



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111374698 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811637350.3

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层

(72)发明人 温博 邹耀贤

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 林宏津 郭燕

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

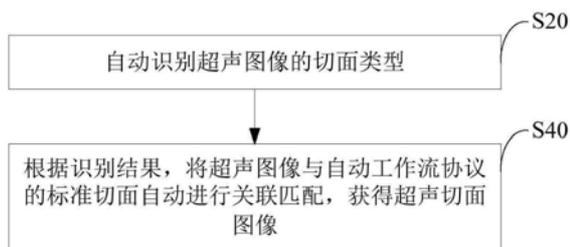
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

超声成像系统及相关的工作流系统和方法

(57)摘要

本申请公开了超声成像工作流的切面处理方法和超声成像工作流系统,该方法包括自动识别切面类型步骤和自动匹配关联步骤。通过自动识别超声图像数据,确定超声图像对应的切面类型,将超声图像的切面类型和自动工作流中协议中的切面进行匹配,能为医生减少选择和启动切面、选帧的操作,进而提高其工作效率。此外,也能使得医生可以保留自己的扫查习惯而几乎不受自动工作流的流程影响,更加人性化。一实施例还对匹配的超声切面自动增加体位图、注释和进行自动测量,并将图像存储到自动工作流中预设的对应标准切面处,为医生减少测量、存图等操作,更进一步地提高工作效率。



1. 一种超声成像工作流的切面处理方法,其特征在于,包括:

自动识别切面类型步骤:在超声图像数据为单帧超声图像的情况下,自动识别所述单帧超声图像的切面类型,在超声图像数据为超声图像序列的情况下,自动识别所述超声图像序列的切面类型;

自动匹配关联步骤:在识别出所述单帧超声图像的切面类型情况下,将所述单帧超声图像自动关联自动工作流协议中相应的标准切面以得到超声切面图像,在识别出所述超声序列的切面类型的情况下,将所述超声图像序列中的每一帧超声图像与所述自动工作流协议中相应的标准切面自动进行匹配,选择匹配度最高的超声图像作为超声切面图像,其中所述自动工作流协议包括预设的一组标准切面。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述自动工作流协议还包括对每一个标准切面预先定义其操作,所述操作包括以下至少一种:添加注释、测量、添加体位图、添加探头标记、存储;

所述方法还包括:根据所述自动工作流协议预先定义的操作,自动对所述超声切面图像进行相应的操作。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:提供人机交互界面,所述人机交互界面上呈现如下信息的至少一种:所述超声图像数据、所述超声切面图像、所述自动工作流协议的相关信息。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:通过所述人机交互界面接收输入信号,所述输入信号用于表征对所述超声切面图像的确认为否认。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在所述人机交互界面上提供回放选择控件,以回放所述超声图像序列和/或对回放的每一帧超声图像重新选择超声切面图像。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在所述人机交互界面上提供匹配控件,以对选择出的可能遗漏识别的超声图像进行匹配,识别出所述可能遗漏识别的超声图像的切面类型;

所述接收输入信号的步骤包括:接收从回放的所述超声图像序列中选择出的至少一帧超声图像,通过所述匹配控件,将该选择出的至少一帧超声图像自动关联所述自动工作流协议中相应的标准切面,得到所述超声切面图像。

7. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在所述人机交互界面上提供冻结图像控件,通过触发所述冻结图像控件而冻结或解冻当前正在进行处理中的超声图像。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述自动工作流协议还包括预存于数据库的各种类型切面特征;所述自动识别所述超声图像序列的切面类型的步骤包括:

对所述超声图像序列中的每一帧超声图像进行特征提取;

按照所述各种类型切面特征将所述每一帧超声图像对应的提取到的特征进行分类,由此确定出所述每一帧超声图像的切面类型。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述特征的提取方法包括常规数字图像处理的特征提取方法或深度学习方法;所述分类包括使用模式识别算法对所述每一帧超声图像进行分类,并确定所述每一帧超声图像所属的切面类型和/或属于该切面类型的概率。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述单帧超声图像自动关联自动工

作流协议中相应的标准切面以得到超声切面图像的步骤包括：根据识别出所述单帧超声图像的切面类型，查找所述自动工作流程协议中相应的标准切面，将所述单帧超声图像自动确定为所述标准切面对应的所述超声切面图像。

11. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：向待检测目标发射超声波，接收从所述待检测目标返回的所述超声波的超声回波，获得超声回波信号，对所述超声回波信号进行波束合成及信号处理，得到所述超声图像数据；

或者所述方法还包括：导入所述超声图像数据。

12. 一种超声成像方法，其特征在于，包括：

向待检测目标发射超声波，并接收所述待检测目标返回的所述超声波的超声回波，获得超声回波信号；

根据所述超声回波信号获得至少一帧超声图像；

确定所述至少一帧超声图像所属的切面类型；

根据所述切面类型从自动工作流程协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面；

将所述至少一个目标标准切面与所述至少一帧超声图像关联。

13. 根据权利要求12所述的方法，其特征在于，还包括：

若根据所述切面类型从自动工作流程协议所包含的标准切面中未识别出目标标准切面，则返回匹配失败。

14. 一种超声成像工作流程系统，其特征在于，包括：

工作流程处理器，用于在超声图像数据为单帧超声图像的情况下，自动识别所述单帧超声图像的切面类型，在超声图像数据为超声图像序列的情况下，自动识别所述超声图像序列的切面类型，还用于在识别出所述单帧超声图像的切面类型情况下，将所述单帧超声图像自动关联自动工作流程协议中相应的标准切面以得到超声切面图像，在识别出所述超声序列的切面类型的情况下，将所述超声图像序列中的每一帧超声图像与所述自动工作流程协议中相应的标准切面自动进行匹配，选择匹配度最高的超声图像作为超声切面图像，其中所述自动工作流程协议包括预设的一组标准切面。

15. 如权利要求14所述的系统，其特征在于，还包括：

超声探头，

发射和接收电路，用于激励所述超声探头向待检测目标发射超声波，接收从所述待检测目标返回的超声回波并形成回波信号；

波束合成与信号处理模块，用于对所述回波信号进行波束合成及信号处理，得到所述超声图像数据，所述超声图像数据包括至少一帧超声图像；

显示器，其上显示有人机交互界面，所述人机交互界面上呈现如下信息的至少一种：所述超声图像数据、所述超声切面图像、所述自动工作流程协议的相关信息。

16. 如权利要求15所述的系统，其特征在于，所述人机交互界面上提供匹配控件，用于对选择出的可能遗漏识别的超声图像进行匹配，识别出所述可能遗漏识别的超声图像的切面类型。

17. 如权利要求15所述的系统，其特征在于，所述人机交互界面上提供冻结图像控件，通过触发所述冻结图像控件而冻结或解冻所述超声切面图像。

18. 一种超声成像系统,其特征在于,包括:

超声探头,

发射和接收电路,用于激励所述超声探头向待检测目标发射超声波,接收从所述待检测目标返回的所述超声波的超声回波,获得超声回波信号;

处理器,用于根据所述超声回波信号获得至少一帧超声图像,确定所述至少一帧超声图像所属的切面类型,根据所述切面类型从自动 workflow 协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面,将所述至少一个目标标准切面与所述至少一帧超声图像关联;

显示器,用于显示所述至少一帧超声图像。

19. 一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时实现如权利要求1至13任一项所述的方法的步骤。

## 超声成像系统及相关的工作流系统和方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及医用超声成像领域,尤其涉及一种超声成像系统及方法、以及超声成像 workflow 系统及超声成像 workflow 中的切面处理方法。

### 背景技术

[0002] 随着各种超声检查指南与规范的发布,各类检查中医生均需要完成一系列标准切面的扫查以作为诊断依据。超声自动 workflow 通过提供模板协议的方式,将相关的切面以一定的顺序或形式组织在一起,部分工作由系统自动完成,由此能提高医生的工作效率,规范医生的操作流程。

[0003] 目前的超声自动 workflow 系统如图1所示,自动 workflow 预设了一组医生需要扫查的标准切面,初始状态这些切面用切面图标表示,医生扫查时按照自动 workflow 中预设的标准切面顺序逐个扫查标准切面,亦或是根据病人情况或自身习惯非顺序扫查标准切面,扫查到标准切面后需要医生主动冻结图像、从视频中选择切面、测量、存图。存图后切面标识为已完成状态,同时存图后系统会自动解冻图像,以便于医生进行下一个切面的扫查。

[0004] 然而,目前的超声自动 workflow 系统存在如下问题:

1) 如果没有按照自动 workflow 的扫查顺序,则需要医生手动将当前扫查的切面和自动 workflow 中预设的切面进行匹配,增加了工作量;

2) 每一个切面都需要医生手动拨动轨迹球从多帧视频图像中寻找最理想的切面图像;

3) 在需要对相关切面进行连续扫查或对比扫查的情况下,此时可能同时存在多个标准切面,按现有超声自动 workflow 系统在只保存一个切面后就自动解冻图像,则其余切面需要重新逐个扫查,重复劳动费时费力。

[0005] 这些是进一步提高医生工作效率和维持医生扫查诊断习惯需要面对和解决的问题。对于急诊医生,因其面对的都是紧急情况,更需要在尽可能短的时间内完成对病人情况的判断,以对病人的下一步治疗方案给出指导意见。所以对于使用自动 workflow 的超声医生和急诊医生而言,需要更加智能和高效的工作流,以应对繁重、紧急的日常工作。

### 发明内容

[0006] 根据本申请的第一方面,本申请提供一种超声成像 workflow 的自动处理切面方法,包括:

自动识别切面类型步骤:在超声图像数据为单帧超声图像的情况下,自动识别所述单帧超声图像的切面类型,在超声图像数据为超声图像序列的情况下,自动识别所述超声图像序列的切面类型;

自动匹配关联步骤:在识别出所述单帧超声图像的切面类型情况下,将所述单帧超声图像自动关联自动 workflow 协议中相应的标准切面以得到超声切面图像,在识别出所述超声序列的切面类型的情况下,将所述超声图像序列中的每一帧超声图像与所述自动 workflow 协议中相应的标准切面自动进行匹配,选择匹配度最高的超声图像作为超声切面图像,其中

所述自动 workflow 协议包括预设的一组标准切面。

[0007] 根据本申请的第二方面,本申请提供一种超声成像方法,包括:向待检测目标发射超声波,并接收所述待检测目标返回的所述超声波的超声回波,获得超声回波信号;根据所述超声回波信号获得至少一帧超声图像;确定所述至少一帧超声图像所属的切面类型;根据所述切面类型从自动 workflow 协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面;将所述至少一个目标标准切面与所述至少一帧超声图像关联。

[0008] 根据本申请的第三方面,本申请提供一种超声成像系统,包括: workflow 处理器,用于在超声图像数据为单帧超声图像的情况下,自动识别所述单帧超声图像的切面类型,在超声图像数据为超声图像序列的情况下,自动识别所述超声图像序列的切面类型,还用于在识别出所述单帧超声图像的切面类型情况下,将所述单帧超声图像自动关联自动 workflow 协议中相应的标准切面以得到超声切面图像,在识别出所述超声序列的切面类型的情况下,将所述超声图像序列中的每一帧超声图像与所述自动 workflow 协议中相应的标准切面自动进行匹配,选择匹配度最高的超声图像作为超声切面图像,其中所述自动 workflow 协议包括预设的一组标准切面。

[0009] 根据本申请的第四方面,本申请提供一种超声成像系统,包括:超声探头,发射和接收电路,用于激励所述超声探头向待检测目标发射超声波,接收从所述待检测目标返回的所述超声波的超声回波,获得超声回波信号;处理器,用于根据所述超声回波信号获得至少一帧超声图像,确定所述至少一帧超声图像所属的切面类型,根据所述切面类型从自动 workflow 协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面,将所述至少一个目标标准切面与所述至少一帧超声图像关联;显示器,用于显示所述至少一帧超声图像。

[0010] 根据本申请的第五方面,本申请提供一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时实现如上所述的方法的步骤。

[0011] 本发明的有益效果是:通过自动识别超声图像数据,确定超声图像对应的切面类型,将超声图像的切面类型和自动 workflow 中协议中的切面进行匹配,能为医生减少选择和启动切面、选帧的操作,进而提高其工作效率。此外,也能使得医生可以保留自己的扫查习惯而几乎不受自动 workflow 的流程影响,更加人性化。一实施例还对匹配的超声切面自动增加体位图、注释和进行自动测量,并将图像存储到自动 workflow 中预设的对应标准切面处,为医生减少测量、存图等操作,更进一步地提高工作效率。

## 附图说明

[0012] 图1是目前的超声自动 workflow 系统的示意图;

图2是本申请一实施例的超声成像 workflow 系统的示意图;

图3是本申请又一实施例的超声成像 workflow 系统的示意图;

图4是本申请另一实施例的超声成像 workflow 系统的示意图;

图5是本申请再一实施例的超声成像 workflow 系统的示意图;

图6是本申请一实施例的超声成像 workflow 的切面处理方法的流程示意图;

图7是本申请另一实施例的超声成像 workflow 的切面处理方法的流程示意图;

图8是本申请又一实施例的超声成像 workflow 的切面处理方法的流程示意图;

图9是本申请再一实施例的超声成像 workflow 的切面处理方法的流程示意图;

图10是本申请一实施例的超声成像系统的示意图；

图11是本申请一实施例的超声成像方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0013] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好地理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力地认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些操作并不是必要的,他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0014] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0015] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。

[0016] 本申请一实施例提供一种超声成像方法及系统,其中涉及超声成像工作流的切面处理,在该方法中,通过智能识别医生扫查图像的内容,确定当前图像对应的切面类型,将当前图像和自动工作流程中协议中的切面进行匹配,对匹配切面自动增加体位图、注释和进行自动测量,并将图像存储到自动工作流程中预设的对应标准切面处。通过本申请这种方案,能为医生减少选择和启动切面、选帧、测量、存图等几乎所有操作,工作效率会大幅提升;此外,本申请亦能使得医生可以保留之前的扫查习惯,几乎不受自动工作流程的流程影响,更加人性化。

[0017] 本申请实施例的超声成像方法或系统中,超声成像工作流中的切面处理针对超声图像或超声图像序列进行,而超声图像或超声图像序列的获取方式可以多种,例如,可以通过实时超声扫描成像而得,或者通过导入方式得到。对于导入方式,可以例如使用光盘导入图像数据,或者使用U盘导入图像数据,又或者通过网络方式从网络中接收图像数据等等,对此本发明不作限制。以下以超声图像序列为例进行说明,超声图像序列中包括多帧超声图像,单帧超声图像可视为多帧图像的一种特殊情况。

[0018] 本申请一实施例的超声图像序列通过实时超声扫描成像而获得。如图2所示,为本申请一实施例的超声成像工作流系统10,其包括:超声探头110、发射和接收电路111、波束合成与信号处理模块120、工作流处理器130以及显示器140。在图示实施例的一种具体实现中,一组通过延迟聚焦的脉冲通过发射和接收电路111发送到超声探头110,超声探头110向待检测目标发射超声波,经一定延时后发射和接收电路111接收从待检测目标反射回来的超声回波,形成回波信号;回波信号进入波束合成和信号处理模块120,完成聚焦延时、加权和通道求和以及信号处理,得到实时的超声图像序列;工作流处理器130对当前获取的超声图像序列,结合数据库(其可以是事先搜集的自动工作流的图库信息,例如预设的一组标准

切面)对图像进行分类,确定出当前获取的超声图像序列对应的切面类型,并基于切面类型与预设自动 workflow 协议的标准切面进行匹配,输出匹配度最高的超声图像作为超声切面图像,这些超声图像序列及相应的超声切面图像可以显示在显示器140,也可以存储于存储器(图未示出)中。

[0019] 本申请实施例中,前述的超声成像 workflow 系统10的显示器140可为触摸显示屏、液晶显示屏等,也可以是独立于超声成像 workflow 系统10之外的液晶显示器、电视机等独立显示设备,也可为手机、平板电脑等电子设备上的显示屏。此外,本申请实施例中,前述的超声成像 workflow 系统10的存储器可为闪存卡、固态存储器、硬盘等。

[0020] 图2所示的实施例的另一种具体实现中,如图3所示,超声成像 workflow 系统10还可包括匹配结果处理模块,用于按预设自动 workflow 协议中预设的注释、体位图、测量和存图等操作,对匹配的超声切面图像自动进行相应的操作。

[0021] 图4示出了本申请另一实施例的超声成像 workflow 系统10,其与图2的不同在于,提供人机交互界面以与用户进行互动反馈,例如,在图像匹配之后,可以在显示器140上输出匹配结果供用户确认,每一个获得确认的图像可被匹配关联至自动 workflow 协议的预设标准切面,该被确认的图像即为超声切面图像。图4的另一种变型如图5所示,其与图4不同之处在于,对匹配关联后的超声图像或图像序列按自动 workflow 协议中预设的注释、体位图、测量和存图等操作自动地进行相应的操作。

[0022] 下面对本申请中的超声成像方法进行详细描述。本申请实施例提供一种超声成像 workflow 的切面处理方法,该方法应用于超声成像 workflow 系统10,特别适用于包含触摸显示屏的超声成像 workflow 系统10,可以利用接触触摸显示屏来输入触屏操作。

[0023] 请参阅图6,本申请一实施例的超声成像 workflow 的切面处理方法包括步骤S20和步骤S40。

[0024] 步骤S20:自动识别切面类型,包括:在超声图像数据为单帧超声图像的情况下,自动识别该单帧超声图像的切面类型,在超声图像数据为超声图像序列的情况下,自动识别该超声图像序列的切面类型。

[0025] 在步骤S20中,常见的分类识别方法为结合数据库并采用机器学习方法学习,可以区别不同切面类别的特征或规律,再根据学习到的特征或规律对输入的图像进行分类识别。一般地,步骤S20可以包括:构建数据库步骤和识别步骤。

[0026] 在构建数据库步骤中,数据库可由大量样本组成,在具体实现时,对于采用全监督学习方法的情况,每个样本由切面图像及该图像对应的切面类别组成;而对于采用半监督学习方法的情况,可一部分样本由切面图像及该图像对应的切面类别组成,另一部分样本只有图像而没有标记该图像对应的切面类别。当然,数据库中也可以同时存储适于全监督学习方法和半监督学习方法的样本。

[0027] 在识别步骤中,设计机器学习算法学习数据库中可以区别不同切面类别的特征或规律,借此实现对图像的认识。一种实施例的图像识别步骤包括特征提取子步骤和分类判断子步骤。

[0028] 在特征提取子步骤中,特征提取方法可以是常规数字图像处理的特征提取方法,例如PCA(Principal Component Analysis,主成分分析)算法、LDA(Linear Discriminant Analysis,线性判别式分析)算法、Harr特征、纹理特征等。特征提取方法也可以采用深度学

习方法,通过堆叠卷积层、池化层、激活层和全连接层来对构建的数据库进行特征的学习;常用的深度学习网络有CNN(Convolutional Neural Networks,卷积神经网络)、ResNet(残差网络)、MobileNet轻量化卷积神经网络、VGG卷积神经网络、Inception网络、DenseNet网络等等。

[0029] 在分类判断子步骤中,结合数据库中的特征,用KNN(K-Nearest Neighbor,K最近邻)分类算法、SVM(Support Vector Machine,支持向量机)算法、随机森林、神经网络等判别器对提取到的特征进行分类,确定当前处理的超声图像属于哪一类标准切面和/或属于该标准切面的概率。通常,通过分类判断子步骤,可以输出当前图像属于每一切面类别的概率。

[0030] 步骤S40:自动关联匹配,包括在识别出单帧超声图像的切面类型情况下,将单帧超声图像自动关联自动 workflow 协议中相应的标准切面以得到超声切面图像,而在识别出超声序列的切面类型的情况下,将超声图像序列中的每一帧超声图像与自动 workflow 协议中相应的标准切面自动进行匹配,选择匹配度最高的超声图像作为超声切面图像,其中自动 workflow 协议包括预设的一组标准切面。

[0031] 在步骤S40中,将当前识别到的超声图像和自动 workflow 协议中的相对应的标准切面进行关联,具体地,如果识别到的超声图像属于自动 workflow 协议中的标准切面,则将该超声图像与自动 workflow 协议中的标准切面进行匹配。

[0032] 对于超声图像序列,一般相邻帧图像内容很相似,通过步骤S20后通常会被判为同一个切面类型,因此,可以自动选择匹配度最高的那帧超声图像作为超声切面图像,不需要用户手动选帧,即可呈现在人机交互界面上。

[0033] 对于超声图像序列中,有可能同时存在多个类型的切面,例如在扫查胎儿头颅时,移动超声探头可同时获得小脑切面、丘脑切面和侧脑室切面,因此,通过步骤S20可以识别出这些切面类型,之后可依次展示这些切面给医生进行确认。上述单帧或者多帧情况下,如果识别到的超声图像不属于自动 workflow 协议中的标准切面,则返回匹配失败。

[0034] 请参阅图7,本申请另一实施例的超声成像工作流的切面处理方法除了步骤S20、S40之外,还包括步骤S41:根据自动 workflow 协议预先定义的操作,自动对超声切面图像进行相应的操作。其中,自动 workflow 协议预先定义的操作包括:添加注释、自动或手动测量、添加体位图、添加探头标记、存储图像及标注的信息等中的至少一种。也就是说,图像匹配后系统可根据自动 workflow 协议中对该超声切面图像的要求进行存图、添加注释、添加体位图和探头标记、自动或手动测量。以上操作都可以通过预设提前设置好,在识别到相应切面后由系统自动调取并自动完成,解决了医生应用方面自动化的需求。

[0035] 由于自动识别切面类型存在一定识别错误的概率,因此,在进行步骤S40的匹配关联后,可设置一个关联确认环节,由用户对关联结果进行确认。请参阅图8,本申请又一实施例的超声成像工作流的切面处理方法除了步骤S20、S40之外,还包括步骤S61分支的相关步骤和/或步骤S62分支的相关步骤。

[0036] 在步骤S61中,在人机交互界面提供输入功能和回放选择功能。通过输入功能,人机交互界面接收输入信号,该输入信号表征用户对步骤S40输出的超声切面图像的确认或否认,通过该输入信号可以得知匹配的准确性。通过回放选择功能,可以回放超声图像序列和/或对回放的每一帧超声图像重新选择超声切面图像。也即是说,通过输入功能和回放选

择功能,可以确定用户是否满意步骤S40输出的超声切面图像,若用户不满意当前匹配结果,如果用户认为当前处理的一段具多帧超声图像的视频中尚有其他与该切面匹配效果更好的图像,用户可以直接手动回放电影(即该段视频)查找。一种具体实现中,回放选择功能可以通过在人机交互界面上设置的控件(称为回放选择控件)呈现给用户,该控件可以是以按钮(button)、菜单项等方式实现;而输入功能也可通过接受轨迹球、滑鼠、键盘等输入设备对显示器上呈现的超声切面图像的勾选、框选、确认按钮等方式实现。

[0037] 在步骤S62中,在人机交互界面提供匹配功能以对选择出的可能遗漏识别的超声图像进行匹配,识别出所述可能遗漏识别的超声图像的切面类型。一种具体实现中,通过在人机交互界面上提供以控件(如按钮等)方式实现的匹配功能,供用户选择其认为可能遗漏识别的超声图像,即若用户不满意当前匹配结果,如果用户认为该段多帧图像中还有可与某切面相匹配但系统未识别的切面,用户可以回放多帧视频到该图像,再点击对应的标准切面图标(该标准切面图标为人机交互界面上呈现的一组图标中的一个,该组图标对应于自动 workflow 协议预设的一组标准切面)进行匹配,或先点击标准切面图标再回放图像进行匹配亦可。一种示例中,当点击未完成的超声切面图像,存储该超声切面图像后,该超声切面图像可以被标记为已完成状态;而当点击已完成的超声切面图像,存储该超声切面图像后,自动复制的一个新的超声切面图像显示在显示器上。

[0038] 例如,用户采集的为透明隔腔图像,通过步骤S20识别到当前图像为透明隔腔图像,步骤S40将该图像和自动 workflow 协议中的透明隔腔切面进行匹配关联;之后,在一种实施例中,如图8所示,根据自动 workflow 协议中对透明隔腔切面的要求在图像区域进行注释、测量、添加体位图等操作,再由用户确认该匹配关联是否准确,如果用户确认关联准确,则直接存图或进行测量后存图即可;在另一种实施例中,如图9所示,是先由用户确认该匹配关联是否准确,如果用户确认关联准确,再根据自动 workflow 协议中对透明隔腔切面的要求在图像区域进行注释、测量、添加体位图等操作,然后存图。

[0039] 本申请前述实施例中还可在人机交互界面上提供冻结图像控件,超声切面图像的冻结和解冻只能通过该冻结图像控件的触发实现。在冻结状态下,点击人机交互界面上的诸如切面按键、保存图像等控件,都不会解冻图像,图像始终保持冻结,而切面按键等控件被点击中,则只会显示预设的注释、体位图于当前冻结的图像上,除非用户再次点击触发冻结图像控件才会解冻图像。这样可以用户自己去调节、选择其认为更合适的超声切面图像,支持自动 workflow 协议的相关标准切面与超声图像序列的多次匹配,使得用户扫查的超声图像能物尽其用。

[0040] 此外,如图10所示,本申请一实施例还提供一种超声成像系统20,其包括超声探头210、发射和接收电路220、处理器230和显示器240。在超声成像系统20,发射和接收电路220可以激励超声探头210向待检测目标发射超声波,并接收从待检测目标返回的超声波的超声回波,获得超声回波信号,处理器230可以根据超声回波信号获得至少一帧超声图像,确定至少一帧超声图像所属的切面类型,根据切面类型从自动 workflow 协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面,将至少一个目标标准切面与至少一帧超声图像关联,显示器240可以显示至少一帧超声图像。其中,各部件的实现可参考前述超声成像 workflow 系统及其切面处理方法中涉及的相关内容,在此不做详细描述。

[0041] 基于图10所示的超声成像系统,本申请一实施例还提供一种超声成像方法,如图

11所示,其包括如下步骤S100-S108。

[0042] 步骤S100:向待检测目标发射超声波,并接收待检测目标返回的超声波的超声回波,获得超声回波信号;

步骤S102:根据超声回波信号获得至少一帧超声图像;

步骤S104:确定至少一帧超声图像所属的切面类型;

步骤S106:根据切面类型从自动 workflow 协议所包含的标准切面中确定至少一个目标标准切面;

步骤S108:将至少一个目标标准切面与至少一帧超声图像关联。

[0043] 步骤S100至步骤S106的实现可参考前述超声成像 workflow 系统及其切面处理方法中涉及的相关内容。

[0044] 在步骤S108中,如果步骤S102获得的超声图像为单帧超声图像,则将其自动关联至自动 workflow 协议预设的一组标准切面中相应的标准切面(即目标标准切面),关联的具体实现可以通过如前述的特征提取并图像匹配等方式实现;如果步骤S102获得的超声图像为多帧超声图像,则可能存在如下情形:

(1) 如果该多帧超声图像相似且被识别为同一个类型的切面,则可自动选择匹配度最高的那帧超声图像,将其自动关联至目标标准切面;

(2) 如果该多帧超声图像被识别为多个类型的切面,则自动将该多帧超声图像自动关联相应的标准切面;

(3) 如果该多帧超声图像被识别为多个类型的切面,且其中有若干帧超声图像均被识别为同一个类型的切面A,则对于该若干帧超声图像可按(1)的方式自动选择匹配度高的那帧超声图像关联到该切面A,其余帧则按(2)的方式自动关联;

(4) 如果该多帧超声图像被识别为多个类型的切面,可展示给用户进行确认并进行手动关联。

[0045] 如果识别到的超声图像不属于自动 workflow 协议中的标准切面,则返回匹配失败。

[0046] 通过本申请实施例提供的方法和系统,在用户扫查一段图像后,能自动从图像中挑选出合适的能与协议中各切面匹配的图像,用户可以按一定顺序做判断。对于认可的匹配,系统自动获取切面设置,进行注释、标记体位图、测量(若含需确认)和存图,完成后进行下一个匹配的确认。对于不认可的匹配,用户可以自由回放电影进行重新匹配,也可以放弃或新增匹配。相较现有的超声自动 workflow,节省了重复扫查和匹配图像的时间,明显减少医生对超声设备的操作,大幅提升工作效率,缩短检查时间,并且更加人性化,完全尊重用户的扫查习惯。本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有多条程序指令,该多条程序指令被 workflow 处理器130或处理器230调用执行后,可执行本申请各个实施例中的超声成像 workflow 的切面自动处理方法中的部分步骤或全部步骤或其中步骤的任意组合。一个实施例中,该计算机可读存储介质可为前述存储器,其可以是闪存卡、固态存储器、硬盘等非易失性存储介质。

[0047] 本申请实施例中,前述的超声成像 workflow 系统10的 workflow 处理器130以及超声成像系统20的处理器230可以通过软件、硬件、固件或者其组合实现,可以使用电路、单个或多个专用集成电路(application specific integrated circuits,ASIC)、单个或多个通用集成电路、单个或多个微处理器、单个或多个可编程逻辑器件、或者前述电路或器件的组

合、或者其他适合的电路或器件,从而使得该处理器105可以执行前述各个实施例中的超声成像工作流的切面自动处理方法的相应步骤。

[0048] 本文参照了各种示范实施例进行说明。然而,本领域的技术人员将认识到,在不脱离本文范围的情况下,可以对示范性实施例作出改变和修正。例如,各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件,可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现(例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中)。

[0049] 另外,如本领域技术人员所理解的,本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计算机程序产品中,该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用,包括磁存储设备(硬盘、软盘等)、光学存储设备(CD-ROM、DVD、Blu Ray盘等)、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器,使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中,该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备以特定的方式运行,这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品,包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上,从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程,使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

[0050] 虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理,但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

[0051] 前述具体说明已参照各种事实例进行了描述。然而,本领域技术人员将认识到,可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此,对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的,并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样,有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上所述。然而,益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素,或使其变的更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文中所用的术语“包括”和任何其他变体,皆属于非排他性包含,这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素,还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外,本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

[0052] 具有本领域技术的人将认识到,在不脱离本发明的基本原理的情况下,可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此,本发明的范围应根据权利要求确定。

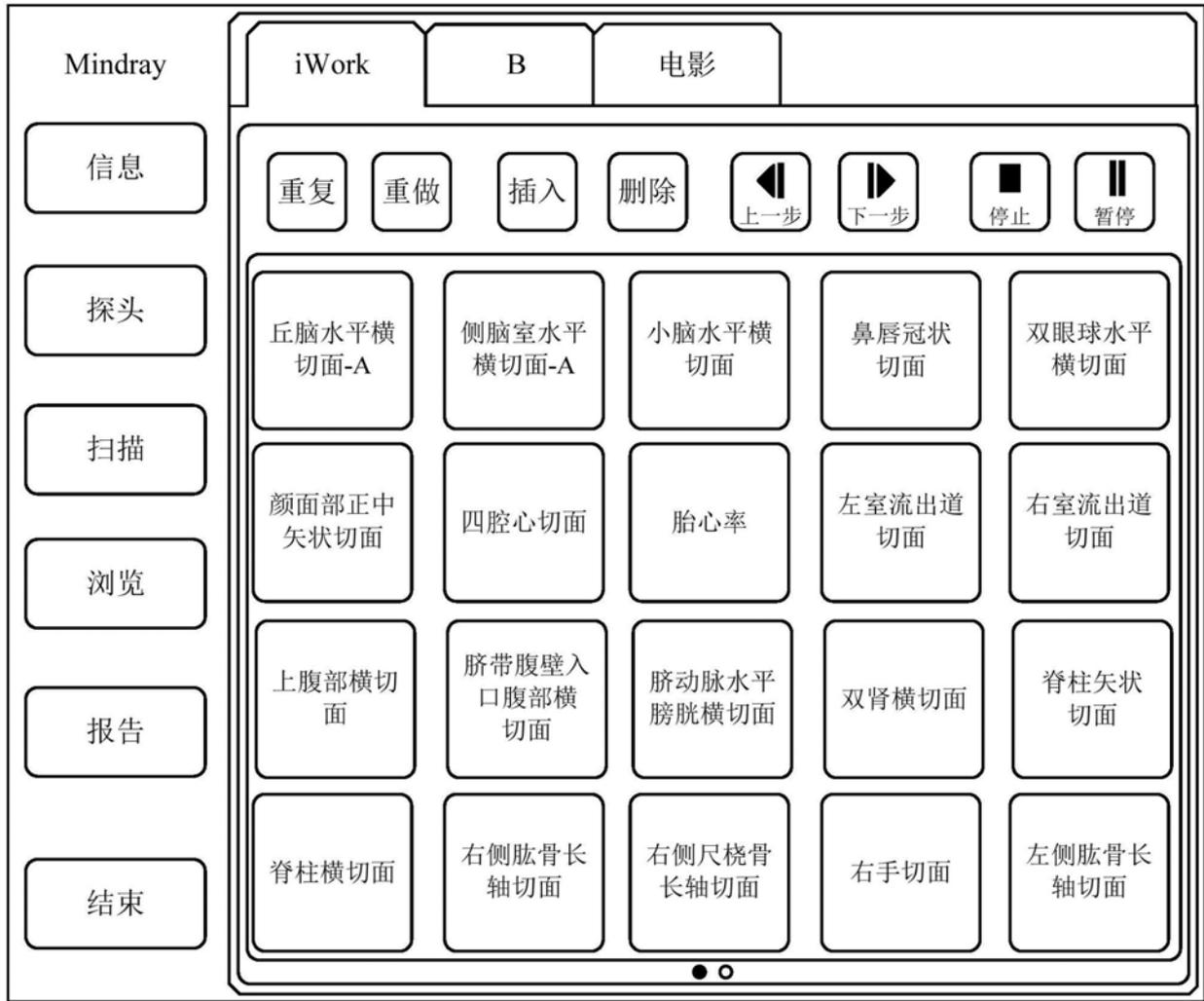


图1

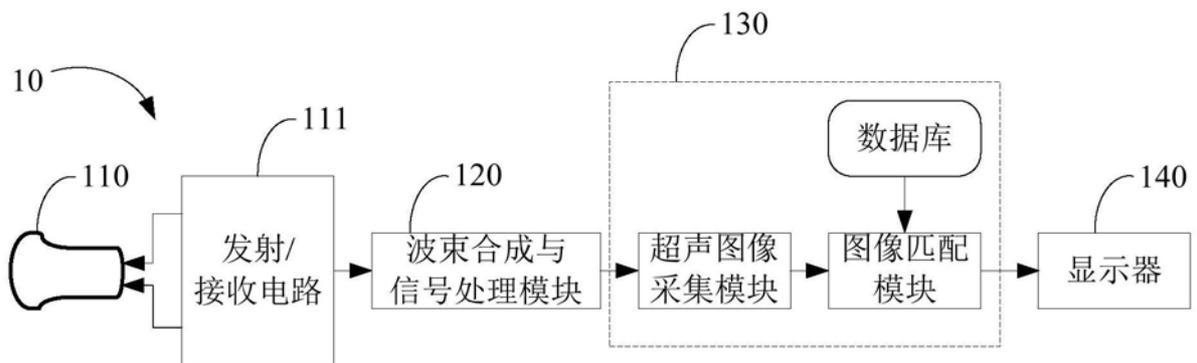


图2

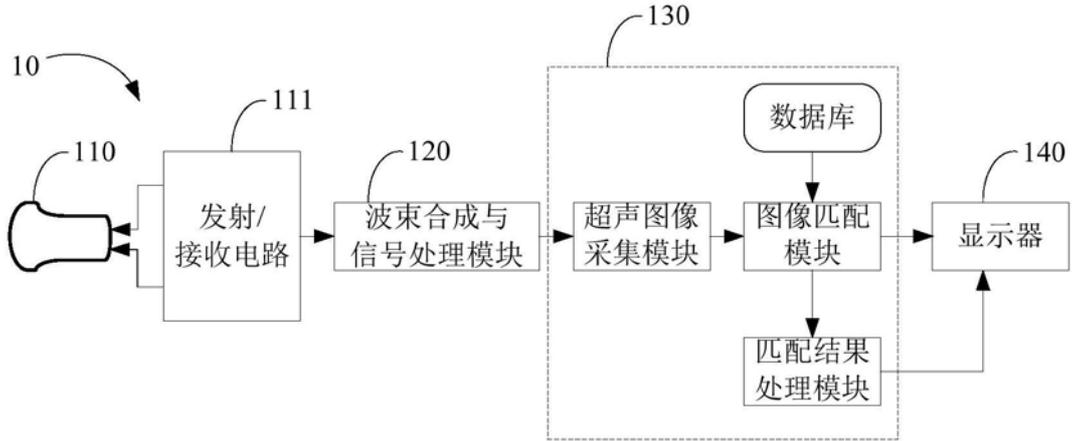


图3

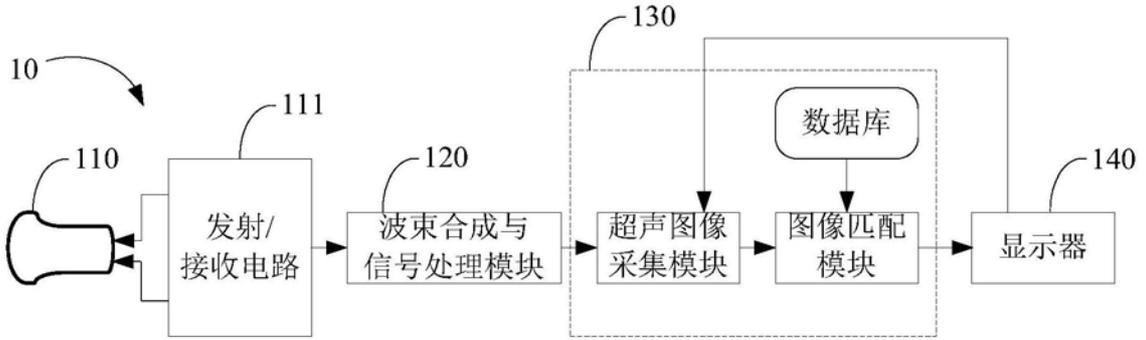


图4

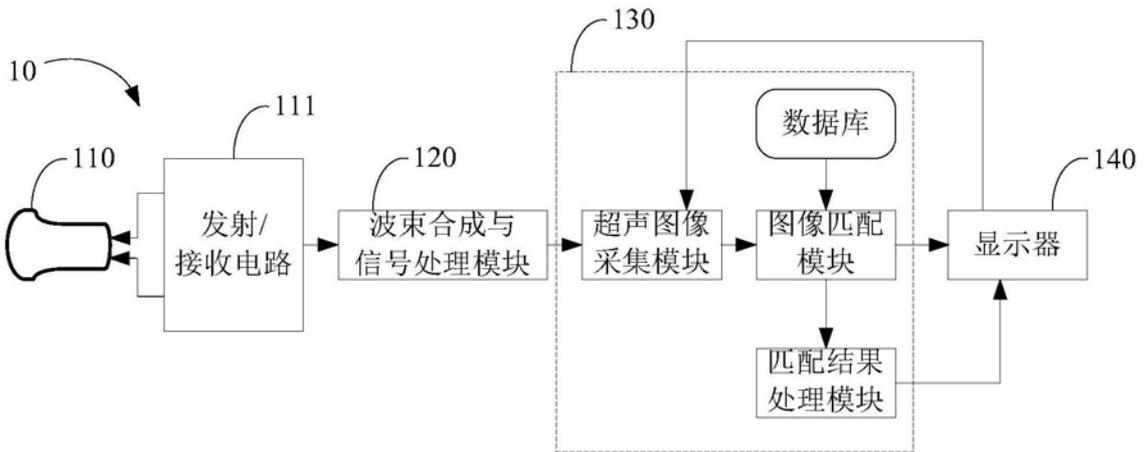


图5

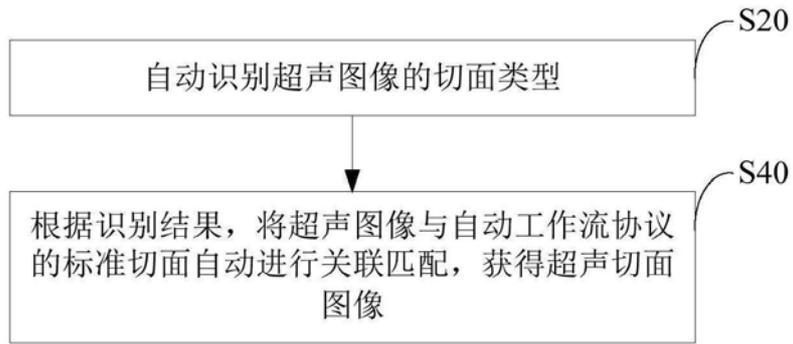


图6

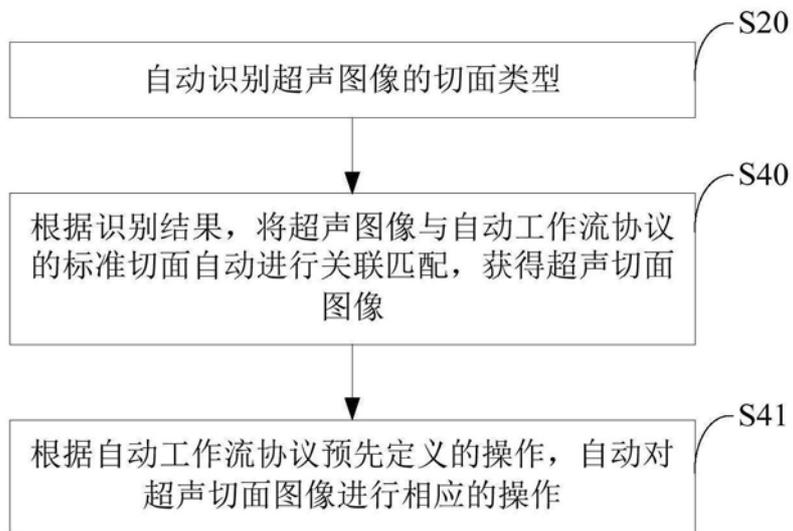


图7

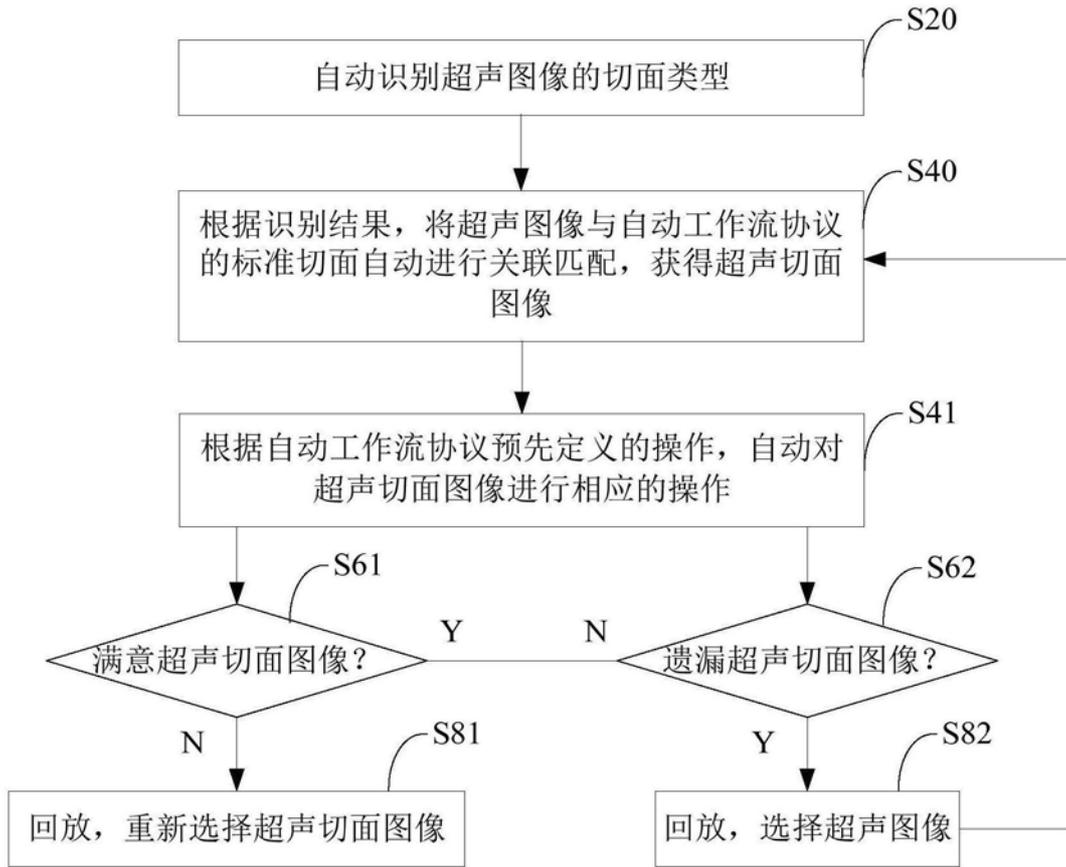


图8

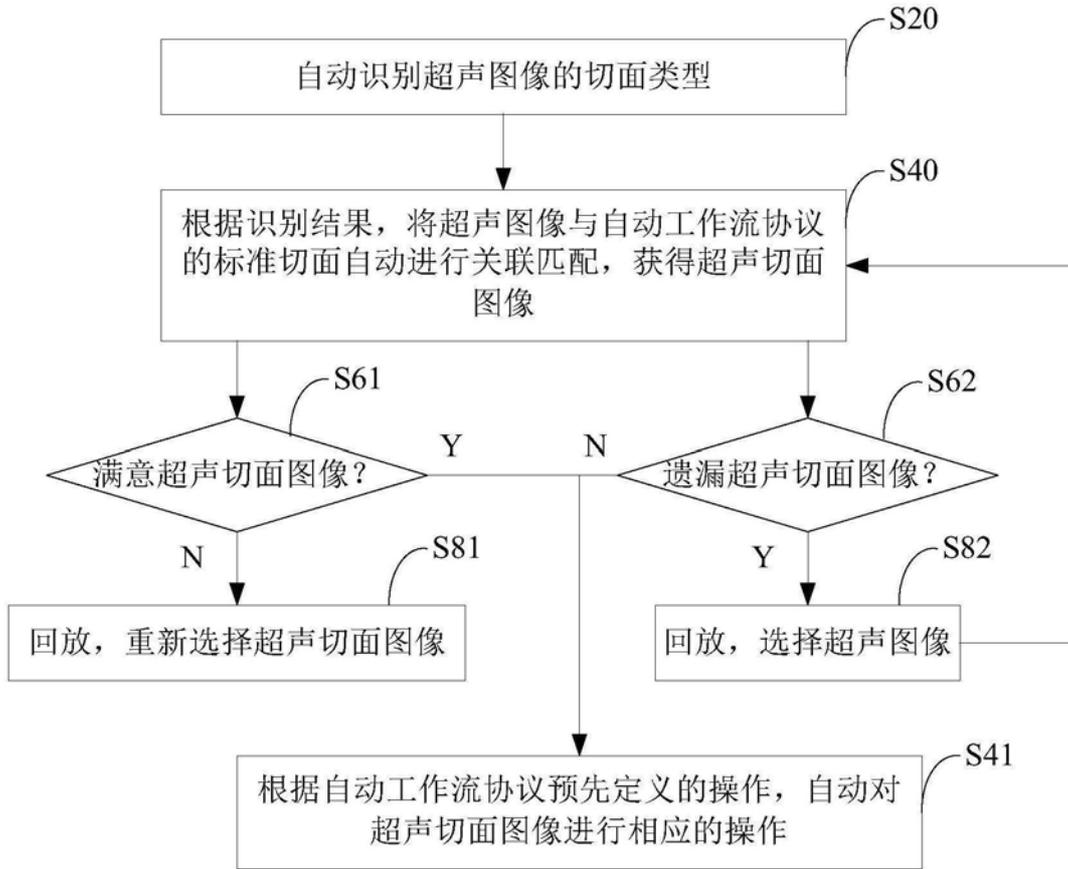


图9

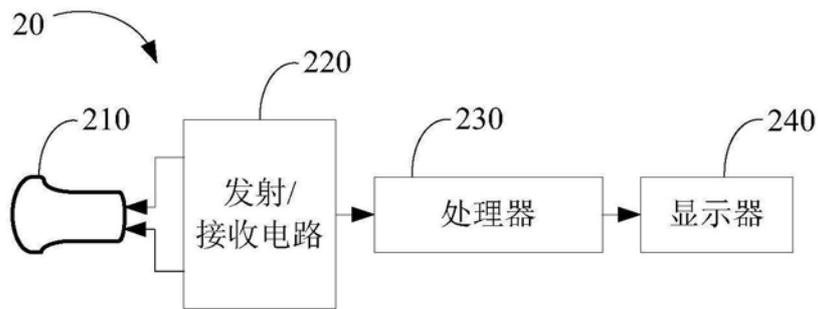


图10

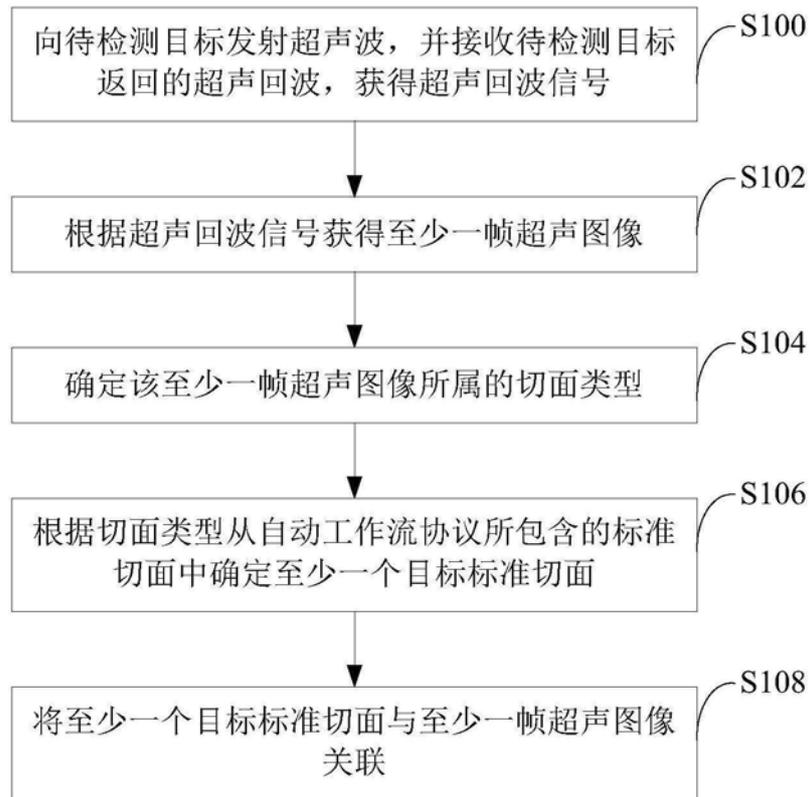


图11

专利名称(译)	超声成像系统及相关的工作流系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111374698A</a>	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	CN201811637350.3	申请日	2018-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	温博 邹耀贤		
发明人	温博 邹耀贤		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	郭燕		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了超声成像工作流的切面处理方法和超声成像工作流系统，该方法包括自动识别切面类型步骤和自动匹配关联步骤。通过自动识别超声图像数据，确定超声图像对应的切面类型，将超声图像的切面类型和自动工作流中协议中的切面进行匹配，能为医生减少选择和启动切面、选帧的操作，进而提高其工作效率。此外，也能使得医生可以保留自己的扫查习惯而几乎不受自动工作流的流程影响，更加人性化。一实施例还对匹配的超声切面自动增加体位图、注释和进行自动测量，并将图像存储到自动工作流中预设的对应标准切面处，为医生减少测量、存图等操作，更进一步地提高工作效率。

