(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
2023 年 3 月 16 日 (16.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/036133 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/117294

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 6 日 (06.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111063569.9 2021年9月10日 (10.09.2021) CN

(71) 申请人: 上 海 商 汤 智 能 科 技 有 限 公 司 (**SHANGHAI SENSETIME INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中 国 上 海 市 徐 汇 区 桂 平 路 391 号 3 号 楼 1605A 室, Shanghai 200233 (CN)。

(72) 发明人: 文 一 凡 (**WEN, Yifan**); 中 国 上 海 市 徐 汇 区 桂 平 路 391 号 3 号 楼 1605A 室, Shanghai 200233 (CN)。 欧 华 富 (**OU, Huafu**); 中 国 上 海 市 徐 汇 区 桂 平 路 391 号 3 号 楼 1605A 室, Shanghai 200233 (CN)。

(74) 代理人: 北 京 派 特 恩 知 识 产 权 代 理 有 限 公 司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, IR, IS, IT, JM, JO, 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,

(54) **Title:** IMAGE DETECTION AND RENDERING METHOD AND APPARATUS, DEVICE, STORAGE MEDIUM, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 图像检测与渲染方法及装置、设备、存储介质及计算机程序产品

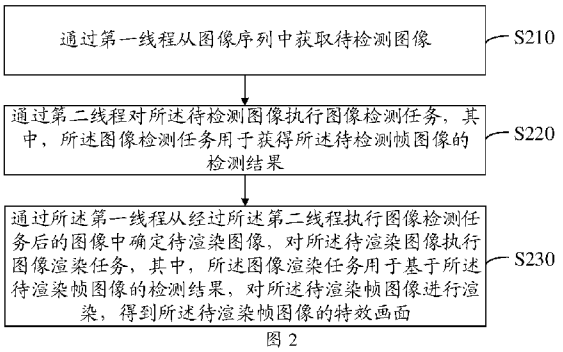

图 2

S210 Acquire, by means of a first thread and from an image sequence, a frame image to be detected

S220 Perform, by means of a second thread, an image detection task on the frame image to be detected, wherein the image detection task is used for obtaining a detection result of the frame image to be detected

S230 By means of the first thread, determine a frame image, to be rendered, from the image that has been subjected to the image detection task by the second thread, and perform an image rendering task on the frame image to be rendered, wherein the image rendering task is used for rendering, on the basis of the detection result of the frame image to be rendered, the frame image to be rendered, so as to obtain a special effect picture of the frame image to be rendered

(57) **Abstract:** Disclosed in the embodiments of the present disclosure are an image detection and rendering method and apparatus, a device, a storage medium, and a computer program product. The method comprises: acquiring, by means of a first thread and from an image sequence, a frame image to be detected; performing, by means of a second thread, an image detection task on the frame image to be detected, wherein the image detection task is used for obtaining a detection result of the frame image to be detected; and by means of the first thread, determining a frame image, to be rendered, from the image that has been subjected to the image detection task by the second thread, and performing an image rendering task on the frame image to be rendered, wherein the image rendering task is used for rendering, on the basis of the detection result of the frame image to be rendered, the frame image to be rendered, so as to obtain a special effect picture of the frame image to be rendered.

(57) 摘要: 本公开实施例公开了一种图像检测与渲染方法、装置、设备、存储介质及计算机程序产品，所述方法包括：通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果；通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

WO 2023/036133 A1

[见续页]

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, 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)。

根据细则4.17的声明：

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

图像检测与渲染方法及装置、设备、存储介质及计算机程序产品

相关申请的交叉引用

本公开实施例基于申请号为202111063569.9、申请日为2021年09月10日、申请名称为“图像检测与渲染方法及装置、设备、存储介质”的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本公开。

技术领域

本公开涉及计算机视觉技术领域，涉及但不限定于图像检测与渲染方法及装置、设备、存储介质及计算机程序产品。

背景技术

随着摄像技术的普及和应用，利用设备进行图像拍摄或视频拍摄已经成为人们日常生活中用来记录生活的重要手段之一。为了呈现的视觉效果更加丰富多彩，往往需要在图像检测的基础上再做特效渲染，将最终渲染后的图像呈现给用户。

相关技术中由于前端（Web）的Java描述语言（JavaScript，JS）单线程工作机制，基于深度学习的图像检测和特效渲染按序进行，导致单帧时间过长，预览时较为卡顿，不能满足用户体验的帧率指标。

发明内容

本公开实施例提供一种图像检测与渲染方法及装置、设备、存储介质及计算机程序产品。

本公开实施例的技术方案是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供一种图像检测与渲染方法，所述方法包括：

通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果；

通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

第二方面，本公开实施例提供一种图像检测与渲染装置，所述装置包括第一获取模块、第一执行模块和第二执行模块，其中：

所述第一获取模块，配置为通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

所述第一执行模块，配置为通过所述第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果；

所述第二执行模块，配置为通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述图像检测与渲染方法中的步骤。

第四方面，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述图像检测与渲染方法中的步骤。

第五方面，本公开实施例提供了一种计算机程序产品，包括存储了程序代码的计算机可读存储介质，所述程序代码包括的指令被计算机设备的处理器运行时，实现上述图像检测与渲染方法的步骤。

本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

在本公开实施例中，首先，通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；然后通过所述第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；最后通过所述第一线程从经过所述第二

线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；如此，针对获取的图像，前端可以采用至少两个线程进行实时检测并渲染特效，这样不会存在所有任务都挤占同一个线程资源，能够提升渲染帧率，满足用户体验。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述是示例性和解释性的，而非限制本公开。

附图说明

为了清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，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它的附图，其中：

图 1 为相关技术中提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 3A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 3B 为本公开实施例提供的任务执行过程的逻辑流程图；

图 4A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 4B 为本公开实施例提供的任务执行过程的逻辑流程图；

图 5A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 5B 为本公开实施例提供的任务执行过程的逻辑流程图；

图 6 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 7 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图；

图 8 为本公开实施例提供的图像检测与渲染装置的组成结构示意图；

图 9 为本公开实施例提供的电子设备的硬件实体示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。以下实施例用于说明本公开，但不用来限制本公开的范围。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在以下的描述中，涉及到“一些实施例”，其描述了所有可能实施例的子集，但是可以理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。

需要指出，本公开实施例所涉及的术语“第一\第二\第三”仅仅是是区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序，可以理解地，“第一\第二\第三”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序，以使这里描述的本公开实施例能够以除了在这里图示或描述的以外的顺序实施。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本公开实施例所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

相关技术中提供的一种图像检测与渲染方法，如图 1 所示，该方法为基于单个 JS 线程 101 的人脸检测渲染流程，虚线框 102 和虚线框 103 分别表示针对当前帧图像和针对下一帧图像的任务流程。在针对当前帧图像的任务流程中，JS 线程 101 先执行获取当前帧图像 11，其中当前帧图像可以是从终端摄像头实时采集的当前画面数据；然后执行人脸检测 12，即将当前帧图像送至人脸检测模块进行识别，得到当前帧图像的人脸检测结果，之后 JS 线程 101 基于当前帧图像的人脸检测结果，执行图像渲染 13 完成对当前帧图像的渲染。同样地，在针对下一帧图像的任务流程中，JS 线程 101 先执行获取下一帧图像 14，然后执行人脸检测

15，得到下一帧图像的人脸检测结果，之后 JS 线程 101 基于下一帧图像的人脸检测结果，执行图像渲染 16 完成对下一帧图像的渲染。

上述的 JS 线程进行人脸检测和渲染任务的方案，针对单帧按序进行检测和渲染逻辑，即先进行第 N 帧检测，然后叠加第 N 帧图像的检测结果进行渲染，得到第 N 帧渲染结果。但由于 Web 端 JS 单线程工作机制，人脸检测算法和特效渲染过程按序进行，导致单帧图像处理时间过长，预览时较为卡顿，不能满足用户体验的帧率指标。例如当在 Web 端使用摄像头进行实时人脸检测并渲染特效时，所有任务会挤占同一个线程资源，从而降低显示帧率及体验效果。

以下说明本公开实施例提供的图像检测与渲染方法，本公开实施例中的图像检测模块和图像渲染模块分别通过不同线程调用，其中，图像渲染模块使用第一线程调用，在图像检测算法中使用第二线程执行 WebAssembly 方案，通过与渲染引擎结合，为用户提供基于图像检测和特效渲染的特效画面展示，例如增强现实（Augmented Reality，AR）体验。

其中，全球广域网（World Wide Web，Web）也称为万维网，是一种基于超文本和超文本传输协议（Hyper Text Transfer Prototol，HTTP）的、全球性的、动态交互的、跨平台的分布式图形信息系统。万维网是建立在英特网（Internet）上的一种网络服务，为浏览者在英特网上查找和浏览信息提供了图形化的、易于访问的直观界面，其中的文档及超级链接将英特网上的信息节点组织成一个互为关联的网状结构。

Web Worker 规范是超文本标记语言（Hyper Text Markup Language 5，HTML5）标准的一部分，这一规范定义了一套应用程序编程接口（Application Programming Interface，API），该规范允许一段 JavaScript 程序运行在主线程之外的另外一个线程中。

Web Worker 规范中定义了两类工作线程，分别是专用线程（Dedicated Worker）和共享线程（Shared Worker），其中，专用线程只能为一个页面所使用，而共享线程则可以被多个页面所共享。

WebAssembly 是一种可以使用 JS 语言编写代码并且能在浏览器上运行的技术方案。WebAssembly 技术由于其快速、高效、高性能等特点，广泛应用于各类算法到前端的移植，极大地拓展了算法的应用场景。例如图像检测算法中也使用了 WebAssembly 技术，通过与渲染引擎结合，为用户提供基于图像检测的增强现实体验。

本公开实施例提供一种图像检测与渲染方法，应用于电子设备。所述电子设备包括但不限于手机、笔记本电脑、平板电脑和掌上上网设备、多媒体设备、流媒体设备、移动互联网设备、可穿戴设备或其他类型的电子设备。该方法所实现的功能可以通过电子设备中的处理器调用程序代码来实现，当然程序代码可以保存在计算机存储介质中，可见，该电子设备至少包括处理器和存储介质。处理器可以用于进行图像检测与渲染的处理，存储器可以用于存储进行图像检测与渲染过程中需要的数据以及产生的数据。

图 2 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 2 所示，该方法至少包括以下步骤：

步骤 S210，通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

这里，所述图像序列包括至少两帧图像。在一些实现方式中，该图像序列可以为电子设备上设置的图像采集装置，如摄像头模组实时采集的图像；在另一些实现方式中，该图像序列可以为其他设备通过即时通信的方式传输给电子设备的需要进行检测渲染展示的图像；在一些实现方式中，该图像序列也可以是电子设备响应于任务处理指令，调用本地相册并从中获取的原始采集图像，对此本公开实施例不做限制。

这里，所述待检测帧图像为对目标对象进行拍摄得到的图像或者预先存储的目标对象的图像，从而便于后续对该待检测图像执行图像检测任务。例如目标对象为人脸时，图像检测任务检测识别人脸图像中的人脸区域。或者针对医学影像，通过图像检测任务检测医学影像中的人体器官或部位。

步骤 S220，通过所述第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；

这里，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果。

在一些实现方式中，所述第一线程为 Web 端 JS 线程，所述第二线程为 Worker 线程；在一些实现方式中，JS 线程为主线程，Worker 线程为子线程，同一主线程下可以包括至少一个子线程。

步骤 S230，通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务。

这里，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。示例地，针对用户的自拍照，图像检测任务的执行结果则是获得该自拍照中的人脸识别结果；图像渲染任务的执行结果则是生成人脸的渲染图像。

在一种可能的实现方式中，如上所述的电子设备上设置的图像采集装置能够实施捕获视野范围内的图像，并将连续多帧图像作为视频流传输给电子设备的处理器。电子设备的处理器中设置了包含检测算法、识别算法的图像检测模块，以及包含渲染算法的图像渲染模块。在需要对采集的图像进行检测并渲染的场景下，电子设备依次调用每一帧图像以进行图像检测和渲染，生成相应帧图像的渲染图像并展示。

在一种可能的实现方式中，图像采集装置，可以包括但不限于为红绿蓝（Red Green Blue，RGB）摄像头，或飞行时间（Time Of Flight，TOF）摄像头等。

在一种可能的实现方式中，图像检测模块通过对每一帧图像进行检测识别，可以确定出每一帧图像中的目标对象。可以理解的是，目标对象可以根据实际需要进行设置，例如可以包括但不限于：设置为图像中所有对象均为目标对象；或设置图像中处于中间区域的对象为目标对象；或者可以设置为识别出图像中的对象后，用户自行选择目标对象等，对此本公开实施例不做限制。

在一种可能的实现方式中，所述渲染图像为 AR 特效图像，电子设备中可以存储有不同 AR 特效对应的数据包；还可以由其他设备（例如，云端服务器）传输不同 AR 特效对应的数据包到该电子设备；在图像渲染模块，通过使用不同的数据包，可以将不同的 AR 特效展示在电子设备的前端界面上。

值得注意的是，为了解决所有图像的获取任务、图像检测任务和图像渲染任务均挤占同一第一线程资源导致单帧处理时间过长，造成预览卡顿不能满足帧率（即单位时间内的画面帧数）指标的问题，本公开实施例中的图像检测模块和图像渲染模块分别通过不同线程调用。其中，图像渲染模块因为系统浏览器的限制可以在第一线程进行，因此，图像检测模块可以通过 WebAssembly 方案运行在第二线程以实现对每一帧图像的检测识别。这样，图像检测任务部分不再占用第一线程性能，能够提高显示帧率及体验效果。

在本公开实施例中，首先，通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；然后通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；最后通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；如此，针对获取的图像，前端可以采用至少两个线程进行实时检测并渲染特效，这样不会存在所有任务都挤占同一个线程资源，能够提升渲染帧率，满足用户体验。

在一些实施例中，按照所述图像序列中图像的先后顺序，在针对所述图像序列中当前帧图像执行完图像检测任务和图像渲染任务后，再继续执行下一帧图像；其中，所述待检测帧图像和待渲染帧图像均为所述当前帧图像。图 3A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 3A 所示，该方法至少包括以下步骤：

步骤 S310，获取待检测的图像序列；

这里，所述图像序列包括至少两帧图像。

步骤 S320，通过所述第一线程依次获取所述图像序列中的当前帧图像；

这里，第一线程实时获取图像序列中的当前帧图像。在每一次循环中，当前帧图像均为图像序列中时间戳最早的第一帧图像。

步骤 S330，通过所述第二线程对所述第一线程获取的所述当前帧图像进行图像检测，得到所述当前帧图像的检测结果；

这里，对当前帧图像进行图像检测，可以是采用任何已知图像检测识别技术对当前帧图像中的对象进行检测，确定出当前帧图像中的目标对象。该目标对象可以是人体、人脸、人手、其他动物等。

其中，检测识别技术例如包括但不限于：图像分割、关键点检测等技术。可以理解的是，本领域技术人员可以选择一种或多种检测识别技术，实现对当前帧图像中对象的识别，对此本公开实施例不做限制。

示例性的，第二线程通过第一线程调用执行，每当第一线程获取一帧图像后就将该帧图像发送给第二线程，在第二线程中对该帧图像进行图像检测得到检测结果，第二线程代码流程结束后再向第一线程返回当前帧图像的检测结果。

步骤 S340，通过所述第一线程基于当前帧图像的检测结果，对当前帧图像进行渲染，生成所述当前帧图像的渲染特效画面。

这里，第一线程将预先设计的渲染逻辑叠加在第二线程返回的当前帧图像的检测结果上，得到当前帧图像的渲染结果并展示。

上述实施例中，对于同一帧图像，第一线程和第二线程分别执行图像渲染任务和图像检测任务，使得图像检测部分不再占用第一线程性能，可以得到较好的渲染帧率。但是，在各个线程执行每一步任务的过程中，另一个线程一直处于空闲状态。

如图 3B 所示，由于系统浏览器的限制，在第一线程 301 进行获取图像和图像渲染的过程，在第二线程 302 进行图像检测的过程。虚线框 303 中表示当前帧图像的任务处理流程，即第一线程 301 获取当前帧图像 31 并将当前帧图像传输给第二线程 302，然后由第二线程 302 针对当前帧图像执行图像检测 32。之后第二线程 302 返回当前帧图像的检测结果给第一线程 301，由第一线程执行图像渲染 33 完成对当前帧图像的渲染。同样地，虚线框 304 表示下一帧图像的任务处理流程，即依次由第一线程 301 执行获取下一帧图像 34、第二线程 302 针对下一帧图像执行图像检测 35、第一线程执行图像渲染 36 完成对下一帧图像的整体流程。

应注意，在第一线程 301 基于第二线程 302 返回的当前帧图像的检测结果，对当前帧图像执行图像渲染 33 完成之后，第一线程 301 继续获取下一帧图像 34，也就是说通过双线程（第一线程和第二线程）对于图像序列中的每一帧图像依次执行检测任务和渲染任务之后再进行下一帧图像的检测和渲染。

在本公开实施例中，对第一线程实时获取的当前帧图像，先通过第二线程执行图像检测任务，得到检测结果，再由第一线程基于检测结果执行当前帧图像的图像渲染任务，如此使得检测过程不再占用第一线程的性能，可以提高显示帧率及体验效果。

图 4A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 4A 所示，所述方法可以通过以下步骤实现：

步骤 S410，通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

这里，所述图像序列包括至少两帧图像。

步骤 S420，在所述第一线程从所述图像序列中获取当前帧图像作为所述待检测帧图像的过程中，所述第二线程对所述当前帧图像的前一帧图像执行所述图像检测任务；

这里，首先第一线程从图像序列中获取当前帧图像的前一帧图像并传输给第二线程，然后由第二线程对该前一帧图像进行图像检测。在第二线程对前一帧图像进行图像检测的同时，第一线程同时准备好当前帧图像，以便第二线程返回前一帧图像的检测结果之后又有当前帧图像即新的画面数据待检测。

其中，在第二线程执行前一帧图像的检测任务的过程中，第一线程尚未得到第二线程返回的前一帧图像的检测结果，也就是说第一线程暂时没有待渲染的任务，可以利用空闲时段获取当前帧图像。

步骤 S430，在所述第二线程对所述当前帧图像执行所述图像检测任务的过程中，通过所述第一线程将经过所述图像检测任务后的前一帧图像作为待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务。

这里，所述第二线程对当前帧图像进行渲染的过程中，说明第二线程已经完成对前一帧图像的图像检测任务，得到前一帧图像的检测结果，此时第一线程可以基于前一帧图像的检测结果，对前一帧图像进行渲染，得到前一帧图像的渲染图像。

在所述第二线程得到前一帧图像的检测结果之后，通过所述第二线程向所述第一线程返回所述前一帧图像的检测结果；也就是说，第二线程通过第一线程调用，在第二线程的代码流程执行完成后向第一线程返回前一帧图像的检测结果。

这里，第二线程向第一线程返回前一帧图像的检测结果之后，第二线程便处于空闲状态，此时第二线程可以直接对第一线程准备好的当前帧图像进行图像检测。

如图 4B 所示，由于系统浏览器的限制，在第一线程 401 进行获取图像和图像渲染的过程，在第二线程 402 进行图像检测的过程。虚线框 403 中表示当前帧图像的任务处理流程，即第一线程 401 获取当前帧图像 41 并传输给第二线程 402，然后由第二线程 402 执行图像检测 42，之后第二线程 402 返回当前帧图像的检测结果给第一线程 401，由第一线程执行图像渲染 43 完成对当前帧图像的渲染。同样地，虚线框 404 表示下一帧图像的任务处理流程，即依次由第一线程 401 执行获取下一帧图像 44、第二线程 402 执行图像检测 45、第一线程执行图像渲染 46 完成对下一帧图像的整体流程。

其中，在第二线程 402 针对当前帧图像执行图像检测 42 的同时由第一线程 401 执行获取下一帧图像 44；在第一线程 401 执行图像渲染 43 的过程中，第二线程也在针对下一帧图像执行图像检测 45 过程。这样，当前帧图像和下一帧图像作为相邻的两帧图像交叉并行执行图像检测任务和图像渲染任务，也就是说每两帧图像相互插帧处理，构成一组循环代码，直至获取第 N 帧图像 47，并依次执行图像检测、图像渲染以完成对图像序列中每一帧图像的检测并渲染。

在本公开实施例中，对第一线程实时获取的当前帧图像，在通过第二线程执行图像检测任务的同时由第一线程获取下一帧图像，然后在第一线程基于检测结果对当前帧图像进行渲染的同时由第二线程执行下一帧图像的检测过程，如此通过利用插帧交替进行图像检测和图像渲染，第一线程和第二线程可以同时执行各自任务，节省等待时间，可以提高显示帧率及体验效果。

图 5A 为本公开实施例提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 5A 所示，所述方法可以通过以下步骤实现：

步骤 S510，通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中；

这里，所述图像检测队列用于缓存所述待检测帧图像。

步骤 S520，通过所述第二线程对从所述图像检测队列中获取的第一图像执行所述图像检测任务；

这里，所述第一图像为所述图像检测队列中的首帧图像。也就是说，图像检测队列中保存有可以直接检测的画面，第二线程空闲时就可以从图像检测队列中获取一个检测任务，不需要等待第一线程渲染完上一帧图像后，再通过第一线程从图像序列中获取当前帧图像。

步骤 S530，通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务；

这里，所述图像渲染队列用于缓存已执行完所述图像检测任务的图像，所述图像渲染队列中的第二图像为完成所述图像检测任务的所述第一图像或所述第一图像的前一帧图像；也就是说，图像渲染队列中保存有可以直接渲染的画面和图像检测结果，第一线程空闲时例如将当前帧图像传输至图像检测队列之后就可以直接从图像渲染队列中获取一个渲染任务，不需要等待第二线程执行完检测过程得到检测结果。

其中，在第二线程正在对第一图像执行图像检测任务的过程中，图像渲染队列中缓存的渲染任务为第一图像的前一帧图像及其检测结果；在第二线程完成对第一图像的检测后将第一图像及其检测结果传输至图像渲染队列中，此时图像渲染队列中缓存的渲染任务为第一图像及其检测结果。

在一些可能的实施例中，所述图像渲染队列与所述图像检测队列为同一任务队列，且在同一时刻所述任务队列中保存有以下至少之一的图像：至多一帧所述待检测帧图像；至多一帧所述已执行完所述图像检测任务的图像。由于第一线程已经执行完第一图像的前一帧图像的渲染任务并移除了该前一帧图像，这样，将图像检测队列和图像渲染队列优化为同一任务队列，使得队列中包括最多一个检测任务和最多一个渲染任务，可以同时满足检测和渲染的需要，同时减少资源浪费，提高设备的运算能力。

如图 5B 所示，由于系统浏览器的限制，在第一线程 501 进行获取图像和图像渲染的过程，在第二线程 502 进行图像检测的过程。虚线框 503 和虚线框 504 表示循环执行的代码流程，其中在第一个循环中，在第一线程 501 对第一帧图像进行图像渲染 54 的过程中，由第二线程 502 对第二帧图像进行图像检测 55；同时第一线程 501 完成图像渲染 54 后可直接获取第三帧图像 56。在第二个循环中，在第一线程 501 对第二帧图像进行图像渲染 57 的过程中，由第二线程 502 对第三帧图像进行图像检测 58；同时第一线程 501 完成图像渲染 57 后可直接获取第四帧图像 59。

在实施中，获取首帧图像 51 是初始时候的代码流程起点，代表第一线程 501 第一次获取画面任务并作为待检测帧图像传输至图像检测队列（图中未示出），此时第二线程 502 处于空闲状态，就直接把这个首帧图像传输给第二线程 502 进行图像检测 53。在上述过程中由于第一线程 501 没有需要渲染的图像而处于空闲状态，因此执行获取第二帧图像 52 并将第二帧图像作为新的待检测帧图像传输至图像检测队列。之后第二线程中图像检测 53 执行结束，第二线程返回第一帧图像的检测结果并作为待渲染帧图像传输至图像渲染队列（图中未示出）；此时第二线程处于空闲状态，又可以从图像检测队列中获取第二帧图像进行图像检测 55，同时通过第一线程 501 从图像渲染队列中获取待渲染帧图像并执行图像渲染 54，完成第一帧图像的特效画面的显示。

在本公开实施例中，通过引入任务队列保存待检测帧图像和待渲染帧图像，可以使得在第二线程对当前帧图像进行图像检测的过程中，同时第一线程可以对检测完成的上一帧图像进行渲染。也就是通过引入第二线程和延迟一帧渲染的方式，能够并行执行检测和渲染任务，提升渲染帧率，满足用户体验。

图 6 为本公开实施例为提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 6 所示，所述方法至少包括以下步骤：

步骤 S610，通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中；

这里，所述图像检测队列用于缓存所述待检测帧图像。

步骤 S620，在确定所述第二线程处于空闲状态的情况下，通过所述第一线程获取所述图像检测队列中首帧图像作为所述第一图像并发送给所述第二线程；

这里，所述第一图像为所述第一线程从所述图像序列中获取并传输至所述图像检测队列的首帧图像。

在一些可能的实现方式中，在所述第二线程完成对所述第一图像的所述图像检测任务并将所述第一图像传输到所述图像渲染队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态；在另一些可能的实现方式中，所述当前帧图像为所述第一线程从所述图像序列中获取的首帧图像，在所述第一线程将首次从所述图像序列中获取的图像作为所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态。这样，确定第二线程在不同情况下的空闲状态，以便及时将图像检测队列中的待检测帧图像传给第二线程进行图像检测，从而提高程序整体的检测渲染效率。

步骤 S630，通过所述第二线程对所述第一图像进行图像检测，得到所述第一图像的检测结果；

这里，通过所述第二线程将所述待检测帧图像的检测结果作为新的渲染任务传输至所述图像渲染队列中。

步骤 S640，通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，

对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务。

这里，所述图像渲染队列用于缓存已执行完所述图像检测任务的图像，所述图像渲染队列中的第二图像为完成所述图像检测任务的所述第一图像或所述第一图像的前一帧图像。

在实施中，第一线程基于待渲染帧图像（第一图像或其前一帧图像）的检测结果，对待渲染帧图像进行渲染。

本公开实施例在任务流程处理中，在检测到第二线程处于空闲状态的情况下，就将图像检测队列中的待检测帧图像传给第二线程进行图像检测，从而提高程序整体的检测渲染效率。

图 7 为本公开实施例为提供的图像检测与渲染方法的流程示意图，如图 7 所示，所述方法至少包括以下步骤:

步骤 S710，通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中;

这里，所述图像检测队列用于缓存所述待检测帧图像。

步骤 S720，通过所述第二线程对从所述图像检测队列中获取的第一图像执行所述图像检测任务;

这里，所述第一图像为所述图像检测队列中的首帧图像。

其中，第二线程对所述第一图像进行图像检测，得到第一图像的检测结果，并将执行完检测任务的第一图像作为渲染任务传输到图像渲染队列中。

步骤 S730，通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务;

这里，所述图像渲染队列用于缓存已执行完所述图像检测任务的图像，所述图像渲染队列中的第二图像为完成所述图像检测任务的所述第一图像或所述第一图像的前一帧图像。

步骤 S740，在所述图像检测队列中不存在所述待检测帧图像且所述第一线程为空闲状态的情况下，通过所述第一线程从所述图像序列获取一帧图像作为新的所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列中。

这里，可以先确定图像检测队列不存在待检测帧图像再确定第一线程为空闲状态，也可以先确定第一线程为空闲状态再确定图像检测队列不存在待检测帧图像，本公开实施例对此不做限定。

在一些可能的实现方式中，在所述第一线程完成对所述待渲染帧图像的渲染之后，确定所述第一线程为空闲状态；在另一些可能的实现方式中，在所述第二线程对所述第一线程首次从所述图像序列中获取的图像进行图像检测的过程中，确定所述第一线程为空闲状态。这样，确定第一线程在不同情况下的空闲状态，以便更好地控制画面任务流向，使整体方案的检测渲染过程高效有序地执行。

在本公开实施例中，如果图像检测队列中没有待检测帧图像即图像检测任务不足且第一线程空闲，则第一线程从图像序列中获取下一帧图像即新的图像检测任务存入图像检测队列备用，如此能尽可能提高任务占用的密集程度，从而有效提高程序检测渲染效率。

应注意，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分可互相参见。

下面结合一个具体实施例对上述图像检测与渲染方法进行说明，然而值得注意的是，该具体实施例是为了更好地说明本公开，并不构成对本公开的不当限定。

本公开实施例以人脸检测渲染流程，且图像渲染队列与图像检测队列为同一任务队列为例，提出一种基于 Web Worker 的双线程异步人脸检测与渲染方法，通过引入双线程和延迟渲染方案，能够并行检测和渲染，提升渲染帧率，满足用户体验。

步骤 S801，确定任务队列，用来保存待检测帧图像和待渲染帧图像;

这里，待渲染帧图像为已经检测完成并获得人脸检测结果的图像。

步骤 S802，在每一帧的循环中，先检测人脸检测模块是否闲置；如果闲置，则在任务队列中获取一帧待检测帧图像送去第二线程进行检测;

步骤 S803，第一线程查看任务队列中是否有待渲染帧图像进行渲染；

这里，在第一线程完成对待渲染帧图像的渲染过程之后，从任务队列中移除该待渲染帧图像。

步骤 S804，渲染结束后，如果任务队列中无待检测帧图像，则从终端摄像头中获取一帧新的画面作为待检测帧图像，并入任务队列中备用。

重复上述步骤 S802 至步骤 S804 即可循环检测渲染人脸特效。

按如上步骤 S802 至步骤 S804 的逻辑，任务队列中应该保持至多 2 个任务（一帧待渲染帧图像即检测完成待渲染的任务、一帧待检测帧图像即尚未检测或正在检测的任务），从而第一线程不再需要人脸检测任务的同时尽可能提高任务占用的密集程度，可以有效提高程序检测渲染效率。

本公开实施例通过引入第二线程进行人脸检测任务，提高整体检测渲染效率。同时通过任务队列的使用，使得第二线程在针对第 N 帧图像进行检测时，第一线程可以同时针对第 N-1 帧图像的检测结果进行渲染，生成第 N-1 帧图像的渲染图像。这样延迟一帧渲染的方案，能够并行检测和渲染，提升渲染帧率，满足用户体验。

需要说明的是，上文对各个实施例的描述倾向于强调各个实施例之间的不同之处，其相同或相似之处可以互相参考。

基于前述的实施例，本公开实施例再提供一种图像检测与渲染装置，所述装置包括所包括的各模块、以及各模块所包括各单元，可以通过电子设备中的处理器来实现；当然也可通过具体的逻辑电路实现；在实施的过程中，处理器可以为中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、微处理器（Micro Processing Unit，MPU）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）或现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）等。

图 8 为本公开实施例提供的图像检测与渲染装置的组成结构示意图，如图 8 所示，所述装置 800 包括第一获取模块 810、第一执行模块 820 和第二执行模块 830，其中：

所述第一获取模块 810，配置为通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

所述第一执行模块 820，配置为通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果；

所述第二执行模块 830，配置为通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

在一些可能的实施例中，第一获取模块、第一执行模块和第二执行模块在对所述图像序列中当前帧图像执行后，第一获取模块、第一执行模块和第二执行模块再对下一帧图像执行；其中，所述待检测帧图像和待渲染帧图像均为所述当前帧图像。

在一些可能的实施例中，所述第一执行模块 820 还配置为在所述第一线程从所述图像序列中获取当前帧图像作为所述待检测帧图像的过程中，通过所述第二线程对所述当前帧图像的前一帧图像执行所述图像检测任务；所述第二执行模块 830 还配置为在所述第二线程对所述当前帧图像执行所述图像检测任务的过程中，通过所述第一线程将经过所述图像检测任务后的前一帧图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务。

在一些可能的实施例中，所述第一获取模块 810 还配置为通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中；其中，所述图像检测队列用于缓存所述待检测帧图像；所述第一执行模块 820，还配置为通过所述第二线程对从所述图像检测队列中获取的第一图像执行所述图像检测任务；所述第一图像为所述图像检测队列中的首帧图像；所述第二执行模块 830，还配置为通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务；所述图像渲染队列用于缓存已执行完所述图像检测任务的图像，所述图像渲染队列中的第二图像为完成所述图像检测任务的所述第一图像或所述第一图像的前一帧图像。

在一些可能的实施例中，所述图像检测队列与所述图像渲染队列为同一任务队列，且在

同一时刻所述任务队列中保存有以下至少之一的图像：至多一帧所述待检测帧图像；至多一帧所述已执行完所述图像检测任务的图像。

在一些可能的实施例中，所述装置还包括第二获取模块，配置为在所述图像检测队列中不存在所述待检测帧图像且所述第一线程为空闲状态的情况下，通过所述第一线程从所述图像序列获取一帧图像作为新的待检测帧图像传输至所述图像检测队列中。

在一些可能的实施例中，所述装置还包括第一确定模块，配置为在所述第一线程完成对所述待渲染帧图像的渲染之后，确定所述第一线程为空闲状态；或者，在所述第二线程从所述图像检测队列中获取所述首帧图像进行图像检测的过程中，确定所述第一线程为空闲状态。

在一些可能的实施例中，所述第一获取模块包括发送单元和检测单元，其中：所述发送单元，配置为在确定所述第二线程处于空闲状态的情况下，通过所述第一线程获取所述图像检测队列中首帧图像作为所述第一图像并发送给所述第二线程；所述检测单元，配置为通过所述第二线程对所述第一图像进行图像检测，得到所述第一图像的检测结果。

在一些可能的实施例中，所述装置还包括第二确定模块，配置为在所述第二线程完成对所述第一图像的所述图像检测任务并将所述第一图像传输到所述图像渲染队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态；或者，在所述第一线程将首次从所述图像序列中获取的图像作为所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态。

这里需要指出的是：以上装置实施例的描述，与上述方法实施例的描述是类似的，具有同方法实施例相似的有益效果。对于本公开装置实施例中未披露的技术细节，请参照本公开方法实施例的描述而理解。

需要说明的是，本公开实施例中，如果以软件功能模块的形式实现上述图像检测与渲染方法，并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得电子设备（可以是具有摄像头的智能手机、平板电脑等）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read Only Memory，ROM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样，本公开实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

对应地，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例中所述图像检测与渲染方法中的步骤。

对应地，本公开实施例中，还提供了一种芯片，所述芯片包括以下至少之一：可编程逻辑电路；程序指令，当所述芯片运行时，用于实现上述任一实施例中所述图像检测与渲染方法中的步骤。

对应地，本公开实施例中，还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被电子设备的处理器执行时，其用于实现上述任一实施例中所述图像检测与渲染方法中的步骤。

基于同一技术构思，本公开实施例提供一种电子设备，用于实施上述方法实施例记载的图像检测与渲染方法。图 9 为本公开实施例提供的电子设备的硬件实体示意图，如图 9 所示，所述电子设备 900 包括存储器 910 和处理器 920，所述存储器 910 存储有可在处理器 920 上运行的计算机程序，所述处理器 920 执行所述程序时实现本公开实施例任一所述图像检测与渲染方法中的步骤。

存储器 910 配置为存储由处理器 920 可执行的指令和应用，还可以缓存待处理器 920 以及电子设备中各模块待处理或已经处理的数据（例如，图像数据、音频数据、语音通信数据和视频通信数据），可以通过闪存（FLASH）或随机访问存储器（Random Access Memory，RAM）实现。

处理器 920 执行程序时实现上述任一项的图像检测与渲染方法的步骤。处理器 920 通常控制电子设备 900 的总体操作。

上述处理器可以为特定用途集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、数字信号处理装置（Digital Signal Processing Device，DSPD）、可编程逻辑装置（Programmable Logic Device，PLD）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）、中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、控制器、微控制器、微处理器中的至少一种。可以理解地，实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它，本公开实施例不作具体限定。

上述计算机存储介质/存储器可以是只读存储器（Read Only Memory，ROM）、可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、磁性随机存取存储器（Ferromagnetic Random Access Memory，FRAM）、快闪存储器（Flash Memory）、磁表面存储器、光盘、或只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）等存储器；也可以是包括上述存储器之一或任意组合的各种电子设备，如移动电话、计算机、平板设备、个人数字助理等。

这里需要指出的是：以上存储介质和设备实施例的描述，与上述方法实施例的描述是类似的，具有同方法实施例相似的有益效果。对于本公开存储介质和设备实施例中未披露的技术细节，请参照本公开方法实施例的描述而理解。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本公开的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解，在本公开的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本公开实施例的实施过程构成任何限定。上述本公开实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

在本公开所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例是示意性的，例如，所述单元的划分，为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，如：多个单元或组件可以结合，或可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元；既可以位于一个地方，也可以分布到多个网络单元上；可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本公开实施例方案的目的。

另外，在本公开各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中；上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

或者，本公开上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得设备自动测试线执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、ROM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本公开所提供的几个方法实施例中所揭露的方法，在不冲突的情况下可以任意组合，得

到新的方法实施例。

若本公开技术方案涉及个人信息，应用本公开技术方案的产品在处理个人信息前，已明确告知个人信息处理规则，并取得个人自主同意。若本公开技术方案涉及敏感个人信息，应用本公开技术方案的产品在处理敏感个人信息前，已取得个人单独同意，并且同时满足“明示同意”的要求。例如，在摄像头等个人信息采集装置处，设置明确显著的标识告知已进入个人信息采集范围，将会对个人信息进行采集，若个人自愿进入采集范围即视为同意对其个人信息进行采集；或者在个人信息处理的装置上，利用明显的标识/信息告知个人信息处理规则的情况下，通过弹窗信息或请个人自行上传其个人信息等方式获得个人授权；其中，个人信息处理规则可包括个人信息处理者、个人信息处理目的、处理方式、处理的个人信息种类等信息。

本公开所提供的几个方法或设备实施例中所揭露的特征，在不冲突的情况下可以任意组合，得到新的方法实施例或设备实施例。

以上所述，仅为本公开的实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种图像检测与渲染方法，包括以下步骤：

通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像；

通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务；其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果；

通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，按照所述图像序列中图像的先后顺序，在针对所述图像序列中当前帧图像执行完所述步骤后，再按照所述步骤执行下一帧图像；

其中，所述待检测帧图像和待渲染帧图像均为所述当前帧图像。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务，包括：在所述第一线程从所述图像序列中获取当前帧图像作为所述待检测帧图像的过程中，通过所述第二线程对所述当前帧图像的前一帧图像执行所述图像检测任务；

所述通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务，包括：在所述第二线程对所述当前帧图像执行所述图像检测任务的过程中，通过所述第一线程将经过所述图像检测任务后的前一帧图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像，包括：通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中；其中，所述图像检测队列用于缓存所述待检测帧图像；

所述通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务，包括：通过所述第二线程对从所述图像检测队列中获取的第一图像执行所述图像检测任务；所述第一图像为所述图像检测队列中的首帧图像；

所述通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务，包括：通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务；所述图像渲染队列用于缓存已执行完所述图像检测任务的图像，所述图像渲染队列中的第二图像为完成所述图像检测任务的所述第一图像或所述第一图像的前一帧图像。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述图像检测队列与所述图像渲染队列为同一任务队列，且在同一时刻所述任务队列中保存有以下至少之一的图像：至多一帧所述待检测帧图像；至多一帧所述已执行完所述图像检测任务的图像。

6、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述图像检测队列中不存在所述待检测帧图像且所述第一线程为空闲状态的情况下，通过所述第一线程从所述图像序列获取一帧图像作为新的所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列中。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述第一线程完成对所述待渲染帧图像的渲染之后，确定所述第一线程为空闲状态；或者，

在所述第二线程对所述第一线程首次从所述图像序列中获取的图像进行图像检测的过程中，确定所述第一线程为空闲状态。

8、如权利要求 4 至 7 任一项所述的方法，其中，所述通过所述第二线程对从所述图像检测队列中获取的第一图像执行图像检测任务，包括：

在确定所述第二线程处于空闲状态的情况下，通过所述第一线程获取所述图像检测队列中首帧图像作为所述第一图像并发送给所述第二线程；

通过所述第二线程对所述第一图像进行图像检测，得到所述第一图像的检测结果。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括:

在所述第二线程完成对所述第一图像的所述图像检测任务并将所述第一图像传输到所述图像渲染队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态；或者，

在所述第一线程将首次从所述图像序列中获取的图像作为所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列的情况下，确定所述第二线程处于所述空闲状态。

10、一种图像检测与渲染装置，所述装置包括第一获取模块、第一执行模块和第二执行模块，其中:

所述第一获取模块，配置为通过第一线程从图像序列中获取待检测帧图像;

所述第一执行模块，配置为通过第二线程对所述待检测帧图像执行图像检测任务;其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果;

所述第二执行模块，配置为通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行图像渲染任务；其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面。

11、一种电子设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现权利要求 1 至 9 任一项所述方法中的步骤。

12、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 9 中任一项所述方法中的步骤。

13、一种计算机程序产品，包括存储了程序代码的计算机可读存储介质，所述程序代码包括的指令被计算机设备的处理器运行时，实现权利要求 1 至 9 中任一项所述方法中的步骤。

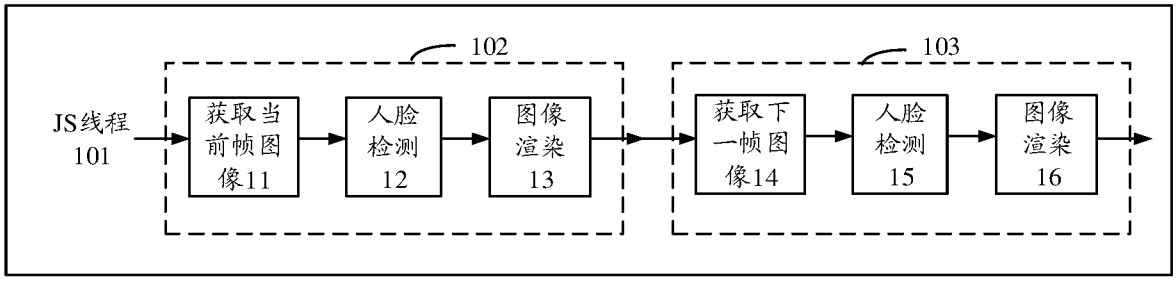
JS线程
101
102
获取当前帧图像11
人脸检测12
图像渲染13
103
获取下一帧图像14
人脸检测15
图像渲染16

图 1

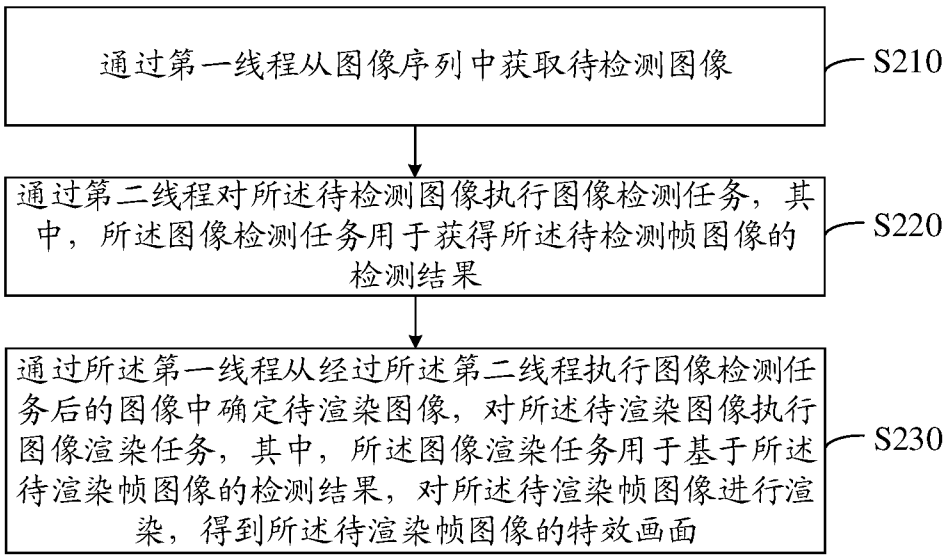
通过第一线程从图像序列中获取待检测图像
S210
通过第二线程对所述待检测图像执行图像检测任务，其中，所述图像检测任务用于获得所述待检测帧图像的检测结果
S220
通过所述第一线程从经过所述第二线程执行图像检测任务后的图像中确定待渲染图像，对所述待渲染图像执行图像渲染任务，其中，所述图像渲染任务用于基于所述待渲染帧图像的检测结果，对所述待渲染帧图像进行渲染，得到所述待渲染帧图像的特效画面
S230

图 2

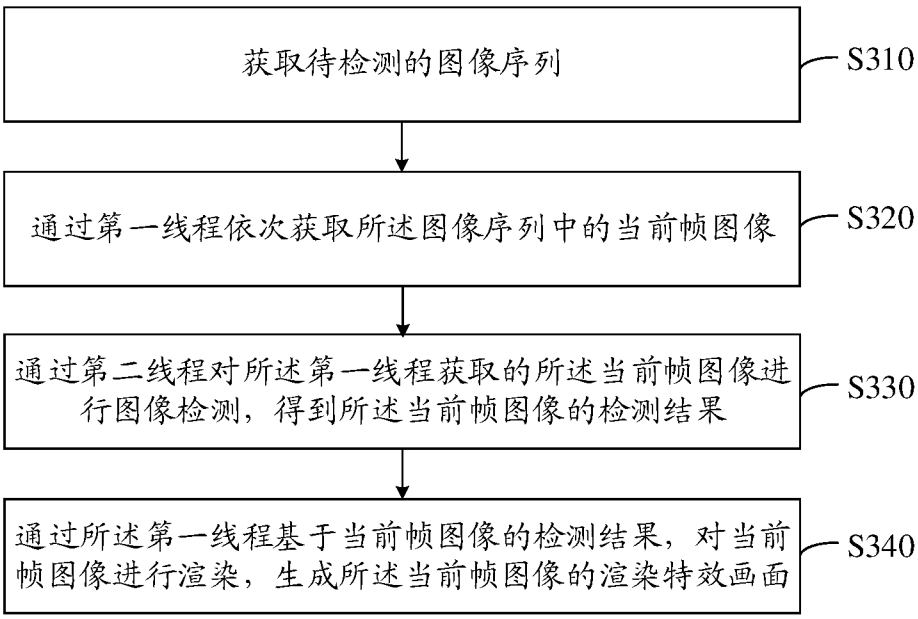
获取待检测的图像序列
S310
通过第一线程依次获取所述图像序列中的当前帧图像
S320
通过第二线程对所述第一线程获取的所述当前帧图像进行图像检测，得到所述当前帧图像的检测结果
S330
通过所述第一线程基于当前帧图像的检测结果，对当前帧图像进行渲染，生成所述当前帧图像的渲染特效画面
S340

图 3A

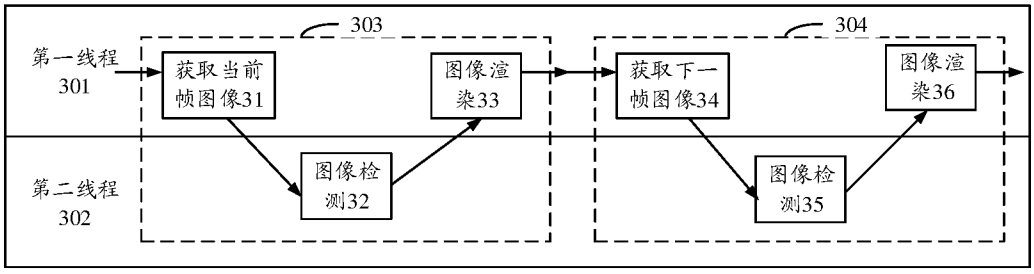
第一线程
301
第二线程
302
303
获取当前帧图像31
图像检测32
图像渲染33
304
获取下一帧图像34
图像检测35
图像渲染36

图 3B

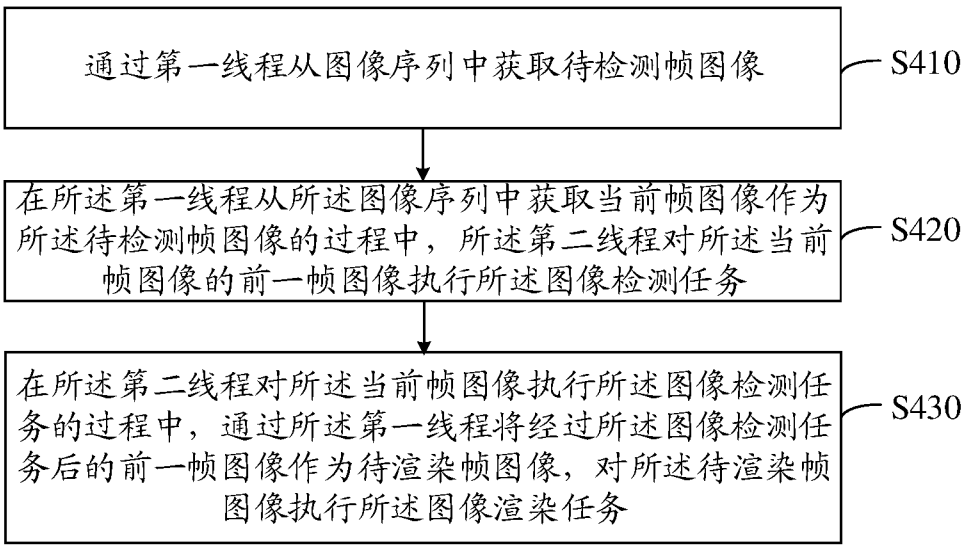

图 4A

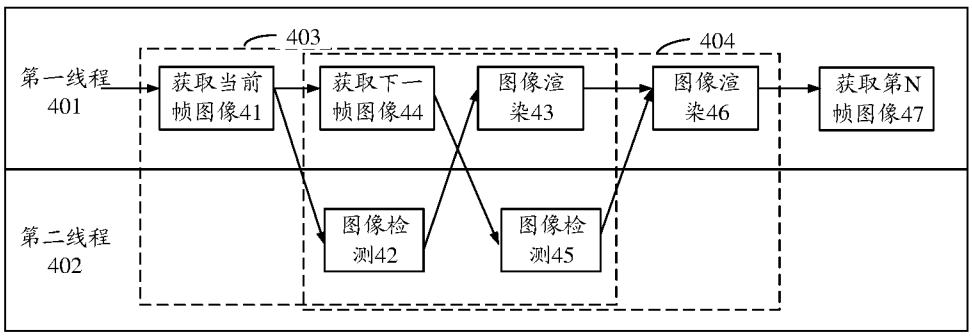

图 4B

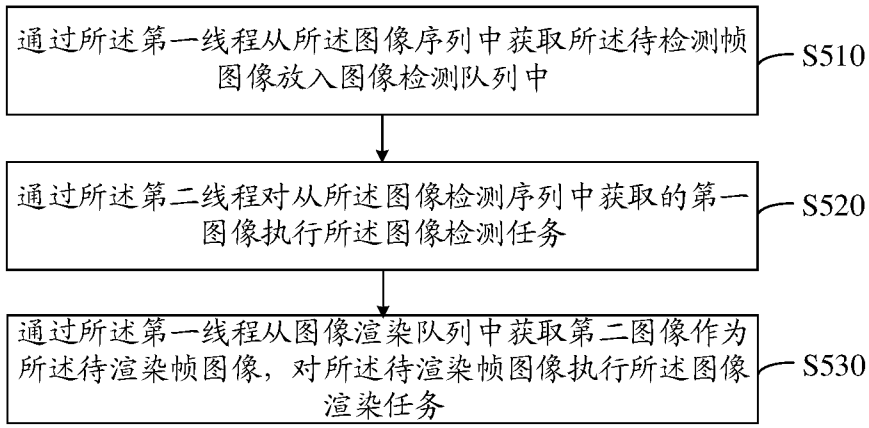

图 5A

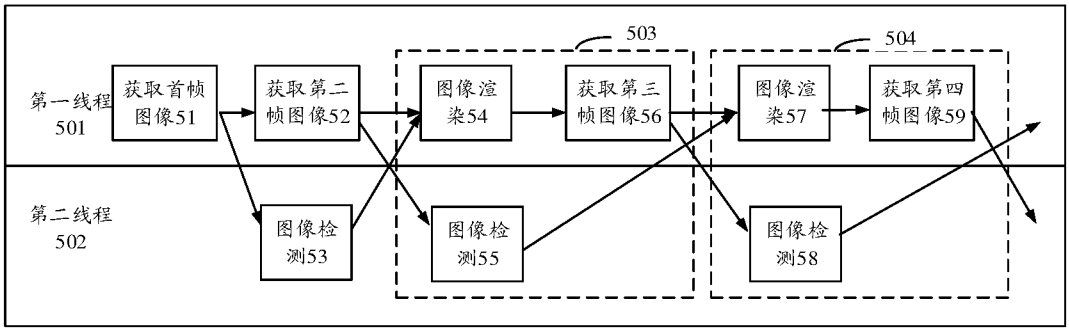

图 5B

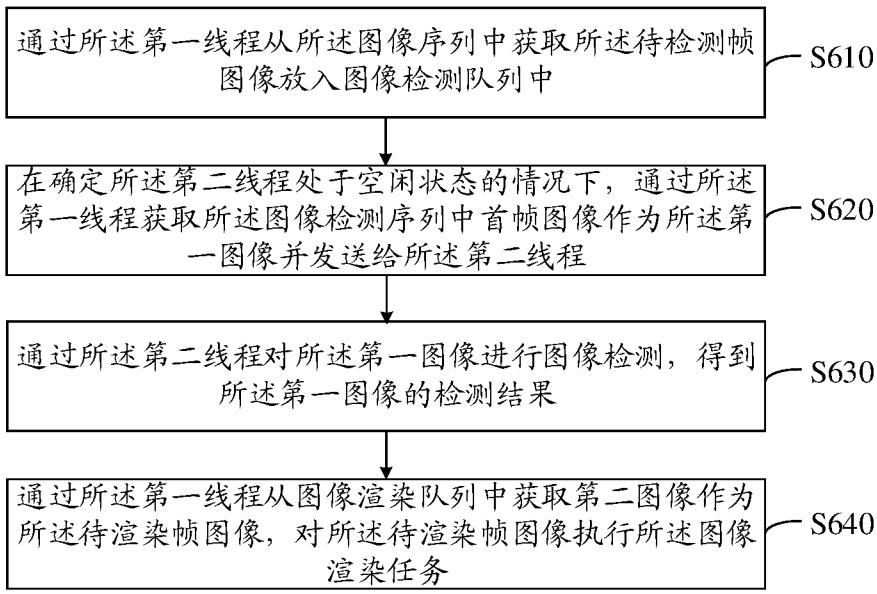
通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中
S610
在确定所述第二线程处于空闲状态的情况下，通过所述第一线程获取所述图像检测序列中首帧图像作为所述第一图像并发送给所述第二线程
S620
通过所述第二线程对所述第一图像进行图像检测，得到所述第一图像的检测结果
S630
通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务
S640

图 6

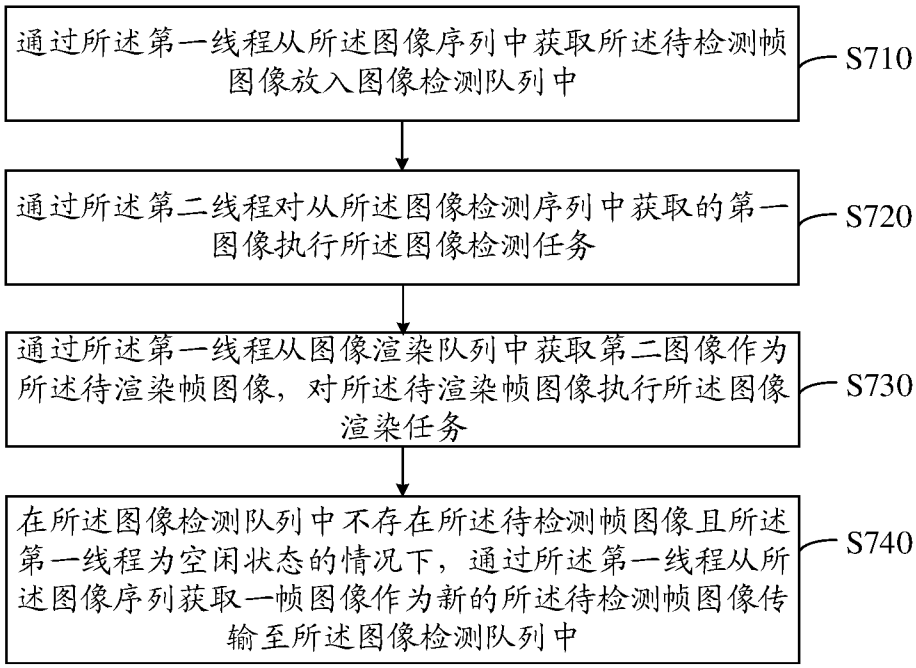
通过所述第一线程从所述图像序列中获取所述待检测帧图像放入图像检测队列中
S710
通过所述第二线程对从所述图像检测序列中获取的第一图像执行所述图像检测任务
S720
通过所述第一线程从图像渲染队列中获取第二图像作为所述待渲染帧图像，对所述待渲染帧图像执行所述图像渲染任务
S730
在所述图像检测队列中不存在所述待检测帧图像且所述第一线程为空闲状态的情况下，通过所述第一线程从所述图像序列获取一帧图像作为新的所述待检测帧图像传输至所述图像检测队列中
S740

图 7

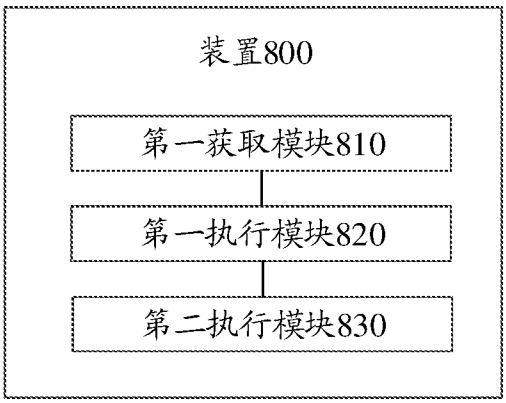
装置800
第一获取模块810
第一执行模块820
第二执行模块830

图 8

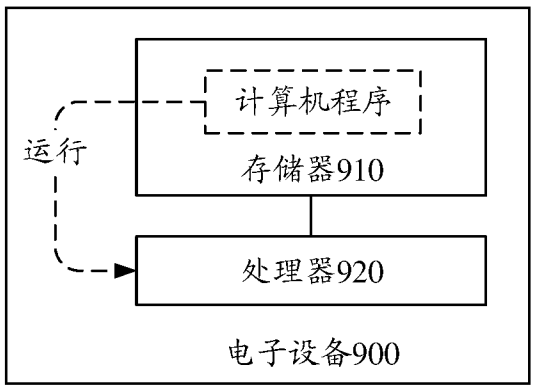

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/117294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)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)

G06T 7/-, G06T 1/-, G06F 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)

CNABS, CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 图像, 帧, 检测, 渲染, 线程, 第一, 第二, image, frame, detect, render, thread, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113506298 A (BEIJING SENSETIME SCIENCE TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 15 October 2021 (2021-10-15) claims 1-12, and description, paragraphs 120-130	1-13
X	CN 112887510 A (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.) 01 June 2021 (2021-06-01) description, paragraphs 0005-0098, and figures 1-4	1-13
X	CN 107993183 A (BAOFENG GROUP CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) description, paragraphs 0003-0162, and figures 1-5	1-13
X	CN 103399729 A (GUANGZHOU UCWEB COMPUTER TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2013 (2013-11-20) description, paragraphs [0005]-[0070]	1-13
A	US 2018307454 A1 (IBM) 25 October 2018 (2018-10-25) entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 October 2022	**25 October 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/117294

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113506298 A	15 October 2021	None	
CN 112887510 A	01 June 2021	None	
CN 107993183 A	04 May 2018	None	
CN 103399729 A	20 November 2013	WO 2014206202 A1	31 December 2014
		US 2016162171 A1	09 June 2016
		CN 103399729 B	27 April 2016
		IN 201617002244 A	12 August 2016
		US 10346018 B2	09 July 2019
US 2018307454 A1	25 October 2018	US 10365876 B2	30 July 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/117294

A. 主题的分类

G06T 7/00(2017.01)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)

G06T 7/-, G06T 1/-, G06F 9/-

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,ENTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI: 图像，帧，检测，渲染，线程，第一，第二，image, frame, detect, render, thread, first, second

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 113506298 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2021年10月15日 (2021-10-15) 权利要求1-12， 说明书第120-130段	1-13
X	CN 112887510 A (三一重工股份有限公司) 2021年6月1日 (2021-06-01) 说明书第0005-0098段，附图1-4	1-13
X	CN 107993183 A (暴风集团股份有限公司) 2018年5月4日 (2018-05-04) 说明书第0003-0162段，附图1-5	1-13
X	CN 103399729 A (广州市动景计算机科技有限公司) 2013年11月20日 (2013-11-20) 说明书第0005-0070段	1-13
A	US 2018307454 A1 (IBM) 2018年10月25日 (2018-10-25) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年10月14日	2022年10月25日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 富瑶 电话号码 62411887

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/117294

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	113506298	A	2021年10月15日	无			
CN	112887510	A	2021年6月1日	无			
CN	107993183	A	2018年5月4日	无			
CN	103399729	A	2013年11月20日	WO	2014206202	A1	2014年12月31日
				US	2016162171	A1	2016年6月9日
				CN	103399729	B	2016年4月27日
				IN	201617002244	A	2016年8月12日
				US	10346018	B2	2019年7月9日
US	2018307454	A1	2018年10月25日	US	10365876	B2	2019年7月30日