



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109890271 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201880004142.1

(22)申请日 2018.02.02

(30)优先权数据

62/454,455 2017.02.03 US

62/521,871 2017.06.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/016731 2018.02.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/144938 EN 2018.08.09

(71)申请人 布鲁恩生物有限责任公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 马丁·F·伯恩斯 萨拉·巴林顿
格雷厄姆·O·罗斯

(74)专利代理机构 北京鸿德海业知识产权代理
事务所(普通合伙) 11412

代理人 王再芊

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/053(2006.01)

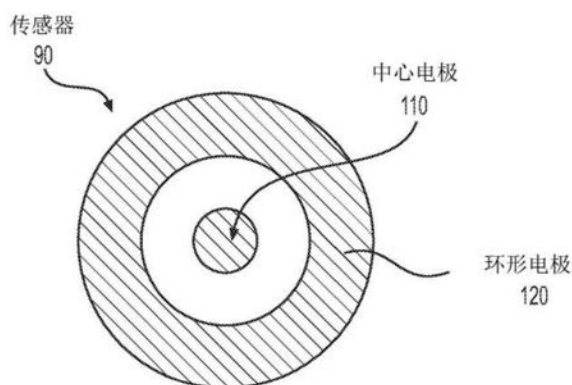
权利要求书3页 说明书14页 附图13页

(54)发明名称

表皮下湿度值的两侧对称比较

(57)摘要

本公开提供了用于在患者上的两侧对称位置处测量表皮下湿度来识别受损组织以进行临床干预的装置和方法。



1. 一种用于识别受损组织的装置,所述装置包括:

第一传感器和第二传感器,各自包括第一电极和第二电极,并且其中所述第一传感器配置为抵靠患者皮肤上的第一位置放置且所述第二传感器配置为同时抵靠所述患者的皮肤上的第二位置放置,其中所述第二位置相对于所述第一位置是两侧对称的;

电路,电子耦合至所述第一电极和所述第二电极,并且配置为测量在所述第一传感器的所述第一和第二电极之间的第一电气特性并测量在所述第二传感器的所述第一和第二电极之间的第二电气特性以及提供关于所述第一和第二电气特性的信息;

处理器,电子耦合至所述电路并且配置为接收所述信息;以及

非暂态计算机可读介质,电子耦合至所述处理器并且包括存储在其上的指令,当所述指令在所述处理器上执行时,执行以下步骤:

将所述第一电气特性转换成第一表皮下湿度(SEM)值并将所述第二电气特性转换成第二SEM值,和

确定所述第一SEM值和所述第二SEM值之间的差。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述指令进一步包括如果所述差大于预定阈值则提供信号的步骤。

3. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括开关元件,所述开关元件配置为检测所述第一和第二传感器何时与所述患者的皮肤正确接触,其中:

所述电路电子耦合至所述开关元件,并且配置为当所述第一和第二传感器与所述患者的皮肤正确接触时测量所述第一和第二电气特性。

4. 根据权利要求2所述的装置,进一步包括:

衬底,配置为放置在所述患者的皮肤上的已知位置,并且

所述第一和第二传感器设置在所述衬底上使得当所述衬底放置在所述患者的皮肤上的所述已知位置时所述第一和第二传感器定位在所述患者的皮肤上的两侧对称位置处。

5. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括在所述第一和第二电极之间的间隙。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电气特性包括一个或多个电气分量,所述电气分量选自由以下组成的群组:电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

7. 一种用于识别受损组织的装置,所述装置包括:

衬底,配置为抵靠患者的皮肤的表面放置;

多个传感器,在相应多个位置处设置在所述衬底上,其中每个传感器包括一对电极;

电路,电子耦合至所述多个传感器中的每一个的所述一对电极并且配置为测量所述多个传感器中的一部分的所述成对电极之间的电气特性并提供关于所述测量的电气特性的信息;

处理器,电子耦合至所述电路并且配置为从所述电路接收关于所述电气特性的所述信息并将所述多个电气特性转换成相应多个表皮下湿度(SEM)值;以及

非暂态计算机可读介质,电子耦合至所述处理器并且包括存储在其上的指令,当所述指令在所述处理器上执行时执行以下步骤:

通过所述多个SEM值识别出位于相对于所述患者的皮肤为两侧对称的第一和第二位置处的第一传感器和第二传感器,和

将与所述第一传感器相关联的第一SEM值和与所述第二传感器相关联的第二SEM值进

行比较。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中所述指令进一步包括以下步骤:

确定所述第一和第二SEM值之间的差,并且

如果所述差大于预定阈值则提供所述组织在所述第一和第二位置之一处受损的指示。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中所述指令进一步包括以下步骤:

确定所述第一和第二SEM值之间的差,

确定所述第一和第二SEM值中的哪一个大于另一个,以及

如果所述差大于预定阈值则提供所述组织在与较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

10. 根据权利要求7所述的装置,其中所述电气特性包括一个或多个电气分量,所述电气分量选自自由以下组成的群组:电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

11. 一种用于识别受损组织的装置,所述装置包括:

装置主体;

两个传感器,包括第一传感器和第二传感器,其中所述两个传感器设置在所述装置主体上以允许同时将所述第一传感器定位在患者的皮肤上的第一位置并将所述第二传感器定位在相对于所述第一位置两侧对称的第二位置;

电路,耦合至所述两个传感器中的每一个并且配置为测量来自所述两个传感器中的每一个的电气特性;

处理器,电子耦合至所述电路并且配置为接收来自第一位置的第一电气特性测量值和来自第二位置的第二电气特性测量值,并将所述第一电气特性测量值转换成第一表皮下湿度(SEM)值和将所述第二电气特性测量值转换成第二SEM值;

非暂态计算机可读介质,电子耦合至所述处理器并且包含指令,当所述指令在所述处理器上执行时,执行确定所述第一SEM值和所述第二SEM值之间差的步骤。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述两个传感器中的每一个设置在所述装置主体的两端上,并在公共平面上对准。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中所述装置主体是刚性的并且以相对于彼此的固定间隔距离和固定定向保持所述两个传感器。

14. 根据权利要求11所述的装置,其中所述装置主体是柔性的并且允许所述两个传感器以相对于彼此成角度定向。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中所述装置主体包括铰链。

16. 根据权利要求11所述的装置,其中所述两个传感器中的每一个包括以间隙隔开的第一电极和第二电极。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中在所述第一电极和所述第二电极之间测量所述电子特性。

18. 根据权利要求11所述的装置,其中所述两个传感器中的每一个包括以间隙隔开的多个电极。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中所述多个电极被选择性地激活以形成虚拟环形电极和虚拟中心电极。

20. 根据权利要求11所述的装置,其中所述电气特性包括一个或多个电气特征,所述电

气特征选自由以下组成的群组：电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

21. 根据权利要求11所述的装置，其中同时地测量所述第一电气特性测量值和所述第二电气特性测量值。

22. 根据权利要求21所述的装置，其中所述装置进一步包括邻近所述两个传感器之一定位的接触传感器，并且其中所述同时的测量通过所述接触传感器的致动被触发。

23. 根据权利要求22所述的装置，其中所述接触传感器是压力传感器或光学传感器。

24. 根据权利要求11所述的装置，其中所述指令进一步包括如果所述差大于预定阈值则提供所述组织在所述第一和第二位置之一处受损的指示。

25. 根据权利要求11所述的装置，其中所述指令进一步包括以下步骤：

确定所述第一和第二SEM值中的较大者，并且

如果所述差超过预定阈值则提供所述组织在与所述较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

26. 一种用于识别受损组织的方法，所述方法包括：

获得来自患者的皮肤上的第一位置的第一表皮下湿度 (SEM) 值；

获得来自相对于所述第一位置两侧对称的第二位置的第二SEM值；

确定所述第一SEM值和所述第二SEM值之间的差。

27. 根据权利要求26所述的方法，进一步包括如果所述差大于预定阈值则提供所述组织在所述第一和第二位置之一处受损的指示。

28. 根据权利要求26所述的方法，进一步包括：

确定所述第一和第二SEM值中的较大者，并且

如果所述差超过预定阈值则提供所述组织在与所述较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

表皮下湿度值的两侧对称比较

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求2017年2月3日提交的美国临时申请第62/454,455号和2017年6月19日提交的美国临时申请62/521,871号的优先权的权益,其均通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开提供了用于测量患者的表皮下湿度来识别受损组织以进行临床干预的装置和计算机可读介质。本公开还提供了用于确定受损组织的方法。

背景技术

[0004] 皮肤是人体最大的器官。其易于暴露于不同种类的损害和损伤。当皮肤和其周围组织无法重新分配外部压力和机械力时,可能形成溃疡。长时间持续暴露于即使适度的压力,例如由仰卧的患者的体重所形成的对他们的后部皮肤表面的压力,也可能导致压力溃疡。在存在其他损害下,例如可能由糖尿病诱发的神经病变和外围组织弱化,甚至周期暴露于温和水平的压力和应力也可能导致溃疡,例如足部溃疡。

[0005] 在美国,一年约有250万人患上压力性溃疡而在欧洲数量相当。在长期和急救护理环境中,高达25%的老年患者和不能移动的患者患有压力性溃疡。在美国,大每年有约60,000名患者死于由压力性溃疡引起的感染和其他并发症。

[0006] 在皮肤破损之前检测组织损害以及利用适当的疗法来干预以避免下层组织的进一步恶化不仅是患者也是社会所期望的。在迹象明显的最早(阶段1溃疡)治疗压力诱发的损害的平均代价仅为\$2,000,但是当溃疡深到暴露肌肉或骨头(阶段4溃疡)时代价升高到\$129,000。当前用来检测压力溃疡的标准是通过目视检查,其是主观、不可靠、不及时且缺乏专一性。

发明内容

[0007] 在一个方面,本公开提供了并且包括一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:第一传感器和第二传感器,其中传感器各自包括第一电极和第二电极,并且其中传感器中的每一个配置为抵靠患者的皮肤放置;电路,电子耦合至第一和第二电极,并且配置为测量在传感器中的每一个的第一和第二电极之间的电气特性并提供关于该电气特性的信息;处理器,电子耦合至电路并且配置为从电路接收信息并将该信息转换成表皮湿度(SEM)值;以及非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包括存储在其上的指令,当指令在处理器上执行时,执行以下步骤:确定在对应于由第一传感器在患者的皮肤上的第一位置处所测量的电气特性的第一SEM值和对应于由第二传感器在患者的皮肤上的第二位置处所测量的电气特性的第二SEM值之间的差,其中第二位置相对于第一位置是两侧对称的。

[0008] 在一个方面,本公开提供了一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:衬底,配置为抵靠患者的皮肤的表面放置;多个传感器,在相应多个位置处设置在衬底上,其中每个传感器包括一对电极;电路,电子耦合至多个传感器中的每一个的一对电极并且配置为测

量多个传感器的中一部分的成对电极之间的电气特性并提供关于所测量的电气特性的信息;处理器,电子耦合至电路并且配置为从电路接收关于电气特性的信息并将多个电气特性转换成相应多个表皮下湿度(SEM)值;以及非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包括存储在其上的指令,当指令在处理器上执行时,执行以下步骤:通过多个SEM值识别出位于相对于患者的皮肤为两侧对称的第一和第二位置处的第一传感器和第二传感器,并且将与第一传感器相关联的第一SEM值和与第二传感器相关联的第二SEM值进行比较。

[0009] 在一个方面,本公开提供了一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:装置主体;两个传感器,包括第一传感器和第二传感器,其中两个传感器设置在装置主体上以允许同时将第一传感器定位在患者的皮肤上的第一位置并将第二传感器定位在相对于第一位置两侧对称的第二位置;电路,电子耦合至两个传感器中的每一个并且配置为测量来自两个传感器中的每一个的电气特性;处理器,电子耦合至电路并且配置为接收来自第一位置的第一电气特性测量值和来自第二位置的第二电气特性测量值,并将第一电气特性测量值转换成第一SEM值和将第二电气特性测量值转换成第二SEM值;非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包含指令,当指令在处理器上执行时,执行确定第一SEM值和第二SEM值之间差的步骤。

[0010] 在一个方面,本公开提供了一种用于识别受损组织的方法,该方法包括:获得来自患者的皮肤上的第一位置的第一表皮下湿度(SEM)值;获得来自相对于第一位置两侧对称的第二位置的第二SEM值;确定第一SEM值和第二SEM值之间的差。

附图说明

[0011] 本公开的方面在本文中仅通过示例的方式参考附图进行描述。现在详细具体参考附图,其通过示例的方式并且出于例示性讨论本公开的方面的目的显示了特定细节。就这一点而言,在单独和一起地考虑描述和附图时,使得如何实践本公开的方面对于本领域技术人员是显而易见的。

[0012] 图1A示出了环形传感器的平面图。

[0013] 图1B示出了图1A中的环形传感器的横截面。

[0014] 图1C示出了当被激活时由图1A中的环形传感器所形成的理想化场图。

[0015] 图2A提供了根据本公开的在骹区上的一对两侧对称位置的示例。

[0016] 图2B提供了根据本公开的在双足的底侧上的一对两侧对称位置的示例。

[0017] 图2C提供了根据本公开的在双足的横向侧和足底的一对两侧对称位置的示例。

[0018] 图3示出了包括一个同轴传感器的装置。

[0019] 图4A是根据本公开的包括两个传感器的第一示范性装置。

[0020] 图4B是根据本公开的包括两个传感器且配置为确定在两侧对称位置处的SEM值的第二示范性装置。

[0021] 图5是根据本公开的包括多个传感器的示范性装置。

[0022] 图6是电极的第一示范性阵列。

[0023] 图7是根据本公开的电极的示范性阵列。

[0024] 图8A示出了根据本公开的图7中所公开的电极阵列被如何配置形成传感器的第一示例。

- [0025] 图8B示出了根据本公开的图7中所公开的电极阵列被如何配置形成传感器的第二示例。
- [0026] 图9A示出了根据本公开的在电极的阵列中形成的第一传感器的示例。
- [0027] 图9B示出了根据本公开的如何形成与图9A中的第一传感器重叠的第二传感器的示例。
- [0028] 图10示出了根据本公开的如何由大于患者皮肤部分的电极阵列形成图8A中所示传感器的示例,其中所述患者皮肤部分抵靠阵列定位。
- [0029] 图11A示出了根据本公开的在左足和右足上用于SEM测量的位置。
- [0030] 图11B是根据本公开的与用于识别两侧对称位置的已知相对位置相关联的SEM值的曲线图。
- [0031] 图12A显示了根据本公开的被成形为定位在患者皮肤的已知位置的衬底的示范性配置。
- [0032] 图12B显示了根据本公开的图12A中示范性配置的前视图。
- [0033] 图13示出了根据本公开的用于测量、评估、存储和传输SEM值的集成系统。

具体实施方式

[0034] 本描述并不旨在作为可以按照其实现本公开的所有不同方式或者可以添加到当前公开内容的所有特征的详细目录。例如,关于一个实施例所示的特征可以结合到其他实施例中,并且关于特定实施例所示的特征可以从该实施例中删除。因此,本公开设想:在本公开的一些实施例中,可以排除或省略本文中所阐述的任何特征或特征的组合。此外,根据当前公开内容,对本文所建议的各种实施例的各种变型和添加对本领域技术人员而言将是显而易见的,它们并不脱离当前公开内容。在其他情况下,为了不必要地模糊本发明并未详细显示公知的结构、接口以及过程。所期望的是本说明书的任何部分不应当被解释为实现对本发明的完整范围的任何部分的否认。因此,以下描述仅旨在例示性说明本公开的一些特定实施例,而并非为了彻底详尽地规定其所有排列、组合以及变型。

[0035] 除非另行定义,本文中所使用的所有技术术语和科学术语具有和本公开所属技术领域的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。在本文公开内容的描述中所使用的术语仅是为了描述特定方面和实施例而并不旨在限制本公开。

[0036] 本文中所引述的所有出版物、专利申请以及其他参考文献通过引用以其整体并入,以提供针对其中给出参考的句子和/或段落有关的教导。对本文中采用的技术的引用旨在涉及本领域通常所理解的技术,包括对本领域技术人员来说显而易见的这些技术的变形或者技术的等同替换。

[0037] 美国专利申请第14/827,375号公开了一种装置,其使用射频(RF)能量以通过利用类似于图1中所示传感器90的双极传感器测量表皮下电容,其中该表皮下电容对应于患者的皮肤的目标部位的水分含量。该'375申请还公开了具有各种尺寸的这些双极传感器的阵列。

[0038] 美国专利申请序列第15/134,110号公开了一种用于测量表皮下湿度(SEM)的类似于图3中所示设备的装置,其中设备以32kHz的频率通过单个同轴传感器发射和接收RF信号并生成生物阻抗信号,随后将该信号转换成SEM值。

- [0039] 美国申请序列第14/827,375号和第15/134,110号两者均通过引用整体并入本文。
- [0040] 除非上下文中指出,所具体预期的是本文中所述的本公开的各种特征可以按照任意的组合来使用。此外,本公开还设想:在本公开的一些实施例中,可以排除或省略本文中所阐述的任何特征或特征的组合。
- [0041] 本文中所述的方法包含和包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。方法步骤和/或动作在不脱离本发明的范围的前提下可以彼此相互交换。换言之,除非为了实施例的正确操作需要特定次序的步骤或动作,具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以在不脱离本发明的范围前提下进行修改。
- [0042] 如本公开说明书和所附权利要求书中所使用的,单数形式的“一”、“一个”以及“该”旨在也包括复数形式,除非上下文以其他方式清楚地指出。
- [0043] 如本文中所使用的“和/或”涉及并涵盖所列出的相关项目中一个或多个的任何和全部可能的组合,以及当按照替代形式(“或”)解释时没有组合。
- [0044] 本文中所使用的术语“约”和“近似地”,当涉及例如长度、频率或SEM值等的可测量值时,意思是涵盖具体量的 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 或甚至 $\pm 0.10\%$ 的变动。
- [0045] 如本文中所使用的,例如“在X和Y之间”以及“在约X和Y之间”的短语应当被解释为包括X和Y。如本文中所使用的,例如“在约X和Y之间”的短语意思是在“在约X和约Y之间”并且例如“从约X至Y”的短语意思是“从约X至约Y”。
- [0046] 如本文中所使用的,术语“表皮下湿度”或“SEM”指的是当存在对组织的持续压力、细胞凋亡、坏死、炎性过程时,由脉管泄漏和修改受损组织的底层结构的其他改变所引起的组织液增加和局部水肿。
- [0047] 如本文中所使用的,“系统”可以是彼此进行有线或无线通信的设备的集合。
- [0048] 如本文中所使用的,“询问”指的是使用射频能量来穿透患者的皮肤。
- [0049] 如本文中所使用的,“患者”可以是人或者动物受试者。
- [0050] 如本文中所使用的,“两侧对称”指的是距离对称线近似等距的一对位置。
- [0051] 如本文中所使用的“delta”指的是经计算的两个SEM值之间的差。
- [0052] 图1A是环形传感器90的平面图,其包括中心电极110和环形电极120。在一个方面,电极110和120设置在衬底100的公共表面上,如图1B中所示的传感器90的横截面中所描绘的。在一个方面,衬底100是刚性的,例如,FR4印刷电路板(PCB)的薄片。在一个方面,衬底100是柔性的,例如聚酰亚胺的薄片。在一个方面,衬底100是刚性和柔性元件的组合。在一个方面,电极110和120覆盖有非导电的覆盖层130,以便将电极110和120彼此隔离和/或与外部接触隔离。在一个方面,覆盖层130的部分是定向导电的,从而使得电极110和120能够与设置在覆盖层130上的物体电接触,同时与相邻的电极保持电隔离。在一个方面,覆盖层130是刚性且平面的,由此提供了平坦的外表面。在一个方面,覆盖层130适形于下层电极110和120以及衬底100,使得在衬底100和覆盖层130之间没有间隙或空气空间。当在电极110和120两端施加电压时,在电极110和120之间产生电场140,该电场从电极110和120的平面向外延伸一定距离150,该距离也被称为场的深度,如图1C中所示。可以改变中心电极110的直径、环形电极120的内径和外径以及电极110和120之间的间隙以改变场140的特征,例如场的深度150。

[0053] 图2A示出了患者10背部的骶区。可以从背部的中心向下绘制对称线12,从而将背部划分成左镜像和右镜像。位置14距离对称线12大约相同的距离并且大约在相同的高度,并且因此被认为是在患者10的背部上的两侧对称位置。

[0054] 图2B示出了患者10的左足20L和右足20R,看上去仿佛是患者10正仰卧在床(未示出)上且观测者正站在床脚处。针对足部20L和20R的足底22L和22R,位置24L和24位于大约等同的位置处,例如,离后部表面(即,足跟)相同的距离,以及离相应足部20L或20R的内侧的相同距离,并且被认为是两侧对称的位置。

[0055] 图2C示出了位于足部20L和20R的横向侧上的其他示范性两侧对称位置26L和26R,以及位于足部20L和20R的相应足底22L和22R的两侧对称位置28L和28R。在一个方面,当单独考虑而不参考足部20L时,位置26R和30R被认为是关于足部20R两侧对称的。

[0056] 在不限于特定理论的情况下,比较在两侧对称位置处采集的SEM测量值可以补偿来自患者群体的特定患者的读数的偏差。例如,患者可能在进行测量时的特定日子是脱水的。而在脱水状况下来自同一患者的健康组织的SEM值的比较结果可能与患者完全含水时在同一位置处的同一组织的SEM值的不同。如果在一个位置处的组织是健康的而在两侧对称位置处的组织受损,则在两侧对称位置处采集的读数的比较结果可以排除脱水的“普通模式”对两个位置的影响并提供该组织在一个位置处受损的更为鲁棒的指示。

[0057] 图3示出了示范性的SEM测量装置170,其包括设置在装置主体的下侧172上的一个环形传感器174。装置170可以用于采集多个位置处的测量值,例如在第一位置处的第一测量值和相对于第一位置两侧对称的第二位置处的第二测量值。在一个方面,装置170包括处理器,其可以通过存储在非暂态计算机可读介质上的指令配置为确定在多个位置处采集的测量值的特征或者与测量值相关联的或者源自测量值的参数,例如,之间的差、其平均值、或者各自与分别源自多个测量值的SEM值的共同平均值的差中的一个或多个。在一个方面,装置170包括显示器,其配置为测量值相关联的一个或多个参数,例如在源自在两个两侧对称位置处采集的测量值的SEM值之间的变化量。

[0058] 图4A示出了根据本公开的示范性SEM测量装置180,其包括位于装置主体182上的分离位置处的两个传感器184A和184B。一种示例性的使用可以是抵靠患者的身体(未示出)放置装置180,以便同时地将第一传感器184A定位在第一位置处并将第二传感器184B定位在第二位置处,两者均在患者皮肤的表面上。在一个方面,装置主体182是刚性的并以相对于彼此的固定间隔距离和固定定向保持传感器184A和184B。在一个方面,传感器184A和184B在公共的平面上对准,如图4A中所示。在一个方面,装置主体182是柔性的,使得传感器184A和184B可以相对于彼此成角度定向。在一个方面,传感器184A和184B中的一个或多个可以移动,使得在可移动传感器和另一个传感器之间的角度可以改变。

[0059] 在使用中,装置180可以利用一个或多个传感器184A和184B测量电气特性或参数,该电气特性或参数包括选自由电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻组成的群组中的一个或多个电气特征以及其他电气特征。在一个方面,传感器184A和184B被配置为如图1A中所示的环形传感器,并具有中心电极110和环形电极120。在一个方面,传感器184A和184B按照本申请中所讨论的其他配置来提供。在一个方面,传感器184A和184B包括电接地平面(未示出),其邻近于并且与电极110和120的一部分相分离。在一个方面,接地平面为电极110和120屏蔽干扰或者修改传感器184A和184B的场(在概念上类似于图1C中的场140)的形状。在一个方

面,接地平面设置在衬底一侧,相对于设置了电极110和120的一侧。在一个方面,装置180包括电路(未示出),该电路电子耦合至每个传感器184A和184B的电极110和120并且配置为测量电极110和120之间的电气特性。在一个方面,接地平面耦合至地或者电路的等同浮动基准。在一个方面,电路配置为确定并提供关于所测量的电气特性的信息。在一个方面,装置180基本上同时地利用传感器184A和184B采集测量值。在一个方面,装置180在测量之间以范围从零到一秒或更长的时间间隔顺序地采集测量值。在一个方面,由装置180进行的测量通过按钮(图4A中不可见)或者制动器的致动来触发。在一个方面,由装置180进行的测量基于作为装置180的一部分的开关元件(图4A中未示出)的输入自动地被触发,该开关元件例如接触传感器、压力传感器、光学传感器或者其他类型的接近度检测装置,其在一个方面邻近于传感器184A和184B中的一个或多个定位。在一个方面,多个开关元件需要同时激活以提供输入来采集测量值。

[0060] 在一个方面,装置180包括处理器(未示出),该处理器耦合至电路并且从电路接收和所测量的电气特性有关的信息。在一个方面,信息采用模拟信号的形式,例如电压,或者采用数字信号的形式。在一个方面,处理器直接耦合至传感器184A和184B,并且配置为直接测量电气特性。在一个方面,处理器配置为将所接收的电气特性转换成SEM值。在一个方面,处理器通过机器可读指令配置,该机器可读指令存储在电子耦合至处理器的非暂态计算机可读介质上。在一个方面,当装置180通电时指令从介质加载到处理器中。

[0061] 在一个方面,所测量的电气参数与患者的一定深度处的表皮的水分含量相关,该深度由传感器184A和184B的电极的几何结构、参考图1C由传感器184A和184B所形成的的电场140的频率和强度以及装置180的其他操作特性所决定。在一个方面,水分含量等同于具有在预定标度上的值的SEM含量。在一个方面,预定标度范围可以从0至20,例如从0至1、从0至2、从0至3、从0至4、从0至5、从0至6、从0至7、从0至8、从0至9、从0至10、从0至11、从0至12、从0至13、从0至14、从0至15、从0至16、从0至17、从0至18、从0至19。在一个方面,预定标度可以通过基于本文中所提供的值的因子或倍数进行比例调节。在一个方面,在读数之间改变操作特性中的一个或多个的同时测量多个测量值,从而提供与在皮肤的各个深度处的水分含量有关的信息。

[0062] 在一个方面,当接触传感器(图4A中不可见)确定传感器184A和184B与患者皮肤上的两个两侧对称位置正确接触时,利用传感器184A和184B同时地采集电容的测量值。在一个方面,将同时的电容测量值彼此进行比较以便确定在两侧对称位置之一的下方的组织是否受损。在一个方面,电容测量值被单独地转换成SEM值,该SEM值和邻近相应传感器184A和184B的组织的水分含量相对应并且将SEM值进行比较。在一个方面,利用等同的电压、电容值或其他中间信号来进行比较。

[0063] 在一个方面,确定SEM值之间的差,其中超过预定阈值的差指示了在采集对应电容测量值的位置之一处的组织损伤。在一个方面,确定在每个两侧对称位置处获得的SEM值的均值并进行比较。在一个方面,确定在每个两侧对称位置处获得的SEM值的中位数或模式并进行比较。在一个方面,指示损伤在与SEM值中的较大者相关联的位置处。在一个方面,指示损伤在与SEM值中的较小者相关联的位置处。在一个方面,确定是否存在组织损伤包括将单独的SEM值与一个或多个预定范围或阈值进行比较以及将差与一个或多个预定范围或阈值进行比较中的一个或多个。在一个方面,预定范围可以从0.1至8.0,例如从0.1至1.0、从1.1

至2.0、从2.1至3.0、从3.1至4.0、从4.1至5.0、从5.1至6.0、从6.1至7.0、从7.1至8.0、从0.1至7.5、从0.5至8.0、从1.0至7.0、从1.5至6.5、从2.0至6.0、从3.0至5.5、从3.5至5.0、或者从4.0至4.5。在一个方面,预定范围可以从0.1至4.0,例如从0.5至4.0、从0.1至3.5、从1.0至3.5、从1.5至4.0、从1.5至3.5、从2.0至4.0、从2.5至3.5、从2.0至3.0、从2.0至2.5、或者从2.5至3.0。在一个方面,预定范围可以从4.1至8.0,例如从4.5至8.0、从4.1至7.5、从5.0至7.5、从5.5至7.0、从5.5至7.5、从6.0至8.0、从6.5至7.5、从6.0至7.0、从6.0至6.5、或者从6.5至7.0。在一个方面,预定阈值可以是约0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.55、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8、0.85、0.9、0.95、1.0、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2.0、2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6、2.7、2.8、2.9、3.0、3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9、4.0、4.1、4.2、4.3、4.4、4.5、4.6、4.7、4.8、4.9、5.0、5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8、5.9、6.0、6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、7.0、7.1、7.2、7.3、7.4或者7.5。在一个方面,预定阈值可以从0.1至8.0,例如从0.1至1.0、从1.1至2.0、从2.1至3.0、从3.1至4.0、从4.1至5.0、从5.1至6.0、从6.1至7.0、从7.1至8.0、从0.1至7.5、从0.5至8.0、从1.0至7.0、从1.5至6.5、从2.0至6.0、从3.0至5.5、从3.5至5.0、或者从4.0至4.5。在一个方面,预定范围或阈值可以通过基于本文中所提供的值的因子或倍数进行比例调节。应当理解的是,预定值并不受设计限制,相反地,本领域技术人员能够基于SEM的给定单位选择预定值。在一个方面,本公开的范围和阈值根据以下来改变:具体的两侧对称位置,患者身体上进行测量的部分,或者患者的一个或多个特征,例如年龄、高度、体重、家族史、种族群,以及其他物理特征或医疗状况。

[0064] 可以在身体上定义一个或多个部位。在一个方面,在某部位内进行的测量被认为可以彼此相比较。部位可以被定义为身体的皮肤上的某区域,其中可以在该区域内的任意点处采集测量值。在一个方面,部位对应于解剖部位(例如,足跟、足踝、下背部)。在一个方面,部位可以被定义为相对于解剖特征的一组两个或更多个特定点,其中仅在该特定点处采集测量值。在一个方面,部位可以包括身体上的多个非邻接区域。在一个方面,该组特定位置可以包括在多个非邻接区域中的点。

[0065] 在一个方面,部位通过表面积来定义。在一个方面,部位可以例如在 5cm^2 至和 200cm^2 之间、在 5cm^2 至和 100cm^2 之间、在 5cm^2 至和 50cm^2 之间、或者在 10cm^2 至和 50cm^2 之间、在 10cm^2 至和 25cm^2 之间、或者在 5cm^2 至和 25cm^2 之间。

[0066] 在一个方面,可以按照特定图案或者其部分进行测量。在一个方面,使读数的图案为所涉及目标区域在中心的图案。在一个方面,按照大小逐渐增大或逐渐减小的一个或多个圆形图案、T形图案、一组特定位置或者随机地在组织或部位上进行测量。在一个方面,图案可以通过相对于解剖特征定义该图案的第一测量位置而定位在身体上,同时图案的其余测量位置按照与第一测量位置的偏移来定义。

[0067] 在一个方面,在组织或部位上采集多个测量值,并记录该多个测量值中最低测量值和最高测量值之间的差作为该多个测量值的delta值。在一个方面,在组织或部位上采集3个或更多个、4个或更多个、5个或更多个、6个或更多个、7个或更多个、8个或更多个、9个或更多个或者10个或更多个测量值。

[0068] 在一个方面,可以针对至少一个部位确立阈值。在一个方面,可以针对至少一个部位确立阈值为0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9或其他值。在一个方面,当在某部位内的

采集的多个测量值的delta值满足或超过与该部位相关联的阈值时,delta值被识别为显著的。在一个方面,多个部位中的每一个具有不同的阈值。在一个方面,两个或更多个部位具有公共阈值。

[0069] 在一个方面,阈值同时具有delta值分量和时间顺序分量,其中当对于时间间隔的预定部分delta值大于预定数值时delta值被识别为显著的。在一个方面,时间间隔的预定部分被定义为至少X天,其中在测量的总共连续的Y天内,该天采集的多个测量值产生了大于或等于预定数值的delta值。在一个方面,时间间隔的预定部分可以被定义为连续1、2、3、4或5天,在这些天中上该天采集的多个测量值产生了大于或等于预定数值值的delta变化量值。在一个方面,时间间隔的预定部分可以被定义为不同的特定时间段(数周、月、小时等)的某部分。

[0070] 在一个方面,阈值具有趋势方面,其中连续多个测量值的变化量delta值的变化彼此进行比较。在一个方面,趋势阈值被定位定义为在预定长度的时间内上变化量delta值的预定变化,其中确定已经满足或超过阈值是显著的。在一个方面,显著性的确定将引起发布使得发出警告。在一个方面,趋势线可以通过连续多个测量值的各个测量值的一部分来计算。在一个方面,趋势线可以通过连续多个测量值的变化量delta值的一部分来计算。

[0071] 在一个方面,在单个部位中采集的测量值的数量可以小于在图案中定义的测量位置的数量。在一个方面,delta值将在已经在某部位中采集了预定初始数量的读数之后并在同一部位中的每次附加读数之后计算,该预定初始数量小于图案中定义的测量位置的数量,其中一旦delta值满足或超过了与该部位相关联的阈值则不再采集附加的读数。

[0072] 在一个方面,在单个部位中采集的测量值的数量可以超过在图案中定义的测量位置的数量。在一个方面,delta值将在每次附加的读数之后计算。

[0073] 在一个方面,可以针对每次多个测量值生成质量度量。

[0074] 在一个方面,该质量度量被选择用来评估测量的再现性。在一个方面,该质量度量被选择用来评估进行测量的临床医生的技能。在一个方面,质量度量可以包括一个或多个统计参数,例如,平均值、均值或标准偏差。在一个方面,质量度量可以包括各个测量值与预定范围的一个或多个比较。在一个方面,质量度量可以包括各个测量值与值的图案的比较,例如,在预定义位置处的测量值和与每个预定义位置相关联的范围的比较。在一个方面,质量度量可以包括确定哪些测量值是基于健康的组织且对“健康”测量值的该子集内一致性的一个或多个评估,例如,范围、标准偏差或其他参数。

[0075] 在一个方面,测量值(例如,阈值)通过SEM Scanner Model 200[布鲁因生物测定(Bruin Biometrics)有限责任公司,加州洛杉矶]。在另一方面,通过另一种SEM扫描仪来确定测量值。

[0076] 在一个方面,测量值基于通过参考基准设备的电容测量值。在一个方面,电容测量值可以根据设备中任意电极的位置和其他方面。此类变型可以与基准SEM设备进行比较,例如SEM Scanner Model 200[布鲁因生物测定有限责任公司,加州洛杉矶]。本领域普通技术人员可以理解,本文中所阐述的测量可以通过参考基准设备进行调整以适应不同的电容范围。

[0077] 在一个方面,装置180能够存储多个测量值和计算结果。在一个方面,根据本公开的装置还可以包括其他部件,例如相机或条形码扫描仪(图4A中未示出),并且能够存储该

部件的输出。在一个方面,装置180包括用来传输所存储数据的部件(图4A中未示出),例如通过蓝牙、WiFi或以太网连接传输给另一设备,例如个人计算机、服务器、平板电脑或智能手机,如图13中所示。

[0078] 图4B示出了配置为确定两侧对称位置处的SEM值的装置186的另一方面。在一个方面,装置186包括铰链188,如此可以改变传感器187A和187B之间的间隔距离。在一个方面,传感器184A和184B关于装置主体元件186A和186B对准以获得期望的相对定向,例如以预定的间隔距离彼此相平行。在一个方面,传感器187A和187B中的一个或多个可以移动,使得在可移动传感器和另一传感器之间的角度可以改变,例如,为了在装置185紧密围绕足踝以将位置传感器187A和187B定位在图2C中所示的位置26R和30R上方时,与每个传感器187A和187B下方的皮肤的定向相匹配。

[0079] 图5示出了根据本公开的包括阵列92的示范性垫组件190,该阵列包括多个传感器90。在一个方面,垫组件192包括垫200,传感器90设置在该垫上。在一个方面,传感器90嵌入在垫200内。在一个方面,传感器90位于垫200的上表面。在一个方面,传感器90具有在它们上方的覆盖层(在图5中不可见)。在一个方面,传感器90包括在它们上表面上暴露的导电电极,以便形成与邻近垫的顶部的物体的电接触,该物体例如是站在垫上的患者的足部。在一个方面,传感器90是如图1A中所示的环形传感器。在一个方面,传感器90具有单一类型和配置。在一个方面,传感器90在阵列92内大小和类型不同。在一个方面,传感器90具有一种或多种替代的配置,例如那些关于图6、图7、图8A以及图8B所讨论的。在一个方面,垫组件190直接地或者通过电缆194耦合至电子组件192。在一个方面,电子组件192包括耦合至传感器90的电极的电路(在图4A中不可见)和耦合至电路的处理器(图4A中不可见),如之前关于装置180所讨论的。

[0080] 在一个方面,垫组件190包括设置在垫200上一个或多个相应位置处的压力传感器、温度传感器、光学传感器以及接触传感器(图5中不可见)中的一个或多个。在一个方面,利用传感器90的一个或多个测量通过来自压力、温度、光学以及接触传感器中的一个或多个的输入被触发。

[0081] 在一个方面,垫组件190被配置为地板垫,并且压力、温度、光学以及接触传感器的中的一个或多个的致动,例如由于通过压力传感器检测到人的体重而检测到人正站在垫组件190上,发起由传感器90中的一个或多个进行的测量。在一个方面,传感器90在“检测模式”下操作,该检测模式能够检测人何时踏上垫组件190并且在确定人正站在垫组件190上时切换到“测量模式”。

[0082] 在一个方面,垫组件190被配置为便携式装置,其可以抵靠患者皮肤的表面放置,例如抵靠患者的后背或者在患者正躺在床上时抵靠其一个或两个足部的足底。在一个方面,垫组件190包括支撑托盘、加强元件以及适形垫(图5中未示出)中的一个或多个以辅助抵靠患者皮肤的表面放置传感器90。

[0083] 图6示出了根据本公开的示范性电极阵列290。在该示例中,阵列290由按照规则图案设置在衬底292上的单独电极300组成。在一个方面,每个电极300(通过图6至图8B中未示出的导电元件)单独地耦合至电路,例如关于图4A所述,配置为测量电气参数的电路。在一个方面,通过将电极300的预定子集选择性连接至电路的公共元件形成“虚拟传感器”。在该示例中,特定的电极310被连接作为中心电极,类似于图1A中的电极110,且六个电极320A至

320F被连接在一起作为“虚拟环形”电极,类似于图1A中的电极120。在一个方面,两个单独的电极被单独地连接至电路以形成虚拟传感器,例如电极310和320A被分别连接作为传感器的两个电极。在一个方面,一个或多个电极300被连接在一起以形成双电极传感器的电极中的一个或另一个。

[0084] 图7示出了根据本公开的电极410的另一示范性阵列400。在该示例中,电极410中的每一个是以间隙420与周围电极410中的每一个间隔开的近似六边形。在一个方面,电极410是圆形、正方形、五边形或其他规则或不规则形状中的一种。在一个方面,间隙420在所有电极410之间是一致的。在一个方面,间隙420在各个电极之间不同。在一个方面,间隙420具有比每个电极410的横截面更窄的宽度。在一个方面,电极410可以进行互连以形成以下关于图8A和图8B所述的虚拟传感器。

[0085] 图8A示出了根据本公开的电极410的阵列400,它们被配置,例如被连接至测量电路,以形成示范性传感器430。在一个方面,以“1”标记的单个六边形电极410形成中心电极,且以“2”标记的电极410环被互连以形成环形电极。在一个方面,在中心和环形电极之间的电极410是电“浮动”的。在一个方面,在中心和环形电极之间的电极410是接地的或连接至浮动接地。在一个方面,在环形电极外面的电极410是电“浮动”的。在一个方面,在虚拟环形电极外面的的电极410是接地的或连接至浮动接地。

[0086] 图8B示出了根据本公开的替代方面,其中电极410的阵列400已经被配置为形成虚拟传感器440。在一个方面,以“1”标示的多个电极410被互连以形成中心电极,而以“2”标示的双倍宽度的电极环被互连以形成环形电极。在一个方面,各种数量和位置的电极410被互连以形成具有各种大小和形状的虚拟电极。

[0087] 图9A和图9B示出了根据本公开的电极阵列400的一种示范性配置,其能够在多个重叠位置中形成传感器430。在图9A中,已经以中心电极432和环形电极434形成了虚拟传感器430A,该中心电极通过以“1”标示的单个电极410形成,该环形电极通过以“2”标示的多个电极410形成。在图9B中显示了这种相同的阵列400,其中已经利用以“3”标示的中心电极436和以“4”标示的环形电极438形成了新的虚拟传感器430B。虚拟传感器430A的位置通过深色轮廓显示。由其可见,虚拟传感器430B与虚拟传感器430A的位置重叠,从而允许以比传感器430的直径更精细的分辨率进行测量。

[0088] 图10示出了根据本公开的如何由大于患者皮肤部分的电极阵列400形成传感器430,其中所述患者皮肤部分抵靠阵列定位。在该示例中,患者10的右足20R的足底22R的接触区域450的轮廓,如从足部20R下方并参考图2A至图2C可见,被显示为覆盖在阵列400上。在该示例中,已经在一定位置中形成了传感器430C,其中传感器430C的一部分延伸超过接触区域450的边缘。在此类位置中,由传感器430C测量的电容或者其他电气参数低于由完全定位在接触区域450内的传感器430D所测量的电容。由其可见,传感器430可以在阵列400内的任意点处形成,并且取决于传感器430的位置,可以以0%至100%范围内的任意水平与接触区域重叠。

[0089] 在一个方面,两个传感器可以重叠0%至50%,例如0%至10%、5%至15%、10%至20%、15%至25%、20%至30%、25%至35%、30%至40%、35%至45%、40%至50%、0%至25%、15%至35%或者25%至50%。在一个方面,两个传感器可以重叠25%至75%,例如25%至35%、30%至40%、35%至45%、40%至50%、45%至55%、50%至60%、55%至65%、

60%至70%、65%至75%、25%至50%、40%至55%或者50%至75%。在一个方面,两个传感器可以重叠50%至100%,例如50%至60%、55%至65%、60%至70%、65%至75%、70%至80%、75%至85%、80%至90%、85%至95%、90%至100%、50%至75%、65%至85%或者75%至100%。

[0090] 在一个方面,传感器阵列400可以进一步包括与电极中每一个位于相同的平面表面上并包围其的多个接触传感器(图10中未示出),从而确保一个或多个虚拟传感器完全接触皮肤表面。该多个接触传感器可以是多个压力传感器、多个光传感器、多个温度传感器、多个pH传感器、多个汗水传感器、多个超声传感器、多个骨生长刺激器传感器,或者这些传感器的多个组合。在一些实施例中,多个接触传感器可以包括包围每个电极的四个、五个、六个、七个、八个、九个或者十个或更多个接触传感器。

[0091] 图11A和图11B示出了根据本公开的与已知相对位置中的传感器相关联的SEM值的比较结果如何可以识别双侧对称位置的示例。在该示例中,在右足20R的接触区域450R上在非重叠位置处形成传感器430,在图11A中非重叠位置被标记为“A”至“H”。在图11B的曲线图中绘制了在每个位置处所测量的SEM值。在该示例中,位置“A”和“H”的SEM值较低或者为零,反映了在那些位置中传感器430未与接触区域450重叠。与位置“B”和“G”相关联的SEM值较高,因为传感器430在那些位置中与接触区域450的一部分重叠。位置C-D-E-F的SEM值更高,并且在该示例中,大约相同,表明在那些位置传感器430完全在接触区域450内。在一个方面,例如装置180的SEM测量装置可以确定特定位置,例位置“C”和“F”是关于右足20R的中心线452R两侧对称的。在一个方面,其中在左足20L的位置A'-H'处进行一组类似的测量,在每个足部20L和20R上的位置,例如位置E和E',可以被确定为是近似两侧对称的。

[0092] 图12A和图12B示出了根据本公开的传感器组件500的示范性方面,该传感器组件被配置为放置在患者皮肤上的已知位置。在该示例中,传感器组件500具有成形衬底510,该成形衬底被配置为适形于足部20的足跟的后部和底部表面。在一个方面,成形衬底510可以适合于与左足20L和右足20R两者一起使用。在一个方面,传感器组件500包括设置在成形衬底510上的内表面上的一个或多个传感器520。在该示例中,传感器520被配置为如图1A中所示的环形传感器。在一个方面,成形衬底510的内表面以电极410的阵列400为衬里,参考图7,使得可以在任何位置处形成虚拟传感器。在一个方面,具有其他形状和配置的传感器设置在成形衬底510的内表面上。在一个方面,成形衬底510是柔性面板(在图12A中未示出),其可以适形于患者的皮肤,例如,包裹在脚踝的后部周围。在一个方面,传感器组件500包括用来将传感器520连接至一个或多个电源的电缆530、配置为测量电容或者其他电气特性中一个或多个的电路、处理器、通信子系统,或者其他类型的电子组件(图12A中未示出)。

[0093] 图12B示出了传感器组件500的一种示范性配置,其中多个传感器520设置在成形衬底510上,使得例如当传感器组件500围绕右足跟的后部和底部抵靠患者的皮肤放置时,传感器520可以定位在位置26R、28R和30R,参考图2C,以及定位在足跟的中央后部上。这使得能够利用处于单个位置的传感器组件500在足跟的可重复位置采集多个SEM测量值。在一个方面(图12A和12B中未示出),传感器组件500配置为放置在患者的背部的一部分上,由此提供能够在背部的两侧对称位置处进行测量的能力。在一个方面,成形衬底510配置为匹配患者的目标区域的解剖特征。在一个方面,成形衬底510包括可以与患者身体的特征对准的标记或其他指示,以便在一般数小时至数周的范围内的一个时间段内以多个时间间隔在同一

位置处采集多个测量值。在一个方面,传感器组件500被集成到服装或鞋子或者其他衣着类商品的衬里内。在一个方面,传感器组件500被集成到床单、毯子、衬垫或者其他类型的寝具内。在一个方面,传感器组件500包括无线通信能力,例如无源的射频识别(RFID)或感应耦合,以允许无需物理地连接至传感器组件500的情况下激活传感器520。

[0094] 图13示出了根据本公开的用于测量、评估、存储和传输SEM值的集成系统600的示意图。在该示例中,系统600包括SEM测量装置180,如关于图4A所讨论的,其包括能够无线地与WiFi接入点610进行通信的能力。装置180与在服务器640上运行的SEM应用程序、在膝上型计算机620、智能手机630或其他数字设备上运行的应用程序中的一个或多个进行通信,在一个方面,膝上型计算机620和智能手机630由装置180的用户携带,例如由护士携带,并且应用程序向用户提供反馈和信息。在一个方面,从装置180接收的针对患者的信息被存储在数据库650中。在一个方面,从装置180接收的信息通过网络645传送给另一服务器660,该另一服务器将信息的一部分存储在患者的电子医疗记录(EMR) 670中。在一个方面,来自装置180的信息或者从数据库650后EMR 670检索得到的信息被传送给外部服务器680并且随后传送给计算机685,例如,在为患者提供护理的医生的办公室处的计算机。

[0095] 通过前述内容,应当理解,本发明可以按照各种方式来体现,其包括但不限于以下内容:

[0096] 实施例1.一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:第一传感器和第二传感器,其中第一和第二传感器各自包括第一电极和第二电极,并且其中传感器中的每一个配置为抵靠患者的皮肤放置;电路,电子耦合至第一和第二电极,并且配置为测量在传感器中每一个的第一和第二电极之间的电气特性并提供关于该电气特性的信息;处理器,电子耦合至电路并且配置为从电路接收信息并将该信息转换成表皮湿度(SEM)值;以及非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包括存储在其上的指令,当指令在处理器上执行时,执行以下步骤:确定在对应于由第一传感器在患者的皮肤上的第一位置处所测量的电气特性的第一SEM值和对应于由第二传感器在患者的皮肤上的第二位置处所测量的电气特性的第二SEM值之间的差,其中第二位置相对于第一位置是两侧对称的。

[0097] 实施例2.根据实施例1所述的装置,其中差大于预定阈值指示了组织在第一和第二位置之一处受损。

[0098] 实施例3.根据实施例1所述的装置,其中:电路电子耦合至第一和第二传感器中每一个的第一和第二电极,并且电路配置为将利用第一传感器测量的第一电气特性转换成第一SEM值并将利用第二传感器测量的第二电气特性转换成第二SEM值。

[0099] 实施例4.根据实施例2所述的装置,进一步包括:衬底,配置为放置在患者的皮肤上的已知位置,并且第一和第二传感器设置在衬底上使得当衬底放置在患者的皮肤上的该已知位置时第一和第二传感器定位在患者的皮肤上的两侧对称位置处。

[0100] 实施例5.根据实施例1所述的装置,进一步包括在第一和第二电极之间的间隙。

[0101] 实施例6.根据实施例1所述的装置,其中电气特性包括一个或多个电气分量,该电气分量选自自由以下组成的群组:电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

[0102] 实施例7.一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:衬底,配置为抵靠患者的皮肤的表面放置;多个传感器,在相应多个位置处设置在所述衬底上,其中每个传感器包括一对电极;电路,电子耦合至多个传感器中每一个的一对电极并且配置为测量多个传感器的

一部分的成对电极之间的电气特性并提供关于所测量的电气特性的信息;处理器,电子耦合至电路并且配置为从电路接收关于电气特性的信息并将多个电气特性转换成相应多个表皮下湿度(SEM)值;以及非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包括存储在其上的指令,当指令在处理器上执行时,执行以下步骤:通过多个SEM值识别出位于相对于患者的皮肤为两侧对称的第一和第二位置处的第一传感器和第二传感器,并且将与第一传感器相关联的第一SEM值和与第二传感器相关联的第二SEM值进行比较。

[0103] 实施例8.根据实施例7所述的装置,其中指令进一步包括以下步骤:确定第一和第二SEM值之间的差,并且如果差大于预定阈值则提供组织在第一和第二位置之一处受损的指示。

[0104] 实施例9.根据实施例7所述的装置,其中指令进一步包括以下步骤:确定第一和第二SEM值之间的差,确定第一和第二SEM值中的哪一个大于另一个,以及如果差大于预定阈值则提供组织在与较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

[0105] 实施例10.根据实施例7所述的装置,其中电气特性包括一个或多个电气分量,该电气分量选自由以下组成的群组:电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

[0106] 实施例11.一种用于识别受损组织的装置,该装置包括:装置主体;两个传感器,包括第一传感器和第二传感器,其中两个传感器设置在装置主体上以允许同时将第一传感器定位在患者的皮肤上的第一位置并将第二传感器定位在相对于第一位置两侧对称的第二位置;电路,电子耦合至两个传感器中的每一个并且配置为测量来自两个传感器中每一个的电气特性;处理器,电子耦合至电路并且配置为接收来自第一位置的第一电气特性测量值和来自第二位置的第二电气特性测量值,并将第一电气特性测量值转换成第一表皮下湿度(SEM)值和将第二电气特性测量值转换成第二SEM值;非暂态计算机可读介质,电子耦合至处理器并且包含指令,当指令在处理器上执行时,执行确定第一SEM值和第二SEM值之间差的步骤。

[0107] 实施例12.根据实施例11所述的装置,其中两个传感器中的每一个设置在装置主体的两端上,同时在公共平面上对准。

[0108] 实施例13.根据实施例11所述的装置,其中装置主体是刚性的并且以相对于彼此的固定间隔距离和固定定向保持两个传感器。

[0109] 实施例14.根据实施例11所述的装置,其中装置主体是柔性的并且允许两个传感器相对于彼此成角度定向。

[0110] 实施例15.根据实施例14所述的装置,其中装置主体包括铰链。

[0111] 实施例16.根据实施例11所述的装置,其中两个传感器中的每一个包括以间隙隔开的电极和第一电极和第二电极。

[0112] 实施例17.根据实施例16所述的装置,其中在第一电极和第二电极之间测量电气特性。

[0113] 实施例18.根据实施例11所述的装置,其中两个传感器中的每一个包括以间隙隔开的多个电极。

[0114] 实施例19.根据实施例18所述的装置,其中多个电极被选择性地激活以形成虚拟环形电极和虚拟中心电极。

[0115] 实施例20.根据实施例11所述的装置,其中电气特性包括一个或多个电气特性,该

电气特征选自由以下组成的群组:电阻、电容、电感、阻抗以及磁阻。

[0116] 实施例21.根据实施例11所述的装置,其中同时地测量第一电气特性测量值和第二电气特性测量值。

[0117] 实施例22.根据实施例21所述的装置,其中装置进一步包括邻近两个传感器中的一个定位的接触传感器,并且其中同时的测量通过接触传感器的致动被触发。

[0118] 实施例23.根据实施例22所述的装置,其中接触传感器是压力传感器或光学传感器。

[0119] 实施例24.根据实施例11所述的装置,其中指令进一步包括以下步骤:如果差大于预定阈值则提供组织在第一和第二位置之一处受损的指示。

[0120] 实施例25.根据实施例11所述的装置,其中指令进一步包括以下步骤:确定第一和第二SEM值中的较大者,并且如果差超过预定阈值则提供组织在与较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

[0121] 实施例26.一种用于识别受损组织的方法,该方法包括:获得来自患者的皮肤上的第一位置的第一表皮下湿度(SEM)值;获得来自相对于第一位置两侧对称的第二位置的第二SEM值;确定第一SEM值和第二SEM值之间的差。

[0122] 实施例27.根据实施例26所述的方法,进一步包括如果差大于预定阈值则提供组织在第一和第二位置之一处受损的指示。

[0123] 实施例28.根据实施例26所述的方法,进一步包括:确定第一和第二SEM值中的较大者,并且如果差超过预定阈值则提供组织在与该较大SEM值相关联的位置处受损的指示。

[0124] 尽管已经参考特定方面描述了本发明,但是本领域技术人员可以理解,在不脱离本发明的范围的前提下可以做出各种改变以及可以对其元件进行等同替换。此外,在不脱离本发明的范围的前提下可以根据本发明的教导对特定情况或者材料做出许多修改。因此,并不旨在将本发明限制于所公开的特定方面,而是本发明可以包括落入所附权利要求的范围和精神内的所有方面。

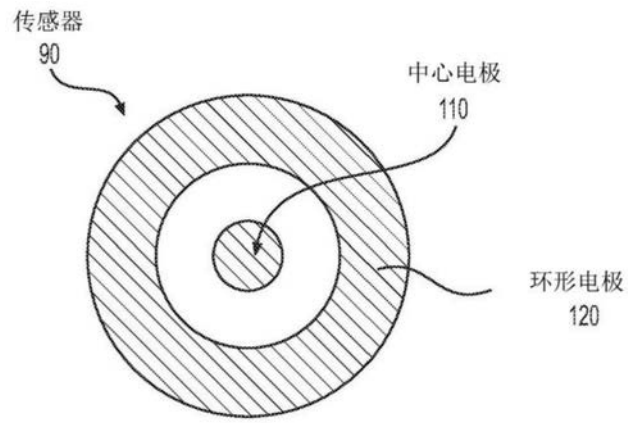


图1A

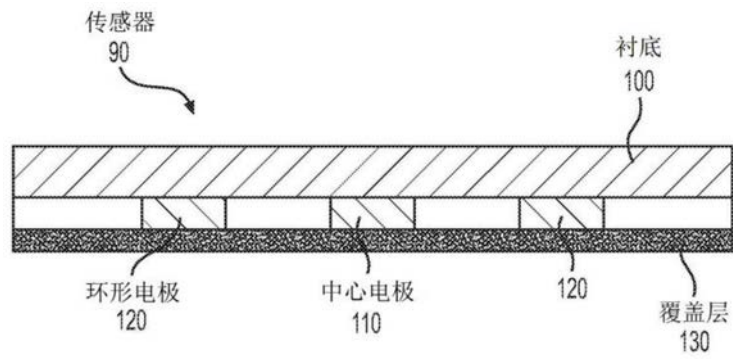


图1B

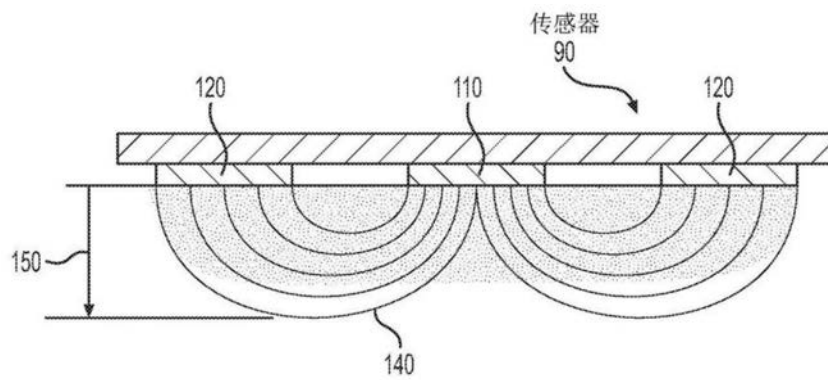


图1C

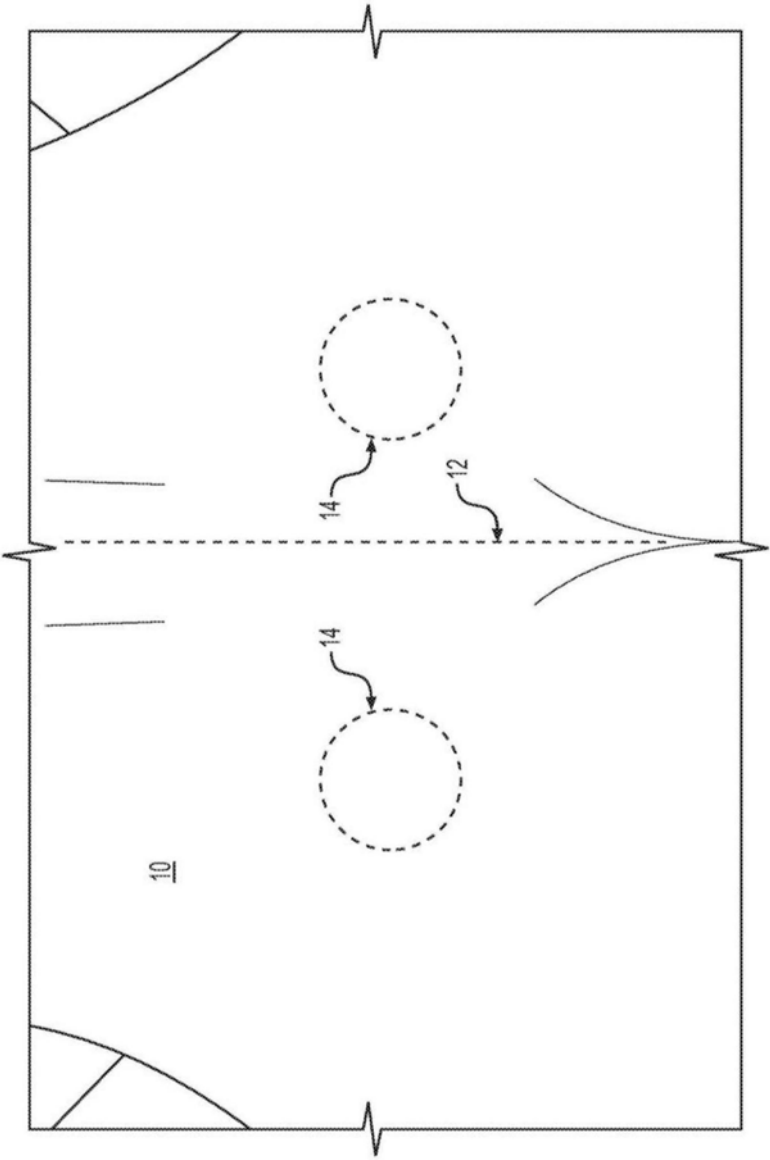


图2A

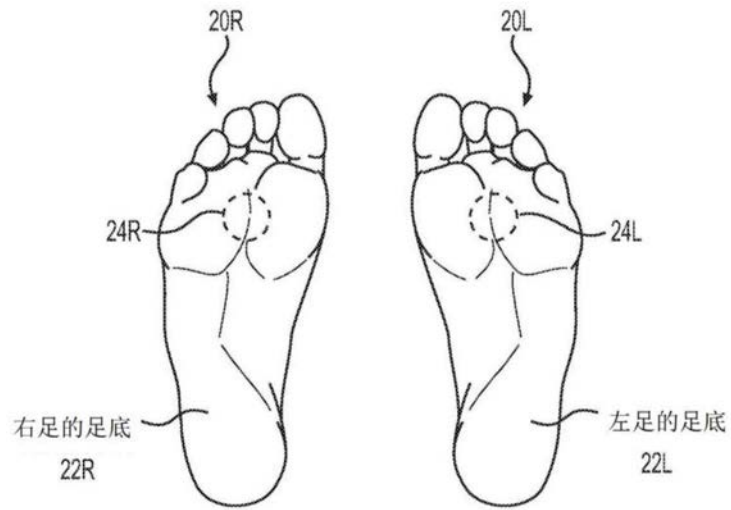


图2B

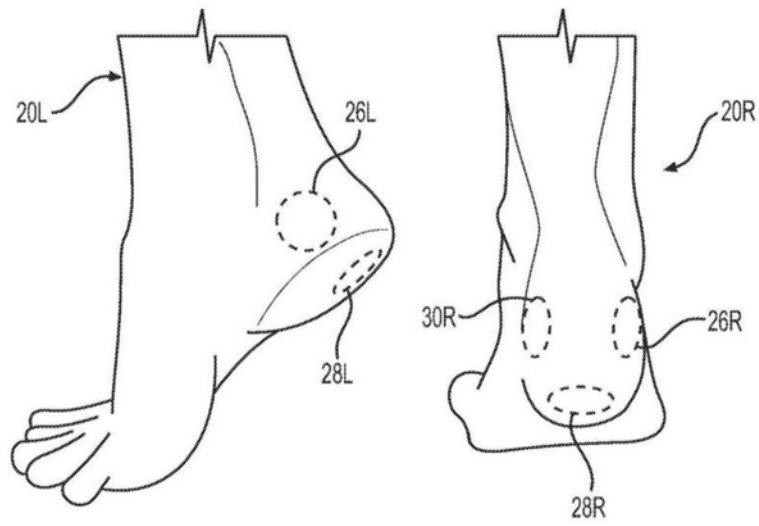


图2C

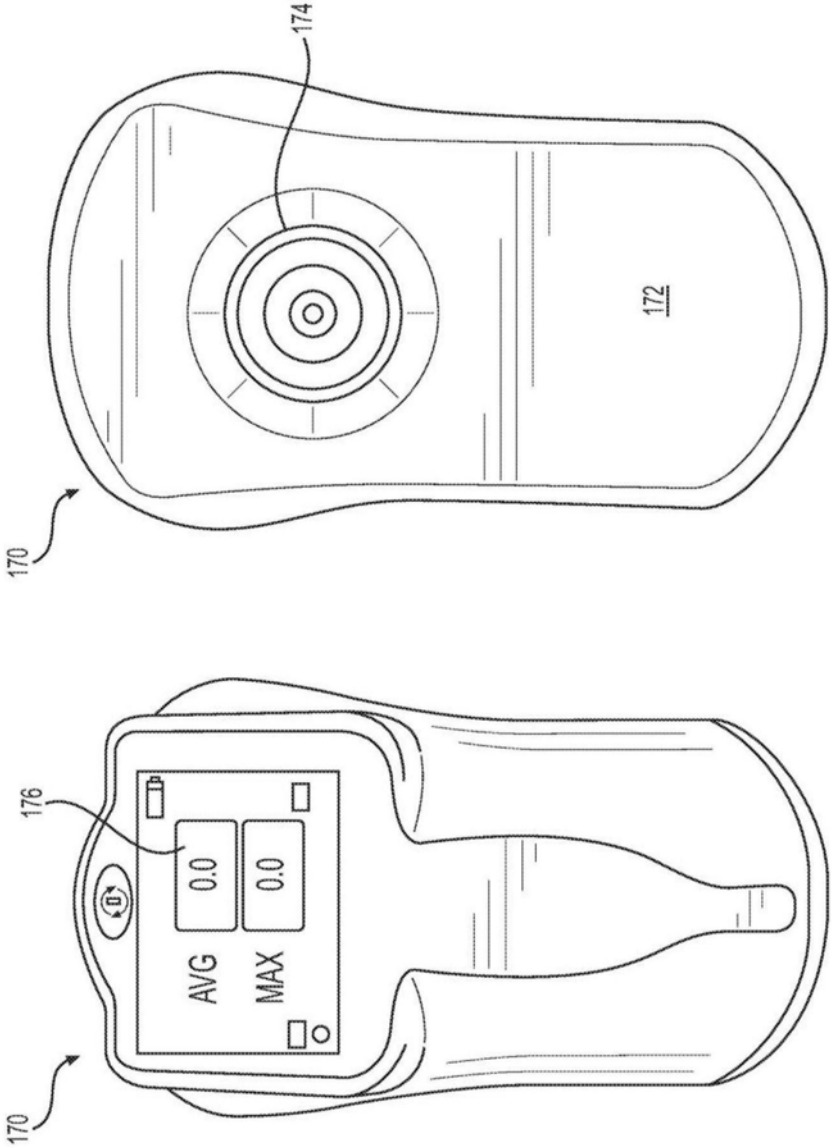


图3

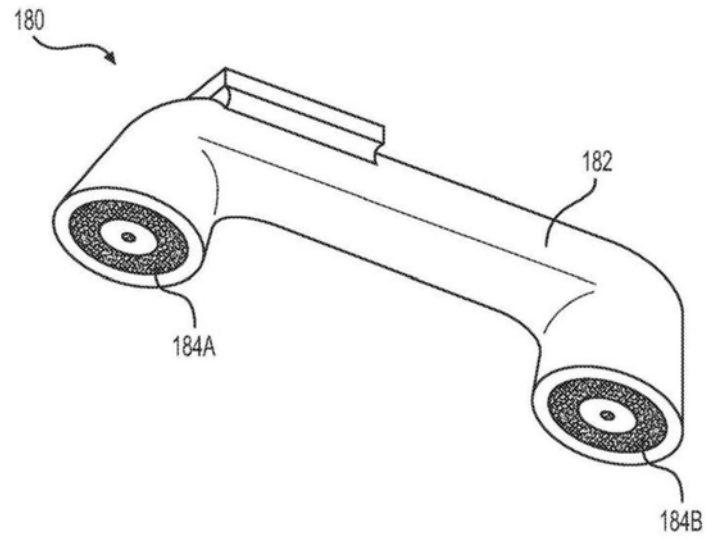


图4A

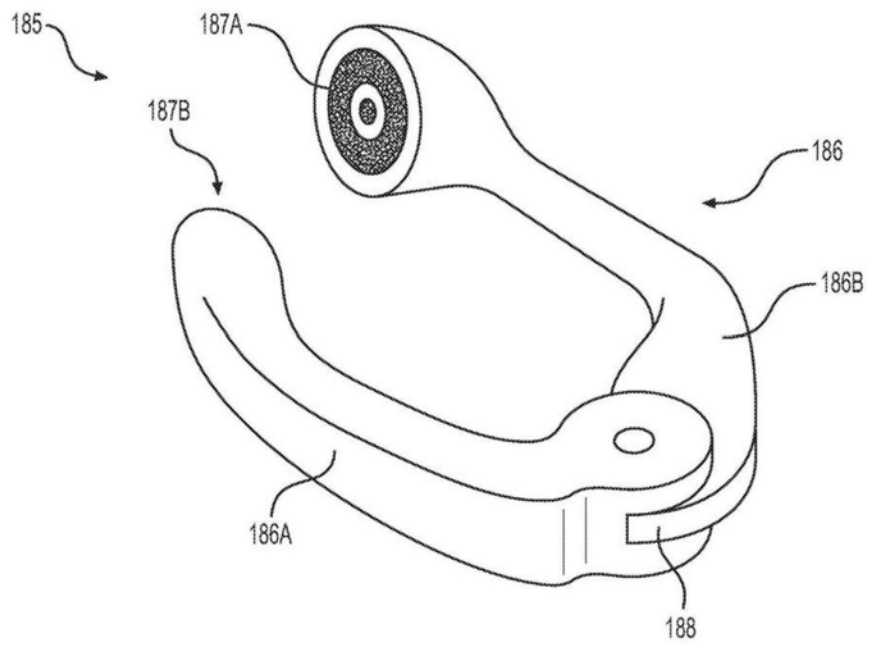


图4B

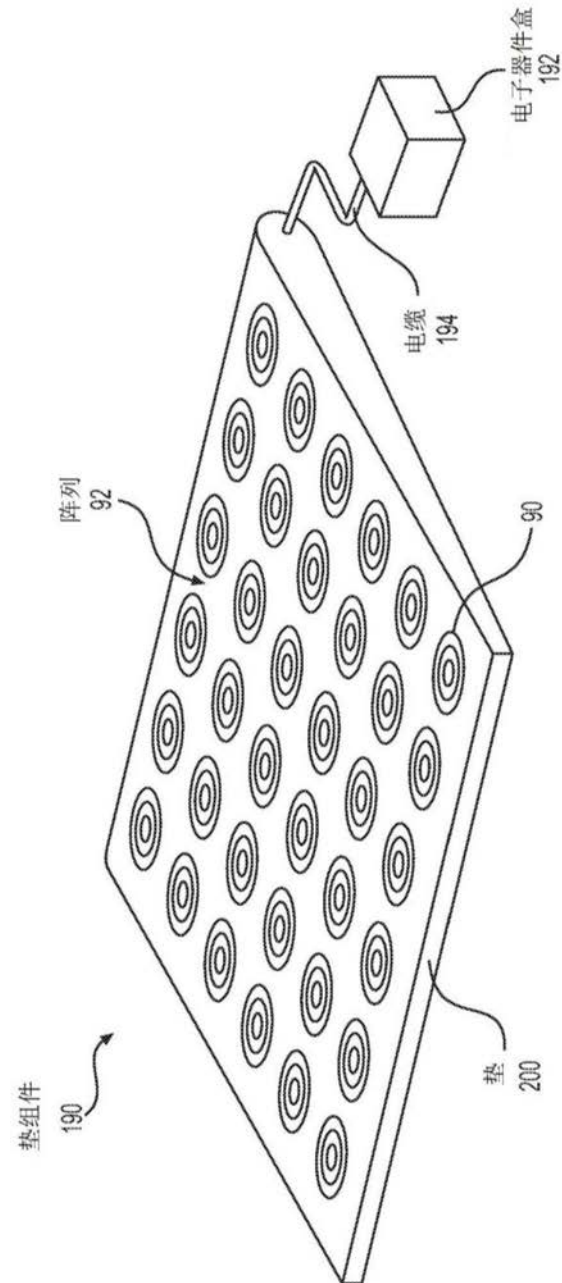


图5

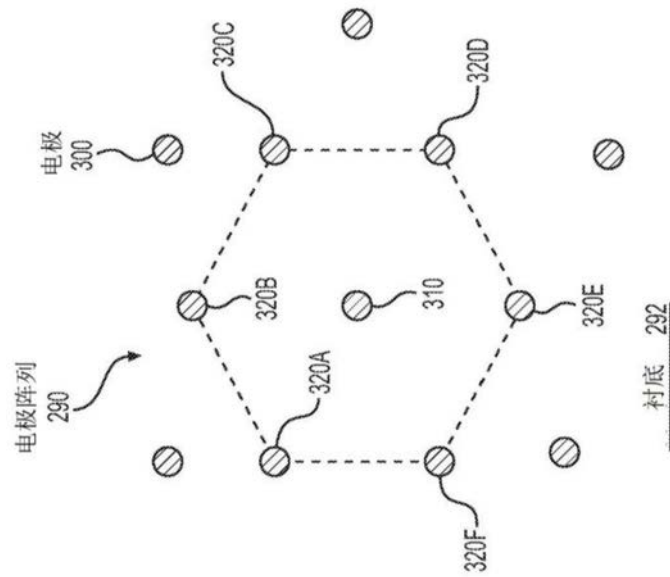


图6

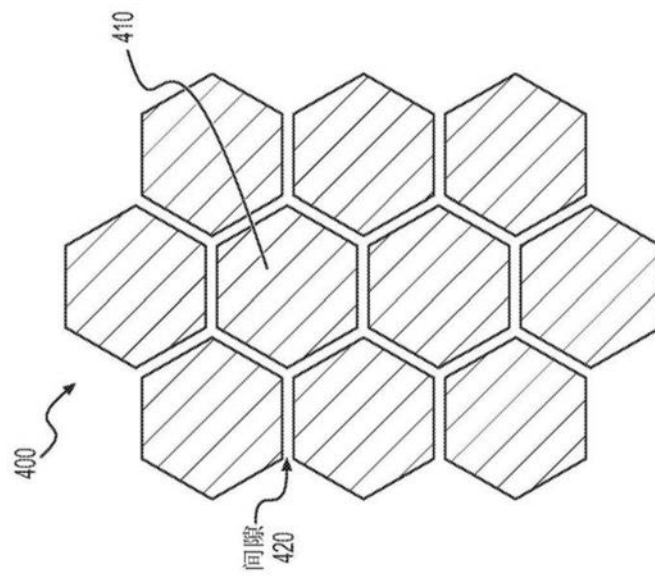


图7

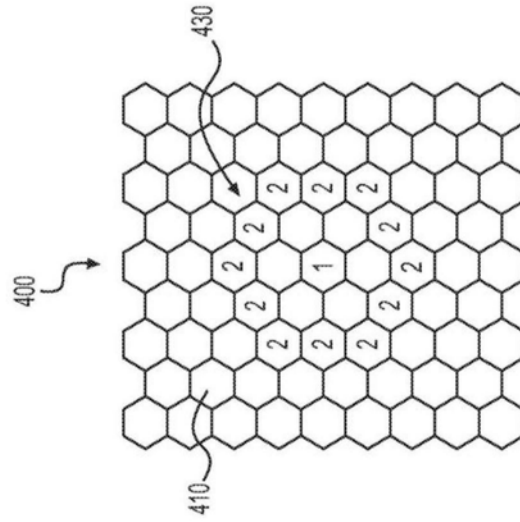


图8A

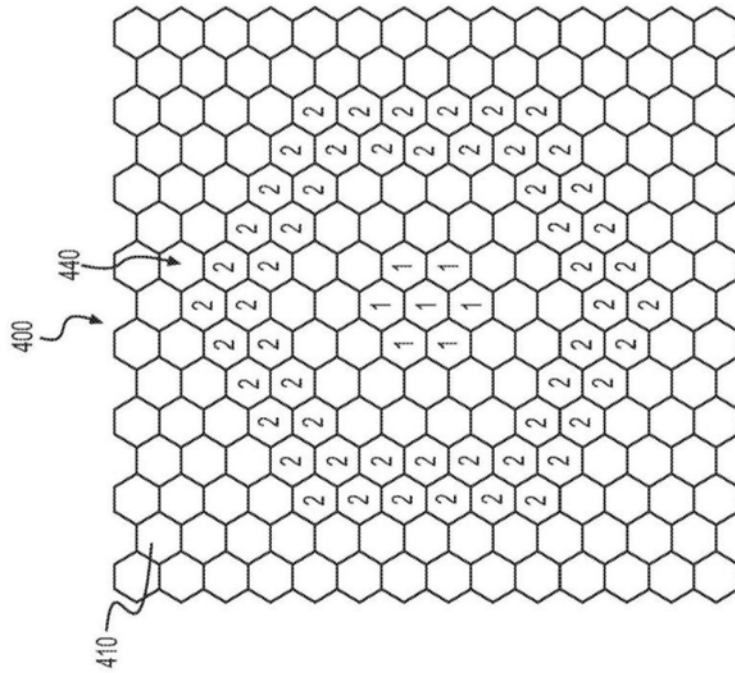


图8B

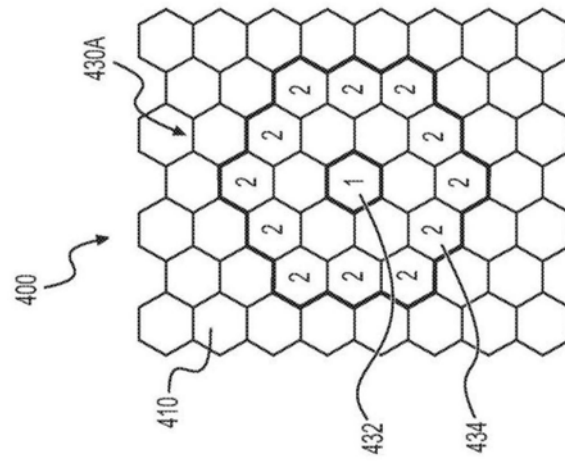


图9A

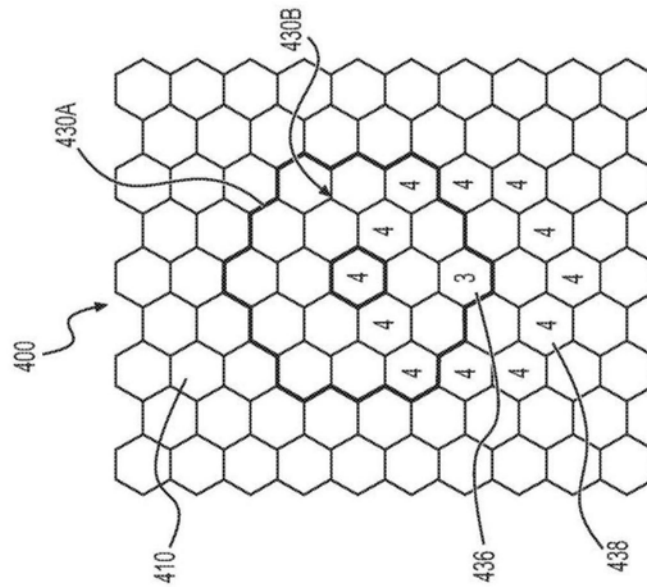


图9B

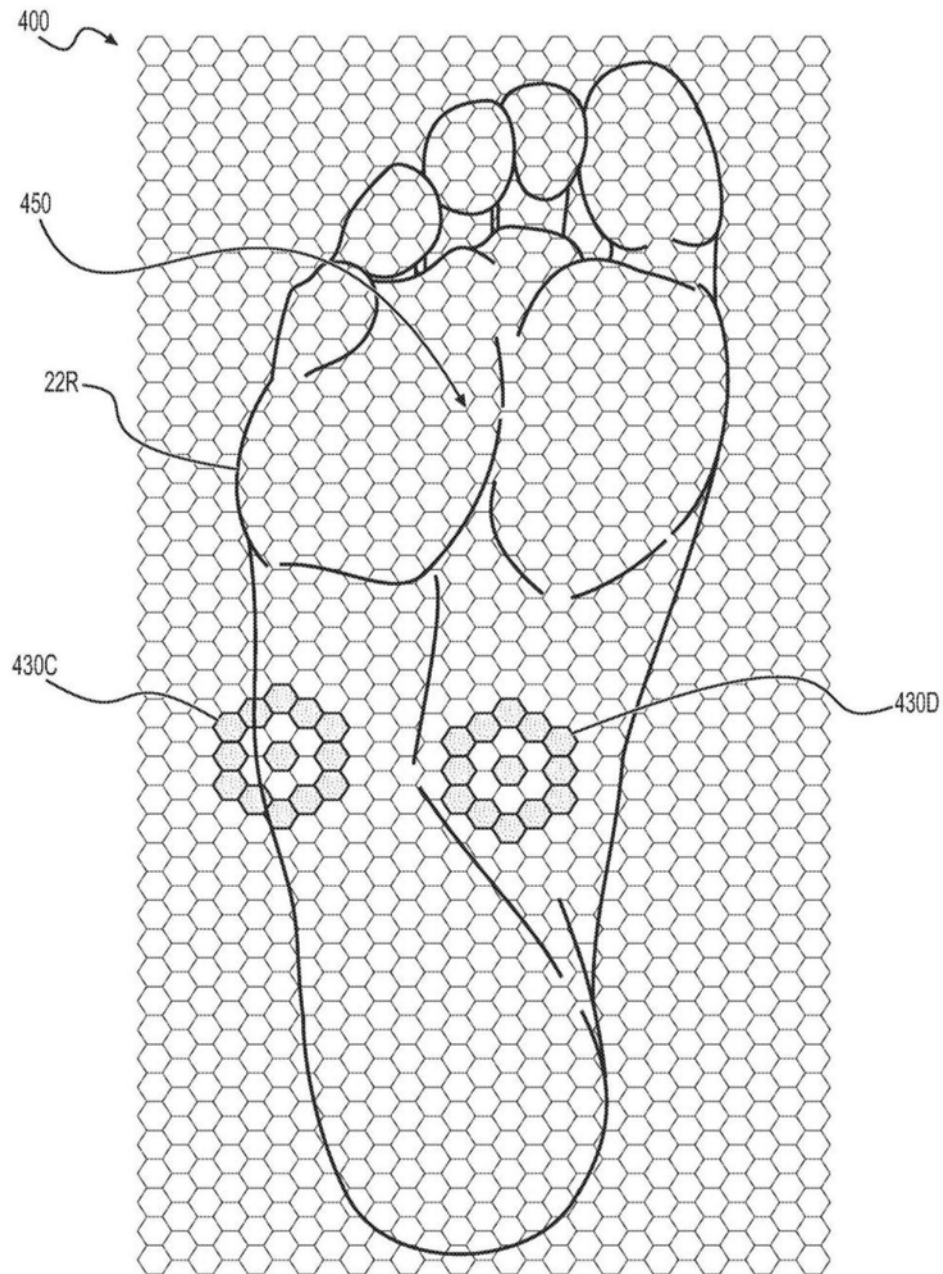


图10

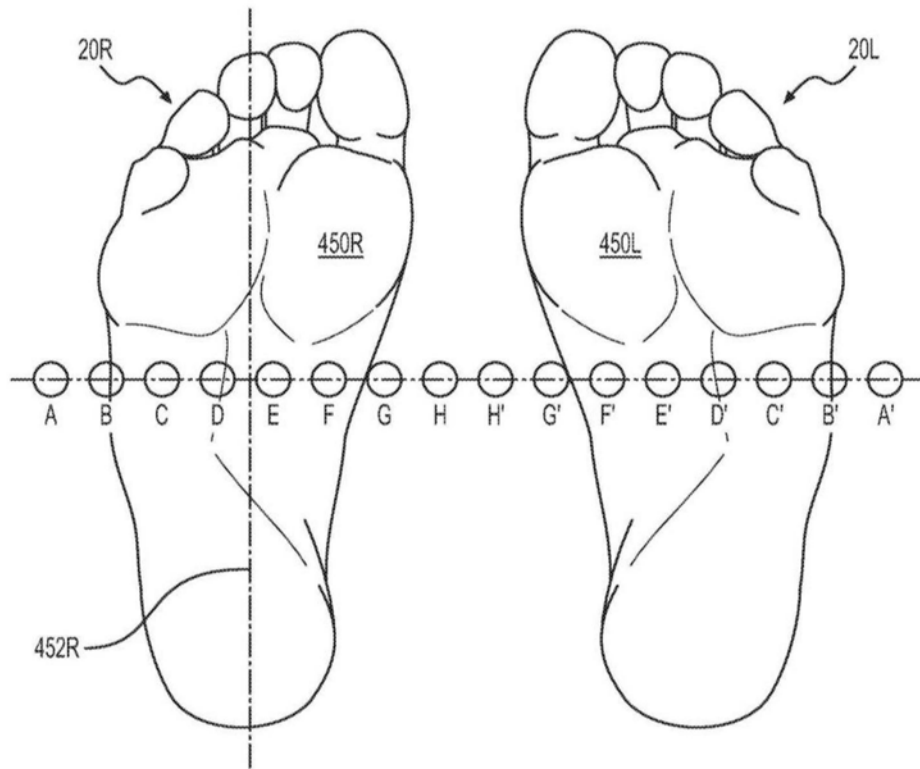


图11A

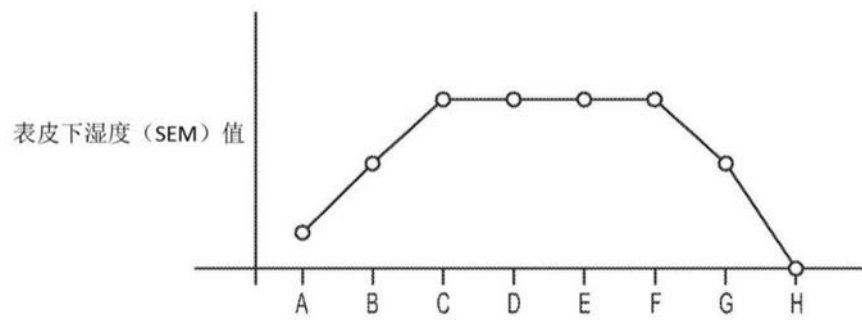


图11B

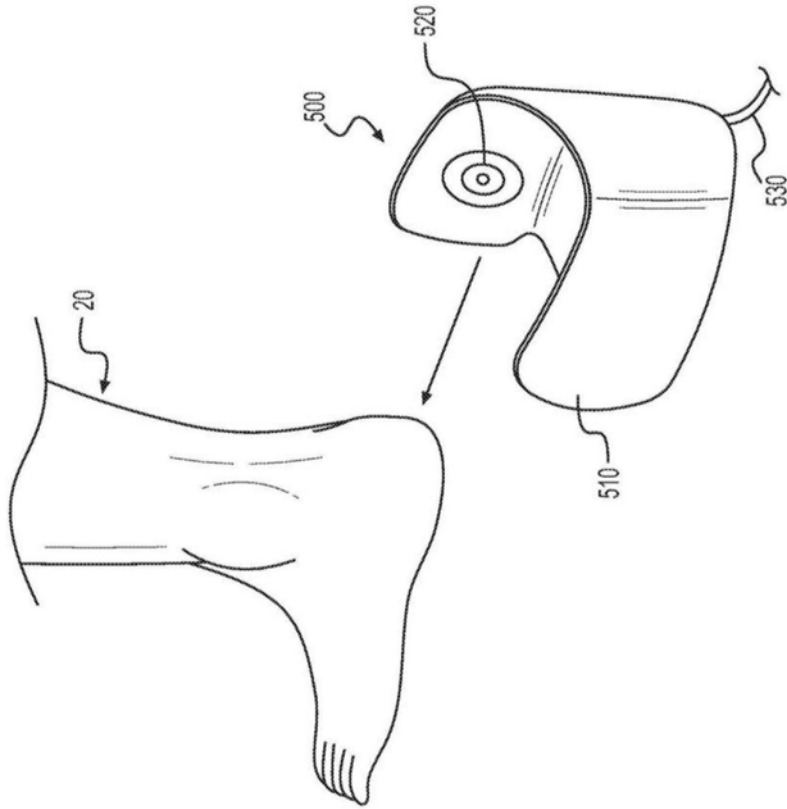


图12A

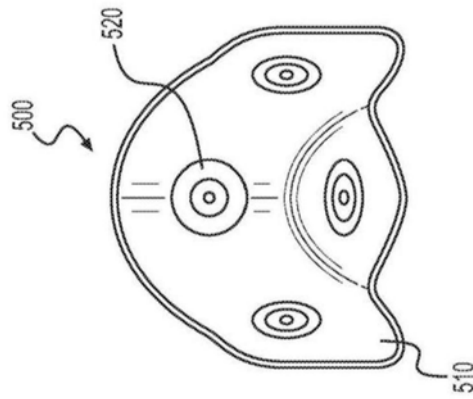


图12B

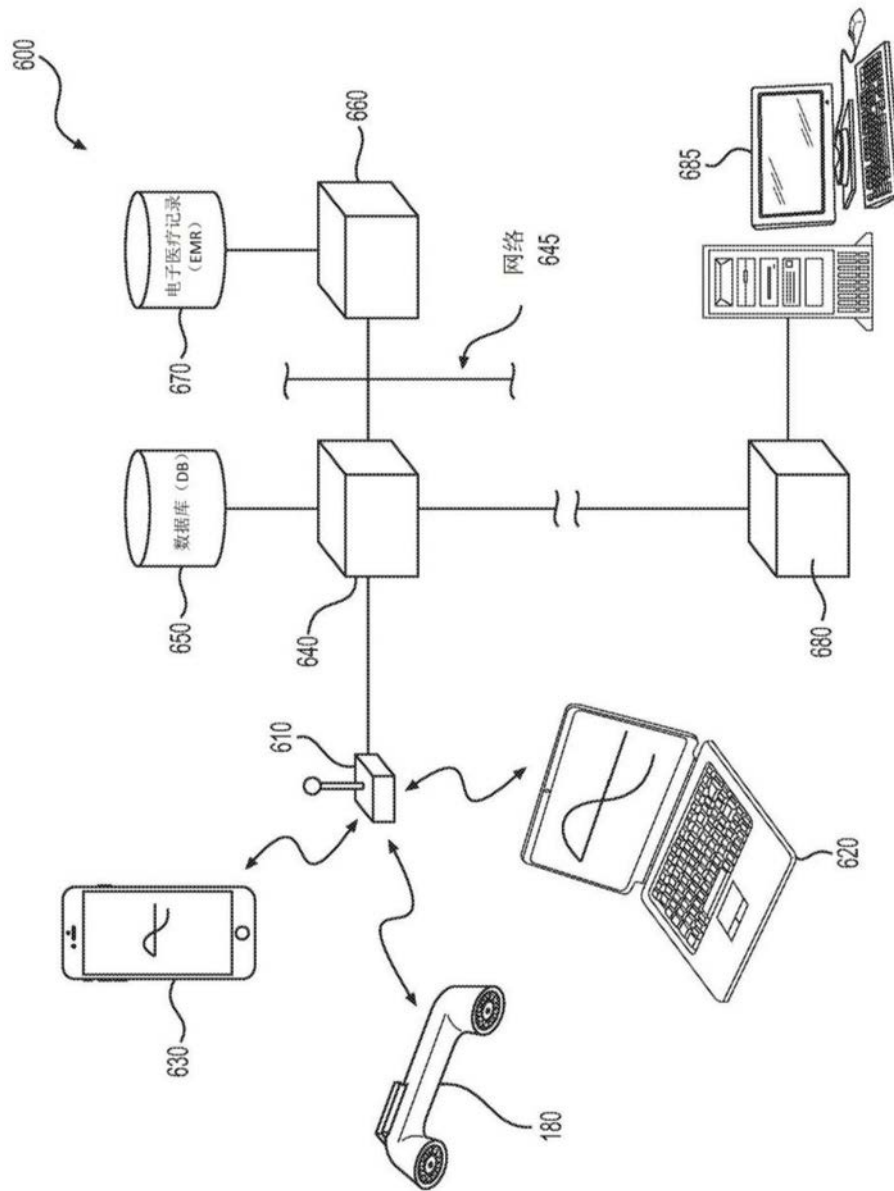


图13

专利名称(译)	表皮下湿度值的两侧对称比较		
公开(公告)号	CN109890271A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201880004142.1	申请日	2018-02-02
申请(专利权)人(译)	布鲁恩生物有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	布鲁恩生物有限责任公司		
发明人	马丁·F·伯恩斯 萨拉·巴林顿 格雷厄姆·O·罗斯		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/0537 A61B5/445 A61B5/6823 A61B5/6829 A61B5/6843 A61B2560/0468 A61B2562/046		
优先权	62/454455 2017-02-03 US 62/521871 2017-06-19 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了用于在患者上的两侧对称位置处测量表皮下湿度来识别受损组织以进行临床干预的装置和方法。

