

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910194739.X

[51] Int. Cl.

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01J 3/46 (2006.01)

[43] 公开日 2010 年 2 月 3 日

[11] 公开号 CN 101639450A

[22] 申请日 2009.8.28

[21] 申请号 200910194739.X

[71] 申请人 上海派尼科技实业有限公司

地址 201206 上海市金高路 1296 弄 28 号

[72] 发明人 王 涛 沈晓慧

[74] 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司  
代理人 邬震中

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

印刷质量的测试装置

## [57] 摘要

本发明涉及一种印刷质量的测试装置。这个装置包括一台高分辨率数字摄相机及电机控制器(3); LED 环形光源组合的图像采集系统(4)用以获取图像并进行印刷质量分析; 摄相机安装在向目标范围扫描的带序列控制器的 XYZ 平台(1)上; 用于控制印刷品平整的握持样品平台(2); 用于分析印刷质量和专业图像分析的带有印刷质量分析软件的电脑(5)和带编码器的 DC 马达或步进电机驱动(6)。本发明的装置可以在一个灵活的序列设计程序的控制下全自动的运行或在人机对话方式下运行, 用户控制摄相机移向感兴趣的测试图形并点击分析按钮分析测试图形。

1、一种用于印刷质量的装置，该系统包括一个以高分辨率数字摄相机及电机控制器和 LED 环形光源组合的图象采集系统，一个带程序控制器的 XYZ 平台，一个真空握持样品平台和带有印刷质量分析软件的电脑以及带编码器的 DC 马达或步进电机驱动；所述的带程序控制器的 XYZ 平台被以带编码器的 DC 马达或步进电机驱动；所述的电脑分别连接高分辨率数字摄相机及电机控制器、LED 环形光源组合的图象采集系统、高分辨率数字摄相机及电机控制器和 LED 环形光源组合的图象采集系统。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的高分辨率数字摄相机是一个以 1600x1200~4200x3150 映像点获取测试图形的高分辨率 USB 数字摄相机。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其特征是所述的高分辨率数字摄相机带有一个双重高斯透镜以 >100 lp/mm 的分辨率或 6 至 10 倍放大倍率的电动变倍镜头。

4、根据权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的电机控制器与电脑通过 RS232 或 USB 口连接。

5、根据权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的真空握持样品平台包括握持样品在所需位置并保持样品平整的真空平板和一个线性真空泵。

6、根据权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的印刷质量分析软件安装到与测试系统连接的电脑中，该软件包括：用以测量点的

大小、形状、位置、密度、颜色和它们的统计数据的墨点或中间影调分析模块;用以测量线条的宽度、边缘模糊度、边缘粗糙度、对比度、空隙、周围的离散墨点数、取向、密度和颜色的线或文字分析模块;用以检测色块的密度、颜色质量包括亮度、颜色和饱和度以及相应的均匀度、图像颗粒度和斑纹的色块均匀度分析模块;用以检测印刷品离散墨点、空隙,或者条带和条纹的瑕疵的图象疵点分析和根据调制传递函数分析印刷品分辨率与清晰度的图象分辨率分析模块。

## 印刷质量的测试装置

### 技术领域

本发明涉及印刷与造纸行业的质量检测，具体地说是一种印刷质量的测试装置。

### 背景技术

印刷质量的好坏通常由专业人员在视觉上评估。例如，在打印机生产线上，训练很好的质量检查员在显微镜下检查打印样品瑕疵或在一个光源控制的环境里将一套标准样品与打印样品比较以判断合格及不合格。由于人的评判印刷质量的不稳定性和昂贵的劳力，因此有必要研制一台自动化的仪器获取印刷品样品的图象和客观地，精确地分析印刷质量。

本发明的这种装置就是通过图象采集系统和电脑软件对印刷图象质量评判的一种设备。

### 发明内容：

本发明提供一种用于印刷质量的测试装置。

本发明提供了一种对印刷质量检测自动化及客观的评价的方法。该装置包括一个高分辨率数字摄相机及电机控制器（3）；LED 环形光源组合的图象采集系统（4），一个带程序控制器的，真

空握持 XYZ 平台（1），样品平台（2）和带有印刷质量分析软件的电脑（5）；连接电脑（5）和 XYZ 平台（1）的带编码器的 DC 马达或步进电机驱动（6）。

本发明的主要内容如下：

用于印刷质量的测试装置包括一个以高分辨率数字摄相机及电机控制器（3）及 LED 环形光源组合的图象采集系统（4），一个带程序控制器的 XYZ 平台（1），XYZ 平台（1）下有一个真空握持样品平台（2）和一个分别与高分辨率数字摄相机及电机控制器（3）、图象采集系统（4）和 XYZ 平台（1）连接并带有印刷质量分析软件的电脑（5）。

所述的带程序控制器的 XYZ 平台（1）被以带编码器的 DC 马达或步进电机驱动（6）；所述的电脑（5）分别连接高分辨率数字摄相机及电机控制器、LED 环形光源组合的图象采集系统、高分辨率数字摄相机及电机控制器和 LED 环形光源组合的图象采集系统。

本发明的高分辨率数字摄相机是一个高分辨率 USB 数字摄相机，以 1600x1200~4200 x3150 映像点获取测试图形。

本发明的光学镜头是一个双重高斯透镜以 >100 lp/mm 的分辨率或 6 至 10 倍放大倍率的电动变倍镜头。

本发明的带程序控制器的 XYZ 平台（1），使得固定在 XYZ 平台（1）上的高分辨率数字摄相机能够在 X - Y 方向对样品进行扫描和在 Z (高度)方向的自动调焦；XYZ 平台（1）被以带编码器的 DC 马达或步进电机驱动（6）；高分辨率数字摄相机及电机控制器

(3) 与电脑(5)通过 RS232 或 USB 口连接,接受行动命令并反馈状态和位置到电脑(6)。

本发明的真空握持样品平台(2)包括真空平板(2-1)和线性真空泵(2-2)能在测量期间握持样品在所需位置并保持样品平整。

本发明的印刷质量分析软件,是专门开发的软件安装到与测试系统连接的电脑中,该分析软件包括: 墨点或中间影调分析模块用以测量点的大小、形状、位置、密度、颜色和它们的统计数据;线或文字分析模块用以测量线条的宽度、边缘模糊度、边缘粗糙度、对比度、空隙、周围的离散墨点数、取向、密度和颜色;色块的均匀度分析模块用以测量色块的密度、颜色质量包括亮度,颜色和饱和度以及相应的均匀度,图像颗粒度和斑纹;图象疵点分析模块用以检测印刷品瑕疵例如离散墨点、空隙,或者条带和条纹;图象分辨率分析模块根据调制传递函数(MTF)分析印刷品分辨率与清晰度;在印刷质量分析中,分析软件能根据用户的选择存放和处理数据及图象、从选择的印刷品测试数据中列表作图,执行统计分析和产生报表。

系统的具体化描述由附图 1 显示。

本发明的这种通过图象采集系统和电脑软件对印刷图象质量评判的设备有速度快、精度高、重现性好的特点;一些典型的分析包括墨点质量、线或文字质量、印刷品分辨率、印刷品均匀度和印刷品瑕疵;还可以对批量图象的测试作数据处理和分析。

在墨点质量分析中,墨点质量分析模块报告墨点大小和形状,这些信息能用于定量地评估从不同的打印机,墨水,打印用纸,打

印技术所获取图象的墨点质量。 墨点质量分析模块也可以分析其他图象质量属性，如在喷墨打印或激光打印中分析线条附近的离散墨点，空隙分析，文字质量和印刷品瑕疵。

在进行墨点质量分析时，分析软件可以预先设定一些适用于常用案列的典型参数。 例如，设定墨点分析时的阈值方法为自适应阈值法，设定最小和最大被检测墨点的直径，并且预定为深色墨点分析(与之相对应的是空洞或浅色墨点)。 这些参数也可根据需要另外设置。 例如，选择固定的阈值来检测墨点， 改变最小直径以过滤掉在主墨点附近的零星墨点， 或者相反，设定最大直径以过滤掉主墨点以达到分析离散墨点(satellite)对于图像质量影响的目的。

本发明中的线条质量分析模块用以评估图象质量属性另一类指标，例如线条的宽度和边缘粗糙度。 由于线条是图表、文字的一个基本组成部分，线条分析是图象质量分析的另一个重要部分，线条的质量属性最后确定图象的清晰度和细节。 除分析线条宽度之外，分析软件还分析其他属性例如线条模糊度(edge blurriness)、边缘粗糙度(edge raggedness)，对比度和密度。 利用这些信息，可以定量地评估各种各样的打印机，墨水，纸张的性能，打印技术等等所产生的线条质量对于图象质量的影响。

线条质量分析也可用于评估纸和墨水的质量，质量差的纸或墨水会造成粗糙的线条边缘(line breeding)及线条宽度增粗。 多种墨水打印时，墨水会互相渗透(intercolor bleeding)。 线条质量分析也可应用于调制分辨率测量及颜色套印准确度的测量。

在进行线条质量分析时，分析软件可以预先设定一些适用于常用案列的典型参数。例如，设定最小线宽以过滤掉不感兴趣的小线条，设定线条的颜色以滤除不感兴趣的颜色的线条等。

此项发明的色块均匀度分析模块用以评估图象质量属性的密度、反射率均匀度和图像颗粒度(graininess)与斑纹(mottle)。由于色块的均匀度与密度对于图像及图表的质量非常重要, 测量色块的密度与反射均匀度是价调复制分析的关键指标。其它因素例如颗粒度和斑纹也显示了墨水或墨粉在色块中的分佈均匀度。运用这些信息, 从各种各样的打印机, 墨水, 纸张, 和打印技术获得的图象质量可以定量、客观地被评估。

调制传递函数(MTF)分析模块用以评估图象质量属性的分辨率既图像细节复制能力。通过测试一套从粗到细均匀分佈的线条组的反射曲线并转挽成调制传递函数, 不同打印技术, 墨水和纸张对于图像细节的复制能力及图像清晰度可以得到定量, 客观的评估。

## 附图说明

图 1 本发明的印刷质量的测试装置的示意图。

## 符号说明

1 控制器的 XYZ 平台; 2 真空握持样品平台; 2-1 真空平板; 2-2 线性真空泵; 3 高分辨率数字摄相机及电机控制器; 4 LED 环形光



源组合的图象采集系统；5 带有印刷质量分析软件的电脑；6 带编码器的 DC 马达或步进电机驱动。

### 具体实施例

通过以下实施例将有助于理解本发明，但并不限制本发明的内容。

#### 实施例 1：

如图 1 所示的印刷质量的测试装置，包括一个以高分辨率数字摄相机和光学镜头及 LED 环形光源组合的图象采集系统，一个带程序控制器的 XYZ 平台（1），XYZ 平台（1）下有一个真空握持样品平台（2）和一个分别与图象采集系统（4）和 XYZ 平台（1）连接并带有印刷质量分析软件的电脑（5）。

在测试真空握持样品平台（2）上的印刷品的印刷质量时，采用 2592x1944 映像点摄相机和放大倍率 10 的电动变倍镜头以满足不同视野(Field of view)及分辨率的要求。在 10 倍倍率及 2.59X1.94 mm 视野下，分辨率可达 1um/像素。在 1 倍倍率下，可达 25.9X19.4 mm 的视野，分辨率为 10um/像素。

在进行墨点质量分析时，调节镜头倍率到 10 倍获取 2.59x1.94 mm 测试图形可判别直径小达 10 um 的墨点的色泽和缺陷。 在进行线条质量分析时，调节镜头倍率获取 12.95x9.7 mm 测试图形可测试长度为 12.95 mm 的线条的色泽、对比度、密度和边缘粗糙度以分析打印机的质量。在进行图象分析时，也可设定过滤参数，如用软件

设定对 50  $\mu\text{m}$  的以下的线条和特定颜色的线条进行过滤，而只对 50  $\mu\text{m}$  的以上的和特定颜色以外的线条进行对比，从而确定 50 $\mu\text{m}$  以上的线条的质量。在进行纸张和墨水的质量评估分析时，调节镜头倍率到 10 倍获取 2.59x1.94 mm 的测试图形可判别墨水相互渗透小于 2  $\mu\text{m}$  的程度，在确保墨水质量可靠的前提下，可确定是纸张的质量问题。在进行色块均匀度分析时，需要较大的视野，调节镜头倍率到 1 倍获取 25.9x19.4 mm 的测试图形可有效地分析色块斑纹疵点。调节镜头倍率获取 12.95.0x9.7 mm 的测试图形可有效地分析图像颗粒度。

#### 实施例 2:

采用图 1 所示的测试装置测试印刷品的印刷质量时，采用 4200x3150 映像点摄相机与一个固定焦距双重高斯透镜配合获取 20.0X15.0 mm 视野, 分辨率为 4.76 $\mu\text{m}$ /像素。做点测量时，可测量 50 $\mu\text{m}$  以上的墨点的质量，做线测量时，可测>50 $\mu\text{m}$  线宽的线条的质量，做色块均匀度时，可有效地分析图像颗粒度及斑纹。

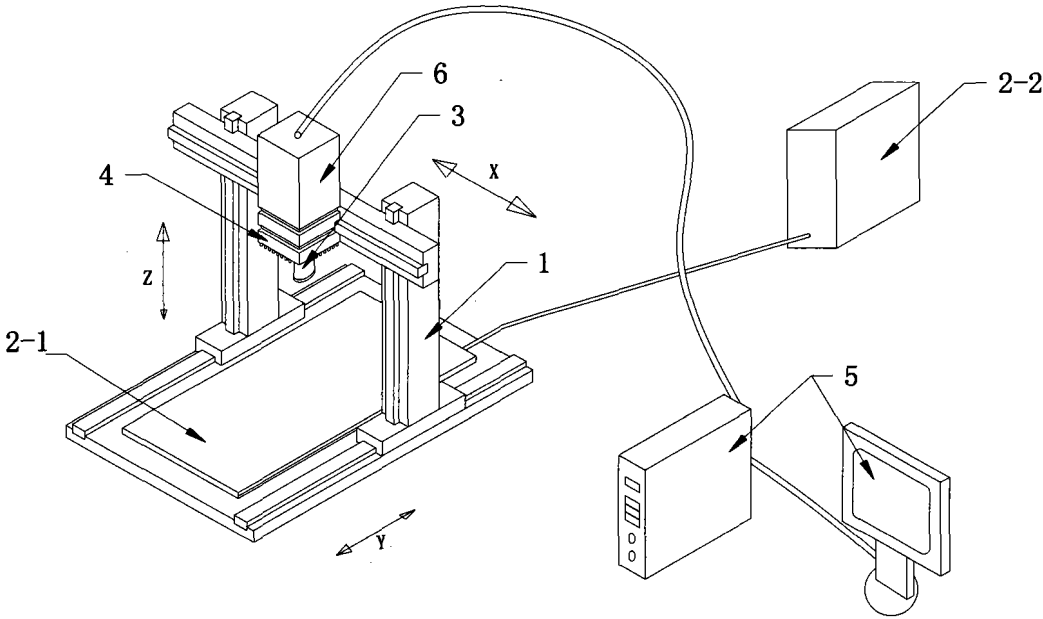


图 1