



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115399070 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202180026715.2

(22) 申请日 2021.03.29

(30) 优先权数据

20179437.7 2020.06.11 EP

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2020/083048 2020.04.02 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/058144 2021.03.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/198173 EN 2021.10.07

(71) 申请人 昕诺飞控股有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 李伟 刘圆强 毛美评 陈远新
李如玉

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 崔慧玲

(51) Int.Cl.

H05B 45/18 (2006.01)

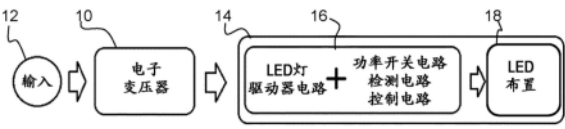
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

从外部电源接收功率的照明设备

(57) 摘要

一种照明设备,连接到外部电源并且包括发光负载和次级负载。获取与外部电源的温度相关的温度测量值。当温度测量值低于阈值时,次级负载被激活,从而允许次级负载由外部电源供电。因此,在寒冷条件下,将增加的负载提供给外部电源,以帮助外部电源在寒冷条件下的启动。



1. 一种照明设备,包括:
输入 (30),适于连接到外部电源;
发光负载 (18),由所述外部电源供电;
次级负载 (34),由所述外部电源供电;
控制器 (M1、M2、Tntc),被配置为:
接收温度测量值,所述温度测量值与所述外部电源的温度相关;
当所述温度测量值低于阈值时,激活所述次级负载 (34) 并允许所述次级负载由所述外部电源供电。
2. 根据权利要求1所述的照明设备,其中所述阈值与所述外部电源 (10) 的以下温度相对应:低于所述温度,所述外部电源无法正常地为所述照明设备工作,其中所述次级负载被停用。
3. 根据权利要求2所述的照明设备,其中所述输入 (30) 适于连接到作为所述外部电源的电子变压器。
4. 根据权利要求1至2中任一项所述的照明设备,其中所述控制器适于在所述温度测量值高于所述阈值时停用所述次级负载 (34),从而禁止所述外部电源为所述次级负载供电,并且所述次级负载不发光。
5. 根据权利要求4所述的照明设备,其中所述次级负载 (34) 是负载电阻。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的照明设备,其中所述次级负载 (34) 与所述发光负载 (18) 串联。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的照明设备,包括:温度传感器 (Rntc),用于向所述控制器提供所述温度测量值,其中所述温度传感器被放置在所述照明设备中,并且适于间接地指示所述外部电源的所述温度。
8. 根据权利要求7所述的照明设备,其中所述温度传感器 (Rntc) 包括负温度系数电阻,并且所述控制器适于在初始停用之后继续停用所述次级负载,即使由所述温度传感器 (Rntc) 提供的所述温度测量值再次下降至所述阈值以下。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的照明设备,其中所述控制器包括与所述次级负载并联的旁路开关 (M2),所述旁路开关 (M2) 用于响应于所述温度测量值而旁路所述次级负载。
10. 根据权利要求9所述的照明设备,其中所述控制器包括:另一开关 (M1),所述另一开关 (M1) 基于所述温度测量值而被控制,其中所述另一开关的开关状态确定所述旁路开关 (M2) 的开关状态。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的照明设备,包括:LED灯,其中所述负载 (18) 包括LED布置,并且所述照明设备还包括在所述外部电源 (10) 和所述LED布置之间的LED驱动器电路 (32)。
12. 根据权利要求11所述的照明设备,其中所述LED驱动器 (32) 包括单级功率转换器。
13. 一种照明设备,包括:
根据权利要求3所述的照明设备 (14);以及
电子变压器 (10),作为适于向所述照明设备供电的所述外部电源。
14. 一种控制照明设备的方法,包括:

获取温度测量值,所述温度测量值与外部电源处的温度相关;以及

如果所述温度测量值低于阈值,则激活次级负载,以允许照明负载和次级负载由所述外部电源供电;以及

如果所述温度测量值高于所述阈值,则停用所述次级负载以允许所述照明负载而不是所述次级负载由所述外部电源供电。

15.根据权利要求14所述的方法,包括使用在所述照明设备外部的电子变压器作为所述外部电源,并获取所述照明设备内部的温度测量值,所述温度测量值间接地指示所述电子变压器的所述温度。

从外部电源接收功率的照明设备

技术领域

[0001] 本发明涉及照明设备,特别是从外部电源接收功率的照明设备。

背景技术

[0002] 降低照明设备的功耗是所期望的,并且正在开发许多低功率照明设备。最常见地,LED灯形式的照明设备的使用越来越广泛。它们提供了许多技术优势,诸如与以前的照明技术相比可以节省能量,并且因此减少对环境的影响。

[0003] 低电压LED灯,诸如MR11、胶囊G4、胶囊G8、胶囊G9等,常常与电子变压器一起使用。市场上成熟的电子变压器的电路结构和参数大多是针对白炽灯、卤素灯以及其他高功率、高能耗的传统灯而设计的。电子变压器的电路结构、组件和参数都需要高功率负载以使得电子变压器能够正常工作。

[0004] 当环境温度低时,电子变压器内部的组件的性能下降,导致电子变压器需要更高的功率负载才能在低环境温度下正常工作。否则,可能会由于电子变压器的内部组件和电路的不正常操作而引起其输出电压过低或不稳定。这个问题普遍存在。例如,电子变压器和灯都可以在室外环境或寒冷的室内环境中使用。室外应用包括例如一些酒店的室外走廊、冬天的早晨或晚上、寒冷地区等。寒冷的室内应用包括例如快餐店/饮料店、商店和酒店的过道、电梯大堂或者甚至客厅、冬天的早晨或晚上、或寒冷的地区等等。

[0005] LED的发光效率不断提高,以使得LED灯的趋势是降低功率。这可能会导致LED灯与传统电子变压器之间的兼容性问题,尤其是在环境温度低的情况下。例如,当环境温度低时,电子变压器可能难以启动或容易闪烁,尤其是在与低功率LED灯一起使用的情形下。LED灯本身通常对其输出流明和输入功率都有特定的要求,这些要求也可能无法被满足。

[0006] 需要保持低功率照明设备与现有电源(例如被设计为用于更高功率的照明解决方案)的兼容性,并且尤其是在当兼容性是特殊的潜在问题的低温情况下。

[0007] US20100264737A1公开了一种解决方案,其中当电池是冷的时,以衰减的供电循环使用用于LED负载的电池。

发明内容

[0008] 本发明的一个构思是在照明设备中提供温度监测以用于间接地监测诸如电子变压器之类的外部电源的温度。在低温下,(除了照明负载之外的)次级负载被激活以帮助启动(或实际上连续运行)外部电源。

[0009] 本发明由权利要求来限定。

[0010] 根据本发明的一方面的示例,提供了一种照明设备,包括:

[0011] 输入,适于连接到外部电源;

[0012] 发光负载,由外部电源供电;

[0013] 次级负载,由外部电源供电;

[0014] 控制器,被配置为:

[0015] 接收温度测量值,该温度测量值与外部电源的温度相关,

[0016] 当温度测量值低于阈值时,激活次级负载,从而允许次级负载由外部电源供电。

[0017] 当所测得的温度低时,外部电源可能需要增加负载才能正常工作。对于电子变压器形式的电源尤其是这样。例如,这种增加的负载可以在温度较低时的启动阶段期间被使用。这有助于外部电源的稳定地启动和操作。

[0018] 所测得的温度与外部电源相关。这意味着外部电源的温度升高是通过所测得的温度获得的。被用于温度测量的温度传感器不需要与外部电源直接热接触。实际上,它例如是照明设备的一部分。在照明设备和外部电源的操作之前,它们应该处于相同/相似的环境、温度。在大多数场所,它们确实是这样安装的,例如,被放在同一个房间中,并且在吊顶上方等。在使用过程中,外部电源和照明设备的温度之间存在正相关,并且它们的温度都将以相同的速度、比例速度或相关速度而升高到外部电源的适当温度。因此,优选地,温度测量是外部电源的温度的间接测量。

[0019] 次级负载被用来根据外部电源的工作状态来调整LED灯的输入功率(其形成外部电源的负载)。因此外部电源可以在低温环境下启动并且正常工作,而照明负载的亮度也可以保持不变。当照明负载在25摄氏度的环境温度或以上稳定地工作时,照明负载的输入功率可以满足规范的要求。

[0020] 通过在不需要次级负载时停用次级负载,当不需要次级负载时,功率被节省。在逐步操作中,外部电源的温度将升高;替代地,环境温度在启动时已经变暖,并且在这两种情况下,次级负载都可能会被停用。因此,如果兼容性问题仅在启动期间出现,则次级负载不需要呈现长期的功耗增加(如果有的话)(并且因此效率降低),而只需要在冷启动阶段期间出现。

[0021] 应用于温度感测的阈值与外部电源的以下温度相对应:低于该温度,外部电源无法正常地为仅包括发光负载的负载正常工作。如果电源的温度过低,当为发光负载供电时可能无法启动或正常工作。次级负载使得电源能够正确操作。

[0022] 当温度测量值高于阈值时,控制器可以适于停用次级负载,从而禁止外部电源为次级负载供电。因此,次级负载仅用于(临时)控制由电源感测到的负载。

[0023] 次级负载是不发光的,例如,它例如是负载电阻。这是一个简单的负载,其可以很容易地被合并到照明设备的电路系统中。

[0024] 在迟滞/锁存控制方法中,控制器适于在将次级负载停用之后保持停用次级负载,即使由温度传感器所提供的温度测量值再次下降到阈值以下。这是基于这样一种情形,其中由灯中的温度传感器所提供的温度测量值(即,灯的温度)由于次级负载被解耦并且灯的发热减少而再次下降。但是由于电子变压器已被预热,所以无需再次激活次级负载。

[0025] 次级负载例如与发光负载串联。LED驱动器被放置在电子变压器和发光负载之间,并且它将电子变压器的输出电压转换为流向发光负载和次级负载的驱动电流。因此,存在或不存在串联的次级负载不会改变光输出(假设满足了驱动电压条件),光输出为电流的函数。这是特别简单和有用的。由于LED驱动器需要为更高的负载供电,因此电子变压器所感测的负载也很大,从而使电子变压器在低温下也能稳定地工作。

[0026] 照明设备可以包括用于将温度测量值提供给控制器的温度传感器,其中温度传感器被放置在照明设备中,并且适于间接地反映外部电源的温度。温度传感器因此位于照明

设备内,例如灯的一部分。这种实现方式也是基于灯的温度与电子变压器的温度正相关的事实。间接监控的想法意指监控是在灯的内部而不是在外部电源中实现的。它不需要在外部电源处的感测温度并通知灯,因此不需要对现有的外部电源做任何改动,仅需要对灯电路进行改动,因此对客户来说成本低。替代地,控制器也可以接收来自外部实体的温度测量值,诸如:来自附接到外部电源或在外部电源中的专用温度传感器的专用控制信号;或者直接来自外部电源的特定电源波形,从而通知外部电源已经预热。

[0027] 温度传感器例如包括负温度系数电阻。这是提供取决于温度的信号(例如电阻两端的电压)的简单低成本方式。例如,它可以是电阻分压器的一部分。

[0028] 控制器可以包括与次级负载并联的旁路开关,用于响应于温度测量值而旁路次级负载。因此,次级负载在电路中,或者被旁路,从而提供简单的开关控制负载变化。

[0029] 控制器可以包括基于温度测量值进行控制的另外的开关,其中另外的开关的开关状态确定旁路开关的开关状态。

[0030] 照明设备可以包括LED灯,其中负载包括LED布置,并且照明设备还包括在外部电源和LED布置之间的LED驱动器电路。例如,驱动器电路提供经调节的电流。例如,它可以包括开关模式功率转换器。例如,电子变压器递送稳压高频AC电压,例如12V_{rms}值,并且LED驱动器电路例如是调节电流驱动器,用于通过对AC电压进行整流和转换来为LED提供经调节的电流。

[0031] LED驱动器例如包括单级功率转换器。由于外部电源已经实现了PFC功能,所以不需要PFC级,因此可以使用单级转换器,诸如降压转换器、升压转换器或逆向转换器等。

[0032] 外部电源优选为电子变压器。

[0033] 本发明还提供一种照明装备,包括:

[0034] 如上面所定义的照明设备;以及

[0035] 电子变压器,适于为照明设备供电。

[0036] 本发明还提供一种控制包括照明负载的照明设备的方法,该方法包括:

[0037] 获取温度测量值,该温度测量值与外部电源处的温度相关;以及

[0038] 如果温度测量值低于阈值,则激活次级负载,从而使用外部电源为照明负载和次级负载供电;以及

[0039] 如果温度测量值高于阈值,则停用次级负载,从而使用外部电源为照明负载而不是次级负载供电。

[0040] 该方法可以包括使用照明设备外部的电子变压器作为外部电源,并获取照明设备内部的温度测量值,该温度测量值间接反映了电子变压器的温度。

[0041] 本发明的这些和其他方面将从下文描述的(多个)实施例中变得明显,并且参考下文中描述的实施例来阐明。

附图说明

[0042] 为了更好地理解本发明,并且为了更清楚地示出它可以如何实施,现在将仅以示例的方式对附图进行参考,在附图中:

[0043] 图1示出了典型的低功率LED照明设备;

[0044] 图2示意性地示出了根据本发明的照明设备;

[0045] 图3示出了灯电路系统的一种可能实现方式；

[0046] 图4示出了测试结果，并且示出了针对不同环境温度的在稳态下的系统输入功率；以及

[0047] 图5示出了另外的测试结果，并且示出了感测温度与环境温度的图。

具体实施方式

[0048] 将参照附图描述本发明。

[0049] 应该理解，详细描述和具体示例虽然指示了装置、系统和方法的示例性实施例，但是是仅旨在用于说明的目的而不旨在限制本发明的范围。本发明的装置、系统和方法的这些和其他特征、方面和优点将从以下描述、所附权利要求和附图中得到更好的理解。应该理解，这些附图仅仅是示意性的并且没有按比例绘制。还应该理解，在所有附图中使用相同的参考标号来指示相同或相似的部分。

[0050] 本发明提供了一种照明设备，其连接到外部电源，并且包括发光负载和次级负载。获取与外部电源的温度相关的温度测量值。当温度测量值低于阈值时，次级负载被激活，从而允许次级负载由外部电源供电。因此，在寒冷条件下，将增加的负载提供给外部电源，以帮助外部电源在寒冷条件下的启动和稳定操作。

[0051] 图1示出了典型的低功率LED照明设备，或称为LED灯14。照明设备连接到外部电源，在本示例中是电子变压器10，其例如接收AC电源输入12。电子变压器10向LED灯14递送降低的电压（例如AC 12V rms值）。LED灯14包括LED驱动器16和LED布置18。电子变压器可以递送AC电压，在这种情况下LED驱动器16提供AC/DC功能以将AC电压转换成LED布置18的额定电流。LED驱动器16可以是开关模式电源。LED布置18可以是LED阵列，诸如LED的串联、并联或者串联和并联的混合。

[0052] 图2示意性地示出了根据本发明的照明设备。LED灯14的LED驱动器16包括用于切换提供给电子变压器的负载的功率的附加电路系统。温度检测电路被用来确定合适的负载，并且控制电路实现了对电源切换电路的控制。附加电路系统解决了低温或低功率LED灯的兼容性问题。旨在不影响LED灯的输出流明的情况下，根据外部电源的温度转变LED灯的输入功率（由外部电源感测的）。

[0053] 图3示出了灯电路系统的一种可能实现方式。然而，存在许多可以根据感测到的温度而转变LED灯的输入功率的可能的电路，并且图3只是一个示例。

[0054] 该电路以灯14内的温度与电子变压器10的温度相关的假设为基础。该假设是合理的，因为灯14和电子变压器10二者都被放置在相同的周围环境中，并且具有与热量本身相似的电功率损失/效率。因此，灯中所感测到的温度与电子变压器的温度相关。例如，两者的初始温度（例如环境温度）在启动时将是相同的；并且两者的温度都将同样升高。需要注意的是，电子变压器和LED灯之间不需要牢固的热耦合。

[0055] 该电路包括检测电路、控制电路和功率转变电路。

[0056] 检测电路包括负温度系数（NTC）电阻 R_{ntc} 。这提供了关于灯中温度的信息，并且基于LED灯14中的电阻 R_{ntc} 的温度而间接提供了电子变压器10的温度。可以进行实验以找到适当的NTC系数，以使由缺口所触发的温度将很好地反映电子变压器10已进入了适当的温度/工作状态。

[0057] 灯14的电路具有输入30,其连接到LED驱动器单元32的输入,LED驱动器单元32适于连接到外部电源的输出Vout。例如,这是一个低电压,例如由电子变压器10生成的12V AC或DC信号。LED驱动器单元32例如包括单级功率转换器。由于不需要PFC级,因此可以使用单级转换器,诸如降压转换器、升压转换器或逆向转换器等。

[0058] LED布置18形成由外部电源供电的发光负载。然而,还存在由外部电源供电的次级负载34。次级负载与LED布置18串联。因此,如果向LED布置和次级负载递送经调节的电流,则次级负载34将不会影响光输出(只要工作电压足以驱动LED布置)。次级负载是非发光负载,诸如电阻Rload。

[0059] 控制器接收温度测量值作为电阻Rntc两端的电压。控制器包括基于开关M1和M2的晶体管电路,如MOSFET M1和M2所示。温度测量值与外部电源(即,电子变压器10)的温度相关,即,在电子变压器的温度和灯的温度之间存在一定的相关性;当两者都处于环境温度,并且升温速度相关时,这一点最为明显。电子变压器中的功率损耗导致发热,从而导致电子变压器中的温度升高。LED驱动器32的功率损耗以及LED 18和电阻34的发热导致LED灯的温度升高。

[0060] 次级负载34可以由控制器激活和停用,从而当温度测量值低于阈值时允许外部电源为次级负载供电。

[0061] 电阻Rntc与另一电阻R1(以及电平转变齐纳二极管D1)形成分压电路,从而形成检测电路。该检测电路被用来控制晶体管M1的导通或截止,并且晶体管M1的状态被用来控制晶体管M2的导通或截止。

[0062] 晶体管M1通过电平转变齐纳二极管D2和供电电阻R2供电。当晶体管M1截止时,晶体管M2通过同一电源电路D2、R2导通。

[0063] 电容器C1与电阻R2形成滤波电路,以抑制在功率方案之间切换期间的电流尖峰。这将在下面进一步讨论。

[0064] 当NTC电阻Rntc的阻值较高时,在低温下,Rntc上的电压较高,这将导通三极管M1,并且三极管M2将截止,因此LED灯将以高功率方案工作。LED布置18和次级负载34串联,向LED驱动器32提供大负载,其然后向外部电源提供大负载。因此,当晶体管M2截止时,输出电流通过LED布置和负载电阻Rload,并且在Rload上将会有附加的功率损耗,因此LED灯以高功率方案工作。但是,输出流明不会增加。

[0065] NTC电阻Rntc的电阻随着其温度升高而减小,因此Rntc上的电压变低。这将在某一时刻截止晶体管M1,而晶体管M2将被导通,因此LED灯将工作以低功率方案工作。晶体管M2被用来旁路次级负载34。输出电流通过LED布置18,并且大部分电流通过晶体管M2,几乎没有任何电流通过次级负载Rload。因此,Rload上几乎没有附加的功率损耗,并且LED灯工作以低功率方案工作。

[0066] 温度检测电路可以被放置在LED灯内部,以便间接地导出关于电子变压器的温度/工作状态的信息。LED灯的工作环境温度和与其连接的电子变压器的工作环境温度一般会是相同的,尤其是在接通电源的瞬间。如上面所讨论的,它们的温度呈正相关。因此,选择LED灯中的NTC电阻的温度,使其具有与电子变压器中的关键/发热组件相同的发热特性。

[0067] 在电子变压器和LED灯开始工作之后,电子变压器中的关键组件的温度也随着时间的推移而升高,并在一定时间内它们达到其处于稳定工作状态下的温度(注意,这个温度

可能不是电子变压器长期操作的最终温度),并且LED灯内部的NTC电阻的温度也将随着时间的推移而升高,并在上述的一定时间内达到触发点。因此,在电子变压器和LED灯达到稳定状态之前,(i) LED灯中NTC电阻的温度、(ii) 电子变压器中的关键组件的温度、以及(iii) 电子变压器自其启动以来的工作时间之间将存在正相关。

[0068] 当环境温度低,并且刚接通电源时,NTC电阻的温度较低,并且电子变压器中的关键组件的温度也较低。当环境温度高(诸如室温25摄氏度),并且刚接通电源时,NTC电阻温度较高,并且电子变压器中的关键组件的温度也较高。

[0069] 在NTC电阻在通电之后尚未达到稳定温度时,工作时间越长,NTC电阻的温度就越高,并且电子变压器中的关键组件的温度也越高。因此,LED灯中的NTC电阻的温度不仅反映了环境温度的信息,而且也间接地反映了它已经工作了多长时间的信息,因此它可以被用来判断电子变压器的工作状态,特别是它可以被用作电子变压器在轻负载(诸如单独的LED布置)的情况下能否启动和正常工作的指示符。

[0070] 对于上面的电路示例,下面示出了基于示例系统要求的具体设计步骤,以解释如何设计和挑选电路参数。该示例仅使用了一组可能的参数,简明地解释设计过程。

[0071] 首先需要在低环境温度下启动。例如,LED灯的规格要求:当LED灯在室温25摄氏度下达到稳定状态之后,电子变压器与LED灯的组合的系统输入功率在 $4.5\text{W} \pm 10\%$ 范围内。考虑到电子变压器的损耗,因此在本示例中的LED灯的输入功率不能超过3.8W。

[0072] 在较低的环境温度下,诸如-10摄氏度,当电子变压器与作为唯一负载的低功率LED灯连接时,电子变压器的输出电压将仅为大约1.5V,远低于额定的12V输出。它会导致LED灯很暗、功率低、并且可能会闪烁。

[0073] 电子变压器的负载越重,电子变压器就越有可能启动并正常工作。因此,在如此低的环境温度情形中,LED灯应以高功率方案工作,以使电子变压器启动。例如,LED灯的输入功率要从3.8W增加到5.3W,以使得电子变压器在如此低的环境温度下仍能正常启动,并且输出接近LED灯所需的输入电压的电压。这解决了在低环境温度下启动电子变压器和LED灯的问题。

[0074] 然后要求LED灯在室温下以稳定的输入功率操作。当电子变压器和LED灯工作一段时间(诸如在30分钟内)并可能达到25摄氏度的正常温度时,电子变压器几乎达到其稳定状态。然后,LED灯应该以低功率方案工作,例如提供3.8W的输入功率。以这种方式,电子变压器和LED灯的组合的输入功率就可以满足规范要求。

[0075] 现在讨论参数设计和选择的一些考虑。

[0076] 为了选择次级负载 R_{load} 的阻值,应当注意的是,LED驱动器电路的输出电压在以高功率方案工作时不应触发过压保护OVP功能。 R_{load} 的合适值的示例是 74Ω 。

[0077] 对于130mA左右的输入电流,当次级负载 R_{load} 被切换到电路中时,LED驱动器电路的输出电压将升高大约9.6V(74×0.13),并且LED灯的输出功率将增加大约1.25W。

[0078] 因此,对于不同的应用,次级负载的电阻例如在 50Ω 到 200Ω 的范围内。

[0079] LED灯在它以高功率方案工作时输入功率为5.3W,并且输出功率为4.45W;LED灯在它以低功率方案工作时输入功率为3.8W,并且输出功率为3.2W。当从高功率方案转变到低功率方案时,节省了与次级负载 R_{load} 相关联的大约1.25W的功耗。在电子变压器进入稳定状态之前的1.25W的短时间段的非光输出功耗是相对于LED灯的稳定照明输出的折衷。

[0080] 还设计了NTC电阻温度导致电路从高功率方案切换到低功率方案的温度。在设计阶段期间,LED灯一高功率方案操作,直到它在25摄氏度的常温下达到稳定状态。然后测试NTC电阻的温度,并且例如可以是大约95摄氏度。

[0081] 为了确保LED灯在25摄氏度时可以以某个余量而转变到低功率方案,设计可以使得当环境温度在大约10摄氏度时,LED灯就在它达到稳态时可以从高功率方案转变到低功率方案。

[0082] 当LED灯以高功率方案操作达1小时以上时,例如在10摄氏度的环境温度下测试导致NTC电阻的温度大约为80摄氏度,这意味着它已达到稳定状态。

[0083] 因此,在本示例中,当LED灯从高功率方案转变到低功率方案时,NTC电阻的临界温度可以被设置为80摄氏度。然后该80度的温度被用作与外部电源的温度(即10摄氏度)相对应的阈值,低于该温度,外部电源对于仅包括发光负载的负载不能正常工作。换言之,80度的稳定温度对应于10摄氏度的电源温度,并且在10摄氏度或低于10摄氏度时存在电源错误操作的风险。

[0084] 例如,NTC电阻在25摄氏度的室温下具有 $100\text{k}\Omega$ 的电阻,在80摄氏度下具有 $11.75\text{k}\Omega$ 的电阻。然后电阻R1可以被选择为 $120\text{k}\Omega$,从而在10摄氏度的环境温度下工作时,LED灯可以在它刚达到稳定状态时从高功率方案转变到低功率方案,这例如是在通电之后30分钟内发生的。

[0085] 输出电容器通常被使用在具有诸如数百 μF 的大电容的LED驱动器电路末端处的电路(未示出,但是也可以存在于本发明的电路中)内。如果晶体管M2突然被导通,则切换将使电容器从LED布置电压加上 R_{load} 电压快速放电至仅LED布置电压。

[0086] 这种突然的电压变化将导致输出电流的高尖峰。这样的电流尖峰将导致LED灯的输出光中出现尖峰,并且可能损坏LED。

[0087] 选择电阻R2和电容C1以形成一个RC滤波电路,其可以使晶体管M2的导通变慢,从而减缓LED驱动输出电容的放电和压降,避免尖峰电流通过LED布置。

[0088] 电阻R2的示例值为 $330\text{k}\Omega$,并且电容器C1的示例值为 $2.2\mu\text{F}$ 。这给出了为 0.726ms 的RC时间常数。功率方案转变大约将花费1秒,并且将看不到光尖峰。

[0089] 选择齐纳二极管Z1和Z2以确保晶体管M1和M2的安全操作。LED驱动器电路的输出电压例如不超过40V,由LED驱动器的过压保护功能来保证。晶体管M1和M2的最大栅源电压通常为20V,齐纳二极管Z1和Z2可以是20V齐纳二极管。

[0090] 晶体管M1和M2应具有高于40V的漏极至源极击穿电压。

[0091] 控制电路具有迟滞功能。当在启动之后NTC电阻温度升至80摄氏度时,系统转变到低功率方案,并且LED驱动器电路的输出电压将降低大约9.6V,即次级负载 R_{load} 上的电压。功率转变将导致 R_{ntc} 和R1之间的分压降低,这导致大约 41.5°C 的温度滞后。结果,只有当NTC电阻温度降低至 $80-41.5=38.5^\circ\text{C}$ 时,LED灯才会转变回到高功率方案。替代地,一旦灯已经进入低功率方案,意味着电子变压器已经预热,则灯在此通电时段中将不再进入高功率方案。一旦灯被关闭并再次打开,灯就会进行测量,并再次控制功率。

[0092] 因此,通过使用调节电流驱动器,所递送的电压将取决于功率方案(其取决于所呈现的负载)。伴随着负载变化的驱动输出电压的变化因此自动将滞后功能引入到电路的操作。滞后功能保证了LED灯从高功率方案到低功率方案的平滑转变,而不会在高功率和低功

率方案之间来回振荡。

[0093] 当LED灯以高功率方案工作时和当它以低功率方案工作时NTC电阻的经测试的温差大约为25.8度。由于上述温度滞后远高于温差,因此在其已经转变到低功率方案之后,它将不会切换回高功率方案。因此,高功率方案仅被用于电路的初始启动,并且一旦电路切换到低功率方案,就不会贡献长期的附加功耗。

[0094] 基于上面解释的电路参数的设计,电路的操作(在此特定示例中)是:当环境温度等于或高于10摄氏度时(并且低于根本不需要高功率方案的最大水平),系统将在通电时以高功率方案工作。在一段时间之后(例如不到30分钟),当NTC电阻温度达到80摄氏度时,电路将切换到低功率方案,并且继续以低功率方案工作。

[0095] 如果环境温度低于10摄氏度,系统将在通电时以高功率方案工作,并且它可以以该方案保持(因为即使在稳态下也没有达到80摄氏度的阈值温度)。

[0096] 例如1.25W的附加功耗被经受以确保灯泡在外部电源下正常起作用工作。

[0097] 图4和图5示出了测试结果。

[0098] 图4示出了针对不同环境温度(x轴,摄氏度)的在稳态下的系统输入功率(y轴,W)。系统输入功率用于电子变压器和LED灯系统。

[0099] 可以看出,对于10摄氏度及以上的温度,稳态使用低功率方案。对于低于10摄氏度的温度,稳态使用高功率方案。

[0100] 在25摄氏度环境温度下测得,在通电5分30秒之后,NTC电阻温度达到78摄氏度,LED布置转变到低功率方案并且工作稳定。LED灯输入功率保持在3.8W,并且保值电子变压器的输入功率保持在4.45w,这满足要求。

[0101] 在-10摄氏度的低环境温度下测得,LED灯通电即可正常工作,并一直以高功率方案工作,其中LED灯输入功率为5.3W。在稳定工作1小时之后,NTC温度达到61.5℃。

[0102] 图5示出了NTC温度 T_{ntc} (y轴,摄氏度)与环境温度 T_a 的图。

[0103] 如上面所解释的,低滞后阈值是由分压器中的电平转变引起的。针对低功率方案和高功率方案示出了NTC电阻温度与环境温度的函数,并且稳态图示出了低功率方案被使用在针对低于10摄氏度的稳态下,而在针对10摄氏度及以上的稳态下使用高功率方案。

[0104] 本发明适用于所有与电子变压器一起工作的低压LED灯,诸如MR16、MR11、胶囊G4、胶囊G8、胶囊G9等。这些低压LED灯大部分被用于温暖的室内环境中,但是它们中的有些是被用于室外环境或寒冷的室内环境中。例如,户外应用包括一些旅馆的室外走廊,在冬天的早晨或晚上,或在寒冷地区。

[0105] 寒冷的室内应用包括例如食品店、商店和酒店的过道、电梯大堂、或者甚至客厅、在冬天的早晨或晚上、或在寒冷的地区。

[0106] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践要求保护的发明时可以理解和实现对所公开实施例的变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,而不定冠词“一”或“一个”不排除复数。

[0107] 在相互不同的从属权利要求中列举了某些措施这一事实并不表明这些措施的组合不能有利地使用。

[0108] 如果在权利要求或描述中使用了术语“适于”,请注意术语“适于”旨在等同于术语“配置为”。

[0109] 权利要求中的任何参考符号不应被解释为限制范围。

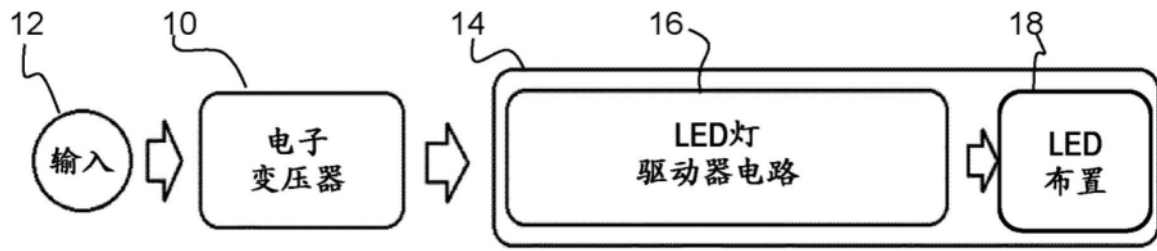


图1

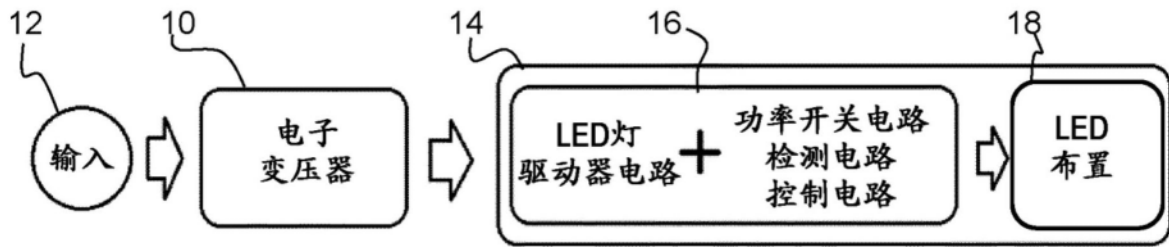


图2

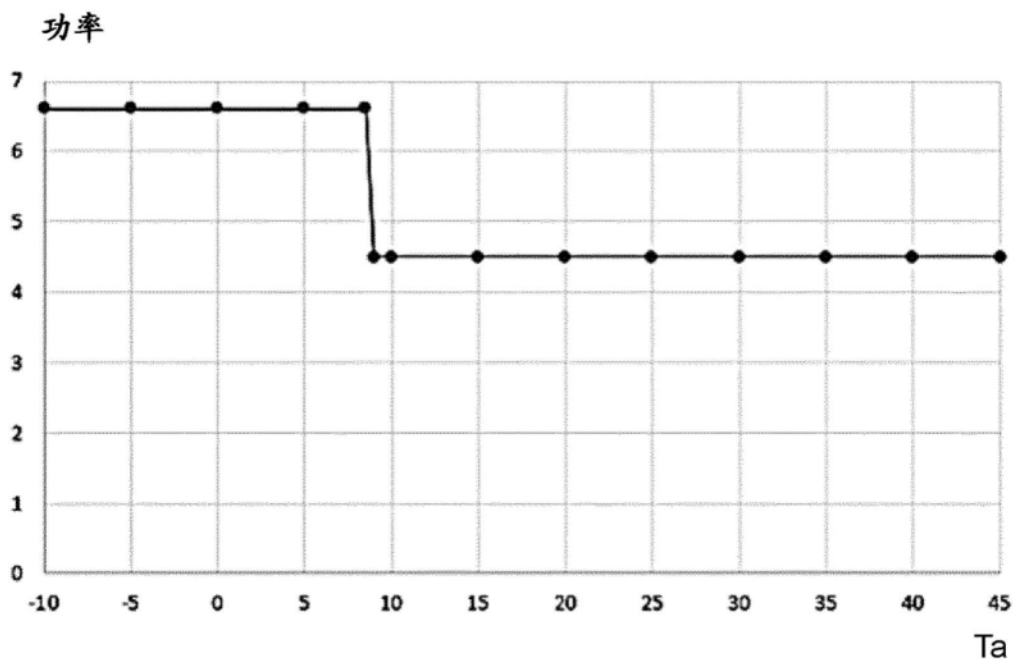


图4

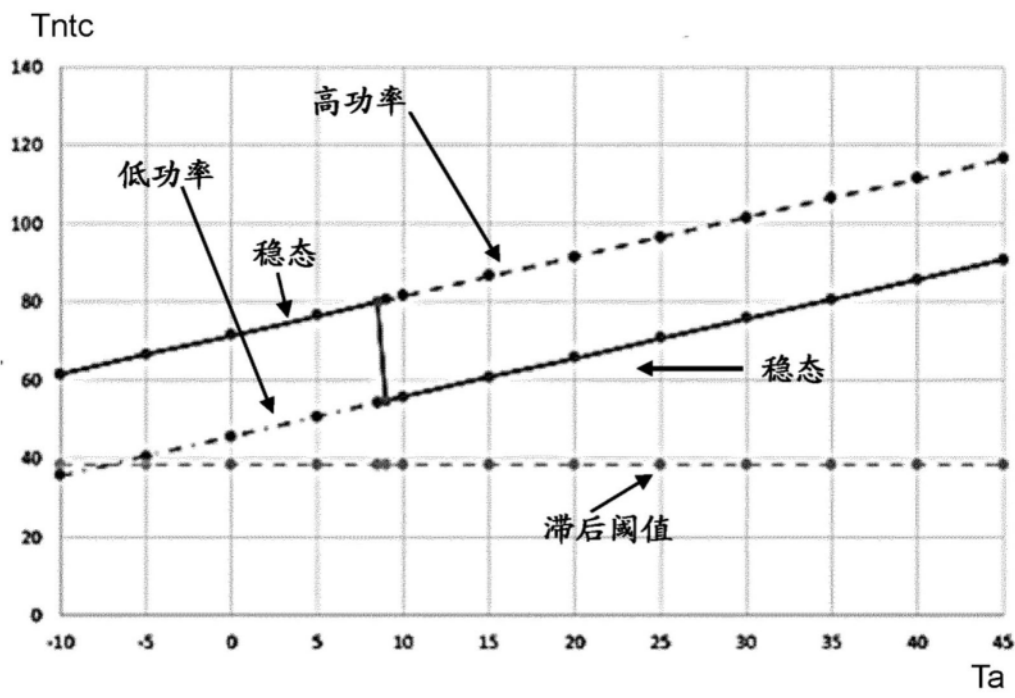


图5