

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410102507.4

[51] Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

A61B 8/08 (2006.01)

A61B 8/13 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 7 月 5 日

[11] 公开号 CN 1795827A

[22] 申请日 2004.12.24

[21] 申请号 200410102507.4

[71] 申请人 重庆融海超声医学工程研究中心有限公司

地址 630000 中国重庆

[72] 发明人 陈文直 木 木 王明胜 文银刚
汪 海

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 张天舒

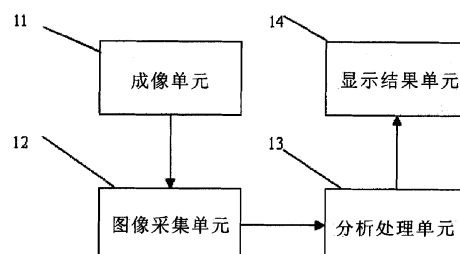
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

皮肤和皮下组织损伤的图像监测装置和方法

[57] 摘要

本发明提供一种图像监测装置和方法，用于在
高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下
组织的损伤情况。该图像监测装置包括：成像单
元，用于获得超声通道范围内的皮肤和皮下组织处
图像；图像采集单元，与成像单元连接，用于采集
成像单元输出的图像数据；分析处理单元，与图像
采集单元连接，用于存储图像采集单元所采集的图
像数据，并对治疗前原始图像数据和治疗过程中图
像数据进行对比，来分析皮肤和皮下组织的损伤情
况；以及结果显示单元，与分析处理单元连接，用
于显示分析处理单元的分析结果。利用本发明，可
以在治疗过程中实时地监测皮肤和皮下组织的损伤
情况，从而方便医务人员判断是否继续治疗。



1. 一种图像监测装置,用于在高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下组织的损伤情况,其特征在于,该图像监测装置包括:

5 成像单元,用于获得超声通道范围内的皮肤和皮下组织处图像;

 图像采集单元,与上述成像单元连接,用于采集上述成像单元输出的治疗前原始图像数据和治疗过程中特定时刻的图像数据;

 分析处理单元,与上述图像采集单元连接,用于存储上述图像采集单元所采集的图像数据,并对上述治疗前原始图像数据和治疗过程中图像数据进行对比,

10 来分析皮肤和皮下组织的损伤情况;以及

 结果显示单元,与上述分析处理单元连接,用于显示上述分析处理单元的分析结果。

2. 根据权利要求1所述的图像监测装置,其特征在于,上述分析处理单元通过对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值,来分析皮肤和皮下组织的损伤情况,如果上述像素差值超过规定的阈值,则上述分析处理单元向结果显示单元输出表示皮肤和皮下组织受到了损伤的分析结果。

3. 根据权利要求2所述的图像监测装置,其特征在于,为了放大比较效果,20 将上述像素差值乘以某一系数或进行函数转换。

4. 根据权利要求2或3所述的图像监测装置,其特征在于,上述像素差值是通过治疗前原始图像和治疗过程中图像的像素分量总值相减或像素分量平均值相减或像素分量加权值相减而获得的。

25

5. 根据权利要求2或3所述的图像监测装置,其特征在于,在对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值之前,上述分析处理单元对治疗前原始图像和治疗过程中图像的像素分量值进行卷积运算或锐化处理或图像时域频域变换中的至少一种处理,以增强对比度。

30

6. 根据权利要求4所述的图像监测装置,其特征在于,在对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值之前,上述分析处理单元对治疗前原始图像和治疗过程中的像素分量值进行卷积运算或锐化处理或图像时域频域变换中的至少一种处理,以增强对比度。

5

7. 根据权利要求2所述的图像监测装置,其特征在于,上述分析处理单元将超过规定阈值的部分和没有超过规定阈值的部分分别用不同的颜色表示,以方便观察。

10 8. 一种图像监测方法,用于在高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下组织的损伤情况,其特征在于,该图像监测方法包括:

图像采集步骤,实时扫描超声通道范围内的皮肤和皮下组织处的图像,并在某一特定时刻采集静态图像;

判断步骤,判断该位置是否是第一次治疗;

15 原始数据存储步骤,如果在上述判断步骤中判断该位置是第一次治疗,则将在上述图像采集步骤中采集的静态图像数据和位置数据存储查询列表中,作为原始数据,以供之后的对比用,然后结束此次监测流程;

临时数据存储步骤,如果在上述判断步骤中判断该位置不是第一次治疗,则将该位置的像素数据和位置数据存储临时数据区中,作为治疗过程中的数据;

20 分析对比步骤,在将治疗过程中的数据存储临时数据区之后,从查询列表中找到该位置的原始数据,与临时数据区中的数据对比,来分析皮肤和皮下组织的损伤情况;以及

结果显示步骤,显示上述分析对比步骤的分析结果。

25 9. 根据权利要求8所述的图像监测方法,其特征在于,在上述分析对比步骤中,通过对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值,来分析皮肤和皮下组织的损伤情况,如果上述像素差值超过规定的阈值,则在结果显示步骤中显示表示皮肤和皮下组织受到了损伤的分析结果。

30 10. 根据权利要求9所述的图像监测方法,其特征在于,为了放大比较效果,

将上述像素差值乘以某一系数或进行函数转换。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的图像监测方法, 其特征在于, 上述像素差值
5 是通过治疗前原始图像和治疗过程中图像的像素分量总值相减或像素分量平均值
相减或像素分量加权值相减而获得的。

12. 根据权利要求 9 或 10 所述的图像监测方法, 其特征在于, 在分析对比步
骤中, 在对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值之前, 对治
10 疗前原始图像和治疗过程中图像的像素分量值进行卷积运算或锐化处理或图像时
域频域变换中的至少一种处理, 以增强对比度。

13. 根据权利要求 11 所述的图像监测方法, 其特征在于, 在分析对比步骤中,
在对比上述治疗前原始图像和治疗过程中图像以求出像素差值之前, 对治疗前原
始图像和治疗过程中图像的像素分量值进行卷积运算或锐化处理或图像时域频域
15 变换中的至少一种处理, 以增强对比度。

14. 根据权利要求 9 所述的图像监测方法, 其特征在于, 在上述结果显示步
骤中, 将超过规定阈值的部分和没有超过规定阈值的部分分别用不同的颜色表示,
以方便观察。

皮肤和皮下组织损伤的图像监测装置和方法

5

发明领域

本发明涉及一种皮肤和皮下组织损伤的图像监测装置和方法，特别是涉及高强度聚焦超声治疗过程中皮肤和皮下组织损伤的图像监测装置和方法。

10 背景技术

医学研究发现肿瘤细胞的耐热性比正常细胞要差，在 42.5℃ 以上的温度环境下，30 分钟内肿瘤细胞死亡，而正常细胞损伤较轻且可逆转。高强度聚焦超声肿瘤治疗系统就是根据肿瘤细胞的这一特点，以超声波为能量源，利用其穿透性和可聚焦性，将探头发射出的平均声强较低的超声波通过介质耦合，经过皮肤进入人体肿瘤组织，聚焦或者汇聚到一个空间点，形成一个平均声强在 1000w/m² 以上的焦域（焦域大小：Φ3×8mm），使该焦域瞬时（0.1 秒到 5 秒）产生强烈的温度升高（高于 70℃），加上其空化作用（即强超声在液体中产生类似雾状的气泡，其形成和消失可以产生极高的温度和压力，从而使组织受到严重破坏）和机械振荡作用，破坏焦域处的组织。通过对肿瘤进行如此由点到线、由线到面、由面到体逐点扫描的固化治疗，从而使整个肿瘤组织固化，实现治疗的目的。

在利用高强度聚焦超声技术治疗肿瘤时，超声诊断设备是作为实时观察手段之用。在治疗前后，通过超声诊断设备，可以观察到高强度聚焦超声治疗引起的变化。而高强度聚焦超声是通过介质液体、皮肤、皮下组织，进入治疗部位，这个途径形成了声通道。由于汇聚效果，声通道是个扇形，在该扇形的弧形面，高强度聚焦超声通过皮肤和皮下组织，因此与皮肤和皮下组织接触的高强度聚焦超声面积较大。

由于高强度聚焦超声的大部分能量都要穿透皮肤和皮下组织，而且皮肤和皮下组织也要吸收一定的能量，因此如果进行长时间治疗，累积的能量就有可能损伤皮肤和皮下组织。

30 在当前的强度聚焦超声治疗过程中，没有一种有效的监测皮肤和皮下组织

损伤的方法。因此，在临床治疗时，需要找到一种新的监测方法，告诉医务人员皮肤在治疗过程中的情况。

发明内容

5 为了解决上述问题，本发明提供一种图像监测装置，用于在高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下组织的损伤情况，其特征在于，该图像监测装置包括：成像单元，用于获得超声通道范围内的皮肤和皮下组织处图像；图像采集单元，与成像单元连接，用于采集成像单元输出的治疗前原始图像数据和治疗过程中特定时刻的图像数据；分析处理单元，与图像采集单元连接，用于存储图
10 像采集单元所采集的图像数据，并对治疗前原始图像数据和治疗过程中图像数据进行对比，来分析皮肤和皮下组织的损伤情况；以及结果显示单元，与分析处理单元连接，用于显示分析处理单元的分析结果。

另外，本发明提供一种图像监测方法，用于在高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下组织的损伤情况，其特征在于，该图像监测方法包括：图像
15 采集步骤，实时扫描超声通道范围内的皮肤和皮下组织处的图像，并在某一特定时刻采集静态图像；判断步骤，判断该位置是否是第一次治疗；原始数据存储步骤，如果在判断步骤中判断该位置是第一次治疗，则将在图像采集步骤中采集的静态图像数据和位置数据存储于查询列表中，作为原始数据，以供之后的对比用，然后结束此次监测流程；临时数据存储步骤，如果在判断步骤中判断该位置不是
20 第一次治疗，则将该位置的像素数据和位置数据存储于临时数据区中，作为治疗过程中的数据；分析对比步骤，在将治疗过程中的数据存储于临时数据区之后，从查询列表中找到该位置的原始数据，与临时数据区中的数据进行对比，来分析皮肤和皮下组织的损伤情况；以及结果显示步骤，显示分析对比步骤的分析结果。

根据本发明，可以在治疗过程中实时地监测皮肤和皮下组织的损伤情况，从而方便医务人员判断是否继续治疗。另外，根据本发明，可以使医务人员直观地
25 判断皮肤和皮下组织的损伤情况。

附图说明

图 1 是本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测装置的结构框图。

30 图 2 是本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测的流程图。

具体实施方式

以下利用图 1 和图 2，对本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测装置和方法进行说明。图 1 是本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测装置的结构框图，图 2 是本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测的流程图。

如图 1 所示，本发明的皮肤和皮下组织损伤图像监测装置包括成像单元 11、图像采集单元 12、分析处理单元 13 和结果显示单元 14。其中，成像单元 11 是用于获得超声通道范围内的皮肤和皮下组织处图像的设备，例如 B 超、CT 或 MRI（核磁共振成像）等设备。图像采集单元 12 与成像单元 11 连接，用于采集在治疗前、治疗过程中特定时刻成像单元 11 输出的图像。分析处理单元 13 与图像采集单元 12 连接，用于存储图像采集单元 12 所采集的皮肤和皮下组织图像，并对其进行分析处理。结果显示单元 14 与分析处理单元 13 连接，用于显示分析处理单元 13 的处理结果。

以下利用图 2，对本发明的图像监测装置的工作流程进行说明。如图 2 所示，在治疗开始或治疗过程中的某一特定时刻，开始实时图像监测装置的工作流程。在图像采集步骤 21 中，成像单元 11 扫描超声通道范围内的皮肤和皮下组织处的图像，图像采集单元 12 采集成像单元 11 输出的静态图像，然后将该静态图像输出给分析处理单元 13，分析处理单元 13 从该静态图像中抽取出要监测的皮肤和皮下组织的像素分量。

然后进入判断步骤 22，分析处理单元 13 判断该位置是否是第一次治疗，如果是第一次治疗，则进入步骤 23，分析处理单元 13 将上述像素分量数据和位置数据存储在查询列表中，作为原始数据，以供之后的对比用。然后结束此次监测流程。

如果在步骤 22 中，分析处理单元 13 判断该位置不是第一次治疗，则进入步骤 24。在步骤 24 中，分析处理单元 13 将该位置的像素数据和位置数据存储在临时数据区中。

然后在步骤 25 中，分析处理单元 13 从查询列表中找到该位置的原始数据，与临时数据区中的数据进行对比，然后在步骤 26 中将对比结果显示在结果显示单元 14 上。

通过以上步骤，可以使医务人员通过观察显示在结果显示单元 14 上的图像，

来实时地判断超声通道中皮肤和皮下组织是否有损伤以及损伤的程度。

图像采集单元 12 在特定时刻采集成像单元 11 输出的静态图像。所谓的“特定时刻”是指治疗开始之前，以及治疗开始之后的规定时间间隔的时刻。分析处理单元 13 能够对图像采集单元 12 采集的静态图像进行处理，由此判断超声通道中的皮肤和皮下组织是否受到损伤。以下对分析处理单元 13 进行图像处理的方法进行详细说明。

在高强度聚焦超声治疗过程中，患者皮肤与介质液体接触，利用成像单元 11，可以清晰分辨出皮肤与介质液体，分析处理单元 13 在部位判断步骤 22 中，根据图像采集单元 12 采集的图像的分岭线，在声通道范围内，采用图像分割及特征提取的方法，自动跟踪皮肤轮廓，再深入皮下一定厚度，取出皮肤及皮下组织部分的图像，作为图像判断的区域。然后，在这个区域内，从皮肤和皮下组织图像中抽取出像素分量（如 R-红色分量、G-绿色分量、B-蓝色分量、G-灰度分量）。

然后，在图像对比步骤 25 中，为了后面更好地对治疗前后图像进行比较、增强其对比度、滤去噪音等，对将要对比的原始数据和临时数据的像素分量值进行公知的卷积运算。另外，作为这一方法的替代，也可以采用其他的锐化处理方法或者图像时域频域变换等处理。由于这些处理方法都是公知技术，这里就不详细说明了。然后，将治疗过程中的临时图像与原始图像进行比较。最直接的比较方法是将区域内的像素值相减，例如像素分量总值相减（总差）、像素分量平均值相减（平均差）或像素分量加权值相减（加权平均差）等等。为了使图像比较结果更易于判断，可以将像素差值乘以某一系数或进行函数转换，造成扩大效果；或者将像素分量乘以某一系数或进行函数转换，造成拉伸效果。如果所得到的差值超过了规定的阈值，则证明皮肤及皮下组织可能存在损伤，这是给出报警，并提示医护人员采取相应的措施。

在结果显示步骤 26 中，将图像比较步骤 25 中得到的图像比较差值显示在结果显示单元 14 上。结果显示可以采用伪彩表示，易于医护人员观察。具体地讲，将差值分布在[0~255]空间范围内，通过公知的伪彩转化方法，差值大的部分（即超过规定阈值）用红色表示，差值小的部分（即未超过规定阈值）用绿色表示，并且治疗前后图像变化越明显，红色就越深。采用该方法能够提高图像处理结果的直观性。另外，结果显示不限于伪彩显示方法，还可以通过像素分量的直方图、数字统计、灰阶显示等方法来进行显示。

综上所述，采用本发明，可以在治疗过程中实时地监测皮肤和皮下组织的损伤情况，从而方便医务人员判断是否继续治疗。另外，采用本发明，可以使医务人员直观地判断皮肤和皮下组织的损伤情况。

- 以上列举的用于高强度聚焦超声治疗中皮肤及皮下组织损伤的图像监测方法并非用以限定本发明的专利申请范围，凡其它未脱离本发明所揭示的精神下所完成的等效方法或算法，均应包含在所述的专利申请的范围内。
- 5

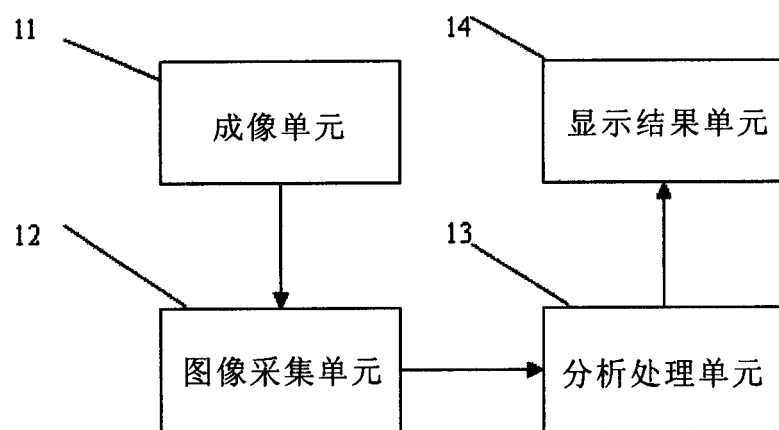


图 1

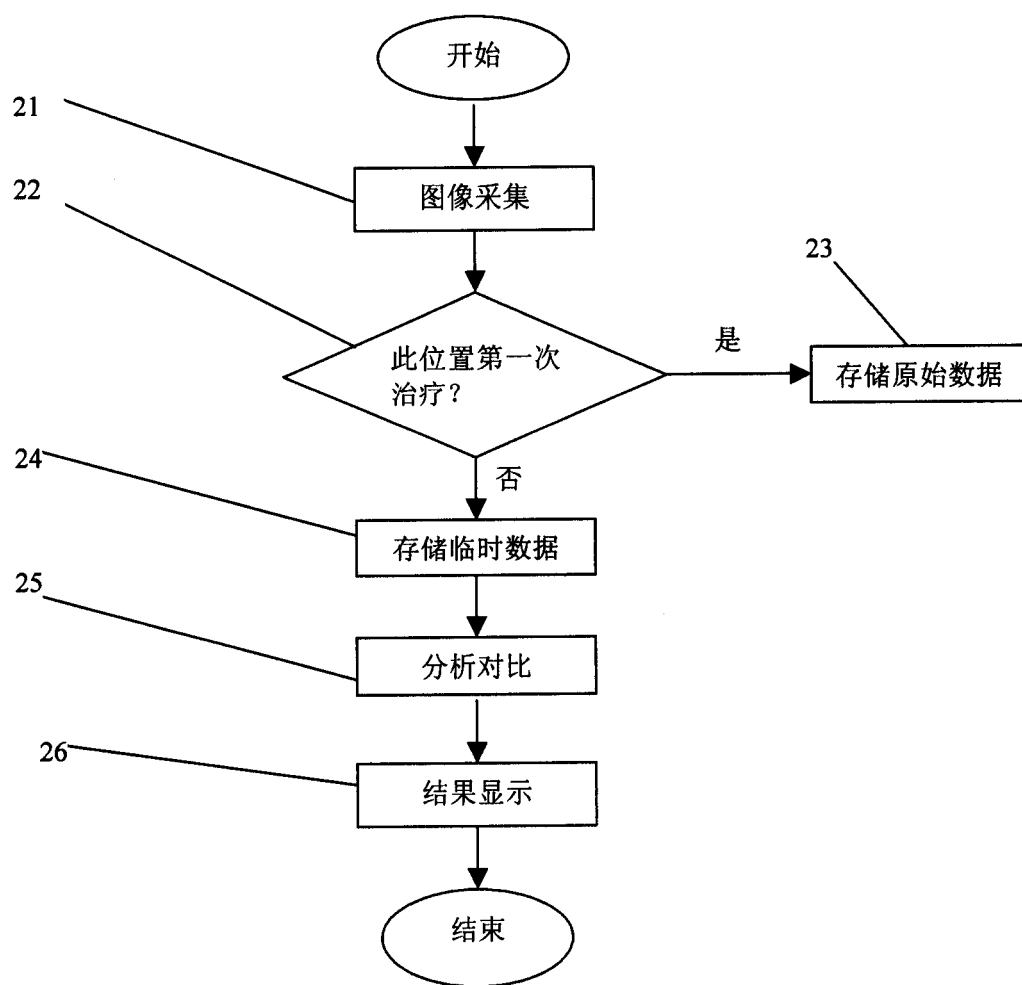


图 2

专利名称(译)	皮肤和皮下组织损伤的图像监测装置和方法		
公开(公告)号	CN1795827A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	CN200410102507.4	申请日	2004-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
[标]发明人	陈文直 木木 王明胜 文银刚 汪海		
发明人	陈文直 木木 王明胜 文银刚 汪海		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/13		
代理人(译)	张天舒		
其他公开文献	CN100430024C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种图像监测装置和方法，用于在高强度聚焦超声治疗中实时地监测患者皮肤和皮下组织的损伤情况。该图像监测装置包括：成像单元，用于获得超声通道范围内的皮肤和皮下组织处图像；图像采集单元，与成像单元连接，用于采集成像单元输出的图像数据；分析处理单元，与图像采集单元连接，用于存储图像采集单元所采集的图像数据，并对治疗前原始图像数据和治疗过程中图像数据进行对比，来分析皮肤和皮下组织的损伤情况；以及结果显示单元，与分析处理单元连接，用于显示分析处理单元的分析结果。利用本发明，可以在治疗过程中实时地监测皮肤和皮下组织的损伤情况，从而方便医务人员判断是否继续治疗。

