

(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
2021 年 2 月 4 日 (04.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/017308 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/118093

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 13 日 (13.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910699482.7 2019 年 7 月 31 日 (31.07.2019) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 曹靖康(CAO, Jingkang); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。王义文(WANG, Yiwei); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。王健宗(WANG, Jianzong); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京英特普罗知识产权代理有限公司(INTELLECPRO CHINA LIMITED); 中国北京市西城区车公庄大街 9 号五栋大楼 C 座 11 层, Beijing 100044 (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,

(54) Title: TONGUE IMAGE MATCHING METHOD, ELECTRONIC APPARATUS, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质

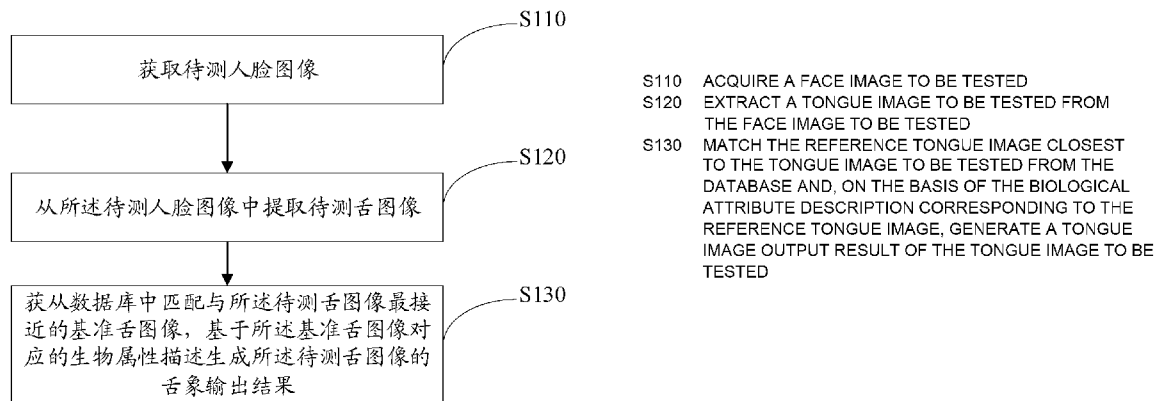


图 1

(57) Abstract: A tongue image matching method, an electronic apparatus, a computer device, and a storage medium; establishing a database, the database comprising a plurality of reference tongue images; performing colour feature extraction on the reference tongue images to generate a reference colour histogram; adding biological attribute information corresponding to the reference tongue images; acquiring a face image to be tested (S110); extracting a tongue image to be tested from the face image to be tested (S120); performing colour histogram smoothing processing on the tongue image to be tested; performing format conversion on the tongue image to be tested after undergoing colour histogram smoothing processing to generate an HSV format tongue image to be tested; and matching the reference tongue image closest to the tongue image to be tested from the database and, on the basis of the biological attribute

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

description corresponding to the reference tongue image, generating a tongue image output result of the tongue image to be tested (S130). The present method, electronic apparatus, computer device, and storage medium can intuitively and conveniently provide a tongue image output result, effectively increasing the convenience and accuracy of the user understanding their physical condition by means of tongue images.

(57) 摘要: 一种舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质, 通过建立数据库, 所述数据库中包含若干基准舌图像; 对所述基准舌图像进行颜色特征提取, 生成基准颜色直方图; 添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息; 获取待测人脸图像(S110); 从所述待测人脸图像中提取待测舌图像(S120); 对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理; 对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换, 生成HSV格式的待测舌图像; 从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像, 基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果(S130)。所述方法、电子装置、计算机设备及存储介质能够直观方便的给出舌象输出结果, 有效提高用户通过舌象获知自己身体状况的方便性及准确性。

舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于2019年7月31日提交中国专利局，专利名称为“舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质”，申请号为201910699482.7的发明专利的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

中医术语“舌为心之苗”，说的就是从观察舌头了解身体状况的意思。我们去看中医的时候，医生通常都会查看舌头。从中医学角度来说，舌头是健康的晴雨表。中医一般将舌头分为四部位，包括舌尖、舌中部、舌根、舌两侧，一般以舌尖属心肺、舌边属肝胆、舌中属脾胃、舌根属肾，五脏的状况都可以从这四部位反映出来，参照舌苔则可以更为全面的判断人的生物属性，而舌头颜色的不同则表征着人体不同的生物属性。

发明人发现普通用户通常不具备通过观察舌头判断自己身体状况的能力，目前基本是医生用肉眼观察患者的舌头形态和色泽等特征，通常需要患者去医院看诊，费时费力。

发明内容

有鉴于此，本申请提出一种舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质，能够有效提高用户通过舌象获知自己身体状况的方便性及准确性。

首先，为实现上述目的，本申请提出一种舌象匹配方法，该方法包括步

步骤：建立数据库，所述数据库中包含若干基准舌图像；对所述基准舌图像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图；添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息；获取待测人脸图像；从所述待测人脸图像中提取待测舌图像；对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理；对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式的待测舌图像；从数据库中匹配与
5 所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种电子装置，其包括：建库模块，适于建立数据库，所述数据库中包含若干基准舌图像，对所述基准舌图
10 像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图，及添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息；获取模块，适于获取待测人脸图像；提取模块，适于从所述待测人脸图像中提取待测舌图像；处理模块，适于对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理；所述转换模块；转换模块，适于对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式的待测舌图像；匹配模
15 块，适于从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

为实现上述目的，本申请还提供一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现上述方法的步骤。

20 为实现上述目的，本申请还提供非易失性计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

本申请所提出的舌象匹配方法、电子装置、计算机设备及存储介质，能够从待测人脸图像中提取待测舌图像，匹配与所述待测舌图像最接近的基准
25 舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果，能够直观方便的给出舌象输出结果，有效提高用户通过舌象获

知自己身体状况的方便性及准确性。

附图说明

图 1 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

5 图 2 是本申请一示例性实施例示出的舌头部分与五脏对应的示意图；

图 3 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

图 4 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

图 5 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

图 6 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

10 图 7 是本申请一示例性实施例示出的舌象匹配方法的流程示意图；

图 8 是本申请一示例性实施例示出的电子装置的程序模块示意图；

图 9 是本申请一示例性实施例示出的电子装置的硬件架构示意图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

15

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

20

需要说明的是，在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实

25

现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

参阅图1所示，是本申请一实施例之舌象匹配方法的流程示意图，所述方法包括以下步骤：

5 步骤S110，获取待测人脸图像；

步骤S120，从所述待测人脸图像中提取待测舌图像；及

步骤S130，从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

10 因此，通过观察舌头，能了解人体生理变化。可以将已知生物属性信息的舌头图像作为基准舌图像，通过将用户的舌头图像与基准舌图像进行匹配以此来判断用户的身体状况。

在步骤S110中，获取待测人脸图像，所述待测人脸图像中的人物伸出舌头。根据舌象判断人体的生物属性信息需要根据舌头的全貌进行，所以需要所述待测人脸图像中的人物伸出舌头。通常来说，拍摄舌头图像还有一些注
15 意事项，例如，用户需要将舌自然伸出口外，充分暴露，要呈扁平形，使舌体放松，不要卷缩，也不要过分用力，以免引起颜色的改变。因此，所述待测人脸图像可以是在专业人员指导下拍摄；也可以是用户通过手机等具有拍摄功能的设备，在语音提示下做出相应动作后拍摄的，本申请对待测人脸图像的来源不作限定。

20 在步骤S120中，从所述待测人脸图像中提取待测舌图像。如前所述，舌象是基于舌头进行的，因此，需要从所述待测人脸图像中提取待测舌图像，以减少干扰信息，提高辨识的准确度。

如图3所示，本申请一实施例中，所述从所述待测人脸图像中提取待测舌图像的步骤可以包括以下步骤：

25 步骤 S301，基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状；

步骤 S302, 对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点; 及
步骤 S303, 基于所述特征点截取待测舌图像。

本申请一实施例中, 人脸检测主要使用了级联回归器 (ERT) 算法, 即梯度提高学习的回归树方法, 首先使用一个相对位置的像素差值作为人脸特征点, 在图像中使用向量的形式表征所述人脸特征点来表示人脸的形状, 本申请一实施例还采用迭代方法以克服人脸方向、皮肤等因素对预估人脸形状的影响。且本申请一实施例采取基于当前预估人脸形状的归一化坐标系来提取所述人脸特征点, 基于所述人脸特征点可以预测更新向量, 通常通过几次迭代即可获得较精确的预估人脸形状。

本申请一实施例采用多个回归器的级联, 每个回归器的预测基于当前待测人脸图像和前一次的预测, 其计算方程如公式 (1) 所示, 可以简单地选择初始形状作为训练数据的平均形状, 并根据通用面部检测器的边界框输出进行缩放。

$$\hat{S}^{(t+1)} = \hat{S}^{(t)} + r_t(I, \hat{S}^{(t)}) \dots \dots \dots (1)$$

其中, $S^{(t)}$ 表示对 S 的当前估计, 级联中的每个回归量 $r_t(\cdot; \cdot)$ 预测图像的更新向量, 并将 $S^{(t)}$ 添加到当前形状估计 $S^{(t)}$ 中, 以改进估计, t 表示级联序号, $r_t(\cdot; \cdot)$ 表示当前级的回归器 regressor。

本申请一实施例使用梯度提高学习的回归树训练每个 r_t , 使用最小二乘法最小化误差。回归器的输入参数为图像 I 和上一级回归器更新后的形状, 采用的特征可以是灰度值或者其它。每个回归器由很多棵树 (tree) 组成, 每棵树参数是根据当前形状与世界坐标系的坐标差及随机挑选的像素对训练得到的。

ERT 是在学习 Tree 的过程中, 直接将形状的更新值 ΔS 存入叶子结点 leaf node。初始位置 S 在通过所有学习到的 Tree 后, 平均形状加上所有经过的叶子结点的 ΔS , 即可得到最终的人脸特征点位置。根据所述人脸特征点可以获取预估人脸形状, 对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点, 基于所述特征点截取待测舌图像。采用归一化坐标系可以保证截取的待测舌图

像不受图像尺度变化的影响，提高了截取的待测舌图像的准确性。

如图 4 所示，本申请一实施例中，所述对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点的步骤还包括：

5 步骤 S401，基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点；

步骤 S402，以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线，将所述嘴角基准线作为 X 轴，所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴，建立归一化坐标系；

步骤 S403，对所述舌尖特征点进行坐标转换，得到所述舌尖特征点在归一化坐标系内的坐标序列；

10 步骤 S404，对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

由于嘴唇、舌头与皮肤颜色不同，因此，可以采用边缘检测的分割算法等算法对所述待测人脸图像进行处理，提取左、右嘴角点及舌尖特征点。通常来说，左、右嘴角点的连线位于人脸图像的水平位置，因此，可以左、右
15 嘴角点连线作为嘴角基准线，将所述嘴角基准线作为 X 轴，所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴，建立归一化坐标系。将左、右嘴角点及舌尖特征点进行坐标转换，得到其在归一化坐标系内的坐标序列。对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

如图 5 所示，本申请一实施例中，所述从所述待测人脸图像中提取待测舌
20 图像的步骤可以包括以下步骤：

步骤 S501，对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理。

步骤 S502，对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式的待测舌图像。

颜色直方图所描述的是不同色彩在整幅图像中所占的比例，而并不关心
25 每种色彩所处的空间位置。颜色直方图特别适于描述那些难以进行自动分割的图像。直方图中的数值是统计而来的，描述了图像中关于颜色的数量特征，

可以反映图像颜色的统计分布和基本色调；直方图只包含了该图像中某一颜色值出现的频数，而丢失了某像素所在的空间位置信息。

任一幅图像都能唯一的给出一幅与它对应的直方图，但不同的图像可能有相同的颜色分布，从而就具有相同的直方图，因此直方图与图像是一对多的关系；如将图像划分为若干个子区域，所有子区域的直方图之和等于全图直方图。一般情况下，由于图像上的背景和前景物体颜色分布明显不同，从而在直方图上会出现双峰特性，但背景和前景颜色较为接近的图像不具有这个特性。一个好的阈值应该对应着直方图中两个峰之间的最小值。但是，由于灰度直方图中的随机波动，两个峰尖的最大值和它们之间谷底的最小值都不能被很好的确定，所以需对直方图进行平滑处理。本申请一实施例采用的是高斯平滑。

由于光照等因素会影响所拍摄的图像的亮度，而亮度会影响图像的R、G、B数值，从而降低图像匹配的准确性。所谓RGB就是：红（Red）、绿（Green）、蓝（Blue）三种色光原色。RGB色彩模型的混色属于加法混色。每种原色的数值越高，色彩越明亮。R、G、B都为0时是黑色，都为255时是白色。RGB是电脑设计中最直接的色彩表示方法。电脑中的24位真彩图像，就是采用RGB模型来精确记录色彩。所以，在电脑中利用RGB数值可以精确取得某种颜色。RGB虽然表示直接，但是R、G、B数值和色彩的三属性没有直接的联系，不能揭示色彩之间的关系。

为此，本申请一实施例中，会对提取的所述待测舌图像进行格式转换，例如，将所述待测舌图像由RGB格式转换为HSV格式，以去除由于图片亮度带来的干扰，提高图像匹配的准确性。HSV是指Hue(色相)、Saturation(饱和度)和Value(值)。

HSV模型的三维表示从RGB立方体演化而来，可以更具体的知道颜色信息。

1)、H参数表示色彩信息，即所处的光谱颜色的位置。该参数用角度量来

表示，红、绿、蓝分别相隔120度。互补色分别相差180度。

2)、S参数表示饱和度，该参数为一比例值，范围从0到1，它表示成所选颜色的纯度和该颜色最大的纯度之间的比率。S=0时，只有灰度。

3)、V参数表示色彩的明亮程度，范围从0到1。有一点要注意：它和光强度之间并没有直接的联系。

如图6所示，本申请一实施例中，所述从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像的步骤之前，还可以包括以下步骤：

步骤 S601，建立数据库，所述数据库中包含若干基准舌图像；

步骤 S602，对所述基准舌图像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图；

10 及

步骤S603，添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息。

如前所述，舌头颜色的不同则表征着人体不同的生物属性，目前已经有几十种常见生物属性的舌象图及其表征的身体状况供参考。可以预先采集大量各种生物属性的基准舌象图，建立数据库，将所述基准舌象图导入所述数据库，根据生物属性与基准舌象图的对应关系，添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息。为了去除由于图片亮度带来的干扰，提高图像匹配的准确性，对所述基准舌图像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图。

如图7所示，本申请一实施例中，所述从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像的步骤还可以包括以下步骤：

20 步骤 S701，对所述待测舌图像进行颜色特征提取，生成待测颜色直方图；
及

步骤S702，通过直方图比较函数，从数据库中匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图，以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

25 颜色直方图所描述的是不同色彩在整幅图像中所占的比例，而并不关心每种色彩所处的空间位置。对所述待测舌图像进行颜色特征提取，生成待测

颜色直方图。将所述待测颜色直方图与数据库中的基准颜色直方图进行匹配，以匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图。通常是通过直方图比较函数进行匹配的，所述直方图比较函数包括：直方图比较compareHist函数，本申请一实施例使用的是opencv-python中的直方图比较compareHist函数，其中共有四种可供选择的比较距离：相关性计算、卡方计算、十字计算、巴氏距离计算。以巴氏距离计算为例，计算后的结果为0到1区间内，越趋近于0，表明两图的相似性越高。在匹配出最接近的基准舌图像后，可以根据该基准舌图像对应的生物属性生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

进一步地，当生成的舌象输出结果表明用户不是正常舌，或者无法匹配相似性较高的基准舌图像时，可以提示用户是否存在影响舌头颜色的情况，例如，刚进食温热或刺激性食物，舌质会变红或绛；饮用了牛奶、咖啡等可以给舌苔染色的食物等。可以提示用户在消除饮食等影响因素后再行测试。

本申请所提出的舌象匹配方法，能够从待测人脸图像中提取待测舌图像，匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性生成所述待测舌图像的舌象输出结果，有效提高舌象匹配的方便性及准确性，提高用户通过舌象获知自己身体状况的方便性及准确性。

本申请进一步提供一种电子装置。参阅图7，是本申请一示例性实施例示出的电子装置20的程序模块示意图。

所述电子装置20包括：

获取模块 201，适于获取待测人脸图像；

提取模块 202，适于从所述待测人脸图像中提取待测舌图像；及

匹配模块 203，适于从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

进一步地，所述提取模块 202 还包括：获取单元，适于基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状；提取单元，适于对所述预

估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点；及截取单元，适于基于所述特征点截取待测舌图像。

进一步地，所述提取单元还适于基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点；以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线，将所述嘴角基准线作为 X 轴，所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴，
5 建立归一化坐标系；对所述舌尖特征点进行坐标转换，得到所述舌尖特征点在归一化坐标系内的坐标序列；对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

进一步地，所述电子装置 20 还包括处理模块及转换模块，所述处理模块
10 适于对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理；所述转换模块，适于对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式的待测舌图像。

进一步地，所述电子装置 20 还包括转换模块，适于对所述待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式的待测舌图像。

15 进一步地，所述电子装置 20 还包括建库模块，适于建立数据库，所述数据库中包含若干基准舌图像；对所述基准舌图像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图；及添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息。

进一步地，所述匹配模块 203 还适于对所述待测舌图像进行颜色特征提取，生成待测颜色直方图；及通过直方图比较函数，从数据库中匹配与所述
20 待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图，以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

进一步地，所述直方图比较函数包括：直方图比较compareHist函数；所述匹配模块203还适于基于直方图比较compareHist函数计算所述待测颜色直
25 方图与目标基准颜色直方图的比较距离；选取最接近的比较距离对应的目标基准颜色直方图为目标基准颜色直方图，以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

本申请所提出的电子装置20，能够从待测人脸图像中提取待测舌图像，匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性信息生成所述待测舌图像的舌象输出结果，有效提高用户通过舌象获知自己身体状况的方便性及准确性。

5 为实现上述目的，本申请还提供一种计算机设备20，包括存储器21、处理器22以及存储在存储器21上并可在所述处理器22上运行的计算机可读指令，所述处理器22执行所述计算机可读指令时实现上述方法的步骤。可以将所述计算机可读指令存储于内存24中。

为实现上述目的，本申请还提供非易失性计算机可读存储介质，其上存
10 储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

本申请还提供一种计算机设备，如可以执行程序的智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、机架式服务器、刀片式服务器、塔式服务器或机柜式服务器（包括独立的服务器，或者多个服务器所组成的服务器集群）等。
15 本实施例的计算机设备至少包括但不限于：可通过系统总线相互通信连接的存储器、处理器等。

本实施例还提供一种非易失性计算机可读存储介质，如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器（例如，SD或DX存储器等）、随机访问存储器（RAM）、静态随机访问存储器（SRAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读
20 存储器（EEPROM）、可编程只读存储器（PROM）、磁性存储器、磁盘、光盘、服务器、App应用商城等等，其上存储有计算机可读指令，程序被处理器执行时实现相应功能。本实施例的非易失性计算机可读存储介质用于存储电子装置20，被处理器22执行时实现本申请的舌象匹配方法。

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上述
25 实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。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(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

- 5 以上仅为本申请的优选实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1.一种基于图像检测的舌象匹配方法，所述方法包括步骤：

建立数据库，所述数据库中包含若干基准舌图像；

对所述基准舌图像进行颜色特征提取，生成基准颜色直方图；

5 添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息；

获取待测人脸图像；

从所述待测人脸图像中提取待测舌图像；

对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理；

对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换，生成 HSV 格式
10 的待测舌图像；

从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像，基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

2.如权利要求 1 所述的舌象匹配方法，所述从所述待测人脸图像中提取待测舌图像的步骤还包括：

15 基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状；

对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点；及

基于所述特征点截取待测舌图像。

3.如权利要求 2 所述的舌象匹配方法，所述对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点的步骤还包括：

20 基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点；

以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线，将所述嘴角基准线作为 X 轴，所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴，建立归一化坐标系；

对所述舌尖特征点进行坐标转换，得到所述舌尖特征点在归一化坐标系
25 内的坐标序列；

对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

4.如权利要求3所述的舌象匹配方法,所述从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像的步骤还包括:

对所述待测舌图像进行颜色特征提取,生成待测颜色直方图;及

5 通过直方图比较函数,从数据库中匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与
所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

5.如权利要求4所述的舌象匹配方法,所述直方图比较函数包括:直方图比较 compareHist 函数;

10 基于直方图比较 compareHist 函数计算所述待测颜色直方图与目标基准颜色直方图的比较距离;

选取最接近的比较距离对应的目标基准颜色直方图为目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

6.一种电子装置,其包括:

15 建库模块,适于建立数据库,所述数据库中包含若干基准舌图像,对所述基准舌图像进行颜色特征提取,生成基准颜色直方图,及添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息;

获取模块,适于获取待测人脸图像;

提取模块,适于从所述待测人脸图像中提取待测舌图像;

20 处理模块,适于对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理;所述转换模块;

转换模块,适于对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换,生成 HSV 格式的待测舌图像;

25 匹配模块,适于从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像,基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

7.如权利要求6所述的电子装置,所述提取模块还包括:获取单元,适于基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状;提取单元,适于对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点;及截取单元,适于基于所述特征点截取待测舌图像。

5 8.如权利要求7所述的电子装置,所述提取单元还适于基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点;以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线,将所述嘴角基准线作为X轴,所述嘴角基准线的中垂线作为Y轴,建立归一化坐标系;对所述舌尖特征点进行坐标转换,得到所述舌尖特征点在归一化坐标系内的坐标序列;对左、右嘴角点
10 及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

9.如权利要求8所述的电子装置,所述匹配模块还适于对所述待测舌图像进行颜色特征提取,生成待测颜色直方图;及通过直方图比较函数,从数据库中匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图
15 像。

10.如权利要求9所述的电子装置,所述直方图比较函数包括:直方图比较compareHist函数,所述匹配模块还适于基于直方图比较compareHist函数计算所述待测颜色直方图与目标基准颜色直方图的比较距离,选取最接近的比较距离对应的目标基准颜色直方图为目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。
20

11.一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令,所述处理器执行所述计算机可读指令时实现、舌象匹配方法包括步骤:

建立数据库,所述数据库中包含若干基准舌图像;
25 对所述基准舌图像进行颜色特征提取,生成基准颜色直方图;
添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息;

获取待测人脸图像;

从所述待测人脸图像中提取待测舌图像;

对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理;

5 对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换,生成 HSV 格式的待测舌图像;

从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像,基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

12.如权利要求 11 所述的计算机设备,所述从所述待测人脸图像中提取待测舌图像的步骤还包括:

10 基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状;

对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点;

基于所述特征点截取待测舌图像。

13.如权利要求 12 所述的计算机设备,所述对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点的步骤还包括:

15 基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点;

以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线,将所述嘴角基准线作为 X 轴,所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴,建立归一化坐标系;

20 对所述舌尖特征点进行坐标转换,得到所述舌尖特征点在归一化坐标系内的坐标序列;

对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

14.如权利要求 13 所述的计算机设备,所述从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像的步骤还包括:

对所述待测舌图像进行颜色特征提取,生成待测颜色直方图;及

25 通过直方图比较函数,从数据库中匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与

所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

15.如权利要求 14 所述的舌象匹配方法,所述直方图比较函数包括:直方图比较 compareHist 函数;

5 基于直方图比较 compareHist 函数计算所述待测颜色直方图与目标基准颜色直方图的比较距离;

选取最接近的比较距离对应的目标基准颜色直方图为目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

16.一种非易失性计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被处理器执行时实现舌象匹配方法包括步骤:

建立数据库,所述数据库中包含若干基准舌图像;

对所述基准舌图像进行颜色特征提取,生成基准颜色直方图;

添加与所述基准舌图像对应的生物属性信息;

获取待测人脸图像;

15 从所述待测人脸图像中提取待测舌图像;

对所述待测舌图像进行颜色直方图平滑处理;

对进行颜色直方图平滑处理后的待测舌图像进行格式转换,生成 HSV 格式的待测舌图像;

20 从数据库中匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像,基于所述基准舌图像对应的生物属性描述生成所述待测舌图像的舌象输出结果。

17.如权利要求 16 所述的非易失性计算机可读存储介质,所述从所述待测人脸图像中提取待测舌图像的步骤还包括:

基于所述待测人脸图像的相对位置的像素差值获取预估人脸形状;

对所述预估人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点;及

25 基于所述特征点截取待测舌图像。

18.如权利要求 17 所述的非易失性计算机可读存储介质,所述对所述预估

人脸形状建立归一化坐标系提取舌头特征点的步骤还包括:

基于边缘检测的分割算法从所述待测人脸图像中提取左、右嘴角点及舌尖特征点;

以所述左、右嘴角点连线作为嘴角基准线,将所述嘴角基准线作为 X 轴,
5 所述嘴角基准线的中垂线作为 Y 轴,建立归一化坐标系;

对所述舌尖特征点进行坐标转换,得到所述舌尖特征点在归一化坐标系内的坐标序列;

对左、右嘴角点及舌尖特征点的坐标序列进行直线拟合提取舌头特征点。

19.如权利要求 18 所述的非易失性计算机可读存储介质,所述从数据库中
10 匹配与所述待测舌图像最接近的基准舌图像的步骤还包括:

对所述待测舌图像进行颜色特征提取,生成待测颜色直方图;及

通过直方图比较函数,从数据库中匹配与所述待测颜色直方图最接近的目标基准颜色直方图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与
所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

15 20.如权利要求 19 所述的非易失性计算机可读存储介质,所述直方图比较函数包括:直方图比较 compareHist 函数;

基于直方图比较 compareHist 函数计算所述待测颜色直方图与目标基准颜色直方图的比较距离;

选取最接近的比较距离对应的目标基准颜色直方图为目标基准颜色直方
20 图,以所述目标基准颜色直方图对应的基准舌图像作为与所述待测舌图像最接近的基准舌图像。

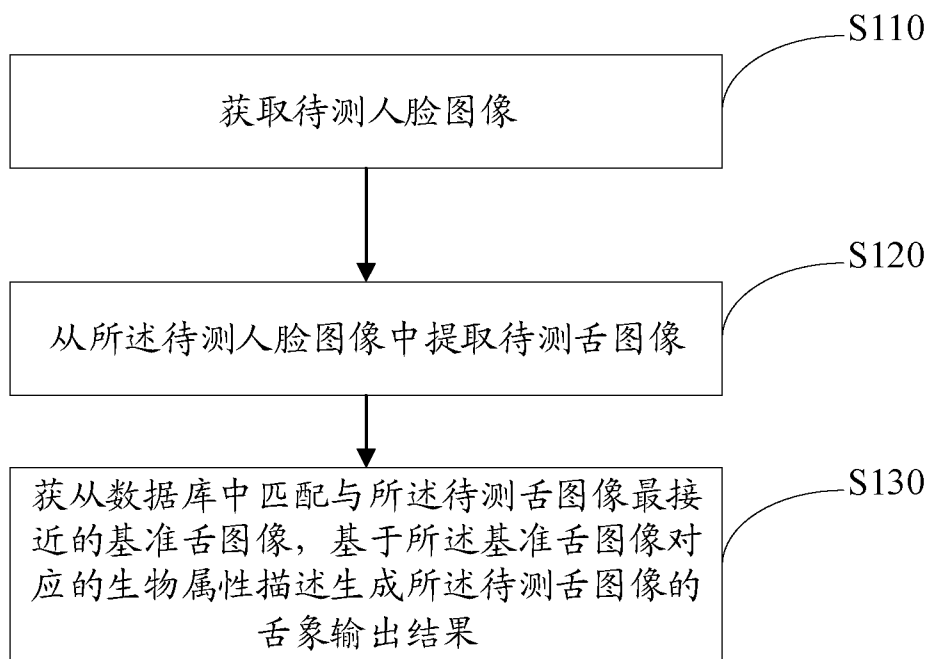


图 1

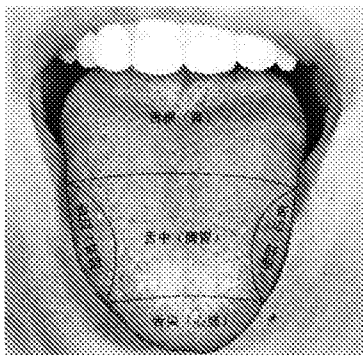


图 2

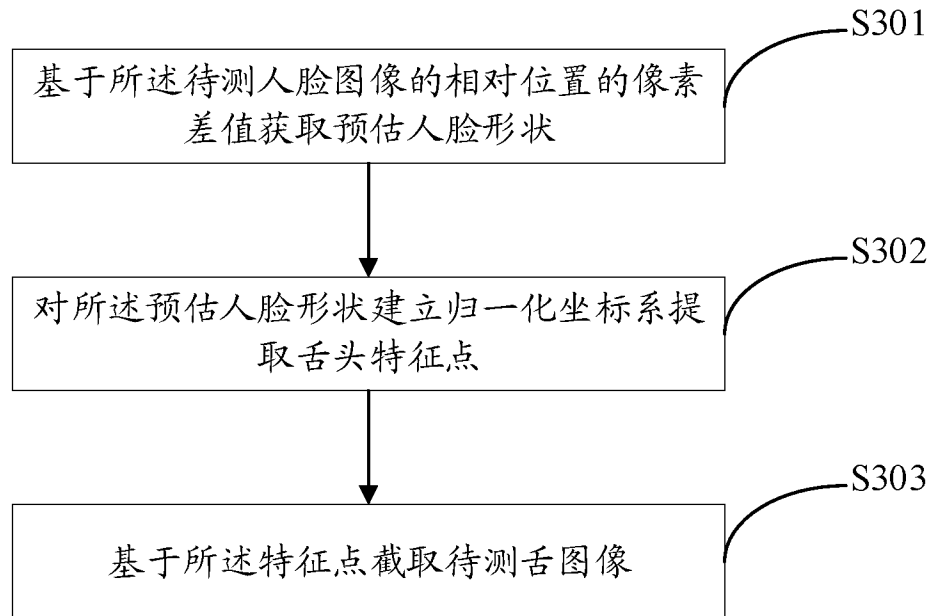


图 3

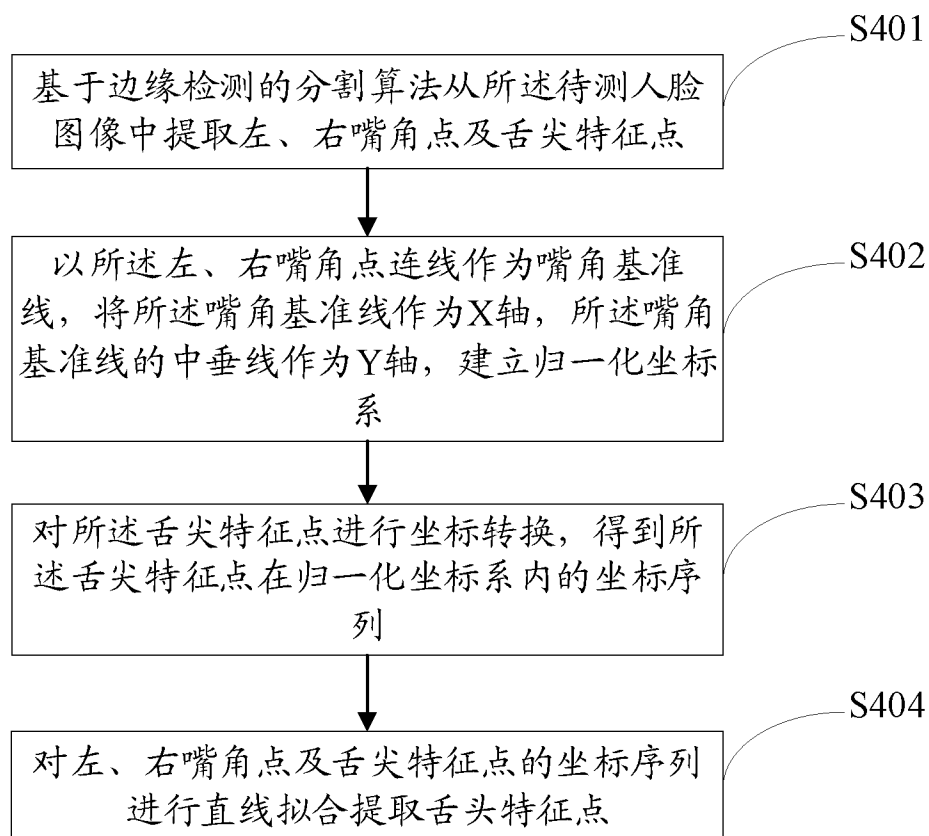


图 4

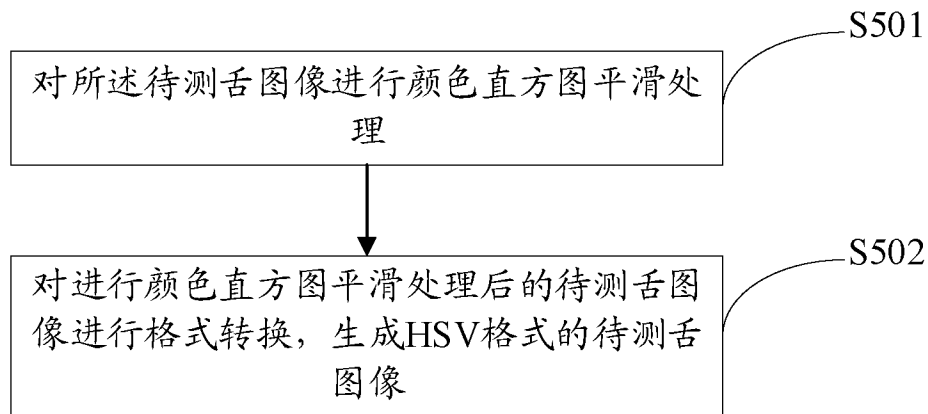


图 5

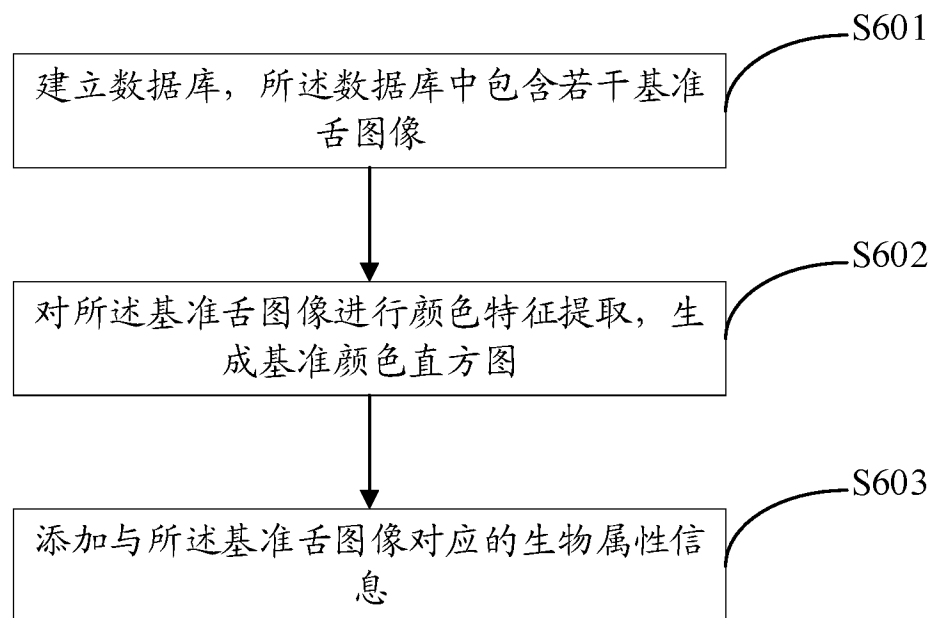


图 6

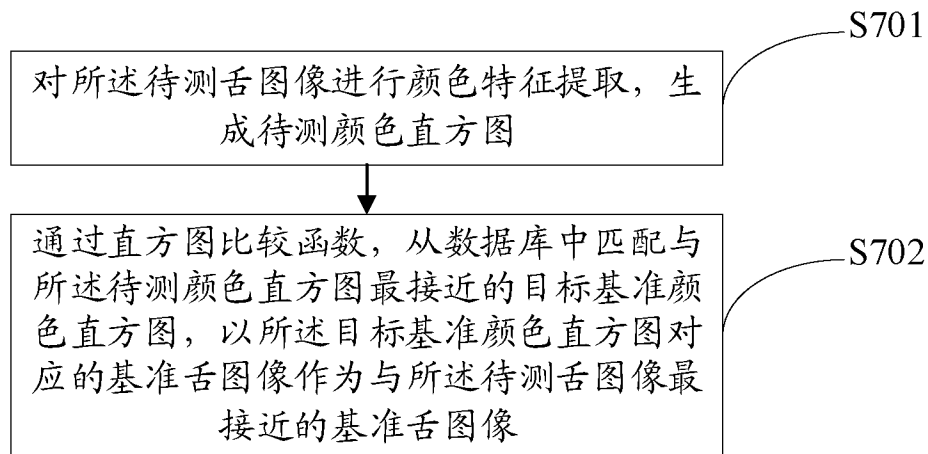


图 7

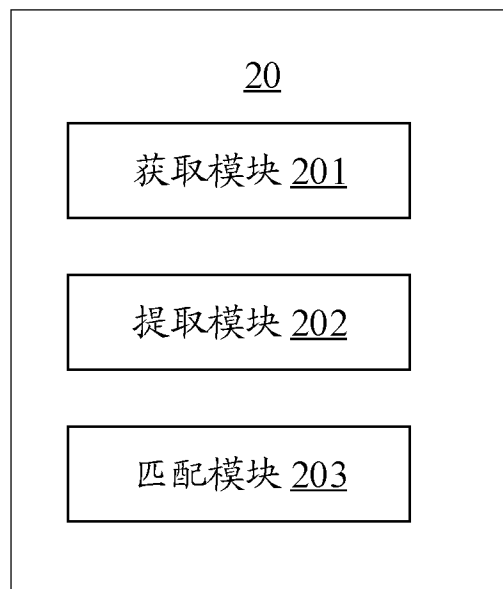


图 8

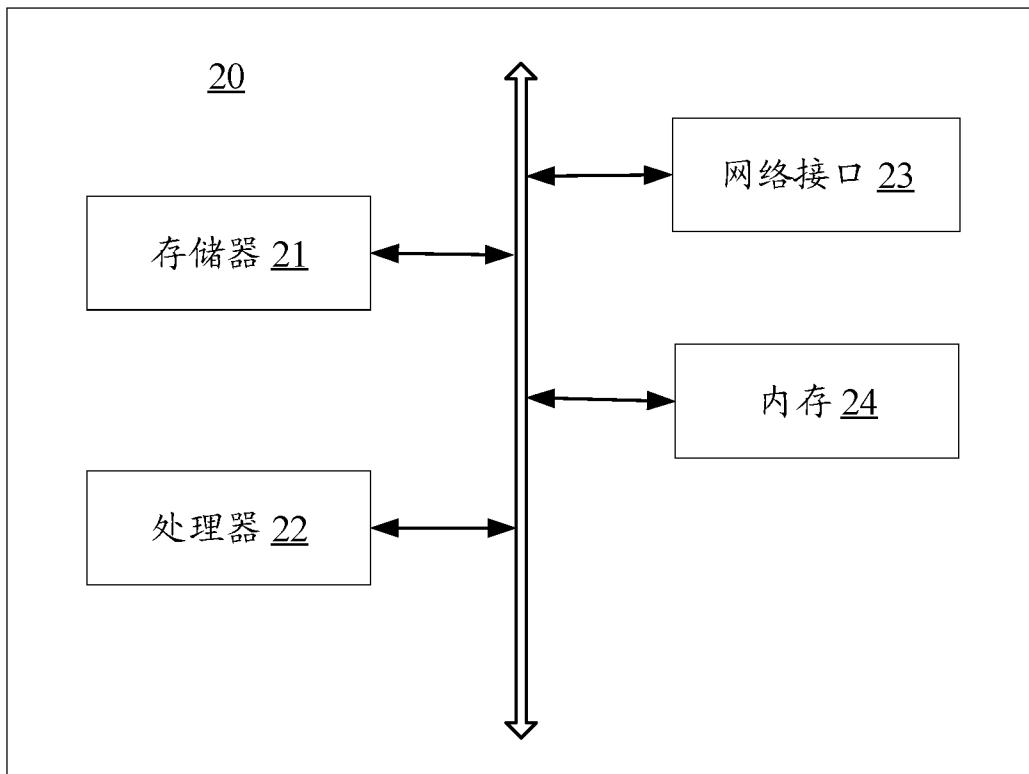


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: 图, 舌, 颜色, 特征, 直方图, 属性, 描述, image, tongue, color, characteristic, feature, histogram, attribute, property, description, HSV

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101576913 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA et al.) 11 November 2009 (2009-11-11) description, page 3 paragraph 5- page 5 paragraph 5	1-20
A	CN 102426583 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 25 April 2012 (2012-04-25) entire document	1-20
A	CN 103745217 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 23 April 2014 (2014-04-23) entire document	1-20
A	US 2004151379 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 August 2004 (2004-08-05) entire document	1-20



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

11 April 2020

Date of mailing of the international search report

24 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/118093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101576913	A	11 November 2009	None			
CN	102426583	A	25 April 2012	None			
CN	103745217	A	23 April 2014	None			
US	2004151379	A1	05 August 2004	EP	1450287	A2	25 August 2004
				KR	20040059312	A	05 July 2004
				JP	2004209245	A	29 July 2004
				CN	1512451	A	14 July 2004

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/118093

A. 主题的分类

G06K 9/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: 图, 舌, 颜色, 特征, 直方图, 属性, 描述, image, tongue, color, characteristic, feature, histogram, attribute, property, description, HSV

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 101576913 A (中国科学技术大学 等) 2009年 11月 11日 (2009 - 11 - 11) 说明书第3页第5段-第5页第5段	1-20
A	CN 102426583 A (北京工业大学) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 全文	1-20
A	CN 103745217 A (北京工业大学) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-20
A	US 2004151379 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2004年 8月 5日 (2004 - 08 - 05) 全文	1-20

☐ 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 4月 11日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 24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

孙韬敏

电话号码 86-(10)-53961420

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/118093

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	101576913	A	2009年 11月 11日	无			
CN	102426583	A	2012年 4月 25日	无			
CN	103745217	A	2014年 4月 23日	无			
US	2004151379	A1	2004年 8月 5日	EP	1450287	A2	2004年 8月 25日
				KR	20040059312	A	2004年 7月 5日
				JP	2004209245	A	2004年 7月 29日
				CN	1512451	A	2004年 7月 14日