



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109394180 A
(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811329934.4

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 上海中医药大学附属曙光医院
地址 200021 上海市黄浦区普安路185号

(72)发明人 曹月龙 薛艳 蒋鼎 顾思臻
庞坚 郑昱新

(74)专利代理机构 上海卓阳知识产权代理事务
所(普通合伙) 31262
代理人 周春洪

(51) Int. Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/01(2006.01)

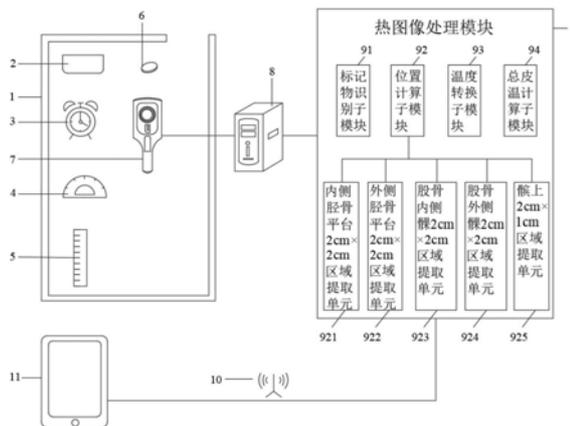
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,包括配有控温装置、计时器、角度标定组件、距离标定组件、标记物、红外热像仪的检测室,计算机,热图像处理模块,网络和诊疗终端;所述热图像处理模块用于提取标记物的位置并以此为参照,计算提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域;所述的网络将热图像处理模块提取的结果传送到诊疗终端,以便医师进一步作出诊断。本发明可为医生专家远程提供膝骨关节炎患者准确的膝关节皮肤温度数值,以帮助医生专家进行早期诊断及治疗方案的拟定,造福患者。



1. 一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,包括检测室(1),所述的检测室(1)内配有用于控制检测室(1)温度的控温装置(2)、用于计时的计时器(3)、用于标定角度的角度标定组件(4)、用于标定距离的距离标定组件(5)、用于作为参照物的标记物(6)、用于获取膝关节红外热像图的红外热像仪(7);所述系统还包括计算机(8)、热图像处理模块(9)、网络(10)和诊疗终端(11);所述热图像处理模块(9)用于提取标记物(6)的位置,以标记物(6)为参照物,计算并提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、外侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨内侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨外侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域及髌上 $2\text{cm}\times 1\text{cm}$ 区域;所述的网络(10)将热图像处理模块(9)提取的结果传送到诊疗终端(11),所述的诊疗终端(11)用于医师获取热图像处理模块(9)提取的结果以进一步作出诊断。

2. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述的热图像处理模块(9)包括标记物识别子模块(91)、位置计算子模块(92)、温度转换子模块(93);所述的标记物识别子模块(91)用于识别标记物(6)的位置;所述的位置计算子模块(92)进一步包括内侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(921)、外侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(922)、股骨内侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(923)、股骨外侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(924)及髌上 $2\text{cm}\times 1\text{cm}$ 区域提取单元(925),分别用于以标记物(6)为参照物,计算并提取相应区域;所述温度转换子模块(93)用于计算出位置计算子模块(92)提取的五个区域的温度。

3. 根据权利要求2所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述热图像处理模块(9)还包括总皮温计算子模块(94),用于将五个区域的平均温度做计算,得到膝关节总皮温。

4. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述的角度标定组件(4)、距离标定组件(5)、标记物(6)和红外热像仪(7)整合在检测台(20)上;所述的检测台(20)设有底板(201),所述底板(201)上设有放置架(202),所述放置架(202)上还设有用于固定红外热像仪(7)的固定座(203)和用于盛放标记物(6)的置物盒(204);所述角度标定组件(4)设置于底板(201)的上表面,具体包括中线(41)和位于中线(41)两侧的若干条与中线(41)呈 15° 夹角的角度线(42);所述放置架(202)下端位于中线(41)上;所述距离标定组件(5)包括标定板(51)和支架(52),所述支架(52)上端活动连接标定板(51),支架(52)的下端连接于底板(201)上,所述标定板(51)到红外热像仪(7)的镜头的水平距离为 76.2cm 。

5. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述控温装置(2)将检测室(1)的温度控制在 $23\pm 3^\circ\text{C}$ 。

6. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述计时器(3)用于计算时间以保证让患者先在温度恒定的检测室(1)内暴露患侧膝关节10分钟或以上。

7. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述角度标定组件(4)用于标定角度,保证患者检测时采用 15° 脚外旋站立位。

8. 根据权利要求1所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,其特征在于,所述距离标定组件(5)用于标定距离,保证患者检测时红外热像仪(7)的镜头与膝关节之间保持恒定的距离 76.2cm 。

9. 一种非诊断和治疗目的的基于红外成像的膝骨关节炎研究方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:将检测室利用控温装置将温度调至 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,让受试者先在温度恒定的检测室内暴露患侧膝关节10分钟或以上,利用角度标定组件采用 15° 脚外旋站立位,将红外热像仪的镜头与膝关节之间保持恒定的距离76.2cm,髌骨上以标记物作标记,红外热像仪采集受试者膝关节的红外热图像;

步骤S2:将红外热图像后导入计算机,通过图像处理模块提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ 区域、外侧胫骨平台 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ 区域、股骨内侧髁 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ 区域、股骨外侧髁 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ 区域及髌上 $2\text{cm} \times 1\text{cm}$ 区域;

步骤S3:将采集到的膝关节相关区域皮肤温度的信息数据,通过网络发送到终端;

步骤S4:通过常规检查检测受试者关节处的结构病变,将受试者分为健康组和膝骨关节炎组,比较两组膝关节温度差异,研究膝关节温度与膝骨关节炎发生或发展的关系。

10. 一种基于红外成像的膝骨关节炎检测台,其特征在于,所述检测台设有底板(201),所述底板(201)上设有放置架(202),所述放置架(202)上还设有用于固定红外热像仪(7)的固定座(203)和用于盛放标记物(6)的置物盒(204);角度标定组件(4)设置于底板(201)的上表面,具体包括中线(41)和位于中线(41)两侧的若干条与中线(41)呈 15° 夹角的角度线(42);所述放置架(202)下端位于中线(41)上;距离标定组件(5)包括标定板(51)和支架(52),所述支架(52)上端活动连接标定板(51),支架(52)的下端连接于底板(201)上,所述标定板(51)到红外热像仪(7)的镜头的水平距离为76.2cm。

一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,具体地说,涉及一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统。

背景技术

[0002] 红外热成像是被动接收人体自身红外辐射的功能性诊断技术,不接触人体、不发出辐射、对人体无任何损害或副作用,可对人身体表面及热区温度进行检测、记录及成像。其可通过捕捉表面温度分布进而提供与人体生理状态密切相关的组织热学、代谢及血管等生理状态信息,已在多个临床领域被应用,红外热图像能够提供被检测区域的温度对比信息,对被检测区域进行定性和定量检测。而远程诊疗技术可以将就诊人员的相关信息进行数字化采集,将采集到的信息数据,通过互联网上传到云服务器,医生专家通过客户端可以看到就诊人员的信息从而实现远程诊断。

[0003] 随着老龄化社会的来临,膝骨关节炎的发病率逐渐增高,因此加强早期预防尤其重要。而目前临床中用于膝骨关节炎诊断的主要方式是通过X线或CT等放射学影像检测关节处的结构病变,然而,以上结构病变常发生于骨性关节炎的中晚期,很多患者往往因诊断时期较晚而错过最佳的治疗时机。目前已知膝关节炎患者膝关节局部的皮肤温度可在早期反应其膝骨关节炎的发生、发展情况,也可用于帮助膝骨关节炎的中医证型诊断。此外,期刊《中医正骨》2016年第5期刊出的论文“红外热成像技术在中医药治疗膝骨关节炎疗效评价中的应用”,通过临床实验探讨了红外热成像技术在中医药治疗膝骨关节炎疗效评价中的应用价值,证实了膝骨关节炎患者中医药治疗前后红外热像图上膝关节温度的变化,可在一定程度上反映临床治疗的效果,从而为中医药治疗膝骨关节炎的疗效评价提供客观依据。专利文献CN107280644A,公开日2017.10.24,公开了一种基于近红外光的膝骨性关节炎病程检测方法,首先采用图像分割处理技术对临床膝关节CT图片进行处理,留下肌肉和骨骼组织部分并进行灰度对比值加强和边缘提取;随后基于处理后的CT图片,采用蒙特卡洛方法,通过分析关节腔滑液的光学特性参数,分别模拟近红外光子在患关节炎早期、中期和晚期的膝关节内部运动轨迹,最后通过高斯函数拟合不同病程下的红外光子出射分布特征,以有效光子出射率和拟合函数的对称轴坐标作为双重指标判定患者病情。

[0004] 然而,目前未见膝关节炎的远程诊疗技术,仅依赖X线或CT等放射学影像的远程诊疗技术对膝关节炎患者收集的疾病信息也不够完整全面,难以进行准确的早期诊断。而如何克服这一缺陷,实现膝关节炎的远程诊疗,同时促进膝骨关节炎准确的早期诊断,是亟需攻克的难题。暂未见相关报道。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术中的不足,提供一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统。

[0006] 本发明的再一的目的是,提供一种非诊断和治疗目的的基于红外成像的膝骨关节

炎研究方法。

[0007] 本发明的另一的目的是,提供一种基于红外成像的膝骨关节炎检测台。

[0008] 为实现上述第一个目的,本发明采取的技术方案是:

[0009] 一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,包括检测室(1),所述的检测室(1)内配有用于控制检测室(1)温度的控温装置(2)、用于计时的计时器(3)、用于标定角度的角度标定组件(4)、用于标定距离的距离标定组件(5)、用于作为参照物的标记物(6)、用于获取膝关节红外热像图的红外热像仪(7);所述系统还包括计算机(8)、热图像处理模块(9)、网络(10)和诊疗终端(11);所述热图像处理模块(9)用于提取标记物(6)的位置,以标记物(6)为参照物,计算并提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、外侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨内侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨外侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域及髌上 $2\text{cm}\times 1\text{cm}$ 区域;所述的网络(10)将热图像处理模块(9)提取的结果传送到诊疗终端(11),所述的诊疗终端(11)用于医师获取热图像处理模块(9)提取的结果以进一步作出诊断。

[0010] 作为本发明的一种优选方案,所述的热图像处理模块(9)包括标记物识别子模块(91)、位置计算子模块(92)、温度转换子模块(93);所述的标记物识别子模块(91)用于识别标记物(6)的位置;所述的位置计算子模块(92)进一步包括内侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(921)、外侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(922)、股骨内侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(923)、股骨外侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域提取单元(924)及髌上 $2\text{cm}\times 1\text{cm}$ 区域提取单元(925),分别用于以标记物(6)为参照物,计算并提取相应区域;所述温度转换子模块(93)用于计算出位置计算子模块(92)提取的五个区域的温度。

[0011] 作为一个优选例,所述热图像处理模块(9)还包括总皮温计算子模块(94),用于将五个区域的平均温度做计算,得到膝关节总皮温。

[0012] 作为本发明的另一种优选方案,所述的角度标定组件(4)、距离标定组件(5)、标记物(6)和红外热像仪(7)整合在检测台(20)上;所述的检测台(20)设有底板(201),所述底板(201)上设有放置架(202),所述放置架(202)上还设有用于固定红外热像仪(7)的固定座(203)和用于盛放标记物(6)的置物盒(204);所述角度标定组件(4)设置于底板(201)的上表面,具体包括中线(41)和位于中线(41)两侧的若干条与中线(41)呈 15° 夹角的角度线(42);所述放置架(202)下端位于中线(41)上;所述距离标定组件(5)包括标定板(51)和支架(52),所述支架(52)上端活动连接标定板(51),支架(52)的下端连接于底板(201)上,所述标定板(51)到红外热像仪(7)的镜头的水平距离为 76.2cm 。

[0013] 作为本发明的另一种优选方案,所述控温装置(2)将检测室(1)的温度控制在 $23\pm 3^\circ\text{C}$ 。

[0014] 作为本发明的另一种优选方案,所述计时器(3)用于计算时间以保证让患者先在温度恒定的检测室(1)内暴露患侧膝关节10分钟或以上。

[0015] 作为本发明的另一种优选方案,所述角度标定组件(4)用于标定角度,保证患者检测时采用 15° 脚外旋站立位。

[0016] 作为本发明的另一种优选方案,所述距离标定组件(5)用于标定距离,保证患者检测时红外热像仪(7)的镜头与膝关节之间保持恒定的距离 76.2cm 。

[0017] 为实现上述第二个目的,本发明采取的技术方案是:

[0018] 一种非诊断和治疗目的的基于红外成像的膝骨关节炎研究方法,包括以下步骤:

[0019] 步骤S1:将检测室利用控温装置将温度调至 $23^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$,让受试者先在温度恒定的检测室内暴露患侧膝关节10分钟或以上,利用角度标定组件采用 15° 脚外旋站立位,将红外热像仪的镜头与膝关节之间保持恒定的距离76.2cm,髌骨上以标记物作标记,红外热像仪采集受试者膝关节的红外热图像;

[0020] 步骤S2:将红外热图像后导入计算机,通过图像处理模块提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、外侧胫骨平台 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨内侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域、股骨外侧髁 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 区域及髌上 $2\text{cm}\times 1\text{cm}$ 区域;

[0021] 步骤S3:将采集到的膝关节相关区域皮肤温度的信息数据,通过网络发送到终端;

[0022] 步骤S4:通过常规检查检测受试者关节处的结构病变,将受试者分为健康组和膝骨关节炎组,比较两组膝关节温度差异,研究膝关节温度与膝骨关节炎发生或发展的关系。

[0023] 为实现上述第三个目的,本发明采取的技术方案是:

[0024] 一种基于红外成像的膝骨关节炎检测台,所述检测台设有底板(201),所述底板(201)上设有放置架(202),所述放置架(202)上还设有用于固定红外热像仪(7)的固定座(203)和用于盛放标记物(6)的置物盒(204);角度标定组件(4)设置于底板(201)的上表面,具体包括中线(41)和位于中线(41)两侧的若干条与中线(41)呈 15° 夹角的角度线(42);所述放置架(202)下端位于中线(41)上;距离标定组件(5)包括标定板(51)和支架(52),所述支架(52)上端活动连接标定板(51),支架(52)的下端连接于底板(201)上,所述标定板(51)到红外热像仪(7)的镜头的水平距离为76.2cm。

[0025] 本发明优点在于:

[0026] 1、提供了一种基于红外热成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,选择的膝关节温度采集区域是经过大量研究得出,其可以为医生专家提供膝骨关节炎患者准确的膝关节皮肤温度数值,以帮助医生专家进行准确的早期诊断及治疗方案的拟定。

[0027] 2、本发明可以实现医生专家远程对膝骨关节炎患者远程诊疗,将患者膝关节皮肤温度数据标准化、数字化,通过互联网方式,传递给医生专家,由医生专家进行诊断、开方。从而进一步令(1)医生专家、病人不受地域限制,节省时间和金钱。(2)医生专家不用对患者进行触诊,就可以直接获取患者膝关节局部的温度数据,能更为客观地反应患者病情,避免了医患双方主观判断错误的可能性。(3)能为膝骨关节炎患者提供一种完全无创、低成本的辅助检查手段。

[0028] 3、本发明有助于膝关节温度与膝骨关节炎发生、发展关系及机制的深入研究的开展。

附图说明

[0029] 附图1是本发明一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统结构框图。

[0030] 附图2和3是采用本发明基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统检测膝关节的示意图。

[0031] 附图4是本发明另一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统结构框图。

[0032] 附图5是检测台结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明提供的具体实施方式作详细说明。

[0034] 附图中涉及的附图标记和组成部分如下所示：

- | | | |
|--------|--------------------------|--------------|
| [0035] | 1. 检测室 | 2. 控温装置 |
| [0036] | 3. 计时器 | 4. 角度标定组件 |
| [0037] | 5. 距离标定组件 | 6. 标记物 |
| [0038] | 7. 红外热像仪 | 8. 计算机 |
| [0039] | 9. 热图像处理模块 | 91. 标记物识别子模块 |
| [0040] | 92. 位置计算子模块 | 93. 温度转换子模块 |
| [0041] | 94. 总皮温计算子模块 | 10. 网络 |
| [0042] | 11. 诊疗终端 | |
| [0043] | 921. 内侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元 | |
| [0044] | 922. 外侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元 | |
| [0045] | 923. 股骨内侧髁2cm×2cm区域提取单元 | |
| [0046] | 924. 股骨外侧髁2cm×2cm区域提取单元 | |
| [0047] | 925. 髌上2cm×1cm区域提取单元 | |
| [0048] | 20. 检测台 | 201. 底板 |
| [0049] | 202. 放置架 | 203. 固定座 |
| [0050] | 204. 置物盒 | 41. 中线 |
| [0051] | 42. 角度线 | 51. 标定板 |
| [0052] | 52. 支架 | |

[0053] 实施例1本发明基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统(一)

[0054] 请参见图1,图1是本发明一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统结构框图。所述基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统包括检测室1,所述的检测室1内配有控温装置2,检测室1内还配有计时器3、角度标定组件4、距离标定组件5、标记物6、红外热像仪7。所述的检测室1可以是家中卧室。控温装置2可以是空调,用于控制检测室1的温度,一般将检测室1的温度控制在 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。计时器3用于计算时间,以保证让患者先在温度恒定的检测室1内暴露患侧膝关节10分钟或以上。所述角度标定组件4用于标定角度,保证患者检测时采用 15° 脚外旋站立位,角度标定组件4可以是量角器。所述距离标定组件5用于标定距离,保证患者检测时红外热像仪7的镜头与膝关节之间保持恒定的距离(76.2cm),距离标定组件5可以是测量尺。所述标记物6用于放在待检测膝关节的髌骨上作为参照物,以便于后续特定皮肤区域的提取,标记物6优选为直径2cm的不锈钢材质圆片。所述的红外热像仪7用于获取被检测膝关节的红外热像图。

[0055] 所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统还包括计算机8,所述计算机8包括热图像处理模块9,所述热图像处理模块9用于提取标记物6的位置,以标记物6为参照物,计算并提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域。具体地,所述的热图像处理模块9包括标记物识别子模块91、位置计算子模块92、温度转换子模块93和总皮温计算子模块94,所述的标记物识别子模块91用于识别标记物6的位置,所述的位置计

算子模块92进一步包括内侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元921、外侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元922、股骨内侧髁2cm×2cm区域提取单元923、股骨外侧髁2cm×2cm区域提取单元924及髌上2cm×1cm区域提取单元925,分别用于以标记物6为参照物,计算并提取相应区域。所述温度转换子模块93用于计算出位置计算子模块92提取的五个区域的温度。所述总皮温计算子模块94用于将五个区域的平均温度做计算得到膝关节总皮温。

[0056] 所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统还包括网络10和诊疗终端11。所述的网络10将热图像处理模块9提取的五个区域的温度传送到诊疗终端11。网络10可以是有线网络或无线网络,例如常用的光纤、WIFI、3G、4G等。所述的诊疗终端11用于医师获取患者膝关节上述五个区域的温度,以便于进一步作出膝骨关节炎的诊断,诊疗终端11可以是PC端、手机端或平板设备等。

[0057] 应用本发明基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统进行膝骨关节炎远程诊疗的操作方法如下:

[0058] 步骤S1:将检测室1(如家中卧室)利用控温装置2(如空调)将温度调至23℃左右并保持温度无太大波动,让患者先在温度恒定的检测室1内暴露患侧膝关节10分钟(利用计时器确定时间),利用角度标定组件4采用15°脚外旋站立位,然后对患者膝关节进行皮肤温度信息采集。将红外热像仪7的镜头与膝关节之间保持恒定的距离(76.2cm,利用距离标定组件5确定距离),髌骨上以一块直径2cm的标记物6作标记(详见图2),红外热像仪7的镜头接收到患者膝关节的红外辐射线,膝关节的红外辐射线会经过光栅的干涉和衍射后到达红外探测器,最终将能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上,从而获得红外热图像。

[0059] 步骤S2:获得红外热图像后,导入计算机8,通过图像处理模块9提取以下5个区域的温度:内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域(详见图3)。

[0060] 步骤S3:将采集到的膝关节相关区域皮肤温度的信息数据,通过网络10,发送到医生专家的诊疗终端11。

[0061] 步骤S4:通过患者膝关节红外线热像图的信息数据,将患者膝关节局部的皮肤温度进行直观展现,由医生专家进行诊断。

[0062] 利用本发明的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,可以实现医生专家远程对膝骨关节炎患者远程诊疗,将患者膝关节皮肤温度数据标准化、数字化,通过互联网方式,传递给医生专家,由医生专家进行诊断、开方。本发明能较好地解决现有技术中膝骨关节炎诊疗的弊端:1.医生专家、病人不受地域限制,节省时间和金钱。2.医生专家不用对患者进行触诊,就可以直接获取患者膝关节局部的温度数据,能更为客观地反应患者病情,避免了医患双方主观判断错误的可能性。3.能为膝骨关节炎患者提供一种完全无创、低成本的辅助检查手段。利用本发明的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统采集红外热图像,需要保证被检测膝关节在23℃左右的温度恒定环境中暴露患侧膝关节10分钟及以上,采用15°脚外旋站立位,检测时红外热像仪的镜头与膝关节之间保持恒定的距离(76.2cm),这样可以准确地采集内侧胫骨平台2cm×2cm区域等五个区域的温度。所述五个区域是本申请发明人根据丰富的临床经验总结得出,这几个区域的平均温度对进一步的诊疗患者膝骨关节炎具有重要的意义。通过InfreC Analyzer软件进行提取整体膝盖和感兴趣的五个区域平均温度后分析:确定从内侧胫骨平台2cm×2cm区域(内侧胫骨平台区,内膝眼)、外侧胫

骨平台2cm×2cm区域(外侧胫骨平台区,外膝眼)、股骨内侧髁2cm×2cm区域(股骨内侧髁区,血海区)、股骨外侧髁2cm×2cm区域(股骨外侧髁区,梁丘区)及髌上区2cm×1cm区域(髌骨上区,鹤顶区)这五个区域,并将这五个区域的平均温度做计算,算出平均值便是膝关节总皮温。这几个区域的皮温和膝关节的症状相关。而经验上讲,绝大多数膝骨关节炎的患者在这些区域上均有不同程度的临床症状,亦是气血受阻所致。古人云:“司外揣内”,同理,也可由内推外,气机不通泰,血液运行受阻,反映到外在即是皮肤温度的变化。膝眼属局部取穴,有散风寒、通经络、利关节、止痹痛之效,穿筋达骨、针至病所,作用迅捷。屈膝,在髌韧带两侧凹陷处,在内侧的称内膝眼,在外侧的称外膝眼。本穴是为经外奇穴,《玉巧歌》:"髓骨能医两腿疼、膝头红肿不能行,必针膝眼、膝关穴功效须臾病不生。"血海是为帮助血如河川流回至大海,回归至脾的经穴。此穴出自于《针灸甲乙经》,属于足太阴脾经,而此穴有意为气血聚集之处,而充斥的范围巨大如海,故此为本意取名为血海。所由此意可得知,血海为活血化热的第一要穴,而作用于退行性关节炎更能在局部行养血活血之效。梁丘位于大腿前方肌肉如丘陵般突起处之经穴,而高处称之为丘,其背侧称之为梁。梁丘为胃经之郑穴,有通经活络理气和胃之效,梁丘搭配足三里可通经络,在临床上被广泛运用。鹤顶,因髌骨外型神似鹤的头顶,故有此名称。在《外科大成》中,鹤顶原名膝顶,主治鹤膝风、脚气病、下肢瘫痪、膝关节炎等等。在我们的研究中发现,膝关节这五个区域的平均温度与患者膝关节的疼痛、僵硬及功能方面的症状均存在相关性。这些区域的平均温度越高,则患者膝关节的病情就越严重。因此,通过这五个区域温度的采集,可以确保诊疗的准确度。

[0063] 实施例2本发明基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统(二)

[0064] 请参见图4,图4是本发明另一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统结构框图。所述基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统包括检测室1,所述的检测室1内配有控温装置2,检测室1内还配有计时器3、角度标定组件4、距离标定组件5、标记物6、红外热像仪7。所述的检测室1可以是家中卧室。控温装置2可以是空调,用于控制检测室1的温度,一般将检测室1的温度控制在 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。计时器3用于计算时间,以保证让患者先在温度恒定的检测室1内暴露患侧膝关节10分钟或以上。所述角度标定组件4用于标定角度,保证患者检测时采用 15° 脚外旋站立位。所述距离标定组件5用于标定距离,保证患者检测时红外热像仪7的镜头与膝关节之间保持恒定的距离(76.2cm)。所述标记物6用于放在待检测膝关节的髌骨上作为参照物,以便于后续特定皮肤区域的提取,标记物6优选为直径2cm的不锈钢材质圆片。所述的红外热像仪7用于获取被检测膝关节的红外热像图。所述的角度标定组件4、距离标定组件5、标记物6和红外热像仪7整合在同一结构——检测台20上。具体地,请参见图5,图5是检测台结构示意图。所述的检测台20设有一长方形的底板201,所述底板201其中一条短边的中央设有垂直的放置架202,所述的放置架202的高低可调,例如采用套筒和丝杆的结构,放置架202的顶端设有固定座203,所述的固定座203用于固定红外热像仪7,所述的放置架202上还设有置物盒204,所述的标记物6放置于置物盒204内。所述的角度标定组件4设置于底板201的上表面,具体包括一条中线41和位于中线41两侧的若干条与中线41呈 15° 夹角的角度线42,中线41与底板201的长轴平行,所述放置架202的下端端部位于中线41上。所述的距离标定组件5包括标定板51和支架52,所述标定板51为长方形透明板,支架52呈垂直状,支架52的上端活动连接(如铆接)标定板51,支架52的下端连接于底板201上。标定板51到红外热像仪7的镜头的水平距离为76.2cm。检测时,患者站立在底板201上,放下标定板

51,然后患者自行调整位置和旋转下肢,令膝关节表面贴合标定板51,患侧脚的内边缘线贴合角度线42且患侧脚的后脚跟位于于中线41上,即可。

[0065] 再请参见图4,所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统还包括计算机8,所述计算机8包括热图像处理模块9,所述热图像处理模块9用于提取标记物6的位置,以标记物6为参照物,计算并提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域。具体地,所述的热图像处理模块9包括标记物识别子模块91、位置计算子模块92、温度转换子模块93和总皮温计算子模块94,所述的标记物识别子模块91用于识别标记物6的位置,所述的位置计算子模块92进一步包括内侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元921、外侧胫骨平台2cm×2cm区域提取单元922、股骨内侧髁2cm×2cm区域提取单元923、股骨外侧髁2cm×2cm区域提取单元924及髌上2cm×1cm区域提取单元925,分别用于以标记物6为参照物,计算并提取相应区域。所述温度转换子模块93用于计算出位置计算子模块92提取的五个区域的温度。所述总皮温计算子模块94用于将五个区域的平均温度做计算得到膝关节总皮温。

[0066] 所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统还包括网络10和诊疗终端11。所述的网络10将热图像处理模块9提取的五个区域的温度传送到诊疗终端11。网络10可以是有线网络或无线网络,例如常用的光纤、WIFI、3G、4G等。所述的诊疗终端11用于医师获取患者膝关节上述五个区域的温度,以便于进一步作出膝骨关节炎的诊断,诊疗终端11可以是PC端、手机端或平板设备等。

[0067] 本实施例中,所述检测台20的设计整合了角度标定组件4、距离标定组件5、标记物6和红外热像仪7,为一整体,标定更加精确,进一步保证测量结果的准确性,也更便于使用。

[0068] 实施例3本发明非诊断和治疗目的的基于红外成像的膝骨关节炎研究方法

[0069] 本发明的一种非诊断和治疗目的的基于红外成像的膝骨关节炎研究方法,其基于实施例1或2所述的基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统,具体包括以下步骤:

[0070] 步骤S1:将检测室利用控温装置将温度调至23℃左右并保持温度无太大波动,让受试者先在温度恒定的检测室内暴露患侧膝关节10分钟(利用计时器确定时间),利用角度标定组件采用15°脚外旋站立位,然后对受试者膝关节进行皮肤温度信息采集。将红外热像仪的镜头与膝关节之间保持恒定的距离(76.2cm,利用距离标定组件确定距离),髌骨上以一块直径2cm的标记物作标记,红外热像仪的镜头接收到受试者膝关节的红外辐射线,膝关节的红外辐射线会经过光栅的干涉和衍射后到达红外探测器,最终将能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上,从而获得红外热图像。

[0071] 步骤S2:获得红外热图像后,导入计算机,通过图像处理模块提取以下五个区域的温度:内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域。

[0072] 步骤S3:将采集到的膝关节相关区域皮肤温度的信息数据,通过网络,发送到终端。

[0073] 步骤S4:采集受试者膝关节红外线热像图的信息数据,将受试者膝关节局部的皮肤温度进行直观展现。收集统计多名受试者膝关节温度数据。

[0074] 步骤S5:通过X线或CT等放射学影像检测受试者关节处的结构病变,将受试者分为

健康组和膝骨关节炎组,比较两组膝关节温度差异,研究膝关节温度与膝骨关节炎发生、发展等的关系。

[0075] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明方法的前提下,还可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。

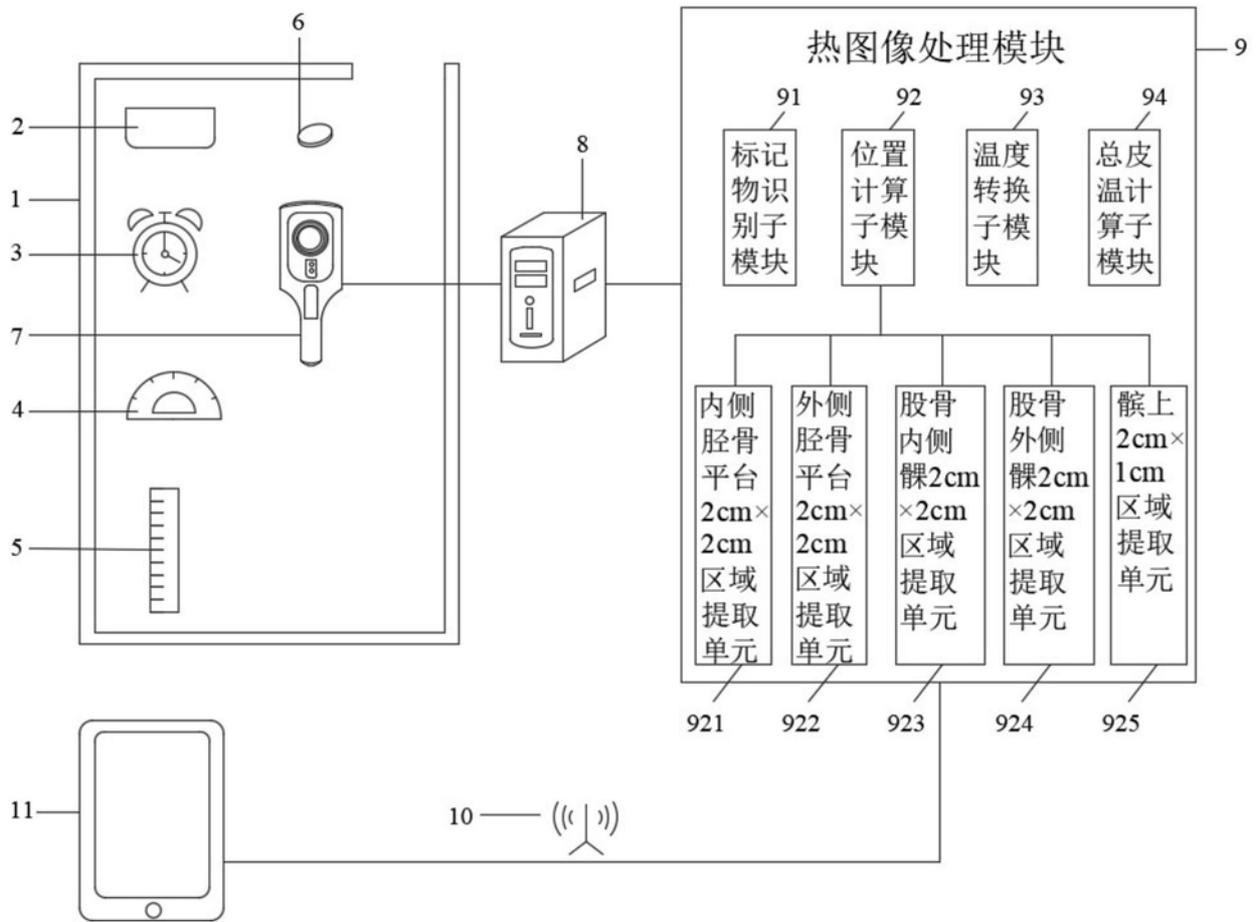


图1



图2

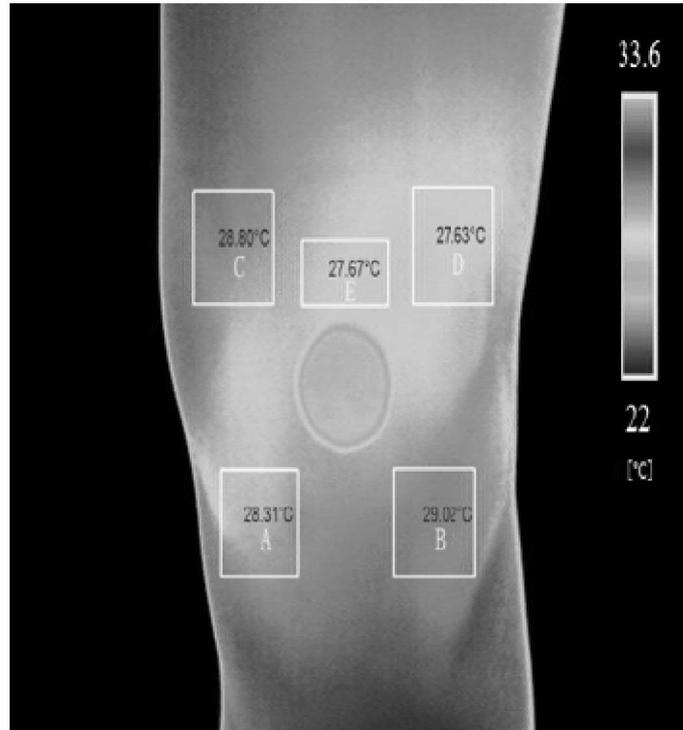


图3

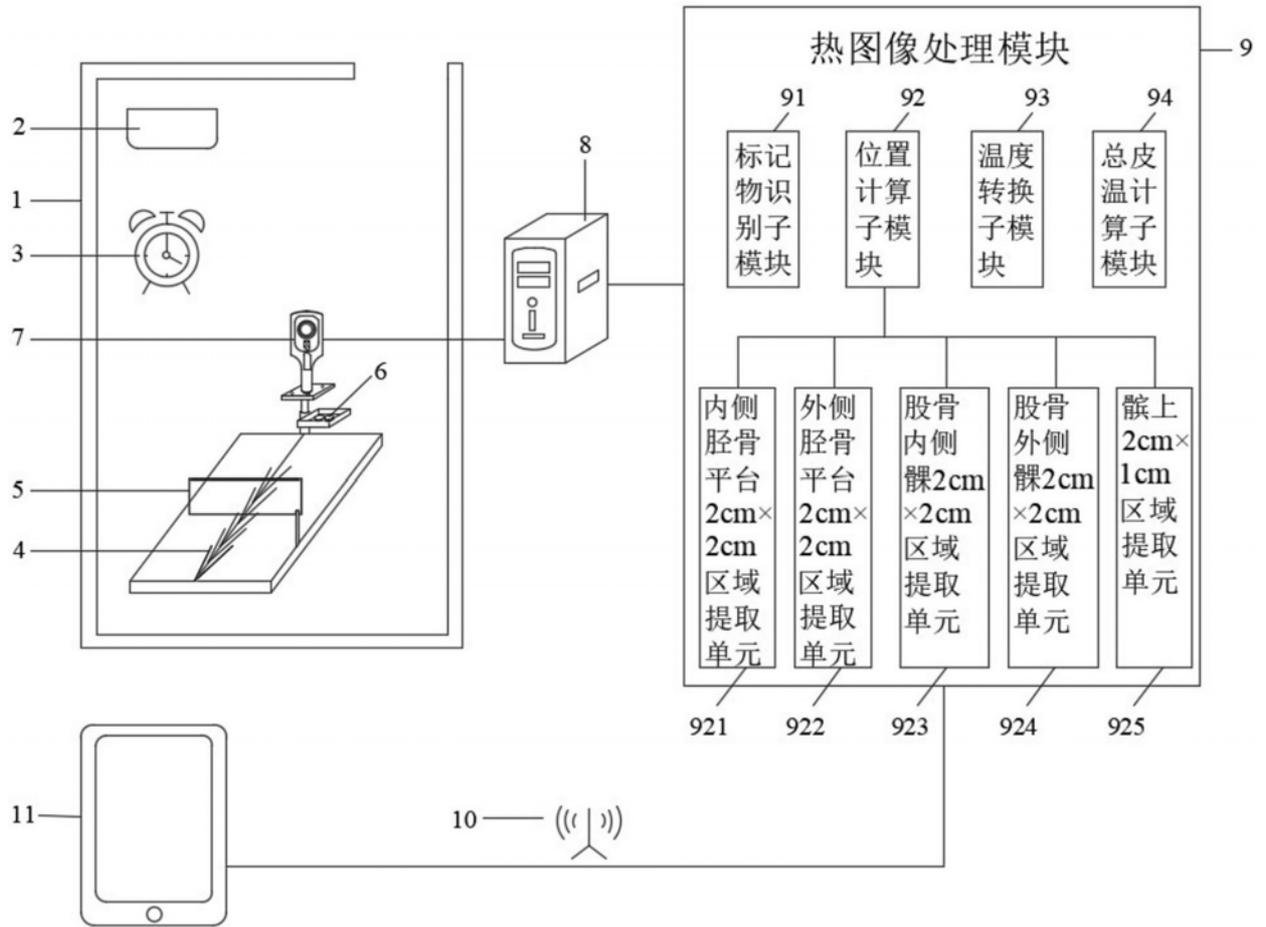


图4

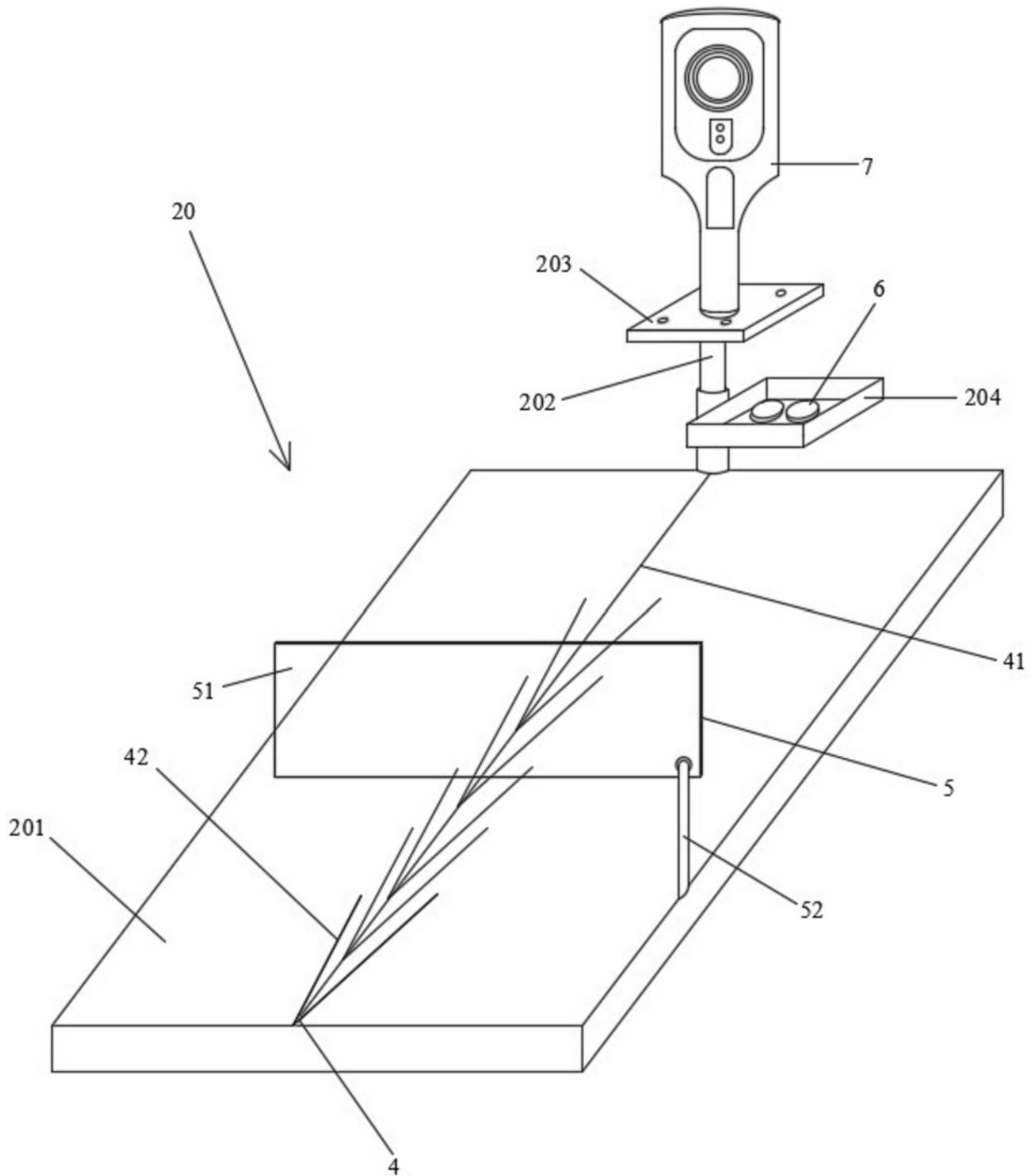


图5

专利名称(译)	一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统		
公开(公告)号	CN109394180A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201811329934.4	申请日	2018-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	上海中医药大学附属曙光医院		
申请(专利权)人(译)	上海中医药大学附属曙光医院		
当前申请(专利权)人(译)	上海中医药大学附属曙光医院		
[标]发明人	曹月龙 薛艳 蒋鼎 庞坚 郑昱新		
发明人	曹月龙 薛艳 蒋鼎 顾思臻 庞坚 郑昱新		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/0064 A61B5/0015 A61B5/0075 A61B5/01		
代理人(译)	周春洪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于红外成像的膝骨关节炎远程诊疗系统，包括配有控温装置、计时器、角度标定组件、距离标定组件、标记物、红外热像仪的检测室，计算机，热图像处理模块，网络和诊疗终端；所述热图像处理模块用于提取标记物的位置并以此为参照，计算提取以下五个区域的温度：内侧胫骨平台2cm×2cm区域、外侧胫骨平台2cm×2cm区域、股骨内侧髁2cm×2cm区域、股骨外侧髁2cm×2cm区域及髌上2cm×1cm区域；所述的网络将热图像处理模块提取的结果传送到诊疗终端，以便医师进一步作出诊断。本发明可为医生专家远程提供膝骨关节炎患者准确的膝关节皮肤温度数值，以帮助医生专家进行早期诊断及治疗方案的拟定，造福患者。

