



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108720813 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810915145.2

(22)申请日 2018.08.13

(71)申请人 脱浩东

地址 730030 甘肃省兰州市城关区广武门
后街65号501

(72)发明人 脱浩东

(74)专利代理机构 北京麦宝利知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 11733

代理人 赵艳红

(51) Int. Cl.

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

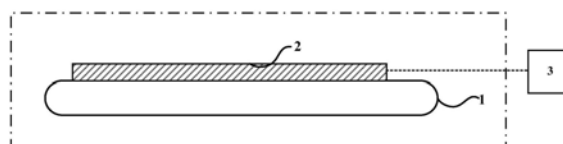
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种用于乳腺癌监测的柔性传感器

(57)摘要

本发明提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,其特征在于,包括:柔性衬底、数据监测层;所述柔性衬底,可包覆于待测者乳房外侧,且根据所述待测者乳房的大小产生形变;所述数据监测层,与所述柔性衬底贴合设置,用于监测所述待测者乳房的生理数据;所述数据监测层可与微处理器数据连接,由所述微处理器读取并记录所述数据监测层所测量的生理数据后,基于所述生理数据的变化分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。基于本发明提供的柔性传感器具有良好的柔韧性、延展性,可以为判断是否具备乳腺癌患病风险提供了有效的判断依据。



1. 一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,其特征在于,包括:柔性衬底、数据监测层;
所述柔性衬底,可包覆于待测者乳房外侧,且根据所述待测者乳房的大小产生形变;
所述数据监测层,与所述柔性衬底贴合设置,用于监测所述待测者乳房的生理数据;
所述数据监测层可与微处理器数据连接,由所述微处理器读取并记录所述数据监测层所测量的生理数据后,基于所述生理数据的变化分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。

2. 根据权利要求1所述的柔性传感器,其特征在于,所述数据监测层包括多个温度监测单元,用于监测所述待测者乳房内外的温度数据;

其中,所述多个温度监测单元按预设规则分布于所述柔性衬底上,且各温度监测单元通过柔性导线与所述微处理器数据连接;所述温度数据包括时间点以及与时间点对应的温度值;

所述温度监测单元包括:红外温度监测单元、温度传感监测单元和/或非电离辐射监测单元。

3. 根据权利要求2所述的柔性传感器,其特征在于,所述温度传感监测单元为热敏性温度传感监测单元,包括:

作为热敏电阻的金属薄膜,以及分布于所述金属薄膜上的电极;

当所述待测者乳房表面的温度发生变化时,所述金属薄膜发生形变使金属薄膜的阻值发生变化,进而利用所述金属薄膜的阻值转换为温度值;其中,所述金属薄膜的阻值阈值由所述金属薄膜的厚度决定。

4. 根据权利要求3所述的柔性传感器,其特征在于,所述温度监测单元还包括:设置于所述电极表面的隔离层。

5. 根据权利要求2所述的柔性传感器,其特征在于,所述非电离辐射监测单元包括微波辐射监测单元;

所述微波辐射监测单元包括:多波段辐射计,用于以指定时间频率向所述待测者乳房发送辐射波,并基于所述待测者乳房辐射的能量计算所述待测者乳房内部的温度值;

其中,所述多波段辐射计中设置有可穿戴织物天线。

6. 根据权利要求5所述的柔性传感器,其特征在于,所述多波段辐射计,还用于基于人体正常体温计算辐射波长范围,在所述辐射波长范围内选取至少一个波段向所述待测者乳房发送辐射波。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的柔性传感器,其特征在于,

所述微处理器,用于提取指定时间段内的所述各温度监测单元传输的温度数据,基于所述指定时间段内的温度数据分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。

8. 根据权利要求7所述的柔性传感器,其特征在于,

所述微处理器,还用于基于所述指定时间段内的温度数据计算各温度监测单元的平均温度数据;

利用所述各温度监测单元的平均温度数据拟合出所述待测者的乳房温度3D四维图;

其中,所述乳房温度3D四维图中,X方向、Y方向分别代表温度监测单元在所述待测者乳房水平、竖直方向上的坐标,Z方向代表温度监测单元所监测到的温度值,四维颜色数据表现为温度分布。

9. 根据权利要求8所述的柔性传感器,其特征在于,所述微处理器还用于,基于所述乳

房温度3D四维图与健康乳房温度3D四维图进行匹配,根据匹配率分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

10. 根据权利要求8所述的柔性传感器,其特征在于,

所述微处理器,还用于获取所述多个温度监测单元中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据,基于所述温度数据分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

11. 根据权利要求8所述的柔性传感器,其特征在于,

所述微处理器,还用于构建时间-温度坐标系,将所述多个温度监测单元中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据分别依次转化为所述时间-温度坐标系上的定点,形成相应温度监测单元的温度变化曲线;

基于各温度监测单元的温度变化曲线进行分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

12. 根据权利要求1所述的柔性传感器,其特征在于,所述微处理器,还用于连接警示器件,用于在所述微处理器分析所述待测者具备乳腺癌患病风险时,向外界发出警示信息;

其中,所述警示信息包括:声音警示、亮灯警示和/或震动警示。

13. 根据权利要求1所述的柔性传感器,其特征在于,所述微处理器,还用于连接无线通信器件,用于与外部设备进行无线连接,以将所述微处理器记录的生理数据传输至所述外部设备。

一种用于乳腺癌监测的柔性传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器技术领域,特别是涉及一种用于乳腺癌监测的柔性传感器。

背景技术

[0002] 乳腺虽然不是维持人体生命活动的重要器官,但由于乳腺癌细胞丧失了正常细胞的特性,细胞之间连接松散,容易脱落。癌细胞一旦脱落,游离的癌细胞可以随血液或淋巴液播散全身,形成转移,危及生命。近年来,乳腺癌已成为威胁女性身心健康的常见肿瘤。因此,现亟待提供一种检测设备,在人们乳房发生病变初期及时对乳房健康状况进行有效监测,以便在发现乳腺异常时及时提醒患者,早日检查就医。

发明内容

[0003] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种用于乳腺癌监测的柔性传感器克服上述问题或者至少部分地解决上述问题。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,其特征在于,包括:柔性衬底、数据监测层;

[0005] 所述柔性衬底,可包覆于待测者乳房外侧,且根据所述待测者乳房的大小产生形变;

[0006] 所述数据监测层,与所述柔性衬底贴合设置,用于监测所述待测者乳房的生理数据;

[0007] 所述数据监测层可与微处理器数据连接,由所述微处理器读取并记录所述数据监测层所测量的生理数据后,基于所述生理数据的变化分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。

[0008] 可选地,所述数据监测层包括多个温度监测单元,用于监测所述待测者乳房内外的温度数据;

[0009] 其中,所述多个温度监测单元按预设规则分布于所述柔性衬底上,且各温度监测单元通过柔性导线与所述微处理器数据连接;所述温度数据包括时间点以及与时间点对应的温度值;

[0010] 所述温度监测单元包括:红外温度监测单元、温度传感监测单元或非电离辐射监测单元。

[0011] 可选地,所述温度传感监测单元为热敏性温度传感监测单元,包括:

[0012] 作为热敏电阻的金属薄膜,以及分布于所述金属薄膜上的电极;

[0013] 当所述待测者乳房表面的温度发生变化时,所述金属薄膜发生形变使金属薄膜的阻值发生变化,进而利用所述金属薄膜的阻值转换为温度值;其中,所述金属薄膜的阻值阈值由所述金属薄膜的厚度决定。

[0014] 可选地,所述温度监测单元还包括:设置于所述电极表面的隔离层。

[0015] 可选地,所述非电离辐射监测单元包括微波辐射监测单元;

[0016] 所述微波辐射监测单元包括：多波段辐射计，用于以指定时间频率向所述待测者乳房发送辐射波，并基于所述待测者乳房辐射的能量计算所述待测者乳房内部的温度值；

[0017] 其中，所述多波段辐射计中设置有可穿戴织物天线。

[0018] 可选地，所述多波段辐射计，还用于基于人体正常体温计算辐射波长范围，在所述辐射波长范围内选取至少一个波段向所述待测者乳房发送辐射波。

[0019] 可选地，其特征在于，

[0020] 所述微处理器，用于提取指定时间段内的所述各温度监测单元传输的温度数据，基于所述指定时间段内的温度数据分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。

[0021] 可选地，所述微处理器，还用于基于所述指定时间段内的温度数据计算各温度监测单元的平均温度数据；

[0022] 利用所述各温度监测单元的平均温度数据拟合出所述待测者的乳房温度3D四维图；

[0023] 其中，所述乳房温度3D四维图中，X方向、Y方向分别代表温度监测单元在所述待测者乳房水平、竖直方向上的坐标，Z方向代表温度监测单元所监测到的温度值，第四维为颜色数据表现为温度分布。

[0024] 可选地，所述微处理器还用于，基于所述乳房温度3D四维图与健康乳房温度3D四维图进行匹配，根据匹配率分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

[0025] 可选地，所述微处理器，还用于获取所述多个温度监测单元中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据，基于所述温度数据分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

[0026] 可选地，所述微处理器，还用于构建时间-温度坐标系，将所述多个温度监测单元中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据分别依次转化为所述时间-温度坐标系上的定点，形成相应温度监测单元的温度变化曲线；

[0027] 基于各温度监测单元的温度变化曲线进行分析所述待测者的乳腺癌患病风险。

[0028] 可选地，所述微处理器，还用于连接警示器件，用于在所述微处理器分析所述待测者具备乳腺癌患病风险时，向外界发出警示信息；

[0029] 其中，所述警示信息包括：声音警示、亮灯警示和/或震动警示。

[0030] 可选地，所述微处理器，还用于连接无线通信器件，用于与外部设备进行无线连接，以将所述微处理器记录的生理数据传输至所述外部设备。

[0031] 本发明实施例提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器，通过在柔性传感器上设置数据监测层2对待测者胸部的生理数据进行监测，并且还可以将监测到的生理数据传输至微处理器3对所检测到的生理数据进行分析，以在用户自身没有明显生理症状时及时判断待测者是否具有乳腺癌患病风险，进而提醒用户尽早就医。进一步地，本发明提供的柔性传感器还具有可与待测者胸部接触的柔性衬底，将数据监测层设置在该柔性衬底上后可使得数据监测层与待测者胸部更好地接触，基于本发明实施例提供的柔性传感器具有良好的柔韧性、延展性、甚至可只有弯曲甚至折叠，结构形式多样灵活，可根据不同需求任意布置，可以准确测量待测者胸部的生理数据，为分析用户是否具有乳腺癌患病风险提供了有效的判断依据。

[0032] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够

更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

[0033] 根据下文结合附图对本发明具体实施方式的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0034] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0035] 图1是根据本发明实施方式的柔性传感器横截面示意图;

[0036] 图2是根据本发明实施方式的温度传感监测单元结构示意图;

[0037] 图3是根据本发明实施方式的金属薄膜电阻结构示意图;

[0038] 图4是根据本发明实施方式的具有乳腺癌的乳房温度3D四维示意图;

[0039] 图5是根据本发明实施方式的正常乳房温度3D四维示意图;以及

[0040] 图6是根据本发明实施方式的单一温度监测单元的温度变化曲线示意图。

具体实施方式

[0041] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0042] 本发明实施方式提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,如图1所示,本发明实施方式提供的用于乳腺癌监测的柔性传感器可以包括:柔性衬底1、数据监测层2,其中,柔性衬底1,可包覆于待测者乳房外侧,且根据待测者乳房的大小产生形变;数据监测层2,与柔性衬底1贴合设置,用于监测待测者乳房的生理数据,数据监测层2可与微处理器3数据连接,由微处理器3读取并记录数据监测层2所测量的生理数据后,基于所读取的生理数据的变化分析待测者的乳腺癌的患病风险。

[0043] 本发明实施方式提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,通过在柔性传感器上设置数据监测层2对待测者胸部的生理数据进行监测,并且还可以将监测到的生理数据传输至微处理器3对所检测到的生理数据进行分析,以在用户自身没有明显生理症状时及时判断待测者是否具有乳腺癌患病风险,进而提醒用户尽早就医。

[0044] 柔性衬底1可采用柔性材料制成,例如,聚乙烯醇、聚酯、聚酰亚胺、聚萘二甲制乙二醇、纸片、纺织材料。柔性衬底1具有良好的柔韧性、延展性、甚至可只有弯曲甚至折叠,而且结构形式多样灵活,其可根据待测者胸部的形状大小进行适应性变化,能够非常方便的对待测者胸部进行测量。微处理器3可以设置在柔性衬底1上,也可以单独设置,本发明不做限定。

[0045] 乳腺癌患者在患病前期通常不会有特别明显的临床表现,但是,当肿瘤细胞生长或者不断分裂时,这一区域的血流就会变快。血流量增加使得皮肤温度增加。因此,可以通过检测女性乳房的温度来分析判断其乳腺癌患病风险。

[0046] 在本发明实施方式中,数据监测层2可以包括多个同一类型或不同类型的温度监测

单元21,可组合成多节点的温度监测单元阵列,用于监测待测者乳房的温度数据,微处理器3可实时或以指定频率读取所测得的温度数据;多个温度监测单元21按预设规则分布于柔性衬底1上,且各温度监测单元21通过柔性导线与微处理器3数据连接,对于各温度监测单元21之间可根据需求通过柔性导线连接,或不连接;优选地,温度数据可以包括时间点以及与时间点对应的温度值。实际应用中,温度监测单元21的类型可以包括:红外温度监测单元、温度传感监测单元或非电离辐射监测单元。当然,还可以是其他类型的温度监测单元,本发明不做限定。

[0047] 上文介绍,温度监测单元21的类型可以包括:红外温度监测单元、温度传感监测单元或非电离辐射监测单元。对于上述不同类型的温度监测单元21可以根据用户的不同类型、不同数量的温度监测单元。

[0048] 在本发明一优选实施例中,红外温度检测单元可包括:红外微型光源探头、光源驱动模块,近红外光谱CW成像使用805nm附近的三波长作为入射光,光线发生反射后进入红外微型光源探头,乳房温度吸收系数产生一个吸收峰,根据吸收峰的谱位置,转换为温度数据。

[0049] 对于温度传感监测单元来讲,可优选使用温度传感器。本发明实施例中的温度传感监测单元主要可以通过热敏电阻、硅集成组件或热电偶实现对待测者乳房温度数据的采集。而在本发明实施例中,优先采用热敏电阻辅助温度传感监测单元实现温度数据的采集。

[0050] 图2示出了本发明优选实施例的温度传感监测单元结构示意图,如图2所示,温度传感监测单元优选为热敏性外温度检测单元,包括:作为热敏电阻的金属薄膜,以及分布于金属薄膜上的电极,当待测者乳房表面的温度发生变化时,使金属薄膜发生物理形变而导致金属薄膜的阻值发生变化,利用金属薄膜的阻值转换为温度值;其中,金属薄膜的阻值的阈值可以由金属薄膜的厚度决定;

[0051] 另外,温度监测单元还包括:设置于电极表面的隔离层(未在图中示出),用于电隔离电极和待测者乳房皮肤和增加导电率。将柔性传感器与待测者乳房进行接触时,需要对电极进行保护进而延长柔性传感器的使用寿命,因此,可以在电极表面添加隔离层对电极进行保护,使电极与待测者乳房表面实现电隔离,其中,该隔离层可优选为PI薄膜,电极优选为金电极。另外,在电极层亲传感器一侧,涂有有机活化剂,可增加导电率,抵制来自于由于贴合人体产生的噪声,该有机活化剂优选为碳粉相关材质。

[0052] 本发明实施例中,金属薄膜热敏电阻可优选为铂薄膜热敏电阻,铂薄膜热敏电阻具备以下优点:尺寸小、在宽温度范围内(如-190~+630C)的精度高、热响应快、并且可以在长期使用过程中具有很高的稳定性等多个优点。如图3所示,假设一个金属薄膜电阻的长为L,宽W,厚度为d,电阻率为ρ,该金属薄膜的电阻值R与长度L成正比,与横截面积S成反比,即:

$$[0053] \quad R = \rho \times \frac{L}{S}$$

$$[0054] \quad \text{其中, } S=W \times d, \text{ 代入后, } R = \rho \times \frac{L}{W \times d} = \frac{\rho}{d} \times \frac{L}{W} = \frac{\rho}{d} \times N$$

$$[0055] \quad \text{如果定义 } R_0 = \frac{\rho}{d} \text{ 为方块电阻, } N = \frac{L}{W} \text{ 为方块数, 则 } R = R_0 N。$$

[0056] 由此可知,对于给定的电阻率 ρ ,金属薄膜的厚度 d 决定方块电阻 R_0 的大小,金属薄膜电阻值由方块电阻 R_0 的数量 N 进行决定。

[0057] 在制备金属薄膜过程中,如果所制备的金属薄膜具备一定的阻值,则需要控制其薄膜厚度,作为一种优选实施方式,可以将金属薄膜设计为成 8×8 、 16×16 阵列式结构,分布于柔性衬底1上。

[0058] 上文提及,温度监测单元21的类型还可以为非电离辐射监测单元,本实施例中的非电离辐射监测单元可以包括微波辐射监测单元,进一步地,微波辐射监测单元包括多波段辐射计,用于以指定时间频率向待测者乳房发送辐射波。病变位置温度略高于周围正常组织温度,其反射波的频率异于周围组织反射波的频率,通过收集反射波并对反射波进行离散傅里叶变换可断定出皮下组织发生异常。具体来说,辐射波经人体组织后会有相应的反射波,异常组织的温度会高于周边正常组织,就会导致相应的反射波频率和信号时延发生变化,通过反射的频率利用离散傅里叶变换的方法得到温度场能量谱的分布进而得知温度相对大小,通过反射的信号时延利用和母波进行互相关搜索信号相关峰的方法得到异常组织的位置。

[0059] 其中,多波段辐射计中设置有可穿戴织物天线,如圆极化超宽带可穿戴织物天线,利用不同织物的电磁特性以及不同编制方式对天线的性能影响及天线阻抗匹配,来区分多波段辐射计的频率,防止无法识别异常组织反射波的频率。具体可根据织物的电磁特性和编织方式对天线的阻抗、长度、传播特性进行控制。在多波段辐射计中,发射波的频率固定,而反射波的频率根据组织异常会产生不同的频率响应,所以根据人工磁导体最基本的表面波带隙和反射相位带隙的特性,则使用宽带风车型偶极子天线,其对一定带宽频率范围的信号都能接收到,通过使用该天线设计,针对于皮肤直接接进行了优化操作,避免了基于匹配耦合介质的其他系统观察到的20%微波信号损失,且优化了利用电离辐射的常规乳房造影术具有相对较高的假阳性率和假阴性以及不舒服。

[0060] 在本发明实施例中,通过多波段辐射计向待测者乳房发送辐射波时,可以基于人体正常体温计算辐射波长范围,在辐射波长范围内选取至少一个波段向待测者乳房发送辐射波。在多波段辐射计发送辐射波之后,可对待测者乳腺辐射的能量进行计算,例如可以是微波温度计或是其他计算设备。

[0061] 非零温度的物质都会在所有频率上发出热辐射,参照黑体相关物理定律。热辐射测量是对黑体辐射功率的一种被动测量因为任何物体都是具有不断辐射、吸收、反射热波的本领。辐射出去的能量在各个波段是不同的,也就是具有一定的谱分布。这种谱分布与物体本身的特性及其温度有关,因而被称之为热辐射。

[0062] 对于红外温度监测单元来讲,任何物体只要它的温度高于热力学零度,就会有红外线向周围辐射。红外线是位于可见光中红色光以外的光线,故称红外线。它的波长范围大致在 $0.75 \sim 100 \mu\text{m}$ 的频谱范围之内。红外辐射的物理本质是热辐射。研究发现,太阳光谱的各种单色光的热效应从紫色光到红色光是逐渐增大的,而且最大的热效应出现在红外辐射的频率范围之内,因此人们又将红外辐射称为热辐射或者热射线。红外线属于光学研究范畴,红外线温度传感器也是根据其光谱特性和温度的关系进行数学转换得来的。在探究光谱中重要的两个评估参数就是吸收峰和透射峰,在吸收光谱中吸收度随波长变化的曲线上,中心波长所对应的最大吸收值。在分光光度法中取其位置作为定量分析,使分析灵敏度

最高。它在有机物光谱定性分析中,用于判别温度分布。数据监测层2利用吸收峰原理,定向的进行温度测量。由于温度监测单元21可选择类型不同,在数据监测层2中对多个温度监测单元21进行分布时,可以依据各自的特点间隔分布在数据监测层中,本发明不做限定。另外,还可以在柔性衬底1外侧设置耐磨层,增加柔性传感器的使用寿命,减少由于长时间使用而造成测试精度的降低。

[0063] 进一步地,各温度监测单元21获取到待测者乳房的温度数据后,可将其传输至微处理器3,由微处理器3对上述温度数据进行记录,分析待测者的乳腺癌的患病风险。需要说明的是,在同一天中不同的时间段所采集的温度数据可能会有偏差,例如,早晚温度差、以及运动前后的温度差,因此,本发明实施例中的微处理器3可用于提取指定时间段内的各温度监测单元21传输的温度数据,基于该指定时间段内的温度数据分析待测者的乳腺癌的患病风险。其中,指定时间段可以是同一天内的任一时间段,例如可以是凌晨2点至5点,或是其他指定时间段,本发明不做限定。本发明实施例中的微处理器3,可知根据需求进行功率均衡,以求低功耗,进而根据一天中不同的时段对传感器进行休眠,以延长使用周期。

[0064] 微处理器3基于该指定时间段内的温度数据分析待测者的乳腺癌的患病风险时,可以先基于该指定时间段内的温度数据计算各温度监测单元21的平均温度数据;基于上述不同种类的多传感器阵列,利用其多点测量的数据,可拟合出乳房温度分布的3D四维图。微处理器3拟合乳房温度3D四维图时,主要利用各温度监测单元所测得的温度数据进行多节点牛顿迭代拟合,基于柔性的热敏电阻温度传感器阵列,以温度点拟合出乳房温度的3D轮廓;基于红外温检测单元的吸收峰位置,对红外光谱吸收峰进行温度转化,对3D图轮廓内进行填充;基于非电离辐射监测单元中的多波段辐射计经反射识别出的内部温度奇点,在模拟的3D图内部进行标定,以准确推测出乳房内异常组织。

[0065] 当拟合处待测者乳房的乳房温度3D四维后,可进一步基于该乳房温度3D四维图与健康乳房温度3D四维图进行匹配,进而根据匹配率分析待测者的乳腺癌患病风险。优选地,基于各温度监测单元21的平均温度数据构建待测者乳房温度3D四维时,对于不同的温度,可以采用同一色系的颜色由浅到深对应温度的由低到高。

[0066] 本实施例中的乳房温度四维3D图中,X方向、Y方向分别代表温度监测单元在21在待测者乳房水平、竖直方向上的坐标,Z方向代表温度监测单元21所监测到的温度值,四维颜色数据则表现为温度分布。对于各温度监测单元在21在待测者乳房水平、竖直方向上的坐标可以是在数据监测层2上布局各温度监测单元21时,预先标记各温度监测单元21的在X方向、Y方向上的坐标并记录在微处理器3中,与此同时,还可以在微处理器3中预先存储健康乳房3D四维图。坐标中心点可以为待测者乳头所在位置,单位可为cm。

[0067] 图4示出了具有乳腺癌的乳房温度3D四维图,当获取到该图像之后,可与图5所示的健康乳房温度3D四维图进行匹配,当匹配率低于指定数值时,可判断待测者具有乳腺癌患病风险。

[0068] 除此之外,还可以对单一度监测单元的温度数据进行监测。即微处理器3,还可以用于获取多个温度监测单元21中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据,基于上述温度数据分析待测者的乳腺癌患病风险。

[0069] 可选地,微处理器3,可用于构建时间-温度坐标系,将多个温度监测单元21中任意一个或多个温度监测单元连续传输的温度数据分别依次转化为时间-温度坐标系上的定

点,形成相应温度监测单元的温度变化曲线;进而基于各温度监测单元的温度变化曲线进行分析待测者的乳腺癌患病风险。

[0070] 图6示出了本发明实施例的温度变化曲线示意图,在图6中,横坐标为时间(可以是记录温度数据的具体时刻),纵坐标为温度(单位,℃摄氏度)。在图6中,曲线A示出了标准温度变化曲线,曲线B则是乳腺癌患者在某一特定时间段内的温度变化曲线,通过比较曲线A和曲线B可知,曲线B的整体温度可能会大于曲线A,此时,可以评估待测者胸部可能会有乳腺癌患病风险。除上述介绍的方法之外,还可以基于待测者几个星期甚至是几个月的温度数据生成温度变化曲线,除了与标准温度变化曲线比较之外,还可以根据自身的起伏变化情况判断待测者的乳腺癌患病风险。在具体分析之前,还可以将温度变化曲线进行降噪处理,即去掉温度变化异常的时间点,再对该曲线进行分析。因为,待测者的运动之后,或是出汗均会对温度数据的采集造成影响,因此,可以选择较稳定的时间段的温度数据进行分析,进而提升分析准确率。

[0071] 本实施例中,通过时间-温度坐标系生成温度数据的变化曲线,以更加直观的形式展现出待测者乳房温度的变化,并且通过与标准温度变化曲线进行比较,基于二者的差异性能够为分析待测者是否具备乳腺疾病的患病风险提供参考信息。另外,本实施例采用曲线评估的方式对待测者的生理数据进行分析,可以在简化分析过程的同时,提升分析效率,以及时向待测者反映评估结果。

[0072] 另外,乳腺癌患者可能会出现乳腺肿块、乳头溢液、乳头皮肤改变、乳头异常、腋窝淋巴结肿大等症状,因此,对于如果在初期可检测到类似上述症状时,则判断待测者乳房可能具有患病风险。对于待测者胸部可能会出现的不同症状,本发明实施例中的柔性传感器还可以在数据监测层2中设置其他类型的监测单元以对不同的症状进行检测。

[0073] 因此,柔性传感器还可以进一步用于根据待测者的体征参数定制温度监测单元21的数量;以及,在数据监测层2的温度监测单元21为多个时,可根据待测者自身的特点以及根据乳腺癌容易产生病变的位置尽心分别。利用本发明实施例提供的柔性传感器可以对待测者胸部的多个位置的温度进行测量,布局温度监测单元21时,可以根据待测者自身体征参数定制温度检测单元的数量,如胸部容易长肿瘤的部位、待测者年龄、体重、乳腺癌家族史,药物使用情况、更年期等等。本实施力中通过温度检测单元对待测者乳房温度进行测量只可以预测是否具有乳腺癌的患病风险,找到乳腺癌的早期征兆,并非独立确定监测到用户患有乳腺癌。

[0074] 乳内肿块也是乳腺癌可能具备的症状之一,一般会发生在乳腺的外上部。尤其对于已成年妇女来讲,乳内肿块应当引起高度重视。肿块形态差异较大,一般认为形态不规则、边缘不清晰、质地偏硬。癌性肿块在早期限于乳腺实质内,尚可推动,但又不似良性肿瘤那样有较大活动度,一旦侵犯筋膜或皮肤,肿块就不能推动,病期亦属较晚。因此,除了对待测者胸部的温度进行检测外,还可以对待测者胸部可能出现的肿块进行检测。

[0075] 可选地,上述数据监测层2中还可以设置有应力检测单元,用于向待测者胸部施加应力,并记录待测者胸部的初始应变量;以及,持续实时监测待测者胸部的应变量,并将应变量传输至微处理器3,由微处理器3进行分析。由于乳房肿块会影响胸部对应力检测单元的反应值,因此,在初次使用时,可先获取待测者胸部的初始应变量,在此之后,可以以特定频率获取测者胸部不同的应变量,根据同时期的应变量推断乳腺内部是否产生肿块,进

而判断是否具备形成肿瘤或癌症。当然,微处理器3在接收到应力检测单元检测到的应变量之后,还可以将该应变量与正常应变量进行比较,以判断待测者胸部是否异常。该应力检测装置可以为应变片或是其他具备上述功能的器件,本发明实施例不做限定。

[0076] 在乳腺癌可能产生的症状中,乳头溢液也是其中一种。乳头液可以是生理性或病理性的,非妊娠哺乳期的乳头溢液发生率约为3%~8%,溢液的颜色可以是无色、乳白色、淡黄色、棕色、血性等,也可呈水样、血样、浆液样脓性;溢液量可多可少,间隔时间亦不一样,一般晚期患者溢液比较严重。

[0077] 在本发明优选实施例中,数据监测层2还可以设置湿度检测单元,如湿度传感器,尤其是需要设置在待测者乳房的乳头周围,当检测到待测者乳头周围湿度在某个时期内不属于正常现象,也可以为分析待测者的乳腺癌的患病风险提供分析依据。

[0078] 优选地,除上述介绍的之外,微处理器3还可以连接警示器件,用于在微处理器3分析待测者具备乳腺癌患病风险时,向外界发出警示信息;其中,警示信息可以包括:声音警示、亮灯警示和/或震动警示。

[0079] 微处理器3还可以连接无线通信器件,用于与外部设备进行无线连接,以将微处理器3记录的生理数据传输至外部设备,在这里优选低功耗蓝牙设备,读取微处理器内的信息前,先进行配对,接着数据同步。举例来说,微处理器3所记录以及评估后的数据可通过无线通信器件发送至待测者使用的移动终端进行数据管理,如手机、平板电脑等,待测者可通过移动终端随时查看柔性传感器检测到的生理数据,以进一步了解自身的身体状况。

[0080] 进一步地,微处理器3还可以连接电池(未在图中示出),与微处理器3、警示器件、无线通信器件电连接,用于向微处理器3、警示器件、无线通信器件供电。通过设置电池,可维持柔性传感器的基本工作,该电池可以是充电电池,当电池电量用完时,可以对其充电。除此之外,还可以在柔性传感器中设置充电口,通过该充电口直接向电池充电,进一步地,柔性传感器中还可以设置直流电源接口,以直接连接直流电源。警示器件、无线通信器件可集成于同一芯片上或单独设置,本发明不做限定。

[0081] 本发明实施例提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器,通过在柔性传感器上设置数据监测层对待测者胸部的生理数据进行监测记录,并且还可以通过微处理器对所检测到的生理数据与正常生理数据进行分析比较,以在用户自身没有明显生理症状时及时判断待测者是否具有乳腺癌患病风险,进而提醒用户尽早就医。在本发明实施例中,还可以根据待测者的温度数据绘制温度数据变化曲线或是温度3D图,采用曲线以及图像的更加直观的方式体现待测者乳房的温度变化,进而在监测到与标准数据差异较大时,监测到待测者乳房可能状况异常时,及时发送报警信息,以便及时提醒待测者就医检查。

[0082] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0083] 类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,

遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0084] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0085] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0086] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0087] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

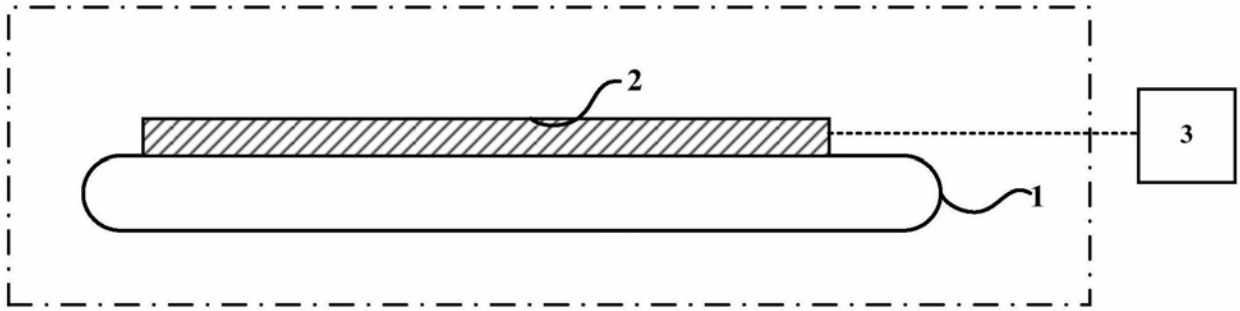


图1

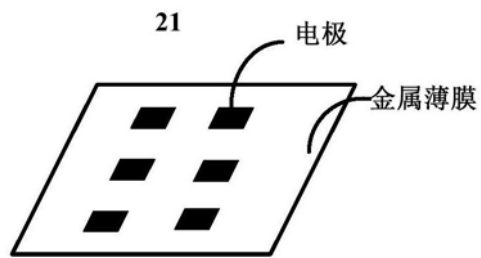


图2



图3

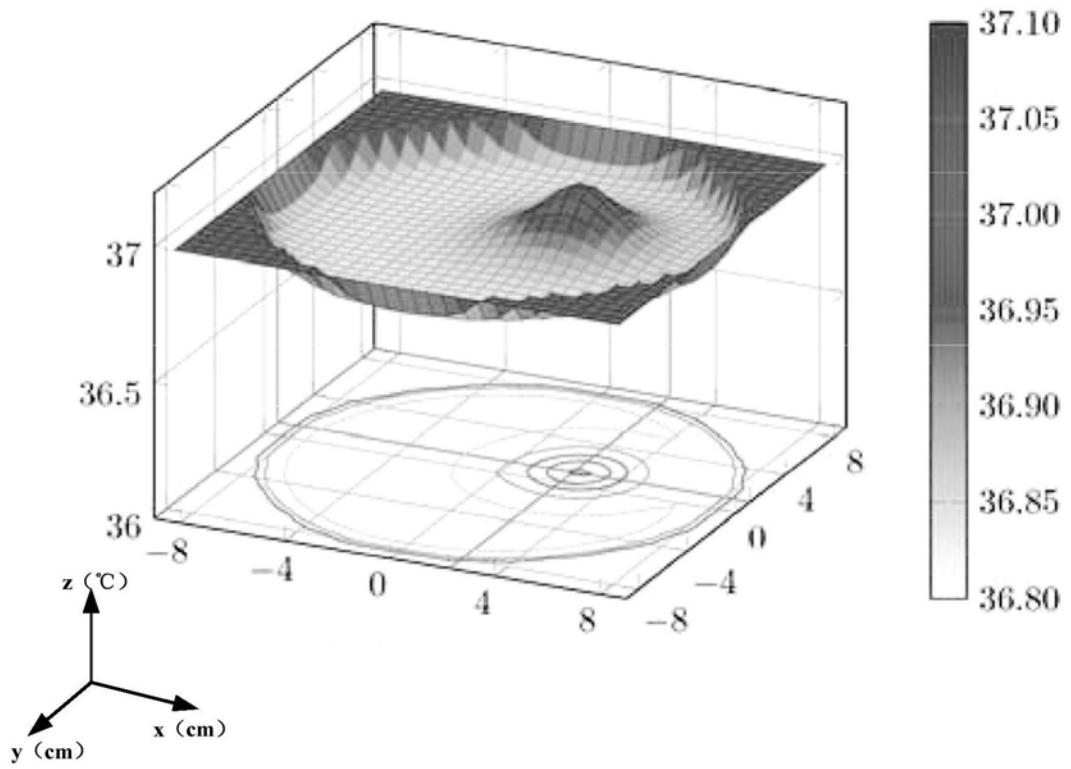


图4

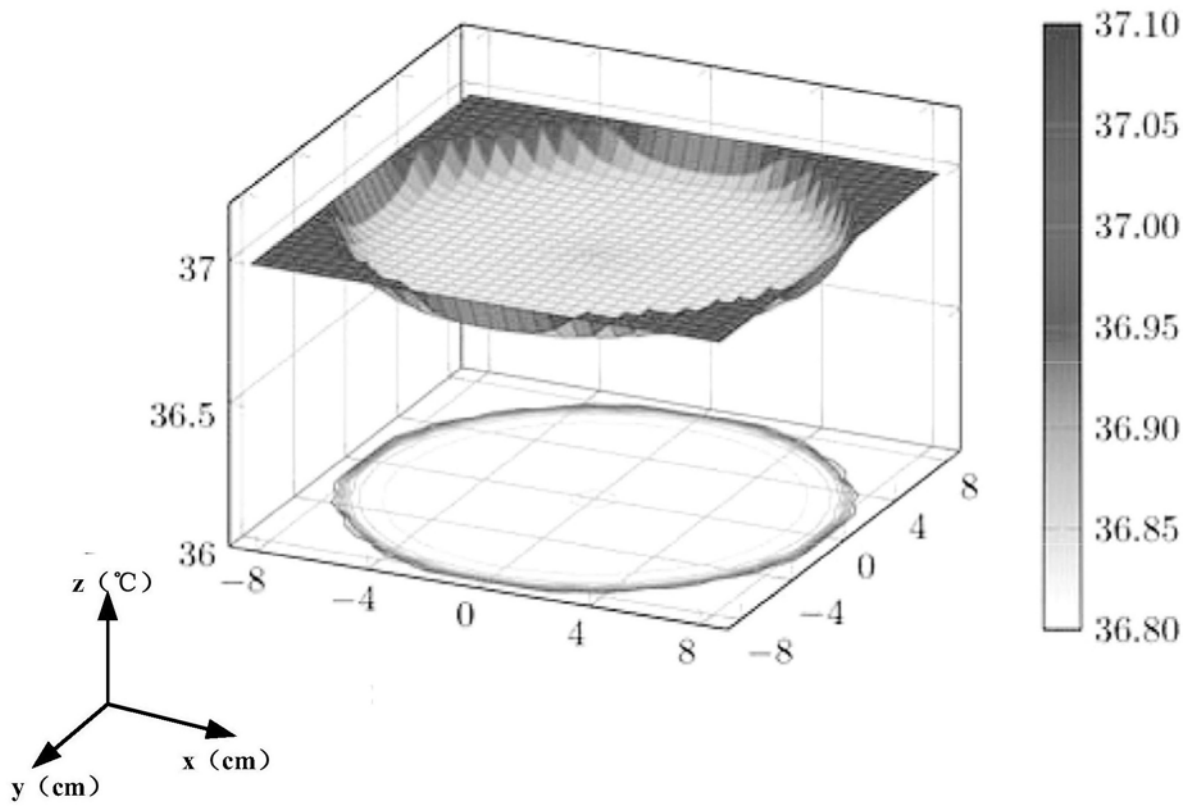


图5

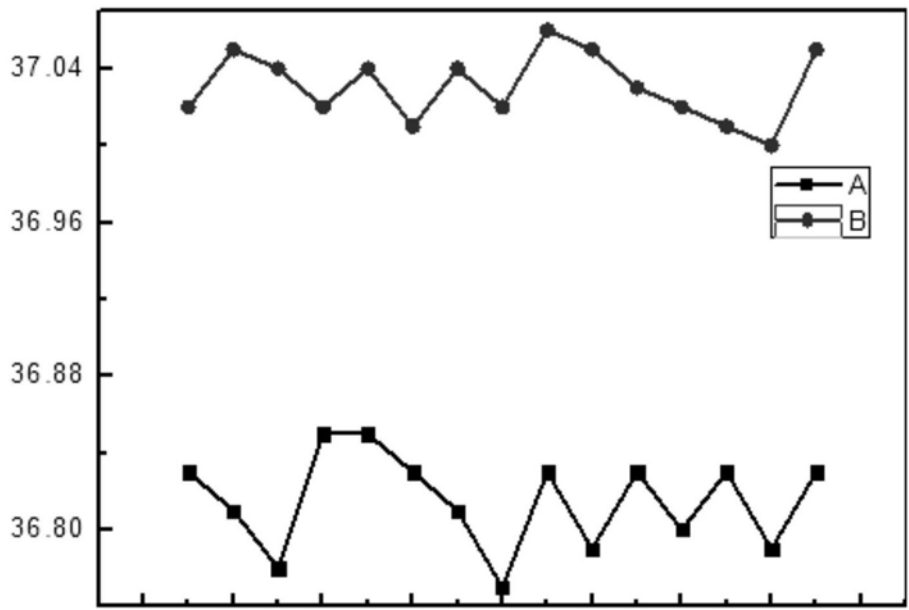


图6

专利名称(译)	一种用于乳腺癌监测的柔性传感器		
公开(公告)号	CN108720813A	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201810915145.2	申请日	2018-08-13
[标]发明人	脱浩东		
发明人	脱浩东		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/015 A61B5/4312 A61B5/6823 A61B5/72 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/743 A61B5/7455 A61B5/746		
代理人(译)	赵艳红		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供了一种用于乳腺癌监测的柔性传感器，其特征在于，包括：柔性衬底、数据监测层；所述柔性衬底，可包覆于待测者乳房外侧，且根据所述待测者乳房的大小产生形变；所述数据监测层，与所述柔性衬底贴合设置，用于监测所述待测者乳房的生理数据；所述数据监测层可与微处理器数据连接，由所述微处理器读取并记录所述数据监测层所测量的生理数据后，基于所述生理数据的变化分析所述待测者的乳腺癌的患病风险。基于本发明提供的柔性传感器具有良好的柔韧性、延展性，可以为判断是否具备乳腺癌患病风险提供了有效的判断依据。

