

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/08 (2006.01)
G01S 15/89 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780026645.0

[43] 公开日 2009年7月22日

[11] 公开号 CN 101489489A

[22] 申请日 2007.7.6

[21] 申请号 200780026645.0

[30] 优先权

[32] 2006.7.14 [33] US [31] 60/807,401

[86] 国际申请 PCT/IB2007/052665 2007.7.6

[87] 国际公布 WO2008/010135 英 2008.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2009.1.13

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 M·达乌拉 E·坎菲尔德

W·埃尔斯艾蒂

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

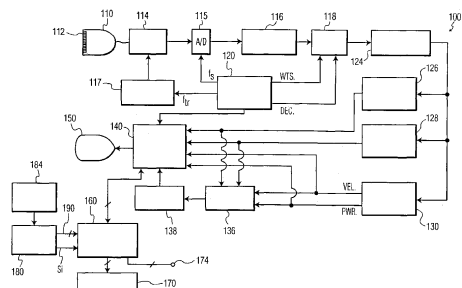
权利要求书 5 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

超声成像系统中用于组织、记录和显示图像的系统和方法

[57] 摘要

一种超声成像系统，包括用于接收来自波束形成器的相干回波信号的视频处理器。视频处理器将相干回波信号转换为图像数据，将所述图像数据应用于成流数字视频处理器。系统还包括 ECG 监测仪和处理器，该处理器获取 ECG 信号，并使用所述信号提供指示多个心动周期中每一个心动周期的开始和结束的心动周期数据。成流数字视频处理器将图像数据转换为流式数字数据，按照由心动周期数据所指示的，所述流式数字数据被分成多个心动周期段。该系统还包括用于记录包括数字视频数据的数字视频光盘的数字视频光盘记录器，所述数字视频数据被分成多个包括相应心动周期段的章节。记录器还可以将从 ECG 信号得到的 ECG 数据的多个章节与数字视频数据一起进行记录。



- 1、一种获取并记录超声图像的方法，包括：
使用 ECG 波形识别多个心动周期中的每一个心动周期；
在所述多个心动周期的至少一些心动周期中，将超声发射到感兴趣区域；
在所述多个心动周期的至少一些心动周期中，接收从所述感兴趣区域中的解剖特征反射的所发射超声的超声回波；
将所述超声回波转换为对应的多组数字图像数据；
将所述数字图像数据分成多个段，每一个段都对应于在所述多个心动周期的相应的一个心动周期中获取的多个超声图像；以及
在数字存储介质上记录数字图像数据的所述多个段。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，还包括：针对所述 ECG 波形调节所述多个心动周期中每一个心动周期的开始点和结束点。
- 3、如权利要求 1 所述的方法，还包括：在数字视频光盘上记录所述数字图像数据，将所述数字图像数据以章节的形式记录在所述数字视频光盘上，所述章节对应于将所述数字图像数据分成的相应段。
- 4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述超声图像对应的所述数字图像数据包括感兴趣的二维区域中的解剖结构的二维图像。
- 5、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述超声图像对应的所述数字图像数据包括感兴趣的体积区域中的解剖结构的三维图像。
- 6、如权利要求 1 所述的方法，还包括：用所述数字图像数据同时观看所述多个超声图像之一以及所述 ECG 波形，其中所述 ECG 波形至少针对在其中获取所显示的超声图像的心动周期。

7、如权利要求 6 所述的方法，还包括：与所述所显示的超声图像和所述 ECG 波形一起同时观看一索引，该索引包含所述数字图像数据中的所述多个段的列表，所述索引至少包括针对所述数字图像数据中与所述所显示的超声图像相对应的段的列表条目。

8、如权利要求 6 所述的方法，还包括：显示与所述 ECG 波形相邻的图像指针，所述图像指针指示在心动周期中获取与所述所显示的超声图像相对应的数字图像数据时的时间。

9、如权利要求 8 所述的方法，还包括：

手动调节所述图像指针相对于所述 ECG 波形的位置，以便使所述图像指针位于新的位置上；以及

显示与在心动周期中由所述图像指针的新的位置所指示的时间上所获取的数字图像数据相对应的超声图像。

10、如权利要求 6 所述的方法，还包括：显示与所述 ECG 波形相邻的多个指针，所述多个指针指示与将所述数字图像数据分成的多个段相对应的每个心动周期的开始和结束。

11、如权利要求 1 所述的方法，还包括：提供所述数字图像数据作为流式数字数据。

12、一种组织和存储与患者的解剖结构的超声图像相对应的数字数据的方法，所述方法包括：

获取来自所述患者的 ECG 波形；

使用所述 ECG 波形识别所述患者的多个心动周期中的每一个心动周期；

将所述数字数据分成多个段，每个段都对应于在所识别的心动周期的相应的一个心动周期中获取的相应超声图像；以及

在数字视频光盘上记录所述数字数据，将所述数字数据以章节的形式

记录在所述数字视频光盘上，所述章节对应于将所述数字数据分成的相应段。

13、如权利要求 12 所述的方法，还包括：针对所述 ECG 波形调整所述多个心动周期中每一个心动周期的开始点和结束点。

14、如权利要求 12 所述的方法，其中，所述超声图像对应的所述数字数据包括二维图像。

15、如权利要求 12 所述的方法，其中，所述超声图像对应的所述数字数据包括三维体积图像。

16、一种显示超声图像的方法，包括：

提供存储与多个超声图像相对应的数字数据和 ECG 波形的数字视频光盘，所述 ECG 波形表示在获取所述与多个超声图像相对应的数字数据的时间期间中出现的多个心动周期，所述数字数据被分成多个章节，每一个章节包含的所述存储的数字数据是在相应的一个所述心动周期中获取的；

从所述数字视频光盘上读出所述存储的数字数据；以及

使用从所述数字视频光盘上读出的数字数据的章节之一，显示与所读出的数字数据的章节之一相对应的超声图像中的一个超声图像以及与所读出的数字数据的章节之一相对应的 ECG 波形。

17、如权利要求 16 所述的方法，还包括：显示一索引，该索引包含针对在所述数字视频光盘上存储的数字数据的所述多个章节之中的至少一些章节的相应索引条目，所述索引包括至少是针对与所显示的超声图像和 ECG 波形相对应的数字数据的章节的索引条目。

18、如权利要求 17 所述的方法，还包括：

在所显示的索引中选择针对所述章节之一的索引条目；

读出由所选的索引条目指示的章节中的数字数据；以及

使用所读出的由所选的索引条目指示的章节中的数字数据，显示对应的超声图像和 ECG 波形。

19、如权利要求 16 所述的方法，还包括：显示与所述 ECG 波形相邻的图像指针，所述图像指针指示在心动周期中获取与所显示的超声图像相对应的数字图像数据时的时间。

20、如权利要求 16 所述的方法，还包括：显示与所述 ECG 波形相邻的指针，所述指针指示与将所述数字图像数据分成的所述多个段相对应的每个心动周期的开始和结束。

21、一种超声成像系统，包括：

ECG 监测仪，其用于提供表示 ECG 波形的 ECG 信号；

ECG 处理器，其耦合为接收来自所述 ECG 监测仪的所述 ECG 信号，所述 ECG 处理器用于使用所述 ECG 信号识别多个心动周期中的每一个心动周期，并提供用以指示所述多个心动周期中每一个心动周期的开始和结束的心动周期数据；

超声探头，其具有多个换能器元件；

发射器，其耦合到所述超声探头的所述换能器元件，所述发射器用于将超声信号应用于所述换能器元件，以引起所述换能器元件发射超声；

接收器，其耦合到所述超声探头的所述换能器元件，所述接收器用于接收来自所发射超声的超声回波，所述接收器用于输出对应于所述超声回波的回波信号；

波束形成器，其耦合为接收来自所述接收器的所述回波信号，所述波束形成器用于对所述回波信号进行延迟和求和，以形成对应的相干回波信号；

信号处理器，其耦合为接收来自所述波束形成器的所述相干回波信号和来自所述 ECG 处理器的所述心动周期数据，所述信号处理器用于对所述相干回波信号进行处理以形成数字视频数据，并将所述数字视频数据分成多个段，每个段都对应于在多个心动周期中由所述心动周期数据指示的相

应的一个心动周期中所获取的相应的超声图像；以及

数字视频光盘记录器，其耦合为接收来自所述信号处理器的所述数字视频数据，所述数字视频光盘记录器用于记录包括所述数字视频数据的数字视频光盘，所述数字视频数据被分成多个章节，所述章节包含所述数字视频数据中的相应段。

22、如权利要求 21 所述的超声成像系统，其中，所述信号处理器包括：视频处理器，其耦合为接收来自所述波束形成器的所述相干回波信号，所述视频处理器用于对所述相干回波信号进行处理以形成图像数据；以及成流数字视频处理器，其耦合为接收来自所述视频处理器的所述图像数据，所述成流数字视频处理器用于将所述图像数据转换为流式数字数据，所述流式数字数据被分成由所述心动周期数据指示的所述多个段。

23、如权利要求 22 所述的超声成像系统，其中，所述成流数字视频处理器耦合为接收表示所述 ECG 波形的信号，所述成流数字视频处理器用于在所述流式数字数据中包括对应于所述 ECG 波形的 ECG 数据，所述 ECG 数据被分成由所述心动周期数据指示的多个段。

24、如权利要求 21 所述的超声成像系统，其中，所述信号处理器包括 B 模式处理器。

25、如权利要求 21 所述的超声成像系统，其中，所述信号处理器包括多普勒处理器。

超声成像系统中用于组织、记录和显示图像的系统和方法

技术领域

本发明涉及诊断超声成像系统，并且，具体地，涉及一种系统和方法，其用于允许采用与获取超声图像时的相应心动周期相关的方式来组织和显示该超声图像。

背景技术

诊断超声所具有的优于许多其他诊断成像模式的一个优势在于生成实时图像的能力。该优势在心脏病学中尤为显著，在心脏病学中，以不断运动的器官——心脏的生理做为研究对象。与所研究的组织和器官为静止的、且易于由静态成像进行检查的腹部和产科应用相比，在超声心动图中，实时成像为确实必需的。与诊断超声的其他医师一样，超声心脏病医师对其超声检查进行记录，用于后续诊断、回顾和比较。由于超声心动图研究使用实时超声成像，因此通常将其用 VCR 记录在录像带上，而非静态地记录在胶片上或者作为照片进行记录。多年来，VCR 都是超声心动图系统的必需辅助设备。近年来，由于获取了与数据相对应的图像，使得使数字数据实时地形成流成为可能。可以通过将数字数据存储于诸如数字视频光盘（“DVD”）之类的光盘上来对这一数字数据进行存储，所述光盘能够记录大量的数据，例如在超声检查中生成的图像数据。

能够以数字的方式记录在超声检查中生成的大量图像数据的优势还伴有缺点，该缺点是这种方式使得难以对数据进行组织以便对由所述数据表示的图像进行后续分析。更具体地，在例如心脏超声检查中获取的大量图像数据使得难以发现具有特定特征的图像或在特定心脏事件中获取的图像。因此，大量数据使得能够对所述数据进行组织以便能够以有意义的方式对其进行后续访问变得更加重要。另外，尽管盒式录像带可以存储大量数字数据，并且对所存储的数据进行组织以便于访问确实不成问题，但是，由于这样的磁带只能以线性方式存储数据，因此，不管怎样组织数据，都

不能对该数据进行随机访问。另一方面，DVD 允许对所存储的数据的任何部分进行随机访问，但是，除非以有意义的方式对所述数据进行组织，否则，这一益处不能够被利用。但是，DVD 主要针对多媒体使用而设计的，其用于组织数据的灵活性非常有限，从而，使得难于以合乎逻辑的方式对存储于 DVD 上的超声图像进行组织。

因此，需要一种能够以有组织的方式在 DVD 上存储图像数据的超声成像系统，所述方式易于允许随后以合乎逻辑的方式对图像进行显示。

发明内容

一种获取并记录超声图像的系统和方法，其使用 ECG 监测仪提供 ECG 波形，对所述 ECG 波形进行处理以识别多个心动周期的每一个心动周期。在所述多个心动周期的至少一些心动周期中，将超声发射到感兴趣区域，并接收生成的超声回波。将这些超声回波转换为对应的多组超声信号，之后，对所述多组超声信号进行延迟和求和以形成相干回波信号。将每个都对应于同一图像的一部分的多组相干回波信号进行处理，以形成与在相应的心动周期中获取的相应超声图像相对应的相应多组数字图像数据。之后，将数字图像数据分成使用 ECG 波形识别出的多个段，从而使得数字图像数据的每个段对应于在所述多个心动周期的相应的一个心动周期中获取的相应超声图像。可以将数字图像数据耦合到数字视频光盘记录器，所述记录器在数字视频光盘上记录该数字图像数据。在光盘上以章节的形式记录数字图像数据，所述章节对应于将数字图像数据所分成的相应段。也可以将与被分成各个章节的 ECG 波形相对应的数据连同数字图像数据的对应章节一起记录在数字视频光盘上。

附图说明

图 1 为根据本发明的一个示例的超声成像系统的框图。

图 2 为示出使用图 1 的超声成像系统显示的超声图像、ECG 波形和章节索引的一个示例的截屏图。

具体实施方式

图 1 示出了根据本发明的一个示例的诊断超声成像系统 100。系统 100 包括具有换能器元件 112 阵列的超声探头 110，在一个示例中，所述阵列为可以用于检查探头 110 之下的平面区域的换能器元件 112 的一维线阵阵列。在本发明的另一示例中，换能器元件 112 布置为用于检查探头 110 之下的体积区域的二维阵列。

探头 110 中的换能器元件 112 通过发射/接收 (“T/R”) 切换器 114 连接到发射器 117。发射器 117 连接到中央控制器 120，所述中央控制器引起发射器 117 在期望的时间、以期望的发射频率 f_r 和持续时间输出超声信号。发射器 117 通过 T/R 切换器 114 将超声信号施加到探头 110 中的换能器元件 112。之后，换能器元件 112 向探头 110 之下的平面或体积区域中发出超声。发射器 117 也可以调节施加到换能器元件 112 上的信号的相对相位，以便将所发射的超声导引到期望的方向上，并/或者将所发射的超声聚焦到期望的深度上。

从所检查的线形区域或体积区域中的解剖特征反射所发射的超声，并将所反射的超声回波耦合到换能器元件 112。之后，换能器元件 112 生成对应的回波信号，所述回波信号通过 T/R 切换器 114 耦合到模数 (“A/D”) 转换器 115，并由模数 (“A/D”) 转换器 115 进行数字化。由中央控制器 120 控制 A/D 转换器 115 的采样频率 f_s 。由采样定理决定的期望采样速率为所接收到的回波信号的通带的最高频率的至少两倍。人们也希望采样速率高于所述最小需求。

由数字波束形成器 116 对来自单个换能器元件 112 的回波信号样本进行延迟和求和，以形成相干回波信号。之后，由数字滤波器 118 对数字相干回波信号进行滤波。在系统 100 的一个示例中，发射频率 f_r 可以不同于数字滤波器的通带频率，从而，数字滤波器 118 可以使所具有的频率是所发射超声的基频 f_0 的谐波的信号通过。之后，由数字信号处理器 124 对所接收到的回波信号进行进一步处理，例如，通过进行处理来消除诸如斑点之类的伪影。

在由数字滤波器 118 滤波、并由数字信号处理器 124 处理之后，回波信号由 B 模式处理器 126 或者对比度信号检测器 128 进行检测并处理，以作为二维或三维超声图像进行显示。回波信号也耦合到用于多普勒处理的

多普勒处理器 130, 以生成速度和能量多普勒信号, 所述信号可以用于生成彩色流、光谱或能量多普勒 2D 图像。也将这些处理器 126、128、130 的输出耦合到 3D 图像绘制处理器 136 用于绘制三维图像, 所述图像存储在 3D 图像存储器 138 中。可以按照在美国专利 No.5,720,291 和美国专利 No.5,474,073 和 No.5,485,842 中的描述执行三维绘制, 后两个专利示出了三维能量多普勒超声成像技术。将来自 B 模式处理器 126、对比度信号检测器 128 和多普勒处理器 130 的信号耦合到视频处理器 140, 在这里对这些信号进行选择, 用于按照由用户选择所指示的, 在图像显示器 150 上进行二维或三维显示。由中央处理器 120 控制所显示图像的持续性以及可能的其他显示参数。

视频处理器 140 也耦合到成流 (streaming) 数字视频处理器 160, 所述成流数字视频处理器处理与从 B 模式处理器 126、对比度信号检测器 128 或多普勒处理器 130 接收的信号相对应的图像信号。更具体地, 成流数字视频处理器 160 将图像信号转换为具有期望的数字视频格式的流式数字数据。例如, 可以将流式数字数据压缩为 mpeg-2 格式, 所述格式适合在 DVD 记录器 170 上记录。成流数字视频处理器 160 可以将流式数字数据输出到外部数据端口 174 以及 DVD 记录器 170。之后, 可以通过外部设备 (未示出) 实时观看与流式数字数据相对应的图像, 或者由外部设备 (未示出) 对所述图像进行记录用于后续观看。

成流数字视频处理器 160 还接收来自 ECG 处理器 180 的索引信号 S_i , 所述 ECG 处理器进而连接到 ECG 监测仪 184。成流数字视频处理器 160 使用来自 ECG 处理器 180 的索引信号 S_i 将流式数字数据分成多个段, 从而使得每个段包括针对一个相应心动周期的数字数据。由中央控制器 120 控制心动周期中每个段开始和结束的位置。ECG 处理器 180 还在总线 190 上输出用于表示由 ECG 监测仪 184 获取的 ECG 波形的 ECG 数据。成流数字视频处理器 160 将 ECG 数据转换为流式 ECG 数据, 将所述流式 ECG 数据分成多个段, 从而使得每个段包括 ECG 波形中在一个相应心动周期中所获取到的部分的 ECG 数据。流式数字数据的各个段和流式 ECG 数据的各个段相互联系, 从而可以将同一心动周期中获取的超声图像和 ECG 波形一起显示。

当将流式数字数据和流式 ECG 数据应用于 DVD 记录器 170 时, DVD 记录器 170 记录具有大量章节的 DVD, 每一个章节都包括流式数字数据的相应段的数字数据和流式 ECG 数据的相应段。DVD 也可以包括音频指示, 该音频指示例如为多普勒声音的音频指示, 或者该音频指示包括进行用于获取这些图像的超声检查的声谱仪的注释。另外, 正如为本领域所公知的, 可以利用列出顺序编号的各章节的索引来观看记录在 DVD 上的图像。使用这一索引, 可以容易地对包括在心脏或其他事件中所记录的图像的章节进行定位, 用于后续观看。另外, 通过在 DVD 上记录超声图像, 可以以 DVD 的形式将图像存储在患者图表中。另外, 可以在诸如个人计算机和通用 DVD 播放器之类的能够播放 DVD 的任何设备上观看这些图像。虽然将流式数字数据描述为记录在 DVD 上, 但是可以理解, 也可以将其记录在诸如高清晰度数字视频光盘 (“HDDVD”) 等的其他的和将来会开发的数字视频记录介质上。

在图 2 中的显示器 150 (图 1) 的屏幕 200 上, 示出了由 DVD 记录器 170 记录在 DVD 上的超声图像的示例。屏幕 200 分为三个区 (section): 图像显示区 (section) 210、ECG 波形部分 212 和索引部分 214。图像显示区 210 显示了超声图像, 所述超声图像可以是超声系统 100 能够生成的任何类型的超声图像。例如, 仅举几个例子, 所显示的图像可以为二维 B 模式图像、三维体积图像、多普勒图像。

进一步参照图 2, ECG 波形部分 212 以流式方式显示了针对若干心动周期的 ECG 波形, 在图 2 中示出的示例中, 其针对三个心动周期。在 ECG 波形部分 212 中还显示了图像指针 216。图像指针 216 示出了在所显示的其中一个心动周期中获取所显示的图像的位置。如上所述, 中央控制器 120 选择心动周期中每个章节开始和结束的位置。为这一目的, 中央控制器 120 控制章节指针 218 的位置, 所述章节指针示出了章节的开始点和结束点。

最后, 索引部分 214 包括 DVD 上的章节的列表, 每一个章节都对应于一个相应的心动周期。在所记录的章节太多以至于不能在索引部分 214 中显示的可能情况下, 将与在 ECG 波形部分 212 的中央所示出的心动周期相对应的章节置于在索引部分 214 中所列出的章节的中央。然而, 也可以使用其他的章节索引格式。

因此，超声成像系统 100 能够以某种方式记录大量的图像数据，采用这种形式，能够将图像数据组织为允许容易地对任何心动周期和期望的图像进行定位。另外，当回顾超声图像时，可以通过对相应章节进行简单注释，容易地对任何重要图像进行注释用于以后的回顾。最后，将由系统 100 记录的超声图像存储在 DVD 上，可以由易于获取的回放设备在 DVD 上观看所述超声图像。

虽然本发明结合所公开的实施例进行描述，但是，本领域的技术人员可以领会到不脱离本发明的精神和范围的形式和细节的改变。这样的变更完全落在为本领域的普通技术人员所熟知的技术之中。因此，本发明仅局限于所述权利要求。

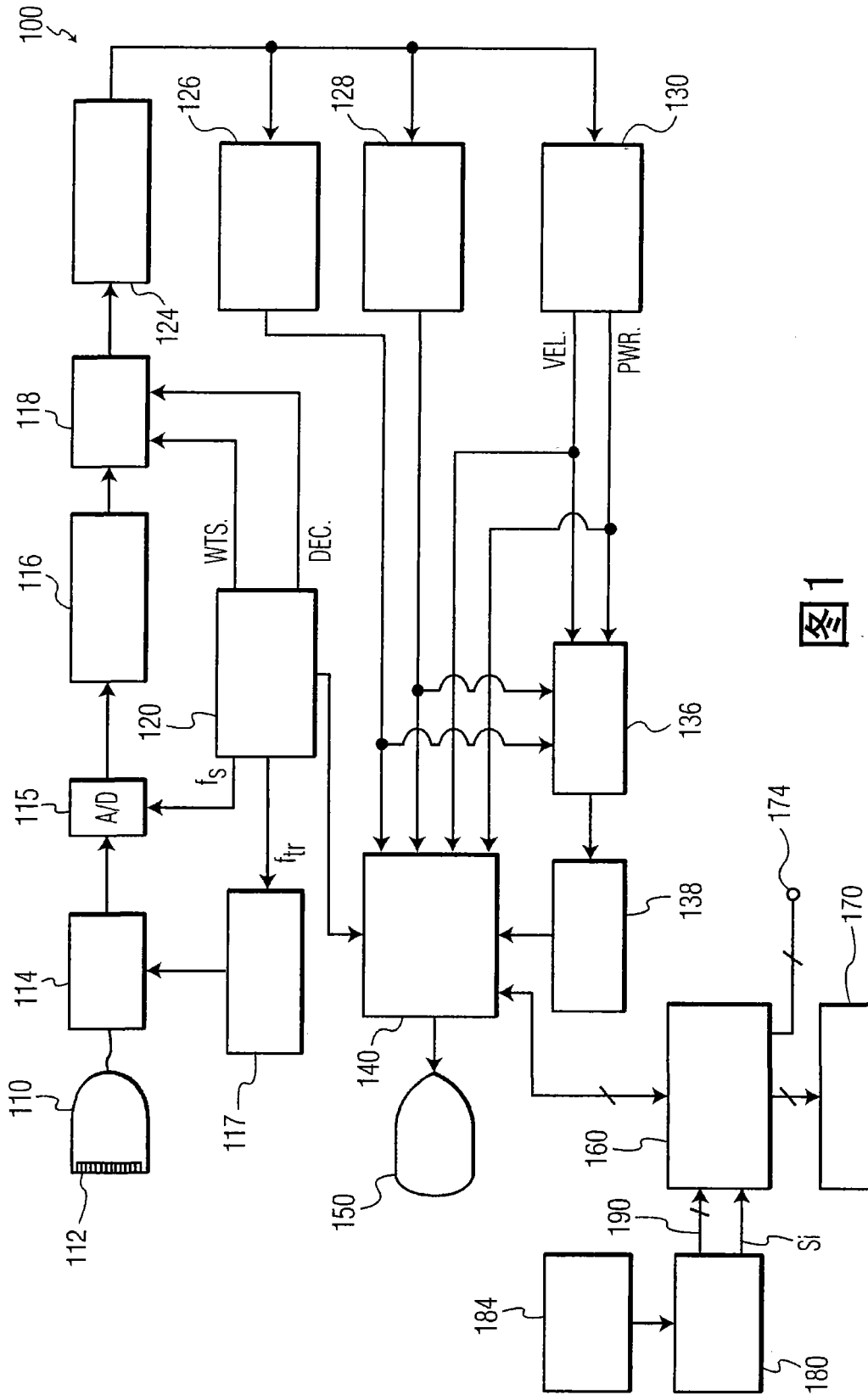


图1

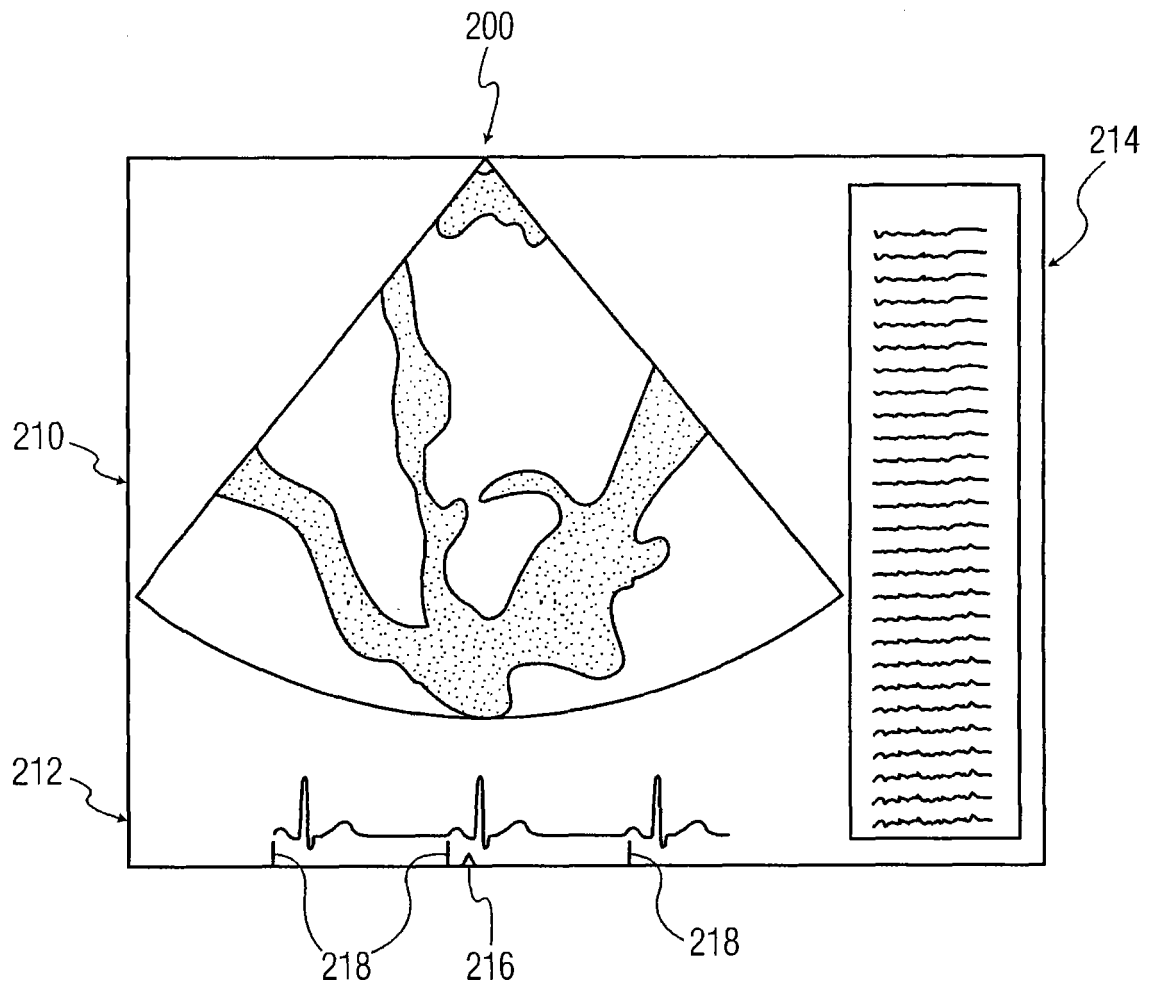


图2

专利名称(译)	超声成像系统中用于组织、记录和显示图像的系统和方法		
公开(公告)号	CN101489489A	公开(公告)日	2009-07-22
申请号	CN200780026645.0	申请日	2007-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	M达乌拉 E坎菲尔德 W埃尔斯艾蒂		
发明人	M·达乌拉 E·坎菲尔德 W·埃尔斯艾蒂		
IPC分类号	A61B8/08 G01S15/89		
CPC分类号	G01S7/52073 A61B8/0883 A61B8/08 G01S7/52087 G01S7/52074		
代理人(译)	王英		
优先权	60/807401 2006-07-14 US		
其他公开文献	CN101489489B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声成像系统，包括用于接收来自波束形成器的相干回波信号的视频处理器。视频处理器将相干回波信号转换为图像数据，将所述图像数据应用于成流数字视频处理器。系统还包括ECG监测仪和处理器，该处理器获取ECG信号，并使用所述信号提供指示多个心动周期中每一个心动周期的开始和结束的心动周期数据。成流数字视频处理器将图像数据转换为流式数字数据，按照由心动周期数据所指示的，所述流式数字数据被分成多个心动周期段。该系统还包括用于记录包括数字视频数据的数字视频光盘的数字视频光盘记录器，所述数字视频数据被分成多个包括相应心动周期段的章节。记录器还可以将从ECG信号得到的ECG数据的多个章节与数字视频数据一起进行记录。

