(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2014 年 10 月 30 日 (30.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/173012 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/078645

(22) 国际申请日: 2013 年 7 月 2 日 (02.07.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310145676.5 2013 年 4 月 24 日 (24.04.2013) CN

(71) 申请人: **广州广电运通金融电子股份有限公司 (GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: **罗攀峰 (LUO, Panfeng)**; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。 **陈建 (CHEN, Jian)**; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。 **王荣秋 (WANG, Rongqiu)**; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。 **徐朝阳 (XU, Chaoyang)**; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。 **欧阳灵文 (OUYANG, Lingwen)**; 中国广东省广州市萝岗区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) **Title**: ASH DEPOSITION DETECTION METHOD AND SYSTEM IN FINANCIAL PAPER RECOGNITION MODULE

(54) **发明名称** : 一种金融票据识别模块中积灰检测方法及系统

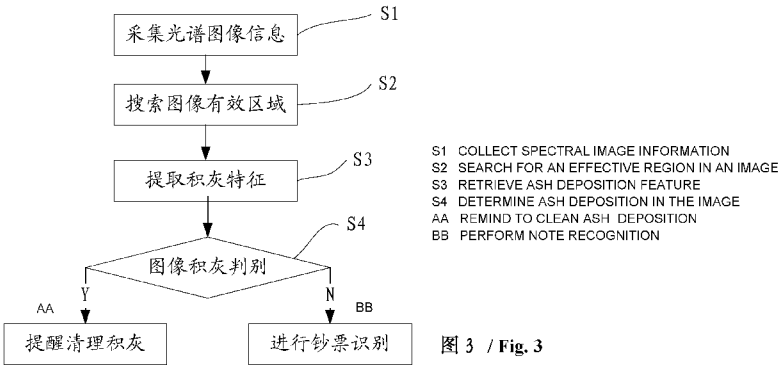

图 3 / Fig. 3

(57) **Abstract**: An ash deposition detection method and system in a financial paper recognition module. The method comprises: Step 1. collecting spectral image information; Step 2. searching for an effective region in the spectral image; Step 3. retrieving an ash deposition feature; and Step 4. determining image ash deposition, and according to a determination result of whether ash deposition exists, giving a reminder to clean the ash deposition and ending or entering a process of paper recognition. In the detection method, an additional apparatus does not need to be added, and only ash deposition detection needs to be performed once on collected spectral image information in a device self-check process or before financial paper recognition, so as to come to a conclusion whether there is ash deposition. Therefore, the cost is low, the recognition reliability is high, and stability and reliability of an image signal of a recognition module sensor as well as precision of a financial paper recognition result are ensured.

(57) **摘要**: 一种金融票据识别模块中积灰检测方法及系统，该方法包括：步骤 1，采集光谱图像信息；步骤 2，搜索该光谱图像的有效区域；步骤 3，提取积灰特征；步骤 4，图像积灰判别，根据是否存在积灰的判别结果给出提醒清理积灰并结束或进行进入票据识别的过程。该检测方法不需要增加额外的装置，只需要在设备自检过程中或金融票据识别之前，对采集光谱图像信息进行一次积灰检测，即可得出是否有积灰的结论。因此，成本低，识别可靠性高，确保识别模块传感器图像信号的稳定可靠、金融票据识别结果的精确程度。

WO 2014/173012 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种金融票据识别模块中积灰检测方法及系统

本申请要求于 2013 年 4 月 24 日提交中国专利局、申请号为 201310145676.5、发明名称为“一种金融票据识别模块中积灰检测方法及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种图像分析技术，特别涉及一种适用于金融自助设备中用于判断识别模块内是否存在积灰的检测方法以及检测系统。

背景技术

在金融自助设备中为了对批量处理的每一张进入票据（比如纸币）逐一进行检验，需要将堆叠的金融票据一张张分离开来，然后对分离的单张金融票据进行图像识别、厚度检测、磁信息检测等识别手段，以保证所处理的金融票据的真实性，其中，金融票据的图像识别对于票据的有效性识别是最为有效的一种检测手段。

但是，当金融票据在金融设备的传动装置中传递时其表面的纸屑和印刷油墨等会脱落积聚，在其通过识别模块时就会自然地堆积在传感器上，从而造成传感器采集到的光谱图像并不能真实反映金融票据的真实特征，从而影响金融设备对票据识别结果的准确性。

发明内容

本发明要解决上述由于识别模块中传感器的积灰而影响识别模块的识别准确性，而提出根据采集的光谱图像进行分析判别识别模块中是否存在积灰的积灰检测方法。

这种金融票据识别模块中积灰检测方法，包括如下步骤：

步骤 1，在对金融票据进行识别之前，采集通道的光谱图像；

步骤 2，搜索所述光谱图像的有效区域，具体为：通过预设的判别条件 1 和判别条件 2 对比在所述光谱图像中处于相邻列的任意两个像素点的灰度差值，当判别条件 1 成立时，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的起始位置，记为 S，当判别条件 2 成立时，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的终止位置，记为 E，根据所述起始位置和终止位置确定所述光谱图像的有效区域的边界；

其中，判别条件 1 为：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$；

判别条件 2 为：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$，

$I(i,j)$ 为光谱图像第 i 行、第 j 列像素点的灰度值，H 为光谱图像高度，W 为光谱图像宽度；

步骤 3，对所述光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个数，记为 $Sum(j)(S\le j<E)$；

其中，判别条件 3 为：$I(i,j)>T_1(0\le i<H,S\le j<E)$，$T_1$ 为灰度阈值；

步骤 4，判断 $Sum(j)$ 是否满足预设的判别条件 4，当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，则判定识别模块中存在积灰，

当 $Sum(j)$ 的值不满足判别条件 4 时，则判定识别模块中不存在积灰；

其中，判别条件 4 为：$Sum(j)>T_2(T_2<H)$，T_2 为单列积灰点数阈值。

优选的，所述步骤 4 中当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，在判定识别模块中存在积灰之前，所述方法还包括：

步骤 4.1，每当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，将统计变量 SUM 加 1，其

中，SUM 的初始值为 0；

步骤 4.2，判断 SUM 是否满足预设的判别条件 5，

当 SUM 满足判别条件 5 时，则判定识别模块中存在积灰，

当 SUM 不满足判别条件 5 时，则判定识别模块中不存在积灰；

其中，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值。

进一步的，所述步骤 1 中光谱图像信息包括白光反射信息、红外光反射信息、红外光透射信息或紫外光信息中的至少 2 种。

优选的，所述步骤 4.2 中判断 SUM 是否满足预设的判别条件 5 具体为：

步骤 4.2.1，判断 t 种光谱图像信息的统计变量 SUM_t 是否满足判别条件 5，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$，其中，$t \geqslant 2$；

步骤 4.2.2，对 ω_t 进行逻辑与的决策融合，得到最终识别结果 Z，其中 $Z \begin{cases} 1 & \omega_1 = .. = \omega_t \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$，

当 Z=0 时，则判定识别模块中不存在积灰，

当 Z=1 时，则判定识别模块中存在积灰。

优选的，所述方法还包括：当判定识别模块中存在积灰时，提醒清理积灰。

进一步优选的，所述提醒清理积灰为通过声音、文字或图像方式发出警告，提醒用户清理识别模块中的积灰。

优选的，在所述步骤 4 中，T_2 满足 $T_2 > h$，其中，h 为该光谱图像中包含的金融票据图像的高度，以排除前景图像特征像素点的干扰。

优选的，当判别条件 1 不成立时，所述起始位置为预先设定的有效区域起始位置默认值 S_0，当判别条件 2 不成立时，所述终止位置为预先设定的有效区

域终止位置默认值E_0。

本发明还提供了一种实现上述金融票据识别模块中积灰检测方法的检测系统，其包括：

一传感器，用于在对金融票据进行识别之前，采集检测光谱图像；

一图像有效区域获取模块，用于搜索所述光谱图像的有效区域；

一积灰特征提取模块，用于对所述有效区域中的像素点的灰度值进行分析，形成所述有效区域的每一列的积灰特征；

一积灰判别模块，用于对所述有效区域的每一列的积灰特征进行分析处理，判断出所述光谱图像是否存在积灰。

优选的，所述积灰特征提取模块具体用于，通过预设的判别条件 1 和判别条件 2 对比在所述光谱图像中处于相邻列的任意两个像素点的灰度差值，当判别条件 1 成立时，停止搜索，第j列即为有效区域的起始位置，记为S，当判别条件 2 成立时，停止搜索，第j列即为有效区域的终止位置，记为E，根据所述起始位置和终止位置确定所述光谱图像的有效区域的边界；

其中，判别条件 1：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$，判别条件 2：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$，$I(i,j)$为光谱图像中第$i$行、第$j$列的像素点的灰度值，$H$为光谱图像高度，$W$为光谱图像宽度。

优选的，所述积灰判别模块具体包括：

一第一积灰特征统计单元，用于对光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计，得到统计数据，其中，所述对每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计具体为：对所述光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个

数，记为$Sum(j)(S \le j < E)$，判别条件 3 为：$I(i,j) > T_1(0 \le i < H, S \le j < E)$，$T_1$为灰度阈值；

一第一判断单元，用于判断统计数据$Sum(j)$是否满足预设的判别条件 4，当$Sum(j)$的值满足判别条件 4 时，判定识别模块中存在积灰，当$Sum(j)$的值不满足判别条件 4 时，判定识别模块中不存在积灰，其中，判别条件 4 为：$Sum(j) > T_2(T_2 < H)$，其中，T_2为单列积灰点数阈值。

优选的，所述第一判断单元还用于，每当$Sum(j)$的值满足判别条件 4 时，将统计变量SUM加 1，判断SUM是否满足预设的判别条件 5，当SUM满足判别条件 5 时，则判定识别模块中存在积灰，当SUM不满足判别条件 5 时，则判定识别模块中不存在积灰，其中，SUM初始值为 0，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值。

优选的，所述传感器包括获取金融票据白光反射信息的传感器、红外光反射信息的传感器、红外光透射信息传感器或紫外光信息传感器中的至少 2 种。

进一步的，所述积灰判别模块具体包括：

一第二积灰特征统计单元，用于对至少 2 种光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计，得到统计数据，其中，所述对至少 2 种光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计具体为：对至少 2 种光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个数，记为$Sum(j)(S \le j < E)$，判别条件 3 为：$I(i,j) > T_1(0 \le i < H, S \le j < E)$，$T_1$为灰度阈值，每当$Sum(j)$的值满足判别条件 4 时，将统计变量$SUM$加 1，$SUM$初始值为 0，判别条件 4 为：$Sum(j) > T_2(T_2 < H)$，$T_2$为单列积灰点数阈值；

一决策融合单元，用于对该统计数据进行逻辑与的决策融合，形成决策融合特征，其中，对该统计数据进行逻辑与的决策融合，形成决策融合特征具体为：判断 t 种光谱图像信息的统计量 SUM_t 是否满足预设的判别条件 5，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$，其中，t≥2，$SUM_t$ 初始值为 0，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值；

一第二判断单元，用于其中，对该统计数据进行逻辑与的决策融合，形成决策融合特征具体为：判断 t 种光谱图像信息的统计量 SUM_t 是否满足预设的判别条件 5，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$，其中，t≥2，$SUM_t$ 初始值为 0，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值。

优选的，所述系统还包括：提醒模块，用于当判定识别模块中存在积灰时，提醒清理积灰。

优选的，所述提醒清理积灰为通过声音、文字或图像方式发出警告，提醒用户清理识别模块中的积灰。

优选的，T_2 满足 $T_2 > h$，其中，h 为该光谱图像中包含的金融票据图像的高度。

优选的，当判别条件 1 不成立时，所述起始位置为预先设定的有效区域起始位置默认值 S_0，当判别条件 2 不成立时，所述终止位置为预先设定的有效区域终止位置默认值 E_0。

本发明所提供的技术方案的有益效果如下：

本发明提供的这种积灰检测方法，是在现有识别模块的基础上，利用识别模块初始化自检时以及金融票据识别之前，通过传感器采集的光谱图像信息来判断识别模块内是否存在积灰，也就是说，进行该项检测不需要增加额外的装

置，只需要在金融票据识别之前，对不同的光谱信号图像进行一次检测，即可得出是否有积灰的结论。因此，该积灰检测方法是一种低成本，识别可靠性高的检测方法，以此确保识别模块传感器图像信号的稳定可靠、金融票据识别结果的精确程度。

附图说明

图 1 是金融票据识别模块的示意图；

图 2 是本发明一较佳实施例所提供的积灰检测系统组成示意图；

图 3 是本发明一较佳实施例所提供的积灰检测方法的流程图；

图 4 是图 2 所示系统执行图 3 所示方法时采集的一红外反射光谱图像示意图；

图 5 是图 4 中红外反射光谱图像有效区域边界示意图；以及

图 6 是光谱图像积灰示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本实施例以人民币作为金融票据的样本，阐述本发明提出的金融票据识别模块中积灰检测方法及系统。参阅图 1 所示金融票据识别模块的示意图，金融票据识别模块包括金融票据传输通道 30，传输通道中布置的传感器 10，传感器 10 的表面覆盖了一定量的灰尘 20，人民币 40 被自右向左传输依次经过两极传感器 40，完成对人民币正面以及反面的光谱图像信息采集，这里需要说明的是传感器的布置个数以及信息采集面可以根据需要进行适当增加和调整，

这是本领域技术人员所公知的技术。

参阅图 2 所示，一较佳实施例所提供的积灰检测系统组成示意图，该检测系统包括：一用于在对金融票据进行识别之前采集光谱图像的传感器 10；一用于搜索光谱图像的有效图像区域的图像有效区域获取模块 2；一用于对有效图像区域中的像素点的灰度值进行分析，并形成每一列的积灰特征的积灰特征提取模块 3；一用于对该每一列的积灰特征进行分析处理并判断该光谱图像是否存在积灰的积灰判别模块 4；以及必要的数据存储模块 5 和提醒清理积灰的提醒模块 6。

其中，该积灰判别模块 4 包括一用于对每种光谱图像的每一列中满足预设条件的积灰特征进行统计，并得到统计数据的积灰特征统计单元 41；一用于对该统计数据进行逻辑与的决策融合，并形成决策融合特征的决策融合单元 42，一用于对决策融合特征进行判断分析，并判断该光谱图像是否存在积灰的判断单元 43。

下面参阅图 3，本发明一较佳实施例所提供的积灰检测方法的流程图，对该积灰检测方法做详细的说明，该积灰检测方法包括如下步骤：

步骤 S1，采集光谱图像信息，当识别模块在初始化自检时或金融票据识别之前，识别模块中传感器 10 进行光谱图像采集；

步骤 S2，搜索图像有效区域，搜索 S1 中采集的该光谱图像的有效区域，通过下列判别条件 1 和判别条件 2 对比相邻列图像像素的差值，进而判断该光谱图像有效区域的边界，

判别条件 1：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$；

判别条件 2：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$，

其中$I(i,j)$为光谱图像第i行、第j列像素点的灰度值，H为光谱图像高度，W为光谱图像宽度；

具体判别步骤为，当判别条件 1 成立时，则停止搜索，第j列即为有效区域的起始位置，记为S，当判别条件 1 不成立时，则默认取值为预先设定的有效区域起始位置默认值S_0，当判别条件 2 成立时，则停止搜索，第j列即为有效区域的终止位置，记为E，当判别条件 2 不成立时，则默认取值为预先设定的有效区域终止位置默认值E_0；

步骤 S3，提取积灰特征，对步骤 S2 中获得的该图像有效区域的每一个像素点从左到右，从上到下进行搜索，统计图像每一列中满足判别条件 3 的像素特征点个数，记为$Sum(j)(S \le j < E)$，

判别条件 3：$I(i,j) > T_1(0 \le i < H, S \le j < E)$，其中$T_1$为灰度阈值，本实施例中金融票据为人民币，所以这里$T_1 = 80$。

步骤 S4，图像积灰判别，对步骤 S3 中获得的$Sum(j)$进行判别条件 4 的判别，

判别条件 4：$Sum(j) > T_2(T_2 < H)$，T_2为单列积灰点数阈值，该值为大于零且小于光谱图像高度H的整数；

当$Sum(j)$的值满足判别条件 4 时，则提醒清理积灰并结束；

当$Sum(j)$的值不满足判别条件 4 时，则进行金融票据识别。

优选的，为了更加准确地评价光谱图像中某一列上存在积灰，步骤 S4 具体为：

步骤 4.1，当$Sum(j)$的值满足判别条件 4 时，初始值为 0 的统计变量SUM加 1；

步骤 4.2，再根据判别条件 5 对 SUM 进行判别，

判别条件 5： $SUM > T_3$ ，T3 为积灰条纹阈值；

若判别条件 5 成立时，则提醒清理积灰并结束；

若判别条件 5 不成立，则进行金融票据识别。

更进一步的，为了增强系统的鲁棒性，通常需要同时获得金融票据的白光反射信息、红外光反射信息、红外光透射信息或紫外光信息等图像信息中至少 2 种。

优选的，对 t 种光谱图像信息的统计变量 SUM_t 按照判别条件 5 进行判别，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$ ，其中，t≥2；

步骤 4.2.2，对 ω_t 进行逻辑与的决策融合，得到最终识别结果 Z，其中

$Z \begin{cases} 1 & \omega_1 = .. = \omega_t \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$ ，

当 Z=0 时，则进行金融票据识别，

当 Z=1 时，则提醒清理积灰并结束。

下面，选用金融票据的白光反射光谱图像信息以及红外反射光谱图像信息作为识别对象，对红外反射光谱图像的识别进行详细说明。

步骤 1，采集光谱图像信息，在对金融票据进行识别之前，通过传感器 10 采集完整的红外反射光谱图像信息，图像信息如图 4 所示，该图像信息包括白色校准边 51、左边校准界 52、背景 53、金融票据图像（前景）54、黑色校准边 55 以及右边校准界 56。

步骤 2，搜索图像有效区域。

白色校准边 51 和黑色校准边 55 是图像检测的无效区域，其特征不会因为

物理环境的变化而改变，因此去除无效区域一方面可以减小系统的数据处理量，另一方面有利于提高金融票据图像边缘检测的精确性。因此需要进行左右校准界 52、56 的位置搜索，以达到有效区域边界自校准的目的。

由于图像的黑白校准边 55、51 与有效区域存在明显的灰度值阶跃边界，如图 5 所示，因此，可通过对比相邻列图像像素的差值判断该光谱图像有效区域的边界。

设：判别条件 1：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$；

判别条件 2：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$；

其中 $I(i,j)$ 为红外反射光谱图像第 i 行、第 j 列像素点的灰度值，H 为红外反射光谱图像高度，W 为红外反射光谱图像宽度。

通过判别条件 1 对比相邻列图像像素的差值，一旦满足判别条件 1，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的起始位置，记为 S，如果搜索完毕判别条件 1 不成立，则默认取值为预先设定的有效区域起始位置默认值 S_0；同样通过判别条件 2 对比相邻列图像像素的差值，一旦满足判别条件 2，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的终止位置，即为 E，如果搜索完毕判别条件 2 不成立，则默认取值为预先设定的有效区域终止位置默认值 E_0。

步骤 3，提取积灰特征

在白光以及红外光的照射下，由于灰尘自身材质特点，会将光线反射出去，与灰度值较低的黑色背景形成鲜明的对比，因此可根据积灰特征与背景特征对比度大的特点进行识别判断。另外，由于传感器是通过线扫描的方式提取出一副光谱图像，因此颗粒状的灰尘经过扫描在图像上呈现出条纹线状，其灰度值高于背景，如图 6 所示。

设，判别条件 3：$I(i,j)>T_1(0\le i<H,S\le j<E)$，$T_1$为灰度阈值，本实施例中，金融票据为人民币，故识别算法中$T_1=80$。对图像的有效区域的每一个像素点从左到右，从上到下进行搜索，统计图像每一列中满足判别条件 3 的像素特征点个数，记为$Sum(j)(S\le j<E)$。

设，判别条件 4：$Sum(j)>T_2(T_2<H)$，T_2为单列积灰点数阈值，若$Sum(j)$的值满足判别条件 4，视为该列图像积灰，统计变量SUM_1自 0 开始加 1，SUM_1表示图像积灰的列数。

同样的步骤获得白光光谱图像信息的SUM_2，

对 2 种光谱图像信息的统计变量SUM_1和SUM_2分别进行判别条件 5 的判别，形成决策依据ω_1和ω_2

其中，$\omega_t\begin{cases}1 & (SUM_t>T_3)\\ 0 & (SUM_t\le T_3)\end{cases}$；判别条件 5 为$SUM>T_3$，$T_3$为积灰条纹阈值，人民币识别算法中 T_3=3，其中，T_3的阈值可以可根据不同传感器的实际情况进行适当调整，该值一般可以为 2、3 或 4。

对ω_1和ω_2进行逻辑与的决策融合，得到最终识别结果 Z，其中

$Z\begin{cases}1 & \omega_1=..=\omega_t\\ 0 & \text{其他}\end{cases}$，

当 Z=0 时，则进行金融票据识别，

当 Z=1 时，则提醒清理积灰并结束。

另外，不同金融票据的光谱信息中，前景图像信息差异很大，背景图像信息差异较小，不同金融票据的图像特征容易被误认为是积灰图像特征，因此选用光谱信息中的背景图像作为积灰检测判别的依据。为排除前景图像特征像素点的干扰，对单列积灰点阈值 T_2 加入约束条件：$T_2>h$，其中h为图 5 中金融

票据图像的高度。

其中提醒清理积灰的装置可以为显示模块，通过用声音、文字或者图像等方式发出警告，提醒用户清理识别模块通道上的积灰。

本发明采用的清分机内积灰检测方法，是在现有识别模块的基础上，利用识别模块初始化自检过程中或在金融票据识别之前，通过传感器 10 采集的图像信息判断识别模块中是否存在积灰，也就是说，进行该项检测不需要增加额外的装置，只需要在金融票据识别之前，对不同的光谱信号图像进行一次检测，即可得出是否有积灰的结论。因此，该清分机内积灰检测方法是一种低成本，识别可靠性高的检测方法，以此确保识别模块传感器图像信号的稳定可靠、金融票据识别结果的精确程度，以提高金融自助设备的票据识别质量。

惟以上所述仅为本发明的较佳实施例，非意欲局限本发明的专利保护范围，故举凡运用本发明说明书及图式内容所为的等效变化，均同理皆包含于本发明的权利保护范围内。

权 利 要 求

1、一种金融票据识别模块中积灰检测方法，包括如下步骤：

步骤 1，在对金融票据进行识别之前，采集光谱图像；

步骤 2，搜索所述光谱图像的有效区域，具体为：通过预设的判别条件 1 和判别条件 2 对比在所述光谱图像中处于相邻列的任意两个像素点的灰度差值，当判别条件 1 成立时，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的起始位置，记为 S，当判别条件 2 成立时，则停止搜索，第 j 列即为有效区域的终止位置，记为 E，根据所述起始位置和终止位置确定所述光谱图像的有效区域的边界；

其中，判别条件 1 为：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$；

判别条件 2 为：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$；

$I(i,j)$ 为光谱图像中第 i 行、第 j 列的像素点的灰度值，H 为光谱图像高度，W 为光谱图像宽度；

步骤 3，对所述光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个数，记为 $Sum(j)(S\le j<E)$；

其中，判别条件 3 为：$I(i,j)>T_1(0\le i<H,S\le j<E)$，$T_1$ 为灰度阈值；

步骤 4，判断 $Sum(j)$ 是否满足预设的判别条件 4，当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，则判定识别模块中存在积灰，当 $Sum(j)$ 的值不满足判别条件 4 时，则判定识别模块中不存在积灰；

其中，判别条件 4 为：$Sum(j)>T_2(T_2<H)$，T_2 为单列积灰点数阈值。

2、根据权利要求 1 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，所述步骤 4 中当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，在判定识别模块中存在积

灰之前，所述方法还包括：

步骤 4.1，每当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，将统计变量 SUM 加 1，其中，SUM 的初始值为 0；

步骤 4.2，判断 SUM 是否满足预设的判别条件 5，当 SUM 满足判别条件 5 时，则判定识别模块中存在积灰，当 SUM 不满足判别条件 5 时，则判定识别模块中不存在积灰；

其中，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值。

3、根据权利要求 2 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，所述步骤 1 中光谱图像信息包括白光反射信息、红外光反射信息、红外光透射信息或紫外光信息中的至少 2 种。

4、根据权利要求 3 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，所述步骤 4.2 中判断 SUM 是否满足预设的判别条件 5 具体为：

步骤 4.2.1，判断 t 种光谱图像信息的统计变量 SUM_t 是否满足预设的判别条件 5，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$，其中，t≥2；

步骤 4.2.2，对 ω_t 进行逻辑与的决策融合，得到最终识别结果 Z，其中 $Z \begin{cases} 1 & \omega_1 = .. = \omega_t \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$，

当 Z=0 时，则判定识别模块中不存在积灰，

当 Z=1 时，则判定识别模块中存在积灰。

5、根据权利要求 1-4 中任意一项所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，还包括：

当判定识别模块中存在积灰时，提醒清理积灰。

6、根据权利要求 5 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，所述提醒清理积灰为通过声音、文字或图像方式发出警告，提醒用户清理识别模块中的积灰。

7、根据权利要求 1 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，在所述步骤 4 中，T_2 满足 $T_2 > h$，其中，h 为该光谱图像中包含的金融票据图像的高度。

8、根据权利要求 1 所述的金融票据识别模块中积灰检测方法，其特征在于，当判别条件 1 不成立时，所述起始位置为预先设定的有效区域起始位置默认值 S_0，当判别条件 2 不成立时，所述终止位置为预先设定的有效区域终止位置默认值 E_0。

9、一种实现金融票据识别模块中积灰检测的系统，其包括：

一传感器，用于在对金融票据进行识别之前，采集光谱图像；

一图像有效区域获取模块，用于搜索所述光谱图像的有效区域；

一积灰特征提取模块，用于对所述有效区域中的像素点的灰度值进行分析，形成所述有效区域的每一列的积灰特征；

一积灰判别模块，用于对所述有效区域的每一列的积灰特征进行分析处理，判断出所述光谱图像是否存在积灰。

10、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述积灰特征提取模块具体用于，通过预设的判别条件 1 和判别条件 2 对比在所述光谱图像中处于相邻列的任意两个像素点的灰度差值，当判别条件 1 成立时，停止搜索，第 j 列即为有效区域的起始位置，记为 S，当判别条件 2 成立时，停止搜索，第 j 列即为有效区域的终止位置，记为 E，根据所述起始位置和终止位置确定所述光谱

图像的有效区域的边界;

其中，判别条件 1：$I(i,j)>2*I(i,j+1)(0\le i<H,0\le j<W/2)$，判别条件 2：$I(i,j-1)>2*I(i,j)(0\le i<H,W/2\le j<W)$，$I(i,j)$ 为光谱图像中第 i 行、第 j 列的像素点的灰度值，H 为光谱图像高度，W 为光谱图像宽度。

11、根据权利要求 9 所述系统，其特征在于，所述积灰判别模块具体包括：

一第一积灰特征统计单元，用于对光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计，得到统计数据，其中，所述对每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计具体为：对所述光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个数，记为 $Sum(j)(S\le j<E)$，判别条件 3 为：$I(i,j)>T_1(0\le i<H,S\le j<E)$，$T_1$ 为灰度阈值;

一第一判断单元，用于判断统计数据 $Sum(j)$ 是否满足预设的判别条件 4，当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，判定识别模块中存在积灰，当 $Sum(j)$ 的值不满足判别条件 4 时，判定识别模块中不存在积灰，其中，判别条件 4 为：$Sum(j)>T_2(T_2<H)$，其中，T_2 为单列积灰点数阈值。

12、根据权利要求 11 所述系统，其特征在于，所述第一判断单元还用于，每当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，将统计变量 SUM 加 1，判断 SUM 是否满足预设的判别条件 5，当 SUM 满足判别条件 5 时，则判定识别模块中存在积灰，当 SUM 不满足判别条件 5 时，则判定识别模块中不存在积灰，其中，SUM 初始值为 0，判别条件 5 为：$SUM>T_3$，T3 为积灰条纹阈值。

13、根据权利要求 9 所述系统，其特征在于，所述传感器包括获取金融票据白光反射信息的传感器、红外光反射信息的传感器、红外光透射信息传感器

或紫外光信息传感器中的至少 2 种。

14、根据权利要求 13 所述系统，其特征在于，所述积灰判别模块具体包括：

一第二积灰特征统计单元，用于对至少 2 种光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计，得到统计数据，其中，所述对至少 2 种光谱图像的每一列中满足预设的判别条件的积灰特征进行统计具体为：对至少 2 种光谱图像的有效区域的每一个像素点进行搜索，统计所述有效区域的每一列中满足预设的判别条件 3 的像素点个数，记为 $Sum(j)(S \le j < E)$，判别条件 3 为：$I(i,j) > T_1(0 \le i < H, S \le j < E)$，$T_1$ 为灰度阈值，每当 $Sum(j)$ 的值满足判别条件 4 时，将统计变量 SUM 加 1，SUM 初始值为 0，判别条件 4 为：$Sum(j) > T_2(T_2 < H)$，T_2 为单列积灰点数阈值；

一决策融合单元，用于对该统计数据进行逻辑与的决策融合，形成决策融合特征，其中，对该统计数据进行逻辑与的决策融合，形成决策融合特征具体为：判断 t 种光谱图像信息的统计量 SUM_t 是否满足预设的判别条件 5，形成决策依据 $\omega_t \begin{cases} 1 & (SUM_t > T_3) \\ 0 & (SUM_t \le T_3) \end{cases}$，其中，t≥2，$SUM_t$ 初始值为 0，判别条件 5 为：$SUM > T_3$，T3 为积灰条纹阈值；

一第二判断单元，用于对决策依据 ω_t 进行逻辑与的决策融合，得到最终识别结果 Z，其中 $Z \begin{cases} 1 & \omega_1 = .. = \omega_t \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$，当 Z=0 时，则判定识别模块中不存在积灰，当 Z=1 时，则判定识别模块中存在积灰。

15、根据权利要求 9-14 中任意一项所述系统，其特征在于，还包括：

提醒模块，用于当判定识别模块中存在积灰时，提醒清理积灰。

16、根据权利要求 15 所述系统，其特征在于，所述提醒清理积灰为通过声音、文字或图像方式发出警告，提醒用户清理识别模块中的积灰。

17、根据权利要求 11、12 或 14 所述系统，其特征在于，T_2 满足 $T_2 > h$，其中，h 为该光谱图像中包含的金融票据图像的高度。

18、根据权利要求 10 所述系统，其特征在于，当判别条件 1 不成立时，所述起始位置为预先设定的有效区域起始位置默认值 S_0，当判别条件 2 不成立时，所述终止位置为预先设定的有效区域终止位置默认值 E_0。

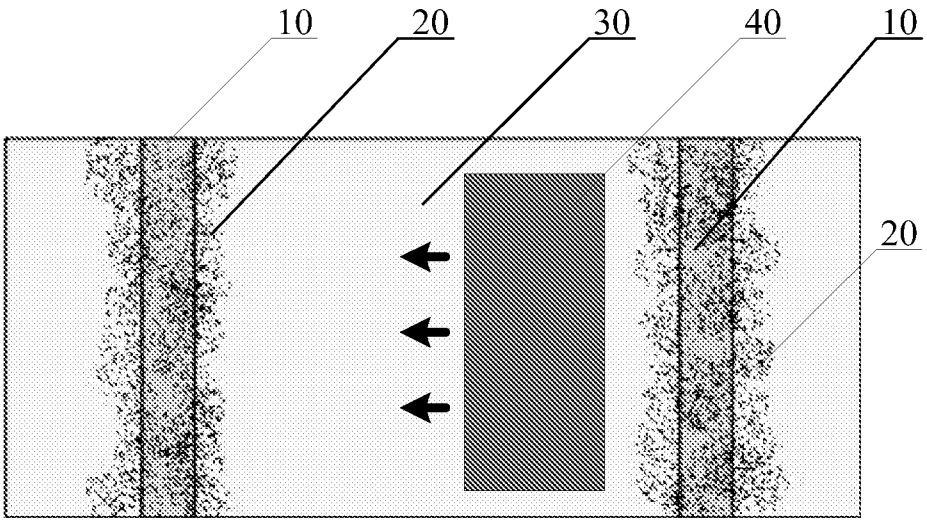

图 1

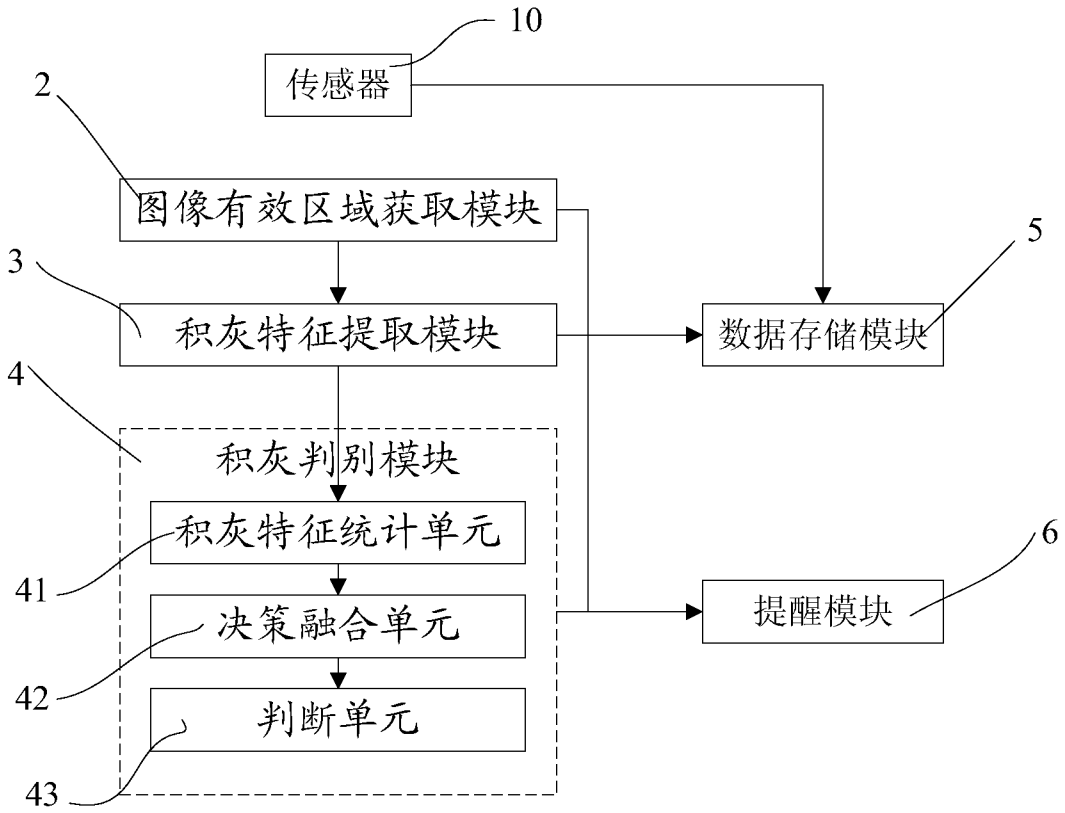
10
传感器
2
图像有效区域获取模块
3
积灰特征提取模块
5
数据存储模块
4
积灰判别模块
积灰特征统计单元
41
6
提醒模块
决策融合单元
42
判断单元
43

图 2

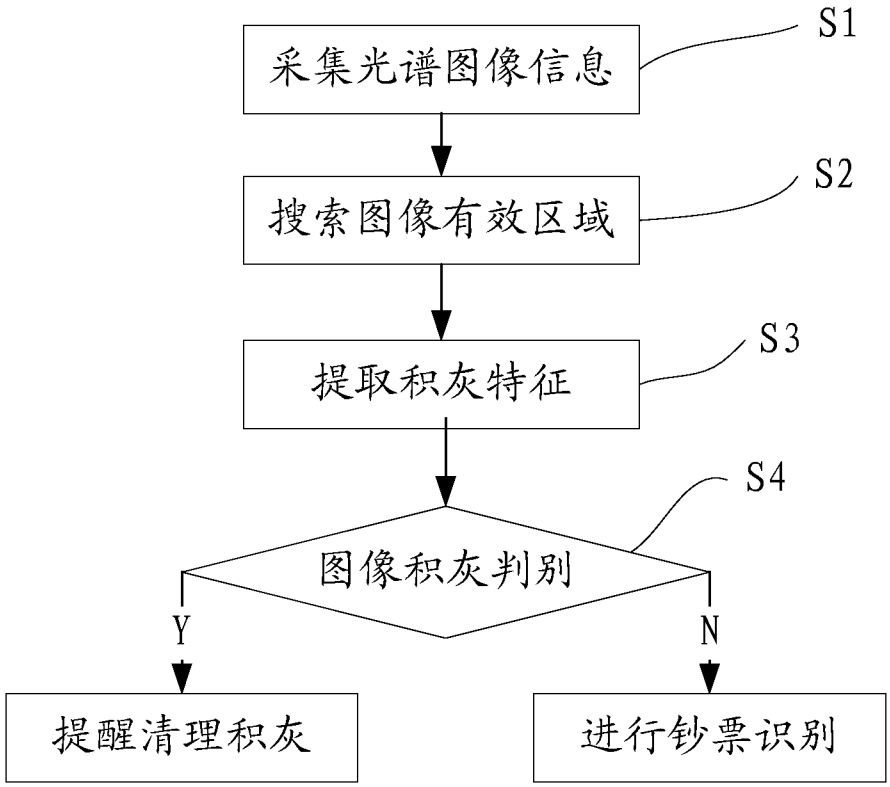
采集光谱图像信息
S1
搜索图像有效区域
S2
提取积灰特征
S3
图像积灰判别
S4
Y
N
提醒清理积灰
进行钞票识别

图 3

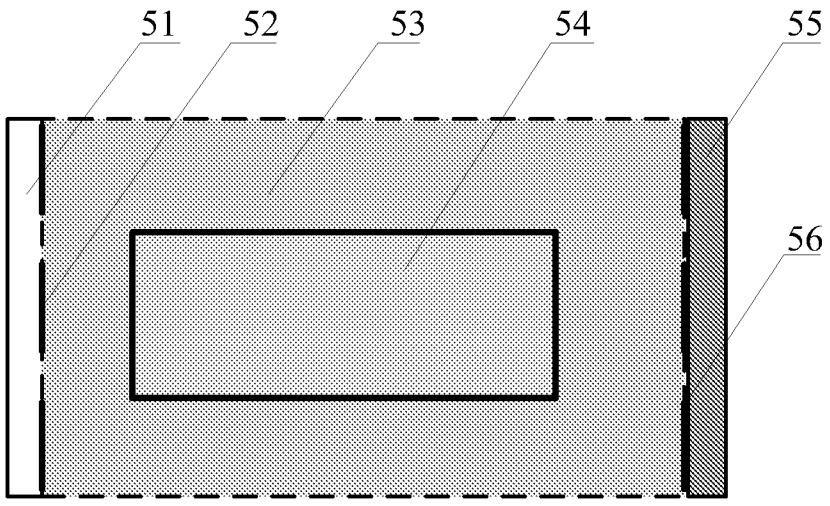
51
52
53
54
55
56

图 4

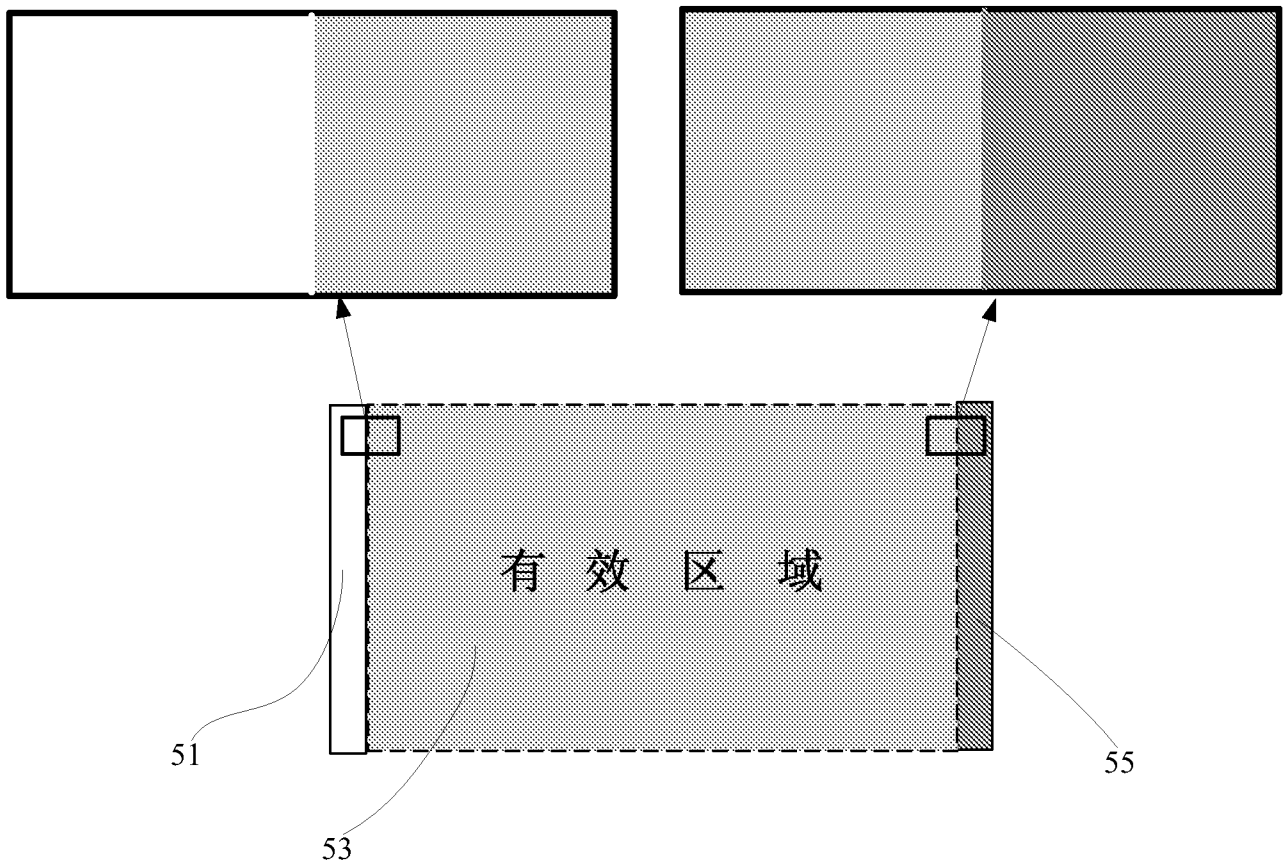

图 5

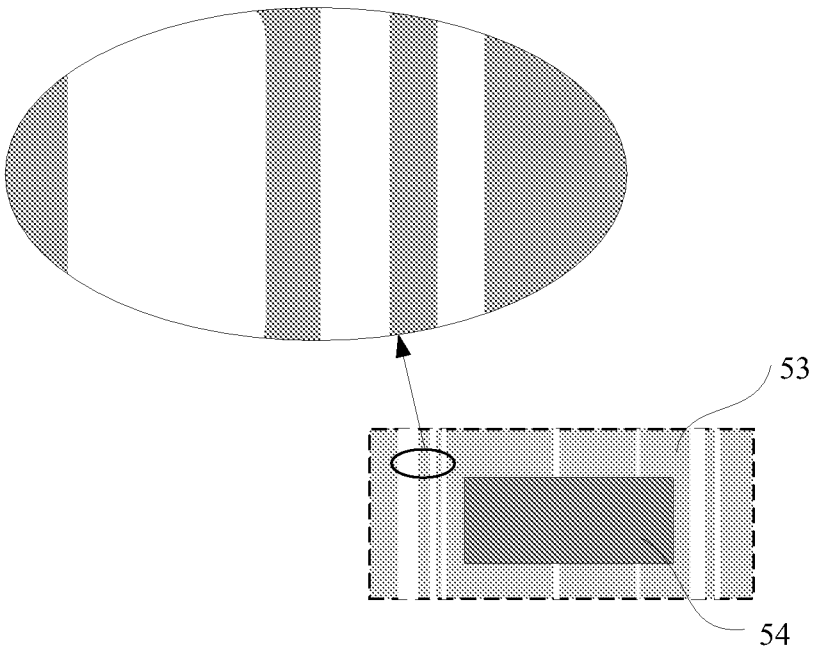

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/078645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06K 9/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, VEN, IEEE, CNKI: dust, soot formation, deposition, ash deposits, scraps of paper, printing ink, besmirch, detect, image, pixel, financial, valuable, bill, security, note, grey level, threshold, spectrum, effective area, search, criterion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102160092 A (DE LA RUE INTERNATIONAL, LTD.), 17 August 2011 (17.08.2011), description, paragraphs [0007], [0117]-[0127], [0198] and [0207]	1-18
Y	CN 101941012 A (TEK ELECTRICAL (SUZHOU) CO., LTD.), 12 January 2011 (12.01.2011), description, paragraphs [0009]-[0070]	1-18
P, X	CN 103279735 A (GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD.), 04 September 2013 (04.09.2013), claims 1-10, and description, paragraphs [0004]-[0102]	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 January 2014 (20.01.2014)	**30 January 2014 (30.01.2014)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **LIU, Yingying** Telephone No.: (86-10) **62089925**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/078645

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102160092 A	17.08.2011	EP 2345009 B1	19.06.2013
		AU 2009286522 A1	04.03.2010
		US 2011229696 A1	22.09.2011
		IN 201101164 P1	09.12.2011
		MX 306890 B	21.01.2013
		WO 2010023428 A1	04.03.2010
		EP 2345009 A1	20.07.2011
		MX 2011002090 A	30.04.2011
		CA 2735363 A1	04.03.2010
CN 101941012 A	12.01.2011	CN 101941012 B	25.04.2012
		US 2012103367 A1	03.05.2012
		DE 112010002823 T5	05.07.2012
		WO 2011000256 A1	06.01.2011
CN 103279735 A	04.09.2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/078645

A. 主题的分类

G06K9/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06K9/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS, VEN, IEEE, CNKI: 积灰，灰尘，纸屑，油墨，污渍，脏物，检测，图像，图象，像素，金融，有价，票证，票据，证券，纸币，灰度，灰度值，阈值，光谱，有效区域，搜索，判别条件，dust, soot formation, deposition, ash deposits, scraps of paper, printing ink, besmirch, detect, image, pixel, financial, valuable, bill, security, note, grey level, threshold, spectrum, effective area, search, criterion

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 102160092 A（德拉鲁国际有限公司）17. 8 月 2011（17.08.2011）说明书第[0007]段，[0117]-[0127]段，[0198]段，[0207]段	1-18
Y	CN 101941012 A（泰怡凯电器（苏州）有限公司）12. 1 月 2011（12.01.2011）说明书第[0009]- [0070]段	1-18
P,X	CN 103279735 A（广州广电运通金融电子股份有限公司）04. 9 月 2013（04.09.2013）权利要求 1-10，说明书第[0004]-[0102]段	1-18

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
20.1 月 2014（20.01.2014）	**30.1 月 2014 (30.01.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 刘莹莹 电话号码：(86-10) **62089925**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/078645

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102160092 A	17.08.2011	EP 2345009 B1	19.06.2013
		AU 2009286522 A1	04.03.2010
		US 2011229696 A1	22.09.2011
		IN 201101164 P1	09.12.2011
		MX 306890 B	21.01.2013
		WO 2010023428 A1	04.03.2010
		EP 2345009 A1	20.07.2011
		MX 2011002090 A	30.04.2011
		CA 2735363 A1	04.03.2010
CN 101941012 A	12.01.2011	CN 101941012 B	25.04.2012
		US 2012103367 A1	03.05.2012
		DE 112010002823 T5	05.07.2012
		WO 2011000256 A1	06.01.2011
CN 103279735 A	04.09.2013	无	