



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102116643 A

(43) 申请公布日 2011.07.06

(21) 申请号 201010585830.7

(22) 申请日 2010.12.14

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 张贵祥 金光 曲宏松 郑亮亮

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G01C 25/00 (2006.01)

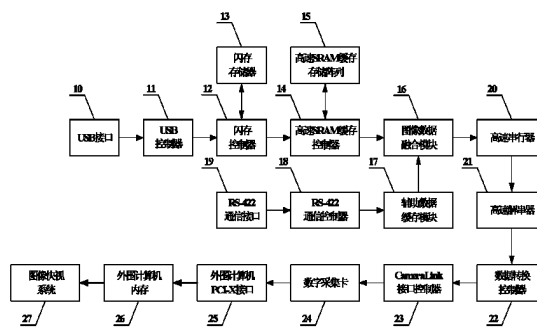
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置

(57) 摘要

一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟与显示装置,涉及航天光学遥感成像技术领域,它解决了现有高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置存在图像数据的重载功能差,图像数据源的传输速率低的问题。该装置通过 USB 接口下载图像数据到闪存中进行非易失性存储,现场可编程门阵列 FPGA 实现图像数据高速缓存、实时处理与融合以及接口逻辑控制,数据经高速串行 / 解串后进行图像数据采集、存储与显示。该装置模拟输出的图像数据包含了卫星姿轨信息和相机成像参数,准确地模拟了空间相机在轨工作模式、工作流程以及输出的图像数据,为高分辨率宽覆盖空间相机的研究提供了行之有效的测试手段。本发明广泛应用于航天光学遥感成像技术领域。



1. 一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置,该装置包括:USB 接口(10)、USB 控制器(11)、闪存控制器(12)、闪存存储器(13)、高速 SRAM 缓存控制器(14)、高速 SRAM 缓存存储阵列(15)、图像数据融合模块(16)、辅助数据缓存模块(17)、RS-422 通信控制器(18)、RS-422 通信接口(19)、高速串行器(20)、高速解串器(21)、数据转换控制器(22)、Camera Link 接口控制器(23)、高速数字采集卡(24)、外围计算机 PCI-X 接口(25)、外围计算机内存(26)和图像快视系统(27);

其特征是:所述 USB 接口(10) 输出端与 USB 控制器(11) 输入端连接,USB 控制器(11) 的输出端与闪存控制器(12) 输入端连接,在闪存控制器(12) 的控制下将遥感图像数据写入到闪存存储器(13) 中;所述 RS-422 通信接口(19) 的输出端与 RS-422 通信控制器(18) 的输入端连接,在 RS-422 通信控制器(18) 的控制下将辅助数据存储至辅助数据缓存模块(17),同时在闪存控制器(12) 的控制下将图像数据从闪存存储器(13) 中读取数据到高速 SRAM 缓存控制器(14),并在高速 SRAM 缓存控制器(14) 控制下将图像数据缓存到高速 SRAM 缓存存储阵列(15) 中;所述在高速 SRAM 缓存控制器(14) 控制下将图像数据从高速 SRAM 缓存存储阵列(15) 中读取到图像数据融合模块(16),同时读取辅助数据缓存模块(17) 中的辅助数据,在图像数据融合模块(16) 中完成图像数据和辅助数据的融合,融合处理后的图像数据经高速串行器(20) 转化换为高速串行 LVDS 数据流,高速解串器(21) 接收高速 LVDS 数据流,并将解串后的图像数据写入数据转换控制器(22) 中,所述数据转换控制器(22) 完成图像数据格式转换,经 CameraLink 接口控制器(23) 经图像数据送入高速数字采集卡(24) 进行图像数据采集,然后采集到的图像数据通过外围计算机接口 PCI-X 接口(25) 写入外围计算机内存(26),图像快视系统(27) 从外围计算机内存(26) 中读取图像数据进行图像处理并显示。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置,其特征在于,所述的 Camera link 接口控制器(23) 的型号为 DS90CR287。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置,其特征在于,所述的高速数字采集卡(24) 为 Camera Link 数字采集卡。

一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及航天光学遥感成像技术领域,具体涉及高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟的显示装置。

背景技术

[0002] 随着空间探测技术的发展,空间相机向着高分辨率、宽覆盖传输型相机发展。在相机研制过程中,进行相机的原理实现和功能验证是必要环节,高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置就是关键的检验装置,主要模拟相机输出的高速图像数据,检验地面采集系统的性能,同时模拟相机实际在轨的工作模式和工作流程,验证相机设计原理与功能。

[0003] 与本发明最为接近的已有技术是北京空间机电研究所的多光谱宽覆盖遥感图像模拟信号源,该装置原理图如图 1 所示,包括晶振 1、系统时序与逻辑控制器 2、遥感图像存储模块 3、LVDS 电平转换模块 4、帧同步器 5、数字采集卡 6、采集系统主机接口 7、采集系统主机内存 8 和图像处理与显示模块 9。系统上电后晶振 1 输出系统主时钟,系统时序与逻辑控制器 2 对系统主时钟进行分频产生遥感图像存储模块 3 的遥感图像读取地址,遥感图像存储模块 3 获取到图像数据读取地址后输出图像数据在系统时序与逻辑控制器 2 的控制下写入 LVDS 差分转换模块 4,同时,系统时序与逻辑控制器 2 产生图像数据时钟和行同步信号,LVDS 差分转换模块 4 对图像数据、图像数据时钟和行同步信号进行 LVDS 差分转换输出的 LVDS 差分数据流经帧同步器 5 进行数据帧同步后由数字采集卡 6 进行图像数据采集,采集到的图像数据经采集系统主机接口 7 写入采集系统主机内存 8,图像处理与显示模块 9 从采集系统主机内存 8 中读取图像数据进行图像处理并显示。这种方式最大的缺点在于装置中的遥感图像存储采用 EPROM,图像数据的写入不方便,不具备遥感图像数据源的重载功能,图像数据的传输采用直接差分传输方式,传输速率低,同时该装置仅模拟输出多光谱遥感图像,功能单一,从而限制其应用范围。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有装置存在的图像数据的重载功能差、图像数据源的传输速率低以及功能单一等问题,提供一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置。

[0005] 一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置,该装置包括:USB 接口、USB 控制器、闪存控制器、闪存存储器、高速 SRAM 缓存控制器、高速 SRAM 缓存存储阵列、图像数据融合模块、辅助数据缓存模块、RS-422 通信控制器、RS-422 通信接口、高速串行器、高速解串器、数据转换控制器、Camera Link 接口控制器、高速数字采集卡、外围计算机 PCI-X 接口、外围计算机内存和图像快视系统;

[0006] 所述 USB 接口输出端与 USB 控制器输入端连接,USB 控制器的输出端与闪存控制器输入端连接,在闪存控制器的控制下将遥感图像数据写入到闪存存储器中;所述 RS-422 通信接口的输出端与 RS-422 通信控制器的输入端连接,在 RS-422 通信控制器的控制下将辅助数据存储至辅助数据缓存模块,同时,在闪存控制器的控制下将图像数据从闪存存储

器中读取数据到高速 SRAM 缓存控制器,并在高速 SRAM 缓存控制器控制下将图像数据缓存到高速 SRAM 缓存存储阵列中;所述在高速 SRAM 缓存控制器控制下将图像数据从高速 SRAM 缓存存储阵列中读取图像数据融合模块,同时读取辅助数据缓存模块中的辅助数据,在图像数据融合模块中完成图像数据和辅助数据的融合,融合处理后的图像数据经高速串行器转换为高速串行 LVDS 数据流,高速解串器接收高速 LVDS 数据流,并将解串后的图像数据写入数据转换控制器中,所述数据转换控制器完成图像数据格式转换,经 CameraLink 接口控制器经图像数据送入高速数字采集卡进行图像数据采集,然后采集到的图像数据通过外围计算机接口 PCI-X 接口写入外围计算机内存,图像快视系统从外围计算机内存中读取图像数据进行图像处理并显示。

[0007] 本发明的工作原理:本发明所述的高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置在相机控制器的控制下有五种工作模式:分别为:下载工作模式、准备工作模式、开始工作模式、停止工作模式和等待工作模式,在下载工作模式下,通过 USB 接口,经 USB 控制器将遥感图像数据发送给闪存控制器,在闪存控制器的控制下将遥感图像数据写入到闪存存储器中;在准备工作模式下,相机控制器通过 RS-422 接口,在 RS-422 控制器的控制下,将表征卫星姿轨信息和相机成像参数作为辅助数据写入辅助数据存储模块,接收工作参数并初始化装置,同时,在闪存控制器的控制下将图像数据从闪存存储器中读取数据到高速 SRAM 缓存控制器,并在高速 SRAM 缓存控制器控制下将图像数据缓存到高速 SRAM 缓存存储阵列中;在开始工作模式下,在高速 SRAM 缓存控制器控制下将图像数据从高速 SRAM 缓存存储阵列中读取到图像数据融合模块,同时读取辅助数据存储模块中的辅助数据,在图像数据融合模块中完成图像数据和辅助数据的融合,融合处理后的图像数据经高速串行化器转换为高速串行 LVDS 数据流,高速解串器接收高速 LVDS 数据流,并将解串后的图像数据写入数据转换控制器中,数据转换控制器完成图像数据格式转换,经 CameraLink 接口控制器将图像数据送入高速数字采集卡进行图像数据采集,采集到的图像数据通过外围计算机 PCI-X 接口写入外围计算机内存,图像快视系统从外围计算机内存中读取图像数据进行图像处理并显示。每一次图像传输,从闪存存储器中读取遥感图像的大小为 20480(H)×2048(V),并循环发送。下一次开始工作模式下的图像传输将从闪存存储器中读取下一幅同样大小遥感图像,以此模拟相机在轨进行的多次拍照。进入停止工作模式后,系统停止发送遥感图像数据,进入等待工作模式。

[0008] 本发明的有益效果:本发明所述的高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置模拟输出的图像数据包含了卫星姿轨信息和相机成像参数,完整准确地模拟了空间相机在轨工作模式、工作流程以及输出遥感图像数据;图像数据的传输采用高速串行差分传输方式,大大提高了数据传输速率,保证了模拟空间相机数字图像的完整性,充分利用传输媒介的信道容量;利用闪存作为存储介质存储数据提高系统的抗冲击能力,便于遥感图像数据的重载,提供了 USB 数据下载传输方式。

附图说明

[0009] 图 1 为现有多光谱宽覆盖遥感图像模拟显示装置结构示意图;

[0010] 图 2 为本发明所述的高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置的结构示意图。

[0011] 图 3 为本发明所述的高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置的工作原理示

意图。

[0012] 图中 :1、晶振,2、系统时序与逻辑控制器,3、遥感图像存储模块,4、LVDS 电平转换模块,5、帧同步器,6、数字采集卡,7、采集系统主机接口,8、采集系统主机内存,9、图像处理与显示模块,10、USB 接口,11、USB 控制器,12、闪存控制器,13、闪存存储器,14、高速 SRAM 缓存控制器,15、高速 SRAM 缓存存储阵列,16、图像数据融合模块,17、辅助数据缓存模块,18、RS-422 通信控制器,19、RS-422 通信接口,20、高速串行器,21、高速解串器,22、数据转换控制器,23、Camera Link 接口控制器,24、高速数字采集卡,25、外围计算机 PCI-X 接口,26、外围计算机内存,27、图像快视系统。

具体实施方式

[0013] 具体实施方式一、结合图 2 和图 3 说明本实施方式,一种高分辨率宽覆盖空间相机图像模拟显示装置,该装置包括 :USB 接口 10、USB 控制器 11、闪存控制器 12、闪存存储器 13、高速 SRAM 缓存控制器 14、高速 SRAM 缓存存储阵列 15、图像数据融合模块 16、辅助数据缓存模块 17、RS-422 通信控制器 18、RS-422 通信接口 19、高速串行器 20、高速解串器 21、数据转换控制器 22、CameraLink 接口控制器 23、高速数字采集卡 24、外围计算机 PCI-X 接口 25、外围计算机内存 26 和图像快视系统 27 ;

[0014] 所述 USB 接口 10 输出端与 USB 控制器 11 输入端连接,USB 控制器 11 的输出端与闪存控制器 12 输入端连接,在闪存控制器 12 的控制下将遥感图像数据写入到闪存存储器 13 中 ;所述 RS-422 通信接口 19 的输出端与 RS-422 通信控制器 18 的输入端连接,在 RS-422 通信控制器 18 的控制下将辅助数据存储至辅助数据缓存模块 17 中,同时,在闪存控制器 12 的控制下将图像数据从闪存存储器 13 中读取到高速 SRAM 缓存控制器 14,并在高速 SRAM 缓存控制器 14 控制下将图像数据缓存到高速 SRAM 缓存存储阵列 15 中 ;所述在高速 SRAM 缓存控制器 14 控制下将图像数据从高速 SRAM 缓存存储阵列 15 中读取到图像数据融合模块 16,同时读取辅助数据缓存模块 17 中的辅助数据,在图像数据融合模块 16 中完成图像数据和辅助数据的融合,融合处理后的图像数据经高速串行器 20 转换为高速串行 LVDS 数据流,高速解串器 21 接收高速 LVDS 数据流,并将解串后的图像数据写入数据转换控制器 22 中,所述数据转换控制器 22 完成图像数据格式转换,经 CameraLink 接口控制器 23 将图像数据送入高速数字采集卡 24 进行图像数据采集,然后采集到的图像数据通过外围计算机 PCI-X 接口 25 写入外围计算机内存 26,图像快视系统 27 从外围计算机内存 26 中读取图像数据进行图像处理并显示。

[0015] 本实施方式所述的 USB 接口 10 采用的标准的 USB 连接器,USB 控制器 11 采用采用 Cypress 公司的 EZ-USB 控制器 CY7C68013A。所述的闪存控制器 12,高速 SRAM 缓存控制器 14,图像数据融合模块 16,辅助数据存储模块 17,RS-422 通信控制器 18 采用 XILINX 公司 Virtex-II 系列 FPGA XC2V3000,配置芯片采用 XCF16P,RS-422 通信接口 19 采用 J14A-20ZKB 连接器。

[0016] 本实施方式所述的闪存存储器 13,采用三星公司 NAND 型闪存 K9K8G08U0A,高速 SRAM 缓存控制器 14 采用采用 Cypress 公司的 CY7C1061AV33 高速 SRAM。高速串行器 20 和高速解串器 21 采用美国国家半导体公司的 Channel Link 芯片 DS90CR217 和 DS90CR218A。

[0017] 本实施方式所述的数据转换控制器 22 采用 XILINX 公司 SPARTAN3 系列 FPGA

XC3S400,配置芯片采用 XCF02S。CameraLink 接口控制器 23 采用 DS90CR287。数字采集卡 24 采用 Matrix 公司的 Helios eCL/XCL 高速 CameraLink 数字采集卡。

[0018] 本实施方式所述的外围计算机 PCI-X 接口 25 和外围计算机内存 26 采用 IBMSystem X3400 服务器,内存 32G,操作系统 Microsoft Windows Server 2003;图像快视系统采用 Microsoft Visual C++6.0 开发的计算机应用程序。

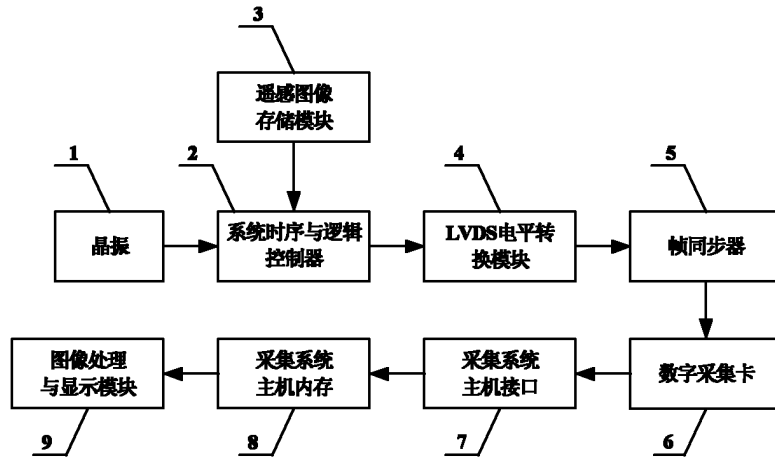


图 1

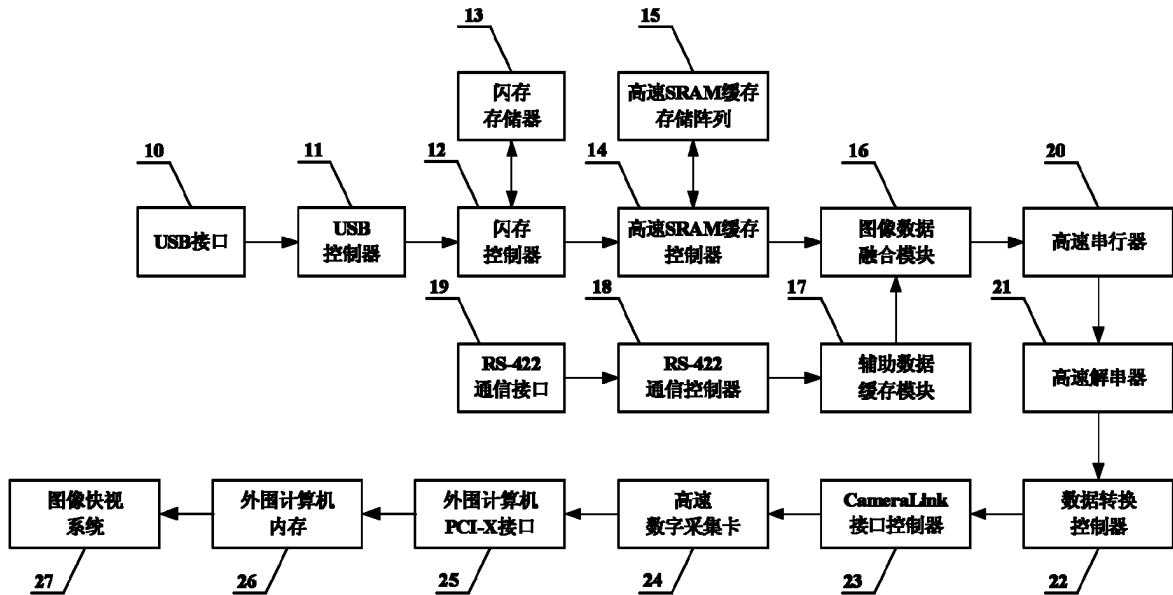


图 2

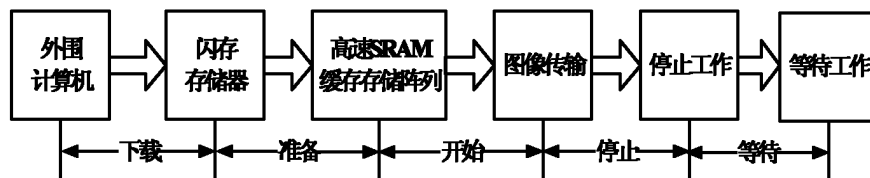


图 3