

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G08B 17/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710016778.1

[43] 公开日 2008年1月16日

[11] 公开号 CN 101105886A

[22] 申请日 2007.8.10

[21] 申请号 200710016778.1

[71] 申请人 山东省科学院自动化研究所
地址 250014 山东省济南市历下区科院路19号

[72] 发明人 车晓波 成巍 刘学军 刘建翔
李小伟 赵志鹏 欧阳红晋 刘广敏

[74] 专利代理机构 济南圣达专利商标事务所
代理人 张勇

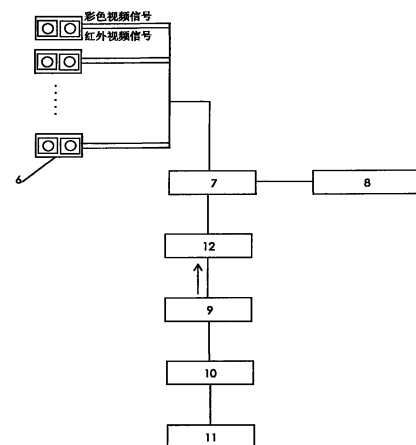
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 发明名称

双波段图象识别火灾探测报警系统及其监控方法

[57] 摘要

本发明公开了一种双波段图象识别火灾探测报警系统及其监控方法。它解决了目前图像类报警器容易误报，导致报警工作准确度不高的问题，具有结构简单，使用方便，能有效提高报警准确率等优点。其结构为：它包括至少一个探测器以及供电电源，所述探测器为双波段图像探测器；探测器输出端与视频分配器连接，视频分配器一路输出到常规闭路监控系统，另一路输出与图像采集设备连接，图像采集设备与微机连接，微机则与联动控制器连接，联动控制器分别与报警、救援设备连接。



1、一种双波段图象识别火灾探测报警系统，它包括至少一个探测器（6）以及供电电源，其特征是：所述探测器（6）为双波段图像探测器；探测器（6）输出端与视频分配器（7）连接，视频分配器（7）一路输出到常规闭路监控系统（8），另一路输出与图像采集设备（9）连接，图像采集设备（9）与微机（10）连接，微机（10）则与联动控制器（11）连接，联动控制器（11）分别与报警、救援设备连接。

2、根据权利要求1所述的双波段图象识别火灾探测报警系统，其特征是：所述双波段图像探测器包括一对并列排布的采用 CCD（3）感光元件的摄像装置，其中一个摄像装置的 CCD（3）感光元件前安装红外滤光片（4），形成红外图像和彩色图像两种不同波段的视频信号。

3、根据权利要求2所述的双波段图象识别火灾探测报警系统，其特征是：所述红外滤光片（4）安装在 CCD（3）感光元件前或摄像装置镜头前或探测器窗口前或摄像头与 CCD 感光元件（3）之间；或贴附在 CCD（3）感光元件上。

4、根据权利要求1所述的双波段图象识别火灾探测报警系统，其特征是：所述视频分配器（7）与图像采集设备（9）间设有视频切换器（12）。

5、一种权利要求1所述的双波段图象识别火灾探测报警系统监控方法，其特征是：它的探测方法为，

（1）将至少一台探测器固定于监测区域，各台探测器的两路视频信号经视频分配器处理后，一路输出到常规闭路监控系统；另一路输出到切换器的视频输入端；

（2）切换器采用两路输出方式，分别为彩色通道和红外通道，直接送到图象采集卡输入端；

（3）图象采集卡将视频信号转换为数字图像存入计算机内存中，进行火焰图像比对判断，一旦确定发生火灾，则由计算机发出联动控制信号，进行火灾报警。

6、根据权利要求5所述的双波段图象识别火灾探测报警系统监控方法，其特征是：所述步骤（3）中火焰图像比对判断过程为，计算机读取指定内存中的数据形成影像在屏幕上显示，同时对图像中的每个象素进行扫描，把每个象素值分解为红绿蓝三种颜色分量，与软件中设置的火焰颜色阈值进行比对，判断该象素的颜色特征，读取不同时刻的图像数据，分析同一象素在不同时刻的亮度变化，将变化次数与给定的阈值比较，判断该象素是否符合闪烁的特征，结合两次判断的结果，如果认为该场景中不存在可疑部分，则计算机发出指令控制视频切换器的两个输出端切换到下一探测器的彩色和红外通道，如果认为某块区域存在火焰异常，则计算机程序开始对该探测器的红外通道影像进行分析，红外通道无需形成影像在屏幕中显示，计算机直接读取内存中的数据作后台处理，红外辐射的强度在图像中往往表现为亮度的强弱，对图像灰度值进行连续扫描，通过与给定阈值比较确定图像中的可疑区域，最后将两个通道确定的异常区域进行相关性分析，以此判断该探测器监测范围内是否真的存在火焰异常，一旦确定两通道给出的异常区域为同一区域，即识别为火灾。

7、根据权利要求5所述的双波段图象识别火灾探测报警系统监控方法，其特征是：所述步骤（3）中火灾报警过程为，计算机发出联动控制信号，联动控制器接有多个输出端，分别控制报警设备、火灾隔离设备、扑救设备、视频记录设备等，同时计算机发出信号使得视频切换器锁定该探测器，实现报警画面实时监测。

双波段图象识别火灾探测报警系统及其监控方法

技术领域

本发明涉及一种报警装置，尤其涉及一种双波段图象识别火灾探测报警装置及其监控方法。

背景技术

随着我国经济的迅猛发展，新型、大型、高层、地下等各类大空间建筑大量涌现，仓储规模日趋扩大。建筑内部的防火设施，传统的方法是使用感温、感烟、感光探测器以及红外对射探测器，但对于大空间的建筑以及露天场合，传统的探测方法已经不能适应这些场所的消防要求。对于安装有监视设备的大空间建筑，如果能通过对摄像机采集的图象信息作一定的分析识别时进行火灾探测，则既有效克服了传统探测器在大空间场合灵敏度下降的缺点，同时可以实现监控功能，因此，图象识别火灾探测技术应运而生。火灾发生时产生的烟雾、火焰颜色、亮度、形状、蔓延的趋势、自身的红外紫外辐射等视觉特征，成为图象型探测器的主要依据，图象型火灾探测器具有响应速度快，探测及时，信息丰富等优点，现有的图象型火灾探测技术，有从颜色的角度出发，利用火焰的颜色特征进行判别（如中国专利 CN1112702A），或者利用火灾蔓延过程中火焰区域面积增长的特点进行判别，有利用火焰辐射的红外光进行判别（如中国专利 CN1334476A），有收集监控场景中烟雾通过图象进行识别以判断火灾的存在与否（如中国专利 CN1427253A）。但是单从颜色或是红外辐射去分析火焰视频信号，在许多场合缺乏可靠性，很多场景或是物体具有火焰一样的颜色，甚至具有亮度变化的特征，同样并不是只有火焰才产生红外紫外光，当这些干扰因素出现时往往会

发明内容

本发明的目的就是为了解决目前图像类报警器容易误报，导致报警工作准确度不高的问题，提供一种具有结构简单，使用方便，能有效提高报警准确率等优点的双波段图象识别火灾探测报警装置及其监控方法。

为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

一种双波段图象识别火灾探测报警系统，它包括至少一个探测器以及供电电源，所述探测器为双波段图像探测器；探测器输出端与视频分配器连接，视频分配器一路输出到常规闭路监控系统，另一路输出与图像采集设备连接，图像采集设备与微机连接，微机则与联动控制器连接，联动控制器分别与报警、救援设备连接。

所述双波段图像探测器包括一对并列排布的 CCD 摄像装置，其中一个 CCD 摄像装置前安装红外滤光片，形成红外图像和彩色图像两种不同波段的视频信号。

所述红外滤光片安装在 CCD 感光元件前或摄像装置镜头前或探测器窗口前或摄像头与 CCD 感光元件之间；或贴附在 CCD 感光元件上。

所述视频分配器与图像采集设备间设有视频切换器。

一种双波段图象识别火灾探测报警系统监控方法，它的探测方法为，

- (1) 将至少一台探测器固定于监测区域，各台探测器的两路视频信号经视频分配器处理后，一路输出到常规闭路监控系统；另一路输出到切换器的视频输入端；
- (2) 切换器采用两路输出方式，分别为彩色通道和红外通道，直接送到图象采集卡输入端；
- (3) 图象采集卡将视频信号转换为数字图像存入计算机内存中，进行火焰比对判断，一旦确定发生火灾，则由计算机发出联动控制信号，进行火灾报警。

所述步骤(3)中火焰比对判断过程为，计算机读取指定内存中的数据形成影像在屏幕上显示，同时对图像中的每个象素进行扫描，把每个象素值分解为红绿蓝三种颜色分量，与软

件中设置的火焰颜色阈值进行比对,判断该象素的颜色特征,读取不同时刻的图像数据,分析同一象素在不同时刻的亮度变化,将变化次数与给定的阈值比较,判断该象素是否符合闪烁的特征,结合两次判断的结果,如果认为该场景中不存在可疑部分,则计算机发出指令控制视频切换器的两个输出端切换到下一探测器的彩色和红外通道,如果认为某块区域存在火焰异常,则计算机程序开始对该探测器的红外通道影像进行分析,红外通道无需形成影像在屏幕中显示,计算机直接读取内存中的数据作后台处理,红外辐射的强度在图像中往往表现为亮度的强弱,对图像灰度值进行连续扫描,通过与给定阈值比较确定图像中的可疑区域,最后将两个通道确定的异常区域进行相关性分析,以此判断该探测器监测范围内是否真的存在火焰异常,一旦确定两通道给出的异常区域为同一区域,即识别为火灾。

所述步骤(3)中火灾报警过程为,计算机发出联动控制信号,联动控制器接有多个输出端,分别控制报警设备、火灾隔离设备、扑救设备、视频记录设备等,同时计算机发出信号使得视频切换器锁定该探测器,实现报警画面实时监测。

本发明由至少一对彩色 CCD 视频元件、滤光装置、控制电路、切换设备、图象采集卡以及通用微型计算机构成,滤光装置加装于其中一只 CCD 前端或者镜头前端,使其能够滤掉可见光成分,只探测景物的近红外辐射。根据安装探测器的数量,如果一台探测器,两路视频输出信号可以直接接入图象采集卡,多台探测器可以通过视频切换设备按命令依次切换一路视频信号给图象采集卡,此时两路视频信号采用并行输出分时处理的方式,只有一路视频信号输入到采集卡,采集卡通过 PCI 总线将图象数据保存到计算机事先分配好的内存区内。计算机按照指令控制视频切换设备先切换到某台探测器的彩色通道,并读取内存区内的数据,在监视器上形成彩色影象,同时根据火灾的视频特征,通过对彩色影象的颜色、纹理、闪烁次数的判断,及时判断彩色通道是否有火灾发生,如果彩色通道探测到火灾异常,将识别结果主要是位置信息保存到计算机内,然后计算机发出指令控制视频切换设备立即切换到该探测器的红外通道,带有滤光装置的红外通道可以对监测场景中的红外辐射光线进行摄取成象,计算机在获取该通道的视频后,根据辐射强度和辐射变化特征对图象数据进行分析,如果判断为存在火灾异常则划分出火灾可疑区域,并将保存的彩色通道识别区域与红外通道识别区域进行比对,确定为同一目标后,发出报警输出信号,该信号将控制多个联动装置,分别启动报警装置、扑救设备、视频记录设备等。

本发明的视频显示处理通道可以采用如下方式实现:采用具有多路输入多路输出的视频切换设备,视频输出通道并行控制互不干扰,可以分别控制其切换到指定的视频信号,比如可以控制输出通道 1 显示输入通道 3 的视频信号,控制输出通道 2 显示输入通道 4 的视频信号,输出通道 1 和 2 可以同时输出,无需切换。使切换设备输出两路视频信号,分别输出同一探测器的彩色视频和红外视频。对应的图象采集卡采用支持多路输入同时显示同时处理功能,将切换器两路视频输出分别接至采集卡的两路视频输入端,计算机可以对两路视频信息同时进行处理,为方便监控只在屏幕显示彩色通道视频,隐藏红外通道,对红外通道的数据作后台处理,双通道的数据分析和识别判断方法同上所述。

本发明的探测器安装方法可采用如下方式:将探测器单体固定于监测环境的四周,根据每台探测器的视野和保护范围确定安装探测器的数量,使所有探测器能够有效地保护整个监测区域。根据探测器数量确定视频切换设备的输入通道,过多的探测器可采用切换设备级联方式进行视频切换。这种方式的优点是各探测器独立运行,输入信号稳定,减少了干扰,提高了系统可靠性,缺点是需要相对较多的设备。

另一种方式可以将探测器安装在可旋转的云台上,将云台固定在监测环境中央或是四周,探测器可以随云台一起转动,云台的转动由云台控制器驱动电机实现,云台控制器与计算机连接,计算机根据识别结果操作云台控制器转动或是锁定当前位置。这种接入方式的优点是每台探测器的监测范围大,需要设备少,缺点是增加了云台控制部分,云台的转动降低了视频质量不便于识别。

本发明所运用的红外成像原理：理论上，自然界中的一切物体，只要它的温度高于绝对零度(-273.15℃)，就存在分子和原子无规则的运动，其表面就会不断地辐射红外线。任何存在有温度的物体，除可以发出波长在380~770nm的可见光外，还可以发射不为人眼所见的波长为770~1350nm范围的红外线。

火焰燃烧时的红外辐射主要集中于950~2000nm波段，当使用CCD作为感光元件进行红外线图象采集时，CCD自身具备了400~1200nm的感光能力，涵盖了红外线的基本波长光谱。只是在一般的状况下由于可见光的光量远大于红外光，因而采集到的图象并不能看出红外线效应。故本系统采用将CCD摄像镜头前端加装红外滤光片，该滤光片可以有效地滤除可见光波段，使监测场景中的红外辐射顺利通过滤光片形成影象，而火焰燃烧时辐射的大量红外线就成为红外图象识别的一个依据。

本发明的有益效果是：

1. 有摄像监控和火灾探测双重优势，彩色摄像机可以提供现场的图象视频方便监控，显示火灾发生的范围和具体位置，同时在识别算法的支持下结合双波段图象信息又可以达到探测火灾的目的。

2. 可以同时提供可见光波段和红外波段的视频图象，为火灾的识别提供了丰富的影象信息，使得同时从颜色、亮度、纹理、闪烁、红外辐射等多个方面进行火灾探测成为可能。

3. 该装置结构紧凑、简单、控制容易、切换速度快、安全性能好、故障率低。

4. 红外图象的摄取采用普通CCD加红外滤光片结合的方式，方便安装、结构简单、无须额外附加电源；彩色与红外视频同时输出，可以随意切换。

5. 可以工作于多种安装方式，监视区域广，保护范围大，受空间限制小，适合大型厅馆厂矿等大空间和大范围建筑物内的火灾监测。

附图说明

图1为本发明的结构框图；

图2为探测器正面视图；

图3为图2侧面剖视图。

其中，1.防护罩，2.镜头，3.CCD，4.滤光片，5.出线端，6.探测器，7.视频分配器，8.常规闭路监控系统，9.图像采集设备，10.微机，11.联动控制器，12.视频切换器。

具体实施方式

下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

本发明整个系统由双波段图象探测器6、通用微型计算机10、图象采集设备9（如大恒公司的DH-CG系列）、视频切换器12、常规闭路监控系统8、视频分配器7和联动控制器11等设备构成。探测器6输出端接视频分配器7，视频分配器7输出分两路，一路送常规闭路监控系统8，另一路送视频切换器12，视频切换器12与图像采集设备9连接，图像采集设备9接微机10，微机10则与联动控制器11连接，联动控制器11分别控制报警装置、扑救设备、视频记录设备等。

其中，双波段图像探测器6包括一对并列排布的采用CCD3感光元件的摄像装置，其中一个摄像装置的CCD3感光元件前安装红外滤光片4，形成红外图像和彩色图像两种不同波段的视频信号。红外滤光片4可安装在CCD3感光元件前或摄像装置镜头前或探测器窗口前或摄像头与CCD感光元件3之间；或贴附在CCD3感光元件上。在镜头2前设有防护罩1，在探测器6的后端为出线端5。将滤光片4放置在CCD3感光元件前，其面积大小以完全遮住CCD3感光元件为准，由于红外线波长比可见光的波长要长得多，其焦距不可能与可见光一致，因此须要专门对镜头进行红外区校正，以明火为参照物调整镜头2位置使得彩色视频和红外视频图象清晰。

本发明的探测方法为：

将数台探测器6固定于监测区域四周，探测器6通过12V直流电源统一供电，将每台探

测器 6 的两路视频信号经视频分配器 7 处理后，一路送入常规闭路监控系统 8，另一路送入视频切换器 12，如果是单台探测器 6 则直接送入图像采集设备 9。

视频切换器 12 采用两路输出方式，分别为彩色通道和红外通道，视频切换器 12 输出直接送到图像采集设备 9 的输入端，图像采集设备 9 通过微机 10 的 PCI 扩展插槽与微机 10 连接，图像采集设备 9 将视频信号转换为数字图像存入微机 10 内存中，微机 10 通过读取指定内存中的数据形成影像在屏幕上显示，同时对图像中的每个像素进行扫描，把每个像素值分解为红绿蓝三种颜色分量，与软件中设置的火焰颜色阈值进行比对，判断该像素的颜色特征，读取不同时刻的图像数据，分析同一像素在不同时刻的亮度变化，将变化次数与给定的阈值比较，判断该像素是否符合闪烁的特征，结合两次判断的结果，如果认为该场景中不存在可疑部分，则微机 10 发出指令控制视频切换器的两个输出端切换到下一探测器的彩色和红外通道，如果认为某块区域存在火焰异常，则计算机程序开始对该探测器的红外通道影像进行分析，红外通道无需形成影像在屏幕中显示，计算机直接读取内存中的数据作后台处理，红外辐射的强度在图像中往往表现为亮度的强弱，对图像灰度值进行连续扫描，通过与给定阈值比较确定图像中的可疑区域，最后将两个通道确定的异常区域进行相关性分析，以此判断该探测器监测范围内是否真的存在火焰异常，一旦确定两通道给出的异常区域为同一区域，即识别为火灾，计算机发出联动控制信号，联动控制器接有多个输出端，分别控制报警设备、火灾隔离设备、扑救设备、视频记录设备等，同时计算机发出信号使得视频切换器锁定该探测器，实现报警画面实时监测。

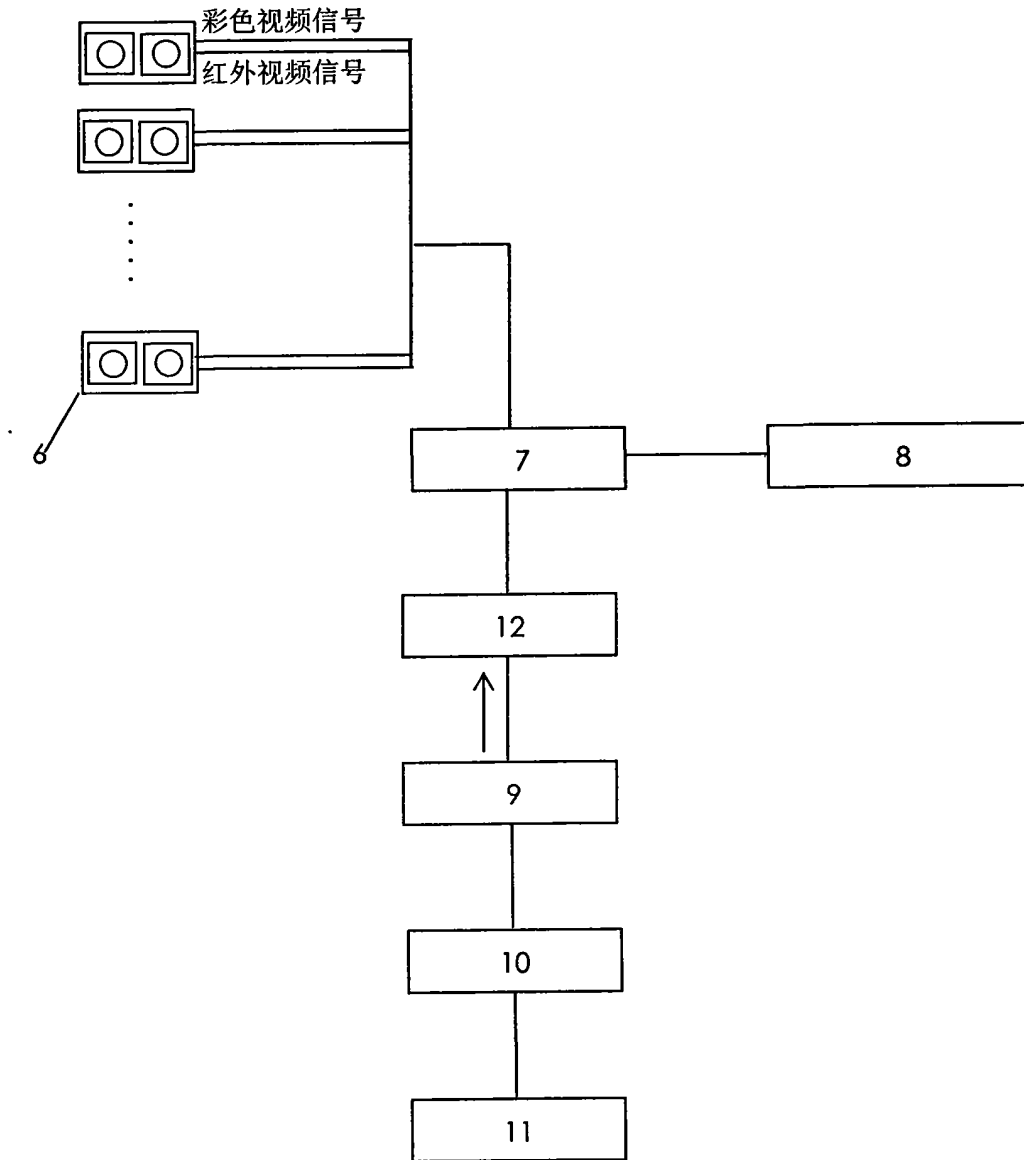


图 1

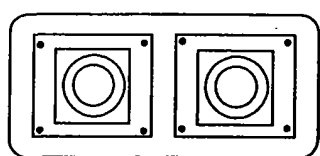


图 2

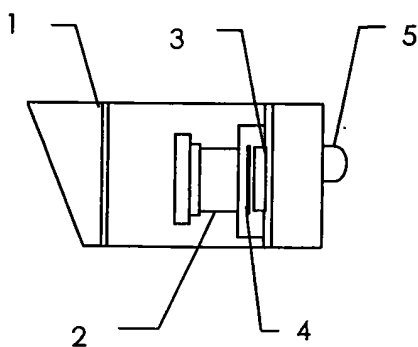


图 3