



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204654892 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201520328816. 7

(22) 申请日 2015. 05. 20

(73) 专利权人 南京海之感信息技术有限公司

地址 211111 江苏省南京市江宁区秣周东路
9 号无线谷科技园 B 区 9432 室

(72) 发明人 高尚 史兴娟 孙建成 张俊
陈笑天 李孔竞

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 贺持缓

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

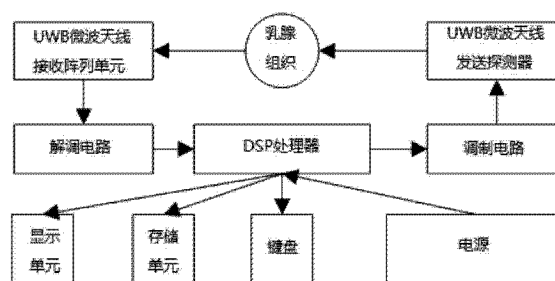
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

便携式乳腺肿瘤微波检测设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备,包括 UWB 微波天线发送探测器、UWB 微波天线接收阵列单元、收发机逻辑单元、DSP 处理器、A/D 转换单元、压缩感知处理单元、键盘、存储单元、电源和显示单元,UWB 微波天线发送探测器由 UWB 贴片天线组成,UWB 微波天线发送探测器通过调制电路与 DSP 处理器相连;UWB 微波天线接收阵列单元通过解调电路与 DSP 处理器相连;DSP 处理器与键盘、显示单元相连;DSP 处理器与压缩感知处理单元相连。其具有体积小、辐射小、具备对 1cm 以下乳腺肿块组织血氧含量变化敏感的优点。



1. 便携式乳腺肿瘤微波检测设备,包括 UWB 微波天线发送探测器、UWB 微波天线接收阵列单元、收发机逻辑单元、DSP 处理器、A/D 转换单元、压缩感知处理单元、键盘、存储单元、电源和显示单元;其特征在于:UWB 微波天线发送探测器由 UWB 贴片天线组成,UWB 微波天线发送探测器通过调制电路与 DSP 处理器相连;UWB 微波天线接收阵列单元通过解调电路与 DSP 处理器相连;DSP 处理器与键盘、显示单元相连;DSP 处理器与压缩感知处理单元相连,解调电路包括收发机逻辑单元和 A/D 转换单元。

2. 如权利要求 1 所述的便携式乳腺肿瘤微波检测设备,其特征在于:电源采用锂电池或 DC/DC 转换电源电路。

3. 如权利要求 1 所述的便携式乳腺肿瘤微波检测设备,其特征在于:显示单元设有显示屏。

便携式乳腺肿瘤微波检测设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于生物医学检测技术领域,涉及一种微波探测成像设备,尤其涉及一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备。

背景技术

[0002] 目前,乳腺肿瘤是女性发病率最高的恶性肿瘤疾病,死亡率居妇女恶性肿瘤死亡率之首。早期乳腺肿瘤的诊断无疑对于提高乳腺病的治疗率以及患者的远期成活率都具有决定性意义。目前常用的早期乳腺癌的检测方法包括乳腺 X 线摄影术、超声波影像技术、计算机断层扫描、核磁共振成像技术、热成像检测等,但诸多方法均存在一定的缺点,如对人体产生辐射伤害、成像对比度低、费用较高等。超宽带电磁波检测乳腺癌的原理在于不同生物组织对电磁波的吸收、反射及透射特性不同,使得天线发射的脉冲信号在乳腺组织中传播时所产生的电磁场能够反映恶性组织的丰富信息。同时超宽带微波信号具有辐射功率低、目标信息携带量大、提供毫米级定位和检测成本较低等优点,能作为早期乳腺检测的常规手段。为了实现上述超宽带的优点,肿瘤成像至关重要。因此有必要开发适用于乳腺肿瘤检测的肿瘤快速成像检测设备。为此,需要一种便携式乳腺肿瘤微波检测装置,解决对人体产生辐射伤害、成像对比度低、费用较高等问题,集成乳腺检测中常用的信号处理方法,使其具有体积小、辐射小、具备对 1cm 以下乳腺肿块组织血氧含量变化敏感的优点。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于,提供一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备,解决对人体产生辐射伤害、成像对比度低、费用较高等问题,集成乳腺检测中常用的信号处理方法,且具有体积小、辐射小、具备对 1cm 以下乳腺肿块组织血氧含量变化敏感的优点。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备,包括 UWB(Ultra Wideband, 无载波通信)微波天线发送探测器、UWB 微波天线接收阵列单元、收发机逻辑单元、DSP 处理器(Digital Signal Processing, 数字信号处理)、A/D(Analog. Digital, 模拟/数字)转换单元、压缩感知处理单元、键盘、存储单元、电源和显示单元; UWB 微波天线发送探测器由 UWB 贴片天线组成, UWB 微波天线发送探测器通过调制电路与 DSP 处理器相连; UWB 微波天线接收阵列单元通过解调电路与 DSP 处理器相连; DSP 处理器与键盘、显示单元相连; DSP 处理器与压缩感知处理单元相连,解调电路包括收发机逻辑单元和 A/D 转换单元。

[0005] 还可以优选的是,电源采用锂电池或 DC/DC(直流转直流)转换电源电路。

[0006] 还可以优选的是,显示单元设有显示屏。

[0007] 还可以优选的是,调制电路采用收发机逻辑单元。

[0008] 还可以优选的是,存储单元采用 SD 卡(Secure Digital Memory Card, 安全数码卡)存储单元。

[0009] 本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备,能够对乳腺情况进行快速图像显

示,能够解决对人体产生辐射伤害、成像对比度低、费用较高等问题,集成乳腺检测中常用的信号处理方法,其能够实现乳腺肿瘤的在线实时检测方法,并在该系统上能够继承乳腺肿瘤超带宽微波检测的快速成像方法;其具有体积小、辐射小、具备对 1cm 以下乳腺肿块组织血氧含量变化敏感的优点。

附图说明

[0010] 下面结合附图和实施方式对本实用新型作进一步说明:

[0011] 图 1 是本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备的结构框图;

[0012] 图 2 是本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备的线形微波阵列响应信号合成模型;

[0013] 图 3 本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备的微波传感器阵列几何关系示意图。

具体实施方式

[0014] 为了更好地理解本实用新型,下面结合具体实施例对本实用新型作了详细说明。但是,显然可对本实用新型进行不同的变型和改型而不超出后附权利要求限定的本实用新型更宽的精神和范围。因此,以下实施例具有例示性的而没有限制的含义。

[0015] 实施例:

[0016] 一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备,包括 UWB(Ultra Wideband, 无载波通信)微波天线发送探测器、UWB 微波天线接收阵列单元、收发机逻辑单元、DSP 处理器(Digital Signal Processing, 数字信号处理)、A/D(Analog. Digital, 模拟/数字)转换单元、压缩感知处理单元、键盘、存储单元、电源和显示单元;UWB 微波天线发送探测器由 UWB 贴片天线组成,UWB 微波天线发送探测器通过调制电路与 DSP 处理器相连;UWB 微波天线接收阵列单元通过解调电路与 DSP 处理器相连;DSP 处理器与键盘、显示单元相连;DSP 处理器与压缩感知处理单元相连,解调电路包括收发机逻辑单元和 A/D 转换单元。

[0017] 在上述实施例中,电源采用锂电池或 DC/DC(直流转直流)转换电源电路。

[0018] 在上述实施例中,显示单元设有显示屏。

[0019] 本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备,锂电池或 DC/DC 转换电源电路为系统提供电源;压缩感知处理单元为 DSP 处理单元提供图像压缩感知处理算法。微波信号的波数表征了信号的传播方向、距离等空间位置信息。通过采用一种具有过滤功能的处理方法对这些空间位置进行滤除,最终得到与损伤相关的信息,从而形成一种类似于时域信号滤波器一样的 Lamb 波信号空间信息滤波器,简称空间滤波器。

[0020] 本实用新型的便携式乳腺肿瘤微波检测设备,如图 1 所示,乳房皮肤表面设置 UWB 微波天线发送探测器经过调制电路调制后发送电磁信号进入皮肤层后在乳房组织内部传播,由于乳房中各组织部分具有的电导率和介电常数的显著差异,使得电磁波在乳房不同组织的分界面产生不同程度的透射和反射,所产生的散射信号再通过布置在乳房表面的 UWB 微波天线接收阵列接收,经过解调模块后输入到 DSP 处理系统,DSP 处理系统通过对接收的散射信号进行合理的信号处理,从而对乳房内部进行重构成像并在显示器上显示图像,从而实现乳腺肿瘤的检测,最终为早期乳腺癌的诊治提供依据。

[0021] 本实用新型的天线阵列采用收发天线分离的结构,易于硬件实现。图 1 所示为超宽带微波早期乳腺肿瘤检测系统的天线阵列结构图。经过优化最终阵列中采用 4 个发射天线、28 个接收天线。为了满足微波探测信号对整个乳房组织实现探测,其中 8 个发射天线和 28 个接收天线采用等间隔呈“口”字型排布。每一个发射天线与对面的接收天线形成配对的空间滤波器。整个探测过程中为满足成像分辨率和探测深度的要求,采用中心频率为 5GHz、带宽为 10GHz 的一阶导高斯信号。8 个发射天线依次发射微波探测信号,由于乳房各组织电学特性的差异,电磁波在乳房传输时产生的反向散射信号经 9 个接收天线接收。产生的 72 路接收信号被用于后续的成像算法完成乳房组织的重构。UWB 微波接收天线阵列是指阵列中的微波天线布置在一条直线上的一种传感器阵列构型,简称线阵。为验证天线阵列结构对超宽带微波检测系统的影响,采用图 3 所示的乳房组织模型进行探测。模型尺寸设定为 100mm×100mm。天线阵列排布在皮肤层上,为接近真实探测环境,依次设立空气层 1、皮肤层 2、脂肪层 3、肋骨层 5,其中腺体 4 和肿瘤 6 存在于脂肪层中,天线阵列分布于皮肤层。分别完成了三种不同情况的乳腺肿瘤参数的仿真。第一种情况是肿瘤直径 3mm,位置坐标 (42, 42),第二种情况是肿瘤直径 4mm,位置坐标 (42, 60),第三种情况是肿瘤直径 6mm,位置坐标为 (60, 18)。图 2 和图 3 分别为三种情况的乳房重构图像的轴方向的切片图。图像中均能实现肿瘤的检测。

[0022] 应当理解的是,本实用新型的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

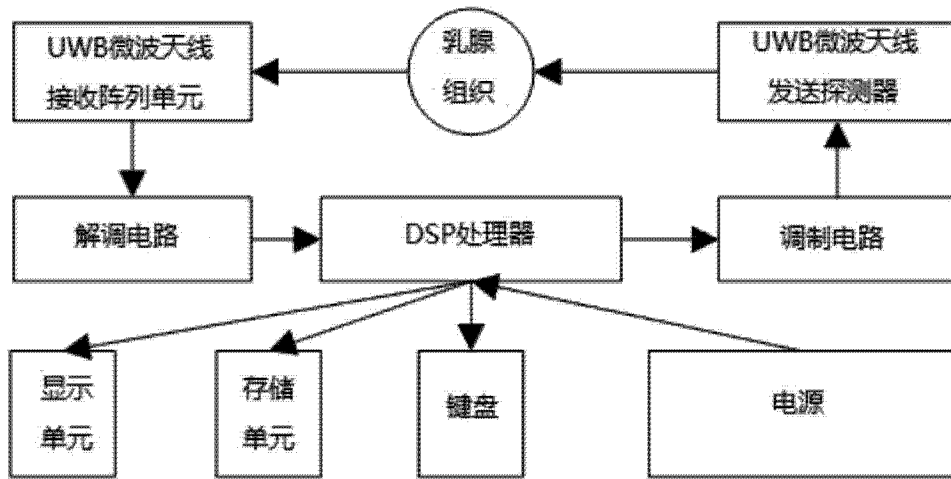


图 1

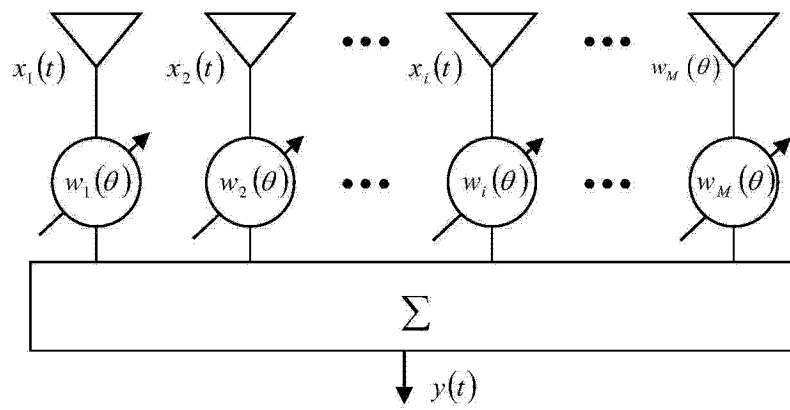


图 2

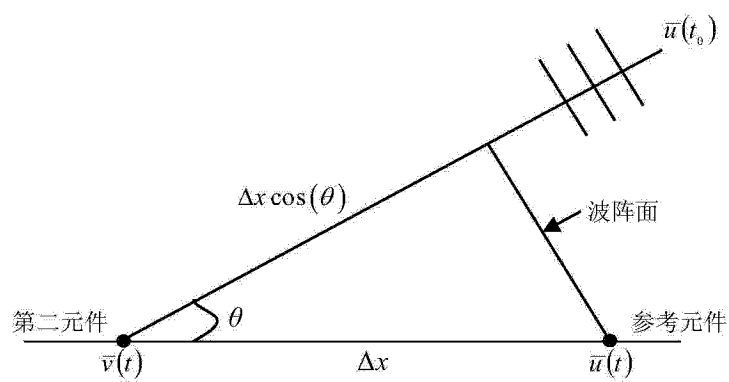


图 3

专利名称(译)	便携式乳腺肿瘤微波检测设备		
公开(公告)号	CN204654892U	公开(公告)日	2015-09-23
申请号	CN201520328816.7	申请日	2015-05-20
[标]发明人	高尚 史兴娟 孙建成 张俊 陈笑天 李孔竞		
发明人	高尚 史兴娟 孙建成 张俊 陈笑天 李孔竞		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	贺持缓		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种便携式乳腺肿瘤微波检测设备，包括UWB微波天线发送探测器、UWB微波天线接收阵列单元、收发机逻辑单元、DSP处理器、A/D转换单元、压缩感知处理单元、键盘、存储单元、电源和显示单元，UWB微波天线发送探测器由UWB贴片天线组成，UWB微波天线发送探测器通过调制电路与DSP处理器相连；UWB微波天线接收阵列单元通过解调电路与DSP处理器相连；DSP处理器与键盘、显示单元相连；DSP处理器与压缩感知处理单元相连。其具有体积小、辐射小、具备对1cm以下乳腺肿块组织血氧含量变化敏感的优点。

