



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03120476.7

[43] 公开日 2003 年 10 月 1 日

[11] 公开号 CN 1444908A

[22] 申请日 2003.3.19 [21] 申请号 03120476.7

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 19 [33] JP [31] 76284/2002

[71] 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 雨宫慎一 大住良太

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

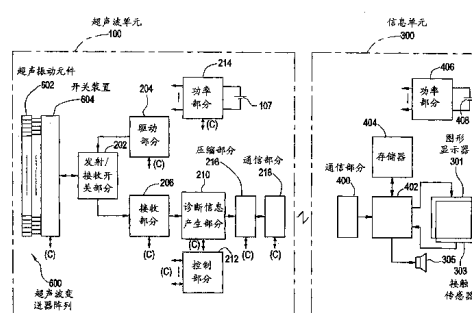
代理人 王 岳 梁 永

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 诊断信息产生设备和超声诊断系统

[57] 摘要

一种超声诊断系统设计成第一和第二单元，希望该系统执行在通用数据通信标准的速度范围内的超声诊断信息的无线通信。该第一单元包括发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置、基于所接收的回波产生数字诊断数据的数据产生装置、对数字数据进行压缩的数据压缩装置和以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置。该第二单元包括接收所发射的数据的数据通信装置、展开所接收的数据的展开装置和从所展开的数据中产生显示信息的信息产生装置。



1. 一种超声诊断系统, 包括:

发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置;

基于所接收的回波产生数字诊断数据的数据产生装置;

5 对该数字数据进行压缩的数据压缩装置; 和

以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置。

2. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的数据压缩装置以符合通用数据压缩标准的方式实施数据压缩。

3. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的数据通信装置
10 以符合通用数据通信标准的方式实施通信。

4. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的数据通信装置实施基于无线电波的数据通信。

5. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的数据通信装置实施基于光的数据通信。

15 6. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的数字数据是声束数据。

7. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中从所接收的回波信号的检测和对数变换中得到所说的声束数据。

8. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的声束数据从所
20 接收的回波信号的自相关处理中得到。

9. 权利要求 1 所述的超声诊断系统, 其中所说的超声波发射/接收装置在所说的数据通信装置的通信帧结束之后实施发射和接收。

10. 一种超声诊断系统, 该系统设置成通过利用超声波产生诊断信息的第一部分和从该诊断信息中产生显示信息的第二部分,

25 所说的第一部分包括:

发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置;

基于所接收的回波产生数字诊断数据的数据产生装置;

对该数字数据进行压缩的数据压缩装置; 和

以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置;

30 所说的第二部分包括:

接收所发射的数据的数据通信装置;

展开所接收的数据的展开装置; 和

从所展开的数据中产生显示信息的信息产生装置。

11. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的数据压缩装置以符合通用数据压缩标准的方式实施数据压缩。

5 12. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的数据通信装置以符合通用数据通信标准的方式实施通信。

13. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的数据通信装置实施基于无线电波的数据通信。

14. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的数据通信装置实施基于光的数据通信。

10 15. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的数字数据是声束数据。

16. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中从所接收的回波信号的检测和对数变换中得到所说的声束数据。

15 17. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的超声波发射/接收装置在所说的数据通信装置的通信帧结束之后实施发射和接收。

18. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的信息产生装置将声束空间的坐标转换为声束数据的实空间的坐标。

19. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的第一部分是可运输的单元。

20 20. 权利要求 10 所述的超声诊断系统，其中所说的第二部分是可运输的通用信息单元。

诊断信息产生设备和超声诊断系统

发明领域

- 5 本发明涉及一种诊断信息产生设备和一种超声诊断系统，具体地说，本发明涉及利用超声波的诊断信息产生设备和超声诊断系统。

超声诊断系统以超声束扫描诊断对象内部，接收所得的回波，基于该回波的强度产生图像数据，以及产生所谓的 B-模式图像。这种方案也称为 B-模式成像。

- 10 此外，该设备估计回波的多普勒频移并基于该回波的多普勒频移产生表示流体比如血液的流速分布的彩色图像，即所谓的多普勒图像。该设备也产生表示多普勒信号的功率的彩色图像，即所谓的功率多普勒图像。该设备对多普勒信号进行频谱分析并显示所得的频谱或发出所得的多普勒声音信号。这种方案也称为多普勒诊断。

- 15 日本未审查的专利出版物 No. S53-108690 公开了将超声诊断系统分为两个分开的部分的技术。两部分中的一部分是以超声束扫描诊断对象的里面、接收所得的回波并从该回波中产生诊断信息的单元。另一部分是从诊断信息中产生显示信息的单元。通过无线通信将该诊断信息从一个单元传递给另一单元。

- 20 上述的无线通信要求快到大约几兆字节/秒的速度以保持实时的诊断性能。这么高的通信速度严重超过了基于通用的无线通信标准比如 Bluetooth 的通信装置的速度。由于这种原因，不能使用通用的通信装置，必须设计专用的通信装置。

发明概述

- 25 因此，本发明的一个目的是实现一种诊断信息产生设备，这种诊断信息产生设备在通用数据通信标准的速度范围内执行超声诊断信息的无线通信，以及实现一种使用该诊断信息产生设备的超声诊断系统。在本说明书中，无线通信包含基于使用无线电波、光等的通信，这种通信在空间传播。

- 30 (1) 在解决前述问题的一方面中本发明在于一种诊断信息产生设备，该诊断信息产生设备的特征在于包括发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置、基于所接收的回波产生数字诊断数据

的数据产生装置、对数字数据进行压缩的数据压缩装置和以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置。

在本方面中本发明设计成发射超声波并接收该超声波的回波、基于所接收的回波产生数字诊断数据、压缩该数字数据和以无线的方式发送，由此它可以在通用的数据通信标准的速度范围内执行超声波诊断信息的无线通信。

(2) 在解决前述的问题的另一方面本发明在于一种超声诊断系统，该系统设计成通过利用超声波产生诊断信息的第一部分和从该诊断信息中产生显示信息的第二部分，其中第一部分包括发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置、基于所接收的回波产生数字诊断数据的数据产生装置、对数字数据进行压缩的数据压缩装置和以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置，该第二部分包括接收所发射的数据的数据通信装置、展开所接收的数据的展开装置和从所展开的数据中产生显示信息的信息产生装置。

在这个方面中的本发明设计成在第一部分的部件上运行以发射超声波和接收该超声波的回波、基于所接收的回波产生数字诊断数据、压缩数字数据和以无线的方式发送压缩的数据，由此它可以在通用的数据通信标准的速度范围内执行超声波诊断信息的无线通信。

它在第二部分的部件上运行以接收并展开所发射的数据和从所展开的数据中显示信息，由此可以获得实时显示的信息。所发出的信息可以是B-模式图像、彩色多普勒图像、功率多普勒图像、多普勒频谱、多普勒声音等。

数据压缩装置优选以符合通用数据压缩标准的方式实施数据压缩，因为它容易获得。通用数据压缩标准可以是JPEG、MPEG等。

数据通信装置优选以符合通用数据通信标准的方式实施通信，因为它容易获得。

数据通信装置优选实施基于无线电波的通信，因为它在信息传播方式比较好。数据通信标准可以是Bluetooth、CDMA2000、IEEE802.11、SWAP等。

数据通信装置优选实施基于光的通信，因为它的功率消耗较小。数据通信标准可以是IrDA等。

数字数据优选是声束数据，以使在压缩之前所需的数据处理最

小。

声束数据优选从所接收的回波信号的检测和对数变换中得到，因为它对于 B-模式成像比较适合。

5 声束数据优选从所接收的回波信号的自相关处理中得到，因为它对于彩色多普勒成像比较适合。

超声波发射/接收装置优选在数据通信装置的通信帧结束之后实施发射和接收，以使超声波发射和接收与数据通信合作。

信息产生装置优选将声束空间的坐标转换为声束数据的实空间的坐标，以使它产生精确地表示成像的对象的形状的图像信息。

10 该系统的第一部分优选是可运输的单元，以使它的使用地点的范围较大。

该系统的第二部分优选是可运输的通用信息单元，因为它容易得到。该信息单元可以是便携式个人计算机、便携式信息终端、便携式电话单元等。

15 根据本发明，可以实现一种在通用数据通信标准的速度范围内执行超声波诊断信息的无线通信的诊断信息产生设备和使用该诊断信息产生设备的超声诊断系统。

附图概述

附图 1 所示为本发明的系统的实施例的实例的方块图。

20 附图 2 所示为声束扫描的原理图。

附图 3 所示为图像显示器的实例的概图。

附图 4 所示为本发明的系统的实施例的实例的功能方块图。

本发明的详细描述

25 参考附图详细解释本发明的实施例。附图 1 所示为超声诊断系统的方块图。这种系统是本发明的一种实施例。这种系统的结构属于本发明的系统的实施例的实例。

30 如附图所示，该系统设置成两个单元，这两个单元是超声波单元 100 和信息单元 300。超声波单元 100 和信息单元 300 分别是由本发明定义的第一部分和第二部分的实施例的实例。超声波单元 100 也是本发明的诊断信息产生设备的实施例的实例。这种设备的结构所示为属于本发明的诊断信息产生设备的实施例的实例。

超声波单元 100 包括超声波变送器阵列 600。超声波变送器阵列

600 例如是一种一维阵列,它由 64 至 128 数目超声振荡元件 602 构成。超声振荡元件 602 由压电材料例如 PZT (钛 (Ti) 酸锆 (Zr) 酸铅) 陶瓷形成。

5 超声波变送器阵列 600 例如是朝超声波的辐射方向的凸状的弓形阵列,即它是所谓凸状阵列。

超声波变送器阵列 600 的超声振荡元件 602 分别连接到开关装置 604。开关装置 604 选择对超声波变送器阵列 600 的超声波传输和接收有贡献的一定数量的超声振荡元件 602。要选择的超声振荡元件 602 的数量例如是 16,并且这个数量是大于 1 的任意数。

10 例如 16 个所选择的超声振荡元件 602 形成了超声波传输/接收的孔径。以它们的组合顺序地改变孔径的 16 个超声振荡元件。因此,该孔径从超声波变送器阵列 600 的一端逐步地移到另一端。在如下文解释的控制部分 212 的控制下进行这种开关操作。

15 超声波单元 100 进一步包括发射/接收开关部分 202。发射/接收开关部分 202 与开关装置 604、驱动部分 204 和接收部分 206 连接。

在通信时发射/接收开关部分 202 将由驱动部分 204 所提供的驱动信号输送给开关装置 604。驱动信号的数量对应于孔径的超声振荡元件 602 的数量(例如 16)。每个驱动信号给定形成输出超声波的束的相位差。送入到开关装置 604 的驱动信号施加给相应的超声振荡元件 20 602,然后相应的超声振荡元件 602 发射超声波束。

通过孔径的每个相应的超声振荡元件 602 接收超声波的回波。在接收时发射/接收开关部分 202 将由开关装置 604 所传导的多个(例如 16 个)回波接收信号送入接收部分 206。接收部分 206 给出形成回波接收信号的束的相位差并对该信号进行求和,由此产生一个声束的回波接收信号。在通过开关装置 604 移动孔径的同时实施上述的发射/接收操作。

由于超声波变送器阵列 600 设计为凸状阵列,因此声束 802 的辐射点 800 沿弓形焦点 804 移动以在方向 θ 上扫描二维截面区 806,由此执行了如附图 2 所示的所谓的凸状扫描。

30 可以任意地形成前述的超声波变送器阵列 600,而不采用前述的结构。它可以是二维阵列,而不是一维阵列。在这些情况下,开关装置 604、驱动部分 204 和接收部分 206 设置成与超声波变送器阵列 600 匹

配。

通过接收部分 206 所产生的回波接收信号加入到诊断信息产生部分 210。诊断信息产生部分 210 基于回波接收信号产生数字诊断数据。数字诊断数据例如是 B-模式成像数据。通过检测回波接收信号并计算
5 所检测的信号的对数来形成 B-模式成像数据。为每个声束产生 B-模式成像数据。

数字诊断数据可以是基于回波接收信号的多普勒频移的彩色多普勒成像数据，而不是 B-模式成像数据。或者，它可以是多普勒诊断数据。

10 通过计算回波接收信号的自相关可以产生彩色多普勒成像数据。彩色多普勒成像数据是表示流速、方差(variance)、功率等的一组数据。也可以形成每个声束的彩色多普勒成像数据。在下文的解释中，为每个声束形成的数据称为声束数据。

多普勒诊断数据是表示多普勒信号的频谱或者表示多普勒声音的数据。通过多普勒信号的频率分析形成多普勒信号频谱的数据。通过
15 估计多普勒信号的瞬时值形成多普勒声音的数据。

压缩部分 216 实施诊断信息产生部分 210 的输出数据的数据压缩。以与通用数据压缩标准一致的标准进行数据压缩。基于符合数据压缩标准的数据压缩，压缩部分 216 的电路部分在市场上容易购买。
20 通用数据压缩标准可以是 JPEG、MPEG 等。或者，它可以是用于多普勒声音数据压缩的 MP3。

例如对每个声束进行通过压缩部分 216 的数据压缩。这种方案使在压缩之前的预先数据处理最小。可以将数据压缩设计为一组多声束数据的二维数据。因此，可以实现有效的压缩。

25 压缩的数据通过通信部分 218 以无线的方式发送。无线通信例如使用无线电波。无线电波可以穿过在行进中遇到的建筑物的墙壁等。因此，为获得良好的信息传播它是比较理想的。无线通信可以使用光例如红外光。为实现较小的功率消耗使用光比较理想。

该无线通信的标准与通用数据通信标准一致。基于通用数据通信标准的采用，通信部分 218 的电路部分在市场容易购买到。通用的数据通信标准可以是 Bluetooth、CDMA2000、IEEE802.11、SWAP、IrDA
30 等。

例如在应用 1.4 版的物理层规范的 IrDA 的情况下这些通信标准具有例如最大 16Mbps 的数据通信速度, 根据在压缩之前的数据, 基于数据压缩的通信容易实现从 2M 至几兆字节每秒的范围的数据速率。因此, 可以合适地实施要求实时性能的超声诊断数据的通信。

- 5 超声波单元 100 进一步包括控制部分 212。控制部分 212 将控制信号发送给开关装置 604、驱动部分 204、...、通信部分 218, 由此控制这些部分。被控制的部分将状态信号等返回到控制部分 212。发射/接收开关部分 202 一般仅由无源元件组成, 自动执行发射/接收开关, 因此不需要提供控制信号, 但是, 在它是由有源元件形成时显然需要控制信号源。
- 10

超声波的传输和接收在一个帧的通信每个端点上通过通信部分 218 在控制部分 212 的控制下进行。因此, 可以执行与通信合作的超声波传输/接收。

- 15 超声波单元 100 进一步包括功率部分 214。功率部分 214 基于电池 107 的电功率的转换产生输送给在单元 100 中的部分的功率电压。功率转换是 DC/DC 转换等。功率部分 214 也是在控制部分 212 的控制下。

- 20 信息单元 300 包括通信部分 400。通信部分 400 是超声波单元 100 的通信部分 218 的数据通信对方。两个通信部分都是基于通用数据通信标准进行通信的。

信息单元 300 进一步包括 CPU (中央处理单元) 402。CPU402 具有从通信部分 400 接收的数据的输入。接收的数据是经压缩的数据。CPU402 展开压缩的数据。与通用压缩标准顺从地实施数据展开。因此, 恢复了通过诊断信息产生部分 210 产生的数字诊断数据。

- 25 CPU402 与存储器 404 连接。所恢复的数字诊断数据存储在存储器 404 中。存储器 404 也存储程序, CPU402 基于该程序运行。所存储程序例如包括通用 OS 和在 OS 下运行的各种应用程序。其中这些应用程序都是用于超声诊断的程序。

- 30 用于超声诊断的应用程序被设计成从诊断数据中产生要发送的信息。这些程序通过 B-模式成像数据产生 B-模式图像、通过彩色多普勒成像数据产生彩色多普勒图像和功率多普勒图像以及通过数字诊断数据产生频谱图像和多普勒声音。

超声诊断的应用程序进一步包括 DSC (数字扫描转换) 程序。这个程序将声束空间的坐标转换为实空间的坐标。基于这种坐标转换, B-模式图像、彩色多普勒图像等正确地显示了成像对象的形状。

5 CPU402 进一步与图形显示器 301 连接。图形显示器 301 显示通过 CPU402 所发出的图像信息。附图 3 所示为图像信息的显示器的实例。该附图所示为 B-模式图像的显示器的实例。CPU402 进一步与扬声器 305 连接, 该扬声器 305 发出多普勒声音。

10 图形显示器 301 在它的前面上具有透明的接触式传感器 303。接触式传感器 303 连接到 CPU402。接触式传感器 303 具有输送给 CPU402 的输出信号。用户可以通过指示笔等与在图形显示器 301 上显示的 GUI (图形用户接口) 接触而给 CPU402 输入所需的操作指令。输入操作指令等的输入部分可以键盘以替代接触式传感器。

15 信息单元 300 具有它自身的功率部分 406。功率部分 406 基于电池 408 的电功率的转换产生输送给在单元 300 中的部分的功率电压。功率部分 406 是 DC/DC 转换器等。

超声波单元 100 和信息单元 300 构造为分离的单元。这些单元可以用于在无线通信的允许范围内的不同的地方。显然, 这些单元可以接近地放置以在一个地方使用或者甚至可以集成在一起。因此, 在使用地点方面这个系统可以有较大的余地。

20 超声波单元 100 和信息单元 300 构造为可运输的单元。因此, 使用的地点范围可以进一步扩大。关于这一点, 包括超声波变送器阵列 600 和开关装置 604 的部分可以构造为与单元 100 的其余部分分开的超声探头, 这两部分通过单根电缆连接。

25 信息单元 300 是通用的信息单元。通用的信息单元比较理想, 因此在此在市场上容易获得。信息单元 300 例如是便携式 PC (个人计算机)。或者, 它可以是便携式 PDA (个人数据助理) 或者便携式电话单元。

附图 4 所示为这个系统的方块图。如附图所示, 超声波单元 100 包括超声波发射/接收部分 702、数据产生部分 704、数据压缩部分 706 和数据通信部分 708。

30 超声波发射/接收部分 702 发射超声波并接收该超声波的回波, 并将该回波接收信号送入数据产生部分 704。超声波发射/接收部分 702 相当于前文所解释的包括了超声波变送器阵列 600、开关装置 604、发

射/接收开关部分 202、驱动部分 204 和接收部分 206 的部分。超声波发射/接收部分 702 是本发明的超声波发射/接收装置的实施例的一个实例。

5 数据产生部分 704 基于回波接收信号产生诊断数据并将该数据送入数据压缩部分 706。数据产生部分 704 相当于前文解释的诊断信息产生部分 210。数据产生部分 704 是本发明的数据产生装置的实施例的一个实例。

数据压缩部分 706 对它的输入数据进行压缩并将所得的数据送入数据通信部分 708。数据压缩部分 706 相当于前文所述的压缩部分 10 216。数据压缩部分 706 是本发明的数据压缩装置的实施例的一个实例。

数据通信部分 708 发送出它的输入数据。数据通信部分 708 相当于前文所解释的通信部分 218。数据通信部分 708 是本发明的数据通信装置的实施例的一个实例。

15 信息单元 300 包括数据通信部分 902、数据展开部分 904 和信息产生部分 906。数据通信部分 902 将所接收的数据送入数据展开部分 904。数据通信部分 902 相当于前文所解释的通信部分 400。数据通信部分 902 是本发明的数据通信装置的实施例的一个实例。

数据展开部分 904 展开它的输入数据并将所得的数据送入信息产生部分 906。数据展开部分 904 相当于前文解释的 CPU402 的数据展开 20 功能。数据展开部分 904 是本发明的数据展开装置的实施例的一个实例。

信息产生部分 906 从它的输入数据中产生显示信息。信息产生部分 906 相当于前文所解释的 CPU402 的显示信息产生功能。信息产生部 25 分 906 是本发明的信息产生装置的实施例的一个实例。

虽然结合优选实施例已经解释了本发明，但是对于本领域的普通技术人员来说在不脱离本发明的技术范围的前提下作出各种变型和替换是显而易见的。因此，本发明的技术范围不仅包括前述的实施例，而且还包括落在专利的权利要求的范围内的所有形式。

30 在不脱离本发明的精神范围的前提下可以构造出许多不同的实施例。应该理解的是本发明并不限于在说明书中所描述的特定的实施例，而是以所附加的权利要求来限定。

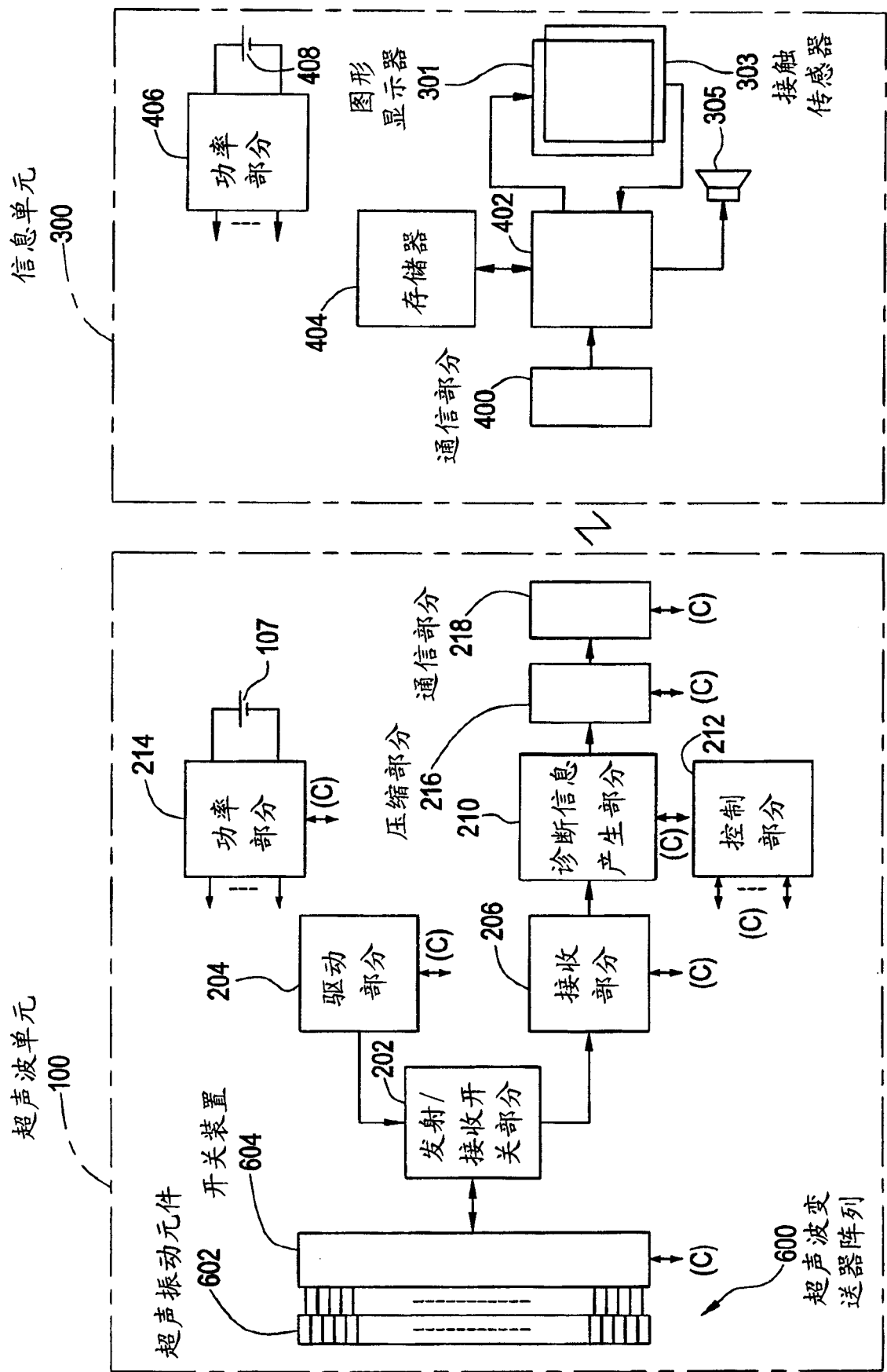


图 1

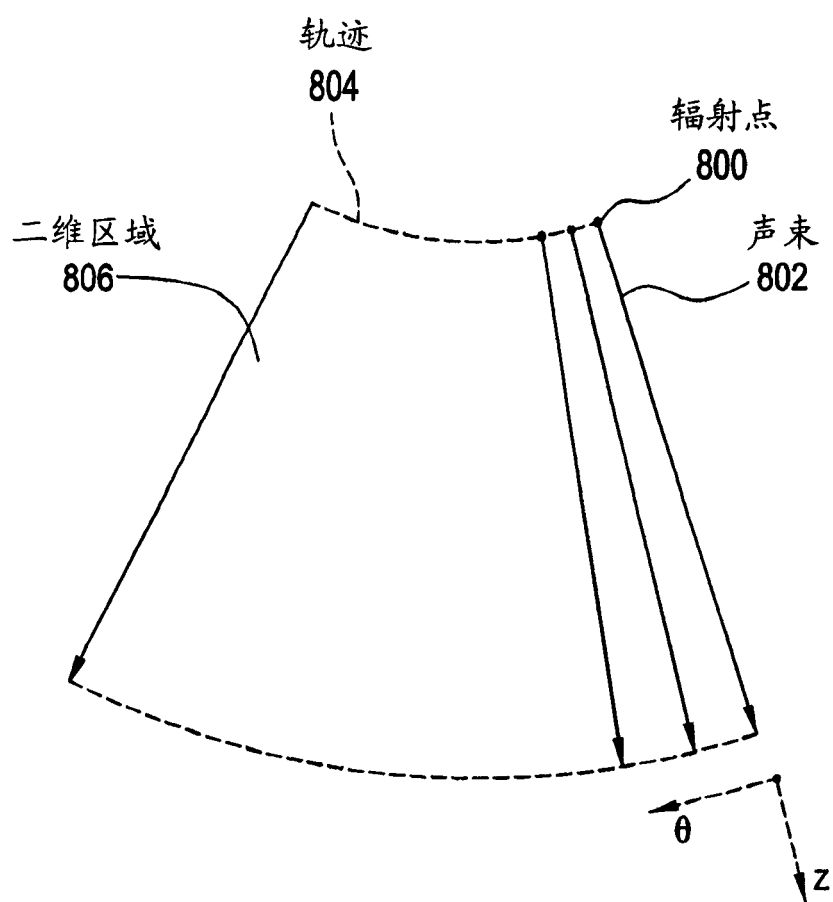


图 2

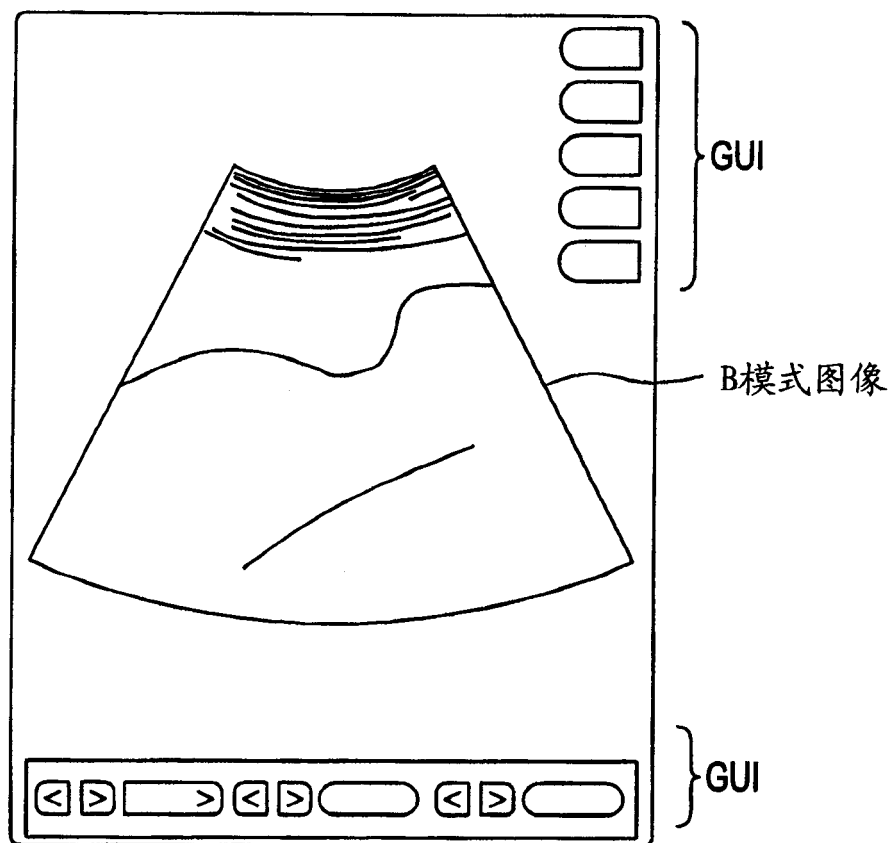


图 3

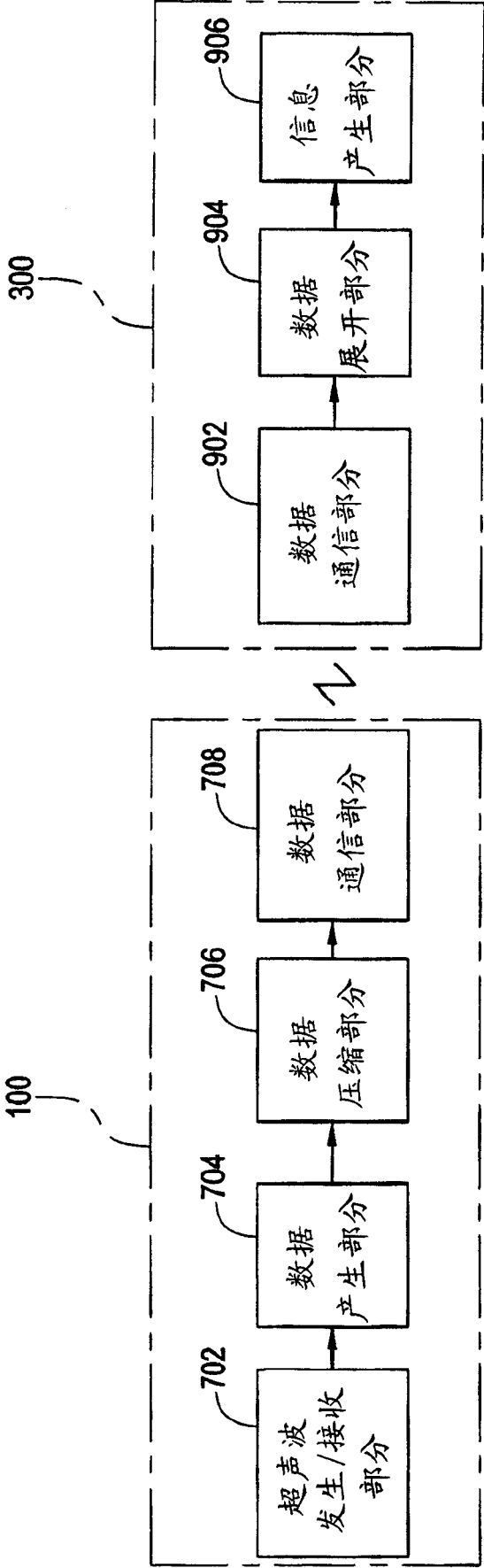


图 4

专利名称(译)	诊断信息产生设备和超声诊断系统		
公开(公告)号	CN1444908A	公开(公告)日	2003-10-01
申请号	CN03120476.7	申请日	2003-03-19
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	雨宫慎一 大住良太		
发明人	雨宫慎一 大住良太		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/00		
CPC分类号	A61B8/565 A61B8/00 A61B8/4472 Y10S128/903		
代理人(译)	王岳 梁永		
优先权	2002076284 2002-03-19 JP		
其他公开文献	CN100482170C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声诊断系统设计成第一和第二单元，希望该系统执行在通用数据通信标准的速度范围内的超声诊断信息的无线通信。该第一单元包括发射超声波并接收该超声波的回波的超声波发射/接收装置、基于所接收的回波产生数字诊断数据的数据产生装置、对数字数据进行压缩的数据压缩装置和以无线的方式发出所压缩的数据的数据通信装置。该第二单元包括接收所发射的数据的数据通信装置、展开所接收的数据的展开装置和从所展开的数据中产生显示信息的信息产生装置。

