



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104486587 B

(45)授权公告日 2017.12.12

(21)申请号 201410799509.7

(56)对比文件

(22)申请日 2014.12.20

CN 101593410 A, 2009.12.02, 说明书第2页
第1段-第3页第3段,附图1-3.

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101145201 A, 2008.03.19, 全文.

申请公布号 CN 104486587 A

CN 101533468 A, 2009.09.16, 全文.

(43)申请公布日 2015.04.01

US 2011/0134269 A1, 2011.06.09, 全文.

(73)专利权人 叶丽琴

CN 103823465 A, 2014.05.28, 全文.

地址 362400 福建省泉州市安溪县蓬莱镇
彭格村土楼50号

审查员 周立秋

(72)发明人 叶丽琴

(74)专利代理机构 北京高航知识产权代理有限公司 11530

代理人 赵永强

(51)Int.Cl.

H04N 7/18(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

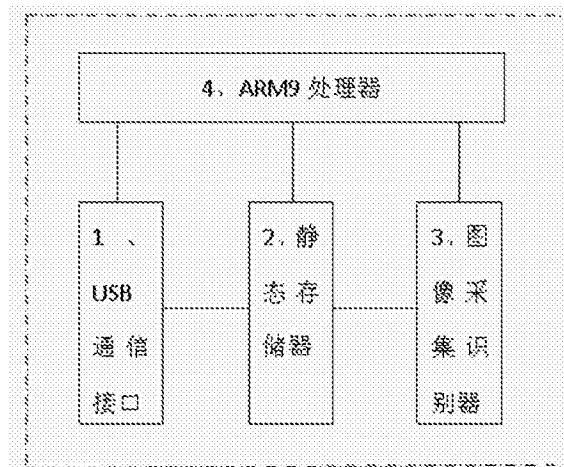
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种车间未成年人类型识别系统

(57)摘要

本发明涉及一种车间未成年人类型识别系统,包括USB通信接口、静态存储器、图像采集识别器和ARM9处理器,USB通信接口用于连接外部U盘以接收外部U盘所存储的未成年人数据表,未成年人数据表包括婴儿、幼儿、少儿和成人的各项体型数据,静态存储器与USB通信接口连接,以接收未成年人数据表,图像采集识别器与静态存储器连接,用于拍摄监控区域图像,基于监控区域图像和未成年人数据表确定监控区域内的人员类型,ARM9处理器与图像采集识别器连接,基于监控区域内的人员类型确定是否发出报警信号。通过本发明,能够在电工车间出现未成年人时及时识别未成年人类型和数量,并实现本地和远端报警,避免设备损坏和人员伤害发生。



1. 一种车间未成年人类型识别系统,设置在电工车间的监控区域上方,所述识别系统包括USB通信接口、静态存储器、图像采集识别器、ARM9处理器、电力供应设备,所述USB通信接口用于连接外部U盘以接收外部U盘所存储的未成年人数据表,所述未成年人数据表包括婴儿、幼儿、少儿和成人的各项体型数据,所述静态存储器与所述USB通信接口连接,以接收未成年人数据表,所述图像采集识别器与所述静态存储器连接,用于拍摄监控区域图像,基于所述监控区域图像和所述未成年人数据表确定监控区域内的人员类型,所述ARM9处理器与所述图像采集识别器连接,基于所述监控区域内的人员类型确定是否发出报警信号,所述电力供应设备与所述ARM9处理器连接,以在所述ARM9处理器的控制下为所述识别系统提供用电管理;对比度增强单元、中值滤波单元、灰度化处理单元、人员识别单元和人员类型匹配单元都分别采用独立的FPGA芯片来实现;所述ARM9处理器在资源占用率小于等于20%时,替代图像处理设备的所有操作;所述ARM9处理器在资源占用率大于20%时,结束对图像处理设备的所有操作的替代;

其特征在于,所述识别系统还包括:

驱动机构,用于驱动所述识别系统,包括直流无刷电动机、减速器、电机驱动器、两个电机驱动车轮和两个万向轮,所述两个万向轮为两个前轮,所述两个电机驱动车轮为两个后轮;

无线通信设备,与远端的电工部门管理平台通过无线通信网络建立双向通信连路,用于接收所述电工部门管理平台发送的位置驱动信号,所述位置驱动信号中包括目标位置,所述无线通信设备还用于将婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号发送给所述电工部门管理平台,将每一种人员类型的人员数量发送给所述电工部门管理平台;

定位设备,用于提供所述识别系统在所述电工车间内部的定位数据;

所述静态存储器还用于预先存储人员上限灰度阈值和人员下限灰度阈值,所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值用于将图像中的人员与图像背景分离;

所述图像采集识别器包括高清摄像头和图像处理设备,所述高清摄像头用于拍摄监控区域图像,采用的分辨率为 1280×720 、 1440×810 、 1680×945 和 1920×1080 中的一种,所述图像处理设备与所述高清摄像头和所述静态存储器分别连接,包括对比度增强单元、中值滤波单元、灰度化处理单元、人员识别单元和人员类型匹配单元,所述对比度增强单元与所述高清摄像头连接以接收所述监控区域图像并对所述监控区域图像执行对比度增强处理,以输出增强图像,所述中值滤波单元与所述对比度增强单元连接,基于中值滤波算法对所述增强图像执行滤波处理以输出滤波图像,所述灰度化处理单元连接所述中值滤波单元以对所述滤波图像进行灰度化处理,输出灰度化图像,所述人员识别单元与所述灰度化处理单元和所述静态存储器分别连接,将所述灰度化图像中灰度值在所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值之间的像素识别并组成一个或多个人员目标子图像,所述人员类型匹配单元与所述人员识别单元和所述静态存储器分别连接,基于每一个人员目标子图像确定对应人员的体型数据,并将每一个对应人员的体型数据与所述未成年人数据表中每一种类型人员的体型数据进行匹配,将匹配成功的类型作为对应人员目标子图像的人员类型,输出一个或多个人员目标子图像的人员类型;

所述ARM9处理器和所述驱动机构、所述无线通信设备、所述定位设备和所述图像处理

设备连接,将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置,并在所述识别系统到达所述目标位置后,启动所述图像采集识别器;

显示器,与所述ARM9处理器连接,以用于实时播放与婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号分别对应的提示文件,还用于实时播放每一种人员类型的人员数量;

其中,所述ARM9处理器在启动所述图像采集识别器之后,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括婴儿时,发出婴儿出现报警信号,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括幼儿时,发出幼儿出现报警信号,接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括少儿时,发出少儿出现报警信号,并基于一个或多个人员目标子图像的人员类型统计每一种人员类型的人员数量;

其中,所述ARM9处理器将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置还包括,当所述目标位置与所述定位数据不匹配时,关闭所述图像采集识别器,在所述目标位置与所述定位数据匹配时,启动所述图像采集识别器。

一种车间未成年人类型识别系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车间监控领域,尤其涉及一种车间未成年人类型识别系统。

背景技术

[0002] 电工车间是生产电工品的大型场所,一般在电工车间内都放置了大量的电工设备以建立电工品的生产流水线,一些电工设备由于比较精密,需要专业人员才能操控,非专业人员或外来人员的误操作都会导致这些电工设备产生不可恢复的损害,同时,由于电工领域的特殊性,电工车间内的一些电工设备给人体带来伤害的零部件较多,即使专业人员操作不慎也可能受伤,外来人员甚至未成年人员的无意触碰造成的人员伤害可能更严重。

[0003] 现有技术对未成年人员的监控主要依赖人工监控的方式,安排专门的监控人员在电工车间的各个角落,以对电工车间的各个监控区域进行目测,在发现未成年人进入时,进行警示。这种方式过于依赖人工,监测效率不高,而且浪费了巨大的人力,给电工车间的运营部门增加了一笔不菲的经济开销。

[0004] 因此,需要一种电工合金车间未成年人类型识别方法,依靠电子的方式自动地检测电工车间的未成年人的类型和数量,并在出现未成年人时及时进行远程和本地报警,提高电工车间监控系统的监控效率。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种电工合金车间未成年人类型识别方法,引入定位技术和无线通信技术实现单一设备对电工车间所有区域的监控,引入高精度的图像采集技术和图像识别技术智能地识别出监控区域内的未成年人类型和数量,并进行本地和远程报警,从而以较低廉的成本维护了电工车间内部设备和人员的安全。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种车间未成年人类型识别系统,设置在电工车间的监控区域上方,所述识别系统包括USB通信接口、静态存储器、图像采集识别器和ARM9处理器,所述USB通信接口用于连接外部U盘以接收外部U盘所存储的未成年人数据表,所述未成年人数据表包括婴儿、幼儿、少儿和成人的各项体型数据,所述静态存储器与所述USB通信接口连接,以接收所述未成年人数据表,所述图像采集识别器与所述静态存储器连接,用于拍摄监控区域图像,基于所述监控区域图像和所述未成年人数据表确定监控区域内的人员类型,所述ARM9处理器与所述图像采集识别器连接,基于所述监控区域内的人员类型确定是否发出报警信号。

[0007] 更具体地,在所述车间未成年人类型识别系统中,所述识别系统还包括:驱动机构,用于驱动所述识别系统,包括直流无刷电动机、减速器、电机驱动器、两个电机驱动车轮和两个万向轮,所述两个万向轮为两个前轮,所述两个电机驱动车轮为两个后轮;无线通信设备,与远端的电工部门管理平台通过无线通信网络建立双向通信连路,用于接收所述电工部门管理平台发送的位置驱动信号,所述位置驱动信号中包括目标位置,所述无线通信设备还用于将婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号发送给所述电工

部门管理平台,将每一种人员类型的人员数量发送给所述电工部门管理平台;定位设备,用于提供所述识别系统在所述电工车间内部的定位数据;所述静态存储器还用于预先存储人员上限灰度阈值和人员下限灰度阈值,所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值用于将图像中的人员与图像背景分离;所述图像采集识别器包括高清摄像头和图像处理设备,所述高清摄像头用于拍摄监控区域图像,采用的分辨率为 1280×720 、 1440×810 、 1680×945 和 1920×1080 中的一种,所述图像处理设备与所述高清摄像头和所述静态存储器分别连接,包括对比度增强单元、中值滤波单元、灰度化处理单元、人员识别单元和人员类型匹配单元,所述对比度增强单元与所述高清摄像头连接以接收所述监控区域图像并对所述监控区域图像执行对比度增强处理,以输出增强图像,所述中值滤波单元与所述对比度增强单元连接,基于中值滤波算法对所述增强图像执行滤波处理以输出滤波图像,所述灰度化处理单元连接所述中值滤波单元以对所述滤波图像进行灰度化处理,输出灰度化图像,所述人员识别单元与所述灰度化处理单元和所述静态存储器分别连接,将所述灰度化图像中灰度值在所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值之间的像素识别并组成一个或多个人员目标子图像,所述人员类型匹配单元与所述人员识别单元和所述静态存储器分别连接,基于每一个人员目标子图像确定对应人员的体型数据,并将每一个对应人员的体型数据与所述未成年人数据表中每一种类型人员的体型数据进行匹配,将匹配成功的类型作为对应人员目标子图像的人员类型,输出一个或多个人员目标子图像的人员类型;所述ARM9处理器和所述驱动机构、所述无线通信设备、所述定位设备和所述图像处理设备连接,将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置,并在所述识别系统到达所述目标位置后,启动所述图像采集识别器;显示器,与所述ARM9处理器连接,以用于实时播放与婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号分别对应的提示文件,还用于实时播放每一种人员类型的人员数量;其中,所述ARM9处理器在启动所述图像采集识别器之后,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括婴儿时,发出婴儿出现报警信号,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括幼儿时,发出幼儿出现报警信号,接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括少儿时,发出少儿出现报警信号,并基于一个或多个人员目标子图像的人员类型统计每一种人员类型的人员数量;所述ARM9处理器将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置还包括,当所述目标位置与所述定位数据不匹配时,关闭所述图像采集识别器,在所述目标位置与所述定位数据匹配时,启动所述图像采集识别器。

[0008] 更具体地,在所述车间未成年人类型识别系统中,还包括:电力供应设备,与所述ARM9处理器连接,以在所述ARM9处理器的控制下为所述识别系统提供用电管理。

[0009] 更具体地,在所述车间未成年人类型识别系统中,所述对比度增强单元、所述中值滤波单元、所述灰度化处理单元、所述人员识别单元和所述人员类型匹配单元都分别采用独立的FPGA芯片来实现。

[0010] 更具体地,在所述车间未成年人类型识别系统中,所述ARM9处理器在资源占用率小于等于20%时,替代所述图像处理设备的所有操作。

[0011] 更具体地,在所述车间未成年人类型识别系统中,所述ARM9处理器在资源占用率大于20%时,结束对所述图像处理设备的所有操作的替代。

附图说明

[0012] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述，其中：

[0013] 图1为根据本发明实施方案示出的车间未成年人类型识别系统的结构方框图。

具体实施方式

[0014] 下面将参照附图对本发明的车间未成年人类型识别系统的实施方案进行详细说明。

[0015] 电工车间是进行电工品生产的重要场所，从理论上来说，是禁止未成年人进入的，然而，有些电工车间的经营方为了减少人工成本，可能会聘用一些未成年人来从事电工生产，同时，在管理不善的电工车间，一些电工工人由于是双职工，家里无人看管孩子，也会将自己的孩子带到电工车间，一边从事电工工作，一边照顾孩子。

[0016] 但是，电工车间是一种典型的设备密集型场所，织机的数量可能上千台，有的织机专业性比较强，需要有经验的操作人员进行操作，非专业的成年人操作都可能引起设备损坏和人员伤亡，更不用说未成年人，一些电工设备的造价很高，他们的损坏会给电工车间的经营方带来巨额的经济损失。由此可见，在电工车间对未成年人的监控是有必要的。

[0017] 现有技术中的对未成年人的监控方案主要采用人工方式来进行，安排多个人员使用传统的目测方式进行监控，既浪费人工成本，又过于落后。

[0018] 本发明的车间未成年人类型识别系统，通过电子监控的方式完成对未成年人类型和数量的识别，所述系统的可移动性又进一步降低了监控设备的成本。

[0019] 图1为根据本发明实施方案示出的车间未成年人类型识别系统的结构方框图，所述识别系统包括：USB通信接口1、静态存储器2、图像采集识别器3和ARM9处理器4，所述ARM9处理器4与USB通信接口1、静态存储器2和图像采集识别器3分别连接，所述静态存储器2与所述USB通信接口1和所述静态存储器2分别连接。

[0020] 其中，所述USB通信接口1用于接收外部U盘所存储的未成年人数据表，所述未成年人数据表包括婴儿、幼儿、少儿和成人的各项体型数据，所述静态存储器2用于以接收并存储所述未成年人数据表，所述图像采集识别器3用于拍摄监控区域图像，基于所述监控区域图像和所述未成年人数据表确定监控区域内的人员类型，所述ARM9处理器4用于基于所述监控区域内的人员类型确定是否发出报警信号。

[0021] 接着，继续对本发明的车间未成年人类型识别系统的具体结构进行进一步的说明。

[0022] 所述识别系统还包括：驱动机构，用于驱动所述识别系统，包括直流无刷电动机、减速器、电机驱动器、两个电机驱动车轮和两个万向轮，所述两个万向轮为两个前轮，所述两个电机驱动车轮为两个后轮；

[0023] 所述识别系统还包括：无线通信设备，与远端的电工部门管理平台通过无线通信网络建立双向通信连路，用于接收所述电工部门管理平台发送的位置驱动信号，所述位置驱动信号中包括目标位置，所述无线通信设备还用于将婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号发送给所述电工部门管理平台，将每一种人员类型的人员数量发送给所述电工部门管理平台。

[0024] 所述识别系统还包括:定位设备,用于提供所述识别系统在所述电工车间内部的定位数据。

[0025] 所述静态存储器2还用于预先存储人员上限灰度阈值和人员下限灰度阈值,所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值用于将图像中的人员与图像背景分离。

[0026] 所述图像采集识别器3包括高清摄像头和图像处理设备,所述高清摄像头用于拍摄监控区域图像,采用的分辨率为 1280×720 、 1440×810 、 1680×945 和 1920×1080 中的一种,所述图像处理设备与所述高清摄像头和所述静态存储器分别连接,包括对比度增强单元、中值滤波单元、灰度化处理单元、人员识别单元和人员类型匹配单元。

[0027] 所述对比度增强单元与所述高清摄像头连接以接收所述监控区域图像并对所述监控区域图像执行对比度增强处理,以输出增强图像,所述中值滤波单元与所述对比度增强单元连接,基于中值滤波算法对所述增强图像执行滤波处理以输出滤波图像,所述灰度化处理单元连接所述中值滤波单元以对所述滤波图像进行灰度化处理,输出灰度化图像,所述人员识别单元与所述灰度化处理单元和所述静态存储器分别连接,将所述灰度化图像中灰度值在所述人员上限灰度阈值和所述人员下限灰度阈值之间的像素识别并组成一个或多个人员目标子图像。

[0028] 所述人员类型匹配单元与所述人员识别单元和所述静态存储器2分别连接,基于每一个人员目标子图像确定对应人员的体型数据,并将每一个对应人员的体型数据与所述未成年人数据表中每一种类型人员的体型数据进行匹配,将匹配成功的类型作为对应人员目标子图像的人员类型,输出一个或多个人员目标子图像的人员类型。

[0029] 所述ARM9处理器4和所述驱动机构、所述无线通信设备、所述定位设备和所述图像处理设备连接,将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置,并在所述识别系统到达所述目标位置后,启动所述图像采集识别器。

[0030] 所述识别系统还包括:显示器,与所述ARM9处理器4连接,以用于实时播放与婴儿出现报警信号、幼儿出现报警信号或少儿出现报警信号分别对应的提示文件,还用于实时播放每一种人员类型的人员数量。

[0031] 其中,所述ARM9处理器4在启动所述图像采集识别器3之后,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括婴儿时,发出婴儿出现报警信号,当接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括幼儿时,发出幼儿出现报警信号,接收到的一个或多个人员目标子图像的人员类型中包括少儿时,发出少儿出现报警信号,并基于一个或多个人员目标子图像的人员类型统计每一种人员类型的人员数量;所述ARM9处理器4将所述目标位置与所述定位数据比较以控制所述驱动机构驱动所述识别系统到达所述目标位置还包括,当所述目标位置与所述定位数据不匹配时,关闭所述图像采集识别器3,在所述目标位置与所述定位数据匹配时,启动所述图像采集识别器3。

[0032] 其中,所述识别系统还可以包括:电力供应设备,与所述ARM9处理器4连接,以在所述ARM9处理器4的控制下为所述识别系统提供用电管理,所述对比度增强单元、所述中值滤波单元、所述灰度化处理单元、所述人员识别单元和所述人员类型匹配单元都可以分别采用独立的FPGA芯片来实现,也可以集成在一块FPGA芯片中,所述ARM9处理器4可以在资源占用率小于等于20%时,替代所述图像处理设备的所有操作,所述ARM9处理器4在资源占用率大于20%时,结束对所述图像处理设备的所有操作的替代。

[0033] 另外,FPGA(Field-Programmable Gate Array),即现场可编程门阵列,他是在PAL、GAL、CPLD等可编程器件的基础上进一步发展的产物。他是作为专用集成电路(ASIC)领域中的一种半定制电路而出现的,既解决了定制电路的不足,又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点。

[0034] 以硬件描述语言(Verilog或VHDL)所完成的电路设计,可以经过简单的综合与布局,快速的烧录至FPGA上进行测试,是现代IC设计验证的技术主流。这些可编辑元件可以被用来实现一些基本的逻辑门电路(比如AND、OR、XOR、NOT)或者更复杂一些的组合功能比如解码器或数学方程式。在大多数的FPGA里面,这些可编辑的元件里也包含记忆元件例如触发器(Flip-flop)或者其他更加完整的记忆块。系统设计师可以根据需要通过可编辑的连接把FPGA内部的逻辑块连接起来,就好像一个电路试验板被放在了一个芯片里。一个出厂后的成品FPGA的逻辑块和连接可以按照设计者而改变,所以FPGA可以完成所需要的逻辑功能。FPGA的开发相对于传统PC、单片机的开发有很大不同。FPGA以并行运算为主,以硬件描述语言来实现;相比于PC或单片机(无论是冯诺依曼结构还是哈佛结构)的顺序操作有很大区别。

[0035] 早在1980年代中期,FPGA已经在PLD设备中扎根。CPLD和FPGA包括了一些相对大量的可编辑逻辑单元。CPLD逻辑门的密度在几千到几万个逻辑单元之间,而FPGA通常是在几万到几百万。

[0036] CPLD和FPGA的主要区别是他们的系统结构。CPLD是一个有点限制性的结构。这个结构由一个或者多个可编辑的结果之和的逻辑组列和一些相对少量的锁定的寄存器组成。这样的结果是缺乏编辑灵活性,但是却有可以预计的延迟时间和逻辑单元对连接单元高比率的优点。而FPGA却是有很多的连接单元,这样虽然让它可以更加灵活的编辑,但是结构却复杂的多。

[0037] CPLD和FPGA另外一个区别是大多数的FPGA含有高层次的内置模块(比如加法器和乘法器)和内置的记忆体。因此一个有关的重要区别是很多新的FPGA支持完全的或者部分的系统内重新配置。允许他们的设计随着系统升级或者动态重新配置而改变。一些FPGA可以让设备的一部分重新编辑而其他部分继续正常运行。

[0038] 采用本发明的车间未成年人类型识别系统,针对现有未成年人类型识别模式人工成本过高且监控精度较低的技术问题,采用定位技术和无线通信技术以保证使用一台识别系统即可完成所有监控区域的目标监控,同时采用图像采集识别技术提高了识别系统的识别准确性,并在异常时及时报警,从而有效维护电工车间的正常工作环境。

[0039] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

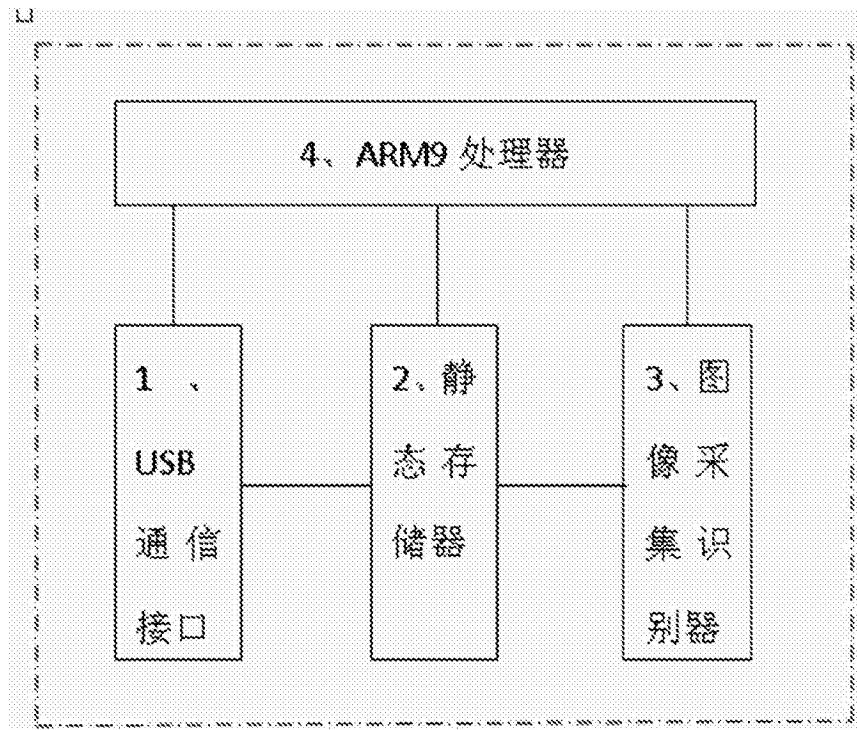


图1