



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102078206 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201010561824. 8

海理工大学学报》. 2005, (第 06 期),

(22) 申请日 2010. 11. 26

审查员 陈正军

(73) 专利权人 温州医学院眼视光研究院

地址 325000 浙江省温州市学院西路 270 号

专利权人 温州医学院眼视光器械有限公司

(72) 发明人 陈浩 徐亮禹 朱明善

(74) 专利代理机构 温州金瓯专利事务所(普通合伙) 33237

代理人 夏曙光

(51) Int. Cl.

A61B 8/10(2006. 01)

(56) 对比文件

RU 2388437 C1, 2010. 05. 10,

CN 2834421 Y, 2006. 11. 08,

郑政等. 一种新型眼科超声生物显微镜. 《上

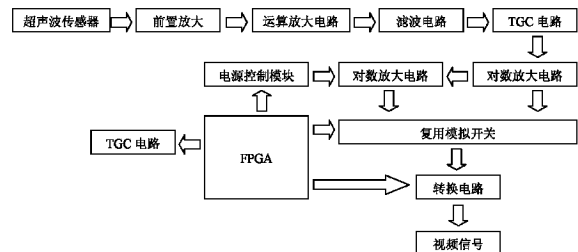
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

高输入动态范围的超声生物显微镜电路

(57) 摘要

一种高输入动态范围的超声生物显微镜电路, 包括超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路和 FPGA 控制器, 所述超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路依次连接, 所述超声生物显微镜电路还包括两个 50DB 动态范围的对数放大电路, 所述 TGC 电路与一个对数放大电路, 所述一个对数放大电路与另一个对数放大电路连接, 所述一个对数放大电路、另一个对数放大电路均与复用模拟开关连接, 所述复用模拟开关与所述 FPGA 控制器连接, 所述复用模拟开关与转换电路模块连接, 所述转换电路模块与所述 FPGA 控制器连接。本发明动态范围高、提升回波弱信号成像质量。



1. 一种高输入动态范围的超声生物显微镜电路,包括超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路和 FPGA 控制器,所述超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路依次连接,其特征在于:所述超声生物显微镜电路还包括两个 50DB 动态范围的对数放大电路,所述 TGC 电路与一个对数放大电路,所述一个对数放大电路与另一个对数放大电路连接,所述一个对数放大电路、另一个对数放大电路均与复用模拟开关连接,所述复用模拟开关与所述 FPGA 控制器连接,所述复用模拟开关与转换电路模块连接,所述转换电路模块与所述 FPGA 控制器连接;FPGA 控制复用模拟开关选择对数放大电路,当采用单级对数放大时,FPGA 控制继电器来切断第二级对数放大电路的电源和断开第二路复用模拟开关;所述转换电路模块中用数字电位器动态调节电阻。

2. 如权利要求 1 所述的高输入动态范围的超声生物显微镜电路,其特征在于:所述超声生物显微镜电路还包括电源控制模块,所述 FPGA 控制器连接电源控制模块,所述电源控制模块连接所述另一个对数放大电路;电源控制模块包括一个微型固态继电器,电源控制模块是控制另一个对数放大电路的供电系统,当仅需要一个对数放大电路时,该模块通过 FPGA 控制器切断另一个对数放大电路的供电。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的高输入动态范围的超声生物显微镜电路,其特征在于:所述 FPGA 控制器与所述 TGC 电路连接。

## 高输入动态范围的超声生物显微镜电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声生物显微镜,尤其是一种超声频率在 35Mhz 以上的用于眼科疾病诊断、预防的超声生物显微镜电路。

### 背景技术

[0002] 超声生物显微镜 (Ultrasound Biomicroscope ,UBM) 是 20 世纪 90 年代初发展起来的新型眼科 B 超影像学检测设备。UBM 作为一种无创伤、高清晰的眼前节成像技术,利用了高频超声对眼前段组织结构进行类似显微镜检查的一种新的影像学检查法,可获得类似于眼前段组织切片的二维超声图像,可以清晰地显示睫状体及其临近组织的关系,弥补了前房角镜和眼部 B 超的不足。同时,它不受屈光间质清晰度及眼压高低等因素的影响,对睫状体脱离的范围、高度提供了新的依据。

[0003] 临床上使用的 UBM 一般具有比较高的增益,但在眼科超声诊断中,角膜基质、玻璃体,前房、后房、视网膜等属于无或弱回声介质,在合理的增益范围内,弱介质超声的回波信号依旧还是非常弱,和强回声介质相比动态范围相差非常大。无、弱回声介质的诊断在临床上具有重要意义,例如一些炎症、外伤导致前后房有房水闪辉、玻璃体混浊现象;角膜基质水肿和营养不良会导致角膜基质层有强回声;玻璃体腔积血或异物、视网膜出血、裂孔、脱离均会出现超声回声。如何在炎症初期或者其他疾病引起无、弱回声变强之前予以确诊将在临床上给病患非常大的帮助。

### 发明内容

[0004] 为了克服已有的超声生物显微镜的动态范围不高、回波弱信号成像质量较差的不足,本发明提供了一种动态范围高、提升回波弱信号成像质量的高输入动态范围的超声生物显微镜电路。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种高输入动态范围的超声生物显微镜电路,包括超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路(Time Gain Compensation,即时间增益补偿电路)和 FPGA 控制器,所述超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路依次连接,所述超声生物显微镜电路还包括两个 50DB 动态范围的对数放大电路,所述 TGC 电路与一个对数放大电路,所述一个对数放大电路与另一个对数放大电路连接,所述一个对数放大电路、另一个对数放大电路均与复用模拟开关连接,所述复用模拟开关与所述 FPGA 控制器连接,所述复用模拟开关与转换电路模块连接,所述转换电路模块与所述 FPGA 控制器连接。

[0007] 作为优选的一种方案:所述超声生物显微镜电路还包括电源控制模块,所述 FPGA 控制器连接电源控制模块,所述电源控制模块连接所述另一个对数放大电路。

[0008] 再进一步,所述 FPGA 控制器与所述 TGC 电路连接。可动态调整 TGC 电路的参数,使衰减补偿更有效。

[0009] 本发明的技术构思为：硬件可控高输入动态范围的超声生物显微镜电路，能提高弱回声介质超声成像能力，使回波弱信号成像细节更清晰，输入具有更高的动态范围。

[0010] 本发明在硬件电路上具有一个可切换的 50DB 动态范围的对数放大电路，硬件受上位机软件控制，在需要仔细观察弱回声介质区域时切换电路模式，使诊断更准确，更及时。

[0011] 为了提高输入信号的动态范围，本发明的对数放大电路采用级联的方式，可采用单级对数放大或者两级级联。FPGA 控制复用模拟开关选择对数放大电路，单采用单级对数放大时，FPGA 控制继电器来切断第二级对数放大电路的电源和断开第二路复用模拟开关。由于单级对数放大和两级对数放大输出电流不同，所以在电流转化电压电路里才用数字电位器来动态调节电阻，使输出的视频信号在合理的 A/D 采集电平范围内。

[0012] 本发明的有益效果主要表现在：动态范围高、提升回波弱信号成像质量。

## 附图说明

[0013] 图 1 是本发明的超声生物显微镜的原理框图。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0015] 参照图 1，一种高输入动态范围的超声生物显微镜电路，包括超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路和 FPGA 控制器，所述超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC 电路依次连接，所述超声生物显微镜电路还包括两个 50DB 动态范围的对数放大电路，所述 TGC 电路与一个对数放大电路，所述一个对数放大电路与另一个对数放大电路连接，所述一个对数放大电路、另一个对数放大电路均与复用模拟开关连接，所述复用模拟开关与所述 FPGA 控制器连接，所述复用模拟开关与转换电路模块连接，所述转换电路模块与所述 FPGA 控制器连接。

[0016] 所述超声生物显微镜电路还包括电源控制模块，所述 FPGA 控制器连接电源控制模块，所述电源控制模块连接所述另一个对数放大电路。所述 FPGA 控制器与所述 TGC 电路连接。可动态调整 TGC 电路的参数，使衰减补偿更有效。

[0017] 在超声接收系统中，超声波传感器输出的回波信号非常弱，属于 mv 级别的电压信号，此级别的信号非常容易引入噪声干扰。因此需要使用高共模抑制比的前置放大电路来放大信号，该前置放大电路一般都没有很高的增益，所以后级需要运算放大电路来再次放大信号。在信号的放大过程中，总会引入一些噪声的放大，因此采用滤波电路来滤除噪声干扰。因为超声回波在人体组织中传输衰减很快，因此需要采用 TGC 电路来补充人体组织造成的衰减信号。TGC 电路采用 FPGA (Field Programmable Gate Array) 来控制，可动态调整 TGC 电路的参数，使衰减补偿更有效。

[0018] 电源控制模块主要包括一个微型固态继电器，电源控制模块是控制另一个对数放大电路的供电系统，当仅需要一个对数放大电路时，该模块通过 FPGA 控制器切断另一个对数放大电路的供电，因此不会对前一个对数放大电路有负载，信号的输出也不受另一对数放大电路的影响。该对数放大电路功耗比较大，因此切断不适用时的电路功耗，提高电源利用率。

[0019] 转换电路中包含数字电位器,转换电路的作用是将对数放大电路电流输出转换为电压输出变成视频信号。数字电位器的作用就是一个通过 FPGA 控制的可变电阻,在一级对数和两级对数放大电路切换时,对数电路输出的电流变化了,因此需要动态地更改该数字电位器的电阻值,这样的目的是使视频信号在合理的采集电平范围内。

[0020] 本实施例中,在硬件电路上具有一个可切换的 50DB 动态范围的对数放大电路,硬件受上位机软件控制,在需要仔细观察弱回声介质区域时切换电路模式,使诊断更准确,更及时。

[0021] 对数放大电路采用级联的方式,可采用单级对数放大或者两级级联。FPGA 控制复用模拟开关选择对数放大电路,单采用单级对数放大时,FPGA 控制继电器来切断第二级对数放大电路的电源和断开多路复用模拟开关,这样就不会对视频信号造成影响。由于单级对数放大和两级对数放大输出电流不同,所以在电流转化电压电路里才用数字电位器来动态调节电阻。

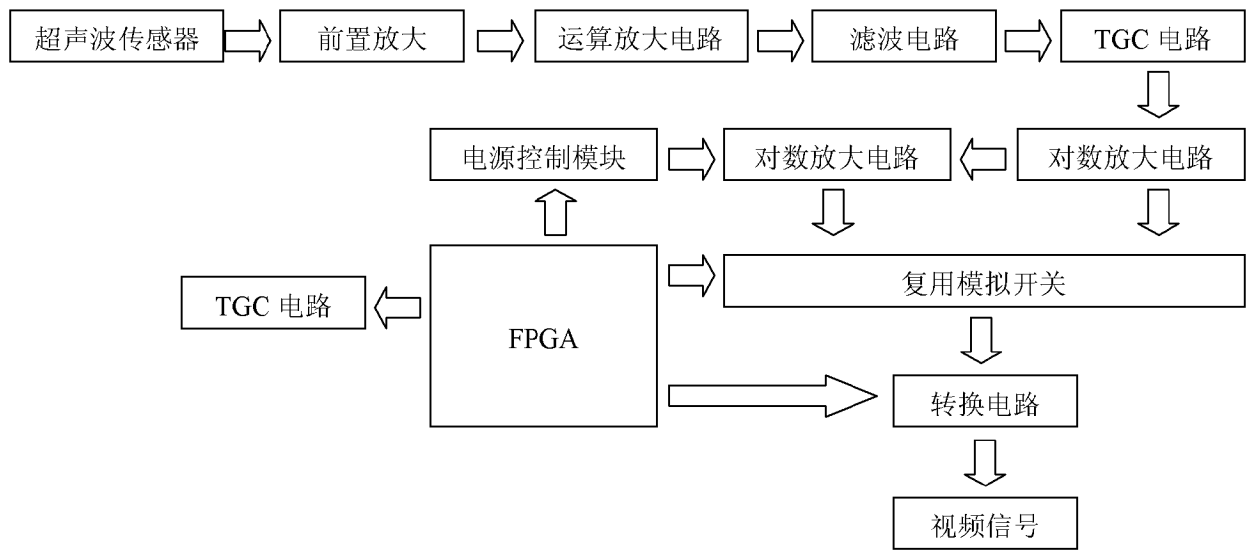


图 1

专利名称(译)	高输入动态范围的超声生物显微镜电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN102078206B</a>	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN201010561824.8	申请日	2010-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	温州医学院眼视光研究院		
申请(专利权)人(译)	温州医学院眼视光研究院		
当前申请(专利权)人(译)	温州医学院眼视光研究院		
[标]发明人	陈浩 徐亮禹 朱明善		
发明人	陈浩 徐亮禹 朱明善		
IPC分类号	A61B8/10		
代理人(译)	夏曙光		
审查员(译)	陈正军		
其他公开文献	CN102078206A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种高输入动态范围的超声生物显微镜电路，包括超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC电路和FPGA控制器，所述超声波传感器、前置放大电路、运算放大电路、滤波电路、TGC电路依次连接，所述超声生物显微镜电路还包括两个50DB动态范围的对数放大电路，所述TGC电路与一个对数放大电路，所述一个对数放大电路与另一个对数放大电路连接，所述一个对数放大电路、另一个对数放大电路均与复用模拟开关连接，所述复用模拟开关与所述FPGA控制器连接，所述复用模拟开关与转换电路模块连接，所述转换电路模块与所述FPGA控制器连接。本发明动态范围高、提升回波弱信号成像质量。

