



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104395668 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201380033223.1

(22)申请日 2013.05.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104395668 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(30)优先权数据

1207914.1 2012.05.04 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2013/051141 2013.05.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/164625 EN 2013.11.07

(73)专利权人 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·保罗·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)

H05B 35/00(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

H05B 33/08(2006.01)

H01R 33/945(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0327766 A1, 2010.12.30,

US 4323820 A, 1982.04.06,

US 2010/0135000 A1, 2010.06.03,

US 2012/0001548 A1, 2012.01.05,

审查员 杜乃锋

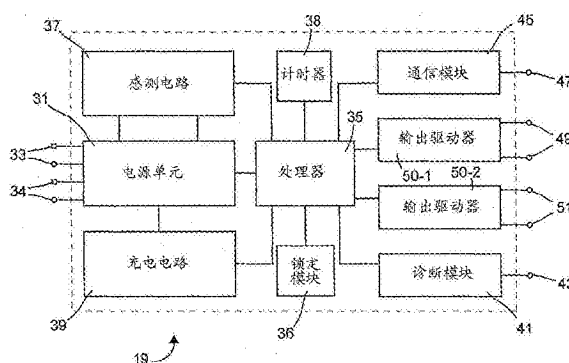
权利要求书3页 说明书31页 附图16页

(54)发明名称

照明设备

(57)摘要

一种照明控制装置包括：主输入电源连接件和二级输入电源连接件，用于分别连接到主(干线)和二级(电池)电源；用于控制电力从所述输入电源连接件到一个或多个光源的电力输送的控制电路；被配置为感测在使用中耦合到主输入电源连接件的外阻抗的感测电路；以及，用于确定一个或多个光源的当前操作状态的确定机构，其中，确定机构包括适于维持指示一个或多个光源的当前操作状态的状态信息的锁定模块，并且其中控制电路可操作以，根据所感测的阻抗测量结果和所确定的操作状态，来控制对一个或多个光源的电力输送。这些照明设备可以安装在使用瞬时拨动开关的常规照明电路中。



1. 一种照明控制装置,包括:

主输入电源连接件,用于连接到主电源电路,所述主电源电路在所述照明控制装置的外部;

二级输入电源连接件,用于接收来自二级电源的辅助电力;以及

电子电路,其被设置为控制到一个或多个光源的电力输送;

其中,所述电子电路包括:

控制电路,用于控制从所述主输入电源连接件和所述二级输入电源连接件到一个或多个光源的电力输送;以及

感测电路,其被配置为通过将一个或多个电压或电流脉冲施加到所述主输入电源连接件来感测并获得在使用中耦合到所述主输入电源连接件的外部的所述主电源电路的阻抗;

其中,所述控制电路被设置为确定所述一个或多个光源的当前操作状态;

其中,所述控制电路被设置为利用所述一个或多个光源的所确定的当前操作状态以及从所述感测电路获得的所述阻抗的测量结果来确定所述一个或多个光源的新的操作状态;

其中,所述控制电路被设置为根据所述一个或多个光源的所确定的新的操作状态来控制对所述一个或多个光源的电力输送;以及

其中,所述控制电路被配置为独立于所述主输入电源连接件处的主电力的存在来控制对所述一个或多个光源的电力输送,使得若所述一个或多个光源的所确定的操作状态为关闭,则即使当用于给所述一个或多个光源供电的主电力在所述主输入电源连接件处为可用时,所述控制电路不对所述一个或多个光源输送电力。

2. 根据权利要求1所述的照明控制装置,其中,所述控制电路包括锁定模块,所述锁定模块被设置为维持指示所述一个或多个光源的当前操作状态的状态信息。

3. 根据权利要求2所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为根据由所述感测电路感测的阻抗中检测到的改变来控制所述锁定模块维持的所述状态信息。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被配置为确定指示所述一个或多个光源的当前照明状态的状态信息。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为确定指示所述一个或多个光源的至少两种不同的照明度中的一种照明度的当前状态信息。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为确定指示所述一个或多个光源的至少三种不同的照明度中的一种照明度的当前状态信息。

7. 根据权利要求6所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为根据从所述感测电路获得的所述阻抗的所述测量结果的改变和所述一个或多个光源的所确定的操作状态的改变,来产生用于控制所述一个或多个光源的调光的控制信号。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置成检测主电源从所述主输入电源连接件的移除,并且被设置成使用所感测的阻抗测量结果来区分以下:i) 通过用户打开在使用中耦合到所述照明控制装置的开关进行的将所述主电源从所述主输入电源连接件的移除;以及ii) 主电源故障;并且,一旦检测到主电源故障,所述控制电路被配置为,使用在所述二级输入电源连接件处接收的电力,来控制对所述一个或多个光源的电力输送,以提供紧急照明功能。

9. 根据权利要求8所述的照明控制装置,其中,当主电力在所述主输入电源连接件处为

可用并且所述控制电路随后检测到主电源故障时,若所述控制电路正在控制电力输送,使得没有电力被输送到所述一个或多个光源,则所述控制电路被设置为使用来自所述二级输入电源连接件的电力来为所述一个或多个光源供电。

10. 根据权利要求1所述的照明控制装置,其中,所述感测电路被设置成检测所述主输入电源连接件上的瞬态信号,据此所述感测电路确定所述阻抗的测量结果。

11. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述电子电路被设置成使用从所述感测电路获得的阻抗的测量结果,来确定在使用中耦合到所述主输入电源连接件的、外部的所述主电源电路内的可手动操作的开关是处于断开状态还是闭合状态。

12. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述电子电路被设置成确定所述阻抗的多个测量结果,并且被设置成结合两个或两个以上测量结果来确定平均测量结果。

13. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,被装配在适合连接到照明电路的外罩中。

14. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述照明控制装置被设置成将控制信号发送给一个或多个光源,以控制对所述一个或多个光源的电力输送。

15. 根据权利要求14所述的照明控制装置,其中,所述照明控制装置被设置成通过无线链路或者通过在使用中连接到所述主输入电源连接件的主电源线路将所述控制信号发送给所述一个或多个光源。

16. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为控制所述感测电路何时施加所述一个或多个电压或电流脉冲以获得所述阻抗的所述测量结果。

17. 根据权利要求16所述的照明控制装置,其中,所述控制电路被设置为在所述控制电路检测到不存在来自所述主输入电源连接件的主电力时促使所述感测电路启动感测。

18. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,具有操作的第一模式和操作的第二模式,在所述第一模式中,所述控制电路以第一操作模式进行操作,在所述第二模式中,所述控制电路以第二操作模式进行操作,并且其中,所述照明控制装置被设置成若所述主输入电源连接件被连接到提供基本上永久的主电源的主电源电路,则以所述第一模式进行操作,并且所述照明控制装置被设置成若所述主输入电源连接件被连接到使用可手动操作的拨动开关的主电源电路,则以所述第二模式进行操作,所述可手动操作的拨动开关将所述主电源从所述主输入电源连接件移除。

19. 根据权利要求18所述的照明控制装置,其中,所述照明控制装置被设置成,若所述主输入电源连接件被连接到使用可手动操作的瞬时开关的主电源电路,则以所述第一模式进行操作,当所述可手动操作的瞬时开关被用户激活时,瞬时地将主电源从所述主输入电源连接件移除。

20. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明控制装置,其中,所述电子电路包括充电电路,用于使用在所述主输入电源连接件处获得的电力对所述二级电源充电,并且其中,所述控制电路被设置为在主电源发生故障之后所述主电源被恢复到所述主输入电源连接件时,立即促使所述充电电路启动对所述二级电源的充电。

21. 一种照明设备,包括:

一个或多个光源;以及

根据权利要求1至20中任一项所述的照明控制装置,用于控制施加电力到所述一个或多个光源。

22.一种成套工具,包括:

根据权利要求14或15所述的照明控制装置,用于生成和发送用于控制施加电力到一个或多个照明设备的控制信号;以及

一个或多个照明设备,每个照明设备包括:

一个或多个光源;

主输入电源连接件,用于连接到主电源;

二级输入电源连接件,用于接收来自二级电源的辅助电力;以及

电子电路,被设置成接收来自所述照明控制装置的所述控制信号,并被设置成根据从所述照明控制装置接收的所述控制信号,使用来自所述主输入电源连接件的电力或使用来自所述二级输入电源连接件的电力来控制对所述一个或多个光源的电力输送。

23.一种使用控制装置来控制对一个或多个光源的电力输送的方法,所述方法包括:

将所述控制装置的主输入电源连接件连接到主电源电路,所述主电源电路在所述控制装置的外部;

将所述控制装置的二级输入电源连接件连接到二级电源;以及

通过将一個或多个电压或电流脉冲施加到所述主输入电源连接件来感测并获得连接到所述主输入电源连接件的外部的所述主电源电路的阻抗;

使用所述控制装置的控制电路来确定所述一个或多个光源的当前操作状态;

利用所述一个或多个光源的所确定的当前操作状态以及从所述感测获得的所述阻抗的测量结果,使用所述控制装置的所述控制电路来确定所述一个或多个光源的新的操作状态;以及

根据所述一个或多个光源的所确定的操作状态,控制对所述一个或多个光源的电力输送;

其中,所述使用控制装置来控制对一个或多个光源的电力输送独立于所述主输入电源连接件处的主电力的存在而对所述一个或多个光源的电力输送进行控制,使得若所述一个或多个光源的所确定的操作状态为关闭,则即使当用于给所述一个或多个光源供电的主电力在所述主输入电源连接件处为可用时,所述使用控制装置来控制对一个或多个光源的电力输送不对所述一个或多个光源输送电力。

照明设备

技术领域

[0001] 本发明涉及照明设备,且尤其是具有附加的元件和在主电源(例如干线电源)中断时能使用来自二级电源(例如电池)的电能使照明设备发光的电路的照明设备。

背景技术

[0002] 在向常规照明设备的供电的电源发生故障的情况下,任何即时或持续的环境光的缺乏导致任何受影响的公共场所、商业、工业或住宅建筑和区域的居民的众多安全、福利、方便性和安全性问题的出现。现有的备用或紧急照明系统典型地采用的是定制单元的形式,主要被设计用于工业和商业环境,在供电故障(断电)时单独运行。这些现有产品典型地要求专门的安装、额外布线和定期维护和测试,还要加入购买成本和拥有成本。通常仅在干线电源故障的情况下产生光,并且直到二级电源耗尽或主电源恢复,且在这段时间中,用户不能轻易地控制照明,例如,当不那么需要光时,用户不能节约有限的电储备容量。此外,这些照明设备通常功能上称为“非持续式”,并且,当主干线电源可用时,仅仅是为了给出紧急照明而不是主流照明。因此,只要主电源可用且使用主要照明时,相关联的紧急照明装置就是操作冗余的。

[0003] 一些现有的照明设备被设置成从主电源或者二级电源产生不间断的主要照明。这些设备被称为“持续式”。对立面,称为“持续式”的照明设备一般旨在从主存储电源或者二级存储电源产生不间断的主要照明。持续式设备典型地不具有电源开关,所以要求永久的干线供电,这样如果永久干线供电发生故障时,由于使用了电池,所以照明通常能连续。

[0004] 本发明人最近提出了针对该问题的解决方案,通过将标准照明和紧急照明组合成一个单元,其可以改造任何现有的非紧急照明器具或布线安装,并且它可以替代或扩充由干线电源供电的任何常规照明设备。

[0005] 所提出的照明设备(如GB2447495所述)具有可以检测电源故障并可从装配在照明设备中或附近的备用电池提供电力给照明设备的电路。这种较早的照明设备的一个重要功能是,它能够在干线电源故障和在照明开关处用户所控制的电源移除之间进行区分。如本发明人较早的GB申请中所述,这是通过评估电源端子两端的阻抗来实现。当干线电源故障且灯被接通时,阻抗将变低;反之,当用户在照明开关处切断照明,阻抗将变高。本发明人还提出了对该较早的GB申请中描述的照明设备的大量改进。这些改进在PCT/GB2012/050695中进行了描述,其内容通过引用并入本文。

[0006] 然而,由本发明人提出的这些较早设备旨在被安装在常规照明电路中,常规照明电路使用常规的双极隔离开关,并且,当电路中的一个开关是开路时,不能检测主电源是否出现故障。另外,若这些开关中的任何一个开路,则只要重新建立主电源,该设备就不能对其内部电池进行再充电。因此,虽然本发明人所提出的照明设备可用于在现有照明电路中安装,但是它们可能不满足用于紧急照明系统一些更严格的监管需求。

发明内容

[0007] 因此,本发明实施例的一个目的是,提供一种可替换照明设备(及其部件),该可替换照明设备将使照明设备能够满足针对紧急照明系统的更多的监管需求。

[0008] 根据一个方面,本发明提供了一种照明控制装置,包括:主输入电源连接件,用于连接到主电源;二级输入电源连接件,用于从二级电源的接收辅助电力;以及电子电路,其被设置成控制电力输送到一个或多个光源;其中电子电路包括:控制电路,用于控制电力从所述输入电源连接件输送到一个或多个光源;感测电路,其被配置为感测在使用中耦合到主输入电源连接件的外阻抗;以及确定机构,用于确定一个或多个光源的当前工作状态;并且其中,根据所感测到的阻抗测量结果和一个或多个光源的所确定的工作状态,控制电路可操作以控制电力输送到一个或多个光源。

[0009] 在一个实施例中,确定机构包括锁定模块,锁定模块维持指示一个或多个光源的当前操作状态的状态信息。可选地,确定机构可包括一个或多个感测器,其感测,例如,由一个或多个光源输出的光或施加到光源的电流或电压。

[0010] 在使用锁定模块的情况下,控制机构可根据由所述感测电路感测的阻抗中的检测到的改变来控制由所述锁定模块维持的状态信息。

[0011] 确定机构优选地可确定指示一个或多个光源的当前照明状态的状态信息。

[0012] 确定机构可确定指示所述一个或多个光源的至少两个不同照明度中的一个的当前状态信息。优选地,确定机构确定指示所述一个或多个光源的至少三个不同照明度中的一个的当前状态信息。

[0013] 在一个实施例中,控制电路,根据所感测的阻抗的改变以及一个或多个光源的所确定的操作状态的改变,产生用于控制一个或多个光源的调光的控制信号。

[0014] 控制电路可独立于在主输入电源连接件处的主电源,控制电力输送到一个或多个光源。即,当主输入电源连接件处电力可用时,控制电路可不将电力从主输入电源连接件输送到光源。

[0015] 在一个实施例中,控制电路检测主电源从所述主输入电源连接件的移除,并且使用所感测的阻抗来区分以下:i)通过用户打开在使用中耦合到所述控制设备的开关,从所述主输入电源连接件中移除主电源;以及ii)主电源故障;并且,在检测主电源故障时,使用二级输入电源连接件处接收的电力来控制电力输送到一个或多个光源,以提供紧急照明功能。

[0016] 若控制电路正在控制电力输送,使得当控制电路检测到主电源发生故障时没有电力输送到一个或多个光源,则优选地,控制电路使用来自二级输入电源连接件的电力来将电力提供给一个或多个光源。

[0017] 感测机构可通过将测量脉冲(电流或电压)施加到主输入电源连接件来感测外阻抗,以获得所述外阻抗的测量结果。在这种情况下,电子电路可检测在主输入电源连接件上的瞬时信号,并根据这些信号来确定阻抗测量结果。

[0018] 电子电路可以使用所感测的阻抗测量结果来确定耦合到主输入电源连接件的可手动操作的开关处于断开状态还是闭合状态。

[0019] 优选地,电子电路确定多个外阻抗的测量结果,并结合两个或两个以上测量结果,以确定平均测量结果,电子电路使用平均测量结果来控制电力输送。

[0020] 控制装置优选地被安装在适合于连接到照明电路的单个外罩中。优选地,外罩形

成照明设备或灯的部件,它可插入到常规灯座中。

[0021] 在一个实施例中,控制装置可将控制信号发送给一个或多个照明设备,以控制电力输送到一个或多个照明设备。在这种情况下,所述控制装置可将所述控制信号,通过无线链路或者通过在使用中连接到主输入电源连接件的主电源线路,发送给所述一个或多个照明设备。

[0022] 控制电路可控制何时感测电路操作以感测外阻抗。例如,当控制电路检测到来自主输入电源连接件的主电源不存在时,控制电路可使感测电路启动感测。

[0023] 在一个实施例中,控制设备具有操作的第一模式和操作的第二模式,在第一模式中控制电路以第一操作模式工作,在第二模式中控制电路以第二操作模式工作,并且其中,控制设备被设置成若主输入电源连接件被连接到提供基本上永久的主电源照明电路,则以第一模式工作,并且被设置成若所述主输入电源连接件被连接到使用可手动操作的拨动开关的照明电路,则以第二模式工作,所述拨动开关将主电源从主输入电源连接件中移除。

[0024] 在这种情况下,若主输入电源连接件被连接到使用可手动操作的瞬时开关的照明电路,控制设备可以被设置成以所述第一模式进行操作,所述瞬时开关当被用户激活时,瞬时地从主输入电源连接件移除主电源。

[0025] 电子电路优选地包括充电电路,以用于使用在主输入电源连接件处获得的电力对二级电源充电,并且其中,主电源故障后主输入电源被恢复到主输入电源连接件后,控制电路促使充电电路立即启动二级电源的充电。

[0026] 本发明还提供了一种照明设备,包括:一个或多个光源;以及根据本发明所述的用于控制施加到一个或多个光源的电力的控制装置。

[0027] 本发明还提供了一种成套工具,包括:根据本发明所述的用于生成并发送控制施加到一个或多个照明设备的电力的控制信号的控制设备;以及一个或多个照明设备,每个照明设备包括:主输入电源连接件,用于连接到主电源;二级输入电源连接件,用于从二级电源接收辅助电力;以及电子电路,其被设置成从所述控制装置接收控制信号,并且被设置成根据从控制装置接收的控制信号,使用来自主输入电源连接件的电力或使用来自二级输入电源连接件的电力,来控制电力输送到一个或多个光源。

[0028] 本发明还提供了一种使用控制装置来控制电力输送到一个或多个光源的方法,方法包括:将主输入电源连接件连接到主电源;将二级输入电源连接件连接到二级电源;以及感测耦合到主输入电源连接件的外阻抗;确定一个或多个光源的当前操作状态;以及根据所感测的阻抗和一个或多个光源所确定的操作状态,来控制电力输送到一个或多个光源。

附图说明

[0029] 根据以下参考附图描述的示例性实施例的说明,本发明的这些和其他方面将会得到体现,其中:

[0030] 图1是照明设备的一个实施例的示意图,该照明设备用于连接到常规灯座和布线安装(常规或非常规),并在干线电源故障的情况下,可以提供备用照明功能;

[0031] 图2a是描绘了在常规布线安装中图1中所示的照明设备的连接的示意原理图;

[0032] 图2b描绘了在使用一键通断式用户开关的布线安装中图1中所示的照明设备的连接的示意原理图,;

- [0033] 图3描绘了形成图1中所示的照明设备的部件的电子电路的主要元件的框图；
- [0034] 图4a至图4c示意性地描绘了图1中所示的照明设备中的状态转换，以及形成照明控制电路的部件的锁定模块的输出；
- [0035] 图5是描绘了感测电路的电气连接和形成图3所示的电路的部件的开关模式电力控制单元；
- [0036] 图6a是描绘了由图5中所示的感测电路产生的电压脉冲序列的曲线图；
- [0037] 图6b描绘了当图5中所示的电路的主电源输入端子连接到高阻抗时，由图5中所示的感测电路感测获得的感测信号；
- [0038] 图6c描绘了当图5中所示的电路的主电源输入端子连接到低阻抗时，由图5中所示的感测电路感测获得的感测信号；
- [0039] 图6d示意性地描绘了形成图5中所示的感测电路的部件的窗口比较器的元件；
- [0040] 图7描绘了两个照明设备可以以主/从配置进行操作的方式；
- [0041] 图8是描绘了形成图3所示的电路的部件的处理器可由来源于主电源的电力信号供电的方式的电路图，或者由来源于二级电源的电力信号供电的方式的电路图；
- [0042] 图9描绘了具有用于在主电源和二级电源之间提供负载控制的两个背靠背的MOSFET开关的电路。
- [0043] 图10a、图10b和图10c描绘了图5中所示的用于将感测电路和图3中所示的电路的电源单元耦合到干线输入电源的设置的替代性设置；
- [0044] 图11是实现本发明的替代性照明设备的示意图；
- [0045] 图12a描绘了实现本发明的在线适配器，干线电源故障后，在线适配器可向常规光源提供紧急照明；
- [0046] 图12b示意性地描绘了在线适配器，在线适配器半永久地安装，并控制电力输送到附接到其上的吊灯；
- [0047] 图13示意性地描绘了一个实施例，其中，电子电路类似于图3所示，构建于电源单元，用来为常规低电压灯供电；以及
- [0048] 图14示意性地描绘了一个实施例，其中，电子电路类似于图3所示，装配于远程控制设备中，并用来控制一个或多个照明设备的操作。

具体实施方式

[0049] 图1示出了实现本发明的照明设备1的一个例子。在该实例中，照明设备1是传统形式，类似灯泡或灯具，具有光学透明/半透明外罩3，外罩3机械地耦合到接头5。接头5用于将照明设备1连接到常规灯座（在这种情况下，示出的是常规螺旋式灯座），进而将照明设备1连接到主电源。

[0050] 将一个或多个光源7装配在透明外罩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被设置成一个或多个阵列11，使得照明设备1具有宽照射角度。为实现效率和使用寿命的最佳效果，LED阵列11机械地固定并热连接到散热器13。本申请人较早的GB申请（GB 1014428.5）对散热器13的结构和功能进行了描述，通过引用将该申请的内容并入本文。如图1所示，散热器13具有腔室15，腔室15中安装了电池17。如下文更详细描述的那样，电池17用于在干线电源发生故障的情况下为光源7供电。

[0051] 电子电路19装配在基部21内或照明设备1的散热器13的腔室内。电子电路19包括用于检测干线主电源何时发生故障的电路;以及将电池17耦合到光源7以在这样的电源故障期间提供照明的电路。优选的照明设备1具有许多不同的操作模式,以使其能够在不同的照明安装中工作。在一个模式中,照明设备1可以被安装在常规照明电路中,该常规照明电路具有用于将照明设备1从主电源隔离的一个或多个可手动操作的开关,以接通和断开照明设备1。电子电路19能够感测这种开关是何时断开的以及它们是何时闭合的。在另一模式中,照明设备1可以被安装在照明电路中,该照明电路将照明设备永久地连接到主电源,并且该照明设备具有一个或多个可手动操作的开关,当该一个或多个可手动操作的开关被操作时,瞬时断开(或改变)在照明设备1与主电源之间的连接。照明设备1可以检测到开关的操作,并且可以相应地改变其操作。照明设备1可以工厂配置或用户配置成不同的操作模式,或者它可自动感测其被安装的照明电路的类型,并且通过例如分析首次导通、或者这些方法的组合,相应地配置其操作模式。

[0052] 照明电路

[0053] 常规的照明电路

[0054] 图2a的描绘了传统电气安装12的示意原理图,图1中所示的照明设备1可以安装在其中。如图2a所示,典型地通过变压器14,将本地电网或国家电网供给的AC功率从通常在数千伏的量级的非常高的传输电位D向较低的“干线”电源电压压降。变压器14的次级绕组将电力提供给端子16两端的一个或多个本地消费者,这里表示连接到建筑物18的外部连接。该输入电源(示为电位E)通常流经一个或多个适当的限流保护设备22(保险丝、断路器等),该一个或多个适当的限流保护设备22典型地安装在配电板、供电箱及其类似物中。如图2a所示,经由用户可操作的隔离开关26-1和26-2,在照明电路28中的两个灯座24-1和24-2被连接到限流设备22。在该图中,尽管开关26被示出为两路配置,但是可以是将灯座24连接到限流设备22的、仅单一开关26或多个开关。因此,安装在这样的灯座24中的照明设备1将干线电源作为主电源,用于点亮光源7。

[0055] 如图2a所示,在建筑物18内电源端子之间的阻抗由阻抗(Z) 30表示。该阻抗30由诸如其他电气制品以及其他设备的负载创建,经由限流保护装置22,这些负载连接到在端子16处的输入电源。如下面将详细描述的那样,当用户可操作的隔离开关26处于断开状态和闭合状态时,该阻抗30(可选的连同电流保护设备22的阻抗以及变压器14的阻抗)创建照明电路28的有用的可检测阻抗差。

[0056] 因此当干线电源从安装在照明电路28的灯座24中的一个上的照明设备1移除时,照明设备1可以通过测量在其主电源端子32两端的阻抗,检测开关26是否开路或闭路,从而确定干线电源是否因为电源故障或因为用户切换了隔离开关26中的一个而被移除。可以采取各种不同的方法,以测量该阻抗并因此而确定可手动操作的开关26的位置。如下面将更详细解释的那样,采用的方法应确保由一个照明设备1进行的测量不会对安装在相同照明电路28中的、并由相同开关26控制的、或在相同供电电路中电位为E的其他照明设备产生妨碍或不利地影响。其中获得此效果的优选方式将稍后作更详细的描述。

[0057] 在如图2a中所示的传统照明电路中的照明设备的安装问题在于,设备1可能不满足一些紧急照明的规定,该规定要求,在主电源故障的情况下,紧急照明应当立即运行,并且在发生故障的干线主电源恢复后,电池应当立即开始充电。特别地,若隔离开关26中的一

个处于断开(开路)位置,则照明设备1不能检测主电源故障,并且,当主电源恢复时不能对电池17进行充电(因为开路开关26将照明设备1与主电源隔离)。

[0058] 永久实时照明电路

[0059] 图2b是描绘的是图1所示的照明设备1可被安装的、可选的电气安装12'的示意原理图。通过比较图2a和图2b可以看出,除了安装在灯座24中的照明设备1将永久地连接(或至少基本上永久地连接)到主电源;以及非隔离开关26'提供的瞬时或暂时断开或者以其他方式改变照明设备1和主电源之间的连接(即常闭触点)之外,图2b的照明电路28'与图2a中所示的电路相同。在该图中,开关26'是一键通断式开关,其只要用户按压开关26',则断开对照明设备1的供电。一旦用户释放开关26',主电源将再次被连接到照明设备1。照明设备1中的电子电路19可以检测瞬时中断,并相应地控制照明设备1的操作。例如,若照明设备1是流通的,且电子电路19检测到主电源的断开,则电子电路可以切断照明设备1。电子电路能够确定主电源中的断开是否由正在被激活的开关26'中的一个引起(在这种情况下,照明电路28'将具有高阻抗——由于被激活的开关26'而引起的开路);或由主电源故障而引起(在这种情况下,照明电路28'将具有低阻抗)。若断开是由于电源故障引起,则(使用来自内部电池17的电力)照明设备1可以接通并提供紧急照明。一旦主电源恢复,如果需要的话或者按照要求,照明设备1可以开始对内部电池17充电。

[0060] 因此,当被安装在如图2b所示的照明电路28'中,照明设备1可以满足上述紧急照明规定的功能要求。

[0061] 操作模式

[0062] 在该实施例中使用的照明设备1根据它是连接在如图2a中所示的常规照明电路28中,还是被连接在如图2b所示的永久主供电照明电路28'中,而不同地进行操作。照明设备1可以根据照明设备正被安装的照明电路的类型或制造时工厂设置,由安装者被配置成以正确的方式工作。可替换地,照明设备1可以自动推断出其已经被安装的照明电路的类型(和其中的开关类型)。更简单的设备可被设计成仅在一种类型的照明电路中工作。另外,在任何一种类型的安装中,照明设备1具有很多不同的工作模式,并且进行操作的电流模式典型地基于给照明设备1供电的主电源的外部条件以及基于用户开关26/26'的状态。根据上面的讨论,供电自身可以被分类成三种状态:电力存在、当供电为开路(高阻抗)时电力不存在、以及当供电为闭路时(低阻抗)电力不存在。

[0063] 主操作模式

[0064] 主操作模式被定义成发生在主电源电连接到接头5时,接头5可以提供电能以便点亮光源7,并从而生成有用的光。当照明设备1被连接在常规照明电路28(如图2a中所示)中,无论主电源是否可用,照明设备1配置成以点亮光源7。然而,如从下面给出的说明将变得清楚的那样,当照明设备1被连接在永久实时照明电路28'(如图2b中所示)中,照明设备1被配置成控制从主电源接收的电力施加到光源7,这根据照明设备1的先前照明状态以及根据所检测的用户开关26'的激活——因此照明设备1处的主电源的存在不足以引起照明设备的接通。

[0065] 在该主操作模式期间,电池17也可根据需要,使用来自主电源的能量,典型地经由降压变压器、开关模式电源或其他降低电压并整流的子系统,被智能地(再)充电。电池17的充电由电子电路19进行控制,电子电路19监控充电速率和电芯电压以避免过度充电或过快

充电。

[0066] 在主操作模式期间,电能由主电源提供,并且因此,没有电源故障。相应地,对于电子电路19,不必感测干线的阻抗来确定任何用户可操作的开关是被断开还是闭合。因此,对于照明设备1在主操作模式中的全部或大部分时间,可以禁止检测或其结果被否定或被忽略。然而,一旦检测到主电源中的断开——这可能是电源断开或用户打开隔离开关26中的一个或者一键通断式开关26'中的一个,就立刻执行这种感测。

[0067] 第二操作模式

[0068] 在第二操作模式期间,照明设备1被配置成使用来自二级电源的电力(此情况下,电力来自电池17)来产生有用光。照明设备1设置为该模式一段持续时间,即照明设备1经由接头5连接到主电源,并且不存在主电源,并且处理电子装置19确定供电线之间是低阻抗(典型地低于5k欧姆)。供电阻抗的测量可以连续地、周期性地、随机地、或者伪随机的完成。这样的随机或伪随机测量也可有助于避免干扰连接在相同照明电路中的其他类似的照明设备1(例如由共用照明开关控制的多个电灯,比如树枝形的装饰灯)。多个照明设备1可以一起进行操作的方式将在下文中进行更详细的描述。

[0069] 在这个优选实施例中,处理电子装置19被设置成,以便若照明设备1经由接头5电连接到低阻抗负载,则照明设备被设置成进入第二操作模式,并且因此使照明设备1使用来自电池17的电力产生光。这允许待测试的照明设备1用于证明、诊断或其他的目的——例如通过用合适的低阻抗电连接(如使用者的手)短路接头5上的电源端子。在诊断测试或响应所接收的输入命令期间,处理电子装置19还可以设置照明设备1成为第二操作模式,输入命令例如,来自外部设备或经由用户可操作开关26或26'被发送的信号。

[0070] 休眠操作模式

[0071] 休眠操作模式适用于当照明设备1连接在图2a中所示的常规照明电路中的情形。在休眠操作模式中,照明设备1配置成发出无用的光,但是电子电路19部分激活。照明设备1配置成进入休眠模式一段持续时间,即当照明设备1连接到照明电路28时,以及,当存在连接到主供电线的高阻抗负载(典型地高于10k欧姆)时,经由接头5,没有主电源输入。而且,该阻抗的测量可以连续地、周期性地、随机地或伪随机地完成。当干线电源在主电源端子两端恢复时(在这种情况下,它返回到上面讨论的主操作模式),或者若感测电路感测到连接到主供电线的低阻抗负载,同时仍然没有主电源(在这种情况下,它返回到上面讨论的第二模式),照明设备1退出休眠模式。

[0072] 在该优选实施例中,电子电路19采用各种节能技术和电路元件,在休眠操作模式期间这些电路元件通过电子电路19从电池17获取的电能最小。

[0073] 睡眠操作模式

[0074] 在睡眠操作模式下,照明设备1配置成发出无用的照明,并且电子电路19设置成不进行阻抗测量。在照明设备1已经处于休眠操作模式一段预定的时间(例如6个月)后,或若电池电量降低到阈值水平之下时,或者当通过外部设备或者通过用户将一些预设的情况应用在照明设备1上——例如通过将给照明设备1供电的主电源在三秒周期切换六次,而被通知进入睡眠操作模式,则可进入睡眠操作模式。例如通过检测在主电源端子处接收的信号具有预期频率范围(例如40Hz和70Hz之间)内的频率,可以进行主信号的检测。当制造时,照明设备1优选地设置睡眠模式作为默认条件,使得电池17上没有引流或引流最小,直到用户

将产品安装。例如,通过将主电源施加到照明设备1上,可以从睡眠状态中“唤醒”照明设备1。

[0075] 当将主电源从照明设备1移除时,照明设备1立即切换到第二模式(灯被接通),同时它测量外部情况。这确保了在正常使用期间或故障期间照明没有闪烁或中断。

[0076] 诊断和模式指示器

[0077] 在该实施例中,照明设备1具有发光二极管形式的诊断指示器23,该诊断指示器23单独连接到电子电路19。电子电路19可以控制诊断指示器23来连续地或断续地指示当前操作模式和/或指示其中的任何故障检测。这可以通过以下实现:例如,改变诊断指示器23的照明,或者若多个不同的LED配备不同颜色,则可以点亮这些LED来指示不同的诊断状态。任选地,这样的诊断系统可以包括与电池情况或状态相关联的参数。

[0078] 远程控制器

[0079] 如图1所示,优选的照明设备1还包括通信变换器25,通信变换器25可以接收来自远离照明设备1的另一设备(未示出)的信号和发送信号到该另一设备。若期望远程操作器来诊断测试或进行配置,则可使用这些外部信号,例如,,来控制照明设备1的操作。通信变换器25可以是,例如,可使用相应的无线信号与远程设备通信的光学变换器(比如红外变换器)或声学变换器或电磁变换器(例如RF变换器)。远程设备可以是简单的电池,或其他具有允许用户向照明设备1输入控制命令的多个功能按钮(或类似物)的供电手持控制器。远程控制器还可以被用来配置照明设备1,以识别它是否已经被安装在如图2a中所示的常规照明电路28,或如图2b中所示的具有永久主电源的照明电路28'中,这个信息控制电子电路19响应不同外部情形的方式。

[0080] 可使用这种远程控制特点,例如改变照明设备1所产生的光的亮度。例如,通过改变被施加到光源7上的电力(电流和/或电压),可以实现这点。可替换地,若光源7被设置成不同的组,且每组中的光源7由电子电路19独立供电,那么可以通过改变同时供电的光源7的数量来改变亮度。

[0081] 通信变换器25还可以用于将状态和/或诊断信息传输到远程设备。例如,电子电路19可设置成监控电池17的充电状态,并且经由通信变换器25可以将这个剩余充电状态发信号给远程设备。

[0082] 通信变换器25还可以用于经由外部设备接收用户编程信息输入,以用于存储在电子电路19的存储器中。该用户编程可定义,例如在主操作模式中的和/或第二操作模式中的发射体亮度,或用于自诊断测试被执行且经诸如诊断指示器23被发送到用户的频率或方式。即使没有电源故障时或当用户可操作开关26是开路时,远程控制信号还可被用来接通照明设备1。该功能可用于,例如在建筑场景,其中中心控制站指令建筑物内的多个照明设备1以用于夜间照明的目的限定的照明度进行接通。

[0083] 电子电路

[0084] 图3是描绘在该优选的实施例中使用的电子电路19的主要元件的框图。如图所示,电路19包括电源单元31,电源单元31连接到提供在接头5中的主电源端子33,用于到交流电源的连接;和二级电源端子34,二级电源端子34用于连接到电池17的正极端子和负极端子。电源单元31配置成将主电源电压变压,例如通过降压变压器、开关模式电源或其他降压和整流子系统;以及将来源于主电源的电力(或者若它感应到在电源端子33处没有主电源,则

经由端子34供给来自电池17的电力)提供给处理器35,处理器35控制照明设备1的操作。电源单元31还提供了点亮光源7所需的电力。

[0085] 电子电路19还包括锁定模块36以及计时器38,锁定模块36维持照明设备1的先前状态信息。在该实施例中,当照明设备1连接到具有永久(或近乎永久)主电源的照明电路28'时,使用锁定模块36和计时器38。基于在主电源端子33处的主电力是否可用,并根据维持在锁定模块36的状态信息,处理器35确定是否使用主电源端子33处接收的电力来点亮光源7。使用计时器38来测量用户激活开关26'中的一个的所花费的时间,这可以被用来确保正确的工作并被用于控制照明设备的调光或其他功能,这将在稍后进行描述。

[0086] 电子电路19还包括:感测电路37,其被配置成感测主电源端子33两端的阻抗;充电电路39,经由端子34或其他连接为电池17充电;诊断模块41,用于执行上面讨论的各种诊断测试并用于经由一个或多个端子43控制诊断指示器23;以及通信模块45,用于通过经由一个或多个端子47连接的通信转换器25与远程设备通信。

[0087] 如图3所示,在该实施例中,电子电路19还包括两个输出驱动器50-1和50-2,驱动器50-1和50-2由处理器35控制,并提供期望的驱动电流用于经由输出端子49和51驱动光源7(未示出)。在该实施例中,光源7设置成两组,每组中的光源7由输出驱动器50的相应的一个驱动。因此,在该实施例中,处理器35能够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来接通任一组中的光源7。处理器35也可以通过设置每个输出驱动器电路50期望的驱动电力来改变每组中光源7的亮度。可以使用多个输出驱动器50并通过控制电路19的这种方式来控制多个输出驱动器50。

[0088] 在图3所示的框图中,示出了与处理器35隔离的不同模块。在实践中,图3所示的许多模块的功能将是由处理器35运行的软件模块或软件和硬件的组合。例如,锁定模块36可采取一些处理器代码和一些存储器的形式;或者可以使用基于电子电路19或者其子系统的操作状态的改变而拨动其输出的一个或多个硬件锁定而形成。模块已经以图3中所示的形式进行了描述,以便于理解不同模块的功能和操作。现在将给出各种模块的更详细的说明。

[0089] 处理器

[0090] 在该实施例中,处理器35,是电子电路19的核心,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,但优选地为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更易于在安装后更新改进的软件或附加功能。在第一操作模式期间,处理器35由来源于主供电的电压供电;而在第二操作模式和休眠操作模式期间,其由来源于电池17的电压供电。

[0091] 充电电路

[0092] 提供充电电路39以(经由电源单元31)监控电池17的充电状态和需要时对电池17进行充电(或再充电)。通过监控电池17的充电状态,充电电路39可以确保电池17不过量充电。充电电路39还能够将当前的电池充电状态发送给诊断模块41,以用于历史记录和分析(例如在第二操作模式期间调整亮度级以获得给定的最小照明持续时间例如3小时)和/或用于经由诊断指示器23或经由通信变换器25来向用户输出。在该实施例中,充电电路39也限制了第二操作模式下电池的使用,使得电池电量不被完全耗尽,以免导致潜在的电池损伤。因此,在该实施例中,当电池电量低于所限定的较低阈值水平时,充电电路发信号给处理器35以停止紧急照明。

[0093] 诊断模块

[0094] 诊断模块41执行各种诊断测试,并经由诊断指示器23向用户提供诊断结果。诊断结果也可以储存在处理器35的存储器中(未示出),以保留照明设备1的操作的历史记录。诊断模块41可以与充电电路39交互,以获得电池充电状态信息,并且与感测电路37、通信模块45和输出驱动器50交互,以确认其正确操作。经由通信变换器25所接收的信号或者,例如,经由端子33通过主电源所传输的信号,诊断模块41的操作可以被用户控制。

[0095] 通信模块

[0096] 经由通信变换器25,通信模块45是可操作以控制照明设备1和外部设备之间的通信。通信模块45负责执行对将要被发送到远程设备的数据或从远程设备接收的数据的任何所需的调制和解调。例如,通信模块45可将从诊断模块41获得的诊断数据发送给远程设备以远程监控照明设备1的操作。可选地,用户配置数据可从远程设备接收到并被编程到处理器35中。

[0097] 输出驱动器

[0098] 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)。输出驱动器50的使用将取决于所驱动的光源7的技术和配置。在该实施例中,光源7为LED,且输出驱动器50可以是市场上能够买到的集成电路LED驱动器,具有诸如LED的有效脉宽调制(PWM)电流反馈驱动的特点,无论是单独或在一个或多个“串”中。每个输出驱动器50(独立地或作为单个实体)由处理器35控制,并且在其输出端子49/51,可以产生相应的不同的驱动电流(或电压)。输出驱动器50获得它们的电力,以用于产生来自供电单元31所产生的供电电压的驱动信号。

[0099] 感测电路和电源单元

[0100] 如图3所示,感测电路37配置成经由电源单元31感测主电源端子33两端的阻抗。在该优选实施例中,完成该连接的方式和感测电路37执行测量的方式,将在后面参照图5进行解释。

[0101] 锁定模块

[0102] 如上所述,当连接到为照明设备1提供了几乎永久的主电源连接的照明电路28'时,锁定模块36维持照明设备1的状态信息,以允许照明设备1正确操作。特别地,如图2b所示,除了当用户激活开关26'中的一个和/或当存在电源故障时,照明设备1将接收主电源。因此,当照明设备1检测到用户已经按压开关26'中的一个(引起主电源的移除),它就会记住当前操作状态,以知道做什么。特别地,若照明设备1使用来自主电源的电力点亮光源7,当它检测到用户已经按下开关26'中的一个,则在用户释放开关26'(通过电端子33处的主电力的返回进行指示)后,照明设备1将切断(或改变)向光源7的供电。然而,若光源7恰在用户按下开关26'之前被关闭,则照明设备1将在用户释放开关26'后,在主电源再应用时接通光源7。锁定模块36维持当前工作状态信息,以允许照明设备1采取正确的控制动作。如下面将更详细地描述的那样,在该实施例中,每当要改变其锁定状态,处理器35将给锁定模块36发送控制信号,并且处理器响应照明电路28'外部操作条件的改变所采取的控制动作取决于来自锁定模块36的锁定输出。

[0103] 永久主供电下的工作

[0104] 当照明设备1连接到如图2b所示的、为照明设备1提供了几乎永久的主电源的照明

电路28'时,电子电路19可以以如下现在给出的更详细描述的方式进行操作。

[0105] 在下面的描述中,将考虑和区分以下工作条件:

[0106] 条件A——在主电源端子33处存在主电源;

[0107] 条件B——在电源端子33处主电源不存在,并且测量到主电源端子33两端具有高阻抗(表明开关26'的一个是开路);以及

[0108] 条件C——在电源端子33处主电源不存在,并且测量到主电源端子33两端具有低阻抗(表明开关26'的一个被闭合,并且因此主电源故障)。

[0109] 图4a是表示没有主电源故障时,照明设备1正常操作的方式的、图形化且随时间变化的图。图4a中所示上部的曲线图53-1图形表示了初始外部操作条件是条件A——照明设备1在主电源端子33处接收主电力。下部的曲线图53-2描绘了来自锁定模块36的输出。在简单的实施例中,处理器35使用来自锁定模块36的输出来控制光源7的接通和断开。当其具有“0”或逻辑低输出时,处理器35切断光源7;并且当其具有“1”或逻辑高输出时,处理器35使用来自主电源连接件33的电力接通光源7。因此,在图4a所示的例子中,来自锁定模块36的初始输出是“0”,并且因此光源7没有被点亮。

[0110] 在某个随后时间 t_1 ,用户按下开关26'中的一个,移除来自主电源端子33的电力(条件B),并且被电子电路19检测到此现象。(当主电源从照明设备1移除时,电子电路19的元件由电池17提供电力。)例如通过检测在电源单元31的输出处的整流信号电平(通过整流在主电源端子33处接收的信号获得)何时降到阈值水平之下,可检测到主电源的移除。响应检测的主电源的移除,启动计时器38并且感测电路37开始进行主电源端子33两端阻抗的测量。在这种情况下,由于用户已按下开关26',阻抗将很高——所以确认用户已激活开关26',从而想要改变照明设备1的操作状态。优选地,在决定采取做什么之前采取许多测量——以减少采取错误控制动作的危险。

[0111] 为避免主电源发生小毛病引起的操作状态的改变,主电源必须在处理器35使照明设备1的操作状态作任何改变之前从主电源端子33处移除最小的时间周期。在该实施例中,该最小的时间周期是十分之一秒,但是当然可以使用其他的最小周期。如图4a所示,在该例子中,操作条件保持在条件B持续时间 t_a , t_a 大于十分之一秒。因此,当用户在周期 t_a 结束时释放开关26',主电源端子33两端的主电源将被恢复,并且这将由电子电路19检测到。这可以通过确定在电源单元31的输出处的上面被整流过的信号电平(通过整流在主电源端子33处接收的信号而获得的)何时高于另一个阈值水平而被检测到。当电子电路19检测到主电源已经被恢复时,处理器35停止计时器38,并从计时器38中读出(或者推断)用户按压开关26'多久(即时间周期 t_a),并确定这段时间是否大于上述最小时间周期。在这种情况下,它大于这个最小时间周期,因此,处理器35发送控制信号给锁定模块36以改变其输出状态。在这种情况下,由于锁定模块36的当前输出状态是“0”,所以将锁定模块36的输出状态被拨到“1”。通过控制输出驱动器电路50,处理器35响应这种改变的输出状态,以使它们使用来源于主电源端子33处接收的主电源的电力来点亮光源7。锁定模块36保持该输出状态,直到检测到外部条件中的下一个改变。

[0112] 图4a还示出了,在时间 t_2 ,外部操作条件的小改变——从状态A到状态B,其持续了小于十分之一秒的持续时间 t_b 。如所示,在这种情况下,处理器35将确定时间 t_b 小于以上定义的最小时间周期,并因此其忽略该改变,并且将不发送控制信号给锁定模块36以改变其

输出状态。因此,外部条件在时间 t_2 时的改变,将没有引起光源7照明的改变。

[0113] 在时间 t_3 ,外部工作条件再次从条件A改变到条件B(主电力存在,无主电源存在,并且开关处于高阻抗的开路状态)并保持在在该状态持续时间 t_c , t_c 也长于最小阈值——十分之一秒。因此,当用户释放开关26',并且主电源被恢复时,处理器35使锁定模块36改变或拨动其输出状态。由于锁定模块36的当前输出状态是“1”,所以输出状态被改变为“0”。处理器35响应这个新输出状态,并控制输出驱动器电路50,以便抑制这些驱动器向光源7供电,从而切断光源7。

[0114] 在该实施例中,当光源7被点亮并且主电源被移除(例如在时刻 t_2 和 t_3),处理器35初始化地使输出驱动器电路50使用来自电池17的辅助电力向光源7供电,直到作出是否将光源7切断的决定。以这种方式,当主电源有小毛病时,光源7将不闪烁。

[0115] 上述说明描述了没有主电源故障时照明设备1的基本操作。图4b图形化地表示了干线电源的主电源故障(以上提及的条件C)时照明设备1的两个可能的工作。特别地,上部曲线图54-1图形化地表示了外部操作条件的改变;中间的曲线图54-2描绘了其中照明设备1可被编程以响应于电源故障的一种方式;以及较下面的曲线图54-3描绘了其中照明设备1可以被编程以响应于电源故障的另一种方式。在由中间的曲线图54-2所示的响应的第一种方式中,照明设备1忽略电源故障并继续以讨论的方式进行操作。因此,当在时间 t_4 存在电源故障时,处理器35不发送控制信号给锁定模块36以改变锁定模块36的输出状态,因此照明设备1保持其当前工作模式——在这个例子中,光源7保持断开。当用户随后在在时间 t_5 按下开关26'中的一个(持续了大于上述最小时间周期)时,电子电路19检测此现象到并响应此现象,处理器35发送控制信号给锁定模块36以改变其输出状态——在这种情况下,从“0”到“1”。处理器35响应锁定模块输出状态的改变,并使用来自电池17的电力点亮光源7(因为此时没有主电源)。当用户在时间 t_6 再次按压开关26',电子电路19检测到此现象,并且处理器35发送另一控制信号给锁定模块36以促使其改变其输出状态——这次从“1”到“0”。处理器35响应锁定模块36输出状态的这个改变并使光源7再次被切断。以这样的方式,即使在电源故障发生的这种时间期内,在照明设备1中的光源7产生的光仍然受控。即使主电源在时间 t_7 恢复到照明电路28'时,光源7仍然保持断开。

[0116] 在另一响应的方式(图4b的较下面的曲线图54-3中示出)中,照明设备1更像常规紧急照明设备那样工作。特别地,在时间 t_4 ,当主电源故障时,电子电路19检测到此现象(通过感测主电源信号的不存在和测量电源端子33两端的低阻抗)。然后处理器35读取锁定模块36的当前输出状态。若它是“0”(表明光源7当前被切断),则处理器35将发送控制信号给锁定模块36以改变其输出状态从“0”变为“1”(这将使处理器35使用来自电池17的电力来点亮光源7)。然而,若锁定模块36的输出状态已经是“1”(表明光源7已经被点亮),则处理器35将不发送控制信号给锁定模块36以改变其输出状态(并且除了现在使用来自电池17的电力,将继续给光源7供电)。因此,若光源7初始是断开状态,并且突然接通,则将电源故障通知给建筑内人员。这种操作方式也满足一些典型的规定要求,指定应急灯在电力故障的情况下必须点亮(若它们使用主电源还没有被点亮)。

[0117] 随后,若用户然后在时间 t_5 短暂(持续时间长于上述最小时间周期)按下开关26'中的一个,电子电路19通过以下感测来检测到此现象:感测主电源端子33两端的高阻抗,同时,开关26被按下,因此是开路。作为响应,处理器35发送控制信号给锁定模块36以使其改

变其输出状态。由于当前状态是“1”，该控制信号使锁定模块36拨动其输出成为“0”。作为响应，处理器35使光源7断开。若用户在时间t6再次短暂按下开关26'（持续时间长于上述最小时间周期），则同样检测到此现象，并因此将使处理器35发送控制信号给锁定模块36以使其拨动其输出状态——此时从“0”变为“1”。处理器35通过使用来自电池17的电力将光源7再点亮一次来响应锁定模块36的新输出状态。当主电力在时间t7恢复到照明电路28'时，电子电路19再次感测到外部条件下的这种改变。作为响应，处理器35检查锁定模块36的当前输出状态。若其是“1”，则处理器35发送控制信号给锁定模块36以改变其输出状态为“0”。若锁定模块36的当前输出状态已经是“0”，则处理器35将不发送控制信号给锁定模块36，并且输出状态保持相同。在任一情况下，输出状态将为“0”，并且处理器35将通过切断光源7来响应。以这种方式，在该操作模式中，除了若不需要用户能够通过操作开关26'简单地断开紧急照明之外，照明设备1表现得像常规紧急照明设备。同样，一旦主电源被恢复，充电电路39可以立即开始为电池17再充电，再次满足最严格的规定要求。

[0118] 作为另外的可替代操作模式，当有电源故障时，处理器35可以忽略用户对照明开关26'的操作，并且以这样的方式，照明设备将按照与常规应急灯相同的方式进行操作。再者，可以包括附加模式并且可选地用户是允许的，其中若锁定模块36在电源故障之前处于“1”状态，则它根据主电源的恢复，将继续保持该状态（例如，该信息被存储或以其他方式被另一个锁定器或存储器记忆），还可选地，除非电源故障事件期间，已经检测到用户可操作开关26'的任何操作。照明设备1将响应不同外部操作条件的方式可以固定于给定的照明设备1，或者在配置常规中，它可是用户可配置的。

[0119] 调光

[0120] 除了仅接通和切断光源7之外，还可使用开关26'的用户激活，来允许用户设置光源7的亮度级。因此，即使电源故障，用户可以能够经由开关26'和控制电路19，且不需要增加任何其他硬件，来实现光源7的调光，。现在将描述可以实现此的方式。

[0121] 图4c图形化地表示了调光控制可以实现的方式，调该光控制通过以下实现：通过用户保持开关26'持续不同的持续时间，而亮度基于该持续时间发生改变。因此，在图4c中的较上部的曲线图55-1描绘了从条件A（主电源存在并且开关闭合）到条件B（开关断开，并且因此主电源，若可用，则不存在）的外部条件的改变。这也适用于当存在从条件C到条件B的条件改变时。因此在时间t8，存在从条件A（或C）到条件B的条件改变——换言之，用户按下开关26'中的一个。以上面讨论的方式，处理器35检测到此现象，并启动计时器38。在这种情况下，若用户持续保持开关26'，直到计时器38超出，则可以进入调光周期或模式，预先配置的“调光阈值”比在以上述讨论的常规“接通”/“断开”模式中正常激活开关26'时的时间更长。调光阈值可以是，例如，一或两秒。如在曲线图55-1中所示，处理器35检测到计时器38在时间t9已经到达该调光阈值。作为响应，处理器35进入调光模式，在调光模式汇总处理器35检查锁定模块36的输出。在这种情况下，锁定模块36不是简单的二进制拨动锁定，而是更像一个计数器进行动作，可以从“0”到“最大(MAX)”和从“最大(MAX)”到“0”进行计数。当锁定模块36具有“0”输出，光源7被断开，并且当其具有“最大(MAX)”输出时，光源7以最大（用户定义）亮度被接通。锁定模块36的中间输出值对应光源7的中间亮度级。

[0122] 因此在图4c所示的图解中，锁定模块36最初具有输出值“0”。在时刻t9，因为比调光阈值长，处理器35确定用户已经激活开关26'中的一个，并发送控制信号给锁定模块36以

设置输出为其“最大”输出值(因为它先前是“0”)。因此,在时间t₉,光源7以最大亮度接通。用户继续按住开关26'直到时间t₁₀处,这时将开关26'被释放。在时间t₉和t₁₀之间,处理器35以规则的时间间隔或以其他方式将控制信号发送给锁定设备36,以降低由锁定模块36维持的输出值。因此,如曲线图55-2中所示,在时间t₉和t₁₀之间,锁定模块的输出将减小。如上所述,处理器35响应锁定设备36的输出状态以控制输送到光源7的电力。因此,在时间t₉和t₁₀之间,光源7的亮度将稳定降低,直到用户在时间t₁₀松开开关,之后其维持该亮度级直到下一次切换或电源故障事件。因此,光源的亮度由用户激活开关26'的时间长度来确定。

[0123] 若用户随后在时间t₁₁再次按下开关26',则电子电路19检测到此现象,并且在上述调光阈值(即在时间t₁₂)后,处理器35再次开始将控制信号发送给锁定模块36,以降低其输出电平(从先前在时间t₁₀设置的输出电平开始),从而进一步降低光源7的亮度。一旦锁定模块36的输出在时间t₁₃再次达到“0”(或一些在0或“切断(off)”之上的某个其他规定的最小亮度级)时,从处理器35接收到的控制信号使得锁定模块36开始增加其输出值,直到当使用者释放开关26'的时间t₁₄。因而光源7的亮度可以作成在最大值和最小值之间的循环,直到用户释放开关26'。当然,若用户在时间t₁₁激活开关26'持续了较短时间周期(短于调光阈值但大于最小时间),则锁定设备36将拨动其输出从无论什么值到“0”,从而使得处理器切断光源7。下一个调光工作可以从同一预设的或以已经预先设置的被记忆化了的亮度级开始,或可选地设置相同的最大或者以其他可重复亮度级,还可选地在给定的阈值持续时间之后或已经超过调光模式操作转变数量。

[0124] 因此,如从上面的讨论可以看出,用户可以简单地通过改变他们激活开关26'时长来控制光源7的亮度。

[0125] 如本领域技术人员可以理解的,用户正在按压开关26'同时,光源7将由电池17供电,因此,调光动作还可用作对电池17有足够的电量的检查,以及对照明设备正在如其应该的那样进行测试。一旦使用者释放开关26',若主电源可用,则可以使用来源于主电源的电力向光源7提供相同的电力电平。

[0126] 除了允许用户在正常使用期间控制光源7的调光之外,该控制调光的技术也可以在“主”操作模式期间和“第二”操作模式期间来设置光源7的亮度。因此,用户可根据主电源是否可用来设置不同的亮度级。处理器35可以存储这些亮度级以用于将来使用,使得当光源7接通时,处理器可以按先前设置的亮度级设置它们,这可能与“主”操作模式和“第二”操作模式的亮度级别。

[0127] 阻抗感测

[0128] 如图5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,电阻器61和63防止主电源损坏感测电路37。当感测电路37希望在电源端子33两端进行阻抗测量时,感测电路37在电源端子33两端施加测量电压,其可参考到地电位或与地电位隔离。测量电压的大小优选为在1伏和9伏之间,且典型地与电池17所提供的电压电平相似(如3伏)。这远小于具有一般在88伏和265伏之间的RMS值的AC电压的主电源电压的大小该AC电压。如从下面的描述将变得明显的是,因此,当在端子33处存在干线电压时,感测电路37不能使用测量电压来感测电源端子33两端的阻抗。然而,这不是重要的,因为,当主电源电压存在时没有必要电子电路19来测量电源端子33两端的阻抗。实际上,在优选实施例中,当端子33两端存

在电源电压时,处理器35禁止感测电路37在主操作模式期间产生测量电压。可以通过以下方式检测电源电压的存在:例如,通过检查主电源端子33两端的电源电压电平在电压预期值的预定的限度内(或降压或以用于参考目的到其他方式变压),或通过检查电源电压的频率在频率的预期值内,例如,通过检查主电源电压的频率大于40Hz小于70Hz。

[0129] 如图5所示,主电源端子33被连接到桥式电路69,桥式电路69将AC电源电压转换为DC电压,DC电压经由齐纳二极管73被输入到开关模式电力控制模块71。然后,开关模式电力控制模块71将输入DC电压转换成为向电子电路19的其他元件供电和向光源7供电所要求的适当的输出电压。

[0130] 将对使用齐纳二极管73的原因进行说明。如上所述,感测电路37目的是感测主电源端子33两端的阻抗。然而,电源端子33被连接到照明电路28或28'(如图2所示),和被连接到电源单元31的电路元件,以及电子电路19的其余元件。因此,若电源单元31和/或照明设备1中的其他电路在电源端子33之间提供低阻抗通路,则感测电路37可以错误地解释成在照明电路28或28'中的用户可操作开关26或26'是闭合的(具有低阻抗),而事实上它们是断开的(具有高阻抗)。因此,在该实施例中,使用齐纳二极管73是为了在感测电路37和电子电路19的其余部分之间提供隔离。实现这种隔离是由于测量电压的大小小于齐纳二极管的击穿电压,并且因此,齐纳二极管73将高阻抗提供给感测电路37(或至少测量电压)。当然,当主电压被施加到电源端子33两端时,被施加在齐纳二极管73两端的整流DC电压要大得多并将大于齐纳二极管73的击穿电压。因此,当在端子33处存在主电源电压时,来自桥式电路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。可以使用其他半导体结型器件来实现类似的隔离——例如使用许多串联连接的二极管,使得所有的二极管两端的压降大于测量电压,或者若测量电压降低到常规二极管的击穿电压之下,则齐纳二极管73可用常规二极管代替。

[0131] 如图5所示,电容器75连接到主电源端子33两端。常规地使用电容器75,以提高照明设备在EMC兼容性方面的性能以及类似性能(例如用于作为PSU的一部分执行顺利)。然而,在该优选实施例中,当确定电源端子33两端的阻抗时,电容器75也被感测电路37使用。特别地,电容器75提供已知的电路元件用于感测电路37检测作为参考,并允许其感测功能的自测试验证。

[0132] 测量方法

[0133] 如上所述,当感测电路37执行测量时,它在电源端子33两端施加测量电压。在该实施例中,在进行测量时,为了使在相同照明电路上的类似照明设备1之间的干扰危险最小化,并为了使从电池17牵引出的能量最小化,感测电路37产生包括一系列电压脉冲67(在此示出为方波脉冲,但是它们也可具有不同的脉冲形状)的测量信号65。在每个电压脉冲67期间,电荷将被存储在电容器75中,一旦电压脉冲67已经结束,电容器75将随时间衰减。电容器75上的充电的速率先积累,然后根据电源端子33两端的阻抗以及因此根据用户可操作开关26或26'的状态进行衰减。

[0134] 图6示出了许多图形化表示了发射脉冲67(图6a)以及其导致的电容器75两端对应的电荷(电压)(图6b和6c)。图6a描绘了感测电路37产生的电压脉冲。每个电压脉冲67的持续时间(T_0)典型地是毫秒级,且脉冲之间的周期(T)通常为0.1至10秒的量级。图6b描绘了当可手动操作的开关26或26'处于它们断开(高阻抗)状态时,电容器75两端的电压随时间

积累然后衰减的方式;并且图6c描绘了当可手动操作的开关26或26'处于它们闭合(低阻抗)状态时,电容器75两端的电压随时间积累然后衰减的方式。通过比较如图6b和6c中所示的曲线图可以看出,电容器75上的电压的速率先积累,然后根据电源端子33两端的阻抗并因此根据可手动操作的开关26或26'状态的进行衰减。因此,通过监控电容器75两端的电压,感测电路37可以感测可手动操作的开关26或26'的当前状态。感测电路37有各种方式可以执行这种监测,并且现在将讨论这些方式中的一些。

[0135] 图6b和6c的左侧波形分别描绘了用于感测开关26或26'的状态的一种技术。在该技术中,感测电路37测量电压从点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)的衰减所用的时间;而后比较预定阈值和所确定的时间(在图6b中所示的曲线图的情况下的T1,以及在图6c中所示的曲线图的情况下的T2)。若所确定的时间高于阈值,比如是如图6b中示出的曲线图的情况,则可手动操作的开关26或26'被确定为处于断开状态;而若所确定的时间低于阈值,例如是图6c中所示的曲线图的情况,则确定可手动操作的开关26或26'均处于闭合状态。

[0136] 确定中所使用的预定阈值可以是工厂设置常数,或者其根据照明设备1被安装在其中的装置可进行更改。例如,感测电路37可以设置成感测在随预定周期内阻抗的变化,并检测测量时间的最小值和测量时间的最大值。阈值可以设置成在这两个时间之间的中间某个值。可选地,在安装过程期间,可要求用户把可手动操作的开关26或26'切换多次(当主电源与照明设备隔离时),使得当开关26或26'都是断开和闭合时可以获得测量。可以确定关于给定的安装的合适的阈值。由于在建筑物内或在照明电路28或28'的阻抗30可随时间改变(例如通过改变可安装于同一电路28或28'的其他照明设备的类型和数量),感测电路37可以保持用于高阻抗测量的运行平均值以及用于由它造成的低阻抗测量的运行平均值,然后使用这些平均值来随时重新设置阈值。

[0137] 该技术中使用的阈值电位V1和V2也可是工厂设置的阈值,或者,一旦照明设备1安装在照明电路28或28'中或者被用户或操作模式选定,在照明设备1的校准程序期间它们也可被动态设置。值被优选选定,以便获得广泛分布在可手动操作的开关26或26'在断开状态和闭合状态之间的测量时间。

[0138] 图6b和6c中右侧曲线图描绘了一种可替代的测量技术。特别地,在该技术中,感测电路37设置成来测量电容器75两端的电压从其测量到的最大值(V3)的点W3处到电位已经下降到被设定为峰值电位V3的分数(例如五分之一)的V4值的点W4处所花费的时间。因此,如前所述,当有高阻抗连接到电源端子33两端(开关26或26'打开时)时,测量的时间T3将大于阈值,而相反的是,当电源端子33两端有低阻抗(当开关26或26'闭合时)时,测量的时间T4将低于阈值。

[0139] 利用上述任一种技术,感测电路37优选使用窗口比较器,比如图6d中所示的窗口比较器81(其可以硬件和/或软件实现)。在这种情况下,将输入电压V输入(其是电容器75两端的电压)输入到两个比较器83-1和83-2。在比较器83-1中,将输入电压与高电压参考值 V^H 参考(与第一技术的电压V1或第二技术测量的最大电容器电压V3对应)进行比较,而在另一个比较器83-2中,将输入电压与低电压参考值 V^L 参考(与第一技术中的电压V2或第二技术中的电压V4对应)进行比较。当输入电压在两个参考电平之间时,来自窗口比较器81的输出信号V输出将处于低电平,否则将在高值。然后感测电路37可以测量作为输出电压V输出的

下降沿和上升沿之间时间的时间 T_1 和 T_3 。

[0140] 另一种用于感测电源端子33两端阻抗的替代方法,是仅使用在电容器电压下降沿上的单个测量值。特别地,鉴于感测电路37知道每次测量的电压脉冲67的持续时间 T_0 和振幅 V_0 ,则振幅值的分数比例可以认为是计时终点。因此,感测电路37可计算电容器75两端电压从电压脉冲67的上升沿或下降沿下降到给定阈值所用的时间。可选地,感测电路37可以在电压脉冲67的测量上升沿或下降沿之后的预定时间简单地测量电容器75两端的瞬时电压。当电源端子33两端的阻抗很大时,则测量的电压比当电源端子33两端的阻抗很小时的电压大。然而,这种绝对测量不是优选的,因为它们更易受噪声和测量误差影响。实际上,在优选的实施例中,一旦感测电路37已经进行了可手动操作的开关26或26'初始状态的确定,则感测电路37比较从连续测量电压脉冲67获得的测量值以检测可手动操作的开关26或26'的状态改变。这是通过检测从一次测量到下一次测量的测量时间中的显著改变而进行的。一旦感测电路37检测到可手动操作的开关26或26'的状态改变,则其执行多个附加测量以确认改变照明设备1操作模式之前的状态改变。在以下情况使用这些附加测量:在指示改变状态的第一测量是由噪声或测量误差引起的情况下,或者在它从安装在照明电路28或28'中的一个或多个其他类似照明设备1的测量信号冲突的情况下。

[0141] 多个照明设备间的干扰

[0142] 如上所述,多个照明设备1(如图1中所示的照明设备)可以并联连接在给定照明电路28或28'上,例如在多配件照明器件、枝形吊灯等。每个照明设备1在它们处于休眠操作模式和第二操作模式时将产生它自身的关于阻抗感测的一组测量电压脉冲67。当测量电压脉冲67通过一个照明设备1施加在电源端子33两端时,其它照明设备1的连接将提供电源端子33两端上测量的明显的额外的电容性负载(因为电容器75)。这将改变感测电路37测量的电容器电压的充电速率和衰减速率。因此,再次,在适当的校准例程期间,感测电路37可以适当细化使用的阈值,以最大化感测电路37的检测精度。从充电速率中,感测电路37也可以估计在相同的照明电路28或28'上连接的其它类似照明设备的数量(因为其知道电容器75的电容值,并且它可以认为在其它照明设备中提供了类似的电容器)。

[0143] 如上所述,优选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),以最小化两个照明设备1(该连接在相同照明电路28或28')同时将测量电压脉冲67施加至主电源端子33的几率。特别地,如果时间间隔 T 远远大于每个测量电压脉冲67的持续时间 T_0 (在此示例性实施例中,可以为大于100-1000倍),则相当罕见的是,两个或多个照明设备1将它们的测量脉冲在相同的瞬时点施加到电源端子33两端。进一步通过随机或者伪随机改变连续测量电压脉冲67之间的时间周期 T ,这样可以降低冲突的几率。这可以通过以下方式来实现,例如,通过使用恒定的时间周期 T 和通过加上或减去在每个测量点的随机变化量或伪随机变化量。在照明设备1之间的时钟频率中的随机量和变化的组合(物理制造元件之间的固有差异)将可能进一步降低两个或多个照明设备1同时将它们的测量电压脉冲67施加在电源端子33两端的可能性。

[0144] 在极少数情况下,其它照明设备1确实在相同或类似时间将它们的测量脉冲67施加在电源端子33的两端,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使用从多个测量电压脉冲67得到的测量。这意味着从单个脉冲获得的测量不会用于隔离,并且,因此,通过其它照明设备1这样的同时(或重叠)测量引起的误差

应该不会使照明设备1进行不正确的操作,从而提供可靠的操作。

[0145] 除了改变脉冲时间周期T以避免与其他照明设备1冲突之外,出于其他目的,脉冲时间周期T也可以被改变。例如,当该感测电路37最初检测到电源端子33两端的阻抗变化,感测电路37可以缩短连续脉冲之间的周期,以在做出决定之前确认改变的电路阻抗为有效的且持续的,以便改变照明设备1的操作模式,从而缩短做出这个决定的时间周期。

[0146] 相反,测量电压脉冲67之间的周期可以智能地随时间延长,以保存电池的电力。特别地,当照明设备1最后从其第一操作模式(或其第二操作模式)转换到其休眠操作模式,则感测电路37可设置成以正常的重复时间周期T测量电源端子33两端的阻抗。然而,如果照明设备1的操作状态在被延长的时间段(例如,持续数周或数月)期间不改变,则感测电路37可被设置成延长测量电压脉冲67之间的间隔。典型地,测量脉冲电压67之间的正常周期(T)在50到500毫秒之间;这个周期可以延长至,例如,秒的量级。以当需要时和在休眠模式中延长周期后在紧急照明的切换过程中轻微延迟的可能性增加为代价,在休眠操作模式期间以这种方式延迟测量脉冲也会显著地减少从电池17牵引出的电力。在测量电压脉冲67之间的周期也可以根据电池17的充电状态进行。特别是,随着电池上的电量的减少,处理器35可以发信号给感测电路37以便增加测量电压脉冲67之间的间隔(T)。以这样的方式,可以最小化电池17的消耗。

[0147] 主操作/从动操作

[0148] 当在相同的照明电路28或28'或相同地点中有多个照明设备1(如图1中所示的那些),可以通过使照明设备1中的一个成为主照明设备而进一步减少照明设备1之间的干扰,该主照明设备执行阻抗测量以及通过使其它照明设备1成为不执行阻抗测量的从设备。这样的主/从照明设备1对示于图7中。主照明设备被指定为1-M,而从设备被指定为1-S。在这种情况下,当主照明设备1-M确定存在电力故障时,它发送信号给其它从照明设备1-S,通知它们应该进入其第二操作模式,以便能够使用来自其内部电池17的电力产生光。照明设备1之间的通信可以通过使用他们的通信变换器25实现。可选地,主照明设备1-M可以通过将通信信号施加到电源端子33两端来发送信号给连接到相同的照明电路28或28'的其他照明设备1。该通信信号可以被调制到合适的载频,这将允许从照明设备1-S来区分通信信号和在电源端子33处接收的任何主电源信号。

[0149] 当通信变换器25被使用于在照明设备1之间通信且一个或多个从照明设备1-S超出了主照明设备的范围时,处于主照明设备1-M的通信范围内的其它从设备1-S中的一个或多个可用作转发器或中继设备,使得发向主照明设备1-M的消息或从主照明设备1-M发出的消息可使用这些“超出范围”的从设备进行通信。

[0150] 为了限制由从照明设备1-S的电子电路19所引起的干扰,每个照明设备1还可以包括继电器或类似的隔离设备或中断设备77,所述继电器或类似的隔离设备或中断设备77可以断开其电子电路19与电源端子33的连接。以这种方式,如果照明设备1已经被配置为从设备1-S,那么其就激活隔离设备77以便在除了第一操作模式之外的所有操作模式下将其电子电路19与电源端子33隔离。以这种方式,当从照明设备(或多个照明设备)和主照明设备1处于休眠操作模式或第二操作模式时,主照明设备1-M将执行阻抗测量,并且所有从照明设备1-S将由于隔离设备77而实际上在电源端子33之间是开路。如果主照明设备(或一些其它设备)确定操作模式应当被改变,则主照明设备1-M发送改变状态的信号到从照明设备1-S,

从照明设备从而相应地更改它们的操作模式。如果从照明设备返回到它们的主操作模式，那么它们将停用隔离设备77，使从设备1-S的电子电路19被再次连接到电源端子33，以用于得到主电源。

[0151] 因此，如本领域技术人员将会理解的是，每一从设备1-S中提供这种隔离设备77的提供，由于消除由从设备所产生的可能的干扰，而能够提高阻抗感测的有效性或效率。另外，仅使用一个照明设备作为主机构，电池消耗被最小化(至少对于从照明设备)。在常规的电灯泡中这种隔离设备77的提供也将是有利的，因为它将阻止通过常规电灯泡的任何低阻抗路径形成对由主照明设备进行的测量干扰，以确定该照明开关26或26'是断开的电路还是闭合电路。当主照明设备正在执行其测量时，这种电灯泡没有电池或感测电路，尽管它仍将需要一些形式的智能PSU设备以确保正确的接通和断开隔离设备77。在这样的实施例中，在主电源发生故障的情况下，只有具有电池17或其它二级电源的照明设备将提供紧急照明，并且没有二级电源的其它照明设备显然不提供紧急照明。

[0152] 关于确定哪个照明设备1是主照明设备和哪个照明设备是从照明设备，该选择可由用户做出，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将配置信号发送到每个照明设备1。可选地，所述选择的做出可自动地根据连接到所述照明电路28或28'的顺序。在一个实施例中，主照明设备1-M的角色是在多个照明设备之间轮换的，以均衡在不同的照明设备1之间的电池消耗。例如，主照明设备1-M可以被编程以轮询从照明设备1-S中的每一个，以便确定它们当前的电池电量。根据此轮询的结果，当前的主照明设备1-M(或外部设备)可以确定从照明设备1-S中的一个应变成主照明设备，并执行适当的切换。

[0153] 电源控制电路

[0154] 如上所述，电子电路19或者从电源端子33两端的主电源或者从设置为二级电源的电池17(或其它电荷存储设备)产生的电压进行供电。因此需要切换电路以选择来源于主电源的DC电压或来自电池的电池电压来为照明阵列(或多个照明阵列)11和/或电子电路19的电路元件供电。

[0155] 图8所示的电路装置可自动地允许与主电源电位V(通过整流主电源电压以及来自开关模式电源控制模块71的输出或从一些其他PSU的输出而获得)的最高电位差；或与二级电源电位W(从电池17获得的)的最高电位差，以提供持续电力给处理器35以及照明设备1的其它电子元件。如图所示，电路包括两个二极管90-1和90-2，且二极管90-1的输入连接到主电源电位V，而二极管90-2的输入连接到从电池17得到的二级电源电位W。如图所示，用于处理器35的电源电位被连接到两个二极管90的输出。因此，处理器35根据它们的瞬时值，将从电源电位V或从二级电池电位W中牵引其电力。因此，电路装置有效地提供了一种简单的不间断电源(UPS)装置。

[0156] 除了处理器35之外的或者取代处理器35的其它系统元件(包括光源或一个或多个阵列)可以使用图8中所示的电路装置(或其变型)来供电。然而，在某些情况下，尤其是当电路装置为一个或多个光阵列供电时，二极管两端90的电压降很可能导致低效率，特别是在操作电池17时，因为该电压降可以表示电池17可用的电压的相当大部分的电压。

[0157] 因此，用于在主电源和二级(电池)电源之间切换的任何切换装置需要具有最小电压降或操作效率；同时防止电池电源放电到主电源电路。换言之，应该存在足够的全隔离以

防止电池直接连接到源于干线的DC电源,否则,将无法对使用来自主电源的电力的电池的充电进行控制。

[0158] 为了避免图8的简单的二极管装置相关联的电压降,在优选实施例中,在图9中示出的电路92被用于控制从电池17中牵引电池电力。类似的电路92还可以被提供来控制从开关模式电源控制模块71输出的一个或多个主电源电压中牵引电力。如图所示,负载控制电路92具有两个以新方式设置的反向串联连接的金属氧化物场效应晶体管(MOSFET) 93-1和93-2以提供负载控制,同时防止在不活动状态时的反向电流。两个MOSFET的反向连接克服任何MOSFET设备93固有的体内二极管性质,否则将导致当它们关闭时不希望的电压降和/或流过MOSFET 93的电流。

[0159] 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是电源输入端子,该电源输入端子通过端子34连接到电池17(在这里显示为处于电位X)。控制端子96是有效低输入,用于控制来自负载控制电路92的输出,使得施加相对于输入端子94(示为电位Y)的负电位导致在输出端子98处的正输出电位(示为电位Z),即,在实践中,稍微低于输入端子处的电位(X)。

[0160] 阻抗设备100(通常是电阻器)从输入端子94提供电源至控制端子96。这与其他系统元件的情况相关,例如,处理器35进入关于延长期或持续期的长期休眠或'睡眠模式',例如在由于低电池充电水平的感测中间,直到主电源下一步变得可用。因此,当用于控制端子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,该阻抗设备100保持控制输入端子96接近输入电位(X)。这确保了MOSFET 93保持切断,并因此保持在输入端子94和输出端子98之间的高阻抗。

[0161] 如图9所示,两个MOSFET 93中每一个具有栅极(标记为G)、源极(标记为S)和漏极(标记为D)。MOSFET的问题在于,总是在设备中固有的逆“体二极管”结构。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固有的体二极管(如图9所示和标记的101-1和101-2)彼此相对。这样就消除了当MOSFET未接通时反向电流流过体二极管引起的问题。当MOSFET 93接通时,成对的MOSFET两端的电压降最小,且对电路操作不构成问题。相比于正常的电池电压或由开关模式电源控制模块71产生的干线供电导出的电压(其通常为几伏特),这是显著节约。如果MOSFET93被连接为使得一个MOSFET的源极连接到另一MOSFET的源极,可以实现类似的优点。

[0162] 因此,通过以这种方式使用两个相对的MOSFET 93,当它们接通时,MOSFET 93两端的电压降没有问题,而当MOSFET 93处于高阻抗状态时,两个反向连接的体二极管101阻止主电源(通过开关模式电源控制模块71获得或以其他方式获得)和从电池17获得的二级电源之间的电位差引起的电流在输入端子94和输出端子98之间流动。

[0163] 自测试诊断

[0164] 诊断模块41可以被配置为执行自测试,用于检验和诊断的目的。基于时间间隔,或另外以命令或事件,例如,在用户通过经由用户可操作开关命令、通信模块45等接收的信号来发出命令,这些自检可连续或者间断地被执行。可选地,通过监测电路状况,可以包括历史存储数据和/或实时测量值,例如关于电池17或其它辅助存储设备的充电和/或放电性能,这些测试可以以适当的时间被智能地调度,该适当的时间,为了最佳操作效率,可取决于系统的当前操作模式。

[0165] 测试可以包括在任意时间段内对由处理器35或电路19的其它元件收集的数据进行的软件分析。例如,在电池17等的验证函数和足够性能的情况下,或者在充电电路39进行充电的时间(在该时间,充电电流可以被替代或另外通过充电电路39测量或者其他方式的,用于随后用作该分析的输入数据)的期间,和/或在电池17未充电的期间,可使用对随时间变化的电池电压和速率的测量所收集的数据来执行分析。

[0166] 该分析可以包括将可选择的负载施加到电池17以影响在其中储存电位的放电,从而提供获得更多的相关数据测量(例如电位差的衰减速率等)的机会。该负载可以是专门为此目的的已知负载,例如,指定可切换电阻器,但可以是光源7本身、可以内部测量或近似于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操作,但优选在主操作模式或第二操作模式期间,在此期间,已经要求光发射,因此这种测试不会被注意到。如果测试在主操作模式下进行,电池17将在一段有限的时间内提供部分或全部的电力来操作光源7,在这时期内,数据被收集用于电池分析。根据自动时间调度(例如,对使用的年龄或量相关的数据收集),或手动地(例如,根据先前测试结果或历史测试结果、或甚至在用户要求时),这种测试可被间歇进行。在照明电路28'的情况下,测试可以在开关26'是开路的某个时候或全部时间发生(由用户瞬间操作),因此,电池7可能已经在提供辅助电力给该系统或元件造成的负载下操作。这种测试可以替代地或另外在如下情况下执行:根据正在使用的电池技术,这有利于二级电源周期性地部分或完全放电,以用于通过采用循环来延长电池的预期寿命或维持性能的目的。这样有策略的全部或部分放电代表一种理想机会,以用于组合电池条件和/或维护提供性能分析作为诊断测试程序的一部分。

[0167] 在电源故障期间,在第二模式下就其操作能力方面,完全的或部分放电是不希望的,因此这样的操作优选为有限的出现和根据用户的需要,例如在紧急照明规定可能要求对持续时间性能的测试的情况下。可选地,部分放电测试可提供足够数据用于估计对将被通过诊断模块41或通信模块45等来确定的和显示的或通信的电池容量(或者全部电位或剩余电位)。

[0168] 有利地,如果该测试在第二模式期间执行,当已经有负载存在于(光源7的)电池17上,电池放电的分析可以被执行以确定电池性能。更为有利的是,这样的测试程序还可以被用来预测或估计可能容量剩余。这样的信息可以通过处理器35控制,或者,智能地调整从电池获取的电力以实现或优化电流牵引,从而确保紧急照明将给出在干线故障事件期间的最小的照明持续时间,这可以根据想要目的定期地或连续地进行调整。可选地,这种容量剩余或持续时间估计可以简单地被存储或使用,且以某种方式传输给用户,例如通过诊断模块41或通信模块45。

[0169] 实施例的修改以及替代

[0170] 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被用于隔离感测电路37与电子电路19的其它元件。可以使用各种其它技术来实现类似的隔离。例如,继电器或变压器可用于执行所需要的隔离。图10示出了使用电源变压器以在进行阻抗测量时隔离感测电路37与电子电路19的其它元件的三种可选布置。利用这些变压器设计,变压器被用于将主电源电压降压到较低电压,该较低电压然后可以使用图5中所示出的类似的桥式电路69而被缓和并转换为直流电压。尽管这种基于隔离措施的变压器没有上文所述的主要实施例那么复杂,但是它们确实提供了优点:它们提供感测电路37和主电源之间的隔离以

及感测电路37和电子电路19的其他元件之间的隔离。

[0171] 在图10a所示的布置中,变压器82具有主电源(J)和次级绕组86,该主电源(J)连接到其主绕组84,并且次级绕组86分成两部分——具有主次级绕组86-1和第三绕组86-2,该主次级绕组86-1提供下降电位K和第三绕组86-2连接到感测电路37。在操作上,在电源电位J存在时的主模式期间,电位K(或组合的电位K+L)用来提供电子电路19的常用电源以及用于向光源7供电。然而,在休眠模式和第二模式期间,主电位J不再被施加,以及感测电路37在次级绕组86-2的端子L两端施加测量脉冲。这些脉冲将通过变压器82的正常磁量操作来诱导信号至主绕组84。K两端的任何电路的连接将保持恒定,并且因此可以被忽略。因此,J两端的高阻抗或低阻抗的变化可以在L两端测量,同时保持电隔离。因此,感测电路37可以检测照明设备1被连接在其中的照明电路28或28'的阻抗的变化,例如,可能是由于用户接通或断开用户可操作开关26或26'。

[0172] 图10b示出了可选择的变压器装置,其中,两个变压器82-1和82-2串联连接在具有电位M的主电源的两端。本实施例的操作与图10a上面所描述的相同,在主模式下,在N的两端获取电力,在休眠模式和第二模式期间,由感测电路37执行阻抗感测时,在P的两端传输脉冲。图10c可替换地示出了在主操作模式期间常规采用的变压器82提供来自主电源输入Q的电位差R;以及线圈88定位成围绕或靠近主绕组84的连接,使得施加在S两端的脉冲产生主电源线路中感应的电流。该感应电流将取决于主电源线路的阻抗,该阻抗反过来引起感测电路37可检测到的反向EMF。

[0173] 在上述实施例中,照明设备包括电池17,用于提供在主电源故障的情况下的备用或二级电源。电池可以是任何技术的,可替换的或不可替换的,可以提供多个电池串联和/或并联连接。每个电池本身可以包括适合于电池技术的单个电池或多个电池。在使用多电池的情况下,充电器可被设置为根据需要单独地监视和充电每个电池或对成组的电池进行监视或充电。可选地,代替使用一个或多个电池17,可以使用其它电荷存储设备(例如电容器)来提供二级电源。然而,电池是优选的,因为它们可在较长的一段时间内提供辅助电力。该辅助存储设备优选地安装在照明设备内部,但如果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,使得照明设备只能在其第一操作模式下操作。这可响应于所接收的用户输入或者响应于检测到电池故障或另一个系统元件中的故障来进行。

[0174] 在上述实施例中,感测电路37其产生的电压脉冲被施加到电源端子33两端,以测量电源端子33两端的由于其外部电路和其电位负载造成的阻抗。在可选的实施例中,感测电路37可包括电流发生器,并且能够可替换地将已知电流的脉冲施加到一个或两个电源端子33,然后测量电源端子两端的电压以确定电源端子33之间的阻抗的测量。而且,将信号脉冲施加到主电源端子以确定阻抗的测量,是不必需的。也可以使用其它更常规的方法。

[0175] 在上述实施例中,在照明设备1中使用的光源是LED。如本领域技术人员所理解,优选LED的使用是考虑到它们可以轻易地被控制(例如,输出强度)、较长的预期工作寿命、粗糙处理能力和低功耗的特定优点(考虑到设备的电池操作可能性)。然而,光源可以由任何照明技术来进行构造,不论是固态变体(例如OLED),还是更常规的发射体技术(例如紧凑型荧光灯管、白炽灯照明(例如卤素灯)等)。

[0176] 在上述实施例中,照明设备采用看起来像正常的电灯泡或灯的形式。然而,照明设备还可以是类似普通的荧光“条灯”类型的长管的形式。

[0177] 在上述实施例中,电池安装在散热片的腔中,散热片用于从光源汲取热量。如本领域技术人员将理解,电池的安装以及这种特定的散热片的使用不是必需的。该电池可以安装在任何方便的位置处,并且散热片可具有任何所需形式或如果要求的话可略去。当散热片被提供,它可以由导电材料制成,且耦合到电容感测电路,因此,当用户触摸散热片或紧密靠近散热片时该电容感测电路可以感测。例如,散热片可包括一个或多个导电板(其可以作为冷却片),所述导电板被电连接到电荷测量电路。然后,测量电路可以基于电荷测量技术(本领域技术人员已知的)来确定值,其值会在电容场中断或改变(例如在板的附近通过用户触摸或输入他或她的身体的一部分)的情况下改变。根据用户接近或者接触散热片的测量时间,该用户输入可以,例如被用来控制照明设备的操作,从而控制操作模式或用于控制灯的亮度。其它技术也可以被用于执行此近程感测,诸如短范围雷达设备等。

[0178] 在上述实施例中,照明设备包括诊断和通信电路。如本领域技术人员所理解的,这种电路不是必需的,并且如果需要可以省略。此外,一个或多个用户开关或输入可以被安装在照明设备上。该用户输入可用于使照明设备进入给定的操作模式,或进入用户配置,或启动诊断,或自测试,或指示其结果。

[0179] 在上述实施例中,照明设备包括通信模块45,通信模块45可以通过使用通信变换器25与外部设备通信。在可选的实施例中,通信模块45可以设置成通过照明设备1被安装在其中的照明电路28或28'接收和/或发送信号来与外部设备通信。这种通信信号就会以不同频率传输至干线信号,以便通信信号可以从干线信号中分离。代替使用通信变换器25或除了使用通信变换器25之外,电子电路19可通过改变光源7产生的光与一个或多个远程设备通信。例如,根据要发送的数据,切换其接通和断开。在远程设备中的接收器将通过检测光源7所产生的光的变化来恢复数据。不管所采用的通信技术,各种不同的标准通信协议可用于在照明设备和远程设备之间的通信。

[0180] 在上述主实施例中,电子电路19包括用于执行诊断测试和用于控制指示诊断测试结果的诊断指示器23的诊断模块41。如所讨论的,诊断测试可以用来例如确定二级电源(例如,电池17)的剩余充电容量,该剩余充电容量可经由颜色指示器23或LED指示器23的脉冲变化来指示。这种布置存在的问题是,当照明设备1产生有用光时,这种普通照明很可能掩盖诊断指示器23的可见性。然而,通过在照明设备1停止产生有用光(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)后不久的一段时间使用诊断指示器23,可以克服该问题。可选择的是,光阵列可以部分或完全用来充当用于诊断、状态、故障、环境或其它目的的信息指示器。例如,根据电子电路19测量和控制的剩余电池电荷,光阵列11所产生的光可脉冲触发。可选地,用户可以配置以下方式:通过在电子电路内存储适当的用户配置参数来实现——例如,使用远程控制设备,该远程控制设备使用通信变换器25或用户开关26或26'组合来与设备通信。

[0181] 在上述实施例中,用户能够使用通信变换器25和远程控制设备来设置照明设备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允许定义某些简单的配置的“设置模式”、退出时选择的选项和保存的变更、所有由用户打开和关闭用户可操作开关26或26'而对供给到照明设备1的电源所作出的改变。例如,电子电路19可以如此布置:如果用户在3秒内将主电源切换至照明设备1三次,其将进入设置模式,以及在接下来的5秒内一个周期,此后选择特定的选项等。光源7或诊断指示器23可以发信号或另外指示信息给用户

以确认做出的改变已被成功接收、解释和存储。这种配置技术可以简单且廉价地实现,并且允许用户选择定义单元操作的某些其它控制参数。这可以包括,但不限于以下定义:主模式或第二模式发射体亮度,和在第二模式期间随时间发生的照明度的变化或根据在二级电源中的电荷剩余的变化而发生的照明度的变化等。这种配置技术也可以用来定义照明设备1是否已经或将被安装在常规照明电路(如图2a所示)中或在给照明设备1提供了几乎永久的主电源的照明电路(如图2b所示)中。这种技术还可用于配置照明设备将如何响应于不同的外部条件(以上参照图4所讨论)。除了在任何给定时间周期检测用户启动开关26或26'的次数之外,用户切换开关的持续时间也可用于对设备编程。因此,例如,用户可以在三秒间隔内按下该开关26或26'四次——向照明设备指示将进入设置模式。然后,用户保持开关开路一段时间,这段时间取决于要选择的操作模式。因此,通过测量在进入设置模式之后开关处于开路的时间,处理器可以确定用户希望选择的操作模式。除了使用这种重复的开关技术来设置照明设备的用户可配置参数,该技术还可被用户用来控制照明设备的调光——例如,使用开关26'的每次激活以增加或减小光源7的亮度。该方法具有领先参照图4c所述的基于时间间隔的方法的优势在于,用户不需要使开关26'长时间开路,长时间开路可减小存储在电池17中的电能。事实上,在这样的实施例,运行电子电路19所需的电力和保持光源供电所需的电力可以完全或部分由电容器存储的电荷提供(电子电路19的形成部分),而不是由电池17提供,因为主电源仅被移除相对短的时间周期。类似地,参照图4c所描述的技术可用于设定照明设备的用户可配置参数而不是仅用于调光目的。

[0182] 在上述实施例中,如果一些类似的照明设备被连接在相同的照明电路中,假如所有的设备都安装在相同操作状态下,所有照明设备将一致地反应,使得可能在相同的电路上具有许多照明设备并也执行调光操作、操作模式配置、诊断测试等。对于当多个照明设备使用时的如上所述的调光操作,一旦开始调光模式(或它们参考时间周期性出现),可能有利的是所有设备是在相同的亮度水平(例如,最大亮度)开始,而不是在任何存储的水平。因此,照明的最小和最大水平或其循环时间(例如,每个处理器35时钟中的轻微差异、计时器或其它电子电路19变化引起的)的任何变化将不被组合或另外随着时间累积。使用先前描述的发送信号方法,例如,利用通过用户可操作开关26或26'的连续操作的不同信号,可以在如下情况下指示锁定模块36的复位:安装到相同的照明电路28'的多个照明设备1变得彼此不分(out of syncopation)。这种复位可任选地包括可能已被从默认设置中改变(由用户或其它方式)的预置的亮度级和其它这样软件存储变量或操作模式。

[0183] 在上述实施例中,照明设备可安装在常规照明电路(如图2a中所示的)或在提供几乎永久的主电源的照明电路(如图2b中所示的)中。该电路之间的主要差别在于,在图2a中,开关26将照明设备与主电源隔离,而在图2b中,开关26'仅暂时将照明设备与主电源隔离。换句话说,简单地通过改变开关26从隔离开关到瞬时开关26',用户可以容易地更改其现有布线以提供这种几乎永久的主电源。如上所讨论的,在图2b中所示的照明电路中操作照明设备的优点是,照明设备随后可以复制现有的紧急照明系统的操作(但以成本的一小部分)。再者,在任何给定的安装中具有含有常规的隔离开关的一些照明电路,以及具有含有瞬时开关的其它电路,并且实际上具有含有两种类型的开关的一些电路,这是可能的。例如,在这种双开关系统中,常规开关26可以用于在电路断开时接通紧急照明设备;或者接入阻抗来模拟用于测试目的电源故障,在这种情况下,如果在照明设备和在常规开关或开

关26的输出之间的电路上,随后的一个或多个瞬时开关26'仍然可以用作描述的那样。在带有瞬时开关的照明电路中安装的照明设备可以被用来检测主电源故障(甚至在照明设备关闭时),然后使用通信变换器通知安装在主电源故障的常规照明电路中的照明设备。(如上所述,如果开关26是开路,则安装在常规照明电路中的光源不能检测到主电源故障。)

[0184] 在上述实施例中,当照明设备被安装在图2b的照明电路中,瞬时开关26'断开主电源与断开照明设备的连接,即,它们暂时断掉电路。在可选的实施例中,瞬时开关26'可以保持照明设备连接到主电源,相反,切换可测量的阻抗使得照明设备可以区分在开关26'不启动时和在其启动时其主电源端子33两端的阻抗。可选择地,开关可以切换电子设备进入电路,以改变提供给照明设备的主信号。例如,开关26'可以接通二极管进入到电路28',使得当用户激活开关时所提供的主电源被半波整流。照明设备可以检测主电源信号中的这种变化,并相应地确定用户已经激活用户开关26'中的一个。这样的实施例提供如下优势(假设没有主电源故障):当该开关激活时,以及当它没有激活时,主电源传输到照明设备。作为另一种选择,开关26'可以拨动一段预定的时间,而不考虑用户支保持开关多长时间。在这种情况下,尽管亮度可以由用户通过开关26'的重复激活来设置,但上述基于时间的调光控制不能被使用。

[0185] 在参照图4a所述的操作模式中,在用户释放开关26'之后处理器进行其控制动作。这并不是必需的。例如,只要检测到外部条件的初始改变或在那之后的某个预定时间或用户已经释放开关之后,处理器就可以被设置成在可选实施例中采用其控制动作。

[0186] 在上述实施例中,照明设备包括保持系统状态信息的锁定设备(从一个用户操作到下一个)以允许在永久(或几乎永久的)主电源被提供给照明设备时正确的操作。这样的锁定设备的使用可由用户配置,并且如果照明设备将被安装在常规照明电路28中,则其使用是不需要的。锁定模块可以由一个或多个分立器件(诸如触发器或其它锁定电路元件)形成。然而,优选地其由存储器和由处理器35运行的软件代码形成。锁定模块可以被设置成维持先前状态信息,直到新的状态信息可用。可选地,锁定模块可以保持先前状态信息的历史,处理器采取的控制动作可取决于由锁定模块保持的当前状态信息和/或可取决于历史状态信息。例如,在预定时间段过去之后或如果可用的电池容量降低到定义的或者确定的阈值水平以下,还可将状态信息重置。

[0187] 在上述实施例中,锁定模块36被提供为,保持了光源的当前输出照明状态由电子电路19进行控制。作为使用这种锁定模块的替换,一个或多个传感器可以被提供,其感测,例如,光源的当前照明状态或供给到每个光源的电流。在这样的实施例中,当处理器检测到用户已经按压了瞬时开关26'时,处理器可从(或每个)传感器获得测量结果,以及根据传感器的输出确定所述光源或每个光源的照明状态(例如开/关/亮度级)。

[0188] 在上述实施例中,提供了计时器,并计时器被处理器用来控制瞬时开关26'的用户激活的检测。该计时器可以被实现为可用于所述处理器的通用计时器的一部分或可以是用于该目的定制计时器。

[0189] 在上述实施例中,用户配置了照明设备以限定该照明设备是否安装有常规隔离开关(图2a)或瞬时开关(图2b)。可选地或结合这类模式选择技术,通过对其接收的主电源的时间的分析,例如在初始安装之后的最初几个状态转换或主电源的最初接收的期间,照明设备可以确定本身正在使用哪种类型的开关或哪些类型的开关。这可以通过几种方法完

成,如首次加电时和最初几个开关操作之间的主电源切断和接通时间之间的比较,由此,相比于电源“接通”时间的“断路”周期意味着瞬时开关的使用和指示使用常规的双稳态开关的状态之间的类似次数。

[0190] 在上述实施例中,照明设备1具有多个相同类型的光源(在本例中为LED),这些光源设置成电子电路19可独立驱动的两组。图11示出具有不同类型的光源的可选实施例,每种类型的光源具有不同的设计、类型、技术等等。本实施例的一般操作是相同的,不同之处是,两种或更多种类型的光发射体可有利地被利用以实现图1所示的实施例的若干改进。这些改进包括,相对于光输出的质量和数量、制造成本以及用于增加的安全边际或元件寿命的内置冗余在功率消耗方面的减少。特别地,这种布置允许被优化的光源用于当主电源存在时将被使用的主照明,并且允许被优化的光源用于当有电源故障时将被使用的紧急照明(需要较低的功率来驱动它们)。这种多发射体方法的其它优点包括通过内置冗余延长产品寿命和安全边际的潜力,特别关键的是用于紧急照明系统,具有用于电子电路19内的系统分离的范围,其中主发射体仅在第一模式期间保持使用。

[0191] 在图11所示的实施例中,两个不同光源包括LED阵列91和带有相关的镇流器电路95紧凑型荧光灯管93。电子控制电路19通过连接件97(通常包括两根导线)接合到接头5,使得主电源可以提供电能以在主模式下操作LED阵列91和/或紧凑型荧光灯管93,相同的连接件97被用于阻抗检测以确定外部电路条件如前。一种适当的二级电源(如电池17)可以提供如前所述备用电源,用于至少给LED阵列91供电。

[0192] 电子电路19可以控制光源91和/或93的组合,例如,当主电源可用时(可能通过来自发光二极管阵列91的光增大),利用紧凑型荧光灯管93用于第一操作模式,而当主电源中断并且仅二级电源可用时,利用LED阵列91作为第二模式期间的唯一的发射体。在该实施例中,在主操作模式下,紧凑型荧光灯管93可直接由AC主电源供电。这可以通过各种方法实现,例如,通过接头5直接永久连接至主电源输入,或用继电器开关或其他控制器件来更换用于将荧光灯管93的输出驱动器50,其中,所述其它控制器件直接连接在主输入电源端子33和荧光灯管93之间,并由处理器35或电源单元31控制。

[0193] 在该实施例中,电子电路19可包括检测例如正常用于主照明的光源是否有故障或已发生故障的电路。如果有故障或已发生故障,电子电路19则可用另一光源来代替主照明光源。通过测量光源端子两端上的阻抗(和从该测量中推断光源是否在操作)或使用能检测光源实际上是否正产生光的光传感器,或者使用电流测量技术,电子电路19可以检测这种故障。

[0194] 在上述主实施例中,照明设备1是单一的整体设备。在可替代实施例中,某些元件和某些功能可以移动到控制照明设备(例如,常规的电灯泡)的供电另一设备。例如,这可以使用位于常规的电灯泡和灯座线之间的适配器来实现。这类在线适配器实施例示于图12。如图所示,在线适配器101位于主电源103和常规照明设备(或多个设备)105。在线适配器101可以是随手可更换设备,例如,图12a所示的布置,或是永久或半永久的安装,例如图12b所示的示例。

[0195] 该在线适配器101一般将具有与第一实施例中相同的电子电路19,其被封闭在适当的外罩或外罩107中。然后,可以通过将在线适配器101的接头5-1连接至适当的空闲灯座24,以提供给主电源103提供机械连接和电气连接,来将其改进成现有的照明电路。多个灯

或照明设备在这里被显示为具有灯接头5-2的单个常规的电灯泡105,其机械地和电连接形成在线适配器101的部分的灯座109。

[0196] 在主操作模式期间,开关设备113(诸如电子电路19控制的机械继电器或固态继电器)允许将电力从主电源103路由到灯座109以用于给电灯泡105供电的目的。该开关设备113可由电子电路19控制,并且是专门用于该在线适配器实施例的重要要求,因为,当某些类型的常规灯泡(具有低内部阻抗)连接在主电源端子103的两端时,用于检测外部开关位置所需的阻抗感测技术不能可靠地执行,因为这种常规的低阻抗的电灯泡的存在可能会使感测电路37确定可手动操作的开关26或26'是闭合电路而实际上它们是开路的。因此,当要进行阻抗测量时,开关设备113被激活以将常规的电灯泡105从主电源103断开连接。

[0197] 本实施例中可以由电子电路19执行的附加特征(因为存在开关设备113)可以允许在主模式期间点亮在在线适配器101上的光源91而不点亮常规的电灯泡105(例如用于测试目的)。这可以通过从外部设备(例如,从外部用户控制的远程控制器)使用例如这里示出的集成在LED阵列91内的通信变换器25接收的信号来触发。

[0198] 电子电路19还可具有检测故障或从适配器101移除灯泡105的能力,使得如果主电源可用于在线适配器101,电子电路19仍可使用由主电源供电的LED阵列91来提供有用的照明。对电灯泡105已经发生故障或从适配器101移除了的检测可以通过各种方法实现,包括测量灯座109的端子的两端的电阻抗或通过的电流。特别地,当电灯泡105已经发生故障或从灯座109中移除,灯座109端子的两端将有高阻抗。该高阻抗可通过在灯座109的输入端子的两端施加测试电压(当灯座109已经与主电源103的其余部分隔离(使用开关设备113))和感测牵引的电流来检测。可选地,当主电源103给灯座109的端子的供电时,由灯座109牵引的低电流也指示发生故障的或被移除的电灯泡105。通过测量串联于灯座109的端子的特意包括的电阻器两端的电压降(未示出),或通过使用任何其它的电流检测转换器,可以检测这种低电流牵引。

[0199] 除了这种电检测法(用于检测发生故障的或被移除的电灯泡105),一个或多个光传感器也可以代之以使用来测量外部环境光度。一种这样的光敏半导体设备117在图12a中被出示,其方便地集成在LED阵列11中。该光敏半导体设备117可通过电子电路19被控制和被监测,以及,通过监测开关设备113被激活以将灯座109连接至主电源103之前和之后光度的变化的方式,该光敏半导体设备117可被用来确定电灯泡105是否正产生有用照明。如果没有观察到广度的显著增加,则很有可能的是电灯泡105发生了故障或电灯泡105从其灯座109中被移除。

[0200] 不管使用的何种检测方法,这种特征在关键任务部署中是期望的,并且大大增加了在线适配器101在其主操作模式下的可靠性和通用性。特别地,当该适配器101最初检测到发生了故障的灯,它可以自动接通二级光源11以给予用户关于主电灯泡105已经发生故障的视觉警告——即使照明在开关26'被切断或随后被开关26切断和移除主电源。然后可以由用户切断初始警告,例如,通过转换开关26的通断或瞬间激活开关26'。此后,每次用户接通开关26,将由二级光源将提供照明,直到主电灯泡105被替换。此外,在电灯泡105已发生故障或被移除时备用紧急照明的提供为用户在他们替换该发生故障或被移除的电灯泡105时提供光。一旦激活和测试或检验到主电灯泡105已经发生故障,开关设备113可以出于安全原因任选地禁止或隔离干线电源至灯座109的连接,同时用户可以更换常规照明设备

或电灯泡105或111。

[0201] 光敏半导体设备117又可以额外地被用于执行其它专业功能,这些专业功能可以由用户选择的,或是通过外部控制设备对在电子电路19的存储器中存储的偏好中预选择的,外部控制设备例如是通过通信变换器25与在线适配器101通信的用户可操作远程控制器。专业功能可以例如包括这样的能力,即当环境光度(在提供照明之前)已经被测出随时间变化已经被测量出低于一个或多个阈值时,电灯泡105和/或LED阵列91由任何可用电源提供持续预定时间间隔的照明。

[0202] 图12b中示出了在线设备101'的可选实施例,其中该在线适配器101'结合靠近天花板灯线盒或在天花板灯线盒内,以形成用于吊灯111(如图所示)、多个灯的枝形吊灯等的电连接和机械悬挂的常规连接。这种系统的操作与图12a概述的操作保持相同。

[0203] 在第二模式或者其它模式中,由于其高于吊灯的电灯泡111的有利位置,光阵列91可以提供更加优越的照明。在该图示中,光阵列91由多个单独的LED发射体9形成,所述多个单独的LED发射体通过照明电缆121被布置在多个环中以利用由分离的灯座109产生的附加空间。此外,这种在线设备101'的工艺设计限制是协调性,因为它可能至少部分地容纳在壳体(类似于现有的硬件和使用方便可用的空间空隙)中,这里示出为部分地定位在天花板接合部123。

[0204] 图12b所示的在线设备101'被设计为安装在更耐久的基座上。因此,接头5-1已被替换为合适的电接口,该电接口使电线或线缆连接其上。图12b中所示的实例示出这样的布置,其中多个接线端子125被容纳在壳体127内,该壳体可以(或不可以)结合到在线适配器101'的主壳体107。如果壳体127独立于在线适配器101'的主壳体107,那么可以包括另外的可拆卸接口以互连壳体127和107内的元件。这样得到这样的优点,即,允许这样的半永久在线实施例的方便的互换性,包括在线适配器101'任选地改进现有的接口能力,例如预先安装的天花板灯线盒,其允许对将被使用的不同的悬挂照明设备进行简单的互换,而不必手动电气安装。其它优势包括更容易访问主壳体107,允许更容易地更换电池17,以及自然地,安全性和时间方面的优点在于不必在线设备101'和主电源103之间进行永久的电连接。

[0205] 在上述主实施例中,用于控制照明设备的电子电路19被安装在照明设备本身的外罩内。在可替换的实施例中,用于控制光源的电子电路19可被设置在单独的外罩中。此实施例将允许本发明能够操作例如常规“低压”灯。这种常规低压灯通常包括形成多个发光体的多个低电压光发射体。尽管近年来已经可以得到在常规灯座(例如,MR系列灯座)中改进的LED,但这些历史特征化的白炽灯通常属于钨卤素工艺。这样的低电压照明系统通常利用低于50伏特(AC或DC)的由电源单元(PSU)提供的电源电位差,该电源单元通常包括常规变压器或开关模式电源电路。PSU通常由干线电源馈电,然后将电转换并提供用于为一个或多个照明设备供电。不幸的是,图1所示的照明设备1不直接将本身改进成这样的低电压照明系统。除了照明设备1的总尺寸,主要问题在于,为低电压照明供电的PSU单元将禁止感测电路37所执行的常规阻抗检测,因为没有在PSU的输入端上直接连接到主电源。这个问题的一种变通方法是重新布置照明电路28或28'的布线,使得任何用户可操作开关位于PSU的输出侧而不是输入侧。然而,还需要额外的努力来执行重新布线,这种布置还将意味着干线电源一直被供给到PSU输入,并且,由于PSU相关的热损耗,这将总是引起低效率。

[0206] 另一方面,如果常规低压PSU被替换为改良的PSU(改良的PSU至少包括图3所示的

电子电路19的主要元件),那么这将克服这些问题。图13示意性示出这一实施例。如图所示,电子电路19被安装在单独的外罩131中,该外罩131可以放置在照明电路28或28'的任何地方,使得感测电路37可以感测主电源端子33两端的阻抗。在这种情况下,外罩131还包括电池17形式的二级电源。然后,来自电子电路19的输出端子49和/或51(如图3所示)直接连接到常规低压灯座133,因此,低电压灯134将由来自主电源的电力和/或来自二级电源(在这个实例中的电池17)的电力进行供电。在这样的实施例中,二级电源(例如,电池)可以安装在与电子电路19相同的外罩131中,或者它可以被独立设置,例如,在屋顶或天花板空间内并在端子34处被连接到电子电路19。该二级电源可直接将电力提供给低电压灯或通过电压变换PSU或等(未示出)来将电力提供给低电压灯。

[0207] 外罩131可包括附加的输出端子49,这些输出端子49接收以常规方式转换的电源信号(即,从AC电源电压转换为所需的DC电源电压),使得连接在这些附加的输出端子的灯在主电源故障的情况下不接收来自备用电池的紧急电力。在该方式中,在外罩131中改良的PSU布置可控制多个灯座133,但是仅可以向那些灯座中的子集提供紧急照明。

[0208] 代替光源直接连接到在外罩131中的电子电路19的输出端子49,该电子电路19可以使用通信变换器25将控制信号发送到照明设备,以指示它们使用来自其自身的二级电源(例如其本身的电池)的辅助电力来为光源供电。图14示出了这个实施例。如前所述,通信变换器25可以是任何类型的,诸如,电磁的(例如,RF或红外)或声学的。从在该外罩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中相应的通信变换器25接收。在该实施例中,安装在照明设备1中的电子电路135不必具有感测电路37。它仅需通信电路45,以便能够与安装在远程外罩131中的电子电路19通信;电源单元31,用于控制来自主电源或来自照明设备自身相关的二级电源17的电力应用,以及适当的输出驱动器50或继电器。如本领域技术人员所理解,照明设备1和外罩131中的电路之间的通信可以是双向的,因此,例如,照明设备1可以确认接收到返回到外罩131内的电路的控制信号。这种双向通信也允许照明设备1的远程测试,用于诊断或自测试目的,而不需要物理接触。例如,控制信号可以指示照明设备1进行自测试,以及用于通过诊断指示器8输出诊断结果,或者传输结果返回到外罩131中的电路。传输回到外罩131的信息还可以包括照明设备1的操作统计,例如,处于它的不同的操作模式之间的时间周期,测量的阻抗值等。

[0209] 外罩131还可以包括用户接口(键盘、显示切换等),该用户接口允许用户输入控制命令、用户配置等等,用于控制照明设备1,外罩131中的电路被布置成与照明设备1通信。

[0210] 代替在无线链路上传输控制信号,安装在外罩131中的电子电路19可以把控制信号通过干线电源线传输到照明设备1。在这种情况下,如果任何一种可手动操作的开关26处于开路或被开关26'瞬时操作并且随后处于开路,照明设备1将不接收控制信号。然而,这并不重要,因为任何开路状态将被临时用于照明电路28',以及对于常规照明电路28,当该手动操作开关26处于开路时,用户不期望紧急照明点亮。一旦开关26闭合,照明设备1将接收控制信号(其可以连续地或间歇地通过外罩131中的电路传输),从而使用来自其二级电源(当二级电源已经发生故障时)的电力接通其紧急照明。

[0211] 作为另一种选择,外罩131中的电路可布置成发送控制信号,同时主电源出现在其输入端,并且,如果存在电源故障停止发送控制信号(即故障保护系统)。在这样的实施例中,外罩131中的电路将不需要其自身的二级电源17。只要照明设备1接收来自外罩131中的

电路的控制信号,它们将知道主电源是可用的(尽管可能在用户可操作开关26被切断)。如果照明设备1停止接收该控制信号,那么它就可以认为主电源已经断电并且它可以直接通过其二级电源点亮它的光源,或者可以在使用来自二级电源的电力之前首先试图检测用户可操作开关26起初是否处于开路(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)。

[0212] 作为本实施例的另一替代方案,安装在外罩131中的电子电路19不需要检测电源线两端的阻抗。如果外罩131被安装成靠近建筑物的主保险丝或电路断路器22,那么该外罩中的电路可以简单地通过检测是否存在主电源来检测电源故障。若失去主电源,则外罩131中的电路可以将失去电源的信号发送到照明设备1。有利地,这可以通过所述照明电路28发送信号,使得如果开关26处于断路,控制信号将不会到达照明设备1,这样它们就不会产生它们的紧急照明。然而,如果开关26闭合,那么它们将接收控制信号,并可以使用来自二级电源的电力自动接通它们的光源。

[0213] 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的建筑物中的照明设备1。例如,控制信号可以被发送到照明设备1,以便禁止它们的操作,例如,通过使用适当的隔离设备(例如,继电器)从主电源端子33中断开它们的光源的连接。因此,即使用户接通照明开关,照明设备1将不产生光。这可以被用于例如夜晚在建筑物中关灯。相反,一个或多个照明设备可以被远程控制接通,以便照亮给定区域。这些远程控制设备可以是独立的设备,或者它们可以是更大系统(例如,警报系统)的一部分。例如,在建筑物中检测到火灾的情况下,在建筑物的该部分中的照明设备1可被远程地控制接通,从而提供紧急照明,以帮助居住者逃生或搜索和救援。如本领域技术人员所理解,在任何涉及许多不同设备之间的通信的这样的系统,它们每一个都需要一个地址或ID号码以允许通信定向到各个照明设备1或至少到各个照明设备组。当然,没有地址也可以发送用于所有设备的信号,诸如“紧急”信号以使所有的紧急照明接通。

[0214] 可选地,一个或多个检测设备(例如,烟雾或火焰检测)可集成地设置在照明设备1内或与之相邻,并且它们可以使用相同的主电源或二级电源来操作。在这样的实施例中,二级电源或源(例如,电池)可在它的布置中分开,例如,当电池容量降低到低于阈值容量,通过智能监测以禁止电池用于紧急照明;为了保持电源的储备存储能够允许内置的感测装置继续进行的操作,以及在检测情况下,在电池完全耗尽之前电池会提供充足时间用于紧急照明。以这样的方式,如果存在电源故障,二级电源中的电荷不会耗尽,使得在关键紧急情况期间(例如,当检测到火情时)仍不能提供紧急照明。在该实施例中,照明设备1可以包括检测火灾或烟雾报警何时发生并且反过来以激活其紧急照明功能的光学或声学接收器。可选地,可以经由电控制信号发送信号激活照明设备1,该电控制信号通过无线信号或经过电源照明电路28或28'直接来自警报或来自中央报警站。

[0215] 该照明设备1还可以包括用于在紧急情况下产生声响报警的声音发射体,当已经接收到信号或检测到紧急状况,该声音发射体能够增加紧急照明。声响报警可根据可用性和可选的用户可配置参数由主电源或二级电源供电。

[0216] 可选地,当电源故障时或其它定义的事件已经发生时,报警也可增加紧急照明。例如,根据操作状态的改变,或当检测到某些操作条件(例如,低电量电池或设备故障)时,可生成可听声音。报警可以间歇地或连续地为用户提供触发报警的状态或条件的声音指示。

这种布置可以是特别有利的,例如,当照明设备已经进入其第二操作模式时,提醒用户已经发生了电源故障,在一个实施例中,照明设备被布置成提供与主电源供电的照明相比相等亮度的紧急照明(其主电源故障都可能因此不被注意到)。另外,例如在长时间的第二操作模式之后,报警可以被用于提供低电量电池状态的声响报警。

[0217] 在一个变型实施例中,同样,用户能够控制第二操作模式期间的亮度,照明的最小持续时间可以(在制造或配置时通过远程、通信模块)被设置或预置,根据估计的或测量的电池容量(如根据上面描述的诊断方法或以其它方式确定),由照明设备所使用的电力可以通过减少光源亮度(具有设置或预置的可选的最小亮度级)来进行控制,以确保第二光产生的最小时间周期。考虑到法律规定(在英国紧急照明最少为3小时),这种方法可以提高效率,任选随时间变化的亮度以根据精确的电池容量的估计得到高于最小强制水平的亮度和持续时间之间的最佳折衷。使用测量放电数据确定的这种电池容量预测当然考虑随时间和使用进行的降解。

[0218] 在第一实施例中所述的诊断测试还可被实现为验证其它系统元件(例如,光源7或独立的发射体9或其阵列11)的功能和/或性能。例如,在图12中在线适配器实施例所示的光传感器117可以被用来确定全体光发射体按要求的标准或阈值执行。所测量的值可以可选地被分析和用于亮度调节的目的或由光源驱动器进行的其可选的反馈。

[0219] 在变型的实施例中,同样,光源7产生的亮度是可经由处理器35通过输出驱动器50控制或以其它方式调节的可变化的参数,任选地,光源7产生的光的色温也可以被改变。这可以通过各种方法来实现,例如,对于LED光源,改变各个光发射体9和/或阵列11的亮度,其中,在其中的阵列或LED具有不同的色温,因此允许从照明设备1中的光源7发出的光的整个色温的变化。可以有利地采用这样的变型以允许所产生的光的质量控制,例如实现偏好的精细色温(例如,暖白色光对冷白色光)或允许整体“RGB”颜色范围用于情绪或气氛照明目的。这样的控制能由用户实现,例如,通过远程控制设备经由通信模块45或其它,或任选地,由处理器本身出于战略目的,以致形成可以代替或增强诊断模块41的视觉诊断系统。任选地,可以结合调光操作来进行调节色温以改变亮度以及所述亮度相关的色温。

[0220] 在上述实施例中,照明设备1具有用于主电源(例如干线电源电路)连接的一对主电源端子。另外,另一(单独)对的端子则可以设置在照明设备上,用于将照明设备连接到另一电源。这一其他电源可以是,例如,来自可再生能源,如光伏电池或风力涡轮机等。经由任选的附加电源来控制和管理照明设备内部或外部的电路,从另外的AC或DC电源所接收的电力可以用来点亮光源和/或对电池17充电。

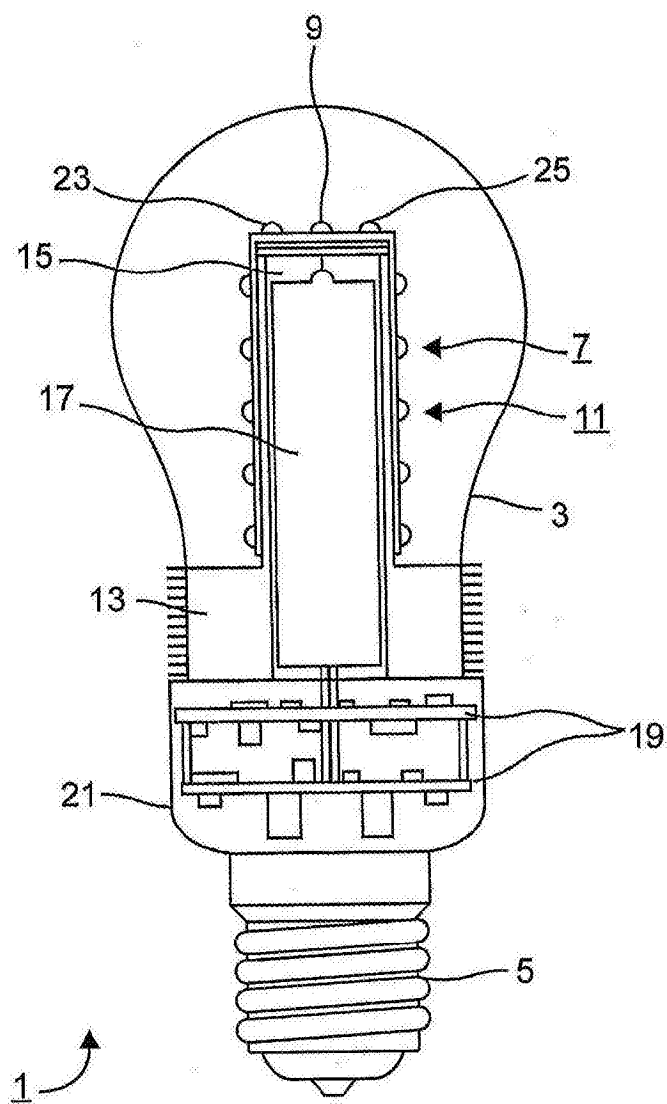


图1

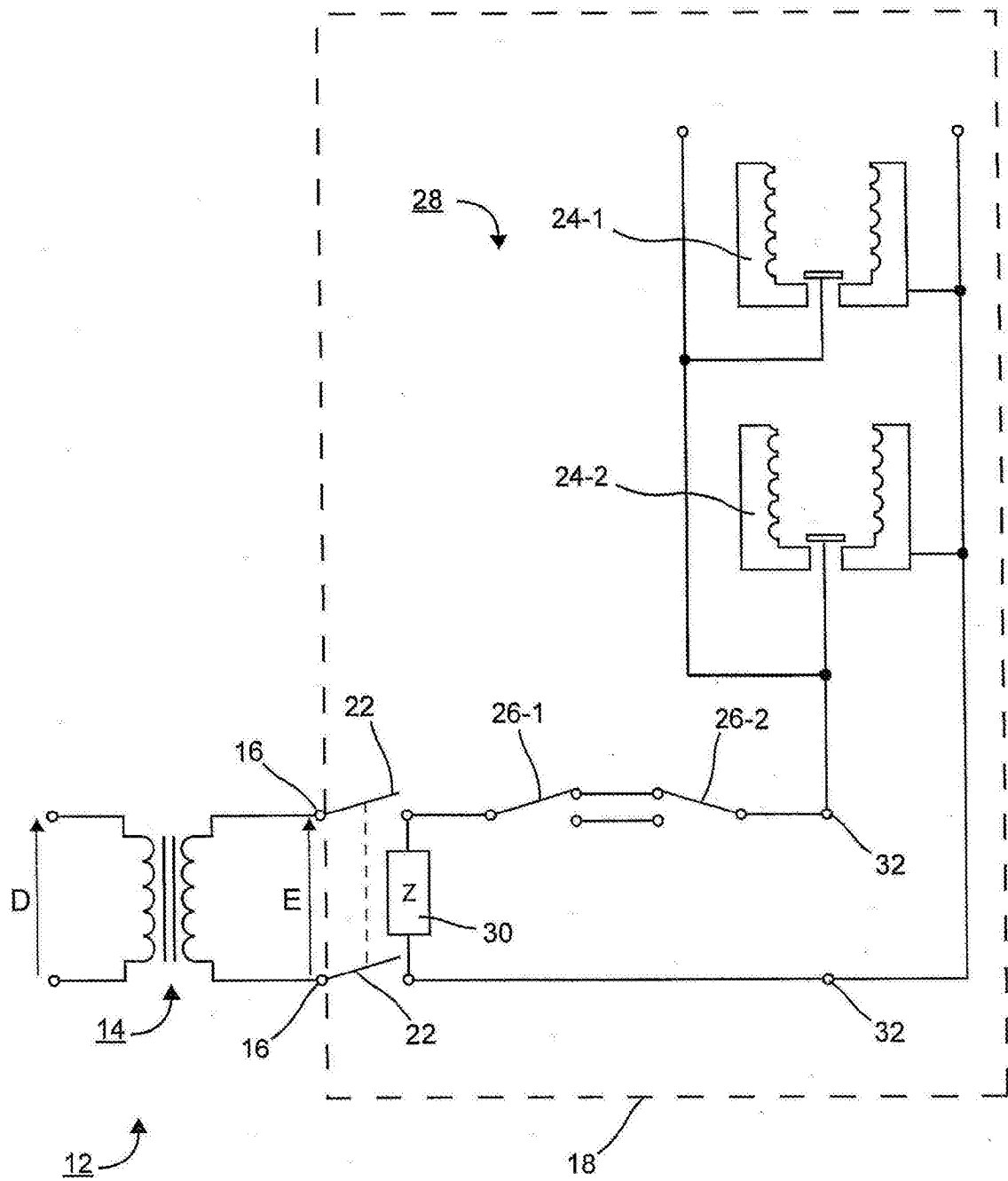


图2a

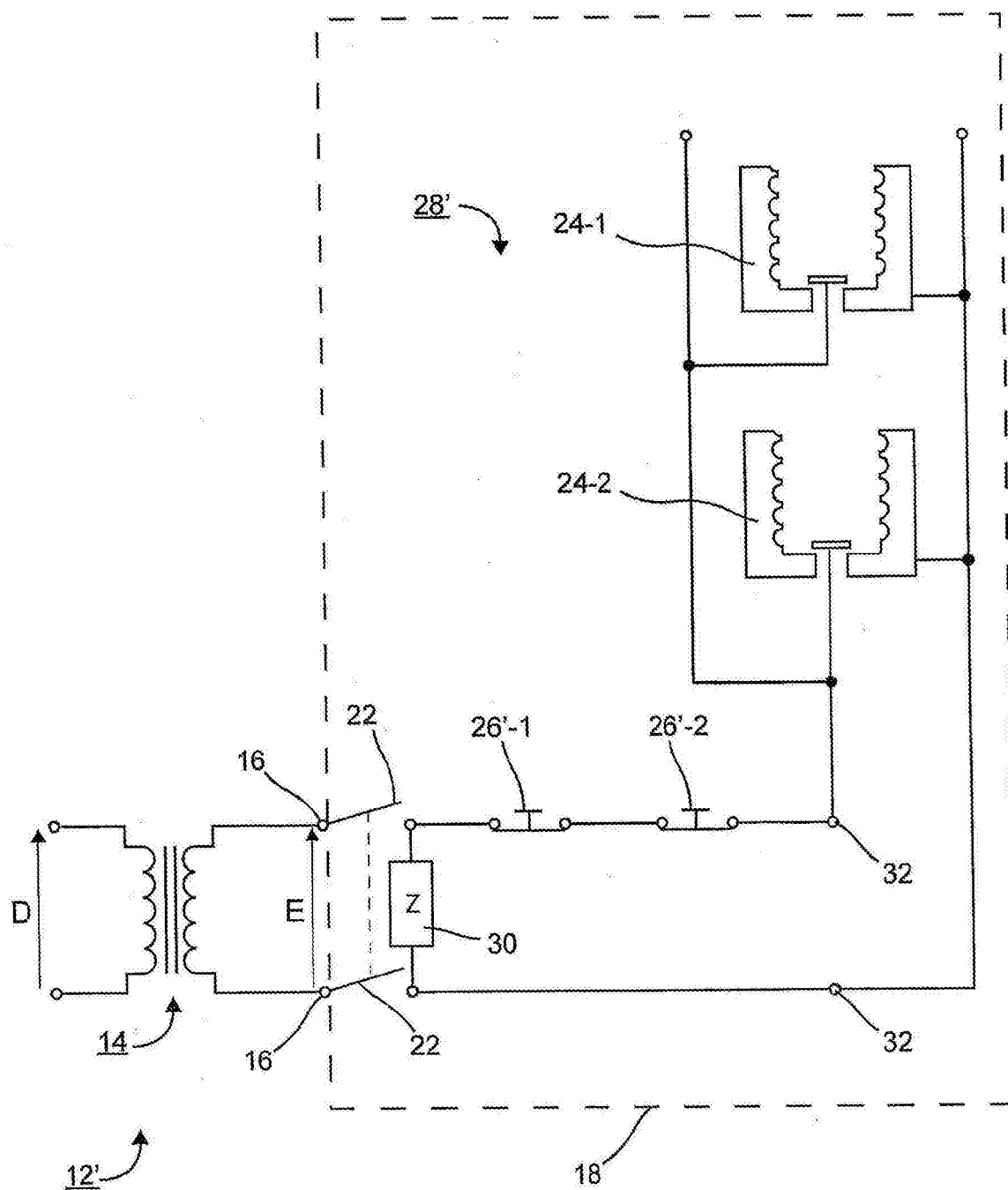


图 2b

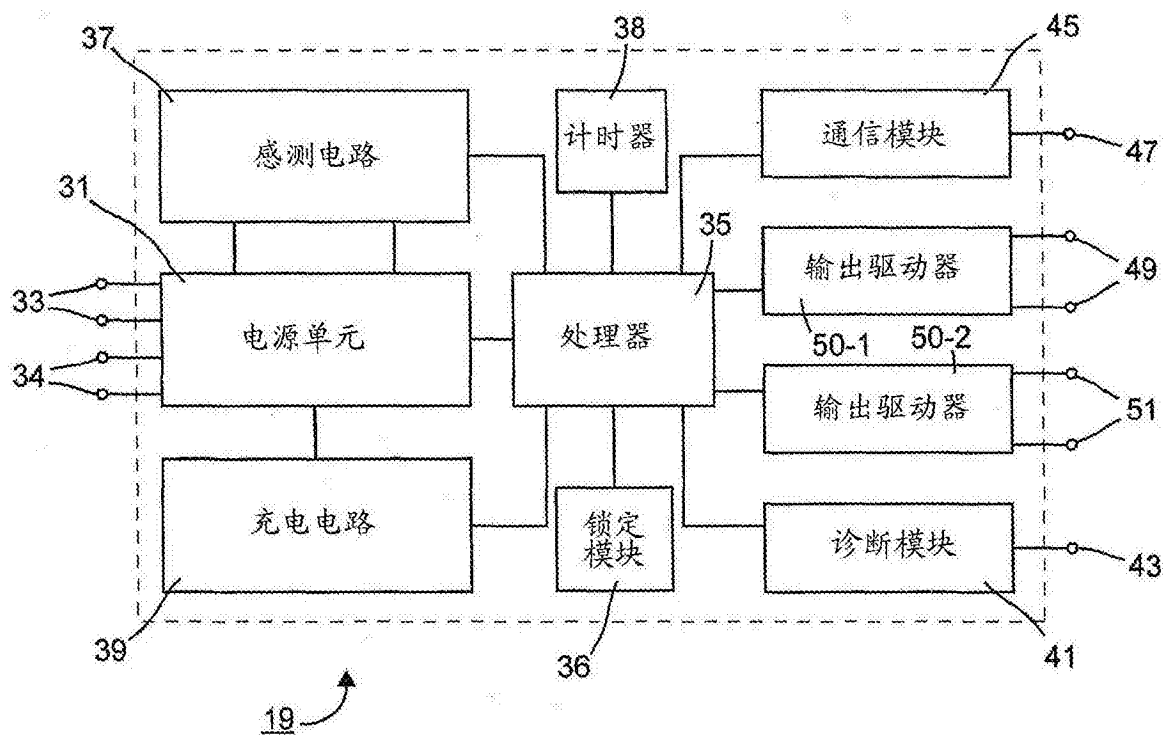


图3

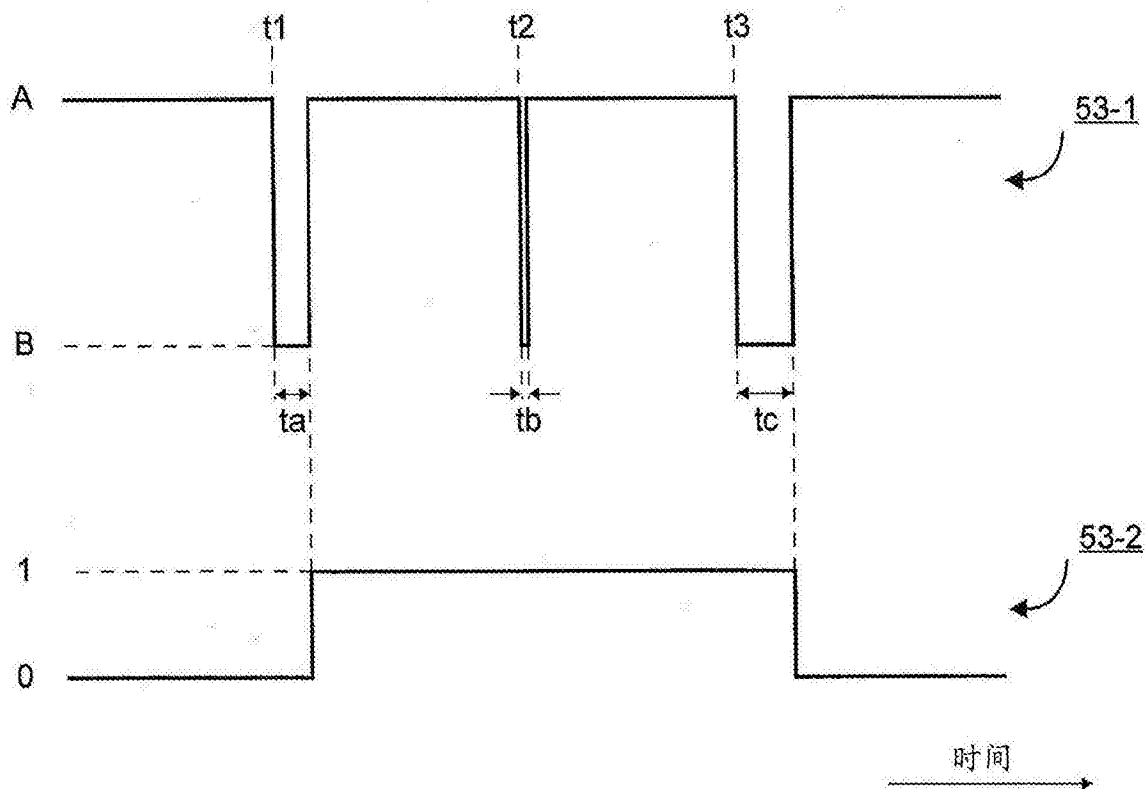


图4a

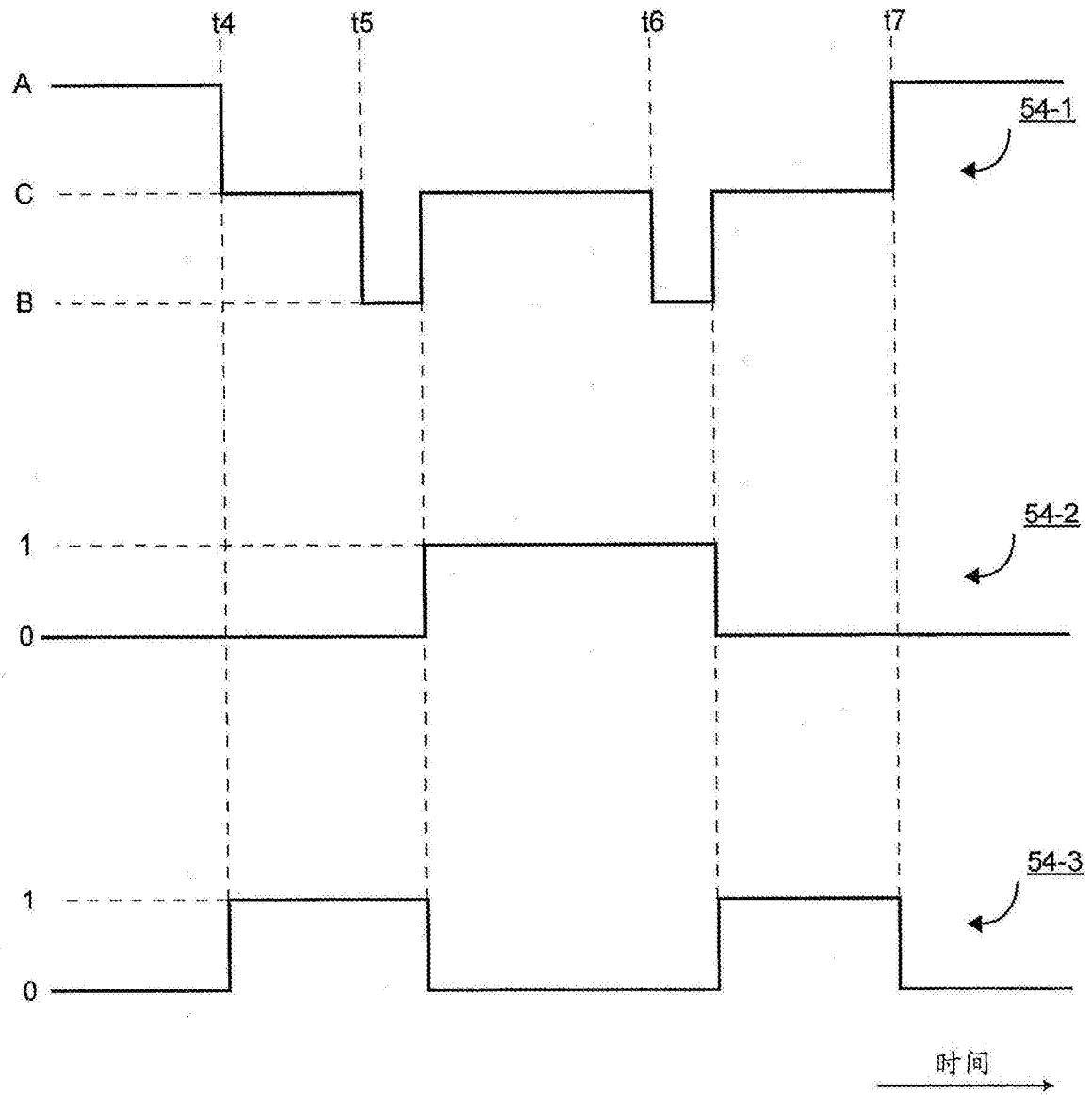


图4b

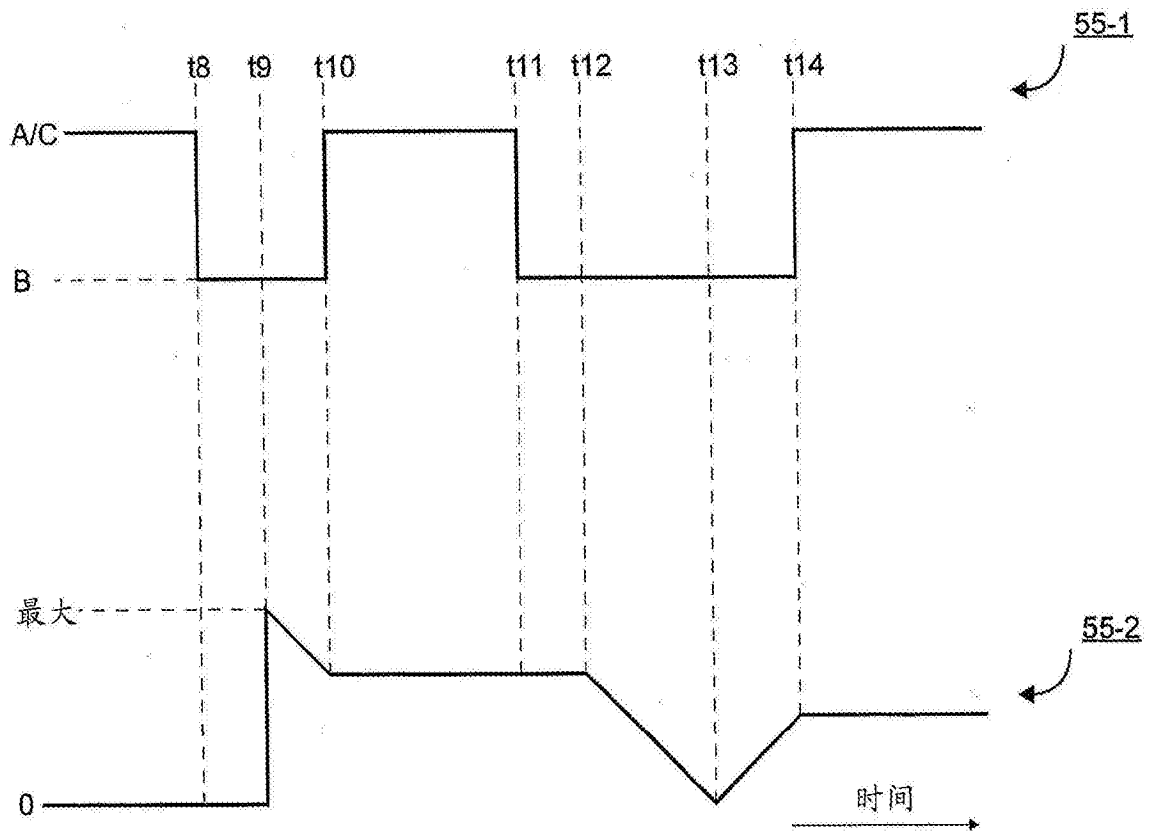


图4c

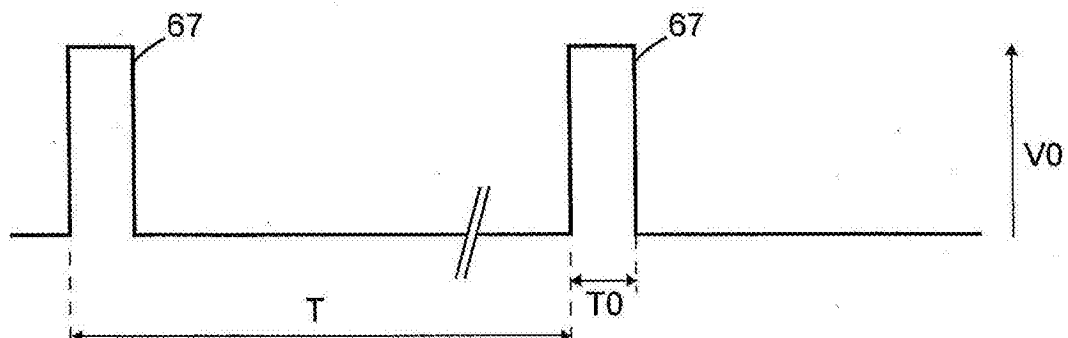


图 6a

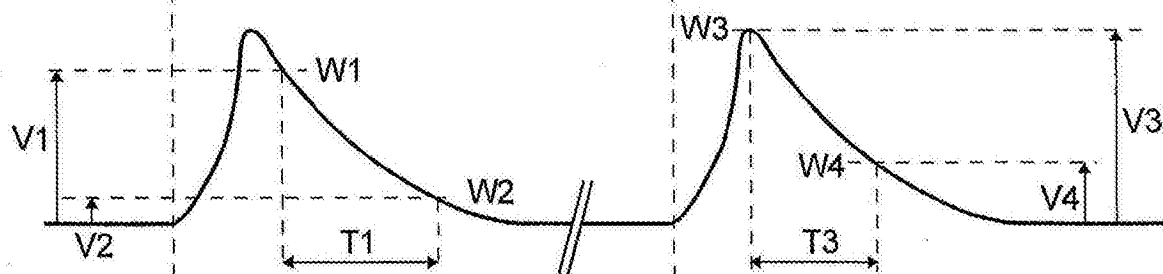


图 6b

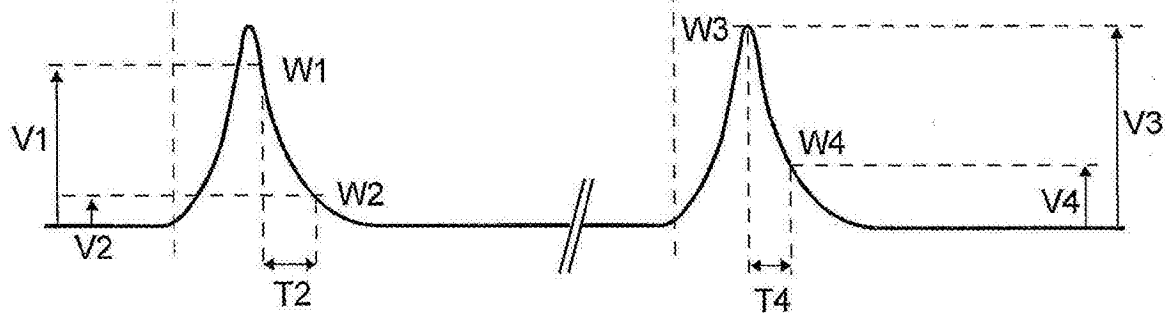


图 6c

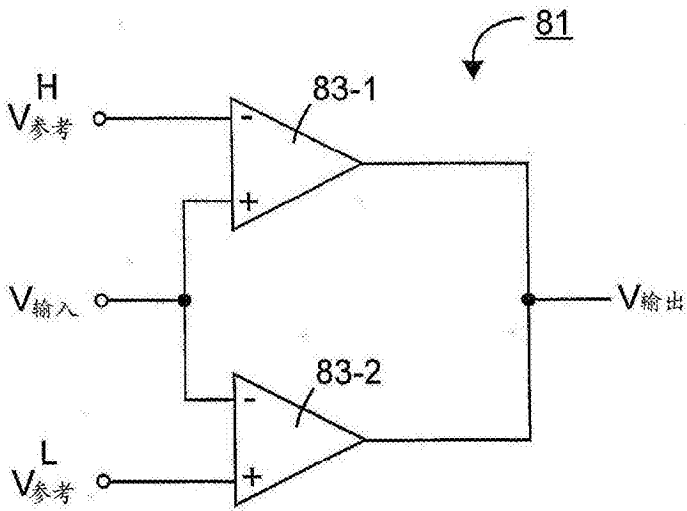


图6d

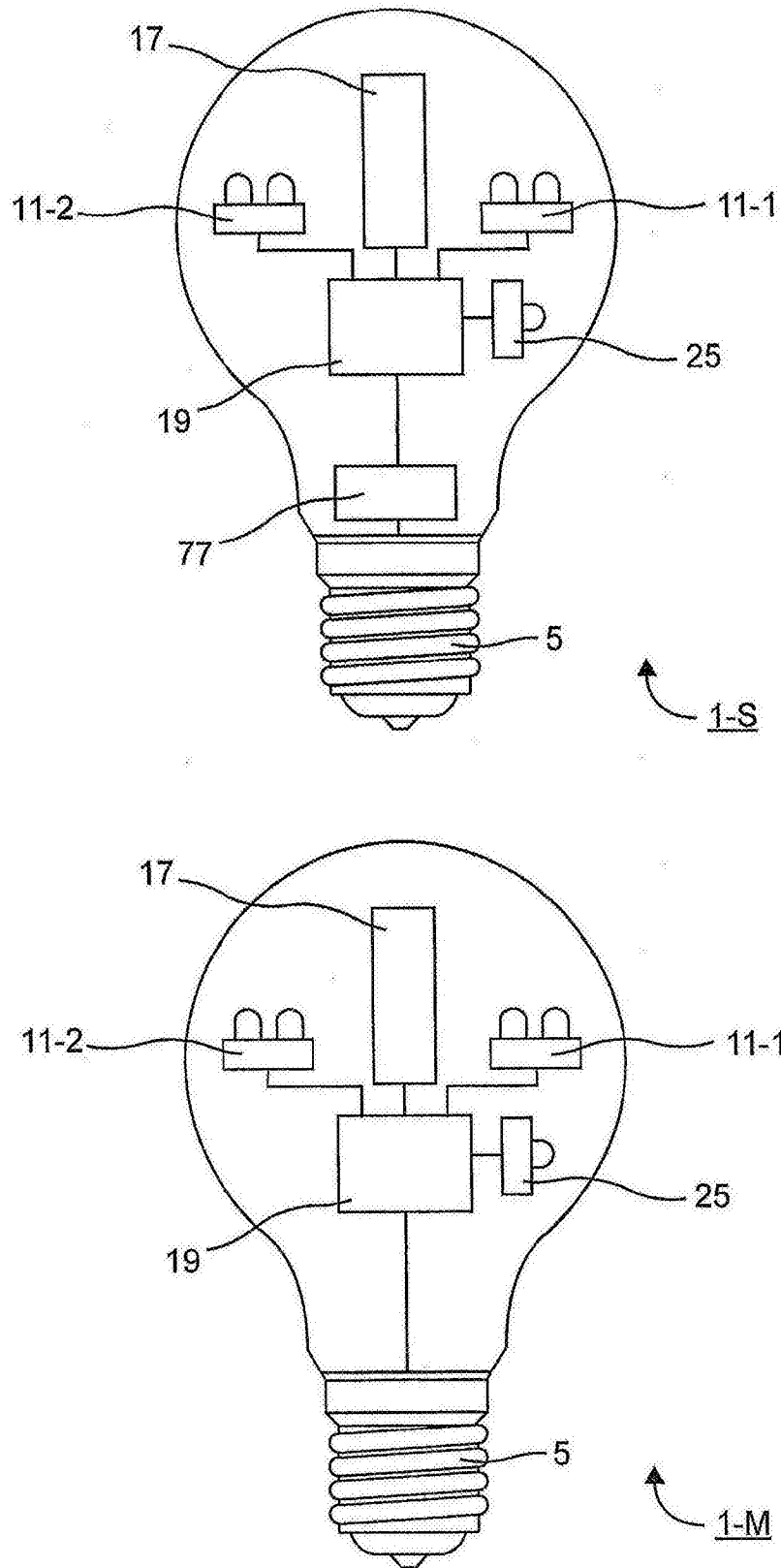


图7

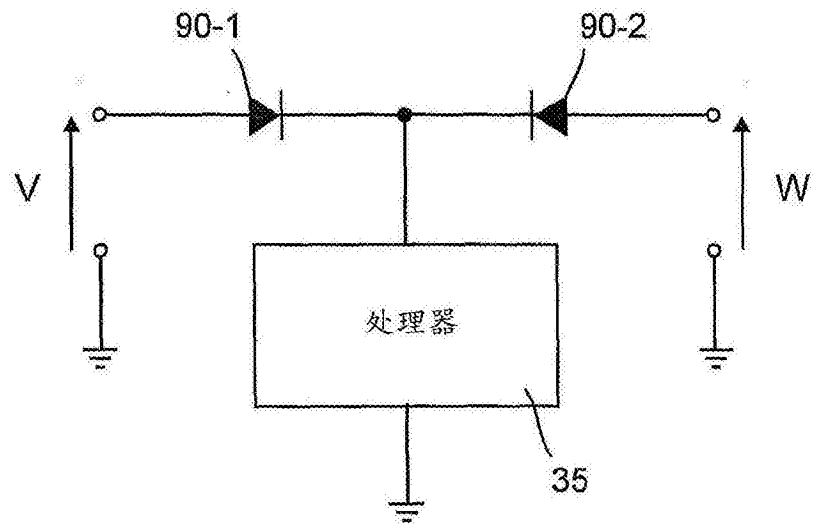


图8

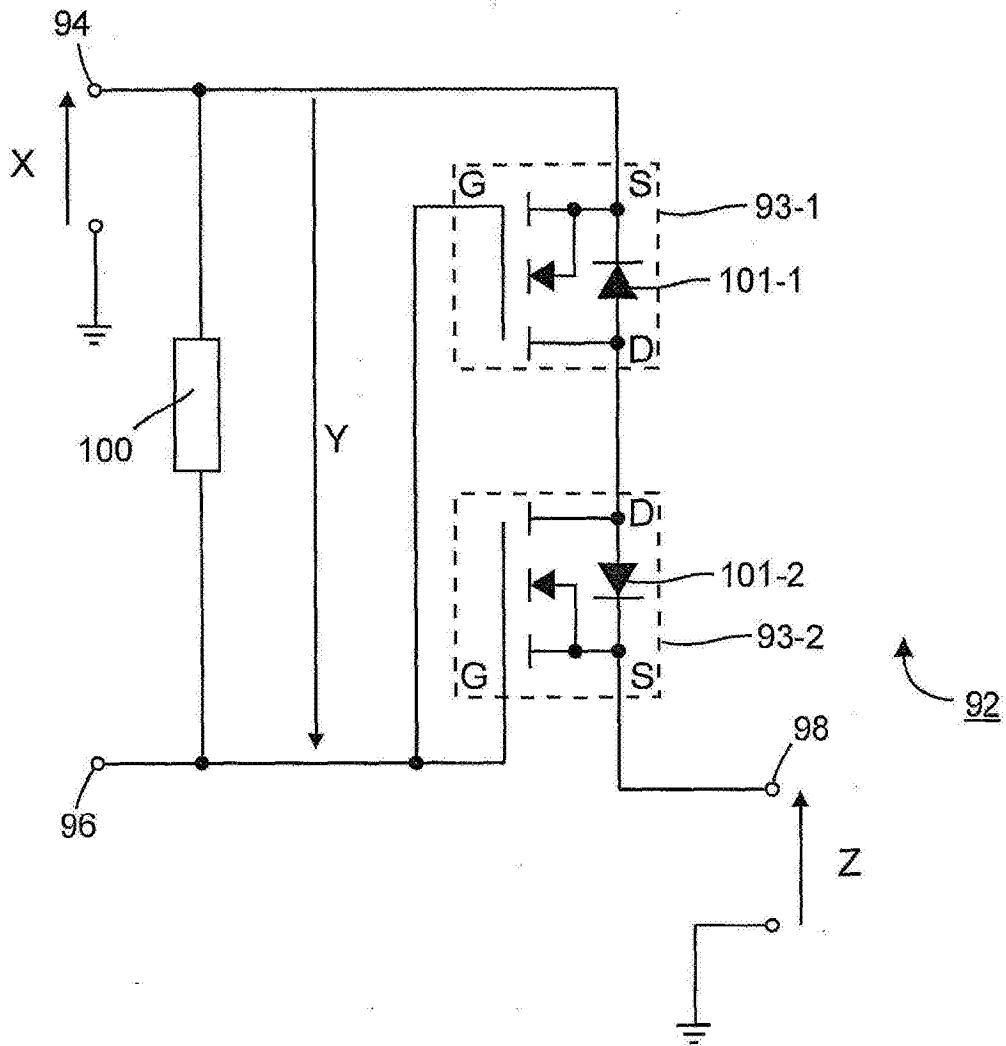


图9

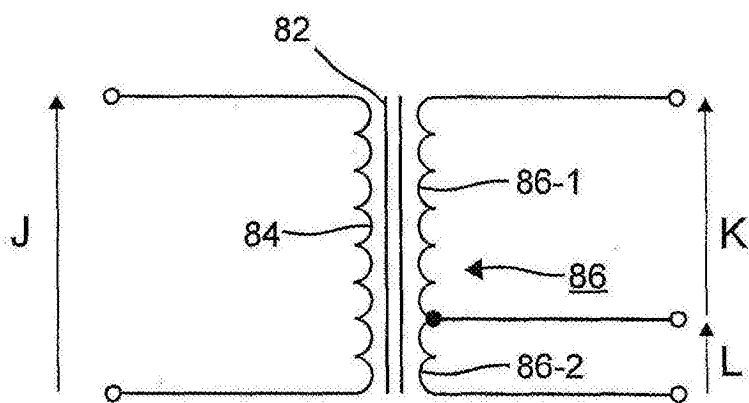


图10a

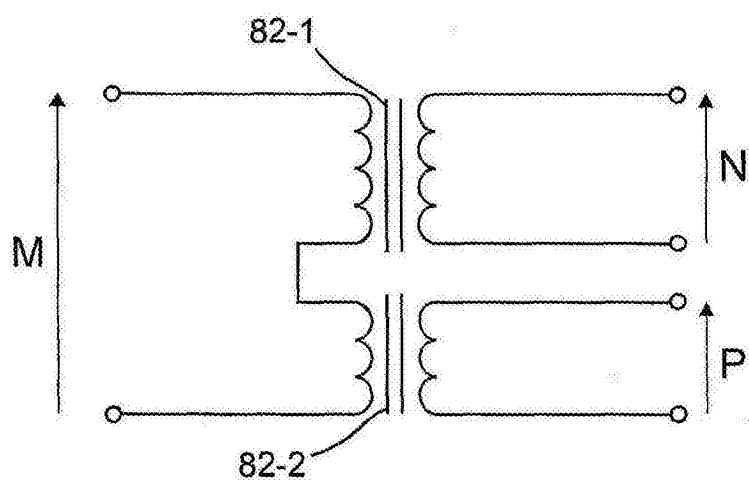


图10b

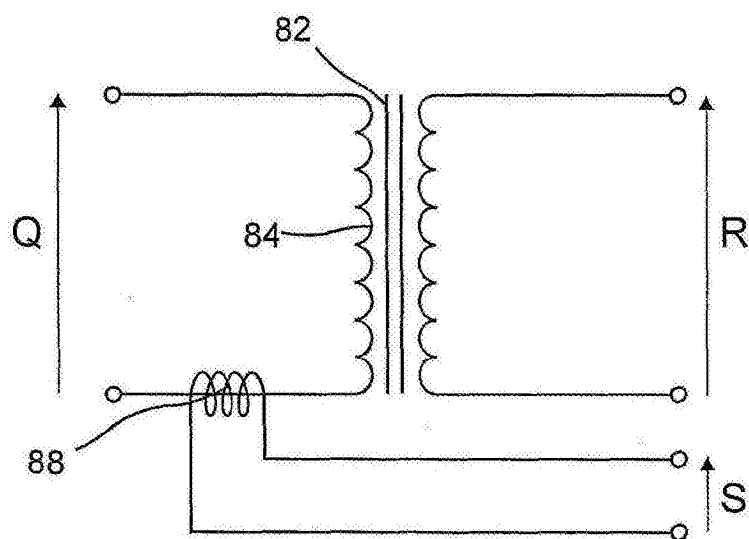


图10c

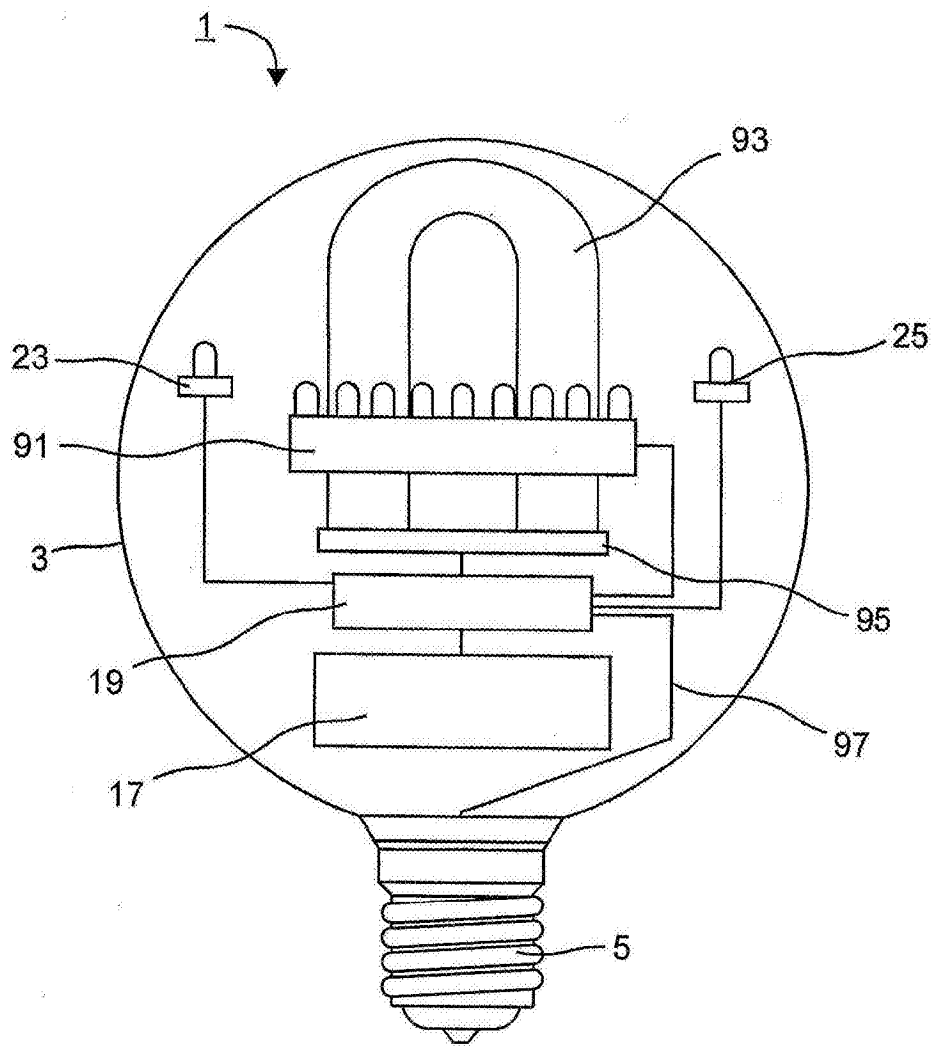


图11

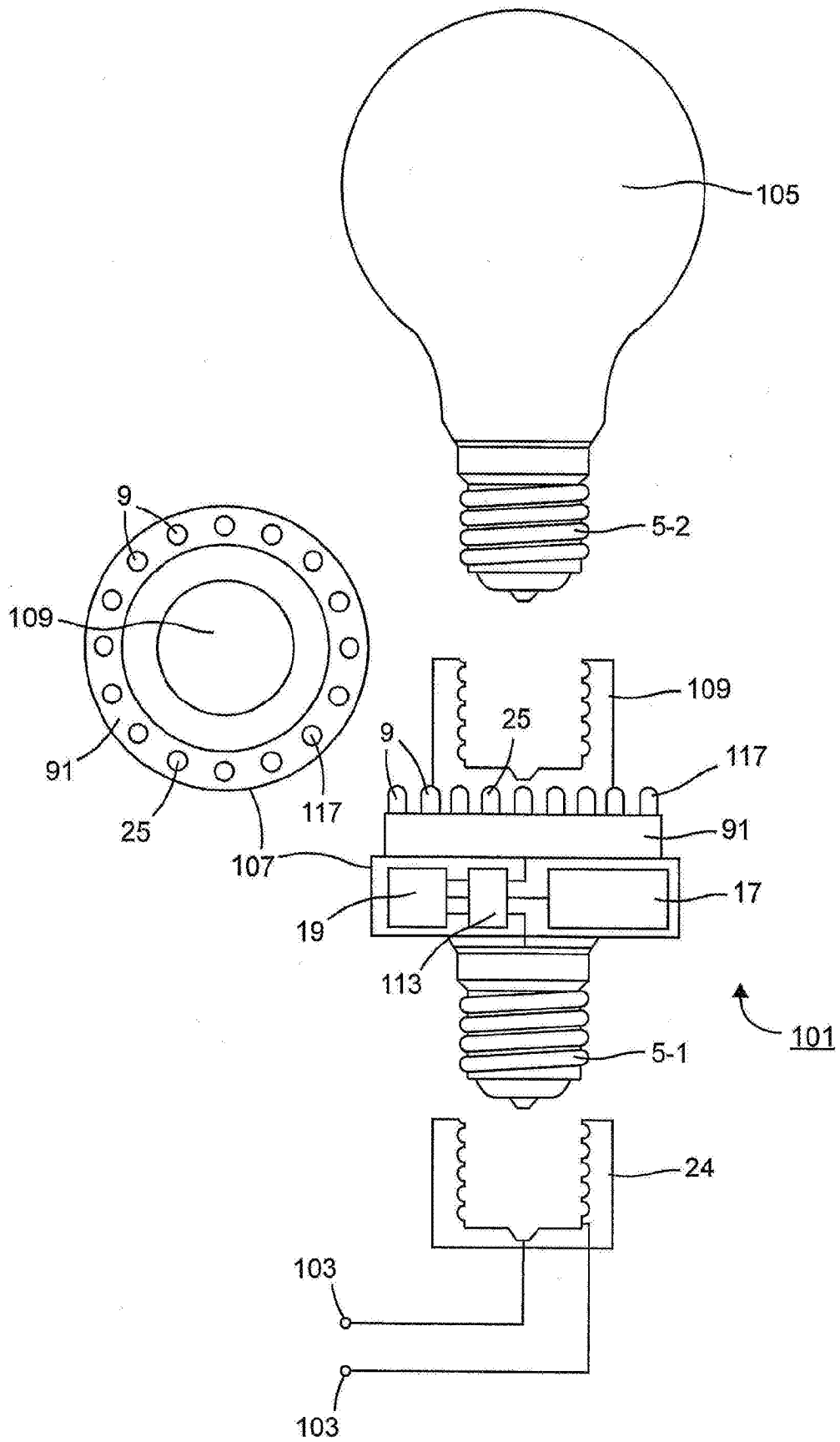


图12a

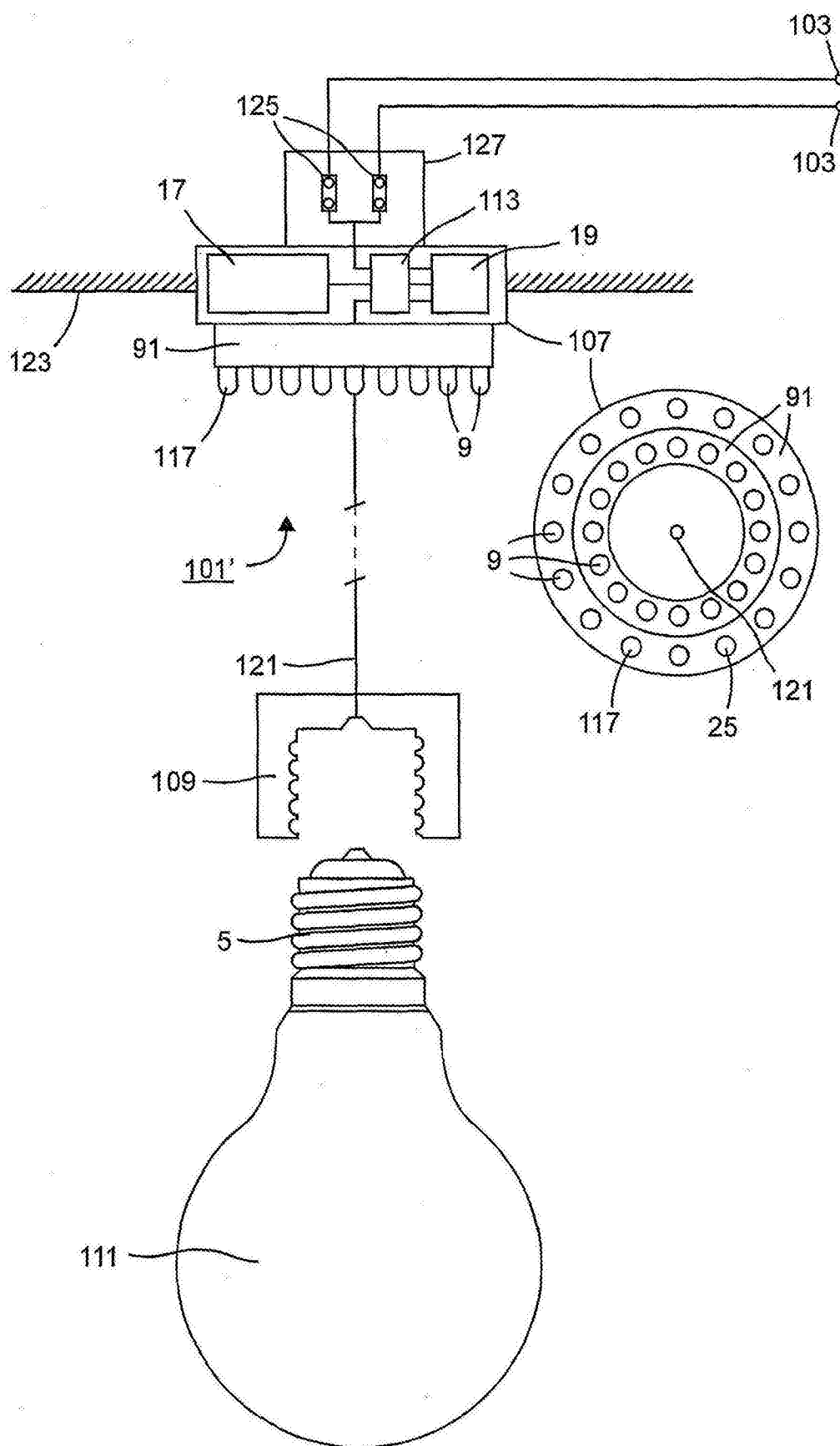


图12b

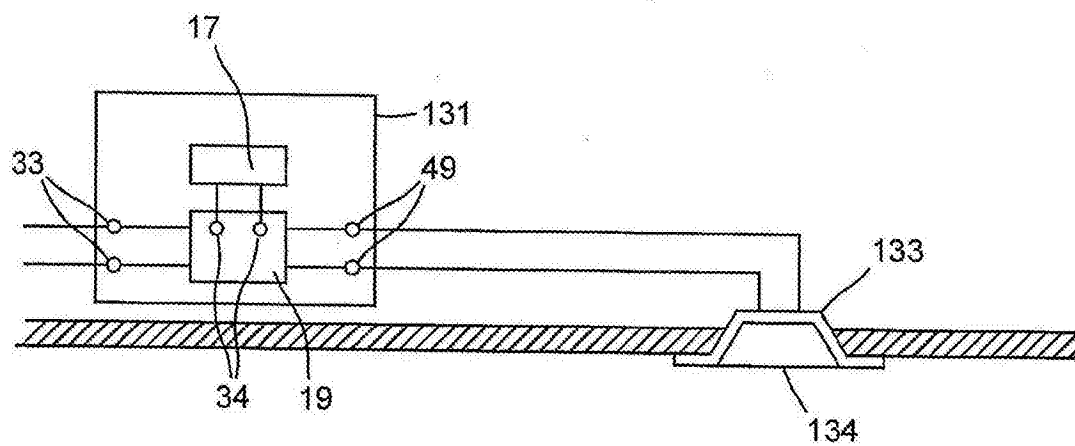


图13

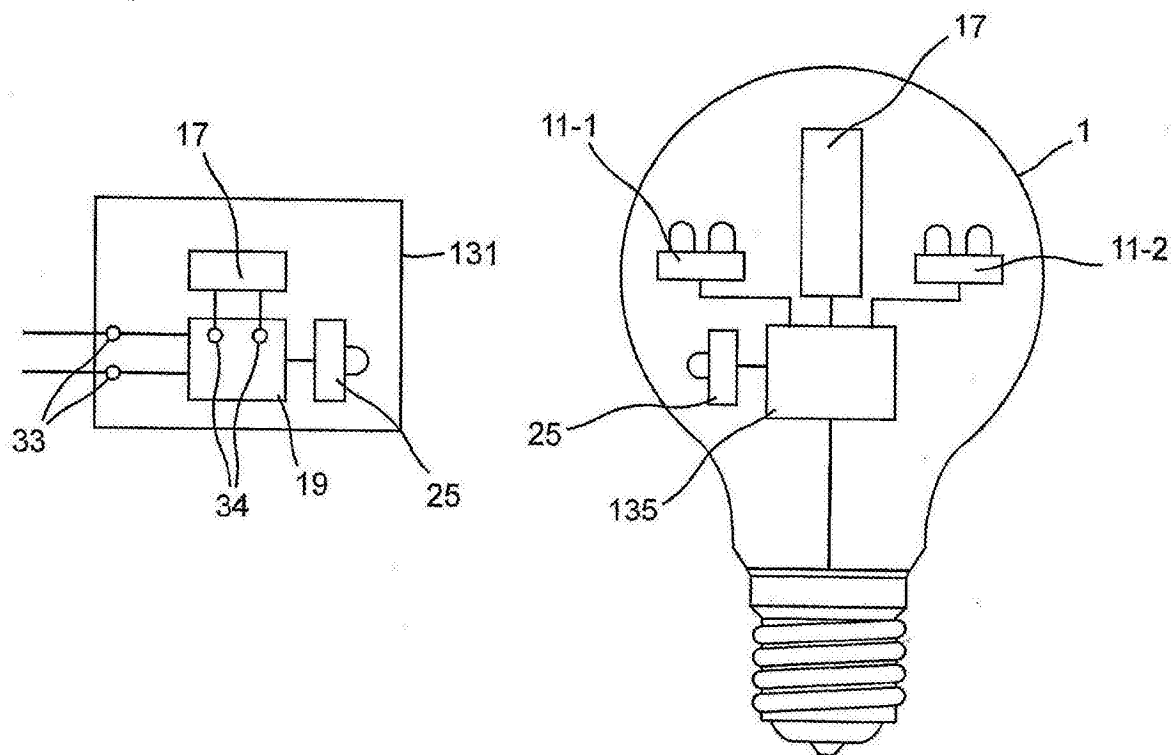


图14