



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105011965 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510314842. 9

(22) 申请日 2015. 06. 10

(71) 申请人 熊佑全

地址 621000 四川省成都市高新区益州大道
1800 号 1 栋 704

(72) 发明人 熊佑全

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 胡吉科

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

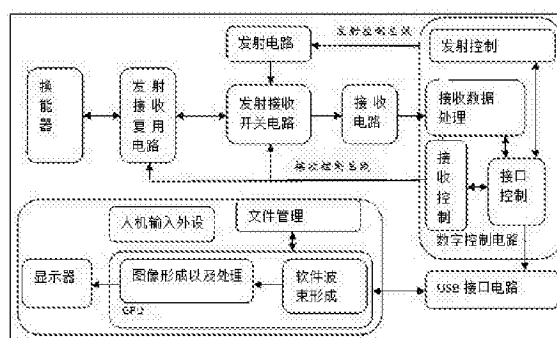
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法

(57) 摘要

本发明涉及医疗器械领域,其公开了一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,通过使用合成孔径的超声仪实现合成大孔径的接收聚焦:(A) 发射逐点聚焦、接收逐点聚焦;(B) 合成孔径;所述低通道数的超声仪发送超声波信号,对机体组织进行扫描。本发明的有益效果是:运用平面波,通过孔径合成计算,实现发射接收双逐点聚焦图像,从而提高了超声检测精确度;使用物理低通道数的超声装置实现清晰图像处理。



1. 一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,其特征在于:通过使用合成孔径的超声仪实现合成大孔径的接收聚焦:(A) 发射逐点聚焦、接收逐点聚焦;(B) 合成孔径;所述合成孔径的超声仪发送超声波信号,对机体组织进行扫描。

2. 根据权利要求1所述的合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,其特征在于:所述合成孔径的超声仪发射平面波或聚焦波、弱聚焦波。

3. 根据权利要求1所述的合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,其特征在于:所述步骤(A)中,通过接收到的数据来根据发射传播的路径来求参与的每个阵元的发射传播的时间得到发射同相位累加的时间来延时实现发射逐点聚焦;通过接收聚焦时间来实现接收逐点聚焦。

4. 根据权利要求1所述的合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,其特征在于:所述合成孔径的超声仪包括图像采集装置和图像处理装置;所述图像采集装置和图像处理装置通过USB串口、PCIE、PCI、网络接口有线或无线连接;所述图像处理装置内设主控芯片单元CPU和图形处理芯片单元GPU,所述主控芯片单元CPU和图形处理芯片单元GPU通过电路连接;所述图像采集装置连接所述图像处理装置;所述图像处理装置内设显示屏;所述图像采集装置包括探头、发射接收复用电路、发射电路、接收电路、发射接收开关以及控制电路;所述探头和所述高压复用开关连接;所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射电路分别和所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射接收开关和所述接收电路连接;所述接收电路和发射电路分别和所述控制电路连接。

合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别涉及一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法。

背景技术

[0002] 一般的 B 超工作过程为:当探头获得激励脉冲后发射超声波(同时探头受聚焦延迟电路控制,实现声波的声学聚焦),然后经过一段时间延迟后再由探头接受反射回的回声信号,探头接收回来的回声信号经过滤波,对数放大等信号处理。然后由 DSC 电路进行数字变换形成数字信号,在 CPU 控制下进一步进行图像处理,再同图表形成电路和测量电路一起合成视频信号送给显示器形成我们所熟悉的 B 超图像,也称二维黑白超声图像。但是,传统模拟 B 超成像采用数控延迟对发射进行波束形成,在接收聚焦上采用延迟线进行多段聚焦。由于每次发射波束只能对一点进行聚焦,离聚焦点远的地方就模糊,所以一般都要发射 2 ~ 4 次再合成,以保证图像远近都较为清晰。这种做法图像每秒帧数少,且只能在少数几点保证聚焦,无法做到逐点聚焦。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,解决目前 B 超仪无法逐点聚焦的问题。

[0004] 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案是:设计和制造一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法,通过使用合成孔径的超声仪实现聚焦:(A) 发射逐点聚焦、接收逐点聚焦;(B) 合成孔径;所述合成孔径的超声仪发送超声波信号,结合多波束处理技术实现对机体组织进行扫描。

[0005] 作为本发明的进一步改进:所述合成孔径的超声仪发射平面波或聚焦波、弱聚焦波。

[0006] 作为本发明的进一步改进:所述步骤(A)中,通过接收到的数据来根据发射传播的路径来求参与的每个阵元的发射传播的时间得到发射同相位累加的时间来延时实现发射逐点聚焦;通过接收聚焦时间来实现接收逐点聚焦。

[0007] 作为本发明的进一步改进:所述合成孔径的超声仪包括图像采集装置和图像处理装置;所述图像采集装置和图像处理装置通过串口连接,LAN 等有线连接,无线 WiFi 连接,无线 USB 连接等无线连接;所述图像采集装置连接所述图像处理装置;所述图像处理装置内设显示屏;所述图像采集装置包括探头、发射接收复用电路、发射电路、接收电路、发射接收开关以及控制电路;所述探头和所述高压复用开关连接;所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射电路分别和所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射接收开关和所述接收电路连接;所述接收电路和发射电路分别和所述控制电路连接。

[0008] 本发明的有益效果是:运用平面波,通过孔径合成计算,实现发射接收双逐点聚焦图像,从而提高了超声检测精确度;使用物理低通道数的超声装置实现清晰图像处理。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明中合成孔径的超声仪连接示意框图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0011] 一种小孔径合成超声扫描的聚焦实现方法,通过使用合成孔径的超声仪实现聚焦:(A)发射逐点聚焦、接收逐点聚焦;(B)合成孔径;所述合成孔径的超声仪发送超声波信号,几次合成就使用等同数个数的波束形成器对机体组织进行扫描。

[0012] 所述合成孔径超声仪发射平面波或聚焦波、弱聚焦波。

[0013] 所述步骤(A)中,通过接收到的数据来根据传播的路径来求参与的每个阵元的发射传播的时间得到发射同相位累加的时间来延时实现发射逐点聚焦;通过接收聚焦时间来实现接收逐点聚焦。在一实施例中,通过接收数据来根据接收传播的路径来求参与的每个阵元的传播时间得到接收聚焦时间来实现接收逐点聚焦。

[0014] 所述合成孔径的超声仪包括图像采集装置和图像处理装置;所述图像采集装置和图像处理装置通过串口连接;所述图像处理装置内设主控芯片单元 CPU 和图形处理芯片单元 GPU,所述主控芯片单元 CPU 和图形处理芯片单元 GPU 通过电路连接;所述图像采集装置连接所述图像处理装置;所述图像处理装置内设显示屏;所述图像采集装置包括探头、发射接收复用电路、发射电路、接收电路、发射接收开关以及控制电路;所述探头和所述高压复用开关连接;所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射电路分别和所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射接收开关和所述接收电路连接;所述接收电路和发射电路分别和所述控制电路连接;所述探头也可以直接和发射接收开关连接;所述图像处理装置内设主控芯片单元 CPU 或者图形处理芯片单元 GPU,可以是单独的处理器和两种处理器结合;所述主控芯片单元 CPU 和图形处理芯片单元 GPU 可以是一个芯片,也可以是一个完整的微处理器整机(pc、上网本、平板电脑、手机)。

[0015] 在一实施例中,8 通道实现 32 子阵元聚焦的具体实现;8 通道发射,相位合成 32 通道接收;

1. 发射中心 8 通道发射,发射中心内 8 通道接收;
2. 发射中心 8 通道发射,发射中心中 16 通道接收;
3. 发射中心 8 通道发射,发射中心外 24 通道接收;
4. 发射中心 8 通道发射,发射中心外 32 通道接收;

也可以是任意组合每次接收 8 个通道 4 次就是 32 通道的合成孔径;使用低通道数;

多波束形成,几次合成就用同等数或者大于合成次数的个数的波束形成器,这样就在等同帧频下实现了合成孔径大小的聚焦波束,8 通道 4 次合成就形成了 32 通道的聚焦接收。

[0016] 扫描说明:

用 8 通道接收实现 32 通道的聚焦,扫描 4 次来完成;

TRch:孔径通道(孔径大小);ch:接收物理通道;Tch:发射通道;

Rch:接收通道。

[0017] 第 1 次发射：

TRch	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ch	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Tch													3	2	1	0	0	1	2	3												
Rch													3	2	1	0	0	1	2	3												

第 2 次发射：

TRch	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ch	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Tch													3	2	1	0	0	1	2	3												
Rch								7	6	5	4										4	5	6	7								

第 3 次发射：

TRch	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ch	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Tch													3	2	1	0	0	1	2	3												
Rch					11	10	9	8																	8	9	10	11				

第 4 次发射：

TRch	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ch	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Tch													3	2	1	0	0	1	2	3												
Rch	15	14	13	12																									12	13	14	15

以上方式实现发射所有点聚焦。

[0018] 孔径合成中发射跟接收一起组合，本发明中发射孔径不变，接收扩展；将孔径扩展（合成技术）和多波束、全息超声（全聚焦）等组合在一起；将发射一次接收一次一起组合来形成一个大的孔径（即发射孔径不变，接收孔径扩展）。

[0019] 发射是平面波，所以发射波是没有聚焦的；是通过接收到的数据来根据传播的路径（距离 / 声速度 = 时间）来求参与的每个阵元的发射传播的时间得到发射同相位累加的时间来延时实现发射聚焦；同样原理得到接收聚焦时间来实现接收聚焦；按照此方法就把每一个接收的数据都实现聚焦，也就是实现了所有接收点的发射、接收聚焦。

[0020] 本发明中使用了一种合成孔径的超声仪，包括图像采集装置和图像处理装置；所述图像采集装置和图像处理装置通过串口连接；所述图像处理装置内设主控芯片单元 CPU 和图形处理芯片单元 GPU，所述主控芯片单元 CPU 和图形处理芯片单元 GPU 通过电路连接；所述图像采集装置连接所述图像处理装置；所述图像处理装置内设显示屏；所述图像采集装置包括探头、发射接收复用电路、发射电路、接收电路、发射接收开关以及控制电路；所述探头和所述高压复用开关连接；所述高压复用开关和所述发射接收开关连接；所述发射电路分别和所述高压复用开关和所述发射接收开关连接；所述发射接收开关和所述接收电路连接；所述接收电路和发射电路分别和所述控制电路连接。

[0021] 所述图像处理装置还包括动态孔径全数字聚焦模块。

[0022] 所述接口为 USB 接口或 PCIE 接口，网络接口，无线或者有线连接。

[0023] 所述图像处理装置为具有 CPU 和 GPU 结构的通用 PC 机和智能微型计算机。

[0024] 所述图像处理装置为具有 CPU 和 GPU 结构的数据处理装置。

[0025] 在一实施例中，如图 1，一种合成孔径的超声仪，包括图像采集装置和图像处理装置；所述图像采集装置和图像处理装置通过串行总线连接；所述图像处理装置包括声束线处理模块、用于数字扫描转换的 DSC 模块以及图像处理模块；所述图像处理装置内设 CPU 和 GPU 架构；所述图像采集装置将采集的图像信息输出到所述图像处理装置的显示装置中。采用 CPU+GPU 硬件架构，可以通过软件方式实现声束线处理模块、DSC 模块以及图像处

理模块,不但极大地简化 B 超仪的硬件电路,而且提高了运算速度和图像质量。

[0026] 所述图像采集装置包括探头、高压复用开关、发射电路、接收电路、发射接收开关以及现场可编程门阵列 FPGA;所述探头和所述高压复用开关连接;所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射电路分别和所述高压复用开关和所述发射接收开关连接;所述发射接收开关和所述接收电路连接;所述接收电路和发射电路分别和所述现场可编程门阵列 FPGA 连接。

[0027] 所述图像处理装置包括用于动态滤波、解调和对数处理的声束线处理模块、DSC 模块以及用于图像线相关、像素点相关、帧相关、滤波、放大缩小和录像存储等的图像处理模块;所述声束线处理模块包括数字 TGC 单元、动态滤波单元、解调单元以及对数运算单元;所述图像处理模块包括图像线相关单元、像素点相关单元、帧相关单元、滤波单元、放大缩小单元和录像存储单元;所述声束线处理模块处理数字 TGC、动态滤波、解调以及对数运算;所述图像处理模块处理图像线、像素点、帧、滤波、放大缩小和录像存储等功能。

[0028] 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。

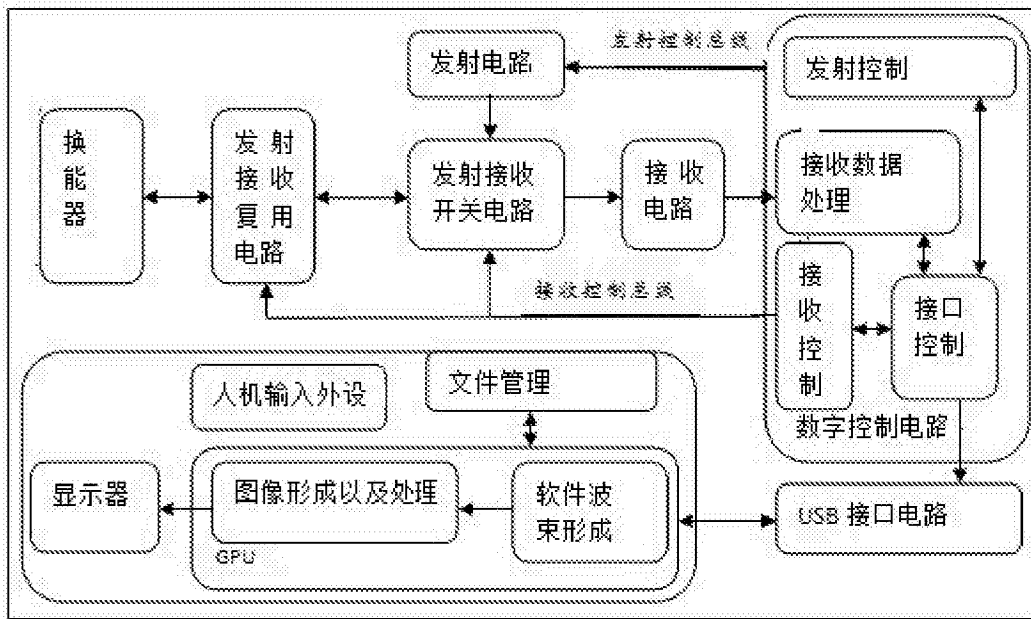


图 1

专利名称(译)	合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法		
公开(公告)号	CN105011965A	公开(公告)日	2015-11-04
申请号	CN201510314842.9	申请日	2015-06-10
[标]发明人	熊佑全		
发明人	熊佑全		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗器械领域，其公开了一种合成孔径全息超声扫描的聚焦实现方法，通过使用合成孔径的超声仪实现合成大孔径的接收聚焦：(A)发射逐点聚焦、接收逐点聚焦；(B)合成孔径；所述低通道数的超声仪发送超声波信号，对机体组织进行扫描。本发明的有益效果是：运用平面波，通过孔径合成计算，实现发射接收双逐点聚焦图像，从而提高了超声检测精确度；使用物理低通道数的超声装置实现清晰图像处理。

