

(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 8 月 29 日 (29.08.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/174655 A1

(51) 国际专利分类号:

G06T 15/00 (2011.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/135910

(22) 国际申请日:

2023 年 12 月 1 日 (01.12.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202310203005.3 2023年2月21日 (21.02.2023) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO.,

LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 夏文超 (XIA, Wenchao); 中国广东省深圳市

福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司

(BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT

LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: RENDERING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 渲染方法和电子设备

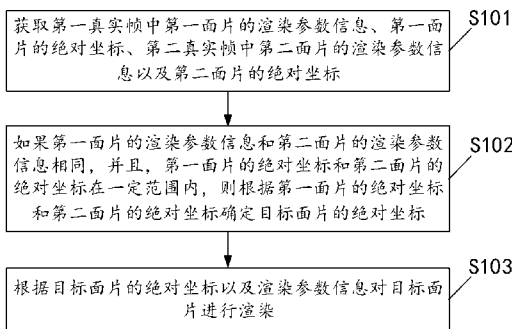


图 7

- S101 Acquire rendering parameter information of a first patch in a first real frame, absolute coordinates of the first patch, rendering parameter information of a second patch in a second real frame and absolute coordinates of the second patch
- S102 If the rendering parameter information of the first patch and the rendering parameter information of the second patch are the same, and the absolute coordinates of the first patch and the absolute coordinates of the second patch are within a certain range, determine absolute coordinates of a target patch according to the absolute coordinates of the first patch and the absolute coordinates of the second patch
- S103 Render the target patch according to the absolute coordinates and rendering parameter information of the target patch

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a rendering method and an electronic device, which are used for reducing the jitter of display content of a two-dimensional patch in a predictive frame. The rendering method comprises: acquiring rendering parameter information of a first patch in a first real frame, absolute coordinates of the first patch, rendering parameter information of a second patch in a second real frame and absolute coordinates of the second patch, wherein the first patch and the second patch refer to two-dimensional patches which are shape invariant and relative positions of vertices of which are invariant; if the rendering parameter information of the first patch and the rendering parameter information of the second patch are the same, and the absolute coordinates of the first patch and the absolute coordinates of the second patch are within a certain range, determining absolute coordinates of a target patch according to the absolute coordinates of the first patch and the absolute coordinates of the second patch, wherein the target patch is located in a predictive frame which is obtained on the basis of the first real frame and the second real frame; and rendering the target patch according to the absolute coordinates and rendering parameter information of the target patch.



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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种渲染方法和电子设备, 用于降低预测帧中二维面片显示内容的抖动。渲染方法包括: 获取第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、第一面片的绝对坐标、第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及第二面片的绝对坐标; 第一面片和第二面片指形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片; 如果第一面片的渲染参数信息和第二面片的渲染参数信息相同, 并且, 第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标在一定范围内, 则根据第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标确定目标面片的绝对坐标, 目标面片位于基于第一真实帧和第二真实帧得到的预测帧; 根据目标面片的绝对坐标以及渲染参数信息对目标面片进行渲染。

渲染方法和电子设备

本申请要求于 2023 年 2 月 21 日提交国家知识产权局、申请号为 202310203005.3、
5 发明名称为“渲染方法和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像处理领域，尤其涉及一种渲染方法和电子设备。

背景技术

10 随着电子游戏的快速发展，游戏引擎的渲染流程越来越复杂，消耗资源也越来越大，目前主流方式是，在渲染完相邻两个真实帧后，在这两个真实帧之间或之后插入一个预测帧来降低渲染开销。现有技术中，通过对两个真实帧按照像素点进行插值或移动得到预测帧。

15 对于图像中形状不变并且顶点的相对坐标不变（即显示内容不变）的二维面片（patch），例如图 1 所示的电子游戏中游戏人物头上的文字（XXX）、图标（笑脸图标）、血条等，如果也按照像素点进行插值或移动，会导致这些面片在预测帧中模糊而在真实帧中清晰（即出现抖动），用户能明显察觉到预测帧与真实帧之间的差异，极大的降低了用户体验。

发明内容

20 本申请实施例提供一种渲染方法和电子设备，用于降低预测帧中二维面片显示内容的抖动。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

25 第一方面，提供了一种渲染方法，包括：获取第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、第一面片的绝对坐标、第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及第二面片的绝对坐标，第一真实帧和第二真实帧为相邻真实帧；第一面片和第二面片指形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片；如果第一面片的渲染参数信息和第二面片的渲染参数信息相同，并且，第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标在一定范围内，则根据第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标确定目标面片的绝对坐标，目标面片位于基于第一真实帧和第二真实帧得到的预测帧；根据目标面片的绝对坐标以及渲染参数信息对目标面片进行渲染。

30 本申请实施例提供的渲染方法，对于形状不变并且顶点的相对位置不变（实质就是显示内容不变）的二维面片，在根据两个真实帧得到预测帧的过程中，在预测帧中仅对这类面片移动的位置进行预测，并不对这类面片的显示内容按照像素点进行插值或移动，这类面片在预测帧中显示内容仍采用真实帧中显示内容，这样可以保证这类面片在预测帧中同样很清晰，降低了预测帧中二维面片显示内容的抖动。

35 在一种可能的实施方式中，第一面片的渲染参数信息或第二面片的渲染参数信息包括以下信息的至少一项：面片的各个顶点映射的纹理坐标、面片所属程序的标识、面片的顶点数。两个面片相同，指的是两个面片的这些参数都相同。

在一种可能的实施方式中，顶点着色器源码中包括面片的属性信息，属性信息用

于指示面片为形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片。一种方式是通过面片的属性信息判断面片是否为形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片。

在一种可能的实施方式中，根据第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标确定目标面片的绝对坐标，包括：对第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标进行平滑处理，得到目标面片的绝对坐标。使得预测帧和真实帧中，形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片的移动比较平滑。

在一种可能的实施方式中，当预测帧位于第一真实帧和第二真实帧之间时，目标面片的绝对坐标 P 通过以下公式得到： $P=(P1*W1+P2*W2)/(W1+W2)$ ，其中， $P1$ 为第一面片的绝对坐标， $P2$ 为第二面片的绝对坐标， $W1$ 和 $W2$ 为权重系数。该实施方式适用于内插帧。

在一种可能的实施方式中， $w1$ 和 $w2$ 相等，此时目标面片位于第一面片和第二面片的中间。

在一种可能的实施方式中，当预测帧位于第一真实帧和第二真实帧之后时，目标面片的绝对坐标 P 通过以下公式得到： $P=P2+(P2-P1)*W$ ，其中， $P1$ 为第一面片的绝对坐标， $P2$ 为第二面片的绝对坐标， W 为权重系数。该实施方式适用于外插帧。

第二方面，提供了一种电子设备，包括处理器和存储器，存储器中存储指令，当处理器执行指令时，如第一方面及其任一实施方式所述的方法被执行。

第三方面，提供了一种计算机可读存储介质，包括指令，当指令在电子设备上运行时，使得电子设备执行如第一方面及其任一实施方式所述的方法。

第四方面，提供了一种包括指令的计算机程序产品，当指令在上述电子设备上运行时，使得该电子设备执行如第一方面及其任一实施方式所述的方法。

第五方面，提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持电子设备实现上述第一方面中所涉及的功能。在一种可能的设计中，该装置还包括接口电路，接口电路可用于从其它装置（例如存储器）接收信号，或者，向其它装置（例如通信接口）发送信号。该芯片系统可以包括芯片，还可以包括其他分立器件。

第二方面至第五方面的技术效果参照第一方面及其任一实施方式的技术效果，在此不再重复。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种形状不变并且顶点的相对坐标不变的二维面片的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种通过多个面片拼接进行三维建模的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种纹理映射的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种内插帧和外插帧的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种电子设备运行软件架构的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种渲染方法的流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种面片的形状、顶点相对位置、视角都不会发生变化的示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种内插帧时，目标面片、第一面片、第二面片之间

绝对坐标关系的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种外插帧时，目标面片、第一面片、第二面片之间绝对坐标关系的示意图；

图 11 为本申请实施例提供的另一种渲染方法的流程示意图；

5 图 12 为本申请实施例提供的再一种渲染方法的流程示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

首先对本申请涉及的一些概念进行描述。

10 本申请实施例涉及的术语“第一”、“第二”等仅用于区分同一类型特征的目的，不能理解为用于指示相对重要性、数量、顺序等。

本申请实施例涉及的术语“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

15 本申请实施例涉及的术语“耦合”、“连接”应做广义理解，例如，可以指物理上的直接连接，也可以指通过电子器件实现的间接连接，例如通过电阻、电感、电容或其他电子器件实现的连接。

20 图形渲染引擎：图形渲染引擎用于对图中的物体进行建模得到模型，然后对模型进行渲染，例添加颜色、光照、阴影等，最后显示在屏幕上。目前主流的几种图形渲染引擎包括开放图形库（open graphics library, OpenGL）、Metal、Vulkan、DirectX 等，本申请以 OpenGL 为例进行说明，但并不意在限定于此。

25 开放图形库（open graphics library, OpenGL）是用于渲染二维（two dimensional, 2D）或三维（three dimensional, 3D）矢量图形的跨语言、跨平台的应用程序编程接口（application programming interface, API）。OpenGL 常用于计算机辅助设计（computer aided design, CAD）、虚拟现实（virtual reality, VR）、增强现实（augmented reality, AR）、科学可视化程序和电子游戏开发等。本申请实施例以手机游戏为例，但并不意在限定于此。

30 着色器（shader）是用来实现图像渲染的可编辑程序，如无特别说明，本申请涉及的着色器均以 OpenGL 着色器为例进行说明。OpenGL 着色器包括顶点着色器（vertex shader）和片段着色器（fragment shader），顶点着色器主要负责顶点（vertex）的几何关系运算，片段着色器主要负责面片（关于面片见后文描述）颜色的计算。由于着色器具有可编辑性，因此可以实现各种各样的图像效果而不用受显卡的固定渲染管线的限制。

35 顶点着色器本质是一个程序代码，在每个顶点处被调用以处理每个顶点的数据（例如顶点坐标，法线、颜色和纹理坐标），例如可以进行顶点坐标变换、纹理坐标生成和变换、灯光、彩色材料应用等。也就是说，每个顶点都要执行一遍顶点着色器的主（main）函数中的程序。

顶点的绝对坐标：在 OpenGL 中，所有物体都位于 3D 空间里的，但是屏幕都是 2D 像素点，所以 OpenGL 会将顶点的 3D 坐标通过多种变换转变为适应屏幕的 2D 坐

标，最后投射到屏幕上去，顶点在屏幕空间的坐标即为顶点的绝对坐标。OpenGL 着色器语言为顶点着色器提供以下预定义变量：图形库位置变量（gl_Position），用于表示顶点在屏幕空间的绝对坐标。

面片的绝对坐标：由于面片包括多个顶点，面片中各个顶点的坐标是以数组的形式进行维护的，所以本申请为了方便描述，示例性的以面片中该数组的首个顶点的坐标做为该面片的绝对坐标。

如图 2 所示，物体的表面可以通过多个基本形状（例如三角形）拼接而成来进行三维建模，每个基本形状被称为一个面片，面片数量越多则建模越精细。片段着色器是在每个面片上的每个像素处运行的代码，用于计算并填充单个像素的颜色，还可以对像素进行内插值、纹理映射、纹理应用、颜色求和等操作。

纹理、纹理坐标和纹理映射：为使渲染的物体更加逼真，一方面，可以通过采用更多数量的面片来对物体表面进行建模，另一方面，如图 3 所示，可以将物体表面的面片的顶点的坐标映射至建模好的物体表面的坐标（纹理坐标），从而在面片处显示对应的纹理，这个过程即为纹理映射，纹理坐标采用 UV 坐标系来表示。这样不仅能使渲染的模型表面细节更丰富，而且比较方便高效。

OpenGL 着色器以 OpenGL 着色器语言（OpenGL shading language, GLSL）编写。由于着色器是独立程序，可以将着色器源码存储为单独的脚本供应用程序调用，或者，也可以直接以字符串的形式在内存中调用。着色器的源代码经过编译后得到着色器对象，然后多个着色器对象链接在一起形成一个着色器程序。发送方的着色器声明一个输出类型的变量 A，接收方的着色器声明一个输入类型的变量 A，当进行编译和链接时，具有相同名称 A 的两个着色器就会被链接在一起。

统一变量（Uniform）是着色器程序中一种特殊的变量，在整个着色器程序的执行过程中，都可以访问并保持一致。

视口（Viewport）是窗口中用来显示图形的一块矩形区域。

插帧：如图 4 所示，现有技术中，通过在渲染完相邻两个真实帧后，在这两个真实帧之间（图 4 中 A 所示的内插帧）或这两个真实帧之后（图 4 中 B 所示的外插帧）插入一个预测帧来降低渲染开销。预测帧是通过在这两个真实帧按照像素点进行插值或移动得到，在这个过程中并不会区分面片的类型，对于图像中形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片，如果也按照像素点进行插值或移动，会导致这些面片在预测帧中模糊而在真实帧中清晰（即出现抖动），用户能明显察觉到预测帧与真实帧之间的差异，极大的降低了游戏体验。

本申请实施例提供的渲染方法和电子设备，对于形状不变并且顶点的相对位置不变（实质就是显示内容不变）的二维面片，在预测帧中仅对这类面片移动的位置进行预测，并不对这类面片的显示内容按照像素点进行插值或移动，在预测帧中显示内容仍采用真实帧中显示内容，这样可以保证这些面片在预测帧中同样很清晰，降低了预测帧中二维面片显示内容的抖动。不仅可以应用于电子游戏（例如手机游戏）中还可以应用于 CAD、VR、AR、科学可视化程序等。

如图 5 所示，本申请实施例提供的电子设备 101 可以是一种具有显示功能的设备，电子设备 101 可以是移动的，也可以是固定的。电子设备 101 可以部署在陆地上（例

如室内或室外、手持或车载等），也可以部署在水面上（例如轮船等），还可以部署在空中（例如飞机等）。该电子设备 101 可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、终端单元、用户单元（subscriber unit）、终端站、移动站（mobile station, MS）、移动台、终端代理或终端装置等。例如，该电子设备可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、虚拟现实设备、增强现实设备等。本申请实施例对电子设备的具体类型和结构等不作限定。下面对电子设备的一种可能结构进行说明。

以电子设备为手机为例，该电子设备 101 可以包括处理器 210、外部存储器接口 220、内部存储器 221、通用串行总线（universal serial bus, USB）接口 230、电源管理模块 240、电池 241、无线充电线圈 242、天线 1、天线 2、移动通信模块 250、无线通信模块 260、音频模块 270、扬声器 270A、受话器 270B、麦克风 270C、耳机接口 270D、传感器模块 280、按键 290、马达 291、指示器 292、摄像头 293、显示屏 294 以及用户标识模块（subscriber identification module, SIM）卡接口 295 等。

其中，传感器模块 280 可以包括压力传感器、陀螺仪传感器、气压传感器、磁传感器、加速度传感器、距离传感器、接近光传感器、指纹传感器、温度传感器、触摸传感器、环境光传感器、骨传导传感器等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备 101 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 101 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 210 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 210 可以为现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、片上系统（system on chip, SoC）、中央处理单元（central processing unit, CPU）、应用处理器（application processor, AP）、网络处理器（network processor, NP）、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、微控制单元（micro controller unit, MCU）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、调制解调处理器、图形处理器（graphics processing unit, GPU）、图像信号处理器（image signal processor, ISP）、控制器、视频编解码器、基带处理器以及神经网络处理器（neural-network processing unit, NPU）等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。例如，处理器 210 可以是应用处理器 AP。或者，上述处理器 210 可以集成在片上系统（system on chip, SoC）中。或者，上述处理器 210 可以集成在集成电路（integrated circuit, IC）芯片中。该处理器 210 可以包括 IC 芯片中的模拟前端（analog front end, AFE）和微控制单元（micro-controller unit, MCU）。处理器 210 可以是电子设备 101 的神经中枢和指挥中心。处理器 210 可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 210 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 210 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 210 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 210 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 210 的等待时间，因而提高了系统的效率。

在一些实施例中，处理器 210 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路

(inter-integrated circuit, I2C) 接口、集成电路内置音频 (inter-integrated circuit sound, I2S) 接口、脉冲编码调制 (pulse code modulation, PCM) 接口、通用异步收发传输器 (universal asynchronous receiver/transmitter, UART) 接口、移动产业处理器接口 (mobile industry processor interface, MIPI)、通用输入输出 (general-purpose input/output, GPIO) 接口、用户标识模块 (subscriber identity module, SIM) 接口和/或 USB 接口等。

可以理解的是, 本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系, 只是示意性说明, 并不构成对电子设备 101 的结构限定。在本申请另一些实施例中, 电子设备 101 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式, 或多种接口连接方式的组合。

电源管理模块 240 用于从充电器接收充电输入。其中, 充电器可以是无线充电器 (如电子设备 101 的无线充电底座或者其他可以为电子设备 101 无线充电的设备), 也可以是有线充电器。例如, 电源管理模块 240 可以通过 USB 接口 230 接收有线充电器的充电输入。电源管理模块 240 可以通过电子设备的无线充电线圈 242 接收无线充电输入。

其中, 电源管理模块 240 为电池 241 充电的同时, 还可以为电子设备供电。电源管理模块 240 接收电池 241 的输入, 为处理器 210、内部存储器 221、外部存储器接口 220、显示屏 294、摄像头 293 和无线通信模块 260 等供电。电源管理模块 240 还可以用于监测电池 241 的电池容量、电池循环次数、电池健康状态 (漏电、阻抗) 等参数。在其他一些实施例中, 电源管理模块 240 也可以设置于处理器 210 中。

电子设备 101 的无线通信功能可以通过天线 1、天线 2、移动通信模块 250、无线通信模块 260、调制解调处理器以及基带处理器等实现。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。电子设备 101 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用, 以提高天线的利用率。例如: 可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中, 天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 250 可以提供应用在电子设备 101 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。无线通信模块 260 可以提供应用在电子设备 101 上的包括无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) (如无线保真 (wireless fidelity, Wi-Fi) 网络)、蓝牙 (bluetooth, BT)、全球导航卫星系统 (global navigation satellite system, GNSS)、调频 (frequency modulation, FM)、近距离无线通信技术 (near field communication, NFC)、红外技术 (infrared, IR) 等无线通信的解决方案。在一些实施例中, 电子设备 101 的天线 1 和移动通信模块 250 耦合, 天线 2 和无线通信模块 260 耦合, 使得电子设备 101 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。

电子设备 101 通过 GPU、显示屏 294 以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器, 连接显示屏 294 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算, 用于 GPU 渲染。处理器 210 可包括一个或多个 GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏 294 用于显示图像, 视频等。显示屏 294 包括显示面板。在一些实施例中, 电子设备 101 可以包括 1 个或 N 个显示屏 294, N 为大于 1 的正整数。

电子设备 101 可以通过 ISP、摄像头 293、视频编解码器、GPU、显示屏 294 以及

应用处理器等实现拍摄功能。ISP 用于处理摄像头 293 反馈的数据。在一些实施例中，ISP 可以设置在摄像头 293 中。摄像头 293 用于捕获静态图像或视频。在一些实施例中，电子设备 101 可以包括 1 个或 N 个摄像头 293，N 为大于 1 的正整数。示例性的，本申请实施例的摄像头包括广角摄像头和主摄像头。

5 外部存储器接口 220 可以用于连接外部存储卡，例如微闪迪（micro SanDisk，Micro SD）卡，实现扩展电子设备 101 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 220 与处理器 210 通信，实现数据存储功能。例如将音乐，视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 221 可以用于存储计算机可执行程序代码，所述可执行程序代码包括指令。处理器 210 通过运行存储在内部存储器 221 的指令，从而执行电子设备 101 的各种功能应用以及数据处理。此外，内部存储器 221 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、通用闪存存储器（universal flash storage，UFS）等。

本申请实施例涉及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory，ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

20 电子设备 101 可以通过音频模块 270、扬声器 270A、受话器 270B、麦克风 270C、耳机接口 270D 以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

30 音频模块 270 用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出，也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。在一些实施例中，音频模块 270 可以设置于处理器 210 中，或将音频模块 270 的部分功能模块设置于处理器 210 中。扬声器 270A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。受话器 270B，也称“听筒”，用于将音频电信号转换成声音信号。麦克风 270C，也称“话筒”，“传声器”，用于将声音信号转换为电信号。电子设备 101 可以设置至少一个麦克风 270C。耳机接口 270D 用于连接有线耳机。耳机接口 270D 可以是 USB 接口 230，也可以是 3.5mm 的开放移动终端平台（open mobile terminal platform，OMTP）标准接口，美国蜂窝电信工业协会（cellular telecommunications industry association of the USA，CTIA）标准接口。

35 按键 290 包括开机键、音量键等。按键 290 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备 101 可以接收按键输入，产生与电子设备 101 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。马达 291 可以产生振动提示。马达 291 可以用于来电振动提示，

也可以用于触摸振动反馈。指示器 292 可以是指示灯, 可以用于指示充电状态, 电量变化, 也可以用于指示消息、未接来电、通知等。SIM 卡接口 295 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 295, 或从 SIM 卡接口 295 拔出, 实现和电子设备 101 的接触和分离。电子设备 101 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口, N 为大于 1 的正整数。

- 5 SIM 卡接口 295 可以支持纳 SIM (Nano SIM) 卡、微 SIM (Micro SIM) 卡、SIM 卡等。在一些实施例中, 电子设备 101 采用嵌入式 (embedded SIM, eSIM) 卡, eSIM 卡可以嵌在电子设备 101 中, 不能和电子设备 101 分离。

处理器 210 或 GPU 通过执行内部存储器 221 中存储的程序、指令来执行本申请实施例提供的渲染方法。处理器 210 运行的程序可以基于操作系统, 例如安卓 (Android) 操作系统®、苹果 (iOS) 操作系统®、视窗 (Windows) 操作系统等。

如图 6 所示, 以处理器 210 运行的程序基于安卓操作系统®为例, 处理器 210 运行的程序按照功能进行分层, 可以包括应用程序层、框架层、本地层、内核层、驱动层。

- 15 应用程序层可以包括各种需要进行 GPU 渲染的应用程序, 例如 CAD、电子游戏、AR/VR 应用、科学可视化程序等。

框架层用于向应用程序层中的应用程序提供应用程序编程接口 (application programming interface, API) 和系统资源服务, 例如 GPU 渲染 API, 本申请涉及的渲染方法可以在 CPU 侧的框架层来实现或者可以在 GPU 中实现, 示例性的, 以在 CPU 侧的框架层来实现为例进行说明, 但并不意在限定于此。

- 20 本地层可以提供静态链接库或动态链接库, 供框架层的 API 调用。例如向框架层中的 GPU 渲染 API 提供静态链接库或动态链接库。

内核层包括操作系统 (operation system, OS) 内核 (kernel)。操作系统内核用于管理系统的进程、内存、驱动程序、文件系统和网络系统。

驱动层用于驱动硬件层的硬件资源。驱动层中可以包括 GPU 驱动。

- 25 如图 7 所示, 对于形状不变并且顶点的相对位置不变 (实质就是显示内容不变) 的二维面片, 本申请实施例提供的渲染方法包括:

S101、获取第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、第一面片的绝对坐标、第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及第二面片的绝对坐标。

- 30 第一真实帧和第二真实帧为相邻真实帧; 第一面片和第二面片均指形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片, 后文对这一类面片简称为稳定面片。其中, 顶点相对位置指同一面片中各顶点之间的相对位置。例如, 对于图 8 所示的电子游戏中游戏人物头上的文字 (XXX)、图标 (笑脸图标)、血条等面片, 无论显示的游戏人物进行近远景缩放 (A)、转身 (B)、移动 (C) 还是改变姿态 (D), 这些面片的形状、顶点相对位置、视角都不会发生变化, 即显示内容不变。

- 35 关于面片的绝对坐标见前文描述, 在此不再赘述。面片的渲染参数信息包括以下信息的至少一项: 面片的各个顶点映射的纹理坐标、面片所属程序的标识、面片的顶点数。

步骤 S101 可以在渲染真实帧的过程中执行。

S102、如果第一面片的渲染参数信息和第二面片的渲染参数信息相同, 并且, 第

一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标在一定范围内，则根据第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标确定目标面片的绝对坐标。

目标面片位于基于第一真实帧和第二真实帧得到的预测帧中，与第一面片和第二面片描述的是同一内容（例如同一文字、同一图标、同一血条等）。

5 首先，确定第一面片和第二面片在相邻两个真实帧中描述的同内容。如果第一面片中的各个顶点映射的纹理坐标与第二面片中的各个顶点映射的纹理坐标相同，第一面片所属程序的标识与第二面片所属程序的标识相同，第一面片的顶点数与第二面片的顶点数相同，在此基础上，如果第一面片的绝对坐标 $P1$ 与第二面片的绝对坐标 $P2$ 之间的差值小于距离阈值（即 $|P1-P2| < Th$ ），则可以确定第一面片和第二面片在相邻两个真实帧中描述的同内容。

10 其次，第一面片的绝对坐标 $P1$ （即 $gl_Position$ ）与第二面片的绝对坐标 $P2$ 之间的差值即为第二面片相对于第一面片的移动量。因此可以对第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标进行平滑处理，得到预测帧中目标面片的绝对坐标。使得预测帧和真实帧中，形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片的移动比较平滑。

15 对于内插帧（即预测帧位于第一真实帧与第二真实帧之间）来说，如图 9 所示，目标面片的绝对坐标 P 可以通过以下公式得到： $P=(P1*W1+P2*W2)/(W1+W2)$ ，其中， $P1$ 为第一面片的绝对坐标， $P2$ 为第二面片的绝对坐标， $W1$ 和 $W2$ 为权重系数。特别地， $W1$ 和 $W2$ 可以相等，此时目标面片位于第一面片和第二面片的中间。

20 对于外插帧（即预测帧位于第一真实帧与第二真实帧之后）来说，如图 10 所示，目标面片的绝对坐标 P 可以通过以下公式得到： $P=P2+(P2-P1)*W$ ，其中， $P1$ 为第一面片的绝对坐标， $P2$ 为第二面片的绝对坐标， W 为权重系数。

步骤 S102 可以在渲染真实帧的过程中执行或者可以在渲染预测帧的过程中执行。

S103、根据目标面片的绝对坐标以及渲染参数信息对目标面片进行渲染。

25 其中，由于第一面片的渲染参数信息和第二面片的渲染参数信息相同，所以目标面片的渲染参数信息也采用相同的渲染参数信息。在对目标面片进行渲染时，根据目标面片的绝对坐标以及渲染参数信息对目标面片进行渲染，并绘制到预测帧的主场景上。也就是说，在目标面片的绝对坐标处，根据面片的各个顶点映射的纹理坐标进行渲染。

步骤 S103 可以在渲染真实帧的过程中执行或者可以在渲染预测帧的过程中执行。

30 本申请实施例提供的渲染方法，对于形状不变并且顶点的相对位置不变（实质就是显示内容不变）的二维面片，在根据两个真实帧得到预测帧的过程中，在预测帧中仅对这类面片移动的位置进行预测，并不对这类面片的显示内容按照像素点进行插值或移动，这类面片在预测帧中显示内容仍采用真实帧中显示内容，这样可以保证这类面片在预测帧中同样很清晰，降低了预测帧中二维面片显示内容的抖动。

35 下面结合真实帧和预测帧完整的渲染流程对上述渲染方法进行说明，如图 11 所示，该渲染方法包括：

S201、获取图像渲染源码。

如图 12 中 S301 所示，对于渲染 workflow 来说，框架层的 GPU 渲染 API 通过着色器源码获取函数（ $glShaderSource$ ）加载图像渲染源码（其中包括顶点着色器源码和片

段着色器源码)，并从中获取并保存真实帧的信息。真实帧的信息包括但不限于真实帧中各面片的属性信息、绝对坐标（即 `gl_Position`）和渲染参数信息。关于面片的绝对坐标（即 `gl_Position`）和渲染参数信息参照前文描述，在此不再赘述。

顶点着色器源码中包括面片的属性信息，用于指示本面片是否为没有深度信息（即不会随视角发生变化）、形状不变并且顶点的相对位置不变（即显示内容不变）的二维面片，即前文所述的稳定面片。那么在对相邻两个真实帧进行插帧得到预测帧时，对于这类稳定面片，就没必要采用现有技术中按照像素点进行插值或移动的方式来得到预测帧中的面片。

在一种实施方式中，图像渲染源码中可以通过对面片的属性信息设置为 `word` 来表示面片绘制的是文字，通过对面片的属性信息设置为 `icon` 来表示面片绘制的是图标，通过对面片的属性信息设置为 `blood` 表示面片绘制的是血条等等，从而指示该面片为稳定面片。

在另一种实施方式中，稳定面片通常是在真实帧或预测帧的主场景绘制完成后才绘制的，所以图像渲染源码中指示完成主场景绘制后，再指示绘制的面片即为稳定面片。

S202、替换稳定面片的顶点着色器的源码，并进行编译。

如图 12 中 S302 所示，对于预测工作流程来说，先通过面片的属性信息判断各个面片是否为稳定面片，对于稳定面片，替换其顶点着色器的源码，并进行编译；对于其他面片则直接进行编译。

需要说明的是，对于图像渲染源码中除了稳定面片以外其他面片的顶点着色器的源码则不进行修改，仍按照原来的逻辑进行编译后再渲染。例如，按照现有技术中的渲染方式对真实帧进行渲染，按照现有技术中的插帧方式对相邻两个真实帧进行插帧得到预测帧并进行渲染，本申请在此不再赘述。

如图 12 中 S303 所示，CPU 中的应用程序（例如电子游戏的引擎）启动后向 CPU 中的框架层传递渲染命令，然后 CPU 向 GPU 传输绘画发起（`DrawCall`）命令，以指示 GPU 进行渲染（包括真实帧和预测帧）。

S203、如果对真实帧进行渲染，则对真实帧中所有面片进行渲染后绘制到真实帧的主场景上，即得到真实帧。

将真实帧和预测帧缓存到不同的帧缓存（`frame buffer`）中，示例性的，真实帧缓存到第一帧缓存中，预测帧缓存到第二帧缓存中。或者，将真实帧和预测帧缓存到同一个帧缓存的两个不同区域，例如单个帧的尺寸为 $A*B$ （ A 为宽度 B 为高度），则可以将真实帧缓存到 $2A*B$ 的帧缓存中的左半部分区域，将预测帧缓存到帧缓存中的右半部分区域。在数据列表中存储各个面片的渲染参数信息和绝对坐标等信息，数据列表可以位于 GPU 的着色器存储缓冲区对象（`shader storage buffer object`, `SSBO`）中，并且真实帧和预测帧分别绑定不同的 `SSBO`；或者，数据列表也可以位于 CPU 中，本申请不作限定。

如图 12 中 S304 所示，对于真实帧来说，预测工作流程会通过统一变量（`Uniform`）设置该帧的渲染标志位，以指示该帧为真实帧。使得渲染工作流程在进行渲染时能够区分是对真实帧渲染还是对预测帧进行渲染。

如图 12 中 S305 所示, 对于渲染工作流来说, GPU 渲染 API 通过面片绘制函数 (glDrawElements) 来渲染真实帧中的各个面片 (包括稳定面片)。可选的, 当真实帧和预测帧缓存到同一帧缓存的两个不同区域时, 还可以通过设置视口 (Viewport) 来指示渲染位于哪一区域 (例如左半部分区域) 中的真实帧。

5 在真实帧中, 对于稳定面片的渲染和绘制, 以及, 对其他面片的渲染和绘制, 可以仍按照原来源码的方式, 对此不作修改。或者, 如图 12 中 S307 所示, 在对真实帧中所有稳定面片进行渲染完成之后, 绘制到真实帧的主场景上, 即得到真实帧。

另外, 还要对预测帧进行预测, 对于真实帧中除了稳定面片以外的其他面片, 仍可以采用现有技术中对像素进行插值或移动的方式来得到预设帧。

10 S204、获取并存储真实帧中稳定面片的渲染参数信息和绝对坐标。

针对每个真实帧, 都存储真实帧中稳定面片的渲染参数信息和绝对坐标, 示例性的, 可以在本真实帧的数据列表中存储本真实帧中稳定面片的渲染参数信息和绝对坐标。

15 由于后续要渲染预测帧中的目标面片, 而如果要渲染预测帧首先要获取相邻的两个真实帧中描述同一内容的稳定面片, 假设相邻的两个真实帧为第一真实帧和第二真实帧, 第一真实帧中的第一面片和第二真实帧中的第二面片均为稳定面片。

在绘制第一真实帧的过程中, 当第一面片的顶点着色器运行后, 运行原始源码以计算第一面片的各个顶点, 获取并保存第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、第一面片的绝对坐标。

20 在绘制第二真实帧的过程中, 当第二面片的顶点着色器运行后, 运行原始源码以计算第二面片的各个顶点, 获取并保存第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及第二面片的绝对坐标。

25 该步骤可以获取第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、第一面片的绝对坐标、第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及第二面片的绝对坐标, 即对应前文所述的步骤 S101。

S205、对预测帧中稳定面片的绝对坐标进行预测。

30 在绘制第二真实帧的过程中, 遍历上一个真实帧的数据列表以查找与第二面片匹配的第一面片, 以确定第一面片和第二面片在相邻两个真实帧中描述同一内容 (例如同一文字、同一图标、同一血条等), 在预测帧中即对应目标面片。具体的, 如果第一面片的渲染参数信息和第二面片的渲染参数信息相同, 并且, 第一面片的绝对坐标和第二面片的绝对坐标在一定范围内, 则可以确定第一面片和第二面片在相邻两个真实帧中描述同一内容, 并且在预测帧中可以确定目标面片的绝对坐标。关于如何确定目标面片的绝对坐标参照步骤 S102 的描述, 在此不再赘述。

该步骤对应前文所述的步骤 S102。

35 S206、对预测帧中稳定面片进行渲染。

具体的, 根据目标面片的绝对坐标以及渲染参数信息对目标面片进行渲染。

如图 12 中 S306 所示, 对于预测帧来说, 预测工作流会通过统一变量 (Uniform) 设置该帧的渲染标志位, 以指示该帧为预测帧。可选的, 当真实帧和预测帧缓存到同一帧缓存的两个不同区域时, 还可以通过设置视口 (Viewport) 来指示渲染位于哪一

区域（例如右半部分区域）中的预测帧。并通过面片绘制函数（glDrawElements）来渲染预测帧中的上述稳定面片。使得渲染工作流程在进行渲染时能够区分是对真实帧渲染还是对预测帧进行渲染。

该步骤对应前文所述的步骤 S103。

- 5 S207、如果对预测帧进行渲染,则将渲染后的稳定面片绘制到预测帧的主场景上,即得到预测帧。

由于前文已经完成目标面片的渲染,所以在对预测帧进行渲染时,对于除了稳定面片以外的面片,仍采用原有方式进行渲染,并绘制到预测帧的主场景上,然后再将渲染后的目标面片叠加绘制到预测帧的主场景上,即得到完整的预测帧。

- 10 如图 12 中 S308 所示,预测工作流程会在完成预测帧的主场景的渲染后,将渲染完成的稳定面片绘制到预测帧的主场景上。

- 如图 13 所示,本申请实施例还提供一种芯片系统。该芯片系统 60 包括至少一个处理器 601 和至少一个接口电路 602。至少一个处理器 601 和至少一个接口电路 602 可通过线路互联。处理器 601 用于支持电子设备实现上述方法实施例中的各个步骤,例如如图 7、图 11、图 12 所示的方法,至少一个接口电路 602 可用于从其它装置（例如存储器）接收信号,或者,向其它装置（例如通信接口）发送信号。该芯片系统可以包括芯片,还可以包括其他分立器件。

- 15 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括指令,当指令在上述电子设备上运行时,使得该电子设备执行上述方法实施例中的各个步骤,例如执行图 7、图 11、图 12 所示的方法。

本申请实施例还提供一种包括指令的计算机程序产品,当指令在上述电子设备上运行时,使得该电子设备执行上述方法实施例中的各个步骤,例如执行图 7、图 11、图 12 所示的方法。

- 20 关于芯片系统、计算机可读存储介质、计算机程序产品的技术效果参照前面方法实施例的技术效果。

应理解,在本申请的各种实施例中,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,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

- 30 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

- 35 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个设备,或一些特征可以忽略,或不执

行。另一点，所显示或讨论的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，设备或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个设备，或者也可以分布到多个设备上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个设备中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个设备中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包括一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但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，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请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

1.一种渲染方法，其特征在于，包括：

获取第一真实帧中第一面片的渲染参数信息、所述第一面片的绝对坐标、第二真实帧中第二面片的渲染参数信息以及所述第二面片的绝对坐标，所述第一真实帧和第二真实帧为相邻真实帧；所述第一面片和所述第二面片指形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片；

如果所述第一面片的渲染参数信息和所述第二面片的渲染参数信息相同，并且，所述第一面片的绝对坐标和所述第二面片的绝对坐标在一定范围内，则根据所述第一面片的绝对坐标和所述第二面片的绝对坐标确定目标面片的绝对坐标，所述目标面片位于基于所述第一真实帧和所述第二真实帧得到的预测帧；

根据所述目标面片的绝对坐标以及所述渲染参数信息对所述目标面片进行渲染。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一面片的渲染参数信息或所述第二面片的渲染参数信息包括以下信息的至少一项：面片的各个顶点映射的纹理坐标、面片所属程序的标识、面片的顶点数。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，顶点着色器源码中包括面片的属性信息，所述属性信息用于指示面片为形状不变并且顶点的相对位置不变的二维面片。

4.根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一面片的绝对坐标和所述第二面片的绝对坐标确定所述目标面片的绝对坐标，包括：

对所述第一面片的绝对坐标和所述第二面片的绝对坐标进行平滑处理，得到所述目标面片的绝对坐标。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述预测帧位于所述第一真实帧和所述第二真实帧之间时，所述目标面片的绝对坐标 P 通过以下公式得到： $P=(P1*W1+P2*W2)/(W1+W2)$ ，其中， $P1$ 为所述第一面片的绝对坐标， $P2$ 为所述第二面片的绝对坐标， $W1$ 和 $W2$ 为权重系数。

6.根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于， $w1$ 和 $w2$ 相等。

7.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述预测帧位于所述第一真实帧和所述第二真实帧之后时，所述目标面片的绝对坐标 P 通过以下公式得到： $P=P2+(P2-P1)*W$ ，其中， $P1$ 为所述第一面片的绝对坐标， $P2$ 为所述第二面片的绝对坐标， W 为权重系数。

8.一种电子设备，其特征在于，包括处理器和存储器，所述存储器中存储指令，当所述处理器执行所述指令时，如权利要求 1-7 任一项所述的方法被执行。

9.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当所述指令在电子设备上执行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

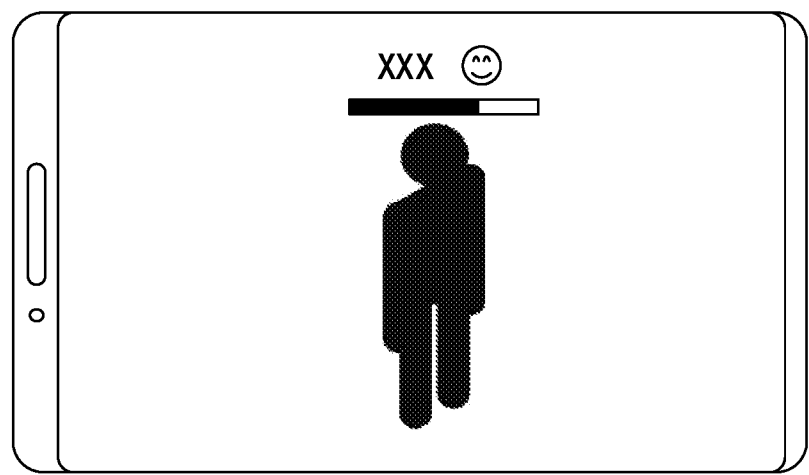


图 1

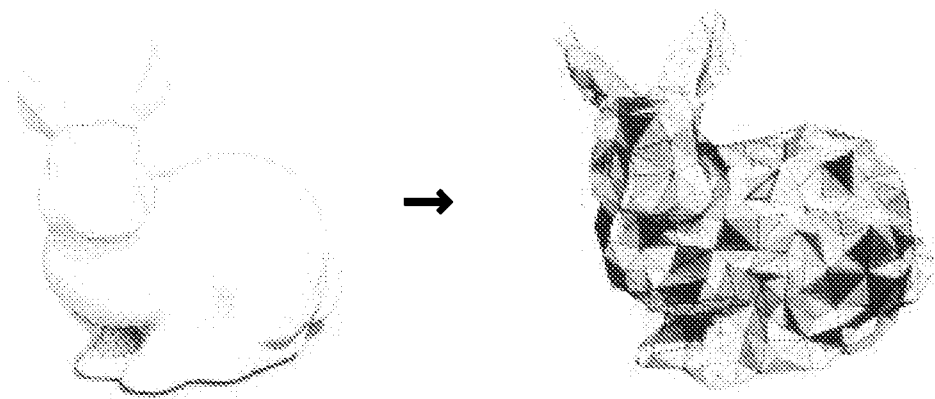


图 2

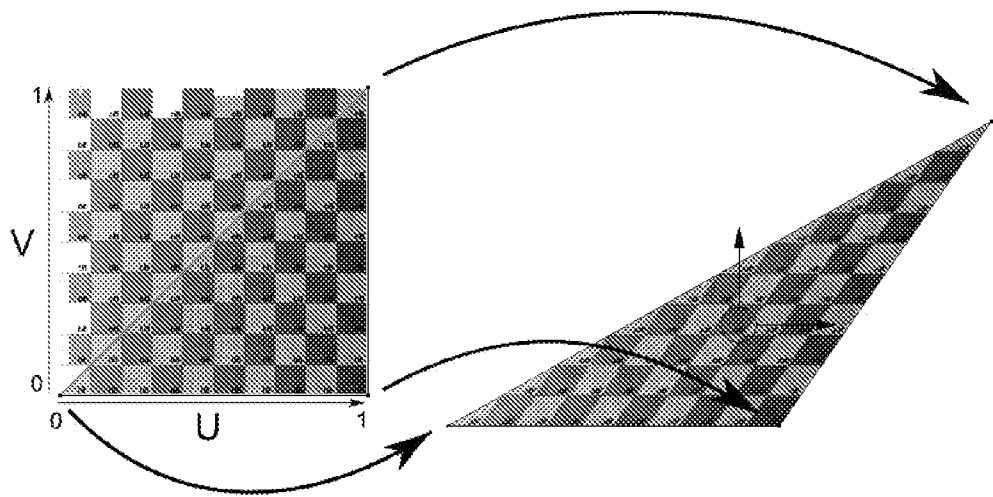


图 3

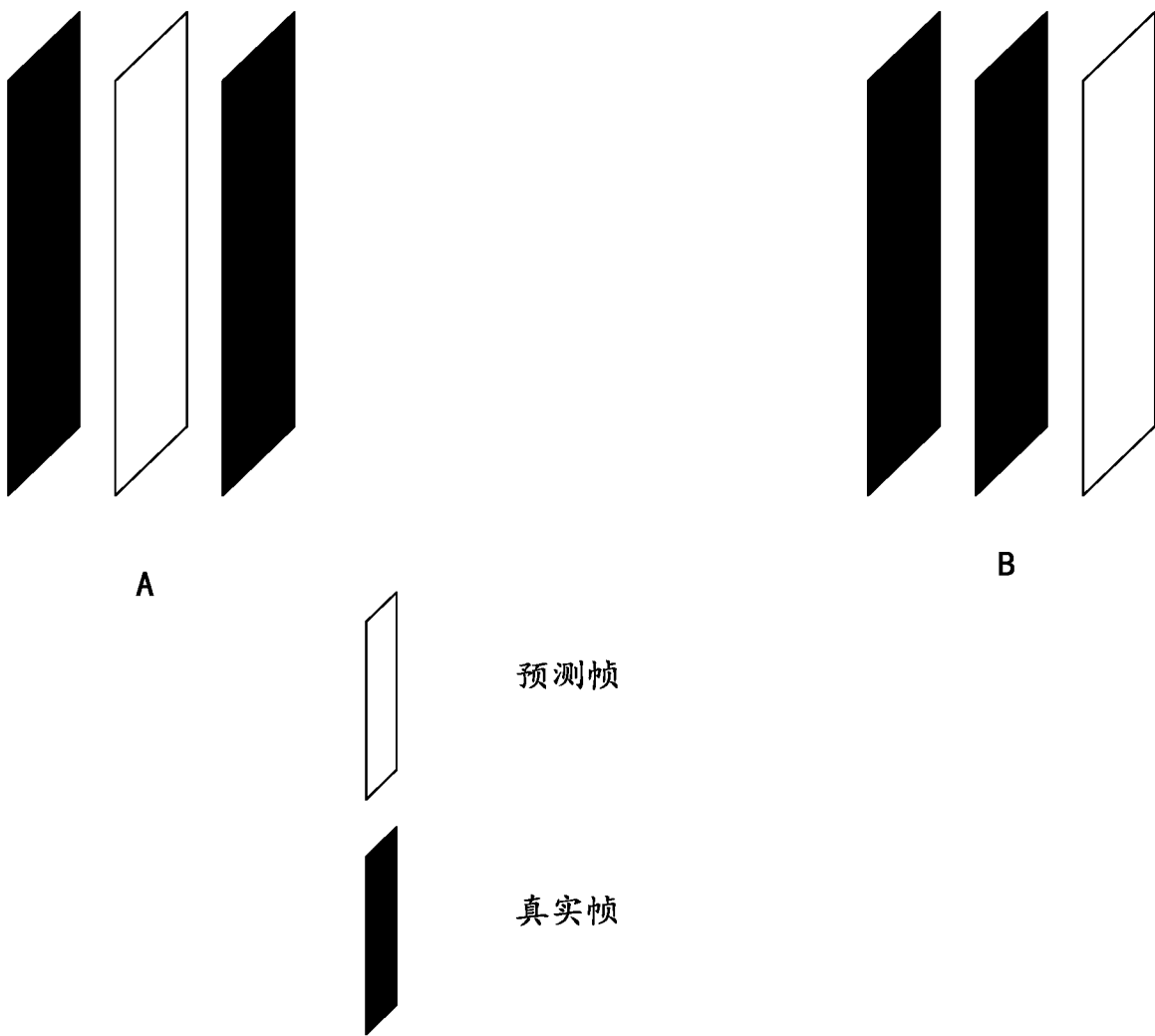


图 4

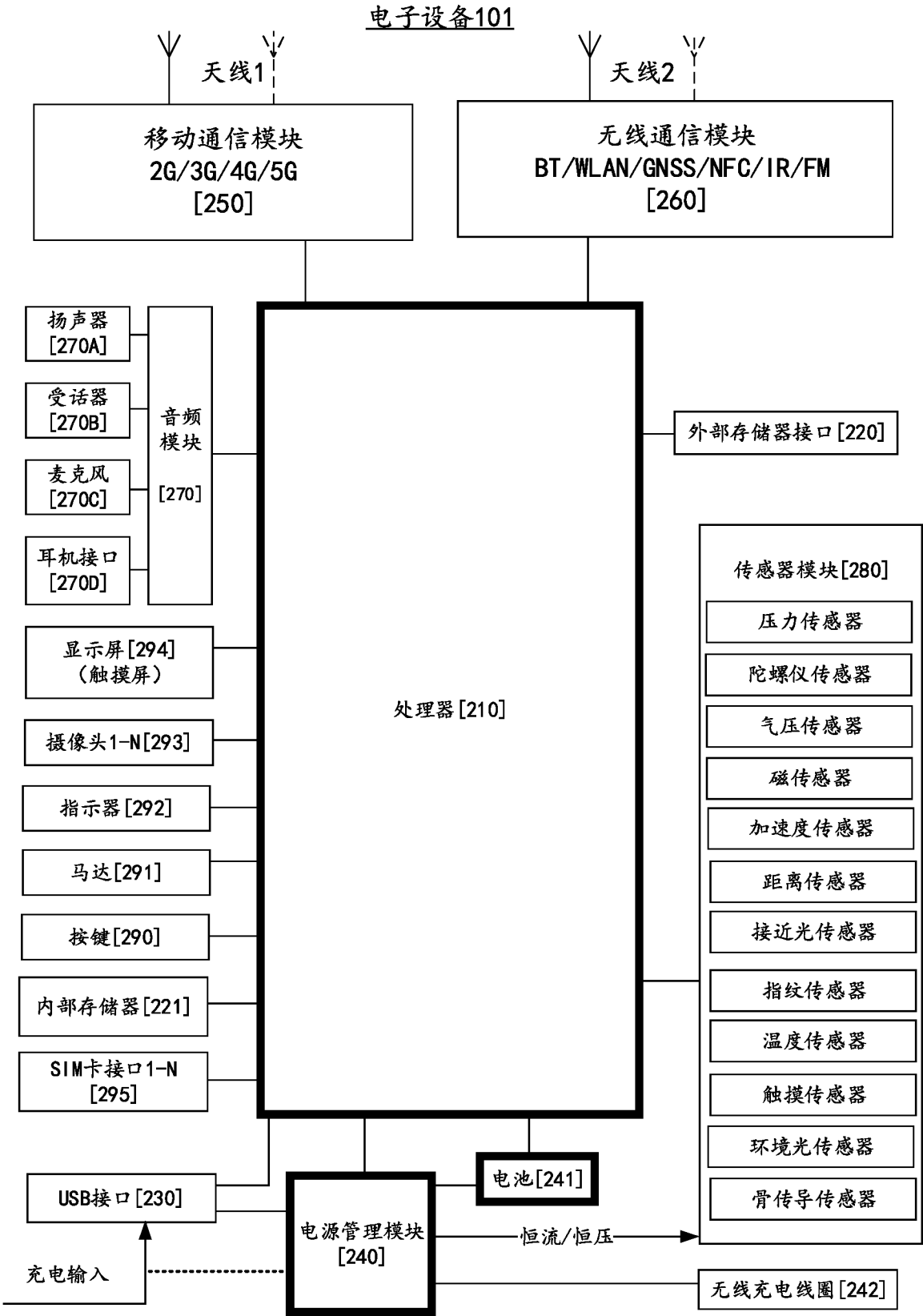


图 5

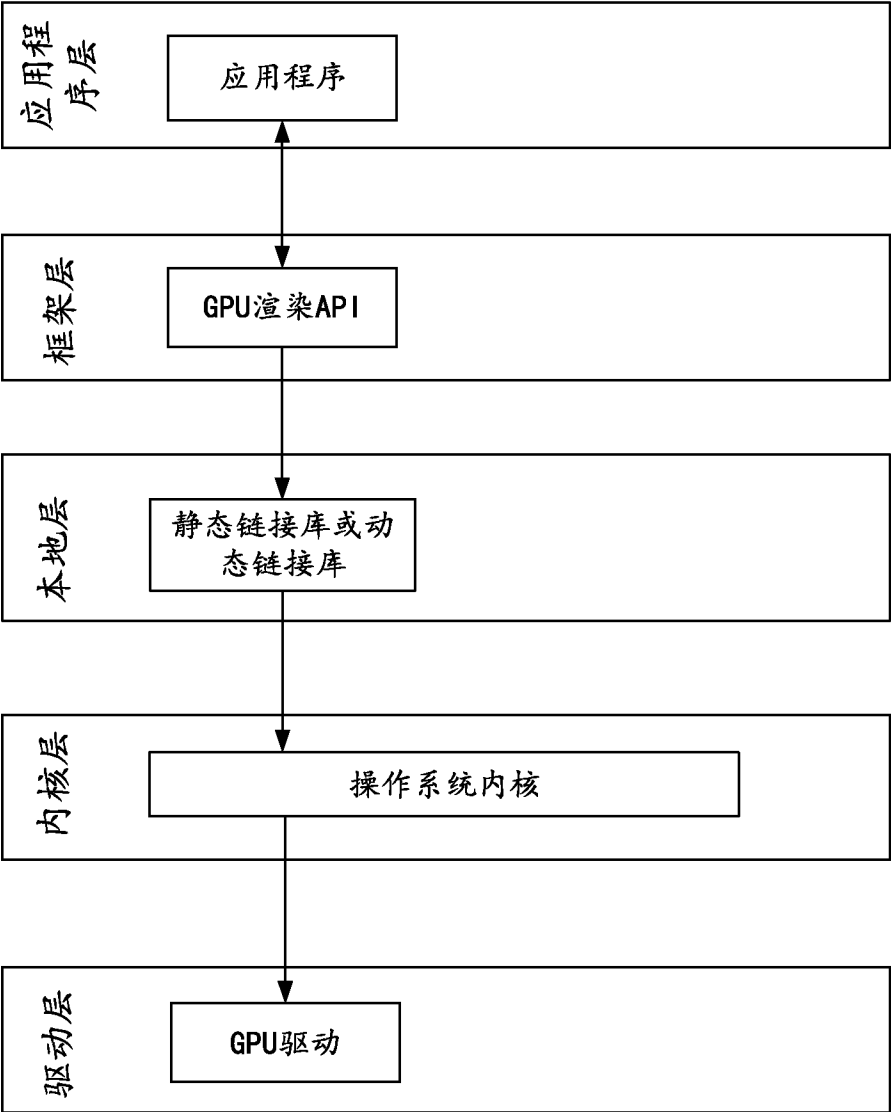


图 6

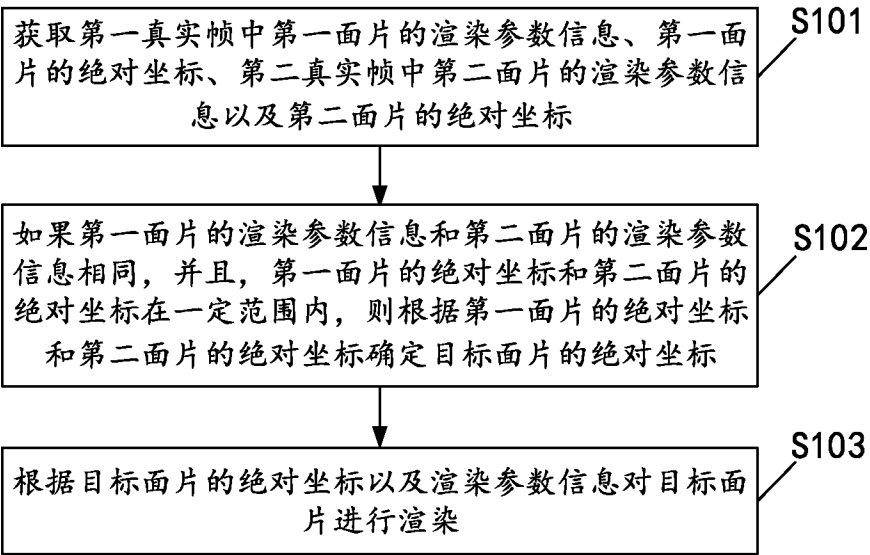


图 7

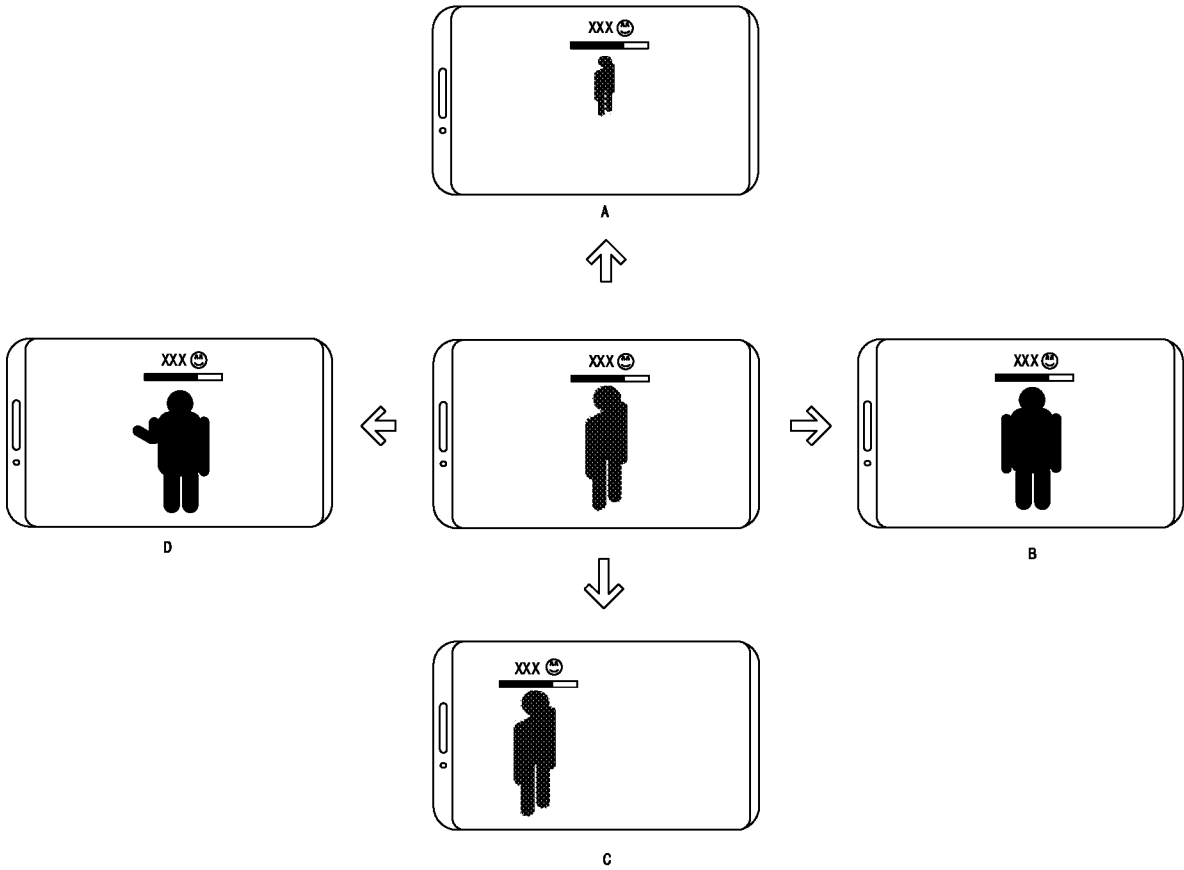


图 8

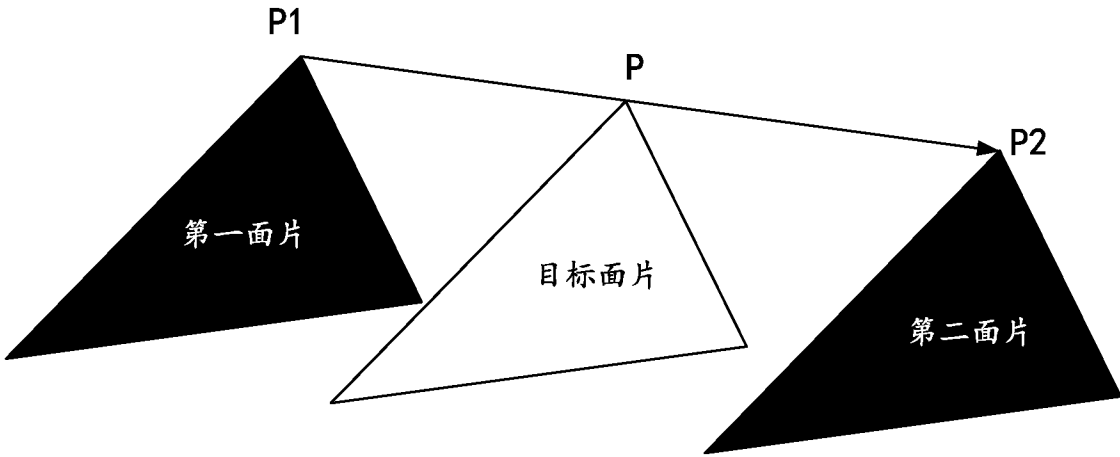


图 9

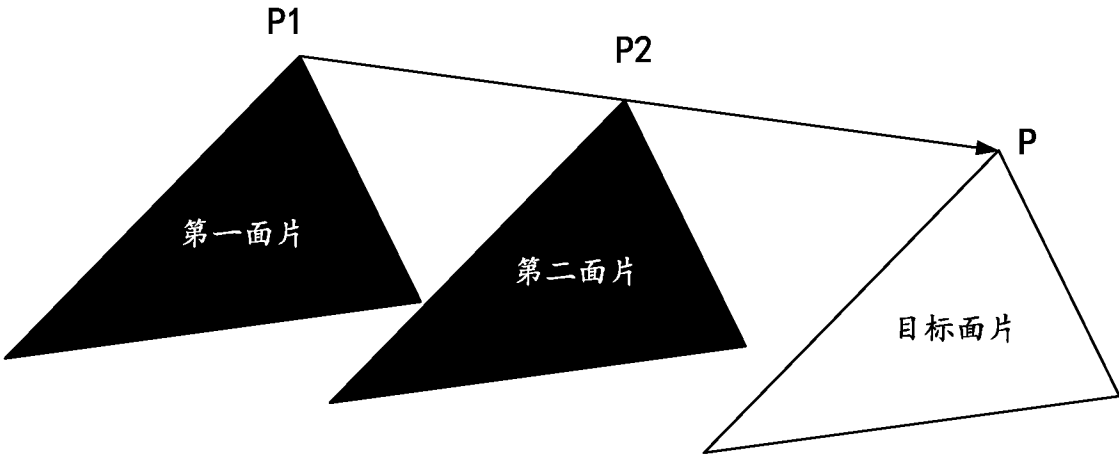


图 10

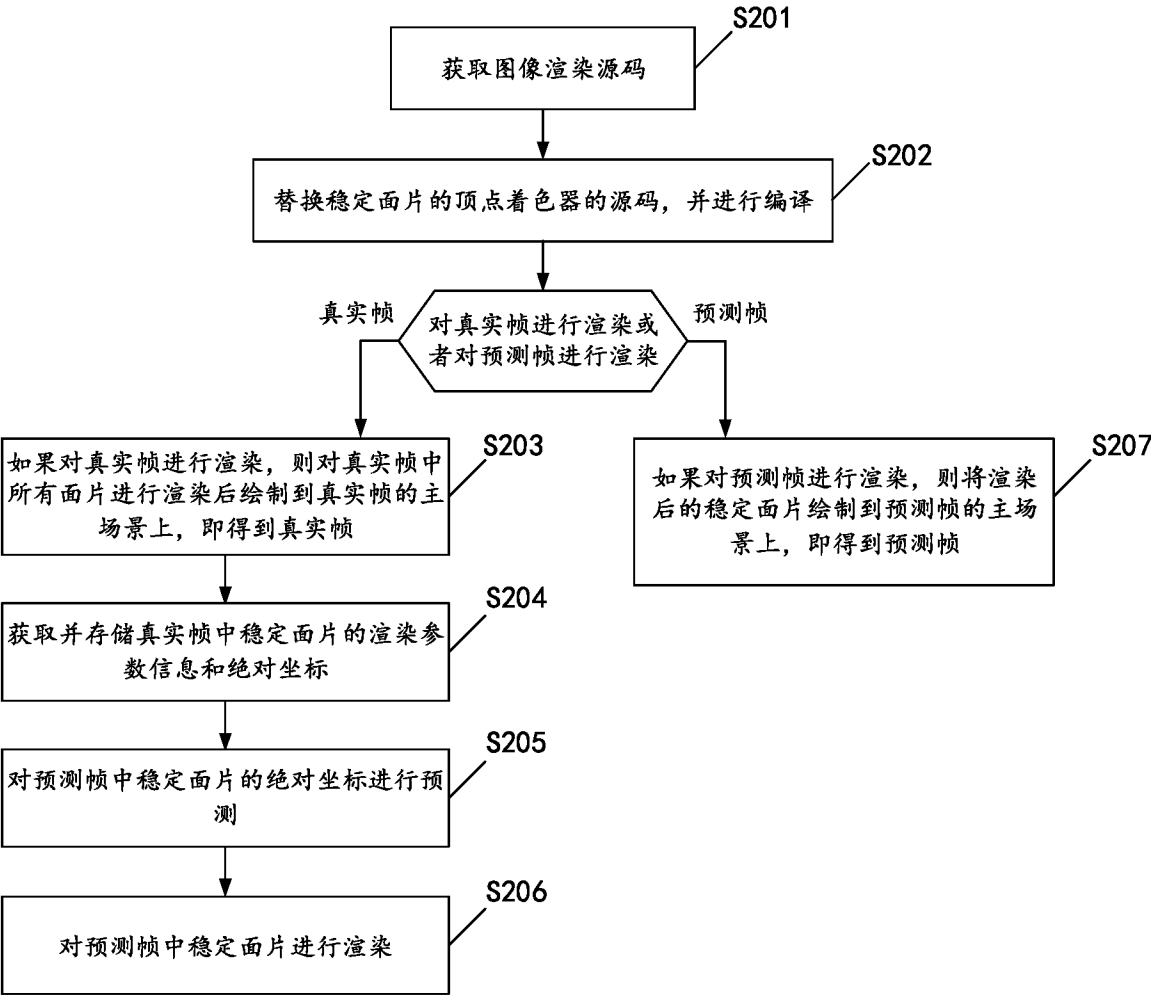


图 11

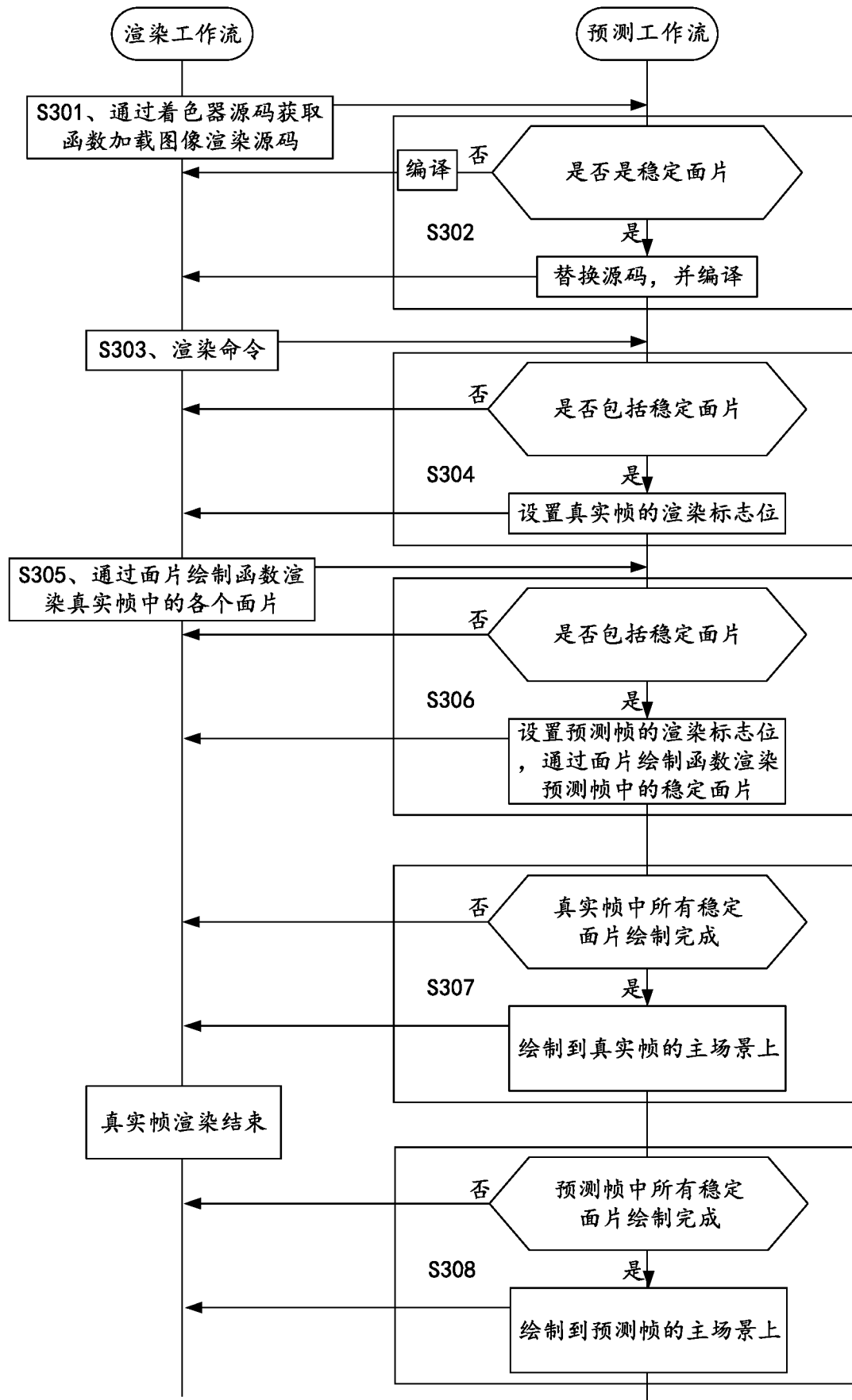


图 12

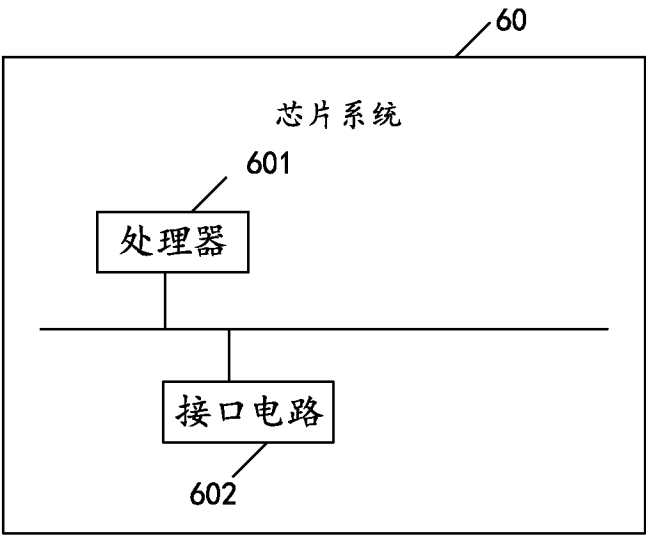


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/135910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T15/00(2011.01)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) IPC:G06T 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; DWPI; VEN; USTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 渲染, 面片, 预测帧, 过渡帧, 顶点, 形状, 坐标, 纹理, 着色器, rendering, patch, predicted frame, transition frame, vertex, shape, coordinate, texture, shader		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022068326 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 April 2022 (2022-04-07) pages 44-125	1-9
X	CN 114470750 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 13 May 2022 (2022-05-13) paragraphs 160-295	1-9
A	CN 106997610 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-9
A	US 2011199377 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 August 2011 (2011-08-18) entire document	1-9
☐ 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 20 February 2024		Date of mailing of the international search report 24 February 2024
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/135910

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022068326	A1	07 April 2022	CN	114708289	A	05 July 2022
				CN	115398907	A	25 November 2022
CN	114470750	A	13 May 2022	CN	114470750	B	30 December 2022
CN	106997610	A	01 August 2017	CN	106997610	B	25 August 2020
US	2011199377	A1	18 August 2011	US	8970580	B2	03 March 2015
				KR	20110093404	A	18 August 2011
				KR	101661931	B1	10 October 2016

A. 主题的分类

G06T15/00(2011.01)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)

IPC:G06T

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;DWPI;VEN;USTXT;EPTXT;CNKI;IEEE; 渲染, 面片, 预测帧, 过渡帧, 顶点, 形状, 坐标, 纹理, 着色器, rendering, patch, predicted frame, transition frame, vertex, shape, coordinate, texture, shader

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	WO 2022068326 A1 (华为技术有限公司) 2022年4月7日 (2022 - 04 - 07) 第44-125页	1-9
X	CN 114470750 A (荣耀终端有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 第160-295段	1-9
A	CN 106997610 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年8月1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-9
A	US 2011199377 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO.,LTD.) 2011年8月18日 (2011 - 08 - 18) 全文	1-9

☐ 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

2024年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年2月24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

王慧敏

电话号码 (+86) 020-28958356

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/135910

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)
WO	2022068326	A1	2022年4月7日	CN	114708289	A	2022年7月5日
				CN	115398907	A	2022年11月25日
CN	114470750	A	2022年5月13日	CN	114470750	B	2022年12月30日
CN	106997610	A	2017年8月1日	CN	106997610	B	2020年8月25日
US	2011199377	A1	2011年8月18日	US	8970580	B2	2015年3月3日
				KR	20110093404	A	2011年8月18日
				KR	101661931	B1	2016年10月10日