

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08B 13/196 (2006.01)

G08B 25/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610131684.4

[43] 公开日 2008年4月30日

[11] 公开号 CN 101169891A

[22] 申请日 2006.11.30

[21] 申请号 200610131684.4

[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 130031 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 武治国

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所  
代理人 南小平

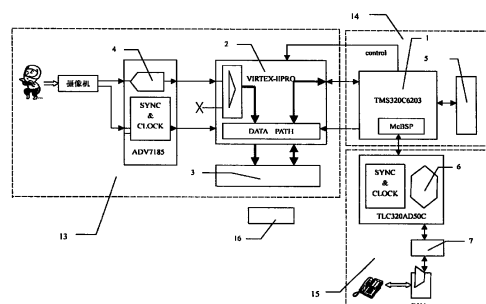
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## [54] 发明名称

智能防盗监控器

## [57] 摘要

一种实时监控自动报警装置，由图像采集模块、图像处理及目标检测模块、电话报警模块构成整个系统。采用先进的图像处理技术，实现动态目标检测。摄像机采集的室内实时图像由FPGA预处理，FPGA将预处理过的实时图像数据存入存储器。DSPs对存储器中实时图像数据分析处理与背景模板图像比较，监测动态目标。当发现有入侵者闯入时发报警信号，拨打报警电话，利用预存报警语音信息通知相关人员。本发明通过硬件接口、编程和数字信号处理器的软件实现入侵者探测、电话报警功能。



1. 一种智能防盗监控器由图像采集模块（13）、电话报警模块（15）组成，其特征在于该防盗报警装置包含图像处理及目标检测模块（14）；所述图像处理及目标检测模块（14）通过读取存储器中图像数据与背景数据比较完成图像分析处理实现入侵者检测。

2. 根据权利要求 1 所述图像处理及目标检测模块（14），其特征是：DSPs（1）以 DMA 的方式从 SDRAM（3）中读取实时图像数据；DSPs（1）根据读取的图像数据求取背景差分图像，检测室内环境灰度变化；对所得差分图像做二值化处理去除由于光线变化及照相机的偶尔颤动而对采集图像质量造成的影响；用所得图像数据进行判断分析以确定是否有入侵者进入室内；当有入侵者时，DSPs（1）启动电话报警模块（15）报警。

## 智能防盗监控器

### 技术领域

本发明属于安全报警装置技术领域，提供了一种通过图像处理技术实现的防盗监控系统。本发明涉及到通讯接口技术，具体地说是 DSPs 处理设备与摄像机及电话线的接口技术。

### 背景技术

目前防盗监控系统根据探测原理包括微波探测、红外探测、声波探测、电磁感应探测、视频探测。其中比较常见的微波探测器是以多普勒效应为基础，虽然反应灵敏但微波探测器检测运动方向为径向运动方向，对横向方向运动的物体检测能力则比较差而且对金属表面或坚硬的混凝土时特别容易反射。红外探测波长范围是  $8\sim 14\mu\text{m}$ ，由于人体的红外辐射波长正好在此探测波长范围之内，因此可探测到活动的人体。但红外探测受环境温度影响比较大。视频监控多采用实时的人工图像监控。实时的视频监控系统必须有专人职守，不仅浪费了人力，而且由于人的自身因素降低了可靠性。

### 发明内容

为了解决现有技术所存在的问题，本发明通过由图像采集模块 13，图像处理及目标检测模块 14，电话报警模块 15 三部分组成的系统完成动态目标检测从而实现入侵检测、电话报警功能。整个系统说明如下：

1. 图像采集模块 13: 采用普通摄像机对室内环境实时摄入, 将图像通过图像采集芯片 4 送入 FPGA2, FPGA2 控制时序, 图像在 FPGA2 中经过预处理后以整页突发的模式存入 SDRAM3。FPGA2 除了接受数据和控制 SDRAM3 之外, 还为后续的处理提供接口。DSPs1 可通过所提供接口对 FPGA2 进行控制, 如采集图像大小、图像存储位置等。保存后的图像供 DSPs1 分析处理检测目标。

2. 图像处理及目标检测模块 14: DSPs1 以 DMA 的方式从 SDRAM3 中读取实时图像数据。DSPs1 根据读取的图像数据求取背景差分图像, 检测室内环境灰度变化。对所得差分图像做二值化处理去除由于光线变化及照相机的偶尔颤动而对采集图像质量造成的影响。用所得图像数据进行判断分析以确定是否有入侵者进入室内。当有入侵者时, DSPs1 启动电话报警模块 15 报警。

3. 电话报警模块 15: 可根据预先设置的电话号码进行拨号, 通知相关人员到场对意外情况进行处理。DSPs1 识别出有入侵者后通过多通道缓冲串行端口访问电话接口, 拨打预设的电话号码。并且 DSPs1 通过音频模数转换器 6 收发电话线上的音频信号。根据拨号响应情况, DSPs1 进行判断并做出相应处理。当电话拨通后, 电话报警模块 15 可以播放预先录制的语音报警信息。

该防盗监控器的具体工作过程如下:

防盗监控器接通电源, 通过电源模块 16 初始化上电。DSPs1 从 Flash5 中加载运行程序, DSPs1 主程序运行后从 Flash5 中为 FPGA2 及 IIC8 接口编译程序。

系统初始化后,摄像机将实时采集的图像数据通过图像采集芯片4传给FPGA2,FPGA2对图像数据做相应的预处理。之后,FPGA2将图像数据保存进SDRAM3供DSPs1分析处理。

DSPs1在检测无入侵者状态下,每隔一段时间保存一幅室内场景图像数据作为背景图像。DSPs1从SDRAM3中读取摄像机拍摄的当前室内图像数据与背景图像做差分处理,求取差分图像。如有入侵者活动,差分图像会体现出背景图像明显的灰度变化。对差分图像做二值化处理消除短时光线变化等微弱变化对差分图像质量的影响。统计处理后图像的灰度变化数据,当其象素变化数量超过预先设定范围时便可确知有入侵者闯入。

DSPs1检测到有动态目标时,通过串行端口访问电话接口拨打预先设置的电话号码通知相应人员到场对情况作出处理。

本发明的有益效果:本发明通过FPGA2与数字信号处理器DSPs1相结合,利用了目前许多先进的图像处理技术及通讯技术。实现了对入侵者的实时探测,电话报警功能。目标检测准确,可靠性高,可实施性强。可以有效地避免误报警和漏报警的发生。可与公共安全防御系统相连及时采取处置措施。本发明还为后续的功能改进提供了良好的开发资源。

附图说明:

图1为本发明的总体结构图。图中1为数字信号处理器DSPs,2为FPGA,3为SDRAM,4为AD,5为Flash,6为音频模数转换器,7为电话网络接口,13为图像采集模块,14为图像处理及目标

检测模块，15 为电话报警模块，16 为电源模块。

图 2 为图像采集模块 13 结构框图。图中 1 为数字信号处理器 DSPs，2 为 FPGA，3 为 SDRAM，4 为 AD，8 为 IIC，9 为 AD 接口，10 为 SDRAM 控制器，11 为主控制模块，12 为 FIFO，17 为同步逻辑。

图 3 为图像处理及目标检测模块 14 程序流程图。

图 4 为电话报警模块 15 程序流程图。

具体实施方式：

参照图 1，本系统由图像采集模块 13、图像处理及目标检测模块 14、电话报警模块 15 三个部分组成。其中，在图像采集模块 13 中，采用 CCD 摄像机进行图像采集。采集系统由 AD4、FPGA2、SDRAM3 组成（参照图 2）。CCD 摄像机输出模式为 PAL 制式，系统采用 ADV7185 进行 A/D 转换。FPGA2 内部由主控制模块 11、SDRAM 控制器 10、AD 接口 9、FIFO12、IIC8 等模块组成。主控制模块 11 负责接受 DSPs1 的控制信号和协调各个模块之间的工作。SDRAM 控制器 10 实现对 SDRAM3 的操作逻辑。AD 接口 9 接受 AD4 模块输出的数据和同步信号并保证图像数据的行场同步。AD 接口 9 通过 AD4 模块输出的行场同步信号来实现图像数据的同步，以 AD4 模块输出点频率作为 FIFO12 模块的写时钟，行场同步信号的组合逻辑 17 组成 FIFO12 的写使能。IIC8 逻辑模块接受 DSPs1 对 FPGA2 采集系统的各种参数设置和控制。经过 FPGA2 预处理后的图像以整页突发的模式存入 SDRAM3。

在图像处理及目标检测模块 14 中(参照图 3), DSPs3 从 SDRAM3 中读取摄像机采集到的室内实时图像。将实时图像与室内无人时的模板图像进行比较, 求取背景差分图像。利用背景差分图像, 计算灰度直方图。通过直方图分析, 找出背景图像与活动目标的分割阈值。采用分割阈值与差分图像像素灰度进行比较, 大于阈值的像素灰度设为 255, 小于阈值的像素灰度设为 0。计算得出二值图像, 对二值图像作滤波处理, 过滤图像本身的噪声点。统计二值图像中灰度为 255 的像素点数目, 当其超过某一统计范围时便可确定有入侵者闯入。如果像素点数目小于该统计范围, DSPs1 通过计时检测是否需要更新背景模板。当需要更新模板时, 将目前采集的室内图像数据作为背景模板供以后分析使用。有入侵者闯入时, DSPs1 设置报警标示, 启动电话报警模块 15 报警。

电话报警模块 15 由 DSPs1、电话网络接口 7 (DAA) 及音频模数转换器 6 (TLC320AD50C) 组成。DAA7 用于收发电话线上的信号, DAA7 与音频模数转换器 6 连接, 通过多通道缓冲串行端口 McBSP 使 DSPs1 可以访问电话接口, 多通道缓冲串行端口在软件控制下, 可以访问外设扩展连接器。其处理过程如图 4 所示, 电话报警模块 15 收到报警标识, 拨打预先设置的电话号码。DAA7 将电话线上的响应信号, 发送给音频 AD6。DSPs1 通过音频 AD6 所转换的数据判断对方接听状态。当对方接听电话后, 通过音频 DA6 播放预先保存的报警提示信息。如果对方未应答, 则继续拨打下一预置电话号码。

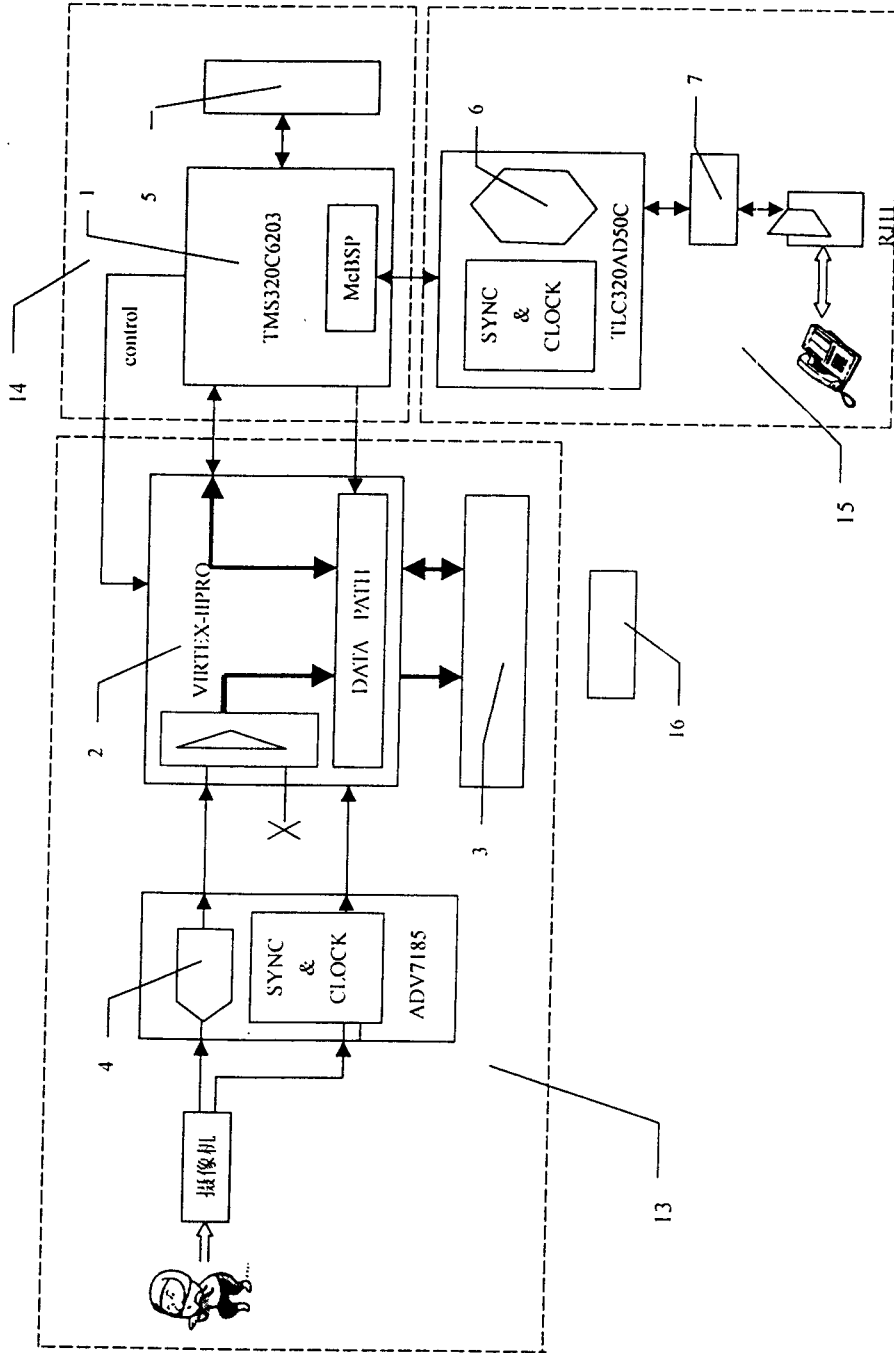


图1



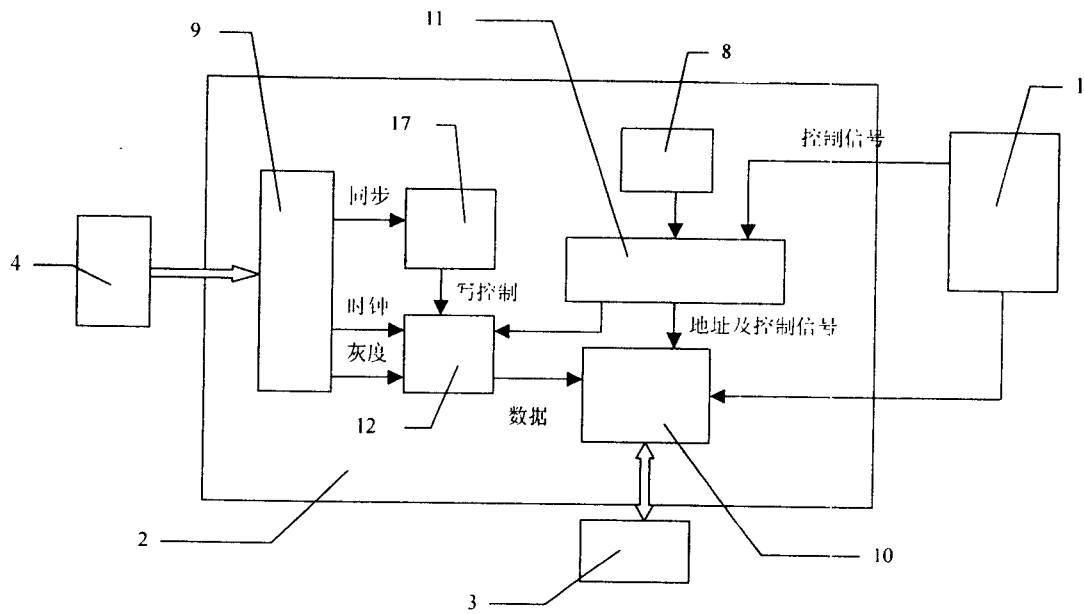


图 2

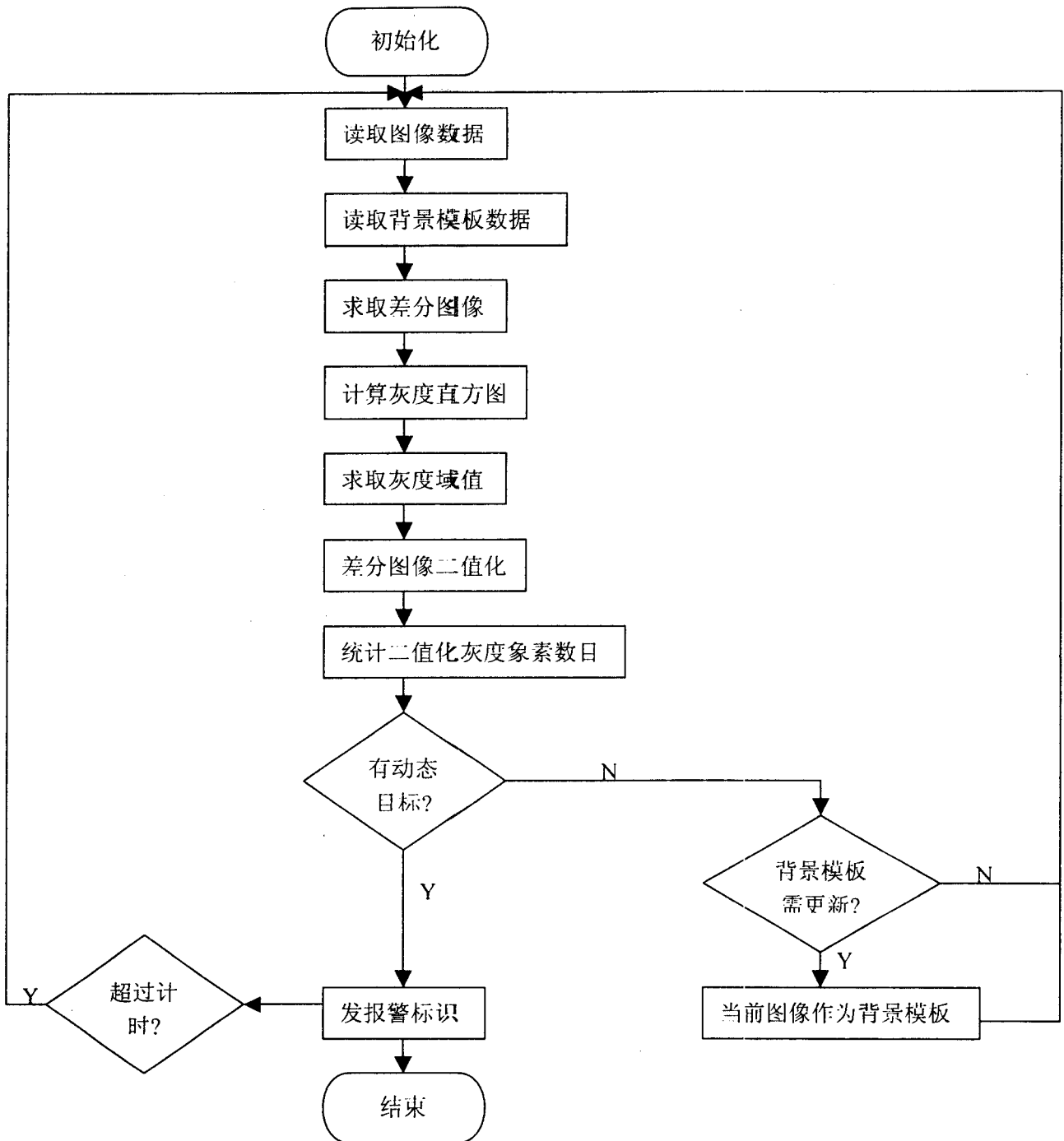


图 3

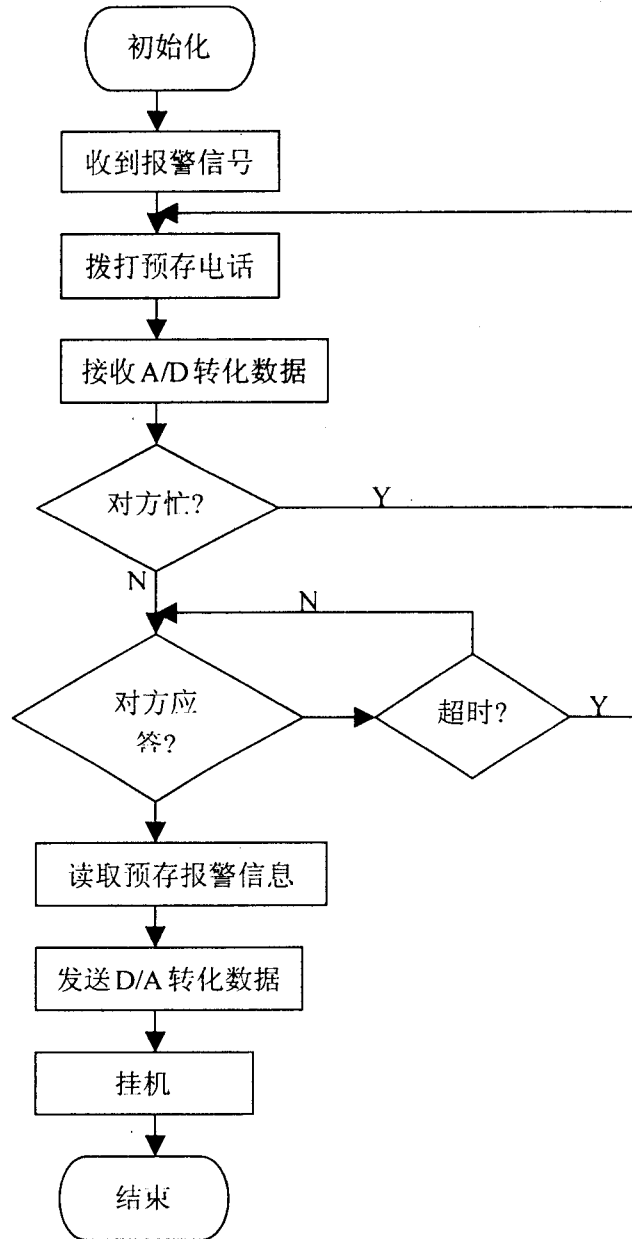


图 4