



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102309337 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201010217985. 5

(22) 申请日 2010. 07. 06

(73) 专利权人 北京东方惠尔图像技术有限公司
地址 100000 北京市海淀区海底上地信息中
心 20 号 E 区

(72) 发明人 朱洵 赵宗民 魏世宇

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1431602 A, 2003. 07. 23, 全文.

CN 2717391 Y, 2005. 08. 17, 全文.

CN 2460047 Y, 2001. 11. 21, 说明书第 2 页第
6 段至第 6 页最后 1 段、附图 1-2.

审查员 彭韵

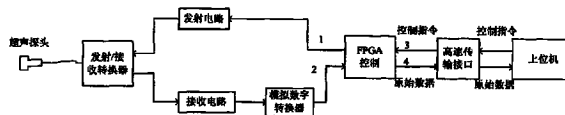
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种数据直入型彩色超声成像系统

(57) 摘要

本发明提供了一种数据直入型彩色超声成像系统,其包括超声探头、发射电路、接收电路、模拟数字转换器、高速传输接、FPGA 控制和上位机;超声探头与发射/接收转换器连接;发射电路输出端和接收电路的输入端分别与发射/接收转换器连接;接收电路的输出端与模拟数字转换器的输入端连接;发射电路的输入端和模拟数字转换器的输出端分别与 FPGA 控制连接;FPGA 控制还与高速传输接口连接;高速传输接口还与上位机连接;上位机发送指令,并处理相应数据,本发明即减少了硬件所需的元器件、降低硬件成本,同时使得产品有比较大的二次设计的灵活性。



1. 一种数据直入型彩色超声成像系统,其特征在于:该数据直入型彩色超声成像系统由超声探头、发射/接收转换器、发射电路、接收电路、模拟数字转换器、高速传输接口、FPGA 控制和上位机组成;

所述的超声探头与所述的发射/接收转换器连接;

所述的发射电路输出端和所述的接收电路的输入端分别与所述的发射/接收转换器连接;

所述的接收电路的输出端与所述的模拟数字转换器的输入端连接;

所述的发射电路的输入端和所述的模拟数字转换器的输出端分别与所述的 FPGA 控制连接;

所述的 FPGA 控制还与所述的高速传输接口连接;上位机根据用户需要将相应的控制命令通过高速传输接口传输给 FPGA 控制;

所述的高速传输接口还与所述的上位机连接;

所述的上位机发送指令,并处理相应数据;

其中,所述的 FPGA 控制包括控制指令、发射波束形成器、原始数据缓冲区和数据格式转换器;

所述的 FPGA 控制的控制指令的输入端与所述的高速传输接口连接,用于接收上位机通过高速传输接口发送的控制命令,FPGA 控制根据控制命令分辨出成像模式;

所述的 FPGA 控制的控制指令的输出端与所述的发射波束形成器的输入端连接,用于将成像模式传输给发射波束形成器;

所述发射波束形成器根据所述的成像模式,选择相应的扫描模式,将扫描脉冲输出;

所述的发射波束形成器的输出端与所述的发射电路的输入端连接,所述的扫描脉冲通过发射电路驱动超声探头,以发射超声波,超声探头接收超声回波信号,并通过发射/接收转换器将信号导入接收电路,经过接收电路放大后送入模拟数字转换器进行高速的采样,经过高速采样后的回波信号再被送回到 FPGA 控制中,FPGA 控制的原始数据缓冲区会对所述的回波信号进行缓存;

所述的原始数据缓冲区的输入端与所述的模拟数字转换器的输出端连接,所述的原始数据缓冲区的输出端与所述的数据格式转换器的输入端连接,所述的数据格式转换器的输出端与所述的高速传输接口连接,所述的数据格式转换器将原始数据缓冲区中的数据转换为高速传输接口所需数据格式,并输出给高速传输接口,通过高速传输接口将超声原始数据送到上位机;

所述的 FPGA 控制的控制指令还与所述的原始数据缓冲区连接;

原始数据在所述上位机内部的传输和处理包括:上位机内存、CPU 处理和成像模式的优化处理,其中从所述高速传输接口接收到的原始数据存入上位机内存,同时 CPU 将内存中的数据读出并进行处理和优化,再根据需要的成像模式来进一步合成处理超声图像,最后进行显示;

所述的超声探头、发射/接收转换器、接收电路、模拟数字转换器、FPGA 控制、高速传输接口仅仅实现对回波数据的采样和传输。

2. 根据权利要求 1 所述的数据直入型彩色超声成像系统,其特征在于:所述的上位机处理数据的过程为:

- a、判断是否有模式选择输入；如果“是”则进入步骤 b1，如果“否”则返回；
- b、判断选择的模式，然后进入步骤 c；
- c、进行模式处理，然后进入步骤 d；
- d、进行扫描模式变换，然后进入步骤 e；
- e、进行组织、血液提取，然后进入步骤 f；
- f、显示图像，返回步骤 a。

3. 根据权利要求 2 所述的数据直入型彩色超声成像系统，其特征在于：所述的步骤 b 判断选择模式和步骤 c 模式处理的过程为：

- b1、判断是否为 B 模式输入；如果“是”则进入步骤 c1，如果“否”则进入步骤 b2；
- b2、判断是否为 M 模式输入；如果“是”则进入步骤 c2，如果“否”则进入步骤 b3；
- b3、判断是否为彩色模式输入；如果“是”则进入步骤 c3，如果“否”则进入步骤 b4；
- b4、进行多普勒模式处理，然后进入步骤 f；
- c1、进行 B 模式处理，然后进入步骤 d；
- c2、进行 M 模式处理，然后进入步骤 d；
- c3、进行彩色模式处理，然后进入步骤 f。

一种数据直入型彩色超声成像系统

技术领域

[0001] 本发明属于彩色超声成像技术领域,特别涉及一种数据直入型彩色超声成像系统。

背景技术

[0002] 超声诊断技术是现代三大医学诊断技术之一,是一种利用超声方法,通过检测和显示人体组织和器官的声学特性来诊断疾病的方法和技术,目前流行的 B 超、彩超等都属于超声诊断技术。一般的彩色超声诊断仪包括 B-mode、Color-mode、M-mode、Doppler-mode 等主要功能。

[0003] B-mode,即 B 型显示方式,它采用亮度 (Brightness) 调制方式来显示回波信号的强弱,它所显示的是一幅二维的人体器官截面图。

[0004] Color-mode,即彩色血流 (Color Flow Mapping) 显示方式,是一种应用脉冲超声回波原理,通过提取血流运动信息,经过彩色编码后,在二维超声图基础上,用彩色图像实时显示血流的方向和相对速度的显像模式。M-mode,即 M(Motion mode) 型模式,它应用单轴声波探测距离随时间变化的曲线,垂直方向代表距离和浓度变化,水平方向代表扫描时间,从光点的移动可观察界面的深度移动状况,主要用于心脏及大血管的探查的一种检测模式。

[0005] Doppler-mode,即波多普勒模式,它根据多普勒效应,用各种方式显示探头与被测物体之间相对运动产生的多普勒频移,主要用于心脏及大血管血流动力学状态的检测,特别是瓣膜病及先天性心脏病的返流及分流的检测。Doppler 的发射有脉冲式 Pulsed wave Doppler(PW) 与连续式 Continuouswave Doppler(CW) 两种模式。

[0006] 目前大多数的 B 超或彩超,其超声回波信号都是通过模拟数字转换器 (Analog to Digital Converter) 先转换为数字信号,然后就对这些数字信号进行相应的延时、累加,或者使用 DSP 器件对这些数据做必要的算法处理,即需要大量的硬件电路及芯片来实现 B-mode、Color-mode、M-mode、Doppler-mode 等主要功能,从而得到想要的信号,再将这些信号做一定的处理就可以组成简单的超声图像,到这里,就可以把这些超声图像的数据传输给显示模块或者上位机做进一步的图像算法的处理。

[0007] 这种传统的设计方法存在着几个缺点,一是从模拟数字转换器得来的数据需要经过大量的运算处理才能得到需要的有用的信号,而这些处理的实现是以使用大量的专用的数字信号处理的芯片以及其它芯片为代价的,这一方面增加了产品的成本,另一方面无形中增加了产品的功耗与产品的体积;另一个缺点是,这种方法制造出来的彩色超声成像系统,其功能受制于硬件电路,如果要增加一款新的功能,很可能就要重新设计电路板,从而延长了这款功能的研发周期,同时也增加了研发成本。

发明内容

[0008] 本发明的目的是为了解决上述问题,提供一种即减少了硬件所需的元器件、降低

硬件成本,同时使得产品有比较大的二次设计的灵活性的数据直入型彩色超声成像系统。

[0009] 为了达到上述目的,本发明提供的技术方案是:一种数据直入型彩色超声成像系统,其包括超声探头、发射电路、接收电路、模拟数字转换器、高速传输接、FPGA 控制和上位机;超声探头与发射/接收转换器连接;发射电路输出端和接收电路的输入端分别与发射/接收转换器连接;接收电路的输出端与模拟数字转换器的输入端连接;发射电路的输入端和模拟数字转换器的输出端分别与 FPGA 控制连接;FPGA 控制还与高速传输接口连接;高速传输接口还与上位机连接;上位机发送指令,并处理相应数据;

[0010] 上位机处理数据的过程为:

[0011] a、判断是否有模式选择输入;如果“是”则进入步骤 b1,如果“否”则返回;

[0012] b、判断选择的模式,然后进入步骤 c;

[0013] c、进行模式处理,然后进入步骤 d;

[0014] d、进行扫描模式变换,然后进入步骤 e;

[0015] e、进行组织、血液提取,然后进入步骤 f;

[0016] f、显示图像,返回步骤 a;

[0017] 步骤 b 判断选择模式和步骤 c 模式处理的过程为:

[0018] b1、判断是否为 B 模式输入;如果“是”则进入步骤 c1,如果“否”则进入步骤 b2;

[0019] b2、判断是否为 M 模式输入;如果“是”则进入步骤 c2,如果“否”则进入步骤 b3;

[0020] b3、判断是否为彩色模式输入;如果“是”则进入步骤 c3,如果“否”则进入步骤 b4;

[0021] b4、进行多普勒模式处理,然后进入步骤 f;

[0022] c1、进行 B 模式处理,然后进入步骤 d;

[0023] c2、进行 M 模式处理,然后进入步骤 d;

[0024] c3、进行彩色模式处理,然后进入步骤 f。

[0025] FPGA 控制包括控制指令、发射波束形成器、原始数据缓冲区和数据格式转换器;控制指令的输入端和数据格式转换器的输出端分别与高速传输接口连接;控制指令的输出端与发射波束形成器的输入端连接;发射波束形成器的输出端与发射电路的输入端连接;原始数据缓冲区的输入端与模拟数字转换器的输出连接;原始数据缓冲区的输出端与数据格式转换器的输入端连接;控制指令还与原始数据缓冲区连接。

[0026] 本发明使用时,上位机根据用户需要将相应的控制指令通过高速的传输接口传输给 FPGA 器件,根据这个指令,FPGA 器件先分辨出现在需要进行的是哪种成像模式(即从 B-mode、Color-mode、PWD-mode 或者 CW-mode 中选择),将这个模式传输给 FPGA 中的发射波束形成器部分,发射波束形成器根据这个成像模式,选择相应的扫描模式,将扫描脉冲输出;这个脉冲通过发射电路驱动超声探头,以发射超声波;然后超声探头接收超声回波信号,并通过发射/接收转换器将信号导入接收电路,经过接收电路放大后送入模拟数字转换器(ADC)进行高速的采样,即数字化;经过数字化的回波信号再被送回到 FPGA 中,FPGA 的原始数据缓冲区会对这些数字化的回波信号进行缓存,然后 FPGA 中的数据格式转化器会将缓冲区中的数据转换为高速接口所需数据格式,并输出给高速传输接口,通过高速接口这些超声原始数据就被送到了上位机了。

[0027] 原始数据在上位机内部的传输和处理包括三个部分:上位机内存、CPU 处理和对各种成像模式的优化处理(即 B-mode 合成处理、Color-mode 合成处理、PWD-mode 合成处

理和 CW-mode 合成处理) ;它的工作原理如下 :将从高速传输接口接收到的原始数据存入上位机内存,同时 CPU 将内存中的数据读出并进行处理和优化,再根据需要的成像模式来进一步合成处理超声图像,最后进行显示。由于现在的 CPU 运算能力越来越强、内存的存储量的不断增大以及数据的存取速度越来越快,使得将在前端不做处理的原始数据存在上位机内存,并使用 CPU 对这些数据进行处理和优化已经成为现实。本发明正是使用目前高端的 CPU 对数据进行优化和处理,本发明的 CPU 替代了传统彩色超声系统设计中的波束形成器、B-mode、Color-mode、PWD-mode 和 CW-mode 电路,本发明的前端仅仅实现对回波数据的采样和传输,这样根据市场需求需要增加一项新的功能时,仅需修改上位机中 CPU 处理和优化回波数据的程序即可,不需要更改前端的电路,从而节约了开发时间和开发成本。

附图说明 :

- [0028] 图 1 :本发明的系统结构示意图 ;
[0029] 图 2 :本发明的上位机处理数据流程图 ;
[0030] 图 3 :本发明 FPGA 控制结构示意图。

具体实施方式 :

[0031] 实施例 1 :

[0032] 如图 1 所示 :一种数据直入型彩色超声成像系统,其包括超声探头、发射电路、接收电路、模拟数字转换器、高速传输接、FPGA 控制和上位机 ;超声探头与发射 / 接收转换器连接 ;发射电路输出端和接收电路的输入端分别与发射 / 接收转换器连接 ;接收电路的输出端与模拟数字转换器的输入端连接 ;发射电路的输入端和模拟数字转换器的输出端分别与 FPGA 控制连接 ;FPGA 控制还与高速传输接口连接 ;高速传输接口还与上位机连接 ;上位机发送指令,并处理相应数据 ;

[0033] 如图 2 所示 :上位机处理数据的过程为 :

- [0034] a、判断是否有模式选择输入 ;如果“是”则进入步骤 b1,如果“否”则返回 ;
[0035] b1、判断是否为 B 模式输入 ;如果“是”则进入步骤 c1,如果“否”则进入步骤 b2 ;
[0036] b2、判断是否为 M 模式输入 ;如果“是”则进入步骤 c2,如果“否”则进入步骤 b3 ;
[0037] b3、判断是否为彩色模式输入 ;如果“是”则进入步骤 c3,如果“否”则进入步骤 b4 ;
[0038] b4、进行多普勒模式处理,然后进入步骤 f ;
[0039] c1、进行 B 模式处理,然后进入步骤 d ;
[0040] c2、进行 M 模式处理,然后进入步骤 d ;
[0041] c3、进行彩色模式处理,然后进入步骤 f ;
[0042] d、进行扫描模式变换,然后进入步骤 e ;
[0043] e、进行组织、血液提取,然后进入步骤 f ;
[0044] f、显示图像,返回步骤 a。

[0045] 如图 3 所示 :FPGA 控制包括控制指令、发射波束形成器、原始数据缓冲区和数据格式转换器 ;控制指令的输入端和数据格式转换器的输出端分别与高速传输接口连接 ;控制指令的输出端与发射波束形成器的输入端连接 ;发射波束形成器的输出端与发射电路的输入端连接 ;原始数据缓冲区的输入端与模拟数字转换器的输出连接 ;原始数据缓冲区的输

出端与数据格式转换器的输入端连接;控制指令还与原始数据缓冲区连接。

[0046] 本发明使用时,上位机根据用户需要将相应的控制指令通过高速的传输接口传输给 FPGA 器件,根据这个指令,FPGA 器件先分辨出现在需要进行的是哪种成像模式(即从 B-mode、Color-mode、PWD-mode 或者 CW-mode 中选择),将这个模式传输给 FPGA 中的发射波束形成器部分,发射波束形成器根据这个成像模式,选择相应的扫描模式,将扫描脉冲输出;这个脉冲通过发射电路驱动超声探头,以发射超声波;然后超声探头接收超声回波信号,并通过发射/接收转换器将信号导入接收电路,经过接收电路放大后送入模拟数字转换器(ADC)进行高速的采样,即数字化;经过数字化的回波信号再被送回到 FPGA 中,FPGA 的原始数据缓冲区会对这些数字化的回波信号进行缓存,然后 FPGA 中的数据格式转化器会将缓冲区中的数据转换为高速接口所需数据格式,并输出给高速传输接口,通过高速接口这些超声原始数据就被送到了上位机了。

[0047] 原始数据在上位机内部的传输和处理包括三个部分:上位机内存、CPU 处理和对各种成像模式的优化处理(即 B-mode 合成处理、Color-mode 合成处理、PWD-mode 合成处理和 CW-mode 合成处理);它的工作原理如下:将从高速传输接口接收到的原始数据存入上位机内存,同时 CPU 将内存中的数据读出并进行处理和优化,再根据需要的成像模式来进一步合成处理超声图像,最后进行显示。由于现在的 CPU 运算能力越来越强、内存的存储量的不断增大以及数据的存取速度越来越快,使得将在前端不做处理的原始数据存在上位机内存,并使用 CPU 对这些数据进行处理和优化已经成为现实。本发明正是使用目前高端的 CPU 对数据进行优化和处理,本发明的 CPU 替代了传统彩色超声系统设计中的波束形成器、B-mode、Color-mode、PWD-mode 和 CW-mode 电路,本发明的前端仅仅实现对回波数据的采样和传输,这样根据市场需求需要增加一项新的功能时,仅需修改上位机中 CPU 处理和优化回波数据的程序即可,不需要更改前端的电路,从而节约了开发时间和开发成本。

[0048] 显然,本发明的上述实施例仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

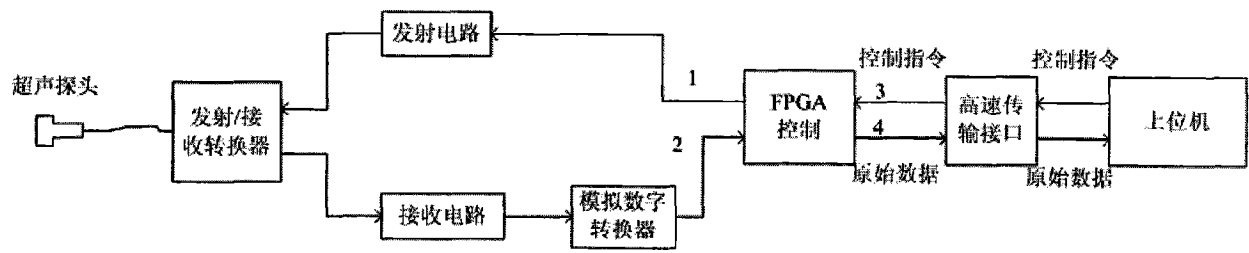


图 1

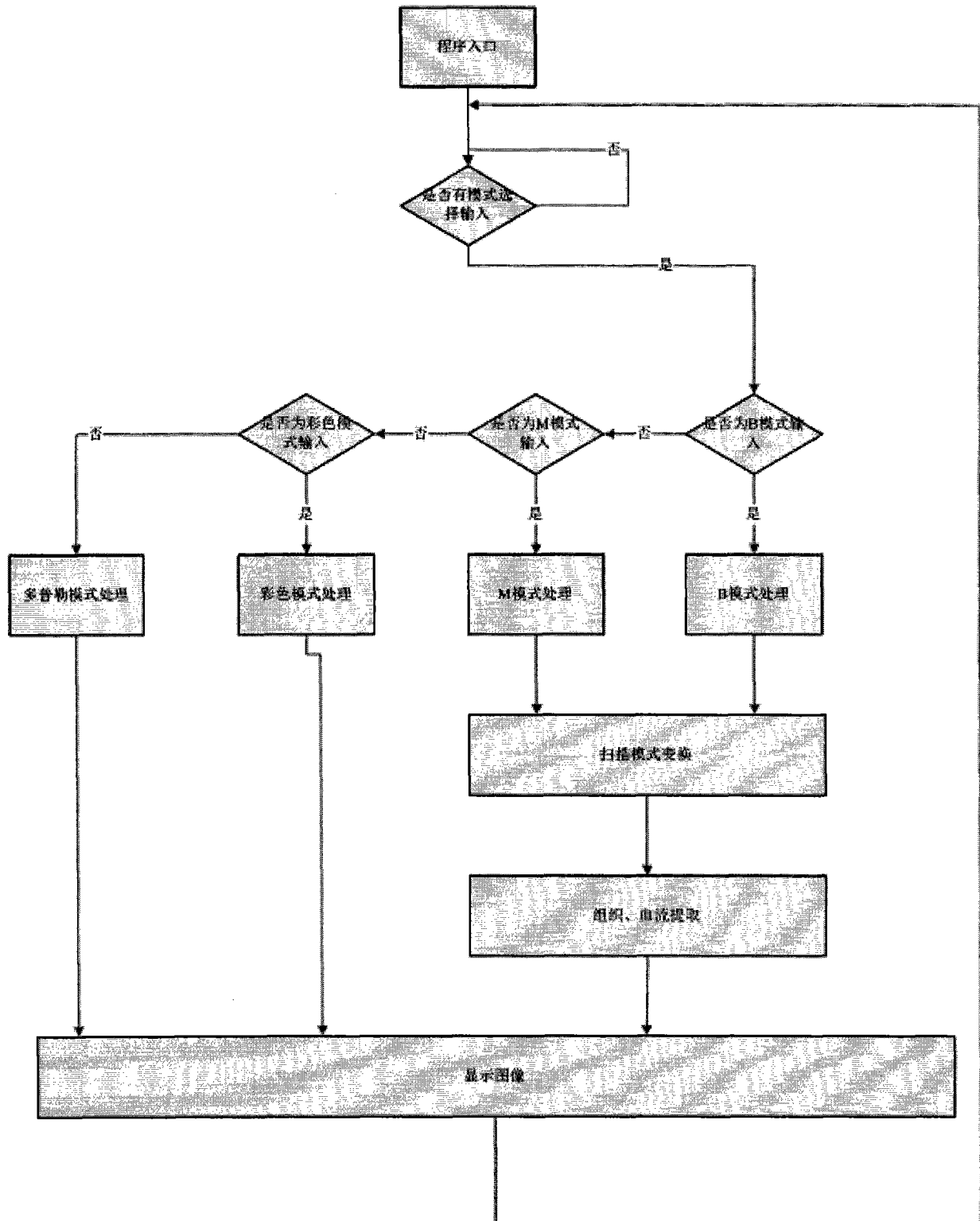


图 2

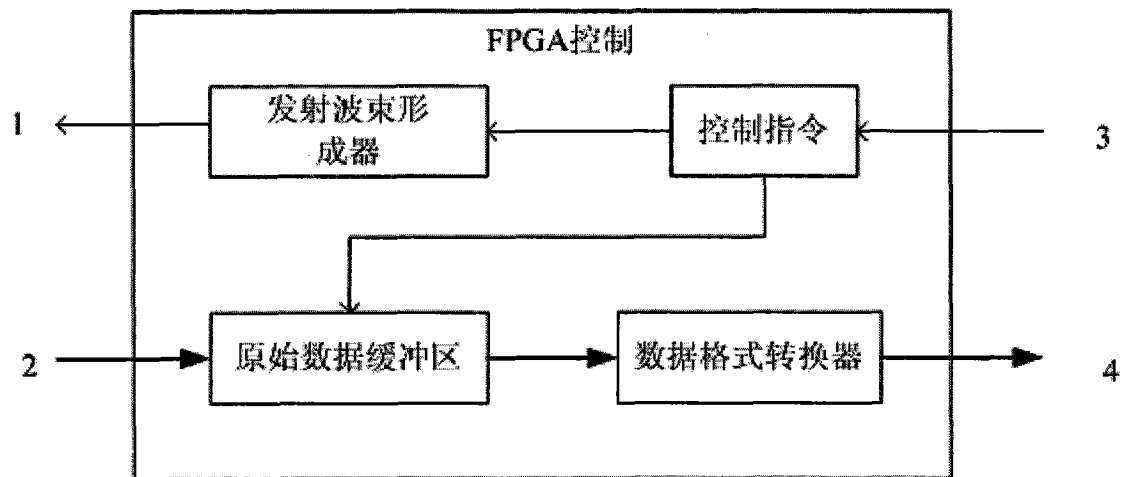


图 3

专利名称(译)	一种数据直入型彩色超声成像系统		
公开(公告)号	CN102309337B	公开(公告)日	2013-11-20
申请号	CN201010217985.5	申请日	2010-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	北京东方惠尔图像技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京东方惠尔图像技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京东方惠尔图像技术有限公司		
[标]发明人	朱洵 赵宗民 魏世宇		
发明人	朱洵 赵宗民 魏世宇		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN102309337A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种数据直入型彩色超声成像系统，其包括超声探头、发射电路、接收电路、模拟数字转换器、高速传输接、FPGA控制和上位机；超声探头与发射/接收转换器连接；发射电路输出端和接收电路的输入端分别与发射/接收转换器连接；接收电路的输出端与模拟数字转换器的输入端连接；发射电路的输入端和模拟数字转换器的输出端分别与FPGA控制连接；FPGA控制还与高速传输接口连接；高速传输接口还与上位机连接；上位机发送指令，并处理相应数据，本发明即减少了硬件所需的元器件、降低硬件成本，同时使得产品有比较大的二次设计的灵活性。

