(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
2015 年 2 月 19 日 (19.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/021607 A1

(51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/081425

(22) 国际申请日: 2013 年 8 月 14 日 (14.08.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310349709.8 2013 年 8 月 12 日 (12.08.2013) CN

(71) 申请人: **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: **张华 (ZHANG, Hua)**; 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); 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: **深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室（恒裕中心 B 座）, Guangdong 518054 (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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: LED BACKLIGHT DRIVE CIRCUIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) **发明名称** : LED 背光驱动电路以及液晶显示器

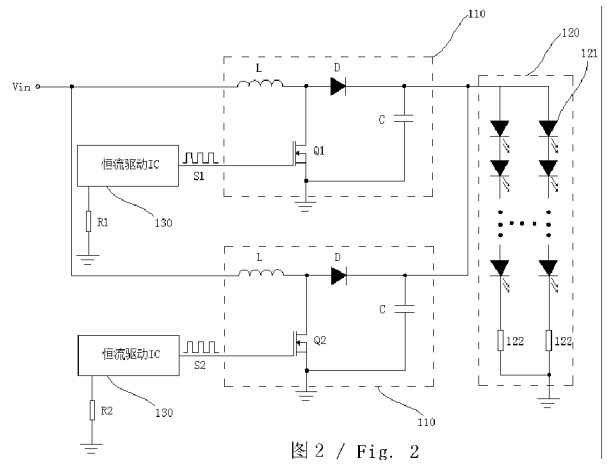

图 2 / Fig. 2

130 CONSTANT-CURRENT DRIVE IC

(57) **Abstract**: An LED backlight drive circuit and a liquid crystal display. The LED backlight drive circuit comprises a plurality of booster circuits (110) connected in parallel for converting an input voltage into a required output voltage and providing same to an LED unit (120); and a constant-current drive IC module (130) for controlling the plurality of booster circuits (110) so that the booster circuits (110) can convert the input voltage into a required output voltage and provide same to the LED unit (120) and realize the constant current driving of the LED unit (120). The constant-current drive IC module (130) generates a plurality of drive signals with different frequencies for respectively controlling the plurality of booster circuits (110). The LED backlight drive circuit can respectively set a plurality of drive signals working simultaneously in different frequencies so as to disperse harmonics generated thereby, and effectively reduce electromagnetic interference.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2015/021607 A1

一种 LED 背光驱动电路以及液晶显示器。LED 背光驱动电路包括并联的多个升压电路（110），用于将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元（120）；恒流驱动 IC 模块（130），用于控制多个升压电路（110），以使升压电路（110）能够将输入电压转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元（120），并实现恒流驱动 LED 单元（120）。恒流驱动 IC 模块（130）产生多个频率不同的驱动信号，分别控制多个升压电路（110）。该 LED 背光驱动电路能够将多个同时工作的驱动信号分别设置在不同的频率，使其产生的谐波分散，有效地降低了电磁干扰。

说 明 书

LED 背光驱动电路以及液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种LED背光驱动电路，特别是一种能够有效地降低电磁干扰信号的LED背光驱动电路，以及具备该LED背光驱动电路的液晶显示器。

背景技术

随着技术的不断进步，液晶显示设备的背光技术不断得到发展。传统的液晶显示设备的背光源采用冷阴极荧光灯（CCFL）。但是由于 CCFL 背光源存在色彩还原能力较差、发光效率低、放电电压高、低温下放电特性差、加热达到稳定灰度时间长等缺点，当前已经开发出使用 LED 背光源的背光源技术；在液晶显示设备中，LED 背光源与液晶显示面板相对设置，以使 LED 背光源提供显示光源给液晶显示面板，其中，LED 背光源包括至少一个 LED 串，每个 LED 串包括串联的多个 LED。

附图 1 是现有的一种用于液晶显示器的 LED 背光源的驱动电路的电路图。如图 1 所示，该 LED 背光源驱动电路包括升压电路 110、LED 单元 120 以及恒流驱动 IC130；所述升压电路 110 由恒流驱动 IC130 进行控制，将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元 120。恒流驱动 IC130 输出驱动信号 S 控制升压电路 110 中的 MOS 晶体管 Q 的导通或关断，MOS 晶体管 Q 导通时，输入电压 Vin 加在电感 L 的两端，电感 L 的电流线性上升，但是电感 L 所能承受的电流大小有限，所以 MOS 晶体管 Q 在一个周期内导通的时间不能太长，又因为 LED 单元 120 点亮所需要的输出电压大小决定了驱动信号 S 的占空比大小，最终决定了驱动信号 S 的频率比较高，一般在 100kHz~200kHz 之间。

电磁干扰（Electromagnetic Interference，EMI），是指电磁波与电子元件作用后而产生的干扰现象，有传导干扰和辐射干扰两种：传导干扰是指通过导电介质把一个电网络上的信号耦合(干扰)到另一个电网络。辐射干扰是指干扰源通过空间把其信号耦合(干扰)到另一个电网络，在高速 PCB 及系统设计中，高频信号线、集成电路的引脚、各类接插件等都可能成为具有天线特性的辐射

干扰源，能发射电磁波并影响其他系统或本系统内其他子系统的正常工作。

在大尺寸的液晶显示器面板中，背光源需要多个相互并联的LED串，由于单个升压电路能够提供的电流较小，此时为了能够驱动该背光源，需要多个升压电路同时工作。现在技术中都是使用一个恒流驱动IC产生同一个驱动信号来控制多个升压电路中的MOS晶体管的导通或关断。由于驱动信号的频率比较高，多个相同频率的高速驱动信号叠加在一起，在倍频处会有较强的谐波存在，产生比较严重的EMI，对LED驱动电路乃至液晶显示器都会造成严重的干扰。

发明内容

鉴于现有技术存在的不足，本发明提供了一种能够有效地降低电磁干扰信号的 LED 背光驱动电路。

为了实现上述目的，本发明采用了如下的技术方案：

一种 LED 背光驱动电路，包括：

并联的多个升压电路，用于将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元；

恒流驱动 IC 模块，用于控制所述多个升压电路，以使升压电路能够将输入电压转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元，并实现恒流驱动所述 LED 单元；其中，所述恒流驱动 IC 模块产生多个频率不同的驱动信号，分别控制所述多个升压电路。

其中，所述恒流驱动 IC 模块包括多个恒流驱动 IC，其中，每一恒流驱动 IC 分别产生一个频率互不相同的驱动信号，控制对应的升压电路。

其中，所述恒流驱动 IC 还连接有一频率控制电阻，所述频率控制电阻用于控制所述恒流驱动 IC 产生不同频率的驱动信号。

其中，所述恒流驱动 IC 模块包括一个恒流驱动 IC，所述恒流驱动 IC 产生多个不同频率的驱动信号，控制多个升压电路。

其中，在所述多个频率不同的驱动信号中，每一驱动信号的频率互相不为整数倍。

其中，所述升压电路包括电感器、晶体管、晶体二极管和电容器；其中，电感器的一端用于接收输入的直流电压，电感器的另一端连接于晶体二极管的

正端，晶体二极管的负端连接于 LED 单元的正端；MOS 晶体管的漏极连接于晶体二极管的正端，MOS 晶体管的源极电性接地，MOS 晶体管的栅极连接到恒流驱动 IC 模块，接收从恒流驱动 IC 输出的驱动信号；电容器的一端连接于晶体二极管的负端，电容器的另一端电性接地。

其中，所述 LED 单元为并联的多个 LED 串，其中，每个 LED 串包括串联的多个 LED。

其中，每个 LED 串分别通过一电阻电性接地，其中，每个 LED 串的负端与电阻连接，电阻的另一端电性接地。

本发明的另一方面是提供一种液晶显示器，所述液晶显示器包括 LED 背光源，其中，所述 LED 背光源采用如上所述的 LED 背光驱动电路。

本发明能够将多个同时工作的驱动信号分别设置在不同的频率，使其产生的谐波分散，有效地降低了背光驱动电路的电磁干扰信号。

附图说明

图 1 是现有的一种用于液晶显示器的 LED 背光源的驱动电路的电路图。

图 2 是本发明实施例 1 中的 LED 背光驱动电路的电路图。

图 3 是本发明实施例 2 中的 LED 背光驱动电路的电路图。

具体实施方式

如前所述，本发明的目的是提供一种能够有效地降低电磁干扰信号的 LED 背光驱动电路。该 LED 背光驱动电路，包括：并联的多个升压电路，用于将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元；恒流驱动 IC 模块，用于控制所述多个升压电路，以使升压电路能够将输入电压转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元，并实现恒流驱动所述 LED 单元；其中，所述恒流驱动 IC 模块产生多个频率不同的驱动信号，分别控制所述多个升压电路。本发明能够将多个同时工作的驱动信号分别设置在不同的频率，使其产生的谐波分散，有效地降低了背光驱动电路的电磁干扰信号。

下面将对结合附图用实施例对本发明做进一步说明。

实施例 1

图 2 是本实施例中的 LED 背光驱动电路的电路图。

本实施例是以包含两个升压电路的 LED 背光驱动电路为例对本发明进行详细说明的，如图 2 所示,本实施例中的 LED 背光驱动电路包括并联的两个升压电路 110 和两个恒流驱动 IC130，所述恒流驱动 IC130 用于控制所述升压电路 110，以使升压电路 110 能够将输入电压 Vin 转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元 120，并实现恒流驱动所述 LED 单元 120。

其中，所述升压电路 110 包括电感器 L、晶体二极管 D、MOS 晶体管 Q1、Q2 和电容器 C；电感器 L 的一端用于接收输入的直流电压 Vin，电感器 L 的另一端连接于晶体二极管 D 的正端，晶体二极管 D 的负端连接于 LED 单元 120 的正端；MOS 晶体管 Q1、Q2 的漏极连接于晶体二极管 D 的正端，MOS 晶体管 Q1、Q2 的源极电性接地，MOS 晶体管 Q1、Q2 的栅极连接到恒流驱动 IC130，接收从恒流驱动 IC130 输出的驱动信号 S1、S2；电容器 C 的一端连接于晶体二极管 D 的负端，电容器 C 的另一端电性接地。

在本实施例中，所述恒流驱动 IC130 还连接有一频率控制电阻 R1、R2，所述频率控制电阻 R1、R2 用于控制所述恒流驱动 IC130 产生不同频率的驱动信号。

其中，频率控制电阻 R1、R2 可以选择为可变电阻器。

在本实施例中，调节频率控制电阻 R1，使第一恒流驱动 IC 产生驱动信号 S1，驱动信号 S1 控制第一升压电路中的 MOS 晶体管 Q1 的导通或关断；调节频率控制电阻 R2，使第二恒流驱动 IC 产生驱动信号 S2，驱动信号 S2 控制第二升压电路中的 MOS 晶体管 Q2 的导通或关断，其中，驱动信号 S1 与 S2 不相等。本实施例通过两个恒流驱动 IC130 来控制两个升压电路 110，使两个升压电路 110 在不同的驱动信号频率下工作，有效地降低了背光驱动电路的电磁干扰信号。

在本实施例中，驱动信号 S1 与 S2 的频率不为整数倍的关系。

在本实施例中，所述 LED 单元 120 为并联的多个 LED 串，其中，每个 LED 串包括串联的多个 LED121，其中，每个 LED 串分别通过一电阻 122 电性接地，即每个 LED 串的负端与电阻 122 连接，电阻 122 的另一端电性接地。

实施例 2

图 3 是本实施例中的 LED 背光驱动电路的电路图。

本实施例是以包含三个升压电路的 LED 背光驱动电路为例对本发明进行详

细说明的，如图 3 所示,本实施例中的 LED 背光驱动电路包括并联的三个升压电路 110 和一个恒流驱动 IC130，所述恒流驱动 IC130 用于控制所述升压电路 110，以使升压电路 110 能够将输入电压 Vin 转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元 120，并实现恒流驱动所述 LED 单元 120。

其中，所述升压电路 110 包括电感器 L、晶体二极管 D、MOS 晶体管 Q1、Q2、Q3 和电容器 C；电感器 L 的一端用于接收输入的直流电压 Vin，电感器 L 的另一端连接于晶体二极管 D 的正端，晶体二极管 D 的负端连接于 LED 单元 120 的正端；MOS 晶体管 Q1、Q2、Q3 的漏极连接于晶体二极管 D 的正端，MOS 晶体管 Q1、Q2、Q3 的源极电性接地，MOS 晶体管 Q1、Q2、Q3 的栅极连接到恒流驱动 IC130，接收从恒流驱动 IC130 输出的驱动信号 S1、S2、S3；电容器 C 的一端连接于晶体二极管 D 的负端，电容器 C 的另一端电性接地。

在本实施例中，所述恒流驱动 IC130 可以产生不同频率的驱动信号 S1、S2、S3，驱动信号 S1 控制第一升压电路中的 MOS 晶体管 Q1 的导通或关断，驱动信号 S2 控制第二升压电路中的 MOS 晶体管 Q2 的导通或关断，驱动信号 S3 控制第三升压电路中的 MOS 晶体管 Q3 的导通或关断，其中，驱动信号 S1、S2 以及 S3 之间互不相等。本实施例通过一个恒流驱动 IC 产生的不同频率的驱动信号来分别控制不同的升压电路，使三个升压电路在不同的驱动信号频率下工作，有效地降低了背光驱动电路的电磁干扰信号。

在本实施例中，驱动信号 S1、S2 以及 S3 之间的频率均不为整数倍的关系。

在本实施例中，所述 LED 单元 120 为并联的多个 LED 串，其中，每个 LED 串包括串联的多个 LED121，其中，每个 LED 串分别通过一电阻 122 电性接地，即每个 LED 串的负端与电阻 122 连接，电阻 122 的另一端电性接地。

以上所列举的并联的升压电路的数量，仅仅是作为举例说明，本发明的技术方案并不以此为限。并联的升压电路的数量可以根据 LED 单元中 LED 串的数量进行调整。

综上所述，本发明能够将多个同时工作的驱动信号分别设置在不同的频率，使其产生的谐波分散，有效地降低了背光驱动电路的电磁干扰信号。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包

含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种 LED 背光驱动电路，其中，包括：

并联的多个升压电路，用于将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元；

恒流驱动 IC 模块，用于控制所述多个升压电路，以使升压电路能够将输入电压转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元，并实现恒流驱动所述 LED 单元；其中，所述恒流驱动 IC 模块产生多个频率不同的驱动信号，分别控制所述多个升压电路。

2、根据权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述恒流驱动 IC 模块包括多个恒流驱动 IC，其中，每一恒流驱动 IC 分别产生一个频率互不相同的驱动信号，控制对应的升压电路。

3、根据权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，在所述多个频率不同的驱动信号中，每一驱动信号的频率互相不为整数倍。

4、根据权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、晶体二极管和电容器，

其中，电感器的一端用于接收输入的直流电压，电感器的另一端连接于晶体二极管的正端，晶体二极管的负端连接于 LED 单元的正端；MOS 晶体管的漏极连接于晶体二极管的正端，MOS 晶体管的源极电性接地，MOS 晶体管的栅极连接到恒流驱动 IC 模块，接收从恒流驱动 IC 输出的驱动信号；电容器的一端连接于晶体二极管的负端，电容器的另一端电性接地。

5、根据权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述恒流驱动 IC 还连接有一频率控制电阻，所述频率控制电阻用于控制所述恒流驱动 IC 产生不同频率的驱动信号。

6、根据权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述恒流驱动 IC 模块包括一个恒流驱动 IC，所述恒流驱动 IC 产生多个不同频率的驱动信号，控制多个升压电路。

7、根据权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，在所述多个频率不同的驱动信号中，每一驱动信号的频率互相不为整数倍。

8、根据权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、晶体二极管和电容器，

其中，电感器的一端用于接收输入的直流电压，电感器的另一端连接于晶体二极管的正端，晶体二极管的负端连接于 LED 单元的正端；MOS 晶体管的漏极连接于晶体二极管的正端，MOS 晶体管的源极电性接地，MOS 晶体管的栅极连接到恒流驱动 IC 模块，接收从恒流驱动 IC 输出的驱动信号；电容器的一端连接于晶体二极管的负端，电容器的另一端电性接地。

9、根据权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述 LED 单元为并联的多个 LED 串，其中，每个 LED 串包括串联的多个 LED；每个 LED 串分别通过一电阻电性接地，其中，每个 LED 串的负端与电阻连接，电阻的另一端电性接地。

10、一种液晶显示器，包括 LED 背光源，其中，所述 LED 背光源的驱动电路包括：

并联的多个升压电路，用于将输入电压转换成所需要的输出电压并提供给 LED 单元；

恒流驱动 IC 模块，用于控制所述多个升压电路，以使升压电路能够将输入电压转换成所需要的输出电压提供给 LED 单元，并实现恒流驱动所述 LED 单元；其中，所述恒流驱动 IC 模块产生多个频率不同的驱动信号，分别控制所述多个升压电路。

11、根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，所述恒流驱动 IC 模块包括多个恒流驱动 IC，其中，每一恒流驱动 IC 产生一个不同频率的驱动信号，分别控制对应的升压电路。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，在所述多个频率不同的驱动信号中，每一驱动信号的频率互相不为整数倍。

13、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、晶体二极管和电容器，

其中，电感器的一端用于接收输入的直流电压，电感器的另一端连接于晶体二极管的正端，晶体二极管的负端连接于 LED 单元的正端；MOS 晶体管的漏极连接于晶体二极管的正端，MOS 晶体管的源极电性接地，MOS 晶体管的栅极连接到恒流驱动 IC 模块，接收从恒流驱动 IC 输出的驱动信号；电容器的一端连接

于晶体二极管的负端，电容器的另一端电性接地。

14、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述恒流驱动 IC 还连接有一频率控制电阻，所述频率控制电阻用于控制所述恒流驱动 IC 产生不同频率的驱动信号。

15、根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，所述恒流驱动 IC 模块包括一个恒流驱动 IC，所述恒流驱动 IC 产生多个不同频率的驱动信号，控制多个升压电路。

16、根据权利要求 15 所述的液晶显示器，其中，在所述多个频率不同的驱动信号中，每一驱动信号的频率互相不为整数倍。

17、根据权利要求 15 所述的液晶显示器，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、晶体二极管和电容器，

其中，电感器的一端用于接收输入的直流电压，电感器的另一端连接于晶体二极管的正端，晶体二极管的负端连接于 LED 单元的正端；MOS 晶体管的漏极连接于晶体二极管的正端，MOS 晶体管的源极电性接地，MOS 晶体管的栅极连接到恒流驱动 IC 模块，接收从恒流驱动 IC 输出的驱动信号；电容器的一端连接于晶体二极管的负端，电容器的另一端电性接地。

18、根据权利要求 9 所述的液晶显示器，其中，所述 LED 单元为并联的多个 LED 串，其中，每个 LED 串包括串联的多个 LED；每个 LED 串分别通过一电阻电性接地，其中，每个 LED 串的负端与电阻连接，电阻的另一端电性接地。

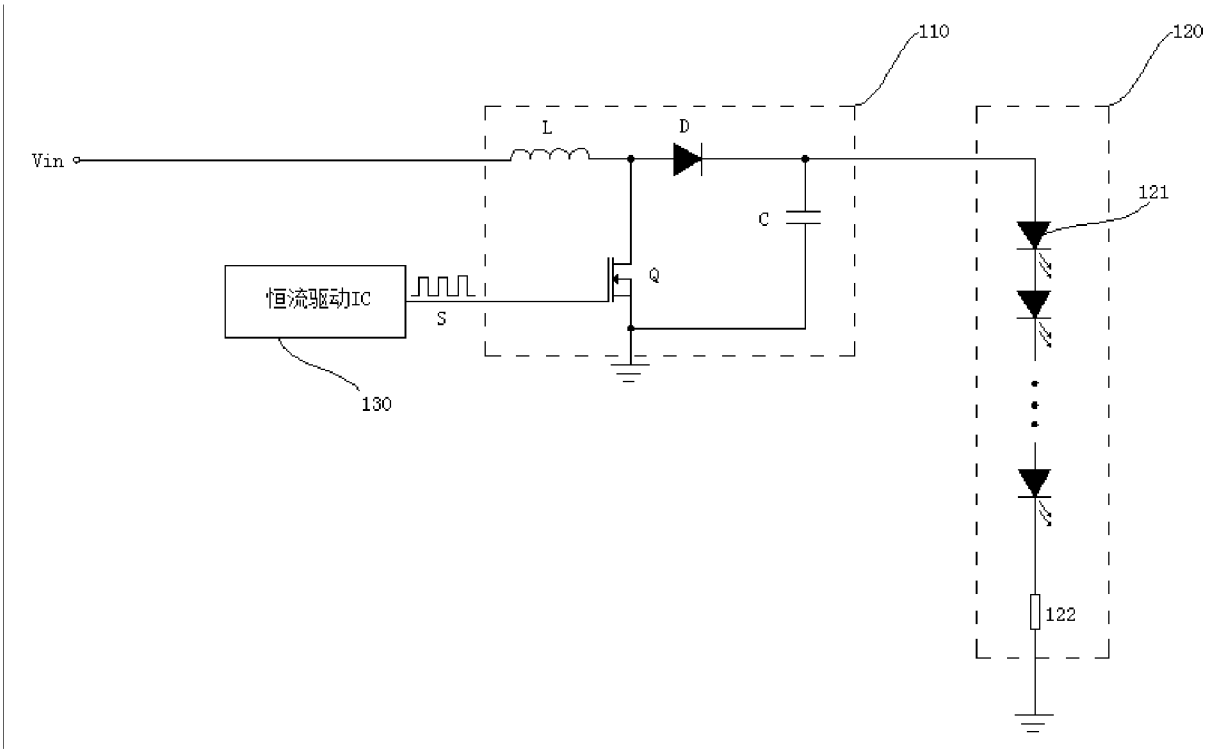
110
120
Vin
L
D
C
121
恒流驱动IC
Q
S
130
122

图 1

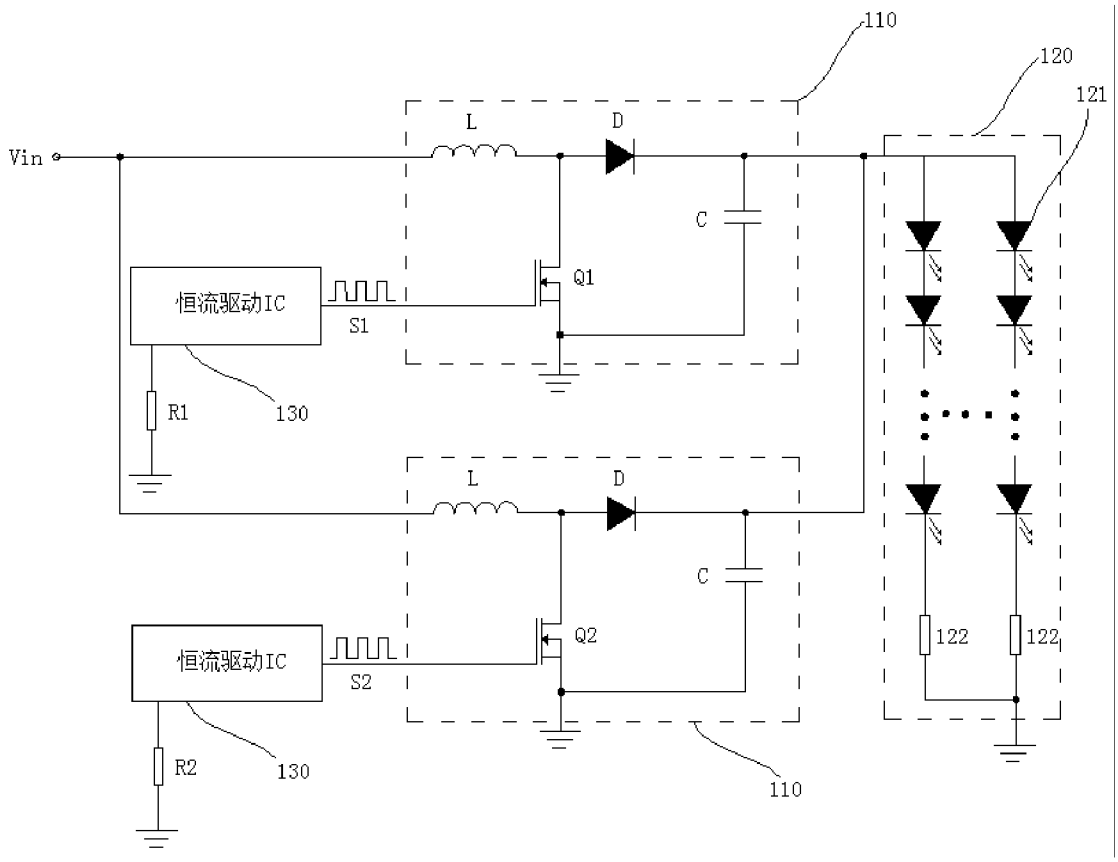
110
120
121
Vin
L
D
C
恒流驱动IC
Q1
S1
R1
130
L
D
C
恒流驱动IC
Q2
S2
R2
130
122
122
110

图 2

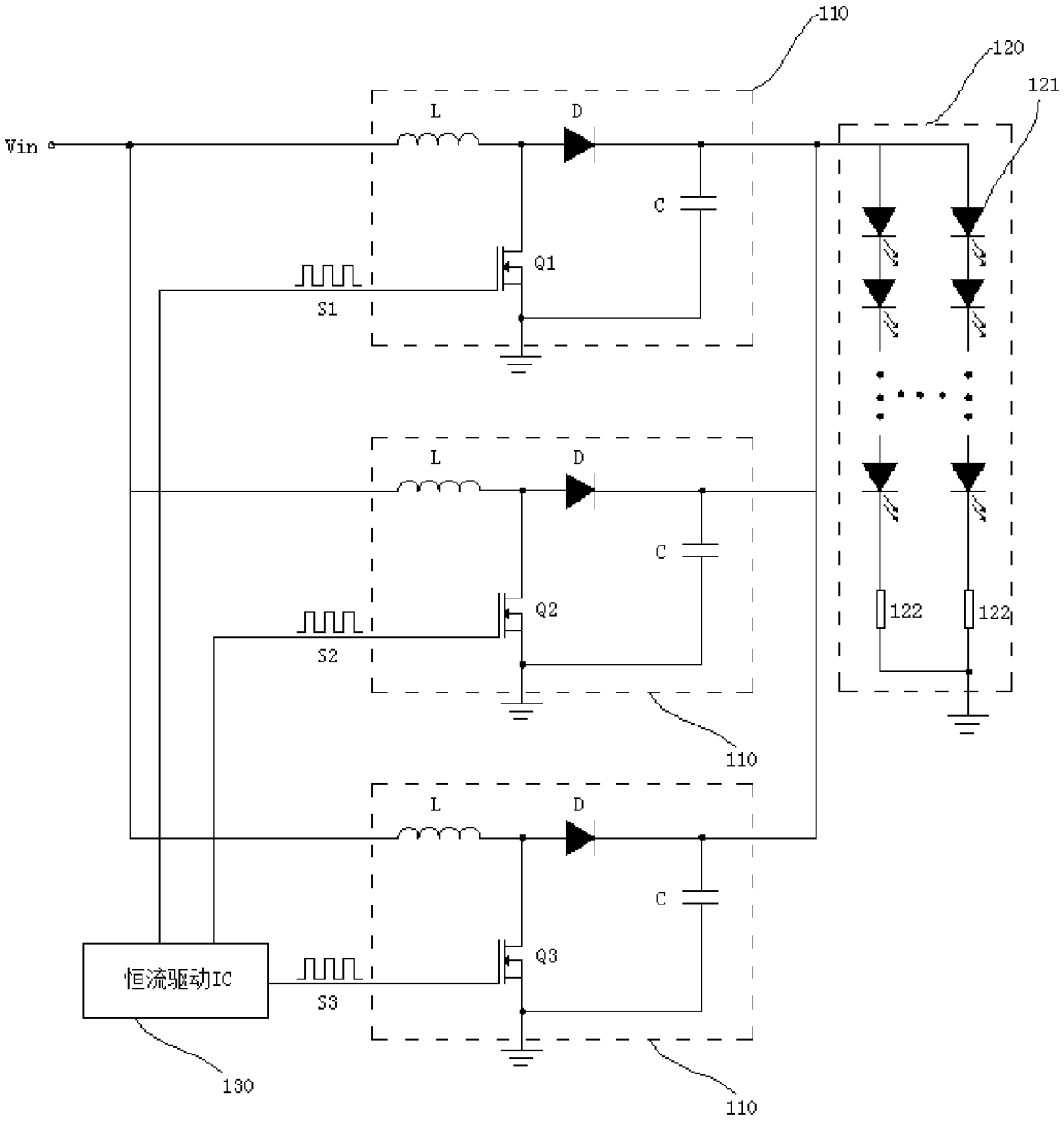
110
120
121
Vin
L
D
C
Q1
S1
L
D
C
Q2
S2
122
122
110
L
D
C
Q3
S3
恒流驱动IC
130
110

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/081425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 37/02 (2006.01) i, G09G 3/36 (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: H05B37; G09G3

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, CNABS, CNTXT, SIPABS, DWPI: led?, light w emit+ w diode?, two, second+, three, third+, many, multi+, plurality, parallel, shunt, boost+, circuit, module, emi, +magnetic interference, frequency, duty ratio, different

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103093729 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC)08 May 2013(08.05.2013) description, paragraph [0001] to paragraph [0004], paragraph [0025] to paragraph [0033] and figures 1-4	1-18
Y	CN 103218976 A(SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC)24 July 2013(24.07.2013) description, paragraph [0020] to paragraph [0046] and figures 1-4	1-18
Y	CN 102290030 A(SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC)21 December 2011(21.12.2011) description, paragraph [0031] to paragraph [0044] and figures 2 and 3	1-18

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 April 2014	08 July 2014
Name and mailing address of the ISA 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, Chao Telephone No. (86-10) 62085834

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/081425

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101313632 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP)26 November 2008(26.11.2008) description, page 4, line 15 to page 13, line 26 and figures 1-6	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/081425

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN103093729A	08 May 2013	None	
CN103218976A	24 July 2013	None	
CN102290030A	21 December 2011	US2013002162A1	03 January 2013
		WO2013004061A1	10 January 2013
		DE112011105353T5	03 April 2014
CN101313632A	26 November 2008	JP4675971B2	27 April 2011
		CN101313632B	25 April 2012
		DE112006002875T5	06 November 2008
		US8053923B2	08 November 2011
		WO2007069371A1	21 June 2007
		US2009066262A1	12 March 2009
		JPWO2007069371S	21 May 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/081425

A. 主题的分类

H05B 37/02(2006.01)i；G09G 3/36(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)

H05B37; G09G3

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,CNABS,CNTXT：led,发光二极管,二,三,多,并联,升压,电路,模块,电磁干扰,emi,不同,频率,占空比
SIPOABS,DWPI：led?,light w emit+ w diode?,two,second+,three,third+,many,multi+,plurality,parallel,shunt,boost+,emi,+magnetic interference, frequency, duty ratio,different

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
Y	CN 103093729A（深圳市华星光电技术有限公司）2013年 5月 08日（2013 - 05 - 08） 说明书第0001段-第0004段，第0025段-第0033段，图1-4	1-18
Y	CN 103218976A（深圳市华星光电技术有限公司）2013年 7月 24日（2013 - 07 - 24） 说明书第0020段-第0046段，图1-4	1-18
Y	CN 102290030A（深圳市华星光电技术有限公司）2011年 12月 21日（2011 - 12 - 21） 说明书第0031段-第0044段，图2-3	1-18
Y	CN 101313632A（三菱电机株式会社）2008年 11月 26日（2008 - 11 - 26） 说明书第4页第15行-第13页第26行，图1-6	1-18

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2014年 4月 25日	2014年 7月 08日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王超 电话号码 (86-10)62085834

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/081425

检索报告引用的专利文件		公布日（年/月/日）	同族专利		公布日（年/月/日）
CN	103093729A	2013年 5月 08日	无		
CN	103218976A	2013年 7月 24日	无		
CN	102290030A	2011年 12月 21日	US	2013002162A1	2013年 1月 03日
			WO	2013004061A1	2013年 1月 10日
			DE	112011105353T5	2014年 4月 03日
CN	101313632A	2008年 11月 26日	JP	4675971B2	2011年 4月 27日
			CN	101313632B	2012年 4月 25日
			DE	112006002875T5	2008年 11月 06日
			US	8053923B2	2011年 11月 08日
			WO	2007069371A1	2007年 6月 21日
			US	2009066262A1	2009年 3月 12日