



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110840482 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911032613.2

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 苏州佳世达电通有限公司

地址 215011 江苏省苏州市高新区珠江路
169号

申请人 佳世达科技股份有限公司

(72)发明人 董昱腾

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

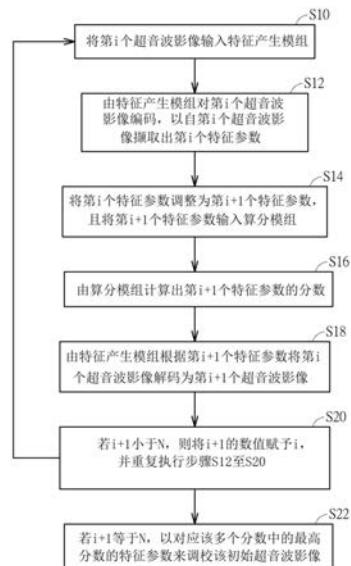
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

超音波成像系统及其方法

(57)摘要

本发明提供一种超音波成像系统及其方法，包含：特征产生模块；算分模块；以及处理器，藉由该特征产生模块与该算分模块执行迭代程序，该处理器以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。本发明利用特征产生模块与算分模块以迭代程序找出具有最高分数的特征参数，再以具有最高分数的特征参数来调校初始超音波影像。因此，在以超音波扫描得到初始超音波影像后，本发明即可自动调校初始超音波影像的特征参数，以将影像质量优化，进而避免人为调校产生前后矛盾的问题。



1. 一种超音波成像系统,其特征在于,该系统包含:

特征产生模块;

算分模块;以及

处理器;其中:

(a) 由该处理器将第*i*个超音波影像输入该特征产生模块,其中*i*为正整数,当*i*=1时,该第1个超音波影像为初始超音波影像;

(b) 由该特征产生模块对该第*i*个超音波影像编码,以自该第*i*个超音波影像撷取出第*i*个特征参数;

(c) 由该处理器将该第*i*个特征参数调整为第*i*+1个特征参数,且将该第*i*+1个特征参数输入该算分模块;

(d) 由该算分模块计算出该第*i*+1个特征参数的分数;

(e) 由该特征产生模块根据该第*i*+1个特征参数将该第*i*个超音波影像译码为第*i*+1个超音波影像;

(f) 若*i*+1小于N,则将*i*+1的数值赋予*i*,并重复执行步骤(a)至(e);其中N为大于1的正整数;或者

(g) 若*i*+1等于N,则该处理器以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。

2. 如权利要求1所述的超音波成像系统,其特征在于,该处理器以最小可调整单位将该第*i*个特征参数调整为该第*i*+1个特征参数。

3. 如权利要求1所述的超音波成像系统,其特征在于,该特征产生模块包括条件式变分自编码器,且该算分模块包括神经网络。

4. 如权利要求1所述的超音波成像系统,其特征在于,该特征产生模块预先以下列步骤进行训练:

将多个样本超音波影像输入该特征产生模块,其中每一该样本超音波影像具有至少一个预定特征参数;以及

要求该特征产生模块对每一该样本超音波影像产生该预定特征参数。

5. 如权利要求4所述的超音波成像系统,其特征在于,每一该样本超音波影像还具有至少一个预定分数,该算分模块预先以下列步骤进行训练:

将每一该样本超音波影像的该预定特征参数输入该算分模块;以及

要求该算分模块对每一该样本超音波影像的该预定特征参数算出该预定分数。

6. 一种超音波成像方法,其特征在于,该方法包含下列步骤:

(a) 将第*i*个超音波影像输入特征产生模块,其中*i*为正整数,当*i*=1时,该第1个超音波影像为初始超音波影像;

(b) 由该特征产生模块对该第*i*个超音波影像编码,以自该第*i*个超音波影像撷取出第*i*个特征参数;

(c) 将该第*i*个特征参数调整为第*i*+1个特征参数,且将该第*i*+1个特征参数输入一算分模块;

(d) 由该算分模块计算出该第*i*+1个特征参数的分数;

(e) 由该特征产生模块根据该第*i*+1个特征参数将该第*i*个超音波影像译码为第*i*+1个

超音波影像；

(f) 若 $i+1$ 小于 N , 则将 $i+1$ 的数值赋予 i , 并重复执行步骤 (a) 至 (e); 其中 N 为大于 1 的正整数; 或者

(g) 若该 $i+1$ 等于 N , 以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。

7. 如权利要求 6 所述的超音波成像方法, 其特征在于, 步骤 (c) 还包括: 以最小可调整单位将该第 i 个特征参数调整为该第 $i+1$ 个特征参数。

8. 如权利要求 6 所述的超音波成像方法, 其特征在于, 该特征产生模块包括条件式变分自编码器, 且该算分模块包括神经网络。

9. 如权利要求 6 所述的超音波成像方法, 其特征在于, 该特征产生模块预先以下列步骤进行训练:

将多个样本超音波影像输入该特征产生模块, 其中每一该样本超音波影像具有至少一个预定特征参数; 以及

要求该特征产生模块对每一该样本超音波影像产生该预定特征参数。

10. 如权利要求 9 所述的超音波成像方法, 其特征在于, 每一该样本超音波影像还具有至少一个预定分数, 该算分模块预先以下列步骤进行训练:

将每一该样本超音波影像的该预定特征参数输入该算分模块; 以及

要求该算分模块对每一该样本超音波影像的该预定特征参数算出该预定分数。

超音波成像系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超音波成像领域,尤其涉及一种超音波成像系统及其方法。

背景技术

[0002] 由于超音波扫描具有不破坏材料结构以及人体细胞的特性,因而普遍地被应用于材料领域以及临床医学检测。为了将影像质量优化,在以超音波扫描得到初始超音波影像后,需对初始超音波影像的特征参数进行调校。目前,超音波影像的特征参数的调校方式是非常主观的,往往依赖医师对超音波影像的感觉。然而,不同医师对同一个超音波影像的感觉会有差异,或是相同医师在不同时间地点对同一个超音波影像的感觉也会有差异,因而造成超音波影像的特征参数在调校时产生前后矛盾的问题。

[0003] 因此,有必要设计一种新型的超音波成像系统及其方法,以克服上述缺陷。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种超音波成像系统及其方法,其能够对超音波影像的特征参数进行自动调校。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供了一种超音波成像系统,该系统包含:特征产生模块;算分模块;以及处理器;其中:(a)由该处理器将第*i*个超音波影像输入该特征产生模块,其中*i*为正整数,当*i*=1时,该第1个超音波影像为初始超音波影像;(b)由该特征产生模块对该第*i*个超音波影像编码,以自该第*i*个超音波影像撷取出第*i*个特征参数;(c)由该处理器将该第*i*个特征参数调整为第*i*+1个特征参数,且将该第*i*+1个特征参数输入该算分模块;(d)由该算分模块计算出该第*i*+1个特征参数的分数;(e)由该特征产生模块根据该第*i*+1个特征参数将该第*i*个超音波影像译码为第*i*+1个超音波影像;(f)若*i*+1小于N,则将*i*+1的数值赋予*i*,并重复执行步骤(a)至(e);其中N为大于1的正整数;或者(g)若*i*+1等于N,则该处理器以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。

[0006] 较佳的,该处理器以最小可调整单位将该第*i*个特征参数调整为该第*i*+1个特征参数。

[0007] 较佳的,该特征产生模块包括条件式变分自编码器,且该算分模块包括神经网络。

[0008] 较佳的,该特征产生模块预先以下列步骤进行训练:将多个样本超音波影像输入该特征产生模块,其中每一该样本超音波影像具有至少一个预定特征参数;以及要求该特征产生模块对每一该样本超音波影像产生该预定特征参数。

[0009] 较佳的,每一该样本超音波影像还具有至少一个预定分数,该算分模块预先以下列步骤进行训练:将每一该样本超音波影像的该预定特征参数输入该算分模块;以及要求该算分模块对每一该样本超音波影像的该预定特征参数算出该预定分数。

[0010] 此外,本发明还提供一种超音波成像方法,该方法包含下列步骤:(a)将第*i*个超音波影像输入特征产生模块,其中*i*为正整数,当*i*=1时,该第1个超音波影像为初始超音波影像;(b)由该特征产生模块对该第*i*个超音波影像编码,以自该第*i*个超音波影像撷取出第*i*

个特征参数；(c) 将该第*i*个特征参数调整为第*i*+1个特征参数，且将该第*i*+1个特征参数输入一算分模块；(d) 由该算分模块计算出该第*i*+1个特征参数的分数；(e) 由该特征产生模块根据该第*i*+1个特征参数将该第*i*个超音波影像译码为第*i*+1个超音波影像；(f) 若*i*+1小于N，则将*i*+1的数值赋予*i*，并重复执行步骤(a)至(e)；其中N为大于1的正整数；或者(g) 若该*i*+1等于N，以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。

[0011] 较佳的，步骤(c)还包括：以最小可调整单位将该第*i*个特征参数调整为该第*i*+1个特征参数。

[0012] 较佳的，该特征产生模块包括条件式变分自编码器，且该算分模块包括神经网络。

[0013] 较佳的，该特征产生模块预先以下列步骤进行训练：将多个样本超音波影像输入该特征产生模块，其中每一该样本超音波影像具有至少一个预定特征参数；以及要求该特征产生模块对每一该样本超音波影像产生该预定特征参数。

[0014] 较佳的，每一该样本超音波影像还具有至少一个预定分数，该算分模块预先以下列步骤进行训练：将每一该样本超音波影像的该预定特征参数输入该算分模块；以及要求该算分模块对每一该样本超音波影像的该预定特征参数算出该预定分数。

[0015] 与现有技术相比，本发明可自动调校初始超音波影像的特征参数，以将影像质量优化，进而避免人为调校产生前后矛盾的问题。

附图说明

[0016] 图1为根据本发明实施例提供的超音波成像系统的功能方块图；

[0017] 图2为根据本发明实施例提供的超音波成像方法的流程图；

[0018] 图3为图1中的特征产生模块的训练方法的流程图；

[0019] 图4为图1中的算分模块的训练方法的流程图；

[0020] 图5为根据本发明另一实施例提供的超音波成像系统的功能方块图。

具体实施方式

[0021] 为使对本发明的目的、构造、特征及其功能有进一步的了解，兹配合实施例详细说明如下。

[0022] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的元件。所属领域中具有通常知识者应可理解，制造商可能会用不同的名词来称呼同一个元件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分元件的方式，而是以元件在功能上的差异来作为区分的准则。在通篇说明书及权利要求当中所提及的「包括」为开放式的用语，故应解释成「包括但不限于」。

[0023] 请参阅图1至图4，图1为根据本发明实施例提供的超音波成像系统1的功能方块图，图2为根据本发明实施例提供的超音波成像方法的流程图，图3为图1中的特征产生模块10的训练方法的流程图，图4为图1中的算分模块12的训练方法的流程图。图2中的超音波成像方法可以图1中的超音波成像系统1来实现。

[0024] 如图1所示，超音波成像系统1包含特征产生模块10、算分模块12以及处理器14。于此实施例中，特征产生模块10、算分模块12与处理器14可设置于计算机(未显示)中，且计算机可与超音波探头(未显示)形成通讯，以进行信号传输。于另一实施例中，特征产生模块

10、算分模块12与处理器14还可整合于超音波探头中,具体可视实际应用而定。

[0025] 于此实施例中,特征产生模块10可包括条件式变分自编码器(Conditional Variational Autoencoder,CVAE),但不以此为限。在图1中的超音波成像系统1执行图2中的超音波成像方法前,特征产生模块10系预先以图3中的训练方法的步骤进行训练。首先,执行步骤S30,将多个样本超音波影像输入特征产生模块10,其中每一个样本超音波影像具有至少一个预定特征参数。于此实施例中,预定特征参数可包含增益值(gain)、深度(depth)、时间增益补偿(Time Gain Compensation,TGC)、频率(frequency)、动态范围(dynamic range)、扫描线密度(line density)及/或其它特征参数,视实际应用而定。此外,多个样本超音波影像系预先准备好,且每一个样本超音波影像的预定特征参数皆为已知参数。接着,执行步骤S32,要求特征产生模块10对每一个样本超音波影像产生已知的预定特征参数。举例而言,若样本超音波影像的增益值已知为30,则要求特征产生模块10对此样本超音波影像产生的增益值需为30;若样本超音波影像的亮度已知为100,则要求特征产生模块10对此样本超音波影像产生的亮度需为100;以此类推。

[0026] 于此实施例中,算分模块12可包括神经网络,例如卷积神经网络(Convolution Neural Network,CNN)或其它类似神经网络。算分模块12也是以上述预先准备好的多个样本超音波影像进行训练,其中每一个样本超音波影像还具有至少一个预定分数,且预定分数为已知分数。于一实施例中,每一个样本超音波影像可具有单一的预定分数。于另一实施例中,每一个样本超音波影像可划分为多个区域,且每一个区域可具有各自的预定分数。在图1中的超音波成像系统1执行图2中的超音波成像方法前,算分模块12系预先以图4中的训练方法的步骤进行训练。首先,执行步骤S50,将每一个样本超音波影像的预定特征参数输入算分模块12。接着,执行步骤S52,要求算分模块12对每一个样本超音波影像的预定特征参数算出已知的预定分数。举例而言,若样本超音波影像的预定分数已知为5,则要求算分模块12对此样本超音波影像的预定特征参数算出的预定分数需为5;若样本超音波影像的预定分数已知为8,则要求算分模块12对此样本超音波影像的预定特征参数算出的预定分数需为8;以此类推。

[0027] 在以上述方式将特征产生模块10与算分模块12训练好后,图1中的超音波成像系统1即可以用以执行图2中的超音波成像方法。于此实施例中,处理器14藉由特征产生模块10与算分模块12执行迭代程序,其中迭代程序包含图2中的步骤S10-S20。首先,执行步骤S10,将第i个超音波影像输入特征产生模块10,其中i为正整数。需说明的是,当i=1时,第1个超音波影像即为初始超音波影像。进一步来说,在以超音波扫描得到第1个超音波影像(亦即,初始超音波影像)后,处理器14先将第1个超音波影像输入特征产生模块10,以执行后续的迭代程序。

[0028] 接着,执行步骤S12,由特征产生模块10对第i个超音波影像编码,以自第i个超音波影像撷取出第i个特征参数。于此实施例中,特征参数可包含增益值、深度、时间增益补偿、频率、动态范围、扫描线密度及/或其它特征参数,视实际应用而定。接着,执行步骤S14,处理器将第i个特征参数调整为第i+1个特征参数,且将第i+1个特征参数输入算分模块12。于此实施例中,处理器14可以最小可调整单位将第i个特征参数调整为第i+1个特征参数。举例而言,若特征参数为增益值,则增益值的最小可调整单位可为1。因此,若自第i个超音波影像撷取出的第i个特征参数为增益值50,则第i+1个特征参数可为增益值51。此外,处理

器14还可以特定调整单位对第*i*个特征参数进行调整。举例而言,若特征参数为增益值,则增益值的特定调整单位还可为大于1的固定数值,或者,该特定调整单位可以是递增的数值,需要说明的是,本发明并不以此为限。骤S16,由算分模块12计算出第*i*+1个特征参数的分数。接着,执行步骤S18,由特征产生模块10根据第*i*+1个特征参数将第*i*个超音波影像译码为第*i*+1个超音波影像。举例而言,若第*i*个超音波影像为第1个超音波影像(亦即,初始超音波影像),且第*i*+1个特征参数为增益值51,则特征产生模块10根据增益值51将第1个超音波影像译码为第2个超音波影像。换言之,第*i*+1个超音波影像即为第*i*个超音波影像以第*i*+1个特征参数译码出的复原超音波影像。

[0029] 接着,执行步骤S20,若*i*+1小于N,则再将第*i*+1个超音波影像输入特征产生模块10,并再次重复执行步骤S10至S20,其中N为大于1的正整数,且N可根据实际应用而决定。然而,若该*i*+1等于N,则执行步骤S22,处理器14即可以对应多个分数中的最高分数的特征参数来调校初始超音波影像(亦即,第1个超音波影像),以将初始超音波影像的影像质量优化。

[0030] 举例而言,本发明可于数据库中记录某一目标物(例如,肝、肺等)的历史超音波影像中具有最高分数的特征参数(例如,增益值为60时具有最高分数)。若第1个超音波影像(亦即,初始超音波影像)的增益值为50,则处理器14可以最小可调整单位将增益值自50逐步增加至60且重复执行步骤S10至S20,以得到10个分数。接着,处理器14即可以对应10个分数中的最高分数的增益值来调校初始超音波影像(亦即,第1个超音波影像),以将初始超音波影像的影像质量优化。

[0031] 请参阅图5,图5为根据本发明另一实施例提供的超音波成像系统1'的功能方块图。于此实施例中,特征产生模块10与算分模块12可藉由程序设计的方式来实现。因此,如图5所示,超音波成像系统1'还可包含储存单元16(例如,内存、硬盘或其它数据储存装置),用以储存特征产生模块10与算分模块12。

[0032] 需说明的是,图2所示的超音波成像方法以及图3-4所示的训练方法的控制逻辑中的各个部分或功能皆可透过软硬件的组合来实现。

[0033] 综上所述,本发明利用特征产生模块与算分模块以迭代程序找出具有最高分数的特征参数,再以具有最高分数的特征参数来调校初始超音波影像。因此,在以超音波扫描得到初始超音波影像后,本发明即可自动调校初始超音波影像的特征参数,以将影像质量优化,进而避免人为调校产生前后矛盾的问题。

[0034] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已揭露的实施例并未限制本发明的范围。相反地,在不脱离本发明的精神和范围内所作的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。

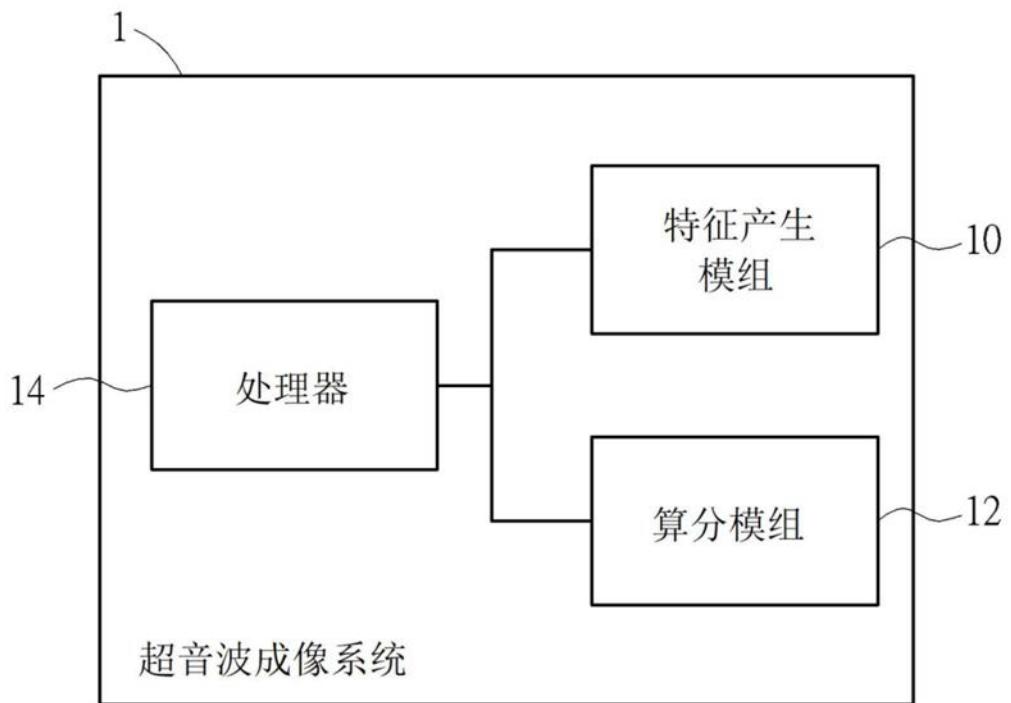


图1

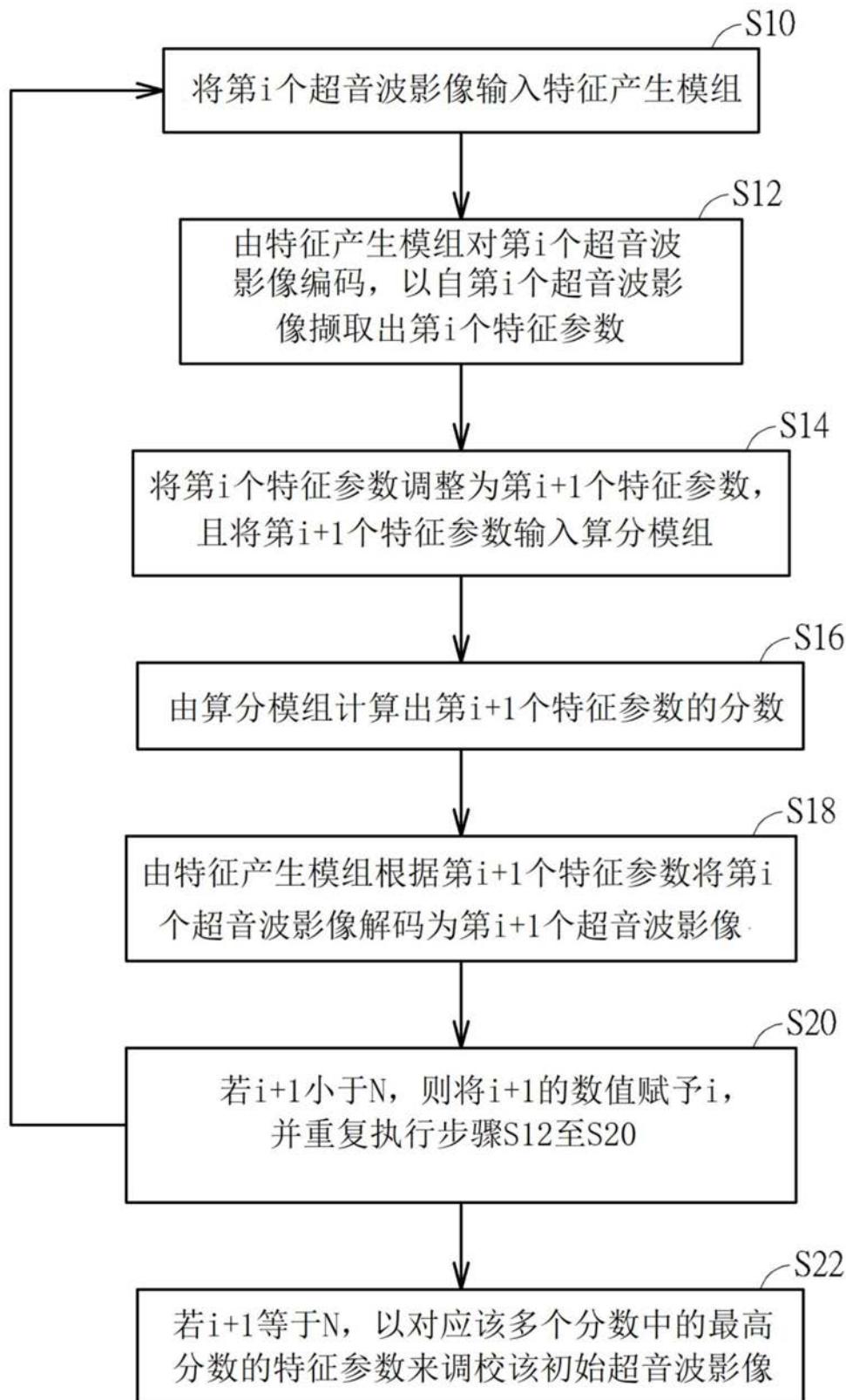


图2

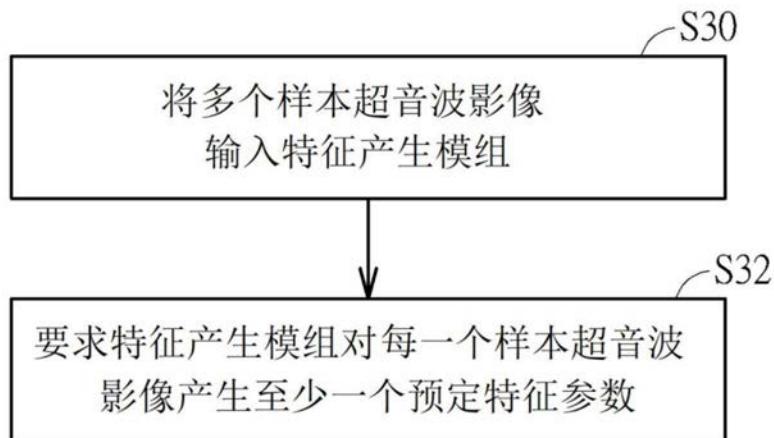


图3

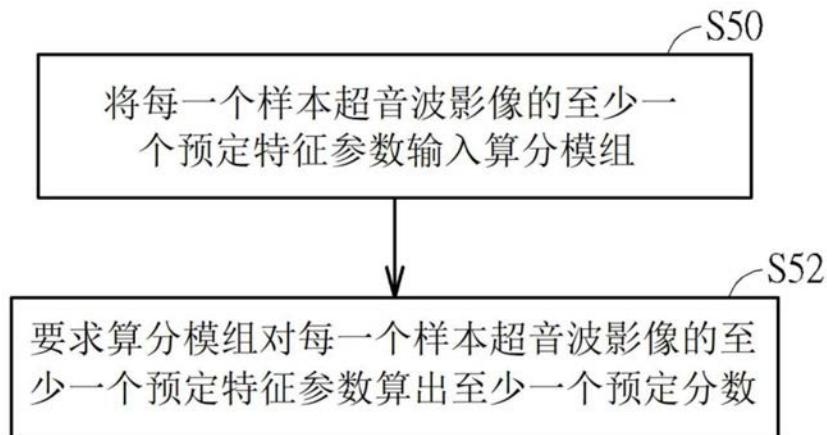


图4

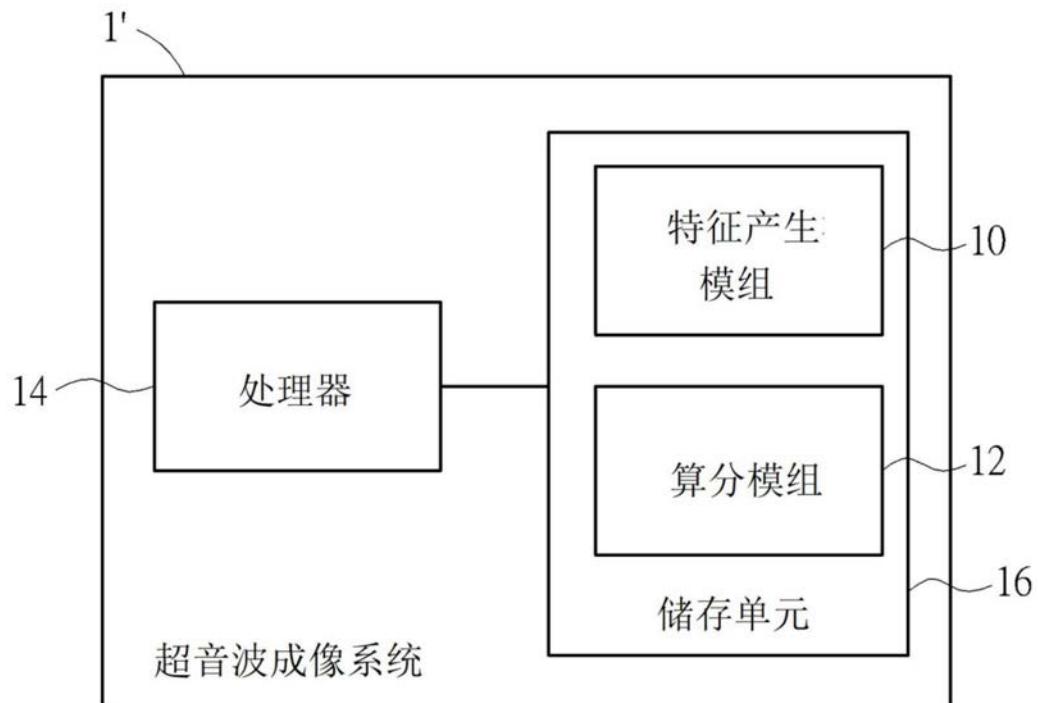


图5

专利名称(译)	超音波成像系统及其方法		
公开(公告)号	CN110840482A	公开(公告)日	2020-02-28
申请号	CN201911032613.2	申请日	2019-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 明基电通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
[标]发明人	董昱腾		
发明人	董昱腾		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5215		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种超音波成像系统及其方法，包含：特征产生模块；算分模块；以及处理器，藉由该特征产生模块与该算分模块执行迭代程序，该处理器以对应该多个分数中的最高分数的特征参数来调校该初始超音波影像。本发明利用特征产生模块与算分模块以迭代程序找出具有最高分数的特征参数，再以具有最高分数的特征参数来调校初始超音波影像。因此，在以超音波扫描得到初始超音波影像后，本发明即可自动调校初始超音波影像的特征参数，以将影像质量优化，进而避免人为调校产生前后矛盾的问题。

