

(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 12 月 3 日 (03.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/237482 A1

(51) 国际专利分类号:
G06N 3/04 (2006.01) *H04N 5/335* (2011.01)
G06K 9/00 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/088653

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 27 日 (27.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: 吴勇辉 (WU, Yonghui); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。潘雷雷 (PAN, Leilei); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

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

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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,

(54) Title: OPTICAL SENSOR, APPARATUS AND METHOD FOR FACIAL RECOGNITION, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 用于人脸识别的光学传感器、装置、方法和电子设备

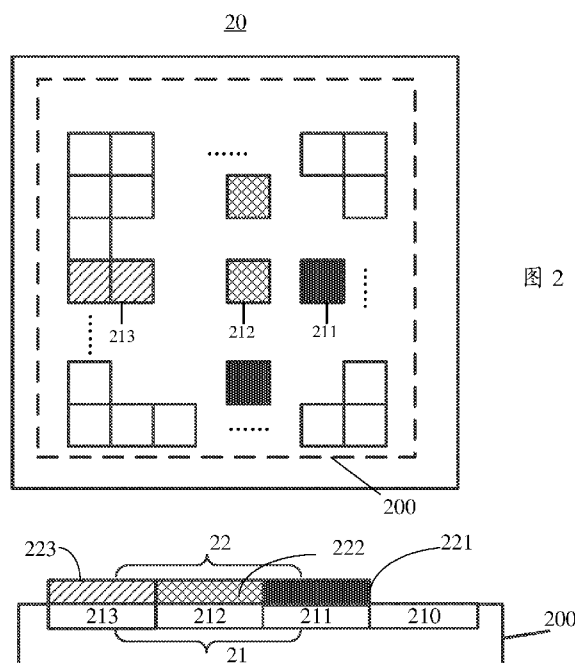


图 2

(57) Abstract: An optical sensor (20) for facial recognition, the optical sensor comprising: a pixel array (200), and a first pixel unit set (21) in the pixel array (200) comprises a first-type pixel unit group and a second type pixel unit group, wherein the first-type pixel unit group comprises at least one first-type pixel unit (211), the first-type pixel unit (211) is provided with a first filter (221), and the first filter (221) is used for an optical signal passing through a first waveband range; the second-type pixel unit group comprises at least one second-type pixel unit (212), the second-type pixel unit (212) is provided with a second filter (222), the second filter (222) is used for an optical signal passing through a second waveband range, and the second waveband range is different from the first waveband range; and the pixel units in the first-type pixel unit group and the second-type pixel unit group are used for receiving reflected light signals reflected from a human face, by light signals emitted by a light source and obtaining a local facial image according to the reflected light signals, and the local facial image is used for determining the authenticity of a human face. Further provided are an apparatus and method for facial recognition, and an electronic device, which can improve the security of facial recognition.

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种用于人脸识别的光学传感器(20), 包括: 像素阵列(200), 像素阵列(200)中的第一像素单元集合(21)包括第一类像素单元组和第二类像素单元组, 其中: 第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元(211), 第一类像素单元(211)设置第一滤光片(221), 第一滤光片(221)用于通过第一波段范围的光信号; 第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元(212), 第二类像素单元(212)设置第二滤光片(222), 第二滤光片(222)用于通过第二波段范围的光信号, 第二波段范围不同于第一波段范围; 第一类像素单元组和第二类像素单元组中的像素单元用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号, 并根据反射光信号获取局部人脸图像, 局部人脸图像用于确定人脸的真假。还提供了一种用于人脸识别的装置、方法和电子设备, 能够提升人脸识别的安全性。

用于人脸识别的光学传感器、装置、方法和电子设备

技术领域

本申请涉及人脸识别技术领域，并且更具体地，涉及一种用于人脸识别
5 的光学传感器、装置、方法和电子设备。

背景技术

采用人脸识别技术的电子设备给用户带来了安全和便捷的用户体验，但是，通过用户照片（例如，打印的或电子的），或者制造的 3D 人脸模具等伪
10 造的人脸数据是人脸识别应用中的一个安全隐患。因此，如何识别真假人脸，以提升人脸识别的安全性是一项亟需解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种用于人脸识别的光学传感器、装置、方法和电
15 子设备，能够识别人脸的真假，从而能够提升人脸识别的安全性。

第一方面，提供了一种用于人脸识别的光学传感器，包括：像素阵列，所述像素阵列中的第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，其中：

所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素
20 单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；

所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

所述第一类像素单元组和所述第二类像素单元组中的像素单元用于接
25 收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中，所述第一像素单元集合还包括第三类像素单元组，所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，
30 所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围，所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组中的像素单

元用于接收由所述光源发射的光信号从所述人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

5 在一些可能的实现方式中，所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种：

包括 560nm 的波段范围，包括 980nm 的波段范围，包括 940nm 的波段范围。

在一些可能的实现方式中，所述光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围。

10 在一些可能的实现方式中，所述第一像素单元集合中连续的像素单元的数量小于或等于第一阈值。

在一些可能的实现方式中，所述第一像素单元集合中的像素单元的数量与所述像素阵列中的像素单元的总数量的比例小于第一比值。

15 在一些可能的实现方式中，所述第一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中。

在一些可能的实现方式中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用于人脸识别。

在一些可能的实现方式中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元不设置滤光片。

20 在一些可能的实现方式中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元设置特定波段范围的滤光片。

在一些可能的实现方式中，所述特定波段范围的滤光片为包括 940nm 波段范围的滤光片。

第二方面，提供了一种用于人脸识别的装置，包括：

25 如第一方面至第二方面及其任一可能的实现方式中的用于人脸识别的光学传感器，其中，所述光学传感器的第一像素单元集合中的第一类像素单元组和第二类像素单元组中的像素单元用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；

处理器，用于根据所述局部人脸图像确定所述人脸的真假。

30 在一些可能的实现方式中，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组，第二类像素单元组和第三类像素单元组，其中：

所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；

所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且
5 所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围；

其中，所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组中的像素单元用于接收由所述光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。
10

在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

根据校准参数，对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像，所述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准；
15

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

根据参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系，确定所述校准参数。在一些可能的实现方式中，所述光学传感器还用于：
20

在所述光源向所述参考对象发射光信号时，通过所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组分别采集所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应；
25

所述处理器还用于：根据所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应，确定所述校准参数，所述校准参数用于使得所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组采集的所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一范围内。
30

在一些可能的实现方式中，所述参考对象为白色物体，或肉色物体。

在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，其中，所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值；

将所述彩色局部人脸图像进行特征提取，得到所述彩色局部人脸图像的特征信息；

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假。

10 在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的采用像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

15 根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对所述第三波段范围的光谱响应。

20 在一些可能的实现方式中，所述处理器具体用于：

通过深度学习网络对所述彩色局部人脸图像的特征信息进行处理，确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

25 从所述光学传感器采集的多个真实人脸和虚假人脸的人脸图像中，提取所述第一像素单元集合采集的多个局部人脸图像；

对所述多个局部人脸图像进行校准和合成处理，得到多个彩色局部人脸图像；

将所述多个彩色局部人脸图像输入至深度学习网络进行训练，得到所述深度学习网络的模型和参数。

30 在一些可能的实现方式中，所述处理器还用于：

根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采

集的人脸图像进行人脸识别。

第三方面，提供了一种用于人脸识别的方法，包括：

通过光学传感器的第一像素单元集合中的像素单元接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；

其中，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中所述第一像素单元集合还包括第三类像素单元组，所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围。

在一些可能的实现方式中，所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种：

包括 560nm 的波段范围，包括 980nm 的波段范围，包括 940nm 的波段范围。

在一些可能的实现方式中所述光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围。

在一些可能的实现方式中所述根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假，包括：

根据校准参数，对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像，所述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准；

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段

范围的光谱的响应之间的关系，确定所述校准参数。

在一些可能的实现方式中，所述根据参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系，确定所述校准参数，包括：

- 5 在所述光源向所述参考对象发射光信号时，通过所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组分别采集所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应；

- 10 根据所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应，确定所述校准参数，所述校准参数用于使得所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组采集的所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一范围内。

- 15 在一些可能的实现方式中所述根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假，包括：

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，其中，所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值；

- 20 将所述彩色局部人脸图像进行特征提取，得到所述彩色局部人脸图像的特征信息；

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假。

- 25 在一些可能的实现方式中所述根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，包括：

根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的采用像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

- 30 根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对所述第三波段范围的光谱响应。

在一些可能的实现方式中所述根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，

5 确定所述人脸的真假，包括：

通过深度学习网络对所述彩色局部人脸图像的特征信息进行处理，确定所述人脸的真假。

在一些可能的实现方式中所述方法还包括：

10 从所述光学传感器采集的多个真实人脸和虚假人脸的人脸图像中，提取所述第一像素单元集合采集的多个局部人脸图像；

对所述多个局部人脸图像进行校准和合成处理，得到多个彩色局部人脸图像；

将所述多个彩色局部人脸图像输入至深度学习网络进行训练，得到所述深度学习网络的模型和参数。

15 在一些可能的实现方式中所述方法还包括：

根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别。

在一些可能的实现方式中所述根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别，包括：

20 若所述人脸图像与注册的人脸图像匹配且所述人脸为真实人脸，确定人脸识别成功。

在一些可能的实现方式中所述第一像素单元集合中连续的像素单元的数量小于第一阈值。

25 在一些可能的实现方式中所述第一像素单元集合中的像素单元的数量与所述像素阵列中的像素单元的总数量的比例小于第一比值。

在一些可能的实现方式中所述第一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中。

在一些可能的实现方式中所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用于人脸识别。

30 在一些可能的实现方式中所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元不设置滤光片。

在一些可能的实现方式中所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元设置特定波段范围的滤光片。

在一些可能的实现方式中,所述特定波段范围的滤光片为包括 940nm 波段范围的滤光片。

5 第四方面,提供了一种电子设备,包括如第二方面及其任一可能的实现方式中的用于人脸识别的装置。

第五方面,提供了一种计算机可读介质,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第三方面及其任一可能的实现方式中的指令。

10 第六方面,提供了一种包括指令的计算机程序产品,当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时,所述计算机执行上述第三方面及其任一可能的实现方式中的用于人脸识别的方法。

具体地,该计算机程序产品可以运行于上述第四方面的电子设备上。

15 基于上述技术方案,通过在像素阵列的至少两类像素单元组设置不同种类的滤光片,从而设置滤光片的像素单元能够采集该滤光片的波段范围的光谱响应,这样,在一次曝光过程中,基于该至少两类像素单元组可以采集至少两种光谱响应,不需要进行多次采集来获取该至少两种光谱响应,能够提升采集速度,进一步可以基于该至少两种光谱响应进行活体识别,有利于提升人脸识别的安全性。

20 附图说明

图 1 是人体皮肤的反射光谱曲线。

图 2 是根据本申请实施例的用于人脸识别的光学传感器的示意性结构图。

图 3 是滤光片组在像素阵列中的一种排布方式的示意性图。

25 图 4 是滤光片组中的滤光片的排布方式的示意性图。

图 5 是根据本申请实施例的用于人脸识别的装置的示意性结构图。

图 6 是根据本申请实施例的用于人脸识别的方法的示意性流程图。

图 7 是根据本申请实施例的用于人脸识别的方法的整体流程图。

图 8 是根据本申请实施例的电子设备的示意性结构图。

30

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

应理解，本申请实施例可以应用于各种人脸识别系统，作为一种常见的应用场景，本申请实施例提供的人脸识别系统可以应用在智能手机、平板电脑等移动终端和门锁、门禁系统或者其他电子设备。

5 在传统的人脸识别系统中，活体防伪采用交互的方式，例如，采用眨眼，或表情变化等方式，这种方式通常需要连续采集几帧图像，降低了识别速度。通常来说，受人体皮肤组织的皮层厚度、血红蛋白浓度、黑色素含量等因素的影响，人体皮肤组织对特定波段范围的光线反射性能具有一定的特殊性，如图 1 所示，人体的皮肤在 560nm 左右的波段范围，980nm 的波段范围具
10 有特殊的光谱响应，这种特殊的光谱响应在纸张、模具等人工材料的光谱响应曲线上是不存在的。

据此，本申请提供了一种人脸活体防伪的方法，能够通过采集一帧图像，获取待识别目标对特定波段范围的光谱响应，进一步基于该光谱响应进行活体防伪，有利于提升识别速度，同时还可以提升人脸识别的安全性。

15 应理解，本申请实施例中的待识别目标可以为人脸，或者也可以为人体的其他部位，例如手指，手掌，本申请实施例对此不作限定。

以下，结合图 2 至图 5，详细介绍本申请的装置实施例。

应理解，在以下所示出的本申请实施例中的像素单元组、滤波片的数量和排布方式等仅为示例性说明，而不应对本申请构成任何限定。

20 图 2 是本申请实施例提供的一种用于人脸识别的光学传感器 20 的示意性结构图，该光学传感器 20 包括：

像素阵列 200，所述像素阵列 200 中的第一像素单元集合 21 包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，其中：

25 所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元 211，所述第一类像素单元 211 设置第一滤光片 221，所述第一滤光片 221 用于通过第一波段范围的光信号；

所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元 212，所述第二类像素单元 212 设置第二滤光片 222，所述第二滤光片 222 用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

30 所述第一类像素单元组和所述第二类像素单元组中的像素单元用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获

取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

在本申请实施例中，该光学传感器的第一像素单元集合中的像素单元可以设置至少两种不同的滤光片，将设置同一种滤光片的像素单元作为一类像素单元组，则该第一像素单元集合可以分为至少两类像素单元组，可选地，
5 一类像素单元组中的像素单元和该类像素单元组对应种类的滤光片在数量上的对应关系可以是一对一，或者多对一，即一个像素单元对应一个滤光片，或者也可以是多个像素单元共用一个滤光片。

例如，一个第一类像素单元 211 可以对应一个第一滤光片 221，或者，也可以是多个第一类像素单元 211 对应一个第一滤光片 221；

10 类似地，一个第二类像素单元 212 可以对应一个第二滤光片 222，或者，也可以是多个第二类像素单元 212 对应一个第二滤光片 222。

可选地，在一些实施例中，滤光片设置在所述像素单元的前端光路中，例如，可以将滤光片设置在需要设置滤光片的像素单元的上方，例如，将滤光片粘贴在所述像素单元的上表面，或者，也可以将滤光材料直接覆盖在所述像素单元上只要能够起到滤光作用即可，本申请实施例对此不作限定。
15

本申请实施例中的滤光片只允许特定波段范围内的光信号通过，或者说，滤光片对特定波段范围内的光信号的透过率较高，例如大于 80%或 90%，对其他波段范围的光信号的透过率较低，例如，小于 10%或 20%。

在本申请实施例中，滤光片通过的光信号的波段范围可以是特别设计的，作为一个可选的实现方式，可以根据人体皮肤的反射光谱曲线，设计透过有特殊的光谱响应的波段范围的光信号，例如，560nm 左右的波段范围，或者其他可见光范围，或，980nm 左右的波段范围，或者也可以透过人脸识别性能较优的红外波段范围，例如 940nm 左右的波段范围，或者，也可以根据活体的其他生物特征，选择合适的波段范围，只要能够与假体具有明显的
20 区分度即可。
25

因此，在本申请实施例中，通过在像素阵列的至少两类像素单元组设置不同波段范围的滤光片，从而设置滤光片的像素单元能够采集该滤光片的波段范围的光谱的响应，这样，在一次曝光过程中，基于该至少两类像素单元组可以采集至少两种光谱的响应，不需要进行多次采集来获取该至少两种光谱的响应，能够提升采集速度，进一步可以基于该至少两种光谱的响应进行活体识别，有利于提升人脸识别的安全性。
30

可选地，在一些实施例中，如图 2 所示，所述第一像素单元集合 21 还可以第三类像素单元组，所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元 213，所述第三类像素单元 213 设置第三滤光片 223，所述第三滤光片 223 用于通过第三波段范围的光信号。

5 可选地，在本申请一个实施例中，所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种：

包括 560nm 的波段范围，包括 980nm 的波段范围，包括 940nm 的波段范围。

10 可选地，在其他实施例中，可以在可见光波段中确定上述三个波段范围，例如，可以设置所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为红光波段，蓝光波段和绿光波段的一种。例如，蓝光的波段范围可以是中心波段为 440nm~475nm，上截止波段约为 550nm；绿光的波段范围可以是中心波段为 520nm~550nm，上截止波段约为 620nm，下截止波段 460nm；红光的波段范围可以是下截止波段约为 550nm。

15 应理解，在本申请实施例中，所述包括 560nm 的波段范围可以为 560nm 左右的波段范围，例如， $560\text{nm}\pm 20\text{nm}$ 的波段范围，或者 $560\text{nm}\pm 40\text{nm}$ 的波段范围等，具体的波段范围可以通过滤光片的加工工艺控制，本申请实施例对此不作限定，其他波段范围类似，这里不再赘述。

20 在本申请实施例中，光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围。这样，通过全波段的光信号照射人脸，进一步通过多种滤光片提取多种光谱的响应，而不需要采用多个不同波段的光源，节约成本，降低了模组的复杂度。

25 可选地，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用于人脸识别，例如可以将所述其他像素单元采集的人脸图像与注册的人脸图像模板进行匹配，确定是否匹配成功。

可选地，在本申请实施例中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元可以不设置滤光片，例如，做透明处理，或者设置透明材料，或者也可以设置特定波段范围的滤光片，例如 940nm 波段范围的滤光片。

30 以下，结合图 3 和图 4，说明第一像素单元集合、滤光片在像素阵列中的排布方式。

可选地，在本申请实施例中，可以设置所述第一像素单元集合中连续的像素单元的数量小于或等于特定阈值，例如，6个，通过设置所述第一像素单元集合中被滤光片连续覆盖的像素单元的个数小于一定阈值，能够避免影响人脸识别性能。

- 5 可选地，在本申请实施例中，所述第一像素单元集合中的像素单元的数量与所述像素阵列中的像素单元的总数量的比例小于第一比值，例如 5%，以避免影响人脸识别性能。

10 可选地，所述第一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中，对应地，所述第一滤光片，所述第二滤光片和所述第三滤光片离散分布在所述像素阵列中。

15 可选地，在本申请一个实施例中，所述第一滤光片，所述第二滤光片，所述第三滤光片可以构成一个滤光片组 220，所述滤光片组 200 离散分布在所述像素阵列 200 中。例如，如图 3 所示，所述滤光片组 220 可以呈正方形，菱形，圆形或者其他规则或不规则图案排布在该光学传感器的像素阵列中，只要不影响人脸识别性能即可，本申请实施例对此不作限定。

20 可选地，在本申请实施例中，一个滤光片组 220 中的滤光片可以是离散的，即滤光片之间由不设置滤光片的像素单元隔开，例如，图 4 中的设计方式 h~i，或者滤光片之间也可以是连续的，例如图 4 中的设计方式 a~e，本申请实施例不特别限定一个滤光片组中包括的第一滤光片，第二滤光片，第三滤光片的数量和排布方式。

图 5 是根据本申请实施例的用于人脸识别的装置的示意性结构图，如图 5 所示，该用于人脸识别的装置 50 可以包括：

25 光学传感器 51，所述光学传感器 51 的第一像素单元集合中的像素单元用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；

处理器 52，用于根据所述局部人脸图像确定所述人脸的真假。

该传感器 51 可以为图 2 所示实施例中的光学传感器 20，具体说明可以参考图 2 所示实施例的相关说明，这里不再赘述。

30 在本申请实施例中，所述光源可以是所述装置 50 的内置光源，或者也可以是所述装置 50 的外置光源，或者也可以复用所述装置 50 所安装的设备中的光源来发射用于活体识别的光信号，此情况下，所述装置 50 可以

不包括所述光源，本申请实施例对此不作限定。

该光源的波段范围可以包括多个波段范围，在一些实施例中，该光源发射的光信号也可以用于人脸识别，即活体识别和人脸识别采用同一光源；在其他替代实施例中，所述用于人脸识别的装置 50 还可以包括用于人脸识别的另一个光源，例如，940nm 左右波段范围的光源，此情况下，可以通过第一像素单元集合中的像素单元采集的局部图像进行活体识别，或者也可以通过整个像素阵列采集的人脸图像进行活体识别。

可选地，作为一个实施例，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组，第二类像素单元组和第三类像素单元组，其中：

所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；

所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围。

基于上述设置方式，第一类像素单元组可以通过第一滤光片获取待识别目标对第一波段范围的光信号的响应（或称光谱的响应），第二类像素单元组可以通过第二滤光片获取待识别目标对第二波段范围的光谱的响应，所述第三类像素单元组可以通过第三滤光片获取待识别目标对第三波段范围的光谱的响应，也就是说，这三类像素单元组可以分别获得三种不同的光谱的响应。

作为一个可选的实现方式，可以根据上述不同的光谱的响应，确定人脸的真假，例如，可以将每类像素单元组采集的反映上述三种光谱的响应的局部人脸图像输入到训练好的卷积神经网络进行分类，确定是否来自真实人脸。或者，也可以将上述三类像素单元组采集的人脸对三种光谱的响应与邻近的未设置滤光片的像素单元采集的像素值进行比较，进行活体识别，例如，可以确定第一像素单元集合中的像素单元采集的像素值和邻近的未设置滤光片的像素单元采集的像素值之间的比值，根据该比值进行活体识别，例如，在该比值在特定比值范围内时，确定为真实人脸，否则确定为虚假人脸，该

特定比值范围可以是根据大量的真实人脸和虚假人脸的数据统计得到的，或者是机器学习得到的。

但是，人工材质（例如纸张）对某个波段范围的光谱的响应可能与活人对该波段范围的光谱的响应存在部分重叠，如果基于该波段范围的光谱的响应进行活体识别，可能导致误识别。在本申请一个实施例中，可以确定每类像素单元组对于待识别目标的多个波段范围的光谱的响应，该多个波段范围的光谱的响应可以包括该待识别目标对第一波段范围的光谱的响应，该待识别目标对第二波段范围的光谱的响应，以及该待识别目标对第三波段范围的光谱的响应，也就是说，每类像素单元组对应的光谱响应都可以包括人脸对三种不同波段范围的光谱的响应，这样，即使人工材质与活人的某个波段范围的光谱响应存在重叠，也可以通过其他波段范围的光谱的响应进行区分，从而能够提升活体识别的准确度。

在本申请实施例中，对于一个纯色的测试对象，比如，白色纸张，对于不同波段范围的光谱，理论上，上述三类像素单元组采集的光谱响应应该相同或相近，但是，实际应用中，所述三类像素单元组中的像素单元所采集的光谱响应的大小可能具有一定的差别，这样，合成三种光谱响应时，如果某个光谱响应过大，可能导致其他光谱响应不能被有效区分，为了提升活体和假体的区分度，在本申请实施例中，还可以对每类像素单元组采集的局部人脸图像进行校准。

可选地，在本申请实施例中，所述处理器 52 还用于：

根据校准参数，对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像，所述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准；

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

可选地，在一些实施例中，所述处理器 52 还用于：

根据所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系，确定所述校准参数。

以所述参考对象为测试对象，确定所述校准参数，该参考对象可以为纯色物体，例如白色纸张，肉色物体等，期望所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元采集的所述参考对象对所述第一波

段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一水平，基于此目的，对所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元实际采集的所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应进行校准，确定所述校准参数。

5 具体地，光源向所述参考对象发射光信号，其中，所述光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围，通过所述光学传感器中的所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元采集所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应，然后根据该多个光谱的响应之间的关系，
10 确定所述校准参数。

假设，第一类像素单元 P1 采集的像素值为 200，与所述第一类像素单元 P1 邻近的第二类像素单元 P2 采集的像素值为 100，与所述第一类像素单元 P1 邻近的第三类像素单元 P3 采集的像素值为 50，上述三个像素值分别表示三种光谱的响应，比例关系为 4:2:1，为了使得这三个像素单元采集的
15 所述参考对象对三种光谱的响应在同一水平，可以对其进行校准，例如可以将第二类像素单元 P2 采集的像素值乘以 2，将第三类像素单元 P3 采集的像素值乘以 4，这样，在后续基于该三个像素单元采集的像素值合成包括三种光谱响应的彩色局部人脸图像时，可以更好的区分每种光谱响应。

可选地，在其他实施例中，所述校准参数为预设值，例如，可以根据所述
20 三种光谱响应的经验值确定，或者也可以根据上述校准步骤确定，例如，在通过上述步骤确定校准参数之后，可以预存该校准参数，用于后续采集的人脸图像的校准，即后续的人脸图像的校准都采用该校准参数，本申请实施例对此不作限定。

应理解，在本申请实施例中，三种光谱的响应在同一水平内可以指三种
25 光谱响应的差值小于特定阈值，或者三种光谱响应的像素值相当，或者说，处在同一范围内。

可选地，在本申请实施例中，可以确定第一像素单元集合中的每个像素单元的校准参数，然后根据每个像素单元的校准参数对后续采集的像素值进行校准，或者，也可以将每个像素单元的校准参数进行平均，得到统一的校准参数，根据该统一的校准参数对所有像素单元采集的像素值进行校准，本
30 申请实施例对于具体的校准方式不作限定。

可选地，在本申请实施例中，所述处理器 52 还用于：

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，其中，所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围，所述第二波段范围
5 和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值；

将所述彩色局部人脸图像进行特征提取，得到所述彩色局部人脸图像的特征信息；

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假。

具体而言，彩色局部人脸图像可以包括三个颜色通道，例如 RGB，一
10 种光谱响应对应一个颜色通道，也就是说，彩色局部人脸图像中的每个像素包括三个像素值（即所述三个响应像素值），分别对应三种光谱响应。而设置滤光片的前述三类像素单元组中的每类像素单元组只能获得一种光谱响应，因此，要得到所述彩色局部人脸图像需要确定其他两种光谱响应，在一些实施例中，可以根据邻近的其他类像素单元组采集的像素值，获取其他两
15 种光谱响应。

例如，可以根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定
20 所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对所述第三波段范围的光谱响应。

25 假设第一类像素单元组包括 100 个像素单元，所述第二类像素单元组包括 100 个像素单元，所述第三类像素单元组包括 100 个像素单元，所述彩色局部人脸图像包括 100 个像素，每个像素包括三个像素值，对应三种光谱的响应，则，可以根据第一类像素单元组的一个第一类像素单元 P1 采集的像素值，确定彩色局部人脸图像中 P1 对应的像素的一种光谱响应，根据与 P1
30 邻近的第二类像素单元 P2 和第三类像素单元 P3，确定 P1 对应的像素的其他两种光谱响应，进一步可以将这三种光谱响应作为该像素的三个颜色通道

的像素值。按照类似的方法可以确定该彩色局部人脸图像中的每个像素的三种光谱的响应，从而得到这个彩色局部人脸图像。

在其他实施例中，可以确定所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组，所述第三类像素单元组中的每类像素单元组对应的全光谱图像，进一步根据该每类像素单元组对应的全光谱图像，确定所述彩色局部人脸图像，其中，所述全光谱图像为包括所述三种光谱响应的图像。

例如，可以根据与所述第一类像素单元组中的每个第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述每个第一类像素单元对于所述第二波段范围的光谱响应，得到第一响应图像，相当于第一类像素单元组对应的第二波段范围的光谱响应；可以根据与所述第一类像素单元组中的每个第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述每个第一类像素单元对于所述第三波段范围的光谱响应，得到第二响应图像，相当于第一类像素单元组对应的第三波段范围的光谱响应。

又例如，可以根据与所述第二类像素单元组中的每个第二类像素单元邻近的第一类像素单元采集的像素值，确定所述每个第二类像素单元对于所述第一波段范围的光谱响应，得到第三响应图像，相当于第二类像素单元组对应的第一波段范围的光谱响应；可以根据与所述第二类像素单元组中的每个第二类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述每个第二类像素单元对于所述第三波段范围的光谱响应，得到第四响应图像，相当于第二类像素单元组对应的第三波段范围的光谱响应。

再例如，可以根据与所述第三类像素单元组中的每个第三类像素单元邻近的第一类像素单元采集的像素值，确定所述每个第三类像素单元对于所述第一波段范围的光谱响应，得到第五响应图像，相当于第三类像素单元组对应的第一波段范围的光谱响应；可以根据与所述第三类像素单元组中的每个第三类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述每个第三类像素单元对于所述第二波段范围的光谱响应，得到第六响应图像，相当于第三类像素单元组对应的第二波段范围的光谱响应。

进一步地，所述处理器 52 还用于：

将所述第一局部人脸图像，与所述第一响应图像和所述第二响应图像进行合成，得到所述第一类像素单元组对应的全光谱响应图像；

将所述第二局部人脸图像，与所述第三响应图像和所述第四响应图像进

行合成，得到所述第二类像素单元组对应的全光谱响应图像；

将所述第三局部人脸图像，与所述第五响应图像和所述第六响应图像进行合成，得到所述第三类像素单元组对应的全光谱响应图像。

应理解，所述第一响应图像至所述第六响应图像是根据校准后的第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像获得的。

至此，得到每类像素单元组对应的全光谱响应图像，在该全光谱响应图像中的每个像素对应三种光谱响应，即每个像素对应三个像素值，可以认为是 RGB 值，进一步可以将所述第一类像素单元组对应的全光谱响应图像，所述第二类像素单元组对应的全光谱响应图像，所述第三类像素单元组对应的全光谱响应图像进行重组（或者说，拼接），得到所述彩色局部人脸图像（或称 RGB 图）。

更进一步地，该处理器可以根据该彩色局部人脸进行活体识别，以识别人脸的真假，例如，所述处理器 52 可以提取该彩色局部人脸的特征信息，例如，色彩特征信息，具体可以为色度，饱和度和纯度（Hue, Saturation, Value, HSV）信息，然后将该彩色局部人脸的特征信息输入到深度学习网络进行分类，确定人脸的真假。

可选地，在本申请实施例中，该深度学习网络可以为卷积神经网络，或者其他深度学习网络。以卷积神经网络为例，说明具体的训练过程。

首先，构建卷积神经网络结构，例如可以采用二层卷积神经网络，或者也可以采用三层网络结构或更多层网络结构等。

其次，设置该卷积神经网络的初始训练参数和收敛条件。

该初始训练参数可以是随机生成的，或根据经验值获取的，或者也可以是根据大量的真假人脸数据预训练好的卷积神经网络模型的参数。

作为示例而非限定，该收敛条件可以包括以下中的至少一项：

- 1、将真实人脸的彩色局部人脸图像判定为来自真实人脸的概率大于第一概率，例如，98%；
- 2、将假人脸的彩色局部人脸图像判断为来自假人脸的概率大于第二概率，例如 95%；
- 3、将真实人脸的彩色局部人脸图像判定为来自假人脸的概率小于第三概率，例如，2%；
- 4、将假人脸的彩色局部人脸图像判断为来自真实人脸的概率小于第四

概率，例如 3%。

然后，向该卷积神经网络输入大量的真实人脸和假人脸的彩色局部人脸图像，该卷积神经网络可以基于初始训练参数对上述彩色局部人脸图像进行处理，确定对每个彩色局部人脸图像的判定结果，进一步地，根据该判定结果，调整卷积神经网络的结构和/或各层的训练参数，直至判定结果满足收敛条件，至此，训练完成。之后，可以将后续需要识别的人脸的彩色局部人脸图像输入到该卷积神经网络，该卷积神经网络可以使用训练好的参数对该彩色局部人脸图像进行处理，确定该彩色局部人脸图像是否来自真实人脸。

可选地，在一些实施例中，所述处理器 52 还用于：

根据所述像素阵列中的除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别。例如，该处理器 52 可以在所述其他像素单元采集的人脸图像与注册的该待识别目标的人脸模板匹配的情况下，进一步对该待识别目标进行活体识别，在该待识别目标为真实人脸的情况下确定人脸识别成功，从而执行触发该人脸识别的操作，例如，进行终端解锁或支付等操作。

可选地，在其他实施例中，该处理器 52 也可以在该待识别目标为真实人脸的情况下，进一步判断像素阵列中的除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像是否与注册的该待识别目标的人脸模板匹配，在匹配的情况下确定人脸识别成功，进一步执行触发该人脸识别的操作，例如，进行终端解锁或支付等操作。

应理解，根据本申请实施例的用于人脸识别的装置也可以适用于其他生物特征识别场景，例如指纹识别场景，例如，在采集指纹图像时，基于部分像素单元采集的手指的至少两种光谱响应，进一步基于该至少两种光谱响应，确定手指的真假。

在本申请实施例中，所述用于人脸识别的装置 50 可以包括该处理器 52，例如该处理单元可以为该人脸识别的装置中的微控制单元（Micro Control Unit, MCU），或者，在其他实施例中，该用于人脸识别的装置可以不包括该处理器 52，此情况下，所述处理器 52 所执行的功能可以由所述用于人脸识别的装置 50 所安装的电子设备中的处理器，例如主控（Host）模块执行，本申请实施例对此不作限定。

上文结合图 2 至图 5，详细描述了本申请的装置实施例，下文结合图 6

至图 7，详细描述本申请的方法实施例，应理解，方法实施例与装置实施例相互对应，类似的描述可以参照装置实施例。

图 6 是本申请实施例的用于人脸识别的方法的示意性流程图，如图 6 所示，该方法 60 包括：

- 5 S61，通过光学传感器的第一像素单元集合中的像素单元接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；其中，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；
- 10 所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

S62，根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

- 15 应理解，该方法 60 可以由用于人脸识别的装置执行，例如前述实施例中的装置 50，具体地，S61 可以由该装置 50 中的光学传感器 51 执行，S62 可以由该装置 50 中的处理器 52，例如 MCU 执行；或者，该方法 60 也可以由该用于人脸识别的装置所安装的电子设备执行，例如，S62 可以由电子设备中的处理器，例如 Host 模块执行，本申请实施例对此不作限定。

- 20 可选地，在本申请一些实施例中，所述第一像素单元集合还包括第三类像素单元组，所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围。

可选地，在本申请一些实施例中，所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种：

- 25 包括 560nm 的波段范围，包括 980nm 的波段范围，包括 940nm 的波段范围。

可选地，在本申请一些实施例中，所述光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围。

- 30 可选地，在本申请一些实施例中，所述根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假，包括：

根据校准参数，对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像，所

述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准;

根据校准后的所述第一局部人脸图像,所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

5 可选地,在本申请一些实施例中,所述方法 60 还包括:

根据参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系,确定所述校准参数。

10 可选地,在本申请一些实施例中,所述根据参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系,确定所述校准参数,包括:

在所述光源向所述参考对象发射光信号时,通过所述第一类像素单元组,所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组分别采集所述参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应;

15 根据所述参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应,确定所述校准参数,所述校准参数用于使得所述第一类像素单元组,所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组采集的所述参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一范围内。

20 可选地,在本申请一些实施例中,所述根据校准后的所述第一局部人脸图像,所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假,包括:

25 根据校准后的所述第一局部人脸图像,所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成,得到彩色局部人脸图像,其中,所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值;

将所述彩色局部人脸图像进行特征提取,得到所述彩色局部人脸图像的特征信息;

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息,确定所述人脸的真假。

30 可选地,在本申请一些实施例中,所述根据校准后的所述第一局部人脸图像,所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成,得到彩色

局部人脸图像，包括：

根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的采用像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

- 5 根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

- 根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对
10 所述第三波段范围的光谱响应。

可选地，在本申请一些实施例中，所述根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假，包括：

通过深度学习网络对所述彩色局部人脸图像的特征信息进行处理，确定所述人脸的真假。

- 15 可选地，在本申请一些实施例中，所述方法 60 还包括：

从所述光学传感器采集的多个真实人脸和虚假人脸的人脸图像中，提取所述第一像素单元集合采集的多个局部人脸图像；

对所述多个局部人脸图像进行校准和合成处理，得到多个彩色局部人脸图像；

- 20 将所述多个彩色局部人脸图像输入至深度学习网络进行训练，得到所述深度学习网络的模型和参数。

可选地，在本申请一些实施例中，所述方法 60 还包括：

根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别。

- 25 可选地，在本申请一些实施例中，所述根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别，包括：

若所述人脸图像与注册的人脸图像模板匹配且所述人脸为真实人脸，确定人脸识别成功。

- 可选地，在本申请一些实施例中，所述第一像素单元集合中连续的像素
30 单元的数量小于第一阈值。

可选地，在本申请一些实施例中，所述第一像素单元集合中的像素单元

的数量与所述像素阵列中的像素单元的总数量的比例小于第一比值。

可选地，在本申请一些实施例中，所述第一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中。

5 可选地，在本申请一些实施例中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用于人脸识别。

可选地，在本申请一些实施例中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元不设置滤光片。

可选地，在本申请一些实施例中，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元设置特定波段范围的滤光片。

10 可选地，在本申请一些实施例中，所述特定波段范围的滤光片为包括940nm 波段范围的滤光片。

以下，结合图 7，说明根据本申请实施例的用于人脸识别的方法的整体流程，如图 7 所示，该方法可以包括如下内容：

S71，通过光学传感器采集人脸图像；

15 其中，该人脸图像包括第一像素单元集合中的像素单元所采集的局部人脸图像以及其他像素单元所采集的人脸图像。

进一步地，在 S72 中，第一像素单元集合中的像素单元所采集的局部人脸图像；

然后在 S73 中，对所述局部人脸图像进行校准。

20 具体实现参考前述实施例的相关说明，这里不再赘述。

在 S74 中，根据校准后的局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像；

在 S75 中，提取所述彩色局部人脸图像的色彩特征信息，例如 HSV 信息；

25 在 S76 中，根据所述彩色局部人脸图像的色彩特征信息进行分类，确定人脸的真假。具体地，可以将该彩色局部人脸图像输入到深度学习网络，以确定人脸的真假。

如图 8 所示，本申请实施例还提供了一种电子设备 80，所述电子设备 80 可以包括用于人脸识别的装置 81，该用于人脸识别的装置 81 可以为前述装置实施例中的用于人脸识别的装置 50，其能够用于执行图 6 至图 7 中所述方法实施例中的内容，为了简洁，这里不再赘述。

30

可选地，在一些实施例中，所述电子设备 80 可以为智能手机、平板电脑、门锁等对安全性要求较高的电子设备。

应理解，本申请实施例的处理器或处理单元可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例的人脸识别还可以包括存储器，存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提出了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储一个或多个程序，该一个或多个程序包括指令，该指令当被包括多个应用程序的便携式电子设备执行时，能够使该便携式电子设备执行方法实施例的内容。

5 本申请实施例还提出了一种计算机程序，该计算机程序包括指令，当该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以执行方法实施例的内容。

本申请实施例还提供了一种芯片，该芯片包括输入输出接口、至少一个处理器、至少一个存储器和总线，该至少一个存储器用于存储指令，该至少一个处理器用于调用该至少一个存储器中的指令，以执行方法实施例的内容。
10 容。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。
15 法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应所述理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。
20 和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。
25 合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

30 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一

个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者所述技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，所述计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种用于人脸识别的光学传感器，其特征在于，包括：

像素阵列，所述像素阵列中的第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，其中：

5 所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；

所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

10 所述第一类像素单元组和所述第二类像素单元组用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

2、根据权利要求 1 所述的光学传感器，其特征在于，所述第一像素单元集合还包括第三类像素单元组，所述第三类像素单元组包括至少一个第三
15 类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围，所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组中的像素单元用于接收由所述光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸
20 图像用于确定所述人脸的真假。

3、根据权利要求 2 所述的光学传感器，其特征在于，所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种：

25 包括 560nm 的波段范围，包括 980nm 的波段范围，包括 940nm 的波段范围。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的光学传感器，其特征在于，所述光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的光学传感器，其特征在于，所述
30 所述第一像素单元集合中连续的像素单元的数量小于第一阈值。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的光学传感器，其特征在于，所

述第一像素单元集合中的像素单元的数量与所述像素阵列中的像素单元的总数量的比例小于第一比值。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的光学传感器，其特征在于，所述第一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中。

5 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的光学传感器，其特征在于，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用于人脸识别。

9、根据权利要求 8 所述的光学传感器，其特征在于，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元不设置滤光片。

10 10、根据权利要求 8 所述的光学传感器，其特征在于，所述像素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元设置特定波段范围的滤光片。

11、根据权利要求 10 所述的光学传感器，其特征在于，所述特定波段范围的滤光片为包括 940nm 波段范围的滤光片。

12、一种用于人脸识别的装置，其特征在于，包括：

15 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的光学传感器；

其中，所述光学传感器的第一像素单元集合中的第一类像素单元组和第二类像素单元组中的像素单元用于接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；

处理器，用于根据所述局部人脸图像确定所述人脸的真假。

20 13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组，第二类像素单元组和第三类像素单元组，其中：

所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；

25 所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围；

所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元，所述第三类像素单元设置第三滤光片，所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号，所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围；

30 其中，所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组中的像素单元用于接收由所述光源发射的光信号从所述人脸反射

的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

根据校准参数，对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像，所述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准；

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

根据参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系，确定所述校准参数。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述光学传感器还用于：

在所述光源向所述参考对象发射光信号时，通过所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组分别采集所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应；

所述处理器具体用于：根据所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应，确定所述校准参数，所述校准参数用于使得所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组采集的所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一范围内。

17、根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，其中，所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值；

将所述彩色局部人脸图像进行特征提取，得到所述彩色局部人脸图像的特征信息；

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

5 根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对
10 所述第三波段范围的光谱响应。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的装置，其特征在于，所述处理器具体用于：

通过深度学习网络对所述彩色局部人脸图像的特征信息进行处理，确定所述人脸的真假。

15 20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

从所述光学传感器采集的多个真实人脸和虚假人脸的人脸图像中，提取所述第一像素单元集合采集的多个局部人脸图像；

对所述多个局部人脸图像进行校准和合成处理，得到多个彩色局部人脸图像；

20 将所述多个彩色局部人脸图像输入至深度学习网络进行训练，得到所述深度学习网络的模型和参数。

21、根据权利要求 12 至 20 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

25 根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别。

22、一种用于人脸识别的方法，其特征在于，包括：

通过光学传感器的第一像素单元集合中的像素单元接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像，其中，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素
30 单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；所

述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元,所述第二类像素单元设置第二滤光片,所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号,且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围;

根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假。

5 23、根据权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述第一像素单元集合还包括第三类像素单元组,所述第三类像素单元组包括至少一个第三类像素单元,所述第三类像素单元设置第三滤光片,所述第三滤光片用于通过第三波段范围的光信号,所述第三波段范围不同于所述第一波段范围和所述第二波段范围。

10 24、根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围分别为以下三种波段范围中的一种:

包括 560nm 的波段范围,包括 980nm 的波段范围,包括 940nm 的波段范围。

15 25、根据权利要求 23 或 24 所述的方法,其特征在于,所述光源发射的光信号的波段范围包括所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围。

26、根据权利要求 23 至 25 中任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述局部人脸图像用于确定所述人脸的真假,包括:

20 根据校准参数,对所述第一类像素单元组采集的第一局部人脸图像,所述第二类像素单元组采集的第二局部人脸图像和所述第三类像素单元组采集的第三局部人脸图像进行校准;

根据校准后的所述第一局部人脸图像,所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假。

27、根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

25 根据参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系,确定所述校准参数。

28、根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述根据参考对象对所述第一波段范围,所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应之间的关系,确定所述校准参数,包括:

30 在所述光源向所述参考对象发射光信号时,通过所述第一类像素单元组,所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组分别采集所述参考对象

对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应；

5 根据所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应，确定所述校准参数，所述校准参数用于使得所述第一类像素单元组，所述第二类像素单元组和所述第三类像素单元组采集的所述参考对象对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的响应在同一范围内。

10 29、根据权利要求 26 至 28 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像确定所述人脸的真假，包括：

根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，其中，所述彩色局部人脸图像中的每个像素包括所述人脸对所述第一波段范围，所述第二波段范围和所述第三波段范围的光谱的三个响应像素值；

15 将所述彩色局部人脸图像进行特征提取，得到所述彩色局部人脸图像的特征信息；

根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假。

20 30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述根据校准后的所述第一局部人脸图像，所述第二局部人脸图像和所述第三局部人脸图像进行合成，得到彩色局部人脸图像，包括：

根据所述第一类像素单元组中第一类像素单元采集的采用像素值，确定所述彩色局部人脸图像中的第一像素对应的第一响应像素值，其中，所述第一响应像素值表示所述人脸对所述第一波段范围的光谱的响应；

25 根据与所述第一类像素单元邻近的第二类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第二响应像素值，其中，所述第二响应像素值表示所述人脸对所述第二波段范围的光谱响应；以及

根据与所述第一类像素单元邻近的第三类像素单元采集的像素值，确定所述第一像素对应的第三响应像素值，所述第三响应像素值表示所述人脸对所述第三波段范围的光谱响应。

30 31、根据权利要求 29 或 30 所述的方法，其特征在于，所述根据所述彩色局部人脸图像的特征信息，确定所述人脸的真假，包括：

通过深度学习网络对所述彩色局部人脸图像的特征信息进行处理,确定所述人脸的真假。

32、根据权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

从所述光学传感器采集的多个真实人脸和虚假人脸的人脸图像中,提取
5 所述第一像素单元集合采集的多个局部人脸图像;

对所述多个局部人脸图像进行校准和合成处理,得到多个彩色局部人脸图像;

将所述多个彩色局部人脸图像输入至深度学习网络进行训练,得到所述深度学习网络的模型和参数。

10 33、根据权利要求 22 至 32 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别。

34、根据权利要求 22 至 33 中任一项所述的方法,其特征在于,所述根
15 据所述像素阵列中除所述第一像素单元集合以外的其他像素单元采集的人脸图像进行人脸识别,包括:

若所述人脸图像与注册的人脸图像模板匹配且所述人脸为真实人脸,确定人脸识别成功。

35、根据权利要求 22 至 34 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第
20 一像素单元集合中连续的像素单元的数量小于第一阈值。

36、根据权利要求 22 至 35 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第
一像素单元集合中的像素单元的数量与所述像素阵列中的像素单元的总
数量的比例小于第一比值。

37、根据权利要求 22 至 36 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第
25 一像素单元集合中的像素单元离散分布在所述像素阵列中。

38、根据权利要求 22 至 37 中任一项所述的方法,其特征在于,所述像
素阵列中除所述第一像素单元集合之外的其他像素单元采集的人脸图像用
于人脸识别。

39、根据权利要求 38 所述的方法,其特征在于,所述像素阵列中除所
30 述第一像素单元集合之外的其他像素单元不设置滤光片。

40、根据权利要求 38 所述的方法,其特征在于,所述像素阵列中除所

述第一像素单元集合之外的其他像素单元设置特定波段范围的滤光片。

41、根据权利要求 40 所述的方法，其特征在于，所述特定波段范围的滤光片为包括 940nm 波段范围的滤光片。

42、一种电子设备，其特征在于，包括：

5 如权利要求 12 至 21 中任一项所述的人脸识别的装置。



图 1

20

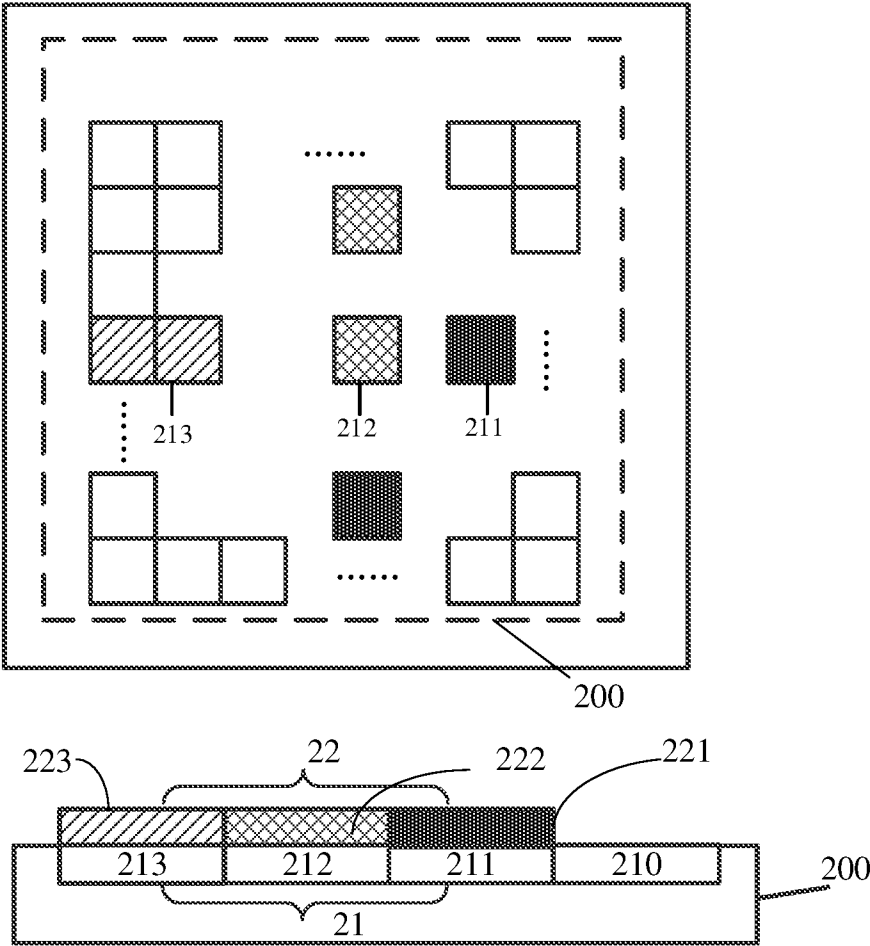


图 2

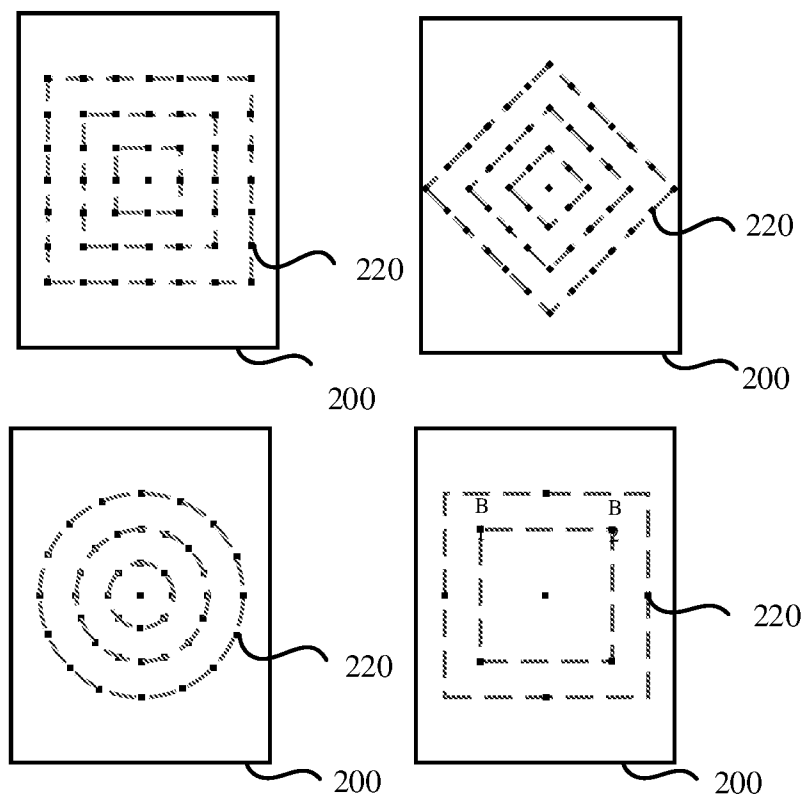


图 3

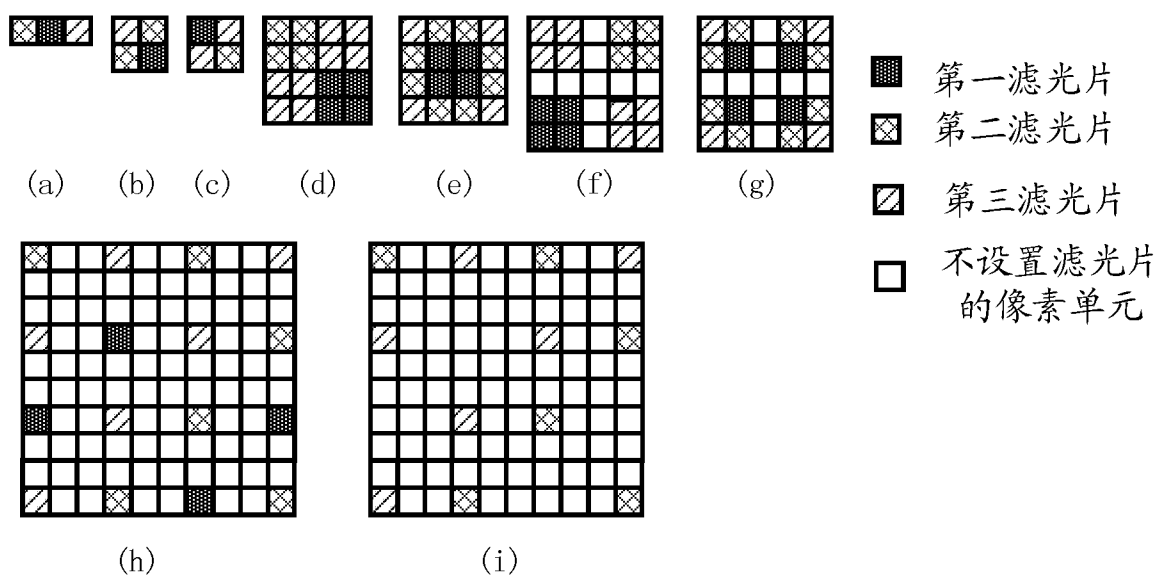


图 4

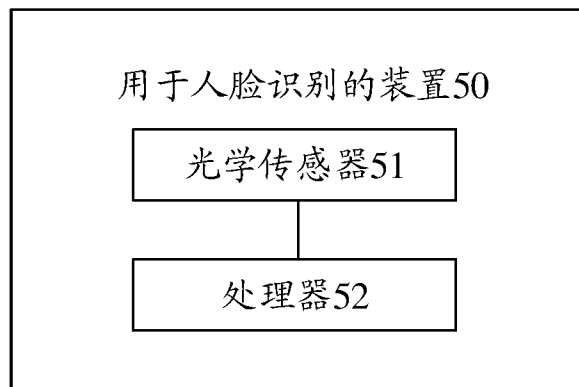


图 5

60

通过光学传感器的第一像素单元集合中的像素单元接收由光源发射的光信号从人脸反射的反射光信号，并根据所述反射光信号获取局部人脸图像；其中，所述第一像素单元集合包括第一类像素单元组和第二类像素单元组，所述第一类像素单元组包括至少一个第一类像素单元，所述第一类像素单元设置第一滤光片，所述第一滤光片用于通过第一波段范围的光信号；所述第二类像素单元组包括至少一个第二类像素单元，所述第二类像素单元设置第二滤光片，所述第二滤光片用于通过第二波段范围的光信号，且所述第二波段范围不同于所述第一波段范围

S61

根据所述局部人脸图像确定所述人脸的真假

S62

图 6

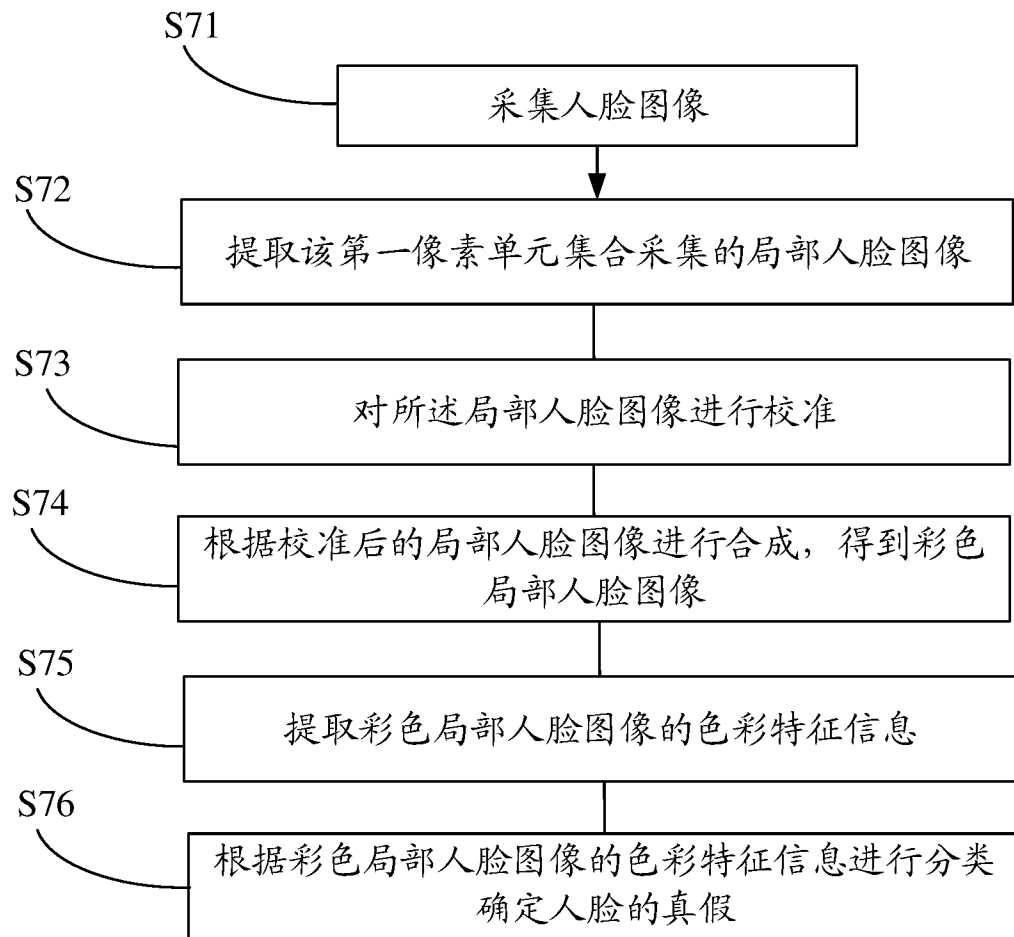


图 7

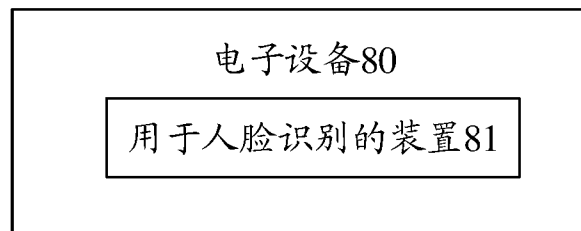


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/088653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06N 3/04(2006.01)i; G06K 9/00(2006.01)i; H04N 5/335(2011.01)i; G02B 5/20(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)

G06N,G06K,G02B,H04N

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)

CNTXT, CNABS, VEN: 滤光, 滤波, 脸, 面, 滤色, 像素, 识别, 防伪, 检测, 认证, 校准, 深度学习, fac+, identi+, detect+, recogn+, filter+, pixel+, adjust+, calibrat+, deep learn+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106254785 A (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.) 21 December 2016 (2016-12-21) description, paragraphs 18-36, figures 1-5	1-13, 21-25, 33-42
Y	CN 106254785 A (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.) 21 December 2016 (2016-12-21) description, paragraphs 18-36, figures 1-5	14-20, 26-32
X	CN 107205139 A (CHONGQING ZHONGKE YUNCONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 September 2017 (2017-09-26) description, paragraphs 24-33, and figures 1-3	1-13, 21-25, 33-42
Y	CN 107205139 A (CHONGQING ZHONGKE YUNCONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 September 2017 (2017-09-26) description, paragraphs 24-33, and figures 1-3	14-20, 26-32
X	CN 102110695 A (SONY CORPORATION) 29 June 2011 (2011-06-29) description, paragraphs 90-163, 300-310, figure 1	1-13, 21-25, 33-42
Y	CN 102110695 A (SONY CORPORATION) 29 June 2011 (2011-06-29) description, paragraphs 90-163, 300-310, figure 1	14-20, 26-32
Y	CN 107609459 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) description, paragraphs 42-63, 75-106, figures 1-5	14-20, 26-32



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

20 January 2020

Date of mailing of the international search report

19 February 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

International application No.

PCT/CN2019/088653**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105574483 A (NI, Weimin) 11 May 2016 (2016-05-11) entire document	1-42
A	US 2010086215 A1 (BARTLETT MARIAN STEWARD et al.) 08 April 2010 (2010-04-08) entire document	1-42
A	CN 107330383 A (TIANJIN UNIVERSITY) 07 November 2017 (2017-11-07) entire document	1-42
A	US 2013004028 A1 (JONES MICHAEL J et al.) 03 January 2013 (2013-01-03) entire document	1-42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/088653

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106254785	A	21 December 2016	CN	106254785	B	17 May 2019
				US	2016360124	A1	08 December 2016
				TW	201716849	A	16 May 2017
				TW	I612371	B	21 January 2018
				US	9674465	B2	06 June 2017
				HK	1228144	A0	27 October 2017
CN	107205139	A	26 September 2017	None			
CN	102110695	A	29 June 2011	US	9419157	B2	16 August 2016
				CN	103646952	A	19 March 2014
				US	2011108705	A1	12 May 2011
				CN	102110695	B	06 November 2013
				US	8558158	B2	15 October 2013
				JP	2011100900	A	19 May 2011
				US	2014061834	A1	06 March 2014
CN	107609459	A	19 January 2018	CN	107609459	B	11 September 2018
				HK	1244335	A0	03 August 2018
				HK	1244335	A1	06 September 2019
CN	105574483	A	11 May 2016	CN	109700470	A	03 May 2019
				CN	105395203	A	16 March 2016
				WO	2016058528	A1	21 April 2016
				WO	2016058527	A1	21 April 2016
				CN	104252622	A	31 December 2014
				CN	109583316	A	05 April 2019
				CN	105574483	B	04 January 2019
				CN	109700469	A	03 May 2019
				CN	105243368	A	13 January 2016
				CN	105243368	B	15 March 2017
				IN	201747016168	A	12 May 2017
US	2010086215	A1	08 April 2010	US	8798374	B2	05 August 2014
				US	2014301636	A1	09 October 2014
				US	9530048	B2	27 December 2016
CN	107330383	A	07 November 2017	None			
US	2013004028	A1	03 January 2013	JP	2013012190	A	17 January 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/088653

A. 主题的分类

G06N 3/04(2006.01)i; G06K 9/00(2006.01)i; H04N 5/335(2011.01)i; G02B 5/20(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)

G06N, G06K, G02B, H04N

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))

CNTXT, CNABS, VEN:滤光, 滤波, 脸, 面, 滤色, 像素, 识别, 防伪, 检测, 认证, 校准, 深度学习, fac+, identi+, detect+, recogn+, filter+, pixel+, adjust+, calibrat+, deep learn+

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 106254785 A (豪威科技股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第18-36段, 图1-5	1-13、21-25、33-42
Y	CN 106254785 A (豪威科技股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第18-36段, 图1-5	14-20、26-32
X	CN 107205139 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第24-33段, 图1-3	1-13、21-25、33-42
Y	CN 107205139 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第24-33段, 图1-3	14-20、26-32
X	CN 102110695 A (索尼公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第90-163, 300-310段, 图1	1-13、21-25、33-42
Y	CN 102110695 A (索尼公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第90-163, 300-310段, 图1	14-20、26-32
Y	CN 107609459 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第42-63、75-106段, 图1-5	14-20、26-32
A	CN 105574483 A (倪蔚民) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 全文	1-42

☒ 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

2020年 1月 20日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

张瑜

电话号码 86-010-62085762

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
A	US 2010086215 A1 (BARTLETT MARIAN STEWARD等) 2010年 4月 8日 (2010 - 04 - 08) 全文	1-42
A	CN 107330383 A (天津大学) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 全文	1-42
A	US 2013004028 A1 (JONES MICHAEL J等) 2013年 1月 3日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-42

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/088653

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	106254785	A	2016年 12月 21日	CN 106254785 B	2019年 5月 17日
				US 2016360124 A1	2016年 12月 8日
				TW 201716849 A	2017年 5月 16日
				TW 1612371 B	2018年 1月 21日
				US 9674465 B2	2017年 6月 6日
				HK 1228144 A0	2017年 10月 27日
CN	107205139	A	2017年 9月 26日	无	
CN	102110695	A	2011年 6月 29日	US 9419157 B2	2016年 8月 16日
				CN 103646952 A	2014年 3月 19日
				US 2011108705 A1	2011年 5月 12日
				CN 102110695 B	2013年 11月 6日
				US 8558158 B2	2013年 10月 15日
				JP 2011100900 A	2011年 5月 19日
				US 2014061834 A1	2014年 3月 6日
CN	107609459	A	2018年 1月 19日	CN 107609459 B	2018年 9月 11日
				HK 1244335 A0	2018年 8月 3日
				HK 1244335 A1	2019年 9月 6日
CN	105574483	A	2016年 5月 11日	CN 109700470 A	2019年 5月 3日
				CN 105395203 A	2016年 3月 16日
				WO 2016058528 A1	2016年 4月 21日
				WO 2016058527 A1	2016年 4月 21日
				CN 104252622 A	2014年 12月 31日
				CN 109583316 A	2019年 4月 5日
				CN 105574483 B	2019年 1月 4日
				CN 109700469 A	2019年 5月 3日
				CN 105243368 A	2016年 1月 13日
				CN 105243368 B	2017年 3月 15日
				IN 201747016168 A	2017年 5月 12日
US	2010086215	A1	2010年 4月 8日	US 8798374 B2	2014年 8月 5日
				US 2014301636 A1	2014年 10月 9日
				US 9530048 B2	2016年 12月 27日
CN	107330383	A	2017年 11月 7日	无	
US	2013004028	A1	2013年 1月 3日	JP 2013012190 A	2013年 1月 17日