



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104605813 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201310544120. 3

(22) 申请日 2013. 11. 05

(71) 申请人 南京理工高新技术发展有限公司
地址 210032 江苏省南京市浦口区丽景路 2
号研发大厦 A 幢 8 楼

(72) 发明人 李千目 夏彬 杨文 张宏 戚湧
侯君

(51) Int. Cl.
A61B 5/00(2006. 01)

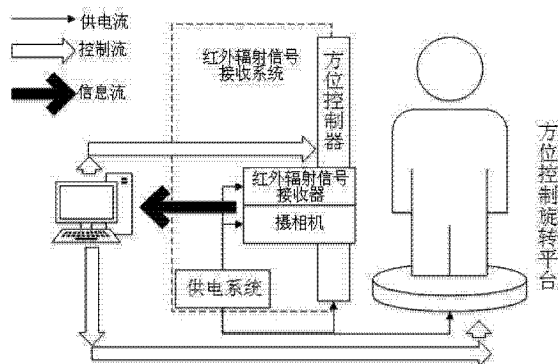
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

医用 3D 红外层析成像系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种医用 3D 红外层析成像系统和方法,包括红外热辐射接收扫描器、摄相机、方位控制器、图像信息处理系统;方位控制器控制红外热辐射接收扫描器和摄相机进行垂直方向的上下移动,拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况后传输至图像信息处理系统,产生电压信号,电压信号与各点的红外辐射能量密度成比例,再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在 3D 的人体模型上进行测量。本发明采用非接触式检查方法,只接收目标本身发出的红外辐射,对被测目标物无任何损害,重复性强。在不对人体产生任何影响的情况下获得最为真实的人体信息,凡是能引起人体组织热变化的疾病都可以用,应用范围广。



1. 一种医用 3D 红外层析成像系统,其特征在于:包括红外热辐射接收扫描器、摄相机、方位控制器、图像信息处理系统;方位控制器控制红外热辐射接收扫描器和摄相机进行垂直方向的上下移动,拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况后传输至图像信息处理系统,产生电压信号,电压信号与各点的红外辐射能量密度成比例,再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在 3D 的人体模型上进行测量。

2. 根据权利要求 1 所述的红外层析成像系统,其特征在于:图像信息处理系统包括原始图像数据获取模块、图像实时显示模块、图像处理模块、层析算法实现模块以及图像分析与存储模块;

原始图像数据获取模块,用于获取红外热辐射接收扫描器和摄相机传输的图像;

图像实时显示模块,用于显示原始 3D 人体图像和热辐射能力密度图像;

图像处理模块,用于进行初步的图像噪声去除;

层析算法实现模块,用于图像信号根据标定的热像仪的灰度-温度关系,对每个像素进行变换,求出其对应的温度,再根据层析算法求得内部不同深度下对应点的温度,然后利用灰度-温度关系进行逆变换,求得对应的灰度将平面的红外辐射分布图上升到 3D 的空间,并且支持旋转等水平翻转观察;

图像分析与存储模块,用于最后的图像分析与处理,并将数据结果和中间过程暂存。

3. 根据权利要求 2 所述的红外层析成像系统,其特征在于:层析算法实现模块中的层析算法模型为:

$$T(x) = \frac{T_s - \beta/\alpha}{1 + \exp(-2H \times \sqrt{\alpha})} \exp(-\sqrt{\alpha}x) + \frac{T_s - \beta/\alpha}{1 + \exp(2H \times \sqrt{\alpha})} \exp(\sqrt{\alpha}x) + \frac{\beta}{\alpha}。$$

4. 根据权利要求 1 所述的红外层析成像方法,其特征在于:

步骤 1、设备开始启动,进行设备配置,检查运行状态;

步骤 2、在封闭检测环境下均衡被测者体温,

步骤 3、图像信息处理系统判断被测者体温是否适应室温,如果适应则进入步骤 4,如果被测者不适应室温,则继续封闭检测环境均衡被测者体温直至适应室温;

步骤 4、图像信息处理系统调整方位控制器和摄像机直至测量部位;

步骤 5、红外热辐射信号接收器和摄像机采集信息;

步骤 6、实时观察数据,判断摄取是否完成,如果完成则跳转步骤 7,未完成则跳转至步骤 4;

步骤 7、图像信息处理系统整理数据,生成模型并进行层析算法分析;

步骤 8、结束。

医用 3D 红外层析成像系统和方法

技术领域

[0001] 本发明成像领域,更具体的涉及一种红外层析成像系统和方法,主要采用红外热辐射接收扫描器与摄像机配合工作,在计算机处理下生成可 360° 旋转的伪彩色人体皮肤表面红外分布图。

背景技术

[0002] 红外层析技术是近几年刚刚出现的新技术,主要应用在医学检查和诊断领域。由于其工作原理是通过红外热像仪被动地接受来自人体的红外辐射信号,所以在热断层成像系统检查时,人体是处于最自然的状态,没有外界的物理能介入,从而使细胞保持最自然的状态,检查的结果也是最为真实的。而如何将这一技术真正运用到实际临床检查中,是这一技术领域的一个重要研究课题。我们从红外层析成像的原理入手,依据 Pennes 方程构建合理的生物模型,并在原有均质的基础上,考虑在非均质组织情况下的模型的建立以及部分参数的修正。

[0003] 医用红外层析成像技术是继 X-CT、磁共振、彩超等医学影像技术方向的一重大突破。红外层析成像技术是基于红外热成像原理,通过测量人体表面的温度分布情况来推断热辐射源的深度、形状、数值和变化,并根据正常与异常组织的热辐射差异来推断疾病,这为定性诊断疾病提供了有效且可靠的根据。TTM 可以对人体的各个部位进行扫描检查,目前对于机械扫描型每帧需要 5 秒的时间,而对于电子扫描型每秒可以扫描 30 帧图像。相比较其他医学影像技术需要用 X 射线、超声波、放射性核元素、强磁场等透过人体,这种扫描方式的优点是被动地接受来自人体表面的热辐射,这种方法不仅对人体完全无伤害,对环境没有污染,且可以使人体保持最自然的状态以保证检查结果的真实和可靠。

发明内容

[0004] 1、本发明的目的。

[0005] 本发明的目的是通过将红外热辐射接收扫描器与摄像机进行相对固定,人体站在旋转控制平台上,接收器与摄像机在方位控制器地控制下,进行垂直方向的上下移动,并拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况,再加上摄像机的信息即可建立一个平面或者 3D 的人体模型,再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在 3D 的人体模型上即可获得较为真实的人体热辐射模型,并可在计算机端进行测量。

[0006] 2、本发明所采用的技术方案。

[0007] 医用 3D 红外层析成像系统,包括红外热辐射接收扫描器、摄像机、方位控制器、图像信息处理系统;方位控制器控制红外热辐射接收扫描器和摄像机进行垂直方向的上下移动,拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况后传输至图像信息处理系统,产生电压信号,电压信号与各点的红外辐射能量密度成比例,再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在 3D 的人体模型上进行测量。

[0008] 作为一个 3D 红外层析成像系统,该系统包括有红外热辐射接收扫描器、摄像机、

方位控制旋转平台、接收器与摄像机方位控制器、计算机以及供电系统。

[0009] 首先将摄像机与红外热辐射接收扫描器固定在一起,并且保证其视口所在水平面平行,然后将其固定在接收器与摄像机方位控制器上,在测量时该方位控制器负责控制接收器与摄像机垂直于方位控制旋转平台上下移动,被测人体则站在方位控制旋转平台上即可,方位控制旋转平台可以控制朝向接收器与摄像机的人体的面,这一套系统即可摄取人体全方位的红外热辐射的分布情况。

[0010] 本发明的原理是:

由于人体中健康细胞与非健康细胞的新陈代谢速度的不同导致了他们在新陈代谢时候所发出的热辐射信号程度的不同,而红外层析成像技术就是利用红外热辐射接收扫描器接收人体细胞在新陈代谢过程中的热辐射信号,再经过相关软件的处理与分析,基于特定的方程和算法重新构建相对于人体检查部位的细胞相对于新陈代谢强度分布图,并加以断层,以此测量出热辐射源的深度、形状与数值,并依据正常组织与异常组织的热辐射差异来诊断疾病,为定性诊断疾病提供定量依据。这就是该技术区别于其他红外热像仪的最根本原因。

[0011] 图 2 为系统成像流程图,具体检测方法:

步骤 1、设备开始启动,进行设备配置,检查运行状态;

步骤 2、在封闭检测环境下均衡被测者体温,

步骤 3、图像信息处理系统判断被测者体温是否适应室温,如果适应则进入步骤 4,如果被测者不适应室温,则继续封闭检测环境均衡被测者体温直至适应室温。

[0012] 步骤 4、图像信息处理系统调整方位控制器和摄像机直至测量部位;

步骤 5、红外热辐射信号接收器和摄像机采集信息;

步骤 6、实时观察数据,判断摄取是否完成,如果完成则跳转步骤 7,未完成则跳转至步骤 4;

步骤 7、图像信息处理系统整理数据,生成模型并进行层析算法分析;

步骤 8、结束。

[0013] 由于该系统是以功能学原理设计的,因此他可以再人体细胞功能强弱变化的瞬间实时捕捉人体细胞的信息,并依据正常细胞和异常细胞新陈代谢时的热辐射差异经过软件分析处理后,用色阶来显示人体细胞不同新陈代谢的强度分布情况,以度来衡量某一部位的变化程度,以此来判定病变的性质,达到诊断疾病的作用。

[0014] 3、本发明的有益效果。

[0015] (1) 只接收目标本身发出的红外辐射,对被测目标物无任何损害,重复性强;

(2) 非接触式检查方法,在不对人体产生任何影响的情况下获得最为真实的人体信息;

(3) 利用现代的计算机和信息技术,图像处理功能强大,数据存储、复制方便;

(4) 凡是能引起人体组织热变化的疾病都可以用该技术进行检查,应用范围广,临床价值大;

(5) 对环境无污染和干扰,安全性高,被称之为绿色 CT。

附图说明

[0016] 图 1 是红外热辐射信号接收系统。

[0017] 图 2 是红外热辐射信号接收系统运作流程图。

具体实施方式

[0018] 实施例 1

系统的主要构架如图 1 所示,整个系统通过一台计算机进行整合,红外辐射信号接收系统封装了供电系统与方位控制器,在方位控制器的控制台上配置固定好的红外辐射信号接收器与摄相机,以此方位控制器对红外辐射信号接收器与摄相机的高度进行控制,在该系统外还有一个被测者所在的方位控制旋转平台,该平台控制人体进行 360° 旋转,以保证被测者不需要移动就可以按照检测者的需求进行旋转。该方位控制旋转平台与红外辐射信号接收系统内的方位控制器都是由计算机进行实时控制的,并由红外辐射信号接收系统内部的供电系统进行统一供电,以保证其稳定性。

[0019] 系统主体部分的红外辐射信号接收器与摄相机也是由计算机直接进行控制的,它们固定在方位控制器上,当被测部位进行变化的时候可以随时升降,并且在构建 3D 人体热辐射模型的时候,需要多张摄相机图片信息进行计算,所以此处需要配合两个方位控制器进行适当的移动即可获得人体全身的 3D 人体热辐射模型。

[0020] 整个红外层析成像系统的运作流程图如图 2 所示,开启设备时先对每一部分进行配置与检查,如发现问题需要及时排除故障以免产生对测试有影响的因素使测试产生过大偏差。若一切都正常即可进行下一步骤。

[0021] 由于该测试对于环境的要求较高,所以测试的环境最好能够在一个封闭的环境下,保证测试环境没有流动的空气,并且将室温保持在 26℃ 左右,因为流通的空气与室温都会在一定程度上影响被测者皮肤表面温度的分布情况,特别是局部的,容易对测试结果带来较大误差,被测者进入测试环境后需要静坐 10 分钟左右,使自身适应环境温度并达到平衡状态,随后即可进行测试。

[0022] 当被测者站在方位控制旋转平台上后,尽可能保持静止,此时测试者即可通过调整控制两个方位控制器进行被测者所需检测部位的检查,并且在静止时,可以实时观察被测者局部位置的红外热辐射变化,根据以往经验对该部位内部人体机构的新陈代谢情况加以判断,当记录了足够的实时观察数据之后,可以将摄相机获取的图片通过三角形法则进行整理并用建模工具即可生成生动的 3D 人体模型,但是我们需要观察的是人体的热辐射分布,此时再将红外热辐射信号接收器获取的人体皮肤表面的热辐射分布情况按照相应的位置贴图在 3D 人体模型上。

[0023] 检查完毕后,测试者可以直接通过 3D 人体热辐射模型判断异常处或者患处的大小与尺寸,根据具体情况进行适当地诊断即可。

[0024] 实施例 2

医用 3D 红外层析成像系统,包括红外热辐射接收扫描器、摄相机、方位控制器、图像信息处理系统;图像信息处理系统包括原始图像数据获取模块、图像实时显示模块、图像处理模块、层析算法实现模块以及图像分析与存储模块;方位控制器控制红外热辐射接收扫描器和摄相机进行垂直方向的上下移动,拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况后传输至图像信息处理系统,产生电压信号,电压信号与各点的红外辐射能量密度成

比例,再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在 3D 的人体模型上进行测量。原始图像数据获取模块,用于获取红外热辐射接收扫描器和摄像机传输的图像;

图像实时显示模块,用于显示原始 3D 人体图像和热辐射能力密度图像;

图像处理模块,用于进行初步的图像噪声去除;

层析算法实现模块,用于图像信号根据标定的热像仪的灰度-温度关系,对每个像素进行变换,求出其对应的温度,再根据层析算法求得内部不同深度下对应点的温度,然后利用灰度-温度关系进行逆变换,求得对应的灰度将平面的红外辐射分布图上升到 3D 的空间,并且支持旋转等水平翻转观察;

图像分析与存储模块,用于最后的图像分析与处理,并将数据结果和中间过程暂存。

[0025] 其中层析算法实现模块中的层析算法模型为:

$$T(x) = \frac{T_s - \beta/\alpha}{1 + \exp(-2H \times \sqrt{\alpha})} \exp(-\sqrt{\alpha}x) + \frac{T_s - \beta/\alpha}{1 + \exp(2H \times \sqrt{\alpha})} \exp(\sqrt{\alpha}x) + \frac{\beta}{\alpha}。$$

[0026] 上述实施例不以任何方式限制本发明,凡是采用等同替换或等效变换的方式获得的技术方案均落在本发明的保护范围内。

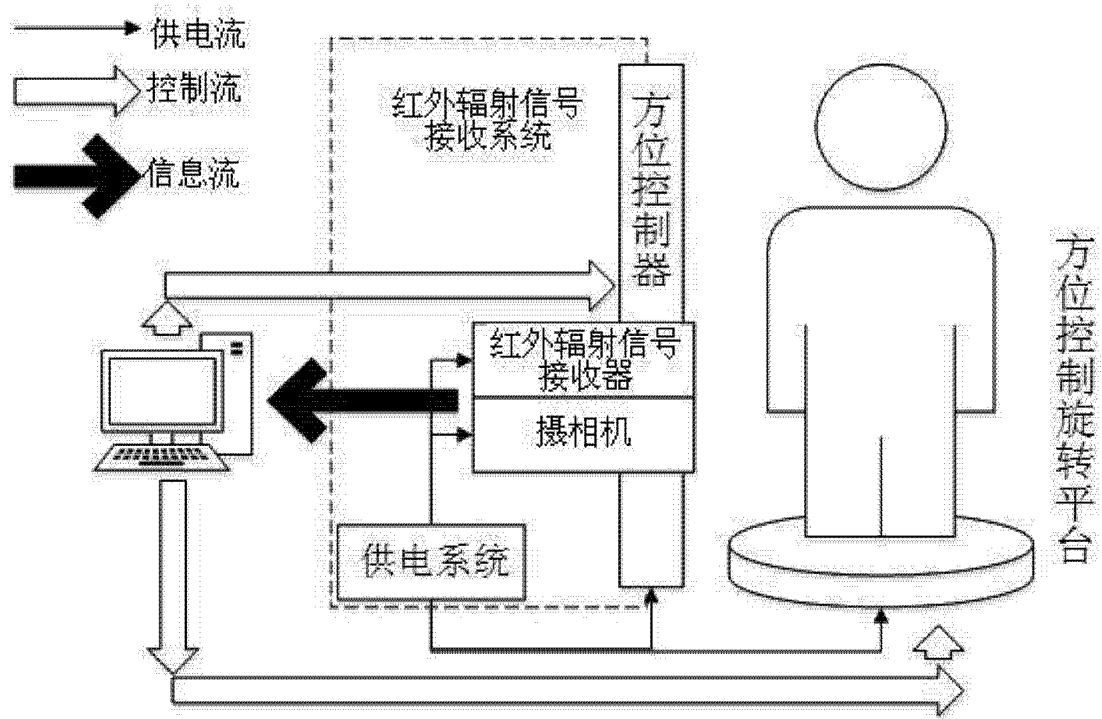


图 1

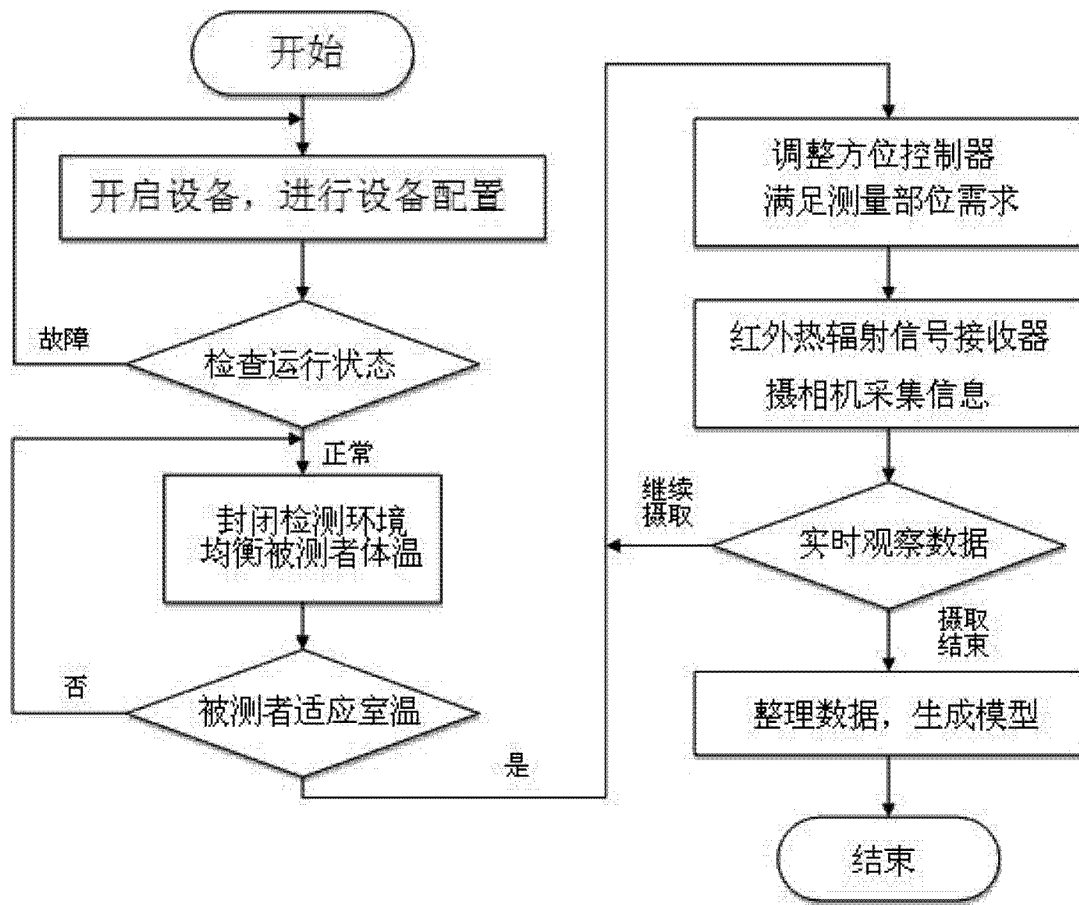


图 2

专利名称(译)	医用3D红外层析成像系统和方法		
公开(公告)号	CN104605813A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201310544120.3	申请日	2013-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	南京理工高新技术发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京理工高新技术发展有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京理工高新技术发展有限公司		
[标]发明人	李千目 夏彬 杨文 张宏 戚湧 侯君		
发明人	李千目 夏彬 杨文 张宏 戚湧 侯君		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0059 A61B5/0033 A61B5/0077 A61B2576/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种医用3D红外层析成像系统和方法，包括红外热辐射接收扫描器、摄相机、方位控制器、图像信息处理系统；方位控制器控制红外热辐射接收扫描器和摄相机进行垂直方向的上下移动，拍摄下人体局部或者整体的皮肤表面热辐射的分布情况后传输至图像信息处理系统，产生电压信号，电压信号与各点的红外辐射能量密度成比例，再将红外热辐射接收扫描器获取的热辐射分布图作为贴图信息覆盖在3D的人体模型上进行测量。本发明采用非接触式检查方法，只接收目标本身发出的红外辐射，对被测目标物无任何损害，重复性强。在不对人体产生任何影响的情况下获得最为真实的人体信息，凡是能引起人体组织热变化的疾病都可以用，应用范围广。

