(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110313006 B
(45)授权公告日 2021.12.14

(21)申请号 201780086806.9
(22)申请日 2017.11.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110313006 A
(43)申请公布日 2019.10.08
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2017/110951 2017.11.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/095117 ZH 2019.05.23
(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼
(72)发明人 胡宏伟 董辰 郜文美
(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 李欣
(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 106778453 A,2017.05.31
CN 104463128 A,2015.03.25
CN 102163288 A,2011.08.24
CN 103902962 A,2014.07.02
X. Jiang等.Towards Detection of Glasses in Facial Images.《Pattern Analysis & Applications》.2000,
任明罡等.基于人脸图片边缘信息的眼镜检测.《软件导刊》.2014,
Ahmad Saeed Mohammad等.Eyeglasses Detection based on Learning and Non-learning based Classification Schemes.《IEEE 》.2017,
审查员 张存

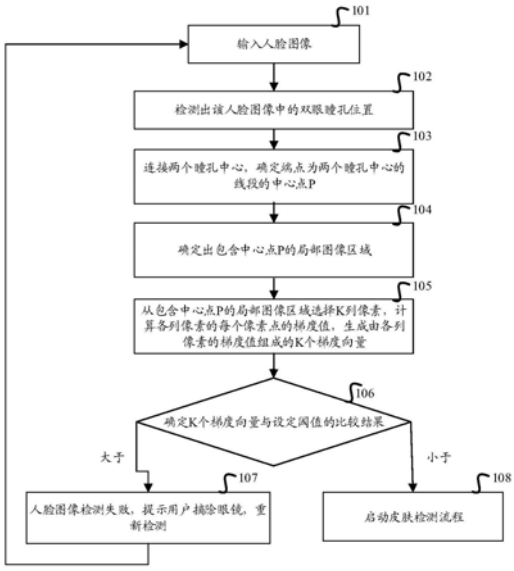
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

一种人脸图像检测方法及终端设备

(57)摘要

一种人脸图像检测方法及终端设备，该方法识别人脸图像的五官，并确定出所述人脸图像的两个瞳孔中心；然后连接所述两个瞳孔中心，确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点；继而从包含所述中心点的局部图像区域选择K列像素点，计算各列像素点的每个像素点的梯度值，生成由各列像素点的梯度值组成的K个梯度向量；因为每列像素点构成的线段与端点为所述两个瞳孔中心的线段相交，且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点，所以可以根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像佩戴眼镜，该方法提供了一种准确检测人脸图像是否佩戴眼镜的方法。



CN 110313006 B

1.一种人脸图像检测方法,其特征在于,该方法包括:

识别人脸图像的两个瞳孔中心;

连接所述两个瞳孔中心,确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点;

在所述人脸图像中确定包含所述中心点的局部图像区域,从所述局部图像区域中选择K列像素点,计算各列像素点中的每个像素点的梯度值,生成K个梯度向量,每个梯度向量由对应的一列像素点中的各个像素点的梯度值组成;其中,每列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹与所述线段相交,且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点,K为大于等于1的正整数;

根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果,确定所述人脸图像是否佩戴眼镜;

其中,针对所述K列像素点中的任意一列像素点,按照同一方向根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点中的N个像素点进行连续编号,其中,N为大于等于1的正整数;所述根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果,确定所述人脸图像是否佩戴眼镜,包括以下任一种方式:

方式一,分别将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加,得到一个包括N个梯度和值的总梯度向量;分别对所述总梯度向量中的N个梯度和值取绝对值,对N个梯度和值的绝对值进行平滑处理得到梯度变化曲线图;当所述梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时,则确定所述人脸图像佩戴眼镜;

方式二,对所述K个梯度向量中的每个梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值;当所述K个梯度向量中存在相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时,则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算各列像素点中的每个像素点的梯度值,包括:

计算所述任意一列像素点中的第i个像素点的梯度值,符合下述公式:

$G_i = r_i - r_{i-1} + g_i - g_{i-1} + b_i - b_{i-1}$

其中,(r_i, g_i, b_i)为第i个像素点的三原色值,$(r_{i-1}, g_{i-1}, b_{i-1})$为第i-1个像素点的三原色值,$G_i$得到第i个像素点的梯度值,i为N个像素点中的任意一个像素点的编号值。

3.如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,K大于等于3,各列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹为直线线段,所述直线线段与端点为所述两个瞳孔中心的线段垂直相交,且其中一列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段为中垂线,其余K-1列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段是与所述中垂线平行且等长的线段。

4.一种人脸图像检测装置,其特征在于,该装置包括:

识别单元,用于识别人脸图像的两个瞳孔中心;

确定单元,用于连接所述两个瞳孔中心,确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点;

处理单元,用于在所述人脸图像中确定包含所述中心点的局部图像区域,从所述局部图像区域中选择K列像素点,计算各列像素点中的每个像素点的梯度值,生成K个梯度向量,每个梯度向量由对应的一列像素点中的各个像素点的梯度值组成;其中,每列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹与所述线段相交,且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点,K为大于等于1的正整数;根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果,确定所述

人脸图像是否佩戴眼镜；

其中，针对所述K列像素点中的任意一列像素点，按照同一方向根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点中的N个像素点进行连续编号，其中，N为大于等于1的正整数；所述处理单元在根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜时，具体用于：分别将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加，得到一个包括N个梯度和值的总梯度向量；分别对所述总梯度向量中的N个梯度和值取绝对值，对N个梯度和值的绝对值进行平滑处理得到梯度变化曲线图；当所述梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜；

或者，所述处理单元在根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜时，具体用于：对所述K个梯度向量中的每个梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值；当所述K个梯度向量中存在相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

5.如权利要求4所述的装置，其特征在于，所述处理单元在计算各列像素点中的每个像素点的梯度值时，具体用于：

计算所述任意一列像素点中的第i个像素点的梯度值，符合下述公式：

$G_i = r_i - r_{i-1} + g_i - g_{i-1} + b_i - b_{i-1}$

其中，(r_i, g_i, b_i)为第i个像素点的三原色值，$(r_{i-1}, g_{i-1}, b_{i-1})$为第i-1个像素点的三原色值，$G_i$得到第i个像素点的梯度值，i为N个像素点中的任意一个像素点的编号值。

6.如权利要求4或5所述的装置，其特征在于，K大于等于3，各列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹为直线线段，所述直线线段与端点为所述两个瞳孔中心的线段垂直相交，且其中一列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段为中垂线，其余K-1列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段是与所述中垂线平行且等长的线段。

7.一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括存储器、处理器；

所述存储器，用于存储人脸图像和所述处理器执行的程序；

所述处理器，用于识别人脸图像的两个瞳孔中心；连接所述两个瞳孔中心，确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点；在所述人脸图像中确定包含所述中心点的局部图像区域，从所述局部图像区域中选择K列像素点，计算各列像素点中的每个像素点的梯度值，生成K个梯度向量，每个梯度向量由对应的一列像素点中的各个像素点的梯度值组成；其中，每列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹与所述线段相交，且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点，K为大于等于1的正整数；根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜；

其中，针对所述K列像素点中的任意一列像素点，按照同一方向根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点中的N个像素点进行连续编号，其中，N为大于等于1的正整数；所述处理器在根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜时，具体用于：分别将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加，得到一个包括N个梯度和值的总梯度向量；分别对所述总梯度向量中的N个梯度和值取绝对值，对N个梯度和值的绝对值进行平滑处理得到梯度变化曲线图；当所述梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜；

或者，所述处理器在根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像

是否佩戴眼镜时，具体用于：对所述K个梯度向量中的每个梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值；当所述K个梯度向量中存在相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

8.如权利要求7所述的终端设备，其特征在于，所述处理器在计算各列像素点中的每个像素点的梯度值时，具体用于：

计算所述任意一列像素点中的第i个像素点的梯度值，符合下述公式：

$G_i = r_i - r_{i-1} + g_i - g_{i-1} + b_i - b_{i-1}$

其中，(r_i, g_i, b_i)为第i个像素点的三原色值，$(r_{i-1}, g_{i-1}, b_{i-1})$为第i-1个像素点的三原色值，$G_i$得到第i个像素点的梯度值，i为N个像素点中的任意一个像素点的编号值。

9.如权利要求7或8所述的终端设备，其特征在于，K大于等于3，各列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹为直线线段，所述直线线段与端点为所述两个瞳孔中心的线段垂直相交，且其中一列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段为中垂线，其余K-1列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段是与所述中垂线平行且等长的线段。

10.一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使计算机执行如权利要求1至3任一项所述的方法。

一种人脸图像检测方法及终端设备

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机应用技术领域，尤其涉及一种人脸图像检测方法及终端设备。

背景技术

[0002] 近年来，随着生活水平的提高，人们越来越注意自己的个人形象，脸部作为一个人的形象的代表，其皮肤健康状况得到了人们的高度重视。

[0003] 目前现有技术中有很多皮肤检测的软件，通过识别拍摄的人脸图像，就可以检测出用户的面部皮肤的肤色、肤龄、细纹、毛孔、纹理、痤疮、色斑等特征，进而生成可行性的护理建议报告。

[0004] 目前，很多人都会佩戴眼镜，由于眼镜会遮挡眼部区域的皮肤，导致眼角的鱼尾纹以及眼袋会被遮挡，如图1所示，故在对人脸图像进行识别之前，需要检测用户是否佩戴眼镜，提醒佩戴眼镜的客户摘除眼镜再拍照，以提高皮肤检测结果的精准度。

发明内容

[0005] 本申请提供一种人脸图像检测方法及终端设备，用以提供一种在识别人脸图像时，检测用户是否佩戴眼镜的方法。

[0006] 第一方面，本申请实施例提供了一种人脸图像检测方法，所述方法适用于终端设备，包括：首先识别人脸图像的五官，并确定出所述人脸图像的两个瞳孔中心；然后连接这两个瞳孔中心，确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点；紧接着从包含所述中心点的局部图像区域选择K列像素点，计算各列像素点的每个像素点的梯度值，生成由各列像素点的梯度值组成的K个梯度向量。因为每列像素点构成的轨迹与端点为所述两个瞳孔中心的线段相交，且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点所以可以根据这K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定出该人脸图像佩戴眼镜。

[0007] 因为眼镜的镜架结构通常由镜圈、中梁、鼻托、桩头和镜脚等主要部分构成。由于中梁连接左右镜圈，所以中梁部分必然会影响该局部图像区域的灰度，而像素点的梯度值反映了灰度的变化，所以通过分析这一局部图像区域的梯度值变化规律就可以确定出该人脸图像是否佩戴眼镜，如果部分像素点梯度值明显偏高，则很可能是中梁附件的像素点，因此可以确定人脸图像佩戴眼镜，否则的话，可以认定人脸图像未佩戴眼镜。

[0008] 在一种可能的设计中，计算各列像素点的每个像素点的梯度值的一种计算方法可以是：按照第一公式，计算所述任意一列像素点的第i个像素点的梯度值，所述第一公式为：

[0009] $G_i = r_i - r_{i-1} + g_i - g_{i-1} + b_i - b_{i-1}$

[0010] 其中，(r_i, g_i, b_i)为第i个像素点的三原色值，$(r_{i-1}, g_{i-1}, b_{i-1})$为第i-1个像素点的三原色值，$G_i$得到第i个像素点的梯度值，i为N个像素点中的任意一个。

[0011] 其中，在一种可能的设计中，根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像佩戴眼镜具体存在多种比较方式，例如可以将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较，也可以将每个梯度向量分别与第二阈值进行比较。

[0012] 其中，方式一：将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加，得到一个总梯度向量；对所述总梯度向量中的N个梯度值取绝对值，生成由N个梯度值的绝对值构成的梯度变化曲线图；当所述梯度值变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0013] 这样做的好处是，综合考虑多个位置的K个像素点，增强了梯度值的准确性，避免双眼连线的垂直平分线可能不是刚好位于鼻梁中央，可能无法划到眼镜的鼻梁部位上，所以在其左右两边各划几条以保证至少有一条能够划到眼镜的鼻梁部位，所以可以保证梯度计算的准确性。

[0014] 其中，方式二：对每个梯度向量中的N个梯度值取绝对值，生成K个梯度变化曲线图，其中，每个梯度变化曲线图由各列像素点的N个梯度值的绝对值构成的；

[0015] 当K个梯度变化曲线图中存在相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0016] 假设K为三，如果相同编号的像素点只有一个或者两个像素点大于第二阈值，另外一个曲线图的像素点小于第二阈值，则说明可能是人脸自身有黑痣或者有头饰，因此确定人脸图像未佩戴眼镜，相反，如果三个像素点均大于第二阈值，则确定人脸图像佩戴眼镜。

[0017] 在一种可能的设计中，各列像素点构成的轨迹与端点为所述两个瞳孔中心的线段垂直相交，且其中一列像素点构成的轨迹为中垂线，其余K-1列像素点构成轨迹是与所述中垂线平行且等长的轨迹，这样，可以较为准确地保证选择的像素点在一个方向上，且可以采集到中梁区域的像素点，采集方式准确简便。

[0018] 第二方面，本申请实施例还提供了一种人脸图像检测装置，该人脸图像检测装置具有实现上述第一方面方法示例中人脸图像检测的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或所述软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0019] 在一个可能的设计中，所述人脸图像检测装置的结构中可以包括识别单元、确定单元、处理单元，这些单元可以执行上述第一方面的任意一种设计提供的方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

[0020] 第三方面，本申请实施例还提供了一种终端设备，该终端设备具有实现上述第一方面方法示例中人脸图像检测的功能。所述功能可以通过硬件实现。所述终端设备的结构中可以包括通信接口、处理器、总线以及存储器，其中，所述处理器以及所述存储器通过所述总线连接；处理器通过调用存储在所述存储器中的指令可以执行上述第一方面的任意一种设计提供的方法。

[0021] 第四方面，本申请实施例中还提供一种计算机存储介质，该存储介质中存储软件程序，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现第一方面的任意一种设计提供的方法。

[0022] 第五方面，本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品被计算机执行时，使所述计算机执如第一方面的任意一种设计提供的方法。

[0023] 本申请实施例提供的方案中，通过分析包含眼镜中梁部分的这一局部图像区域的梯度值变化规律可以出确定出该人脸图像是否佩戴眼镜，主要依据的中梁连接着左右镜圈，所以中梁部分必然会影响该局部图像区域的灰度，而像素点的梯度值反映了灰度的变

化。该方法基本不受光线等外界环境因素的影响，所以可以较为准确地反映出人脸图像佩戴眼镜的真实状态。

附图说明

[0024] 图1为现有技术提供的一种人脸图像.；

[0025] 图2为本申请实施例提供的手机的结构示意图；

[0026] 图3为本申请实施例提供的一种人脸图像检测方法示意图；

[0027] 图4为本申请实施例提供的选择像素点的方式示意图一；

[0028] 图5为本申请实施例提供的选择像素点的方式示意图二；

[0029] 图6为本申请实施例提供的生成的梯度变化曲线示意图；

[0030] 图7为本申请实施例提供的人脸图像检测效果示意图；

[0031] 图8本申请实施例提供的人脸图像检测装置示意图；

[0032] 图9为本申请实施例提供的一种终端设备结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

[0034] 现有技术中用户利用人脸图像进行皮肤检测的主要过程是：用户用手机的前置摄像头或者后置摄像头近距离拍摄自身面部，画面里原则上只有用户自己。在手机界面上有一条曲线，用户要把脸颊卡在曲线附近，以保证面部大小位置基本固定。然后人脸检测程序会输出最终的皮肤检测结果。

[0035] 一般影响皮肤检测结果的因素主要有：用户是否戴眼镜、光照条件、对焦是否清晰、头发是否遮挡。因为用户佩戴眼镜会遮挡眼部区域的皮肤，所以会严重影响皮肤检测结果，从实际观察来看，如果用户佩戴的是墨镜，用户自己会主动摘掉墨镜进行皮肤检测。但是如果用户日常就经常佩戴近视眼镜，用户并不会主动摘掉眼镜进行皮肤检测，这时就需要终端在检测到用户当前佩戴眼镜时，提示用户摘掉眼镜。

[0036] 基于此，本申请实例提供一种人脸图像检测方法，可以适用于具有人脸图像识别功能的终端设备，该方法通过识别人脸图像的五官，继而确定出两眼之间的局部图像区域，因为眼镜的镜架结构通常由镜圈、中梁、鼻托、桩头和镜脚等主要部分构成。由于中梁连接左右镜圈，所以中梁部分必然会影响该局部图像区域的灰度，而像素点的梯度值反映了灰度的变化，所以通过分析这一图像区域的梯度值变化规律就可以确定出该人脸图像是否佩戴眼镜。

[0037] 本申请实施例涉及的具有人脸图像识别功能的终端设备，又可以称为用户设备(User Equipment，UE)为可以安装各种通信应用，或具有通信功能的设备。例如，智能手机、平板电脑、各类可穿戴设备、车载设备、计算机等。

[0038] 例如说，本申请实施提供的人脸图像检测方法适用于如图2所示的手机，下述先简单介绍手机的具体结构组成。

[0039] 参考图2所示，为本申请实施例应用的手机的硬件结构示意图。如图2所示，手机200包括显示设备210、处理器220以及存储器230。存储器230可用于存储软件程序以及数据，处理器220通过运行存储在存储器230的软件程序以及数据，从而执行手机200的各种功

能应用以及数据处理。存储器230可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如图像采集功能等)等；存储数据区可存储根据手机200的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本、图像等)等。此外，存储器230可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。处理器220是手机200的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分，通过运行或执行存储在存储器130内的软件程序和/或数据，执行手机200的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。处理器220可以包括一个或多个通用处理器，还可包括一个或多个DSP(digital signal processor，数字信号处理器)，也可以包括一个或者多个ISP(image signal processor，图像信号处理器)，用于执行相关操作，以实现本申请实施例所提供的技术方案。

[0040] 手机200中还包括用于拍摄图像或视频的摄像头260。摄像头260可以是普通摄像头，也可以是对焦摄像头。

[0041] 手机200还可以包括输入设备240，用于接收输入的数字信息、字符信息或接触式触摸操作/非接触式手势，以及产生与手机200的用户设置以及功能控制有关的信号输入等。

[0042] 显示设备210，包括的显示面板211，用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及手机200的各种菜单界面等，在本申请实施例中主要用于显示手机100中摄像头或者传感器获取的待检测图像。可选的，显示面板可以采用液晶显示器(liquid crystal display，LCD)或OLED(organic light-emitting diode，有机发光二极管)等形式来配置显示面板211。

[0043] 除以上之外，手机200还可以包括用于给其他模块供电的电源250。手机200还可以包括一个或多个传感器270，例如图像传感器、红外传感器、激光传感器等。手机200还可以包括无线射频(radio frequency，RF)电路280，用于与无线网络设备进行网络通信，还可以包括WiFi模块290，用于与其他设备进行WiFi通信，获取其他设备传输的图像或者数据等。

[0044] 基于上述介绍，本申请实施例提供了一种人脸图像检测方法及终端设备，用以准确检测人脸图像是否佩戴眼镜。其中，本申请所述方法和终端设备基于同一发明构思，由于所述方法和所述终端设备解决问题的原理相似，因此所述终端设备与方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

[0045] 结合图2所述的手机的硬件结构，在本申请如下实施例中，对人脸图像的具体检测过程进行详细阐述，参阅图3所示，该方法的具体流程可以包括：

[0046] 步骤101、手机的处理器获取人脸图像。具体来说，获取人脸图像的方法有多种，可以是处理器根据用户指令从手机的存储器存储的相册文件夹中获取用户指定的图片作为获取的人脸图像，或者是从其它终端设备发送的图片文件中获取人脸图像，亦可以是在接收到用户触发的打开摄像头的指令后打开摄像头，然后处理器获取摄像头拍摄的人脸头像。

[0047] 步骤102，手机的处理器检测该人脸图像的五官，确定出该人脸图像的双眼位置，再找出两眼瞳孔中心位置。具体检测方法为常用的人脸特征检测方式，这里不再过多赘述。

[0048] 步骤103，处理器可以用直线连接两个瞳孔中心，可以得出一条端点是两个瞳孔中心的直线线段，如图4所示。当然也可以使用曲线等线条连接两个瞳孔中心，得到其他形状

的线段;然后以取中点的方式定位出得到的线段的中心点P。

[0049] 步骤104,手机的处理器确定出包含该中心点P的局部图像区域。一般可以选择的局部图像区域为两个内眼角之间的方形区域,如图4所示,方形区域上侧截取至眉毛以下,方形区域下侧截取至鼻托之上。当然,局部图像区域还可以选择其他形状的区域,比如矩形区域或梯形区域等,本发明实施例这里不做限定。

[0050] 步骤105,手机的处理器从该局部图像区域中选择K列像素点,计算各列像素点中的每个像素点的梯度值,生成K个梯度向量,其中梯度值可以指的同一列像素点中,当前像素点的像素值与相邻的一个像素点的像素值的差值。

[0051] 例如,如图4所示,从该局部图像区域中可以选择三列像素点,第一列像素点为经过中心点P的垂直中分线上的像素点,另外两列像素点为与该垂直中分线等长且相平行轨迹上像素点。除了图4所示的选择几列像素点的方法之外,也可以采用如图5所示的选择三列像素点的方法,三列像素点分别构成的轨迹可以为直线线段,当然也可以为其他形状的线段,直线线段之间也可以不平行,但是每列像素点中的各个像素点需要沿同一方向依次排列,这样像素点的梯度值才能够准确反映不同位置的图像灰度变化。之所以选择三列像素点,原因是考虑到双眼连线的垂直平分线可能并不一定是刚好位于鼻梁中央,可能无法划到眼镜的鼻梁部位上,所以在其左右两边各划几条以保证至少有一条能够划到眼镜的鼻梁部位,保证梯度计算的准确性,按照这个原理,因此还可以选择五列像素点、七列像素点等,即保证有一列像素点为经过中心点P的垂直中分线上的像素点,其他列像素点为与该垂直中分线相平行的列像素点。

[0052] 步骤106,手机的处理器确定K个梯度向量与设定阈值之间的比较结果,比较方式有多种,例如可以将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较,也可以将每个梯度向量分别与第二阈值进行比较,具体如下。

[0053] 方式一:

[0054] (1)、以图4或图5为例,针对任意一列像素点,按照同一方向(可以由上往下,即从额头往鼻子方向,当然也可以为其他方向,只要保证各列像素点的取向一致就可以)根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点的N个像素点进行连续编号。比如,第一列像素点存在3个像素点,从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3,同理第二列像素点也存在3个像素点,从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3,第三列像素点同样存在3个像素点,从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3。

[0055] (2)、将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加,得到一个总梯度向量,即,将第一系列像素点中的像素点1、第二系列像素点中的像素点1和第三列像素点中的像素点1的3个像素点的梯度值相加,得到值a,同理将第一系列像素点中的像素点2、第二系列像素点中的像素点2和第三列像素点中的像素点2的3个像素点的梯度值相加,得到值b,将第一系列像素点中的像素点、第二系列像素点中的像素点3和第三列像素点中的像素点3的3个像素点的梯度值相加,得到值c;则总梯度向量中包含值a、值b和值c。

[0056] (3)、对所述总梯度向量中的N个梯度值取绝对值,生成由N个梯度值的绝对值构成的梯度变化曲线图,即可以将上述总梯度向量中的值a、值b和值c,当然实际情况中可以存在很多值,进行平滑处理,得到一个梯度变化曲线图,例如,如图6所示。

[0057] (4)当梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时,则确定所述人脸图像

佩戴眼镜。例如图6中有两个峰值，且都大于第一阈值1000，所以可以确定人脸图像佩戴眼镜。

[0058] 方式二：

[0059] (1)、针对任意一列像素点，按照同一方向(可以由上往下，即从额头往鼻子方向，当然也可以为其他方向，只要保证各列像素点的取向一致就可以)根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点的N个像素点进行连续编号。比如，第一列像素点存在3个像素点，从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3，同理第二列像素点也存在3个像素点，从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3，第三列像素点同样存在3个像素点，从下往上分别标识为像素点1、像素点2和像素点3。

[0060] (2)、对每列像素点对应的梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值，例如分别对第一列像素点中包含的像素点1、像素点2和像素点3分别对应的梯度向量取绝对值，分别对第二列像素点中包含的像素点1、像素点2和像素点3分别对应的梯度向量取绝对值，分别对第三列像素点中包含的像素点1、像素点2和像素点3分别对应的梯度向量取绝对值。

[0061] (3)、当各列像素点分别对应的梯度向量中的相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜；例如，当上述三列像素点中包含的像素点1分别对应的梯度值的绝对值均大于第二阈值X，则就可以确定所述人脸图像佩戴眼镜。如果相同编号的像素点只有一个或者两个像素点大于第二阈值，另外一个曲线图的像素点小于第二阈值，则说明可能是人脸自身有黑痣或者有头饰，因此确定人脸图像未佩戴眼镜。

[0062] 步骤107，手机中的处理器确定所述人脸图像佩戴眼镜时，可以向显示器输出显示指令，该显示指令可以提示人脸图像检测失败，请用户摘除眼镜，重新返回执行步骤101。

[0063] 步骤108，手机中的处理器确定所述人脸图像未佩戴眼镜时，启动后续的皮肤检测流程。

[0064] 其中，以图4为例，人脸图像的眼镜检测具体过程还可以分解为如下步骤。

[0065] 步骤a，假设左右两眼的中心坐标分别为(x1,y1)和(x2,y2)，其中x和y分别表示点在图像上的行和列坐标位置。两点的距离记为eye_r。计算两点连线的数学表达式(两点式)，用y＝kx+b来表示，其中：

[0066] $k=\frac{y2-y1}{x2-x1}$， $b=\frac{x2y1-y2x1}{x2-x1}$

[0067] 步骤b，计算两眼连线的中心点P的位置

[0068] P(x0,y0)，$x0=\frac{x1+x2}{2}$， $y0=\frac{y1+y2}{2}$。

[0069] 需要说明的是，除了双眼虹膜中心，(x1,y1)和(x2,y2)还可以是两个内眼角的坐标或者是外眼角的坐标。

[0070] 步骤c，确定连线中点的垂直中分线段，继而确定出垂直平分线上的像素点，也就是说像素点构成的轨迹为过连线中心点P且斜率是-1/k的直线线段。这个直线线段上面部分最大长度距离中心点P位置以上0.4eye_r，这个线段下面部分最大长度距离中心点P位置以下0.2eye_r。该垂直中分线段用$y=-\frac{x}{k}+b_1$来表示，其中，$b_1=y_0+\frac{x_0}{k}$。

[0071] 在中心点P的位置的左右两侧分别选择出另外两条与垂直中分线段等长且平行的直线线段上的像素点。

[0072] 步骤d，计算出三个梯度向量。对每个线段上的n个像素点从上往下依次编号，例如(a1,b1)，(a2,b2)，…，(an,bn)，其中n为像素点的个数，a和b分别表示点在图像上的行和列坐标位置，n个位置的像素点的RGB值分别为(r1,g1,b1)，(r2,g2,b2)，…，(rn,gn,bn)。根据n个RGB值计算出每个线段上的像素点的梯度值。例如第i个点的梯度Gi计算公式为：

[0073] $G_i = r_i - r_{i-1} + g_i - g_{i-1} + b_i - b_{i-1}$.....公式[1]

[0074] 其中，(r_i, g_i, b_i)为第i个像素点的三原色值，$(r_{i-1}, g_{i-1}, b_{i-1})$为第i-1个像素点的三原色值，$G_i$得到第i个像素点的梯度值，i为N个像素点中的任意一个。

[0075] 对每个梯度值取绝对值，这样就由n-1个梯度值的绝对值组成了一个梯度向量，即$(G_2, G_3, ..., G_i, ..., G_n)$。

[0076] 其中，公式[1]中计算梯度的原理是：求图像的梯度，一般是指灰度图像或者彩色图像上的操作。数字图像就是离散的点值谱，也可以叫二维离散函数。图像的梯度就是这个二维离散函数的求导。图像的求导就是水平方向或者垂直方向的，相邻两个像素点之间的差值。

[0077] 例如，图像梯度：G(i,j)＝dx(i,j)+dy(i,j)；dx(i,j)＝I(i+1,j)-I(i,j)；dy(i,j)＝I(i,j+1)-I(i,j)；

[0078] 其中，I是图像像素点的值(如：RGB值)，(i,j)为像素点的坐标。

[0079] 一方面，按照方式一将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较的具体过程如下：

[0080] 以图4为例，第一列像素点、第二列像素点和第三列像素点上均有n个像素点，对每列的n个像素点从上往下依次编号，例如第一列像素点坐标为(a1,b1)，(a2,b2)，…，(an,bn)；第二列像素点坐标为(a1’,b1’)，(a2’,b2’)，…，(an’,bn’)；第三列像素点坐标为(a1”,b1”)，(a2”,b2”)，…，(an”,bn”)。其中n为像素点的个数，a和b分别表示像素点在图像上的行和列坐标位置。按照上述梯度值计算方式，第一列像素点的梯度值组成的梯度向量为$(G_2, G_3, ..., G_i, ..., G_n)$；第二列像素点的梯度值组成的梯度向量为$(G_2', G_3', ..., G_i', ..., G_n')$；第三列像素点的梯度值组成的梯度向量为$(G_2'', G_3''..., G_i'', ..., G_n'')$。将各个梯度向量中的相同编号的梯度值的绝对值相加，即$|G_2|+|G_2'|+|G_2''|=G_2'''$、$|G_3|+|G_3'|+|G_3''|=G_3'''$、…、$|G_n|+|G_n'|+|G_n''|=G_n'''$，得到一个总梯度向量$(G_2''', G_3''', ..., G_n''')$。将其用曲线的形式表示出来，如图6所示，其中图6中横轴表示像素点的编号，纵轴表示梯度值的绝对值。

[0081] 步骤e，对图6所示的曲线图进行分析，分析策略可以是：从曲线图的左侧向右开始查找峰值，例如，在梯度曲线图上沿着横轴从左往右搜索找到第一个梯度值大于所有梯度中值k倍的梯度位置作为左峰值，再从右往左搜索梯度曲线找到第一个梯度值大于所有梯度中值k倍的梯度位置作为右峰值。判断峰值满足下面任意一个条件，则可以确定为该人脸图像佩戴眼镜。

[0082] 条件一：曲线图中存在两个峰值，且左峰值大于第一阈值，例如第一阈值是梯度值1000，右峰值大于第二阈值，例如第二阈值是梯度值600。一般当眼镜的中梁较宽，就会在上下边缘各出现一个峰值，通常这种情况满足条件一。

[0083] 条件二：曲线图中存在一个峰值，该峰值大于第一阈值，且其右边连续t(例如10)个点中有s(<t)(例如5个)个梯度值小于第三阈值(例如第三阈值是20)，且左波峰梯度值比左波峰左边-t到-s位置梯度均值大k倍。一般当眼镜的中梁较细，就会出现上下边缘叠加为一个峰值，通常这种情况会满足条件二。

[0084] 另一方面，按照方式二将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较的具体过程如下：

[0085] 确定出各个梯度向量之后，不再进行相加，而是分别生成各个梯度向量的梯度值变化曲线图，其中，横轴表示像素点的编号，纵轴表示梯度值的绝对值。如果人脸图像佩戴眼镜，正常情况下三个梯度值变化曲线图应该会在同一行的像素点的梯度值发生突变，如果相同编号的像素点只有一个或者两个像素点大于第二阈值，另外一个曲线图的像素点远小于第二阈值，则说明可能是人脸自身有黑痣或者有头饰，因此确定为人脸图像未佩戴眼镜。

[0086] 从实际上看，因为三列像素点是处于镜架的中梁上下方的像素点。由于中梁可能偏上，且因为承重在鼻梁上的原因中梁一般不偏下，所以三列像素点在中梁上方的取点较多一些。如果中梁比较宽，则曲线图会有两个明显的梯度，如图6所示；如果中梁比较窄，则只有一个明显梯度；如果没有佩戴眼镜，则没有明显梯度。

[0087] 假设说，从局部图像区域选择的K列像素点，一列像素点所构成的线段与端点为两个瞳孔中心的线段平行，因为很可能选择的一列像素点是中梁上的像素点，所以得到的梯度值的绝对值都较大，故无法得出佩戴眼镜的结论。虽然现有技术中也有基于中梁遮挡造成鼻梁左右两侧亮度不同的原理，通过选择两个瞳孔中心连续上的像素点分析梯度值，继而确定是否佩戴眼镜，但是这样做明显会收到光照的影响，所以检测结果并不准确。

[0088] 通过反复试验可以得出该方法能够有效识别透明镜框。主要原因是所谓透明，总有介质，比如透明塑料，除非非常垂直的角度，总有一些角度是能看到边的。也就是说透明镜框在中间区域和皮肤颜色相似，但在边缘区域由于光照的原因会使得其梯度值与其他区域有较明显的差异，因此在梯度图中会表现出两个明显(对应于镜框上下边缘)的梯度波峰，如图6所示。另外，从图7所示的测试结果来看，该方法对于佩戴眼镜的人脸图像可以明显得出具有峰值的梯度变化曲线图，而对于不戴眼镜的人脸图像，梯度变化曲线图中则不存在明显的峰值。

[0089] 基于同样的发明构思，本申请实施例还提供了一种人脸图像检测装置，实现如图3所示的人脸图像检测方法。参阅图8所示，该终端设备700包括：识别单元701、确定单元702和处理单元703，其中识别单元701，可以用于识别人脸图像的两个瞳孔中心；确定单元702，可以用于连接所述两个瞳孔中心，确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点；

[0090] 处理单元703，可以用于在所述人脸图像中确定包含所述中心点的局部图像区域，从所述局部图像区域中选择K列像素点，计算各列像素点中的每个像素点的梯度值，生成K个梯度向量，每个梯度向量由对应的一列像素点中的各个像素点的梯度值组成；其中，每列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹与所述线段相交，且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点，K为大于等于1的正整数；根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜。

[0091] 在一种可能的设计中，所述处理单元703采用公式[1]计算各列像素点中的每个像

素点的梯度值，具体地，针对所述K列像素点中的任意一列像素点，按照同一方向根据各个像素点的位置关系对所述任意一列像素点中的N个像素点进行连续编号，按照公式[1]计算所述任意一列像素点中的第i个像素点的梯度值。

[0092] 因为确定K个梯度向量与设定阈值之间的比较结果，比较方式有多种，例如可以将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较，也可以将每个梯度向量分别与第二阈值进行比较，其中在一种可能的设计中，所述处理单元703将K个梯度向量叠加之后与第一阈值进行比较，具体地，分别将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加，得到一个包括N个梯度和值的总梯度向量；然后分别对所述总梯度向量中的N个梯度和值取绝对值，对N个梯度和值的绝对值进行平滑处理得到梯度变化曲线图；判断出所述梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0093] 在另一种可能的设计中，所述处理单元703将每个梯度向量分别与第二阈值进行比较，具体地：首先对所述K个梯度向量中的每个梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值；然后当所述K个梯度向量中存在相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则可以直接确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0094] 采用本申请实施例提供的人脸图像检测装置，采集人脸中梁所在局部图像区域的像素点进行梯度分析，可以反映出这一局部图像区域的梯度变化曲线。依据的原理主要是由于中梁连接左右镜圈，所以中梁部分必然会影响该局部图像区域的灰度，而像素点的梯度值反映了灰度的变化，所以通过分析这一图像区域的梯度值变化规律，当出现峰值就可以确定出该人脸图像是否佩戴眼镜。

[0095] 需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，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。在本申请的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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0096] 所述集成的单元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该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该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)或处理器(processor)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。

[0097] 基于以上实施例，本申请实施例还提供了一种终端设备，所述终端设备用于实现图3所述的实施例描述的人脸图像检测方法，参阅如图9所示，所述设备包括处理器801、存储器802以及显示器803。处理器801，可以是一个中央处理单元(central processing unit，CPU)，或者为数字处理单元等等优化功能。存储器802，用于存储所述人脸图像、存储了操作系统的程序指令。显示器803，用于在应用程序的人机交互界面显示皮肤检测结果，或者人脸图像佩戴眼镜的提示。

[0098] 本申请实施例中不限定上述处理器801以及存储器802之间的具体连接介质。本申

请实施例在图9中以存储器802、处理器801以及显示器803之间通过总线804连接，总线在图9中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图9中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0099] 存储器802可以是易失性存储器(volatile memory)，例如随机存取存储器(random-access memory，RAM)；存储器803也可以是非易失性存储器(non-volatile memory)，例如只读存储器，快闪存储器(flash memory)，硬盘(hard disk drive，HDD)或固态硬盘(solid-state drive，SSD)、或者存储器802是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器803可以是上述存储器的组合。

[0100] 处理器801执行存储器802中的程序指令，用于实现如图9所示的人脸图像检测方法，包括：识别人脸图像的两个瞳孔中心；连接所述两个瞳孔中心，确定端点为所述两个瞳孔中心的线段的中心点；在所述人脸图像中确定包含所述中心点的局部图像区域，从所述局部图像区域中选择K列像素点，计算各列像素点中的每个像素点的梯度值，生成K个梯度向量，每个梯度向量由对应的一列像素点中的各个像素点的梯度值组成；其中，每列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹与所述线段相交，且至少一个交点为所述中心点或者临近所述中心点，K为大于等于1的正整数；根据所述K个梯度向量与设定阈值的比较结果，确定所述人脸图像是否佩戴眼镜。

[0101] 在一个可选的实施方式中，所述处理器801分别将各列像素点中的相同编号的K个像素点的梯度值相加，得到一个包括N个梯度和值的总梯度向量；然后分别对所述总梯度向量中的N个梯度和值取绝对值，对N个梯度和值的绝对值进行平滑处理得到梯度变化曲线图；判断出所述梯度变化曲线图中的至少一个峰值大于第一阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0102] 在另一个可选的实施方式中，处理器801将每个梯度向量分别与第二阈值进行比较，具体地：首先对所述K个梯度向量中的每个梯度向量中的N个梯度值分别取绝对值；然后当所述K个梯度向量中的相同编号的像素点的梯度值的绝对值均大于第二阈值时，则确定所述人脸图像佩戴眼镜。

[0103] 所述处理器801，可以但不限于选择三列像素点，其中各列像素点中包括的各个像素点构成的轨迹为直线线段，所述直线线段与端点为所述两个瞳孔中心的线段垂直相交，且其中一列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段为中垂线，其余K-1列像素点中包括的各个像素点构成的直线线段是与所述中垂线平行且等长的线段。

[0104] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，存储为执行上述处理器所需执行的计算机软件指令，其包含用于执行上述处理器所需执行的程序。

[0105] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品被计算机执行时，使所述计算机执如上述人脸图像检测方法。

[0106] 综上所述，通过本申请实施例提供一种人脸图像检测方法、装置及终端设备，终端设备的处理器获取人脸图像，确定出中梁所在的局部图像区域，因为这一图像区域受中梁的影响，该局部图像区域的灰度在中梁位置变化较大，所以通过分析这一局部图像区域的梯度值变化规律就可以确定出该人脸图像是否佩戴眼镜，如果部分像素点梯度值明显偏

高，则很可能是中梁附件的像素点，因此可以确定人脸图像佩戴眼镜，否则的话，可以认定人脸图像未佩戴眼镜。

[0107] 本所属领域的技术人员可以清楚地了解到，本发明提供的各实施例的描述可以相互参照，为描述的方便和简洁，关于本申请实施例提供的各装置、设备的功能以及执行的步骤可以参照本发明方法实施例的相关描述，在此不做赘述。

[0108] 本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)和步骤(step)可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。为清楚展示硬件和软件的可替换性(interchangeability)，上述的各种说明性部件(illustrative components)和步骤已经通用地描述了它们的功能。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现所述的功能，但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

[0109] 本申请实施例中所描述的各种说明性的逻辑块，模块和电路可以通过通用处理单元，数字信号处理单元，专用集成电路(ASIC)，现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置，离散门或晶体管逻辑，离散硬件部件，或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理单元可以为微处理单元，可选地，该通用处理单元也可以为任何传统的处理单元、控制器、微控制器或状态机。处理单元也可以通过计算装置的组合来实现，例如数字信号处理单元和微处理单元，多个微处理单元，一个或多个微处理单元联合一个数字信号处理单元核，或任何其它类似的配置来实现。

[0110] 本申请实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理单元执行的软件模块、或者这两者的结合。软件模块可以存储于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地，存储媒介可以与处理单元连接，以使得处理单元可以从存储媒介中读取信息，并可以向存储媒介存写信息。可选地，存储媒介还可以集成到处理单元中。处理单元和存储媒介可以配置于ASIC中，ASIC可以配置于用户终端中。可选地，处理单元和存储媒介也可以配置于用户终端中的不同的部件中。

[0111] 在一个或多个示例性的设计中，本申请实施例所描述的上述功能可以在硬件、软件、固件或这三者的任意组合来实现。如果在软件中实现，这些功能可以存储与电脑可读的媒介上，或以一个或多个指令或代码形式传输于电脑可读的媒介上。电脑可读媒介包括电脑存储媒介和便于使得让电脑程序从一个地方转移到其它地方的通信媒介。存储媒介可以是任何通用或特殊电脑可以接入访问的可用媒体。例如，这样的电脑可读媒体可以包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储装置，或其它任何可以用于承载或存储以指令或数据结构和其它可被通用或特殊电脑、或通用或特殊处理单元读取形式的程序代码的媒介。此外，任何连接都可以被适当地定义为电脑可读媒介，例如，如果软件是从一个网站站点、服务器或其它远程资源通过一个同轴电缆、光纤电脑、双绞线、数字用户线(DSL)或以例如红外、无线和微波等无线方式传输的也被包含在所定义的电脑可读媒介中。所述的碟片(disk)和磁盘(disc)包括压缩磁盘、镭射盘、光盘、DVD、软盘和蓝光光盘，磁盘通常以磁性复制数据，而碟片通常以激光进行光学复制数据。上述的组合也可以包含在电脑可读媒介中。

[0112] 本申请的上述描述可以使得本领域技术任何可以利用或实现本申请的内容，任何基于所公开内容的修改都应该被认为是本领域显而易见的，本申请所描述的基本原则可以应用到其它变形中而不偏离本申请的发明本质和范围。因此，本申请所公开的内容不仅仅局限于所描述的实施例和设计，还可以扩展到与本申请原则和所公开的新特征一致的最大范围。

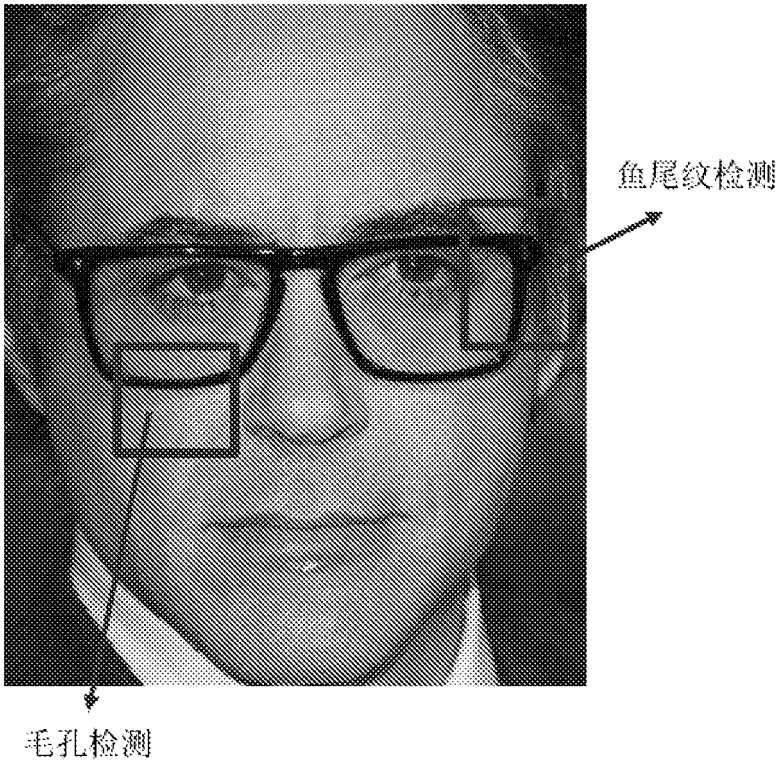


图1

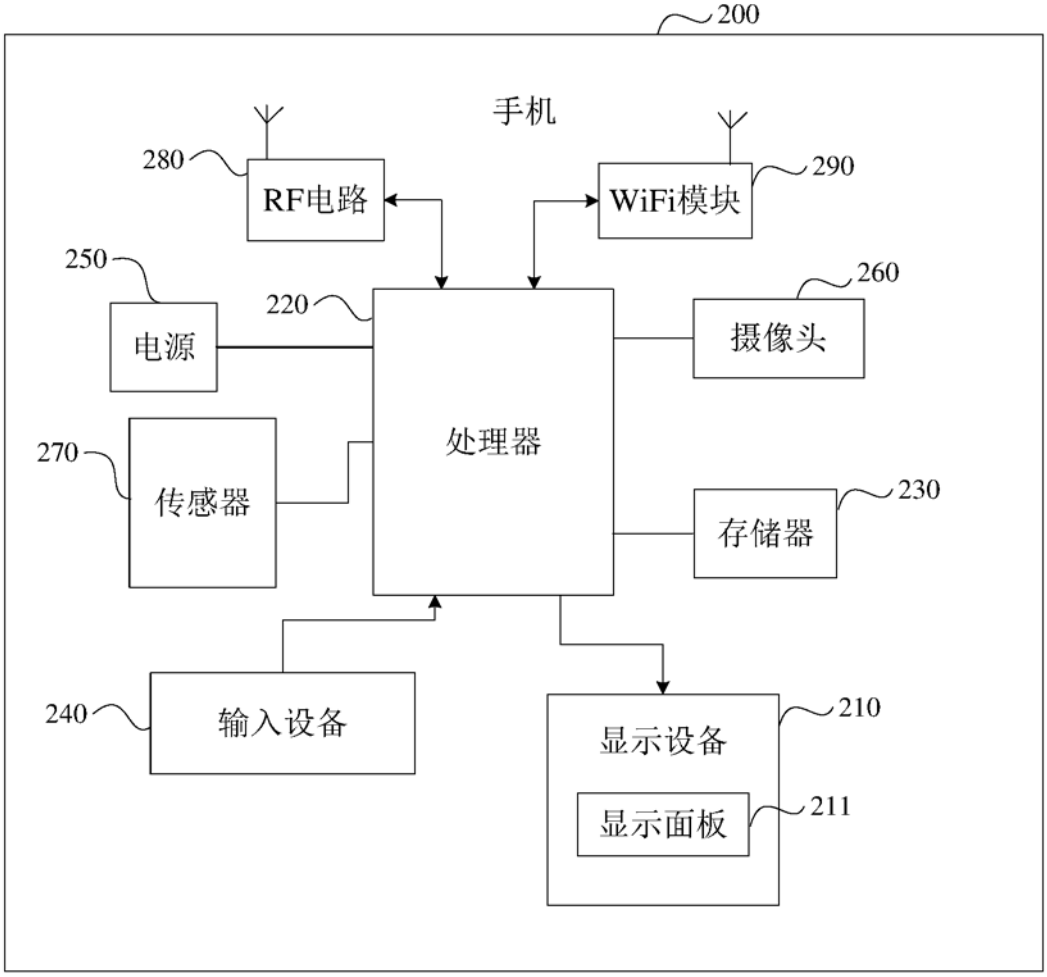

200
手机
280
RF电路
WiFi模块
290
250
电源
220
处理器
260
摄像头
270
传感器
230
存储器
240
输入设备
显示设备
210
显示面板
211

图2

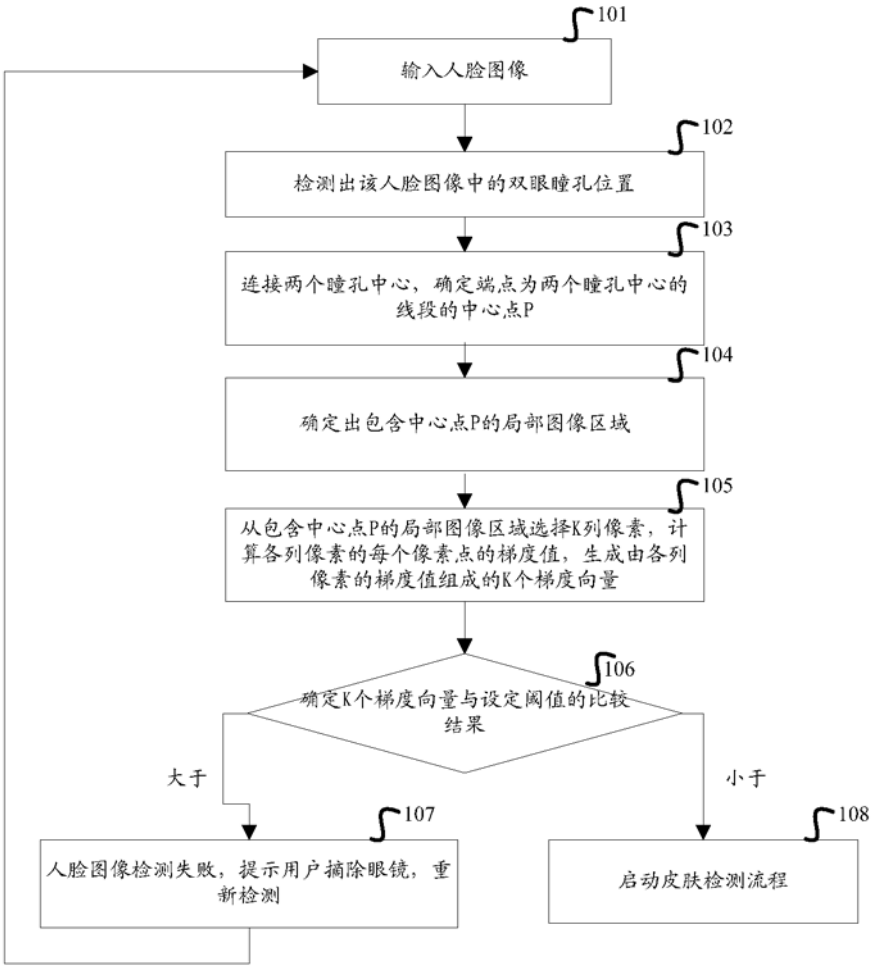

101
输入人脸图像
102
检测出该人脸图像中的双眼瞳孔位置
103
连接两个瞳孔中心，确定端点为两个瞳孔中心的线段的中心点P
104
确定出包含中心点P的局部图像区域
105
从包含中心点P的局部图像区域选择K列像素，计算各列像素的每个像素点的梯度值，生成由各列像素的梯度值组成的K个梯度向量
106
确定K个梯度向量与设定阈值的比较结果
大于
小于
107
人脸图像检测失败，提示用户摘除眼镜，重新检测
108
启动皮肤检测流程

图3

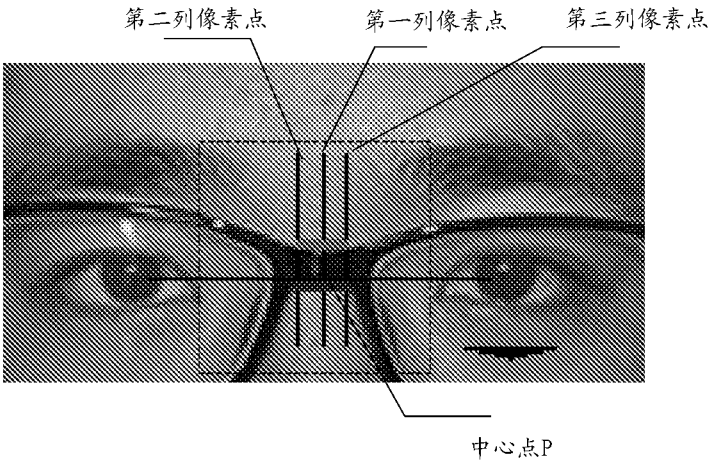

第二列像素点
第一列像素点
第三列像素点
中心点P

图4

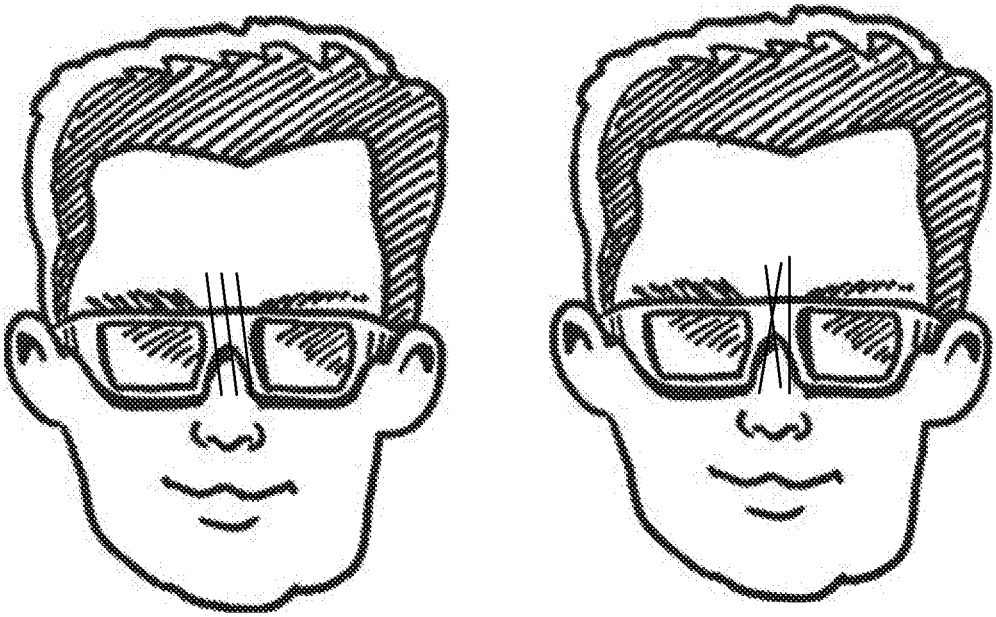


图5

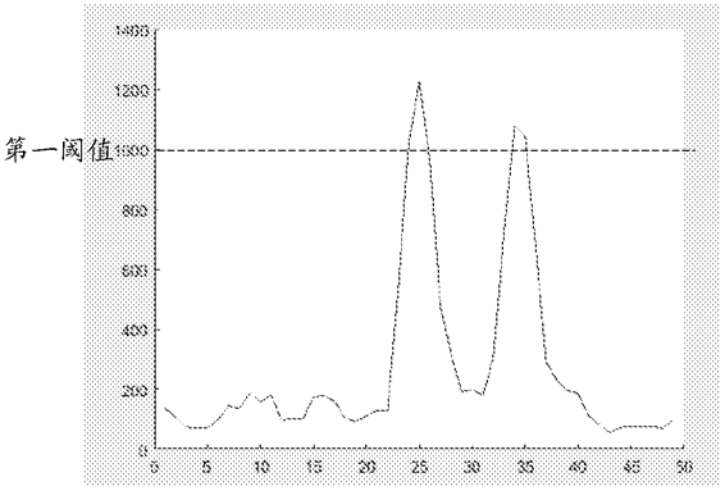


图6

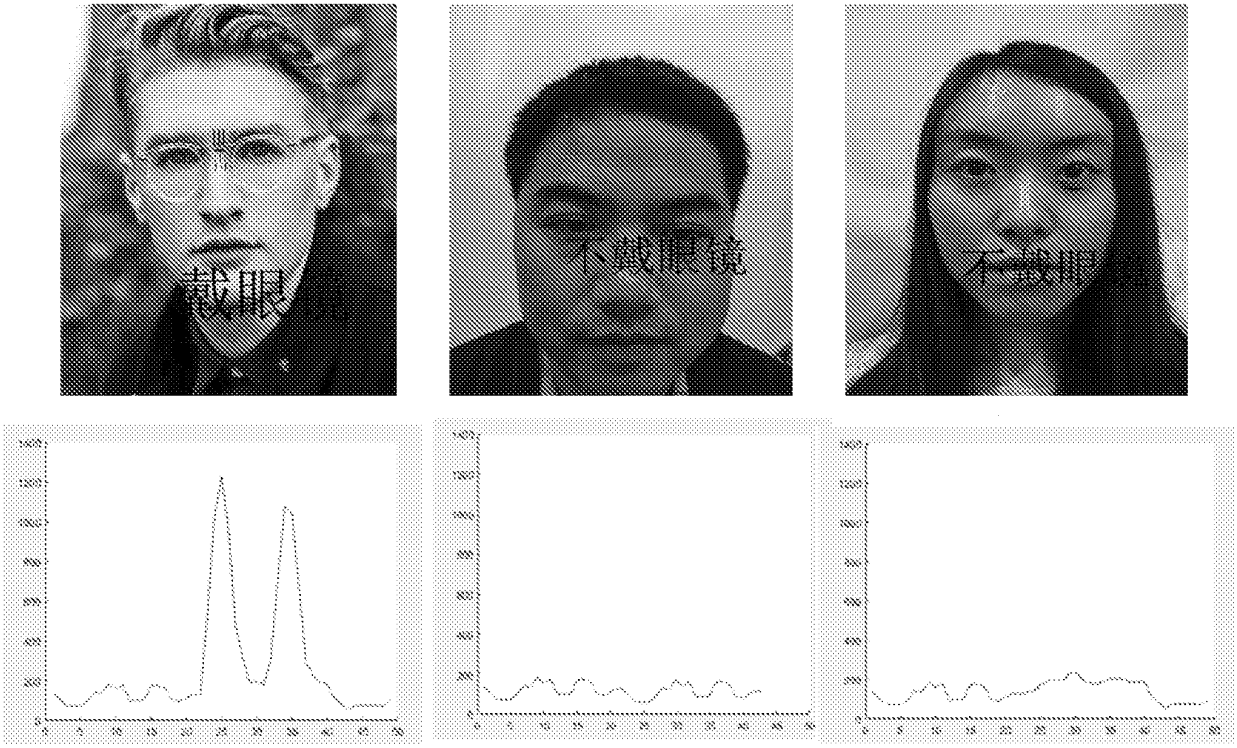


图7

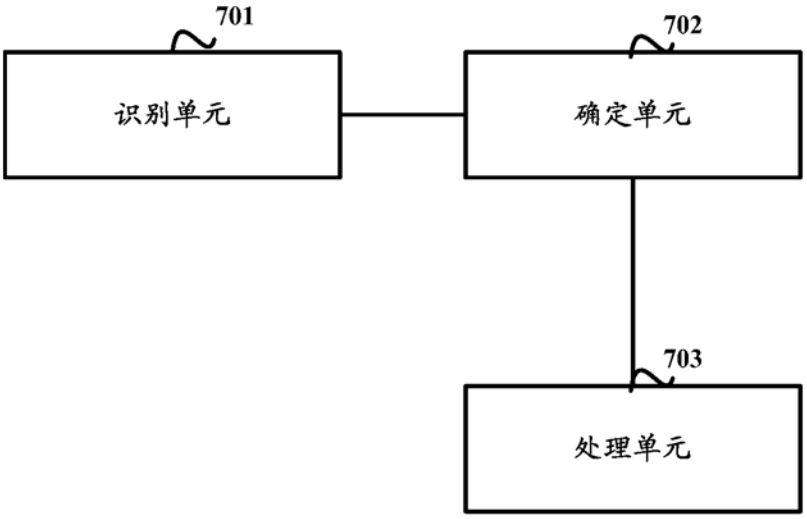


图8

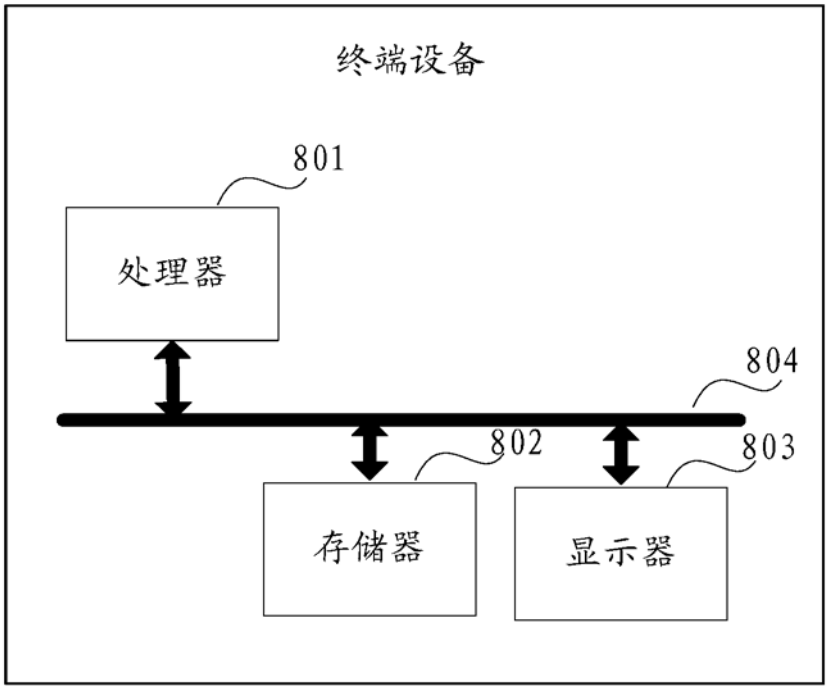


图9