

(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
2024 年 3 月 14 日 (14.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/050993 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/134678

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 28 日 (28.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211079380.3 2022年9月5日 (05.09.2022) CN

(71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 王玉青 (**WANG, Yuqing**); 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。唐韬 (**TANG, Tao**); 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。贾琼 (**JIA, Qiong**); 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司 (**BEIJING EAST IP LTD.**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东2座1601室, Beijing 100738 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) **Title:** GAMMA DEBUGGING METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质

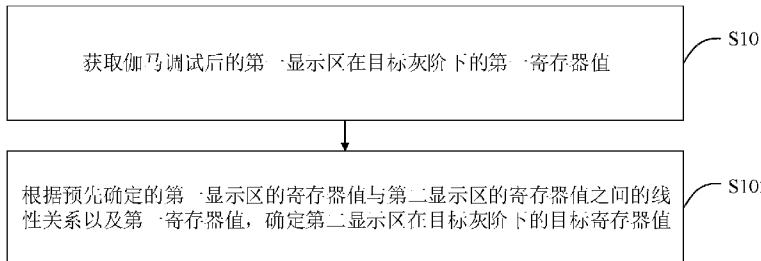


图 4

S101 Acquire a first register value of a first display region in a target grayscale after gamma debugging

S102 According to a pre-determined linear relationship between a register value of the first display region and a register value of a second display region, and the first register value, determine a target register value of the second display region in the target grayscale

(57) **Abstract:** A gamma debugging method and apparatus, and a computer-readable storage medium. The gamma debugging method is applied to a display panel. The display panel comprises a first display region and a second display region. The gamma debugging method comprises: acquiring a first register value of a first display region in a target grayscale after gamma debugging (S101); and according to a pre-determined linear relationship between a register value of the first display region and a register value of a second display region, and the first register value, determining a target register value of the second display region in the target grayscale (S102). The debugging method can save on the gamma debugging time, thereby improving the production efficiency of display panels.

(57) 摘要: 一种伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质, 伽马调试方法应用于显示面板, 显示面板包括第一显示区与第二显示区, 伽马调试方法包括: 获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值(S101); 根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值, 确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值(S102)。调试方法能够节省伽马调试时间, 提高显示面板的生产效率。

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2022 年 09 月 05 日提交的名称为“伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质”的中国专利申请 202211079380.3 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本申请属于显示技术领域，尤其涉及一种伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质。

背景技术

为了使得显示面板具有较高的屏占比，显示面板可以包括主屏和副屏，主屏和副屏均可以用于显示画面。除了显示画面之外，副屏下方可以设置摄像头，摄像头透过副屏来获取外界的图像，这种设置在屏幕下方的摄像头称作屏下摄像头（Under Display Camera, UDC），因此，副屏又可以称作 UDC 区域。

为了满足显示需求，在显示面板上市之前，通常需要对显示面板的主屏和副屏进行伽马调试，以确保显示面板的显示效果满足显示要求。

然而，经本申请的发明人发现，目前的伽马调试过程所花费的时间较长，使得显示面板的生产效率较低。而且，随着显示面板所支持的刷新率数量增多，显示面板的伽马调试过程所花费的时间越来越长，严重制约了显示面板的生产效率。

发明内容

本申请实施例提供了一种伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质，能够减少伽马调试时间，提高显示面板的生产效率。

第一方面，本申请实施例提供了一种伽马调试方法，伽马调试方法应用于显示面板，显示面板包括第一显示区和第二显示区，伽马调试方法包括：获取伽马调试后的

第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。

第二方面，本申请实施例提供了一种伽马调试装置，伽马调试装置应用于显示面板，显示面板包括第一显示区与第二显示区，伽马调试装置包括：第一获取模块，用于获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；第一确定模块，用于根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。

第三方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如第一方面提供的伽马调试方法的步骤。

本申请实施例的伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质，伽马调试方法应用于显示面板，显示面板包括第一显示区与第二显示区，伽马调试方法包括：获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。本申请实施例直接根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的第二显示区进行伽马调试，在保证第二显示区不偏色的同时，节省了第二显示区及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单的介绍，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为显示面板的主屏中的红色子像素对应的寄存器值与副屏中的红色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图；

图2为显示面板的主屏中的绿色子像素对应的寄存器值与副屏中的绿色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图；

图 3 为显示面板的主屏中的蓝色子像素对应的寄存器值与副屏中的蓝色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图；

图 4 为本申请实施例提供的伽马调试方法的一种流程示意图；

图 5 为多个显示面板的第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的斜率示意图；

图 6 为多个显示面板的第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的截距示意图；

图 7 为本申请实施例提供的伽马调试方法的另一种流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的伽马调试方法所应用的显示面板的一种结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的伽马调试装置的一种结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将详细描述本申请的各个方面的特征和示例性实施例，为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施例，对本申请进行进一步详细描述。应理解，此处所描述的具体实施例仅意在解释本申请，而不是限定本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本申请的示例来提供对本申请更好的理解。

应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在本申请中能进行各种修改和变化，这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而，本申请意在覆盖落入所对应权利要求（要求保护的技术方案）及其等同物范围内的本申请的修改和变化。需要说明的是，本申请实施例所提供的实施方式，在不矛盾的情况下可以相互组合。

在阐述本申请实施例所提供的技术方案之前，为了便于对本申请实施例理解，本申请首先对相关技术中存在的问题进行具体说明：

如前所述，为了使得显示面板具有较高的屏占比，显示面板可以包括主屏和副屏，主屏和副屏均可以用于显示画面。除了显示画面之外，副屏下方可以设置摄像头，摄

像头透过副屏来获取外界的图像，这种设置在屏幕下方的摄像头称作屏下摄像头（Under Display Camera，UDC），因此，副屏又可以称作 UDC 区域。

为了满足显示需求，在显示面板上市之前，通常需要对显示面板的主屏和副屏进行伽马调试，以确保显示面板的显示效果满足显示要求。

随着显示技术的发展，显示面板所支持的刷新率数量增多，如目前一些显示面板在原有刷新率（如 60Hz）的基础上，又增加了 120Hz 和/或 144Hz 刷新率显示。这样，也就导致伽马调试由原来只需要对原有刷新率下的各个灰阶进行伽马调试的基础上，又新增了对 120Hz 和/或 144Hz 刷新率下的各个灰阶进行伽马调试，伽马调试时间在原有基础上增加了近一倍。因此，随着显示面板所支持的刷新率数量增多，显示面板的伽马调试过程所花费的时间越来越长，严重制约了显示面板的生产效率。

通过大量的单片显示面板的主屏和副屏伽马调试实验，本申请的发明人进一步研究发现主屏的寄存器值与副屏的寄存器值之间存在一定的线性关系，即一次函数关系 $y=ax\pm b$ 。图 1 为显示面板的主屏中的红色子像素对应的寄存器值与副屏中的红色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图。图 2 为显示面板的主屏中的绿色子像素对应的寄存器值与副屏中的绿色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图。图 3 为显示面板的主屏中的蓝色子像素对应的寄存器值与副屏中的蓝色子像素对应的寄存器值的线性关系示意图。

图 1 中横坐标 x 为主屏中的红色子像素对应的寄存器值，图 1 中纵坐标 y 为副屏中的红色子像素对应的寄存器值。图 2 中横坐标 x 为主屏中的绿色子像素对应的寄存器值，图 2 中纵坐标 y 为副屏中的绿色子像素对应的寄存器值。图 3 中横坐标 x 为主屏中的蓝色子像素对应的寄存器值，图 3 中纵坐标 y 为副屏中的蓝色子像素对应的寄存器值。如图 1 至图 3 所示，举例而言，例如在一次实验中，主屏中的红色子像素对应的寄存器值与副屏中的红色子像素对应的寄存器值之间的线性关系为： $y=1.0944x-67.988$ 。主屏中的绿色子像素对应的寄存器值与副屏中的绿色子像素对应的寄存器值之间的线性关系为： $y=1.1204x-105.76$ 。主屏中的蓝色子像素对应的寄存器值与副屏中的蓝色子像素对应的寄存器值之间的线性关系为： $y=1.0591x-50.761$ 。由此可以看出，主屏中的红色子像素对应的寄存器值与副屏中的红色子像素对应的寄存器值之间存在线性关系，主屏中的绿色子像素对应的寄存器值与副屏中的绿色子像素对应的寄存器值之间存在线性关系，主屏中的蓝色子像素对应的寄存器值与副屏中的蓝色子像素对应的寄存器值之间存在线性关系。

鉴于发明人的上述研究发现，本申请实施例提供了一种伽马调试方法及装置、计算机可读存储介质，能够解决相关技术中存在的伽马调试时间长、显示面板的生产效率低的技术问题。

本申请实施例的技术构思在于：直接根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的

寄存器值之间的线性关系以及第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的第二显示区进行伽马调试，在保证第二显示区不偏色的同时，节省了第二显示区及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

下面首先对本申请实施例所提供的伽马调试方法进行介绍。

本申请实施例提供的伽马调试方法可以应用于显示面板，显示面板可以包括第一显示区和第二显示区。其中，第一显示区和第二显示区均设置有像素，即第一显示区和第二显示区均可以显示画面。在一些示例中，第一显示区的透光率与第二显示区的透光率可以不同，例如第一显示区可以为上述的主屏（即正常显示区），第二显示区可以为副屏（即 UDC 区域）。当然，在另一些示例中，第一显示区也可以为上述的副屏，第二显示区可以为主屏，本申请实施例对此不作限定。

图 4 为本申请实施例提供的伽马调试方法的一种流程示意图。如图 4 所示，本申请实施例提供的伽马调试方法可以包括以下步骤 S101 和 S102。

S101、获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值。

其中，目标灰阶可以为预设的多个灰阶中的任意灰阶，如 0~254 灰阶中的任意灰阶。在对第一显示区进行伽马调试后，第一显示区在各个灰阶下的寄存器值便可确定。其中，寄存器值即寄存器的寄存器值，如 51 寄存器的寄存器值。为了便于区分，这里将第一显示区在目标灰阶下的寄存器值称作第一寄存器值。

S102、根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。

如前所述，第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间存在线性关系。那么，在 S102 中，则可以根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值，计算得到第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。

按照传统的伽马调试方式，不仅需要对多个灰阶下的第一显示区进行伽马调试，而且还需要对多个灰阶下的第二显示区进行伽马调试，因此，伽马调试时间较长，显示面板的生产效率较低。

本申请实施例的伽马调试方法，根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的第二显示区进行伽马调试，在保证第二显示区不偏色的同时，节省了第二显示区及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

根据本申请的一些实施例，可选地，第一显示区和第二显示区均可以包括 n 种颜色的子像素，第一寄存器值可以为与 n 种颜色子像素一一对应的第一子寄存器值， n 为大

于或等于 1 的整数。

相应地，S102、根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，具体可以包括以下步骤：

对于 n 种颜色的子像素中任意第 i 种颜色的子像素，根据第一显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值与第二显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系以及第 i 种颜色的子像素对应的第一子寄存器值，确定第二显示区中的第 i 种颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。

即，对于不同颜色的子像素而言，不同颜色的子像素对应的上述线性关系可以是不同的。针对每种颜色的子像素，可以根据第一显示区中的该颜色的子像素的寄存器值与第二显示区中的该颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的第一显示区中的该颜色的子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定第二显示区中的该颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。

在一些具体的示例中，可选地，例如第一显示区和第二显示区均可以包括 3 种颜色子像素，分别为红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。相应地，在 S102 中，针对红色子像素，可以根据第一显示区中的红色子像素的寄存器值与第二显示区中的红色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的第一显示区中的红色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定第二显示区中的红色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。针对绿色子像素，可以根据第一显示区中的绿色子像素的寄存器值与第二显示区中的绿色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的第一显示区中的绿色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定第二显示区中的绿色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。针对蓝色子像素，可以根据第一显示区中的蓝色子像素的寄存器值与第二显示区中的蓝色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的第一显示区中的蓝色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定第二显示区中的蓝色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。

需要说明的是，在其他实施例中，除了红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素之外，第一显示区和第二显示区还可以包括其他颜色子像素，如白色子像素（W 子像素）或者黄色子像素（Y 子像素），本申请实施例对此不作限定。当第一显示区和第二显示区还包括其他颜色的子像素时，第二显示区中的其他颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值也可以通过上述类似的方式确定，为了描述简洁，在此不再赘述。

如此一来，针对不同颜色的子像素，根据每种颜色的子像素各自对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系，分别计算第二显示区中的不同颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值，能够进一步提高最终得到的第二显示区中的不同颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值的准确性，保证第二显示区的亮度

和色度达到预期要求。

根据本申请的一些实施例，可选地，例如可以从投产数据（即历史数据）中调取多个显示面板的历史寄存器值，即包括每个显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和每个显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值，然后通过曲线拟合直接得到显示面板的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系。在一些示例中，例如对于多个显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和多个显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值，可以采用 VBA（Visual Basic for Applications）编程快速得到显示面板的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系 $y=ax\pm b$ 。

然而，经本申请的发明人进一步研究发现，直接通过大数据的曲线拟合（如 VBA 编程）得到的线性关系 $y=ax\pm b$ ，运算出的第二显示区的寄存器值存在一定偏差，可能会存在第二显示区偏色的风险，具体参见下文分析。

图 5 为多个显示面板的第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的斜率示意图。图 6 为多个显示面板的第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的截距示意图。图 5 中的横坐标表示不同的显示面板，图 5 的纵坐标表示第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的斜率。图 6 中的横坐标表示不同的显示面板，图 6 的纵坐标表示第一显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值与第二显示区中的各个颜色的子像素对应的寄存器值之间的线性关系的截距。

如图 5 所示，经本申请的发明人进一步发现，无论是红色子像素 R，还是绿色子像素 G 和蓝色子像素 B，不同显示面板对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系中的斜率相差较小，即斜率趋于稳定。如图 6 所示，无论是红色子像素 R，还是绿色子像素 G 和蓝色子像素 B，不同显示面板对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系中的截距相差较大，即不同显示面板对应的截距差别较大。

鉴于上述研究发现，本申请的发明人考虑到由于不同显示面板对应的线性关系的斜率相差较小，所以在确定目标显示面板对应的线性关系的斜率时，可以根据测试显示面板（即其他显示面板）的历史寄存器值确定目标显示面板对应的线性关系的斜率。而由于不同显示面板对应的线性关系的截距相差较大，所以在确定目标显示面板对应的线性关系的截距时，可以根据显示面板自身的第一显示区和第二显示区在某个灰阶下的寄存器值确定目标显示面板对应的线性关系的截距。这样，得到的目标显示面板的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系符合目标显示面板自身的实际情况，即具有较高的准确度，进而保证最终得到的目标寄存器值的准确性。

图 7 为本申请实施例提供的伽马调试方法的另一种流程示意图。如图 7 所示，根据本申请的一些实施例，可选地，在 S101、获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值之前，本申请实施例提供的伽马调试方法还可以包括以下步骤 S701 至 S705。

S701、获取伽马调试后的多个测试显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和多个测试显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值。

例如，在一些示例中，从投产数据（即历史数据）中调取了 575 个显示面板的历史寄存器值，即包括每个显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和每个显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值。这里，为了便于区分，将调取的历史上已伽马调试完的显示面板称作测试显示面板。

S702、根据第一历史寄存器值和第二历史寄存器值，确定线性关系的斜率。

在得到伽马调试后的多个测试显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和多个测试显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值之后，即得到多组 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 、……、 (x_n, y_n) 之后，可以通过曲线拟合或运算，得到显示面板对应的线性关系 $y=ax\pm b$ 的斜率 a 。

S703、获取伽马调试后的显示面板的第一显示区在第一灰阶下的第二寄存器值和伽马调试后的显示面板的第二显示区在第一灰阶下的第三寄存器值。

其中，第一灰阶可以为任意一个灰阶，如 255 灰阶。在 S703 中，可以对多个灰阶下的显示面板的第一显示区进行伽马调试，得到显示面板的第一显示区在多个灰阶下的寄存器值。这多个灰阶中可以包括第一灰阶，从而得到显示面板的第一显示区在第一灰阶下的寄存器值。这里，为了便于区分，将显示面板的第一显示区在第一灰阶下的寄存器值称作第二寄存器值。此外，还可以根据预设的目标亮度和目标色坐标对于第一灰阶下的显示面板的第二显示区进行伽马调试，得到显示面板的第二显示区在第一灰阶下的寄存器值。这里，为了便于区分，将显示面板的第二显示区在第一灰阶下的寄存器值称作第三寄存器值。

S704、根据第二寄存器值和第三寄存器值，确定线性关系的截距。

由于显示面板对应的线性关系 $y=ax\pm b$ 的斜率 a 已经确定，所以将第二寄存器值和第三寄存器值分别代入显示面板对应的线性关系 $y=ax\pm b$ ，便可以确定显示面板对应的线性关系的截距 b 。

S705、根据线性关系的斜率和截距，得到线性关系。

在显示面板对应的线性关系的斜率 a 和截距 b 均确定后，则可以得到显示面板对应的线性关系。

如此一来，本申请实施例根据测试显示面板的第一显示区和第二显示区的历史寄存器值，快速得到显示面板对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的

线性关系中的斜率；然后，再根据该显示面板自身的第一显示区和第二显示区在第一灰阶下的寄存器值，得到显示面板对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系中的截距，进而保证得到的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系符合显示面板自身的实际情况，即具有较高的准确度，进而保证最终得到的目标寄存器值的准确性。

根据本申请的一些实施例，可选地，目标灰阶可以为除第一灰阶之外的多个灰阶中的任意灰阶。例如，第一灰阶为 255 灰阶，那么目标灰阶可以为 0~254 灰阶中的任意灰阶。当然，在伽马调试过程中，通常会设置多个灰阶绑点，其中，第一灰阶可以作为一个灰阶绑点，而目标灰阶可以为除第一灰阶所在的灰阶绑点之外的其他多个灰阶绑点中的任意灰阶绑点，本申请实施例对此不作限定。

如此一来，对于除第一灰阶之外的其他多个灰阶，均通过第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系确定第二显示区在各个灰阶的目标寄存器值，无需再对除第一灰阶之外的其他多个灰阶下的第二显示区进行伽马调试，在保证第二显示区不偏色的同时，大幅节省了第二显示区及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

根据本申请的一些实施例，可选地，针对不同颜色的子像素，可以建立不同的线性关系。具体而言，第一显示区和第二显示区均可以包括 n 种颜色的子像素， n 为大于或等于 1 的整数。

第一历史寄存器值可以为与 n 种颜色的子像素一一对应的第一子历史寄存器值，第二历史寄存器值可以为与 n 种颜色的子像素一一对应的第二子历史寄存器值。

相应地，S702、根据第一历史寄存器值和第二历史寄存器值，确定线性关系的斜率，具体可以包括以下步骤：

对于 n 种颜色的子像素中任意第 i 种颜色的子像素，根据多个测试显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第一子历史寄存器值和多个测试显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第二子历史寄存器值，确定子线性关系的斜率；子线性关系包括第一显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值与第二显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系。

示例性地，第一显示区和第二显示区均可以包括 3 种颜色子像素，分别为红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。针对红色子像素，可以根据红色子像素对应的第一子历史寄存器值和红色子像素对应的第二子历史寄存器值，确定红色子像素对应的子线性关系的斜率。针对绿色子像素，可以根据绿色子像素对应的第一子历史寄存器值和绿色子像素对应的第二子历史寄存器值，确定绿色子像素对应的子线性关系的斜率。针对蓝色子像素，可以根据蓝色子像素对应的第一子历史寄存器值和蓝色子像素对应的第二子历史寄存器值，确定蓝色子像素对应的子线性关系的斜率。

第二寄存器值可以为与 n 种颜色的子像素一一对应的第二子寄存器值，第三寄存器值可以为与 n 种颜色的子像素一一对应的第三子寄存器值；

相应地，S704、根据第二寄存器值和第三寄存器值，确定线性关系的截距，具体可以包括以下步骤：

根据显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第二子寄存器值和显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第三子寄存器值，确定子线性关系的截距。

示例性地，针对红色子像素，可以根据红色子像素对应的第二子寄存器值和红色子像素对应的第三子寄存器值，确定红色子像素对应的子线性关系的截距。针对绿色子像素，可以根据绿色子像素对应的第二子寄存器值和绿色子像素对应的第三子寄存器值，确定绿色子像素对应的子线性关系的截距。针对蓝色子像素，可以根据蓝色子像素对应的第二子寄存器值和蓝色子像素对应的第三子寄存器值，确定蓝色子像素对应的子线性关系的截距。

相应地，S705、根据线性关系的斜率和截距，得到线性关系，具体可以包括以下步骤：

根据第 i 种颜色的子像素对应的子线性关系的斜率和第 i 种颜色的子像素对应的子线性关系的截距，得到第 i 种颜色的子像素对应的子线性关系。

示例性地，针对红色子像素，可以根据红色子像素对应的子线性关系的斜率和红色子像素对应的子线性关系的截距，得到红色子像素对应的子线性关系。针对绿色子像素，可以根据绿色子像素对应的子线性关系的斜率和绿色子像素对应的子线性关系的截距，得到绿色子像素对应的子线性关系。针对蓝色子像素，可以根据蓝色子像素对应的子线性关系的斜率和蓝色子像素对应的子线性关系的截距，得到蓝色子像素对应的子线性关系。

如此一来，针对不同颜色的子像素，分别根据测试显示面板的第一显示区和第二显示区中的各个颜色的子像素的历史寄存器值，快速得到显示面板中各个颜色的子像素对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系中的斜率；然后，再根据该显示面板自身的第一显示区和第二显示区中的各个颜色的子像素在第一灰阶下的寄存器值，得到显示面板中各个颜色的子像素对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系中的截距，进而保证得到的显示面板中各个颜色的子像素对应的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值的线性关系符合显示面板自身的实际情况，即具有较高的准确度，进而保证最终得到的显示面板中各个颜色的子像素对应的目标寄存器值的准确性。

为了保证具有较好的显示效果，在伽马调试过程中，可以针对不同的刷新率和不同的亮度等级分别进行伽马调试。表1示意性示出了伽马调试过程所采取的灰阶绑点组数。

表 1

主 屏 伽 马 调 试 的 目 标 亮 度 (单 位 nit)	2.2	6.1	10.3	20.4	51.2	122.7	306.7	460	700
5100h =(16 进制)	000A	001B	002E	005B	00E4	0222	0555	07FF	0FFF
伽 马 段	Norm al8	Norm al7	Norm al6	Norm al5	Norm al4	Norm al3	Norm al2	Norm al1	HBM&L HBM
主 屏 的 伽 马 段 60Hz	Gamm a02	Gamm a03	Gamm a04	Gamm a05	Gamm a06	Gamm a07	Gamm a08	Gamm a09	Gamma1 0
副 屏 的 伽 马 段 60Hz	Gamm a42	Gamm a43	Gamm a44	Gamm a45	Gamm a46	Gamm a47	Gamm a48	Gamm a49	Gamma5 0
主 屏 的 伽 马 段 120Hz	Gamm a22	Gamm a23	Gamm a24	Gamm a25	Gamm a26	Gamm a27	Gamm a28	Gamm a29	Gamma3 0
副 屏 的 伽 马 段 120Hz	Gamm a62	Gamm a63	Gamm a64	Gamm a65	Gamm a66	Gamm a67	Gamm a68	Gamm a69	Gamma7 0

如表 1 所示，显示面板的亮度可以包括多个亮度等级，如 2.2nit、6.1nit、10.3nit、20.4nit、51.2nit、122.7nit、306.7nit 和 460nit。显示面板可以支持多种刷新率显示，如 60Hz 和 120Hz。那么，在伽马调试过程中，可以针对不同的刷新率和不同的亮度等级分别进行伽马调试。在表 1 中，Gamma02~Gamma10、Gamma42~Gamma50、Gamma22~Gamma30 和 Gamma62~Gamma70 中的每个 Gamma (i) 均代表一组伽马段，

一组伽马段可以包括多个灰阶绑点。举例而言，例如 Gamma02 包括 15 个灰阶绑点，Gamma03 包括 15 个灰阶绑点，……，Gamma70 包括 15 个灰阶绑点。例如，在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 下，主屏调试一组伽马段（即 Gamma02），副屏调试一组伽马段（即 Gamma42）。在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 下，主屏调试一组伽马段（即 Gamma22），副屏调试一组伽马段（即 Gamma62）。若按照传统的伽马调试方式，整个伽马调试过程需要调试 36 组伽马段（即 Gamma02~Gamma10、Gamma42~Gamma50、Gamma22~Gamma30 和 Gamma62~Gamma70），伽马调试时间较长。

在本申请的一些实施例中，针对不同刷新率和不同亮度等级，分别确定不同刷新率且不同亮度等级下各自对应的线性关系，再根据各个刷新率且各个亮度等级下对应的线性关系分别确定第二显示区在各个刷新率且各个亮度等级对应的目标灰阶下的目标寄存器值，能够减少伽马调试所需的灰阶绑点的组数，减少伽马调试时间。

具体而言，根据本申请的一些实施例，可选地，每个亮度等级均可以对应 M 个灰阶，M 为大于或等于 1 的整数。M 的大小可以根据实际情况灵活调整，如 M=15，本申请实施例对此不作限定。

第一历史寄存器值可以包括多个测试显示面板的第一显示区在目标刷新率的多个亮度等级下的历史寄存器值，第二历史寄存器值可以包括多个测试显示面板的第二显示区在目标刷新率且多个亮度等级下的历史寄存器值，目标刷新率包括至少一个刷新率。例如，第一历史寄存器值可以包括多个测试显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值、在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 下的历史寄存器值、……、在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值等。例如，第二历史寄存器值可以包括多个测试显示面板的第二显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值、在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 下的历史寄存器值、……、在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值等。

相应地，S702、根据第一历史寄存器值和第二历史寄存器值，确定线性关系的斜率，具体可以包括以下步骤：

根据第一显示区在任意第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级下的历史寄存器值和第二显示区在任意第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级下的历史寄存器值，确定第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的斜率。

例如，根据多个测试显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值以及多个测试显示面板的第二显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 下的历史寄存器值，确定刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系的斜率。例如，根据多个测试显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 下的历史寄存器值以及多个测试显示面板的第二显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 下的历史寄存器值，确定刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的线性关系的斜率。依次类推，在此不

再赘述。

第二寄存器值可以包括显示面板的第一显示区在目标刷新率的多个亮度等级分别对应的第一灰阶下的寄存器值，第三寄存器值可以包括显示面板的第二显示区在目标刷新率的多个亮度等级分别对应的第一灰阶下的寄存器值。

相应地，S704、根据第二寄存器值和第三寄存器值，确定线性关系的截距，具体可以包括以下步骤：

根据第一显示区及第二显示区在第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的第一灰阶下的寄存器值，确定第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的截距。

例如，根据显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的第一灰阶下的寄存器值以及显示面板的第二显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的第一灰阶下的寄存器值，确定刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系的截距。例如，根据显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的第一灰阶下的寄存器值以及显示面板的第二显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的第一灰阶下的寄存器值，确定刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的线性关系的截距。依次类推，在此不再赘述。

相应地，S705、根据线性关系的斜率和截距，得到线性关系，具体可以包括以下步骤：

根据第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的斜率和截距，得到第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系。

例如，根据刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系的斜率和刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系的截距，得到刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系。例如，根据刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的线性关系的斜率和刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的线性关系的截距，得到刷新率 60Hz 且亮度等级 6.1nit 对应的线性关系。依次类推，在此不再赘述。

根据本申请的一些实施例，可选地，第一寄存器值可以包括显示面板的第一显示区在目标刷新率的多个亮度等级分别对应的目标灰阶下的寄存器值。

相应地，S102、根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，具体可以包括以下步骤：

根据第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系以及第一显示区在第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区在第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的目标灰阶下的目标寄存器值。

例如，根据刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区

在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。例如，根据刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。依次类推，在此不再赘述。

如此一来，针对不同刷新率和不同亮度等级，分别确定不同刷新率且不同亮度等级下各自对应的线性关系，再根据各个刷新率且各个亮度等级下对应的线性关系分别确定第二显示区在各个刷新率且各个亮度等级对应的目标灰阶下的目标寄存器值，能够进一步提高最终得到的第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值的精准性。

结合上述表 1 所示，以第一显示区为主屏，第二显示区为副屏为例，在本申请实施例中，只需调试主屏对应的 18 组伽马段（即 Gamma02~Gamma10 和 Gamma22~Gamma30），以及副屏的 18 个第一灰阶（如 18 组伽马段中的 255 灰阶），调试 18 个第一灰阶所需时间近似调试一组伽马段（如 15 个灰阶绑点）所需时间。因此，本申请实施例将由原本需要调试 36 组伽马段缩减为（18+1）组伽马段，大幅节省了伽马调试时间，极大提升了显示面板的生产效率。

在一些具体的示例中，结合不同颜色子像素，例如可以根据红色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的红色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的红色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。例如可以根据红色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的红色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的红色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。

例如可以根据绿色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的绿色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的绿色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。例如可以根据绿色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的绿色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的绿色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。

例如可以根据蓝色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的蓝色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的蓝色子像素在刷新率 60Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。例如可以根据蓝色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的线性关系以及显示面板的第一显示区中的蓝色子像素在刷新率 120Hz 且亮

度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区中的蓝色子像素在刷新率 120Hz 且亮度等级 2.2nit 对应的目标灰阶下的目标寄存器值。

图 8 为本申请实施例提供的伽马调试方法所应用的显示面板的一种结构示意图。如图 8 所示，根据本申请的一些实施例，可选地，第一显示区 A1 的透光率可以小于第二显示区 A2 的透光率。即，第一显示区 A1 可以为主屏，第二显示区 A2 可以为副屏。

如此一来，根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区（即主屏）在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区（即副屏）在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的副屏进行伽马调试，在保证副屏不偏色的同时，节省了副屏及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

当然，在其他实施例中，第一显示区 A1 的透光率也可以大于第二显示区 A2 的透光率。即，第一显示区 A1 可以为副屏，第二显示区 A2 可以为主屏。

如此一来，根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区（即副屏）在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区（即主屏）在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的主屏进行伽马调试，在保证主屏不偏色的同时，节省了主屏及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

基于上述实施例提供的伽马调试方法，相应地，本申请实施例还提供了一种伽马调试装置的具体实现方式。

本申请实施例提供的伽马调试装置应用于显示面板，显示面板可以包括第一显示区与第二显示区。

图 9 为本申请实施例提供的伽马调试装置的一种结构示意图。如图 9 所示，本申请实施例提供的伽马调试装置 900 可以包括：第一获取模块 901，用于获取伽马调试后的第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；第一确定模块 902，用于根据预先确定的第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值。

本申请实施例的伽马调试装置，根据第一显示区的寄存器值与第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值，确定第二显示区在目标灰阶下的目标寄存器值，无需再对目标灰阶下的第二显示区进行伽马调试，在保证第二显示区不偏色的同时，节省了第二显示区及整个显示面板的伽马调试时间，提高了显示面板的生产效率。

在一些实施例中，第一显示区和第二显示区均包括 n 种颜色的子像素，第一寄存器值为与 n 种颜色的子像素一一对应的第一子寄存器值， n 为大于或等于 1 的整数；第一确定模块 902 具体用于：对于 n 种颜色的子像素中的任意第 i 种颜色的子像素，根据

第一显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值与第二显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系以及第 i 种颜色的子像素对应的第一子寄存器值，确定第二显示区中的第 i 种颜色的子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。

在一些实施例中，本申请实施例提供的伽马调试装置 900 还可以线性关系确定模块，线性关系确定模块用于：获取伽马调试后的多个测试显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和多个测试显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值；根据第一历史寄存器值和第二历史寄存器值，确定线性关系的斜率；获取伽马调试后的显示面板的第一显示区在第一灰阶下的第二寄存器值和伽马调试后的显示面板的第二显示区在第一灰阶下的第三寄存器值；根据第二寄存器值和第三寄存器值，确定线性关系的截距；根据线性关系的斜率和截距，得到线性关系。

在一些实施例中，目标灰阶为除所述第一灰阶之外的多个灰阶中的任意灰阶。

在一些实施例中，第一显示区和第二显示区均包括 n 种颜色的子像素， n 为大于或等于 1 的整数；第一历史寄存器值为与 n 种颜色的子像素一一对应的第一子历史寄存器值，第二历史寄存器值为与 n 种颜色的子像素一一对应的第二子历史寄存器值；第二寄存器值为与 n 种颜色的子像素一一对应的第二子寄存器值，第三寄存器值为与 n 种颜色的子像素一一对应的第三子寄存器值；线性关系确定模块具体用于：对于 n 种颜色的子像素中的任意第 i 种颜色的子像素，根据多个测试显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第一子历史寄存器值和多个测试显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第二子历史寄存器值，确定子线性关系的斜率；子线性关系包括第一显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值与第二显示区中的第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系；根据显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第二子寄存器值和显示面板中第 i 种颜色的子像素对应的第三子寄存器值，确定子线性关系的截距。

在一些实施例中，显示面板的亮度包括多个亮度等级，每个亮度等级均对应 M 个灰阶， M 为大于或等于 1 的整数；第一历史寄存器值包括第一显示区在目标刷新率的多个亮度等级下的历史寄存器值，第二历史寄存器值包括第二显示区在目标刷新率的多个亮度等级下的历史寄存器值，目标刷新率包括至少一个刷新率；第三寄存器值包括第二显示区在目标刷新率的多个亮度等级下分别对应的第一灰阶下的寄存器值；线性关系确定模块具体用于：根据第一显示区在任意第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级的历史寄存器值和第二显示区在任意第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级的历史寄存器值，确定第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的斜率；根据第一显示区及第二显示区在目标刷新率的多个亮度等级分别对应的第一灰阶下的寄存器值，确定第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的截距；根据第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系的斜率和截距，得到第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系。

在一些实施例中，第一寄存器值包括第一显示区在目标刷新率的多个亮度等级分

别对应的目标灰阶下的寄存器值；第一确定模块 902 具体用于：根据第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的线性关系以及第一显示区在第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的目标灰阶下的寄存器值，确定第二显示区在第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的目标灰阶下的目标寄存器值。

在一些实施例中，第一显示区的透光率与第二显示区的透光率不同。

在一些实施例中，第一显示区的透光率小于第二显示区的透光率。

图 9 所示装置中的各个模块/单元具有实现上述方法实施例中各个步骤的功能，并能达到其相应的技术效果，为简洁描述，在此不再赘述。

基于上述实施例提供的伽马调试方法，相应地，本申请还提供了电子设备的具体实现方式。请参见以下实施例。

图 10 为本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

电子设备可以包括处理器 1001 以及存储有计算机程序指令的存储器 1002。

具体地，上述处理器 1001 可以包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

存储器 1002 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 1002 可包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive，HDD）、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在一个示例中，存储器 1002 可以包括可移除或不可移除（或固定）的介质，或者存储器 1002 是非易失性固态存储器。存储器 1002 可在电子设备的内部或外部。

在一个示例中，存储器 1002 可以是只读存储器（Read Only Memory，ROM）。在一个示例中，该 ROM 可以是掩模编程的 ROM、可编程 ROM（PROM）、可擦除 PROM（EPROM）、电可擦除 PROM（EEPROM）、电可改写 ROM（EAROM）或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

存储器 1002 可以包括只读存储器（ROM），随机存取存储器（RAM），磁盘存储介质设备，光存储介质设备，闪存设备，电气、光学或其他物理/有形的存储器存储设备。因此，通常，存储器包括一个或多个编码有包括计算机可执行指令的软件的有形（非暂态）计算机可读存储介质（例如，存储器设备），并且当该软件被执行（例如，由一个或多个处理器）时，其可操作来执行参考根据本申请的一方面的方法所描述的操作。

处理器 1001 通过读取并执行存储器 1002 中存储的计算机程序指令，以实现图 4 所示实施例中的方法/步骤 S101 至 S102，并达到图 4 所示实例执行其方法/步骤达到的相应技术效果，为简洁描述在此不再赘述。

在一个示例中，电子设备还可包括通信接口 1003 和总线 1010。其中，如图 10 所示，处理器 1001、存储器 1002、通信接口 1003 通过总线 1010 连接并完成相互间的通信。

通信接口 1003，主要用于实现本申请实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

总线 1010 包括硬件、软件或两者，将电子设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口（Accelerated Graphics Port, AGP）或其他图形总线、增强工业标准架构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线、前端总线（Front Side Bus, FSB）、超传输（Hyper Transport, HT）互连、工业标准架构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、无限带宽互连、低引脚数（LPC）总线、存储器总线、微信道架构（MCA）总线、外围组件互连（PCI）总线、PCI-Express（PCI-X）总线、串行高级技术附件（SATA）总线、视频电子标准协会局部（VLB）总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 1010 可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线，但本申请考虑任何合适的总线或互连。

另外，结合上述实施例中的伽马调试方法，本申请实施例可提供一种计算机可读存储介质来实现。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令；该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种伽马调试方法。计算机可读存储介质的示例包括非暂态计算机可读存储介质，如电子电路、半导体存储器设备、ROM、随机存取存储器、闪存、可擦除 ROM（EROM）、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘。

需要明确的是，本申请并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见，这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中，描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是，本申请的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤，本领域的技术人员可以在领会本申请的精神后，作出各种改变、修改和添加，或者改变步骤之间的顺序。

以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时，其可以例如是电子电路、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时，本申请的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中，或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除 ROM（EROM）、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频（Radio Frequency, RF）链路，等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

还需要说明的是，本申请中提及的示例性实施例，基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是，本申请不局限于上述步骤的顺序，也就是说，可以按照实施例中提及的顺序执行步骤，也可以不同于实施例中的顺序，或者若干步骤同时执行。

上面参考根据本申请的实施例的方法、装置（系统）和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本申请的各方面。应当理解，流程图和/或框图中的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可被提供给通用计算机、专用计算机、或其它可编程数据处理装置的处理器，以产生一种机器，使得经由计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行的这些指令使能对流程图和/或框图的一个或多个方框中指定的功能/动作的实现。这种处理器可以是但不限于通用处理器、专用处理器、特殊应用处理器或者现场可编程逻辑电路。还可理解，框图和/或流程图中的每个方框以及框图和/或流程图中的方框的组合，也可以由执行指定的功能或动作的专用硬件来实现，或可由专用硬件和计算机指令的组合来实现。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、模块和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。应理解，本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种伽马调试方法，所述方法应用于显示面板，所述显示面板包括第一显示区和第二显示区，所述方法包括：

获取伽马调试后的所述第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；

根据预先确定的所述第一显示区的寄存器值与所述第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及所述第一寄存器值，确定所述第二显示区在所述目标灰阶下的目标寄存器值。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一显示区和所述第二显示区均包括 n 种颜色的子像素，所述第一寄存器值为与所述 n 种颜色的子像素一一对应的第一子寄存器值， n 为大于或等于 1 的整数；

所述根据预先确定的所述第一显示区的寄存器值与所述第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及所述第一寄存器值，确定所述第二显示区在所述目标灰阶下的目标寄存器值，具体包括：

对于所述 n 种颜色的子像素中任意第 i 种颜色的子像素，根据所述第一显示区中的所述第 i 种颜色的子像素的寄存器值与所述第二显示区中的所述第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系以及所述第 i 种颜色的子像素对应的第一子寄存器值，确定所述第二显示区中的所述第 i 种颜色的子像素在所述目标灰阶下的目标寄存器值。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一显示区和所述第二显示区均包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素；

所述根据预先确定的所述第一显示区的寄存器值与所述第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及所述第一寄存器值，确定所述第二显示区在所述目标灰阶下的目标寄存器值，具体包括：

对于所述红色子像素，根据所述第一显示区中的所述红色子像素的寄存器值与所述第二显示区中的所述红色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的所述第一显示区中的所述红色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定所述第二显示区中的所述红色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值；

对于所述绿色子像素，根据所述第一显示区中的所述绿色子像素的寄存器值与所述第二显示区中的所述绿色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的所述第一显示区中的所述绿色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定所述第二显示区中的所述绿色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值；

对于所述蓝色子像素，根据所述第一显示区中的所述蓝色子像素的寄存器值与所述第二显示区中的所述蓝色子像素的寄存器值之间的线性关系以及伽马调试后的所述第一显示区中的所述蓝色子像素在目标灰阶下的第一子寄存器值，确定所述第二显示区中的所述蓝色子像素在目标灰阶下的目标寄存器值。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，在所述获取伽马调试后的所述第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值之前，所述方法还包括：

获取伽马调试后的多个测试显示面板的第一显示区的第一历史寄存器值和所述多个测试显示面板的第二显示区的第二历史寄存器值；

根据所述第一历史寄存器值和所述第二历史寄存器值，确定所述线性关系的斜率；

获取伽马调试后的所述显示面板的所述第一显示区在第一灰阶下的第二寄存器值和伽马调试后的所述显示面板的所述第二显示区在所述第一灰阶下的第三寄存器值；

根据所述第二寄存器值和所述第三寄存器值，确定所述线性关系的截距；

根据所述线性关系的斜率和截距，得到所述线性关系。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述目标灰阶为除所述第一灰阶之外的多个灰阶中的任意灰阶。

6、根据权利要求4所述的方法，其中，所述第一显示区和所述第二显示区均包括 n 种颜色的子像素， n 为大于等于 1 的整数；

所述第一历史寄存器值为与所述 n 种颜色的子像素一一对应的第一子历史寄存器值，所述第二历史寄存器值为与所述 n 种颜色的子像素一一对

应的第二子历史寄存器值；

所述根据所述第一历史寄存器值和所述第二历史寄存器值，确定所述线性关系的斜率，具体包括：

对于所述 n 种颜色的子像素中任意第 i 种颜色的子像素，根据所述多个测试显示面板中所述第 i 种颜色的子像素对应的所述第一子历史寄存器值和所述多个测试显示面板中所述第 i 种颜色的子像素对应的所述第二子历史寄存器值，确定子线性关系的斜率；所述子线性关系包括所述第一显示区中的所述第 i 种颜色的子像素的寄存器值与所述第二显示区中的所述第 i 种颜色的子像素的寄存器值之间的线性关系；

所述第二寄存器值为与所述 n 种颜色的子像素一一对应的第二子寄存器值，所述第三寄存器值为与所述 n 种颜色的子像素一一对应的第三子寄存器值；

所述根据所述第二寄存器值和所述第三寄存器值，确定所述线性关系的截距，具体包括：

根据所述显示面板中所述第 i 种颜色的子像素对应的所述第二子寄存器值和所述显示面板中所述第 i 种颜色的子像素对应的所述第三子寄存器值，确定所述子线性关系的截距。

7、根据权利要求4所述的方法，其中，所述显示面板的亮度包括多个亮度等级，每个所述亮度等级均对应 M 个灰阶， M 为大于或等于1的整数；

所述第一历史寄存器值包括所述第一显示区在目标刷新率的所述多个亮度等级下的历史寄存器值，所述第二历史寄存器值包括所述第二显示区在所述目标刷新率的所述多个亮度等级下的历史寄存器值，所述目标刷新率包括至少一个刷新率；

所述根据所述第一历史寄存器值和所述第二历史寄存器值，确定所述线性关系的斜率，具体包括：

根据所述第一显示区在任意第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级下的历史寄存器值和所述第二显示区在任意所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级下的历史寄存器值，确定所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系的斜率；

所述第二寄存器值包括所述第一显示区在所述目标刷新率的所述多个亮度等级分别对应的所述第一灰阶下的寄存器值，所述第三寄存器值包括所述第二显示区在所述目标刷新率的所述多个亮度等级分别对应的所述第一灰阶下的寄存器值；

所述根据所述第二寄存器值和所述第三寄存器值，确定所述线性关系的截距，具体包括：

根据所述第一显示区及所述第二显示区在所述第 x 个刷新率且第 y 个亮度等级对应的所述第一灰阶下的寄存器值，确定所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系的截距；

所述根据所述线性关系的斜率和截距，得到所述线性关系，具体包括：

根据所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系的斜率和截距，得到所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述第一寄存器值包括所述第一显示区在所述目标刷新率的所述多个亮度等级分别对应的所述目标灰阶下的寄存器值；

所述根据预先确定的所述第一显示区的寄存器值与所述第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及所述第一寄存器值，确定所述第二显示区在所述目标灰阶下的目标寄存器值，具体包括：

根据所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系以及所述第一显示区在所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述目标灰阶下的寄存器值，确定所述第二显示区在所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述目标灰阶下的目标寄存器值。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，针对不同颜色子像素，根据各个颜色子像素各自在所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述线性关系以及所述显示面板的所述第一显示区中的各个颜色子像素各自在所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述目标灰阶下的寄存器值，确定所述第二显示区中的各个颜色子像素各自在所述第 x 个刷新率且所述第 y 个亮度等级对应的所述目标灰阶下的目标寄存器值。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一显示区的透光率与所述第二显示区的透光率不同。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述第一显示区的透光率小于所述第二显示区的透光率。

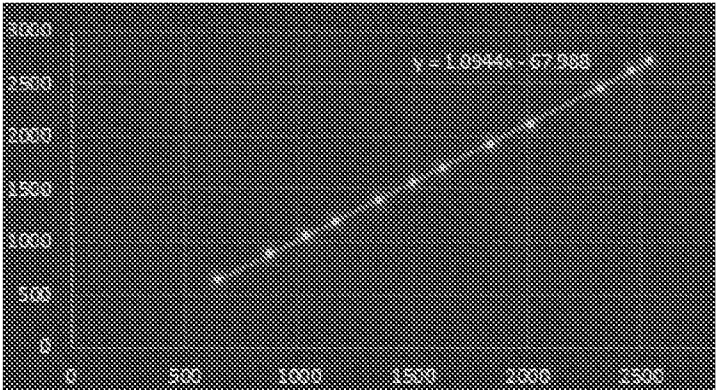
12、一种伽马调试装置，所述伽马调试装置应用于显示面板，所述显示面板包括第一显示区与第二显示区，所述伽马调试装置包括：

第一获取模块，用于获取伽马调试后的所述第一显示区在目标灰阶下的第一寄存器值；

第一确定模块，用于根据预先确定的所述第一显示区的寄存器值与所述第二显示区的寄存器值之间的线性关系以及所述第一寄存器值，确定所述第二显示区在所述目标灰阶下的目标寄存器值。

13、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 11 中任一项所述的伽马调试方法的步骤。

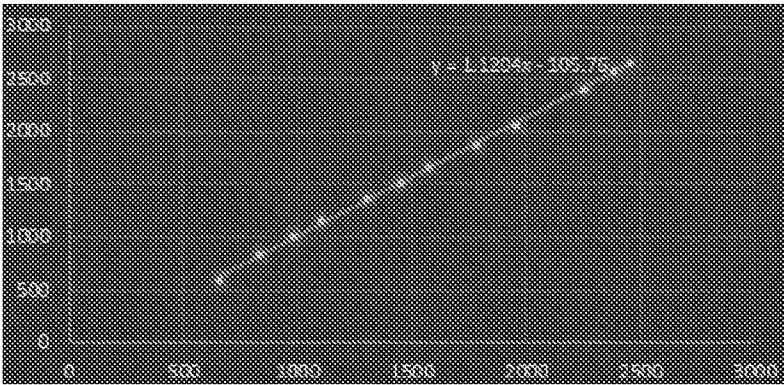
副屏中的
红色子像素
对应的
寄存器值



主屏中的红色子像素对应的寄存器值

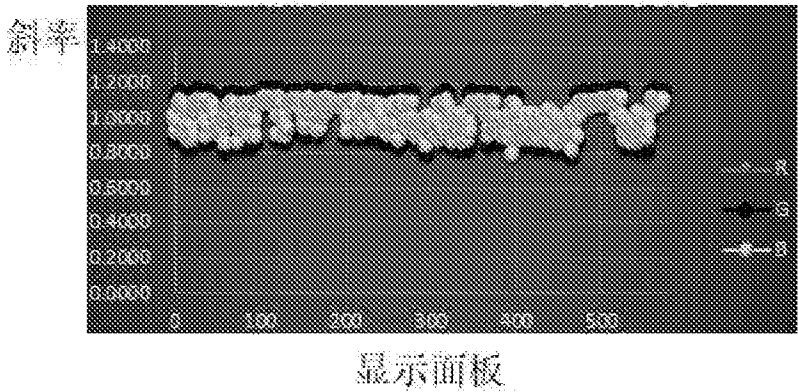
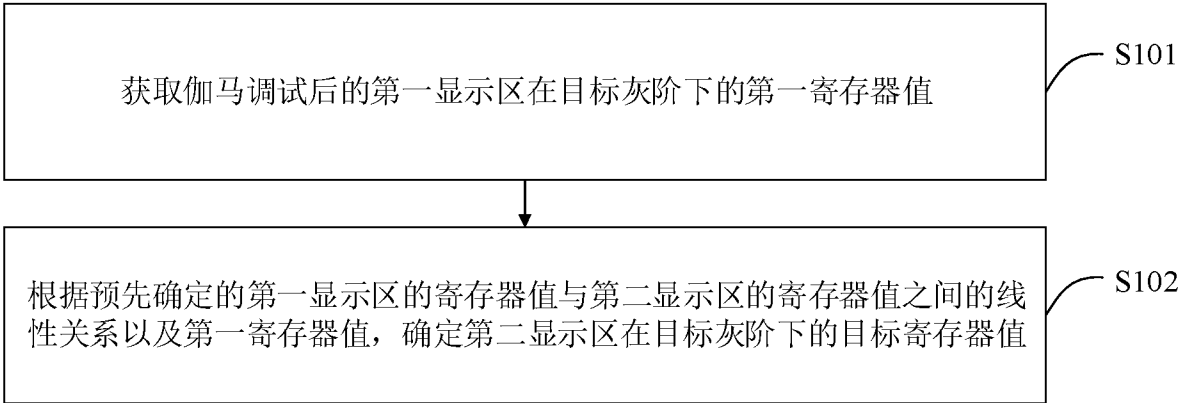
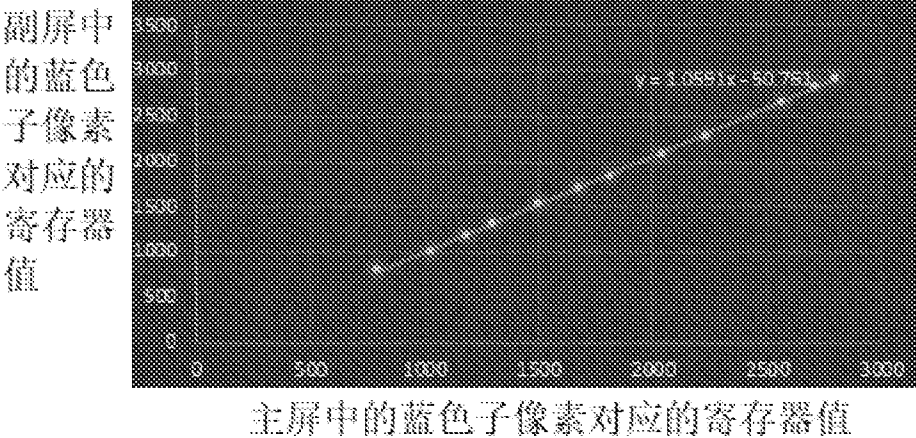
图 1

副屏中的
绿色子像素
对应的
寄存器值



主屏中的绿色子像素对应的寄存器值

图 2



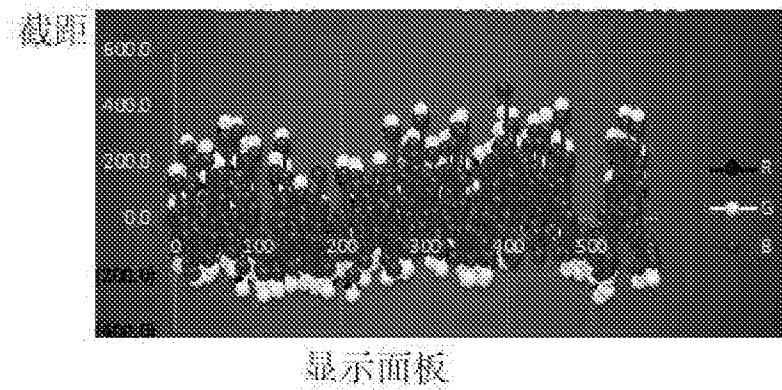


图 6

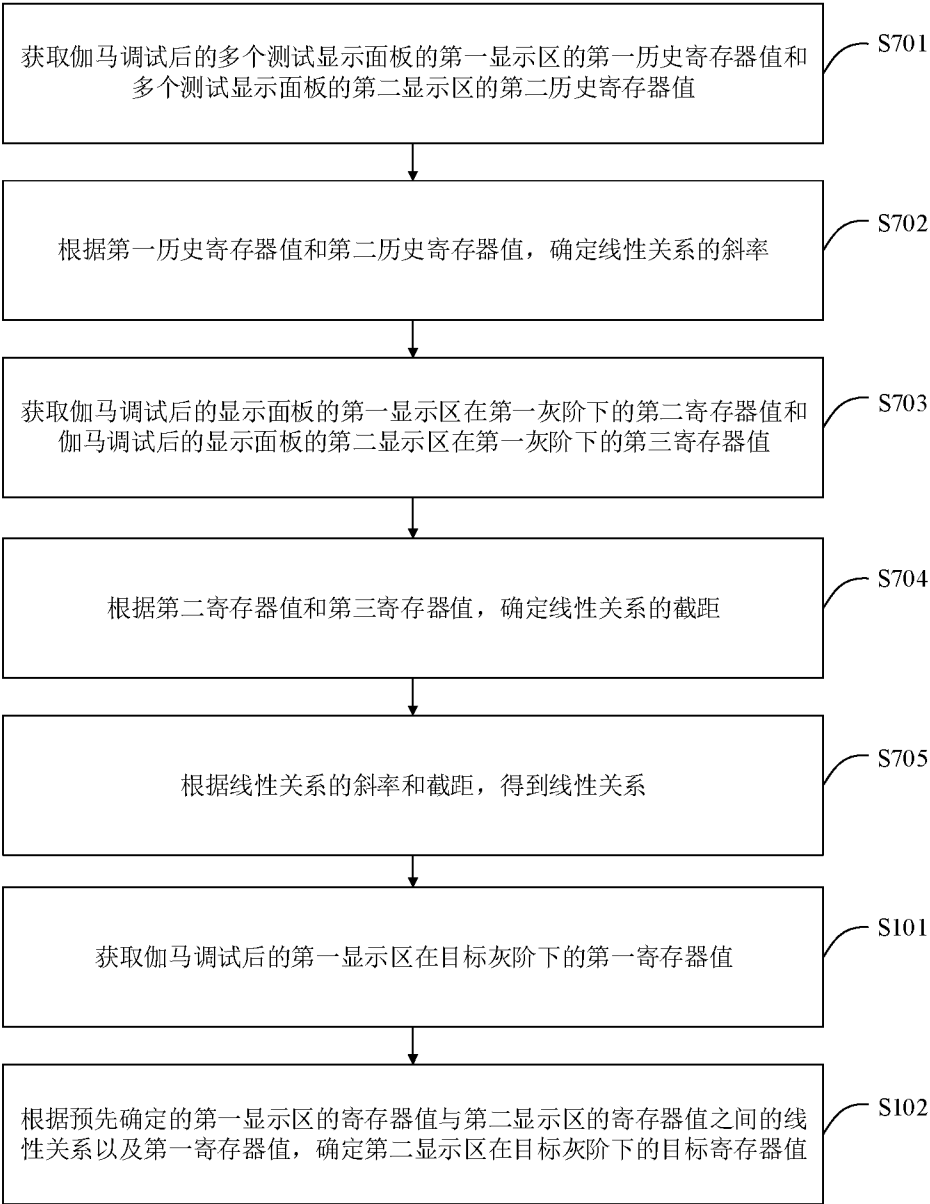


图 7

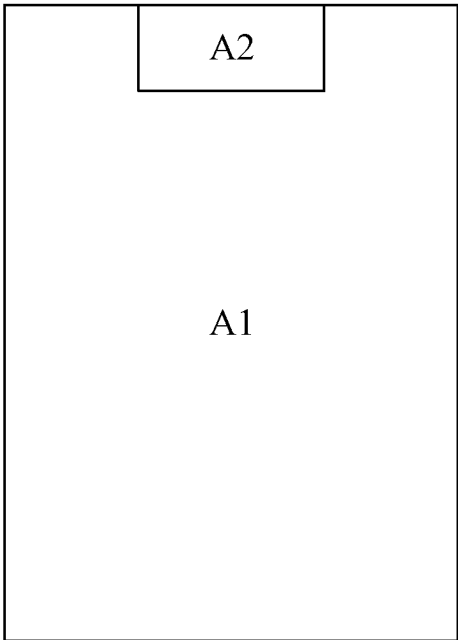


图 8

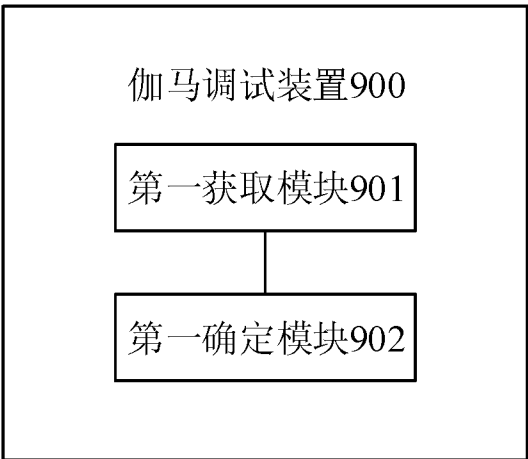


图 9

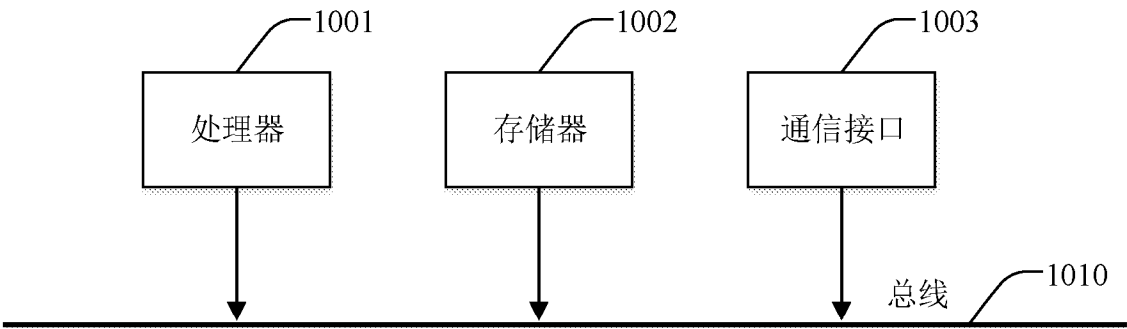


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/20(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)

IPC8:G09G

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, CJFD, CNKI, ENTXTC: 第二显示, 第一显示, 伽马调试, 亮度, 灰阶, 比值, 比例, 寄存器值, 刷新率, 线性, 颜色, first, second, gamma, lightness, brightness, proportion, ratio.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115359751 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 18 November 2022 (2022-11-18) claims 1-10	1-10
X	CN 111833793 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) description, paragraphs 0058-0173	1, 9, 10
Y	CN 111833793 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) description, paragraphs 0058-0173	2-8
Y	CN 114927086 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 19 August 2022 (2022-08-19) description, paragraphs 0039-0112	2-8
A	CN 113140196 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 20 July 2021 (2021-07-20) entire description	1-10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

02 June 2023

Date of mailing of the international search report

02 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134678

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022126337 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 June 2022 (2022-06-23) entire description	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/134678

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	115359751	A	18 November 2022	None	
CN	111833793	A	27 October 2020	None	
CN	114927086	A	19 August 2022	None	
CN	113140196	A	20 July 2021	None	
WO	2022126337	A1	23 June 2022	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/134678

A. 主题的分类

G09G3/20(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)

IPC8:G09G

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, CJFD, CNKI, ENTXTC:第二显示,第一显示,伽马调试、亮度、灰阶、比值、比例、寄存器值,刷新率,线性,颜色,first, second, gamma, lightness, brightness, proportion, ratio.

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 115359751 A (昆山国显光电有限公司) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18)
权利要求1-10

1-10

X

CN 111833793 A (昆山国显光电有限公司) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27)
说明书0058-0173段

1、9、10

Y

CN 111833793 A (昆山国显光电有限公司) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27)
说明书0058-0173段

2-8

Y

CN 114927086 A (昆山国显光电有限公司) 2022年8月19日 (2022 - 08 - 19)
说明书0039-0112段

2-8

A

CN 113140196 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年7月20日 (2021 - 07 - 20)
说明书全文

1-10

A

WO 2022126337 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD 等) 2022年6月23日 (2022 - 06 - 23)
说明书全文

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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年6月2日

国际检索报告邮寄日期

2023年6月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

邓薇

电话号码 (+86) 62085578

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/134678

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	115359751	A	2022年11月18日	无	
CN	111833793	A	2020年10月27日	无	
CN	114927086	A	2022年8月19日	无	
CN	113140196	A	2021年7月20日	无	
WO	2022126337	A1	2022年6月23日	无	