



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105891765 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201610287028.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.03.08

G01R 35/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105891765 A

(56)对比文件

- CN 103559781 A, 2014.02.05,
- CN 101464504 A, 2009.06.24,
- CN 201259514 Y, 2009.06.17,
- CN 203629603 U, 2014.06.04,
- CN 1293354 A, 2001.05.02,
- JP 特开2012-159323 A, 2012.08.23,
- CN 101637017 A, 2010.01.27,
- CN 103439677 A, 2013.12.11,

(43)申请公布日 2016.08.24

(62)分案原申请数据

201510100771.2 2015.03.08

(73)专利权人 怀化智信能源科技有限公司

地址 419400 湖南省怀化市麻阳苗族自治县工业集中区长寿产业园鸿基楼

审查员 李妍臻

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 深圳市港湾知识产权代理有限公司 44258

代理人 微嘉

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

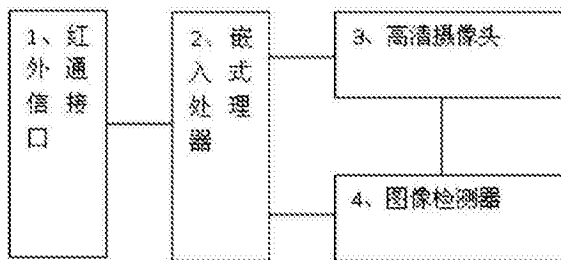
(54)发明名称

电表缺陷智能化检测设备

(57)摘要

本发明涉及一种电表缺陷智能化检测设备,包括红外通信接口、高清摄像头、图像检测器和嵌入式处理器,红外通信接口用于向被检测电表发送测试信号,以便于被检测电表控制其显示屏显示测试信号包括的测试字符串,高清摄像头用于对被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,图像检测器与高清摄像头连接,用于对测试图像进行图像处理,以识别测试图像中的字符串并作为识别字符串输出,嵌入式处理器与图像检测器连接,用于将识别字符串与测试字符串进行比较,以确定是否发出缺陷报警信号。通过本发明,能够完全自动地对每一个电表实现显示屏的显示缺陷检测,减少了人工成本和时间成本。

电表缺陷智能化检测设备



1. 一种电表缺陷智能化检测设备,所述检测设备包括红外通信接口、高清摄像头、图像检测器和嵌入式处理器,所述红外通信接口用于向被检测电表发送测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的测试字符串,所述高清摄像头用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,所述图像检测器与所述高清摄像头连接,用于对所述测试图像进行图像处理,以识别所述测试图像中的字符串并作为识别字符串输出,所述嵌入式处理器与所述图像检测器连接,用于将所述识别字符串与所述测试字符串进行比较,以确定是否发出缺陷报警信号;

其特征在于,所述检测设备还包括:

复位单元,用于将所述检测设备内的各个电子部件恢复到默认状态,所述各个电子部件的默认状态为所述检测设备制造厂商在所述检测设备出厂时设定的状态;

静态存储器,用于预先存储各个种类的电表的基准图像模板,每一个种类的电表的基准图像模板为对每一个种类的基准电表预先拍摄所获得的图案,所述静态存储器还预先存储了电表信息表,所述电表信息表以电表种类为索引,保存了每一种电表的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值,所述字符上限灰度阈值和所述字符下限灰度阈值用于将图像中对应种类电表的显示屏上的字符与图像背景分离;

摄像辅助光源,包括亮度传感器和照明光源,所述亮度传感器用于检测环境亮度,所述照明光源与所述亮度传感器连接,用于基于所述环境亮度调整其提供的、用于辅助高清摄像头拍摄的照明光强度;

报警器件,与所述嵌入式处理器连接,包括扬声器和报警LED灯,所述扬声器用于播放与所述缺陷报警信号对应的语言警示文件,所述报警LED灯用于在接收到所述缺陷报警信号时显示红色,在接收到无缺陷提示信号时显示绿色;

所述高清摄像头包括滤光片、镜头和CMOS视觉传感器,所述镜头位于所述滤光片和所述CMOS视觉传感器之间的位置,所述高清摄像头用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,还用于对所述被检测电表的外形进行拍摄以输出轮廓图像,所述测试图像和所述轮廓图像的分辨率都为 1920×1080 ;

所述图像检测器与所述高清摄像头连接,包括电表类型识别单元、对比度增强单元、小波滤波单元、灰度化处理单元、字符分割单元和字符识别单元,所述电表类型识别单元、所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元分别采用不同的FPGA芯片来实现,所述电表类型识别单元与所述高清摄像头和所述静态存储器分别连接,将所述轮廓图像与所述各个种类的电表的基准图像模板逐一匹配,将匹配成功的基准图像模板对应的电表类型作为已定电表类型输出到所述静态存储器中进行保存,所述对比度增强单元与所述高清摄像头连接以对所述测试图像进行对比度增强处理,以获得增强图像,所述小波滤波单元与所述对比度增强单元连接以对所述增强图像进行小波滤波处理,以获得滤波图像,所述灰度化处理单元与所述小波滤波单元连接,对所述滤波图像进行灰度化处理,以获得灰度化图像,所述字符分割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已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值之间的像素识别并组成多个字符子图像,所述字符识别单元与所述字符分割单元连接,基于预定的OCR识别算法识别出每一个字符子图像对应的字符,并按照每一个字符子图像在所述灰度化图像中的位置将识别出的多个字符进行组合,以获得所述

识别字符串；

所述嵌入式处理器与所述图像检测器的各个单元、所述静态存储器、所述高清摄像头和所述红外通信接口分别连接,首先控制所述高清摄像头拍摄所述轮廓图像,控制所述电表类型识别单元识别出所述已定电表类型,随后,在所述静态存储器中基于所述已定电表类型查找所述电表信息表,以获得所述已定电表类型对应的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值并分别作为已定红外通信地址、已定测试字符串、已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值保存到静态存储器中,控制所述红外通信接口向具有已定红外通信地址的被检测电表发送包括所述已定测试字符串的测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的已定测试字符串,所述嵌入式处理器在预设时间后控制所述高清摄像头拍摄测试图像,并启动所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元以获得所述识别字符串,并将所述识别字符串与所述静态存储器中保存的已定测试字符串相匹配,匹配成功则发出无缺陷提示信号,匹配失败则发出缺陷报警信号;

USB通信接口,用于将外部U盘中的各个种类的电表的基准图像模板以及电表信息表转发到所述静态存储器进行保存;

所述预设时间为2秒。

电表缺陷智能化检测设备

[0001] 本发明是申请号为201510100771.2、申请日为2015年3月8日、发明名称为“电表缺陷智能化检测设备”的专利的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及供电设备管理领域,尤其涉及一种电表缺陷智能化检测设备。

背景技术

[0003] 电表,是电能表的简称,是用来测量电能的仪表,又称电度表,火表,电能表,千瓦小时表。电表是供电管理部门用来检测各个用电单位或个人所使用电能的计量设备,是向各个用电单位或个人进行收费的依据。

[0004] 电表的信息主要通过其显示屏进行传达。在电表的生产过程中,其显示屏或处理设备或传输设备难免会出现缺陷,导致显示屏的显示不符合预期,存在缺陷,严重影响计量信息的传达。因此,在对报修的电表进行显示缺陷检测以确定电表是否存在缺陷非常重要。

[0005] 现有技术中对报修的电表进行显示缺陷检测主要采用人工检测方式,检测工序多,检测人员需要输入的步骤复杂,检测的准确度和效率都不高,即使有一些电子的检测设备,也受困于电表类型复杂、显示缺陷检测难以进行的窘境,这样,这些现有的电子检测设备通用性差,检测工序难以合理制定。

[0006] 因此,需要一种新的基于电子检测的电表缺陷检测设备,替代复杂低效的人工检测方式,改造现有的兼容性差的电子检测设备,快速高效地完成对各种类型电表的显示缺陷的检测。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供了一种电表缺陷智能化检测设备,采用图像处理技术首先检测电表的轮廓,以确定电表的类型,根据电表的类型确定电表显示缺陷检测的各个参数,并采用红外传输方式实现电表和检测设备之间的信息交互,提高电表缺陷检测的通用性和智能化程度。

[0008] 根据本发明的一方面,提供了一种电表缺陷智能化检测设备,所述检测设备包括红外通信接口、高清摄像头、图像检测器和嵌入式处理器,所述红外通信接口用于向被检测电表发送测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的测试字符串,所述高清摄像头用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,所述图像检测器与所述高清摄像头连接,用于对所述测试图像进行图像处理,以识别所述测试图像中的字符串并作为识别字符串输出,所述嵌入式处理器与所述图像检测器连接,用于将所述识别字符串与所述测试字符串进行比较,以确定是否发出缺陷报警信号。

[0009] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中,还包括:复位单元,用于将所述检测设备内的各个电子部件恢复到默认状态,所述各个电子部件的默认状态为所述检测设备制造厂商在所述检测设备出厂时设定的状态;静态存储器,用于预先存储各个种类的电表

的基准图像模板,每一个种类的电表的基准图像模板为对每一个种类的基准电表预先拍摄所获得的图案,所述静态存储器还预先存储了电表信息表,所述电表信息表以电表种类为索引,保存了每一种电表的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值,所述字符上限灰度阈值和所述字符下限灰度阈值用于将图像中对应种类电表的显示屏上的字符与图像背景分离;摄像辅助光源,包括亮度传感器和照明光源,所述亮度传感器用于检测环境亮度,所述照明光源与所述亮度传感器连接,用于基于所述环境亮度调整其提供的、用于辅助高清摄像头拍摄的照明光强度;报警器件,与所述嵌入式处理器连接,包括扬声器和报警LED灯,所述扬声器用于播放与所述缺陷报警信号对应的语言警示文件,所述报警LED灯用于在接收到所述缺陷报警信号时显示红色,在接收到无缺陷提示信号时显示绿色;所述高清摄像头包括滤光片、镜头和CMOS视觉传感器,所述镜头位于所述滤光片和所述CMOS视觉传感器之间的位置,所述高清摄像头用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,还用于对所述被检测电表的外形进行拍摄以输出轮廓图像,所述测试图像和所述轮廓图像的分辨率都为 1920×1080 ;所述图像检测器与所述高清摄像头连接,包括电表类型识别单元、对比度增强单元、小波滤波单元、灰度化处理单元、字符分割单元和字符识别单元,所述电表类型识别单元、所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元分别采用不同的FPGA芯片来实现,所述电表类型识别单元与所述高清摄像头和所述静态存储器分别连接,将所述轮廓图像与所述各个种类的电表的基准图像模板逐一匹配,将匹配成功的基准图像模板对应的电表类型作为已定电表类型输出到所述静态存储器中进行保存,所述对比度增强单元与所述高清摄像头连接以对所述测试图像进行对比度增强处理,以获得增强图像,所述小波滤波单元与所述对比度增强单元连接以对所述增强图像进行小波滤波处理,以获得滤波图像,所述灰度化处理单元与所述小波滤波单元连接,对所述滤波图像进行灰度化处理,以获得灰度化图像,所述字符分割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已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值之间的像素识别并组成多个字符子图像,所述字符识别单元与所述字符分割单元连接,基于预定的OCR识别算法识别出每一个字符子图像对应的字符,并按照每一个字符子图像在所述灰度化图像中的位置将识别出的多个字符进行组合,以获得所述识别字符串;所述嵌入式处理器与所述图像检测器的各个单元、所述静态存储器、所述高清摄像头和所述红外通信接口分别连接,首先控制所述高清摄像头拍摄所述轮廓图像,控制所述电表类型识别单元识别出所述已定电表类型,随后,在所述静态存储器中基于所述已定电表类型查找所述电表信息表,以获得所述已定电表类型对应的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值并分别作为已定红外通信地址、已定测试字符串、已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值保存到静态存储器中,控制所述红外通信接口向具有已定红外通信地址的被检测电表发送包括所述已定测试字符串的测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的已定测试字符串,所述嵌入式处理器在预设时间后控制所述高清摄像头拍摄测试图像,并启动所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元以获得所述识别字符串,并将所述识别字符串与所述静态存储器中保存的已定测试字符串相匹配,匹配成功则发出无缺陷提示信号,匹配失败则发出缺陷报警信号。

[0010] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中,还包括:条形码解析器,以检测被检测电表上所贴有的条形码,获得对应的被检测电表归属的用户姓名和用户地址。

[0011] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中,还包括:无线通信接口,与所述嵌入式处理器和所述条形码解析器连接,以在接收到所述缺陷报警信号时将所述用户姓名和所述用户地址无线发送到远端的供电管理平台。

[0012] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中,所述无线通信接口无线连接的供电管理平台为供电管理部门所属的服务器。

[0013] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中,还包括:USB通信接口,用于将外部U盘中的各个种类的电表的基准图像模板以及电表信息表转发到所述静态存储器进行保存。

[0014] 更具体地,在所述电表缺陷智能化检测设备中:所述预设时间为2秒。

附图说明

[0015] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述,其中:

[0016] 图1为根据本发明实施方案示出的电表缺陷智能化检测设备的结构方框图。

[0017] 图2为根据本发明实施方案示出的电表缺陷智能化检测设备的摄像辅助光源的结构方框图。

具体实施方式

[0018] 下面将参照附图对本发明的电表缺陷智能化检测设备的实施方案进行详细说明。

[0019] 电表的应用广泛,是供电管理部门管理用户用电的最基础的计量终端,每一个用电用户都需要安装一个电表以实时计量其用电额度,因而,电表的需求量特别大,电表的市场也非常活跃。

[0020] 当前市场上常见的电表可以有以下几种分类方式:(1)按用途:工业与民用表、电子标准表、最大需量表、复费率表;(2)按结构和工作原理:感应式(机械式)、静止式(电子式)、机电一体化(混合式);(3)按接入电源性质:交流表、直流表;(4)按准确级:常用普通表:0.2S、0.5S、0.2、0.5、1.0、2.0等;(5)按安装接线方式:直接接入式、间接接入式;(6)按用电设备:单相、三相三线、三相四线电能表。

[0021] 当用户对电表显示屏的读数存在疑问而进行报修,或供电管理部门安排工作人员对其所管理的电表进行日常维护时,都需要使用电表缺陷检测设备对电表进行检查,由于电表数量巨大,因此电表缺陷检测设备的检测效率、准确度和性价比都要求苛刻。现有的人工检测方式或简单的电子检测方式已满足不了供电管理部门的当前需求。

[0022] 本发明搭建了一种电表缺陷智能化检测设备,首先基于图像识别技术判断电表类型,以基于不同类型的电表采取有差别的显示缺陷识别技术,同时红外通信技术和各种有针对性的字符识别技术的引入,精确可靠地完成对电表显示缺陷的检测。

[0023] 图1为根据本发明实施方案示出的电表缺陷智能化检测设备的结构方框图,所述检测设备包括红外通信接口1、高清摄像头3、图像检测器4和嵌入式处理器2,所述嵌入式处理器2与所述红外通信接口1、所述高清摄像头3和所述图像检测器4分别连接,所述高清摄像头3与所述图像检测器4连接。

[0024] 其中,所述红外通信接口1用于向被检测电表发送测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的测试字符串,所述高清摄像头3用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,所述图像检测器4与用于对所述测试图像进行图像处理,以识别所述测试图像中的字符串并作为识别字符串输出,所述嵌入式处理器2用于将所述识别字符串与所述测试字符串进行比较,以确定是否发出缺陷报警信号。

[0025] 接着,继续对本发明的电表缺陷智能化检测设备的具体结构进行进一步的说明。

[0026] 所述检测设备还包括:复位单元,用于将所述检测设备内的各个电子部件恢复到默认状态,所述各个电子部件的默认状态为所述检测设备制造厂商在所述检测设备出厂时设定的状态。

[0027] 所述检测设备还包括:静态存储器,用于预先存储各个种类的电表的基准图像模板,每一个种类的电表的基准图像模板为对每一个种类的基准电表预先拍摄所获得的图案,所述静态存储器还预先存储了电表信息表,所述电表信息表以电表种类为索引,保存了每一种电表的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值,所述字符上限灰度阈值和所述字符下限灰度阈值用于将图像中对应种类电表的显示屏上的字符与图像背景分离。

[0028] 如图2所示,所述检测设备还包括:摄像辅助光源5,包括亮度传感器51和照明光源52,所述亮度传感器51用于检测环境亮度,所述照明光源52与所述亮度传感器51连接,用于基于所述环境亮度调整其提供的、用于辅助高清摄像头拍摄的照明光强度。

[0029] 所述检测设备还包括:报警器件,与所述嵌入式处理器2连接,包括扬声器和报警LED灯,所述扬声器用于播放与所述缺陷报警信号对应的语言警示文件,所述报警LED灯用于在接收到所述缺陷报警信号时显示红色,在接收到无缺陷提示信号时显示绿色。

[0030] 所述高清摄像头3包括滤光片、镜头和CMOS视觉传感器,所述镜头位于所述滤光片和所述CMOS视觉传感器之间的位置,所述高清摄像头3用于对所述被检测电表的显示屏进行拍摄以输出测试图像,还用于对所述被检测电表的外形进行拍摄以输出轮廓图像,所述测试图像和所述轮廓图像的分辨率都为 1920×1080 。

[0031] 所述图像检测器4与所述高清摄像头3连接,所述图像检测器4包括电表类型识别单元、对比度增强单元、小波滤波单元、灰度化处理单元、字符分割单元和字符识别单元,所述电表类型识别单元、所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元分别采用不同的FPGA芯片来实现。

[0032] 所述电表类型识别单元与所述高清摄像头3和所述静态存储器分别连接,将所述轮廓图像与所述各个种类的电表的基准图像模板逐一匹配,将匹配成功的基准图像模板对应的电表类型作为已定电表类型输出到所述静态存储器中进行保存。

[0033] 所述对比度增强单元与所述高清摄像头3连接以对所述测试图像进行对比度增强处理,以获得增强图像,所述小波滤波单元与所述对比度增强单元连接以对所述增强图像进行小波滤波处理,以获得滤波图像,所述灰度化处理单元与所述小波滤波单元连接,对所述滤波图像进行灰度化处理,以获得灰度化图像,所述字符分割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已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值之间的像素识别并组成多个字符子图像,所述字符识别单元与所述字符分割单元连接,基于预定的OCR识别算法识别出每一个字符子图像对应的字符,并按照每

一个字符子图像在所述灰度化图像中的位置将识别出的多个字符进行组合,以获得所述识别字符串。

[0034] 所述嵌入式处理器2与所述图像检测器4的各个单元、所述静态存储器、所述高清摄像头3和所述红外通信接口1分别连接,首先控制所述高清摄像头3拍摄所述轮廓图像,控制所述电表类型识别单元识别出所述已定电表类型。

[0035] 随后,在所述静态存储器中基于所述已定电表类型查找所述电表信息表,以获得所述已定电表类型对应的红外通信地址、测试字符串、字符上限灰度阈值和字符下限灰度阈值并分别作为已定红外通信地址、已定测试字符串、已定字符上限灰度阈值和已定字符下限灰度阈值保存到静态存储器中。

[0036] 之后,所述嵌入式处理器2控制所述红外通信接口1向具有已定红外通信地址的被检测电表发送包括所述已定测试字符串的测试信号,以便于所述被检测电表控制其显示屏显示所述测试信号包括的已定测试字符串。

[0037] 最后,所述嵌入式处理器2在预设时间后控制所述高清摄像头3拍摄测试图像,并启动所述对比度增强单元、所述小波滤波单元、所述灰度化处理单元、所述字符分割单元和所述字符识别单元以获得所述识别字符串,并将所述识别字符串与所述静态存储器中保存的已定测试字符串相匹配,匹配成功则发出无缺陷提示信号,匹配失败则发出缺陷报警信号。

[0038] 其中,所述检测设备还可以包括:条形码解析器,以检测被检测电表上所贴有的条形码,获得对应的被检测电表归属的用户姓名和用户地址;无线通信接口,与所述嵌入式处理器2和所述条形码解析器连接,以在接收到所述缺陷报警信号时将所述用户姓名和所述用户地址无线发送到远端的供电管理平台,所述无线通信接口无线连接的供电管理平台可以为供电管理部门所属的服务器。

[0039] 其中,所述检测设备还可以包括:USB通信接口,用于将外部U盘中的各个种类的电表的基准图像模板以及电表信息表转发到所述静态存储器进行保存,以及可选地,所述预设时间为2秒。

[0040] 另外,红外线通信是一种利用红外线传输信息的通信方式,可用于传输语言、文字、数据、图像等信息。红外线传输的角度有一定限制,红外线波长范围为 $0.70\mu\text{m}$ - 1mm ,其中 $300\mu\text{m}$ - 1mm 区域的波也称为亚毫米波。大气对红外线辐射传输主要是的影响吸收和散射。

[0041] 红外通信是利用 950nm 近红外波段的红外线作为传递信息的媒体,即通信信道。发送端将基带二进制信号调制为一系列的脉冲串信号,通过红外发射管发射红外信号。接收端将接收到的光脉转换成电信号,再经过放大、滤波等处理后送给解调电路进行解调,还原为二进制数字信号后输出。常用的有通过脉冲宽度来实现信号调制的脉宽调制(PWM)和通过脉冲串之间的时间间隔来实现信号调制的脉时调制(PPM)两种方法。

[0042] 红外线通讯技术包含下列规格:IrPHY、IrLAP、IrLMP、IrCOMM、TinyTP、IrOBEX、IrLAN以及IrSimple。

[0043] 其中,IrDA1.0标准简称SIR(Serial Infrared,串行红外协议),他是基于HP-SIR开发出来的一种异步的、半双工的红外通信方式,他以系统的异步通信收发器(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, UART)依托,通过对串行数据脉冲的波形压缩和对所接收的光信号电脉冲的波形扩展这一编解码过程(3/16EnDec)实现红外数据传输。SIR的

最高数据速率只有115.2kbps。在1996年,发布了IrDA1.1协议,简称FIR(Fast Infrared,快速红外协议),采用4PPM(Pulse Position Modulation,脉冲相位调制)编译码机制,最高数据传输速率可达到4Mbps,同时在低速时保留1.0标准的规定。之后,IrDA又推出了最高通信速率在16Mbps的VFIR(Very Fast Infrared)技术,并将其作为补充纳入IrDA1.1标准之中。

[0044] IrDA标准都包括三个基本的规范和协议:红外物理层连接规范IrPHY(Infrared Physical Layer Link Specification)、红外连接访问协议IrLAP(Infrared Link Access Protocol)和红外连接管理协议IrLMP(Infrared Link Management Protocol)。IrPHY规范制订了红外通信硬件设计上的目标和要求;IrLAP和IrLMP为两个软件层,负责对连接进行设置、管理和维护。在IrLAP和IrLMP基础上,针对一些特定的红外通信应用领域,IrDA还陆续发布了一些更高级别的红外协议,如TinyTP、IrOBEX、IrCOMM、IrLAN、IrTran-P和IrBus等。

[0045] 采用本发明的电表缺陷智能化检测设备,针对现有电表缺陷检测技术检测效率低下、检测兼容性差以及检测精度低的技术问题,首先识别被检测电表的类型,然后根据电表类型确定不同的检测策略,其中使用红外通信技术保证被检测电表和检测设备之间的信息交互,实现对各类电表显示缺陷的高精度、高效率的全自动检测。

[0046] 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。

电表缺陷智能化检测设备

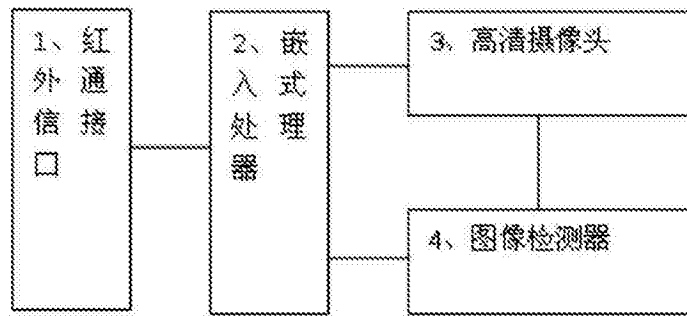


图1

5、摄像辅助光源

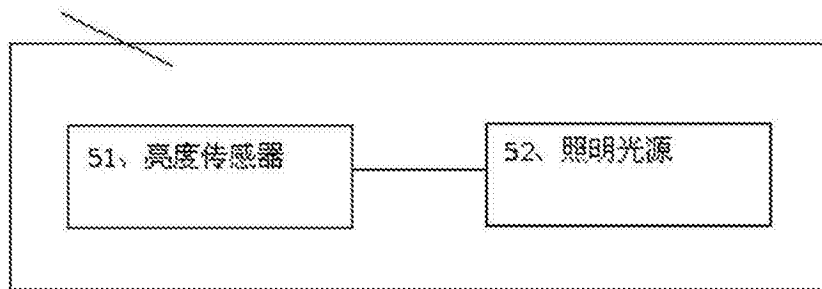


图2