

(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 6 月 15 日 (15.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/096665 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/099780
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510903551.3 2015 年 12 月 9 日 (09.12.2015) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 邢振周 (XING, Zhenzhou); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。左清成 (ZUO, Qingcheng); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANG-ZHOU 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, 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, 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。

[见续页]

(54) Title: BACKLIGHT DRIVER CIRCUIT, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND BACKLIGHT ADJUSTING METHOD

(54) 发明名称: 背光驱动电路、液晶显示器和背光调节方法

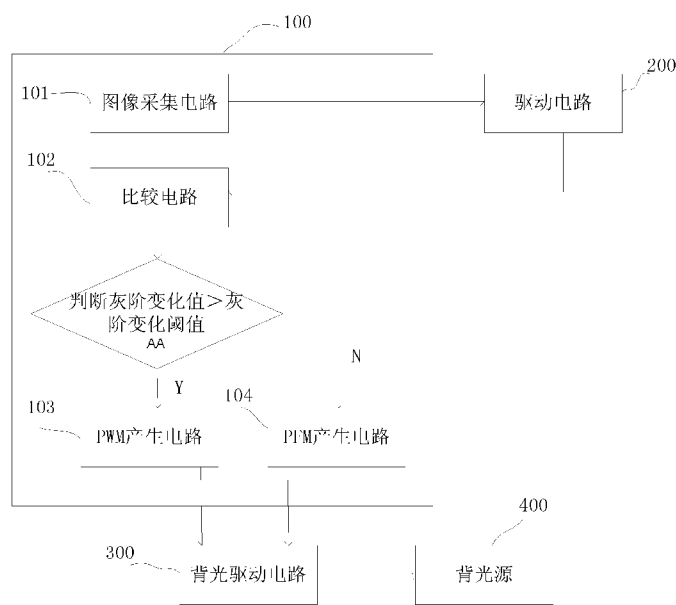


图 1

101 IMAGE ACQUISITION CIRCUIT
102 COMPARATOR CIRCUIT
103 PWM GENERATOR CIRCUIT
104 PFM GENERATOR CIRCUIT
200 DRIVER CIRCUIT
300 BACKLIGHT DRIVER CIRCUIT
400 BACKLIGHT SOURCE
AA DETERMINE WHETHER A GRAYSCALE VARIATION VALUE IS GREATER THAN A GRAYSCALE VARIATION THRESHOLD

(57) Abstract: A backlight driver circuit comprising a backlight source (400), an image acquisition circuit (101), a comparator circuit (102), a PWM generator circuit (103), a PFM generator circuit (104), a driver circuit (200), and a backlight driver circuit (300). The image acquisition circuit (101) is used for outputting a grayscale value of the current picture to the driver circuit (200); the driver circuit (200) is used for calculating a grayscale variation value and transmitting same to the comparator circuit (102); the comparator circuit (102) is used for comparing the grayscale variation value with a preset grayscale variation threshold and outputting a PWM generator circuit control signal or a PFM generator circuit control signal; the PWM generator circuit (103) is used for generating a PWM signal and outputting same to the backlight driver circuit (300); the PFM generator circuit (104) is used for generating a PFM signal and outputting same to the backlight driver circuit (300); and the backlight driver circuit (300) is used for performing light adjustment by changing the current in the backlight source. The backlight driver circuit reduces overall energy consumption during a backlight adjustment process and improves the working efficiency of a circuit.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/096665 A1



(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))。

一种背光驱动电路, 包括背光源(400)、图像采集电路(101)、比较电路(102)、PWM产生电路(103)、PFM产生电路(104)、驱动电路(200)和背光驱动电路(300), 图像采集电路(101)用于将当前画面的灰阶值输出给驱动电路(200); 驱动电路(200)用于计算灰阶变化值并传送至比较电路(102); 比较电路(102)用于将灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较, 输出PWM产生电路控制信号或PFM产生电路控制信号; PWM产生电路(103)用于产生PWM信号并输出给背光驱动电路(300); PFM产生电路(104)用于产生PFM信号并输出给背光驱动电路(300); 背光驱动电路(300)用于改变背光源电流进行调光。背光驱动电路降低背光调节过程的整体能量损耗, 提高电路的工作效率。

背光驱动电路、液晶显示器和背光调节方法

5 本发明要求 2015 年 12 月 9 日递交的发明名称为“背光驱动电路、液晶显示器和背光调节方法”的申请号 201510903551.3 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示技术，尤其涉及一种背光驱动电路、液晶显示器和背光调节方法。

背景技术

10 由于电子技术的蓬勃发展，电子产品已被人们广为使用，因此，电子产品使用的电力供应问题成为非常重要的课题。目前，电子产品普遍使用开关切换式的电源供应方式来实现电力的供应，并且，开关切换式是可以通过脉宽调变技术(PWM)或脉冲频率调变技术(PFM)两种工作模式来进行开关的切换工作。

15 因为在液晶显示器中的灰阶图像有 256 个灰阶值，灰阶值是亮度的概念，依据颜色深浅范围为 0~255，0 为黑色，255 为白色。当电子产品的灰阶值变化越大，液晶显示器的负载也就越大。反之，液晶显示器的负载也就越小。通常在大负载条件下进行工作时，通过脉宽调变技术(PMW)来控制切换开关的切换动作，此时采用脉宽调变技术(PMW)具有良好的效率和较佳的控制性能，其工作损耗有传导损耗与开关切换损耗。当电子产品处于轻载时，若仍由脉宽调变技术(PWM)来控制切换开关的切换动作，此时传导损耗会因为电子产品处于轻载而下降，不过由于开关切换频率固定不变，所以开关切换损耗不会随着负载下降而减少，从而在轻载时，使用脉宽调变技术(PWM)的工作模式，则其整体损耗大、效率降低，不利于节能设计。

20 通常，当电子产品在轻载条件下进行工作时，一般采用脉冲频率调变技术(PFM)来控制切换开关的切换动作。即在负载下降时，开关的切换频率也随之下降，从而可以降低开关切换损耗，维持较高的工作效率。

25 因此，电子产品可以根据负载情况自动选择脉宽调变技术(PWM)或脉冲频率调变技术(PFM)开关切换模式是电子发展的趋势。

发明内容

本发明的目的在于提供一种可以根据灰阶变化值自动选择脉宽调变技术(PWM)或脉冲频率调变技术(PFM)开关切换模式的背光驱动电路。

5 本发明的另一目的在于提供一种采用上述背光驱动电路的液晶显示器。

本发明的另一目的在于提供一种背光调节方法。

为了实现上述目的,本发明实施方式提供如下技术方案:

本发明所述的背光驱动电路,其中,包括背光源、图像采集电路、比较电路、PWM产生电路、PFM产生电路、驱动电路和背光驱动电路,所述图像采集电路用于将当前画面的灰阶值输出给所述驱动电路;

10 集电路用于将当前画面的灰阶值输出给所述驱动电路;

所述驱动电路用于计算目标画面灰阶值与当前画面灰阶值的灰阶变化值并将该灰阶变化值传送至所述比较电路;

所述比较电路用于将所述驱动电路计算出的灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较,并依据比较结果输出 PWM 产生电路控制信号或 PFM 产生电路控制信号;

15 电路控制信号;

所述 PWM 产生电路用于响应所述 PWM 产生电路控制信号,产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路;

所述 PFM 产生电路用于响应所述 PFM 产生电路控制信号,产生 PFM 信号并输出给所述背光驱动电路;

20 所述背光驱动电路用于响应输入的所述 PWM 信号或所述 PFM 信号改变所述背光源电流进行调光。

其中,所述比较电路中预设的灰阶变化阈值为 26。

其中,所述 PFM 产生电路产生 PFM 信号,包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流,实时调整所述 PFM 信号的时间间隔,直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

25 电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

其中,所述 PWM 产生电路产生 PWM 信号,包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流,实时调整所述 PWM 信号的占空比,直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

其中,所述 PWM 产生电路和所述 PFM 产生电路均可以通过一个方波发生器来实现。

30 生器来实现。

本发明提供一种液晶显示器，其中，包括背光驱动电路，所述背光驱动电路包括背光源、图像采集电路、比较电路、PWM 产生电路、PFM 产生电路、驱动电路和背光驱动电路，所述图像采集电路用于将当前画面的灰阶值输出给所述驱动电路；

5 所述驱动电路用于计算目标画面灰阶值与当前画面灰阶值的灰阶变化值并将该灰阶变化值传送至所述比较电路；

所述比较电路用于将所述驱动电路计算出的灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较，并依据比较结果输出 PWM 产生电路控制信号或 PFM 产生电路控制信号；

10 所述 PWM 产生电路用于响应所述 PWM 产生电路控制信号，产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路；

所述 PFM 产生电路用于响应所述 PFM 产生电路控制信号，产生 PFM 信号并输出给所述背光驱动电路；

15 所述背光驱动电路用于响应输入的所述 PWM 信号或所述 PFM 信号改变所述背光源电流进行调光。

其中，所述比较电路中预设的灰阶变化阈值为 26。

其中，所述 PFM 产生电路产生 PFM 信号，包括根据液晶显示器当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到液晶显示器当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

20 其中，所述 PWM 产生电路产生 PWM 信号，包括根据液晶显示器当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到液晶显示器当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

其中，所述 PWM 产生电路和所述 PFM 产生电路均可以通过一个方波发生器来实现。

25 本发明提供一种背光调节方法，其中，包括如下步骤：

图像采集电路将当前画面灰阶值传输给驱动电路；

驱动电路计算目标画面灰阶值与当前显示画面的灰阶值的灰阶变化值，并将所述灰阶变化值传送到比较电路；

30 比较电路将所述灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较，当比较电路得到的灰阶变化值大于预设的灰阶变化阈值时，PWM 产生电路产生 PWM 信

号并输出给背光驱动电路;比较电路得到的灰阶变化值小于或等于预设的灰阶变化阈值时,PFM产生电路产生PFM信号并输出给背光驱动电路;

背光驱动电路通过输入的PWM信号或PFM信号进行调光。

其中,所述比较电路中灰阶变化阈值为26。

- 5 其中,所述PFM产生电路产生PFM信号,包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流,实时调整所述PFM信号的时间间隔,直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

其中,所述PWM产生电路产生PWM信号,包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流,实时调整所述PWM信号的占空比,直到背光驱动
10 电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

本发明实施例具有如下优点或有益效果:

- 本发明通过中的图像采集电路将画面灰阶值传输给驱动电路,驱动电路将计算当前画面灰阶值与目标灰阶值的差值并反馈到比较电路,当比较电路得到的灰阶变化值大于预设的灰阶变化阈值时,PWM产生电路产生PWM信号并
15 输出给背光驱动电路,反之,则PFM产生电路产生PFM信号并输出给背光驱动电路,从而降低背光调节过程的整体能量损耗,提高电路的工作效率。

附图说明

- 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述
20 中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是本发明背光驱动电路结构示意图。

25 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。

请参阅图 1，本发明的背光驱动电路包括主控电路 100、驱动电路 200、背光驱动电路 300 和背光源 400，主控电路 100 包括：图像采集电路 101、比较电路 102、PWM 产生电路 103 和 PFM 产生电路 104。图像采集电路 101 用于提取图像数据的特征参数，即采集当前画面的灰阶值，灰阶值是亮度的概念，灰阶值的范围为 0~255，表示亮度从深到浅，对应图像中的颜色为从黑到白，每个像素值都是介于黑色和白色之间的 256 种灰阶中的一种。主控电路 100 中的图像采集电路 101 将采集到的当前画面的灰阶值传输给所述驱动电路 200。驱动电路 200 接收所述当前画面的灰阶值，并计算出目标画面灰阶值与当前画面灰阶值的灰阶变化值。驱动电路 200 计算出灰阶变化值后将其传输至主控电路 100 中的比较电路 102。比较电路 100 将灰阶值变化值与预设的灰阶阈值进行比较，此时若灰阶值变化值高于预设的灰阶阈值时，比较电路 100 产生 PWM 产生电路控制信号控制 PWM 产生电路 103，PWM 产生电路 103 接收控制信号后产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路 300，以调节背光模组亮度；此时若灰阶值变化值低于预设的灰阶阈值时，比较电路 100 产生 PFM 产生电路控制信号控制 PFM 产生电路 104，PFM 产生电路 104 产生 PFM 信号并输出给背光驱动电路 300，背光驱动电路 300 根据 PFM 信号进行调光。具体的，背光驱动电路 300 通过改变输入背光源的电流进行调光，以达到目标画面的灰阶值。

本发明通过主控电路中的图像采集电路将画面灰阶值传输给驱动电路，驱动电路将计算当前画面灰阶值与目标灰阶值的差值并反馈到主控电路中的比较电路，当灰阶变化值大于预设的灰阶变化阈值时，所述主控电路的 PWM 产生电路产生 PWM 信号并输出给背光驱动电路，反之，则主控电路的 PFM 产生电路产生 PFM 信号并输出给背光驱动电路，从而降低背光调节过程的整体能量损耗，提高电路的工作效率。

进一步的，所述灰阶变化阈值可以是灰阶值的范围的 10% 左右，图像的灰阶值介于 0-255 之间。也就是说，灰阶变化阈值可以设置为 26。具体的，若当前画面的灰阶值为 200，而目标画面的灰阶值为 255 时（或者当前画面的灰阶值为 255，目标画面灰阶值为 200 时），即灰阶变化值为 $55 > 26$ ，灰阶变化值较小，此时的负载较大，所以需要采用 PMW 调节，比较电路 102 输出 PWM 产

生电路控制信号，PWM 产生电路 103 响应所述 PWM 产生电路控制信号，产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路 300。亦或者此时当前画面的灰阶值为 200，而目标画面的灰阶值为 215 时（或者当前画面的灰阶值为 215，目标画面的灰阶值为 200 时），即灰阶变化值为 $15 < 26$ ，背光需要调节的灰阶差值较小，负载也比较小，需要采用 PFM 调节，比较电路 102 输出 PFM 产生电路控制信号，PFM 产生电路 104 响应所述 PFM 产生电路控制信号，产生 PFM 信号并输出给所述背光驱动电路 300。

具体的，所述 PFM 产生电路 104 在产生 PFM 信号过程中，还可以根据背光驱动电路 300 当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到背光驱动电路 300 当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。换言之，PFM 产生电路 104 可以实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到当前画面的灰阶值等于目标画面的灰阶值。

具体的，所述 PWM 产生电路 103 在产生 PWM 信号过程中，还可以根据背光驱动电路 300 当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到背光驱动电路 300 当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。换言之，PWM 产生电路 103 可以实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到当前画面的灰阶值等于目标画面的灰阶值。

进一步具体的，上述的 PWM 产生电路和 PFM 产生电路均可以通过一个方波发生器来实现，具体过程为现有技术，在此不再赘述。

进一步具体的，背光驱动电路 300 具体可以包括：输入过滤器、功率开关、电感或变压器、输出整流或滤波器、调光控制器和主控制电路，其中，输入端 Vin 连接电源，输出端 Vout 输出背光电流和背光电压给 LED 背光源，并且输出端 Vout 与调光控制器连接，还将输出的背光电流反馈给调光控制器。

进一步具体的，所述背光源可以是 LED 灯条(Bar)。

本发明还提供了一种液晶显示器，所述液晶显示器包括上述的任意一种背光驱动电路，所述液晶显示器可以应用于手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的电子设备上。

本发明还提供一种背光调节方法，主要包括入下步骤：

提供一驱动电路和一具有图像采集电路、比较电路、PWM 产生电路和

PFM 产生电路的主控电路，主控电路中的图像采集电路先将采集到的当前画面灰阶值传输给驱动电路；

然后，所述驱动电路计算目标画面灰阶值与当前显示画面的灰阶值的灰阶变化值，并将所述灰阶变化值反馈到主控电路的比较电路中进行比较；

5 比较电路接收所述驱动电路计算得出的灰阶变化值，再将所述灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较。具体的，当比较电路得到的灰阶变化值大于预设的灰阶变化阈值时，所述主控电路的 PWM 产生电路产生 PWM 信号并输出给背光驱动电路；当比较电路得到的灰阶变化值小于或等于预设的灰阶变化阈值时，所述主控电路的 PFM 产生电路 104 产生 PFM 信号并输出给背光驱动
10 电路；

背光驱动电路通过输入的 PWM 信号或 PFM 信号进行调光。进一步的具体的，背光驱动电路通过改变输入背光源的电流进行调光，以达到目标画面的灰阶值。

进一步的，所述灰阶变化阈值可以是灰阶值的范围的 10%左右，图像的灰
15 阶值介于 0-255 之间。也就是说，灰阶变化阈值可以设置为 26。

具体的，背光调节过程中，所述 PFM 产生电路在产生 PFM 信号时，还可以根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。换言之，PFM 产生电路可以实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，
20 直到当前画面的灰阶值等于目标画面的灰阶值。

具体的，背光调节过程中，所述 PWM 产生电路在产生 PWM 信号时，还可以根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。换言之，PWM 产生电路可以实时调整所述 PWM 信号的占空比，
25 直到当前画面的灰阶值等于目标画面的灰阶值。

以上所述的实施方式，并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在该技术方案的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种背光驱动电路，其中，包括背光源、图像采集电路、比较电路、PWM 产生电路、PFM 产生电路、驱动电路和背光驱动电路，所述图像采集电路用于将当前画面的灰阶值输出给所述驱动电路；

所述驱动电路用于计算目标画面灰阶值与当前画面灰阶值的灰阶变化值并将该灰阶变化值传送至所述比较电路；

所述比较电路用于将所述驱动电路计算出的灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较，并依据比较结果输出 PWM 产生电路控制信号或 PFM 产生电路控制信号；

所述 PWM 产生电路用于响应所述 PWM 产生电路控制信号，产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路；

所述 PFM 产生电路用于响应所述 PFM 产生电路控制信号，产生 PFM 信号并输出给所述背光驱动电路；

所述背光驱动电路用于响应输入的所述 PWM 信号或所述 PFM 信号改变所述背光源电流进行调光。

2. 如权利要求 1 所述的背光驱动电路，其中，所述比较电路中预设的灰阶变化阈值为 26。

3. 如权利要求 1 所述的背光驱动电路，其中，所述 PFM 产生电路产生 PFM 信号，包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

4. 如权利要求 1 所述的背光驱动电路，其中，所述 PWM 产生电路产生 PWM 信号，包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

5. 如权利要求 1 所述的背光驱动电路, 其中, 所述 PWM 产生电路和所述 PFM 产生电路均可以通过一个方波发生器来实现。

6. 一种液晶显示器, 其中, 包括背光驱动电路, 所述背光驱动电路包括背光源、图像采集电路、比较电路、PWM 产生电路、PFM 产生电路、驱动电路和背光驱动电路, 所述图像采集电路用于将当前画面的灰阶值输出给所述驱动电路;

所述驱动电路用于计算目标画面灰阶值与当前画面灰阶值的灰阶变化值并将该灰阶变化值传送至所述比较电路;

所述比较电路用于将所述驱动电路计算出的灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较, 并依据比较结果输出 PWM 产生电路控制信号或 PFM 产生电路控制信号;

所述 PWM 产生电路用于响应所述 PWM 产生电路控制信号, 产生 PWM 信号并输出给所述背光驱动电路;

所述 PFM 产生电路用于响应所述 PFM 产生电路控制信号, 产生 PFM 信号并输出给所述背光驱动电路;

所述背光驱动电路用于响应输入的所述 PWM 信号或所述 PFM 信号改变所述背光源电流进行调光。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中, 所述比较电路中预设的灰阶变化阈值为 26。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中, 所述 PFM 产生电路产生 PFM 信号, 包括根据液晶显示器当前输出给背光源的背光电流, 实时调整所述 PFM 信号的时间间隔, 直到液晶显示器当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

9. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中, 所述 PWM 产生电路产生 PWM 信号, 包括根据液晶显示器当前输出给背光源的背光电流, 实时调整所述 PWM 信号的占空比, 直到液晶显示器当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电

流目标值。

10.如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述 PWM 产生电路和所述 PFM 产生电路均可以通过一个方波发生器来实现。

11.一种背光调节方法，其中，包括如下步骤：

5 图像采集电路将当前画面灰阶值传输给驱动电路；

驱动电路计算目标画面灰阶值与当前显示画面的灰阶值的灰阶变化值，并将所述灰阶变化值传送到比较电路；

10 比较电路将所述灰阶变化值与预设的灰阶变化阈值进行比较，当比较电路得到的灰阶变化值大于预设的灰阶变化阈值时，PWM 产生电路产生 PWM 信号并输出给背光驱动电路；比较电路得到的灰阶变化值小于或等于预设的灰阶变化阈值时，PFM 产生电路产生 PFM 信号并输出给背光驱动电路；

背光驱动电路通过输入的 PWM 信号或 PFM 信号进行调光。

12.如权利要求 11 所述的背光调节方法，其中，所述比较电路中灰阶变化阈值为 26。

15 13.如权利要求 11 所述的背光调节方法，其中，所述 PFM 产生电路产生 PFM 信号，包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PFM 信号的时间间隔，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

20 14.如权利要求 11 所述的背光调节方法，其中，所述 PWM 产生电路产生 PWM 信号，包括根据背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流，实时调整所述 PWM 信号的占空比，直到背光驱动电路当前输出给背光源的背光电流达到所述背光电流目标值。

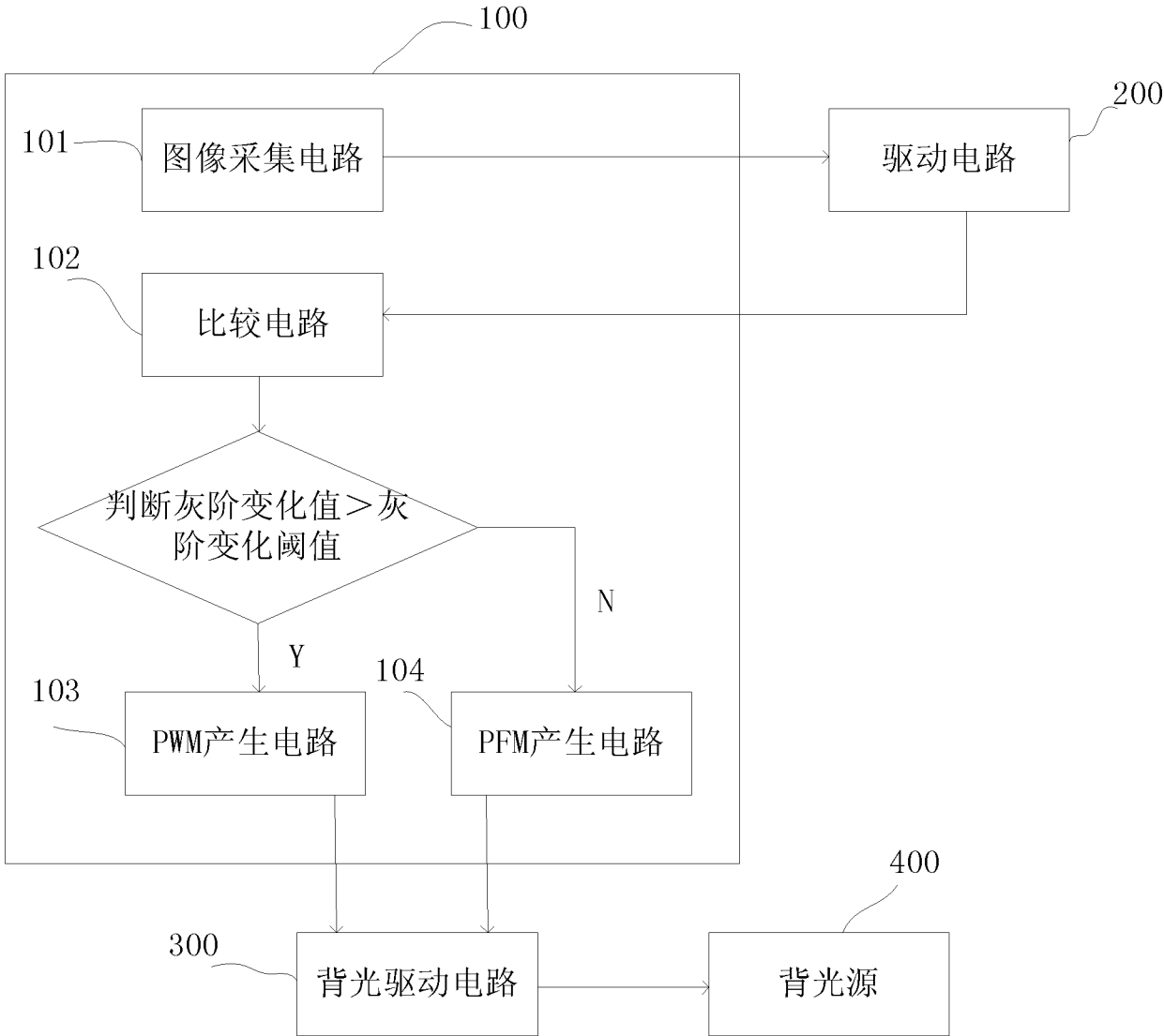


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099780

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; H05B; H02M; 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)

CNABS, CNTXT, VEN: LED, LCD, image, collect, PWM, PFM, pulse width, threshold, loss, energy consumption, efficiency, backlight, driv+, compar+, gray, grey, step, chang+, preset, energy, consumption, work+, efficiency, pulse, width, modulat+, frequenc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102708804 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0043]-[0073], and figures 1-7	1-14
A	CN 104221076 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 17 December 2014 (17.12.2014), the whole document	1-14
A	CN 101609650 A (INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 23 December 2009 (23.12.2009), the whole document	1-14
A	CN 101630906 A (ORISE TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 January 2010 (20.01.2010), the whole document	1-14
A	KR 101387506 B1 (LG ELECTRONICS INC.), 21 April 2014 (21.04.2014), the whole document	1-14

☐ 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 29 July 2016 (29.07.2016)	Date of mailing of the international search report 11 August 2016 (11.08.2016)
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 LIU, Shikui Telephone No.: (86-10) 62085842

International application No.
PCT/CN2015/099780

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/099780

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)

G09G; H05B; H02M; 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))

CNABS, CNTXT, VEN: 背光, LED, LCD, 驱动, 图像, 采集, 灰度, 比较, PWM, PFM, 脉宽, 频率, 调制, 调变, 阈值, 损耗, 耗能, 效率, backlight, driv+, compar+, gray, grey, step, chang+, preset, energy, consumption, work+, efficiency, pulse, width, modulat+, frequenc+

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 102708804 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书【0043】-【0073】段, 图1-7	1-14
A	CN 104221076 A (夏普株式会社) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-14
A	CN 101609650 A (群康科技深圳有限公司等) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 全文	1-14
A	CN 101630906 A (旭曜科技股份有限公司) 2010年 1月 20日 (2010 - 01 - 20) 全文	1-14
A	KR 101387506 B1 (LG ELECTRONICS INC) 2014年 4月 21日 (2014 - 04 - 21) 全文	1-14

☐ 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

2016年 7月 29日

国际检索报告邮寄日期

2016年 8月 11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

授权官员

刘士奎

电话号码 (86-10)62085842

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/099780

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	102708804	A	2012年 10月 3日	CN	102708804	B	2014年 12月 24日
CN	104221076	A	2014年 12月 17日	WO	2013153987	A1	2013年 10月 17日
				US	2015116300	A1	2015年 4月 30日
CN	101609650	A	2009年 12月 23日	US	2009315823	A1	2009年 12月 24日
				CN	101609650	B	2011年 12月 7日
CN	101630906	A	2010年 1月 20日	CN	101630906	B	2011年 11月 16日
KR	101387506	B1	2014年 4月 21日	KR	20090026946	A	2009年 3月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)