

(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
2016 年 11 月 10 日 (10.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/177259 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/079158
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 13 日 (13.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510229654.6 2015 年 5 月 7 日 (07.05.2015) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 英属开曼群岛大开曼乔治城资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 陈岳峰 (CHEN, Yuefeng) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

- (74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (CO-HORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市朝阳区小关北里甲 2 号渔阳置业大厦 B 座 605, Beijing 100029 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: SIMILAR IMAGE RECOGNITION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种相似图像识别方法及设备

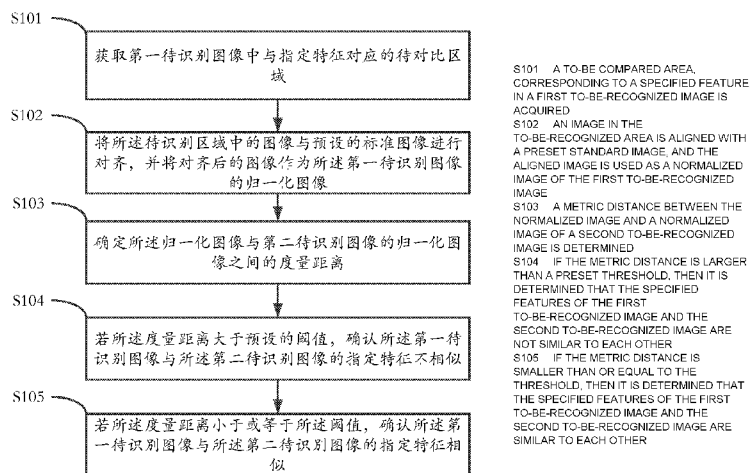


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a similar image recognition method. After a to-be-compared area, corresponding to a specified feature, in a first to-be-recognized image is determined and an image in the to-be-recognized area is aligned with a preset standard image, the resolution of the aligned image in the to-be-recognized area is adjusted to a preset resolution and the adjusted image is used as a normalized image, and finally, a metric distance between the normalized image of the first to-be-recognized image and a normalized image of a second to-be-recognized image is acquired, and whether the specified features of the first to-be-recognized image and the second to-be-recognized image are similar to each other is determined according to the difference between the metric distance and a preset threshold. Thus on the premise that the accuracy is ensured, the similarity between one to-be-detected image and another to-be-detected image is recognized in a fast and efficient way, thereby providing a reference basis for improvements in the security of the existing systems.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/177259 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种相似图像识别方法，在确定第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域并将待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐后，即将待识别区域中对齐后的图像的分辨率调整至预设的分辨率，以及将调整后的图像作为归一化图像，最后获取第一待识别图像的归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，根据度量距离与预设的阈值之间的大小确定第一待识别图像与第二待识别图像的指定特征是否相似。从而在保证准确性的前提下，针对待检测图像与另一待检测图像之间的相似度进行快速高效的识别，为提高现有的系统的安全性提供了参考依据。

一种相似图像识别方法及设备

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别涉及一种相似图像识别方法。本申请同
5 时还涉及一种相似图像识别设备。

背景技术

随着互联网和计算机信息技术的发展，网络购物日渐成为人们购物的新
时尚。对于访问量以及购买量都很大的销售系统来说，每天都有着上千万的
10 商家用户通过该销售系统售卖商品，但同时也有很多不法分子假冒他人身份
企图在销售系统上进行交易处理，由此可能会产生各种违规操作，从而对其
其他合法用户的权益造成损害。因此如何基于从商家用户上传的待检测照片和
已有的备案照片判断两种照片中是否是同一个人，成为销售系统所要解决的
问题之一。

15 传统的人脸认证方法主要基于SIFT（Scale-invariant feature transform，尺
度不变特征转换）、LBP（Local Binary Patterns，局部二值模式）等特征对待
检测照片以及已有照片中的人脸进行描述，然后通过分类器来判断两个人脸
是否是同一个人，其中SIFT是用于图像处理领域的一种局部特征描述子，这
种描述具有尺度不变性且可在图像中检测出关键点，SIFT特征是基于物体上
20 的一些局部外观的兴趣点而与影像的大小和旋转无关，对于光线、噪声、些
微视角改变的容忍度也相当高；LBP为一种有效的纹理描述算子，能够度量和
提取图像局部的纹理信息，对光照具有不变性。

然而，在实现本申请的过程中，发明人发现现有技术存在着以下缺点：
传统的基于特征描述的人脸认证算法往往通过对人脸区域提取高维度的特
25 征，通过分类器的方式来进行人脸认证。这类算法往往只有针对人脸特征特

别明显的图片或照片才有效果。在背景比较复杂，人脸变化较大的情况下，现有技术中的识别技术往往无法准确的通过两张照片中的图像是否为同一个人，因此，如何在保证识别准确度的前提下，针对待检测图像与已有的图像进行快速高效的识别，成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

5

发明内容

本申请提供了一种相似图像识别方法，用于在保证准确性的前提下，针对待检测图像与已有的图像进行快速高效的识别，该方法包括：

获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

10 将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在
15 特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

若所述度量距离大于预设的阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似；

若所述度量距离小于或等于所述阈值，确认所述第一待识别图像与所述
20 第二待识别图像的指定特征相似。

优选地，获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域，具体为：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域；

通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个
25 关键点特征对应的关键点坐标。

优选地，将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，具体为：

根据参数M将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标；

- 5 其中，所述参数M为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

优选地，在将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像之后，还包括：

将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

- 10 优选地，确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，具体为：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

- 15 确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

优选地，所述指定特征具体为脸部区域，所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

- 20 优选地，所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到，所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

相应的，本申请还提出了一种相似图像识别设备，包括：

获取模块，用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

- 25 对齐模块，用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，

并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与
所述指定特征对应；

确定模块，用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别
图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以
5 及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似
的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空
间的距离；

识别模块，用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别
图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，以及在所述度量距离小于或
10 等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征
相似。

优选地，所述确定模块具体用于：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述
待对比区域，通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定
15 特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

优选地，所述对齐模块具体用于：

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键
点坐标，其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标
注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

20 优选地，还包括：

调整模块，用于将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

优选地，所述获取模块具体用于：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特
25 征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

优选地，所述指定特征具体为脸部区域，所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

- 5 优选地，所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到，所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

- 相应的，本申请还提出了一种相似图像识别方法，该方法应用于客户端，
10 包括以下步骤：

接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器根据所述认证信息获取与所述用户对应的第二待识别图像；

- 15 接收所述服务器发送的身份认证响应；

所述客户端根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

优选地，接收用户的身份认证请求，具体为：

获取所述用户上传的图像以及所述用户输入的信息；

- 将所述图像作为所述第一待识别图像，以及将所述信息作为所述认证信
20 息；

根据所述第一待识别图像以及所述认证信息生成所述身份认证请求。

优选地，所述身份认证响应为身份认证成功响应或身份认证失败响应，还包括：

- 所述身份认证成功响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述
25 第二待识别图像的指定特征相似之后生成的；

所述身份认证失败响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似之后生成的。

优选地，根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果，具体为：

当接收到所述身份认证成功响应时，向所述用户展示预设的与所述身份
5 认证成功响应对应的界面；

当接收到所述身份认证失败响应时，向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面，以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。

优选地，在向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面
10 以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示之后，还包括：

若接收到所述用户的人工验证请求，将所述身份认证请求发送至预设的服务端。

相应的，本申请还提出了一种客户端，包括：

15 接收模块，用于接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

发送模块，用于将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器根据所述认证信息获取与所述用户对应的第二待识别图像；

接收模块，用于接收所述服务器发送的身份认证响应；

20 展示模块，用于根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

优选地，所述接收模块具体用于：

获取所述用户上传的图像以及所述用户输入的信息，将所述图像作为所述
所述第一待识别图像，以及将所述信息作为所述认证信息，根据所述第一待识
别图像以及所述认证信息生成所述身份认证请求。

25 优选地，所述身份认证响应为身份认证成功响应或身份认证失败响应，

还包括:

所述身份认证成功响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似之后生成的;

所述身份认证失败响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似之后生成的。

优选地,所述展示模块,具体用于在当所述接收模块接收到所述身份认证成功响应时,向所述用户展示预设的与所述身份认证成功响应对应的界面;

或,所述展示模块,具体用于在当所述接收模块接收到所述身份认证失败响应时,向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面,以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。

优选地,当所述接收模块在所述展示模块向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示之后,还接收到所述用户的人工验证请求,所述接收模块指示所述发送模块将所述身份认证请求发送至预设的服务端。

相应的,本申请还提出了一种相似图像识别方法,该方法应用于服务器,包括以下步骤:

接收由所述客户端发送的身份认证请求,所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息;

根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像;

获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域;

将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐,并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像,所述标准图像与所述指定特征对应;

确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离,

所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

若所述度量距离大于预设的阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，并向所述客户端返回身份验证失败响应；

若所述度量距离小于或等于所述阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似，并向所述客户端返回身份验证成功响应。

优选地，获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域，具体为：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域；

通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

优选地，将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，具体为：

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标；

其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

优选地，在将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像之后，还包括：

将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

优选地，确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，具体为：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特

征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

5 优选地，所述指定特征具体为脸部区域，所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

优选地，所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到，所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

10 相应的，本申请还提出了一种服务器，包括：

接收模块，用接收由所述客户端发送的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

查询模块，用于根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像；

15 获取模块，用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

对齐模块，用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

20 确定模块，用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

25 识别模块，用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，以及在所述度量距离小于或

等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似;

发送模块, 用于在所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似时向所述客户端返回身份验证失败响应, 以及在
5 所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似时向所述客户端返回身份验证成功响应。

优选地, 所述确定模块具体用于:

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域, 通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定
10 特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

优选地, 所述对齐模块具体用于根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标, 其中, 所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

15 优选地, 还包括:

调整模块, 用于将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

优选地, 所述获取模块具体用于:

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征;

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值, 并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值;
20

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离, 将所述欧式距离作为所述度量距离。

优选地, 所述指定特征具体为脸部区域, 所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

25 优选地, 所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到, 所述已标

注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

由此可见，通过应用本申请的技术方案，在确定第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域并将待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐后，即将待识别区域中对齐后的图像的分辨率调整至预设的分辨率，以及将调整后的图像作为归一化图像，最后获取第一待识别图像的归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，根据度量距离与预设的阈值之间的大小确定第一待识别图像与第二待识别图像的指定特征是否相似。从而在保证准确性的前提下，针对待检测图像与另一待检测图像之间的相似度进行快速高效的识别，为提高现有的系统的安全性提供了参考依据。

附图说明

- 图 1 为本申请提出的一种相似图像识别方法的流程示意图；
- 图 2 为本申请具体实施例中训练人脸特征点定位的卷积神经网络结构图；
- 图 3 为本申请具体实施例中进行深度度量学习的流程示意图；
- 图 4 为本申请具体实施例中训练人脸认证的卷积神经网络结构图；
- 图 5 为本申请具体实施例中客户端进行相似图像识别的流程示意图；
- 图 6 为本申请具体实施例中服务器进行相似图像识别的流程示意图；
- 图 7 为本申请提出的一种相似图像识别设备的结构示意图；
- 图 8 为本申请提出的一种客户端的结构示意图；
- 图 9 为本申请提出的一种服务器的结构示意图。

具体实施方式

- 随着移动设备的普及，人脸认证在越来越多的地方发挥着重要的作用。但人脸认证过程中受到很多其他客观因素的干扰，再加上角度等原因，一般

包含人脸的图像中的人脸往往并不能直接进行特征对比以及提取。有鉴于该问题，本申请提出了针对相似图像的识别方法，该方法能够借助于网络环境下的计算机设备实现。其中主要用于对相似度进行判断的为系统后台的服务器，而面向用户的客户端既可是兼容键位输入以及触屏输入的移动设备，也可以是PC设备，客户端与服务器通过有线或是无线的方式实现网络连接。

如图1所示，为本申请所提出的一种相似图像识别方法的流程示意图，包括以下步骤：

S101，获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域。

在针对人脸类的图片进行相似度判断以准确的分辨两张照片是否为同一人的过程中，准确地定位出人脸的一些关键点（例如眼睛，鼻子，嘴角等）人脸对齐必不可少的步骤。因此在本申请优选的实施例中，待对比区域可通过确定关键点坐标（与人脸相关）的方式来获取。具体地，在确定第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域的过程中，可首先根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域，然后通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个关键点特征对应的关键点坐标，以此准确的确定待对比区域。相应地，指定特征可为脸部区域，而关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

根据本申请一个实施例，采用了深度卷积神经网络实现人脸关键点的回归。该具体实施例中的神经网络的结构如图2所示，包括4个卷积层和2个全连接层。其中前3个卷积层包含最大池化（max pooling）操作，最后一个卷积层仅仅含有卷积操作。第一个全连接层含有100个节点，第二个全连接层含有10个节点，表示人脸5个关键点的坐标。回归采用欧式距离最作为损失函数，表达式如下：

$$loss(x, x') = \frac{1}{5} \sum_{i=0}^4 \|x_i - x'_i\|_2^2, \quad x \text{ 表示标注的关键点的坐标, } x' \text{ 表示通过卷积}$$

神经网络预测的关键点的坐标。

通过最小化上述损失函数，本具体实施例采用随机梯度下降算法优化模型中的参数，从而训练得到预测人脸关键点模型。

其次，本步骤根据参数M将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标，其中参数M为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成。

以上述具体实施例中参数为例，该具体实施例定义了标准人脸中的 5 个关键点位置，分别是左眼，右眼，鼻子，左嘴角，右嘴角位置，并通过将检测到的人脸进行旋转、平移、缩放，从而对齐到标准人脸。假设标准人脸中的特征点位置为 (x, y) ，预测得到的特征点的位置为 (x', y') ，那么两者的关系为：

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \cos \theta & -s \sin \theta & t_x \\ s \sin \theta & s \cos \theta & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix}$$

其中位置的参数为 $a = s \cos \theta$ ， $b = s \sin \theta$ ， $c = t_x$ ， $d = t_y$ 4 个未知参数，为了求解这 4 个参数，需要 4 个等式。为了使得对齐的结果更加健壮，本具体实施例将 5 个点进行映射，建立线性方程组，将线性方程组的最小二乘方法计算改线性方程组的系统。具体如下：

$$\begin{pmatrix} x_{le} & x_{re} & x_n & x_{lm} & x_{rm} \\ y_{le} & y_{le} & y_n & y_{lm} & y_{rm} \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b & c \\ b & a & d \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x'_{le} & x'_{re} & x'_n & x'_{lm} & x'_{rm} \\ y'_{le} & y'_{le} & y'_n & y'_{lm} & y'_{rm} \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

将上述等式表述成线性方程组的形式，可以变为：

$$\begin{pmatrix} x_{le}' & -y_{le}' & 1 & 0 \\ y_{le}' & x_{le}' & 0 & 1 \\ x_{re}' & -y_{re}' & 1 & 0 \\ y_{re}' & x_{re}' & 0 & 1 \\ x_n' & -y_n' & 1 & 0 \\ y_n' & x_n' & 0 & 1 \\ x_{lm}' & -y_{lm}' & 1 & 0 \\ y_{lm}' & x_{lm}' & 0 & 1 \\ x_{rm}' & -y_{rm}' & 1 & 0 \\ y_{rm}' & x_{rm}' & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{le} \\ y_{le} \\ x_{re} \\ y_{re} \\ x_n \\ y_n \\ x_{lm} \\ y_{lm} \\ x_{rm} \\ y_{rm} \end{pmatrix}$$

通过最小化 $\min \|Mx - y\|_2^2$ ，其中解得 $x = (M^T M)^{-1} y$

$$M = \begin{pmatrix} x_{le}' & -y_{le}' & 1 & 0 \\ y_{le}' & x_{le}' & 0 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{rm}' & x_{rm}' & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad x = (a \quad b \quad c \quad d)^T, \quad y = (x_{le} \quad y_{le} \quad \dots \quad y_{rm})^T$$

5 以上过程为参数M的详细生成过程，本领域技术人员能够根据该参数M对人脸图像进行对齐处理，在此基础上，其他能够得到该参数M的改进实现方式均属于本申请的保护范围。

S102，将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像。

10 为了降低其他客观因素的干扰，使得对比结果更加的准确，本申请在确定与指定特征对应的待对比区域后，需要将待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐。在本申请的优选实施例中，该步骤将人脸对齐到一个标准的人脸，本领域技术人员能够基于现有的对比标准设置该标准的人脸，这些均在本申请的保护范围之内。

15 此外，为了进一步地将图像标准化以便于处理，在以上过程结束后，本申请将归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。根据本申请一个实施例，若根据预设的参数需要将人脸区域缩放到39x39该规格时，该步骤将人脸关键

点坐标信息归一化到39x39尺度空间内。

S103, 确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离, 所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成, 其中, 相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离。

基于上述说明, 在本申请优选的实施例中, 首先通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征, 随后根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值, 并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值, 最后确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离, 将所述欧式距离作为所述度量距离。

针对人脸认证(两个人脸进行比较)的特殊场景, 本申请的技术方案结合了深度卷积神经网络和度量学习来训练人脸认证模型。深度卷积神经网络目前在图像理解的领域, 包括图像分类, 图像检索, 目标检测, 人脸识别等, 得到了广泛的使用。和传统的特征加分类器的方法相比, 卷积神经网络具有特征自学习、模型泛化能力好等优点。度量学习是通过将特征空间进行线性或者非线性的映射, 从而使得相同的人脸特征距离小于不同的人脸特征距离。

需要说明的是, 所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到, 所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

具体的, 为了得到基于深度度量学习的人脸认证模型, 本申请具体的实施例中采用成对(pair-wise)的方式进行样本标注, 每个样本包含2个人像图片, 如果两个图像中的不是同一个人, 表示负样本, 如果是同一个人表示为

正样本。正样本通过收集属于同一个人的多个图片进行两两组合生成，负样本则通过不是同一个人的图片进行仿真生成。在将样本进行人脸检测、通过训练得到的人脸关键点预测模型对人脸的关键点进行预测、将人脸对齐到标准脸、以及将图像分辨率缩放到39x39等一系列过程后，即可训练基于深度度量学习的人脸认证模型。

如图 3 所示，每一组样本中的两个图像经过人脸检测、关键点定位以及人脸对齐后，输入到卷积神经网络，通过卷积提取学习到的人脸特征。其中左边和右边的网络的参数 W 共享的。最后在高层的语义空间进行特征的距离度量。深度度量学习主要包含 2 个部分。其中一个参数 W ，表示需要训练的得到的卷积神经网络的参数，另外一个参数是距离度量损失函数。与传统的人脸识别不同，本申请的输入是 2 个人脸，最后的损失也是衡量 2 个人脸在特征空间上的距离。本具体实施例中使用的卷积神经网络的结构如图 4 所示，包含 4 个卷积层和 2 个全连接层，其中 3 个卷积层后面接了最大采样层。最大采样层使得提取的特征具有平移不变性，并且降低了计算复杂度。最后将人脸的特征非线性映射到 100 维的特征空间中。

由此可见，度量学习是寻找一个变换空间，在这个空间中同类样本的距离缩小，不同类样本距离增大。因此该步骤首先通过度量学习寻找一个非线性变换，将人脸从原始像素变换到一个特征空间，使得在这个空间中相似的人脸距离小，不相似的人脸距离大。随后通过深度卷积神经网络提取人脸特征，最后结合度量学习将卷积神经网络学到的特征映射到一个特征空间。由于卷积神经网络是将人脸图像继续非线性映射，由此得到的特征表达与人工设计的特征相比更加健壮，且人脸认证准确率更高。

S104，若所述度量距离大于预设的阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似。

S105, 若所述度量距离小于或等于所述阈值, 确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似。

在 S103 的具体实施例中, 最后得到的 100 维特征将进行度量学习, 该过程采用的损失函数如下:

$$5 \quad loss(W, P) = \frac{1}{2} g \left(1 - l_{ij} \left(\tau - \|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2 \right) \right) + \frac{\lambda}{2} \|W\|_2^2$$

其中 $g(z) = \frac{1}{\beta} \log(1 + \exp(\beta z))$ 表示广义的逻辑损失函数。 $(X_i, X_j) \in P$ 表示样本集合, l_{ij} 表示样本的类别, $l_{ij} = 1$ 表示 X_i 和 X_j 是同一个人, $l_{ij} = -1$ 表示 X_i 和 X_j 不是同一个人, W 是模型的参数, $F_w(X_i)$ 表示当前模型参数为 W 时, 映射到 100 维的特征的值。 $\|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2^2$ 表示两个人脸在特征空间中的距离, 距离越小表示两个人脸越相似。当 (X_i, X_j) 是同一个人时, $l_{ij} = 1$, 损失函数随着 $\|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2^2$ 的增大而增大, 相应的当 (X_i, X_j) 不是同一个人时损失函数随着 $\|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2^2$ 的增大而减小, τ 表示是否是同一个人的阈值。

$$\begin{cases} \|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2^2 < \tau & \text{同一个人} \\ \|F_w(X_i) - F_w(X_j)\|_2^2 \geq \tau & \text{不是同一个人} \end{cases}$$

通过最小化损失函数可以得到模型的参数 W 。优选的, 技术人员可以采用链式求导法则求得对应参数的梯度并使用随机梯度下降法 (SGD) 来优化计算模型的参数, 其他能够实现优化效果的计算模型同样在本申请的保护范围之内。

基于上述说明, 当一对图像输入时, 分别检测图中的人脸, 根据人脸区域进行特征点提取与人脸对齐。然后根据之前步骤中训练得到的模型进行特征提取并将特征映射到 100 维度的空间中, 最后计算两个人脸特征的欧式距离, 当距离大于等于 τ 是表示不是同一个人, 否则就是同一个人。

以上方案详细描述了如何针对一组待识别图像判断其是否相似的过程，具体的实现场景中该过程可以由客户端以及服务器共同完成。在该实现场景中，用户可以使用诸如智能手机、平板电脑等移动终端进行图片与信息上传，也可通过 PC 终端上传图片及相关信息。作为对图像进行处理的主体，服务器可以为系统运营商预先架设的数据服务器或者网络服务器。

作为用户与服务器之间的纽带，客户端主要用于将用户的输入内容转发至服务器，由服务器根据用户输入的内容对用户的身份进行验证，最终客户端根据服务器返回的验证结果向用户进行展示。以下首先对客户端侧的相似图像识别方法进行介绍，如图 5 所示，包括以下步骤：

S501，接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息。

需要说明的是，本实施例中对客户端的形式并不做限定，客户端可为 PC 设备，也可以为移动端设备。但是均能够向用户提供图片上传以及信息输入的功能，具体的，客户端首先获取所述用户上传的图像以及所述用户输入的信息，随后将所述图像作为所述第一待识别图像，以及将所述信息作为所述认证信息，最后根据所述第一待识别图像以及所述认证信息生成所述身份认证请求。

S502，将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器根据所述认证信息获取与所述用户对应的第二待识别图像。

在获取到用户的认证信息后，服务器即可据此获取该用户对应的第二待识别图像。在具体的实施例中，服务器根据用户提供的身份信息，在数据库中查询该用户身份证中的图像，并将此图像作为第二待识别图像，从而确定用户上传的自身的图像是否与其身份证图像匹配。

S503，接收所述服务器发送的身份认证响应。

在本实施例中，身份认证响应为身份认证成功响应或身份认证失败响应，其中身份认证成功响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似之后生成的，而身份认证失败响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似之后生成的。

S504，根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

基于身份认证成功响应或是身份认证失败响应，本步骤的具体实施过程如下：

(1) 当所述客户端接收到所述身份认证成功响应时，所述客户端向所述用户展示预设的与所述身份认证成功响应对应的界面；

(2) 当所述客户端接收到所述身份认证失败响应时，所述客户端向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面，以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。

由于本申请是由设备自动地对一组待识别图像进行判断，因此为了进一步避免误差所带来的影响，在向用户返回失败响应的同时，会同时向用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。如果用户认为需要重新提交人工审核的话，那么即重新通告客户端输入人工验证请求，而客户端在接收到所述用户的人工验证请求后，即将身份认证请求发送至预设的服务端。

以上为客户端的流程，主要用于实现用户与服务器之间的交互，以下实施例为服务器侧的相似图像识别方法，如图 6 所示，包括如下步骤：

S601，接收由所述客户端发送的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

S602，根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像；

S603，获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

S604, 将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐, 并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像, 所述标准图像与所述指定特征对应;

5 S605, 确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离, 所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成, 其中, 相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离;

10 S606, 若所述度量距离大于预设的阈值, 确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似, 并向所述客户端返回身份验证失败响应;

S607, 若所述度量距离小于或等于所述阈值, 确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似, 并向所述客户端返回身份验证成功响应。

15 为达到以上技术目的, 本申请还提出了一种相似图像识别设备, 如图 7 所示, 包括:

获取模块 710, 用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域;

20 对齐模块 720, 用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐, 并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像, 所述标准图像与所述指定特征对应;

25 确定模块 730, 用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离, 所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成, 其中, 相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征

空间的距离；

识别模块 740, 用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似, 以及在所述度量距离小于或等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似。

在具体的应用场景中, 所述确定模块具体用于:

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域, 通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

在具体的应用场景中, 所述对齐模块具体用于:

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标, 其中, 所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

在具体的应用场景中, 还包括:

调整模块, 用于将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

在具体的应用场景中, 所述获取模块具体用于:

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征;

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值, 并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值;

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离, 将所述欧式距离作为所述度量距离。

在具体的应用场景中, 所述指定特征具体为脸部区域, 所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

在具体的应用场景中, 所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到, 所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不

相似的归一化图像。

本申请还提出了一种客户端，如图 8 所示，包括：

接收模块 810，用于接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所
5 述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

发送模块 820，用于将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器
根据所述认证信息获取与所述用户对应的第二待识别图像；

所述接收模块 810，还用于接收所述服务器发送的身份认证响应；

展示模块 830，用于根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

10 在具体的应用场景中，所述接收模块具体用于：

获取所述用户上传的图像以及所述用户输入的信息，将所述图像作为所
述第一待识别图像，以及将所述信息作为所述认证信息，根据所述第一待识
别图像以及所述认证信息生成所述身份认证请求。

在具体的应用场景中，所述身份认证响应为身份认证成功响应或身份认
15 证失败响应，还包括：

所述身份认证成功响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述
第二待识别图像的指定特征相似之后生成的；

所述身份认证失败响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述
第二待识别图像的指定特征不相似之后生成的。

20 在具体的应用场景中，所述展示模块，具体用于在当所述接收模块接收到
所述身份认证成功响应时，向所述用户展示预设的与所述身份认证成功响
应对应的界面；或，所述展示模块，具体用于在当所述接收模块接收到所述
身份认证失败响应时，向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应
的界面，以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。

25 在具体的应用场景中，当所述接收模块在所述展示模块向所述用户展示

预设的与所述身份认证失败响应对应的界面以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示之后，还接收到所述用户的人工验证请求，所述接收模块指示所述发送模块将所述身份认证请求发送至预设的服务端。

5 本申请实施例还提出了一种服务器，如图9所示，包括：

接收模块910，用接收由所述客户端发送的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

查询模块920，用于根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像；

10 获取模块930，用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

对齐模块940，用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

15 确定模块950，用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

20 识别模块960，用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，以及在所述度量距离小于或等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似；

25 发送模块970，用于在所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似时向所述客户端返回身份验证失败响应，以及

在所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似时向所述客户端返回身份验证成功响应。

在具体的应用场景中，所述确定模块具体用于：

5 根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域，通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

在具体的应用场景中，所述对齐模块具体用于：

10 根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标，其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

在具体的应用场景中，还包括：

调整模块，用于将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

在具体的应用场景中，所述获取模块具体用于：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

15 根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

20 在具体的应用场景中，所述指定特征具体为脸部区域，所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

在具体的应用场景中，所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到，所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

25 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本申

请可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本申请的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）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场景所述的方法。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本申请所必须的。

本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中，也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块，也可以进一步拆分成多个子模块。

上述本申请序号仅仅为了描述，不代表实施场景的优劣。

以上公开的仅为本申请的几个具体实施场景，但是，本申请并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种相似图像识别方法，其特征在于，包括：

获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的

5 图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，
所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在
特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小

10 于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

若所述度量距离大于预设的阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二
待识别图像的指定特征不相似；

若所述度量距离小于或等于所述阈值，确认所述第一待识别图像与所述
第二待识别图像的指定特征相似。

15 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，获取第一待识别图像中与指
定特征对应的待对比区域，具体为：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述
待对比区域；

20 通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多
个关键点特征对应的关键点坐标。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，将所述待识别区域中的图像
与预设的标准图像进行对齐，具体为：

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键
点坐标；

25 其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像

中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征不在于，在将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像之后，还包括：

将所述归一化图像的分辨率调整至预设的分辨率。

5 5、如权利要求 1 所述的方法，其特征不在于，确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，具体为：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

10 确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

6、如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征不在于，所述指定特征具体为脸部区域，所述关键点特征至少包括左眼区域、右眼区域、鼻子区域、左嘴角区域以及右嘴角区域。

15 7、如权利要求 6 所述的方法，其特征不在于，

所述卷积神经网络参数是根据已标注图像训练得到，所述已标注图像包括指定特征互相相似的归一化图像以及指定特征互不相似的归一化图像。

8、一种相似图像识别设备，其特征不在于，包括：

获取模块，用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

20 对齐模块，用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

确定模块，用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似

25

的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

识别模块，用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，以及在所述度量距离小于或
5 等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似。

9、如权利要求 8 所述的设备，其特征在于，所述确定模块具体用于：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域，通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定
10 特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

10、如权利要求 9 所述的设备，其特征在于，所述对齐模块具体用于：

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标，其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

15 11、如权利要求 8 所述的设备，其特征在于，所述获取模块具体用于：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。
20

12、一种相似图像识别方法，应用于客户端，其特征在于，该方法包括：

接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器根据所述认证信息
25 获取与所述用户对应的第二待识别图像；

接收所述服务器发送的身份认证响应；

根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，接收用户的身份认证请求，具体为：

5 获取所述用户上传的图像以及所述用户输入的信息；

将所述图像作为所述第一待识别图像，以及将所述信息作为所述认证信息；

根据所述第一待识别图像以及所述认证信息生成所述身份认证请求。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述身份认证响应为身份
10 认证成功响应或身份认证失败响应，还包括：

所述身份认证成功响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似之后生成的；

所述身份认证失败响应为所述服务器在确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似之后生成的。

15 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果，具体为：

当接收到所述身份认证成功响应时，向所述用户展示预设的与所述身份认证成功响应对应的界面；

20 当接收到所述身份认证失败响应时，向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面，以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示信息。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，在向所述用户展示预设的与所述身份认证失败响应对应的界面以及向所述用户展示是否需要进行人工验证的提示之后，还包括：

25 若接收到所述用户的人工验证请求，将所述身份认证请求发送至预设的

服务端。

17、一种客户端，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收用户的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

5 发送模块，用于将所述身份认证请求发送至服务器，以使所述服务器根据所述认证信息获取与所述用户对应的第二待识别图像；

所述接收模块，还用于接收所述服务器发送的身份认证响应；

展示模块，用于根据所述身份认证响应向所述用户展示认证结果。

18、一种相似图像识别方法，应用于服务器，其特征在于，该方法包括：

10 接收由客户端发送的身份认证请求，所述身份认证请求携带用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像；

获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

15 将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与所述指定特征对应；

确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空间的距离；

20 若所述度量距离大于预设的阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，并向所述客户端返回身份验证失败响应；

若所述度量距离小于或等于所述阈值，确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相似，并向所述客户端返回身份验证成功响应。

25 19、如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，获取第一待识别图像中与

指定特征对应的待对比区域，具体为：

根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述待对比区域；

5 通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

20、如权利要求 19 所述的方法，其特征不在于，将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，具体为：

根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键点坐标；

10 其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

21、如权利要求 18 所述的方法，其特征不在于，确定所述归一化图像与第二待识别图像的归一化图像之间的度量距离，具体为：

通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

15 根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

22、一种服务器，其特征不在于，包括：

20 接收模块，用接收由所述客户端发送的身份认证请求，所述身份认证请求携带所述用户上传的第一待识别图像以及所述用户的认证信息；

查询模块，用于根据所述认证信息查询与所述用户对应的第二待识别图像；

获取模块，用于获取第一待识别图像中与指定特征对应的待对比区域；

25 对齐模块，用于将所述待识别区域中的图像与预设的标准图像进行对齐，

并将对齐后的图像作为所述第一待识别图像的归一化图像，所述标准图像与
所述指定特征对应；

确定模块，用于确定所述第一待识别图像的所述归一化图像与第二待识别
图像的归一化图像之间的度量距离，所述度量距离根据所述归一化图像以
5 及所述第二待识别图像的归一化图像在特征空间中的距离生成，其中，相似
的归一化图像在所述特征空间的距离小于非相似的归一化图像在所述特征空
间的距离；

识别模块，用于在所述度量距离大于预设的阈值时确认所述第一待识别
图像与所述第二待识别图像的指定特征不相似，以及在所述度量距离小于或
10 等于所述阈值时确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征
相似；

发送模块，用于在所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待
识别图像的指定特征不相似时向所述客户端返回身份验证失败响应，以及在
所述识别模块确认所述第一待识别图像与所述第二待识别图像的指定特征相
15 似时向所述客户端返回身份验证成功响应。

23、如权利要求 22 所述的服务器，其特征在于，所述确定模块具体用于：
根据与所述指定特征对应的检测算法确定所述第一待识别图像中的所述
待对比区域，通过预设的关键点回归模型获取所述待对比区域中与所述指定
特征的多个关键点特征对应的关键点坐标。

20 24、如权利要求 23 所述的服务器，其特征在于，所述对齐模块具体用于：
根据参数 M 将所述待识别区域的各关键点坐标映射为对齐后的图像的关键
点坐标，其中，所述参数 M 为根据所述标准图像的各关键点坐标以及已标
注图像中与所述指定特征对应的图像的关键点坐标生成的。

25 25、如权利要求 22 所述的服务器，其特征在于，所述获取模块具体用于：
通过卷积神经网络提取所述归一化图像中的指定特征；

根据卷积神经网络以及距离度量损失函数确定所述指定特征在映射至特征空间后的特征值，并将所述特征值作为所述归一化图像的特征值；

确定所述归一化图像的特征值与所述第二待识别图像的归一化图像的特征值之间的欧式距离，将所述欧式距离作为所述度量距离。

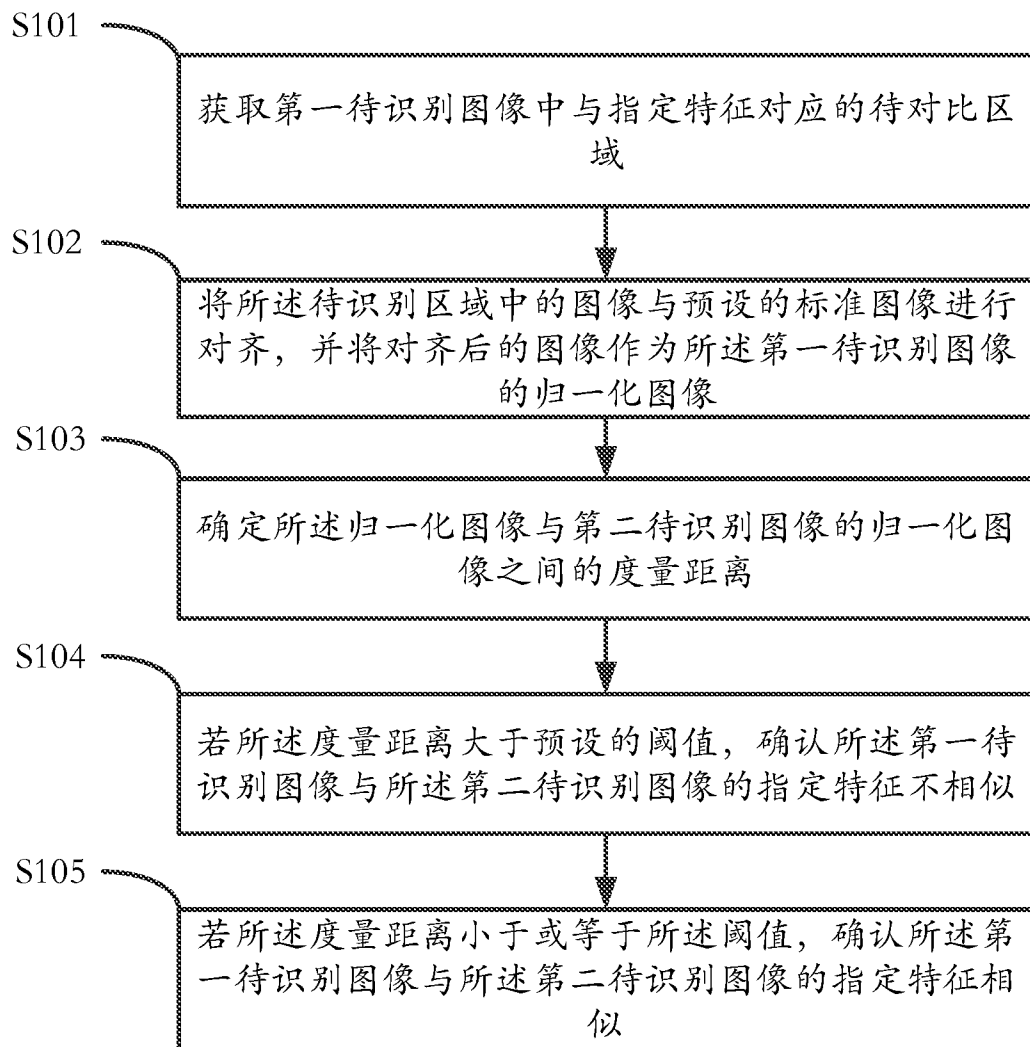


图 1

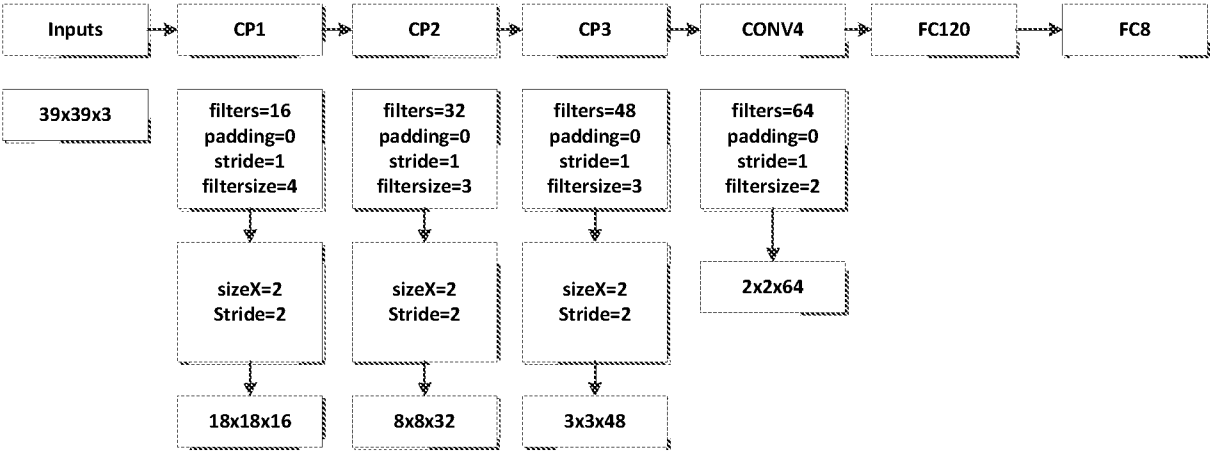


图 2

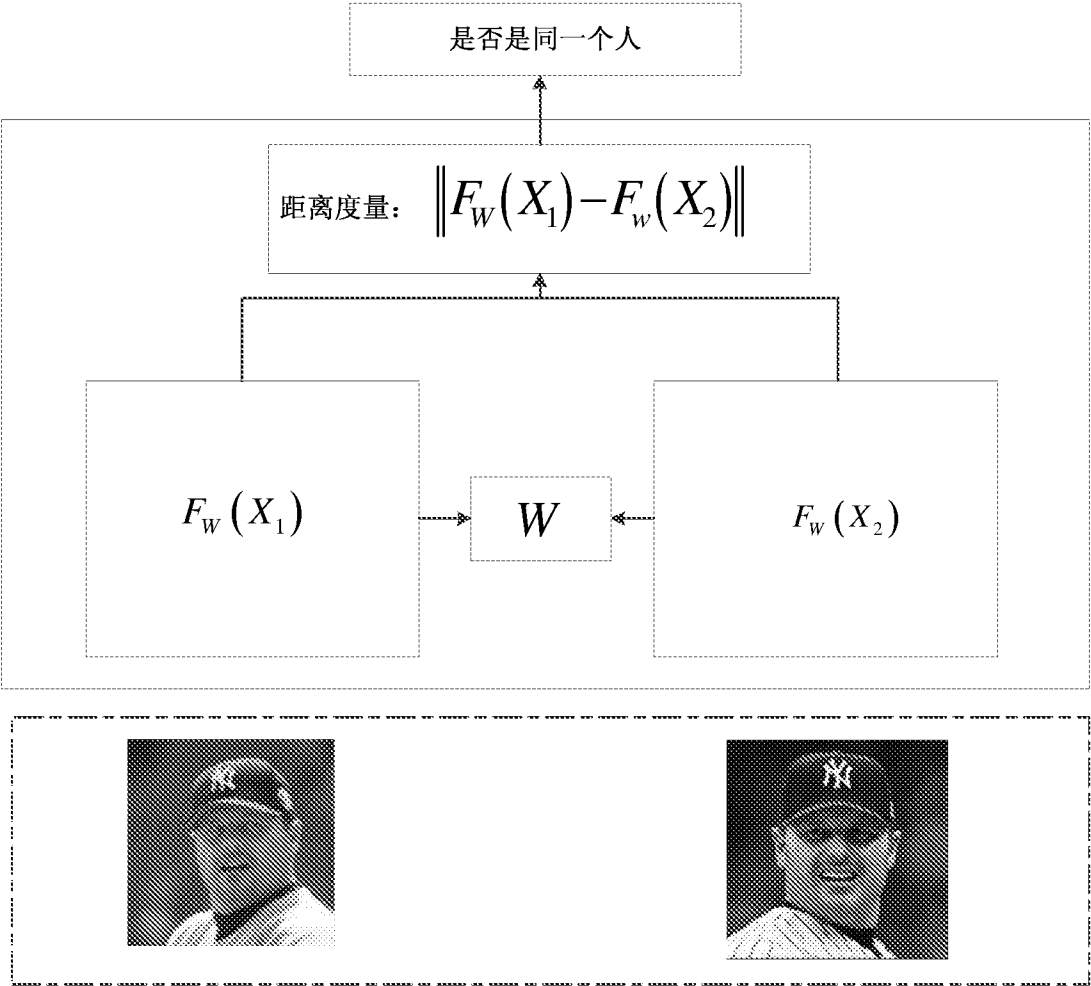


图 3

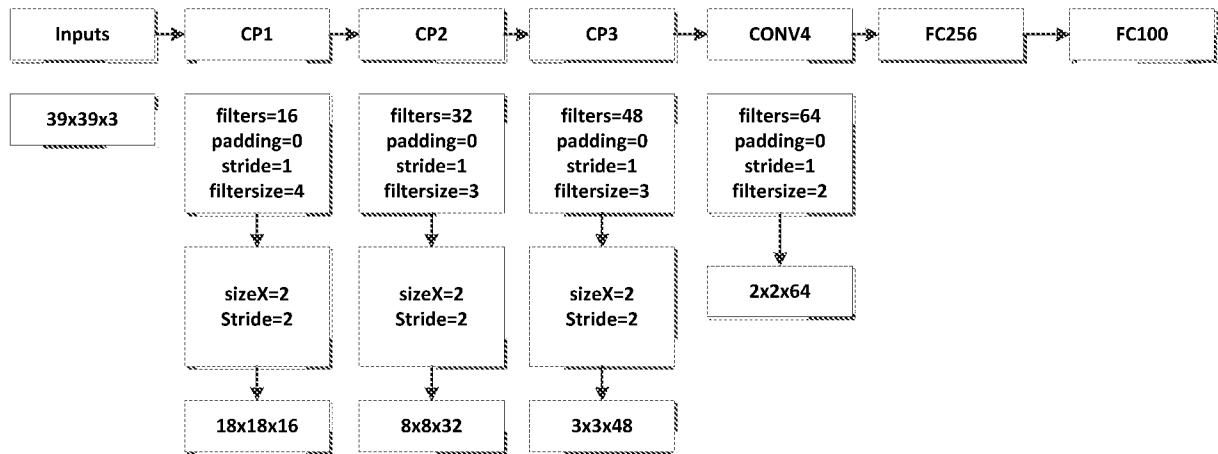


图 4

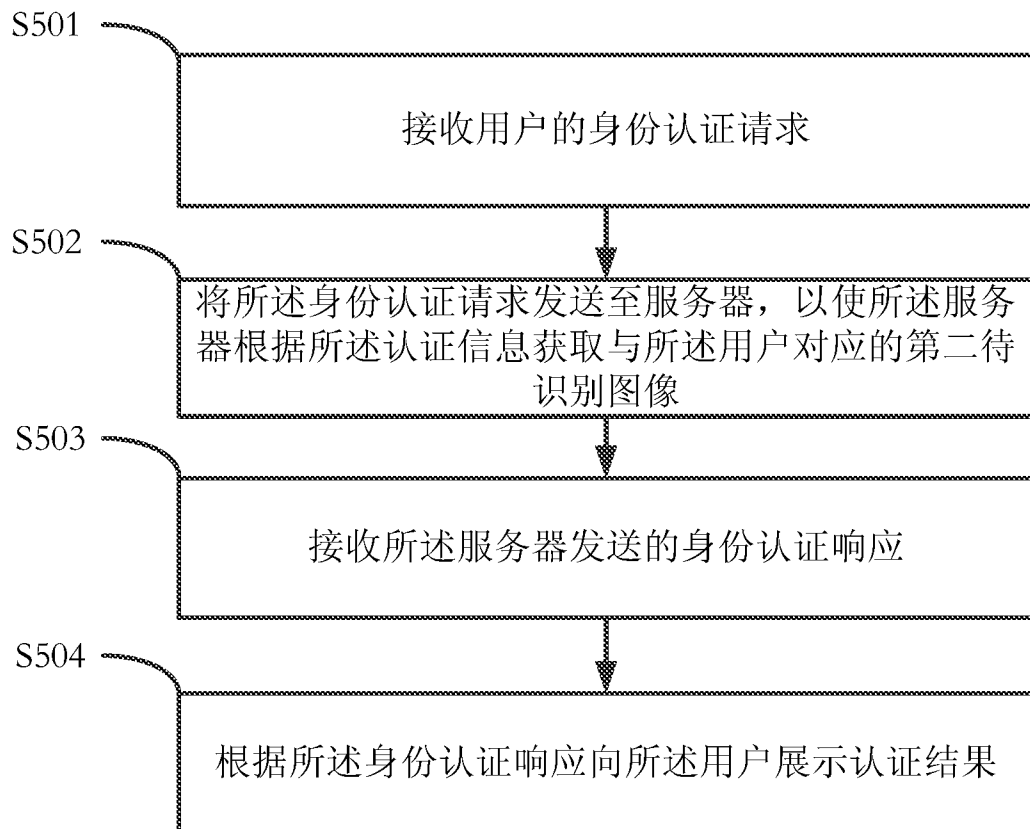


图 5

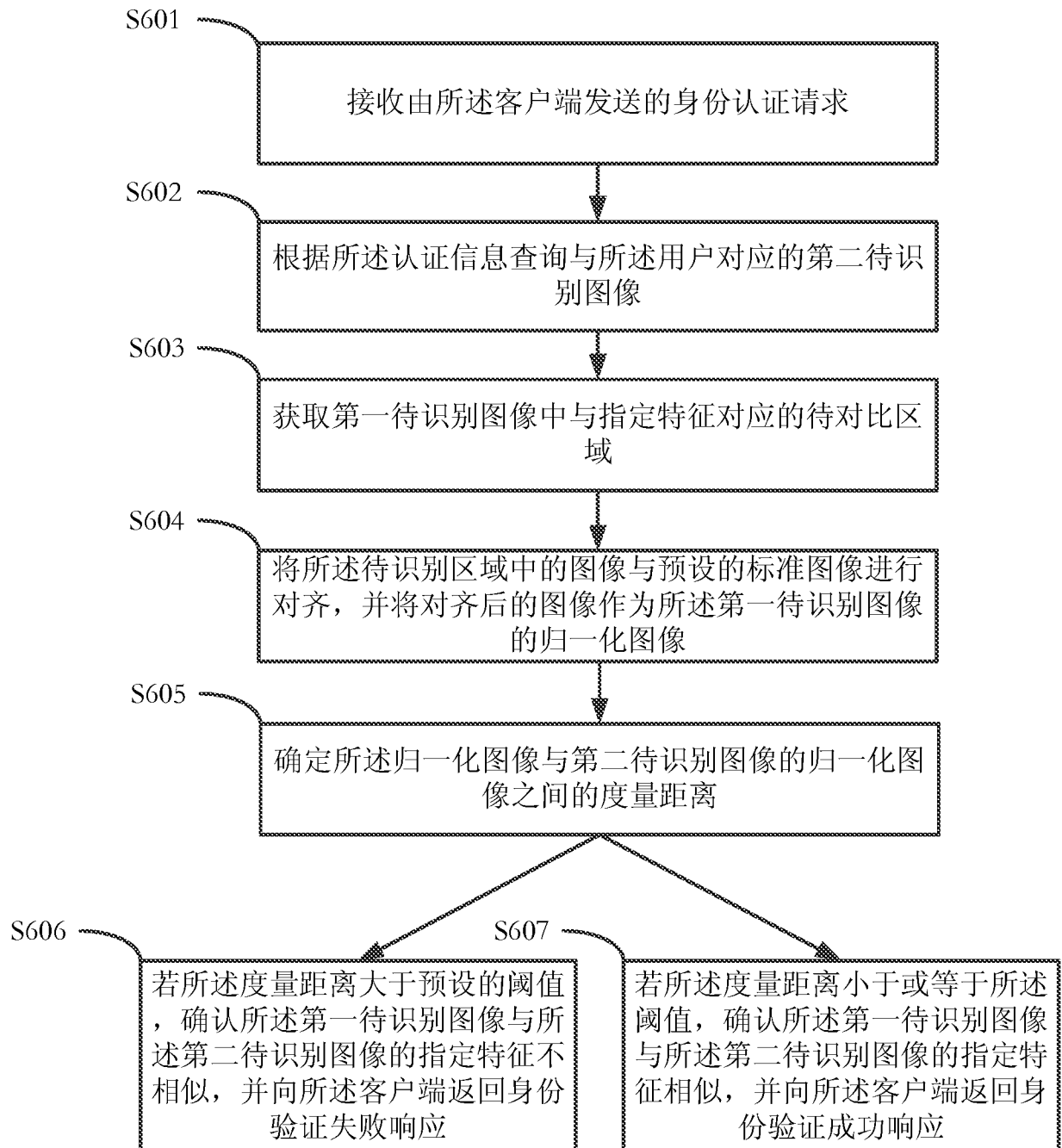


图 6

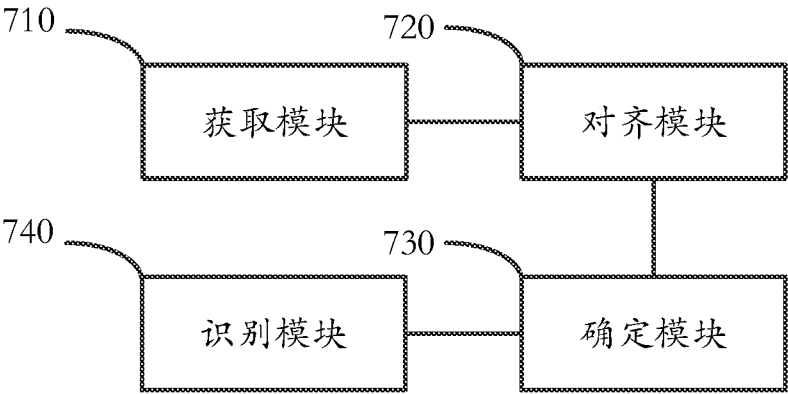


图 7

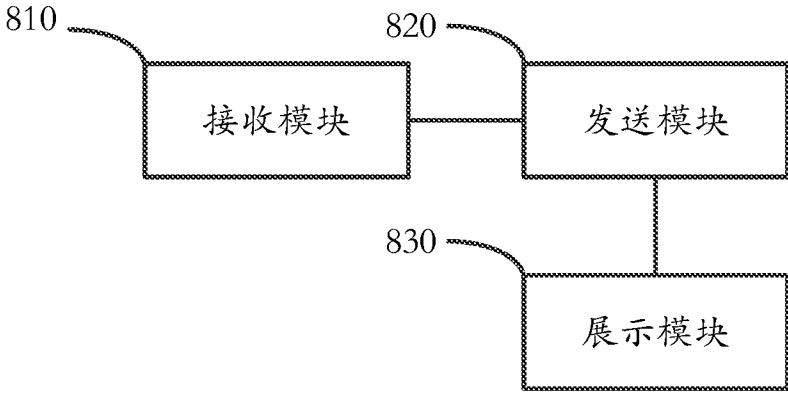


图 8

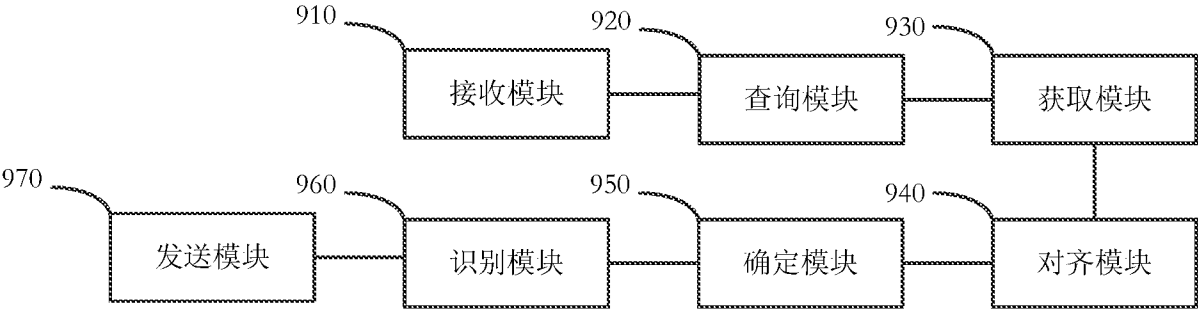


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/079158

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE, WANFANG: image?, picture?, similar+, identify+, face, predetermin+, align+, standard, distance, character+, threshold, detect+, key-point, regress+, resolution, convolution, eye?, nose, train+, verif+, adjustment, Europeanism, recognition, attestation, the same person, response

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103678984 A (HUBEI MICROPATTERN TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.)26 March 2014 (26.03.2014) claims 1-10,description, paragraphs [0006]-[0028], [0056]-[0069], and figures 1 and 2	1, 6, 8, 12-18, 22
A	CN 103207898 A (TIANGE TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 17 July 2013 (17.07.2013) the whole document	1-25
A	CN 101669824 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 March 2010 (17.03.2010) the whole document	1-25
A	US 2003146913 A1 (SHEN, HONG et al.) 07 August 2003 (07.08.2003) the whole document	1-25
A	CN 102629320 A (INSTITUTE OF AUTOMATION OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 08 August 2012 (08.08.2012) the whole document	

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

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 01 July 2016	Date of mailing of the international search report 19 July 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Min Telephone No. (86-10) 62413700

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/079158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103678984 A	26 March 2014	None	
CN 103207898 A	17 July 2013	None	
CN 101669824 A	17 March 2010	None	
US 2003146913 A1	07 August 2003	WO 3067521 A2	14 August 2003
		JP 2005517249 A	09 June 2005
		DE 10392259 T5	10 March 2005
		CN 1628325 A	15 June 2005
CN 102629320 A	08 August 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/079158

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE, 万方: 图像, 图片, 相似, 识别, 人脸, 预设, 标准, 对齐, 归一化, 调整, 距离, 特征, 阈值, 检测, 关键点, 回归, 分辨率, 卷积, 欧式, 眼睛, 鼻子, 训练, 待识别, 验证, 认证, 同一人, 响应, image?, picture?, similar+, identify+, face, predetermin+, align+, standard, distance, character+, threshold, detect+, key-point, regress+, resolution, convolution, eye?, nose, train+, verif+

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 103678984 A (湖北微模式科技发展有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 权利要求1-10, 说明书第[0006]-[0028]、[0056]-[0069]段, 附图1、2	1, 6, 8, 12-18, 22
A	CN 103207898 A (天格科技杭州有限公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 全文	1-25
A	CN 101669824 A (浙江工业大学) 2010年 3月 17日 (2010 - 03 - 17) 全文	1-25
A	US 2003146913 A1 (SHEN, HONG 等) 2003年 8月 7日 (2003 - 08 - 07) 全文	1-25
A	CN 102629320 A (中国科学院自动化研究所) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 全文	1-25

☐ 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

“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

2016年 7月 1日

国际检索报告邮寄日期

2016年 7月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

受权官员

李敏

电话号码 (86-10)62413700

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/079158

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	103678984	A	2014年 3月 26日	无			
CN	103207898	A	2013年 7月 17日	无			
CN	101669824	A	2010年 3月 17日	无			
US	2003146913	A1	2003年 8月 7日	WO	03067521	A2	2003年 8月 14日
				JP	2005517249	A	2005年 6月 9日
				DE	10392259	T5	2005年 3月 10日
				CN	1628325	A	2005年 6月 15日
CN	102629320	A	2012年 8月 8日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)