



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107582096 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710506568.4

(22)申请日 2017.06.28

(30)优先权数据

2016-136105 2016.07.08 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本国东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 林亮德 宫泽野步 仙场大也 冈一仁

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

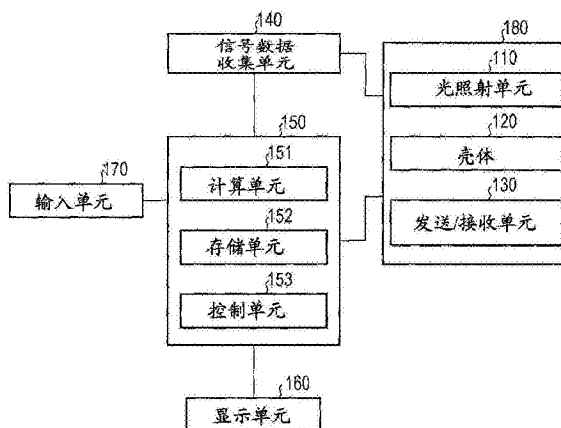
权利要求书3页 说明书16页 附图15页

## (54)发明名称

用于获取信息的装置、方法和存储介质

## (57)摘要

本发明涉及用于获取信息的装置、方法和存储介质。该装置包括：第一获取单元，被配置为获取通过将超声波发送到被检体并且从被检体接收超声波而产生的超声图像；显示控制单元，被配置为控制显示单元显示超声图像；第二获取单元，被配置为获取通过接收从照射到被检体的光产生的光声波而产生的光声信号；以及保存控制单元，被配置为获取指示在超声图像正在显示的同时给出的保存指令的信息并且基于指示保存指令的信息来将与保存指令的时间点相对应的超声图像以及从光声信号得到的信息保存在存储单元中。



1. 一种用于获取从超声波和光声波得到的信息的装置,包括:

第一获取单元,被配置为获取通过将超声波发送到被检体并且从所述被检体接收超声波而产生的超声图像;

显示控制单元,被配置为控制显示单元显示所述超声图像;

第二获取单元,被配置为获取通过接收从照射到所述被检体的光产生的光声波而产生的光声信号;以及

保存控制单元,被配置为:获取表示在所述超声图像正在显示的同时给出的保存指令的信息,并且基于表示所述保存指令的信息将与所述保存指令的时间点相对应的超声图像以及从所述光声信号得到的信息保存在存储单元中。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述保存控制单元控制:基于表示所述保存指令的信息,来将与所述保存指令的时间点相对应的超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息关联地保存在存储单元中。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述保存控制单元控制:基于表示所述保存指令的信息,来将在所述保存指令被给出时显示的超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的时间点获取的光声信号得到的信息保存在存储单元中。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述保存控制单元控制:基于表示所述保存指令的信息,来将在所述保存指令被接收时显示的超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的多个时间点获取的光声信号得到的信息保存在存储单元中。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述保存控制单元控制:基于表示所述保存指令的信息,来将在所述保存指令被接收时显示的超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的多个时间点获取的光声信号得到的各信息的合成信息保存在存储单元中。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第二获取单元通过使用所述光声信号来产生作为从所述光声信号得到的信息的光声图像。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述保存控制单元被配置为控制:

在显示单元上显示所述超声图像的运动图像;以及

基于表示所述保存指令的信息,将所述运动图像变为与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像和光声图像的叠加图像的静态图像以用于显示在显示单元上。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述保存控制单元通过执行图像处理来确定感兴趣区域是否包括在所述超声图像中,并且在确定所述感兴趣区域包括在所述超声图像中的情况下产生表示所述保存指令的信息。

9. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括:

控制单元,被配置为控制光照射单元直到获取到表示所述保存指令的信息才对所述被检体执行光照射,

其中,所述控制单元基于表示所述保存指令的信息来控制光照射单元在所述保存指令之后对所述被检体执行光照射。

10. 一种用于获取从超声波和光声波得到的信息的装置,包括:

第一获取单元,被配置为获取通过将超声波发送到被检体并且从所述被检体接收超声波而产生的超声图像;

第二获取单元,被配置为获取通过接收从照射到所述被检体的光产生的光声波而产生

的光声信号；

显示控制单元，被配置为执行第一显示模式和第二显示模式，所述第一显示模式控制显示单元叠加并且显示所述超声图像和从所述光声信号得到的信息，所述第二显示模式控制显示单元在不叠加从所述光声信号得到的信息的情况下显示所述超声图像；以及

保存控制单元，被配置为：基于表示在第二显示模式被执行时给出的保存指令的信息，来将与所述保存指令的时间点相对应的超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息保存在存储单元中。

11. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述保存控制单元获取表示在第一显示模式被执行时给出的保存指令的信息，并且基于表示所述保存指令的信息来将在所述保存指令被给出时显示的所述超声图像以及从所述光声信号得到的信息保存在存储单元中。

12. 一种用于获取从超声波和光声波得到的信息的方法，包括：

获取通过将超声波发送到被检体并且从所述被检体接收超声波而产生的超声图像；

显示所述超声图像；

获取表示在所述超声图像显示时给出的保存指令的信息；

获取通过接收从照射到所述被检体的光产生的光声波而产生的光声信号；以及

基于表示所述保存指令的信息来保存与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中，

基于表示所述保存指令的信息，将与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息相关联地保存。

14. 根据权利要求12所述的方法，进一步包括：

基于表示所述保存指令的信息，保存在所述保存指令被给出时显示的所述超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的时间点获取的光声信号得到的信息。

15. 根据权利要求12所述的方法，进一步包括：

基于表示所述保存指令的信息，保存在所述保存指令被接收时显示的所述超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的多个时间点获取的光声信号得到的信息。

16. 根据权利要求12所述的方法，进一步包括：

基于表示所述保存指令的信息，保存在所述保存指令被接收时显示的所述超声图像以及从在时间上与所述超声图像相邻的多个时间点获取的光声信号得到的各信息的合成信息。

17. 根据权利要求12所述的方法，进一步包括：

通过使用所述光声信号来产生作为从所述光声信号得到的信息的光声图像。

18. 根据权利要求17所述的方法，进一步包括：

显示所述超声图像的运动图像；以及

基于表示所述保存指令的信息，将所述运动图像变为与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像和光声图像的叠加图像的静态图像以用于显示。

19. 根据权利要求12所述的方法，进一步包括：

通过执行图像处理来确定感兴趣区域是否包括在所述超声图像中，并且在确定所述感兴趣区域包括在所述超声图像中的情况下，产生表示所述保存指令的信息。

20. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:

基于指示所述保存指令的信息来在所述保存指令之后开始对所述被检体的光照射。

21. 一种用于获取从超声波和光声波得到的信息的方法,包括:

获取通过将超声波发送到被检体并且从所述被检体接收超声波而产生的超声图像;

获取通过接收从照射到所述被检体的光产生的光声波而产生的光声信号;

执行第一显示模式和第二显示模式,所述第一显示模式叠加并且显示所述超声图像和从所述光声信号得到的信息,所述第二显示模式在不叠加从所述光声信号得到的信息的情况下显示所述超声图像;

获取表示在第二显示模式被执行时给出的保存指令的信息;以及

基于表示所述保存指令的信息,将与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息保存在存储单元中。

22. 根据权利要求21所述的方法,进一步包括:

获取表示在第一显示模式被执行时给出的保存指令的信息,并且基于表示所述保存指令的信息来保存在所述保存指令被给出时显示的所述超声图像以及从所述光声信号得到的信息。

23. 一种非暂时性存储介质,存储使计算机执行包括以下步骤的方法的程序:

获取通过将超声波发送到被检体并且从所述被检体接收超声波而产生的超声图像;

显示所述超声图像;

获取表示当所述超声图像被显示时给出的保存指令的信息;

获取通过接收从照射到所述被检体的光产生的光声波而产生的光声信号;以及

基于表示所述保存指令的信息,来保存与所述保存指令的时间点相对应的所述超声图像以及从与所述保存指令的时间点相对应的所述光声信号得到的信息。

## 用于获取信息的装置、方法和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于获取从超声波和光声波得到的信息的装置或方法和存储介质。

### 背景技术

[0002] 通过发送和接收超声波来产生超声图像的超声诊断装置一直被认为是无创地对活体的内部状态进行成像的图像诊断装置。超声诊断装置基于发送超声波的被发送波或反射波(超声回声)的接收信号来产生超声图像。

[0003] 日本专利公开No.2015-66318公开了基于超声回声产生超声图像的超声诊断装置。日本专利公开No.2015-66318公开了冻结按钮例如可以被操作以保存显示在监视器上的图像。

[0004] 另一方面,施加由用光照射并且由于被照射光的光能而绝热膨胀的生物组织所产生的超声波(光声波)的光声装置一直被认为是无创地对活体的内部状态进行成像的图像诊断装置。这样的光声装置可以基于光声波的接收信号来产生光声图像。

[0005] 日本专利公开No.2012-196430公开了用于选择检测反射的超声波的操作模式或检测光声波的操作模式的开关。日本专利公开No.2012-196430公开了通过使用该开关来选择超声图像的显示或光声图像的显示。

[0006] 日本专利公开No.2012-196430公开了用于选择超声图像、光声图像或超声图像和光声图像的叠加图像并且在显示单元上显示选定图像的开关。然而,用于保存这些图像的时间点未被公开。

### 发明内容

[0007] 根据过去的超声诊断装置中的保存方法,用户可以例如在图像显示时操作冻结按钮以保存显示在监视器上的图像。在这种情况下,在超声图像正在显示的同时超声图像被保存之后,用户在超声图像正在显示的同时可能需要保存光声图像。在这样的情况下,显示图像将被变为光声图像,并且在光声图像正在显示的同时,光声图像将被保存。

[0008] 在这种情况下,在从超声图像被保存时的时间到光声图像被保存时的时间的时段期间,可能会出现显示图像的变化时的时滞,并且存在如下可能性,即,在该时滞期间,其被检体可能移动它的本体,或者用于被检体的探头的位置可能会发生偏差。结果,具有与在超声图像上发现的状态不同的状态的光声图像可能被保存。换句话说,具有与用户意图的状态不同的状态的光声图像被保存。

[0009] 根据本发明的一方面的装置包括第一获取单元、显示控制单元、第二获取单元以及保存控制单元,第一获取单元被配置为获取通过将超声波发送到被检体并且从被检体接收超声波而产生的超声图像,显示控制单元被配置为控制显示单元显示超声图像,第二获取单元被配置为获取通过接收从照射到被检体的光产生的光声波而产生的光声信号,保存控制单元被配置为获取表示在超声图像正在显示的同时给出的保存指令的信息并且基于

表示保存指令的信息将与保存指令的时间点相对应的超声图像以及从光声信号得到的信息保存在存储单元中。

[0010] 从以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的进一步的特征将变得清楚。

### 附图说明

- [0011] 图1是图示根据第一实施例的检验系统的框图。  
[0012] 图2是图示根据第一实施例的探头的示意图。  
[0013] 图3是图示根据第一实施例的计算机及其外设的配置图。  
[0014] 图4是图示根据第一实施例的保存方法的流程图。  
[0015] 图5图示根据第一实施例的保存数据的数据结构。  
[0016] 图6是根据第一实施例的定时图。  
[0017] 图7是根据第一实施例的另一个定时图。  
[0018] 图8是根据第一实施例的另一个定时图。  
[0019] 图9是根据第一实施例的另一个定时图。  
[0020] 图10是图示根据第二实施例的保存方法的流程图。  
[0021] 图11图示根据第二实施例的定时图。  
[0022] 图12是根据第二实施例的另一个定时图。  
[0023] 图13是根据第二实施例的另一个定时图。  
[0024] 图14是根据第二实施例的另一个定时图。  
[0025] 图15图示根据第三实施例的检查次序信息的数据结构。

### 具体实施方式

[0026] 在下文中,为方便描述,通过被光照射的光吸收体的热膨胀而产生的声波将被称为光声波。此外,在下文中,为方便描述,从换能器发送的声波或反射波(回声)将被称为超声波。

[0027] 超声图像和光声图像的叠加图像的使用被认为对于诊断是有效的。因此,它也可以被认为对于获取并且保存之间具有较小时间差的超声图像和光声图像并且按叠加或并行布置显示相互关联的图像的诊断是有效的。

[0028] 另一方面,像过去的超声诊断装置那样,用户(如医生或技术员)可能更喜欢通过检查超声图像的显示图像来指示保存超声图像。在这种情况下,如果光声图像叠加在超声图像上,则存在光声图像可能妨碍用户确定是否指示保存的可能性。

[0029] 过去的用于超声诊断装置的保存方法可能需要首先保存超声图像,然后将显示图像从超声图像变为光声图像,并且保存光声图像。

[0030] 因此,当在超声图像显示、而光声图像没有显示时保存的指令(在下文中,保存指令)被给出时,本发明除了与保存指令相对应的超声图像之外还保存与保存指令相对应的光声图像。也就是,响应于该保存指令,将超声图像和光声图像存储在存储单元中。例如,当保存指令被给出时显示的超声图像以及在时间上与当超声图像被获取时的时间点相邻的光声图像被关联地保存。因此,当用户需要在检查超声图像的同时保存光声图像时,用户可以保存光声图像和超声图像这两者,而无需使显示图像变为光声图像。因此,即使在检验之

后,用户也可以检查在其之间以小的时间差获取的光声图像和超声图像的叠加图像。

#### [0031] 第一实施例

[0032] 下面将参照附图来详细描述本发明的实施例。相似的数字原则上始终指代相似的部件,并且任何重复描述将被省略。

#### [0033] 检验系统的配置

[0034] 将参照图1来示意性地描述根据第一实施例的检验系统。图1是图示总体检验系统的示意性框图。根据该实施例的检验系统包括信号数据收集单元140、计算机150、显示单元160、输入单元170以及探头180。

[0035] 图2是根据该实施例的探头180的示意图。探头180具有光照射单元110、包括保持部分的壳体120以及发送/接收单元130。被检体100是测量对象。

[0036] 光照射单元110向被检体100照射脉冲光113以使得声波可以出现在被检体100内。光由于光声效应而引起的声波也将被称为光声波。发送/接收单元130被配置为接收光声波并且输出模拟电信号(光声信号)。发送/接收单元130被进一步配置为向被检体100发送超声波并且接收发送的超声波的回波以输出模拟电信号(超声信号)。

[0037] 信号数据收集单元140被配置为将从发送/接收单元130输出的模拟信号转换为数字信号并且将它输出到计算机150。计算机150将从信号数据收集单元140输出的数字信号存储为从超声波或光声波得到的信号数据。

[0038] 计算机150被配置为对存储的数字信号执行信号处理以产生表示超声图像或光声图像的图像数据。计算机150对所得的图像数据执行图像处理,然后将图像数据输出到显示单元160。显示单元160被配置为显示超声图像或光声图像。作为用户的医生或技术人员可以通过检查显示在显示单元160上的超声图像和光声图像来执行诊断。显示图像基于来自用户或计算机150的保存指令被保存在通过网络连接到计算机150内的存储器或检验系统的数据管理系统中。

[0039] 计算机150被配置为对检验系统中所包括的组件执行驱动控制。显示单元160可以显示在计算机150中产生的图像和GUI。输入单元170被配置为可被用户用于输入信息。用户可以使用输入单元170来执行操作,比如指示保存显示图像。

[0040] 根据该实施例的检验系统获取的光声图像是包括从光声波得到的图像的概念,这些光声波是从被照射光产生的。光声图像包括图像数据,该图像数据表示关于例如以下各项的信息的至少一个空间分布:用于产生光声波的声压(初始声压)、光学吸收能量密度、光学吸收系数、以及对象中所包含的物质的浓度。关于物质的浓度的信息可以是例如氧合血红蛋白浓度、去氧血红蛋白浓度、总血红蛋白浓度或氧饱和度。总血红蛋白浓度是氧合血红蛋白浓度和去氧血红蛋白浓度之和。氧饱和度是氧合血红蛋白与整个血红蛋白之比。光声图像不限于表示空间分布的图像,而是可以是表示数值的图像。例如,光声图像是包括表示从例如以下各项得到的信息的图像的概念:光声信号(比如光声信号(原始数据))、被检体中所包含的物质的平均浓度、空间分布中的特定位置处的像素值、或空间分布中的像素值的统计(比如平均值或均值)。作为光声图像,被检体中所包含的物质的平均浓度的数值例如可以显示在显示单元160上。

[0041] 根据该实施例的检验系统获取的超声图像包括B模式图像、多普勒图像以及弹性成像图像中的至少一个的图像数据。超声图像是包括通过发送和接收超声波而获取的图像

的概念。

[0042] 下面将详细地描述根据该实施例的对象信息获取装置的组件。

[0043] 光照射单元110

[0044] 光照射单元110包括光源和光学系统,光源被配置为发射脉冲光113,光学系统被配置为将从光源发射的脉冲光113引导到被检体100。这里的脉冲光包括所谓的方波光或三角波光。

[0045] 从光源发射的光可以具有从1ns至100ns的范围内的脉宽。该光可以具有从400nm至1600nm的范围内的波长。为了以高分辨率对与活体表面相邻的血管进行成像,可以使用具有很大程度上被血管吸收的波长(在从400nm至700nm的范围内的)的光。另一方面,为了对活体的深部进行成像,可以使用具有通常被活体的背景组织(比如水或脂肪)较少吸收的波长(在从700nm至1100nm的范围内的)的光。

[0046] 光源可以是例如激光器或发光二极管。可替代地,光源可以能够执行波长转换以用于使用具有多个波长的光进行测量。当具有多个波长的光被照射到被检体时,发射具有相互不同的波长的光束的多个光源可以被提供为使得光束可以从光源交替地照射。一组多个光源(如果使用的话)也被统称为光源。这里可以应用各种激光器,比如固态激光器、气体激光器、染料激光器以及半导体激光器。例如,脉冲激光器(比如Nd:YAG激光器和变石激光器)可以用作光源111。可替代地,应用Nd:YAG激光作为激发光的Ti:sa激光器或OPO(光学参数化振荡器)激光器可以用作光源。微波源可以代替用作光源。

[0047] 光学系统可以包括光学元件,比如透镜、反射镜以及光纤。在例如乳房是被检体100的情况下,具有增大的射束直径的脉冲光将被照射。因此,光学系统可以包括发光单元,该发光单元具有被配置为使光漫射的漫射板。另一方面,光声显微镜可以具有随光学系统增大的分辨率,该光学系统具有包括照射聚焦射束的透镜的发光单元。

[0048] 可替代地,脉冲光113可以在没有光学系统的情况下被光照射单元110从光源直接照射到被检体100。光照射单元110的组件,比如光源,可以在壳体120的外部提供。

[0049] 发送/接收单元130

[0050] 发送/接收单元130包括换能器131和支撑构件132,换能器131被配置为从接收的声波输出电信号,支撑构件132被配置为支撑换能器131。换能器131还能够发送声波。图2为简单起见仅图示了一个换能器131,发送/接收单元130可以包括多个换能器。

[0051] 换能器131可以由例如压电陶瓷材料(比如PZT(锆钛酸铅))或聚合物压电膜材料(比如PVDF(聚偏氟乙烯))形成。不包括压电元件的元件可以代替地被使用。例如,电容性微机械加工超声换能器、CMUT或应用Fabry-Perot干涉仪的换能器可以被使用。任何种类的换能器可以被采用,如果它能够从接收的声波输出电信号的话。换能器获取的信号是时间分辨率信号。换句话说,接收元件获取的信号具有表示基于换能器在不同时间接收的声压的值(比如与声压成比例的值)的幅度。

[0052] 光声波包含通常在从100kHz至100MHz的范围内的频率分量,并且换能器131能够检测这些频率。

[0053] 支撑构件132可以由具有高机械强度的金属材料形成。对于用户握住壳体120来扫描探头180的情况,从减重的角度来讲,支撑构件132可以由聚合物材料(比如塑料)形成。为了向被检体发射更多照射光,支撑构件132可以具有反射镜表面或被处理为更靠近被检体

100散射光的表面。根据该实施例,支撑构件132具有半球形外壳形状,并且被配置为支撑半球形外壳上的多个换能器131。在这种情况下,布置在支撑构件132上的换能器131具有靠近半球的曲率中心聚集的方向轴。通过使用从多个换能器131输出的一组电信号获取的图像在来自曲率中心周围的换能器的电信号生成的部分具有高图像质量。支撑构件132可以具有任何配置,如果它可以支撑换能器131的话。支撑构件132可以在其平面或曲面(比如1D阵列、1.5D阵列、1.75D阵列以及2D阵列)上具有多个换能器。

[0054] 支撑构件132可以用作被配置为储存声学匹配材料的容器。换句话说,支撑构件132可以是用于在换能器131和被检体100之间布置声学匹配材料的容器。

[0055] 发送/接收单元130可以包括放大器,其被配置为放大从换能器131输出的时间序列模拟信号。发送/接收单元130可以包括A/D转换器,其被配置为将从换能器131输出的时间序列模拟信号转换为时间序列数字信号。换句话说,发送/接收单元130可以包括信号数据收集单元140,下面将对信号数据收集单元140进行描述。

[0056] 为了以各种角度检测声波,换能器131可以被布置为围绕被检体100的整个周边。然而,在难以将换能器布置为围绕被检体100的整个周边的情况下,换能器可以如图2所示在半球支撑构件上被布置为围绕整个周边。

[0057] 换能器的布置和数量以及支撑构件的形状可以根据被检体而被优化,并且任何种类的发送/接收单元130可以相对于本发明被采用。

[0058] 发送/接收单元130和被检体100之间的空间被光声波可以在其中传播的介质填充。该介质可以由声波可以在其中传播的材料制成,该材料在被检体100和换能器131之间的界面处具有声学特性匹配,并且具有尽可能高的光声波透射率。例如,该介质可以是水或超声导电膏。

[0059] 应注意到,被配置为发送超声波的换能器和被配置为接收声波的换能器可以分开提供。可替代地,可以提供被配置为发送超声波并且接收声波的一个换能器。被配置为发送和接收超声波的换能器和被配置为接收光声波的换能器可以分开提供。可替代地,可以提供被配置为发送和接收超声波并且接收光声波的一个换能器。

[0060] 信号数据收集单元140

[0061] 信号数据收集单元140包括放大器和A/D转换器,放大器被配置为放大电信号,该电信号是从换能器131输出的模拟信号,A/D转换器被配置为将从放大器输出的模拟信号转换为数字信号。信号数据收集单元140可以是例如FPGA(现场可编程门阵列)芯片。从信号数据收集单元140输出的数字信号被存储在计算机150内的存储单元152内。信号数据收集单元140也被称为数据获取系统(DAS)。术语“电信号”在此是指包括模拟信号和数字信号的概念。信号数据收集单元140连接到附连到光照射单元110中的发光单元的光检测传感器,并且可以通过被来自光照射单元110的脉冲光113的发射触发并且被与该发射同步来开始处理。信号数据收集单元140可以通过被使用冻结按钮给出的保存指令触发并且被与该保存指令同步来开始处理,后面将对冻结按钮进行描述。

[0062] 计算机150

[0063] 计算机150包括计算单元151、存储单元152以及控制单元153。这些组件具有将参照处理流程描述的功能。

[0064] 作为计算单元151的负责计算功能的单元可以具有处理器(比如CPU和GPU(图形处

理单元))和计算电路(比如FPGA(现场可编程门阵列)芯片)。这些单元可以包括多个处理器和计算电路,而不是单个处理器和单个计算电路。计算单元151可以根据来自输入单元170的参数(比如被检体的声音速度和保持杯的构成)来对接收信号进行处理。

[0065] 存储单元152可以是非暂时性存储介质,比如ROM(只读存储器)、磁盘以及闪存。存储单元152可以是易失性介质,比如RAM(随机存取存储器)。存储程序的存储介质是非暂时性存储介质。

[0066] 控制单元153由计算元件(比如CPU)构成。控制单元153被配置为控制光声装置的组件执行的操作。控制单元153可以响应于基于通过输入单元170给出的操作(比如开始测量)的指令信号来控制检验系统的组件。控制单元153可以读出存储在存储单元152中的程序代码,并且控制由检验系统的组件执行的操作。

[0067] 计算机150可以是特殊设计的工作站。计算机150的组件可以由不同的硬件模块配置。可替代地,计算机150的至少部分组件可以由单个硬件模块构成。

[0068] 图3图示根据该实施例的计算机150的特定配置例子。根据该实施例的计算机150包括CPU 154、GPU 155、RAM 166、ROM 157以及外部存储设备158。作为显示单元160的液晶显示器161以及作为输入单元170的鼠标171和键盘172连接到计算机150。

[0069] 计算机150和多个换能器131可以被容纳在共同壳体中。可替代地,部分信号处理可以由容纳在壳体中的计算机执行,而信号处理的剩余部分可以由在壳体外部提供的计算机执行。在这种情况下,根据该实施例,在壳体内部和外部提供的计算机可以被统称为计算机。

[0070] 显示单元160

[0071] 显示单元160是显示器,比如液晶显示器和有机EL(电致发光)显示器。显示单元160被配置为基于计算机150获取的被检体信息以及与显示单元160中的特定位置相对应的数值来显示图像。显示单元160可以显示可用于操作图像或系统的图形用户界面(GUI)。为了显示被检体信息,显示单元160或计算机150可以对对象信息执行图像处理(比如亮度值调整)。

[0072] 输入单元170

[0073] 输入单元170是可以被用户操作的操作台,并且可以包括鼠标和键盘。显示单元160可以包括触摸板,以使得显示单元160也可以用作输入单元170。输入单元170可以包括可被用户用于给出指令(比如保存指令)的冻结按钮,下面将对冻结按钮进行描述。

[0074] 检验系统的组件可以被作为单独的装置提供,或者可以被集成到一个系统。可替代地,检验系统的至少部分组件可以被集成到一个装置。

[0075] 被检体100

[0076] 下面将描述被检体100,但是它不是检验系统的组件。根据该实施例的检验系统可用于比如人类或动物恶性肿瘤和血管疾病的诊断以及化疗的随访的目的。因此,被检体100被假定为将被诊断的区域,比如活体,更具体地说,包括人体或动物的乳房、颈部、腹部、手指和脚趾的肢体。例如,在人体是测量对象的情况下,氧合血红蛋白或去氧血红蛋白或主要包括它们的血管或形成在肿瘤附近的新生血管可以是光学吸收体。颈动脉壁的斑块可以是光学吸收体。可替代地,色素(比如亚甲蓝(MB)、吲哚菁绿(ICG)、金色微粒、或外部引入的整合它们或使它们在化学上改性的物质)可以是光学吸收体。

[0077] 接着,参照图4,将描述根据该实施例的用于保存光声图像和超声图像的控制方法。

[0078] S100:确定是否指示捕捉开始

[0079] 控制单元153可以接收开始捕捉超声图像的指令。如果控制单元153接收到开始捕捉的指令,则处理移到S200。

[0080] 当用户通过使用输入单元170指示开始捕捉超声图像时,控制单元153从输入单元170接收表示开始捕捉的指令的信息(在下文中,捕捉开始指令)。例如,当用户按下探头180中提供的用于捕捉开始的开关时,控制单元153从输入单元170接收表示捕捉开始指令的信息。

[0081] 在该处理中,不仅捕捉超声图像的指令、而且捕捉超声图像和光声图像这两者的指令可以被接收。

[0082] S200:显示超声图像

[0083] 控制单元153响应于表示开始捕捉的信息来执行以下设备控制。

[0084] 探头180将超声波发送到被检体100并且从被检体100接收超声波以输出超声信号。信号数据收集单元140对超声信号执行模数(AD)转换处理,并且将处理的超声信号发送到计算机150。作为数字信号的超声信号被存储在存储单元152中。计算单元151可以对超声信号执行重构处理(包括分阶段相加(延迟与求和))以产生超声图像。当超声图像被产生时,保存在存储单元152中的超声信号可以被删除。作为显示控制单元的控制单元153将所产生的超声图像发送到显示单元160,并且执行显示控制以控制显示单元160显示超声图像。该处理被重复地执行以使得要被显示单元160显示的超声图像可以被更新。因此,超声图像可以被显示为运动图像。

[0085] 在这种情况下,将被显示单元160显示为运动图像的所有超声图像都保存在存储单元152中可以使保存的数据量大大地增加。为了避免该问题,当显示图像被更新时,先前显示的超声图像可以被从存储单元152删除。然而,在与保存指令(下面将描述)相对应的超声图像基于在保存指令之前产生的超声图像的情况下,超声图像可以被保存,因为它可能被保存。

[0086] 在该处理中,光声图像不显示在超声图像的上方。如果超声图像可以被单独观察,则光声图像可以显示在显示单元160上。例如,超声图像和光声图像可以并排显示,以使得超声图像可以被单独观察。然而,在显示单元160的显示区域因为光声图像的显示而变得不足时,可以仅显示超声图像,而不显示光声图像。

[0087] 除了如前述处理中那样光声图像不叠加在超声图像上的显示模式之外,可以提供另一种显示模式,在该显示模式中,超声图像和光声图像被叠加以将它们显示为运动图像。在这种情况下,控制单元153可以被配置为响应于用户通过输入单元170给出的切换指令来切换显示模式。例如,控制单元153可以被配置为在如阻止光声图像叠加在超声图像上的显示模式的平行显示模式和叠加模式之间切换。

[0088] S300:确定是否指示检验结束

[0089] 控制单元153可以接收完成检验的指令(在下文中,检验结束指令)。控制单元153响应于检验结束指令来完成检验。控制单元153可以从用户或外部网络(比如医院信息系统(HIS)和放射信息系统(RIS))接收指令。控制单元153可以在从在S100中接收到指令开始指

令过去预定时间段之后的一个时间确定结束检验。

[0090] S400:确定是否给出保存指令

[0091] 控制单元153可以接收保存指令。当控制单元153接收到保存指令时,所述处理移到S500。

[0092] 用户可以观察在显示单元160上显示为运动图像的超声图像,并且当将被保存的对象在超声图像之中被找到时,可以通过使用输入单元170给出保存指令。在这种情况下,当显示单元160显示静态图像时,用户可以例如通过按下在操作台中作为输入单元170提供的冻结按钮来指示保存图像。这里,控制单元153从输入单元170接收表示保存指令的信息。

[0093] 如果超声图像包括感兴趣区域,则计算单元151可以对在S200中产生的超声图像执行图像处理以产生表示保存指令的信息,并且可以将该信息发送到控制单元153。例如,当感兴趣区域被基于用户的指令或检查次序被确定时,计算单元151从存储单元152读出与感兴趣区域相对应的预存图像图案,并且将该图像图案与在S100中产生的超声图像相关。如果所计算的相关性高于阈值,则计算单元151确定将被保存的超声图像,并且产生指示保存指令的信息。

[0094] 控制单元153可以从外部网络(比如HIS和RIS)接收保存指令。

[0095] S500:产生光声图像

[0096] 如果控制单元153接收表示保存指令的信息,则控制单元153可以执行以下设备控制。

[0097] 首先,如果控制单元153接收到表示保存指令的信息,则控制单元153将指示光照射的信息(控制信号)发送到探头180。已经接收到表示光照射的信息的探头180向被检体100照射光,接收由光照射引起的光声波,并且输出光声信号。信号数据收集单元140可以对光声信号执行AD转换处理,并且将处理的光声信号发送到计算机150。作为数字信号的光声信号被存储在存储单元152中。计算单元151可以对光声信号执行重构处理(比如统一后向投影(UBP))以产生光声图像。这里,光声图像的重构区域可以是当保存指令被给出时显示的超声图像显示区域。换句话说,计算单元151可以接收关于当保存指令被给出时显示的超声图像显示区域的信息,并且基于该信息来确定重构区域。当光声图像被产生时,保存在存储单元152中的光声信号可以被删除。然而,如果光声图像在下面将描述的过程中将被使用,则这是不适用的。根据该实施例的检验系统可以被表示保存指令的信息触发执行光照射以产生与保存指令的时间点相对应的光声图像。探头180可以在保存指令的时间点或者在从保存指令过去预定时间点之后执行光照射。

[0098] 控制单元153可以在当可以确定由于呼吸或搏动而导致的身體移动的影响较小时的时间段期间(而不是响应于保存指令)控制组件执行光照射以产生光声图像。例如,控制单元153可以控制光照射单元110在从保存指令开始250ms内执行光照射。控制单元153可以控制光照射单元110在从保存指令开始100ms内执行光照射。从保存指令到光照射的时间段可以等于预定值,或者可以由用户使用输入单元170指定。控制单元153可以控制用于光照射的时间点,以使得 $t_1 < t_2$ 和 $|t_1 - t_2| \leq \alpha$ 被满足,其中, $t_1$ 是图像保存指令的时钟时间, $t_2$ 是用于获取光声信号的光照射时钟时间, $\alpha$ 是预定值。可替代地,控制单元153可以控制用于光照射的时间点,以使得 $t_1 > t_2$ 和 $|t_1 - t_2| \leq \alpha$ 可以被满足。预定值 $\alpha$ 可以由用户使用输入单元170指定。

[0099] 当除了表示保存指令的信息之外还接收到描述检测到探头180和被检体100被使得接触的信息时,控制单元153可以控制执行光照射。这可以防止当探头180和被检体100没有接触时光照射发生,以使得冗余的光照射可以被禁止。

[0100] S600:将超声图像和光声图像相关联地保存

[0101] 当作为保存控制单元的控制单元153接收到表示保存指令的信息时,控制单元153保存与保存指令的时间点相对应的超声图像以及在S500中通过由保存指令触发而产生的光声图像。在S500中通过由保存指令触发而产生的光声图像对应于与保存指令的时间点相对应的光声图像。下面将描述与保存指令的时间点相对应的超声图像。

[0102] 存储单元152可以将当保存指令被接收到时在显示单元160上显示的超声图像保存为与保存指令的时间点相对应的超声图像。存储单元152可以将将在时间上与当保存指令被接收到时在显示单元160上显示的超声图像相邻的帧中的超声图像保存为与保存指令的时间点相对应的超声图像。

[0103] 在当可以确定由于呼吸或搏动而导致的身体移动的影响较小时的时间段期间(而不是响应于保存指令)产生的超声图像可以被保存为在时间上相邻的帧中的超声图像。例如,存储单元152可以将从保存指令开始短于或等于 $\pm 250\text{ms}$ 的帧中的超声图像保存为在时间上相邻的帧中的超声图像。存储单元152可以将从保存指令开始短于或等于 $\pm 100\text{ms}$ 的帧中的超声图像保存为在时间上相邻的帧中的超声图像。将被保存的目标可以参照帧数确定。例如,存储单元152可以将从保存指令开始少于或等于 $\pm 5$ 个帧的超声图像保存为在时间上相邻的帧中的超声图像。存储单元152可以将从保存指令开始 $\pm 1$ 个帧内的超声图像(即,相邻的超声图像)保存为在时间上相邻的帧中的超声图像。在如上所述的保存指令的时间点和用于获取将被保存的图像的时间点之间的时间差或帧差可以等于预定值,或者可以由用户使用输入单元170指定。换句话说,用户可以使用输入单元170来指定“在时间上相邻”的范围。

[0104] 已经描述了该处理将超声图像和光声图像相关联地保存,补充信息可以被另外与它们相关联地保存。例如,在S600中,如图5所示的保存数据300可以被存储在存储单元152中。保存数据300可以包括补充信息310和图像数据320。图像数据320可以包括相互关联的超声图像321和光声图像322。补充信息310可以包括被检体信息311和探头信息312,被检体信息311是关于被检体100的信息,探头信息312是关于探头180的信息。补充信息310包括获取时间点信息313,获取时间点信息313是关于在S600中将被保存的超声图像321或光声图像322的获取时间点(获取时钟时间)的信息。

[0105] 被检体信息311可以包括例如以下各项的至少一个信息:被检体ID、被检体姓名、年龄、血压、心率、体温、身高、体重、医疗历史、妊娠周数以及检验对象区域。检验系统可以具有心电图描记装置或脉搏血氧计(未示出),并且将在保存指令的时间点从心电图描记装置或脉搏血氧计输出的信息与该时间点相关联地保存为被检体信息。此外,关于被检体的所有信息都可以被保存为被检体信息。

[0106] 探头信息312包括关于探头180的信息,比如探头180的位置和梯度。例如,探头180可以具有位置传感器,比如磁性传感器,并且关于从位置传感器输出的与保存指令的时间点相对应的输出的信息可以被保存为探头信息312。

[0107] 关于用于超声波发送或接收的控制信号的传输时间点的信息可以被保存为超声

图像获取时间点信息313。关于用于光照射的控制信号的传输时间点的信息可以被保存为光声图像获取时间点信息。检验系统可以具有光检测单元,其被配置为检测从光照射单元110射出的脉冲光113以使得关于来自光检测单元的信号的输出时间点的信息可以被保存为光声图像获取时间点信息。

[0108] 已经参照图5描述了包括相互关联的一对图像数据320的保存数据300,多对图像数据可以包括在一个保存数据集中。在这种情况下,关于多对图像数据的补充信息也可以被保存在一个保存数据集中。可替代地,多对图像数据可以被保存为不同的保存数据集。将被关联的多个图像数据可以被保存在一个数据文件中以关联所述多个图像数据。表示哪些图像将被关联的补充信息可以被附加到图像数据,以使得多个图像数据可以被关联。

[0109] 保存数据可以具有基于例如DICOM(医学数字成像和通信)标准的数据格式。根据本发明的保存数据的格式不限于DICOM,而是可以是任何数据格式。

[0110] 根据该实施例,响应于当光声图像没有显示时给出的保存指令,与保存指令相对应的超声图像和与保存指令相对应的光声图像可以被关联地保存。因此,在不从超声图像显示切换到光声图像显示的情况下,光声图像可以被保存。这可以缩短从确认超声图像中的感兴趣区域到保存光声图像的时滞。因为根据该实施例,光照射是由保存指令触发的,冗余的光照射可以被禁止。这进一步可以抑制由于冗余光照射而导致的功耗。

[0111] 根据该实施例,光声图像被与超声图像相关联地保存。然而,不限于作为表示空间分布的信息的光声图像,从光声信号得到的信息可以被与光声图像相关联地保存。例如,光声信号(原始数据)本身、对象中所包含的物质的平均浓度、空间分布中的特定位置处的像素值或空间分布中的像素值的统计值(比如平均值或均值)可以作为从光声信号得到的信息与超声图像相关联。

[0112] 在超声图像和光声图像基于保存指令关联之后,关联的图像可以被叠加以用于显示在显示单元160上。所得的叠加图像的显示可以由保存指令触发,或者可以基于来自用户的指令执行。

[0113] 接着,参照图6至图8,将描述根据该实施例的测量序列。图901至905每个均具有水平的时间轴,在该时间轴上,时间随着它往右而过去。

[0114] 图901图示用于产生超声图像的定时。超声波的发送在图901中的上升处开始,并且超声图像的产生在图901中的下降处完成。图902图示超声图像显示定时。当超声图像的产生完成时,使能超声图像的显示。S200中的处理对应于图901和图902。

[0115] 图903图示保存指令的定时。图903中的上升处指示当保存指令被接收到时的时间点。S400中的处理对应于图903。

[0116] 图904图示用于产生光声图像的定时。光照射在图904中的上升处开始,并且光声图像的产生在图904中的下降处完成。S500中的处理对应于图904。

[0117] 图905图示用于显示光声图像的定时。当光声图像的产生完成时,使能光声图像的显示。

[0118] 图6是其中没有保存指令被给出的定时图。当没有保存指令被给出时,超声波被发送并且被接收,并且当超声图像的产生完成时,更新显示的超声图像的处理被重复。换句话说,超声图像U1、U2、U3和U4按超声图像U1、U2、U3和U4的次序显示为运动图像。在这种情况下,光照射和光声图像产生均不被执行。

[0119] 图7是其中保存指令在超声图像U1正在显示的同时被接收到的定时图。在这种情况下,超声图像U2的产生在保存指令被接收到之后被中断,并且光声图像P1的产生开始。在光声图像P1的产生完成之后,超声图像U1和光学图像P1被关联地保存。因此,光声图像P1可以在从产生要保存的超声图像U1的时间不长的情况下被产生,并且超声图像U1和光声图像P1可以被关联地保存。

[0120] 如上所述,与保存指令的时间点相对应的超声图像可以被与除了超声图像U1之外的超声图像相关联地保存。这也适用于以下情况。

[0121] 光可以在用于产生具有高S/N的光声图像P1的时间段910期间被照射多次,并且与所述多次光照射相对应的光声信号可以用于产生光声图像P1。这也适用于以下情况。因为超声图像U2的产生被半途中断,所以超声图像U1的显示可以在光声图像P1正在产生的同时并且在超声图像U3正在产生的同时被中断。

[0122] 图8是保存指令在超声图像U1正在显示的同时被接收到的情况下的另一个定时图。不同于图7,当保存指令被接收到时,超声图像U2的产生继续进行,而不是中断超声图像U2的产生。在超声图像U2的产生完成之后,光声图像P1的产生开始。此外在这种情况下,光声图像P1和超声图像U1可以被关联地保存。作为与保存指令的时间点相对应的超声图像的超声图像U2和光声图像P1可以被关联地保存。在这种情况下,与和超声图像U1相关联的保存相比,在时间上更接近的图像可以被关联地保存。

[0123] 图9是保存指令在超声图像U1正在显示的同时被接收到的情况下的另一个定时图。在这种情况下,当保存指令被接收到时,超声图像U1和光声图像P1被叠加以显示静态图像。更具体地说,当保存指令被接收到时,超声图像P1的显示继续进行,并且同时,保存指令触发开始光声图像P1的产生。当光声图像P1的产生完成时,超声图像U1和光声图像P1被相互关联地保存,并且与正在显示的超声图像U1相关联的光声图像P1被叠加在超声图像U1上以用于显示。因此,用户可以通过观看具有关联保存的超声图像U1和光声图像P1的静态图像来执行诊断。

[0124] 在保存指令在超声图像和光声图像如参照S300描述的那样被叠加以用于显示为运动图像的显示模式下被给出的情况下,当保存指令被给出时显示在显示单元160上的超声图像和光声图像可以被相互关联地保存。

[0125] 第二实施例

[0126] 根据第一实施例,保存指令触发开始光照射和光声图像的产生,并且所得的光声图像被与超声图像相关联地保存。另一方面,根据第二实施例,基于在预定时间点产生的光声图像获取的并且与保存指令的时间点相对应的光声图像被与超声图像相关联地保存。

[0127] 该实施例也将被参照根据第一实施例的检验系统描述。相似的数字原则上指代相似的部分,并且任何重复描述将被省略。

[0128] 参照图10所示的流程图,将描述根据第二实施例的用于保存超声图像和光声图像的方法。相似的数字指代相似的步骤,并且任何重复描述将被省略。

[0129] S700:产生光声图像

[0130] 根据该实施例的检验系统,在预定时间点执行光照射,并且获取光声信号以使得该光声信号可以用于产生光声图像。例如,检验系统根据光源的重复频率来执行光照射,并且以重复频率产生光声图像。检验系统可以通过执行光照射多次来进一步产生一个光声图

像。

[0131] 为了防止保存数据量增大,存储单元152可以仅保存一个光声图像。换句话说,每次新的光声图像被产生时,将被保存在存储单元152中的光声图像被随其更新。最后保存的光声图像可以被从存储单元152删除。然而,在与下面将描述的保存指令的时间点相对应的光声图像基于在保存指令的时间点之前产生的光声图像的情况下,光声图像可以被保存,因为它可能将被保存。当将显示在显示单元160上的超声图像被更新时,将被保存在存储单元152中的光声图像可以被更新。

[0132] 当光声图像被产生时,保存在存储单元152中的光声信号可以被删除。然而,除了在光声信号将在下面将描述的过程中被使用的情况下之外,删除可以被执行。

[0133] S700中的处理可以在S200中的处理之前执行。此外在这种情况下,光声图像在超声图像上的叠加在S200中不被执行。

[0134] 该处理可以获取从光声信号得到的信息,不限于用作表示被检体信息的空间分布的信息的光声图像。换句话说,该处理可以产生用作表示被检体信息的空间分布的信息的光声图像。例如,光声信号(原始数据)本身、对象中所包含的物质的平均浓度、空间分布中的特定位置处的像素值或空间分布中的像素值的统计值(比如平均值或均值)可以被作为从光声信号得到的信息获取。用于获取光声图像的时间点对应于用于获取光声信号的光照射时间点。在下文中假定,保存光声图像包括保存从光声信号得到的信息。

[0135] S900:将超声图像和光声图像相关联地保存

[0136] 当根据该实施例的控制单元153接收到表示保存指令的信息时,控制单元153将与保存指令的时间点相对应的超声图像和光声图像相关联地保存。对与保存指令的时间点相对应的超声图像执行与第一实施例的处理相同的处理。下面将描述与保存指令的时间点相对应的光声图像。

[0137] 根据该实施例,控制单元153基于在S700中产生的光声图像之中的在时间上与保存指令的时间点相邻的光声图像来获取与保存指令的时间点相对应的光声图像。例如,控制单元153可以响应于保存指令使用在当可以确定由于呼吸或搏动而导致的身体移动的影响较小时的时间段期间产生的光声图像作为在时间上相邻的帧中的光声图像。例如,存储单元152可以将保存指令开始±250ms内的帧中的光声图像保存为在时间上相邻的帧中的光声图像。存储单元152可以将保存指令开始±100ms内的帧中的光声图像保存为在时间上相邻的帧中的光声图像。将被保存的光声图像可以参照帧数确定。例如,存储单元152可以将保存指令开始±5个帧内的光声图像保存为在时间上相邻的帧中的光声图像。存储单元152可以将保存指令开始±1个帧内的光声图像或与保存指令相邻的光声图像保存为在时间上相邻的帧中的光声图像。如上所述的保存指令的时间点和用于获取将被保存的图像的时间点之间的时间差或帧差可以等于预定值,或者可以由用户使用输入单元170指定。换句话说,用户可以使用输入单元170来指定“在时间上相邻”的范围。控制单元153可以确定将被保存的光声图像,以使得 $t_1 < t_2$ 和 $|t_1 - t_2| \leq \alpha$ 被满足,其中, $t_1$ 是图像保存指令的时钟时间, $t_2$ 是用于获取将被保存的光声图像的时间点的时钟时间, $\alpha$ 是预定值。可替代地,控制单元153可以确定将被保存的光声图像,以使得 $t_1 > t_2$ 和 $|t_1 - t_2| \leq \alpha$ 被满足。预定值 $\alpha$ 可以由用户使用输入单元170指定。

[0138] 在时间上相邻的多个帧中的光声图像可以被同步以获取将被关联地保存的光声

图像。控制单元153可以通过例如用简单相加、相加平均、加权相加或加权相加平均使多个帧中的光声图像同步来获取将被保存的光声图像。一些类型的同步处理可以由计算单元151如在其他类型的处理中那样执行。

[0139] 该处理可以不仅获取将被保存的光声图像,而且还获取从与保存指令的时间点相对应的光声信号得到的信息。与保存指令的时间点相对应的超声图像和从与保存指令的时间点相对应的光声信号得到的信息然后可以被相互关联地保存。计算单元151可以使从与多次光照射相对应的光声信号得到的信息同步以产生同步的信息,像同步处理那样。

[0140] 本发明可以不将相互关联的光声图像和超声图像保存在检验系统中的存储单元中。控制单元可以将相互关联的光声图像和超声图像保存在连接到外部网络的图像管理系统(比如PACS(图片存档与通信系统))中。

[0141] 接着,参照图11至图14,将描述根据该实施例的测量序列。图901图示用于产生超声图像的定时。图902图示超声图像显示定时。当超声图像的产生完成时,使能超声图像的显示。图903图示保存指令的定时。图904图示用于产生光声图像的定时。处理S700中的处理对应于图904。图905图示用于显示光声图像的定时。当光声图像的产生完成时,光声图像的显示被启用。

[0142] 图11是其中没有保存指令被给出的定时图。当没有保存指令被给出时,超声波被发送并且被接收,并且当超声图像的产生完成时,更新显示的超声图像的处理被重复。换句话说,超声图像U1、U2、U3和U4按超声图像U1、U2、U3和U4的次序显示为运动图像。另一方面,光声图像是在超声图像的产生之间产生的。换句话说,超声图像的产生和光声图像的产生是交替执行的。在这种情况下,光声图像被产生,但是光声图像不被保存和显示。

[0143] 图12是保存指令在超声图像U2正在显示的同时被接收到的情况下的定时图。在这种情况下,当保存指令被接收到时显示的超声图像U2以及在时间上与超声图像U2相邻的光声图像P1或光声图像P2可以被关联地保存。与在时间上更接近用于产生超声图像U2的超声波的发送和接收的光照射相对应的光声图像可以被与超声图像U2相关联地保存。可替代地,光声图像P1和光声图像P2以及超声图像U1的合成图像可以被关联地保存。

[0144] 在时间上与超声图像U2相邻的超声图像U1或超声图像U3可以被保存。在这种情况下,在时间上与超声图像U1或超声图像U3相邻的光声图像可以被保存。

[0145] 已经描述了光声图像P1是在时间段920期间产生的,光声信号可以仅在时间段920期间被获取,而不产生光声图像P1。在这种情况下,计算单元151可以在保存指令被接收到之后使用在时间段920期间获取的光声信号来产生光声图像P1,并且将光声图像P1与超声图像U2相关联地保存。在时间段920期间,代替光声图像P1,从光声信号得到的信息可以被产生,并且被与超声图像U2相关联地保存。这些也适用于其他光声图像。

[0146] 图13是保存指令在超声图像U2正在显示的同时被接收到的情况下的另一个定时图。在这种情况下,当保存指令被接收到时,超声图像U2以及作为光声图像P1和光声图像P2的合成图像的光声图像P1+P2被关联地保存。

[0147] 此外,在这种情况下,当接收到保存指令时显示的超声图像U2的静态图像被连续地显示。超声图像U3的产生被中断。换句话说,保存指令触发从运动图像显示切换到静态图像显示。此外,在这种情况下,与超声图像U2相关联地保存的光声图像P1+P2的静态图像被叠加在超声图像U2的静态图像上以用于显示。

[0148] 图14是保存指令在超声图像U2正在显示的同时被接收到的情况下的另一个定时图。在这种情况下,当保存指令被接收到时,超声图像U2的静态图像显示继续进行。当保存指令被接收到时,超声图像U3的产生被中断,并且光声图像P3的产生开始。当光声图像P3的产生完成时,超声图像U2和光声图像P1+P2+P3被关联地保存。然后,与超声图像U2相关联的光声图像P1+P2+P3被叠加在当前显示的超声图像U2上以用于显示。这里,光声图像P1+P2+P3是光声图像P1、光声图像P2和光声图像P3的合成图像。

[0149] 在图14所示的情况下,光声图像的S/N比的改进可以大于图13中的情况。因为保存指令触发中断超声波的发送和接收以使得优先考虑光声波的接收,所以从超声图像U2的获取到光声图像P3的获取的时间间隔可以缩短。

[0150] 第三实施例

[0151] 根据第三实施例的检验系统基于从外部网络(比如HIS或RIS)发送的检查次序信息来确定将被相互关联地保存的图像。图15图示根据该实施例的检验系统获取的检查次序信息600的数据结构。

[0152] 检查次序信息600中所包括的信息是由医生例如使用HIS或RIS直接输入的。可替代地,HIS或RIS例如可以基于例如医生输入的信息来产生将被包括在检查次序信息600中的信息。

[0153] 检查次序信息600包括获取时间点信息610。获取时间点信息610是表示相对于保存指令而言超声图像或光声图像将在哪个时间点被获取的信息。获取时间点信息610包括超声图像获取时间点信息611和光声图像获取时间点信息612。例如,如第一或第二实施例中那样,获取时间点信息610对应于表示保存指令和将被保存的超声图像或光声图像之间的关系的信息。

[0154] 控制单元153从检查次序信息600读出超声图像获取时间点信息611。控制单元153在接收到表示保存指令的信息时基于超声图像获取时间点信息611来设置与保存指令的时间点相对应的超声图像获取时间点。控制单元153确定在设置的获取时间点获取的将被保存的超声图像。

[0155] 控制单元153从检查次序信息600读出光声图像获取时间点信息612。控制单元153在接收到表示保存指令的信息时基于光声图像获取时间点信息612来设置与保存指令的时间点相对应的光声图像获取时间点。根据第一实施例,控制单元153控制探头180在设置的获取时间点向被检体100照射光。然后,确定保存由于光照射而获取的光声图像。另一方面,根据第二实施例,控制单元153确定在设置的获取时间点获取的将被保存的光声图像。

[0156] 因此,基于检查次序信息600中所包括的获取时间点信息610获取的超声图像和光声图像被存储在存储单元152中。从检查次序信息600读取的获取时间点信息610被保存为用于保存数据300的获取时间点信息313。

[0157] 检查次序信息600可以包括检验区域信息620,检验区域信息620是关于将被检验的区域(比如头部和乳房)的信息。控制单元153可以从检查次序信息600读出检验区域信息620,并且可以基于检验区域信息620来设置针对每个检验区域的预定超声图像获取时间点或预定光声图像获取时间点。在这种情况下,当获取时间点信息610不包括在检查次序信息600中时,控制单元153可以基于检查次序信息600来设置超声图像获取时间点或光声图像获取时间点。例如,控制单元153可以参照存储在存储单元152中的描述检验区域和获取时

间点之间的对应关系的关系表来读出与检验区域相对应的获取时间点。控制单元153可以基于检查次序信息中所包括的任何信息、而不是关于检验区域的信息来获取获取时间点，如果该信息与获取时间点相关联的话。

[0158] 控制单元153基于附加到检查次序信息600的检验区域信息620来设置将基于检验区域信息620产生的光声图像的类型，比如被设置为将被产生的光声图像的类型氧饱和度分布。

[0159] 例如，检查次序信息600可以包括关于将被捕捉的超声图像或光声图像的类型以及将被使用的对比剂的类型的信息，代替获取时间点信息610。另外地或可替代地，检查次序信息600可以包括关于以下各项的信息：用于捕捉超声图像或光声图像的探头的类型、探头的位置、到探头的输出（比如电压）、以及被检体的性别、年龄、体型、医疗历史、妊娠周数和体温。

[0160] 控制单元153可以将关于先前检验的被检体的保存数据与检查次序信息600进行比较，并且例如，如果其中的被检体匹配，则基于前一个检验结果来设置获取时间点。

[0161] 响应于在光声图像正在显示的同时给出的保存指令，除了光声图像之外，超声图像也可以被保存。前述第一实施例至第三实施例是基于用超声图像的诊断，并且假定将从光声信号得到的信息作为附加信息提供。另一方面，这种情况基于用光声图像的诊断，并且被假定使用超声图像作为附加信息。根据这种情况，保存指令可以在光声图像正在显示的同时被接收，像根据第一实施例至第三实施例在超声图像正在显示的同时给出的保存指令那样。根据这种情况保存超声图像和超声图像可以以与基于根据第一实施例至第三实施例的表示保存指令的信息的保存相同的方式执行。换句话说，根据这种情况，根据第一实施例至第三实施例的超声图像和光声图像（从光声信号得到的信息）被互换。根据这种情况，当用户需要在检查光声图像的同时保存超声图像时，超声图像和光声图像都可以被保存，从而减少将显示图像切换到超声图像的工作。因此，即使在检验之后，用户仍可以检查在它们之间以小的时间差获取的光声图像和超声图像的叠加图像。

[0162] 其他实施例

[0163] 本发明的（一个或多个）实施例还可以通过系统或装置的计算机来实现，该计算机读出并执行记录在存储介质（也可以被更全面地称为“非暂时性计算机可读存储介质”）上的执行上述实施例（一个或多个）中的一个或多个的功能的计算机可执行指令（例如，一个或多个程序）、和/或包括用于执行上述（一个或多个）实施例中的一个或多个的功能的一个或多个电路（例如，专用集成电路（ASIC））；并且本发明的实施例（一个或多个）还可以通过方法来实现，该方法由所述系统或装置的所述计算机通过例如从所述存储介质读出用于执行上述（一个或多个）实施例中的一个或多个的功能的计算机可执行指令并执行这些计算机可执行指令和/或控制执行上述（一个或多个）实施例中的一个或多个的功能的所述一个或多个电路而执行。所述计算机可以包括一个或多个处理器（例如，中央处理单元（CPU）、微处理单元（MPU）），并且可以包括读出并执行所述计算机可执行指令的独立计算机或独立处理器的网络。所述计算机可执行指令可以例如从网络或所述存储介质提供给所述计算机。所述存储介质可以包括例如以下中的一个或多个：硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、分布式计算系统的存储器、光盘（比如紧凑盘（CD）、数字多功能盘（DVD）或蓝光盘（BD）<sup>TM</sup>）、闪存器件、内存卡等。

[0164] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0165] 虽然已经参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围要被给予最广泛的解释以便包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

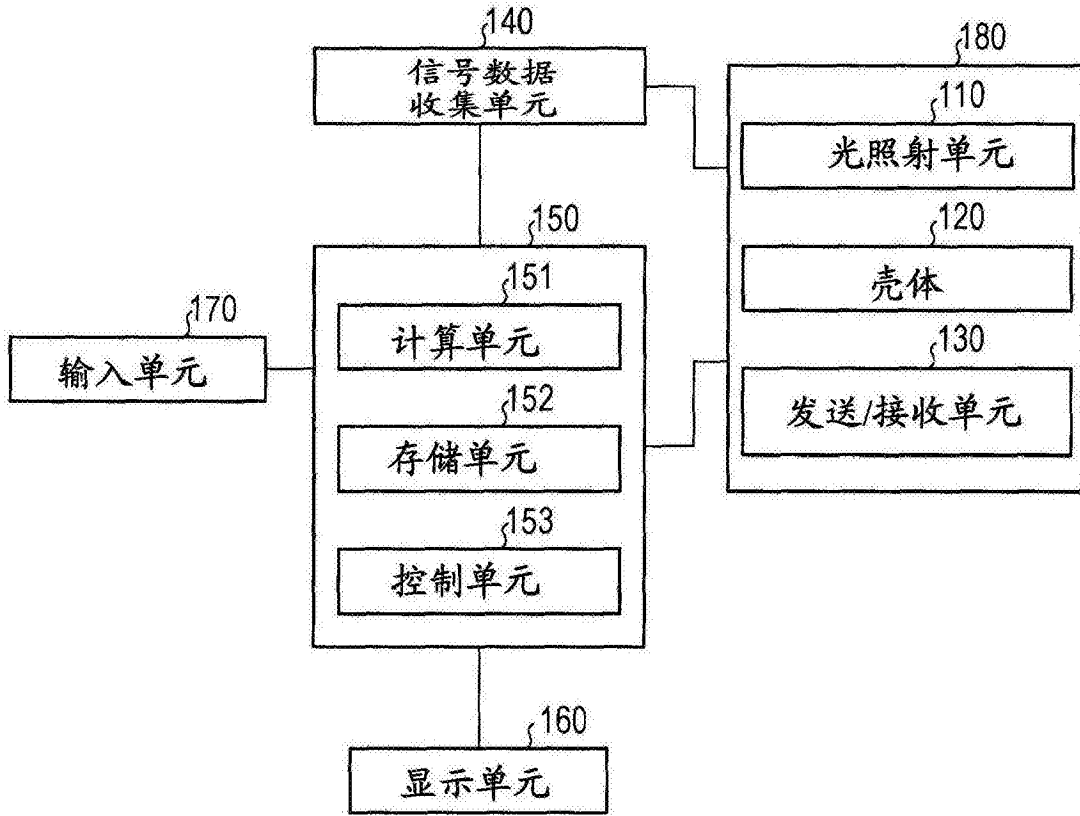


图1

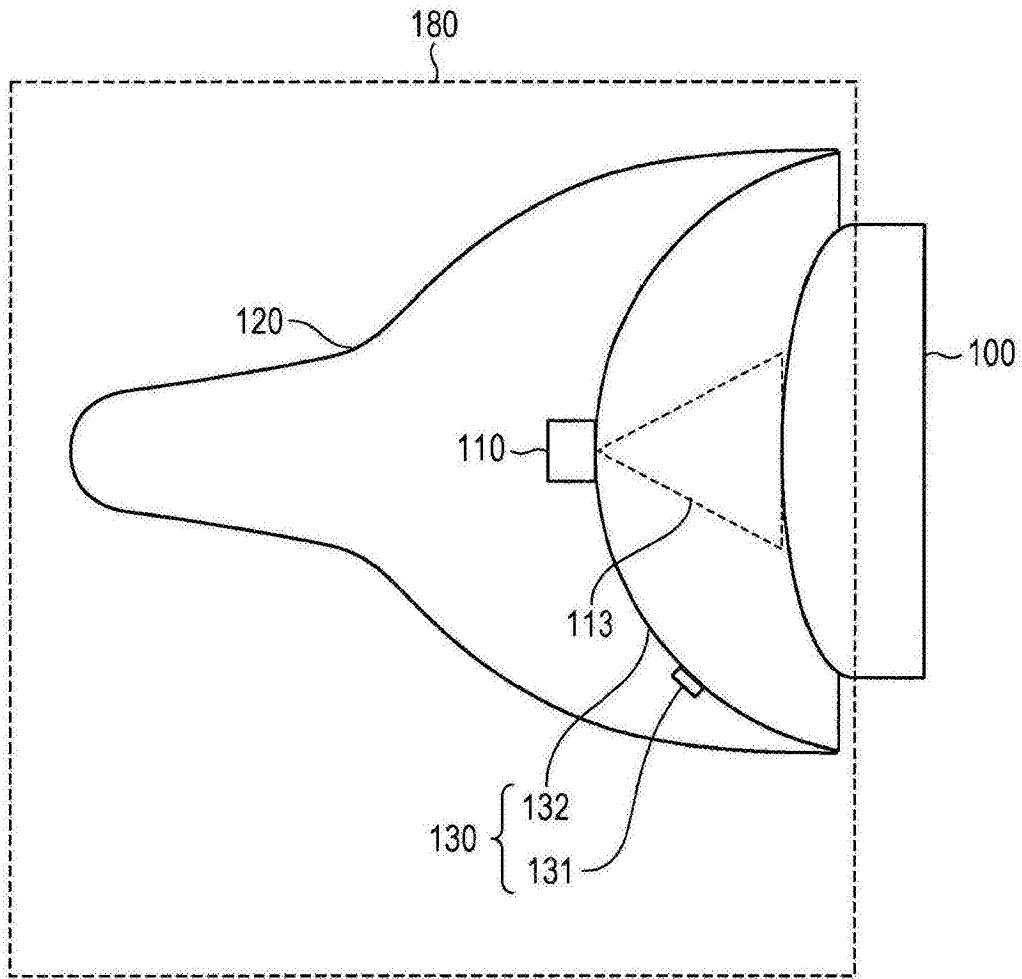


图2

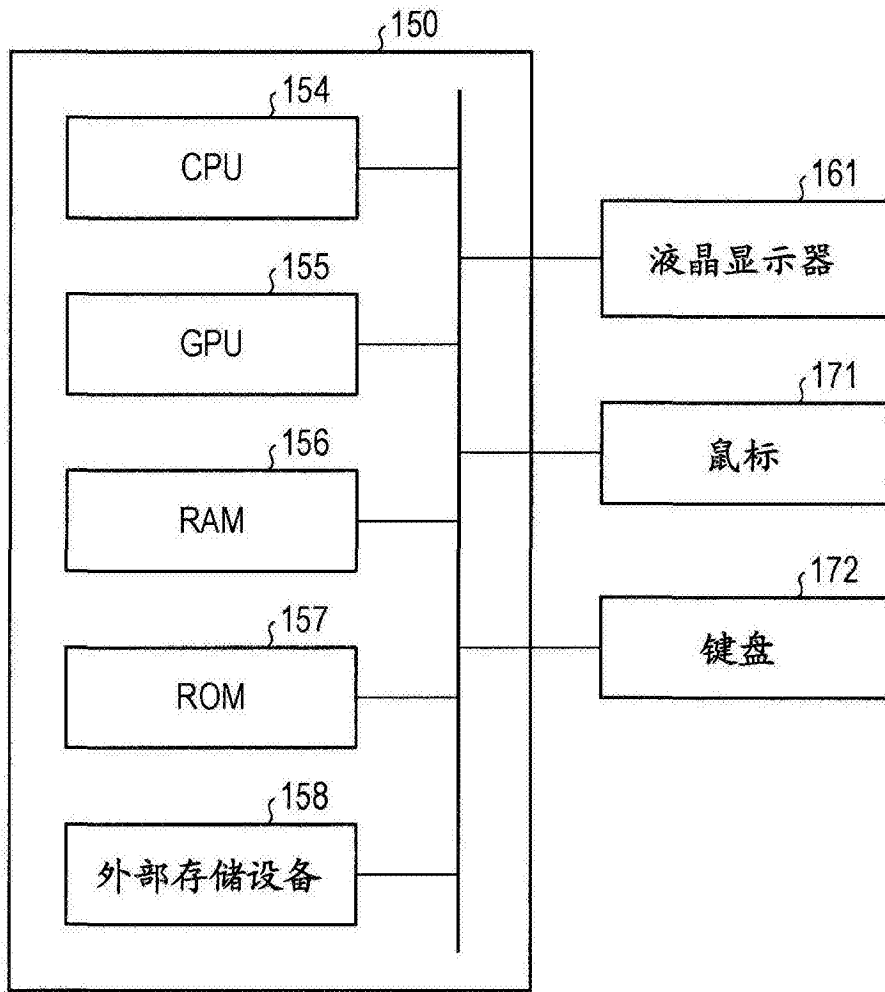


图3

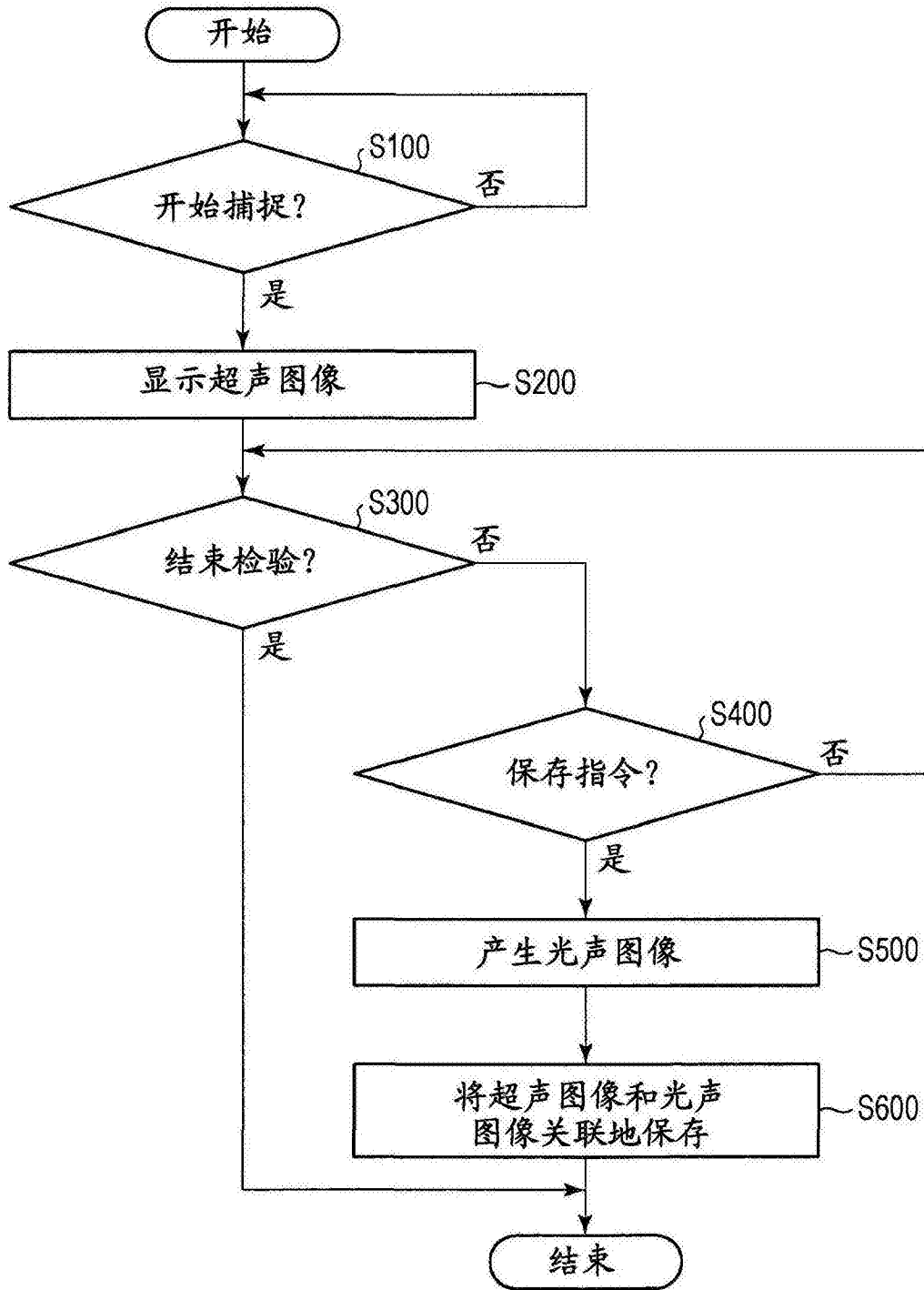


图4

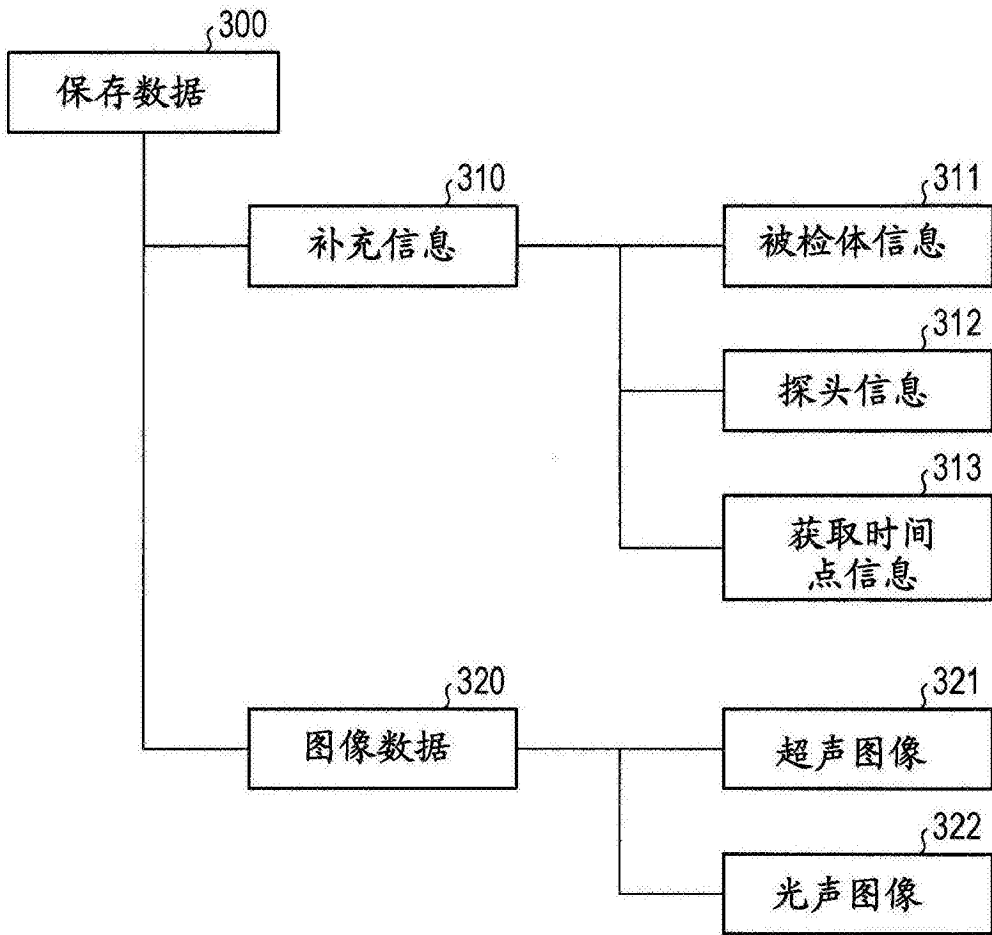


图5

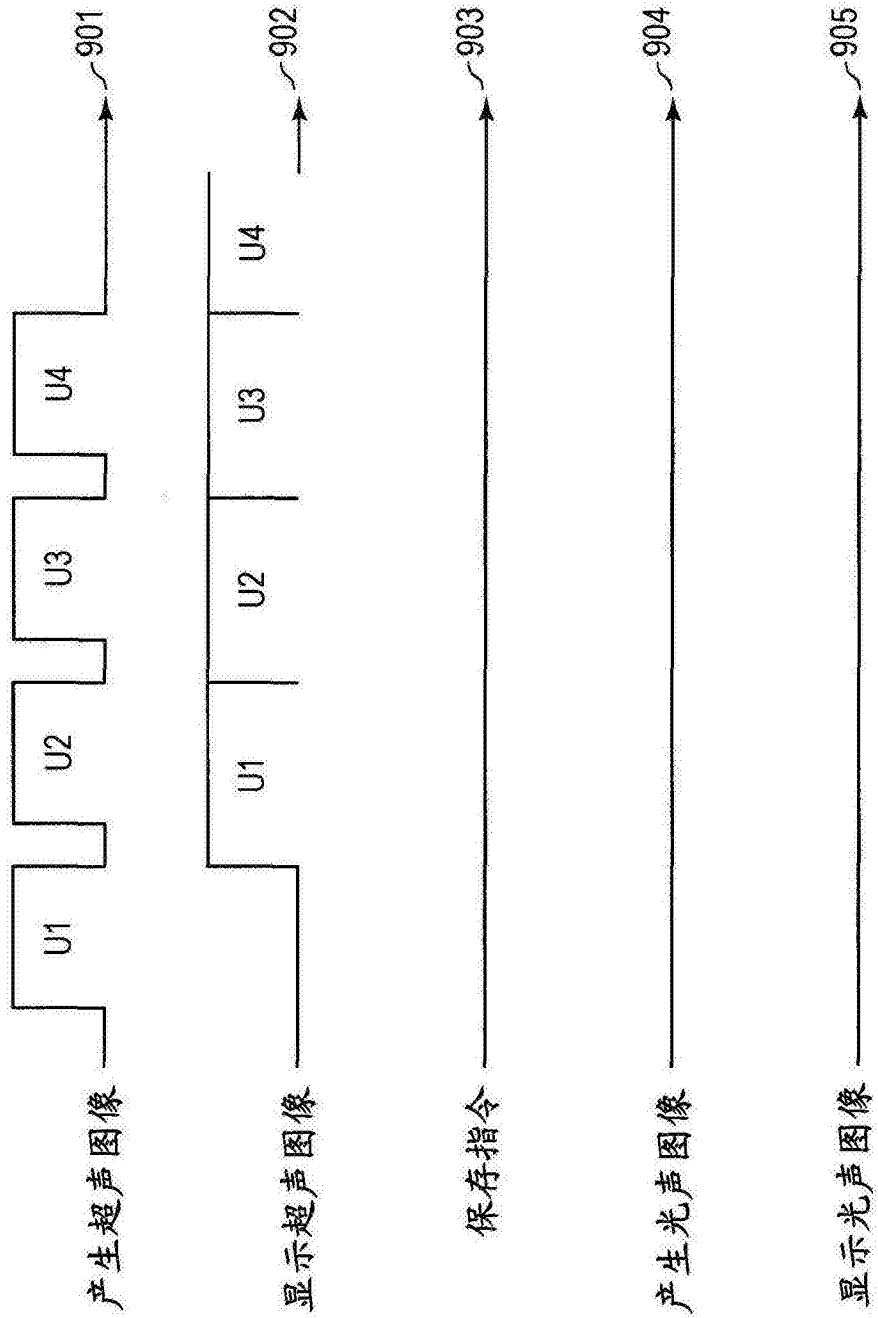


图6

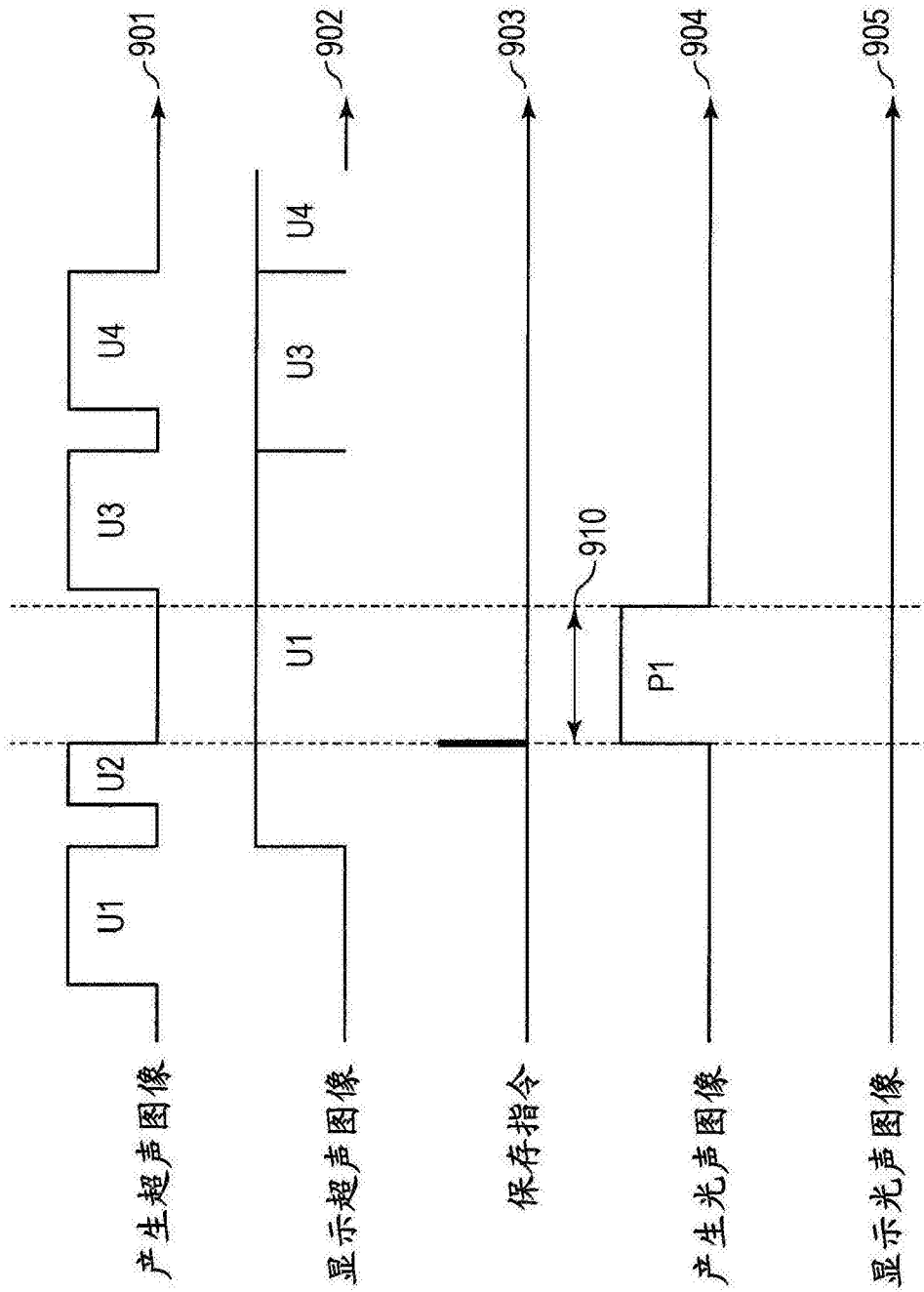


图7

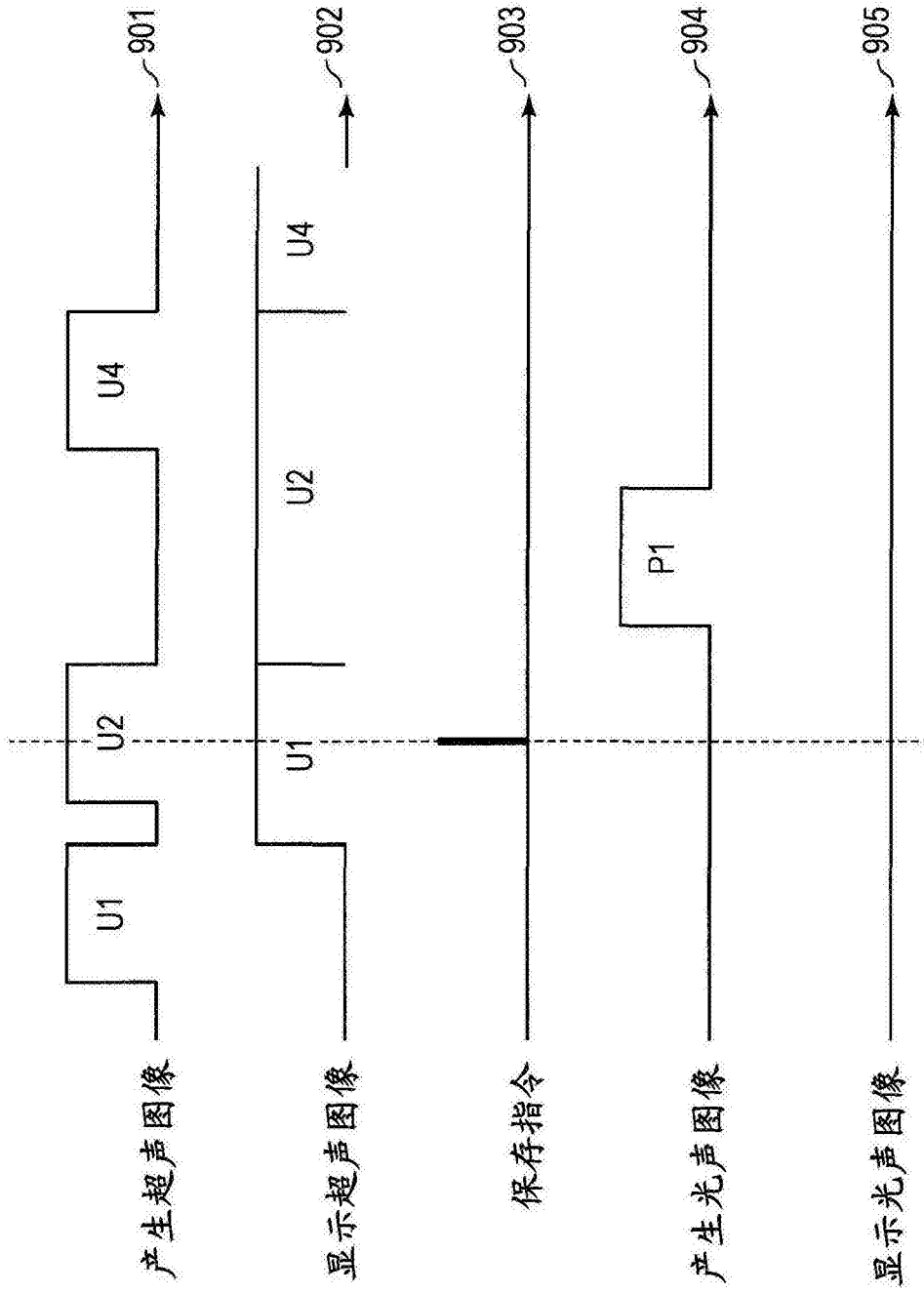


图8

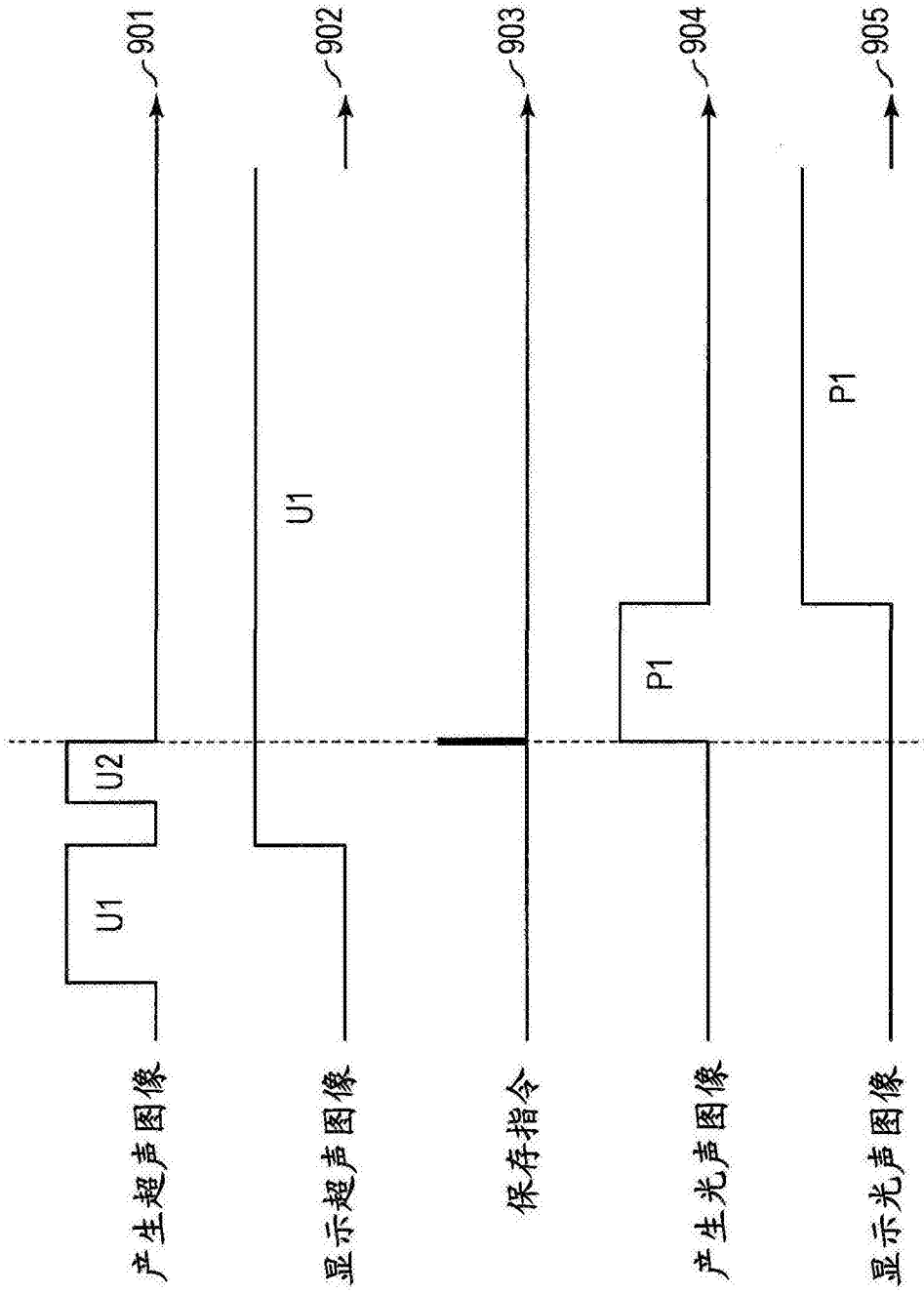


图9

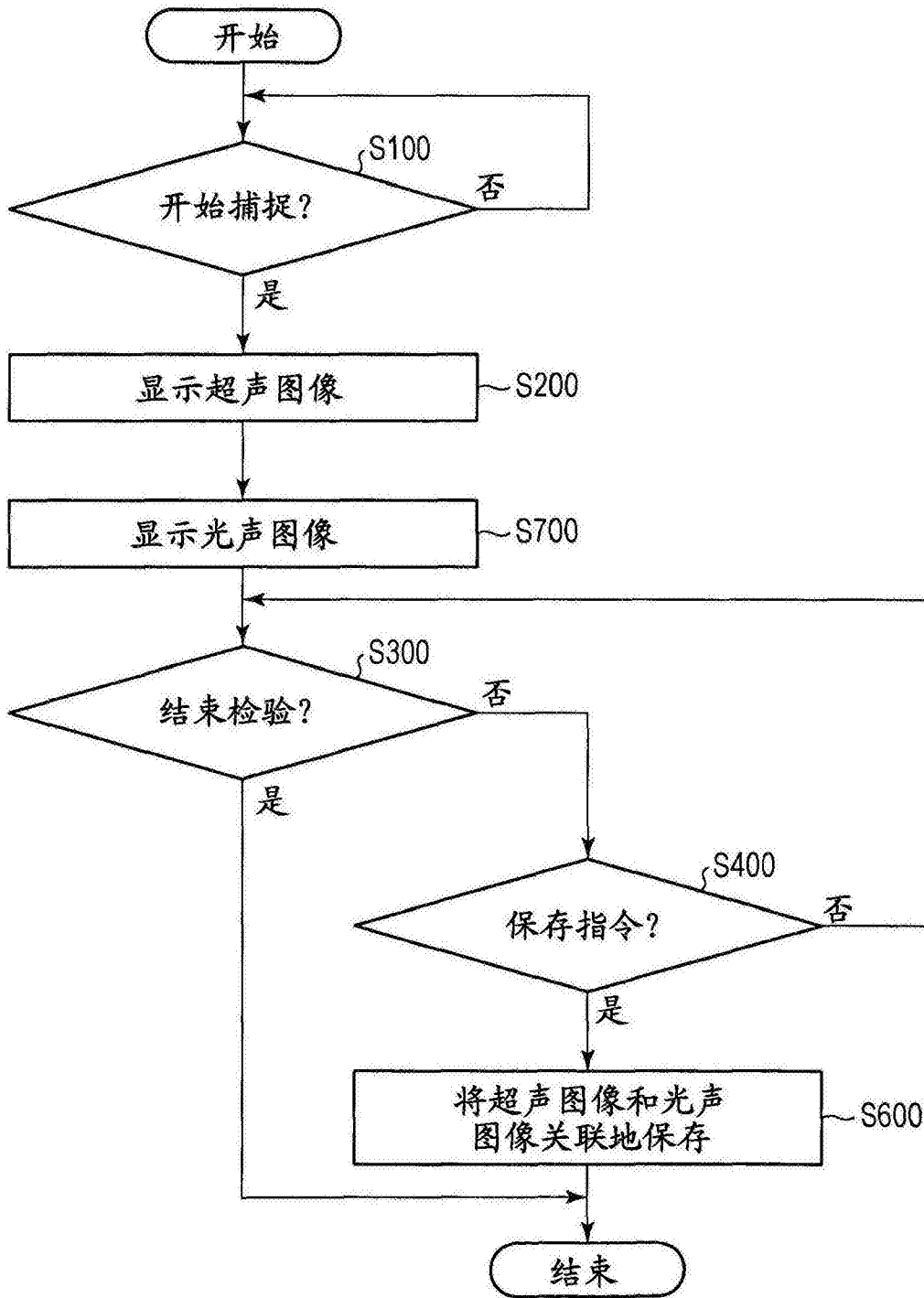


图10

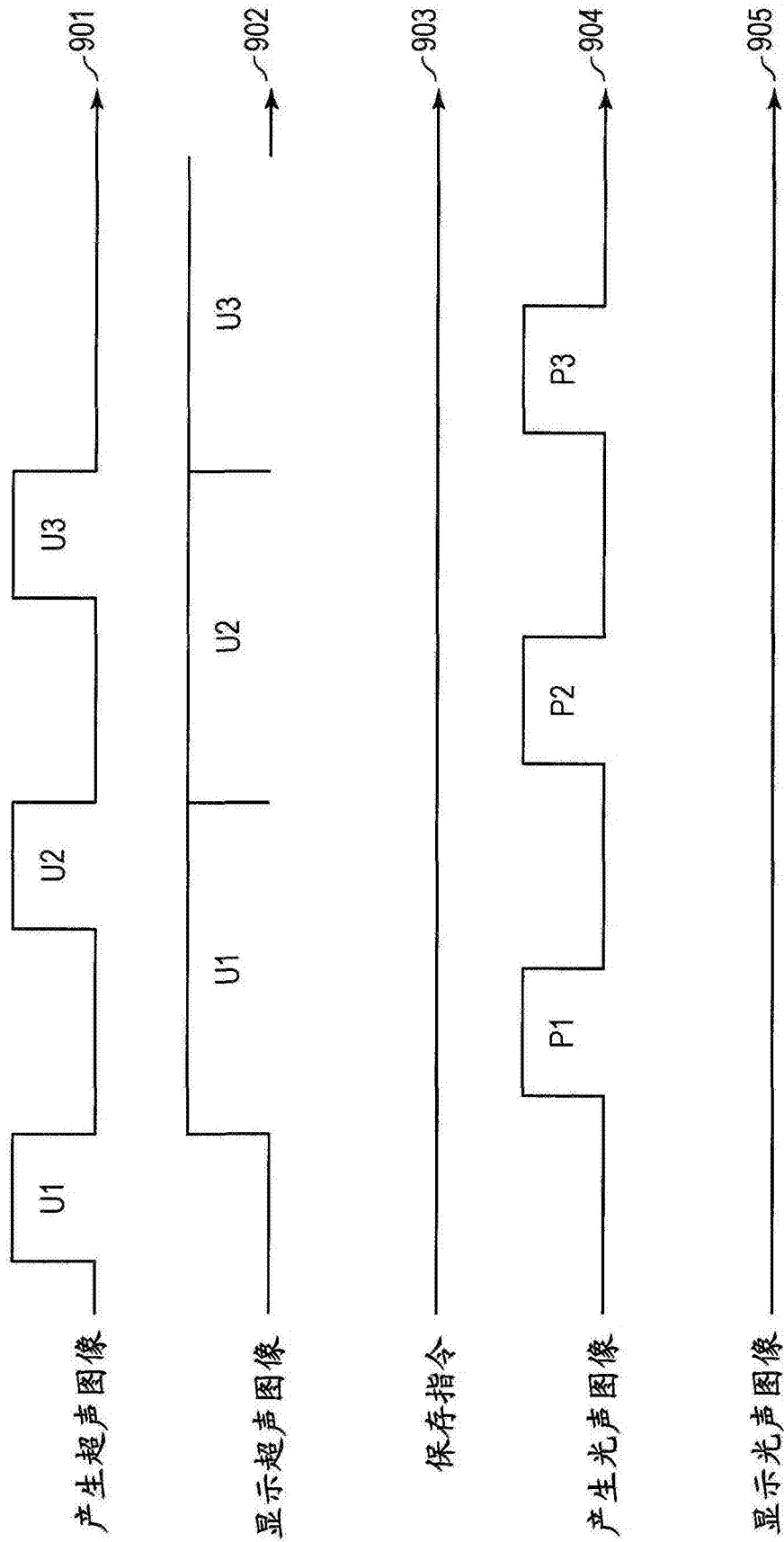


图11

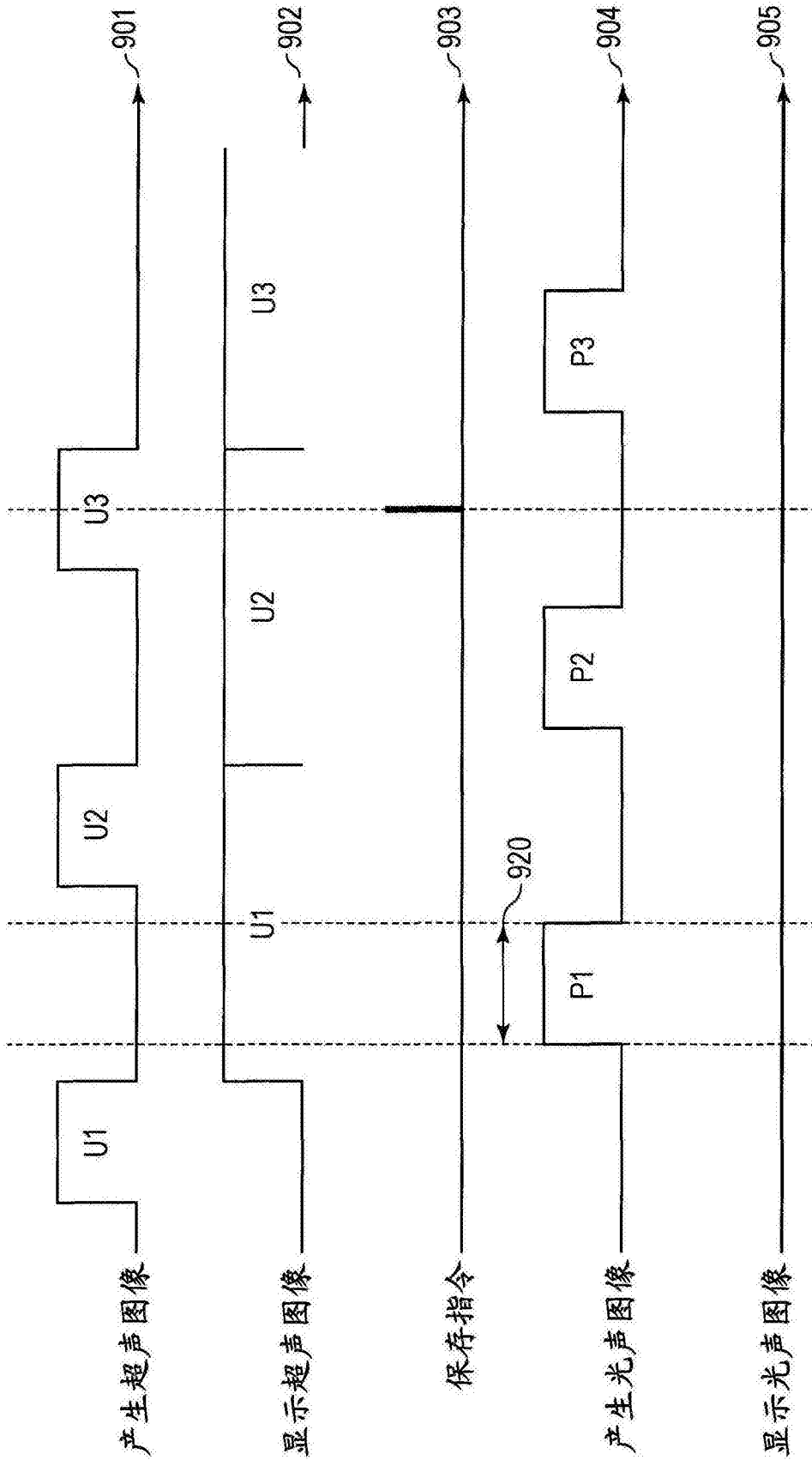


图12

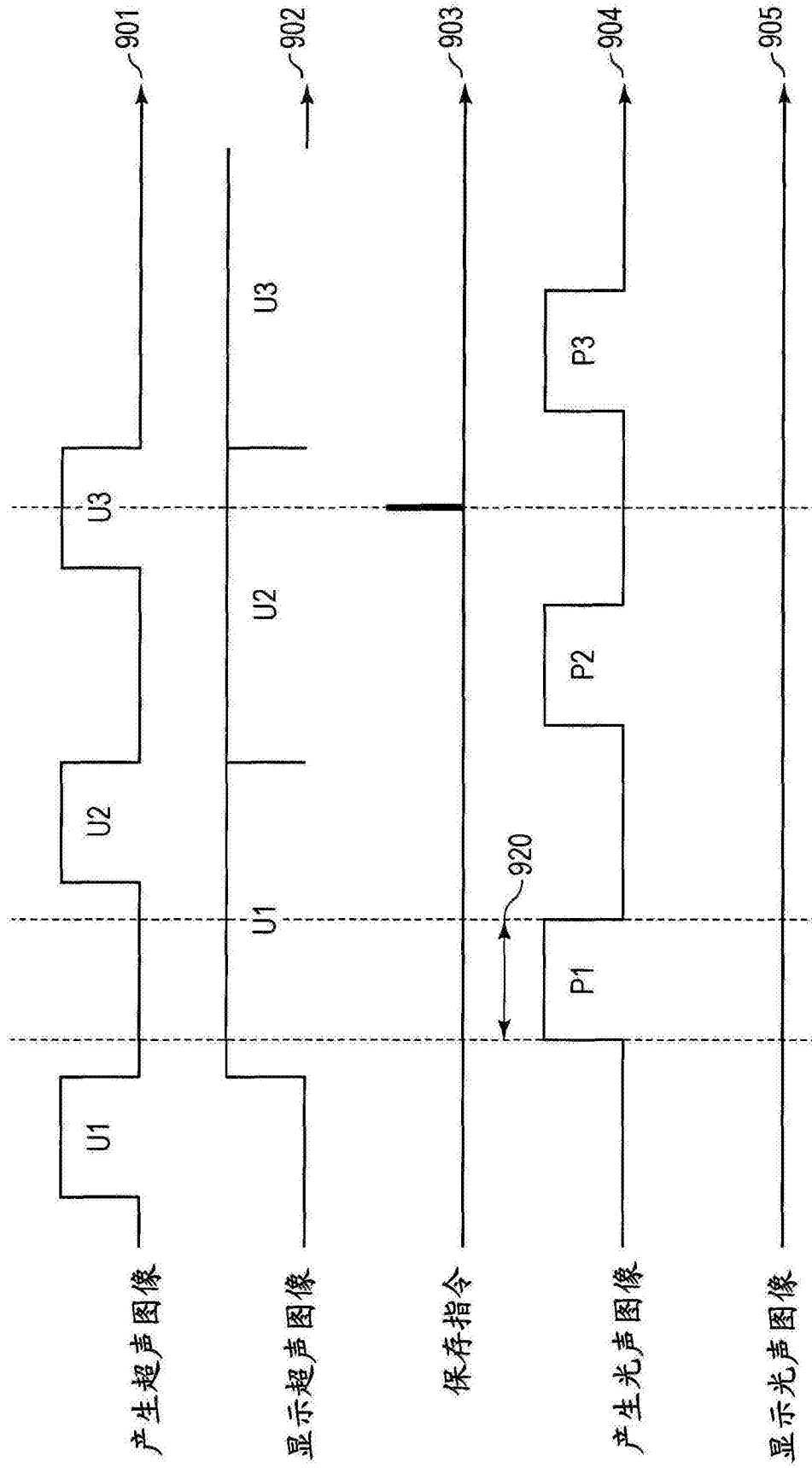


图13

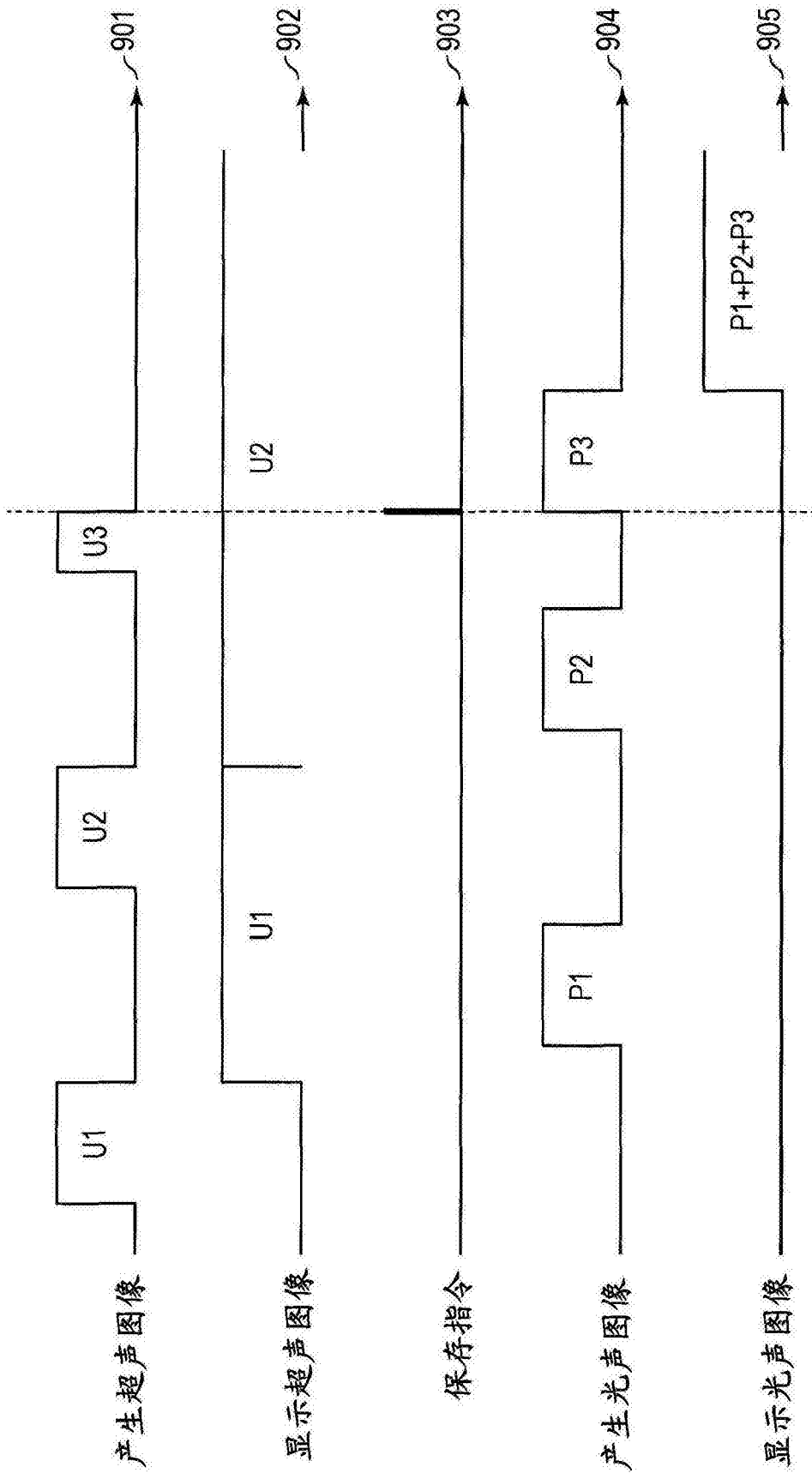


图14

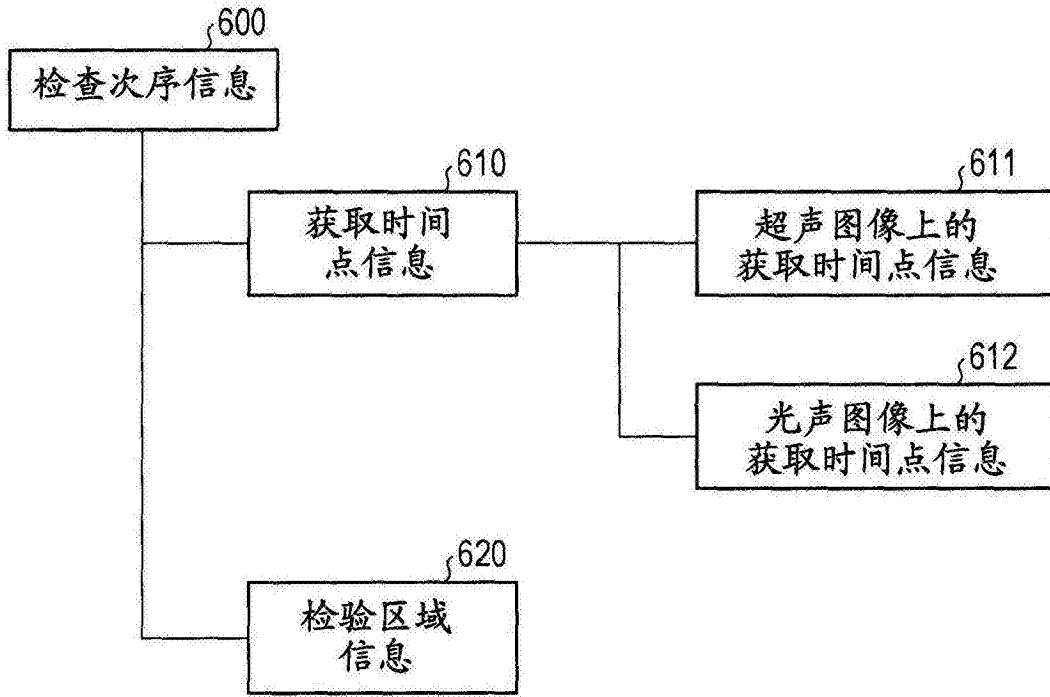


图15

专利名称(译)	用于获取信息的装置、方法和存储介质		
公开(公告)号	<a href="#">CN107582096A</a>	公开(公告)日	2018-01-16
申请号	CN2017110506568.4	申请日	2017-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	林亮德 宫泽野步 仙场大也 冈一仁		
发明人	林亮德 宫泽野步 仙场大也 冈一仁		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0095 A61B5/7425 A61B8/4416 A61B8/5261 A61B8/54 A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/463 A61B8/5246		
代理人(译)	迟军		
优先权	2016136105 2016-07-08 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及用于获取信息的装置、方法和存储介质。该装置包括：第一获取单元，被配置为获取通过将超声波发送到被检体并且从被检体接收超声波而产生的超声图像；显示控制单元，被配置为控制显示单元显示超声图像；第二获取单元，被配置为获取通过接收从照射到被检体的光产生的光声波而产生的光声信号；以及保存控制单元，被配置为获取指示在超声图像正在显示的同时给出的保存指令的信息并且基于指示保存指令的信息来将与保存指令的时间点相对应的超声图像以及从光声信号得到的信息保存在存储单元中。

