



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102525564 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201210001719. 8

(22) 申请日 2012. 01. 05

(73) 专利权人 无锡祥生医学影像有限责任公司

地址 214142 江苏省无锡市新区硕放香楠路
8 号

(72) 发明人 赵丹华 张勇 赵明昌 陆坚

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所

32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006. 01)

审查员 薛艳华

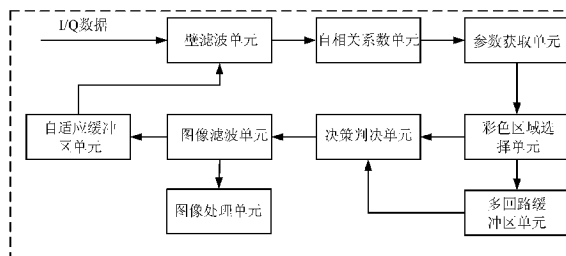
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

彩色多普勒超声成像模块及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种彩色多普勒超声成像模块及方法,所述模块包括壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元、彩色区域选择单元、决策判决单元、多回路缓冲区单元、图像滤波单元、自适应缓冲区单元、图像处理单元。所述壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元以及彩色区域选择单元依次相连,所述彩色区域选择单元分别连接决策判决单元以及多回路缓冲区单元,所述多回路缓冲区单元的输出端与决策判决单元的输入端相连接,决策判决单元的输出端连接图像滤波单元,所述图像滤波单元的输出端分别与自适应缓冲区单元、图像处理单元连接,所述自适应缓冲区单元的输出端连接壁滤波单元。本发明的优点是:使彩色多普勒超声成像的效果更好,实现更加简单。



1. 彩色多普勒超声成像模块,其特征是包括:

壁滤波单元,用于去除彩色多普勒图像信号中存在的杂波成分;

自相关系数单元,用于计算血流图像信号的自相关系数以及频偏;

参数获取单元,对彩色多普勒图像信号参数进行处理,计算血流平均速度、血流方差或血流能量中的至少一种;

彩色区域选择单元,通过将当前的参数值与用户自行设定的门限值或预设的门限值相比较来决定是否对当前区域进行彩色编码;

决策判决单元,根据多回路缓冲区单元存储的参数信息以及当前彩色多普勒图像信号参数信息,利用判决条件进行比较,以确定所要输出的参数类型用于超声成像;

多回路缓冲区单元,存储彩色多普勒图像信号所包含的参数信息;

图像滤波单元,用于去除彩色多普勒图像信号所包含的噪声信息;

自适应缓冲区单元,用于分析彩色多普勒图像信号中的参数信息,自动调节使其达到最优化并作用于当前超声图像;

图像处理单元,用于提高图像色彩质量以及彩色映射;

所述壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元以及彩色区域选择单元依次相连,所述彩色区域选择单元分别连接决策判决单元以及多回路缓冲区单元,所述多回路缓冲区单元的输出端与决策判决单元的输入端相连接,决策判决单元的输出端连接图像滤波单元,所述图像滤波单元的输出端分别与自适应缓冲区单元、图像处理单元连接,所述自适应缓冲区单元的输出端连接壁滤波单元;

当彩色多普勒图像信号进入所述决策判决单元和所述多回路缓冲区单元后,首先,所述多回路缓冲区单元存储该彩色多普勒图像信号中的所有参数信息,等待新的参数信息进入所述决策判决单元后通过判决条件决定输出彩色多普勒图像信号的速度信息、能量信息或是方差信息中的其中一种或两种,并将此处理结果传输给所述图像滤波单元进一步处理,经过滤波处理后的参数信息进入所述自适应缓冲区单元后自动调节各参数信息并传输给所述壁滤波单元及时调节壁滤波单元的参数值使参数值处于最优状态。

2. 如权利要求1所述的彩色多普勒超声成像模块,其特征是,所述彩色多普勒图像信号中的参数类型包括血流平均速度、血流能量、血流方差中的至少一种。

3. 如权利要求1所述的彩色多普勒超声成像模块,其特征是,所述决策判决单元利用查询表得到合适的采样速率实现多普勒频偏的抗混叠。

4. 如权利要求1所述的彩色多普勒超声成像模块,其特征是,所述多回路缓冲区单元存储至少一个彩色多普勒图像信号中包含的所有参数值。

5. 如权利要求1所述的彩色多普勒超声成像模块,其特征是,所述彩色区域选择单元通过门限值判定当前区域是否需要彩色编码,所述门限值包括速度阈值、方差阈值、低能量阈值、压缩前的高能量阈值、压缩后的高能量阈值、预先设定且未经滤波的能量值、用户可调且未经滤波的能量值中的至少一种。

6. 采用权利要求1所述彩色多普勒超声成像模块的彩色多普勒超声成像方法,包括以下步骤:

将来自解调器解调后的I/Q数据信号分为两路,一路用于产生B模式图像信号,另一路用于产生彩色多普勒图像信号;

对所述 B 模式图像信号进行灰度编码并存储,对所述彩色多普勒图像信号进行彩色编码并存储;

最后将所述两路图像信号进行混合成像送入显示器显示;

其特征是:其中对所述彩色多普勒图像信号进行彩色编码包括以下步骤:

对所述彩色多普勒图像信号进行壁滤波处理以及自相关系数计算;

将存储的彩色多普勒图像信号与当前接收的彩色多普勒图像信号通过判决条件进行判决,选择血流平均速度、血流方差或血流能量中的至少一种用于超声成像;

处理所述彩色多普勒图像信号并将其所包含的参数值自动进行最优化。

7. 如权利要求 6 所述的彩色多普勒超声成像模块的彩色多普勒超声成像方法,其特征是,所述自相关系数为

$$R(m) = \sum x^*(i) x(i+m),$$

其中, $x(i)$ 是经过壁滤波后的数据, m 是一个实数, $*$ 表示复共轭;当脉冲重复间隔为 π 时,频偏为:

$$df = \frac{\angle R(m)}{2 \cdot \pi \cdot m \cdot \tau},$$

其中, $\angle R(m)$ 是 $R(m)$ 的相位。

彩色多普勒超声成像模块及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像模块及方法,尤其是一种彩色多普勒超声成像模块及方法。

背景技术

[0002] 彩色多普勒是用自相关技术进行多普勒信号处理,把自相关技术获得的血流平均速度及方差、能量经过彩色编码后实时地叠加在二维灰度图像上,即形成彩色多普勒超声血流图像。

[0003] 在彩色多普勒图像中,朝向探头的血流以红色信号表示,背向探头的血流以蓝色信号表示。除了上述信息外,彩色多普勒图像还可以显示血流速度的快慢以及反映血流的性质等信息。

[0004] 虽然彩色多普勒技术对于病人的血流或活动组织的诊断起着重要作用,但仍存在以下不足之处:首先,目前的超声诊断仪在彩色多普勒模式下,医生通过手动选择相应的旋钮或按键来决定当前是显示彩色血流成像还是速度方差成像或是能量成像;其次,在彩色多普勒显示中,其所显示的速度范围是由脉冲波重复频率(PRF)决定的,而在检查开始时,血流的速度范围一般无法精确地预测,而往往由医生凭借经验值设定一定初始的速度范围,然后在检查过程中必须通过不断调节各种参数值使其处于最佳状态。这样做,一方面,医生在整个检查过程中,手动工作量较大,当诊断病人数量较多时,由于人为因素难免出现对仪器调节不当使彩色多普勒在应用过程中可能出现某些伪像,从而难以做出正确的诊断结论,另一方面,需手动调节的参数数量多,比较耗时,在一定程度上降低了医生的工作效率。

[0005] 针对上述问题,需要进一步采取措施使得整个调节过程得到的参数信息既可靠,又不完全依赖于人工调节,自动对参数进行优化处理使其能够产生最佳显示。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种彩色多普勒超声成像模块及方法,从而能够通过对存储缓冲区中所存储的彩色多普勒图像信号中包含的参数信息与当前参数信息进行比较决定当前输出哪一种超声成像,并能够自动优化参数值,使其产生最佳显示。

[0007] 按照本发明提供的技术方案,所述彩色多普勒超声成像模块包括:

[0008] 壁滤波单元,用于去除彩色多普勒图像信号中存在的杂波成分;

[0009] 自相关系数单元,用于计算血流的自相关系数以及频偏;

[0010] 参数获取单元,对参数进行处理,计算血流平均速度、血流方差或血流能量中的至少一种;

[0011] 彩色区域选择单元,通过将当前的参数值与用户自行设定的门限值或预设的门限值相比较来决定是否对当前区域进行彩色编码;

[0012] 决策判决单元,利用判决条件对当前彩色多普勒图像信号判决当前输出的参数类型用于超声成像;

[0013] 多回路缓冲区单元,存储彩色多普勒图像信号所包含的参数信息;

[0014] 图像滤波单元,用于去除彩色多普勒图像信号所包含的噪声信息;

[0015] 自适应缓冲区单元,用于分析彩色多普勒图像信号中的参数信息,自动调节使其达到最优化并作用于当前超声图像;

[0016] 图像处理单元,用于提高图像色彩质量以及彩色映射;

[0017] 所述壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元以及彩色区域选择单元依次相连,所述彩色区域选择单元分别连接决策判决单元以及多回路缓冲区单元,所述多回路缓冲区单元的输出端与决策判决单元的输入端相连接,决策判决单元的输出端连接图像滤波单元,所述图像滤波单元的输出端分别与自适应缓冲区单元、图像处理单元连接,所述自适应缓冲区单元的输出端连接壁滤波单元。

[0018] 进一步的,所述彩色多普勒图像信号中的参数类型包括血流平均速度、血流能量、血流方差中的至少一种。

[0019] 所述决策判决单元根据所述多回路缓冲区单元存储的参数信息以及当前彩色多普勒图像信号中的参数信息,利用判决条件进行比较,以确定所要输出的参数类型用于超声成像。

[0020] 所述决策判决单元利用查询表得到合适的采样速率实现多普勒频偏的抗混叠。

[0021] 所述多回路缓冲区单元存储至少一个彩色多普勒图像信号中包含的所有参数值。

[0022] 所述彩色区域选择单元通过门限值判定当前区域是否需要彩色编码,所述门限值包括速度阈值、方差阈值、低能量阈值、压缩前的高能量阈值、压缩后的高能量阈值、预先设定且未经滤波的能量值、用户可调且未经滤波的能量值中的至少一种。

[0023] 当彩色多普勒图像信号进入所述决策判决单元和所述多回路缓冲区单元后,首先,所述多回路缓冲区单元存储该彩色多普勒图像信号中的所有参数信息,等待新的参数信息进入所述决策判决单元后通过判决条件决定输出彩色多普勒图像信号的速度信息、能量信息或是方差信息中的其中一种或两种,并将此处理结果传输给所述图像滤波单元进一步处理,经过滤波处理后的参数信息进入所述自适应缓冲区单元后自动调节各参数信息并传输给所述壁滤波单元及时调节参数值使参数值处于最优状态。

[0024] 采用所述彩色多普勒超声成像模块的彩色多普勒超声成像方法,包括以下步骤:

[0025] 将来自解调器解调后的 I/Q 数据信号分为两路,一路用于产生 B 模式图像信号,另一路用于产生彩色多普勒图像信号;

[0026] 对所述两路图像信号进行彩色编码以及灰度编码并存储;

[0027] 最后将所述两路图像信号进行混合成像送入显示器显示;

[0028] 其特征是:其中对所述彩色多普勒图像信号进行彩色编码包括以下步骤:

[0029] 对所述彩色多普勒图像信号进行壁滤波处理以及自相关系数计算;

[0030] 将存储的彩色多普勒图像信号与当前接收的彩色多普勒图像信号通过判决条件进行判决,选择血流平均速度、血流方差或血流能量中的至少一种用于超声成像;

[0031] 处理所述彩色多普勒图像信号并将其所包含的参数值自动进行最优化。

[0032] 所述自相关系数为

[0033] $R(m) = \sum x^*(i)x(i+m)$.

[0034] 其中, $x(i)$ 是经过滤波后的数据, m 是一个实数, $*$ 表示复共轭; 当 PRI 为 π 时, 频偏为:

$$[0035] \quad df = \frac{\angle R(m)}{2 \cdot \pi \cdot m \cdot \tau},$$

[0036] 其中, $\angle R(m)$ 是 $R(m)$ 的相位。

[0037] 所述判决条件是彩色多普勒图像信号中包含的所有参数值中的一种。

[0038] 本发明的优点是: 本发明提供一种彩色多普勒超声成像装置及方法, 一方面, 对多幅超声图像所包含彩色多普勒图像信号进行分析使得对当前输出超声成像的类型做出更加准确的判断, 另一方面, 可以有效克服在传统彩色多普勒模式下手动调节参数所带来的繁琐性, 操作更加简便。

附图说明

[0039] 图 1 为使用本发明的彩色多普勒超声成像模块的超声仪系统框图。

[0040] 图 2 为本发明的彩色多普勒超声成像模块结构框图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例详细说明本发明技术方案中所涉及各个细节问题。

[0042] 如图 1 所示, 一种超声设备的系统包括: 控制电路 1、发射电路 2、换能器 3、接收电路 4、波束合成 5、解调器 6、B 模式信号处理超声成像模块 7、彩色多普勒超声成像模块 8、显示器 9 以及键盘输入 10。换能器 3 (也叫探头) 是超声波的发射和接收装置, 可以将电能转换为声能, 也可以将声能转换为电能, 首先发射电路 2 在控制电路 1 的协调下, 向换能器 3 发送电信号, 由换能器 3 将其转换为超声波发射出去, 接收电路 4 负责接收换能器 3 传过来的回声信号 (已经由换能器转换为电信号), 并将其进行放大、数模变换等处理, 波束合成 5 对不同方向上的回声信号进行动态聚焦以及动态孔径处理, 将其合成在一起, 然后传输给解调器 6 进行解调处理, 然后将产生的 I/Q 数据分别传输给 B 模式信号处理超声成像模块 7 和彩色多普勒超声成像模块 8, 一路信号经 B 模式成像处理得到二维灰度图像信号, 另一路信号经过壁滤波等处理得到彩色多普勒图像信号, 最终上述图像信号经过合成后显示在显示器 9 上。所述 I/Q 数据的 “I” 指同相位分量 (In-phase component), “Q” 指正交分量 (quadrature component)。

[0043] 键盘输入 10 与控制电路 1 相连, 控制电路 1 的输出端与发射电路 2、换能器 3 以及接收电路 4、波束合成 5、解调器 6 依次相连, 解调器 6 分别与 B 模式信号处理超声成像模块 7 和彩色多普勒超声成像模块 8 相连接后再与显示器 9 相连且上述单元均与控制电路 1 相连。

[0044] 如图 2 所示, 本发明中所述彩色多普勒超声成像模块 8 还包括: 壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元、彩色区域选择单元、决策判决单元、多回路缓冲区单元、图像滤波单元、自适应缓冲区单元、图像处理单元。所述壁滤波单元, 用于去除彩色多普勒图像信号中存在的杂波成分; 自相关系数单元, 用于计算血流的自相关系数以及频偏; 参数获取单元, 对参数进行处理, 计算血流平均速度、血流方差或血流能量中的至少一种; 彩色区域

选择单元,通过将当前的参数值与用户自行设定的门限值或预设的门限值相比较来决定是否对当前区域进行彩色编码;决策判决单元,利用判决条件对当前彩色多普勒图像信号判决当前输出的参数类型用于超声成像;多回路缓冲区单元,存储彩色多普勒图像信号所包含的参数信息;图像滤波单元,用于去除彩色多普勒图像信号所包含的噪声信息;自适应缓冲区单元,用于分析彩色多普勒图像信号中的参数信息,自动调节使其达到最优化并作用于当前超声图像;图像处理单元,用于提高图像色彩质量以及彩色映射。

[0045] 所述壁滤波单元与所述自相关系数单元、参数获取单元以及彩色区域选择单元依次相连接,所述彩色区域选择单元分别与决策判决单元以及多回路缓冲区单元相连接,进一步地,所述多回路缓冲区单元的输出端与决策判决单元的输入端相连接,决策判决单元的输出端与图像滤波单元相连接,图像滤波单元分别与自适应缓冲区单元、图像处理单元相连接,进一步地,所述自适应缓冲区单元的输出端与壁滤波单元相连接。

[0046] 首先,将来自解调器 6 解调后的 I/Q 数据分别送入 B 模式信号处理超声成像模块 7 和彩色多普勒超声成像模块 8,其中一路信号经 B 模式成像处理得到二维灰度图像,另一路信号送入所述壁滤波单元,由壁滤波单元去除彩色多普勒图像信号中存在的杂波成分,并通过所述自相关系数单元计算自相关系数:

$$[0047] \quad R(m) = \sum x^*(i) x(i+m)$$

[0048] 其中, $x(i)$ 是经过滤波后的数据, m 是一个实数, $*$ 表示复共轭。当 PRI 为 π 时,频偏为:

$$[0049] \quad df = \frac{\angle R(m)}{2 \cdot \pi \cdot m \cdot \tau}$$

[0050] 其中, $\angle R(m)$ 是 $R(m)$ 的相位。

[0051] 将输出结果传输给所述参数获取单元进行处理,参数获取单元可以得到血流速度、能量等参数信息并对其进行处理,比如,血流的速度、方差以及能量可以由下列公式计算得到:

$$[0052] \quad v = \frac{c \cdot df}{2 \cdot f_0 \cdot \cos \theta}$$

$$[0053] \quad S^2 = \text{var}\{v(r)\}$$

$$[0054] \quad P = R(0)$$

[0055] 其中, f_0 是发射频率, c 是声速, θ 是超声波波束与血流方向之间的夹角, $R(0)$ 是自相关系数, df 是频偏。

[0056] 这里所述处理包括将上述参数信息进行平滑处理,进一步地,为了使参数信息更加适合以后的处理以及显示,包括但不限于对血流方差进行开平方根使其成为标准差、对血流能量深度增益补偿、对数压缩等处理。得到彩色多普勒图像信号中的参数信息后进入所述彩色区域选择单元,其主要决定是否对当前区域进行彩色编码,通过将当前的参数值与用户自行设定的门限值或预先设定的门限值相比较来实现其功能。这里所述门限值包括但不限于利用速度阈值、方差阈值、低能量阈值、压缩前的高能量阈值、压缩后的高能量阈值、预先设定且未经滤波的能量、用户可调且未经滤波的血流能量值中的任意一个或多个门限值对彩色编码进行判定,其可以由用户自行设定。

[0057] 当包含丰富参数信息的彩色多普勒图像信号进入所述决策判决单元和所述多

回路缓冲区单元后,首先,所述多回路缓冲区单元存储该彩色多普勒图像信号中的所有参数信息,等待新的参数信息进入所述决策判决单元后通过判决条件决定输出彩色多普勒图像信号的速度信息、能量信息或是方差信息中的其中一种或两种,并将此处理结果传输给所述图像滤波单元进一步处理,所述图像滤波单元包括但不限于去斑点滤波器、空间滤波器等。经过滤波处理后的各参数信息进入所述自适应缓冲区单元后自动调节各参数信息并将其传输给所述壁滤波单元及时调节参数值使其处于最优状态。最后,进入所述图像处理单元,其主要完成提高图像色彩质量以及彩色映射等功能,若在相控阵探头或线阵探头下,当需要补偿不同的多普勒角度和进一步提高帧频率时,用户还可以增加其相应的功能模块,最后将处理后的彩色多普勒图像信号压缩至合适的数据大小后将上述二维灰度图像与得到的彩色图像混合后传输给所述显示器 9 上显示多普勒图像。

[0058] 结合上述装置图中各个单元的所述功能,为了更加清楚地描述本发明,现给出本发明涉及的一个实施例作进一步详尽的说明。

[0059] 所述决策判决单元对当前彩色多普勒图像信号中参数值进行分析,利用判决条件选择输出血流平均速度、血流方差或着血流能量中的一个或多个参数用于成像。选择超声成像类型的方式可以是用户通过选择仪器上的相应按键来完成,例如,用户当前通过按键选择的是“速度”键,则当前超声图像显示为彩色血流成像,即对血流平均速度进行编码。为了更加全面的反映血流信息,还可以设置“组合键”,比如“速度方差组合键”,当用户选择此按键时,系统对血流平均速度以及血流方差进行组合输出速度方差血流图像,当然,更进一步地,选择超声成像类型的方式也可以是系统根据内部设定的判决条件自动选择当前合适的参数进行成像,例如,系统可以设定除了血流速度、血流能量以及血流方差以外的且对超声成像有意义的参数作为判决条件来选择超声成像的类型,使超声成像质量最优。

[0060] 进一步地,所述多回路缓冲区单元可以存储一次或多次检查中彩色多普勒图像信号所包含的参数信息,比如血流平均速度、血流方差、血流能量等,其具体的存储量根据超声诊断仪本身的性能或用户的需要而定,并无具体限定。在当前检查中,当彩色多普勒图像信号包含一组新的参数信息进入所述决策判决单元时,此时所述决策判决单元中每一个参数包含着不完全相同的数值可供选择,这需要所述决策判决单元根据判决条件做出选择当前是输出彩色多普勒图像信号中的哪一种或多种参数信息用于超声成像,包括血流平均速度信息、血流能量信息以及血流方差信息中的至少一个参数信息,这里所述的判决条件可以由用户自行设定的。例如,根据当前彩色多普勒图像信号中的参数信息,所述决策判决单元输出彩色多普勒图像信号中的方差信息,则用户可以选择血流平均速度作为选择输出参数的判决条件,即在各组独立的彩色多普勒图像信号中,筛选出具有最大平均速度的一组彩色多普勒图像信号,以两组彩色多普勒图像信号为例,以 D_s, D_E, D_V 表示彩色多普勒图像信号中的血流平均速度、血流能量以及血流方差,第一组彩色多普勒图像信号的参数记为: (D_{S1}, D_{E1}, D_{V1}) , 第二组彩色多普勒图像信号的参数记为: (D_{S2}, D_{E2}, D_{V2}) , 若 $D_{S1} > D_{S2}$, 则输出第一组中的方差信息 D_{V1} 用于超声成像,同理,用户还可以血流能量 D_{E1} 作为判决条件,若 $D_{E2} > D_{E1}$, 则输出第二组中的方差信息 D_{V2} 用于超声成像。

[0061] 进一步地,用户可以选择输出彩色多普勒图像信号中所包含的血流平均速度信息、血流能量信息或血流方差信息中的任意两个参数信息,其选择输出参数的条件可以是血流平均速度、血流方差或血流能量,并无任何限制。例如,用户可以选择血流能量作为选

择输出参数的条件,即在各组独立的彩色多普勒图像信号中,筛选出具有最大血流平均速度的一组彩色多普勒图像信号,然后同时输出该组中的血流方差信息以及血流速度信息用于超声成像。上述的作为选择输出参数条件中的血流平均速度信息仅指血流平均速度的大小,不考虑其方向信息,以便于比较。

[0062] 更进一步地,在抗混叠模式下,所述决策判决单元利用查询表得到合适的采样速率,比如增大 PRF 值,从而避免多普勒频谱混叠现象的发生。

[0063] 由于在检查开始前,血流平均速度等信息无法精确地预测,往往凭借医生的经验值预先进行设定,然后在检查过程中需要医生通过手动调节参数使其处于最优状态。按照本发明所揭示的原理,所述自适应缓冲区单元可以自动调节各参数使其在当前模式下处于最优状态并将其传输给所述壁滤波单元,及时调整参数值,这里所述的参数信息包括但不限于 PRF 值、速度、基线位置等。所有过程都是系统在后台完成,给用户直观的感受就是当前超声图像的质量明显优化,最重要的是,无需用户手动操作即可完成。在具体实施过程中,所述自适应缓冲区不仅限于用于壁滤波器调节参数,还可以将其自适应调节后的参数传输给所述自相关系数单元、所述参数获取单元、所述彩色区域选择单元、所述决策判决单元、所述多回路缓冲区单元或所述图像滤波单元的任意单元进行处理使其参数自动调节至最佳化。

[0064] 在本发明的一个实施例中,在检查开始时,预先设定血流平均速度为 A cm/s,经过所述图像滤波单元后,彩色多普勒图像信号中所包含的参数信息更加丰富,所述自适应缓冲区单元根据其结果分析当前血流平均速度不符合要求,希望提高血流平均速度,并根据结果分析得到当前血流平均速度达到 B cm/s 效果最佳,则所述自适应缓冲区单元自动调节当前血流平均速度至 B cm/s 并将其值反馈给所述壁滤波单元,则后续的处理工作均以血流速度为 B cm/s 进行处理,整个过程在后台运行,耗时短,速度调节所带来的效果可快速直接显示给用户。

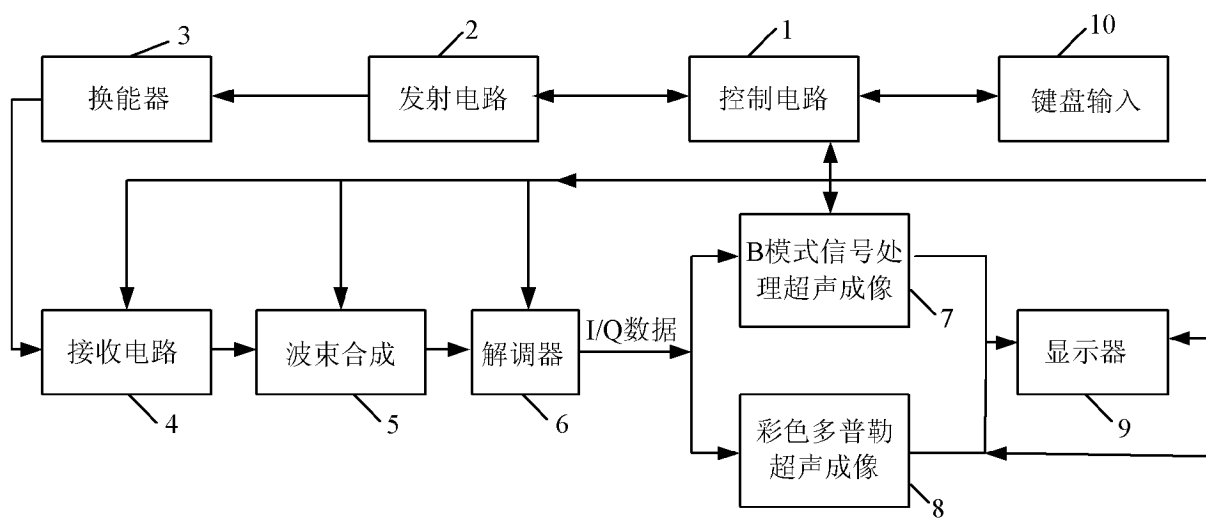


图 1

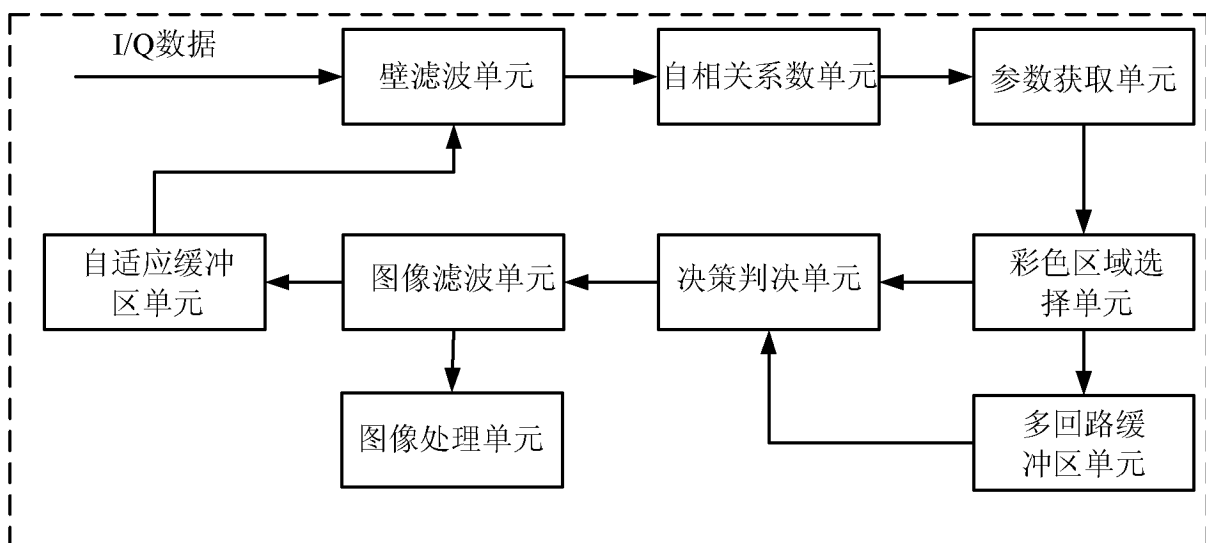


图 2

专利名称(译)	彩色多普勒超声成像模块及方法		
公开(公告)号	CN102525564B	公开(公告)日	2013-11-20
申请号	CN201210001719.8	申请日	2012-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
[标]发明人	赵丹华 张勇 赵明昌 陆坚		
发明人	赵丹华 张勇 赵明昌 陆坚		
IPC分类号	A61B8/06		
其他公开文献	CN102525564A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种彩色多普勒超声成像模块及方法，所述模块包括壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元、彩色区域选择单元、决策判决单元、多回路缓冲区单元、图像滤波单元、自适应缓冲区单元、图像处理单元。所述壁滤波单元、自相关系数单元、参数获取单元以及彩色区域选择单元依次相连，所述彩色区域选择单元分别连接决策判决单元以及多回路缓冲区单元，所述多回路缓冲区单元的输出端与决策判决单元的输入端相连接，决策判决单元的输出端连接图像滤波单元，所述图像滤波单元的输出端分别与自适应缓冲区单元、图像处理单元连接，所述自适应缓冲区单元的输出端连接壁滤波单元。本发明的优点是：使彩色多普勒超声成像的效果更好，实现更加简单。

