



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109219389 B

(45) 授权公告日 2022.07.12

(21) 申请号 201780031091.7

(22) 申请日 2017.04.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109219389 A

(43) 申请公布日 2019.01.15

(30) 优先权数据
62/326,558 2016.04.22 US
62/344,287 2016.06.01 US
62/438,835 2016.12.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2017/050503 2017.04.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/181293 EN 2017.10.26

(73) 专利权人 菲特斯津公司
地址 加拿大,安大略

(72) 发明人 S·拉特纳 D·伊莉丝

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
专利代理师 赵志刚 赵蓉民

(51) Int.Cl.
A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/103 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104919792 A, 2015.09.16
CN 104919792 A, 2015.09.16
CN 103181154 A, 2013.06.26
US 2013/0322711 A1, 2013.12.05
CN 104883970 A, 2015.09.02
US 2015/0042877 A1, 2015.02.12
CN 105455781 A, 2016.04.06
CN 104684461 A, 2015.06.03
US 2013/0130753 A1, 2013.05.23
US 2012/0172685 A1, 2012.07.05

审查员 薛凯俞

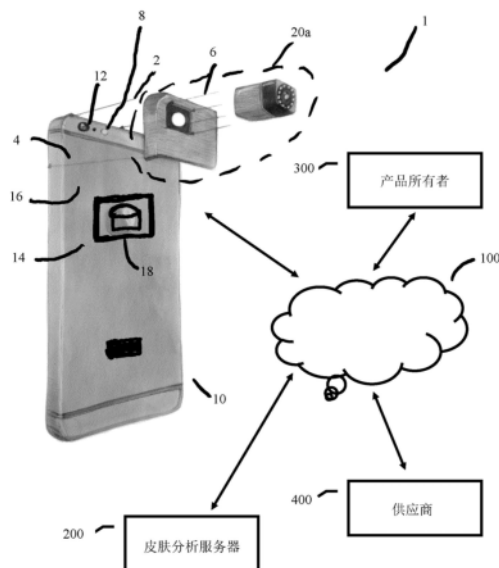
权利要求书2页 说明书30页 附图30页

(54) 发明名称

使用电子设备进行皮肤分析的系统和方法

(57) 摘要

一种用于附接到人类用户的电子设备的皮肤分析设备,所述电子设备具有至少一个皮肤特征测量设备,所述皮肤分析设备包括外壳,所述外壳包括外壳主体,所述外壳被配置为可拆卸地连接到所述电子设备;和一个或多个皮肤特征测量辅助器,其连接到所述外壳并被配置为辅助一个或多个皮肤特征测量设备采集人类用户皮肤特征的皮肤特征样本。



1. 一种用于附接到用户的电子设备的皮肤分析设备,所述电子设备具有至少一个皮肤特征测量设备,所述皮肤分析设备包括:

包括外壳主体的外壳,其被配置为可拆卸地连接到所述电子设备;

一个或多个无源皮肤特征测量辅助器,其连接到所述外壳并被配置为辅助一个或多个皮肤特征测量设备采集所述用户的皮肤特征的皮肤特征样本;

第二皮肤特征测量设备,其中所述第二皮肤特征测量设备包括水分传感器,并且连接到所述外壳并被配置为采集所述用户的皮肤特征的第二皮肤特征样本;和

皮肤分析设备处理器,其与所述电子设备和所述第二皮肤特征测量设备通信,所述皮肤分析设备处理器被配置为:

进行所述水分传感器的传感器焦距校准;

确定应用于所述第二皮肤特征样本的水分因子值;

从所述第二皮肤特征测量设备获得第二皮肤特征样本;

向所述第二皮肤特征样本应用所述水分因子值;和

向所述电子设备提供所述第二皮肤特征样本。

2. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其中,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且所述一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括镜头,当所述外壳连接到所述电子设备时,所述镜头设置在所述相机的前面。

3. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其中,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且所述一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括颜色校准器组件,当所述外壳连接到所述电子设备时,所述颜色校准器组件设置在所述相机的前面。

4. 根据权利要求3所述的皮肤分析设备,其中,所述颜色校准器组件包括:

套管,所述相机通过所述套管拍照;颜色校准器,其设置在所述套管的内表面上;以及皮肤接触环。

5. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其中,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且所述一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括光源组件,其中所述光源组件包括:

光源板,其上具有一个或多个可单独控制的光源,当所述相机拍摄所述用户的图像时,所述光源照亮所述用户;

漫射器,其漫射穿过所述漫射器的一个或多个光源,所述光源板包括位于其中的一个或多个光源孔,所述光源孔允许光源通过而没有被漫射;

提供第一光源的一组第一光源,其设置在所述光源板上,使得所述第一光源不穿过所述光源孔,并被所述漫射器漫射。

6. 根据权利要求5所述的皮肤分析设备,其中,所述光源组件还包括提供第二光源的一组第二光源,其设置在所述光源板上,使得所述第二光源穿过所述光源孔而没有被漫射。

7. 根据权利要求6所述的皮肤分析设备,其中,所述一组第一光源是提供发光二极管光的发光二极管,并且所述一组第二光源是提供紫外光的紫外灯。

8. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其还包括:

一个或多个有源皮肤特征测量辅助器,其连接到所述外壳并被配置为辅助所述一个或多个皮肤特征测量设备采集所述用户的皮肤特征的皮肤特征样本;和

皮肤分析设备处理器,其与所述电子设备和所述一个或多个有源皮肤特征测量辅助器

通信,所述皮肤分析设备处理器被配置为:

从所述电子设备接收采样信号;和

控制所述一个或多个有源皮肤特征测量辅助器以辅助所述一个或多个皮肤特征测量设备采集皮肤特征样本。

9. 根据权利要求8所述的皮肤分析设备,其中,所述一个或多个有源皮肤特征测量辅助器包括光源组件。

10. 根据权利要求6所述的皮肤分析设备,其中,所述光源组件还包括第一光源和第二光源,其中所述第一光源是发光二极管(LED)光源,并且所述第二光源是紫外(UV)光源。

11. 根据权利要求7所述的皮肤分析设备,其还包括漫射器,其被配置为位于所述光源板和所述用户之间,并且被配置为漫射所述第一光源而不漫射所述第二光源。

12. 根据权利要求8所述的皮肤分析设备,其中,所述皮肤分析设备处理器还包括蓝牙收发器,并且所述采样信号从所述电子设备的蓝牙收发器接收。

13. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其中,所述皮肤分析设备处理器还被配置为:

从所述电子设备接收采样信号;和

控制所述第二皮肤特征测量设备以采集所述第二皮肤特征样本。

14. 根据权利要求13所述的皮肤分析设备,其中,所述皮肤分析设备处理器还包括蓝牙收发器,并且所述采样信号从所述电子设备的蓝牙收发器接收。

15. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其中,所述外壳还包括圆柱形套管组件孔,其被配置为当所述皮肤分析设备附接到所述电子设备时设置在所述电子设备的相机前面。

16. 根据权利要求15所述的皮肤分析设备,其中,所述圆柱形套管组件孔还被配置为接收皮肤特征测量辅助器。

17. 根据权利要求1所述的皮肤分析设备,其还包括安装在所述电子设备上并在其上运行的应用程序,所述应用程序被配置为:

与所述皮肤分析设备和所述电子设备通信以促进从所述至少一个皮肤特征测量设备获得所述皮肤特征样本。

使用电子设备进行皮肤分析的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年12月23日提交的美国临时申请第62/438,835号,2016年6月1日提交的美国临时申请第62/344,287号和2016年4月22日提交的美国临时申请第62/326,558号的优先权,所述申请的全部内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及皮肤特征的测量和分析,尤其涉及使用附接到智能手机的皮肤分析设备测量皮肤特征的系统和方法,并且分享测量结果以便基于皮肤分析提供推荐的护肤品和化妆品。

背景技术

[0004] 护肤品制造商创造护肤品,以便辅助用户保持健康和美丽的皮肤。然而,消费者护肤品和化妆品行业中最大的问题之一是难以评估皮肤类型,无法定量和客观地证明护肤品是有效的,以及难以将化妆品颜色与消费者的特定肤色相匹配。

[0005] 存在各种尝试解决这些挑战中的至少一些的解决方案。但是,这些解决方案的局限性和失败比比皆是。例如,现有解决方案有以下一个或多个局限性:

[0006] (a) 测量不准确。例如,由技术限制、用户不切实际的要求等引起。

[0007] (b) 测量范围太有限。例如,当需要两个或多个护肤特征以便有效地推荐护肤品或提供皮肤分析时,仅测量一个或两个护肤特征。

[0008] (c) 成本。例如,大多数解决方案都是不能利用现有技术和高端组件的独立设备。因此,解决方案包括各种测量所需的所有组件,和所需的所有产品设计。这使得这种解决方案非常昂贵。

[0009] (d) 部署解决方案时的逻辑挑战。专用硬件很难部署,特别是在价格昂贵的情况下。难以校准、维护或使用的硬件同样难以以将要使用和准确使用的方式部署。

[0010] 因此,本领域需要一种能够使用智能手机等电子设备进行皮肤分析的改进方法和系统。

发明内容

[0011] 在本发明的第一实施例中,公开了一种用于附接到用户的电子设备的皮肤分析设备,所述电子设备具有至少一个皮肤特征测量设备,所述皮肤分析设备包括:

[0012] 包括外壳主体的外壳,其被配置为可拆卸地连接到电子设备;

[0013] 一个或多个无源皮肤特征测量辅助器,其连接到外壳并配置为辅助一个或多个皮肤特征测量设备采集用户皮肤特征的皮肤特征样本。

[0014] 在第一实施例的一个方面,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括镜头,所述镜头当外壳连接到电子设备时设置在所述相机的前面。

[0015] 在第一实施例的另一方面,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括颜色校准器组件,所述颜色校准器组件当外壳连接到电子设备时设置在相机的前面。

[0016] 在第一实施例的另一方面,所述颜色校准器组件包括:套管,相机通过所述套管拍照;颜色校准器,其设置在所述套管的内表面上;以及皮肤接触环。

[0017] 在第一实施例的另一方面,所述至少一个皮肤特征测量设备是相机,并且一个或多个无源皮肤特征测量辅助器包括光源组件,其中光源组件包括:

[0018] 具有一个或多个可单独控制的光源的光源板,其在相机拍摄用户的图像时照亮用户;

[0019] 漫射器,用于漫射穿过其的一个或多个光源,所述光源板包括位于其上的一个或多个光源孔,所述光源孔允许光源通过而没有漫射;

[0020] 提供第一光源的一组第一光源,其设置在光源板上,使得第一光源不穿过光源孔并被漫射器漫射。

[0021] 在第一实施例的另一方面,光源组件还包括提供第二光源的一组第二光源,其设置在光源板上,使得第二光源穿过光源孔而不被漫射。

[0022] 在第一实施例的另一方面,第一光源组是提供发光二极管光的发光二极管,并且第二光源组是提供紫外光的紫外灯。

[0023] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备还包括:

[0024] 一个或多个有源皮肤特征测量辅助器,连接到所述外壳并配置为辅助所述一个或多个皮肤特征测量设备采集用户皮肤特征的皮肤特征样本;以及

[0025] 皮肤分析设备处理器,与所述电子设备和所述一个或多个有源皮肤特征测量辅助器通信,所述皮肤分析设备处理器被配置为:

[0026] 从电子设备接收采样信号;和

[0027] 控制一个或多个有源皮肤特征测量辅助器以辅助一个或多个皮肤特征测量设备采集皮肤特征样本。

[0028] 在第一实施例的另一方面,一个或多个有源皮肤特征测量辅助器包括光源组件。

[0029] 在第一实施例的另一方面,光源组件还包括第一光源和第二光源,其中第一光源是发光二极管(LED)光源,并且第二光源是紫外(UV)光源。

[0030] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备还包括漫射器,其被配置为位于光源板和用户之间,并且被配置为漫射第一光源而不漫射第二光源。

[0031] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备处理器还包括蓝牙收发器,并且从所述电子设备的蓝牙收发器接收采样信号。

[0032] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备还包括:

[0033] 第二皮肤特征测量设备,其连接到外壳并被配置为采集用户皮肤特征的第二皮肤特征样本;和

[0034] 皮肤分析设备处理器,与电子设备和第二皮肤特征测量设备通信,所述皮肤分析设备处理器被配置为:

[0035] 从第二皮肤特征测量设备获得第二皮肤特征样本;和

[0036] 向电子设备提供第二皮肤特征样本。

- [0037] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备处理器还被配置为:
- [0038] 从电子设备接收采样信号;和
- [0039] 控制第二皮肤特征测量设备以采集第二皮肤特征样本。
- [0040] 在第一实施例的另一方面,第二皮肤特征测量设备包括水分传感器。
- [0041] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备处理器还包括蓝牙收发器,并且从所述电子设备的蓝牙收发器接收采样信号。
- [0042] 在第一实施例的另一方面,外壳还包括圆柱形套管组件孔,其被配置为当皮肤分析设备附接到电子设备时设置在电子设备的相机前面。
- [0043] 在第一实施例的另一方面,圆柱形套管组件孔还被配置为接收皮肤特征测量辅助器。
- [0044] 在第一实施例的另一方面,皮肤分析设备还包括安装在电子设备上并在其上运行的应用程序,所述应用程序被配置为:
- [0045] 与皮肤分析设备和电子设备通信以便于从所述至少一个皮肤特征测量设备获得皮肤特征样本。
- [0046] 在本发明的第二实施例中,公开了一种用于执行一个或多个皮肤特征分析的系统,所述系统包括:
- [0047] 皮肤特征应用程序,其在具有可拍摄用户图像的相机的电子设备上运行,所述皮肤特征应用程序被配置为:
- [0048] 控制相机拍摄用户的一组图像;
- [0049] 对一组图像执行一套护肤处理以获得一组皮肤分析测量值;以及
- [0050] 与皮肤分析设备通信:
- [0051] 向水分传感器发送激活信号以启动水分传感器读数;和
- [0052] 从水分传感器接收水分传感器读数;
- [0053] 皮肤分析设备,其连接到所述电子设备,包括:
- [0054] 处理器,其被配置为:
- [0055] 从皮肤特征应用程序接收激活信号;
- [0056] 响应于激活信号,从水分传感器获得水分传感器读数;以及
- [0057] 将水分传感器读数发送到皮肤特征应用程序;
- [0058] 水分传感器,其被配置为:
- [0059] 将水分传感器读数发送到处理器。
- [0060] 在第二实施例的一个方面,一套护肤处理包括防晒处理和颜色匹配。
- [0061] 在第二实施例的另一方面,一套护肤处理包括纹路处理,并且纹路处理还包括:
- [0062] 将图像转换为L*ab颜色;
- [0063] 消除头发;
- [0064] 应用高通滤波器;
- [0065] 将图像转换为黑白图像;
- [0066] 使用形态骨架识别可能的纹路和皱纹;
- [0067] 应用霍夫变换;以及
- [0068] 反转图像使得图像中的纹路是白色的。

- [0069] 在第二实施例的另一方面,一套护肤处理包括毛孔处理,并且毛孔处理还包括:
- [0070] 将图像转换为具有灰度矩阵的灰度图像;
- [0071] 计算灰度矩阵的平均值;
- [0072] 从平均值中减去每个灰度矩阵元素以获得新的灰度矩阵。
- [0073] 对于具有像素颜色的新灰度矩阵的每个像素:
- [0074] 考虑像素周围的像素窗口;
- [0075] 计算像素窗口中具有指定范围内的像素颜色值的像素;
- [0076] 如果像素窗口中的像素的计数超过第一数量,则将像素颜色设置为白色,并将白色像素计数器增加1,否则将像素颜色设置为黑色;并且
- [0077] 将白色像素计数器设置为毛孔分数。
- [0078] 在第二实施例的另一方面,皮肤特征应用程序还被配置为当拍摄一组图像时激活紫外光源;
- [0079] 一组图像包括涂抹防晒霜之前的图像和一个或多个涂抹防晒霜之后的图像;以及
- [0080] 其中一套护肤处理包括防晒处理,并且防晒处理还包括:
- [0081] 计算一组图像的蓝色分数;
- [0082] 将蓝色分数与阈值蓝色分数进行比较;以及
- [0083] 如果蓝色分数超过阈值蓝色分数,则指示重新涂抹防晒霜。
- [0084] 在第二实施例的另一方面,一组图像还包括涂抹防晒霜之前的图像,并且比较还包括确定施用防晒霜之前图像的蓝色分数与涂抹防晒霜之后图像的蓝色分数之间的差异,并且指示还包括指示涂抹防晒霜之前的图像的蓝色分数和涂抹防晒霜之后的图像的蓝色分数之间的差异是否超过减少阈值。
- [0085] 在本发明的第三实施例中,公开了一种用于附接到用户的电子设备的皮肤分析设备,所述皮肤分析设备包括:
- [0086] 包括外壳主体的外壳,其被配置为可拆卸地连接到所述电子设备;和圆柱形套管组件孔,其被配置为接收圆柱形套管组件,并且当皮肤分析设备附接到所述电子设备时设置在电子设备的相机前面;
- [0087] 镜头,其附接地插入圆柱形套管组件孔中,在径向上比第一光源更靠近相机;
- [0088] 圆柱形套管组件,其件附接地插入圆柱形套管组件孔中,包括:
- [0089] 圆柱形套管;
- [0090] 水分传感器,其设置在圆柱形套管组件上,使得当皮肤分析设备处于测量模式时,水分传感器可以测量用户表面的水分质量,水分传感器与皮肤分析设备处理器通信;以及
- [0091] 光源组件,其将来自位于其上的第一光源的光漫射,当皮肤分析设备连接到电子设备时,光源组件设置在相机的前面,光源组件与皮肤分析设备处理器通信;
- [0092] 皮肤分析设备处理器与电子设备、水分传感器以及光源组件通信,皮肤分析设备处理器被配置为促进一个或多个皮肤分析;以及
- [0093] 电池,其为皮肤分析设备处理器提供电源。
- [0094] 在本发明的第四实施例中,存在一种用于收集、传送和使用皮肤特征样本的系统,所述皮肤特征样本来自一组用户群并从用户的电子设备获得,所述系统包括:
- [0095] 一组皮肤特征应用程序,其安装在一组电子设备的每一个上,每个皮肤特征应用

程序被配置为：

- [0096] 促进从一个或多个皮肤特征测量设备收集用户的皮肤特征样本；
- [0097] 从皮肤特征样本创建皮肤特征样本数据结构；以及
- [0098] 允许基于皮肤特征样本数据结构的第一皮肤分析以产生结果。
- [0099] 在另一实施例的一个方面，皮肤特征应用程序还被配置为：显示第一皮肤分析的结果。
- [0100] 在第四实施例的另一方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0101] 基于第一皮肤分析执行产品推荐算法；和
- [0102] 根据产品推荐算法推荐一种或多种推荐产品。
- [0103] 在第四实施例的另一方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0104] 提供一个或多个屏幕以购买推荐产品。
- [0105] 在第四实施例的另一方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0106] 将皮肤特征样本数据结构传送给皮肤分析服务器；以及
- [0107] 其中，系统还包括皮肤分析服务器，其被配置为：
- [0108] 从一组电子设备接收皮肤特征样本数据结构；和
- [0109] 将皮肤特征样本数据结构存储在存储设备中。
- [0110] 在第四实施例的另一方面，皮肤分析服务器还被配置为：
- [0111] 从皮肤特征样本计算一个或多个相对分数；和
- [0112] 将一个或多个相对分数传送到用户的电子设备。
- [0113] 在第四实施例的另一方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0114] 将皮肤特征样本数据结构传送给产品所有者的产品所有者服务器；以及
- [0115] 其中，系统还包括产品所有者服务器，其被配置为：
- [0116] 从一组电子设备接收皮肤特征样本数据结构；和
- [0117] 将皮肤特征样本数据结构存储在存储设备中。
- [0118] 在第四实施例的另一方面，皮肤特征样本数据结构还包括用户引荐源(referrer)，并且皮肤特征应用程序还被配置为如果产品所有者是用户引荐源则进行通信。
- [0119] 在第四实施例的另一方面，所述用户引荐源是在用户的电子设备上安装皮肤特征应用程序时而建立的，或者是基于附接到用户的电子设备的皮肤分析设备的皮肤分析设备标识符而建立的。
- [0120] 在第四实施例的另一方面，产品所有者服务器还被配置为：
- [0121] 获得第一皮肤分析；
- [0122] 基于所述第一皮肤分析执行产品推荐算法；
- [0123] 根据产品推荐算法推荐一种或多种推荐产品；以及
- [0124] 向用户的电子设备提供一个或多个推荐产品。
- [0125] 在本发明的第五实施例中，存在一种用于根据总颜色选项将用户脸部颜色与假定照明的建议产品颜色相匹配的方法，所述方法包括：
- [0126] 获得用户脸部的一组图像，其中所述一组图像中的每个图像包括用户部分和颜色校准部分，其中颜色校准部分包括具有已知颜色的颜色校准器的至少一个颜色象限；

- [0127] 对于一组图像中的每个图像：
- [0128] 基于颜色校准部分对用户部分执行颜色校正转换；
- [0129] 从用户部分中删除异常值像素；
- [0130] 确定用户部分的平均颜色；
- [0131] 平均用户部分的每个平均颜色以得出用户的测量颜色；
- [0132] 将测量颜色与总颜色选项进行比较，以得出建议产品颜色；
- [0133] 传送建议产品颜色。
- [0134] 在第五实施例的一个方面，所述获得来自具有相机的电子设备的相机，所述相机具有附接到其上的皮肤分析设备，所述颜色校准器设置在所述皮肤分析设备上。
- [0135] 在第五实施例的另一方面，所述比较还包括：
- [0136] 得出测量颜色和总颜色选项中的一组颜色之间的色差；和
- [0137] 选择具有最小色差的作为建议产品颜色。
- [0138] 在第五实施例的另一个方面，所述得出还包括将色调滤波器应用于总颜色选项中的颜色以获得一组颜色。
- [0139] 在第五实施例的另一方面，所述方法还包括：
- [0140] 指定一个或多个替代照明或一种或多种氛围；
- [0141] 确定一个或多个替代照明或一种或多种氛围是否会改变建议产品颜色，如果会改变：
- [0142] 得出另一个情境建议产品颜色；和
- [0143] 传送情境建议产品颜色。
- [0144] 在本发明的第六实施例中，公开了一种用于测量用户皮肤弹性的系统，当用户的皮肤处于静止状态时，用户的皮肤具有原始位置，所述系统包括：
- [0145] 电子设备，其靠近用户的皮肤，使得用户的皮肤响应于振动电机而移动，所述电子设备包括：
- [0146] 相机，其能够拍摄视频并可通过皮肤特征应用程序来控制；
- [0147] 振动电机，其使电子设备振动并且可以通过皮肤特征应用程序来控制；
- [0148] 皮肤特征应用程序，其被配置为：
- [0149] 当相机定位以拍摄用户皮肤的视频时激活振动电机；
- [0150] 使相机拍摄视频；
- [0151] 一段时间后停用振动电机；以及
- [0152] 处理视频以计算弹性分数。
- [0153] 在第六实施例的一个方面，皮肤特征应用程序还被配置为通过测量用户的皮肤返回到原始位置的时间量来处理视频。
- [0154] 在第六实施例的另一方面，皮肤特征应用程序还被配置为激活振动电机的一组脉冲并且处理用户的皮肤返回到原始位置的时间量。
- [0155] 在第六实施例的另一方面，所述系统还包括用于附接到电子设备的皮肤分析设备，所述皮肤分析设备包括套管，其具有设置在套管的内表面上的镜头，相机通过镜头拍摄；和皮肤接触环，其当相机被定位以拍摄用户皮肤的视频时与用户的皮肤接触。
- [0156] 在本发明的第七实施例中，存在一种颜色校准器组件，其用于确保由具有视野的

电子设备的相机拍摄的用户图像具有已知的颜色,所述颜色校准器组件包括:

[0157] 套管,其附接到电子设备并设置在相机的顶部,相机轴向通过套管拍摄视野的照片;

[0158] 颜色校准器,其设置在套管的内表面上并遮挡视野的一部分;

[0159] 皮肤接触环,其被配置为当拍摄图像时在用户接触点处与用户接触。

[0160] 在第七实施例的一个方面,根据权利要求46所述的顏色校准器组件,其中,所述顏色校准器还包括具有一个或多个颜色象限的顏色环,所述一个或多个颜色象限中的每一个具有已知颜色。

[0161] 在第七实施例的另一方面,颜色校准器组件还包括颜色校准器组件附件,其在连接处将颜色校准器组件可拆卸地附接到电子设备。

[0162] 在第七实施例的另一方面,套管、附接点以及用户接触点均阻止光进入所述颜色校准器组件。

[0163] 在第七实施例的另一方面,颜色校准器组件还包括光源,其沿着所述套管轴向设置,并配置为当拍摄图像时将已知颜色的光添加到视野。

[0164] 在第七实施例的另一方面,颜色校准器组件附件被配置为覆盖电子设备的闪光灯并防止来自电子设备的闪光灯的光进入图像。

[0165] 在本发明的第八实施例中,公开了一种用于校准水分传感器的系统,当读取水分传感器读数时,用户可以未知压力将水分传感器压下与用户的皮肤接触,其中压力影响水分传感器读数,所述系统包括:

[0166] 电子设备,其包括:

[0167] 具有可变焦距的相机,所述相机在拍摄图像时具有焦距;和

[0168] 皮肤特征应用程序,其被配置为:

[0169] 促进在强压力下拍摄测试对象的第一张照片并记录i) 拍摄第一张照片时的第一焦距和ii) 来自水分传感器的第一水分传感器读数;

[0170] 实施在轻压力下拍摄测试对象的第二张照片并记录i) 拍摄第一张照片时的第二焦距和ii) 来自水分传感器的第二水分传感器读数;

[0171] 计算基于压力的水分调节斜率;

[0172] 将基于压力的水分调节因子应用于在未来的焦距处得到的未来的水分传感器读数,以获得调整后的水分传感器读数;以及

[0173] 水分传感器,其被配置为:

[0174] 为皮肤特征应用程序提供水分传感器读数。

[0175] 在第八实施例的一个方面,皮肤特征应用程序还被配置为:

[0176] 确定具有第一个(x/y)点(第一焦距/第一水分传感器读数)和第二个(x/y)点(第二焦距/第二水分传感器读数)的基于压力的所述水分调节斜率;以及

[0177] 量化第一焦距和第二焦距的平均焦距。

[0178] 在第八实施例的另一方面,应用程序还包括:

[0179] 求解形式为 $Y - Y1 = m(X - X1)$ 的斜率点形式方程式,其中

[0180] Y是所述调整后的水分传感器读数;

[0181] Y1是未来的水分传感器读数;

- [0182] m是基于压力的水分调节斜率；
- [0183] X是平均焦距；以及
- [0184] X1是未来的焦距。
- [0185] 在第八实施例的一个方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0186] 提示用户选择正在预览第一张照片的电子设备的显示器中间附近的第一焦点；和
- [0187] 接受用户选择所述焦点作为拍照的触发器的输入。
- [0188] 在第八实施例的一个方面，皮肤特征应用程序还被配置为：
- [0189] 要求用户选择正在预览第一张照片的电子设备的显示器中间附近的第一焦点；以及
- [0190] 接收用户选择所述焦点作为拍照的触发器的输入。
- [0191] 在本发明的第九实施例中，公开了一种用于安全使用不良影响设备的系统，所述不良影响设备辅助皮肤特征测量设备采集用户的皮肤特征样本，但如果以不正确的方式使用不良影响设备则可能对用户造成危险，所述系统包括：
- [0192] 电子设备，其具有用于拍摄图像的皮肤特征测量设备和皮肤特征应用程序，所述皮肤特征应用程序被配置为：
- [0193] 如果接收到安全使用指示器信号，则向不良影响设备发送激活信号以允许打开不良影响设备；和
- [0194] 激活相机拍摄图像；
- [0195] 皮肤分析设备，其包括：
- [0196] 不良影响设备，其连接到皮肤分析设备并且被配置为：
- [0197] 辅助一个或多个皮肤特征测量设备响应来自皮肤特征应用程序的激活信号，采集用户的皮肤特征的皮肤特征样本；
- [0198] 安全使用指示器设备，其被配置为：
- [0199] 向处理器发送安全使用指示器信号；以及
- [0200] 处理器，其被配置为：
- [0201] 获得安全使用指示器设备信号；和
- [0202] 将安全使用指示器设备信号发送到皮肤特征应用程序。
- [0203] 在第九个实施例的一个方面，不良影响设备是紫外灯，并且安全使用指示器是水分传感器。

附图说明

- [0204] 在附图中示出了本发明，这些附图是示例性的而非限制性的，其中相同的附图标记旨在表示相同或相应的部分，并且其中：
- [0205] 图1示出了根据本发明实施例的示例性电子设备和皮肤分析设备以及相关系统的各方面；
- [0206] 图2和图3示出了根据本发明实施例的示例性皮肤分析设备的正视图；
- [0207] 图4a至图4b和图5示出了根据本发明实施例的皮肤分析设备的套管组件的各方面；
- [0208] 图6示出了根据本发明实施例的皮肤分析设备的皮肤分析设备电路板；

- [0209] 图7和图8示出了根据本发明实施例的示例性皮肤分析设备的后视图
- [0210] 图9是根据本发明的一个方面的用于组装示例性皮肤分析设备的方法;
- [0211] 图10是根据本发明的一个方面的皮肤分析设备的使用方法;
- [0212] 图11是根据本发明的一个方面的进行护肤测量的方法;
- [0213] 图12a至图12m示出了根据本发明的一个方面的用于电子设备的应用程序的屏幕截图;
- [0214] 图13a至图13b是根据本发明的一个方面的用于不同照明的颜色匹配的方法;
- [0215] 图14a至图14d示出了根据本发明的一个方面的用于电子设备的应用程序的屏幕截图;
- [0216] 图15示出了根据本发明的一个方面的用于电子设备的应用程序的屏幕截图;以及
- [0217] 图16a至图16f示出了根据本发明的一个方面的用于电子设备的应用程序的屏幕截图,其中屏幕截图中具有很大的原始图像和所得到的处理图像。

具体实施方式

[0218] 概括地说,本发明是一种皮肤分析设备,其附接到移动设备上并执行一个或多个例如拍摄人脸图像以评估水分、毛孔等的皮肤分析动作。存储图像和其他测量值,与其他样品相比,并用于推荐产品以辅助护肤。

[0219] 如本文所使用和进一步描述的,以下术语具有以下含义:

[0220] (a) 背面:电子设备的侧面,在电子设备被用户使用的情况下,所述侧面通常是背向用户的,并且所述侧面可以具有后置摄像头。

[0221] (b) 电子设备:一种具有相机的、皮肤分析设备可附接其上的设备,可以优选是移动的(例如移动电话和平板电脑),示例性电子设备包括智能电话、平板电脑、数码相机、个人计算机、电视等。

[0222] (c) 正面:电子设备的侧面,电子设备被用户使用的情况下,所述侧面通常是面向用户的,并且所述侧面可以具有前置摄像头。

[0223] (d) 图像:除非另有说明,否则本文对图像的引用是指可由数字数据表示并且可由电子设备和计算机(例如应用程序18,SAS 200等)操纵和处理的数字图像;

[0224] (e) 皮肤特征:皮肤(包括头发)的一种或多种特征,例如颜色、水分、油性、弹性等。

[0225] (f) 皮肤特征测量辅助器:辅助皮肤特征测量设备进行护肤测量的组件。这些通常可以被认为是无源的(即,不需要由电子设备或皮肤分析设备控制,例如镜头34、接触环、套管24等)或有源的(需要由电子设备控制,例如光源板和振动电机等)。

[0226] (g) 皮肤特征测量设备:在其自身控制下或在另一个组件的控制下进行皮肤分析动作的组件。这些可以在电子设备10、皮肤分析设备20上或与其分开。每个可以采取或参与多个皮肤分析动作、皮肤分析、皮肤分析校准以及皮肤分析测量。

[0227] (h) 皮肤分析/解析:一种或多种皮肤特征的一种或多种分析。

[0228] (i) 皮肤分析动作:导致或造成皮肤分析的某些部分发生的动作,例如皮肤分析测量,示例性皮肤分析动作包括拍照、读取水分传感器、通过图像或记录测试弹性等。

[0229] (j) 皮肤分析校准:校准皮肤分析设备和/或电子设备的一个或多个方面,以允许精确的皮肤分析,示例性皮肤分析校准包括曝光和色温的光标准化(其中两者都可以使用

变换函数来完成颜色校正)。

[0230] (k) 皮肤分析设备:根据本发明的方面的设备,所述皮肤分析设备可拆卸地连接到电子设备10。

[0231] (l) 皮肤分析测量:一种或多种皮肤特征的测量,包括获得水分读数、纹路/皱纹/毛孔图像、弹性读数、肤色等,其中任何一种都可以表示为“分数”——绝对分数、相对分数或平均分数,即毛孔分数、相对纹路分数、颜色等。

[0232] (m) 皮肤分析处理:处理一个或皮肤分析测量,例如通过对图像执行图像处理。

[0233] (n) 皮肤分析建议:使用一种或多种皮肤分析的一种或多种结果和一种或多种护肤品的特征,为用户推荐合适的护肤品。

[0234] (o) 护肤品:有助于一种或多种护肤特性的产品,例如保湿霜、抗皱霜、化妆品(例如粉底和腮红)等。

[0235] (p) 护肤品制造商:护肤品的制造者、制造商、分销商、品牌和品牌所有者。

[0236] (q) 护肤品特征:特定皮肤产品的属性,可包括产品的颜色、保湿能力、纹路减少能力等。

[0237] (r) 护肤更新:这些可能包括可能来自外部来源的与护肤相关的信息。例如,可能来自天气来源的天气(云、太阳、高紫外线、雪)(未示出,但是本领域技术人员已知)。

[0238] (s) 皮肤特征:皮肤或身体部位的特征,如毛孔、斑点、敏感性(可使用偏光或其他光谱显示接近皮肤表面的血管,这可能导致“较红”的图像,纹路、弹性、水分、油脂、痤疮和肤色。

[0239] (t) 用户/人类用户/受试者,人:使用皮肤分析设备的人和/或皮肤特征样本的主体,视情况而定。

[0240] (u) 用户引荐源:一种实体,所述实体使用户开始使用系统1——例如通过鼓励下载应用程序(可以通过应用程序下载技术跟踪)或通过分发皮肤分析设备(可以使用皮肤分析设备标识符跟踪)。

[0241] 图1示出了具有示例性的、能够经由网络100与皮肤分析服务器200(“SAS”)、一个或多个护肤品制造商/所有者(“产品所有者”)300以及一个或多个电子商务供应商/站点(“供应商”)400进行连接的电子设备10和皮肤分析设备20a的系统1的各方面。

[0242] 系统

[0243] 系统1可以允许用户测量和获得/收集、存储、传送、跟踪和操作或使用各种皮肤特征和样本。

[0244] 测量和获得可以意味着使用一个或多个皮肤特征测量设备进行一次或多次(每个皮肤特征样本)数据收集,使用来自一个或多个皮肤特征辅助器的辅助或不使用来自一个或多个皮肤特征辅助器的辅助。电子设备10可以具有一个或多个皮肤特征测量设备(例如相机12)和一个或多个皮肤特征辅助器(例如振动电机)。皮肤分析设备20还可具有一个或多个皮肤特征测量设备(例如水分传感器36)和一个或多个皮肤特征辅助器(例如镜头34或)

[0245] 存储可以意味着为特定用户或更大的用户群本地或远程存储一个或多个皮肤特征样本。

[0246] 跟踪可以允许用户将自己与他们自己先前的皮肤特征样本进行比较(即“我的皮

肤比一周前的皮肤更水润”)或与其他人的皮肤特征样本进行比较(即“我的皮肤比其他可能与我相当的人更油”)。

[0247] 操作可以意味着用户购买与他们皮肤颜色相匹配的粉底以便看到他们将看到的光泽,购买并使用推荐的保湿霜,或者去看医生以检查他们皮肤上的斑点。

[0248] 所有这些可以在本文中更全面地描述。如本文所述,所有这些都可能发生在经由一个或多个不同类型的网络100连接的设备和设备之间。

[0249] 皮肤分析服务器200

[0250] 如本文所述,SAS 200可以是存储和处理皮肤特征测量值或样本的服务器。如本领域技术人员所知,SAS 200可以是网络服务器、应用服务器以及数据库服务器的任何组合。每个这样的服务器可以包括典型的服务器组件,所述典型的服务器组件包括处理器、易失性存储器存储设备和非易失性存储器存储设备以及可在其上执行的软件指令。SAS 200可以是应用程序18的中心通信点,以执行本文描述的包括交换皮肤分析测量样本、产品推荐、电子商务能力等的功能。当然,皮肤特征应用程序18也可以单独地或与SAS 200组合地执行这些功能。

[0251] SAS 200可以包括数据库服务器,接收来自所有用户的所有皮肤特征样本,并将其存储到每个注册用户和访客用户的用户简档中。这些可以从一个或多个电子设备10接收,但是应用程序18可以被配置为仅在本地存储皮肤特征样本(尽管这可以基于人口和人口统计比较排除一些结果信息)。

[0252] SAS 200(和/或应用程序18)可以与用户引荐源共享用户简档(以及从其接收的任何皮肤特征样本),例如当用户简档包括用户引荐源时。例如,这可以通过将用户简档提供给产品所有者的服务器来实现。

[0253] SAS 200可以提供如本文所述的各种分析功能(例如计算与用户的历史分数或与同伴进行比较的比较直方图),并且可以提供如本文所述的各种显示功能(例如提供可以呈现各种分析的网站,提供用于访问和显示此类结果的其他网站的链接或功能链接等)。

[0254] 产品所有者300

[0255] 产品所有者300可以是如上关于对护肤品的兴趣所定义的实体,并且还可以具有一个或多个产品所有者服务器,如本领域技术人员所知,所述产品所有者服务器包括网络服务器、应用服务器和数据库服务器。每个这样的服务器可以包括典型的服务器组件,所述典型的服务器组件包括处理器、易失性存储器存储设备和非易失性存储器存储设备以及可在其上执行的软件指令。产品所有者300可以是应用程序18(直接地或通过SAS 200)的通信点,用于皮肤分析测量样本(例如通过由这样的产品所有者300提供的皮肤分析设备20的用户获得的那些)并用于存储和执行产品推荐算法。例如,SAS 200可以针对每种产品推荐类型存储和拥有一个或多个通用产品推荐算法,并且产品所有者可以拥有并实施他们自己的专有产品推荐算法(例如,产品所有者300接收所需的数据以执行产品推荐算法,并返回推荐产品)。产品所有者300还可以直接提供电子商务服务,可以建议诸如Amazon™等供应商(单独地或与推荐的产品一起),或者可以与用户如何购买推荐产品无关。

[0256] 电子商务供应商400

[0257] 供应商400可以提供促进涉及通过网络100(例如因特网)传输信息的商业或商业交易的一个或多个电子商务网站或屏幕(例如,与应用程序18中的屏幕分开或嵌入在应用

程序18中的屏幕)。电子商务网站的类型包括但不限于：零售网站、拍卖网站以及企业对企业网站。可以促进购买护肤品的示例性供应商400可以包括AmazonTM、eBayTM和OverstockTM。当然，产品所有者300可以将他们自己的电子商务站点作为其一般网站的一部分，或者SAS 200可以是这样的供应商。

[0258] 电子设备

[0259] 电子设备10可以是例如iPhoneTM等移动电话，例如6或6s。电子设备10还具有一个组件，例如相机12，以及这些设备常用的其他组件，例如用于相机12的闪光灯8、电源和音量按钮，用于引起振动的电机（“振动电机”，在电子设备10的内部）、屏幕、处理器、存储设备/存储器等。一些这样的组件可以具有可以是可见的或存在于电子设备10的外表面上的视觉或物理方面（“可见组件”）。其他组件可以在电子设备10内部，例如GPS收发器（“内部组件”），但是可以要求电子设备10的外部表面正常工作（例如不阻挡GPS或其他无线信号）。

[0260] 电子设备10可以包括昂贵且功能强大的组件（包括但不限于处理器、存储设备/存储器、相机12等）。然而，在没有其他皮肤特征测量设备或皮肤特征测量辅助器的情况下，这些部件可能不适合作为皮肤特征测量设备或皮肤特征测量辅助器。例如，相机12可以具有良好的分辨率，但可能不具有足够的能够拍摄适合于皮肤特征和皮肤特征样本的图像的特性（例如光学变焦或放大率）。因此，如本文所述，可以采用皮肤特征测量辅助器（在皮肤分析设备20和/或电子设备10上），并且可以采用其他皮肤特征测量设备）。

[0261] 如已知的那样，电子设备10可以具有位于其上的软件（例如“应用程序”），软件可以从“应用商店”获得并安装。可以在电子设备10上访问根据本发明的实施例中所述应用程序以执行如本文所述的功能。所述应用程序还可以访问位于电子设备10上的存储，例如如本文所述的存储数据。所述应用程序还可以在电子设备10和皮肤分析设备20以及网络100（以及因此与SAS 200，产品所有者300和供应商400）之间执行通信。

[0262] 电子设备10还可以具有提供对各种应用程序编程接口（“API”）的访问的操作系统。这样的API允许电子设备10上的应用程序“呼叫”API，并因此访问电子设备10的各种功能（例如相机12，控制振动电机，打开如闪光灯8等电子设备光源，或当进行护肤动作时控制其操作等）。

[0263] 电子设备10可以具有在其上安装的一个或多个应用程序18（也称为皮肤特征应用程序）。应用程序18可以执行本文中提到的各种功能，并且可以是人类用户与电子设备10（在访问本文描述的功能方面）和皮肤分析设备20交互的主要方式。应用程序18可以访问电子设备10的各种特征和组件。特别地，应用程序18可以从用户接收输入，并向皮肤分析设备20提供激活信号（例如，读取水分传感器读数，打开光源等）。

[0264] 电子设备10可以具有所有者/用户，并且可以具有一个或多个访问用户。

[0265] 皮肤分析设备20a

[0266] 示例性皮肤分析设备20a可以是皮肤分析设备20的一个实施例。皮肤分析设备20a可以包括示例性外壳22a和套管24a，两者均可包括如本文所述的附加部件。套管24a可以被引入并可拆卸地连接到外壳22a，例如通过沿着附接线6移动套管24a将它们一起引入。

[0267] 皮肤分析设备20a可以被引入并可拆卸地附接到电子设备10，例如通过将皮肤分析设备20a跟随固定线2/4卡在电子设备10的背面上。应当理解，可以改变皮肤分析设备20的形状，特别是外壳30的形状，以便允许以各种方式（例如通过卡扣作为外壳30的部分可紧

贴地附接到电子设备10的突起或边缘,从而允许电子设备10滑入电子设备孔48中)附接到各种电子设备20(例如iPhonesTM, iPadsTM, 各种AndroidTM电话, 个人计算机等)。根据需要, 外壳22的形状或皮肤分析设备20的其他方面可以容易地改变以适应与各种电子设备10的附接。

[0268] 根据需要, 还可以改变外壳22和皮肤分析设备20的其他方面, 以便不阻挡或不破坏电子设备10的功能。举例来说, 可见组件可以包括音量控制、通电或唤醒按钮, 相机12, 闪光灯8等, 并且当附接到电子设备10时, 如果这些组件已经被皮肤分析设备20覆盖或影响, 则可以通过组件孔46暴露出来。还应理解, 外壳22的形状和皮肤分析设备20的其他方面可以容易地改变以适应各种电子设备10的各种可见组件的暴露或促进内部组件的操作。

[0269] 在一个实施例中, 如图1所示, 套管24a可包括皮肤分析设备20的若干部件, 例如镜头、颜色校准器、光源板、漫射器、水分传感器等(所有这些都大部分如本文所述但在图1中不可见), 可以从外壳22a上拆卸下来。在其他实施例中, 皮肤分析设备20的各种部件可以与其他部件分离, 例如可以创造如本文所述的独立颜色校准器(例如, 具有一个或多个套管24、校准环84, 任选地具有一个或多个光源72/74, 任选地具有漫射器38), 和包括独立颜色校准器80的接触环28。

[0270] 如图1所示, 皮肤分析设备20可以位于电子设备10的背面14的上端16, 因此可以覆盖电子设备10的背面的顶部, 例如不超过电子设备10的垂直高度的三分之一(尽管可以根据需要改变这种上部的尺寸)。再次如图1所示, 皮肤分析设备20可以附接到电子设备10, 使得电子设备10的正面很少被阻挡。

[0271] 图2和图3示出了根据本发明的实施例的示例性皮肤分析设备20的正视图, 图7和8示出了其后视图。皮肤分析设备20通常包括具有外壳主体52的外壳50, 圆柱形套管组件孔54, 板壳体96和电子设备壳体98, 所述电子设备壳体98还包括顶部壳体94和侧边缘92, 板壳体和电子设备壳体98分别与盖140连接工作以容纳PCB 120和电子设备10, 镜头34, 包括圆柱形套管24的圆柱形套管组件60, 具有水分传感器引线36b的水分传感器36a, 包括第一光源72、第二光源74以及光源引线76的光源板70, 包括光源孔42和相机镜头孔40的漫射器38, 以及包括粘合带86的颜色校准环80, 具有一个或多个颜色象限82的校准环84, 包括套管切口132的皮肤分析设备电路板(PCB)120处理器(也可包括蓝牙TM收发器)122, 连接器126, 充电指示器128, 复位按钮124以及电池130(未示出, 在PCB 120的反面), 以及包括复位孔144和充电孔142的盖140。

[0272] 外壳

[0273] 外壳50包括外壳主体52, 所述外壳被配置为可拆卸地连接到电子设备10; 和圆柱形套管组件孔54, 其被配置为接收圆柱形套管组件60, 并且当所述皮肤分析设备20附接到所述电子设备10时设置在电子设备10的相机12前面。当附接的外壳或皮肤分析设备20的其他部分可以覆盖闪光灯8时, 使得作为用户皮肤图像的一部分的任何光来自光源70。

[0274] 圆柱形套管组件孔54, 也称为套管壳体54, 还可包括基板102、镜头板104以及线孔106。基板102可以是靠近电子设备10的表面, 并且任选地形成电子设备壳体98的一部分。基板102可以是当插入套管组件孔50中时, 镜头34和/或套管组件60粘合和/或搁置的表面。镜头板104可以是基板102的一部分, 其符合镜头34的形状, 以促进当皮肤分析设备20附接到电子设备10时镜头放置在适当位置。线孔106可以是套管壳体50上的开口, 其被配置为允许

来自水分传感器36a (例如水分传感器引线36b) 和光源组件 (例如引线76) 中的一个或多个电连接到PCB 120。

[0275] 套管壳体54还可包括接触表面28,其可在皮肤分析时充分接触受试者。接触表面28可以是使用者感觉舒适的材料,例如塑料或橡胶,并且可以与外壳50成一体,或者可以是可连接到其上的单独部件。

[0276] 套管壳体54还可包括一个或多个唇缘或支架62。支架62可以是套管壳体24的一部分,任选地是圆柱形的,水分传感器36和/或颜色校准器附接到套管壳体24。唇缘62可以从接触表面28径向向内,使得接触表面很大程度地包围唇缘62。

[0277] 电子设备10可以滑入电子设备壳体98中,使得电子设备10与盖140接触,并且通过盖140、顶部壳体94和侧边缘92保持在适当的位置。这种连接可以足够紧密,例如由于电子设备外壳98的相对尺寸和/或外壳50和电子设备10的材料特性,用户试图从电子设备10移除皮肤分析设备20不太可能发生。

[0278] 外壳具有前表面22,在所述前表面22上可以印刷、粘贴或以其他方式设定广告或其他信息。

[0279] 盖

[0280] 盖140可以可滑动地插入或放置在板壳体96内,以保护PCB不受皮肤分析设备20外部环境的影响。盖140可以成形为适合于板壳体96并且以其他方式与PCB 120的内部布局配合(因此复位孔144和充电孔142允许分别访问复位按钮124和充电按钮128)。盖140在插入时可以形成电子设备壳体98的一部分。

[0281] 镜头

[0282] 皮肤分析设备20还包括镜头34,其附接地插入圆柱形套管组件孔54中,在径向上比第一光源更靠近相机。镜头34与皮肤/表面的工作距离可以为16mm,与相机12镜头的工作距离可以为2mm。镜头34可以是玻璃涂层的。还可以存在一个或多个偏振器(所述偏振器可以是薄的和着色的片,其使通过偏振器和窗口的一个或多个光源偏振以辅助敏感性分析,并且所述偏振器可以位于镜头34和皮肤之间)。镜头34可以是放大镜头,其具有适合于被成像的皮肤表面的放大系数(例如,用于皮肤分析的30X镜头34和用于头发分析的另一放大率)。

[0283] 套管组件

[0284] 圆柱形套管组件60可以附接地插入圆柱形套管组件孔50中,并且包括圆柱形套管24;水分传感器36,其设置在圆柱形套管组件60上或圆柱形套管组件60中,并且任选地位于相机的套管的轴向远端,这样,当皮肤分析设备20处于测量模式时,水分传感器36可以测量人类用户的表面的水分质量;以及光漫射器组件,其漫射来自位于其上的第一光源的光,当皮肤分析设备附接到电子设备时设置在相机12的前面,位于相机12的套管的轴向近端上。

[0285] 圆柱形套管

[0286] 套管24可以是圆柱体,其尺寸设计成可插入壳体50中。当套管24附接到内部基本上是黑色的外壳时,套管24可搁置在基板102上。套管24可具有内表面和外表面。套管24的内表面可以是吸光的,例如黑色,这样就可以知道指向受试者(例如使用者的皮肤)的光的性质。

[0287] 水分传感器

[0288] 水分传感器36可包括传感器36a和传感器引线36b。水分传感器36可以测量皮肤的水分含量并向皮肤分析设备处理器122提供这种测量。水分传感器36可以是电容性的或电阻性的。在一个实施例中,水分传感器36是电容性的并且包括两个圆形/圆柱形电极,其跟踪厚度为0.3mm至1mm,其间的间隙为0.1mm至1.5mm。水分传感器36可以设置并附接到套管24的唇缘62上,并且可以成形为使得它们不会干扰相机12(并且因此可以位于套管24的内部/内部表面的径向外侧),相机通过该内部/内部表面图12可以拍摄图像。

[0289] 在测试中,发现具有0.9mm轨道和0.1mm间隙的水分传感器产生可接受的可靠且可重复的电容值,用于各种读数(面部皮肤、手臂上的皮肤等)和良好范围的电容,使得几个水分梯度或程度可归因于受试者的皮肤或表面。

[0290] 水分传感器36可以经由水分传感器引线36b与皮肤分析设备处理器连通,水分传感器引线36b可以沿着套管孔54行进,穿过线孔106并且连接到PCB 120。

[0291] 在使用时,皮肤分析设备20,特别是水分传感器36和接触环28可以接触使用者的面部或其他表面。施加到皮肤分析设备20以接触使用者的面部或被压入以与其接触的压力,可以以可测量和可预测的方式影响水分传感器36的读数。然而,可能难以确定用户在给定使用期间的推动力。为了解决这个问题,可以进行传感器焦距校准。这可能涉及要求用户使用强压力推动设备,并允许自动聚焦以确定获取第一水分读数时的第一镜头移动距离,然后要求用户使用轻压力轻轻推动皮肤分析设备,并允许自动对焦以确定获取第二水分读数时的第二镜头移动距离。然后,应用程序18可以在这些值之间进行插值,并计算如本文所述的与焦距和水分读数范围的最佳相关方程。然后,每个未来时间,可能使用未知压力获取水分读数时,可捕获未来焦距,与第一镜头移动距离和第二镜头移动距离相比,以确定可应用于水分读数的水分因子值。当然,这种方法可能限制于相机12是具有可变焦距的相机12。

[0292] 光源板

[0293] 光源板70可包括第一光源72,第二光源74和光源引线76。光源板70可以与皮肤分析设备处理器通信,例如通过光源引线76。光源板70可以与漫射器38结合,称为光源组件。

[0294] 第一光源:第一光源可以是发光二极管(LED)光,例如通过Vishay Semiconductors™的VLMU3100(Power SMD LED PLCC-2),其可具有已知的光特性(例如发光强度、发光强度与角位移、色度等),这可以在与其相关的技术文献中公布。第一光源是LED光,可以意味着这种光需要漫射,使得在拍摄的图像上不产生白点。这样,每个LED光可以直接在漫射器38后面,并且其光可以不通过光源孔42。一些LED灯可以配置有一个或多个偏振器,以进行偏振。

[0295] 第二光源:第二光源可以是紫外光(UV),例如通过Vishay Semiconductors™VLMU1610-365-135,其可具有已知的光特性(例如发光强度、发光强度与角位移、色度等),这可以在与其相关的技术文献中公布。第二光源是UV光,可以意味着当拍摄图像时这种光不需要漫射。这样,每个UV光可以直接在光源孔42后面,使得UV光穿过这样的光源孔42。UV灯可以被认为是不影响设备,因为如果使用不当(例如长时间指向使用者的眼睛)可能是危险的。因此,如本文所述,可以在控制UV光的激活方面采取额外的谨慎措施。

[0296] 光源板70可以具体地具有来自多个光源的多种光,这些光源可以是可单独控制和安装的,以便改变照射皮肤表面的光的角度的。各种角度可以照亮皮肤以显示3D类型效果中

的特定纹理。这可以有助于一个或多个皮肤分析,例如通过提供纹路或皱纹深度的量度。

[0297] 在使用中,因为一个或多个光源(例如第一光源和第二光源,或可以添加的任何其他光源)的光谱是已知的,所以可以阻止或禁用闪光灯8(例如通过应用程序18),接触环28可紧贴使用者的面部(形成用户接触点,其中皮肤分析设备10和/或电子设备10的至少一部分接近或接触使用者的皮肤)并且套管24阻挡外部光,可以知道施加到使用者皮肤的光谱。任选地,与颜色校准器80组合,这可以允许如本文所述的一种或多种颜色匹配功能。

[0298] 可能需要使用光源板70(与本文所述的其他组件组合以阻挡其他光源)而不是闪光灯8,不仅如此,光的光谱是已知的并且是一致的(可能比来自闪光灯8的更一致)而且还可以消除可能导致各种处理困难的阴影和其他异常。

[0299] 当然,光源板可以具有任何数量的光源,并且可以使用各种其他光源。例如,可以使用红外光,其可以测量皮肤温度,因此可以用于不同的皮肤病学评估。

[0300] 漫射器

[0301] 漫射器38可以是形状和尺寸适合套管24内部的部件,因此可以是圆形或圆柱形。漫射器可以由任何颜色的任何材料制成,只要它具有基于待漫射的光源所需的漫射特性。在一个示例中,这种漫射器38可以是白色塑料。漫射器可以包括一个或多个光源孔42,其布置成允许期望的光从光源板通过,并且相机镜头孔40允许相机12与镜头34一起工作以拍摄图像。

[0302] 颜色校准器

[0303] 颜色校准器80可以是示例性的无源皮肤特征测量辅助器。颜色校准器80可以被配置为使得当相机12拍摄图像时,颜色校准器80或具有至少一个颜色象限82的校准环84的至少一部分可以是图像的一部分,例如,相机12的视野的径向部分。

[0304] 颜色校准器80可以包括粘合带86,其可以例如通过折叠粘合带86,辅助将颜色校准器80粘附到皮肤分析设备20,使得其轴向插入套管孔54内并且校准环84至少部分地在相机12的视野中(例如,作为视野的径向外部分——因此在拍摄人类用户的图像时创建人类用户部分和颜色校准部分)。当然,颜色校准器80可以具有中心孔88,所述中心孔88的尺寸使得相机12可以通过如本文所述的镜头34拍摄照片,并且仍然需要足够大的用户皮肤样本才能有效。颜色象限82可包括任何数量的已知特性的颜色。在一个实施例中,可以存在具有唯一已知颜色的唯一颜色象限,其为RGB值为122/122/121的灰色。这样,当相机12拍摄图像时,可以基于对颜色象限82的颜色的调整,与其已知颜色相比较来调整所述用户皮肤的颜色(如本文进一步描述的)。

[0305] 当与其他组件组合时,颜色校准器80可以形成颜色校准器组件。颜色校准器组件可以基本上将所有不是来自闪光灯8的光保持在照相机12拍摄的图像外。

[0306] 这种颜色校准器组件可包括颜色校准器80、套管24以及皮肤接触环28。在这样的配置中,颜色校准器组件可以保持为无源皮肤特征测量辅助器。在另一个实施例中,颜色校准器组件还可以包括光源板和/或漫射器38,这可以使其成为更有效和灵活的颜色校准器组件并使其成为有源皮肤特征测量辅助器。作为有源特征测量辅助器,颜色校准器组件可能需要处理器24或另一种方式来控制光源板70。

[0307] 配置颜色校准器组件可以使用皮肤分析设备20或其部分附接到电子设备10,或者可以具有简单的附接机构(“颜色校准器组件附件”),例如套管24的端部上的粘合环,或者

在附接点处卡扣或钩住电子设备10的简单机械元件。颜色校准器组件附件可以允许闪光灯8将光引导到颜色校准器组件附件中,特别是当用作无源特征测量辅助器时。

[0308] 尽管颜色校准器在此描述成可以是皮肤分析设备20的一部分的组件,但是颜色校准器也可以是附接到电子设备10的独立设备的一部分。

[0309] PCB

[0310] 组件

[0311] PCB 120可包括套管切口132、处理器(其还可包括蓝牙™收发器)122、连接器126、充电指示器128、复位按钮124、电池130(未示出,在PCB 120的反面)和一个或多个I/O连接134。

[0312] PCB 120可以是在组件之间具有标准连接的通常构造的电路板。PCB 120可以成形为可插入板壳体96中,包括具有套管切口132以围绕套管壳体50安装。

[0313] 连接器126可以允许PCB连接到充电和/或数据传输线,例如如本领域中已知的微型或迷你USB。充电指示器128可以简单地指示电池130正在充电。复位按钮124可以允许重置PCB 120,特别是处理器122。

[0314] PCB还包括电池130(在板120的反面),以向PCB 120提供电力,并因此为电源附接组件(例如水分传感器36和光源板70)提供电力。可以通过插入连接器126来对电池130充电,连接器126可以是微型或迷你USB端口。

[0315] PCB 120,更具体地是处理器132,与电子设备10(例如,使用可以是处理器132的一部分的蓝牙收发器,或通过另一有线或无线连接),和水分传感器36以及光源板70通信,例如通过I/O连接134。

[0316] 处理器132可以是具有各种复合功能的微处理器,如本文所述,包括辅助获得皮肤分析样本(例如通过控制水分传感器36和光源板120的功能)和处理数据(例如皮肤分析样本),通信(或控制通信)。与处理器132通信的皮肤分析设备的组件或能够由处理器132控制的皮肤分析设备的组件可以被认为是有源组件。处理器132可以包括蓝牙收发器,以使其基本上能够与任何蓝牙设备通信,但是优选地至少与电子设备10通信,以便促进本文描述的功能。

[0317] 处理器132可以是来自Silicon Labs™(BGM111)微处理器的蓝牙集成微处理器,但是可以具有定制固件。

[0318] 定制固件可以主要包括用于控制典型功能的现成软件(OTSS)指令。然而,可以编写定制软件指令以实现本文描述的功能,并且改善典型固件的缺陷。在一个实施例中,可以简单地编写定制固件以移除导致处理器132的较慢响应的不必要代码。

[0319] 操作

[0320] 处理器132可以执行至少以下操作:

[0321] (a) 关于光源板70:在指定的时间内控制打开和关闭任何光源或其中的单个灯。

[0322] (b) 关于水分传感器36:控制读取和接收读数。

[0323] (c) 关于蓝牙收发器(嵌入在处理器132中或与其分开)的功能:通告其蓝牙信号以连接到电子设备10,根据需要通过蓝牙进行通信,以建立和维持连接并执行如本文所述的功能。

[0324] (d) 关于电子设备10:

[0325] (i) 接收来自电子设备10的信号以控制光源板70或水分传感器36中的一个或多个(例如,接收来自电子设备10的取样信号,所述取样信号指示将采集样本),

[0326] (ii) 向电子设备10提供信号和/或皮肤特征样本,例如水分传感器读数和光信息(例如拍摄图像时打开的一个或多个光源的光谱特性等)。

[0327] (e) 关于电池130并且与电池130有关:监控电池电压,如果电池130电压下降到低于设定和可配置的阈值,则关闭PCB 120的一个或多个部件,监控电池130的充电。

[0328] 皮肤分析设备-组装

[0329] 图9是根据本发明的一个方面的用于组装皮肤分析设备20的方法900。

[0330] 方法900开始于902,其中产生各种组件,例如通过3d打印机。这种印刷部件可包括外壳20,套管24和外壳盖140。作为这种生产/印刷的一部分,可以修整这种印刷部件,以去除支撑材料。

[0331] 在步骤904,镜头34可以粘合在外壳24中。这可以通过将镜头34粘合到基板102上并且粘合到镜头板104中。

[0332] 在步骤906,光源板70可以粘合在套管24的一端上。具有光源板70的端部可以是靠近电子设备10的端部(“近端”)。如本文所述,粘合可以包括将光源板70粘合到套管24上,使得光源径向地位于套管24内并且让光线穿过套管24朝向套管24的远端。

[0333] 在步骤908,水分传感器36可以粘合在套管24的一端(光源板70可以粘合的相对端,其可以是套管24的远离电子设备的端部(“远端”)。粘合可以包括将光源板70粘合到套管24上。

[0334] 在步骤910,电池可以附接到皮肤分析设备处理器板70,并且可以焊接引线(例如水分传感器引线36b和光源板引线76)以向其提供电力。

[0335] 如本文所述,在步骤912,处理器122可以用定制固件进行闪存处理。

[0336] 在步骤914,套管24可以滑入外壳22并与其粘合,例如通过将胶水涂抹到套管壳体54的内表面上。

[0337] 在步骤916,可以将皮肤分析设备处理器板插入到外壳22中,并且可以将用于光源板70和水分传感器36的导线焊接到皮肤分析设备处理器板120。

[0338] 在步骤918,盖140可以插入到外壳盖孔96中并且粘合到其上,例如通过在其上涂抹胶水。任选地,可以设计外壳盖孔,使得连接使盖140卡入到位。

[0339] 然后可以在有或没有附接到电子设备10的情况下进行各种测试,以确保皮肤分析设备20的正常运行,但是可以与组件分开。示例性测试可包括:

[0340] (a) 镜头焦点:通过镜头34将相机12聚焦在测试图案上,以确保拍摄的图像清晰。

[0341] (b) 蓝牙工作:检查蓝牙序列号是否传送。

[0342] (c) LED功能:检查光源是否可以控制并正常运行。

[0343] (d) 水分传感器读数检查:在露天和湿毛巾上测试水分传感器36,以确保获得适当的值。

[0344] 当然,应当理解,可以遵循组装皮肤分析设备20的各种方法,并且可以对方法900进行各种调整。

[0345] 图10是根据本发明的一个方面的使用皮肤分析设备20的方法1000。

[0346] 方法1000可以由系统1的各种元件单独或组合地实现。方法1000的各部分可以一

起并以各种顺序单独实现或执行(即使被描绘为方法1000的一部分并且以特定顺序)。可以在屏幕截图1200a至1200m,1400a至1400d和1500a至1500b中描绘方法1000的各个部分。

[0347] 方法1000开始于1002,其中启动皮肤测量。这可以是,例如,通过选择1202、1204、1232或1234。虽然可以通过皮肤分析设备20或系统1的其他方面进行启动,但是在典型的使用中,启动是通过应用程序18和其用户进行的。如本文所示和所述,启动可以是一种或多种皮肤特征测量,主要是任何组合。

[0348] 在1004,查询皮肤分析设备20和电子设备10是否被校准。所述查询可以经由应用程序18来应答,例如,其可以存储指示一项或多项校准是否已经完成的信息或标志(例如,基于自动聚焦的水分传感器校准标志,其指示这种校准是否已经发生)。经受查询的校准可以是任何和所有校准,或者可以仅是已经启动的皮肤特征测量可能需要的校准。

[0349] 如果尚未发生任何所需的校准,则方法1000进行到1006,其中执行这样的校准。示例性校准包括:

[0350] (a) 基于焦点的水分传感器校准:

[0351] (i) 当用户将皮肤分析设备20轻轻地接触到他们的皮肤(样本A)时,然后当他们非常牢固地将皮肤分析设备20接触到他们的皮肤(样本B)时,用户拍照。

[0352] (ii) 为了拍照,要求用户在屏幕/图像的中间触摸屏幕的中间(作为提示应用程序18控制API以指示相机12拍照的触发),这将告知相机12聚焦在那个地方作为焦点。然后,相机12将调整焦点,这将导致焦距参数是0和1之间的值(对于至少一些电子设备,数值范围可以变化)。同时,将读取水分传感器36以获得水分值。

[0353] (iii) 在获得焦深和水分两个值后,可以确定来自用户的压力对水分的影响程度(基于压力的水分调节因子)。可以生成一个简单的(两点)X对Y图,并在两个数据点之间绘制一条线。然后可以确定所述线的斜率,并且被假定为使用水分传感器36进行的所有测量的基于压力的水分调节斜率,其中施加的压力存在差异。

[0354] (iv) 平均两个焦深值也产生“平均压力”焦深值或平均焦距。每个后续的水分传感器读数将被标准化,就像焦深是平均值一样。

[0355] (v) 通常,这可以通过求解 $Y - Y1 = m(X - X1)$ 形式的斜率点形式方程来实现,其中

[0356] (A) Y是调整后的水分传感器读数;

[0357] (B) Y1是未来的水分传感器读数;

[0358] (C) m是基于压力的水分调节斜率;

[0359] (D) X是平均焦距;以及

[0360] (E) X1是未来的焦距。

[0361] (vi) 举例来说,样品A可具有1000的水分水平和0.2的焦深。样品B可具有1500的水分水平和0.8的焦深。因此,所述线的斜率为833。平均焦深是0.5。

[0362] (vii) 然后,对新的表面或皮肤区域进行新的测量(样品C)(即,收集实际样品,在确定斜率时完成校准)。样品C的焦深为0.3,水分水平为600。使用点斜率形式,可以调整水分水平以模拟0.5的焦深,从而调整水分水平为766。

[0363] (viii) 所述校准可以进行一次或多次——例如在第一次使用皮肤分析设备20时,在皮肤分析设备20与特定电子设备10的第一次使用时,首次使用电子设备10的新用户(包括访问用户)。

[0364] (b) 图像校准(曝光和色温):转换功能用于缩放从颜色校准器80上的一种或多种已知颜色读取的RGB值,以将其缩放到其目标(已知)值。相同的缩放因子应用于皮肤图像中的每个像素。这可以如本文所述。

[0365] 如果不需要校准,则方法1000在1008处继续,其中发生皮肤测量。对于进行的每个皮肤特征测量,可以存在一个或多个皮肤特征测量设备和一个或多个皮肤特征辅助器。这些都可能需要一起工作以适当地执行这样的皮肤特征测量。在一个实施例中,所述皮肤特征测量可以基于一个或多个水分传感器读数和/或用户的图像。

[0366] 步骤1008可以在图11中更全面地描述,但是在一个简单的例子中,皮肤特征可以是毛孔分析,并且步骤1008可以包括:

[0367] (a) 为电子设备提供输入以拍照(例如,通过用户按下按钮,如音量增大按钮),其由应用程序18接收;

[0368] (b) 应用程序18通过蓝牙与处理器122通信,使处理器122接通第一光源72;

[0369] (c) 应用程序18使用相机API在第一光源72打开的同时拍照;

[0370] (d) 应用程序18通过蓝牙与处理器122通信,使处理器122关闭第一光源72。

[0371] 例如,可以使用屏幕截图1200b/1200d/1200e来执行或启动1008部分和图11。

[0372] 然后,方法1000继续到1010,其中获得皮肤分析测量样本。这可能涉及应用程序18接收来自相机12的图像(例如图像1610、1630、1650),或接收来自水分传感器36的水分水平,其可以由处理器122接收,然后通过例如蓝牙传送到应用程序18。应当理解,通常步骤1010涉及从所述皮肤特征测量设备到应用程序18获取通常未处理的拍摄的数据。

[0373] 然后,方法1000继续到1012,其中可以发生皮肤特征测量样本的处理(即,一个或多个皮肤分析处理)。当然,这种皮肤分析处理将取决于采取的皮肤特征测量。然而,示例性皮肤分析处理可以包括各种图像处理技术(如本文所述并且在图10、图11和图13中示出),其可以拍摄原始图像(来自相机12)并且对其应用各种技术。

[0374] 举几个例子,可以进行以下护肤处理:

[0375] (a) 纹路/皱纹处理——执行以下步骤:

[0376] (i) 图像从RGB转换为L*ab颜色空间,提供亮度,绿色-红色和蓝色-黄色成分;

[0377] (ii) 头发消除——通过去除非常暗的像素来过滤L*ab图像(如果像素的亮度值明显比图像的平均亮度暗);

[0378] (iii) 应用高通滤波器去除轻微噪声而不降低锐度(如高斯模糊那样)或对比度;

[0379] (iv) 将图像转换为黑白图像;

[0380] (v) 使用形态骨架来识别较暗构造中的可能结构(如可能的纹路、可能的皱纹和可能的毛孔);

[0381] (vi) 应用概率Hough变换,这可以造成在所述前一个滤波器之后填充空白空间的纹路列表,这样得到的纹路可以作为白色纹路渲染成单独的单色黑色图像;

[0382] (vii) 应用反转将暗转换为亮,反之亦然;

[0383] (viii) 应用概率Hough变换,例如作为第二关,这造成在原始图像中一系列极可能变成皱纹的纹路。然后,按长度过滤所述列表,并将其余纹路分组。生成的纹路列表用于计算原始图像的分數——其中分數可能受到具有不同数量的纹路和不同特征的纹路(长度、宽度等)的影响。

[0384] (ix) 示例性结果可以如图像1640中所示。

[0385] (b) 毛孔处理

[0386] (i) 通常,这种方法使用边缘检测来识别由较亮像素围绕的图像的较暗区域。然后,可以进行第二次通过以消除大于例如500微米的区域,因为这些区域不太可能是毛孔。更详细地:

[0387] (ii) 获取所述图像作为像素矩阵 (rgb——例如,每个像素具有像素颜色,以rgb为单位) 并将其转换为灰度图像 (每个像素具有 $r=g=b$);

[0388] (iii) 在每个位置用零 (0) 创建一个空的矩阵,其宽度和高度相等,宽度和高度均为1;

[0389] (iv) 计算灰度矩阵的平均值:

[0390] (v) 从所述平均值中减去每个灰度矩阵元素以获得新矩阵。

[0391] (A) 示例:灰度矩阵 $[x][y] = \text{平均值} - \text{灰度矩阵}[x][y]$ 。因此,所述新灰度矩阵将是所述平均值中减去所述旧矩阵。

[0392] (vi) 对于所述新灰度矩阵的每个像素:

[0393] (A) 在像素周围采用7x7窗口,如果像素靠近边缘(像素窗口)则采用更小的窗口。

[0394] (B) 在这49个像素的正方形中,计算像素颜色值大于23且小于90(例如指定范围)的像素。

[0395] (C) 如果在步骤B)中所述49个像素中多于20个(例如,49个中的20个是第一数量的像素)合格,则使中心像素为白色(即,在步骤vi中我们开始处理的像素)。否则,相关像素将设置为黑色。

[0396] (vii) 此时,我们有一个只有黑色或白色值的像素矩阵(在步骤vi的迭代之后)。

[0397] (viii) 分数将是来自图像的白色像素的总数,这可以通过在末尾计数或者在像素颜色被设置为白色时递增白色像素计数器来实现。

[0398] (ix) 示例性结果可以如图像1620中所示。

[0399] (c) 油脂处理

[0400] (i) 系统1寻找棒状杆菌和丙酸杆菌荧光这些细菌在皮脂(油脂)上茁壮成长。人脸越油,可以看到越多的细菌。

[0401] (ii) 因此,用户的皮肤暴露于UVB(370nm波长),例如通过第二光源,并获得图像。

[0402] (iii) 所述图像被转换为L*ab颜色空间。

[0403] (iv) 搜索像素以寻找在荧光的特定颜色范围中的任何像素,并对这些像素进行计数。

[0404] (v) 这种颜色范围内的像素总数生成细菌表面积的测量值。

[0405] (vi) 示例性结果可以如图像1660所示。

[0406] (d) 弹性处理

[0407] (i) 可以使用两种方法,通常基于相机12和电子设备10的能力:

[0408] (A) 方法1,例如用于功能更有限,例如不能以慢动作拍摄高帧率高清视频的电子设备10:

[0409] (I) 使用用户的年龄和水分执行相关性以使用几个方程之一确定弹性估值,但通常水分越高,弹性越大;年龄越大,弹性越低。

[0410] (B) 方法2,用于具有合适特征的设备10:

[0411] (I) 所述用户的皮肤振动(使用振动电机)的同时,用相机拍摄视频,例如以每秒240帧的速度拍摄。可以配置振动的长度和振动的强度(例如,所述电机的速度/转速),并且可以针对各种设备10改变振动的长度。

[0412] (II) 然后,应用程序18确定所述皮肤的移动量。更具体地,应用程序18测量在振动停止后皮肤“反弹”或返回其原始位置所花费的时间量。皮肤越有弹性,它就越快恢复到其原始位置。这可以基于,例如,跟踪各种像素、像素组或皮肤区域的运动或跟踪进入和/或离开视野的像素的数量。例如,应用程序18可以在一次采样中激活振动电机的一次或多次开始和停止(“脉冲”),然后处理一组这样的时间量的记录。可以测量一个或多个位置并对其求平均以获得分数。

[0413] (III) 可以从测量中获得或计算一个或多个测量值。

[0414] a. 绝对分数:绝对分数可以从弹性测试参数的特定组合获得(运动转速、时间、视野大小、设备10模型/版本、皮肤分析设备20型号/版本,例如,对于所述弹性测试这可能并不需要)。例如,绝对分数可以在0到100万之间。绝对分数可以标准化为“正常”弹性测试参数组,以允许更好的相对分数。

[0415] b. 相对分数:将用户与其他用户(例如具有相似的人口统计特征)(如本文所述),然后可以获得相对分数。

[0416] (e) 防晒处理

[0417] (i) 在涂抹防晒霜之前,我们使用户外紫外线(例如来自第二光源)来拍摄参考图像(除非第二光源也具有UVA光,否则可能需要阻挡UVB光以使这种功能起作用)。

[0418] (ii) 然后在涂抹防晒霜后拍摄所述用户皮肤的图像。这可以是用户决定拍摄另一图像的时间,或者应用程序18可以配置有提醒计划。

[0419] (iii) 图像显示绿色色调偏移(因为UVB光无法穿透并以黄色色调反射回来,使图像显示为绿色)。随着防晒霜的消失和第二道光线的消失,这种绿色逐渐消失变成蓝色。随着图像变得更蓝,需要涂抹更多的防晒霜。因此,可以例如通过考虑图像中的像素,计算绿色色调分数和蓝色色调。可以设置阈值以通过应用程序18指示用户重新涂抹防晒霜。这些可包括绝对阈值(如阈值蓝色分数)和相对阈值(如减小阈值,指示涂抹防晒霜之前和之后图像中蓝色分数的减少)。

[0420] (f) 颜色匹配处理:

[0421] (i) 颜色匹配广泛地由两个步骤组成——颜色确定(确定用户的颜色具有特定的用户面部颜色——“确定颜色”)和颜色匹配(采用确定颜色并将其匹配到可用的护肤品色调,可以使用可能具有每种产品色调的颜色值的护肤品颜色指南)。

[0422] (A) 颜色确定可以遵循以下步骤:

[0423] (I) 通常,获得用户面部的一个或多个区域的一个或多个图像。例如,可以使用与皮肤分析相同的程序(如方法1000和图12e中所述)拍摄三个图像,除了图像是颈部、脸颊和前额之外。如所描述的,可以对这三个图像进行平均以产生一个颜色值。

[0424] (II) 对于3个图像中的每一个:

[0425] a. 拍摄照片;

[0426] b. 如果标准化可用(如本文所述,例如使用颜色校准器80),例如使用RGB值,则标

准化颜色；

[0427] c. 执行颜色校正变换以校正任何差异。例如，如果颜色象限84是黑色(0/0/0)并且在图像中是1/2/2/，那么图像中的每个颜色的RGB值需要向下调整1/2/2；

[0428] (III) 应用高斯滤镜稍微模糊图像；

[0429] (IV) 将每个像素从RGB转换为L*ab颜色空间；

[0430] (V) 计算整个图像的平均L值；

[0431] (VI) 对于每个像素，将其L值与图像的平均L值进行比较；

[0432] a. 如果像素的L值在前25%最黑暗部分中(即在暗阈值内)或前25%最明亮部分中(即在光阈值内)，则考虑消除这个像素(消除皮肤颜色异常的影响，如头发、瑕疵、雀斑等)(通常称为去除异常像素)；

[0433] (VII) 计算剩余像素的平均L值，平均A值和平均B值(平均颜色)；

[0434] (VIII) 对第2张和第3张图像重复上述操作；

[0435] (B) 获得3个L*ab值的平均值以获得一个L*ab值，并将其转换为RGB(确定颜色)。

[0436] (C) 当然，应该理解，可能有不同数量的图像，所述图像来自不同位置和不同地点。此外，可以改变阈值以适应。

[0437] (D) 与基础彩色图像比较；

[0438] (I) 任选地执行色调过滤，包括：

[0439] a. 根据确定颜色计算图像的色调角(“图像色调角”)；

[0440] b. 指定护肤品，以便在特定产品类型之间进行选择(“总颜色选项”，例如“粉底”——“粉底总颜色选项”)。

[0441] i. 这可以由应用程序1、用户或其组合来完成。

[0442] ii. 总颜色选项的选项包括：

[0443] a) 应用程序18已知的所有颜色选项；

[0444] b) 由一个或多个供应商300拥有的应用程序18已知的所有颜色选项；

[0445] c) 特定调色板或集合中，例如一个供应商300的所有颜色选项；

[0446] d) 一种或多种护肤品颜色指南中的颜色(可以来自一个或多个供应商300)。

[0447] iii. 注意，每个护肤品图像的色调角可以预先加载到应用程序中，从SAS 200或供应商300下载，或甚至使用本文所述的相机和皮肤分析技术输入到应用程序18中。

[0448] c. 将图像色调角与每个总颜色选项的色调角进行比较。

[0449] d. 根据色调角比较(“候选色调匹配”)识别前5个(或任何数字)。

[0450] (II) 使用色差公式(如CIE DeltaE 2000)计算用户皮肤与每个候选色调匹配之间的色差。

[0451] (III) 色差公式的最低分数是与晴天相匹配的环境照明的最佳匹配颜色(大约D50，并且任选地进行转换以提高准确度)。回想一下，皮肤图像可以标准化为这种光。

[0452] (IV) 可以询问用户他们打算使用什么照明的护肤品(例如，夜晚、白天、海滩、办公室，如屏幕截屏1500a中的1502，其可以允许应用程序18呈现适用照明的特征)，和/或他们想要的氛围或妆容(例如休闲，摇滚，精致的如屏幕截屏1500a中的1502，这可以允许应用程序18在确定颜色匹配或调整匹配时假设因素，如加粗)。这可以，例如通过应用方法1300a改变推荐的顏色。这种用户交互可以如图15和屏幕截图1500a和1500b所示。

[0453] 步骤1010和1012可以主要在电子设备10和/或皮肤分析设备20上执行或由其执行。然而,可能涉及系统1的其他方面,例如SAS 200,例如,如果需要更大的处理能力或存储空间。

[0454] 此时,方法1000可以基本上完成皮肤分析测量样本的处理,用于一个或多个皮肤分析测量。这可能导致有皮肤分析样本。这样的样本可以具有一个或多个原始图像、一个或多个处理图像、用户标识符、日期和时间戳以及其他相关信息。可以从电子设备10发送图像,实时上传到SAS 200。可以存储用户的性别、年龄、GPS坐标和其他可能的非个人识别信息(或根据适用的隐私要求的根据需要/期望个人识别)。如本文所述,处理可以在设备上和/或在SAS 200上和/或在产品所有者300上发生,这取决于,例如处理的密集程度,处理之后将发生什么,以及当所有数据完成时,哪个实体/哪些实体拥有数据的副本。

[0455] 在皮肤特征样本的一个示例中,样本(或皮肤特征样本数据结构)可以包括以下中的一个或多个:

[0456] (a) 六个图像文件(未处理的、彩色的、两个来自三个位置或配置的),示例性图像包括1610、1630和1650;

[0457] (b) 任选地,未处理图像的一个或多个处理版本,示例性图像包括1620、1640和1660;

[0458] (c) 所有皮肤分析的绝对分数;

[0459] (d) 肤色的RGB值;

[0460] (e) 一个或多个水分读数(绝对和/或标准化);

[0461] (f) 个人信息(姓名、年龄、种族或人种、允许的GPS坐标、性别等);以及

[0462] (g) 过去的样本或趋势信息。

[0463] 之后,方法1000继续到1014以开始待呈现的分析所需的计算和处理。在1014处执行的步骤将在很大程度上取决于分析,然而,在1014处,所收集的样本可以与存储在SAS 200处的可能与当前用户相关的一个或多个样本集合或子集进行比较(用于随着时间的推移与它们自身进行比较(例如在图14c中),或者将当前用户与用户的人口统计中的SAS 200(或产品所有者300)中的所有用户进行比较(例如在图12g中,UI元素1260)。

[0464] 然后,方法1000继续到1016,其中可以向所述用户显示结果,例如在应用程序18的一个或多个屏幕截图上(例如,如图12g和图14a至14d所示)。

[0465] 然后,方法1000继续到1018,其中执行推荐算法。当然,1018可以在1014/1016之前发生或与其同时发生。对于每个皮肤特征,甚至对于皮肤特征的各种组合,可以存在推荐算法。推荐算法可以基本上是这样描述的通用推荐算法,其可以由应用程序18和/或SAS 200执行。在这种情况下,应用程序18和/或SAS 200具有所需数据,并且可以简单地应用推荐算法。或者,并且例如在产品所有者300具有其自己的推荐算法的情况下,推荐算法可以由产品所有者300执行。在这种情况下,应用程序18和/或SAS 200可以向产品所有者300提供推荐算法所需的数据(“推荐所需数据”),并且产品所有者300可以将推荐的产品传送给应用程序18(所需的所有数据或皮肤产品标识符,用于标识其信息存储在应用程序18中的产品)。

[0466] 然后,方法1000继续到1020,其中显示一个或多个推荐产品供用户查看并考虑购买,例如如图12h所示。

[0467] 步骤1018和1020可以在某种程度上是迭代的,因为它们还可以包括提示用户提供附加信息以更好地执行推荐算法。例如,用户可能正在进行水分分析,并且他们的皮肤是干燥的。在1018处,可以推荐保湿霜。然而,在显示这样的推荐产品之后,在1020处或之前,方法1000可以询问用户他们是否计划在白天和/或外面使用产品。如果是这样的话,推荐算法可以将保湿霜改变为具有紫外线保护的保湿霜,特别是如果护肤更新或外部源指示用户所处位置具有高紫外线(可以通过电子设备10的GPS定位)。

[0468] 图11是根据本发明的一个方面的用于执行皮肤分析测量的方法1100。方法1100基本上解决了用于执行记录或获得皮肤分析测量的方法(将它们带入应用程序18,处理它们,将它们传送给应用程序18以后将其分开)。

[0469] 例如,1008后,方法1100开始于1102。在1102处,查询皮肤分析设备20(和/或电子设备10)是否就位。这可能意味着皮肤分析设备20被保持在用户的面部或身体上。在一个或多个皮肤特征测量设备和/或皮肤特征测量辅助器可能具有破坏性的情况下(不良影响设备——可以辅助皮肤特征测量设备拍摄用户的皮肤特征样本,但如果以不正确的方式使用则可能对用户造成危险),可能需要这样的步骤。例如,在一个实施例中,第二光源74可能是可能损坏眼睛的紫外线,或可能损坏眼睛的其他光源(激光、红外线等)。在1102处,可以查询水分传感器36(在这样的示例中是安全使用指示器设备),并且如果来自水分传感器36的读数指示用户具有就位的皮肤分析设备20(在这种情况下,这种读数是安全使用指示器信号),然后所述方法可以进行,特别是在安全使用中打开紫外灯之前。当然,可能需要在执行方法1100之前确保皮肤分析设备20就位,例如以辅助防止拍摄不正确的图像。或者,可以在激活特别有问题/危险的皮肤特征测量设备之前执行这些查询。

[0470] 如果皮肤分析设备20未就位,则在1104处,方法1100可以等待。

[0471] 继续下去,方法1100到达1106,其中可以针对将要发生的每个皮肤特征测量开始(1106-1120或1122的)循环。从广义上讲,可能有成像和水分传感器读数。然而,在成像中,基于可以使用什么设备和辅助器,1106至1120的性能可能略有不同,例如纹路/皱纹、油脂、弹性等。

[0472] 返回到1108,对于给定的皮肤特征测量,是否准备好所需的皮肤特征测量设备。举例来说,相机12或水分传感器36可能需要打开或加热,特别是如果它们最近没有被使用时(如应用程序18所知)。如果它们没有准备就绪,则方法1100在1110处等待并准备它们。

[0473] 在1112处,对于给定的皮肤特征测量,查询是否准备好所需的皮肤特征测量辅助器。这与1108和1110中的皮肤特征测量设备非常相同。举例来说,第一光源72在使用之前可以优选地是温暖的(使其光谱更加一致)。

[0474] 在1116处,已经确保所需的组件准备就绪,可以激活每个皮肤特征测量辅助器(一个或多个对于给定的皮肤特征测量)。对于无源皮肤特征测量辅助器,这可能不是必需的(即,镜头34可能已经就位)。对于有源皮肤特征测量辅助器,这可能是:

[0475] (a) 应用程序18与处理器132通信(例如通过蓝牙):

[0476] (i) 打开第一光源(非偏振)以准备拍摄图像,进行纹路处理;

[0477] (ii) 打开第二光源,准备拍摄油性图像;

[0478] (b) 应用程序18与所述辅助器通信,例如通过API:

[0479] (i) 打开振动电机,准备拍摄弹性图像(如视频)。

[0480] 在1118处,可以在延迟之后激活每个皮肤特征测量设备(一个或多个对于给定的皮肤特征测量),以确保辅助准备充分(例如在激活特定光源之后1秒)。这可能涉及:

[0481] (a) 应用程序18使用API来准备相机12,然后接受来自用户的输入(例如正在按下音量增大按钮)或定时器以自动拍摄图像;

[0482] (b) 应用程序18使用API打开“实时预览”(例如纹路/毛孔/水分/油脂);

[0483] (c) 应用程序18与处理器132通信(例如通过蓝牙)以开始与水分传感器36通信。

[0484] 在1120,可以停用已激活的皮肤特征测量设备和皮肤特征测量辅助器(例如,关闭第一光源72)。

[0485] 在1122,方法1100可以确认运行正常。这可以通过应用程序18上的逻辑和/或通过来自用户的输入(例如指示可接受的图像质量)。例如,这可以使用屏幕截图1200f来执行。

[0486] 然后,方法1100可以返回到1010,如本文所述。

[0487] 应当理解,尽管1106至1122被描述为“对于每个皮肤特征测量”,但是可以快速连续地组合几个。例如,可以同时启动一个或多个,使得可以从用户中提取上述控制(即,预先以及在拍摄各种图像之间打开和关闭各种光源)。用户或应用程序18中的逻辑可以选择一个或多个皮肤特征测量,并且一旦用户将皮肤分析设备放置在第一皮肤位置,就可以在无进一步用户输入的情况下采取所需步骤。

[0488] 在一个示例性实施例中,纹路、油性和水分是所述皮肤特征测量值。假设方法1100进行到1116(即相机12、镜头34、第一光源72和水分传感器36已准备就绪),可能发生以下情况:

[0489] (a) 打开第一光源;

[0490] (b) 拍摄图像;

[0491] (c) 关闭第一光源;

[0492] (d) 打开第二光源;

[0493] (e) 拍摄图像;

[0494] (f) 关闭第二光源;

[0495] (g) 激活水分传感器;

[0496] (h) 处理器获得水分传感器读数;

[0497] (i) 关闭水分传感器。

[0498] (j) 应用程序18确保两个图像和水分传感器读数看起来是可接受的(例如与如此指示的用户组合)并且方法1100结束。

[0499] 图12a至图12m示出了根据本发明的一个方面的用于电子设备10的应用程序18的屏幕截图。

[0500] 屏幕截图1200a至1200m示出了可以向用户显示以允许用户访问本文描述的功能的应用18的各种屏幕。每个这样的屏幕可以包括一个或多个用户界面(UI)元素(按钮、文本、小部件、图标、图片、下拉列表、标签、信息图等)。应当理解,屏幕截图1200a至1200m和所示的UI元素仅是示例性的——可以构思许多设计、布局、顺序和屏幕样式、UI元素以及特征以实现如本文所述的本发明的功能和方面。

[0501] 从屏幕截图1200a开始,可以向用户呈现按钮1202或1204以选择他们首先想要做什么。当然,可以使用用户输入(例如按下屏幕上的按钮或使用指示器设备)来访问此处的

所有按钮。如本文所述,如果用户选择按钮1202,则他们可以开始皮肤分析。如本文所述,如果用户选择按钮1204,则他们可以开始寻找产品。

[0502] 在屏幕截图1200b中,可以向用户呈现以下UI元素:

[0503] (a) 标签选择器1206至1214:用户可以在应用程序18的区域之间切换,例如:

[0504] (i) “用户信息”1206:用户可以指定和查看关于它们的存储信息,例如屏幕截图1200c中所示并且如用户信息区域1226中所示。

[0505] (ii) 分析1208:可以向用户显示若干屏幕截图(例如1200d至1200f)以启动并采取步骤来执行护肤分析。

[0506] (iii) 结果1210:可以向用户显示多个屏幕截图(例如1200g和1400a至1400d)以查看分析结果。

[0507] (iv) 产品1212:其中可以向用户显示若干屏幕截图(例如1200h)以查看推荐产品,并且任选地启动购买。

[0508] (v) 辅助1214:其中可以向用户显示若干屏幕截图(例如1200i至1200m)以提供关于如何执行分析步骤或以其他方式使用如本文所述的系统1及其组件的教程信息。

[0509] (b) UI元素1216可以是UI元素的集合,其示出用户皮肤的各个方面(皮肤特征),允许用户指定他们关注的方面。当用户之后切换到“分析”时,这些选择可以预先选择或启动分析所选皮肤特征所需的步骤或功能。其他可以随时间添加,并且一些可以不显示但可以包括,例如如本文所述的防晒霜。作为UI元素1216的替代,UI元素1420可以显示在屏幕截图1200b上;这样的UI元素1420可以示出用户已经赢得的奖励或奖品,例如基于历史皮肤分析结果。例如,这可以提供免费的或打折的护肤品,或者提供例如同龄人或护肤“排行榜”的认可。

[0510] (c) UI元素1218可以显示用户的皮肤历史。例如,一段时间内的水分水平的图表或总结,例如图14b的屏幕截图1400b中的1422或图14c中的屏幕截图1400c的1432/1430中所示的内容的总结。

[0511] (d) UI元素1220可以显示护肤更新并且可以包括推荐产品的链接(比如“明天紫外线高,因此涂防晒霜”,并且推送UI元素1220可以将用户带到屏幕截图,例如1200h,其可根据使用者和其皮肤特征预先选择防晒霜。

[0512] (e) UI元素1222可以向用户显示当前反馈,例如突出显示关于他们的皮肤特征样本的趋势或与其他人的比较。

[0513] (f) UI元素1224可以示出用于添加用户简档的图标(用于应用程序18的第一用户简档或附加用户简档)。

[0514] (g) UI元素1226和1228(图12c)可以显示用户信息并允许其输入。这样的用户信息可以允许基于人口统计(即年龄、性别、种族)显示结果并且可以使结果更准确并且提供质量控制检查(即,如果种族是“有色人种”并且皮肤分析测量指示非常白的皮肤然后可以寻求确认)。

[0515] 在屏幕截图1200d中,可以向用户呈现以下UI元素:

[0516] (a) UI元素1229:可以允许应用程序18在获得登录用户的样本和获得访客的样本之间切换,使得可以在朋友之间共享特定电子设备10(具有护肤分析设备20)。

[0517] (b) UI元素1230:可以允许用户跳转到如何使用应用程序18和护肤分析设备20的

教程。

[0518] (c) UI元素1232至1236:可以允许用户启动一个或多个皮肤特征的一个或多个分析,例如纹路/毛孔/水分/弹性1232、油脂1234和痤疮1236。可以禁用一个或多个这样的UI元素(不可选择)。例如,这可能是在皮肤分析设备20或电子设备10上没有所需的皮肤分析测量设备或皮肤分析设备辅助器的情况下。可以添加其他这样的UI元素,例如用于防晒霜,并且稍后可以添加的其他分析。

[0519] 在屏幕截图1200e中,可以向用户呈现用户1240的照片和用户将皮肤分析设备20应用于的各种样本位置1242、1244、1246,以便执行预期的分析。

[0520] 在屏幕截图1200f中,可以向用户呈现拍摄的图像1248(注意这可以是图12f中的后处理),其中按钮重置1250,保存并拍摄下一图像1252(即,保存在电子设备10上的图像副本)并转到下一个1254(即,将使用图像但不保存在电子设备10上的相册中)。

[0521] 在屏幕截图1200g中,可以向用户呈现他们的护肤分析的结果。可以基于结果1256的类型和结果1258的类型的方面来描述这样的结果。在本示例中,类型是同龄人,并且方面是相同的性别、相同的年龄范围以及相同的国家。类型也可能是与自己以往的某方面进行对比。结果可以在结果总结信息图表1260中示出,其可以包括纹路1262、毛孔1264、水分1266、弹性1268、油脂1270以及痤疮1272的结果的百分数。

[0522] 在1260中可以为每个结果分配百分位数(注意在图12g中更加期望100%百分数,尽管可以使用任何命名法)。对于各种皮肤特征,通常可以计算这些百分数,如下:

[0523] (a) 纹路1262:纹路越多和/或越粗通常越糟。可以计算图像中的表面积和总纹路数。然后可以计算纹路/单位面积。然后将该“纹路分数”与相同人口统计中的用户进行比较,其中较低分数的百分位数较低。

[0524] (b) 毛孔1264:毛孔越多和/或越大通常越糟。可以计算图像中检测到的毛孔的总数。可以确定图像中表示的表面区域。然后可以计算毛孔/单位面积。然后将该“毛孔分数”与相同人口统计中的用户进行比较,较低分数的百分位数较低。

[0525] (c) 水分1266:一般来说,皮肤越湿润越好。水分分数,通常数值(可能如本文所述标准化)可以与相同人口统计中的用户进行比较,较高分数的百分位数较低。

[0526] (d) 弹性1268:一般来说,皮肤越有弹性越好。可以将弹性分数与相同人口统计中的用户进行比较,较高分数的百分位数较低。

[0527] (e) 油脂1270:一般来说,皮肤油性越少越好。可以将油脂分数与相同人口统计中的用户进行比较,较低分数的百分位数较低。

[0528] (f) 痤疮1272:一般来说,皮肤上的痤疮越少越好。可以将痤疮分数与相同人口统计中的用户进行比较,较低分数的百分位数较低。

[0529] (g) 防晒霜(参见1400a):一般来说,防晒效果越显著越好。这意味着图像越绿越好,蓝色指示防晒霜的消失。可以应用蓝色分数并且显示结果以指示用户是否具有足够的防晒霜,特别是与当前的天气/紫外线相比(如1402中所示)。

[0530] 如上所述,屏幕截图1200是可以显示结果的示例性屏幕截图。在图14d中的屏幕截图1400d中可以看到另一个示例性屏幕截图,其显示没有比较的结果。在该屏幕截图1400d中,UI元素1446可以示出各种皮肤特征(1442)和其结果/分数(1444)。

[0531] 在屏幕截图1200h中,可以向用户呈现推荐产品1274,以及关于推荐产品1276的信

息(例如评级、评论和其链接、量信息和价格)。值得注意的是,来自其他用户的评级和评论可能特定于具有相似皮肤类型和/或肤色的用户——从而增加评级和评论的价值,例如通过过滤评级和评论者。有关推荐产品的信息可能还包括其工作原理1278和使用说明1280。用户可以选择按钮1282以开始购买推荐产品,例如通过将其加入在购物车(如本领域中已知的)中,购物车可以是应用程序18上的购物车和/或供应商400的应用程序。

[0532] 在屏幕截图1200i至1200m中,可以向用户呈现提供指令的各种图像1284、1286、1288、1290和1292。当然,如果需要,这些可以伴随有文本。通常,并且如本文进一步描述的,用户将洗脸,确保其看起来“正常”(即没有污垢或化妆异常),适当地定位皮肤分析设备并点击电子设备10上的按钮(例如音量按钮)启动由相机12拍摄图像(如1288中所示),并等待来自应用程序18的响应,以指示它们可以移动到另一位置或者图像拍摄完成(例如通过可听信号或振动)。

[0533] 图13a至图13b是根据本发明的一个方面的方法1300a和其用于不同照明的颜色匹配的示例。

[0534] 方法1300a的目标可以是基于除环境光之外的光(可以由用户指定,例如室外,非常明亮的电视,比室内暗等)和用户想要的氛围或妆面(例如1502中的摇滚乐——一种“氛围”)来测定,除了mindE之外的色调是否适合所需的用户、光线条件和妆面。如所描述的,方法1300a认为图像(并且因此mindE)是基于拍摄时的环境照明的(任选地标准化为这样的照明但被称为“拍摄照明”),然后用户可能想要用于室外照明或者室内照明(每个“替代照明”具有“替代照明特性”,例如1502)的推荐产品/色调。当然,可以使用不同的拍摄照明和不同的替代照明,并且可以调整所有可配置参数以适应(参数变化,例如关于拍摄照明和各种替代照明之间的差异的性质)。如果对于用户打算使用护肤品的照明/妆面存在更合适的色调,则目标是改变mindE(这种更合适的色调是“情境建议的产品颜色”)。

[0535] 方法1300a从1302开始,在1302找到最小dE(最小色差)和所得颜色(mindE颜色),如本文所述(例如候选色调匹配或总颜色选项)。

[0536] 在1304处,发现比mindE颜色暗+1和+2色调的色调的dE值,(即mindE1C和mindE2C,或者暗一个色调,暗两个色调)。然后在1306处找到色调之间的dE值。

[0537] 在1308处,查询mindE1减去mindE是否小于或等于1(1308处可以配置一个,但,其是在颜色选项选择中的色调之间的dE)。当然,如果颜色选项中存在许多色调,则下一个色调更接近mindE的可能性更高(意味着1308处的查询更可能是“是”)。

[0538] 在1310处,如果答案是肯定的,那么户外使用的推荐产品(假设已经指定了这种用途)将是mindE1。

[0539] 在1312处,查询mindE2减去mindE1是否小于或等于可配置参数(6作为色调1至6的示例,使用来自屏幕截图1350的颜色色调)和mindE2减去mindE1是否小于或等于另一可配置参数(3作为色调7至10的示例,使用来自屏幕截图1350的颜色色调)。如果是这样,则在1316处,mindE2C成为室内照明的推荐产品(如果用户要求提供此类产品推荐,或者它可能存储在应用程序18中)。如果不是,那么mindE1C成为室内照明的推荐产品。

[0540] 返回1308,如果查询结果为“否”,则方法1300继续到1318,其中mindE成为户外照明的推荐产品。

[0541] 然后在1320处,查询mindE1减去mindE是否小于或等于可配置参数(6作为色调1至

6的示例,使用来自屏幕截图1350的颜色色调)和mindE1减去mindE是否小于或等于另一可配置的参数(3作为色调7至10的示例,使用来自屏幕截图1350的颜色色调)。如果是这样,那么在1322处,mindEC成为室内照明的推荐产品(如果用户要求提供此类产品推荐,或者它可能存储在应用程序18中)。如果不是,那么mindE1C成为室内照明的推荐产品。

[0542] 转到图13b,屏幕截图1350可以是当选择“MyColor”标签1356时的示例性屏幕截图。屏幕截图1350示出了测量的肤色1352和一个或多个颜色选项,其包括特定颜色匹配的总颜色选项和它们的颜色值。标签1358可以将用户带到屏幕截图,所述屏幕截图可以类似于屏幕截图1200h,其具有推荐的产品,其可以是颜色匹配的护肤品,例如粉底、腮红等。

[0543] 在1302b处,确定中棕色为mindE。在1304b处,棕色和深棕色分别是mindE1C和mindE2C。在1306b和1308b处,发生减法并产生数值(0.925和3.197)。因此在1318b处,棕色(mindE1C)成为户外推荐产品或颜色匹配,在1322处,棕色成为室内推荐产品或颜色匹配。

[0544] 这里描述的系统和方法的实施例可以以硬件或软件或两者的组合来实现。这些实施例可以在可编程计算机或电子设备上执行的计算机程序中实现,每个这样的设备包括至少一个处理器、数据存储系统(包括易失性存储器或非易失性存储器或其他数据存储元件或其组合)以及至少一个通信接口。在某些实施例中,计算机可以是数字计算机或任何模拟计算机。

[0545] 程序代码应用于输入数据以执行本文描述的功能并生成输出信息。输出信息以已知的方式应用于一个或多个输出设备。例如,这可以通过可在电子设备上操作的应用程序来实现。

[0546] 每个程序可以用高级程序或面向对象编程或脚本语言或两者来实现,以与计算机系统通信和/或在计算机系统之间通信。然而,任选地,如果特定处理器或设备需要和/或要求,程序可以以汇编语言或机器语言实现。所述语言可以是编译型语言或解释型语言。每个这样的计算机程序可以存储在存储介质或设备上(例如,只读存储器(ROM)、磁盘、光盘),可由通用或专用可编程计算机读取,当计算机读取存储介质或设备以执行本文所述的过程时,用于配置和操作计算机。系统的实施例还可以被认为是实现为配置有计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质,其中如此配置的存储介质使计算机以特定和预定义的方式操作以执行所描述的功能。

[0547] 此外,所描述的实施例的系统和方法能够分布在计算机程序产品中,所述计算机程序产品包括承载用于一个或多个处理器的计算机可用指令的物理的非暂时性计算机可读介质。介质可以以各种形式提供,包括一个或多个磁盘、光盘、磁带、芯片、磁存储介质以及电子存储介质等。非暂时性计算机可读介质包括所有计算机可读介质,除了是暂时的传播信号。术语非暂时性并非旨在排除例如易失性存储器或随机存取存储器(RAM)之类的计算机可读介质,其中存储在其上的数据仅被临时存储。计算机可用指令也可以是各种形式,包括编译代码和非编译代码。

[0548] 对于本领域技术人员而言,显而易见的是,可以在本发明的产品、方法以及系统的任何前述实施例中使用其他配置、硬件等。应当理解,说明书是对本发明的说明,并且本发明的精神和范围内的其他实施方案对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0549] 仅通过示例的方式描述了前述实施例。本发明不应被认为是对这些实施例的限制,而是由接下来的权利要求限定。

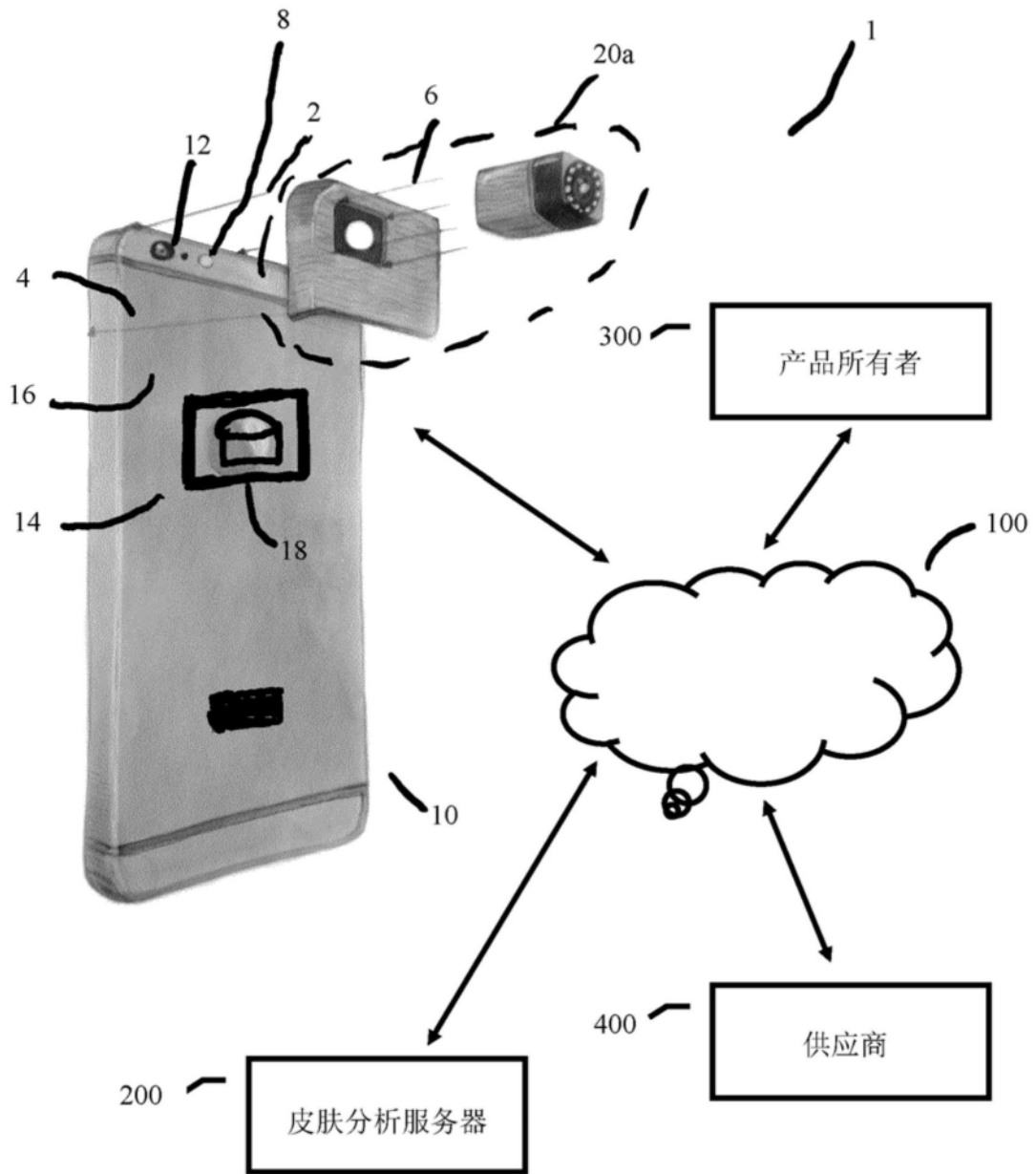


图1

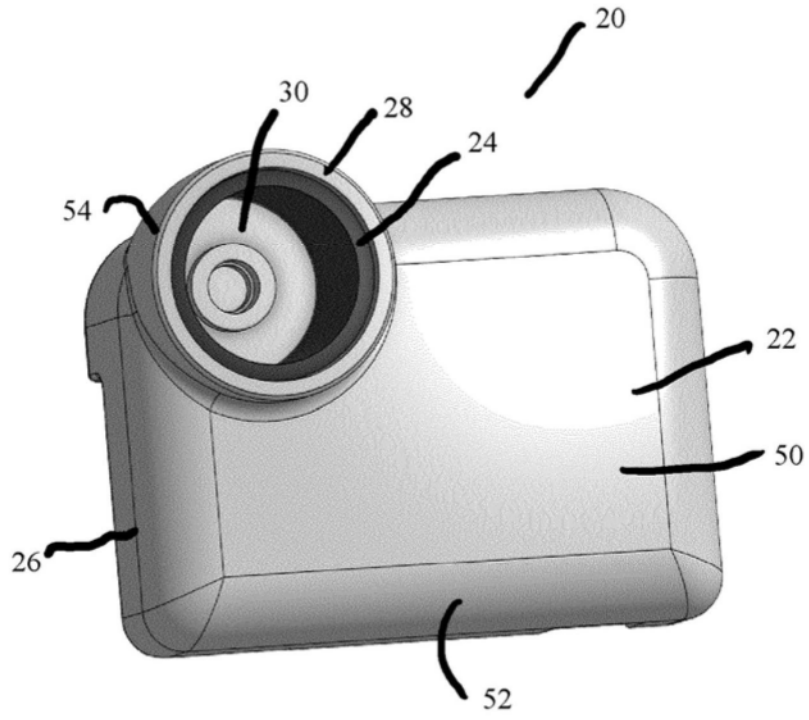


图2

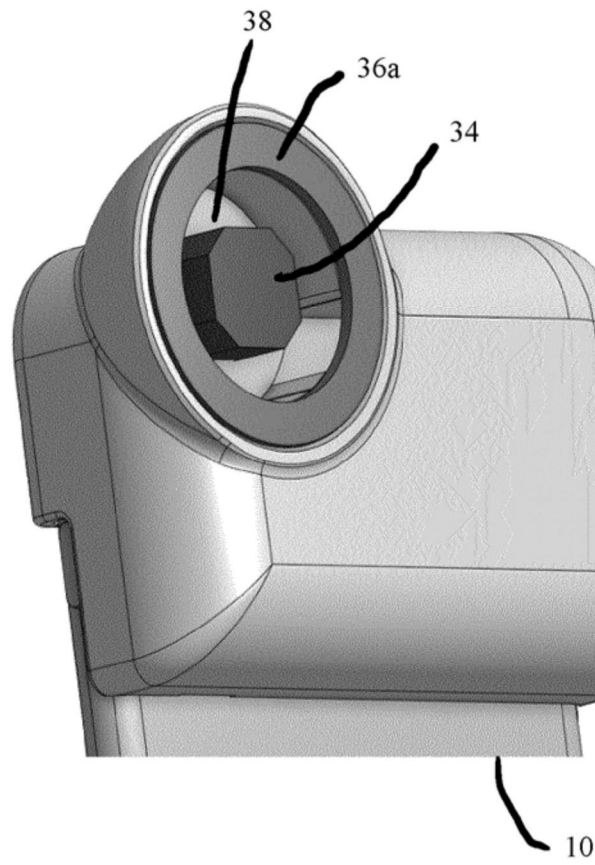


图3

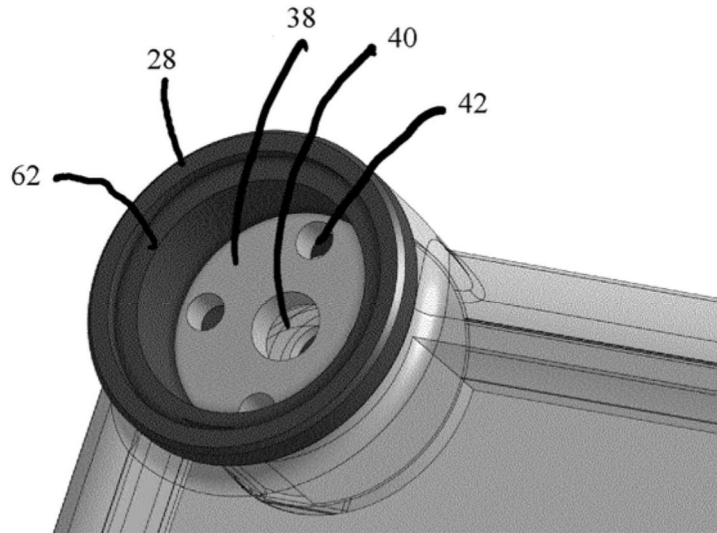


图4a

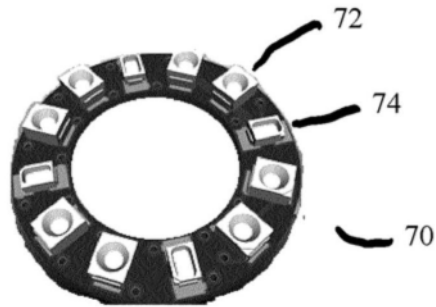


图4b

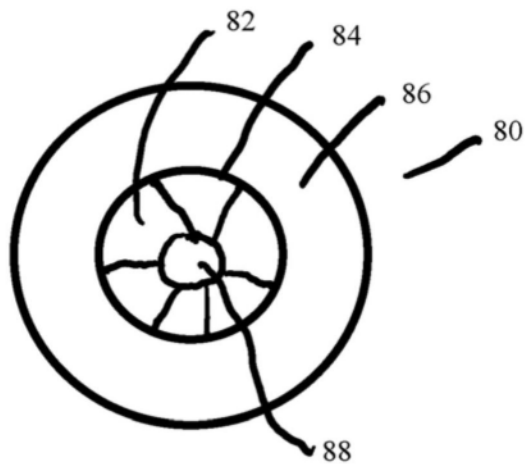


图4c

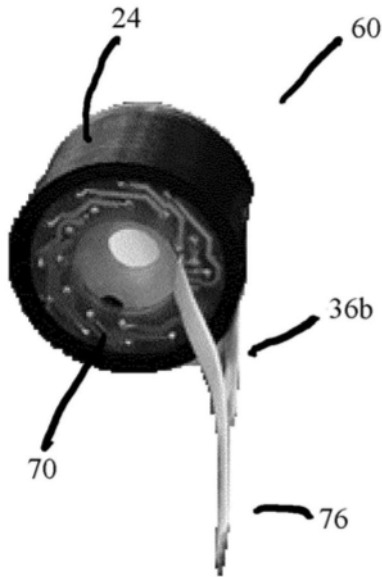


图5

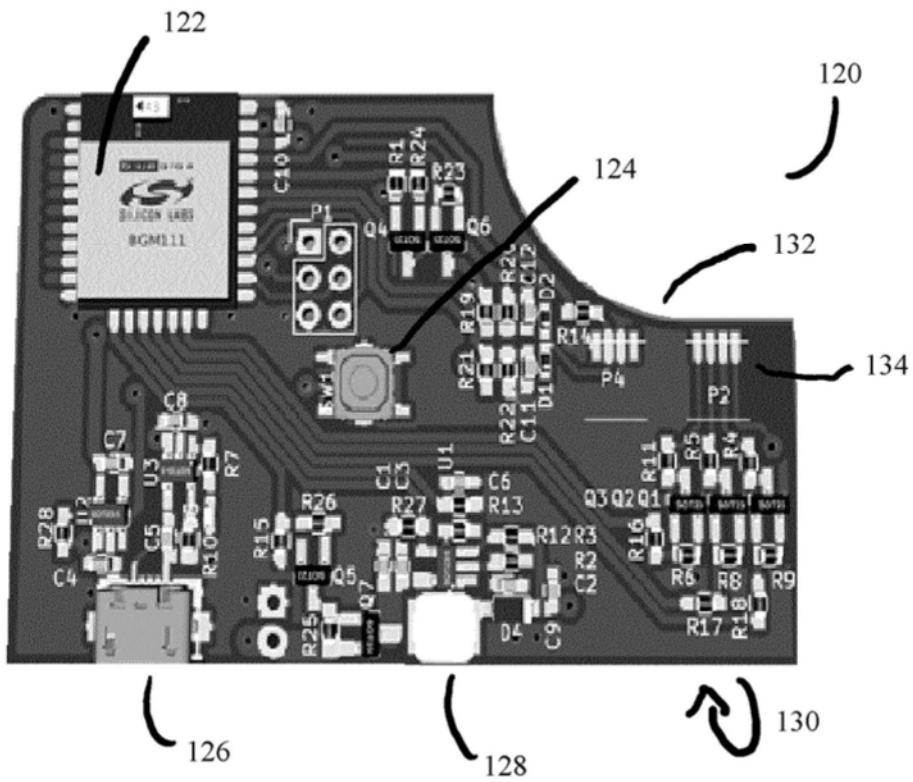


图6

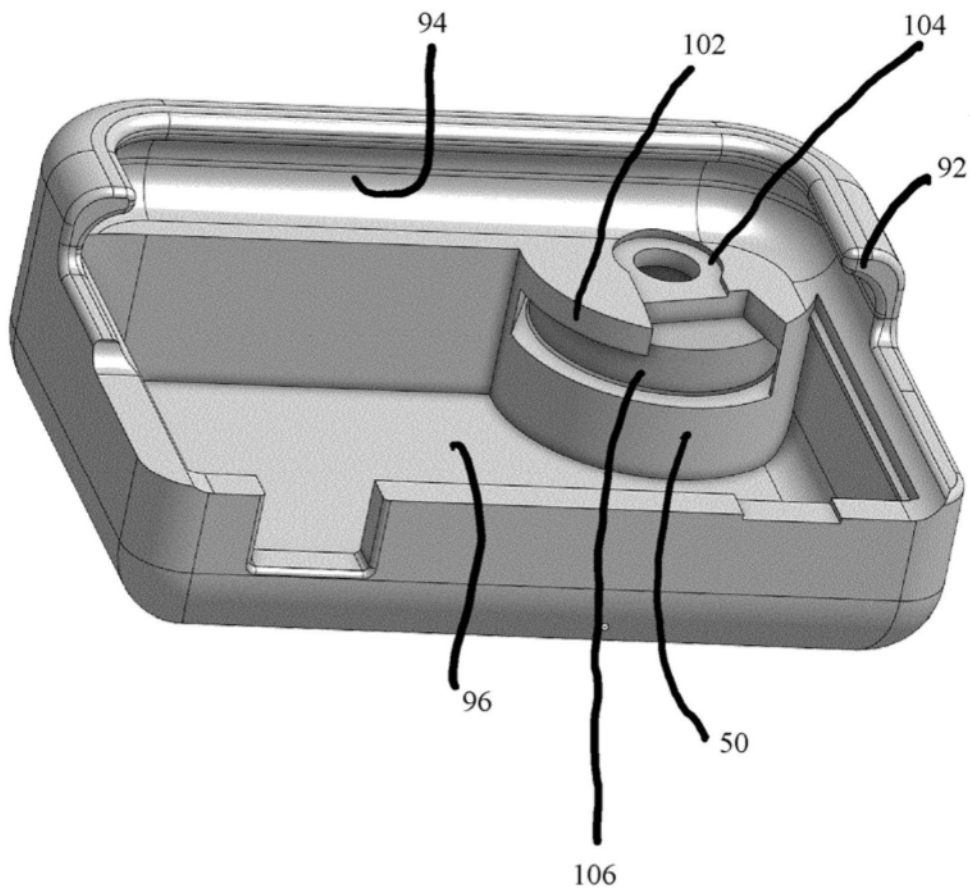


图7

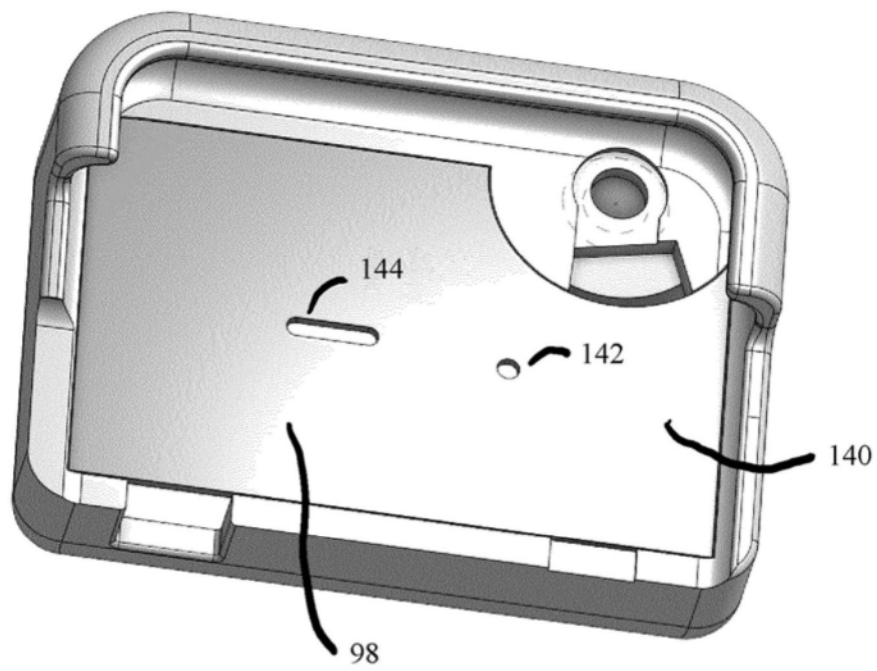


图8

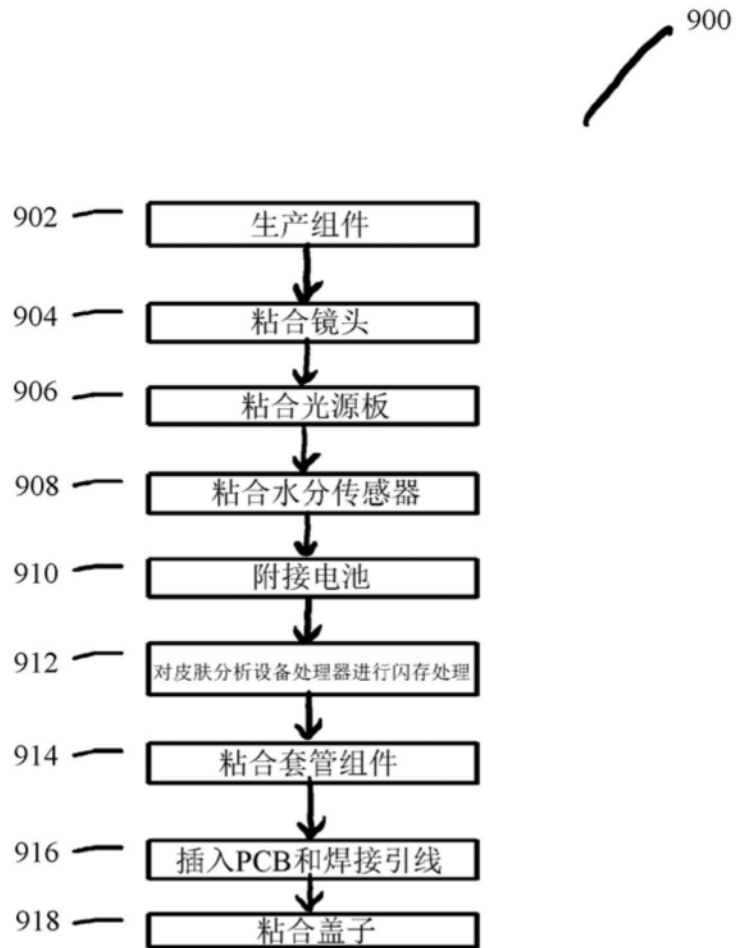


图9组件

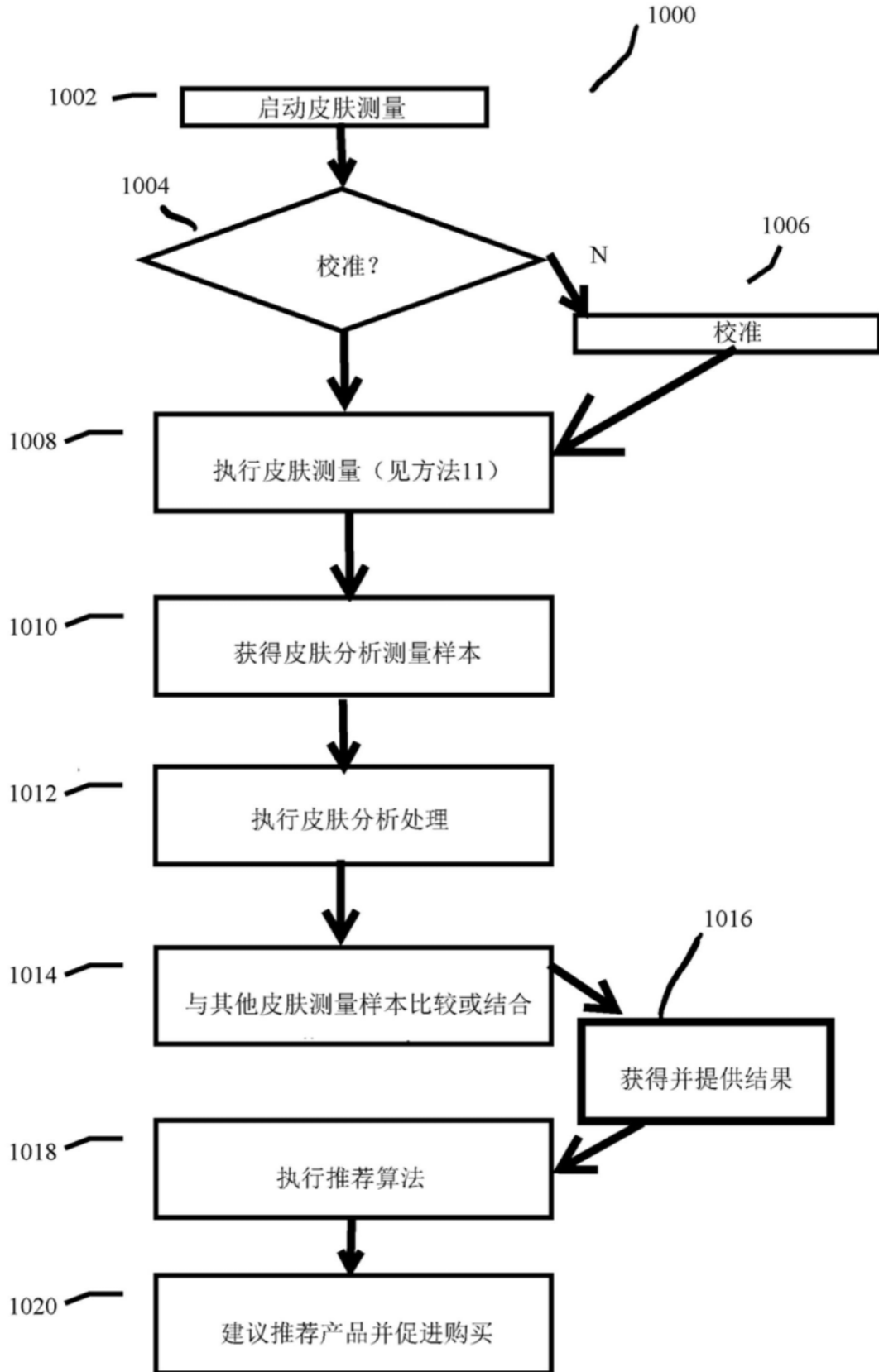


图10

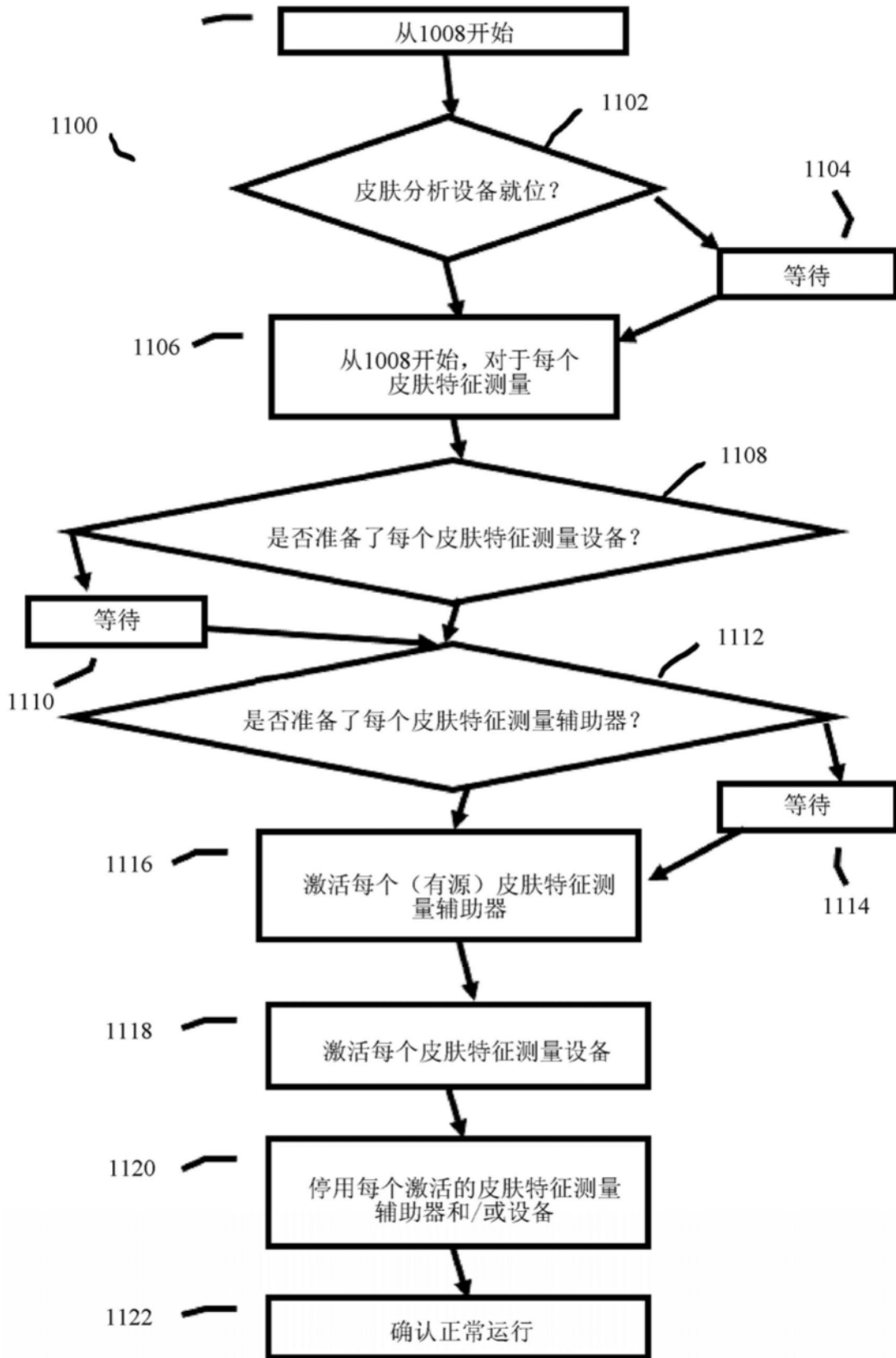


图11

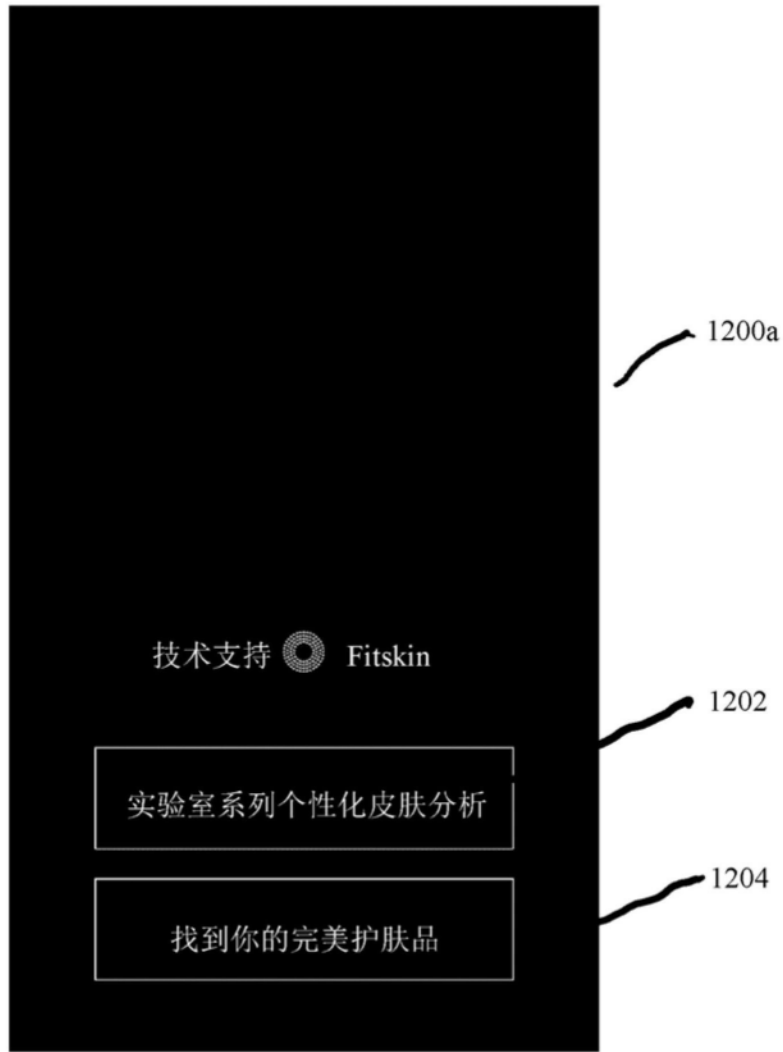


图12a

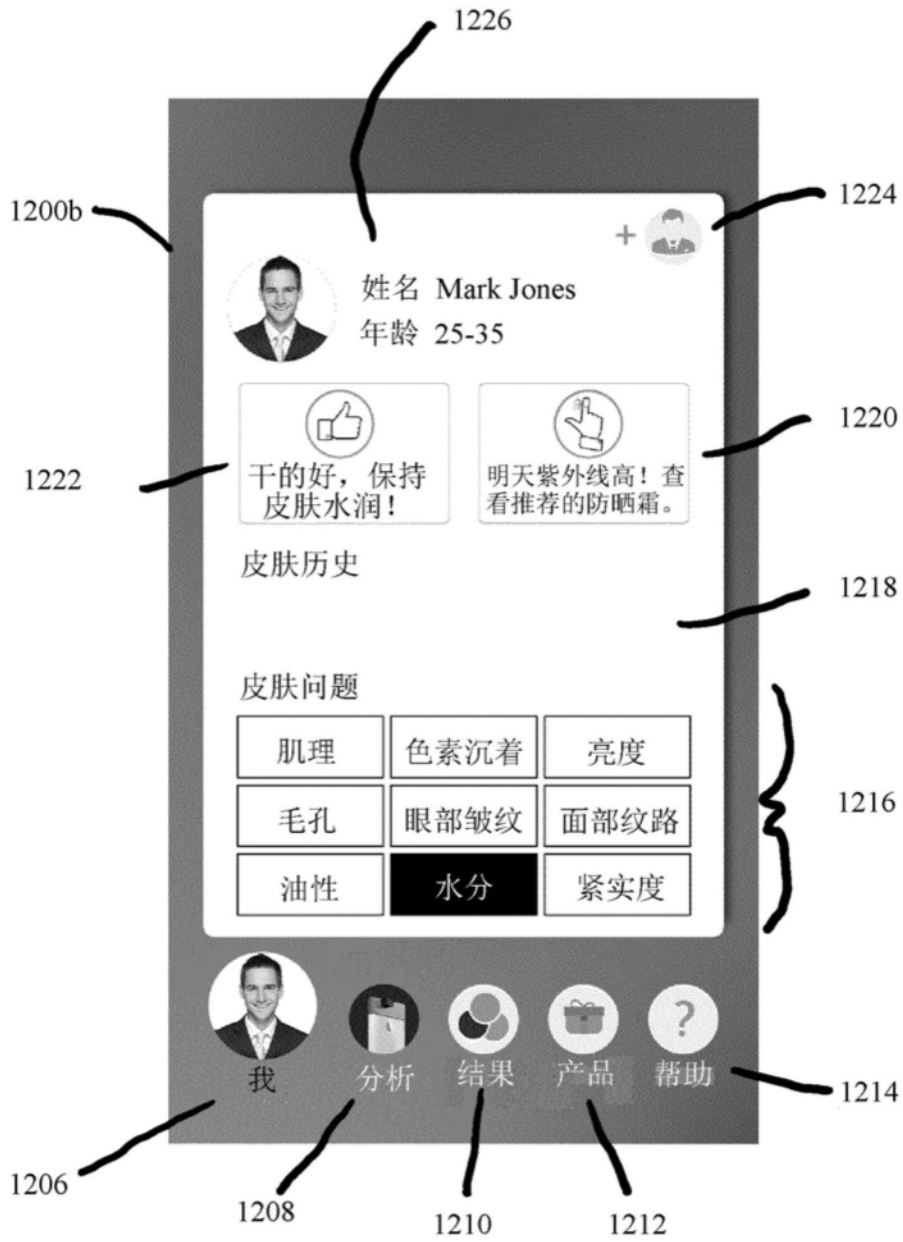


图12b



图12c



图12d

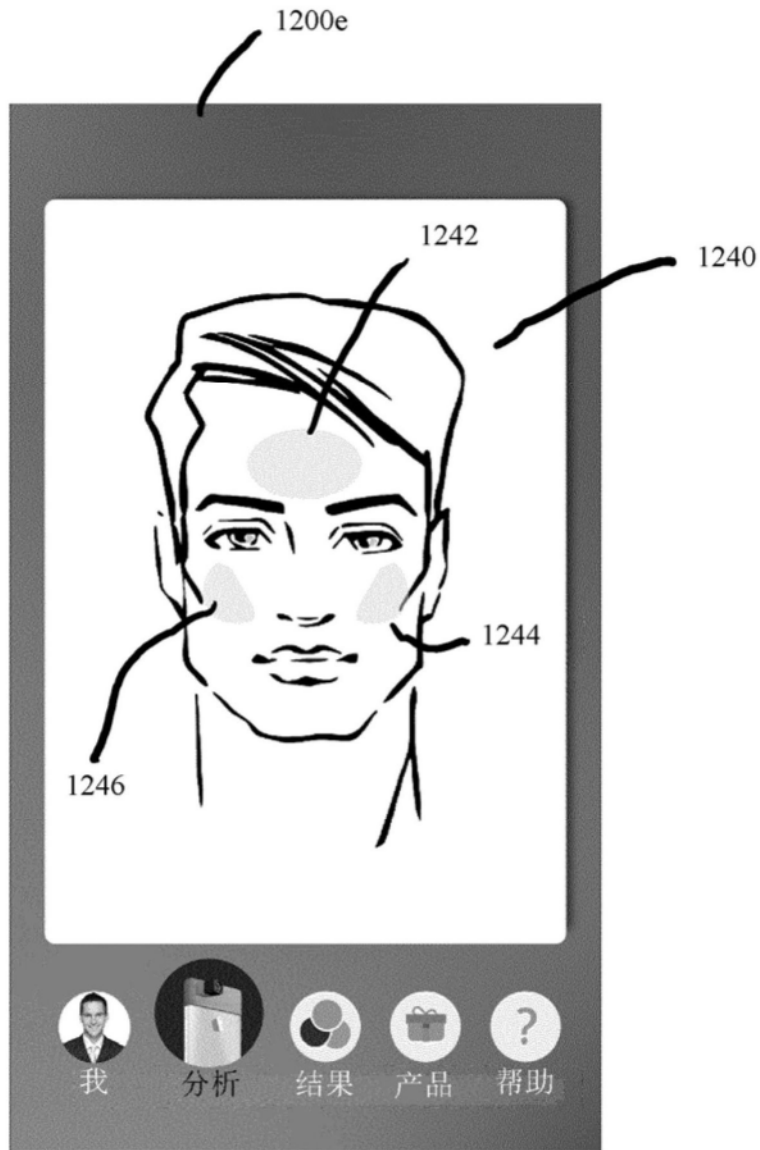


图12e

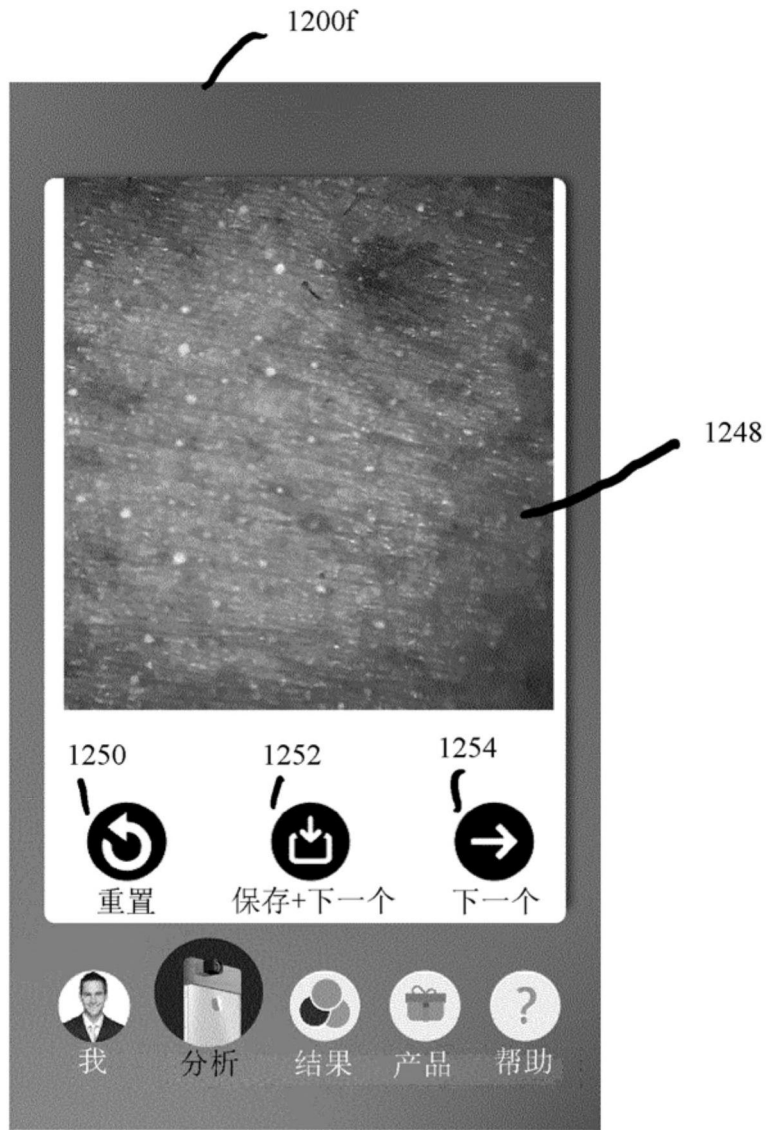


图12f

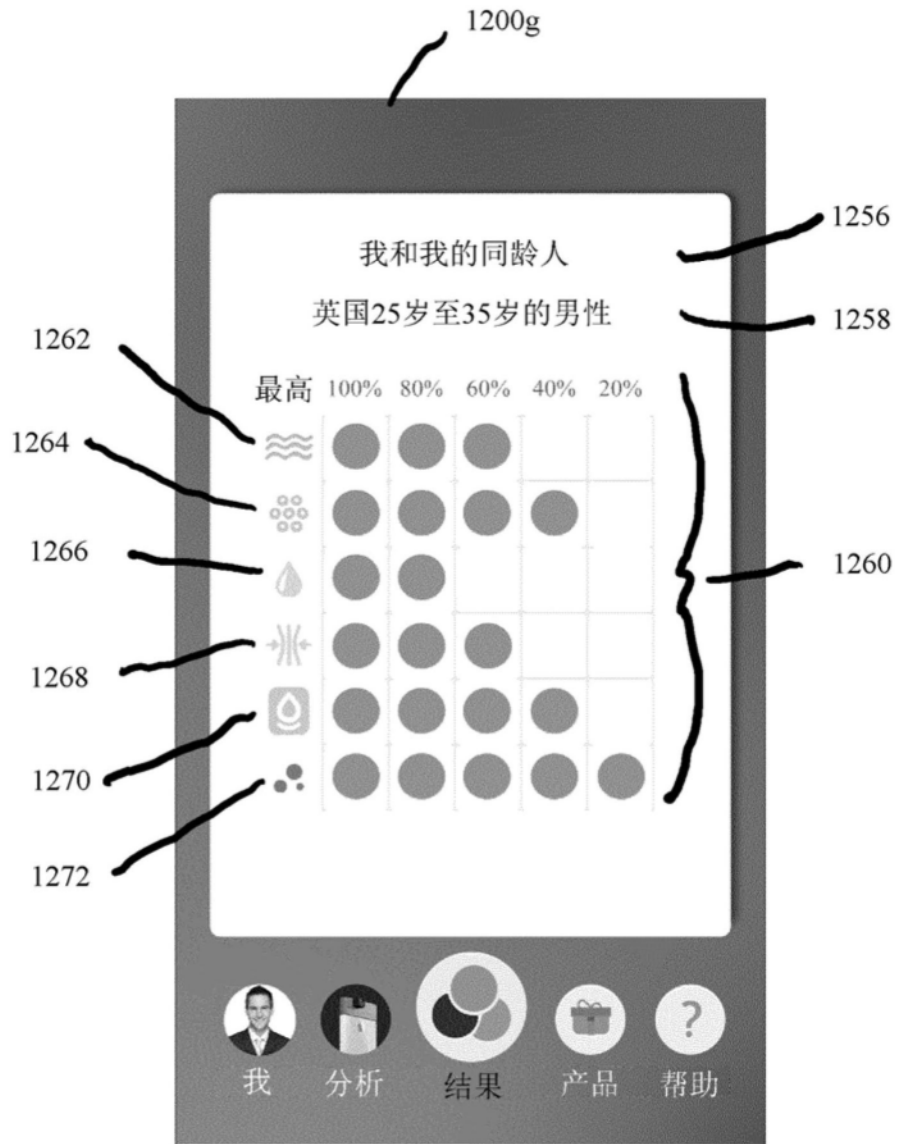


图12g

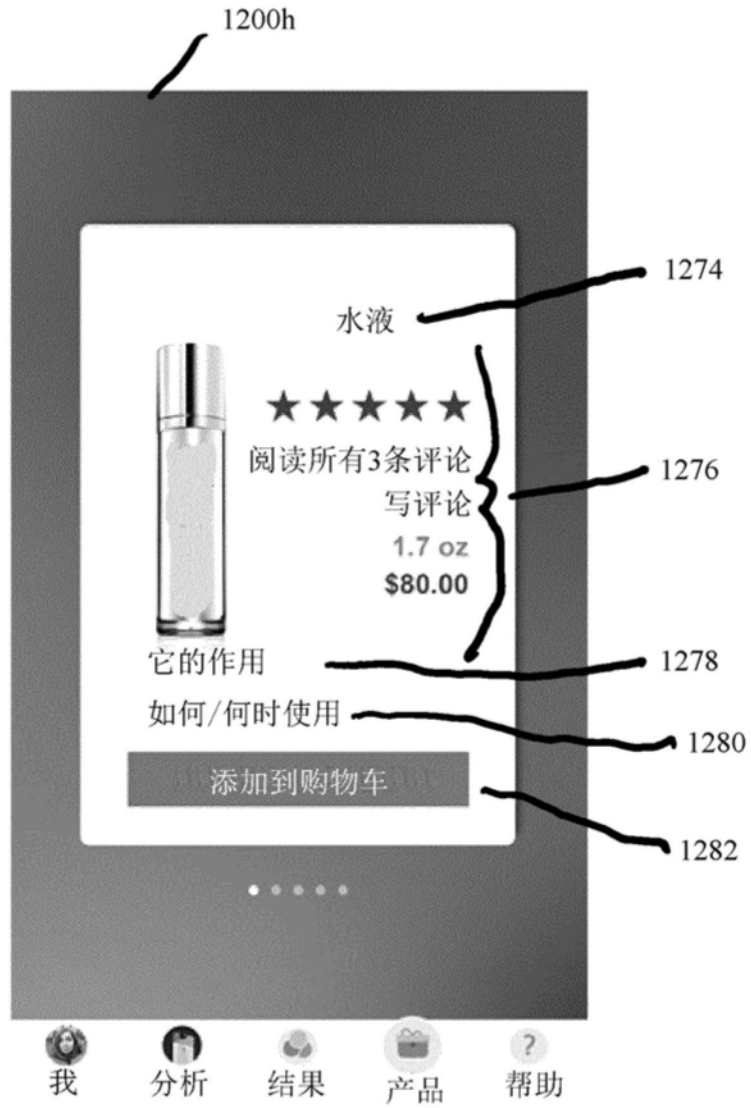


图12h

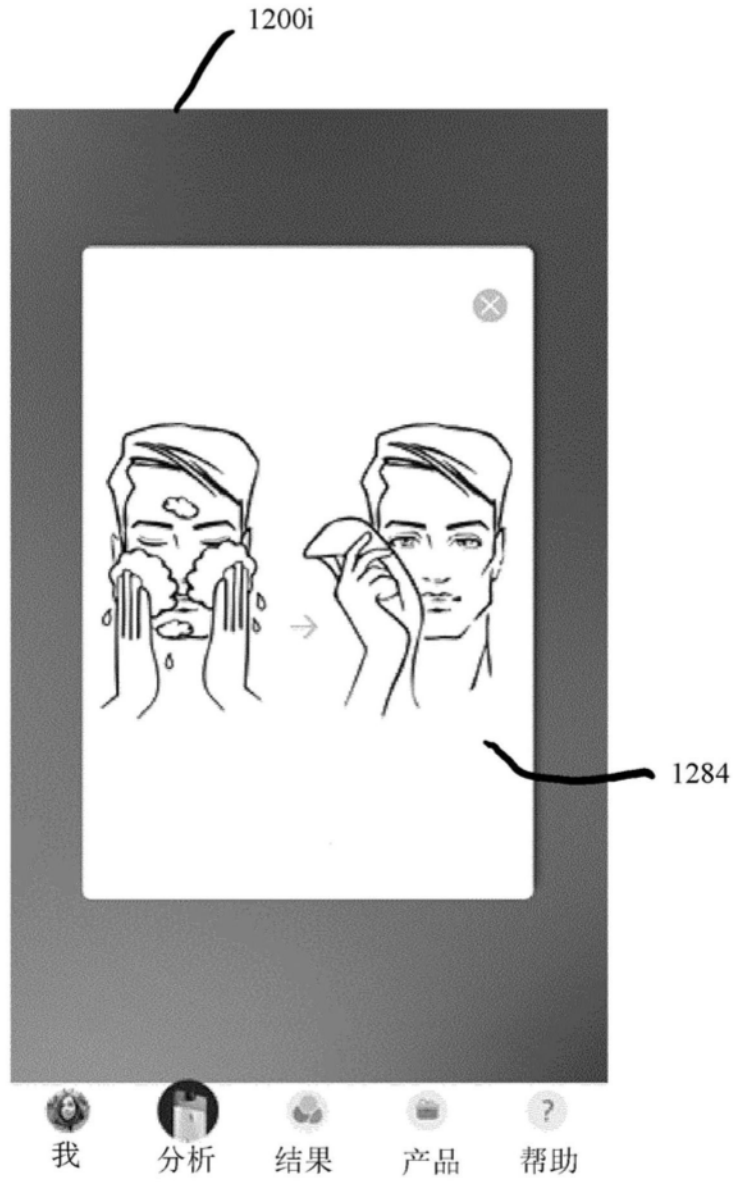


图12i

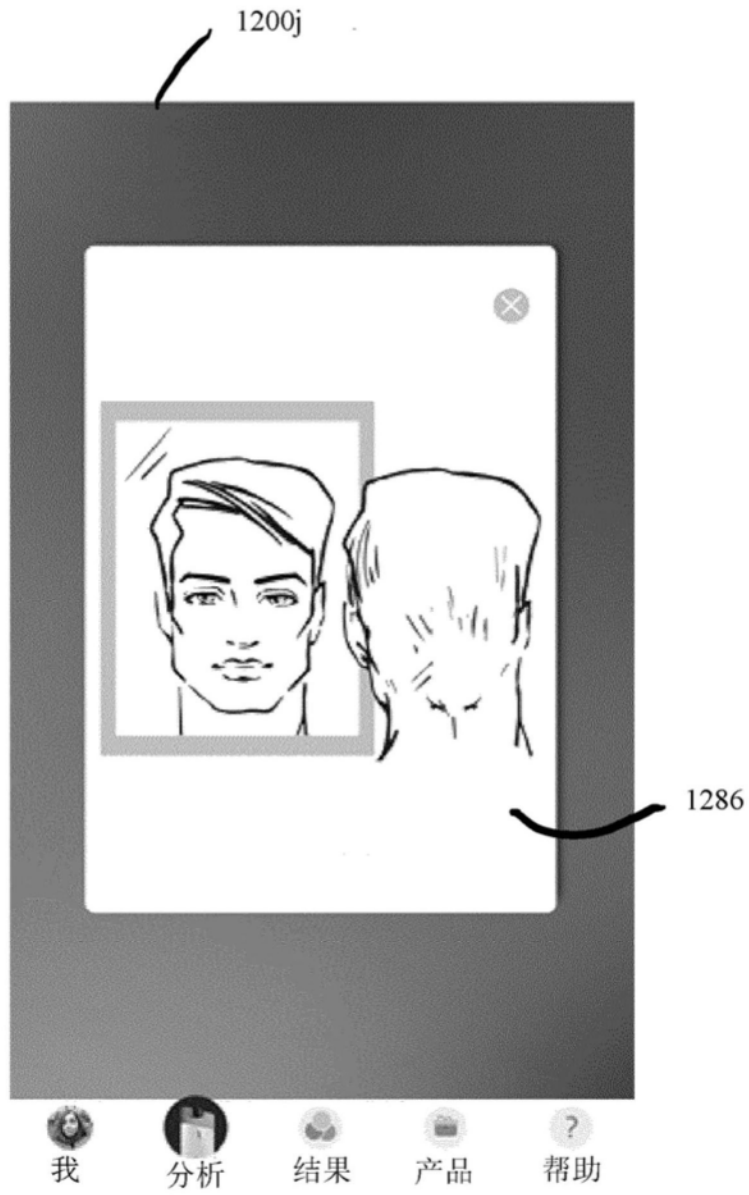


图12j

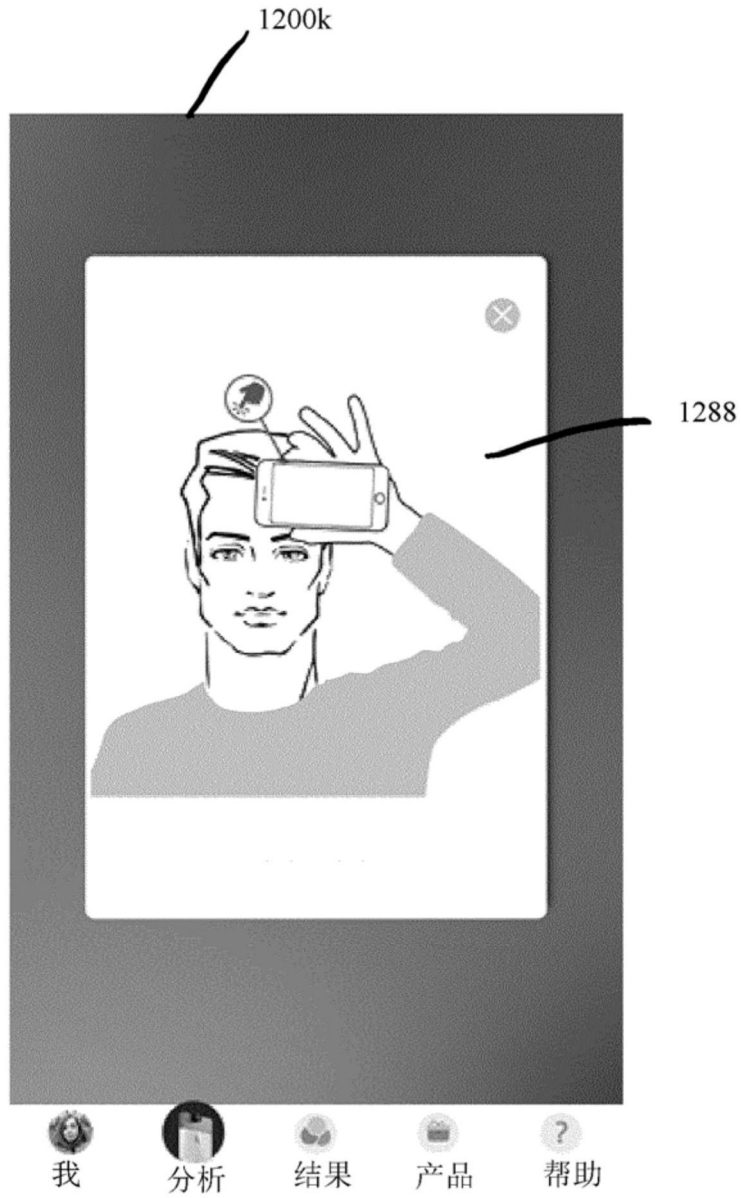


图12k

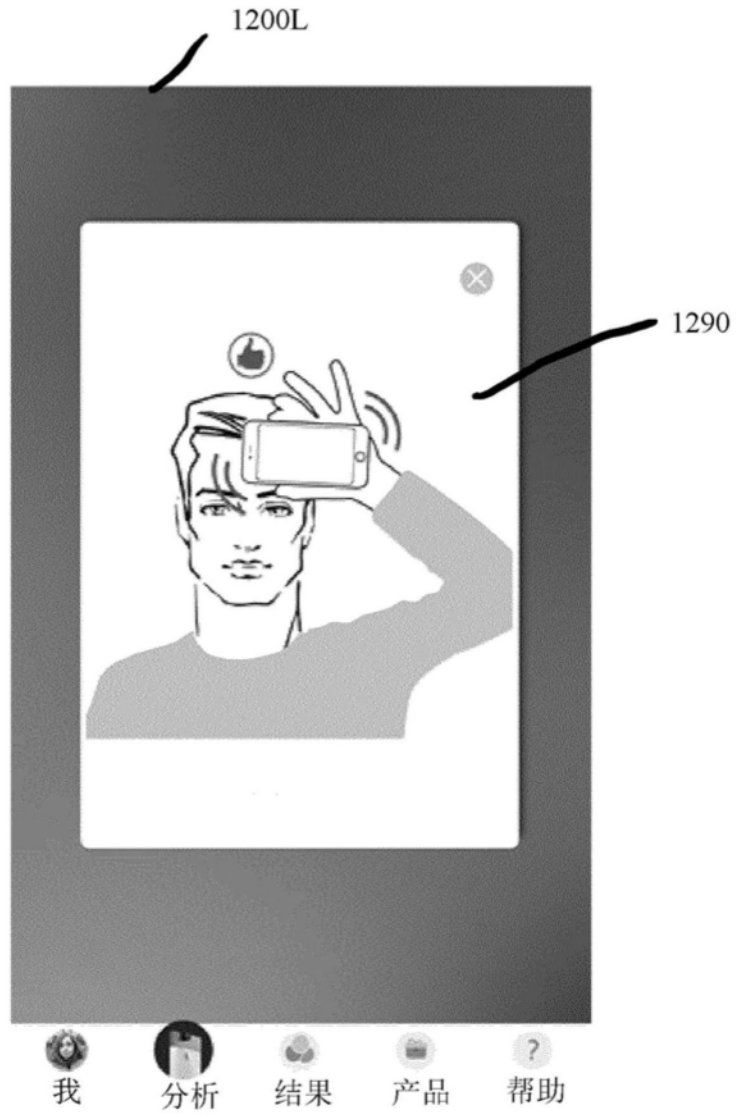


图121

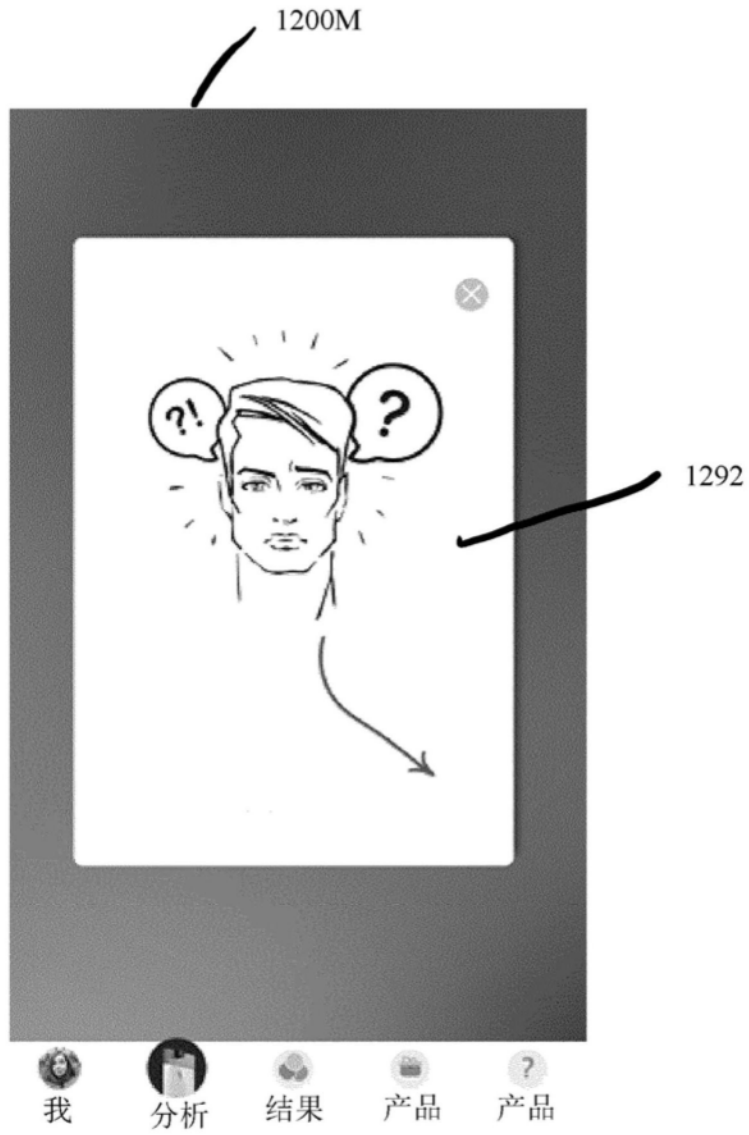


图12m

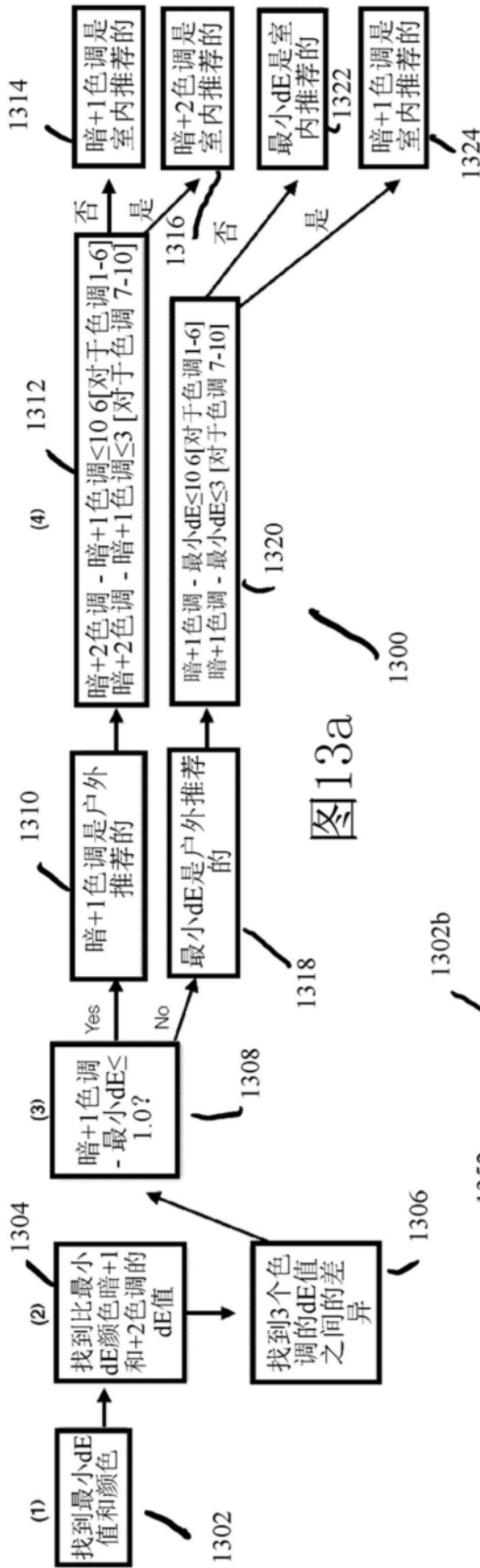


图13a

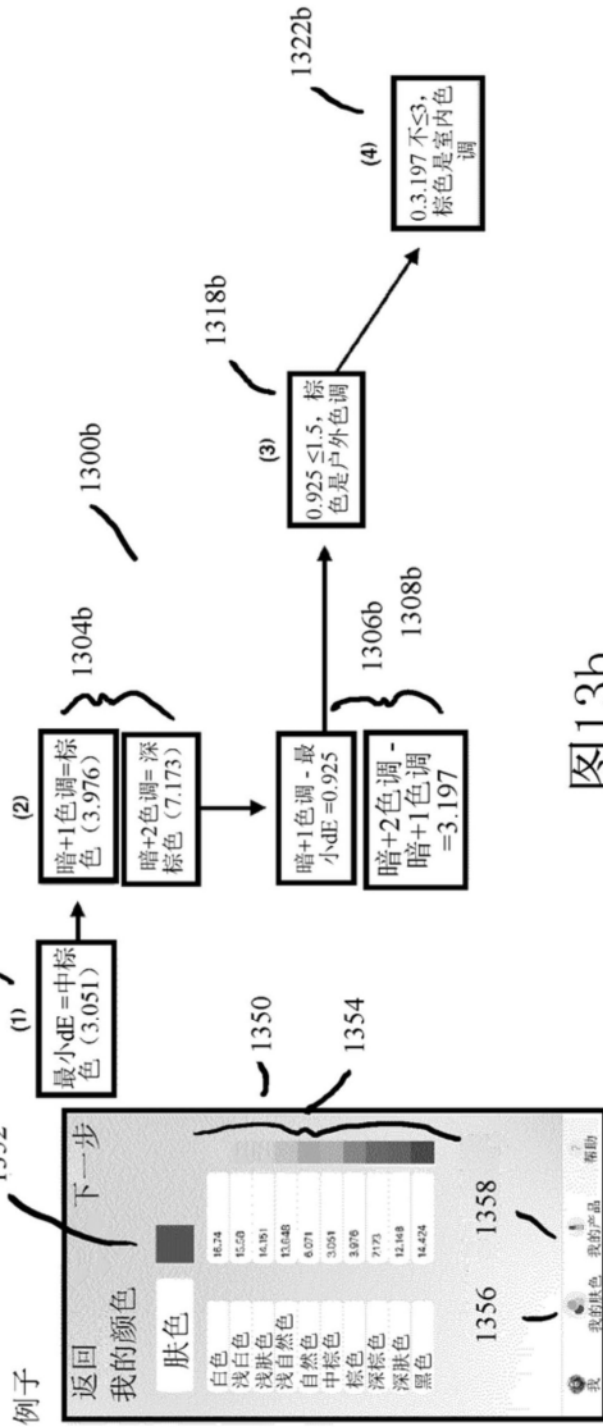


图13b

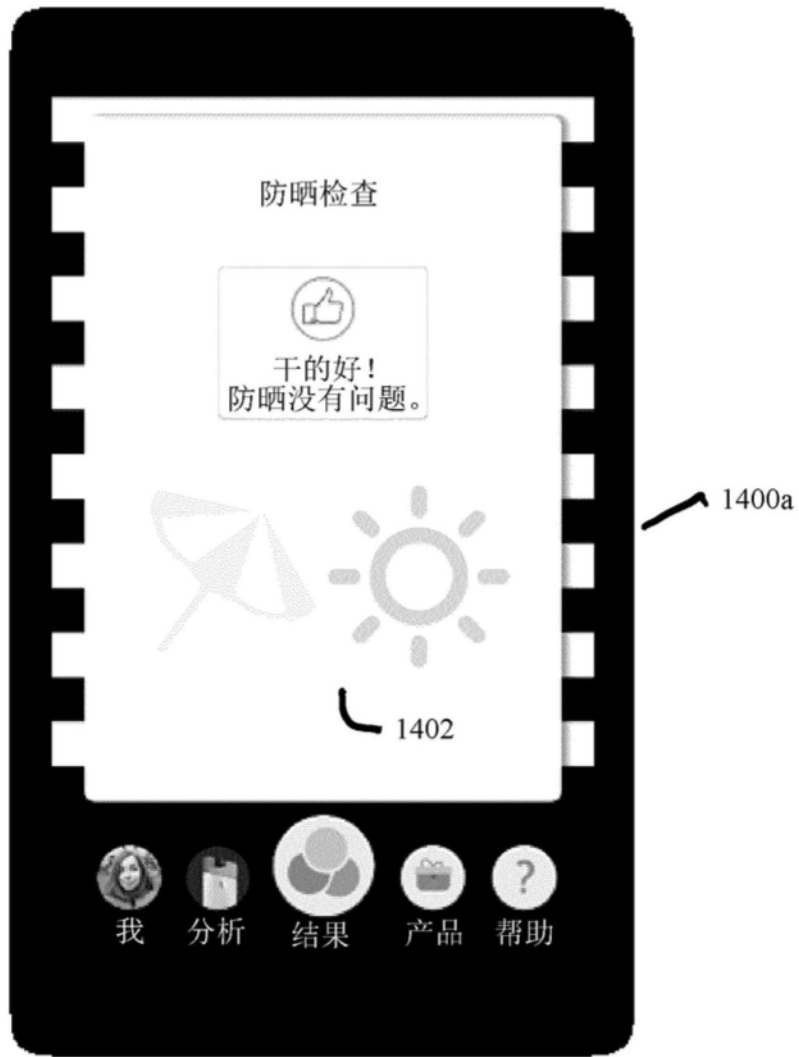


图14a



图14b

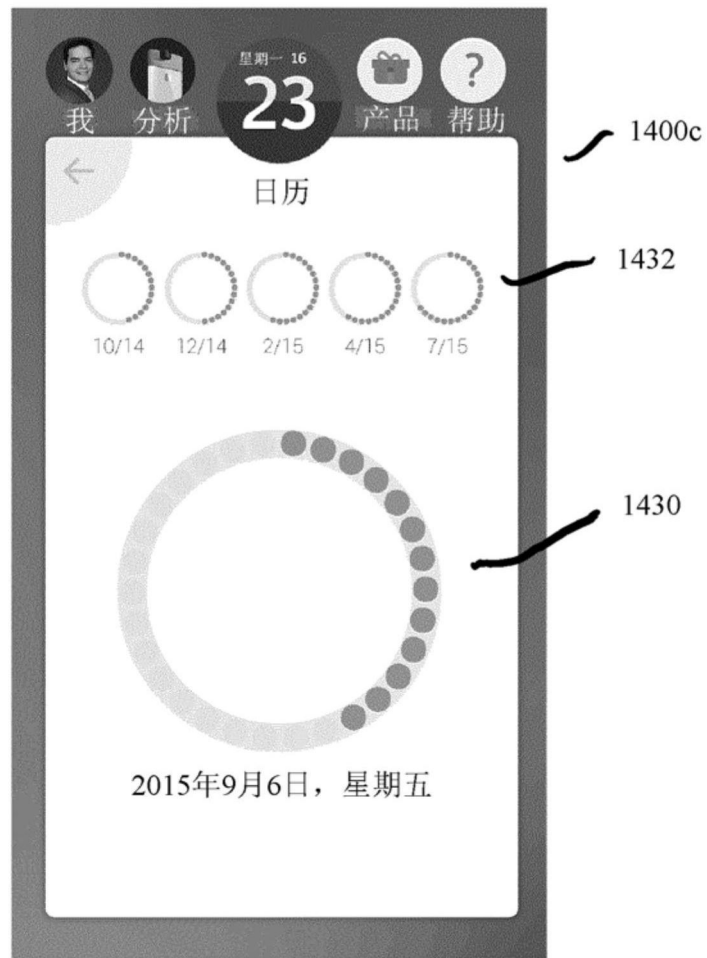


图14c

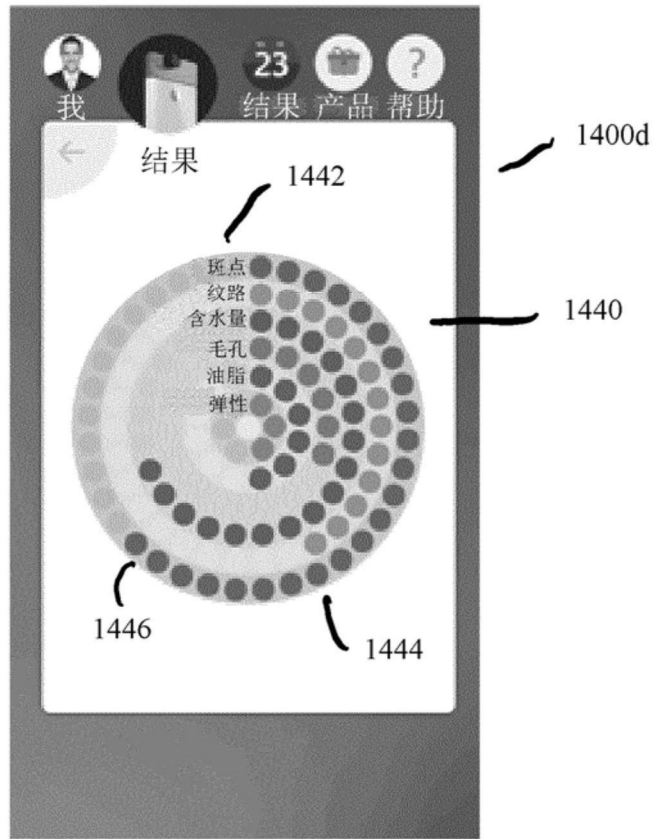


图14d

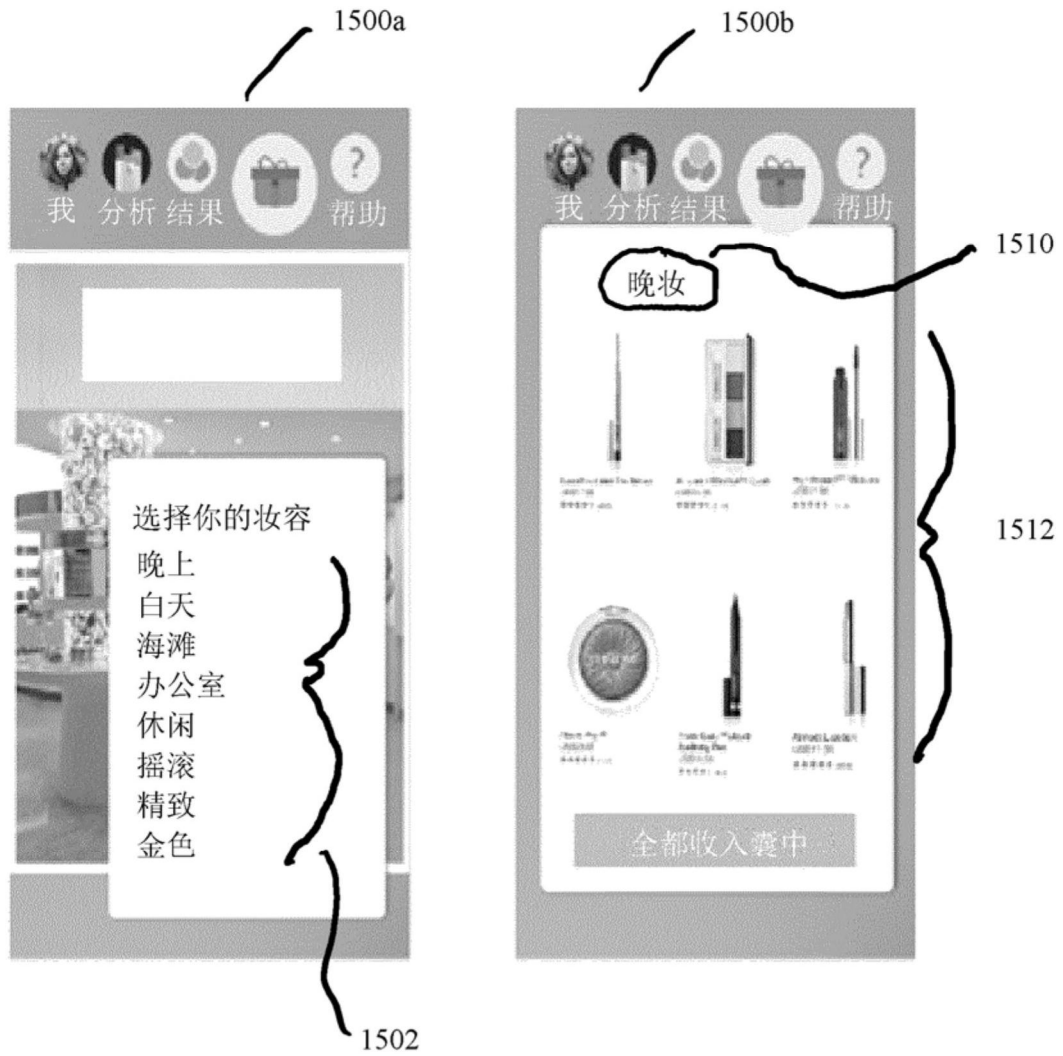


图15

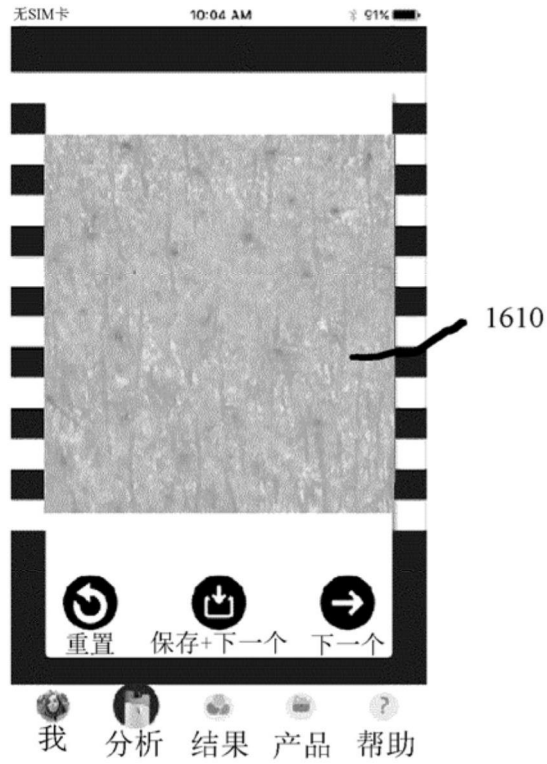


图16a

分析图像（毛孔）



图16b

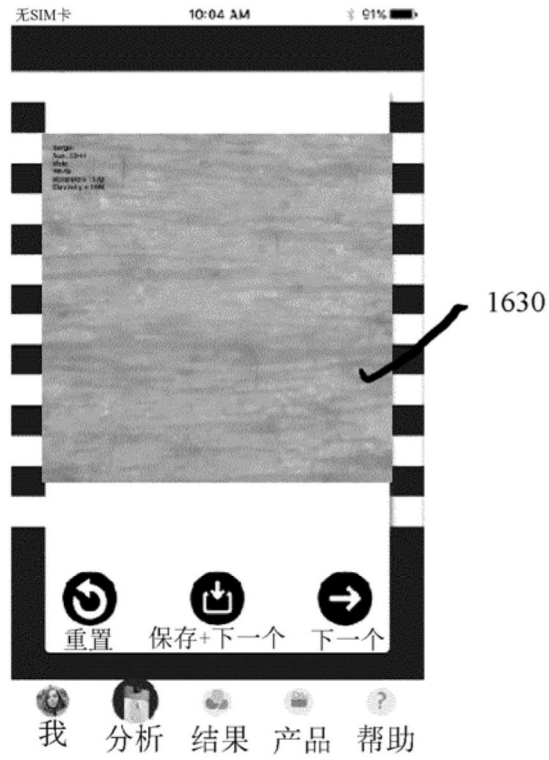


图16c

分析图像（纹路）



1640

图16d

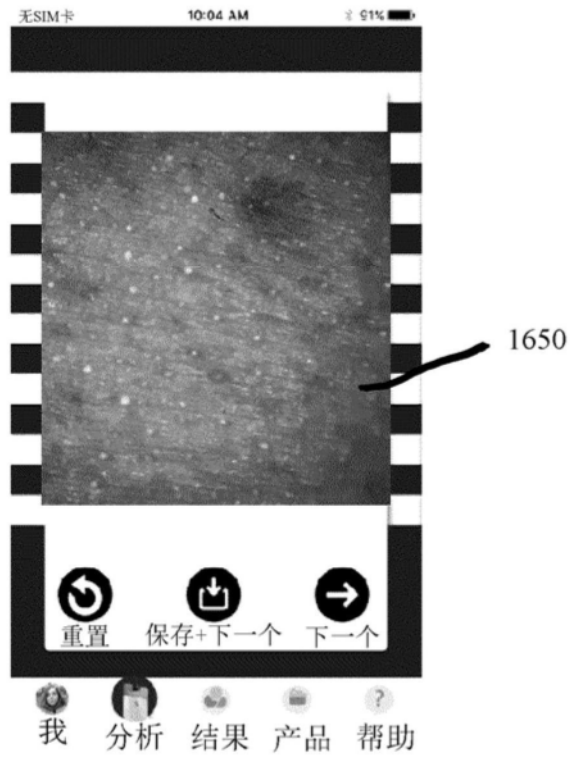


图16e

分析图像（油脂）



1660

图16f