



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110192840 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(21)申请号 201910147787.7

A61B 5/053(2006.01)

(22)申请日 2019.02.27

(30)优先权数据

18158913.6 2018.02.27 EP

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 A·J·M·J·拉斯 W·赫尔曼斯

W·A·韦斯特霍夫 B·瓦尔格斯

W·明克斯 S·瓦德瓦

M·范祖芬

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱 苏耿辉

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

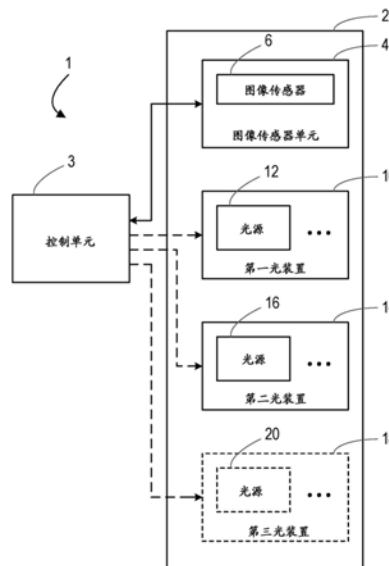
权利要求书3页 说明书19页 附图10页

(54)发明名称

获得用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的图像

(57)摘要

本公开的实施例涉及获得用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的图像。提供了一种用于获得用于确定皮肤特性的图像的设备,该设备包括图像传感器单元,其中当对象的皮肤与图像传感器单元间隔预定的工作距离时,皮肤样本对应于在图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤的区域。第一光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开并且被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处被皮肤样本镜面反射的光被入射在图像传感器单元上,并且第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开并且被布置成使得由第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处被皮肤样本镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。



1. 一种用于确定对象的皮肤的多个特性的值的系统,所述系统包括:
控制单元;以及
用于获得图像的设备,所述图像在确定所述对象的皮肤的所述多个特性的所述值中使用,所述设备包括:
图像传感器单元,用于生成皮肤样本的图像,其中当所述对象的所述皮肤与所述图像传感器单元被间隔开预定工作距离时,所述皮肤样本对应于在所述图像传感器单元的视野FOV内的所述对象的皮肤的区域;
第一光装置,包括多个光源,所述多个光源围绕所述图像传感器单元的光轴被空间地分布,用于从相应的多个方向照亮所述对象的所述皮肤;
第二光装置,包括一个或多个光源,用于照亮所述对象的所述皮肤;并且
其中所述第一光装置中的所述多个光源与所述图像传感器单元的所述光轴间隔开,并被布置成使得由所述第一光装置中的所述光源发射的、在所述预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在所述图像传感器单元上;
其中所述第二光装置中的所述一个或多个光源与所述图像传感器单元的所述光轴间隔开,并被布置成使得由所述第二光装置中的所述光源发射的、在所述预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在所述图像传感器单元上;
其中所述控制单元被配置为:
选择性地控制所述第一光装置中的所述光源中的每个光源,以单独地照亮所述对象的所述皮肤;
从所述图像传感器单元接收相应的多个第一图像,当所述第一光装置中的相应的光源正在照亮所述皮肤时,每个第一图像通过所述图像传感器单元被获得;
处理每个第一图像,以确定针对第一皮肤特性的相应的初始值,并将所确定的所述初始值组合,以确定针对所述第一皮肤特性的值;
选择性地控制所述第二光装置,以照亮所述对象的所述皮肤;
接收由所述图像传感器单元生成的一个或多个第二图像,当所述第二光装置正在照亮所述对象的所述皮肤时,每个第二图像通过所述图像传感器单元被获得;以及
处理所接收的一个或多个第二图像,以确定针对一个或多个第二皮肤特性的值。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一光装置中的所述多个光源和所述第二光装置中的所述一个或多个光源被布置在平面中。
3. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述第一光装置中的所述多个光源和所述第二光装置中的所述一个或多个光源与所述对象的所述皮肤间隔开小于所述预定工作距离。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中所述第一光装置包括至少三个光源,所述至少三个光源与所述图像传感器单元的所述光轴大致等距地被布置。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中所述第二光装置包括多个光源。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中所述第二光装置包括至少三个光源,所述至少三个光源与所述图像传感器单元的所述光轴大致等距地被布置。
7. 根据权利要求5或6所述的系统,其中所述控制单元被配置为选择性地控制所述第二光装置中的所述多个光源,以同时照亮所述对象的所述皮肤。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的系统,其中所述第一皮肤特性是油性、光泽和皮

肤纹理中的一种。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中所述第一皮肤特性是油性,并且所述控制单元被配置为基于一个或多个参数来处理每个第一图像,以确定针对油性的相应的初始值,所述一个或多个参数包括来自所述皮肤样本的镜面反射的量、来自所述皮肤样本的镜面反射的分布、颗粒度和/或强度、所述皮肤的粗糙度或纹理、所述图像的主成分分析、纹理图的直方图形状编码、和所述图像中的对比度。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其中所述第二皮肤特性是皮肤纹理、颜色、发红、色素沉着、毛孔、斑点的存在和毛发的存在中的一种。

11. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其中所述设备还包括:

第一偏振滤光器,相对于所述图像传感器单元被布置,使得所述偏振滤光器使入射在所述图像传感器单元上的光偏振。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述设备还包括:

用于所述第二光装置中的每个光源的相应的第二偏振滤光器,所述第二偏振滤光器被用于使由所述第二光装置中的所述光源发射的光偏振,其中所述第二偏振滤光器的偏振方向与所述第一偏振滤光器的偏振方向正交。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中所述第二皮肤特性是颜色、发红、斑点和色素沉着中的一种。

14. 根据权利要求12或13所述的系统,其中所述设备还包括:

第三光装置,包括用于照亮所述对象的所述皮肤的一个或多个光源;

其中所述第三光装置中的所述一个或多个光源与所述图像传感器单元的所述光轴间隔开,并被布置成使得由所述第三光装置中的所述光源发射的、在所述预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在所述图像传感器单元上;

其中所述控制单元还被配置为:

选择性地控制所述第三光装置,以照亮所述对象的所述皮肤;

接收由所述图像传感器单元生成的一个或多个第三图像,当所述第三光装置正在照亮所述对象的所述皮肤时,每个第三图像通过所述图像传感器单元被获得;以及

处理所接收的一个或多个第三图像,以确定针对一个或多个第三皮肤特性的值。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述第三光装置包括多个光源。

16. 根据权利要求14或15所述的系统,其中所述第三光装置包括至少三个光源,所述至少三个光源与所述图像传感器单元的所述光轴大致等距地被布置。

17. 根据权利要求15或16所述的系统,其中所述控制单元被配置为选择性地控制所述第三光装置中的所述多个光源,以同时照亮所述对象的所述皮肤。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的系统,其中所述第三皮肤特性是毛孔和黑头中的一种。

19. 根据权利要求1至18中任一项所述的系统,其中所述设备还包括阻抗传感器,用于测量所述对象的所述皮肤的阻抗;并且

其中所述控制单元还被配置为:从所述阻抗传感器接收阻抗测量值,并处理所接收到的阻抗测量值,以确定所述皮肤的水合水平。

20. 根据权利要求1至19中任一项所述的系统,其中所述控制单元还被配置为:输出表

示所述第一皮肤特性的所确定的值和/或所述第二皮肤特性的所确定的值的信号。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述的系统,其中所述控制单元被包括在所述设备中。

22. 一种确定对象的皮肤的多个特性的值的方法,所述方法包括:

使用第一光装置照亮对象的皮肤,所述第一光装置包括多个光源,其中所述对象的所述皮肤由所述多个光源单独地照亮;

当所述第一光装置中的所述光源中的每个光源正在照亮所述对象的所述皮肤时,使用图像传感器单元来生成皮肤样本的相应的第一图像,其中当所述对象的所述皮肤与所述图像传感器单元被间隔开预定工作距离时,所述皮肤样本对应于在所述图像传感器单元的视野FOV内的所述对象的皮肤的区域;

使用第二光装置照亮所述对象的所述皮肤,所述第二光装置包括一个或多个光源;

当所述第二光装置正在照亮对象的皮肤时,使用所述图像传感器单元来生成所述皮肤样本的一个或多个第二图像;

使用控制单元来处理每个第一图像,以确定针对第一皮肤特性的相应的初始值,并将所确定的所述初始值组合,以确定针对第一皮肤特性的值;以及

使用所述控制单元来处理所述一个或多个第二图像,以确定针对一个或多个第二皮肤特性的值;

其中所述第一光装置中的所述多个光源围绕所述图像传感器单元的光轴被空间地分布,以从多个方向照亮所述对象的所述皮肤,并且所述多个光源被布置成使得由所述第一光装置中的所述光源发射的、在所述预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在所述图像传感器单元上;

其中所述第二光装置中的所述一个或多个光源与所述图像传感器单元的所述光轴间隔开,并被布置成使得由所述第二光装置中的所述光源发射的、在所述预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在所述图像传感器单元上。

获得用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的图像

技术领域

[0001] 本公开涉及用于获得在确定对象的皮肤的一个或多个特性中使用的图像的设备的设备，以及用于从皮肤样本的图像来确定对象的皮肤的一个或多个特性的方法和系统。

背景技术

[0002] 在皮肤护理领域，确定对象的皮肤特性是有用的。这些特性可用于使个人护理设备（诸如剃须刀或皮肤清洁设备）对对象的皮肤类型的操作适应，或者使该操作个性化，或用于使皮肤护理程序适应于对象的皮肤类型。

[0003] 尽管对象可以例如基于他们对其皮肤的个人认知来手动将其特性输入到个人护理设备或皮肤护理程序或辅导应用程序（app），但期望的是，优选以不显眼或很不显眼的方式获得这些皮肤特性的客观测量值。如此，已经开发了用于确定对象的皮肤特性的技术，其中对象的皮肤的图像被获得，并且该图像被分析，以确定特性的值。这些技术中的一些技术需要使用一个或多个光源照亮皮肤，但是测量特定皮肤特性所需的光源的最佳布置可以不同于测量不同皮肤特性所需的光源的最佳布置。

[0004] 因此，需要改进用于确定对象的皮肤特性的系统、装置和方法。

发明内容

[0005] 根据第一特定方面，提供了一种用于获得在确定对象的皮肤的一个或多个特性中使用的图像的设备，该设备包括图像传感器单元，用于生成皮肤样本的图像，其中当对象的皮肤与图像传感器单元被间隔开预定工作距离时，皮肤样本对应于在图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤的区域；第一光装置，包括一个或多个光源，用于照亮对象的皮肤；和第二光装置，包括一个或多个光源，用于照亮对象的皮肤。第一光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开，并被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在图像传感器单元上；并且第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开，并被布置成使得由第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。

[0006] 在一些实施例中，第一光装置中的一个或多个光源和第二光装置中的一个或多个光源被布置在平面中。

[0007] 在一些实施例中，图像传感器单元包括图像传感器，该图像传感器被布置在与第一光装置中的一个或多个光源和第二光装置中的一个或多个光源大致相同的平面中。

[0008] 在一些实施例中，图像传感器单元的FOV由一个或多个FOV角度所限定，并且其中第一光装置中的一个或多个光源在平面的方向上与图像传感器单元间隔开一距离，该距离等于或小于 $2 * D * \tan(\theta_{\min} / 2)$ ，其中D是预定工作距离，并且 θ_{\min} 是一个或多个FOV角度中的最小者。

[0009] 在一些实施例中，图像传感器单元的FOV由一个或多个FOV角度所限定，并且其中第二光装置中的一个或多个光源在平面的方向上与图像传感器单元间隔开一距离，该距离

大于 $2 * D * \tan(\theta_{\max} / 2)$, 其中D是预定工作距离, 并且 θ_{\max} 是一个或多个FOV角度中的最大者。

[0010] 在一些实施例中, 第一光装置中的一个或多个光源中的每个光源与图像传感器单元间隔开3-7毫米范围内的距离。

[0011] 在一些实施例中, 第二光装置中的一个或多个光源中的每个光源与图像传感器单元间隔开7-15毫米范围内的距离。

[0012] 在一些实施例中, 第一光装置包括多个光源。在一些实施例中, 第一光装置包括至少三个光源, 该至少三个光源与图像传感器单元大致等距地被布置。

[0013] 在一些实施例中, 第二光装置包括多个光源。在一些实施例中, 第二光装置包括至少三个光源, 该至少三个光源与图像传感器单元大致等距地被布置。

[0014] 在一些实施例中, 该设备还包括第一偏振滤光器, 该第一偏振滤光器相对于图像传感器单元被布置, 使得偏振滤光器使入射在图像传感器单元上的光偏振。在这些实施例中, 该设备还可以包括用于第二光装置中的每个光源的相应的第二偏振滤光器, 第二偏振滤光器用于使第二光装置中的光源发射的光偏振, 其中第二偏振滤光器的偏振方向与第一偏振滤光器的偏振方向正交。在这些实施例中, 该设备还可包括第三光装置, 该第三光装置包括一个或多个光源, 用于照亮对象的皮肤; 其中第三光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开, 并被布置成使得由第三光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。在这些实施例中, 第三光装置包括多个光源。在这些实施例中, 第三光装置可包括至少三个光源, 该至少三个光源大致被布置在围绕图像传感器单元的环中。在这些实施例中, 第二光装置中的一个或多个光源中的每个光源与图像传感器单元间隔开7-11毫米范围内的距离, 并且第三光装置中的一个或多个光源中的每个光源与图像传感器单元间隔开11-15毫米范围内的距离。

[0015] 根据第二方面, 提供了一种用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的系统, 该系统包括根据第一方面或者其任何实施例的设备; 控制单元, 被配置为接收由图像传感器单元生成的图像; 并处理所接收的图像, 以确定对象的皮肤的一个或多个特性。

[0016] 在一些实施例中, 控制单元被配置为: 当第一光装置中的一个或多个光源正在照亮对象的皮肤时, 处理由图像传感器单元生成的图像, 以确定一个或多个第一皮肤特性; 当第二光装置中的一个或多个光源正在照亮对象的皮肤时, 处理由图像传感器单元生成的图像, 以确定一个或多个第二皮肤特性。

[0017] 在一些实施例中, 控制单元还被配置为: 选择性地控制第一光装置以照亮对象的皮肤, 并从接收的图像确定一个或多个第一皮肤特性; 以及选择性地控制第二光装置以照亮对象的皮肤, 并从接收的图像确定一个或多个第二皮肤特性。

[0018] 在一些实施例中, 一个或多个第一皮肤特性是油性、光泽和皮肤纹理中的一个或多个。

[0019] 在一些实施例中, 一个或多个第二皮肤特性是皮肤纹理、颜色、色素沉着、斑点的存在和毛发的存在中的一个或多个。

[0020] 在一些实施例中, 控制单元被配置为: 当第三光装置中的一个或多个光源正在照亮对象的皮肤时, 处理由图像传感器生成的图像, 以确定一个或多个第三皮肤特性。在这些实施例中, 一个或多个第三皮肤特性包括皮肤纹理。

[0021] 在一些实施例中, 控制单元还被配置为: 输出表示所确定的对象的皮肤的一个或

多个特性的信号。

[0022] 根据第三方面,提供了一种确定对象的皮肤的一个或多个特性的方法,该方法包括使用包括一个或多个光源的第一光装置照亮对象的皮肤;当第一光装置正在照亮对象的皮肤时,使用图像传感器单元来生成皮肤样本的第一图像,其中当对象的皮肤与图像传感器单元被间隔开预定的工作距离时,皮肤样本对应于在图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤的区域;使用包括一个或多个光源的第二光装置照亮对象的皮肤;当第二光装置正在照亮对象的皮肤时,使用图像传感器单元来生成皮肤样本的第二图像;使用控制单元处理第一图像和第二图像,以确定对象的皮肤的一个或多个特性。第一光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开,并被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在图像传感器单元上,并且第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开,并被布置成使得由第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。

[0023] 在一些实施例中,该方法包括处理第一图像,以确定一个或多个第一皮肤特性;以及处理第二图像,以确定一个或多个第二皮肤特性。

[0024] 在一些实施例中,一个或多个第一皮肤性质是油性、光泽和皮肤纹理中的一个或多个。在一些实施例中,所述一个或多个第二皮肤特性是皮肤纹理、颜色、色素沉着、斑点的存在和毛发的存在中的一个或多个。

[0025] 在一些实施例中,该方法还包括使用包含一个或多个光源的第三光装置照亮对象的皮肤的步骤;当第三光装置正在照亮对象的皮肤时,使用图像传感器单元来生成皮肤样本的第三图像,并处理第三图像,以确定一个或多个第三皮肤特性。第三光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开,并被布置成使得由第三光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。在这些实施例中,一个或多个第三皮肤特性包括皮肤纹理。

[0026] 在一些实施例中,该方法还包括输出表示所确定的对象的皮肤的一个或多个特性的信号的步骤。

[0027] 根据第四方面,提供了一种用于确定对象的皮肤的多个特性的值的系统,该系统包括控制单元;以及用于获得在确定对象的皮肤的多个特性的值中使用的图像的设备。该设备包括图像传感器单元,用于生成皮肤样本的图像,其中当对象的皮肤与图像传感器单元间隔预定工作距离时,皮肤样本对应于图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤区域;第一光装置,包括多个光源,多个光源围绕图像传感器单元的光轴被空间地分布,用于从相应的多个方向照亮对象的皮肤;第二光装置,包括一个或多个光源,用于照亮对象的皮肤。第一光装置中的多个光源与图像传感器单元的光轴间隔开,并被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在图像传感器单元上;第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元的光轴间隔开,并被布置成使得第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。控制单元被配置为:选择性地控制第一光装置中的光源中的每个光源,以单独地照亮对象的皮肤;从图像传感器单元接收相应的多个第一图像,当第一光装置中的相应光源正在照亮皮肤时,每个第一图像通过图像传感器单元被获得;处理每个第一图像,以确定针对第一皮肤特性的相应的初始值,并将所确定的初始值组合,以确定第一皮肤

特性的值;选择性地控制第二光装置,以照亮对象的皮肤;接收由图像传感器单元生成的一个或多个第二图像,当第二光装置正在照亮对象的皮肤时,每个第二图像通过图像传感器单元被获得;以及处理所接收的一个或多个第二图像,以确定针对一个或多个第二皮肤特性的值。

[0028] 在一些实施例中,第一光装置中的多个光源和第二光装置中的一个或多个光源被布置在平面中。

[0029] 在一些实施例中,第一光装置中的多个光源和第二光装置中的一个或多个光源与对象的皮肤间隔开小于预定工作距离。

[0030] 在一些实施例中,第一光装置包括至少三个光源,该至少三个光源与图像传感器单元的光轴大致等距地被布置。

[0031] 在一些实施例中,第二光装置包括多个光源。例如,第二光装置可以包括至少三个光源,与图像传感器单元的光轴大致等距地被布置。在这些实施例中,控制单元可以被配置为:选择性地控制第二光装置中的多个光源以同时照亮对象的皮肤。

[0032] 在一些实施例中,第一皮肤特性是油性、光泽和皮肤纹理中的一个。在第一皮肤特性是油性的实施例中,控制单元可以被配置为:基于一个或多个参数来处理每个第一图像以确定针对油性的相应初始值,一个或多个参数包括来自皮肤样本的镜面反射的量、镜面反射的分布、颗粒度和/或强度、皮肤的粗糙度或纹理、图像的主成分分析、纹理图的直方图形状编码、和图像中的对比度。

[0033] 在一些实施例中,第二皮肤特性是皮肤纹理、颜色、发红、色素沉着、毛孔、斑点的存在和毛发的存在中的一种。

[0034] 在备选实施例中,该设备还包括第一偏振滤光器,相对于图像传感器单元被布置,使得偏振滤光器使入射在图像传感器单元上的光偏振。在这些实施例中,该设备还可以包括用于第二光装置中的每个光源的相应的第二偏振滤光器,第二偏振滤光器用于使由第二光装置中的光源发射的光偏振,其中第二偏振滤光器的偏振方向与第一偏振滤光器的偏振方向正交。在这些实施例中,第二皮肤特性可以是颜色、发红、斑点和色素沉着中的一种。在这些实施例中,该设备还可以包括:第三光装置,包括一个或多个光源,用于照亮对象的皮肤;其中第三光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元的光轴间隔开,并被布置成使得由第三光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上;其中控制单元还被配置为:选择性地控制第三光装置以照亮对象的皮肤;接收由图像传感器单元生成的一个或多个第三图像,当第三光装置正在照亮对象的皮肤时,每个第三图像通过图像传感器单元被获得;处理所接收的一个或多个第三图像,以确定一个或多个第三皮肤特性的值。在这些实施例中,第三光装置可以包括多个光源。在这些实施例中,第三光装置可以包括至少三个光源,与图像传感器单元的光轴大致等距地被布置。在这些实施例中,控制单元可以被配置为:选择性地控制第三光装置中的多个光源以同时照亮对象的皮肤。在这些实施例中,第三皮肤特性可以是毛孔和黑头中的一种。

[0035] 在一些实施例中,该设备还包括阻抗传感器,用于测量对象的皮肤的阻抗;控制单元还被配置为:从阻抗传感器接收阻抗测量值,并处理所接收到的阻抗测量值,以确定皮肤的水合水平。

[0036] 在一些实施例中,控制单元还被配置为:输出表示第一皮肤特性的所确定的值和/

或第二皮肤特性的所确定的值的信号。

[0037] 在一些实施例中,控制单元被包括在设备中。在备选实施例中,控制单元与设备分离。

[0038] 根据第五方面,提供了一种确定对象的皮肤的多个特性的值的方法,该方法包括:使用包括多个光源的第一光装置照亮对象的皮肤,其中对象的皮肤由多个光源单独地照亮;当第一光装置中的光源中的每个光源正在照亮对象的皮肤时,使用图像传感器单元生成皮肤样本的相应的第一图像,其中当对象的皮肤与图像传感器单元间隔开预定工作距离时,皮肤样本对应于在图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤的区域;使用包括一个或多个光源的第二光装置照亮对象的皮肤;当第二光装置正在照亮对象的皮肤时,使用图像传感器单元生成皮肤样本的一个或多个第二图像;使用控制单元处理每个第一图像,以确定针对第一皮肤特性的相应的初始值,并将所确定的初始值组合,以确定针对第一皮肤特性的值;以及使用控制单元处理一个或多个第二图像,以确定针对一个或多个第二皮肤特性的值;其中第一光装置中的多个光源围绕图像传感器单元的光轴被空间地分布,以从多个方向照亮对象的皮肤,并且多个光源被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光被入射在图像传感器单元上;其中第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元的光轴间隔开,并被布置成使得由第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处通过皮肤样本被镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。

[0039] 根据第三和第五方面的方法的各种实施例还可以被设想对应于根据第一、第二和第四方面的设备和系统的各种实施例。

[0040] 参考下文描述的实施例,这些和其他方面将变得显而易见并得以阐明。

附图说明

[0041] 现在将参考以下附图,仅通过示例的方式,描述示例性实施例,在附图中:

[0042] 图1是根据示例性方面的系统的框图;

[0043] 图2图示了图像传感器单元的视野;

[0044] 图3示出了通过根据一个实施例的设备的横截面;

[0045] 图4是示出根据一个实施例的光源的示例性装置的设备的前视图;

[0046] 图5是示出根据一个实施例的光源的另一示例性装置的设备的前视图;

[0047] 图6是示出根据一个实施例的光源的另一示例性装置的设备的前视图;

[0048] 图7是示出根据一个实施例的光源的另一装置的设备的前视图;

[0049] 图8是根据另一示例性实施例的设备的的前视图;

[0050] 图9示出了通过图8中的设备的横截面;以及

[0051] 图10是示出根据示例性方面的方法的流程图。

具体实施方式

[0052] 图1是根据示例性方面的系统1的框图。系统1用于确定对象(诸如人或动物)的皮肤的一个或多个特性。如下面更详细地描述的,可以由系统1测量或确定的皮肤特性可以取决于系统1的配置,但是通常,系统1可以被配置成确定任何一个或多个的皮肤特性,诸如油

性、光泽、皮肤纹理、颜色、发红、色素沉着、毛孔、斑点(诸如黑头和白头)的存在以及毛发的存在。

[0053] 系统1通过分析对象的皮肤的图像来确定皮肤特性。系统1包括设备2和控制单元3,设备2用于获得皮肤样本的图像,控制单元3用于处理或分析由设备2获得的皮肤样本的图像,以确定一个或多个皮肤特性。因此,设备2包括图像传感器单元4,其用于生成皮肤样本的图像或一系列图像。图像传感器单元4可以包括图像传感器6,其响应入射光以产生图像。图像传感器6可以是例如基于CCD(电荷耦合器件)的传感器或者基于CMOS(互补金属氧化物半导体)的传感器,其类似于在数码相机中使用的图像传感器的类型。本领域技术人员将知道可以使用的其他类型的图像传感器。图像传感器6或图像传感器单元4可以被配置为或能够获得对象的皮肤的单独图像或者对象的皮肤的视频序列。

[0054] 尽管图1仅将图像传感器单元4示出为包括图像传感器6,但是在各种实施例中,图像传感器单元4可以包括一个或多个附加部件。例如,图像传感器单元4可以包括一个或多个透镜,用于聚焦或者以其他方式影响从对象的皮肤入射在图像传感器6上的光。在一些实施例中,偏振器或偏振滤光器可以被定位在从皮肤样本到图像传感器6的光路中,其用于使入射在图像传感器6上的光偏振。该偏振器或偏振滤光器在本文中被称为第一偏振器或第一偏振滤光器,并且使在第一偏振方向上穿过偏振器或偏振滤光器的光偏振。在一些实施例中,偏振器或偏振板被设置为图像传感器单元4的一部分,但是在其他实施例中,偏振器或偏振板与图像传感器单元4分离。

[0055] 图像传感器单元4具有由可以由图像传感器单元4检测的光的角度范围所限定的视野(FOV)。在图2图示了示例性图像传感器单元4的FOV。从FOV区域7内入射在图像传感器单元4上的任何光可以由图像传感器6接收,并且被用于形成图像。FOV 7可以由两个角度进行表征:水平FOV角度 θ_H ,其是在水平平面(相对于图像传感器6)中测得的角度,通过该角度的光可以由图像传感器单元4进行检测;以及竖直FOV角 θ_V ,其是在竖直平面(相对于图像传感器6)中测得的角度,通过该角度的光可以由图像传感器单元4进行检测。对于具有矩形形状(即如图2所示)的图像传感器6, θ_H 将与 θ_V 不同(并且在图2中, θ_H 大于 θ_V ,尽管这仅是一个示例)。图2示出了第三角度 θ_D ,其是在对角线平面中测得的角度,通过该角度的光可以由图像传感器单元4进行检测。对于矩形图像传感器6,在对角线平面中的FOV(θ_D)表示图像传感器单元4的最大FOV角。对于在图2示出的图像传感器单元4,图像传感器单元4的最小FOV角是 θ_V 。

[0056] 应当理解,图像传感器单元4的FOV可以由诸如透镜和孔口的光学部件进行限定或控制。如上所述,图像传感器单元4可以包括一个或多个透镜,该一个或多个透镜用于聚焦或者以其他方式影响朝向图像传感器单元4入射的光。除了一个或多个透镜之外,或者备选地,图像传感器单元4(或者更一般地,设备2)可以包括孔口板,该孔口板具有限定尺寸的孔口,该孔口位于图像传感器单元4或图像传感器6前面,以限制图像传感器单元4或图像传感器6的视野。

[0057] 控制单元3被设置为处理或分析由设备2获得或生成的图像,并且在一些实施方式中,控制单元3可以控制设备2的操作,例如控制或命令设备2以获得一个或多个图像。控制单元3可以被配置为实行或执行本文中描述的方法。

[0058] 在一些实施方式中,控制单元3可以是设备2的一部分,即图像传感器单元4和控制

单元3可以是同一设备(例如,手持设备)的一部分,该同一设备可以被放置在对象皮肤附近或者在对象皮肤上。在这种情况下,控制单元3可以被连接或耦合到设备2(特别是图像传感器单元4),以便接收图像。

[0059] 在其他实施方式中,控制单元3可以位于与设备2分开的设备中。例如,设备2可以是可以在对象皮肤附近或者在对象皮肤上的手持设备,并且控制单元3可以是单独的第二设备(例如智能电话、平板计算机、笔记本计算机、台式计算机、服务器等)的一部分。在智能电话或平板计算机的情况下,控制单元3可以执行应用程序(app),以便分析所获得的图像,以确定一个或多个皮肤特性。在这些实施方式中,系统1可以进一步包括接口电路(图1中未示出),用于实现在控制单元3和设备2之间的数据连接和/或数据交换。连接可以是直接的或间接的(例如,经由因特网),因此接口电路可以经由任何期望的一个或多个有线或无线通信协议来实现在设备2和控制单元3之间经由网络(诸如因特网)的连接。例如,接口电路可以使用WiFi、蓝牙、Zigbee或任何蜂窝通信协议(包括但不限于全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、长期演进(LTE)、LTE-Advanced等)。控制单元3和设备2可以具有相应的接口电路,以实现它们之间的数据连接或数据交换。

[0060] 在任一实施方式中(即,控制单元3是设备2的一部分或者是与设备2分开),设备2可以是个人护理设备(诸如(但不限于)剃须刀、皮肤清洁设备或皮肤治疗设备)的形式或者其一部分。

[0061] 在一些实施例中(不管控制单元3和设备2是否是同一设备的一部分),系统1可以包括用于实现与其他设备的数据连接或数据交换的接口电路,其它设备包括服务器、数据库和用户设备中的任何一个或多个。该接口电路可以被用于将所确定的皮肤特性测量结果从系统1传送给另一个设备,例如服务器或数据存储设施。

[0062] 控制单元3可以利用软件和/或硬件以多种方式实现,以执行本文中描述的各种功能。控制单元3可以包括一个或多个微处理器或数字信号处理器(DSP),其可以使用软件或计算机程序代码进行编程,以执行所需的功能和/或其可以控制控制单元3的部件,以实现所需的功能。控制单元3可以被实现为执行一些功能的专用硬件(例如,放大器、前置放大器、模数转换器(ADC)和/或数模转换器(DAC))和执行其他功能的处理器(例如,一个或多个经编程的微处理器、控制器、DSP和关联电路)的组合。可以在本公开的各种实施例中采用的部件的示例包括但不限于:传统的微处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0063] 控制单元3可以包括或者被连接到存储器单元(在图1中未示出),该存储器单元可以存储数据、信息和/或信号,以供控制单元3在控制设备2的操作和/或在实行或执行本文所述的方法时所使用。在一些实施方式中,存储器单元存储可以由控制单元3执行的计算机可读代码,使得控制单元3执行一个或多个功能,包括本文描述的方法。存储器单元可以包括任何类型的非暂时性机器可读介质,诸如包括易失性和非易失性计算机存储器(诸如随机存取存储器(RAM)、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)和电可擦除PROM(EEPROM))的高速缓存或系统存储器,以存储器芯片、光盘(诸如压缩碟(CD)、数字通用碟(DVD)或蓝光碟)、硬盘、磁带存储解决方案或固态设备(包括记忆棒、固态硬盘(SSD)、存储卡等)的方式实现。

[0064] 为了使得图像传感器单元4能够获得对象的皮肤的图像并且使得控制单元3能够

处理图像,以确定一个或多个皮肤特性,设备2还包括第一光装置10和第二光装置14,第一光装置10包括一个或多个光源12,第二光装置14包括一个或多个光源16。如下面更详细描述,由于不同的皮肤特性需要不同的光照或照明条件以便由控制单元3来确定特性,因此第一光装置10中的(多个)光源12和第二光装置14中的(多个)光源16与图像传感器单元4间隔开不同的距离,以提供用于测量相应皮肤特性的适当光照条件。下面更详细地描述光源12、16的间隔。

[0065] 第一光装置10中的(多个)光源12中每个光源12和第二光装置14中的(多个)光源16中的每个光源16用于在设备2被放置在对象上或靠近对象时朝向对象的皮肤发射光,从而照亮对象的皮肤。特别地,第一光装置10和第二光装置14用于照亮图像传感器单元4的视野内的对象的皮肤的区域。光源12、16中的每个光源可以是同一类型的光源,或者光源12、16中的一个或多个光源可以与其他光源12、16不同。光源12、16可以是发光二极管(LED)、共振腔发光二极管(RCLED)、垂直腔面发射激光器(VCSEL)、边缘发射激光器或任何其他合适类型的半导体光源。备选地或附加地,在一些实施例中,光源12、16可以是例如有机发光二极管(OLED)、无源矩阵OLED(PMOLED)、有源矩阵OLED(AMOLED)或任何其他有机材料基光源。备选地或附加地,在一些实施例中,光源12、16可以是例如固态光源。本领域技术人员将清楚可以在设备2中使用的其他类型的光源。

[0066] 尽管第一光装置10和第二光装置14中的每个光装置可以包括一个光源12、16,但是,第一光装置10和第二光装置14中的每个光装置优选地包括多个光源12、16。在一些实施例中,第一光装置10包括两个光源12,但是在其他实施例中,第一光装置10包括三个、四个或多于四个光源12。在一些实施例中,第二光装置14包括两个光源16,但是在其他实施例中,第二光装置14包括三个、四个或多于四个光源16。在一些实施例中,第一光装置10具有与第二光装置14相同数目的光源,但是在其他实施例中,第一光装置10具有与第二光装置14不同数目的光源。在第一光装置10和/或第二光装置14包括多个光源12、16的情况下,每个装置中的光源12、16可以被布置在图像传感器单元4周围,以向皮肤提供均匀或大致均匀的照明。例如,用于特定装置10、14的光源12、16可以被设置在围绕图像传感器单元4(例如,与图像传感器单元4等距或基本等距)的环中,以向皮肤提供均匀的照明。在光装置包括多个光源的情况下,装置中的光源可以被配置为一起操作,即,装置中的光源中的每个光源可以同时发射光。即,控制单元3可以被配置为控制装置中的光源,使得它们全部同时发射光。备选地,装置中的光源可以被配置为顺序地或单独地操作,即,装置中的光源中的每个光源可以由控制单元3控制以每次一个的方式发射光,其中当光源中的每个光源发射光时获得相应的图像。在一些实施例中,光装置可以是可控的,以在所有光源同时发射光的模式和光源以每次一个的方式发射光的模式之间切换。即,控制单元3可以被配置为选择性地以第一模式的布置和以第二模式的布置操作光源,以第一模式的布置操作光源,使得它们全部同时发射光,以第二模式的布置操作光源,使得它们单独发射光。

[0067] 在一些实施例中,第一光装置10和第二光装置14中的光源12、16被配置为发射白光。在一些实施例中,第一光装置10和第二光装置14中的任何光源12、16可以被配置为发射可见光,包括但不限于白光、红光、绿光和蓝光。由第一光装置10和第二光装置14中的光源12、16发射的光的颜色可以取决于待设备2测量的皮肤特性。在一些实施例中,第一光装置10中的(多个)光源12可以被配置为发射任何颜色的可见光(包括白光)。在一些实施例中,

第二光装置14中的(多个)光源16可以被配置为发射任何颜色的可见光(包括白光)、紫外(UV)光和/或红外(IR)光。在一些实施例中,由第一光装置10和/或第二光装置14中的光源12、16发射的光的颜色可以是可控的,例如根据待测量的特定的皮肤特性。

[0068] 第一光装置10和第二光装置14中的光源12、16可以发射非偏振的光。在可以取决于待设备2测量的皮肤参数的一些实施例中,可以为第二光装置14中的(多个)光源16中的每个光源16设置偏振器或偏振滤光器,偏振器或偏振滤光器用于使由第二光装置14中的(多个)光源16发射的光在其入射到对象的皮肤上之前偏振。这些(多个)偏振器或(多个)偏振滤光器在本文中被称为(多个)第二偏振器或(多个)第二偏振滤光器,并且使在第二偏振方向上穿过第二偏振器或第二偏振滤光器的光偏振。应当理解,(多个)第二偏振器或(多个)第二偏振滤光器可以是在第二光装置14中的(多个)光源16的分离的部件,或者它们可以与第二光装置14中的(多个)光源16成为一体。在其中为第二光装置14中的(多个)光源16提供(多个)偏振器或(多个)偏振滤光器的一些实施例中,在第一光装置10中的(多个)光源12不具有(多个)偏振器或(多个)偏振滤光器。

[0069] 在其中第一偏振器或第一偏振滤光器被定位在从皮肤样本到图像传感器单元4的光路中的实施例中,用于第二光装置14中的(多个)光源的第一偏振滤光器和(多个)第二偏振滤光器可以“交叉”,使得来自在第二光装置14中的(多个)光源的大部分光不会入射在图像传感器单元4上(即,只有来自在第二光装置14中的(多个)光源的、偏振角度由来自对象的皮肤的反射而改变的光能够通过第一偏振滤光器并且到达图像传感器单元4/图像传感器6)。因此,第一偏振滤光器可以布置成使得第一偏振方向与(多个)第二偏振滤光器的第二偏振方向正交。

[0070] 在一些实施例中,设备2可以进一步包括第三光装置18,第三光装置18包括一个或多个光源20。第三光装置18可以被设置用于测量其他皮肤特性,这些皮肤特性不能使用第一光装置10中的(多个)光源12和第二光装置14中的(多个)光源16来测量(或不能可靠地测量)。在特定实施例中,设置第三光装置18,其中来自第二光装置14的光使用第二偏振器或第二偏振滤光器进行偏振。在这些实施例中,第三光装置18中的(多个)光源20不具有(多个)偏振器或(多个)偏振滤光器。

[0071] 类似于第一光装置10和第二光装置14,第三光装置18中的(多个)光源20中的每个光源20用于当设备2被放置在对象上或者靠近对象时朝向对象的皮肤发射光,从而照亮对象的皮肤。特别地,第三光装置18用于照亮在图像传感器单元4的视野内的对象皮肤的区域。(多个)光源20可以是与第一光装置10和第二光装置14中的光源12、16相同类型的光源,或者光源20可以与其他光源12、16不同。光源20可以是LED、RCLED、VCSEL、边缘发射激光器或任何其他合适类型的半导体光源。备选地或附加地,在一些实施例中,光源20可以是例如OLED、PMOLED、AMOLED或任何其他有机材料基光源。备选地或附加地,在一些实施例中,光源20可以是例如固态光源。本领域技术人员将清楚可以在设备2中使用的其他类型的光源。

[0072] 尽管第三光装置18可以包括一个光源20,但是第三光装置18优选地包括多个光源20。在一些实施例中,第三光装置18包括两个光源20,但是在其他实施例中,第三光装置18包括三个、四个或多于四个光源20。在一些实施例中,第三光装置18具有与第一光装置10和/或第二光装置14相同数目的光源,但是在其他实施例中,第三光装置18具有与第一光装置10和第二光装置14不同数目的光源。在第三光装置18包括多个光源20的情况下,每个装

置中的光源20可以被布置在图像传感器单元4周围,以向皮肤提供均匀或大致均匀的照明。例如,光源20可以被设置在围绕图像传感器单元4(例如,与图像传感器单元4等距或基本等距)的环中,以向皮肤提供均匀的照明。如上面关于第一光装置10和第二光装置14所提到的,控制单元3可以被配置为控制第三光装置18中的光源20,使得它们同时发射光,和/或控制第三光装置18中的光源20,使得它们顺序地或单独地发射光。

[0073] 在一些实施例中,第三光装置18中的(多个)光源20被配置为发射白光。在一些实施例中,第三光装置18中的(多个)光源20中的任何光源20可以被配置为发射可见光,包括但不限于白光、红光、绿光和蓝光。由第三光装置18中的(多个)光源20发射的光的颜色可以取决于待设备2测量的皮肤特性。在一些实施例中,第三光装置18中的(多个)光源20可以被配置为发射任何颜色的可见光(包括白光)、红外(IR)光和/或紫外(UV)光。

[0074] 第一光装置10、第二光装置14和(如果存在的话)第三光装置18可以由控制单元3控制。例如,控制单元3可以根据待测量的特定皮肤特性来控制特定光装置或光装置中的(多个)特定光源的激活或停用。

[0075] 在一些实施例中,设备2可以包括用户界面(图1中未示出),该用户界面包括使得设备2的用户(例如,对象)能够将信息、数据和/或命令输入到设备2中,并且/或者使得设备2能够向设备2的用户输出信息或数据的一个或多个部件。用户界面可以包括任何合适的(一个或多个)输入部件,包括但不限于键盘、小键盘、一个或多个按钮、开关或拨盘、鼠标、跟踪板、触摸屏、触控笔、相机、麦克风等,并且用户界面可以包括任何合适的(一个或多个)输出部件,包括但不限于显示屏、一个或多个灯或灯元件、一个或多个扬声器、振动元件等。

[0076] 在一些另外的实施例中,设备2还可以确定诸如水合水平的皮肤特性,并且设备2还可以包括用于测量皮肤阻抗的阻抗传感器。阻抗传感器可以被定位为使得该阻抗传感器测量皮肤的与皮肤样本不同的一部分(例如,与皮肤样本相邻的皮肤)的阻抗。阻抗传感器可以包括要与皮肤接触放置的两个或更多个电极,其中阻抗由通过电极向皮肤施加电流而被测量。

[0077] 应当理解,设备2的实际实现方式可以包括相对于图1中所示的那些部件的附加部件。例如,设备2还可以包括诸如电池的电源,或者用于使得设备2能够连接到市电电源的部件。

[0078] 如上所述,不同的皮肤特性要求不同的照明条件,以便由控制单元3从获取的图像确定特性,并且因此第一光装置10中的(一个或多个)光源12、第二光装置14中的(一个或多个)光源16以及第三光装置18(如果存在)中的(一个或多个)光源20与图像传感器单元4间隔开不同的距离,以提供用于测量相应皮肤特性的适当的照明条件。特别地,为了测量一些皮肤特性(诸如光泽和油性),期望光从皮肤样本被朝向图像传感器单元4镜面反射,使得所获取的图像显示亮点(或“热点”)。还可以使用当光从皮肤样本被朝向图像传感器单元4镜面反射时所获取的图像来测量皮肤纹理。对于其他皮肤特性,诸如肤色、发红、皮肤色素沉着、毛孔、斑点(诸如黑头和白头)的存在和毛发的存在,期望使用漫射光来生成所获取的图像,并且因此光不应当从皮肤样本被朝向图像传感器单元4镜面反射(并且因此所获取的图像将不会显示与光源相对应的亮点或“热点”)。还可以使用利用漫射光获取的图像来测量皮肤纹理。优选地,在获得用于测量肤色、发红、皮肤色素沉着、斑点(诸如黑头和白头)的存在和/或毛发的存在的图像时,入射在皮肤上的光应当被偏振,并且设备2应当包括与入射

在皮肤上的光的偏振正交地布置的第一偏振器。

[0079] 因此,实施例使得第一光装置10中的一个或多个光源12相对于图像传感器单元4这样被布置,使得由第一光装置10中的一个或多个光源12朝向皮肤样本发射的光在距图像传感器单元4的某个预定或期望工作距离处被皮肤样本镜面反射,并且入射在图像传感器单元4上。因此,在由图像传感器单元4获得的一个或多个图像中将看到(一个或多个)镜面反射。以这种方式,当第一光装置10被用于照亮皮肤样本时所获取的一个或多个图像可以由控制单元3处理或分析以确定皮肤特性,诸如光泽、油性和纹理。实施例还使得第二光装置14中的一个或多个光源相对于图像传感器单元4这样被布置,使得在距图像传感器单元4的某个预定或期望工作距离处被皮肤样本镜面反射的、由第二光装置14中的一个或多个光源16朝向皮肤样本发射的光不入射在图像传感器单元4上。因此,在由图像传感器单元4获得的一个或多个图像中镜面反射将不可见。以这种方式,当第二光装置14被用于照射皮肤样本时所获取的一个或多个图像可以由控制单元3处理或分析以确定皮肤特性,诸如肤色、发红、皮肤色素沉着、毛孔、斑点(诸如黑头和白头)的存在和毛发的存在。

[0080] 在图3中示出了穿过设备2的横截面,以图示根据各种实施例的第一光装置10和第二光装置14相对于图像传感器单元4的示例性布置。在该示例性布置中,第一光装置10、第二光装置14和图像传感器单元4通常在相同的平面中。图3示出了靠近对象的皮肤30放置的设备2,并且特别地,设备2靠近对象的皮肤30放置,使得图像传感器单元4以及第一光装置10和第二光装置14的一个或多个光源12、16与皮肤30间隔开工作距离D。虽然未在图3中示出,设备2可以被成形或配置为使得图像传感器单元4以及第一光装置10和第二光装置14的一个或多个光源12、16可以与皮肤30可靠地间隔开工作距离D。例如,设备2可以包括位于设备2的壳体上或作为设备2的壳体的一部分的间隔物,设备2的该壳体延伸超出图像传感器单元4、第一光装置10和第二光装置14,使得间隔物可以与皮肤30接触放置,从而将部件4、10、14与皮肤30间隔开距离D。在一些实施例中,工作距离D可以在20毫米(mm)与80mm之间,但是本领域技术人员将理解,工作距离D可以小于20mm或大于80mm。

[0081] 如上所述,图像传感器单元4具有由一个或多个角度限定的视野7,并且在图3中,该角度被简单地表示为角度 θ 。应当理解的是,取决于图3表示的通过设备2的特定横截面,角度 θ 可以与图2中 θ_v 与 θ_b (包括 θ_v 和 θ_b)之间的角度的任何角度相对应,从而表示竖直FOV角 θ_v 是图2中最小的FOV角度并且对角线FOV角度 θ_b 是图2中最大的FOV角度。图像传感器单元4的FOV 7的边界由虚线32示出。当设备2靠近皮肤30定位时,图像传感器单元4的FOV 7能够获取皮肤30的一部分的图像,并且这被示出为皮肤样本34。因此,如本文所使用的,术语“皮肤样本”是指当皮肤30与图像传感器单元4间隔预定工作距离D时在图像传感器单元4的FOV内的对象的皮肤30的区域。在图3中,皮肤样本34具有表示为 w_{ss} 的宽度,这由 $2*D*\tan(\theta/2)$ 给出。

[0082] 用于第一光装置10的两个光源12在图3中示出。光源12与图像传感器单元4间隔开(如在平行于皮肤样本34的平面的平面中测量)一距离,该距离等于或小于皮肤样本34的宽度 w_{ss} 。以这种方式,当光源12和图像传感器4处于同一平面时,由这些光源12发射的光可以被皮肤样本30朝向图像传感器单元4镜面反射,并且图像传感器单元4可以从这种经镜面反射的光产生图像。来自光源12之一的示例性光线36被皮肤样本34朝向图像传感器单元4镜面反射,如图3所示。

[0083] 用于第二光装置14的两个光源16也在图3中示出。光源16与图像传感器单元4间隔开(如在平行于皮肤样本34的平面的平面中测量)一距离,该距离大于皮肤样本34的宽度 w_{ss} 。以这种方式,由于光源16和图像传感器4在同一平面中,被皮肤样本34镜面反射的、由这些光源16发射的光将不会入射在图像传感器单元4上。相反,仅由光源16提供的漫射光将入射在图像传感器单元4上并且贡献于皮肤样本34的图像。来自光源16之一的示例性光线38被皮肤样本34远离图像传感器单元4镜面反射,如图3所示。将理解,通过限定图像传感器单元4的FOV 7,图像传感器单元4无法检测到被不是皮肤样本34的一部分的皮肤30镜面反射的、来自光源16的任何光。

[0084] 在设置第三光装置18的实施例中,类似于第二光装置14,形成第三光装置18的(一个或多个)光源20可以与图像传感器单元4间隔开(如在平行于皮肤样本34的平面的平面中测量)一距离,该距离大于皮肤样本34的宽度 w_{ss} 。在一些实施例中,形成第三光装置18的(一个或多个)光源20可以与图像传感器单元4间隔开与形成第二光装置14的(一个或多个)光源16类似的距离。在其他实施例中,形成第三光装置18的(一个或多个)光源20可以与图像传感器单元4间隔开比形成第二光装置14的(一个或多个)光源16更大的距离。在其他实施例中,形成第三光装置18的(一个或多个)光源20可以与图像传感器单元4间隔开比形成第二光装置14的(一个或多个)光源16更小的距离(尽管仍然大于 w_{ss})。

[0085] 将理解,上面描述的光源12、16的示例性间隔基于光源12、16在彼此相同的平面中,并且在与图像传感器单元4相同的平面中。如果光源12、16位于与图像传感器单元4不同的平面中(例如,如果光源12、16距离皮肤30的距离不同于从图像传感器单元4到皮肤30的距离),则需要相应地调整对光源12、16与图像传感器单元4之间的距离的要求,以便使得来自第一光装置10的光被皮肤样本34镜面反射到图像传感器单元4,并且使得来自第二光装置14的被皮肤样本34镜面反射的光不会入射在图像传感器单元4上。下文将参照图8和图9描述光装置被定位在皮肤30与图像传感器单元4之间的示例性实施例。

[0086] 图4示出了示例性设备2的正视图。在该示例性设备2中,光源和图像传感器4处于同一平面中,或者大致处于同一平面中。因此,

[0087] 图4从皮肤样本34的角度示出了设备2。在图4中,第一光装置10和第二光装置14中的每个光装置包括四个光源12、16,它们布置在围绕图像传感器单元4的相应环中,其中光源12、16各自相对于图像传感器单元4而被对角地偏移。因此,每个环中的光源12、16在空间上围绕图像传感器单元4的光轴(即,从图像传感器单元4的平面的中心垂直地延伸的轴线)分布,使得皮肤30从不同的方向被照亮。每个环中的光源12、16通常围绕图像传感器单元4相对于彼此均匀地间隔开,尽管其他配置也是可能的。第一光装置10中的光源12各自与图像传感器单元4间隔开(并且具体地与图像传感器单元4的光轴间隔开)距离 R_1 ,该距离 R_1 等于或小于 w_{ss} (在该示例性布置中, w_{ss} 是FOV 7的对角线尺寸的宽度,因为这两个装置中的光源12、16从图像传感器单元4对角地偏移),并且第二光装置14中的光源16各自与图像传感器单元4(并且具体地与图像传感器单元4的光轴间隔开)距离 R_2 ,该距离 R_2 大于 w_{ss} 。应当理解,尽管第一光装置10的四个光源12中的每个光源在径向方向上与第二光装置14的四个光源16中的相应一个光源对准,但这仅仅是示例性的,并且其他配置是可能的。

[0088] 图5示出了另一示例性设备2的正视图。在该示例性设备2中,光源和图像传感器4再次处于同一平面中,或者大致处于同一平面中。图5中的设备2对应于图4中的设备2,其中

增加了包括四个光源20的第三光装置18,其中每个光源20从图像传感器单元4对角地偏移。同样,光源20在空间上围绕图像传感器单元4的光轴分布,使得皮肤30从不同的方向被照亮。在该示例性设备2中,设置第一偏振器以使入射在图像传感器单元4上的光偏振,并且第二光装置14中的四个光源16中的每个光源具有相应的第二偏振器(第二偏振器与第一偏振器正交地布置)。由第一光装置10中的光源12和第三光装置18中的光源20发射的光是非偏振的。在图5中,第三光装置18被布置在围绕图像传感器单元4的相应环中,其中第三光装置18中的光源20围绕图像传感器单元4大致相对于彼此均匀地间隔开,并且与图像传感器单元4间隔开(并且具体地与图像传感器单元4的光轴间隔开)距离 R_3 ,该距离 R_3 大于 R_2 (并且因此大于 w_{ss})。第三光装置18中的光源20各自在径向方向上与第一光装置10和第二光装置14的四个光源12、16中的相应一个光源对准,但是将理解,这仅仅是示例性的,并且其他配置也是可能的。

[0089] 在一些实施例中,第一光装置10的光源12之间的距离 R_1 至少为4毫米(mm)、或者在3-7mm的范围内的另一距离。在一些实施例中,第二光装置14的光源16之间的距离 R_2 至少为8mm、或者在7-15mm的范围内的另一距离。在一些实施例中,第三光装置18的光源20之间的距离 R_3 至少为8mm、或者在7-15mm的范围内的另一距离。在一些实施例中,第二光装置14的光源16之间的距离 R_2 至少为8mm、或者在7-11mm的范围内的另一距离,并且第三光装置18的光源20之间的距离 R_3 至少为12mm、或者在11-15mm范围内的另一距离。

[0090] 在工作距离D为60mm并且图像传感器单元4的视野限定了尺寸为12mm×9mm的皮肤样本34的特定实施方式中,第一光装置10的光源12应当距离图像传感器单元4小于9mm,并且这使得来自第一光装置10的光从皮肤样本34到图像传感器单元4的入射角度(如相对于图像传感器单元4的光轴测量的)不大于 8.5° (基于视野的最小尺寸9mm),并且在特定实施例中,第一光装置10的光源12与图像传感器单元4间隔开以提供 5.5° 的入射角度。因此,对于由第二光装置14中的一个或多个光源16和/或第三光装置18中的一个或多个光源20(其中那些光源16相对于图像传感器单元4的最短尺寸被偏移)发射的光,入射角度应当至少为 8.5° ,并且对于由第二光装置14中的一个或多个光源16和/或第三光装置18中的一个或多个光源20发射的光(在那些光源从图像传感器6对角地偏移的情况下(给定视野的最大尺寸是15mm——在FOV中皮肤样本34的角对角的长度)),入射角度应当至少为 14° 。

[0091] 在工作距离D为20mm并且图像传感器单元4的视野限定了尺寸为10mm×7.5mm的皮肤样本34的另一特定实施方式中,第一光装置10的光源12应当距离图像传感器单元4小于7.5mm,并且这使得来自第一光装置10的光从皮肤样本34到图像传感器单元4的入射角度(如相对于图像传感器单元4的光轴测量的)不大于 20° (基于视野的最小尺寸7.5mm)。因此,对于由第二光装置14中的一个或多个光源16和/或第三光装置18中的一个或多个光源20(其中那些光源16、20相对于图像传感器单元4的最短尺寸被偏移)发射的光,入射角度应当至少为 20° ,并且对于由第二光装置14中的一个或多个光源16和/或第三光装置18中的一个或多个光源20发射的光(在那些光源从图像传感器6对角地偏移的情况下(给定视野的最大尺寸是12.5mm——在FOV中皮肤样本34的角对角的长度)),入射角度应当至少为 32° 。

[0092] 通常,第一光装置10中的光源12与图像传感器单元6间隔开等于或小于以下距离

[0093] $2*D*\tan(\theta_{\min}/2)$

[0094] 其中D是预定工作距离,并且 θ_{\min} 是图像传感器单元4的最小FOV角度。在图2中所示的示例中, θ_{\min} 为 θ_v 。将理解,无论(一个或多个)光源12围绕图像传感器单元4的位置如何,这都适用(因为它使用最小的FOV角度)。然而,如果在第一光装置10中的(一个或多个)光源12仅相对于图像传感器单元4的FOV的最长尺寸被定位(例如,如图4和图5中所示对角地定位),则 θ_{\min} 可以被 θ_D 取代,以确定第一光装置10中的(一个或多个)光源12与图像传感器单元4的最大间隔。

[0095] 另外,第二光装置14中的(一个或多个)光源16和第三光装置18中的(一个或多个)光源20与图像传感器单元4间隔开大于以下距离:

$$[0096] \quad 2 * D * \tan(\theta_{\max} / 2)$$

[0097] 其中D是预定工作距离,并且 θ_{\max} 是图像传感器单元4的最大FOV角度。在图2中所示的示例中, θ_{\max} 为 θ_D 。将理解,无论(一个或多个)光源16、20围绕图像传感器单元4的位置如何,这都适用(因为它使用最大的FOV角度)。然而,如果在第二光装置14和第三光装置18中的(一个或多个)光源16、20仅相对于图像传感器单元4的FOV的更短尺寸被定位(例如,在图像传感器单元4如图2中所示被取向的情况下被竖直地或水平地定位),则 θ_{\max} 在竖直定位的情况下可以被 θ_v 取代并且在水平定位的情况下可以被 θ_H 取代,以确定第二光装置10中的(一个或多个)光源16和第三光装置18中的(一个或多个)光源20与图像传感器单元4的最小间隔。

[0098] 如上所述,测量特定皮肤特性所需的照明或照亮条件取决于皮肤特性本身而变化。这些照明或照亮条件包括是否存在来自图像传感器单元4的FOV 7中的相关光装置10、14、18的镜面反射,入射在图像传感器单元4上的光的偏振,以及发射的光的颜色。条件还可以涉及光源-图像传感器距离,入射角度,发射的光的发散角度,入射在图像传感器6上的光的偏振,光源的数目,照亮的均匀性,是否应当存在图像传感器单元4的视野中的热点(镜面反射),光源是否应当顺序地(单独地)或同时地操作等。例如,为了测量皮肤油性或光泽,从皮肤样本34被镜面反射到图像传感器单元4的光必须在图像传感器单元4的视野7内,并且必须顺序地或单独地启用或激活多个光源以平均化由于从不同的角度/方向(即,从不同的空间位置)照亮皮肤样本34所导致的阴影的影响。然而,用于测量肤色、红色或斑点(该斑点通过其颜色被识别)的最佳照明条件要求偏振的光和均匀的照明,并且镜面热点不能在FOV 7中。

[0099] 通过在相对于图像传感器单元6的视野的分开的位置处提供多个光装置10、14,可以实现用于在单个设备2内测量不同类型的皮肤参数的正确的照亮条件。

[0100] 下面的表1总结了可以用于测量各种不同皮肤特性的几种照明或照亮条件。应当理解,表1中包含的信息仅仅是示例性的,并且可以对一个或多个照明或照亮条件进行改变。

[0101] 表1

[0102]

皮肤特性	使用的光装置	并行或依次 (单个)	偏振 (S=图像传感器; L=光源)	光源发散	RGB 检测器通道
油性	第一	依次	S	宽	RGB
光泽度	第一	依次	S	宽	RGB
纹理	第一或第三	依次	S	窄	B 或 G
纹理	第二	依次	S + L	窄	B 或 G
颜色	第二	并行	S + L	宽	RGB
发红	第二	并行	S + L	宽	RGB
毛孔/黑头	第三	并行	S	宽	RGB
色素沉着	第二	并行	S + L	宽	RGB
斑点	第二	并行	S + L	宽	RGB
毛发	第二	并行	S + L	宽	RGB

[0103] 在表1中,并行或依次指的是光装置中的光源是应该一起操作(即并行)还是一次操作一个(即依次或单独地)。在后一种情况下,可能需要多个图像(或视频序列)来可靠地确定皮肤参数,其中当光装置中的光源中的不同光源被操作时获得多个图像中的每一个图像。由于皮肤是各向异性的,来自皮肤的反射可以基于光源相对于图像传感器单元4的位置而不同,并且因此皮肤特性(例如光泽或油性)的量度优选地从多个图像的平均值得出(尽管如果需要可以使用利用单个光源12所获得的单个图像)。多个图像的使用为皮肤特性提供了更稳定的值,并且不太容易受到设备2在皮肤上的取向的影响,这有助于在连续测量皮肤特性之间提供一致性,而不会牺牲测量的灵敏度。因此,控制单元3可以选择性地控制第一光装置10中的每个光源12以单独照亮对象的皮肤,并且图像传感器单元4可以在每个光源12活动时获取相应的图像。控制单元3可以处理这些图像中的每一个图像以确定皮肤特性的相应初始值(例如光泽、油性、亮度和/或纹理),并且然后组合初始值(例如通过平均,例如平均值、众数或中位数)以确定皮肤特性的值。

[0104] 在一些实施例中,可以将亮度确定为来自皮肤样本34的镜面反射的量(例如强度)。皮肤参数油性可以代表皮肤样本出现的油性,并且受皮肤的亮度、皮肤的汗水和皮肤

上的皮脂量的影响。可以基于一个或多个参数从每个图像确定油性,包括反射的量(例如强度),皮肤样本34的镜面反射的分布、粒度和/或强度,皮肤的粗糙度或纹理、图像的主成分分析、纹理图的直方图形状编码、以及图像中的对比度。

[0105] 偏振列表示在光源(L)、图像传感器单元4(S)或两者(S+L)处是否需要偏振器。光源发散(另外称为发射光的准直水平)表示用于测量特定皮肤特性的光源的期望发散。因此,可以看出,第一光装置10中的光源12优选地具有宽的发散(例如,光源12以相同或相似的强度广角地发射光(或甚至所有方向上发射光))并且第二光装置14中的光源取决于待测量的皮肤特性具有窄的或宽的发散。可以提供窄发散(即,仅在窄角度上发射光)的光源的示例是基于激光的光源或具有透镜装置以提供准直光的光源。在需要光装置提供可以具有宽发散和窄发散的光的情况下,例如在表1中的第二光装置14的情况下,光装置可以包括具有不同发散特性的多个光源(例如具有不同的准直夹角的LED或具有不同透镜装置的光源),并且当要测量特定的皮肤特性时可以操作适当的光源。RGB检测器通道是指图像传感器6的捕获模式。特别地,可以控制图像传感器6以在彩色(即RGB模式)中或者在一个或多个颜色通道(即红色(R)、绿色(G)和/或蓝色(B)模式)中捕获图像。

[0106] 可以使用第二光装置14测量皮肤参数发红,其中同时操作所有光源16以均匀地照亮皮肤样本34。可以基于所获取的图像中的像素的发红值(例如,每个像素的R成分的值)来确定发红。例如,可以将发红确定为所获取图像中所有像素的发红值的平均值。颜色对比度的测量也可用于确定发红。

[0107] 可以使用第三光装置18测量皮肤参数毛孔和/或黑头(其可以被认为是被阻塞或堵塞的毛孔),其中同时操作所有光源20以均匀地照亮皮肤样本34。由于来自该光装置18的光没有被镜面反射到图像传感器单元4,因此可以通过所获取的图像中的对比度差异来识别毛孔和黑头。图像分析(例如使用“机器学习”训练的算法)可用于识别毛孔/黑头并量化它们的数量和/或它们的大小。图像分析还可以区分毛孔和黑头。

[0108] 图6示出了另一示例性设备2的正视图。该设备2通常对应于图5中所示的设备2,尽管第二光装置14中的光源16相对于图像传感器单元4处于不同的位置(即,不同的空间分布)。特别地,用于第一光装置10和第三光装置18的光源12、20相对于图像传感器单元4的方向被对角地偏移,但是第二光装置14的光源16相对于图像传感器单元4的取向被竖直和水平地偏移。另外,在这个实施例中,用于第二光装置14的光源16和用于第三光装置18的光源20通常与图像传感器单元4的光轴的距离相同。此外,由于图像传感器6具有矩形形状,其中竖直方向比水平方向短,所以第二光装置14的相对于图像传感器单元4竖直偏移的光源16可以比第二光装置14的相对于图像传感器单元4水平偏移的光源16更靠近图像传感器单元4的光轴来定位。这种定位可以使设备2更紧凑。

[0109] 图7示出了另一示例性设备2的正视图。该设备2通常对应于图5中所示的设备2,尽管第三光装置18包括八个光源20,这些光源与图像传感器单元4的中点大致等距地布置。光源20相对于图像传感器单元4的取向被竖直、水平和对角地偏移。在这个实施例中,用于第三光装置18的光源20比用于第二光装置14的光源16更远离图像传感器单元4。与图像传感器单元4的距离的这种增加提供了较低的照亮角度,并且因此在皮肤上提供了更大的阴影效果,使得结构(例如纹理)在所获取的图像中更加可见。在一些实施例中,第三光装置18中的光源20可以是不同类型,例如四个光源20可以发射可见光,而其他四个光源20可以发出

紫外光(因为紫外光可以为结构测量启用更高的分辨率)。

[0110] 图8示出了另一示例性设备2的正视图,并且图9示出了穿过图8中的线A-A'的横截面。该示例性设备2包括第一、第二和第三光装置10、14、18。提供第一偏振器以使入射在图像传感器单元4上的光偏振,并且提供第二偏振器以使由第二光装置14中的光源16发射的光偏振。如上所述,第二偏振器相对于第一偏振器交叉。

[0111] 在该示例性设备2中,光装置10、14、18被布置在图像传感器单元4和皮肤30之间的平面中。也就是说,图像传感器单元4与前面的实施例中的皮肤30隔开预定的工作距离D,但是光装置10、14、18被定位成小于距皮肤30的距离D。光装置10、14、18与皮肤之间的距离表示为 $D_{LA \rightarrow S}$,图像传感器单元与光装置10、14、18之间的距离表示为 $D_{ISU \rightarrow LA}$ 。通过将光装置定位成比图像传感器单元4更靠近皮肤30,可以使设备2更紧凑,因为光源可以更接近图像传感器单元4的光轴,同时实现适合于特定光装置的皮肤样本的镜面或非镜面照亮。在该示例性设备2中,用于光装置10、14、18的光源设置在电路板40上,并且电路板40具有孔口或孔42,图像传感器单元4能够通过该孔口或孔42观察皮肤样本34。光装置10、14、18的光源围绕孔口42布置。在该示例性设备2中,图像传感器单元4的视野(如线32所示)比孔口42更窄,但是在其他实施例中,孔口42可以帮助限定通过孔口42能够被图像传感器单元4看到的皮肤样本的尺寸。

[0112] 图8从皮肤样本34的角度示出了设备2。图8还示出了皮肤样本34的示例性轮廓,其具有宽度 w_{ss} 和长度 l_{ss} 。在图8中,第一光装置10、第二光装置14和第三光装置18中的每一个包括四个光源12、16、20,它们被布置在围绕图像传感器单元4的各自的环中,其中光源12、16中的每一个都相对于图像传感器单元4对角地偏移。第三光装置18的光源20相对于图像传感器单元4的取向被竖直和水平地偏移。因此,每个环中的光源12、16、20在空间上分布在图像传感器单元4的光轴周围,使得皮肤30从不同方向被照亮。图像传感器单元4的光轴由图9中的线44示出。每个环中的光源12、16通常围绕图像传感器单元4相对于彼此均匀地间隔开,但是其他配置/空间分布也是可能的。

[0113] 第一光装置10中的光源12分别与图像传感器单元4间隔开(并且具体地与图像传感器单元4的光轴间隔开)距离 R_1 ,使得皮肤样本上的光的镜面反射被入射在图像传感器单元4上。第二光装置14中的光源16和第三光装置18的两个光源20分别与图像传感器单元4间隔开(并且具体地与图像传感器单元4的光轴间隔开)距离 R_2 。 R_2 大于 R_1 ,因此来自这些光源的光在皮肤样本上的镜面反射不会入射在图像传感器单元4上。第三光装置18中的另外两个光源20与图像传感器单元4的光轴间隔开距离 R_3 (在该实施例中 R_3 位于 R_1 和 R_2 之间),使得来自这些光源的光在皮肤样本上的镜面反射不会入射在图像传感器单元4上。在备选实施方式中,第二和第三光装置14、18的所有光源16、20可以与图像传感器单元4的光轴间隔开相同的距离。

[0114] 在特定实施例中, $D_{LA \rightarrow S}$ 是24mm,或20–60mm范围内的另一距离,并且 $D_{ISU \rightarrow LA}$ 是34mm或34.7mm,或10–40mm范围内的另一距离。在这些实施例中,预定工作距离D可以是58mm或58.7mm,或30–100mm范围内的另一距离。图像传感器单元4的视野可以是这样的:在距离皮肤30 58.7mm处,皮肤样本34具有宽度 $w_{ss} = 11.45\text{mm}$ (或约11.5mm或约11mm)和长度 $l_{ss} = 8.6\text{mm}$ (或约9mm)。距离 R_1 可以是5.5mm,或者是1–6mm范围内的另一距离。距离 R_2 可以是8.75mm或约9mm。距离 R_3 可以是7mm。备选地, R_2 和/或 R_3 可以是任何大于7mm的距离。

[0115] 利用图8中所示的示例性设备2(以及图5-7中所示的示例性设备2),第一光装置10可用于获得被处理以确定皮肤样本34的油性、亮度和/或质地的值的图像,第二光装置14可以用于获得一个或多个图像,这些图像被处理以确定皮肤样本34的发红、斑点(由它们的颜色识别)、颜色和/或色素沉着的值,以及第三光装置18可以用于获得一个或多个图像,这些图像被处理以确定皮肤样本34的毛孔和黑头的值。

[0116] 在图10中示出了操作该系统1以确定对象的皮肤30的一个或多个特性的方法。如下所述,该方法的各个步骤可以由控制单元3结合图像传感器单元4、第一光装置10和第二光装置14以及第三光装置18(如果存在的话)来执行。

[0117] 在步骤101中,使用第一光装置10照亮对象的皮肤。该步骤可以包括控制单元3控制第一光装置10中的光源12以发光。在第一光装置10包括多个光源12的实施例中,该步骤可以包括由所有光源12同时照亮皮肤,或者一次一个地由光源12选择性地照亮皮肤。

[0118] 在步骤103中,使用图像传感器单元4生成皮肤样本34的第一图像。在第一光装置10照亮皮肤30的同时产生第一图像。如上所述,当皮肤30与图像传感器单元4间隔开预定工作距离D时,皮肤样本34对应于皮肤30的在图像传感器单元4的FOV内的区域。

[0119] 在步骤105中,使用第二光装置14照亮对象的皮肤。该步骤可以包括控制单元3控制第二光装置14中的光源16以发光。在第二光装置14包括多个光源16的实施例中,该步骤可以包括由所有光源16同时照亮皮肤,或者一次一个地由光源16照亮皮肤。

[0120] 在步骤107中,使用图像传感器单元4生成皮肤样本34的第二图像。在第二光装置14照亮皮肤30的同时产生第二图像。

[0121] 接下来,在步骤109中,控制单元3处理第一图像和第二图像,以确定对象的皮肤的一个或多个特性。如上所述,待确定的皮肤特性取决于用于照亮皮肤样本34的光装置。

[0122] 从皮肤样本34的图像确定上述各种皮肤特性的技术是本领域技术人员已知的,并且因此这里不提供进一步的细节。

[0123] 在该方法的特定实施例中,该方法用于确定多个皮肤特性的值,其中第一皮肤特性是从当皮肤样本被利用来自第一光装置10的光照亮时所获得的图像确定的,并且第二皮肤特性是从当皮肤样本被利用来自第二光装置14的光照亮时所获得的图像确定的。第一光装置10包括多个光源12,并且控制单元3控制光源12以单独照亮皮肤样本(即,一次一个),并且图像传感器单元4在每个光源12活动时获得相应的图像。这些图像被称为“第一”图像。第二光装置14包括一个或多个光源16,并且图像传感器单元4在一个或多个光源16一起活动时获得一个或多个图像。该一个或多个图像被称为“第二”图像。

[0124] 为了确定第一皮肤特性(例如油性、亮度、光泽或纹理)的值,控制单元3处理每个第一图像以确定第一皮肤特性的相应初始值,并且然后将确定的初始值组合以确定第一皮肤特性的值。该组合可以是平均,例如平均值、众数或中值。为了确定第二皮肤特性(例如颜色、发红、色素沉着、纹理、毛孔、黑头等)的值,控制单元3处理一个或多个第二图像以确定第二皮肤特性的值。

[0125] 在设备2包括第三光装置18的实施例中,当要确定第三皮肤特性(例如毛孔或黑头)时,控制单元3可以选择性地控制第三光装置18以照亮皮肤样本34。在第三光装置18包括多个光源20的情况下,控制单元3可以控制光源20以同时照亮皮肤样本34。图像传感器单元4在光源20活动时获得一个或多个图像。该一个或多个图像被称为“第三”图像。控制单元

3处理第三图像以确定第三皮肤特性的值。

[0126] 在设备2还包括用于测量对象的皮肤的阻抗的阻抗传感器的实施例中,控制单元3可以控制阻抗传感器以测量阻抗,并且处理阻抗测量结果以确定皮肤的水合水平的量度。

[0127] 因此,提供了一种改进的系统、设备和方法,用于获得用于确定对象的皮肤特性的图像。通常,第一光装置10能够测量需要在图像中进行镜面反射的皮肤特性(例如油性、亮度、光泽、纹理),第二光装置14,与图像传感器单元4交叉地偏振,使得能够在没有镜面干扰的情况下测量与颜色有关的皮肤特性(例如颜色、颜色变化、色素沉着、毛发的存在),并且第三光装置18使得能够在没有镜面干扰的情况下测量与皮肤结构相关的皮肤特性(例如毛孔、黑头)。

[0128] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践本文所述的原理和技术时,可以理解和实现对所公开的实施例的变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其它的元件或步骤,并且不定冠词“一个”或“一种”不排除多个。单个处理器或其他单元可以满足权利要求中记载的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的事实并不表示这些措施的组合不能有利地使用。计算机程序可以存储或者分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的一部分提供的光学存储介质或固态介质,但也可以以其他形式分配,例如经由因特网或其他有线或无线电信系统。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制了范围。

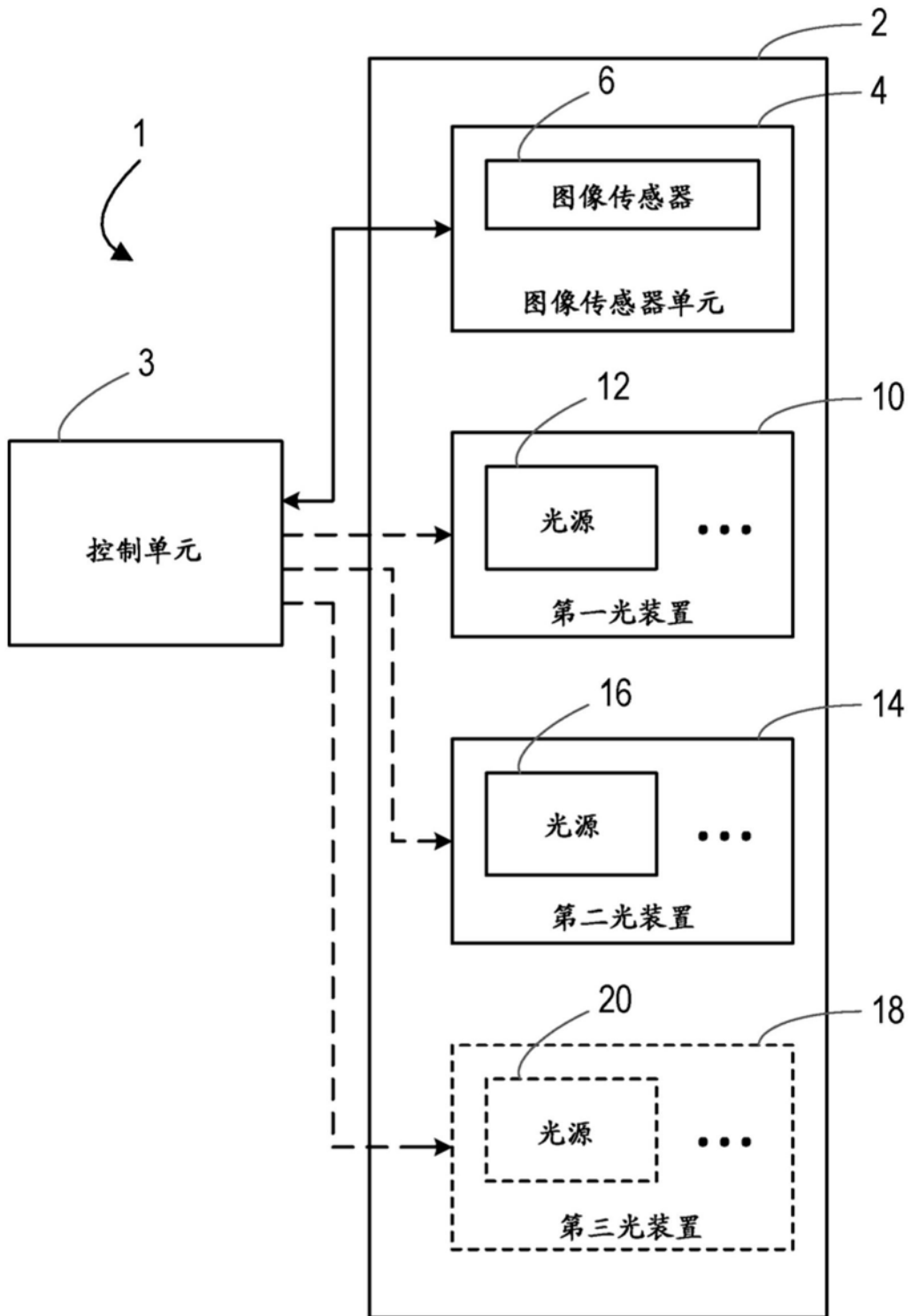


图1

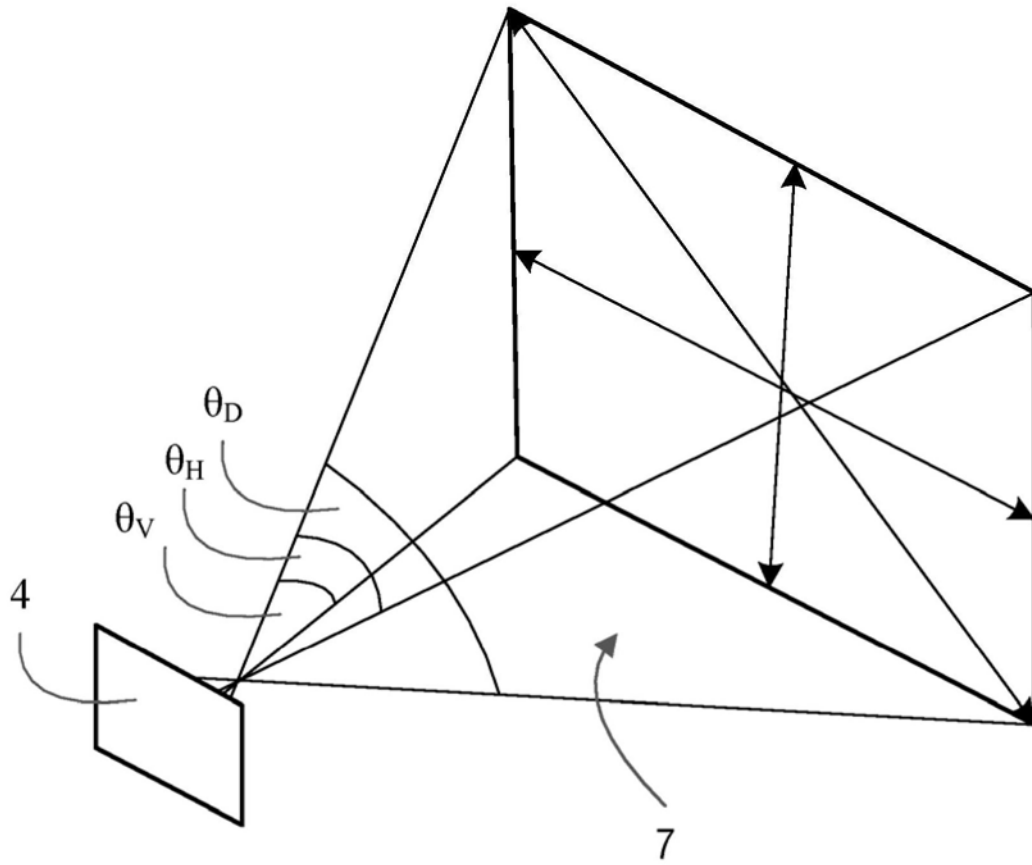


图2

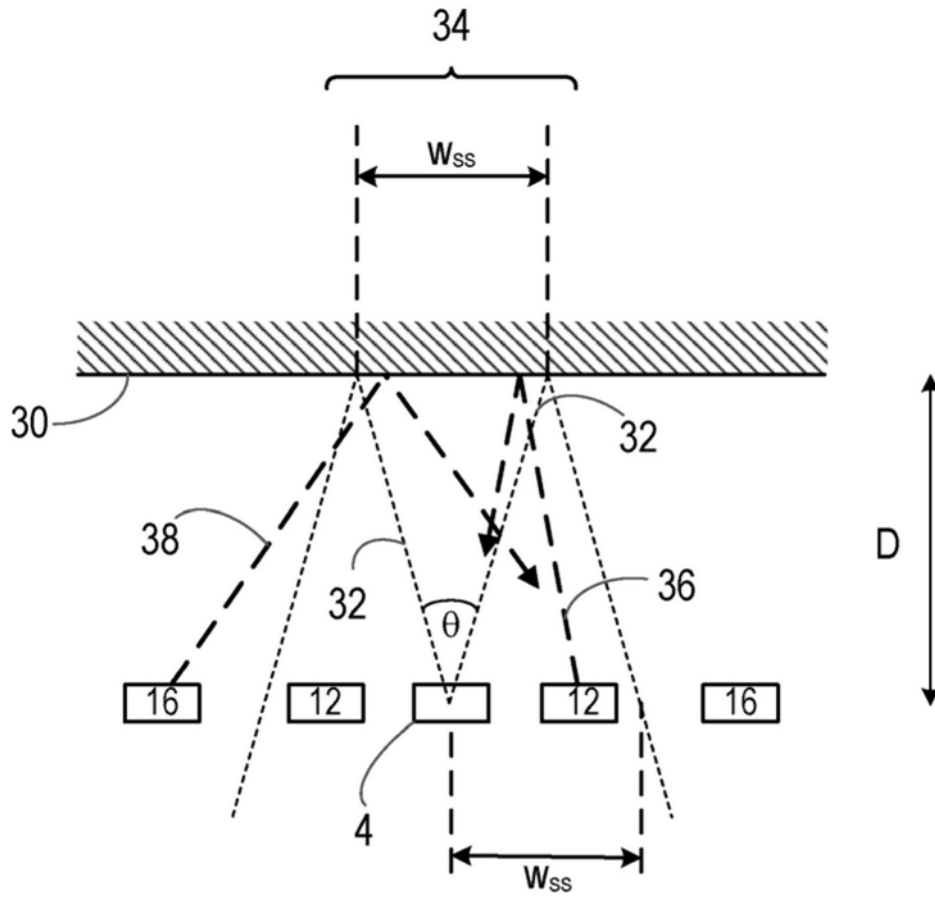


图3

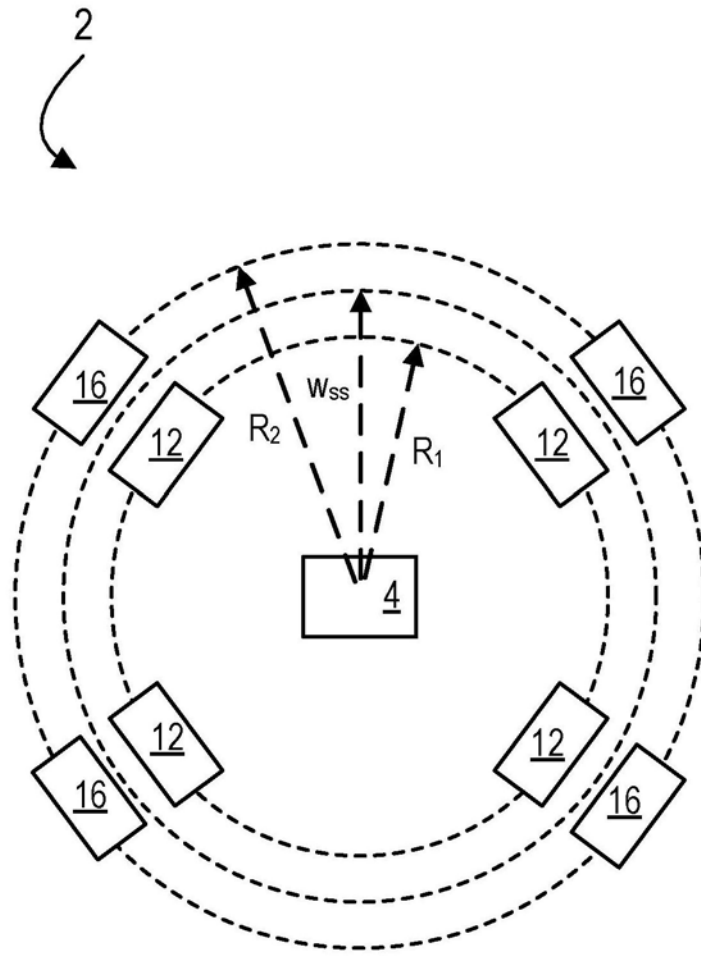


图4

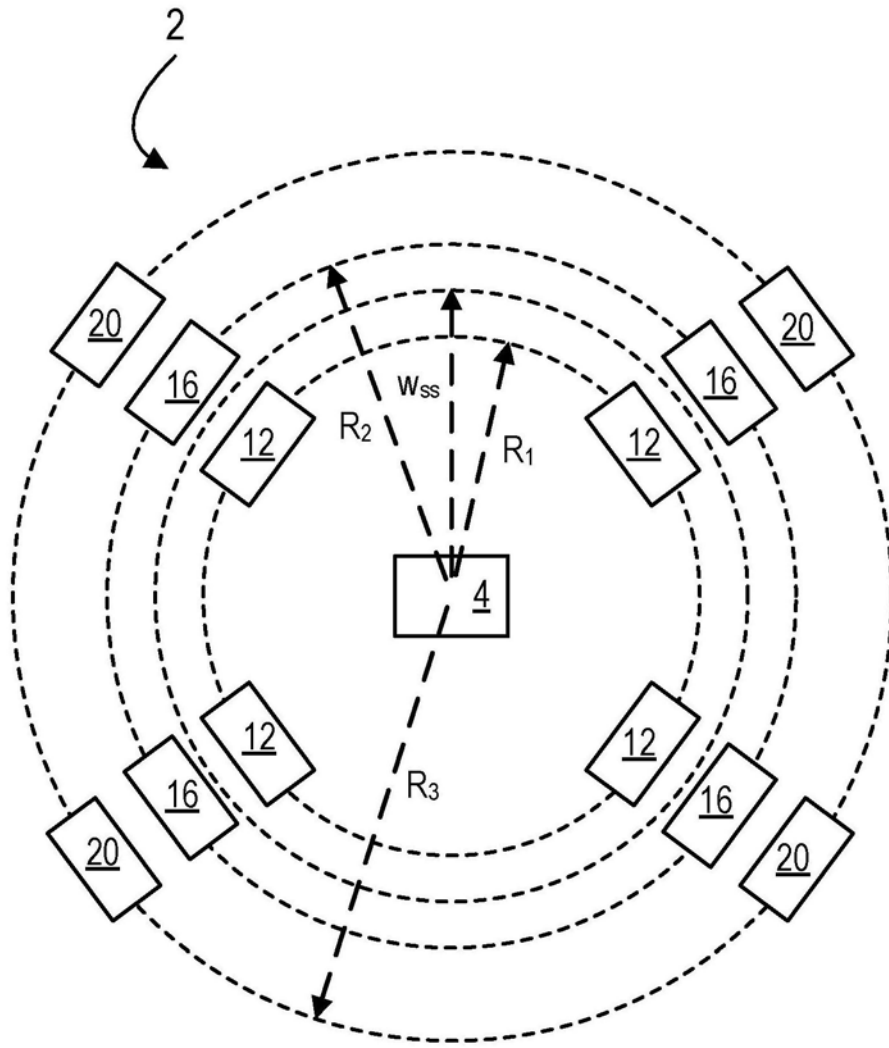


图5

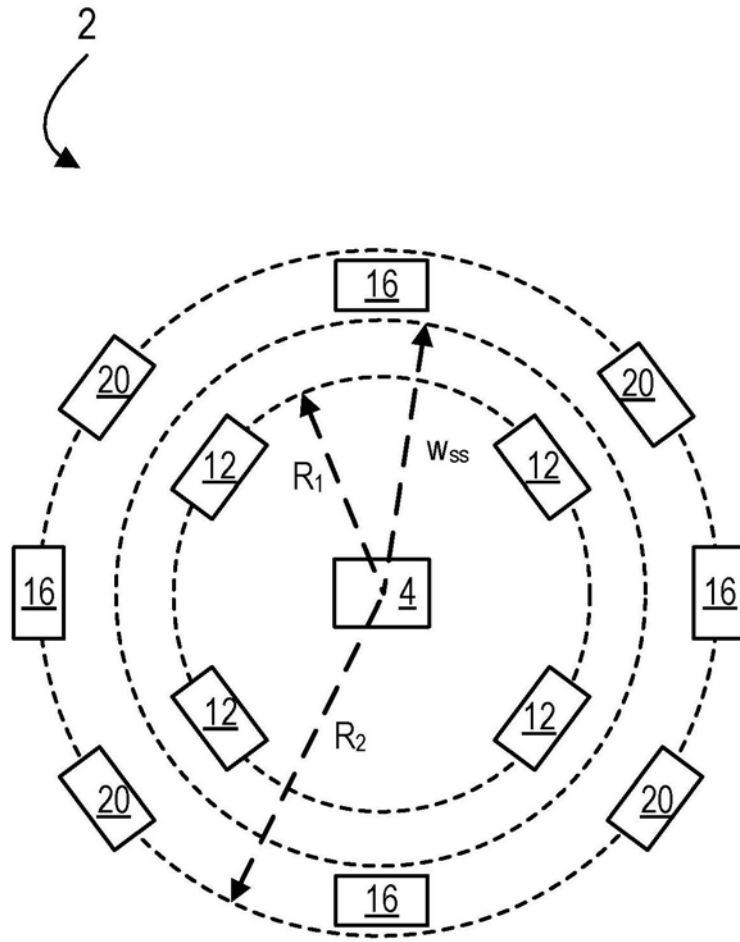


图6

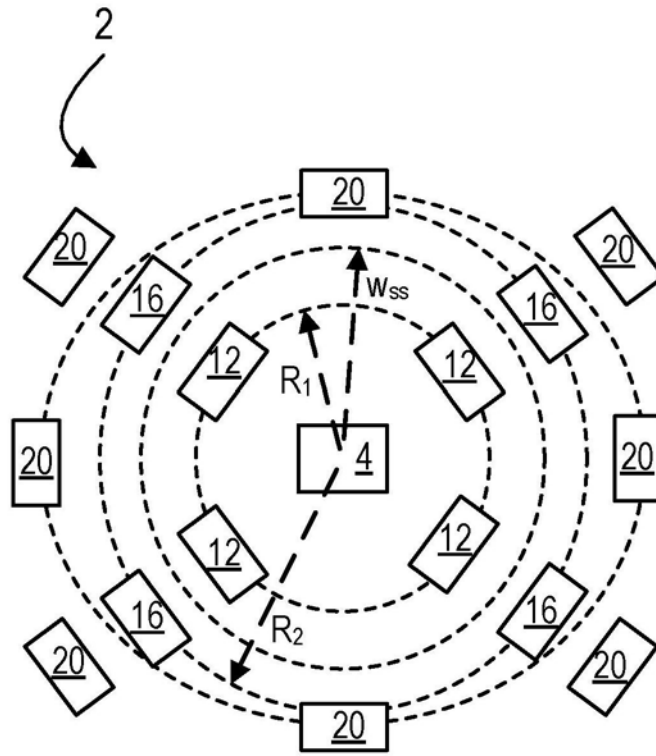


图7

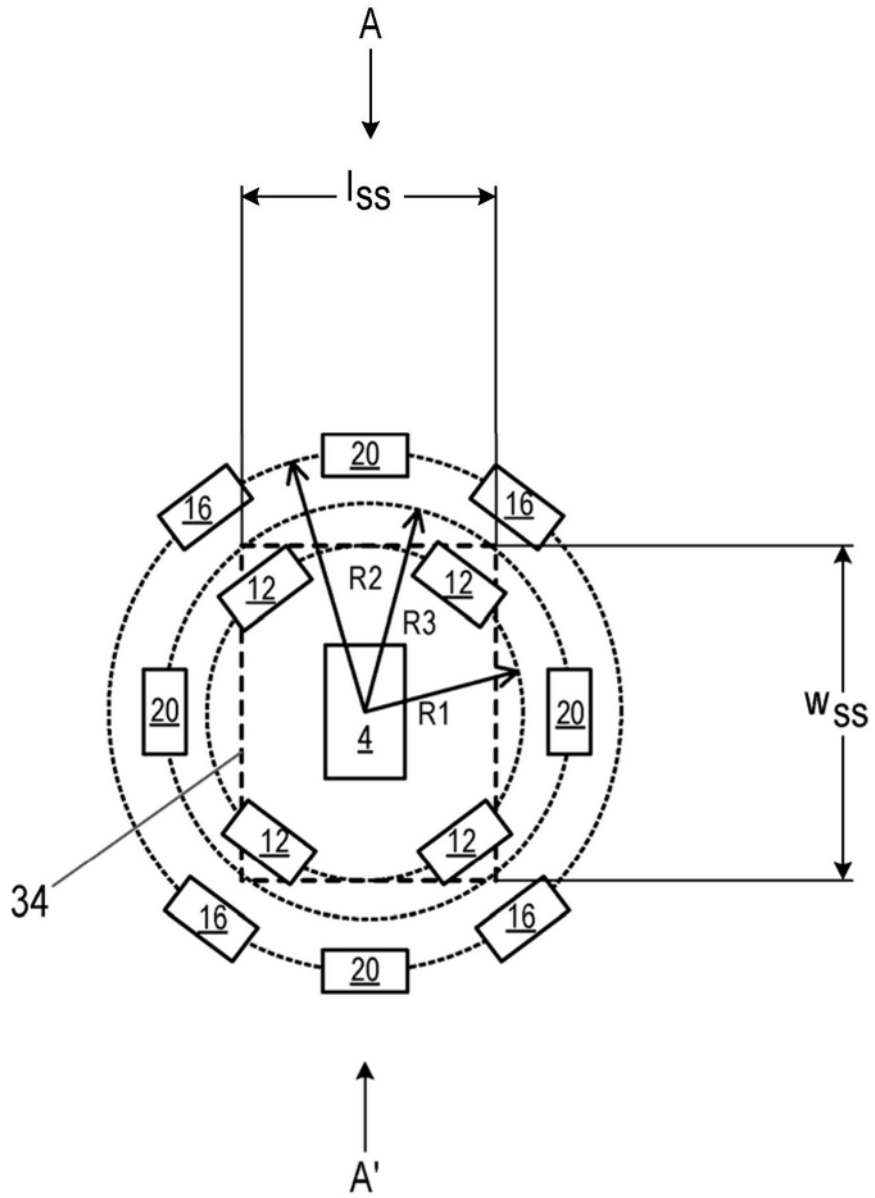


图8

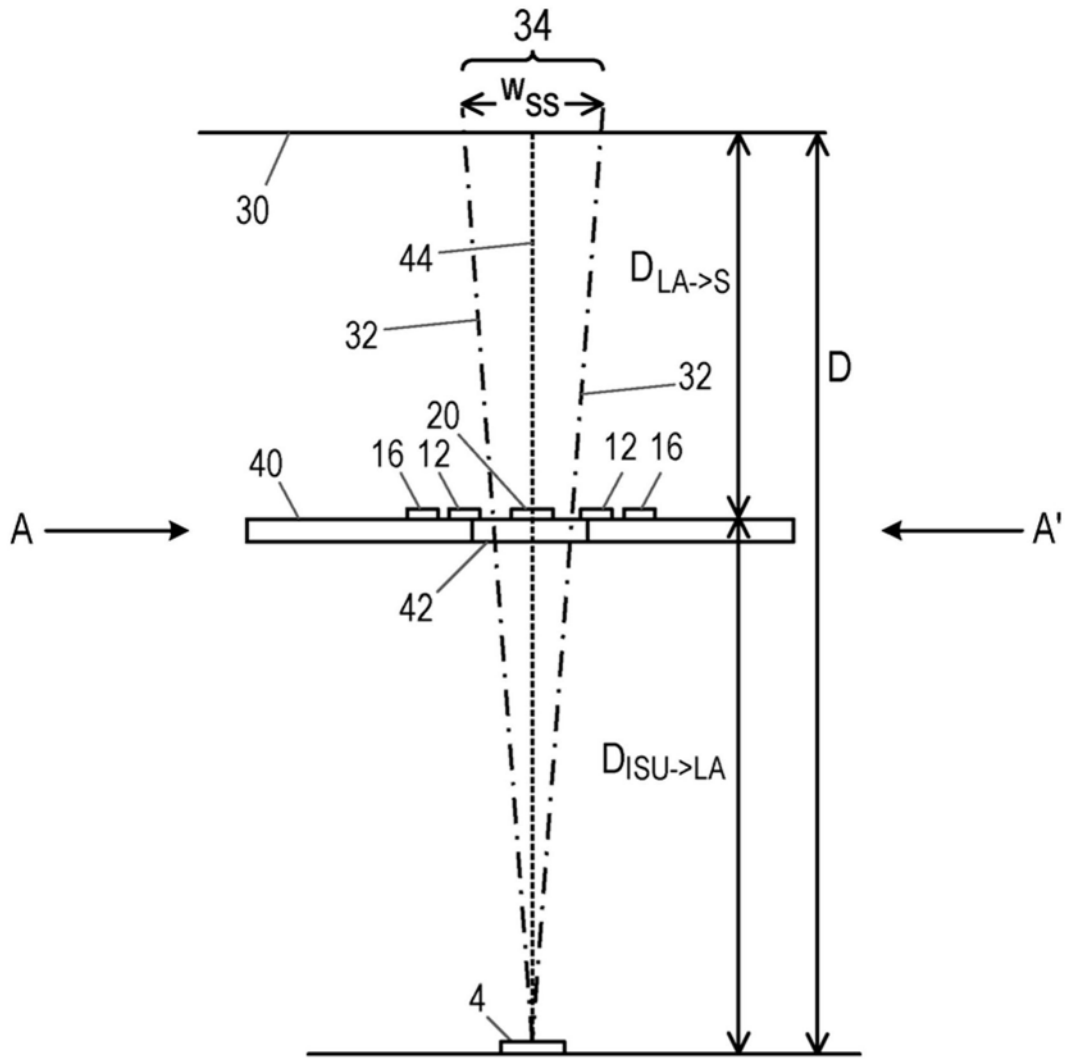


图9

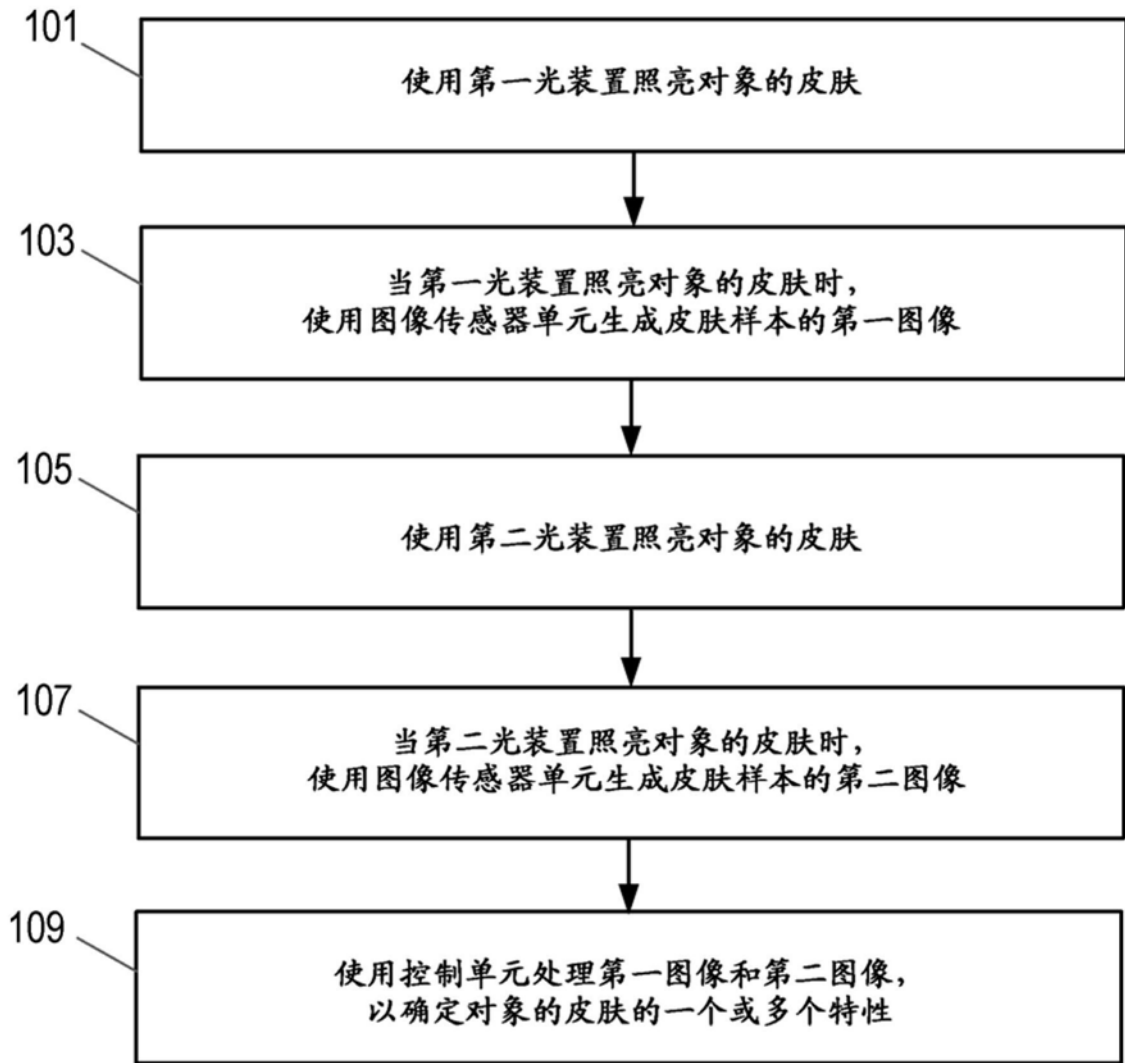


图10

专利名称(译)	获得用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的图像		
公开(公告)号	CN110192840A	公开(公告)日	2019-09-03
申请号	CN201910147787.7	申请日	2019-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	AJMJ拉斯 WA韦斯特霍夫 B瓦尔格斯 W明克斯 S瓦德瓦 M范祖芬		
发明人	A·J·M·J·拉斯 W·赫尔曼斯 W·A·韦斯特霍夫 B·瓦尔格斯 W·明克斯 S·瓦德瓦 M·范祖芬		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/0064 A61B5/0077 A61B5/0531 A61B5/0537 A61B5/441 A61B5/442 A61B5/443 A61B5/0059 A61B5/6898 A61B2562/04 G01N2021/1772 G06T7/0012 G06T2207/30088 H04N5/2256		
代理人(译)	郑立柱		
优先权	2018158913 2018-02-27 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开的实施例涉及获得用于确定对象的皮肤的一个或多个特性的图像。提供了一种用于获得用于确定皮肤特性的图像的设备，该设备包括图像传感器单元，其中当对象的皮肤与图像传感器单元间隔预定的工作距离时，皮肤样本对应于在图像传感器单元的视野FOV内的对象的皮肤的区域。第一光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开并且被布置成使得由第一光装置中的光源发射的、在预定工作距离处被皮肤样本镜面反射的光被入射在图像传感器单元上，并且第二光装置中的一个或多个光源与图像传感器单元间隔开并且被布置成使得由第二光装置中的光源发射的、在预定工作距离处被皮肤样本镜面反射的光不被入射在图像传感器单元上。

