



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106251304 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201610605602.9

(22)申请日 2016.07.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106251304 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(30)优先权数据  
14/852,469 2015.09.11 US

(73)专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道1019号南山医疗器械园B栋三楼

(72)发明人 瑟哈德里·斯里尼瓦桑

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 卢杏艳

(51)Int.Cl.  
G06T 5/00(2006.01)  
A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件  
US 2007/0065009 A1,2007.03.22,  
US 2007/0065009 A1,2007.03.22,  
US 6463167 B1,2002.10.08,  
US 2012/0183191 A1,2012.07.19,  
US 5215094 A,1993.06.01,

审查员 马晋涛

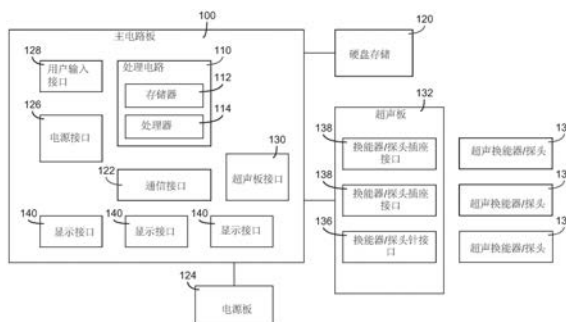
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

动态图像分段系统和方法

(57)摘要

一种超声处理系统包括超声接口,处理电子器件,以及显示电子器件。超声接口接收成像信息。处理电子器件与该超声接口相耦合,用于利用超声成像信息来处理用于显示的超声场景。处理电子器件根据多个自动检测到的图像特征将该场景解析成多个段,并且动态地分配不同的处理参数给该多个段。显示电子器件与该处理电子器件相耦合,该处理电子器件用于使该显示电子器件输出经处理的超声场景。



1. 一种超声处理系统,包括:

超声接口,该超声接口接收超声成像信息;

处理电子器件,该处理电子器件耦合到该超声接口并且用于利用超声成像信息来处理用于显示的超声场景,其中,该处理电子器件根据多个自动检测到的图像特征将该场景解析成多个段,其中,该处理电子器件动态地分配不同的处理参数给不同的段;其中,每个图像段以相对慢的速率动态地适应先前识别的特征集,并且其中每个图像段以相对快的速率动态地适应先前未识别的特征集;以及

显示电子器件,该显示电子器件耦合到该处理电子器件,该处理电子器件用于使显示电子输出经处理的超声场景。

2. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该处理电子器件用于更新该多个段的识别和不同的处理参数。

3. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中所检测到的用于确定分段的图像特性不通过用户接口接收。

4. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该多个段使用多个自动检测到的图像特性通过评估超声场景的多个区域进行识别。

5. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该多个段根据自动检测到的图像特性进行识别,自动检测到的图像特性包括局部梯度、局部亮度、组织面积、组织形状和散斑内容中的至少两个。

6. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该多个段根据自动检测到的图像特性进行识别,自动检测到的图像特性包括流动方向、流量大小、流量梯度、流速和流量强度中的至少两个。

7. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中图像特特性的自动检测包括伽柏变换、形态学图像分析、图像频率域处理和小波变换中的至少一种。

8. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中分配给不同段的不同的处理参数包括以下至少一项:(a) 动态范围,(b) 运动补偿的持久性,(c) 空间滤波,(d) 流量自适应阈值,(e) 空间平滑,以及(f) 噪声补偿。

9. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中分段通过计算组织类型被分辨的段的成像特征来实现。

10. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该系统还包括与该超声接口分开的用户接口,以及其中该处理电子器件用于使用通过该用户接口接收的输入来搜索包含感兴趣的显性组织的段。

11. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该处理电子器件用于在超声查看期间多次进行自动图像特性检测、场景分段和将不同的处理参数应用到不同的段。

12. 如权利要求1所述的超声处理系统,其中该处理电子器件用于根据分段描绘解剖特征,并且其中该处理电子器件用于存储或产生表示解剖特征的显示。

13. 如权利要求12所述的超声处理系统,其中该分段的结果和/或解剖特征描述会用来填充存储在存储器中的数据库和用户界面字段中的至少一个,或者该数据库和用户界面字段会被手动填充。

14. 如权利要求13所述的超声处理系统,其中所存储的或填充的字段包括位置、大小、

控制、门大小和感兴趣区域量化中的至少一个。

15. 一种超声机,包括:

超声引擎,该超声引擎用于接收代表用于显示的超声场景的超声回波;以及

超声处理器,该超声处理器用于检测场景的不同段的特性和分配不同的段标记给不同的段,其中,根据段标记将不同的处理应用到场景的不同的段后,该超声处理器使得产生显示输出;其中,每个图像段以相对慢的速率动态地适应先前识别的特征集,并且其中每个图像段以相对快的速率动态地适应先前未识别的特征集。

16. 一种对超声图像进行动态图像分段的方法,该方法包括:

接收超声图像;

根据该超声图像的一个或多个特征将该超声图像进行分段,其中该图像的每个段与特征集对应;

根据每个段的特征集将成像参数应用到每个段,其中该成像参数用于通过减少与每个段相关联的噪声的量来增强每个图像段;以及

基于每个段的特征集的变化率动态地调整每个图像段;其中,每个图像段以相对慢的速率动态地适应先前识别的特征集,并且其中每个图像段以相对快的速率动态地适应先前未识别的特征集。

17. 如权利要求16所述的方法,其中该分段以小波,伽柏变换,形态图像处理和图像频率域处理中的至少一种为基础。

18. 如权利要求16所述的方法,其中该分段包括:组织类型分段和流类型分段;

其中,该流类型分段基于流量大小特征、流量梯度特征、流动时间图形特征、流速特征、流动方向特征和流动强度特征;以及

其中该组织类型分段基于区域面积特征、区域形状特征、结构亮度特征以及结构散斑内容特征。

19. 如权利要求16所述的方法,其中该成像参数包括动态范围,持久性,和空间滤波器。

## 动态图像分段系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年9月11号提交的申请号为14/852469的美国专利申请的优先权，该申请通过引用而全文结合到本文中。

### 背景技术

[0003] 本发明通常涉及医学成像设备。更具体地，本发明涉及医用图像处理系统和方法。

[0004] 医学成像系统和设备用于观察、识别和检查病人的内在方面。一种常规系统是超声波检查法(即，超声成像系统)。当应用到医学成像时，超声成像系统具有广泛的用途：从妊娠期间观察胎儿发展到检查与运动有关的伤害(如前十字韧带撕裂)，和许多其他的用途。超声成像系统具有广泛的适用性给医生提供了非侵入性诊断和预后工具。

[0005] 超声成像系统利用产生高频声波的高频声音换能器。高频声波能够穿透患者和作用于患者的器官、骨骼、血液等。被作用时，器官、骨骼、血液等将声波弹回换能器，其中该弹回的声波(即回声)被转换成超声图像。传统的超声成像系统具有若干信号和图像处理阶段，在这些若干信号和图像处理阶段中，检测后的成像参数，例如增益，动态范围，持久性，复合和空间滤波器设置为恒定值或可变值。这种滤波器的结果是尝试产生比较清晰的图像。然而，很多时候，图像中包含相对高的噪声量(例如，静电频率)，使图像的一些部分不清楚。其结果是，许多医生必须获得额外的超声图像，这导致更多的时间和相对高的成本。

### 附图说明

[0006] 图1是便携式超声系统的一个实施例的元件的方块图。

[0007] 图2是根据一个实施例用于图1的便携式超声系统的动态图像分段方法。

[0008] 图3是根据一个实施例用于图2的方法的逻辑表。

[0009] 图4是根据另一个实施例用于图2的方法的另一种逻辑表。

[0010] 图5示出了根据一个实施例利用图2的动态图像分段方法的示例图像。

[0011] 图6是根据一个实施例用于图2的方法的彩色多普勒和脉冲波多普勒逻辑表。

[0012] 图7示出了根据另一个实施例利用图2的动态图像分段方法的示例图像。

[0013] 图8示出了根据又一个实施例利用图2的动态图像分段方法的示例图像。

[0014] 图9是根据一个实施例提取B模式成像特征集的方法的流程图。

[0015] 图10是根据一个实施例用于B模式处理的动态图像分段的方法的流程图。

[0016] 图11是根据一个实施例用于提取色彩模式成像的特征集的方法的流程图。

[0017] 图12是根据一个实施例用于色彩模式处理的动态图像分段的方法的流程图。

[0018] 图13是根据一个实施例提取PW模式成像的特征集的方法的流程图。

[0019] 图14是根据一个实施例用于PW模式处理的动态图像分段的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0020] 在转向详细说明示例性实施方式的附图之前，应当理解，本申请不限于在说明书

中阐述或在附图中所示的细节或方法。还应当理解,术语仅仅是为了描述的目的,而不应被视为限制性的。

[0021] 通常参见附图,这里公开的各种实施例涉及超声成像系统中的动态图像分段的系统和方法。根据本发明内容,图像处理系统被构造为从图像获取设备(例如,用于超声系统的高频声音换能器)接收图像,根据一个或多个图像特性(例如,局部亮度,局部梯度等)将图像分成一个或多个区域,并随后将检测后的成像参数(例如,增益,动态范围等)动态地适应成段的函数。有利的是,其结果是图像内的每个不同的段的清晰度被优化。本发明内容的例子如下。超声技术人员将换能器施加到患者的感兴趣区域。换能器获取,由软组织(例如,肝),流动区域(例如,静脉),肌肉或脂肪段等组成的图像。每个这些段都可以与不同的图像特征(例如,亮度、梯度、流速等)对应。因此,盲目地施加检测后的成像参数,可能会产生一些优化段和一些填充了噪声(例如,模糊)的段。这可使得诊断和段内的各部分的观察变得复杂。根据本发明,图像处理系统使用(这里描述的)分段系统来识别每个不同的部分,然后优化每个段的成像参数。其结果,获得相对清晰的图像。这可导致相对更有效地采集和检查图片。

[0022] 虽然上文大体地描述了本发明,但是重要的是必须注意,本发明是广泛适用的。例如,超声成像可以用B模式图像,多普勒图像,和/或脉冲波(PW)。对于B模式成像,段可以使用局部梯度,局部亮度,组织面积,形状和斑点内容进行识别。对于彩色和频谱多普勒成像,段可以使用流动方向、流量大小、流量梯度、流速和流强度参数进行识别。每个这些实施例在本文中更全面地描述。小波或伽柏变换或形态图像处理可用于分段。该系统和方法的优点中的至少一部分包括:a)自动动态范围和信噪比(SNR)补偿,b)组织适应性和运动补偿持久性,c)流量自适应阈值,持久性与色彩和频谱多普勒空间平滑。尽管以上仅描述了几个好处,但是对于本领域的技术人员应该显而易见,可通过本发明的系统和方法来获得许多其它的好处。此外,虽然动态图像分段关于超声成像系统进行主要描述,但应该理解的是,这仅仅是示例实施例。通过本发明的系统和方法可用于其他成像系统环境(例如,磁共振成像),而不脱离本发明的精神和范围。

[0023] 现在参见图1,方块图示出了便携式超声系统的一个实施例的内部元件。便携式超声系统包括:主电路板100。主电路板100执行计算任务以支持便携式超声系统的功能,并提供便携式超声系统的各种元件之间的连接和通信。在一些实施例中,主电路板100被构造成可更换和/或可升级模块。

[0024] 为了执行计算、控制和/或通信任务,主电路板100包括处理电路110。处理电路110被构造成接收来自超声板接口130的一个或多个信号,以生成图像。处理电路110被构造成将图像分段,并优化每段的成像参数。动态图像分段的示例性方法关于图2示出。处理电路110然后将图像传输到显示接口140让用户观察图像和通信接口122。图1的元件之间的通信可以是任何数量的有线或无线连接。例如,有线连接可以包括串行电缆,光纤电缆,CAT5电缆,或任何其它形式的有线连接。相比之下,无线连接可以包括因特网、无线网络、蜂窝网、无线电等。在实施例中,控制器区域网络(CAN)总线提供信号,信息,和/或数据的交换。CAN总线包括任何数量的有线和无线连接。

[0025] 处理器114可以是,或可以包括,一个或多个微处理器,专用集成电路(ASIC)中,含有一个或多个处理元件,一组分布式处理元件的电路,用于支持微处理器的电路,或用于处

理的其它硬件。处理器114用于执行计算机代码。该计算机代码可以存储在存储器112以完成并促进本文描述的关于便携式超声系统的活动。在其他实施例中，计算机代码可以从硬盘存储120或通信接口122重新取回并提供给处理器114（例如，计算机代码可以从外部来源提供给主电路板100）。

[0026] 存储器112可以是能够存储与本文中所描述的活动有关的数据或计算机代码的任何易失性或非易失性计算机可读存储介质。例如，存储器112可包括用于被处理器114执行的计算机代码模块（例如，可执行代码、目标代码、源代码、脚本代码、机器代码等）。存储器112可以包括与功能有关的计算机可执行代码，功能包括超声想象、电池管理、处理用户输入、显示数据、使用无线通信设备传输和接收数据，等等。在一些实施例中，处理电路110可代表多个处理设备（例如，多个处理器等）的集合。在这种情况下，处理器114表示设备的集体处理器和存储器112表示设备的集体存储设备。当被处理器114执行时，处理电路110用于完成本文描述的与便携式超声系统相关联的活动。

[0027] 硬盘存储120可以是存储器112的一部分和/或用于便携式超声系统中的非易失性长期存储。硬盘存储120可以存储本地文件，临时文件，超声图像，患者数据，操作系统，可执行代码，和用于支持本文描述的便携式超声设备的活动的任何其它数据。在一些实施例中，硬盘存储120嵌入主电路板100中。在其它实施例中，硬盘存储120远离主电路板100并与其耦合，以允许数据，电力和/或控制信号的传输。硬盘存储120可以是光驱动器，磁驱动器，固态硬盘驱动器，快闪存储器，等等。

[0028] 在一些实施例中，主电路板100包括通信接口122。通信接口122可以包括使主电路板100的元件和通信硬件之间能够进行通信的连接。例如，通信接口122可以提供主电路板100和网络设备（例如，网卡、无线发射机/接收机等）之间的连接。在进一步的实施例中，通信接口122可以包括支持连接的通信硬件的功能或促进通信硬件和主电路板100之间的数据传输的附加电路。在其它实施例中，通信接口122可以是片上系统（SOC）或允许发送数据和接收数据的其他集成系统。在这种情况下，通信接口122可以作为可拆卸封装或嵌入式封装直接耦合到主电路板100。

[0029] 便携式超声系统的一些实施例包括电源板124。电源板124包括提供电力到便携式超声系统内的和/或连接到便携式超声系统的元件和设备的元件和电路。在一些实施例中，电源板124包括用于交流和直流转换，变压，传递稳定电源，等等的元件。这些元件可包括变压器、电容、调节器等等，以执行以上的功能。在进一步实施例中，电源板124包括确定电池电源的可用电能的电路。在其他实施例中，电源板124可从远离电源板124的电路接收关于电池电源的可用电能的信息。例如，这样的电路可包括在电池中。在一些实施例中，电源板124包括在电源之间切换的电路。例如，当主电源被切断时，电源板124可从备用电池拉出电能。在进一步的实施例中，电源板124包括与备用电池结合作为不间断电源的电路。电源板124也包括与主电路板100的连接。该连接可以让电源板124能够从主电路板100发送和接收信息。例如，电源板124可以给主电路板100发送信息，允许确定剩余的电池电能。与主电路板100的连接也使主电路板100能够发送命令到电源板124。例如，主电路板100可发送命令到电源板124，以从一个电源切换到另一个电源（例如，当主电池被切断时切换到备用电池）。在一些实施例中，电源板124配置为模块。在这种情况下，电源板124可配置成可替换和/或可升级模块。在一些实施例中，电源板124是或包括电源单元。该供电单元可将AC电能

转换成DC电能以在便携式超声系统中使用。电源可执行额外的功能如短路保护,过载保护,低压保护,等等。电源可符合ATX规范。在其他实施例中,上面描述的一个或多个功能可由主电路板100实施。

[0030] 主电路板100也可包括电源接口126,电源接口利于上面描述的电源板124和主电路板100之间的通信。电源接口126可以包括使主电路板100和电源板124的元件之间能够通信的连接。在进一步的实施例中,电源接口126包括附加电路以支持电源板124的功能性。例如,电源接口126可以包括有利于计算剩余的电池电能,管理可用的电源之间的切换等的电路。在其他实施例中,电源板124的上述功能的可以由电源接口126实施。例如,电源接口126可以是SOC或其他集成系统。在这样的情况下,电源接口126可以作为可拆卸封装或嵌入式封装直接耦合到主电路板100。

[0031] 继续参见图1,主电路板100的某些实施例包括用户输入接口128。用户输入接口128可包括使主电路板100和用户输入设备硬件的元件之间能够通信的连接。例如,用户输入接口128可提供主电路板100和电容触摸屏、电阻触摸屏、鼠标、键盘、按钮和/或用于处理的控制器之间的连接。在一个实施例中,用户输入接口128将触摸板,触摸屏,和主屏幕1的控制器耦合到主电路板100。在其它实施例中,用户输入接口128包括用于触摸板,触摸屏,和主屏幕的控制器电路。在某些实施例中,主电路板100包括多个用户输入接口128。例如,每个用户输入接口128可以与单个输入设备(例如,触摸板、触摸屏、键盘、按钮等)关联。

[0032] 在进一步的实施例中,用户输入接口128可以包括支持所连接的用户输入硬件的功能,或者便于用户输入硬件和主电路板100之间的数据传输的附加电路。例如,用户输入接口128可以包括控制器电路,以作为触摸屏控制器。用户输入接口128还可以包括用于控制与用户输入硬件相关联的触觉反馈装置的电路。在其他实施例中,用户输入接口128可以是SOC或可以接收用户输入或控制用户输入硬件的其他集成系统。在这样的情况下,用户输入接口128可以作为可拆卸封装或嵌入式封装直接耦合到主电路板100。

[0033] 主电路板100还可包括超声板接口130,便于超声板132和主电路板100之间的通信。超声板接口130可以包括使主电路板100和超声板132的元件之间能够通信的连接。在进一步的实施例中,超声板接口130包括支持超声板132的功能的附加电路。例如,超声板接口130可以包括便于计算从由超声板132提供的超声数据产生图像所使用的参数的电路。在一些实施例中,超声板接口130是SOC或其他集成系统。在这样的情况下,超声板接口130可以作为可拆卸封装或嵌入式封装直接耦合到主电路板100。

[0034] 在其他实施例中,超声板接口130包括便于使用模块化超声板132的连接。超声板132可以是能够执行与超声成像相关的功能(例如,多路复用来自超声探头/换能器的传感器信号,控制超声探头/换能器产生的超声波的频率等)的模块(例如,超声模块)。超声板接口130的连接可以方便地更换超声板132(例如,用升级板或不同的应用的板更换超声板132)。例如,超声板接口130可以包括协助准确地对准超声板132和/或在拆卸或连接过程中减少损伤超声板132的可能性的连接(例如,减少连接和/或移除板所需的力,用机械协助连接和/或拆除板等)。

[0035] 在包括超声板132的便携式超声系统100的实施例中,超声板132包括支持便携式超声系统100的超声成像功能的元件和电路。在一些实施例中,超声板132包括集成电路、处理器和存储器。超声板132还可以包括一个或多个换能器/探头插座接口138。换能器/探头

插座接口138使超声换能器/探头134(例如,具有插座型连接器的探针)与超声板接口191连接。例如,换能器/探头134可包括将超声换能器/探头134连接到超声板132以传输电能和/或数据的电路和/或硬件。换能器/探头插座接口138可以包括将超声换能器/探头134锁定的硬件(例如,当超声换能器/探头134旋转时容纳换能器/探头134的引脚的槽)。在一些实施例中,超声板132包括多个换能器/探头插座接口138,以允许连接多个超声换能器/探头134。

[0036] 在某些实施例中,超声板132还包括一个或多个换能器/探头针接口136。换能器/探头针接口136使具有针型连接器的超声换能器/探头134能够与超声板132连接。换能器/探头针接口136可包括将超声换能器/探头134连接到超声板132用于传输电能和/或数据的电路和/或硬件。换能器/探头针接口136可以包括锁定超声探头/探头187的硬件。在一些实施例中,超声板132包括多于一个的换能器/探头针接口136以允许连接两个或更多的针型超声换能器/探头134。在进一步的实施例中,超声板132可以包括用于连接其他类型的换能器/探针的接口。

[0037] 继续参见图1,主电路板100的某些实施例包括显示接口140。显示接口140可以包括使主电路板和显示设备硬件的元件之间能够通信的连接。例如,显示接口140可提供主电路板100和液晶显示器、等离子显示器、阴极射线管显示器、发光二极管显示器和/或用于处理的显示控制器或图形处理单元,或其他类型的显示硬件之间的连接。在一些实施例中,显示接口140将显示硬件连接到主电路板100允许在主电路板100上的处理器或专用图形处理单元控制和/或发送数据到显示硬件。显示接口140可用于将显示数据发送到显示装置硬件以产生图像。在一些实施例中,主电路板100包括用于多个显示装置的多个显示接口140(例如,三个显示接口140连接三个显示器到三个主电路板100)。在其他实施例中,一个显示接口140可以连接和/或支持多个显示器。在一个实施例中,三个显示接口140将触摸板,触摸屏,和主屏幕耦合到主电路板100。

[0038] 在进一步的实施例中,显示接口140可包括支持所连接的显示硬件的功能或有助于显示硬件和主电路板100之间的数据传输的附加电路。例如,显示接口140可包括控制器电路、图形处理单元、视频显示控制器等。在某些实施例中,显示接口140可以是SOC或允许用显示硬件显示图像或控制显示硬件的其他集成系统。显示接口140可以作为可拆卸封装或嵌入式封装直接耦合到主电路板100。处理电路110结合一个或多个显示接口140可以在一个或多个触摸屏,触摸板,和主屏幕显示图像。

[0039] 现在参见图2,根据一个实施例示出了动态图像分段方法200的流程图。根据一个实施例,方法200可以由处理电路110执行。因此,系统110的引用用于帮助说明方法200。

[0040] 虽然下面描述作为动态实施,但是应该理解的是,方法200(以及公开的其它方法)也可应用于静态图像。如本文所用,术语“静态”(关于该方法的实施)是指图像处理步骤跟随采集图像。相比之下,如本文中关于方法实施使用的术语“动态”是指构成图像的声波被接收到时基本上同时进行图像处理。在这方面,获取的图像和被优化清晰度的图像之间几乎没有时间间隔。

[0041] 一般而言,方法200可描述如下:从图像识别特征,例如局部梯度,局部亮度,和散斑内容,以帮助图像参数选择(例如,增益)和组织类型识别。根据图像的特征对图像进行分段。图像分段方法可以包括,但不限于,小波,伽柏变换,形态学图像处理,和/或图像频率域

处理。从分段的图像提取至少一个图像特征。图像特征(在此也称为图像特性)可包括,但不限于,大小、面积、多个段的相对位置、结构亮度、散斑内容等。根据该至少一个图像特性将图像自定义到所需的增强和/或视图。图像自定义可通过图像增强,图像参数识别,和非成像方面如解剖识别, workflow 增强如自动填充数据字段,识别感兴趣区域(例如,在彩色多普勒如感兴趣区域(ROI),位置、大小、控制;以及在脉冲多普勒,如门大小、位置、控制)来实现。取决于特性和分段的变化率以缓慢或快速的变化动态地将图像段和图像特性适应为时间的函数。

[0042] 根据实施例,方法200的通用(和在图2中所示的特定版本)实施例可与至少两个不同的图像版本一起使用。图像版本指的是组织版本和流版本。在实例中,该组织版本包括特征,如组织和肌肉,而该流版本包括特征,如血液的运动和肌肉的跳动。因此,这两个版本之间的界限确认了该方法200可以与图像的移动和相对静态的特征一起使用的事实。

[0043] 现在更具体参见图2,方法200由图像采集(步骤202)开始。从图像提取特征(步骤204)。特征是指上述的图像特性。因此,该特征可以包括大小,面积,段的相对位置,结构亮度,散斑内容等。将所提取的特征集与现有的特征集进行比较(步骤206)。在步骤206中,处理电路110可以使用一个或多个算法、程序、方程和类似物,以确定特征集之间的相似度。在步骤208,确定该特征集是否改变。该确定可基于该特征集之间的相似度。例如,如果在特定位置的亮度内容彼此之间在5%以内,则处理电路110可以确定该特征集没有改变。然而,在特定位置如果局部梯度具有百分之十以上的不同,处理电路110可以确定该特征集已经改变。特征集中是否已经存在变化的规定是高度可配置的。在一些实施例中,该确定基于一个特征或图像特性。在其他实施例中,该确定基于多个图像特性的多个特征。由于其高配置性,对每个应用,这一过程可有所不同(例如,在B模式成像与多普勒模式成像期间相比)。所有这样的变化旨在落入本发明的精神和范围内。

[0044] 如果该特征集并没有改变,现有的图像段被利用(步骤210)。利用这些段,成像参数被识别(步骤212)。所识别的成像参数被保留(步骤214)和显示注释和计算包被保留(步骤216)。成像参数保留供将来使用。例如,如果确定特性集没有改变,所保留的成像参数可被用于优化图像中的每个片段的清晰度。反过来,可能会导致相对更有效和更快速的过程。显示注释和计算包也被保留下来。这涉及生成图片的步骤。像步骤214,保留该显示注释和计算包在图像提供装置上产生相对更快的图像生成。因此,步骤214和216将方法200精简用于将来使用。

[0045] 如果该特征集已经改变,所提取的特征集与特征集模板进行比较(步骤218)。在实施例中,特征集模板被构造为查找表(LUT)。在其它实施例中,特征集模板可以被构造为允许或基本上允许由处理电路110进行图像分段(例如,通过一个或多个公式、算法、程序、数值方法、用户输入等)的任何配置。特征集模板的应用关于图3-8进行更全面的解释。

[0046] 在步骤220,确定新特征集是否已经被识别。新的特征集是指不在特征集模板的特征集。例如,简要参考图3,不具代表性的特征集将表示不具代表性的局部亮度和局部定位值。如果新的特征集没有被识别,图像段被慢慢适应(步骤222)以及成像参数被识别(步骤224),并随时间被修改(步骤226)。如步骤216,显示注释和计算包被保留,用于高效的将来使用(步骤228)。如这里更为完整地解释的那样,步骤222-228对应于所提取的特征集和在特征集模板中的各种可能性的校准(例如,如图3的低局部亮度和低局部定位),并随之应用

相关的成像参数。

[0047] 如果已经确定新特征集,进行新的段和特征集(即图像特性)的标识(步骤230)。这些新的段和特征集可以将将来在步骤206被使用。因为这些是新识别的段和特征集,成像参数被迅速修改(步骤232)。在步骤230,识别的特征集的成像参数的优化是已知的,未识别的特征集的优化是未知的;因此使用快速修改以便快速而有效地确定每段各种成像参数的水平。这允许相对快速的图像段清晰度优化。产生的显示注释和计算包被适应和保留以供将来使用(步骤234)。

[0048] 应该理解的是,图2描绘了本发明的动态图像分段的通用实施例。特定超声成像模式的具体方法示于图9-14。

[0049] 为了帮助说明方法200,图3,4和6根据各种实施例描绘了示例的特征集模板。图3,4和6示出了示例的特征集,和每个特征集的对应的成像参数的调整。在这些示例设置中,特征集模板被构造成查找表。

[0050] 如上面所述,方法200与组织版本和流版本一起使用。图3-4描绘了组织版本的示例的特征集模板而图6描绘了流版本的示例的特征集模板。

[0051] 图3代表了二维图像段的识别和优化。在图3,提取的两个特征是局部亮度和局部定位。在标题“局部亮度”和“局部定位”下面的行中,示出了各种设置(例如,低局部亮度和中局部定位,中局部亮度和高局部定位等)。构成“低、中或高”值的精确划分是基于相对比例。每个特征的精确的数值表示(或其他识别特性)(例如,低亮度为亮度值小于或等于X)根据应用可以有很大的变化。但是应当理解的是,这里关于图3,4和6所描绘的相对比例意在展示示例的实施方式。还可以利用具有不同值/比例的许多其他设置。

[0052] 如图3所示,成像参数根据所提取的局部亮度和局部定位特性被调整。成像参数是指用于降低在图像中的相对噪声(例如,模糊)的可调参数/变量/系数。这些参数中的应用导致对应于每个特定的特征集的每个图像段的增强。图3中示例的成像参数是动态范围,持久性和空间滤波器。在其他实施例中,更多、更少或不同的成像参数可被利用。成像参数的示例调整(即图2的步骤212和步骤224)如下:对于所确定的低局部亮度和低局部定位的特征集,实现了低动态范围、高持久性和高空间滤波器的调整。因此,对于二维图像特征每一种组合,处理电路110根据所确定的二维图像特征调整成像参数。

[0053] 图4描绘了四维图像特征的优化。在图4中,成像特征包括区域面积,区域形状,结构亮度和结构散斑内容。根据每个成像特征的所确定的相对值,组织类型被识别,并且所要调整的成像参数被识别(例如,步骤224和226)。在操作中,图4将描述一系列行与区域面积、区域形状、结构亮度和结构散斑内容的每一种组合。为了便于说明,通用的实施例在图4描述。

[0054] 因此,使用图3-4使每个图像段能够识别和增强(通过图3)和组织类型能够识别(通过图4)。将图像分段成组织类型有助于组织自适应处理。例如,取决于感兴趣的显性组织,a)可选择预先设置或者b)可以调整前端成像参数。图5示出了图像分段的一种方式。如图所示,图像的各个段(例如,软组织、层状组织等)被识别,其中每个段的成像参数通过图3-4适当地优化。根据图5,图像分段根据亮度对局部梯度进行确定。例如,如果成像对象具有高亮度,但具有低局部梯度,回声区域将被识别为分段。

[0055] 图6描绘了流版本的特征集模板。根据实施例,该表格与彩色多普勒和PW多普勒成

像一起使用。表格的应用类似于图3-4,然而,图6利用了六维的图像特征识别器:流量大小、流动定位(例如,流动方向),流梯度,流动时间模式,流速和流量强度。根据所确定的这些特征的组合,成像参数被调整(例如动态范围、持久性、空间滤波器等)。图7-8描绘了流图像分段。根据流分段,如上面所述,可适当地选择成像参数和应用。类似于图5,图7-8描绘了参数的两个维度。然而,应当理解,当分段和改变成像参数时,图像特征的所有六个维度均被利用。

[0056] 应当理解的是,图5和7-8仅提供特征的几个示例。特征集可以包括附加的方面,如图像中特征的相对位置以及特征的设置,以提供成像区域的形貌或视图来表征感兴趣的成像区域。所有变化都旨在落入本发明的精神和范围内。

[0057] 考虑到图3-8,方法200的概述可以如下。图像被采集和特征集被提取。特征集是指图像的一个或多个图像特性(例如,局部亮度)。特征集用于根据所提取的特征集与图4与图7-8中的特征集模板进行比较来识别图像中各个段(例如,软组织、肌肉、分层组织)。根据与该特征集模板有关的所提取的特征集,一个或多个成像参数被调节以优化与每个所提取的特征集对应的图像片段。在这方面,处理电路110根据包括各种器官,组织等的图像考虑图像中的差异(例如,亮度)和根据段的特征(即特性)不同地优化每个图像段。之后,由于其分段优化,可以在图像中实现相对较高程度的清晰度。检查医师,用户,和类似者然后可能能够更有效地诊断和观察每个图像的内容,这可节省时间和减少误诊断。

[0058] 如上面提到的,通用方法200和系统100可被定制和对于每个成像模式是不同的(例如,B模式与多普勒模式)。图9-14描绘了各种影像模式的各种示例的流程图。成像模式之间的差异导致通用方法200的差异。这些在本文中进行说明。图9,11和13描述了如何为B模式处理(图9),彩色模式处理(图11),和PW模式处理(图13)提取特征集的流程图。图10根据一个实施例描绘了B模式处理的动态图像分段的方法。图12根据一个实施例描绘了彩色模式处理的动态图像分段的方法。图14根据一个实施例描绘了PW-模式处理的动态图像分段的方法。因此,图10跟随图9,图12跟随图11,以及图14跟随图13。图9-14描绘了与超声系统的特定成像模式一起使用的通用方法200。可以理解的,类似的方法可以与其他超声成像模式(例如,C模式)一起使用,所有这样的变化旨在落入本发明的精神和范围内。

[0059] 现在参考图9,示出了B模式成像的提取特征集的方法900。方法900由图像采集(步骤902)开始。局部亮度和局部定位被计算(步骤904)。根据图像亮度采用标准图像分段方法对图像进行分段(步骤906)。根据图像定位采用标准图像分段方法对图像进行分段(步骤908)。虽然在图9步骤906和908连续地发生,但是它们可能平行发生,或用另一顺序发生。使用步骤906和908的亮度和定位段,成像区域被分别识别(步骤910)。之后这些区域与已建立的区域模板进行比较(步骤912)。这些区域模板可以从先前的成像集,用户自定义模板或区域模板的另一种形式进行开发。在步骤912中,处理电路110可以使用一个或多个算法、程序、方程和类似物,以确定区域之间的相似性度。在步骤914,确定该区域是否与模板匹配。可以根据该区域与模板之间的相似度进行确定。例如,如果在特定位置的亮度内容彼此在5%以内,则处理电路110可以确定该区域没有改变。然而,如果局部梯度在特定位置具有百分之十以上的不同,处理电路110可以确定该区域发生了变化。该地区是否有匹配的规定是高度可配置的。在一些实施例中,根据一个图像特性进行确定(例如亮度或取向)。在其他实施例中,根据多个图像特性进行确定(如亮度和取向)。由于其高配置性,对不同的应用(例

如在身体的不同位置),这一过程可有所不同。所有这样的变化旨在落入本发明的精神和范围内。

[0060] 如果该区域与区域模板不匹配,新的区域模板被创建(步骤916)。之后特征集可以被计算(步骤918)。图10描绘了特征集计算之后的过程。

[0061] 如果该区域与区域模板匹配,则特征集可以被计算(步骤920)。图10描绘了特征集计算之后的过程。

[0062] 如上面提及的,图10接着通用方法200,是用于B模式处理的动态图像分段方法1000。方法200和方法1000之间的区别在于步骤204和步骤1004。在步骤1004中用于B模式处理的所提取的特征集可以包括亮度,散斑内容,面积和形状。

[0063] 现在参见图11,示出了用于色彩模式成像的提取特征集的方法1100。方法1100由图像采集(步骤1102)开始。使用标准图像分段方法对速率图像进行图像分段(步骤1104)。使用标准图像分段方法对功率图像进行图像分段(步骤1106)。使用标准图像分段方法对多个速率图像进行图像分段(步骤1108)。使用标准图像分段方法对多个功率图像进行图像分段(步骤1110)。尽管步骤1104,1106,1108和1110在图11相继地发生,但是它们可以并行发生,或用另一顺序发生。成像区域使用步骤1104,1106,1108和1110(步骤1112)的速率和功率段进行标识。之后这些区域与已经建立的(步骤1114)流区域模板进行比较。这些流区域模板可以从先前的成像集,用户自定义模板,或流区域模板的另一种形式进行开发。在步骤1114中,处理电路110可以使用一个或多个算法、程序、方程和类似物,以确定区域之间的相似度。在步骤1116中,确定该区域是否与流区域模板匹配。可以根据该区域和流区域模板之间的相似程度进行确定。例如,如果在特定位置彼此的速率在5%以内,则处理电路110可以确定该区域没有改变。然而,如果在特定位置如果功率具有百分之十以上的不同,处理电路110可以确定该区域发生了变化。该区域是否有匹配的规定是高度可配置的。在一些实施例中,根据图像特性(例如速率或功率)进行确定。在其他实施例中,根据多个图像特性(例如,速率和功率)进行确定。由于其高可配置性,对不同的应用,这一过程可有所不同(如身体的不同位置)。所有这样的变化旨在落入本发明的精神和范围内。

[0064] 如果该区域与流区域模板不匹配的,新的流区域模板被创建(步骤1118)。然后,可以计算特征集(步骤1120)。图12描绘了特征集计算之后的过程。

[0065] 如果该区域与流区域模板匹配,则可以计算特征集(步骤1122)。图12描绘了特征集计算之后的过程。

[0066] 如上面所述,图12接着通用方法200,具有用于彩色模式处理的动态图像分段方法1200。方法200和方法1200之间的区别在于步骤204和步骤1204。在步骤1204中,用于彩色模式处理的所提取的特征集可以包括大小、定位、梯度、速率和强度。

[0067] 现在参见图13,示出了用于PW-模式成像的提取特征集的方法1300。方法1300是由图像采集(步骤1302)开始。使用标准图像分段方法对频谱图像进行图像分段(步骤1304)。成像区域使用步骤1304的频谱段进行识别(步骤1306)。然后这些区域与已经建立的流区域模板进行比较(步骤1308)。这些流区域模板可以从先前的成像集,用户自定义模板,或流区域模板的另一种形式进行开发。在步骤1308中,处理电路110可以使用一个或多个算法、程序、方程和类似物,以确定区域之间的相似度。在步骤1310,确定该区域是否与流区域模板匹配。可以根据该区域和流区域模板之间的相似程度进行确定。例如,如果在特定位置的频

谱彼此在5%以内,则处理电路110可以确定该区域没有改变。然而,如果在特定位置频谱具有百分之十以上的不同,处理电路110可以确定该区域发生了变化。该区域是否有匹配的规格是高度可配置的。由于其高可配置性,对不同的应用,这一过程可有所不同(如身体的不同位置)。所有这样的变化旨在落入本发明的精神和范围内。

[0068] 如果该区域与流区域模板不匹配,新的流区域模板被创建(步骤1312)。然后,可以计算特征集(步骤1314)。图14描绘了特征集计算之后的过程。

[0069] 如果该区域与流区域模板匹配,则可以计算特征集(步骤1316)。图14描绘了特征集计算之后的过程。

[0070] 如上面所述,图14接着通用方法200,是用于PW模式处理的动态图像分段方法1400。方法200和方法1400之间的差别是步骤204和步骤1404。在步骤1404中,用于PW模式的所提取的特征集可以包括梯度、时间模式、速率和强度。

[0071] 本发明考虑在任何机器可读介质上的方法、系统和程序产品以实现各种操作。本发明的实施例可以使用现有的计算机处理器,或者通过合适的系统的专用计算机处理器,纳入这个或另一个目的,或通过硬连线系统实施。在本发明范围内的实施例包括程序产品,程序产品包括机器可读介质,机器可读介质携带或具有存储在其上的机器可执行的指令或数据结构。这样的机器可读介质可以是任何可用的介质,该介质可以被通用或专用的计算机或其他机器用具有处理器。通过举例的方式,这样的机器可读介质可包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、CD-ROM或光盘存储、磁盘存储或其他磁存储装置,或任何可携带或存放所需的机器可执行的指令或数据结构形式的程序代码的以及可以被通用或专用的计算机或其他机器的处理器访问其他介质。当信息传递或通过网络或其他通讯连接(或者是硬件、无线、或者是硬件和无线的组合)提供给机器,机器正确地视连接为机器可读介质。因此,任何这样的连接正确地称为机器可读介质。上述的组合也包括在机器可读介质的范围内。机器可执行的指令包括,例如,导致通用计算机,专用计算机,或特殊用途的计算机,或特殊用途的处理器执行某些功能或功能组的指令或数据。

[0072] 虽然这些图片可能会显示方法步骤的具体顺序,但步骤的顺序可能与所描述的不同。两个或多个步骤可以同时执行或部分同时执行。这种变化将取决于所选择的软件和硬件系统和设计者的选择。所有这些变化都在本发明的范围之内。同样,软件执行可以用标准编程技术用以规则为基础的逻辑和其他逻辑实现,以完成各种连接步骤,处理步骤,比较步骤和确定步骤。

[0073] 各个方面和实施例已在此公开,其他方面和实施例为本领域的技术人员熟悉。本公开的各个方面和实施例旨在说明而不是为了限制,真正的范围和精神由权利要求表示。

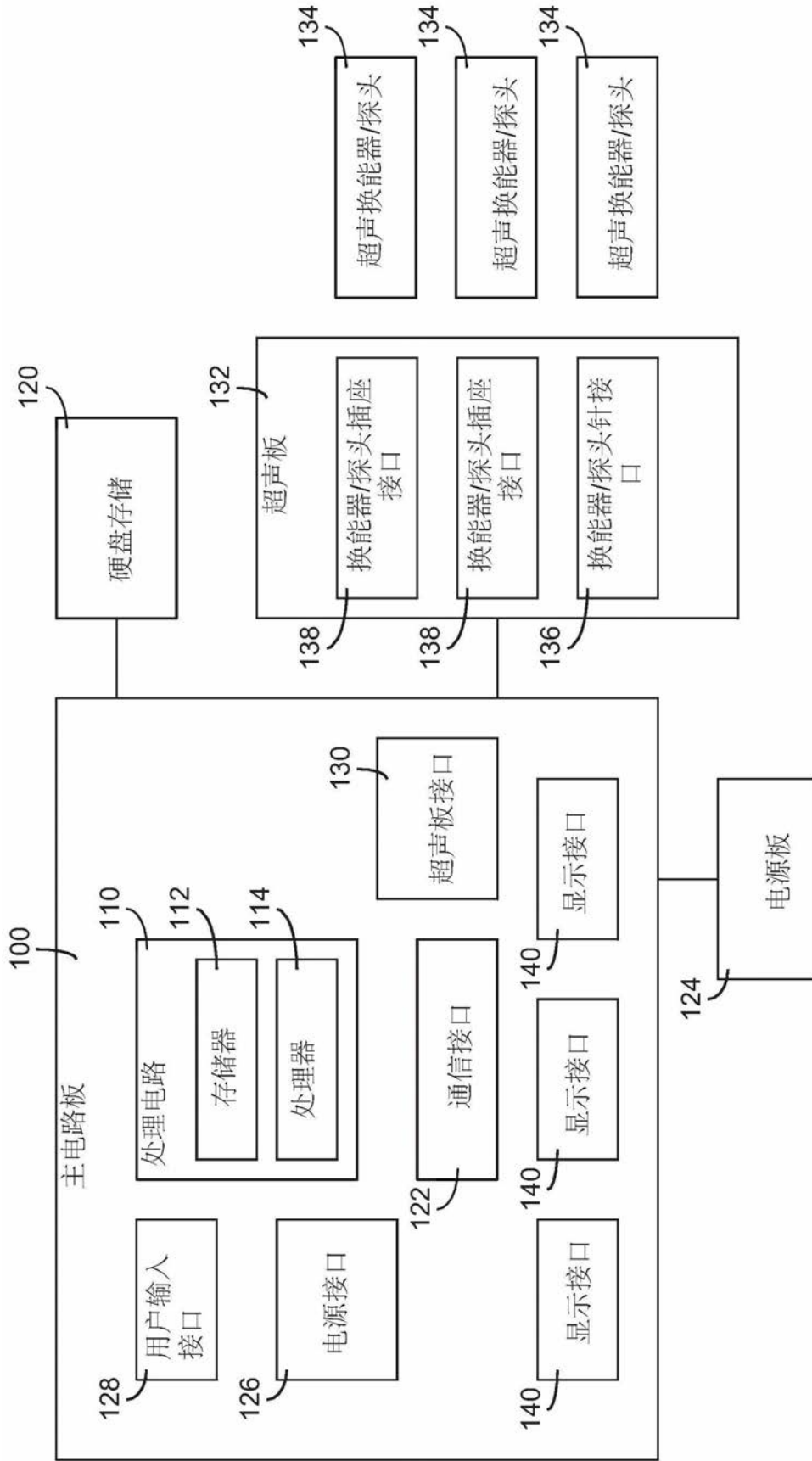


图1

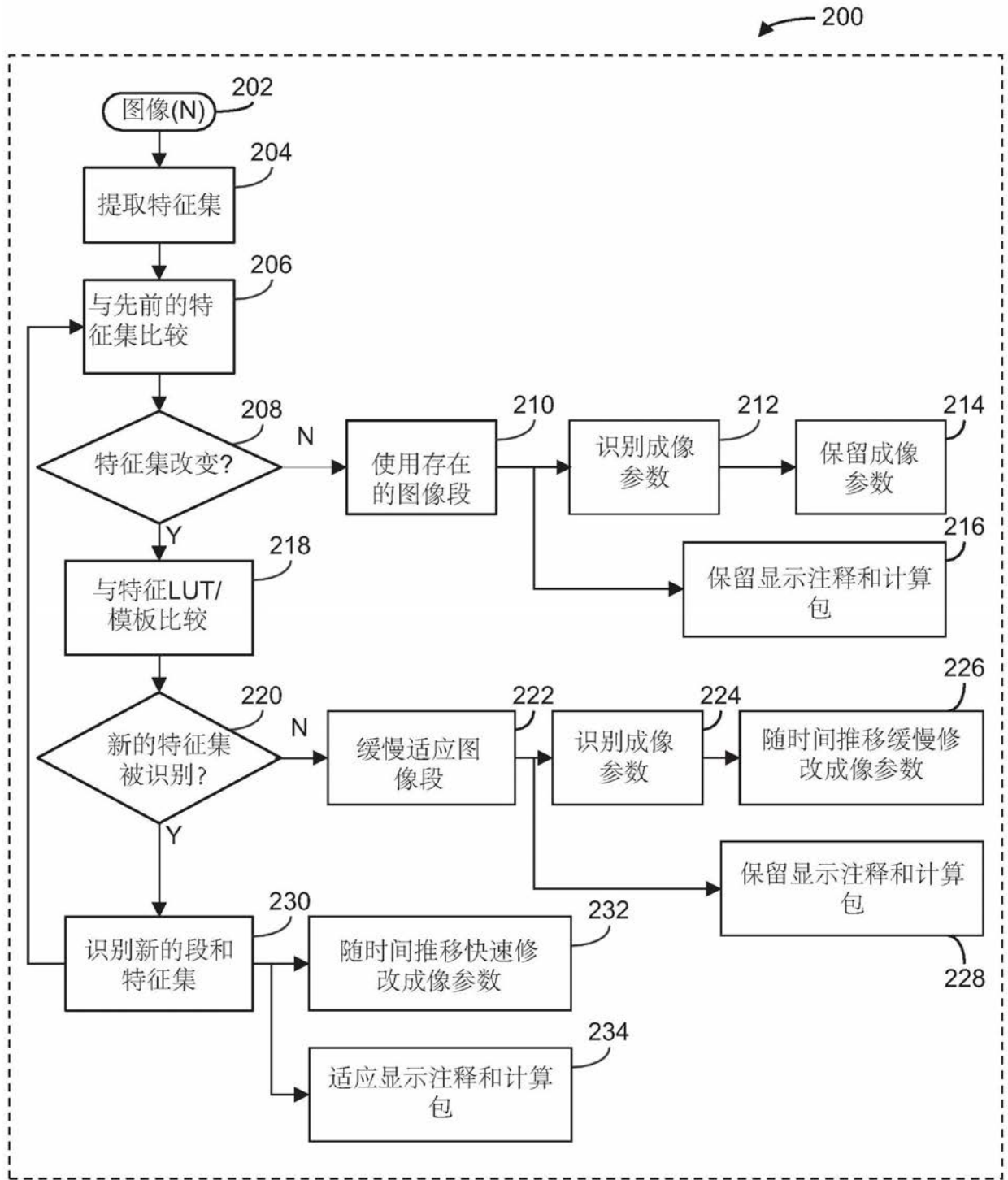


图2

所计算的成像特征			成像参数改变			
局部亮度	局部定向	动态范围	持久性	空间滤波器	空间滤波器	空间滤波器
低	低	低	高	高	高	高
低	中	低	中	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器
低	高	低	低	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器
中	低	高	中	中	中	中
中	中	中	中	中	中	中
中	高	低	低	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器
高	低	中	中	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器
高	中	低	中	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器
高	高	低	低	方向滤波器	方向滤波器	方向滤波器

图3

分段的成像特征		成像参数改变		
局部的区域	局部的形状	结构亮度	结构散斑内容	识别的组织类型
小/中	长条状/ 圆形/ 管状/ 椭圆形/ 不规则形状	低/ 中/ 高	低/中/高	颈/甲状腺/肝/ 肾/心/大腿/小 腿/等
				识别的成像视图
				动态范围
				持久性
				空间滤波器

图4

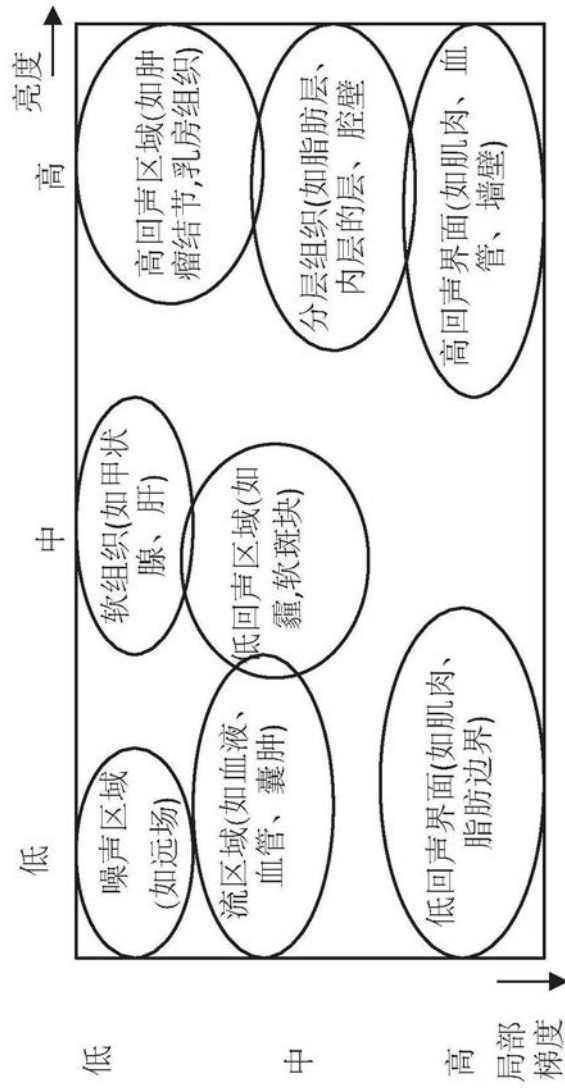


图5

所计算的成像特征							成像参数改变		
流量大小	流量定向	流量梯度	流动时间模式	流速	流量强度	动态范围	持久性	空间滤波器	
低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	低/中/高	

图6

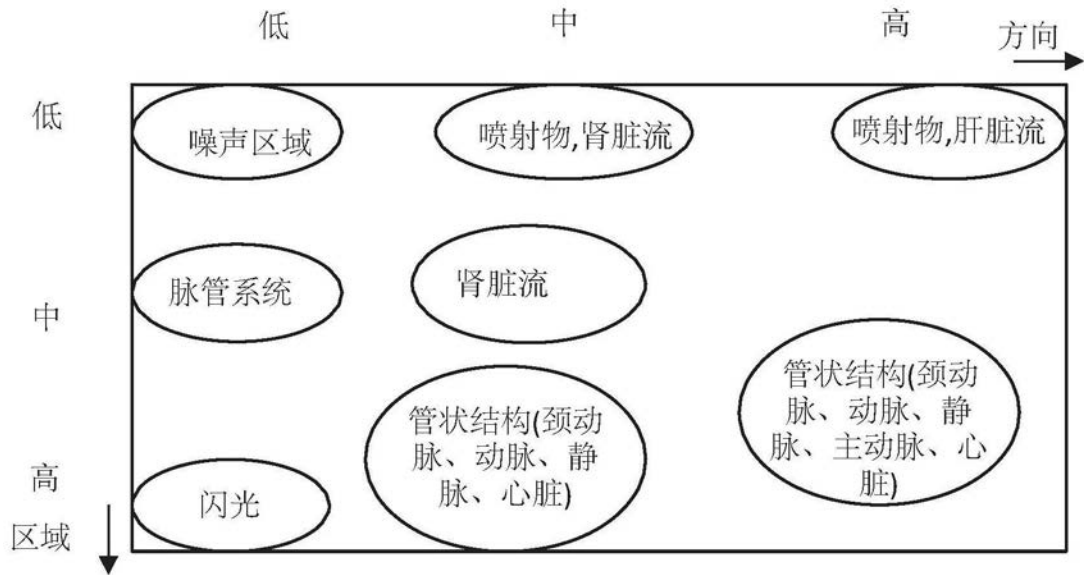


图7

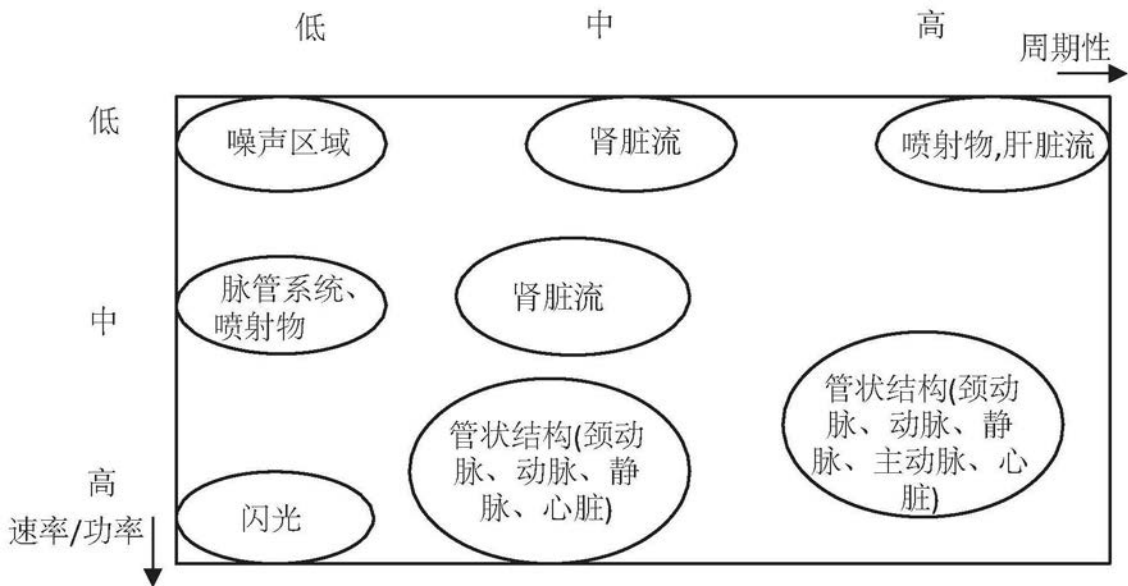


图8

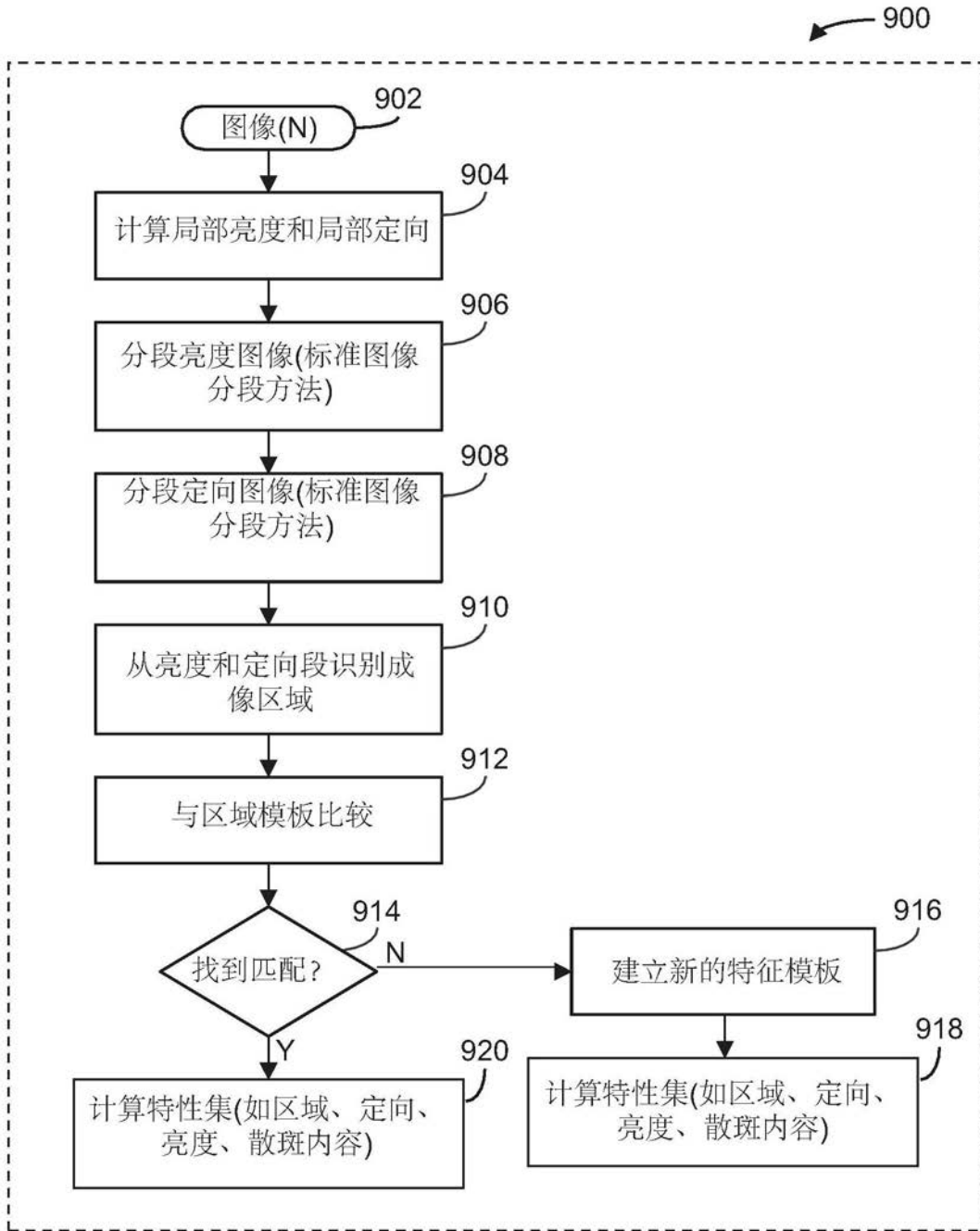


图9

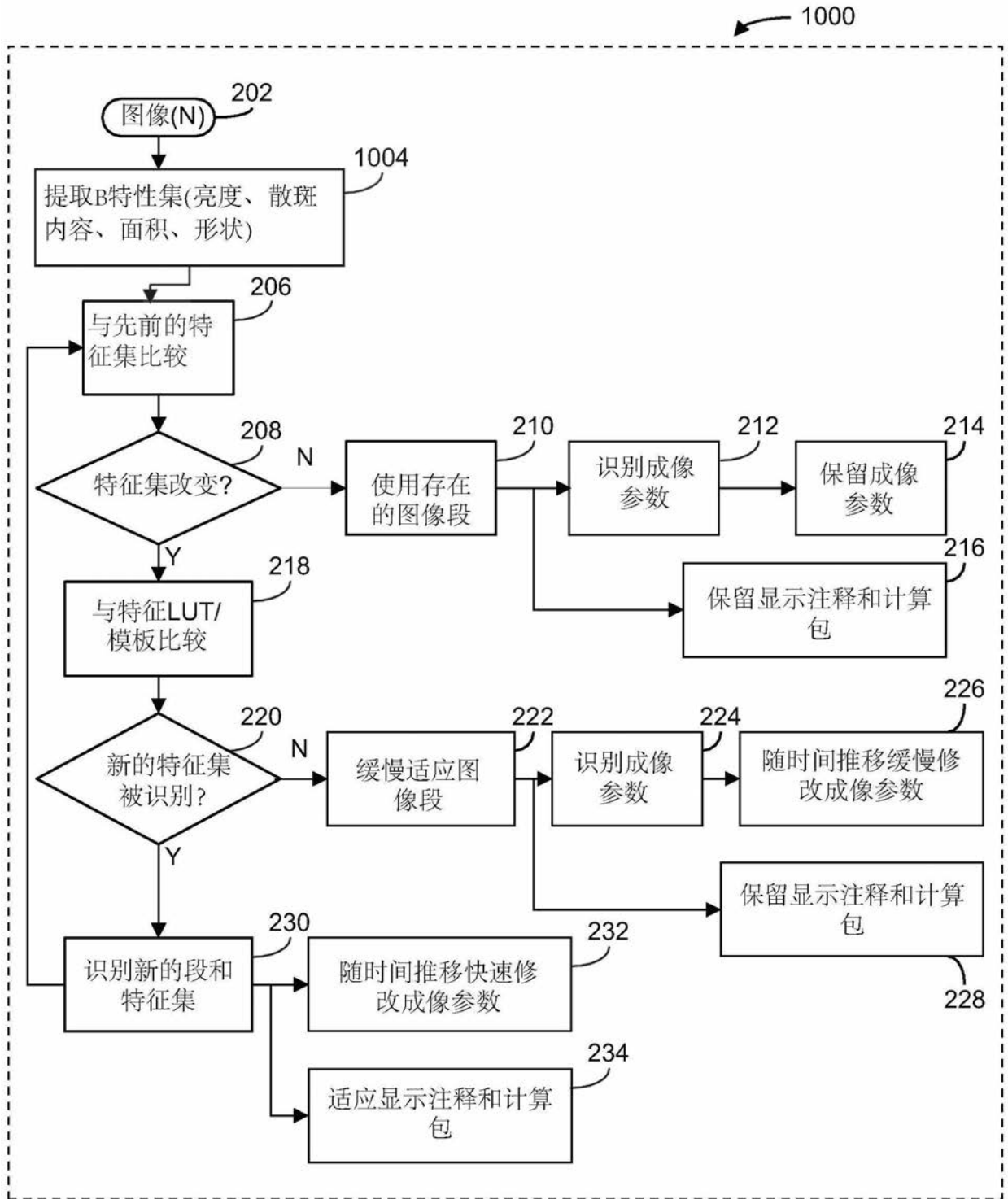


图10

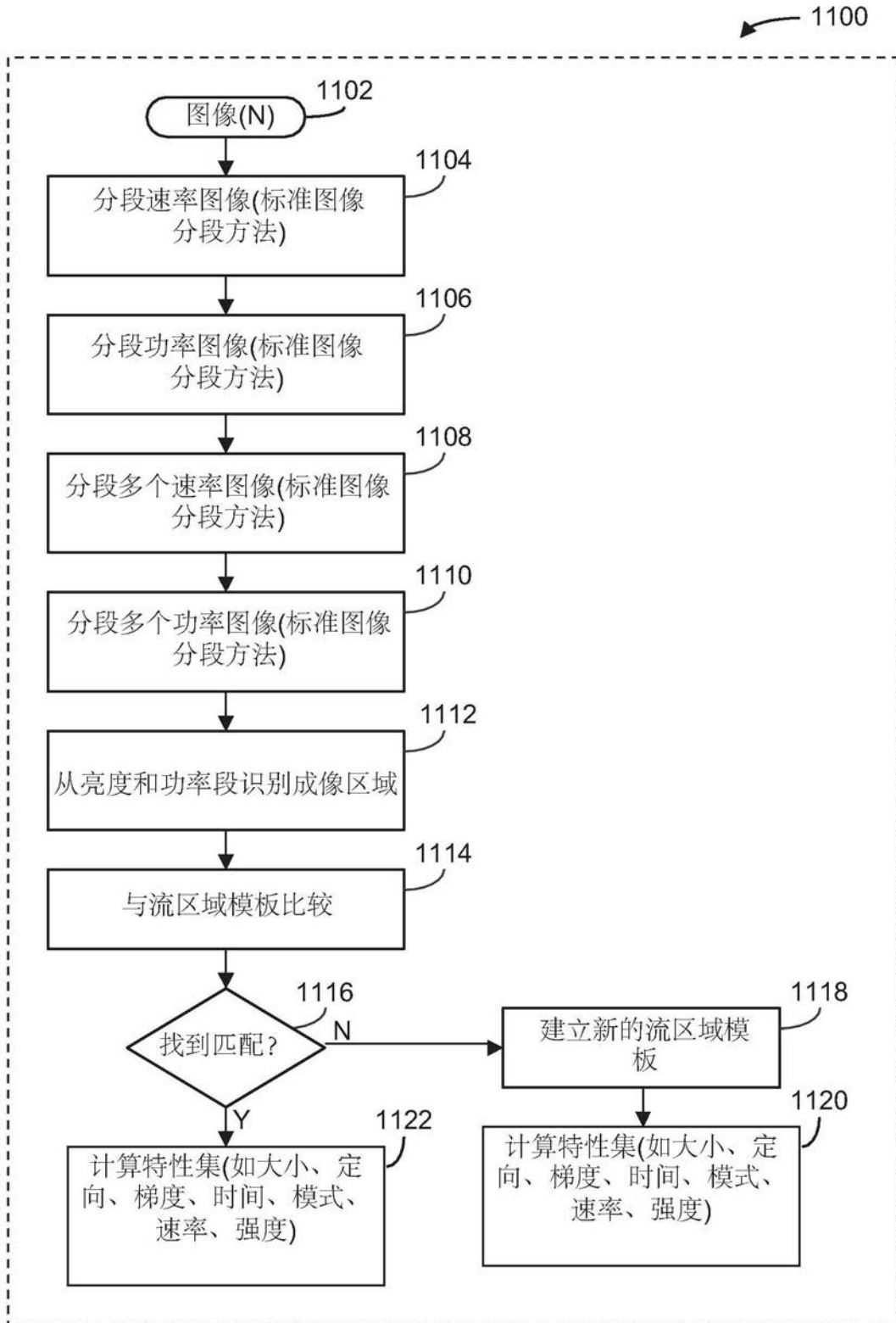


图11

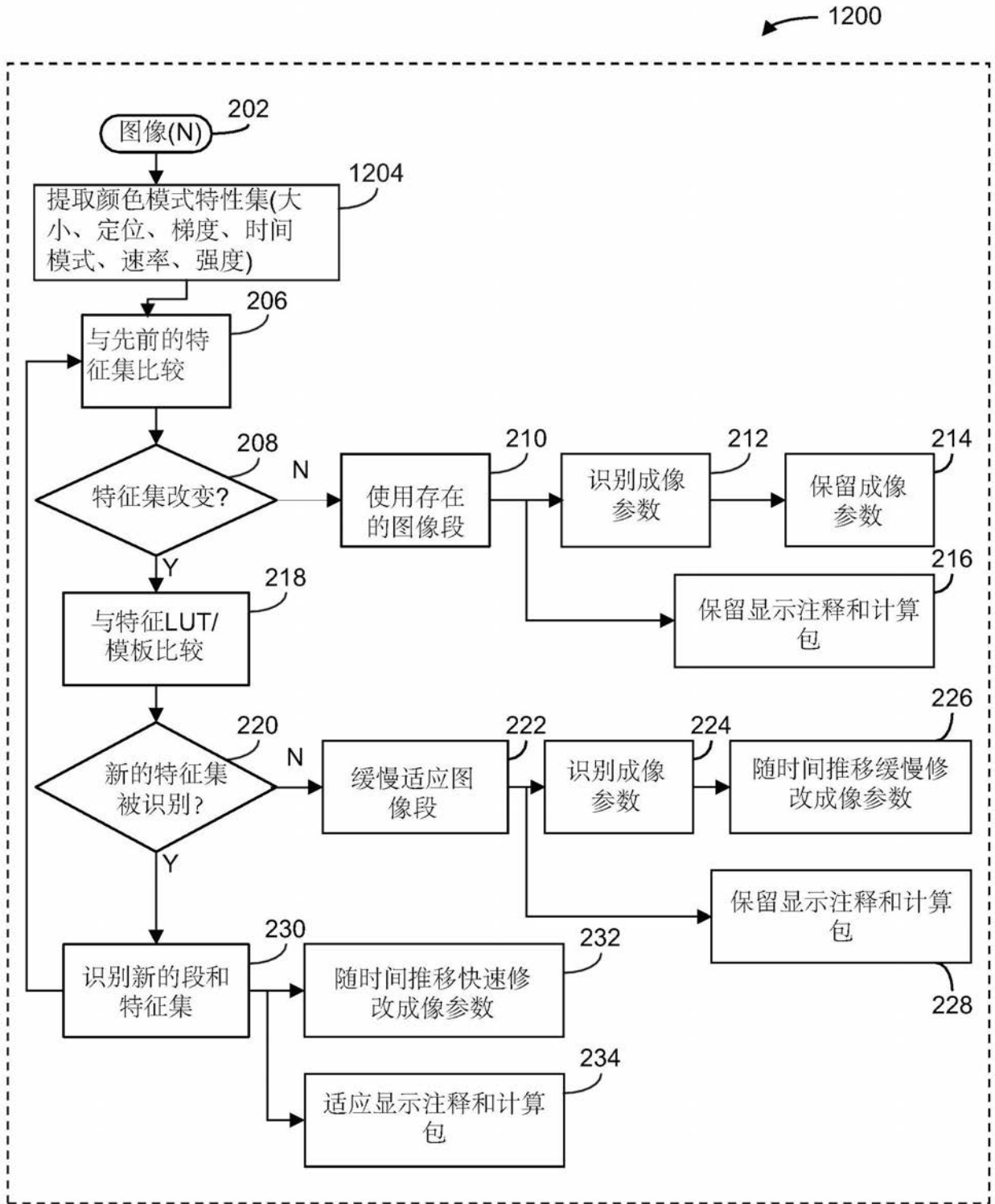


图12

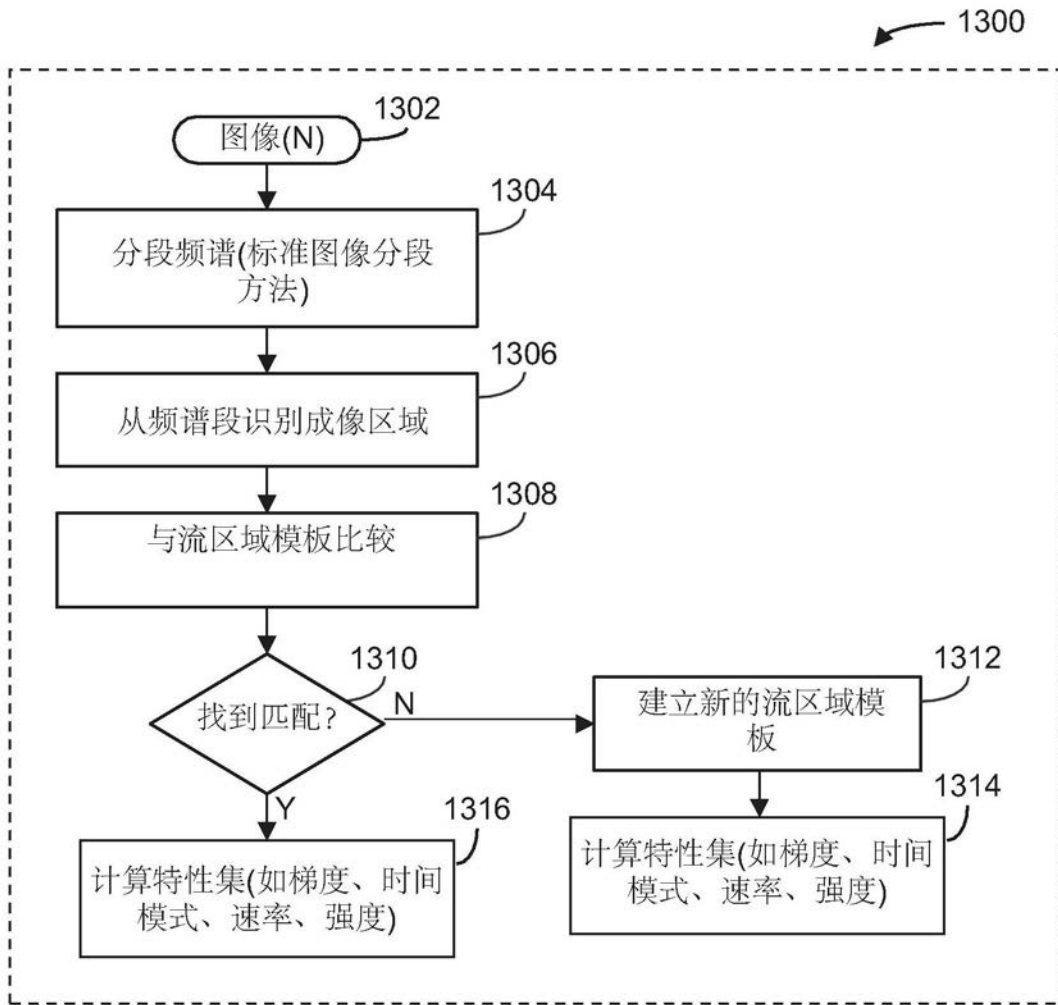


图13

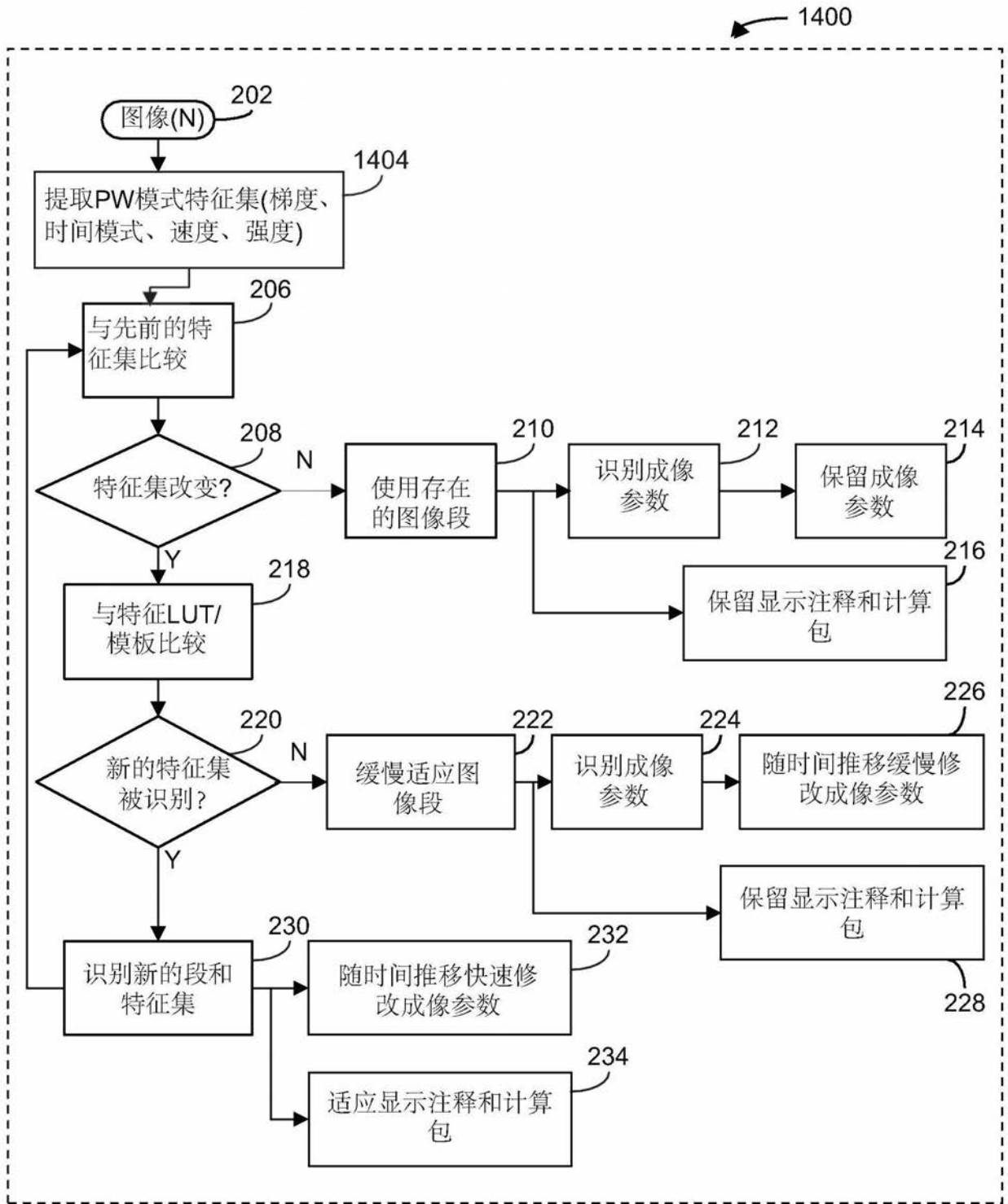


图14

专利名称(译)	动态图像分段系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN106251304B</a>	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201610605602.9	申请日	2016-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	瑟哈德里斯里尼瓦桑		
发明人	瑟哈德里·斯里尼瓦桑		
IPC分类号	G06T5/00 A61B8/00		
审查员(译)	马晋涛		
优先权	14/852469 2015-09-11 US		
其他公开文献	CN106251304A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种超声处理系统包括超声接口，处理电子器件，以及显示电子器件。超声接口接收成像信息。处理电子器件与该超声接口相耦合，用于利用超声成像信息来处理用于显示的超声场景。处理电子器件根据多个自动检测到的图像特征将该场景解析成多个段，并且动态地分配不同的处理参数给该多个段。显示电子器件与该处理电子器件相耦合，该处理电子器件用于使该显示电子器件输出经处理的超声场景。

