



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103654843 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201210350897. 1

审查员 王兆雨

(22) 申请日 2012. 09. 20

(73) 专利权人 飞依诺科技(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区星湖街 218 号生物纳米园 C8 楼 501 单元

(72) 发明人 王伟

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事

务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1669530 A, 2005. 09. 21, 说明书第 7 页倒数第 1 段 - 第 8 页第 2 段、图 6.

CN 101163987 A, 2008. 04. 16, 全文.

US 6287257 B1, 2001. 09. 11, 全文.

US 2001/0005886 A1, 2001. 06. 28, 全文.

US 2005/0054927 A1, 2005. 03. 10, 全文.

US 2007/0232907 A1, 2007. 10. 04, 全文.

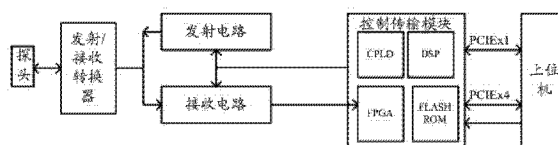
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

超声诊断设备的通信接口配置方法及系统

(57) 摘要

本发明揭示了一种超声诊断设备的通信接口配置方法及系统,其中,所述超声诊断设备包括上位机及超声探测装置,所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路,所述控制传输模块包括用于提供高速接口的 FPGA 单元。本发明通过可重配置 FPGA 单元作为高速接口,节约了超声诊断产品的成本,且产品的功耗与体积也相应减小。



1. 一种超声诊断设备的通信接口配置方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

提供一超声诊断设备,该设备包括上位机及超声探测装置,所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路,所述控制传输模块包括用于提供高速接口的 FPGA 单元;

S1、在超声诊断设备的工作参数信息发生改变时,获取相应的配置控制信息;

S2、接收所述配置控制信息,并根据所述配置控制信息确定 FPGA 单元是否需要重配置,若需要重配置,进入步骤 S3;若不需要重配置,不作任何动作;

S3、根据工作参数信息的更改类型确定相应的配置方式;

S4、根据所述配置方式下载相应的配置数据,并根据所述配置数据更新 FPGA 内部逻辑。

2. 根据权利要求 1 所述的通信接口配置方法,其特征在于,所述配置方式包括部分重配置和全局重配置。

3. 根据权利要求 2 所述的通信接口配置方法,其特征在于,所述步骤 S3 具体为:

若工作参数信息的更改类型属于探头切换,则配置方式确定为全局重配置;若工作参数信息的更改类型属于模式切换,则配置方式确定为部分重配置。

4. 根据权利要求 1 所述的通信接口配置方法,其特征在于,所述步骤 S4 之前,若配置方式为部分重配置,则其配置数据的生成方法包括:

至少定义具备不同功能的第一子模块和第二子模块,并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块;

在所述顶层模块下创建与所述第一子模块功能不同的、端口一致的第三子模块;

将第一子模块与第三子模块定义为可部分重配部分,将所述顶层模块中除掉第一子模块、第三子模块部分定义为静态部分,为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域,并将各特定区域映射到物理地址。

5. 根据权利要求 1 所述的通信接口配置方法,其特征在于,所述控制传输模块还包括 CPU 单元、DSP 单元、存储单元、CPLD 单元。

6. 一种超声诊断设备的通信接口配置系统,其特征在于,

所述超声诊断设备包括上位机及超声探测装置,所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路,所述控制传输模块包括用于提供高速接口的 FPGA 单元;

所述系统包括如下单元:

配置控制信息获取单元、用于在超声诊断设备的工作参数信息发生改变时,获取相应的配置控制信息;

配置控制信息处理单元、用于接收所述配置控制信息,并根据所述配置控制信息确定 FPGA 单元是否需要重配置,若需要重配置,进入配置方式确定单元;若不需要重配置,不作任何动作;

配置方式确定单元、用于根据工作参数信息的更改类型确定相应的配置方式;

配置数据更新单元、用于根据所述配置方式下载相应的配置数据,并根据所述配置数据更新 FPGA 内部逻辑。

7. 根据权利要求 6 所述的通信接口配置系统,其特征在于,所述配置方式包括部分重

配置和全局重配置。

8. 根据权利要求 7 所述的通信接口配置系统,其特征在于,所述配置方式确定单元具体用于:

若工作参数信息的更改类型属于探头切换,则配置方式确定为全局重配置;若工作参数信息的更改类型属于模式切换,则配置方式确定为部分重配置。

9. 根据权利要求 6 所述的通信接口配置系统,其特征在于,在本系统中,还包括一部分重构数据构建单元,其用于:

至少定义具备不同功能的第一子模块和第二子模块,并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块;

在所述顶层模块下创建与所述第一子模块功能不同的、端口一致的第三子模块;

将第一子模块与第三子模块定义为可部分重配部分,将所述顶层模块中除掉第一子模块、第三子模块部分定义为静态部分,为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域,并将各特定区域映射到物理地址。

10. 根据权利要求 6 所述的通信接口配置系统,其特征在于,所述控制传输模块还包括 CPU 单元、DSP 单元、存储单元、CPLD 单元。

超声诊断设备的通信接口配置方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超声医疗领域,尤其涉及一种超声诊断设备的通信接口配置方法及系统。

背景技术

[0002] 医学超声成像集成了超声物理学、现代电子学、信息学和生物医学等多学科的原理和技术手段,是医学中发展最迅速应用最广泛的技术之一。超声诊断(Ultrasonic Diagnosis)是一种将超声检测技术应用于人体的诊断方法,其通过测量生理或组织结构的数据和形态以发现疾病。目前,超声诊断设备一般至少包括上位机和超声探测装置,该超声探测装置一般通过高速传输接口(如PCIE接口)与上位机进行连接以实现两者的交互通信,上位机通过其标准接口向所述的超声探测装置传送控制信号并进行数据交换。

[0003] 然而,超声诊断设备中各种工作参数往往需要切换,那么在参数改变时,超声诊断设备的接收电路部分采集的数据数率必然会相应地改变。现有技术中,为了适应各种数据的不同传输速率要求,超声诊断设备中高速接口的硬件电路部分设计了支持多种不同速率的高速接口,如此不仅增加了产品的额外成本,且产品的功耗及体积也相应变大。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,

[0005] 本发明的目的还在于提供一种超声诊断设备的通信接口配置方法。

[0006] 相应于上述方法,本发明的目的还在于提供一种超声诊断设备的通信接口配置系统。

[0007] 为实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 本发明提供了一种超声诊断设备的通信接口配置方法,其包括如下步骤:

[0009] 提供一超声诊断设备,该设备包括上位机及超声探测装置,所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路,所述控制传输模块包括用于提供高速接口的FPGA单元;

[0010] S1、在超声诊断设备的工作参数信息发生改变时,获取相应的配置控制信息;

[0011] S2、接收所述配置控制信息,并根据所述配置控制信息确定FPGA单元是否需要重配置,若需要重配置,进入步骤S3;若不需要重配置,不作任何动作;

[0012] S3、根据工作参数信息的更改类型确定相应的配置方式;

[0013] S4、根据所述配置方式下载相应的配置数据,并根据所述配置数据更新FPGA内部逻辑。

[0014] 作为本发明进一步的改进,所述配置方式包括部分重配置和全局重配置。

[0015] 作为本发明进一步的改进,所述步骤S3具体为:若工作参数信息的更改类型属于探头切换,则配置方式确定为全局重配置;若工作参数信息的更改类型属于模式切换,则配置方式确定为部分重配置。

[0016] 作为本发明进一步的改进,所述步骤 S4 之前,若配置方式为部分重配置,则其配置数据的生成方法包括:

[0017] 至少定义具备不同功能的第一子模块和第二子模块,并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块;

[0018] 在所述顶层模块下创建与所述第一子模块功能不同的、端口一致的第三子模块;

[0019] 将第一子模块与第三子模块定义为可部分重配部分,将所述顶层模块中除掉第一子模块、第三子模块部分定义为静态部分,为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域,并将各特定区域映射到物理地址。

[0020] 作为本发明进一步的改进,所述控制传输模块还包括 CPU 单元、DSP 单元、存储单元、CPLD 单元。

[0021] 相应地,本发明还提供了一种超声诊断设备的通信接口配置系统,所述超声诊断设备包括上位机及超声探测装置,所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路,所述控制传输模块包括用于提供高速接口的 FPGA 单元;

[0022] 所述系统包括如下单元:

[0023] 配置控制信息获取单元、用于在超声诊断设备的工作参数信息发生改变时,获取相应的配置控制信息;

[0024] 配置控制信息处理单元、用于接收所述配置控制信息,并根据所述配置控制信息确定 FPGA 单元是否需要重配置,若需要重配置,进入配置方式确定单元;若不需要重配置,不作任何动作;

[0025] 配置方式确定单元、用于根据工作参数信息的更改类型确定相应的配置方式;

[0026] 配置数据更新单元、用于根据所述配置方式下载相应的配置数据,并根据所述配置数据更新 FPGA 内部逻辑。

[0027] 作为本发明进一步的改进,所述配置方式包括部分重配置和全局重配置。

[0028] 作为本发明进一步的改进,所述配置方式确定单元具体用于:若工作参数信息的更改类型属于探头切换,则配置方式确定为全局重配置;若工作参数信息的更改类型属于模式切换,则配置方式确定为部分重配置。

[0029] 作为本发明进一步的改进,所述配置信息获取单元之前,在本系统中,还包括一部分重构数据构建单元,其用于:

[0030] 至少定义具备不同功能的第一子模块和第二子模块,并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块;

[0031] 在所述顶层模块下创建与所述第一子模块功能不同的、端口一致的第三子模块;

[0032] 将第一子模块与第三子模块定义为可部分重配部分,将所述顶层模块中除掉第一子模块、第三子模块部分定义为静态部分,为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域,并将各特定区域映射到物理地址。

[0033] 作为本发明进一步的改进,所述控制传输模块还包括 CPU 单元、DSP 单元、存储单元、CPLD 单元。

[0034] 与现有技术相比,本发明通过可重配置的高速接口,节约了产品的成本,且产品的功耗与体积也相应减小。

附图说明

- [0035] 图 1 是本发明具体实施方式中超声诊断设备的基本组成框图；
- [0036] 图 2 是本发明具体实施方式中超声诊断设备中 FPGA 在线重构的框图；
- [0037] 图 3 是本发明具体实施方式中超声诊断设备的通信接口配置方法的基本流程图；
- [0038] 图 4 是本发明优选实施方式中超声诊断设备的通信接口配置方法的具体步骤流程图；
- [0039] 图 5 是本发明具体实施方式中 FPGA 单元的部分重构框图；
- [0040] 图 6 是本发明具体实施方式中超声诊断设备的通信接口配置系统的单元示意图。

具体实施方式

[0041] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0042] 结合图 1 和图 2 所示，其为本发明超声诊断设备的一具体实施方式。在本实施方式中，该设备包括上位机及超声探测装置，其中，上位机用于控制所述超声探测装置并显示图像；超声探测装置主要包括超声探头、发射电路、接收电路、发射接收转换器、控制传输模块。

[0043] 其中，超声探头具有多个基元，探头中存储有多个基元的几何参数和声学参数，几何参数包括每个基元的几何位置，声学参数包括每个基元的脉冲响应和频率响应、中心频率、带宽；发射与接收电路连接于所述探头与控制传输模块之间，发射电路通过探头发射超声信号，具体地，发射电路用于从探头中调用多个基元的几何参数和声学参数后，计算每个基元的发射延时值和变迹系数，然后对发射信号进行波束合成，并将合成好的发射波束施加到探头上；而接收电路通过探头接收回波信号合成波束，具体地，其用于从探头中调用多个基元的几何参数和声学参数后，计算每个基元的接收延时值和变迹系数，然后对探头接收的回波信号进行接收并波束合成，在此之后，接收电路将数据传送给控制传输模块，控制传输模块将接收的数据通过高速接口电路转换成高速格式的数据传给上位机来显示图像，同时，控制传输模块也接收来自上位机的控制信息，将控制信息分别传给发送电路和接收电路来改变两个电路中的参数，从而改变发送的超声信号以及相应的接收处理形式。于本发明中，上位机与超声探测装置之间通过可配置的 FPGA 单元(Field-Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)实现相互通信，其根据上位机传来的配置控制信息，决定是否对 FPGA 单元进行重新配置以产生新的接口电路，从而适应多种数率的数据传输。

[0044] 图 2 为本发明 FPGA 在线重构的一优选实施例。其中，控制传输模块包括 CPU 单元、DSP 单元、存储单元(FLASH)、可编程逻辑单元(CPLD 单元)以及 FPGA 单元。其中，存储单元(FLASH)用于存储 FPGA 单元的不同配置数据，其为每一个配置文件的数据分配一段连续的 FLASH 地址；CPU 单元可以根据需要通过 DSP 单元调用相应的数据来配置 FPGA 单元；DSP 单元主要用于传输 CPU 单元发送的控制信息，单从配置 FPGA 来讲，可以省去这部分；CPLD 作为 CPU 控制和检测配置 FPGA 的接口电路。

[0045] 于本发明中，超声诊断设备通常包括多种工作模式，其探头也可根据需要进行切

换。于是,在上位机中事先存储有超声诊断设备的各种模式、探头信息及各种模式或探头切换动作相对应的 FPGA 重配置信息。当超声设备启动后,并正常工作时,通过操作上位机可改变超声诊断设备的工作模式或切换探头,上位机会将 FPGA 的配置控制信息传给 DSP 单元, DSP 单元通过此配置控制信息来决定是否对 FPGA 进行重新配置,若需要重配置,则将 Re_Write 信号置高;若不需要重配置,则将 Re_Write 信号置低。一般情况下,如果探头切换,由于所需时间长,可以对 FPGA 进行全局配置;如果切换模式,由于时间短,可以对 FPGA 进行部分重构。当然,在本发明其他实施方式中,并不局限于上述两种情况。

[0046] 参图 3 所示,本发明具体实施方式中,所述超声诊断设备的通信接口配置方法,其包括如下步骤:

[0047] S1、在超声诊断设备的工作参数信息发生改变时,获取相应的配置控制信息;其中,工作参数信息包括探头参数、模式参数等,优选地,所述步骤 S1 之前,该方法还包括:将超声诊断设备的各种模式、探头信息及各种模式或探头切换动作相对应的重配置信息存储于上位机中。

[0048] S2、接收所述配置控制信息,并根据所述配置控制信息确定 FPGA 单元是否需要重配置,若需要重配置,进入步骤 S3;若不需要重配置,不作任何动作;优选地,将所述配置控制信息发送给 DSP 单元,配置控制信息确定了当前 FPGA 单元是否需要重新配置。在此情况中,若设备上的探头由 A 探头切换为 B 探头,而因为此两种类型的探头可兼容同样的 FPGA 单元配置,所以在某种情况下,并不是工作参数改变时,就必须进行一次 FPGA 单元重配置动作。

[0049] S3、若 FPGA 单元需要重配置,根据工作参数信息的更改类型确定相应的配置方式;其中,本发明中 FPGA 单元的配置方式可分为部分重配置和全局重配置。全局重配置即对 FPGA 单元进行全局的功能重配置,其配置过程需要较长的时间,而部分重配置即对 FPGA 单元中的部分功能模块进行替换,其配置过程需要较短的时间。

[0050] 在本发明优选地实施例中,该步骤 S3 具体为:若工作参数信息的更改类型属于探头切换,则配置方式确定为全局重配置;若工作参数信息的更改类型属于模式切换,则配置方式确定为部分重配置。当然,值得一提的是,本发明的配置方式的确立不限于此种情况。

[0051] S4、根据所述配置方式下载相应的配置数据,并根据所述配置数据更新 FPGA 内部逻辑,并产生新的适合当前工作参数的接口电路。

[0052] 参图 4 所示,具体地,在本实施例中,整个 FPGA 在线重构的过程如下:上位机启动后,根据当前工作参数获取相应的配置控制信息,并将此配置控制信息通过 CPU 发送至 DSP 单元, DSP 单元判断当前 FPGA 单元电路是否需要重配置,若是,则确定相应的配置方式,在此之后,读取配置数据和控制信息,接下来,判断 Re_Write 信号是否置高,若否,重新读取配置数据和控制信息;若是,则 CPLD 接收配置数据;接下来,判断 CPLD 是否接收完所有配置数据,若是, FPGA 开始下载配置数据;当 FPGA 下载完成所有配置数据后,则可实现 FPGA 内部逻辑的更新,完成整个 FPGA 重配置过程。

[0053] 参图 5 所示,在本实施方式中,上述步骤 S4 之前,若配置方式为部分重配置,则其配置数据的生成方法包括如下步骤:

[0054] 至少定义具备各自功能的第一子模块 B1 和第二子模块 A,并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块 TOP;

[0055] 在所述顶层模块 TOP 下创建与所述第一子模块 B1 功能不同的、端口一致的第三子模块 B2；

[0056] 将第一子模块 B1 与第三子模块 B2 定义为可部分重配部分，将所述顶层模块 TOP 中除掉第一子模块 B1、第三子模块 B2 的部分定义为静态部分，为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域，并对所述特定区域进行约束，映射到物理地址。在本实施方式中，可通过 LogicLock 来给定各区域的固定大小。在此之后，将上述各部分的下载文件存储与 FLASH 中。通过上面的步骤安排，FPGA 在工作时，就能够根据需要，重新下载可重构部分（B2 被 B1 取代）的功能，同时，不改变的静态部分仍然工作，从而实现整个逻辑的新功能，完成新的接口电路。

[0057] 在本发明其他实施例中，上述顶层模块 TOP 还可包括并列于第一、第二子模块的第四、第五，甚至更多的子模块，而每一个上述子模块都可以对应配置一个功能不同的、端口一致的替换子模块，从而，在需要 FPGA 部分重构时，对其中一个或者多个子模块进行相应功能的替换，但是，一般情况下，本发明中，只针对其中一个子模块进行相应的功能替换来达到 FPGA 部分重构的功能。

[0058] 接下来，请参阅图 6 所示，本发明具体实施方式中，应用上述方法的一种超声诊断设备的通信接口配置系统，其包括如下单元：

[0059] 配置控制信息获取单元 101、用于获取与当前超声诊断设备的工作参数信息相对应的配置控制信息；其中，工作参数信息包括探头参数、模式参数等，优选地，所述配置信息获取单元 101 之前，该系统还用于：将超声诊断设备的各种模式、探头信息及与所述模式、探头信息相对应的重配置信息存储于上位机中。

[0060] 配置控制信息处理单元 102、用于接收所述配置控制信息，并根据所述配置控制信息确定 FPGA 单元是否需要重配置；优选地，将所述配置控制信息发送给 DSP 单元，配置控制信息确定了当前 FPGA 单元是否需要重新配置。

[0061] 配置方式确定单元 103、用于在 FPGA 单元需要重配置时，根据参数信息的更改方式确定相应的配置方式；其中，本发明中 FPGA 单元的配置方式可分为部分重配置和全局重配置。优选地，所述配置方式确定单元 103 具体用于：若工作参数信息的更改类型属于探头切换，则配置方式确定为全局重配置；若工作参数信息的更改类型属于模式切换，则配置方式确定为部分重配置。

[0062] 配置数据更新单元 104、用于根据所述配置方式下载相应的配置数据，并根据所述配置数据更新 FPGA 内部逻辑，并产生新的适合当前工作参数的接口电路。

[0063] 在本实施方式中，在本系统中，还包括一部分重构数据构建单元，其用于：

[0064] 至少定义具备不同功能的第一子模块和第二子模块，并创建一包含所述第一、第二子模块的顶层模块；

[0065] 在所述顶层模块下创建与所述第一子模块功能不同的、端口一致的第三子模块；

[0066] 将第一子模块与第三子模块定义为可部分重配部分，将所述顶层模块中除掉第一子模块、第三子模块部分定义为静态部分，为静态部分和可部分重配部分各划分一个特定区域，并将各特定区域映射到物理地址。在本实施方式中，可通过 LogicLock 来给定各区域的固定大小。在此之后，将上述各部分的下载文件存储与 FLASH 中。通过上面的步骤安排，FPGA 在工作时，就能够根据需要，重新下载可重构部分的功能，同时，不改变的静态部分仍

然工作,从而实现整个逻辑的新功能,完成新的接口电路。

[0067] 在本发明其他实施例中,同样地,上述顶层模块 TOP 还可包括并列于第一、第二子模块的第四、第五,甚至更多的子模块,而每一个上述子模块都可以对应配置一个功能不同的、端口一致的替换子模块,从而,在需要 FPGA 部分重构时,对其中一个或者多个子模块进行相应功能的替换,但是,一般情况下,本发明中,只针对其中一个子模块进行相应的功能替换来达到 FPGA 部分重构的功能。

[0068] 综上所述,本说明书所记载的超声诊断设备、超声诊断设备的通信接口配置系统及相应方法,其通过运用可重配置 FPGA 单元作为高速接口,来适应不同工作参数的数据速率传输要求,其不仅节约了产品的成本,且产品的功耗与体积也相应减小。

[0069] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0070] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

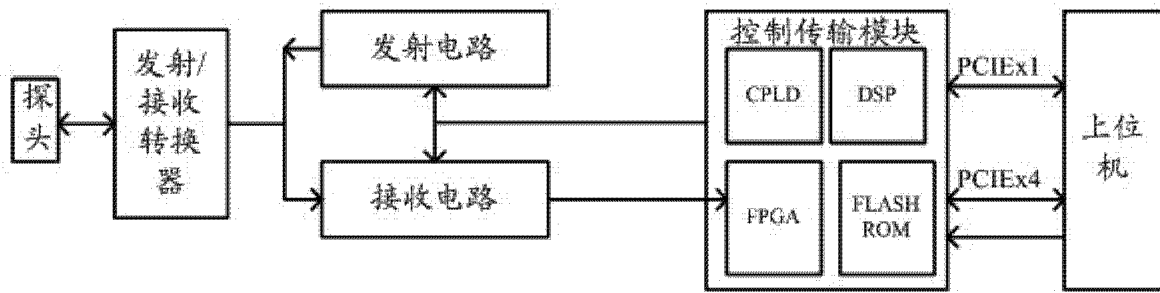


图 1

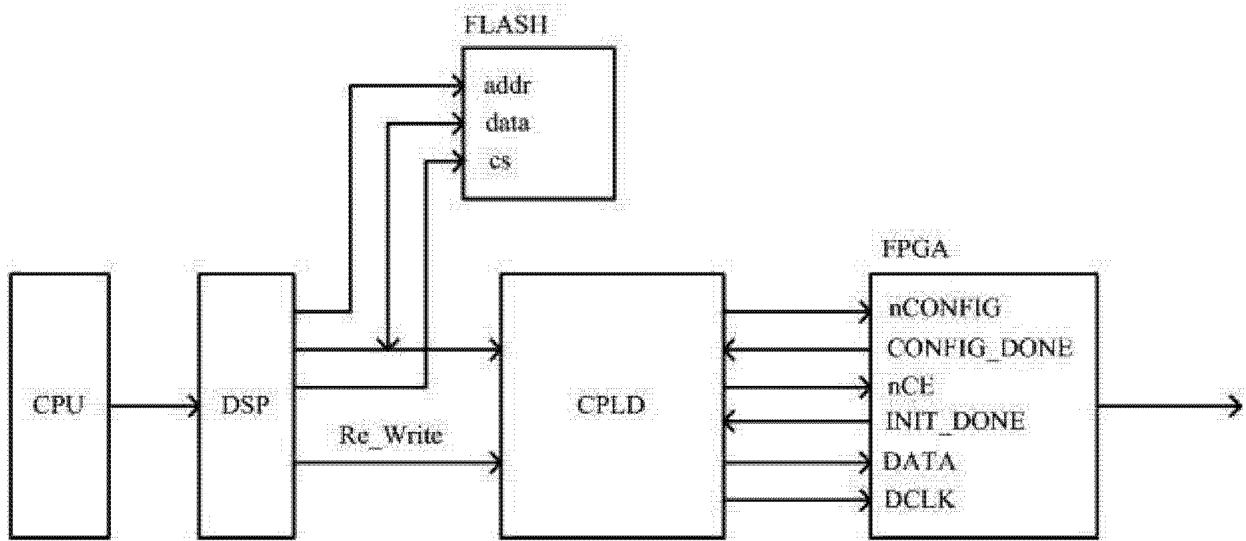


图 2

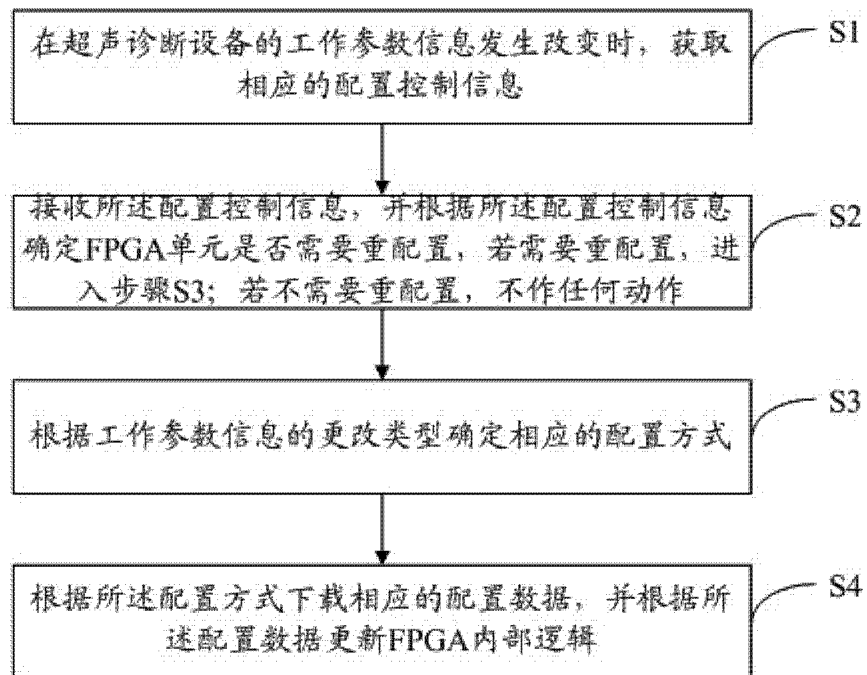


图 3

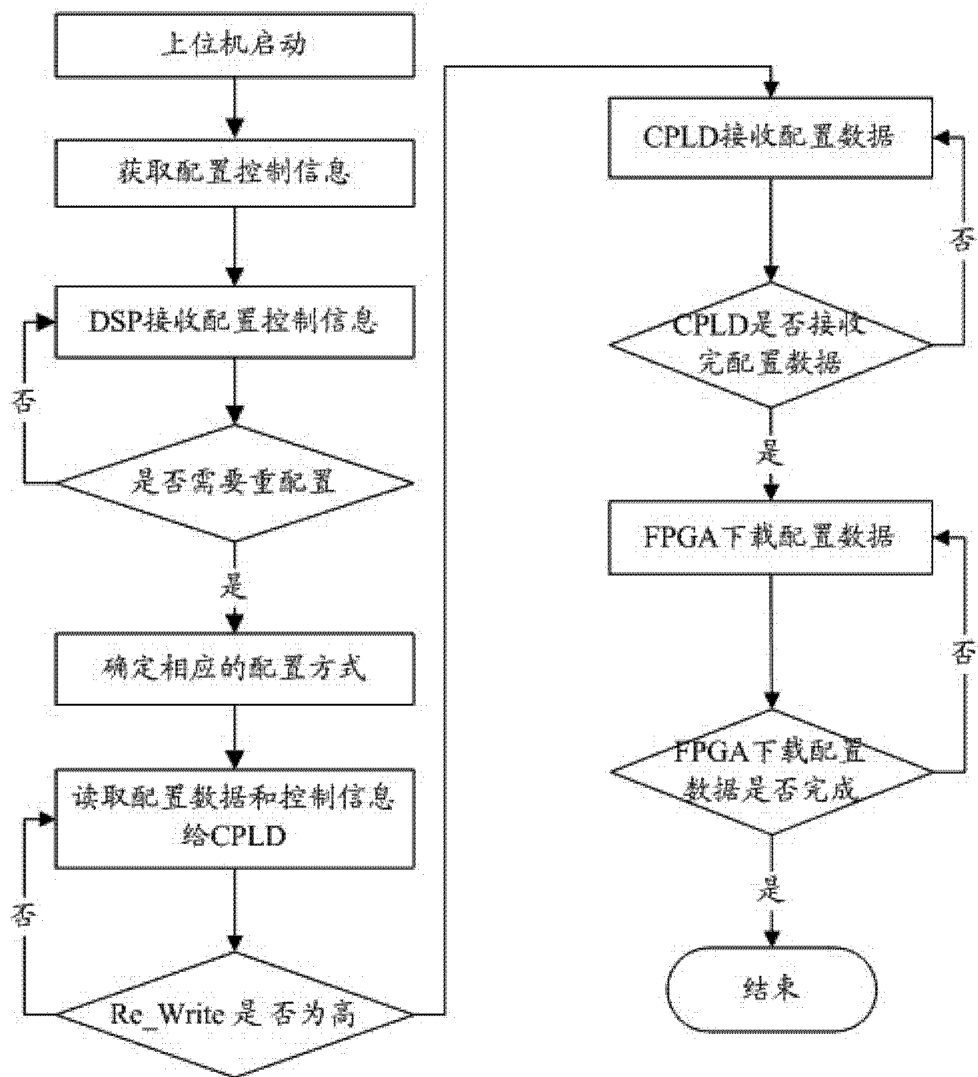


图 4

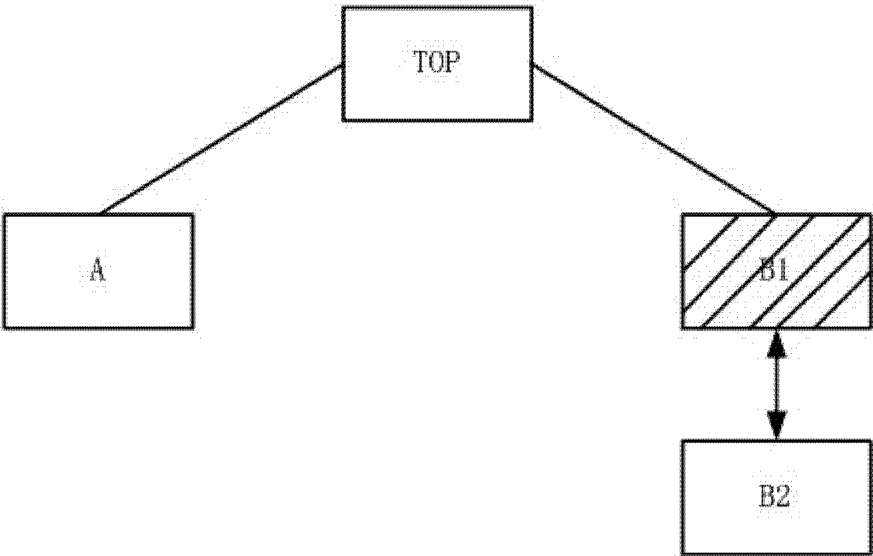


图 5

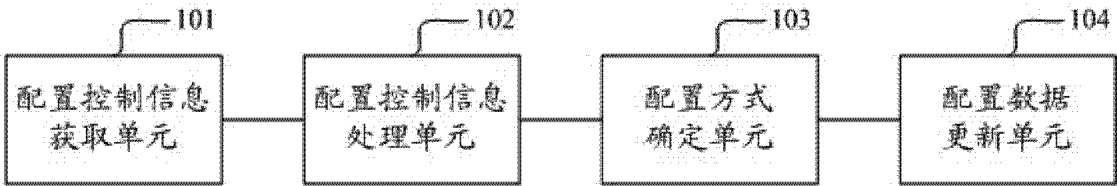


图 6

专利名称(译)	超声诊断设备的通信接口配置方法及系统		
公开(公告)号	CN103654843B	公开(公告)日	2015-09-23
申请号	CN201210350897.1	申请日	2012-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
[标]发明人	王伟		
发明人	王伟		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	杨林洁		
其他公开文献	CN103654843A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示了一种超声诊断设备的通信接口配置方法及系统，其中，所述超声诊断设备包括上位机及超声探测装置，所述超声探测装置包括探头、控制传输模块、以及连接于所述探头与控制传输模块之间的接收发射电路，所述控制传输模块包括用于提供高速接口的FPGA单元。本发明通过可重配置FPGA单元作为高速接口，节约了超声诊断产品的成本，且产品的功耗与体积也相应减小。

