

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 10 月 18 日 (18.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/139310 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21S 2/00 (2006.01) *H05B 37/04* (2006.01)
F21S 4/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/073343
- (22) 国际申请日: 2011 年 4 月 26 日 (26.04.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110094083.1 2011 年 4 月 14 日 (14.04.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)**
[CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区光明大道 9—2 号王可心, Guangdong 518106 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **俞刚 (YU, Gang)**
[CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区光明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518106 (CN)。 **郭东胜 (GUO,**

Dongsheng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区光明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518106 (CN)。

(74) 代理人: **深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY);** 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG,

[见续页]

(54) Title: LED COMPONENT AND LED STRING USING LED COMPONENTS

(54) 发明名称: LED 组件及采用 LED 组件的 LED 灯串

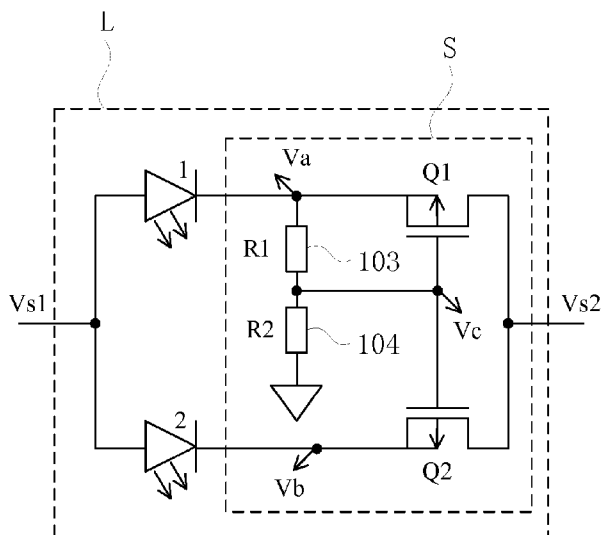


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are an LED component and an LED string using the LED components. The LED component includes an input port, an output port, a primary LED, a spare LED and a switching module. The switching module controls the spare LED to be cut off when the primary LED is on, and controls the spare LED to turn on when the primary LED burns out. Therefore, the service life of the LED string using the LED components in the device such as backlight module is prolonged.

(57) 摘要:

公开一种 LED 组件及采用 LED 组件的 LED 灯串。LED 组件包括一输入端、一输出端、一主用 LED、一备用 LED 和一切换模组。切换模组在主用 LED 导通时, 控制备用 LED 截止; 在主用 LED 烧断时, 控制备用 LED 导通。因此, 延长了采用该 LED 组件的 LED 灯串在背光模组等装置内的使用寿命。



KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称: LED组件及采用LED组件的LED灯串

技术领域

- [1] 本发明是有关于一种LED组件，特别是有关于一种提供可靠光源的LED组件及采用所述LED组件的LED灯串。

背景技术

- [2] 目前背光模组的光源主要分为发光二极管(LED)及冷阴极荧光管(CCFL)。由于发光二极管具有低功耗的优势，因此以发光二极管取代冷阴极荧光管已是目前背光模组产业发展的主流趋势。
- [3] 基于模组化的概念，不论是直下型或是侧入型的背光模组，皆采用以多个发光二极管串接成的灯串来做为其光源。由于背光模组必须提供稳定且均匀的面光源，一旦其中一颗发光二极管烧断，就必须立刻进行更换以维持面光源的均匀性。因此，背光模组灯串的维修频率或耐用度势必受制于每一发光二极管的工作寿命。
- [4] 故，有必要提供一种LED组件及采用LED组件的LED灯串，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [5] 本发明提供一种LED组件及采用LED组件的LED灯串，以解决背光模组灯串耐用度不足的问题。

技术方案

- [6] 一种LED组件，其特征在于：所述LED组件包括一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通；所述切换模组包括一第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源

极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极，所述第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1} - V_f)R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1} - V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1 为第一电阻的电阻值， R_2 为第二电阻的电阻值。

- [7] 一种LED组件，包含一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述主用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述备用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通。
- [8] 在本发明的一实施例中，所述切换模组包括一第一开关和一第二开关，所述第一开关连接所述主用LED的阴极与所述输出端，所述第二开关连接所述备用LED的阴极与所述输出端，当主用LED导通时，第一开关导通，第二开关断开；当主用LED烧断时，第一开关断开，第二开关导通。
- [9] 在本发明的一实施例中，所述切换模组进一步包括一第一电阻和一第二电阻，所述主用LED的阴极依序经由所述第一电阻和第二电阻接地。
- [10] 在本发明的一实施例中，所述切换模组包括一第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极。
- [11] 在本发明的一实施例中，所述第一、第二场效应管均为P沟道金属氧化物半导体场效应管。
- [12] 在本发明的一实施例中，所述第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1} - V_f)R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1} - V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1

为第一电阻的电阻值，R2为第二电阻的电阻值。

- [13] 一种LED灯串，包括多个串联的LED组件，每一LED组件包括一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述主用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述备用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通。
- [14] 在本发明的一实施例中，所述切换模组包括一第一开关和一第二开关，所述第一开关连接所述主用LED的阴极与所述输出端，所述第二开关连接所述备用LED的阴极与所述输出端，当主用LED导通时，第一开关导通，第二开关断开；当主用LED烧断时，第一开关断开，第二开关导通。
- [15] 在本发明的一实施例中，所述切换模组进一步包括一第一电阻和一第二电阻，所述主用LED的阴极依序经由所述第一电阻和第二电阻接地。
- [16] 在本发明的一实施例中，所述切换模组包括一第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极。
- [17] 在本发明的一实施例中，所述第一、第二场效应管均为P沟道金属氧化物半导体场效应管。
- [18] 在本发明的一实施例中，所述多个LED组件依次为L1、L2、.....Li，.....，Ln，其中， $n \geq 2$ ， $1 \leq i \leq n$ ，每一LED组件Li的第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1-i} * V_f) R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1-i} * V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1 为第一电阻的电阻值， R_2 为第二电阻的电阻值， $V_{s1} - (n * V_f) > 0$ 。
- [19] 相较于现有技术，本发明的LED组件包括主用LED、备用LED和切换模组，当主用LED导通时，所述切换模组控制备用LED截止；直到所述主用LED烧断时，控制备用LED导通。因此，采用此LED组件的LED灯串在其中一颗主用LED烧断时，仍可持续提供稳定的光源，而具有较佳的耐用度。

有益效果

- [20] 本发明的LED组件包括主用LED、备用LED和切换模组，当主用LED导通时，所述切换模组控制备用LED截止；直到所述主用LED烧断时，控制备用LED导通。因此，采用此LED组件的LED灯串在其中一颗主用LED烧断时，仍可持续提供稳定的光源，而具有较佳的耐用度。

附图说明

- [21] 图1是本发明LED组件一较佳实施例的电路图。
- [22] 图2是本发明LED灯串一较佳实施例的电路图。

本发明的最佳实施方式

- [23] 为了让本发明上述目的、特征及优点更明显易懂，下文特举本发明较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。再者，本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。
- [24] 请参考图1所示，图1是本发明LED组件一较佳实施例的电路图。所述LED组件L包含一输入端(未标号)、一输出端(未标号)、一主用LED 1、一备用LED 2以及一切换模组S。所述输入端接收一输入电压 V_{s1} 。所述输出端输出一电压 V_{s2} 。
- [25] 所述主用LED 1的阳极与所述备用LED 2的阳极共同连接所述输入端。所述主用LED 1与所述备用LED 2的导通压降为 V_f 。
- [26] 所述切换模组S连接所述主用LED 1的阴极及备用LED 2的阴极，并于主用LED 1导通时，控制备用LED 2截止；于主用LED 1烧断时，控制备用LED 2导通点亮。更详细地，所述切换模组S包含一第一开关Q1与一第二开关Q2，所述第一开关Q1连接所述主用LED 1的阴极与所述输出端。于所述主用LED 1导通点亮时，所述第一开关Q1维持导通。而当所述主用LED 1烧断时，所述第一开关Q1则因回路中断而断开。所述第二开关Q2连接所述备用LED 2的阴极与所述输出端，于所述主用LED 1烧断时导通，使所述备用LED 2导通点亮。
- [27] 本实施例中，所述切换模组S进一步包括一第一电阻R1和一第二电阻R2。所述第一开关Q1是一第一场效应管，优选为P沟道金属氧化物半导体场效应管(MOSF

ET), 其阈值电压为 V_{th1} 。其中所述第一开关Q1的源极连接所述主用LED 1的阴极, 也依序经由所述第一电阻103和所述第二电阻104接地; 所述第一开关Q1的漏极连接所述输出端; 所述第一开关Q1的栅极则经由上述第二电阻104接地。所述第二开关Q2是一第二场效应管, 优选为P沟道金属氧化物半导体场效应管(MOSFET), 其阈值电压为 V_{th2} 。所述第二开关Q2的源极连接所述备用LED 2的阴极; 所述第二开关Q2的漏极连接所述输出端; 所述第二开关Q2的栅极连接所述第一开关Q1的栅极。

[28] 设定所述第一电阻103的电阻值为 R_1 , 而第二电阻104的电阻值为 R_2 。所述第一开关Q1的阈值电压 V_{th1} 满足: $V_{th1} > -(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2)$; 所述第二开关Q2的阈值电压满足: $-(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2) > V_{th2} > -(V_{s1}-V_f)$; 所述第一开关Q1的源极的节点电压为 V_a ; 所述第二开关Q2的源极的节点电压为 V_b ; 所述第一开关Q1与所述第二开关Q2的栅极的节点电压为 V_c 。

[29] 本实施例的LED组件L的控制原理说明如下:

[30] 当主用LED 1正常工作时, $V_a=V_{s1}-V_f$, $V_c=(V_{s1}-V_f)R_2/(R_1+R_2)$ 。又所述第一开关Q1的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs1}=V_c-V_a$, 因此, $V_{gs1}=-(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2)$ 。由于 $V_{th1} > -(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2)$, 因此 $V_{gs1} < V_{th1}$, 满足所述第一开关Q1的导通条件, 故第一开关Q1导通。

[31] 此时, 假设备用LED2也导通, 则 $V_b=V_{s1}-V_f$, 所述第二开关Q2的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs2}=V_c-V_b$, 因此, $V_{gs2}=-(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2)$ 。由于 $V_{th2} < -(V_{s1}-V_f)R_1/(R_1+R_2)$, 因此, $V_{gs2} > V_{th2}$, 不满足所述第二开关Q2的导通条件, 故假设不成立, 备用LED2此时截止。

[32] 当主用LED 1烧断时, $V_c=0$, 所述第一开关Q1的 $V_{gs1}=0$, 故所述第一开关Q1是断开的。此时, 假设备用LED 2导通而正常工作, 则 $V_b=V_{s1}-V_f$, 所述第二开关Q2的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs2}=V_c-V_b=-(V_{s1}-V_f)$ 。由 $V_{th2} > -(V_{s1}-V_f)$ 可知, $V_{gs2} < V_{th2}$, 满足所述第二开关Q2的导通条件, 故备用LED 2导通。

[33] 当多个所述LED组件L应用于组成LED灯串时, 所述LED灯串的控制方法即是由各个LED组件的切换模组S个别执行。

[34] 进一步参考图2, 图2是本发明LED灯串一较佳实施方式的电路图。上述LED灯

串包括多个串联的图1所示的LED组件L1、.....、Li、.....、Ln。其中， $n \geq 2$ ， $1 \leq i \leq n$ 。

[35] 每一个LED组件Li包括一输入端(未标号)、一输出端(未标号)、一主用LED 1、一备用LED 2以及一切换模组S。所述输入端接收一输入电压Vsi。所述输出端则输出一电压Vs(i+1)。

[36] 设定每一LED组件Li的主用LED 1和备用LED 2的导通压降均为Vf，第一个LED组件L1的输入电压为Vs1。所述LED组件Li的输入电压 $V_{si} = V_{s1} - (i-1)V_f$ ，第一个LED组件L1的输入电压Vs1满足如下条件： $V_{s1} - (n \cdot V_f) > 0$ 。设定每一LED组件Li的第一电阻103的电阻值为R1，第二电阻104的电阻值为R2。

[37] 设定每个LED组件Li的第一开关Q1的阈值电压Vth1满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{si} - V_f)R_1/(R_1 + R_2) = -(V_{s1} - i \cdot V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ 。设定每个LED组件Li的第二开关Q2的阈值电压Vth2满足如下条件： $-(V_{s1} - i \cdot V_f) = -(V_{si} - V_f) < V_{th2} < -(V_{s1} - i \cdot V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ 。所述第一开关Q1的源极的节点电压为Vai；所述第二开关Q2的源极的节点电压为Vbi；所述第一开关Q1与所述第二开关Q2的栅极的节点电压为Vci。

[38] 上述LED灯串的控制方法如下：

[39] 对每个LED组件Li而言，当主用LED 1正常工作时， $V_{ai} = V_{si} - V_f$ ， $V_{ci} = (V_{si} - V_f)R_2/(R_1 + R_2)$ ，所述第一开关Q1的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs1} = V_{ci} - V_{ai} = -(V_{si} - V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ 。由于 $V_{th1} > -(V_{si} - V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ ，因此 $V_{gs1} < V_{th1}$ ，满足所述第一开关Q1的导通条件，故第一开关Q1导通。

[40] 此时，假设所述备用LED2也导通， $V_{bi} = V_{si} - V_f$ 。又所述第二开关Q2的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs2} = V_{ci} - V_{bi}$ ，故 $V_{gs2} = -(V_{si} - V_f)R_1/(R_1 + R_2) = -(V_{s1} - i \cdot V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ 。由于 $V_{th2} < -(V_{si} - V_f)R_1/(R_1 + R_2)$ ，因此， $V_{gs2} > V_{th2}$ ，不满足所述第二开关Q2的导通条件，故假设不成立，备用LED 2此时截止。

[41] 当主用LED 1烧断时， $V_{ci} = 0$ ，所述第一开关Q1的 $V_{gs1} = 0$ ，故所述第一开关Q1是断开的。此时，假设备用LED 2导通而正常工作，则 $V_{bi} = V_{si} - V_f$ ，所述第二开

关Q2的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs2}=V_{ci}-V_{bi}=-(V_{si}-V_f)$ 。由 $V_{th2} > -(V_{si}-V_f)$ 可知, $V_{gs2} < V_{th2}$, 满足所述第二开关Q2的导通条件, 故此时所述备用LED 2呈导通状态。

[42] 相较于现有技术, 本发明LED灯串的LED组件Li包括主用LED1、备用LED2以及切换模组S。当主用LED1正常工作时, 所述切换模组S控制备用LED2截止; 当主用LED1烧断时, 所述切换模组S控制备用LED2导通。因此, 采用此LED组件的LED灯串在其中一颗主用LED烧断时, 仍可持续提供稳定的光源, 而具有较佳的耐用度, 相对减少维修频率与成本。

[43] 本发明已由上述相关实施例加以描述, 然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是, 已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地, 包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

本发明的实施方式

[44]

工业实用性

[45]

序列表自由内容

[46]

权利要求书

[权利要求 1]

一种LED组件，其特征在于：所述LED组件包括一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通；所述切换模组包括一第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极，所述第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1} - V_f)R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1} - V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1 为第一电阻的电阻值， R_2 为第二电阻的电阻值。

[权利要求 2]

一种LED组件，其特征在于：所述LED组件包括一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述主用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述备用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通。

[权利要求 3]

如权利要求2所述的LED组件，其特征在于：所述切换模组包括一第一开关和一第二开关，所述第一开关连接所述主用LED的阴极与所述输出端，所述第二开关连接所述备用LED的阴极与所述输出端，当主用LED导通时，第一开关导通，第二开关断开；当主用LED烧断时，第一开关断开，第二开关导通。

[权利要求 4]

如权利要求3所述的LED组件，其特征在于：所述切换模组进一步包括一第一电阻和一第二电阻，所述主用LED的阴极依序经由所述第一电阻和第二电阻接地。

- [权利要求 5] 如权利要求2所述的LED组件，其特征在于：所述切换模组包括第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的LED组件，其特征在于：所述第一、第二场效应管均为P沟道金属氧化物半导体场效应管。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的LED组件，其特征在于：所述第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1} - V_f)R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1} - V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1 为第一电阻的电阻值， R_2 为第二电阻的电阻值。
- [权利要求 8] 一种LED灯串，其特征在于：所述LED灯串包括多个串联的LED组件，每一LED组件包括一输入端、一输出端、一主用LED、一备用LED和一切换模组，所述主用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述备用LED的阳极连接所述输入端，阴极经由所述切换模组连接到输出端，所述切换模组在主用LED导通时，控制备用LED截止；在主用LED烧断时，控制备用LED导通。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的LED灯串，其特征在于：所述切换模组包括一第一开关和一第二开关，所述第一开关连接所述主用LED的阴极与所述输出端，所述第二开关连接所述备用LED的阴极与所述输出端，当主用LED导通时，第一开关导通，第二开关断开；当主用LED烧断时，第一开关断开，第二开关导通。
- [权利要求 10] 如权利要求9所述的LED灯串，其特征在于：所述切换模组进一步包括一第一电阻和一第二电阻，所述主用LED的阴极依序经由所述第一电阻和第二电阻接地。

- [权利要求 11] 如权利要求8所述的LED灯串，其特征在于：所述切换模组包括第一场效应管、一第二场效应管、一第一电阻和一第二电阻，所述第一场效应管的源极连接所述主用LED的阴极并依序经由第一电阻和第二电阻接地，漏极连接所述输出端，栅极经由所述第二电阻接地；所述第二场效应管的源极连接所述备用LED的阴极，漏极连接所述输出端，栅极连接所述第一开关的栅极。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的LED灯串，其特征在于：所述第一、第二场效应管均为P沟道金属氧化物半导体场效应管。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的LED灯串，其特征在于：所述多个LED组件依次为L1、L2、.....Li,, Ln，其中， $n \geq 2$ ， $1 \leq i \leq n$ ，每一LED组件Li的第一场效应管的阈值电压 V_{th1} 和第二场效应管的阈值电压 V_{th2} 满足如下条件： $V_{th1} > -(V_{s1} - i * V_f) R_1 / (R_1 + R_2) > V_{th2} > -(V_{s1} - i * V_f)$ ，其中， V_{s1} 为所述输入端的输入电压， V_f 为主用LED及备用LED的导通压降， R_1 为第一电阻的电阻值， R_2 为第二电阻的电阻值， $V_{s1} - (n * V_f) > 0$ 。

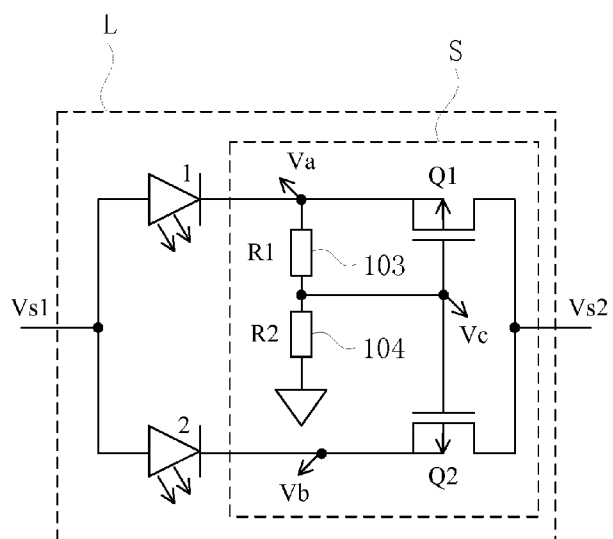


图 1

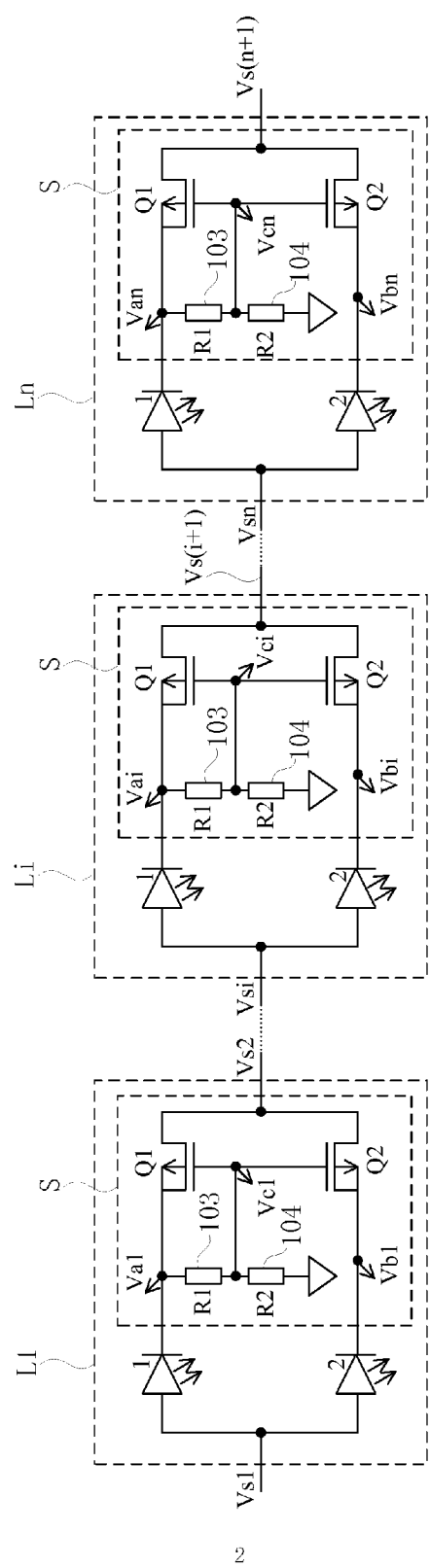


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/073343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F21S, H05B 37, H05B 39/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, LED, light, diode?, switch+, FET, field effect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN201715366U(QINHUANGDAO GUOAN POWER ELECTRONIC)19 Jan. 2011(19.01.2011)pages 2,3 in description, figs. 1-5	2-4,8-10
A		1,5-7,11-13
X	DE3306359A1(Albrecht, Paul)30 Aug. 1984(30.08.1984)pages 7-9, figs. 1-5	2,8
X	CN1057153A(CHEN,Jidong)18 Dec. 1991(18.12.1991)pages 1,2 in description, fig. 1	2,8
X	CN2120419U(CHEN,Diqian)28 Oct. 1992(28.10.1992)page 6, figs. 1-3	2,3,8,9
A	CN201636622U(WU,Quanhua)17 Nov. 2010(17.11.2010)page 1 in description, figs. 1,2	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18 Dec. 2011(18.12.2011)Date of mailing of the international search report
05 Jan. 2012 (05.01.2012)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
QIN, Yifan
Telephone No. (86-10)62085752

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/073343

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201715366U	19.01.2011	none	
DE3306359A1	30.08.1984	none	
CN1057153A	18.12.1991	CN1021788C	11.08.1993
CN2120419U	28.10.1992	none	
CN201636622U	17.11.2010	none	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/073343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 2/00(2006.01)i

F21S 4/00(2006.01)i

H05B 37/04(2006.01)i

F21Y 101/02(2006.01)n

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/073343

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F21S, H05B 37, H05B 39/10

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 发光二极管, 换, 烧, 熔, 备, 代, 开关, 场效应管, LED, light, diode?, switch+, FET, field effect

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN201715366U(秦皇岛国安电力电子有限公司)19.1 月 2011(19.01.2011)说明书第 2,3 页、附图 1-5	2-4,8-10
A		1,5-7,11-13
X	DE3306359A1(Albrecht, Paul)30.8 月 1984(30.08.1984)第 7-9 页、附图 1-5	2,8
X	CN1057153A(陈纪东)18.12 月 1991(18.12.1991)说明书第 1,2 页、附图 1	2,8
X	CN2120419U(陈涤乾)28.10 月 1992(28.10.1992)第 6 页、附图 1-3	2,3,8,9
A	CN201636622U(吴全华)17.11 月 2010(17.11.2010)说明书第 1 页、附图 1,2	1-13

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
18.12 月 2011(18.12.2011)

国际检索报告邮寄日期
05.1 月 2012 (05.01.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

授权官员

秦一帆
电话号码: (86-10) **62085752**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/073343

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201715366U	19.01.2011	无	
DE3306359A1	30.08.1984	无	
CN1057153A	18.12.1991	CN1021788C	11.08.1993
CN2120419U	28.10.1992	无	
CN201636622U	17.11.2010	无	

A. 主题的分类

F21S 2/00(2006.01)i

F21S 4/00(2006.01)i

H05B 37/04(2006.01)i

F21Y 101/02(2006.01)n