



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102697525 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210135040. 8

(22) 申请日 2012. 05. 04

(73) 专利权人 成都优途科技有限公司

地址 610041 四川省成都高新区高朋大道 5 号

(72) 发明人 田睦 熊佑全

(51) Int. Cl.

A61B 8/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5615675 A, 1997. 04. 01,

CN 102210910 A, 2011. 10. 12,

CN 1342502 A, 2002. 04. 03,

CN 102123668 A, 2011. 07. 13,

审查员 杨星

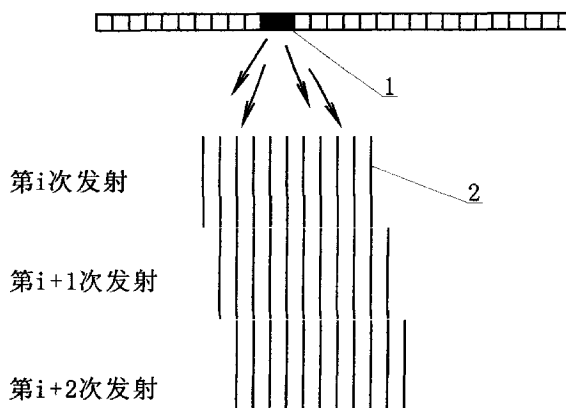
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

全聚焦眼底彩超成像方法

(57) 摘要

全聚焦眼底彩超成像方法该方法包括使用超声主机系统、视频输出设备、超声换能器及超声换能器上的发射阵元、超声主机系统用作信号处理的单片机,并按以下方式对眼底进行一帧图像的扫描:由B超的超声波换能探头从一侧至另一侧以球面波发射方式发射超声波信号;并接收每一个球面波周围形成任意接收波束,并将接收波束信息反馈至超声主机系统;超声主机系统将前后每次球面波发射时所产生的接收波束进行叠加,扫描完一帧,即可获得一幅图像,其中包含了多条被叠加过多次的接收波束,并将该接收波束用于常规成像处理,最后在视频输出设备上显于。本发明能以传统超声1/64到1/128的声功率实现超声扫描,保证眼部扫描的安全性。



1. 全聚焦眼底彩超成像方法,该方法包括使用超声主机系统、视频输出设备,超声波换能探头及超声波换能探头的发射阵元,超声主机系统用作信号处理的单片机,其特征在于:

按以下方式对眼底进行一帧图像的扫描:

a、由超声波换能探头从一侧至另一侧以球面波发射方式发射超声波信号;

球面波发射方式根据其设置,每次以 1-4 个阵元进行发射;

b、并由超声波换能探头上多个阵元接收每一个球面波周围形成任意接收波束,接收波束方向为垂直于超声波换能探头平面和倾斜超声波换能探头平面;并将接收波束信息反馈至超声主机系统;

c、超声主机系统将前后每次球面波发射时所产生的接收波束进行叠加,扫描完一帧,即可获得一幅图像,其中包含了多条被叠加过多次的接收波束,并将所述的多条被叠加过多次的接收波束用于常规成像处理,最后在视频输出设备上显示。

2. 如权利要求 1 所述的全聚焦眼底彩超成像方法,其特征是任意接收波束为 1 条以上。

3. 如权利要求 1 所述的全聚焦眼底彩超成像方法,其特征在于,所述的多条被叠加过多次的接收波束用于常规成像处理,此处成像处理包含解调、动态滤波、坐标转换、图像平滑、图像滤波数字信号处理。

全聚焦眼底彩超成像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗用诊断仪器,更进一步说明为眼底彩超成像方法。

背景技术

[0002] 眼睛是人体中最精密,最复杂的器官之一。眼睛的疾病,特别是视力的损伤和损失给病人带来的痛苦是不言而喻的,给国家经济带来的损失也是巨大的。眼睛的疾病,既包括眼内光学系统(角膜,虹膜,晶状体,玻璃体等)的疾病,也包括眼眶眼底部分(视网膜,视神经,血管网络,眼底肿瘤等)可能出现的病症。现有的临床影像手段对于眼底部分的诊断能力非常有限,而且带来眼底二次损伤的几率比较大。例如:现有的超高频眼科超声全部都是针对眼内光学系统的黑白超声。这类超声使用技术含量很低的单阵元机械扇扫式结构,没有能力实现彩超,没有能力对眼底的血流形态成像,更不能对血流作出定量分析。这大大限制了诊断视网膜功能性疾病的准确性,也不能完成发现眼底肿瘤或其他病变的任务。

[0003] 现有已有的通用超声技术不足以完成眼底的彩色扫描。这主要是出于两方面原因。一、现有的高频眼超使用技术含量很低的单阵元机械扇扫式结构,没有能力实现快速灵活的扫描线控制也就不能实现彩超扫描。二、传统的阵列式超声在声功率安全性方面难以满足扫查眼睛的任务。眼睛是人体最精密敏感的器官。过强的超声入射可能导致眼睛的二次损伤。美国食品药品监督管理局 FDA 规定通常超声扫描的机械指数要求在 1.9 以下,而眼底彩超需要在 0.23 以下;通常超声扫描的热指数要求在 6 以下,而眼底彩超需要在 1 以下。这就是说,在相同的频率下,用于眼睛扫描的超声压强只能是普通超声设备的 12%,对应的超声入射能量仅是普通超声的 1.4%。使用如此之低的入射能量,普通构架的超声设备不足以形成可以检测的超声回波,造成有效信号被噪声淹没而无法成像。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种全聚焦眼底彩超成像方法。

[0005] 该方法包括使用超声主机系统、视频输出设备,超声换能器及超声换能器上的发射阵元,超声主机系统用作信号处理的单片机,并按以下方式对眼底进行一帧图像的扫描:

[0006] a、由超声波换能探头从一侧至另一侧以球面波发射方式发射超声波信号。球面波发射方式根据其设置,每次以 1-4 个阵元进行发射。

[0007] b、并由超声波换能探头上多个阵元接收每一个球面波周围形成任意接收波束,接收波束方向为垂直于超声波换能探头平面和倾斜超声波换能探头平面;并将接收波束信息反馈至超声主机系统。

[0008] c、超声主机系统将前后每次球面波发射时所产生的接收波束进行叠加,扫描完一帧,即可获得一幅图像,其中包含了多条被叠加过多次的接收波束,并将所述的多条被叠加过多次的接收波束用于常规成像处理,最后在视频输出设备上显示。

[0009] 所述的多条被叠加过多次的接收波束用于常规成像处理,此处成像处理包含解调、动态滤波、坐标转换、图像平滑、图像滤波数字信号处理。

[0010] 本方法的球面波发射方式根据其设置,每次以单个阵元发射;或者每次以 1-4 个阵元方式发射,发射时,则依次相交并叠加方式,计(阵元 1,阵元 2),(阵元 2,阵元 3),(阵元 3,阵元 4),直至最后一阵元。

[0011] 本发明的有益效果在于:

[0012] 1、因为每次只使用很小部分的孔径所以每次发射的声功率只是普通超声的极小部分。而系统的信噪比则通过合成回波信号的算法得以保留。

[0013] 2、以传统超声 1/64 到 1/128 的声功率实现超声扫描,保证眼部扫描的安全性。

[0014] 3、在低功率发射情况下不损失系统图像质量和帧频。

附图说明

[0015] 图 1 扫描并与接收波示意图。

[0016] 附图编号说明:1- 发射阵元;2- 接收波束。

具体实施方式

[0017] 参照图 1 理解如下内容:

[0018] 相当于传统超声多个阵元 1 同时发射产生能量很强的单一波束,本技术的主要特点在于采用小孔径发射,同时,在发射的小孔径周围,形成多个接收波束 2,比如是 128 阵元,并且阵元间线密度是 2 的情况,最多可以形成 256 条接收波束 2。如果孔径小到单一阵元则每一幅图像要发射 128 次。通常 64 路接收波束 2 已经足够。如果每次发射形成 64 线,而每帧发射 128 次,那么一共产生 128x64 线,或标记为 $B(m, n)$,其中 $m = 0 \sim 127$,标记该波束在图像中的发射序列, $n = 0 \sim 63$,标记该波束被接受的空间位置。

[0019] 跟普通超声成像一样,每一帧扫描都从探头最左边开始,在第 i 个阵元发射的时候,产生以 i 阵元为对称的 64 条接收波束,标记为:

[0020] $[B(i-32, 63)B(i-31, 62)B(i-30, 61) \dots \dots \dots B(i, 32)B(i+1, 31) \dots \dots B(i+31, 0)]$

[0021] 在第 $i+1$ 阵元发射的时候,同样产生以 $i+1$ 阵元为对称的 64 条接收波束。

[0022] $[B(i-31, 63)B(i-30, 62)B(i-29, 61) \dots \dots B(i, 33)B(i+1, 32) \dots \dots B(i+31, 1)B(i+32, 0)]$

[0023] 请注意,这两组 64 波束中有 62 条波束是在几何位置上同一位置所形成的波束,需完全相叠加。而 $B(i, 0)$ 则应该为输出, $B(i+1, 63)$ 则为存储 64 条波束中的最新波束,将会被叠加 63 次。扫描完一帧,则形成 128 条被叠加合成过 63 次的接收波束线,这 128 条接收波束将按照普通超声成像处理来做坐标转换等图像处理工作。

[0024] 最终用来显示 B 模式黑白图像的波束为:

[0025] $BF(0 \sim 127, 0 \sim 4095) = \text{sum}(B(0 \sim 127, 0 \sim 63, 0 \sim 4095), 2);$

[0026] 因为超声传播的线性原理,孔径合成之后的每一条接收线都相当于 128 阵元同时发射 64 阵元同时接收的效果也就是说,使用全聚焦孔径合成的成像方式可以达到和传统超声成像方法一致甚至更好的信噪比。同时因为这种发射方式每次只使用非常小的孔径(最小为一个单一阵元)系统发射的声功率大大小于传统超声的声功率。最小可以达到传统超声声功率的 1/128 且不损失图像穿透和信噪比。

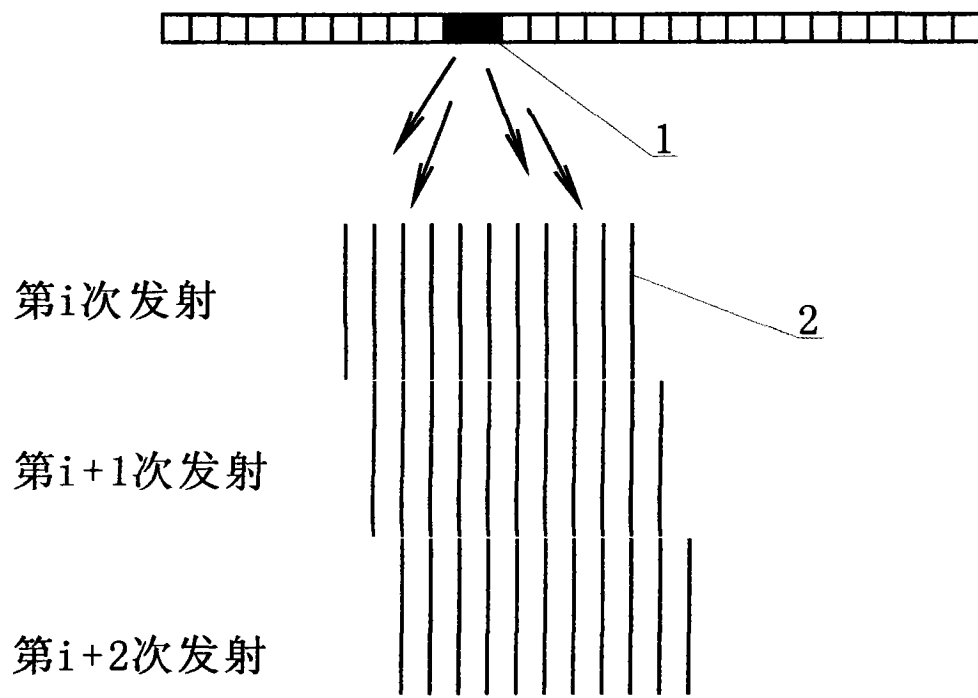


图 1

专利名称(译)	全聚焦眼底彩超成像方法		
公开(公告)号	CN102697525B	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201210135040.8	申请日	2012-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	成都优途科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都优途科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都优途科技有限公司		
[标]发明人	田睦 熊佑全		
发明人	田睦 熊佑全		
IPC分类号	A61B8/10		
审查员(译)	杨星		
其他公开文献	CN102697525A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

全聚焦眼底彩超成像方法该方法包括使用超声主机系统、视频输出设备、超声换能器及超声换能器上的发射阵元、超声主机系统用作信号处理的单片机，并按以下方式对眼底进行一帧图像的扫描：由B超的超声波换能探头从一侧至另一侧以球面波发射方式发射超声波信号；并接收每一个球面波周围形成任意接收波束，并将接收波束信息反馈至超声主机系统；超声主机系统将前后每次球面波发射时所产生的接收波束进行叠加，扫描完一帧，即可获得一幅图像，其中包含了多条被叠加过多次的接收波束，并将该接收波束用于常规成像处理，最后在视频输出设备上显于。本发明能以传统超声1/64到1/128的声功率实现超声扫描，保证眼部扫描的安全性。

