

(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
2020 年 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/215212 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 11/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083913

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 23 日 (23.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 王安立 (WANG, Anli); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈德谦 (CHEN, Te-Chien); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李政仲 (LEE, Cheng-

Chung); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: LAYER PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 处理图层的方法和装置

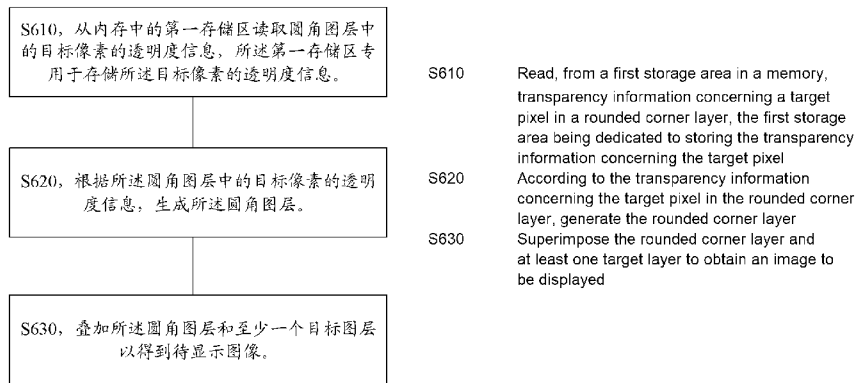


图 6

(57) Abstract: The present application provides a layer processing method and device. Said method comprises: reading, from a first storage area in a memory, transparency information concerning a target pixel in a rounded corner layer, the first storage area being dedicated to storing the transparency information concerning the target pixel; according to the transparency information concerning the target pixel in the rounded corner layer, generating the rounded corner layer; and superimposing the rounded corner layer and at least one target layer to obtain an image to be displayed. In the embodiments of the present application, the first storage area is dedicated to storing transparency information concerning a target pixel, and accordingly, during storage, only the transparency information concerning the target pixel of the rounded corner layer can be saved in the first storage area in the memory, and therefore the transparency information concerning the target pixel in the rounded corner layer can be accessed individually, and the data access manner is more flexible in a scenario in which only the transparency information concerning the target pixel needs to be read.

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种处理图层的方法和装置, 该方法包括: 从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息, 所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息; 根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息, 生成所述圆角图层; 叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。本申请实施例中该第一存储区专用于存储目标像素的透明度信息, 相应地, 在存储过程中, 可以在内存中的第一存储区只保存圆角图层的目标像素的透明度信息, 因此, 能够实现圆角图层中的目标像素的透明度信息的单独存取, 对于只需要读取目标像素的透明度信息的场景下数据存取方式更灵活。

处理图层的方法和装置

技术领域

本申请涉及图像处理领域，并且更具体地，涉及一种处理图层的方法和装置。

背景技术

随着移动终端技术的发展，越来越多的终端设备采用圆角显示屏，圆角显示屏的四角可以被裁剪为曲线或弧线，显示屏上也可以设计一些边缘为曲线的挖空部分用来设置用户可见的元件，例如前置摄像头、或听筒等。终端设备上这些曲线位置可以称为圆角。

然而由于屏上像素的排列方式（例如 RGB 子像素排列、或 RGBG 子像素排列等）原因使得显示屏上的曲线附近处在显示图像时容易出现锯齿现象而影响屏幕的显示效果。目前多采用在原有图层之上叠加圆角图层的方式来柔化曲线处的锯齿现象。圆角图层一般是黑色图层，通过控制圆角图层中的像素的透明度值可以控制最终显示图像在圆角图层叠加区域是显示原有图层的内容还是圆角图层的黑色内容。现有的圆角图层存取时采用的是打包格式，在存取圆角图层的图像数据时需要同时存取像素的所有信息，例如存取像素的透明度值同时也会存取像素的颜色，无法实现对圆角图层中的像素的透明度信息的单独存取，缺少灵活性。

发明内容

本申请提供一种处理图层的方法和装置，能够实现圆角图层中的目标像素的透明度信息的单独存取。

第一方面，提供了一种处理图层的方法，该方法包括：从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息；根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层；叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。

本申请的技术方案中，显示子系统从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，该第一存储区专用于存储目标像素的透明度信息，相应地，在存储过程中，可以在内存中的第一存储区只保存圆角图层的目标像素的透明度信息，因此，能够实现圆角图层中的目标像素的透明度信息的单独存取，对于只需要读取目标像素的透明度信息的场景下数据存取方式更灵活。

应理解，本申请实施例中的圆角图层可以认为是为解决显示屏圆角在显示图像时出现的锯齿现象而额外叠加的图层，圆角图层主要用于显示屏的圆角位置，因此圆角图层可以不是一个完整的与显示屏大小相匹配的图层。本申请实施例中的“圆角”是相对显示屏进行描述的，在显示屏上存在曲线边缘的部分都可以认为是显示屏上的圆角（或称屏幕圆角）。

图层中像素的颜色数据用于表征像素显示的颜色，可以包括各个色度分量，例如红色

分量（R 值）、蓝色分量（B 值）、绿色分量（G 值）或白色分量（W 值）等，各个色度分量可以用数值表示，通常用 0~255 表示，不同数值的色度分量可以表示不同的亮度，不同数值的各个色度分量可以混合出各种颜色。

图层中的像素的透明度数据可以表征像素颜色的透明度，表明多少像素值应当被显示出来，例如当存在前景色和背景色两个图层叠加时，前景色图层中的像素的透明度可以控制显示屏显示前景色还是背景色，或者前景色和背景色各以多少比例混合以显示新颜色等。像素颜色的透明程度也可以用数值表示，该值可以称为像素的透明度值，通常也可以用 0~255 表示。前景色图层的像素的透明度值小于或等于第一透明度阈值时，前景色图层和背景色图层叠加时，人眼无法辨识显示屏显示出来的颜色与背景色的差异（可以认为显示屏不显示前景色），则可以认为像素是透明的，这样的像素也可以称为透明像素；前景色图层的像素的透明度值大于或等于第二透明度阈值时，前景色图层和背景色图层叠加时，人眼无法辨识显示屏显示出来的颜色与前景色的差异（可以认为显示屏不显示背景色），则可以认为像素是不透明的，这样的像素本申请实施例称之为不透明像素，透明度值在第一透明度阈值和第二透明度阈值之间可以表示认为像素是半透明的，即介于透明与不透明之间。本申请实施例中的第一透明度阈值和第二透明度阈值可以根据人眼对于不同颜色色差的辨别能力确定。

本申请实施例中，圆角图层的像素的透明度值小于或等于第一透明度阈值时，该像素即为透明像素，透明像素所在的区域为透明区；圆角图层的像素的透明度值大于或等于第二透明度阈值时，该像素即为不透明像素，不透明像素所在的区域为不透明区或非透明区；圆角图层的像素的透明度值介于第一透明度阈值与第二透明度阈值之间（中间值）时，该像素即为过渡区像素，过渡区像素所在的区域为过渡区。本申请实施例中，圆角图层的过渡区处于透明区和不透明区之间，或者处于两个透明区之间；本申请实施例中的圆角图层的过渡区的像素的透明度值是渐变的。

本申请实施例中，内存的第一存储区专用于存储目标像素的透明度信息，而不用于存储目标像素的其他信息，也就是说圆角图层中的目标像素的透明度信息与圆角图层中的目标像素的其他信息例如像素的颜色信息是分开存储，或者说圆角图层中的目标像素的透明度信息相对于圆角图层中的目标像素的其他信息例如像素的颜色信息是独立存储的。换句话说，将圆角图层中的目标像素的透明度信息单独存储在一起，圆角图层中的目标像素的透明度信息与圆角图层中的目标像素的其他信息存储的位置、区域或者空间是分开的、独立的，因此在读取圆角图层的图像数据时，可以分开读取或者单独读取圆角图层中的目标像素的透明度信息和圆角图层中的像素的其他信息，无需同时读取到圆角图层中的像素的透明度信息和颜色信息等其他信息。

因此，由于显示子系统可以从内存中单独读取圆角图层的目标像素的透明度信息，相比现有从内存中读取圆角图层的像素的所有信息（如透明度信息和颜色信息）来说，能够减少显示子系统从内存中读取数据的所需的读取带宽，能够减少功耗。更进一步地，在存储过程中，若在内存中仅存储圆角图层的目标像素的透明度信息，相比将圆角图层中的像素的所有信息（如透明度信息和颜色信息）均存储于内存中而言，还能够减少圆角图层的图像数据在内存中的存储量以及减少存储所需的带宽。

还应理解，本申请实施例中“圆角图层中的目标像素的透明度信息在内存中的第一存

储区存储”时，圆角图层中的目标像素的透明度信息在第一存储区是连续存储的，例如内存中的第一存储区存储了圆角图层中的全部像素的透明度信息，则在内存的某一区域或空间（即第一存储区）上，连续存储了圆角图层中的全部像素的透明度信息，在该区域或空间上，未存储到圆角图层中的像素的其他信息。因此，“从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息”可以认为是“从内存中的第一存储区连续读取圆角图层中的目标像素的透明度信息”。

本申请实施例中的圆角图层中的目标像素的透明度信息用于指示圆角图层中的目标像素的透明度值。

应理解，本申请实施例中内存主要指随机存储器 RAM（或称随机存取存储器、内存存储器、主存储器、或主存），片上存储器包括寄存器（register）、高速缓冲存储器（或称高速缓存）或缓存（cache）等。本申请实施例中的片上存储器是指与 CPU、GPU 或显示子系统等处理器或处理模块集成在一个芯片上的存储装置，而本申请实施例中的内存位于独立的芯片上，与 CPU、GPU 或显示子系统等处理器或处理模块不属于同一芯片。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述圆角图层中的目标像素的透明度信息包括所述目标像素的透明度值的索引，且所述索引所占的比特数小于所述目标像素的透明度值所占的比特数。

通过存储占用内存更小的索引来指示占用内存较大的像素的透明度值，不仅能够实现目标像素的透明度值的单独存取，还能够减少圆角图层在内存中的存储量，进一步地，可以减少圆角图层在存取时的带宽，从而减少功耗。

应理解，本申请实施例中的读取带宽为显示子系统通过读通道从内存中读取数据的带宽。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述目标像素为所述圆角图层中的部分或全部像素。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述目标像素包括所述圆角图层的过渡区的像素，所述过渡区为所述圆角图层中的透明度值介于第一透明度阈值和第二透明度阈值之间的像素所在的区域。可选地，目标像素为所述圆角图层的过渡区的像素。

过渡区是起到淡化锯齿作用的主要部分，本申请实施例中可以只保存圆角图层的过渡区的像素的透明度信息，可以进一步地减少圆角图层在内存中的存储量，从而进一步地可以节省读取带宽，降低功耗。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述圆角图层的过渡区的像素包括多个连续像素，所述索引用于指示所述多个连续像素的透明度值。

应理解，该多个连续像素可以是处于过渡区的同一行，也可以是处于过渡区的同一列。

通过存储占用内存更小的索引来指示多个占用内存较大的连续像素的透明度值，不仅能够实现目标像素的透明度值的单独存取，还能够减少圆角图层在内存中的存储量，进一步地，可以减少圆角图层在存取时的带宽，从而减少功耗。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层，包括：根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，以及所述目标像素的颜色信息，生成所述圆角图层。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述目标像素的颜色信息存储于所述内存

中的第二存储区,所述第二存储区与所述第一存储区相互独立,所述方法还包括:从所述第二存储区读取所述目标像素的颜色信息。

目标像素的透明度信息的在内存中的存储区与目标像素的颜色信息在内存中的存储区不同,目标像素的透明度信息和颜色信息可以均存储于内存中,但显示子系统可以根据需要对目标像素的透明度信息或目标像素的颜色信息进行单独存取,显示子系统对于内存中的圆角图层的图像数据的存取方式更灵活,并且在读取过程中,由于显示子系统可以仅读取圆角图层的目标像素的部分数据,能够减少从内存中读取数据所需的读取带宽。

结合第一方面,在一种可能的实现方式中,所述第二存储区包括多个独立的子存储区,所述目标像素的颜色信息中的各个色度分量分别存储于所述多个独立的子存储区中。

目标像素的颜色信息中的各个色度分量也可以分开存储,相应地,显示子系统从内存中读取数据时,可以根据需要单独读取目标像素的至少一个色度分量,显示子系统对于内存中的圆角图层的图像数据的存取方式更灵活。

结合第一方面,在一种可能的实现方式中,所述目标像素的颜色信息存储于片上存储器中,所述方法还包括:从片上存储器中获取所述目标像素的颜色信息。

圆角图层中的目标像素的颜色信息可以不存储于内存中,而存储于片上存储器中,可以进一步减少圆角图层在内存中的存储量。

结合第一方面,在一种可能的实现方式中,所述目标像素的颜色信息为预设值或默认值。例如,该目标像素的颜色信息属于预配置于显示子系统中的预设值或默认值。再例如,该目标像素的颜色信息被存储在非易失性存储器中。

可选地,若圆角图层中的像素的颜色相同,则目标像素的颜色信息包括目标像素中的其中一个像素的色度分量。

显示子系统可以根据该一个像素的色度分量填充圆角图层中的像素的颜色。

可选地,若圆角图层中的像素的各个色度分量相同,则目标像素的颜色信息包括目标像素中的一个像素的一个色度分量。

显示子系统可以根据该一个像素的一个色度分量填充圆角图层中的像素的颜色。

第二方面,提供一种装置,包括用于执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式所述的方法中的各步骤的单元或模块。每个模块或单元可以软件、硬件或软硬件结合实现。

第三方面,提供一种处理图层的设备,包括存储器和处理器,所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序,使得所述设备执行第一方面及第一方面的任一种可能实现方式中的方法。

第四方面,提供一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式所述的方法。

第五方面,提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式所述的方法。

第六方面,提供一种装置,包括显示子系统和处理器,所述显示子系统用于执行第一方面及第一方面的任一种可能实现方式中的方法,所述处理器用于在所述显示子系统执行第一方面及第一方面的任一种可能实现方式中的方法之前绘制圆角图层,并将所述圆角图

层中的目标像素的透明度信息保存在内存中的第一存储区中，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息。

可选地，处理器包括 CPU 或 GPU。

第七方面，提供一种装置，包括显示子系统和显示设备，所述显示子系统用于执行第一方面及第一方面的任一种可能实现方式中的方法，所述显示设备用于显示所述显示子系统在执行第一方面及第一方面的任一种可能实现方式中的方法后得到的待显示图像。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例的终端设备的逻辑结构框图；
- 图 2 是本申请实施例的终端设备的外观示意图；
- 图 3 是本申请实施例的终端设备进行图层叠加的硬件架构示意图；
- 图 4 是本申请实施例的圆角图层叠加示意图；
- 图 5 是本申请实施例的圆角图层中的部分像素的示意图；
- 图 6 是本申请实施例的处理图层的方法的示意性流程图；
- 图 7 是本申请一个实施例的处理图层的方法的示意图；
- 图 8 是本申请又一个实施例的处理图层的方法的示意图；
- 图 9 是本申请又一个实施例的处理图层的方法的示意图；
- 图 10 是本申请一个实施例的处理图层的方法的示意性流程图；
- 图 11 是本申请实施例提供的装置的示意性结构图；
- 图 12 是本申请实施例提供的设备的示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例中所涉及到的设备可以包括手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。还可以包括用户单元、蜂窝电话（cellular phone）、智能手机（smart phone）、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）电脑、平板型电脑、手持设备（handset）、膝上型电脑（laptop computer）、机器类型通信（machine type communication, MTC）终端、销售终端（point of sales, POS）、车载电脑、无线局域网（wireless local area networks, WLAN）中的站点（STAION, ST），可以是无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站以及下一代通信系统，例如，第五代通信（fifth-generation, 5G）网络中的设备或者未来演进的公共陆地移动网络（public land mobile network, PLMN）网络中的设备以及其他具有显示屏的设备等。

本申请实施例中以设备为终端设备为例，图 1 示出了与本申请实施例相关的终端设备的逻辑结构框图。如图 1 所示，该终端设备的硬件层包括中央处理器（central processing unit, CPU）和/或图形处理器（graphics processing unit, GPU）等。可选地，终端设备的硬件层还可以包括输入设备、显示设备、内存、内存控制器、显示控制器、以及图中未示出的网络接口等。

其中，输入设备可以用于检测用户操作，并生成用于指示该用户操作的用户操作信息，

作为示例而非限定，该输入设备可包括但不限于物理键盘、功能键（例如音量控制键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆、触摸屏、光鼠（光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由触摸屏形成的触摸敏感表面的延伸）等中的一种或多种。其中触摸屏中可以包括触摸传感器和触摸屏控制器，触摸传感器可以检测用户的触摸位置，接受后传送触摸信息至触摸屏控制器，而触摸屏控制器接收该触摸信息，转换成触点坐标再传送给 CPU，同时触摸屏控制器也能接收 CPU 发来的命令并加以执行。

显示设备可以用于呈现用户界面、图像或视频等可视化信息，例如显示设备可以显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端设备的各种菜单等，作为示例而非限定，该显示设备可包括显示器，如液晶显示器（liquid crystal display, LCD）、有机电激发光显示器（organic light emitting diode, OLED）、阴极射线管（cathode ray tube）显示器、全息成像（holographic）显示器或投影（projector）等。本申请实施例中的显示设备属于终端设备的输出设备的一种。

存储装置是终端设备中的计算机系统的记忆设备，用来存放程序和数据，计算机中的全部信息，包括输入的原始数据、计算机程序、中间运行结果和最终运行结果都保存在存储装置中。存储装置中的易失性存储器，即随机存储器（random access memory, RAM）是与 CPU 直接交换数据的内部存储器，也叫主存储器（简称主存）或内存储器（简称内存），是终端设备的重要部件之一，RAM 可以随时读写，而且读写速度很快，通常用于暂时存放 CPU 中的运算数据以及与硬盘等外部存储器（简称外存）交换的数据，当电源关闭时 RAM 不能保留数据，在断电时将丢失存储内容。本申请实施例中的内存主要指的是 RAM，内存可以包括静态的 RAM（static random-access memory, SRAM）和动态的 RAM（dynamic random access memory, DRAM），其中 DRAM 还可以包括双倍速率同步动态随机存储器（double data rate synchronous dynamic random access memory, DDR SDRAM，简称 DDR）等。本申请实施例中，RAM 与 CPU 不集成在一个芯片上，RAM 与 CPU 属于不同芯片。

内存控制器是计算机系统内部控制内存并且通过内存控制器使内存与 CPU 之间交换数据的重要组成部分，其决定了计算机系统的内存性能。

存储装置中还包括一些存储器例如寄存器（register）、高速缓冲存储器（也可以称为高速缓存）或缓存（cache）等片上存储器，这种存储器的读写速度比内存的读写速度快的多，但在断电之后也会丢失存储内容。本申请实施例中的片上存储器是与 CPU、GPU 或显示子系统等处理器或处理模块集成在一个芯片上的存储器，也就是片上存储器与处理器或处理模块属于同一个芯片。示例性的，存储器可以与 CPU 集成在一个芯片上成为片上存储器，例如，上述寄存器即为一种片上存储器，寄存器是 CPU 的内部元件或者说与 CPU 集成在同一个芯片上，寄存器可以从高速缓存区读取数据，也可以从内存中读取数据，读写速度是最快的。上述高速缓存或缓存也是片上存储器，高速缓存或缓存在 CPU 中或与 CPU 集成在一个芯片上，其介于 CPU 和内存之间，用以缓解 CPU 与内存之间速度不匹配的矛盾。存储器也可以与 GPU 集成在一个芯片上成为片上存储器，或者是与显示子系统（芯片上用于负责图像处理的模块）集成在一个芯片上成为片上存储器，或者是与其他的处理器或处理模块集成在一个芯片上成为片上存储器，本申请实施例不做具体限定。

本申请实施例中，与 CPU、GPU 或显示子系统等处理器或处理模块集成在一个芯片

上的存储装置可以称为片上存储器,而本申请实施例中的内存位于独立的芯片上,与 CPU、GPU 或显示子系统处理器或处理模块不属于同一芯片。

存储装置中还包括一些数据存储稳定,断电不丢失的存储器,即非易失性存储器,例如只读存储器(read only memory, ROM)、或闪存(flash memory)等。非易失性存储器与内存类似,也是位于 CPU 所在芯片外的设备,是独立的芯片。

显示控制器(display controller)可以通过指令系统调整施加到像素上的电压、相位、频率、峰值、有效值、时序、或占空比等一系列参数、或特性来建立起一定的驱动条件,使显示变化多端。

在硬件层之上可运行有操作系统(如 Android 等)以及一些应用程序。核心库层是操作系统的核心部分,包括输入/输出服务、核心服务、图形设备接口以及实现 CPU、和 GPU 图形处理的图形引擎(graphics engine)等。图形引擎可包括 2D 引擎、3D 引擎、合成器(composition)、和帧缓冲区(frame buffer)等。除此之外,该终端设备还包括驱动层、框架层和应用层。驱动层可包括 CPU 驱动、GPU 驱动、和显示控制器驱动等。框架层可包括图形服务(graphic service)、系统服务(system service)、网页服务(web service)和客户服务(customer service)等;图形服务中,可包括如微件(widget)、画布(canvas)、视图(views)、渲染脚本(render script)等。应用层可包括桌面(launcher)、媒体播放器(media player)、和浏览器(browser)等。

以图 1 为例,本申请实施例提供的处理图层的方法,应用于终端设备,该终端设备的硬件层可包括处理器(例如, CPU 和/或 GPU)、显示控制器(display controller)、内存、内存控制器、输入设备、和显示设备等硬件。核心库层(kernel library)可包括输入/输出服务(input/output service, I/O service)、核心服务(kernel service)及图形引擎(graphic engine)等。

图 2 示出了本申请实施例的终端设备的外观示意图。如图所示, 201 为终端设备的显示屏,也可以称为屏幕,其四角可以裁剪为弧形,如图中虚线框 202 中所示的部分。显示屏 201 上还可以去除部分屏幕以形成挖空部分,用以满足例如前置摄像头、和听筒等元件的布置需要,如图中黑色背景填充的部分即是显示屏 201 去除部分屏幕后形成的挖空部分,挖空部分无法显示内容,本申请实施例中,挖空部分可以用于设置前置摄像头。为了美观,显示屏 201 上挖空部分的边缘一般采用流线型设计,即挖空部分与显示屏的交接处为曲线,如图中虚线框 203 中所示的部分。显示屏 201 上的挖空部分可以与屏幕边缘相连,也可以在屏上形成封闭的挖空区域,例如挖空部分可以为孔状。

显示屏 201 包括许许多多的像素,为了让每一个单独的像素可以显示出各种颜色,可以将像素分解成比像素更低一级的子像素。通常像素都会包括红绿蓝三基色,三基色可以表现不同的亮度,在视觉上就会混合成所需要的颜色。三基色的亮度可以用数值表示,通常用 0~255 表示,不同数值表示亮度不同,用于表示像素的基色通常可以称为色度分量。在有些像素排列方式中,单个像素可以包括更多或更少的子像素,例如有的单个像素可以只包括上述三基色中的两个颜色的子像素,有的单个像素除了包括上述三种颜色的子像素外,还可以包括白色子像素。屏幕的材质以及子像素的排列方式是影响屏幕显示效果的重要因素。

图 2 示例性地示出了两种子像素排列方式。例如,显示屏子像素的排列方式可以如区

域 204 所示的 RGB 子像素排列, 该种排列方式也可以称为标准 RGB 排列。RGB 子像素排列方式可以应用于液晶显示屏 (liquid crystal display, LCD), 该种排列方式是将一个方块形的像素, 平均分成三等份, 每一等份即是像素的一个子像素, 每一等份赋予不同的颜色, 三个子像素是一个整体, 即是一个彩色像素, 当需要显示不同的颜色的时候, 三个子像素可以分别以不同的亮度发光, 由于子像素非常小, 在视觉上就会混合成所需要的颜色。在标准 RGB 排列中, 每个像素都可以独立显示所需要的颜色, 三个子像素的顺序可以是随意的, 例如可以是“红绿蓝 (R、G、B)”、“蓝绿红 (B、G、R)”等。

再如, 显示屏子像素的排列方式也可以是如区域 204' 所示的 RGBG 子像素排列, 该种排列方式也可以称为 P 排列、钻石像素排列 (diamond pentile)。RGBG 子像素排列方式可以应用于有机电激光显示屏 (organic light-emitting diode, OLED), 其单个像素一般只有“红绿 (R、G)”或“蓝绿 (B、G)”两个子像素点, 每个像素需要通过相邻像素的共用子像素来显示内容。

显示屏子像素的排列方式也可以采用其他方式, 例如 RGBW 子像素排列方式等, 在此不再一一列举。仅以上述两种子像素排列方式为例, 由于像素排列方式的原因, 当在显示屏上形成有曲线边缘时 (例如屏幕四角的弧线、屏上挖空部分与屏幕交接处的曲线), 在这些地方显示图像时, 会不可避免地产生锯齿现象 (或称之为锯齿现象), 从而影响屏幕的显示效果, 不够美观。

为了改善显示屏的曲线边缘处在显示图像时产生的锯齿现象, 可以通过在原有图层之上叠加圆角图层, 并通过控制圆角图层中的像素的透明度来柔化锯齿。下面将结合图 3 对圆角图层叠加的过程进行描述。

图 3 示出了本申请实施例的终端设备进行图层叠加的硬件架构示意图。应理解, 本申请实施例中的圆角图层可以认为是为解决上述显示屏圆角在显示图像时出现的锯齿现象而额外叠加的图层, 圆角图层主要用于显示屏的圆角位置, 因此圆角图层可以不是一个完整的与显示屏大小相匹配的图层。显示屏的“圆角”的位置不仅仅包括显示屏的四角区域, 还包括在屏上的挖空区域, 也就是说只要显示屏在结构上存在曲线的位置都可以认为是显示屏的圆角, 另外“圆角”不仅仅包括弧形, 还包括其他流线型设计, 例如圆形、欧拉螺线型以及其他复杂的曲线等。

图 3 所示的硬件架构主要包括中央处理器 CPU、图像处理器 GPU、内存 (本申请实施例以双倍速率同步动态随机存储器 (double data rate synchronous dynamic random access memory, DDR SDRAM, 简称 DDR) 为例进行说明)、显示子系统 (display sub-system, DSS)、显示控制器 (display controller)、和面板 (panel) 等, 下面参考图 3 进行详细描述。图中 CPU 是系统的中央处理器, 在本申请实施例中, CPU 可以绘制圆角图层的内容, 并将圆角图层的内容存储在 DDR 中。这里所述的“圆角图层的内容”可以理解为圆角图层的图像数据, 例如可以包括圆角图层的像素的颜色数据和透明度 (alpha) 数据等。

像素的颜色数据用于表征像素显示的颜色, 可以包括各个色度分量, 例如红色分量 (R 值)、蓝色分量 (B 值)、绿色分量 (G 值) 或白色分量 (W 值) 等, 各个色度分量可以用数值表示, 通常用 0~255 表示, 不同数值的色度分量可以表示不同的亮度, 不同数值的各个色度分量可以混合出各种颜色。

像素的透明度数据可以表征像素颜色的透明度, 表明多少像素值应当被显示出来, 例

如当存在前景色和背景色两个图层叠加时,前景色图层中的像素的透明度可以控制显示屏显示前景色还是背景色,或者前景色和背景色各以多少比例混合以显示新颜色等。像素颜色的透明程度也可以用数值表示,该值可以称为像素的透明度值,通常也可以用 0~255 表示,例如像素的透明度值小于等于第一透明度阈值时,前景色图层和背景色图层叠加时,人眼无法辨识显示屏显示出来的颜色与背景色的差异(可以认为显示屏不显示前景色),则可以认为像素是透明的,这样的像素也可以称为透明像素;像素的透明度值大于等于第二透明度阈值时,前景色图层和背景色图层叠加时,人眼无法辨识显示屏显示出来的颜色与前景色的差异(可以认为显示屏不显示背景色),则可以认为像素是不透明的,这样的像素本申请实施例称之为不透明像素,透明度值在第一透明度阈值和第二透明度阈值之间可以认为像素是半透明的,即介于透明与不透明之间。

本申请实施例中,CPU 绘制的圆角图层的内容可以包括圆角图层中的像素的透明度、圆角图层中的像素的颜色的色度分量等,本申请实施例中以单个像素的色度分量包括 R、G、B 为例。作为示例而非限定,图 4 左图中示出了 CPU 绘制的圆角图层的顶部内容和底部内容,顶部内容可以用于淡化显示屏上部两角处的圆角和上部中间位置的挖空部分的圆角在显示图像时出现的锯齿,底部内容可以用于淡化显示屏下部两角处的圆角在显示图像时出现的锯齿。其中,圆角图层的顶部内容和底部内容可以分别处于两个圆角图层,每个圆角图层的宽度可以和显示屏的宽度匹配,高度可以自由设置或系统预设,例如顶部内容所在的圆角图层可以称之为顶部图层,其高度可以设置为 85 行;底部内容所在的圆角图层可以称之为底部图层,其高度可以设置为 30 行。

CPU 将圆角图层的内容存储在 DDR 中时可以采用 ARGB8888 打包(packed)格式存储,也就是在存储圆角图层内容时,对单个像素来说,像素的透明度值(alpha,以下可以简称 A 值)占 8 位比特(8 bits)的精度,相当于占用一个字节(1 byte)的内存;像素的红色分量(以下可以简称 R 值)占 8 位比特(8 bits)的精度,相当于占用一个字节(1 byte)的内存;像素的蓝色分量(以下可以简称 B 值)占 8 位比特(8 bits)的精度,相当于占用一个字节(1 byte)的内存;像素的绿色分量(以下可以简称 G 值)占 8 位比特(8 bits)的精度,相当于占用 1 个字节(1 byte)的内存。也就是说在存储过程中,圆角图层中的每个像素占用 4 个字节的内存(BPP(bytes per pixel)为 4),同时包含每个像素的透明度值和颜色数据(色度分量值)。

例如,图 3 的 DDR 中的顶层图层 0(layer 0)存储的图像数据即为圆角图层的内容,图层 0 存储的图像数据包括圆角图层中的像素的透明度值和圆角图层中的像素的色度分量值。DDR 中可以存储多个图层,每个图层可以存储不同类型的数据,例如文本、表格、插件、或图形等数据。作为示例而非限定,图 3 中的 DDR 存储 6 个图层(layer0~layer5),当然,DDR 中还可以存储更多或者更少数量的图层,本申请实施例不做任何限定。

图形处理器 GPU 可以执行复杂的数学和几何计算,主要负责图像处理,例如 GPU 也可以执行上述 CPU 执行的操作,由 GPU 绘制圆角图层的内容并存储在 DDR 中,GPU 也可以执行图层叠加处理,例如在硬件显示子系统 DSS 的通道数不够的情况下,可以由 GPU 将图层进行叠加后再送入 DSS 中叠加。示例性的,如图 3 所示,显示子系统 DSS 包括 5 个读通道(read channel)(RCH0~RCH4),而 DDR 存储的图层有 6 个,图层数大于读通道数,因此可以通过 GPU 将其中两个图层进行叠加,再将叠加后形成的一个图层写入

DDR 中，这时 DDR 中存储的图层变为 5 个，再由 DSS 通过 5 个读通道分别读取 5 个图层。

显示子系统 DSS 是用于负责图像处理的模块，可以通过读通道（如图中的 RCH0~RCH4）从 DDR 中读取各个图层的图像数据，并将各个图层数据按图层分布进行计算，进行叠加（overlay，OV）后生成叠加后的数据，最后传送给面板（即显示屏）显示。显示子系统 DSS 也可以不对读取到的所有图层进行叠加，可以在读取各个图层的图像数据后，通过开关（switch，SW）控制来选择部分图层进行叠加处理。显示子系统 DSS 中的显示控制器可以进行显示效果的控制，例如通过指令系统调整施加到像素上的电压、相位、频率、峰值、有效值、时序、或占空比等一系列参数、或特性来建立起一定的驱动条件，使显示变化多端。需要说明的是，显示子系统从内存例如 DDR 中读取图层的图像数据的带宽为读取带宽。

上文提到，当存在圆角图层时，图层 0（layer 0）可以存储圆角图层的内容，作为示例而非限定，在 ARGB 域，圆角图层的内容可以如图 4 中的顶部内容和底部内容所示。顶部内容和底部内容所在的圆角图层可以是一个黑色图层，即圆角图层中的每个像素的各个色度分量值均为 0（RGB（0,0,0）），而圆角图层中的像素的透明度值可以不同，其中一部分像素的透明度值可以小于等于上述第一透明度阈值，该部分像素即为透明像素，如顶部内容和底部内容中显示为白色的区域中的像素就是透明像素，白色区域的像素不显示像素的颜色，包括透明像素的白色区域可以称为透明区；还有一部分像素的透明度值可以大于等于上述第二透明度阈值，该部分像素即为不透明的，如顶部内容和底部内容中显示为黑色的区域中的像素就是不透明像素，黑色区域的像素显示的是像素的颜色（黑色），包括不透明像素的黑色区域可以称为非透明区（也可称为不透明区）。为了优化显示效果，圆角图层的顶部内容和底部内容中的透明区与非透明区之间并不是直接跳变的（并不是非黑即白），而是在透明区与非透明区之间存在若干个透明度值介于第一透明度阈值和第二透明度阈值之间的像素，也就是说从透明区到非透明区（或从非透明区到透明区）像素的透明度值是逐渐变化的，可参考图 5 中所示的两条直线之间的灰色区域。

图 5 示例性的示出了圆角图层中的部分像素，本申请实施例假设第一透明度阈值为 0，第二透明度阈值为 255，其中图上颜色为黑色的方格可以表示不透明像素，不透明像素的透明度值可以为 255，不透明像素所在的区域为不透明区，例如图中线 L1 的左侧的区域；图上颜色为白色的方格可以表示透明像素，透明像素的透明度值可以为 0，透明像素所在的区域为透明区，例如图中线 L2 的右侧的区域。在不透明区和透明区之间，存在一些灰色的方格，不同程度的灰色表示透明度值不同，灰色方格可以表示过渡区像素，过渡区像素的透明度值为中间值（0 到 255 之间），过渡区像素所在的区域可以称为过渡区，例如线 L1 和 L2 之间的区域。像素的透明度值从 0 到 255 或从 255 到 0 渐变的区域均可以称为过渡区，对于图 4 中示出圆角图层来说，过渡区位于圆角图层的透明区与不透明区之间。

再例如，本申请实施例假设第一透明度阈值为 5，则透明度值小于等于 5 的像素都可以认为是透明像素，即图中颜色为白色的方格所表示的像素的透明度值不大于 5 即可；假设第二透明度阈值为 250，则透明度值大于等于 250 的像素都可以认为是不透明像素，即图中颜色为黑色的方格所表示的像素的透明度值不小于 250 即可；则上述灰色方格所表示的像素的透明度值则介于 5~250 之间（中间值），该部分像素即过渡区像素，灰色方格所

在的区域即过渡区。

又例如，图 5 中黑色方格也可以是白色方格，仍假设第一透明度阈值为 5，第二透明度阈值为 250，也就是说 L1 的左边区域的像素的透明度值不大于 5，L2 右边区域的像素的透明度值也不大于 5，L1 左边的区域和 L2 右边的区域均为透明区，两个透明区之间的区域的像素的透明度值在 5~250 之间，该区域中的像素即过渡区像素，过渡区像素所在的区域即为过渡区。

换句话说，在圆角图层中，只要像素的透明度值在第一透明度阈值和第二透明度阈值之间，该像素即为过渡区像素，过渡区像素所在的区域即为过渡区。过渡区可以在透明区和不透明区之间，也可以在两个透明区之间。一般而言，在圆角图层中，过渡区中像素的透明度值是从第一透明度阈值到第二透明度阈值或从第二透明度阈值到第一透明度阈值渐变的。应理解，本申请实施例中的第一透明度阈值和第二透明度阈值的确定可以根据人眼对于不同颜色色差的辨别能力确定。

在叠加圆角图层和其他显示图层时，通过控制圆角图层的像素的透明度值可以控制显示屏在圆角图层的叠加区域最终显示的是圆角图层的黑色还是圆角图层之下的图层的显示内容，并且控制在圆角图层的过渡区的若干个像素的透明度值为中间值，从而可以获得任意形状的平滑过渡。仍参考图 4 和图 5，圆角图层的顶部内容和底部内容中，白色区域表示该区域中的像素的透明度小于等于第一透明度阈值，在和其他显示图层叠加时，显示屏将显示圆角图层之下的图层的显示内容而不显示圆角图层的黑色内容；黑色区域表示该区域中的像素的透明度大于等于第二透明度阈值，在和其他显示图层叠加时，显示屏将显示圆角图层的黑色内容，而不显示圆角图层之下的图层的显示内容；在白色区域和黑色区域之间存在过渡区（图 4 中未示出），过渡区内的像素的透明度值为中间值（第一透明度阈值与第二透明度阈值之间的透明度值），在和其他显示图层叠加时，显示屏将显示圆角图层与圆角图层之下的图层进行叠加后的内容，由于该部分像素的透明度值是渐变的，该部分像素的颜色显示程度也是渐变的，透明度值大一些的像素显示的颜色深一些，透明度值小一些的像素显示的颜色浅一些，以图 5 所示内容为例，过渡区像素的颜色由于透明度值的渐变而显示出从黑色-深灰-浅灰-透明的颜色渐变，可以起到淡化锯齿作用。作为示例而非限定，图 4 中的右图示出了圆角图层叠加之后的在显示屏上的显示效果，若显示屏上没有挖空部分，则右图中显示的效果即是圆角图层叠加之后的效果，若显示屏上与顶部内容对应的位置上存在挖空部分，由于屏幕在该挖空部分没有像素，实际上并未将圆角图层的黑色区域的显示内容显示完整。

本申请实施例中，采用叠加圆角图层的方法来淡化显示屏圆角显示图像时产生的锯齿时，起到淡化锯齿作用的主要是圆角图层中的像素的透明度值，特别是过渡区的像素的透明度值是渐变的，能够使过渡区的像素的颜色产生渐变的效果，从而使显示屏圆角显示的图像的颜色有渐变的效果，起到淡化锯齿的作用，而圆角图层的颜色可以是黑色的，也可以是其他单一同色。显示子系统 DSS 在进行图层叠加时需要获取圆角图层中的所有像素的像素值（包括透明度值和颜色），上文提到圆角图层采用 ARGB 打包格式存取图像数据，因此 CPU 绘制好圆角图层后，会将圆角图层的所有像素的像素值均存储在内存（如 DDR）中，显示子系统 DSS 读取图层数据时也是通过读通道将圆角图层的所有像素值读取。换句话说，若要存取圆角图层的像素的透明度值，必然同时存取圆角图层的像素的色

度分量，无法灵活地进行圆角图层的像素的透明度信息的单独存取。因此，需要提供一种能够实现圆角图层的像素的透明度信息单独存取的方法。

图6示出了本申请实施例的处理图层的方法，可以进行圆角图层的像素的透明度信息的单独存取，下面结合图6，对本申请实施例进行详细描述。

在步骤S610，显示子系统从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息。

本申请实施例中，锯齿的淡化主要是通过控制圆角图层的像素的透明度值实现的，而圆角图层的颜色可以设置为单一同色，例如圆角图层的所有像素的RGB均为0，其中每个像素的R、G、B值是相同的，或圆角图层的颜色为RGB均相同的其他颜色（例如与设备外壳配色相同），其中每个像素的R、G、B值可以不同，在这种情况下存储圆角图层的图像数据时，由于圆角图层中所有像素的像素值相同，相当于重复存储了像素的颜色信息，例如图7中的(a)，即是将圆角图层中的所有像素的A值、R值、G值、B值均存储在内存中，且为了提高读取效率，ARGB采用打包格式存储，每个像素的A值、R值、G值、B值连续存储。本申请实施例中，可以将圆角图层中的目标像素的透明度信息存储在内存中的专用于存储目标像素的透明度信息的第一存储区。

本申请实施例中，内存的第一存储区专用于存储目标像素的透明度信息，而不用于存储目标像素的其他信息，也就是说圆角图层中的目标像素的透明度信息与圆角图层中的目标像素的其他信息例如像素的颜色信息是分开存储，或者说圆角图层中的目标像素的透明度信息相对于圆角图层中的目标像素的其他信息例如像素的颜色信息是独立存储的。换句话说，将圆角图层中的目标像素的透明度信息单独存储在一起，圆角图层中的目标像素的透明度信息与圆角图层中的目标像素的其他信息存储的位置、区域或者空间是分开的、独立的，因此在读取圆角图层的图像数据时，可以分开读取或者单独读取圆角图层中的目标像素的透明度信息和圆角图层中的目标像素的其他信息，无需同时读取到圆角图层中的目标像素的透明度信息和颜色信息等其他信息。

还应理解，本申请实施例中圆角图层中的目标像素的透明度信息在内存中的第一存储区存储时，圆角图层中的目标像素的透明度信息在第一存储区是连续存储的，例如内存中的第一存储区存储了圆角图层中的全部像素的透明度信息，则在内存的某一区域或空间（即第一存储区）上，连续存储了圆角图层中的全部像素的透明度信息，在该区域或空间上，未存储到圆角图层中的像素的其他信息。因此，“从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息”可以认为是“从内存中的第一存储区连续读取圆角图层中的目标像素的透明度信息”。本申请实施例中涉及的存储装置可以包括内存和片上存储器，其中片上存储器可以包括高速缓冲存储器（也可以简称高速缓存）、寄存器、或缓存等中的至少一个，与处理器或处理模块集成于一个芯片上。内存则独立于处理器或处理模块所位于的芯片之外。

本申请实施例中的“圆角图层中的目标像素的透明度信息”用于指示圆角图层中的目标像素的透明度值。

将圆角图层中的目标像素的透明度信息存储于内存中的第一存储区可以有多种方式。作为一个示例，可以在内存中只存储圆角图层中的目标像素的透明度信息，内存中用于存储目标像素的透明度信息的区域即为第一存储区。圆角图层中的目标像素的颜色信息可以

在圆角图层绘制完成后存储于片上存储器（例如寄存器、或缓存等）中，或者目标像素的颜色信息配置为预设值或默认值，该预设值或默认值可以是已经存储在非易失性存储器，如 flash 存储器中的值。该预设值或默认值也可以是预配置在显示子系统系统中的值，以便显示子系统获取该预设值或默认值。例如，可以在内存中只存储圆角图层中的目标像素的透明度值。

作为示例而非限定，如图 7 中的（b）所示，图中示意性示出了内存的存储空间，圆角图层中的目标像素的透明度值和色度分量值不再存储在一起，在内存中仅存储了圆角图层的目标像素的透明度值，相应地，显示子系统从内存中读取圆角图层的图像数据时可以单独读取目标像素的透明度值，这样从内存中存取圆角图层中的目标像素透明度值时无需在内存中存取圆角图层中的目标像素的颜色信息，从而能够实现圆角图层中的目标像素的透明度信息的单独存取，相比将目标像素的透明度信息和颜色信息必须同时存取的方式更为灵活。本申请实施例中可以将单独存储圆角图层中的目标像素透明度值的区域（即第一存储区）也可以称为 A 平面，在本申请实施例中，存储圆角图层的图像数据时，可以只在 A 平面存储圆角图层中的目标像素的透明度值，无需存储圆角图层中的目标像素的颜色分量（例如 R、G、B 值等），相比（a）中的存储格式可以减少 3/4 的内存，同时在内存中存储圆角图层的图像数据时可以只存储目标像素透明度值，从内存中读取圆角图层的图像数据时，可以只读取 A 平面存储的目标像素的透明度值，分别可以减少 3/4 的存储带宽和读取带宽，进一步地，圆角图层的读取内容减少，显示子系统的读取带宽减少，从而可以降低功耗。

作为示例而非限定，具体而言，圆角图层中的目标像素的透明度值的存储过程可以如下：将圆角图层中的目标像素中的每个像素的透明度值存储在 A 平面，其中圆角图层中的目标像素的透明度值在 A 平面上的存储位置是连续的。应理解，目标像素的透明度值在 A 平面的存储位置连续可以是逻辑地址连续，和/或物理地址连续。圆角图层中的目标像素的颜色信息可以在圆角图层绘制完成后存储于片上存储器例如寄存器、缓存器、或高速缓存等存储装置中。具体而言，由于圆角图层的颜色可以是单一同色例如黑色，或者是与设备的外观颜色一致的颜色例如蓝色、或金色等，也就是圆角图层中的目标像素的颜色可以是相同的，因而可以在片上存储器中存储目标像素中的一个像素的颜色信息（例如 RGB 值）；若目标像素中每个像素的各个色度分量也相同，那么也可以在片上存储器中存储目标像素中的一个像素的某个色度分量值（例如 R 值、G 值、或 B 值中的任意一个）。圆角图层中的目标像素的颜色信息还可以是存储于非易失性存储器例如 ROM 或 flash 中的预设值或默认值，显示子系统可以直接从该非易失性存储器中读取该预设值或默认值，也可以是在每次设备上电后，由 CPU 运行计算机程序，将该预设值或默认值从非易失性存储器中配置到寄存器或缓存器里，显示子系统再从寄存器或缓存器中获取该值。圆角图层中的目标像素的颜色信息可以是设备出厂时设定好的，也可以是用户自定义的。系统出厂时，该目标像素的颜色信息即写入非易失性存储器中；用户自定义目标像素的颜色信息时可以通过在输入设备上进行操作例如输入该自定义值，输入设备生成用于指示该自定义值的用户操作信息或指令，CPU 执行指令后可以将该用户自定义值存储在非易失性存储器。显示子系统可以在设备上电后自动获得该预设值或默认值，以便后续处理。示例性的，若圆角图层中的像素的颜色均相同，可以使用一个 24bits 的颜色缓存器来设定圆角图层中的其中

一个像素的色度分量 R、G、B 值，其中每个色度分量值占用 8bits 的内存。本申请实施例中，该 24bits 的颜色缓存器中数据可由 CPU 绘制完圆角图层后存储，或者由 CPU 将非易失性存储器中存储的预设值配置。若每个像素的透明度值占用 8bits 内存，则若内存中仅存储圆角图层中的目标像素的透明度值时，相当于每个像素占用 8bits 内存，也就是 BBP (bytes per pixel) 为 1，相比采用 ARGB8888 格式在圆角图层中存储所有像素的图像数据时的 BPP 为 4 来说，内存仅需 1/4，减少了 3/4 的内存，同时从内存中读取圆角图层的图像数据时，只需读取圆角图层中的目标像素的透明度值，可以减少 3/4 的读取带宽，圆角图层的读取内容减少，读取带宽减少，从而可以降低功耗。本申请实施例中，在 A 平面上存储的目标像素可以是圆角图层中的全部像素或者是圆角图层中的部分像素。

作为另一个示例，可以在内存中均存储圆角图层中的目标像素的透明度信息和圆角图层中的目标像素的颜色信息，其中，目标像素的透明度信息存储于内存中的第一存储区，目标像素的颜色信息存储于内存中的第二存储区，第一存储区和第二存储区相互独立。应理解，第一存储区和第二存储区相互独立可以理解为第一存储区和第二存储区在逻辑空间和/或物理空间上是不同的存储区域，换句话说，圆角图层中的目标像素的透明度信息和圆角图层中的目标像素的颜色信息存储在内存中的不同的存储区域。

存储圆角图层中的目标像素的透明度信息和颜色信息时，将圆角图层中的像素的透明度信息与圆角图层中的像素的颜色信息分开存储。以目标像素的色度分量包括红色分量 R 值、绿色分量 G 值和蓝色分量 B 值为例，例如可以采用透明度值平面与 RGB 平面 (planar) 分开格式存储，本申请实施例中可以将单独存储圆角图层中的目标像素的透明度值的区域 (即第一存储区) 也可以称为 A 平面，将存储圆角图层中的目标像素的色度分量的区域 (即第二存储区) 称为 RGB 平面。作为示例而非限定，如图 7 中的 (c) 所示，存储圆角图层的图像数据时，可以在 A 平面 (即第一存储区) 存储圆角图层中的目标像素的透明度值，在 RGB 平面 (即第二存储区) 存储圆角图层的中的目标像素的颜色分量，即在 RGB 平面上连续存储目标像素中的每个像素的 R 值、G 值、B 值。第二存储区还可以包括多个独立的子存储区，将目标像素的颜色信息中的各个色度分量分别存储于该多个独立的子存储区中，其中各个色度分量与多个独立的子存储区一一对应。作为示例而非限定，如图 7 中的 (d) 所示，可以将圆角图层中的目标像素的透明度值、圆角图层中的目标像素的红色分量、蓝色分量、绿色分量分别存储在 A 平面、R 平面、G 平面和 B 平面，其中 R 平面可以理解为单独存储圆角图层中的目标像素颜色中的红色分量 (red) 的区域，G 平面可以理解为单独存储圆角图层中的目标像素颜色中的绿色分量 (green) 的区域，B 平面可以理解为单独存储圆角图层中的目标像素颜色中的蓝色分量 (blue) 的区域，其中 R 平面、G 平面和 B 平面可以理解为第二存储区的不同子存储区。换句话说，可以将圆角图层中的目标像素的颜色信息中的各个色度分量在内存中独立存储或分开存储。本申请实施例中，在内存中存储的圆角图层中的目标像素的透明度值可以是全部或部分像素的透明度值，在内存中存储的圆角图层中的目标像素的色度分量值可以是全部或部分像素的色度分量值。

具体而言，示例性的，若圆角图层的颜色可以改变，在存储圆角图层的图像数据时，除了将圆角图层中的目标像素的透明度值单独存储于内存中的第一存储区之外，还可以将圆角图层中的目标像素的颜色分量例如 R 值、G 值、B 值进行单独存储或者存储在一起。例如若圆角图层的颜色为单色 (即圆角图层中的所有像素的颜色相同，意味着所有像素的

颜色分量相同), 这样就可以只存储其中一个像素的颜色信息, 例如 RGB 值。相比将圆角图层中的目标像素的透明度值存储在内存中而言, 将目标像素的一个像素的 RGB 值存储在内存中所需的带宽可以忽略不计, 因而将圆角图层的图像数据存储在内存中所需的带宽与仅将圆角图层的目标像素的透明度值存储在内存中所需的带宽近似相等, 相比 (a) 中的存储格式可以减少 3/4 的内存, 同时在内存中存储圆角图层的图像数据时可以存储目标像素透明度值和一个像素的 RGB 值, 从内存中读取圆角图层的图像数据时, 可以只读取 A 平面存储的圆角图层中的目标像素的透明度值和一个像素的 RGB 值, 分别可以减少约 3/4 的存储带宽和读取带宽, 进一步地, 圆角图层的读取内容减少, 显示子系统的读取带宽减少, 从而可以降低功耗。另外, 若圆角图层中的目标像素为单一同色且每个像素的各个色度分量相同, 例如 RGB (0,0,0), 则还可以在内存中的第二存储区仅存储目标像素中的一个像素的某个色度分量, 可以进一步地减少圆角图层的存取带宽, 降低功耗。若圆角图层的颜色较为复杂 (即圆角图层中的像素的颜色不同, 意味着像素的颜色分量是不同的), 则也可以将圆角图层中的所有像素的颜色信息存储, 如图 7 中 (c) 或 (d) 所示, 但显示子系统从内存中读取圆角图层的图像数据, 仍可以根据需要单独读取各个平面存储的图像数据, 无需同时读取所有数据, 虽然相比 (a) 中的存储格式而言内存没有降低, 但是可以在显示子系统从内存中读取数据时减少读取带宽, 从而可以降低功耗。

作为示例而非限定, 本申请实施例中, 存储圆角图层的图像数据时, 包括但不限于, 可以是将圆角图层中的目标像素的 A/R/G/B 值各存储在一个平面, 也就是共四个平面, 如图 7 中 (d), 也可以是圆角图层中的像素的 A/RGB 值各存储在一个平面, 也就是共二个平面, 如图 7 中 (c), 当然也可以是其他数量的平面, 只要圆角图层中的像素的透明度值独立存储在一个平面 (即第一存储区) 即可。

应理解, 本申请实施例仅以圆角图层中的目标像素的颜色信息包括色度分量为 R、G、B 为例进行描述, 在一些其他实施例中, 圆角图层中的目标像素的颜色信息可以包括其他色度分量等, 例如可以还包括白色分量 (white) W 等, 但本申请实施例的圆角图层的图像数据存储的方式同样适用。

上述列举的示例中, 内存中存储的圆角图层中的目标像素的透明度信息包括圆角图层中的目标像素的透明度值, 可选地, 上述圆角图层中的目标像素的透明度值也可以替换为圆角图层中的目标像素的透明度值的索引。作为一个示例, 可以在内存中仅存储圆角图层中的目标像素的透明度值的索引, 且所述索引所占的比特数小于目标像素的透明度值所占的比特数。例如, 目标像素可以为圆角图层中的所有像素, 换句话说, 可以在内存中存储圆角图层中的所有像素的透明度值的索引。

作为示例而非限定, 图 8 示出了一种处理图层的方法的示意图。如图 8 所示, 可以用占用内存为 3bits 的索引指示占用内存为 8bits 的像素的透明度值。图 8 示出了圆角图层中的部分像素, 为方便理解, 本申请实施例中将第一透明度阈值设为 0, 第二透明度阈值设为 255, 图 8 中白色区域中的像素的透明度值为 0, 表示的是圆角图层的透明区, 黑色区域中的像素的透明度值为 255, 表示的是圆角图层的不透明区, 位于黑色区域和白色区域之间的灰色区域表示的是圆角图层的过渡区, 在该过渡区中, 像素的透明度值在 0~255 之间。像素的透明度值可以采用十六进制进行存储, 像素的透明度值可以用十进制的数值 0~255 表示, 在存储时, 将十进制数值可以转换为十六进制数值进行存储, 例如图上颜色

为黑色的像素的透明度值为 255，用十六进制可以表示为 0xFF，表示像素完全不透明；图上颜色为白色的像素的透明度值为 0，用十六进制可以表示为 0x00，表示像素完全透明；图上颜色为灰色的像素的透明度值介于 0~255 之间，不同深度的灰色的像素的透明度值不同，表示像素的透明程度不同，灰色部分的像素就是上文提到的过渡区像素，过渡区像素的透明度值为 216，用十六进制可以表示为 0xD8。图 8 中示出了过渡区像素的几种透明度值，以十六进制表示如 0xE8、0xD8、0xC8 等。图 8 中右边的表格即圆角图层中的像素的透明度值与透明度值索引的对应关系（或映射关系）的表格。

本申请实施例中，例如在内存中存储圆角图层中的所有像素的透明度值的索引，相应地，显示子系统从内存中读取圆角图层的图像数据时，可以只读取圆角图层中的所有像素的透明度值的索引，再根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，获得圆角图层的所有像素的透明度值。相应地，在存储圆角图层中的像素的透明度值索引之前，可以是 CPU 绘制圆角图层的内容后，先根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，将圆角图层中的像素的透明度值转换为透明度值的索引，再存储在内存中。

以图 8 中示出的圆角图层的部分像素的第二行像素为例，从左到右像素的透明度值依次为 0xFF、0xFF、0xFF、0xFF、0xFF、0xD8、0xE8、0xD8、0xC8，在内存中存储时，可以先根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，依次在内存中存储 111b、111b、111b、111b、111b、010b、011b、010b、001b，该第二行像素的透明度值的索引共计占用 27bits 内存，相较存储第二行像素的透明度值时的 72bits（9bytes）来说，内存仅为存储该第二行像素透明度值的 3/8，内存大大减少。相应地，在读取该第二行像素的数据时，读取的是第二行像素的透明度值的索引 111b、111b、111b、111b、111b、010b、011b、010b、001b，根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，可以获得第二行像素的透明度值依次为 0xFF、0xFF、0xFF、0xFF、0xFF、0xD8、0xE8、0xD8、0xC8，读取第二行像素的透明度值的索引的带宽也仅为读取第二行像素透明度值的带宽 3/8，因此，通过利用占用内存更小的索引来指示占用内存较大的像素的透明度值，不仅可以实现圆角图层的目标像素的透明度信息的单独存取，而且可以减少圆角图层在内存中的存储量，也就减少了圆角图层存储的内存，同时降低了存储带宽和读取带宽，从而降低功耗。

应理解，本申请实施例中使用多少比特来表达透明度值的索引，可以根据圆角图层中涉及的不同的透明度值数量确定。例如，若圆角图层中共有 14 个不同的透明度值，则可以选择用 4 比特来表达透明度值的索引，相比占用 8bits 内存的像素的透明度值的存储方式来说，内存减少，读取带宽减少，功耗减少。还应理解，本申请实施例中的利用占用内存更小的索引来指示占用内存较大的像素的透明度值的方法也可以应用于像素的色度分量的存储中，在此不再详述。又如，目标像素可以包括圆角图层的过渡区的像素，示例性的，目标像素为圆角图层的过渡区像素，换句话说，可以在内存中存储圆角图层中的过渡区像素的透明度值的索引。

仍以图 8 为例，图上颜色为黑色的像素表示该像素完全不透明，颜色为白色的像素表示该像素完全透明，而介于黑色与白色之间的灰色方格则表示像素介于透明与不透明之间。图上颜色为灰色的像素所在的区域即圆角图层的过渡区，位于过渡区的像素可以称为过渡区像素。在淡化锯齿的实现中，主要是过渡区的像素对锯齿起到柔化效果，因此，在

存储圆角图层的图像数据时，可以仅存储圆角图层过渡区的像素的透明度值的索引，相比上述存储圆角图层中的所有像素的透明度值的索引，可以更进一步地减少内存，降低读取带宽，并进一步地降低功耗。上述示例中，一个索引指示一个像素的透明度值，当然，一个索引也可以指示多个像素的透明度值，示例性的，该多个像素是连续的。

作为示例而非限定，如图 9 所示，可以用占用内存为 2bits 的索引指示多个占用内存为 8bits 的像素的透明度值。图 9 示出了圆角图层的部分像素，为方便理解，本申请实施例中将第一透明度阈值设为 0，第二透明度阈值设为 255，图 9 中白色区域中的像素的透明度值为 0，表示的是圆角图层的透明区，黑色区域中的像素的透明度值为 255，表示的是圆角图层的不透明区，位于黑色区域和白色区域之间的灰色区域表示的是圆角图层的过渡区，在该过渡区中，像素的透明度值在 0~255 之间。像素的透明度值可以采用十六进制进行存储，像素的透明度值可以用十进制的数值 0~255 表示，在存储时，将十进制数值可以转换为十六进制数值进行存储，例如图上颜色为黑色的像素的透明度值为 255，用十六进制可以表示为 0xFF，表示像素完全不透明；图上颜色为白色的像素的透明度值为 0，用十六进制可以表示为 0x00，表示像素完全透明；图上颜色为灰色的像素的透明度值介于 0~255 之间，不同深度的灰色的像素的透明度值不同，表示像素的透明程度不同。图中示出了像素的几种透明度值，以十六进制可以表示如 0xE8、0xD8、0xC8 等。图上颜色为灰色的像素所在的区域即圆角图层的过渡区，图 9 中 (a) 示出了从不透明区过渡到透明区的部分像素，(b) 中示出了从透明区过渡到透明区的部分像素。图 9 中上边的表格即圆角图层中的像素的透明度值与透明度值索引的对应关系（或映射关系）的表格。

本申请实施例中，在内存中存储圆角图层中的过渡区像素的透明度值的索引，相应地，从内存中读取圆角图层的图像数据时，可以只读取圆角图层中的过渡区像素的透明度值的索引，再根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，获得圆角图层的过渡区像素的透明度值。相应地，在存储圆角图层中的像素的透明度值索引之前，可以是 CPU 绘制圆角图层的内容后，先根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，将圆角图层中的多个像素的透明度值转换为相应的索引，再存储在内存中。

本申请实施例中，可以用一个索引指示过渡区中的多个连续像素的透明度值，例如一个索引可以指示过渡区中一行或一列的像素的透明度值。以图 9 中 (a) 和 (b) 的第一行像素为例，(a) 中过渡区像素的透明度值依次为 0xD8、0xE8、0xD8、0xC8，可以用 10b 指示这四个连续的像素（即图中示出的透明度模式 I）的透明度值，也就是在内存中存储该过渡区的第一行像素时，在内存中只需存储 10b，该过渡区第一行像素的透明度值的索引共计占用 2bits，相较存储该过渡区第一行像素的透明度值时的 32bits（4bytes）来说，内存仅为存储该过渡区第一行像素透明度值的 1/16。相应地，在读取该过渡区第一行像素的数据时，读取的是过渡区第一行像素的透明度值的索引 10b，根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系，可以获得过渡区第一行像素的透明度值依次为 0xD8、0xE8、0xD8、0xC8，读取过渡区第一行像素的透明度值的索引的带宽也仅为读取该过渡区第一行像素透明度值的带宽的 1/16，因此，通过利用占用内存更小的索引来指示多个占用内存较大的像素的透明度值，不仅可以实现圆角图层的目标像素的透明度信息的单独存取，还可以减少了圆角图层在内存中的存储量，同时降低了读取带宽，从而可以降低功耗。

类似地，(b) 中过渡区像素的透明度值依次为 0xC8、0xD8、0xE8、0xD8，可以用

01b 表达这四个连续的像素（即图中示出的透明度模式 II），也就是在内存中存储该过渡区的第一行的像素时，在内存中存储 01b，该过渡区第一行像素的透明度索引共计占用 2bits，相较存储该过渡区第一行像素的透明度值时的 32bits（4bytes）来说，内存仅为存储该过渡区第一行像素透明度值的 1/16。

本申请实施例用一个索引表达过渡区中的一行或一列的像素的透明度值，相当于使用固定的透明度模式表达圆角图层的过渡区，能够进一步地减少内存，降低功耗。

应理解，图 9 中示出的过渡区的像素仅仅是示例性的，本申请实施例中，过渡区的每一行像素模式可以均与第一行和第二行过渡区像素模式相同，则过渡区像素中的每一行像素的透明度值都可以用同一个索引来表达；当然，过渡区的每行像素模式可以不完全相同，则每一行像素的透明度值可以分别对应一个索引；本申请实施例中还可以用一个索引指示过渡区中一行或一列像素中的部分连续像素的透明度值；另外，还可以结合图 8 和图 9 的方法来存储过渡区的像素的透明度值，即过渡区的部分行或列的像素的透明度值用一个索引来表达，剩下的单独的不同的像素的透明度值可以分别对应一个索引，方法参考上述列举的示例，在此不再一一列举详述。

又如，目标像素可以是圆角图层的所有像素，其中过渡区中的一行或一列像素对应一个索引，透明的像素的透明度值对应一个索引，不透明的像素的透明度值对应一个索引。仍以图 9 为例，可以用 00b 代表透明像素的透明度值，用 11b 代表不透明像素的透明度值，在存储圆角图层的图像数据时，将透明像素的透明度值存储 00b，将不透明像素的透明度值存储 11b，将由透明区过渡到不透明区的过渡区的像素的透明度值存储 01b，将由不透明区过渡到透明区的过渡区的像素的透明度值存储 10b。相应地，在读取圆角图层的图像数据时，根据索引与像素的透明度值的对应关系，获得相应的像素的透明度值。应理解，圆角图层的过渡区还可以处于两个透明区之间，用一个索引指示过渡区的多个连续像素的透明度值的方法同样适用，在此不再赘述。本申请实施例中，可以保存圆角图层的所有像素的透明度信息，同时通过像素透明度值索引的存储能够减少圆角图层的存储内存，减少读取带宽，从而降低功耗。

再如，还可以用一个索引指示圆角图层中一片区域的像素的透明度值。例如，在圆角图层的一片区域（例如过渡区）中，像素的透明度值呈有规律的变化，以过渡区为例，例如过渡区第一列的像素的透明度值为 0xE8、0xD8、0xC8、0xB8，第二列的像素的透明度值为 0xD8、0xC8、0xB8，第三列的像素的透明度值为 0xC8、0xB8，第四列的像素的透明度值为 0xB8。以索引 01b 对应 0xE8、0xD8、0xC8、0xB8 四个像素的透明度值。在存储该四列像素的透明度值时，每一列像素的透明度值均以 01b 存储，但在读取该四列像素的透明度值时，读取第一列的像素的索引 01b，相应地，将第一列的像素的透明度值还原为 0xE8、0xD8、0xC8、0xB8，读取第二列的像素的索引 01b，相应地，将第二列的像素的透明度值还原为 0xD8、0xC8、0xB8，读取第三列的像素的索引 01b，相应地，将第三列的像素的透明度值还原为 0xC8、0xB8，读取第四列的像素的索引 01b，相应地，将第四列的像素的透明度值还原为 0xB8，依次循环填充。

又如，可以用一个索引指示圆角图层中一片区域的像素的透明度值，其中该一片区域的像素的透明度值相同，例如，以一个索引 00b 指示长为 60 行宽为 30 行的矩形区域的像素的透明度值，该矩形区域中的像素透明度值均为 0。在存储过程中，该区域内的像素的

透明度值可以以 00b 存储,在读取该矩形区域中的像素的透明度值时,读取的数据为 00b,根据该索引与矩形区域的像素的透明度值的对应关系,可以还原该矩形区域的像素的透明度值。

应理解,上文列举的像素的透明度值的表示形式、或索引的表示形式均为示例性的,对本申请实施例不造成任何限定。另外上文列举的像素的透明度值、或色度分量值占用内存的精度也是示例性的,在具体实现中,本申请实施例中的数值的表示形式和索引的表示形式可以根据像素的透明度值、和色度分量值等占用内存的实际精度确定。上述列举了仅在内存中存储圆角图层中的像素的透明度的索引的方式,可选地,上文中提到的在内存中存储圆角图层中的像素的透明度值的各种实现方式同样适用于内存中存储圆角图层中的像素的透明度的索引,具体可参考上文,在此不再一一赘述。

在步骤 S620,显示子系统根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息,生成所述圆角图层。可选地,所述圆角图层中的目标像素的透明度信息可以包括圆角图层中的目标像素的透明度值或圆角图层中的目标像素的透明度值的索引。可选地,若仅在内存中的第一存储区存储了圆角图层中的目标像素的透明度信息,显示子系统 DSS 读取过程中,显示子系统可以从内存中的第一存储区读取到圆角图层中的目标像素的透明度信息,根据目标像素的透明度信息可以还原圆角图层中的目标像素的透明度值。圆角图层中的目标像素的颜色信息若是由 CPU 绘制圆角图层后存储于片上存储器中,显示子系统 DSS 读取过程中,显示子系统可以从片上存储器中读取到圆角图层的目标像素的颜色信息;圆角图层中的目标像素的颜色信息若是存储于非易失性存储器中,显示子系统 DSS 读取过程中,显示子系统可以直接从非易失性存储器中读取该目标像素的颜色信息,或者 CPU 将非易失性存储器的数据配置到寄存器或缓存器中,显示子系统从寄存器或缓存器中获取该目标像素的颜色信息;圆角图层中的目标像素的颜色信息若是直接配置于显示子系统内,显示子系统可以直接获取。显示子系统根据获取的圆角图层的目标像素的颜色信息可以填充目标像素的颜色,从而生成圆角图层。

可选地,若在内存中的第一存储区存储了圆角图层中的目标像素的透明度信息,在内存中的第二存储区存储了圆角图层中的目标像素的颜色信息,显示子系统 DSS 读取过程中,显示子系统可以从内存中的第一存储区读取到圆角图层中的目标像素的透明度信息,从内存中的第二存储区读取到圆角图层中的目标像素的颜色信息,其中显示子系统可以分别从第一存储区和第二存储区读取数据。根据从第一存储区中读取的圆角图层中的目标像素的透明度信息还原圆角图层中的目标像素的透明度值,根据从第二存储区中读取的圆角图层中的目标像素的颜色信息还原圆角图层中的目标像素的颜色,从而生成所述圆角图层。

应理解,当在内存中的第一存储区存储的为目标像素的透明度值索引时,显示子系统从第一存储区读取的是目标像素的透明度值索引,显示子系统根据像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系,获取目标像素的透明度值。

应理解,本申请实施例中圆角图层的目标像素的透明度信息可以如图 6 至图 9 中所描述的方法中提及的存储方式进行存储,圆角图层的目标像素的颜色信息可以如图 6 至图 9 中所描述的方法中提及的存储方式进行存储,具体可参考上文,在此不再赘述。

在步骤 S630,叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。目标图层

为除圆角图层之外的其他图层，用于在显示屏上显示该目标图层上的内容，例如图像、文本、或表格等。

需要说明的是本申请实施例中的处理图层的方法可以由硬件实现，也可以由软件实现，也可以由软件和硬件结合实现，本申请实施例不做具体限定。需要说明的是，本申请实施例的处理图层的方法不仅仅限于处理圆角图层，对于其他图层的处理同样适用。

图 10 示出了本申请实施例的处理图层的方法的示意性流程图。如图 10 所示，对圆角图层的处理流程如下。S1010，绘制圆角图层。该步骤可由 CPU 或 GPU 执行。示例性的，绘制的圆角图层内容可以如图 4 中所示的顶部内容和底部内容。步骤 S1010 可以仅在设备上电以后执行一次，也就是说，CPU 或 GPU 可以仅绘制一次圆角图层，在执行 S1030 后，在后续的叠加过程中，显示子系统可以直接读取第一次绘制后存储的圆角图层的内容，而无需重新绘制。若本申请实施例中的圆角图层的目标像素的颜色信息存储在非易失性存储器中，在设备上电以后，CPU 也可以将目标像素的颜色信息配置在寄存器或缓存器中，以便用于在步骤 S1050 中对圆角图层进行解码还原。

S1020，该步骤为可选步骤。若 CPU 或 GPU 绘制完圆角图层后，将圆角图层中的目标像素的透明度值索引存储在内存中第一存储区，则 CPU 或 GPU 对要存储的目标像素的透明度值进行编码，该编码过程即根据目标像素的透明度值、以及像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系获取将要存储在第一存储区中的目标像素的透明度值索引。在该步骤中，CPU 或 GPU 可以仅对目标像素的透明度值进行编码，也可以对目标像素的色度分量进行编码。可选地，CPU 或 GPU 对目标像素的透明度值和色度分量编码方式可以参见上文对图 8 至图 9 的描述，在此不再赘述。

S1030，CPU 或 GPU 存储圆角图层中的目标像素的透明度信息和颜色信息。应理解，在步骤 S1030 中的目标像素的透明度信息可以包括目标像素的透明度值，或是步骤 S1020 中得到的目标像素的透明度值索引。可选地，CPU 或 GPU 可以将目标像素的透明度信息和颜色信息均存储在内存中，其中将目标像素的透明度信息存储在内存中的第一存储区，将目标像素的颜色信息存储在内存中的第二存储区。可选地，CPU 或 GPU 可以将目标像素的透明度信息存储在内存中的第一存储区，将目标像素的颜色信息存储在片上存储器例如寄存器中。目标像素的透明度信息和颜色信息的存储方式可参考上文对图 6 至图 9 的相关描述，在此不再赘述。在步骤 S1030 中，CPU 或 GPU 若仅在内存中的第一存储区保存了目标像素的透明度信息，目标像素的颜色信息可以是存储在非易失性存储器中的预设值或默认值。

S1040，显示子系统将内存中的第一存储区所存储的目标像素的透明度信息读入读通道 RCH。可选地，若在步骤 S1030 中，CPU 或 GPU 将目标像素的颜色信息也存储在内存中，则在该步骤中，显示子系统也可以根据需要从内存中的第二存储区中读取目标像素的颜色信息。

S1050，该步骤为可选步骤。如上所述，若在步骤 S1030 中，CPU 或 GPU 将圆角图层的目标像素的透明度值和色度分量存储在内存中，在该步骤中显示子系统可以直接获取目标像素的透明度值和色度分量，该步骤可以省略。若在步骤 S1020 中，CPU 或 GPU 对目标像素的透明度信息和/或颜色信息进行了编码处理，在该步骤中，显示子系统需要对编码的目标像素的透明度信息和/或颜色信息进行解码，以对目标像素的透明度信息解码

为例,显示子系统根据读取的目标像素的透明度值索引、以及像素的透明度值与像素的透明度值的索引的对应关系还原目标像素的透明度值。在该步骤中,若目标像素的颜色信息存储在非易失性存储器中,在进行解码的同时,显示子系统从配置了目标像素的颜色信息的寄存器中获得目标像素的颜色信息,利用目标像素的颜色信息可以对目标像素的颜色进行填充,从而还原圆角图层。在一些实施例中,显示子系统也可以直接从非易失性存储器中获得目标像素的颜色信息。

S1060,显示子系统进行叠加及后处理。显示子系统对圆角图层和至少一个目标图层进行叠加,并进行图像算法处理进行合成以及送显等处理。上文结合图 1 至图 10 详细的描述了本申请实施例的方法实施例,下面结合图 11 和图 12,详细描述本申请实施例的装置实施例。应理解,方法实施例的描述与装置实施例的描述相互对应,因此,未详细描述的部分可以参见前面方法实施例。

图 11 是本申请实施例提供的装置的示意性结构图。图 11 中的装置 1100 可以是上文提及的显示子系统,例如可以是图 3 显示子系统 DSS 的一个具体的例子。图 11 所示的装置可以用于实现上文中的由显示子系统执行的方法,具体地,该装置 1100 可以用于执行图 6 的方法,并且可以具体实现图 7 至图 9 所示的实施例,为避免冗余,不再重复描述。图 11 所示的装置 1100 包括读取模块 1110、生成模块 1120 和叠加模块 1130。读取模块 1110,用于从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息,所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息。生成模块 1120,用于根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息,生成所述圆角图层。叠加模块 1130,用于叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。可选地,所述圆角图层中的目标像素的透明度信息包括所述目标像素的透明度值的索引,且所述索引所占的比特数小于所述目标像素的透明度值所占的比特数。可选地,所述目标像素包括所述圆角图层的过渡区的像素,所述过渡区为所述圆角图层中的透明度值介于第一透明度阈值和第二透明度阈值之间的像素所在的区域。可选地,所述圆角图层的过渡区的像素包括多个连续像素,所述索引用于指示所述多个连续像素的透明度值。

可选地,生成模块 1120 具体用于根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息,以及所述目标像素的颜色信息,生成所述圆角图层。可选地,所述目标像素的颜色信息存储于所述内存中的第二存储区,所述第二存储区与所述第一存储区相互独立,读取模块 1110 还用于从所述第二存储区读取所述目标像素的颜色信息。可选地,所述第二存储区包括多个独立的子存储区,所述目标像素的颜色信息中的各个色度分量存储于所述多个独立的子存储区中,所述各个色度分量与所述多个独立的子存储区一一对应。可选地,所述目标像素的颜色信息存储于片上存储器中,读取模块 1110 还用于从片上存储器中获取所述目标像素的颜色信息。

图 11 所示的装置的至少一个模块可以由软件、硬件或软硬件结合来实现。所述软件可以使计算机程序指令,被各类处理器,如 CPU 执行。所述硬件可以是各类电路,如逻辑电路、算法电路、数字电路、模拟电路、或可编程电路中的一个或多个。因此,显示子系统可以包括硬件电路和必要的软件驱动程序,该驱动程序包括之前提到的计算机程序指令。

在另一个实施例中,显示子系统的功能可以由处理器,例如之前实施例提到的 CPU

来实现。图 12 示出了本申请实施例提供的设备 1200 的示意性结构图。图 12 中的设备 1200 可以是上文提及的设备，例如可以是具有图 1 的硬件层的终端设备的一个具体例子。图 12 中的终端设备 1200 包括：至少一个处理器 1210，至少一个网络接口 1240 或者其他用户接口 1230，存储器 1220，至少一个通信总线 1250。通信总线 1250 用于实现这些组件之间的连接通信。可选地，该用户接口 1230 包括显示器（例如，OLED、LCD、CRT、全息成像设备或者投影设备等），键盘或者点击设备（例如，鼠标，轨迹球（trackball），触感板或者触控屏等）。可选地，该网络接口 1240 可以包括各类有线或无线的收发器。

存储器 1220 可用于存储软件程序以及模块，并向处理器 1210 提供指令和数据。存储器 1220 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、或至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、和图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据终端设备 1200 的使用所创建的数据（比如音频数据、或电话本等）等。此外，存储器 1220 可以包括只读存储器和随机存取存储器（random access memory, RAM），存储器 1220 的一部分还可以包括非易失性存储器（non-volatile memory, NVM），例如至少一个磁盘存储器件（magnetic disk storage）、闪存（flash memory）器件、或其他易失性固态存储器件。

在一些实施方式中，存储器 1220 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集：操作系统，包含各种系统程序，例如图 1 所示的框架层、核心库层、和驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务；应用程序模块，包含各种应用程序，例如图 1 所示的桌面（launcher）、和媒体播放器（media player）、浏览器（browser）等，用于实现各种应用业务。

在本申请实施例中，通过调用存储器 1220 存储的程序或指令，处理器 1210 用于：从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息；根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层；叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。通过该方案，处理器 1210 调用所述程序或指令以实现显示子系统的功能。

该设备 1200 可以对应（例如，可以配置于或本身即为）图 1 或图 2 中描述的终端设备，并且，该设备 1200 中各模块或单元分别用于执行图 5 至图 10 中的方法中设备所执行的各动作或处理过程，这里，为了避免赘述，省略其详细说明。

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单元及算法步骤，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。

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。

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、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，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，装置或单元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单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者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者全部单元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单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，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，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案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一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。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）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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、一种处理图层的方法，其特征在于，包括：

从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息；

根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层；

叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述圆角图层中的目标像素的透明度信息包括所述目标像素的透明度值的索引，且所述索引所占的比特数小于所述目标像素的透明度值所占的比特数。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述目标像素包括所述圆角图层的过渡区的像素，所述过渡区为所述圆角图层中的透明度值介于第一透明度阈值和第二透明度阈值之间的像素所在的区域。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述圆角图层的过渡区的像素包括多个连续像素，所述索引用于指示所述多个连续像素的透明度值。

5、根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层，包括：

根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，以及所述目标像素的颜色信息，生成所述圆角图层。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述目标像素的颜色信息存储于所述内存中的第二存储区，所述第二存储区与所述第一存储区相互独立，所述方法还包括：

从所述第二存储区读取所述目标像素的颜色信息。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第二存储区包括多个独立的子存储区，所述目标像素的颜色信息中的各个色度分量分别存储于所述多个独立的子存储区中。

8、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述目标像素的颜色信息存储于片上存储器中，所述方法还包括：

从片上存储器中获取所述目标像素的颜色信息。

9、一种装置，其特征在于，包括：

读取模块，用于从内存中的第一存储区读取圆角图层中的目标像素的透明度信息，所述第一存储区专用于存储所述目标像素的透明度信息；

生成模块，用于根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，生成所述圆角图层；

叠加模块，用于叠加所述圆角图层和至少一个目标图层以得到待显示图像。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述圆角图层中的目标像素的透明度信息包括所述目标像素的透明度值的索引，且所述索引所占的比特数小于所述目标像素的透明度值所占的比特数。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述目标像素包括所述圆角图层的过渡区的像素，所述过渡区为所述圆角图层中的透明度值介于第一透明度阈值和第二透明

度阈值之间的像素所在的区域。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述圆角图层的过渡区的像素包括多个连续像素，所述索引用于指示所述多个连续像素的透明度值。

13、根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的装置，其特征在于，所述生成模块具体用于根据所述圆角图层中的目标像素的透明度信息，以及所述目标像素的颜色信息，生成所述圆角图层。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述目标像素的颜色信息存储于所述内存中的第二存储区，所述第二存储区与所述第一存储区相互独立，所述读取模块用于从所述第二存储区读取所述目标像素的颜色信息。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述第二存储区包括多个独立的子存储区，所述目标像素的颜色信息中的各个色度分量分别存储于所述多个独立的子存储区中。

16、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述目标像素的颜色信息存储于片上存储器中，所述读取模块用于从片上存储器中获取所述目标像素的颜色信息。

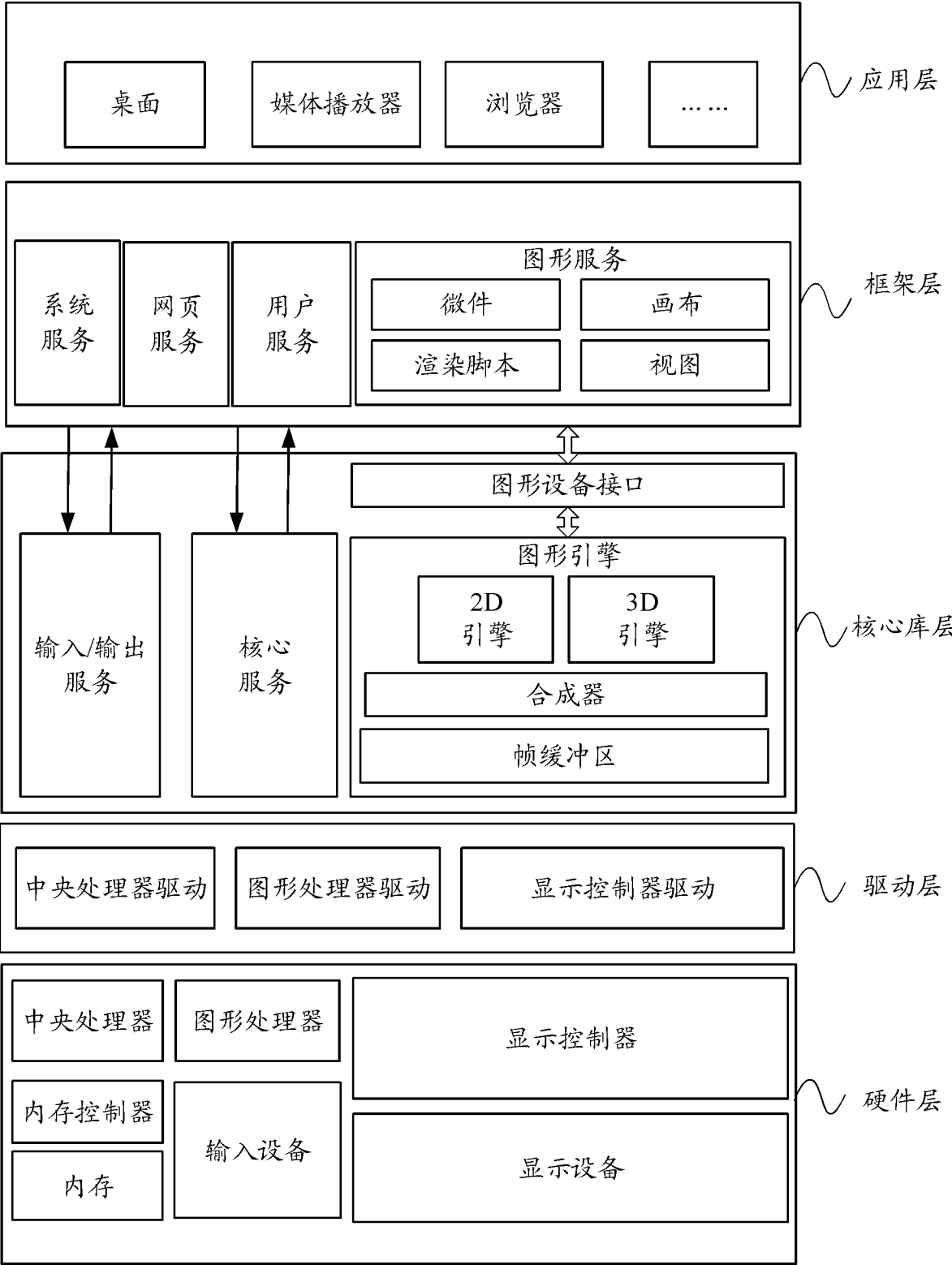


图 1

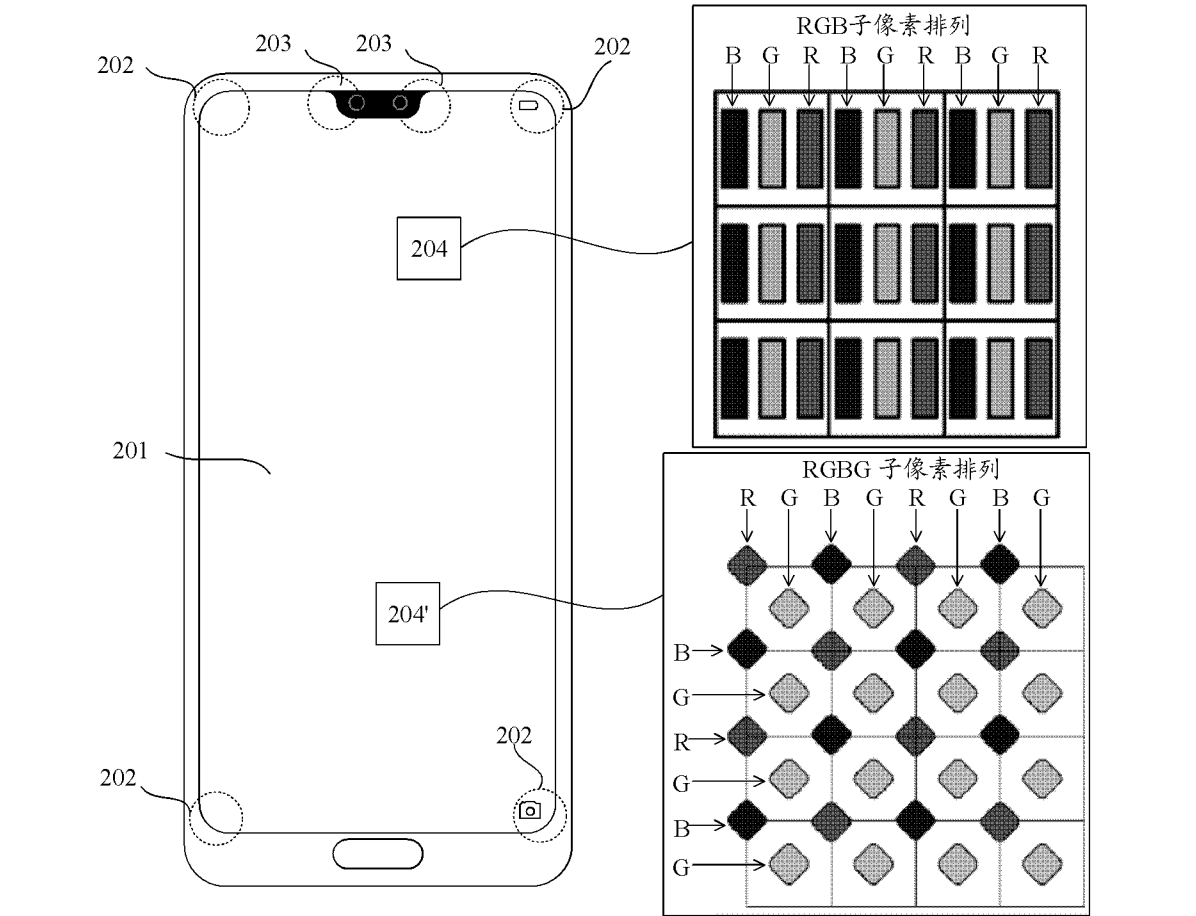


图 2

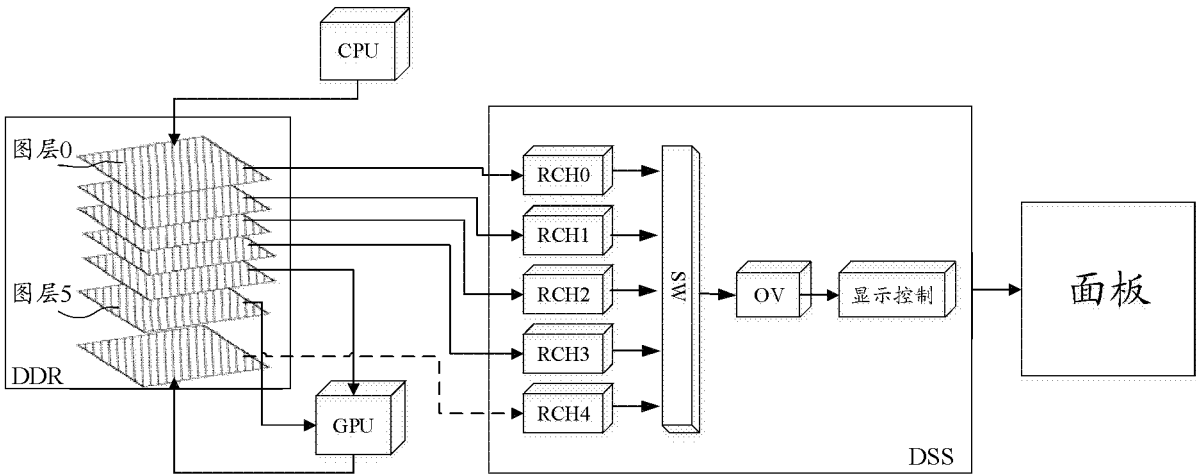


图 3

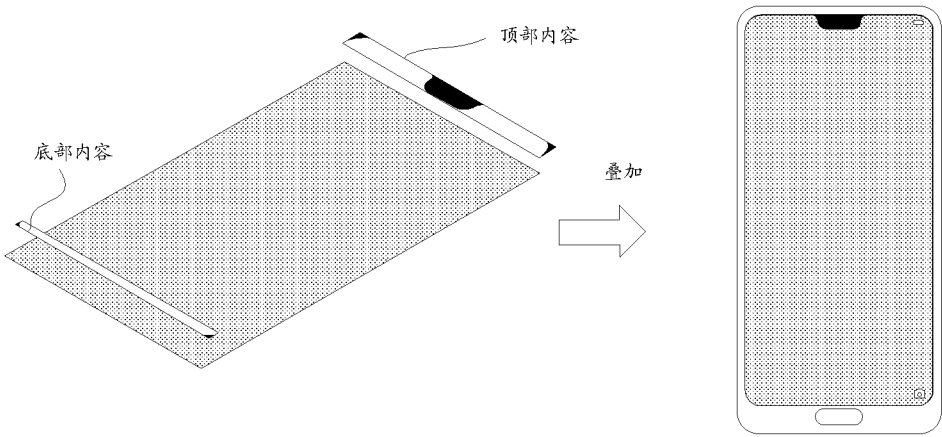


图 4

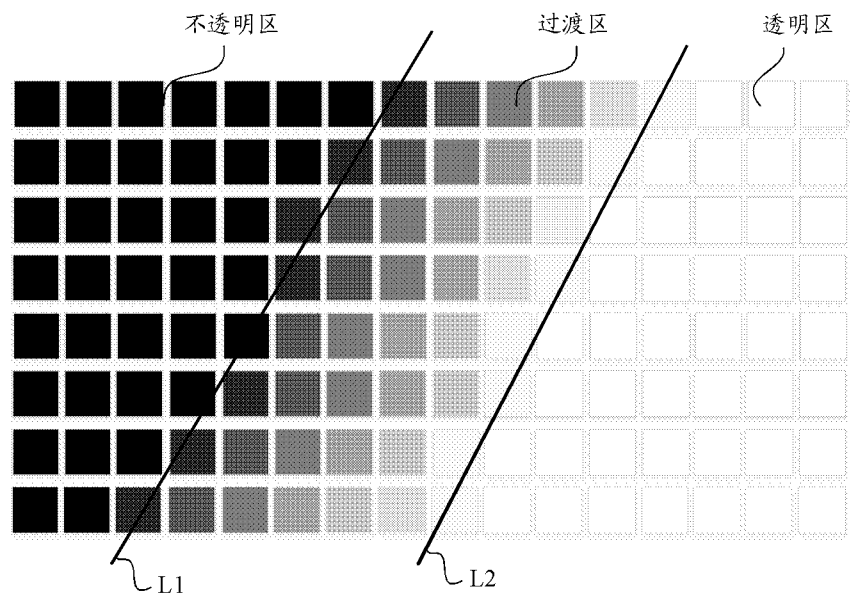


图 5

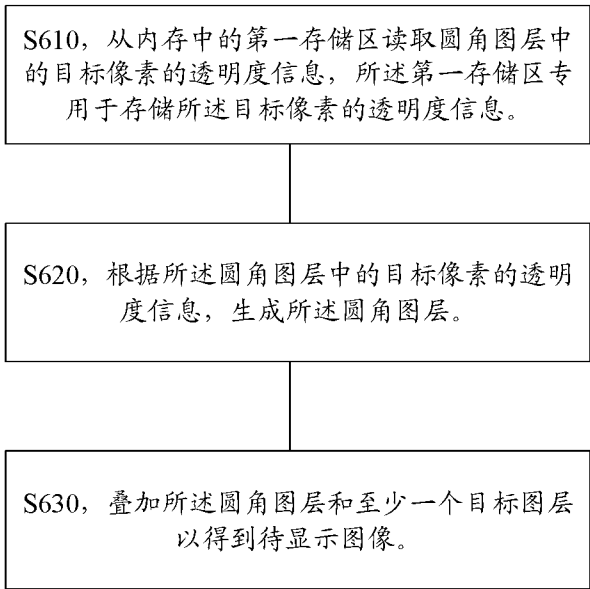


图 6

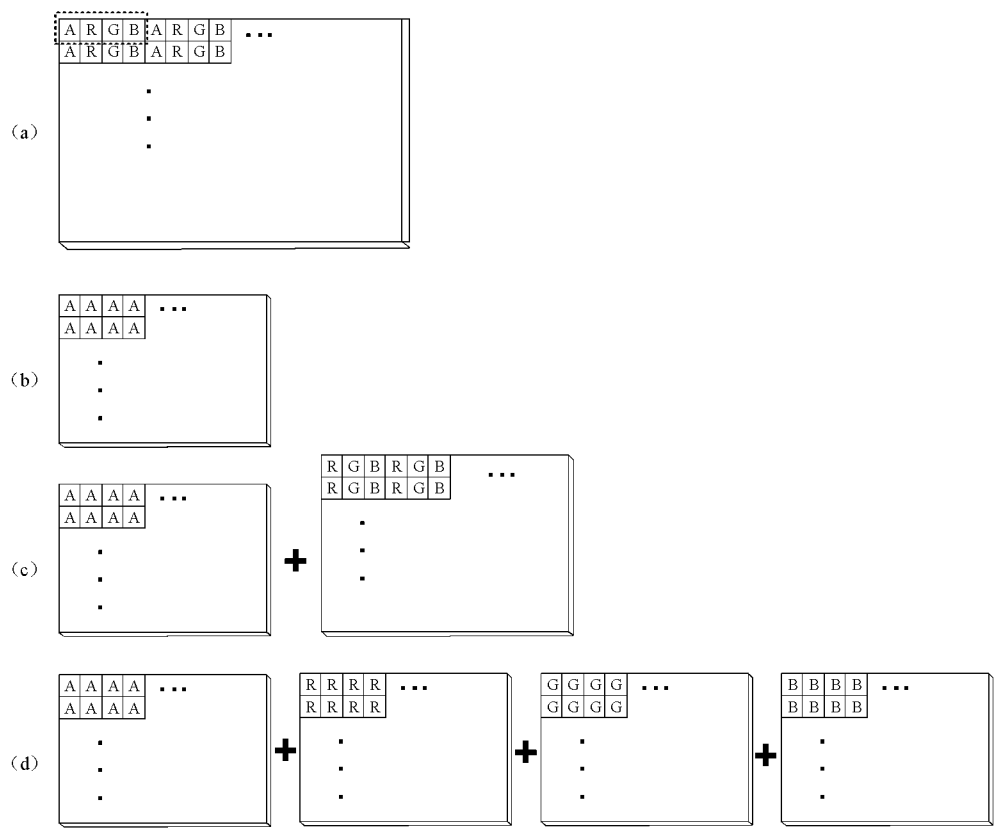


图 7

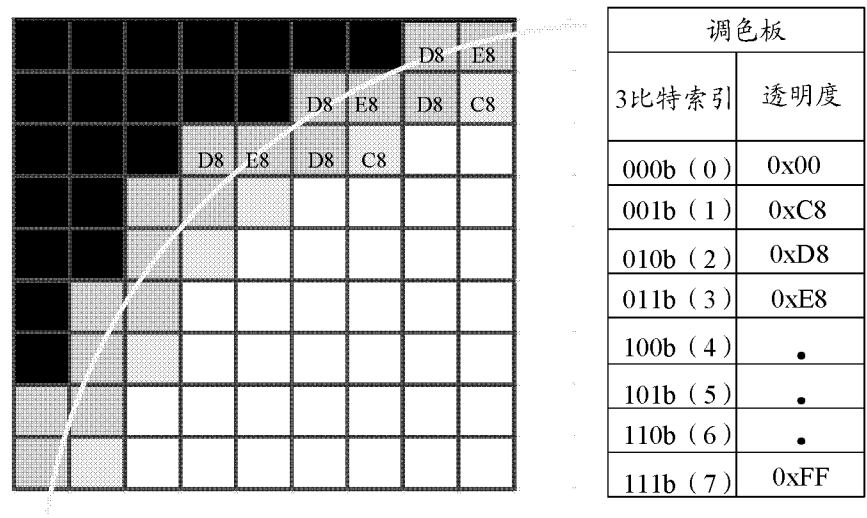


图 8

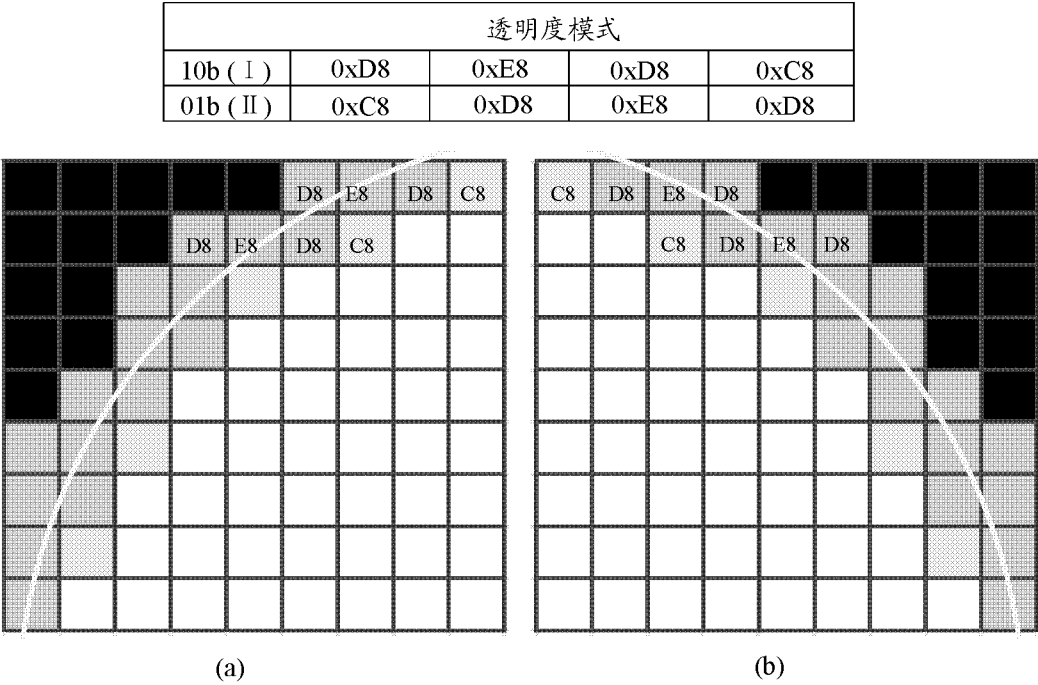


图 9

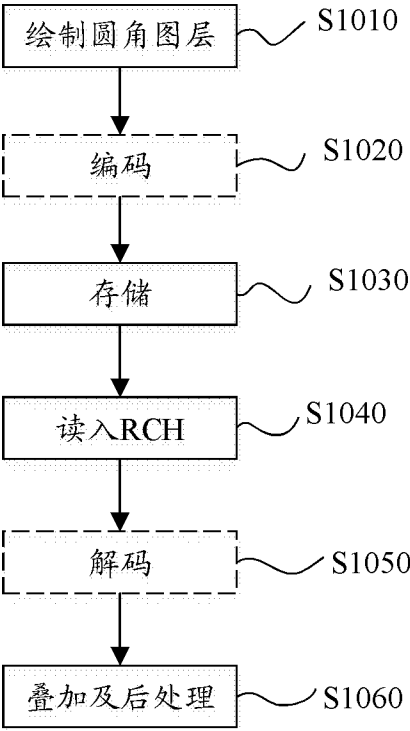


图 10

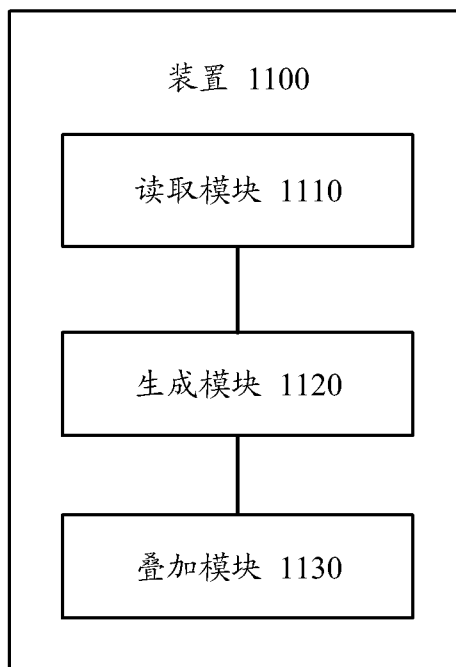


图 11

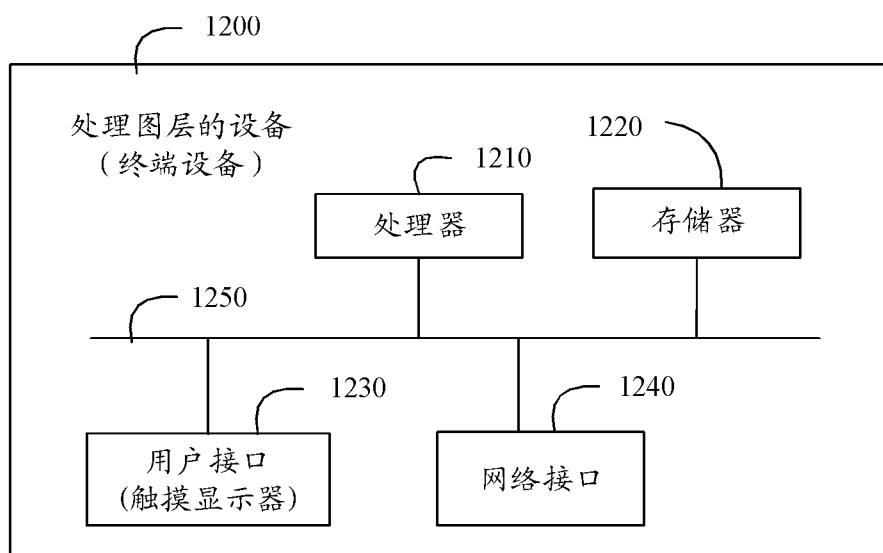


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/083913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 11/00(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)

G06T11/-,G06T15/-

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, CNKI, DWPI, SIPOABS: 叠加, 重叠, 层叠, 图层, 得到, 获得, 生成, 移动终端, 手机, 弧, 透明, 存储, 颜色, 阿尔法, overlay, overlap, coverage, map w layer, obtain, generate, mobile w terminal, mobile w phone, arc, circular, lucid, transparency, store, save, color, alpha, α

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102156999 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 17 August 2011 (2011-08-17) description, paragraphs [0005]-[0028] and [0077]-[0174]	1-16
Y	CN 1664865 A (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH) 07 September 2005 (2005-09-07) description, p. 3, line 20 to p. 4	1-16
A	CN 101009786 A (SHENZHEN TCL NEW TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2007 (2007-08-01) entire document	1-16



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

14 January 2020

Date of mailing of the international search report

22 January 2020

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/CN2019/083913

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102156999	A	17 August 2011	CA	2789684	A1	18 August 2011
				US	2012313956	A1	13 December 2012
				RU	2530272	C2	10 October 2014
				RU	2012137767	A	20 March 2014
				CN	102156999	B	10 June 2015
				VN	10015871	B	26 September 2016
				MX	320151	B	14 May 2014
				TH	69625	R0	07 May 2019
				MX	2012009334	A	30 September 2012
				CA	CA2789684	C	01 March 2016
				VN	VN31947	A	25 December 2012
				IN	201207206	P1	21 February 2014
				ID	201300939	A	28 March 2013
				WO	2011097965	A1	18 August 2011
				TH	120530A	A	28 January 2013
CN	1664865	A	07 September 2005	CN	1664865	B	29 February 2012
				CA	2496062	C	30 June 2015
				JP	2005251193	A	15 September 2005
				EP	1566773	B1	19 December 2007
				KR	20060041967	A	12 May 2006
				DE	602004010777	T2	04 December 2008
				US	2005213853	A1	29 September 2005
				US	7720312	B2	18 May 2010
				EP	1566773	A1	24 August 2005
				CA	2496062	A1	18 August 2005
				DE	602004010777	D1	31 January 2008
				KR	101138378B	B1	26 April 2012
CN	101009786	A	01 August 2007	CN	100536541	C	02 September 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/083913

A. 主题的分类 G06T 11/00 (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) G06T11/-, G06T15/- 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, CNKI, DWPI, SIPOABS: 叠加, 重叠, 层叠, 图层, 得到, 获得, 生成, 移动终端, 手机, 弧, 透明, 存储, 颜色, 阿尔法, overlay, overlap, coverage, map w layer, obtain, generate, mobile w terminal, mobile w phone, arc, circular, lucid, transparency, store, save, color, alpha, α														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102156999 A (腾讯科技深圳有限公司) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0005]-[0028]、[0077]-[0174]段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1664865 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第20行至第4页</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101009786 A (深圳TCL新技术有限公司) 2007年 8月 1日 (2007 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 102156999 A (腾讯科技深圳有限公司) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0005]-[0028]、[0077]-[0174]段	1-16	Y	CN 1664865 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第20行至第4页	1-16	A	CN 101009786 A (深圳TCL新技术有限公司) 2007年 8月 1日 (2007 - 08 - 01) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
Y	CN 102156999 A (腾讯科技深圳有限公司) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0005]-[0028]、[0077]-[0174]段	1-16												
Y	CN 1664865 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第20行至第4页	1-16												
A	CN 101009786 A (深圳TCL新技术有限公司) 2007年 8月 1日 (2007 - 08 - 01) 全文	1-16												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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										
* 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 2020年 1月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 22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		授权官员 于春晖 电话号码 62412080												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/083913

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	102156999	A	2011年 8月 17日	CA	2789684	A1	2011年 8月 18日
				US	2012313956	A1	2012年 12月 13日
				RU	2530272	C2	2014年 10月 10日
				RU	2012137767	A	2014年 3月 20日
				CN	102156999	B	2015年 6月 10日
				VN	10015871	B	2016年 9月 26日
				MX	320151	B	2014年 5月 14日
				TH	69625	R0	2019年 5月 7日
				MX	2012009334	A	2012年 9月 30日
				CA	CA2789684	C	2016年 3月 1日
				VN	VN31947	A	2012年 12月 25日
				IN	201207206	P1	2014年 2月 21日
				ID	201300939	A	2013年 3月 28日
				WO	2011097965	A1	2011年 8月 18日
				TH	120530A	A	2013年 1月 28日
CN	1664865	A	2005年 9月 7日	CN	1664865	B	2012年 2月 29日
				CA	2496062	C	2015年 6月 30日
				JP	2005251193	A	2005年 9月 15日
				EP	1566773	B1	2007年 12月 19日
				KR	20060041967	A	2006年 5月 12日
				DE	602004010777	T2	2008年 12月 4日
				US	2005213853	A1	2005年 9月 29日
				US	7720312	B2	2010年 5月 18日
				EP	1566773	A1	2005年 8月 24日
				CA	2496062	A1	2005年 8月 18日
				DE	602004010777	D1	2008年 1月 31日
				KR	101138378B	B1	2012年 4月 26日
CN	101009786	A	2007年 8月 1日	CN	100536541	C	2009年 9月 2日