



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110856667 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201810961368.2

(22) 申请日 2018.08.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110856667 A

(43) 申请公布日 2020.03.03

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 吴建文

(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 黄志华

(51) Int. Cl.  
A61C 17/34 (2006.01)  
A61C 17/02 (2006.01)  
G06T 7/00 (2017.01)

(56) 对比文件

- CN 105528519 A, 2016.04.27
- CN 108389207 A, 2018.08.10
- CN 106200460 A, 2016.12.07
- CN 105616028 A, 2016.06.01
- CN 103445761 A, 2013.12.18
- EP 2191788 A1, 2010.06.02

审查员 林平

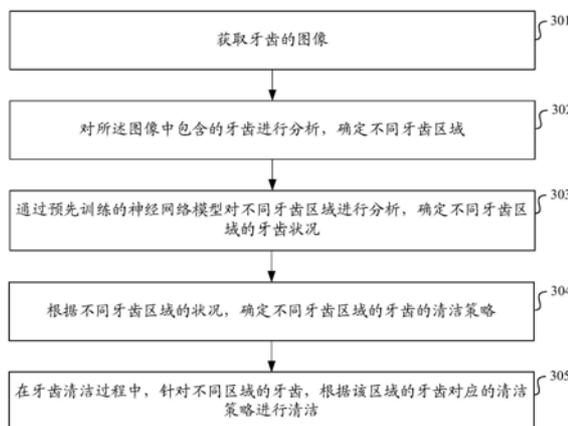
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

牙齿清洁设备、装置和存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种牙齿清洁设备、装置和存储介质,涉及人工智能技术领域。该方法中,获取牙齿的图像;对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。该方法使得牙齿清洁操作简便,由于针对不同牙齿指定对应的清洁策略进行清洁,所以使得清洁更加准确。



1. 一种牙齿清洁设备,其特征在于,包括牙刷头、处理单元:

所述处理单元用于,获取牙齿的图像;对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;具体包括:对所述图像进行增强处理,以强化所述图像中包含的物体的边缘;通过边缘检测方法,识别出图像中包含的各物体的形状;针对提取的各物体的形状执行:将该物体的形状与预设的牙齿形状进行匹配;若匹配度大于预设值,则确定该物体为牙齿;根据门牙的形状特征和位置特征,识别出门牙;根据识别出的门牙,生成各牙齿的牙齿坐标;以门牙为基准,根据牙齿坐标和各区域包含的牙齿数量,将所述图像中的牙齿划分为不同区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

所述牙刷头用于,在牙齿清洁过程中,在所述处理单元的驱动下,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

2. 根据权利要求1所述的牙齿清洁设备,其特征在于,还包括位置传感器;

所述位置传感器用于在牙齿清洁过程中获取位置信息,并将获取的位置信息发送给处理单元;

所述处理单元,用于根据获取的位置信息,确定当前清洁的牙齿区域,并根据确定的牙齿区域和对应的清洁策略驱动所述牙刷头进行清洁。

3. 根据权利要求1所述的牙齿清洁设备,其特征在于,所述牙齿清洁策略包括牙刷的震动强度、震动频率和震动时长;

牙齿清洁模式包括强力清洁模式、美白模式和保健模式,其中:

所述强力清洁模式由第一震动强度、第一震动频率和第一震动时长构成;

所述美白模式由第二震动强度、第二震动频率和第二震动时长构成;

所述保健模式由第三震动强度、第三震动频率和第三震动时长构成;其中,

第一震动强度、第二震动强度、第三震动强度的震动强度依次降低;

第一震动频率、第二震动频率、第三震动频率的频率依次降低;

第一震动时长、第二震动时长、第三震动时长的时长依次降低。

4. 如权利要求3所述的牙齿清洁设备,其特征在于,所述处理单元具体用于:

针对各牙齿区域的牙齿执行:

若该区域存在污垢,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用强力清洁模式;

若该区域牙齿泛黄或存在茶渍,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用美白模式;

若该区域牙齿健康或存在牙龈红肿,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用保健模式。

5. 根据权利要求1-4中任一所述的牙齿清洁设备,其特征在于,所述神经网络模型是根据以下方法训练得到的:

采集各种牙齿状况下的牙齿图片;

识别所述牙齿图片中的各个牙齿,并提取每个牙齿的图片;

添加每个牙齿对应的牙齿状况,作为该牙齿的标签;

将每个牙齿的图片及对应的牙齿状况作为训练样本,对神经网络模型进行训练,得到能够识别出牙齿状况的神经网络模型。

6. 一种牙齿清洁装置,其特征在于,所述装置包括:

图像获取模块,用于获取牙齿的图像;

牙齿区域确定模块,用于对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;

其中,所述牙齿区域确定模块,具体包括:

位置确定单元,用于对所述图像进行增强处理,以强化所述图像中包括的物体的边缘;通过边缘检测方法,识别出图像中包括的各物体的形状;针对提取的各物体的形状执行:将该物体的形状与预设的牙齿形状进行匹配;若匹配度大于预设值,则确定该物体为牙齿;根据门牙的形状特征和位置特征,识别出门牙;根据识别出的门牙,生成各牙齿的牙齿坐标;

划分单元,用于以门牙为基准,根据牙齿坐标和各区域包含的牙齿数量,将所述图像中的牙齿划分为不同区域;

牙齿状况确定模块,用于通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;

清洁策略确定模块,用于根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

清洁模块,用于在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述清洁模块具体包括:

位置信息获取单元,用于在牙齿清洁过程中,通过位置传感器获取当前清洁的牙齿的位置信息;

区域确定单元,用于根据获取的位置信息与牙齿坐标进行比对,确定当前清洁的牙齿的区域;

清洁单元,用于根据当前清洁的牙齿的区域与该区域对应的清洁策略进行清洁。

8. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述牙齿的清洁策略包括牙刷的震动强度、震动频率和震动时长;

牙齿清洁模式包括强力清洁模式、美白模式和保健模式,其中:

所述强力清洁模式由第一震动强度、第一震动频率和第一震动时长构成;

所述美白模式由第二震动强度、第二震动频率和第二震动时长构成;

所述保健模式由第三震动强度、第三震动频率和第三震动时长构成;其中,

第一震动强度、第二震动强度、第三震动强度的震动强度依次降低;

第一震动频率、第二震动频率、第三震动频率的频率依次降低;

第一震动时长、第二震动时长、第三震动时长的时长依次降低。

9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,清洁策略确定模块,具体用于针对各牙齿区域的牙齿执行:

若该区域存在污垢,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用强力清洁模式;

若该区域牙齿泛黄或存在茶渍,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用美白模式;

若该区域牙齿健康或存在牙龈红肿,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用保健模式。

10. 根据权利要求6-9中任一所述的装置,其特征在于,该装置还包括:

模型建立模块,用于根据以下方法获得预先训练的神经网络模型:

采集各种牙齿状况下的牙齿图片;

识别所述牙齿图片中的各个牙齿,并提取每个牙齿的图片;

添加每个牙齿对应的牙齿状况,作为该牙齿的标签;

将每个牙齿的图片及对应的牙齿状况作为训练样本,对神经网络模型进行训练,得到能够识别出牙齿状况的神经网络模型。

11.一种计算机存储介质,存储有计算机可执行指令,其特征在于,所述计算机可执行指令用于执行:

获取牙齿的图像;

对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;具体包括:对所述图像进行增强处理,以强化所述图像中包括的物体的边缘;通过边缘检测方法,识别出图像中包括的各物体的形状;针对提取的各物体的形状执行:将该物体的形状与预设的牙齿形状进行匹配;若匹配度大于预设值,则确定该物体为牙齿;根据门牙的形状特征和位置特征,识别出门牙;根据识别出的门牙,生成各牙齿的牙齿坐标;以门牙为基准,根据牙齿坐标和各区域包含的牙齿数量,将所述图像中的牙齿划分为不同区域;

通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;

根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

12.根据权利要求11所述的计算机存储介质,其特征在于,执行所述在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁时,所述计算机可读介质被配置为:

在牙齿清洁过程中,通过位置传感器获取当前清洁的牙齿的位置信息;

根据获取的位置信息与牙齿坐标进行比对,确定当前清洁的牙齿的区域;

根据当前清洁的牙齿的区域与该区域对应的清洁策略进行清洁。

13.根据权利要求11所述的计算机存储介质,其特征在于,所述牙齿的清洁策略包括牙刷的震动强度、震动频率和震动时长;

牙齿清洁模式包括强力清洁模式、美白模式和保健模式,其中:

所述强力清洁模式由第一震动强度、第一震动频率和第一震动时长构成;

所述美白模式由第二震动强度、第二震动频率和第二震动时长构成;

所述保健模式由第三震动强度、第三震动频率和第三震动时长构成;其中,

第一震动强度、第二震动强度、第三震动强度的震动强度依次降低;

第一震动频率、第二震动频率、第三震动频率的频率依次降低;

第一震动时长、第二震动时长、第三震动时长的时长依次降低。

14.根据权利要求13所述的计算机存储介质,其特征在于,执行所述根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略时,所述计算机可读介质被配置为:

针对各牙齿区域的牙齿执行:

若该区域存在污垢,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用强力清洁模式;

若该区域牙齿泛黄或存在茶渍,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用美白模式;

若该区域牙齿健康或存在牙龈红肿,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用保健模

式。

15. 根据权利要求11-14中任一所述的计算机存储介质,其特征在于,计算机存储介质还被配置为执行:

根据以下方法获得预先训练的神经网络模型:

采集各种牙齿状况下的牙齿图片;

识别所述牙齿图片中的各个牙齿,并提取每个牙齿的图片;

添加每个牙齿对应的牙齿状况,作为该牙齿的标签;

将每个牙齿的图片及对应的牙齿状况作为训练样本,对神经网络模型进行训练,得到能够识别出牙齿状况的神经网络模型。

## 牙齿清洁设备、装置和存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及人工智能技术领域,尤其涉牙齿清洁设备、装置和存储介质。

### 背景技术

[0002] 口腔卫生显然是被许多人忽略的地方。很多人虽然每天刷牙,但是刷牙的方法不一定正确,不一定能把牙齿清洗干净。故此,出现了电动牙刷来帮助用户刷牙。

[0003] 目前的电动牙刷会提供美白,轻软,标准等模式,这几种模式主要区别在于震动强度不同。在使用时需要人为手动切换刷牙模式。手动切换刷牙模式操作复杂,而且浪费时间。此外,用户操控电动牙刷也不能准确的进行牙齿清洁。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种牙齿清洁设备、装置和存储介质,用于解决现有技术中采用电动牙刷刷牙操复杂,无法准确的清洁牙齿的问题。

[0005] 第一方面,本申请提供一种牙齿清洁方法,该方法包括:

[0006] 获取牙齿的图像;

[0007] 对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;

[0008] 通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;

[0009] 根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

[0010] 在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0011] 第二方面,本申请提供一种牙齿清洁设备,包括牙刷头、处理单元:

[0012] 所述处理单元用于,获取牙齿的图像;对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

[0013] 所述牙刷头用于,在牙齿清洁过程中,在处理装置的驱动下,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0014] 第三方面,本申请实施例还提供牙齿清洁装置,该装置包括:

[0015] 图像获取模块,用于获取牙齿的图像;

[0016] 牙齿区域确定模块,用于对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;

[0017] 牙齿状况确定模块,用于通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;

[0018] 清洁策略确定模块,用于根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

[0019] 清洁模块,用于在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0020] 第四方面,本申请还提供了一种计算装置,包括至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行本申请实施例提供的任一牙齿清洁方法。

[0021] 第五方面,本申请还提供了一种计算机存储介质,其中,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本申请实施例中的任一牙齿清洁方法。

[0022] 本申请实施例提供的牙齿清洁方法、设备、装置和存储介质,由于能够自动的根据神经网络模型识别牙齿的状况,并根据牙齿装置指定对应的清洁策略清洁牙齿,这样无需用户手动切换模型,还能够对各种牙齿有针对性的进行清洁,保证了清洁的准确性。所以,本申请实施例提供的技术方案实现了牙齿清洁的操作简便性和准确性。

[0023] 本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0025] 图1为本申请实施例中的应用场景的示意图之一;

[0026] 图2为本申请实施例中的应用场景的示意图之二;

[0027] 图3为本申请实施例中提供的牙齿清洁方法的流程示意图;

[0028] 图4为本申请实施例中训练神经网络模型的方法的流程示意图;

[0029] 图5为本申请实施例中牙齿清洁设备的结构示意图;

[0030] 图6为本申请实施例中牙齿清洁装置的结构示意图;

[0031] 图7为根据本申请实施方式的计算装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 为了能够更方便和准确的清洁牙齿,本申请实施例中提供一种牙齿清洁方法、设备、装置和存储介质。为了更好的理解本申请实施例提供的技术方案,这里对该方案的基本原理做一下简单说明:

[0033] 首先采集不同状况下的牙齿图片(例如、黄斑牙、健康的牙齿、偏黄的牙齿等)。然后根据医学知识对牙齿图片进行分类,确定对应的牙齿问题。之后,将确定了不同问题的牙齿图片作为训练样本,对神经网络进行训练,使得神经网络能够识别不同图片中的牙齿存在的问题。这样,在进行牙齿清洁时,可以根据牙齿的图片准确的确定牙齿存在的问题。然后根据牙齿存在的问题和医学建议,有针对性的进行牙齿清洁。例如,针对牙龈红肿但洁白的牙齿,采用轻柔方式进行牙齿清洁。针对存储污渍的牙齿,采用深度清洁的方式进行牙齿清洁。也即,自动识别牙齿的问题,并自动采用对应的清洁方式进行清洁。这样,在牙齿清洁时,无需人工手动切换清洁模式,还能够有针对性的进行牙齿清洁。所以,本申请实施例提供的技术方案,清洁牙齿,操作方便又准确。

[0034] 下面结合附图对本申请实施例提供的牙齿清洁方法作进一步说明。

[0035] 如图1所示,其为通过本申请实施例提供的方案来完成牙齿清洁的场景示意图。该场景中包括用户10的和智能牙刷11。智能牙刷11中内置了预先训练好的神经网络模型,该模型能够根据牙齿的图像,识别出牙齿状况。

[0036] 在刷牙的过程中,用于启动智能牙刷,智能牙刷11可以获取用户的牙齿的图像,然后可将对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0037] 除图1所示的应用场景之外,本申请实施例还提供另一种应用场景。如图2所示,该场景中包括用户10的、智能牙刷11和服务器12。其中,服务器中存储有预先训练好的神经网络模型,该模型能够根据牙齿的图像,识别出牙齿状况。

[0038] 用户10可以通过智能牙刷11将自身的牙齿图像发送给服务器12。由服务器12对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略。然后服务器12将牙齿的清洁策略发送给智能牙刷11。智能牙刷11在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0039] 其中,智能牙刷11和服务器12可通过通信网络进行通信连接,该网络可以为局域网、广域网等,当然也可以通过线连接。

[0040] 此外,需要说明的是,本申请实施例提供的方案可以适用于智能牙刷,也可以适用于医院使用的大型牙齿清洗设备。

[0041] 下面结合附图对本申请实施例提供的牙齿清洁方法做进一步说明,如图3所述,为该方法的流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0042] 步骤301:获取牙齿的图像。

[0043] 具体实施时,智能牙刷或清洁设备可以自带图像采集装置来获取用到牙齿图像。当然,智能牙刷或清洁设备可以有对应的应用,用户可以通过智能终端采集牙齿图像后,通过该应用传输给智能牙刷或清洁设备。

[0044] 步骤302:对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域。

[0045] 例如,将上下两排牙齿,各分为左右中三个区域,共得到6个区域。

[0046] 当然,具体实施时,还可以根据实际需要划分区域,例如可以将每排牙齿划分为4或6个区域,甚至将每颗牙齿作为一个区域,均适用于本申请实施例。其中,当一个牙齿对应一个牙齿区域时,那么牙齿的清洁实现了针对每颗牙齿的个性化清洁,能够做到清洁的更准确。

[0047] 步骤303:通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况。

[0048] 步骤304:根据不同牙齿区域的状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略。

[0049] 步骤305:在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0050] 这样,在清洁牙齿时,能够根据不同的牙齿问题进行相应的清洁方式来清洁,这一切都是自动完成的,无需用户手动操作,达到了操作简便的目的,且能够采用准确的方式来清洁牙齿。

[0051] 为便于理解本申请实施例提供的技术方案,下面对该技术方案作进一步说明。

[0052] 本申请实施例中,可以先搜集大量的牙齿图片,然后通过图像处理技术,把问题牙齿和健康牙齿提取出来,一颗牙齿做成一张图片,然后对这些图片进行分类,接着对这些分类后的照片进行人工标记,即标记其牙齿状况,得到训练样本。可以根据以下方法获得预先训练的神经网络模型,如图4所示,为该方法的流程示意图,包括以下步骤:

[0053] 步骤401:采集各种牙齿状况下的牙齿图片。

[0054] 具体实施时,可以通过有奖的方式鼓励用户上传自身的牙齿图片,达到采集训练样本的目的。

[0055] 步骤402:识别所述牙齿图片中的各个牙齿,并提取每个牙齿的图片。

[0056] 步骤403:添加每个牙齿对应的牙齿状况,作为该牙齿的标签。

[0057] 这样,每颗牙齿都与其对应的牙齿状况。该牙齿状况能够表明牙齿是否健康,在不健康时说明存在的问题。

[0058] 步骤404:将每个牙齿的图片及对应的牙齿状况作为训练样本,对神经网络模型进行训练,得到能够识别出牙齿状况的神经网络模型。

[0059] 具体实施时,基于人工智能的方法训练得到的神经网络模型均适用于本申请实施例。其中,为了快速建立和识别牙齿状况,采用的神经网络模型可以为卷积神经网络模型。

[0060] 这样,经过训练的神经网络模型可以迅速识别出给定的照片属于哪一类的牙齿状况。针对不同的牙齿状况,制定不同的清洁策略以达到最佳的清洁效果。

[0061] 其中,在一个实施例中,为了便于对牙齿进行分区,对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域,可包括以下步骤:

[0062] 步骤A1:对所述图像中包含的牙齿进行检测,识别出各牙齿的位置,并确定门牙所在的位置。

[0063] 步骤A2:以门牙为基准,根据各区域包含的牙齿数量、将所述图像中的牙齿划分为不同牙齿区域。

[0064] 此外,需要说明的是,具体实施时,还可以以其他的牙齿为基准进行分区,本申请对此不作限定。

[0065] 该实施例中,通过检测图像中的牙齿,确定门牙的位置,既可以根据牙齿梳理进行分区,分区的方法实施起来比较简单,容易实现。

[0066] 进一步的,为了能够准确的识别出图像中包括的各牙齿,对所述图像中包含的牙齿进行检测,识别出各牙齿的位置,可包括以下步骤:

[0067] 步骤B1:对所述图像进行增强处理,以强化所述图像中包括的物体的边缘。

[0068] 步骤B2:通过边缘检测方法,识别出图像中包括的各物体的形状。

[0069] 步骤B3:针对提取的各物体的形状执行:将该物体的形状与预设的牙齿形状进行匹配;若匹配度大于预设值,则确定该物体为牙齿。

[0070] 其中,牙齿近似为矩形,具体实施时,可以计算各个物体的形状与矩形的相似度,若相似度大于预设相似度,则可以确定该物体为牙齿。

[0071] 步骤B4:根据门牙的形状特征和位置特征,识别出门牙。

[0072] 其中,门牙一般比较大,且位于口腔的中间位置,这样就能够识别出门牙的位置。

[0073] 步骤B5:根据识别出的门牙,生成各牙齿的牙齿坐标。

[0074] 得到牙齿坐标后,以门牙为基准,根据各区域包含的牙齿数量、将所述图像中的牙齿划分为不同牙齿区域,可实施为:以门牙为基准,根据牙齿坐标和各区域包含的牙齿数量,将所述图像中的牙齿划分为不同区域。

[0075] 该实施例中,根据图像边缘检测和牙齿行为即可实现识别牙齿,并建立牙齿坐标,确定牙齿的位置,进而能够根据位置划分牙齿区域。

[0076] 进一步的,为了便于进一步准确的识别出各牙齿,本申请实施例中,由于牙齿普遍偏白色或黄色,所以可以进一步根据颜色确认是否为牙齿。具体的,可以设置牙刷的颜色范围,在通过边缘检测识别出各物体之后,计算该物体的颜色值,若该物体的颜色值在牙齿的颜色范围内,则可以进一步确认该物体为牙齿。

[0077] 当然,为了减少与预设的牙齿形状进行匹配的物体的数量,可以在该匹配之前,根据牙齿的颜色范围,将不属于该范围内的物体剔除掉。

[0078] 进一步的,在清洁牙齿时,为了能够准确的获取当前清洁的位置,以便于确定使用何种策略进行清洁,本申请实施例中,在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁,可执行为包括以下步骤:

[0079] 步骤C1:在牙齿清洁过程中,通过位置传感器获取当前清洁的牙齿的位置信息。

[0080] 步骤C2:根据获取的位置信息与牙齿坐标进行比对,确定当前清洁的牙齿的区域。

[0081] 其中,由于把牙齿分为多个区域,每个区域可能只有有限数量的牙齿。位置传感器可以位于牙刷头,当清洁某一牙齿区域时,先定位到第一颗牙齿进行识别处理,然后移动牙刷头一定距离,根据位置传感器就会感应到有位置变化。根据位置信息能够计算出位置变化量,根据位置变化量,就可以识别出下一颗牙齿或下一个区域。例如,位置变化量接近于一颗牙齿的距离时,就识别出下一颗牙齿,当位置变化量接近于一个牙齿区域时,就识别出下一牙齿区域。具体实施时,牙齿区域的大小如果不同,可以根据位置变化量确定是否超过当前的牙齿区域,若是则确定移动到下一牙齿区域。这里,一颗牙齿的距离,每个牙齿区域的距离可以根据大多数人的牙齿均值来确定。

[0082] 步骤C3:根据当前清洁的牙齿的区域与该区域对应的清洁策略进行清洁。

[0083] 这样,通过位置传感器能够确定牙齿的位置,以便于在进行牙齿清洁时,采用对的清洁策略进行清洁。

[0084] 进一步的,本申请实施例中,可以提供不同的清洁模式。具体的,所述牙齿清洁策略包括牙刷的震动强度、震动频率和震动时长;

[0085] 牙齿清洁模式包括强力清洁模式、美白模式和保健模式,其中:

[0086] 所述强力清洁模式由第一震动强度、第一震动频率和第一震动时长构成;

[0087] 所述美白模式由第二震动强度、第二震动频率和第二震动时长构成;

[0088] 所述保健模式由第三震动强度、第三震动频率和第三震动时长构成;其中,第一震动强度、第二震动强度、第三震动强度的震动强度依次降低;第一震动频率、第二震动频率、第三震动频率的频率依次降低;第一震动时长、第二震动时长、第三震动时长的时长依次降低。

[0089] 当然,具体实施时,还可以根据实际需要确定对应的清洁模式,均适用于本申请实施例,本申请对此不作限定。

[0090] 有了不同的牙齿清洁模式后,根据不同牙齿区域的状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略,可执行为针对各牙齿区域的牙齿执行:

[0091] 若该区域存在污垢,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用强力清洁模式;

[0092] 若该区域牙齿泛黄或存在茶渍,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用美白模式;

[0093] 若该区域牙齿健康或存在牙龈红肿,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用保健模式。

[0094] 这样,根据清洁模式实现了针对不同牙齿状况的牙齿的清洁。

[0095] 基于相同的发明构思,本申请实施例还提供一种牙齿清洁设备,如图5所示,包括牙刷头501、处理单元502:

[0096] 所述处理单元用于,获取牙齿的图像;对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

[0097] 所述牙刷头用于,在牙齿清洁过程中,在处理装置的驱动下,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0098] 进一步的,所述装置还包括位置传感器503;

[0099] 所述位置传感器用于在牙齿清洁过程中获取位置信息,并将获取的位置信息发送给处理单元;

[0100] 所述处理单元,用于根据获取的位置信息,确定当前清洁的牙齿区域,并根据确定的牙齿区域和对应的清洁策略驱动所述牙刷头进行清洁。

[0101] 需要说明的是处理单元执行的操作已在上述方法实施例中说明,这里不再赘述。

[0102] 基于相同的发明构思,本申请实施例还提供一种牙齿清洁装置,如图6所示,该装置包括:

[0103] 图像获取模块601,用于获取牙齿的图像;

[0104] 牙齿区域确定模块602,用于对所述图像中包含的牙齿进行分析,确定不同牙齿区域;

[0105] 牙齿状况确定模块603,用于通过预先训练的神经网络模型对不同牙齿区域进行分析,确定不同牙齿区域的牙齿状况;

[0106] 清洁策略确定模块604,用于根据不同牙齿区域的牙齿状况,确定不同牙齿区域的牙齿的清洁策略;

[0107] 清洁模块605,用于在牙齿清洁过程中,针对不同区域的牙齿,根据该区域的牙齿对应的清洁策略进行清洁。

[0108] 进一步的,牙齿区域确定模块,具体包括:

[0109] 位置确定单元,用于对所述图像中包含的牙齿进行检测,识别出各牙齿的位置,并确定门牙所在的位置;

[0110] 划分单元,用于以门牙为基准,根据各区域包含的牙齿数量、将所述图像中的牙齿划分为不同牙齿区域。

- [0111] 进一步的,位置确定单元,包括:
- [0112] 增强处理子单元,用于对所述图像进行增强处理,以强化所述图像中包括的物体的边缘;
- [0113] 边缘检测子单元,用于通过边缘检测方法,识别出图像中包括的各物体的形状;
- [0114] 执行子单元,用于针对提取的各物体的形状执行:
- [0115] 将该物体的形状与预设的牙齿形状进行匹配;
- [0116] 若匹配度大于预设值,则确定该物体为牙齿;
- [0117] 门牙识别子单元,用于根据门牙的形状特征和位置特征,识别出门牙;
- [0118] 牙齿坐标生成子单元,用于根据识别出的门牙,生成各牙齿的牙齿坐标;
- [0119] 划分单元,具体用于以门牙为基准,根据牙齿坐标和各区域包含的牙齿数量,将所述图像中的牙齿划分为不同区域。
- [0120] 进一步的,清洁模块,具体包括:
- [0121] 位置信息获取单元,用于在牙齿清洁过程中,通过位置传感器获取当前清洁的牙齿的位置信息;
- [0122] 区域确定单元,用于根据获取的位置信息与牙齿坐标进行比对,确定当前清洁的牙齿的区域;
- [0123] 清洁单元,用于根据当前清洁的牙齿的区域与该区域对应的清洁策略进行清洁。
- [0124] 进一步的,所述牙齿清洁策略包括牙刷的震动强度、震动频率和震动时长;
- [0125] 牙齿清洁模式包括强力清洁模式、美白模式和保健模式,其中:
- [0126] 所述强力清洁模式由第一震动强度、第一震动频率和第一震动时长构成;
- [0127] 所述美白模式由第二震动强度、第二震动频率和第二震动时长构成;
- [0128] 所述保健模式由第三震动强度、第三震动频率和第三震动时长构成;其中,
- [0129] 第一震动强度、第二震动强度、第三震动强度的震动强度依次降低;
- [0130] 第一震动频率、第二震动频率、第三震动频率的频率依次降低;
- [0131] 第一震动时长、第二震动时长、第三震动时长的时长依次降低。
- [0132] 进一步的,清洁策略确定模块,具体用于针对各牙齿区域的牙齿执行:
- [0133] 若该区域存在污垢,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用强力清洁模式;
- [0134] 若该区域牙齿泛黄或存在茶渍,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用美白模式;
- [0135] 若该区域牙齿健康或存在牙龈红肿,则确定该区域的牙齿的清洁策略为采用保健模式。
- [0136] 进一步的,该装置还包括:
- [0137] 模型建立模块,用于根据以下方法获得预先训练的神经网络模型:
- [0138] 采集各种牙齿状况下的牙齿图片;
- [0139] 识别所述牙齿图片中的各个牙齿,并提取每个牙齿的图片;
- [0140] 添加每个牙齿对应的牙齿状况,作为该牙齿的标签;
- [0141] 将每个牙齿的图片及对应的牙齿状况作为训练样本,对神经网络模型进行训练,得到能够识别出牙齿状况的神经网络模型。
- [0142] 在介绍了本申请示例性实施方式的牙齿清洁方法和装置之后,接下来,介绍根据

本申请的另一示例性实施方式的计算装置。

[0143] 所属技术领域的技术人员能够理解,本申请的各个方面可以实现为系统、方法或程序产品。因此,本申请的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。

[0144] 在一些可能的实施方式中,根据本申请的计算装置可以至少包括至少一个处理器、以及至少一个存储器(如前述的第一服务器)。其中,存储器存储有程序代码,当程序代码被处理器执行时,使得处理器执行本说明书上述描述的根据本申请各种示例性实施方式的牙齿清洁方法中的步骤。例如,处理器可以执行如图3中所示的步骤301-305。

[0145] 下面参照图7来描述根据本申请的这种实施方式的计算装置130。图7显示的计算装置130仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0146] 如图7所示,计算装置130以通用计算装置的形式表现。计算装置130的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理器131、上述至少一个存储器132、连接不同系统组件(包括存储器132和处理器131)的总线133。

[0147] 总线133表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器、外围总线、处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

[0148] 存储器132可以包括易失性存储器形式的可读介质,例如随机存取存储器(RAM) 1321和/或高速缓存存储器1322,还可以进一步包括只读存储器(ROM) 1323。

[0149] 存储器132还可以包括具有一组(至少一个)程序模块1324的程序/实用工具1325,这样的程序模块1324包括但不限于:操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

[0150] 计算装置130也可以与一个或多个外部设备134(例如键盘、指向设备等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与计算装置130交互的设备通信,和/或与使得该计算装置130能与一个或多个其它计算装置进行通信的任何设备(例如路由器、调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口135进行。并且,计算装置130还可以通过网络适配器136与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器136通过总线133与用于计算装置130的其它模块通信。应当理解,尽管图中未示出,可以结合计算装置130使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理器、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0151] 在一些可能的实施方式中,本申请提供的牙齿清洁方法的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当程序产品在计算机设备上运行时,程序代码用于使计算机设备执行本说明书上述描述的根据本申请各种示例性实施方式的牙齿清洁方法中的步骤,例如,计算机设备可以执行如图3中所示的步骤301-305。

[0152] 程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储

器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0153] 本申请的实施方式的用于牙齿清洁的程序产品可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在计算装置上运行。然而,本申请的程序产品不限于此,在本文件中,可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0154] 可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括——但不限于——电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0155] 可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于——无线、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0156] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请操作的程序代码,程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算装置上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算装置上部分在远程计算装置上执行、或者完全在远程计算装置或服务器上执行。在涉及远程计算装置的情形中,远程计算装置可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算装置,或者,可以连接到外部计算装置(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0157] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了装置的若干单元或子单元,但是这种划分仅仅是示例性的并非强制性的。实际上,根据本申请的实施方式,上文描述的两个或更多单元的特征和功能可以在一个单元中具体化。反之,上文描述的一个单元的特征和功能可以进一步划分为由多个单元来具体化。

[0158] 此外,尽管在附图中以特定顺序描述了本申请方法的操作,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0159] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0160] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0161] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0162] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0163] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0164] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。



图1



图2

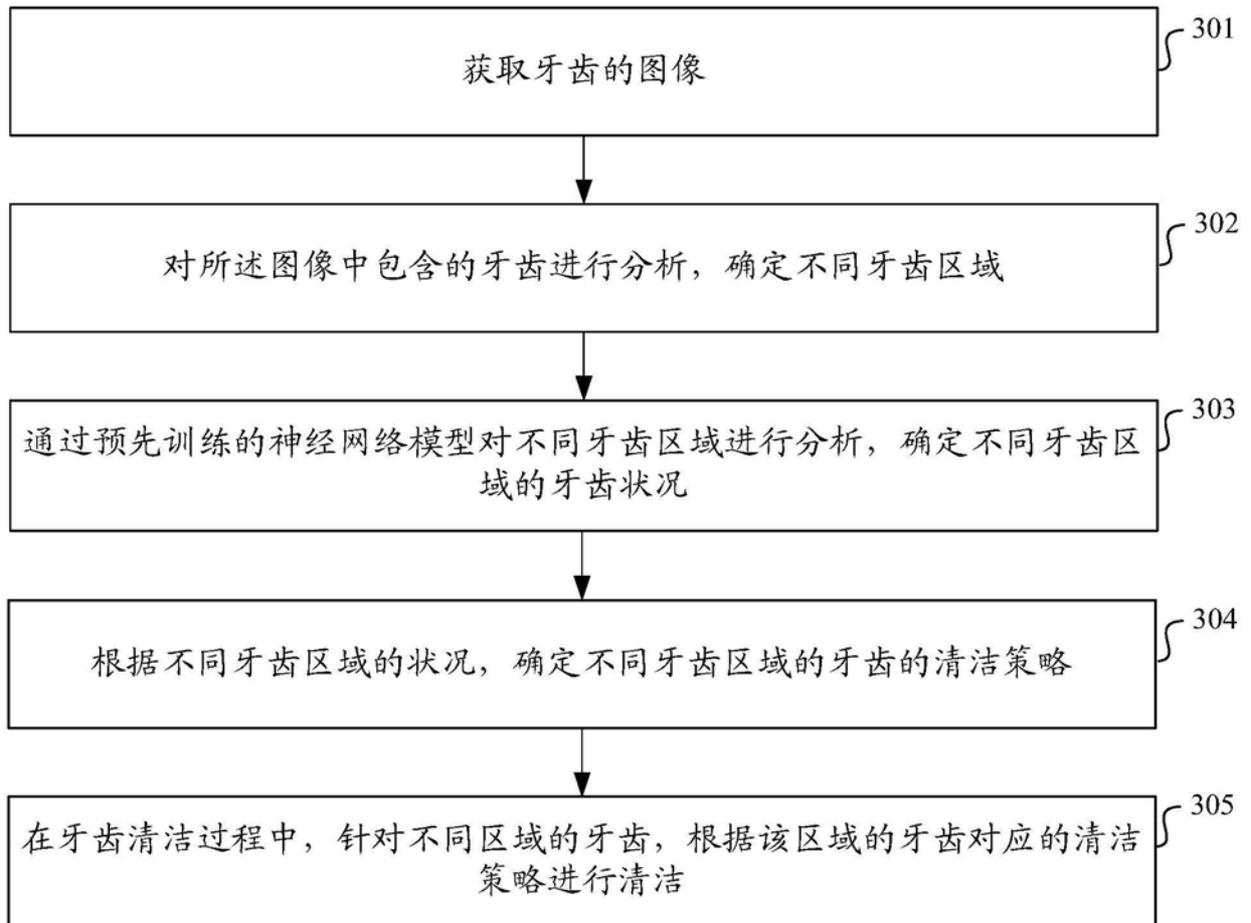


图3

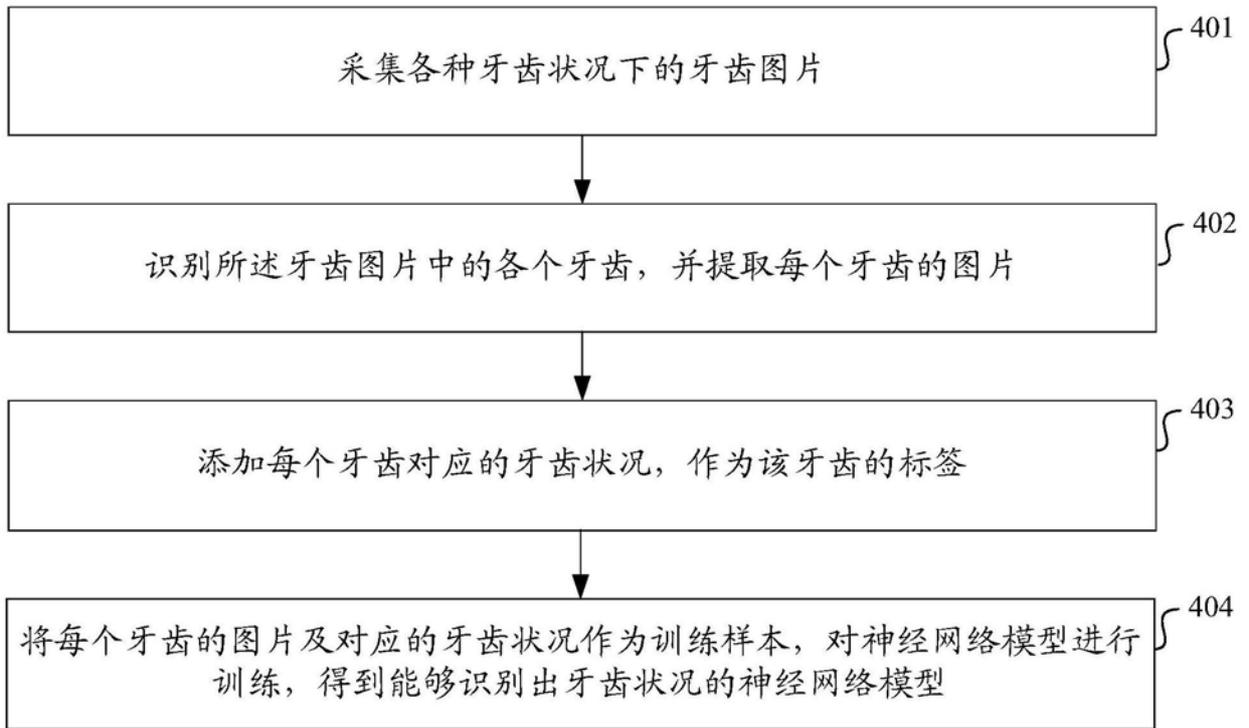


图4

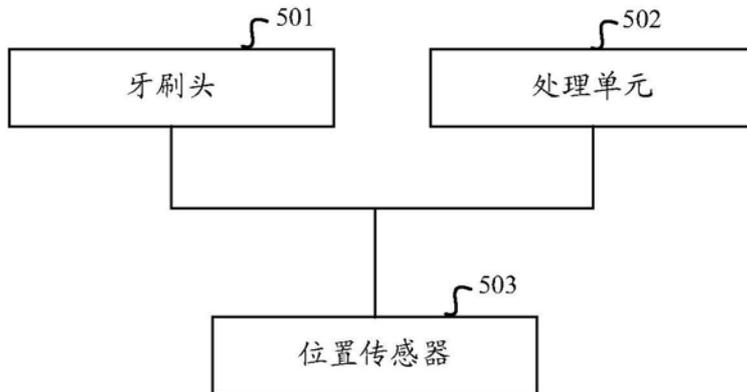


图5

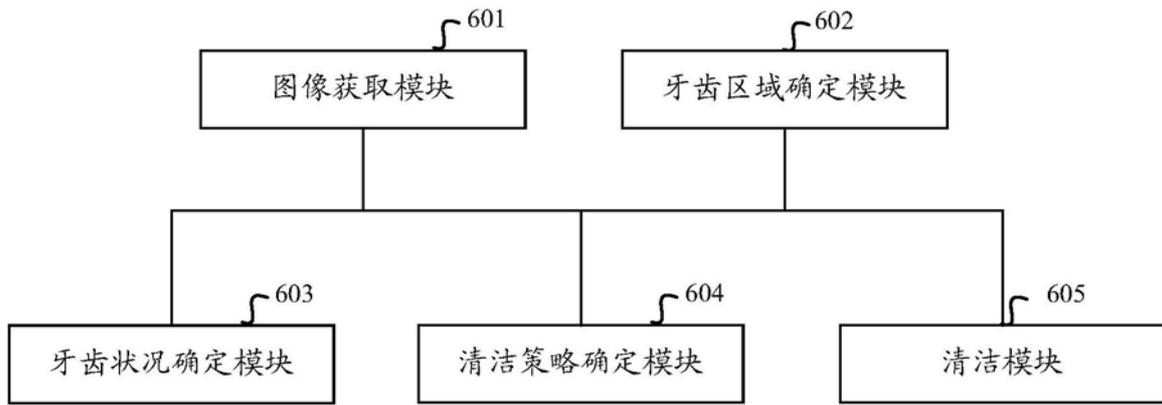


图6

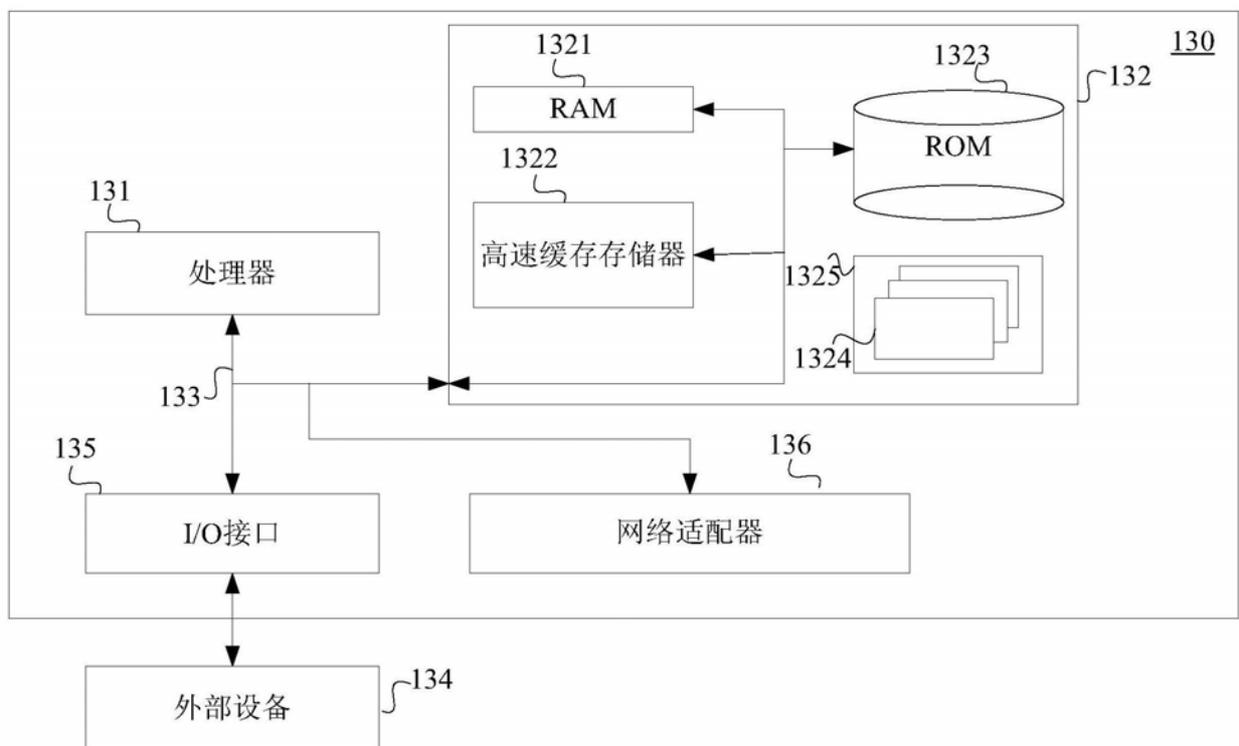


图7