(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102348314 B
(45)授权公告日 2014.07.16

(21)申请号 201110221446.3
(22)申请日 2011.07.25
(30)优先权数据
2010-167191 2010.07.26 JP
(73)专利权人 东芝照明技术株式会社
地址 日本神奈川县
专利权人 松下电器产业株式会社
(72)发明人 寺坂博志 久保田洋 镰田征彦
岩井直子 齐藤毅 中川博喜
滨本胜信 迫浩行
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 侯颖媛
(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

审查员 梁柱杰

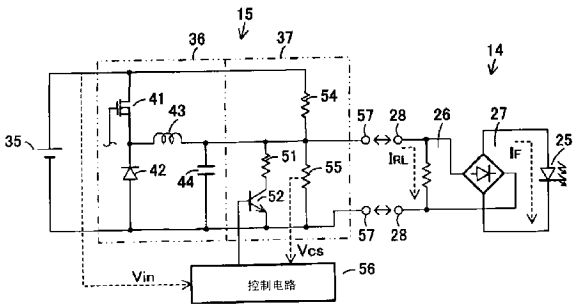
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

LED灯用电源装置及LED灯系统

(57)摘要

本发明公开一种LED灯用电源装置及LED灯系统。本发明提供能可靠地进行LED灯的安装检测的LED灯的专用电源。专用电源(15)具有直流电源部(35)。专用电源(15)具有点亮电路(36)，该点亮电路(36)接收来自直流电源部(35)的供电，并对具有LED元件(25)及与LED元件(25)并联连接的检测用电阻器(26)的LED灯(14)进行点亮控制。专用电源(15)具有安装检测部(37)，该安装检测部(37)基于根据LED灯(14)的装拆所引起的检测用电阻器(26)的装拆而变化的电压电平，检测出有无安装LED灯(14)。



CN 102348314 B

1. 一种 LED 灯用电源装置，其特征在于，包括：

直流电源部；

点亮电路，该点亮电路接收来自该直流电源部的供电，并对具有 LED 元件及检测用电阻器的 LED 灯进行点亮控制，所述检测用电阻器与由所述 LED 元件及整流元件构成的串联电路并联连接；以及

安装检测部，该安装检测部基于根据 LED 灯的装拆所引起的检测用电阻器的装拆而变化的电压电平，检测出有无安装 LED 灯。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 灯用电源装置，其特征在于，

安装检测部包括多个分压用电阻器，LED 灯的 LED 元件及检测用电阻器与至少任一个分压用电阻器并联连接，通过将这些分压用电阻器中的至少任一个分压用电阻器所产生的分压电平、与规定的阈值电压进行比较，从而检测出有无安装 LED 灯。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 灯用电源装置，其特征在于，

安装检测部根据从直流电源部对点亮电路的输入电压，来改变阈值电压。

4. 一种 LED 灯系统，其特征在于，包括：

具有 LED 元件及检测用电阻器的 LED 灯，所述检测用电阻器与由所述 LED 元件及整流元件构成的串联电路并联连接；以及

利用点亮电路对该 LED 灯进行点亮控制的如权利要求 1 至 3 的任一项所述的 LED 灯用电源装置。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 灯系统，其特征在于，

检测用电阻器的电阻值设定为调光下限的 LED 元件的负载阻抗的 4 倍以上 6 倍以下。

6. 如权利要求 5 所述的 LED 灯系统，其特征在于，

LED 元件在全光状态下的额定电流值为 350mA，调光下限为全光状态的 0.5％，检测用电阻器的电阻值为 270kΩ 以上 330kΩ 以下。

7. 如权利要求 5 所述的 LED 灯系统，其特征在于，

LED 元件在全光状态下的额定电流值为 350mA，调光下限为全光状态的 0.5％，检测用电阻器的电阻值为 130kΩ 以上 170kΩ 以下。

LED 灯用电源装置及 LED 灯系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对具有 LED 元件的 LED 灯进行供电的 LED 灯用电源装置及包括该 LED 灯用电源装置的 LED 灯系统。

背景技术

[0002] 一般而言，作为能取代例如直管形、或者灯泡形等荧光灯而使用的光源，提出有使用了功耗低且寿命长的 LED 元件的灯装置。这种灯装置包括直流电源部、以及利用来自该直流电源部的电源使具有 LED 元件的 LED 灯点亮的点亮电路。

[0003] 专利文献 1 ：日本专利特开 2009-158111 号公报

发明内容

[0004] 在 LED 灯系统中，由于根据便利性及节能的观点等，不希望点亮电路在未将 LED 灯安装于点亮电路的状态下进行动作，因此，优选能检测出有无安装 LED 灯。

[0005] 然而，在使用了例如荧光灯的灯装置的情况下，能利用其灯丝的电阻值、根据分压来检测出有无安装，与此不同的是，对于没有灯丝的 LED 灯，无法利用这种电阻值来进行安装检测。因而，在使用 LED 灯的 LED 灯系统中，希望能进行 LED 灯的安装检测。

[0006] 本发明是鉴于上述问题而完成的，其目的在于提供一种能可靠地进行 LED 灯的安装检测的 LED 灯用电源装置及包括该 LED 灯用电源装置的 LED 灯系统。

[0007] 本发明的 LED 灯用电源装置具有直流电源部。此外，LED 灯用电源装置具有点亮电路，该点亮电路接收来自该直流电源部的供电，并对具有 LED 元件及与该 LED 元件并联连接的检测用电阻器的 LED 灯进行点亮控制。此 外，LED 灯用电源装置具有安装检测部，该安装检测部基于根据 LED 灯的装拆所引起的检测用电阻器的装拆而变化的电压电平，检测出有无安装 LED 灯。

[0008] 根据本发明，通过基于根据 LED 灯的装拆所引起的检测用电阻器的装拆而变化的电压电平，检测出有无安装 LED 灯，能可靠地进行 LED 灯的安装检测。

附图说明

[0009] 图 1 是表示实施方式 1 的 LED 灯用电源装置的电路图。

[0010] 图 2 是包括该 LED 灯用电源装置的 LED 灯系统的侧视图。

[0011] 图 3 是表示实施方式 2 的 LED 灯用电源装置的电路图。

具体实施方式

[0012] 下面，参照图 1 及图 2，说明实施方式 1。

[0013] 在图 2 中，标号 11 表示 LED 灯系统，该 LED 灯系统 11 例如是相当于直管形荧光灯单灯用的系统，包括 ：作为系统主体的长条的器具主体 12 ；一对（一个及另一个）作为光源安装单元的灯座 (socket)13，该一对灯座 13 彼此相对配置于该器具主体 12 的两端 ；(直管

状）LED灯14，该LED灯14是作为连接在该一对灯座13之间的直管形的光源即灯；以及专用电源15，该专用电源15是作为配置在器具主体12内、对LED灯14供电以将LED灯14点亮的LED灯用电源装置的点亮装置。

[0014] 本实施方式的LED灯系统11例如是将使用直管形荧光灯的已设置的照明器具的器具主体12照原样使用、更新作为使用LED灯14及专用电源15的LED灯系统11。或者，即使在重新设置使用LED灯14及专用电源15的LED灯系统11的情况下，也可以将使用直管形荧光灯的已有的照明器具结构的器具主体12及LED灯系统11专用的灯座13照原样借用，设置作为使用LED灯14及专用电源15的LED灯系统11。而且，该LED灯系统11(LED灯14)例如有40W规格或20W规格，在本实施方式中，根据LED灯系统11(LED灯14)的规格，例如在是40W规格的情况下，使专用电源15输出98V，在是20W规格 的情况下，使专用电源15输出45V。

[0015] 器具主体12包括作为设置面而安装于例如天花板等的未图示的主体部、以及覆盖该主体部并可装拆地安装于主体部的剖面倒三角形的反射体18。

[0016] 灯座13安装于器具主体12的主体部的两端，通过形成于反射体18的两端的灯座插通孔向反射体18的外表面突出。在一个灯座13中内置有端子，并与专用电源15相连接，另一个灯座13可适当构成为仅用于保持LED灯14、或用于确保LED灯14接地等。

[0017] LED灯14例如包括具有透光性的圆筒状的直管形管体21、收纳在该管体21内的发光模块（未图示）、以及设置在管体21的两端的连接部23。

[0018] 管体21采用具有透光性和扩散性的玻璃或树脂材料，以与直管形荧光灯大体相同的管长及管径形成外观与直管形荧光灯大体相同的长条的圆筒状，在两端设置有作为安装部的连接部23。

[0019] 发光模块包括沿管体21的管轴方向的细长基板（未图示）、沿该基板的长边方向安装的作为负载的LED元件25、与该LED元件25并联连接的检测用电阻器26、以及整流用的整流元件27。在该发光模块中，也可以将基板形成为平板状，在该基板的一个表面上安装LED元件25，使得光线主要从管体21的规定方向发射，或者，也可以将基板形成为多边形的筒状，在该基板的周面上安装LED元件25，使得光线从管体21的整个周边发射。对于LED元件25，发出蓝色光的LED芯片由含有用蓝色光激励以发出黄色光的荧光体的透明树脂所密封，从该透明树脂的表面发射白色系的光。另外，在图1中，虽然仅图示了一个LED元件25，但也可以将多个LED元件串联连接。在此情况下，将检测用电阻器26与LED元件25的串联电路进行并联连接。

[0020] 虽然可以使检测用电阻器26的电阻值R_L为任意值，但考虑到例如比LED元件25的负载阻抗（等效电阻值）Z要足够大、功耗足够小、且LED元件25(LED灯14)的调光性好而设定。即，在与LED元件25的负载阻抗Z相比、检测用电阻器26的电阻值R_L较小的情况下，由于流过LED元件25的电流值I_F、与流过检测用电阻器26的电流值I_{RL}之差相对变小，因此，难以从整个LED灯14的电流值(I_F+I_{RL})检测出流过LED元件25的电流值I_F，调光性有可 能下降，从而，优选使电阻值R_L足够大，例如为调光下限的LED元件25的负载阻抗Z的4倍以上。

[0021] 具体而言，若在设全光状态(100％调光状态）的额定电流值为350mA(0.35A)时，设调光下限例如为0.5％，则流过LED元件25的电流值I_F成为$350\times0.005=$

1.75mA(0.00175A)，因此，在例如是 40W 规格时，调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 成为 100/0.00175 ≒ 57.1kΩ，在是 20W 规格时，调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 成为 50/0.00175 ≒ 28.6kΩ。检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 优选为负载阻抗 Z 的 4 倍以上。

[0022] 另一方面，由于若使检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 过大，则在进行深度调光时，流过 LED 元件 25 的电流值 I_F 过小，将 LED 元件 25 点亮的能量有可能不够，因此，例如优选为调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 的 6 倍以下。

[0023] 因而，检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 为调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 的 4 倍以上 6 倍以下，优选为 5 倍左右。例如，在 LED 灯 14 是 40W 规格的情况下，检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 优选为 270kΩ（调光下限的负载阻抗 Z 的约 4.73 倍）以上、330kΩ（调光下限的负载阻抗 Z 的约 5.78 倍）以下，在 LED 灯 14 是 20W 规格的情况下，检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 优选为 130kΩ（调光下限的负载阻抗 Z 的 4.55 倍）以上、170kΩ（调光下限的负载阻抗 Z 的 5.95 倍）以下。

[0024] 此外，由于该检测用电阻器 26 优选能通过将多个电阻器串联连接来设定电阻值，因此，在是 40W 规格的情况下，例如优选为 300kΩ，在是 20W 规格的情况下，例如优选为 150kΩ。

[0025] 此外，检测用电阻器 26 优选是在施加电压 120V 的状态下、负载率为 0.4(40％）以下的电阻器。因而，例如，在是 40W 规格的情况下，电阻值 R_L 为 300kΩ 的检测用电阻器 26 的额定容量为 120×120/300kΩ/0.4 ＝ 0.12W 以上，在是 20W 规格的情况下，电阻值 R_L 为 150kΩ 的检测用电阻器 26 的额定容量为 120×120/150kΩ/0.4 ＝ 0.24W 以上。

[0026] 此外，整流元件 27 是对流过 LED 元件 25 的电流进行整流的元件，例如是桥式二极管等全波整流元件。在本实施方式中，对于 LED 元件 25，整流元件 27 配置在检测用电阻器 26 的后级。即，检测用电阻器 26 配置在整流元 件 27 的前级。

[0027] 此外，图 2 所示的连接部 23 与灯座 13 相连接，例如，由具有绝缘性的合成树脂材料形成为与直管形荧光灯的灯头相同的形状，附着固定于管体 21 的端部。此外，在该连接部 23 的端面上突出设置有与直管形荧光灯的灯脚相同的、作为受电部的一对灯脚 28（图 1）。另外，连接部 23 并不限于是一对灯脚 28，也可以是一根灯脚，或者也可以是其他结构，只要是能与灯座 13 进行电连接和支承，则可以是任何结构。此外，该连接部 23 也可以例如通过适配器等与灯座 13 进行电连接及物理连接。

[0028] 此外，LED 灯 14 例如是外径及整个光通量与已有的直管形荧光灯大体相同的 LED 灯。

[0029] 此外，专用电源 15 具有输出直流电压的直流电源部 35、与该直流电源部 35 进行电连接的点亮电路 36、以及可与 LED 灯 14 进行电连接及机械连接的安装检测部 37。

[0030] 直流电源部 35 例如包括：对来自商用交流电源的交流电力进行整流的桥式二极管等全波整流元件、对来自该全波整流元件的输出电力进行滤波的滤波电容器等滤波元件、以及包含转换成所需电压的斩波器 (chopper) 电路等的功率因数改善 (PFC) 电路等，该直流电源部 35 对交流正弦波或交流矩形波的交流电力进行直流转换，并通过灯座 13 提供给 LED 灯 14 的灯脚 28。另外，直流电源部 35 也可以连接到例如将来自商用交流电源的交流电力作为交流电力进行输出的荧光灯用的点亮装置等的交流电源的输出侧。

[0031] 点亮电路 36 包括在直流电源部 35 的两端之间进行电连接的点亮用开关元件 41

和二极管 42 的串联电路、和该点亮用开关元件 41 与二极管 42 的连接点进行电连接的电感器 43、以及与该电感器 43 进行电连接并对输出电流进行滤波的滤波电容器 44，是例如将 141V ～ 415V 左右的直流电源部 35 的输出电压 V_{in} 降压到 45V ～ 100V 左右的、二极管整流式的降压型 DC-DC 转换器。

[0032] 点亮用开关元件 41 例如是场效应晶体管 (FET) 等，在直流电源部 35 的高电位侧（高侧）进行开关。而且，该点亮用开关元件 41 的控制端子即栅极端子与未图示的开关控制单元（高侧驱动器）进行电连接，采用通过来自该开关控制单元的信号、将点亮用开关元件 41 高速地进行接通和关断的结构。

[0033] 二极管 42 的阳极接地，阴极与点亮用开关元件 41 进行电连接。即，在点亮用开关元件 41 处于关断状态时，构成为该二极管 42 通过电感器 43、滤波电容器 44 及 LED 灯 14 形成闭合电路。

[0034] 此外，安装检测部 37 包括 ：在点亮电路 36 的输出侧即对于电感器 43 与滤波电容器 44 并联地进行电连接的、保护电阻器 51 和保护用开关元件 52 的串联电路 ；在直流电源部 35 的两端之间与点亮电路 36 并联地进行电连接的、作为分压用电阻器的第一分压用电阻器 54 和作为分压用电阻器的第二分压用电阻器 55 的串联电路 ；以及与这些串联电路进行电连接的、具有检测单元和控制单元的功能的控制电路 56。此外，该安装检测部 37 与作为连接有灯脚 28 的连接座部的连接引脚 57 进行电连接，通过该连接引脚 57 能与 LED 灯 14 进行电连接。

[0035] 保护电阻器 51 对于电感器 43 与滤波电容器 44 并联连接。此外，该保护电阻器 51 与分压用电阻器 54、55 等相比，具有足够小的电阻值。

[0036] 保护用开关元件 52 例如是 NPN 型双极型晶体管等，控制端子即基极端子与控制电路 56 进行电连接，集电极端子与保护电阻器 51 进行电连接，且发射极端子接地。

[0037] 此外，第一分压用电阻器 54 对于直流电源部 35 与点亮用开关元件 41 并联地进行电连接。该第一分压用电阻器 54 例如具有 2MΩ (2040kΩ) 左右的电阻值。

[0038] 此外，第二分压用电阻器 55 在电感器 43 的输出侧与滤波电容器 44 并联地进行电连接，并在连接引脚 57、57 之间进行电连接。即，该第二分压用电阻器 55 对于连接引脚 57、57 成为与 LED 灯 14 并联连接。

[0039] 此处，虽然第二分压用电阻器 55 的电阻值 R_{CS} 可以是任意值，但第二分压用电阻器 55 的电阻值 R_{CS} 越大，由分压用电阻器 54、55 进行分压的直流电源部 35 的、由第二分压用电阻器 55 得到的直流电压的分压电平即直流电压电平 V_{CS} 越大，容易对 LED 灯 14 进行安装检测，可是，在第二分压用电阻器 55 的电阻值 R_{CS} 过大的情况下，未安装直流型 LED 灯 14 时的直流电压电平 V_{CS}、即连接引脚 57、57 之间的电压过大，并不理想。另一方面，在该电阻值 R_{CS} 过小的情况下，对于在来自直流电源部 35 的输出电压 V_{in} 最大（例如 415V）时安装有 LED 灯 14 的情况、和在输出电压 V_{in} 最小（例如 141V）时拆除（未安装）LED 灯 14 的情况，此时的直流电压电平 V_{CS} 反转，有可能对安装 / 未安装的情况产生误检。

[0040] 因此，在本实施方式中，第二分压用电阻器 55 的电阻值 R_{CS} 设定在不会产生上述反转、且直流电压电平 V_{CS} 不会过大的范围内，此处，例如设定为 700kΩ 以上 1MΩ 以下。

[0041] 此外，控制电路 56 例如是微机等，可以检测直流电源部 35 的输出电压 V_{in} 及直流电压电平 V_{CS}。此外，该控制电路 56 在内部具有存储单元即存储器等，存储用于与直流电压

电平 V_{CS} 进行比较的阈值电压 V_{th} 等。

[0042] 此外，在 LED 灯系统 11 起动时，控制电路 56 检测直流电压电平 V_{CS}，并将该直流电压电平 V_{CS} 与预先设定的阈值电压 V_{th} 的大小进行比较。该阈值电压 V_{th} 由控制电路 56 根据来自直流电源部 35 的输出电压 V_{in} 的大小相对应地进行调整，在输出电压 V_{in} 相对较大时，设定得相对较高。

[0043] 此外，控制电路 56 在判断为直流电压电平 V_{CS} 大于阈值电压 V_{th} 的情况下，判断为 LED 灯 14 未连接在连接引脚 57、57 之间，停止利用开关控制单元使点亮用开关元件 41 进行开关等，从而立即停止驱动直流电源部 35 及点亮电路 36。

[0044] 另一方面，控制电路 56 在判断为直流电压电平 V_{CS} 在阈值电压 V_{th} 以下的情况下，判断为 LED 灯 14 连接在连接引脚 57、57 之间，利用开关控制单元使点亮用开关元件 41 进行开关等，驱动直流电源部 35 及点亮电路 36，利用点亮电路 36 根据需要来控制流过 LED 灯 14 的电流值，从而对该 LED 灯 14 进行点亮（调光）控制。

[0045] 另外，在直流电压电平 V_{CS} 大于规定电压、例如 45V 的情况下，控制电路 56 通过使保护用开关元件 52 接通，将直流电压电平 V_{CS} 保持在 45V 以下，从而进行保护，使得在连接引脚 57、57 之间不会输出超过 45V 的高电压。

[0046] 这样，由于 LED 元件 25 没有灯丝，因此，在上述实施方式 1 中，利用包括与 LED 元件 25 并联连接的检测用电阻器 26 的 LED 灯 14，根据该 LED 灯 14 的装拆所引起的检测用电阻器 26 的装拆而检测出的电压电平、此处的直流电压电平 V_{CS} 发生变化，从而构成专用电源 15 的安装检测部 37。具体而言， 使安装检测部 37 采用如下结构 :通过安装 LED 灯 14，使 LED 元件 25 及检测用电阻器 26 与分压用电阻器 54、55 中的第二分压用电阻器 55 并联连接。因此，在 LED 灯 14 未连接在连接引脚 57、57 之间时，仅由分压用电阻器 54、55 进行分压，与此不同的是，在 LED 灯 14 连接在连接引脚 57、57 之间时，由于由第一分压用电阻器 54、以及第二分压用电阻器 55 与检测用电阻器 26 的并联合成电阻进行分压，因此，直流电压电平 V_{CS} 减少。因而，通过将由第二分压用电阻器 55 对来自直流电源部 35 的直流电压进行分压后得到的直流电压电平 V_{CS}、与规定的阈值电压 V_{th} 进行比较，以检测出有无安装 LED 灯 14，从而能可靠地进行 LED 灯 14 的安装检测。

[0047] 此外，由于通过使 LED 灯系统 11 包括该专用电源 15，能进行 LED 灯 14 的安装检测，因此，例如在未安装 LED 灯 14 时，使点亮电路 36 等停止等，能对应地提高便利性、实现节能、并提高安全性等。

[0048] 此外，通过将检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 设定为调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 的 4 倍以上，从而使流过检测用电阻器 26 的电流值 I_{RL} 相对于流过 LED 元件 25 的电流值 I_F 足够小，能确保 LED 元件 25(LED 灯 14) 的调光性，并且，通过将检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 设定为调光下限的 LED 元件 25 的负载阻抗 Z 的 6 倍以下，能确保流过 LED 元件 25 的电流值 I_F。因此，当对 LED 灯 14(LED 元件 25) 进行了深度调光时，即使在例如连接引脚 57、57 及灯脚 28、28 中产生损耗等的情况下，也能可靠地使 LED 元件 25(LED 灯 14) 点亮。

[0049] 具体而言，在设 LED 元件 25 在全光状态下的额定电流值为 350mA、LED 元件 25 的调光下限为全光状态的 0.5％的情况下，在 40W 规格的 LED 灯 14(LED 灯系统 11) 中，通过使 LED 灯 14 的检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 为 270kΩ 以上 330kΩ 以下，进一步优选为 300kΩ，能可靠地获得 LED 元件 25(LED 灯 14) 的调光性，并且，即使在深度调光时，也能可

靠地使 LED 元件 25(LED 灯 14) 点亮。

[0050] 此外，在 20W 规格的 LED 灯 14(LED 灯系统 11) 中，通过使 LED 灯 14 的检测用电阻器 26 的电阻值 R_L 为 130kΩ 以上 170kΩ 以下，进一步优选为 150kΩ，能可靠地获得 LED 元件 25(LED 灯 14) 的调光性，并且，即使在深度调光时，也能可靠地使 LED 元件 25(LED 灯 14) 点亮。

[0051] 此外，安装检测部 37 通过根据从直流电源部 35 对点亮电路 36 的输入电压 V_{in} 的电平、来改变阈值电压 V_{th} 即 LED 灯 14 的安装检测电平，能进一步提高 LED 灯 14 的安装检测的精度。

[0052] 此外，由于 LED 灯 14 将检测用电阻器 R_L 连接到整流元件 27 的前级（高电位侧），因此，能进行 LED 灯 14 的安装检测，而不用考虑整流元件 27 所产生的压降（例如 0.6V 左右）及其偏差等，能进一步提高 LED 灯 14 的安装检测的精度。

[0053] 接着，参照图 3，说明实施方式 2。另外，对于与上述实施方式 1 相同的结构及作用，附加相同的标号，并省略其说明。

[0054] 该实施方式 2 是在上述实施方式 1 中，安装检测部 37 具有作为分压用电阻器的第一分压用电阻器 61、作为分压用电阻器的第二分压用电阻器 62、及恒压源 63。

[0055] 分压用电阻器 61、62 彼此之间串联地进行电连接，并和点亮用开关元件 41 与二极管 42 的连接点进行电连接。此外，这些分压用电阻器 61、62 的串联电路连接在连接引脚 57、57 之间。因而，在将 LED 灯 14 安装于连接引脚 57、57 之间的状态下，这些分压用电阻器 61、62 与 LED 元件 25 及检测用电阻器 26 并联连接。另外，特别是，适当设定这些分压用电阻器 61、62 的电阻值，以能检测出由第二分压用电阻器 62 得到的分压电平即直流电压电平 V_{CS}。

[0056] 此外，恒压源 63 通过电阻器 65 和二极管 66 的串联电路，连接到点亮用开关元件 41 与二极管 42 的连接点，并与分压用电阻器 61、62 的串联电路并联地进行电连接，能对连接引脚 57、57 之间施加预先设定的规定的直流恒定电压。

[0057] 此外，控制电路 56 检测对于由分压用电阻器 61、62 进行分压的来自恒压源 63 的直流恒定电压、由第二分压用电阻器 62 得到的直流电压电平 V_{CS}，在该直流电压电平 V_{CS} 大于阈值电压 V_{th} 的情况下，判断为 LED 灯 14 未连接在连接引脚 57、57 之间，停止利用开关控制单元使点亮用开关元件 41 进行开关等，从而立即停止驱动直流电源部 35 及点亮电路 36。

[0058] 另一方面，控制电路 56 在判断为直流电压电平 V_{CS} 在阈值电压 V_{th} 以下 的情况下，判断为 LED 灯 14 连接在连接引脚 57、57 之间，利用开关控制单元使点亮用开关元件 41 进行开关等，驱动直流电源部 35 及点亮电路 36，利用点亮电路 36 根据需要来控制流过 LED 灯 14 的电流值，从而对该 LED 灯 14 进行点亮（调光）控制。

[0059] 这样，在实施方式 2 中，构成专用电源 15 的安装检测部 37，使 LED 灯 14 的 LED 元件 25 及检测用电阻器 26 与第二分压用电阻器 62 并联连接。因此，在 LED 灯 14 未连接在连接引脚 57、57 之间时，仅由分压用电阻器 61、62 进行分压，与此不同的是，在 LED 灯 14 连接在连接引脚 57、57 之间时，由于由第一分压用电阻器 61、以及第二分压用电阻器 62 与检测用电阻器 26 的并联合成电阻进行分压，因此，直流电压电平 V_{CS} 减少。因而，通过将由第二分压用电阻器 62 对来自恒压源 63 的直流恒定电压进行分压后得到的直流电压电平 V_{CS}、与规定的阈值电压 V_{th} 进行比较，以检测出有无安装 LED 灯 14，从而能可靠地进行 LED 灯 14

的安装检测。

[0060] 此外，根据以上说明的实施方式，通过基于根据 LED 灯 14 的装拆所引起的检测用电阻器 26 的装拆而变化的电压电平（直流电压电平 V_{CS}），检测出有无安装 LED 灯 14，从而能可靠地进行 LED 灯 14 的安装检测。

[0061] 另外，在上述各实施方式中，例如可以将三个以上的分压用电阻器配置成串联地进行电连接。此外，只要是电压电平根据 LED 灯 14 的装拆所引起的检测用电阻器 26 的装拆而变化的结构，安装检测部 37 可以是任意结构。

[0062] 此外，LED 灯 14 也可以不是直管形，即使是例如圆环形、或灯泡形等，也可以进行应对。

[0063] 此外，点亮电路 36 也可以将点亮用开关元件 41 连接到直流电源部 35 的低电位侧（低侧）而进行开关，即形成所谓低侧开关型电路。

[0064] 此外，在 LED 灯 14 中，检测用电阻器 26 也可以配置在整流元件 27 的后级（低电位侧）。

[0065] 此外，也可以是使用了多组以上的一对灯座 13 的多灯型照明器具。此外，不限于天花板直接安装型照明器具，也可以是嵌入型照明器具等。

[0066] 此外，关于从灯座 13 向 LED 灯 14 的供电，例如可以从一对灯座 13 的两个灯座进行供电，也可以仅从一个灯座进行供电。在仅从一个灯座 13 进行 供电的情况下，可以在另一个灯座 13 一侧仅对 LED 灯 14 的端部进行支承，或者，也可以从另一个灯座 13 例如将调光信号传送给 LED 灯 14，并通过内置于 LED 灯 14 的调光电路来对 LED 元件 25 的点亮状态进行调光。此外，也可以通过感应耦合等方法，以非接触的方式从配置于器具主体 12 一侧的非接触送电部对配置于 LED 灯 14 一侧的非接触受电部进行供电，而不利用灯座 13。此外，也可以将灯座 13 仅用于对 LED 灯 14 进行支承，而对 LED 灯 14 使用其他供电方法。

[0067] 标号说明

[0068] 11LED 灯系统

[0069] 14LED 灯

[0070] 15 作为 LED 灯用电源装置的专用电源

[0071] 25LED 元件

[0072] 26 检测用电阻器

[0073] 35 直流电源部

[0074] 36 点亮电路

[0075] 37 安装检测部

[0076] 54、61 作为分压用电阻器的第一分压用电阻器

[0077] 55、62 作为分压用电阻器的第二分压用电阻器。

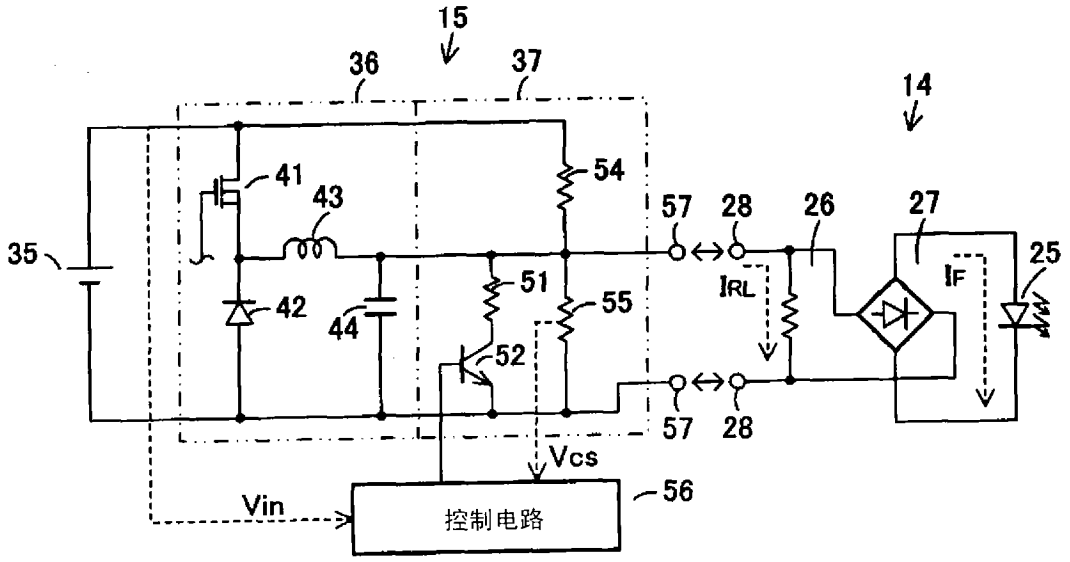

15
36
37
14
41
43
54
57
28
26
27
35
42
44
51
55
IRL
IF
25
52
57
28
Vcs
56
Vin
控制电路

图 1

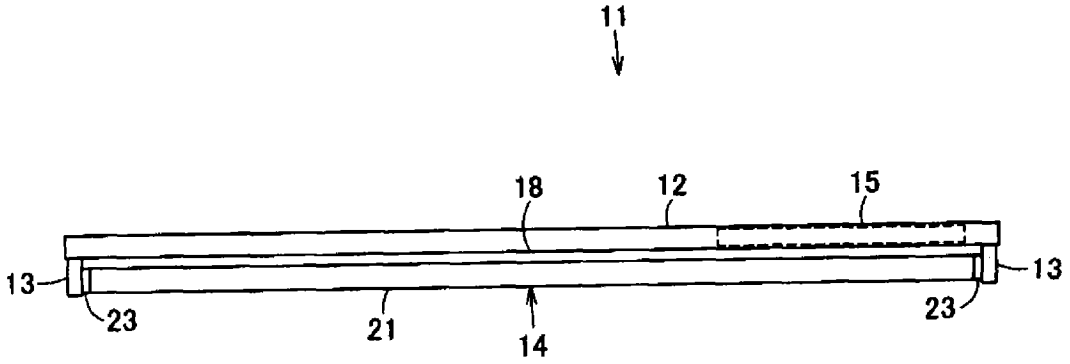

11
18
12
15
13
13
23
21
14
23

图 2

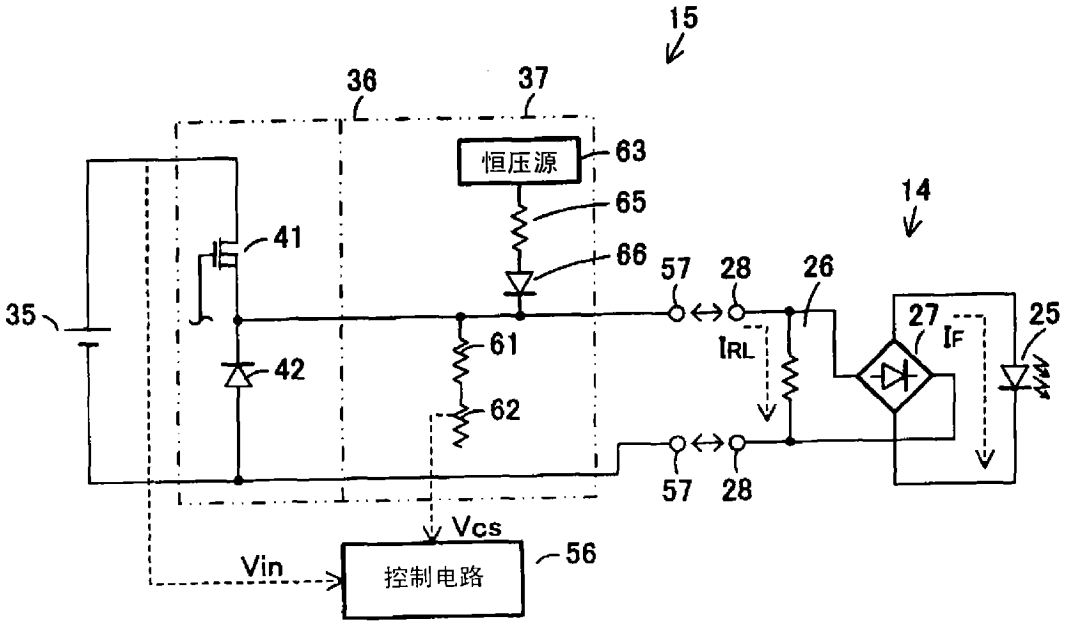

15
36
37
恒压源
63
65
66
14
41
35
57
28
26
27
IF
25
IRL
61
42
62
57
28
Vcs
Vin
控制电路
56

图 3