开关电路以不使所述LED阵列短路,使得所述存储电容器能够充电。

[0035] 在又一实施例中,所述控制单元被布置为执行步骤2) 达预定的时间量。

[0036] 在一个实施例中,控制单元被布置为执行步骤2) 直到所述电压高于预定的存储阈值。

[0037] 在本发明的第二方面中,提供了一种多灯灯具照明系统,该多灯灯具照明系统包括:

[0038] -高频电子镇流器,

[0039] -至少一个荧光灯管,以及

[0040] -根据前述权利要求中任一项所述的至少一个改装LED灯管,其中所述至少一个LED灯管和所述至少一个荧光灯管被串联连接。

[0041] 应注意,关于本发明的第一方面的实施例(即,改装LED灯管)所公开的优点和定义也分别与本发明的第二方面的实施例(即,多灯灯具照明系统)相对应。

[0042] 在一个实施例中,照明系统包括:

[0043] -调光器开关,被布置成用于通过用户设置调光命令,以及被布置成用于将所述调光命令无线地发射至由所述至少一个改装LED灯管组成的所述控制单元中的任何一个控制单元。

[0044] 该调光器开关可以是电池供电的开关,该电池供电的开关能够被安装在墙壁等上。在这种情况下,调光器开关仅仅将调光命令发射至改装LED灯管的控制单元。调光器开关可以使用螺丝或胶带等来安装。

[0045] 备选地,调光器开关可以以这样一种方式来安装:它将电源线从主电源切换到改装LED灯管。即,调光器开关被布置为通过确保电源线是从主电源被连接至LED灯管来“接通”LED灯管,以及调光器开关被布置为通过确保主电源与LED灯管之间的电源线不被中断来“关断”LED灯管。进一步地,调光器开关以这样一种方式来设计:用户可以输入其所需的调光命令,以及所输入的调光命令被无线地发射至由LED灯管组成的控制单元。

[0046] 在又一备选方案中,调光器开关的功能可以被实施为移动设备(诸如,移动电话或平板电脑)上的应用“app”。即,移动设备被布置为经由触摸屏来接收LED灯管所需的调光命令,以及被布置为将所需的调光命令发射至LED灯管的控制单元。

[0047] 控制单元可以包括用于接收调光命令的接收器。被无线地发射的调光命令可以包括:例如根据标准化的或专有的信令协议操作的无线电或射频RF信号、或者红外线IR信号中的任何一个。实际上,可与本发明一起使用的无线电传输技术特别是ZigBee<sup>TM</sup>、Bluetooth<sup>TM</sup>、基于WiFi的协议、或任何网格类型(Mesh type)的无线网络。

[0048] 在本发明的第三方面中,提供了一种操作根据上面所提供的实施例中的任何一个实施例的改装LED灯管的方法,其中所述方法包括以下步骤:

[0049] -通过所述控制单元无线地接收调光命令,该调光命令是不由所述LED阵列发光的



命令;

[0050] -通过所述控制单元来控制所述可控开关电路,使得所述LED阵列短路,从而LED阵列不发光。

[0051] 该方法可以通过被适当编程的处理器或可编程控制器(诸如,设置有固态光源的微处理器或微控制器)而被有效地执行。

[0052] 本发明的这些和其他方面是显而易见的,并且将参照在下文中所描述的(多个)实施例加以阐明。

## 附图说明

[0053] 图1示出了根据现有技术的多灯灯具照明系统的一个示例的电路图。

[0054] 图2示出了根据本发明的多灯灯具照明系统的一个实施例。

[0055] 图3示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管的一个示例的电路图。

[0056] 图4示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管的另一示例的电路图。

[0057] 图5示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管的另一示例的电路图。

[0058] 图6示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管的又一示例的电路图。

[0059] 图7示出了图示根据本发明的一个实施例所执行的步骤的一个示例的简化流程图。

## 具体实施方式

[0060] 图1中的附图标记1指定根据现有技术的多灯灯具照明系统。此处,高频电子镇流器包括电磁干扰EMI滤波器3、功率因数校正PFC输入级、以及谐振输出级5。EMI滤波器在其输入4处被连接至例如建筑的输电干线。

[0061] 高频电子镇流器的不同实施方式目前都是可用的。PFC级2通常是升压转换器、反激式转换器等。输出级5是由半桥电感器-电容器LC谐振电路支配。对谐振输出级5的控制可以由集成电路IC或由自振荡电路执行。

[0062] 高频电子镇流器的输出是电流源,以及灯6、7通常被串联连接并且因此由相同的电流驱动。

[0063] 这种多灯灯具照明系统的缺点之一与调光有关。在灯中的一个灯被调光或两个灯被调光为低于一定量的光等级的情况下,高频电子镇流器的功率因数校正级2将变得不稳定。公知的镇流器仅仅不被设计为用于开路,即,没有被连接至它的灯。另外,对于在空闲状态下运行的所有负载,这些公知的镇流器难以进入待机模式。原因是镇流器具有开短路保护电路系统。

[0064] 图2示出了根据本发明的多灯灯具照明系统11的一个实施例。

[0065] 多灯灯具照明系统11包括根据上面所描述的任何一个实施例的高频电子镇流器12、至少一个荧光灯管15、以及至少一个改装LED灯管16,其中所述至少一个LED灯管16和所述至少一个荧光灯管15被串联连接。

[0066] 荧光灯管或荧光灯在现有技术中已经是公知的。这种灯是使用荧光来产生可见光的低压汞蒸汽放电灯。气体中的电路刺激汞蒸汽,这会产生短波紫外光,该短波紫外光然后使得灯内侧的磷光涂层发光。

[0067] 荧光灯灯具的成本比白炽灯更高,因为荧光灯灯具需要高频电子镇流器12存在,该镇流器12被布置为调节通过灯15的电流。

[0068] 照明系统11还可以包括调光开关(未示出),该调光开关被布置成用于通过用户设置调光命令,以及被布置成用于将调光命令无线地发射至LED灯管16。LED灯管16(更具体地是由LED灯管16组成的控制单元)将接收调光命令,并且因此对LED灯管16的LED阵列进行调光。这将参考图3至图6更详细地来阐述。

[0069] 图3中的附图标记21指定根据本发明的用于实现多灯灯具照明系统中的分步调光的改装发光二极管LED灯管。在LED灯管适合荧光灯管(例如,适合于T5、T12或类似物的荧光灯管)的常规电枢的情况下,LED灯管被改装。为了适合这些常规电枢,改装LED灯管1包括用于连接和支持常规电枢中的改装LED灯管1的导电笔。

[0070] 改装LED灯管21包括用于发光的LED阵列31(被指示为LED负载)。LED阵列31可以包括多个被串联和被并联连接的LED。本领域的技术人员要了解,在实际实施例中,LED被均匀地分布并且在横跨灯管21的长度上被间隔设置,以在LED灯管的整个长度上通过LED灯管21提供尽可能均匀地照明。本公开既不限于任何特定类型的LED,也不限于任何颜色的LED。通常,使用白色LED。

[0071] LED是通过整流器供电的,该整流器具有输入和输出,其中整流器被布置为接收在其输入25处的AC供电电压,以将AC供电电压转换为DC电压,以及在其输出处将DC电压提供至LED阵列31。

[0072] 在图3中所示的整流器是使用附图标记24、23、26、27所指示的四个二极管。整流器被布置为接收在其输入25处的AC供电电压。被布置为提供该AC供电电压的主电源不是改装LED灯管1的一部分,并且在图3中未被示出。高频电子镇流器在图3中也未被描绘。

[0073] 整流器的工作原理如下。

[0074] 在AC供电电压的正部分期间,整流二极管24、整流二极管22、以及整流二极管27全部在它们的正方向上,这意味着电流经由特定路径正流动通过LED阵列31。

[0075] 在AC供电电压的负部分期间,整流二极管26、整流二极管22、以及整流二极管23全部在它们的正方向上,这意味着电流经由特定路径正流动通过LED阵列31。

[0076] 本发明的一个方面在于提供了可控开关电路29,该可控开关电路29被布置为使LED阵列31短路,从而LED阵列31不发光。进一步地,提供了控制单元28,该控制单元28被布置成用于无线地接收调光命令,并且被布置成基于所接收到的调光命令来控制可控开关电路29。

[0077] 上面的情况意味着,图3中所示的LED灯管21可以通过接通可控开关电路29而被禁用。因此,LED阵列31被短路,从而防止任何光被发出,而同时电流路径不被中断。这在照明系统中的其他灯管(例如,LED灯管和/或荧光灯管)被串联连接至图3所示的LED灯管21时是至关重要的。当电流路径不被中断时,所有这些灯管仍然都可以正常工作。

[0078] 使用可控开关电路29和控制单元28,在多灯灯具照明系统中启用分步调光。当在LED灯管中的至少一个灯管(例如,图3所示的LED灯管)能够被接通或者关断,同时对其的控制不会影响照明系统中的其他灯管中的任何一个灯管时,分步调光被完成的。因此,即使在使用可控开关电路29关断图3中所示的LED灯管时,灯管中的剩余灯管仍然能够发光。

[0079] 基于上文所述,可以以这样方式来控制LED灯管21,即,基于所接收到的调光命令,

在需要调光输出等级的情况下,该调光命令使LED阵列31短路。

[0080] 因此,控制单元被布置为在获得某个调光等级的情况下,使用可控开关电路29来使LED阵列31短路,以及被布置为在没有获得调光等级的情况下,取消被短路的LED阵列31。

[0081] 根据本发明,需要可控开关电路所提供的短路来建立通过照明系统中的其他荧光灯管和LED灯管的电流路径,因为这些灯管全部被串联连接。

[0082] 控制单元28通常是微控制器、微处理器、现场可编程门阵列FPGA等。控制单元28可以被配备有用于接收来自调光器开关的调光命令的射频接收器。作为备选方案,控制单元28可以被配备有用于将数据发射至用户设备、服务器、调光器开关等的收发器。例如,控制单元28可以经由例如WiFi连接将实际调光等级发射至移动电话上的“app”,以用于向用户指示调光等级的状态。在本示例中,控制单元28被绘制成单个箱。然而,可以设想,控制单元包括一个或多个集成电路,例如,涉及控制单元的RF部分的一个集成电路以及涉及对可控开关电路29的控制的一个集成电路。

[0083] 进一步地,天线可以由用于增加通向调光器开关或路由器的无线距离的控制单元28组成。为了能够无线地接收输入调光等级,天线可以是外部(或内部)天线。可以被用于无线的发射调光命令的通常传输技术包括:ZigBee<sup>TM</sup>、Bluetooth<sup>TM</sup>、基于WiFi的协议或任何网络类型(Mesh type)的无线网络。

[0084] 本示例是关于230V的AC供电电压来讨论的,但是也可以在不同种类的AC供电电压下操作。进一步地,本示例并不限于图3所示的特定整流器或驱动器电路。技术人员应该清楚,其他类型的整流器同样适用于为LED阵列31中的LED赋能。也应注意,存在实际使LED阵列31短路的不同种类的调光命令,所有这些调光命令都适合根据本发明来使用。

[0085] 根据本公开,可以提供用于容纳改装LED灯管21的壳体(未示出)。更具体地,壳体可以被布置为容纳图3中所示的组件中的每个组件。例如,壳体可以是被配置为改装灯管类型的透光壳体或部分透光的壳体。

[0086] 在本示例中,控制单元28不被分离的电池供电,但是使用AC供电功率或使用存储电容器30来馈电。

[0087] 存储电容器30被并联放置在所述LED阵列31之上。LED灯管21还包括具有输入和输出的另外的整流器22,其中所述另外的整流器22的所述输入被连接至所述功率整流器的所述输出,以及其中所述另外的整流器22的所述输出被连接至所述存储电容器30,其中所述另外的整流器22被布置为在所述可控开关电路使所述LED阵列31短路时防止所述存储电容器30的耗尽。

[0088] 在控制单元28是使用存储电容器30而被赋能的情况下,上面的情况是优点。发明者已经发现,存储电容器的耗尽应该被防止,以便控制单元28正常工作。在任何情况下,即使在LED阵列31短路时,控制单元28应该可操作的。一旦用户已经提供了对应的调光命令,控制单元28便应该能够接收调光命令、并且应该取消短路,(即,应该使可控开关电路29断开)。

[0089] 控制单元28可以被配备有安全机制,使得存储电容器30不会耗尽能量,从而它将再也不能够对控制单元进行赋能。

[0090] 然后,控制单元28被布置为确定存储电容器30之上的电压低于预定的耗尽阈值,并且被布置为基于所述电压低于预定的耗尽阈值的确定,暂时地控制所述可控开关电路29

以不使所述LED阵列31短路,使得所述存储电容器能够充电。

[0091] 图4示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管41的另一示例的电路图41。

[0092] 在附图中,相同的附图标记表示相同的部件,或者执行相同或相比拟的功能或操作的部件。

[0093] 在图4所示的示例中,与图3中所示的整流器相比,整流器的工作方式不同。图4中的整流器由两个整流二极管42、43以及两个开关44、45组成。两个开关也被使用,即,由使LED阵列31短路的可控开关电路组成。

[0094] 在AC供电电压的正部分期间,利用附图标记42所指示的整流二极管处于正向模式,即,它是导通的。利用附图标记45所指示的开关被断开,使得电流流过LED阵列31。利用附图标记43所指示的整流二极管处于反向模式,使得它将不传导任何电流。利用附图标记44所指示的开关被闭合,从而确保在AC供电电压的正部分期间建立通过LED阵列31的电流路径。

[0095] 在AC供电电压的负部分期间,利用附图标记43所指示的整流二极管处于正向模式,即,它是导通的。利用附图标记44所指示的开关被断开,使得电流流过LED阵列31。用附图标记42所指示的整流二极管处于反向模式,从而它将不传导任何电流。利用附图标记45所指示的开关被闭合,从而确保在AC供电电压的负部分期间建立通过LED阵列31的电流路径。

[0096] 利用附图标记44和45所指示的两个开关可由根据本发明的控制单元而被控制。

[0097] 控制单元可以被配备有用于检测AC供电电压的过渡的同步电路。即,同步电路能够检测AC供电电压的电流状态,即,电压状态是正的还是负的。该信息被控制单元用来正确地且及时地控制利用附图标记44和45所指示的开关。

[0098] 通常,在正常操作期间,利用附图标记44和45所指示的开关不会同时被闭合和/或断开。然而,在用户已经指示将获得某个调光等级的情况下,使用调光命令,控制单元可以决定使利用附图标记44和45所指示的两个开关闭合。这确保了LED阵列31被短路。在AC供电电压的正部分期间,使用利用附图标记45所指示的开关来获得短路,并且在AC供电电压的负部分期间,使用利用附图标记44所指示的开关来获得短路。

[0099] 图5示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管51的另一示例的电路图51。

[0100] 此处,所述两个功率整流二极管52、53的两个输出被彼此连接,其中所述两个功率整流二极管的输入分别被连接至所述功率整流器的所述输入52的第一连接和所述功率整流器的所述输入52的第二连接,以及其中所述两个可控整流器开关54、55在一侧被连接至所述LED阵列31,并且在另一侧分别被连接至所述功率整流器的所述输入52的所述第一连接、和被连接至所述功率整流器的所述输入52的所述第二连接。

[0101] 提供了控制单元56,该控制单元56被布置为在正常操作期间,即,在LED阵列31被假定发光时,控制两个开关54、55,并且被布置为在需要的情况下使用开关54、55来使LED阵列31短路。

[0102] 为了使LED阵列31短路,控制单元将同时使两个开关54、55闭合,以确保在输入25的两个连接之间建立直接的低欧姆电流路径。该示例的优点在于防止了整流二极管52、53中的损耗,因为在LED阵列31短路期间,电流没有流过这些整流二极管52、53中的任何一个整流二极管。

[0103] 上面所提及的开关中的任何一个开关都可以包括金属氧化物半导体MOS、场效应晶体管FET或继电器等。

[0104] 图6示出了根据本发明的改装发光二极管LED灯管61的又一示例的电路图61。

[0105] 此处,由利用附图标记67和68所指示的开关构成的可控开关电路被包括在LED灯管61的AC部分中。即,开关67和68被布置为使功率整流器的输入短路,其中功率整流器包括利用附图标记62、63、64和65所指示的整流二极管。控制单元66被提供以控制两个开关67和68。

[0106] 图7示出了图示根据本发明的一个实施例所执行的步骤的一个示例的简化流程图71。

[0107] 在第一步骤72中,提供了根据上面所公开的实施例中的任何一个实施例的LED灯管。即,在具有至少两个不同的灯的多灯灯具照明系统中提供了LED灯管。在照明系统中提供了至少一个规则的、公知的荧光灯,并且在照明系统中提供根据本发明的至少一个LED灯管。这些灯中的至少一些被串联连接。

[0108] 在第二步骤73中,控制单元无线地接收调光命令,其中调光命令是关掉LED灯管(即,不由LED灯管的LED阵列发光)的命令。

[0109] 该命令可以使用Zigbee协议、WiFi协议(像802.11a/b/g或802.11ac)、Bluetooth protocol或者与这种协议类似的任何协议。

[0110] 调光命令可以从调光器开关接收,但是也可以从如平板电脑、智能电话等用户设备接收。在后一种情况下,“app”被设置在智能电话上,以用于连接至LED灯管,更具体地,连接至LED灯管的控制单元。

[0111] 在第三步骤74中,控制单元控制可控开关电路,使得所述LED阵列被短路,从而LED阵列不发光。

[0112] 通过对附图、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所要求保护的发明的时可以理解和实现所公开的实施例的其他变型。在该权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除复数形式。单个处理器或者其他单元可满足权利要求中所记载的若干项目的功能。在相互不同的从属权利要求中所记载的特定措施这个存粹事实并不表示这些措施的组合不能被用于获益。计算机程序可以被存储/分布在合适的介质上(诸如与其他硬件一起或作为其他硬件的一部分所供应的光学存储介质或固态介质),但也可以以其他形式分布(诸如经由因特网或者其他有线或无线的电信系统)。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制其范围。

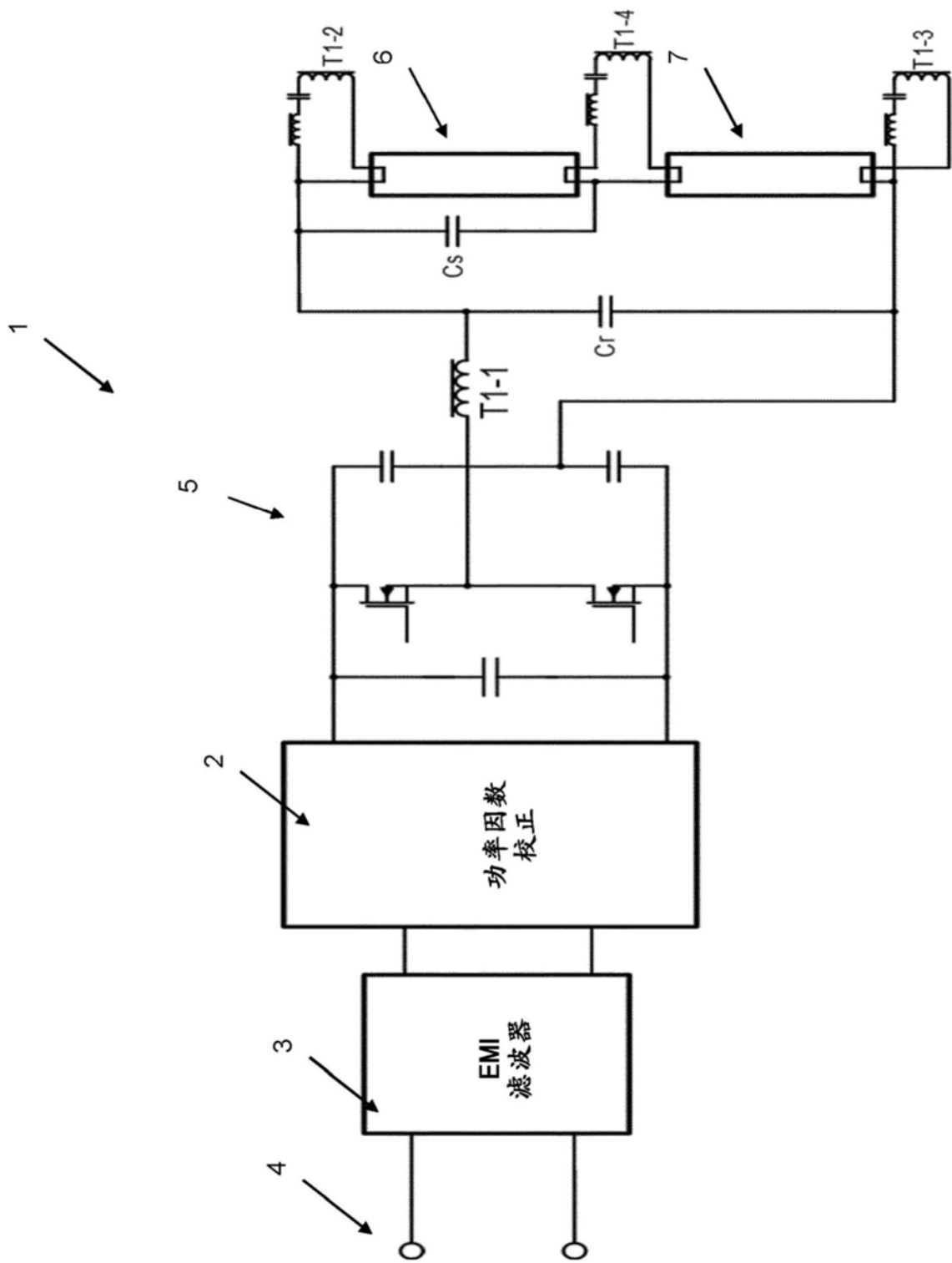


图1

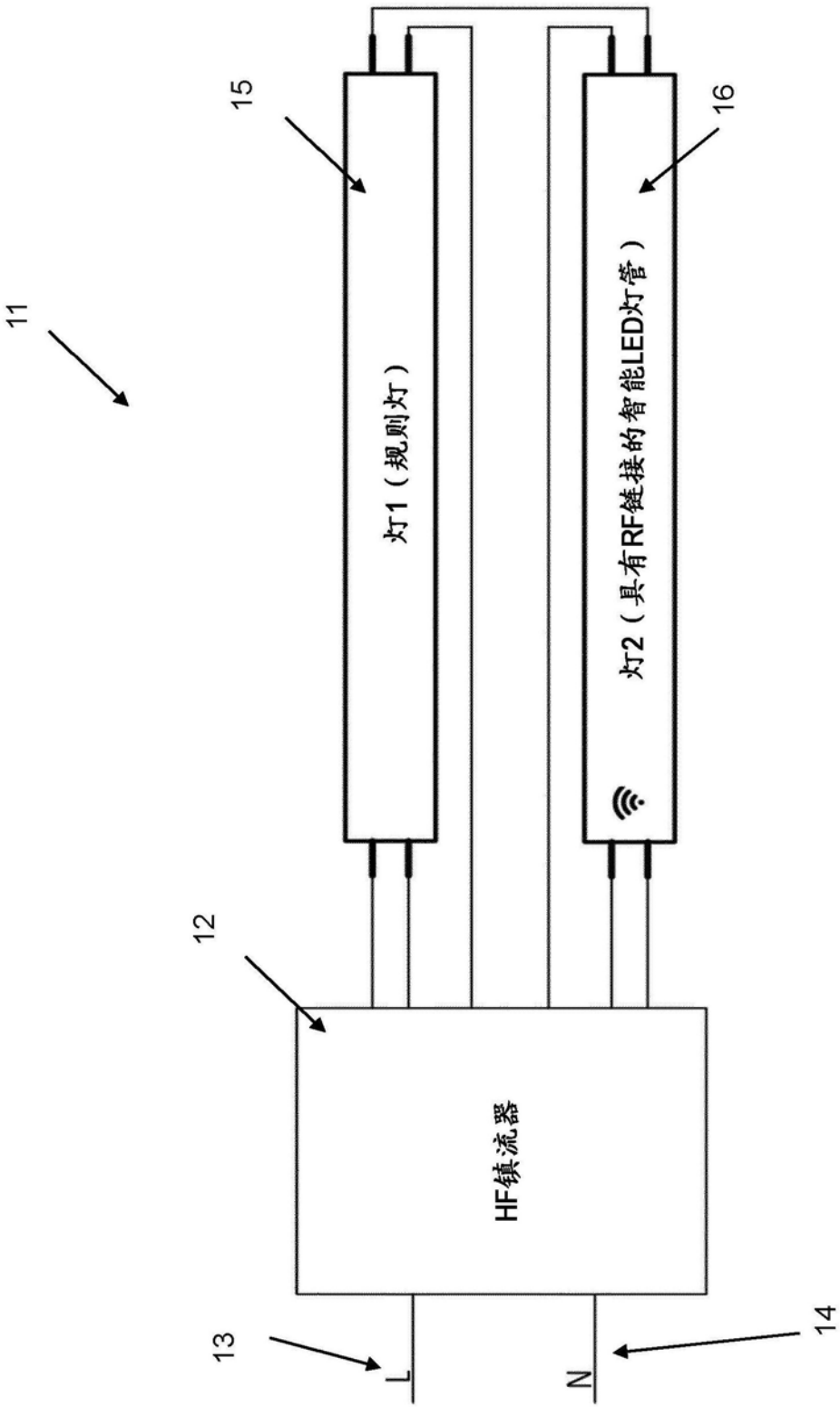


图2

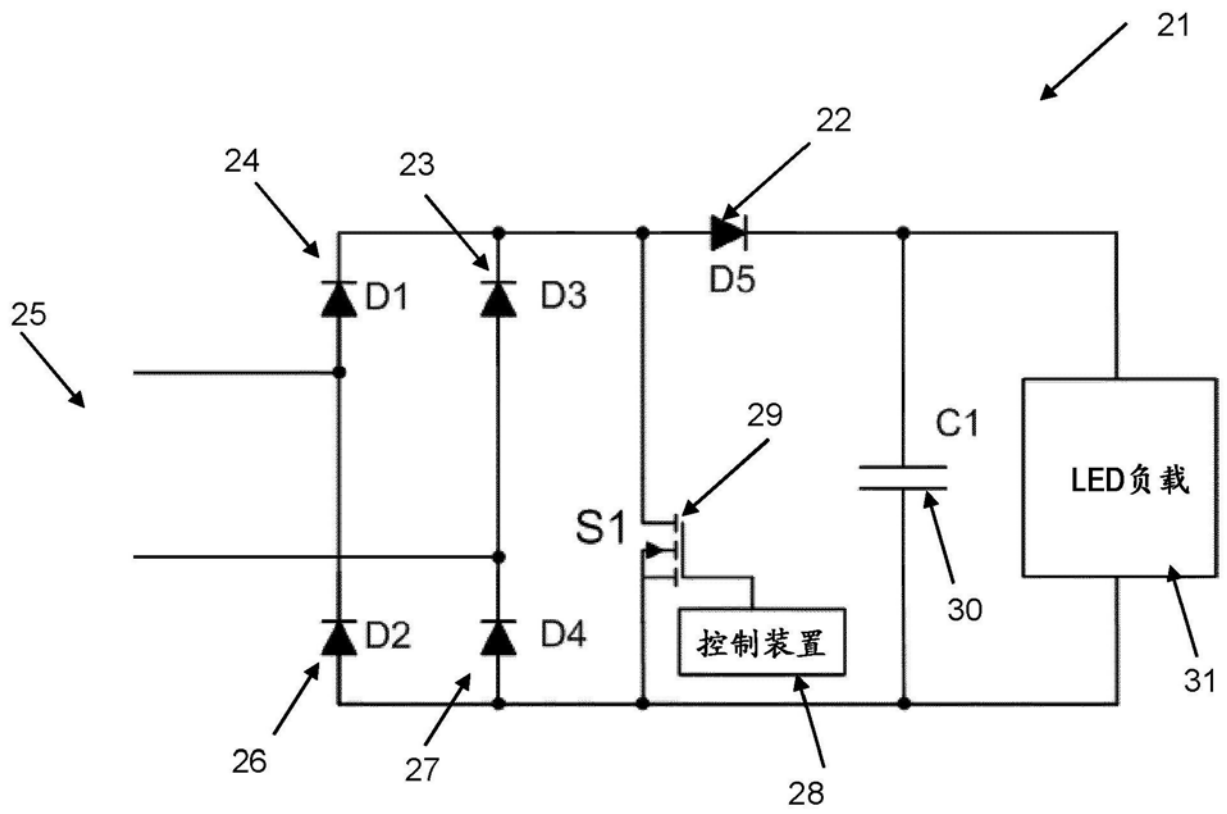


图3



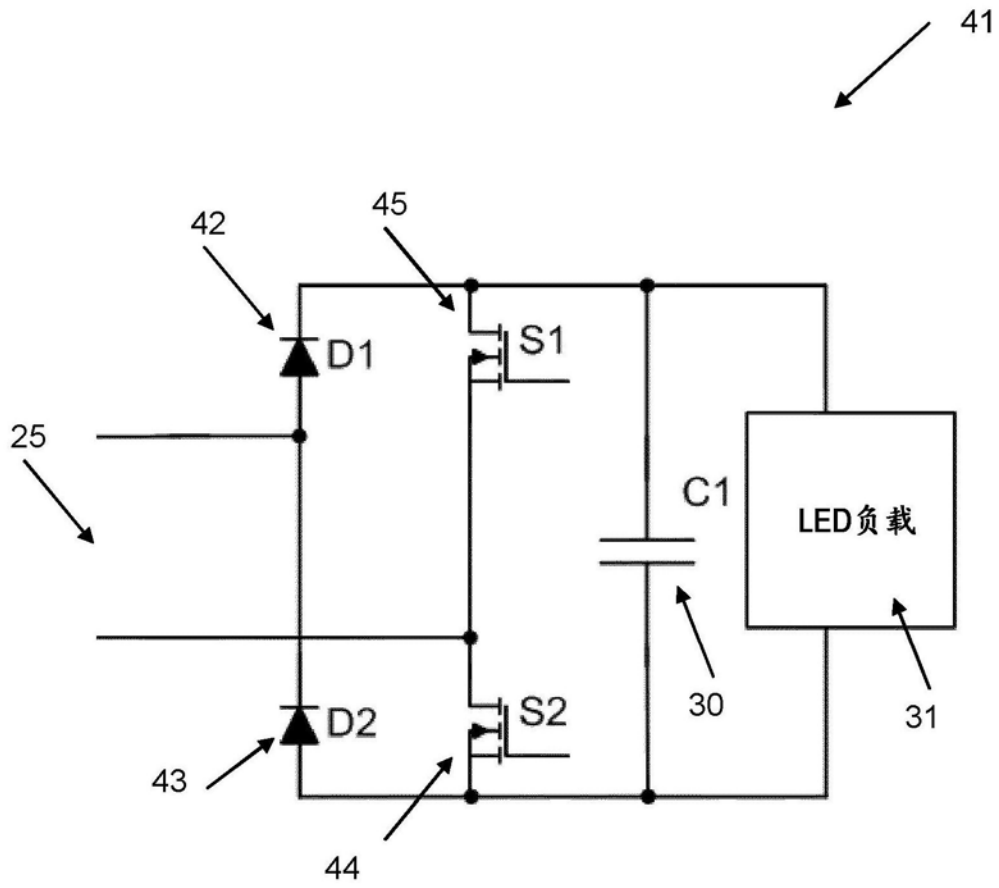


图4

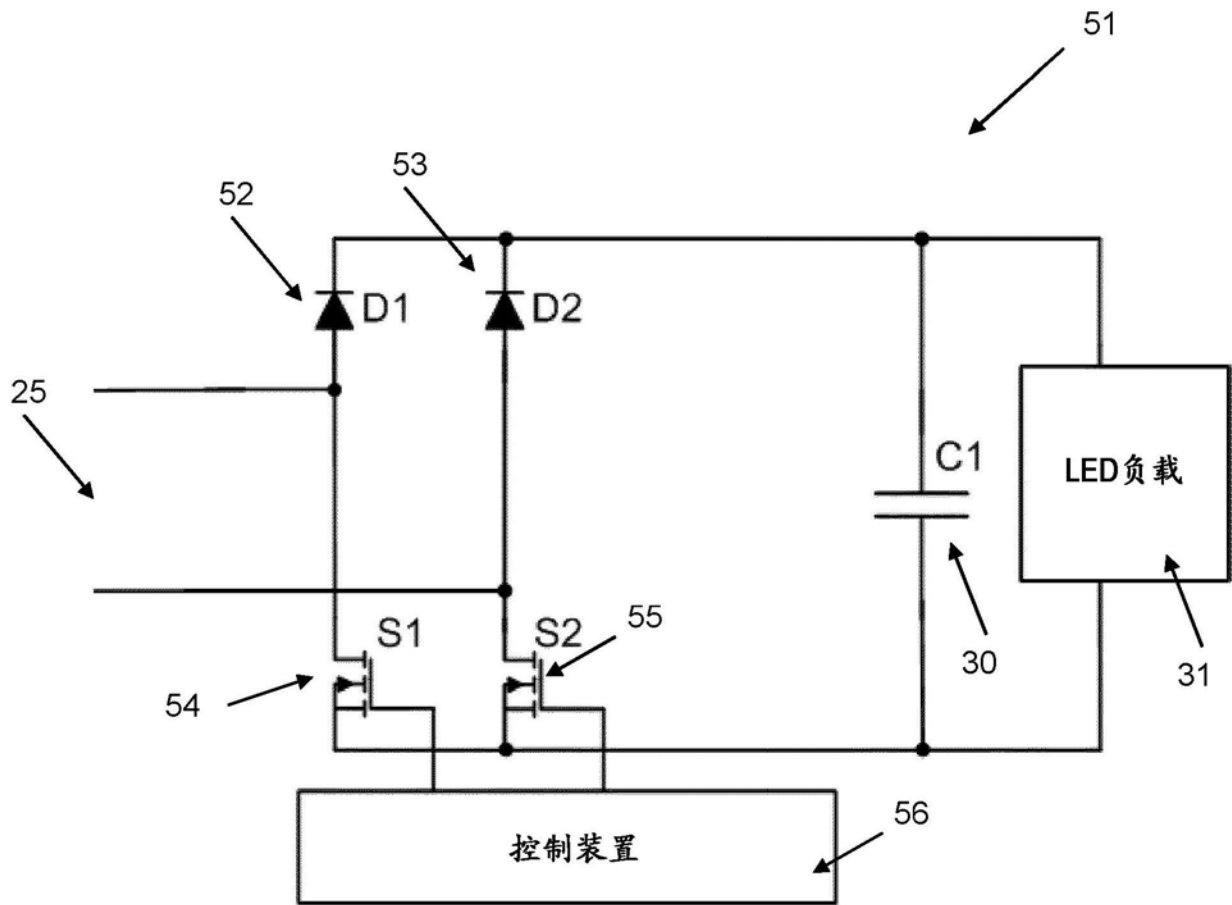


图5

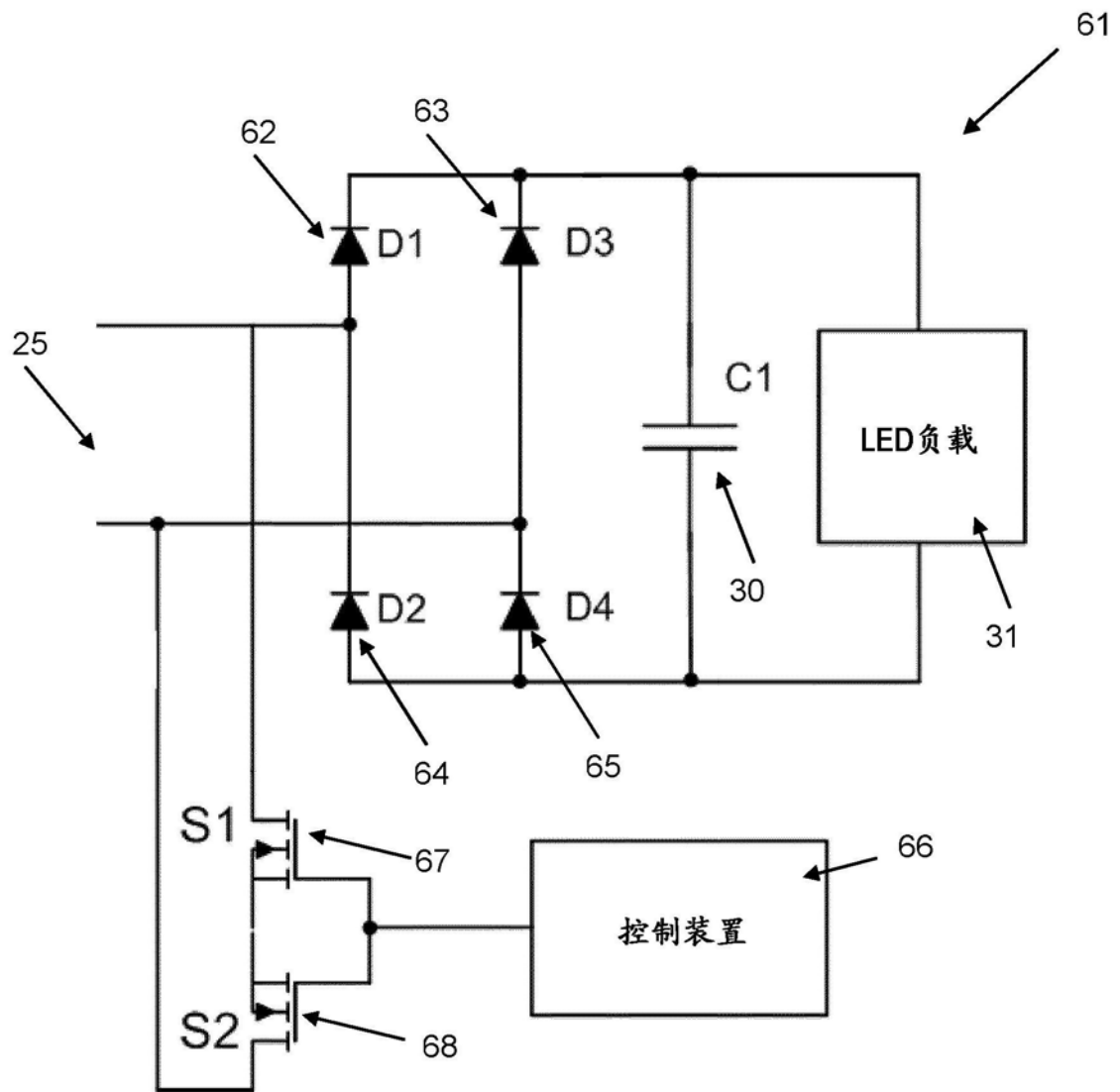


图6

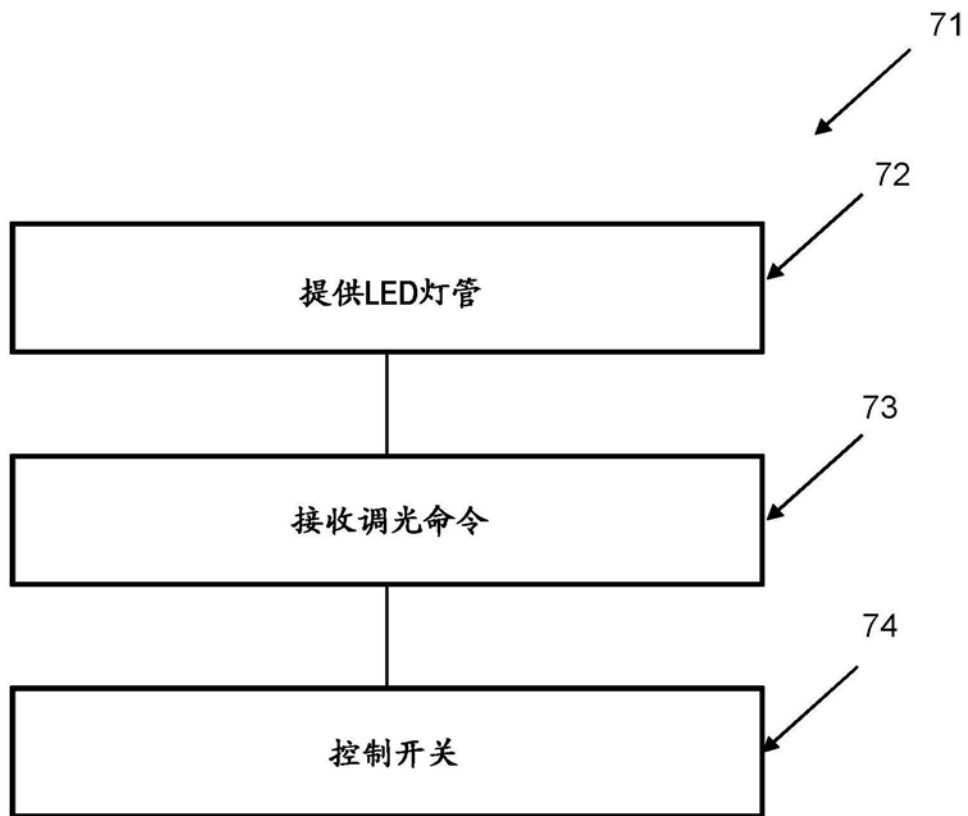


图7