



(12) 发明专利申请

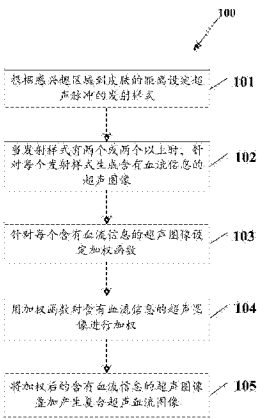
(10) 申请公布号 CN 105078512 A
(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410216673. 0
(22) 申请日 2014. 05. 21
(71) 申请人 通用电气公司
地址 美国纽约州
(72) 发明人 杨嘉久 何社林 安树娟 陈冬青
M • 哈曼恩
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
代理人 侯颖嫒
(51) Int. Cl.
A61B 8/06(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称
一种产生复合超声血流图像的方法及装置
(57) 摘要

本发明涉及一种产生复合超声血流图像的方法及装置。该方法包括：根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式；当发射样式有两个或两个以上时，针对每个发射样式生成含有血流信息的超声图像；针对每个含有血流信息的超声图像设定加权函数；用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权；以及将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。



1. 一种产生复合超声血流图像的方法,其特征是,包括:
根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式;
当所述发射样式有两个或两个以上时,针对每个所述发射样式生成含有血流信息的超声图像;
针对每个所述含有血流信息的超声图像设定加权函数;
用所述加权函数对所述含有血流信息的超声图像进行加权;以及
将加权后的所述含有血流信息的超声图像叠加产生所述复合超声血流图像。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征是,所述根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式的步骤进一步包括:
当所述感兴趣区域到所述皮肤的最近距离和所述感兴趣区域到所述皮肤的最远距离均小于预先设定的门限值时,将所述发射样式设定为时域的短脉冲;
当所述最近距离和所述最远距离均大于所述门限值时,将所述发射样式设定为时域的长脉冲;以及
当所述最近距离小于所述门限值且所述最远距离大于所述门限值时,将所述发射样式设定为时域的短脉冲加时域的长脉冲。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征是,所述针对每个所述含有血流信息的超声图像设定加权函数的步骤进一步包括:
根据所述门限值在所述含有血流信息的超声图像上确定叠加区域的位置;
将所述加权函数应用于所述叠加区域内的加权值设定为随所述叠加区域内的点到皮肤的距离而变化;以及
将所述加权函数应用于所述超声图像上的所述叠加区域外的加权值设定为0或1。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征是,所述根据所述门限值在所述含有血流信息的超声图像上确定叠加区域的位置的步骤进一步包括:
将所述叠加区域设定为关于所述门限值所对应的直线对称。
5. 根据权利要求3所述的方法,其特征是,所述将所述加权函数在所述叠加区域外的加权值设定为0或1的步骤进一步包括:
针对基于所述时域的短脉冲得到的所述含有血流信息的超声图像的加权函数,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,其加权系数设定为1,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为0;以及
针对应用于基于所述时域的长脉冲得到的所述含有血流信息的超声图像的加权函数,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,其加权系数设定为0,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为1。
6. 一种产生复合超声血流图像的装置,其特征是,包括:
脉冲样式设定模块,用于根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式;
含有血流信息的超声图像设定模块,用于当所述发射样式有两个或两个以上时,针对每个所述发射样式生成含有血流信息的超声图像;
加权函数设定模块,用于针对每个所述含有血流信息的超声图像设定加权函数;
加权模块,用于用所述加权函数对所述含有血流信息的超声图像进行加权;以及
叠加模块,用于将加权后的所述含有血流信息的超声图像叠加产生所述复合超声血流

图像。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征是,所述脉冲样式设定模块进一步包括:

短脉冲设定模块,用于当所述感兴趣区域到所述皮肤的最近距离和所述感兴趣区域到所述皮肤的最远距离均小于预先设定的门限值时,将所述发射样式设定为时域的短脉冲。

长脉冲设定模块,用于当所述最近距离和所述最远距离均大于所述门限值时,将所述发射样式设定为时域的长脉冲;以及

双样式的脉冲设定模块,用于当所述最近距离小于所述门限值且所述最远距离大于所述门限值时,将所述发射样式设定为时域的短脉冲加时域的长脉冲。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征是,所述加权函数设定模块进一步包括:

叠加区域确定模块,用于根据所述门限值在所述含有血流信息的超声图像上确定叠加区域的位置;

叠加区域内的加权值设定模块,用于将所述加权函数应用于所述叠加区域内的加权值设定为随所述叠加区域内的点到皮肤的距离而变化;以及

叠加区域外的加权值设定模块,用于将所述加权函数应用于所述超声图像上的所述叠加区域外的加权值设定为 0 或 1。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征是,所述叠加区域确定模块进一步包括:

用于将所述叠加区域设定为关于所述门限值所对应的直线对称的模块。

10. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征是,所述叠加区域外的加权值设定模块进一步包括:

第一加权值设定模块,用于针对基于所述时域的短脉冲得到的所述含有血流信息的超声图像的加权函数,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,其加权系数设定为 1,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 0;以及

第二加权值设定模块,用于针对基于所述时域的长脉冲得到的所述含有血流信息的超声图像的加权函数,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,其加权系数设定为 0,将其应用于所述叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 1。

一种产生复合超声血流图像的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声图像技术领域,尤其涉及一种产生复合超声血流图像的方法及装置。

背景技术

[0002] 超声成像是将高频超声脉冲波辐射到生物体内,由生物体内不同界面反射出不同波形并形成图像,从而判断生物体内是否有病变。

[0003] 在用超声手段对血流进行成像时,通常可以采用能量多普勒成像(PDI)的方法或高分辨率的能量多普勒成像(High Resolution PDI)的方法。

[0004] 能量多普勒成像方法由于使用了时域上的长发射脉冲,其穿透深度较好,当血管到皮肤的距离较远时,能量多普勒成像的效果较好,但是其轴向分辨率不高。高分辨率的能量多普勒成像由于其使用的是时域上的短发射脉冲,其轴向分辨率高于能量多普勒成像,但是,由于其发射电压受到限制,即便采用了编码激励等手段,其穿透能力仍弱于能量多普勒成像的穿透能力,因此,高分辨率的能量多普勒成像更适合于血管到皮肤的距离较近的情况。

[0005] 所以,需要提供一种产生复合超声血流图像的方法及装置,能够既获得较好的轴向分辨率,又有较深的穿透深度。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种产生复合超声血流图像的方法及装置,使得复合以后的超声血流图像既有较好的轴向分辨率,又有较深的穿透深度。

[0007] 本发明的一个实施例提供了一种产生复合超声血流图像的方法,包括:根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式;当发射样式有两个或两个以上时,针对每个发射样式生成含有血流信息的超声图像;针对每个含有血流信息的超声图像设定加权函数;用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权;以及将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。

[0008] 本发明另一个实施例提供了一种产生复合超声血流图像的装置,包括:脉冲样式设定模块,用于根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式;含有血流信息的超声图像设定模块,用于当发射样式有两个或两个以上时,针对每个发射样式生成含有血流信息的超声图像;加权函数设定模块,用于针对每个含有血流信息的超声图像设定加权函数;加权模块,用于用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权;以及叠加模块,用于将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。

附图说明

[0009] 通过结合附图对于本发明的实施例进行描述,可以更好地理解本发明,在附图中:

- [0010] 图 1 所示为本发明的产生复合超声血流图像的方法的一个实施例的流程示意图；
- [0011] 图 2 所示为本发明的产生复合超声血流图像的方法的过程中的设定超声脉冲的发射样式的一个实施例的流程示意图；
- [0012] 图 3 所示为本发明的产生复合超声血流图像的方法的过程中的设定加权函数的一个实施例的流程示意图；
- [0013] 图 4 所示为本发明的产生复合超声血流图像的装置的一个实施例的示意性框图。

具体实施方式

[0014] 以下将描述本发明的具体实施方式，需要指出的是，在这些实施方式的具体描述过程中，为了进行简明扼要的描述，本说明书不可能对实际的实施方式的所有特征均作详尽的描述。应当可以理解的是，在任意一种实施方式的实际实施过程中，正如在任意一个工程项目或者设计项目的过程中，为了实现开发者的具体目标，为了满足系统相关的或者商业相关的限制，常常会做出各种各样的具体决策，而这也会从一种实施方式到另一种实施方式之间发生改变。此外，还可以理解的是，虽然这种开发过程中所做出的努力可能是复杂并且冗长的，然而对于与本发明公开的内容相关的本领域的普通技术人员而言，在本公开揭露的技术内容的基础上进行的一些设计，制造或者生产等变更只是常规的技术手段，不应理解为本公开的内容不充分。

[0015] 除非另作定义，权利要求书和说明书中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“一个”或者“一”等类似词语并不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同元件，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，也不限于是直接的还是间接的连接。

[0016] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0017] 参考图 1，图 1 所示为本发明的产生复合超声血流图像的方法 100 的一个实施例的流程示意图。方法 100 可以包括如下步骤 101 至 104。

[0018] 在步骤 101 中，根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式。

[0019] 在本发明的一个实施例中，可以根据感兴趣区域的中心位置到皮肤的距离来设定超声脉冲的发射样式。在本发明的另一个实施例中，可以根据感兴趣区域的焦点深度来设定超声脉冲的发射样式。

[0020] 在本发明的一个实施例中，需要设定的发射样式可以包括超声脉冲在时域上的长度，还可以包括超声脉冲的编码方式等。

[0021] 参考图 2，图 2 所示为本发明的产生复合超声图像的方法的过程中的设定超声脉冲的发射样式的一个实施例的流程示意图。如图 2 所示，在本发明的一个实施例中，步骤

101 可以进一步包括如下步骤 201 至 203。

[0022] 在步骤 201 中,当感兴趣区域到皮肤的最近距离和感兴趣区域到皮肤的最远距离均小于预先设定的门限值时,将发射样式设定为时域的短脉冲。

[0023] 在本发明的一个实施例中,当感兴趣区域为矩形时,该矩形的一条边到皮肤的距离最近而另一条与之平行的边到皮肤的距离最远。因此,可以通过分析这两条边到皮肤的距离来判定它们与预先设定的门限值之间的关系。在本发明的一个实施例中,该预先设定的门限值可以是两厘米。

[0024] 在步骤 202 中,当最近距离和最远距离均大于门限值时,将发射样式设定为时域的长脉冲。

[0025] 与步骤 101 类似,在本发明的一个实施例中,当感兴趣区域为矩形时,该矩形的一条边到皮肤的距离最近而另一条与之平行的边到皮肤的距离最远。因此,可以通过分析这两条边到皮肤的距离来判定它们与预先设定的门限值之间的关系。

[0026] 在步骤 203 中,当最近距离小于门限值且最远距离大于门限值时,将发射样式设定为时域的短脉冲加时域的长脉冲。

[0027] 当感兴趣区域到皮肤的最近距离小于门限值且感兴趣区域到皮肤的最远距离大于门限值时,就意味着感兴趣区域的一部分到皮肤的距离小于门限值而另一部分大于门限值,此时,可以将超声脉冲的发射样式设定为时域的短脉冲加时域的长脉冲,即:既发射时域的短脉冲,也发射时域的长脉冲。

[0028] 在步骤 102 中,当发射样式有两个或两个以上时,针对每个发射样式生成含有血流信息的超声图像。

[0029] 在本发明的一个实施例中,当超声脉冲的发射样式包含有时域的短脉冲和时域的长脉冲时,相应接收到的回波信号也有两种,对这两种信号分别进行相应的处理以后,就可以得到两幅含有血流信息的超声图像。

[0030] 在步骤 103 中,针对每个含有血流信息的超声图像设定加权函数。

[0031] 为了能够利用这些含有血流信息的超声图像产生复合的超声血流图像,可以针对每一幅含有血流信息的超声图像设定一个应用于该含有血流信息的超声图像的加权函数。需要强调的是,这里所说的含有血流信息的超声图像,可以由对超声回波信号的每个采样位置的若干对 IQ 值进行自相关运算以后得到的含有红细胞强度信息的数据所组成,也可以由自相关运算以后的任何一个步骤完成之后得到的含有红细胞强度信息的数据所组成,比如:可以由自相关运算以后的压缩、滤波、求平均、转换等任一步骤之后产生的数据所组成。因为自相关运算完成以后得到的数据中就会包含有反映血流信息的数据,该数据经过后续任一处理步骤以后始终都存在。因此,步骤 103 以及下面的步骤 104 和 105,可以在上述的自相关运算完成以后的任意时间点上执行。

[0032] 参考图 3,图 3 所示为本发明的产生复合超声血流图像的方法的过程中的设定加权函数的一个实施例的流程示意图。如图 3 所示,在本发明的一个实施例中,步骤 103 可以进一步包括如下步骤 301 至 303。

[0033] 在步骤 301 中,根据门限值在含有血流信息的超声图像上确定叠加区域的位置。

[0034] 在本发明的一个实施例中,叠加区域的位置和大小可以由用户自行的设定,也可以由实施该方法的产品的提供方预先配置好。

[0035] 在本发明的一个实施例中,可以将叠加区域设定为关于预先设定的门限值所对应的直线对称。例如:当预先设定的门限值为两厘米时,可以在含有血流信息的超声图像上找到由所有到皮肤的距离为两厘米的点所组成的直线,进而将叠加区域确定为以该直线为对称轴的区域。在本发明的一个实施例中,该叠加区域沿上述的距离的变化方向的宽度可以是 0.5 厘米。

[0036] 在步骤 302 中,将加权函数应用于叠加区域内的加权值设定为随叠加区域内的点到皮肤的距离而变化。

[0037] 在本发明的一个实施例中,对应用于基于时域的短脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数而言,该加权函数应用于该含有血流信息的超声图像的叠加区域内的加权值可以随着叠加区域内的点到皮肤的距离的增大而线性减小。而对应用于基于时域的长脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数而言,该加权函数应用于该含有血流信息的超声图像的叠加区域内的加权值可以随着叠加区域内的点到皮肤的距离的增大而线性增大。

[0038] 在步骤 303 中,将加权函数应用于含有血流信息的超声图像上的叠加区域外的加权值设定为 0 或 1。

[0039] 含有血流信息的超声图像位于叠加区域外的区域可以被叠加区域分成两部分区域,其中的一个区域相对于另一个区域而言,到皮肤的距离较近。

[0040] 因此,本发明的一个实施例中,对用于基于时域的短脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数而言,可以将该加权函数应用于叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,将加权系数设定为 1,将该加权函数应用于叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 0。

[0041] 在本发明的一个实施例中,对用于基于时域的长脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数,可以将该加权函数应用于叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域,将加权系数设定为 0,将其应用于叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 1。

[0042] 在步骤 104 中,用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权。

[0043] 在本发明的一个实施例中,可以对基于时域的长脉冲得到的含有血流信息的超声图像和基于时域的短脉冲得到的含有血流信息的超声图像分别应用其对应的加权函数,对图像中的点值进行加权。

[0044] 在步骤 105 中,将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。

[0045] 在本发明的一个实施例中,可以将基于时域的长脉冲得到的含有血流信息的超声图像和基于时域的短脉冲得到的含有血流信息的超声图像的点值对应相加,来产生复合超声图像。至此描述了根据本发明实施例的产生复合超声血流图像的方法。根据本发明的方法,能够使得复合以后的超声血流图像既有较好的轴向分辨率,又有较深的穿透深度,还能够自动地根据超声操作的医生选择的感兴趣区域到皮肤的距离远近,来选取合适的超声成像模式。

[0046] 与该方法类似,本发明还提供了相应的装置。

[0047] 图 4 所示为本发明的产生复合超声血流图像的装置的一个实施例的示意性框图。

[0048] 如图 4 所示,装置 400 可以包括:脉冲样式设定模块 401,用于根据感兴趣区域到

皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式；含有血流信息的超声图像设定模块 402，用于当所述发射样式有两个或两个以上时，针对每个所述发射样式生成含有血流信息的超声图像；加权函数设定模块 403，用于针对每个所述含有血流信息的超声图像设定加权函数加权模块 404，用于用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权；以及叠加模块 405，用于将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。

[0049] 在本发明的一个实施例中，脉冲样式设定模块 401 可以进一步包括：短脉冲设定模块，用于当感兴趣区域到皮肤的最近距离和感兴趣区域到皮肤的最远距离均小于预先设定的门限值时，将发射样式设定为时域的短脉冲；长脉冲设定模块，用于当最近距离和最远距离均大于门限值时，将发射样式设定为时域的长脉冲；以及双样式的脉冲设定模块，用于当最近距离小于门限值且最远距离大于门限值时，将发射样式设定为时域的短脉冲加时域的长脉冲。

[0050] 在本发明的一个实施例中，加权函数设定模块 403 可以进一步包括：叠加区域确定模块，用于根据门限值在含有血流信息的超声图像上确定叠加区域的位置；叠加区域内的加权值设定模块，用于将加权函数应用于叠加区域内的加权值设定为随叠加区域内的点到皮肤的距离而变化；以及叠加区域外的加权值设定模块，用于将加权函数应用于含有血流信息的超声图像上的叠加区域外的加权值设定为 0 或 1。

[0051] 在本发明的一个实施例中，叠加区域确定模块可以进一步包括：用于将叠加区域设定为关于门限值所对应的直线对称的模块。

[0052] 在本发明的一个实施例中，叠加区域外的加权值设定模块可以进一步包括：第一加权值设定模块，用于针对基于时域的短脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数，将其应用于叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域，将加权系数设定为 1，将其应用于叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 0；以及第二加权值设定模块，用于针对基于时域的长脉冲得到的含有血流信息的超声图像的加权函数，将其应用于叠加区域外且到皮肤的距离较近的区域，将加权系数设定为 0，将其应用于叠加区域外且到皮肤的距离较远的区域的加权系数设定为 1。

[0053] 至此描述了根据本发明实施例的产生复合超声血流图像的装置。与上述方法类似，根据本发明的装置，能够使得复合以后的超声血流图像既有较好的轴向分辨率，又有较深的穿透深度，还能够自动地根据超声操作的医生选择的感兴趣区域到皮肤的距离远近，来选取合适的超声成像模式。

[0054] 以上所述仅为本发明的实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

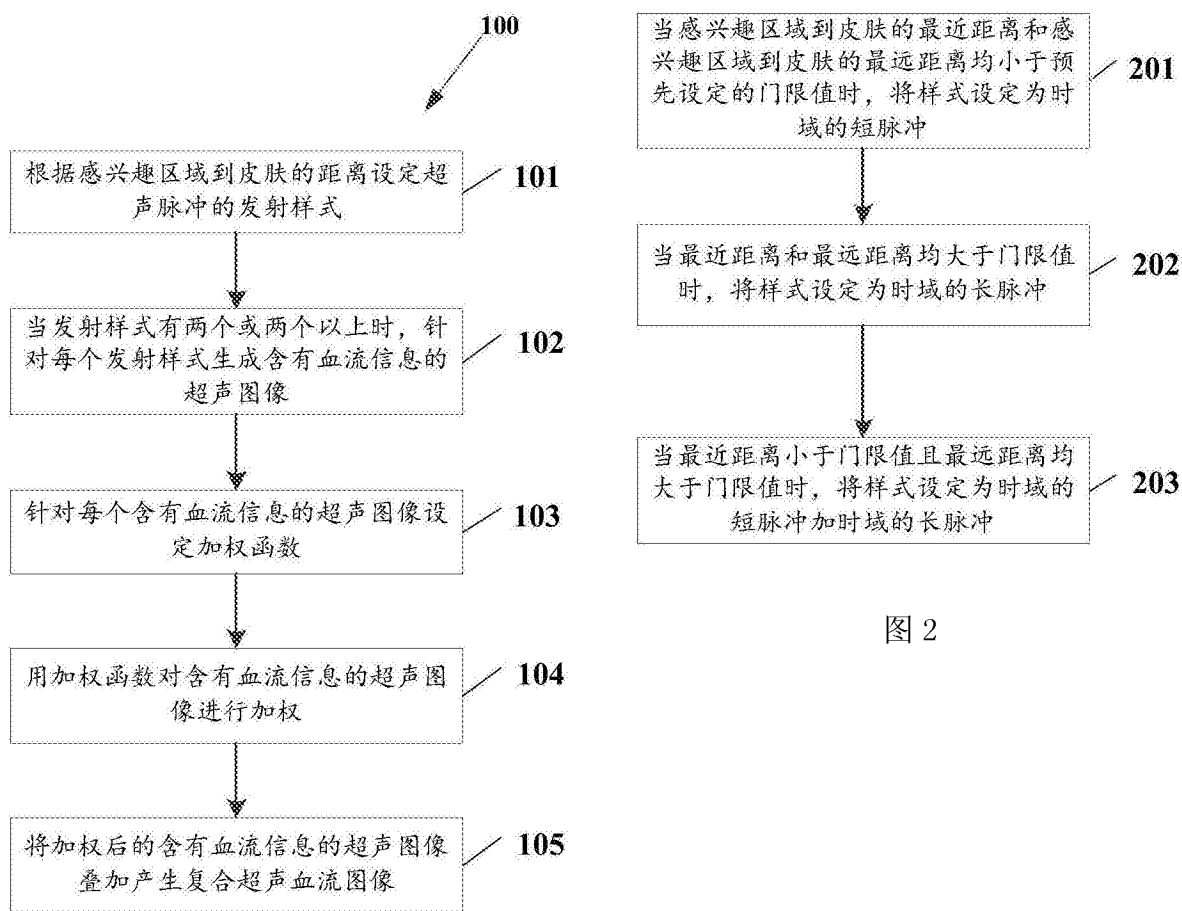


图 1

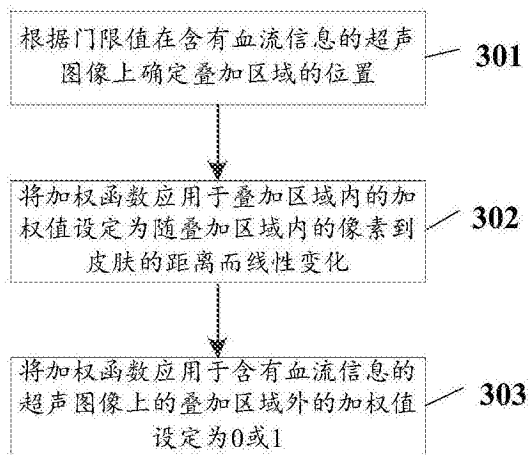


图 3

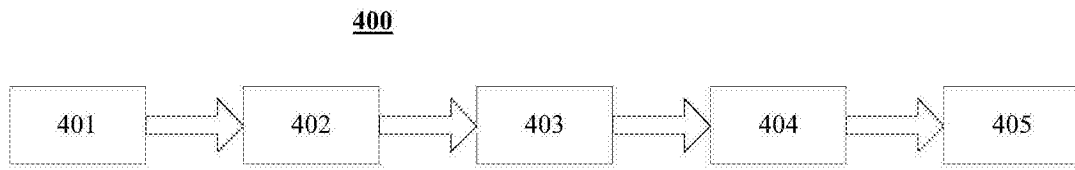


图 4

专利名称(译)	一种产生复合超声血流图像的方法及装置		
公开(公告)号	CN105078512A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201410216673.0	申请日	2014-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	杨嘉久 何社林 安树娟 陈冬青 M哈曼恩		
发明人	杨嘉久 何社林 安树娟 陈冬青 M·哈曼恩		
IPC分类号	A61B8/06		
其他公开文献	CN105078512B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种产生复合超声血流图像的方法及装置。该方法包括：根据感兴趣区域到皮肤的距离设定超声脉冲的发射样式；当发射样式有两个或两个以上时，针对每个发射样式生成含有血流信息的超声图像；针对每个含有血流信息的超声图像设定加权函数；用加权函数对含有血流信息的超声图像进行加权；以及将加权后的含有血流信息的超声图像叠加产生复合超声血流图像。

