



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103202710 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310010060. 7

(22) 申请日 2013. 01. 11

(30) 优先权数据

13/350, 503 2012. 01. 13 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 B. A. 劳泽

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 叶晓勇 李浩

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

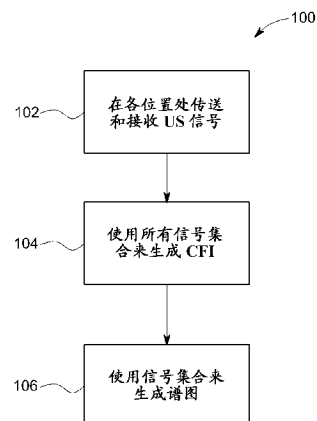
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

彩色流图像和谱图超声信号共享

(57) 摘要

本发明的名称为：“彩色流图像和谱图超声信号共享”。彩色流图像和谱图使用相同的所获取超声信号来生成。



1. 一种方法,包括:  
传送和接收超声信号;以及  
共享和使用相同的超声信号来生成彩色流图像和谱图。
2. 如权利要求 1 所述的方法,还包括同时显示所述彩色流图像和所述谱图。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述超声信号包括所述彩色流图像的每帧的像素的超声脉冲的集合。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,所述超声脉冲集合小于或等于 32 个超声脉冲。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其中,所述谱图包括根据和基于所述超声脉冲集合来形成的谱分布条。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述谱分布条包括小于或等于 32 个频率或速度格。
7. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述超声脉冲集合包括小于或等于 32 个超声脉冲。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述彩色流图像包括多个帧,每帧包括像素阵列,各像素基于在所述图像的位置的脉冲集合,并且所述谱图包括谱分布条,所述谱分布条根据和基于部分或全部来自所述彩色流图像的像素的多个帧的每个的脉冲集合来形成。
9. 如权利要求 8 所述的方法,还包括在生成所述谱分布条时以不同方式等待所述脉冲集合中的所述脉冲的值。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述脉冲集合包括具有基于接收各脉冲的时间的顺序的一系列脉冲,并且对所述序列的脉冲加权小于所述序列的中间脉冲。
11. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述脉冲集合包括小于或等于 32 个脉冲。
12. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述彩色流图像具有至少 5 Hz 的帧速率。
13. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:  
检索所存储彩色流图像的多个帧的所存储基本数据;以及  
根据所检索的基本数据来生成谱图。
14. 如权利要求 1 所述的方法,还包括根据与所述彩色流图像的多个时间上分隔开的帧对应的超声信号来生成所述谱图。
15. 一种设备,包括:  
超声换能器;  
控制器,配置成从所述超声换能器来接收超声回波信号,并且根据相同超声回波信号来生成彩色流图像和谱图的每个。
16. 如权利要求 15 所述的设备,其中,所述控制器配置成使用相同超声回波信号来同时生成所述彩色流图像和所述谱图。
17. 如权利要求 15 所述的设备,其中,所述控制器配置成在部分或全部使用所存储彩色流图像的多个帧的所存储基本数据完成超声信号获取之后生成谱图。
18. 如权利要求 15 所述的设备,其中,所述彩色流图像包括多个帧,每帧包括像素矩阵,各像素基于在所述图像的位置的脉冲集合,并且所述谱图包括谱分布条,所述谱分布条根据和基于从所述彩色流图像的像素的多个帧的每一个来的部分或全部脉冲集合的基本数据来形成。

19. 一种设备,包括:

非暂时计算机可读介质,存储指导处理器根据从超声信号所得出的相同数据集来生成彩色流图像和谱图的每个的代码。

20. 如权利要求 19 所述的设备,其中,所述彩色流图像包括多个帧,每帧包括像素矩阵,各像素基于在所述图像的位置的脉冲集合,并且所述谱图包括谱分布条,所述谱分布条根据和基于从所述彩色流图像的像素的多个帧的每一个来的脉冲集合的基本数据来形成。

## 彩色流图像和谱图超声信号共享

### 背景技术

[0001] 超声或超声检查术是利用高频(超声)波及其反射的医疗成像技术。计算机解释反射,并且呈现信息供查看。可呈现这种信息的模式的示例包括亮度模式(B模式)、彩色流或彩色多普勒模式以及谱或脉冲波多普勒模式。一些超声系统提供同时呈现B模式和彩色流模式的双重模式。一些超声系统提供同时呈现B模式、彩色流模式和谱模式的每个的三重模式。双重模式和三重模式的每个将独立的超声信号用于同时显示的模式。获取独立的超声信号消耗时间和处理功率。

### 附图说明

[0002] 图1是示例超声系统的示意图;

图2是可由图1的超声系统来执行的示例方法的流程图;

图3是示出可按照图2的方法来形成的示例谱图的一部分的简图;

图4是可由图1的超声系统来执行的另一种示例方法的流程图;

图5是示出可按照图4的方法来形成的示例谱图的一部分的简图;

图6是示出处理彩色流图像超声信号以生成图5的谱图的简图;

图7是示出用于处理图5的谱图的生成中的超声信号的分组(packet)或集合的一种示例方法的简图;

图8是用于使用所存储彩色流图像来生成不同位置的多个谱图的示例方法的流程图。

### 具体实施方式

[0003] 图1示意地示出示例超声系统20。如下面将进行描述的那样,超声系统20将相同超声信号和相同超声获取序列用于生成彩色流图像和谱图(又称作谱多普勒或谱声波图)。因此,系统20可以以降低的获取和处理时间以及以彩色流图像的增强帧速率同时提供两种显示模式。另外,系统20便于(1)从彩色流图像的许多空间位置来生成谱图,以及(2)从先前生成和存储的彩色流图像来生成谱图。

[0004] 超声系统20包括换能器24、输入26、显示器28、处理器30和存储器32。换能器24包括响应施加电流而改变形状以产生振动或声波的石英晶体、压电晶体。同样,声波或压力波碰撞到这类晶体产生电流。因此,这类晶体用于发送和接收声波。所接收声波构成超声信号,超声信号被传送给处理器34供分析。这种传输可按照有线或无线方式发生。

[0005] 可包含换能器24作为手持超声探头(未示出)的一部分。手持探头还可包括消除来自探头本身的背反射的吸声物质以及聚集所发射声波的声透镜。换能器24的示例包括但不限于线性换能器、扇形换能器、弯曲换能器等。

[0006] 输入26包括人们可用以将命令、选择或数据输入到系统20中的一个或多个输入装置。输入26的示例包括但不限于键盘、鼠标、触摸垫、触摸屏、用语音识别编程的话筒、小键盘、按钮、滑动条等。如下面将进行描述的那样,输入26实现换能器26的模式偏好以及信息在输出26上的显示的模式偏好的输入。

[0007] 显示器 28 包括用以可视地呈现基于所接收超声信号的信息的监视器或显示屏。在一个实现中,显示器 28 可结合为整个主机、具有处理器 30、存储器 32 和可能的输入 26 的壳体的一部分。在另一个实现中,显示器 28 可包括连接到提供处理器 30 和存储器 32 的主机的单独的或独立的显示屏。在一些实现中,显示屏 28 可结合为手持探头本身的一部分。在一些实现中,显示器 28 可包括触摸屏,以便还用作输入 26。

[0008] 处理器 30 包括一个或多个处理单元,处理单元配置成(1)生成指导换能器 24 的操作的控制信号,(2)处理从换能器 24 所接收的信号,以及(3)生成指导显示器 28 呈现基于经处理的信号的信息的控制信号。在一些实现中,这种功能可由相互协作的多个单独处理器来执行。为了本申请,术语“处理单元”将表示运行非暂时计算机可读程序或存储器 32 中包含的指令序列的当前开发或将来开发的处理单元。指令序列的执行使处理单元执行诸如生成控制信号之类的步骤。指令可从只读存储器(ROM)、大容量存储装置或者另外某种永久存储装置加载到随机存取存储器(RAM)中供处理单元执行。在其它实施例中,硬连线电路可用来代替软件指令或者与其结合以实现所述功能。例如,处理器 30 和存储器 32 的至少一些部分可体现为一个或多个专用集成电路(ASIC)或者编程逻辑装置(PLD)的一部分。除非另加具体说明,否则处理器 30 和存储器 32 并不局限于硬件电路和软件的任何特定组合,也并不局限于处理单元所运行的指令的任何特定源。此外,处理器 30 和存储器 32 可使用相互协作的多个单独子处理器或者子存储器来提供。例如,手持探头可包括执行系统 20 的一些功能的处理器和存储器,而监视器或主机可包括执行系统 20 的功能的另一部分的处理器和存储器。

[0009] 存储器 32 包括包含作为软件所提供的代码、或者用于指示或指导处理器 30 的电路的非暂时计算机可读介质。存储器 32 包括亮度模式(B 模式)模块 38、彩色流模式模块 40、谱模式模块 42、共享信号模式模块 44 和数据区域 46。模块 36、38、40、42 和 44 的每个包括存储器 32 中存储的非暂时计算机可读程序或代码,并且配置成指导处理器 30 来获取和处理超声信号,以便使用可由护理人员利用输入 26 来选择的一个或多个模式来显示超声成像信息。

[0010] B 模式模块 38 指导处理器 30 来生成使换能器 24 传送和接收超声信号(又称作脉冲或波)的控制信号,以及处理所接收信号或回波信号以在显示器 28 上显示解剖体或对象的图像。在一个实现中,B 模式模块 38 提供二维图像。在其它实现中,模块 38 可备选地利用换能器 24 来呈现解剖体或对象的三维或四维图像。在操作中,跨解剖体区域来扫描超声信号,其中感测这类信号的反射以生成图像。

[0011] 彩色流模式模块 40 指导处理器 30 来生成控制信号,该控制信号使换能器 24 在感兴趣区域的位置矩阵的每个位置传送和接收超声信号的分组或集合(有时称作启动)。换言之,处理器 30 指导换能器 24 跨感兴趣区域进行扫描,从而在每个单独位置发射和接收超声信号的集合或分组。跨整个感兴趣区域的扫描(沿 X 和 Y 两个方向)提供用于形成所显示彩色流图像的单帧的信号和数据。为了本公开,信号可以是原始信号本身,或者可以从原始信号得出的另一个信号或数据。当彩色流图像的帧已经完成时,彩色流模式模块 40 指导处理器 30 来生成使换能器 24 重复先前扫描以形成连续帧的控制信号,其中相继帧指示彩色流图像的任何变化。在一个实现中,这种扫描以使得显示器 28 可呈现具有至少 5 Hz 的帧速率的彩色流图像的速率来完成。

[0012] 根据通过处理器 30 使用多普勒分析对超声信号的所接收分组或集合进行的分析而生成的彩色流图像,可识别诸如血流之类的感兴趣目标的移动方向和一般定性速度。这个方向和定性速度通过显示器 28 上的颜色和 / 或亮度来指示。在一个实现中,颜色可用于指示流的方向,亮度可用于指示定性速度或相对速度。由彩色流模块 40 所产生的彩色流图像提供感兴趣区域中的流的整体视图,从而指示一般流方向、湍流和过程速度指示。

[0013] 谱模式模块 42 指导处理器 30 来生成控制信号,该控制信号使换能器 24 传送和接收或者获取通过来自显示器 28 上采取光标、窗口或门形式的可移动图标所选择或标识的单个位置的超声信号。谱模式模块 42 还指导处理器 30 处理和分析来自单个部位或位置的所接收超声回波信号,以便在显示器 28 上呈现谱图。又称作谱或脉冲波多普勒或谱声波图的谱图是通常指示门(gate)中的血流速度的范围以及在该范围内的速度上的功率分布的图表或图片。通过比较,谱模式模块 42 指导换能器 24 传送和接收在单个部位或位置的超声信号的更大集合,而彩色流模式模块 40 指导换能器 24 传送和接收超声信号的更小集合,但是在大量位置的每一个进行,以便形成彩色流图像。在一个实现中,谱模式模块 42 指导换能器 24 在门所限定的单个位置传送和接收超过 100 个超声信号(通常为 128 或 256 个超声信号),而彩色流模式模块 40 指导换能器 24 在将由所产生彩色流图像所覆盖或表示的位置矩阵的各位置传送和接收少于 100 个超声信号(在一个实现中少于或等于 32 个脉冲或信号)(通常为 8、16 或 32 个超声信号)。

[0014] 在一些实现中,护理人员或声谱仪操作员可提供有选择一个或多个模式的选项,其中成像信息的多个模式在显示器上同时呈现。例如,在有时称作双重模式的一个多模式中,系统 20 可工作在 B 模式和彩色流模式,其中由彩色流模式模块 40 所生成的彩色流图像叠加在 B 模式模块 38 所生成的通常更大的解剖图像上。在这种情况下,由换能器 24 对超声信号的获取在通过 B 模式模块 38 和彩色模式模块 40 的指导来获取超声信号之间进行交替,其中 B 模式图像和彩色流图像从超声信号的独立的集合来生成。

[0015] 在有时称作三重模式的另一个多模式中,系统 20 可工作在 B 模式、彩色流模式和谱模式的每个。在三重模式中,彩色流模式图像叠加在 B 模式图像上,如上所述。另外,谱图像或谱图在显示器 28 上同时呈现。在三重模式中,换能器 24 在通过 B 模式模块 38、彩色流模式模块 40 和谱模式模块 42 的指导来获取超声信号之间进行交替(使用时间交错),其中 B 模式图像、彩色流图像和谱图从使用换能器 24 彼此独立地获取的超声信号的独立的集合来生成。在门所限定的单个位置获取更大量超声信号以生成谱图的期间,可减缓或冻结彩色流图像和 B 模式图像的帧速率。

[0016] 共享信号模式模块 44 包括诸如存储器 32 之类的非暂时计算机可读介质上的代码或编程,其便于使用为由彩色流模式模块 40 生成彩色流图像而获取的超声信号的相同集合(一个或多个)来生成谱图。换言之,超声信号的相同集合(一个或多个)由生成彩色流图像的彩色流模式模块 40 以及生成谱图的共享信号模式模块 44 来共享。因此,系统 20 可以以降低的获取和处理时间以及以彩色流图像的增强帧速率同时提供彩色流和谱显示模式。另外,系统 20 便于(1)在彩色流图像的多个空间位置的每个来生成谱图,以及(2)从先前生成和存储的彩色流图像来生成谱图。

[0017] 在所示例中,共享信号模式模块 44 与 B 模式模块 38 和彩色流模式模块 40 结合操作以执行图 2 所示的方法 100,以便提供显示器 28 上显示的信息的示例呈现 48。如图 2

的步骤 102 所示,彩色流模式模块 40 指导处理器 30 来生成使换能器 24 工作在以上针对彩色流模式模块 40 所述的彩色流模式的控制信号,其中换能器 24 传送和接收来自构成感兴趣的位置矩阵的各位置的超声信号的分组或集合,以便形成感兴趣的彩色图像帧。具体来说,如图 1 的箭头 50 示意所示,换能器 24 将超声信号或脉冲指向可以是二维区域的感兴趣区域 54 中的多个位置 52 的每个。在所示示例中,B 模式模块 38 还可进行操作以便交替地控制换能器 24 (使用时间交错技术),以便一般跨比用于由模块 40 获取彩色流图像的感兴趣区域要大的区域来传送和接收信号。

[0018] 如图 2 的步骤 104 所示,彩色流模式模块 40 还指导处理器 30 来处理和分析由换能器 24 在感兴趣区域的各位置接收的回波、反射或信号的各分组或集合,以便生成彩色流图像 60 (图 1 中的显示器 28 上显示)。在一个示例中,所接收回波信号首先经过调制,然后从时域变换成与速度对应的频域。为了将这类回波信号从时域变换成频域或者与频率相关的域,彩色流模式模块 40 可利用诸如 Kasai 分析、快速傅立叶变换、小波变换或离散余弦变换之类的各种变换之一。一旦这些信号已经变换成频域或频率相关域,则频率或频率相关信号可进一步处理,以便生成彩色流图像 60。

[0019] 在所示示例中,B 模式模块 38 还指导处理器 30 来处理和分析其超声信号,以便生成包含解剖结构 64 的 B 模式图像 62。如图 1 所示,在一个示例实现中,通过以充分高的帧速率在显示器 28 上交替示出已更新图像 60 和 62 而使得它们看起来是叠加的,从而将彩色流图像 60 叠加在 B 模式图像 62 上。在其它实现中,B 模式模块 38 的操作及其 B 模式图像 62 的呈现可在步骤 102 和 104 中省略。

[0020] 如步骤 106 所示,共享信号模式模块 44 利用用于形成彩色流图像 60 的相同信号来生成谱图,其一个示例 66 如图 1 所示。具体来说,模块 44 提示人们在彩色流图像 60 中定位门 70 (或者限定将要对其生成谱图的特定部位或位置的另一种图形图标)。模块 44 则利用从特定部位或位置所传送和接收的超声信号的分组或集合,使用如谱模式模块 42 所采用的算法来生成谱图 66。

[0021] 图 3 是示出在步骤 106 所形成的谱图 66 的一部分的简图。如图 3 所示,谱图 66 由一系列谱分布条 (spectral distribution bar) 74 组成。每个条 74 具有多个段或格 (bin) 76。在一个实现中,格 76 的数量等于作为彩色流模式的一部分从各位置所传送和接收的信号各集合或分组中的信号或脉冲的数量。在所示示例中,彩色流模式模块 40 指导换能器 24 为每一帧在各位置传送和接收八个超声信号或脉冲。因此,每个条 74 具有八个段或格 76。在分组大小可更大或更小的其它示例中,每个条 74 中的段 76 的数量也可相应地更大或更小。

[0022] 每个段 76 具有亮度,该亮度指示特定的所接收回波信号所展现的那段反射的代表性频率的功率。在每帧期间,模块 44 确定所接收信号的许多速度的每个的功率,并且将信号放在与适当速度对应的格 76 之一中。每个格 76 的亮度对应于与特定格 76 的范围内的速度对应的所接收信号的脉冲或信号的功率。在所示示例中,在帧  $F_1$  期间,所接收信号确定为具有在功率为 3 倍于某个功率单位的格 80 所表示的速度的范围内的速度。格 80 还表示图 1 的门 70 所限定的单个位置的信号的集合中展现的任何速度的最高强度功率。如图 3 所示,模块 44 使用在帧的生成期间传送给特定位置或者从其中接收的超声信号的集合来生成彩色流图像 60 的每帧的新的条 74。

[0023] 图 4 是示出方法 200 的流程图,方法 200 是彩色流模式模块 40 和共享信号模式模块 44 可用以使用超声信号的相同集合来形成彩色流图像和谱图的另一个示例方法。在所示例中,将对其生成谱图的位置(如图 1 中的门 70 所限定的那样)是那个位置  $L_1$ 。将由彩色流图像描绘的感兴趣区域或者区是包括  $L_1$  至  $L_n$  的位置矩阵。方法 200 与方法 100 相似,除了在方法 200 中,根据或基于从彩色流图像的像素或单个位置的多个帧的每一个来的信号或脉冲的分组或集合的一部分或全部,来形成谱图的每个谱分布条。因此,特定位置的所生成谱图 266 的频率分辨率可得到增强,并且没有固定于彩色流中使用的分组大小。

[0024] 如步骤 202 所示,彩色流模式模块 40 指导或指示处理器 30 在彩色流图像的第一帧  $F_1$  期间在第一位置  $L_1$  传送和接收分组或集合大小(PS)的超声信号的第一集合。可存在与位置  $L_1$  的获取相交错的不相关传送和接收事件。如步骤 204 所示,彩色流模式模块 40 (图 1 所示)指导处理器 30 来分析这类信号,以便在位置  $L_1$  产生单独像素  $PL_1$ 。这个像素是形成彩色流图像的第一帧的像素矩阵的一部分。

[0025] 如步骤 206 所示,模块 40 生成控制信号,该控制信号指导处理器 30 在将形成彩色流图像的感兴趣区域的位置矩阵的其余位置  $L_2-L_n$  的每个继续传送和接收大小 PS 的集合或分组。这些传送和接收事件实际上不一定是按顺序的,而是能够相互交错。如步骤 208 所示,模块 40 指导处理器 30 来处理和分析这类信号,以便形成彩色流图像的第一帧的其余像素  $PL_2-PL_n$ 。从感兴趣区域的其它位置所传送和接收的信号的这些集合在图 5 中示为超声信号分组或集合 304 和 306。这类像素在显示器 28 上呈现,以便形成彩色流图像 60 的第一帧。

[0026] 如步骤 210 所示,彩色流模式模块 40 指导或指示处理器 30 在彩色流图像的第二帧  $F_2$  期间在第一位置  $L_1$  传送和接收分组或集合大小(PS)的超声信号的第一集合。图 5 示出超声信号的集合或分组 308 在第二帧期间指向位置  $L_1$ 。如步骤 212 所示,彩色流模式模块 40 (图 1 所示)指导处理器 30 来分析这类信号,以便在第二帧的位置  $L_1$  产生单独像素  $PL_1$ 。这个像素是形成彩色流图像的第二帧的像素矩阵的一部分。

[0027] 如步骤 214 和 216 所示,这个过程对于彩色流图像 60 的每一帧重复进行。对于从帧 1 到帧 x 的每个帧,模块 40 指导处理器 30 来生成控制信号,该控制信号使换能器 24 在形成彩色流图像 60 的感兴趣区域或区的位置 L 的矩阵中的各位置 L 传送和接收大小 PS 的信号的分组或集合。因此,彩色流模式模块 40 生成彩色流图像 60,彩色流图像 60 根据使用在由图像 60 中的对应刷新像素所表示的每个位置处新接收的超声信号周期地刷新的帧而形成。在一个实现中,模块 40 还将基本数据(存在用于形成彩色流图像 60 的帧的半原始数据)存储在数据存储部分 46 中。如下面将进行描述的那样,随后可检索这个数据,用于随后在来自所存储彩色流图像 60 的各种所选位置 L 的任一个处生成新谱图。

[0028] 虽然步骤 202-216 已经描述为在帧中的下一个位置或者相继帧中的下一个位置的彩色数据或超声信号的获取之前完成帧的单个位置的所有彩色数据或者所有超声信号的获取,但是在其它实现中,可在完成前一个位置的彩色数据或超声信号的获取之前发起或开始相继位置的这类超声信号的获取。具体来说,第一位置 L 的超声信号或彩色数据的获取可与一个或多个相继位置 L 的超声信号或彩色数据的获取在时间上交错。

[0029] 例如,脉冲重复频率(在单个位置的连续传送-接收信号之间的时间)可规定在第一位置的连续传送-接收获取之间的预定时间延迟。在这个时间延迟期间,可在第一位置

进行传送-接收获取的分组的一个相继传送-接收获取之前,在一个或多个其它像素或彩色图像位置完成传送-接收获取。作为更具体示例,在返回到第一位置以在第一位置发射和接收第二脉冲或信号之前,换能器 24 可发射和接收第一脉冲或信号,并然后(在可能的延迟时间之后)继续在第二位置发射和接收第一脉冲或信号,然后继续在第三位置发射和接收第一脉冲信号,等等。这种型式重复进行到已经获取分组的所有脉冲信号。因此,从多个位置来获取信号集合所需的时间减少,因为这类集合的获取根据脉冲重复频率和交错组大小(其发射和接收动作在返回到原始位置之前完成的其它位置的数量)是同时发生的或者叠加的。

[0030] 如步骤 218 所示,共享信号模式模块 44 生成谱图,例如图 1 所示的谱图 266。在一个实现中,如同方法 100 一样,通过方法 200 所形成的谱图 266 可在显示器 28 上与彩色流图像 60 同时地或同步地呈现,甚至在生成或刷新彩色流图像 60 的帧时。换言之,谱图 266 可无需冻结或减缓在模块 40 的指导下生成的彩色流图像 60 的帧速率而生成。但是,与方法 100 不同,方法 200 利用指向在来自多个彩色流图像帧( $F_1-F_x$ )的部分或全部的单个所选位置  $L_1$  的信号的集合或分组来形成如图 5 所示的位置  $L_1$  的每个单独谱分布条。

[0031] 图 6 是示出在模块 44 的指导下由处理器 30 对信号进行处理以在方法 200 期间生成图 5 所示的(部分)谱图 266 的简图。图 6 示出在第一帧、第二帧和第三帧期间指向位置  $L_1$  的超声信号的集合或分组 302、304、306,其中单独信号是由“x”表示的脉冲。图 6 还示出在帧  $F_1$  至  $F_2$  的每个期间来自感兴趣区域中的其它位置  $L_2$  至  $L_n$  的依次传送和接收的信号 308、310、312 和 314 的分组或集合。这种型式在彩色流图像的每个帧的彩色流图像的感兴趣区域的不同位置  $L$  的扫描期间继续进行。

[0032] 如图 6 所示,共享信号模块 44 利用感兴趣区域中的所有位置  $L$  的所传送和接收的信号的集合或分组。如以信号的集合 304 和 306 所示的那样,模块 44 将零值指配给这类信号的每一个,此类信号表示来自除了对其生成谱图的特定位置  $L_1$  之外的位置的反射。这些零值信号用作分隔符,从而在时间上链接在多个帧  $F_1-F_x$  期间从特定位置  $L_1$  所反射的信号  $x$ 。因此,便于使用诸如快速傅立叶变换或其它变换之类的变换把来自多个帧的位置  $L_1$  的信号从时域变换到频域。

[0033] 虽然图 6 将多个零值示为等于除了对其生成谱图的特定位置  $L_1$  之外的各位置的分组或信号集合大小  $PS$ ,但是零值的数量可根据上述脉冲重复频率和交错组大小而改变。具体来说,这类零值在时间上分隔来自对其生成谱图的特定位置的不同帧的信号的连续集合或分组。这种间隔(以及零信号的对应数量)表示在第一帧的第一位置的信号第一集合或包的获取与第二连续帧的相同的第一位置的信号的第二集合或包的获取之间已经经过的时间。这种间隔可根据以下而改变:待取样的位置的数量,以及相对于特定位置(以及其它位置)的信号的分组或集合的所有信号的获取、同时地或者按照叠加或交错方式来获取帧的其它位置的信号集合的程度。这种程度可根据所选脉冲重复频率和交错组大小而改变。

[0034] 图 7 是示出模块 44 可用以处理来自对其生成谱图 266 的特定位置的信号的一个示例方法的简图。图 7 示出在帧期间指向相同特定位置  $L_1$  的超声信号的单个分组或集合 320 的示例。在所示示例中,信号集合具有为八的分组大小。换言之,从特定位置  $L_1$  传送或接收八个脉冲或信号,以便形成表示彩色流图像 60 中的位置的像素。脉冲的集合 320 包括具有基于时间的顺序的一系列脉冲或信号。如图 7 所示,基于各信号  $x$  在信号  $x_1-x_8$  的基于

时间的系列中的位置来为各信号  $x$  指配权重。在具体实现中,为最靠近该序列末端的那些特定信号指配最小权重,而为最靠近中间的那些信号  $x$  指配最大权重。在所示示例中,为序列的最外面信号  $x_1$  和  $x_8$  指配最低权重  $w_1$ ,为信号  $x_2$  和  $x_7$  指配比权重  $w_1$  更大的权重  $w_2$ ,为信号  $x_3$  和  $x_5$  指配比权重  $w_2$  更大的权重  $w_3$ ,以及为信号  $x_4$  和  $x_6$  指配最大权重  $w_4$ 。因此,避免或者最小化由对于其它位置的最外面信号接近归零(zeroed out)信号所引起的信号处理偏差(频率逐渐减小)。在其它实现中,可采用其它加权方案。在一些实现中,可省略这类加权方案。

[0035] 如示出谱图 266 的图 5 所示,每个谱分布条 274 具有多个段 276,多个段 276 基于信号的分组或集合(PS)中的脉冲或信号的数量、帧之间的时间( $t$ )以及从其中返回用于形成特定谱分布条 74 的特定位置的信号的帧数量  $X$ 。例如,在一个实现中,模块 40(图 1 所示)可通过从形成彩色流图像 60 的感兴趣区域或区的位置矩阵的每个单独位置传送和接收 32 个脉冲或信号(PS=32)来生成彩色流图像 60。模块 44 可利用三个帧( $x=3$ )来生成谱分布条 274。帧可分离成等于启动 2 个帧或 64 个分组的时间。在这种实现中,各向量分布条 274 具有使用 96 个超声信号(在三个帧期间来自位置  $L_1$  的信号的总数)和 192 个零作为用于 288 个格 276 的计算的输入的 288 ( $3 \times (32+64)$ )个段或格 276。因此,每个格 276 的范围减小,从而增强每个条 274 的频率分辨率和谱图 266。用于形成每个谱分布条 274 的帧的数量  $x$  越大,则频率分辨率越大。

[0036] 如图 5 所示,在一个实现中,按照滑动窗口方式来利用用于形成谱分布条 274 的帧。例如,使用在帧  $1-x$  期间来自第一位置的超声信号来形成或生成第一所示谱分布条 274。使用帧  $2-x+1$  等形成或生成第二所示谱分布条 274。因此,各分布条可由基于多个帧上的超声信号的数据来形成,而无需获取用于各个和每一个谱分布条 274 的帧的全新编组的信号。

[0037] 图 8 是可由系统 20 来使用的示例方法 400 的流程图。方法 400 使内科医生、护理人员或其它人员在超声数据的初始获取之后的数天、数周、数月甚至数年能够生成和查看谱图。方法 400 还使这类人在多个位置的任一个从多个彩色流帧的单个彩色流图像或影像环(cine loop)来生成谱图。如步骤 402 所示,模块 44 (图 1 所示)存储彩色流图像 60 的感兴趣区域或区的位置  $L_1-L_n$  的每个的彩色流图像帧(其基本数据)。彩色流图像帧及其基本数据可存储在存储器 32 的数据区域 46 中(图 1 所示)。如步骤 404 所示,响应通过输入 26 输入的命令或指令,处理器 30 在模块 44 的指导下可检索所选位置  $L_1$  的基本数据。如步骤 406 所示,将这类基本数据用于包括位置  $L_1$  的彩色流图像的帧,模块 44 按照图 2 中的步骤 106 或者图 4 中的步骤 218 (如上所述)来生成位置  $L_1$  的谱图。如步骤 408 和 410 所示,模块 44 可通过从所存储彩色流图像帧检索基本数据,来生成彩色流图像 60 的原始感兴趣区域或所示区中的其它位置(例如位置  $L_2$ )的附加谱图。因此,系统 20 允许即时扫描和后处理评估。

[0038] 虽然参照示例实施例描述了本公开,但是本领域的技术人员会知道,可在形式和细节方面进行变更,而没有背离要求保护的的主题的精神和范围。例如,虽然不同示例实施例可描述为包括提供一个或多个有益效果的一个或多个特征,但是预期所述特征可相互交换或者备选地相互结合在所述示例实施例或其它备选实施例中。由于本公开的技术比较复杂,所以并非技术的所有变化都是可预知的。参照示例实施例所述并且在以下权利要求书

中提出的本公开显然预计是尽可能广义的。例如,除非另加明确说明,否则引述单个特定元件的权利要求也包含多个这类特定元件。



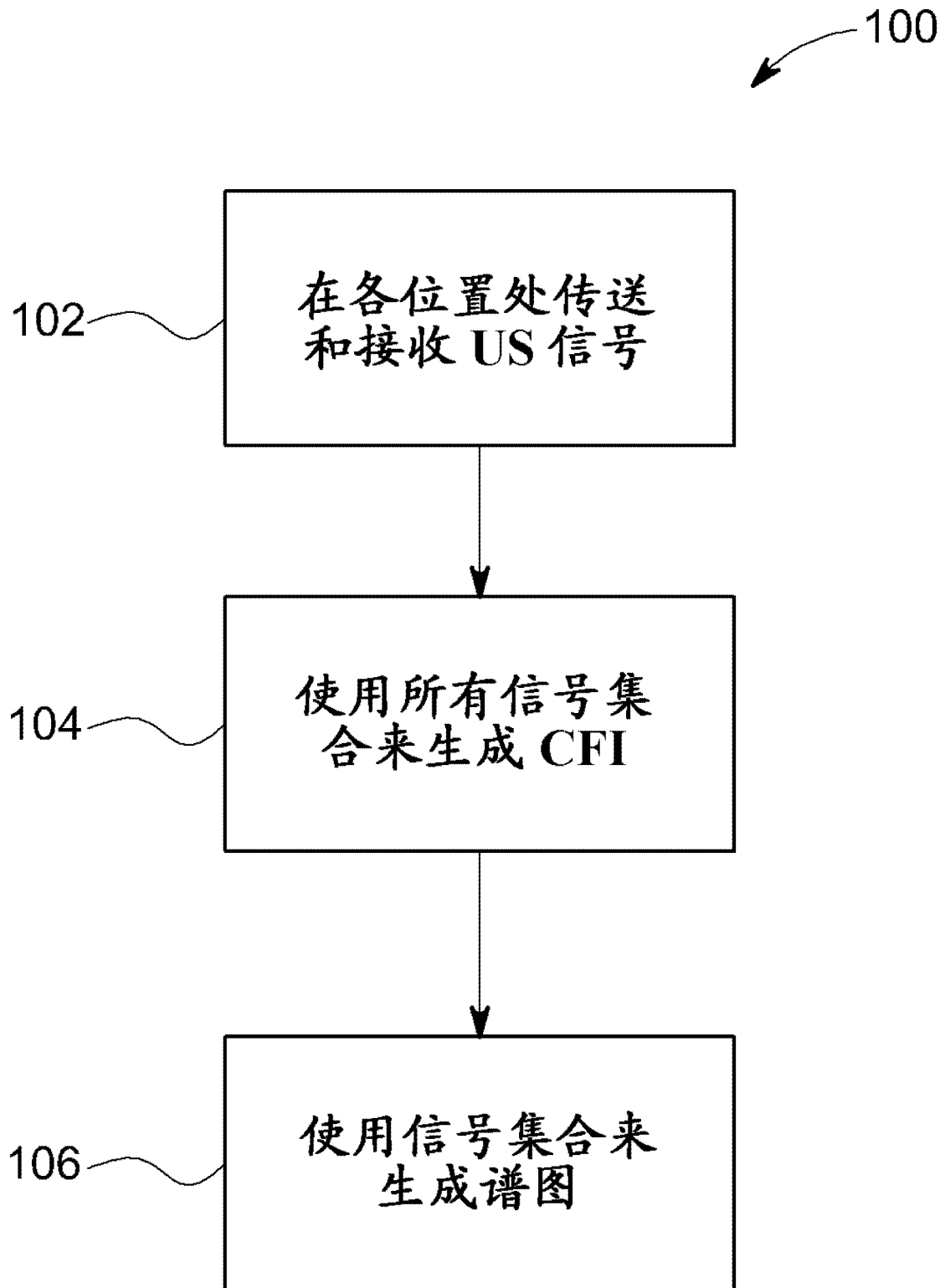


图 2

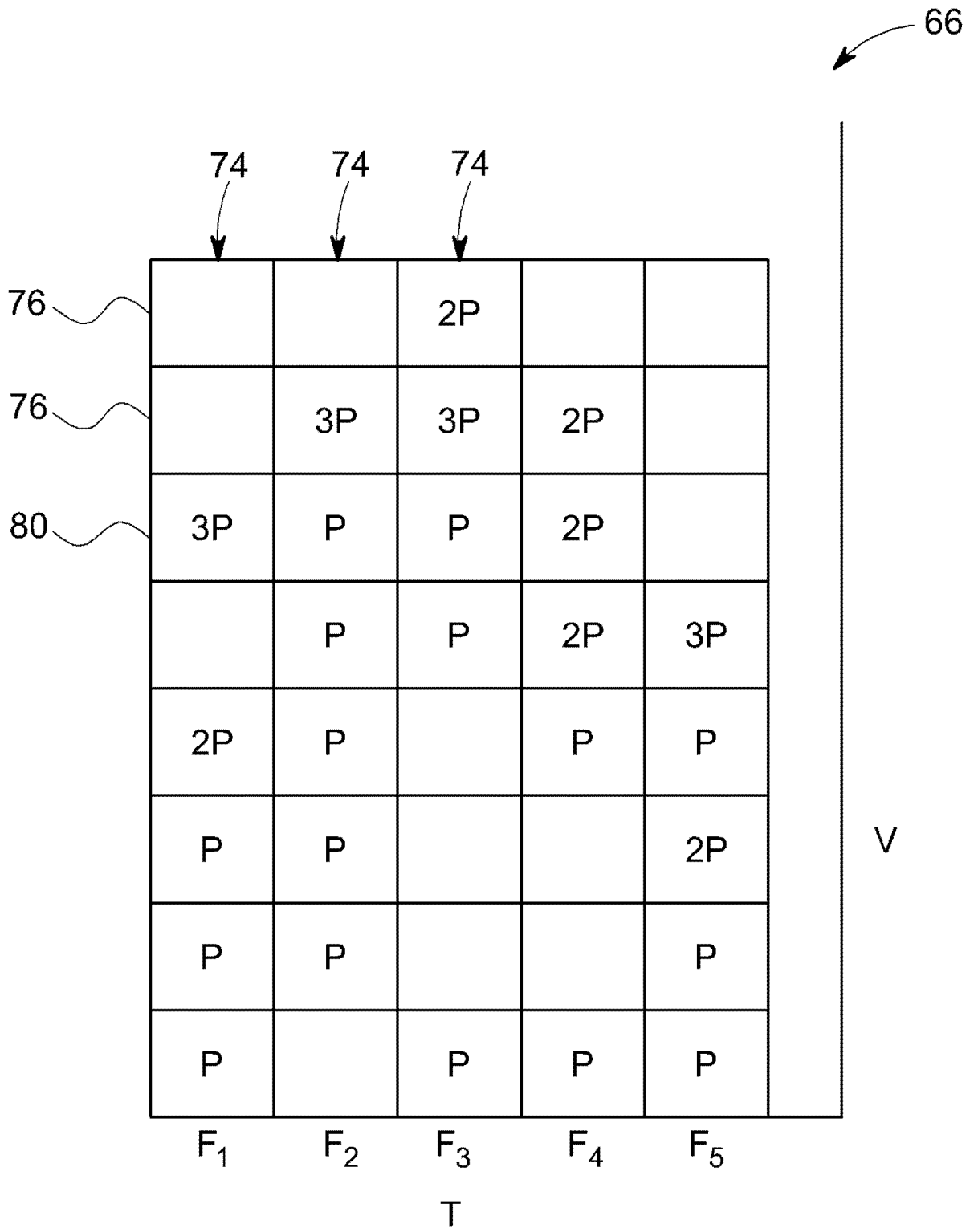


图 3

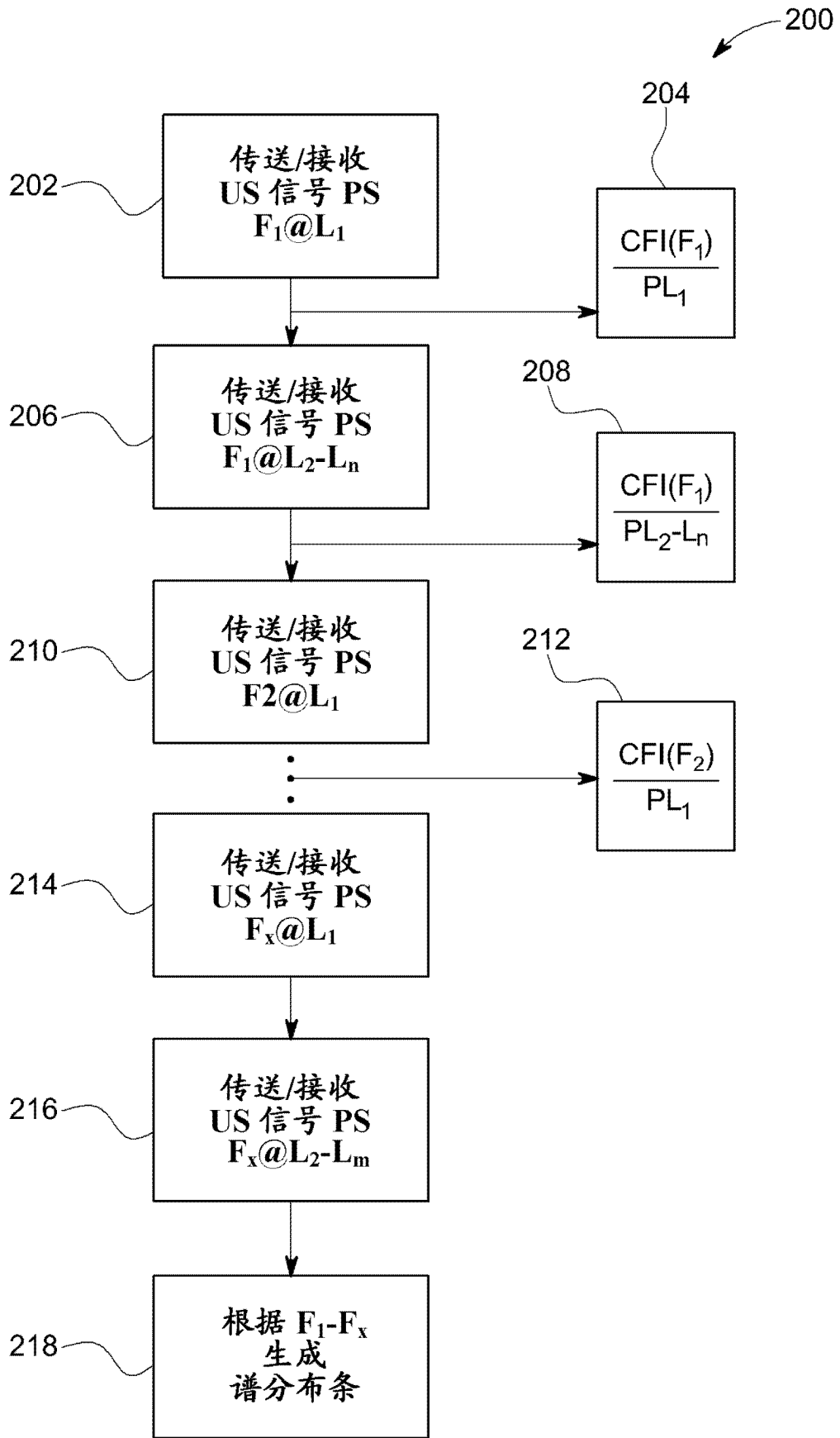


图 4

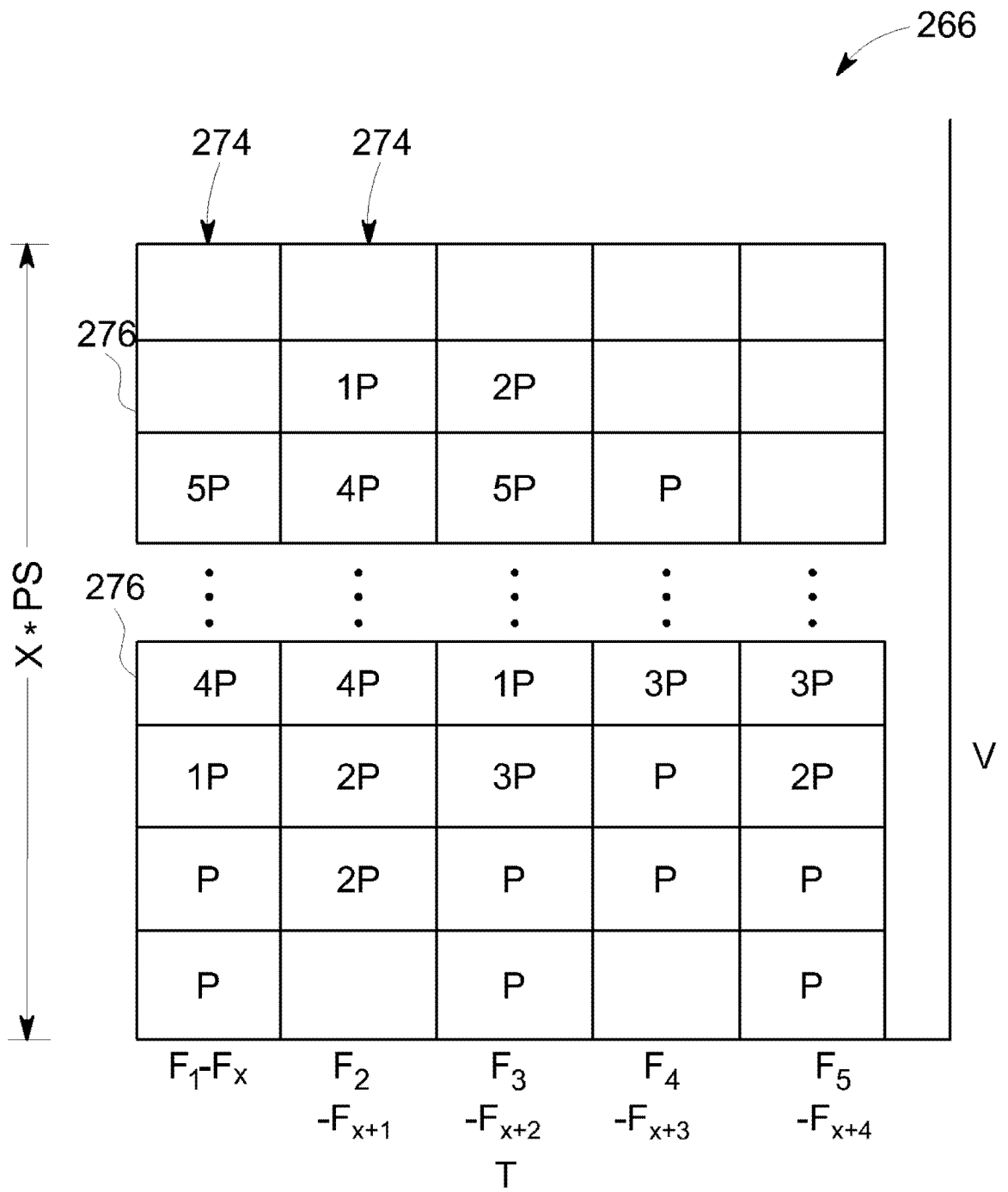


图 5

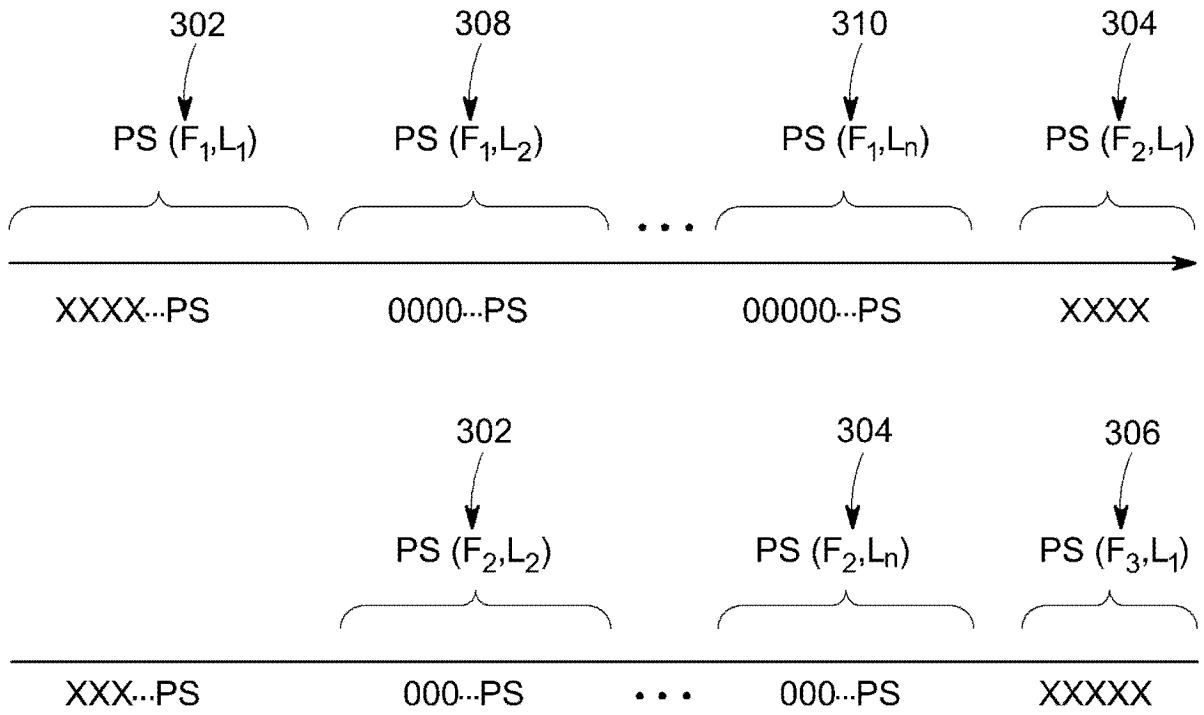


图 6

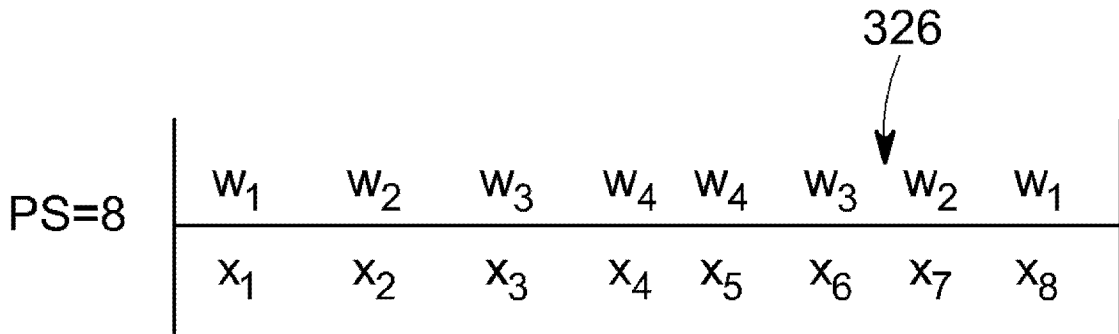


图 7

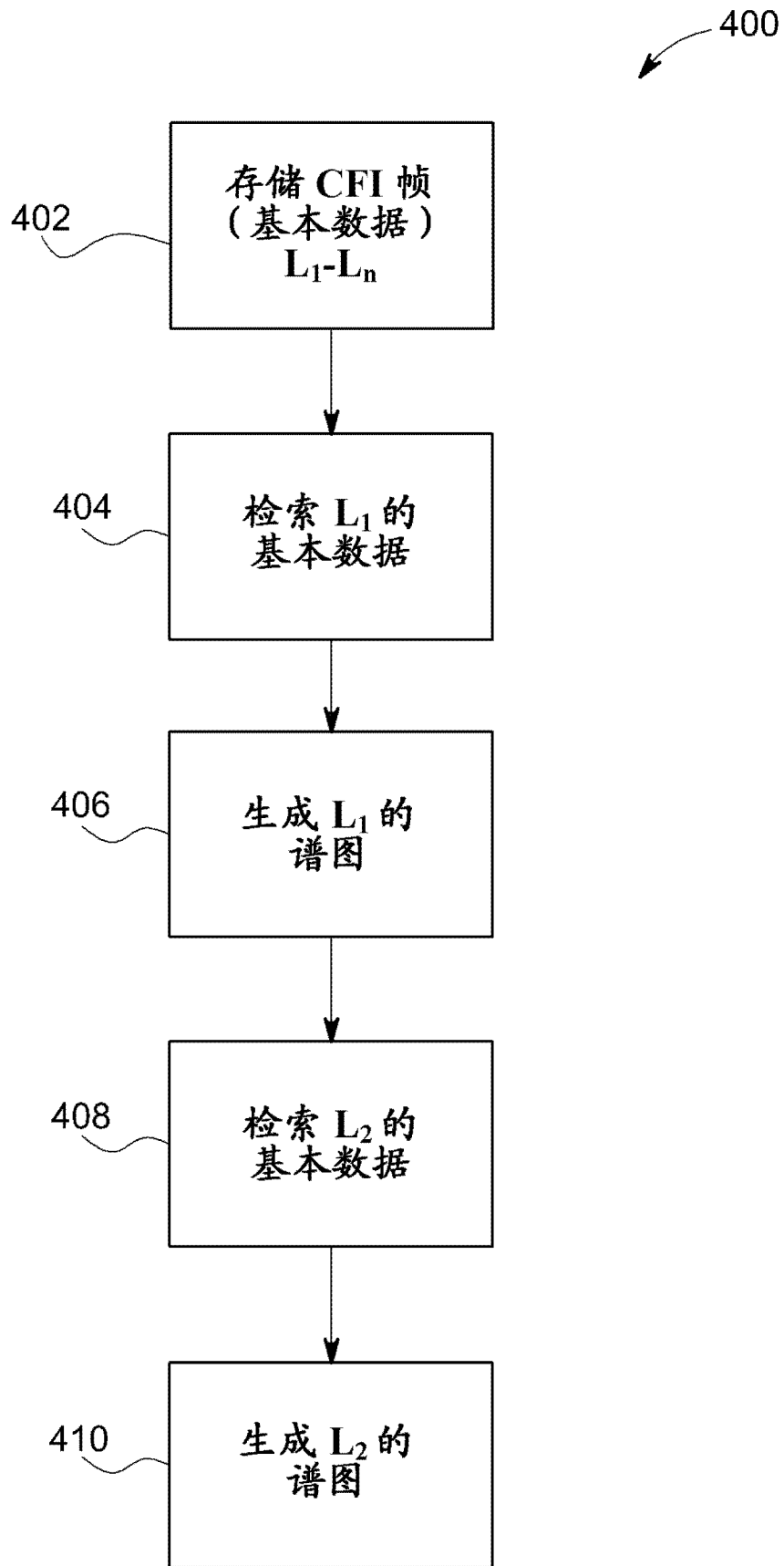


图 8

专利名称(译)	彩色流图像和谱图超声信号共享		
公开(公告)号	<a href="#">CN103202710A</a>	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	CN201310010060.7	申请日	2013-01-11
[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	B A 劳泽		
发明人	B.A.劳泽		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52066 A61B8/483 A61B8/488 G01S7/52074 G01S15/8988		
代理人(译)	李浩		
优先权	13/350503 2012-01-13 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的名称为：“彩色流图像和谱图超声信号共享”。彩色流图像和谱图使用相同的所获取超声信号来生成。

