



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109414183 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780040063.1

(22)申请日 2017.04.06

(30)优先权数据

1609031.8 2016.05.23 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/058294 2017.04.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/202534 EN 2017.11.30

(71)申请人 布鲁德普医疗有限公司

地址 爱尔兰,戈尔韦

(72)发明人 C·墨菲 G·科里 S·基尔西

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

代理人 张臻贤 李够生

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

G01G 19/50(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

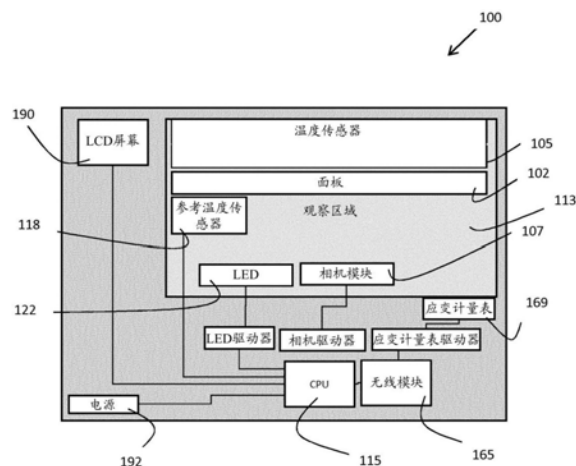
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

一种用于识别异常的皮肤检查设备

(57)摘要

一种用于识别异常的皮肤检查设备。所述设备包括具有检查区域的透明面板。温度传感器的阵列设置在所述透明面板上以记录目标的皮肤区域的温度。一个或多个图像捕获设备被设置用于捕获位于所述检查区域中的目标的所述皮肤区域的图像。所述捕获图像和记录温度被分析以识别所述目标的所述皮肤区域中的异常。处理器能操作地联接到所述一个或多个图像捕获设备和所述温度传感器的阵列以用于控制其操作。所述处理器能操作来生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。



1. 一种用于识别异常的皮肤检查设备;所述设备包括:
具有检查区域的透明面板;
温度传感器的阵列,所述温度传感器的阵列设置在所述透明面板上以记录目标的皮肤区域的温度;
一个或多个图像捕获设备,所述一个或多个图像捕获设备用于捕获位于所述检查区域中的目标的所述皮肤区域的图像;所述捕获图像和所述记录温度被分析以识别以识别所述目标的所述皮肤区域中的异常;以及
处理器,所述处理器能操作地联接到所述一个或多个图像捕获设备和所述温度传感器的阵列以用于控制其操作;
其中所述处理器能操作来生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。
2. 如权利要求1所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器的阵列具有相关联的可寻址坐标。
3. 如权利要求2所述的皮肤检查设备,其中所述处理器能操作来使所述捕获图像的一个或多个区域与一个或多个可寻址坐标相关联。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器间隔开以促进其间的光透射。
5. 如权利要求4所述的皮肤检查设备,其中所述光学路径设置在相邻温度传感器之间。
6. 如权利要求5所述的皮肤检查设备,其中光学路径由两个或更多个相邻温度传感器之间的区域限定。
7. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括应变计量表,所述应变计量表能操作以用于检测所述透明面板上的承重负载。
8. 如权利要求7所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置以响应于所述应变计量表检测到承重负载而激活所述图像捕获设备。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的皮肤检查设备,其还包括壳体,所述透明面板安装在所述壳体上。
10. 如权利要求9所述的皮肤检查设备,其中所述壳体在其中容纳所述处理器和所述一个或多个图像捕获设备。
11. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述透明面板提供具有足够的强度以支撑成年人的重量的脚踏板。
12. 如前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述透明面板是刚性的。
13. 如权利要求1至11中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述透明面板具有弹性材料,所述弹性材料能操作来在被个人踩踏时符合脚的形状。
14. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器设置在所述透明面板的上表面上。
15. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器安装在所述透明面板上。
16. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括校准装置。
17. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置来处理由所述图像捕获设备捕获的所述图像,以用于确定所述目标的所述皮肤区域在多个离散位置处的

温度。

18. 如权利要求17所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置来基于所述目标的所述皮肤区域在所述多个离散位置处的所述温度生成温度数据集。

19. 如权利要求13所述的皮肤检查设备,其中所述温度数据集包括由所述温度传感器的阵列记录的所述温度。

20. 如权利要求17所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置来使所述温度数据集中的温度值与所述目标的所述捕获图像上的位置相关联。

21. 如权利要求17所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置来对所述温度数据集和所述捕获图像执行分析。

22. 如权利要求21所述的皮肤检查设备,其中所述分析比较所述捕获图像的相似点处的温度。

23. 如权利要求1至22中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述处理器能操作来生成指示在所述捕获图像上的特定位置处出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。

24. 如权利要求23所述的皮肤检查设备,其中所述标记包括所述温度数据集。

25. 如权利要求1至24中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述处理器被配置来在所述捕获图像上检测包括过量老茧、水疱、湿气和变色中的至少一种的区域。

26. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备;其还包括用于生成警报的警报机构。

27. 如权利要求26所述的皮肤检查设备,其中所述警报机构能操作来通过电信网络将警报传送到远程实体。

28. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述图像捕获设备响应于输入而被触发来捕获图像。

29. 如权利要求1至28中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述图像捕获设备响应于将脚放置在所述检查区域上而被触发来捕获图像。

30. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器以每 1cm^2 1个的频率间隔开。

31. 如权利要求1至22中任一项所述的皮肤检查设备,其中所述温度传感器的密度在介于每 cm^2 0.5与6个之间的范围内。

32. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其中每个温度传感器的直径在0.1mm至4mm的范围内。

33. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中所述透明面板包括玻璃;复合材料;聚碳酸酯或其他塑料材料。

34. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括一个或多个校准部件。

35. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其还包括光源。

36. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其还包括滤光器以改变进入所述图像捕获设备的视场的光强度。

37. 如权利要求35或36所述的皮肤检查设备,其中所述光源包括具有已知强度和颜色的一个或多个LED。

38. 如前述权利要求中任一项所述的皮肤检查设备,其还包括一个或多个漫射膜,用于

减少所述透明面板上的眩光。

39. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括脚形面板。

40. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其中多个图像捕获设备用于捕获所述目标的所述图像。

41. 如权利要求40所述的皮肤检查设备,其中两个或多个图像捕获设备在所述视场中具有重叠区域。

42. 如权利要求41所述的皮肤检查设备,其中校准目标位于所述重叠视场中。

43. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括在所述图像捕获设备的视场内的光传感器。

44. 如权利要求43所述的皮肤检查设备,其中来自所述光传感器的输出由所述处理器用来修改所述图像捕获设备的操作设置。

45. 如权利要求43所述的皮肤检查设备,其中来自所述光传感器的所述输出作为输入由后处理算法用来消除环境光的影响。

46. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括热传感器,用于感测所述透明面板的温度。

47. 如任何前述权利要求所述的皮肤检查设备,其还包括一个或多个挡板,所述一个或多个挡板被配置来阻挡至少一部分引起眩光的光线。

48. 如权利要求47所述的皮肤检查设备;其中所述一个或多个挡板选择性地可调节。

49. 如权利要求48所述的皮肤检查设备;其中所述一个或多个挡板的尺寸、配置、取向或位置选择性地可调节。

50. 一种体重秤,其包括如权利要求1至49中任一项所述的皮肤检查设备;以及用于计算个人的重量的装置。

一种用于识别异常的皮肤检查设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于识别异常的皮肤检查设备。特别地,但非排他地,皮肤检查设备涉及热感测人脚的底以便预测溃疡的形成。

背景技术

[0002] 糖尿病患者通常在其一生中患有称为糖尿病足溃疡 (DFU) 的病症。建议糖尿病患者每天检查他们的脚,以便检测任何可能是DFU发病指标的皮肤异常损伤。然而,诸如视力下降、活动能力降低、周围神经病变引起的感觉缺失以及缺乏教育等限制因素导致糖尿病患者不能按照建议坚持每日足部检查。早期识别DFU可以改善结果并降低医疗费用。如果在形成之前检测到DFU,则效益会更大。目前最好的做法是目视检查脚并定期向足科医生报告。

[0003] 温度监测是预测DFU形成的已知方法。相反脚上的相似点之间的温差为 2.2°C 已经显示出炎症,这可能是溃疡的前兆。温度点探针在本领域中是已知的,其允许患者测量双脚的底部的温度,从而可以从一个点到另一个点进行温度比较。这类点探针可用于测量各个目标点处的皮肤温度。如果一只脚上的一个点与另一只脚上的相同点相比显示出温度变化,并且维持所述温度变化或更高(在两天或更长时间内升到华氏四度(2.2°C)或更高),则表明可能出现了问题,并且提醒患者咨询他们的医生。这种方法的困难在于需要在数天内测量患者的脚的相同点。患者难以识别相同点以便准确地进行测量。此外,患者有责任保持温度读数的记录以便进行比较,这可能导致人为错误。建议所有糖尿病患者每天进行足部目视检查。如上所述,由于视力和活动能力差,这可能很困难。目前的温度监测设备不利于推荐的每日目视检查。

[0004] 需要一种解决现有技术的至少一些缺点的皮肤检查设备。

发明内容

[0005] 本公开涉及一种用于识别异常的皮肤检查设备;所述设备包括:

[0006] 具有检查区域的透明面板;

[0007] 温度传感器的阵列,所述温度传感器的阵列设置在所述透明面板上以记录目标的皮肤区域的温度;

[0008] 一个或多个图像捕获设备,所述一个或多个图像捕获设备用于捕获位于所述检查区域中的目标的所述皮肤区域的图像;所述捕获图像和所述记录温度被分析以识别以识别所述目标的所述皮肤区域中的异常;以及

[0009] 处理器,所述处理器能操作地联接到所述一个或多个图像捕获设备和所述温度传感器的阵列以用于控制其操作;

[0010] 其中所述处理器能操作来生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。

[0011] 在一个方面,所述温度传感器的阵列具有相关联的可寻址坐标。

[0012] 在另一个方面,所述处理器能操作来使所述捕获图像的一个或多个区域与一个或

多个可寻址坐标相关联。

[0013] 在另一个方面,所述温度传感器间隔开以促进其间的光透射。

[0014] 在一个方面,所述光学路径设置在相邻温度传感器之间。有利地,光学路径由两个或更多个相邻温度传感器之间的区域限定。

[0015] 在示例性方面,提供应变计量表,所述应变计量表可操作以用于检测所述透明面板上的承重负载。有利地,所述处理器被配置以响应于所述应变计量表检测到承重负载而激活所述图像捕获设备。

[0016] 在一个方面,提供壳体,所述透明面板安装在所述壳体上。有利地,所述壳体在其中容纳所述处理器和所述一个或多个图像捕获设备。

[0017] 在另一个方面,所述透明面板提供具有足够的强度以支撑成年人的重量的脚踏板。

[0018] 在一个方面,所述透明面板是刚性的。

[0019] 在替代性方面,所述透明面板具有弹性材料,所述弹性材料能操作来在被个人踩踏时符合脚的形状。

[0020] 在一个方面,所述温度传感器设置在所述透明面板的上表面上。

[0021] 在另一个方面,所述温度传感器安装在所述透明面板上。

[0022] 在示例性布置中,提供校准装置。

[0023] 在一个方面,所述处理器被配置来处理由所述图像捕获设备捕获的所述图像,以用于确定所述目标的所述皮肤区域在多个离散位置处的温度。

[0024] 在另一个方面,所述处理器被配置来基于所述目标的所述皮肤区域在所述多个离散位置处的所述温度生成温度数据集。

[0025] 在另一个方面,所述温度数据集包括由所述温度传感器的阵列记录的所述温度。

[0026] 在示例性方面,所述处理器被配置来使所述温度数据集中的温度值与所述目标的所述捕获图像上的位置相关联。

[0027] 在一个方面,所述处理器被配置来对所述温度数据集和所述捕获图像执行分析。

[0028] 在另一个方面,所述分析比较所述捕获图像的相似点处的温度。

[0029] 在另一个方面,所述处理器可操作来生成指示在所述捕获图像上的特定位置处出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。

[0030] 在一个方面,所述标记包括所述温度数据集。

[0031] 在另一个方面,所述处理器被配置来在所述捕获图像上检测包括过量老茧、水疱、气和变色中的至少一种的区域。

[0032] 在另一个方面,提供用于生成警报的警报机构。有利地,所述警报机构能操作来通过电信网络将警报传送到远程实体。

[0033] 在一个方面,所述图像捕获设备响应于输入而被触发来捕获图像。有利地,所述图像捕获设备响应于将脚放置在所述检查区域上而被触发来捕获图像。

[0034] 在另一个方面,所述温度传感器以每 1cm^2 大约1个的频率间隔开。有利地,所述温度传感器的密度在介于每 cm^2 0.5与6个之间的范围内。在一个实例中,每个温度传感器的直径在0.1mm至4mm的范围内。

[0035] 在另一个方面,所述透明面板包括玻璃;复合材料;聚碳酸酯或其他塑料材料。

- [0036] 在另一个方面,提供一个或多个校准部件。
- [0037] 在示例性方面,提供光源。
- [0038] 在一个方面,提供滤光器以改变进入所述图像捕获设备的视场的光强度。
- [0039] 在另一个方面,所述光源包括具有已知强度和颜色的一个或多个LED。
- [0040] 在另一个方面,提供一个或多个漫射膜,用于减少所述透明面板上的眩光。
- [0041] 在一个方面,提供脚形面板。
- [0042] 在另一个方面,多个图像捕获设备用于捕获所述目标的所述图像。
- [0043] 在一个方面,两个或更多个图像捕获设备在所述视场中具有重叠区域。
- [0044] 有利地,校准目标位于所述重叠视场中。
- [0045] 在一个方面,光传感器设置在所述图像捕获设备的视场内。
- [0046] 在另一个方面,来自所述光传感器的输出由所述处理器用来修改所述图像捕获设备的操作设置。
- [0047] 在另一个方面,来自所述光传感器的所述输出作为输入由后处理算法用来消除环境光的影响。
- [0048] 在另一个方面,提供用于感测所述透明面板的温度的热传感器。
- [0049] 在另一个方面,一个或多个挡板被配置来阻挡至少一部分引起眩光的光线。
- [0050] 在一个方面,所述一个或多个挡板选择性地可调节。有利地,所述一个或多个挡板的尺寸、取向、配置或位置可选择性地调节。
- [0051] 本公开还涉及一种体重秤,其包括:
- [0052] 用于计算个人的重量的装置;以及
- [0053] 用于识别异常的皮肤检查;所述设备包括:
- [0054] 具有检查区域的透明面板;
- [0055] 温度传感器的阵列,所述温度传感器的阵列设置在所述透明面板上以记录目标的皮肤区域的温度;
- [0056] 一个或多个图像捕获设备,所述一个或多个图像捕获设备用于捕获位于所述检查区域中的目标的所述皮肤区域的图像;所述捕获图像和所述记录温度被分析以识别以识别所述目标的所述皮肤区域中的异常;以及
- [0057] 处理器,所述处理器能操作地联接到所述一个或多个图像捕获设备和所述温度传感器的阵列以用于控制其操作;
- [0058] 其中所述处理器能操作来生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。
- [0059] 参考以下附图将更好地理解这些和其他形式,附图是为了帮助理解本教导而提供的。

附图说明

- [0060] 现在将参考附图来描述本教导,在附图中:
- [0061] 图1示出根据本公开的皮肤检查设备;
- [0062] 图2是图1的设备的细节的图形表示;
- [0063] 图3是图1的设备的细节的框级图;
- [0064] 图4示出也是根据本教导的另一种皮肤检查设备;

- [0065] 图5示出图4的皮肤检查设备的细节；
- [0066] 图6示出也是根据本教导的另一种皮肤检查设备；
- [0067] 图7A示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性细节；
- [0068] 图7B示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性细节；
- [0069] 图8示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性细节；
- [0070] 图9示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性细节；
- [0071] 图10示出也是根据本教导的另一种皮肤检查设备；
- [0072] 图11示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性部件；
- [0073] 图12是详细说明根据本教导的皮肤检查设备所执行的示例性步骤的流程图；
- [0074] 图13A是详细说明根据本教导的皮肤检查设备所执行的示例性步骤的流程图；
- [0075] 图13B是详细说明根据本教导的皮肤检查设备所执行的示例性步骤的流程图；
- [0076] 图14A是仅使用温度数据的视觉表示；
- [0077] 图14B是组合了温度数据和目标的图像的视觉表示；
- [0078] 图14C是组合了温度数据和目标的图像的视觉表示；
- [0079] 图15示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性读出电路；
- [0080] 图16示出根据本教导的皮肤检查设备的另一种示例性读出电路；并且
- [0081] 图17示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性细节。

具体实施方式

[0082] 现在将参考一些示例性皮肤检查设备来描述本发明。应当理解，示例性皮肤检查设备被提供来帮助理解本教导，而不应被解释为以任何方式进行限制。此外，在不脱离本教导的精神的情况下，参考任何一个附图所描述的元件或部件可以与其他附图的元件或部件或者其他等效元件互换。应了解，为了说明的简单和清楚，在适当的情况下，可以在各个图中重复使用附图标记来指示对应的或类似的元件。

[0083] 参考附图，示出了根据本教导的用于识别异常的形成的皮肤检查设备100。设备100包括透明面板102，所述透明面板102限定用于与被检查的身体区域配合的检查区域。例如，被检查的区域可以是脚、手、手臂、腿等。在示例性布置中，被检查的区域是脚109的脚底，如图2所示。透明面板102提供在检查期间容纳脚109的脚踏板。然而，并不意图将本教导限制于脚，因为设备100也可以检查其他区域。温度传感器105的阵列设置在透明面板102上，所述温度传感器105的阵列可操作来在检查期间记录脚109的皮肤区域的温度。

[0084] 透明面板102支撑在壳体106上，所述壳体106在其中容纳设备100的部件。壳体106包括底座111，所述底座111具有从那里向上延伸的侧壁112，所述侧壁112一起限定中空内部区域113。一个或多个图像捕获设备107设置在中空内部区域113中，用于捕获温度传感器和脚109与透明面板102接触的皮肤区域的图像。LED 122形式的一个或多个光源也可位于中空内部区域113内。可以使用除LED之外的其他类型的光源，诸如冷阴极灯、电致发光涂层材料，例如带、面板、电线、氙气灯泡或卤素灯泡。中央处理单元115也设置在中空内部区域113内，并且被配置以控制设备100的操作，如下面详细描述。

[0085] 在示例性实施方案中，温度传感器105作为印刷挠性电子部件设置在透明面板102上。在示例性实施方案中，温度传感器105直接印刷到透明面板102上或印刷到透明覆膜（诸

如0.01mm的PET)上,所述透明覆膜随后附接到透明面板102。可使用任何类型的温度传感器,诸如但不限于接触式或非接触式传感器、RTD、热电偶、热电堆、热敏电阻、半导体、微测热辐射计、热致变色液晶。本领域技术人员将理解,可以使用除了印刷之外的技术在面板上提供温度传感器,印刷仅仅是作为实例描述的。温度传感器105的阵列设置在透明面板102的上侧上,使得它们容易与被检查的身体区域(即脚109的脚底)进行接触。传感器105及其连接线/迹线的布置方式为使得提供透过透明面板对图像捕获设备107的最大可见性。传感器105通常布置成具有0.5-2cm间距的网格。已经发现这提供足够的分辨率来记录脚109的皮肤区域的温度。在替代性布置中,温度传感器105设置在透明面板102的下侧上。在这种布置中,面板102可由红外(IR)透明材料制成或者包括孔以允许IR辐射穿过。在另一个布置中,透明面板102的区段可由高传导材料制成以促进从透明面板102的一侧到另一侧的热传递,使得透明面板102的下侧上的温度传感器105可确定透明面板102的上侧上的温度。

[0086] 透明面板102被配置成具有足够的强度来支撑成年人的重量。透明面板102可以是诸如玻璃的刚性材料;复合材料;聚碳酸酯或其他塑料材料等。由于脚109是具有各种轮廓(例如足弓)的三维形状,因此并不是脚109的整个脚底都将与温度传感器105接触。为了改善温度传感器105与脚109之间的接触,面板102可以由柔性或弹性材料制成,所述材料将符合脚109的脚底的形状。可以使用诸如透明硅树脂的材料,因为它既具有光学透明性又具有弹性。例如,面板可以符合以匹配用户脚109的足弓的形状。这将允许更多地与温度传感器接触。在示例性布置中,面板可包括用于与脚接合的一个或多个构造,以便增大脚与温度传感器105接触的区域。例如,一个或多个构造可包括一个或多个凹陷部或一个或多个突出部或者凹陷部和突出部的组合。并不意图将本教导限制于硅树脂,因为可以使用具有类似性质的其他材料,如本领域技术人员所理解的。然后可以以与上文概述相同的方式将温度传感器105印刷到这个层上。

[0087] 当使用刚性透明面板102时,温度传感器105相对于图像捕获设备107将位于相同的XY位置。然而,在弹性面板102的情况下,温度传感器105可以在X和Y方向上稍微移位并且在Z方向上更显著地移位。在此布置中,CPU 115可被配置来应用将扫描所捕获图像并且自动识别温度传感器105的位置、然后在后续处理步骤中使用更新位置的算法。

[0088] 可以将各种校准特征合并到设备100中以提高准确度。为了使准确度最大化,设备100可以包括用来减轻环境光、光温和视角对捕获的颜色的影响的特征。可以使用各种校准技术来减轻这些影响。除此之外,可以使用各种方法来控制中空内部区域113内的照明环境,所述中空内部区域113可以被视为图像捕获设备107的“观察区域”。可在多相机配置设备中使用多个校准目标。这将允许匹配亮度和颜色再现。另一种选择是使用主从相机配置,以匹配多个相机上的设置。另一种可能的配置是使用在视场中具有重叠区域的两个或更多个相机,并且校准目标放置在这个重叠区段中。

[0089] 现在将描述根据本发明的皮肤检查设备的实施方案的使用。为了检查脚109的脚底,用户踏到设备100的透明面板102上。用户脚109的脚底与温度传感器105进行接触,从而允许记录脚109的脚底上接触温度传感器的皮肤区域的温度。温度传感器105以网格构造布置在透明面板102上,使得可在脚109的脚底上的多个离散位置处进行足够的温度测量。温度传感器105和被检查的脚109的脚底的数字摄影图像由图像捕获设备107拍摄。温度传感器105的间隔使得可捕获脚109的脚底的高分辨率数字图像。温度传感器105的阵列具有相关

联的可寻址坐标。CPU 115可操作来使所捕获图像的一个或多个区域与一个或多个可寻址坐标相关联。温度传感器105间隔开以促进其间的光透射。光学路径设置在相邻温度传感器105之间。光学路径也可以由两个或更多个相邻温度传感器105之间的区域限定。在示例性布置中,所希望的是使温度传感器105之间的光学路径的大小最大化,以便使对图像捕获设备107可见的皮肤区域最大化。对图像捕获设备107可见的皮肤区域与阻挡光透射穿过透明面板102的温度传感器105的区域成反比。以这种方式,有利的是使光学路径的区域最大化,同时使温度传感器105所遮挡的区域最小化。本领域技术人员将理解,这种布置将促进增强对异常的检测,因为图像捕获设备107可观察到更大的皮肤区域。

[0090] 在一个示例性布置中,温度传感器可每 1cm^2 1个地间隔。在另一个布置中,温度传感器可在介于每 cm^2 0.5与6个之间的范围内间隔。例如,每个温度传感器105的直径在0.1mm至4mm的范围内。本领域技术人员将理解,传感器可由电导体108互连,并且电导体108所占据的区域应被最小化以使温度传感器105之间的光学路径的大小最大化。在一个示例性布置中,温度传感器105以包括行和列的矩阵构造布置。电导体108沿着行和列延伸并限定可寻址温度传感器105。本领域技术人员将理解,并不意图将本教导限制于所提供的示例性值,所述示例性值仅仅是作为实例提供的。

[0091] CPU 115被配置来生成包括温度传感器105的记录温度值的温度数据集。CPU 115进一步被配置来使温度数据集中的温度值与目标的所捕获图像上的位置相关联。因此,每个温度值与数字图像中的已知的坐标或坐标范围相关联。温度传感器105记录脚109上的各个点处的温度。如果一只脚上的一个点与另一只脚上的相同点相比显示出温度变化,并且维持所述温度变化或更高(在两天或更长时间内升到华氏四度(2.2°C)或更高),则CPU 115可以被配置以指示可能出现了DFU问题并且提醒患者咨询他们的医生。

[0092] 在温度传感器105放置在由玻璃、塑料等制成的透明面板102上的配置中,知道面板温度以便在传感器读数上抵消这个温度将是有利的。传感器118可以放置在透明面板102上,或者指向面板102的接近度IR传感器可以用于获得面板温度。

[0093] 如图4所示的一系列LED 122可以放置在中空内部区域113内,并且可以用于替代环境照明条件。LED 122可以具有已知的强度和颜色,以产生用于观察温度传感器105的可重复条件。除了标准LED灯之外,可以提供一個或多个漫射膜124以减少透明面板102上来自LED 122的眩光并且在面板102的整个表面上提供均匀的照明水平。减少眩光的另一种替代性方法是定制目标、图像捕获设备107和照明源的位置。为了使眩光最小化,优选的布置是使由照明源反射到图像捕获设备107上的光的量最小化的布置。

[0094] 减少眩光的另一种替代方法是提供一个或多个结构,诸如挡板123,其阻挡来自照明源122的将直接反射到图像捕获设备107上的光线。挡板123可以有利地以使阴影投射的大小最小化的方式构造而成,这确保阴影足够大以阻挡引起眩光的光线127。挡板123意图被配置以基本上阻挡所有引起眩光的光线127。然而,在一些布置中,挡板123可以被配置以选择性地阻挡引起眩光的光线127的一部分。挡板123确保将目标所在区域的照明量控制到所需水平。以这种方式将眩光控制到所需水平。挡板123的位置可以是固定的或可调节的。可以提供用于促进选择性地移动挡板123到所需位置的机构。挡板123的尺寸可以是固定的或可调节的。应当理解,挡板123可以是选择性地可调节的。可以设想,挡板123的尺寸、配置、取向或位置可以根据需要选择性地可调节。

[0095] 现在参考图6,其示出根据本教导的示例性皮肤检查设备。在这个示例性布置中,壳体106的所有内表面涂覆有低反射材料126,使得从壳体106的内表面反射的光的量最小化。这将减少从下方反射到目标上的外部光的量。

[0096] 现在参考图7A至图7B,其示出根据本教导的示例性皮肤检查设备。为了限制进入观察区域119的环境光的量,可以指示用户踏进脚形面板128而不是大的开放面板。脚形面板128可以由透明材料制成,而其余区域129可以是不透明的。不透明区域不允许环境光进入观察区域119。类似地,当脚109放置在脚形面板128上时,它将阻挡光进入观察区域。利用保护性的不透明盖130来存储并运输设备100可能是有益的。盖130可具有“剥离”区段,这些区段具有不同的脚大小。用户将剥离必要的区段以匹配他们的脚的大小。这将限制可以进入设备的环境光的量。

[0097] 光传感器134可以放置在设备100的观察区域119内。这个光传感器134可以检测作用在其上的环境光的强度。这种传感器的一个实例是来自Seeed Studio的Grove光传感器。这个传感器可以检测光强度以及近似的勒克斯值。CPU 115可以使用来自这个传感器的输出来修改图像捕获设备107的设置以对环境光作出反应。所述输出还可以用作后处理算法的输入,以消除环境光对传感器读数的影响。可以在拍摄摄影图像时由设备100激活光传感器134。或者,可以在用户踏上面板102之前激活光传感器134。在这种情况下,用户将在踏上面板102之前激活设备100并等待它执行光强度测试。

[0098] 面板102的温度可能潜在地影响温度传感器105的温度,从而给出错误的温度读数。脚109以及面板102将对温度传感器进行热作用,其中面板102用于升高或降低传感器温度,如图8所示。为了将面板温度102与传感器温度隔离,知道面板102本身的温度是有益的。可以以多种方式记录面板温度或参考温度。这个温度值将被输入到算法中,所述算法将应用于来自温度传感器的记录温度值。这种算法将消除面板温度对记录的传感器温度的影响。

[0099] 一种方法使用指向面板102的红外温度传感器136,如图9所示。这将允许分析面板102的相对大的区域的温度。可能存在面板102的温度在整个表面上不连续的风险。为了确定这一点,可以通过多个温度传感器进行多次温度测量。另一种确定温度的方法是使用如图10所示安装在面板上的热敏电阻或热电偶138。这些传感器138中的许多传感器可用于确定整个面板的温度是否是连续的。

[0100] 记录面板温度的另一种替代性方法可涉及使用温度传感器本身。CPU 115可以应用算法来识别离脚足够远的传感器。如果记录的温度值在整个表面上显著不同,则设备可以提醒用户面板的温度不连续并且指示用户移动到可以实现更稳定温度的区域。例如,因为设备被放在暖气片旁边或被阳光直射,所以温度可能不连续。

[0101] 除了上述方法之外,还可以存在一种通过按钮激活设备而不是通过用户重量激活设备的方法。一旦按下,设备100就可以获取温度读数以确定面板温度。这样做的优点是患者脚的温暖不会影响这个温度读数。除了这个温度读数之外,还可以获取光强度读数。

[0102] 应当理解,设备100包括被编程来实现预定义的功能的一个或多个软件模块。如图11所示的设备100包括用于执行根据本公开的方法的各种硬件和软件部件。设备100包括用户界面150、与存储器160通信的CPU 115,以及通信接口165。CPU 115用于执行可以加载并存储在存储器160中的软件指令。取决于特定实现方式,CPU 115可以包括多个处理器、多处

理器核心或某种其他类型的处理器。存储器160可以由CPU 115访问,从而使CPU 115能够接收并执行存储在存储器160上的指令。例如,存储器160可以是随机存取存储器(RAM)或任何其他合适的易失性或非易失性计算机可读存储介质。例如,存储器160可以是固定的或可移动的并且可以包含一个或多个部件或设备,诸如硬盘驱动器、闪存、可重写光盘、可重写磁带或上述各项的某种组合。

[0103] 可以在存储器160中编码一个或多个软件模块170。软件模块170可以包括一个或多个软件程序或应用程序,所述一个或多个软件程序或应用程序具有经配置以由处理器115执行的计算机程序代码或指令集。用于执行本文公开的系统和方法的各方面的操作的这种计算机程序代码或指令可以用一种或多种编程语言的任何组合来编写。在执行软件模块170期间,CPU 115配置设备110以执行与根据本公开的实施方案来识别皮肤异常的形成有关的各种操作。CPU 115可被配置来处理由图像捕获设备107捕获的图像,以用于确定目标在多个离散位置处的温度。另外,CPU 115可以被配置以基于温度值生成温度图。在一个示例性布置中,CPU 115可操作以将温度图叠加到目标的捕获图像上。在另一个布置中,CPU 115被配置以对温度图和捕获图像执行图像分析。CPU可以被编程以比较捕获图像的类似点处的温度。CPU 115可操作以基于捕获图像的图像分析生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。例如,标记可以是输出图像的形式。CPU 115可操作以生成指示在捕获图像上的特定位置处出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。在另一个实例中,CPU 115被配置以在捕获图像上检测包括过量老茧、水疱、气和变色中的至少一种的区域。

[0104] 与本系统和方法的操作相关的其他信息和/或数据,诸如数据库185,也可以存储在存储器160上。数据库185可以包含和/或维护在各种操作中使用的各种数据项和元素。应当注意,尽管数据库185被描绘为配置在设备100本地,但是在某些实现方式中,数据库185和/或存储在其中的各种其他数据元素可以远程定位。这些元素可以位于远程设备或服务器(未示出)上,并且以本领域技术人员已知的方式通过网络连接到设备100,以便加载到处理器中并执行。

[0105] 此外,软件模块170和一个或多个计算机可读存储设备(诸如存储器160)的程序代码形成可以根据本公开来制造和/或散布的计算机程序产品。

[0106] 通信接口165也可操作地连接到CPU 115,并且可以是能够在设备100与外部设备、机器和/或元件之间进行通信的任何接口。通信接口165被配置用于发射和/或接收数据。例如,通信接口165可以包括但不限于蓝牙、WiFi;或者蜂窝收发器、无线模块、卫星通信发射器/接收器、光学端口和/或任何其他这样的接口,用于将设备110连接到外部设备。

[0107] 用户界面150也可操作地连接到CPU 115。用户界面可以包括一个或多个输入设备,诸如开关、按钮、按键或触摸屏。用户界面150用于允许输入数据。用户界面150用于促进从用户捕获命令,诸如开关命令或与上述方法的操作有关的设置。

[0108] 显示器190也可以可操作地连接到CPU 115。显示器190可以包括使用户能够查看各种选项、参数和结果的屏幕或任何其他这样的呈现设备。显示器190可以是数字显示器,诸如LED显示器。设备110可以通过电源192供电。提供警报机构195以用于生成警报。警报机构195可操作以通过电信网络将警报传送到远程实体。

[0109] 参考流程图200、300A和300B描述设备100的示例性操作。在框202中,用户踏到透明面板102上。可操作地联接到CPU 115的应变计量表169感测透明面板102上的重量负载

(框204)。应变计量表169被配置以确定用户何时处于稳定位置(框206)。执行测量前检查(框208)。CPU 115激活LED 122(框210)。温度传感器105被激活以记录脚109的脚底上与透明面板102接触的皮肤区域的温度(框212)。在这个示例性实施方案中,两个图像捕获设备107被激活以捕获个人的脚109的脚底以及温度传感器105的图像,所述温度传感器105记录脚109的脚底上的对应点的温度(框214)。温度传感器118记录透明面板102的温度(框216)。在这个实例中,皮肤检查设备110还可以用作体重秤以捕获个人的体重(框218)。记录图像数据、重量数据、参考温度数据、时间戳并将其发送到CPU 115以进行处理(步骤220)。应当理解,并不意图将本教导限制于所提供的示例性步骤或者步骤的次序和顺序,所述次序和顺序可以根据需要进行修改。

[0110] 参考流程图300A来描述示例性数据处理方法。CPU 115接收图像数据、重量数据、参考温度数据、时间戳(框302)。CPU 115处理图像数据(框304)。这种处理可以包括CPU 115应用将扫描捕获图像并识别温度传感器105的位置的算法。将温度传感器105在捕获图像中的位置与由传感器105记录的重量数据联系起来(框306)。CPU 115基于传感器105的记录温度值生成温度数据集(框308)。温度数据集存储在数据库185中。CPU 115将参考温度和偏移算法应用于温度数据集(框310)。将修改后的温度数据集存储在患者数据库中(框312)。将图像数据、重量数据、参考温度和时间戳也存储在数据库中(框314)。如果确定温度数据集中的温度值指示DFU的形成,则在显示器190上显示提醒个人注意潜在的溃疡的适当标记(框316)。应当理解,并不意图将本教导限制于所提供的示例性步骤或者步骤的次序和顺序,所述次序和顺序可以根据需要进行修改。例如,在上述数据处理方法中,包括重量数据可以是任选的。

[0111] 参考流程图300B来描述替代性数据处理方法。框310、312、314和316对应于图13B中类似标记的框。框317和318描述替代性方法。可以通过本领域技术人员所熟知的各种计算机视觉手段来识别特征,诸如色调分析,斑点、角落、边缘分析和其他这样的特征检测算法(框317)。还可以通过与标记特征的数据库进行比较来识别特征。标记数据集还可以用作机器学习算法(例如,使用神经网络的机器学习算法)的训练集。特征可以包括脚,包括脚的大小、形状、取向等。可以检测的其他特征可以包括溃疡、脚趾、老茧、变色、切口、水疱等。

[0112] 系统可以被配置以检测视觉异常或热异常,或者两者的组合(框318)。可以通过首先识别图像内的脚来检测视觉异常。然后审查脚的异常特征。可以通过仅使用热数据或通过视觉图像与热数据组合来识别热异常。可以使用视觉图像来确定脚的位置。这是有利的,因为有时脚的温度与环境温度相似,因此仅使用热数据难以确定脚的位置。因此,难以在一只脚上的点和另一只脚上的点之间进行比较,因为难以确定要比较哪些点。

[0113] 通过将脚的图像与温度数据集联系起来,有可能确定脚上任何位置处的温度。可以通过比较脚上的相似点之间的温度(对侧比较)来检测异常。其他检测异常的方法可以包括比较平均温度、最大温度、最小温度或任何其他统计生成的数字。另一种方法是将收集的数据与先前收集的数据进行比较。在某些患者中,对侧部位之间可能有预先存在的温差,并且在这些情况下,将温度与先前记录的温度进行比较将是有利的。在另一个实施方案中,可以进行区域温度的比较,诸如前脚掌、脚跟、拇趾等。

[0114] 审查两个不同的感测模态数据集(热和视觉)是有利的,因为它增加了可用于确定异常的存在的信息的水平。某些异常可能仅存在于所述数据集中的—个中。这是有利的,因

为它给出了四种可能的结果,而在单一感测模态的情况下,只有两种。

[0115]

结果	热	视觉
1	好	好
2	好	不好
3	不好	好
4	不好	不好

[0116] 系统可以被配置以基于检测到的异常的类型来改变警报。例如,在不存在视觉异常的情况下由对侧温度升高生成的标记可能与检测到活动性溃疡时生成的标记不同。

[0117] 图像中的点可以用于识别身体项,诸如脚趾、脚跟、足弓等。图像可以被数字化以便生成脚的几何图。可以基于特性对图像的不同区域进行分类。当比较两只脚时,这些分类区域可以用作参考点。几何图可用于识别给定坐标处的身体构造。因此,几何图允许与另一只脚上的相同区域进行准确比较。这促进了在相似点处从每只脚轻松映射数据。

[0118] 足部温度通常低于体温。通常,足部温度可以与环境温度相似。在这类情况下,不可能确定热图中对应于脚的位置。因此,可能难以进行对侧温度比较。图14A提供对可以使用温度传感器105的阵列记录的可能温度数据集的指示。脚的很大一部分与环境温度相似,因此不可能与温度传感器105区分开。然而,热图中有两个温度升高的区域。确定温度是否异常的主要模式是进行对侧比较,即,将其与另一只脚上的相同点进行比较。

[0119] 图14B和14C指示对数据集进行组合如何提供增加温度数据有用性的附加信息。在图14A中,不可能确定两个温度升高的区域是否对应于脚上的相同位置(如图14B中所示),或者它们是否对应于不同位置(如图14C所示)。基于这个附加信息,诊断从健康转为不健康。图14B组合了温度数据与视觉数据,并且可用于确认热点部位对应于脚上的相同位置。在对侧比较中,这表明温度是正常的。图14C也组合了温度数据与视觉数据,并且可用于确定热点是否位于脚上的不同位置。视觉图像可用于确认热点部位对应于脚上的不同位置。在对侧比较中,这表明温度不正常。

[0120] 现在参考图15,其示出根据本教导的皮肤检查设备的示例性读出电路。读出电路400与温度传感器105的阵列通信,所述阵列被示出为处于矩阵配置。通过读取电压实现温度感测。可以使用两个切换多路复用器单独读取温度传感器105的阵列的每个元件,一个用于行选择(MuxB),一个用于列选择(MuxA)。读出电路400被配置为半桥电路。读出电路500的替代实施方案是图16所示的全桥电路。

[0121] 单个阵列元件的最大读取速度是多路复用器切换速度、模数转换器读取速度和由寄生电容和电阻引起的信号切换噪声的函数。为了使感测系统的噪声和温度依从性最小化,可以使用调节电路来使用低通滤波器滤除高频噪声,使用差分放大器放大信号并且执行模数转换。

[0122] 图17示出示例性读出电路400,其沿着脚109的长度定位,使得可以发生温度传感器105的阵列的同时采样。这使总体扫描/检查时间最小化,从而减少给用户带来的不便。读出电路与CPU 115通信,以将从传感器105读取的数据转换成温度值。读出电路400、500与CPU 115之间的连接可以是高速数字总线,诸如I2C或SPI,并且总线连接应当从图像捕获设备107的视场隐藏起来。温度传感器105的阵列布置成具有行-列配置的网格。温度传感器

105间隔开,使得温度传感器105之间存在光学路径,从而允许捕获与温度传感器105接触的脚步109的脚底的图像。光学路径也可以由两个或更多个相邻温度传感器105之间的区限定。温度传感器105可通过坐标寻址,并且传感器105的坐标可对应于捕获图像中的一个或多个像素。CPU 115可操作以将被检查的脚步109的脚底的图形区域映射到温度传感器105的坐标。

[0123] 本领域的技术人员应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可对上文所述的实施方案进行各种修改。以这种方式,应该理解,仅在根据所附权利要求认为必要的范围内限制本教导。在示例性布置中;示出了多个图像捕获设备,然而,应当理解,可以使用单个图像捕获设备。

[0124] 本领域技术人员应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可对上文所述的实施方案进行各种修改。以这种方式,应该理解,仅在根据所附权利要求认为必要的范围内限制本教导。在示例性实施方案中;皮肤检查设备100可以合并到体重秤中,所述体重秤具有用于计算个人的重量的装置。

[0125] 类似地,词语“包括(comprises/comprising)”在本说明书中使用时是用来指出所陈述的构造、整体、步骤或部件的存在,但不排除一个或多个另外的构造、整体、步骤、部件或其群组的存在或添加。

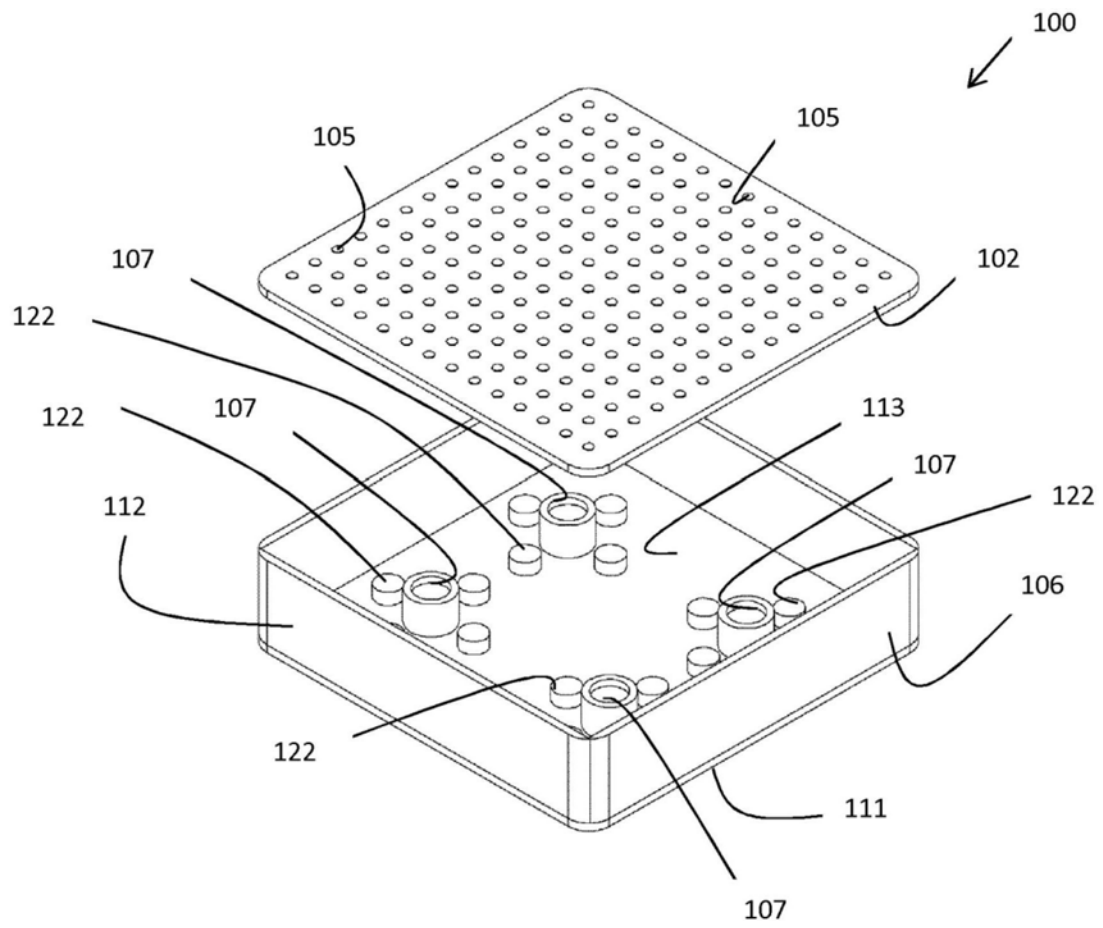


图1

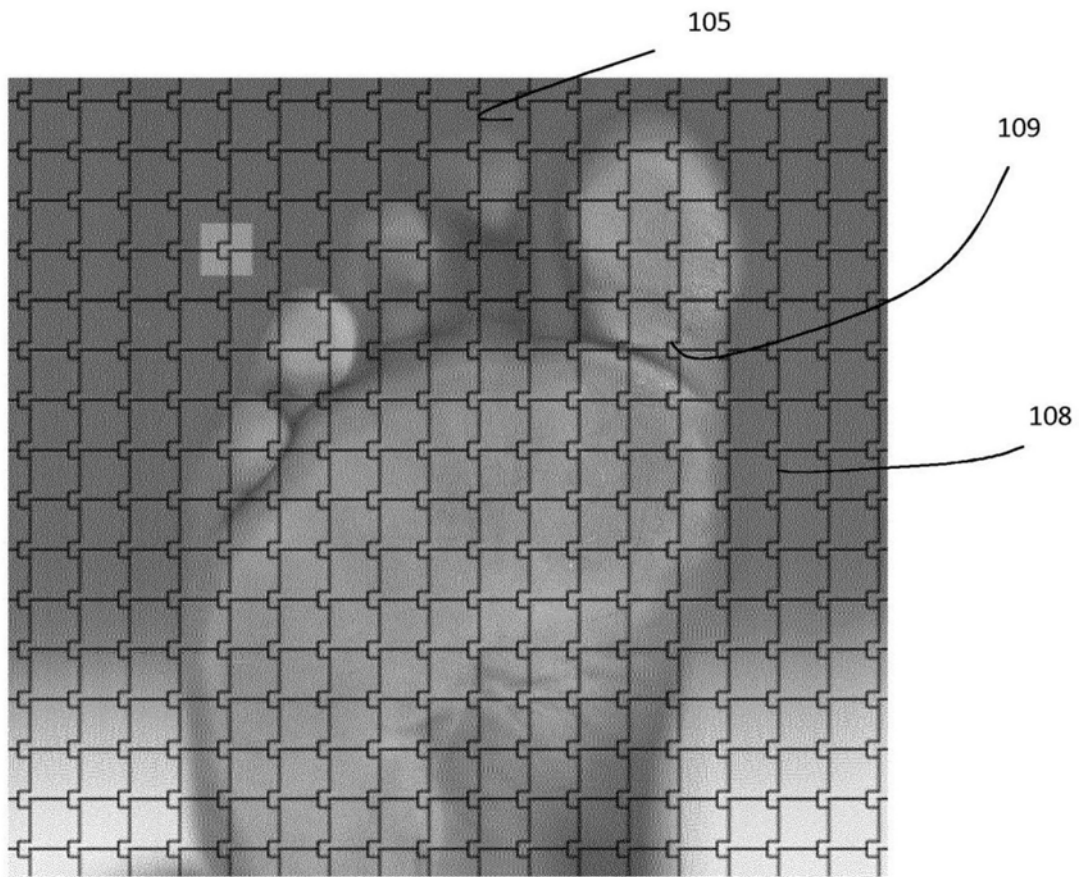


图2

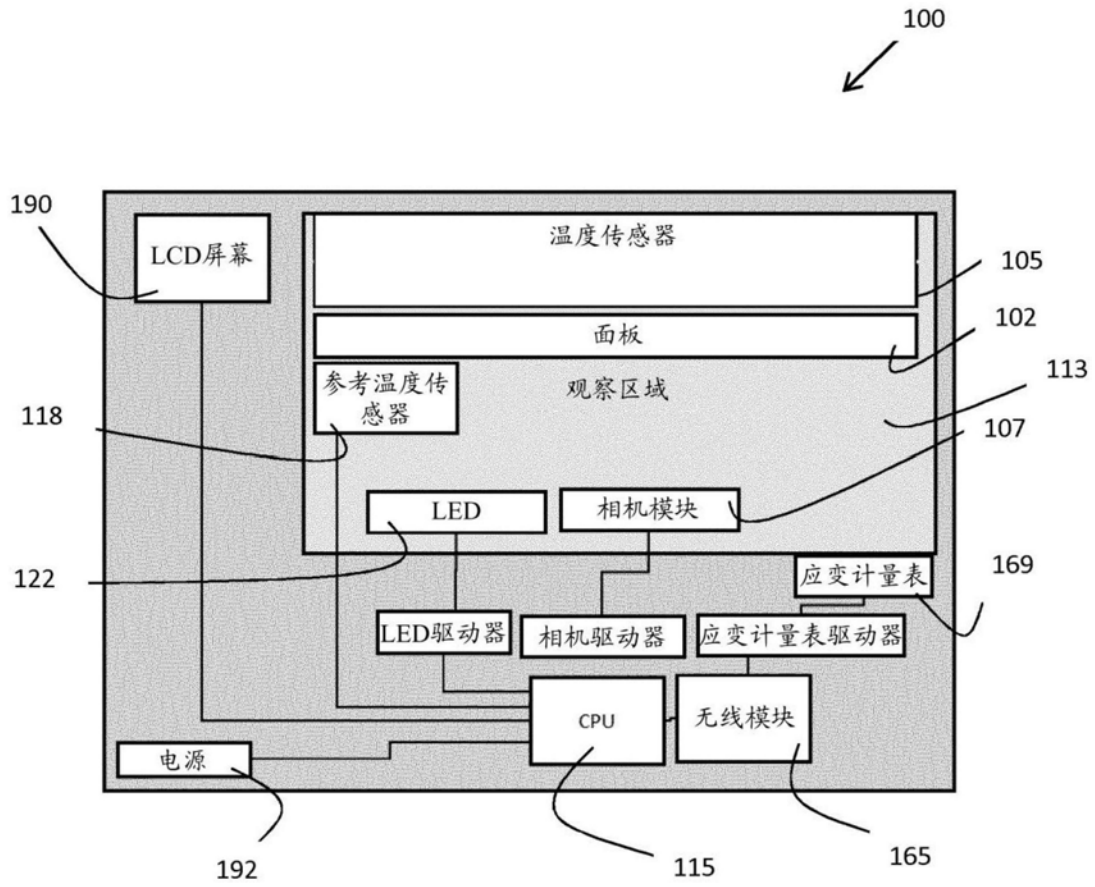


图3

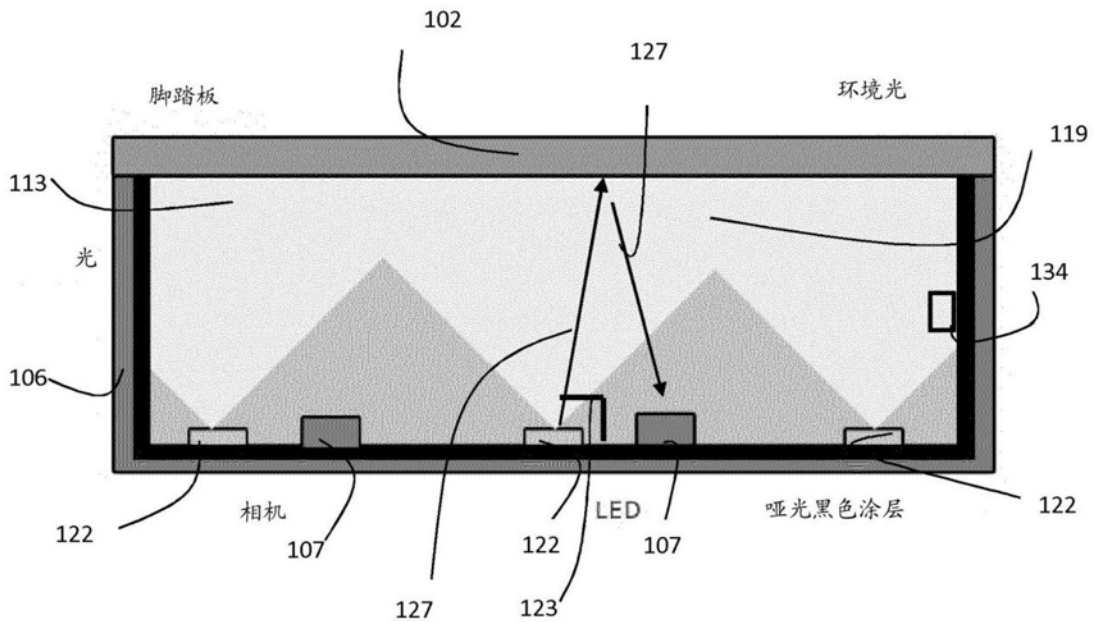


图4

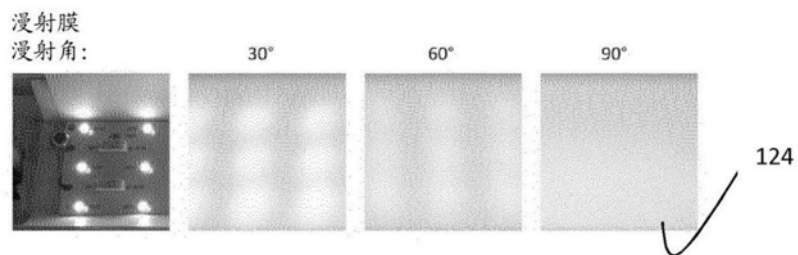


图5

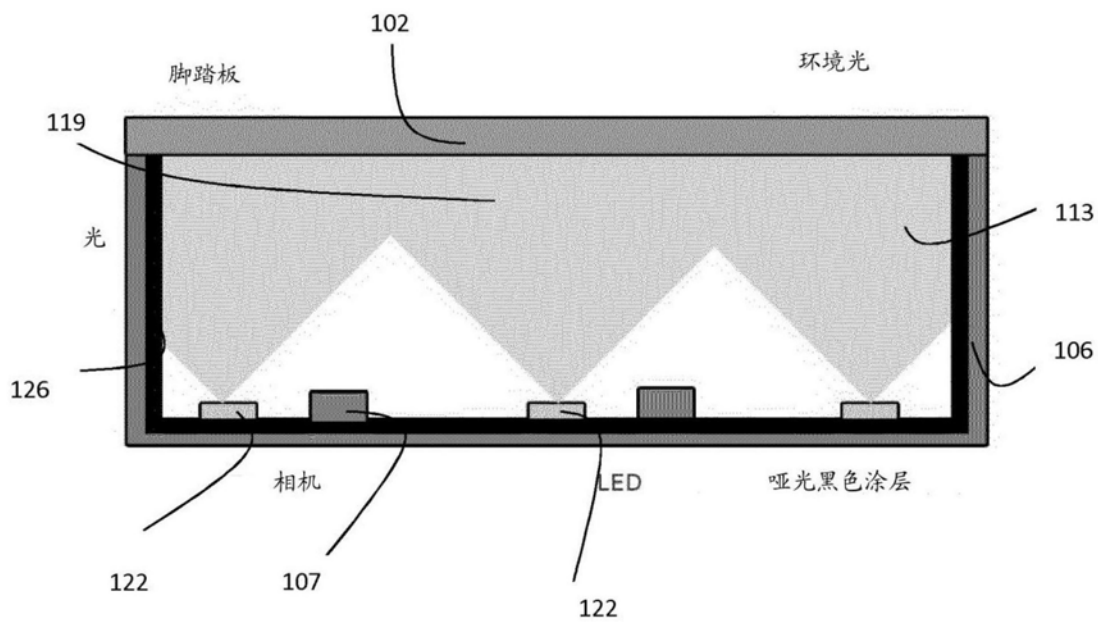


图6

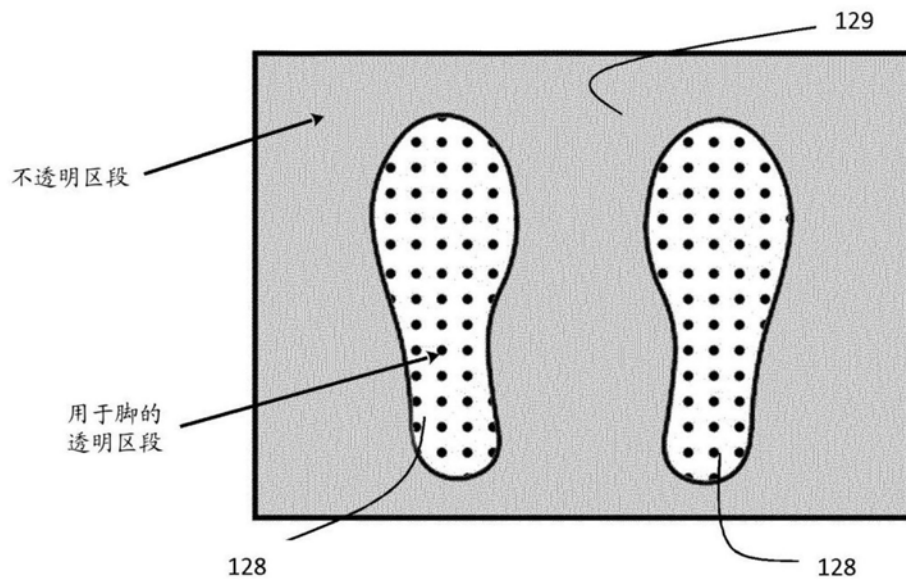


图7A

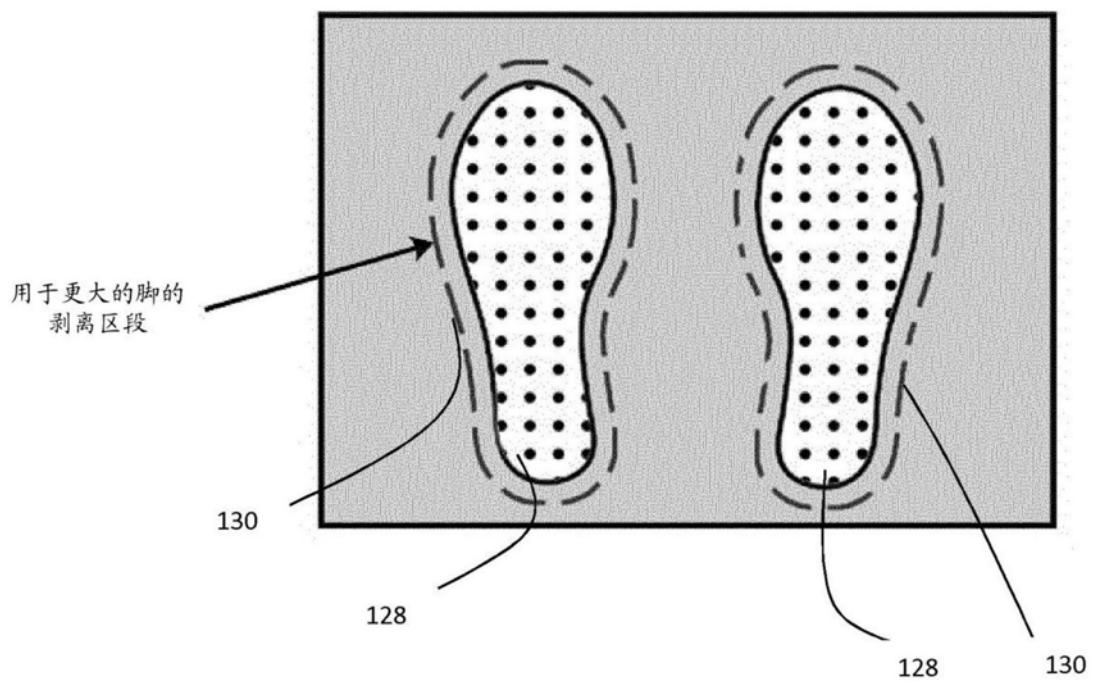


图7B

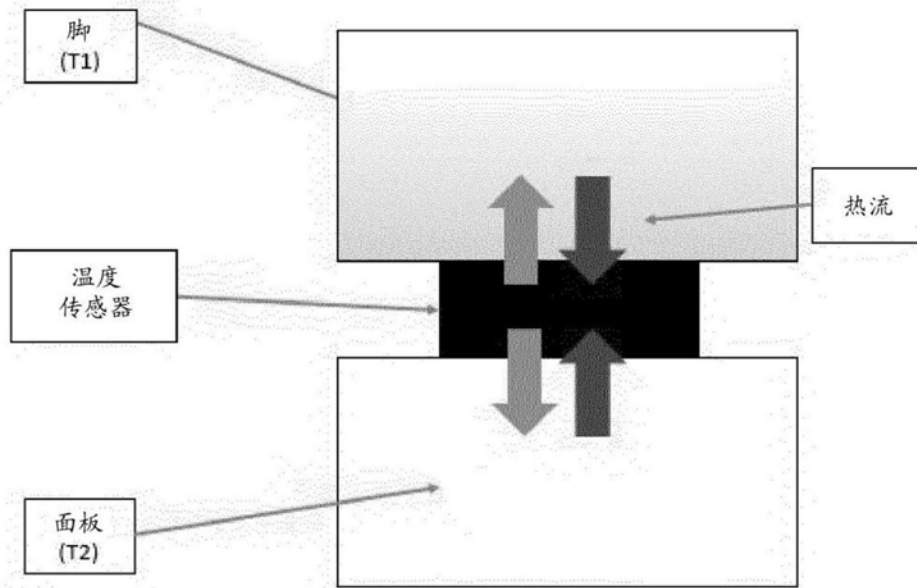


图8

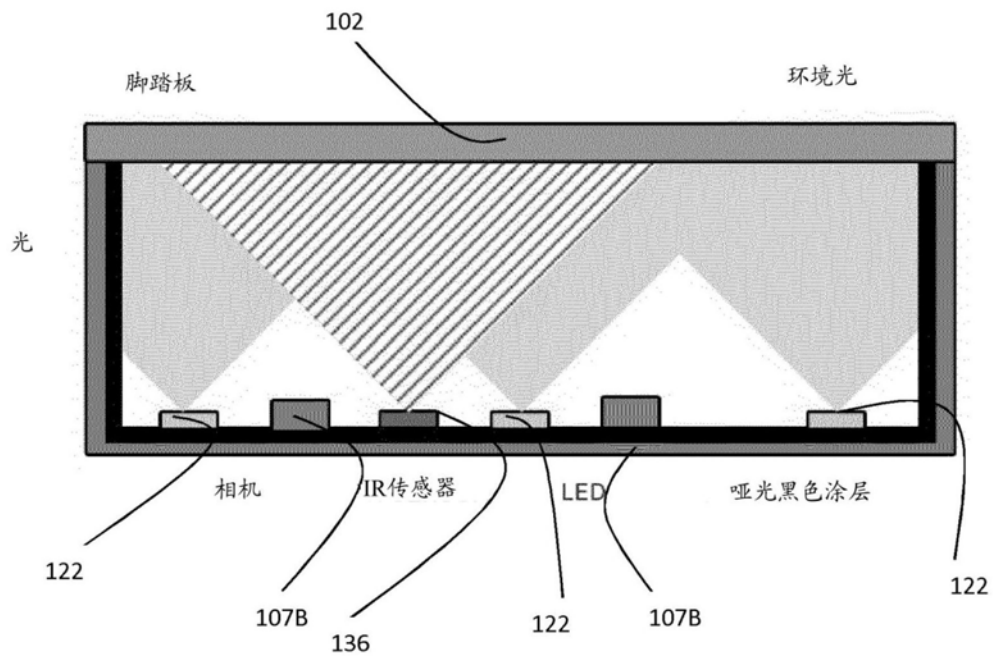


图9

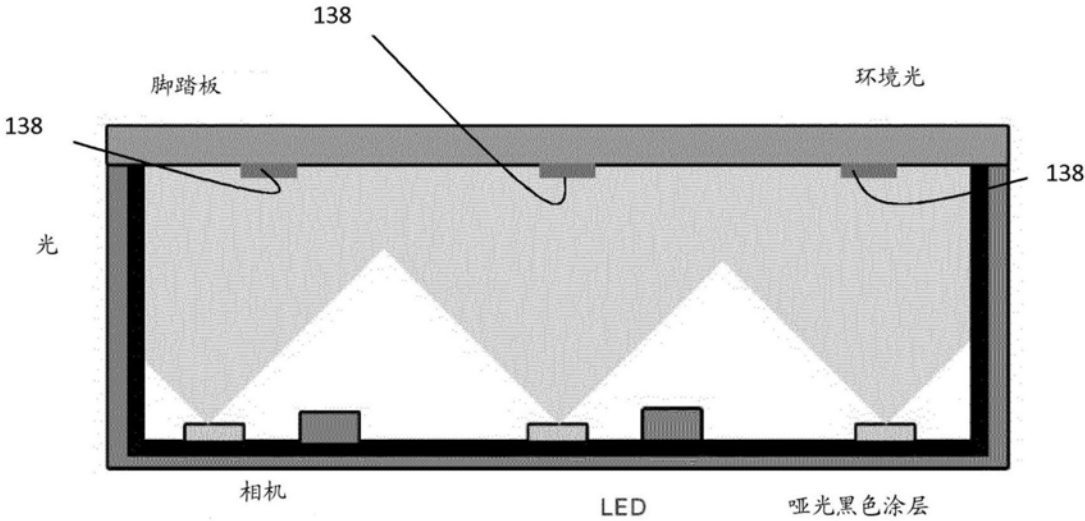


图10

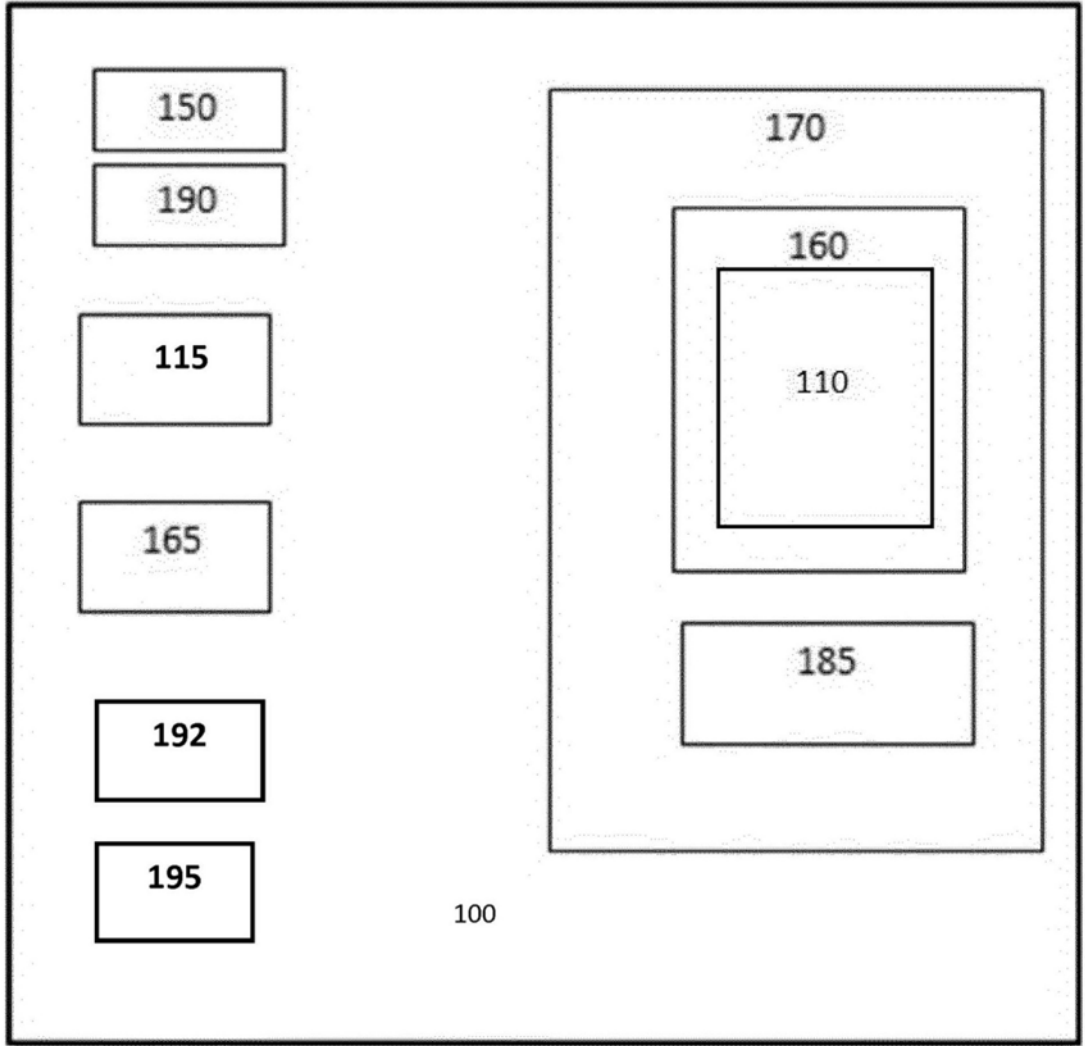


图11

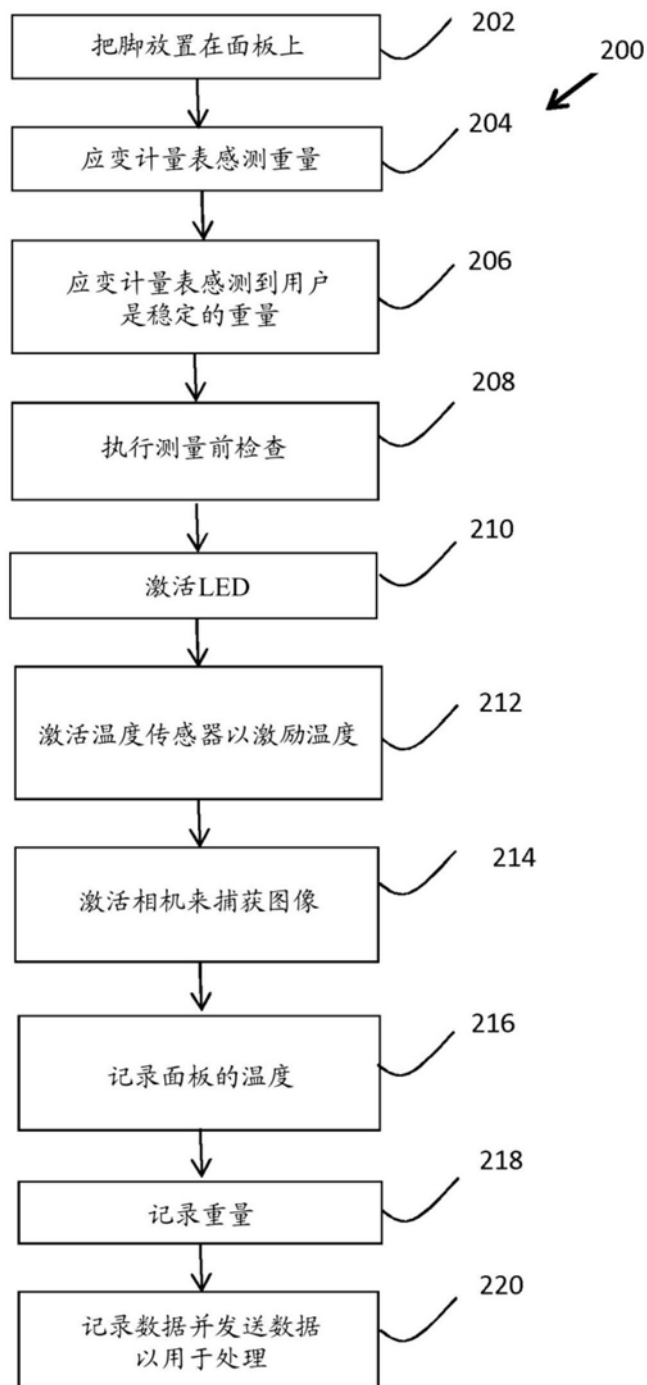


图12

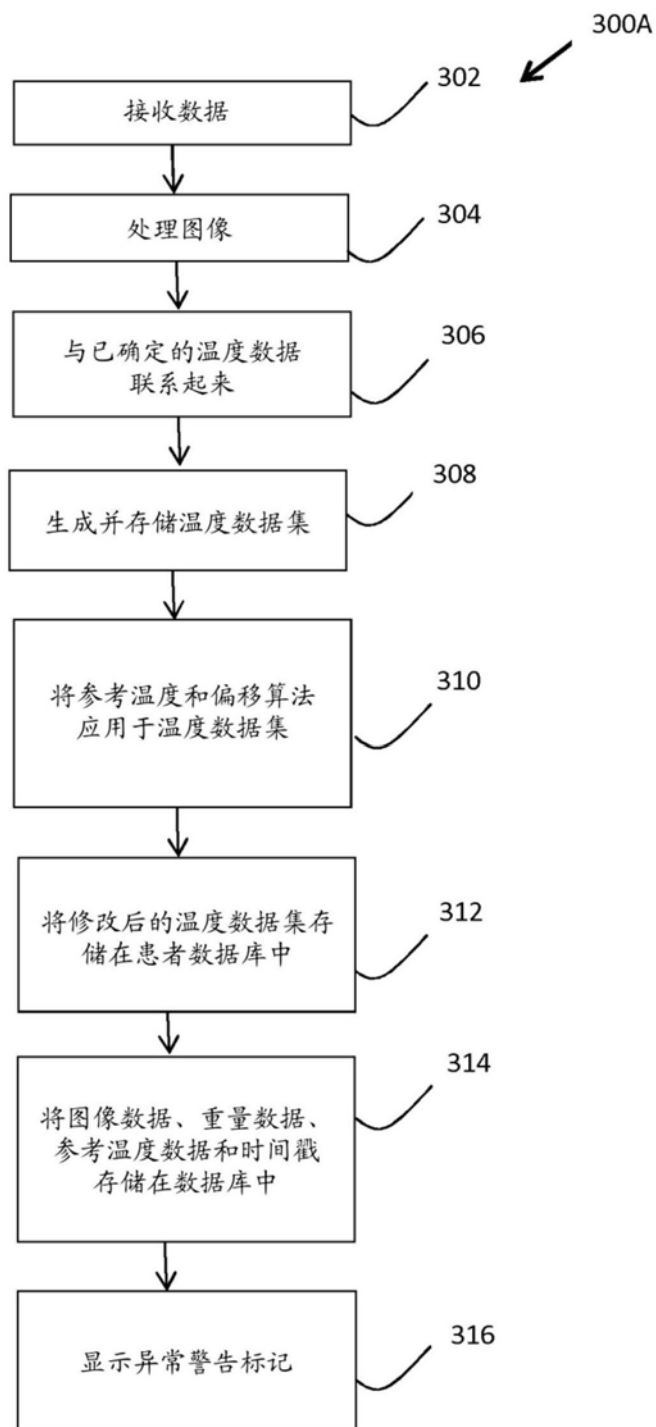


图13A

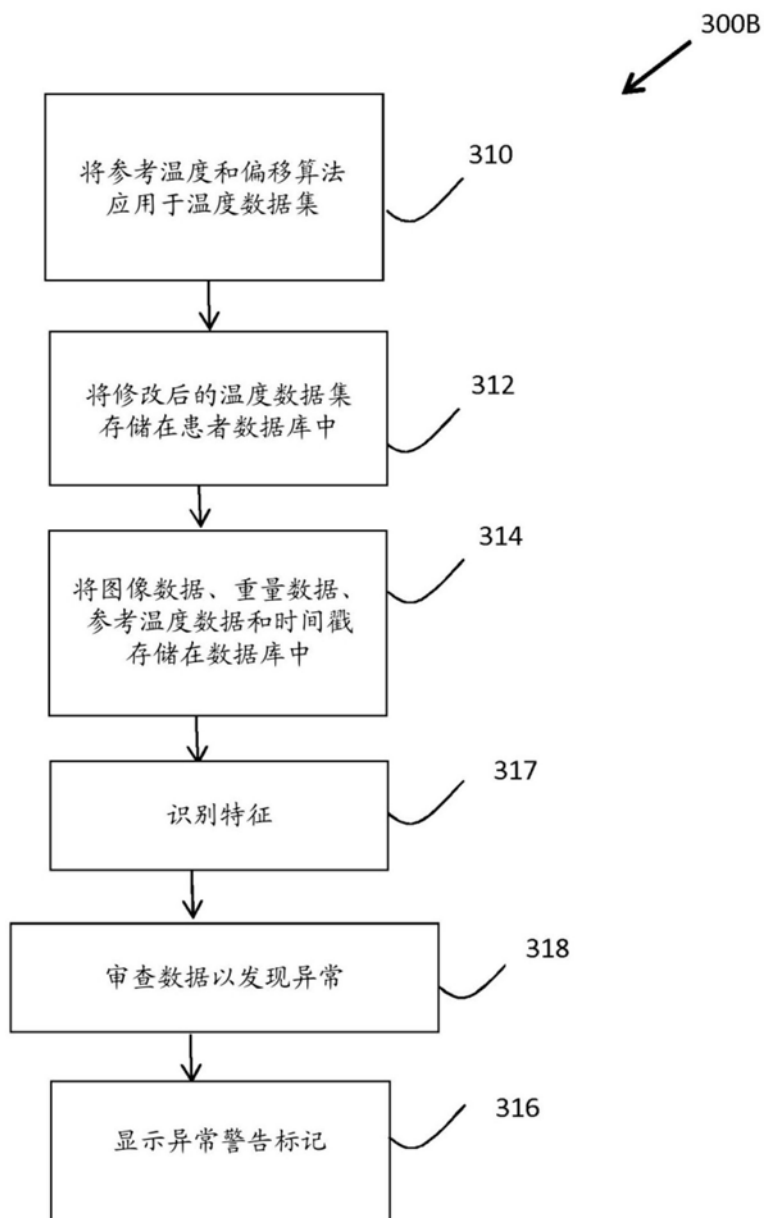


图13B

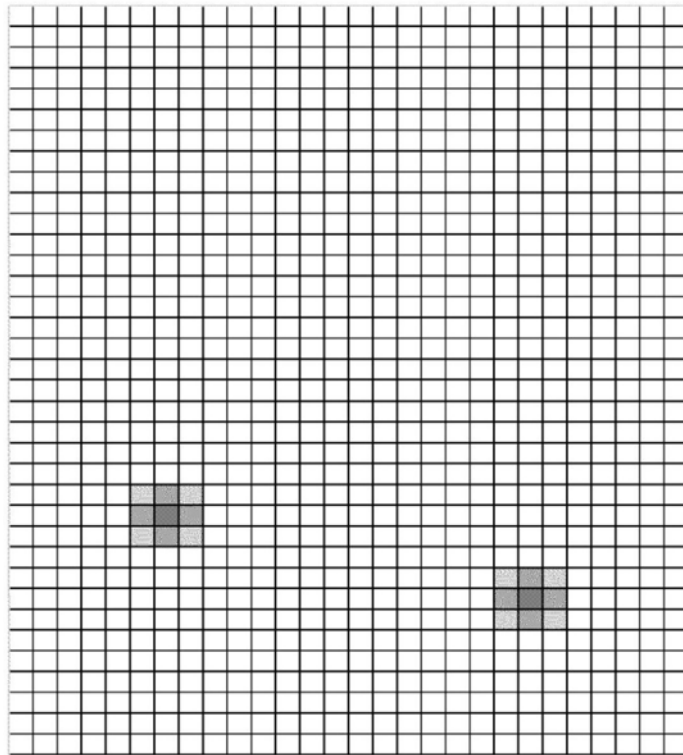


图14A

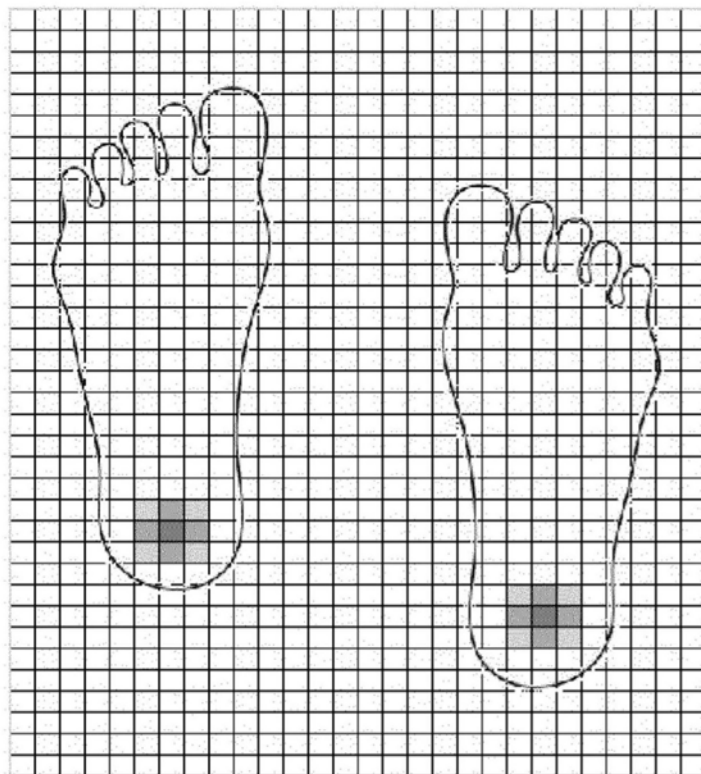


图14B

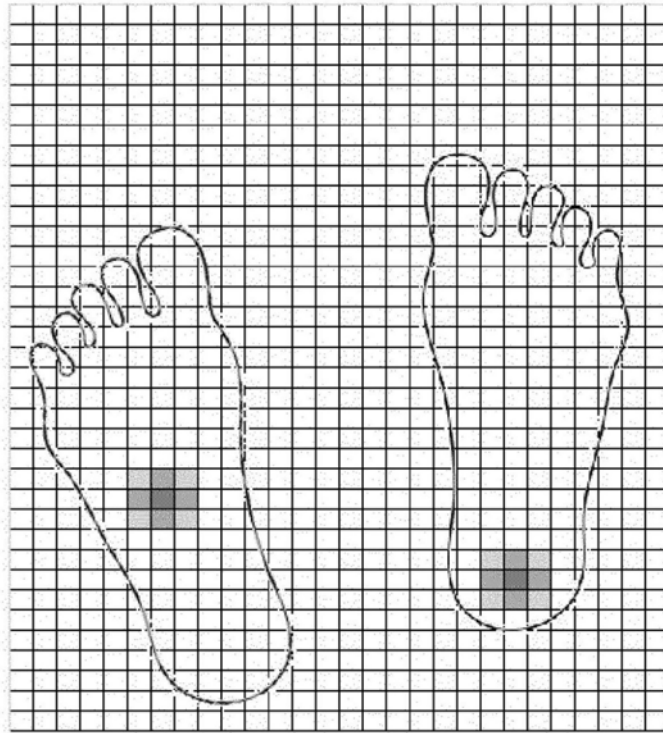


图14C

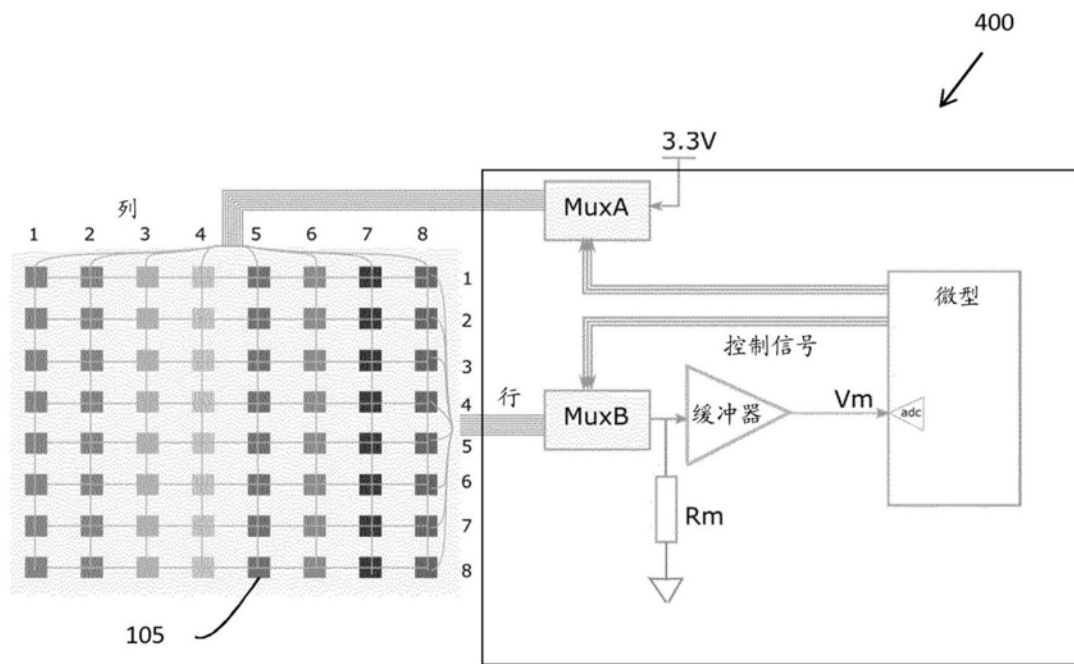


图15

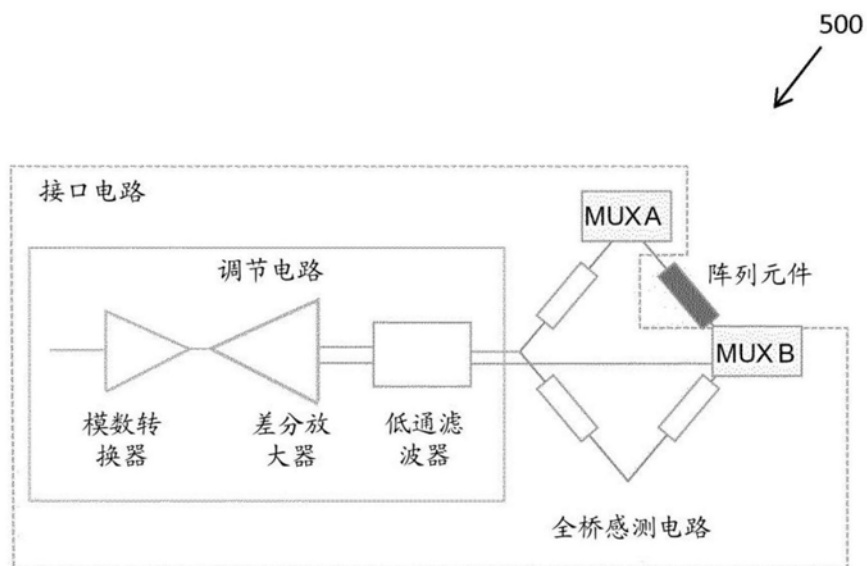


图16

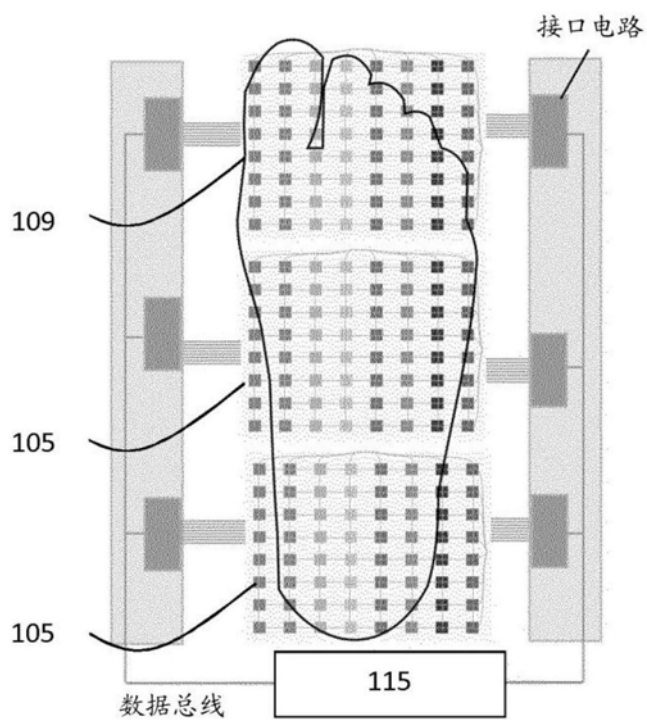


图17

专利名称(译)	一种用于识别异常的皮肤检查设备		
公开(公告)号	CN109414183A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201780040063.1	申请日	2017-04-06
[标]发明人	C墨菲 G科里 S 基尔西		
发明人	C·墨菲 G·科里 S·基尔西		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01 G01G19/50 A61B5/103		
CPC分类号	A61B5/0077 A61B5/015 A61B5/1036 A61B5/441 A61B5/447 A61B2560/0223 A61B2562/0261 A61B2562/0271 A61B2562/046 G01G19/50 A61B5/1032 A61B5/0022 A61B5/442 A61B5/443 A61B5/445 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/746 A61B2562/0276 A61B2562/185 A61B2576/02 G02F1/132		
优先权	2016009031 2016-05-23 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于识别异常的皮肤检查设备。所述设备包括具有检查区域的透明面板。温度传感器的阵列设置在所述透明面板上以记录目标的皮肤区域的温度。一个或多个图像捕获设备被设置用于捕获位于所述检查区域中的目标的所述皮肤区域的图像。所述捕获图像和记录温度被分析以识别所述目标的所述皮肤区域中的异常。处理器能操作地联接到所述一个或多个图像捕获设备和所述温度传感器的阵列以用于控制其操作。所述处理器能操作来生成指示出现了溃疡和/或其他皮肤异常的标记。

