(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
2025 年 1 月 23 日 (23.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/016331 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2024.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/105295

(22) 国际申请日: 2024 年 7 月 12 日 (12.07.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310869000.4 2023年7月14日 (14.07.2023) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司 (**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人:蒋思明(**JIANG, Siming**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 刘波(**LIU, Bo**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 张兴华(**ZHANG, Xinghua**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 徐懿(**XU, Yi**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 韦志炫(**WEI, Zhixuan**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 刘悦(**LIU, Yue**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 北京市金杜律师事务所 (**KING & WOOD MALLESONS**); 中国北京市朝阳区东三环中路1号环球金融中心办公楼东楼20层, Beijing 100020 (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,

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 图像处理方法、装置、设备及介质

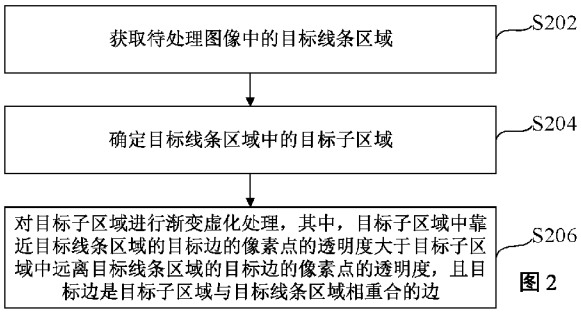


图 2

S202 Obtain a target line region in an image to be processed
S204 Determine a target sub-region in the target line region
S206 Perform gradient blurring processing on the target sub-region, the transparency of a pixel point of a target edge in the target sub-region which is close to the target line region being greater than the transparency of a pixel point of a target edge in the target sub-region which is away from the target line region, and the target edges each being an edge at which the target sub-region and the target line region coincide

(57) **Abstract:** Embodiments of the present disclosure relate to an image processing method and apparatus, a device, and a medium. The method comprises: obtaining a target line region in an image to be processed; determining a target sub-region in the target line region; and performing gradient blurring processing on the target sub-region, the transparency of a pixel point of a target edge in the target sub-region which is close to the target line region being greater than the transparency of a pixel point of a target edge in the target sub-region which is away from the target line region, and the target edges each being an edge at which the target sub-region and the target line region coincide.

WO 2025/016331 A1

[见续页]

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, 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: 本公开实施例涉及一种图像处理方法、装置、设备及介质，其中该方法包括：获取待处理图像中的目标线条区域；确定所述目标线条区域中的目标子区域；对所述目标子区域进行渐变虚化处理，其中，所述目标子区域中靠近所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于所述目标子区域中远离所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且所述目标边是所述目标子区域与所述目标线条区域相重合的边。

图像处理方法、装置、设备及介质

相关申请的交叉引用

本申请要求申请号为202310869000.4，题为“图像处理方法、装置、设备及介质”、申请日为2023年7月14日的中国发明专利申请的优先权，通过引用的方式将该申请整体并入本文。

技术领域

本公开涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像处理方法、装置、设备及介质。

背景技术

锯齿问题是图像领域中常见的问题，画布大小或者放大程度等因素都会影响图像中锯齿的明显程度，从而影响用户观感。

发明内容

为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本公开提供了一种图像处理方法、装置、设备及介质。

本公开实施例提供了一种图像处理方法，所述方法包括：获取待处理图像中的目标线条区域；确定所述目标线条区域中的目标子区域；对所述目标子区域进行渐变虚化处理，其中，所述目标子区域中靠近所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于所述目标子区域中远离所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且所述目标边是所述目标子区域与所述目标线条区域相重合的边。

可选的，所述确定所述目标线条区域中的目标子区域，包括：在不裁剪所述目标线条区域的情况下，从所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第一可调参数；基于所述目标边以及所述第一可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第一可调参数用于确定所述目标子区域中未与所述目标边重合的边。

可选的，所述确定所述目标线条区域中的目标子区域，包括：在裁剪所述目标线条区域的情况下，获取所述目标线条区域对应的裁剪边；基于所述裁剪边确定裁剪后的所述目标线条区域，从裁剪后的所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第二可调参数；基于所述目标边以及所述第二可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第二可调参数用于确定裁剪后的所述目标线条区域中未与所述目标边重合的边。

可选的，所述目标线条区域具有多条目标边；每条所述目标边分别对应一个目标子区域，且所述目标边是与其相应的目标子区域的长边。

可选的，所述对所述目标子区域进行渐变虚化处理，包括：获取所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值和位置坐标；基于所述目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定所述目标子区域中的像素点对应的透明度；根据所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值以及透明度，确定所述目标子区域中的像素点的实际像素值。

可选的，所述基于所述目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定所述目标子区域中的像素点对应的透明度，包括：基于所述目标子区域的目标边的顶端像素点的位置坐标以及所述目标子区域中与所述目标边具有交点的邻边上的边缘像素点的位置坐标，确定所述邻边上的边缘像素点的透明度；其中，靠近所述顶端像素点的边缘像素点的透明度大于远离所述顶端像素点的边缘像素点的透明度；确定所述目标子区域中与所述边缘像素点对应的关联像素点的透明度等于所述边缘像素点的透明度；其中，所述关联像素点与所述目标边之间的距离等于所述边缘像素点与所述目标边之间的距离。

可选的，所述目标边上的顶端像素点为完全透明，所述邻边上与所述顶端像素点相距最远的顶端像素点为完全不透明。

可选的，所述获取待处理图像中的目标线条区域，包括：响应于接收到用户针对待处理图像的图形添加请求，绘制与所述图形添加请

求对应的线条，并基于所述线条确定所述待处理图像中的目标线条区域。

本公开实施例还提供了一种图像处理装置，包括：线条区域获取模块，用于获取待处理图像中的目标线条区域；子区域确定模块，用于确定所述目标线条区域中的目标子区域；虚化处理模块，用于对所述目标子区域进行渐变虚化处理，其中，所述目标子区域中靠近所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于所述目标子区域中远离所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且所述目标边是所述目标子区域与所述目标线条区域相重合的边。

本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：处理器；用于存储所述处理器可执行指令的存储器；所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述指令以实现如本公开实施例提供的图像处理方法。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行如本公开实施例提供的图像处理方法。

本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括指令，所述指令在被处理器执行时实现如本公开实施例提供的图像处理方法。

本公开实施例提供的上述技术方案，能够获取待处理图像中的目标线条区域，并进一步确定目标线条区域中的目标子区域，从而对目标子区域进行渐变虚化处理，该目标子区域中靠近目标线条区域的目标边（也即目标子区域与目标线条区域相重合的边）的像素点的透明度大于目标子区域中远离目标线条区域的目标边的像素点的透明度。由于目标子区域与目标线条区域具有重合的边，目标子区域可视为目标线条区域对应的边缘区域。

应当理解，本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征，也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的一种边缘锯齿示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图；

图 3 为本公开实施例提供的一种目标线条区域示意图；

图 4a 为本公开实施例提供的一种目标子区域的确定示意图；

图 4b 为本公开实施例提供的一种目标子区域的确定示意图；

图 4c 为本公开实施例提供的一种目标子区域的确定示意图；

图 4d 为本公开实施例提供的一种目标子区域的确定示意图；

图 5 为本公开实施例提供的一种目标线条区域示意图；

图 6 为本公开实施例提供的一种目标线条区域的处理示意图；

图 7 为本公开实施例提供的一种目标线条区域的处理示意图；

图 8 为本公开实施例提供的一种目标线条区域的处理示意图；

图 9 为本公开实施例提供的一种目标线条区域的处理示意图；

图 10 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图；

图 11 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图；

图 12 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

在实际应用中，图像的锯齿现象较为常见，诸如，画布越小、放大程度越大，锯齿现象越明显。为便于理解，可以参照图 1 所示的边缘锯齿示意图，图 1 中的左图为一个矩形，图 1 中的右图为将矩形放大后清晰可见的阶梯状锯齿。产生锯齿的主要原因是由于在光栅化阶段需要决定形状所覆盖的片元，以三角形为例，若像素中心点在三角形内，则判定该像素在三角形内，该像素位置就会产生一个方形片元，否则判定该像素不在三角形内，该像素位置也就不会产生片元。换言之，图像中的像素都是以方形的片元形式展示的，所以才会在放大情况下清楚展示出阶梯装的锯齿。尤其是在如图 1 所示的斜线中的阶梯状锯齿会更为明显，这种现象可被称为边缘锯齿。相关技术中所采用的全屏抗锯齿技术的主要处理方式实质是对整张图像中的每个像素点都进行一种加权运算处理，性能消耗较大，会带来额外的内存、CPU 的消耗，尤其在高频渲染中更为明显；另外，上述方式也难以调控，也不便于灵活应用。为改善以上问题至少之一，本公开实施例提供了一种图像处理方法、装置、设备及介质，以下进行详细阐述说明。

图 2 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图，该方法可以由图像处理装置执行，其中该装置可以采用软件和/或硬件实现，一般可集成在电子设备中。如图 2 所示，该方法主要包括如下步骤 S202~步骤 S206：

步骤 S202，获取待处理图像中的目标线条区域。

在实际应用中，任何线条实质都具有一定的宽度，区别在于，粗细不同的线条的宽度不同，因此每根线条实质都是一个条状区域。在

一些实施示例中，待处理图像中所需进行锯齿修复的线条本身便可视为目标线条区域。为便于理解，可参见图 3 所示的一种目标线条区域示意图，线条具有一定的宽度（或粗度），在图 3 中通过 ABCD 表征粗线条的四个顶点，在实际应用中，在渲染该粗线条的时候可以构建至少两个三角形，诸如按顺序渲染三角形 ABC 和三角形 BCD，从而可渲染出一个矩形的线条。以上仅为示例，实际应用中也可以直接渲染矩形线条，在此不进行限制。

本公开实施例提供了目标线条区域的获取方式的一种示例，诸如，可以响应于接收到用户针对待处理图像的图形添加请求，绘制与图形添加请求对应的线条，并基于线条确定待处理图像中的目标线条区域。诸如，用户通过图像编辑软件在已有图像（也即待处理图像）上根据需求添加所需的图形，该图形诸如可以为直线、三角形、多边形等各种形状的图形，可以理解的是，线条是图形构成的基本元素，为了避免用户添加的图形存在锯齿而影响观感，可以将图形添加请求对应的线条作为目标线条区域进行锯齿修复处理。以上仅为示例，在实际应用中，还可以直接将图像渲染绘制过程所涉及的全部线条或指定线条作为目标线条区域以进行锯齿修复，在此不进行限制。

步骤 S204，确定目标线条区域中的目标子区域。

为了保障锯齿修复效果，提升用户观感，以及进一步降低所需的运算成本，在本公开实施例中可以不直接针对整个目标线条区域中的每个像素均进行处理，而是可以预先确定所需处理的目标子区域，以便后续针对目标子区域进行处理。示例性地，目标子区域可以是目标线条区域本身的边缘子区域，也可以是目标线条区域在被裁剪后的余下区域中的边缘子区域。

为便于理解，本公开实施例示意出了图 4a、图 4b、图 4c 和图 4d 四种类型的目标子区域的确定示意图。在图 4a 中，示意出 Aa1c1C 可以为一个目标子区域，Bb1d1D 可以为一个目标子区域，以上两个目标子区域本质是分别以目标线条区域 ABCD 的两条长边作为目标边确定

的边缘子区域。在图 4b 中，示意出 Aa2b2B 可以为一个目标子区域，Cc2d2D 可以为一个目标子区域，以上两个目标子区域本质是分别以目标线条区域 ABCD 的两条短边（也可称为宽边）作为目标边确定的边缘子区域。在实际应用中，可以同时将 Aa1c1C、Bb1d1D、Aa2b2B、Cc2d2D 均作为目标子区域分别进行处理，从而使四条目标边（AC、BD、AB、CD）均得以锯齿修复。进一步，本公开实施例考虑到在一些场景中可能会对目标线条区域进行裁剪，以 FE 为裁剪边为例，如图 4c 所示，FE 将目标线条区域 ABCD 裁剪为两个部分，分别为 AFEC 和 FBDE，倘若裁剪后保留 AFEC，则目标子区域可以分别为 Aa1c1C 和 faFEec；倘若裁剪后保留 FBDE，则目标子区域可以分别为 FfbedE 和 b1BDd1。以上目标子区域分别是基于裁剪后的矩形边缘（AC、BD、EF）确定的边缘子区域。如图 4c 所示，FE 将目标线条区域 ABCD 裁剪为两个部分，分别为 AFEC 和 FBDE，倘若裁剪后保留 AFEC，则目标子区域可以分别为 AFf1a2 和 c2e1EC；若裁剪后保留 FBDE，则目标子区域可以分别为 FBb2f2 和 e2d2DE。在实际应用中，以裁剪后保留 AFEC 为例，可以将 Aa1c1C、faFEec、AFf1a2 和 c2e1EC 均分别作为目标子区域进行处理，也即，每个目标子区域分别进行锯齿修复处理，从而使裁剪后的目标子区域的四条边的锯齿得以修复，不影响用户观感，裁剪后保留 FBDE 的处理方式也是同理，在此不再赘述。

步骤 S206，对目标子区域进行渐变虚化处理，其中，目标子区域中靠近目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于目标子区域中远离目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且目标边是目标子区域与目标线条区域相重合的边。也即，渐变虚化处理的主要方式是改变目标子区域（也可称为边缘子区域）的像素点的透明度，通过对靠近边缘的像素点进行不同程度的透明处理，有助于使用户无法再看清锯齿，有效缓解因图像中线条存在锯齿问题而给用户带来的视觉观感体验度较差的问题。

在实际应用中，目标线条区域可以具有一条或多条目标边，具体可根据需求将所需进行锯齿修复的边作为目标边，目标线条区域的目标边也即目标线条区域对应的待锯齿修复的边，可以是目标线条区域的原有边，也可以是目标线条区域的裁剪边，每条目标边分别对应一个目标子区域，且目标边是与其相应的目标子区域的长边，具体可以是目标子区域与目标线条区域或者裁剪后的目标线条区域完全重合的边。诸如，在图 4a 中目标子区域 Aa1c1C 的目标边为 AC，目标子区域 Bb1d1D 的目标边为 BD，在图 4b 中的目标子区域 Aa2b2B 的目标边为 AB，目标子区域 Cc2d2D 的目标边为 CD，在图 4c 中，FE 将目标线条区域 ABCD 裁剪为两个部分，分别为 AFEC 和 FBDE，倘若裁剪后保留 AFEC，则目标子区域 Aa1c1C 的目标边为 AC，目标子区域 faFEec 的目标边为 FE；若裁剪后保留 FBDE，则目标子区域 FfbedE 的目标边为 FE，目标子区域 b1BDd1 的目标边为 BD。在图 4d 中，倘若裁剪后保留 AFEC，则目标子区域 AFf1a2 的目标边为 AF，c2e1EC 的目标边为 CE；若裁剪后保留 FBDE，则目标子区域 FBb2f2 的目标边为 FB，目标子区域 e2d2DE 的目标边为 DE。

通过对靠近边缘的像素点进行不同程度的透明处理，有助于使用户无法再看清锯齿，有效缓解因图像中线条存在锯齿问题而给用户带来的视觉观感体验度较差的问题。

由于目标子区域与目标线条区域具有重合的边，目标子区域可视为目标线条区域对应的边缘区域，通过对边缘区域进行渐变虚化处理的方式不仅能够有效缓解锯齿问题，而且运算成本不高，性能消耗较小。

确定目标子区域的关键在于判别是否会裁剪目标线条区域，在实际应用中，可以根据具体业务需求或者用户需求判别是否裁剪目标线条区域，诸如可获取目标线条区域的预设裁剪配置，根据裁剪配置判别是否需要对目标线条区域进行裁剪；又诸如，可以在接收到针对目标线条区域的裁剪指令时确定需要对目标线条区域进行裁剪，具体可

灵活设置，在此不进行限制。本公开实施例提出两种用于确定目标线条区域中的目标子区域的主要实施方式，可以参照如下实施方式一和实施方式二执行：

实施方式一：

在不裁剪目标线条区域的情况下，从目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与目标边对应的第一可调参数；基于目标边以及第一可调参数确定目标子区域；其中，第一可调参数用于确定目标子区域中未与目标边重合的边。以图 4a 中的目标子区域 Aa1c1C 的目标边 AC 为例，则目标边 AC 对应的第一可调参数用于确定 a1 的位置和 c1 的位置，也可理解为第一可调参数用于确定 Aa1、Cc1 的长度，从而确定 Aa1、Cc1 和 a1c1。同理，目标子区域 Bb1d1D 的目标边 BD 对应的第一可调参数用于确定 b1 的位置和 d1 的位置，从而确定 Bb1、Dd1 和 b1d1。再以图 4b 中的目标子区域 Aa2b2B 的目标边 AB 为例，则目标边 AB 对应的第一可调参数用于确定 a2 的位置和 b2 的位置，也可理解为第一可调参数用于确定 Aa2、Bb2 的长度，从而确定 Aa2、Bb2 和 a2b2。

实施方式二：

在裁剪目标线条区域的情况下，获取目标线条区域对应的裁剪边；基于裁剪边确定裁剪后的目标线条区域，从裁剪后的目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与目标边对应的第二可调参数；基于目标边以及第二可调参数确定目标子区域；其中，第二可调参数用于确定裁剪后的目标线条区域中未与目标边重合的边。

诸如，图 4c 和图 4d 中的裁剪边为 FE，以图 4c 中裁剪后的目标线条区域是 AFEC 为例，对于其目标子区域 faFEec 的目标边 FE 而言，目标边 FE 对应的第二可调参数用于确定 fa 的位置和 ec 的位置，也可理解为第二可调参数用于确定 faF、ecE 的长度，从而确定 faF、ecE 和 faec。再以图 4d 中裁剪后的目标线条区域是 AFEC 为例，对于其目标子区域 AFf1a2 的目标边为 AF 为例，目标边为 AF 对应的第二可调参

数用于确定 f1 的位置和 a2 的位置，也可理解为第二可调参数用于确定 Ff1、Aa2 的长度，从而确定 Ff1、Aa2 和 f1a2。其余均是类似，在此不再赘述。

通过上述第一可调参数或第二可调参数，可以灵活调整目标子区域中除目标边之外的其它边，在实际应用中可以根据需求设置第一可调参数和第二可调参数，从而改变目标子区域的宽度，调整锯齿修复效果。

在确定目标子区域的基础上，本公开实施例可以进一步对目标子区域进行渐变虚化处理，包括如下步骤 A~步骤 C：

步骤 A，获取目标子区域中的像素点对应的原始像素值和位置坐标。具体的，可以获取目标子区域中的每个像素点对应的原始像素值和位置坐标。

步骤 B，基于目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定目标子区域中的像素点对应的透明度。也即，根据每个像素点对应的位置坐标，确定其对应的透明度，以使目标子区域中靠近目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于目标子区域中远离目标线条区域的目标边的像素点的透明度。本公开实施例提供了一种具体的实施示例，可以参照如下步骤 B1~步骤 B2 执行：

步骤 B1，基于目标子区域的目标边的顶端像素点的位置坐标以及目标子区域中与目标边具有交点的邻边上的边缘像素点的位置坐标，确定邻边上的边缘像素点的透明度；其中，靠近顶端像素点的边缘像素点的透明度大于远离顶端像素点的边缘像素点的透明度。

以图 4a 为例，与目标子区域 Aa1c1C 的目标边 AC 具有交点的邻边分别为 Aa1 和 Cc1。在实际应用中，通常 Aa1 平行 Cc1，因此只确定一条邻边上的边缘像素点的透明度即可，位于 A 点的像素点的透明度最大，可以为完全透明（也即透明度为 100%），换言之，位于 A 点的像素点的不透明度最小，也即不透明度为 0。位于 a1 点的像素点的透明度最小，可以为完全不透明（也即透明度为 0），换言之，位于 a1 点

的像素点的不透明度最大，也即不透明度为100%。从a1点至A点中的像素点的透明度逐渐递增，换言之，不透明度逐渐递减。

以图4b为例，与目标子区域Aa2b2B的目标边AB具有交点的邻边分别为Aa2和Bb2。以图4c为例，与目标子区域faFEec的目标边FE具有交点的邻边分别为Ffa和Eec，以图4d为例，与目标子区域AFf1a2的目标边为AF具有交点的邻边分别为Ff1和Aa2，以上邻边的像素点的透明度的确定方式均可参照前述图4a的相关描述，且关于图4a~图4d中其余目标子区域的邻边的确定方式与上述示例类似，在此均不再赘述。

在一些具体示例中，目标边上的顶端像素点为完全透明，邻边上与顶端像素点相距最远的顶端像素点为完全不透明。也即，目标边上的顶端像素点的透明度为100%，邻边上与顶端像素点相距最远的顶端像素点的透明度为0。也可以称为，目标边上的顶端像素点的不透明度为0，邻边上与顶端像素点相距最远的顶端像素点的透明度为0，其余像素点的透明度或不透明度都逐渐过渡。

步骤B2，确定目标子区域中与边缘像素点对应的关联像素点的透明度等于边缘像素点的透明度；其中，所述关联像素点与所述目标边之间的距离等于所述边缘像素点与所述目标边之间的距离，诸如，以目标子区域是矩形为例，边缘像素点与关联像素点的连线与目标边平行。上述方式可以将与目标边距离一致的像素点的透明度进行统一，不仅更合理，处理效率也高，视觉观感也更佳。可以理解的是，与每个边缘像素点对应的关联像素点有多个，在实际应用中，已知每个边缘像素点的透明度，以及与边缘像素点对应的关联像素点的透明度，目标子区域中所有像素点的透明度基本都可确定，上述方式方便且高效。

步骤C，根据目标子区域中的像素点对应的原始像素值以及透明度，确定目标子区域中的像素点的实际像素值。示例性地，实际像素值等于原始像素值*不透明度，不透明度与透明度的和值为1。

通过上述方式，可以高效可靠地对目标子区域进行渐变虚化处理。为了便于对以上实施方式进行深入理解，以下结合图5~图10进行推导式阐述说明：

首先，可以参照图5所示的一种目标线条区域示意图，其在图3的基础上清楚表明了一个参数z，该参数z可以理解为不透明参数。假设该目标线条区域是从坐标（1，2）到坐标（7，4）绘制的很粗的线条，渲染时ABCD四个顶点的x、y坐标分别为：A（1+offset, 2-offsetX）、B（1-offset, 2+offsetX）、C（7+offset, 4-offsetX）、D（7-offset, 4+offsetX），其余像素点的坐标也是类似，在此不再赘述。在图5中，假设整个目标线条区域ABCD均为需要进行虚化渐变处理，且AC的透明度最高，不透明度最低（z为0），BD的透明度最低，不透明度最高（z为1），由BD向AC方向透明度逐渐增加，不透明度逐渐降低。如图6所示的一种目标线条区域的处理示意图，图6左图可以理解为z值的变化趋势图，图6右图可理解为基于z值对目标线条区域进行处理所得的效果图，其中，图6先将整个目标线条区域均作为待渐变虚化处理的目标子区域，随着图6中左图示意的不透明度z值的递增，图6中右图示意的纹理颜色越来越淡，趋向于透明化。示例性地，基于各像素点坐标确定相应的z值，各像素点的实际像素值f（x）=像素值*z。由图6可知，通过z值可以将一个目标边对应的目标子区域进行虚化渐变处理（也可理解为羽化处理），线条具有多个边，相应的边缘区域均需要进行虚化渐变处理，诸如，对于另一个边BD而言，可按照如下算法进行调整：

f(x)=像素值*（1-abs（z*2-1））其中，abs表示绝对值。

基于上述公式，可参照图7所示的一种目标线条区域的处理示意图，在图7中，实质是将目标区域ABCD等分为两个目标子区域，z值在两个目标子区域的共有边（也即ABCD的中心线）处最高为1，之后朝两个方向递减为0，从而达到目标线条区域的两条边缘的虚化渐变效果。但是发明人经研究发现按照图7中左图的z值变化趋势所得

的图 7 中的右图显示目标线条区域较为模糊，效果并不佳，因此可进一步调整所需模糊的区域，也即调整目标子区域的宽度，进一步，可以参照以下公式进行调整：

$$f(x) = 像素值 * min(1.0, (1.0 - abs(z * 2.0 - 1.0)) * m)$$

其中，m 可以根据需求自行调整，具体对应前述第一可调参数，m 越大，目标子区域的宽度越小，也即所需进行虚化渐变处理的边缘区域越小。以 m=3 为例，参见图 8 所示的一种目标线条区域的处理示意图，从图 8 中的左图可看到 z 在中间段（非目标子区域）的取值最大均为 1，也即不透明度为 1，透明度为 0，z 在中间段的两侧边缘处逐渐递减，以此实现边缘区域的渐变虚化处理，达到图 8 中的右图效果。

可以理解的是，不同场景或不同用户对于目标线条区域的处理方式不同，在一些场景中可能需要对目标线条区域进行裁剪，诸如图 4c 中需要沿 FE 将 ABCD 裁剪为两个部分，根据场景需求保留 FBDE 或者 AFEC。倘若在前述图 8 的基础上裁剪掉一半区域，则 EF 处仍旧会存在边缘锯齿，进一步，可以参照以下公式进行调整：

$$f(x) = 像素值 * min(1.0, (1.0 - abs(1.0 - abs(z - 0.5) * 4.0)) * n)$$

其中，n 可以根据需求自行调整，具体对应前述第二可调参数，n 越大，目标子区域的宽度越小，也即所需进行虚化渐变处理的边缘区域越小。

基于上述公式，以 n=1 为例，可参照图 9 所示的一种目标线条区域的处理示意图，在图 9 中，实质是将目标区域 ABCD 等分为两个小的目标区域，对于每个小的目标区域，都是类似如图 7 所示的处理方式，应当说明的是，图 9 仅是示例，在实际应用中，图 9 中的每个小的目标区域都可以类似如图 8 所示的处理方式。后续根据需求，可以保留图 9 中在上的目标区域，或者保留图 9 中在下的目标区域，其余目标区域则视为被裁剪掉。或者，也可以首先确认裁剪后所需保留的目标区域，只针对保留的目标区域进行渐变虚化处理。应当说明的是，以上仅是对于目标边为目标线条区域的长边为例进行说明，基于 z 值

可以确定目标边的邻边上的边缘像素点的不透明度（或透明度），若目标边为目标线条区域的短边，为便于区分，可以额外设置 w 值表征目标边的邻边上的边缘像素点的不透明度（或透明度），以图 5 为例，沿 BA 方向为 z 值，则沿 AC 方向为 w 值，其余计算方式均类似，在此不再赘述。

综上所述，还可以参照图 10 所示的一种图像处理方法的流程示意图，该方法主要包括如下步骤 S1002~步骤 S100：

步骤 S1002，获取待处理图像中的目标线条区域。

步骤 S1004，判断是否对目标线条区域进行裁剪，如果不裁剪，执行步骤 S1006，如果裁剪，执行步骤 S1008。

步骤 S1006，基于目标线条区域的所有边确定目标子区域，并采用第一预设算法对目标子区域进行渐变虚化处理。示例性地，第一预设算法即为包含上述第一可调参数的算法，诸如可参照以下公式实现：

$$f(x) = 像素值 * min(1.0, (1.0 - abs(z * 2.0 - 1.0)) * m)。$$

步骤 S1008，获取目标线条区域对应的裁剪边，基于裁剪边确定裁剪后的目标线条区域，以及基于裁剪后的目标线条区域的所有边确定目标子区域，并采用第二预设算法对目标子区域进行渐变虚化处理。示例性地，第二预设算法即为包含上述第二可调参数的算法，诸如可参照以下公式实现：

$$f(x) = 像素值 * min(1.0, (1.0 - abs(1.0 - abs(z - 0.5) * 4.0)) * n)$$

通过上述方式，不仅能够有效缓解锯齿问题，而且运算成本不高，性能消耗较小，具有运算轻量级，通过可调参数实现需进行渐变虚化处理的区域的可控性，且便于在不同业务场景中进行应用及扩展，无论线条区域是否会被裁剪，都可适用上述方式。

对应于前述图像处理方法，图 11 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图，该装置可由软件和/或硬件实现，一般可集成在电子设备中，如图 11 所示，包括：

线条区域获取模块 1100，用于获取待处理图像中的目标线条区域；

子区域确定模块 1102，用于确定目标线条区域中的目标子区域；

虚化处理模块 1104，用于对目标子区域进行渐变虚化处理，其中，目标子区域中靠近目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于目标子区域中远离目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且目标边是目标子区域与目标线条区域相重合的边。

由于目标子区域与目标线条区域具有重合的边，目标子区域可视为目标线条区域对应的边缘区域，通过对边缘区域进行渐变虚化处理的方式不仅能够有效缓解锯齿问题，而且运算成本不高，性能消耗较小。

在一些实施方式中，所述子区域确定模块 1102 具体用于：在不裁剪所述目标线条区域的情况下，从所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第一可调参数；基于所述目标边以及所述第一可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第一可调参数用于确定所述目标子区域中未与所述目标边重合的边。

在一些实施方式中，所述子区域确定模块 1102 具体用于：在裁剪所述目标线条区域的情况下，获取所述目标线条区域对应的裁剪边；基于所述裁剪边确定裁剪后的所述目标线条区域，从裁剪后的所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第二可调参数；基于所述目标边以及所述第二可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第二可调参数用于确定裁剪后的所述目标线条区域中未与所述目标边重合的边。

在一些实施方式中，所述目标线条区域具有多条目标边；每条所述目标边分别对应一个目标子区域，且所述目标边是与其相应的目标子区域的长边。

在一些实施方式中，所述虚化处理模块 1104 具体用于：获取所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值和位置坐标；基于所述目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定所述目标子区域中的像素点

对应的透明度；根据所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值以及透明度，确定所述目标子区域中的像素点的实际像素值。

在一些实施方式中，所述虚化处理模块1104具体用于：基于所述目标子区域的目标边的顶端像素点的位置坐标以及所述目标子区域中与所述目标边具有交点的邻边上的边缘像素点的位置坐标，确定所述邻边上的边缘像素点的透明度；其中，靠近所述顶端像素点的边缘像素点的透明度大于远离所述顶端像素点的边缘像素点的透明度；确定所述目标子区域中与所述边缘像素点对应的关联像素点的透明度等于所述边缘像素点的透明度；所述关联像素点与所述目标边之间的距离等于所述边缘像素点与所述目标边之间的距离。

在一些实施方式中，所述目标边上的顶端像素点为完全透明，所述邻边上与所述顶端像素点相距最远的顶端像素点为完全不透明。

在一些实施方式中，所述线条区域获取模块1100具体用于：响应于接收到用户针对待处理图像的图形添加请求，绘制与所述图形添加请求对应的线条，并基于所述线条确定所述待处理图像中的目标线条区域。

本公开实施例所提供的图像处理装置可执行本公开任意实施例所提供的图像处理方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

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，上述描述的装置实施例的具体工作过程，可以参考方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本公开实施例还提供了一种电子设备，电子设备包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；处理器，用于从存储器中读取可执行指令，并执行指令以实现上述图像处理方法。

图12为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。如图12所示，电子设备1200包括一个或多个处理器1201和存储器1202。

处理器 1201 可以是中央处理单元（CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制电子设备 1200 中的其他组件以执行期望的功能。

存储器 1202 可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器 1201 可以运行所述程序指令，以实现上文所述的本公开的实施例的图像处理方法以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如输入信号、信号分量、噪声分量等各种内容。

在一个示例中，电子设备 1200 还可以包括：输入装置 1203 和输出装置 1204，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构（未示出）互连。

此外，该输入装置 1203 还可以包括例如键盘、鼠标等等。

该输出装置 1204 可以向外部输出各种信息，包括确定出的距离信息、方向信息等。该输出装置 1204 可以包括例如显示器、扬声器、打印机、以及通信网络及其所连接的远程输出设备等等。

当然，为了简化，图 12 中仅示出了该电子设备 1200 中与本公开有关的组件中的一些，省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外，根据具体应用情况，电子设备 1200 还可以包括任何其他适当的组件。

除了上述方法和设备以外，本公开的实施例还可以是计算机程序产品，其包括计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本公开实施例所提供的图像处理方法。

所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本公开实施例操作的程序代码，所述程序设计语言包

括面向对象的程序设计语言，诸如Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

此外，本公开的实施例还可以是计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本公开实施例所提供的图像处理方法。

所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序/指令，该计算机程序/指令被处理器执行时实现本公开实施例中的图像处理方法。

可以理解的是，在使用本公开各施例公开的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本公开所涉及个人信息的类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

例如，在响应于接收到用户的主动请求时，向用户发送提示信息，以明确地提示用户，其请求执行的操作将需要获取和使用到用户的个人信息。从而，使得用户可以根据提示信息来自主地选择是否向执行本公开技术方案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。

作为一种可选的但非限定性的实现方式，响应于接收到用户的主动请求，向用户发送提示信息的方式例如可以是弹窗的方式，弹窗中可以以文字的方式呈现提示信息。此外，弹窗中还可以承载供用户选择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。

可以理解的是，上述通知和获取用户授权过程仅是示意性的，不对本公开的实现方式构成限定，其他满足相关法律法规的方式也可应用于本公开的实现方式中。

需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本公开的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1．一种图像处理方法，包括：

获取待处理图像中的目标线条区域；

确定所述目标线条区域中的目标子区域；

对所述目标子区域进行渐变虚化处理，其中，所述目标子区域中靠近所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于所述目标子区域中远离所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且所述目标边是所述目标子区域与所述目标线条区域相重合的边。

2．根据权利要求1所述的方法，其中所述确定所述目标线条区域中的目标子区域，包括：

在不裁剪所述目标线条区域的情况下，从所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第一可调参数；

基于所述目标边以及所述第一可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第一可调参数用于确定所述目标子区域中未与所述目标边重合的边。

3．根据权利要求1所述的方法，其中所述确定所述目标线条区域中的目标子区域，包括：

在裁剪所述目标线条区域的情况下，获取所述目标线条区域对应的裁剪边；

基于所述裁剪边确定裁剪后的所述目标线条区域，从裁剪后的所述目标线条区域的所有边中确定目标边，并获取与所述目标边对应的第二可调参数；

基于所述目标边以及所述第二可调参数确定所述目标子区域；其中，所述第二可调参数用于确定裁剪后的所述目标线条区域中未与所述目标边重合的边。

4．根据权利要求1至3任一项所述的方法，其中所述目标线条区域具有多条目标边；每条所述目标边分别对应一个目标子区域，且所述目标边是与其相应的目标子区域的长边。

5．根据权利要求1所述的方法，其中所述对所述目标子区域进行渐变虚化处理，包括：

获取所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值和位置坐标；

基于所述目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定所述目标子区域中的像素点对应的透明度；

根据所述目标子区域中的像素点对应的原始像素值以及透明度，确定所述目标子区域中的像素点的实际像素值。

6．根据权利要求5所述的方法，其中所述基于所述目标子区域中的像素点对应的位置坐标，确定所述目标子区域中的像素点对应的透明度，包括：

基于所述目标子区域的目标边的顶端像素点的位置坐标以及所述目标子区域中与所述目标边具有交点的邻边上的边缘像素点的位置坐标，确定所述邻边上的边缘像素点的透明度；其中，靠近所述顶端像素点的边缘像素点的透明度大于远离所述顶端像素点的边缘像素点的透明度；

确定所述目标子区域中与所述边缘像素点对应的关联像素点的透明度等于所述边缘像素点的透明度；其中所述关联像素点与所述目标边之间的距离等于所述边缘像素点与所述目标边之间的距离。

7．根据权利要求6所述的方法，其中所述目标边上的顶端像素点为完全透明，所述邻边上与所述顶端像素点相距最远的顶端像素点为完全不透明。

8．根据权利要求1所述的方法，其中所述获取待处理图像中的目标线条区域，包括：

响应于接收到用户针对待处理图像的图形添加请求，绘制与所述图形添加请求对应的线条，并基于所述线条确定所述待处理图像中的目标线条区域。

9．一种图像处理装置，包括：

线条区域获取模块，用于获取待处理图像中的目标线条区域；

子区域确定模块，用于确定所述目标线条区域中的目标子区域；

虚化处理模块，用于对所述目标子区域进行渐变虚化处理，其中，所述目标子区域中靠近所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于所述目标子区域中远离所述目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且所述目标边是所述目标子区域与所述目标线条区域相重合的边。

10. 一种电子设备，所述电子设备包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述指令以实现上述权利要求 1-8 中任一所述的图像处理方法。

11. 一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述权利要求 1-8 中任一所述的图像处理方法。

12. 一种计算机程序产品，包括指令，所述指令在被处理器执行时实现权利要求 1-8 中任一所述的图像处理方法。

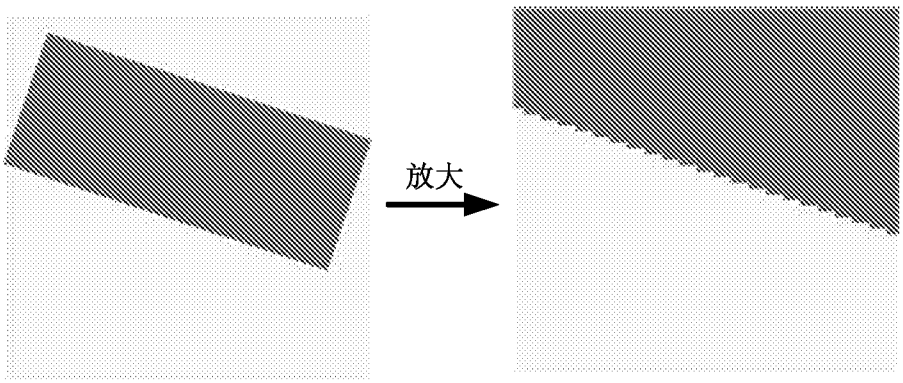

放大

图 1

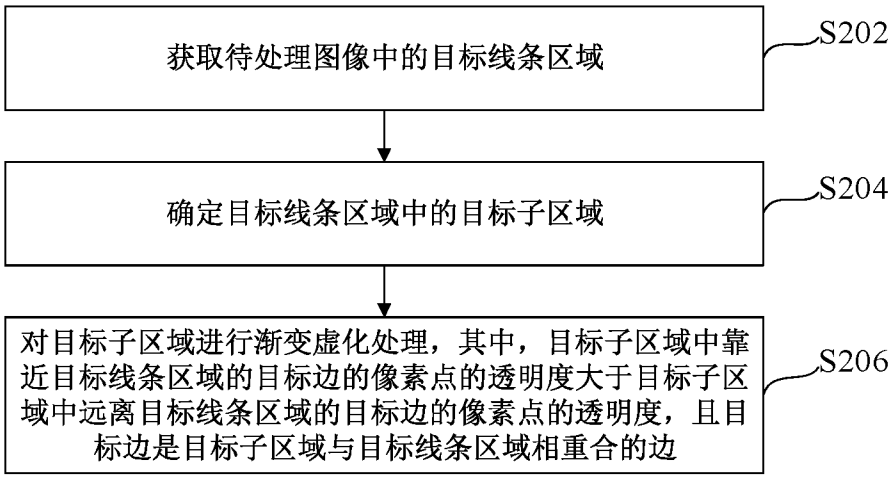

获取待处理图像中的目标线条区域
S202
确定目标线条区域中的目标子区域
S204
对目标子区域进行渐变虚化处理，其中，目标子区域中靠近目标线条区域的目标边的像素点的透明度大于目标子区域中远离目标线条区域的目标边的像素点的透明度，且目标边是目标子区域与目标线条区域相重合的边
S206

图 2

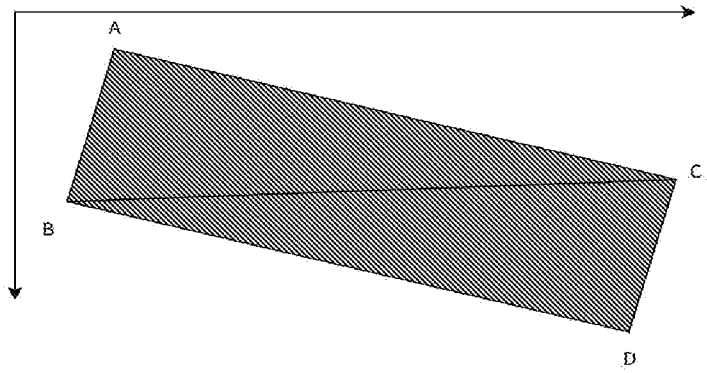

A
B
C
D

图 3

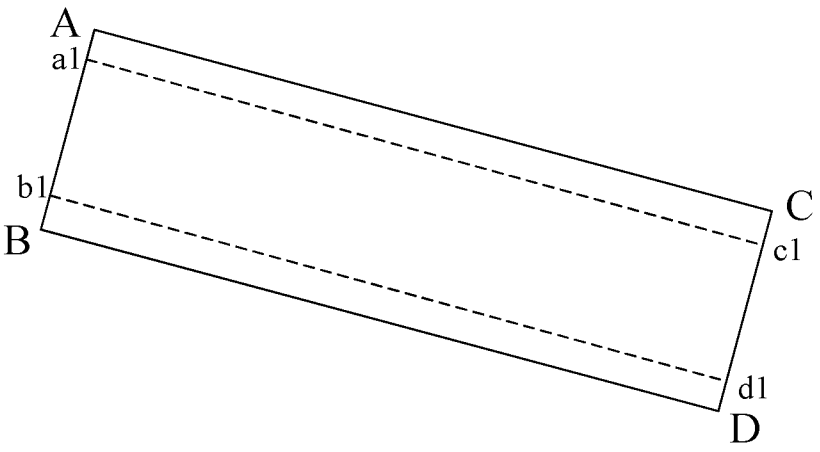


图 4a

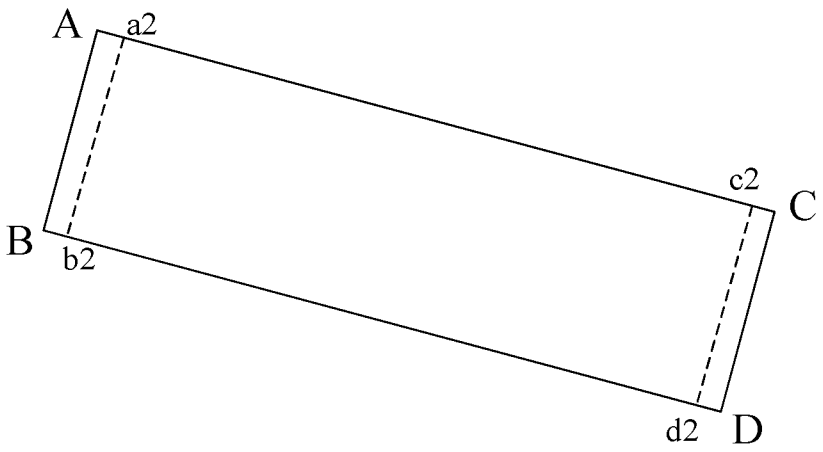


图 4b

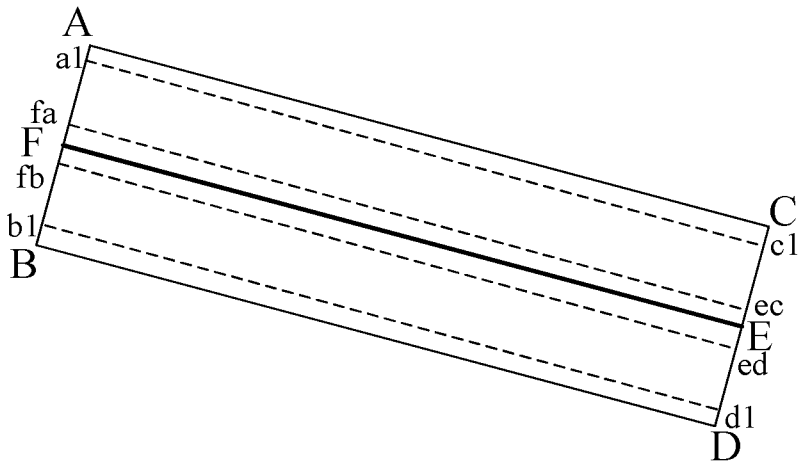


图 4c

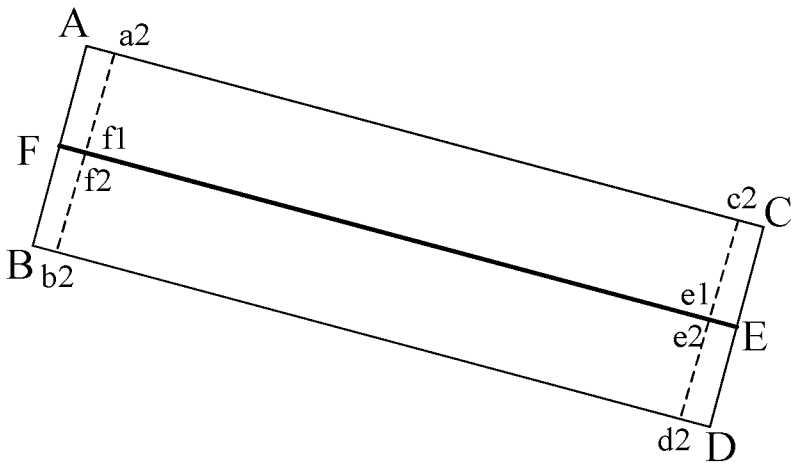


图 4d

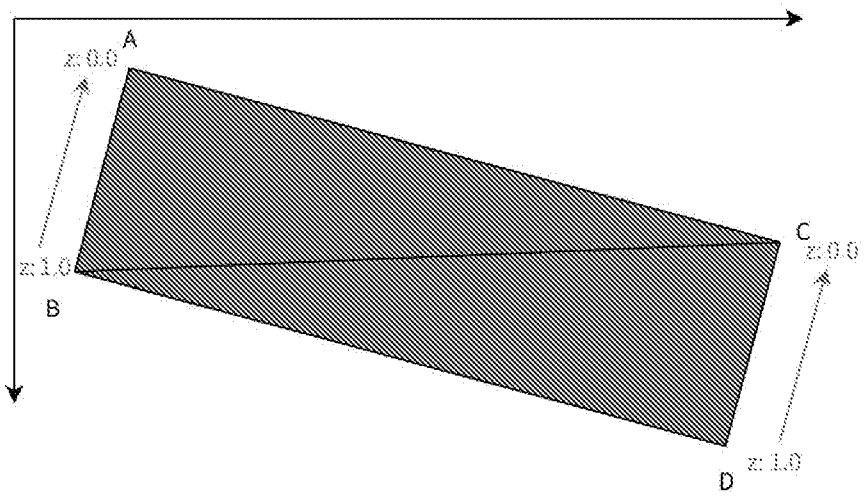


图 5

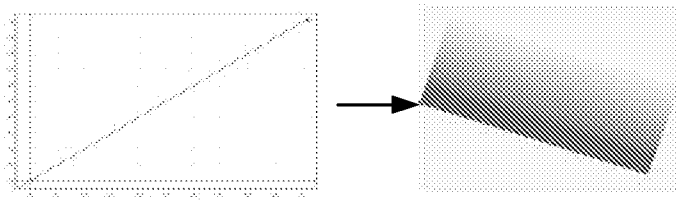


图 6

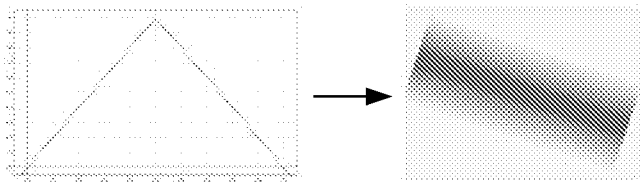


图 7

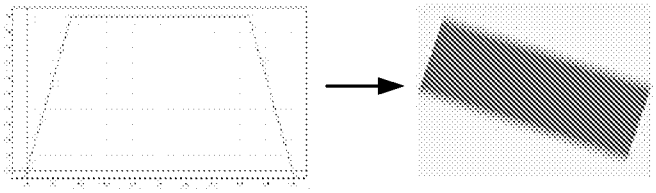


图 8

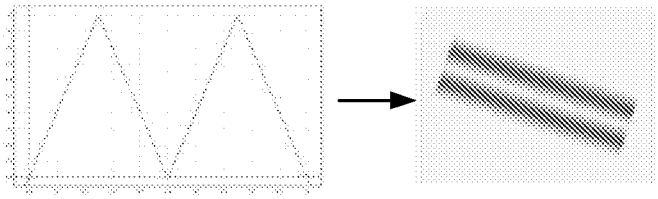


图 9

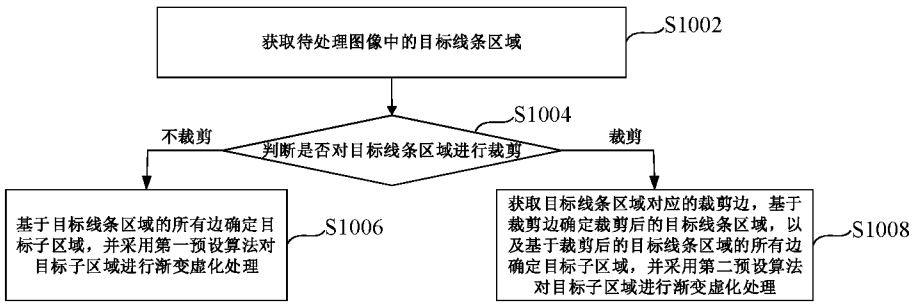


图 10

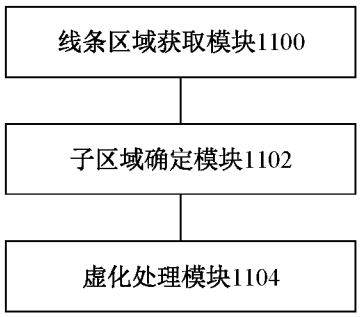


图 11

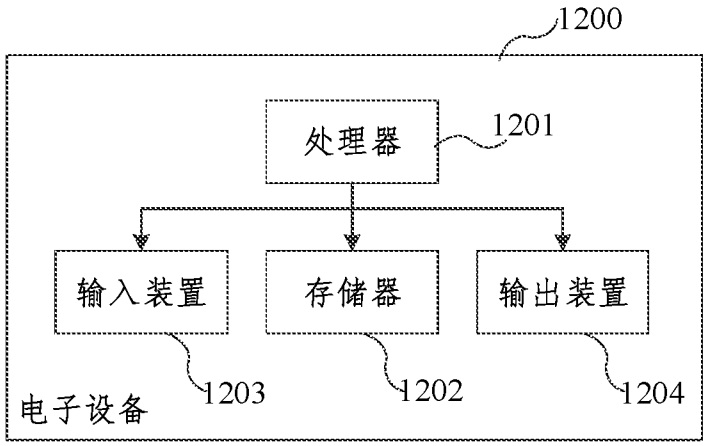


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/105295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(2024.01)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; VEN; WOTXT; EPTXT; CNKI; USTXT; IEEE: 锯齿, 透明通道, 虚化, 渐变, 渐进, 裁剪, sawtooth, alpha, blurring, gradient, progressive, cropping

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116894781 A (BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 October 2023 (2023-10-17) description, paragraphs 4-15	1-12
X	CN 107154063 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 12 September 2017 (2017-09-12) description, paragraphs 56-74, and figure 9	1-12
X	CN 113093903 A (JUHAOKAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 July 2021 (2021-07-09) description, paragraphs 63-107	1-12
A	CN 113674303 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 19 November 2021 (2021-11-19) entire document	1-12
A	US 2023186445 A1 (IBM) 15 June 2023 (2023-06-15) entire document	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
22 October 2024	**24 October 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/105295

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116894781 A	17 October 2023	None	
CN 107154063 A	12 September 2017	CN 107154063 B	14 March 2023
CN 113093903 A	09 July 2021	CN 113093903 B	07 February 2023
CN 113674303 A	19 November 2021	CN 113674303 B	16 July 2024
US 2023186445 A1	15 June 2023	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/105295

A. 主题的分类

G06T 5/00(2024.01)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;VEN;WOTXT;EPTXT;CNKI;USTXT;IEEE:锯齿,透明通道,虚化,渐变,渐进,裁剪,sawtooth,alpha, blurring,gradient,progressive,cropping

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 116894781 A (北京字跳网络技术有限公司) 2023年10月17日 (2023 - 10 - 17) 说明书第4-15段	1-12
X	CN 107154063 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2017年9月12日 (2017 - 09 - 12) 说明书第56-74段、图9	1-12
X	CN 113093903 A (聚好看科技股份有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 说明书第63-107段	1-12
A	CN 113674303 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19) 全文	1-12
A	US 2023186445 A1 (IBM) 2023年6月15日 (2023 - 06 - 15) 全文	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2024年10月22日	2024年10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	受权官员 洪汇隆 电话号码 (+86) 020-28957215

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/105295

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	116894781	A	2023年10月17日	无			
CN	107154063	A	2017年9月12日	CN	107154063	B	2023年3月14日
CN	113093903	A	2021年7月9日	CN	113093903	B	2023年2月7日
CN	113674303	A	2021年11月19日	CN	113674303	B	2024年7月16日
US	2023186445	A1	2023年6月15日	无			