



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103892870 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410102756. 7

(22) 申请日 2014. 03. 19

(71) 申请人 中国医学科学院生物医学工程研究所

地址 300192 天津市南开区白堤路 236 号

(72) 发明人 周盛 王延群 王晓春 计建军

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 温国林

(51) Int. Cl.

A61B 8/12(2006. 01)

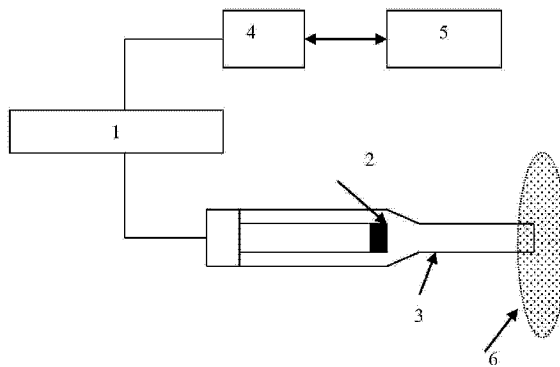
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,该高频超声装置包括:超声换能器,超声换能器的前端包裹有水囊,水囊充满水置于外耳道内,超声换能器和鼓膜之间形成超声波束的透射窗;超声发射/接收电路发射超声波至超声换能器,并通过水囊作用于鼓膜上,超声发射/接收电路通过超声换能器接收鼓膜的超声反射回波信号;超声发射/接收电路通过USB接口传输超声反射回波信号至PC机;PC机通过超声反射回波信号中的幅值和波峰数输出超声诊断结果。通过该高频超声装置实现了对分泌性中耳炎的诊断,且提高了诊断的准确度和灵敏度,减少了患者的痛苦。



1. 一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述高频超声装置包括:超声发射/接收电路、超声换能器、水囊、USB 接口和 PC 机,

所述超声换能器的前端包裹有所述水囊,所述水囊充满水置于外耳道内,所述超声换能器和鼓膜之间形成超声波束的透射窗;

所述超声发射/接收电路发射超声波至所述超声换能器,并通过所述水囊作用于所述鼓膜上,所述超声发射/接收电路通过所述超声换能器接收所述鼓膜的超声反射回波信号;所述超声发射/接收电路通过所述 USB 接口传输所述超声反射回波信号至所述 PC 机;

所述 PC 机通过所述超声反射回波信号中的幅值和波峰数输出超声诊断结果。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述超声发射/接收电路发射的超声波为 10MHz 发射频率,所述超声换能器的直径 <5mm。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,所述超声换能器和所述水囊组成探头,其特征在于,所述探头和所述超声发射/接收电路之间采用软管连接。

4. 根据权利要求 1-3 中任一权利要求所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述超声发射/接收电路中的发射电路采用 N&P 双沟道高速 MOSFET 管,延迟时间、上升时间、关断延迟时间和下降时间都小于 20ns。

5. 根据权利要求 1-3 中任一权利要求所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述超声发射/接收电路中的接收电路选取低噪声放大器 ad4899-1 和可变增益放大器 ad8331。

6. 根据权利要求 1-3 中任一权利要求所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述超声发射/接收电路中的 AD 转换电路采用 120MHz 的高速 AD 芯片。

7. 根据权利要求 1 中任一权利要求所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述超声回波数字信号处理基于 Altera 公司的 FPGA 芯片。

8. 根据权利要求 1 中任一权利要求所述的一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,其特征在于,所述 USB 接口芯片采用 cypress 公司的 68013A。

一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置

技术领域

[0001] 本发明涉及高频超声领域,尤其涉及一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置。

背景技术

[0002] 分泌性中耳炎(OME)定义为不伴有急性中耳炎症状和体征的中耳腔积液,中耳内的液体形成了声音传导的屏障。儿童分泌性中耳炎发病率较高,大量研究资料表明,有大约80%的儿童都得过分泌性中耳炎,多数在6个月~4岁时发病。1岁及1岁以内发病的占50%,2岁以内发病则增加到60%。部分OME患者在3个月内自愈,但有30%~40%的儿童会反复出现分泌性中耳炎,有5%~10%的患儿症状会持续1年以上。婴幼儿期发生中耳炎可能会给患儿造成终身的影响。首先影响患儿的听力,直接影响在言语发育过程中获得必要的言语信息,导致后遗症,影响患者的生活质量。由于分泌性中耳炎会对儿童的听力和今后的生活质量带来很大影响,因此早期、准确的诊断有着重大意义。分泌性中耳炎的诊断主要包括:完整的鼓膜后的中耳积液、没有急性发作的病史,同时不伴有急性中耳炎的症状和/或体征。

[0003] 随着现代医学的发展,分泌性中耳炎的诊断方法越发变得多样化,目前临床应用的诊断方法有:鼓气耳镜、鼓室导抗图和声反射、耳显微内镜,鼓膜穿刺或切开术等方法。尽管这些方法准确性较高,但在鼓膜结疤,增厚,浑浊或中耳系统运动减低时,可出现液体的假象,而导致施行不必要的鼓膜切开术。婴幼儿中耳炎由于缺乏主诉,加之外耳道较狭窄塌陷,鼓膜倾斜,较成人厚,查体不配合等,目前对这类人群的中耳炎主要根据临床的症状和体征做出诊断。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,该高频超声装置实现了对分泌性中耳炎的诊断,且提高了诊断的准确度和灵敏度,详见下文描述:

[0005] 一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,所述高频超声装置包括:超声发射/接收电路、超声换能器、水囊、USB接口和PC机。

[0006] 所述超声换能器的前端包裹有所述水囊,所述水囊充满水置于外耳道内,所述超声换能器和鼓膜之间形成超声波束的透射窗;

[0007] 所述超声发射/接收电路发射超声波至所述超声换能器,并通过所述水囊作用于所述鼓

[0008] 膜上,所述超声发射/接收电路通过所述超声换能器接收所述鼓膜的超声反射回波信号;所述超声发射/接收电路通过所述USB接口传输所述超声反射回波信号至所述PC机;

[0009] 所述PC机通过所述超声反射回波信号中的幅值和波峰数输出超声诊断结果。

[0010] 所述超声发射/接收电路发射的超声波为10MHz发射频率,所述超声换能器的直

径 < 5mm。

[0011] 所述超声换能器和所述水囊组成探头,其特征在于,所述探头和所述超声发射/接收电路之间采用软管连接。

[0012] 所述超声发射/接收电路中的发射电路采用 N&P 双沟道高速 MOSFET 管,延迟时间、上升时间、关断延迟时间和下降时间都小于 20ns。

[0013] 所述超声发射/接收电路中的接收电路选取低噪声放大器 ad4899-1 和可变增益放大器 ad8331。

[0014] 所述超声发射/接收电路中的 AD 转换电路采用 120MHz 的高速 AD 芯片。

[0015] 所述超声回波数字信号处理基于 Altera 公司的 FPGA 芯片。

[0016] 所述 USB 接口芯片采用 cypress 公司的 68013A。

[0017] 本发明提供的技术方案的有益效果是:超声发射/接收电路采集鼓膜的超声反射回波信号,并将该超声反射回波信号转换为数字信号传输至 PC 机,PC 机通过识别其中的幅值和波峰数输出超声诊断结果,即通过该高频超声装置实现了对分泌性中耳炎的诊断,且提高了诊断的准确度和灵敏度,减少了患者的痛苦。

附图说明

[0018] 图 1 为一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置的结构示意图;

[0019] 图 2 为试验原理图。

[0020] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0021] 1:超声发射/接收电路;2:超声换能器;

[0022] 3:水囊;4:USB 接口;

[0023] 5:PC 机;6:鼓膜。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0025] 高频超声波成像是一种安全准确的诊断手段,已在医疗界得到广泛的应用。然而,却很少有人将超声诊断应用在中耳的检查中。用高频超声来诊断无需过多的患者配合,不会对患儿造成疼痛感与创伤性,且对于提高诊断灵敏度与特异性都有重要的研究意义。

[0026] 为了实现对分泌性中耳炎的诊断,且提高诊断的准确度和灵敏度,本发明实施例提供了一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置,参见图 1,该高频超声装置包括:超声发射/接收电路 1、超声换能器 2、水囊 3、USB 接口 4 和 PC 机 5,

[0027] 其中,超声换能器 2 的前端包裹有狭长型的水囊 3,当需要检测时,水囊 3 充满水置于外耳道内,这样在超声换能器 2 和鼓膜 6 之间形成了超声波束的透射窗。超声发射/接收电路 1 发射超声波至超声换能器 2,并通过水囊 3 作用于鼓膜 6 上,超声发射/接收电路 1 通过超声换能器 2 接收鼓膜 6 的超声反射回波信号;超声发射/接收电路 1 通过 USB 接口 4 传输超声反射回波信号至 PC 机 5,PC 机 5 通过超声反射回波信号中的幅值和波峰数输出超声诊断结果。

[0028] 实际应用时,向后下轻拉耳廓,伸直耳道,使超声波直射鼓膜 6。中耳的结构为一密

闭的含气腔,除一侧为鼓膜 6 外,其余腔壁均为骨质,常规条件下,当超声波通过外耳道探测中耳时,气体的干扰使声波全部被反射,中耳腔结构无法探测。如果中耳受到感染有了炎症,就会在鼓膜 6 后存在一定量的液体。通过测量超声反射回波信号的幅值和波峰数来判断是否存在积液。当存在中耳积液时,由于液体对超声波的能量吸收,鼓膜 6 反射回来的峰值将会降低。当出现两个反射回波时(鼓膜 6 和中耳中间骨壁),说明中耳内充满积液,出现一个反射回波,且幅值较高时(仅从鼓膜反射来),表明中耳内无积液,如图 2 所示。

[0029] 其中,超声发射/接收电路 1 发射的超声波采用 10MHz 发射频率,超声换能器 2 的直径 <5mm。在检测过程中,超声换能器 2 的前端包裹水囊 3,接触鼓膜 6 进行测量,以减轻人体不适感。超声换能器 2 和水囊 3 组成探头,探头和超声发射/接收电路 1 之间采用软管式设计,使得探头能够自由进出人体外耳道,便于测量。

[0030] 超声发射/接收电路 1 中的发射电路采用 N&P 双沟道高速 MOSFET 管,可产生双极脉冲序列,电源电压 $\pm 12V$;高速 MOSFET 管的通延迟时间 $t_{d(on)}$ 、上升时间 t_r 、关断延迟时间 $t_{d(off)}$ 和下降时间 t_f 均小于 20ns,并达到一定的额定功率,确保发射频率达到 10MHz。

[0031] 超声发射/接收电路 1 中的接收电路选取低噪声放大器 ad4899-1 和可变增益放大器

[0032] ad8331 改良前置放大电路结构,使其频带达到 10MHz 的要求,总增益在 65dB 以上,可变增益范围达到 40dB,并根据探测深度的不同实现时间增益控制。

[0033] 医学超声数字信号处理中,为确保由模拟信号转换为数字信号过程中数据的精确性,一般要求数据的采样频率达到信号频率的 8 倍以上,从而抑制旁瓣,提高检测精度。设计中将超声发射/接收电路 1 中的 AD 转换电路采用最高 120MHz 的高速 AD 芯片并结合外围电路,准确获取 10MHz 的超声回波信号。

[0034] 利用现有 PC 机的大容量存储器与强大数据处理能力,将数字的超声反射回波信号通过 USB 接口 4 在 PC 机 5 上进行实时传输与处理,不仅极大的方便了诊断过程,而且有利于数据的存储与诊断可靠性的提高;此平台一方面接收数字的超声反射回波信号,另一方面将该信号实时传输于 PC 机 5 上。USB 接口 4 采用 cypress 公司的 68013A,编程语言包括 Verilog 和 C 语言。

[0035] 本发明实施例对各器件的型号除做特殊说明的以外,其他器件的型号不做限制,只要能完成上述功能的器件均可。

[0036] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0037] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

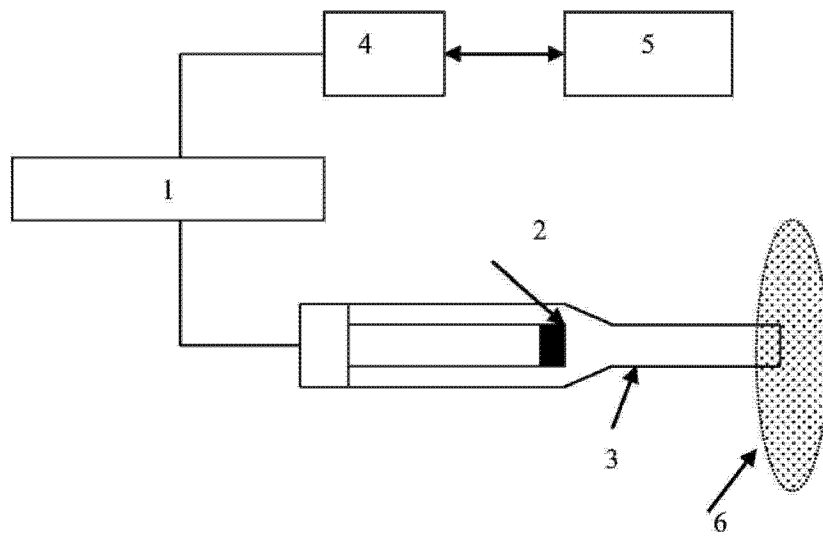


图 1

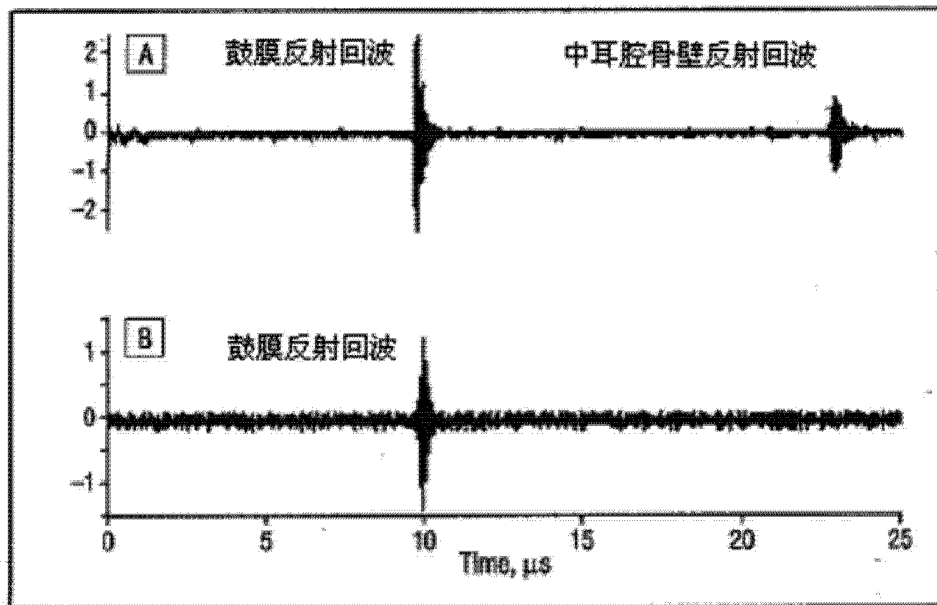


图 2

专利名称(译)	一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置		
公开(公告)号	CN103892870A	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	CN201410102756.7	申请日	2014-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
[标]发明人	周盛 王延群 王晓春 计建军		
发明人	周盛 王延群 王晓春 计建军		
IPC分类号	A61B8/12		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于诊断分泌性中耳炎的高频超声装置，该高频超声装置包括：超声换能器，超声换能器的前端包裹有水囊，水囊充满水置于外耳道内，超声换能器和鼓膜之间形成超声波束的透射窗；超声发射/接收电路发射超声波至超声换能器，并通过水囊作用于鼓膜上，超声发射/接收电路通过超声换能器接收鼓膜的超声反射回波信号；超声发射/接收电路通过USB接口传输超声反射回波信号至PC机；PC机通过超声反射回波信号中的幅值和波峰数输出超声诊断结果。通过该高频超声装置实现了对分泌性中耳炎的诊断，且提高了诊断的准确度和灵敏度，减少了患者的痛苦。

