



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101732073 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910252378.X

(22) 申请日 2009.11.26

(30) 优先权数据

2008-300872 2008.11.26 JP

(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 岛崎正

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 严志军 杨松龄

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G06T 1/00(2006.01)

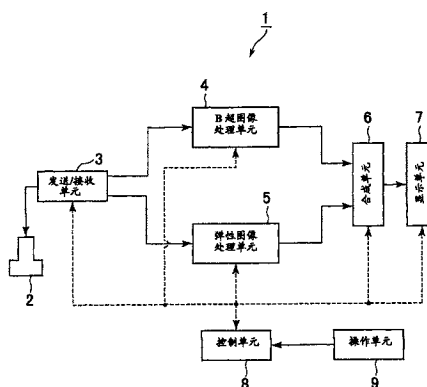
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

超声波诊断装置和程序

(57) 摘要

本发明涉及一种超声波诊断装置,包括:超声波探针、发送-接收单元、弹性图像处理单元和非弹性图像处理单元。超声波探针用于对生物组织执行超声波的发送/接收;发送-接收单元用于驱动超声波探针以执行超声波的发送/接收,并输出回波信号;弹性图像处理单元基于由所述一个和另一个弹性图像的超声波发送/接收所获得的两个时间不同的回波信号而计算有关生物组织弹性的物理量并产生弹性图像;非弹性图像处理单元基于由非弹性图像超声波发送/接收所获得的回波信号而产生非弹性图像。



1. 一种超声波诊断装置,包括:

超声波探针,用于对生物组织执行超声波的发送/接收;

发送-接收单元,用于驱动所述超声波探针来执行所述超声波的发送/接收,并输出由所述超声波探针接收的各个回波信号,所述发送-接收单元在预定的时间间隔执行一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收,以获得用于产生生物组织的弹性图像的回波信号,并且在所述一个弹性图像超声波发送/接收和所述另一个弹性图像超声波发送/接收之间执行非弹性图像超声波发送/接收,以便获得回波信号,所述回波信号用于产生与所述弹性图像不同的与所述生物组织相关的非弹性图像;

弹性图像处理单元,基于由所述一个弹性图像超声波发送/接收和所述另一个弹性图像超声波发送/接收所获得的两个时间不同的回波信号计算与所述生物组织的弹性相关的物理量,并基于所述物理量产生弹性图像;和

非弹性图像处理单元,基于由所述非弹性图像超声波发送/接收所获得的回波信号产生非弹性图像。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,在进行所述弹性图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述弹性图像处理单元,而在进行所述非弹性图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述非弹性图像处理单元。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,所述非弹性图像处理单元是用于产生B超图像的B超图像处理单元,并且,

其中,作为所述非弹性图像超声波发送/接收,所述发送-接收单元执行B超图像超声波发送/接收,以便获得用于产生B超图像的回波信号。

4. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其特征在于,在进行所述弹性图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述弹性图像处理单元,而在进行所述B超图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述B超图像处理单元。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,所述非弹性图像处理单元是用于产生彩色多普勒图像的彩色多普勒图像处理单元,并且,

其中,作为所述非弹性图像超声波发送/接收,所述发送-接收单元执行彩色多普勒图像超声波发送/接收,以便获得用于产生彩色多普勒图像的回波信号。

6. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其特征在于,在进行所述弹性图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述弹性图像处理单元,而在进行所述彩色多普勒图像超声波发送/接收时,所述发送-接收单元将所述回波信号输出给所述彩色多普勒图像处理单元。

7. 根据权利要求5或6所述的超声波诊断装置,其特征在于,所述彩色多普勒图像处理单元具有提取部件,用于从所述回波信号提取指示血流成分的信号。

8. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,所述非弹性图像处理单元被提供为多个,并且所述各非弹性图像处理单元产生类型上彼此不同的非弹性图像,并且,

其中,作为所述非弹性图像超声波发送/接收,所述发送-接收单元执行用于所述各非弹性图像的发送/接收。

9. 根据权利要求 8 所述的超声波诊断装置,其特征在于,所述各非弹性图像处理单元是用于产生 B 超图像的 B 超图像处理单元和用于产生彩色多普勒图像的彩色多普勒图像处理单元,并且,

其中,作为所述非弹性图像超声波发送 / 接收,所述发送 - 接收单元执行 B 超图像超声波发送 / 接收和彩色多普勒图像超声波发送 / 接收,所述 B 超图像超声波发送 / 接收用于获得产生 B 超图像的回波信号,所述彩色多普勒图像超声波发送 / 接收用于获得产生彩色多普勒图像的回波信号。

10. 一种用于使得超声波诊断装置的计算机执行如下功能的程序:

发送 / 接收功能,用于驱动超声波探针,以对生物组织执行超声波发送 / 接收并输出由所述超声波探针所接收的回波信号,所述发送 / 接收功能以预定的时间间隔执行一个弹性图像超声波发送 / 接收和另一个弹性图像超声波发送 / 接收,以便获得用于产生所述生物组织的弹性图像的回波信号,并在所述一个弹性图像超声波发送 / 接收和所述另一个弹性图像超声波发送 / 接收之间执行非弹性图像超声波发送 / 接收,以便获得回波信号,所述回波信号用于产生与所述弹性图像不同的与所述生物组织相关的非弹性图像;

弹性图像生成功能,基于由所述一个弹性图像超声波发送 / 接收和所述另一个弹性图像超声波发送 / 接收所获得的两个时间不同的回波信号而计算与所述生物组织的弹性相关的物理量,并基于所述物理量生成弹性图像;和

非弹性图像生成功能,基于由所述非弹性图像超声波发送 / 接收所获得的回波信号而生成非弹性图像。

超声波诊断装置和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波诊断装置,并且尤其涉及一种能够呈现指示生物组织硬度或软度的弹性图像的超声波诊断装置和程序。

背景技术

[0002] 在例如专利文献 1 等中已经公开了一种超声波诊断装置,其中指示生物组织硬度或软度的弹性图像以重叠的形式显示于正常 B 超图像上。在这种超声波诊断装置中,弹性图像是如下形成的:在使超声波探针与对象发生接触的状态下首先由超声波探针执行超声波的发送/接收,同时重复压力和其松弛作用。然后,从两个时间上彼此不同的回波信号中计算出与生物组织的各部分的弹性相关的物理量,回波信号是通过执行这种超声波发送/接收而获得的。基于所计算的与弹性相关的物理量,可使生物组织的弹性以彩色来图像化。

[0003] [专利文献 1] 日本未审查的专利公报 2000-60853

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 当显示以上述方式获得的弹性图像时,以重叠形式指示生物组织形式的 B 超图像上显示弹性图像已经是很成熟的,使得掌握生物组织的哪一部分呈现弹性图像成为可能。在这种情况下,需要从相应的回波信号中形成弹性图像和 B 超图像。

[0006] 这里,存在例如用于获得产生弹性图像的回波信号的超声波发送条件和用于获得产生 B 超图像的回波信号的超声波发送条件彼此不同的情况。在这种情况下,为了获得用于产生弹性图像的回波信号和为了获得用于产生 B 超图像的回波信号,需要以不同的时间相位执行超声波的发送/接收。因为产生上述弹性图像需要两个时间上彼此不同的回波信号,所以目前为止为了获得用于产生弹性图像的回波信号执行了两次超声波的发送/接收,之后为了获得用于产生 B 超图像的回波信号而执行超声波的发送/接收。

[0007] 同时,为了产生弹性图像,如上所述,需要从两个时间不同的回波信号中计算出生物组织弹性相关的物理量,同时重复对生物组织的压力和其松弛作用。因此,只要在获得这两个回波信号的同时没有施加充分的压力或减压,那么就不能正确地计算出物理量,从而不能获得令人满意的弹性图像。因而为了获得用于产生弹性图像的回波信号而以某种程度的间隔执行两次超声波发送/接收是必须的。因此,在以某种程度的间隔执行了两次超声波发送/接收以获得用于产生弹性图像的回波信号之后,就为获得用于产生 B 超图像的回波信号而执行超声波的发送/接收,因而会遇到帧率 (frame rate) 方面的困难。

[0008] 因而需要解决之前描述的问题。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 根据第一方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其包括超声波探针、发送-接收单元、弹性图像处理单元和非弹性图像处理单元。超声波探针用于对生物组织执行超声波的发送/接收;发送-接收单元用于驱动超声波探针以执行超声波的发送/接收,并输出

由超声波探针接收的回波信号,发送-接收单元在预定的时间间隔执行一个弹性图像的超声波发送/接收和另一个弹性图像的超声波发送/接收,以便获得回波信号,用于产生生物组织的弹性图像,并且在一个弹性图像的超声波发送/接收和另一个弹性图像的超声波发送/接收之间执行非弹性图像超声波发送/接收,以便获得回波信号,用于产生与弹性图像不同的有关生物组织的非弹性图像;弹性图像处理单元基于由所述一个弹性图像的超声波发送/接收和所述另一个弹性图像的超声波发送/接收所获得的两个时间不同的回波信号而计算有关生物组织弹性的物理量,并基于物理量产生弹性图像;非弹性图像处理单元基于由非弹性图像超声波发送/接收所获得的回波信号而产生非弹性图像。

[0011] 根据第二方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第一方面的本发明中,发送-接收单元在进行弹性图像超声波发送/接收时将回波信号输出给弹性图像处理单元,而在进行非弹性图像超声波发送/接收时,发送-接收单元将回波信号输出给非弹性图像处理单元。

[0012] 根据第三方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第一方面的本发明中,非弹性图像处理单元是用于产生B超图像的B超图像处理单元,并且作为非弹性图像的超声波发送/接收,发送-接收单元执行B超图像超声波发送/接收,以便获得用于产生B超图像的回波信号。

[0013] 根据第四方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第三方面的本发明中,发送-接收单元在进行弹性图像超声波发送/接收时将回波信号输出给弹性图像处理单元,而在进行B超图像超声波发送/接收时,发送-接收单元将回波信号输出给B超图像处理单元。

[0014] 根据第五方面,在根据第三和第四方面的本发明中,本发明提供了一种包括合成单元的超声波诊断装置,该合成单元用于将弹性图像和B超图像合成在一起。

[0015] 根据第六方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第一方面的本发明中,非弹性图像处理单元是用于产生彩色多普勒图像的彩色多普勒图像处理单元,并且作为非弹性图像超声波发送/接收,发送-接收单元执行彩色多普勒图像超声波发送/接收,以便获得用于产生彩色多普勒图像的回波信号。

[0016] 根据第七方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第六方面的本发明中,发送-接收单元在进行弹性图像超声波发送/接收时将回波信号输出给弹性图像处理单元,而在进行彩色多普勒图像超声波发送/接收时,发送-接收单元将回波信号输出给彩色多普勒图像处理单元。

[0017] 根据第八方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第六和第七各个方面的本发明中,彩色多普勒图像处理单元具有提取部件,用于从回波信号提取指示血流成分的信号。

[0018] 根据第九方面,本发明提供了一种包括合成单元的超声波诊断装置,在根据第六至第八任一方面的本发明中,该合成单元用于将弹性图像和彩色多普勒图像合成在一起。

[0019] 根据第十方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第一方面的本发明中,非弹性图像处理单元被提供为多个,并且各非弹性图像处理单元产生类型上彼此不同的非弹性图像,并且作为非弹性图像超声波发送/接收,发送-接收单元执行用于各非弹性图像的发送/接收。

[0020] 根据第十一方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第十方面的本发明中,发送-接收单元在进行弹性图像超声波发送/接收时将回波信号输出给弹性图像处理单元,而在进行非弹性图像超声波发送/接收时,发送-接收单元将回波信号输出给其相应的非弹性图像处理单元。

[0021] 根据第十二方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第十方面的本发明中,各个非弹性图像处理单元是用于产生B超图像的B超图像处理单元和用于产生彩色多普勒图像的彩色多普勒图像处理单元,并且作为非弹性图像超声波发送/接收,发送-接收单元执行B超图像超声波发送/接收和彩色多普勒图像超声波发送/接收被执行,以便获得用于产生B超图像的回波信号,以及获得用于产生彩色多普勒图像的回波信号。

[0022] 根据第十三方面,本发明提供了一种超声波诊断装置,其中在根据第十二方面的本发明中,发送-接收单元在进行弹性图像超声波发送/接收时将回波信号输出给弹性图像处理单元,发送-接收单元在进行B超图像超声波发送/接收时将回波信号输出给B超图像处理单元,并且发送-接收单元在进行彩色多普勒图像超声波发送/接收时将回波信号输出给彩色多普勒图像处理单元。

[0023] 根据第十四方面,本发明提供了一种包括合成单元的超声波诊断装置,在根据第十二和第十三方面的本发明中,该合成单元用于将B超图像和彩色多普勒图像合成在一起。

[0024] 根据第十五方面,本发明提供了一种用于使得超声波诊断装置的计算机执行发送/接收功能、弹性图像生成功能和非弹性图像生成功能的程序,发送/接收功能用于驱动超声波探针以对生物组织执行超声波的发送/接收,并输出超声波探针所接收的回波信号,所述发送/接收功能在预定的时间间隔执行一个弹性图像的超声波发送/接收和另一个弹性图像的超声波发送/接收,以便获得回波信号,用于产生生物组织的弹性图像,并且在所述一个弹性图像的超声波发送/接收和所述另一个弹性图像的超声波发送/接收之间执行非弹性图像的超声波发送/接收,以便获得回波信号,用于产生与弹性图像不同的有关生物组织的非弹性图像;弹性图像生成功能基于由所述一个弹性图像的超声波发送/接收和所述另一个弹性图像的超声波发送/接收所获得的两个时间不同的回波信号而计算有关生物组织弹性的物理量,并基于物理量而产生弹性图像;并且非弹性图像生成功能基于由非弹性图像超声波发送/接收所获得的回波信号而产生非弹性图像。

[0025] 本发明的有利效果

[0026] 根据本发明,因为非弹性图像超声波发送/接收是在一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收之间以预定的时间间隔执行的,所以可以提高帧率。

[0027] 从以下附图所示的本发明的优选实施例的描述中将使本发明的进一步的目的和优点变得清除。

附图说明

[0028] 图1是方框图,其显示了根据本发明第一实施例的超声波诊断装置的结构。

[0029] 图2是方框图,其显示了图1所示的超声波诊断装置中所采用的B超图像处理单元的结构。

[0030] 图 3 是方框图,其显示了图 1 所示的超声波诊断装置中所采用的弹性图像处理单元的结构。

[0031] 图 4 是简图,其显示了在图 1 所示的超声波诊断装置中为了执行用于弹性图像的超声波发送 / 接收和用于 B 超图像的超声波发送 / 接收而提供的时序图。

[0032] 图 5 是方框图,其显示了根据本发明第二实施例的超声波诊断装置的结构。

[0033] 图 6 是方框图,其显示了图 5 所示的超声波诊断装置中所采用的彩色多普勒图像处理单元的详细结构。

[0034] 图 7 是简图,其显示了在图 5 所示的超声波诊断装置中为了执行用于弹性图像的超声波发送 / 接收和用于 B 超图像的超声波发送 / 接收以及用于彩色多普勒图像的超声波发送 / 接收而提供的时序图。

具体实施方式

[0035] 后文将基于附图详细地描述根据本发明的超声波诊断装置和程序。

[0036] < 第一实施例 >

[0037] 首先将解释第一实施例。图 1 是方框图,其显示了根据本发明第一实施例的超声波诊断装置的结构,图 2 是方框图,其显示了图 1 所示的超声波诊断装置中所采用的 B 超图像处理单元的结构,图 3 是方框图,其显示了图 1 所示的超声波诊断装置中所采用的弹性图像处理单元的结构,图 4 是简图,其显示了在图 1 所示的超声波诊断装置中为了执行分别用于弹性图像的超声波发送 / 接收和用于 B 超图像的超声波发送 / 接收而提供的时序图。

[0038] 图 1 中所示的超声波诊断装置 1 具有超声波探针 2、发送 - 接收单元 3、B 超图像处理单元 4、弹性图像处理单元 5、合成单元 6 和显示单元 7。此外,超声波诊断装置 1 包括控制器或控制单元 8 和操作单位 9。

[0039] 超声波探针 2 对对象执行超声波的发送 / 接收。在与对象发生接触的状态下,超声波探针 2 在重复压力和松弛作用的同时执行超声波的发送 / 接收,从而使获得弹性图像成为可能。

[0040] 发送 - 接收单元 3 驱动超声波探针 2 执行超声波的发送 / 接收。发送 - 接收单元 3 对由超声波的发送 / 接收所获得的各个回波信号执行信号处理,例如相位叠加处理。然后,发送 - 接收单元 3 将经过信号处理的回波信号输出给 B 超图像处理单元 4 和弹性图像处理单元 5。后面将描述发送 - 接收单元 3 发送 / 接收超声波的细节。发送 - 接收单元 3 是说明根据本发明的发送 - 接收单元的实施例的一个示例。

[0041] B 超图像处理单元 4 具有信号处理器 41 和 B 超图像生成部件 42。信号处理器 41 对来自发送 - 接收单元 3 的每条声线的回波信号执行例如对数压缩、包络线检波等信号处理。B 超图像生成部件 42 基于由信号处理器 41 输出的信号而产生 B 超图像帧数据。B 超图像处理单元 4 是说明根据本发明的非弹性图像处理单元的实施例的一个示例。

[0042] 弹性图像处理单元 5 具有物理量计算器 51 和弹性图像生成部件 52。弹性图像处理单元 5 是说明根据本发明的弹性图像处理单元的实施例的一个示例。具体地说,物理量计算器 51 基于来自发送 - 接收单元 3 的每条声线的回波信号而计算作为与生物组织的弹性相关的物理量的由于生物组织的各部分或区域的变形而产生的变位。具体地说,物理量计算器 51 对来自相同声线的两个时间上彼此不同的回波信号执行自相关计算,从而计算

各部分的变位。

[0043] 弹性图像生成部件 52 基于由于生物组织变形所引起的变位而产生弹性图像帧数据,该变位已经由物理量计算器 51 计算出来。具体地说,弹性图像生成部件 52 根据变位提供了关于红、绿和蓝的色调信息,并产生具有彩色信息的弹性图像帧数据。

[0044] 合成单元 6 具有帧存储器(未显示),其储存由 B 超图像处理单元 4 产生的 B 超图像帧数据和由弹性图像处理单元 5 产生的弹性图像帧数据。合成单元 6 将这些 B 超图像帧数据和弹性图像帧数据合成在一起。合成单元 6 是说明根据本发明的合成单元的实施例的一个示例。通过利用合成单元 6 将其合成而获得的超声波图像显示在显示单元 7 上。

[0045] 控制单元 8 具有 CPU(中央处理单元)或相似装置。控制单元 8 基于从操作单元 9 输入的操作输入信号和预先储存的程序而控制发送-接收单元 3、B 超图像处理单元 4、弹性图像处理单元 5、合成单元 6 和显示单元 7。

[0046] 现在将解释根据本实施例的超声波诊断装置 1 的操作。发送-接收单元 3 驱动超声波探针 2,以便对对象的生物组织执行超声波的发送,从而获得回波信号。在从超声波探针 2 进行超声波的发送/接收时,在超声波探针 2 与生物组织表面发生接触的状态下由超声波探针 2 重复压力和其松弛作用。

[0047] 现在将详细地描述超声波的发送/接收。如图 4 中所示,发送-接收单元 3 以时间间隔 t 执行用于弹性图像的超声波发送/接收 E1, E2, E3, E4...。这里,时间 t 相当于从弹性图像的超声波发送/接收开始至下一个弹性图像的超声波发送/接收开始的时间。时间 t 被设为这种时间,即使得下次弹性图像的超声波发送/接收在完成这次弹性图像的超声波发送/接收并隔开间隔后开始。

[0048] 顺便地说,如将在后面所述,基于时序上彼此相邻的弹性图像超声波发送/接收所获得的两个回波信号,进行物理量计算器 51 执行的各个变位的计算,从而产生弹性图像。例如,基于由弹性图像超声波发送/接收 E1 所获得的回波信号和由弹性图像超声波发送/接收 E2 所获得的回波信号,物理量计算器 51 执行各个变位的计算,以产生弹性图像帧数据 EFD1。基于由弹性图像超声波发送/接收 E2 所获得的回波信号和由弹性图像超声波发送/接收 E3 所获得的回波信号,物理量计算器 51 执行各个变位的计算,以便产生对应于下一帧的弹性图像帧数据 EFD2。进一步地,基于由弹性图像超声波发送/接收 E3 所获得的回波信号和由弹性图像超声波发送/接收 E4 所获得的回波信号,物理量计算器 51 执行各个变位的计算,以便产生对应于下一帧的弹性图像帧数据 EFD3。

[0049] 这里,一个弹性图像的超声波发送/接收和另一个弹性图像的超声波发送/接收对应于时序上彼此相邻的弹性图像超声波发送/接收。例如,产生弹性图像帧数据 EFD1 的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收分别与弹性图像超声波发送/接收 E1 和弹性图像超声波发送/接收 E2 相对应。产生弹性图像帧数据 EFD2 的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收分别与弹性图像超声波发送/接收 E2 和弹性图像超声波发送/接收 E3 相对应。进一步地,一个弹性图像的超声波发送/接收和另一个弹性图像的超声波发送/接收分别与弹性图像超声波发送/接收 E3 和弹性图像超声波发送/接收 E4 相对应。

[0050] 发送-接收单元 3 在一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B1, B2, B3...,以便获得在 B 超图像

处理单元 4 产生 B 超图像的回波信号。例如,发送-接收单元 3 在弹性图像超声波发送/接收 E1 和弹性图像超声波发送/接收 E2 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B1。发送-接收单元 3 在弹性图像超声波发送/接收 E2 和弹性图像的超声波发送/接收 E3 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B2。进一步地,发送-接收单元 3 在弹性图像超声波发送/接收 E3 和弹性图像的超声波发送/接收 E4 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B3。

[0051] 当执行相应的弹性图像超声波发送/接收 E1,E2,E3,E4... 时,发送-接收单元 3 将回波信号输出给弹性图像处理单元 5。当执行相应的 B 超图像超声波发送/接收 B1,B2,B3... 时,发送-接收单元 3 将回波信号输出给 B 超图像处理单元 4。

[0052] B 超图像处理单元 4 基于来自发送-接收单元 3 的回波信号而顺序地产生 B 超图像帧数据。例如,B 超图像处理单元 4 基于由 B 超图像超声波发送/接收 B1 获得的回波信号而产生 B 超图像帧数据 BFD1,并且基于由 B 超图像超声波发送/接收 B2 所获得的回波信号而产生 B 超图像帧数据 BFD2。进一步地,B 超图像处理单元 4 基于由 B 超图像超声波发送/接收 B3 所获得的回波信号而产生 B 超图像帧数据 BFD3。各 B 超图像帧数据 BFD1,BFD2,BFD3... 输出给合成单元 6,并顺序地储存在帧存储器(未显示)中。

[0053] 弹性图像处理单元 5 基于来自发送-接收单元 3 的时间不同的两个回波信号而顺序地产生弹性图像帧数据。例如,基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E1 获得的回波信号和用于弹性图像的超声波发送/接收 E2 获得的回波信号,弹性图像处理单元 5 通过物理量计算器 51 执行变位的计算。因此,弹性图像生成部件 52 从计算结果产生弹性图像帧数据 EFD1。类似地,基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E2 获得的回波信号和用于弹性图像的超声波发送/接收 E3 获得的回波信号,弹性图像处理单元 5 产生弹性图像帧数据 EFD2。基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E3 获得的回波信号和用于弹性图像的超声波发送/接收 E4 获得的回波信号,弹性图像处理单元 5 产生弹性图像帧数据 EFD3。各弹性图像帧数据 EFD1,EFD2,EFD3... 输出给合成单元 6,并顺序地储存在帧存储器(未显示)中。

[0054] 合成单元 6 将 B 超图像帧数据和弹性图像帧数据合成在一起,从而产生将各个弹性图像重叠在其相应的 B 超图像上而获得的超声波图像。超声波图像被输出并显示于显示单元 7 上。具体地说,合成单元 6 将 B 超图像帧数据 BFD1 和弹性图像帧数据 EFD1 合成在一起,从而产生超声波图像 G1,其显示于显示单元 7 上。合成单元 6 从 B 超图像帧数据 BFD2 和弹性图像帧数据 EFD2 产生超声波图像 G2,并从 B 超图像帧数据 BFD3 和弹性图像帧数据 EFD3 产生超声波图像 G3。这些超声波图像 G2 和 G3 顺序地显示于显示单元 7 上。

[0055] 根据上述本实施例的超声波诊断装置 1,例如,基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E1 和 E2 所获得的回波信号和用于 B 超图像的超声波发送/接收 B1 所获得的回波信号产生超声波图像 G1。基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E2 和 E3 所获得的回波信号和用于 B 超图像的超声波发送/接收 B1 所获得的回波信号产生超声波图像 G2。进一步地,基于用于弹性图像的超声波发送/接收 E3 和 E4 所获得的回波信号和用于 B 超图像的超声波发送/接收 B3 所获得的回波信号产生超声波图像 G3。也就是说,在根据本实施例的超声波诊断装置 1 中,在均用于产生一个超声波图像的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收之间执行 B 超图像超声波发送/接收。这里,在传统的示例中,均用于产生一个超声波图像的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像

超声波发送 / 接收是在预定的间隔下以类似于本实施例的方式执行的,之后执行 B 超图像超声波发送 / 接收。因而,根据本实施例,同这种传统的示例相比可提高帧率。

[0056] 同样根据本实施例,可以抑制超声波图像中的 B 超图像和弹性图像之间的位置移动。这将在例如产生超声波图像 G1 的情况下的示例进行解释。以弹性图像超声波发送 / 接收 E1 所获得的回波信号为基准从而计算用于弹性图像的超声波发送 / 接收 E1 所获得的回波信号和用于弹性图像的超声波发送 / 接收 E2 所获得的回波信号之间的自相关从而产生弹性图像帧数据 EFD1 时,在用于 B 超图像的超声波发送 / 接收 B1 和用于弹性图像的超声波发送 / 接收 E1 之间的时间间隔将比传统的时间间隔短。因为在进行超声波的发送 / 接收时生物组织会由于超声波探针 2 的压力和松弛作用而移动,在 B 超图像超声波发送 / 接收 B1 和弹性图像超声波发送 / 接收 E1 之间的时间间隔会变短,从而可抑制 B 超图像和弹性图像之间的位置移动。

[0057] < 第二实施例 >

[0058] 接下来将解释第二实施例。图 5 是方框图,其显示了根据本发明第二实施例的超声波诊断装置的结构,图 6 是方框图,其显示了图 5 所示的超声波诊断装置中所采用的彩色多普勒图像处理单元的详细结构,并且图 7 是简图,其显示了在图 5 所示的超声波诊断装置中分别为了执行用于弹性图像的超声波发送 / 接收、用于 B 超图像的超声波发送 / 接收以及用于彩色多普勒图像的超声波发送 / 接收而提供的时序图。在图 5 中,相同的标号分别给予与第一实施例相同的构件,并因此将省略其详细说明。

[0059] 图 5 中所示的超声波诊断装置 20 具有基于从发送 - 接收单元 3 输出的回波信号而产生彩色多普勒图像帧数据的彩色多普勒图像处理单元 21。此彩色多普勒图像处理单元 21 是说明本发明中的非弹性图像处理单元的实施例的一个示例。

[0060] 如图 6 所示,彩色多普勒图像处理单元 21 具有正交检波器 211、活动目标显示 (MTI) 滤波器 212、自相关计算部件 213、平均流率或流速计算部件 214、方差计算部件 215、功率计算部件 216 和彩色多普勒图像生成部件 217。

[0061] 彩色多普勒图像处理单元 21 首先通过正交检波器 211 对经由发送 - 接收单元 3 执行用于彩色多普勒图像的超声波发送 / 接收而获得的回波信号进行正交检波。接下来,MTI 滤波器 212 由 MTI 处理经过正交检波后的信号,从而除去由于生物组织的运动而造成的分量,生物组织的运动是由于超声波探针 2 对生物组织的压力和松弛作用而产生的,从而导致只有指示血流成分的信号被提取出来。这里,MTI 滤波器 212 是说明本发明中的提取部件实施例的一个示例。

[0062] 自相关计算部件 213 对从 MTI 滤波器 212 输出的信号执行自相关计算。平均速度计算部件 214 响应于自相关计算部件 213 的输出而确定流速 V 。方差计算部件 215 响应于自相关计算部件 213 的输出而确定流速的方差 T 。功率计算部件 216 响应于自相关计算部件 213 的输出而确定功率 PW 。

[0063] 彩色多普勒图像生成部件 217 基于流速 V 、方差 T 和功率 PW 而产生彩色多普勒图像帧数据。作为彩色多普勒图像帧数据,产生通过将流速 V 和方差 T 组合在一起而获得的流速度分布图像帧数据、利用功率 PW 而获得的功率多普勒图像帧数据或通过将功率 PW 和方差 T 组合在一起而获得的带有方差的功率多普勒图像帧数据、以及利用方差 T 而获得的方差图像帧数据中的至少其中。彩色多普勒图像帧数据被输出给合成单元 6。

[0064] 顺便地说,彩色多普勒图像帧数据具有这种色调信息,使其在作为彩色多普勒图像呈现于显示单元 7 上时可与各个弹性图像区分开。

[0065] 现在将描述根据本实施例的超声波诊断装置 20 的操作。在本实施例中,从 B 超图像处理单元 4 输出的 B 超图像帧数据和从弹性图像处理单元 5 输出的弹性图像帧数据之外,在合成单元 6 的帧存储器(未显示)中还储存了从彩色多普勒图像处理单元 21 输出的彩色多普勒图像帧数据。合成单元 6 将 B 超图像帧数据、彩色多普勒图像帧数据和弹性图像帧数据组合在一起,以产生彩色多普勒图像和弹性图像重叠在 B 超图像上的超声波图像。

[0066] 将基于图 7 来描述用于获得回波信号的超声波发送/接收,该回波信号均用于产生超声波图像。发送-接收单元 3 在用于产生一个超声波图像的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收之间执行 B 超图像超声波发送/接收和彩色多普勒图像超声波发送/接收。具体地说,发送-接收单元 3 在用于产生超声波图像 G1 的用于弹性图像的超声波发送/接收 E1 和用于弹性图像的超声波发送/接收 E2 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B1 和用于彩色多普勒图像的超声波发送/接收 C1。发送-接收单元 3 在用于产生超声波图像 G2 的弹性图像超声波发送/接收 E2 和弹性图像超声波发送/接收 E3 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B2 和用于彩色多普勒图像的超声波发送/接收 C2。进一步地,发送-接收单元 3 在用于产生超声波图像 G3 的弹性图像超声波发送/接收 E3 和弹性图像超声波发送/接收 E4 之间执行用于 B 超图像的超声波发送/接收 B3 和用于彩色多普勒图像的超声波发送/接收 C3。

[0067] 当在执行各个弹性图像超声波发送/接收 E1,E2,E3,E4... 时,发送-接收单元 3 将回波信号输出给弹性图像处理单元 5。当在执行各个 B 超图像超声波发送/接收 B1,B2,B3... 时,发送-接收单元 3 将回波信号输出给 B 超图像处理单元 4。此外,当在执行各个彩色多普勒图像超声波发送/接收 C1,C2,C3... 时,发送-接收单元 3 将回波信号输出给彩色多普勒图像处理单元 21。响应于从发送-接收单元 3 输出的回波信号,弹性图像处理单元 5 产生弹性图像帧数据,B 超图像处理单元 4 产生 B 超图像帧数据,彩色多普勒图像处理单元 21 产生彩色多普勒图像帧数据。如上所述,基于这些帧数据形成了超声波图像。

[0068] 因为用于 B 超图像的超声波发送/接收和用于彩色多普勒图像的超声波发送/接收是由上述实施例的超声波诊断装置 20 在均用于产生一个超声波图像的一个弹性图像超声波发送/接收和另一个弹性图像超声波发送/接收之间执行的,所以可提高帧率。

[0069] 按照与第一实施例相似的方式,可抑制在弹性图像、B 超图像和彩色多普勒图像之间的位置移动。

[0070] 虽然上面已经通过优选实施例描述了本发明,但是无需多言的是,本发明在不脱离其本质的范围内可以各种方式进行变化。例如,可以产生和显示只将弹性图像和彩色多普勒图像这两者合成在一起而获得的超声波图像。非弹性图像处理单元并不局限于 B 超图像处理单元 4 和彩色多普勒图像处理单元 21。

[0071] 在第二实施例中,通过将 B 超图像帧数据和彩色多普勒图像帧数据组合在一起而获得的超声波图像和通过将 B 超图像帧数据和弹性图像帧数据组合在一起而获得的超声波图像可并列呈现于显示单元 7 上,而不显示通过将 B 超图像帧数据、彩色多普勒图像帧数据和弹性图像帧数据组合在一起所获得的超声波图像。

[0072] 此外,作为与生物组织的弹性相关的物理量,除了由于生物组织的变形而引起的

变位之外,生物组织的扭曲和弹性模量也是已知的。基于两个时间上彼此不同的来自生物组织的回波信号可计算生物组织中的各部分的扭曲或弹性,从而按照与上面相似的方式产生弹性图像。

[0073] 在不脱离本发明的精神和范围内可构造本发明的许多不同的实施例。应该懂得,除了权利要求中的限定之外,本发明并不局限于说明书中所描述的特定实施例。

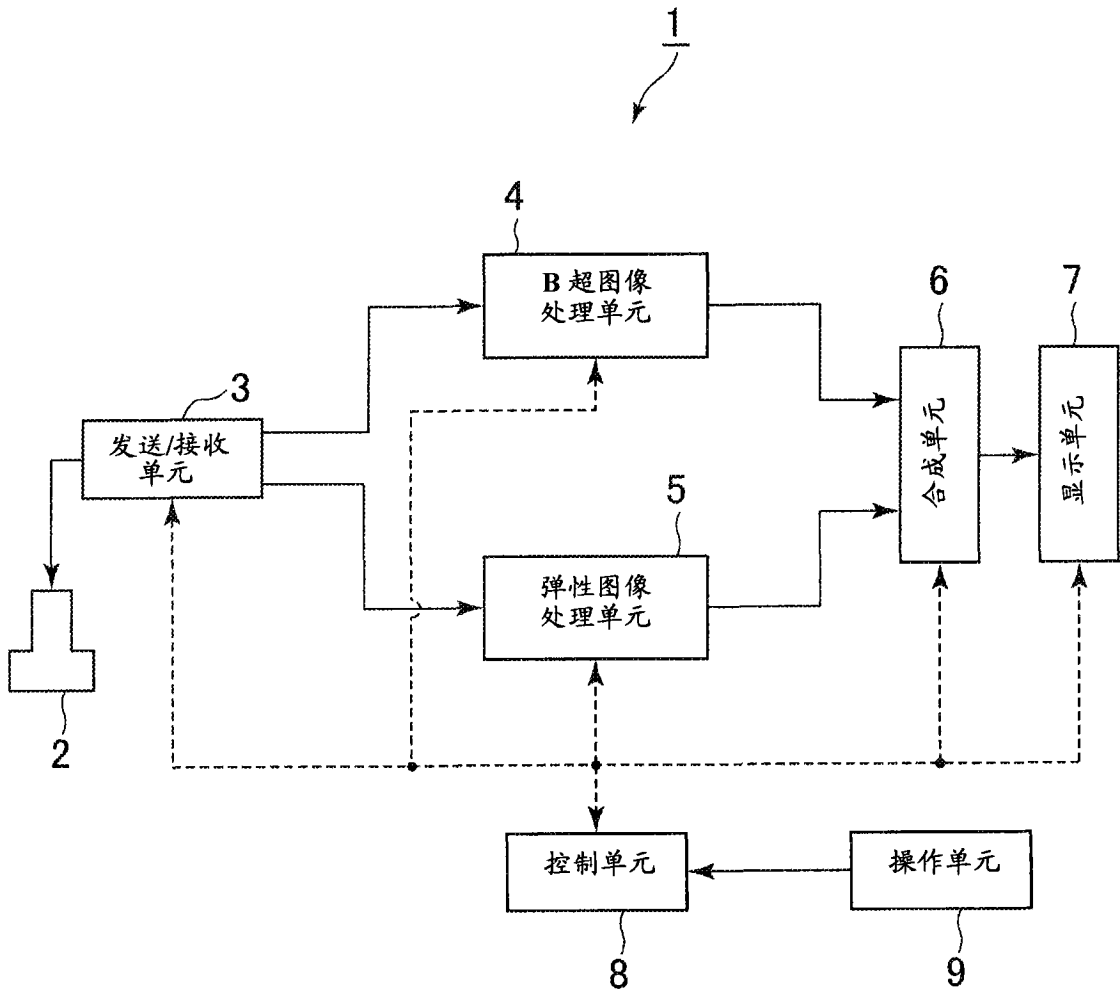


图 1

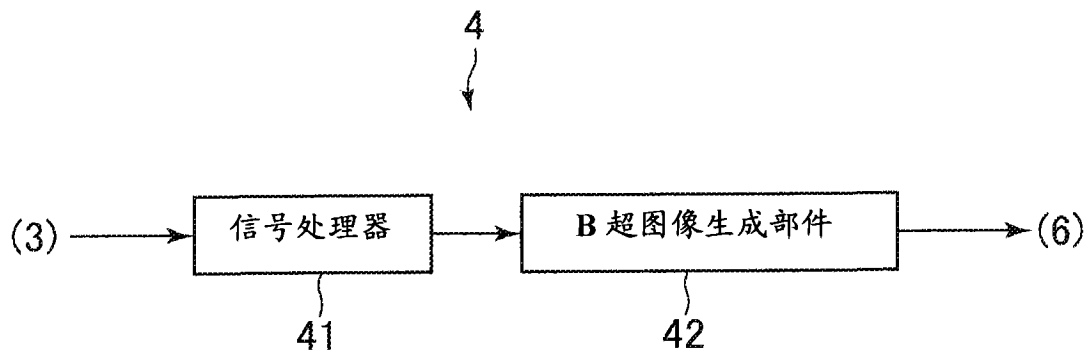


图 2

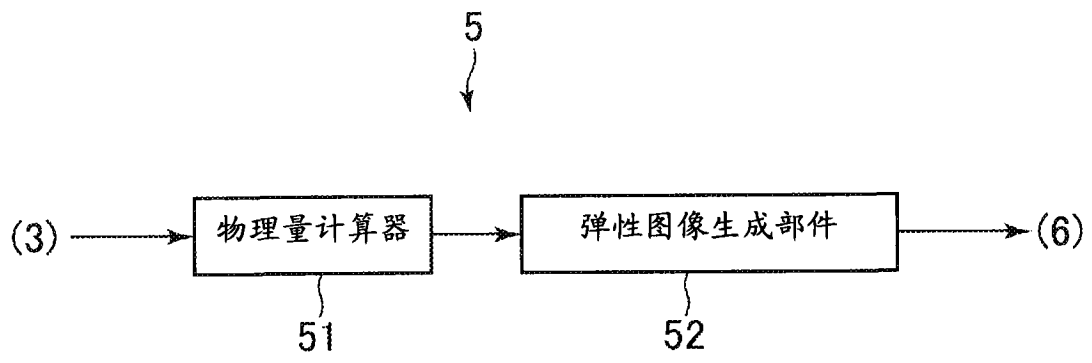


图 3

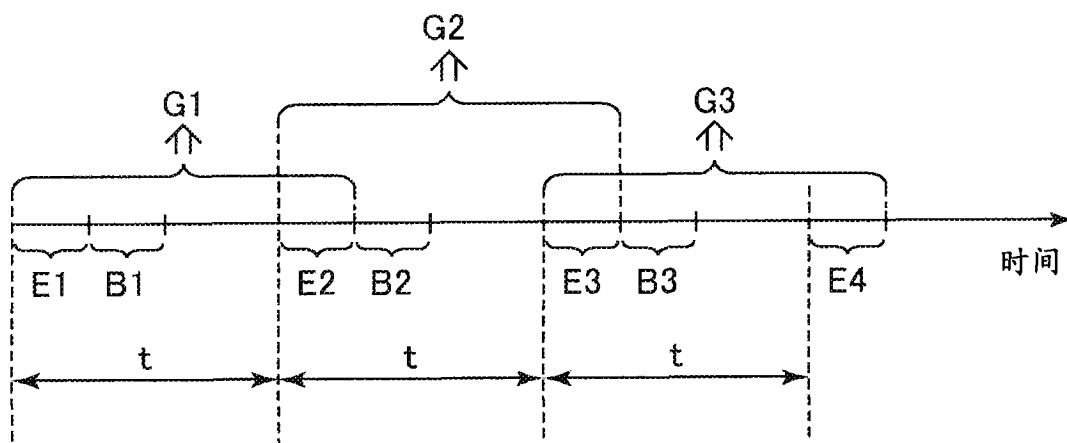


图 4

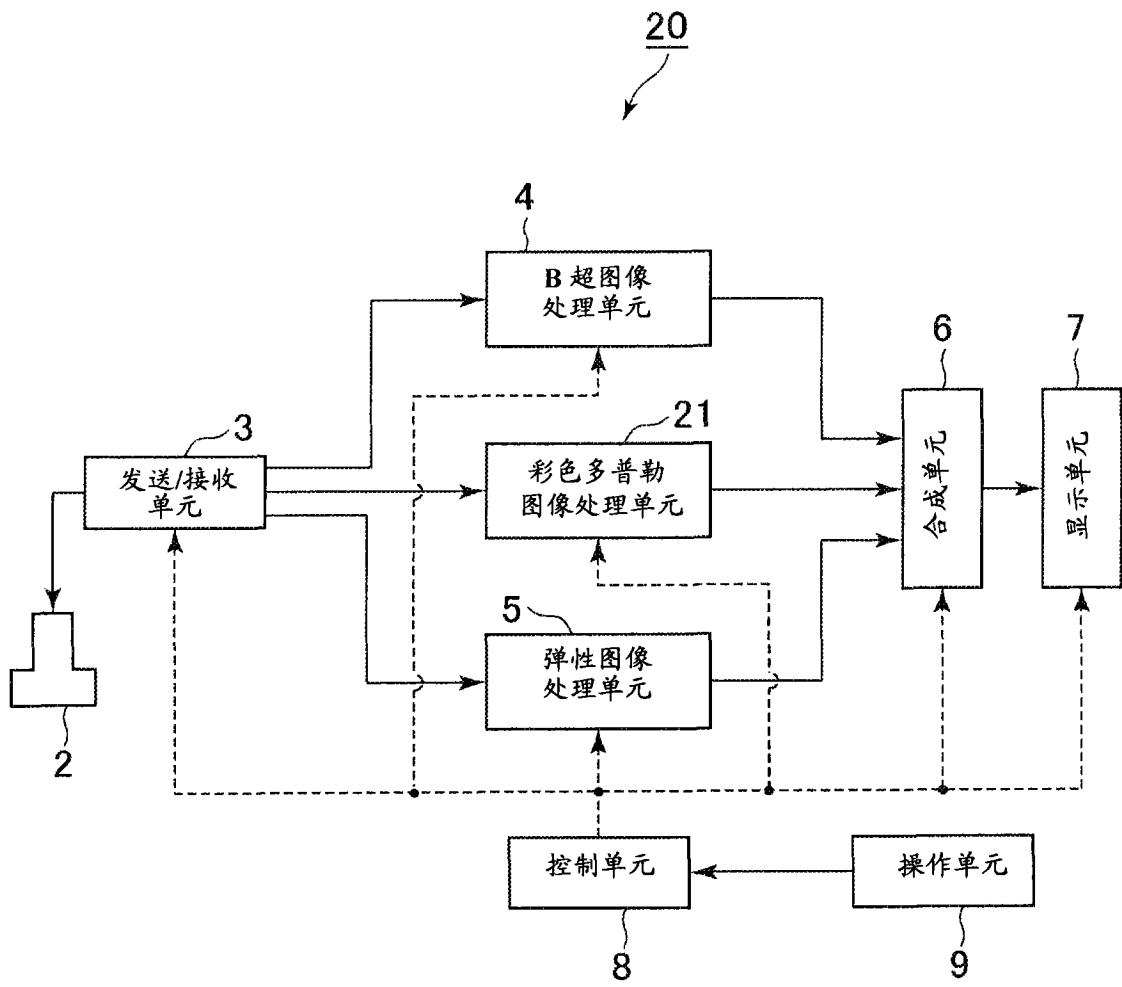


图 5

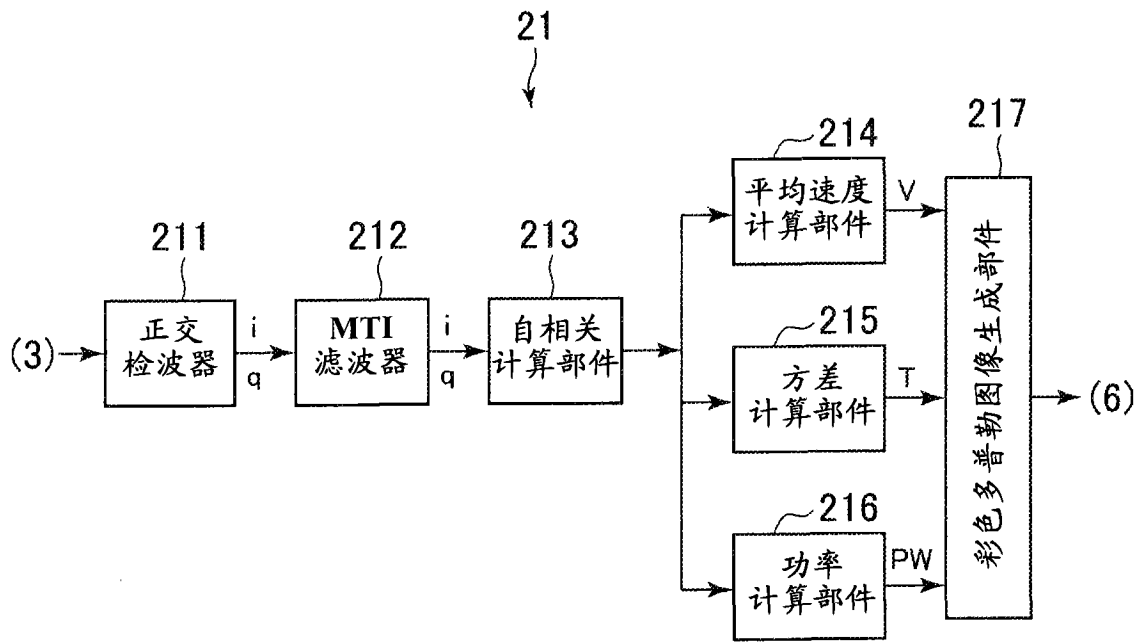


图 6

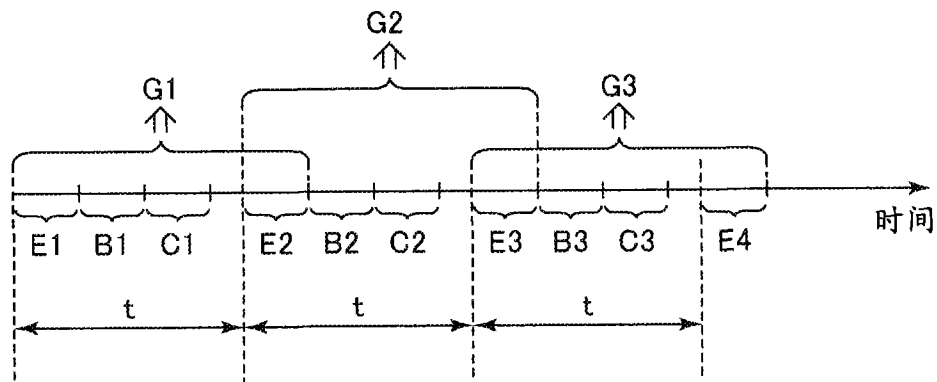


图 7

专利名称(译)	超声波诊断装置和程序		
公开(公告)号	CN101732073A	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	CN200910252378.X	申请日	2009-11-26
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	岛崎正		
发明人	岛崎正		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
CPC分类号	A61B8/488 A61B8/5238 G01S7/52085 G01S15/8979 G01S7/52042		
代理人(译)	严志军 杨松龄		
优先权	2008300872 2008-11-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种超声波诊断装置，包括：超声波探针、发送-接收单元、弹性图像处理单元和非弹性图像处理单元。超声波探针用于对生物组织执行超声波的发送/接收；发送-接收单元用于驱动超声波探针以执行超声波的发送/接收，并输出回波信号；弹性图像处理单元基于由所述一个和另一个弹性图像的超声波发送/接收所获得的两个时间不同的回波信号而计算有关生物组织弹性的物理量并产生弹性图像；非弹性图像处理单元基于由非弹性图像超声波发送/接收所获得的回波信号而产生非弹性图像。

