

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03B 42/06 (2006.01)

G01N 29/00 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410074561.2

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100489659C

[22] 申请日 2004.9.8

[21] 申请号 200410074561.2

[30] 优先权

[32] 2003.9.8 [33] CN [31] 03156547.6

[73] 专利权人 文荆江

地址 北京市翠微路二号院 24 楼 1 门 503

[72] 发明人 文荆江

[56] 参考文献

US6571018B1 2003.5.27

US4794932A 1989.1.3

CN1266989A 2000.9.20

US6126603A 2000.10.3

CN1182357A 1998.5.20

审查员 任温馨

[74] 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司

代理人 王明霞 张庆敏

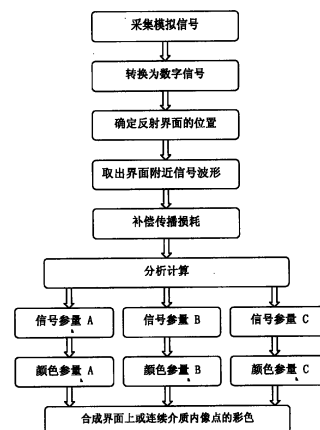
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

超声波图像彩色显示装置及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种适用于工业检测和医学诊断的超声波图像彩色显示装置及方法。这种方法从对应于被探测目标每一像点的超声信号中取出多个物理量来定义该像点的颜色。用此方法得到的彩色图像，能同时显现被探测目标上多个物理量的空间分布，蕴涵着较任何传统超声图像远为丰富的关于被探测目标的信息，充分利用人眼对彩色图像的带宽，将远为丰富且易于识别的信息以第一时间传送到阅图者的大脑中，极大地提高阅图的速度，对异常现象的辨认率及准确度。本发明提出的彩色超声图像，在保持传统的，对被测目标内声学界面位置的探测能力的同时，还能提供传统超声仪所缺乏的，对界面之间的连续介质的有效表现力。



1. 一种超声波图像彩色显示法, 其从对应于被测目标每一像点的超声信号中采用多个物理量来定义该像点的颜色, 整个超声图像是这些物理量的空间分布的综合反映, 其特征在于, 该显示法具体包括:

用超声探头向与被测目标表面垂直的方向发射一超声波信号;

同一超声探头接收返回的所有超声信号, 发射信号所经过路程即声程, 接收到的信号是声程上所有像点的声学特性的集合反映;

从接收的总信号中依次分离出对应于该声程上每一像点的信号波形, 只有被声程沿途穿过的声学界面所对应的像点处的信号才被采用, 对应于声学界面之间声程上的像点处没有信号被采用;

从信号的时间分布确定反射界面的位置, 读出对应于反射界面的信号波形, 分析计算该反射界面上像点的所述的多个物理量, 进而定出该像点的颜色。

2. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征包括:

超声探头在每一位置的发射及随后的接收产生一条从发射点垂直入射被测目标深处的超声彩色扫描线;

超声探头发射点沿被测目标表面的均匀直线移动及发射接收超声信号产生一系列彩色扫描线, 合成一幅从探头移动轨迹垂直切入被测目标的超声彩色剖面图。

3. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于所述的对应于每一像点的多个物理量取自对应于该像点的同一超声信号; 或者取自对应多个时刻对应于相同像点的多个超声信号。

4. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于所选用的物理量为三个, 每个物理量通过归一化处理后直接用作标准彩色图像中的颜色参量。

5. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于选用的物理量多于或少于三个, 用加权线性或非线性组合的方式归结出三个用于检测或诊断需要的物理量, 经过归一化处理后用作标准彩色图像中的三个颜色参量。

6. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于所述的物理量包括超声波应用的理论与实践中所涉及的如下物理量或这些物理量各种组合: 对应各像点的超声信号波形的特征参量, 包括各种波峰值, 零点位置, 统计参量或者各类数学模型参量; 超声信号波形的频谱分析特征参量; 各像点的总传输函数; 去除了不同干扰的传输函数; 总声程的超声吸收损耗; 补偿了吸收损耗的反射系数; 像点对各次谐波的反射系数; 像点产生的各次谐波系数; 局部空间分布函数及其参数; 由信号波形结合由现有的理论值推导出的像点的质量密度, 弹性系数, 声阻抗, 层状结构的几何参数; 各种滤波器参量; 各种用于突出或淡化目标的特征的, 解析或数值形式的分布函数。

7. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于从对应于给定像点的超声信号中得出三个信号参量, 由信号参量A, 信号参量B和信号参量C代表, 这三个信号参量经过归一化后直接用作标准彩色图像中的三个颜色参量, 形成被测目标的彩色图像。

8. 根据权利要求7所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于从入射声波先后通过的被测目标内的两个声学界面的反射信号中, 分别取得两组信号参量, 然后根据两组信号参量的差异, 推算出三个颜色参量, 用以确定两个声学界面之间的连续介质的图像颜色。

9. 根据权利要求1所述的超声波图像彩色显示法, 其特征在于通过改变三个信号参量的定义, 包括相对权重, 组合成分和所用数字处理方法, 从同样的信息源上采

用同样的模拟信号采集手段，得到多幅超声彩色图像。

10、一种采用权利要求 1 中所述的超声波图像彩色显示法的超声波图像彩色显示装置，包括：超声波发生装置，用以向被测目标发射超声波；超声信号接收装置，用以接收从被测目标返回的超声信号；数据处理装置，用以将所接受的被测目标的超声信号转换为数字信号并进行数学处理，为每一像点得出两到三个颜色参量；彩色显示装置，用于以数据处理装置提供的两到三个颜色参量，将每一像点显示为彩色。

超声波图像彩色显示装置及方法

技术领域

本发明涉及一种超声波图像彩色显示装置及方法,特别是适用于工业无损检测和医疗诊断的超声波图像彩色显示装置及方法。

背景技术

目前市场上应用的彩色超声波医学成像,通常简称“彩超”,实质上是黑白的超声波反射图像加上彩色的多普勒血流图。可以说,超声图像技术实质上仍然处于黑白时代,也就是B超时代。这里英文大写字母B代表英文单词Brightness,即亮度的意思。B超的完整名称应是亮度超声成像仪。工业超声检测在使用图像方面则更为落后。

市场上还有另一类带彩色显示的医用超声成像仪。这类超声成像仪将黑白亮度图像显示为其他颜色的亮度。最常用的颜色为肉色,橙灰色,兰灰色,绿灰色等柔和色调。此类彩色亮度图像并不比黑白灰度图像提供更多信息,与彩色照片,彩色电视有根本性的差别。再加之“彩超”这一名称已被广泛用来特指带彩色多普勒血流图的超声波诊断仪,彩色亮度成像仪在超声行业被称为“伪彩”。

另一类彩色超声图像的著色法是从地图学借鉴来的。全世界出版的大多数彩色地形图都采用一种约定俗成的色阶法,即用特定的颜色表示特定的海拔高度。比如深蓝色表示最低海拔的深海,浅蓝色表示浅海,绿色表示平原,深棕色表示高原,等等。将黑白图像的亮度转换成代表高度的色阶,黑白图像就变成了彩色图像。基于色阶法的彩色超声仪并不流行,因为它既不比黑白图像包含更多信息,也不能改进读图效率及对异常现象的辨认率。可以说,色阶法比伪彩法的颜色还“伪”。

任何超声探头从目标所采回的信息,携带的只是目标的声学性质及其空间分布,不含颜色一类纯视觉信息。超声图像的色彩,无论是黑白,伪彩,色阶或多普勒血流图的大蓝大红,与人体器官的实际颜色并无联系,即使有时相近,也是纯粹的人为设计,与超声仪的工作原理及性能毫不相干。对此医生和病人也完全明白。事实上,不反映真实颜色(光学颜色)正是超声波诊断的特色和优势。设想某一人体器官的某一局部发生了异常病变,其颜色没有改变,但其组织密度,弹性系数等声学特性发生了变化。能将这样的病变探测出来并用图像表达正是超声诊断相对于视觉诊断或光学诊断(包括窥镜诊断)的巨大优势。由此可见,颜色的真实性并非超声波或其他医疗成像应该追求的目标。

超声仪之所以将非视觉信号转换为可视的图像,有两个明显原因。第一个原因是视觉的空间感。人类视觉的空间感是与生俱来,不需训练的。超声图像除了告诉医生人体内各种生物组织的声学特性,还直观地反映这些组织的空间属性,如位置,形状,大小,与周边物体的相互关系,等等。第二个,也是更重要的原因是视觉接

受外界信息的无以伦比的高效率。人眼在一瞬间送入大脑的信息，如果转换成可听的音响信号连续播放，一个人一辈子也听不完。用描述信息传递效率的通用术语带宽(表示某一设施每秒钟发送或接受信息的能力)来说，视觉具有比听觉(且不说超声是听不见的声音)大得无可比拟的带宽。医用超声仪，核磁共振仪，X射线仪，电子扫描仪，CT机都无一例外地选择图像形式来表达以不同物理方法获取的信息，最根本的原因是利用人类视觉的空间感和高带宽。

颜色与空间感基本无关，对带宽的影响却是根本性的。举例来说，普通灰度图像和“伪彩”图像多为128阶，就是说每个像点有128种可能辉度。如果彩色图像每个像点的三个颜色参量各为128阶，每个像点有两百万种以上(128的立方)可能颜色。从信息学的角度看，彩色图像包含的信息是黑白图像信息量的立方。由于人眼对颜色的天赋的感受能力，人眼从彩色图像获取信息的带宽是从黑白图像获取信息的带宽的立方。遗憾的是，包括超声波成像在内的现有的医学成像技术，只利用了人眼带宽的极小部分。本发明所公开的彩色超声成像法，正是对人眼带宽在超声波成像领域的大力发掘与利用。

超声波对非透明物体的穿透力，使超声仪能在不剖开被测物的情况下获得被测物的剖面图。绝大多数传统超声图像采用的单一物理量是像点对超声波的反射系数。由于反射只在两种不同材质的界面，例如在医学成像中，两种不同机体组织的界面，在工业检测中，工件中的裂纹、气泡或异物与周边材质的界面处发生，因此典型的超声剖面图，比如B超图像，是由若干条显示界面位置的亮线构成的。由于界面位置对检测或诊断的重要性，声波反射性能在超声成像中是必用不可的参量，致使受限于单一成像参量的传统超声图像对非界面部位的连续介质的物理特性几乎没有表现力。

发明内容

本发明的目的在于提供一种超声波图像彩色显示装置，该装置能够显现被探测目标上多个物理量的空间分布，蕴涵较任何传统超声图像远为丰富的关于被探测目标的信息，充分利用人眼对彩色图像的带宽，极大地提高阅读者阅图的速度、对异常现象的辨认率及准确度。

本发明的再一目的在于提供一种概念全新的，与市场上流行的“彩超”及“伪彩”截然不同的超声波图像彩色显示法。这一方法利用彩色超声图像的色彩的丰富性来表现被探测目标，例如人体内部结构或工件的声学特质的丰富性，使人眼阅读彩色图像的带宽获得充分利用，使图像诊断的速度，异常现象辨认率，准确度获得极大的提高。

本发明的超声波图像彩色显示装置包括——超声波发生装置，用以向被测目标发射超声波；超声信号接收装置，用以接收从被测目标返回的超声信号；数据处理装置，用以将所接受的被测目标的超声信号转换为数字信号并进行数学处理，为每一像点得出两到三个颜色参量；彩色显示装置，用于以数据处理装置提供的两到三个颜色参量，将每一像点显示为彩色。

本发明的特征在于从对应于被测目标每一像点的超声信号中采用至少两个物理量来定义该像点的颜色。整个超声图像是所述至少两个物理量的空间分布的综合反映。

本发明特征在于：

用超声探头向与被测目标表面垂直的方向发射一超声波信号；

同一超声探头接收返回的所有超声信号. 接收到的信号是发射信号所经过路程(声程)上所有像点的声学特性的集合反映；

从接收的总信号中依次分离出对应于该声程上每一像点的信号波形. 通常情况下只有被声程沿途穿过的声学界面所对应的像点处才有值得考虑的信号, 对应于界面之间声程上的像点处没有信号.

从信号的时间分布确定反射界面的位置, 读出对应于界面的信号波形, 分析计算该界面上像点的多个物理参量, 进而定出该像点的彩色。

本发明特征还在于：

超声探头在每一位置的发射及随后的接收产生一条从发射点垂直入射被测目标深处的超声彩色扫描线。

超声探头发射点沿被测目标表面的均匀直线移动及发射接收超声信号产生一系列彩色扫描线, 合成一幅从探头移动轨迹垂直切入被测目标的超声彩色剖面图。

本发明的装置及方法还包括：补偿传播损耗和/或滤去背景噪音, 凸显反射点附近界面曲率, 凹凸度及薄层结构引起的信号波形变化, 以提高探测异物的灵敏度。

本发明中, 对应于被测目标每一像点的多个物理量取自对应于该像点的同一超声信号；或者取自在不同时刻、以不同方式得到、但对应于相同像点的不同超声信号。

当所选用的物理量恰好为三个时, 每个物理量通过归一化处理后直接用作标准彩色图像中的颜色参量。

当所选用的物理量少于或多于三个时, 可根据各个物理量的重要性及当前应用的目的性, 用加权线性或非线性组合的方式归结出三个最有利于检测或诊断需要的物理量, 经过归一化处理后用作标准彩色图像中的三个颜色参量。

所述的物理量包括, 但不局限于超声波应用的理论与实践中所涉及的如下物理量：对应各像点的超声信号波形的特征参量, 如各种波峰值, 零点位置, 统计参量, 各类数学模型参量；超声信号波形的频谱分析特征参量；各像点的总传输函数；去除了不同干扰的传输函数；总声程的超声吸收损耗；补偿了吸收损耗的反射系数；像点对各次谐波的反射系数；像点产生的各次谐波系数；局部空间分布函数及其参数；曲率；法向及其分量；由信号波形结合其他测量值或理论值推导出的像点的质量密度, 弹性系数, 声阻抗, 层状结构的几何参数；各种滤波器参量；各种用于突出或淡化目标的某些特征的, 解析或数值形式的分布函数；等等。以及这些物理量的不同形式的组合。

本发明优选从对应于给定像点的超声信号中得出三个信号参量, 由信号参量A, 信号参量B和信号参量C代表. 这三个信号参量经过归一化后直接用作标准彩色图像中的三个颜色参量, 形成被测目标的一幅彩色图像。

为了加强传统超声仪所缺乏的, 声学界面之间的连续介质的表现力, 在某些应用中从入射声波先后通过的, 被测目标内的两个声学界面的反射信号中, 分别取得两组信号参量, 然后根据两组信号参量的差异, 推算出三个颜色参量, 用以确定两个声学界面之间的连续介质的图像颜色。

通过改变三个信号参量的定义(相对权重, 组合成分, 所用数字处理方法), 可以从同样的信息源(同样的模拟信号采集), 得到侧重点不同, 物理意义不同, 应用目的不同的多幅超声彩色图像。

本发明相比现有技术具有如下优点: 用本发明所述的方法得到的彩色图像, 能同时显现被探测目标上多个物理量的空间分布, 蕴涵著较任何传统超声图像远为丰富的关于被探测目标的信息, 充分利用人眼对彩色图像的带宽, 将为远丰富且易于识别的信息以第一时间传送到阅图者的大脑中, 极大地提高阅图的速度, 对异常现象的辨认率及准确度。在保持传统的, 对被测目标内声学界面位置的探测能力的同时, 本发明还提供传统超声仪所缺乏的, 对界面之间的连续介质的有效表现力。

附图说明

图1为本发明所述超声波彩色成像法的实施中决定像点颜色的流程图。

具体实施方式

自然界千奇万变, 不可穷尽的色彩中, 每一种都能在调色板上用红黄蓝三原色调出来。基于此理, 在数字彩色电视, 彩色数码相机, 电脑彩色屏幕中, 每一像点的颜色用三个独立的颜色参量(绝大多数数字彩色图像才用红, 绿, 蓝三种基色)来唯一地决定。采用三基色的彩色系统, 每一像点能够采用的颜色的总数, 是颜色参量的阶数的立方。阶数由参量的位元数(BIT数)决定, 比如7位元参量的阶数是128(2的7次方), 8位元参量的阶数是256(2的8次方)。所以, 三个128阶的颜色参量能产生二百万种以上颜色。

除了多普勒血流图以外, 目前使用中的超声波图像, 绝大多数是反射图像。就是说, 图像是根据被探测目标内每一坐标点上的超声波反射特性决定的。这类图像是单一物理量的空间分布的映像。从颜色的角度看, 这类图像, 无论是彩超的反射图像部分, 还是黑白图像, 伪彩图像或色阶图像, 只使用一个颜色参量。颜色参量的数值由所采用的物理量(比如超声波反射系数)的空间分布定值。

本发明提出的彩色超声图像, 是对传统超声图像的这一弱点有效解决。新方法从对应于被测目标中每一像点的超声信号中推导出多个信号参量, 经过适当加权组合归结出三个参量, 经归一化后用作该像点的三个颜色参量。这样得到的彩色图像, 在表达被测目标内部声反射性能的同时, 还能表达其它多个物理参量的空间分布。与同样位元的标准数字彩色图像相比, 这种彩色图像具有同样丰富的色彩, 同样的区别力, 同样的向人脑传递信息的带宽, 极大地提高阅图的速度, 异常现象辨认率及准确度。

图1为所述超声波图像彩色显示法决定像点颜色的流程图。根据声的传播原理, 超声波的反射只会在具有不同声阻抗的两种材料的界面, 比如人体器官与周围组织的界面, 或工业材料中的裂纹, 异物与周围正常材质的界面上发生。当超声信号从探测点进入被测目标后, 受到沿途穿过的界面的反射返回接收装置, 如探头, 由探头转换为电压信号, 再由超声仪内的模数转换器变成数字序列。超声仪软件根据数

字信号出现的序列位置确定造成该反射信号的界面的位置后，传统的超声成像仪从相应的数字信号中得出一个信号参量，通常是信号的最大幅值或预先选定的某个（比如第N个）波瓣的峰值，据以定出对应的像点的亮度。有些超声仪计算超声反射信号的二次谐波分量并绘成二次谐波图像，但二次谐波图像和主信号图像（或基波图像）分别表达为两幅黑白图像。

如图1所示，本发明在得到对应于界面的数字信号后与传统方法的处理不再相同。本发明从对应于同一像点（反射点）的信号波形中计算出多个信号参量，经过加权线性或非线性组合后归结为三个参量，在流程图中由信号参量A，信号参量B和信号参量C代表。这三个信号参量经过归一化后直接用作标准彩色图像中的三个颜色参量，形成被测目标的一幅彩色剖面图像。

下面用实施例进一步描述本发明，以利于对其实施、特点、效果的更好了解。但所述实施例仅用于说明本发明而不是限制本发明。各实施例的基本流程均可由图1的流程图表示，不同之处只在于三个信号参量，即流程图中信号参量A，信号参量B和信号参量C的选取和使用。

实施例1

本实施例超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：主信号的基波分量；
- B：主信号的二次谐波分量；
- C：基波分量与二次谐波分量之差；

本实施例的特点：在同一幅图像中同时显示基波与二次谐波效应。假定以颜色参量A为红色，B为绿色，C为蓝色。在二次谐波最强的像点，绿色最强，蓝色最弱，该像点的总颜色偏黄。在二次谐波最弱的像点，绿色最弱，蓝色最强，该像点的总颜色偏紫。为凸显目标组织的非线性特性，可对各像点的信号参量B，乘以一个统一的加权因子，大大强化二次谐波分量对图像颜色的影响。

实施例2

同实施例1，不同的是，超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：主信号最大正幅值；
- B：主信号最大负幅值；
- C：空缺；

本实施例的特点：这是一个两参量的实施例。与传统的，基于信号最大幅值的黑白或伪彩图像相比，本实施例可以有效地显示出不同像点对反射信号波形的不同影响。当声学界面处有声学特性的异变而没有几何特性的变化时，反射信号的位置不变，有时最大幅值也不变，但波形总有变化。正负幅值之间此增彼减是最显著的波形变化方式之一，正好由本实施例有效地显示出来。信号参量C可以用信号参量A和信号参量B的某种组合，比如 $C=0.6A+0.4B$ ， $C=|A|-|B|$ ， $C=|A/B|$ ，等等来赋值，变两参量为三参量彩色图像。

实施例3

同实施例1，不同的是，超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：主信号最大峰值；
- B：主信号最大峰值左侧波瓣的峰值；
- C：主信号最大峰值右侧波瓣的峰值；

本实施例的特点：与前例相比，可同时反映三个波瓣的相对变化，更有利于凸显界面附近的超薄层结构及界面上其它对信号波形有显著影响的部分。

实施例4

同实施例1，不同的是，将主信号的主要能量分布区划分为三个时段。时段的划分规则在整个成像过程中须保持一致；超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：第一时段内的所有信号点的数值的绝对值之和；
- B：第二时段内的所有信号点的数值的绝对值之和；
- C：第三时段内的所有信号点的数值的绝对值之和；

本实施例的特点：有利于凸显反射点附近薄层结构，凹凸不平及对界面的入射角引起的信号拉长。与实施例3相比，可通过改变时段的划分对图像进行精调，以在灵敏性和稳定性之间找到最佳平衡。

实施例5

同实施例1，不同的是，根据主信号与探头固有信号波形算出一个线性滤波器，探头固有信号波形通过线性滤波器后与主信号达到最佳近似。将滤波器的系数分为三组，系数分组规则在整个成像过程中须保持一致。超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：第一组内系数之和；
- B：第二组内系数之和；
- C：第三组内系数之和；

本实施例的特点：线性滤波器代表的是被测目标内的反射点的声学特性，如果计算正确，与探头固有信号的波形无关。而反射信号的波形却是探头固有信号与反射点的声学特性共同的产物。使用线性滤波器的目的是最大限度地滤去探头固有信号波形对超声反射图像的烙印，使图像只取决于被测目标内部的声学特性。将滤波器系数分组是为了将滤波器最重要的特征，也是反射点最重要的声学特征，用彩色表现出来。本实施例还能有效地滤去背景噪音，凸显反射点附近界面曲率，凹凸度及薄层结构引起的信号波形变化，提高探测异物的灵敏度。

实施例6

同实施例1，不同的是，超声彩色图像的信号参量组合为：

- A：根据主信号最大幅值算出的反射系数；

B: 根据经验值或理论值设定材料甲的声阻抗;

C: 根据反射系数及材料甲的声阻抗算出材料乙的声阻抗;

以上材料甲、材料乙分别代表反射界面两侧的物质。根据声反射的基本理论, 已知反射系数和反射界面一侧材料的声阻抗, 可以直接算出另一侧材料的声阻抗。

当材料甲的声阻抗设定正确时, 材料乙的声阻抗变化可以在图像中得到灵敏的显示。材料甲的声阻抗可通过经验, 理论估计, 实测, 或尝试逼近法得到。

本实施例的特点: 传统的黑白或伪彩超声图像, 绝大多数是反射图像。由于反射只发生于声学界面上, 因此纯反射图像对不在声学界面上的连续介质中的像点几乎没有表现力。本实施例在声学界面上除了使用反射系数这一传统的成像参量, 还加用了界面两侧的声阻抗来共同显示声学界面, 大大改进了对声学界面本身性状变异的分辨能力。不仅如此, 界面两侧的声阻抗还直接或间接地用于界面两侧连续介质(材料甲和材料乙)内的像点的著色。本实施例说明, 以多物理参量表现的彩色图像, 较之传统的, 仅靠声学反射系数成像的黑白或伪彩图像, 不但从本质上改进了对声学界面的表现力, 而且更大程度地改进了对由声学界面所界定的连续声学介质的表现力。

实施例7

同实施例5, 使用的信号参量也完全相同。不同的是, 在得到对应于各个声学界面的三信号参量后, 不是直接计算界面上的像点颜色, 而是用前后相邻的两个界面的两组信号参量之差, 决定两个界面之间的连续介质的像点颜色。当界面两侧介质的像点都已确定, 界面自己也就自然显现。使用本实施例的方法, 必需停止使用声程吸收损耗补偿。

本实施例的特点: 本实施例的图像所表现的, 实质上是被测目标内的各种介质, 对穿行而过的超声脉冲信号所造成的波形改变。波形的改变以三组线性滤波系数的改变为数学描述, 以介质颜色的改变为图像表现。本实施例充分体现了本发明提出的多参量彩色图像法对连续介质声学特性的独特的表现力。

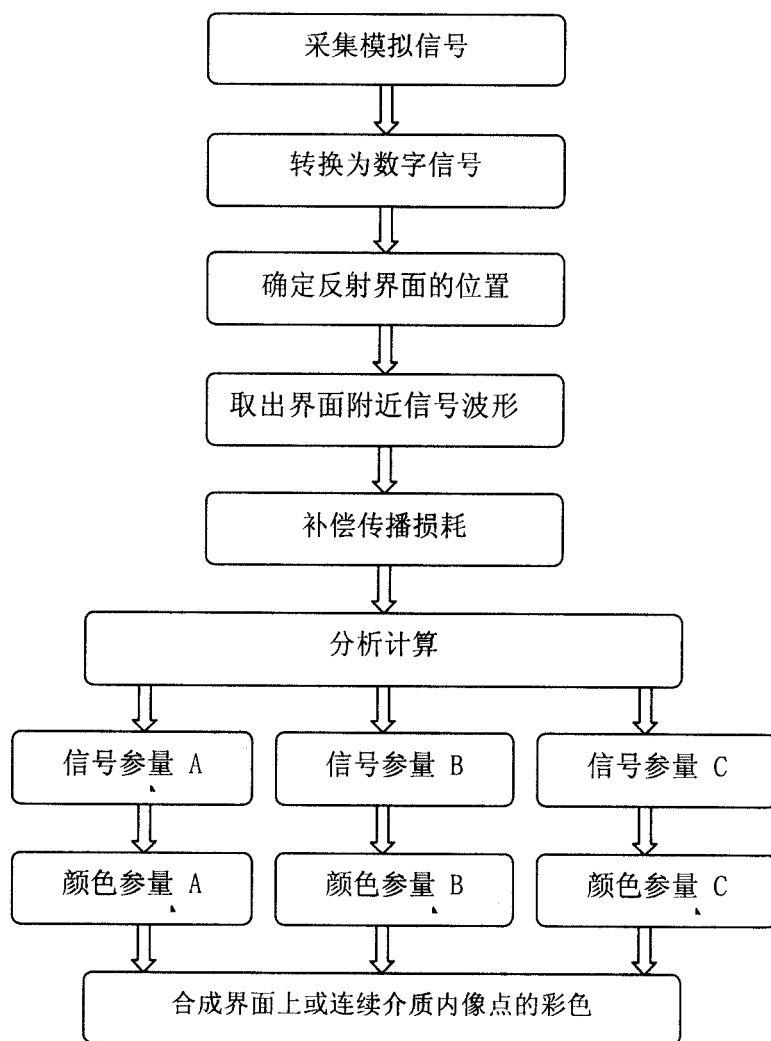


图 1

专利名称(译)	超声波图像彩色显示装置及方法		
公开(公告)号	CN100489659C	公开(公告)日	2009-05-20
申请号	CN200410074561.2	申请日	2004-09-08
[标]发明人	文荆江		
发明人	文荆江		
IPC分类号	G03B42/06 G01N29/00 A61B8/00		
代理人(译)	王明霞 张庆敏		
优先权	03156547.6 2003-09-08 CN		
其他公开文献	CN1607459A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种适用于工业检测和医学诊断的超声波图像彩色显示装置及方法。这种方法从对应于被探测目标每一像点的超声信号中取出多个物理量来定义该像点的颜色。用此方法得到的彩色图像，能同时显现被探测目标上多个物理量的空间分布，蕴涵着较任何传统超声图像远为丰富的关于被探测目标的信息，充分利用人眼对彩色图像的带宽，将远为丰富且易于识别的信息以第一时间传送到阅图者的大脑中，极大地提高阅图的速度，对异常现象的辨认率及准确度。本发明提出的彩色超声图像，在保持传统的，对被测目标内声学界面位置的探测能力的同时，还能提供传统超声仪所缺乏的，对界面之间的连续介质的有效表现力。

