



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103076532 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201210586497. 0

(22) 申请日 2012. 12. 28

(71) 申请人 上海澳星照明电器制造有限公司

地址 201318 上海市浦东新区周浦镇沈梅路
58 号

(72) 发明人 周俊 曹金韩 陈嘉诚

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限
公司 31224

代理人 刘粉宝

(51) Int. Cl.

G01R 31/02 (2006. 01)

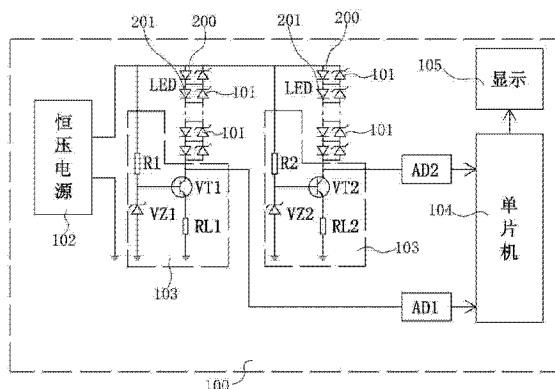
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种发光二极管失效检测电路及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种发光二极管失效检测电路及检测方法,该检测电路中若干稳压二极管分别并联在 LED 阵列中每个 LED 的两端,恒压电源给 LED 阵列供电,恒流控制电路控制连接 LED 阵列中每个 LED 串的两端,实时检测每个 LED 串中每个 LED 的电压降。检测方法包括如下步骤:(1)通过检测电路实时检测 LED 阵列中每个 LED 串中的每颗 LED 的工作状态;(2)检测电路中的三极管上的集电极和发射极两端的电压值将根据 LED 串中每颗 LED 的失效情况发生变而进行变化;(3)检测三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况来确定 LED 的失效状态。本发明可以实现正常工作过程中 LED 阵列中的 LED 随机处于开路或短路两种失效状态时的在线检测和故障信息提示。



1. 一种发光二极管失效检测电路,其特征在于,所述检测电路包括若干稳压二极管、恒压电源、恒流控制电路,所述若干稳压二极管分别并联在发光二极管阵列中每个发光二极管的两端,所述恒压电源给发光二极管阵列供电,使得发光二极管阵列中每个发光二极管串均处于恒流工作状态,所述恒流控制电路控制连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的两端,实时检测每个发光二极管串中每个发光二极管的电压降。

2. 根据权利要求1所述的一种发光二极管失效检测电路,其特征在于,所述稳压二极管的稳压值比发光二极管的正向电压升高 0.5V 以上。

3. 根据权利要求1所述的一种发光二极管失效检测电路,其特征在于,所述检测电路还包括单片机,所述单片机与恒流控制电路相接。

4. 根据权利要求1或3所述的一种发光二极管失效检测电路,其特征在于,所述恒流控制电路主要由三极管、第一电阻、稳压二极管、第二电阻组成,所述三极管的集电极连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的负极和单片机;三极管的发射极通过第二电阻接地;三极管的基极通过第一电阻连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的正极,并通过稳压二极管接地。

5. 根据权利要求4所述的一种发光二极管失效检测电路,其特征在于,所述三极管工作在放大状态。

6. 发光二极管失效检测方法,其特征在于,所述检测方法包括如下步骤:

(1) 通过检测电路实时检测发光二极管阵列中每个发光二极管串中的每颗发光二极管的工作状态;

(2) 检测电路中的三极管上的集电极和发射极两端的电压值将根据发光二极管串中每颗发光二极管的失效情况发生变而进行变化;

(3) 检测三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况来确定发光二极管的失效状态。

7. 根据权利要求6所述的发光二极管失效检测方法,其特征在于,所述检测方法还包括单片机将检测电路中三极管上的集电极和发射极两端电压值的变化值通过模数转换变成数字量,并应用模糊控制算法,计算出产生失效故障的发光二极管的个数,送显示单元进行信息显示步骤。

8. 根据权利要求6所述的发光二极管失效检测方法,其特征在于,所述步骤(2)中三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况如下:

(21) 若发光二极管阵列中某个发光二极管串中某颗二极管发生短路时,发生故障的二极管正向电压降 V_f 将会变为零;恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值增加一个 V_f 值;如发光二极管串有 n 发光二极管,且全部发生短路故障,则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值增加 n 个 V_f 值;

(22) 若发光二极管阵列中某个发光二极管串中某颗二极管发生开路时,恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少一个 $V_z - V_f$ 值,其中 V_z 为并接于发生开路的 LED 的稳压管的稳压值, V_f 为发光二极管工作时的正向压降值;如果发光二极管串有 n 发光二极管,且全部发生开路故障,则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少 n 个 $(V_z - V_f)$ 值;

(23) 若发光二极管阵列中某个发光二极管串中 n 个发光二极管,其中有 n_1 颗发光二极

管发生短路和 n_2 颗发光二极管发生开路时, 且 $n=n_1+n_2$, 则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值变化为 $n_1 \times V_f - n_2 \times (V_z - V_f)$ 。

一种发光二极管失效检测电路及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管电路技术,具体涉及检测发光二极管失效的技术。

背景技术

[0002] 随着半导体技术的飞速发展,发光二极管(LED)已广泛应用于照明、发光显示和指示等产品中。

[0003] 由于发光二极管的特点,其在使用时一般采用阵列式的方式进行设置,以达到良好的使用效果。具体如道路信号灯、各种广告指示牌等等。

[0004] 由于长时间的使用,发光二极管阵列中的某些发光二极管会出现失效无法工作,这样影响整个发光二极管阵列的使用效果。针对这种情况过去只有整体更换发光二极管阵列,这将大大增加成本。

[0005] 因此正常工作过程中发光二极管阵列的失效检测和故障信息提示日益成为相关产品设计着重考虑的问题。

[0006] 正常工作过程中发光二极管的失效状态分为开路和短路两种状态,现有的技术只能检测发光二极管在短路状态下的失效个数并进行信息提示,到目前为止还没有一种检测技术可以实现正常工作过程中发光二极管阵列中的发光二极管随机处于开路或短路两种失效状态时的在线检测和故障信息提示。

发明内容

[0007] 本发明针对现有发光二极管的失效检测技术只能检测发光二极管在短路状态下的失效个数的问题,而提供一种发光二极管失效检测电路以及基于该检测电路实施的检测方法。该技术方案可以实现正常工作过程中发光二极管阵列中的发光二极管随机处于开路或短路两种失效状态时的在线检测和故障信息提示。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用如下的技术方案:

[0009] 一种发光二极管失效检测电路,所述检测电路包括若干稳压二极管、恒压电源、恒流控制电路,所述若干稳压二极管分别并联在发光二极管阵列中每个发光二极管的两端,所述恒压电源给发光二极管阵列供电,使得发光二极管阵列中每个发光二极管串均处于恒流工作状态,所述恒流控制电路控制连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的两端,实时检测每个发光二极管串中每个发光二极管的电压降。

[0010] 在检测电路的优选实例中,所述稳压二极管的稳压值比发光二极管的正向电压升高 0.5V 以上。

[0011] 进一步的,所述检测电路还包括单片机,所述单片机与恒流控制电路相接。

[0012] 进一步的,所述恒流控制电路主要由三极管、第一电阻、稳压二极管、第二电阻组成,所述三极管的集电极连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的负极和单片机;三极管的发射极通过第二电阻接地;三极管的基极通过第一电阻连接发光二极管阵列中每个发光二极管串的正极,并通过稳压二极管接地。

[0013] 再进一步的,所述三极管工作在放大状态。

[0014] 基于上述检测电路实施的发光二极管失效检测方法,包括如下步骤:

[0015] (1)通过检测电路实时检测发光二极管阵列中每个发光二极管串中的每颗发光二极管的工作状态;

[0016] (2)检测电路中的三极管上的集电极和发射极两端的电压值将根据发光二极管串中每颗发光二极管的失效情况发生变而进行变化;

[0017] (3)检测三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况来确定发光二极管的失效状态。

[0018] 在检测方法的优选实例中,所述检测方法还包括单片机将检测电路中三极管上的集电极和发射极两端电压值的变化值通过模数转换变成数字量,并应用模糊控制算法,计算出产生失效故障的发光二极管的个数,送显示单元进行信息显示的步骤。

[0019] 进一步的,所述步骤(2)中三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况如下:

[0020] (21)若发光二极管阵列中某个发光二极管串中某颗二极管发生短路时,发生故障的二极管正向电压降 V_f 将会变为零;恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值增加一个 V_f 值;如发光二极管串有 n 发光二极管,且全部发生短路故障,则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值增加 n 个 V_f 值;

[0021] (22)若发光二极管阵列中某个发光二极管串中某颗二极管发生开路时,恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少一个 $V_z - V_f$ 值,其中 V_z 为并接于发生开路的 LED 的稳压管的稳压值, V_f 为发光二极管工作时的正向压降值;如果发光二极管串有 n 发光二极管,且全部发生开路故障,则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少 n 个 $(V_z - V_f)$ 值;

[0022] (23)若发光二极管阵列中某个发光二极管串中 n 个发光二极管,其中有 n_1 颗发光二极管发生短路和 n_2 颗发光二极管发生开路时,且 $n=n_1 + n_2$,则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值变化为 $n_1 \times V_f - n_2 \times (V_z - V_f)$ 。

[0023] 与现有技术比较,本发明提供的方案能够有效进行发光二极管阵列中发光二极管(LED)失效检测,可以确保无论 LED 是处于开路失效状态还是处于短路失效状态,都能有效地统计出发光二极管阵列中 LED 的失效个数。

附图说明

[0024] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0025] 图 1 为本发明中检测电路的原理图。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0027] 参见图 1,本发明提供的发光二极管失效检测电路 100 能够对工作过程中发光二极管阵列中的发光二极管随机处于开路或短路两种失效状态时进行在线检测和故障信息提示。

[0028] 如图可知,该检测电路 100 针对的发光二极管阵列由若干发光二极管串 200 并接而成,每个发光二极管串 200 由若干发光二极管 201 串接而成。为了便于后续表述,发光二极管阵列采用 LED 阵列表示,发光二极管串 200 采用 LED 串 200 表示,发光二极管 201 采用 LED (201) 表示。

[0029] 同时,检测电路 100 主要包括若干稳压二极管 101、恒压电源 102、恒流控制电路 103、单片机 104 以及显示单元 105。

[0030] 若干稳压二极管 101 分别并接在每个 LED 串 200 中每个 LED (201) 上,使得 LED 阵列中每个 LED (201) 上都并接一个稳压二极管 101。

[0031] 具体的稳压二极管 101 的稳压值比 LED (201) 的正向电压降高 0.5V 以上。

[0032] 恒压电源 102 为 LED 阵列供电,使得 LED 阵列中每个 LED 串 200 均处于恒流工作状态。

[0033] 恒流控制电路 103 用于检测 LED 阵列中每个 LED 串 200 中的每个 LED 的工作状态。整个检测电路中具有若干个恒流控制电路 103,每个恒流控制电路 103 控制连接 LED 阵列中每个 LED 串 200 的两端,实时检测每个 LED 串 200 中每个 LED201 的电压降。

[0034] 具体的,恒流控制电路 103 主要由三极管 VT1、第一电阻 R1、稳压二极管 VZ1、第二电阻 RL1 组成,其中三极管 VT1 的集电极(即 C 端)连接 LED 阵列中每个 LED 串 200 的负极;三极管 VT1 的发射极(即 E 端)通过第二电阻 RL1 接地;三极管 VT1 的基极(即 B 端)通过第一电阻 R1 连接 LED 阵列中每个 LED 串 200 的正极,并通过稳压二极管 VZ1 接地。

[0035] 在恒流控制电路 103 中,三极管 VT1 工作于放大状态作为恒流控制开关;稳压二极管 VZ1 为三极管 VT1 提供一个基准参考电压;第一电阻 R1 为三极管 VT1 提供基极偏置电流;第二电阻 RL1 用于调整整个 LED 回路的电流。

[0036] 在具体工作时,该三极管工作在放大状态。

[0037] 图中的其余恒流控制电路 103 的结构与上述相同,此处不加以赘述。

[0038] 为了能够对检测到的信息进行显示,本发明提供的检测电路还包括一单片机 104 和显示单元 105。

[0039] 该单片机 104 与检测电路中的恒流控制电路 103 相接,具体的与恒流控制电路 103 中三极管 VT1 的集电极相接,用于将检测电路中三极管上的集电极和发射极两端电压值的变化值通过模数转换变成数字量,并应用模糊控制算法,计算出产生失效故障的 LED 的个数,送显示单元 105 进行信息显示。

[0040] 基于上述的检测电路,本发明在线对 LED 阵列中 LED 的开路或短路两种失效状态进行实时检测和故障信息提示的过程如下:

[0041] (1) 按照上述方案设置在 LED 阵列中设置好发光二极管失效检测电路 100。

[0042] (2) 通过检测电路 100 实时检测 LED 阵列中每个 LED 串 200 中的每颗 LED (201) 的工作状态;

[0043] (3) 检测电路 100 中恒流控制电路 103 上的三极管上的集电极和发射极两端的电压值将根据对应 LED 串 200 中每颗 LED (201) 的失效情况发生变而进行变化,具体如下:

[0044] (31) 若 LED 阵列中某个 LED 串中某颗 LED 发生短路时,发生故障的 LED 的正向电压降 V_f 将会变为零;对应恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值增加一个 V_f 值;如 LED 串有 n 个 LED,且全部发生短路故障,则恒流控制电路中的三极管集电极和

发射极两端的电压值增加 n 个 V_f 值；

[0045] (32) 若 LED 阵列中某个 LED 串中某颗 LED 发生开路时, 对应恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少一个 $V_z - V_f$ 值, 其中 V_z 为并接于发生开路的 LED 的稳压管的稳压值, V_f 为发光二极管工作时的正向压降值; 如果 LED 串有 n 个 LED, 且全部发生开路故障, 则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值减少 n 个 $(V_z - V_f)$ 值 (V_z 与 V_f 的含义同上);

[0046] (33) 若 LED 阵列中某个 LED 串中 n 个 LED, 其中有 n_1 颗 LED 发生短路和 n_2 颗 LED 发生开路时, 且 $n = n_1 + n_2$, 则恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值变化为 $n_1 \times V_f - n_2 \times (V_z - V_f)$, 其中 V_z 与 V_f 的含义同上。

[0047] (4) 检测三极管上的集电极和发射极两端的电压值的变化情况来确定发光二极管的失效状态。

[0048] (5) 单片机将检测电路中三极管上的集电极和发射极两端电压值的变化值通过模数转换变成数字量, 并应用模糊控制算法, 计算出产生失效故障的发光二极管的个数, 送显示单元进行信息显示。

[0049] 由上可知, 本发明提供的检测方案只要根据检测电路中恒流控制电路中的三极管集电极和发射极两端的电压值变化情况即可非常准确快速的获知 LED 阵列中那个 LED 串中多少个 LED 发生短路、多少个 LED 发生开路。

[0050] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解, 本发明不受上述实施例的限制, 上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理, 在不脱离本发明精神和范围的前提下, 本发明还会有各种变化和改进, 这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

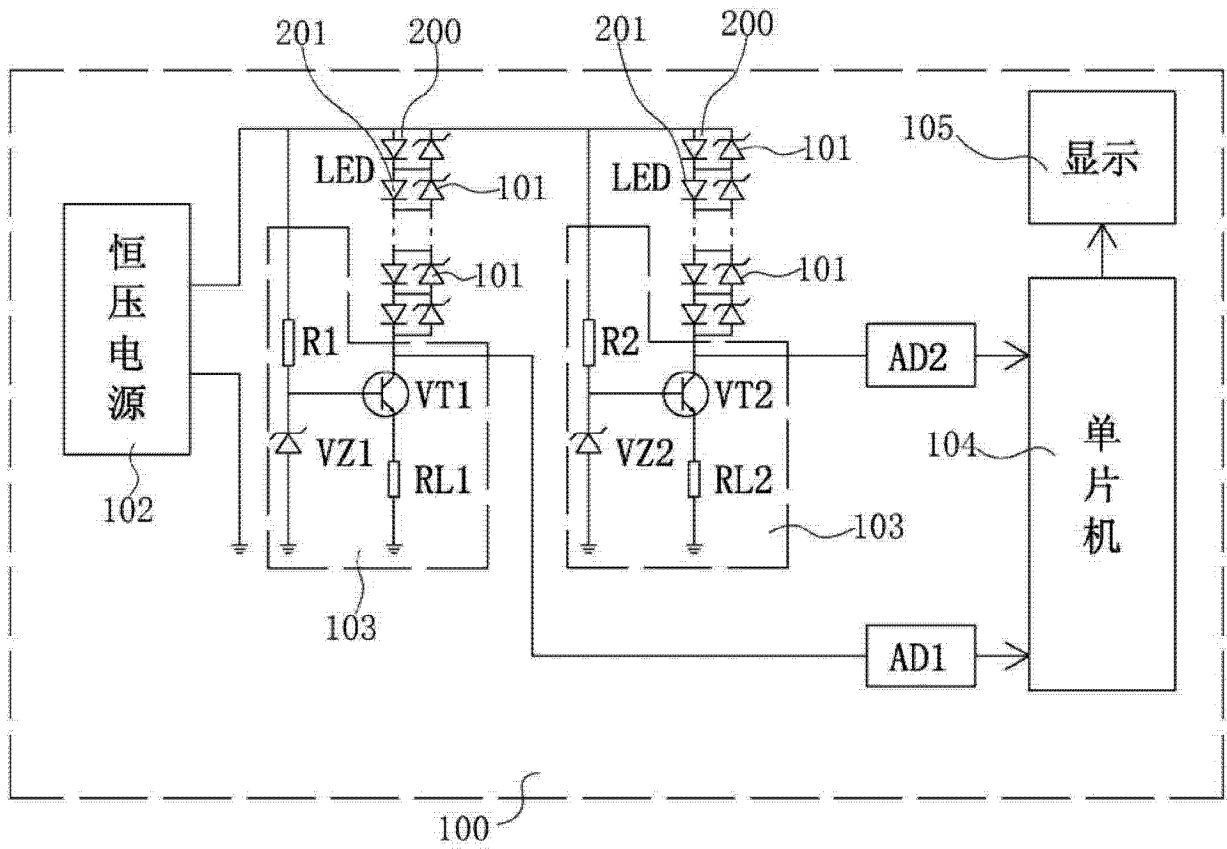


图 1