



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106491161 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201611034052.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.11.15

A61B 8/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 赵秋芬

申请公布号 CN 106491161 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(73)专利权人 乐普(北京)医疗器械股份有限公司

地址 102200 北京市昌平区超前路37号7号楼

(72)发明人 王楚潇 王挺 王海生 王卫  
王晓猛 李宇宏 秦世民 冯骁  
李新泰 左廷涛

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆 胡彬

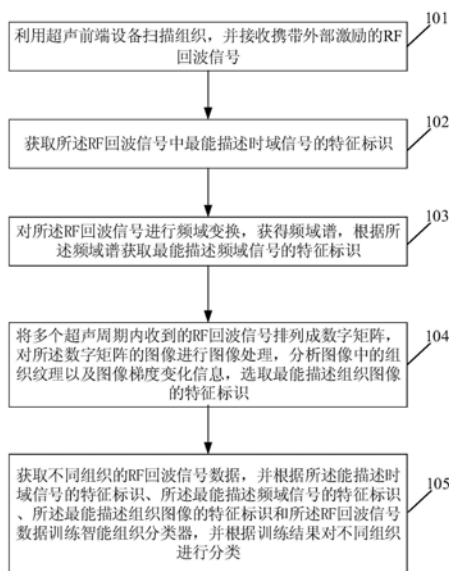
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种智能组织识别的方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种智能组织识别的方法及装置。该方法包括:利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并对不同组织进行分类。从而采取被测组织的横向波动信息来识别组织特征,组织横向波动比较不容易受到超声探头设备运动以及人为测试偏差的干扰,其反映的组织特征更加准确,进而提高了智能识别方法的准确性。



1. 一种智能组织识别的方法,其特征在于,所述方法包括:
  - 利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;
  - 获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识,包括:
    - 将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;
    - 根据所述时域能量谱计算差异值,所述差异值用于作为最能描述时域信号的特征标识;
  - 对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;
  - 将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;
  - 获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述最能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识,包括:
  - 将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;
  - 根据所述时域信号获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识,包括:
  - 读取所述超声前端设备采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;
  - 获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;
  - 选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。
4. 根据权利要求1至3任意一项所述的方法,其特征在于,所述获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述最能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类,包括:
  - 分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织,腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述最能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;
  - 根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;
  - 根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。
5. 一种智能组织识别的装置,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;  
第一获取模块,用于获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识,具体用于:  
将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;  
根据所述时域能量谱计算差异值,所述差异值用于作为最能描述时域信号的特征标识;

第二获取模块,用于对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;

第三获取模块,用于将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;

分类模块,用于获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第二获取模块,具体用于:

将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;

根据所述时域信号获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第三获取模块,具体用于:

读取所述超声前端设备采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;

获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;

选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。

8. 根据权利要求5至7任意一项所述的装置,其特征在于,所述分类模块,具体用于:

分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织,腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;

根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;

根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。

## 一种智能组织识别的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及图像处理的技术领域,尤其涉及一种智能组织识别的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 超声波是一种频率超过20KHz的声波,医学超声波成像所使用的超声波频率为1MHz至10MHz频段。标准的超声回波成像是利用超声声速扫描生物组织,通过反射信号的接收、处理,以获得生物组织的图像。超声成像技术近年来以其无创伤,便于操作,可重复检查性强,逐渐成为最流行的医学成像技术之一。

[0003] 传统的超声成像技术通过显示被观测组织的形态,以及血流等信息来反映组织的特性,但对于组织的硬度和弹性等信息反映的较少。而大量的临床诊断表明,许多病变的发生往往伴随着组织的硬度或弹性的变化。过去医生常常采用触诊的方法进行判断,但是触诊的方法对于医生经验的要求较高,同时诊断结果误差较大,因此以检测生物组织的弹性为目的的弹性成像技术应运而生,而且弹性成像所携带的组织信号可用于其他一些诊断的参考判断。超声弹性成像的原理是通过对被探测组织施加一个外部的激励,在弹性力学,生物力学等物理规律作用下,内部组织将产生一个响应,用超声扫描组织,通过接收,处理获得携带外部激励的组织信号。

[0004] 而现阶段的一维超声弹性成像获得的组织信号难以像通过直接观察图像的辨识出不同的组织,因此,如何能够识别不同的组织是有待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提出一种智能组织识别的方法及装置,旨在解决如何针对超声弹性成像组织判断困难的问题给出组织性质的判断结果的问题。

[0006] 为达此目的,本发明实施例采用以下技术方案:

[0007] 第一方面,一种智能组织识别的方法,所述方法包括:

[0008] 利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;

[0009] 获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;

[0010] 对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;

[0011] 将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;

[0012] 获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述最能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。

[0013] 优选地,所述获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识,包括:

- [0014] 将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;
- [0015] 根据所述时域能量谱计算差异值,所述差异值用于作为最能描述时域信号的特征标识。
- [0016] 优选地,所述对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识,包括:
- [0017] 将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;
- [0018] 根据所述时域获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。
- [0019] 优选地,所述将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识,包括:
- [0020] 读取所述超声前端采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;
- [0021] 获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;
- [0022] 选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。
- [0023] 优选地,所述获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类,包括:
- [0024] 分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织、腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;
- [0025] 根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;
- [0026] 根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。
- [0027] 第二方面,一种智能组织识别的装置,所述装置包括:
- [0028] 接收模块,用于利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;
- [0029] 第一获取模块,用于获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;
- [0030] 第二获取模块,用于对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;
- [0031] 第三获取模块,用于将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;
- [0032] 分类模块,用于获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。
- [0033] 优选地,所述第一获取模块,具体用于:
- [0034] 将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;

[0035] 根据所述时域能量谱计算差异值,所述差异值用于作为最能描述时域信号的特征标识。

[0036] 优选地,所述第二获取模块,具体用于:

[0037] 将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;

[0038] 根据所述时域获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。

[0039] 优选地,所述第三获取模块,具体用于:

[0040] 读取所述超声前端采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;

[0041] 获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;

[0042] 选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。

[0043] 优选地,所述分类模块,具体用于:

[0044] 分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织、腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;

[0045] 根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;

[0046] 根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。

[0047] 本发明实施例提供一种智能组织识别的方法及装置,利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。从而采取被测组织的横向波动信息来识别组织特征,组织横向波动比较不容易受到超声探头设备运动以及人为测试偏差的干扰,其反映的组织特征更加准确,进而提高了智能识别方法的准确性。

## 附图说明

[0048] 图1是本发明实施例提供的一种智能组织识别的方法的流程示意图;

[0049] 图2是本发明实施例提供的一种时域频域的运算流程示意图;

[0050] 图3是本发明实施例提供的一种图像处理的流程示意图;

[0051] 图4是本发明实施例提供的另一种智能组织识别的方法的流程示意图;

[0052] 图5是本发明实施例提供的一种智能组织识别的装置的功能模块示意图。

## 具体实施方式

[0053] 下面结合附图和实施例对本发明实施例作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明实施例,而非对本发明实施例的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明实施例相关的部分而非全部结构。

[0054] 参考图1,图1是本发明实施例提供的一种智能组织识别的方法的流程示意图。

[0055] 如图1所示,所述智能组织识别的方法包括:

[0056] 步骤101,利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;

[0057] 具体的,超声前端设备通过位移传感器发送激励信号,并让超声波回波信号作为激励信号回波的载体,同时携带组织信息。接收到的携带激励的信号将进行两种处理,一种是直接利用每个超声周期收到的RF信号进行分析,另一种是将接收到的多个超声周期的回波信号排列成数字矩阵,对矩阵图像进行分析。

[0058] 步骤102,获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;

[0059] 具体的,RF回波的时域信号通常被认为携带了大量的描述组织特征的信息,采用一系列算法对信号进行处理,选取最能描述时域信号的特征标识,作为时域的分类标识。

[0060] 优选地,所述获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识,包括:

[0061] 将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;

[0062] 根据所述时域能量谱计算差异值,所述差异值用于作为最能描述时域信号的特征标识。

[0063] 其中,差异值包括方差、标准差等。

[0064] 具体的,如图2所示,描述了通过RF信号选取时域和频域信号的具体过程,前端接收到的RF信号对其进行带通滤波,以获得超声载波频率的信号,减少噪声的干扰。将滤波后的时域信号求取能量谱,时域信号是通过电压幅值转换得到的,因此求取能量谱时要对其取对数。求取能量谱过程中采用并行的算法,再根据能量谱计算方差,作为时域信号能量的估计,通常能量是时域信号特征最佳描述,因此将能量的估计作为分类的时域标识。

[0065] 步骤103,对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;

[0066] 具体的,同时对回波信号进行频域变换,获得频域谱,通过算法选取频域最能描述信号特征的标识,作为频域的分类标识。

[0067] 优选地,所述对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识,包括:

[0068] 将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;

[0069] 根据所述时域获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。

[0070] 具体的,对于RF信号在频域上进行分析,将时域信号加窗做频域变换,获得频域的谱线,频域变换过程中依然采取并行算法。频域谱减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,通常不同的组织其频域的衰减差别很大,因此将超声衰减的估计作为分类的频域标识。

[0071] 步骤104,将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵

的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;

[0072] 具体的,将多个超声周期收到的RF信号排列成数字矩阵,对矩阵图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化等信息,选取最能描述组织图像的特征标识,作为图像的分类标识。

[0073] 优选地,所述将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识,包括:

[0074] 读取所述超声前端采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;

[0075] 获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;

[0076] 选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。

[0077] 步骤105,获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。

[0078] 具体的,如图3所示,将上述中的时域、频域以及图像的分类标识组合,分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织,腹水组织、肠系组织以及肺部组织,具有代表性的数据库,求取对应的分类标识结果,训练智能组织分类器,分类训练预设算法实现,该预设算法包括但不限于支持向量机(SVM)实现。训练后的分类器,对不同的组织进行分类,比较分类结果。选取最终分类结果特异性最高的分类标识组合,从而实现智能的识别不同的组织。

[0079] 优选地,所述获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类,包括:

[0080] 分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织,腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;

[0081] 根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;

[0082] 根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。

[0083] 具体的,描述的是用于智能组织分类识别中的成像过程,通过对RF数据进行处理,分别绘制图像和计算分类图像标识。在绘制超声图像过程中,通过读取超声前端采集的RF数据,排列成数据矩阵,然后对RF数据进行平滑滤波,提高图像的可识别性,匹配滤波提高信噪比,最后提取信号的包络线绘制成像。超声图像进行图像处理,选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围,图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,选取最优的作为分类的图像标识。

[0084] 本发明实施例提供一种智能组织识别的方法,利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的

特征标识;将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。从而采取被测组织的横向波动信息来识别组织特征,组织横向波动比较不容易受到超声探头设备运动以及人为测试偏差的干扰,其反映的组织特征更加准确,进而提高了智能识别方法的准确性。

[0085] 参考图4,图4是本发明实施例提供的另一种智能组织识别的方法的流程示意图。

[0086] 如图4所示,所述方法包括:

[0087] 步骤401,利用超声前端设备扫描组织;

[0088] 步骤402,接收携带振动的RF回波信号;

[0089] 步骤403,获取RF回波信号;

[0090] 步骤404,对所述RF回波信号处理;

[0091] 步骤405,对所述RF回波信号获得时域分类标识、频域分类标识;

[0092] 步骤406,获取所述RF回波信号对应的回波图像;

[0093] 步骤407,对所述回波图像进行图像处理;

[0094] 步骤408,对所述回波图像获得进行图像分类标识;

[0095] 步骤409,智能分类识别。

[0096] 参考图5,图5是本发明实施例提供的一种智能组织识别的装置的功能模块示意图。

[0097] 如图5所示,所述装置包括:

[0098] 接收模块501,用于利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;

[0099] 第一获取模块502,用于获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;

[0100] 优选地,所述第一获取模块502,具体用于:

[0101] 将所述RF回波信号进行带通滤波,根据带通滤波后的时域信号获取时域能量谱;

[0102] 根据所述时域能量谱计算方差,所述方差用于作为最能描述时域信号的特征标识。

[0103] 第二获取模块503,用于对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;

[0104] 优选地,所述第二获取模块503,具体用于:

[0105] 将所述RF回波信号的时域信号进行加窗并做频域变换;

[0106] 根据所述时域获得频域的谱线,并在所述频域变换中采取并行算法,所述并行算法为所述频域的谱线减去一个直流分量后估计频域上超声衰减率,所述超声衰减率用于作为最能描述频域信号的特征标识。

[0107] 第三获取模块504,用于将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;

[0108] 优选地,所述第三获取模块504,具体用于:

[0109] 读取所述超声前端采集的所述RF回波信号,排列成所述数据矩阵,对所述RF回波信号进行平滑滤波和匹配滤波;

[0110] 获取滤波后的RF回波信号的包络线,并根据所述包络线绘制成图像;

[0111] 选取感兴趣区域ROI计算灰度的变化范围和图像梯度的变化,将计算的结果进行统计学分析,并选择最优的统计值作为描述组织图像的特征标识。

[0112] 分类模块505,用于获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。

[0113] 优选地,所述分类模块505,具体用于:

[0114] 分别选取肝脏组织、血管组织、肌肉组织,腹水组织、肠系组织和肺部组织的RF回波信号数据,以及所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识和所述最能描述组织图像的特征标识,分别获取各组织对应的分类标识结果;

[0115] 根据所述各组织对应的分类标识结果训练所述智能组织分类器;

[0116] 根据训练后的所述智能组织分类器,对所述各组织进行分类,比较分类结果,并从中选取特异性最高的分类标识组合。

[0117] 本发明实施例提供的一种智能组织识别的装置,利用超声前端设备扫描组织,并接收携带外部激励的RF回波信号;获取所述RF回波信号中最能描述时域信号的特征标识;对所述RF回波信号进行频域变换,获得频域谱,根据所述频域谱获取最能描述频域信号的特征标识;将多个超声周期内收到的RF回波信号排列成数字矩阵,对所述数字矩阵的图像进行图像处理,分析图像中的组织纹理以及图像梯度变化信息,选取最能描述组织图像的特征标识;根据所述最能描述时域信号的特征标识对时域进行分类,根据所述最能描述频域信号的特征标识对频域进行分类,获取不同组织的RF回波信号数据,并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器,并根据训练结果对不同组织进行分类。从而采取被测组织的横向波动信息来识别组织特征,组织横向波动比较不容易受到超声探头设备运动以及人为测试偏差的干扰,其反映的组织特征更加准确,进而提高了智能识别方法的准确性。

[0118] 以上结合具体实施例描述了本发明实施例的技术原理。这些描述只是为了解释本发明实施例的原理,而不能以任何方式解释为对本发明实施例保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明实施例的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明实施例的保护范围之内。

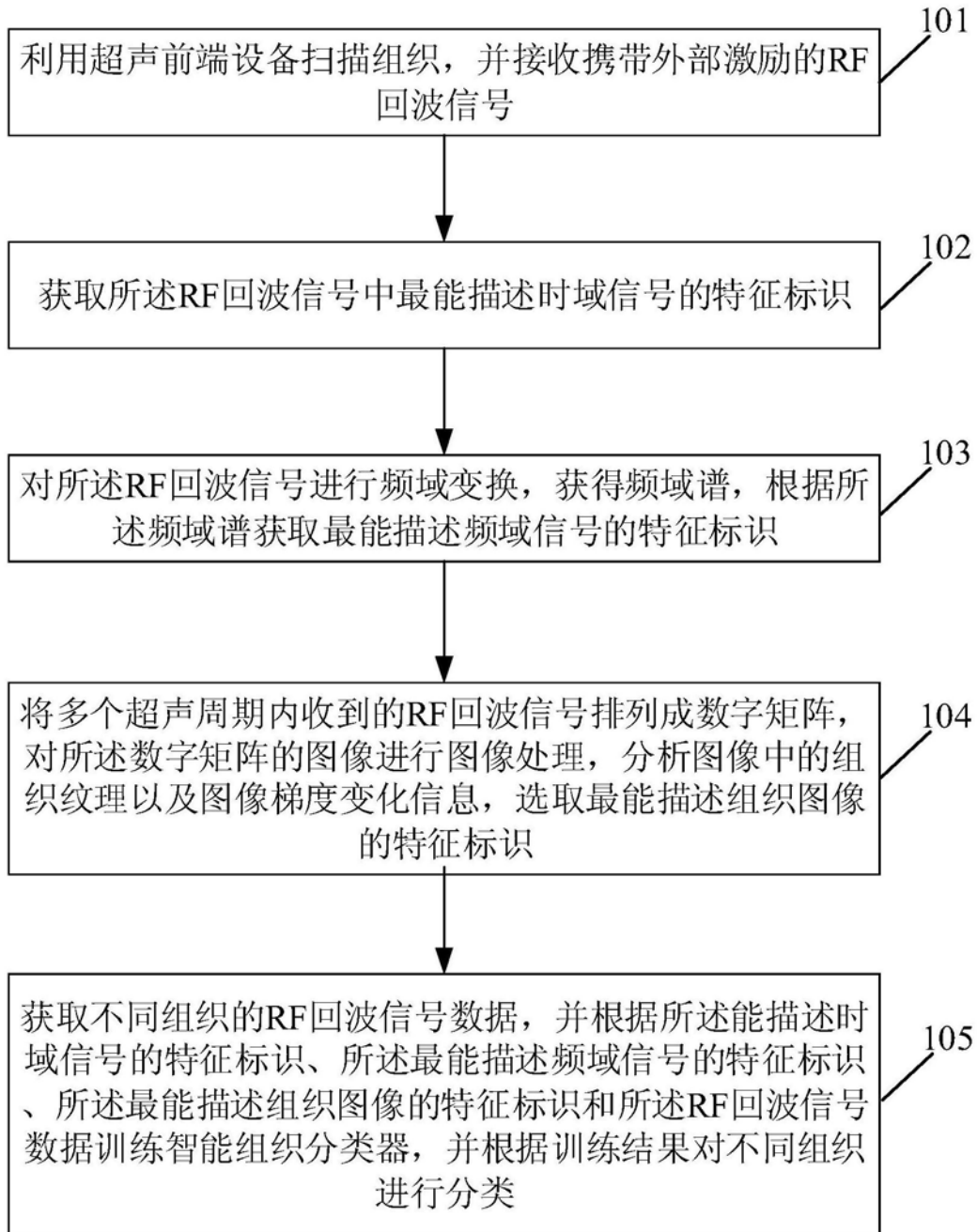


图1

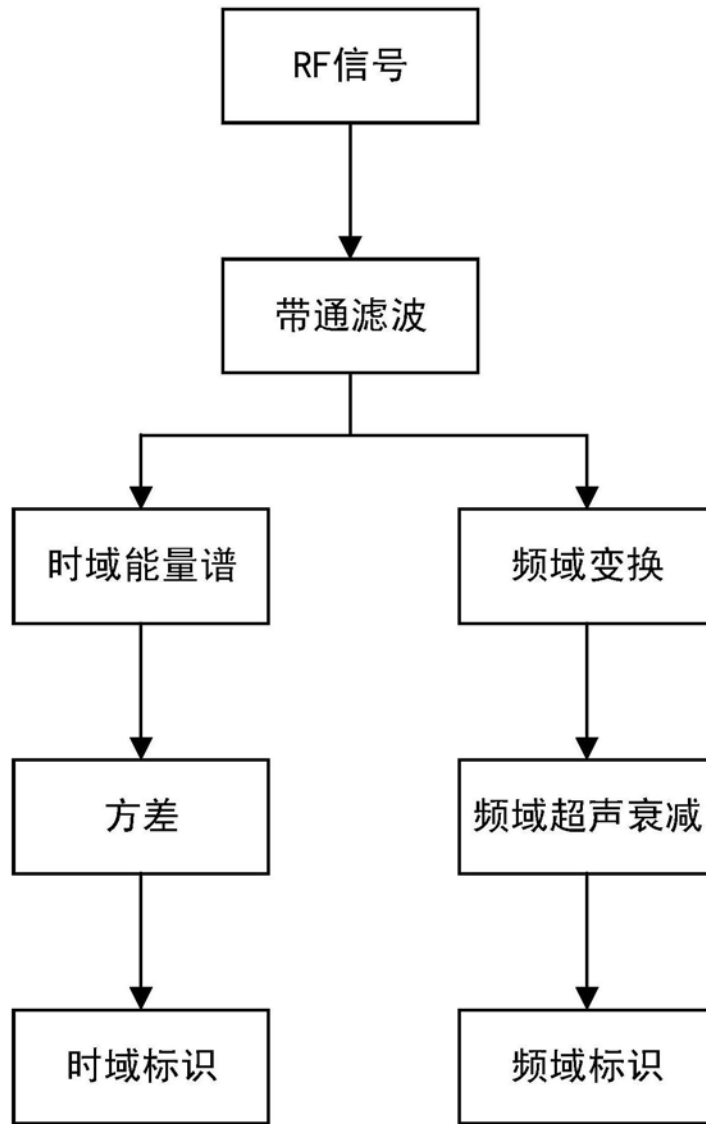


图2

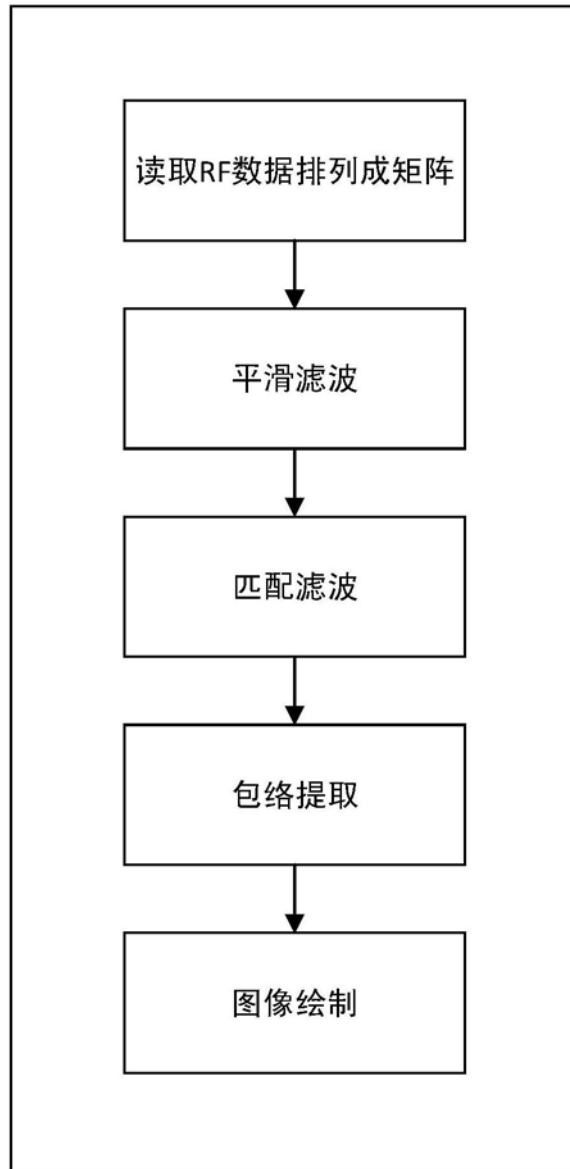


图3

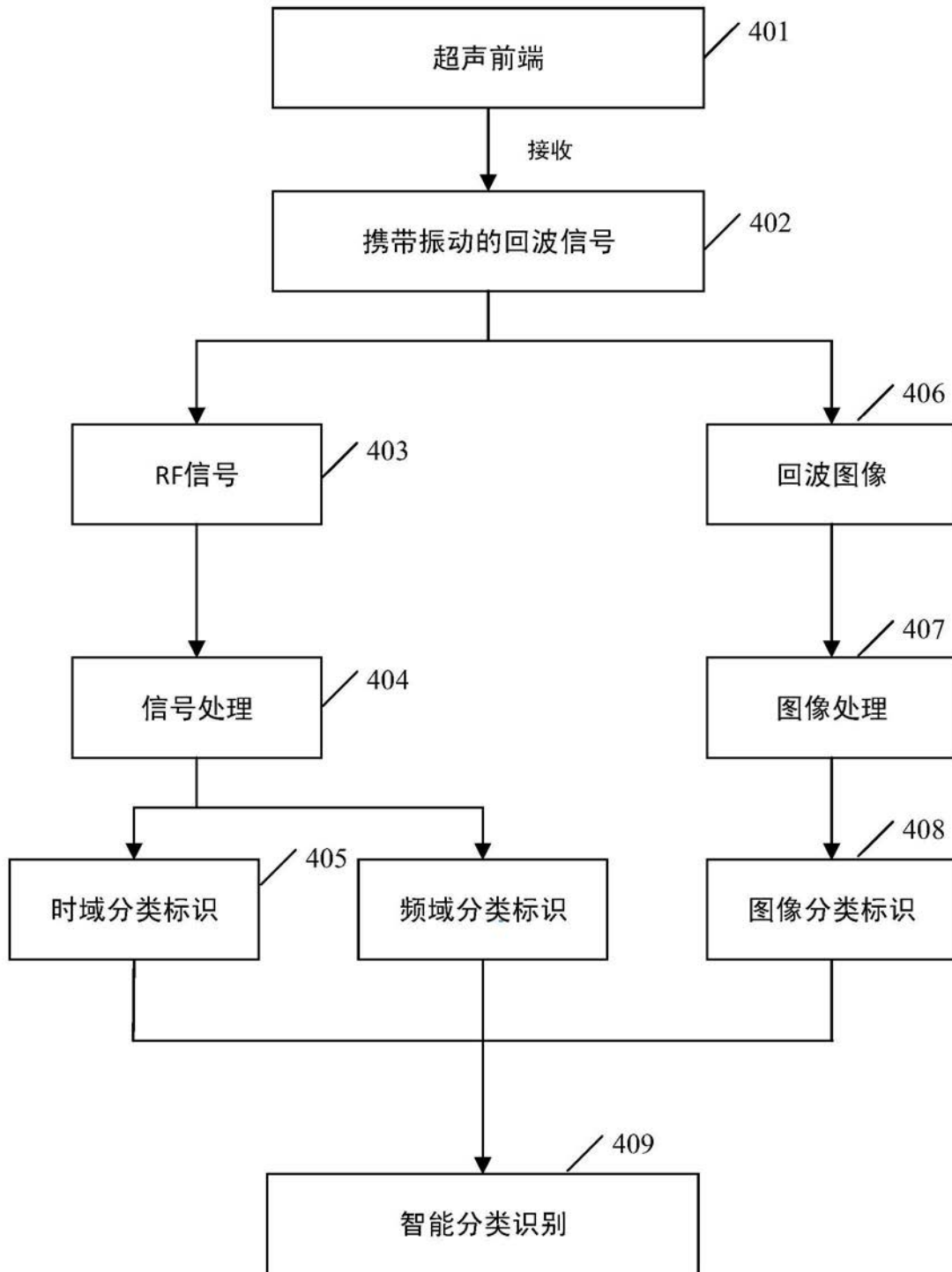


图4

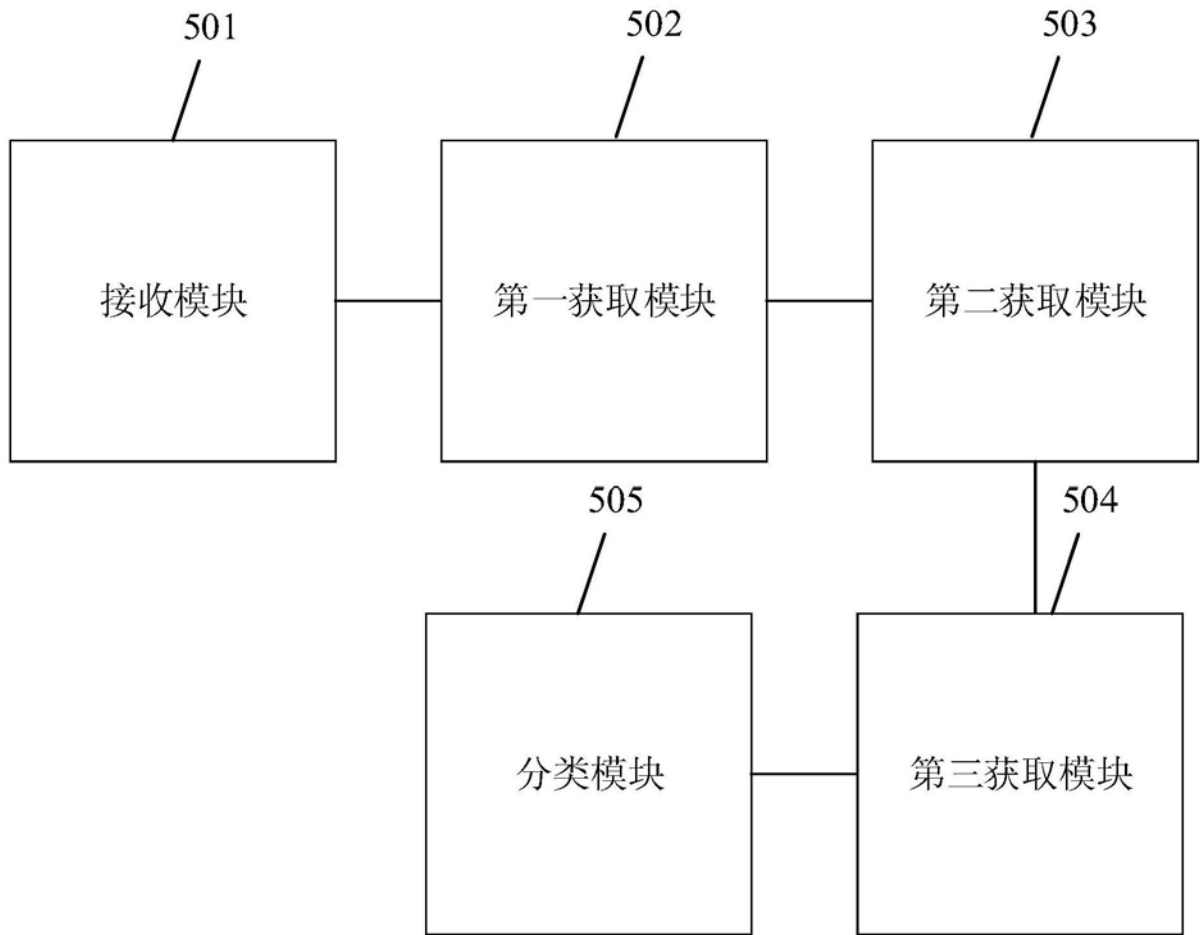


图5

|                |                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种智能组织识别的方法及装置                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106491161B</a>                                    | 公开(公告)日 | 2019-07-05 |
| 申请号            | CN201611034052.6                                                | 申请日     | 2016-11-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐普(北京)医疗器械股份有限公司                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 乐普(北京)医疗器械股份有限公司                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐普(北京)医疗器械股份有限公司                                                |         |            |
| [标]发明人         | 王楚潇<br>王挺<br>王海生<br>王卫<br>王晓猛<br>李宇宏<br>秦世民<br>冯骁<br>李新泰<br>左廷涛 |         |            |
| 发明人            | 王楚潇<br>王挺<br>王海生<br>王卫<br>王晓猛<br>李宇宏<br>秦世民<br>冯骁<br>李新泰<br>左廷涛 |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/08                                                        |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/0833 A61B8/44 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/52                |         |            |
| 代理人(译)         | 胡彬                                                              |         |            |
| 其他公开文献         | CN106491161A                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例公开了一种智能组织识别的方法及装置。该方法包括：利用超声前端设备扫描组织，并接收携带外部激励的RF回波信号；获取不同组织的RF回波信号数据，并根据所述能描述时域信号的特征标识、所述最能描述频域信号的特征标识、所述最能描述组织图像的特征标识和所述RF回波信号数据训练智能组织分类器，并对不同组织进行分类。从而采取被测组织的横向波动信息来识别组织特征，组织横向波动比较不容易受到超声探头设备运动以及人为测试偏差的干扰，其反映的组织特征更加准确，进而提高了智能识别方法的准确性。

