



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105866486 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610293794.4

(22)申请日 2016.03.28

(62)分案原申请数据

201610184815.9 2016.03.28

(71)申请人 无锡智谷锐拓技术服务有限公司

地址 214101 江苏省无锡市锡山区东亭街道友谊中路15号

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理

有限公司 11246

代理人 龚燮英

(51)Int.Cl.

G01R 11/00(2006.01)

G08B 13/196(2006.01)

G08C 23/04(2006.01)

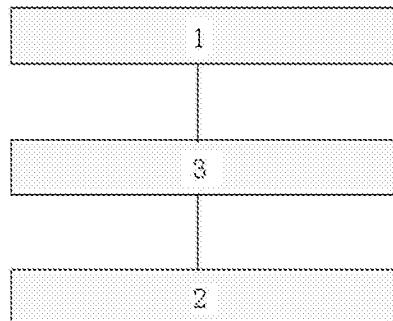
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

基于图像处理的电度表

(57)摘要

本发明涉及一种基于图像处理的电度表，包括衣着检测设备、人物轨迹分析设备和DSP处理芯片，衣着检测设备和人物轨迹分析设备分别对电梯间的人物进行目标分析，DSP处理芯片用于基于衣着检测设备和人物轨迹分析设备的输出，确定电梯间的人物的危害程度。通过本发明，能够丰富电度表功能，准确判断出电梯间目标人物是否属于嫌疑分子。



1. 一种基于图像处理的电度表,包括衣着检测设备、人物轨迹分析设备和DSP处理芯片,衣着检测设备和人物轨迹分析设备分别对电梯间的人物进行目标分析,DSP处理芯片用于基于衣着检测设备和人物轨迹分析设备的输出,确定电梯间的人物的危害程度。

2. 如权利要求1所述的基于图像处理的电度表,其特征在于,所述电度表包括:

电流传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电流信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电流信号较小的微电流信号;

电压传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电压信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电压信号较小的微电压信号;

抗混叠滤波电路,分别与电流传感器和电压传感器连接,用于对接收到的微电流信号和微电压信号进行抗混叠滤波处理,以输出处理后的微电流信号和微电压信号;

三相电能计量设备,与抗混叠滤波电路连接,基于处理后的微电流信号和微电压信号确定三相电力线路中各相以及合相的有功功率、无功功率和视在功率;

整流设备,与三相电力线路连接,用于将三相电力线路的交流电整流为直流电;

稳压设备,与整流设备连接,用于对直流电进行稳压处理;

变压设备,与稳压设备连接,用于对稳压后的直流电进行变压处理以获得各个电子设备所需要的工作电压,各个电子设备所需要的工作电压包括36V、12V、5V和3.3V;

日历时钟设备,包括日历时钟芯片和锂电池,日历时钟芯片用于提供实时时钟数据,还通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接,锂电池与日历时钟芯片连接,用于在断电情况下为日历时钟芯片提供备用电力支持;

液晶显示设备,包括笔段式液晶显示驱动器和液晶显示屏,笔段式液晶显示驱动器通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接,用于控制液晶显示屏上的显示内容;

FLASH存储设备,通过串行外设接口SPI与DSP处理芯片进行双向数据交换;

集成通信设备,与DSP处理芯片连接,包括红外发射器、红外接收器、光耦器件、RS485驱动器和RS485通信接口,红外发射器采用38kHz的调制光,通信速率为1200bps,红外接收器采用集电极开路方式输出从接收到的红外光中解调出来的数字信号,RS485驱动器与RS485通信接口连接,光耦器件用于将红外发射器和红外接收器隔离于RS485驱动器和RS485通信接口;

图像拍摄设备,设置在电度表外框上,拍摄方向朝向电梯间,用于拍摄高清电梯间图像;

复杂度检测设备,与图像拍摄设备连接,用于接收高清电梯间图像,并基于高清电梯间图像计算并输出图像复杂度;

灰度转化设备,与图像拍摄设备连接,用于接收高清电梯间图像,针对高清电梯间图像中的每一个像素点,提取其R、G、B三颜色通道分量,对R、G、B三颜色通道分量赋予不同的权重值以进行加权平均,以获得对应的灰度值,所有像素点的灰度值组成灰度化图像;

图像滤波设备,分别与复杂度检测设备和灰度转化设备连接,用于基于图像复杂度确定选择的滤波策略,当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时,选择高斯滤波策略对灰度化图像进行滤波,当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时,选择均值滤波策略对灰度化图像进行滤波,当图像复杂度在预设复杂度范围以内时,选择中值滤波策略对灰度化图像进行滤波;

全局二值化设备,分别与复杂度检测设备和图像滤波设备连接,用于基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略,在确定全局二值化阈值之后,使用全局二值化阈值将灰度化图像进行二值化处理,使得处理后的二值化图像的像素值只有0或255这二种选择,其中基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略具体包括:当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时,采用双峰法确定全局二值化阈值,当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时,采用最大类间方差法确定全局二值化阈值,当图像复杂度在预设复杂度范围以内时,采用平均值法确定全局二值化阈值;

图像校正设备,与全局二值化设备连接以接收二值化图像,用于对二值化图像依次进行旋转校正处理、冗余裁剪处理和图像归一化处理,以获得校正图像;

人物识别设备,分别与图像校正设备和图像拍摄设备连接以接收二值化图像和高清电梯间图像,用于基于预设的基准人物轮廓识别出二值化图像的人物目标,并基于人物目标在二值化图像处的位置从高清电梯间图像处分割出对应的人物目标图像;

衣着检测设备,与人物识别设备连接以接收人物目标图像,用于基于预设的各种可疑人物衣着对人物目标图像中的人物目标的衣着进行匹配,如果匹配成功则输出衣着可疑信号,如果匹配失败则输出衣着正常信号;

人物轨迹分析设备,与人物识别设备连接以接收人物目标图像,用于基于预设的可疑人物动作规范对人物目标图像中的人物目标的动作进行匹配,如果匹配成功则输出轨迹可疑信号,如果匹配失败则输出轨迹正常信号;

DSP处理芯片,分别与变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备连接,用于实现对变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备的控制;DSP处理芯片还分别与衣着检测设备和人物轨迹分析设备连接,当接收到衣着可疑信号且接收到轨迹可疑信号时,发出人物可疑信号,当接收到衣着正常信号且接收到轨迹正常信号时,发出人物正常信号;

其中,DSP处理芯片与日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、三相电能计量设备连接、衣着检测设备和人物轨迹分析设备集成在一块集成电路板上;

R、G、B三颜色通道分量的权重值分别为0.3、0.59和0.11;DSP处理芯片为TI公司的DSP处理器。

基于图像处理的电度表

[0001] 本发明是申请号为2016101848159、申请日为2016年3月28日、发明名称为“基于图像处理的电度表”的专利的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及图像检测领域,尤其涉及一种基于图像处理的电度表。

背景技术

[0003] 现有技术中的电度表向智能化方向发展,例如提供远程抄表接口等,但一般来看,现有技术中的电度表存在以下缺陷:电度表的测量精度仍有待提高;电度表的功能单一,仍局限于对电力线路的检测操作,没有充分利用电度表所占用的公共空间,例如电梯间的公共空间。

[0004] 因此,本发明提出了一种新型电度表,专用于电梯间,能够提高自身对交流电力线路电能参数的检测效率和检测精度,同时,能够对电梯间每一个人物衣着和动作轨迹进行判断,以确定是否触发可疑人物报警操作,从而避免居民的人身和财产受到伤害。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种基于图像处理的电度表,能够充分利用电梯间的电度表设备空间,在其上集成一套识别系统,通过衣着检测设备和人物轨迹分析设备检测经过电梯间的每一个人物目标的衣着特征和动作轨迹,在接收到衣着可疑信号且接收到轨迹可疑信号时,发出人物可疑信号,当接收到衣着正常信号且接收到轨迹正常信号时,发出人物正常信号,更重要的是,改造了现有技术对电能测量的电子结构,提高电能测量的稳定性和准确性。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种基于图像处理的电度表,包括衣着检测设备、人物轨迹分析设备和DSP处理芯片,衣着检测设备和人物轨迹分析设备分别对电梯间的人物进行目标分析,DSP处理芯片用于基于衣着检测设备和人物轨迹分析设备的输出,确定电梯间的人物的危害程度。

[0007] 更具体地,在所述基于图像处理的电度表中,包括:电流传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电流信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电流信号较小的微电流信号;电压传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电压信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电压信号较小的微电压信号;抗混叠滤波电路,分别与电流传感器和电压传感器连接,用于对接收到的微电流信号和微电压信号进行抗混叠滤波处理,以输出处理后的微电流信号和微电压信号;三相电能计量设备,与抗混叠滤波电路连接,基于处理后的微电流信号和微电压信号确定三相电力线路中各相以及合相的有功功率、无功功率和视在功率;整流设备,与三相电力线路连接,用于将三相电力线路的交流电整流为直流电;稳压设备,与整流设备连接,用于对直流电进行稳压处理;变压设备,与稳压设备连接,用于对稳压后的直流电进行变压处理以获得各个电子设备所

需要的工作电压,各个电子设备所需要的工作电压包括36V、12V、5V和3.3V;日历时钟设备,包括日历时钟芯片和锂电池,日历时钟芯片用于提供实时时钟数据,还通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接,锂电池与日历时钟芯片连接,用于在断电情况下为日历时钟芯片提供备用电力支持;液晶显示设备,包括笔段式液晶显示驱动器和液晶显示屏,笔段式液晶显示驱动器通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接,用于控制液晶显示屏上的显示内容;FLASH存储设备,通过串行外设接口SPI与DSP处理芯片进行双向数据交换;集成通信设备,与DSP处理芯片连接,包括红外发射器、红外接收器、光耦器件、RS485驱动器和RS485通信接口,红外发射器采用38kHz的调制光,通信速率为1200bps,红外接收器采用集电极开路方式输出从接收到的红外光中解调出来的数字信号,RS485驱动器与RS485通信接口连接,光耦器件用于将红外发射器和红外接收器隔离于RS485驱动器和RS485通信接口;图像拍摄设备,设置在电度表外框上,拍摄方向朝向电梯间,用于拍摄高清电梯间图像;复杂度检测设备,与图像拍摄设备连接,用于接收高清电梯间图像,并基于高清电梯间图像计算并输出图像复杂度;灰度转化设备,与图像拍摄设备连接,用于接收高清电梯间图像,针对高清电梯间图像中的每一个像素点,提取其R、G、B三颜色通道分量,对R、G、B三颜色通道分量赋予不同的权重值以进行加权平均,以获得对应的灰度值,所有像素点的灰度值组成灰度化图像;图像滤波设备,分别与复杂度检测设备和灰度转化设备连接,用于基于图像复杂度确定选择的滤波策略,当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时,选择高斯滤波策略对灰度化图像进行滤波,当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时,选择均值滤波策略对灰度化图像进行滤波,当图像复杂度在预设复杂度范围以内时,选择中值滤波策略对灰度化图像进行滤波;全局二值化设备,分别与复杂度检测设备和图像滤波设备连接,用于基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略,在确定全局二值化阈值之后,使用全局二值化阈值将灰度化图像进行二值化处理,使得处理后的二值化图像的像素值只有0或255这二种选择,其中基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略具体包括:当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时,采用双峰法确定全局二值化阈值,当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时,采用最大类间方差法确定全局二值化阈值,当图像复杂度在预设复杂度范围以内时,采用平均值法确定全局二值化阈值;图像校正设备,与全局二值化设备连接以接收二值化图像,用于对二值化图像依次进行旋转校正处理、冗余裁剪处理和图像归一化处理,以获得校正图像;人物识别设备,分别与图像校正设备和图像拍摄设备连接以接收二值化图像和高清电梯间图像,用于基于预设的基准人物轮廓识别出二值化图像的人物目标,并基于人物目标在二值化图像处的位置从高清电梯间图像处分割出对应的人物目标图像;衣着检测设备,与人物识别设备连接以接收人物目标图像,用于基于预设的各种可疑人物衣着对人物目标图像中的人物目标的衣着进行匹配,如果匹配成功则输出衣着可疑信号,如果匹配失败则输出衣着正常信号;人物轨迹分析设备,与人物识别设备连接以接收人物目标图像,用于基于预设的可疑人物动作规范对人物目标图像中的人物目标的动作进行匹配,如果匹配成功则输出轨迹可疑信号,如果匹配失败则输出轨迹正常信号;DSP处理芯片,分别与变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备连接,用于实现对变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备的控制;DSP处理芯片还分别与衣着检测设备和人物轨迹分析设备连接,当接收到衣着可疑信号且接收到轨迹可疑信号时,发出人物可疑信号,当接收

到衣着正常信号且接收到轨迹正常信号时,发出人物正常信号;其中,DSP处理芯片与日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、三相电能计量设备连接、衣着检测设备和人物轨迹分析设备集成在一块集成电路板上。

[0008] 更具体地,在所述基于图像处理的电度表中:R、G、B三颜色通道分量的权重值分别为0.3、0.59和0.11。

[0009] 更具体地,在所述基于图像处理的电度表中:DSP处理芯片为TI公司的DSP处理器。

[0010] 更具体地,在所述基于图像处理的电度表中:FLASH存储设备采用容量为1M字节的AT45DB081芯片。

[0011] 更具体地,在所述基于图像处理的电度表中:FLASH存储设备被设置在电度表外框内。

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基于图像处理的电度表的结构方框图。

[0014] 附图标记:1衣着检测设备;2人物轨迹分析设备;3DSP处理芯片

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图对本发明的基于图像处理的电度表的实施方案进行详细说明。

[0016] 现有技术中的电度表的设计具有一定的局限性,由于电度表通常被放置在公共空间,但并没有搭载辅助功能设备对公共空间的状况进行监控或实现其他功能,电度表只局限于电力线路的参数测量,即使如此,现有技术中的电度表的结构尚具有优化和改造的空间,现有技术中的电度表的检测效率不高,检测精度仍有待提高。

[0017] 为了克服上述不足,本发明搭建了一种基于图像处理的电度表,能够用现有电度表所占据的电梯间公共空间对电梯间的人物目标进行实时检测,以确定是否存在可疑人物并决定是否触发报警操作,同时,优化了现有的电度表的内部结构。

[0018] 图1为根据本发明实施方案示出的基于图像处理的电度表的结构方框图,包括衣着检测设备、人物轨迹分析设备和DSP处理芯片,衣着检测设备和人物轨迹分析设备分别对电梯间的人物进行目标分析,DSP处理芯片用于基于衣着检测设备和人物轨迹分析设备的输出,确定电梯间的人物的危害程度。

[0019] 接着,继续对本发明的基于图像处理的电度表的具体结构进行进一步的说明。

[0020] 所述电度表包括:电流传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电流信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电流信号较小的微电流信号;电压传感器,与三相电力线路连接,用于对三相电力线路中的电压信号进行大小转换,输出相对于三相电力线路中的电压信号较小的微电压信号;抗混叠滤波电路,分别与电流传感器和电压传感器连接,用于对接收到的微电流信号和微电压信号进行抗混叠滤波处理,以输出处理后的微电流信号和微电压信号;三相电能计量设备,与抗混叠滤波电路连接,基于处理后的微电流信号和微电压信号确定三相电力线路中各相以及合相的有功功率、无功功率和视在功率。

[0021] 所述电度表包括:整流设备,与三相电力线路连接,用于将三相电力线路的交流电

整流为直流电；稳压设备，与整流设备连接，用于对直流电进行稳压处理；变压设备，与稳压设备连接，用于对稳压后的直流电进行变压处理以获得各个电子设备所需要的工作电压，各个电子设备所需要的工作电压包括36V、12V、5V和3.3V；日历时钟设备，包括日历时钟芯片和锂电池，日历时钟芯片用于提供实时时钟数据，还通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接，锂电池与日历时钟芯片连接，用于在断电情况下为日历时钟芯片提供备用电力支持；液晶显示设备，包括笔段式液晶显示驱动器和液晶显示屏，笔段式液晶显示驱动器通过同步串行接口I2C与DSP处理芯片连接，用于控制液晶显示屏上的显示内容。

[0022] 所述电度表包括：FLASH存储设备，通过串行外设接口SPI与DSP处理芯片进行双向数据交换；集成通信设备，与DSP处理芯片连接，包括红外发射器、红外接收器、光耦器件、RS485驱动器和RS485通信接口，红外发射器采用38kHz的调制光，通信速率为1200bps，红外接收器采用集电极开路方式输出从接收到的红外光中解调出来的数字信号，RS485驱动器与RS485通信接口连接，光耦器件用于将红外发射器和红外接收器隔离于RS485驱动器和RS485通信接口；图像拍摄设备，设置在电度表外框上，拍摄方向朝向电梯间，用于拍摄高清电梯间图像。

[0023] 所述电度表包括：复杂度检测设备，与图像拍摄设备连接，用于接收高清电梯间图像，并基于高清电梯间图像计算并输出图像复杂度；灰度转化设备，与图像拍摄设备连接，用于接收高清电梯间图像，针对高清电梯间图像中的每一个像素点，提取其R、G、B三颜色通道分量，对R、G、B三颜色通道分量赋予不同的权重值以进行加权平均，以获得对应的灰度值，所有像素点的灰度值组成灰度化图像；图像滤波设备，分别与复杂度检测设备和灰度转化设备连接，用于基于图像复杂度确定选择的滤波策略，当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时，选择高斯滤波策略对灰度化图像进行滤波，当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时，选择均值滤波策略对灰度化图像进行滤波，当图像复杂度在预设复杂度范围以内时，选择中值滤波策略对灰度化图像进行滤波。

[0024] 所述电度表包括：全局二值化设备，分别与复杂度检测设备和图像滤波设备连接，用于基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略，在确定全局二值化阈值之后，使用全局二值化阈值将灰度化图像进行二值化处理，使得处理后的二值化图像的像素值只有0或255这二种选择，其中基于图像复杂度确定全局二值化阈值的确定策略具体包括：当图像复杂度在预设复杂度范围下限以下时，采用双峰法确定全局二值化阈值，当图像复杂度在预设复杂度范围上限以上时，采用最大类间方差法确定全局二值化阈值，当图像复杂度在预设复杂度范围以内时，采用平均值法确定全局二值化阈值。

[0025] 所述电度表包括：图像校正设备，与全局二值化设备连接以接收二值化图像，用于对二值化图像依次进行旋转校正处理、冗余裁剪处理和图像归一化处理，以获得校正图像；人物识别设备，分别与图像校正设备和图像拍摄设备连接以接收二值化图像和高清电梯间图像，用于基于预设的基准人物轮廓识别出二值化图像的人物目标，并基于人物目标在二值化图像处的位置从高清电梯间图像处分割出对应的人物目标图像。

[0026] 所述电度表包括：衣着检测设备，与人物识别设备连接以接收人物目标图像，用于基于预设的各种可疑人物衣着对人物目标图像中的人物目标的衣着进行匹配，如果匹配成功则输出衣着可疑信号，如果匹配失败则输出衣着正常信号；人物轨迹分析设备，与人物识别设备连接以接收人物目标图像，用于基于预设的可疑人物动作规范对人物目标图像中的

人物目标的动作进行匹配,如果匹配成功则输出轨迹可疑信号,如果匹配失败则输出轨迹正常信号。

[0027] 所述电度表包括:DSP处理芯片,分别与变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备连接,用于实现对变压设备、日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、集成通信设备和三相电能计量设备的控制;DSP处理芯片还分别与衣着检测设备和人物轨迹分析设备连接,当接收到衣着可疑信号且接收到轨迹可疑信号时,发出人物可疑信号,当接收到衣着正常信号且接收到轨迹正常信号时,发出人物正常信号;其中,DSP处理芯片与日历时钟设备、液晶显示设备、FLASH存储设备、三相电能计量设备连接、衣着检测设备和人物轨迹分析设备集成在一块集成电路板上。

[0028] 可选地,在所述电度表中:R、G、B三颜色通道分量的权重值分别为0.3、0.59和0.11;DSP处理芯片为TI公司的DSP处理器;FLASH存储设备采用容量为1M字节的AT45DB081芯片;以及FLASH存储设备可以被设置在电度表外框内。

[0029] 另外,DSP芯片,也称数字信号处理器,是一种特别适合于进行数字信号处理运算的微处理器,其主要应用是实时快速地实现各种数字信号处理算法。

[0030] 根据数字信号处理的要求,DSP芯片一般具有如下主要特点:(1)在一个指令周期内可完成一次乘法和一次加法;(2)程序和数据空间分开,可以同时访问指令和数据;(3)片内具有快速RAM,通常可通过独立的数据总线在两块中同时访问;(4)具有低开销或无开销循环及跳转的硬件支持;(5)快速的中断处理和硬件I/O支持;(6)具有在单周期内操作的多个硬件地址产生器;(7)可以并行执行多个操作;(8)支持流水线操作,使取指、译码和执行等操作可以重叠执行。

[0031] 采用本发明的基于图像处理的电度表,针对现有技术中无法充分利用电梯间电度表占据的设备空间的技术问题,通过在电梯间电度表上集成一套基于图像处理的电度表,一方面,基于过往人物的衣着特征和行为特征联合判断过往人物的身份,另一方面,优化现有的电度表的电能测量设备。

[0032] 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。

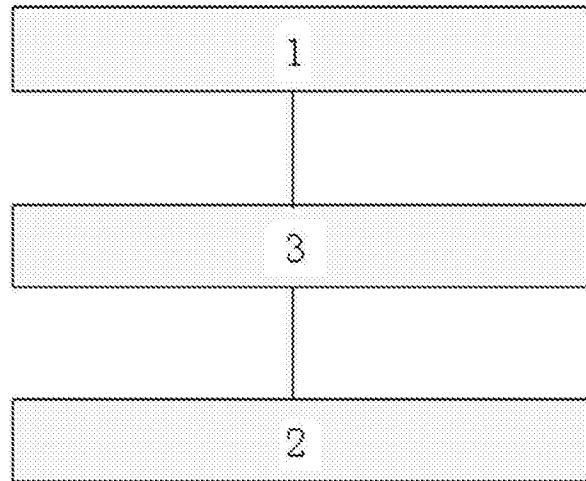


图1