

(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
2013 年 11 月 21 日 (21.11.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/170490 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/075788
- (22) 国际申请日: 2012 年 5 月 21 日 (21.05.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210151814.6 2012 年 5 月 16 日 (16.05.2012) 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塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **高新明 (GAO, Xin-ming)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **杨翔 (YANG, Xiang)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明

大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **黎飞 (LI, Fei)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: **深圳市百瑞专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN BAIRUI PATENT & TRADE-MARK OFFICE)**; 中国广东省深圳市福田区竹子林益华综合楼 A 栋 205, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[见续页]

(54) Title: LED BACKLIGHT DRIVING CIRCUIT, BACKLIGHT MODULE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种 LED 背光驱动电路、背光模组及液晶显示装置

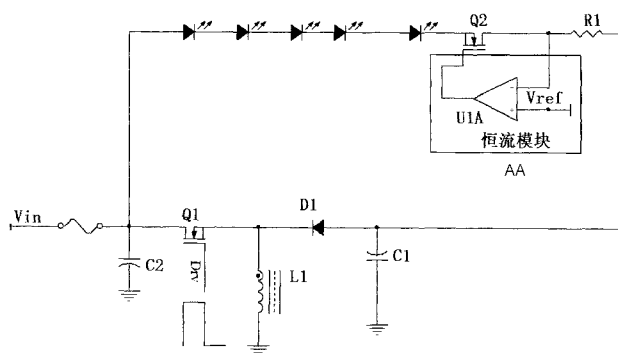


图 2 / FIG. 2

AA CONSTANT-CURRENT MODULE

(57) Abstract: An LED backlight driving circuit, a backlight module and a liquid crystal display device. The LED backlight driving circuit comprises an LED lamp string, an input end of the LED lamp string is directly connected with a power input end and an output end of the LED lamp string is coupled with a voltage-reducing module. The backlight module includes the LED backlight driving circuit. The liquid crystal display device includes the backlight module. According to the invention, the LED lamp string is connected between an input voltage and an output voltage, part of LEDs are directly supplied with power by the input voltage, so that the energy supplied by the voltage-reducing module is reduced, the energy efficiency is increased, and the demand of the voltage-reducing module on voltage resistance is reduced, in favor of decreasing the cost.

(57) 摘要: 一种 LED 背光驱动电路、背光模组及液晶显示装置, 其中, LED 背光驱动电路包括 LED 灯串, LED 灯串的输入端跟电源输入端直接连接, LED 灯串的输出端耦合有降压模块。背光模组包括 LED 背光驱动电路。液晶显示装置包括背光模组。本发明将 LED 灯串连接在输入电压和输出电压中间, 一部分 LED 直接由输入电压供电, 需要由降压模块提供的能量随之减少, 提高了能效, 而且降压模块对耐压的要求降低, 有利于降低成本。

WO 2013/170490 A1



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, 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))。

一种 LED 背光驱动电路、背光模组及液晶显示装置

【技术领域】

本发明涉及液晶显示领域，更具体的说，涉及一种 LED 背光驱动电路、背光模组及液晶显示装置。

【背景技术】

液晶显示装置包括液晶面板和背光模组，现有采用 LED 作为背光模组在背光驱动电路中常采用升压（Boost）电路。如图 1 所示，在 Q1 导通时 L1 存储能量，Q1 关断时 L1 反向释放能量，使输出电压高于输入电压，然后再利用恒流模块使流过 LED 的电流恒定：控制 Q2 的阻抗使 R1 上的电压与基准电压 Vref 相等来实现恒流。输入与输出的关系为：

$V_o/V_{in}=1/(1-D)$ ，D 为 Q1 的导通时间与周期的比值。

Vin 经过前段 DC/DC 变换之后，再经过 Boost 变换，效率低。

【发明内容】

本发明所要解决的技术问题是提供一种提升转换效率、低成本的 LED 背光驱动电路、背光模组及液晶显示装置。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种 LED 背光驱动电路，包括 LED 灯串，所述 LED 灯串的输入端跟所述电源输入端直接连接，所述 LED 灯串的输出端耦合有降压模块。

优选的，所述降压模块包括储能降压可控开关、二极管，所述降压可控开关的一端连接电源输入端，另一端连接到所述二极管的正极，所述二极管的负极耦合至所述 LED 灯串的输出端；所述二极管的负极与电源输入端的接地端之间串联有储能电容；所述二极管的正极与电源输入端的接地端之间串联有储能电感。此为一种具体的降压模块的结构。

优选的，所述 LED 背光驱动电路的电源输入端和接地端之间串联有滤波电

容。滤波电容可以提高输入电能的品质。

优选的，所述 LED 灯串至少有两条，每条 LED 灯串之间并联连接。此为采用多条 LED 灯串的电路显示，适用于大屏幕的液晶显示装置。

优选的，所述 LED 灯串跟降压模块之间还串接有调光可控开关，用于调节 LED 灯条所在支路的有效电流，从而调整 LED 亮度。

优选的，所述调光可控开关的控制端连接有恒流模块。

优选的，所述调光可控开关跟降压模块之间还串接有分压电阻。分压电阻一方面在 LED 灯串短路时可以限制短路电流，另一方面电阻两端的压差也可以提供反馈给控制调光可控开关的恒流模块，作为恒流控制的反馈电压。

优选的，所述恒流模块包括比较器，所述比较器一个输入端连接一基准电压，另一输入端耦合到调光可控开关和分压电阻之间，其输出端耦合到所述调光可控开关的控制端。此为一种具体的恒流控制电路。

一种背光模组，包括上述的一种 LED 背光驱动电路。

一种液晶显示装置，包括上述的一种背光模组。

本发明由于在 LED 灯串输出端串联降压模块，这样将 LED 灯串连接在输入电压和输出电压中间，一部分 LED 直接由输入电压供电，而不需要经过一级变换，这样需要由降压模块提供的能量随之减少，提升了转换效率，提高能效，降压模块对耐压的要求降低，降低了器件规格，有利于降低成本。

【附图说明】

图 1 是现有的一种背光驱动电路示意图；

图 2 是本发明实施例的电路原理示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

一种液晶显示装置，包括液晶面板和背光模组，背光模组包括一种 LED 背

光驱动电路。

如图 2 所示，本发明的 LED 背光驱动电路包括 LED 灯串，LED 的输出端耦合有降压模块。

降压模块包括储能降压可控开关 Q1、二极管 D1，降压可控开关 Q1 的一端连接电源输入端 V_{in} ，另一端连接到二极管的正极，二极管的负极耦合至 LED 灯串的输出端；二极管的负极与电源输入端的接地端之间串联有储能电容 C1；二极管的正极与电源输入端的接地端之间串联有储能电感 L1；LED 背光驱动电路的电源输入端和接地端之间串联有滤波电容 C2。

二极管 D1 的负极跟 LED 灯串的输出端之间串联有调光可控开关 Q2 和分压电阻 R1，调光可控开关 Q2 的控制端连接有恒流模块 U1A，恒流模块包括比较器，比较器一个输入端连接一基准电压 V_{ref} ，另一输入端耦合到调光可控开关 Q2 和分压电阻 R1 之间，其输出端耦合到调光可控开关 Q2 的控制端。

在降压可控开关 Q1 导通时，给储能电感 L1 存储能量。此时二极管 D1 截止，储能电感 L1 上端电压高于下端电压。

当降压可控开关 Q1 关断时，储能电感 L1 电压反向，上端电压低于下端电压。L1 释放能量，D1 导通，拉低 LED 灯串输出端的电压，由于 LED 输出端连接到电源输出端，其电压恒定不变，因此，LED 灯串输出端的电压降低以后，拉大了 LED 灯串两端的压差，可以驱动 LED 灯串正常发光。

恒流控制方面，控制调光可控开关 Q2，调节支路的有效电流，使分压电阻 R1 上的电压与基准电压 V_{ref} 相等来实现恒流。

本发明可以应用于单条 LED 灯串的场所，也可以应用在多条 LED 灯串的场所，此时每条 LED 灯串之间并联连接，其输出端统一耦合到所述降压模块。

本发明由于在 LED 灯串输出端串联降压模块，这样将 LED 灯串连接在输入电压和输出电压中间，一部分 LED 直接由输入电压供电，而不需要经过一级变换，这样需要由降压模块提供的能量随之减少，提升了转换效率，提高能效，降压模块对耐压的要求降低，降低了器件规格，有利于降低成本。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种 LED 背光驱动电路，包括 LED 灯串，所述 LED 灯串的输入端跟所述电源输入端直接连接，所述 LED 灯串的输出端耦合有降压模块。

2、如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述降压模块包括储能降压可控开关、二极管，所述降压可控开关的一端连接电源输入端，另一端连接到所述二极管的正极，所述二极管的负极耦合至所述 LED 灯串的输出端；所述二极管的负极与电源输入端的接地端之间串联有储能电容；所述二极管的正极与电源输入端的接地端之间串联有储能电感。

3、如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述 LED 背光驱动电路的电源输入端和接地端之间串联有滤波电容。

4、如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述 LED 灯串至少有两条，每条 LED 灯串之间并联连接。

5、如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述 LED 灯串跟降压模块之间还串接有调光可控开关。

6、如权利要求 5 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述调光可控开关的控制端连接有恒流模块。

7、如权利要求 6 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述调光可控开关跟降压模块之间还串接有分压电阻。

8、如权利要求 7 所述的一种 LED 背光驱动电路，其中，所述恒流模块包括比较器，所述比较器一个输入端连接一基准电压，另一输入端耦合到调光可控开关和分压电阻之间，其输出端耦合到所述调光可控开关的控制端。

9、一种背光模组，包括一种 LED 背光驱动电路，所述 LED 背光驱动电路包括 LED 灯串，所述 LED 灯串的输入端跟所述电源输入端直接连接，所述 LED 灯串的输出端耦合有降压模块。

10、如权利要求 9 所述的一种背光模组，其中，所述降压模块包括储能降

压可控开关、二极管，所述降压可控开关的一端连接电源输入端，另一端连接到所述二极管的正极，所述二极管的负极耦合至所述 LED 灯串的输出端；所述二极管的负极与电源输入端的接地端之间串联有储能电容；所述二极管的正极与电源输入端的接地端之间串联有储能电感。

11、如权利要求 9 所述的一种背光模组，其中，所述 LED 背光驱动电路的电源输入端和接地端之间串联有滤波电容。

12、如权利要求 9 所述的一种背光模组，其中，所述 LED 灯串至少有两条，每条 LED 灯串之间并联连接。

13、如权利要求 9 所述的一种背光模组，其中，所述 LED 灯串跟降压模块之间还串接有调光可控开关。

14、如权利要求 13 所述的一种背光模组，其中，所述调光可控开关的控制端连接有恒流模块。

15、如权利要求 14 所述的一种背光模组，其中，所述调光可控开关跟降压模块之间还串接有分压电阻。

16、如权利要求 15 所述的一种背光模组，其中，所述恒流模块包括比较器，所述比较器一个输入端连接一基准电压，另一输入端耦合到调光可控开关和分压电阻之间，其输出端耦合到所述调光可控开关的控制端。

17、一种液晶显示装置，包括如权利要求 9 所述的一种背光模组。

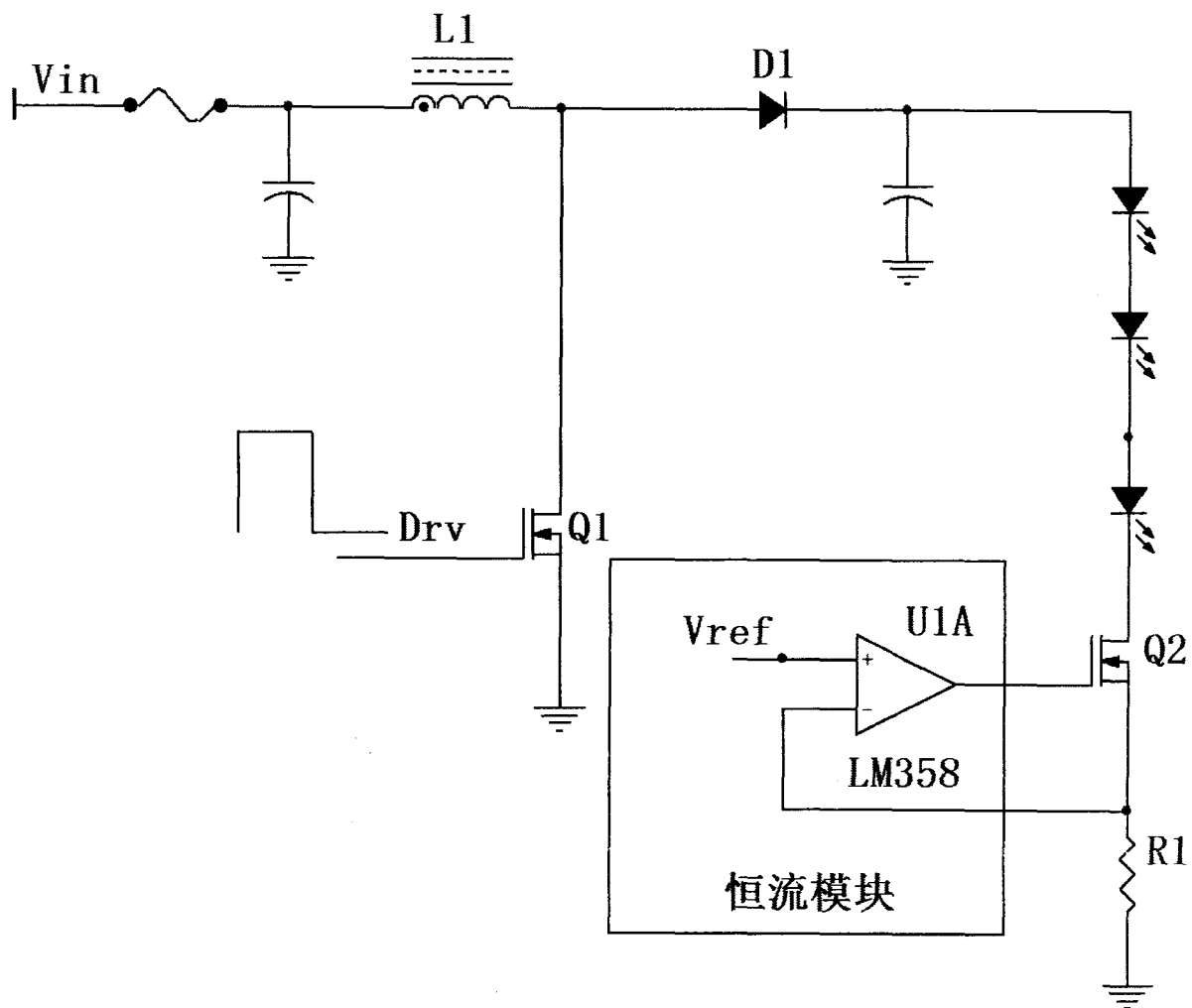


图 1

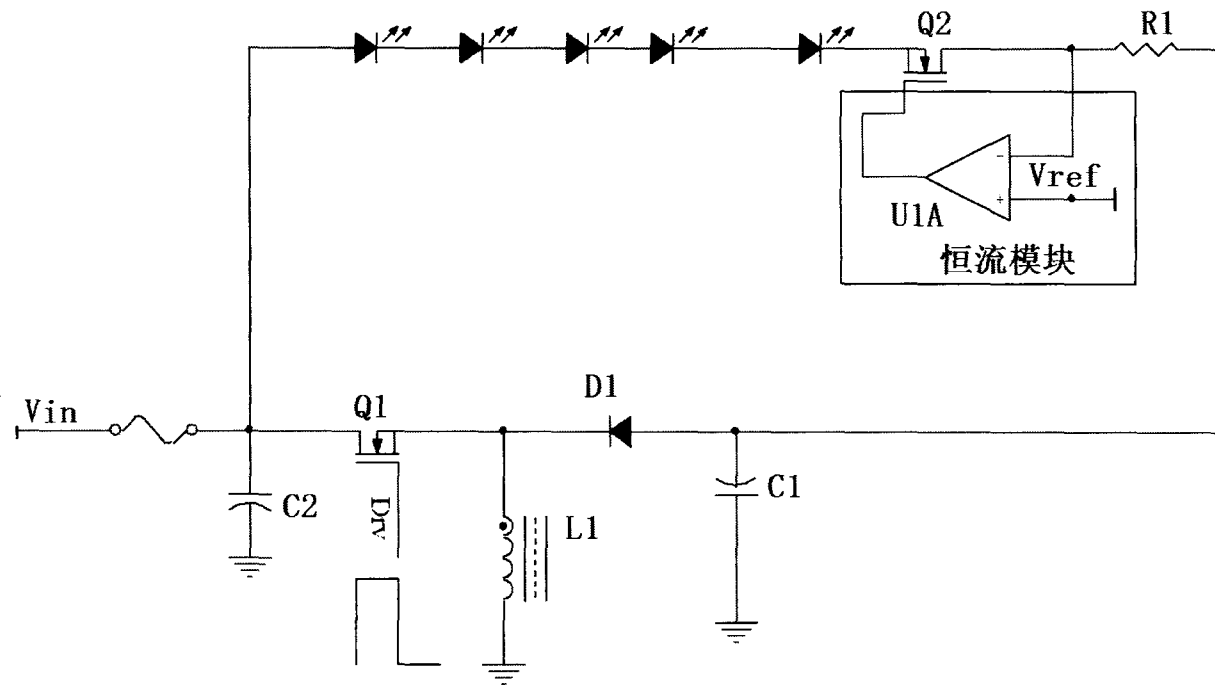


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/075788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the 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: H05B, G09G, G02F

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)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN: led, light 1w emitting 1w diode, back?light, back 1w light, driv???, circuit, step?down, step 1w down, reduc???, voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101517626 A (THOMSON LICENSING INC.), 26 August 2009 (26.08.2009), claim 2, description, page 1, line 3 to page 4, line 11, and figure 3	1-17
A	CN 1779749 A (ASIA OPTICAL CO., INC.), 31 May 2006 (31.05.2006), the whole document	1-17
A	CN 2884777 Y (TIAN, Mingfang), 28 March 2007 (28.03.2007), the whole document	1-17
A	CN 101578003 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 11 November 2009 (11.11.2009), the whole document	1-17
A	JP 2011216663 A (FUJITSU TEN LTD.), 27 October 2011 (27.10.2011), the whole document	1-17
A	KR 10-0952499 B1 (GREEN C&C TECH CO., LTD.), 05 April 2010 (05.04.2010), the whole document	1-17

☐ 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 05 February 2013 (05.02.2013)	Date of mailing of the international search report 28 February 2013 (28.02.2013)
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 DUAN, Keyu Telephone No.: (86-10) 62085691

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/075788

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101517626 A	26.08.2009	FR 2906396 A1	28.03.2008
		EP 2070073 A1	17.06.2009
		WO 2008037641 A1	03.04.2008
		JP 2010504621 A	12.02.2010
		CN 101517626 B	14.03.2012
		KR 20090067140 A	24.06.2009
		US 2010194790 A1	05.08.2010
CN 1779749 A	31.05.2006	CN 100383837 C	23.04.2008
CN 2884777 Y	28.03.2007	None	
CN 101578003 A	11.11.2009	CN 101578003 B	03.10.2012
JP 2011216663 A	27.10.2011	None	
KR 10-095249981	05.04.2010	KR 20090060878 A	15.06.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/075788

A: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 37/02 (2006.01) i

G09G 3/36 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/075788

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: H05B, G09G, G02F

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))

CNKI,CNABS,CNTEXT,VEN: 发光二极管, 背光, 驱动, 降压, led, light 1w emitting 1w diode, back?light, back 1w light, driv???, circuit, step?down, step 1w down, reduc???, voltage

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	CN101517626A(汤姆森特许公司)26.8 月 2009(26.08.2009) 权利要求 2, 说明书第 1 页第 3 行到第 4 页第 11 行, 附图 3	1-17
A	CN1779749A(亚洲光学股份有限公司)31.5 月 2006(31.05.2006)全文	1-17
A	CN2884777Y(田明放)28.3 月 2007(28.03.2007)全文	1-17
A	CN101578003A(浙江大学)11.11 月 2009(11.11.2009)全文	1-17
A	JP2011216663A(FUJITSU TEN LTD)27.10 月 2011(27.10.2011)全文	1-17
A	KR10-0952499B1(GREEN C&C TECH CO LTD)05.4 月 2010(05.04.2010)全文	1-17

☐ 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
05.2 月 2013(05.02.2013)

国际检索报告邮寄日期
28.2 月 2013 (28.02.2013)

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

段珂瑜
电话号码: (86-10) **62085691**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/075788

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101517626A	26.08.2009	FR2906396A1	28.03.2008
		EP2070073A1	17.06.2009
		WO2008037641A1	03.04.2008
		JP2010504621A	12.02.2010
		CN101517626B	14.03.2012
		KR20090067140A	24.06.2009
		US2010194790A1	05.08.2010
CN1779749A	31.05.2006	CN100383837C	23.04.2008
CN2884777Y	28.03.2007	无	
CN101578003A	11.11.2009	CN101578003B	03.10.2012
JP2011216663A	27.10.2011	无	
KR10-0952499B1	05.04.2010	KR20090060878A	15.06.2009

A: 主题的分类

H05B 37/02 (2006.01) i
G09G 3/36 (2006.01) i
G02F 1/13357 (2006.01) i