

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 29/00 (2006.01)
A61B 8/13 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610087809.8

[43] 公开日 2006年11月29日

[11] 公开号 CN 1869678A

[22] 申请日 2006.5.26
[21] 申请号 200610087809.8
[30] 优先权
 [32] 2005.5.26 [33] US [31] 11/138199
[71] 申请人 通用电气公司
 地址 美国纽约州
[72] 发明人 T·J·萨布林 M·G·安格尔
 R·B·汤普逊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 程天正 王忠忠

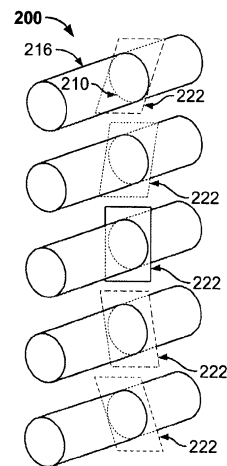
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于采集超声图像数据的方法和系统

[57] 摘要

提供了用于采集超声图像信息的方法和系统。该方法包括：接收来自超声系统(100)的复合图像信息；接收来自超声系统的彩色流图像信息；以及处理接收的复合图像信息和彩色流图像信息，以便与彩色流成像相组合地生成复合超声图像。



1. 一种用于执行超声成像的方法，所述方法包括：接收来自超声系统（100）的复合图像信息；接收来自超声系统的彩色流成像信息；以及处理接收的复合图像信息和彩色流图像信息，以便与彩色流成像相组合地生成复合超声图像。

2. 按照权利要求 1 的方法，还包括接收来自超声系统（100）的功率多卜勒图像信息，以及其中的处理包括处理所接收的功率多卜勒图像信息，以便与功率多卜勒成像组合地生成复合超声图像。

3. 按照权利要求 1 的方法，还包括接收来自超声系统（100）的血液图像信息，以及其中的处理包括处理接收的二维血液图像信息，以便与二维血液成像相组合地生成复合超声图像。

4. 按照权利要求 1 的方法，还包括与非复合的超声图像一起在显示器（268）上显示利用彩色流成像的组的复合超声图像，这些图像是在同一个感兴趣的区域。

5. 按照权利要求 1 的方法，还包括与利用彩色流成像的组的非复合超声图像一起在显示器（268）上显示利用彩色流成像的组的复合超声图像，这些图像是在同一个感兴趣的区域。

6. 按照权利要求 1 的方法，还包括与复合图像一起在显示器（268）上显示利用彩色流成像的组复合超声图像，这些图像是在同一个感兴趣的区域。

7. 按照权利要求 1 的方法，其中彩色流图像信息是重叠在复合超声图像上的。

8. 一种用于执行超声成像的方法，所述方法包括：用超声系统（100）采集复合图像信息；用超声系统采集彩色流图像信息；处理用于显示的彩色流图像信息；根据用户输入处理复合图像信息；以及根据用户输入从已处理的采集的信息中显示多个图像，所显示的图像是复合图像和非复合图像中的至少一个图像，以及是具有重叠的彩色流的复合图像和具有重叠的彩色流的非复合图像中的至少一个图像。

9. 按照权利要求 8 的方法，还包括分开地存储所采集的复合图像信息的每个帧（256）和采集的彩色流图像信息的每个帧（254）。

10. 一种用于采集超声系统（100）中的超声信息的采集系统（250），所述采集系统包括：数据采集部件（252），用于采集彩色流成像信息

和复合图像信息；存储器（258），用于存储所采集的彩色流成像信息和复合图像信息的帧；复合处理部件（264），用于处理复合图像信息的帧；非复合处理部件（266），用于处理复合信息的帧；开关（262），用于从存储器选择要由复合处理部件与非复合处理部件中的至少一个部件来进行处理的帧；彩色流处理部件（270），用于处理彩色流图像信息的帧；以及显示器（268），用于根据用户输入从处理的采集的信息中显示多个图像，所显示的图像是复合图像与非复合图像中的至少一个图像，以及是具有重叠的彩色流的复合图像与具有重叠的彩色流的非复合图像中的至少一个图像。

用于采集超声图像数据的方法和系统

技术领域

本发明总的涉及超声系统，更具体地，涉及用于采集超声图像数据的方法和系统。

背景技术

超声系统典型地包括超声扫描装置，诸如超声探头，它具有各种不同的换能器，它们允许执行各种不同的超声扫描（例如，体积或身体的不同的成像）。另外，诸如，例如幅度模式（A 模式）、亮度模式（B 模式）等的不同的操作模式典型地是可得到的。

而且，用于提高扫描图像的质量（例如分辨率）的不同的方法是已知的。例如，超声系统可以提供空间复合。具体地，空间复合把以不同的几何关系采集的图像帧（例如，在套管式探头（liner probe）上处于不同角度的图像）组合成单个复合图像。这个复合图像通过提高对比度而提供相对于传统的或非复合的扫描的改进的图像质量。然而，由于空间复合图像被采集的方式，特别是采集用于空间复合所必需的数据的方式，以及对于产生实时图像所必需的处理要求，因而与其它工作模式组合地使用空间复合是很难的。例如，很难与彩色流成像、功率多卜勒或用来描绘例如血流速度信息的其它二维（2D）图像模式一起使用空间复合。

发明内容

在一个实施例中，提供了一种用于执行超声成像的方法。该方法包括接收来自超声系统的复合图像信息，接收来自超声系统的彩色流成像信息，以及处理接收的复合图像信息和彩色流图像信息，以便与彩色流成像相组合地生成复合超声图像。

在另一个实施例中，提供了一种用于采集超声系统中的超声信息的采集系统。采集系统包括数据采集部件，用于采集彩色流成像信息和复合图像信息；存储器，用于存储采集的彩色流成像信息和复合图像信息的帧；复合处理部件，用于处理复合图像信息的帧；以及非复合处理部件，用于处理复合信息的帧。采集系统还包括开关，用于从存储器选择要由复合处理部件与非复合处理部件中至少一个部件来处

理的帧；和彩色流处理部件，用于处理彩色流图像信息的帧。采集系统还包括显示器，用于根据用户输入从经处理的采集的信息中显示多个图像，显示的图像包括复合图像与非复合图像中的至少一个图像，以及具有重叠的彩色流的复合图像与具有重叠的彩色流的非复合图像中的至少一个图像。

附图说明

图 1 是按照本发明的示例性实施例的超声系统的框图。

图 2 是显示按照本发明的示例性实施例的、使用图 1 的系统以采集物体的图像的图。

图 3 是显示按照本发明的示例性实施例进行空间复合的图。

图 4 是显示按照本发明的示例性实施例的采集系统的框图。

图 5 是显示可以由按照本发明的示例性实施例的超声系统的探头来采集的不同的复合的帧透视图的框图。

图 6 是按照本发明的示例性实施例的采集序列的框图。

图 7 是按照本发明的另一个示例性实施例的采集序列的框图。

图 8 是按照本发明的另一个示例性实施例的采集序列的框图。

图 9 是按照本发明的另一个示例性实施例的采集序列的框图。

图 10 是按照本发明的另一个示例性实施例的采集序列的框图。

具体实施方式

下面详细地描述用于采集和组合图像数据/信息的超声系统和方法的示例性实施例。具体地，首先将提供示例性超声系统的详细说明，随后是用于采集传输数据/信息的方法和系统的各种实施例的详细说明。应当指出，术语数据和信息在这里可交换地使用。

图 1 显示可用来例如采集和处理超声图像的超声系统 100 的示例性实施例的框图。超声系统 100 包括发射机 102，它驱动处在换能器 106 内的或作为换能器 106 的一部分而形成的单元 104（例如压电晶体）的阵列，以便把脉冲式的超声信号发送到身体或体积中。可以使用各种几何关系，并可提供一个或多个换能器 106 作为探头（未示出）的一部分。脉冲超声信号从例如身体中各个密度交界面和/或结构（例如血管细胞或肌肉组织）被后向散射，从而产生返回到单元 104 的回波。回波由接收机 108 接收，以及被提供到波束形成器 110。波束形成器对接收的回波执行波束成形，以及输出 RF 信号。RF 信号然后由 RF

处理器 112 处理。RF 处理器 112 可包括复数解调器（未示出），它把 RF 信号解调，以形成代表回波信号的 IQ 数据对。RF 或 IQ 信号数据可被直接路由到 RF/IQ 缓存器 114 以便存储（例如，临时存储）。

超声系统 100 还包括一个信号处理器 116，用来处理采集的超声信息（即，RF 信号数据或 IQ 数据对）和准备用于在显示系统 118 上显示的超声信息的帧。信号处理器 116 适合于对采集的超声信息按照多个可选择的超声模态执行一个或多个处理操作。采集的超声信息可以在回声信号被接收时在扫描进程期间实时地进行处理。附加地或替换地，超声信息可以在扫描进程期间被临时存储在 RF/IQ 缓存器 114 以及比现场或离线操作中的实时更快地进行处理。

超声系统 100 可以以超过每秒 50 帧的帧速率（这是人眼近似能觉察的速率）连续地采集超声信息。采集的超声信息以较慢的帧速率在显示系统 118 上显示。可以包括一个图像缓存器 122 以便存储采集的超声信息的处理的帧，这些帧没有被安排为立即显示的。在示例性实施例中，图像缓存器 122 具有足够的容量来存储至少几秒钟的超声信息帧。超声信息帧存储的方式可以是便于按照它们的次序或采集时间来检索。图像缓存器 122 可包括任何已知的数据存储媒体。

用户输入设备 120 可用来控制超声系统 100 的操作。用户输入设备 120 可以是任何适当的设备和/或用户接口，用于接收用户输入来控制例如扫描的类型或在扫描时使用的换能器的类型。

图 2 显示物体 200 的图像的采集。采集例如可以通过超声系统 100 来执行。应当指出，虽然成像的物体是一个体积，但可以采集不同的图像，诸如，例如 2D 图像。物体 200 的图像由从多个复合的帧 222 中采集的多个截面 210 所规定，以生成成像的体积 216，正如这里更详细地描述的。

另外，如图 3 所示，可以提供空间复合，它包括把来自同一个解剖区域的多个共面视图的 B 模式数据的帧组合成一个数据帧以供显示用。帧是从不同的视线以重复的方式采集的。图 2 显示从相应于帧 222 的、五个不同方向审查的体积 216 的同一个截面 210。当每个帧 222 被采集时，该帧与以前的四个帧相组合，以产生一个在未被操纵的帧的几何空间中的输出帧。图 3 显示该输出帧的不同的区域，它们包括输入帧的重叠的区域。如图所示，显示的输出帧具有未被操纵的帧的几

何关系。在该例子中，输出帧的顶部是通过组合来自全部五个方向（两个被操纵向左，两个被操纵向右，和单个未被操纵的帧）的数据而形成的。输出帧的剩余部分是三个或四个帧的组合的结果，这取决于覆盖该区域的帧的数目。

图 4 是显示可以结合超声系统 100 而被使用的按照本发明的示例性实施例的采集系统 250 的框图。具体地，采集系统 250 包括数据采集部件 252，它例如可包括换能器 106、发射机 102、和接收机 108（全部显示于图 1 和 2）。正如应当看到的，数据采集部件 252 可以以不同的操作模式和使用不同的换能器或探头采集超声图像数据/信息。例如，如图 4 所示，彩色流成像可以用所采集的彩色流帧 254 来实现，以及复合成像可以用所采集的复合的帧 256 来实现，这时使用数据采集部件 252 来采集帧。

采集到的图像帧被存储在存储器 258，该存储器在一个示例性实施例中是短期存储器（例如随机存取存储器）。像盘存储器 260 这样的长期存储器可被提供来存储供以后调用和显示用的选择的或想要的图像。还提供了开关 262，它可以由用户使用用户输入设备 120（如图 1 所示）来操作。开关 262 允许用户选择要被提供给复合处理部件 264，非复合处理部件 266，或同时给二者的在存储器 258 中的信息（例如图像帧），以便处理采集的图像数据（例如帧）。经处理的图像数据然后在显示器 268 上显示，以及可包括根据来自数据采集部件 252 所采集的帧的复合的或非复合图像之一或二者。另外，彩色流处理部件 270 被连接到存储器 258，用于处理彩色流帧，以便与来自复合处理部件 264 和非复合处理部件 266 的复合或非复合图像相加地或与它们相组合地显示，在显示器 268 上。用户输入可以经由用户输入设备 120（如图 1 所示）被提供以选择例如要被显示的图像的类型或结构，并如这里所描述的。还应当指出，显示器 268 可以是包括显示系统 118（如图 1 所示）的任何适当的显示器。

还应当指出，采集系统 250 的部件部分可以例如根据特定的超声系统按预定或按需要而建立和/或提供。因此，不同的部件部分可被实施来执行各种操作和功能，正如这里描述的。

在操作中，通过使用采集系统 250 和下面描述的方法，与彩色流组合（例如，重叠）的复合的和/或非复合图像可以按预定或按需要被

提供。例如，显示器 268 可以显示两个分开的图像，诸如在显示器 268 的一部分上的复合图像和在显示器 268 的另一部分上的具有重叠彩色流的复合图像。

对于使用数据采集设备 252 来采集超声图像数据/信息，复合的帧和彩色流帧在单次扫描期间被采集。如图 5 所示，复合帧可以相对于要被扫描的感兴趣的相同的点和/或区域以不同的角度被采集。具体地，显示对于单帧的 B 模式发射(firing)，其中中间 (M) 发射 280 是无角度的，而左 2 (L2) 发射 282 和左 1 (L1) 发射 284 相对于中间发射 280 是有角度的（例如，相对于感兴趣的区域向左）。例如，L1 发射 284 相对于中间发射 280 可以是 15 度以及 L2 发射 282 可以是 30 度。类似地，右 2 (R2) 发射 286 和右 1 (R1) 发射 288 同样地相对于中间发射 280 是有角度的。正如可以看到的，这些不同的发射可以通过机械地操纵或引导换能器 106（例如，移动探头中的扫描头）和/或电气地操控（例如使用相控阵）而提供。当在这里提到发射时，这一般是指驱动超声系统来采集图像，诸如，例如驱动作为换能器的一部分的单元阵列来把脉冲超声信号发送到身体或体积内。

如图 6 到 10 所示，本发明的各种实施例通过使用包括数据采集部件 252 的采集系统 250 在单次扫描期间采集彩色流图像数据（例如彩色流帧 254）和复合图像数据（例如复合帧 256）而提供采集序列，它们可以是实时的和对于给定的物体，诸如同一个解剖组织而进行的。采集序列允许用户例如进行扫描时开通复合，但紧接着复合图像的还具有一个实时显示的非复合的图像版本，同时具有这样的可选项，即把解剖组织信息与彩色流图像信息重叠在显示器上显示的图像中的任一个图像或两个图像上。

具体地，在一个示例性实施例中数据采集部件 252 采集彩色流帧 254 和复合帧并将其存储到存储器 258 中作为各个单独的帧。具体地，对于如图 6 的一个示例性实施例所示的图像信息的采集，复合帧的每个序列或每组的彩色流数据的一个帧是以非交织的方式在未被操纵的复合帧的 B 模式数据帧之前或之后采集的。例如，在切换到 B 模式发射之前，执行完整的组的发射来生成整个彩色流帧。如图 6 所示，提供以下的采集序列或发射序列：

1. M 发射 280

2. 单帧彩色流发射 290
3. L2 发射 282
4. R1 发射 288
5. L1 发射 284
6. R2 发射 286

这个序列可以按预定和按需要重复进行，以便例如提供成像的解剖组织的实时或现场显示。例如，对于复合的帧，所采集的最后五个帧被组合和被显示（在由五个不同的操纵方向上进行复合的情形下）。例如，假设帧从零开始编号，并且在扫描时增加计数。假设以五个角度进行复合。在采集帧 0 到 4 后，输出一个用于显示的输出帧。然后帧 5 被采集，以及显示器用帧 1, 2, 3, 4, 和 5 的组合而被更新。然后帧 6 被采集，以及显示器用帧 2, 3, 4, 5 和 6 的组合而被更新。处理过程按此继续进行。

在图 7 所示的另一个示例性实施例中，类似于图 6 所示的采集序列，提供以下的采集序列或发射序列：

1. R2 发射 286
2. 单帧彩色流发射 290
3. M 发射 280
4. L2 发射 282
5. R1 发射 288
6. L1 发射 284
7. R2 发射 286

同样，这个序列可以按预定和按需要重复进行。

在图 8 所示的另一个示例性实施例中，采集序列类似于图 6 和 7 所示的采集序列，但具有用于未操纵的帧的 B 模式发射交织的彩色流发射。具体地，提供以下的采集序列或发射序列：

1. 交织发射 292
2. L2 发射 282
3. R1 发射 288
4. L1 发射 284
5. R2 发射 286

同样，这个序列可以按预定或按需要重复进行。

应当指出，交织发射 292 是用于单帧的交织的彩色流和在特定的操纵方向上用于单帧的 B 模式发射。在这个示例性实施例中，交织发射 292 是 M 发射 280 与单帧彩色流发射 290 的组合。应当指出，交织发射可以按预定或按需要而被提供（例如，不同的组合）。

在图 9 所示的采集序列的另一个示例性实施例中，每个单独的复合帧以非交织的方式采集一个彩色流数据帧（例如，在切换到 B 模式发射之前，可以执行一完整的发射组来生成整个彩色流帧。）具体地，提供以下的采集序列或发射序列：

1. M 发射 280
2. 单帧彩色流发射 290
3. L2 发射 282
4. 单帧彩色流发射 290
5. R1 发射 288
6. 单帧彩色流发射 290
7. L1 发射 284
8. 单帧彩色流发射 290
9. R2 发射 286
10. 彩色流发射 290

同样，这个序列可以按预定或按需要重复进行。

在图 10 所示的采集序列的另一个示例性实施例中，提供类似于图 9 的序列，但彩色流发射与每个操纵的复合帧的 B 模式发射交织。具体地，提供以下的采集序列或发射序列：

1. 交织发射 292
2. 交织发射 294
3. 交织发射 296
4. 交织发射 298
5. 交织发射 300

再次地，这个序列可以按预定或按需要重复进行。

在一个示例性实施例中，交织发射 292 是交织的(i)M 发射 280 与(ii)单帧彩色流发射 290 的帧。交织发射 294 是交织的(i)L2 发射 282 与(ii)单帧彩色流发射 290 的帧。交织发射 296 是交织的(i)R1 发射 288 与(ii)单帧彩色流发射 290 的帧。交织发射 298 是交织的(i)L1 发射 284 与(ii)

单帧彩色流发射 290 的帧。交织发射 300 是交织的(i)R2 发射 286 与(ii)单帧彩色流发射 290 的帧。交织发射可以按预定的或按需要而被提供(例如,不同的组合)。

对于交织发射,应当指出,用于单帧的彩色流发射与用于单帧的 B 模式发射的组合可以按预定或按需要以任何方式被提供。例如,对于交织发射 292,如果 M 发射 280 与单帧彩色流发射 290 的向量以彩色的 50 行和 B 模式的 100 行相交织,则发射可以以每一次 10 行的方式进行交织,即, B 模式的 10 行后面跟随彩色流的 10 行,后面再跟随 B 模式的 10 行,等等。然而,按预定或按需要的其它组合也是可能的。例如,从彩色的发射观点看来,对于每个显示的行,可以在一个特定的方向上发射 4 到 16 个向量以造成一个用于显示的彩色行。向量的数目被称为分组尺寸。如果有用于显示的 50 彩色行和 100B 模式行以及用于彩色流向量的分组大小是 8,则可以按如下方式提供发射: 20 个 B 行, 80 个彩色行(在分组中 10 行乘 8), 然后 20B 行, 然后 80 彩色行, 直至帧完成为止。彩色数据的分组可以根据对 PRF、深度、和彩色 ROI 尺寸的用户设置值而被交织。例如, ROI 可被划分成两个区域, 每个区域 25 行(对于每个部分总共 200 次发射或 25 乘 8)。在某些情形下, 第一发射可以集中在对第一区域的分组中, 然后在采集对于第一区域的第二发射之前在对第二区域的分组进行第一发射。通过使用“L”表示行和使用“F”表示发射, 该序列可表示为 L1F1, L26F1, L1F2, L26F2, L1F3, L26F3, ..., L1F8, L26F8, 然后是某些数目的 B 行, 然后 L2F1, L27F1, L2F2, L27F2, L2F3, L27F3, ..., L2F8, L27F8。

另外, 应当看到, 对于发射 280-288 和对于采集复合帧所使用的角度可以根据例如所使用的特定的应用或探头而按预定或按需要是可编程的或预先确定的。另外, 可对不同数目的帧进行复合, 诸如 3, 5, 7, 9 和/或按预定或按需要的任何其它数目。

因此, 本发明的各种实施例允许用户在显示器上观看, 而不必在可包括彩色流成像的复合和非复合图像的不同的组合的显示或操作模式之间进行切换。因此, 本发明的各种实施例对于在单个显示器上的显示提供与诸如血流那样的生理信息的空间复合的解剖组织的图像质量的改进方案。

虽然本发明是通过各种具体的实施例描述的, 但本领域技术人员将

会看到，本发明可以用在权利要求的精神和范围内的修改方案被实施。

部件表

100	超声系统
102	发射机
104	单元
106	换能器
108	接收机
110	波束形成器
112	RF 处理器
114	RF/IQ 缓存器
116	信号处理器
118	显示系统
120	用户输入设备
122	图像缓存器
200	物体
210	截片
216	体积
222	框架
250	采集系统
252	数据采集部件
254	彩色流帧
256	复合帧
258	存储器
260	盘存储器
262	开关
264	复合处理部件
266	非复合处理部件
268	显示器
270	彩色流处理部件
280	M (中间) 发射

282	L2 发射
284	L1 发射
286	R2 发射
288	(R1) 发射
290	帧彩色流发射
292	交织发射
294	交织发射
296	交织发射
298	交织发射
300	交织发射

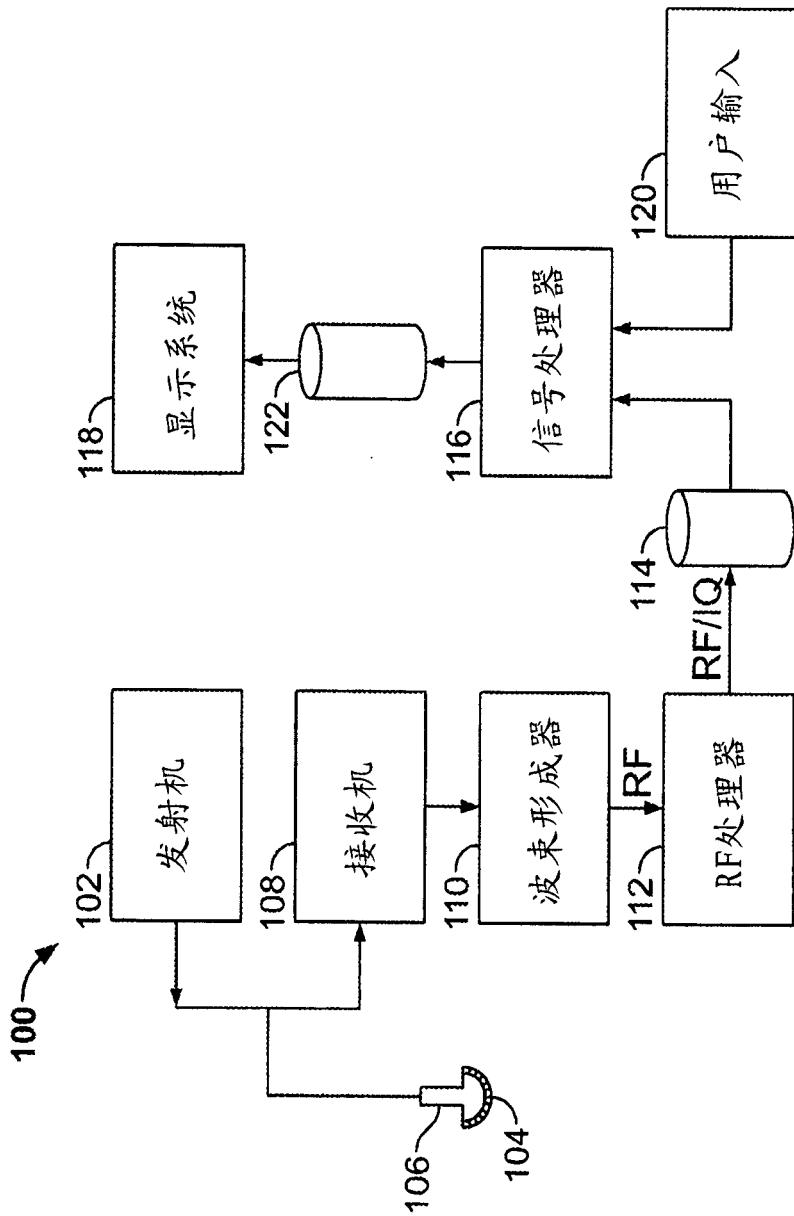


图 1

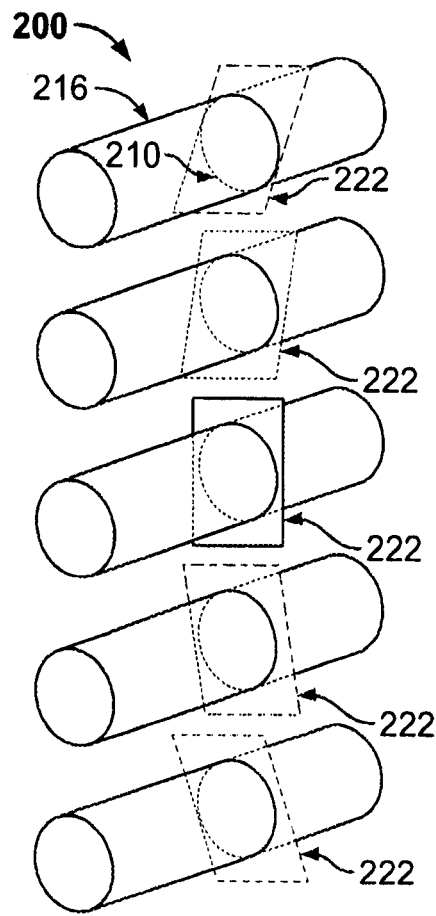


图 2

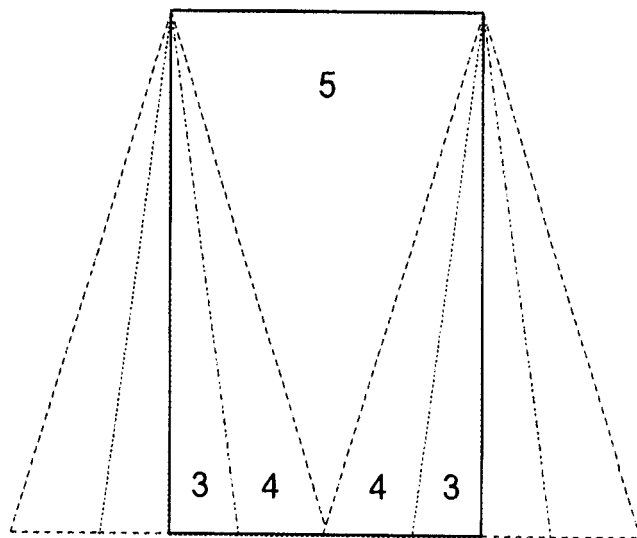


图 3

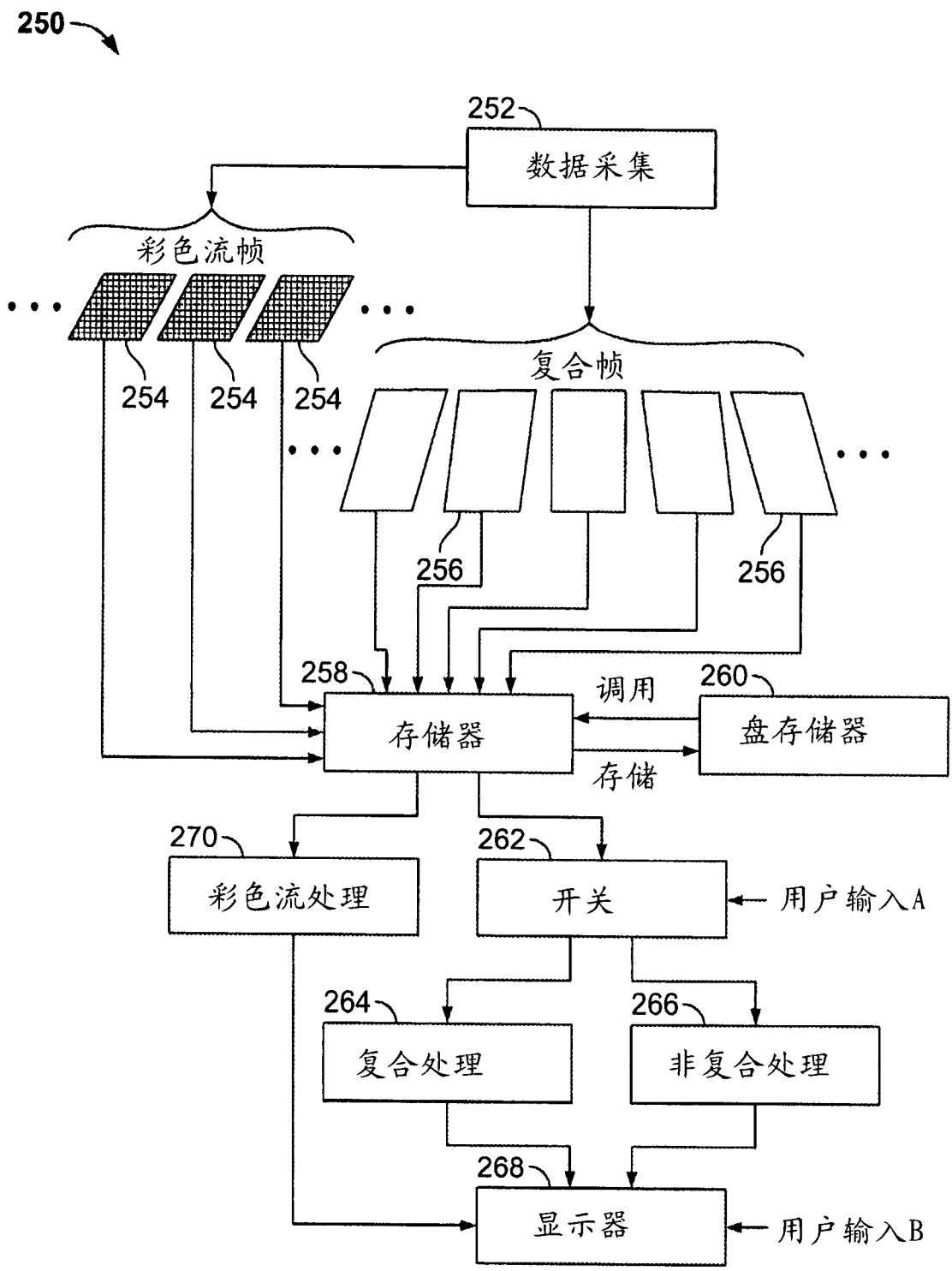


图 4

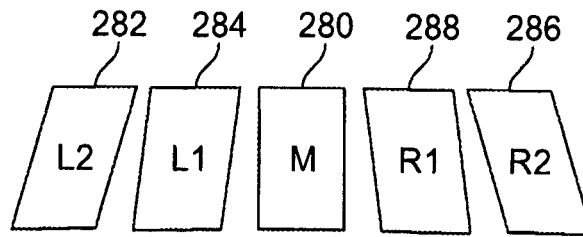


图 5

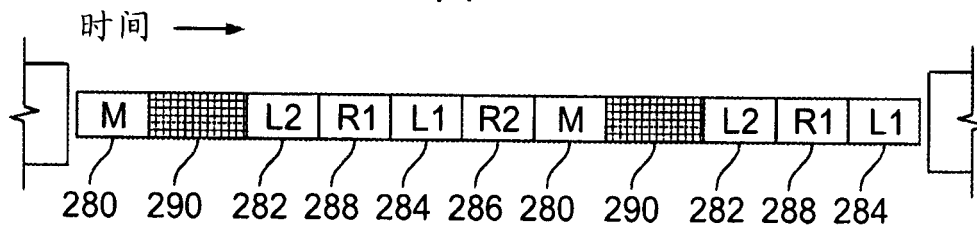


图 6

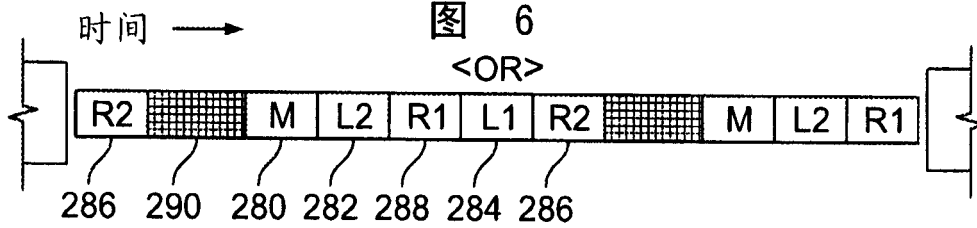


图 7

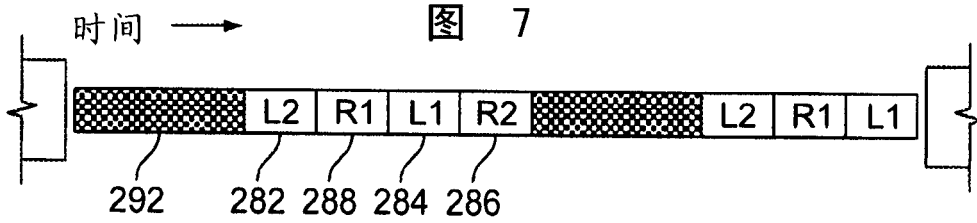


图 8

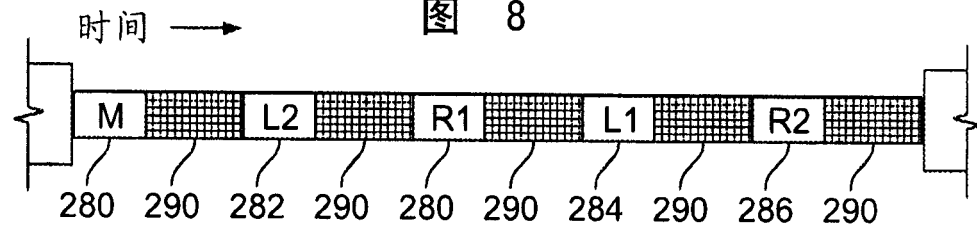


图 9

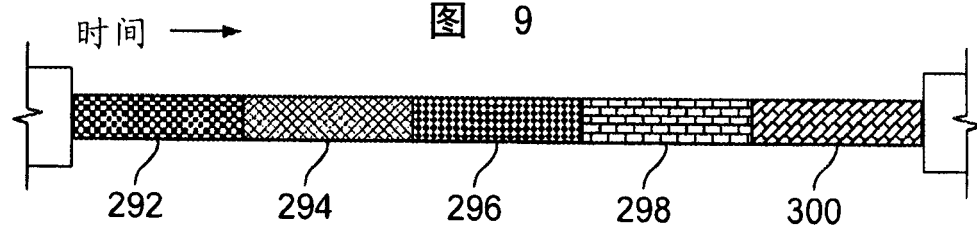


图 10

专利名称(译)	用于采集超声图像数据的方法和系统		
公开(公告)号	CN1869678A	公开(公告)日	2006-11-29
申请号	CN200610087809.8	申请日	2006-05-26
[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	TJ萨布林 MG安格尔 RB汤普逊		
发明人	T·J·萨布林 M·G·安格尔 R·B·汤普逊		
IPC分类号	G01N29/00 A61B8/13		
CPC分类号	A61B8/13 G01P5/001 A61B8/463 A61B8/483 G03B42/06 G01S7/52085 A61B8/467 A61B8/06 G01S15/8995 G01S15/8979 G01S7/52074 G01P5/24 A61B8/461		
代理人(译)	王忠忠		
优先权	11/138199 2005-05-26 US		
其他公开文献	CN1869678B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了用于采集超声图像信息的方法和系统。该方法包括：接收来自超声系统(100)的复合图像信息；接收来自超声系统的彩色流图像信息；以及处理接收的复合图像信息和彩色流图像信息，以便与彩色流成像相组合地生成复合超声图像。

