



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104856726 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510302666. 7

(22) 申请日 2015. 06. 04

(71) 申请人 上海爱声生物医疗科技有限公司
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区祖冲之路 887 弄 77-78 号楼 1 楼
申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

(72) 发明人 袁建人 陈友伟 周文平 黎英云

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

A61B 8/06(2006. 01)

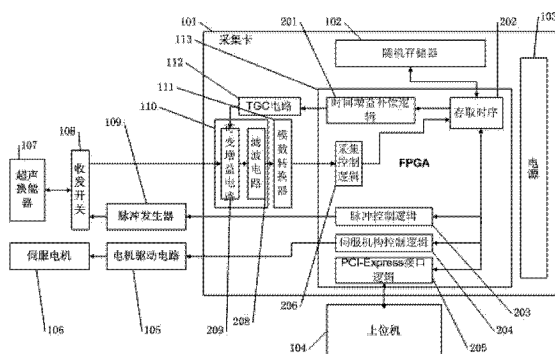
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型血管内超声成像采集卡及超声成像系统

(57) 摘要

本发明提供了一种新型血管内超声采集卡及超声成像系统,采集卡包括模拟前端、模数转换器、FPGA、电源及随机存储器。其中,超声采集卡采用的FPGA功能包括采集控制逻辑、脉冲控制逻辑、伺服机构控制逻辑、存取时序及时间增益补偿逻辑。采集卡具有超声波激励、超声回波信号采集、缓存、处理、传输。此外,采用集成PCI-Express总线的接口的FPGA芯片,从而减少芯片数量和印刷版电路的走线数量,提高了该采集卡的集成度和可靠性能。该采集卡采用PCI-Express总线与上位机进行交互,使超声成像系统性能较好地满足了目前的需求。



1. 一种新型血管内超声成像采集卡,其特征在于,包括模拟前端(110)、模数转换器(111)、现场可编程门阵列(113)、电源(103)及随机存储器(102);所述模拟前端(110)用于对超声波信号进行预处理,预处理后的超声波信号输出至所述模数转换器(111);所述模数转换器(111)将预处理后的超声波信号进行模数转换,输出转换后的信号到现场可编程门阵列(113);所述现场可编程门阵列(113)对输入的转换后的信号进行串并转换后得到超声波图像数据并存储到所述随机存储器(102);所述电源(103)用于为整个采集卡供电;

其中,所述现场可编程门阵列(113)包括 PCI-Express 接口逻辑(205);所述现场可编程门阵列(113)通过所述 PCI-Express 接口逻辑(205)与上位机(104)相连,所述上位机(104)通过所述 PCI-Express 接口逻辑(204)访问及获取所述随机存储器(102)中存储的数据。

2. 根据权利要求 1 所述的新型血管内超声成像采集卡,其特征在于,所述现场可编程门阵列(113)还包括采集控制逻辑(206)及存取时序(202);

其中,所述采集控制逻辑(206)用于将模数转换器(111)输入的转换后的信号进行串并转换后,输出超声波图像数据给所述存取时序(202),然后所述存取时序(202)用于以图像帧为单位将所述超声波图像数据缓存至所述随机存储器(102)进行存储,然后存取时序(202)通过所述 PCI-Express 接口逻辑(205)将随机存储器(102)中存储的超声波图像数据传输给所述上位机(104)。

3. 根据权利要求 2 所述的新型血管内超声成像采集卡,其特征在于,所述现场可编程门阵列(113)还包括脉冲控制逻辑(203),所述脉冲控制逻辑(203)与脉冲发生器(109)相连,所述脉冲发生器(109)与一收发开关(108)相连,所述收发开关(108)与超声换能器(107)相连;

所述脉冲控制逻辑(203)用于接收来自所述存取时序(202)输入的同步信号以产生脉冲控制信号,并输出所述脉冲控制信号至所述脉冲发生器(109),使其产生激励脉冲并经过所述收发开关(108)输入至所述超声换能器(107)以发送超声波。

4. 根据权利要求 3 所述的新型血管内超声成像采集卡,其特征在于,所述现场可编程门阵列(113)还包括伺服机构控制逻辑(204),所述现场可编程门阵列(113)通过所述伺服机构控制逻辑(204)与一电机驱动电路(105)相连,所述电机驱动电路(105)与伺服电机(106)相连;

伺服机构控制逻辑(204)用于接收来自所述存取时序(202)输入的同步信号,并产生控制信号输出至所述电机驱动电路(105),电机驱动电路(105)用于根据所述控制信号控制所述伺服电机(106)的转速,使所述伺服电机(106)带动所述超声换能器(107)旋转以发送超声波。

5. 根据权利要求 2 所述的新型血管内超声成像系统的采集卡,其特征在于,所述模拟前端(110)包括可变增益电路(209)及滤波电路(208),所述可变增益电路(209)用于对输入的超声波信号进行增益调整,所述滤波电路(208)用于接收来自所述可变增益电路(209)的超声波信号并进行滤波后输出预处理后的超声波信号。

6. 根据权利要求 5 所述的新型血管内超声成像系统的采集卡,其特征在于,所述现场可编程门阵列(113)还包括时间增益补偿逻辑(201),所述时间增益补偿逻辑(201)通过一 TGC 电路(112)与所述可变增益电路(209)相连;

所述时间增益补偿逻辑(201)用于根据所述存取时序(202)输入的状态信息进行查表或计算得到增益控制参数,并将所述控制参数输出至所述 TGC 电路(112),所述 TGC 电路(112)用于将所述控制参数转换成对可变增益电路(209)的控制信号,以实现输入超声波信号的增益控制。

7. 根据权利要求 1 所述的新型血管内超声的采集卡,其特征在于,所述现场可编程门阵列(113)为一块芯片或多块芯片配合完成超声信号的采集、存储以及与上位机(104)通信的功能。

8. 根据权利要求 1 所述的新型血管内超声的采集卡,其特征在于,所述电源(103)为可充电电池,或者为用于将来自所述上位机(104)的系统主板或外接电源的电能转换为适合采集卡工作的电源。

9. 一种新型血管内超声成像系统,其特征在于,包括如权利要求 1 至 5 任一所述的采集卡(101),还包括上位机(104)、脉冲发生器(109)、电机驱动电路(105)、伺服电机(106)、脉冲发生器(109)、收发开关(108)和超声换能器(107);

所述采集卡(101)用于控制所述脉冲发生器(109)产生激励脉冲,该激励脉冲经所述收发开关(108)输入所述超声换能器(107)以发出超声波;

所述电机驱动电路(105)用于在所述采集卡(101)的控制下驱动所述伺服电机(106)带动超声换能器(107)旋转以发送超声波信号;

所述超声换能器(107)还用于接收血管内反馈的超声波信号并转换成电信号,所述电信号经过所述收发开关(108)输入至所述采集卡(101);

所述采集卡(101)用于对所述电信号进行缓存处理后输入所述上位机(104);

所述上位机(104)用于将接收的超声波信号进行处理并以图像的形式显示出血管的组织结构。

一种新型血管内超声成像采集卡及超声成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及血管内超声系统及其数据采集装置领域,特别涉及一种新型血管内超声成像采集卡及超声成像系统。

背景技术

[0002] 现有的体内超声成像系统针对不同的检测对象,其采用的超声波中心频率从几兆赫兹至几十兆赫兹不等。由于中心频率较高,因此对于采集系统的采集、传输、处理速率有较高的要求。

[0003] 传统的体内超声系统大多基于计算机结构外设互联总线(PCI),随着计算机技术的不断发展,产品不断更新换代。计算机主板配置和结构已经发生了改变,计算机结构外设互联总线(PCI)总线逐渐被 PCI-Express 总线替代,因此计算机结构外设互联总线(PCI)兼容的子系统板卡已经不适用于现有的通用计算机平台。

[0004] 随着体内超声系统采用的中心频率的提高,采样分辨率的增加,需要传输的数据量也快速膨胀。原有的计算机结构外设互联总线(PCI)已经逐渐不能满足高性能实时传输的带宽要求。

[0005] 此外, FPGA 越来越多的被运用在超声系统的各个方面,传统的外置独立的总线接口芯片解决方案已经逐渐不能满足速度和系统集成的要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种新型血管内超声成像采集卡及超声成像系统,以解决现有的超声采集卡传输速率不能满足高性能实时传输及因此造成的超声成像系统不能满足目前需求的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种新型血管内超声成像采集卡,包括模拟前端、模数转换器、现场可编程门阵列、电源及随机存储器;所述模拟前端用于对超声波信号进行预处理,预处理后的超声波信号输出至所述模数转换器;所述模数转换器将预处理后的超声波信号进行模数转换,输出转换后的信号到现场可编程门阵列;所述现场可编程门阵列对输入的转换后的信号进行串并转换后得到超声波图像数据并存储到所述随机存储器;所述电源用于为整个采集卡供电;

其中,所述现场可编程门阵列包括 PCI-Express 接口逻辑;所述现场可编程门阵列通过所述 PCI-Express 接口逻辑与上位机相连,所述上位机通过所述 PCI-Express 接口逻辑访问及获取所述随机存储器中存储的数据。

[0008] 较佳地,所述现场可编程门阵列还包括采集控制逻辑及存取时序;

其中,所述采集控制逻辑用于将模数转换器输入的转换后的信号进行串并转换后,输出超声波图像数据给所述存取时序,然后所述存取时序用于以图像帧为单位将所述超声波图像数据缓存至所述随机存储器进行存储,然后存取时序通过所述 PCI-Express 接口逻辑将随机存储器中存储的超声波图像数据传输给所述上位机。

[0009] 较佳地,所述现场可编程门阵列还包括脉冲控制逻辑,所述脉冲控制逻辑与脉冲发生器相连,所述脉冲发生器与一收发开关相连,所述收发开关与超声换能器相连;

所述脉冲控制逻辑用于接收来自所述存取时序输入的同步信号以产生脉冲控制信号,并输出所述脉冲控制信号至所述脉冲发生器,使其产生激励脉冲并经过所述收发开关输入至所述超声换能器以发送超声波。

[0010] 较佳地,所述现场可编程门阵列还包括伺服机构控制逻辑,所述现场可编程门阵列通过所述伺服机构控制逻辑与一电机驱动电路相连,所述电机驱动电路与伺服电机相连;

伺服机构控制逻辑用于接收来自所述存取时序输入的同步信号,并产生控制信号输出至所述电机驱动电路,电机驱动电路用于根据所述控制信号控制所述伺服电机的转速,使所述伺服电机带动所述超声换能器旋转以发送超声波。

[0011] 较佳地,所述模拟前端包括可变增益电路及滤波电路,所述可变增益电路用于对输入的超声波信号进行增益调整,所述滤波电路用于接收来自所述可变增益电路的超声波信号并进行滤波后输出预处理后的超声波信号。

[0012] 较佳地,所述现场可编程门阵列还包括时间增益补偿逻辑,所述时间增益补偿逻辑通过一 TGC 电路与所述可变增益电路相连;

所述时间增益补偿逻辑用于根据所述存取时序输入的状态信息进行查表或计算得到增益控制参数,并将所述控制参数输出至所述 TGC 电路,所述 TGC 电路用于将所述控制参数转换成对可变增益电路的控制信号,以实现输入对输入的超声波信号的增益控制。

[0013] 较佳地,所述现场可编程门阵列为一块芯片或多块芯片配合完成超声信号的采集、存储以及与上位机通信的功能。

[0014] 较佳地,所述电源为可充电电池,或者为用于将来自所述上位机的系统主板或外接电源的电能转换为适合采集卡工作的电源。

[0015] 本发明还提供了一种新型血管内超声成像系统,包括如上所述的采集卡,还包括上位机、脉冲发生器、电机驱动电路、伺服电机、脉冲发生器、收发开关和超声换能器;

所述采集卡用于控制所述脉冲发生器产生激励脉冲,该激励脉冲经所述收发开关输入所述超声换能器以发出超声波;

所述电机驱动电路用于在所述采集卡的控制下驱动所述伺服电机带动超声换能器旋转以发送超声波信号;

所述超声换能器还用于接收血管内反馈的超声波信号并转换成电信号,所述电信号经过所述收发开关输入至所述采集卡;

所述采集卡用于对所述电信号进行缓存处理后输入所述上位机;

所述上位机用于将接收的超声波信号进行处理并以图像的形式显示出血管的组织结构。

[0016] 本发明提供的新型血管内的超声采集卡采用 FPGA (FPGA)进行数据的采集、缓存、处理、传输及控制,通过 FPGA 将 PCI-Express 总线的接口集成到 FPGA (FPGA) 内部,从而减少芯片和走线数量,提高了该超声采集卡的数据处理性能。应用该超声采集卡的超声成像系统可以使得体内较高超声频率信号可以被较好地采集,该系统的数据采集,传输,处理速度均较传统的系统有较大提高。特别超声采集卡采用 PCI-Express 总线与上位机进行交

互,使系统性能较好地满足了目前的需求。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明优选实施例提供的超声采集卡及成像系统整体组成结构示意图；
图 2 为本发明优选实施例提供的超声成像采集卡内部组成结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为更好地说明本发明,兹以一优选实施例,并配合附图对本发明作详细说明,具体如下:

如图 1 所示,本实施例中提供的新型血管内的超声采集卡 101 包括模拟前端 110、模数转换器 111、TGC 电路 112、FPGA (即现场可编程门阵列) 113、电源 103 及随机存储器 102。其中,电源 103 用于为整个采集卡 101 供电。FPGA113 与随机存储器 102、模数转换器 111、TGC 电路(时间增益控制,Time Gain Controller)112 相连,此外,FPGA113 还分别与采集卡 101 外部的上位机 104、电机驱动电路 105、脉冲发生器 109 相连。采集卡内的模拟前端 110 及脉冲发生器 109 分别经收发开关 108 与超声换能器相连,电机驱动电路 105 与伺服电机 106 相连。

[0019] 如图 2 所示,采集卡 101 内部组成结构具体为:模拟前端 110 包括可变增益电路 209 及滤波电路 208; FPGA113 具体包括:脉冲控制逻辑 203、伺服机构控制逻辑 204、PCI-Express 接口逻辑 205、采集控制逻辑 206、存取时序 202 及时间增益补偿逻辑 201。而 FPGA113 通过 PCI-Express 接口逻辑 205 与上位机 104 相连,使得上位机 104 可通过 PCI-Express 接口逻辑 204 访问及获取随机存储器 102 中存储的数据。

[0020] 本实施例中的采集卡 101 的工作过程为:由模拟前端 110 对输入采集卡 101 的超声波信号进行预处理,预处理的具体操作为:可变增益电路 209 对输入的超声波信号进行增益调整,滤波电路 208 接收来自可变增益电路 209 的超声波信号并进行滤波后输出预处理后的超声波信号。预处理后的超声波信号输出至模数转换器 111;由模数转换器 111 将预处理后的超声波信号进行模数转换,输出转换后的信号到 FPGA113, FPGA113 对输入的转换后的信号进行串并转换后得到超声波图像数据并存储到随机存储器 102。采集控制逻辑 206 将模数转换器 111 输入的转换后的信号进行串并转换后,输出超声波图像数据给所述存取时序 202,然后存取时序 202 以图像帧为单位将超声波图像数据缓存至随机存储器 102 进行存储,然后存取时序 202 通过 PCI-Express 接口逻辑 205 将随机存储器 102 中存储的超声波图像数据传输给上位机 104。

[0021] FPGA113 通过脉冲控制逻辑 203 与脉冲发生器 109 相连,当采用该超声成像系统发送超声波时:由 FPGA113 的脉冲控制逻辑 203 接收来自存取时序 202 输入的同步信号以产生脉冲控制信号,并输出该脉冲控制信号至脉冲发生器 109,使其产生激励脉冲并经过收发开关 108 输入至超声换能器 107 以发送超声波。其中,FPGA113 通过伺服机构控制逻辑 204 与电机驱动电路 105 相连,伺服机构控制逻辑 204 接收来自存取时序 202 输入的同步信号,并产生控制信号输出至电机驱动电路 105。电机驱动电路 105 将控制信号转变成驱动信号,并通过该驱动信号控制伺服电机 106 的转速及转动方向等,使伺服电机 106 带动超声换能器 107 旋转以发送不同功率的超声波,实现对超声换能器 107 所在平面的血管内的扫描。

[0022] 当该超声成像系统工作在超声波接收状态时:超声换能器 107 接收来自血管内反射的超声波,并将其转换成电信号,该电信号经过收发开关 108 输入至采集卡 101 从而进行相应的缓存处理后再输出给上位机 104,上位机 104 接收到超声波图像信号后进行处理并以图像的形式显示出血管的二维组织结构的图像。当超声换能器 107 保持静止时,上位机 104 上显示的血管组织结构图像是一根静止直线。这个过程中,采集卡 101 可以对输入的超声波信号进行增益控制,具体为:FPGA113 内的时间增益补偿逻辑 201 根据存取时序 202 输入的状态信息进行查表或计算得到增益控制参数,并将该控制参数输出至 TGC 电路 112,TGC 电路 112 将所述控制参数转换成对可变增益电路 209 的控制信号,以实现输入的超声波信号的自动增益控制。

[0023] 综上,本实施例提供的超声采集卡一方面控制脉冲发生器发送超声波脉冲,另一方面采集血管内反馈的超声波信号并经过缓存处理后输入上位机,上位机将接收的超声波信号进行处理并以图像的形式显示。由于采用现场可编程门阵列(FPGA)进行数据的采集、缓存、处理、传输及控制,以及采用 PCI-Express 总线与上位机进行交互,使得该超声采集系统的数据采集,传输,处理速度均较传统的系统有较大提高。

[0024] 上述实施例中,现场可编程门阵列为一块 FPGA 芯片进行数据采集、存储或与上位机交互,在其他优选实施例中,现场可编程门阵列由多块 FPGA 芯片配合采集、存储或与上位机交互数据。

[0025] 上述实施例中的电源为将来自上位机的系统主板或外接电源的能量转换为超声采集卡各器件所需的电源标准并完成为该超声采集卡中的各个器件的供电。

[0026] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何本领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,对本发明所做的变形或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述的权利要求的保护范围为准。

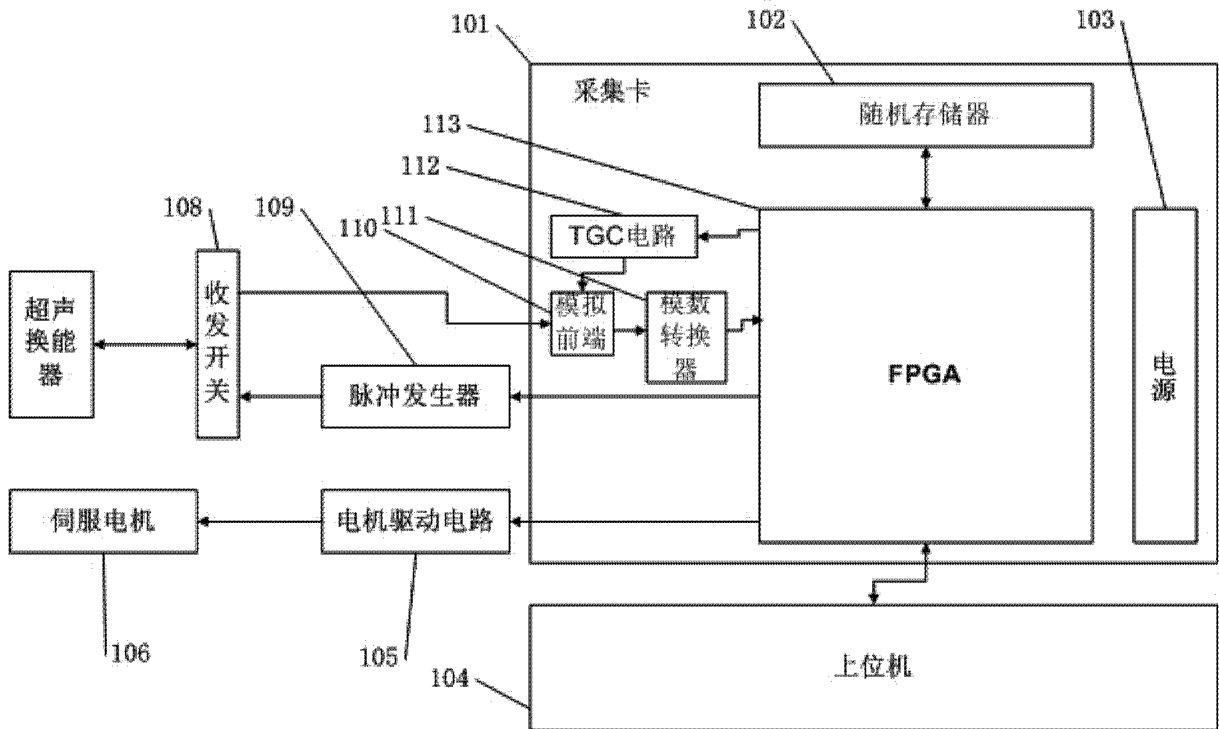


图 1

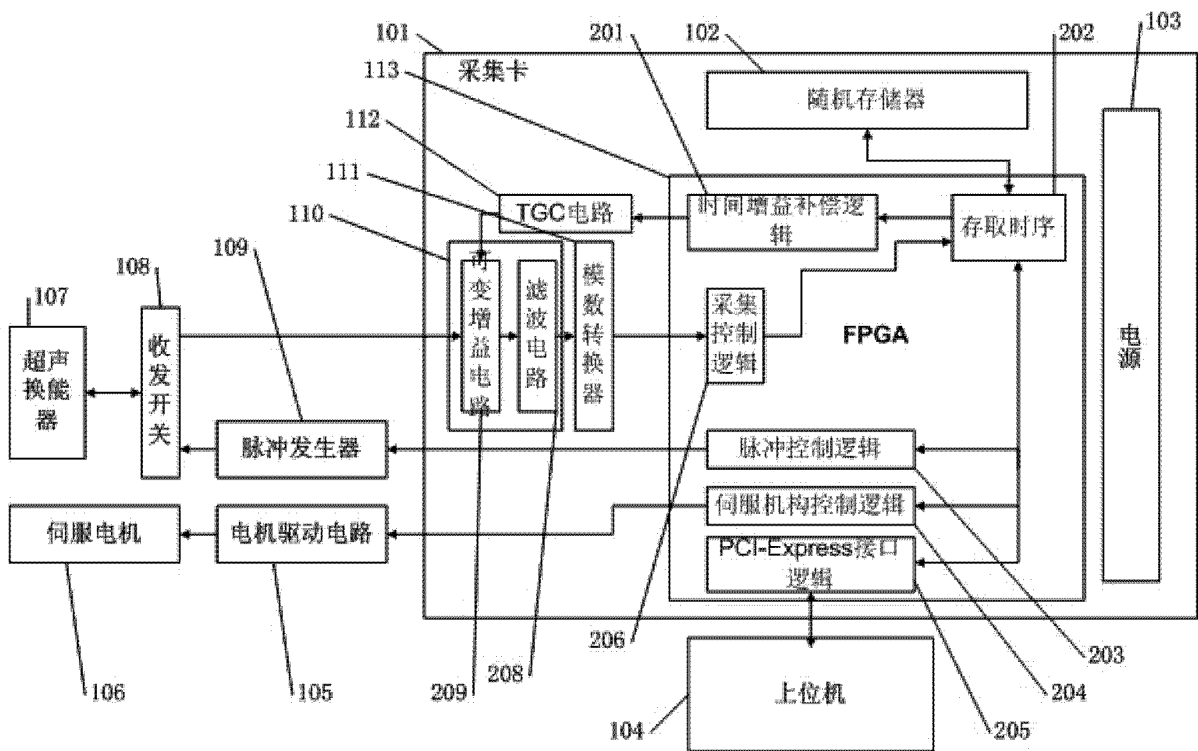


图 2

专利名称(译)	一种新型血管内超声成像采集卡及超声成像系统		
公开(公告)号	CN104856726A	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201510302666.7	申请日	2015-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	上海爱声生物医疗科技有限公司 深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海爱声生物医疗科技有限公司 深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海爱声生物医疗科技有限公司 深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	袁建人 陈友伟 周文平 黎英云		
发明人	袁建人 陈友伟 周文平 黎英云		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/0891 A61B8/52		
代理人(译)	胡晶		
其他公开文献	CN104856726B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种新型血管内超声采集卡及超声成像系统，采集卡包括模拟前端、模数转换器、FPGA、电源及随机存储器。其中，超声采集卡采用的FPGA功能包括采集控制逻辑、脉冲控制逻辑、伺服机构控制逻辑、存取时序及时间增益补偿逻辑。采集卡具有超声波激励、超声回波信号采集、缓存、处理、传输。此外，采用集成PCI-Express总线的接口的FPGA芯片，从而减少芯片数量和印刷版电路的走线数量，提高了该采集卡的集成度和可靠性能。该采集卡采用PCI-Express总线与上位机进行交互，使超声成像系统性能较好地满足了目前的需求。

