(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 12 月 4 日 (04.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/190587 A1

(51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/078532

(22) 国际申请日: 2013 年 6 月 30 日 (30.06.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310213064.5 2013 年 5 月 31 日 (31.05.2013) CN

(71) 申请人: **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR 0PTOELECTRONICS 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: **广东广和律师事务所 (GUANGDONG GUANGHE LAW FIRM)**; 中国广东省深圳市福田区福虹路世贸广场 A 座 20 层, Guangdong 518033 (CN)。

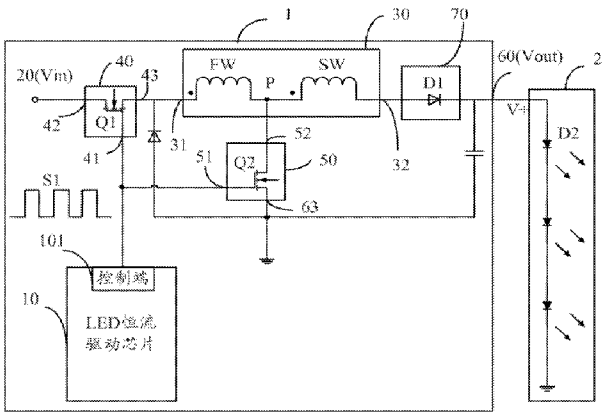
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[见续页]

(54) **Title**: LED BACKLIGHT DRIVER CIRCUIT AND ELECTRONIC DEVICE

(54) **发明名称** : LED 背光驱动电路及电子装置



10 LED constant current driver chip
101 Control end

图 2 /Fig.2

(57) **Abstract**: An LED backlight driver circuit (1) for use in driving light emission of an LED module (2). The LED backlight driver circuit (1) comprises an LED constant current driver chip (10), a voltage input end (20), an output end (60), a transformer unit (30), a first switch unit (40), and a second switch unit (50). The transformer unit (30) transforms on the basis of a first transformation factor. The first switch unit (40) and the transformer unit (30) are electrically connected between the voltage input end (20) and the output end (60). The second switch unit (50) is connected between the transformer unit (30) and the ground. The first and second switch units are both connected to the driver chip and are for use in receiving a PWN signal outputted by the constant current driver chip and thereby being conducted/cut off periodically. By means of the PWM signal outputted by the LED constant current driver chip and a transformation effect of the transformer unit, the ratio between an output voltage of the output end and a power supply voltage of the voltage input end is related to both a duty cycle of the PWM signal and a transformation factor inputted by the voltage input end. An electronic device (100). The LED backlight module circuit and the electronic device allow for duty cycle adjustment within a permitted ranged and thus increase a voltage outputted.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/190587 A1

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))。

一种 LED 背光驱动电路（1），用于驱动 LED 模组（2）的发光，该 LED 背光驱动电路（1）包括 LED 恒流驱动芯片（10）、电压输入端（20）、输出端（60）、变压单元（30）及第一开关单元（40）、第二开关单元（50）。变压单元（30）根据一变压因子进行变压。第一开关单元（40）与变压单元（30）电连接于电压输入端（20）以及输出端（60）之间。第二开关单元（50）连接于变压单元（30）以及地之间。该第一、第二开关单元与恒流驱动芯片均连接，用于接收恒流驱动芯片输出的 PWM 信号而周期性的导通截止；通过 LED 恒流驱动芯片输出的 PWM 信号以及变压单元的变压作用，输出端的输出电压和电压输入端输入的电源电压的比值与 PWM 信号的占空比及变压单元的变压因子均相关。一种电子装置（100），该 LED 背光驱动电路以及电子装置，能够在允许范围内调整占空比而增大输出电压。

LED背光驱动电路及电子装置

技术领域

本发明涉及一种驱动电路，特别涉及一种LED背光驱动电路。

背景技术

目前，LED（light-emitting diode，发光二极管）作为手机、电视、电脑等电子装置背光光源已经越来越普遍。一般，随着外界环境的变化，LED发光亮度需要经常性进行手动或自动调整，众所周知，LED为通过背光驱动电路驱动，LED背光驱动电路改变输出至LED的电压而改变LED的亮度。如图1所示，目前的LED背光驱动电路1’包括LED恒流驱动芯片10’、电压输入端20’、电感L以及MOS管Q。其中，该电压输入端20’用于接入电源电压Vin。该LED恒流驱动芯片10’用于输出PWM（脉宽调制）信号控制MOS管Q1周期性的导通截止。其中，当MOS管Q1导通时，输入电压加在电感L两端，电感L电流上升，储存能量；当MOS管Q关断/截止时，电感L两端产生反向感应电动势，与输入电压Vin串联，一起向LED模组2’提供较高的输出电压Vout。其中Vout=Vin/(1-D)，D为LED恒流驱动芯片10’输出的PWM信号的占空比。

然而，现有技术中，输出电压Vout只由PWM信号的占空比D决定，当LED模组2’需要的输出电压Vout较高时，占空比D的值较大，MOS管Q在一个周期内的导通时间很长，因为电感L上的电流线性上升，所以MOS管Q以及电感L上流过的电流会很大，整个电路的功率损耗大，且元器件工作温度高而容易损坏。因此，现有技术中，为了保护元器件以及降低电路损耗，占空比D只能在一预定值下，使得现有技术中的输出电压Vout的范围有限而在一定情况下难以满足驱动LED模组2’发出高亮度的需求。

发明内容

本发明提供一种LED背光驱动电路，能够在合理范围内调节PWM信号的占空比而实现较大的输出电压改变，从而增大了输出电压的范围。

一种LED背光驱动电路，用于驱动LED模组的发光，该LED背光驱动电路包

括 LED 恒流驱动芯片、电压输入端以及输出端，该电压输入端用于接入电源电压，该输出端与 LED 模组的正极输入端连接，该 LED 恒流驱动芯片包括一控制端，该 LED 恒流驱动芯片通过该控制端输出 PWM 信号；其中，该 LED 背光驱动电路还包括变压单元、第一开关单元以及第二开关单元。该变压单元包括一变压输入端以及一变压输出端， 该变压单元具有一预设的变压因子，该变压单元用于根据该变压因子对变压输入端以及变压输出端的电压进行变压。该第一开关单元与该变压单元电连接于该电压输入端以及该输出端之间。该第二开关单元连接于该变压单元以及地之间。其中，该第一开关单元以及第二开关单元与该恒流驱动芯片的控制端均连接，用于接收该恒流驱动芯片的控制端输出的具有一定占空比的 PWM 信号而周期性的导通或截止。

其中，该变压单元包括初级线圈以及次级线圈，该变压单元的变压因子为 N1/N2，其中，N1 为该初级线圈的线圈匝数，N2 为次级线圈的线圈匝数；该初级线圈与次级线圈串联于该第一开关单元以及该输出端之间，该初级线圈与次级线圈的同名端均为靠近该第一开关单元的一端；该第二开关单元连接于该初级线圈与次级线圈的连接节点以及地之间，其中，该第二开关单元与地连接的一端还通过一正向连接的二极管与该初级线圈连接该第一开关单元的一端连接。

其中，该第一开关单元为第一 MOS 管，第一 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该电压输入端连接，源极与该初级线圈的同名端连接；第二开关单元为第二 MOS 管，该第二 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该初级线圈与次级线圈的连接节点连接，源极接地。

其中，该 LED 背光驱动电路还包括储能电容，该储能电容连接于该输出端与地之间，该储能电容在第一、第二 MOS 管截止时储能，而在第一、第二 MOS 管导通时为 LED 模组供电。

其中，该输出端的输出电压与电源电压的关系表达式为：Vout=Vin*(1+N2/N1)*D/(1-D)，其中 Vout 为输出电压，Vin 为电源电压，N2/N1 为变压单元的次级线圈的线圈匝数与初级线圈的线圈匝数之比，D 为该 LED 恒流驱动芯片输出的 PWM 信号的占空比。

其中，该 LED 背光驱动电路还包括一整流单元，该整流单元连接于变压单元的变压输出端以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

其中，该整流单元包括一整流二极管，该整流二极管正向连接于该变压单元的次级线圈以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

一种电子装置，包括 LED 背光驱动电路以及 LED 模组，该 LED 背光驱动电路用于驱动 LED 模组的发光，该 LED 背光驱动电路包括 LED 恒流驱动芯片、电压输入端以及输出端，该电压输入端用于接入电源电压，该输出端与 LED 模组的正极输入端连接，该 LED 恒流驱动芯片包括一控制端，该 LED 恒流驱动芯片通过该控制端输出 PWM 信号；其中，该 LED 背光驱动电路还包括变压单元、第一开关单元以及第二开关单元。该变压单元包括一变压输入端以及一变压输出端， 该变压单元具有一预设的变压因子，该变压单元用于根据该变压因子对变压输入端以及变压输出端的电压进行变压。该第一开关单元与该变压单元电连接于该电压输入端以及该输出端之间。该第二开关单元连接于该变压单元以及地之间。其中，该第一开关单元以及第二开关单元与该恒流驱动芯片的控制端均连接，用于接收该恒流驱动芯片的控制端输出的具有一定占空比的 PWM 信号而周期性的导通或截止。

其中，该变压单元包括初级线圈以及次级线圈，该变压单元的变压因子为 N1/N2，其中，N1 为该初级线圈的线圈匝数，N2 为次级线圈的线圈匝数；该初级线圈与次级线圈串联于该第一开关单元以及该输出端之间，该初级线圈与次级线圈的同名端均为靠近该第一开关单元的一端；该第二开关单元连接于该初级线圈与次级线圈的连接节点以及地之间，其中，该第二开关单元与地连接的一端还通过一正向连接的二极管与该初级线圈连接该第一开关单元的一端连接。

其中，该第一开关单元为第一 MOS 管，第一 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该电压输入端连接，源极与该初级线圈的同名端连接；第二开关单元为第二 MOS 管，该第二 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该初级线圈与次级线圈的连接节点连接，源极接地。

其中，该 LED 背光驱动电路还包括储能电容，该储能电容连接于该输出端与地之间，该储能电容在第一、第二 MOS 管截止时储能，而在第一、第二 MOS 管导通时为 LED 模组供电。

其中，该输出端的输出电压与电源电压的关系表达式为：$Vout=Vin*(1+N2/N1)*D/(1-D)$，其中 Vout 为输出电压，Vin 为电源电压，N2/N1 为变压单元的次级线圈的线圈匝数与初级线圈的线圈匝数之比，D 为该 LED 恒流驱动芯片输出的 PWM 信

号的占空比。

其中，该 LED 背光驱动电路还包括一整流单元，该整流单元连接于变压单元的变压输出端以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

其中，该整流单元包括一整流二极管，该整流二极管正向连接于该变压单元的次级线圈以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

其中，该电子装置为显示器、电视机、平板电脑或手机。

本发明的 LED 背光驱动电路，能够在合理范围内调节 PWM 信号的占空比而实现较大的输出电压改变，增大了输出电压的范围。

附图说明

图 1 是现有技术中 LED 背光驱动电路的电路架构图。

图 2 是本发明一实施方式中具有 LED 背光驱动电路的电子装置的电路架构图。

具体实施方式

请参阅图 2，为本发明具有 LED 背光驱动电路 1 的电子装置 100 的电路架构图。电子装置 100 包括该 LED 背光驱动电路 1 以及 LED 模组 2。该 LED 背光驱动电路 1 用于驱动 LED 模组 2 的发光。

该 LED 背光驱动电路 1 包括 LED 恒流驱动芯片 10、电压输入端 20、变压单元 30、第一开关单元 40、第二开关单元 50 以及输出端 60。其中，该电压输入端 20 用于接入电源电压 Vin。该输出端 60 用于与 LED 模组 2 的正极输入端 V+连接。其中，该电压输入端 20 可与一电池或一连接市电的电源适配器连接而获得该电源电压 Vin。

该 LED 恒流驱动芯片 10 包括控制端 101，该控制端 101 与该第一开关单元 40 以及第二开关单元 50 连接，该 LED 恒流驱动芯片 10 用于通过该控制端 101 输出具有一定占空比 D 的 PWM（脉宽调制）信号 S1 而控制第一开关单元 40 以及第二开关单元 50 周期性的同时导通或截止。

该第一开关单元 40 与该变压单元 30 电连接于该电压输入端 20 以及该输出端 60 之间。该第二开关单元 50 连接于该变压单元 30 以及地之间。

该变压单元 30 具有一变压输入端 31 以及一变压输出端 32，该变压输出端 31

与该第一开关单元 40 电连接，该变压输出端 32 与该输出端 30 电连接。

该变压单元 30 具有一变压因子，该变压单元 30 用于根据该变压因子对变压输入端以及变压输出端的电压进行变压。

其中，通过该 LED 恒流驱动芯片输出的具有一定占空比 D 的 PWM 信号 S1 以及该变压单元 30 的变压作用，该输出端 60 输出的电压 Vout 和该电压输入端 20 输入的电源电压 Vin 的比值与该占空比 D 以及该变压单元 30 的变压因子均相关。从而，增加了该 LED 背光驱动电路 1 输出的电压 Vout 的范围。

其中，该 LED 背光驱动电路 1 还包括一整流单元 70，该整流单元 70 连接于变压单元 30 的变压输出端 32 以及该 LED 背光驱动电路 1 的输出端 60 之间，该整流单元 70 用于将变压单元 30 的变压输出端 32 输出的电压进行整流而得到该输出电压 Vout 而为 LED 模组 2 供电。

具体的，如图 2 所示，该变压单元 30 包括初级线圈 FW 以及次级线圈 SW，该变压单元 30 的变压因子即为该初级线圈 FW 的线圈匝数 N1 与次级线圈 SW 的线圈匝数 N2 之比，即 N1/N2。

该初级线圈 FW 与次级线圈 SW 串联于该第一开关单元 40 以及该输出端 60 之间。该初级线圈 FW 与次级线圈 SW 的同名端在同一端，具体的都在靠近该第一开关单元 40 的一端。

该第二开关单元 50 连接于该初级线圈 FW 与次级线圈 SW 的连接节点 P 以及地之间。

其中，该 LED 背光驱动电路 1 还包括一二极管 D0，该第二开关单元 50 与地连接的一端还通过该正向连接的二极管 D0 与该初级线圈 FW 连接该第一开关单元 40 的一端连接。

在本实施方式中，该第一开关单元 40 以及第二开关单元 50 分别为 MOS 管 Q1 以及 MOS 管 Q2。其中，MOS 管 Q1 的栅极与该 LED 恒流驱动芯片 10 的控制端 101 连接，漏极与该电压输入端 20 连接，源极与该初级线圈 FW 的同名端连接。

该 MOS 管 Q2 的栅极同样与该 LED 恒流驱动芯片 10 的控制端 101 连接，漏极与该连接节点 P 连接，源极接地。

该 LED 恒流驱动芯片 10 通过该控制端 101 输出该 PWM 信号 S1 至该 MOS 管 Q1 以及 MOS 管 Q2 的栅极，而同时控制该 MOS 管 Q1 以及 MOS 管 Q2 周期性地导通截止。

其中，该整流单元 70 包括一整流二极管 D1，该整流二极管 D1 正向连接于该次级线圈 SW 以及该输出端 60 之间。

其中，当 MOS 管 Q1 和 Q2 导通时，电源电压 Vin 加载于在变压单元 30 的初级线圈 FW 两端，初级线圈 FW 中电流上升，储存能量。由于初级线圈 FW 的线圈匝数为 N1，次级线圈的线圈匝数为 N2，则，次级线圈 SW 中通过线圈匝数比而传递产生的电压为 Vin*N2/N1。此时，次级线圈 SW 通过该导通的 MOS 管 Q2 接地而不输出电压。从另一方面来说，此时次级线圈 SW 的同名端电压为正、另一端电压为负，此时整流二极管 D1 处于反向截止状态而截断三变压单元 30 提供的电压。

当 MOS 管 Q1 和 Q2 截止时，变压单元 30 的初级线圈 FW 产生反向感应电动势 VL1，次级线圈 SW 通过线圈匝数比传递产生的电压 VL1*N2/N1。此时初级线圈 FW 以及次级线圈 SW 的同名端电压均为负，而非同名端电压均为正，从而，初级线圈 FW 以及次级线圈 SW 的提供的电压串联而为 LED 模组 2 提供电压。

在本电路中，该输出电压 Vout 与电源电压 Vin 的关系表达式为：Vout=Vin*（1+N2/N1）*D/(1-D)。

从而，可以得到输出电压 Vout 与 PWM 信号 S1 的占空比 D 以及变压单元 30 的次级线圈 SW、初级线圈 FW 的线圈匝数比 N2/ N1 有关。易知，当选择线圈匝数比 N2/ N1 较大的次级线圈 SW 以及初级线圈时，PWM 信号 S1 的占空比 D 的变化即使很小，也会导致 Vout 变化很大。例如，设 N2/ N1=1000，那么占空比 D 变化 0.1，也会导致 100 倍的输出电压 Vout 变化。

从而，本发明的 LED 背光驱动电路 1 可以通过 PWM 占空比 D 在允许范围内的微弱变化，得到变化范围较大的输出电压 Vout。

本实施方式中，该 LED 背光驱动电路 1 还包括储能电容 C1，该储能电容 C1 连接于该输出端 60 与地之间，该储能电容 C1 在当 MOS 管 Q1 和 Q2 截止/断开时储能，而在 MOS 管 Q1 和 Q2 导通/闭合时，也即变压单元 30 无电压输出时为 LED 模组 2 供电。

其中，在本实施方式中，该 MOS 管 Q1、Q2 具体为 NMOS 管。在其他实施方式中，该 MOS 管 Q1、Q2 可为 NPN 三极管代替。

在本实施方式中，该 LED 模组 2 包括有多个串联的发光二级管 D2 组成的一 LED 串，在其他实施方式中，该 LED 模组 2 可包括多个并联的 LED 串。

其中，如图 2 所示的 LED 背光驱动电路 1 中还包括其他电路元件，由于与本发明主要改进无关，故未加描述。

其中，该电子装置 100 为显示器、电视机、平板电脑、手机等电子装置。

以上具体实施方式对本发明进行了详细的说明，但这些并非构成对本发明的限制。本发明的保护范围并不以上述实施方式为限，但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示内容所作的等效修饰或变化，皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种 LED 背光驱动电路，用于驱动 LED 模组的发光，该 LED 背光驱动电路包括 LED 恒流驱动芯片、电压输入端以及输出端，该电压输入端用于接入电源电压，该输出端与 LED 模组的正极输入端连接，该 LED 恒流驱动芯片包括一控制端，该 LED 恒流驱动芯片通过该控制端输出 PWM 信号；其中，该 LED 背光驱动电路还包括:

变压单元，包括一变压输入端以及一变压输出端， 该变压单元具有一预设的变压因子，该变压单元用于根据该变压因子对变压输入端以及变压输出端的电压进行变压;

第一开关单元，与该变压单元电连接于该电压输入端以及该输出端之间；以及

第二开关单元，连接于该变压单元以及地之间;

其中，该第一开关单元以及第二开关单元与该恒流驱动芯片的控制端均连接，用于接收该恒流驱动芯片的控制端输出的具有一定占空比的 PWM 信号而周期性的导通或截止。

2、如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该变压单元包括初级线圈以及次级线圈，该变压单元的变压因子为 N1/N2，其中，N1 为该初级线圈的线圈匝数，N2 为次级线圈的线圈匝数；该初级线圈与次级线圈串联于该第一开关单元以及该输出端之间，该初级线圈与次级线圈的同名端均为靠近该第一开关单元的一端；该第二开关单元连接于该初级线圈与次级线圈的连接节点以及地之间，其中，该第二开关单元与地连接的一端还通过一正向连接的二极管与该初级线圈连接该第一开关单元的一端连接。

3、如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该第一开关单元为第一 MOS 管，第一 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该电压输入端连接，源极与该初级线圈的同名端连接；第二开关单元为第二 MOS 管，该第二 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该初级线圈与次级线圈的连接节点连接，源极接地。

4、如权利要求 3 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该 LED 背光驱动电路还包括储能电容，该储能电容连接于该输出端与地之间，该储能电容在第一、第二 MOS 管截止时储能，而在第一、第二 MOS 管导通时为 LED 模组供电。

5、如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该输出端的输出电压与电源电

压的关系表达式为：Vout=Vin*（1+N2/N1）*D/(1-D)，其中 Vout 为输出电压，Vin 为电源电压，N2/N1 为变压单元的次级线圈的线圈匝数与初级线圈的线圈匝数之比，D 为该 LED 恒流驱动芯片输出的 PWM 信号的占空比。

6、如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该 LED 背光驱动电路还包括一整流单元，该整流单元连接于变压单元的变压输出端以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

7、如权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，该整流单元包括一整流二极管，该整流二极管正向连接于该变压单元的次级线圈以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

8、一种电子装置，包括 LED 背光驱动电路以及 LED 模组，该 LED 背光驱动电路用于驱动 LED 模组的发光，该 LED 背光驱动电路包括 LED 恒流驱动芯片、电压输入端以及输出端，该电压输入端用于接入电源电压，该输出端与 LED 模组的正极输入端连接，该 LED 恒流驱动芯片包括一控制端，该 LED 恒流驱动芯片通过该控制端输出 PWM 信号；其中，该 LED 背光驱动电路还包括：

变压单元，包括一变压输入端以及一变压输出端， 该变压单元具有一预设的变压因子，该变压单元用于根据该变压因子对变压输入端以及变压输出端的电压进行变压；

第一开关单元，与该变压单元电连接于该电压输入端以及该输出端之间；以及

第二开关单元，连接于该变压单元以及地之间；

其中，该第一开关单元以及第二开关单元与该恒流驱动芯片的控制端均连接，用于接收该恒流驱动芯片的控制端输出的具有一定占空比的 PWM 信号而周期性的导通或截止。

9、如权利要求 8 所述的电子装置，其中，该变压单元包括初级线圈以及次级线圈，该变压单元的变压因子为 N1/N2，其中，N1 为该初级线圈的线圈匝数，N2 为次级线圈的线圈匝数；该初级线圈与次级线圈串联于该第一开关单元以及该输出端之间，该初级线圈与次级线圈的同名端均为靠近该第一开关单元的一端；该第二开关单元连接于该初级线圈与次级线圈的连接节点以及地之间，其中，该第二开关单元与地连接的一端还通过一正向连接的二极管与该初级线圈连接该第一开关单

元的一端连接。

10、如权利要求 9 所述的电子装置，其中，该第一开关单元为第一 MOS 管，第一 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该电压输入端连接，源极与该初级线圈的同名端连接；第二开关单元为第二 MOS 管，该第二 MOS 管的栅极与该 LED 恒流驱动芯片的控制端连接，漏极与该初级线圈与次级线圈的连接节点连接，源极接地。

11、如权利要求 10 所述的电子装置，其中，该 LED 背光驱动电路还包括储能电容，该储能电容连接于该输出端与地之间，该储能电容在第一、第二 MOS 管截止时储能，而在第一、第二 MOS 管导通时为 LED 模组供电。

12、如权利要求 9 所述的电子装置，其中，该输出端的输出电压与电源电压的关系表达式为：Vout=Vin*（1+N2/N1）*D/(1-D)，其中 Vout 为输出电压，Vin 为电源电压，N2/N1 为变压单元的次级线圈的线圈匝数与初级线圈的线圈匝数之比，D 为该 LED 恒流驱动芯片输出的 PWM 信号的占空比。

13、如权利要求 9 所述的电子装置，其中，该 LED 背光驱动电路还包括一整流单元，该整流单元连接于变压单元的变压输出端以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

14、如权利要求 13 所述的电子装置，其中，该整流单元包括一整流二极管，该整流二极管正向连接于该变压单元的次级线圈以及该 LED 背光驱动电路的输出端之间。

15、如权利要求 8 所述的电子装置，其中，该电子装置为显示器、电视机、平板电脑或手机。

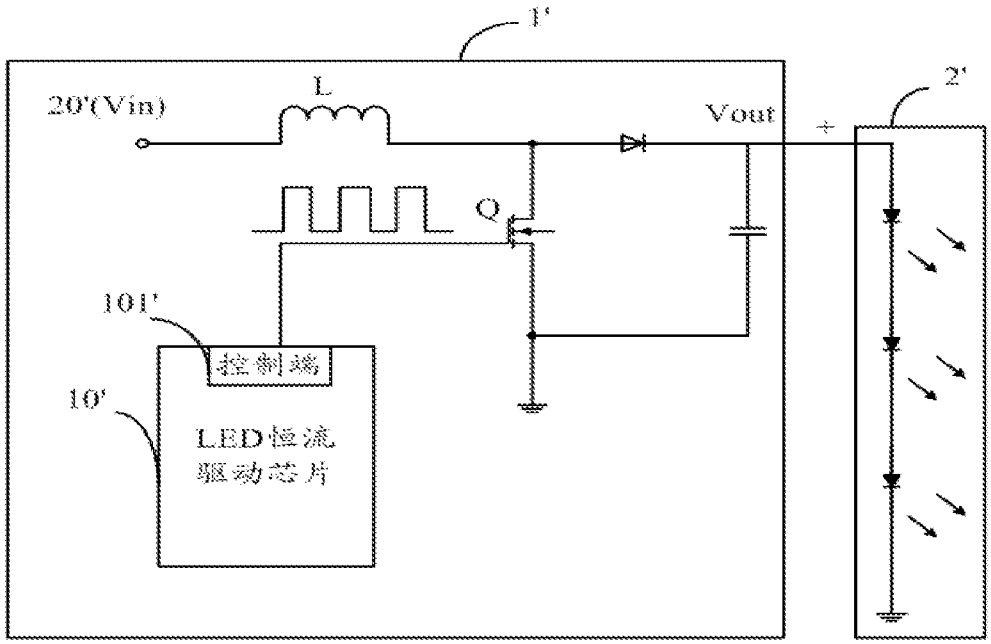

1'
20'(Vin)
L
Vout
+
2'
Q
101'
控制端
10'
LED恒流
驱动芯片

图 1

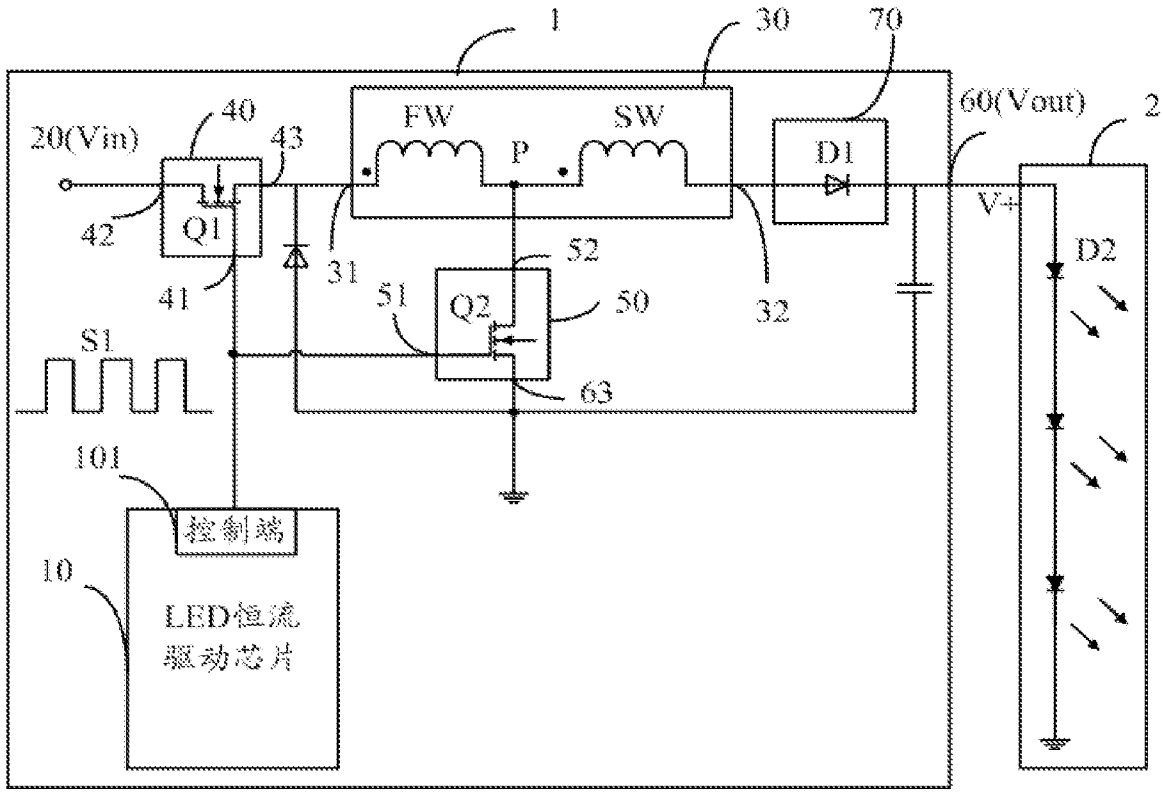

1
30
70
60(Vout)
2
20(Vin)
40
43
FW
SW
P
D1
V+
42
Q1
41
31
52
51
Q2
50
32
D2
S1
63
101
控制端
10
LED恒流
驱动芯片

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/078532

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 37/-; G09G 3/-

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, EPODOC, WPI: variable pressure, LED, light emitting diode, increase, rise; ZHANG, Hua; LI, Fei; SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.; backlight, driv+, switch+, MOS, output w voltage, voltage, transformer, PWM, diode?, duty w ratio, ground

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101018439 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 15 August 2007 (15.08.2007), description, pages 1-4, and figures 3-4	1, 8, 15
Y	CN 103066850 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 24 April 2013 (24.04.2013), description, paragraphs 17-28, and figure 2	1, 8, 15
A	CN 103021344 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document	1-15
A	CN 102761264 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 31 October 2012 (31.10.2012), the whole document	1-15
A	US 2007/0228996 A1 (USHIDO DENKI KABUSHIKI KAISHA), 04 October 2007 (04.10.2007), the whole document	1-15

☐ 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
10 February 2014 (10.02.2014)	**06 March 2014 (06.03.2014)**
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 **DA, Wenxin** Telephone No.: (86-10) **62413585**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/078532

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101018439 A	15.08.2007	US 2007188108 A1	16.08.2007
		CN 101018439 B	04.08.2010
		US 7425800 B2	16.09.2008
CN 103066850 A	24.04.2013	None	
CN 103021344 A	03.04.2013	None	
CN 102761264 A	31.10.2012	None	
US 2007/0228996 A1	04.10.2007	JP 2007273235 A	18.10.2007
		US 7446482 B2	04.11.2008
		JP 4876677 B2	15.02.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 37/02 (2006.01) i

G09G 3/34 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/078532

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: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,CNKI,EPODOC,WPI, 背光，驱动，变压，开关，地，LED，发光二极管，占空比，增加，增大，升，电压，张华，黎飞，深圳市华星光电技术有限公司，backlight, driv+, switch+, MOS, output w voltage, voltage, transformer, PWM, diode?, duty w ratio, ground

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 101018439 A（鸿富锦精密工业（深圳）有限公司 等）15.8 月 2007（15.08.2007）说明书第 1 页至第 4 页、图 3-4	1,8,15
Y	CN 103066850 A（深圳市华星光电技术有限公司）24.4 月 2013（24.04.2013）说明书第 17 段至第 28 段、图 2	1,8,15
A	CN 103021344 A(深圳市华星光电技术有限公司)03.4 月 2013(03.04.2013) 全文	1-15
A	CN 102761264 A(京东方科技集团股份有限公司 等)31.10 月 2012 (31.10.2012) 全文	1-15
A	US 2007/0228996 A1(USHIDO DENKI KABUSHIKI KAISHA)04.10 月 2007(04.10.2007) 全文	1-15

☐ 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
10.2 月 2014(10.02.2014)	**06.3 月 2014 (06.03.2014)**
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 达文欣 电话号码：(86-10) **62413585**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/078532

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101018439 A	15.08.2007	US2007188108A1	16.08.2007
		CN101018439B	04.08.2010
		US7425800B2	16.09.2008
CN 103066850 A	24.04.2013	无	
CN 103021344 A	03.04.2013	无	
CN 102761264 A	31.10.2012	无	
US 2007/0228996 A1	04.10.2007	JP2007273235A	18.10.2007
		US7446482B2	04.11.2008
		JP4876677B2	15.02.2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/078532

A. 主题的分类

H05B 37/02(2006.01) i

G09G 3/34(2006.01) i