(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 4 月 30 日 (30.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/058362 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/34 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/085737

(22) 国际申请日: 2013 年 10 月 23 日 (23.10.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310495494.0 2013 年 10 月 21 日 (21.10.2013) 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: 张先明 (ZHANG, Xianming); 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&TRADEMARK 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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: LED BACKLIGHT DRIVING CIRCUIT AND DRIVING METHOD

(54) 发明名称 : 一种 LED 背光驱动电路和驱动方法

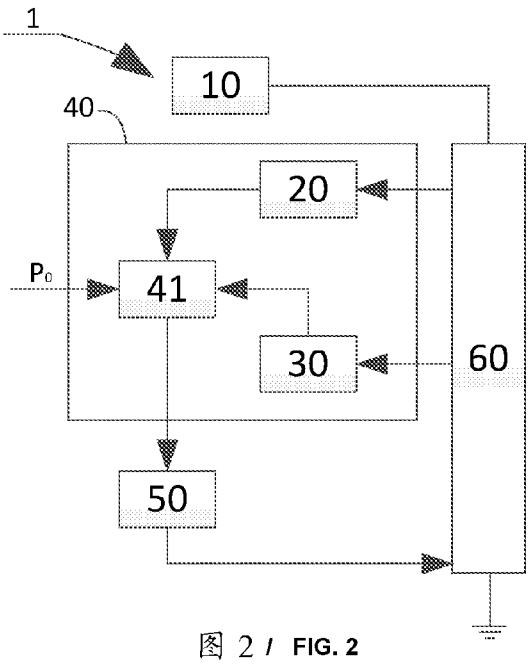


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: Disclosed is an LED backlight driving circuit, comprising a power source module (10), at least two LED light strips (60) being arranged in parallel at an output end of the power source module (10), each LED light strip (60) being coupled to a power feedback module (40) that collects an output power (P) of the LED light strip (60), a power adjustment module (50) being coupled to the power feedback module (40). A reference end of the power feedback module (40) is coupled to a reference power (P_0). The power feedback module (40) compares the output power (P) of the LED strip (60) with the reference power (P_0) to obtain a difference value (ΔP), and the power adjustment module (50), according to the difference value (ΔP), adjusts the output power (P) of the corresponding LED light strip (60) until the difference value (ΔP) is less than a preset threshold value.

(57) 摘要: 一种 LED 背光驱动电路，包括电源模块（10），电源模块（10）的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条（60），每串 LED 灯条（60）耦合有采集 LED 灯条（60）输出功率（P）的功率反馈模组（40），与功率反馈模组（40）耦合的功率调节模块（50）。功率反馈模组（40）的基准端耦合有基准功率（P0），功率反馈模组（40）将 LED 灯条（60）的输出功率（P）跟基准功率（P0）比较得到差值（ΔP），功率调节模块（50）根据差值（ΔP）调整对应 LED 灯条（60）的输出功率（P）直至差值（ΔP）小于预设的阈值。

WO 2015/058362 A1

一种 LED 背光驱动电路和驱动方法

【技术领域】

本发明涉及显示装置制造领域，更具体的说，涉及一种 LED 背光驱动电路和驱动方法。

【背景技术】

TFT-LCD 液晶模组包括液晶面板和背光模组，背光模组多采用多个 LED 灯珠串接成 LED 灯条，给液晶面板提供光源。对于大尺寸的 TFT-LCD 液晶模组多采用多串 LED 灯条进行驱动，多串 LED 灯条之间并列设置，每串 LED 灯条输出端还会串接其他电路，由于 LED 灯条之间不可能完全一致，会导致亮暗不均的现象。

【发明内容】

本发明所要解决的技术问题是提供一种改善LED灯条之间亮度差异的LED背光驱动电路和驱动方法。

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，包括电源模块，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条，所述每串 LED 灯条耦合有采集 LED 灯条输出功率的功率反馈模组，与功率反馈模组耦合的功率调节模块，所述功率反馈模组的基准端耦合有基准功率;

所述功率反馈模组将 LED 灯条的输出功率跟基准功率比较得到差值，所述功率调节模块根据差值调整对应 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。

进一步的，所述功率调节模块包括第三放大器、第四放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻，所述第三放大器的第二输入端分别通过第五电阻耦合到所述功率反馈模组的输出端、通过第六电阻耦合到一基

准电压、通过第七电阻耦合到其输出端，所述第三放大器的输出端通过第八电阻耦合到所述第四放大器的第一输入端，所述第四放大器的第二输入端通过第九电阻耦合到其输出端，其第一输入端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述功率调节模块还包括转换单元，所述转换单元包括第一可控开关、第二可控开关和储能电容，所述储能电容一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端，另一端分别通过第一可控开关耦合到所述第六电阻、通过第二可控开关耦合到第四放大器的输出端，所述第一可控开关和第二可控开关交替导通；

当所述第一可控开关导通时，所述基准电压由所述储能电容提供。

假设第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻的阻值分别为 R15、R16、R17、R18、R19，基准电压为 V_{s1-0}，功率反馈模组的输出的差值为 V_{zl}，则第四放大器的输出电压为 $V_{s1}= V_{s1-0} R17/R16 \pm V_{zl} \times R17/R15$。通过转换单元可以将 V_{s1} 切换到第六电阻一端，作为新的基准电压，这样转换单元每切换一次，第四放大器的输出电压为 V_{s1} 就会增加或减小 $V_{zl} \times R17/R15$ 的增量，V_{s1} 的变化直接影响其所属 LED 灯条的输出功率，因此，本技术方案可以缓慢调节功率变化直到差值小于预设的阈值，此时 $V_{zl}=0$，即增量为零，第四放大器的输出电压为 V_{s1} 不再变化。

进一步的，所述第六电阻的阻值等于第七电阻；所述第五电阻的阻值小于第七电阻。此时 $V_{s1}= V_{s1-0} \pm V_{zl} \times R17/R15$，由于 $R15 < R17$，所以 R17/R15 大于 1，由于 V_{zl} 的值一般比较小，因此 R17/R15 的值大于 1 可以增大整个增量的数值，增量越大，功率调节模块越快缩小 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值，有利于提高反馈效率。

进一步的，所述 LED 背光驱动电路还包括基准功率选择模块，所述基准功率选择模块包括耦合到每串 LED 灯条负端的、用于选出最小 LED 灯条负端电压的多通道选择比较器，所述每串 LED 灯条对应设有一个比较单元，所述比较单元的第一输入端耦合到多通道选择比较器的输出端，其第二输入端耦合到对应的 LED 灯条的负端；

所述基准功率选择模块还包括编码器、译码器和切换单元，所述编码器读取每个比较单元的输出值，所述译码器从编码器的数据中得出最小电压值对应的 LED 灯条，并控制切换单元动作，将该 LED 灯条的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条对应的功率反馈模组的基准端。

本技术方案是以电压最大的 LED 灯条的输出功率作为基准功率。多通道选择比较器可以选出数值最小的 LED 灯条的负端电压，LED 灯条的负端电压最小，则该 LED 灯条的电压最大；比较单元将每串 LED 灯条的负端电压跟多通道选择比较器输出的最小电压比较，由于只有一条 LED 灯条的负端电压等于该最小电压，因此，只有该 LED 灯条对应的比较单元输出的数字信号跟其他的不同（如果该比较单元输出逻辑 0，则其他比较单元都输出逻辑 1；反之，如果该比较单元输出逻辑 1，则其他比较单元都输出逻辑 0）。比较单元将比较结果得出的数字信号传送到编码器，然后通过译码器找出最小电压对应的 LED 灯条，最后译码器控制切换单元动作，将最小电压对应的 LED 灯条的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条对应的功率反馈模组的基准端。

进一步的，所述功率反馈模组包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块和采集 LED 灯条电流的电流采集模块，与电压采集模块和电流采集模块耦合的功率比较模块，功率比较模块与功率调节模块耦合；

所述功率比较模块通过计算电压采集模块和电流采集模块的数据得到 LED 灯条的输出功率，然后跟基准功率比较得到差值，所述功率调节模块根据差值调整对应 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。此为一种具体的功率反馈模组的结构形式。

进一步的，所述电压采集模块包括第一放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻，所述电源模块的输出电压通过所述第一电阻耦合到第一放大器的第一输入端，所述 LED 灯条负端的电压通过第二电阻耦合到第一放大器的第二输入端，所述第一放大器的第一输入端还通过第三电阻耦合到其输出端，其第二输入端还通过第四电阻耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；所述第一放

大器的输出端耦合到所述功率比较模块。本技术方案公开了一种具体的电压采集模块电路，将 LED 灯条两端的电压相减，得到每串 LED 灯条的电压。

进一步的，所述电流采集模块包括串接在所述 LED 灯条负端和 LED 背光驱动电路的接地端之间的采样电阻，以及耦合到所述 LED 灯条负端的、由所述功率调节模块提供的调节电压，所述调节电压耦合到所述功率比较模块。本技术方案通过调节电压来得到 LED 灯条的输出电流，且通过调整调节模块电压的大小，还可以调整 LED 灯条的输出电流，一举两得。假设调节电压为 V_{s1}(以下都以第一串 LED 灯条为例进行分析)，采样电阻的阻值为 R，根据欧姆定律，流经采样电阻的电流 $I= V_{s1}/R$，而 LED 灯条与采样电阻串联，该电流即为该 LED 灯条的电流。在 $R=1\Omega$ 的情况下，$I=V_{s1}$，即便 $R\neq 1\Omega$，由于电流 I 和调节电压 V_{s1} 也成正比例关系，因此，只要采集 V_{s1} 就可以反映出电流 I 的变化。

进一步的，所述功率比较模块包括第一乘法器和第二放大器，所述电压采集模块和电流采集模块输出端耦合到所述第一乘法器，所述第一乘法器的输出端耦合到所述第二放大器的第二输入端，所述基准功率耦合到第二放大器的第一输入端，第二放大器的输出端耦合到所述功率调节模块。本技术方案通过第一乘法器来得出每串 LED 灯条的功率，然后通过第二放大器跟基准功率比较，得出差值。

进一步的，所述功率反馈模组包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块和采集 LED 灯条电流的电流采集模块，与电压采集模块和电流采集模块耦合的功率比较模块，功率比较模块与功率调节模块耦合;

所述功率比较模块通过计算电压采集模块和电流采集模块的数据得到 LED 灯条的输出功率，然后跟基准功率比较得到差值，所述功率调节模块根据差值调整对应 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值;

所述 LED 背光驱动电路还包括基准功率选择模块，所述基准功率选择模块包括耦合到每串 LED 灯条负端的、用于选出最小 LED 灯条负端电压的多通道选择比较器，所述每串 LED 灯条对应设有一个比较单元，所述比较单元的第一输

入端耦合到多通道选择比较器的输出端，其第二输入端耦合到对应的 LED 灯条的负端；

所述基准功率选择模块还包括编码器、译码器和切换单元，所述编码器读取每个比较单元的输出值，所述译码器从编码器的数据中得出最小电压值对应的 LED 灯条，并控制切换单元动作，将该 LED 灯条的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条对应的功率比较模块的基准端。

所述电压采集模块包括第一放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻，所述电源模块的输出电压通过所述第一电阻耦合到第一放大器的第一输入端，所述 LED 灯条负端的电压通过第二电阻耦合到第一放大器的第二输入端，所述第一放大器的第一输入端还通过第三电阻耦合到其输出端，其第二输入端还通过第四电阻耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述 LED 灯条负端还串接有调光可控开关，所述电流采集模块包括串接在调光可控开关和 LED 背光驱动电路的接地端之间的采样电阻，以及耦合到所述调光可控开关输出端、由所述功率调节模块提供的调节电压；

所述功率比较模块包括第一乘法器、第二乘法器和第二放大器，所述第一放大器的输出端和所述调节电压耦合到所述第一乘法器，所述第一乘法器的输出端耦合到所述第二放大器的第二输入端；所述基准功率选择模块的切换单元将最小电压值的 LED 灯条对应的第一放大器的输出端和调节电压切换到第二乘法器，第二乘法器输出所述基准功率耦合到第二放大器的第一输入端，第二放大器的输出端耦合到所述功率调节模块；

所述功率调节模块包括第三放大器、第四放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻，所述第三放大器的第二输入端分别通过第五电阻耦合到所述功率比较模块的输出端、通过第六电阻耦合到一基准电压、通过第七电阻耦合到其输出端，所述第三放大器的输出端通过第八电阻耦合到所述第四放大器的第一输入端，所述第四放大器的第二输入端通过第九电阻耦合到其输出端，其第一输入端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述功率调节模块还包括转换单元，所述转换单元包括第一可控开关、第二可控开关和储能电容，所述储能电容一端耦合到LED背光驱动电路的接地端，另一端分别通过第一可控开关耦合到所述第六电阻、通过第二可控开关耦合到第四放大器的输出端，所述第一可控开关和第二可控开关交替导通；

所述第四放大器输出所述调节电压到相应的调光可控开关的输出端；

当所述第一可控开关导通时，所述基准电压由所述储能电容提供；

所述第六电阻的阻值等于第七电阻；所述第五电阻的阻值小于第七电阻；所述采样电阻的阻值为1Ω。

本技术方案提供了一种具体的LED背光驱动电路。功率比较模块还设有第二乘法器，这样切换单元只要将相应LED灯条的电压和电流切换到第二乘法器即可计算出基准功率。采样电阻的阻值为1Ω，即在R=1Ω的，此时$I=V_{s1}/R=V_{s1}$，LED灯条的输出功率直接等于LED灯条电压V_{L1}乘以该LED灯条对应的调节电压V_{S1}，直接将两个电压相乘就能得到LED灯条的输出功率，有利于简化设计。

进一步的，所述切换单元包括第四可控开关和第五可控开关，所述第一放大器的输出端通过第四可控开关耦合到第二乘法器；所述第四放大器的输出端通过第五可控开关耦合到第二乘法器。

译码器找出电压最大的LED灯条，将该LED灯条的电压（第一放大器输出的电压）和电流（等效为第四放大器输出的电压）反馈到每个功率比较模块的第二乘法器，通过第二乘法器计算后作为基准功率。

一种LED背光驱动电路的驱动方法，所述LED背光驱动电路包括电源模块，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串LED灯条；所述驱动方法包括步骤：

A、采集每串LED灯条的输出功率，并预设基准功率；跟基准功率比较得到差值；

B、调节每串LED灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。

进一步的，所述步骤B包括：

预设一个增量，如果所述差值为正值，且大于预设的阈值，将LED灯条的功率加上增量，然后判断该LED灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值，如果否，累加增量直到差值小于预设的阈值;

如果所述差值为负值，且绝对值大于预设的阈值，将LED灯条的功率减去增量,然后判断该LED灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值，如果否，继续减去增量直到差值小于预设的阈值。

此为一种具体的功率调节方式，通过预设一个增量，每次LED灯条的功率都增加或减少一个增量的值，然后再跟基准功率比较，如果差值仍然大于阈值，则继续增加或减少一个增量的值直到差值小于预设的阈值，通过这种逐步逼近的方式可以将每串LED的灯条的输出功率都接近基准功率,从而减少LED灯条之间的亮度差异，提高显示品质。

经研究，由于LED灯条之间不可能完全一致，在实际使用过程中每串LED灯条两端的电压存在差异，而由于每一串的LED灯条电流基本保持一致，这样每一串LED灯条的功率P=V×I就会有差异。LED灯条亮度由功率决定，当压差过大时则会出现亮暗不均的现象，特别是对应直下式的TFT-LCD液晶模组，由于没有导光板的扩散，更容易看出亮暗不均的现象，影响显示品质。本发明由于电压采集模块、电流采集模块和功率比较模块来计算每一串LED灯条的输出功率，然后跟基准功率做比较得到差值，根据该差值来调节该LED灯条的输出功率,最终使得每一串LED灯条的输出功率都趋向于基准功率,从而减小LED灯条之间输出功率的差距,即改善了LED灯条之间的亮度差异,提高了TFT-LCD液晶模组的显示品质。

【附图说明】

图1是本发明LED背光驱动电路的原理示意图;

图2是本发明实施例一LED背光驱动电路的原理框图;

图3是本发明实施例一LED背光驱动电路LED灯条驱动电路示意图;

图 4 是本发明实施例一基准功率选择模块的多通道选择比较器示意图；

图 5 是本发明实施例一基准功率选择模块的原理示意图；

图 6 是本发明实施例一功率比较模块的原理示意图；

图 7 是本发明实施例一功率调节模块的原理示意图；

图 8 是本发明实施例一功率调节模块的转换单元的原理示意图；

图 9 是本发明实施例一电压采集模块的原理示意图；

图 10 是本发明实施例二 LED 背光驱动电路的驱动方法示意图。

【具体实施方式】

如图 1 所示，本发明公开一种 LED 背光驱动电路。LED 背光驱动电路包括电源模块 10，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条 60，所述每串 LED 灯条耦合有采集 LED 灯条输出功率的功率反馈模组 40，与功率反馈模组耦合的功率调节模块 50，所述功率反馈模组的基准端耦合有基准功率 P_0；

所述功率反馈模组将 LED 灯条的输出功率跟基准功率比较得到差值，所述功率调节模块根据差值调整对应 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。

经研究，由于 LED 灯条之间不可能完全一致，在实际使用过程中每串 LED 灯条两端的电压存在差异，而由于每一串的 LED 灯条电流基本保持一致，这样每一串 LED 灯条的功率 $P=V\times I$ 就会有差异。LED 灯条亮度由功率决定，当压差过大时则会出现亮暗不均的现象，特别是对应直下式的 TFT-LCD 液晶模组，由于没有导光板的扩散，更容易看出亮暗不均的现象，影响显示品质。本发明由于电压采集模块、电流采集模块和功率反馈模块来计算每一串 LED 灯条的输出功率，然后跟基准功率做比较得到差值，根据该差值来调节该 LED 灯条的输出功率，最终使得每一串 LED 灯条的输出功率都趋向于基准功率，从而减小 LED 灯条之间输出功率的差距，即改善了 LED 灯条之间的亮度差异，提高了 TFT-LCD 液晶模组的显示品质。

下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

实施例一

如图 2~9 所示，本实施方式的 LED 背光驱动电路 1 包括电源模块 10，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条 60，所述每串 LED 灯条耦合有采集 LED 灯条输出功率的功率反馈模组 40，与功率反馈模组耦合的功率调节模块 50；功率调节模块提供调节电压耦合到所述功率反馈模组。

所述功率反馈模组 40 包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块 20 和采集 LED 灯条电流的电流采集模块 30，与电压采集模块 20 和电流采集模块 30 耦合的功率比较模块 41，所述功率比较模块 41 的输出端耦合到功率调节模块 50，所述功率比较模块 41 的基准端耦合有基准功率 P_0;

所述功率比较模块 41 通过计算电压采集模块 20 和电流采集模块 30 的数据得到 LED 灯条 60 的输出功率，然后跟基准功率比较得到差值 V_{z1}，所述功率调节模块 50 根据差值调整对应 LED 灯条 60 的输出功率直至差值小于预设的阈值。理想状况下，阈值为零。在工艺和成本可达到的情况下，阈值越小越好。

参见 4 和 5，LED 背光驱动电路还包括基准功率选择模块 70，所述基准功率选择模块 70 包括比较单元 71、编码器 72、译码器 73 和切换单元 74，以及耦合到每串 LED 灯条 60 负端的、用于选出最小 LED 灯条负端电压的多通道选择比较器 OP6，所述每串 LED 灯条 60 对应设有一个比较单元 71，所述比较单元 71 包括比较器 OP5 和第三可控开关 Q13，比较器 OP5 的同向端耦合到多通道选择比较器 OP6 的输出端，反向端耦合到对应的 LED 灯条 60 的负端，输出端耦合有第六可控开关 Q16 的控制端，所述第六可控开关 Q16 的输入端耦合到第三可控开关 Q13 的控制端，并通过一分压电阻 R30 耦合到一个基准高电平信号(3.3V、5V 等)；所述第三可控开关 Q13 的输入端耦合到编码器 72，并通过一分压电阻 R20 耦合到一个基准高电平信号(3.3V、5V 等)，输出端接地。第三可控开关 Q13 和分压电阻 R20 可以将比较器 OP5 的输出信号转变成 T T L 信号，以便编码器 72 进行采集。

所述编码器 72 读取每个比较单元 71 的输出值，所述译码器 73 从编码器 72 的数据中得出最小电压值对应的 LED 灯条 60，并控制切换单元 74 动作，将该 LED 灯条 60 的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条 60 对应的功率比较模块 41 的基准端。

本实施方式是以电压最大的 LED 灯条 60 的输出功率作为基准功率。LED 背光驱动电路开始运行的时候，电源模块首先使用恒流驱动，多通道选择比较器 OP6 可以选出数值最小的 LED 灯条 60 的负端电压，LED 灯条 60 的负端电压最小，则该 LED 灯条 60 的电压最大；比较单元 71 将每串 LED 灯条 60 的负端电压跟多通道选择比较器 OP6 输出的最小电压比较，输出数字信号 Vt1～N，由于只有一条 LED 灯条 60 的负端电压等于最小电压，因此，只有该 LED 灯条 60 对应的比较单元 71 输出的数字信号跟其他的不同（如果该比较单元输出逻辑 0，则其他比较单元都输出逻辑 1；反之，如果该比较单元输出逻辑 1，则其他比较单元都输出逻辑 0）。比较单元将比较结果得出的数字信号传送到编码器 72，然后通过译码器 73 找出最小电压对应的 LED 灯条 60。最后译码器 73 控制切换单元 74 动作，将最小电压对应的 LED 灯条 60 的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条 60 对应的功率比较模块 41 的基准端（编码器 72 和译码器 73 的真值表参见表 1，其中 H 表示逻辑 1，L 表示逻辑 0）。

输　　入									输　　出				
EI	I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	I_0	Y_2	Y_1	Y_0	*GS*	*EO*
L	×	×	×	×	×	×	×	×	L	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	H
H	L	×	×	×	×	×	×	×	H	H	H	H	L
H	H	L	×	×	×	×	×	×	H	H	L	H	L
H	H	H	L	×	×	×	×	×	H	L	H	H	L
H	H	H	H	L	×	×	×	×	H	L	L	H	L
H	H	H	H	H	L	×	×	×	L	H	H	H	L
H	H	H	H	H	H	L	×	×	L	H	L	H	L

H	H	H	H	H	H	H	L	×	L	L	H	H	L
H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	H	L

表 1

参见图 5 和 6，所述功率比较模块 41 包括第一乘法器 MT1、第二乘法器 MT2 和第二放大器 OP2，所述第一放大器 OP1 的输出端和所述调节电压耦合到所述第一乘法器 MT1，所述第一乘法器 MT1 的输出端耦合到所述第二放大器 OP2 的反向端。

所述切换单元 74 包括第四可控开关 Q14 和第五可控开关 Q15，所述第一放大器 OP1 的输出端通过第四可控开关 Q14 耦合到第二乘法器 MT2；所述第四放大器 OP4 的输出端通过第五可控开关 Q15 耦合到第二乘法器 MT2，第二乘法器 MT2 输出所述基准功率耦合到第二放大器 OP2 的同向端，第二放大器 OP2 的输出端耦合到所述功率调节模块。

译码器找出电压最大的 LED 灯条，将该 LED 灯条的电压（第一放大器输出的电压）和电流（等效为第四放大器输出的电压）反馈到每个功率比较模块 41 的第二乘法器 MT2，通过第二乘法器计算后作为基准功率。

参见图 7 和 8，所述功率调节模块 50 包括第三放大器 OP3、第四放大器 OP4、第五电阻 R15、第六电阻 R16、第七电阻 R17、第八电阻 R18 和第九电阻 R19，所述第三放大器 OP3 的反向端分别通过第五电阻 R15 耦合到所述功率比较模块 41 的输出端、通过第六电阻 R16 耦合到一基准电压 Vs1-0、通过第七电阻 R17 耦合到其输出端，所述第三放大器 OP3 的输出端通过第八电阻 R18 耦合到所述第四放大器 OP4 的第一输入端，所述第四放大器 OP4 的反向端通过第九电阻 R19 耦合到其输出端，其同向端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述功率调节模块 50 还包括转换单元 51，所述转换单元 51 包括第一可控开关 Q11、第二可控开关 Q12 和储能电容 C1，所述储能电容 C1 一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端，另一端分别通过第一可控开关 Q11 耦合到所述第六电阻 R16、通过第二可控开关 Q12 耦合到第四放大器 OP4 的输出端，所述第一可控开关 Q11 和第二可控开关 Q12 交替导通；第一可控开关 Q11 和第二可控开关

Q12 的控制信号 CLK 和 CLK-可以由液晶面板的时序驱动电路提供。

所述第四放大器 OP4 输出所述调节电压到相应的调光可控开关的输出端;

当所述第一可控开关 Q11 导通时，所述基准电压由所述储能电容 C1 提供。

参见图 9，所述电压采集模块 20 包括第一放大器 OP1、第一电阻 R11、第二电阻 R12、第三电阻 R13 和第四电阻 R14，所述电源模块的输出电压通过所述第一电阻 R11 耦合到第一放大器 OP1 的同向端，所述 LED 灯条负端的电压通过第二电阻 R12 耦合到第一放大器 OP1 的反向端，所述第一放大器 OP1 的同向端还通过第三电阻 R13 耦合到其输出端，其反向端还通过第四电阻 R14 耦合到 LED 背光驱动电路的接地端。

所述 LED 灯条负端还串接有调光可控开关，所述电流采集模块 30 包括串接在调光可控开关和 LED 背光驱动电路的接地端之间的采样电阻，以及耦合到所述调光可控开关输出端、由所述功率调节模块 50 提供的调节电压。

本实施方式提供了一种具体的 LED 背光驱动电路。功率反馈模块 40 通过第一乘法器 MT1 来得出每串 LED 灯条的功率，切换单元 74 将相应 LED 灯条的电压和电流切换到第二乘法器 MT2 即可计算出基准功率，然后通过第二放大器 OP12 跟基准功率比较，得出差值。

电压采集模块 20 将 LED 灯条两端的电压相减，得到每串 LED 灯条的电压。当然，还可以预先测量 LED 灯条的电阻，然后采集 LED 灯条的电流，根据欧姆定律计算出该 LED 灯条的电压。

本实施方式通过调节电压来得到 LED 灯条的输出电流，且通过调整调节模块电压的大小，还可以调整 LED 灯条的输出电流，一举两得。假设调节电压为 V_{s1}(以下都以第一串 LED 灯条为例进行分析)，采样电阻的阻值为 R，根据欧姆定律，流经采样电阻的电流 $I= V_{s1}/R$，而 LED 灯条与采样电阻串联，该电流即为该 LED 灯条的电流。在 $R=1\Omega$ 的情况下，$I=V_{s1}$，直接将两个电压相乘就能得到 LED 灯条的输出功率，有利于简化设计。即便 $R\neq1\Omega$，由于电流 I 和调节电压 V_{s1} 也成正比例关系，因此，只要采集 V_{s1} 就可以反映出电流 I 的变化。当然，

也可以通过变流器或电流传感器件直接获取 LED 灯条的电流。

假设第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻的阻值分别为 R15、R16、R17、R18、R19，基准电压为 V_{s1-0}，功率反馈模块的输出的差值为 V_{zl}，则第四放大器的输出电压为 $V_{s1}= V_{s1-0} R17/R16 \pm V_{zl} \times R17/R15$。通过转换单元 51 可以将 V_{s1} 切换到第六电阻一端，作为新的基准电压，这样转换单元 51 每切换一次，第四放大器的输出电压为 V_{s1} 就会增加或减小 $V_{zl} \times R17/R15$ 的增量，V_{s1} 的变化直接影响其所属 LED 灯条的输出功率，因此，本技术方案可以缓慢调节功率变化直到差值小于预设的阈值，此时 $V_{zl}=0$，即增量为零，第四放大器的输出电压为 V_{s1} 不再变化。

第五~七电阻的取值和大小关系没有严格的限定，优选的，所述第六电阻的阻值等于第七电阻、第五电阻的阻值小于第七电阻，第八电阻等于第九电阻。此时 $V_{s1}= V_{s1-0} \pm V_{zl} \times R17/R15$，由于 $R15 < R17$，所以 R17/R15 大于 1，由于 V_{zl} 的值一般比较小，因此 R17/R15 的值大于 1 可以增大整个增量的数值，增量越大，功率调节模块越快缩小 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值，有利于提高反馈效率。

本发明的第一~第五可控开关可以选用 MOS 管等可控半导体器件。本发明所有比较器和放大器的第一输入端和第二输入端连接的电路也可以互换，此时基于该比较器或放大器的判断逻辑也随之相反。

实施例二

本发明还公开了一种 LED 背光驱动电路的驱动方法。所述 LED 背光驱动电路包括电源模块 10，所述电源模块 10 的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条 60；所述驱动方法包括步骤：

A、采集每串 LED 灯条 60 的输出功率，并预设基准功率；跟基准功率比较得到差值；

B、调节每串 LED 灯条 60 的输出功率直至差值小于预设的阈值。

具体来说，如图 10 所示。

步骤 A 包括:

S1、预设基准功率 P_0;

S2、采集每串 LED 灯条的电压 U 和电流 I;

S3、根据 U 和 I 计算该 LED 灯条的输出功率 P;

S4、将输出功率 P 跟基准功率 P_0 比较得出差值△P。

步骤 B 包括:

S5、预设一个增量△W（该步骤也可以在 S1 中完成），

S6、判断差值△P 的绝对值是否大于预设的阈值 T；如果是，转步骤 S7；如果否，重复 S6;

S7、如果所述差值△P 为正值，转步骤 S8；如果所述差值△P 为负值，转步骤 S9;

S8、将 LED 灯条的功率加上增量△W，然后判断该 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值；如果否，累加增量直到差值小于预设的阈值，返回 S6;

S9、将 LED 灯条的功率减去增量△W，然后判断该 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值，如果否，继续减去增量直到差值小于预设的阈值,返回 S6。

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，包括电源模块，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条，所述每串 LED 灯条耦合有采集 LED 灯条输出功率的功率反馈模组，与功率反馈模组耦合的功率调节模块，所述功率反馈模组的基准端耦合有基准功率；

所述功率反馈模组将 LED 灯条的输出功率跟基准功率比较得到差值，所述功率调节模块根据差值调整对应 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率调节模块包括第三放大器、第四放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻，所述第三放大器的第二输入端分别通过第五电阻耦合到所述功率反馈模组的输出端、通过第六电阻耦合到一基准电压、通过第七电阻耦合到其输出端，所述第三放大器的输出端通过第八电阻耦合到所述第四放大器的第一输入端，所述第四放大器的第二输入端通过第九电阻耦合到其输出端，其第一输入端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述功率调节模块还包括转换单元，所述转换单元包括第一可控开关、第二可控开关和储能电容，所述储能电容一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端，另一端分别通过第一可控开关耦合到所述第六电阻、通过第二可控开关耦合到第四放大器的输出端，所述第一可控开关和第二可控开关交替导通；

当所述第一可控开关导通时，所述基准电压由所述储能电容提供。

3. 如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述第六电阻的阻值等于第七电阻；所述第五电阻的阻值小于第七电阻。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述 LED 背光驱动电路还包括基准功率选择模块，所述基准功率选择模块包括耦合到每串 LED 灯条负端的、用于选出最小 LED 灯条负端电压的多通道选择比较器，所述每串 LED

灯条对应设有一个比较单元，所述比较单元的第一输入端耦合到多通道选择比较器的输出端，其第二输入端耦合到对应的 LED 灯条的负端；

所述基准功率选择模块还包括编码器、译码器和切换单元，所述编码器读取每个比较单元的输出值，所述译码器从编码器的数据中得出最小电压值对应的 LED 灯条，并控制切换单元动作，将该 LED 灯条的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条对应的功率反馈模组的基准端。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率反馈模组包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块和采集 LED 灯条电流的电流采集模块，与电压采集模块和电流采集模块耦合的功率比较模块，功率比较模块与功率调节模块耦合；所述电压采集模块包括第一放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻，所述电源模块的输出电压通过所述第一电阻耦合到第一放大器的第一输入端，所述 LED 灯条负端的电压通过第二电阻耦合到第一放大器的第二输入端，所述第一放大器的第一输入端还通过第三电阻耦合到其输出端，其第二输入端还通过第四电阻耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；所述第一放大器的输出端耦合到所述功率反馈模组。

6. 如权利要求 5 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率比较模块包括第一乘法器和第二放大器，所述电压采集模块和电流采集模块输出端耦合到所述第一乘法器，所述第一乘法器的输出端耦合到所述第二放大器的第二输入端，所述基准功率耦合到第二放大器的第一输入端，第二放大器(OP2)的输出端耦合到所述功率调节模块。

7. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率反馈模组包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块和采集 LED 灯条电流的电流采集模块，与电压采集模块和电流采集模块耦合的功率比较模块，功率比较模块与功率调节模块耦合，所述功率比较模块的基准端耦合有基准功率；所述电流采集模块包括串接在所述 LED 灯条负端和 LED 背光驱动电路的接地端之间的采样电阻，以及耦合到所述 LED 灯条负端的、由所述功率调节模块提供的调节电压，所述调节

电压耦合到所述功率反馈模组。

8. 如权利要求 7 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率比较模块包括第一乘法器和第二放大器，所述电压采集模块和电流采集模块输出端耦合到所述第一乘法器，所述第一乘法器的输出端耦合到所述第二放大器的第二输入端，所述基准功率耦合到第二放大器的第一输入端，第二放大器的输出端耦合到所述功率调节模块。

9. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述功率反馈模组包括采集 LED 灯条电压的电压采集模块和采集 LED 灯条电流的电流采集模块，与电压采集模块和电流采集模块耦合的功率比较模块，功率比较模块与功率调节模块耦合；

所述 LED 背光驱动电路还包括基准功率选择模块，所述基准功率选择模块包括耦合到每串 LED 灯条负端的、用于选出最小 LED 灯条负端电压的多通道选择比较器，所述每串 LED 灯条对应设有一个比较单元，所述比较单元的第一输入端耦合到多通道选择比较器的输出端，其第二输入端耦合到对应的 LED 灯条的负端；

所述基准功率选择模块还包括编码器、译码器和切换单元，所述编码器读取每个比较单元的输出值，所述译码器从编码器的数据中得出最小电压值对应的 LED 灯条，并控制切换单元动作，将该 LED 灯条的输出功率作为基准功率切换到每串 LED 灯条对应的功率比较模块的基准端；

所述电压采集模块包括第一放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻，所述电源模块的输出电压通过所述第一电阻耦合到第一放大器的第一输入端，所述 LED 灯条负端的电压通过第二电阻耦合到第一放大器的第二输入端，所述第一放大器的第一输入端还通过第三电阻耦合到其输出端，其第二输入端还通过第四电阻耦合到 LED 背光驱动电路的接地端；

所述 LED 灯条负端还串接有调光可控开关，所述电流采集模块包括串接在调光可控开关和 LED 背光驱动电路的接地端之间的采样电阻，以及耦合到所述

调光可控开关输出端、由所述功率调节模块提供的调节电压;

所述功率比较模块包括第一乘法器、第二乘法器和第二放大器，所述第一放大器的输出端和所述调节电压耦合到所述第一乘法器，所述第一乘法器的输出端耦合到所述第二放大器的第二输入端；所述基准功率选择模块的切换单元将最小电压值的 LED 灯条对应的第一放大器的输出端和调节电压切换到第二乘法器，第二乘法器输出所述基准功率耦合到第二放大器的第一输入端，第二放大器的输出端耦合到所述功率调节模块;

所述功率调节模块包括第三放大器、第四放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻和第九电阻，所述第三放大器的第二输入端分别通过第五电阻耦合到所述功率比较模块的输出端、通过第六电阻耦合到一基准电压、通过第七电阻耦合到其输出端，所述第三放大器的输出端通过第八电阻耦合到所述第四放大器的第一输入端，所述第四放大器的第二输入端通过第九电阻耦合到其输出端，其第一输入端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端;

所述功率调节模块还包括转换单元，所述转换单元包括第一可控开关、第二可控开关和储能电容,所述储能电容一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端，另一端分别通过第一可控开关耦合到所述第六电阻、通过第二可控开关耦合到第四放大器的输出端，所述第一可控开关和第二可控开关交替导通;

所述第四放大器输出所述调节电压到相应的调光可控开关的输出端;

当所述第一可控开关导通时，所述基准电压由所述储能电容提供;

所述第六电阻的阻值等于第七电阻；所述第五电阻的阻值小于第七电阻;所述第八电阻的阻值等于第九电阻；所述采样电阻的阻值为 1Ω。

10. 一种 LED 背光驱动电路的驱动方法，所述 LED 背光驱动电路包括电源模块，所述电源模块的输出端并联设置有至少两串 LED 灯条；所述驱动方法包括步骤:

A、采集每串 LED 灯条的输出功率，并预设基准功率；跟基准功率比较得到差值;

B、调节每串 LED 灯条的输出功率直至差值小于预设的阈值。

11. 如权利要求 10 所述的 LED 背光驱动电路的驱动方法，其中，所述步骤 B 包括:

预设一个增量，如果所述差值为正值，且大于预设的阈值，将 LED 灯条的功率加上增量，然后判断该 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值，如果否，累加增量直到差值小于预设的阈值;

如果所述差值为负值，且绝对值大于预设的阈值，将 LED 灯条的功率减去增量,然后判断该 LED 灯条的输出功率与基准功率的差值是否小于预设的阈值，如果否，继续减去增量直到差值小于预设的阈值。

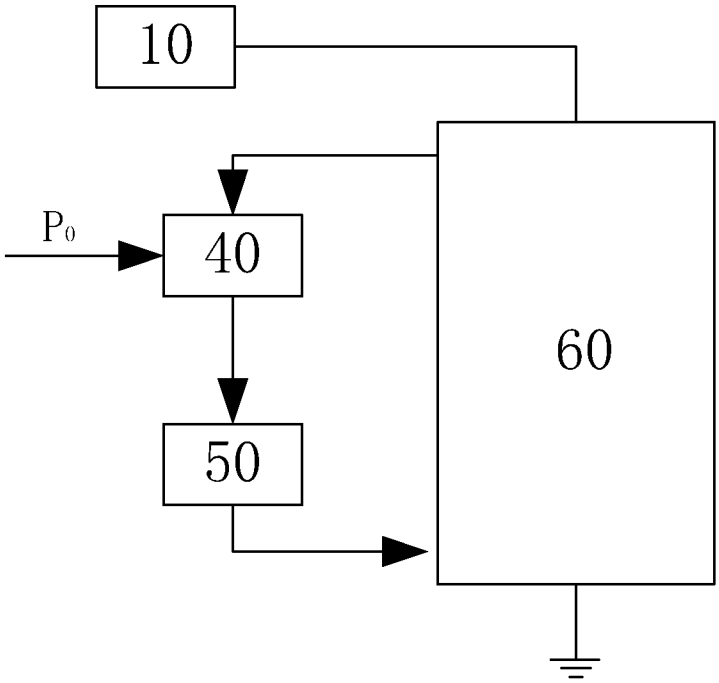


图 1

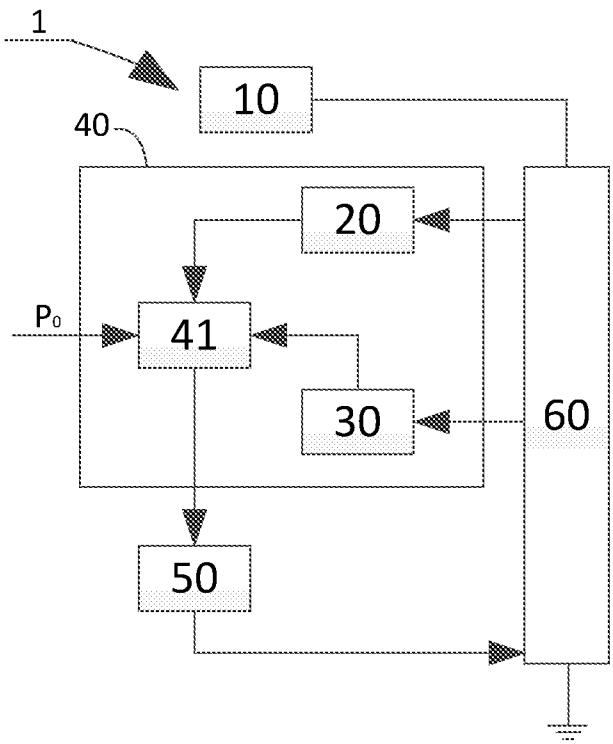


图 2

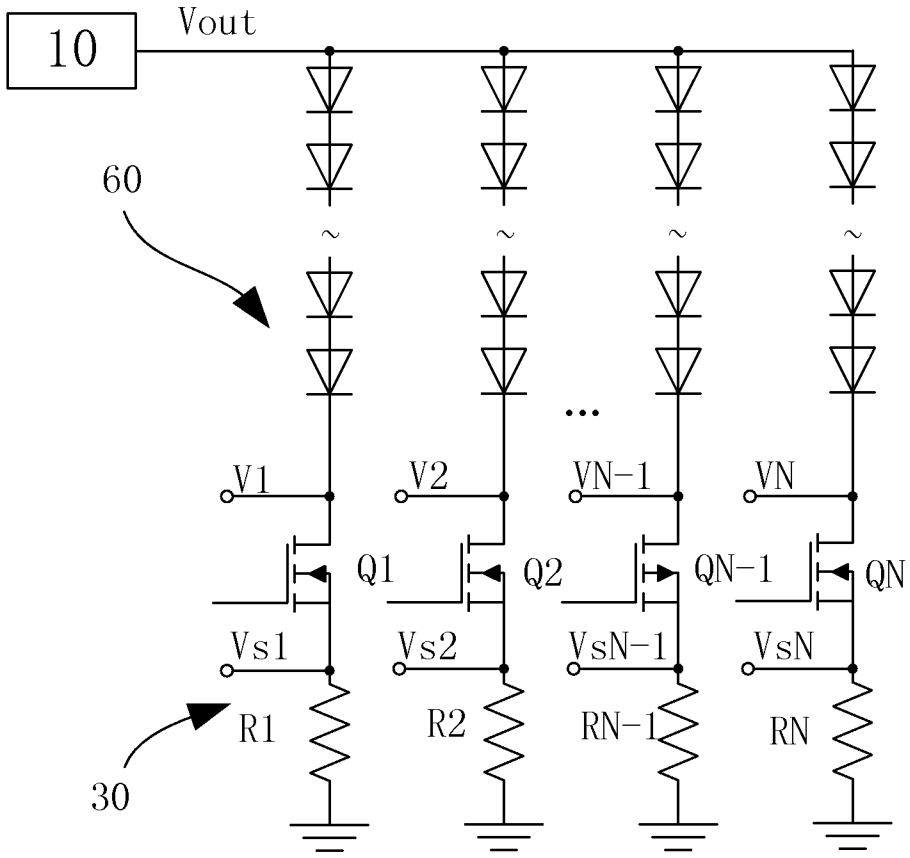

10
Vout
60
V1
V2
VN-1
VN
Q1
Q2
QN-1
QN
Vs1
Vs2
VsN-1
VsN
R1
R2
RN-1
RN
30

图 3

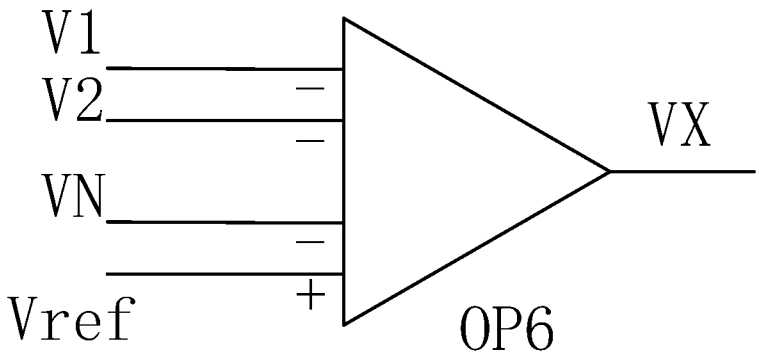

V1
V2
VN
Vref
VX
OP6

图 4

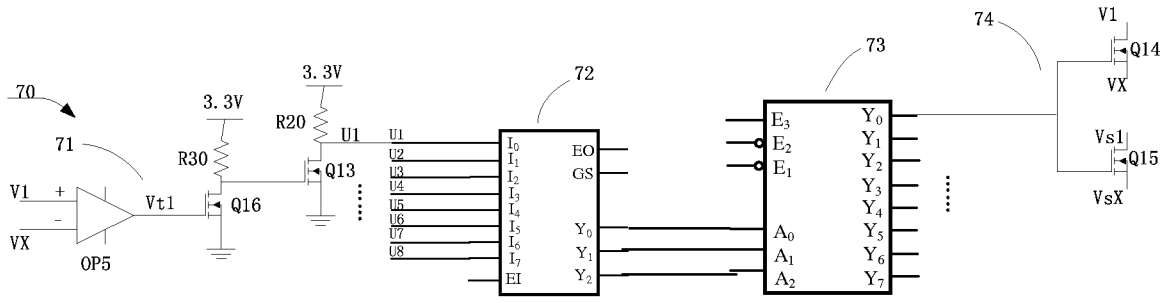

70
71
V1
VX
OP5
Vt1
Q16
3.3V
R30
3.3V
R20
U1
Q13
U1
U2
U3
U4
U5
U6
U7
U8
72
I0
I1
I2
I3
I4
I5
I6
I7
EI
EO
GS
Y0
Y1
Y2
73
E3
E2
E1
A0
A1
A2
Y0
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
Y7
74
V1
Q14
VX
Vs1
Q15
VsX

图 5

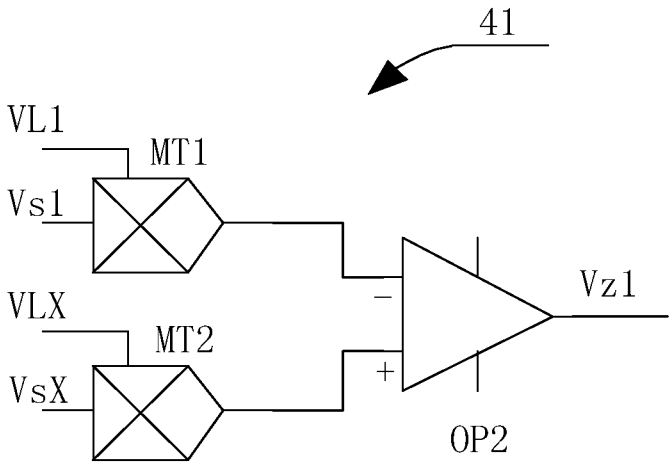

41
VL1
MT1
Vs1
VLX
MT2
VsX
Vz1
OP2

图 6

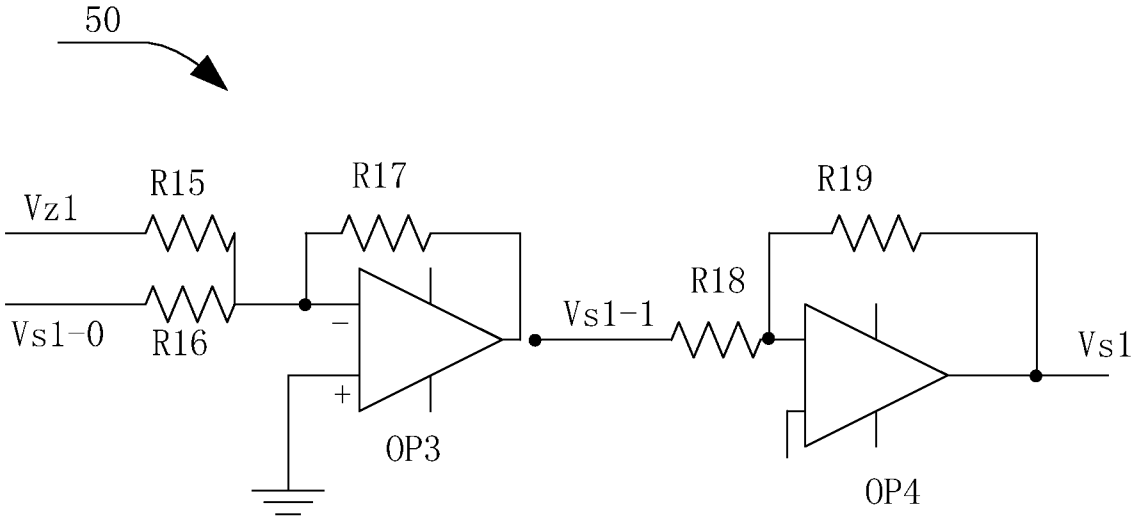

50
Vz1
R15
R17
R19
Vs1-0
R16
R18
Vs1-1
Vs1
OP3
OP4

图 7

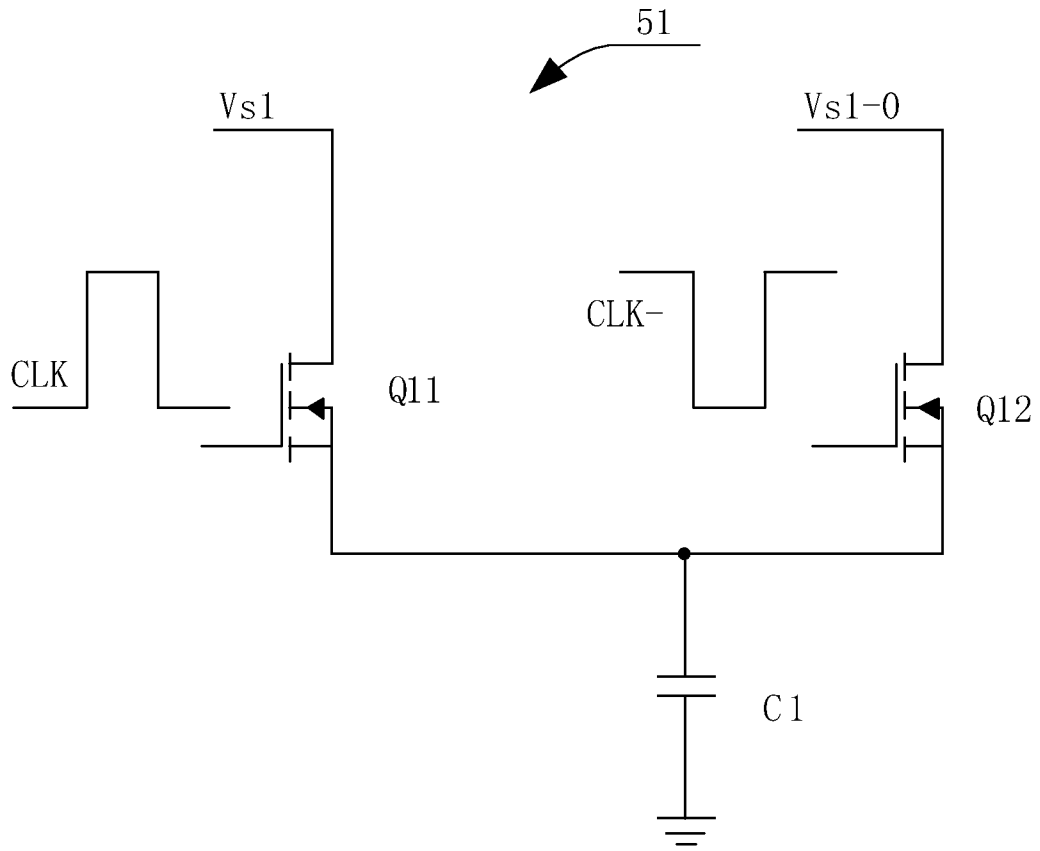

51
Vs1
Vs1-0
CLK
CLK-
Q11
Q12
C1

图 8

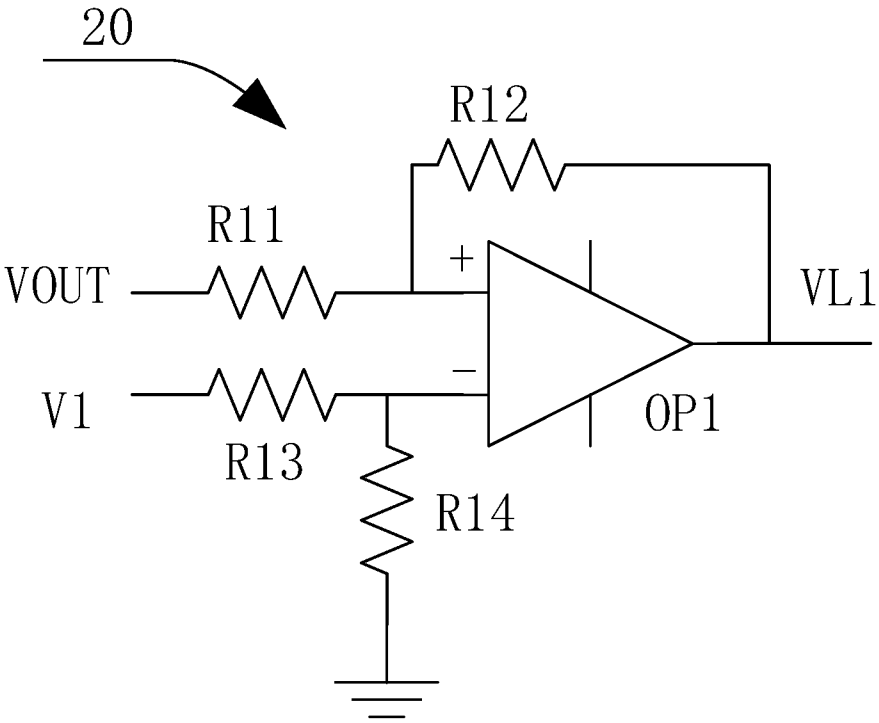


图 9

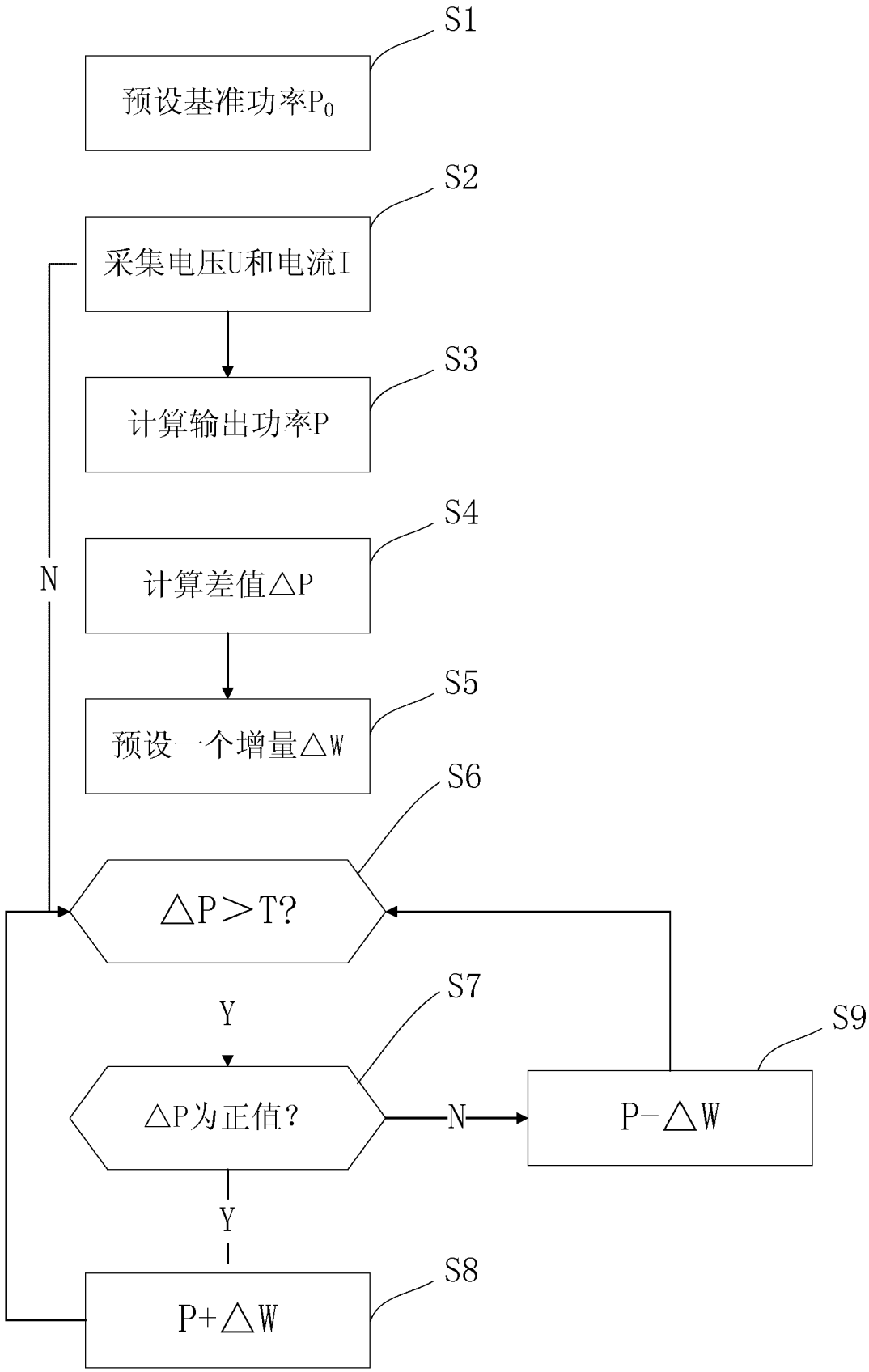

S1
预设基准功率P_0
S2
采集电压U和电流I
S3
计算输出功率P
S4
计算差值△P
N
S5
预设一个增量△W
S6
△P＞T?
Y
S7
△P为正值?
N
S9
P−△W
Y
S8
P+△W

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/085737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (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)

G09G; H05B 37/02; G02F 1/13

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)

CNABS, CNTXT, VEN: LED, light emitting diode, difference, preset value, backlight, back?light, power, adjust+, regulat+, feedback, difference value, threshold value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102280089 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 December 2011 (14.12.2011), description, paragraphs 0002 and 0030-0053, and figures 1-5	1, 10-11
A	CN 103021343 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document	1-11
A	CN 102637412 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 August 2012 (15.08.2012), the whole document	1-11
A	CN 102665323 A (AU OPTRONICS CORP.), 12 September 2012 (12.09.2012), the whole document	1-11
A	KR 20110072064 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 29 June 2011 (29.06.2011), the whole document	1-11

☐ 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
18 July 2014 (18.07.2014)	**30 July 2014 (30.07.2014)**
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 **YANG, Xue** Telephone No.: (86-10) **62085838**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/085737

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102280089 A	14 December 2011	WO 2013023394 A1	21 February 2013
		US 2013044272 A1	21 February 2013
CN 103021343 A	03 April 2013	WO 2014079038 A1	30 May 2014
		US 20140139110 A1	22 May 2014
CN 102637412 A	15 August 2012	WO 2013159358 A1	31 October 2013
		US 2013285571 A1	31 October 2013
		WO 2013159371 A1	31 October 2013
CN 102665323 A	12 September 2012	TW 201328410 A	01 July 2013
KR 20110072064 A	29 June 2011	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2013/085737

A. 主题的分类

G09G 3/34(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)

G09G；H05B37/02；G02F1/13

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））

CNABS,CNTXT,VEN:LED,发光二极管,背光,功率,调节,调整,反馈,差,阈值,预设值,backlight,back?light,power, adjust+,regulat+,feedback,difference value, thereshold value

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	CN 102280089A (深圳市华星光电技术有限公司) 2011年 12月 14日 (2011-12-14) 说明书第0002段、第0030段到第0053段、附图1-5	1，10-11
A	CN 103021343A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 4月 03日 (2013-04-03) 全文	1-11
A	CN 102637412A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 8月 15日 (2012-08-15) 全文	1-11
A	CN 102665323A (友达光电股份有限公司) 2012年 9月 12日 (2012-09-12) 全文	1-11
A	KR 20110072064A (LG DISPLAY CO LTD) 2011年 6月 29日 (2011-06-29) 全文	1-11

☐ 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 7月 18日	2014年 7月 30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 杨雪 电话号码 (86-10)62085838

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/085737

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	102280089A	2011年 12月 14日	WO	2013023394A1	2013年 2月 21日
			US	2013044272A1	2013年 2月 21日
CN	103021343A	2013年 4月 03日	WO	2014079038A1	2014年 5月 30日
			US	20140139110A1	2014年 5月 22日
CN	102637412A	2012年 8月 15日	WO	2013159358A1	2013年 10月 31日
			US	2013285571A1	2013年 10月 31日
			WO	2013159371A1	2013年 10月 31日
CN	102665323A	2012年 9月 12日	TW	201328410A	2013年 7月 01日
KR	20110072064A	2011年 6月 29日		无	