



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109843150 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201780062442.0

(22)申请日 2017.08.17

(30)优先权数据

62/377,904 2016.08.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/047293 2017.08.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/039024 EN 2018.03.01

(71)申请人 盖尔德马研究及发展公司

地址 法国比奥

(72)发明人 洛朗·珀蒂 洛朗·尚塔拉

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

基于智能手机的评估皮肤问题的紫外线设备

(57)摘要

本发明公开了一种使用可连接到移动设备的紫外线设备和用户输入来评估在用户的皮肤区域上的皮肤问题的方法。所述用于评估皮肤问题的方法包括以下步骤：利用由移动设备操作的紫外线设备照亮用户的皮肤区域；利用图像采集设备采集照亮的皮肤区域的图像；利用处理程序处理图像以确定皮肤区域上的荧光等级，以及基于将所述处理的图像与控制图像比较，绘制所述皮肤问题的治疗进展。

1. 一种用于使用UV设备,如UV LED设备,评估在用户的皮肤区域上的皮肤问题的方法,所述UV设备可连接至移动设备和用户输入,所述方法包括:
 - a. 通过所述移动设备操作的所述UV设备照亮所述用户的所述皮肤区域;
 - b. 使用图像采集设备采集所述被照亮的皮肤区域的图像;
 - c. 使用处理程序处理所述图像以确定所述皮肤区域上的荧光等级;及
 - d. 基于将所述处理的图像与控制图像比较,绘制所述皮肤问题的治疗进展。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述皮肤问题为痤疮。
3. 如权利要求2所述的方法,其中在所述用户的所述皮肤区域上的所述荧光等级通过卟啉检测所显现出的丙酸杆菌痤疮。
4. 如权利要求1所述的方法,其中绘制治疗进展包括计算所述用户的痤疮严重性指数。
5. 一种评估在用户皮肤区域上的皮肤问题的方法,所述方法基于权利要求1至4描述的一个或多个技术特征。
6. 一种评估在用户皮肤区域上的皮肤问题的装置,所述装置基于权利要求1至4描述的一个或多个技术特征。

基于智能手机的评估皮肤问题的紫外线设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月22日递交的申请号为No.62/377,904的美国临时申请的优先权。

背景技术

[0003] 许多处方药 (prescription) 和非处方药 (over-the-counter drugs) 具有明显的患者依从性 (patient compliance) 问题, 患者依从性问题降低了药物治疗的有效性。在某些情况下, 即使患者的病情有改善, 也会由于没有检测到该患者的病情而导致患者依从性差。即使患者的病情正以视觉上不明显的方式得以改善, 但某些病情仍不能直接且显著地在视觉上改善。在其它情况下, 患者仅对药物治疗缺乏“客户参与度” (customer engagement)。

[0004] 黑色光 (不可见光), 也称为UV光、伍德氏灯 (Wood's lamp) 或紫外线, 是发出长波 (UV) 紫外线和仅少量可见光的灯。在医疗领域, 这种光源被称为伍德氏灯, 以罗伯特威廉姆斯伍德 (Robert Williams Wood) 命名。伍德氏灯有助于诊断细菌感染, 该细菌感染包括丙酸杆菌 (Propionibacterium) 痤疮 (acnes), 也称为“p痤疮”, 是涉及痤疮的一种细菌。这种细菌在伍德氏灯下呈现橙色类的光。更具体地说, 由于毛囊中的丙酸杆菌, 痤疮在伍德氏灯下发出橙红色荧光。在后文中, UV光/灯被称为“黑色光”。

[0005] 如美国专利申请No.2003/0063801中 (Rubinstenn等人) 所述, 通过伍德氏灯照亮受试者皮肤的一部分, 可以提取面部图像的特征。通过使得在受试者皮肤上的由细菌分泌出的残留物 (诸如卟啉 (porphyrine)) 可见, 伍德氏灯可以帮助识别受试者皮肤部分上由细菌导致的痤疮的数量。因此, 卟啉是对于p痤疮的替代标识物 (surrogate marker)。然后, 可以采集用于图像处理的被照亮的残留物的图像。

具体实施方式

[0006] 移动设备, 尤其是移动设备应用程序, 如移动电话应用程序软件 (“apps”), 被证明是增强客户参与度的工具。本发明使用这样的应用程序作为配套装置 (companion device), 供正在接受皮肤问题 (skin condition) 药物治疗的患者或正在使用皮肤护理产品的患者使用。移动设备可以是具有操作系统 (OS) 并且能够运行应用程序的任何类型的手持式计算设备。这种移动设备的示例包括但不限于智能手机、平板电脑和PDA。OS通常是苹果的 iOS® 或谷歌的 Android®, 但也可以是任何合适的移动操作系统。移动设备包括控制器或处理器, 诸如通用处理器、数字信号处理器或其它可编程逻辑设备, 通过编程来执行应用程序的逻辑或算法。

[0007] 当前先进的LED技术允许生产产生UV的LED, 其开发了一种与包括智能手机和平板电脑的移动设备一起使用的高效、廉价且小型化的LED伍德氏灯。

[0008] 本发明的实施例涉及使用一种连接到移动设备的LED UV设备, 该移动设备用于评估皮肤问题。特别地, 所述UV装置可以包括但不限于UV LED闪光灯, 该闪光灯的UV波长在

270和440nm之间。该UV设备可以通过任何合适的方式连接到移动电话,该方式包括但不限于物理连接或蓝牙链接。

[0009] 皮肤问题可以包括但不限于色素沉积的增加(例如黄褐斑、炎症后色素沉积);色素沉积的减少(如白癜风、结节性硬化症中的灰叶斑,以及Ito的黑色素减退症);花斑癣;马拉色氏毛囊炎;头癣;头虱;疥疮;红癣;假单胞菌(伤口感染);痤疮(丙酸杆菌);卟吩(porphia);卟啉类化合物的存在;水杨酸的应用(例如化学换肤的应用);光损伤;遮光剂的应用;粉刺;和光化性角化病。

[0010] 在一个总体方面,本发明的实施例涉及使用UV设备用以评估皮肤问题,该UV设备包括处理程序(移动电话应用软件)和用户接口设备(移动设备),其中处理程序能够处理所采集的图像,在所采集的图像中能够识别由用户皮肤上的UV设备产生的皮肤荧光,并基于所采集的一张或多张图像与一张或多张控制图像之间的比较来绘制关于用户皮肤的参数和趋势。

[0011] 根据本发明的实施例,采集的图像优选地是二维图像。采集的图像可以包括多个图像,例如叠加的多个图像以创建一个二维图像。例如,面部采集图像可以包括叠加的左侧面部图像、右侧面部图像和正面面部图像,以创建一个二维面部图像。在某些实施例中,面部采集图像可包括叠加的左侧面部图像、右侧面部图像和正面面部图像以创建的一个三维面部图像。采集的图像可以由任何拍摄图像采集设备获取,优选地是照相手机或平板电脑照相机。采集的图像可以由包括双相机技术的照相手机获取。

[0012] I. 痤疮相关的皮肤问题

[0013] 在一个优选实施例中,患者使用应用程序进行痤疮治疗。痤疮治疗特别容易导致患者依从性差和顾客参与度不高。一种类型的痤疮治疗涉及将外用产品施用于痤疮,例如使用过氧化苯甲酰的产品(例如,Proactive®或Benzac AC®或epiduo®)。

[0014] 在一个优选实施例中,应用程序与黑色光一起使用,如下:

[0015] 1. 在用户的移动设备上打开该应用程序。(“患者”和“用户”在本文中可互换使用。)

[0016] 2. 用户使用该应用程序拍摄痤疮所在区域(通常是脸部)的一张或多张照片(图片),同时该区域被黑色光照亮。

[0017] 3. 该应用程序提供了一种算法,根据在皮肤表面检测荧光等级,基于皮肤表面出现的卟啉,该算法计算了痤疮严重性指数。在一些实施例中,为了计算该严重性指数,应用程序比较在用户皮肤表面上显现出的卟啉的量(例如,在痤疮显现区域的一张或多张照片中检测到的卟啉的密度)与存储在移动设备存储器中的控制图像中的卟啉的量。该存储器可以是临时存储器和/或非临时存储器。例如,非临时存储器可以以RAM,ROM、闪存、铁磁体(ferromagnetic)、相变存储器和其他非临时存储器的技术来实现。

[0018] 在一些实施例中,控制图像可以是库存图像(stock image),其具有由黑色光照射的卟啉预设量。卟啉预设量可以是表示痤疮的低(或零)严重性指数的量。然后,应用程序可以将用户拍摄的一张或多张照片与控制图像比较,并计算在最近拍摄的图像中检测到的卟啉量与控制图像中存在的卟啉量的差。然后,应用程序可以基于所述计算的差给出严重性指数。

[0019] 在某些实施例中,应用程序还跟踪连续图片并以任何合适的视觉形式(例如图形)

显示治疗期间的总体进展。例如,应用程序可以将用户拍摄的一张或多张照片与用户在治疗开始之前(或开始)拍摄并存储在移动设备的存储器中的初始照片(其可作为控制图像)进行比较。接着,应用程序可以计算在最近拍摄的图像中检测到的卟啉量与初始图像中检测到的卟啉量的差。然后,应用程序可以以图形方式向用户显示所述差以表明治疗的总体进展。图形显示例如可以为以下形式:数值(例如,百分比差,严重性指数差)、趋势线或图像比较(例如,所拍摄的一张或多张图像与初始的一张或多张图像的并列图像比较,以图形方式示出从检测到的卟啉初始量到检测到的卟啉当前量的变化)。在另外的实施例中,应用程序可以基于在治疗过程期间拍摄的图像以图形方式显示整体进度,以进一步说明进展中的趋势。

[0020] 在另一个实施例中,黑色光可以是用于移动设备的UV同步闪光灯。与皮肤问题相关的荧光可以优化该黑色光。在优选实施例中,与p痤疮相关的荧光优化了黑色光。黑色光的优化可以包括但不限于闪光波长、闪光强度(LED的数量)和闪光持续时间。

[0021] UV闪光灯可以通过耳机端口、USB端口、闪电端口(lightening port)或由蓝牙直接连接到移动设备。UV闪光灯可包括对其自身充电的可充电电池。

[0022] 在另一个实施例中,黑色光是安装或应用在移动设备的内部LED灯上的滤光器,其通常用作相机的闪光灯和手电筒。在智能手机的相机镜头上安装相机滤光器是本领域公知的。类似的滤波器可以安装在移动设备的LED灯上。然而,由于应用程序中的算法针对特定颜色范围会进行校准,因此优选使用商业上生产的滤光器以减小颜色强度和明暗度的变化。在该实施例中,黑色光是应用在移动设备的内部LED灯上的滤光器,步骤1涉及在安装或附接滤光器之后简单地打开移动设备的手电筒应用程序。

[0023] 应用程序中的算法分析皮肤的图片,特别是分析由于其荧光而可见的卟啉等级,接着计数、测量和估计p痤疮的等级,并通过痤疮严重程度指数向用户提供数值输出(quantitative output)。该应用程序可以提供进一步的信息,例如病变的数量、痤疮严重程度指数的趋势、用户的历史,以及关于如何改进痤疮药物的用法,包括产品应用技巧。该应用程序还可以包括用于用户输入的其它参数,该参数包括诸如炎症和油性等级的症状,以及潜在的诱因,包括但不限于食物、酒精和烟草的使用。该应用程序还可以提供包括但不限于污染和UV指数的参数。该应用程序可以为用户提供时机以比较痤疮集群中的痤疮严重性指数的评分。

[0024] 通过该应用程序更积极地吸引用户/患者进行痤疮治疗,产品的用法和有效性将会提高,特别是如果严重性指数显示下降的趋势,也可以通过该严重性指数向患者确认痤疮治疗正在起作用,即使该治疗并没有及时地有显现效果。同样地,如果痤疮治疗不起作用,也可以通过应用程序通知用户改善痤疮问题的替代治疗法或者其它生活方式的建议。

[0025] II. 遮光剂应用

[0026] 在本发明的另一个优选实施例中,与移动设备结合使用的UV手电筒(黑色光)用于验证遮光剂的正确应用。在该实施例中采用以下步骤:

[0027] 1. 在用户的移动设备上打开该应用程序。

[0028] 2. 用户使用该应用程序在施用或打算施用遮光剂的一个区域(或多个区域)拍摄一张或多张照片(图片),同时该区域被黑色光照亮。

[0029] 3. 该应用程序提供了一种计算遮光剂应用的有效性的算法。每张图片向用户提供

遮光剂应用的数值评估(quantitative evaluation)。在某些实施例中,具有遮光剂应用的最佳数量(例如,检测到的遮光剂的最佳整体密度)的控制图像存储在移动设备的存储器中。该应用程序将用户拍摄的一张或多张图片中所检测到的遮光剂的量与控制图像中遮光剂的量比较,以确定遮光剂应用的有效性。然后,应用程序可以以图形方式显示遮光剂应用的有效性的示值(indication)。例如,应用程序可以以图形方式显示遮光剂应用的有效性的比例因子(scaling factor)或指数水平(index level)(例如,1到10的相对比例)。在另外的实施例中,以高亮突出(highlighted)的方式向用户显示应用效果较差的区域,使得可以将额外的遮光剂应用于所述应用效果较差的区域。例如,通过在用户拍摄的图片上提供相对着色,应用程序可以以图形的方式显示遮光剂应用的有效性(例如,红色指示应用效果较差的区域,并且绿色指示最佳或适当应用的区域)。

[0030] 当用UV光拍摄皮肤图片时,图片中的皮肤越暗,其吸收的UV光越少,这意味着皮肤得到更好的保护。因此,图像越暗越好。同样,白色斑块显示有大量UV光透过的皮肤区域,表明遮光剂应用效果较差。这些原理结合到应用程序的算法中以提供数值评估。

[0031] III. 光损伤

[0032] 光损伤涉及暴露在阳光下的皮肤其结构和功能的恶化,特别是暴露于紫外线辐射下对皮肤和/或DNA造成的损害。在本发明的另一个优选实施例中,与移动设备结合使用的UV手电筒(黑色光)用于识别潜在的光损伤。在该实施例中采用以下步骤:

[0033] 1. 在用户的移动设备上打开该应用程序。

[0034] 2. 用户使用该应用程序拍摄正在被检测的潜在光损伤区域的一张或多张照片(图片),同时该区域被黑色光照亮。

[0035] 3. 该应用程序提供了一种算法,所述算法使用图片中的图像计算光损伤的数值测量(quantitative measure)。所述数值测量以及可以使用的推荐产品和/或可以采取的生活方式一起传递至使用应用程序的用户以减少未来光损伤的量。在某些实施例中,具有低或零等级的光损伤的控制图像存储在移动设备的存储器中。该应用程序将用户拍摄的一张或多张图片中所检测到的光损伤量与控制图像中的光损伤量比较,并向用户提供所确定的差的数值测量。应用程序可以以图形方式显示用户所显现出的光损伤的示值(indication)。例如,应用程序可以以图形方式显示用户光损伤严重性的比例因子(scaling factor)或指数水平(index level)(例如,1到10的相对比例)。在其它实施例中,一个或多个控制图像是用户拍摄并存储在移动设备的存储器中的在先图像。然后,应用程序可以将用户拍摄的一张或多张图片中所检测到的光损伤量与在先图像中的光损伤量比较。应用程序可以以图形方式显示用户显现出的光损伤严重程度的进度示值和/或提供光损伤随时间推移而减少的示值。

[0036] IV. 光化性角化病(AK)病变

[0037] 光化性角化病(AK),也称太阳角化病(solar keratoses),是由太阳紫外线(UV)射线造成损伤的鳞状、硬皮生长(病变)。它们通常出现在暴露于阳光下的区域,如面部、秃头皮、嘴唇和手背,并且通常是隆起的(elevated)且是质地粗糙的,并且是类肉赘物(resemble warts)。

[0038] 在本发明的另一个优选实施例中,与移动设备结合使用的UV手电筒(黑色光)用于识别AK。在该实施例中采用以下步骤:

[0039] 1. 在用户的移动设备上打开该应用程序。

[0040] 2. 用户使用该应用程序拍摄正在被检测的AK区域的一张或多张照片(图片),同时该区域被黑色光照亮。

[0041] 3. 该应用程序提供了一种算法,该算法使用图片中的图像计算AK的数值测量(quantitative measure)。所述数值测量以及可以使用的推荐产品和/或可以采取的生活方式一起传递至使用应用程序的用户以降低现有AK病变的严重性和/或减少未来AK病变的量。在某些实施例中,具有低或零等级的AK病变的控制图像存储在移动设备的存储器中。应用程序将用户拍摄的一张或多张照片中所检测到的AK病变的量与控制图像中AK病变的量比较,并向用户提供所确定的差的数值测量。应用程序可以以图形方式显示用户所显现出的AK病变的示值(indication)。例如,应用程序可以以图形方式显示用户AK的严重性的比例因子(scaling factor)或指数水平(index level)(例如,1到10的相对比例)。在其它实施例中,一个或多个控制图像是用户拍摄并存储在移动设备存储器中的在先图像。然后,应用程序可以将用户拍摄的一张或多张图片中所检测到的AK病变量与在先图像中的AK病变量比较。应用程序可以以图形方式显示用户显现出的AK严重性的进展示值和/或提供AK随时间的进展而减少的示值。

[0042] 内源性光敏剂原卟啉(Endogenous photosensitizer protoporphyrin) IX (PpIX, 在本文中也称为“PP9”)可以是AK病变的替代病症。由诱发PP9的ALA (MAL) 的甲酯发射的荧光可用于提供皮肤损伤的荧光诊断。这允许检测异常皮肤的其它隐匿区域。肿瘤边缘(tumor margin)也可以使用黑色光来描绘。在一个优选实施例中,将这些原理结合到应用程序的算法中以提供数值测量(quantitative measure)。