



(21) 申请号 202210555627.8

(22) 申请日 2022.05.20

(71) 申请人 武汉精立电子技术有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开
发区流芳园南路22号

申请人 武汉精测电子集团股份有限公司

(72) 发明人 陈昌 时强

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

专利代理师 黄行军

(51) Int.Cl.

G01N 21/89 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

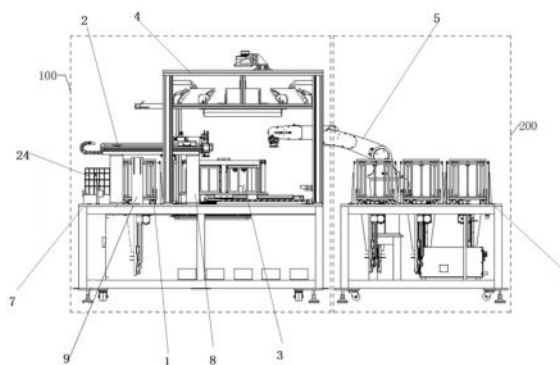
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种膜电极碳纸的AOI检测装置及其方法

(57) 摘要

本发明提供了一种膜电极碳纸的AOI检测装置及其方法,包括上料仓、取料机构、检测载台、检测机构、下料机;所述上料仓用于放置膜电极碳纸;检测载台包括正面载台、反面载台和翻转结构;所述取料机构用于检测放置于上料仓内最表面的纸张是否为膜电极碳纸;如果取料机构判定该纸张为膜电极碳纸,则取料机构抓取膜电极碳纸并将其放置于正面载台;所述翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台;检测机构用于识别膜电极碳纸的正面和反面的缺陷;下料机用于根据检测机构的识别结果进行出料。本发明能够在同一套设备纸张的自动上料、多种缺陷及外形尺寸的同步检测、根据检测结果自动分类下料的功能。



1. 一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:包括上料仓、取料机构、检测载台、检测机构、下料机;所述上料仓用于放置膜电极碳纸;多层膜电极碳纸同轴放置,每两层膜电极碳纸之间放置有一张白纸;

检测载台包括正面载台、反面载台和翻转结构;

所述取料机构用于抓取位于上料仓内最表面的膜电极碳纸并将其放置于正面载台;

所述翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台;

膜电极碳纸位于正面载台时,膜电极碳纸的正面面对检测机构;膜电极碳纸位于反面载台时,膜电极碳纸的反面面对检测机构;

检测机构用于识别膜电极碳纸的正面和反面的缺陷;

下料机用于根据检测机构的识别结果进行出料。

2. 根据权利要求1所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:所述取料机构用于检测放置于上料仓内最表面的纸张是否为膜电极碳纸,如果取料机构判定该纸张为膜电极碳纸,则取料机构抓取膜电极碳纸并将其放置于正面载台;如果取料机构判定放置于上料仓内最表面的纸张为白纸时,取料结构抓取白纸并将其从上料仓中移出,并转移至非检测载台区域。

3. 根据权利要求1所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:所述正面载台与反面载台并排布置于翻转结构的两侧,且均配置有真空吸附功能;所述翻转结构驱动正面载台以翻转结构为轴,在反面载台正上方与反面载台一侧之间旋转;所述正面载台行进至反面载台的旋转过程中开启真空吸附功能;正面载台到达反面载台正上方时,正面载台关闭真空吸附功能,反面载台开启真空吸附功能。

4. 根据权利要求1所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:所述检测系统包括上位机、相机系统;所述相机系统用于获取膜电极碳纸的图像并将其发送至上位机,上位机根据膜电极碳纸的图像识别其缺陷并将识别结果发送至下料机。

5. 根据权利要求4所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:所述相机系统包括正视相机和均匀环绕正视相机设置的多个侧视相机;所述正视镜头和侧视镜头位于检测载台的上方;所述正视相机的镜头正对检测载台;所述侧视相机的镜头与检测载台之间存在夹角;所有侧视相机的镜头中心线相交于同一点;所述正视相机的拍摄范围覆盖待检测的膜电极碳纸。

6. 根据权利要求5所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:还包括导轨和牵引机构;所述牵引机构用于拖动检测载台上导轨上平移,使位于正面载台或者反面载台的膜电极碳纸的中心点与检测点重合;所述检测点为侧视相机的镜头中心线交点。

7. 根据权利要求6所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:还包括面光源和线光源;所述面光源设置于检测载台上方;所述面光源的发光中心面穿过检测点;所述线光源设置于检测载台上方并与侧视相机一一对应配合;所述线光源的照射角度与对应的测试相机的拍摄角度相同。

8. 根据权利要求3所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:还包括载台光源,所述载台光源沿检测载台的边缘分布;载台光源的发光中心面与正面载台和反面载台的上表面平行。

9. 根据权利要求1所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置,其特征在于:还包括核验机

构;所述核验机构设置于膜电极碳纸从上料仓转移至正面载台的路线的一侧,用于判断取料机构抓取的纸张是否为单张且是否为膜电极碳纸。

10.如权利要求1-9任一项所述的一种膜电极碳纸的AOI检测装置的检测方法,其特征在于:包括以下步骤:取料机构抓取位于上料仓内最表面的膜电极碳纸并将其放置于正面载台;检测机构识别膜电极碳纸的正面的缺陷;翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台;检测机构识别膜电极碳纸的反面的缺陷;下料机根据检测机构的识别结果进行出料。

一种膜电极碳纸的AOI检测装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于纸张检测技术领域，具体涉及一种膜电极碳纸的AOI检测装置及其方法。

背景技术

[0002] 随着新能源技术的快速发展，对于燃料电池中膜电极碳纸的缺陷检测需求愈发强烈，目前的膜电极碳纸表面存在凹坑、划痕、黑点、纤维团聚等缺陷，且这些缺陷由人工识别，主观判别差异较大，不仅耗时耗力，且检测周期长，严重制约了碳纸检测标准体系的建立及产能的提升。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足，提供一种膜电极碳纸的AOI检测装置，能够在同一套设备纸张的自动上料、多种缺陷及外形尺寸的同步检测、根据检测结果自动分类下料的功能。

[0004] 本发明采用的技术方案是：一种膜电极碳纸的AOI检测装置，包括上料仓、取料机构、检测载台、检测机构、下料机；所述上料仓用于放置膜电极碳纸；多层膜电极碳纸同轴放置，每两层膜电极碳纸之间放置有一张白纸；

[0005] 检测载台包括正面载台、反面载台和翻转结构；

[0006] 所述取料机构用于抓取位于上料仓内最表面的膜电极碳纸并将其放置于正面载台；

[0007] 所述翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台；

[0008] 膜电极碳纸位于正面载台时，膜电极碳纸的正面面对检测机构；膜电极碳纸位于反面载台时，膜电极碳纸的反面面对检测机构；

[0009] 检测机构用于识别膜电极碳纸的正面和反面的缺陷；

[0010] 下料机用于根据检测机构的识别结果进行出料。

[0011] 上述技术方案中，所述取料机构用于检测放置于上料仓内最表面的纸张是否为膜电极碳纸，如果取料机构判定该纸张为膜电极碳纸，则取料机构抓取膜电极碳纸并将其放置于正面载台；如果取料机构判定放置于上料仓内最表面的纸张为白纸时，取料结构抓取白纸并将其从上料仓中移出，并转移至非检测载台区域。

[0012] 上述技术方案中，所述正面载台与反面载台并排布置于翻转结构的两侧，且均配置有真空吸附功能；所述翻转结构驱动正面载台以翻转结构为轴，在反面载台正上方与反面载台一侧之间旋转；所述正面载台行进至反面载台的旋转过程中开启真空吸附功能；正面载台到达反面载台正上方时，正面载台关闭真空吸附功能，反面载台开启真空吸附功能。

[0013] 上述技术方案中，所述检测系统包括上位机、相机系统；所述相机系统用于获取膜电极碳纸的图像并将其发送至上位机，上位机根据膜电极碳纸的图像识别其缺陷并将识别结果发送至下料机。

[0014] 上述技术方案中,所述相机系统包括正视相机和均匀环绕正视相机设置的多个侧视相机;所述正镜头和侧镜头位于检测载台的上方;所述正视相机的镜头正对检测载台;所述侧视相机的镜头与检测载台之间存在夹角;所有侧视相机的镜头中心线相交于同一点;所述正视相机的拍摄范围覆盖待检测的膜电极碳纸。

[0015] 上述技术方案中,还包括导轨和牵引机构;所述牵引机构用于拖动检测载台上导轨上平移,使位于正面载台或者反面载台的膜电极碳纸的中心点与检测点重合;所述检测点为侧视相机的镜头中心线交点。

[0016] 上述技术方案中,还包括面光源和线光源;所述面光源设置于检测载台上方;所述面光源的发光中心面穿过检测点;所述线光源设置于检测载台上方并与侧视相机一一对应配合;所述线光源的照射角度与对应的测试相机的拍摄角度相同。

[0017] 上述技术方案中,还包括载台光源,所述载台光源沿检测载台的边缘分布;载台光源的发光中心面与正面载台和反面载台的上表面平行。

[0018] 上述技术方案中,还包括核验机构;所述核验机构设置于膜电极碳纸从上料仓转移至正面载台的路线的一侧,用于判断取料机构抓取的纸张是否为单张且是否为膜电极碳纸。

[0019] 本发明提供了一种膜电极碳纸的AOI检测装置的检测方法,包括以下步骤:取料机构抓取位于上料仓内最表面的膜电极碳纸并将其放置于正面载台;检测机构识别膜电极碳纸的正面的缺陷;翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台;检测机构识别膜电极碳纸的反面的缺陷;下料机根据检测机构的识别结果进行出料。

[0020] 本发明的有益效果是:能够在同一套设备实现膜电极碳纸的自动上料、多种缺陷及外形尺寸的同步检测、根据检测结果自动分类下料的功能。本发明可实现基于膜电极碳纸和白纸的物理属性,将膜电极碳纸从白纸中分离出来。本发明通过可实现纸张自动反面的检测载台和能够获取纸张表面图像的检测系统,对纸张表面的进行全面地缺陷识别。本发明通过带有吸附功能的正面载台、反面载台和翻转机构的配合,能够保证纸张的有效翻面,并且保证膜电极碳纸在载台上的平整状态和稳定性从而使获取的图像准确反映膜电极碳纸的真实转头;以及在翻面过程中纸张不会发生脱落,纸张可以精确地从正面载台转移到反面载台的对应位置,进一步保证检测系统获取的纸张正面图像和反面图像的一致性。本发明通过设置导轨和牵引机构,保证正面载台和反面载台可以根据检测过程的进程进行移动,保证膜电极碳纸的正面和反面在被检测时可以处于检测区域内,使得检测系统可以获得最佳的图像,从而提高检测精度。本发明通过相机系统的多维化设置,从多个角度拍摄膜电极碳纸,保证纸张图像的多样化,进一步提高检测精度。本发明通过多样化的光源设置,保证待检测的膜电极颜值表面的光照均匀且充足,以便凸显纸张表面的缺陷,保证检测精度。本发明通过核验装置,在膜电极碳纸放置于正面载台前确认其性质和状态,保证检测过程的精度。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图;

[0022] 图2为本发明的工作台面示意图;

[0023] 图3为本发明的检测载台和检测机构示意图;

[0024] 图4为本发明的检测机构示意图；

[0025] 图5为本发明的上料区域的外罩示意图；

[0026] 图6为本发明的下料区域示意图；

[0027] 图7为本发明的下料区域的外罩示意图。

[0028] 其中,1-上料仓,2-取料机构,3-检测载台,4-检测机构,5-下料机,6-下料仓,7-工作台面,8-核验机构,9-离子风机,10-外罩;11-设备散热风扇;12-风机过滤机组,13-双开门,14-急停按钮,15-三色报警灯,16-人机交互面板,17-显示器,18-键盘支架,19-产品下料口,20-总气源和电源接入口,21-三色灯,22-取料门,23-急停开关;24-集料篮;25-下料台面;100-上料区域,200-下料区域;

[0029] 301-正面载台,302-反面载台,303-翻转结构,304-传动轴,305-载台光源,306-平台支架,307-光源支架,308-导轨,309-牵引机构,310-牵引平台,311第一翻转传感器,312-第二翻转传感器,313-翻转定位件;

[0030] 401-正视相机,402-侧视相机,403-面光源,404-线光源,405-第一框架,406-第二框架,407-支撑柱,408-第一支架,409-第二支架,410-第一相机支架,411-第二相机支架;412-斜撑;

[0031] 701-集尘口,702-粉尘收集盒,703-脚轮,704-脚杯;

[0032] 801-距离传感器,802-核验传感器,803-核验支架。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明,便于清楚地了解本发明,但它们不对本发明构成限定。

[0034] 如图1所示,本发明提供了一种膜电极碳纸的AOI检测装置,包括上料仓1、取料机构2、检测载台3、检测机构4、下料机5;

[0035] 所述上料仓1用于放置膜电极碳纸;多层膜电极碳纸同轴放置,每两层膜电极碳纸之间放置有一张白纸;

[0036] 检测载台3包括正面载台301、反面载台302和翻转结构303;

[0037] 所述取料机构2用于检测放置于上料仓1内最表面的纸张是否为膜电极碳纸;如果取料机构2判定该纸张为膜电极碳纸,则取料机构2抓取膜电极碳纸并将其放置于正面载台301;

[0038] 所述翻转结构303驱动正面载台301将位于正面载台301的膜电极碳纸转移至反面载台302;

[0039] 膜电极碳纸位于正面载台301时,膜电极碳纸的正面面对检测机构4;膜电极碳纸位于反面载台302时,膜电极碳纸的反面面对检测机构4;

[0040] 检测机构4用于识别膜电极碳纸的正面和反面的缺陷;

[0041] 下料机5用于根据检测机构4的识别结果进行出料。

[0042] 本具体实施例应用于膜电极碳纸的检测。本发明能够在同一套设备实现碳纸的自动上料、多种缺陷及外形尺寸的同步检测、根据检测结果自动分类下料的功能。

[0043] 本发明提供了一种膜电极碳纸的AOI检测装置的检测方法,包括以下步骤:取料机构抓取位于上料仓内最表面的膜电极碳纸;取料机构将膜电极碳纸转移至核验机构;核验

机构确定取料结构抓取的物料为单张的膜电极碳纸后,取料机构将所抓取的膜电极碳纸放置于正面载台;检测机构识别膜电极碳纸的正面的缺陷;翻转结构驱动正面载台将位于正面载台的膜电极碳纸转移至反面载台;检测机构识别膜电极碳纸的反面的缺陷;下料机根据检测机构的识别结果进行出料。

[0044] 如图2所示,所述取料机构2判定放置于上料仓1内最表面的纸张不是膜电极碳纸时,取料结构抓取该纸张并将从上料仓1中移除,并转移至非检测载台区域。所述非检测载台区域设置有集料篮24,用于承装白纸。当取料机构2判定抓取纸张为白纸时,将其放置于集料篮24中。所述集料篮24和正面载台301分别位于上料仓1的两侧。

[0045] 如图3所示,所述取料机构2包括上位机和取料传感器201和吸取机构;所述取料传感器201用于获取放置于上料仓1内最表面的纸张的物理属性信息并将其发送至上位机;上位机根据接收到的取料传感器201的信息判定该纸张是否为膜电极碳纸:如果判定为是,上位机驱动吸取机构吸附膜电极碳纸;如果判定为否,上位机驱动吸取结构吸附白纸;所述吸取结构上设置有不同的吸盘。所述不同的吸盘分别用于对应吸取膜电极碳纸和白纸,其吸附力分别与膜电极碳纸和白纸物理属性相匹配,保证吸取过程的稳定性和安全性,能够有效抓取纸张的同时且不会损伤纸张。

[0046] 所述取料传感器203为颜色传感器,设置于上料仓1的正上方,通过支架固定于检测机构4的第二框架406上,用于识别纸堆最表面的纸张的颜色。本具体实施例中,上位机根据取料传感器203反馈的颜色信息,确定纸堆最表面的纸张是膜电极碳纸还是白纸。

[0047] 所述集料篮24的两侧设置有相互配合的对射传感器;所述对射传感器与上位机相互通信;当集料篮24中的纸张堆叠高度挡住对射传感器的对射光线时,对射传感器发送信号至上位机。所述对射传感器的端部位于集料篮24的上方,当堆叠高度挡住对射传感器的对射光线时,对射传感器通过上位机传达报警信号,提示人工取出集料篮24。

[0048] 上述技术方案中,还包括核验机构8;所述核验机构8设置于正面载台301和上料仓1之间。

[0049] 如图2所示,所述上料核验机构8包括距离传感器801、核验传感器802和核验支架803;所述距离传感器801和核验传感器802固定于核验支架803上。所述取料结构将所抓取的纸张放置于正面载台301前,保持该纸张的被抓取状态并将其置于上料核验机构8的检测点,距离传感器801用于检测该纸张的厚度;核验传感器802用于检测该纸张的物理属性。所述核验传感器802为颜色传感器。上位机根据距离传感器801的检测结果判断被抓取的纸张是否为单张。上位机根据核验传感器802的检测结果判断被抓取的纸张是否为膜电极碳纸。如果上位机上述两项的判断结果均为是,上位机驱动取料结构2将所抓取的纸张放置于正面载台301;如果判断为否,上位机驱动取料机构2退回到上料仓1点,释放纸张后重新吸取。

[0050] 所述上料仓1的托板在上料仓1内上下活动设置;所述托板用于放置膜电极碳纸。所述上料仓1还包括传动机构;所述传动机构1用于驱动上料仓1的托板在上料仓1内上下移动。所述上料仓1的内部物料放置于上料仓1的托板上。本发明适用于流水线上的取料场景。用于物料一般集中放置于上料仓1中,当物料逐渐被取走后,物料在托板上的堆叠高度势必会降低。当取料机构2用于环境原因或者自身属性原因导致取料机构2的延伸进程小于物料降低的堆叠高度时,驱动托板上升,保证取料机构2能够接触到上料仓1内的物料。

[0051] 更进一步地,上料仓1、取料机构2、检测载台3、检测机构4、集料篮24均可放置于同一个工作台面7上。上料仓1一侧设置有离子风机9,离子风机9吹风用于去除纸堆表面的静电,离子风机9通过支架固定于工作台面7上。工作台面7下方在位于检测载台3的区域设置有粉尘收集盒702,落在检测载台3上的粉尘通过人工清扫,穿过工作台面7上设置的集尘口701,掉落在粉尘收集盒702里。工作台面7通过钢架支撑,钢架底部四个角落固定有四个脚杯704和四个脚轮703,用于设备的搬运和支撑。

[0052] 上述技术方案中,还包括操作按钮;所述操作按钮与上位机电连接;所述操作按钮包括推出键和推入键1。当上料仓1初始使用时,人工将上料仓1放置于位于取料机构2外侧的滑板上并按下推入键。当上位机判定推入键被按下时,上位机驱动滑板移动至取料机构2的取料区域。当上料仓1中的所有物料均被取出时,人工按下推出键122;当上位机判定推出键122被按下时,驱动滑板移动至取料机构2外侧,再由人工取走上料仓1。所述操作按钮可设置于工作台面7。上料仓的底座两侧设置有把手。

[0053] 如图3所示,所述正面载台301与反面载台302并排布置于翻转结构303的两侧,且均配置有真空吸附功能;所述翻转结构303驱动正面载台301以翻转结构303为轴,在反面载台302正上方与反面载台302一侧之间旋转;所述正面载台301行进至反面载台302的旋转过程中开启真空吸附功能;正面载台301到达反面载台302正上方时,正面载台301关闭真空吸附功能,反面载台302开启真空吸附功能。所述正面载台301和反面载台302的尺寸一致,当正面载台301位于反面载台302正上方时两者处于同一轴线上。

[0054] 上述技术方案中,还包括上位机和第一翻转传感器311和第二翻转传感器312;翻转传感器用于检测正面载台301的旋转角度。所述第一翻转传感器311和第二翻转传感器312对称设置,固定设置于翻转结构303的传动轴304尾部外侧,翻转结构303的传动轴304尾端设置有翻转定位件313,所述翻转定位件313与第一翻转传感器311和第二翻转传感器312相配合,用于传动轴304旋转 0° 和 180° 的点位控制。

[0055] 具体地,正面载台301与反面载台302并排放置,两者之间夹角呈 180° 度时,翻转定位件313进入第一翻转传感器311的监测区域,触发第一翻转传感器311,上位机接收到第一翻转传感器发送的信号后判定正面载台301位于反面载台302一侧且处于水平状态。正面载台301位于反面载台302正上方,两者同轴设置时,翻转定位件313进入第二翻转传感器312的监测区域,触发第二翻转传感器312,上位机接收到第二翻转传感器发送的信号后判定正面载台301位于反面载台302正上方且处于水平状态。所述翻转传感器、正面载台301和反面载台302与上位机相互通信;上位机及根据翻转传感器的反馈信息控制正面载台301和反面载台302的真空吸附功能的开启和关闭。

[0056] 上述技术方案中,还包括载台光源305;所述载台光源305沿检测载台3的边缘分布;载台光源305的发光中心面与正面载台301和反面载台302的上表面平行。

[0057] 具体地,当膜电极碳纸在缺陷识别的过程中首先被放置于正面载台301;当膜电极碳纸被放置于正面载台301后,上位机驱动正面载台301开启真空吸附功能,使膜电极碳纸紧密贴合于正面载台301,保证膜电极碳纸在缺陷识别过程中保持平整且不发生位移。当检测机构4完成对膜电极碳纸的缺陷识别后,上位机驱动翻转结构303带动正面载台301进行翻转,到达反面载台302的正上方。上位机通过两个翻转传感器反馈的位置信息判断正面载台301与反面载台302的相对位置。

[0058] 当正面载台301到达反面载台302正上方时,正面载台301和反正载台呈同轴相对的状态且两者之间间距较小,膜电极碳纸位于正面载台301和反面载台302之间。然后上位机驱动正面载台301关闭真空吸附功能,反面载台302开启真空吸附功能,此时膜电极碳纸在重力和反面载台302的吸附作用下转移至反面载台302表面。反面载台302的真空功能使膜电极碳纸紧密贴合于反面载台302,保证膜电极碳纸在缺陷识别过程中保持平整且不发生位移。

[0059] 当膜电极碳纸从正面载台301转移至反面载台302后,上位机驱动翻转机构带动正面载台301回归至初始位置,即水平放置于反面载台302的一侧。正面载台301在上述翻转过程中保持真空吸附功能关闭的状态,当正面载台301重新回归至初始位置后再次开启真空吸附功能,上料机将下一张膜电极碳纸放置于正面载台301。

[0060] 优选地,检测载台3还包括平台支架306,所述平台支架306用于支承检测载台3。所述反面载台302和翻转结构303均固定设置于平台支架306的顶端,正面载台301与反面载台302并排时由平台支架支承;所述正面载台301与翻转结构303的传动轴304固定连接。所述第一翻转传感器与第二翻转传感器固定于平台支架。所述载台光源305包括3个,分别沿检测载台3的三侧边缘分布,通过光源支架307固定于检测载台3的一侧。由于具体实施例中翻转结构303的电机沿其轴线向外延伸设置,故在翻转结构303的电机105的一侧未设置载台光源305。所述载台光源305在纸张缺陷识别装置的使用过程中一直处于开启状态,照亮正面载台301和反面载台302所在的平面区域,为检测系统提供有效的光源。

[0061] 上述技术方案中,所述检测系统包括相机系统;所述相机系统用于获取膜电极碳纸的图像并将其发送至上位机,上位机根据膜电极碳纸的图像识别其缺陷并将识别结果发送至下料机5。

[0062] 本发明的上位机配置有碳纸缺陷识别程序,该程序进行了深度学习,积累了大量的缺陷照片形成缺陷照片库。该程序将相机获取的膜电极碳纸的图像与缺陷照片库中的照片进行对比和匹配,从而识别出膜电极碳纸的缺陷,如果未发现缺陷即认为膜电极碳纸合格。

[0063] 如图5所示,所述相机系统包括正视相机401和均匀环绕正视相机401设置的多个侧视相机402以及光源。由于膜电极碳纸的常规尺寸为240*140mm,最大尺寸为450*200mm,当膜电极碳纸的长度小于280mm时,正视相机设置为1个,所述正视相机401和侧视相机402的镜头中心线相交于同一点,拍摄时产品的中心即位于该点;当膜电极碳纸的长度大于280mm时,正视相机设置为2个,拍摄时产品中心放置于两个正视相机的中间正下方,两只正视相机同时拍摄。

[0064] 所述侧视相机的数量可以根据膜电极碳纸的面积设定,保证其安装位置均匀分布且环绕检测载台3上方设置,所有侧视相机402的取景范围能够覆盖膜电极碳纸全部区域。所述正视相机401和侧视相机402的数量和安装位置均可以根据实际的膜电极碳纸的面积大小进行调整,但是必须保证各相机的对焦点均位于支撑组件中心处的一个平面上,以形成检测区域,保证检测区域与检测载台3的表面在同一平面上。

[0065] 所述光源包括面光源403和线光源404;所述面光源403的发光中心面穿过所有侧视相机的镜头中心线交点;所述线光源404和侧视相机402一一对应配合;所述线光源404的照射角度与对应的测试相机的拍摄角度相同。所述面光源403主要为正视相机401和侧视相

机402提供充足的直射光源。所述线光源404进一步为侧视相机402提供补充光源。

[0066] 上述技术方案中,还包括导轨308和牵引机构309;所述牵引机构309用于拖动检测载台3上导轨308上平移,使位于正面载台或者反面载台的膜电极碳纸的中心点与检测点重合;所述检测点为正视相机和侧视相机的中心线交点。

[0067] 所述以检测点为中心的平面区域为检测系统能够获取最佳图像的取景区域所在的平面,所述检测区域的位置是通过检测系统钟正视相机和侧视相机的设置方式形成的。正面载台301或者反面载台302通过在导轨308上平移,进而使得其载台表面进入检测区域。当正面载台301或者反面载台302位于检测区域时,即膜电极碳纸的正面或者反面处于检测区域,检测系统获取检测区域中的图像,即获得膜电极碳纸的正面或者反面图像。

[0068] 具体地,所述导轨308包括两个且对称设置;所述牵引机构309位于两个导轨308之间。所述平台支架306和光源支架307均垂直固定于牵引平台上;所述牵引平台310设置于牵引机构309和导轨308的上方。所述牵引平台的下表面四角固定设置有4个滑块;所述滑块卡设于对应的导轨308内,即每个导轨308中设置有2个滑块。所述牵引机构309通过驱动滑块在导轨308内活动,带动位于牵引平台上是检测载台3移动。所述牵引机构309的拖链设置于牵引平台的一侧。本具体实施例通过滑块与导轨308的配合,实现检查载台的可移动;通过牵引机构309对滑块位置的控制,实现对检测载台3位置的有效控制。同时,导轨308的两端可以实现对滑块的移动的限位;当滑块行进至导轨308端部后即被认为检测载台3已经到达指定位置,即正面载台301或者反面载台302已经到达检测区域,此时放置于正面载台301或者反面载台302的膜电极碳纸的中心点到达检测点,实现对检测载台3的移动的限位。

[0069] 具体地,当纸张缺陷识别装置处于初始状态时,位于正面载台301下方的两个滑块处于导轨308的一端,位于反面载台302下方的两个滑块位于导轨308的中部,此时正面载台301位于上料机的投料点,反面载台302的中心点位于检测区域的中心点。当上料机将膜电极碳纸放置于正面载台301后,上位机通过牵引机构309驱动滑块在导轨308内滑动,使位于反面载台302下方的两个滑块处于导轨308的另一端,位于正面载台301下方的两个滑块位于导轨308的中部,此时正面载台301的中心点位于检测区域的中心点,检测系统开始对膜电极碳纸的正面进行缺陷识别,即启动相机系统获取膜电极碳纸的正面图像并由上位机根据图像判定膜电极碳纸是否存在缺陷。

[0070] 当完成膜电极碳纸的正面缺陷识别,上位机通过翻转机构和正面载台301的配合将膜电极碳纸转移至反面载台302且正面载台301回归原位后,上位机通过牵引机构309驱动滑块在导轨308内滑动,使位于反面载台302下方的两个滑块处于导轨308的中部,位于正面载台301下方的两个滑块位于导轨308的一端,此时反面载台302的中心点位于检测区域的中心点,正面载台301位于上料机的投料点。检测系统开始对膜电极碳纸的反面进行缺陷识别,即启动相机系统获取膜电极碳纸的反面图像并由上位机根据图像判定膜电极碳纸是否存在缺陷,同时上料机将下一张膜电极碳纸放置于正面载台301。即当前纸张的反面缺陷识别和下一张纸张的放置工作可以同步执行,保证纸张流程检测的高效率。

[0071] 优选地,所述正视相机401位于所述侧视相机402的上方;多个所述面光源403位于侧视相机402的下方并均匀分布于正视相机401四周;多个所述面光源403相互配合,其光照范围覆盖中心点位于检测点时的正面载台301或者反面载台302的全部区域;所述线光源404位于面光源403的下方。本具体实施例通过上述相机的设置从正视角和多个侧视角对膜

电极碳纸进行拍摄,保证针对膜电极碳纸的图像获取的全面性;并通过多个光源的配合保证获取的图像中纸张表面的光照均匀且充足,以便凸显纸张表面的缺陷,保证检测精度。

[0072] 所述相机系统包括支撑组件;所述支撑组件包括上下平行的设置第一框架405和第二框架406,以及四个支撑柱407;所述第一框架405和第二框架406的四角分别固定于四个支撑柱407的顶部;所述正视相机401通过第一支架408固定于第一框架405的中心处上方;所述侧视相机402通过第二支架409固定于第一框架405和第二框架406之间;多个所述面光源403均匀分布且固定于第二框架406;多个所述线光源404均匀分布且固定于第二框架406。所述检测载台3设置于四个支撑柱407之间的中心处。本具体实施例通过支撑组件为相机和光源提供合理的安装位置,保证相机和光源相互配合从而有效获取膜电极碳纸的图像。所述支撑组件同时为检测载台3提供了放置控制,框架式的结构保证相机和光源能够对检测载台3进行包围。所述支撑组件中双层框架保证正视相机401、侧视相机402、面光源403和线光源404能够由上至下合理分布,进一步保证图像获取的精度和稳定性。

[0073] 更进一步地,第一支架408横跨第一框架405相对的两边。正视相机401通过第一相机支架410固定于第一支架408上,正视相机401的镜头面向检测载台3。正视相机401的数量和间距以及安装位置可以根据膜电极碳纸的面积进行设定和调整,保证所有正视相机401的取景范围能够覆盖膜电极碳纸。第一框架405每条边的中点处均设置有向下延伸至第二框架406的第二支架409,即所述第二支架409和对应的侧视相机402包括4个。所述第二支架409上设置有向支撑组件中心处延伸的第二相机支架411,所述侧视相机402通过第二相机支架411固定于第二支架409上。四个侧视相机402在支撑组件中均匀分布,侧视相机402的镜头正对膜电极碳纸的四条边,侧视相机402的拍摄视角与检测区域成 45° 夹角。

[0074] 基于膜电极碳纸的物理属性,所述面光源403可以设置为8个,均匀分布于支撑组件内,分别固定于第二框架406的四个角和第二框架406四条边的中间;所述面光源403本体位于第一框架405和第二框架406之间。其中,第二框架406的四个角均设置有斜撑412,所述面光源403以 45° 度倾斜角固定于对应的斜撑或者第二框架406各边的中间处。多个面光源403相互配合,其发光中心面均穿过正面载台301或者反面载台302的中心点,保证其照射范围能覆盖待检测的膜电极碳纸的全部区域。所述线光源404可以设置为4个,分别固定于第二框架406四条边的底面中部,线光源404的照射角度与检测区域成 45° 夹角,与对应的侧视相机402的拍摄角度保持一致,为其提供有效的补充光源。

[0075] 上述技术方案还包括多个下料仓6;所述下料机5根据膜电极碳纸的识别结果,即是否存在缺陷以及缺陷类型将其转移至对应的下料仓6。如图6所示,所述下料机5可采用六轴机器人,用于搬运产品下料,机器人的吸爪上设置有有两个伯努利吸盘,用于吸取位于反面载台302上已经完成检测的碳纸,和用于将吸取到的碳纸放置到下料仓6。机器人底座安装于下料台面25上,机器人两侧共有五个下料仓6,用于存放不同分类的碳纸。所述下料仓6设置于下料台面25上表面。当检测系统对碳纸检测完成后,将结果反馈给机器人,机器人根据结果将碳纸分类放置在不同的下料仓6。

[0076] 下料仓6配套设置有与上料仓1的结构完全一致的轨道机构,每个下料仓6的旁边设置有按钮盒,用于控制下料仓6的推出和推入。

[0077] 如图5所示,位于工作台面7上的设备共同形成上料区域100,所述上料机设置有外罩10,安装在外罩10顶部安装有风机过滤机组13。所述外罩10有双开门13,每个门上均在中

间部分镶嵌有茶色亚克力,方便查看设备内部运行情况。外罩10上设置有急停按钮14,用于实现上料机的急停。外罩10顶部角落安装有三色报警灯15,用于提示上料机的工作状态。外罩10上设置有人机交互面板16,上面设计有触摸屏、启动按钮、停止按钮、急停按钮14和温湿度监控显示器17。外罩10上还安装有的显示器17和键盘支架18,以及产品下料口19,便于下料机5的机器人手臂与反面载台302相接触。外罩10内设置有设备散热风扇11,外罩10上设置有设备的总气源和电源接入口20。

[0078] 如图7所示,所述下料机5和下料台面作为下料区域200共同设置于一个外罩10内。下料机5,外罩10上设置有用取走下料仓6的取料门22、用于急停下料机5的急停开关23、用于实体下料机5工作状态的三色灯21。下料机5的外罩10内部设置有设备散热风扇11。

[0079] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

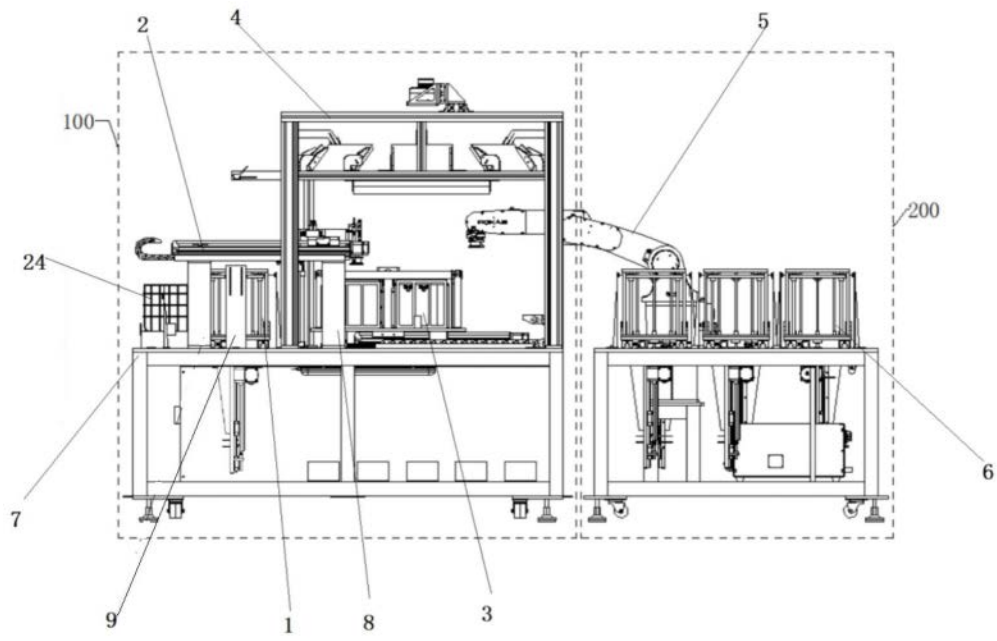


图1

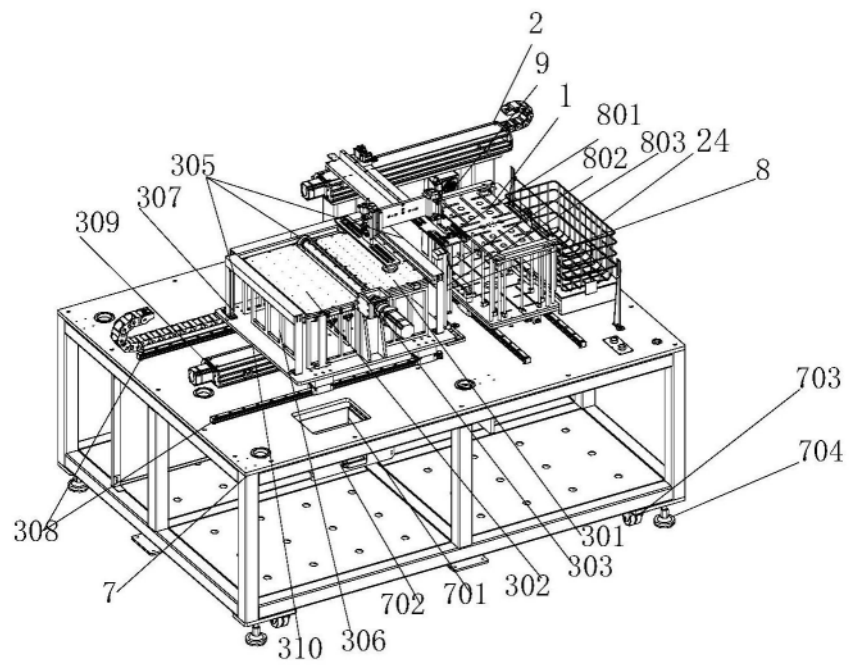


图2

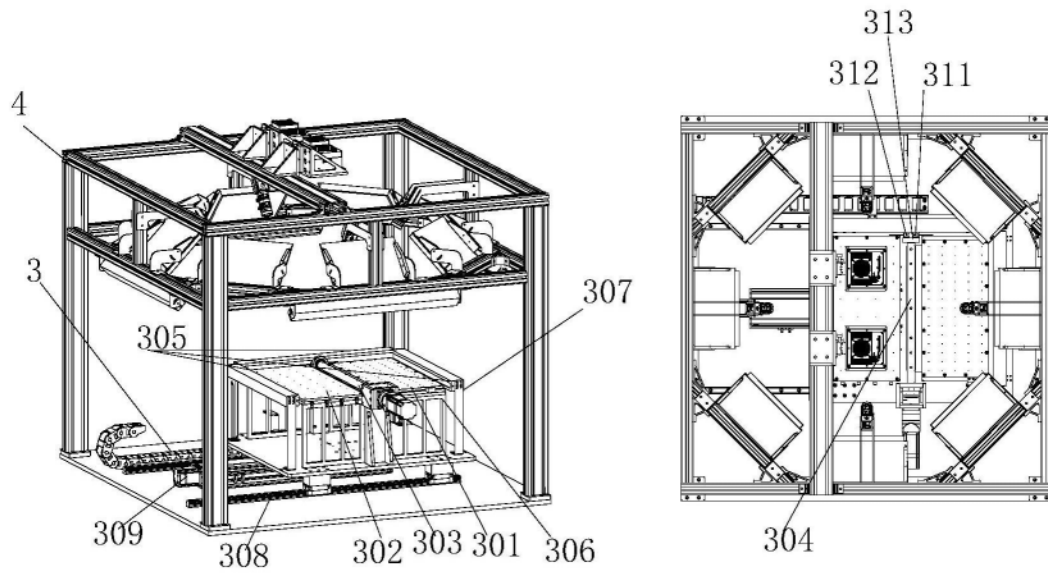


图3

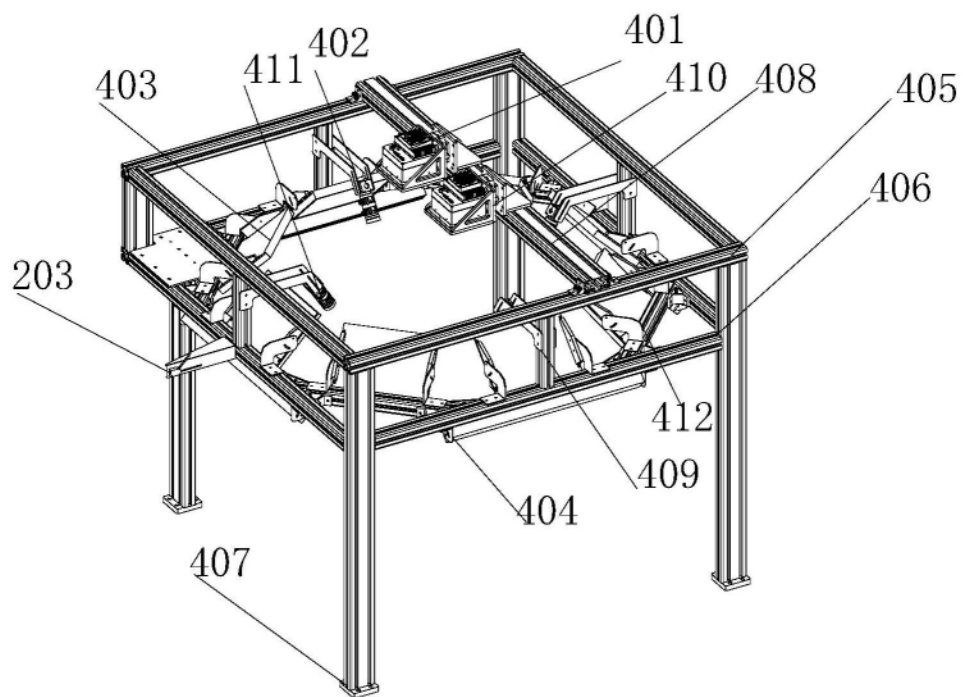


图4

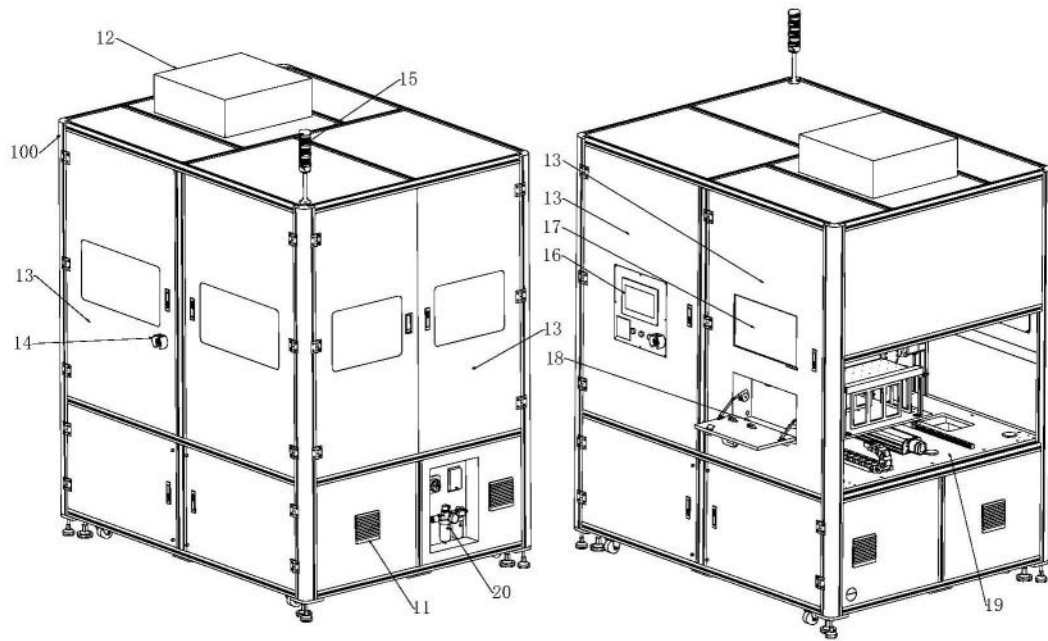


图5

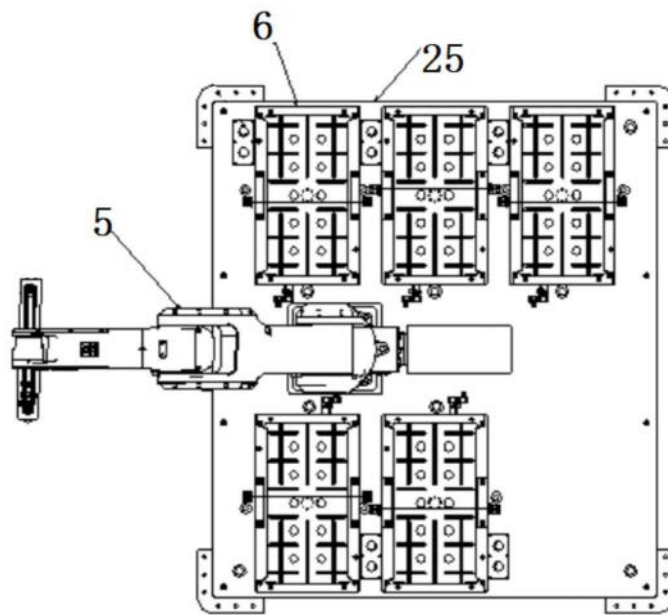


图6

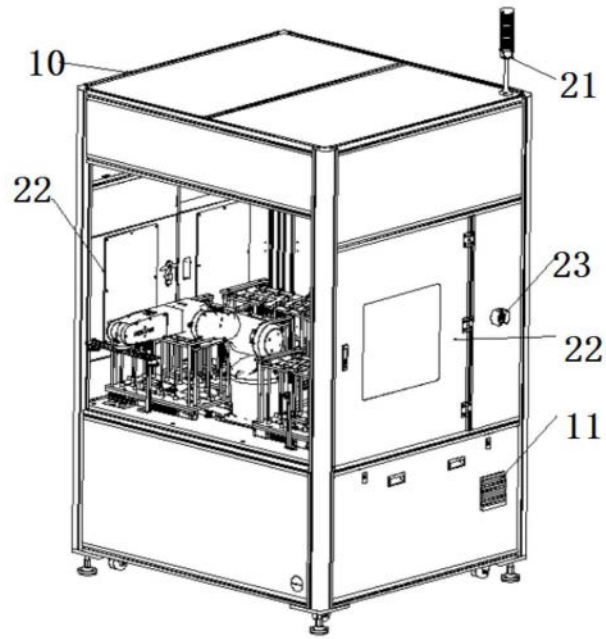


图7