



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114046882 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 05

(21) 申请号 202111484959.3

(22) 申请日 2021.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114046882 A

(43) 申请公布日 2022.02.15

(73) 专利权人 亮风台(上海)信息科技有限公司

地址 201210 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区申江路5005弄1号7层

(72) 发明人 侯晓辉 于珂珂 李生金

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理

事务所(普通合伙) 31230

专利代理师 周建华

(51) Int. Cl.

G01J 3/52 (2006.01)

G01M 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108088654 A, 2018.05.29

审查员 胡越

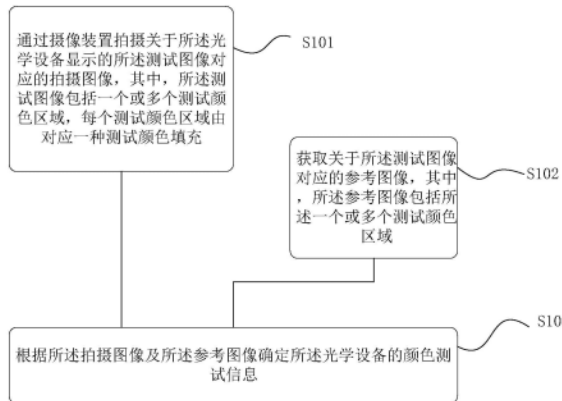
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

一种获取光学设备的颜色测试信息的方法与设备

(57) 摘要

本申请的目的是提供一种获取光学设备的颜色测试信息的方法与设备,具体包括:通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。本申请通过判断光学设备关于颜色的拍摄图像和参考图像进行比对,确定对应颜色测试结果,操作简单,执行效率高,获取的结果准确可靠,提升了极大地用户使用体验。



1. 一种获取光学设备的颜色测试信息的方法,应用于计算机设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,该方法包括:

通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;

获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;

根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息;

其中,所述一个或多个测试颜色区域对应的一种或多种测试颜色由以下步骤确定:

获取关于真实场景的多个场景图像,其中,所述多个场景图像满足预设条件;

统计所述多个场景图像中每种颜色的像素数量,取所述多个场景图像中像素数量排列在前N的颜色作为对应的一种或多种测试颜色。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述计算机设备包括对应固定装置,所述固定装置用于安置所述光学设备,所述光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述光学设备与所述摄像装置处于同一遮罩空间。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其中,所述获取关于所述测试图像对应的参考图像,包括:

通过摄像装置拍摄关于对应参考光学设备显示的所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域,所述参考光学设备安置于所述固定装置,所述参考光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像;

将所述测试图像传输至对应的光学设备,以供所述光学设备通过所述显示装置呈现所述测试图像。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像,包括:

获取对应的一种或多种测试颜色,其中,所述一种或多种测试颜色包含于标准色卡颜色;

根据所述一种或多种测试颜色生成所述测试图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预设条件包括以下至少任一项:

所述多个场景图像对应的真实场景的场景数量大于或等于预设场景数量;

所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量大于或等于预设场景图像数量;

所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量相同;

所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同摄像位姿信息对应的真实场景图像;

所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同光照信息对应的真实场景图像。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述测试图像在所述光学设备的显示装置中呈现的像素占比大于或等于第一占比阈值,且小于或等于第二占比阈值。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息,包括:

对所述拍摄图像、所述参考图像均进行图像预处理,确定对应的测试拍摄图像及测试参考图像,其中,所述测试拍摄图像包括对应一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的颜色像素区域,所述测试参考图像包括所述一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的参考颜色像素区域;

根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数;

若所述测试参数满足对应测试参数阈值,确定对应的颜色测试信息包括测试合格;若否,则确定所述颜色测试信息包括测试不合格。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述图像预处理包括以下至少任一项:

将对应图像变更为Lab图像;

取对应图像中一个或多个测试颜色区域中每个颜色区域的预定比例区域作为对应每种测试颜色的颜色像素区域。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述图像预处理包括将对应图像变更为Lab图像,所述Lab图像包括亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像;其中,所述根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数,包括:

根据所述颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,以及所述参考颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,确定每种测试颜色对应的测试参数。

12. 根据权利要求9或11所述的方法,其中,所述测试参数包括以下至少任一项:

饱和度;

不含亮度的色彩偏差;

含亮度的色彩偏差。

13. 一种获取光学设备的颜色测试信息的设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,该设备包括:

一一模块,用于通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;

一二模块,用于获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;

一三模块,用于根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息;

其中,所述一个或多个测试颜色区域对应的一种或多种测试颜色由以下步骤确定:

获取关于真实场景的多个场景图像,其中,所述多个场景图像满足预设条件;

统计所述多个场景图像中每种颜色的像素数量,取所述多个场景图像中像素数量排列在前N的颜色作为对应的一种或多种测试颜色。

14. 一种计算机设备,其中,该设备包括:

处理器;以及

被安排成存储计算机可执行指令的存储器,所述可执行指令在被执行时使所述处理器执行如权利要求1至12中任一项所述方法的步骤。

15. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序/指令,其特征在于,该计算机程序/指令在被执行时使得系统进行执行如权利要求1至12中任一项所述方法的步骤。

16. 一种计算机程序产品,包括计算机程序/指令,其特征在于,该计算机程序/指令被处理器执行时实现权利要求1至12中任一项所述方法的步骤。

一种获取光学设备的颜色测试信息的方法与设备

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种获取光学设备的颜色测试信息的技术。

背景技术

[0002] 随着增强现实技术的发展和普及,增强现实设备(如增强现实眼镜、增强现实头盔等)等带有科幻色彩、拥有前卫技术的产品也慢慢融入人们的生活。影响增强现实设备的一种重要因素就是增强现实设备的光学设备,但是光学设备的大部分器件是光学元件,在生产过程中可能会存在不合格品、在装机甚至运输过程中比较容易受损。光学元件的不合格或受损可能造成光学设备显示图像对颜色的还原程度出现偏差,现有的光学设备的颜色检测是靠人工进行检测,工序繁琐、检测效率低,结果也不可靠。

发明内容

[0003] 本申请的一个目的是提供一种获取光学设备的颜色测试信息的方法与设备。

[0004] 根据本申请的一个方面,提供了一种获取光学设备的颜色测试信息的方法,应用于计算机设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,该方法包括:

[0005] 通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;

[0006] 获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;

[0007] 根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。

[0008] 根据本申请的另一个方面,提供了一种获取光学设备的颜色测试信息的设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,该设备包括:

[0009] 一一模块,用于通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;

[0010] 一二模块,用于获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;

[0011] 一三模块,用于根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。

[0012] 根据本申请的一个方面,提供了一种计算机设备,其中,该设备包括:

[0013] 处理器;以及

[0014] 被安排成存储计算机可执行指令的存储器,所述可执行指令在被执行时使所述处理器执行如上任一所述方法的步骤。

[0015] 根据本申请的一个方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程

序/指令,其特征在于,该计算机程序/指令在被执行时使得系统进行执行如上任一所述方法的步骤。

[0016] 根据本申请的一个方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序/指令,其特征在于,该计算机程序/指令被处理器执行时实现如上任一所述方法的步骤。

[0017] 与现有技术相比,本申请通过判断光学设备关于颜色的拍摄图像和参考图像进行比对,确定对应颜色测试结果,操作简单,执行效率高,获取的结果准确可靠,提升了极大地用户使用体验。

附图说明

[0018] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0019] 图1示出根据本申请一个实施例的一种获取光学设备的颜色测试信息的方法流程图;

[0020] 图2示出根据本申请另一个实施例的一种计算机设备的功能模块;

[0021] 图3示出可被用于实施本申请中所述的各个实施例的示例性系统。

[0022] 附图中相同或相似的附图标记代表相同或相似的部件。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本申请作进一步详细描述。

[0024] 在本申请一个典型的配置中,终端、服务网络的设备和可信方均包括一个或多个处理器(例如,中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0025] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(Read Only Memory, ROM)或闪存(Flash Memory)。内存是计算机可读介质的示例。

[0026] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(Phase-Change Memory, PCM)、可编程随机存取存储器(Programmable Random Access Memory, PRAM)、静态随机存取存储器(Static Random-Access Memory, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、数字多功能光盘(Digital Versatile Disc, DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。

[0027] 本申请所指设备包括但不限于用户设备、网络设备、或用户设备与网络设备通过网络相集成所构成的设备。所述用户设备包括但不限于任何一种可与用户进行人机交互的移动电子产品,例如智能手机、平板电脑等,所述移动电子产品可以采用任意操作系统,如Android操作系统、iOS操作系统等。其中,所述网络设备包括一种能够按照事先设定或存储

的指令,自动进行数值计算和信息处理的电子设备,其硬件包括但不限于微处理器、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、嵌入式设备等。所述网络设备包括但不限于计算机、网络主机、单个网络服务器、多个网络服务器集或多个服务器构成的云;在此,云是基于云计算(Cloud Computing)的大量计算机或网络服务器构成,其中,云计算是分布式计算的一种,由一群松散耦合的计算机集组成的一个虚拟超级计算机。所述网络包括但不限于互联网、广域网、城域网、局域网、VPN网络、无线自组织网络(Ad Hoc网络)等。优选地,所述设备还可以是运行于所述用户设备、网络设备、或用户设备与网络设备、网络设备、触摸终端或网络设备与触摸终端通过网络相集成所构成的设备上的程序。

[0028] 当然,本领域技术人员应能理解上述设备仅为举例,其他现有的或今后可能出现的设备如可适用于本申请,也应包含在本申请保护范围以内,并在此以引用方式包含于此。

[0029] 在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或者更多,除非另有明确具体的限定。

[0030] 图1示出了根据本申请一个方面的一种获取光学设备的颜色测试信息的方法,应用于计算机设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,所述方法包括步骤S101、步骤S102以及步骤S103。在步骤S101中,通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;在步骤S102中,获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;在步骤S103中,根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。在此,所述计算机设备包括但不限于对数据进行处理和设备,如用户设备或者网络设备等;其中,所述用户设备包括但不限于任何一种可与用户进行人机交互的电子产品,所述网络设备包括但不限于计算机、网络主机、单个网络服务器、多个网络服务器集或多个服务器构成的云。所述光学设备包括但不限于用于将对应图像反射至眼睛的显示装置,其中,本申请所指光学设备一般包含显示光学器件的光学设备等,如棱镜、曲面反射镜、Birdbath、光波导、LBS,该光学设备可以是指独立的显示光学器件,或者是指包含该显示光学器件及图像源器件的人机交互设备,如增强现实眼镜或者增强显示头盔等。在此,所述图像源器件包括但不限于硅基液晶、硅基OLED、DLP、microLED等。

[0031] 具体而言,在步骤S101中,通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充。例如,所述计算机设备包括对应摄像装置,用于拍摄对应光学设备通过显示光学器件呈现的测试图像,该摄像装置可以是计算机设备的内置摄像头,还可以是外接摄像装置等。光学设备中存储有对应的测试图像,该测试图像可以是光学设备通过命令进行下载的,可以是测试用户导入的,还可以是计算机设备通过与光学设备的通信连接发送至该光学设备,或者其他设备通过对应通信连接发送至光学设备等,还可以是在光学设备本地根据一种或者多种测试颜色生成的。所述测试图像包括由一种或多种测试颜色按照预定规则生成的用于呈现于待测试的光学设备的图像,其中,该测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由单一的一种测试颜色进行填充,其中,该多个测试颜色区域的区域大小和形状相同,例如,均在测试图像中以相同正方形区域划分对应

测试颜色区域,进一步地,每个测试颜色区域与相邻测试颜色区域的区域间隔相同,各个测试颜色区域之间不存在区域重叠等。对应拍摄图像的数量包括一个或多个,例如,计算机设备获取一个拍摄图像,并根据参考图像计算该拍摄图像的颜色测试信息,又如,计算机设备获取多个拍摄图像,并根据参考图像计算每个拍摄图像的颜色测试信息,若对应多个拍摄图像中图像测试信息包含图像合格的图像比例大于或等于比例阈值(或者图像数量大于或等于数量阈值等),则确定对应光学设备的颜色测试信息为设备合格等。还如,计算机设备获取多个拍摄图像,并根据预设规则从多个拍摄图像按照特定规则(例如随机抽取或者间隔抽取等)抽取一定数量的拍摄图像并基于抽取的多个拍摄图像与参考图像确定对应光学设备的颜色测试信息。光学设备获取对应测试图像后,可以基于测试用户关于光学设备的用户操作,通过对应显示光学器件呈现测试图像,或者基于计算机设备发送的图像呈现指令,基于图像呈现指令呈现测试图像,又或者基于计算机设备发送的图像呈现指令,基于图像呈现指令包含的测试图像的图像标识信息呈现对应测试图像等。所述一种或多种测试颜色可以是对应的标准色卡颜色,也可以是计算机设备从对应的标准色卡颜色中按照预设规则选取的,也可以是基于测试用户的输入操作从多种标准色卡颜色中确定的。

[0032] 在一些情形下,为了保证光学设备呈现的测试图像在拍摄过程中能够与参考图像形成较为准确的对照效果,我们通常需要对光学设备与摄像装置的拍摄条件进行限制。在一些实施方式中,所述计算机设备包括对应固定装置,所述固定装置用于安置所述光学设备,所述光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。例如,所述计算设备包括对应固定装置,用于控制对应光学设备的设备位姿,进而控制光学设备相对于所述摄像装置的相对位姿,其中,该固定装置可以是与计算机设备一体的装置,或者与计算机分体设置的固定装置等,例如,用于固定设备的夹具等。在一些情形下,测试用户通过手动操作将光学设备与摄像装置固定在固定设备上。在另一些情形下,计算机设备可以向固定装置发送对应位姿调整指令,用于调整光学设备和/或摄像装置的位姿信息,从而调整该光学设备相对于摄像装置的相对位姿信息等。在一些情形下,对应计算设备可以获取并呈现对应固定装置中光学设备相对于摄像装置的相对位姿信息,辅助测试用户调整固定装置中的光学设备和/或摄像装置的位姿信息等。为了使测试图像更好地呈现于拍摄图像中,固定装置中通常设置光学设备的显示光学器件的中心与摄像装置的中心对齐,例如,保持光学设备的显示光学器件的中心(例如显示屏幕的屏幕中心点)与摄像装置的中心(例如摄像装置的光轴等)在同一水平线上或者同一竖直线上等。

[0033] 此外,在对光学设备的颜色测试过程中,为了获取更加精准、可靠的测试效果,我们还要排除其他场外因素的干扰等。在一些实施方式中,所述光学设备与所述摄像装置处于同一遮罩空间。例如,由于不同时段的自然光不同,不同时段拍摄自然光对拍摄的影响也不同,从而对颜色测试结果造成一定影响。对应光学设备与摄像装置通过对应遮罩装置(例如,遮光罩等)进行遮挡,排除自然光或者其他光照的影响,该遮罩装置可以是测试用户手动放置的,也可以是与计算机设备进行通信,通过计算机设备的遮罩指令进行遮罩等,或者遮罩装置基于测试用户的用户操作执行遮罩指令,使光学设备和摄像装置处于同一遮罩空间中。

[0034] 在步骤S102中,获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域。其中,步骤S101的执行与步骤S102的执行没有必然的顺序

关系;为了保证拍摄条件的一致性,对应参考光学设备呈现对应测试图像,并通过摄像装置拍摄关于对应参考光学设备显示的测试图像,获得参考图像,例如,该参考图像的拍摄时间与对应拍摄图像的拍摄时间保持一致,如参考光学设备通过型号相同的其他固定装置确定相同的相对位姿信息,并在拍摄对应拍摄图像的同时拍摄获取参考图像。又如,参考光学设备与对应光学设备在同一固定装置上进行拍摄获取参考图像、拍摄图像等,对应参考图像可以是先进行拍摄,或者对应拍摄图像先进行拍摄等,在此不作限定。其中,参考光学设备是指颜色检测合格的光学设备,该光学设备可以是人工筛选确定的无瑕疵的光学设备等。通过参考光学设备对应的参考图像确定待测试光学设备的颜色测试是否合格。如在一些实施方式中,在步骤S102中,通过摄像装置拍摄关于对应参考光学设备显示的所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域,所述参考光学设备安置于所述固定装置,所述参考光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。例如,通过同一固定装置,将参考光学设备的显示装置的中心与对应摄像装置的中心对齐,使得参考光学设备与摄像装置的相对位姿和待测试光学设备与摄像装置的相对位姿相同。且进一步地,参考光学设备与摄像装置处于同一遮罩空间中,使得拍摄参考光学设备获得的参考图像与拍摄待测试光学设备获得的拍摄图像的外界环境相同,避免了环境干扰。

[0035] 在步骤S103中,根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。例如,根据拍摄图像及参考图像进行图像比较,基于对应比较结果确定光学设备的颜色测试信息,其中,该颜色测试信息用于指示该光学设备是否合格等,如测试合格或者测试不合格等。例如,图像比较包括图像之间关于颜色参数的比较,例如,RGB通道的颜色像素值的平均值或者方差等确定对应差值,将该差值与预设阈值比较,若差值小于或等于预设阈值,则确定对应颜色测试信息包括测试合格,若差值大于预设阈值,则确定对应颜色测试信息包括测试不合格等。当然,本领域技术人员应能理解上述图像比较方式仅为举例,其他现有的或今后可能出现的图像比较方式如可适用于本申请,也应包含在本申请保护范围以内,并在此以引用方式包含于此。

[0036] 在一些实施方式中,所述方法还包括步骤S104(未示出),在步骤S104中,获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像;将所述测试图像传输至对应的光学设备,以供所述光学设备通过所述显示装置呈现所述测试图像。例如,对应一种或多种测试颜色可以是预先确定的,例如,测试用户预先选择确定的,还可以是根据预设规则从多种颜色中筛选出来的,或者根据大数据统计确定的常用的一种或多种测试颜色,或者接收其他设备发送的一种或多种测试颜色等。对应计算机设备根据该一种或多种测试颜色可以生成对应测试图像,或者计算机设备接收其他设备发送的关于一种或多种测试颜色的测试图像等,并将测试图像传输至对应光学设备。

[0037] 在一些实施方式中,所述获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像,包括:获取对应的一种或多种测试颜色,其中,所述一种或多种测试颜色包含于标准色卡颜色;根据所述一种或多种测试颜色生成所述测试图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充。例如,计算机设备先获取对应一种或多种测试颜色,再根据一种或多种测试颜色生成对应的测试图像,并将测试图像传输至对应光学设备和参考光学设备等。其中,一种或多种测试颜色可以是在计算机设备本地确定,也可以是计算机设备接收其他设备发送的数据从而确定。计算机设备确定一种或多种测试

颜色后,根据该一种或多种颜色生成对应的测试图像,例如,测试图像的像素数量固定(图像的像素长度和像素宽度固定等),根据测试颜色的数量确定多个测试颜色区域,以及各个测试颜色区域的区域位置,区域位置包括对应区域大小以及区域中心位置等,对应区域形状可以是预设固定的,如正方形、长方形、圆形等,也可以是根据颜色数量方便排列而确定的。计算机设备确定对应各个测试颜色区域后,向每个测试颜色区域中填充一种测试颜色,具体的测试颜色填充顺序可以是随机的,也可以是根据颜色RGB值排列确定等。所述测试颜色包含于标准色卡颜色,例如,24标准色卡等,在一些实施方式中,为了减少颜色测试的计算量,对应测试颜色可以选择六种等。在一些实施例,所述色卡是指用于色彩选择、对比、沟通并在一定范围内统一色彩标准的工具等。

[0038] 在一些实施方式中,所述获取对应的一种或多种测试颜色,包括:获取关于真实场景的多个场景图像,其中,所述多个场景图像满足预设条件;统计所述多个场景图像中每种颜色的像素数量,取所述多个场景图像中像素数量排列在前N的颜色作为对应的一种或多种测试颜色。例如,计算机设备获取真实场景相关的多个场景图像,例如,计算机设备接收任一摄像装置拍摄的关于真实场景的多个场景图像,或者计算机设备从网络设备爬取关于真实场景的多个场景图像,或者计算机设备基于测试用户的导入操作从存储装置中导入多个场景图像,或者计算机设备从其他设备中获取关于真实场景的多个场景图像等。为了使测试结果能够适用于复杂、多变的真实场景,对于多个场景图像设置对应预设条件,例如,图像尽可能覆盖多个真实场景,即尽可能覆盖多个实际应用场景;还如,图像包含多种光照(例如,暗光、强光等)下的图像;例如,同一真实场景的图像包含多个角度的拍摄图像等;还如,每个场景拍摄图像的图像数量保持一致,以保证测试结果关于不同类型真实场景的普适性。计算机设备获取对应多个场景图像后,统计该多个场景图像中各个色卡颜色的像素数量,并根据像素数量对色卡颜色进行排序,取排序前N(N为正整数)的色卡颜色作为对应的测试颜色等,例如,取排名前6的六种色卡颜色作为测试颜色,并生成包含六个颜色测试区域的测试图像。

[0039] 在一些实施方式中,所述预设条件包括但不限于:所述多个场景图像对应的真实场景的场景数量大于或等于预设场景数量;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量大于或等于预设场景图像数量;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量相同;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同摄像位姿信息对应的真实场景图像;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同光照信息对应的真实场景图像。例如,所述预设条件包括所述多个场景图像对应的真实场景的场景数量大于或等于预设场景数量(例如,5个或者10个等),使得场景图像的来源尽可能广泛且多种多样,避免单一场景的场景图像对颜色选取的结果出现较为明显的偏向从而造成测试结果的偏差等。例如,所述预设条件包括所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量大于或等于预设场景图像数量(例如,6张或者10张等),通过在每个真实场景中获得超过或等于预定数量的场景图像,保证数据统计中数据来源的可靠性,提升了测试颜色选取的普适性、可靠性。例如,所述预设条件包括所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同摄像位姿信息对应的真实场景图像,通过获取真实场景中多个角度的场景图像,能够获取真实场景中更加全面、可靠的数据,从而保证测试结果的稳定性。例如,所述预设条件包括

所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同光照信息对应的真实场景图像,从而排除不同光照条件对光学设备的影响,提升了光学设备的测试结果在不同光照条件的适应能力。在此,所述预设条件可以是前述一种或多种的组合等,本申请不做限制。

[0040] 在一些实施方式中,所述测试图像在所述光学设备的显示装置中呈现的像素占比大于或等于第一占比阈值,且小于或等于第二占比阈值。例如,为了保证摄像装置获取的拍摄图像中对应测试图像足够清晰且完整,通常要保证测试图像在显示光学器件的像素占比大于或等于第一占比阈值(例如,测试图像占显示光学器件正常显示面积的50%等),且小于或等于第二占比阈值(例如,测试图像占显示光学器件正常显示面积的80%等)。在一些实施例中,第二占比阈值可以是100%。优选地,将测试图像固定显示在显示光学器件中心。其中,第一占比阈值显然小于第二占比阈值。

[0041] 在一些实施方式中,在步骤S103中,对所述拍摄图像、所述参考图像均进行图像预处理,确定对应的测试拍摄图像及测试参考图像,其中,所述测试拍摄图像包括对应一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的颜色像素区域,所述测试参考图像包括所述一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的参考颜色像素区域;根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数;若所述测试参数满足对应测试参数阈值,确定对应的颜色测试信息包括测试合格;若否,则确定所述颜色测试信息包括测试不合格。例如,计算机设备获取对应拍摄图像及参考图像之后,可以先对拍摄图像和参考图像进行相关预处理(例如,对图像进行平滑锐化等,或者转成所需要的图像模式等,再或者选择合适的取值区域等),得到的对应的测试拍摄图像及测试参考图像,其中,测试拍摄图像包括每一种测试颜色对应的颜色像素区域,其中,颜色像素区域包括该种测试颜色在拍摄图像中对应的像素取值区域,该像素取值区域可以是该测试颜色在拍摄图像中的所有像素区域,也可以是部分区域等。类似地,测试参考图像包括每一种测试颜色对应的参考颜色像素区域,其中,参考颜色像素区域包括该种测试颜色在参考图像中对应的像素取值区域,该像素取值区域可以是该测试颜色在参考图像中的所有像素区域,也可以是部分区域等。

[0042] 计算机设备确定对应测试拍摄图像及测试参考图像之后,可以根据每一种测试颜色的颜色像素区域及对应参考颜色像素区域,计算该种测试颜色对应的测试参数的参数数值,例如,计算像素在不同通道的方差、平均数等作为对应测试参数,并将其与测试参数阈值比较,若测试参数满足对应测试参数阈值,则确定光学设备对应颜色测试信息包括测试合格。在一些情形下,所述测试参数满足对应测试参数阈值可以是指所有测试颜色对应的测试参数均满足指定阈值,还可以是指测试参数满足指定阈值的测试颜色的种类/比例大于或等于预设种类阈值/预设比例阈值等,在此不作限定。在另一些情形下,每一种测试颜色对应测试参数包括多种参数,则对应测试颜色对应的测试参数满足测试参数阈值可以是指该测试颜色对应的每种测试参数均满足指定阈值,或者该测试颜色对应的多种测试参数中满足指定阈值的测试参数的种类/比例大于或等于预设种类阈值/预设比例阈值等。相对应,若所述测试参数未满足对应测试参数阈值,则确定光学设备对应颜色测试信息为测试不合格。

[0043] 在一些实施方式中,所述图像预处理包括但不限于:将对应图像变更为Lab图像;取对应图像中一个或多个测试颜色区域中每个颜色区域的预定比例区域作为对应每种测

试颜色的颜色像素区域。

[0044] 例如,为了保证计算的精准及效率,所述预处理包括将拍摄图像和参考图像转换成Lab图像,然后取对应图像中一个或多个测试颜色区域中每个颜色区域的预定比例区域(例如,50%)作为对应每种测试颜色的颜色像素区域。例如,由于测试图像在光学设备中的显示位置、摄像装置与光学设备之间相对位置都固定,所以拍摄图像中每种测试颜色位置和大小也固定。计算机设备可以根据每种测试颜色的位置信息,选择对应Lab图像中每种测试颜色区域中间(例如对应测试颜色区域的中心坐标等)的50%区域作为像素取值区域,例如,将拍摄图像转换成Lab图像,选择对应Lab图像中每种测试颜色区域中间的50%区域作为每种测试颜色的颜色像素区域,类似地,将参考图像转换成Lab图像,选择对应Lab图像中每种测试颜色区域中间的50%区域作为每种测试颜色的参考颜色像素区域。

[0045] 例如,所述Lab图像包括由Lab色彩模型对应色彩三要素对应的图像,其中,L表示照度(Luminosity),相当于亮度,对应亮度通道图像;a表示从红色至绿色的范围,对应着红绿通道图像;b表示从蓝色至黄色的范围,对应着黄蓝通道图像。L的值域由0到100,L=50时,就相当于50%的黑;a和b的值域都是由+120至-120,其中+120a就是红色,渐渐过渡到-120a的时候就变成绿色;同样原理,+120b是黄色,-120b是蓝色,所有的颜色可以通过这三个值交互变化所组成。在一些实施方式中,所述图像预处理包括将对应图像变更为Lab图像,所述Lab图像包括亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像;其中,所述根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数,包括:根据所述颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,以及所述参考颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,确定每种测试颜色对应的测试参数。

[0046] 在此,根据亮度通道图像、红绿通道图像以及黄蓝通道图像中至少一种,可以计算对应亮度差值、红绿通道差值以及黄蓝通道差值等至少一种,从而根据对应参数以及预设参数阈值,判断多种测试颜色对应的测试参数是否满足条件,若满足,则确定光学设备的颜色测试信息包括测试合格。例如,根据红绿通道图像以及黄蓝通道图像可以计算每种测试颜色的饱和度,根据饱和度可以确定颜色测试信息是否合格,又如,在饱和度的基础上,可以根据红绿通道图像以及黄蓝通道图像可以计算每种测试颜色的色彩偏差,根据色彩偏差可以确定颜色测试信息是否合格,再如,根据亮度通道图像、红绿通道图像以及黄蓝通道图像可以计算每种测试颜色的含亮度的色彩偏差,根据含亮度的色差偏差确定颜色测试信息是否合格。在此,上述确定每种测试颜色对应的测试参数仅为举例,这里不作限定。具体地,在一些实施方式中,所述测试参数包括但不限于:饱和度;不含亮度的色彩偏差;含亮度的色彩偏差。

[0047] 例如,每种测试颜色的饱和度可以根据该测试颜色的颜色像素区域以及参考颜色像素区域对应的红绿通道图像及黄蓝通道图像计算确定,具体公式如下:

$$[0048] \quad sat = \frac{\text{sqrt}(a_{\text{mean}}*a_{\text{mean}}+b_{\text{mean}}*b_{\text{mean}})}{\text{sqrt}(a_{\text{model}_{\text{mean}}}*a_{\text{model}_{\text{mean}}}+b_{\text{model}_{\text{mean}}}*b_{\text{model}_{\text{mean}}})} \quad (1)$$

[0049] 其中, a_{mean} 是光学设备对应的拍摄图像中红绿通道的均值, b_{mean} 是拍摄图像中黄蓝通道的均值, $a_{\text{model}_{\text{mean}}}$ 是在参考光学设备对应的参考图像中红绿通道的均值, $b_{\text{model}_{\text{mean}}}$ 是参考图像中黄蓝通道的均值。

[0050] 相对应,每种测试颜色的不含亮度的色彩偏差可以通过以下公式计算:

$$cabErr = \sqrt{\left(\frac{a_{mean}}{sat} - a_{model_{mean}}\right) * \left(\frac{a_{mean}}{sat} - a_{model_{mean}}\right) + \left(\frac{b_{mean}}{sat} - b_{model_{mean}}\right) * \left(\frac{b_{mean}}{sat} - b_{model_{mean}}\right)} \quad (2)$$

[0052] 其中,sat是测试颜色对应的饱和度,该不含亮度的色彩偏差基于对应饱和度计算得到。

[0053] 类似地,每种测试颜色的含亮度的色彩偏差通过以下公式计算:

$$eabErr = \sqrt{\left(L_{mean} - L_{model_{mean}}\right) * \left(L_{mean} - L_{model_{mean}}\right) + \left(a_{mean} - a_{model_{mean}}\right) * \left(a_{mean} - a_{model_{mean}}\right) + \left(b_{mean} - b_{model_{mean}}\right) * \left(b_{mean} - b_{model_{mean}}\right)} \quad (3)$$

[0055] 其中, L_{mean} 是拍摄图像的亮度通道的均值, $L_{model_{mean}}$ 是参考图像的亮度通道的均值。

[0056] 当然,本领域技术人员应能理解上述测试参数仅为举例,其他现有的或今后可能出现的测试参数如可适用于本申请,也应包含在本申请保护范围以内,并在此以引用方式包含于此。

[0057] 上文主要对本申请的一种获取光学设备的颜色测试信息的方法对应的具体实施例进行了介绍,此外,本申请还提供了能够实施上述各实施例的计算机设备,下面我们结合图2进行介绍。

[0058] 图2示出了根据本申请一个方面的一种获取光学设备的颜色测试信息的计算机设备,其中,所述光学设备包括显示装置,所述显示装置用于呈现对应测试图像,所述计算机设备包括一一模块101、一二模块102以及一三模块103。一一模块101,用于通过摄像装置拍摄关于所述光学设备显示的所述测试图像对应的拍摄图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充;一二模块102,用于获取关于所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域;一三模块103,用于根据所述拍摄图像及所述参考图像确定所述光学设备的颜色测试信息。

[0059] 在一些实施方式中,所述计算机设备包括对应固定装置,所述固定装置用于安置所述光学设备,所述光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。

[0060] 在一些实施方式中,所述光学设备与所述摄像装置处于同一遮罩空间。

[0061] 在一些实施方式中,一二模块102,用于通过摄像装置拍摄关于对应参考光学设备显示的所述测试图像对应的参考图像,其中,所述参考图像包括所述一个或多个测试颜色区域,所述参考光学设备安置于所述固定装置,所述参考光学设备显示装置的中心与所述摄像装置的中心对齐。

[0062] 在一些实施方式中,一三模块103,用于对所述拍摄图像、所述参考图像均进行图像预处理,确定对应的测试拍摄图像及测试参考图像,其中,所述测试拍摄图像包括对应一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的颜色像素区域,所述测试参考图像包括所述一种或多种测试颜色中每种测试颜色对应的参考颜色像素区域;根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数;若所述测试参数满足对应测试参数阈值,确定对应的颜色测试信息包括测试合格;若否,则确定所述颜色测试信息包括测试不合格。在一些实施方式中,所述图像预处理包括但不限于:将对应图像变更为Lab图像;取对

应图像中一个或多个测试颜色区域中每个颜色区域的预定比例区域作为对应每种测试颜色的颜色像素区域。在一些实施方式中,所述图像预处理包括将对应图像变更为Lab图像,所述Lab图像包括亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像;其中,所述根据所述颜色像素区域及所述参考颜色像素区域确定每种测试颜色对应的测试参数,包括:根据所述颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,以及所述参考颜色像素区域对应的亮度通道图像、红绿通道图像和黄蓝通道图像中至少一种,确定每种测试颜色对应的测试参数。在一些实施方式中,所述测试参数包括但不限于:饱和度;不含亮度的色彩偏差;含亮度的色彩偏差。

[0063] 在此,所述图2示出的一一模块101、一二模块102以及一三模块103对应的具体实施方式与前述图1示出的步骤S101、步骤S102以及步骤S103的实施例相同或相似,因而不再赘述,以引用的方式包含于此。

[0064] 在一些实施方式中,所述计算机设备还包括一四模块(未示出),用于获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像;将所述测试图像传输至对应的光学设备,以供所述光学设备通过所述显示装置呈现所述测试图像。在一些实施方式中,所述获取一种或多种测试颜色对应的所述测试图像,包括:获取对应的一种或多种测试颜色,其中,所述一种或多种测试颜色包含于标准色卡颜色;根据所述一种或多种测试颜色生成所述测试图像,其中,所述测试图像包括一个或多个测试颜色区域,每个测试颜色区域由对应一种测试颜色填充。在一些实施方式中,所述获取对应的一种或多种测试颜色,包括:获取关于真实场景的多个场景图像,其中,所述多个场景图像满足预设条件;统计所述多个场景图像中每种颜色的像素数量,取所述多个场景图像中像素数量排列在前N的颜色作为对应的一种或多种测试颜色。在一些实施方式中,所述预设条件包括但不限于:所述多个场景图像对应的真实场景的场景数量大于或等于预设场景数量;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量大于或等于预设场景图像数量;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像数量相同;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同摄像位姿信息对应的真实场景图像;所述多个场景图像中每个真实场景对应的真实场景图像包括至少存在两个不同光照信息对应的真实场景图像。在一些实施方式中,所述测试图像在所述光学设备的显示装置中呈现的像素占比大于或等于第一占比阈值,且小于或等于第二占比阈值。

[0065] 在此,所述一四模块对应的具体实施方式与前述步骤S104的实施例相同或相似,因而不再赘述,以引用的方式包含于此。

[0066] 除上述各实施例介绍的方法和设备外,本申请还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机代码,当所述计算机代码被执行时,如前一项所述的方法被执行。

[0067] 本申请还提供了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品被计算机设备执行时,如前一项所述的方法被执行。

[0068] 本申请还提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括:

[0069] 一个或多个处理器;

[0070] 存储器,用于存储一个或多个计算机程序;

[0071] 当所述一个或多个计算机程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或

多个处理器实现如前一项所述的方法。

[0072] 图3示出了可被用于实施本申请中所述的各个实施例的示例性系统；

[0073] 如图3所示在一些实施例中,系统300能够作为各所述实施例中的任意一个上述设备。在一些实施例中,系统300可包括具有指令的一个或多个计算机可读介质(例如,系统存储器或NVM/存储设备320)以及与该一个或多个计算机可读介质耦合并被配置为执行指令以实现模块从而执行本申请中所述的动作的一个或多个处理器(例如,(一个或多个)处理器305)。

[0074] 对于一个实施例,系统控制模块310可包括任意适当的接口控制器,以向(一个或多个)处理器305中的至少一个和/或与系统控制模块310通信的任意适当的设备或组件提供任意适当的接口。

[0075] 系统控制模块310可包括存储器控制器模块330,以向系统存储器315提供接口。存储器控制器模块330可以是硬件模块、软件模块和/或固件模块。

[0076] 系统存储器315可被用于例如为系统300加载和存储数据和/或指令。对于一个实施例,系统存储器315可包括任意适当的易失性存储器,例如,适当的DRAM。在一些实施例中,系统存储器315可包括双倍数据速率类型四同步动态随机存取存储器(DDR4SDRAM)。

[0077] 对于一个实施例,系统控制模块310可包括一个或多个输入/输出(I/O)控制器,以向NVM/存储设备320及(一个或多个)通信接口325提供接口。

[0078] 例如,NVM/存储设备320可被用于存储数据和/或指令。NVM/存储设备320可包括任意适当的非易失性存储器(例如,闪存)和/或可包括任意适当的(一个或多个)非易失性存储设备(例如,一个或多个硬盘驱动器(HDD)、一个或多个光盘(CD)驱动器和/或一个或多个数字通用光盘(DVD)驱动器)。

[0079] NVM/存储设备320可包括在物理上作为系统300被安装在其上的设备的一部分的存储资源,或者其可被该设备访问而不必作为该设备的一部分。例如,NVM/存储设备320可通过网络经由(一个或多个)通信接口325进行访问。

[0080] (一个或多个)通信接口325可为系统300提供接口以通过一个或多个网络和/或与任意其他适当的设备通信。系统300可根据一个或多个无线网络标准和/或协议中的任意标准和/或协议来与无线网络的一个或多个组件进行无线通信。

[0081] 对于一个实施例,(一个或多个)处理器305中的至少一个可与系统控制模块310的一个或多个控制器(例如,存储器控制器模块330)的逻辑封装在一起。对于一个实施例,(一个或多个)处理器305中的至少一个可与系统控制模块310的一个或多个控制器的逻辑封装在一起以形成系统级封装(SiP)。对于一个实施例,(一个或多个)处理器305中的至少一个可与系统控制模块310的一个或多个控制器的逻辑集成在同一模具上。对于一个实施例,(一个或多个)处理器305中的至少一个可与系统控制模块310的一个或多个控制器的逻辑集成在同一模具上以形成片上系统(SoC)。

[0082] 在各个实施例中,系统300可以但不限于是:服务器、工作站、台式计算设备或移动计算设备(例如,膝上型计算设备、手持计算设备、平板电脑、上网本等)。在各个实施例中,系统300可具有更多或更少的组件和/或不同的架构。例如,在一些实施例中,系统300包括一个或多个摄像机、键盘、液晶显示器(LCD)屏幕(包括触屏显示器)、非易失性存储器端口、多个天线、图形芯片、专用集成电路(ASIC)和扬声器。

[0083] 需要注意的是,本申请可在软件和/或软件与硬件的组合体中被实施,例如,可采用专用集成电路(ASIC)、通用目的计算机或任何其他类似硬件设备来实现。在一个实施例中,本申请的软件程序可以通过处理器执行以实现上文所述步骤或功能。同样地,本申请的软件程序(包括相关的数据结构)可以被存储到计算机可读记录介质中,例如,RAM存储器,磁或光驱动器或软磁盘及类似设备。另外,本申请的一些步骤或功能可采用硬件来实现,例如,作为与处理器配合从而执行各个步骤或功能的电路。

[0084] 另外,本申请的一部分可被应用为计算机程序产品,例如计算机程序指令,当其被计算机执行时,通过该计算机的操作,可以调用或提供根据本申请的方法和/或技术方案。本领域技术人员应能理解,计算机程序指令在计算机可读介质中的存在形式包括但不限于源文件、可执行文件、安装包文件等,相应地,计算机程序指令被计算机执行的方式包括但不限于:该计算机直接执行该指令,或者该计算机编译该指令后再执行对应的编译后程序,或者该计算机读取并执行该指令,或者该计算机读取并安装该指令后再执行对应的安装后程序。在此,计算机可读介质可以是可供计算机访问的任意可用的计算机可读存储介质或通信介质。

[0085] 通信介质包括藉此包含例如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据的通信信号被从一个系统传送到另一系统的介质。通信介质可包括有导的传输介质(诸如电缆和线(例如,光纤、同轴等))和能传播能量波的无线(未有导的传输)介质,诸如声音、电磁、RF、微波和红外。计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据可被体现为例如无线介质(诸如载波或诸如被体现为扩展频谱技术的一部分的类似机制)中的已调制数据信号。术语“已调制数据信号”指的是其一个或多个特征以在信号中编码信息的方式被更改或设定的信号。调制可以是模拟的、数字的或混合调制技术。

[0086] 作为示例而非限制,计算机可读存储介质可包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据的信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动的介质。例如,计算机可读存储介质包括,但不限于,易失性存储器,诸如随机存储器(RAM, DRAM, SRAM);以及非易失性存储器,诸如闪存、各种只读存储器(ROM, PROM, EPROM, EEPROM)、磁性和铁磁/铁电存储器(MRAM, FeRAM);以及磁性和光学存储设备(硬盘、磁带、CD、DVD);或其它现在已知的介质或今后开发的能够存储供计算机系统使用的计算机可读信息/数据。

[0087] 在此,根据本申请的一个实施例包括一个装置,该装置包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行程序指令的处理器,其中,当该计算机程序指令被该处理器执行时,触发该装置运行基于前述根据本申请的多个实施例的方法和/或技术方案。

[0088] 对于本领域技术人员而言,显然本申请不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本申请。因此,无论从哪一点来看,均应实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外,显然“包括”一词不排除其他单元或步骤,单数不排除复数。装置权利要求中陈述的多个单元或装置也可以由一个单元或装置通过软件或者硬件来实现。第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

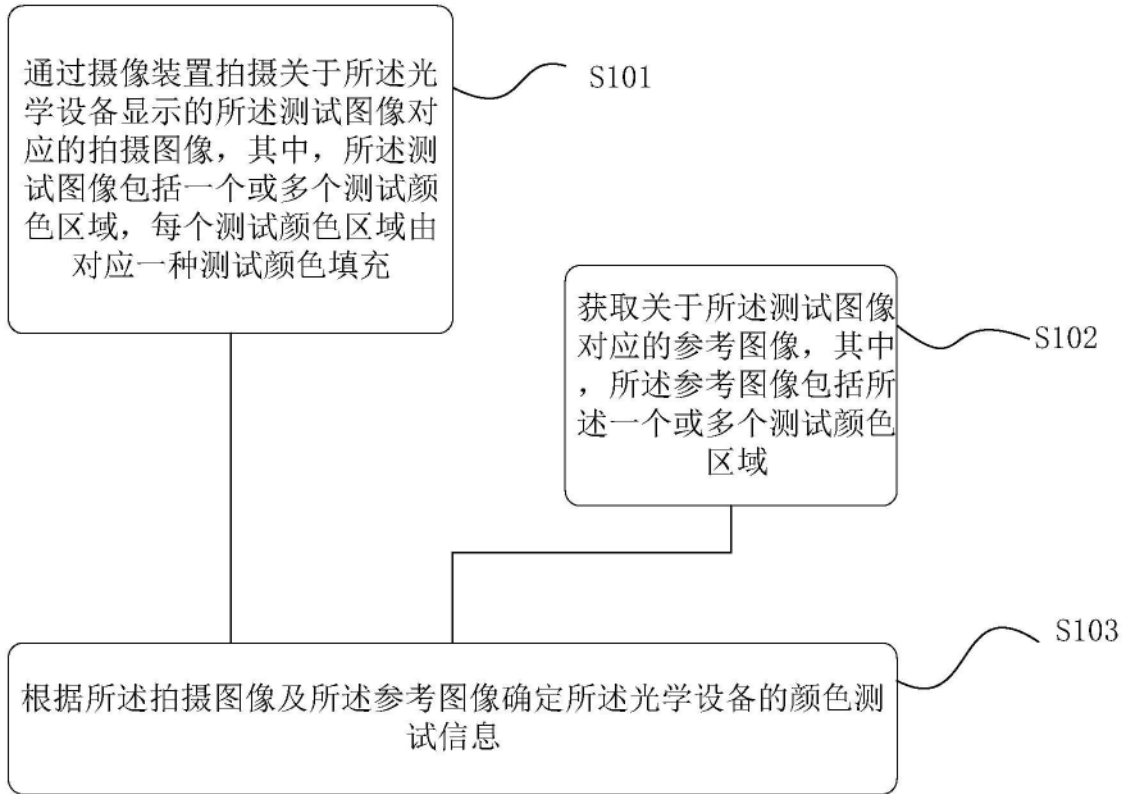


图1

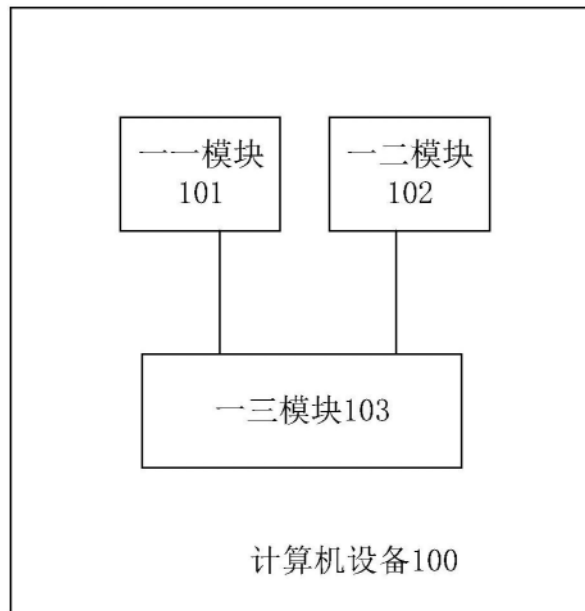


图2

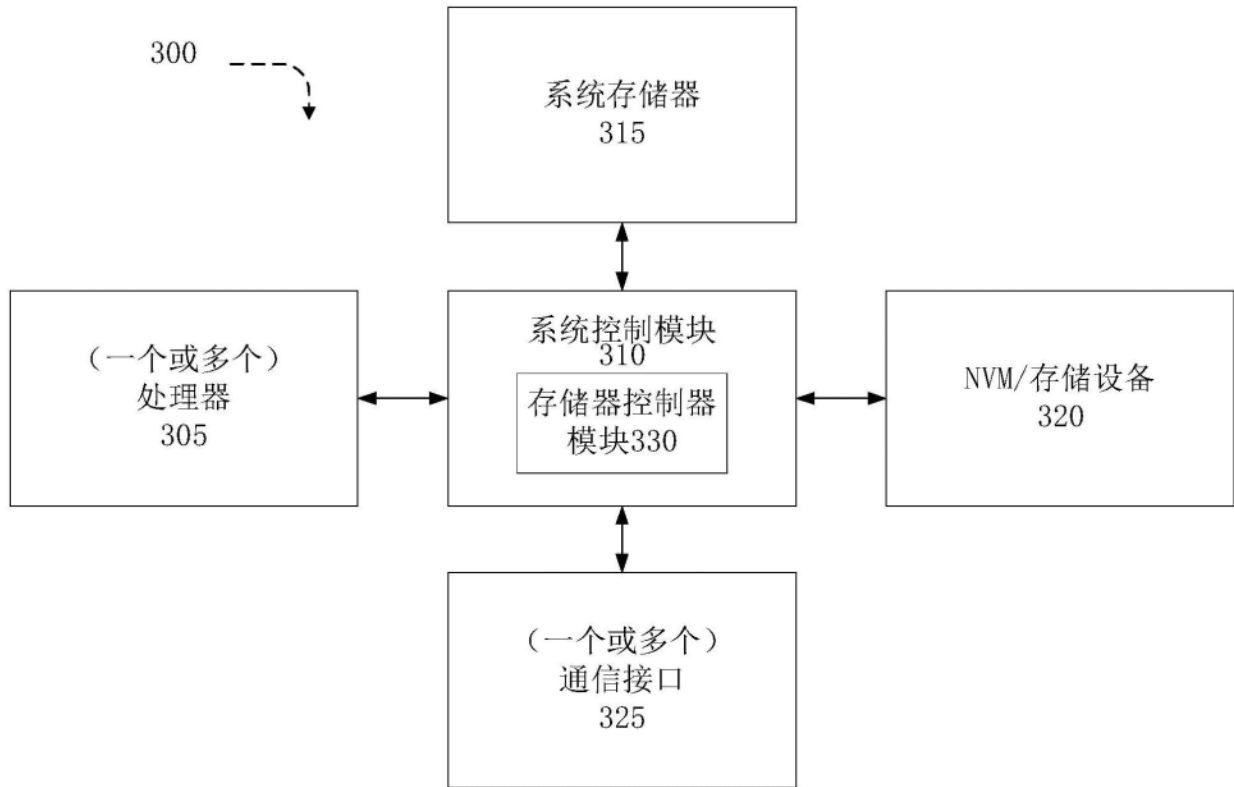


图3