

(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
2017 年 8 月 31 日 (31.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/143858 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113071
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 29 日 (29.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610104786.0 2016 年 2 月 25 日 (25.02.2016) CN
- (71) 申请人: 广州视源电子科技股份有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (72) 发明人: 姚方谋 (YAO, Fangmou); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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: DYNAMIC BACKLIGHT ADJUSTMENT METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种动态背光调节方法及装置

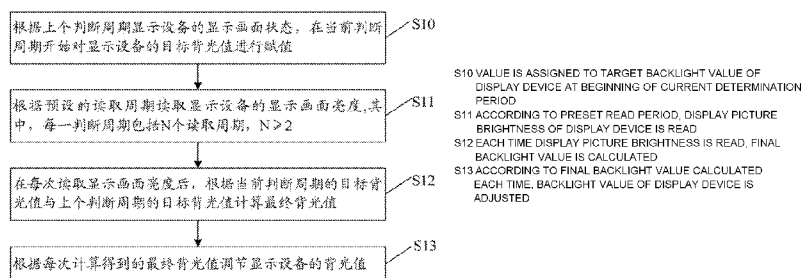


图 1

(57) Abstract: Provided are a dynamic backlight adjustment method and dynamic backlight adjustment apparatus, said method comprising the steps: according to the display picture state of a display device at the previous determination period, assigning a value to a target backlight value of the display device at the beginning of the current determination period (S10); according to a preset read period, reading the display picture brightness of the display device (S11); each time the display picture brightness is read, calculating a final backlight value (S12); according to the final backlight value calculated each time, adjusting the backlight value of the display device (S13). The apparatus comprises a first value-assigning module (10), a reading module (20), a first calculating module (30), and an adjusting module (40). The method and apparatus are capable of causing the backlight adjustment process to be slow and stable and also are such that fluctuation due to an input signal is prevented from causing interference of the backlight adjustment process of the display device.

(57) 摘要: 一种动态背光调节方法以及动态背光调节装置, 该方法包括步骤: 根据上个判断周期显示设备的显示画面状态, 在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值 (S10); 根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度 (S11); 在每次读取显示画面亮度后计算最终背光值 (S12); 根据每次计算得到的最终背光值调节显示设备的背光值 (S13)。该装置包括第一赋值模块 (10)、读取模块 (20)、第一计算模块 (30) 以及调节模块 (40)。该方法和装置能够使背光调节过程缓慢、稳定, 还能避免因输入信号的波动而对显示设备背光调节过程造成干扰。

WO 2017/143858 A1

一种动态背光调节方法及装置

技术领域

本发明涉及液晶显示设备领域，尤其涉及一种动态背光调节方法和动态背光调节装置。

背景技术

现有的液晶显示设备多采用动态背光调节技术，以达到节能目的。传统的动态背光调节方法大多是根据显示设备的显示画面亮度与背光值的映射关系来获取显示设备的背光值，再直接向显示设备写入对应的背光值来进行背光调节。该方法存在如下缺点：根据映射关系获取显示设备的背光值，并直接向显示设备写入背光值，导致背光调节过程快速且不稳定，会造成显示画面闪烁，从而导致显示设备输出闪动画面，显示画面的显示效果较差。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种动态背光调节方法及装置，能够对显示设备的背光值进行缓慢、稳定的调节，防止显示设备因背光值变化太快而造成显示画面闪烁，同时，还能避免显示设备的背光调节受输入显示信号波动的干扰而影响显示画面的显示效果。

为解决上述技术问题，本发明提供一种动态背光调节方法，包括以下步骤：

根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值；

根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度；其中，每一所述判断周期包括 N 个读取周期， $N \geq 2$ ；

在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与

上个判断周期的目标背光值计算最终背光值;

根据每次计算得到的所述最终背光值调节所述显示设备的背光值。

作为上述方案的改进,所述根据上个判断周期显示设备的显示画面状态,在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值,具体为:

若上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面,所述目标背光值赋值为预设的亮度最大值;

若上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面,所述目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值。

作为上述方案的改进,所述在每次读取所述显示画面亮度后,根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值满足:

每次计算得到的所述最终背光值的变化量为当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

作为上述方案的改进,所述在每次读取所述显示画面亮度后,根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值的计算公式为:

$$VAL_{BL}=[BL_{last}+(BL_{current}-BL_{last})\times n/N]\times Q$$

其中, VAL_{BL} 表示最终背光值; BL_{last} 表示上个判断周期的目标背光值; $BL_{current}$ 表示当前判断周期的所述目标背光值; n 表示在当前判断周期内第 n 个读取周期读取到所述显示画面亮度, $1\leq n\leq N$; Q 表示用户调节系数, $0<Q\leq 1$ 。

作为上述方案的改进,所述在每次读取所述显示画面亮度后,根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值前,还包括步骤:

计算绝对差值和以及相对差值和,计算公式为:

$$SUM_{abs}=\sum |B_i-B_{i-1}|, SUM=\sum (B_i-B_{i-1})$$

其中, SUM_{abs} 表示绝对差值和, SUM 表示相对差值和, $2 \leq i \leq N$; B_i 和 B_{i-1} 分别表示第 2 至第 N 个读取周期内当前读取时刻所读取的显示画面亮度、上个读取时刻所读取的显示画面亮度。

作为上述方案的改进, 还包括步骤:

在每个所述判断周期结束时, 根据对应的所述绝对差值和及相对差值和判断对应的所述判断周期显示设备的显示画面状态, 其中, 若对应的所述绝对差值和小于或等于第一预设误差阈值并且对应的所述相对差值和小于或等于预设误差阈值, 则判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为静态画面; 否则, 判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为活动画面; 所述第一预设误差阈值通过公式 $(N-1) \times GAP$ 计算, 其中, GAP 为所述预设误差阈值。

作为上述方案的改进, 所述根据上个判断周期显示设备的显示画面状态, 在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值后, 还包括步骤:

在所述目标背光值小于预设的最小背光值的情况下, 将所述目标背光值赋值为所述预设的最小背光值。

作为上述方案的改进, 在第一个所述判断周期开始前, 对显示设备的当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行赋值, 具体为:

将所述当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值均赋值为预设的最大目标背光值。

本发明还提供一种动态背光调节装置, 包括:

第一赋值模块, 用于根据上个判断周期显示设备的显示画面状态, 在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值;

读取模块, 用于根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度; 其中, 每一所述判断周期包括 N 个读取周期, $N \geq 2$;

第一计算模块, 用于在每次读取所述显示画面亮度后, 根据当前判断周期

的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值;

调节模块, 用于根据每次计算得到的所述最终背光值调节所述显示设备的背光值。

作为上述方案的改进, 所述第一赋值模块具体包括:

第一赋值单元, 用于若上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面, 所述目标背光值赋值为预设的亮度最大值;

第二赋值单元, 用于若上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面, 所述目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值。

作为上述方案的改进, 所述第一计算模块满足: 每次计算得到的所述最终背光值的变化量为当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

作为上述方案的改进, 所述在每次读取所述显示画面亮度后, 根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值的计算公式为:

$$VAL_{BL}=[BL_{last}+(BL_{current}-BL_{last})\times n/N]\times Q$$

其中, VAL_{BL} 表示最终背光值; BL_{last} 表示上个判断周期的目标背光值; $BL_{current}$ 表示当前判断周期的所述目标背光值; n 表示在当前判断周期内第 n 个读取周期读取到所述显示画面亮度, $1\leq n\leq N$; Q 表示用户调节系数, $0<Q\leq 1$ 。

作为上述方案的改进, 所述动态背光调节装置还包括:

第二计算模块, 用于计算绝对差值和以及相对差值和, 计算公式为:

$$SUM_{abs}=\sum |B_i-B_{i-1}|, SUM=\sum (B_i-B_{i-1})$$

其中, SUM_{abs} 表示绝对差值和, SUM 表示相对差值和, $2\leq i\leq N$; B_i 和 B_{i-1} 分别表示第 2 至第 N 个读取周期内当前读取时刻所读取的显示画面亮度、上个读取时刻所读取的显示画面亮度;

判断模块，用于在每个所述判断周期结束时，根据对应的所述绝对差值和相对差值和判断对应的所述判断周期显示设备的显示画面状态，其中，若对应的所述绝对差值和小于或等于第一预设误差阈值并且对应的所述相对差值和小于或等于预设误差阈值，则判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为静态画面；否则，判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为动画画面；所述第一预设误差阈值通过公式 $(N-1) \times \text{GAP}$ 计算，其中，GAP 为所述预设误差阈值。

作为上述方案的改进，所述动态背光调节装置还包括：

第二赋值模块，用于在所述当前判断周期的目标背光值小于预设的最小背光值的情况下，将所述当前判断周期的目标背光值赋值为所述预设的最小背光值。

作为上述方案的改进，所述动态背光调节装置还包括：

预设模块，用于在第一个所述判断周期开始前，对显示设备的当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行赋值，具体为：

将所述当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值均赋值为所述预设的最大目标背光值。

本发明提供一种动态背光调节方法和动态背光调节装置，根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值，再根据每次读取周期中最终背光值呈线性变化关系，对显示设备的最终背光值进行周期性调节。在调节过程中，最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐递增或递减直至趋近于当前判断周期的目标背光值，使得对显示设备背光调节过程缓慢、稳定，从而可有效防止因显示设备的背光值变化太快而造成显示画面闪烁。此外，虽然在当前判断周期开始就对显示设备的目标背光值进行赋值，但是在背光调节过程中并没有直接通过该目标背光值来调节显示设备的背光值，而是在当前判断周期内以渐变的方式使显示设备的最终背光

值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋近于该目标背光值，能够有效避免显示设备在背光调节过程中因受输入显示信号波动的干扰而影响显示画面的显示效果。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 的一种动态背光调节方法的流程示意图。

图 2 是本发明实施例 1 中根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值的细化流程示意图。

图 3 是本发明实施例 2 的一种动态背光调节方法的流程示意图。

图 4 是本发明实施例 3 的一种动态背光调节方法的流程示意图。

图 5 是本发明实施例 4 的一种动态背光调节装置的结构示意图。

图 6 是本发明实施例 4 中动态背光调节装置的第一赋值模块的结构示意图。

图 7 是本发明实施例 5 的一种动态背光调节装置的结构示意图。

图 8 是本发明实施例 6 的一种动态背光调节装置的结构示意图。

图 9 是本发明实施例 7 的一种动态背光调节装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

参见图 1，是本发明实施例 1 的一种动态背光调节方法的流程示意图，该动态背光调节方法，包括以下步骤：

S10：根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值；

S11: 根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度; 其中, 每一判断周期包括 N 个读取周期, $N \geq 2$;

S12: 在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值;

S13: 根据每次计算得到的最终背光值调节显示设备的背光值。

在具体实施过程中, 可以通过向显示设备的寄存器写入最终背光值的方式来对显示设备的背光值进行调节。

参见图 2, 在本发明实施例 1 中, 根据上个判断周期显示设备的显示画面状态, 在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值, 具体步骤为:

S101: 若上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面, 目标背光值赋值为预设的亮度最大值;

S102: 若上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面, 目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值。

在上述赋值过程中, 当上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面时, 可能存在画面暂停的情况, 为满足用户体验, 当上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面, 将当前判断周期的目标背光值赋值为预设的亮度最大值, 可以减小画面暂停对显示画面画质的影响; 当上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面时, 将当前判断周期的目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值, 可使当前判断周期的目标背光值相对于上个判断周期所读取的所有显示画面亮度变化较小, 提高背光调节过程的稳定性。

可以理解的, 为保证动态背光调节过程的顺利进行, 若当前判断周期为第一个判断周期时 (即不存在上个判断周期的情况下), 在第一个判断周期开始需要对显示设备的当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行赋值, 具体为: 将当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值均赋值为预设的最大目标背光值。

在实施例 1 中, 为使最终背光值从上个判断周期的目标背光值缓慢、平稳的趋近于当前判断周期的目标背光值, 在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值满足: 每次计算得到的最终背光值的变化量为当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

优选地, 在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值的计算公式具体为:

$$VAL_{BL}=[BL_{last}+(BL_{current}-BL_{last})\times n/N]\times Q$$

其中, VAL_{BL} 表示最终背光值; BL_{last} 表示上个判断周期的目标背光值; $BL_{current}$ 表示当前判断周期的目标背光值; n 表示在当前判断周期内第 n 个读取周期读取到显示画面亮度, $1\leq n\leq N$; Q 表示用户调节系数, $0<Q\leq 1$ 。

参见图 3, 是本发明实施例 2 的一种动态背光调节方法的流程示意图。本发明实施例 2 与实施例 1 相似, 二者的不同之处为, 在实施例 2 中, 在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值前, 还包括步骤:

S22: 计算绝对差值和以及相对差值和, 计算公式为:

$$SUM_{abs}=\sum |B_i-B_{i-1}|, SUM=\sum (B_i-B_{i-1})$$

其中, SUM_{abs} 表示绝对差值和, SUM 表示相对差值和, $2\leq i\leq N$; B_i 和 B_{i-1} 分别表示第 2 至第 N 个读取周期内当前读取时刻所读取的显示画面亮度、上个读取时刻所读取的显示画面亮度。

S25: 在每个判断周期结束时, 根据对应的绝对差值和及相对差值和判断对应的判断周期显示设备的显示画面状态, 其具体步骤为:

若对应的绝对差值小于或等于第一预设误差阈值并且对应的相对差值和小于或等于预设误差阈值, 则判定为对应的判断周期内显示设备的显示画面为静态画面; 否则, 判定为对应的判断周期内显示设备的显示画面为活动画面; 第

一预设误差阈值通过公式 $(N-1) \times \text{GAP}$ 计算，其中，GAP 为预设误差阈值。

参见图 4，是本发明实施例 3 的一种动态背光调节方法的流程示意图。基于本发明动态背光调节方法实施例 1，在实施例 3 中，为防止显示设备的最终背光过暗，在每个判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值后，还包括步骤：

S31：在目标背光值小于预设的最小背光值的情况下，将目标背光值赋值为预设的最小背光值。

参见图 1、3~4，在上述实施例中，判断周期循环执行，每一判读周期包括 N 个读取周期，每个读取周期为 t，具体地，可以每隔预设的读取周期 t 读取一次显示设备的显示画面亮度值。在当前判断周期开始时，根据上个判断周期显示设备的显示画面状态对目标背光值进行赋值，根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度，在每次读取显示画面亮度后，利用最终背光值计算公式计算得到最终背光值，再将最终背光值写入显示设备来调节显示设备的背光值。

为了防止显示设备的最终背光值变化太快，最终背光值的计算根据当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行线性运算，以实现通过逐渐递增或递减的方式来调节显示设备的最终背光值。例如：

当 $n=1$ 时， $\text{VAL}_{\text{BL}} = [\text{BL}_{\text{last}} + (\text{BL}_{\text{current}} - \text{BL}_{\text{last}}) / N] \times Q$ ；

当 $n=k$ 时， $\text{VAL}_{\text{BL}} = [\text{BL}_{\text{last}} + k \times (\text{BL}_{\text{current}} - \text{BL}_{\text{last}}) / N] \times Q$ ，k 为整数，且 $1 < k < N$ ；

当 $n=N$ 时， $\text{VAL}_{\text{BL}} = \text{BL}_{\text{current}} \times Q$ ；

在调节过程中，每次调节最终背光值的变化量为 $(\text{BL}_{\text{current}} - \text{BL}_{\text{last}}) / N$ ，当前判断周期内的最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋近于当前判断周期的目标背光值，使得两个相邻判断周期间显示设备最终背光值的调节过程稳定；同时，由于对最终背光值的计算是在每次读取显示画面亮度后执行，所以对最终背光值进行调节的时间间隔为预设的读取周期 t。因此，当对显示设备进行背光调节时，可以确保调节过程的缓慢、稳定，进而避免因显示设备的最终背光

值变化太快而造成显示画面闪烁。另外，因为当前判断周期的目标背光值在该判断周期开始时根据上个判断周期显示设备的显示画面状态对其进行赋值所得，但是在当前判断周期开始时并没有立即写入该目标背光值到显示设备的寄存器，而是在当前判断周期内采用渐变的方式使最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋于当前判断周期的目标背光值，从而可避免输入信号的波动对显示设备背光调节过程的干扰。

此外，本发明考虑了用户体验，用户可以根据显示画面的内容对显示设备的最终背光值进行适当调整。具体地，用户可以通过用户菜单调节用户调节系数 Q 来调整最终背光值的浮动范围，且用户调节系数 Q 满足关系：

$$Q = \text{VAL}_{\text{set}} / \text{VAL}_{\text{user}}$$

其中， VAL_{set} 表示预设的用户背光值， VAL_{user} 表示预设的用户最大背光值。用户可通过显示设备上的用户菜单对 VAL_{set} 进行预设，以调节用户调节系数 Q ，进而调节最终背光值的浮动范围。

参见图 5，是本发明实施例 4 的一种动态背光调节装置的结构示意图。该动态背光调节装置，包括：

第一赋值模块 10，用于根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值；

读取模块 20，用于根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度；其中，每一判断周期包括 N 个读取周期， $N \geq 2$ ；

第一计算模块 30，用于在每次读取显示画面亮度后，根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值；

调节模块 40，用于将每次计算得到的最终背光值写入显示设备的寄存器，以调节显示设备的背光值。

参见图 6，是本发明实施例 4 中第一赋值模块的结构示意图。第一赋值模块 10，具体包括：

第一赋值单元 101, 用于若上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面, 目标背光值赋值为预设的亮度最大值;

第二赋值单元 102, 用于若上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面, 目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值。

在上述赋值过程中, 当上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面时, 可能存在画面暂停的情况, 为满足用户体验, 第一赋值模块 10 将当前判断周期的目标背光值赋值为预设的亮度最大值, 可以减小画面暂停对显示画面画质的影响; 当上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面时, 将当前判断周期的目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值, 可使当前判断周期的目标背光值相对于上个判断周期所读取的所有显示画面亮度变化较小, 提高背光调节过程的稳定性。

在本实施例中, 为使最终背光值从上个判断周期的目标背光值缓慢、平稳的趋近于当前判断周期的目标背光值, 第一计算模块 30 满足: 每次计算得到的最终背光值的变化量为当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

优选地, 在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值的计算公式具体为:

$$VAL_{BL} = [BL_{last} + (BL_{current} - BL_{last}) \times n/N] \times Q$$

其中, VAL_{BL} 表示最终背光值; BL_{last} 表示上个判断周期的目标背光值; $BL_{current}$ 表示当前判断周期的目标背光值; n 表示在当前判断周期内第 n 个读取周期读取到显示画面亮度, $1 \leq n \leq N$; Q 表示用户调节系数, $0 < Q \leq 1$ 。

参见图 7, 是本发明实施例 5 的一种动态背光调节装置的结构示意图。基于本发明实施例 4 中的动态背光调节装置, 在实施例 5 中, 还包括:

第二计算模块 21, 用于在每次读取显示画面亮度后, 根据当前判断周期的目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值前计算绝对差值和以

及相对差值和，计算公式为：

$$\text{SUM}_{\text{abs}} = \sum |B_i - B_{i-1}|, \text{SUM} = \sum (B_i - B_{i-1})$$

其中， SUM_{abs} 表示绝对差值和， SUM 表示相对差值和， $2 \leq i \leq N$ ； B_i 和 B_{i-1} 分别表示第 2 至第 N 个读取周期内当前读取时刻所读取的显示画面亮度、上个读取时刻所读取的显示画面亮度；

判断模块 22，用于在每个所述判断周期结束时，根据对应的绝对差值和及相对差值和判断对应的判断周期显示设备的显示画面状态；其中，若对应的绝对差值和小于或等于第一预设误差阈值并且对应的相对差值和小于或等于预设误差阈值，则判定为对应的判断周期内显示设备的显示画面为静态画面；否则，判定为对应的判断周期内显示设备的显示画面为活动画面；第一预设误差阈值通过公式 $(N-1) \times \text{GAP}$ 计算，其中， GAP 为预设误差阈值。

参见图 8，同样基于本发明实施例 6 中的动态背光调节装置，在本实施例中，为防止显示设备的最终背光过暗，还包括：第二赋值模块 11，用于在当前判断周期的目标背光值小于预设的最小背光值的情况下，将当前判断周期的目标背光值赋值为预设的最小背光值。

参见图 9，为保证动态背光调节过程的顺利进行，基于本发明实施例 7 的动态背光调节装置，还包括：预设模块 01，用于在第一个判断周期开始前，对显示设备的当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行赋值，具体为：将当前目标判断周期的背光值和上个判断周期的目标背光值均赋值为预设的最大目标背光值。

参见图 5、7~9，在上述实施例中，判断周期循环执行，每一判读周期包括 N 个读取周期，每个读取周期为 t ，具体地，可以每隔预设的读取周期 t 读取一次显示设备的显示画面亮度值。在当前判断周期开始时，第一赋值模块 10 根据上个判断周期显示设备的显示画面状态对目标背光值进行赋值，读取模块 20 根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度，第一计算模块 20 在每次读取显示画面亮度后，利用最终背光值计算公式计算得到最终背光值，调节模块 40

再将最终背光值写入显示设备来调节显示设备的背光值。

为了防止显示设备的最终背光值变化太快，最终背光值的计算根据当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行线性运算，以实现通过逐渐递增或递减的方式来调节最终背光值。例如：

当 $n=1$ 时， $VAL_{BL}=[BL_{last}+(BL_{current}-BL_{last})/N]\times Q$ ；

当 $n=k$ 时， $VAL_{BL}=[BL_{last}+k\times(BL_{current}-BL_{last})/N]\times Q$ ， k 为整数，且 $1<k<N$ ；

当 $n=N$ 时， $VAL_{BL}=BL_{current}\times Q$ ；

在调节过程中，调节模块 40 每次调节最终背光值的变化量为 $(BL_{current}-BL_{last})/N$ ，当前判断周期内的最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋近于当前判断周期的目标背光值，使得两个相邻判断周期间显示设备最终背光值的调节过程稳定；同时，由于第一计算模块 30 对最终背光值的计算是在每次读取显示画面亮度后执行，所以对最终背光值进行调节的时间间隔为预设的读取周期 t 。因此，当调节模块 40 对显示设备进行背光调节时，可以确保调节过程的缓慢、稳定，进而避免因显示设备的最终背光值变化太快而造成显示画面闪烁。另外，因为当前判断周期的目标背光值在该判断周期开始时由第一赋值模块 10 根据上个判断周期显示设备的显示画面状态对其进行赋值所得，但是在当前判断周期开始时并没有立即写入该目标背光值到显示设备的寄存器，而是在当前判断周期内采用渐变的方式使最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋于当前判断周期的目标背光值，从而可避免输入信号的波动对显示设备背光调节过程的干扰。

此外，考虑用户体验，用户可以根据显示画面的内容对显示设备的最终背光值进行适当调整。具体地，用户可以通过最终背光值计算公式中的用户调节系数 Q 来调节最终背光值的浮动范围，用户调节系数 Q 满足关系：

$$Q=VAL_{set}/VAL_{user}$$

其中， VAL_{set} 表示预设的用户背光值， VAL_{user} 表示预设的用户最大背光值。用户可通过显示设备上的用户菜单对 VAL_{set} 进行预设，以调节用户调节系数 Q ，进而调节最终背光值的浮动范围。

综上所述，本发明提供一种动态背光调节方法和动态背光调节装置，先根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值，再根据上个判断周期的目标背光值与当前判断周期的目标背光值之间的线性关系，对写入显示设备寄存器的最终背光值进行周期性调节。在调节过程中，最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐递增或递减直至趋近于当前判断周期的目标背光值，使得对显示设备背光调节过程缓慢、稳定，从而可有效防止因显示设备的背光值变化太快而造成显示画面闪烁。此外，虽然在当前判断周期开始就对显示设备的目标背光值进行赋值，但是在背光调节过程中并没有直接将该目标背光值写入显示设备的寄存器，而是在当前判断周期内以渐变的方式使显示设备的最终背光值从上个判断周期的目标背光值逐渐趋近于该目标背光值，能够有效避免显示设备在背光调节过程中因受输入显示信号波动的干扰而影响显示画面的显示效果。再者，本发明的动态背光调节方法在每个判断周期结束时，根据对应的绝对差值和以及相对差值和与预设误差阈值之间的关系来区分对应判读周期内显示画面的状态，当对应判断周期的所有显示画面亮度在误差阈值范围内波动时，仍然判定该判断周期的显示画面为静态画面，这样就不会因为输入信号的波动而造成最终背光值产生大幅度变化。本发明还进一步考虑到用户体验，用户可通过用户菜单中的用户调节系数 Q 来调节最终背光值的浮动范围，能够提高用户的可操作性和用户体验满意度。

以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种动态背光调节方法，其特征在于，包括以下步骤：

根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值；

根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度；其中，每一所述判断周期包括 N 个读取周期， $N \geq 2$ ；

在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值；

根据每次计算得到的所述最终背光值调节所述显示设备的背光值。

2、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，所述根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值，具体为：

若上个判断周期显示设备的显示画面为静态画面，所述目标背光值赋值为预设的亮度最大值；

若上个判断周期显示设备的显示画面为活动画面，所述目标背光值赋值为上个判断周期所读取的所有显示画面亮度的平均值。

3、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，所述在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值满足：

每次计算得到的所述最终背光值的变化量为当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

4、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，所述在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值的计算公式为：

$$VAL_{BL}=[BL_{last}+(BL_{current}-BL_{last})\times n/N]\times Q$$

其中， VAL_{BL} 表示最终背光值； BL_{last} 表示上个判断周期的目标背光值； $BL_{current}$ 表示当前判断周期的所述目标背光值； n 表示在当前判断周期内第 n 个读取周期读取到所述显示画面亮度， $1\leq n\leq N$ ； Q 表示用户调节系数， $0<Q\leq 1$ 。

5、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，所述在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值前，还包括步骤：

计算绝对差值和以及相对差值和，计算公式为：

$$SUM_{abs}=\sum |B_i-B_{i-1}|, SUM=\sum (B_i-B_{i-1})$$

其中， SUM_{abs} 表示绝对差值和， SUM 表示相对差值和， $2\leq i\leq N$ ； B_i 和 B_{i-1} 分别表示第 2 至第 N 个读取周期内当前读取时刻所读取的显示画面亮度、上个读取时刻所读取的显示画面亮度。

6、如权利要求 5 所述的动态背光调节方法，其特征在于，还包括步骤：

在每个所述判断周期结束时，根据对应的所述绝对差值和及相对差值和判断对应的所述判断周期显示设备的显示画面状态，其中，若对应的所述绝对差值和小于或等于第一预设误差阈值并且对应的所述相对差值和小于或等于预设误差阈值，则判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为静态画面；否则，判定为对应的所述判断周期内显示设备的显示画面为活动画面；所述第一预设误差阈值通过公式 $(N-1)\times GAP$ 计算，其中， GAP 为所述预设误差阈值。

7、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，所述根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值后，还包括步骤：

在所述目标背光值小于预设的最小背光值的情况下，将所述目标背光值赋值为所述预设的最小背光值。

8、如权利要求 1 所述的动态背光调节方法，其特征在于，在第一个所述判断周期开始前，对显示设备的当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值进行赋值，具体为：

将所述当前判断周期的目标背光值和上个判断周期的目标背光值均赋值为预设的最大目标背光值。

9、一种动态背光调节装置，其特征在于，包括：

第一赋值模块，用于根据上个判断周期显示设备的显示画面状态，在当前判断周期开始对显示设备的目标背光值进行赋值；

读取模块，用于根据预设的读取周期读取显示设备的显示画面亮度；其中，每一所述判断周期包括 N 个读取周期， $N \geq 2$ ；

第一计算模块，用于在每次读取所述显示画面亮度后，根据当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值计算最终背光值；

调节模块，用于根据每次计算得到的所述最终背光值调节所述显示设备的背光值。

10、如权利要求 9 所述的动态背光调节装置，其特征在于，所述第一计算

模块满足:

每次计算得到的所述最终背光值的变化量为当前判断周期的所述目标背光值与上个判断周期的目标背光值之间的差值的 $1/N$ 。

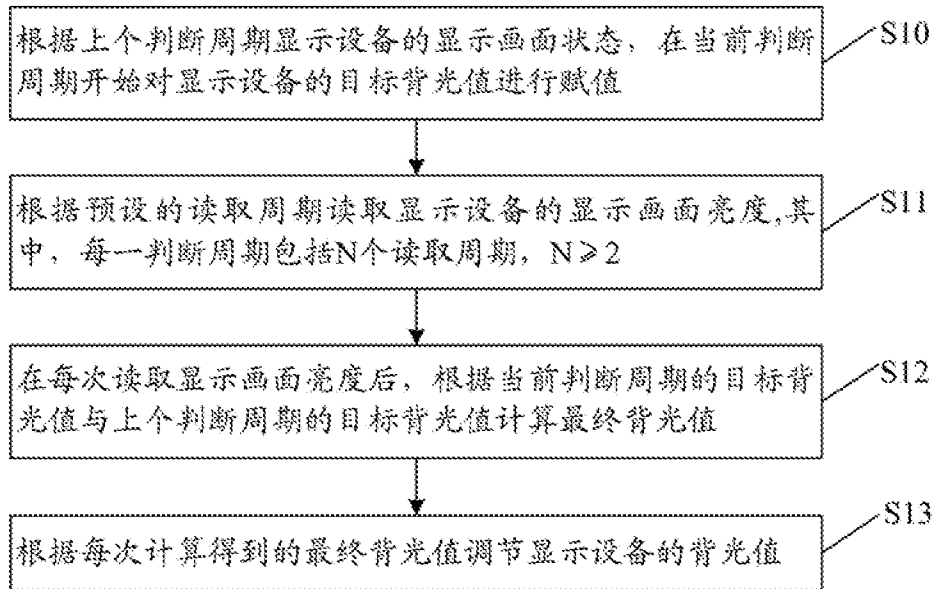


图 1

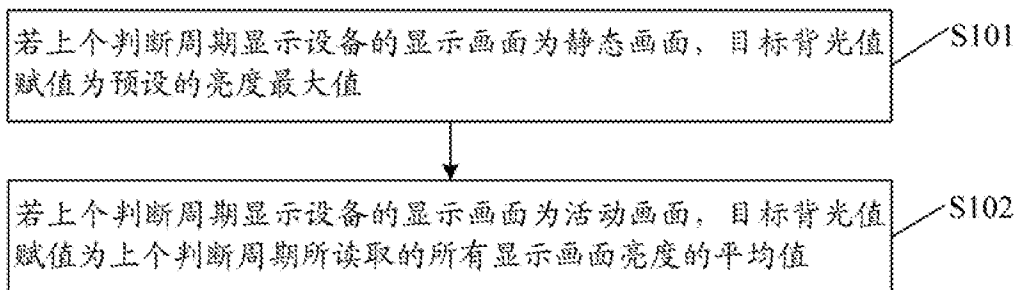


图 2

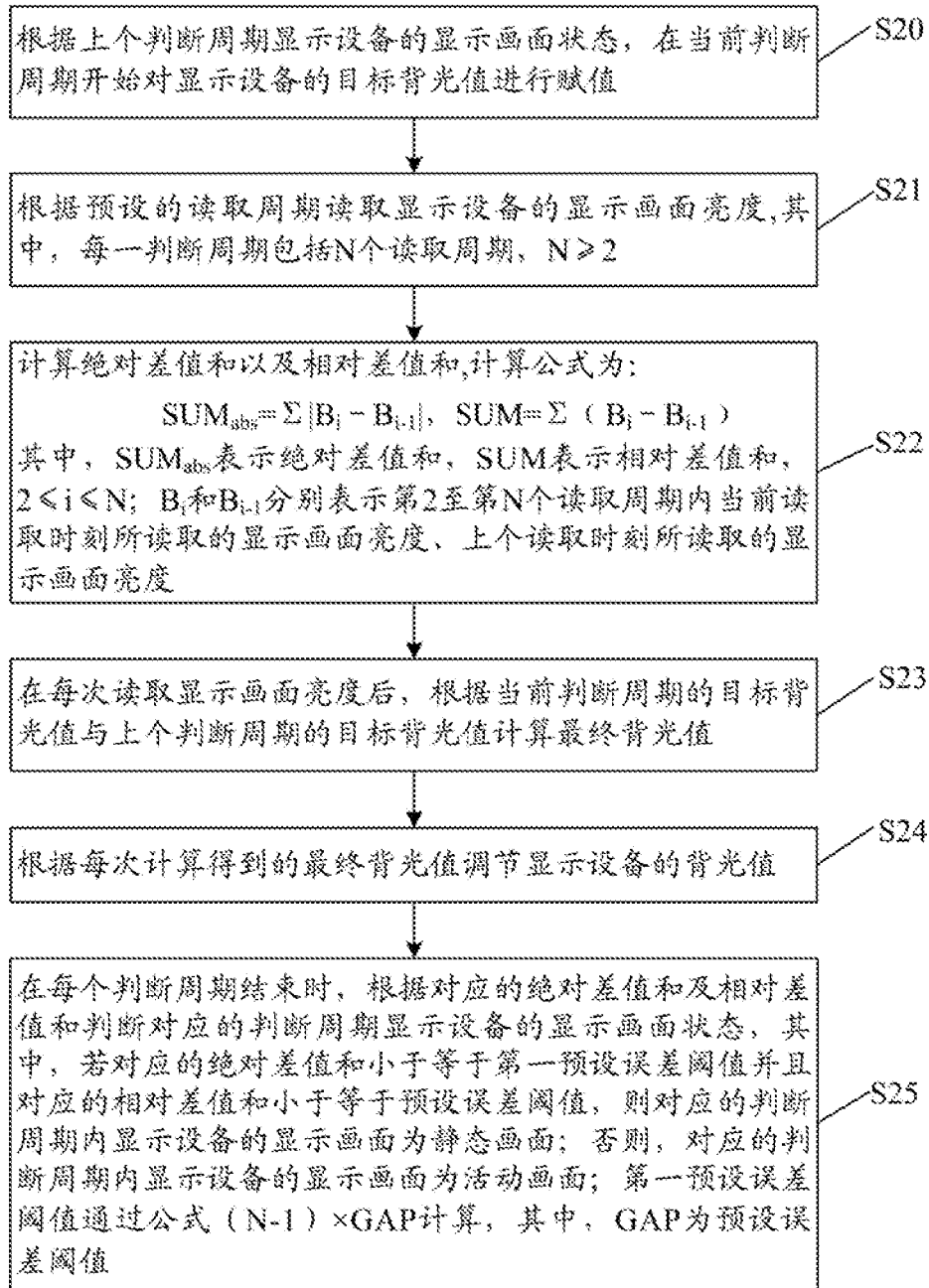


图 3

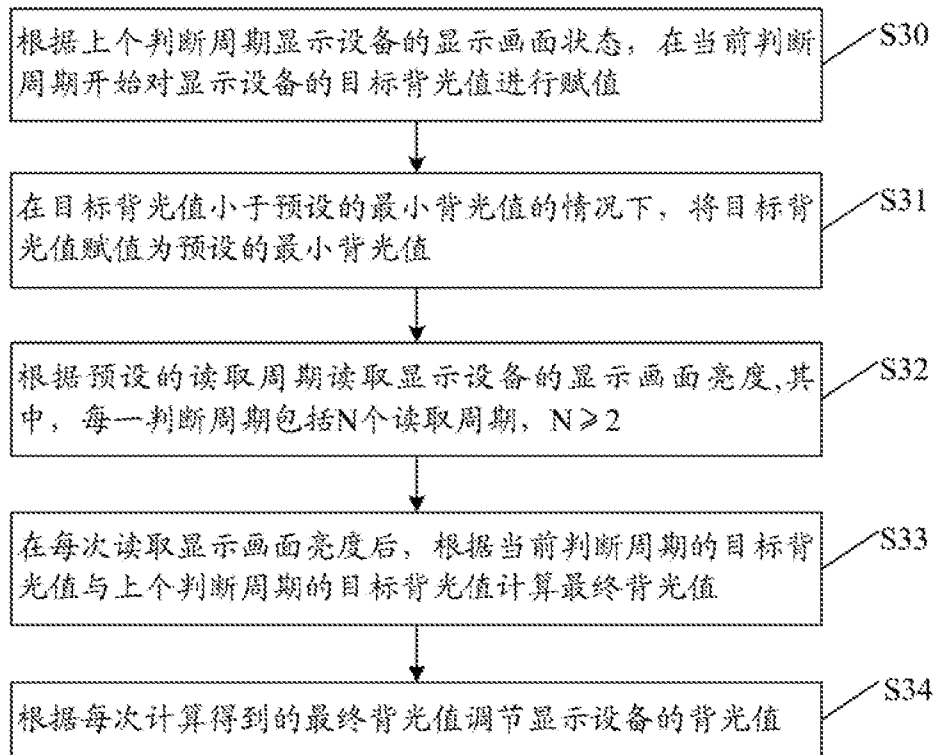


图 4

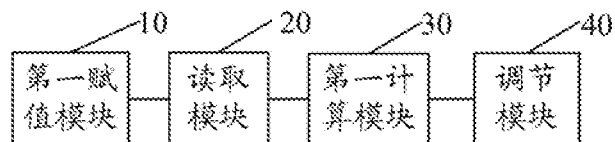


图 5

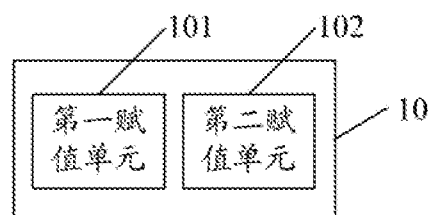


图 6

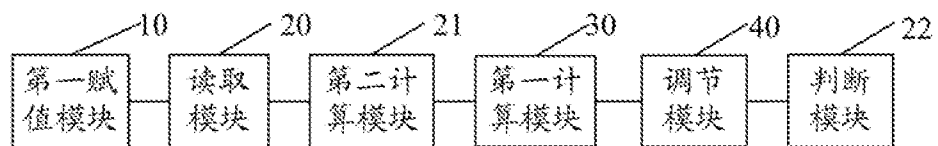


图 7

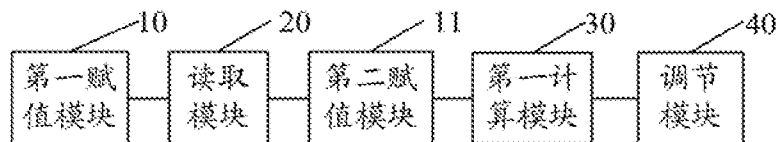


图 8

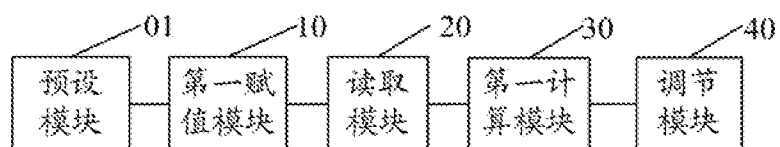


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (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 3/-, G09G 5/-, G09F 13/-, G09F 9/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: backlight, dynamic, adjust+, control, automatic, brightness, ambient, light, background, static, image, flash, sudden, continuous, gradual, smooth, image state, static, active, cycle, judge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105513544 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2016 (20.04.2016) the whole document	1-10
A	CN 201063938 Y (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.) 21 May 2008 (21.05.2008) description, page 3, paragraph 1 to page 6, paragraph 1, and figure 3	1-10
A	US 2015138257 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 21 May 2015 (21.05.2015) the whole document	1-10
A	WO 2014192101 A1 (NEC DISPLAY SOLUTIONS LTD.) 04 December 2014 (04.12.2014) the whole document	1-10
A	CN 102402942 A (SHENZHEN SKYWORTH RGB ELECTRONIC CO., LTD.) 04 April 2012 (04.04.2012) the whole document	1-10
A	US 2014055505 A1 (CANON K. K.) 27 February 2014 (27.02.2014) the whole document	1-10

☒ 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 06 March 2017	Date of mailing of the international search report 29 March 2017
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, Xin Telephone No. (86-10) 62413485

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/113071

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103077684 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 01 May 2013 (01.05.2013) the whole document	1-10
A	CN 103617791 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRONIC APPLIANCE CO., LTD.) 05 March 2014 (05.03.2014) the whole document	1-10
A	JP 2002175042 A (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 21 June 2002 (21.06.2002) the whole document	1-10
A	CN 101383139 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.) 11 March 2009 (11.03.2009) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113071

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105513544 A	20 April 2016	None	
CN 201063938 Y	21 May 2008	None	
US 2015138257 A1	21 May 2015	US 9460652 B2	04 October 2016
		JP 2015099181 A	28 May 2015
WO 2014192101 A1	04 December 2014	US 9530360 B2	27 December 2016
		US 2016111048 A1	21 April 2016
CN 102402942 A	04 April 2012	CN 102402942 B	28 May 2014
US 2014055505 A1	27 February 2014	JP 6039307 B2	07 December 2016
		US 9501965 B2	22 November 2016
		JP 2014044302 A	13 March 2014
CN 103077684 A	01 May 2013	EP 2760013 A1	30 July 2014
		US 2014204131 A1	24 July 2014
		CN 103077684 B	16 September 2015
CN 103617791 A	05 March 2014	CN 103617791 B	13 April 2016
JP 2002175042 A	21 June 2002	EP 1187086 A2	13 March 2002
		JP 3986278 B2	03 October 2007
		US 6483245 B1	19 November 2002
CN 101383139 A	11 March 2009	CN 101383139 B	12 January 2011

A. 主题的分类 G09G 3/34(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) G09G3/-, G09G5/-, G09F13/-, G09F9/- 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 背光, 亮度, 调节, 调光, 控制, 动态, 自动, 环境, 背景, 闪, 突变, 连续, 渐变, 平滑, 逐, 画面状态, 静态, 动态, 活动, 周期, 判断, backlight, dynamic, adjust+, brightness, ambient, light, background, static, image		
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
PX	CN 105513544 A (广州视源电子科技有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-10
A	CN 201063938 Y (青岛海信电器股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第3页第1段至第6页第1段, 图3	1-10
A	US 2015138257 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 2015年 5月 21日 (2015 - 05 - 21) 全文	1-10
A	WO 2014192101 A1 (NEC DISPLAY SOLUTIONS LTD.) 2014年 12月 4日 (2014 - 12 - 04) 全文	1-10
A	CN 102402942 A (深圳创维—RGB电子有限公司) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 全文	1-10
A	US 2014055505 A1 (CANON K.K.) 2014年 2月 27日 (2014 - 02 - 27) 全文	1-10
A	CN 103077684 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 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 2017年 3月 6日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 29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) 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 王欣 电话号码 (86-10)62413485

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
A	CN 103617791 A (四川长虹电器股份有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-10
A	JP 2002175042 A (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2002年 6月 21日 (2002 - 06 - 21) 全文	1-10
A	CN 101383139 A (青岛海信电器股份有限公司) 2009年 3月 11日 (2009 - 03 - 11) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113071

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	105513544	A	2016年 4月 20日	无			
CN	201063938	Y	2008年 5月 21日	无			
US	2015138257	A1	2015年 5月 21日	US	9460652	B2	2016年 10月 4日
				JP	2015099181	A	2015年 5月 28日
WO	2014192101	A1	2014年 12月 4日	US	9530360	B2	2016年 12月 27日
				US	2016111048	A1	2016年 4月 21日
CN	102402942	A	2012年 4月 4日	CN	102402942	B	2014年 5月 28日
US	2014055505	A1	2014年 2月 27日	JP	6039307	B2	2016年 12月 7日
				US	9501965	B2	2016年 11月 22日
				JP	2014044302	A	2014年 3月 13日
CN	103077684	A	2013年 5月 1日	EP	2760013	A1	2014年 7月 30日
				US	2014204131	A1	2014年 7月 24日
				CN	103077684	B	2015年 9月 16日
CN	103617791	A	2014年 3月 5日	CN	103617791	B	2016年 4月 13日
JP	2002175042	A	2002年 6月 21日	EP	1187086	A2	2002年 3月 13日
				JP	3986278	B2	2007年 10月 3日
				US	6483245	B1	2002年 11月 19日
CN	101383139	A	2009年 3月 11日	CN	101383139	B	2011年 1月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)