

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810050369.8

[43] 公开日 2008 年 7 月 23 日

[51] Int. Cl.
H04N 13/00 (2006.01)
H04N 13/02 (2006.01)
H04N 15/00 (2006.01)

[22] 申请日 2008.2.4

[21] 申请号 200810050369.8

[71] 申请人 长春理工大学

地址 130022 吉林省长春市朝阳区卫星路
7186 号

[72] 发明人 张光伟 卢 栋 王爱国

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 曲 博

[11] 公开号 CN 101227625A

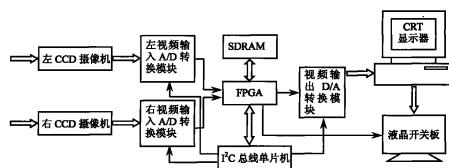
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称

采用 FPGA 的立体图像处理装置

[57] 摘要

采用 FPGA 的立体图像处理装置属于数字图像处理技术领域。在现有的时分式立体摄像系统中，立体图像处理方案是采用计算机总线式图像采集卡采集左右摄像机的图像，在显示屏上交替显示，其不足在于存在图像的停顿、拖尾、甚至停滞等现象，依赖操作系统的稳定性，装置体积大、重量重、外围设备繁多。本方案由 FPGA、SDRAM、I²C 总线单片机组成，并且，FPGA 内部集成了的 FIFO (a)、FIFO (b)、有源晶体振荡器和 SDRAM 控制器。该方案完全可替代现有立体图像处理方案，从而克服了现有技术的不足。可应用于时分式立体摄像系统中。



1、一种采用 FPGA 的立体图像处理装置，属于由左 CCD 摄像机、右 CCD 摄像机、左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块以及后续的视频输出 D/A 转换模块、CRT 显示器、液晶开关板构成立体摄像系统的一个组成部分，其特征在于，该部分由 FPGA、SDRAM、I²C 总线单片机组成，并且，FPGA 内部集成了的 FIFO(a)、FIFO(b)、有源晶体振荡器和 SDRAM 控制器；左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、液晶开关板、SDRAM（外部存储器）分别与 FPGA 连接；I²C 总线单片机与左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、FPGA 分别连接；FPGA 的工作程序为，开始；输入左、右两路视频信号；存储左、右两路视频信号；输出左右两路视频信号。

2、根据权利要求 1 所述的立体图像处理装置，其特征在于，FPGA 的工作程序为，开始；输入左、右两路视频信号；存储左、右两路视频信号；如果有关于亮度、对比度的键入，则根据键值调整；否则检测图像抖动；如果有抖动，则做运动补偿；否则输出左右两路视频信号；由屏驱动信号驱动扫描。

采用 FPGA 的立体图像处理装置

技术领域

本发明涉及一种立体摄像系统中的基于 FPGA（现场可编程器件）的立体图像处理装置，属于数字图像处理技术领域。

背景技术

与本发明有关的图像的立体显示方式为时分式。其实现方案是在图像产生端用左右两台摄像机，模拟人的左、右两眼摄像，产生一对视差图像信号，之后先对该视差图像信号进行倍频处理，再编码成一路左右交替图像信号，也就是立体图像处理，最后在显示屏上交替显示，见图 1 所示。在时分式立体摄像系统中，由于左图像 1、右图像 2 先后显示，左、右眼视线经加装在显示屏前的液晶开关板的调制和观看者佩戴的偏振眼镜同步遮挡，使人的两眼分别观看到左图像 1 和右图像 2，从而获得立体感。

在时分式立体摄像系统中，现有的立体图像处理方案是采用计算机总线式图像采集卡采集左右摄像机的图像，在显示屏上交替显示。

发明内容

现有技术存在的不足在于：(1) 由于计算机进程的多任务性和资源的不可控制性，体现在图像处理方面就是出现图像的停顿、拖尾、甚至停滞等现象。(2) 计算机总线式图像采集卡依靠操作系统工作，因此立体显示软件的稳定性依赖操作系统的稳定性。(3) 采用计算机总线式图像采集卡的图像处理装置体积大、重量重、外围设备繁多，从而难以实现装置的便携性。为了克服现有技术的上述不足，我们提出了一项主题为采用 FPGA 的立体图像处理装置的技术方案。

本方案是这样实现的，见图 2 所示，由左 CCD 摄像机、右 CCD 摄像机、左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块以及后续的视频输出 D/A 转换模块、CRT 显示器、液晶开关板以及本发明之方案构成立体摄像系统。该方案由 FPGA、SDRAM、I²C 总线单片机组成，并且，FPGA 内部集成了的 FIFO(a)、FIFO(b)、有源晶体振荡器和 SDRAM 控制器。左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、液晶开关板、SDRAM（外部存储器）分别与 FPGA 连接，I²C 总线单片机与左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、FPGA 分别连接。FPGA 的工作程序见图 3 所示，开始；输入左、右两路视频信号；存储左、右两路视频信号；输出左右两路视频信

号。

所述立体图像处理装置的工作过程见图 4 所示，左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块对来自左 CCD 摄像机、右 CCD 摄像机的视频信号进行补偿和模数转换，再将转换后的视频信号数据分别存储到 FPGA 中的 FIFO (a)、FIFO(b)中，当完成两帧视频信号数据存储之后，经 FPGA 处理，使其由并行图像信号变为串行、时分式立体视图像对信号，并从 FIFO (a) 和 FIFO (b) 中根据时序将数据转存到 SDRAM 当中，并由 SDRAM 控制器根据时序把 SDRAM 中的数据传送到视频输出 D/A 转换模块，并由视频输出 D/A 转换模块把左右两路视频信号交替扫描显示在 CRT 显示器上，并通过对应的液晶开关板和偏振眼镜实现左右图像分离，即左眼只能看到左图像、右眼只能看得到右图像，观察者观看到的就是立体图像。此时，FPGA 当中的 FIFO (a)、FIFO (b) 清除，并为采集下一场的信号数据做准备。上述扫描方式为时分式倍频扫描方式，有源晶体振荡器为 FPGA 提供原始的时钟频率，这个频率经过分频或倍频提供各种时序信号。本发明之装置将最初的左右两路均为 50Hz 场频、15625Hz 行频的隔行扫描信号变为单路 100Hz 场频、31250Hz 行频的倍频逐行扫描信号，超过了人眼的临界闪烁频率，其中左路扫描信号显示为 50Hz，见图 4 中的脉冲 3，右路扫描信号为 50Hz，见图 4 中的脉冲 4。

由此可见，将时分式这一图像的立体处理技术与 FPGA 技术相结合，同样实现了图像的立体处理，并且，与采用计算机总线式图像采集卡进行立体图像处理相比，由于 FPGA 具有鲁棒性，处理速度加快，从而可以避免产生图像的停顿、拖尾，甚至停滞等现象，作为一种现场可编程器件，从根本上摆脱了对操作系统的稳定性的依赖，同时还具有结构简单、体积小的特点，为装置的便携化创造了先决条件。同时性价比也得到大幅度提高。

附图说明

图 1 是时分式立体显示示意图。图 2 是包含本发明之采用 FPGA 的立体图像处理装置的立体摄像系统示意图，该图兼做摘要附图。图 3 是本发明之装置中的 FPGA 的工作程序框图。图 4 是经本发明之装置处理的视频信号在显示器上显示的波形图。

具体实施方式

对本发明的具体方案的具体说明如下，见图 2 所示，由左 CCD 摄像机、右 CCD 摄像机、左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块以及后续的视频输出 D/A 转换模块、CRT 显示器、液晶开关板以及本发明之方案构成立体摄像系统。左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块采用 ADV7402 视频模数转换芯片。视频信号的输入格式为 YcrCb。视频输出 D/A 转换模块采用 ADV7123 视频编码输出芯片。视频信号输出格式为 VGA，并且产生 50Hz 的同步方波信号 5，作为屏驱动信号，见图 4 所示。该系统的立体图像处理装置由

FPGA、SDRAM、I²C 总线单片机组成，并且，FPGA 内部集成了的 FIFO(a)、FIFO(b)、有源晶体振荡器和 SDRAM 控制器。FPGA 采用大规模 LFXP6C-3P208 芯片。I²C 总线单片机采用 ATMEGA128AVR 单片机。左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、液晶开关板、SDRAM（外部存储器）分别与 FPGA 连接，I²C 总线单片机与左视频输入 A/D 转换模块、右视频输入 A/D 转换模块、视频输出 D/A 转换模块、FPGA 分别连接。FPGA 的工作程序见图 3 所示，开始；输入左、右两路视频信号；存储左、右两路视频信号；如果有关于亮度、对比度的键入，则根据键值调整；否则检测图像抖动；如果有抖动，则做运动补偿；否则输出左右两路视频信号；由屏驱动信号驱动扫描。图像的最低分辨率为 720×576。再进行下一场视频信号的处理。

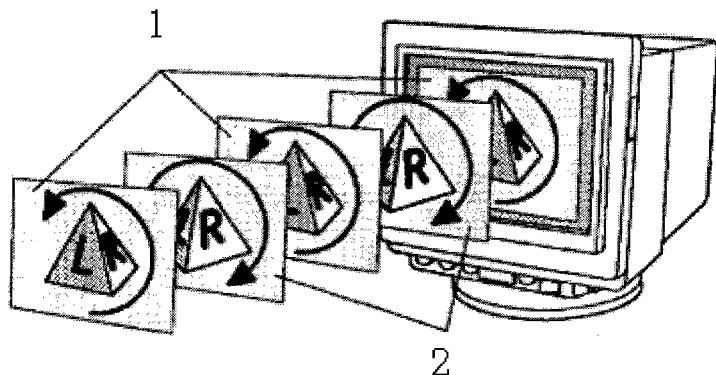


图 1

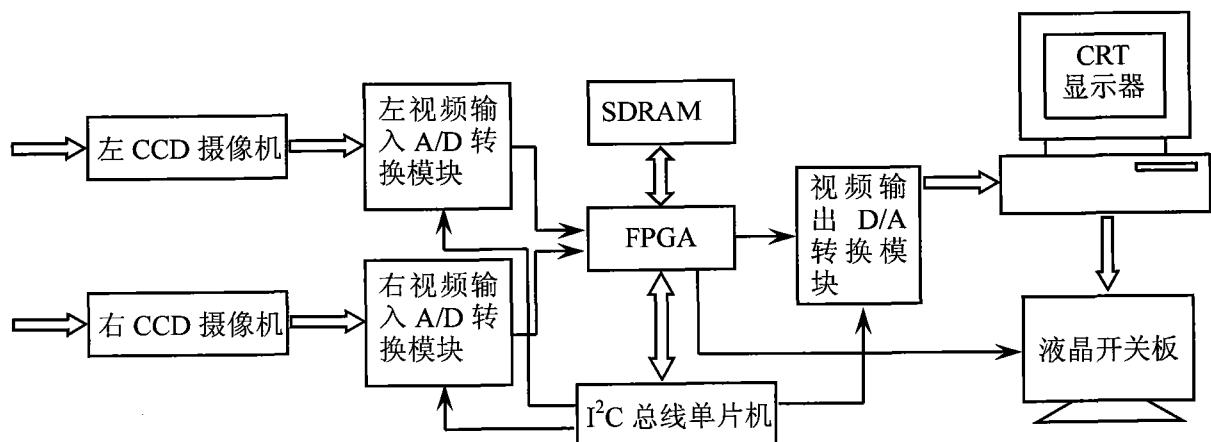


图 2

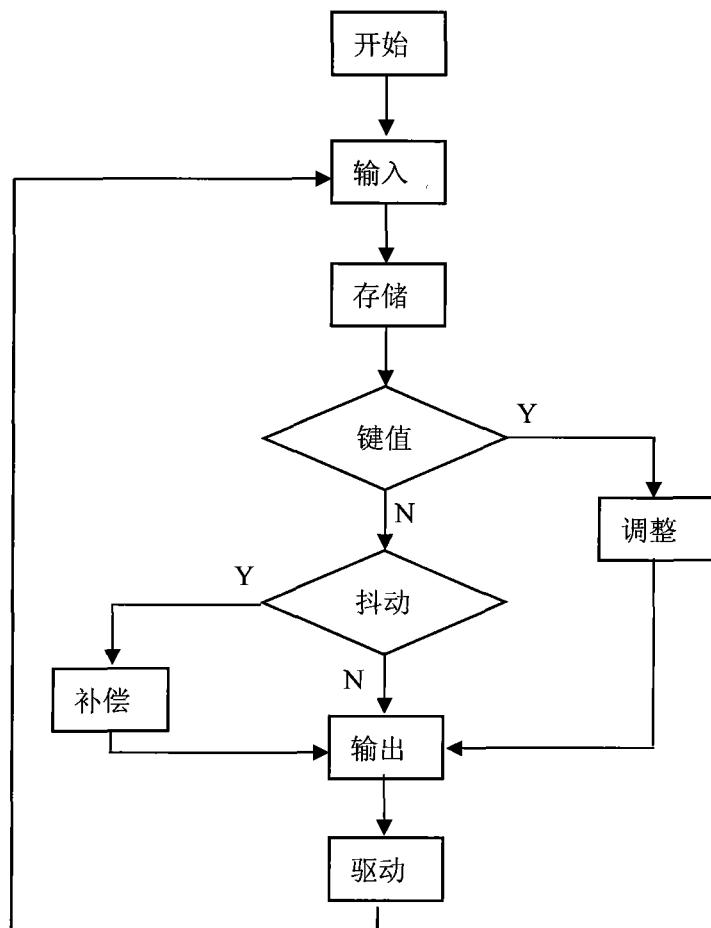


图 3

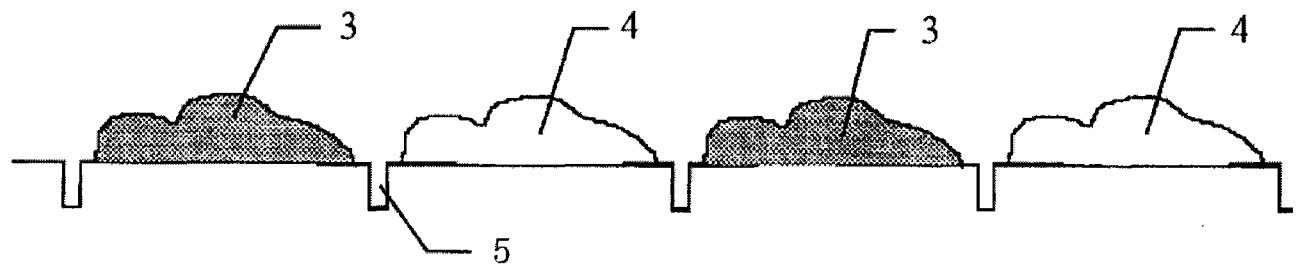


图4