(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 12 月 12 日 (12.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/251026 A1

(51) 国际专利分类号:
G06V 10/75 (2022.01) *G06T 7/00* (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/096350

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 30 日 (30.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310667205.4 2023年6月6日 (06.06.2023) 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: 张晟 (**ZHANG, Sheng**); 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:北京世辉律师事务所(**SHIHUI PARTNERS**); 中国北京市朝阳区建国门外大街2号北京银泰中心C座42层, Beijing 100022 (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,

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

(54) 发明名称: 图像处理方法、装置、设备及存储介质

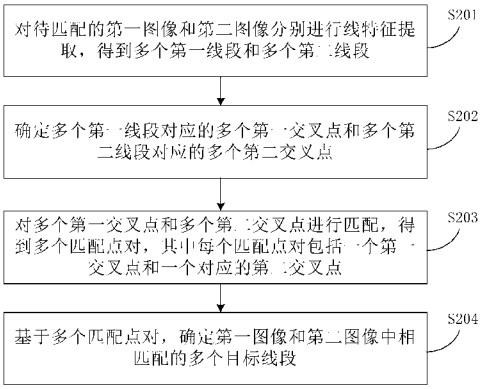


图 2

S201 Respectively perform line feature extraction on a first image and a second image, which images are to be subjected to matching, so as to obtain a plurality of first line segments and a plurality of second line segments

S202 Determine a plurality of first intersection points corresponding to the plurality of first line segments and a plurality of second intersection points corresponding to the plurality of second line segments

S203 Match the plurality of first intersection points with the plurality of second intersection points, so as to obtain a plurality of matching point pairs, wherein each matching point pair comprises one first intersection point and one corresponding second intersection point

S204 On the basis of the plurality of matching point pairs, determine a plurality of matching target line segments in the first image and the second image

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present disclosure are an image processing method and apparatus, and a device and a storage medium. The method comprises: respectively performing line feature extraction on a first image and a second image, which images are to be subjected to matching, so as to obtain a plurality of first line segments and a plurality of second line segments; determining a plurality of first intersection points corresponding to the plurality of first line segments and a plurality of second intersection points corresponding to the plurality of second line segments; matching the plurality of first intersection points with the plurality of second intersection points, so as to obtain a plurality of matching point pairs, wherein each matching point pair comprises one first intersection point and one corresponding second intersection point; and on the basis of the plurality of matching point pairs, determining a plurality of matching target line segments in the first image and the second image.

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种图像处理方法、装置、设备及存储介质，该方法包括：对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

WO 2024/251026 A1

[见续页]

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))。

图像处理方法、装置、设备及存储介质

本申请要求2023年6月6日递交的、标题为“图像处理方法、装置、设备及存储介质”、申请号为202310667205.4的中国发明专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开实施例涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像处理方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

随着图像处理技术的发展，技术人员开发了越来越多的图像处理场景。例如，图像识别场景、增强现实场景等。在众多图像处理场景中，都需要对两个图像中的线段进行匹配，识别出两个图像中相同的线段。

发明内容

本公开实施例提供一种图像处理方法、装置、设备及存储介质。

第一方面，本公开实施例提供一种图像处理方法，所述方法包括：对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

第二方面，本公开实施例提供一种图像处理装置，所述装置包括：提取模块，用于对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；第一确定模块，用于确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；匹配模块，用于对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；第

二确定模块，用于基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，所述电子设备包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

第四方面，本公开实施例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计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，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图像处理方法的一种应用场景图；

图 2 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图一；

图 3 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图二；

图 4 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图三；

图 5 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图四；

图 6 为本公开实施例提供的图像处理装置的结构框图；

图 7 为本公开实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于

本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，本申请所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，并且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准，并提供有相应的操作入口，供用户选择授权或者拒绝。

下面对本公开实施例的应用场景进行解释：

本公开实施例提供的图像处理方法，可以应用于多个场景中。例如，可以应用于图像对比场景，再如，可以应用于 AR（Augmented Reality，增强现实）导航场景中。图 1 为本公开实施例提供的图像处理方法的一种应用场景图。具体地，如图 1 所示，终端实时拍摄得到图像（图 1 中的第一图像）。将该图像作为查询帧在已构建的视觉地图中检索到最接近的关键帧，然后通过本申请中的图像处理方法，对第一图像和关键帧进行局部特征匹配。在此基础上确定第一图像的位姿信息，并基于位姿信息在第一图像中添加相应的 AR 导航特效，得到特效导航图像（如图 1 中的特效导航图像），最后在终端中显示该特效导航图像。

相关技术中，图像处理可以采用 LBD（Line Binary Discriptor，线二进制描述符）实现线段匹配。该方法将线段周围的一片像素组成一个条带区域，并计算条带区域中像素的梯度关系，通过条带区域中像素的梯度关系，对两个图像中的线段进行匹配。

在上述应用场景中，由于采用 LBD 对两个图像中的线段进行匹配时，对第一图像和第二图像的清晰度的要求较高。在采集图像设备发生抖动或者拍摄图像的像素较低的情况下，将会影响条带区域中像素梯度的准确性，进而导致线段匹配的准确性较差。

因此，图像处理采用 LBD 对线段进行匹配的鲁棒性较差。

为了解决上述问题，本实施例提供了一种图像处理方法、装置、设备及存储介质，首先，对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段。然后确定多个第一线段对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点。最后，对多个第一交叉点和多

个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。由于通过提取第一图像和第二图像中的线特征，对图像中的线段进行提取。然后确定线段对应的交叉点，实现了通过点线的关联关系对线段进行匹配，而点特征匹配的稳定性和准确性较高，因此提高了该图像处理方法对线段进行匹配的准确性和鲁棒性。

参考图 2，图 2 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图一。本实施例的方法可以应用在终端设备、服务器等电子设备中，该图像处理方法包括：

S201：对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段。

在一些实施例中，第一图像可以为基于相机实时采集的图像数据，第二图像可以是基于视觉数据的地图确认的与第一图像对应的图像数据。其中，对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，对第二图像进行线特征提取得到多个第二线段。示例性的，第一图像可以是通过相机实时采集的街道图像数据。其中，图像数据可以是图片，也可以是视频中的一个视频帧。示例性的，第二图像可以是已构建的 AR 导航地图中确定的与第一图像（相机实时采集的街道图像数据）对应的图像数据。

需要说明的是，第一线段（或第二线段）可以是组合图像中景物（例如图中的车辆）的全部线段，也可以部分线段。示例性的，第一线段（或第二线段）可以是第一图像中组成车行道、行驶方向、路面边缘、人行横道等交通指示线的边界线段，也可以是写字楼、小区楼、加油站等房屋轮廓的边界线段，还可以是路灯、垃圾桶等公共设施的边界线段。

S202：确定多个第一线段对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点。

在一些实施例中，多个第一线段的延伸方向相同或不同。其中，部分第一线段能够相交（或者第一线段所在的直线能够相交），第一线段（或者第一线段所在的直线）相交的交点，即为第一交叉点。类似的，多个第二线段的延伸方向相同或不同。其中，部分第二线段能够相交（或者第二线段所在的直线能够相交），第二线段（或者第二线段所在的直线）相交的交点，即为第二交叉点。

可选地，确定多个第一交叉点和多个第一交叉点的具体步骤可以包括：确定多个第一线段所在的多个第一直线，确定多个第一直线中任两个直线的交叉点，得到多个第一交叉点。以及确定多个第二线段所在的多个第二直线，确定多个第二直线中任两个直线的交叉点，得到多个第二交叉点。

其中，第一交叉点可以位于第一线段的端点、内部或外部。在一些可能的情况下，第一交叉点位于第一线段的端点。例如，两条第一线段的端点相交并重合于一点（即构成“L”型的两条第一线段），此种情况下，第一交叉点位于两条第一线段的端点。又如，三条第一线段的端点相交并重合于一点（即构成“Y”型的三条第一线段），此种情况下，第一交叉点即三条第一线段的端点。需要说明的一点是，两条或多条第一线段的端点重合可以是端点对应的像素坐标相同，也可以是端点对应的像素坐标距离小于一个预设阈值，此处不再赘述。

在另一些可能的情况下，一条第一线段的端点与另一条第一线段的中部相交（即构成“T”型的两条第一线段），此种情况下，第一交叉点位于一条第一线段的端点，并且位于另一条第一线段的内部。在另一些可能的情况下，两条第一线段可以是线段中部与线段中部相交（即构成“X”型的两条第一线段），此种情况下，第一交叉点位于两条第一线段的内部。在另一些可能的情况下，一条第一线段所在直线的延伸线与另一条第一线段所在直线的延伸线相交（即构成“八”型的两条第一线段），此种情况下，第一交叉点位于两条第一线段的外部。

需要说明的是，在多个第一线段对应的多个第一交叉点之后，还可以将第一交叉点及其所属的第一线段的位置关系进行关联，得到第一交叉点与第一线段的位置关系信息。例如，位置关系信息为：第一交叉点 A 位于第一线段 A 的内部，且位于第一线段 B 的端点。

其中，第二交叉点可以位于第二线段的端点、内部或外部。第二交叉点与第二线段的位置关系与第一交叉点与第一线段的位置关系的相同，此处不再赘述。

S203：对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点。

在一些实施例中，可以通过对第一图像和第二图像进行点特征匹配，得

到多个匹配点对。可选地，匹配点对中的第一交叉点所表征的真实景象的特征点与该匹配点对中的第二交叉点所表征的真实景象的特征点是同一特征点。示例性的，第一交叉点可以是第一图像中路灯 A 与路面边缘 L 的交叉点，第二交叉点可以是第二图像中路灯 A 与路面边缘 L 的交叉点。

S204：基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在一些实施例中，对于每个匹配点对，确定该匹配点对中与第一交叉点关联的至少一条第一线段以及与第二交叉点关联的至少一条第二线段。并且确定至少一条第一线段和至少一条第二线段中线段属性满足相似条件的两条线段，为第一图像和第二图像中相匹配的目标线段，最终得到多个目标线段。

可选地，线段属性可以包括：线段与图像中基准线的夹角，或者利用深度学习模型提取用于表征线段几何和/或颜色信息的特征向量，或者利用现有的可以对线段进行描述/表征的方式确定的线段属性。相应地，线段属性满足相似条件包括：线段斜率相同/相近（也即线段与图像中基准线的夹角相同/相近），或者表征线段几何和/或颜色信息的特征向量相同/相近，或者利用现有的可以对线段进行描述/表征的方式确定的线段属性相同/相近。

示例性的，多个匹配点对包括：第一交叉点 A 与第二交叉点 A’、第一交叉点 B 与第二交叉点 B’。其中，与第一交叉点 A 关联的至少一条第一线段包括第一线段 A 和第一线段 B；与第一交叉点 B 关联的至少一条第一线段包括第一线段 C 和第一线段 D。其中，与第二交叉点 A’关联的至少一条第二线段包括第二线段 A’和第二线段 B’；与第二交叉点 B’关联的至少一条第一线段包括第二线段 C’和第二线段 D’。

在一些实施例中，可以通过判断第一线段 A、B、C、D 和第二线段 A’、B’、C’、D’是否满足线段属性相似条件，确定相匹配的多个目标线段。以判断第一线段 A 与第二线段 A’是否为相匹配的目标线段为例：若第一线段 A 与第二线段 A’ 满足线段属性相似条件，则确定第一线段 A 与第二线段 A’为相匹配的目标线段；若第一线段 A 与第二线段 A’不满足线段属性相似条件，则确定第一线段 A 与第二线段 A’不是相匹配的目标线段。示例性的，判断第一线段 A、B、C、D 和第二线段 A’、B’、C’、D’中，满足线段属性相似条件的目标线段包括 3 个，分别为：第一线段 A 与第二线段

A’、第一线段 C 与第二线段 C’ 、第一线段 D 与第二线段 D’（第一线段 B 与第二线段 B’不满足线段属性相似条件）。

在本实施例中，首先对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段。然后确定多个第一线段对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点。最后对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。通过提取第一图像和第二图像中的线特征，对图像中的线段进行提取，然后确定线段对应的交叉点，实现了通过点线的关联关系对线段进行匹配。并且点特征匹配的稳定性和准确性较高，因此提高了该图像处理方法对线段进行匹配的准确性和鲁棒性。

参考图 3，图 3 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图二。本实施例在图 2 所示实施例的基础上，进一步对步骤 S201 进行细化。本实施例中可以采用 LSD（Line Segment Detector，直线提取算法）对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段。具体可以包括以下步骤：

S301、对第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素。

在一些实施例中，对第一图像进行高斯降采样处理可以减弱甚至消除图像中出现的锯齿效应。其中，通过缩放因子可以表示高斯降采样的处理程度。缩放因子是 0-1 之间的数值，缩放因子越小，通过高斯降采样降低锯齿效应的效果越明显，但图像清晰度会因采集像素的数量降低而下降。示例性地，缩放因子为 0.8，此时，第一图像在 x 方向和 y 方向都缩放为原来的 80%，即总的像素数量缩放为原来的 64%。

S302、确定多个第一像素的梯度和多个第二像素的梯度。

在一些实施例中，像素的梯度为像素的明暗变化程度，可以通过像素的灰度值，确定像素的梯度。示例性的，对于每个第一像素的梯度，可以通过每个第一像素的灰度值及其右边下方的四个第一像素的灰度值来确定，具体实现方法为现有技术，不再赘述。类似的，对于每个第二像素的梯度，也可以通过每个第二像素的灰度值及其右边下方的四个第二像素的灰度值来确定。

S303、基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段。

在一些实施例中，可以通过种子像素进行区域生长，实现线特征提取。相应的，本步骤为：基于多个第一像素的梯度，确定每个第一像素的梯度方向。从多个第一像素中选取第一种子像素，基于每个第一像素的梯度方向，对第一种子像素进行区域生长，得到第一线支持区域，并根据第一线支持区域确定第一线段。基于多个第二像素的梯度，确定每个第二像素的梯度方向。从多个第二像素中选取第二种子像素，基于每个第二像素的梯度方向，对第二种子像素进行区域生长，得到第二线支持区域，并根据第二线支持区域确定第二线段。

需要说明的是，在基于每个第一种子像素的梯度方向，可以对该第一种子像素梯度方向变化小且相邻的第一像素作为一个连通域进行区域生长，得到的线支持区域。该线支持区域为条形矩形，也即是第一线段。在一些实施例中，第一种子像素可以是随机选取的，第一种子像素数量为预设数量。在另一些实施例中，第一种子像素也可以是按照第一像素的灰度值从小到大的顺序依次选取的。例如，将第一像素的灰度值从小到大依次分为 0-255 个类别，每个类别中选取一个或多个第一像素作为第一种子像素。类似的，在基于每个第二种子像素的梯度方向，可以对该第二种子像素梯度方向变化小且相邻的第二像素作为一个连通域进行区域生长，得到的线支持区域，该线支持区域为条形矩形，也即是第二线段。

在本实施例中，由于采用 LSD 对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，而该技术能够减弱甚至消除图像中出现的锯齿效应，且能够降低对梯度的依赖性，降低噪声影响，这样对有噪声的图像进行线特征提取时，更具有鲁棒性。

参考图 4，图 4 为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图三。本实施例在图 2 所示实施例的基础上，进一步对步骤 S203 进行细化。本实施例中可以采用 ASL（Arterial Spin Labeling，动脉自旋标记成像）对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对。如图 4 所示，具体可以包括以下步骤：

S401、采用动脉自旋标记 ASL 提取多个第一交叉点的第一特征向量和多个第二交叉点的第二特征向量。

在一些实施例中，第一特征向量可以包括第一交叉点对应的第一特征信息。其中，第一特征信息用于表示第一交叉点的任一属性信息。可选地，第一特征信息包括位置信息、领域信息、颜色信息中的一个或多个。第一特征向量的维数与第一特征信息表示的属性信息的数量相关。示例性的，第一特征信息包括位置信息，第一交叉点 A 的第一特征向量为（x1，y1）；其中，x1 表示第一交叉点 A 的横坐标，y1 表示第一交叉点 A 的纵坐标。在此情况下，第一特征向量为二维向量。示例性的，第一特征信息包括位置信息和颜色信息，第一交叉点 A 的第一特征向量为（x1，y1，c1），其中，x1 表示第一交叉点 A 的横坐标，y1 表示第一交叉点 A 的纵坐标，c1 表示第一交叉点 A 的灰度。在此情况下，第一特征向量为三维向量。

在一些实施例中，第二特征向量可以包括第二交叉点对应的第二特征信息。其中，第二特征信息用于表示第二交叉点的任一属性信息。可选地，第二特征信息包括位置信息、领域信息、颜色信息中的一个或多个。第二特征向量的维数与第二特征信息表示的属性信息的数量相关。示例性的，第二特征信息包括位置信息，第二交叉点 A’的第二特征向量为（x2，y2）；其中，x2 表示第二交叉点 A’的横坐标，y2 表示第二交叉点 A’的纵坐标。在此情况下，第二特征向量为二维向量。示例性的，第二特征信息包括位置信息和颜色信息，第二交叉点 A’的第二特征向量为（x2，y2，c2），其中，x2 表示第二交叉点 A’的横坐标，y2 表示第二交叉点 A’的纵坐标，c2 表示第二交叉点 A’的灰度。在此情况下，第二特征向量为三维向量。

在一种可能的实现方式中，可以对采集的 ASL 数据进行深度学习，训练得到交叉点提取模型。然后通过该模型提取多个第一交叉点的第一特征向量和多个第二交叉点的第二特征向量。示例性的，交叉点提取模型可以是深度卷积神经网络模型。

S402、基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对。

在一些实施例中，第一特征向量包括多个第一交叉点对应的第一特征信息，第二特征向量包括多个第二交叉点对应的第二特征信息。相应的，本步骤为：对于每个第一交叉点，基于第一交叉点的第一特征信息与多个第二交

叉点对应的第二特征信息，确定第一交叉点与多个第二交叉点之间的距离。从多个第二交叉点中选取达到预设距离阈值且距离最小的第二交叉点，并与第一交叉点组合为匹配点对，得到多个匹配点对。在本公开实施例中对预设距离阈值的数值不作具体限定，可以根据需要进行设定并修改。示例性的，预设距离阈值可以设定为0.5、1、2。

可选地，第一交叉点与第二交叉点之间的距离也即是第一特征向量与第二特征向量的距离。

示例性的，第一特征信息包括位置信息，第一交叉点A的第一特征向量为（x1，y1），其中，x1表示第一交叉点A的横坐标，y1表示第一交叉点A的纵坐标。第二特征信息包括位置信息。第二交叉点A’的第一特征向量为（x2，y2）；其中，x2表示第二交叉点A’的横坐标，y2表示第二交叉点A’的纵坐标。第一交叉点A与第二交叉点A’之间的距离D为：$\sqrt{(X2-X1)^2+(y2-y1)^2}$。

示例性的，第一特征信息包括位置信息和颜色信息，第一交叉点A的第一特征向量为（x1，y1，c1）；其中，x1表示第一交叉点A的横坐标，y1表示第一交叉点A的纵坐标，c1表示第一交叉点A的灰度。第二特征信息包括位置信息和颜色信息，第二交叉点A’的第二特征向量为（x2，y2，c2）；其中，x2表示第二交叉点A’的横坐标，y2表示第二交叉点A’的纵坐标，c2表示第二交叉点A’的灰度。第一交叉点A与第二交叉点A’之间的距离D为：$\sqrt{(X2-X1)^2+(y2-y1)^2+(c2-c1)^2}$。

在本实施例中，由于采用ASL技术对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，而ASL技术能够提高交叉点的提取效率；并且，通过ASL技术可以减低图像噪声，进一步够提高提取交叉点的准确性。

参考图5，图5为本公开实施例提供的图像处理方法的流程示意图四。本实施例在图2所示实施例的基础上，对步骤S104中基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段的具体实现方法进行了详细说明。如图5所示，该方法包括：

S501、对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段。

在一些实施例中，电子设备内存储有第一交叉点与第一线段的关联关系，

第二交叉点与第二线段的关联关系。相应的，本步骤为：对于每个匹配点对，根据第一交叉点与第一线段的关联关系确定第一交叉点所关联的第一目标线段。以及根据第二交叉点与第二线段的关联关系确定第二交叉点所关联的第二目标线段。

可选地，第一交叉点与第一线段的关联关系为第一交叉点与第一线段的位置关系。示例性的，通过该关联关系确定第一目标线段的步骤包括：对于匹配点对中的第一交叉点 A，若已存储的关联关系为：第一交叉点 A 位于第一线段 A 的内部，且位于第一线段 B 的端点；则确定第一交叉点 A 所关联的第一目标线段为：第一线段 A 和第一线段 B。可选地，第二交叉点与第二线段的关联关系为第二交叉点与第二线段的位置关系。其中，确定第二目标线段的具体步骤与确定第一目标线段的具体步骤相同，在此不再赘述。

S502、确定第一目标线段所在直线的第一斜率和第二目标线段所在直线的第二斜率。

在一些实施例中，第一目标线段所在直线的第一斜率为第一目标线段与第一图像 x 轴的正半轴所成角的正切值。第二目标线段所在直线的第二斜率为第二目标线段与第二图像 x 轴的正半轴所成角的正切值。

S503、基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在一些实施例中，可以通过第一目线段和第二目标线段的斜率差，筛掉匹配点对中斜率差相差过大的目标线段。相应的，具体步骤为：确定第一斜率和第二斜率的斜率差。若斜率差小于预设阈值，则确定第一目标线段和第二目标线段为相匹配的目标线段，得到第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。若斜率差大于或等于该预设阈值，则确定第一目标线段和第二目标线段为不匹配。在本公开实施例中对预设阈值的数值不作具体限定，可以根据需要进行设定并修改。示例性的，预设阈值可以设定为 0.1、0.2、0.3。

在本实施例中，由于先通过匹配点对，初步确定相匹配的多个目标线段。然后再通过斜率差，筛掉斜率差相差过大的匹配点对。由于斜率差相差过大的目标线段大概率不是第一图像和第二图像中同一位置的线段（相匹配的目标线段），因此提高了确定相匹配的多个目标线段的准确性。

对应于上文实施例的图像处理方法，图 6 为本公开实施例提供的图像处

理装置的结构框图。为了便于说明，仅示出了与本公开实施例相关的部分。参考图 6，该图像处理装置包括：提取模块 601、第一确定模块 602、匹配模块 603 和第二确定模块 604。其中，提取模块 601，用于对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；第一确定模块 602，用于确定多个第一线段对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点；

匹配模块 603，用于对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；

第二确定模块 604，用于基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在本公开的一个实施例中，提取模块 601，具体用于：对第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素；确定多个第一像素的梯度和多个第二像素的梯度；基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段。

在本公开的一个实施例中，提取模块 601 基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段时，具体用于：基于多个第一像素的梯度，确定每个第一像素的梯度方向，从多个第一像素中选取第一种子像素，基于每个第一像素的梯度方向，对第一种子像素进行区域生长，得到第一线支持区域，并根据第一线支持区域确定第一线段；基于多个第二像素的梯度，确定每个第二像素的梯度方向，从多个第二像素中选取第二种子像素，基于每个第二像素的梯度方向，对第二种子像素进行区域生长，得到第二线支持区域，并根据第二线支持区域确定第二线段。

在本公开的一个实施例中，第一确定模块 602，具体用于：确定多个第一线段所在的多个第一直线，确定多个第一直线中任两个直线的交叉点，得到多个第一交叉点；确定多个第二线段所在的多个第二直线，确定多个第二直线中任两个直线的交叉点，得到多个第二交叉点。

在本公开的一个实施例中，匹配模块 603，具体用于：采用动脉自旋标

记ASL提取多个第一交叉点的第一特征向量和多个第二交叉点的第二特征向量；基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对。

在本公开的一个实施例中，第一特征向量包括多个第一交叉点对应的第一特征信息，第二特征向量包括多个第二交叉点对应的第二特征信息；匹配模块603，基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对时，具体用于：对于每个第一交叉点，基于第一交叉点的第一特征信息与多个第二交叉点对应的第二特征信息，确定第一交叉点与多个第二交叉点之间的距离；从多个第二交叉点中选取达到预设距离阈值且距离最小的第二交叉点，并与第一交叉点组合为匹配点对，得到多个匹配点对。

在本公开的一个实施例中，第二确定模块 604，具体用于：对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段；确定第一目标线段所在直线的第一斜率和第二目标线段所在直线的第二斜率；基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在本公开的一个实施例中，第二确定模块604基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段时，具体用于：确定第一斜率和第二斜率的斜率差；若斜率差小于预设阈值，则确定第一目标线段和第二目标线段为相匹配的目标线段，得到第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

其中，提取模块601、第一确定模块602、匹配模块603和第二确定模块604 依次连接。本实施例提供的图像处理装置可以执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

图 7 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图，如图 7 所示，该电子设备7包括处理器701，以及与所述处理器701通信连接的存储器702；所述存储器 702 存储计算机执行指令；所述处理器 701 执行所述存储器 702 存储的计算机执行指令，以实现如图2-图5所示实施例中的图像处理方法。

其中，可选地，处理器701和存储器702通过总线703连接。

相关说明可以对应参见图2-图5所对应的实施例中的步骤所对应的相关描述和效果进行理解，此处不做过多赘述。

本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存

储有计算机执行指令，计算机执行指令被处理器执行时用于实现本申请图 2-图 5 所对应的实施例中任一实施例提供的图像处理。

参考图 7，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 700 的结构示意图，该电子设备 700 可以为终端设备或服务器。其中，终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理（Personal Digital Assistant，简称 PDA）、平板电脑（Portable Android Device，简称 PAD）、便携式多媒体播放器（Portable Media Player，简称 PMP）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 7 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 7 所示，电子设备 700 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）701，其可以根据存储在只读存储器（Read Only Memory ，简称 ROM）702 中的程序或者从存储装置 708 加载到随机访问存储器（Random Access Memory ，简称 RAM）703 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 703 中，还存储有电子设备 700 操作所需的各种程序和数据。处理装置 701、ROM 702 以及 RAM 703 通过总线 704 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 705 也连接至总线 704。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 705：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 706；包括例如液晶显示器（Liquid Crystal Display ，简称 LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 707；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 708；以及通信装置 709。通信装置 709 可以允许电子设备 700 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 7 示出了具有各种装置的电子设备 700，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 709 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 708 被安装，或者从 ROM

702 被安装。在该计算机程序被处理装置 701 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——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。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，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机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远

程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网（Local Area Network ，简称 LAN）或广域网（Wide Area Network ，简称 WAN）—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的是，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定，例如，第一获取模块还可以被描述为“获取至少两个网际协议地址的模块”。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器

（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

第一方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种图像处理方法，包括：对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

根据本公开的一个或多个实施例，所述对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段，包括：对所述第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对所述第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素；确定所述多个第一像素的梯度和所述多个第二像素的梯度；基于所述多个第一像素的梯度对所述第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于所述多个第二像素的梯度对所述第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于所述多个第一像素的梯度对所述第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于所述多个第二像素的梯度对所述第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段，包括：基于所述多个第一像素的梯度，确定每个第一像素的梯度方向，从所述多个第一像素中选取第一种子像素，基于所述每个第一像素的梯度方向，对所述第一种子像素进行区域生长，得到第一线支持区域，并根据所述第一线支持区域确定第一线段；基于所述多个第二像素的梯度，确定每个第二像素的梯度方向，从所述多个第二像素中选取第二种子像素，基于所述每个第二像素的梯度方向，对所述第二种子像素进行区域生长，得到第二线支持区域，并根据所述第二线支持区域确定第二线段。

根据本公开的一个或多个实施例，所述确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点，包括：确定所述多个第一线段所在的多个第一直线，确定所述多个第一直线中任两个直线的交叉点，得到多个第一交叉点；确定所述多个第二线段所在的多个第二直线，确定所述多个第二直线中任两个直线的交叉点，得到多个第二交叉点。

根据本公开的一个或多个实施例，所述对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，包括：采用动脉自旋标记 ASL 提取所述多个第一交叉点的第一特征向量和所述多个第二交叉点的第二特征向量；基于所述第一特征向量和所述第二特征向量的距离，确定所述多个匹配点对。

根据本公开的一个或多个实施例，所述第一特征向量包括多个第一交叉点对应的第一特征信息，所述第二特征向量包括多个第二交叉点对应的第二特征信息；所述基于所述第一特征向量和所述第二特征向量的距离，确定所述多个匹配点对，包括：对于每个第一交叉点，基于所述第一交叉点的第一特征信息与所述多个第二交叉点对应的第二特征信息，确定所述第一交叉点与所述多个第二交叉点之间的距离；从所述多个第二交叉点中选取达到预设距离阈值且距离最小的第二交叉点，并与所述第一交叉点组合为匹配点对，得到多个匹配点对。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段，包括：对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段；确定所述第一目标线段所在直线的第一斜率和所述第二目标线段所在直线的第二斜率；基于所述第一斜率和所述第二斜率，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于所述第一斜率和所述第二斜率，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段，包括：确定所述第一斜率和所述第二斜率的斜率差；若所述斜率差小于预设阈值，则确定所述第一目标线段和所述第二目标线段为相匹配的目标线段，得到所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

根据本公开的一个或多个实施例，所述第一图像为基于相机实时采集的图像数据，所述第二图像为基于视觉数据的地图确认的与所述第一图像对应的图像数据。

第二方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种图像处理设备，包括：提取模块，用于对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；第一确定模块，用于确定多个第一线段

对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点；匹配模块，用于对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；第二确定模块，用于基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在本公开的一个实施例中，提取模块，具体用于：对第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素；确定多个第一像素的梯度和多个第二像素的梯度；基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段。

在本公开的一个实施例中，提取模块基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段时，具体用于：基于多个第一像素的梯度，确定每个第一像素的梯度方向，从多个第一像素中选取第一种子像素，基于每个第一像素的梯度方向，对第一种子像素进行区域生长，得到第一线支持区域，并根据所述第一线支持区域确定第一线段；基于多个第二像素的梯度，确定每个第二像素的梯度方向，从多个第二像素中选取第二种子像素，基于每个第二像素的梯度方向，对第二种子像素进行区域生长，得到第二线支持区域，并根据所述第二线支持区域确定第二线段。

在本公开的一个实施例中，第一确定模块，具体用于：确定多个第一线段所在的多个第一直线，确定多个第一直线中任两个直线的交叉点，得到多个第一交叉点；确定多个第二线段所在的多个第二直线，确定多个第二直线中任两个直线的交叉点，得到多个第二交叉点。

在本公开的一个实施例中，匹配模块，具体用于：采用动脉自旋标记 ASL 提取多个第一交叉点的第一特征向量和多个第二交叉点的第二特征向量；基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对。

在本公开的一个实施例中，第一特征向量包括多个第一交叉点对应的第一特征信息，第二特征向量包括多个第二交叉点对应的第二特征信息；匹配模块，基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对时，具体用于：对于每个第一交叉点，基于第一交叉点的第一特征信息与多个第二

交叉点对应的第二特征信息，确定第一交叉点与多个第二交叉点之间的距离；从多个第二交叉点中选取达到预设距离阈值且距离最小的第二交叉点，并与第一交叉点组合为匹配点对，得到多个匹配点对。

在本公开的一个实施例中，第二确定模块，具体用于：对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段；确定第一目标线段所在直线的第一斜率和第二目标线段所在直线的第二斜率；基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

在本公开的一个实施例中，第二确定模块基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段时，具体用于：确定第一斜率和第二斜率的斜率差；若斜率差小于预设阈值，则确定第一目标线段和第二目标线段为相匹配的目标线段，得到第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段。

第三方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

第四方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的图像处理方法。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这不应当理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地，在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权 利 要 求 书

1、一种图像处理方法，包括：

对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；

确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；

对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；

基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段，包括：

对所述第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对所述第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素；

确定所述多个第一像素的梯度和所述多个第二像素的梯度；

基于所述多个第一像素的梯度对所述第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于所述多个第二像素的梯度对所述第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述基于所述多个第一像素的梯度对所述第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于所述多个第二像素的梯度对所述第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段，包括：

基于所述多个第一像素的梯度，确定每个第一像素的梯度方向，从所述多个第一像素中选取第一种子像素，基于所述每个第一像素的梯度方向，对所述第一种子像素进行区域生长，得到第一线支持区域，并根据所述第一线支持区域确定第一线段；

基于所述多个第二像素的梯度，确定每个第二像素的梯度方向，从所述多个第二像素中选取第二种子像素，基于所述每个第二像素的梯度方向，对所述第二种子像素进行区域生长，得到第二线支持区域，并根据所述第二线支持区域确定第二线段。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述确定所述多个第一线段对应

的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点，包括：

确定所述多个第一线段所在的多个第一直线，确定所述多个第一直线中任两个直线的交叉点，得到多个第一交叉点；

确定所述多个第二线段所在的多个第二直线，确定所述多个第二直线中任两个直线的交叉点，得到多个第二交叉点。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，包括：

采用动脉自旋标记 ASL 提取所述多个第一交叉点的第一特征向量和所述多个第二交叉点的第二特征向量；

基于所述第一特征向量和所述第二特征向量的距离，确定所述多个匹配点对。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述第一特征向量包括多个第一交叉点对应的第一特征信息，所述第二特征向量包括多个第二交叉点对应的第二特征信息；

所述基于所述第一特征向量和所述第二特征向量的距离，确定所述多个匹配点对，包括：

对于每个第一交叉点，基于所述第一交叉点的第一特征信息与所述多个第二交叉点对应的第二特征信息，确定所述第一交叉点与所述多个第二交叉点之间的距离；

从所述多个第二交叉点中选取达到预设距离阈值且距离最小的第二交叉点，并与所述第一交叉点组合为匹配点对，得到多个匹配点对。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段，包括：

对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段；

确定所述第一目标线段所在直线的第一斜率和所述第二目标线段所在直线的第二斜率；

基于所述第一斜率和所述第二斜率，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述基于所述第一斜率和所述第

二斜率，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段，包括：

确定所述第一斜率和所述第二斜率的斜率差；

若所述斜率差小于预设阈值，则确定所述第一目标线段和所述第二目标线段为相匹配的目标线段，得到所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其中，所述第一图像为基于相机实时采集的图像数据，所述第二图像为基于视觉数据的地图确认的与所述第一图像对应的图像数据。

10、一种图像处理装置，包括：

提取模块，用于对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段；

第一确定模块，用于确定所述多个第一线段对应的多个第一交叉点和所述多个第二线段对应的多个第二交叉点；

匹配模块，用于对所述多个第一交叉点和所述多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点；

第二确定模块，用于基于所述多个匹配点对，确定所述第一图像和所述第二图像中相匹配的多个目标线段。

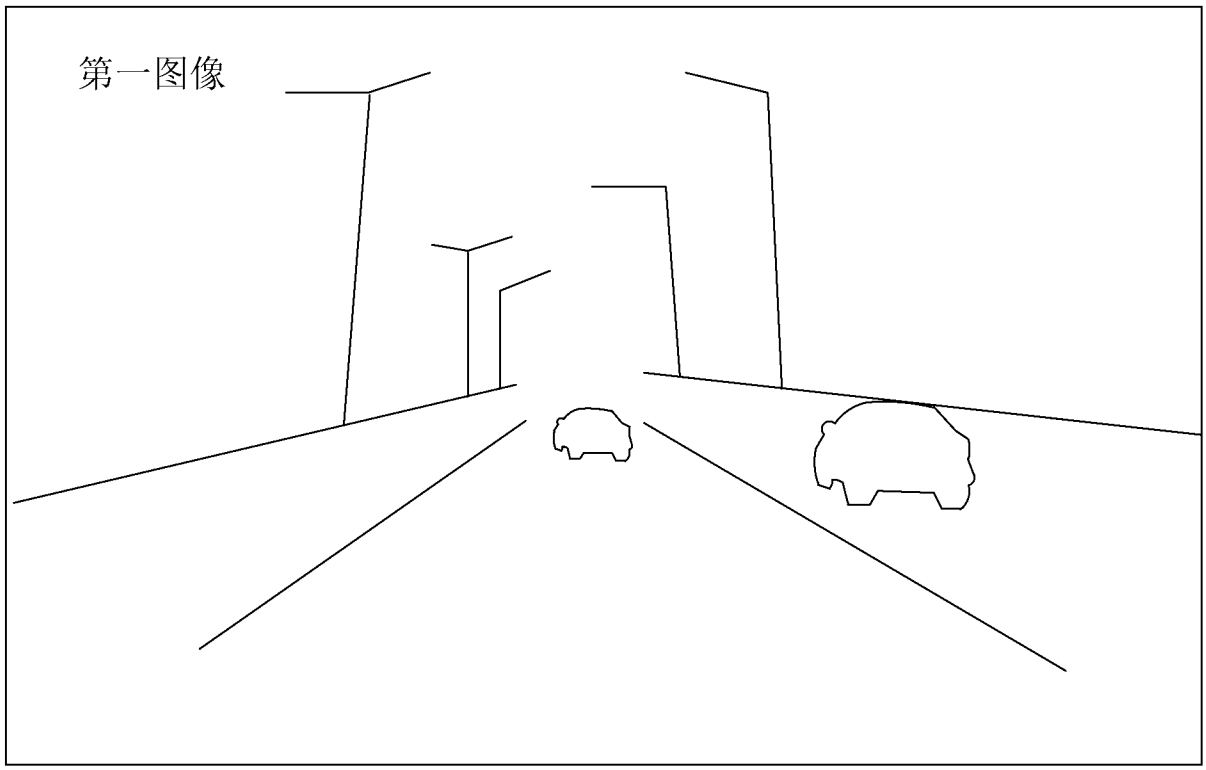
11、一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

12、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计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的图像处理方法。

13、一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 9 中任一项所述的图像处理方法。



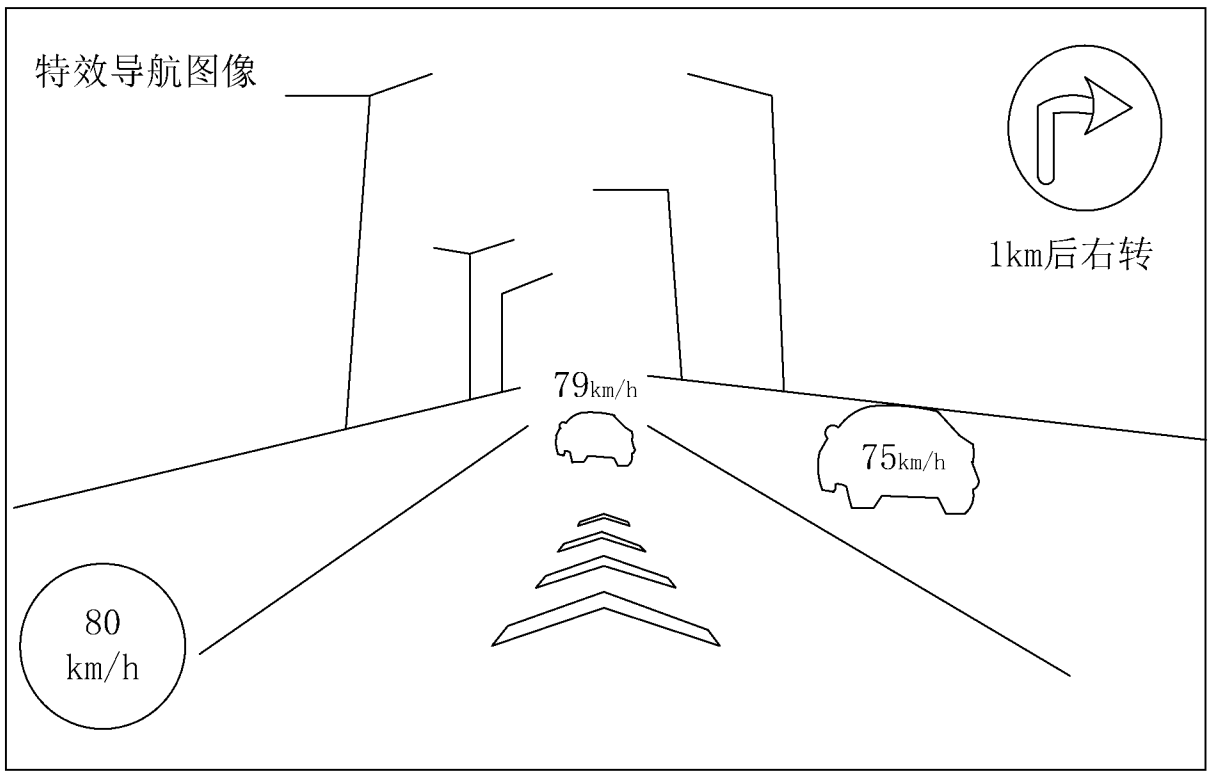


图 1

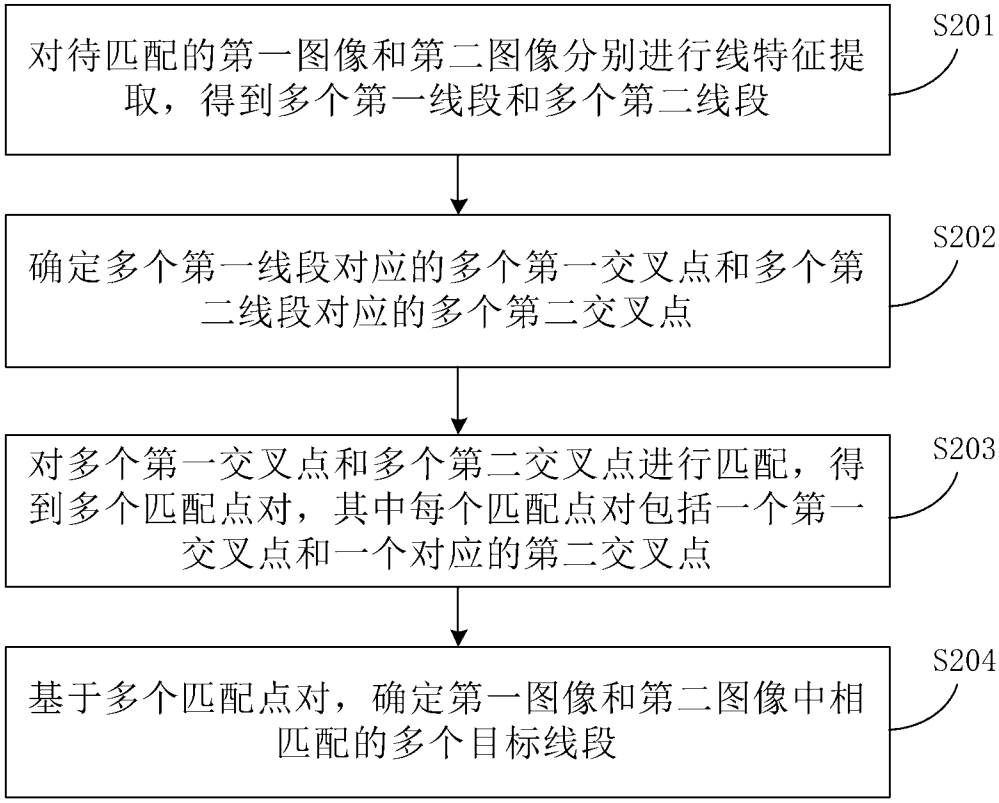

对待匹配的第一图像和第二图像分别进行线特征提取，得到多个第一线段和多个第二线段
S201
确定多个第一线段对应的多个第一交叉点和多个第二线段对应的多个第二交叉点
S202
对多个第一交叉点和多个第二交叉点进行匹配，得到多个匹配点对，其中每个匹配点对包括一个第一交叉点和一个对应的第二交叉点
S203
基于多个匹配点对，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段
S204

图 2

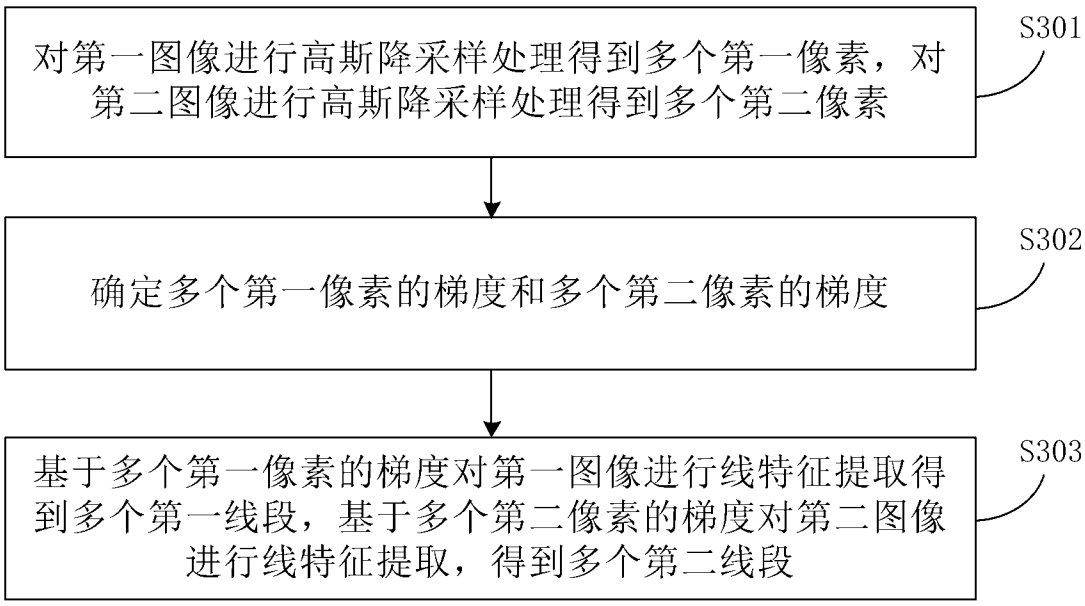

对第一图像进行高斯降采样处理得到多个第一像素，对第二图像进行高斯降采样处理得到多个第二像素
S301
确定多个第一像素的梯度和多个第二像素的梯度
S302
基于多个第一像素的梯度对第一图像进行线特征提取得到多个第一线段，基于多个第二像素的梯度对第二图像进行线特征提取，得到多个第二线段
S303

图 3

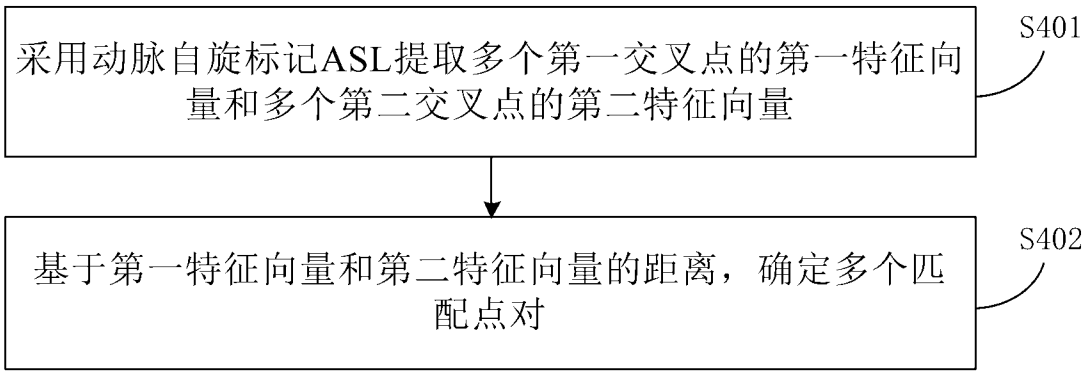

采用动脉自旋标记ASL提取多个第一交叉点的第一特征向量和多个第二交叉点的第二特征向量
S401
基于第一特征向量和第二特征向量的距离，确定多个匹配点对
S402

图 4

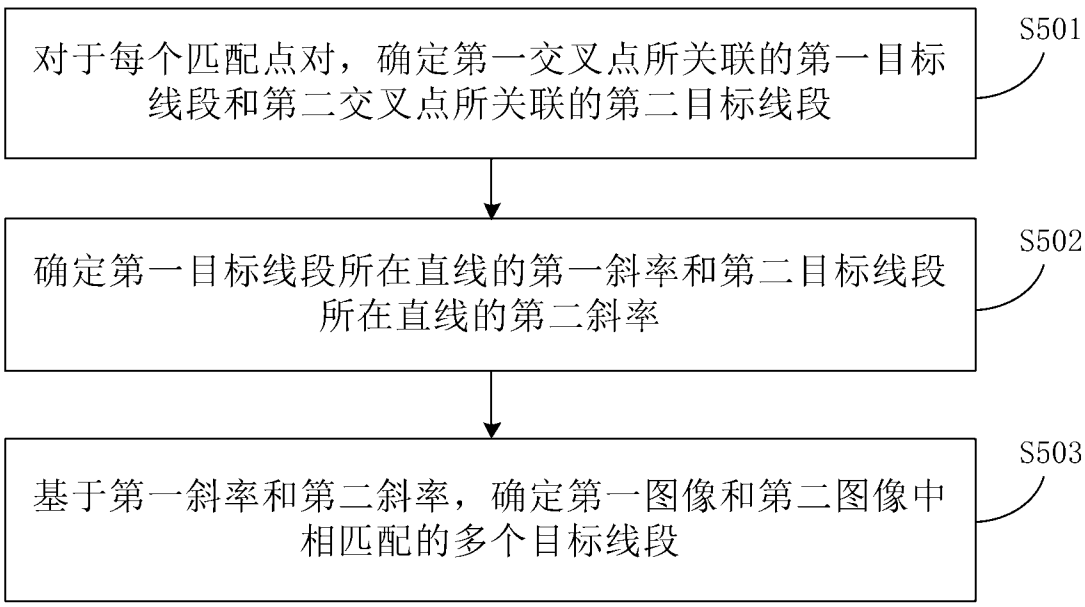

对于每个匹配点对，确定第一交叉点所关联的第一目标线段和第二交叉点所关联的第二目标线段
S501
确定第一目标线段所在直线的第一斜率和第二目标线段所在直线的第二斜率
S502
基于第一斜率和第二斜率，确定第一图像和第二图像中相匹配的多个目标线段
S503

图 5

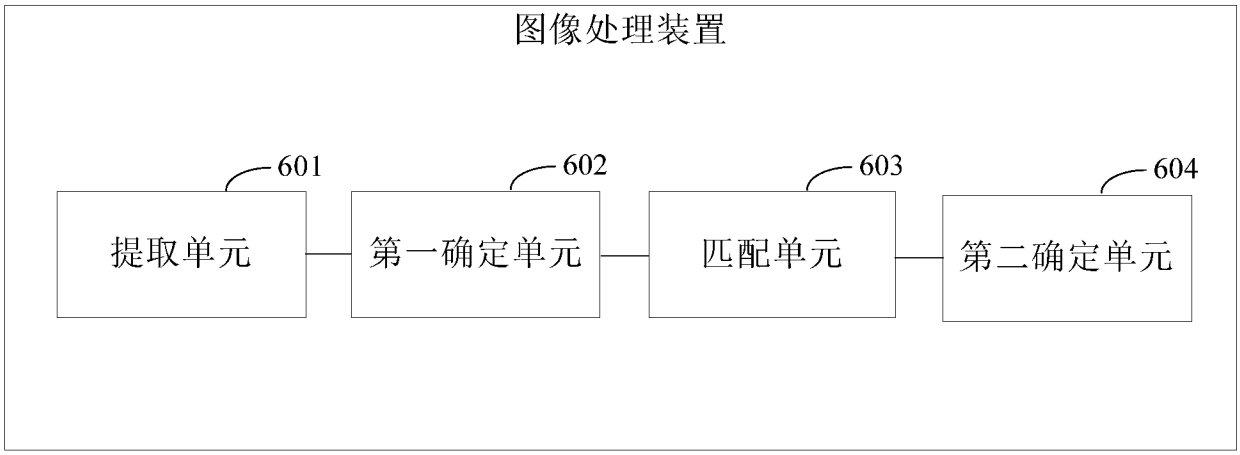

图像处理装置
601
602
603
604
提取单元
第一确定单元
匹配单元
第二确定单元

图 6

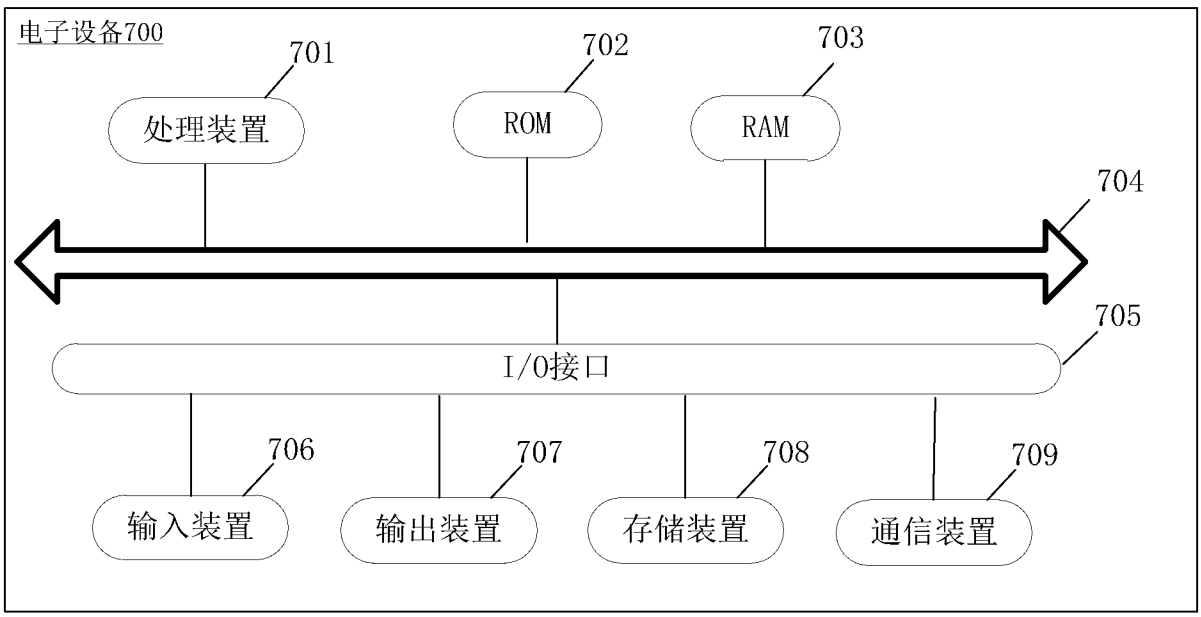

电子设备700
701
702
703
处理装置
ROM
RAM
704
705
I/O接口
706
707
708
709
输入装置
输出装置
存储装置
通信装置

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/096350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06V10/75(2022.01)i; G06T7/00(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06V; 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)

VEN, CNTXT, CNABS, USTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 图像, 匹配, 配准, 线段, 直线, 交点, 交叉点, 提取, image, matching, registration, line?, intersections, extract+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107292922 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 24 October 2017 (2017-10-24) description, paragraphs 6-55	1-4, 7-13
A	CN 108447016 A (XIDIAN UNIVERSITY) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-13
A	CN 112488128 A (WUHAN UNIVERSITY) 12 March 2021 (2021-03-12) entire document	1-13
A	US 11100361 B1 (GOERTEK INC.) 24 August 2021 (2021-08-24) entire document	1-13
A	US 2016180536 A1 (FUJITSU LTD.) 23 June 2016 (2016-06-23) entire document	1-13

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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
21 August 2024	**27 August 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/CN2024/096350

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 107292922 A	24 October 2017	None	
CN 108447016 A	24 August 2018	None	
CN 112488128 A	12 March 2021	None	
US 11100361 B1	24 August 2021	US 2021279504 A1	09 September 2021
		WO 2019024723 A1	07 February 2019
		CN 107480710 A	15 December 2017
US 2016180536 A1	23 June 2016	EP 3048555 A1	27 July 2016
		WO 2015040657 A1	26 March 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/096350

A. 主题的分类

G06V10/75(2022.01)i；G06T7/00(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：G06V；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））

VEN，CNTXT，CNABS，USTXT，WOTXT，CNKI，IEEE：图像，匹配，配准，线段，直线，交点，交叉点，提取，image, matching, registration, line?, intersections, extract+

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	CN 107292922 A (电子科技大学) 2017年10月24日 (2017 - 10 - 24) 说明书第6-55段	1-4，7-13
A	CN 108447016 A (西安电子科技大学) 2018年8月24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-13
A	CN 112488128 A (武汉大学) 2021年3月12日 (2021 - 03 - 12) 全文	1-13
A	US 11100361 B1 (GOERTEK INC.) 2021年8月24日 (2021 - 08 - 24) 全文	1-13
A	US 2016180536 A1 (FUJITSU LIMITED) 2016年6月23日 (2016 - 06 - 23) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“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8月21日	2024年8月27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 郝宁 电话号码 (+86) 010-53961326

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/096350

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	107292922	A	2017年10月24日	无			
CN	108447016	A	2018年8月24日	无			
CN	112488128	A	2021年3月12日	无			
US	11100361	B1	2021年8月24日	US	2021279504	A1	2021年9月9日
				WO	2019024723	A1	2019年2月7日
				CN	107480710	A	2017年12月15日
US	2016180536	A1	2016年6月23日	EP	3048555	A1	2016年7月27日
				WO	2015040657	A1	2015年3月26日