

(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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/134617 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/115900

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 6 日 (06.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811620866.7 2018 年 12 月 28 日 (28.12.2018) CN

(71) 申请人: 南京航空航天大学 (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) [CN/CN]; 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。南京航空航天大学秦淮创新研究院 (QINHUA INNOVATION INSTITUTE OF NANJING UNIVERSITY OF AERO-

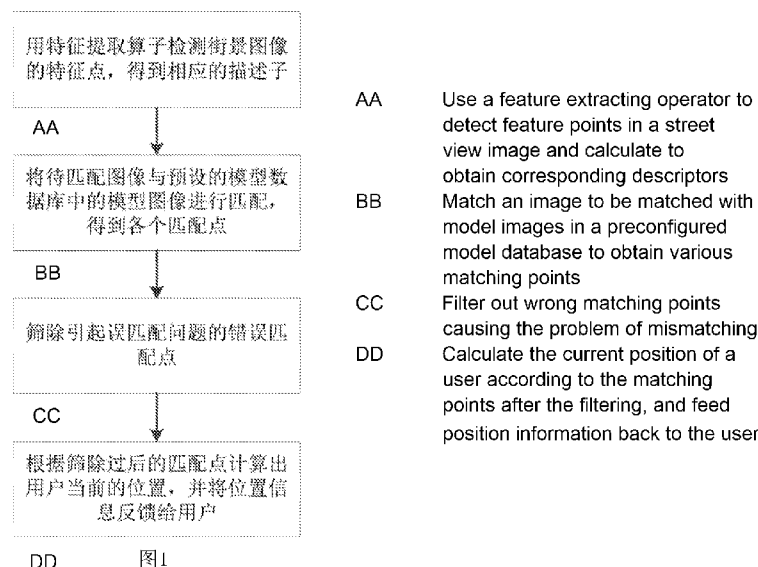
NAUTICS AND ASTRONAUTICS) [CN/CN]; 中国江苏省南京市秦淮区白下高新科技园永智路 10 号三才大厦 3 栋, Jiangsu 210000 (CN)。

(72) 发明人: 李小亚 (LI, Xiaoya); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。赵伟 (ZHAO, Wei); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。朱晶晶 (ZHU, Jingjing); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。谢超 (XIE, Chao); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。

(74) 代理人: 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING SUGAO PATENT AND TRADEMARK FIRM (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京白下区中山东路 198 号龙台国际大厦 1912 室, Jiangsu 210005 (CN)。

(54) Title: POSITIONING METHOD FOR MATCHING BUILDINGS OF REPETITIVE STRUCTURES ON THE BASIS OF STREET VIEW IMAGE

(54) 发明名称: 基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法



(57) Abstract: A positioning method for matching buildings of repetitive structures on the basis of a street view image. The method comprises: using a feature extracting operator to detect feature points in a street view image and calculating to obtain corresponding descriptors; matching an image to be matched with model images in a preconfigured model database to obtain various matching points; filtering out wrong matching points causing the problem of mismatching; and calculating the current position of a user according to the matching points after the filtering, and feeding position information back to the user. The solution can effectively solves the problem

(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。

(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))。

of mismatching caused by buildings of repetitive and similar structures, increase positioning accuracy of navigation in a street view and effectively reduce algorithmic complexity and calculation.

(57) 摘要: 一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法, 该方法为: 用特征提取算子检测街景图像的特征点, 并计算得到相应的描述子; 将待匹配图像与预设的模型数据库中的模型图像进行匹配, 得到各个匹配点; 筛选引起误匹配问题的错误匹配点; 根据筛选过后的匹配点计算出用户当前的位置, 并将位置信息反馈给用户。该方案能够有效解决因重复相似性结构建筑所引起的误匹配问题, 提高街景导航中定位的精度, 有效降低了算法的复杂度和计算量。

基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及导航技术领域,尤其涉及一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法。

背景技术

[0002] 在现代社会,GPS系统的使用十分普及。在车载系统或手机端的各类地图软件中打开GPS,便可以快速准确的获取用户当前的位置、方向等导航信息。然而,GPS导航也存在一些问题。在隧道、地下商场等特殊环境下,GPS信号较弱或不存在GPS信号,传统的地图导航难以发挥作用,这时基于特征的视觉导航方法就可以发挥作用。

[0003] 早在上世纪60年代,图像跟踪技术就在军事领域取得了广泛应用。上世纪70年代末80年代初,麻省理工学院的马尔教授创立了计算机视觉理论,将视觉研究向前推进了一大步。随着视觉导航技术的不断发展和成熟,其在社会生活、军事等领域的应用也越来越广泛。

[0004] 基于特征的视觉导航技术主要包含两方面,特征提取和特征匹配。特征提取技术是视觉特征方法的重要前提和基础,也会影响匹配的精度。常用的特征提取方法有Harris角点、Susan角点等。但上述方法的缺点是不具有尺度不变性,因此不适合解决街景导航问题。为解决上面的问题,Lowe提出了SIFT算子,在此基础上改进的方法有SURF算子、HOG等。尺度不变特征描述子的优势是对于缩放和旋转变换具有不变性,而对光照和视角变化具有良好的鲁棒性,因此适用于街景导航。

[0005] 特征匹配技术主要有蛮力匹配法、FLANN匹配法等。但是用上述方法得到的匹配结果通常有较多的误匹配。由于在街景中有许多重复相似的建筑,因此匹配时会出现误匹配。为解决这个问题,一种较为有效的匹配策略是距离比值法。它通过设置一个阈值,将描述子最近距离和次近距离的比小于该阈值的认为是正确的匹配点,从而剔除掉误匹配点。从匹配结果看,正确的匹配项被保留下来,从而提高了匹配的准确度。但是该方法存在缺陷。重复相似结构建筑的特征描述子通常距离较近,因此用距离比值法区分相似建筑的效果并不理想。针对该问题,本专利提出了新的匹配策略,改进因重复相似结构引起的误匹配现象。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对街景导航中重复相似结构建筑引起的误匹配问题、以及常用的距离比值法对于距离很近的特征描述子不能正确匹配的问题,提出一种基于街景导航重复结构建筑的新型匹配方法。

[0007] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0008] 基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,包括如下步骤:

[0009] 步骤1),拍摄街景图像,用特征提取算子检测街景图像的特征点,并计算得到相应的描述子;

[0010] 步骤2),将待匹配图像与预设的模型数据库中的模型图像进行匹配,得到各个匹

配点；

[0011] 步骤3)，剔除引起误匹配问题的错误匹配点；

[0012] 步骤4)，根据剔除过后的匹配点计算出用户当前的位置，并将位置信息反馈给用户。

[0013] 作为本发明一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法，所述步骤1)的详细步骤如下：

[0014] 步骤1.1)，拍摄街景图像；

[0015] 步骤1.2)，采用具有不变性的特征算子对图像进行特征提取，得到各个特征点；

[0016] 步骤1.3)，计算各个特征点的描述子；

[0017] 步骤1.4)，选取任意特征点，以该特征点为圆心，用等间距的m个同心圆对特征点的邻域进行划分，再将圆周n等分，形成m*n个子区域，所述m、n均为正整数；

[0018] 步骤1.5)，对每一个圆环内的像素点进行高斯函数加权，同一圆环上的像素点采用相同的高斯加权系数；

[0019] 步骤1.6)，计算每个子区域内的梯度值，形成m*n维的全局算子；

[0020] 步骤1.7)，将全局算子和局部算子以向量形式组合，形成局部-全局结构的特征描述子。

[0021] 作为本发明一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法，所述步骤2)的详细步骤如下：

[0022] 步骤2.1)，首先使用FLANN、即快速最近邻逼近搜索函数库方法在预设的模型数据库中匹配描述符向量；

[0023] 步骤2.2)，采用距离比值法的匹配策略对得到的描述符向量进行特征匹配，得到各个匹配点，距离比值法的表达式是：

$$[0024] \quad \frac{d_1(f_1, f_{1st})}{d_2(f_1, f_{2nd})} < \tau$$

[0025] 式中， f_1 是查询图像的描述子， f_{1st} 、 f_{2nd} 是模型数据库中和 f_1 最近和次近的描述子， d_1 是描述子 f_1 和 f_{1st} 之间的距离， d_2 是指描述子 f_1 和 f_{2nd} 的距离，这里距离是指欧氏距离， τ 是预设的第一筛选阈值，其影响了匹配点的数量和匹配的准确度。

[0026] 作为本发明一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法，所述步骤3)的详细步骤如下：

[0027] 步骤3.1)，从距离比值法得到的匹配点中随机选出一对匹配点；

[0028] 步骤3.2)，对选出的一对匹配点进行验证，验证方法如下：

[0029] 步骤3.2.1)，令这一对匹配点为(A, A')， f_A 是点A描述子， g_A 是点A'描述子， τ' 是预设的第二筛选阈值，计算描述子 f_A 、 g_A 的夹角 θ_1 ；

[0030] 步骤3.2.2)，比较夹角 θ_1 和 τ' ，如果满足 $\theta_1 \leq \tau'$ 约束条件，认为A、A'是正确的匹配点，否则认为A、A'是错误的匹配点；

[0031] 步骤3.3)，对于距离比值法得到的匹配点中尚未被验证过的匹配点，随机抽取一对匹配点，并对选出的这对匹配点进行验证；

[0032] 步骤3.4)，重复执行步骤3.3)，直至所有距离比值法得到的匹配点集都被验证过；

[0033] 步骤3.5),将距离比值法得到的匹配点中所有正确的匹配点作为RANSAC算法的输入,进一步筛选错误的匹配点,得到筛选过后的匹配点。

[0034] 作为本发明一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,所述步骤2)中, $m=5$, $n=6$ 。

[0035] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0036] 1.本发明对重复相似结构建筑的描述子添加更为严格的匹配条件,从而解决了距离比值法对相似建筑距离较近的描述子的误匹配问题,有效地提高了街景导航图像匹配的准确性,也提高了街景导航定位的精度,能够有效应用于街景导航重复结构建筑的匹配,具有很强的工程和应用价值;

[0037] 2.原理可靠,思路清晰,性能稳定,为街景导航中重复结构建筑的匹配提供了新的思路和方法。

附图说明

[0038] 图1是本发明的流程示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

[0040] 本发明可以以许多不同的形式实现,而不应当认为限于这里所述的实施例。相反,提供这些实施例以便使本公开透彻且完整,并且将向本领域技术人员充分表达本发明的范围。在附图中,为了清楚起见放大了组件。

[0041] 如图1所示,本发明公开了一种基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,包括下列步骤:

[0042] 步骤1),拍摄街景图像,用特征提取算子检测街景图像的特征点,并计算得到相应的描述子:

[0043] 步骤1.1),拍摄街景图像;

[0044] 步骤1.2),采用具有不变性的特征算子对图像进行特征提取,得到各个特征点;

[0045] 步骤1.3),计算各个特征点的描述子;

[0046] 步骤1.4),选取任意特征点,以该特征点为圆心,用等间距的5个同心圆对特征点的邻域进行划分,再将圆周6等分,形成30个子区域;

[0047] 步骤1.5),对每一个圆环内的像素点进行高斯函数加权,同一圆环上的像素点采用相同的高斯加权系数;

[0048] 步骤1.6),计算每个子区域内的梯度值,形成30维的全局算子;

[0049] 步骤1.7),将全局算子和局部算子以向量形式组合,形成局部-全局结构的特征描述子;

[0050] 步骤2),将查询图像与预设的模型数据库中的相应的图像进行匹配,包括:

[0051] 步骤2.1),首先使用FLANN、即快速最近邻逼近搜索函数库方法在预设的模型数据库中匹配描述符向量;

[0052] 步骤2.2),采用距离比值法的匹配策略对得到的描述符向量进行特征匹配,得到各个匹配点,距离比值法的表达式是:

$$[0053] \quad \frac{d_1(f_1, f_{1st})}{d_2(f_1, f_{2nd})} < \tau$$

[0054] 式中, f_1 是查询图像的描述子, f_{1st} , f_{2nd} 是模型数据库中和 f_1 最近和次近的描述子, d_1 是描述子 f_1 和 f_{1st} 之间的距离, d_2 是指描述子 f_1 和 f_{2nd} 的距离, 这里距离是指欧氏距离, τ 是预设的第一筛选阈值, 其影响了匹配点的数量和匹配的准确度;

[0055] 步骤3), 由于街景导航中具有大量重复结构建筑的特点, 距离比值法的匹配结果往往存在误匹配问题, 所以需要筛除引起误匹配问题的错误匹配点:

[0056] 步骤3.1), 从距离比值法得到的匹配点中随机选出一对匹配点;

[0057] 步骤3.2), 对选出的一对匹配点进行验证, 验证方法如下:

[0058] 步骤3.2.1), 令这一对匹配点为 (A, A') , f_A 是点 A 描述子, g_A 是点 A' 描述子, τ' 是预设的第二筛选阈值, 计算描述子 f_A 、 g_A 的夹角 θ_1 ;

[0059] 步骤3.2.2), 比较夹角 θ_1 和 τ' , 如果满足 $\theta_1 \leq \tau'$ 约束条件, 认为 A 、 A' 是正确的匹配点, 否则认为 A 、 A' 是错误的匹配点;

[0060] 步骤3.3), 对于距离比值法得到的匹配点中尚未被验证过的匹配点, 随机抽取一对匹配点, 并对选出的这对匹配点进行验证;

[0061] 步骤3.4), 重复执行步骤3.3), 直至所有距离比值法得到的匹配点集都被验证过;

[0062] 步骤3.5), 将距离比值法得到的匹配点中所有正确的匹配点作为RANSAC算法的输入, 进一步筛除错误的匹配点, 得到筛除过后的匹配点。

[0063] 步骤4), 根据筛除过后的匹配点计算出用户当前的位置, 并将位置信息反馈给用户。

[0064] 将查询图像和预设的模型数据库中的图像进行匹配, 保留匹配准确率高于90%的数据库图像。若有几幅图像的准确度高于该阈值, 则保留匹配准确度最高的图像, 该图像的关联位置坐标即为用户当前位置, 可以确定其位置信息。

[0065] 本技术领域技术人员可以理解的是, 除非另外定义, 这里使用的所有术语 (包括技术术语和科学术语) 具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是, 诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义, 并且除非像这里一样定义, 不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0066] 以上所述的具体实施方式, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施方式而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1), 拍摄街景图像,用特征提取算子检测街景图像的特征点,并计算得到相应的描述子;

步骤2), 将待匹配图像与预设的模型数据库中的模型图像进行匹配,得到各个匹配点;

步骤3), 筛除引起误匹配问题的错误匹配点;

步骤4), 根据筛除过后的匹配点计算出用户当前的位置,并将位置信息反馈给用户。

2. 根据权利要求1所述的基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,其特征在于,所述步骤1)的详细步骤如下:

步骤1.1), 拍摄街景图像;

步骤1.2), 采用具有不变性的特征算子对图像进行特征提取,得到各个特征点;

步骤1.3), 计算各个特征点的描述子;

步骤1.4), 选取任意特征点,以该特征点为圆心,用等间距的m个同心圆对特征点的邻域进行划分,再将圆周n等分,形成m*n个子区域,所述m、n均为正整数;

步骤1.5), 对每一个圆环内的像素点进行高斯函数加权,同一圆环上的像素点采用相同的高斯加权系数;

步骤1.6), 计算每个子区域内的梯度值,形成m*n维的全局算子;

步骤1.7), 将全局算子和局部算子以向量形式组合,形成局部-全局结构的特征描述子。

3. 根据权利要求2所述的基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,其特征在于,所述步骤2)的详细步骤如下:

步骤2.1), 首先使用FLANN、即快速最近邻逼近搜索函数库方法在预设的模型数据库中匹配描述符向量;

步骤2.2), 采用距离比值法的匹配策略对得到的描述符向量进行特征匹配,得到各个匹配点,距离比值法的表达式是:

$$\frac{d_1(f_i, f_{1st})}{d_2(f_i, f_{2nd})} < \tau$$

式中, f_i 是查询图像的描述子, f_{1st} , f_{2nd} 是模型数据库中和 f_i 最近和次近的描述子, d_1 是描述子 f_i 和 f_{1st} 之间的距离, d_2 是指描述子 f_i 和 f_{2nd} 的距离, 这里距离是指欧氏距离, τ 是预设的第一筛选阈值, 其影响了匹配点的数量和匹配的准确度。

4. 根据权利要求3所述的基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,其特征在于,所述步骤3)的详细步骤如下:

步骤3.1), 从距离比值法得到的匹配点中随机选出一对匹配点;

步骤3.2), 对选出的一对匹配点进行验证,验证方法如下:

步骤3.2.1), 令这一对匹配点为 (A, A') , f_A 是点A描述子, $g_{A'}$ 是点A'描述子, τ' 是预设的第二筛选阈值, 计算描述子 f_A 、 $g_{A'}$ 的夹角 θ_1 ;

步骤3.2.2), 比较夹角 θ_1 和 τ' , 如果满足 $\theta_1 \leq \tau'$ 约束条件, 认为A、A'是正确的匹配点, 否则认为A、A'是错误的匹配点;

步骤3.3), 对于距离比值法得到的匹配点中尚未被验证过的匹配点, 随机抽取一对匹

配点,并对选出的这对匹配点进行验证;

步骤3.4),重复执行步骤3.3),直至所有距离比值法得到的匹配点集都被验证过;

步骤3.5),将距离比值法得到的匹配点中所有正确的匹配点作为RANSAC算法的输入,进一步筛除错误的匹配点,得到筛除过后的匹配点。

5.根据权利要求3所述的基于街景图像匹配重复结构建筑的定位方法,其特征在于,所述步骤2)中, $m=5$, $n=6$ 。

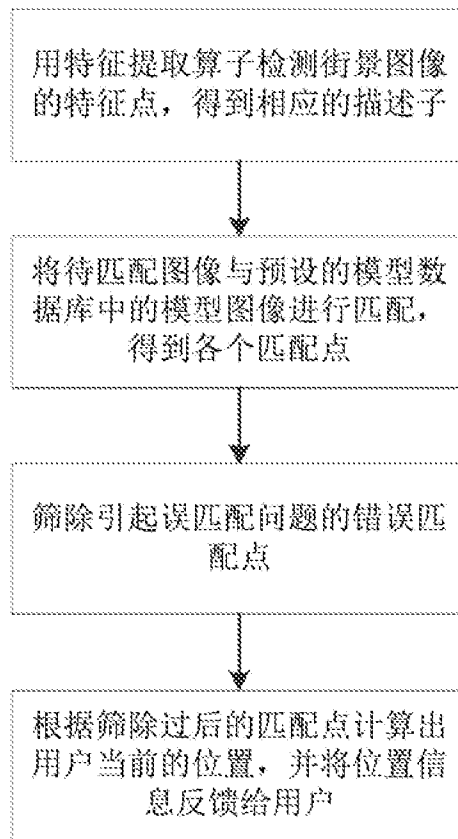


图1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/115900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(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)

G06K

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 近邻, 次近邻, 距离, 比值, 角度, 夹角, 匹配, neighbour, distance, angle, ratio, match

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109858361 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 07 June 2019 (2019-06-07) claims 1-5	1-5
X	CN 102426019 A (SPACE STAR TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 April 2012 (2012-04-25) description, paragraphs [0011]-[0039]	1
Y	CN 102426019 A (SPACE STAR TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 April 2012 (2012-04-25) description, paragraphs [0011]-[0039]	2-5
Y	CN 108388902 A (SHANDONG UNIVERSITY) 10 August 2018 (2018-08-10) description, paragraphs [0009]-[0012]	2-3, 5
Y	CN 104036480 A (TIANJIN UNIVERSITY) 10 September 2014 (2014-09-10) description, paragraph [0003]	4
A	CN 109086350 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-5



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

04 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 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/CN2019/115900

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109858361	A	07 June 2019	None	
CN	102426019	A	25 April 2012	None	
CN	108388902	A	10 August 2018	None	
CN	104036480	A	10 September 2014	None	
CN	109086350	A	25 December 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/115900

A. 主题的分类 G06K 9/00 (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) G06K 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 近邻, 次近邻, 距离, 比值, 角度, 夹角, 匹配, neighbour, distance, angle, ratio, match																							
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>PX</td> <td>CN 109858361 A (南京航空航天大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段</td> <td>2-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108388902 A (山东大学) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第[0009]-[0012]段</td> <td>2-3, 5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104036480 A (天津大学) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0003]段</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109086350 A (哈尔滨工业大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-5</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	PX	CN 109858361 A (南京航空航天大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5	1-5	X	CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段	1	Y	CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段	2-5	Y	CN 108388902 A (山东大学) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第[0009]-[0012]段	2-3, 5	Y	CN 104036480 A (天津大学) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0003]段	4	A	CN 109086350 A (哈尔滨工业大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109858361 A (南京航空航天大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5	1-5																					
X	CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段	1																					
Y	CN 102426019 A (航天恒星科技有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0011]-[0039]段	2-5																					
Y	CN 108388902 A (山东大学) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第[0009]-[0012]段	2-3, 5																					
Y	CN 104036480 A (天津大学) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0003]段	4																					
A	CN 109086350 A (哈尔滨工业大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-5																					
☐ 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		国际检索报告邮寄日期																					
2020年 1月 4日		2020年 1月 23日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																					
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		巩瑜 电话号码 86-(10)-53961382																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/115900

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	109858361	A	2019年 6月 7日	无	
CN	102426019	A	2012年 4月 25日	无	
CN	108388902	A	2018年 8月 10日	无	
CN	104036480	A	2014年 9月 10日	无	
CN	109086350	A	2018年 12月 25日	无	