



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101455559 B

(45) 授权公告日 2011.06.29

(21) 申请号 200810241639.3

第 25, 33-34 页.

(22) 申请日 2008.12.15

CN 1846604 A, 2006.10.18,

(73) 专利权人 深圳先进技术研究院

审查员 路凯

地址 518067 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械产业园 A 座三楼

(72) 发明人 金雷 汪震 张元亭 王磊  
王战会

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所 44268

代理人 王永文

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101237817 A, 2008.08.06, 图 1、说明书

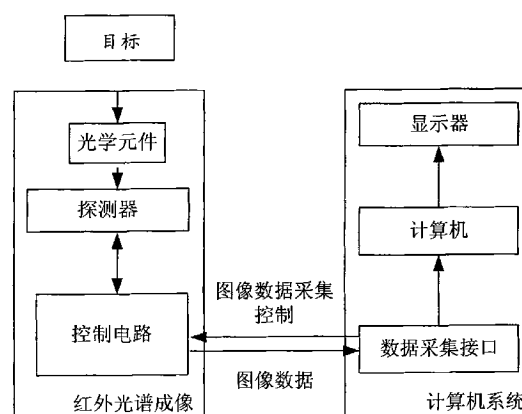
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

一种人体红外高光谱成像方法和系统

### (57) 摘要

本发明提出了一种人体红外高光谱成像方法和系统,该方法包括:通过计算机系统控制红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段内采集红外光谱图像数据,将采集后的所述红外图像数据通过图像采集卡发送至所述计算机系统并存储,对获得的细分的人体红外光谱图像数据进行扣除体表温度的黑体辐射值的处理,获得在  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段内任意波段的人体表面红外细分光谱图像数据,通过计算机显示输出细分的红外图像,采用该方法可显示清晰的人体红外光谱细分的图像,能够根据所输出的任意波段图像进行较好的识别,建立了一个得到精确度较高的图像成像方法。



1. 一种人体红外高光谱成像方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、通过红外光谱成像装置获得一定波段内的人体红外高光谱数据;

B、计算机对获得的所述红外高光谱数据进行处理,输出所述波段内细分波段的红外光谱图像;

其中,所述波段是  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段;

所述步骤 B 包括如下的处理:

B1、利用黑体进行系统定标,将获得的所述红外高光谱数据扣除所述黑体的红外光谱数据,得到新的图像数据;

B2、所述新的图像数据通过所述计算机处理以图像的形式显示  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内的任意波段细分红外图像。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 A 的处理过程包括:通过计算机系统控制红外光谱成像装置对人体进行连续监测,并控制所述红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内采集所述红外高光谱数据,将采集后的所述红外高光谱数据通过图像采集卡发送至所述计算机系统并存储。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内采集的是任意波段的细分光谱数据。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述系统定标的处理过程包括:

B11、利用所述计算机控制所述红外光谱成像装置对人体进行测量,将获得的第一测量数据保存至所述计算机;

B12、利用所述计算机控制所述红外光谱成像装置对黑体进行测量,将获得的第二测量数据保存至所述计算机;

B13、用所述第一测量数据减去所述第二测量数据得到所述新的图像数据。

5. 一种人体红外高光谱成像系统,其特征在于:包括红外光谱成像装置,计算机系统,所述计算机系统与所述红外图像成像装置的控制电路相连,用于控制所述红外图像成像装置采集和获得一定波段内的红外高光谱数据,所述红外高光谱数据通过所述计算机系统的图像采集卡读取所获得的红外高光谱数据并保存至计算机,通过所述计算机系统内的软件对所述红外高光谱数据进行处理后的图像重建,并显示多波段的细分光谱数据;其中,所述波段是  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段;还包括黑体,用于进行所述系统的定标,得到新的图像数据,所述黑体工作时的温度设定为皮肤表面的实测温度。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于:还包括测量平台,所述测量平台是一个恒温室,该恒温室采用封闭结构,所述测量平台与位于所述恒温室内的红外图像成像装置对应设置,用于隔离在测量中周围环境热源对人体的干扰。

## 一种人体红外高光谱成像方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及红外光谱成像技术领域,尤其是提出了一种人体红外高光谱成像方法和系统。

### 背景技术

[0002] 量子生物学认为机体由细胞构成,而组成细胞的蛋白质、核酸和脂质等化学物质的分子、原子外周的电子层不断变化,表现为结合分离的新陈代谢变化。与此同时产生的能量使机体产生温度变化并向周围空间辐射红外线,因此人体是一个天然的红外辐射源,人体红外辐射可反映人体脏器和全身各部的代谢变化,是人体生命活动的外在表现。有些疾病可能在其症状表现出来之前,已经通过人体红外辐射的方式体现出来,获得这些信息对于疾病的早期诊断或治疗都非常有帮助。

[0003] 现有技术中,可通过红外测温仪获得人体各部位的温度或通过红外成像仪获得人体的温度数据以及其分布状况,如:红外光乳腺检测仪,人体体温测量仪等,以上的两种探测方式其红外探测设备主要是在  $8\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$  波段对人体进行温度探测或是温度成像,得到该波段的全波段图像,而实际人体发出的温度辐射的特征光谱(有用信息)并不在上述波段内,因此如果采用通常的人体红外成像设备和方案,得到的是人体的温度数据,除了温度外很难得到和人体健康有关的热辐射特征信息,并且人体某些特定情况下,比如在中医的治疗方法下或是产生疾病的情况会产生一些变化,这些变化也表现在其红外光谱特性上,而简单的采用全波段(如: $8\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ )测量不能获得其变化,并且成像方式也不是光谱成像。

[0004] 现有技术实际应用中存在缺陷,所以有待改进。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是,针对上述现有技术存在的缺陷提供了一种红外高光谱成像方法和系统,解决现有技术所存在的不能获得多波段细分的红外图像数据,达到输出清晰细分的红外图像的目的。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种人体红外高光谱成像方法,其中,包括如下步骤:

[0008] A、通过红外光谱成像装置获得一定波段内的人体红外高光谱数据;

[0009] B、计算机对获得的所述红外高光谱数据进行处理,输出所述波段内细分波段的红外光谱图像。

[0010] 所述的方法,其中,所述步骤A的处理过程包括:通过计算机系统控制红外光谱成像装置对人体进行连续监测,并控制所述红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内采集所述红外高光谱数据,将采集后的所述红外高光谱数据通过图像采集卡发送至所述计算机系统并存储。

[0011] 所述的方法,其中,在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内采集的是任意波段的细分光谱数

据。

[0012] 所述的方法,其中,所述步骤 B 包括如下的处理:

[0013] B1、利用黑体进行系统定标,将获得的所述红外高光谱数据扣除所述黑体的红外光谱数据,得到新的图像数据;

[0014] B2、所述新的图像数据通过所述计算机处理以图像的形式显示  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内的任意波段细分红外图像。

[0015] 所述的方法,其中,所述系统定标的处理过程包括:

[0016] B11、利用所述计算机控制所述红外光谱成像装置对人体进行测量,将获得的第一测量数据保存至所述计算机;

[0017] B12、利用所述计算机控制所述红外光谱成像装置对黑体进行测量,将获得的第二测量数据保存至所述计算机;

[0018] B13、用所述第一测量数据减去所述第二测量数据得到所述新的图像数据。

[0019] 一种人体红外高光谱成像系统,其中:包括红外光谱成像装置,计算机系统,所述红外图像成像装置与所述计算机系统相连,用于获得一定波段内的红外高光谱数据;所述计算机系统,用于控制所述红外图像成像装置采集所述一定波段内的红外高光谱数据,读取所获得的红外高光谱数据并保存,通过所述计算机软件对所述红外高光谱数据进行处理后图像重建,并显示多波段的细分光谱数据。

[0020] 所述的系统,其中:所述波段是在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段范围内的光谱数据。

[0021] 所述的系统,其中:还包括黑体,用于进行所述系统的定标,得到新的图像数据,所述黑体工作时的温度设定为皮肤表面的实测温度。

[0022] 所述的系统,其中:还包括测量平台,所述测量平台是一个恒温室,该恒温室采用封闭结构,所述测量平台与位于所述恒温室内的红外图像成像装置对应设置,用于隔离在测量中周围环境热源对人体的干扰。

[0023] 本发明的有益效果为:采用本发明一种红外高光谱成像的方法和系统,通过计算机系统控制红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内对人体进行光谱成像,并对获得的所述红外光谱图像数据进行处理后图像重建,显示在该波段内的多波段细分光谱数据,采用该方法可显示清晰的人体多波段的细分光谱图像,能够根据所输出的任意波段图像进行较好的识别,建立了一个得到精确度较高的图像成像方法。

## 附图说明

[0024] 图 1 为本发明的系统框图;

[0025] 图 2 为本发明测量方案示意图;

## 具体实施方式

[0026] 本发明提供了一种红外高光谱成像的方法和系统,为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0027] 为了解决在人体红外高光谱成像过程中所存在的不能得到有效的多波段细分光谱数据的问题,本发明提供了一种人体红外高光谱成像的方法和系统,该方法的核心是:通过计算机系统控制红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内对人体进行光谱成像,获

得人体红外光谱图像,对获得的人体红外光谱图像数据进行扣除体表温度的黑体辐射值的处理,并细分光谱,获得在  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段内任意波段的人体表面红外图像数据,通过计算机显示输出细分的红外图像供医生观察分析,解决了现有技术中没有在  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段内对人体进行成像而输出任意波段的人体表面红外图像数据的问题;至于如何细分光谱等技术为本领域技术人员所熟知,在此不再赘述。

[0028] 图 1 是本发明的系统框图,该系统包括计算机系统和红外光谱成像装置(可使用傅立叶变换红外光谱仪或面阵红外探测器来进行红外光谱成像,本实施例利用傅立叶变换红外光谱仪),其中,计算机系统包括:图像采集卡,计算机和显示器,傅立叶变换红外光谱仪与置于计算机系统内的图像采集卡相连,计算机系统通过傅立叶变换红外光谱仪的控制电路对人体进行连续监测,并控制采集  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段内人体红外高光谱图像数据,系统使用高光谱成像技术代替通常使用的红外测温仪进行图像采集,计算机系统通过图像采集卡将所获得的高光谱图像发送至计算机内的硬盘中进行图像存储,通过计算机的分析软件对获得的所述红外高光谱图像数据进行处理后图像重建,本发明的图像重建主要是对光谱特征提取,即扣除体表温度的黑体辐射值的处理;其它对光谱图像处理,如在  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  不同波段的细分光谱图像进行叠加,或者相减,也可以是乘除,可以理解就是数学运算,如何进行数学运算可根据使用者要求自己设置,该处理方法不在本发明的保护范围内,在此不做详细描述。处理后的图像通过与计算机相连的显示器显示输出所需的人体细分波段(即  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段范围)的红外图像,本发明输出的细分波段是  $1.5\mu\text{m}\sim 15.5\mu\text{m}$  波段范围内的任意波段;

[0029] 本发明的计算机系统软件的功能是用于完成图像的采集控制,图像显示和人体的图像处理,由于计算机系统对完成图像的采集控制和图像显示是本领域技术人员熟知的技术,所以不做具体叙述。下面就如何对获得的所述红外光谱图像数据进行扣除体表温度的黑体处理进行描述。

[0030] 上述系统还包括黑体,黑体的作用就是提供系统的定标,其黑体在工作时温度设定为皮肤表面的实测温度;首先,通过图 2 的测量环境,利用计算机控制红外光谱成像装置(可使用傅立叶变换红外光谱仪或面阵红外探测器来进行红外光谱成像)对人体进行测量,将获得的测量数据 1 保存至计算机硬盘,然后利用计算机控制红外光谱成像装置(可使用傅立叶变换红外光谱仪)对黑体进行测量,将获得的测量数据 2 也保存至计算机硬盘,用测量数据 1 减去所述测量数据 2(人体体表温度的黑体辐射值)得到新的图像数据,比如在  $1.5\mu\text{m}$  波段我们测得人体图像的红外光谱图像,其值为 30,然后再测黑体测量数据值为 18,那么人体测量数据 1 减掉黑体值测量数据 2 后人体的值就是 12。然后将处理的新的数据以图像的形式显示出来,可以按照辐射强度不同,以伪彩形式显现,便于医生观察分析,其中伪彩形式显现解释为:正常显示是灰度图,就是按照探测的数据按照其强度显示亮度,比如 A 点值最大为 100(显示最亮),B 点最小为 0(显示最暗);但是肉眼分辨能力差,20 和 21 所显示的就容易区别,所以显示上我们可以用彩色区别不同的值,比如红色表示 20,蓝色表示 21,这样效果比灰度明显。

[0031] 本发明扣除黑体辐射的目的是为了获得更好的显示效果,由于人体的红外信号等于(特征信号与同温黑体辐射信号)相加,而且由于同温黑体辐射信号比较强,所以特征信号会湮没在其中;比如人体穴位的红外辐射测量值为 52,其他皮肤为 51,这样区别就不

明显,但是如果都扣除同温度黑体辐射值 50,那么人体穴位的红外辐射值与其他皮肤红外辐射值之间就是两倍的关系;并且本发明由于输出的是细分的光谱图像,即在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段范围内的任意波段内扣除黑体辐射值的细分的光谱图像,所以可得到更加清晰的图像。

[0032] 假设通过本发明获得不同波段的光谱数据生成的多个红外光谱图像,由于不同波段成的像都有不同,这是由于不同位置在不同波段辐射出的红外辐射强度不同,因此通过分析这些区别就可以了解所拍摄出的相关状态,而普通红外成像可以认为是成像波段内所有细分的光谱图像的叠加,现有技术普通红外成像得到的  $8\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$  波段内的图像,无法由图像分辨出所拍摄出的成像不同位置的差异,而细分的光谱图像可以分辨出各图像之间的不同,能够根据所输出的任意波段图像进行较好的识别,建立了一个得到精确度较高的图像成像方法。

[0033] 根据图 2 本发明还包括一个测量平台,其作用是在测量中将环境中的热源或者如热灸刺激时艾绒燃烧产生的热源对人体的干扰隔离;该测量平台可以是一个恒温室,人可以站立其中,这个恒温室除了面对探测系统的一面外均采用封闭结构,详见图 4,其中红外光谱成像装置通过电缆与计算机系统相连,测量平台与位于恒温室内的红外图像成像装置对应设置,本发明的具体的工作过程包括如下的步骤:

[0034] 步骤 1、测量时,人体处于相对稳定的环境中,通过探测平台隔离外界的干扰;

[0035] 步骤 2、计算机发出工作信号,通过电缆与计算机相连的红外光谱成像装置(可使用傅立叶变换红外光谱仪)对人体进行红外光谱成像;

[0036] 步骤 3、通过计算机系统控制红外光谱成像装置在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内对人体进行光谱成像,在成像过程中,即可生成细分光谱图像数据;

[0037] 步骤 4、将红外光谱成像装置所获得的上述波段内图像数据通过图像采集卡发送至计算机系统并存储在硬盘中;

[0038] 步骤 5、计算机系统软件对保存在计算机内的上述波段内细分光谱图像数据进行处理,即扣除每一个细分的光谱图像数据中的黑体辐射值,以生成细分的新的人体红外光谱图像;

[0039] 步骤 6、通过显示器以图像的形式显示  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内的细分红外光谱图像。

[0040] 本发明由于通过计算机控制红外光谱成像装置实现了在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段对人体进行红外光谱成像,并对红外图像进行处理,得到细分的人体红外光谱图像,解决了现有技术中不能在  $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$  波段内得到清晰的、细分的热辐射特征信息的问题,可获得比传统人体红外成像更多的数据。

[0041] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

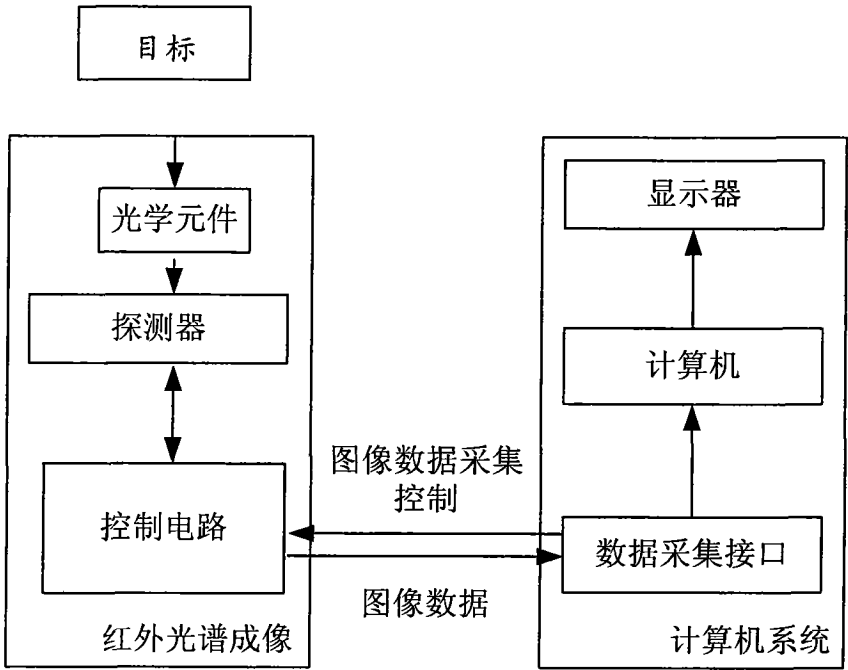


图 1

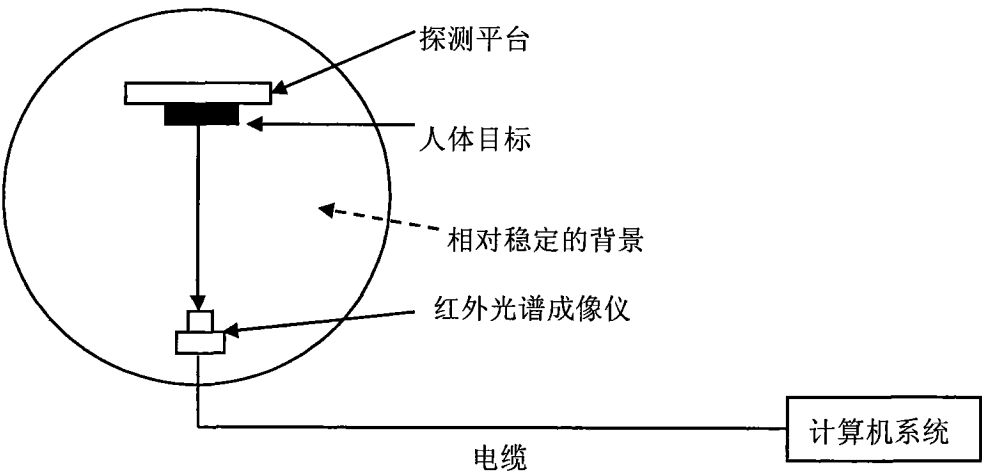


图 2

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种人体红外高光谱成像方法和系统                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101455559B</a>                   | 公开(公告)日 | 2011-06-29 |
| 申请号            | CN200810241639.3                               | 申请日     | 2008-12-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳先进技术研究院                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳先进技术研究院                                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳先进技术研究院                                      |         |            |
| [标]发明人         | 金雷<br>汪震<br>张元亭<br>王磊<br>王战会                   |         |            |
| 发明人            | 金雷<br>汪震<br>张元亭<br>王磊<br>王战会                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 王永文                                            |         |            |
| 审查员(译)         | 路凯                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN101455559A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提出了一种人体红外高光谱成像方法和系统，该方法包括：通过计算机系统控制红外光谱成像装置在 $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$ 波段内采集红外光谱图像数据，将采集后的所述红外图像数据通过图像采集卡发送至所述计算机系统并存储，对获得的细分的人体红外光谱图像数据进行扣除体表温度的黑体辐射值的处理，获得在 $1.5\mu\text{m} \sim 15.5\mu\text{m}$ 波段内任意波段的人体表面红外细分光谱图像数据，通过计算机显示输出细分的红外图像，采用该方法可显示清晰的人体红外光谱细分的图像，能够根据所输出的任意波段图像进行较好的识别，建立了一个得到精确度较高的图像成像方法。

