



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105342642 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201510848521.7

审查员 廖叶子

(22)申请日 2015.11.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105342642 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 无锡海斯凯尔医学技术有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区太湖国际

科技园大学科技园530大厦B401室

(72)发明人 汪东 邵金华 孙锦 段后利

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 孙明子 黄健

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

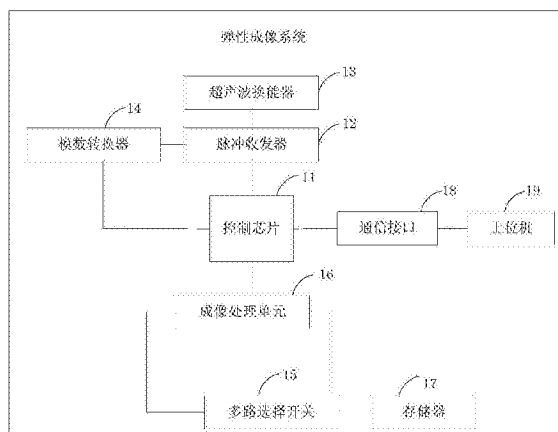
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

弹性成像系统和方法

(57)摘要

本发明提供一种弹性成像系统和方法,该系统包括控制芯片、脉冲收发器、超声波换能器、模数转换器、多路选择开关、成像处理单元、存储器、通信接口和上位机;多路选择开关分别与控制芯片、成像处理单元的输入端和、输出端连接;控制芯片收到启动指令时,控制脉冲收发器发出低频脉冲,以激励超声波换能器发射超声波;成像处理单元对经模数转换后的超声回波信号进行弹性成像信号处理;控制芯片收到存储指令时,控制多路选择开关,以将输入和/或输出成像处理单元的超声回波信号存入存储器中,为后续对弹性成像处理方法的准确性验证提供可靠的验证数据支持,有利于提高弹性成像处理方法的准确性。



1. 一种弹性成像系统,其特征在于,包括:

控制芯片、脉冲收发器、超声波换能器、模数转换器、多路选择开关、成像处理单元、存储器、通信接口和上位机;

其中,所述多路选择开关分别与所述控制芯片、所述成像处理单元的输入端和所述成像处理单元的输出端连接;

所述上位机,用于接收用户的控制指令,并通过所述通信接口将所述控制指令传输至所述控制芯片,其中,所述控制指令中包括启动指令和存储指令;

所述控制芯片,用于在收到所述启动指令时,根据预置的发射波束形成方式,控制所述脉冲收发器发出低频脉冲,以激励所述超声波换能器发射超声波;

所述脉冲收发器,还用于接收超声回波信号;

所述模数转换器,用于对模拟信号形式的所述超声回波信号进行模数转换;

所述成像处理单元,用于对将模数转换后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,并通过所述通信接口将经过所述弹性成像信号处理的超声回波信号发送至所述上位机;

所述控制芯片,还用于在收到所述存储指令时,根据所述存储指令对所述多路选择开关进行开关控制,以将输入所述成像处理单元的超声回波信号和/或输出所述成像处理单元的超声回波信号存入所述存储器中。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述脉冲收发器中还包括:

隔离电路,用于隔离所述脉冲收发器发出的低频脉冲。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

与所述模数转换器连接的衰减补偿器,用于对输入到所述模数转换器中的超声回波信号进行振幅补偿。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述成像处理单元包括:

依次连接的解串器、波束形成器和解调器。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述多路选择开关分别与所述解串器的输出端、所述波束形成器的输出端和所述解调器的输出端连接。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述控制指令中还包括数据读取指令;

所述控制芯片,还用于在接收到所述数据读取指令时,从所述存储器中读取与所述数据读取指令对应的超声回波信号,并通过所述通信接口发送给所述上位机。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述存储器,还用于在存储空间已满时,向所述控制芯片发送报警信号;

所述控制芯片,还用于根据所述报警信号通过所述通信接口向所述上位机发送提示信号,以提示所述上位机分配存储空间,并将所述存储器中存储的全部超声回波信号通过所述通信接口发送给所述上位机。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的系统,其特征在于,还包括:

供电电源,用于对所述弹性成像系统供电。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的系统,其特征在于,所述通信接口包括如下接口中的任一种接口:

通用串行总线USB接口,千兆以太网接口,扩展外部设备互连总线PCIE接口,RapidIO接口,光纤接口。

10. 根据权利要求1至7中任一项所述的系统,其特征在于,所述控制芯片的数量为一个或两个。

11. 一种使用如权利要求1至10中任一项所述的弹性成像系统的弹性成像方法,其特征在于,包括:

所述控制芯片接收用户通过所述上位机发送的控制指令;

在所述控制指令包括启动指令时,所述控制芯片根据预置的发射波束形成方式,控制所述脉冲收发器发出低频脉冲,以激励所述超声波换能器发射超声波;

所述控制芯片控制所述脉冲收发器接收超声回波信号,以使所述成像处理单元对经过模数转换处理后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,将经过所述弹性成像信号处理的超声回波信号发送至所述上位机;

在所述控制指令包括存储指令时,所述控制芯片根据所述存储指令对所述多路选择开关进行开关控制,以将输入所述成像处理单元的超声回波信号和/或输出所述成像处理单元的超声回波信号存入所述存储器中。

弹性成像系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗设备技术领域,具体是涉及一种弹性成像系统和方法。

背景技术

[0002] 生物组织的弹性与病灶的特性具有紧密关联,对于病症的诊断具有重要参考价值。因此,近年来,通过超声弹性成像技术,将采集到的生物组织的弹性参数进行成像显示,以便于直观、准确地了解生物组织的弹性特征的应用广泛发展。

[0003] 目前,一般超声弹性成像的处理过程,简单来说:通过激励生物组织,以在组织内部产生剪切波,通过向组织发射超声波信号,以跟踪剪切波在组织内的传播情况,通过接收超声回波信号,并通过对超声回波信号的处理、成像,得到反映组织弹性参数的弹性成像结果。

[0004] 上述弹性成像过程中,在接收到超声回波信号后,直接对该超声回波信号进行基于某固定超声成像方法的操作。而该超声成像方法的准确性的验证往往是在投入使用前,基于仿真数据进行的,准确性验证结果的可靠程度值得商榷,而且其准确性在使用过程中缺乏有效地验证。

发明内容

[0005] 为了解决背景技术中提到的至少一个问题,本发明提供一种弹性成像系统和方法,通过采集并存储实际检测获得的多种超声信号,为验证弹性成像方法提供可靠数据支持。

[0006] 本发明提供了一种弹性成像系统,包括:

[0007] 控制芯片、脉冲收发器、超声波换能器、模数转换器、多路选择开关、成像处理单元、存储器、通信接口和上位机;

[0008] 其中,所述多路选择开关分别与所述控制芯片、所述成像处理单元的输入端和所述成像处理单元的输出端连接;

[0009] 所述上位机,用于接收用户的控制指令,并通过所述通信接口将所述控制指令传输至所述控制芯片,其中,所述控制指令中包括启动指令和存储指令;

[0010] 所述控制芯片,用于在收到所述启动指令时,根据预置的发射波束形成方式,控制所述脉冲收发器发出低频脉冲,以激励所述超声波换能器发射超声波;

[0011] 所述脉冲收发器,还用于接收超声回波信号;

[0012] 所述模数转换器,用于对模拟信号形式的所述超声回波信号进行模数转换;

[0013] 所述成像处理单元,用于对将模数转换后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,并通过所述通信接口将经过所述弹性成像信号处理的超声回波信号发送至所述上位机;

[0014] 所述控制芯片,还用于在收到所述存储指令时,根据所述存储指令对所述多路选择开关进行开关控制,以将输入所述成像处理单元的超声回波信号和/或输出所述成像处

理单元的超声回波信号存入所述存储器中。

[0015] 其中,所述脉冲收发器中还包括:

[0016] 隔离电路,用于隔离所述脉冲收发器发出的低频脉冲。

[0017] 进一步地,所述弹性成像系统还包括:

[0018] 与所述模数转换器连接的衰减补偿器,用于对输入到所述模数转换器中的超声回波信号进行振幅补偿。

[0019] 其中,所述成像处理单元包括:

[0020] 依次连接的解串器、波束形成器和解调器。

[0021] 具体地,所述多路选择开关分别与所述解串器的输出端、所述波束形成器的输出端和所述解调器的输出端连接。

[0022] 可选的,所述控制指令中还包括数据读取指令;

[0023] 所述控制芯片,还用于在接收到所述数据读取指令时,从所述存储器中读取与所述数据读取指令对应的超声回波信号,并通过所述通信接口发送给所述上位机。

[0024] 可选的,所述存储器,还用于在存储空间已满时,向所述控制芯片发送报警信号;

[0025] 所述控制芯片,还用于根据所述报警信号通过所述通信接口向所述上位机发送提示信号,以提示所述上位机分配存储空间,并将所述存储器中存储的全部超声回波信号通过所述通信接口发送给所述上位机。

[0026] 进一步地,弹性成像系统还包括:

[0027] 供电电源,用于对所述弹性成像系统供电。

[0028] 可选的,所述通信接口包括如下接口中的任一种接口:

[0029] 通用串行总线USB接口,千兆以太网接口,扩展外部设备互连总线PCIE接口,RapidIO接口,光纤接口。

[0030] 可选的,所述控制芯片的数量为一个或两个。

[0031] 本发明实施例提供一种使用上述任一项所述的弹性成像系统的弹性成像方法,包括:

[0032] 所述控制芯片接收用户通过所述上位机发送的控制指令;

[0033] 在所述控制指令包括启动指令时,所述控制芯片根据预置的发射波束形成方式,控制所述脉冲收发器发出低频脉冲,以激励所述超声波换能器发射超声波;

[0034] 所述控制芯片控制所述脉冲收发器接收超声回波信号,以使所述成像处理单元对经过模数转换处理后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,将经过所述弹性成像信号处理的超声回波信号发送至所述上位机;

[0035] 在所述控制指令包括存储指令时,所述控制芯片根据所述存储指令对所述多路选择开关进行开关控制,以将输入所述成像处理单元的超声回波信号和/或输出所述成像处理单元的超声回波信号存入所述存储器中。

[0036] 本发明提供的弹性成像系统和方法,通过设置控制芯片、多路选择开关、存储器等部件,在对组织进行弹性检测并进行弹性成像处理的过程中,控制芯片可以根据用户的控制指令,对于成像处理单元输入、输出端连接的多路选择开关进行开关控制,从而将成像处理过程中的不同超声回波信号进行分别存储。基于此,在完成正常的弹性成像处理的同时,还为后续对弹性成像处理方法的准确性验证提供可靠的验证数据支持,从而有利于提高弹

性成像处理方法的准确性,为提高弹性成像质量提供支持。

附图说明

[0037] 图1为本发明弹性成像系统实施例一的示意图;

[0038] 图2为本发明弹性成像系统实施例二的示意图;

[0039] 图3为本发明弹性成像系统实施例三的示意图;

[0040] 图4为本发明弹性成像方法实施例一的流程图。

具体实施方式

[0041] 图1为本发明弹性成像系统实施例一的示意图,如图1所示,该弹性成像系统包括:

[0042] 控制芯片11、脉冲收发器12、超声波换能器13、模数转换器14、多路选择开关15、成像处理单元16、存储器17、通信接口18和上位机19。

[0043] 其中,所述多路选择开关15分别与所述控制芯片11、所述成像处理单元16的输入端和所述成像处理单元17的输出端连接。

[0044] 所述上位机19,用于接收用户的控制指令,并通过所述通信接口18将所述控制指令传输至所述控制芯片11,其中,所述控制指令中包括启动指令和存储指令。

[0045] 实际应用中,用户可以在上位机19的控制界面上进行对弹性成像系统的具体控制操作,本实施例中,用户主要进行的控制操作包括启动弹性成像系统工作的控制操作,以及控制对超声回波信号进行选择性的控制操作。因此,上述两种控制操作分别对应于启动指令和存储指令,可以理解的是,该存储指令中包含指示具体存储哪个超声回波信号的指示信息。

[0046] 上位机19在接收到用户发出的控制指令后,通过通信接口18将控制指令传输至控制芯片11。

[0047] 具体地,通信接口18可以包括如下接口中的任一种接口:

[0048] 通用串行总线(Universal Serial Bus,简称USB)接口,千兆以太网接口,扩展外部设备互连总线(Peripheral Component Interconnect-Express,简称PCIE)接口,RapidIO接口,光纤接口。

[0049] 基于上述接口,可以实现高速的数据传输。

[0050] 所述控制芯片11,用于在收到所述启动指令时,根据预置的发射波束形成方式,控制所述脉冲收发器12发出低频脉冲,以激励所述超声波换能器13发射超声波。

[0051] 具体地,当用户通过上位机19发出的是启动指令时,控制芯片11根据其中预置的发射波束形成方式,控制脉冲收发器12发出相应的频率、格式的低频脉冲,以激励超声波换能器13向组织中发射超声波。并且,该脉冲收发器12还接收超声回波信号,将接收到的模拟信号形式的超声回波信号发送至模数转换器14,以进行模数转换处理,得到数字形式的超声回波信号。

[0052] 值得说明的是,在脉冲收发器12和超声波换能器13之间,还可以设置另一个多路选择开关,以用于根据发射波束形成方式选择脉冲收发器12中的振源。当然,在发射波束形成方式固定的情况下,也可以预先选择好对应的脉冲收发器12中的振源,由选定的振源发出低频脉冲。

[0053] 本实施例中,为了避免脉冲收发器12发出的低频脉冲对模数转换器14不会产生干扰,在脉冲收发器12中还设置了隔离电路,用于隔离脉冲收发器发出的低频脉冲,避免其施加到与脉冲收发器12连接的模数转换器14上,以免模数转换器14损伤。

[0054] 经模数转换器14处理的数字形式的超声回波信号进入到成像处理单元16,由成像处理单元16对将模数转换后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,并通过通信接口18将经过弹性成像信号处理的超声回波信号发送至上位机19。

[0055] 其中,弹性成像信号处理过程比如可以包括波束形成、解调等不同的信号处理方式。

[0056] 另一方面,如果在弹性成像处理的过程中,控制芯片11接收到用户发送的存储指令,则控制芯片11根据该存储指令对多路选择开关15进行开关控制,以将输入成像处理单元16的超声回波信号和/或输出成像处理单元16的超声回波信号存入存储器17中。

[0057] 其中,可以理解的是,用户发出的存储指令中包括了具体存储哪个超声回波信号的指示消息。在本实施例中,该指示消息可以是指示将输入成像处理单元16的超声回波信号存入存储器17中,也可以是指示将输出成像处理单元16的超声回波信号存入存储器17中,还可以是指示将输入和输出成像处理单元16的超声回波信号分别存入存储器17中。

[0058] 可以理解的是,存储器17中可以分别设置不同的存储区域,以用于存储不同的超声回波信号。

[0059] 值得说明的是,如图1所示,本实施例中的控制芯片11可以是一个,但是,实际应用中,该控制芯片11可以分为两个芯片实现,如图2所示,图2中的芯片A和芯片B构成控制芯片11。该控制芯片11可以通过FPGA实现。

[0060] 在图2中,芯片B中可以预先置入发射波束形成方式,从而,在芯片B接收到上位机19发送的启动指令时,触发对脉冲收发器12的控制。其他的控制芯片11的功能可以在芯片A中实现。通过这样的设计,可以在需要采用不同的发射波束形成方式时,仅需要对芯片B进行相应的更换或更新处理即可。

[0061] 本实施例中,通过设置控制芯片、多路选择开关、存储器等部件,在对组织进行弹性检测并进行弹性成像处理的过程中,控制芯片可以根据用户的控制指令,对于成像处理单元输入、输出端连接的多路选择开关进行开关控制,从而将成像处理过程中的不同超声回波信号进行分别存储。基于此,在完成正常的弹性成像处理的同时,还未后续对弹性成像处理方法的准确性验证提供可靠的验证数据支持,从而有利于提高弹性成像处理方法的准确性,为提高弹性成像质量提供支持。

[0062] 图3为本发明弹性成像系统实施例二的示意图,如图3所示,在图1所示实施例的基础上,所述弹性成像系统还包括:

[0063] 与所述模数转换器连接的衰减补偿器21,用于对输入到所述模数转换器14中的超声回波信号进行振幅补偿。

[0064] 该弹性成像系统还包括:供电电源22,用于对弹性成像系统供电。

[0065] 在实际应用中,由于超声波信号在组织中进行传播的传播情况不同,所以接收到的传播到组织不同深度的超声回波信号的振幅是有所衰减的。为了保证弹性成像的质量,本实施例中,对脉冲收发器12接收到并发送给模数转换器14的超声回波信号进行振幅补偿处理。

[0066] 成像处理单元16对超声回波信号的处理比如可以包括解串、波束形成、解调处理,从而,成像处理单元16中包括:依次连接的解串器、波束形成器和解调器。

[0067] 相应地,多路选择开关15分别与解串器的输出端、波束形成器的输出端和解调器的输出端连接。从而,用户可以选择性的控制将经过不同成像处理过程的超声回波信号进行存储,以获得超声回波信号在弹性成像处理过程中的不同处理阶段的详细信号形态,为后续对弹性处理方法的准确性验证提供更加丰富的实验数据支持。

[0068] 进一步地,本实施例中,用户除了可以控制弹性成像系统启动工作、控制对超声回波信号进行存储外,还可以对存储器17中存储的超声回波信号进行读取控制。即用户发送的控制指令中还可以包括数据读取指令。

[0069] 从而,控制芯片11在接收到该数据读取指令时,从存储器17中读取与该数据读取指令对应的超声回波信号,并通过通信接口18发送给上位机19。

[0070] 具体地,与存储指令相似,该数据读取指令中也可以包括用于指示读取哪个具体的超声回波信号的指示消息,比如指示读取经过波束形成器处理后的超声回波信号,则控制芯片11从存储器17中读取经过波束形成器处理后的超声回波信号并反馈给上位机19。

[0071] 另外,当存储器17中的存储空间已满时,存储器17可以向控制芯片11发送报警信号,以告之存储空间已满。从而,控制芯片11通过通信接口18向上位机19发送提示信号,以提示上位机19分配存储空间,做好数据接收准备。

[0072] 进而,控制芯片11将存储器17中存储的全部超声回波信号通过通信接口18发送给上位机19,在上位机19中进行存储,并提供对弹性成像处理方法的验证之用,从而存储器17腾出其存储空间,进行后续其他超声回波信号的存储。

[0073] 在具体实现是,存储器17可以是DDR3的内存条,而且内存条的数量可以是一个或多个。

[0074] 图4为本发明弹性成像方法实施例一的流程图,如图4所示,该方法使用图1至图3中任一所示的弹性成像系统,该方法包括如下步骤:

[0075] 步骤101、控制芯片接收用户通过上位机发送的控制指令。

[0076] 步骤102、在控制指令包括启动指令时,控制芯片根据预置的发射波束形成方式,控制脉冲收发器发出低频脉冲,以激励超声波换能器发射超声波。

[0077] 步骤103、控制芯片控制脉冲收发器接收超声回波信号,以使成像处理单元对经过模数转换处理后的超声回波信号进行弹性成像信号处理,将经过弹性成像信号处理的超声回波信号发送至上位机。

[0078] 步骤104、在控制指令包括存储指令时,控制芯片根据存储指令对多路选择开关进行开关控制,以将输入成像处理单元的超声回波信号和/或输出成像处理单元的超声回波信号存入存储器中。

[0079] 该方法的具体执行过程可以参考以上各实施例中的描述,不再赘述。

[0080] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

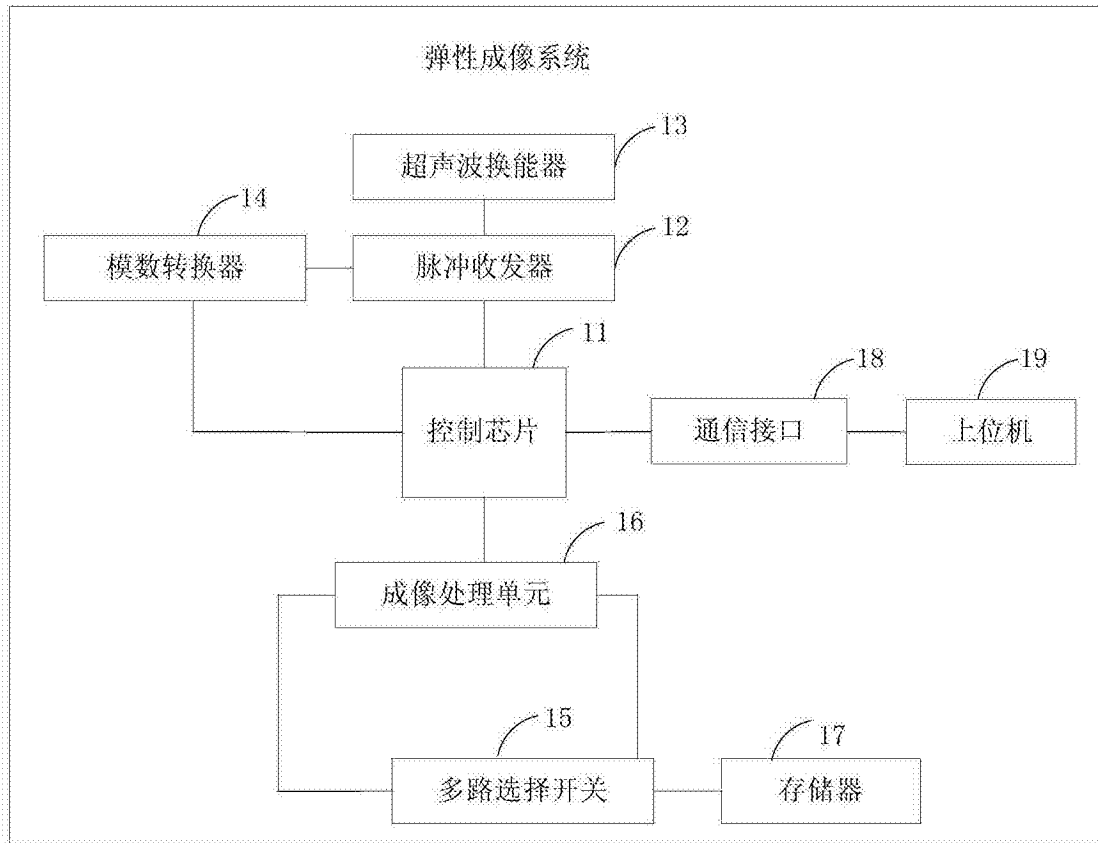


图1

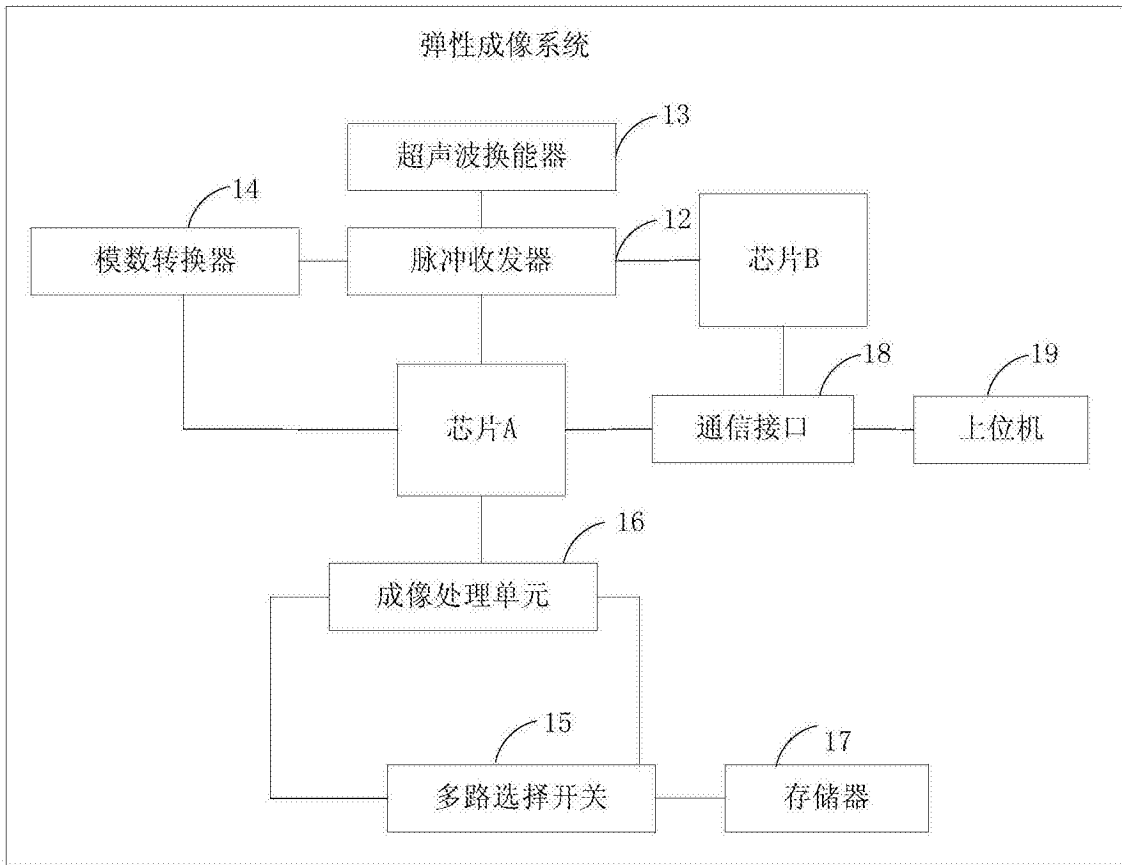


图2

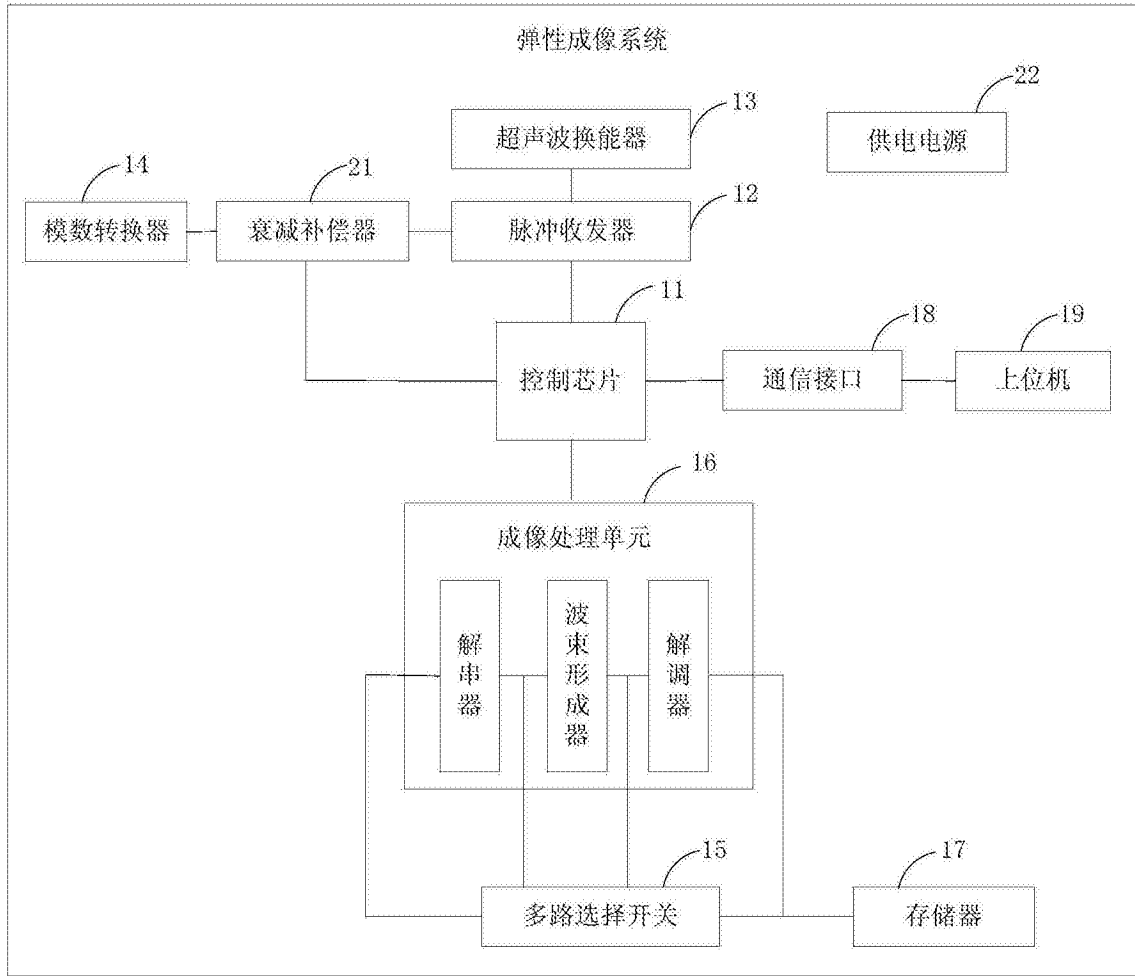


图3

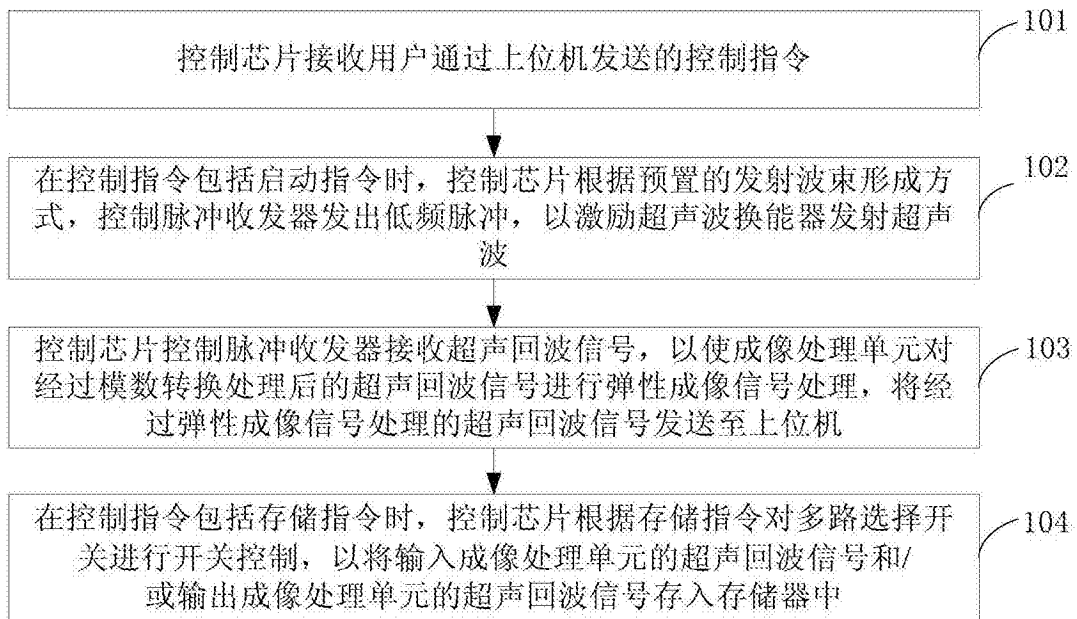


图4

专利名称(译)	弹性成像系统和方法		
公开(公告)号	CN105342642B	公开(公告)日	2018-01-05
申请号	CN201510848521.7	申请日	2015-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
[标]发明人	汪东 邵金华 孙锦 段后利		
发明人	汪东 邵金华 孙锦 段后利		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
代理人(译)	黄健		
其他公开文献	CN105342642A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种弹性成像系统和方法，该系统包括控制芯片、脉冲收发器、超声波换能器、模数转换器、多路选择开关、成像处理单元、存储器、通信接口和上位机；多路选择开关分别与控制芯片、成像处理单元的输入端和、输出端连接；控制芯片收到启动指令时，控制脉冲收发器发出低频脉冲，以激励超声波换能器发射超声波；成像处理单元对经模数转换后的超声回波信号进行弹性成像信号处理；控制芯片收到存储指令时，控制多路选择开关，以将输入和/或输出成像处理单元的超声回波信号存入存储器中，为后续对弹性成像处理方法的准确性验证提供可靠的验证数据支持，有利于提高弹性成像处理方法的准确性。

