



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810066484.4

[43] 公开日 2009 年 10 月 14 日

[11] 公开号 CN 101554332A

[22] 申请日 2008.4.10

[21] 申请号 200810066484.4

[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

[72] 发明人 李胜利 袁 满 陈玉鑫

[74] 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司
代理人 郭 燕

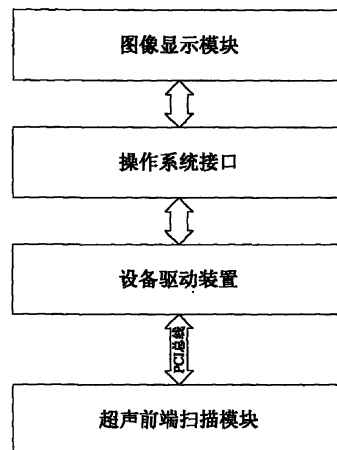
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种超声图像系统及超声图像传输方法

[57] 摘要

本发明公开了一种超声图像系统及其图像传输方法，包括：超声前端扫描模块，用于进行超声波扫描，并根据回波信号处理得到数字图像初始数据；设备驱动装置，所述的设备驱动装置包括图像采集模块和图像上传模块，所述图像采集模块用于从超声前端扫描模块采集初始数据，并在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合成一个图像帧，所述图像上传模块用于将整合后的图像帧上传；图像显示模块，与设备驱动装置相连，用于控制图像扫描、接收所述图像上传模块传送的图像帧并进行显示。本发明提高了图像的传输速度和图像传输的准确性。



1. 一种超声图像系统，其特征在于包括：

超声前端扫描模块，用于进行超声波扫描，并根据回波信号处理得到数字图像初始数据；

设备驱动装置，所述的设备驱动装置包括图像采集模块和图像上传模块，所述图像采集模块用于从超声前端扫描模块采集初始数据，并在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合成一个图像帧，所述图像上传模块用于将整合后的图像帧上传；

图像显示模块，与设备驱动装置相连，用于控制图像扫描、接收所述图像上传模块传送的图像帧并进行显示。

2. 如权利要求1所述的超声图像系统，其特征在于，所述超声前端扫描模块每传送完一帧图像数据后发送一个中断信号或一个标志符，所述图像采集模块根据中断信号或标志符判断接收的初始数据是否为一帧的图像数据。

3. 如权利要求2所述的超声图像系统，其特征在于，所述的设备驱动装置还设有用于储存图像帧的缓存区；所述缓存区用于暂存所述图像采集模块整合后的图像帧；所述图像上传模块从缓存区中顺序读出图像帧，上传至图像显示模块。

4. 如权利要求3所述的超声图像系统，其特征在于，所述的缓存区包括至少两个互相独立的子块，每个子块用于储存一个图像帧。

5. 如权利要求4所述的超声图像系统，其特征在于，所述设备驱动装置还包括：

帧检测模块，用于检测当前扫描模式，并计算当前扫描模式下图像帧的大小；

分块模块，用于根据帧检测单元计算得到的图像帧的大小，对缓存区进行子块划分，所述子块的大小大于或等于当前扫描模式下图像帧的大小。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的超声图像系统，其特征在于，所述的超声前端扫描模块与设备驱动装置之间通过PCI总线连接。

7. 一种超声图像传输方法，其特征在于包括以下步骤：

A1：超声前端扫描模块扫描得到图像数据；

B1：设备驱动装置从与其连接的超声前端扫描模块得到图像数据；

C1: 设备驱动装置在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合为一个图像帧, 并将整合后的图像帧发送至图像显示模块。

8. 如权利要求 7 所述的超声图像传输方法, 其特征在于, 所述超声前端扫描模块每传送完一帧图像数据后向设备驱动装置发送一个中断信号或一个标志符, 所述图像采集模块根据中断信号或标志符判断接收的初始数据是否为一帧的图像数据。

9. 如权利要求 8 所述的超声图像传输方法, 其特征在于, 所述的设备驱动装置设有用于储存图像帧的缓存区; 所述的步骤 C1 包括以下步骤:

C11: 所述设备驱动装置将整合后的图像帧顺序写入缓存区中;

C12: 从缓存区中顺序读出图像帧, 上传至图像显示模块。

10. 如权利要求 9 所述的超声图像传输方法, 其特征在于, 在步骤 C11 之前, 还包括以下步骤: H: 将缓存区划分成为至少两个互相独立的子块, 其中, 每个子块用于储存一个图像帧。

11. 如权利要求 10 所述的超声图像传输方法, 其特征在于, 所述的步骤 H 包括以下步骤:

H1: 检测当前扫描模式下图像帧的大小;

H2: 根据计算得到的图像帧的大小, 对缓存区进行子块划分, 所述子块的大小大于或等于当前扫描模式下图像帧的大小。

12. 如权利要求 11 所述的超声图像传输方法, 其特征在于, 所述的图像传输方法还包括实时监控超声前端扫描模块的扫描模式是否发生变化的步骤; 当检测到扫描模式发生变化时, 终止当前所有步骤, 重新执行步骤 H1。

一种超声图像系统及超声图像传输方法

技术领域

本发明涉及图像传输技术领域，更具体的说，涉及一种超声图像系统及在此超声图像系统中使用的图像传输方法。

背景技术

超声成像从前端到后端主要分为超声发射、超声接收、波束数据合成、超声数据信号处理、超声图像显示等几个阶段，其硬件系统负责完成图像扫描到信号处理环节的处理，尤其对于医用的超声图像系统来说，如超声诊断仪，图像作为诊断依据，精度和实时性的要求都非常高。现有的超声图像系统通常包括：用于发射超声波，进行探头扫描、并根据回波信号处理得到数字图像初始数据的超声前端扫描模块、用于驱动超声前端扫描模块的设备驱动装置，和与设备驱动装置连接的图像显示模块，所述的图像显示模块用于将获得的图像数据在计算机上的显示装置上进行显示，以便用于辅助诊断。超声前端扫描模块与设备驱动装置之间通常采用自定义总线或USB（Universal Serial Bus，通用串行总线）进行图像传输。

超声前端扫描模块通过超声检测获得原始的图像数据后，将得到的图像数据以数据流的方式，由设备驱动装置直接发送到图像显示模块中，由图像显示模块对得到的数据进行先后时序及连贯性分析，将数据流中为同一帧图像的数据整合成图像帧，再在将数据流整理成为图像帧后，理清图像之间的先后时序，再将图像帧发送给计算机上的显示装置显示。

由于现有的超声图像系统是以数据流的形式将数据从超声前端扫描模块向图像显示模块进行传输，图像显示装置从数据流中接收的数据还需要进行针对图像数据的分析，才能确定哪些数据同一帧图像中的数据，以将数据流中的数据整合成一帧一帧的图像，这样的分析过程是比较复杂的。而随着超声成像技术的进步，成像的精度和帧率都不断增加，超声成像扫

描得到的数据量就越大，其分析过程的复杂度就越高，其所需要的时间也就越长，传输速度较低，图像传输的实时性会受到一定的影响；且在图像的分析过程中，一帧图像的部分数据传输出现错误，还会引起其他帧的图像的传输产生错误，严重影响了图像传输的准确性。现有的这种传输机制已不能很好的适应超声成像技术的发展了。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种超声图像系统及其图像传输方法，提高其传输速度和图像传输的准确性。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种超声图像系统，包括：超声前端扫描模块，用于进行超声波扫描，并根据回波信号处理得到数字图像初始数据；设备驱动装置，所述的设备驱动装置包括图像采集模块和图像上传模块，所述图像采集模块用于从超声前端扫描模块采集初始数据，并在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合成一个图像帧，所述图像上传模块用于将整合后的图像帧上传；图像显示模块，与设备驱动装置相连，用于控制图像扫描、接收所述图像上传模块传送的图像帧并进行显示。

所述超声前端扫描模块每传送完一帧图像数据后向设备驱动装置发送一个中断信号或一个标志符，所述图像采集模块根据中断信号或标志符判断接收的初始数据是否为一帧的图像数据。

在改进的实施例中，所述的设备驱动装置还设有用于储存图像帧的缓存区；所述缓存区用于暂存所述图像采集模块整合后的图像帧；所述图像上传模块从缓存区中顺序读出图像帧，上传至图像显示模块。

所述的缓存区包括至少两个互相独立的子块，每个子块用于储存一个图像帧。

所述设备驱动装置还包括：帧检测模块，用于检测当前扫描模式，并计算当前扫描模式下图像帧的大小；分块模块，用于根据帧检测单元计算得到的图像帧的大小，对缓存区进行子块划分，所述子块的大小大于或等于当前扫描模式下图像帧的大小。

所述的超声前端扫描模块与设备驱动装置之间通过 PCI 总线连接。

本发明同时还提出一种超声图像传输方法，包括以下步骤：

A1：超声前端扫描模块扫描得到图像数据；

B1：设备驱动装置从与其连接的超声前端扫描模块得到图像数据；

C1：设备驱动装置在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合为一个图像帧，并将整合后的图像帧发送至图像显示模块。

在改进的实施例中，所述的设备驱动装置设有用于储存图像帧的缓存区；所述的步骤 C1 包括以下步骤：

C11：所述设备驱动装置将整合后的图像帧顺序写入缓存区中；

C12：从缓存区中顺序读出图像帧，上传至图像显示模块。

其中，在步骤 C11 之前，还包括以下步骤：H：将缓存区划分成为至少两个互相独立的子块，其中，每个子块用于储存一个图像帧。

所述的步骤 H 包括以下步骤：

H1：检测当前扫描模式下图像帧的大小；

H2：根据计算得到的图像帧的大小，对缓存区进行子块划分，所述子块的大小大于或等于当前扫描模式下图像帧的大小。

所述的图像传输方法还包括实时监控超声前端扫描模块的扫描模式是否发生变化的步骤；当检测到扫描模式发生变化时，终止当前所有步骤，重新执行步骤 H1。

本发明的有益效果：

本发明在超声图像系统的设备驱动装置中设置了用于将超声前端扫描模块发送来的初始数据整合成图像帧的图像采集模块，并且在向后续模块传送图像数据时，设备驱动装置也是将完整的图像帧传输给后续的图像显示模块，因此在后续的传输过程中，图像帧出错的可能性更小，且即使一个图像帧在传输的过程中发生了错误，图像帧之间的不会发生影响，也不会影响到后续传输的图像帧的正确，保证了图像的独立性、完整性和同步性；显著的提高了超声图像系统图像传输的准确性。

由于在超声前端扫描模块将一帧图像的数据向设备驱动装置发送完成后，会向设备驱动装置再发送一个中断信号或标志符，图像采集模块不

需要对接受到的数据进行图像分析，即可直接将数据整合成为一个完整的图像帧，简化了图像帧的整合过程，整合更方便，速度更高。

采用缓存区暂时存储图像帧，图像上传和图像采集可以并行进行，保证了图像数据的完整性和连续性。

缓存区的子块大小根据图像帧的大小动态划分，更有效的利用缓存区，且不会使图像数据溢出而丢失图像数据。

附图说明

图 1 是本发明一种实施例超声图像系统的结构示意图；

图 2 是本发明一种实施例中设备驱动装置的结构示意图；

图 3 是本发明一种实施例中为缓存区动态划分子块的流程图；

图 4 是本发明一种实施例中图像采集过程的流程图；

图 5 是本发明一种实施例中图像上传过程的流程图。

具体实施方式

下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

本发明所述的超声图像系统如图 1 所示，其包括：用于进行超声波扫描，并根据回波信号处理得到数字图像初始数据的超声前端扫描模块、与超声前端扫描模块通过 PCI（Peripheral Component Interconnection，外设部件互连）总线连接的、用于驱动超声前端扫描模块的设备驱动装置，和与设备驱动装置连接的图像显示模块；所述的设备驱动装置与超声前端扫描模块之间可采用 DMA（Direct Memory Access，直接存储器访问）方式或其它方式进行数据传输；所述的设备驱动装置设有图像采集模块和图像上传模块，如图 2 所示，图像采集模块用于将超声前端扫描模块发送来的初始数据整合成图像帧；图像上传模块用于将整合后的图像帧发送给图像显示模块显示；图像显示模块与设备驱动装置之间通过操作系统接口相连接，从而完成图像扫描的控制和图像数据的上传显示；图像显示模块通过操作系统接口访问到设备驱动装置接口，请求上传图像帧，图像上传模块读取缓存区，将读取到的图像帧发送给图像显示模块；所述的图像显示

模块将获得的图像帧在计算机上显示，以便用于辅助诊断。

由于超声前端扫描模块与设备驱动装置之间需要较高的数据传输速率：如超声前端扫描模块的帧率为 60 帧/S 时，需要 40~50MByte / S 以上的传输速率才能很好的满足图像传输的实时性要求；而且，由于设备驱动装置还需要能同时进行对超声前端扫描模块的控制，就对使用的总线提出了很高的要求。因此，本实施例中采用 PCI（Peripheral Component Interconnection，外设部件互连）总线实现高速的数据传输，该过程可使用 DMA 方式进行，理论上可以达到 PCI 总线（时钟频率为 33MHz 的 PCI 总线）的最大传输速率（133MB/s），实际应用中一般可以达到 85MB/s 左右，完全可以满足高速率的图像传输要求。PCI 总线具有速度快、正确性高、读写操作可以并行进行等优点，采用 PCI 总线进行传输，不仅保证了图像传输速度，而且提高了传输的稳定性和可靠性。当然，超声前端扫描模块与设备驱动装置之间还可采用 PCI-E（PCI Express）总线或 USB 总线等连接方式。

超声前端扫描模块将检测到的超声图像数据发送至设备驱动装置，在超声前端扫描模块将一帧图像的数据向设备驱动装置发送完成后，会向设备驱动装置再发送一个中断信号，设备驱动装置图像采集模块根据接收到的超声前端扫描模块发送来的中断信号，不需要对接收到的数据进行图像分析，即可直接判断两个中断信号之间接收到数据为同一帧的数据，并将该数据整合成为一个完整的图像帧，将图像帧保存在缓存区内的子块中；连续的图像帧按照其生成时的先后顺序依次保存在缓存区中。如图 2 所示，设备驱动装置内还设有可储存多个整合后的图像帧的缓存区，缓存区被划分成为若干个子块，每个子块用于储存一个图像帧，缓存区内的子块的大小与当前扫描模式下的一帧图像的大小相适应。设备驱动装置作为一个中间者，需要完成图像采集过程和图像上传过程。图像采集过程是指图像采集模块通过设备驱动装置接口从超声前端扫描模块中读取图像数据，图像上传过程是指图像上传模块通过设备驱动装置接口向图像显示模块上传图像数据。图像采集模块和图像上传模块使用同一个缓存区。设备驱动装置的图像采集模块将整合后的图像帧顺序写入缓存区中；设备驱动装置的图

像上传模块从缓存区中顺序读出图像帧，上传至图像显示模块。图像数据在从设备驱动装置到图像显示模块中均是以帧为单位进行传输的，即每次传输的数据是一帧超声图像。缓存区的设置，截断了图像采集模块与图像上传模块之间的直接关联，使得图像的采集和图像的上传成为了两个互不依赖的过程。

将缓存区划分为若干子块，用于单独将一个图像帧存入一个子块中，是为了提高图像帧之间的独立性，进一步避免了图像帧与图像帧之间发生错误时互相影响的可能。当然，不对缓存区进行子块的划分，而直接将图像帧依次衔接，顺序写入缓存区中，也是可以实现图像帧的依次上传。

由于超声图像是由超声前端扫描模块在成像过程中逐步扫描而成的，设置的扫描频率(f)决定了超声前端扫描模块每秒可成 f 帧超声图像；而一帧图像的大小由当前扫描模式下的扫描参数决定，如超声扫描的深度、扫描得到的图像的清晰度、图像的高度和宽度等；随着扫描模式和扫描参数的不同，图像帧的大小变化也很大。因此，为了能让缓存区的子块的容量足够保存一帧图像帧而不会溢出，保证图像数据的完整性和实时性，可将缓存区的子块的容量设置为与在各种扫描参数下容量最大的图像帧相同的大小。可是在使用超声图像系统时，扫描得到的图像帧的大小通常是小于其最大值的，这就造成了对珍贵的缓存区的空间的浪费。为了更有效的利用缓存区，提高缓存区的利用率，且不丢失图像数据，本实施例中采用了动态划分缓存区的方法。

划分缓存区的过程如下：

H1、设备驱动装置向计算机系统申请预定大小的物理内存作为设备驱动装置的缓存区，设其容量为 N ；（例如，可将缓存区的大小设置为20M；可根据具体条件设置此缓存区的实际大小。）

H2、设备驱动装置获取所设定的当前扫描模式下的扫描参数，根据超声前端扫描模块的成像标准，计算得出当前扫描模式下的每一帧图像的大小 S ，将得到的 S 作为划分缓存区子块大小的标准；

H3、根据步骤H2中得到的图像帧的大小 S ，将缓存区划分成为若干个子块，每一个子块用于存储一帧从超声前端扫描模块中读取到的图像数据，

其中，每个子块的大小设为 S ，或稍大于 S ；完成对缓存区子块的划分，则子块的个数约为 N/S 。

对于每一帧图像来说，从超声前端扫描模块到图像显示模块之间的传输过程包括图像采集过程及图像上传过程两个互不依赖的过程。

图像显示模块向设备驱动装置发起图像采集命令，图像采集过程开始，如图 4 所示，其步骤如下：

W1、检测缓存区中是否还有空闲子块；若有，转步骤 W2，若没有，即缓存区满，结束当前图像采集过程，等待下一次的图像采集（如可以等待，并继续检测缓存区，直至检测到缓存区中还有空闲子块时，开始下一次图像采集过程）；

W2、设备驱动装置向超声前端扫描模块发出图像采集指令，超声前端扫描模块扫描得到一个图像帧的初始数据；

W3、超声前端扫描模块将图像数据发送至设备驱动装置，设备驱动装置的图像采集模块将初始数据整合成图像帧；

W4、设备驱动装置的图像采集模块将整合后的图像帧顺序保存至缓存区中的子块中，继续执行步骤 W1，以进行下一帧图像的采集。

图像上传过程由图像显示模块发起，图像上传模块进行图像上传，如图 5 所示，图像上传过程的步骤如下：

C1、设备驱动装置的图像上传模块检测缓存区内是否保存有图像帧，若有，执行步骤 C2；若没有，结束当前图像上传过程，等待下一次的图像上传（如可以等待，并继续检测缓存区内是否有待上传的图像帧，直至检测到缓存区中保存有图像帧时，开始下一次图像上传过程）；

C2、图像上传模块将缓存区中最早的图像帧取出，上传至图像显示模块；继续执行步骤 C1，以进行下一帧图像的上传。

缓存区采用动态循环队列的形式实现，其子块构成了循环队列中的数据项。当图像采集模块将整合后的图像帧保存至缓存区中的子块中时，存储了当前图像帧的子块从队尾加入循环队列；当图像上传模块将缓存区中的图像帧取出时，即将循环队列队首的子块所存储的图像帧的内容取出，子块出队；很好的保证了各图像帧之间的先后时序。

图像采集过程和图像上传过程分别独立地访问该缓存区，分开进行，这样的设计传输稳定、数据连贯性好。

传统的传输方式中往往在图像显示模块向设备驱动装置请求图像数据上传时，设备驱动装置才向超声前端扫描模块发送数据请求，两者之间没有缓存，这种情况在高采集帧率的时候就会导致数据采集不及时，从而丢失图像数据，对于医用的超声诊断仪来说更会影响临床判断的准确性。本方案采用的缓存区用于暂时存储图像帧，同时图像上传和图像采集并行进行，当缓存区的大小比较合适时，就能保证图像数据的完整性和连续性。

如图3所示，在进行划分缓存区的过程及后续的图像传输过程的同时，设备驱动装置还对超声前端扫描模块的扫描模式是否发生变化进行实时监控，当检测到扫描模式发生变化时，终止当前所有步骤，放弃缓存区中的所有图像帧，重新执行上述划分缓存区的过程，实现缓存区的动态划分。当检测到扫描模式发生变化时，也可以设置成由图像上传过程先上传显示完成缓存区内缓存的所有图像，再重新划分缓存区的子块大小。这样的设计，使得使用者不仅可以在开始使用前对超声前端扫描模块的扫描模式进行设置；也可以在开始使用后，动态的调整超声前端扫描模块的扫描模式，使用起来更加方便。

在另外的实施例中，图像采集模块还可采用以下的方法将接收的图像数据整合成图像帧：

超声前端扫描模块在将检测到的超声图像数据发送至设备驱动装置时，每发送完一帧图像的数据会在发送的数据中设置一个标志符，设备驱动装置图像采集模块根据接收到的超声前端扫描模块发送的标志符，不需要对接收到的数据进行图像分析，即可直接判断两个标志符之间的数据为同一帧的数据，并将该数据整合成为一个完整的图像帧。

图像采集模块根据计算得出的当前扫描模式下每一帧图像的大小 S ，每当接收的数据量达到 S 时，即判断接收完一帧图像数据，将该数据整合为一个图像帧。

本发明所述的超声图像系统可用于超声诊断仪或其他的超声成像装置上；而且本发明所述的图像传输方法不仅可以应用于超声图像系统；还

可以应用于其他的图像系统；只需将超声前端扫描模块替换成为其他的图像采集设备即可，其数据传输的方法和原理都是相同的。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

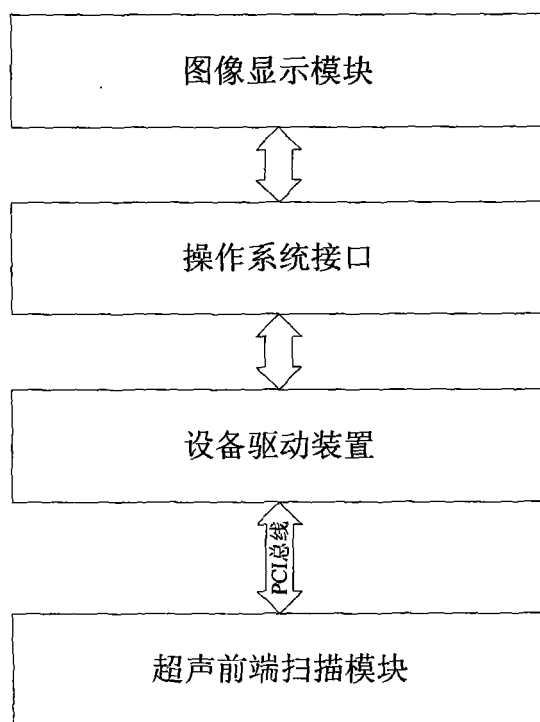


图 1

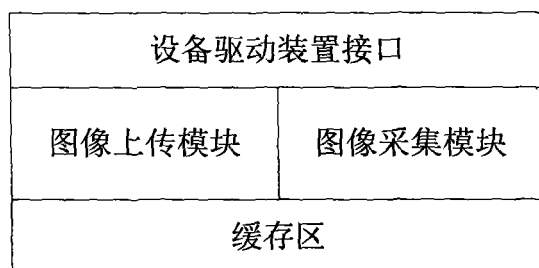


图 2

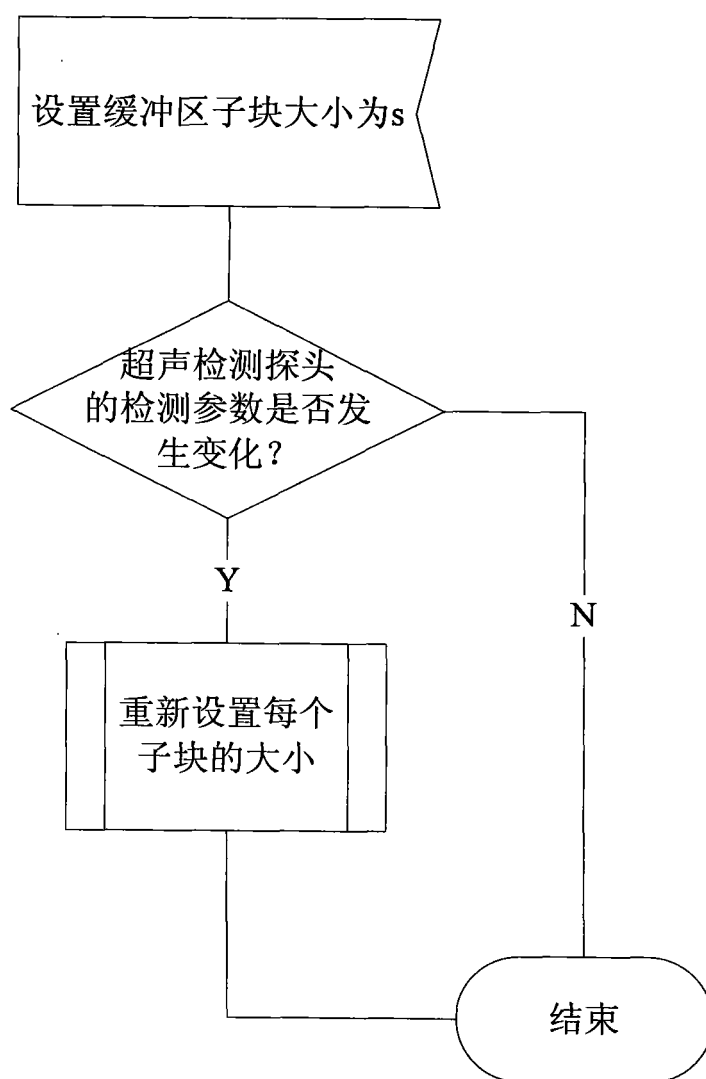


图 3

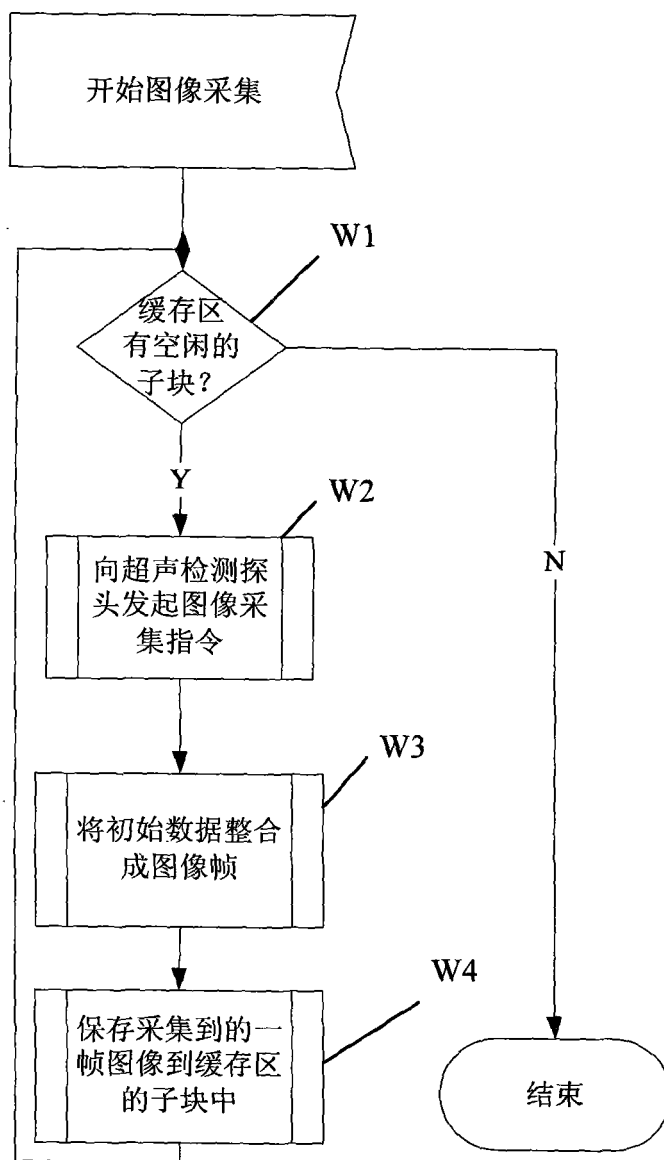


图 4

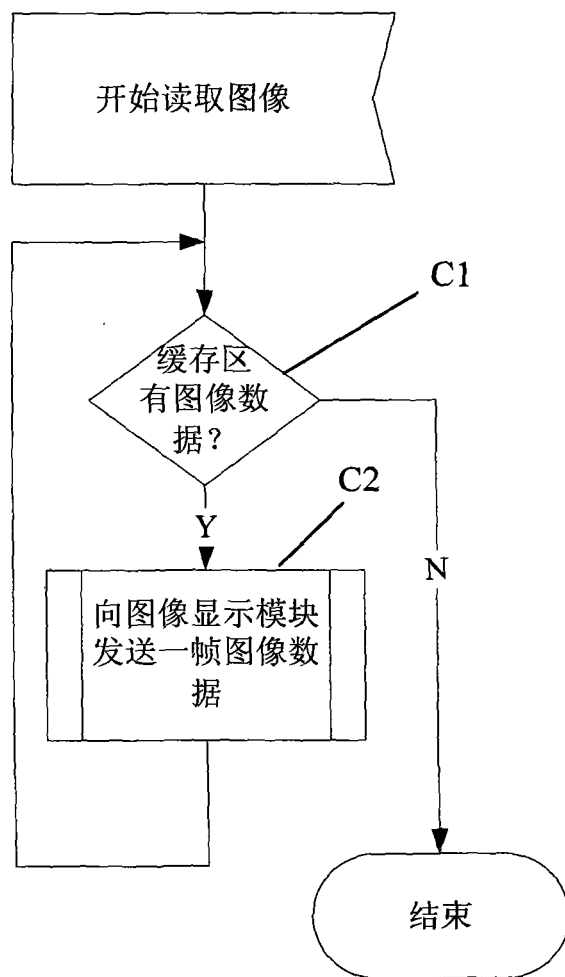


图 5

专利名称(译)	一种超声图像系统及超声图像传输方法		
公开(公告)号	CN101554332A	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200810066484.4	申请日	2008-04-10
[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	李胜利 袁满 陈玉鑫		
发明人	李胜利 袁满 陈玉鑫		
IPC分类号	A61B8/14		
代理人(译)	郭燕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声图像系统及其图像传输方法，包括：超声前端扫描模块，用于进行超声波扫描，并根据回波信号处理得到数字图像初始数据；设备驱动装置，所述的设备驱动装置包括图像采集模块和图像上传模块，所述图像采集模块用于从超声前端扫描模块采集初始数据，并在判断接收的初始数据每完成一帧后即将初始数据整合成一个图像帧，所述图像上传模块用于将整合后的图像帧上传；图像显示模块，与设备驱动装置相连，用于控制图像扫描、接收所述图像上传模块传送的图像帧并进行显示。本发明提高了图像的传输速度和图像传输的准确性。

