



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102307386 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201110254638. 4

CN 201278023 Y, 2009. 07. 22,

(22) 申请日 2011. 08. 31

CN 101043507 A, 2007. 09. 26,

CN 101547048 A, 2009. 09. 30,

(73) 专利权人 公安部第三研究所

地址 200031 上海市徐汇区岳阳路 76 号

审查员 左林子

(72) 发明人 汤志伟 蔡烜 吴轶轩 吴晶

洪利军

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限

公司 31224

代理人 刘粉宝

(51) Int. Cl.

H04W 64/00(2009. 01)

H04N 7/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1953408 A, 2007. 04. 25,

CN 1658670 A, 2005. 08. 24,

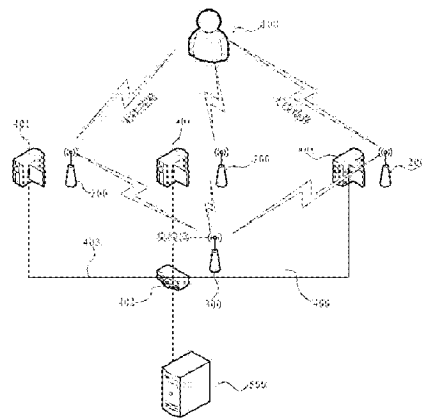
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统及方法,监控系统包括:移动定位标签、参考节点、中心节点、室内视频监控子系统以及系统服务器,该系统服务器根据获得的移动定位标签的状态信息和位置坐标值控制室内视频监控子系统,实时显示移动定位标签相对应的摄像视频。监控时参考节点识别出移动定位标签的 ID 信息;然后参考节点会及时把收集到的有关此标签的信息和配置文件中的信息一起上传到系统服务器,系统服务器会根据这些信息判断出移动标签的位置。本发明可以提供室内定位功能、视频实时监控等与目标物体位置有关的服务,具有应用范围广,性能稳定可靠等优点。



1. 基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其特征在于,所述监控系统包括:

移动定位标签,所述移动定位标签根据参考节点提供的坐标参数进行自身位置定位计算,并通过 ZigBee 网络将移动定位标签的状态信息和位置坐标信息传至参考节点,并把该坐标协同定位节点标志号发送给网关;

参考节点,所述参考节点为移动定位标签提供自身的坐标参数作为移动定位标签定位计算的参考值,并将移动定位标签的状态信息和位置坐标信息直接转发至中心节点;

中心节点,所述中心节点固定设置,坐标固定,并且不参与定位计算,中心节点在整个定位网络中具有网关的功能,用于将整个定位监控系统的构建和初始参数的设定,并将提供的参考节点和移动定位标签配置数据发送给相应的节点,同时还将在定位网络内各个参考节点所点反馈的有效数据信息给系统服务器;

室内视频监控子系统,所述室内视频监控子系统用于实时获取室内的视频信息;

系统服务器,所述系统服务器根据获得的移动定位标签的状态信息和位置坐标值控制室内视频监控子系统,实时显示移动定位标签相对应的摄像视频;

所述系统服务器包括定位数据采集模块、视频监控模块、参数设定模块、视频压缩编码模块、视频检索服务模块以及报警处理模块,

所述定位数据采集模块将无线定位网络采集到的人员状态、位置信息数据进行分析处理,并写入数据库;当有移动定位标签的目标物体进入某一个或某几个参考节点的射频识别范围即刻会被相应的参考节点识别,参考节点能够识别出移动定位标签的 ID 信息;然后参考节点会及时把收集到的有关此标签的信息和配置文件中的信息一起上传到系统服务器,系统服务器会根据这些信息判断出移动标签的位置;

视频监控模块加工处理网络摄像机传输的视频图像,并借助 GIS 技术将移动定位标签的位置在地图上实时标出,同时控制显示移动定位标签的位置对应的视频画面;为了实现目标物体的实时跟踪,服务器会及时得到目标物体的位置变化信息,完成视频的自动切换,从而保证目标物体的实时跟踪监控;

所述参数设定模块对定位监控系统中各组成组分的主要网络参数进行无线设定;

所述视频压缩编码模块将产生的视频图像内容和相对应的位置信息进行压缩编码,生成带有位置信息的视频数据;

所述视频检索服务模块将视频数据和位置信息之间建立对应关系,并向用户提供浏览、查询、检索应用;

所述报警处理模块包括声光报警装置和报警信息显示装置,所述声光报警装置主要通过声音、闪光手段提醒相关人员注意,所述报警信息显示装置则通过屏幕把报警时间、报警地点、报警内容信息显示给相关人员;

该系统监控时包括如下步骤:

(1) 当移动定位标签所对应的目标物体进入某一个或某几个参考节点的射频识别范围时,移动定位标签获取参考节点相对应的坐标参数信息;

(2) 移动定位标签根据参考节点提供的坐标参数信息和 RSSI 平均值计算出自身的精确位置,并将计算得到的精确位置信息连同自身的 ID 信息通过 ZigBee 网络发至参考节点;

(3) 参考节点在识别移动定位标签的 ID 信息后,将接收的移动定位标签的 ID 信息和位

置信息直接发送至中心节点；

(4) 中心节点将接收到的信息转发至系统服务器；

(5) 系统服务器根据获得的移动定位标签的位置信息利用 GIS 技术将移动定位标签的位置在地图上实时标出,同时控制室内视频监控子系统显示移动定位标签的位置对应的视频画面;为了实现对目标物体的实时跟踪,服务器会及时得到目标物体的位置变化信息,完成视频的自动切换,从而保证目标物体的实时跟踪监控。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其特征在于,所述中心节点采用 CC2430 芯片。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其特征在于,所述参考节点至少为 3 个。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其特征在于,所述移动定位标签为带定位引擎的射频芯片 CC2431。

5. 根据权利要求 1 所述的基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其特征在于,所述室内视频监控子系统由网络摄像机和集线器组成,所述网络摄像机通过网络线连接集线器,所述集线器与系统服务器相接。

基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种室内定位监控管理方法及其系统,特别是涉及一种基于 Zigbee 无线网络与摄像机联动的室内定位监控系统及相应的监控方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着现代通信技术和无线网络的快速发展,人们对定位与导航的需求日益增大,尤其在复杂的室内环境,如机场大厅、展厅、仓库、超市、图书馆、矿井等环境中,常常需要确定人员、设施与物品在室内的位置信息。但是受定位时间、定位精度以及复杂室内环境等条件的限制,比较完善的封闭空间定位技术目前还无法很好地利用。

[0003] 另外,视频监控系统在各大城市普及开来,实时地监视着城市每个角落,防止发生各种违法犯罪行为,为整个社会的稳定、和谐提供了保障。目前,几乎全部监控系统的分析都依赖于人工,由于人工监控本身固有的缺陷,人力越来越难以胜任海量监控视频数据信息的分析和理解;当摄像机的数量过少的时候,不能做到对全部场景的连续监控,并且由于监控人员疲劳、疏忽、精力不集中等原因,会严重影响监视的效果。

[0004] 为了解决现有的定位与监控系统中存在的问题,国内外研究机构在室内定位领域做了大量研究,如红外线室内定位技术:红外线 IR 标识发射调制的红外射线,通过安装在室内的光学传感器接收进行定位。虽然红外线具有相对较高的室内定位精度,但是由于光线不能穿过障碍物,使得红外射线仅能视距传播。超声波定位技术:超声波测距主要采用反射式测距法,通过三角定位等算法确定物体的位置,即发射超声波并接收由被测物产生的回波,根据回波与发射波的时间差计算出待测距离。Wi-Fi 定位技术:无线局域网(WLAN)是一种全新的信息获取平台,可以在广泛的应用领域内实现复杂的大范围定位、监测和追踪任务。射频识别定位技术:射频识别定位技术利用射频方式进行非接触式双向通信交换数据以达到识别和定位的目的。这种技术作用距离短,一般最长为几十米。

[0005] 中国专利申请号为 200810060078.7 的发明专利公开了一种基于无线传感器网络的室内定位方法,该方法结合集中式定位和分布式定位的优点,提出一种在盲节点上实现分布式定位得出粗定位结果,然后将各盲节点的粗定位结果传递给汇聚节点,在汇聚节点上再对粗定位结果进行进一步定位优化算法,得出最后的细定位结果。

[0006] 中国专利申请号为 200410016455.9 的发明专利公开了一种具有多摄像机的智能跟踪监控系统,该系统包括全景摄像机和多个跟踪摄像机,在全景摄像机发现移动目标时,将目标的位置通知各个跟踪摄像机,有多个跟踪摄像机分别跟踪多个移动目标,获取图像。该发明可用于对场景或通道的视频监控。

[0007] 中国专利申请号为 200920167170.3 的发明专利公开了基于无线局域网的室内定位设备领域。它是基于无线局域网的室内定位设备,包括进行实时接收各客户端定位模块发送的位置信息并在地图上实时显示该用户的位置信息的服务端监控模块,进行定义子空间、位置参考点、路径等各类信息并测试分析、实时跟踪、无线网卡设置等的位置调查模块,计算用户当前位置并将位置信息发送给服务端监控系统的客户端定位模块。

[0008] 但是,现有的室内定位技术在室内定位领域都有着比较明显的缺点。红外技术最大的不足在于:只能实现点对点的传输,无法灵活地组成网络,必须在视距范围内定向传输,要求通信设备的位置固定,无法用于移动设备,通信距离最大不能超过1米;WiFi 优异的传输速率是以大的功耗为代价的,大多数便携 WiFi 装置都需要常规充电,这使得 WiFi 较 Zigbee 而言不适用于低功耗的无线传感器网络。

[0009] 另外,视频监控系统在各大城市普及开来,实时地监视着城市每个角落,防止发生各种违法犯罪行为。国内外研究机构在室内视频监控领域也做了大量卓有成效的研究,其技术包括:实时运动物体检测与跟踪 (Real-Time Moving Object Detection and Tracking)、目标识别 (Object Recognition)、步态分析 (Human Gait Analysis) 以及多摄像头协作跟踪 (Multi-camera Cooperative Tracking) 等。

[0010] 中国专利申请号为 200410016455.9 的发明专利公开了一种具有多摄像机的智能跟踪监控系统,该系统包括全景摄像机和多个跟踪摄像机,在全景摄像机发现移动目标时,将目标的位置通知各个跟踪摄像机,有多个跟踪摄像机分别跟踪多个移动目标,获取图像。该发明可用于对场景或通道的视频监控。

[0011] 综上所述,现有的室内视频监控主要以视频图像分析为主,其核心技术内容就是视频的模式识别,在实际使用中会遇到清晰度低就无法识别定位跟踪等视频监控固有的缺点限制。现有的产品中没有出现利用无线传感网络的定位后控制摄像机进行精确位置监控的产品。

发明内容

[0012] 本发明针对现有室内定位和视频监控系统存在的问题,而提供一种基于 ZigBee 无线网络和摄像系统联动的针对办公室及楼道环境的室内定位监控系统。该系统可以提供室内定位功能、视频实时监控等与目标物体位置有关的服务,具有应用范围广,性能稳定可靠等优点。

[0013] 为了达到上述目的,本发明采用如下的技术方案:

[0014] 基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,所述监控系统包括:

[0015] 移动定位标签,所述移动定位标签参考节点提供的坐标参数进行自身位置定位计算,并通过 ZigBee 网络将移动定位标签的状态信息和位置坐标信息传至参考节点;

[0016] 参考节点,所述参考节点为移动定位标签提供自身的坐标参数作为移动定位标签定位计算的参考值,并将移动定位标签的状态信息和位置坐标信息转发至中心节点;

[0017] 中心节点,所述中心节点固定设置,用于将整个定位监控系统的构建和初始参数的设定,并将相应配置数据发送至系统中的参考节点和移动定位标签,且将系统内各节点反馈的有效数据信息转发给系统服务器;

[0018] 室内视频监控子系统,所述室内视频监控子系统用于实时获取室内的视频信息;

[0019] 系统服务器,所述系统服务器根据获得的移动定位标签的状态信息和位置坐标值控制室内视频监控子系统,实时显示移动定位标签相对应的摄像视频。

[0020] 在本发明的优选方案中,所述中心节点采用 CC2430 芯片。

[0021] 进一步的,所述参考节点至少为 3 个。

[0022] 进一步的,所述移动定位标签为带定位引擎的射频芯片 CC2431。

[0023] 进一步的,所述室内视频监控子系统由网络摄像机和集线器组成,所述网络摄像机通过网络线连接集线器,所述集线器与系统服务器相接。

[0024] 进一步的,所述系统服务器包括定位数据采集模块、视频监控模块、参数设定模块、视频压缩编码模块、视频检索服务模块以及报警处理模块,

[0025] 所述定位数据采集模块将无线定位网络采集到的人员状态、位置信息等数据进行分析处理得到移动定位标签的位置信息,并写入数据库;

[0026] 所述视频监控模块加工处理室内视频监控子系统传输的视频图像,并根据移动定位标签的位置信息利用 GIS 技术将移动定位标签的位置在地图上实时标出,同时控制显示移动定位标签的位置对应的视频画面;

[0027] 所述参数设定模块对定位监控系统中各组成组分的主要网络参数进行无线设定;

[0028] 所述视频压缩编码模块将产生的视频图像内容和相对应的位置信息进行压缩编码,生成带有位置信息的视频数据;

[0029] 所述视频检索服务模块将视频数据和位置信息之间建立对应关系,并向用户提供浏览、查询、检索等应用;

[0030] 所述报警处理模块包括声光报警装置和报警信息显示装置,所述声光报警装置主要通过声音、闪光等手段提醒相关人员注意,所述报警信息显示装置则通过屏幕把报警时间、报警地点、报警内容等信息显示给相关人员。

[0031] 基于上述方案,本发明还提供一种基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控方法,该方法包括如下步骤:

[0032] (1) 当移动定位标签所对应的目标物体进入某一个或某几个参考节点的射频识别范围时,移动定位标签获取参考节点相对应的坐标参数信息;

[0033] (2) 移动定位标签根据参考节点提供的坐标参数信息和 RSSI 平均值计算出自身的精确位置,并将计算得到的精确位置信息连同自身的 ID 信息通过 ZigBee 网络发至参考节点;

[0034] (3) 参考节点在识别移动定位标签的 ID 信息后,将接收的移动定位标签的 ID 信息和位置信息发送至中心节点;

[0035] (4) 中心节点将接收到的信息转发至系统服务器;

[0036] (5) 系统服务器根据获得的移动定位标签的位置信息利用 GIS 技术将移动定位标签的位置在地图上实时标出,同时控制室内视频监控子系统显示移动定位标签的位置对应的视频画面。

[0037] 根据上述方案得到的本发明基于 ZigBee 无线网络和摄像系统联动,实现针对办公室及楼道环境进行监控,能够解决现有室内定位和视频监控系统中存在各种问题,具有应用范围广,性能稳定可靠等优点。

附图说明

[0038] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0039] 图 1 为本发明的系统结构示意图。

[0040] 图 2 为本发明中系统服务器的系统框图。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0042] 参见图 1,本发明提供的基于 Zigbee 无线网络的室内定位监控系统,其主要包括移动定位标签 100、参考节点 200、中心节点 300、室内视频监控子系统 400 以及系统服务器 500。

[0043] 其中移动定位标签 100,是整个定位网络的需要定位节点,负责自身位置定位计算,并通过 ZigBee 网络将标签的状态信息和位置坐标值传送给参考节点 200。移动定位标签 100 内部具有定位引擎,能够根据参考节点提供的固定坐标和 RSSI 平均值计算出自身的精确位置,并把该坐标协同定位节点标志号发送给网关。采用带定位引擎的射频芯片 CC2431 来实现。

[0044] 参考节点 200,在整个定位网络中作为定位参考节点,为移动定位标签提供自己的坐标参数作为其定位计算的参考值。

[0045] 在一次定位过程中,至少要有 3 个参考节点提供定位参数才能完成定位计算。同时,参考节点 200 在网络中也充当着路由器 (Router) 的角色,具有数据转发的功能。负责将移动定位标签 100 的 ID 信息和位置信息转发至中心节点 300。

[0046] 中心节点 300 在整个定位网络中具有网关的功能,它是定位网络的核心部件。首先,中心节点 300 负责整个定位网络的构建和初始参数的设定;再者,中心节点 300 将提供的参考节点 200 和移动定位标签 100 配置数据发送给相应的节点。同时还还将定位网络内各个参考节点 200 所点反馈的有效数据信息给系统服务器 500。

[0047] 在定位网络中,中心节点 300 的坐标 (X, Y) 是固定的,并且不参与定位计算,可由 CC2430 芯片实现。

[0048] 室内视频监控子系统 400 用于实时获取室内的视频信息。其由网络摄像机 401 和集线器 402 组成,网络摄像机 401 通过网络线 403 连接集线器 402,而集线器 402 与系统服务器 500 器相接,由服务器根据移动定位标签 100 的位置信息自动调用摄像机进行跟踪监控。

[0049] 系统服务器 500 连接集线器实现对整个定位网络与摄像机网络的工作调度,根据获得的移动定位标签的状态信息和位置坐标值控制室内视频监控子系统,实时显示移动定位标签相对应的摄像视频。

[0050] 参见图 2,系统服务器 500 上运行定位数据采集模块、视频监控模块、参数设定模块、视频压缩编码模块、视频检索服务模块、报警处理模块。

[0051] 定位数据采集模块 501 将无线定位网络采集到的人员状态、位置信息等数据进行分析处理,并写入数据库。当有移动定位标签 100 的目标物体进入某一个或某几个参考节点 200 的射频识别范围即刻会被相应的参考节点识别,参考节点 200 能够识别出移动定位标签 100 的 ID 信息;然后参考节点会及时把收集到的有关此标签的信息和配置文件中的信息一起上传到系统服务器 500,系统服务器 500 会根据这些信息判断出移动标签的位置。

[0052] 视频监控模块 502 加工处理网络摄像机传输的视频图像,并借助 GIS 技术将移动定位标签 100 的位置在地图上实时标出,同时控制显示移动定位标签 100 的位置对应的视频画面。为了实现对目标物体的实时跟踪,服务器会及时得到目标物体的位置变化信息,完

成视频的自动切换,从而保证目标物体的实时跟踪监控。

[0053] 参数设定模块 503 对移动定位标签和各个节点的主要网络参数进行无线设定。

[0054] 视频压缩编码模块 504 对产生的关于视频图像内容和相对应的位置信息进行压缩编码,生成带有位置信息的视频数据。

[0055] 视频检索服务模块 505 视频数据和位置信息之间建立对应关系,并向用户提供浏览、查询、检索等应用。任何时间活动的轨迹和路线,可以在软件上查询显示。查询一个或者多个移动定位标签现在的实际位置。

[0056] 报警处理模块 506 包括声光报警装置和报警信息显示装置。声光报警装置主要通过声音、闪光等手段提醒相关人员注意,报警信息显示装置则通过屏幕等装置把报警时间、报警地点、报警内容等信息显示给相关人员。

[0057] 根据上述方案得到的室内定位监控系统,其基于 Zigbee 无线网络与摄像机联动进行室内定位监控,具体实现过程如下(参见图 1):

[0058] (1) 当移动定位标签 100 所对应的目标物体进入某一个或某几个参考节点 200 的射频识别范围时,移动定位标签 100 获取参考节点 200 相对应的坐标参数信息;

[0059] (2) 移动定位标签 100 根据参考节点提供的坐标参数信息和 RSSI 平均值计算出自身的精确位置,并将计算得到的精确位置信息连同自身的 ID 信息通过 ZigBee 网络发至参考节点;

[0060] (3) 参考节点 200 在识别移动定位标签的 ID 信息后,将接收的移动定位标签的 ID 信息和位置信息发送至中心节点 300;

[0061] (4) 中心节点 300 将接收到的信息转发至系统服务器 500;

[0062] (5) 系统服务器 500 根据获得的移动定位标签的位置信息利用 GIS 技术将移动定位标签的位置在地图上实时标出,同时控制室内视频监控子系统显示移动定位标签的位置对应的视频画面;为了实现目标物体的实时跟踪,服务器会及时得到目标物体的位置变化信息,完成视频的自动切换,从而保证目标物体的实时跟踪监控。

[0063] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

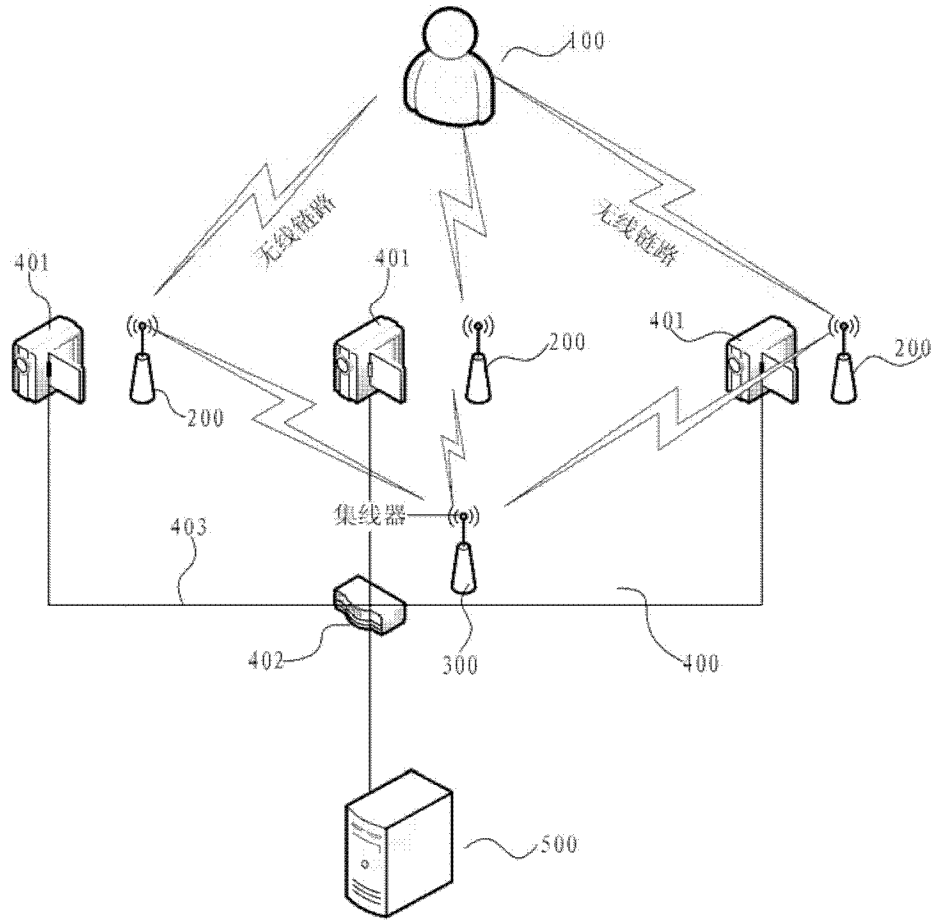


图 1

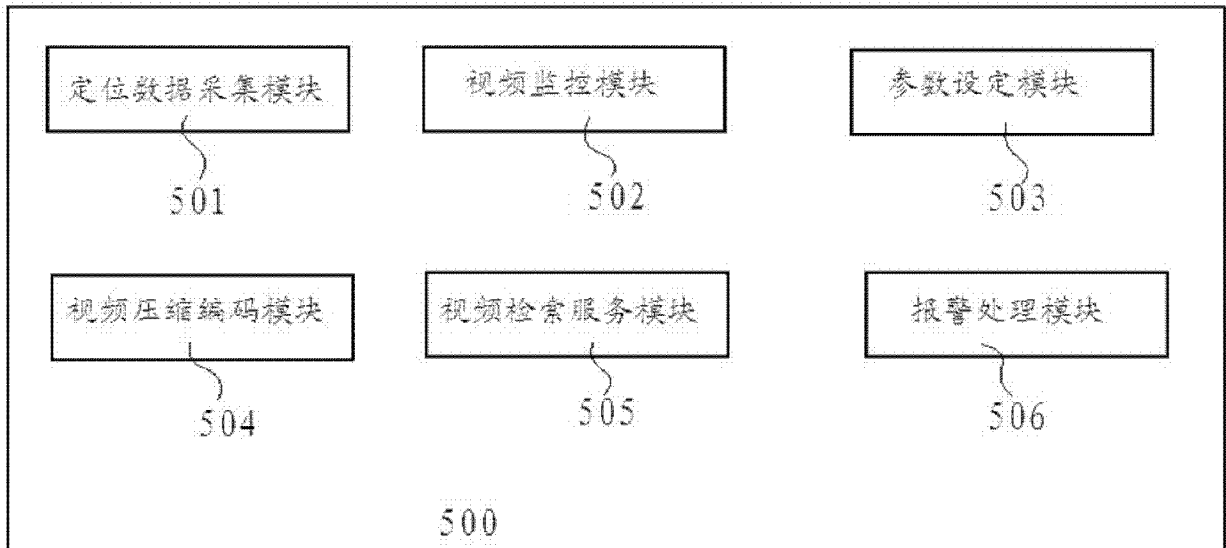


图 2