



(10)申请公布号 CN 107049358 A

(21)申请号 201610866228.8

(22)申请日 2016.09.30

(30) 优先权数据

14/871191 2015.09.30 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 S.比耶鲁姆 T.克利夫兰

T.基鲁尔夫 P.A.林纳鲁德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 郑浩 姜甜

(51) Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

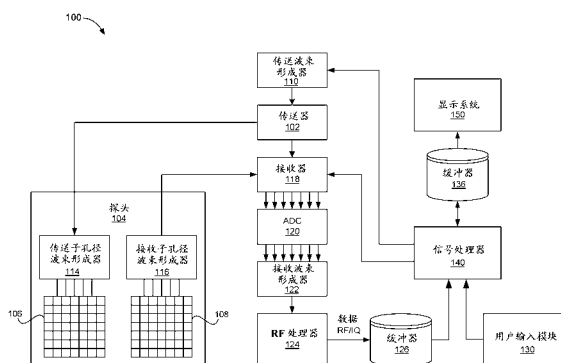
权利要求书2页 说明书15页 附图3页

(54)发明名称

超声探头与显示单元之间的带宽的最佳利

(57)摘要

各种实施例包含用于优化超声探头与显示单元之间的带宽的利用的系统和方法。可确定超声探头与对应显示和控制单元之间的连接的数据传输极限。基于数据传输极限,可控制超声探头中的一个或多个功能。一个或多个功能涉及经由超声探头采集超声图像数据、处理所采集的超声图像数据和/或传递所采集的超声图像数据。此外,控制适应于在超声成像期间使在超声探头与显示和控制单元之间传输和/或采集的数据量减少,来满足连接的数据传输极限。



1. 一种方法(300), 包括:

确定(302)超声探头(220)与对应的显示和控制单元(210)之间的连接(230)的数据传输极限; 以及

基于所述数据传输极限控制(304, 306, 308)所述超声探头(220)中的一个或多个功能; 其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头(220)采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递给所述显示和控制单元(210); 以及

所述控制适应于在超声成像期间使所述超声探头(220)中采集和/或在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据量减少, 来满足所述连接(230)的所述数据传输极限。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元(210)的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲; 以及在附加带宽可用时, 将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元(210)。

3. 如权利要求1所述的方法, 其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

4. 如权利要求1所述的方法, 其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据应用压缩。

5. 如权利要求1所述的方法, 其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据应用时间和/或空间抽取。

6. 一种系统, 包括:

显示和控制单元(210), 包括用于显示超声图像的显示器(212); 以及

超声探头(220), 可操作以采集超声图像数据, 所述超声探头(220)包括一个或多个电路, 可操作以:

确定所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间的连接(230)的数据传输极限; 以及

基于所述数据传输极限控制所述超声探头(220)中的一个或多个功能; 其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头(220)采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递到所述显示和控制单元(210); 以及

所述控制适应于在超声成像期间使在所述超声探头(220)中采集和/或在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据量减少, 来满足所述连接(230)的所述数据传输极限。

7. 如权利要求6所述的系统, 其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元(210)的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲;以及在附加带宽可用时,将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元(210)。

8.如权利要求6所述的系统,其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

9.如权利要求6所述的系统,其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据应用压缩。

10.如权利要求6所述的系统,其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头(220)与所述显示和控制单元(210)之间传输的数据动态应用时间和/或空间抽取。

超声探头与显示单元之间的带宽的最佳利用

[0001] 要求优先权

[不可适用]

相关申请的交叉引用/通过引用的合并

[不可适用]。

技术领域

[0002] 本发明的某些实施例涉及超声成像。更具体地，本发明的某些实施例涉及用于优化超声探头与显示单元之间的带宽的利用的方法和系统。

背景技术

[0003] 超声成像是用于对人体中的器官和软组织成像的医学成像技术。超声成像使用实时非侵入式高频声波来产生超声图像。这些超声图像可以是二维(2D)、三维(3D)和/或四维(4D)图像。

[0004] 在超声成像中使用的设备可包括多个个体组件。例如，超声成像机可包括在捕捉图像中使用的便携式组件(例如，超声探头)，和在向机器操作者呈现(例如，显示)图像中使用的主组件(例如，显示单元)。该主组件还可配置成提供与超声成像关联的附加/剩余功能—例如，处理图像、与操作者对接(interface)(例如，用来获得用户输入，其包含命令、设置、偏好等)及类似物。这类多组件布置可必需使用连接用于在组件之间交换数据(控制数据、图像等)。连接可以是有线(例如，软线、电缆及类似物)和/或无线的(例如，使用基于例如WiFi等特定无线接口/协议而配置的射频信号)。

[0005] 超声成像可必需传输大的数据。对于例如其中高质量实时图像被超声探头捕捉并且然后传输到显示单元的3D或4D成像来说可是这样的情况。然而，在一些实例中，对数据传输可存在限制。例如，在上文描述的多组件布置中，可存在与在不同组件之间(例如，在超声探头与显示单元之间)使用的连接关联的带宽限制。对于无线连接来说可特别是这样的情况。

[0006] 常规和传统方法的另外的限制和劣势通过将这类系统与如参考图在本申请的余下部分中阐述的本发明的一些方面比较而将对本领域内技术人员变得明显。

发明内容

[0007] 基本上如结合图中的至少一个示出和/或描述的，如在权利要求中更完整阐述的，提供用于超声探头与显示单元之间的带宽的最佳利用的系统和/或方法。

[0008] 本发明的这些和其他优势、方面和新颖特征以及其图示的实施例的细节将从下列描述和图更充分理解。

[0009] 本发明提供一组技术方案如下：

1. 一种方法，包括：

确定超声探头与对应的显示和控制单元之间的连接的数据传输极限；以及

基于所述数据传输极限控制所述超声探头中的一个或多个功能;其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递给所述显示和控制单元;以及

所述控制适应于在超声成像期间使所述超声探头中采集和/或在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据量减少,来满足所述连接的所述数据传输极限。

[0010] 2. 如技术方案1所述的方法,其中所述连接包括无线连接。

[0011] 3. 如技术方案1所述的方法,其中所传递的数据包括以下中的一个或多个:所采集的超声图像数据的至少一部分、所缓冲的超声图像数据的至少一部分以及所处理的超声图像数据的至少一部分。

[0012] 4. 如技术方案1所述的方法,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲;以及在附加带宽可用时,将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元。

[0013] 5. 如技术方案1所述的方法,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

[0014] 6. 如技术方案5所述的方法,其中所述超声成像相关功能和/或参数包括时间分辨率和/或空间分辨率。

[0015] 7. 如技术方案5所述的方法,包括基于对于对应超声图像中的不同区的变化成像准则来调整超声成像相关功能和/或参数。

[0016] 8. 如技术方案1所述的方法,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据应用压缩。

[0017] 9. 如技术方案1所述的方法,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据应用时间和/或空间抽取。

[0018] 10. 一种系统,包括:

显示和控制单元,包括用于显示超声图像的显示器;以及

超声探头,可操作以采集超声图像数据,所述超声探头包括一个或多个电路,可操作以:

确定所述超声探头与所述显示和控制单元之间的连接的数据传输极限;以及

基于所述数据传输极限控制所述超声探头中的一个或多个功能;其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递到所述显示和控制单元;以及

所述控制适应于在超声成像期间使在所述超声探头中采集和/或在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据量减少,来满足所述连接的所述数据传输极限。

[0019] 11. 如技术方案10所述的方法,其中所述连接包括无线连接。

[0020] 12. 如技术方案10所述的方法,其中所传递的数据包括以下中的一个或多个:所采集的超声图像数据的至少一部分、所缓冲的超声图像数据的至少一部分以及所处理的超声图像数据的至少一部分。

[0021] 13. 如技术方案10所述的系统,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲;以及在附加带宽可用时,将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元。

[0022] 14. 如技术方案10所述的系统,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

[0023] 15. 如技术方案14所述的系统,其中所述超声成像相关功能和/或参数包括时间分辨率和/或空间分辨率。

[0024] 16. 如技术方案14所述的系统,其中所述一个或多个电路可操作以基于对于对应超声图像中的不同区的变化成像准则来调整超声成像相关功能和/或参数。

[0025] 17. 如技术方案10所述的系统,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据应用压缩。

[0026] 18. 如权利要求10所述的系统,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据动态应用时间和/或空间抽取。

[0027] 19. 一种非暂时性计算机可读媒介,其具有在其上存储的计算机程序,所述计算机程序具有至少一个代码段,所述至少一个代码段可由机器运行用于促使机器执行步骤,包括:

确定超声探头与对应的显示和控制单元之间的连接的数据传输极限;以及

基于所述数据传输极限控制所述超声探头中的一个或多个功能;其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递给所述显示和控制单元;以及

所述控制适应于在超声成像期间使所述超声探头中采集和/或在所述超声探头与所述显示和控制单元之间传输的数据量减少,来满足所述连接的数据传输极限。

[0028] 20. 如技术方案19所述的非暂时性计算机可读媒介,其中控制所述超声探头中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲;以及在附加带宽可用时,将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元。

[0029] 本发明提供另一组技术方案如下:

1. 一种方法(300),包括:

确定(302)超声探头(220)与对应的显示和控制单元(210)之间的连接(230)的数据传输极限;以及

基于所述数据传输极限控制(304,306,308)所述超声探头(220)中的一个或多个功能;其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头(220)采集超声图像数据、处理数据和/或

将数据传递给所述显示和控制单元 (210) ; 以及

所述控制适应于在超声成像期间使所述超声探头 (220) 中采集和/或在所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间传输的数据量减少, 来满足所述连接 (230) 的所述数据传输极限。

[0030] 2. 如技术方案1所述的方法, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元 (210) 的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲; 以及

在附加带宽可用时, 将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元 (210) 。

[0031] 3. 如技术方案1所述的方法, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

[0032] 4. 如技术方案1所述的方法, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间传输的数据应用压缩。

[0033] 5. 如技术方案1所述的方法, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间传输的数据应用时间和/或空间抽取。

[0034] 6. 一种系统, 包括:

显示和控制单元 (210), 包括用于显示超声图像的显示器 (212) ; 以及

超声探头 (220), 可操作以采集超声图像数据, 所述超声探头 (220) 包括一个或多个电路, 可操作以:

确定所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间的连接 (230) 的数据传输极限; 以及

基于所述数据传输极限控制所述超声探头 (220) 中的一个或多个功能; 其中:

所述一个或多个功能涉及经由所述超声探头 (220) 采集超声图像数据、处理数据和/或将数据传递到所述显示和控制单元 (210) ; 以及

所述控制适应于在超声成像期间使在所述超声探头 (220) 中采集和/或在所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间传输的数据量减少, 来满足所述连接 (230) 的所述数据传输极限。

[0035] 7. 如技术方案6所述的系统, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括:

采集全超声图像数据集;

选择所述全超声图像数据集的至少一部分用于到所述显示和控制单元 (210) 的传输;

使对应于全超声图像数据集或所述超声图像数据集的非传输部分的数据缓冲; 以及

在附加带宽可用时, 将所缓冲数据传递给所述显示和控制单元 (210) 。

[0036] 8. 如技术方案6所述的系统, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括调整超声成像相关功能和/或参数来使所采集的超声图像数据减少。

[0037] 9. 如技术方案6所述的系统, 其中控制所述超声探头 (220) 中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头 (220) 与所述显示和控制单元 (210) 之间传输的数据应用压缩。

[0038] 10. 如权利要求6所述的系统,其中控制所述超声探头(220)中的所述一个或多个功能包括向在所述超声探头(220)与所示显示和控制单元(210)之间传输的数据动态应用时间和/或空间抽取。

附图说明

[0039] 图1是图示根据本发明的各种实施例可在超声成像中使用的示例超声系统的框图,该示例超声系统还可支持在数据传输期间优化带宽的利用。

[0040] 图2是图示根据本发明的示例实施例可操作以提供在超声探头与显示单元之间无线连接的带宽的最佳利用的示例超声系统的框图。

[0041] 图3是图示根据本发明的实施例可在优化带宽的利用用于数据传输时执行的示例步骤的流程图。

具体实施方式

[0042] 本发明的某些实施例可在超声成像期间用于优化带宽(例如超声探头与显示单元之间的带宽)利用的方法和系统中找到。例如,本发明的方面具有通过基于连接的数据传输极限(例如,基于可用带宽)控制超声探头中的一个或多个功能来优化超声探头与相同超声系统中的对应控制/显示单元之间的连接的利用的技术效果。在该方面,功能可涉及经由超声探头采集超声图像数据、处理所采集的超声图像数据和/或传递所采集的超声图像数据。控制超声探头中的功能可被修改,使得它可具有在超声成像期间使在超声探头与显示和控制单元之间传输和/或采集的数据量减少来满足连接的数据传输极限的技术效果。

[0043] 前面的概要以及某些实施例的下列详细描述当与附图结合阅读时将更好理解。就图图示各种实施例的功能块的简图来说,功能块不一定指示硬件电路系统之间的划分。因此,例如,功能块(例如,处理器或存储器)中的一个或多个可采用单件硬件(例如,通用信号处理器或一块随机存取存储器、硬盘,或类似物)或多件硬件实现。类似地,程序可以是独立程序,可作为子例程包含在操作系统中,可以是安装的软件包中的功能及类似物。应该理解各种实施例不限于图中示出的布置和工具。还应理解实施例可组合,或可利用其他实施例并且可进行结构的、逻辑的和电气改变而不脱离本发明的各种实施例的范围。下列详细描述因此不应在限制意义上进行,并且本发明的范围由所附的权利要求和它们的等同物限定。

[0044] 如本文使用的,以单数陈述并且以单词“一”或“一个”进行的元件或步骤应该理解为不排除复数个所述元件或步骤,除非这种排除被明确规定。此外,对“实施例”、“一个实施例”、“代表性实施例”,“示例实施例”、“各种实施例”、“某些实施例”及类似物的提及不意图解释为排除也包含陈述特征的附加实施例的存在。此外,除非相反明确地规定,“包括”、“包含”或“具有”具有特定性质的元件或多个元件的实施例可包含不具有那个性质的附加元件。

[0045] 另外,如本文使用的,短语“像素”还包含其中数据由“体素”代表的本发明的实施例。因此,术语“像素”和“体素”两者可在该整个文献通篇中可互换地使用。

[0046] 而且如本文使用的,术语“图像”泛指可视图像和代表可视图像的数据两者。然而,许多实施例生成(或配置成生成)至少一个可视图像。另外,如本文使用的,短语“图像”用来

指诸如B-模式、CF-模式和/或CF的子模式(例如TVI、Angio、B流、BMI、**BMI_Angio**并且在一些情况下还例如MM、CM、PW、TVD、CW)的超声模式,其中“图像”和/或“平面”包含单个波束或多个波束。

[0047] 此外,如本文使用的术语处理器或处理单元指能够执行本发明需要的所要求计算的任何类型的处理单元,例如单核或多核:CPU、图形板、DSP、FPGA、ASIC或其组合。

[0048] 应注意本文描述的生成或形成图像的各种实施例可包含用于形成图像的处理,其在一些实施例中包含波束形成并且在其他实施例中不包含波束形成。例如,比如通过使解调数据矩阵乘以系数矩阵,使得积是图像,并且其中处理未形成任何“波束”,能够在没有波束形成的情况下形成图像。而且,图像的形成可使用可源于多于一个传送事件(例如,合成孔径技术)的信道组合来执行。

[0049] 在各种实施例中,用来形成图像的超声处理(其包含可视化增强)可例如在软件、固件、硬件或其组合中执行。根据各种实施例的超声系统的一个实现在图1中图示。

[0050] 图1是图示根据本发明的实施例可操作以提供在超声探头与显示单元之间的带宽的最佳利用的示例超声系统的框图。图1中示出的是超声系统100。

[0051] 超声系统100包括例如传送器102、超声探头104、传送波束形成器110、接收器118、接收波束形成器122、RF处理器124、RF/IQ缓冲器126、用户输入模块130、信号处理器140、图像缓冲器136和显示系统150。

[0052] 传送器102可包括可以可操作以驱动超声探头104的合适的电路系统。传送器102和超声探头104可实现和/或配置成用于一维(1D)、二维(2D)、三维(3D)和/或四维(4D)超声扫描。在该方面,超声探头104可包括一维(1D、1.25D、1.5D或1.75D)阵列或二维(2D)阵列的压电元件。例如,如在图1中示出的,超声探头104可包括一组传送换能器元件106和一组接收换能器元件108,其通常构成相同元件。传送器102可由传送波束形成器110驱动。

[0053] 传送波束形成器110可包括可以可操作以控制传送器102的合适的电路系统,该传送器102通过传送子孔径波束形成器114来驱动该组传送换能器元件106以向感兴趣区(例如,人、动物、地下洞、物理结构及类似物)中发射超声传送信号。在该方面,该组传送换能器元件106能够被激活来传送超声信号。超声信号可包括例如在脉冲重复频率(PRF)反复被点火的脉冲序列,该脉冲重复频率通常可以在千赫范围中。脉冲序列可聚焦在具有相同传送特性的相同传送焦点位置处。聚焦在相同传送焦点位置处的一系列传送点火可称为“包”。

[0054] 传送的超声信号可从感兴趣物体中的结构(像组织)反向散射来产生回声。回声被接收换能器元件108接收。超声探头104中的该组接收换能器元件108可以可操作以将接收的回声转换成模拟信号、经历由接收子孔径波束形成器116的子孔径波束形成并且然后被传递给接收器118。

[0055] 接收器118可包括可以可操作以从探头换能器元件或接收子孔径波束形成器116接收和解调信号的合适的电路系统。解调的模拟信号可传递给多个A/D转换器(ADC)120中的一个或多个。

[0056] 每个多个A/D转换器120可包括可以可操作以将模拟信号转换成对应的数字信号的合适的电路系统。在该方面,多个A/D转换器120可配置成将来自接收器118的解调模拟信号转换成对应的数字信号。多个A/D转换器120设置在接收器118与接收波束形成器122之

间。然而,本发明在该方面不受限制。因此,在本发明的一些实施例中,多个A/D转换器120可在接收器118内集成。

[0057] 接收波束形成器122可包括可以可操作以执行数字波束形成处理以例如使从多个A/D转换器120接收的延迟信道信号相加并且输出波束相加信号的合适的电路系统。所得的处理信息可转换成对应的RF信号。从接收波束形成器122输出的对应输出RF信号可传递给RF处理器124。根据本发明的一些实施例,接收器118、多个A/D转换器120和波束形成器122可集成到单个波束形成器中。

[0058] RF处理器124可包括可以可操作以解调RF信号的合适的电路系统。在一些实例中,RF处理器124可包括复合解调器(未示出),其可操作以解调RF信号来形成可代表对应回声信号的同相且正交(IQ)数据对(例如,B-模式数据对)。RF(或IQ)信号数据然后可传递给RF/IQ缓冲器126。

[0059] RF/IQ缓冲器126可包括可以可操作以提供RF处理器124的输出—例如,RF(或IQ)信号数据,其由RF处理器124生成—的暂时存储的合适的电路系统。

[0060] 用户输入模块130可包括可以可操作以能够获得或提供到超声系统100的输出供在其操作中使用的合适的电路系统。例如,用户输入模块130可用来输入患者数据、外科器械数据、扫描参数、设置、配置参数、改变扫描模式及类似物。在本发明的示例实施例中,用户输入模块130可以可操作以配置、管理和/或控制超声系统100中的一个或多个组件和/或模块的操作。在该方面,用户输入模块130可以可操作以配置、管理和/或控制传送器102、超声探头104、传送波束形成器110、接收器118、接收波束形成器122、RF处理器124、RF/IQ缓冲器126、用户输入模块130、信号处理器140、图像缓冲器136和/或显示系统150的操作。

[0061] 信号处理器140可包括可以可操作以处理超声扫描数据(例如,RF和/或IQ信号数据)和/或生成对应的超声图像例如用于在显示系统150上呈现的合适的电路系统。信号处理器140可操作以根据多个可选择超声模式对所采集的超声扫描数据执行一个或多个处理操作。在一些实例中,信号处理器140可以可操作以执行复合、运动跟踪和/或斑点跟踪。所采集的超声扫描数据可被实时处理—例如,在B-模式扫描会话期间、在接收B-模式回声信号时。另外或备选地,超声扫描数据可在扫描会话期间暂时存储在RF/IQ缓冲器126中并且在现场或离线操作中小于实时地被处理。

[0062] 尽管超声探头104示出为仅包括传送换能器元件106、传送子孔径波束形成器114、接收换能器元件108和接收子孔径波束形成器116,本发明不这样局限于这种布置。因此,在本发明的各种实施例中,其他元件(例如,超声系统100的其他组件中的一个或多个,例如传送波束形成器110、接收器118、A/D转换器120、接收波束形成器122、RF处理器124、RF/IQ缓冲器126和信号处理器140)可合并到超声探头104中。

[0063] 在操作中,超声系统100可在生成超声图像中使用,超声图像包含二维(2D)、三维(3D)和/或四维(4D)图像。在该方面,超声系统100可以可操作来以特定帧率连续采集超声扫描数据,其对于讨论中的成像情形可以是适合的。例如,帧率可从20-70的范围但可以更低或更高。所采集的超声扫描数据可以以能够与帧率相同或更慢或更快的显示速率在显示系统150上显示。包含图像缓冲器136用于存储未被立即调度来显示的所采集超声扫描数据的处理帧。优选地,图像缓冲器136具有足够的容量来存储超声扫描数据的价值至少若干秒的帧。超声扫描数据的帧采用一定方式存储以根据它的采集顺序或时间来促进它的检索。

图像缓冲器136可体现为任何已知的数据存储媒介。

[0064] 在一些实例中,超声系统100可配置成支持基于灰度级和颜色的操作。例如,信号处理器140可以可操作以执行灰度级B-模式处理和/或颜色处理。灰度级B-模式处理可包括处理B-模式RF信号数据或IQ数据对。例如,灰度级B-模式处理可通过计算量 $(I^2+Q^2)^{1/2}$ 而实现形成波束相加的接收信号的包络。该包络能够经历附加B-模式处理,例如对数压缩,来形成显示数据。显示数据可转换成X-Y格式用于视频显示。扫描转换的帧能够映射到灰度级用于显示。B-模式帧提供给图像缓冲器136和/或显示系统150。颜色处理可包括处理基于颜色的RF信号数据或IQ数据对来形成帧以覆盖在提供给图像缓冲器136和/或显示系统150的B-模式帧上。灰度级和/或颜色处理可基于用户输入—例如,来自用户输入模块130的选择而自适应地调整,例如用于增强特定区域的灰度级和/或颜色。

[0065] 在一些实例中,诸如超声系统100的超声系统可包括多个单独物理元件,其中的每个包括用于执行与超声成像关联的各种特定功能和/或操作的合适的组件。例如,超声系统100可包括在捕捉图像中使用的便携式元件(例如,超声探头104,以及在一些实施例中,上文描述的其他功能组件中的一些),和在提供如向操作者呈现(例如,显示)图像、处理图像(用于显示)、支持用户对接(例如,用来获得用户输入,其包含命令、设置、偏好等)及类似物的这类功能中使用的显示/控制元件(或显示/控制单元)。如上文注意的,在包括多个单独物理元件的这类布置中,连接可用于在不同元件之间交换数据(控制数据、图像,等)。在该方面,不同元件之间的连接可是有线的(例如,软线、电缆及类似物)和/或无线的(例如,使用基于诸如WiFi的特定无线接口/协议而配置的射频信号)。然而,超声成像可必需传输大的数据。对于例如3D或4D超声成像、基于颜色的超声成像等来说可特别是这样的情况,其中高质量实时图像(或与其对应的数据)可由一个元件(例如,由超声探头)捕捉或生成,并且然后可需要传输到其他元件(例如,显示/控制单元)。然而,在一些实例中,对数据传输可存在限制。例如,可存在与在不同元件之间(例如,在超声探头与显示/控制单元之间)使用的连接关联的带宽限制。对于无线连接来说可特别是这样的情况。

[0066] 因此,在根据本发明的各种实施例中,超声系统的不同元件之间连接的使用(特别相对于这些连接中的带宽利用)可在超声成像期间特别采用自适应且动态方式优化。在该方面,优化带宽使用可包括应用一个或多个优化措施来使在不同元件之间传输的数据减少和/或降低整体数据传输速率(例如,通过随时间展开数据传输,使得以避免大的数据突发)。配置成提供带宽优化的示例超声系统相对于图2更详细描述。

[0067] 优化措施可包括或针对控制生成或传输的数据量(例如,用来使它的大小减少)、连接的自适应管理(例如,例如通过使数据排队直到带宽变得可用、基于可用带宽传递数据部分、调整通信设置或参数例如调制或压缩以提高数据传输效率,等来使总和瞬时数据传输减少)、超声成像的自适应管理(例如,通过调整超声参数和/或特性(例如比如,时间和/或空间分辨率)、特定区的选择性成像等来使生成或传输的数据量减少)。这些措施可基于可被连续评估和/或监测的可用带宽而自适应地选择和/或配置。

[0068] 优化措施的使用可并未关于和/或基于超声数据集的总数据量;而是,聚焦和/或决定因素是在超声数据集的采集和/或传输(从超声探头)期间可用的实时传输数据速率。在该方面,实时传输数据速率被超声探头与超声系统的余下部分之间的可用链路或连接(有线和/或无线)以及关于这些链路或连接的限制(例如,可用带宽)来限制。因此,优化

措施可用来确保基于其采集和/或传输的成像和/或数据符合实时传输数据速率限制。这可采用不同方式进行,其中的每个具有某些优势和/或劣势,这些优势和/或劣势可在优化措施的选择和/或配置期间评估。

[0069] 例如,优化措施可针对例如通过降低采集数据速率使所采集的数据量减少,使得(简单)处理后的数据速率适合可用传输数据速率(例如,基于可用带宽)。降低采集数据速率可包括降低空间分辨率(空间样本点的数量)和/或降低时间分辨率(每秒的图像数量)。所采集数据减少方法具有简单处理的优势。然而,它可导致降级的图像质量和/或帧率,这可被在任何给定点处可用的实时传输数据速率限制。换言之,每当实时传输数据速率被限制时,可用于回顾、分析、报告、归档等的数据集可被限制(并且可大大减少)。

[0070] 优化措施还可针对例如在处理数据用于传输时使已经采集的数据减少。因此,数据可使用最佳采集准则-例如,使用高实时采集数据速率来采集。然后,在传输数据时,可处理它(如必要的话)来使它的大小减少。处理可包括例如向数据应用压缩(例如,有损压缩)来满足由实时传输数据速率所施加的要求。该方法(通过后采集处理的数据减少)与先前方法相比导致更好的图像质量;然而,它可要求大量附加处理并且因此也需要高功耗(也可能引起发热和电池时间问题)。另一个问题可以是在超声探头中包含附加部件来处理过程的需要,这可导致更大且较差人体工程学的超声探头。数据的后采集处理(特别是压缩)还可引起次优图像质量。此外,处理/压缩可在可采用由超声系统的主单元接收的数据进行什么类型的处理和图像分析(其中进行超声图像的显示以及生成和/或配置图像所需要的任何附加处理)方面导致降低的灵活性。

[0071] 优化措施还可针对在已经采集数据后使数据缓冲。再次,可使用可能的最佳采集准则-例如,使用高实时采集数据速率来采集超声数据。完整的原始数据集然后可在超声探头中缓冲(如必要的话)。在实时模式(实时扫描)期间,数据可例如通过抽取(空间和/或时间)和/或压缩(无损或有损)而减少,以便符合链路/连接的可用实时传输数据速率。在该方面,重要的是区分通过降低采集数据速率(例如通过降低空间分辨率和/或时间分辨率(如在上文的第一方法中完成的))的所采集数据中的减少和如这里进行的通过在从超声探头中的数据缓冲器中存储的原始数据集生成图像时增加抽取和/或压缩而在采集后完成的减少。降低的采集数据速率在第一情景中导致减少的原始数据集,而全数据集在第二情况下采集(和缓冲),并且那个数据集(或其副本)则仅被减少用于传输。

[0072] 所得的次优实时图像质量可配置成与上文描述的前两个方法的图像质量类似。当超声系统的操作者选择特定其他模式(例如,冻结模式、回顾模式、分析模式、报告模式、存储模式等)时,原始数据集的完整或缺失部分可从超声探头中的缓冲器传输到超声系统的主单元。因此,完整的原始数据集可仅在需要时对超声系统的主单元变得可用和/或传输到超声系统的主单元。

[0073] 该方法(完全数据集的缓冲)导致对于某些目的或使用场景(例如,回顾、分析、报告、存储等)的图像质量没有损失。而且,因为原始(全)数据可用,对于超声系统的主单元中的处理和测量/分析将不存在损害。此外,与先前方法(后采集处理)相比可要求较少处理,但以实时图像质量的一定降级为代价。

[0074] 方法中的每个的优势和劣势可在应用优化措施的选择和/或配置期间评估和/或评价。此外,不是简单地选择三个方法中的仅仅一个,而是方法中的两个或全部三个的组合

可以是可能的。例如,在一些实例(例如,其中传输数据速率可以是极低的)中,应用所采集数据减少(例如,降低采集数据速率)以及对应于其他方法(后采集处理和缓冲)中的一个或两个的措施可以是必要的。三个方法之间(或其任何组合)的优化措施的选择可自动且动态进行。在该方面,选择可适应于链路的可用实时传输数据速率。

[0075] 在基于缓冲的方法的示例使用场景中,当扫描患者时,超声系统的操作者可觉察次优图像质量。该次优图像质量可通过抽取超声数据集(例如,空间上和/或时间上)而引起。超声系统的操作者然后可决定回顾当前视图的电影回放(cineloop)并且可相应地提供用户输入(例如,通过与用户界面/用户输入模块130交互)。电影回放可开始在显示器上循环,并且图像质量可逐渐提高直到从超声探头传输整个数据集。

[0076] 在组合的缓冲和基于后处理的方法示例使用场景中,在实时扫描期间,原始数据集可在超声探头中缓冲,并且同时处理可应用于超声探头中的数据来使传输到超声系统的主单元的数据的大小减少(例如,基于数据生成压缩视频流,例如MPEG)。超声系统的操作者然后可决定进行当前彩色流数据集的某一定量分析并且相应地与用户界面交互。原始数据集可对超声系统的主单元变得可用,从而在进行图像调整和临床测量时允许完全灵活性。这与从数字拍摄装置获得的JPEG+RAW数据集非常类似。RAW图像允许比JPEG图像更高级的后处理。

[0077] 图2是图示根据本发明的示例实施例可操作以提供在超声探头与显示/控制单元210之间的无线连接的的带宽最佳利用的示例超声系统的框图。图2中示出的是超声系统200。

[0078] 超声系统200与超声系统100可基本上类似,并且因而可包括如相对于图1的超声系统100描述的一般类似部件。然而,超声系统200可配置成系统的不同物理元件之间连接的优化使用(特别是带宽利用)可被优化。在该方面,不同的物理元件可很靠近彼此地定位,并且可经由本地(例如,无线,例如WiFi)连接而相互通信。

[0079] 如在图2中示出的,超声系统200可包括便携式和可移动超声探头220以及显示/控制单元210。超声探头220可例如通过在患者身体(或其部分)上移动而在生成和/或捕捉超声图像(或与其对应的数据)中使用。显示/控制单元210可在显示超声图像(例如,经由屏幕212)中使用。此外,显示/控制单元210可支持用户交互(例如,经由用户控制214),以便允许控制超声成像。用户交互可包括控制超声图像的显示、选择设置、规定用户偏好、提供关于成像质量的反馈等的用户输入或命令。

[0080] 基本上如相对于图1描述的,在操作中,超声系统200可在超声成像中使用,例如来生成和呈现(例如,显示)超声图像,其包含2D、3D和/或4D超声图像,和/或与其结合支持用户输入。然而,另外,超声系统200可以可操作以优化超声系统200的不同元件之间(例如,在超声探头220与显示/控制单元210之间)的连接利用(特别相对于一个或多个连接中的带宽利用),并且特别在超声成像期间采用自适应和动态方式来这样做。例如,优化带宽使用可包括应用一个或多个优化措施来优化(例如减少)超声探头220与显示/控制单元210之间的总传输数据和/或数据传输速率。

[0081] 如上文注意的,这可包含应用于传输数据本身的措施(来使它的大小减少)、应用于连接使用和/或经由连接的通信的措施(例如,调整连接的类型、修改通信相关参数、数据排队的使用、数据分割的使用等)、应用于超声功能和/或相关参数(例如,调整时间和/或空

间分辨率、动态时间和/或空间抽取或压缩以适应于可用带宽,其中在附加带宽可用时随后重建全数据集,等)的措施、特定区的选择性成像(例如,图像中的变化质量)等。

[0082] 超声探头220可配置成或可操作以支持或实现这些优化措施的实现。在该方面,超声探头200可包括这样的部件,其可配置成提供与这些措施的实现相关的功能或操作。这些可包含已经合并到超声探头220中(以促进或支持在超声成像期间与超声探头220的操作有关的功能)的组件,但还可包括专用于支持连接(带宽)优化的组件。例如,在图2中示出的示例实施例中,超声探头220可包括成像模块222、通信模块224、处理模块226和缓冲器228。

[0083] 成像模块222可包括可以可操作以执行超声成像的合适的电路系统-其捕捉对应于超声成像的数据并且在生成对应超声图像的过程中执行数据的初始处理中的至少一些。例如,成像模块222可至少部分包括或可对应于传送子孔径波束形成器114和接收子孔径波束形成器116,并且在一些实例中可进一步包括或实现传送器102、传送波束形成器110、接收器118、多个A/D转换器120和接收波束形成器122的功能性中的至少一些。在一些实例中,成像模块222可配置成在超声系统200的操作期间支持优化连接(例如,带宽)利用。

[0084] 通信模块224可包括可以可操作以执行和/或支持通信相关功能或操作的合适的电路系统。例如,通信模块224可配置成设置连接(例如,无线连接,例如WiFi连接)、管理设置连接(例如,监测连接条件,并且基于监测来修改连接-包含调整连接参数、拆除连接、(重新)设置一个或多个连接,等)、处理在设置连接上的信号接收和/或传送(其可包含执行从信号嵌入或提取数据所需要的处理中的至少一些)等。在一些实例中,通信模块224可配置成执行关于和/或支持超声系统200中的优化连接(例如,带宽)利用的通信相关功能或操作。

[0085] 处理模块226可包括可以可操作以执行各种处理功能或操作的合适的电路系统。例如,处理模块226可配置成控制超声探头220(和它的各种组件)的操作,和/或执行关于超声成像的处理。此外,在一些实例中,处理模块226可配置成执行关于超声系统200操作期间的优化连接(例如,带宽)利用的处理功能或操作。

[0086] 缓冲器228可包括可以可操作以在超声探头220的操作期间提供数据的暂时存储的合适的电路系统。例如,缓冲器228可在操作期间经由成像模块222、处理模块226和通信模块224中的一个或多个缓冲数据。在一些实例中,缓冲器228可配置成缓冲数据支持超声系统200中的连接(例如,带宽)使用优化操作。

[0087] 如上文注意的,优化连接(或其带宽)利用可包括使用一个或多个措施或技术来确保对应于捕捉的超声图像的数据采用最佳方式传输-其在元件之间(例如,在超声探头220与显示/控制单元210之间)的可用连接的通信约束(例如,可用带宽)内,同时维持良好的(例如,或可接受的)图像质量,例如根据设置质量准则(例如,基于用户输入或用户预定义设置)。在该方面,在一些实例中,在特定通信环境中-例如,经由无线连接、在不支持高数据传输速率的嘈杂环境中实时传输所有所采集超声数据可以是不可能的。因而,可控制和/或管理数据和/或数据传输以采用可仍然尽可能多地确保良好(例如,或可接受的)的图像质量的最佳方式利用可用带宽。在该方面,优化连接(或其带宽)利用可包括使在超声成像期间生成和/或传输的数据量减少。这也可通过使诸如通过调整成像功能(经由成像模块222)和/或数据处理数据功能(经由成像模块222、处理模块226和通信模块224中的一个或多个)捕捉或生成的数据量减少和/或使诸如通过调整通信功能(经由通信模块224)传输的数据

量减少或使数据传输速率降低来进行。

[0088] 例如,可减少捕捉或生成的数据量-其是如初始采集和/或其后续处理后的数据量。这可例如通过仅扫描线/矢量的子集或通过使每秒的帧数量减少而进行。还可使用自适应可变线距。例如,不是均匀扫描整个图像,而是成像操作可配置成(例如,经由成像模块222)差别地扫描-例如,扫描使得仅图像中的特定区可被更清楚示出(例如,对应于某些器官/物体,心壁),其中图像的余下部分经受更宽间隔的扫描线。

[0089] 在一些实例中,例如通过自动传送较低质量的实时超声图像(或与其对应的数据),传输的数据量可减少。这可自适应地进行-其基于连接的限制和/或可用性(例如,其带宽)。超声探头220可采集高质量超声数据并且使其缓冲,但在低带宽环境中可仅将仅数据的特定子集传送到显示/控制单元210。可自适应地选择子集-例如,其要允许用户具有较低质量实时图像用于基本超声操作,从而找到正确的扫描平面等。

[0090] 而且,数据中的一些可未被传输,其中该“缺失”数据在超声探头中(例如,在缓冲器228中)缓冲。对于构建或组装完整的高质量数据集可是必要的缺失(原始)数据可在可能时传输-例如,基于带宽可用性,或进入特定模式(“冻结模式”)。

[0091] 在一些实例中,超声系统200(或超声探头220)可例如基于不允许传输对应于捕捉图像的所有数据的通信(例如,带宽)限制的确定而转变到操作的特定模式(例如,“冻结模式”,因而停止捕捉附加图像)。

[0092] 在一些实例中,持续特定先前的时段(例如,之前的5或10秒)采集的所有数据或在某实例中可被缓冲(例如,经由缓冲器228)的那个数据(例如,“缺失”数据)的部分然后可被传输(自适应地,经由通信模块224、基于连接条件的实施评估),以允许更高质量图像用于归档和分析。可自适应地调整(连续)数据传输速率,使得数据传输可在可能的情况下(例如,在网络环境支持高数据传输速率时)以较高速率进行。

[0093] 在一些实例中,可调整数据类型以确保与可用带宽兼容。例如,对于视频数据而不是传输常规视频,压缩视频格式可应用于将传输的数据。在需要更详细数据(或用于多普勒模式的速度原始数据)例如用于测量、分析或用于报告时,超声探头220可将可被缓冲(例如,在缓冲器228中)的高质量原始数据传送到显示/控制单元210。在该方面,在传送带宽变得可用时(例如,在传送先前的排队数据后,或当我们处于支持高传输速率的环境中时),可传输原始数据(波束/矢量)。例如,可使用具有特定长度(例如,10秒)的滚动缓冲器。

[0094] 在一些实例中,可同时采用不同方式处理不同类型的数据,以使数据量最大地减少同时实现最好的可能超声成像质量。例如,在传输数据包括视频数据的情况下(例如,在超声探头220中执行用来生成要显示的图像的处理的情况下),视频数据可在传输之前编码成不同的更高效格式(例如,MPEG或另一个视频格式),来使传输的数据量减少。其中非视频数据(例如,波束空间数据)被传输-即在探头外(例如在显示/控制单元210中)执行用来生成最终图像的处理的情况下,可应用其他措施来优化数据和/或其传输。例如,波束空间数据可通过使样本数量减少(例如,通过使空间和/或时间采样减少)和/或每隔一个波束传输而减少,可使用减少的帧率,可在传送之前在数据上应用无损或有损数据压缩,等。

[0095] 在一些实例中,某些超声相关参数或特性可基于数据传输限制(例如,可用带宽)而调整,例如以使捕捉和/或处理的用于传送的数据量减少。例如,空间或时间分辨率中的一个或两个可-例如,由用户、经由显示/控制单元210的用户控制214来调整,其中成像模块

222相应地被调整来实行这些改变。

[0096] 图3是图示根据本发明的实施例可在超声成像期间优化带宽的利用以用于数据传输时执行的示例步骤的流程图。图3中示出的是流程图300,其包括对应于示例方法的多个示例步骤。

[0097] 对应于流程图300的方法的技术效果是在通过超声系统(例如,图2中示出的超声系统200)的体积超声图像中提供自适应可视化。例如,对应于流程图300的方法的示例步骤可由超声系统200的各种组件例如成像模块222、处理模块224、处理模块226和缓冲器228运行和/或执行。

[0098] 然而,应理解,本发明的某些实施例可省略步骤中的一个或多个,和/或按与列出的顺序不同的顺序执行步骤,和/或组合下文论述的某些步骤。例如,在本发明的某些实施例中可未执行一些步骤。作为另外的示例,可按与下文列出的不同的时间顺序(其包含同时)执行某些步骤。

[0099] 在步骤302中,在开始步骤(其中超声系统可例如被初始化和/或配置用于超声成像)后,可评估超声系统的一个元件(例如,超声探头,例如图2的超声系统200的超声探头220)与超声系统的第二个元件(例如,主单元,例如图2的超声系统200的显示/控制单元210)之间的连接性条件。

[0100] 在步骤304中,可确定使用当前成像设置采集的超声图像(或与其对应的数据)在当前连接性条件下是否可传输。在其中可确定在当前成像条件下捕捉的超声图像(或与其对应的数据)可被传输的实例中,过程可跳到步骤310;否则过程可行进到步骤306。

[0101] 在步骤306中,可选择一个或多个优化措施(例如,超声成像调整、数据大小减少、通信延迟/展开等,如上文描述的)用于应用于超声成像和/或与其对应的数据。选择能够基于例如用户设置或偏好、实时用户输入、预定义准则等。

[0102] 在步骤308中,选择的优化措施(例如,数据大小、减少、通信延迟/展开,等)可应用于超声成像和/或超声图像(或与其对应的所采集数据)。这可包含例如调整如何采集数据、调整所采集的数据(或其部分)、修改超声参数或功能、使数据部分缓冲,等。

[0103] 在步骤310中,例如使用超声探头可获得对应于超声图像序列的数据。

[0104] 在步骤312中,超声图像数据(或基于数据生成的图像)可传输到主单元,例如以促进显示超声图像。

[0105] 如本文利用的术语“电路系统”指物理电子组件(例如,硬件)和可配置硬件、由硬件运行和/或另外与硬件关联的任何软件和/或固件(“代码”)。如本文使用的,例如,特定处理器和存储器可包括在运行代码的第一个或多个行时的“电路”并且可包括在运行代码的第二个或多个行时的“电路”。如本文利用的,“和/或”意味着列表中通过“和/或”联接的项中的任一个或多个。作为示例,“x和/或y”意味着三元素集 $\{(x), (y), (x, y)\}$ 中的任何元素。作为另一个示例,“x、y和/或z”意味着七元素集 $\{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)\}$ 中的任何元素。如本文利用的,术语“示例”意味着充当非限制性示例、实例或说明。如本文利用的,术语“例如”和“例如”引起一个或多个非限制性示例、实例或说明的列表。如本文利用的,电路系统“可操作”以每当电路系统包括用来执行功能的必要的硬件和代码(如有必要的话)时执行功能,而不管功能的执行是否通过某一用户可配置设置被停用或未被启用。

[0106] 本发明的其他实施例可提供计算机可读装置和/或非暂时性计算机可读媒介,和/或机器可读装置和/或非暂时性机器可读媒介,其具有存储在其上的机器代码和/或计算机程序,这些代码和/或程序具有可由机器和/或计算机运行的至少一个代码段,由此促使机器和/或计算机执行如本文描述的步骤用于优化超声系统中的便携式超声探头与对应显示单元之间的连接(例如,其带宽)利用。

[0107] 因此,本发明可在硬件、软件或硬件和硬件的组合实现。本发明可采用集中方式在至少一个计算机系统中或采用分布式方式(其中不同元件跨若干互连计算机系统展开)实现。适应于执行本文描述的方法的任何种类的计算机系统或其他设备是适合的。硬件和软件的典型组合可以是具有计算机程序的通用计算机系统,该计算机程序在加载和运行时控制计算机系统使得它执行本文描述的方法。

[0108] 本发明还可嵌入在计算机程序产品中,其包括实现本文描述的方法的实现的所有特征并且在计算机系统中加载时能够执行这些方法。计算机程序在本上下文中意味着采用任何语言、代码或标记的意图促使具有信息处理能力的系统直接或在下列中的任一个或两个后执行特定功能的指令集的任何表达:a)转换到另一个语言、代码或标记;b)采用不同的材料形式重现。

[0109] 尽管已经参考某些实施例描述本发明,但是由本领域内技术人员将理解,可做出各种改变并且可代替等同物而不偏离本发明的范围。另外,可做出许多修改以使特定情况或材料适应于本发明的教导而不偏离它的范围。因此,预计本发明不限于公开的特定实施例,而本发明将包含落入所附的权利要求的范围内的所有实施例。

[0110] 部件列表

- 100. 超声系统
- 102. 传送器
- 104. 超声探头
- 106. 传送换能器元件
- 108. 接收换能器元件
- 110. 传送波束形成器
- 114. 传送子孔径波束形成器
- 116. 接收子孔径波束形成器
- 118. 接收器
- 120. 接收波束形成器
- 122. A/D转换器
- 124. RF处理器
- 126. RF/IQ缓冲器
- 130. 用户输入模块
- 140. 信号处理器
- 150. 显示系统
- 136. 图像缓冲器
- 200. 超声系统
- 210. 显示/控制单元

- 212. 屏幕
- 214. 用户控制
- 220. 超声探头
- 222. 成像模块
- 224. 通信模块
- 226. 处理模块
- 228. 缓冲器
- 230. 本地连接
- 图3. 流程图步骤

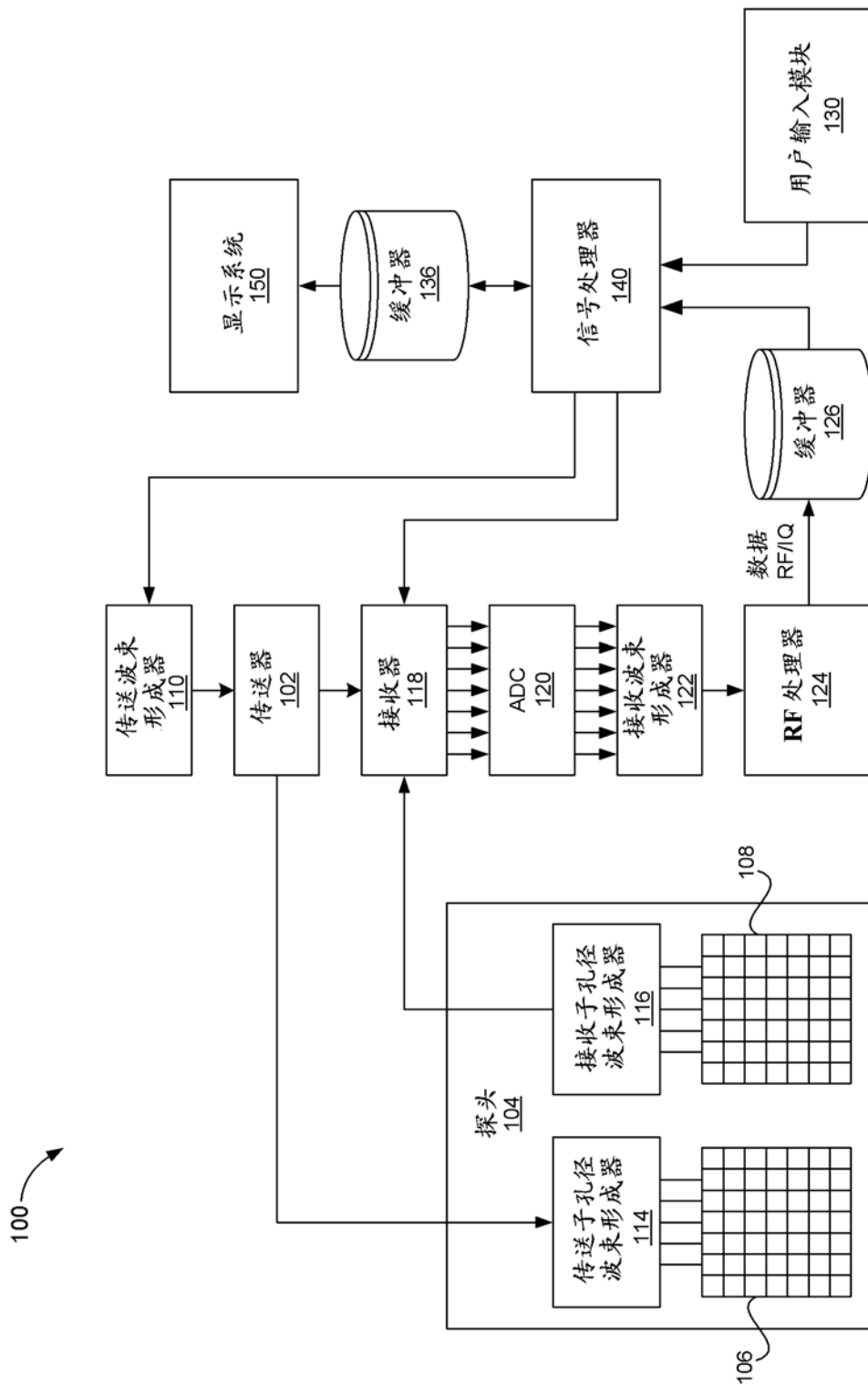


图 1

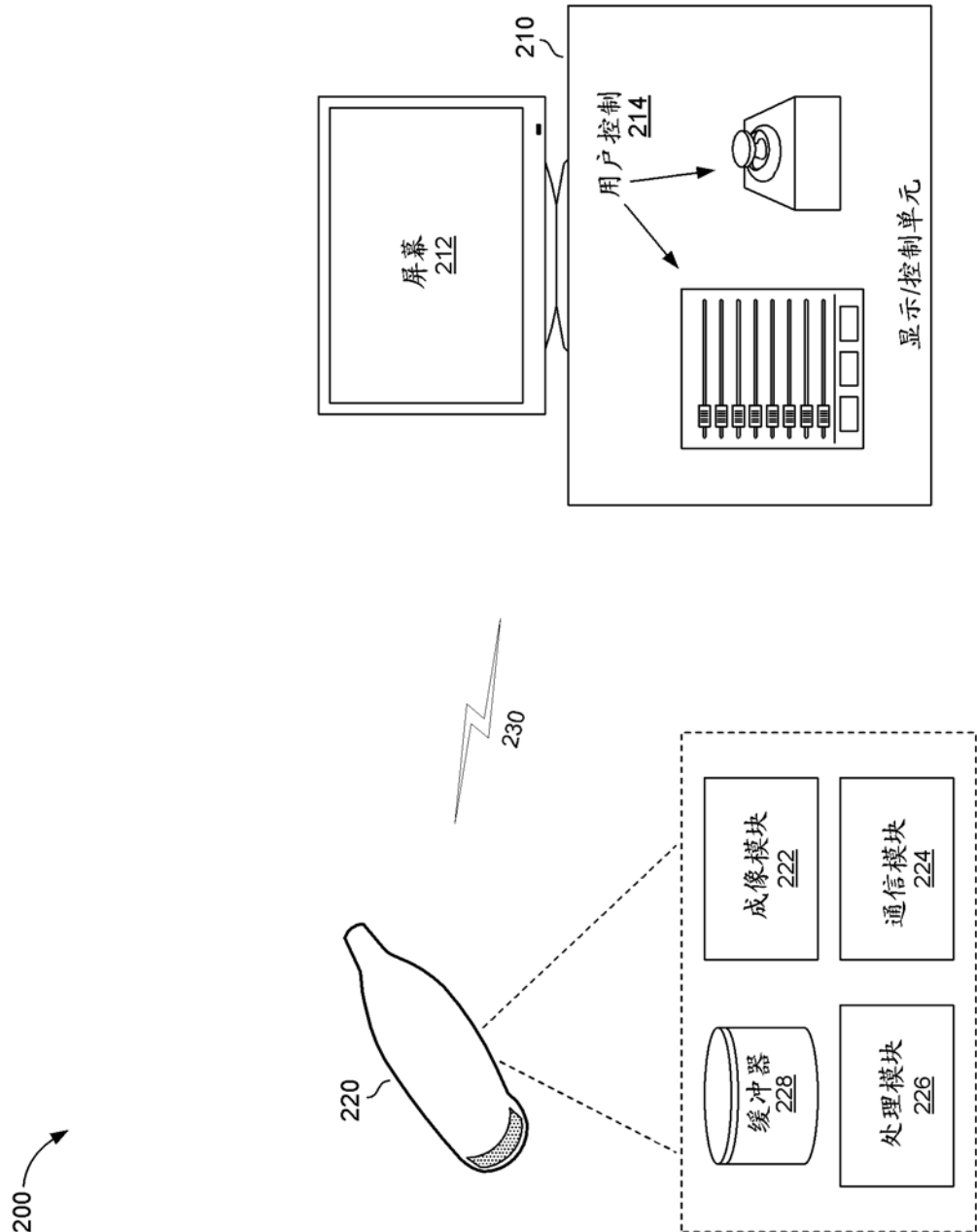


图 2

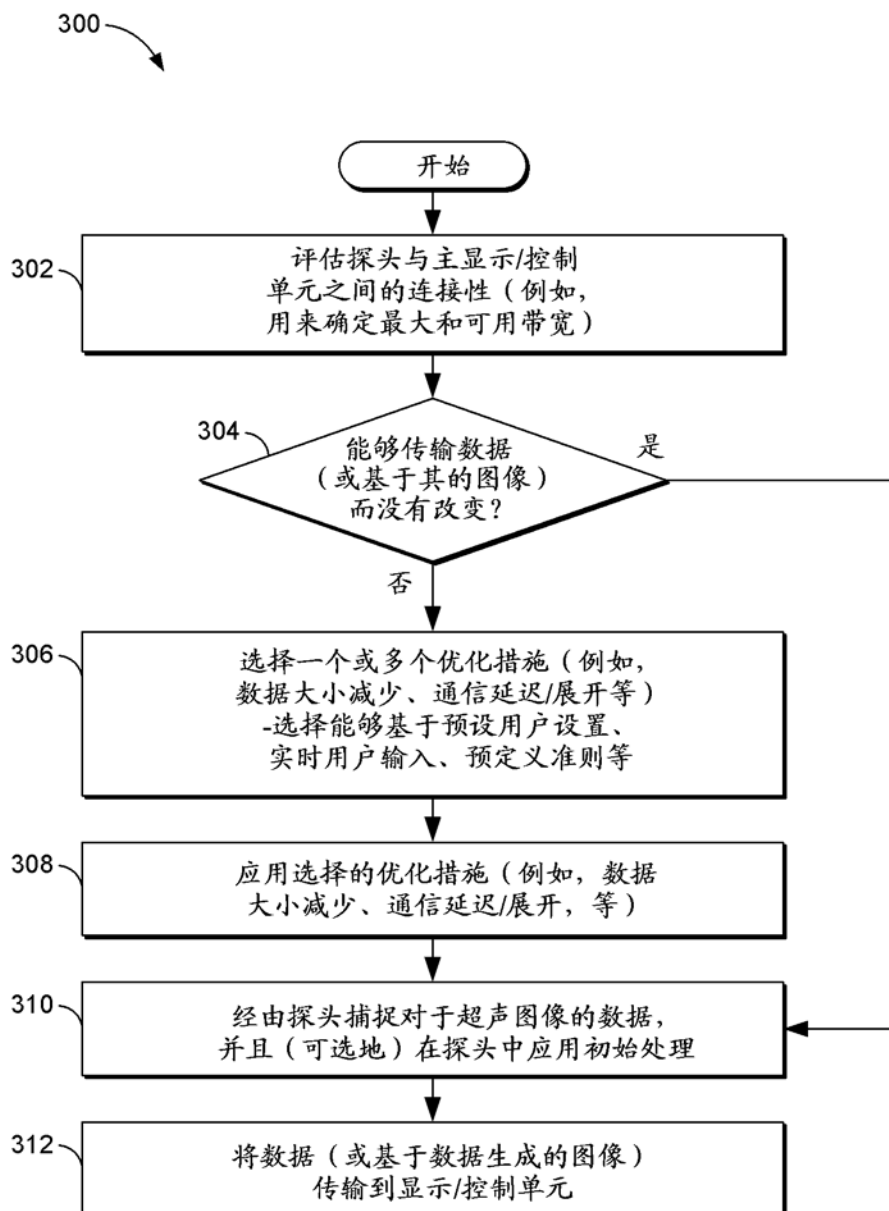


图 3

专利名称(译)	超声探头与显示单元之间的带宽的最佳利用		
公开(公告)号	CN107049358A	公开(公告)日	2017-08-18
申请号	CN201610866228.8	申请日	2016-09-30
[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	S 比耶鲁姆 T 克利夫兰 T 基鲁尔夫 P A 林纳鲁德		
发明人	S.比耶鲁姆 T.克利夫兰 T.基鲁尔夫 P.A.林纳鲁德		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/543 A61B8/56 A61B8/4472 A61B8/483 A61B8/5207 A61B8/565		
代理人(译)	郑浩 姜甜		
优先权	14/871191 2015-09-30 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

各种实施例包含用于优化超声探头与显示单元之间的带宽的利用的系统和方法。可确定超声探头与对应显示和控制单元之间的连接的数据传输极限。基于数据传输极限，可控制超声探头中的一个或多个功能。一个或多个功能涉及经由超声探头采集超声图像数据、处理所采集的超声图像数据和/或传递所采集的超声图像数据。此外，控制适应于在超声成像期间使在超声探头与显示和控制单元之间传输和/或采集的数据量减少，来满足连接的数据传输极限。

