



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104471589 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201380036718.X

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

(22)申请日 2013.07.11

地址 荷兰艾恩德霍芬

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 P·C·F·霍 D·N·兹纳缅斯基
R·A·索弗兰科

申请公布号 CN 104471589 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(30)优先权数据

代理人 李光颖 王英

61/670,270 2012.07.11 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G06K 9/00(2006.01)

2015.01.09

A61M 16/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/IB2013/055707 2013.07.11

US 2008060652 A1,2008.03.13,

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 郭明亮

W02014/009914 EN 2014.01.16

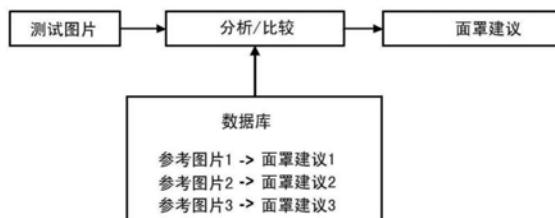
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

患者接口识别系统

(57)摘要

本发明涉及一种患者接口识别系统，所述患者接口识别系统用于识别适合于用户(18)的面部(16)的患者接口，所述患者接口识别系统包括：接收单元(12)，其用于接收包括所述用户(18)的所述面部(16)的测试图片(14)；数据库(22)，其用于存储包括其他用户的面部的参考图片，其中，每幅参考图片被引用到患者接口建议；处理单元(24)，其用于将接收到的测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的至少一子集进行比较，其中，将所述测试图片(14)与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部(16)的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较；以及用户接口(26)，其用于传送包括与适合于所述用户(18)的所述面部(16)的患者接口相关的信息的患者接口建议，所述患者接口建议基于对所述测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的子集的所述比较。



1. 一种患者接口识别系统,其用于识别适合于用户(18)的面部(16)的患者接口,所述患者接口识别系统包括:

-接收单元(12),其用于接收包括所述用户(18)的所述面部(16)的测试图片(14);

-数据库(22),其用于存储包括其他用户的面部的参考图片,其中,每幅参考图片被引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

-处理单元(24),其用于将接收到的测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片(14)与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部(16)的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;以及

-用户接口(26),其用于传送包括与适合于所述用户(18)的所述面部(16)的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的子集的所述比较。

2. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,对所述用户的面部(16)的所述基于图像的特征与所述其他用户的面部的所述基于图像的特征的所述比较包括:对所述测试图片(14)与所述参考图片内的解剖标志(30、30')之间的角度比率或距离比率的确定、以及对所述测试图片(14)中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片的子集中的每个中对应的角度比率或距离比率的比较。

3. 根据权利要求2所述的患者接口识别系统,其中,所述处理单元(24)适于基于所述测试图片(14)中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片中的一幅中对应的角度比率或距离比率之间的最佳匹配来确定所述患者接口建议。

4. 根据权利要求3所述的患者接口识别系统,其中,所述用户的面部(16)和所述其他用户的面部的所述基于图像的特征的最佳匹配是通过计算所述测试图片(14)中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片的子集中的每个中对应的角度比率或距离比率之间的最小平方而被确定的。

5. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,对所述用户的面部(16)的所述基于图像的特征与所述其他用户的面部的所述基于图像的特征的所述比较包括:对所述测试图片(14)与所述参考图片内在相对于解剖标志(30、30')的预定位置处的强度梯度的确定、以及对所述测试图片(14)中的所述强度梯度与所述参考图片的子集中的每个中对应的强度梯度的比较。

6. 根据权利要求2或5所述的患者接口识别系统,其中,所述解剖标志(30、30')与眼睛、鼻子或者嘴或其部分的位置相关。

7. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,所述处理单元(24)还适于在所述测试图片(14)和所述参考图片的子集中的每个中检测感兴趣区域(27),以在分析和比较所述测试图片(14)与所述参考图片之前将所述测试图片(14)和所述参考图片裁切至所述感兴趣区域(27),并且将所述测试图片(14)和所述参考图片调整大小至公共的预定义大小。

8. 根据权利要求7所述的患者接口识别系统,其中,所述感兴趣区域(27)分别包括所述测试图片(14)内的所述用户(18)的所述面部(16)或者所述参考图片内的所述其他用户的面部。

9. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,所述处理单元(24)还适于在分析和比较所述测试图片(14)和所述参考图片之前将所述测试图片(14)和所述参考图片转换为灰度图片。

10. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,所述患者接口建议包括关于被推荐给所述用户(18)的所述患者接口的大小、形状和/或类型的信息。

11. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,其中,所述用户接口(26)适于传送患者接口建议,以按照从最佳匹配患者接口开始到最差匹配患者接口的层级顺序来识别适合于所述用户(18)的所述面部(16)的患者接口。

12. 根据权利要求1所述的患者接口识别系统,还包括用于捕捉所述用户(18)的所述面部(16)的所述测试图片(14)的图片捕捉单元(20)。

13. 一种用于识别适合于用户(18)的面部(16)的患者接口的方法,包括:

-接收包括所述用户(18)的所述面部(16)的测试图片(14)；

-将包括其他用户的面部的参考图片存储在数据库(22)中,其中,每幅参考图片被引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

-将接收到的测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片(14)与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部(16)的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;并且

-传送包括与适合于所述用户(18)的所述面部(16)的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的子集的所述比较。

14. 一种控制根据权利要求1至12中的任一项所述的患者接口识别系统来执行以下步骤的方法:

-接收包括所述用户(18)的所述面部(16)的测试图片(14)；

-将包括其他用户的面部的参考图片存储在数据库(22)中,其中,每幅参考图片被引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

-将接收到的测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片(14)与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部(16)的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;并且

-传送包括与适合于所述用户(18)的所述面部(16)的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片(14)与存储在所述数据库(22)中的所述参考图片的子集的所述比较。

15. 一种存储介质,存储计算机程序,所述计算机程序包括用于在计算机上运行所述计算机程序时令计算机执行如权利要求13所述的方法的程序代码单元。

患者接口识别系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于识别适合于用户的面部的患者接口的患者接口识别系统。在另外一方面中，本发明涉及用于识别适合于用户的面部的患者接口的对应方法。在又一方面中，本发明涉及控制所述患者接口识别系统的对应方法。又另外，本发明涉及包括程序代码单元的对应计算机程序，所述程序代码单元用于所述计算机程序在计算机上运行时令计算机执行所述方法的步骤。

背景技术

[0002] 患者接口(例如压力支持系统中的面罩)被用于向用户递送气体。这样的气体(例如空气、净化空气、氧气及其任何变型)以加压或未加压的方式经由患者接口被递送给用户(也被称作患者)。

[0003] 对于若干慢性障碍或疾病，使用这样的患者接口是必要的或至少是可取的。

[0004] 这样的疾病的一个非限制性范例是阻塞性睡眠呼吸暂停或阻塞性睡眠呼吸暂停综合症(OSA)。OSA通常由上呼吸道的阻塞造成。其特征是在睡眠期间呼吸的重复性暂停，并且通常与血氧饱和度的降低相关联。被称作呼吸暂停的呼吸的这些暂停典型地持续20至40秒。上呼吸道的阻塞通常由在睡眠期间发生的身体的减少的肌紧张造成。人类气道由软组织的壁构成，所述软组织的壁可能塌陷并且由此在睡眠期间阻塞呼吸。舌组织在睡眠期间朝着咽喉后部移动，并由此阻挡空气通道。因此OSA一般伴随有打鼾。已知针对OSA的不同的有创处置和无创处置。最有力的无创处置中的一种是对连续正气道压力(CPAP)或双正气道压力(BiPAP)的使用，在这些方法中患者接口(例如面罩)被附接到软管和机器，所述机器将加压气体(优选为空气)吹到患者接口中并且通过患者的气道，以便于保持气道打开。因此通过被连接到由患者穿戴的患者接口或呼吸接口(例如面罩)的软管来向患者提供正空气压力。结果是对患者接口的前面提及的长期使用，这是因为对患者接口的穿戴通常发生在患者的睡眠时间期间。

[0005] 患者接口的范例是：

[0006] -鼻面罩，其适配在鼻子上并且通过鼻通道递送气体，

[0007] -口面罩，其适配在嘴上并且通过嘴递送气体，

[0008] -全脸面罩，其适配在鼻子和嘴两者上并且向两者递送气体，

[0009] -总脸面罩，其覆盖整个面部或基本覆盖整个面部，包围鼻子、嘴以及眼睛，并向嘴和鼻子递送气体，以及

[0010] -鼻枕(也被称作备选面罩)，其在本发明的范围内也被当作面罩，并且由将气体直接递送到鼻通道的小的鼻插入物组成。

[0011] 为了保证设备的可靠运行，患者接口(面罩)需要紧密地适配在患者的面部上，以在面罩-面部接口处提供气密密封。通常使用具有围绕患者的头后部的带子的头饰来穿戴患者接口。患者接口或面罩在实际上通常包括被用作面罩-患者接口的软垫，即当面罩被穿戴时软垫接触患者的面部，并且患者接口或面罩通常包括所谓的面罩壳，所述面罩壳建立

刚性或半刚性保持结构以用于将垫保持在适当位置并且用于为患者接口(面罩)提供机械稳定性。

[0012] 垫通常包括一个或多个由凝胶或硅胶或任何其他软材料制成的垫片,以便于增加患者舒适度并且保证患者的面部上的柔软感觉。之后提及的面罩壳通常还包括适于将空气供应软管连接到面罩软管接口。取决于面罩的类型,所述面罩还可以包括具有在前额上的额外的垫支撑物的机构以平衡人面部的气道入口特征周围由所述面罩施加的力。

[0013] 显然,对患者接口的紧密且正确的适配对于设备的可靠运行极其重要。对患者接口的不正确适配不仅可能导致面罩-面部接口处的不期望的空气泄漏,而且还可能造成患者的面部皮肤上的过度压力点,所述过度压力点又可能造成在患者的面部上令人不快且疼痛的红色印记。因此,患者接口需要被准确地适配到患者的个体面部轮廓。存在各种类型的患者接口,即不仅有不同的大小和形状,而且还有不同类型的患者接口。由于面部的解剖学特征因患者而异,所以最佳适配的患者接口也因患者而异。换言之,需要个别地适配。

[0014] 从US 2006/0235877 A1已知使用经简化的适配技术的面罩适配系统。其中描述的面罩适配系统和方法利用模板或尺子来确定患者头的尺寸。备选地,捕捉患者的一幅或多幅图像,并且接着使用必须由患者填写的调查问卷来将患者头的尺寸人工地提示到系统中。在任何情况下,都需要人工地测量绝对面部尺寸,或者通过患者填写调查问卷来将绝对面部尺寸输入到系统中。这对于患者当然是麻烦且耗时的。在许多实际应用中,不能够人工地测量面部尺寸(由于没有时间),或者提前不知晓用户面部的绝对尺寸,以使得US 2006/0235877 A1中提出的设备和方法不仅是不利的,而且还不够能够被应用在许多实际状况中。

[0015] WO 2011/073813 A1公开了一种睡眠管理相关的贩卖机,所述贩卖机包括主外壳、被提供在所述主外壳内的处理单元、被至少部分地提供在所述主外壳内的贩卖装置,所述贩卖装置存储多个呼吸患者接口设备产品并且被构建为在所述处理单元的控制下选择性地贩卖所述呼吸患者接口设备产品。在实施例中,面部扫描模块被至少部分地提供在所述主外壳内,包括用于扫描患者的面部的扫描设备。所述处理单元被编程为推荐并引起所述贩卖装置基于对所述患者的所述面部的所述扫描来贩卖所述呼吸患者接口设备产品中的一个。

发明内容

[0016] 本发明的目的是提供一种备选的经改进的系统,所述系统可以向患者提供关于对于他/她最好的患者接口的建议。具体地,目的是提供这样的患者接口识别系统,以用于识别适合于用户的面部并且克服以上提及的缺点的患者接口。新的系统和方法将更容易地被应用于用户,耗时较少,并且实际上适用于许多日常生活状况中。

[0017] 根据本发明的一方面,通过一种用于识别适合于用户的面部的患者接口的患者接口识别系统来解决该问题,所述患者接口识别系统包括:

[0018] -接收单元,其用于接收包括所述用户的所述面部的测试图片;

[0019] -数据库,其用于存储包括其他用户的面部的参考图片,其中,每幅参考图片都被引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

[0020] -处理单元,其用于将接收到的测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片

的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;以及
[0021] -用户接口,其用于传送包括与适合于所述用户的所述面部的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的子集的所述比较。

[0022] 根据本发明的另一方面,通过一种用于识别适合于用户的面部的患者接口的方法来解决以上提及的问题,所述方法包括:

[0023] -接收包括所述用户的所述面部的测试图片;

[0024] -将包括其他用户的面部的参考图片存储在数据库中,其中,每幅参考图片都引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

[0025] -将接收到的测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;并且

[0026] -传送包括与适合于所述用户的所述面部的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的子集的所述比较。

[0027] 根据本发明的又一方面,通过一种用于控制以上提及的设备来执行以下步骤的方法来解决以上提及的问题:

[0028] -接收包括所述用户的所述面部的测试图片;

[0029] -将包括其他用户的面部的参考图片存储在数据库中,其中,每幅参考图片都被引用到患者接口建议,所述患者接口建议包括关于适合于在特定的所述参考图片中被成像的所述面部的患者接口的信息;

[0030] -将接收到的测试图片与存储在所述数据库中的参考图片的至少一子集进行比较,其中,将所述测试图片与所述参考图片的子集进行比较包括将所述用户的面部的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征进行比较;并且

[0031] -传送包括与适合于所述用户的所述面部的患者接口相关的信息的患者接口建议,所述患者接口建议基于对所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的子集的所述比较。

[0032] 在本发明的再一个方面中,提供了一种包括程序代码单元的计算机程序,所述程序代码装置用于所述计算机程序在计算机上运行时令计算机执行以上提及的方法的所述步骤。

[0033] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,要求保护的方法和所述计算机程序具有与要求保护的系统以及与从属权利要求中限定的相似和/或相同的优选实施例。

[0034] 本发明提供一种用于根据所述患者接口的适当大小、形状和/或类型来识别对于所述用户适合的患者接口的技术,所述患者接口例如用于压力支持通气系统(例如CPAP系统或其他通气模式)的面罩。提出的设备使用对已知的人或一组人的基于图像的特征与参考用户的相同的基于图像的特征的比较,来自所述参考用户的参考图片被存储在数据库

中。为此,例如通过面部识别软件的帮助来应用面部识别技术。所述参考图片可以存储在专属数据库中,或者通过第三方从上传自网站或任何便携终端装置(例如智能电话)的图像而可用。

[0035] 根据本发明的解决方案将所述用户的面部与来自其他参考用户的面部进行比较,对于所述其他参考用户,与他们正在使用的所述患者接口的大小、形状和/或类型相关的基于用户的信息是已知的。例如,所使用的数据库可以包括关于对于存储在所述数据库中的所述参考图片中被成像的面部最适合的患者接口的信息。通过分析测试用户的测试图片、从所述测试图片导出所述测试用户的面部的基于图像的特征、并且接着将这些基于图像的特征与存储在所述数据库中的所述参考图片(包括所述参考用户的面部)进行比较,可以找到所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片中的至少一幅之间的最佳匹配(例如包括相似度评分)。基于该最佳匹配,所述患者可以被提供有患者接口建议,即关于哪个患者接口最适合他/她的建议。然而,所述患者接口建议可以不仅告知所述用户需要哪个面罩,而且还可以包括关于所述患者接口的扩展信息,例如如何将该面罩更好地束在该具体面部上,即如果存在任何可调节的束带结,那么如何针对该面部来设置它们。另一方面,所述患者接口建议不必包括对患者接口的特定指针。它也可以包括这样的信息,即已在所述图片比较中发现的所述其他用户不喜欢特定类型的面罩、或者所述其他用户偏好特定的面罩的特定种类的设置、或者所述其他用户已测试了面罩A、面罩B和面罩C。应当清楚,所述数据库中被拍照的人需要是在如下意义上的“用户”,即例如已知这些人中的每个使用哪个患者接口,以使得所述图片真的是可以被用来将测试图片中的人与所述参考图片中的一个或多人已知的属性相关的参考图片。所述数据库中被拍照的人不需要是实际接受睡眠治疗的患者(虽然可能通常是这种情况)。理想地,如果例如所述参考图片中的一幅中的人改变到新的或另一个患者接口,则也更新所述数据库。

[0036] 根据本发明,可以将所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的至少一子集进行比较。这意味着,一些或多幅测试图片可以被提前挑出,以使得它们不被用于所述比较。例如,如果所述系统识别出所述测试图片包括女性的面部,则仅将包括女性面部的参考图片用于所述比较。然而,也有可能将所述测试图片与存储在所述数据库中的所有参考图片进行比较。术语“子集”因此也应包括所有参考图片。

[0037] 另外,应当注意到,所述比较可以包括对接收到的测试图片和所述参考图片的分析。因此,该分析可以包括对所述用户的面部的基于图像的特征与所述其他用户的面部的基于图像的特征的检测。最终所传送的患者接口可以基于所述分析和所述检测。

[0038] 存在已知的也使用面部图像(例如图片或照片)通过使用2D标志识别来识别患者接口面罩的设备。然而,在已知的系统和设备的全部中,均需要已知或人工地测量面部轮廓的绝对尺寸,即用户的面部的特性特征的绝对尺寸和距离需要是可用的。也存在已知的使用便携终端装置(例如智能电话)来捕捉这样的图片或图像的系统,所述系统使用应用来执行与线性测量组合的这样的标志识别。然而,所有这些已知的系统和方法的限制都是从2D图像提取的有限量的信息,以及缺乏物理尺寸中的公共基准和良好参考点。如果没有额外的面部轮廓的绝对尺寸可用,则所述图像不允许针对有意义的测量结果的校准。因此从开篇提及的US 2006/0235877 A1已知的系统也需要人工地测量患者本身上的面部距离(例如使用尺子或模板),或者这些尺寸需要是已知的并且由患者/用户自己来输入。

[0039] 作为替代,本发明采用面部识别技术来识别测试用户的面部与从数据库得到的已知患者或用户的面部相比较的最接近近似。因此,由所述系统提供的针对适合的患者接口(面罩)的推荐单纯地基于关于识别出的参考人的已知事实,该事实被存储在所述数据库中。例如,通过面部识别软件发现个体A的图像与来自所述数据库的个体B最接近地相似。如果B是特定类型的患者接口(面罩)的用户,则相同的患者接口可能也适配于个体A的面部。这样的基于用户的数据库可以由服务提供者来匿名管理,或者它可以由主办人网站通过特定的社交网络或其他用户组来管理。对所述用户的面部的所述基于图像的特征的所述面部识别与比较可以例如使用小的面部看起来与大的面部不同的事实。因此,可以通过分析并且比较特性面部特征(也被称作基于图像的特征)来将所述测试图片与所述数据库内提及的参考图片进行比较。接着用户接口可以将患者接口建议传送给所述用户,以识别适合的患者接口。换言之,所述患者接口向所述用户给出关于那种类型、形状和/或大小与他/她最佳适配的对应的面罩的建议。例如所述用户接口可以是监视器,例如PC的监视器(用于视觉通信),然而,所述建议也可以通过任何类型的扬声器(作为听觉建议)而被传送给所述用户。

[0040] 应当注意,术语“患者接口建议”可以包括与关于被推荐给所述用户的所述患者接口的大小、形状和/或类型的信息相关、并且包含或包括所述信息的任何建议。然而,所述患者接口建议不必需要包括直接给出对特定类型的用户面罩的特定且独特的推荐的信息。例如,所述患者接口建议还可以包括不使用特定类型的患者接口(面罩)的信息或推荐,或者包括已被发现与所述测试用户(所述测试用户的面部)最相似的所述参考用户对一种类型的面罩有问题或者偏好不同类型的面罩的信息。无论如何,不管通过所述患者接口建议而被递送的具体类型的信息,所述患者接口建议都应帮助所述用户选择最适合于他/她的适当的患者接口。

[0041] 根据本发明的实施例,对所述用户的面部的所述基于图像的特征与所述其他用户的面部的所述基于图像的特征的所述比较包括对所述测试图片内的解剖标志与所述参考图片内的解剖标志之间的角度比率或距离比率的确定、以及对所述测试图片中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片的子集中的每个中对应的角度比率或距离比率的比较。

[0042] 应当注意,也可以将一个或多个角度比率与距离比率的组合用于对所述测试图片与存储在所述数据库中的所述参考图片的所述比较。所述解剖标志可以与眼睛、鼻子或嘴或其部分的位置相关。因此,在所述测试图片中和在所述参考图片中识别出的所述解剖标志可以指示眼睛、鼻子或嘴或其部分的位置。

[0043] 由于通常根据所述图片(所述测试图片以及所述参考图片)绝对尺寸不已知或不可用,所以这样的绝对尺寸是通过计算尺寸/角度的比率根据平面2D图片间接推断的,即不测量所述图片。为了计算这些比率,绝对尺寸不需要是已知或可用的。然而,这些比例是针对特定面部形式的指示,并且也可以给出一个人的面部的大小的提示。如已经提及的,这些比率(例如眼睛之间的距离与从鼻子到嘴的距离的纵横比)对于小的面部和大的面部可能是不同的。提出的患者接口识别系统智能地导出提供关于用户的面部轮廓的有价值线索的大小和形状指示。可以容易地将所述指示进行比较,即将根据所述测试图片推断出的所述指示与根据所述数据库中的所述参考图片中的每幅推断出的所述指示进行比较。一个示范

性指示也可以是嘴高度与嘴宽度的纵横比。

[0044] 作为对将所述测试图片中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片的子集中的每个中对应的角度比率或距离比率进行比较的替代,也可以将所述测试图片中的所述角度比率或所述距离比率与存储在所述数据库中的所有参考图片中对应的角度比率或距离比率进行比较。

[0045] 根据本发明的另外的实施例,所述处理单元适于基于所述测试图片中的所述角度比率或所述距离比率与所述参考图片中的一幅中对应的角度比率或距离比率之间的最佳匹配来确定所述患者接口建议。

[0046] 例如,可以通过应用最小二乘法来找到该最佳匹配。换言之,根据本发明的实施例,所述最佳匹配是通过计算所述测试图片中的所述至少一个角度比率或距离比率与所述参考图片的子集中的每个中对应的至少一个角度比率或距离比率之间的最小平方来确定的。这样的计算可以帮助计算所述测试图片与来自所述数据库的所述图片中的每幅之间的相似度评分。以这种方式,可以容易地找到与所述测试图片最接近地相似的所述参考图片。

[0047] 作为对分析所述角度比率和距离比率的替代,所述图片中的强度梯度和相对强度梯度也可以被用作针对所述比较的指示。根据本发明的另外的实施例,对所述用户的面部的所述基于图像的特征和所述其他用户的面部的所述基于图像的特征的所述比较包括对所述测试图片与所述参考图片内在相对于解剖标志的预定位置处的强度梯度的确定、以及对所述测试图片中的所述强度梯度与所述参考图片的子集中的每个中对应的强度梯度的比较。应当注意,也可能——并且甚至在若干情况下期望——基于提及的强度梯度并且基于提及的角度比率和距离比率来分析所述图片,即可以组合以上提及的技术。在这种情况下,所述处理单元适于基于所述测试图片中的所述角度比率、所述距离比率和/或所述强度梯度与所述参考图片中的一幅中对应的角度比率、距离比率和/或强度梯度之间的最佳匹配来确定所述患者接口建议。

[0048] 根据本发明的另外的实施例,所述处理单元还适于在所述测试图片和所述参考图片的子集的每个中检测感兴趣区域,以在分析和比较所述测试图片与所述参考图片之前将所述测试图片和所述参考图片裁切至所述感兴趣区域,并且将所述测试图片和所述参考图片调整大小至公共的预定义的大小。

[0049] 这样的裁切和调整大小帮助形成用于所述分析的公共基础。即使所述测试图片和存储在所述数据库中的所述参考图片是从不同的距离得到的或包括不同的大小、或者其中的所述面部具有不同的大小,也以这种方式使所述图片成为公共格式。这特别地帮助分析如以上提及的所述图片,并且识别所述基于图像的特征,即所述图片内的所述解剖特征的提及的角度比率和距离比率。由此,优选的是所述感兴趣区域分别包括所述测试图片内的所述用户的所述面部、或者所述参考图片内的所述其他用户的所述面部。

[0050] 在用以上提及的方式调整大小并且裁切所述图片之后,所有面部/感兴趣区域应具有相同的大小并且因此更容易互相比较。无论所述图片最初是如何得到的,接着所有图片看起来都像是过去的照片。这显著改进了所述图片比较并且因此容易识别与所述测试图片最接近地相似的所述参考图片,即识别与搜索适合的患者接口(面罩)的所述用户的所述面部最相似的所述数据库内的已知参考面部。

[0051] 根据本发明的另外的实施例,所述处理单元还适于在分析和比较所述测试图片与

所述参考图片之前,将所述测试图片和所述参考图片转换为灰度图片。

[0052] 优选地,到灰度的该转换是在调整大小和裁切所述图片之后进行的。然而,也可以提前完成。当然,应当注意,只有彩色图像/图片需要被转换成灰度,而已经作为灰度图像而被接收的图片不再需要被转换。灰度图片允许更容易地检测所述感兴趣区域里面的所述面部特征。然而,应当注意,所述系统也在不将所述图片转换成灰度图像的情况下工作,即简单地通过比较彩色图像来工作,即使所述图片内的颜色可能妨碍所述分析和比较。因此,灰度图像一般是优选的。

[0053] 根据本发明的另外的实施例,所述用户接口适于传送患者接口建议,以按照从最佳匹配患者接口开始到最差匹配患者接口的层级顺序来识别适合于所述用户的所述面部的患者接口。

[0054] 换言之,所述结果被以列表的形式呈现给所述用户,所述列表是根据针对所述测试图片与来自所述数据库的所述参考图片的所述比较计算的所述相似度评分来被按层级排序的。再换言之,所述数据库条目是根据计算出的相似度评分来排名的,并且可以从所述数据库识别并且提取具有相似度度量的最小值的前几个条目。接着可以将所述条目显示给所述用户(例如所述患者)或显示给支持所述用户寻找最佳地配合与所述用户的所述面部最佳地适配的适当的面罩的所述医生或技师。例如,所述条目可以被示有按照从最相似到最不相似的顺序的所述相似度评分。所述相似度评分可以被以百分数和/或归一化示出,以使得它们的总和为100%。

[0055] 根据本发明的另外的实施例,所述系统还可以包括用于捕捉所述用户的所述面部的所述测试图片的图片捕捉单元。例如,该图片捕捉单元可以通过简单的照片或视频相机来实现,利用所述相机可以得到常规2D图片。由所述图片捕捉单元得到的所述测试图片可以以硬线连接的方式或经由无线连接被连接到提出的系统的剩余部件,例如被连接到所述处理单元。

[0056] 例如,以上描述的患者接口识别系统可以也被集成到装配有照片相机的智能电话中。例如,必要的软件可以被实现为Iphone app或针对任何其他智能电话或计算机的app。然而,应当注意,这仅是范例,并且所述患者接口识别系统也可以被集成到计算机中,例如PC或任何其他计算设备。

附图说明

[0057] 参考下文描述的(一个或多个)实施例,本发明的这些和其他方面将是显而易见的,并且将参考下文描述的(一个或多个)实施例对本发明的这些和其他方面进行说明。在附图中:

[0058] 图1示意性地图示了根据本发明的患者接口识别系统的第一实施例;

[0059] 图2示出了过程图,以将按照根据本发明的患者接口识别系统的实施例来应用的逻辑可视化;

[0060] 图3示出了过程图,过程图示意性地图示了根据本发明的用于识别患者接口的方法的实施例;

[0061] 图4示出了用户的示范性测试图片;

[0062] 图5示出了在已经被裁切和调整大小之后的用户的测试图片;

[0063] 图6示出了包括图片内识别出的面部标志的图5的测试图片;以及

[0064] 图7示出了具有提取出的基于图像的特征图5的测试图片。

具体实施方式

[0065] 图1示出了用于识别适合于用户的面部的患者接口的患者接口识别系统的实施例,所述系统也可以被称作面罩适配系统。其中,提出的系统整体上被表示为附图标记10。根据图示的实施例,患者接口识别系统10包括用于接收测试图片14的接收单元12(例如见图4),测试图片14包括用户18的面部16。例如,接收单元12可以被实现为适合于将图片接收或下载到系统10的连接接口。范例可以是USB接口、火线接口、蓝牙接口、无线LAN接口或红外接口。然而,所述接收单元也可以是被连接到互联网以用于从任何外部数据库下载测试图片14的简单接口。更进一步地,接收单元12可以是被连接到捕捉单元20以用于捕捉用户18的面部16的测试图片14的内部或外部连接,例如集成电路连接或电线。

[0066] 捕捉单元20可以被实现为2D相机或视频相机,或适合于得到二维图片的任何其他设备。应当注意,捕捉单元20对于系统10不是必须的,这是因为测试图片14也可以利用外部设备而被得到,并且接着经由接收单元12被传送到系统10。

[0067] 患者接口识别系统10还包括用于存储包括其他用户的面部的参考图片的数据库22。另外,患者接口识别系统10包括用于分析接收到的测试图片14和存储在数据库22中的参考图片、并且用于将所述测试图片14与存储在数据库22中的参考图片进行比较的处理单元24。处理单元24分别分析并且比较测试图片14与存储在数据库中的参考图片内的用户的面部16的基于图像的特征和其他用户的面部的基于图像的特征。处理单元24还适于基于对用户的面部的基于图像的特征和其他用户的面部的基于图像的特征的所述分析和比较来确定患者接口建议。处理单元24可以使用面部识别软件,所述面部识别软件将测试图片14内的面部16与在存储在数据库22中的参考图片中的被成像的已知人的面部进行比较。例如,这些参考图片可以是通过第三方从上传自网站或任何其他便携终端装置(例如智能电话)的图片而可用的。因此,数据库22本身不必是被本地集成到设备中的内部数据库,而也可以是可通过互联网或任何其他网络可用的外部数据库22。

[0068] 处理单元24通过分析和比较测试图片14与存储在数据库22中的参考图片来识别参考图片中的其他用户的面部与用户18的被包括在测试图片14中的面部16的最接近的近似。换言之,处理单元24适于识别最接近地相似的存储在数据库22中的参考图片,即具有与测试图片14的最大相似度的参考图片,以便于找到从解剖角度看与测试图片14中示出的用户18的面部16相似的数据库22内的面部。基于这种图片分析和图片比较来确定患者接口建议,例如确定/计算针对最佳地适配用户18的面部16的特定类型、大小和形状的面罩的推荐。该面罩使用推荐是单纯地基于关于参考图片中被成像的其他用户的已知事实而做出的。例如,由处理单元24使用面部识别软件发现个体A的图像与来自数据库22的个体B最接近地相似。如果B是特定类型的面罩的用户,则可能A也可以戴上这种面罩。

[0069] 患者接口建议,也被称作面罩建议或面罩使用建议,接着可以经由用户接口26被传送给用户。例如,用户接口26可以被实现为在其上以视觉方式说明所确定的面罩建议的屏幕或显示器。然而,用户接口26也可以被实现为扬声器或者以可听到的形式输出面罩建议的任何其他类型的声音产生设备。

[0070] 图2再次图示了根据本发明的患者接口识别系统10和提出的方法的原理。

[0071] 该过程图图示了以下原理：首先，借助于相机（例如网络摄像机、智能电话相机或任何其他类型的常规2D相机）来捕捉患者的面部16的测试图片14（例如见图4）。当在循环中时，将测试图片14与数据库22中的每幅参考图片进行比较。针对每个比较来计算测试图片14与来自数据库22的参考图片之间的相似度评分。接着，根据计算出的相似度评分来对数据库条目进行排名，并且从数据库22识别并提取具有相似度度量的最小值的前几个条目。接着按照从最相似到最不相似的顺序来将所述条目与相似度评分一起显示给用户。相似度评分可以以百分数被示出并且被归一化，以使得它们的总和为100%。以这种方式，可以产生包括关于可能适合于用户的面罩的类型、大小或形状的信息的列表。由系统提供的针对适合的患者接口（面罩）的推荐是单纯地基于关于识别出的参考人的事实的，即不需要人工地或自动地测量用户的面部内的绝对尺寸。

[0072] 在下文中，将根据示范性实施例并且参考图3至图7来描述本发明的方法和原理。

[0073] 图3图示了根据本发明的实施例的方法的流程图。提出的用于识别适合于用户的面部的患者接口的方法基本上包括五个方法步骤101-105。其中，接收测试图片的步骤没有被再次明确图示。

[0074] 第一个步骤可以被表示为预处理步骤101。该预处理步骤101包括三个子步骤：面部检测步骤101a、裁切与调整大小步骤101b以及颜色转换步骤101c。预处理步骤101被应用到测试图片14并且被应用到存储在数据库22中的参考图片。

[0075] 在面部检测步骤101a中，应用基于图像的特征检测算法，例如，从Viola and Jones的“Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features”，Computer Vision and Pattern Recognition，2001已知的Viola-Jones算法，在此通过引用将其整体并入。应当注意，也可以在面部检测步骤101a中应用其他的或类似的算法。

[0076] 一些移动设备/智能电话允许在照片采集期间点触有效相机图像中的感兴趣区域。接着移动设备/智能电话调节焦点/曝光以使感兴趣区域中的图像质量最大化。在一些实施例中，对该特征的唤起可以被用来将面部的搜索区域限制到所指示的兴趣区域。

[0077] 如在图4中示意性地图示的，面部检测算法返回以不同缩放比率检测到的可能的面部周围的一组矩形27。换言之，在测试图片14和来自数据库22的参考图片中的每幅中检测感兴趣区域。接着，对矩形位置27求平均以在图像14上确定测试用户18的面部16在鲁棒位置。

[0078] 在裁切与调整大小步骤101b中，从图像14裁切（例如与矩形27周围0%-50%的边界一起）平均矩形区域27，并且将平均矩形区域27缩放至特定的预定义大小。图5中示出了该经裁切并调整大小的图像14'的结果。这样的裁切和调整大小帮助形成分析的公共基础。即使测试图片和存储在数据库中的参考图片取自不同的距离或者包括不同的大小、或者其中的面部具有不同的大小，也以这种方式使图片成为公共格式。

[0079] 在颜色转换步骤101c中，测试图片/图像14接着被转换为灰度图像。当然，应当理解，该颜色转换步骤101c仅在原始递送/捕捉的测试图片14是彩色图像的情况下发生。否则，该颜色转换步骤是不必要的。

[0080] 接下来的步骤102（也被称作标志检测步骤102）包括对感兴趣区域里面的面部特征的检测。对于该步骤，可以应用图像面部特征检测算法。图6示出了基于类Haar (Haar-

like) 特征的增强分级 (boosted cascade) 检测的典型结果, 针对对眼睛、鼻子和嘴角的检测分别地训练所述检测。面部检测算法返回以不同的缩放比例检测到的在可能的面部标志周围的一组矩形²⁸ (见图6)。接着对这些矩形位置求平均, 以在经裁切并经调整大小的测试图片^{14'} 上确定面部标志的鲁棒位置。

[0081] 在接下来的方法步骤103 (也被称作特征提取步骤103) 期间, 优选地从经裁切并经调整大小的测试图片^{14'} 提取两种类型的特征: 1) 所有可能的组合的标志角度比率和距离比率, 2) 在鼻部和嘴区域周围提取的局部图像特征 (见图7)。

[0082] 在图7中, 大点30指示在之前的步骤中被定位的标志, 并且小点30' 是局部图像特征提取的相对位置 (相对于标志)。局部特征可以是测试图片^{14'} 中识别出的局部图像梯度。因此该标志识别允许计算基于图像的特征, 例如眼睛之间的距离与嘴或鼻子的宽度的纵横比。当然, 可以计算指示并且提供面部的形状和特性面部特征的大小的有价值线索的许多不同的其他比率。因此它允许直接根据测试图片^{14'} 来间接地计算面部尺寸, 即使不知晓精确绝对尺寸。

[0083] 接着导出的图像特征可以得到一个或多个特性特征向量。这些特征向量是从全部两幅灰度图片、从测试图片^{14'} 并且从存储在数据库22中的所有参考图片提取的。

[0084] 步骤103中提取出的特征向量通常是高维的, 并且可以包含许多冗余的无关信息。因此, 应用特征向量减少步骤104。在该特征向量减少步骤104中, 通过与具有适当维度的矩阵相乘来减少特征向量的维数:

[0085] $rv_t = M \times v_t$ $rv_d = M \times v_d$

[0086] 其中 rv_t 是针对测试图像减少的特征向量, 并且 rv_d 是针对数据库图像减少的特征向量, 并且矩阵 M 具有维度 $k \times n$, $k > n$, 并且矩阵 M 是通过对针对最佳建议的数据库的留一最小均方训练而获得的。

[0087] 最终, 在所谓的比较步骤105中, 测试图片^{14'} 与数据库/参考图片之间的误差可以被定义为减少的特征向量之间的I2范数 (I2-norm), 即:

$$[0088] e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |rv_t(i) - rv_d(i)|^2$$

[0089] 相似度评分可以被定义为与两幅图片之间的误差成反比的函数:

$$[0090] \text{评分} = \frac{100\%}{c + e},$$

[0091] 其中 $c > 0$ 是某个校准常数。

[0092] 最终, 用户因此被提供有面罩建议列表, 所述面罩建议被映射到已经被发现与测试图片^{14'} 的面部/面部轮廓/面部尺寸/面部特性最接近地相似的存储在数据库22中的参考图片。之后提及的公式并不暗指评分的总和为100%。因此, 在一些实施例中, 可以具有任选的归一化/缩放步骤, 在所述步骤之后评分的总和将为100%。这支持用户以容易且快进的方式来找到适合的患者接口。

[0093] 总之, 本发明因此提出了允许通过简单地得到患者的常规2D图片并且接着应用面部特征检测并将这些基于图像的特征与数据库中的已知用户的图片进行比较来识别最佳匹配患者接口 (面罩) 的技术。对此, 不必直接对患者 (即在患者的面部上) 进行大量测量, 并且不必进行高成本的3D扫描。

[0094] 尽管已经在附图和前文的描述中详细说明并描述了本发明,但这种说明和描述被视为说明性或示范性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求书,在实践要求保护的本发明时,能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0095] 在权利要求书中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以满足权利要求中记载的若干项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0096] 计算机程序可以被存储/分布在适合的介质上,例如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的部分提供的光学存储介质或固态介质,但是也可以被以其他形式分布,例如经由因特网或其他的有线或无线的电信系统。

[0097] 权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

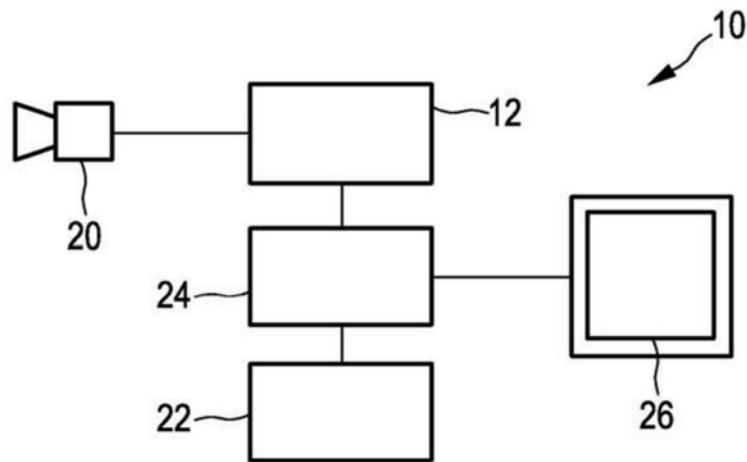


图1

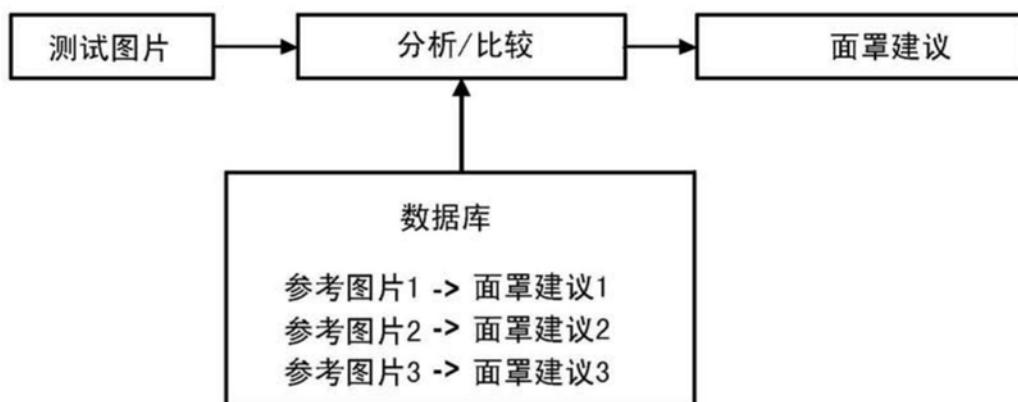


图2

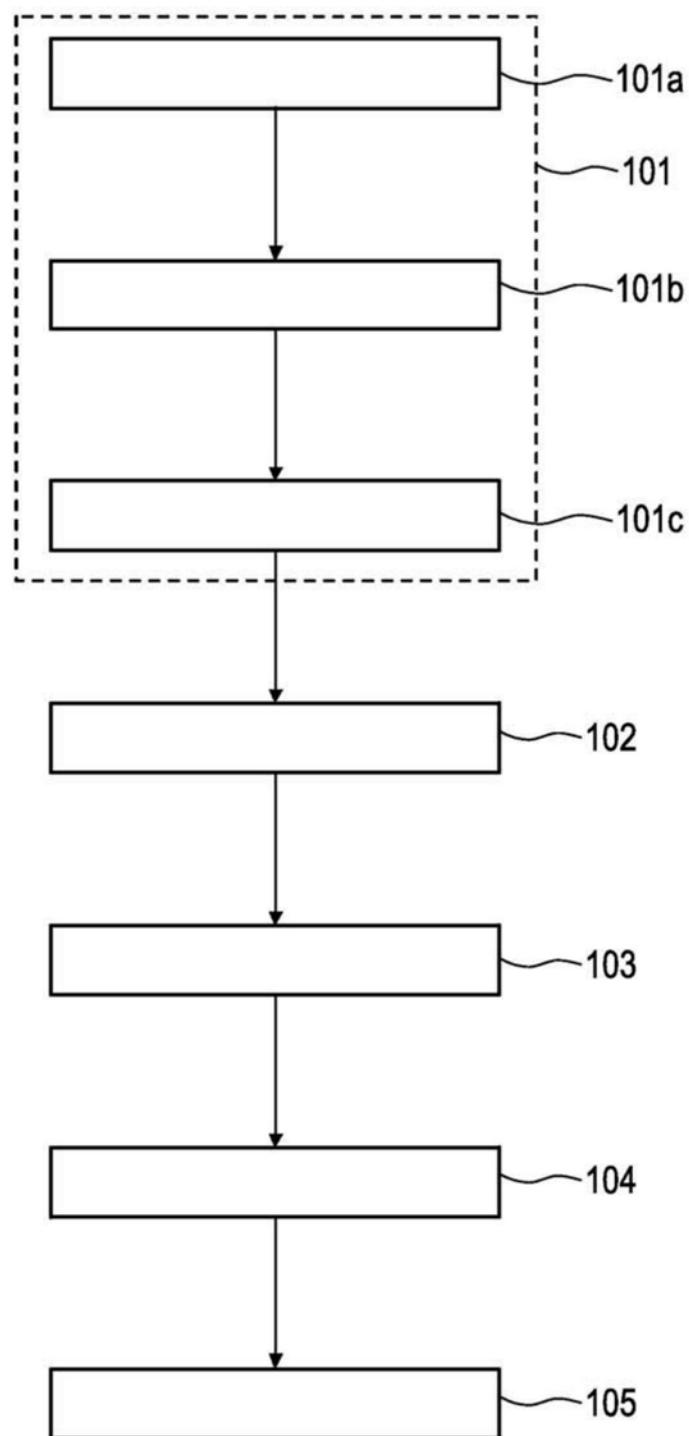


图3

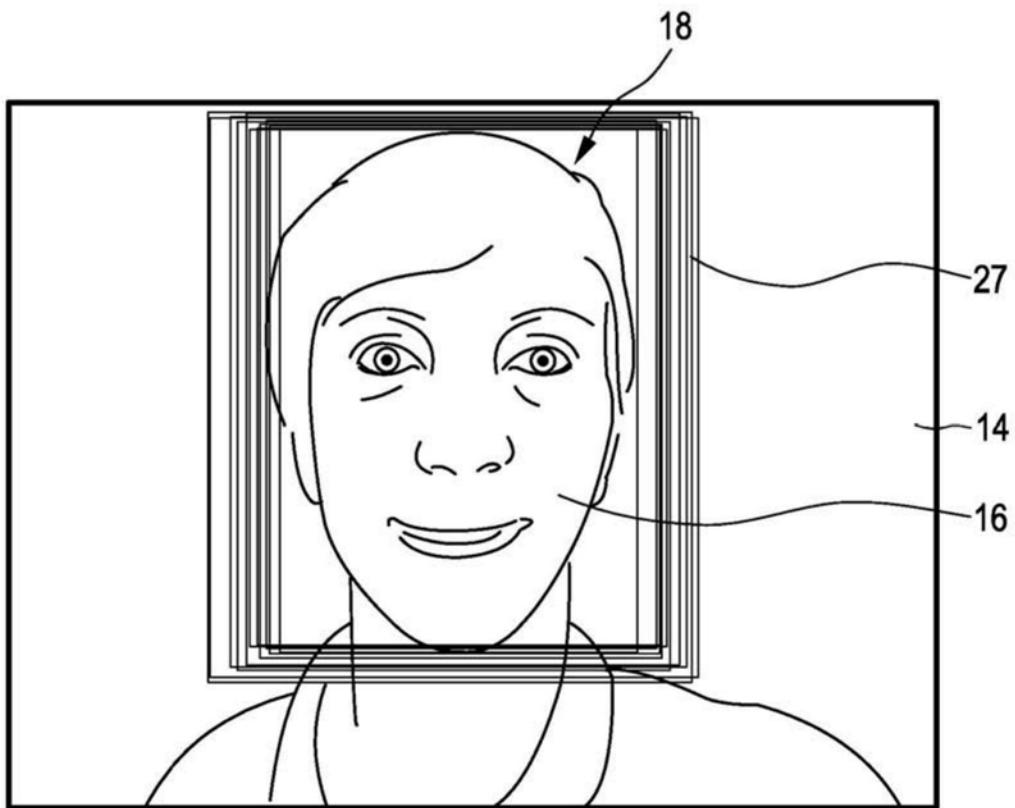


图4

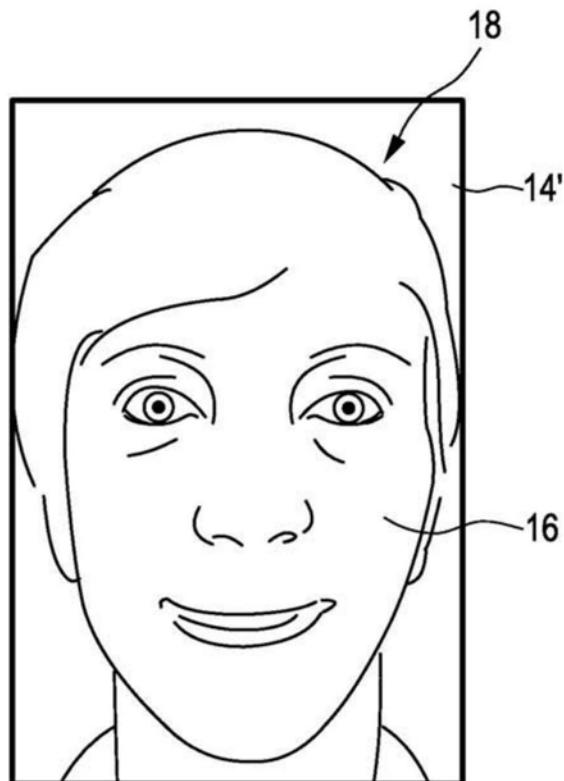


图5

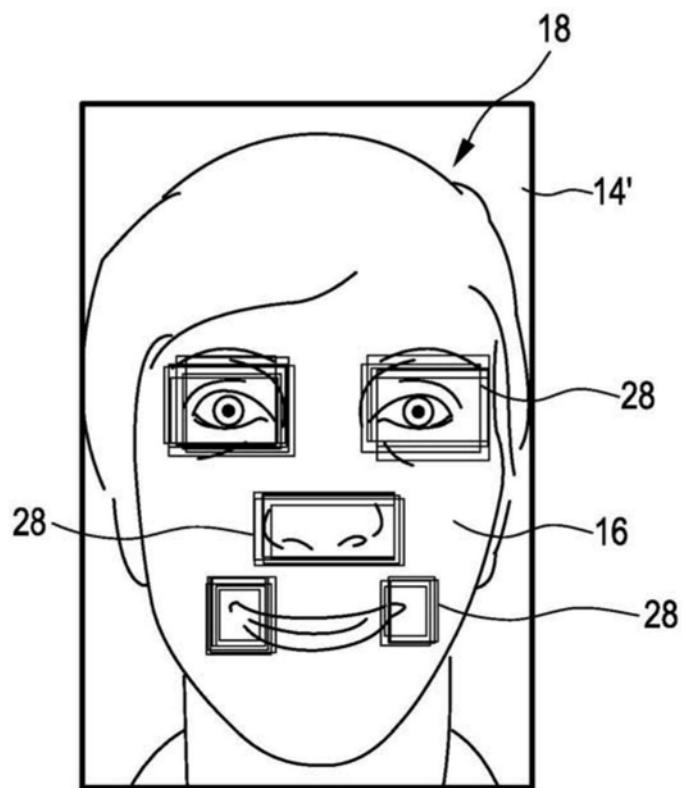


图6

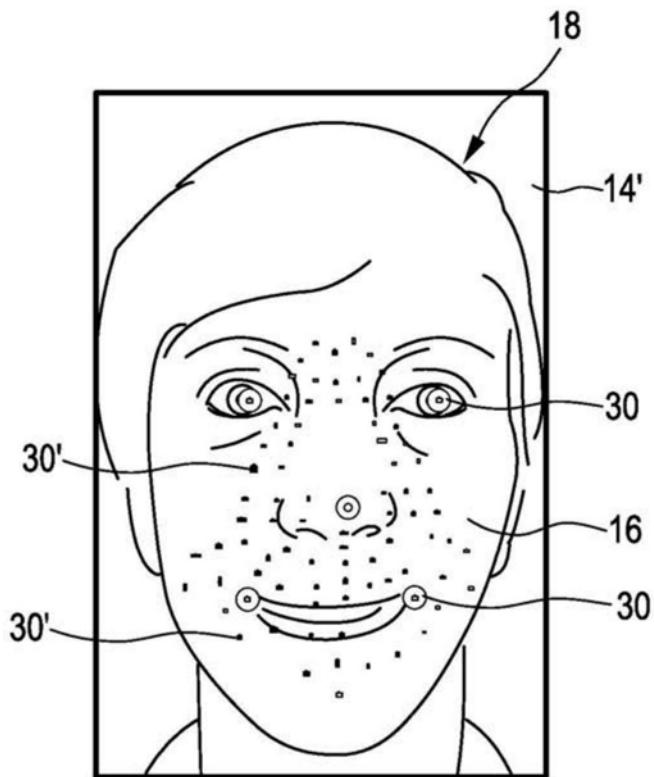


图7