



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106287515 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610656583.2

H05B 33/08(2006.01)

(22)申请日 2012.03.28

H05B 37/02(2006.01)

(30)优先权数据

H05B 37/04(2006.01)

1105485.5 2011.03.31 GB

(62)分案原申请数据

201280026896.X 2012.03.28

(71)申请人 丽托尼克斯有限公司

地址 英国波厄斯郡

(72)发明人 尼古拉斯·威廉姆斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 周靖 郑霞

(51)Int.Cl.

F21S 9/02(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

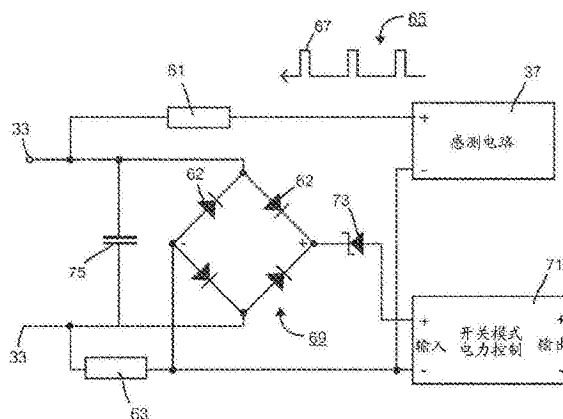
权利要求书2页 说明书26页 附图12页

(54)发明名称

照明设备

(57)摘要

本申请涉及照明设备。一种照明控制装置，其包含：主输入电力连接部(33)，所述主输入电力连接部用于与主电源连接；副输入电力连接部(34)，所述副输入电力连接部用于从副电源(例如，电池)接收副电力；以及电子电路(19)，所述电子电路被布置成控制对一个或多个照明设备的电力输送；其中所述电子电路包含被配置成感测在使用时耦合至所述主输入电力连接部的外部阻抗的感测电路(37)，且其中所述感测电路被布置成对所述主输入电力连接部施加测量脉冲以获得所述外部阻抗的阻抗测量结果。



1.一种照明设备,其包含:

一个或多个光源;

主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从主电源接收主电力来为所述一个或多个光源中的至少一个光源供电;

副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为所述一个或多个光源中的至少一个光源供电;以及

电子电路,所述电子电路耦合至所述输入电力连接部且被布置成控制使用在所述输入电力连接部处接收的电力对所述一个或多个光源中的至少一个光源的电力输送;

其中所述电子电路包含连接到所述主输入电力连接部和被配置成感测连接到所述主输入电力连接部的外部阻抗的感测电路和用于至少在所述感测电路感测所述外部阻抗时使所述感测电路与电气连接到所述主输入电力连接部且呈现跨过所述主输入电力连接部的低阻抗的所述照明设备的其他组件隔离的隔离器。

2.根据权利要求1所述的照明设备,其中所述隔离器包含使所述感测电路与所述电子电路的其他组件隔离的半导体结设备。

3.根据权利要求2所述的照明设备,其中所述半导体结设备包括齐纳二极管。

4.根据权利要求2或3所述的照明设备,其中所述半导体结设备耦合至所述主输入电力连接部,并连接到所述感测电路,使得所述半导体结设备在所述感测电路感测连接到所述主输入电力连接部的外部阻抗时被反向偏置。

5.根据权利要求2或3所述的照明设备,其中所述感测电路被布置成对所述主输入电力连接部施加测量电压,且其中所述测量电压的幅值低于所述半导体结设备的击穿电压。

6.根据权利要求1所述的照明设备,其中所述隔离器包含变压器。

7.根据权利要求1所述的照明设备,其中所述隔离器包含使所述光源中的一个或多个与所述感测电路隔离的继电器设备。

8.一种照明设备,其包含:

一个或多个光源;

主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从主电源接收主电力来为所述照明设备的光源供电;

副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为所述照明设备的光源供电;以及

电子电路,所述电子电路被布置成控制使用在所述输入电力连接部中的一个或多个处接收的电力来对所述一个或多个光源的电力输送;且

其中所述电子电路具有主操作模式和副操作模式,在所述主操作模式中,在所述主输入电力连接部处的主电力是可用的,在所述副操作模式中,在所述主输入电力连接部处的主电力是不可用的,且其中所述电子电路具有储存定义所述主操作模式和所述副操作模式的不同的亮度偏好的多个用户可配置参数的存储器。

9.一种照明设备,其包含:

第一光源和第二光源;

主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从主电源接收主电力来为所述第一光源供电;

副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为所述第二光源供电;以及

电子电路,所述电子电路被布置成控制使用在所述输入电力连接部处接收的电力对所述第一光源和所述第二光源的电力输送;

其中所述电子电路被布置成区分:i)由用户断开在使用时耦接至所述照明设备的开关而从所述主输入电力连接部移除所述主电源;以及ii)主电源故障;且在检测到主电源故障时,所述电子电路被配置成由所述副电源为所述第二光源供电,以提供应急照明功能;且

其中所述电子电路是用户可配置的,使得在第一配置中,只在检测到主电源故障时提供来自所述副电源的电力,使得所述第二光源不会被点亮,除非发生主电源故障,且使得在第二配置中,来自所述副电源的电力被提供给第二光源,而主电力被供应给所述第一光源。

照明设备

[0001] 本申请是申请日为2012年03月28日,申请号为201280026896.X,发明名称为“照明设备”的申请的分案申请。

[0002] 背景

[0003] 本发明涉及照明设备,且特别涉及具有使照明设备能在主电源(诸如,市电电源)中断时使用来自副电源(诸如,电池)的电来发光的附加组件和电路的照明设备。

[0004] 在传统照明设备的电源发生故障的情况下,缺少任何即时或持续的环境光对任何受到影响的公共、商业、工业或住宅楼宇和区域的居住者呈现许多安全、福利、便利和安全性问题。现有的备用或应急照明系统通常采用主要针对工业和商业环境而设计的定制单元的形式,其只在电源发生故障(停电)时发挥作用。这些现有的产品通常需要专门安装、额外布线以及定期维护和检测,这进一步增加了购买和拥有成本。光通常只在市电电源发生故障时产生直到副电源用尽或主电源已恢复,且在此期间,用户不能容易地控制光,以在不需要光时节省有限的电存储容量。此外,这些照明设备通常在功能上被称作“非持续型”,且只提供应急而非在主市电电源可用时提供主流照明。因此,只要市电电源是可用的且使用主照明来代替,相关的应急照明装置的操作就是多余的。

[0005] 一些现有的照明设备被配置成从主电源或副电源产生不间断的主照明。这些设备被称作“持续型”。在对立面,被称作“持续型”的照明设备一般用于产生由电源或副电存储源提供的不间断的主照明。持续型设备通常没有电源开关,因此需要永久性的电源馈送,因此如果永久性电源馈送发生故障,在使用电池的情况下,光通常是连续的。

[0006] 上述问题可以通过将标准照明和应急照明组合成一个可以改装任何现有的非应急灯具或布线设施(wiring installation)并且可替代或增强由市电电源供电的任何传统的照明设备的单元来解决。

[0007] 本发明人先前已经提出(GB 2447495中)一种电照明设备,其具有可检测电源故障且可由设置在照明设备中或附近的备用电池为照明设备供电的电路。此早期的照明设备的一个重要功能是其能区分市电电源故障和用户控制的在灯开关处移除电源。如发明人早期的GB申请中所记载的,这通过评估跨过电源端子的阻抗来实现。当市电电源发生故障且灯开启时,阻抗将会低;而当用户关断灯开关所控制的灯时,阻抗将会高。

[0008] 本申请描述对上文所讨论的发明人的早期GB申请中所记载的照明设备的一些改进之处。

发明内容

[0009] 根据一个方面,本发明提供一种控制照明装置的方法,所述照明装置包含一个或多个光源,用于从主电源接收主电力、为光源供电的主输入电力连接部,用于从副电源接收副电力、为光源供电的副输入电力连接部,所述方法包含:控制使用在所述输入电力连接部处接收的电力对所述一个或多个光源的电力输送,使得在发生电源故障时,来自副电源的电力用于为光源供电;通过对主输入电力连接部施加测量脉冲来感测连接到主输入电力连接部的外部阻抗以获得外部阻抗的阻抗测量结果;且其中控制步骤根据阻抗测量结果对电

力输送进行控制。

[0010] 所述感测可对主输入电力连接部施加测量脉冲,并检测主输入电力连接部上的瞬态信号,由此确定指示连接到主输入电力连接部的外部阻抗的测量结果。然后,可使用所述测量结果来确定耦合至主输入电力连接部的手动可操作开关是处于断开状态还是闭合状态。基于此确定,所述方法可区分:i)由用户断开在使用中耦合至照明装置的开关而从主输入电力连接部移除主电源;和ii)主电源故障;且在检测到主电源故障时,可由副电源为光源供电,以提供应急照明功能。

[0011] 施加给主输入电力连接部的测量脉冲之间的持续时间及/或时间周期可改变。这可依据副电源的电荷状态来完成,或在照明装置具有多个不同的操作模式的情况下,依据照明设备处于当前操作模式的时间或以随机或伪随机的方式来完成。

[0012] 在一个实施方案中,所述方法包含改变施加给所述主输入电力连接部的测量脉冲之间的持续时间和/或时间周期。

[0013] 在一个实施方案中,所述方法包含依据所述副电源的电荷状态来改变施加到所述主输入电力连接部的测量脉冲之间的时间周期。

[0014] 在一个实施方案中,所述照明装置具有多个不同的操作模式,且所述方法包含依据所述照明装置已经处于当前操作模式的时间来改变施加到所述主输入电力连接部的测量脉冲之间的时间周期。

[0015] 在一个实施方案中,所述方法包含以随机或伪随机的方式来改变测量脉冲之间的时间周期。

[0016] 所述方法可针对多个测量脉冲确定外部阻抗的测量结果,且可组合这些测量结果中的两个或多于两个的测量结果以确定平均测量结果。所述方法可能会涉及向主输入电力连接部施加测量电压脉冲和/或测量电流脉冲。

[0017] 本发明还提供一种照明控制装置,其包含:主输入电力连接部,其用于与主电源连接;副输入电力连接部,其用于从副电源接收副电力;以及电子电路,其被布置成控制对一个或多个照明设备的电力输送;其中所述电子电路包含被配置成感测在使用时耦合至主输入电力连接部的外部阻抗的感测电路,且其中所述感测电路被布置成对主输入电力连接部施加测量脉冲以获得外部阻抗的阻抗测量结果,且其中所述电子电路被布置成依据阻抗测量结果来控制对所述一个或多个照明设备的电力输送。

[0018] 所述电子电路被布置成对主输入电力连接部施加测量脉冲,并被布置成检测主输入电力连接部上的瞬态信号,由此确定所述阻抗测量结果。所述感测电路可基于瞬态信号的衰减速率来确定阻抗测量结果。所述感测电路可确定瞬态信号从第一电平衰减到第二电平的时间周期,并将其用作阻抗测量结果。第一电平和第二电平中的一者或两者可能是系统常数或是基于由感测电路获得的一些先前测量结果而动态设定的系统变量。

[0019] 在一个实施方案中,所述感测电路被布置成确定所述瞬态信号从第一电平衰减到第二电平的时间周期,且其中所确定的阻抗测量结果是所确定的时间周期。

[0020] 所述电子电路可使用阻抗测量结果来确定耦合至主输入电力连接部的手动可操作开关是处于断开状态还是闭合状态。

[0021] 在一个实施例,所述感测电路将阻抗测量结果与阈值进行比较,并基于比较结果来确定耦合至主输入电力连接部的手动可操作开关是处于断开状态还是闭合状态。阈值

可能是系统常数或是基于一些先前阻抗测量结果而动态设定的系统变量。基于所述确定，所述电子电路可区分：i)由用户断开在使用时耦合至控制装置的开关来从主输入电力连接部移除主电源；以及，ii)主电源故障；且在检测到主电源故障时，所述电路可控制使用来自副电源的电力对所述一个或多个照明设备的电力输送以提供应急照明功能。

[0022] 所述电子电路可改变施加到主输入电力连接部的测量脉冲之间的持续时间和/或时间周期。此变化可能基于副电源的电荷状态；基于所述电子电路处于当前操作模式的时间；或以随机或伪随机的方式进行。

[0023] 在一个实施方案中，所述电子电路被布置成依据所述副电源的电荷状态来改变施加到所述主输入电力连接部的测量脉冲之间的时间周期。

[0024] 在一个实施方案中，所述电子电路具有多个不同的操作模式，且其中所述电子电路被布置成依据所述电子电路已经处于当前操作模式的时间来改变施加给所述主输入电力连接部的测量脉冲之间的时间周期。

[0025] 在一个实施方案中，所述电子电路被布置成以随机或伪随机的方式来改变测量脉冲之间的时间周期。

[0026] 所述电子电路可确定多个测量脉冲中的每一个的外部阻抗的测量结果，且可组合这些测量结果中的两个或多于两个的测量结果以确定平均测量结果。

[0027] 所述感测电路可向主输入电力连接部施加测量电压脉冲和/或测量电流脉冲。

[0028] 在一个实施例中，所述电子电路获得在主输入电力连接部处接收的电力信号的电压电平和/或频率的测量结果，且若测量出的电压电平或频率在预定义的范围内，则抑制感测电路的操作。

[0029] 所述电子电路可具有睡眠操作模式，在此模式中，感测电路不起作用，且其中所述电子电路被布置成在向主输入电力连接部施加电力信号时或在接收到外部控制信号时从睡眠模式被唤醒。

[0030] 所述感测电路可在测量脉冲之间休眠。

[0031] 在一个实施例中，电容器被耦合至主电力输入连接部，且所述感测电路监测对主电力输入连接部施加测量脉冲而使电容器上产生的电荷。所述感测电路可例如监测在测量脉冲施加过程中电荷在电容器上累积的方式，并由监测到的电荷累积来估计耦合至主输入电力连接部的其他电子设备的数目。

[0032] 在一个实施方案中，所述感测电路可操作于监测在所述测量脉冲施加过程中电荷在电容器上累积的方式，并由监测到的电荷累积，所述感测电路可操作于估计耦合至所述主输入电力连接部的其他电子设备的数目。

[0033] 当所述主电力输入连接部处的电力不可用时，副电力输入连接部用于从副电源接收电力供所述电子电路用；且若副电源的剩余电荷低于阈值，则所述电子电路可抑制感测电路的操作。

[0034] 在一个实施方案中，当所述主电力输入连接部处的电力不可用时，所述副电力输入连接部用于从副电源接收电力供所述电子电路用；且其中当所述副电源的剩余电荷降至阈值以下时，则所述电子电路可操作于抑制从所述副电源输送电力。

[0035] 在一个实施例中，设置可使所述电子电路与主输入电力连接部隔离的隔离器。

[0036] 可设置供电单元，其从主输入电力连接部处接收主电力并提供整流的主电源，用

于为所述电子电路供电,且进一步包含被配置成使用整流的主电源和副电源中的较大者为形成所述电子电路的一部分的处理器供电的电路。

[0037] 上述照明设备可设置在适于在位于电源接线与传统的灯架之间的传统的照明电路中连接的外壳中。

[0038] 传统的灯架可能是AC灯架,且所述电子电路可将主输入电力连接部处接收的AC输入供电获得的AC输出供电提供给用于与传统的灯架连接的输出连接部,以将AC输出供电供应给传统的灯架。

[0039] 传统的灯架还可能是DC灯架,且其中所述电子电路可转换在主输入电力连接部处接收的AC供电,以在用于与所述的灯架连接的输出连接部处输出DC供电,以将所述DC供电供应给所述的灯架。

[0040] 所述电子电路可包括用于在感测电路测量外部阻抗时使输出连接部隔离的隔离器。

[0041] 所述电子电路可向外壳的多个输出连接部供电,以为多个灯架供电,且其中所述电子电路可在发生主电源故障时由副电源向输出连接部的子集供电。

[0042] 所述控制装置可向所述一个或多个照明设备发送控制信号,以控制对所述一个或多个照明设备的电力输送。所述控制装置可通过无线链路或通过在使用时连接到主输入电力连接部的主电源线向所述一个或多个照明设备发送控制信号。

[0043] 本发明还提供一种照明设备,其包含:一个或多个光源;以及上述控制装置。所述照明设备可包括用于提供主照明的一个或多个主光源和用于提供副照明的一个或多个副光源,且可进一步包含用于感测主光源中的一个或多个的照明故障的传感器。所述电子电路可在传感器检测到主光源中的一个或多个发生照明故障时接通副光源中的一个或多个。所述电子电路可接通所述一个或多个副光源,直到其检测到主输入电力连接部处的主电力的可用性改变为止。所述传感器可选自由以下项构成的组:负载传感器、阻抗传感器和光传感器。

[0044] 在一种实施方式中,一种照明设备,其包含:一个或多个光源;以及所述的控制装置,所述控制装置用于控制对所述一个或多个光源施加电力。

[0045] 在一个实施方案中,所述控制装置被布置成若所述副电源的电荷容量低于阈值,则抑制施加来自所述副电力输入连接部的副电力来为所述一个或多个光源供电。

[0046] 在一个实施方案中,所述的照明设备,其包含用于提供主照明的一个或多个主光源和用于提供副照明的一个或多个副光源,且还包含用于感测所述主光源中的一个或多个的照明故障的传感器。

[0047] 在一个实施方案中,所述的照明设备,其中所述电子电路被布置成在所述传感器检测到所述主光源中的一个或多个发生所述照明故障时接通所述副光源中的一个或多个。

[0048] 在一个实施方案中,所述的照明设备,其中所述电子电路被布置成接通所述一个或多个副光源,直到其检测到在所述主输入电力连接部处的主电力的可用性改变为止。

[0049] 在一个实施方案中,所述的照明设备,其中所述传感器选自由以下项构成的组:负载传感器、阻抗传感器和光传感器。

[0050] 本发明还提供一种工具套装,其包含:用于产生和传送用于控制向一个或多个照明设备施加电力的控制信号的上述控制装置;以及一个或多个照明设备,每一个包含:用于

与主电源连接的主输入电力连接部;用于从副电源接收副电力的副输入电力连接部;以及被布置成从控制装置接收控制信号且被布置成根据从控制装置接收到的控制信号来控制使用来自主输入电力连接部的电力或使用来自副输入电力连接部的电力对所述一个或多个光源的电力输送的电子电路。

[0051] 另一个方面提供一种照明设备,其包含:一个或多个光源;用于从主电源接收主电力来为照明设备的光源供电的主输入电力连接部;用于从副电源接收副电力来为照明设备的光源供电的副输入电力连接部;以及被配置成控制使用所述输入电力连接部中的一个或多个接收的电力来对所述一个或多个光源的电力输送的电子电路;且其中所述电子电路具有主操作模式和副操作模式,在主操作模式中,在主输入电力连接部处的主电力是可用的,在副操作模式中,在主输入电力连接部处的主电力是不可用的,且其中所述电子电路具有为主操作模式和副操作模式定义不同的亮度偏好的多个用户可配置参数。

[0052] 在一种实施方式中,一种照明设备,其包含:一个或多个光源;主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从主电源接收主电力来为所述照明设备的光源供电;副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为所述照明设备的光源供电;以及电子电路,所述电子电路被布置成控制使用在所述输入电力连接部中的一个或多个处接收的电力来对所述一个或多个光源的电力输送;且其中所述电子电路具有主操作模式和副操作模式,在所述主操作模式中,在所述主输入电力连接部处的主电力是可用的,在所述副操作模式中,在所述主输入电力连接部处的主电力是不可用的,且其中所述电子电路具有储存定义所述主操作模式和所述副操作模式的不同的亮度偏好的多个用户可配置参数的存储器。

[0053] 所述电子电路可通过改变为所述光源中的一个或多个供应的电力和/或通过改变从主电源和/或副电源接收电力的光源的数目来改变由照明设备产生的光的亮度。

[0054] 所述电子电路可通过无线通信链路或通过一个或多个输入电力连接部来接收定义每一种操作模式所需的亮度的信号。

[0055] 所述电子电路还可区分:i)由用户断开在使用时耦合至照明设备的开关而从主输入连接部移除主电源;以及ii)主电源故障;且在检测到主电源故障时,可由副电源为所述照明设备的一个或多个光源供电,以提供应急照明功能。

[0056] 在一个实施方案中,所述电子电路被布置成区分:i)由用户断开在使用时耦合至所述照明设备的开关而从所述主输入连接部移除所述主电源;以及ii)主电源故障;且在检测到主电源故障时,所述电子电路被配置成由所述副电源向所述照明设备的一个或多个光源供电,以提供应急照明功能。

[0057] 所述电子电路可包含存储器,优选的是非易失性存储器,用于储存定义每一种操作模式所需的光亮度的用户配置的参数,使得所需亮度可随后在该操作模式时被调用(recall)。

[0058] 另一个方面还提供一种照明设备,其包含:第一光源和第二光源;用于从主电源接收主电力来为第一光源供电的主输入电力连接部;用于从副电源接收副电力来为第二光源供电的副输入电力连接部;以及被布置成控制使用在输入电力连接部处接收的电力对所述第一光源和第二光源的电力输送的电子电路;其中所述电子电路被配置成区分:i)由用户断开在使用时耦合至照明设备的开关而从主输入电力连接部移除主电源;以及ii)主电源

故障;且在检测到主电源故障时,被配置成由副电源为第二光源供电,以提供应急照明功能;且其中所述电子电路是用户可配置的,使得在第一配置中,来自副电源的电力只在检测到主电源故障时提供,且使得在第二配置中,来自副电源的电力被提供给第二光源,而主电力被供应给第一光源。

[0059] 在一种实施方式中,一种照明设备,其包含:第一光源和第二光源;主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从主电源接收主电力来为所述第一光源供电;副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为所述第二光源供电;以及电子电路,所述电子电路被布置成控制使用在所述输入电力连接部处接收的电力对所述第一光源和所述第二光源的电力输送;其中所述电子电路被布置成区分:i)由用户断开在使用时耦接至所述照明设备的开关而从所述主输入电力连接部移除所述主电源;以及ii)主电源故障;且在检测到主电源故障时,所述电子电路被配置成由所述副电源为所述第二光源供电,以提供应急照明功能;且其中所述电子电路是用户可配置的,使得在第一配置中,只在检测到主电源故障时提供来自所述副电源的电力,使得所述第二光源不会被点亮,除非发生主电源故障,且使得在第二配置中,来自所述副电源的电力被提供给第二光源,而主电力被供应给所述第一光源。

[0060] 第一光源可由AC主电源来供电,且其中第二光源可由DC副电源来供电。

[0061] 所述电子电路可通过无线通信链路或通过所述输入电力连接部中的一个或多个来接收将所述电子电路设定成第一配置或第二配置的数据信号。

[0062] 另一个方面提供一种照明设备,其包含:一个或多个光源;用于从主电源接收主电力来为光源供电的主输入电力连接部;用于从副电源接收副电力来为光源供电的副输入电力连接部;以及耦合至输入电力连接部且被布置成控制使用在输入电力连接部接收的电力对所述一个或多个光源的电力输送的电子电路;其中所述电子电路包含被配置成感测连接到主输入电力连接部的外部阻抗的感测电路和用于至少在所述感测电路感测所述外部阻抗时使感测电路与照明设备的其他组件隔离的隔离器。

[0063] 在一种实施方式中,一种照明设备,其包含:一个或多个光源;主输入电力连接部,所述主输入电力连接部用于从开关主电源接收主电力来为光源供电;副输入电力连接部,所述副输入电力连接部用于从副电源接收副电力来为光源供电;以及电子电路,所述电子电路耦合至所述输入电力连接部且被布置成控制使用在所述输入电力连接部处接收的电力对所述一个或多个光源的电力输送;其中所述电子电路包含被配置成感测连接到所述主输入电力连接部的外部阻抗以确定所述主电源中的开关是处于断开还是闭合状态的感测电路和用于至少在所述感测电路感测所述外部阻抗时使所述感测电路与所述照明设备的其他组件隔离的隔离器。

[0064] 在一种实施方案中,所述感测电路可操作用于向所述主输入电力连接部施加感测信号,且其中所述隔离器被布置成防止所述感测信号到达所述照明设备的其他组件。

[0065] 所述隔离器可包含半导体结设备,诸如齐纳二极管,其使感测电路与电子电路的其他组件隔离。所述半导体结设备可耦合至主输入电力连接部,并连接到感测电路,使得所述半导体结设备在感测电路感测连接到主输入电力连接部的外部阻抗时被反向偏置。

[0066] 所述感测电路可向主输入电力连接部施加测量电压,且测量电压的幅值低于半导体结设备的击穿电压。

- [0067] 在一个实施方案中,所述隔离器包含变压器。
- [0068] 可选地,所述隔离器可包含使所述光源中的一个或多个与感测电路隔离的继电器设备。
- [0069] 在一个实施方案中,实质上如本文所述或如附图中所示的照明设备。
- [0070] 根据在下文中参照附图描述的示例性实施例的以下说明,本发明的这些和其他方面将是明显的,其中:
- [0071] 图1是用于与传统灯架和布线设施连接且可在电源故障时提供备用照明功能的照明设备的一个实施例的示意图;
- [0072] 图2是示出了图1中所示的照明设备在典型的布线设施中的连接的示意图;
- [0073] 图3是示出了形成图1中所示的照明设备的一部分的电子电路的主要组件的方框图;
- [0074] 图4是示出了形成图3中所示电路的一部分的感测电路和开关式电力控制单元的电气连接的示意图;
- [0075] 图5a是示出了图4中所示的感测电路产生的电压脉冲序列的图;
- [0076] 图5b示出了在图4中所示电路的主电力输入端子连接到高阻抗时获得的图4中所示的感测电路感测到的感测信号;
- [0077] 图5c示出了在图4中所示电路的主电力输入端子连接到低阻抗负载时获得的图4中所示的感测电路感测到的感测信号;
- [0078] 图5d示意性地示出了形成图4中所示的感测电路的一部分的窗口比较器的组件;
- [0079] 图6示出了两个照明设备可在主/从配置中操作的方式;
- [0080] 图7是示出了形成图3中所示电路的一部分的处理器可由来自主电源的电力信号或由来自副电源的电力信号供电的方式的电路图;
- [0081] 图8示出了一种具有用于在主电源与副电源之间提供负载控制的两个背对背MOSFET开关的电路。
- [0082] 图9a、9b和9c示出了用于使图3中所示电路的感测电路和供电单元与市电输入电源耦合的替代布置;
- [0083] 图10是一种体现本发明的替代照明设备的示意图;
- [0084] 图11a示出了一种体现本发明的内联适配器(in-line adapter),其可在市电电源出现故障时为传统光源提供应急照明;
- [0085] 图11b示意性地示出了一种内联适配器,其被半永久性地安装且控制对与其附接的吊灯的电力输送;
- [0086] 图12示意性地示出了其中如图3中所示的一样的电子电路内建于用于为传统的低压灯供电的供电单元的实施例;以及
- [0087] 图13示意性地示出了其中如图3中所示的一样的电子电路被设置在远程控制设备中且用于控制一个或多个照明设备的操作的实施例。
- [0088] 概述
- [0089] 图1示出了体现本发明的照明设备1的实例。在该实例中,呈传统的看起来像灯泡的形式的照明设备1具有机械地耦合至配件5上的光学透明/半透明的壳体3。配件5用于将照明设备1连接到传统的灯架(在这种情况下作为传统的螺纹型灯头示出)上,其继而将照

明设备1连接到主电源上。

[0090] 一个或多个光源7被设置在透明的壳体3内。在该实施例中,光源7包括多个发光二极管9。在该示例中,多个发光二极管9被排列成一个或多个阵列11以至于照明设备1具有广角的照明。为获得最佳功效、效率和使用寿命,LED阵列11被机械地固定和热连接到散热器13上。在申请人的较早的GB申请(GB 1014428.5)中描述了散热器13的结构和功能,该申请的内容被引入本文以供参考。如图1所示,散热器13具有空腔15,电池17被安装在该空腔15中。如下文将更具体地说明的,电池7用于在主电源出现故障的情况下给光源7供电。

[0091] 电子电路19被设置在照明设备1的底座21内。电子电路19包括用于感测主电源何时发生故障的电路和用于将电池17与光源7耦合以在发生这种主电源故障时提供光的电路。在大多数设施中,照明电路(其中将会安装照明设备1)将包括一个或多个可手动操作的开关,用于允许用户接通和关掉照明设备1。因此,电子电路19能感测这种开关何时断开和何时闭合。执行此感测的方式将在后面更详细地加以描述。

[0092] 照明电路

[0093] 图2是示出了图1所示的照明设备1可以安装在其中的典型的电气安装12的示意图。如图2所示,本地或国家电网供应的交流电力典型地通过变压器14从通常在几千伏的数量级的非常高的传输电势D转换为较低的“市电”电源电压。变压器14的副绕组将通过端子16(在这里表示到建筑物18内的外部连接)向一个或多个本地用户提供电力。该输入电源(作为电势E示出)通常通过一个或多个适当的限流保护设备22(熔断器、断路器等),该限流保护设备22典型地安装在配电板、用户单元等内。如图2所示,照明电路28内的两个灯架24-1和24-2通过用户可操作的开关26-1和26-2连接到限流设备22上。在该图示中,开关26以双向配置的方式示出,尽管可以仅有将灯架24连接到限流设备22上的单个开关26或多个开关。因此,安装在这种灯架24上的照明设备1将使用市电电源作为用于照亮光源7的主电源。

[0094] 如图2所示,建筑物18内的在电源端子之间的阻抗由阻抗(Z)30来表示。此阻抗30由诸如经由限流保护设备22连接到端子16处的输入电源的其他电器和其他设备之类的负载而产生。当用户可操作的开关26处于断开和闭合状态时,此阻抗30(任选地,与电流保护设备22的阻抗和变压器14的阻抗一起)产生照明电路28的有用的可检测到的阻抗差。

[0095] 因此,当从安装在灯架24之一中的照明设备1中移除市电电源时,照明设备1通过测量跨过其主电源端子32的阻抗可检测开关26是开路还是闭合电路,且因此确定市电电源是已经因电源故障还是因用户切换开关26之一而被移除。可采用各种不同的方法来测量此阻抗,且因此确定手动可操作开关26的位置。如将在下文中更加详细地说明的,所采用的方法应该确保由照明设备1所做的测量并不会干扰或严重影响安装在同一照明电路28中并由同一开关26控制或在与电位E的相同的电源电路上的另一个照明设备的操作。此外,还应注意要确保当如图1中所示的多个照明设备1连接到同一照明电路28时,一个照明设备1所做的测量并不会干扰其他照明设备1的测量。实现这一点的优选方式将在后面更加详细地加以描述。

[0096] 操作模式

[0097] 在此实施例中,照明设备1具有一些不同的操作模式,且当前操作模式通常是基于照明设备1的电源的外部条件而确定的。从上述讨论可以看出,电源本身可被分为三种状态:电力存在、当电源是开路(高阻抗)时电力不存在,以及当电源是闭合电路(低阻抗)时电

力不存在。

[0098] 主操作模式

[0099] 主操作模式被定义成在可提供电能以照亮(多个)光源7且因此产生有用的光的主电源电气连接到配件5时发生。在此主模式中,电池5也可根据通常经由降压变压器,开关模式电源或其他电压降低和整流子系统使用来自主电源的能量被智能地(再)充电。电池17的充电由电子电路19来控制,电路19监测充电率和电池电压以防止过充电或过快充电。

[0100] 在主操作模式中,电力由主电源提供,且因此没有电力故障。因此,电子电路19没有必要感测电源线的阻抗来确定任何用户可操作开关是断开的还是闭合的。因此,在此主操作模式中,感测可被抑制。然而,如果需要的话,可选择性地继续这种感测,且由于主电源存在时,阻抗不可能测量出来,所以忽略任何结果。

[0101] 副操作模式

[0102] 在副操作模式中,照明设备1被配置成使用来自副电源(在此示例中,来自电池17)的电力来产生有用光。在照明设备1经由配件5连接到主电源且不存在主电力以及处理电子器件19确定电源线之间有低阻抗(通常低于5k欧姆)期间,照明设备1被设置成进入此模式。可连续地、周期性地、随机地或伪随机地对电源阻抗进行测量。这种随机或伪随机测量也可有助于避免与连接在同一照明电路(例如,由共同的灯开关控制的多个灯,诸如枝形吊灯)中的其他类似的照明设备1发生干扰。多个照明设备1可一起运作的方式将在后面更加详细地加以描述。

[0103] 在此优选实施例中,处理电子器件19被配置成若照明设备1经由配件5电气连接到低阻抗负载,则照明设备被配置成进入此副操作模式,因此使照明设备1使用来自电池17的电力而产生光。这允许对照明设备1进行测试以用于证明、诊断或其他目的-例如,通过使用适合的低阻抗电气连接(诸如,用户的手)短路配件5上的电源端子。在诊断测试过程中或响应于例如从外部设备接收的输入命令,处理电子器件19还可将照明设备1设定成其副操作模式。

[0104] 休眠操作模式

[0105] 在休眠操作模式中,照明设备1被配置成不发出有用的照明,尽管电子电路19是部分起作用的。照明设备1被配置成在照明设备1连接到照明电路28且当有高阻抗负载连接到电源线(通常高于10k欧姆)时,经由配件5没有主电力输入期间进入休眠操作模式。再次,可连续地、周期性地、随机地或伪随机地测量此阻抗。当跨过市电电源端子的市电电源恢复(在此情况下,其返回到上文所讨论的主模式)时或若感测电路感测到有低阻抗负载连接到主电源线而仍然没有市电电源(在此情况下,其返回到上文所讨论的副模式)时,照明设备1退出休眠模式。

[0106] 如在后面将更加详细地加以描述的,在此优选实施例中,电子电路19采用使电子电路19在休眠操作模式中从电池17获得的电力最大限度地减少的各种节能技术和电路组件。

[0107] 睡眠操作模式

[0108] 在睡眠操作模式中,照明设备1被配置成不发出有用的照明,且电子电路19被配置成不执行阻抗测量。在照明设备1在预定的一段时间(例如,六个月)内一直处于休眠操作模式之后,或电池电荷降至低阈值水平以下,或当其通过外部设备或通过用户对照明设备1应

用某些预定义条件-诸如通过在三秒时间内6次切换照明设备1的主电源而收到信号要这样做时,可进入睡眠操作模式。例如,可通过检测在主电源端子接收的信号频率在预期的频率范围内(例如,在40Hz和70Hz之间)来检测电源信号。优选的是,在照明设备1被制造时,其被设定成睡眠模式作为默认条件,使得电池17上没有消耗或有最小消耗,直到用户安装产品为止。通过例如对照明设备1施加主电源,可将照明设备1从睡眠状态“唤醒”。

[0109] 当主电源被移除,所述设备从主模式改变状态到副模式时,照明设备1立即切换到副模式(灯亮),同时其测量外部条件。这确保在发生电源故障时照明没有闪烁或中断。若测量值指示开关26是开路,则照明设备1将关断光源7,并进入休眠模式。同样地,当在副模式运行且照明设备在主电源端子处检测到电源信号时,照明设备1并不会立即进入主模式-而是在返回到主模式之前等待并确认市电电源是稳定的。

[0110] 诊断和模式指示器

[0111] 在该实施例中,照明设备1具有单独地连接到电子电路19上的呈发光二极管的形式诊断指示器23。电子电路19可以控制该诊断指示器23连续地或间断地指示当前的操作模式和/或指示其中的任何故障检测。例如,这可以通过改变诊断指示器23的照明来实现,或者如果多个不同的LED具有不同的颜色,这些LED可以被照亮来指示不同的诊断状态。

[0112] 远程控制

[0113] 如图1所示,优选的照明设备1还包括可以接收来自另一设备(未示出)的信号和发送信号到另一设备(未示出)的通信变换器25,该另一设备(未示出)远离于照明设备1。例如,如果由远程操作者进行的诊断测试或配置被需要的话,可以使用这些外部信号来控制照明设备1的操作。例如,通信变换器25可以是使用相应的无线信号可以与远程设备进行通信的光学变换器(如红外线变换器)或声学变换器或电磁变换器(如RF收发器)。远程设备可以是具有多个功能按钮(或类似物)用于允许用户向照明设备1输入控制命令的通过简单的电池或其它方式供电的手持控制器。

[0114] 例如,可以使用该远程控制功能来改变由照明设备1产生的光的亮度。例如,这可以通过改变施加到光源7上的电力(电流和/或电压)来实现。可替换地,如果光源7被排列在不同的组中,并且每组中的光源7都由电子电路19单独地供电,那么亮度可以通过改变被同时供电的光源7的数目来改变。

[0115] 通信变换器25也可以用来向远程设备传达状态和/或诊断信息。例如,电子电路19可以被布置成监测电池17的电荷状态,并且该剩余电荷状态可以通过通信变换器25发信号给远程设备。

[0116] 通信变换器25也可以用来经由外部设备接收用户编程信息输入用于存储在电子电路19的存储器内。例如,该用户编程可以定义在主操作模式和/或副操作模式的发射器亮度;或自诊断测试和结果被执行并通过诊断指示器23发信号的频率或方式。远程控制信号也可以用来将照明设备1开启,即使在没有电源故障时,或在用户可操作的开关26是开路时。例如,该功能可以在建筑物场景中使用,其中中央控制站指示在建筑物内的多个照明设备1在预定的照明水平处开启以用于夜间照明的目的。

[0117] 电子电路

[0118] 图3是示出了在该优选实施例中使用的电子电路19的主要组件的方框图。如图所示,电路19包括连接到主电源端子33和副电源端子34上的供电单元31,所述主电源端子33

被设置在配件5中用于连接到主电源上;所述副电源端子34用于连接到电池17的正和负端子上。供电单元31被配置成转换主电源电压,例如,通过降压变压器、开关模式电源或其他电压降低和整流子系统;以及向控制照明设备1的操作的处理器35提供从主电源获得的电力(或若其在电源端子33处感测到没有主电源,则经由端子34供应来自电池17的电力)。供电单元31还提供使光源7发光所需的电力。

[0119] 电子电路19还包括被配置成感测跨过主电源端子33的阻抗的感测电路37;用于经由端子34为电池17充电的充电电路39;用于执行上文所讨论的各种诊断测试且用于经由端子43控制诊断指示器23的诊断模块41;以及用于经由通过端子47连接的通信变换器25与远程设备通信的通信模块45。

[0120] 如图3中所示,在该实施例中,电子电路19还包括由处理器35控制的两个输出驱动器50-1和50-2,并且这两个输出驱动器通过输出端子49和51提供用于驱动光源7所需的驱动电流。在该实施例中,光源7被排列成两组,每组中的光源7都由输出驱动器50中的相应的一个来驱动。因此,在该实施例中,处理器35可以同时接通两组中的光源7或通过控制相应的输出驱动器电路50接通两组的任意一组中的光源7。处理器35通过为每个输出驱动器电路50设置所需的驱动功率也可以改变每组中的光源7的亮度。

[0121] 在图3所示的方框图中,不同的模块被显示为是与处理器35分离的模块。实际上,图3所示的许多模块的功能将会是由处理器35运行的软件模块或软件和硬件的混合。为了便于理解不同模块的功能和操作,这些模块已经以图3所示的形式示出了。现将给出各个模块的更详细的描述。

[0122] 处理器

[0123] 在该实施例中,处理器35处于电子电路19的核心位置并控制图3所示的所有模块的操作。处理器35可以基于ASIC设备,但优选是具有存储器和定义其操作的软件的可编程处理器(例如PIC微控制器)。这种软件控制的处理器在安装之后更易于更新到改进的软件或附加的功能。在主操作模式中,处理器35由来自主电源的电压供电;且在副操作模式和休眠操作模式中,其由来自电池17的电压供电。

[0124] 充电电路

[0125] 充电电路39被提供用来监测电池17的电荷状态(经由供电单元31)和当需要时,给电池17充电(或再充电)。通过监测电池17的电荷状态,充电电路39可以确保电池17没有被过充电。充电电路39还可以将当前的电池电荷状态发信号给诊断模块41用于历史记录和分析(以便在给定的最小持续时间例如3小时调整亮度水平)和/或用于例如通过诊断指示器23或通过通信变换器25输出给用户。在该实施例中,充电电路39还管理在副操作模式的电池使用,从而电池的电量不完全耗尽—导致电池损坏。因此,在该实施例中,当电池电荷降至低于定义的较低阈值水平时,充电电路39通知处理器35以停止应急照明。

[0126] 诊断模块

[0127] 诊断模块41执行各种诊断测试并通过诊断指示器23向用户呈现诊断结果。诊断结果也可以存储在处理器35的存储器(未示出)内以保存照明设备1的操作的历史记录。诊断模块41可以与充电电路39进行交互以便获得电池电荷状态信息,并与感测电路37、通信模块45和输出驱动器50进行交互以确认其正确的操作。诊断模块41的操作可以由用户通过使用通信变换器25接收的信号或例如经由端子33通过主电源传送的其它信号来控制。

[0128] 通信模块

[0129] 通信模块45可操作以经由通信变换器25控制照明设备1和外部设备之间的通信。通信模块45负责执行将被传送到远程设备以及从其接收的数据的任何所需的调制、解调、编码和解码。例如,通信模块45可以将从诊断模块41获得的诊断数据传送到远程设备用于远程监测照明设备1的操作。可替换地,用户配置数据可以由通信模块45从远程设备接收并被编程到处理器35中。

[0130] 输出驱动器

[0131] 输出驱动器50由处理器35控制并产生驱动光源7所需的驱动电流(或电压)。所使用的输出驱动器50将取决于光源7被驱动的技术和配置。在该实施例中,光源7是LED,输出驱动器50可以是具有如LED的有效脉宽调制(PWM)电流反馈驱动的特征的商业上可得到的集成电路LED驱动器,无论是单独地或呈一个或多个“串”的形式。每个输出驱动器50都由处理器35来控制(独立地或作为单个实体)并且可以在其输出端子49/51处产生相应的不同的驱动电流(或电压)。输出驱动器50从由供电单元31产生的供电电压获得它们的用于产生驱动信号的电力。

[0132] 感测电路和供电单元

[0133] 如图3所示,感测电路37被配置成经由供电单元31来感测跨过主电源端子33的阻抗。现在将参照图4来说明此优选实施例中完成此连接的方式和感测电路37执行测量的方式。如图4所示,感测电路37经由隔离电阻器61和63连接到主电源端子33,隔离电阻器61和63防止主电源损坏感测电路37。当感测电路37希望测量跨过电源端子33的阻抗时,感测电路37跨过电源端子33施加测量电压,其可以以地电位为参考或与地电位隔离。此测量电压的幅值优选在1到9伏特之间,且其电压电平通常类似于电池17所提供的电压电平(诸如,3伏特)。这远小于其RMS值通常在88伏特到265伏特之间的AC电压的市电电源电压的幅值。从以下描述将清楚的是,因此,当市电电源电压存在于端子33时,感测电路37不能使用测量电压来感测跨过电源端子33的阻抗。然而,这并不重要,因为在主电源电压存在时,电子电路19无需测量跨过电源端子33的阻抗。实际上,在优选实施例中,当电源电压存在于端子33两端时,在主操作模式中,处理器35会抑制感测电路37产生测量电压。可例如通过检查跨过主电源端子33的电源电压电平是否在电压的预期值的预定义限度内或通过检查电源电压的频率是否在预期的频率值内,例如,通过检查主电源电压的频率是否高于40Hz且低于70Hz来检测电源电压的存在。

[0134] 如图4中所示,主电源端子33连接到桥接电路69,其将AC供电电压转换成DC电压,该DC电压经由齐纳二极管73输入到开关模式电力控制模块71中。然后,开关模式电力控制模块71将输入DC电压转换成用于为电子电路19的其他组件供电和为(多个)光源7供电所需的适当的输出电压。

[0135] 现在解释使用齐纳二极管73的原因。正如上文所讨论的,感测电路37的目的是感测跨过电源端子33的阻抗。然而,电源端子33既连接到照明电路28(如图2所示),又连接到供电单元31的电路组件和电子电路19的其余部分。因此,若照明设备1中的供电单元31和/或其它电路在电源端子33之间提供低阻抗路径,则感测电路37可能会错误地解译成照明电路28中的用户可操作开关26是闭合的(低阻抗),而实际上它们是断开的(高阻抗)。因此,在此实施例中,齐纳二极管73用于在感测电路37和电子电路19的其余部分之间提供隔离。实

现了这种隔离是因为测量电压的幅值小于齐纳二极管的击穿电压,且因此齐纳二极管73提供高阻抗给感测电路37(或至少给测量电压)。当然,当初级电压被跨过电源端子33施加时,施加在齐纳二极管73两端的整流DC电压大得多并且将大于齐纳二极管73的击穿电压。因此,当主电源电压出现在端子33处时,来自桥接电路69的整流电压穿过齐纳二极管73到开关模式电力控制模块71。可以使用其它半导体结设备来实现类似的隔离-例如使用多个串联连接的二极管,使得跨过所有二极管的电压降大于测量电压,或者若测量电压降至常规二极管的击穿电压以下,则齐纳二极管73可以用常规二极管代替。

[0136] 如图4中所示,电容器75跨接主电源端子33。这个电容器75常规用于提高照明设备在EMC兼容性和性能等方面的性能。然而,在此优选实施例中,在确定在电源端子33之间的阻抗时,电容器75也由感测电路37使用。特别是,电容器75为感测电路37提供了一种已知的电路组件以作为基准来检测并允许其感测功能的自测试验证。

[0137] 测量过程

[0138] 如上所述,当感测电路37执行测量时,其跨过电源端子33施加测量电压。在此实施例中,在进行测量时,为了将在同一照明电路上的类似照明设备1之间的干扰的风险减至最小,以及最小化从电池17中汲取的电,感测电路37产生包含一序列的电压脉冲67(在此示出为方波脉冲,但是它们可能有不同的脉冲形状)的测量信号65。在每个电压脉冲67期间,电荷将储存在电容器75上,一旦电压脉冲67结束,电荷就将随时间衰减。电荷在电容器75上累积以及随后衰减的速率取决于跨过电源端子33的阻抗,因而取决于用户可操作开关26的状态。

[0139] 图5示出了所发射脉冲67(图5a)以及电容器75两端所产生的相应电荷(电压)的多个图示(图5b和5c)。图5a示出感测电路37所产生的电压脉冲。每个电压脉冲67的持续时间(T_0)通常在毫秒级,且脉冲之间的周期(T)通常约为0.1到10秒。图5b示出了当手动可操作开关26处于断开(高阻抗)状态时,电容器75两端的电压随时间累积且随后衰减的方式;而图5c示出了当手动可操作开关26处于闭合(低阻抗)状态时,电容器75两端的电压随时间累积且随后衰减的方式。通过比较图5b和5c中所示的曲线图可以看到,电容器75两端的电压累积且随后衰减的速率取决于跨过电源端子33的阻抗,且因此取决于手动可操作开关26的状态。因此,感测电路37通过监测电容器75两端的电压可以感测手动可操作开关26的当前状态。感测电路37可能有各种方式来执行这种监测,现在将讨论其中的一些方式。

[0140] 一种用于感测开关26的状态的技术分别在图5b和图5c的左侧波形中示出。在这种技术中,感测电路37测量不断衰减的电压从点W1(对应于电容器75两端的已知电压V1)下降到点W2(对应于电容器75两端的已知电压V2)所花费的时间;然后比较所确定的时间(就图5b中所示的曲线图而言,为 T_1 ,且就图5c中所示的曲线图而言,为 T_2)和预定的阈值。若所确定的时间高于阈值,诸如图5b中所示的曲线图的情形,则确定手动可操作开关26处于断开状态;而若所确定的时间低于阈值,诸如图5c中所示的曲线图的情形,则确定手动可操作开关26处于闭合状态。

[0141] 用于确定的预定阈值可以是工厂设定的常数,或者可根据其中安装有照明设备1的设施适配。例如,感测电路37可被配置成感测在预定义时段的阻抗变化,并检测测量时间的最小值和测量时间的最大值。然后,可以将阈值设置在这两个时刻之间的中间的某处。可选地,在安装过程中,可以请求用户接通和关掉手动可操作开关26数次(当主电源与照明电

路隔离时),使得可以获得当开关26断开和闭合时的测量值。然后可以为给定设施确定一个适当的阈值。由于建筑物内或照明电路28上的阻抗30可能会随时间变化,感测电路37可以保持其所做的高阻抗测量的移动平均值和低阻抗测量的移动平均值,然后使用这些平均值来不时地重新设置阈值。

[0142] 此技术中使用的阈电位V1和V2也可以是工厂设定的阈值,或者一旦将照明设备1安装在照明电路28中,它们也可在照明设备1的校准例程中动态地设置。优选的是,选择这些值以在手动可操作开关26的断开和闭合状态之间的测量时间产生可靠的广泛分布。

[0143] 图5b和5c中所示的右侧曲线图中示出一种可替代的测量技术。特别是,在此技术中,感测电路37被配置成测量电容器75两端的电压从在点W3处测量到的最大值(V3)下降到点W4所花费的时间,在点W4处,电位降到值V4,其是峰值电位V3的设定分数(例如,五分之一)。因此,如前所述,当有高阻抗跨接在电源端子33时(当开关26断开时),测量时间T3将大于阈值,相反,当有低阻抗跨接在电源端子33时(当开关26闭合时),测量时间T4将低于阈值。

[0144] 对于上述任一项技术,感测电路37优选使用窗口比较器,诸如图5d中所示的窗口比较器81(其可以在硬件和/或软件中实现)。在这种情况下,输入电压 $V_{\text{输入}}$ (它是电容器75两端的电压)被输入到两个比较器83-1和83-2中。在比较器83-1中,输入电压与高电压参考值(对应于第一技术的电压V1或第二种技术中的测量的最大电容器电压V3)进行比较,并且,在另一个比较器83-2中,输入电压与低电压参考值(对应于第一技术中的电压V2或第二种技术中的电压V4)进行比较。当输入电压在两个参考电平之间时,来自此窗口比较器81的输出信号 $V_{\text{输出}}$ 将处于低电平,否则将是高值。由此,感测电路37能够测量时间T1和T3作为输出电压 $V_{\text{输出}}$ 的下降沿和上升沿之间的时间。

[0145] 用于感测跨过电源端子33两端的阻抗的另一种可选的方法是仅使用电容器电压的下降沿上的单一测量值。特别是,假定感测电路37知道每个测量电压脉冲67的持续时间T0和幅值V0,则可取此幅值的微小部分作为定时终点。因此,感测电路37可以计算电容器75两端的电压从电压脉冲67的上升沿或下降沿下降到给定阈值所花费的时间。作为另一选择,在测量电压脉冲67的上升沿或下降沿之后的预定时间,感测电路37可以仅测量电容器75两端的瞬时电压。当跨过电源端子33的阻抗很大时,所测得的电压将大于当跨过电源端子33的阻抗很小时测得的电压。然而,这种绝对测量值并不是优选的,因为它们更容易受到噪声和测量误差的影响。事实上,在优选实施例中,一旦感测电路37最初确定了手动可操作开关26的状态,感测电路37就比较由连续测量电压脉冲67获得的测量值,以便检测手动可操作开关26的状态变化。这通过检测测量之间的测量时间的显著变化而实现。一旦感测电路37检测到手动可操作开关26的状态发生改变,其就在改变照明设备1的操作模式之前执行多个附加的测量以确认状态变化。在指示状态变化的第一测量是由噪声或测量误差引起的情况下使用这些附加的测量,或者在第一测量与来自一个或多个其它类似的照明设备1的(多个)测量信号冲突的情况下,使用这些附加的测量。

[0146] 多个照明设备之间的干扰

[0147] 如上所述,多个照明设备1(如图1中所示的),诸如多配件照明装置、枝形吊灯等中的照明设备,可以在给定的照明电路28上并联连接。当照明设备1处于休眠和副操作模式时,每个照明设备1将产生其自身的用于阻抗感测的一组测量脉冲67。当通过一个照明设备

1将测量电压脉冲67跨过电源端子33施加时,其它照明设备1的连接将提供跨过电源端子33测量到的明显的附加电容负载(因为电容器75)。这将改变由感测电路37测量的电容器电压的充电速率和衰减速率。因此,再一次,在适当的校准例程期间,感测电路37可以改进(视情况而定)用于最大化感测电路37的感测准确度的阈值。根据充电速率,感测电路37也可以估计连接在同一照明电路28上的其它类似的照明设备的数量(由于其已知电容器75的电容值,并且其能假定将在其它照明设备中提供类似的电容器)。

[0148] 如上所述,优选的是,选择每个测量电压脉冲67的持续时间(T_0)和脉冲之间的时间周期(T)以使两个照明设备1(连接在同一照明电路28中)同时施加测量电压脉冲67至主电源端子33的机率减至最小。具体而言,若周期 T 远大于每个电压脉冲67的持续时间 T_0 (在此示例性实施例中,大100到1000倍),则两个或多个照明设备1很难在同一瞬时时间点将其测量脉冲跨过电源端子33施加。通过随机地或伪随机地改变连续测量脉冲67之间的时间周期 T ,可以进一步降低这种冲突的机会。这可以例如通过使用恒定的周期 T 和通过在每个测量点增加或减少随机或伪随机变化的量而实现。照明设备1之间的时钟频率的这种随机量和变化的组合(实际制造组件之间固有的差异)将有可能进一步降低两个或多个照明设备1同时将其测量脉冲67跨过电源端子33施加的可能性。

[0149] 在罕见的情况中,其它照明设备1确实同时或在类似的时刻将其测量脉冲67跨过电源端子33施加,这将获得不正确的读数。然而,如上所述,在优选实施例中,在做出决定之前,感测电路37使用从一定数量的测量脉冲67中获得的测量值。这意味着将不会孤立地使用从单个脉冲获得的测量值,且因此,这种因其它照明设备1同时(或重叠)测量引起的误差应该不会造成照明设备1运行不正常,因此提供可靠的操作。

[0150] 除了为了避免与其它照明设备1发生冲突而改变脉冲周期 T 外,脉冲周期 T 也可以被改变而用于实现其它目的。例如,当感测电路37最初检测到跨过电源端子33的阻抗发生变化时,感测电路37可以缩短连续脉冲之间的周期,以在做出要改变照明设备1的操作模式的决定之前确认改变的电路阻抗是有效且持续的。

[0151] 相反地,测量电压脉冲67之间的周期可以随时间智能地延长,以节省电池电力。特别是,当照明设备1最后从其主操作模式(或其副操作模式)切换到其休眠操作模式时,则感测电路37可被配置成以正常的重复周期 T 测量跨过电源端子33的阻抗。然而,若照明设备1的操作状态不会在延长的时间周期(例如,数周或数月)内改变,则感测电路37可被配置成延长测量电压脉冲67之间的间隔。通常,测量电压脉冲67之间的正常周期(T)在50到500毫秒之间;这个周期可以延长到,例如秒的量级。以这种方式延迟测量脉冲将会使在休眠操作模式期间从电池17汲取的电力显著降低,代价是在需要时,接通应急照明有轻微的延迟。测量电压脉冲67之间的周期也可以根据电池17的充电状态来设置。特别是,当电池上的电荷减少时,处理器35可以发信号给感测电路37以增加测量电压脉冲67之间的间隔(T)。按照这种方式,可以使电池17上的消耗最小化。

[0152] 主/从操作

[0153] 当在同一照明电路28上或在同一位置存在多个照明设备1(诸如图1中所示的那些)时,可以通过使其中一个照明设备1成为主照明设备(其执行阻抗测量),且通过使其它照明设备1成为从设备(其不执行阻抗测量)来进一步减少照明设备1之间的干扰。这样的主/从照明设备对在图6中示出。主照明设备被标记为1-M且从照明设备被标记为1-S。在这

种情况下,当主照明设备1-M确定发生了电源故障且手动可操作开关26处于闭合状态时,主照明设备发信号通知其它的从照明设备1-S它们应该进入其副操作模式以便使用来自其内部电池17的电力产生光。照明设备1之间的通信可以使用其通信变换器25来实现。可选地,主照明设备1-M可以通过跨过电源端子33施加通信信号发信号通知连接到同一照明电路28的其它照明设备1。此通信信号可以被调制到合适的载波频率上,该载波频率将使得从照明设备1-S能区分通信信号与在电源端子33接收的任何主电源信号。

[0154] 当通信变换器25被用于在照明设备1之间通信并且从照明设备1-S中的一个或多个在主照明设备的范围之外时,在主照明设备1-M的通信范围内的其它从设备1-S中的一个或多个可以起中继器或中继设备的作用,以便能够与这样的“超出范围”的从设备传送到或自主照明设备1-M的消息。

[0155] 为了限制由从照明设备1-S的电子电路19引起的干扰,每个照明设备1还可以包括可以使其激励电路19与电源端子33断开连接的继电器或类似的隔离或中断设备77。以这种方式,若照明设备1已被配置为从设备,则它将在主操作模式之外的所有操作模式中激活隔离设备77以便使其电子电路19与电源端子33隔离。以这种方式,当(多个)从照明设备和主照明设备1处于休眠或副操作模式时,主照明设备1-M将执行阻抗测量,并且由于隔离设备77,所有的从照明设备1-S实际上在电源端子33之间将是开路。若主照明设备(或一些其它设备)确定操作模式应当改变,则主照明设备1-M将状态变化用信号通知从照明设备1-S,从而从照明设备1-S相应地调整其操作模式。若从照明设备返回到其主操作模式,则它们将停用隔离设备77,使得从设备1-S的电子电路19再一次连接至电源端子33。

[0156] 因此,本领域普通技术人员将理解,由于消除了由从设备造成的可能的干扰,在每一个从设备1-S中提供这种隔离设备77可以提高阻抗感测的有效性或效率。另外,仅仅利用一个照明设备作为主设备意味着电池消耗被最小化(至少对从照明设备而言)。在常规的灯泡中提供这样的隔离设备77也将是有利的,因为它将防止通过常规的灯泡的任何低阻抗路径干扰由主照明设备为确定灯开关26是开路还是闭合电路而进行的测量。这样的灯泡可能没有电池或感测电路,尽管如此,当主照明设备正在执行其测量时,它仍将需要某种形式的智能PSU设备来确保隔离设备77的正确接通和断开。在这样的实施例,在出现主照明故障的情况下,只有具有电池或其它副电源的照明设备将提供应急照明,而不具有副电源的其它照明设备将不能提供应急照明。

[0157] 关于确定哪个照明设备1是主设备和哪个照明设备是从设备,用户可以做出这种选择,例如,在每个照明设备1中设置配置数据,例如,通过使用通信变换器25将配置信号发送给每个照明设备1。可选地,该选择可以根据照明电路28的连接顺序自动进行。在一个实施例中,主照明设备1-M的角色在多个照明设备之间轮换以便平衡不同的照明设备1的电池消耗。例如,可对主照明设备1-M进行编程来轮询每个从照明设备1-S,以确定其当前电池电荷。依据这种轮询的结果,当前的主照明设备1-M(或外部装置)可以确定其中一个从照明设备1-S应该成为主设备,并且执行合适的切换。

[0158] 电力控制电路

[0159] 如上所述,电子电路37由跨过端子33的主电源或自电池17产生的电压供电。因此需要切换电路来选择源自主电源的DC电压或源自电池的电池电压向(多个)光阵列11和/或电子电路19的电路组件供电。

[0160] 图7中所示的电路布置可自动地允许来自于主电源电位V(通过整流主电源电压获得,并且从开关模式电力控制模块71或从一些其它的PSU输出)或副电源电位W(从电池17获得)的最高电位差,以便提供连续的电力给照明设备1的处理器35以及其它电子组件。如图所示,电路包括两个二极管90-1和90-2,其中二极管90-1的输入连接到主电源电位V,且二极管90-2的输入连接到从电池17获得的副电源电位W。如图所示,处理器35的电源电位连接到两个二极管90的输出。因此,处理器35将依据其瞬时值从电源电位V或从副电源电位W汲取其电力。因此,该电路配置有效地提供了一种简单的不间断电源(UPS)布置。

[0161] 除了或者代替处理器35,其它系统元件(包括光源或(多个)阵列)可使用图7中所示的电路布置(或者其变体)来供电。然而,在某些情况下,尤其是当电路配置被用于为(多个)灯阵列供电时,二极管90两端的电压降很可能导致低效率,尤其是使用来自电池17的电压进行操作的时候,因为此电压降可能占由电池17提供的电压的相当大的一部分。

[0162] 因此,需要用于在主电源和副电源(电池)之间切换的任何切换布置以具有最小的电压降或操作低效率;同时防止电池电源向主电源电路放电。换句话说,应该有充分的完全隔离以防止电池直接连接到由市电电源得到的DC供电,否则将无法控制使用来自主电源的电力来对电池充电。

[0163] 为了避免与图7中所示的简单的二极管布置相关联的电压降,在优选实施例中,使用图8中所示的电路92来控制从电池17汲取电池电力。也可以提供类似的电路92来控制从由开关模式电力控制模块71输出的(多个)主电源电压汲取电力。如图所示,负载控制电路92具有两个反向串联连接的金属氧化物场效应晶体管(MOSFET)93-1和93-2,它们以一种新颖的方式排列来提供负载控制,同时在处于不活动状态时阻止反向电流。两个MOSFET的反向连接克服了任何MOSFET器件93所固有的内部体二极管特性,否则,当MOSFET 93截止时,其将导致不需要的电压降和/或流经MOSFET 93的电流。

[0164] 如图所示,电路92包括输入端子94、控制端子96和输出端子98。输入端子94是通过端子34连接到电池17(且此处示出为在电位X)的电力输入端子。控制端子96是用于控制负载控制电路92的输出的低有效输入,使得相对于输入端子94施加负电位(示为电位Y)导致输出端子98输出正输出电位(示为电位Z),也就是说,实际上,在输入端子处略低于电位(X)。

[0165] 阻抗设备100(通常为电阻器)从输入端子94提供电力源到控制端子96。这关系到如下事件,其它系统元件(诸如处理器35)例如由于低电池电荷水平长期或持续地进入长期休眠或“睡眠模式”,直到主电源接下来变为可用为止。因此,当控制端子96的馈电控制电路(例如,处理器35)处于高阻抗状态或断开状态时,此阻抗设备100保持控制输入端子96接近输入电位(X)。这确保MOSFET 93保持截止状态,并因此在输入端子94和输出端子98之间保持高阻抗。

[0166] 如图8所示,两个MOSFET 93各具有栅极(标记为G)、源极(标记为S)和漏极(标记为D)。MOSFET所存在的问题在于,总是具有器件的结构所固有的反向“体二极管”。为解决此问题,两个MOSFET串联连接,使得MOSFET 93-1的漏极连接到MOSFET 93-2的漏极。这意味着MOSFET开关93所固有的体二极管(在图8中示出并标记为101-1和101-2)彼此相对。这解决了MOSFET不导通时反向电流流经体二极管所产生的问题。当MOSFET 93导通时,这对MOSFET两端的电压降是最小的,并且不会对电路的操作产生问题。相比于正常的电池电压或由开

关模式电力控制模块71产生的从市电电源得到的电压,这是显著的节约(通常为几伏特)。若MOSFET 93被连接成一个MOSFET的源极连接到另一个MOSFET的源极,则可以实现类似的优点。

[0167] 因此,通过以这种方式使用两个相对的MOSFET 93,在它们导通时,MOSFET 93两端的电压降没有问题,而当MOSFET 93都处于高阻抗状态时,两个反向连接的体二极管101防止主电源(经由开关模式电力控制模块71获得或以其它方式获得)和从电池17获得的副电源之间的电位差导致的电流在输入端子94和输出端子98之间流动。

[0168] 自测试诊断

[0169] 诊断模块41可被配置成执行自测试以实现验证和诊断目的。可基于时间间隔或以其它方式通过命令或事件,诸如基于通过经由通信模块45接收到的信号的用户命令等,连续地或间断地执行这些自测试。可选地,通过监测可能包括历史存储数据和/或实时测量值,诸如关于电池17或其它副储能设备的充电和/或放电性能的电路条件,可以在合适的时间智能地安排这些测试,为了实现最佳操作效率,这可能取决于系统的当前操作模式。

[0170] 测试可以包括对处理器35或电路19的其它组件在任意时间期间内收集的数据进行软件分析。例如,在验证电池17等的功能和足够性能的情况下,可使用从在充电电路39的充电期间(此时,充电电流可以替代地或者另外通过充电电路39或者其它方式来测量,随后用作此分析的输入数据),和/或在电池17不充电时进行的电池电压的测量收集的数据和随时间变化的速率执行分析。

[0171] 分析可包括将可选择的负载施加至电池17以影响贮存在其中的电位的放电,从而有机会获取更多相关的数据测量值,诸如,电位差的衰减速率等。此负载可以是专用于此目的的已知负载,诸如指定的可切换电阻器,但可以是(多个)光源7本身,可以内部测量或近似已知的硬件参数的负载。在这种情况下,系统可以在任何模式下工作,但优选的是在主操作模式或副操作模式期间,在此期间已经要求光发射,且因此这种测试将会不会被注意到。若在主操作模式期间执行测试,则电池17将提供一些或所有电力以使(多个)光源7在有限的时间期间内操作,在这段时间收集数据用于对电池进行分析。这种测试可根据自动的时间安排(诸如,涉及针对老化或使用量收集到的数据)间歇地进行或手动进行(诸如,根据先前或历史测试结果,或甚至根据用户要求)。此测试可代替或另外在如下情况下执行,取决于所使用的电池技术,有利的是副电源被周期性地部分或完全放电,以实现延长电池的预期寿命或通过循环使用保持性能的目的。这种战略上的完全或部分放电代表将电池调节和/或维护与性能分析组合作为诊断测试例程的一部分的理想机会。

[0172] 就在发生电源故障期间能在副模式操作的能力而言,不希望完全或大量放电,因此这样的操作优选被限于偶尔发生和根据用户的需要,诸如在应急照明规定可能需要测试持续性能的情况下。可选地,局部放电测试可提供足够的数据用于电池容量(全电位或者剩余电位)的估计被确定和显示或经由诊断模块41或通信模块45传送。

[0173] 有利地,若在((多个)光源7的)电池17上已经存在负载的副模式期间执行该测试,可以执行电池放电分析以确定电池性能。进一步有利地,这样的测试例程还可以用来预测或估计可能的剩余容量。由处理器35控制或以其它方式,这样的信息可智能地调整取自电池的电力,以实现或优化电流消耗,从而确保应急照明会给出最小持续时间的照明,为了以上目的,可周期性地或不断地进行调整。可选地,这样的剩余容量或持续时间估计可以简单

地储存或利用,并且以某种方式传送给用户,诸如经由诊断模块41或通信模块45。

[0174] 修改和可选实施例

[0175] 在上述实施例中,当感测电路37进行其阻抗测量时,齐纳二极管73用于使感测电路37与电子电路19的其它组件隔离。各种其它技术可用于实现类似的隔离。例如,继电器或变压器能够用于执行所需的隔离。图9示出了在进行阻抗测量时使用电源变压器使感测电路37与电子电路19的其它组件隔离的三个可选布置。在这些变压器设计中,变压器用于将主电源电压降至较低的电压,然后可使用与示于图4的类似的桥接电路69使其平滑化并转换成为DC电压。虽然这种基于变压器的隔离解决方案不如上述主要实施例复杂,但是它们确实具有以下优势,它们在感测电路37和主电源之间提供隔离以及在感测电路37和电子电路19的其它组件之间提供隔离。

[0176] 在图9a中所示的布置中,变压器82的主电源(J)连接到其初级绕组84,并且其次级绕组86被分为两个部分-提供降低的电位K的主次级绕组86-1和连接到感测电路37的第三绕组86-2。操作时,在主模式中,当电源电位J存在时,电位K(或组合的电位K+L)用于为电子电路19提供通常的电力和向光源7供电。然而,在休眠模式和副模式中,不再施加初级电位J,并且感测电路37将跨过次级绕组86-2的端子L施加测量脉冲。通过变压器82的正常的磁通操作,这些脉冲将在初级绕组84中感生出信号。跨过K的任何电路的连接将保持恒定且因此可以忽略。因此,跨过J的高阻抗或低阻抗的变化可以在跨过L测量,同时保持电隔离。因此,感测电路37可以检测到连接照明设备1的照明电路28的阻抗的变化,诸如可能由于用户接通或关断用户可操作开关26所导致。

[0177] 图9b示出了可选的变压器布置,其中两个变压器82-1和82-2跨过具有电位M的主电源串联连接。此实施例的操作与上文关于图9a所述的保持相同,在主模式跨过N提取电力,且在休眠模式和副模式中,当通过感测电路37执行阻抗感测时,通过P发送脉冲。图9c可替换地示出了传统上采用的变压器82,其主操作模式期间提供来自主电源输入Q的电位差R;和导线线圈88,其被放置在初级绕组84的连接点的周围或附近,使得跨过S施加的脉冲导致主电源线中感生出电流。感生出的电流将取决于主电源线的阻抗,进而在S两端感生出反EMF,反EMF可以由感测电路37来感测。

[0178] 在上述实施例中,照明设备包括用于在发生主电源故障时提供备用电源或副电源的电池17。电池可以采用任何技术,可替换的或不可替换的,且多个电池可以被设置为串联和/或并联的连接。每个电池本身可包括适合于电池技术的单个单电池或多个单电池。当使用多个单电池的电池时,充电器可被布置成根据需要对每个单电池单独进行监测和充电或对成组的单电池进行监测和充电。另外,可以使用其它电荷存储设备代替使用一个或多个电池17来提供副电源,如电容器。然而,电池是优选的,因为它们可以在一段较长的时间提供副电力。副储能设备优选安装在照明设备的内部,但在需要时可以安装在外部。在一个实施例中,电池可以与电子电路19隔离,以至于照明设备只能在其主操作模式下操作。这可以通过响应于接收到的用户输入或响应于检测到电池故障或另一个系统组件中的故障来完成。

[0179] 在上述实施例中,感测电路37产生电压脉冲,所述电压脉冲被跨过电源端子33施加以便测量跨过电源端子33的阻抗。在可选实施例中,感测电路37可包括电流发生器,且还能够向一个或两个电源端子33施加已知电流的脉冲,然后能测量跨过电源端子的电压以确

定电源端子33之间的阻抗的测量结果。

[0180] 在上述实施例中,在照明设备1中使用的光源是LED。如本领域中的技术人员所了解的,使用LED是优选的,考虑到它们易被控制(例如,输出强度)、长预期工作寿命、粗处理能力和它们低功耗(考虑到设备的电池操作可能性)的特别优势。然而,光源可以由任何照明技术形成,诸如紧凑型荧光灯管、白炽灯照明(诸如,卤素照明)等。

[0181] 在上述实施例中,照明设备采用的是通常的类似灯泡的形式。然而,照明设备也可以采用类似于常见的荧光“条形照明灯”类型的细长灯管的形式。

[0182] 在上述实施例中,电池安装在散热器的腔室内,该散热器用于从光源中提取热量。如本领域中的技术人员所理解的,电池的安装和使用此特殊的散热器并不是必需的。该电池可安装在任何方便的位置,并且如果需要的话,该散热器可具有任何期望的形式或可以省略。当提供散热器时,其可由导电材料形成并耦合到电容感测电路,因此当用户触摸或靠近散热器时可以感测到。例如,散热器可以包括电连接到电荷测量电路的一个或多个导电板(也可以作为散热片)。该测量电路可以基于电荷测量技术(为本领域技术人员所熟知)确定值,该值将在电容场中断或变化的情况下发生改变,诸如,用户触碰板或其身体的一部分进入板附近。可以使用此用户输入,例如,根据用户接近或触摸散热器的测量时间,来控制照明设备的操作,诸如控制操作模式或控制灯的亮度。其它技术也可以用来执行这种接近感测,诸如短程雷达设备。

[0183] 在上述实施例中,照明设备包括诊断和通信电路。如本领域技术人员将理解的,这种电路不是必要的,并且如果需要的话可以省略。另外,一个或多个用户开关或输入可以安装在照明设备上。可使用这种用户输入使照明设备进入给定的操作模式或者进入用户配置或用来启动诊断或自测试。

[0184] 在上述实施例中,照明设备包括通信模块45,其使用通信变换器25能够与外部设备进行通信。在可选实施例中,通信模块45可被布置成经由照明电路28接收和/或发送信号与外部设备进行通信,照明电路28中安装有照明设备1。这样的通信信号将以和电源信号不同的频率发送,以使通信信号可以与电源信号分离。代替或除了使用通信变换器25,电子电路19通过改变由光源7产生的光可与一个或多个远程设备进行通信。例如,依据所要发送的数据将它们切换为接通和断开。通过检测(多个)光源7产生的光的变化,远程设备内的接收器能够恢复数据。不管采用何种通信技术,都可使用各种不同的标准通信协议来实现照明设备和(多个)远程设备之间的通信。

[0185] 在上述主要实施例中,电子电路19包括诊断模块41,用于执行诊断测试且用于控制诊断指示器23以指示诊断测试结果。如所讨论的,诊断测试可用于,例如确定副电源(例如,电池17)的剩余电荷容量,这可以通过彩色指示器23或LED指示器23的脉冲变化来指示。此布置的问题在于,当照明设备1产生有用光时,这种一般照明有可能会遮蔽(多个)诊断指示器23的可见性。然而,通过在照明设备1停止产生有用光后(例如,当照明设备从其主操作模式转换到其休眠操作模式时)不久使用(多个)诊断指示器23一段时间可以克服这个问题。可选地,可以部分或全部使用(多个)光阵列充当用于诊断、状态、故障、状况或其它目的的信息指示器。例如,根据由电子电路19测量和控制的剩余电池电荷,可使(多个)光阵列11所产生的光脉冲化。用户可以通过将适当的用户配置参数储存在电子电路内可任选地配置实现这的方式,例如,使用通过通信变换器25与设备进行通信的远程控制设备。

[0186] 在上述实施例中,用户使用通信变换器25和远程控制设备能够设置照明设备1的各种用户可配置参数。可选地,照明设备1可具有附加的配置或“设置模式”,其允许定义某些简单的配置、进行选择 and 退出时保存更改,全部都是通过用户打开和关闭用户可操作开关26使为照明设备1供电的主电源改变。例如,电子电路19可被配置成使得如果用户在3秒内三次切换照明设备1的主电源,其将进入设置模式,并在接下来的5秒内的一个周期后选择一个特定选项等。这种配置技术可以简单且廉价地实现,并且会允许用户选择定义该单元的操作的某些其它控制参数。这可以包括但并不限于定义:主模式或副模式中的发射器亮度,以及在副模式中光照量随时间或根据副电源中残留的电荷的变化等。

[0187] 在上述实施例中,照明设备1具有一定数量的相同类型的光源(在本案中为LED),其被排列成两组,可由电子电路19独立地驱动。图10示出了具有不同类型的光源的可选实施例,每个光源具有不同的设计、类型和技术等。此实施例的一般操作是相同的,不同之处在于可以有利地采用两种或更多种类型的光发射器来实现优于图1中所示的实施例的若干改进之处。这些改进之处包括,相比于光输出的质量和数量减少功耗、减少制造成本以及减少用于扩大安全范围或组件寿命的内置冗余度。特别是,当主电源存在时,这种配置允许使用使主照明优化的光源,且当发生电源故障时,允许使用使应急照明优化的光源(需要较低的电力来驱动它们)。这种多发射器方法的附加优点包括通过内置的冗余度来延长产品寿命和扩大安全范围的潜力,对应急照明系统尤其重要,在电子电路19内进行系统分离的余地,其中主发射器仅在主模式使用。

[0188] 在图10中所示的实施例中,两个不同的光源包含(多个)LED阵列91和具有相关的镇流器电路95的紧凑型荧光灯管93。电子控制电路19通过连接件97(通常包含两条电线)连接至配件5上,使得主电源可以在主模式中为使LED阵列91和/或紧凑型荧光灯管93的操作提供电能,相同的连接件97用于阻抗感测以确定外部电路条件,这和之前一样。合适的副电源(诸如,电池17)可以如前提供备用电源用于至少为(多个)LED阵列91供电。

[0189] 当主电源是可用的时,电子电路19可以控制光源91和/或93的组合,诸如利用紧凑型荧光灯管93用于主模式操作(可能通过来自LED阵列91的光来增补),并且当主电源中断且只有副电源可用时,在副模式下利用(多个)LED阵列91作为唯一的发射器。在此实施例中,紧凑型荧光灯管93在主操作模式中可以直接由AC主电源供电。这可以通过用继电器开关来替换用于荧光灯管93的输出驱动器50来实现,该继电器开关直接连接在主输入电源端子33和荧光灯管93之间,并且由处理器35或供电单元31控制。

[0190] 在此实施例中,电子电路19可以包括用于检测例如通常用于主照明的光源是否发生故障或失效的电路。若是这样,则电子电路19可以使用其它光源来实现主照明。电子电路19可以通过测量跨过光源的端子的阻抗(并且由此测量推断光源是否可操作)或使用光传感器检测光源是否实际产生光或者使用电流测量技术来检测这种故障。

[0191] 在上述主要实施例中,照明设备1是单个的整体设备。在可选实施例中,一些组件和一些功能可以被移到控制照明设备(诸如,常规的灯泡)的供电的另一个设备中。这可以例如使用位于常规的灯泡与灯架之间的内联适配器实现。这种内联适配器的实施例在图11中示出。如图所示,内联适配器101位于主电源103和(多个)常规照明设备105之间。内联适配器101可以是易于更换的设备,诸如图11a中所示的布置,或永久性设施,诸如图11b中所示的实例。

[0192] 内联适配器101通常具有与第一实施例相同的电子电路19,其被封闭在适当的外壳或壳体107内。然后可以通过将内联适配器101的配件5-1连接到合适的空灯架24,提供与主电源103的机械连接和电连接而改装成现有的照明电路。多个灯或照明设备,在这里示出为具有灯配件5-2的单个常规灯泡105与形成内联适配器101的一部分的灯架109机械连接和电连接。

[0193] 在主操作模式期间,可由电子电路19控制的切换设备113(诸如机械或固态继电器)允许来自主电源103的电力被路由到灯架109,以实现为灯泡105供电的目的。此切换设备113可以由电子电路19控制,并且是专用于此内联适配器实施例的一个重要要求,因为当某些类型的常规灯泡(具有低内部阻抗)跨接主电源端子103时,不能可靠地执行用于检测外部开关位置所需的阻抗感测技术-因为存在这种常规的低阻抗灯泡可能会促使感测电路37确定手动可操作开关26是闭合电路,而实际上它们是开路。因此,当要进行阻抗测量时,激活切换设备113以使常规灯泡111与电源103断开连接。

[0194] 在此实施例中,电子电路19(由于切换设备113存在)可以实现的附加特征是可允许在主模式期间在内联适配器101上的光源91进行照明,而不使常规灯泡105发光。这可以由使用在此处被示出为例如方便地集成在LED阵列91内的通信变换器25从外部设备,诸如从外部用户控制的远程控制器接收的信号来触发。

[0195] 电子电路19还具有检测故障或将灯泡105从适配器101移除的能力,使得若主电源可用于内联适配器101,则电子电路19仍可使用由主电源供电的LED阵列91提供有用的照明。可以通过各种方法来感测灯泡105已发生故障或已经从适配器101中移除,包括测量跨过灯架109的端子的电阻抗或通过灯架109的端子的电流。特别是,当灯泡105已发生故障或已经从灯架109上移除,跨过灯架109的端子将存在高阻抗。此高阻抗可以通过跨过灯架109的输入端子施加测试电压(当使用切换设备113使灯架109与主电源103的其余部分隔离时)且感测电流消耗而检测到。可选地,当主电源103被供给灯架109的端子时,通过灯架109汲取弱电流也指示灯泡105发生故障或已经移除。通过测量与灯架109的端子串联连接的特意包括的电阻(图未示)两端的电压降,或通过使用任何其它电流感测变换器,可以检测到这种弱电流消耗。

[0196] 可以使用一个或多个光传感器来代替使用这种电检测方法(用于检测发生故障的或移除的灯泡105)来测量外部的环境光等级。一种这样的光敏半导体设备117在图11a中示出,其被方便地集成在LED阵列11中。此光敏半导体设备117可以由电子电路19控制和监视,并用来通过监测在激活切换设备113以将灯架109连接到主电源103之前和之后的光等级的变化来确定灯泡105是否产生有用的照明。如果没有观察到光等级的明显增加,则很有可能灯泡105发生故障或已经从其灯架109上移除。

[0197] 无论使用何种检测方法,这种特征在任务的关键部署中都是需要的,并在主操作模式中大大增加内联适配器101的可靠性和通用性。特别是,当适配器101最初检测到发生故障的灯时,它可以自动接通(多个)副光源11以向用户提出视觉警告——主灯泡105已经发生故障-即使灯已经被开关26关掉。然后,此初始警告可以由用户例如通过接通和关断开关26而关掉。此后,每次用户接通开关26,就将由(多个)副光源提供照明,直到更换主灯泡105为止。而且,在灯泡105已发生故障或被移除时提供备用的应急照明,为正在更换发生故障的或移除的灯泡105的用户提供光。

[0198] 光敏半导体设备117还可以用来执行其它专家功能,这些功能可以由用户经由通过通信变换器25与内联适配器101进行通信的外部控制设备(诸如用户可操作的远程控制器)来选择或从储存在电子电路19的存储器的优选项中预先选择。专家功能,例如,可以包括在已经(在提供照明之前)测量到环境光等级随时间降至一个或多个阈值以下时,灯泡105和/或LED阵列91在预定的时间间隔提供来自任何可用电源的照明的能力。

[0199] 内联设备101'的可选实施例示于图11b中,其中内联适配器101'被包含在天花板灯线盒附近或其内部,其形成吊灯111(如图所示)和多灯枝形吊灯等的电连接和机械悬挂的通常的接合。这种系统的操作与图11a中所概述的保持相同。

[0200] 因此,灯阵列91可以在副模式或其他模式提供更显著的照明,这是因为其在吊灯灯泡111上方的有利定位。在此图示中,灯阵列91是由布置在多个环中的多个单独的LED发射器9形成以利用经由照明电缆121分离灯架109所形成的额外空间。此外,这种内联设备101'的美学设计约束条件是统一的,因为它可以至少部分地容纳在类似于现有硬件的外壳中和/或方便地使用可用的空间空隙,此处被示出为部分地位于天花板接缝123内。

[0201] 如图11b所示的内联设备101'被设计成按固定方式安装。因此,配件5-1已经被能使电线或电缆连接到其上的合适的电接口替换。图11b所示的实例示出了这样的布置,其具有安置于外壳127内的多个接线盒125,该外壳127可以或可以不与内联适配器101'的主外壳壳体107成一个整体。如果外壳127与内联适配器101'的主壳体107分离,那么额外的可拆卸的接口可以被包括以便互连外壳127和107内的组件。这产生了允许这种半永久性内联实施例的方便互换的优点,包括内联适配器101'的可选地改造现有接口的能力,所述现有的接口如允许直接交换待使用的各种悬挂的照明设备而无需人工电气安装的预先安装的挂线盒。另外的优点包括对主壳体107具有更大的可接近性,这允许更容易地更换电池17,并且自然的安全性和时间上的优势在于不必在内联设备101'和主电源103之间进行永久的电连接。

[0202] 在上述的主要实施例中,用于控制照明设备的电子电路19被安装在照明设备自身的壳体内。在另一个实施例中,用于控制光源的电子电路19可以被设置在单独的壳体中。这样的实施例将允许本发明能够与例如传统的“低压”灯一起操作。这种传统的低压灯通常包括形成多个灯具的多个低压灯发射器。这些传统特色的白炽灯,通常的钨卤素技术,尽管将LED重装到传统的灯架中,如GU系列的灯架,近年来一直是可用的。这样的低压照明系统通常利用由供电单元(PSU)提供的低于50伏(AC或DC)的电源电势差,其通常包括传统的变压器或开关模式电源电路。PSU通常由市电电源供电,然后将其转换并为一个或多个照明设备供电。不幸的是,图1中所示的照明设备1并不直接适于改装成这种低压照明系统。除了照明设备1的整体尺寸,主要的问题在于为低压照明供电的PSU单元将抑制由感测电路37执行的通常的阻抗感测,因为没有直接连接到PSU的输入侧的主电源。此问题的一个变通方法是重新布置照明电路28的线路,使得任何用户可操作的开关都位于PSU的输出侧而不是输入侧。但是,除了需要额外的努力来完成重新布线外,这种布置也将意味着将市电电源不断地馈送给PSU输入端,并且这必然导致效率低下,因为有与PSU相关联的热损耗。

[0203] 然而,如果传统的低压PSU被含有图3所示的电子电路19的至少主要组件的改进的PSU替换,那么这将会克服这些问题。这样的实施例在图12中示意性地示出。如图所示,电子电路19被安装在可以放置在照明电路28的任何位置的单独的壳体131内,从而感测电路37

可以感测跨过主电源端子33的阻抗。在这种情况下,壳体131还包括呈电池17的形式的副电源。来自电子电路19的输出端子49和/或51(如图3所示)被随后直接连接到传统的低压灯架133上,从而低压灯134将会被来源于主电源和/或来源于副电源(在该实施例中为电池17)的电力供电。在这样的实施例中,副电源(如电池)可以与电子电路19安装在同一壳体131内,或者它也可以分开设置在例如阁楼或天花板空间内,并在端子34处连接到电子电路19上。副电源可以直接向低压灯提供电力或通过电压变换PSU或类似物(未示出)向低压灯提供电力。

[0204] 壳体131可以包括附加的输出端子49,其以通常的方式接收转换的电源信号(即由AC电源电压转换成所需的DC电源电压)使得附接至这些附加的输出端子的灯在主电源发生故障时不接收来自备用电池的应急电力。以此方式,改造后的PSU 131可控制多个灯架133,但是仅可以为那些灯架的一部分提供应急照明。

[0205] 代替(多个)光源直接连接到在外壳131中的电子电路19的输出端子49,电子电路19可以使用通信变换器25发送控制信号到(多个)照明设备以指示它们使用来自其自身的副电源(诸如,其自身的电池)的副电力为其(多个)光源供电。图13示出了这个实施例。如前所述,通信变换器25可以是任何类型 诸如电磁的(例如,射频或红外线)或声学的。从外壳131中的电子电路19发送的控制信号将通过安装在照明设备1中的相应的通信变换器25接收。在此实施例中,安装在照明设备1中的电子电路135不需要具有感测电路37。其仅需要通信电路45 能够与安装在远程外壳131中的电子电路19通信;供电单元31f 用于控制来自主电源或来自与照明设备本身相关联的副电源17和(多个)适当的输出驱动器50或继电器的电力的施加。本领域普通技术人员将理解的是,照明设备1与外壳131中的电路之间的通信可以是双向的 使得,例如,照明设备1可以使接收到控制信号的应答返回到外壳131内的电路。这种双向通信也允许对照明设备1进行远程测试,以实现诊断或自测试的目的,而不需要物理接触。例如,控制信号可以通过诊断指示器8指示照明设备1执行自测试并输出诊断结果或将结果传回给外壳131中的电路。传回给外壳131的信息还可以包括照明设备1的操作统计 诸如在其不同的操作模式之间的时间期间、测量出的阻抗值等。

[0206] 外壳131还可以包括用户接口(按键、显示开关等),其允许用户输入控制命令、用户配置等,用于控制外壳131中的电路被布置成与之通信的照明设备1。

[0207] 代替在无线链路上发送控制信号,安装在外壳131中的电子电路19可以经由市电电源线将控制信号发送至(多个)照明设备1。在这种情况下,若任何手动可操作开关26是开路,则照明设备1将不会接收到控制信号。但这无关紧要,因为当手动可操作开关26是开路时,用户不期望启动应急照明。一旦开关26闭合,照明设备1就将接收到控制信号(其可以由外壳131中的电路连续地或间歇地发送),因而使用副电源的电力接通其应急照明。

[0208] 作为另一种选择,外壳131中的电路可被布置成在输入端存在主电源时发送控制信号,并且在发生电源故障时停止发送控制信号。在这样的实施例中,外壳131中的电路将不需要其本身的副电源17。只要照明设备1接收到来自外壳131中的电路的控制信号,它们就将知道主电源是可用的(尽管可能在用户可操作开关26处断开)。若照明设备1停止接收控制信号,则可以假设主电源已经失去,且其可以直接由其副电源来使其(多个)光源发光,或者在利用来自副电源的电力之前,可以首先尝试感测是否有任何用户可操作开关26是开路(当然在这种情况下,照明设备中的电子电路135将需要感测电路37)。

[0209] 作为此实施例的又一种选择,安装在外壳131中的电子电路19不需要感测跨过电源线的阻抗。若外壳131被安装在建筑物中的主熔断器或断路器22附近,则外壳中的电路可以只通过感测是否存在任何市电电源来检测电源故障。若失去市电电源,则在外壳131中的电路可以用信号通知(多个)照明设备1有电力丧失。有利的是,这可经由照明电路28用信号告知 使得若开关26是开路,则控制信号将不会到达照明设备1,这样它们将不会产生其应急照明。然而,若开关26闭合,则它们将接收到控制信号,并可使用来自副电源的电力来自动接通其(多个)光源。

[0210] 在一个实施例中,可以提供本地或国家控制中心来控制不同建筑物中的照明设备1。例如,可以发送控制信号给照明设备1以抑制其操作 例如,通过使用适当的隔离设备,诸如继电器,使其光源与主电源端子33断开连接。因此,即使用户接通灯开关,照明设备1也不会产生光。这可用于例如在夜间关掉建筑物内的灯。相反,可以远程控制一个或多个照明设备使其接通以照亮给定区域。这些远程控制设备可以是独立的设备,或者它们可以是较大系统(诸如报警系统)的一部分。例如,在检测到建筑物发生火灾的情况下,可以远程控制建筑物的那部分中的照明设备1使其接通 以提供应急照明来帮助居住者逃脱或搜索和救援。本领域普通技术人员将理解的是,在涉及许多不同设备之间通信的任何这样的系统中,它们将各需要一个地址或ID号以允许通信针对单个的照明设备1或至少单个的照明设备组。当然,也可以在没有地址的情况下发送信号 诸如“应急”信号给所有设备以将所有应急照明打开。

[0211] 任选地,一个或多个检测设备(例如,烟雾或火灾检测)可整体设置在照明设备1内或与其相邻,并且它们可以使用相同的主电源或副电源来操作。在这样的实施例中,副电源(诸如,电池)可分区部署,例如,当电池容量降到阈值容量以下时,通过智能监测以抑制应急照明的电池使用;为了维持电力储备以允许(多个)内置的检测设备连续操作且在检测情况下,在电池完全耗尽之前,由电池提供足够时间的应急照明。以此方式,若发生电源故障,则副电源中的电荷将不会被耗尽,使得在关键的紧急情况下,诸如当检测到火灾时仍不能提供应急照明。在这样的实施例中,照明设备1可以包括光学或声学接收器,其在火灾或烟雾警报被激活时进行检测,且随后可能会激活其应急照明功能。可选地,可以经由直接来自警报或来自中央警报站的电控制信号用信号通知照明设备1启动。

[0212] 照明设备1还可以包括听觉发射器,用于在发生紧急情况时发出声音警报,当接收到信号时和/或检测到紧急情况时其能够增强应急照明。听觉警报器可以根据用户可配置的参数由主电源或副电源来供电。

[0213] 可选地,该警报也可在发生电源故障或其它定义的事件时增强应急照明。例如,在改变操作状态时,或当检测到某些操作条件(诸如,电池电量不足或者设备发生故障)时,可以产生听得见的声音。警报可间歇地或连续地向用户提供触发警报的状态或状况的听觉指示。此布置可能是特别有利的,例如,在照明设备已进入其副操作模式时提醒用户发生了电源故障,在一个实施例中,其中照明设备被布置成与由主电源供电时的照明相比,提供相等亮度的应急照明(故障可能会被忽视)。该警报还可以用于提供电池低电量状态的听觉警报,诸如在长时间进入副操作模式之后。

[0214] 在改进的实施例中,除了用户能够在副操作模式期间控制亮度水平外,可以设置或预置光发射的最小持续时间(通过远程通信模块或在制造时),且照明设备使用的电力可

以通过根据估计的或测量出的电池容量(由上述诊断方法确定)减小光源亮度来控制(设置或预置可选的最小亮度水平),以确保副光产生的最小时间期间。考虑到照明规定(在英国,应急照明最少3小时),这样的方法能够提高效率,可选地随时间改变亮度以根据精确的电池容量的估计给出亮度和持续时间之间的最好兼顾。这种使用测量出的放电数据确定的电池容量预测当然将随着时间和使用的退化考虑在内。

[0215] 在第一实施例中所述的诊断测试也可以实施以验证其它系统元件的功能和/或性能,诸如其(多个)光源7或单独的发射器9或阵列11。例如,图11中的内联适配器实施例中所示的光传感器117可以用来确定光发射器全体执行所需的标准或阈值。测量出的值也可以可选地进行分析和使用以用于通过(多个)光源驱动器进行亮度调节或可选的反馈的目的。

[0216] 在改进的实施例中,除了由(多个)光源7产生的亮度水平是经由处理器35通过输出驱动器50控制或以其它方式可调整的变化参数外,任选地,由(多个)光源7产生的光的色温也可以改变。这可以通过各种方法来实现,诸如,对于LED光源,改变各个光发射器11和/或阵列9的亮度,其中阵列或者其中的LED具有不同的色温,因此允许从照明设备1中的光源(7)发射的光的总体色温不一致。可以有利地利用这种变化以允许控制所产生的光的质量,诸如实现细微的色温偏好(例如,暖白光与冷白光)或允许整个“RGB”颜色范围用于情绪或氛围照明目的。上述控制可以由用户实现,诸如通过远程控制设备经由通信模块45或者其它方式,或者任选地由处理器本身实现,以用于策略目的,诸如形成可以取代或增强诊断模块41的视觉诊断系统。

[0217] 在上述实施例中,照明设备1具有一对主电源端子,其用于连接到主电源,诸如市电电源电路。另外,另一对(单独一对)端子可以被设置在照明设备上,用于将照明设备连接到另一个电源。这种其它电源可以是,例如,来自可再生能源,诸如光伏电池或风力涡轮机等。从此附加的AC或DC电源接收的电力可以用于通过照明设备内部或外部的任选的附加的电源控制与管理电路点亮光源和/或对电池17进行充电。

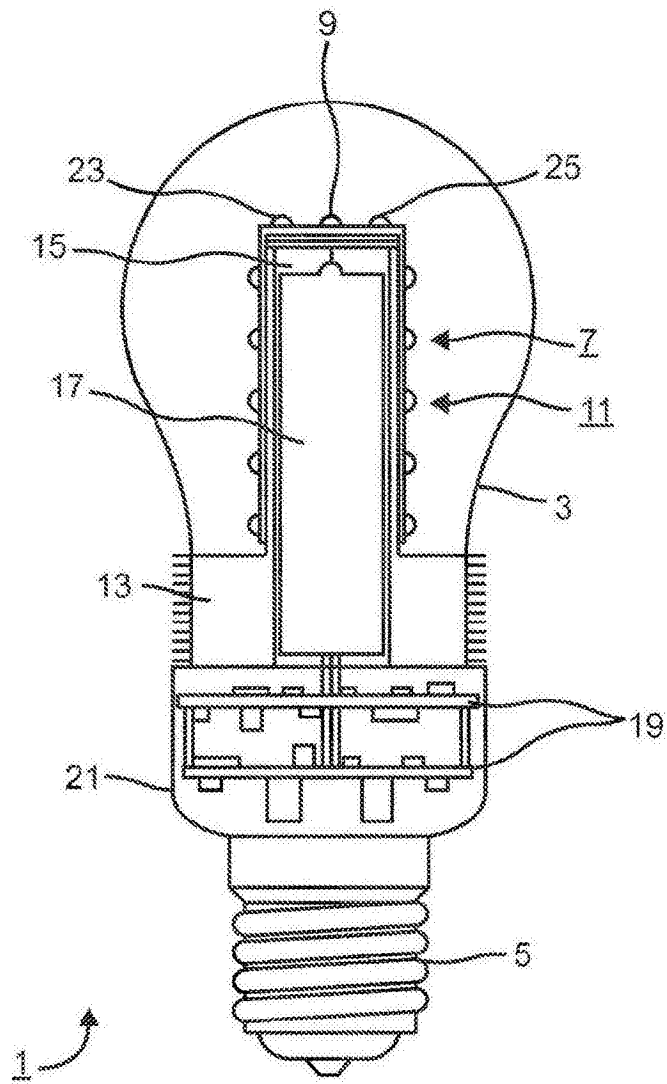


图1

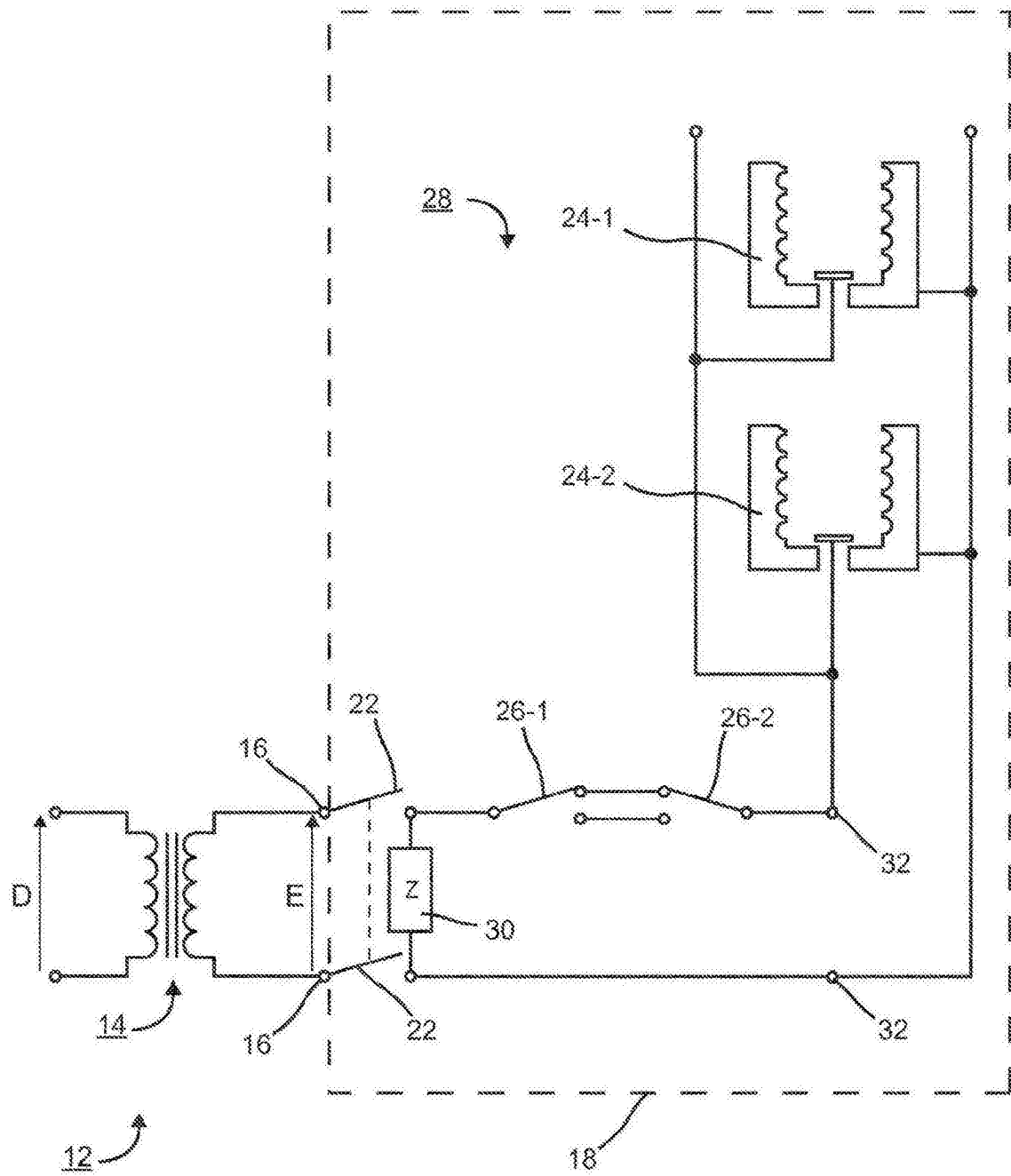


图2

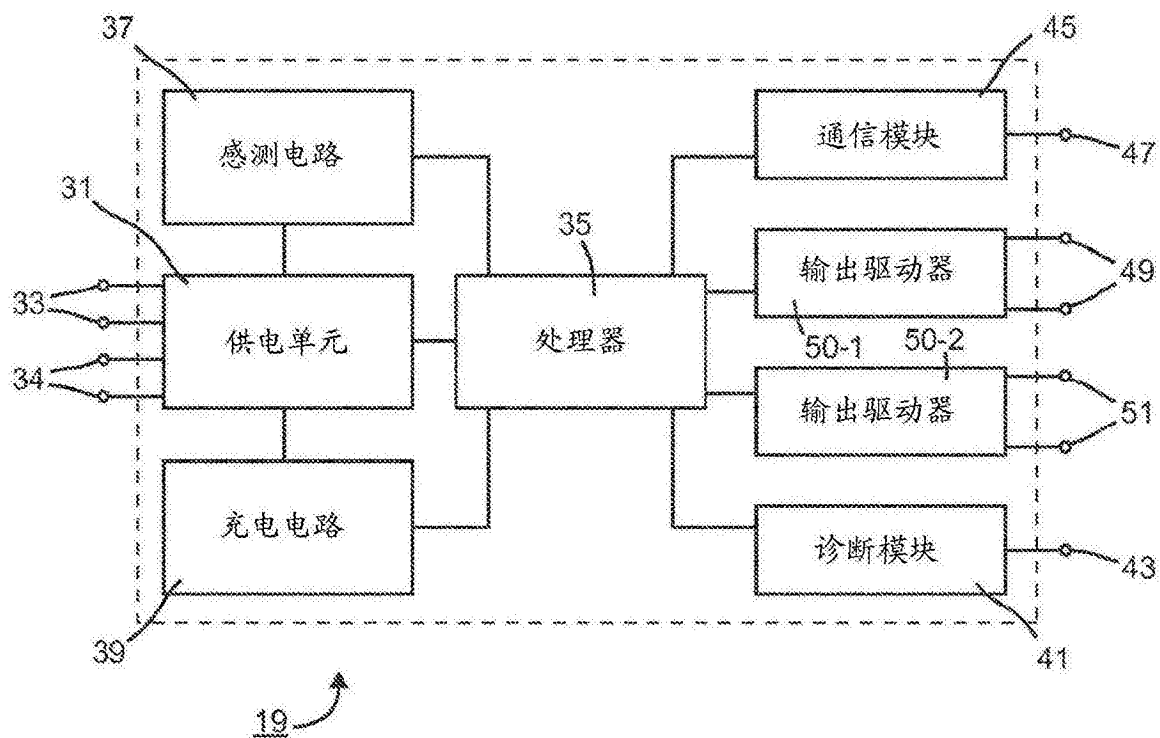


图3

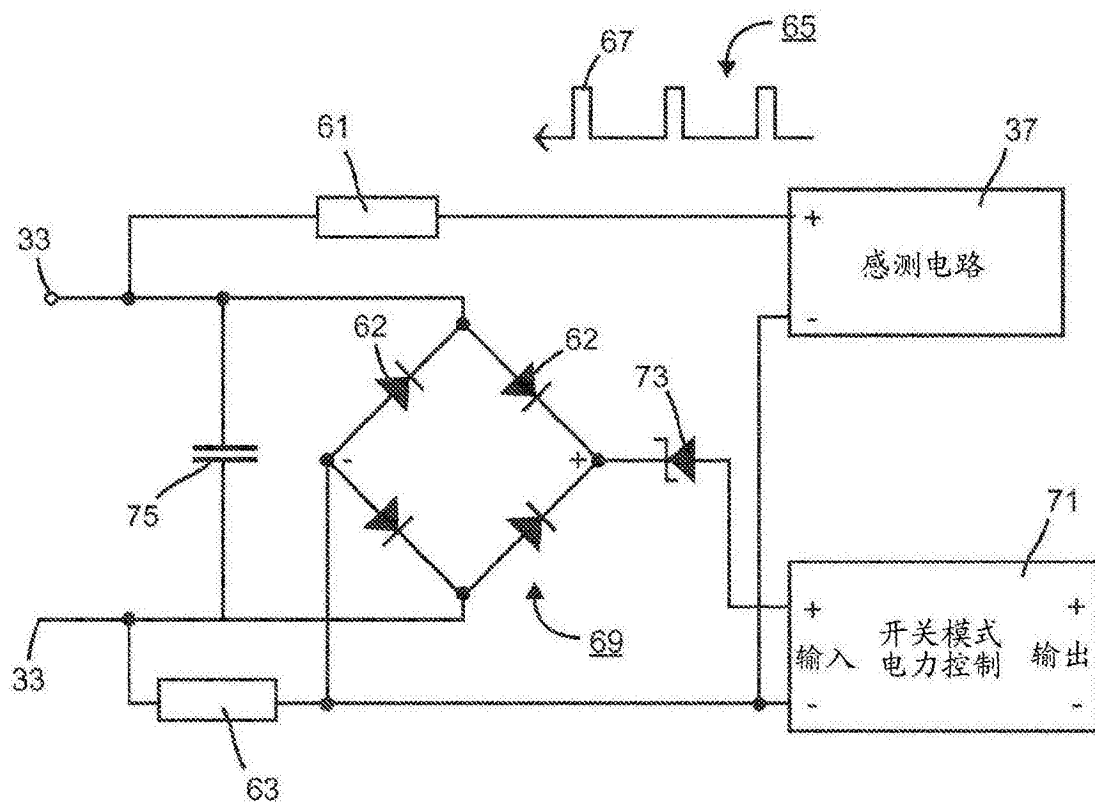


图4

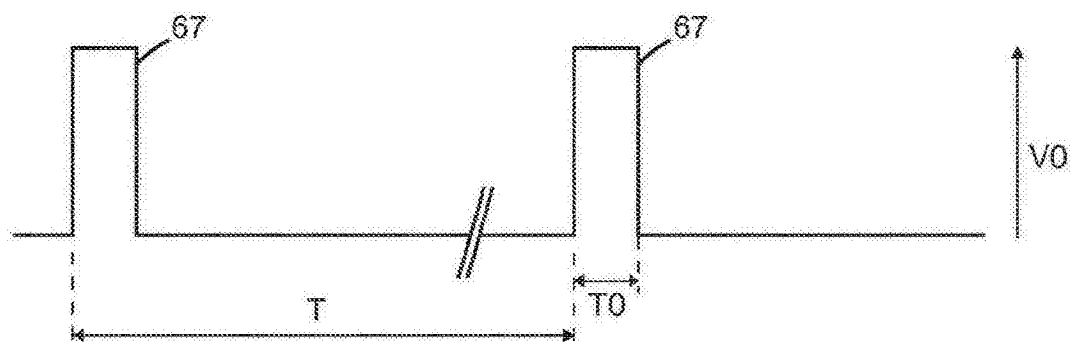


图 5a

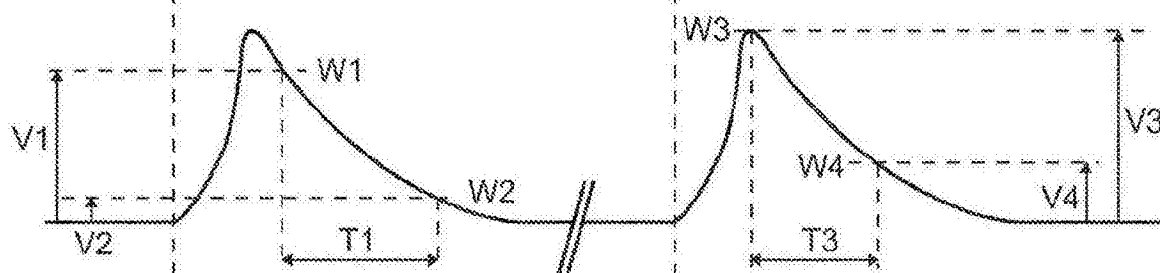


图 5b

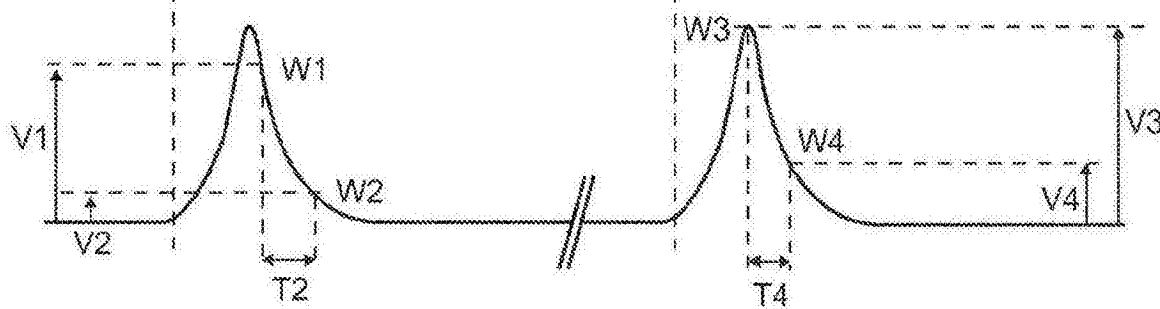


图 5c

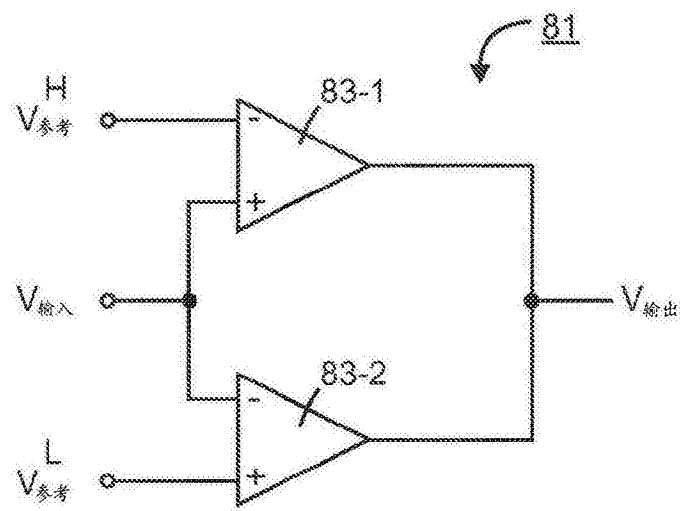


图5d

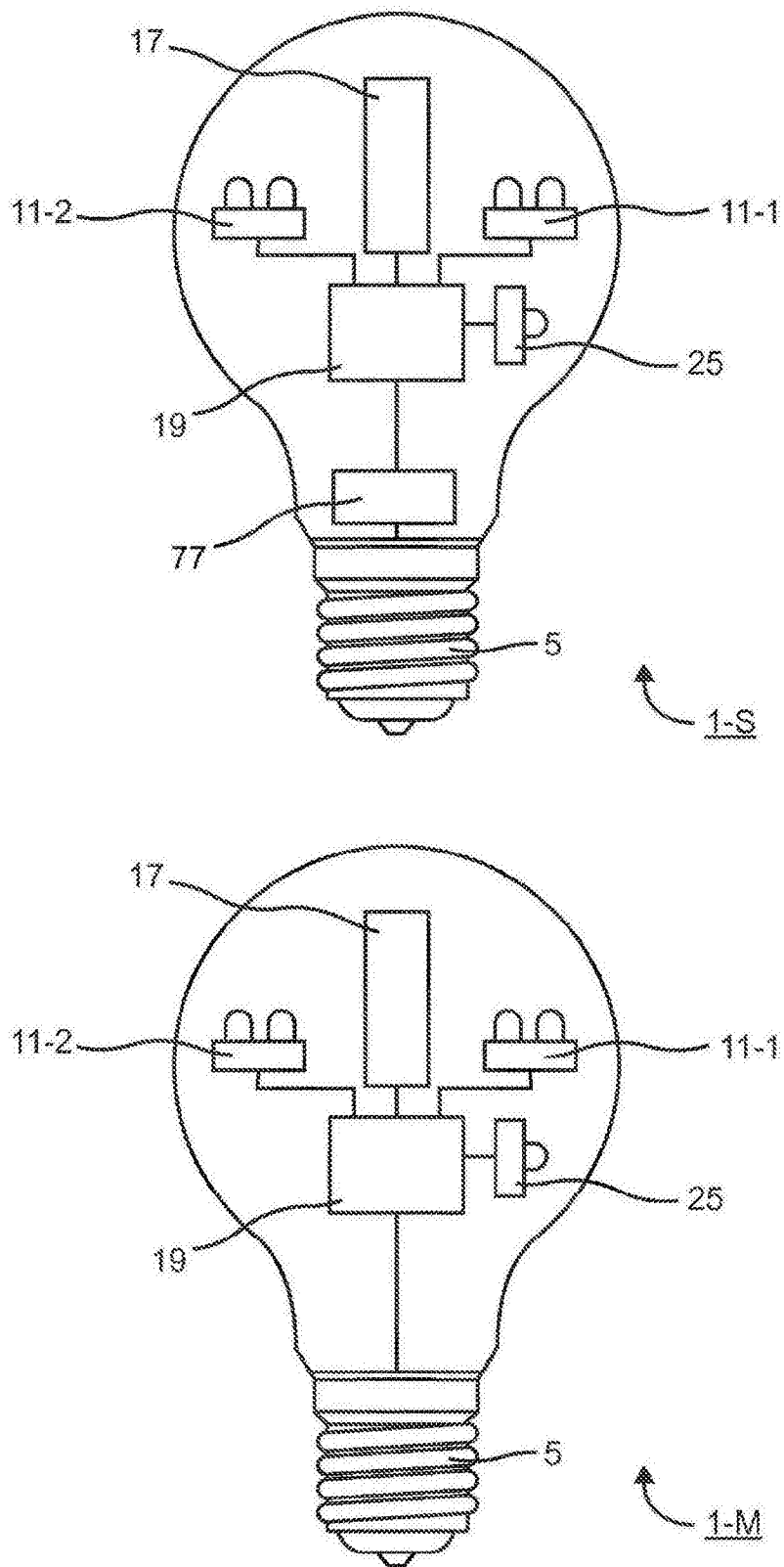


图6

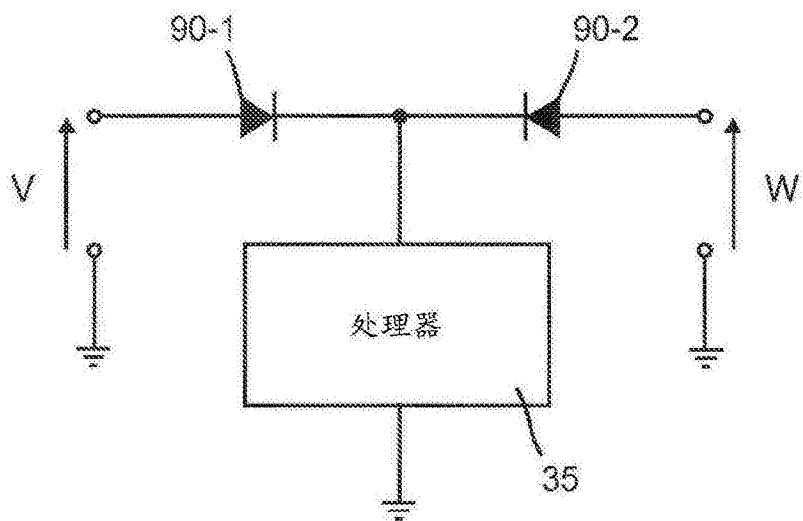


图7

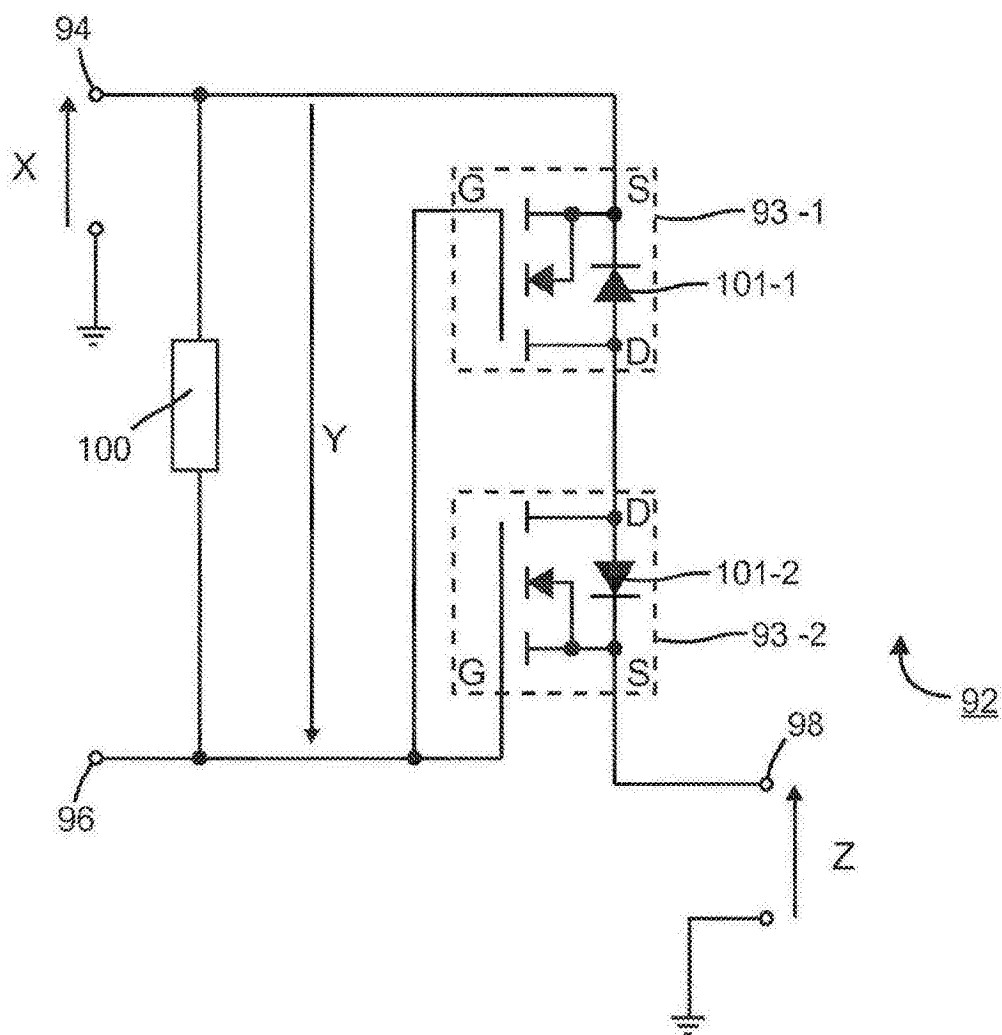


图8

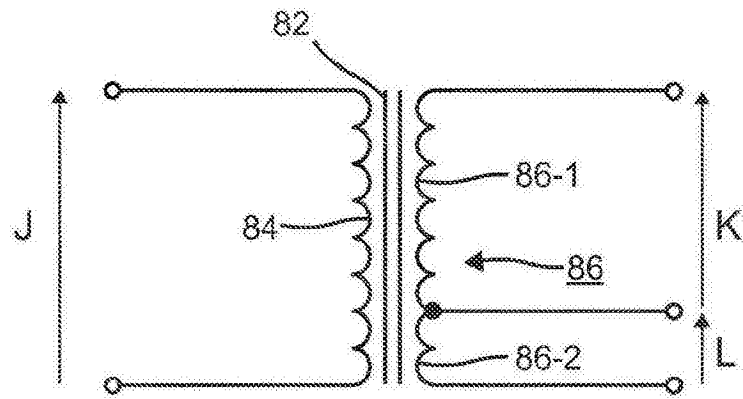


图9a

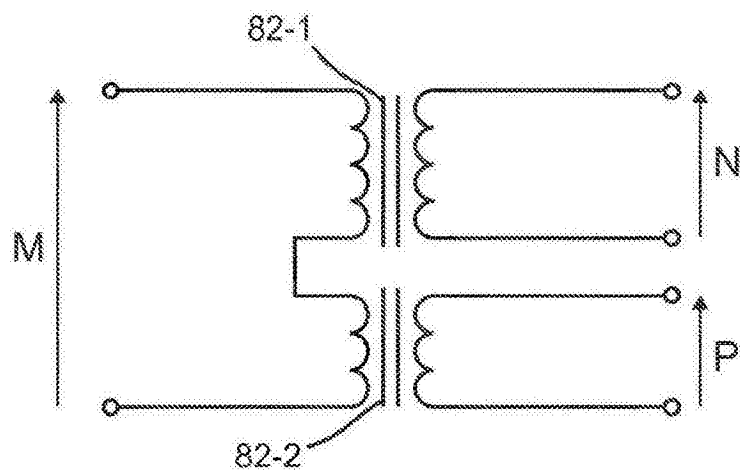


图9b

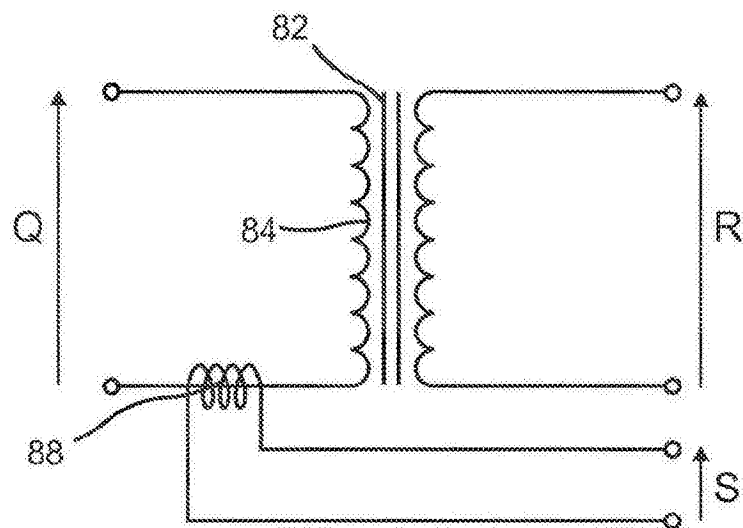


图9c

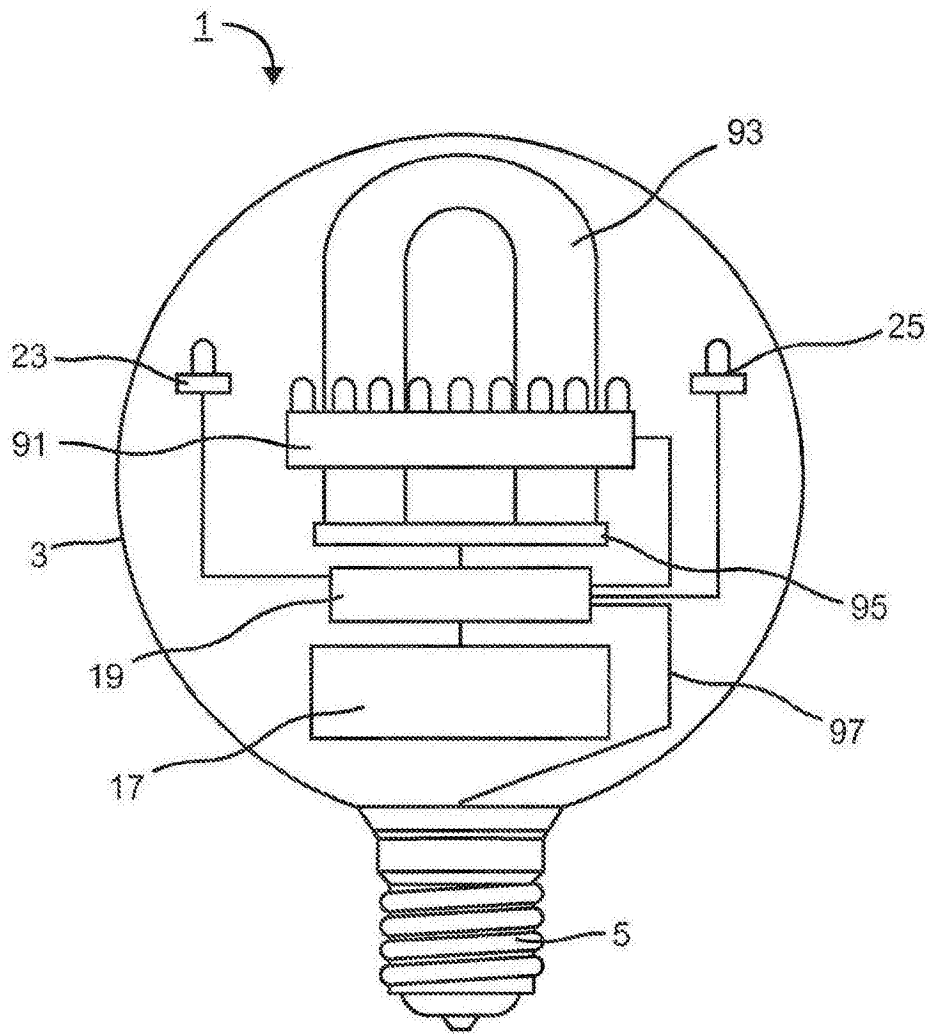


图10

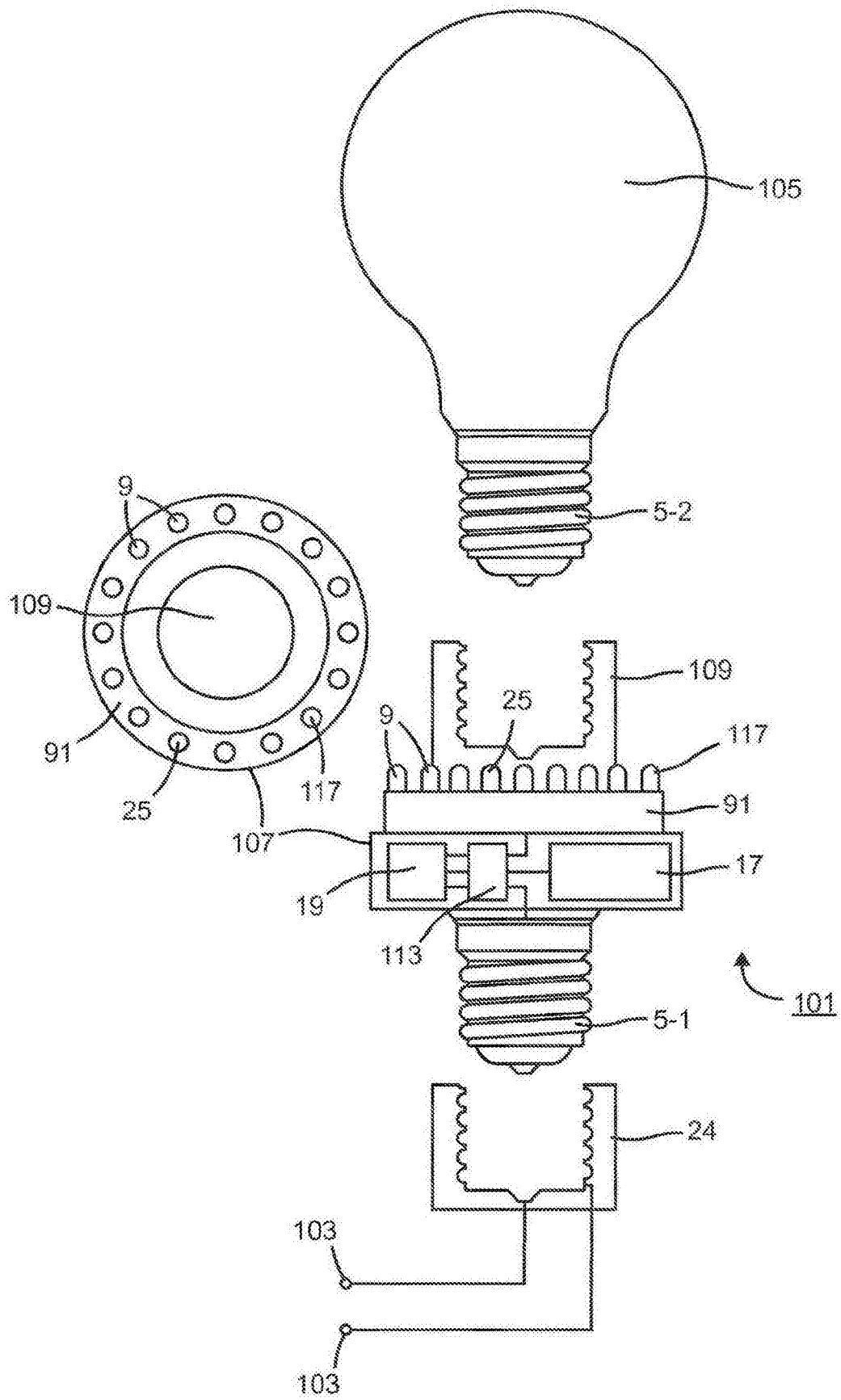


图11a

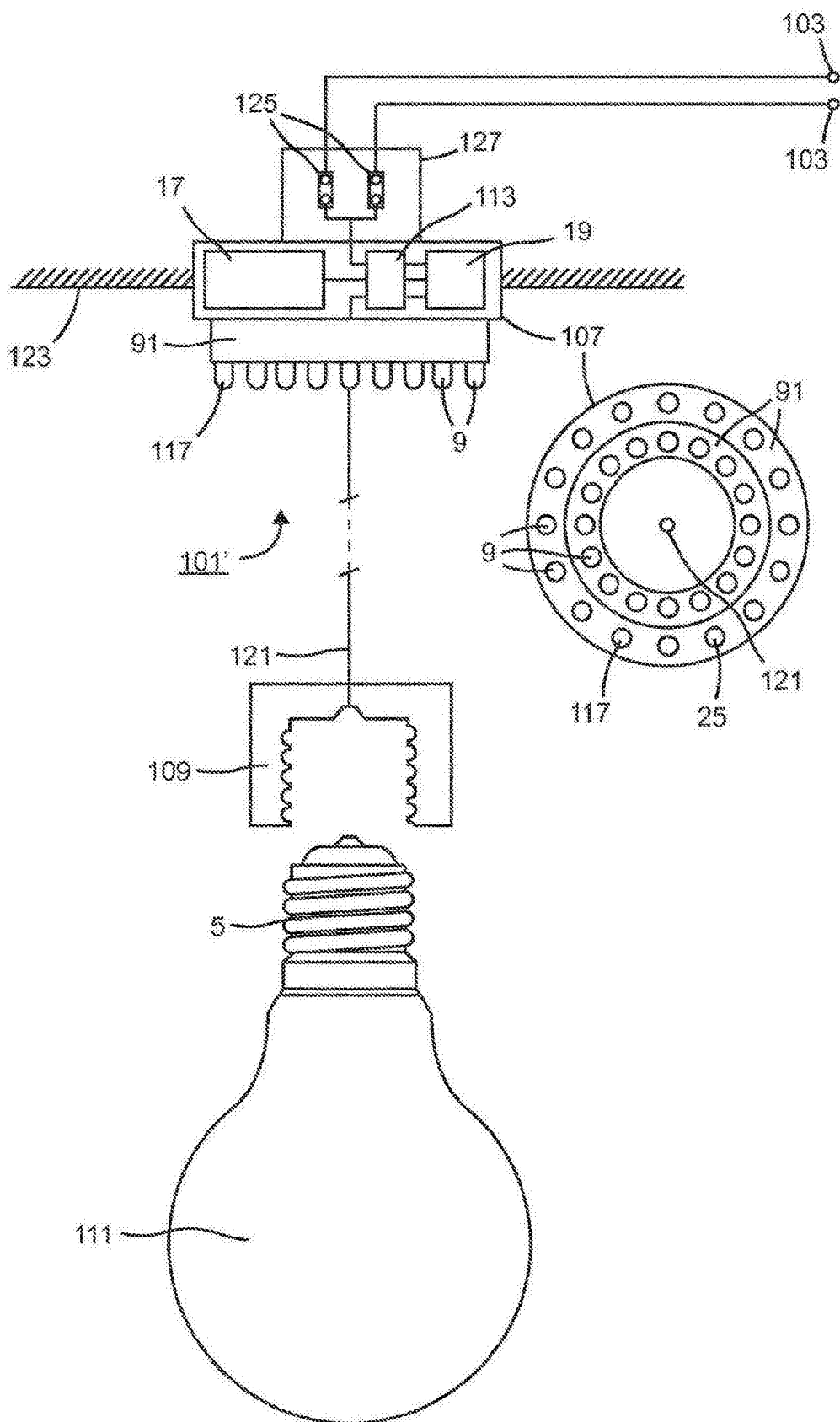


图11b

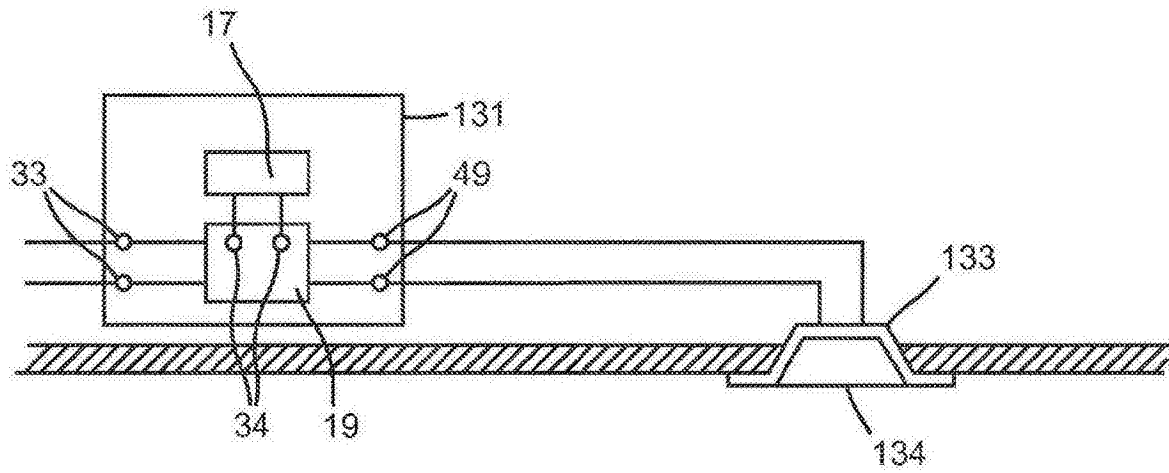


图12

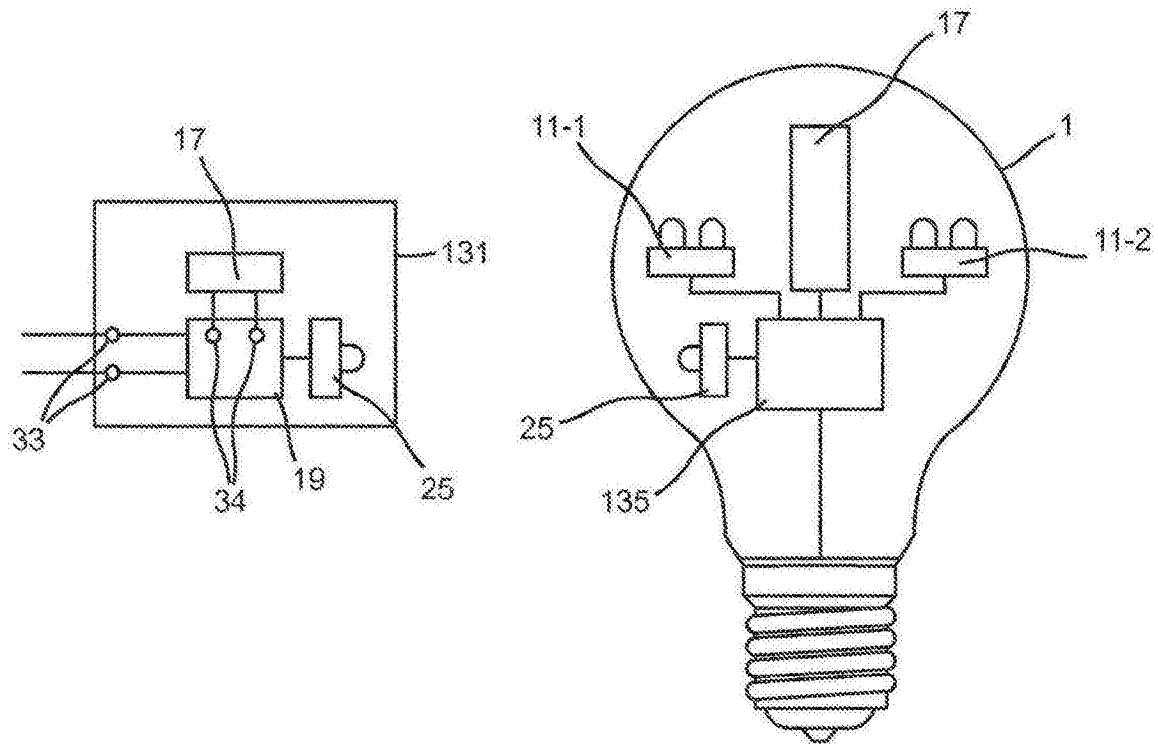


图13