

(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
2014 年 5 月 22 日 (22.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/075383 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/001201
- (22) 国际申请日: 2013 年 10 月 8 日 (08.10.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210459721.X 2012 年 11 月 15 日 (15.11.2012) CN
- (71) 申请人: 欧普照明股份有限公司 (OPPLE LIGHTING CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区龙东大道 6111 号 1 幢 411 室, Shanghai 201201 (CN)。
- (72) 发明人: 周明兴 (ZHOU, Mingxing); 中国上海市浦东新区龙东大道 6111 号 1 幢 411 室, Shanghai 201201 (CN)。 王镜铭 (WANG, Jingming); 中国上海市浦东新区龙东大道 6111 号 1 幢 411 室, Shanghai 201201 (CN)。
- (74) 代理人: 上海翰鸿律师事务所 (HANHONG LAW FIRM); 中国上海市南京东路 61 号新黄浦金融大厦 1506-07 室, Shanghai 200002 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: MULTIPLEX LED DRIVER CIRCUIT

(54) 发明名称: 一种多路 LED 驱动电路

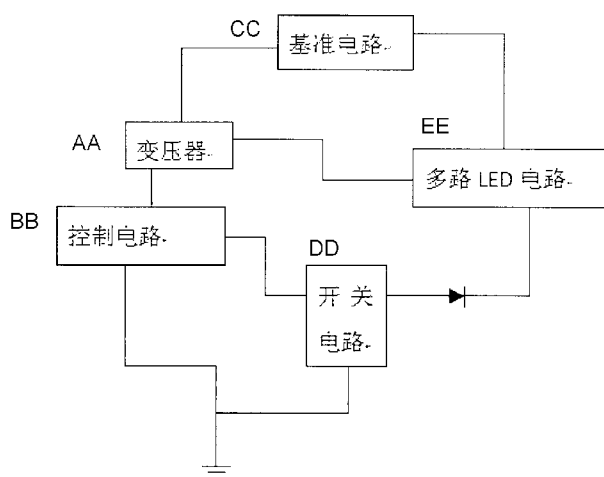


图 1 / FIG. 1

AA Transformer
BB Control circuit
CC Reference circuit
DD Switch circuit
EE Multiplex LED circuit

(57) Abstract: A multiplex LED driver circuit is disclosed, including a control circuit, a reference circuit, and a multiplex LED circuit, the reference circuit provides a reference voltage to the multiplex LED circuit, the reference circuit and each branch of the multiplex LED circuit have a triode respectively, the base electrode of the triode of the reference circuit is connected to the base electrode of the triode of each branch of the multiplex LED circuit so that the reference voltage of each branch of the multiplex LED circuit is equal to the reference voltage of the reference circuit, the emitter of the triode of each branch of the multiplex LED circuit is connected to a control resistance, and the current passing the LED through each branch of the multiplex LED circuit achieves the required value by set the control resistance.

(57) 摘要: 本发明公开了一种多路 LED 驱动电路, 包括控制电路、基准电路以及多路 LED 电路, 所述基准电路为所述多路 LED 电路提供一基准电压, 所述基准电路和多路 LED 电路的每一支路都分别具有三极管, 所述基准电路的三极管的基极和所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的基极相连, 使得所述多路 LED 电路的每一支路的基准电压与所述基准电路的基准电压保持一致, 所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的发射极连接控制电阻, 通过对所述控制电阻的设置, 所述多路 LED 电路的每一支路通过 LED 的电流达到其所需要的值。



根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种多路 LED 驱动电路

技术领域

本发明是涉及一种驱动电路，尤其指一种多路 LED 的驱动电路。

背景技术

LED（Light Emitting Diode）灯具有寿命长、光效高、抗冲击、低能耗等等优点，属于绿色的节能环保照明，现已广泛应用于照明与装饰领域，并且随着各国政府的鼓励和推广，LED 灯越来越普及且有逐渐替换传统照明的趋势。

LED 灯的 LED 光源需要驱动电路来点亮，LED 光源会与驱动电路相连。现有技术中，驱动电路通常为集成电路，通过一集成芯片连接到 LED 光源实现恒流。当 LED 光源为多颗时，有时需要多路 LED 光源共同作用来提供需要的色温、亮度等。然而现有技术中，如果每路 LED 光源都连接一驱动集成电路则会使得电源驱动电路成本过高。

因此，为了克服上述缺陷，有必要提供一种改进的多路 LED 驱动电路。

发明内容

本发明的目的在于提供一种成本低、效率高的多路 LED 驱动电路。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：一种多路 LED 驱动电路，包括控制电路、基准电路以及多路 LED 电路，所述基准电路为多路 LED 电路提供一基准电压，所述基准电路和多路 LED 电路的每一支路都分别具有三极管，所述基准电路的三极管的基极和所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的基极相连，使得所述多路 LED 电路的每一支路的基准电压与所述基准电路的基准电压保持一致，所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的发射极连接控制电阻，通过对所述控制电阻的设置，所述多路 LED 电路

的每一支路通过 LED 的电流达到其所需要的值。

相较于现有技术，本发明多路 LED 驱动电路有以下优点：具有电流可调性好，LED 支路可增减，电路保护性强，可设置支路电流不同以满足不同要求。

附图说明

图 1 为本发明多路 LED 驱动电路的示意图。

图 2 为本发明多路 LED 驱动电路的电路图。

具体实施方式

参照图 1 和图 2 所示，本发明多路 LED 驱动电路 500 包括控制电路 100、基准电路 200 以及多路 LED 电路 300，基准电路 200 加载一电压后为多路 LED 电路 300 提供一基准电压。基准电路 200 和多路 LED 电路 300 的每一支路都分别具有三极管 Q2、Q3、Q4，基准电路 200 和多路 LED 电路 300 通过基极相连的三极管 Q2、Q3、Q4 使得多路 LED 电路 300 与基准电路 200 的基准电压保持一致，通过为基准电路 200 与多路 LED 电路 300 设置所需的电阻 R4、R5、R6，使得每路 LED 电路达到其需要的电流。

控制电路 100 包括控制集成电路 101 和变压器 L1。变压器 L1 至少包括为基准电路 200 提供电压的第一部分 102 以及与基准电路 200、多路 LED 电路 300 形成回路的第二部分 103。变压器 L1 的第一部分 102 通过一二极管 D1 和滤波电容 C2 组成的电路为基准电路 200 提供电压，使得控制电路 100 关闭时，变压器 L1 的第一部分 102 的反向电压不会加载在基准电路 200 上。控制集成电路至少具有第一、第二、第三接脚 a、b、c。控制电路 100 还包括与控制集成电路 101 第二接脚 b 连接的场效应晶体管 Q1、以及控制集成电路 101 的第一接脚 a 与场效应晶体管 Q1 连接后再串联的电阻 R7。变压器 L1 连接控制集成电路 101 的第三接脚 c。

基准电路 200 的电压由变压器 L1 的第一部分 102 决定, 基准电路 200 还包括与三极管 Q2 集电极相连的压降电阻 R1, 基准电路 200 与多路 LED 电路 300 的电流电压由压降电阻 R1 调节。基准电路 200 和每路 LED 电路分别都包括与三极管 Q2、Q3、Q4 的发射极连接的控制电阻 R4、R5、R6, 通过设置控制电阻 R4、R5、R6 来达到不同支路所需的不同电流。基准电路 200 依次包括压降电阻 R1、与压降电阻 R1 连接的三极管 Q2 以及控制电阻 R4。每路 LED 电路依次包括 LED、连接 LED 的三极管 Q3 以及连接三极管的控制电阻 R5 或者 R6。

变压器 L1 的第一部分 102 和第二部分 103 包括三个接脚 1、2、3。变压器 L1 的第一接脚 1 通过二极管 D6 与多路 LED 电路 300 连接, 场效应晶体管 Q1 连接变压器 L1 的第一接脚 1 以控制变压器 L1。滤波电容 C2 接变压器 L1 的第二接脚 2, 二极管 D1 接变压器 L1 的第三接脚 3。

控制电路 100 还包括一端与基准点路 200 和多路 LED 电路 300 的控制电阻一端共同并联到变压器 L1 的第二接脚 2 的电容 C1。电容 C1 另一端与多路 LED 电路 300 的每一支路的 LEDD2、D3、D4、D5 的一端共同并联连接到二极管 D6。

其他实施例中, 基准电路 200 的电压也可以不通过变压器 L1 提供, 而通过一直流电源直接加载一电压, 通过选用适当的压降电阻 R1 来达到基准电路 200 所需的基准电压。

具体的, 参照图 2 所示, 本发明多路 LED 驱动电路 500 为多路 LED 恒流驱动电路, 其包括控制电路 100、基准电路 200 以及多路 LED 电路 300。

控制电路 100 为降压控制电路, 包括变压器 L1、控制集成电路 101、与控制集成电路 101 第二接脚 c 连接的场效应晶体管 Q1、控制集成电路 101 的第一接脚 a 与场效应晶体管 Q1 连接后串联的电阻 R7。控制集成电路的第三接脚 c 连接变压器 L1 以提供变压器 L1 的输入电压。

变压器 L1 包括第一、第二、第三、第四、第五接脚 1、2、3、4、5。基准电路 200 和多路 LED 电路 300 并联接入控制电路 100 的变压器 L1 的第二接脚 2，变压器 L1 的第一、第三接脚 1、3 分别连接基准电路 200 和多路 LED 电路 300 的另一端。变压器 L1 的第四接脚 4 接地，第五接脚 5 连接控制集成电路 101 的第三接脚 c。

变压器 L1 的第一接脚 1 与控制电路 100 的场效应晶体管 Q1 并联到一电感 L2，然后连接一二极管 D6 后再通过导线 10 与多路 LED 电路 300 连接。多路 LED 驱动电路 500 还包括电容 C1。该电容 C1 跨接控制电路 100 以及变压器 L1 的第二接脚 2。

基准电路 200 包括一端与变压器 L1 的第三接脚 3 连接的二极管 D1 以及并联连接二极管 D1 另一端的电容 C2 以及电压调节电路 201。电压调节电路 201 包括压降电阻 R1、控制电阻 R4 以及位于压降电阻 R1 和控制电阻 R4 之间的三极管 Q2，电阻 R4 调节基准电路 200 电流。电容 C2 和电压调节电路 201 分别并联连接所述变压器 L1 的第二接脚 2。基准电路 200 的三极管 Q2 的基极连接多路 LED 电路 300。

多路 LED 电路 300 包括多个支路。以其中一支路为例，每一支路包括一个三极管 Q3、一端与三极管 Q3 基极连接的电阻 R2、与三极管 Q3 集电极连接的 LEDD2、D3 以及与三极管 Q3 发射极连接的控制电阻 R5，基极的电阻 R2 另一端连接三极管 Q3 的集电极与 LEDD2、D3 之间。本实施例中只设计了两个支路，但其他实施例中，可以根据需要增加支路的数量。基准电路 200 的三极管 Q2 的基极与所述多路 LED 电路的每一支路的三极管 Q3、Q4 的基极相连。每一支路的三极管 Q3、Q4 的发射极连接的电阻 R5、R6 的另一端并联接入变压器的第二接脚 2。

首先，控制集成电路 101、场效应晶体管 Q1、变压器 L1、二极管 D6、电阻 R7 组成了降压电路，使用降压电路临界工作的芯片使场效应晶体管 Q1

工作在开关状态，通过检测电阻 R7 上的电压峰值信号控制主通路，主通路的电流有效值为各个支路所希望流过电流的和，确保整个电路在工作过程中不会出现超过所需电流值的大电流流过从而对 LED 造成损害。降压电路工作时，场效应晶体管 Q1 开通时电流流过 LED 后对电感进行充电，当场效应晶体管 Q1 关闭时，变压器 L1 会经由 L2、D6、LED 的回路进行放电，确保 LED 工作在连续模式，所以 LED 工作工程中不会出现肉眼可见闪烁影响人体感官，也不会出现肉眼不可见的电流间断影响 LED 显色。在 LED 导通期间，流经 LED 的电流保持恒定，使 LED 发射的光恒定，则无色度(色彩)变化。

然后由二极管 D1、电容 C2、三极管 Q2、Q3、Q4、电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6 和 LED 构成的二级电路实际为前面描述的降压电路的负载部分，所以本部分流过的总电流受控于降压电路主通路。在本部分电路中，由三极管 Q2、Q3、Q4、控制电阻 R4、R5、R6 构成了比例电流源。在电路启动的第一个周期，电阻 R2、R3 为三极管 Q3、Q4 提供足够的偏置电流使三极管 Q3、Q4 导通，电路能够顺利启动，电流流过电感 L1，使 L1 的接脚 2、3 之间的绕组产生感应电压，经过电容 C2 滤波为压降电阻 R1、三极管 Q2、控制电阻 R4 的通路提供电压，从而产生一个基准电流 I_{r4} 和维持 Q3、Q4 导通的基极电流 I_{bq3} 、 I_{bq4} 。由于比例电流源的特性 $U_{Q2be} + U_{r4} = U_{Q3be} + U_{r5}$ ，而 $U_{Q2be} \approx U_{Q3be}$ ，可知 $R4 * I_{r4} = R5 * I_{r5}$ 。我们可以根据基准电流 I_{r4} 调节 R4、R5 得到所需的 I_{r5} ，从而控制 LEDD2、D3 通路在 I_{r5} 。同理可设置 R6 的阻值以确定 LEDD4，D5 通路的电流 I_{r6} 。

本发明应用基准电流 200 恒压来控制多路 LED 电路每一支路的电流，使得无需每一 LED 支路都连接一单独的控制电路来驱动 LED，又能达到 LED 电路恒流的目的，电路简单且节省成本。

其他实施例中，可以增加 LED 支路，只需要设置合适的控制电阻，则

可以通过本发明控制更多路的 LED 支路。

权利要求

1. 一种多路 LED 驱动电路，包括控制电路以及多路 LED 电路，其特征在于：所述多路 LED 驱动电路还包括一基准电路，所述基准电路为多路 LED 电路提供一基准电压，所述基准电路和多路 LED 电路的每一支路都分别具有三极管，所述基准电路的三极管的基极和所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的基极相连，使得所述多路 LED 电路的每一支路的基准电压与所述基准电路的基准电压保持一致，所述多路 LED 电路的每一支路的三极管的发射极连接控制电阻，通过对所述控制电阻的设置，所述多路 LED 电路的每一支路通过 LED 的电流达到其所需要的值。

2. 如权利要求 1 所述的多路 LED 驱动电路，所述控制电路包括变压器，所述变压器至少包括为所述基准电路提供电压的第一部分以及与所述多路 LED 电路形成回路的第二部分。

3. 如权利要求 2 所述的多路 LED 驱动电路，所述基准电路包括电压调节电路，二极管和滤波电容，所述变压器的第一部分通过所述二极管和滤波电容为所述电压调节电路提供电压，使得所述控制电路关闭时，所述变压器的第一部分的反向电压不会加载在所述基准电路上。

4. 如权利要求 3 所述的多路 LED 驱动电路，所述基准电路的电压由所述变压器的第一部分决定，所述基准电路还包括与所述三极管的集电极相连的压降电阻，所述基准电路与多路 LED 电路的电流电压由压降电阻调节。

5. 如权利要求 2 所述的多路 LED 驱动电路，所述变压器包括第一、

第二、第三接脚，所述基准电路和多路 LED 电路并联接入控制电路的变压器的第二接脚，变压器的另两个接脚分别连接基准电路和多路 LED 电路的另一端。

6. 如权利要求 5 所述多路 LED 驱动电路，所述控制电路包括控制集成电路、与所述控制集成电路第一接脚连接的场效应晶体管、以及电阻，所述电阻与控制集成电路的第二接脚和所述场效应晶体管并联组成的电路串联，所述变压器连接控制集成电路的第三接脚。

7. 如权利要求 6 所述多路 LED 驱动电路，所述变压器的第一接脚与所述场效应晶体管并联到一个二极管，然后再与多路 LED 电路连接。

8. 如权利要求 7 所述多路 LED 驱动电路，还包括与基准电路和多路 LED 电路的控制电阻一端共同并联到所述变压器的第二接脚的电容，所述电容另一端与所述多路 LED 电路的每一支路的 LED 的一端共同并联连接所述二极管的另一端，其中所述二极管的另一端连接所述变压器的第一接脚的二极管。

9. 如权利要求 5 所述多路 LED 驱动电路，所述电容、基准电路的控制电阻和所述多路 LED 电路的每一支路的控制电阻分别并联连接所述变压器的第二接脚。

10. 如权利要求 1 所述多路 LED 驱动电路，所述基准电路通过直流电源加载一电压。

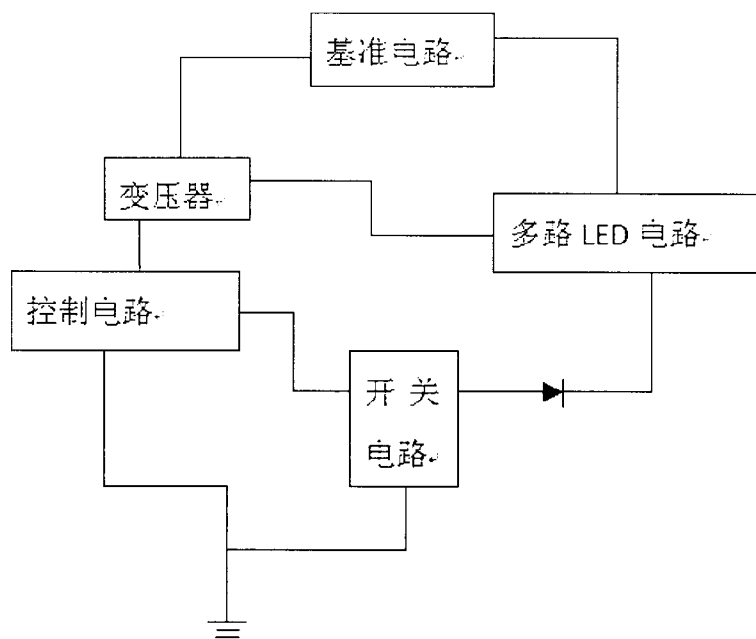


图 1

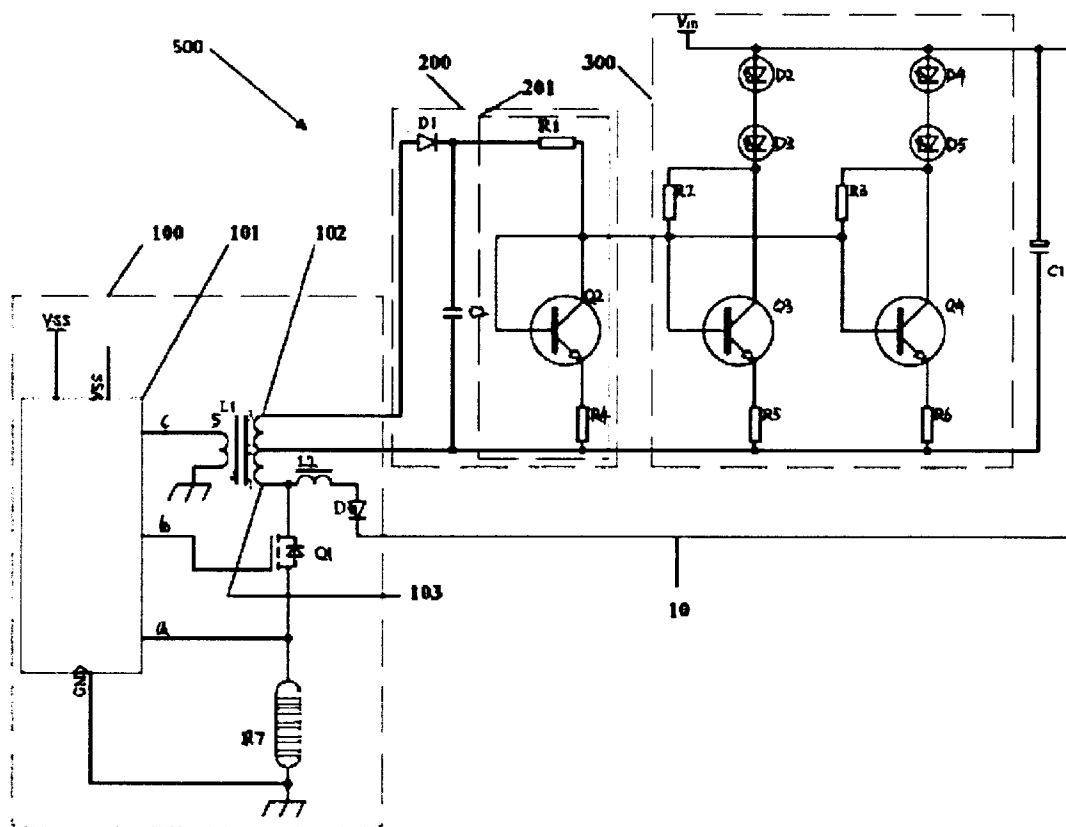


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/001201**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H05B 37/02 (2006.01) i

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: H05B

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)

Data bases: VEN, CPRS

Key words: LED, resistance, drive, triode.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102612218 A (LI, Zhipeng), 25 July 2012 (25.07.2012), figures 1-2	1
A		2-10
A	CN 202487120 U (ELECTRIC CO., LTD. OF SHENZHEN MACQUARIE MITT), 10 October 2012 (10.10.2012), the whole document	1-10
P, X	CN 202941010 U (OPPLE LIGHTING CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), the whole document	1-10

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 January 2014 (06.01.2014)

Date of mailing of the international search report

16 January 2014 (16.01.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

WANG, DanTelephone No.: (86-10) **62412062**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/001201

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102612218 A	25.07.2012	None	
CN 202487120 U	10.10.2012	None	
CN 202941010 U	15.05.2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/001201

A. 主题的分类

H05B 37/02 (2006.01) i

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: H05B

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))

数据库: VEN, CPRS

关键词: LED, 驱动, 三极管, 电阻, drive, triode.

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	CN102612218A (李志鹏) 25. 7 月 2012 (25.07.2012) 图 1-2	1
A		2-10
A	CN202487120U (深圳麦格米特电气股份有限公司) 10. 10 月 2012 (10.10.2012) 全文	1-10
P,X	CN202941010U (欧普照明股份有限公司) 15. 5 月 2013 (15.05.2013) 全文	1-10

☐ 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

06. 1 月 2014 (06.01.2014)

国际检索报告邮寄日期

16.1 月 2014 (16.01.2014)

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

受权官员

王丹

电话号码: (86-10) 62412062

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/001201

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102612218A	25.07.2012	无	
CN202487120U	10.10.2012	无	
CN202941010U	15.05.2013	无	