

## (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  
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/197884 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G07D 7/00** (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/112111
- (22) 国际申请日: 2016年12月26日(26.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
2016103410204 2016年5月20日(20.05.2016) CN
- (71) 申请人: 聚龙股份有限公司(JULONG CO., LTD)  
[CN/CN]; 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。
- (72) 发明人: 柳永诠(LIU, Yongquan); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051

(CN)。柳伟生(LIU, Weisheng); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。孙伟忠(SUN, Weizhong); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。赵楠楠(ZHAO, Nannan); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。王福艳(WANG, Fuyan); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。金彬(JIN, Bin); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。刘云江(LIU, Yunjiang); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。卢丙峰(LU, Bingfeng); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。崔彦身(CUI, Yanshen); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。

(54) Title: BANKNOTE MANAGEMENT METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种纸币管理方法及其系统

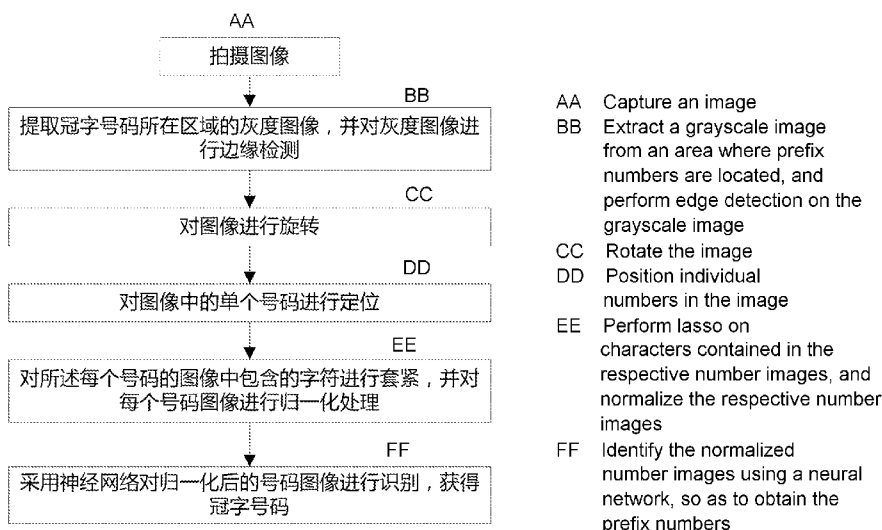


图 1

(57) Abstract: Provided in the present invention is a banknote management method. The method comprises: acquiring, identifying, and processing banknote features by a banknote information processing apparatus, so as to obtain banknote feature information; transmitting the banknote feature information, service information, and information about the banknote information processing apparatus together to a main control server; and the main control server processing the received information and classifying banknotes. Also provided is a banknote management system for the banknote management method. The method of the present invention can enhance robustness of identification while maintaining an operation speed, thus ensuring accuracy and practicability in actual applications.

(57) 摘要: 本发明提供一种纸币管理方法, 包括采用纸币信息处理装置对纸币特征进行采集、识别和处理, 得到纸币特征信息; 将所述的纸币特征信息、业务信息、所述纸币信息处理装置的信息一起传输至主控服务器; 所述主控服务器对接收的信息进行加工, 并对纸币进行分类处理。本发明还提供了相应的纸币管理系统。本发明的上述方法能够在保证运算速度的同时, 提高识别的鲁棒性, 保证了实际应用中的准确性和实用性。

金迪(JIN, Di); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。 焦仁刚(JIAO, Rengang); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。 戈兰(GE, Lan); 中国辽宁省鞍山市铁东区千山中路308号金迪, Liaoning 114051 (CN)。

(74) 代理人: 北京迎硕知识产权代理事务所(普通合伙)(BEIJING YINGTUO INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市马甸东路19号金澳国际公寓1606室1606室张丝雨, Beijing 100088 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, 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))。

# 说明书

## 一种纸币管理方法及其系统

### 技术领域

本发明属于金融领域，具体涉及一种纸币管理系统及其方法。

### 5 背景技术

随着金融信息化应用水平的不断提升，银行系统的货币反假、业务流程管理和金融安全逐步趋向智能化，纸币管理对维护国家金融领域的安全和稳定实现人民币流通痕迹管理、假币管理、ATM 配钞管理、残损币管理和现金出入库管理具有重大的意义。

纸币管理主要是针对纸币信息、业务信息等信息的综合处理，纸币信息中的冠字号  
10 码在纸币管理中发挥越来越重要的作用，通过将冠字号码的信息与业务等信息相关联，可大大方便纸币追踪和查询。这就使得纸币管理中对于冠字号码以及其他信息的采集和识别，尤其是对于待识别区域中的冠字号码的识别，有着较高的要求，不仅要求准确率高，识别效率和识别速度也要高。

在现有技术中，随着 DSP 技术的发展，通过 DSP 平台，配合计算机视觉技术和图像  
15 处理技术，实现对冠字号码的识别，较为常见。而在具体的识别算法中，常用的方法有模板匹配、BP 神经网络、支持向量机等，也有采用多重神经网络融合的方式实现识别，例如，在申请号为 CN201410258528.9 的专利申请中，通过分别设计训练两个神经网络的方式，实现识别，即通过冠字号码的图像矢量特征训练一个特征提取网络，再结合一个 BP 神经网络来识别，通过对上述两个网络的加权融合，实现对冠字号码的识别。而  
20 在 DSP 识别方式中，往往局限于网络传输效率以及 DSP 识别中对纸币的位置、朝向等影响，其识别效率及识别算法的鲁棒性都比较差，例如在申请号为 CN201510702688.2 的专利申请中，通过灰度阈值与方向搜索的方式，拟合出边缘，再通过阈值对边缘线进行筛选，获得区域斜率，结合神经网络训练识别面向后，通过逐行扫描及后续的神经网络识别出冠字号码。

25 又如在一现有技术中，如论文《基于图像分析的人民币清分方法研究与实现》中，期采用了卷积神经网络的方式对冠字号码进行识别，但是，上述方案中仅通过最简单二值化对字符进行划分，无法实现对字符的有效套紧，而这将直接影响后续需要处理的数

据量，直接影响算法的实用价值；并且上述技术方案中仅采取了对分割字符的简单大小处理，没有有效对预处理及分割后的图像进行套紧以及图像数据的有效归一化处理，而这种简单的大小处理，将对后续的神经网络识别带来繁重的数据处理量，极大降低了后续5 的识别效率；并且，上述技术方案中同样没有很好地处理纸币残缺对纸币识别及图像的处理造成的影响。虽然上述技术方案理论上能够达到一定的识别准确率，但是，由于其运算识别效率低下，不能很好地转化为商业实用方法，不能适应在现实纸币识别中的速度要求。

可见，现有技术存在以下问题：不能高效率地解决对纸币的朝向及字符的有效定位，其识别后的字符范围较大，容易造成字符的错误划分，并且后期图像处理及识别的数据10 量大，降低了识别效率；对于走钞造成的纸币图像的快速倾斜变化不能很好地适应，不能及时对纸币的倾斜进行纠正并识别；对破损纸币识别的鲁棒性低，没有提供相应的纸币破损识别处理方式。

## 发明内容

为此，本发明所要解决的第一个技术问题在于现有技术中的纸币管理系统不能实15 现高效率的准确采集和识别纸币信息，进而提供一种可高效率、准确采集和识别纸币信息的纸币管理方法及其系统。

本发明所要解决的第二个技术问题在于提出了一种冠字号码的识别方法，在保证冠字号码识别的效率的情况下，有效解决了待识别对象破损、脏污、快速翻折等情况下20 识别算法的鲁棒性问题。

本发明所述的纸币管理方法，包括以下步骤：

(1) 采用纸币信息处理装置对纸币特征进行采集、识别和处理，得到纸币特征信息；

(2) 将步骤 1) 中所述的纸币特征信息、业务信息以及所述纸币信息处理装置的信息一起传输至主控服务器；

25 (3) 所述主控服务器对接收的所述纸币特征信息、所述业务信息、所述纸币信息处理装置的信息进行整合加工处理，并对纸币进行分类处理。

优选地，所述步骤 1) 中通过图像、红外、荧光、磁、测厚中的一种或多种方式对

所述纸币特征进行采集。

优选地，所述步骤 3) 中对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。所述仓币即容纳纸币的容器或空间。

5 优选地，所述纸币信息包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损、冠字号码中的一种或多种；其中，所述面向是指纸币的正反朝向。

优选地，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和/或代办人身份信息，二维码信息，封包号中的一种或多种。

优选地，所述纸币特征的识别具体包括如下步骤：

10 步骤 a、提取纸币特征所在区域的灰度图像，并对灰度图像进行边缘检测；该边缘检测，可以通过常规的 canny 检测、sobel 检测等方式实现，再结合直线拟合，获得边缘直线方程，但需要对边缘检测时的经验阈值进行试验设定，以保证方法的运算速度。

15 步骤 b、对图像进行旋转；即将边缘检测后的纸币的图像进行坐标点纠正和映射，以将图像摆正，从而方便号码图像的分割和识别，该旋转方法，可以采用坐标点变换方法，或者依据检测出的边缘方程进行纠正，获得变换方程，也可以以极坐标旋转等方式实现；

20 步骤 c、对图像中的单个号码进行定位，具体包含：通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；然后对所述二值化图像进行投影，常规的图像投影仅通过一次垂直投影和一次水平投影来完成，具体的投影方向和次数，可以依据识别的具体环境及精度要求做调整，例如还可以采用带有倾斜角度方向的投影等，或者采用多次多重投影结合；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，对号码进行分割，得到每个号码的图像，由于纸币的破损、脏污等常见问题，对于冠字号码图像上有脏污，字符与字符之间存在粘连的纸币效果较差，尤其是对三个或三个以上字符的粘连，几乎分割不开，因此，本发明在图像投影之后，又加入了移动窗口配准的方式，精确确定字

25 符的位置；该移动窗口配准的方式，即通过设置固定窗口的方式，例如类似窗口模板方式等，缩小号码区域，实现更精准的区域定位，而所有通过设置固定窗口滑动匹配的方式，均能够适用于本申请之中；

步骤 d、对所述每个号码的图像中包含的字符进行套紧，并对每个号码图像进行归

一化处理；优选地，所述归一化包含尺寸归一化和明暗归一化；字符的套紧操作，是在步骤 c 的基础上，对分割出大致位置的字符，再次进行详细定位，以进一步减少后续图像识别要处理的数据量，这大大保证了系统的整体运行速度；

5 步骤 e、采用神经网络对归一化后的号码图像进行识别，获得纸币特征；优选的，所述纸币特征为冠字号码。

优选地，所述步骤 a 中的边缘检测进一步包括：设定一灰度阈值，依据该阈值从上、下两方向进行直线搜索，获取边缘，这一边缘检测，采用直线扫面的方式，获取边缘直线的像素坐标；再通过最小二乘法，获得图像的边缘直线方程，并同时获得纸币图像的水平长度、垂直长度和斜率。

10 优选地，所述步骤 b 中的旋转，进一步包括：基于所述水平长度、垂直长度和斜率，获得旋转矩阵，依据所述旋转矩阵，求取旋转后的像素点坐标。所述旋转矩阵，可以通过极坐标转换的方式获得，即极坐标转换矩阵，例如可以通过获取到的边缘的直线方程，得到纸币的倾斜角度，依据该角度以及边缘的长度，计算各像素点的极坐标转换矩阵；也可以通过普通的坐标转换方式计算，例如依据该倾斜角度和边缘长度，将纸币的中心  
15 点设定为坐标原点，计算每个坐标点的在新坐标系中的转换矩阵等；当然，也可以采用其他的矩阵变换法方式进行纸币图像的旋转纠正。

优选地，所述步骤 c 中，所述通过自适应二值化对图像进行二值化处理，具体包括：求取图像的直方图，设置一阈值  $Th$ ，当直方图中灰度值由 0 到  $Th$  的点数和大于等于一预设值时，以此时的  $Th$  作为自适应二值化阈值，对图像进行二值化，获得二值化图像。

20 优选地，所述对所述二值化图像进行投影，共进行三次不同方向投影。

优选地，所述步骤 c 中的移动窗口配准具体包括：设计配准用移动窗口，所述窗口在垂直投影图上水平移动，窗口内的黑点数总和最小值所对应的位置，即为冠字号码左右方向分割的最佳位置。

25 优选地，所述窗口为间隔固定的一脉冲序列，脉冲之间的宽度由冠字号码图像之间的间隔预先设置。

优选地，每个所述脉冲的宽度为 2-10 个像素。

优选地，所述步骤 d 中的套紧，具体包括：对所述每个号码的图像单独进行二值化，对获取到的每个号码的二值化图像进行区域增长，最后，再对区域增长后得到的区域里，

选取一个或两个面积大于某一预设面积阈值的区域，所述选取后的区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。该区域增长可以采用例如八邻域区域增长算法等。

优选地，对所述每个号码的图像单独进行二值化，具体包含：对所述每个号码的图像提取直方图，采用直方图双峰法获取二值化阈值，再依据该二值化阈值将所述每个号码的图像进行二值化。

优选地，所述步骤 d 中的尺寸归一化采用双线性插值算法进行尺寸归一化。

更为优选地，归一化后的尺寸为下述中的一个：12\*12、14\*14、18\*18、28\*28，单位为像素。

优选地，所述步骤 d 中的所述明暗归一化包括：获取所述每个号码的图像的直方图，计算号码前景灰度平均值和背景灰度平均值，并将明暗归一化之前的像素灰度值分别与前景灰度平均值和背景灰度平均值进行比较，依据该比较结果，将归一化之前的像素灰度值设置为对应的特定灰度值。

优选地，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括面向判断步骤：通过所述旋转后的图像确定纸币尺寸，依据所述尺寸确定面值；将目标纸币图像分割为 n 个区块，计算各区块中的亮度均值，与预先存储的模板比较，差值最小时，判断为模板对应的面向。该模板可以通过多种方式进行预先设置，只要能够通过纸币图像的对比，例如面额不同，朝向不同而引起的亮度值差别、颜色差别，或其他能够转换为亮度数值的其他特征等等，均能够作为比较模板使用。

优选地，所述预先存储的模板，是将不同面值纸币的不同面向的图像，分割为 n 个区块，并计算各区块中的亮度均值，作为模板。

优选地，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括新旧程度判断步骤：首先提取预设数量 dpi 的图像，将该图像全部区域作为直方图的特征区域，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出一定比例的最亮像素点，求取所述最亮像素点的平均灰度值，作为新旧程度判断依据。这一预设数量 dpi 图像，可以是例如 25dpi 图像等，该一定比例，可以根据具体需要进行调整，可以是例如 40%、50%等等。

优选地，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括破损识别步骤：通过在纸币两侧分别设置光源和传感器，获取透射后图像；对旋转后的透射后图像逐点检测，当该点的

相邻两像素点同时小于一预设阈值时，则判断该点为破损点。该破损点的检测，可以更详细地分为缺角破损、孔洞破损等等。

优选地，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括字迹识别步骤：在固定区域内，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出预设数量个最亮像素点，求取平均灰度值，依据该平均灰度值得出阈值，灰度值小于阈值的像素点判定为字迹点。该预设数量可以是例如 20、30 等，此处并不以此为保护范围的限定理解；该依据平均灰度值得出阈值，可以采用多种方法，可以该平均灰度值直接作为阈值，也可以采用以该平均灰度值作为变量的函数，求解出阈值。

优选地，所述步骤 e 中的神经网络采用二级分类的卷积神经网络；第一级分类将冠字号码涉及的所有数字和字母进行分类，第二级分类分别对第一级分类中的部分类别进行再次分类。此处需要说明的是，该第一级分类的类别数量可以根据分类需要和设置习惯等进行设置，可以是例如 10 类、23 类、38 类等，此处不以此为限，而该第二级分类同样，是在第一级分类的基础上，针对部分容易误判、特征近似或准确率不高等的分类中，再次进行二级分类，从而以更高的识别率将冠字号码进一步区分识别，而该二级分类的具体输入 类别数量以及输出类别数量，则可以根据第一级分类的类别设置以及分类需要和设置习惯等，进行详细设定，此处并不以此为限。

优选地，所述卷积神经网络的网络模型结构依次设置如下：

输入层：仅以一个图像作为视觉输入，所述图像为待识别的单个冠字号码的灰度图像；

C1 层：是一个卷积层，该层由 6 个特征图构成；

S2 层：为下采样层，利用图像局部相关性原理，对图像进行子抽样；

C3 层：是一个卷积层，采用预设卷积核去卷积层 S2，C3 层中的每个特征图采用不全连接的方式连接到 S2 中；

S4 层：为下采样层，利用图像局部相关性原理，对图像进行子抽样；

C5 层：C5 层是 S4 层的简单拉伸，变成一维向量；

网络的输出个数为分类个数，与 C5 层组成全连接结构。

优选地，所述 C1 层、C3 层均通过 3x3 的卷积核进行卷积。

优选地，所述纸币信息处理装置为纸币清分机、点钞机、验钞机中的一种或多种；

所述纸币信息处理装置的信息为制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一种或多种。

或者，所述纸币信息处理装置为自助金融设备；所述纸币信息处理装置的信息为配钞记录、钞箱号、制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一种或多种。

所述纸币管理方法是由若干个所述纸币处理信息装置分别对其相应的业务中的纸币  
5 信息进行采集、识别和处理，并将所述纸币信息传输至网点主机或现金中心主机，再由  
所述网点主机或现金中心主机将所述纸币信息传输至主控服务器。

此外，本发明还提供了一种纸币管理系统，所述纸币管理系统包括纸币信息处理终端和主控服务器端；

所述纸币信息处理终端包括送钞模块、检测模块、信息处理模块；

10 所述送钞模块用于将纸币输送至所述检测模块；

所述检测模块对纸币特征进行采集和识别；

所述信息处理模块加工处理所述检测模块采集和识别的纸币特征，输出为纸币特征  
信息，并将其传输；

15 所述主控服务器端，用于接收所述纸币特征信息、业务信息、所述纸币信息处理终  
端的信息，对接收的上述三类信息进行加工，并对纸币进行分类处理。

所述主控服务器端对接收的信息进行加工，具体包括汇总、存储、整理、查询、追踪、导出等处理。

20 所述检测模块还能够适用于 DSP 平台的冠字号码的识别系统，可以嵌入或联接到市  
面上常规的验钞机、点钞机、ATM 等设备结合使用，具体而言，所述检测模块包括图像  
预处理模块、处理器模块、CIS 图像传感器模块；

所述图像预处理模块进一步包括边缘检测模块、旋转模块；

所述处理器模块进一步包括号码定位模块、套紧模块、归一化模块、识别模块；

25 所述号码定位模块，通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；  
然后对所述二值化图像进行投影；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，  
对号码进行分割，得到每个号码的图像，并将所述每个号码的图像传输给套紧模块；该  
移动窗口配准的方式，即通过设置固定窗口的方式，例如类似窗口模板方式等，缩小号  
码区域，实现更精准的区域定位，而所有通过设置固定窗口滑动匹配的方式，均能够适  
用于本申请之中。

所述归一化模块用于对套紧模块处理后的图像进行归一化；优选地，所述归一化包括尺寸归一化及明暗归一化。

5 优选地，所述号码定位模块进一步包括窗口模块，所述窗口模块依据冠字号间距，设计配准用移动窗口，将所述窗口在垂直投影图上水平移动，并计算所述窗口内的黑点数总和；

所述窗口模块还可以将不同窗口内的所述黑点数总和进行比较。

10 优选地，所述套紧模块对每个号码的图像单独进行二值化，对获取到的每个号码的二值化图像进行区域增长，最后，再对区域增长后得到的区域里，选取一个或两个面积大于某一预设面积阈值的区域，所述选取后的区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。该区域增长可以采用例如八邻域区域增长算法等。

优选地，对所述每个号码的图像单独进行二值化，具体包含：对所述每个号码的图像提取直方图，采用直方图双峰法获取二值化阈值，再依据该二值化阈值将所述每个号码的图像进行二值化。

15 优选地，所述检测模块还包括补偿模块，用于对 CIS 图像传感器模块获得的图像进行补偿，所述补偿模块预先存储纯白及纯黑的采集亮度数据，并结合可设定的像素点的灰度参考值，得到补偿系数；

所述补偿系数存储至处理器模块，并建立查找表。

优选地，所述识别模块利用训练好的神经网络实现冠字号码的识别。

20 优选地，所述神经网络采用二级分类的卷积神经网络；第一级分类将冠字号码涉及的所有数字和字母进行分类，第二级分类分别对第一级分类中的部分类别进行再次分类。此处需要说明的是，该第一级分类的类别数量可以根据分类需要和设置习惯等进行设置，可以是例如 10 类、23 类、38 类等，此处不以此为限，而该第二级分类同样，是在第一级分类的基础上，针对部分容易误判、特征近似或准确率不高等的分类中，再次进行二级分类，从而以更高的识别率将冠字号码进一步区分识别，而该第二级分类的具体输入类别数量以及输出类别数量，则可以根据第一级分类的类别设置以及分类需要  
25 和设置习惯等，进行详细设定，此处并不以此为限。

优选地，所述卷积神经网络的网络模型结构依次设置如下：

输入层：仅以一个图像作为视觉输入，所述图像为待识别的单个冠字号码的灰度图

像；

C1 层：是一个卷积层，该层由 6 个特征图构成；

S2 层：为下采样层，利用图像局部相关性原理，对图像进行子抽样；

C3 层：是一个卷积层，采用预设卷积核去卷积层 S2，C3 层中的每个特征图采用不

5 全连接的方式连接到 S2 中；

S4 层：为下采样层，利用图像局部相关性原理，对图像进行子抽样；

C5 层：C5 层是 S4 层的简单拉伸，变成一维向量；

网络的输出个数为分类个数，与 C5 层组成全连接结构。

优选地，所述 C1 层、C3 层均通过 3x3 的卷积核进行卷积。

10 优选地，所述识别模块还包括神经网络训练模块，用于训练所述神经网络。

优选地，该处理器模块可以采用例如 FPGA 等芯片系统。

优选地，所述处理器模块还包括：面向判断模块，用于判断纸币的朝向。

优选地，所述处理器模块还包括新旧程度判断模块，用于判断纸币的新旧程度。

优选地，所述处理器模块还包括破损识别模块，用于将纸币中的破损位置识别出来。

15 该破损包括缺角、孔洞等等。

优选地，所述处理器模块还包括字迹识别模块，用于识别纸币上的字迹。

优选地，所述主控服务器端对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。

20 优选地，所述纸币特征信息包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损、冠字号码中的一种或多种；

优选地，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和/或代办人身份信息，二维码信息，封包号中的一种或多种；

25 优选地，所述纸币信息处理终端为纸币清分机、点钞机、验钞机、自助金融设备中的一种；进一步优选地，所述自助金融设备为自动取款机(ATM)、自动存款机、循环自动柜员机(CRS)、自助查询机、自助缴费机中的一种。

本发明还提供了纸币信息处理终端，所述纸币信息处理终端为上述纸币管理系统中包含的所述纸币信息处理终端。

本发明的上述技术方案的有益效果如下：

1、本发明的纸币管理方法，可实现冠字号码的智能管理，通过本发明的方法，可以对银行清分设备的纸币信息追溯、残假币管理、冠字号码统一管理、业务电子日志、数据统计分析、设备状态监控、客户质疑币管理、配钞管理、远程管理、设备资产管理  
5 的精细化管理，实现了设备及业务“事前监控，事中跟踪，事后分析”，不仅大幅降低了银行清分机类设备的管理运行成本，还可促进清分机及点钞机等设备的良好运行；

2、本发明的纸币管理方法，实现了在高效率的采集和识别纸币信息的同时，保证识别信息的准确性，尤其是在冠字号码识别上，在保证整体方法及系统运行的速度的情况下，提高了方法的鲁棒性，能够很好地应付实际应用中，由于纸币污损、残缺、快速翻折等对冠字号码识别带来的识别困难；  
10

3、本发明提供的方法占用系统资源少，比现有技术中的常规算法运算速度快，能够很好地与 ATM、验钞机等设备结合使用。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例的识别方法示意图；

15 图 2 为本发明实施例的边缘检测方法示意图；

图 3 为本发明实施例的走钞过程中的纸币图像与实际纸币示意图；

图 4 为本发明实施例的纸币任意点旋转的示意图；

图 5 为本发明实施例的移动窗口设置示意图；

图 6 为本发明实施例的神经网络结构示意图。

## 20 具体实施方式

为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。本领域技术人员应当知晓，下述具体实施例或具体实施方式，是本发明为进一步解释具体的发明内容而列举的一系列优化的设置方式，而这些设置方式之间均是可以相互结合或者相互关联使用的，除非在本发明明确提出了其中某些或某一  
25 具体实施例或实施方式无法与其他的实施例或实施方式进行关联设置或共同使用。同时，下述的具体实施例或实施方式仅作为最优化的设置方式，而不作为限定本发明的保护范围的理解。

此外，本领域技术人员应当了解，一下具体实施方式及实施例中所列举出来的对于参数设定的具体数值，是作举例解释用，作为一可选的实施方式，而不应当理解为对本发明保护范围的限定；而其中涉及到的各算法及其参数的设定，也仅作为距离解释用，而对下述参数的形式变换以及对下述算法的常规数学推导，均应视为落入本发明的保护范围之内。

### 实施例 1:

本实施例提供了一种纸币管理方法，具体包括以下步骤：

(1) 由六个纸币信息处理装置分别对其相应的业务中的纸币的纸币特征进行采集、识别和处理，得到所述纸币特征信息；其中，作为本实施例优选的实现方式，所述纸币信息处理装置通过图像、红外、荧光、磁、测厚的方式对所述纸币特征进行采集。所述纸币特征信息包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损和冠字号码；作为本实施例的具体实现方式，所述纸币信息处理装置为纸币清分机；所述纸币信息处理装置的信息为制造厂商、设备编号、所在金融机构；

需要说明的是，所述纸币信息处理装置的个数并不唯一，包括但不限于六个，至少为一个；

作为本实施例可替换的实现方式，所述纸币信息处理装置还可以为点钞机或验钞机中的一种或多种；所述纸币信息处理装置的信息还可以是省略制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一项或多项；

作为本实施例的另一则可替换的实现方式，所述纸币信息处理装置还可以为自助金融设备；具体而言，所述纸币信息处理装置可以是自动取款机、自动存款机、循环自动柜员机、自助查询机、自助缴费机中的任意一种。所述纸币信息处理装置的信息可以为配钞记录、钞箱号、制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一种或多种；

(2) 将步骤 1) 中所述的纸币特征信息传输至网点主机，再由所述网点主机传输至主控服务器，并且，将业务信息以及所述纸币信息处理装置的信息传输至主控服务器；其中，作为本实施例的优选实现方式，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和代办人身份信息，二维码信息，封包号；

需要说明的是，所述纸币特征信息传输至所述主控服务器的方式并不唯一，本领域技术人员可根据实际情况更改所述纸币特征信息、所述业务信息、所述纸币信息处理装置的信息的传输路径，例如，将步骤 1) 中所述的纸币特征信息、所述纸币信息处理装置的信息、业务信息直接传输至主控服务器；

5 另外，本领域技术人员还可根据实际需要省略或者替换部分本实施例中的所述业务信息，即省略或者替换收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和代办人身份信息，二维码信息，封包号中的一项或多项；

(3) 所述主控服务器对接收的所述纸币特征信息、所述业务信息、所述纸币信息处理装置的信息进行整合加工处理，并对纸币进行分类处理。作为本实施例的优选实现  
10 方式，所述对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。

作为本实施例的优选实现方式，下面以冠号码的识别方法为例，对所述纸币特征的识别方法进行说明，如图 1 所示，具体包括如下步骤：

步骤 a、提取冠号码所在区域的灰度图像，并对灰度图像进行边缘检测；该边缘  
15 检测，可以通过常规的 canny 检测、sobel 检测等方式实现，再结合直线拟合，获得边缘直线方程，但需要对边缘检测时的经验阈值进行试验设定，以保证方法的运算速度。

在一个具体的实施方式中，所述步骤 a 中的边缘检测进一步包括：设定一灰度阈值，依据该阈值从上、下两方向进行直线搜索，获取边缘，这一边缘检测，采用直线扫面的方式，获取边缘直线的像素坐标；再通过最小二乘法，获得图像的边缘直线方程，并同  
20 时获得纸币图像的水平长度、垂直长度和斜率。

在一个具体的实施方式中，如图 2 所示，为保证边缘检测的准确性和计算的速度，可以采用阈值线性回归分割技术，计算速度快，不受图像大小的限制，在其他的边缘检测理论中，是需要对边缘的每一个像素点都要计算的，这样的话，图像越大，计算时间越长。而采用阈值线性回归分割技术，只需要在上下边缘上找到少量的像素点，通过直  
25 线拟合的方式可以很快速的确定边缘的直线方程。无论图像大或小都可以找少量的点来计算。

具体而言，由于纸币图像的边缘亮度与背景黑色差异很大，非常容易找到一个阈值

来区分纸币和背景，因此这里采用直线搜索的方法从上、下两个方向检测纸币边缘。上、下方向我们分别沿直线  $X = \{x_i\}$ , ( $i=1,2,\dots,n$ ) 搜索得到纸币上边沿  $Y_1 = \{y_{1i}\}$ , 下边沿  $Y_2 = \{y_{2i}\}$ 。

利用最小二乘法求出斜率  $k_1, k_2$ , 截距  $b_1, b_2$ 。求取上下沿中线的斜率  $K$ , 截距  $B$ 。

5 已知中线必然要经过中点  $(x_0, y_0)$ , 所以沿直线  $y = K \cdot x + B$

因此可以得到如下关系式:

$$\begin{cases} k_1 \cdot x_i + b_1 = y_{1i} \\ k_2 \cdot x_i + b_2 = y_{2i} \end{cases} \quad (1-1)$$

利用最小二乘法求  $k_1, b_1$ :

$$\begin{cases} \bar{x} = E(X) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \\ \bar{y}_1 = E(Y_1) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_{1i} \end{cases} \quad (1-2)$$

$$\begin{cases} x_{1d} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \\ y_{1d} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |y_i - \bar{y}| \end{cases} \quad (1-3)$$

10

$$\begin{cases} k_1 = \frac{y_{1d}}{x_{1d}} \\ b_1 = \bar{y} - k_1 \cdot \bar{x} \end{cases} \quad (1-4)$$

同理可以计算出  $k_2, b_2$ :

$$\begin{cases} k_2 = \frac{y_{2d}}{x_{2d}} \\ b_2 = \bar{y} - k_2 \cdot \bar{x} \end{cases} \quad (1-5)$$

因此可以得到纸币的上沿、下沿中线  $y = K \cdot x + B$

$$\begin{cases} K = \frac{k_1 + k_2}{2} \\ B = \frac{b_1 + b_2}{2} \end{cases}$$

由于纸币的上沿、下沿中线  $y = K \cdot x + B$  必然经过纸币的中点  $(x_0, y_0)$ ，所以沿直线  $y = K \cdot x + B$  进行搜索得到左端点  $(x_l, y_l)$  和右端点  $(x_r, y_r)$ ，最后可以得到纸币图像的中点为：

$$\begin{cases} x_0 = \frac{x_l + x_r}{2} \\ y_0 = \frac{y_l + y_r}{2} \end{cases} \tag{1-6}$$

5

得到纸币中点之后，我们需要来求得纸币的水平方向长度  $L$  和垂直方向上的长度  $W$ ，这样在下节就可以建立纸币的长宽模型。因此有：

$$\begin{aligned} W &= E(Y_1) - E(Y_2) \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{1i} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{2i} \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{1i} - y_{2i}) \end{aligned} \tag{1-7}$$

10

然后我们在直线  $y = y_0$  附近取  $Y = \{y_i\}$ ， $(i = 1, 2, \dots, m)$  进行直线搜索得到纸币左边沿  $X_1 = \{x_{1i}\}$  和右边沿  $X_2 = \{x_{2i}\}$ ，因此有：

$$\begin{aligned} L &= E(X_1) - E(X_2) \\ &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{1i} - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{2i} \\ &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_{1i} - x_{2i}) \end{aligned} \tag{1-8}$$

15

步骤 b、对图像进行旋转；即将边缘检测后的纸币的图像进行坐标点纠正和映射，以将图像摆正，从而方便号码图像的分割和识别，该旋转方法，可以采用坐标点变换方

法，或者依据检测出的边缘方程进行纠正，获得变换方程，也可以以极坐标旋转等方式实现；

在一具体的实施方式中，所述步骤 b 中的旋转，进一步包括：基于所述水平长度、垂直长度和斜率，获得旋转矩阵，依据所述旋转矩阵，求取旋转后的像素点坐标。所述  
5 旋转矩阵，可以通过极坐标转换的方式获得，即极坐标转换矩阵，例如可以通过获取到的边缘的直线方程，得到纸币的倾斜角度，依据该角度以及边缘的长度，计算各像素点的极坐标转换矩阵；也可以通过普通的坐标转换方式计算，例如依据该倾斜角度和边缘长度，将纸币的中心点设定为坐标原点，计算每个坐标点的在新坐标系中的转换矩阵等；当然，也可以采用其他的矩阵变换法方式进行纸币图像的旋转纠正。

10 在一具体的实施方式中，如图 3 所示，可以采用直角坐标变换的方式对图像进行旋转纠正，由于在图像采集过程中水平方向上每毫米采集  $P$  个点，垂直方向上每毫米采集  $q$  个点。在之前的纸币图像边缘检测中我们已经计算出了纸币图像的水平长度  $AC = L$ ，垂直长度  $BE = W$  和斜率  $K$ 。因此对纸币图像的几何计算得到下边的公式：  
由于

$$15 \quad AC' = \frac{L}{p} \quad (1-9)$$

因此

$$AD' = AC' \cdot \cos^2 \theta = \frac{L \cdot \cos^2 \theta}{p} \quad (1-10)$$

$$AD = p \cdot AD' = L \cdot \cos^2 \theta \quad (1-11)$$

$$B'D' = AC' \cdot \cos \theta \cdot \sin \theta = \frac{L \cdot \cos \theta \cdot \sin \theta}{p} \quad (1-12)$$

$$20 \quad BD = q \cdot B'D' = \frac{q \cdot L \cdot \cos \theta \cdot \sin \theta}{p} \quad (1-13)$$

而

$$K = \tan \alpha = \frac{BD}{AD} = \frac{q}{p} \cdot \tan \theta \quad (1-14)$$

则

$$\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{p}{q} \cdot K\right)^2}} \tag{1-15}$$

$$\sin \theta = \frac{\frac{p}{q} \cdot K}{\sqrt{1 + \left(\frac{p}{q} \cdot K\right)^2}} \tag{1-16}$$

所以

$$AB' = AC' \cdot \cos \theta = \frac{L \cdot \cos \theta}{p} = \frac{L}{p \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{p}{q} \cdot K\right)^2}} \tag{1-17}$$

5 同理:

$$B'E' = \frac{W}{q} \tag{1-18}$$

所以

$$B'F' = B'E' \cdot \cos \theta = \frac{Y}{q} \cdot \cos \theta = \frac{W}{q \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{p}{q} \cdot K\right)^2}} \tag{1-19}$$

由于  $AB'$  为实际纸币的长  $Length$ ， $B'F'$  为实际纸币的宽  $Wide$ ，因此有:

$$\begin{bmatrix} Length \\ Wide \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{p}{q} \cdot K\right)^2}} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{p} & 0 \\ 0 & \frac{1}{q} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} L \\ W \end{bmatrix} \tag{1-20}$$

纸币图像任意点的旋转，旋转的整个过程是对任意给出的纸币图像上的某一点  $A(x_s, y_s)$ ，找到点  $A$  对应于实际纸币的点  $A'(x'_s, y'_s)$ ，把点  $A'$  旋转  $\theta$  角后得到点  $B'(x'_d, y'_d)$ ，最后找到点  $B'$  对应于旋转后的纸币图像上的点  $B(x_d, y_d)$ 。

15 结合图 4，纸币上的任意点旋转时，

$$\begin{bmatrix} x'_s \\ y'_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{p} & 0 \\ 0 & \frac{1}{q} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \end{bmatrix} \tag{1-21}$$

$$\begin{bmatrix} x'_d \\ y'_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x'_s \\ y'_s \end{bmatrix} \tag{1-22}$$

$$\begin{bmatrix} x_d \\ y_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p & 0 \\ 0 & q \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x'_d \\ y'_d \end{bmatrix} \tag{1-23}$$

$$\begin{bmatrix} x_d \\ y_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p & 0 \\ 0 & q \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{p} & 0 \\ 0 & \frac{1}{q} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \end{bmatrix} \tag{1-24}$$

$$\begin{bmatrix} x_d \\ y_d \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\frac{p}{q} \cdot K)^2}} \cdot \begin{bmatrix} 1 & (\frac{p}{q})^2 \cdot K \\ -K & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \end{bmatrix} \tag{1-25}$$

5 如有旋转前的纸币图像中心为  $(x_0, y_0)$ ，旋转后的纸币图像中心为  $(x_c, y_c)$ ，这样可得：

$$\begin{bmatrix} x_d - x_c \\ y_d - y_c \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\frac{p}{q} \cdot K)^2}} \cdot \begin{bmatrix} 1 & (\frac{p}{q})^2 \cdot K \\ -K & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_s - x_0 \\ y_s - y_0 \end{bmatrix} \tag{1-26}$$

步骤 c、对图像中的单个号码进行定位，具体包含：通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；然后对所述二值化图像进行投影，常规的图像投影仅通过一次垂直投影和一次水平投影来完成，具体的投影方向和次数，可以依据识别的具体环境及精度要求做调整，例如还可以采用带有倾斜角度方向的投影等，或者采用多次多重投影结合；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，对号码进行分割，得到每个号码的图像，由于纸币的破损、脏污等常见问题，对于冠字号码图像上有脏污，字符与字符之间存在粘连的纸币效果较差，尤其是对三个或三个以上字符的粘连，几乎分割不开，因此，本发明在图像投影之后，又加入了移动窗口配准的方式，精确确定字

10

15 符的位置；

在一具体的实施方式中，所述步骤 c 中，所述通过自适应二值化对图像进行二值化处理，具体包括：求取图像的直方图，设置一阈值  $Th$ ，当直方图中灰度值由 0 到  $Th$  的点数和大于等于一预设值时，以此时的  $Th$  作为自适应二值化阈值，对图像进行二值化，获得二值化图像；所述对所述二值化图像进行投影，共进行三次不同方向投影。优选地，

20 所述设置移动窗口具体包括：所述窗口在垂直投影图上水平移动，窗口内的黑点数总和

最小值所对应的位置，即为冠号码左右方向分割的最佳位置。

在一具体的实施方式中，对图像的二值化，可以采用整体自适应二值化的方法。首先，求图像的直方图，亮度较黑色的是冠号码区域，亮度较为白色的是背景区域。在直方图上求灰度值为 0 到  $Th$  的点数和  $N$ ，当  $N \geq 2200$  (经验值) 时，所对应的阈值  $Th$  即为自适应二值化的阈值。该方法的优点是计算时间短，可以满足清分机快速点钞的实时性要求，并且具有很好的自适应性。

在一具体的实施方式中，对二值化后的图像进行投影，可以采用三次投影结合的方式，确定每个号码所在的上下左右位置。其中，第一次进行水平方向投影，确定号码所在的行，第二次进行垂直方向投影，确定每个号码所在的左右方向位置，第三次是对每个小图进行水平方向投影，确定每个号码所在的上下方向位置。

在一具体的实施方式中，上述三次投影方法对于大多数纸币的单个号码分割都能取得良好的效果，但是对于冠号码图像上有脏污，字符与字符之间存在粘连的纸币效果较差，尤其是对三个或三个以上字符的粘连，几乎分割不开。为了克服这一困难，在一个具体的实施方式中，可采用窗口移动配准法。因为清分机采集的冠号码大小分辨率固定，每个字符大小固定，每个字符之间的间距也固定，窗口的设计可以根据纸币上冠号码的间距设计，如图 5 所示。窗口在垂直投影图上水平移动，窗口内的黑点数总和最小值所对应的位置，即为冠号码左右方向分割的最佳位置。由于该识别算法用在纸币清分机上，准确性和快速性都要满足，原始图像的分辨率为 200dpi。窗口的设计每个脉冲宽度为 4 个像素，脉冲之间的宽度根据号码图像之间的间隔设计，经过测试，该方法完全能够满足纸币清分机实时性和准确性要求。

步骤 d、对所述每个号码的图像中包含的字符进行套紧，并对每个号码图像进行归一化处理，所述归一化包含尺寸归一化和明暗归一化；字符的套紧操作，是在步骤 c 的基础上，对分割出大致位置的字符，再次进行详细定位，以进一步减少后续图像识别要处理的数据量，这大大保证了系统的整体运行速度。

三次投影法仅仅是对单个号码的初步定位，对于很多脏污的单个号码，都不能真正的套紧。上面提到的二值化方法是对整个图像做二值化，所计算得到的阈值并不适用于单个字符的二值化。例如 2005 版人民币一百元，前四个字符是红色，后六个字符是黑色，这会导致采集到的灰度图像每个字符的明暗程度不均，在一具体的实施方式中，还

可以对每个小图单独进行二值化。

在一个具体的实施方式中，该二值化采用的是基于直方图双峰的自适应二值化方法。直方图双峰法是一种迭代法求阈值的方法。特点：自适应，快速，准确。具体的，可以采用以下的一个优选的实施方式来实现：

- 5 首先设定一个初始化阈值  $T^0$ ，然后经过 K 次迭代后得到二值化分割的阈值。K 为大于 0 的正整数，这里第 k 次迭代的背景灰度平均值  $\bar{g}_b^k$  和前景灰度平均值  $\bar{g}_f^k$  分别为：

$$\bar{g}_b^k = \frac{\sum_{i=\min}^{T^{k-1}-1} i \text{Hist}(i)}{T^{k-1}-1}$$

$$\bar{g}_f^k = \frac{\sum_{i=T^{k-1}+1}^{\max} i \text{Hist}(i)}{\sum_{i=T^{k-1}+1}^{\max} \text{Hist}(i)}$$

则第 k 次迭代的阈值为：

$$T^k = (\bar{g}_b^k + \bar{g}_f^k) / 2$$

10

退出迭代的条件：当迭代次数足够多（例如 50 次），或者两次迭代计算的阈值结果相同，即第 k 次和第 k-1 次的阈值相同，则退出迭代。

- 二值化后，对每个小图要进行八邻域区域增长算法，目的是去除面积过小的噪声点。最后，在对每个小图区域增长后得到的区域里，选取一个或两个面积大于某一个经验值的区域，这些区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。综上，该套紧方法的步骤为二值化，区域增长，区域选取，它的优点是抗干扰性强，计算速度快。
- 15

- 在二值化之后，需要对图像进一步进行归一化处理，在一个具体的实施方式中，上述归一化可以采用如下方式：这里的归一化是为了下一步的神经网络识别。考虑到计算速度和准确性的要求，尺寸归一化时的图像大小不能太大，也不能太小。太大，造成后续
- 20 神经网络节点过多，计算速度慢，太小，信息损失过多。测试了几种归一化尺寸大

小，28\*28, 18\*18, 14\*14, 12\*12，最后选择了 14\*14。归一化的缩放算法采用双线性插值算法。

5 在一个具体的实施方式中，所述步骤 d 中归一化处理具体包括：采用双线性插值算法进行尺寸归一化；所述明暗归一化包括：获取所述每个号码的图像的直方图，计算号码前景灰度平均值和背景灰度平均值，并将明暗归一化之前的像素灰度值分别与前景灰度平均值和背景灰度平均值进行比较，依据该比较结果，将归一化之前的像素灰度值设置为对应的特定灰度值。

10 在又一具体的实施方式中，为了减少训练模板数量，还必须进行明暗程度的归一化。首先在每个小图的直方图上计算号码前景灰度平均值  $G_b$ ，和背景灰度平均值  $G_f$ 。设， $V0_{ij}$  为每个像素灰度归一化之前的值， $V1_{ij}$  为每个像素灰度归一化之后的值，计算方法如下。

$$V1_{ij} = \begin{cases} 0 & V0_{ij} > G_f \\ \frac{255(G_f - V0_{ij})}{G_f - G_b} & V0_{ij} < G_b \\ \text{其它} & \text{其它} \end{cases}$$

步骤 e、采用神经网络对归一化后的号码图像进行识别，获得冠字号码。

15 在一个具体的实施方式中，上述神经网络可以采用卷积神经网络（CNN）算法来实现。

卷积神经网络（CNN）在本质上是一种输入到输出的映射，它能够学习大量的输入与输出之间的映射关系，而不需要任何输入和输出之间的精确的数学表达式，只要用已知的模式对卷积网络加以训练，网络就具有输入输出对之间的映射能力。在 CNN 中，图像的一小部分（局部感受区域）作为层级结构的最低层的输入，信息再依次传输到不同的层，每层通过一个数字滤波器去获得观测数据的最显著的特征。这个方法能够获取对  
20 平移、缩放和旋转不变的观测数据的显著特征，因为图像的局部感受区域允许神经元或者处理单元可以访问到最基础的特征，冠字号码图像上的主要特征是边缘和角点，因此非常适合采用 CNN 的方法进行识别。

在一个具体的实施方式中，所述神经网络采用二级分类的卷积神经网络；第一级分

类将冠字号涉及的所有数字和字母进行分类，第二级分类分别对第一级分类中的部分类别进行再次分类。此处需要说明的是，该第一级分类的类别数量可以根据分类需要和设置习惯等进行设置，可以是例如 10 类、23 类、38 类等，而该第二级分类同样，是在第一级分类的基础上，针对部分容易误判、特征近似或准确率不高等的分类中，再次进行二级分类，从而以更高的识别率将冠字号进一步区分识别，而该第二级分类的具体输入类别数量以及输出类别数量，则可以根据第一级分类的类别设置以及分类需要和设置习惯等，进行详细设定。

下面以一个优选的实施方式，例举可适用于本发明技术方案中的一个具体的卷积（CNN）神经网络的结构及训练方式：

#### 10 一、CNN 神经网络的结构

因为需要对数字和字母混合识别，某些数字和字母非常相似，无法区分，人民币没有字母 V，字母 O 和数字 0 印刷完全一样，所以，我们对冠字号的识别采用了二级分类的方法。第一级分类把所有数字和字母归为 23 类：

- 15 第一类：A 4
- 第二类：B 8
- 第三类：C G 6
- 第四类：O D Q
- 第五类：E L F
- 第六类：H
- 20 第七类：K
- 第八类：M
- 第九类：N
- 第十类：P
- 第十一类：R
- 25 第十二类：S 5
- 第十三类：T J(J 为 2005 版及一切版本的人民币)
- 第十四类：U
- 第十五类：W

第十六类: X

第十七类: Y

第十八: Z 2

第十九: 1

5 第二十类: 3

第二十一类: 7

第二十二类: 9

第二十三类: J(J 为 2015 新版人民币)

10 第二级分类是分别对 A 4, B 8, C 6 G, O D Q, E L F, S 5, T J, Z 2 的分类。

以上的二级 CNN 分类方法涉及到 9 个神经网络的模型, 分别记为: CNN\_23, CNN\_A4, CNN\_B8, CNN\_CG6, CNN\_ODQ, CNN\_ELF, CNN\_S5, CNN\_JT, CNN\_Z2。

15 以第一级分类的 CNN 神经网络为例, 图 6 是它的结构示意图。网络的输入层: 只有一个图, 相当于网络的视觉输入, 即为待识别的单个号码灰度图像。这里选用灰度图像是为了信息不丢失, 因为如果对二值化图像进行识别, 则在二值化的过程中会损失一些图像的边缘和细节信息。为了不受图像明暗效果的影响, 对每个灰度小图的亮度进行了归一化处理, 即明暗归一化。

20 C1 层是一个卷积层, 卷积层存在的好处是通过卷积运算, 可以使原信号特征增强, 并且降低噪音, 由 6 个特征图 Feature Map 构成。特征图中每个神经元与输入中 3\*3 的邻域相连。特征图的大小为 14\*14。C1 有 156 个可训练参数(每个滤波器 5\*5=25 个 unit 参数和一个 bias 参数, 一共 6 个滤波器, 共  $(3*3+1)*6=60$  个参数), 共  $60*(12*12)=8640$  个连接。

S2 和 S4 层均为下采样层, 利用图像局部相关性的原理, 对图像进行子抽样, 可以减少数据处理量同时保留有用信息。

25 C3 层也是一个卷积层, 它同样通过 3x3 的卷积核去卷积层 S2, 然后得到的特征 map 就只有 4x4 个神经元, 为了计算简单, 仅仅设计了 6 种不同的卷积核, 所以就存在 6 个特征 map 了。这里需要注意的一点是: C3 中的每个特征 map 是连接到 S2 中并不是全连接的。为什么不把 S2 中的每个特征图连接到每个 C3 的特征图呢? 原因有二。其一,



的精度小于 0.004。

在一具体的实施方式中，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括面向判断步骤：通过所述旋转后的图像确定纸币尺寸，依据所述尺寸确定面值；将目标纸币图像分割为 n 个区块，计算各区块中的亮度均值，与预先存储的模板比较，差值最小时，判断为模板对应的面向；所述预先存储的模板，是将不同面值纸币的不同面向的图像，分割为 n 个区块，并计算各区块中的亮度均值，作为模板。

具体而言，可通过纸币尺寸检测+模板匹配方式来确定纸币的面向值。先通过纸币尺寸确定纸币的面值。然后在确定纸币的面向，在纸币图像内部分割了 16\*8 个相同的矩形块，并计算出每个矩形块内的亮度均值，将这 16\*8 个亮度均值数据置于存储器中作为模板数据。同理取得目标纸币的亮度均值，与模板数据做比较，找到差值最小的。可确认纸币的面向。

此外，在一具体的实施方式中，还可以加入纸币新旧程度的判断，首先提取 25dpi 图像，将 25dpi 图像全部区域作为直方图的特征区域，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出 50%最亮像素点，求取平均灰度值，以该灰度值作为新旧程度判断的依据。

在一个具体的实施方式中，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括破损识别步骤：通过在纸币两侧分别设置光源和传感器，获取透射后图像；对旋转后的透射后图像逐点检测，当该点的相邻两像素点同时小于一预设阈值时，则判断该点为破损点。

在具体实施方式中，纸币破损识别时采用的是发光源和传感器分布在纸币的两侧，即透射方式。发光源遇到纸币仅有少部分光线能够穿透纸币打到传感器上，而没有遇到纸币的光线完全打到了传感器上。因此背景为白色，纸币也为灰度图。破损包含缺角和孔洞。缺角和孔洞的检测都是应用破损识别技术的，不同的是检测的区域不同，缺角检测的是纸币的四个角，孔洞是检测纸币的中间区域。

在又一具体的实施方式中，对于纸币缺角，可分别在旋转完的透射纸币图像上分成左上、左下、右上、右下，四个区域。然后分别对这四个区域逐点检测，相邻两个像素点同时小于阈值，则判断此点为破损点，如果相邻两点不满足小于阈值的条件，则表明该交点对应的角不具有破损特征。

对于纸币上的孔洞检测，在搜索完了纸币的缺角之后，由于缺角的位置已经被黑色

5 填充了，如果纸币上有缺角和孔洞特征，那么这个像素点是白色的，在搜索纸币的过程中，把确定是缺角的点的像素值改为黑色的像素值，这样就实现了填充。所以再以纸币的四边为边界搜索整张纸币。如果搜索到纸币具有破损特征，则表明纸币具有孔洞，否则此纸币没有孔洞。当每搜索到一个小于阈值的像素点时，孔洞面积将加 1。搜索结束后最终将得到孔洞的面积。

在又一具体的实施方式中，对于字迹的检测，可采用以下方式：在固定区域内，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出 20 个最亮像素点，求取平均灰度值，计算得出阈值。小于阈值的像素点判定为字迹+1。

### **实施例 2：**

10 本实施例提供一种纸币管理系统，所述纸币管理系统包括纸币信息处理终端和主控服务器端；

所述纸币信息处理终端包括送钞模块、检测模块、信息处理模块；

所述送钞模块用于将纸币输送至所述检测模块；

所述检测模块对纸币特征进行采集和识别；

15 所述信息处理模块加工处理所述检测模块采集和识别的纸币特征，输出为纸币特征信息，并将其传输；本实施例中，作为具体的实现方式，所述纸币特征信息具体包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损、冠字号码；

20 所述主控服务器端，用于接收所述纸币特征信息、业务信息、所述纸币信息处理终端的信息，对接收的上述三类信息进行加工，并对纸币进行分类处理；本实施例中，作为优选的实现方式，所述主控服务器端对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。

本实施例中，作为具体的实现方式，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和代办人身份信息，二维码信息，封包号；

25 作为本实施例的优选实现方式，所述主控服务器端，对接收的信息进行加工，具体包括对接收的信息汇总、存储、整理、查询、追踪、导出处理。

需要说明的是，本实施例中所述的纸币信息处理终端可以单独使用，本实施例中，

所述纸币信息处理终端为纸币清分机；作为本实施例可替换的技术方案，所述纸币信息处理终端还可替换为点钞机、验钞机、自助金融设备中的一种；其中，所述自助金融设备可以是自动取款机、自动存款机、循环自动柜员机、自助查询机、自助缴费机中的任意一种。

5 需要说明的是，所述检测模块的设计方式并不唯一，本实施例中提供一种具体的实现方式，所述检测模块还能够适用于 DSP 平台的冠字号码的识别系统，可以嵌入或联接到市面上常规的验钞机、点钞机、ATM 等设备结合使用，具体而言，所述检测模块包括：图像预处理模块、处理器模块、CIS 图像传感器模块；

所述图像预处理模块进一步包括边缘检测模块、旋转模块；

10 所述处理器模块进一步包括号码定位模块、套紧模块、归一化模块、识别模块；

所述号码定位模块，通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；然后对所述二值化图像进行投影；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，对号码进行分割，得到每个号码的图像，并将所述每个号码的图像传输给套紧模块；

15 所述归一化模块用于对套紧模块处理后的图像进行归一化，本实施例中，所述归一化为尺寸归一化及明暗归一化。

在一个具体的实施方式中，所述号码定位模块进一步包括窗口模块，所述窗口模块依据冠字号码间距，设计配准用移动窗口，将所述窗口在垂直投影图上水平移动，并计算所述窗口内的黑点数总和；所述窗口模块还可以将不同窗口内的所述黑点数总和进行比较。该定位的具体方式，可以采用实施例 1 中的方法进行。

20 在又一具体的实施方式中，所述套紧模块对每个号码的图像提取直方图，采用直方图双峰法获取二值化阈值，再依据该二值化阈值将所述每个号码的图像进行二值化，对获取到的每个号码的二值化图像进行区域增长，最后，再对区域增长后得到的区域里，选取一个或两个面积大于某一预设面积阈值的区域，这些选取后的区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。该区域增长可以采用例如八邻域区域增长算法等。

25 在一个具体的实施方式中，由于常规的纸币图像获取中，纸币的新旧、残损等状况不一，所以需要补偿，则可以在所述检测模块中设置补偿模块，用于对 CIS 图像传感器模块获得的图像进行补偿，所述补偿模块预先存储纯白及纯黑的采集亮

度数据，并结合可设定的像素点的灰度参考值，得到补偿系数；所述补偿系数存储至处理器模块，并建立查找表。

具体而言，将白纸压在 CIS 图像传感器上，采集亮电平数据存储在 CISVL[i] 数组里，在采集暗电平数据存储在 CISDK[i] 里，通过公式

$$5 \quad \text{CVLMAX} / (\text{CISVL}[i] - \text{CISDK}[i])$$

取得补偿系数。其中 CVLMAX 为可设定的像素点灰度参考值，按照经验，白纸的灰度值设置为 200。

将 DSP 芯片计算得出的补偿系数，传送到 FPGA（处理模块）的随机存储器里，形成一个查找表。之后 FPGA 芯片对采集到的像素点数据乘以查找表中对应像素点的补偿系数，直接得到补偿后的数据，再传送给 DSP。

在一具体的实施方式中，所述识别模块利用训练好的神经网络实现冠字号的识别。

在一个具体的实施方式中，所述神经网络采用二级分类的卷积神经网络；第一级分类将冠字号涉及的所有数字和字母进行分类，第二级分类分别对第一级分类中的部分类别进行再次分类。此处需要说明的是，该第一级分类的类别数量可以根据分类需要和设置习惯等进行设置，可以是例如 10 类、23 类、38 类等，而该第二级分类同样，是在第一级分类的基础上，针对部分容易误判、特征近似或准确率不高等的分类中，再次进行二级分类，从而以更高的识别率将冠字号进一步区分识别，而该第二级分类的具体输入类别数量以及输出类别数量，则可以根据第一级分类的类别设置以及分类需要和设置习惯等，进行详细设定。

在一个更为具体的实施方式中，上述的卷积神经网络的结构可以采用上述实施例 1 中的神经网络结构实现。

在一个更为具体的实施方式中，上述的处理器模块还可以包括以下至少一种模块：面向判断模块，用于判断纸币的朝向；新旧程度判断模块，用于判断纸币的新旧程度；破损识别模块，用于将纸币中的破损位置识别出来；字迹识别模块，用于识别纸币上的字迹。这些模块所采用的功能实现方法，可以采用实施例 1 中所列举的方法。

在一具体的实施方式中，该处理器模块可以采用例如 FPGA（京微雅格 M7 芯片 具

体型号 M7A12N5L144C7) 等芯片系统。芯片的主频为 (FPGA 主频 125M, ARM 主频 333M), 占用的资源是 (Logic 85%, EMB 98%), 识别时间为 7ms。准确度为 99.6%以上。

显然, 上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例, 而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

5

## 权 利 要 求 书

1. 一种纸币管理方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 采用纸币信息处理装置对纸币特征进行采集、识别和处理，得到纸币特征信息；

5 (2) 将步骤 1) 中所述的纸币特征信息、业务信息、所述纸币信息处理装置的信息一起传输至主控服务器；

(3) 所述主控服务器对接收的所述纸币特征信息、所述业务信息、所述纸币信息处理装置的信息进行整合加工处理，并对纸币进行分类处理。

2. 根据权利要求 1 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述纸币特征的识别具体  
10 包括如下步骤：

步骤 a、提取纸币特征所在区域的灰度图像，并对灰度图像进行边缘检测；

步骤 b、对图像进行旋转；

15 步骤 c、对图像中的单个号码进行定位，具体包含：通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；然后对所述二值化图像进行投影；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，对号码进行分割，得到每个号码的图像；

步骤 d、对所述每个号码的图像中包含的字符进行套紧，并对每个号码图像进行归一化处理；优选地，所述归一化包含尺寸归一化和明暗归一化；

步骤 e、采用神经网络对归一化后的号码图像进行识别，获得纸币特征；优选的，所述纸币特征为冠字号码。

20 3. 根据权利要求 2 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 a 中的边缘检测进一步包括：设定一灰度阈值，依据该阈值从上、下两方向进行直线搜索，获取边缘；再通过最小二乘法，获得图像的边缘直线方程，并同时获得纸币图像的水平长度、垂直长度和斜率。

25 4. 根据权利要求 2 或 3 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 b 中的旋转，进一步包括：基于所述水平长度、垂直长度和斜率，获得旋转矩阵，依据所述旋转矩阵，求取旋转后的像素点坐标。

5. 根据权利要求 2 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 c 中，所述通过

自适应二值化对图像进行二值化处理，具体包括：求取图像的直方图，设置一阈值  $Th$ ，当直方图中灰度值由 0 到  $Th$  的点数和大于等于一预设值时，以此时的  $Th$  作为自适应二值化阈值，对图像进行二值化，获得二值化图像。

5 6. 根据权利要求 2 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 c 中的移动窗口配准具体包括：设计配准用移动窗口，所述窗口在垂直投影图上水平移动，窗口内的黑点数总和最小值所对应的位置，即为冠号码左右方向分割的最佳位置。

7. 根据权利要求 2 所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 d 中的套紧，具体包括：对所述每个号码的图像单独进行二值化，对获取到的每个号码的二值化图像进行区域增长，再对区域增长后得到的区域里，选取一个或两个面积大于某一预设面积阈值的区域，选取后的区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。

8. 根据权利要求 7 所述的纸币管理方法，其特征在于，对所述每个号码的图像单独进行二值化，具体包含：对所述每个号码的图像提取直方图，采用直方图双峰法获取二值化阈值，再依据该二值化阈值将所述每个号码的图像进行二值化。

9. 根据权利要求 2 所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 d 中的明暗归一化包括：获取所述每个号码的图像的直方图，计算号码前景灰度平均值和背景灰度平均值，并将明暗归一化之前的像素灰度值分别与前景灰度平均值和背景灰度平均值进行比较，依据该比较结果，将归一化之前的像素灰度值设置为对应的特定灰度值。

10. 根据权利要求 2 所述的纸币管理方法，其特征在于，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括面向判断步骤：通过所述旋转后的图像确定纸币尺寸，依据所述尺寸确定面值；将目标纸币图像分割为  $n$  个区块，计算各区块中的亮度均值，与预先存储的模板比较，差值最小时，判断为模板对应的面向；

和/或，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括新旧程度判断步骤：首先提取预设数量 dpi 的图像，将该图像全部区域作为直方图的特征区域，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出一定比例的最亮像素点，求取所述最亮像素点的平均灰度值，作为新旧程度判断依据；

和/或，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括破损识别步骤：通过在纸币两侧分别设置光源和传感器，获取透射后图像；对旋转后的透射后图像逐点检测，当该点的相邻两像素点同时小于一预设阈值时，则判断该点为破损点；

和/或，在所述步骤 b、步骤 c 之间，进一步包括字迹识别步骤：在固定区域内，扫描区域内的像素点，放在数组里，记录各个像素点的直方图，根据直方图统计出预设数量个最亮像素点，求取平均灰度值，依据该平均灰度值得出阈值，灰度值小于阈值的像素点判定为字迹点。

5 11. 根据权利要求 2 所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 e 中的神经网络采用二级分类的卷积神经网络；第一级分类将冠字号码涉及的所有数字和字母进行分类，第二级分类分别对第一级分类中的部分类别进行再次分类。

12. 根据权利要求 1 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 1) 中通过图像、红外、荧光、磁、测厚中的一种或多种方式对所述纸币特征进行采集。

10 13. 根据权利要求 1 中所述的纸币管理方法，其特征在于，所述步骤 3) 中对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。

14. 根据权利要求 1-13 中任意一项所述的纸币管理方法，其特征在于，

所述纸币特征信息包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损、冠字号码中的一种或多种；

15 和/或，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和/或代办人身份信息，二维码信息，封包号中的一种或多种。

15. 根据权利要求 1-14 中任意一项所述的纸币管理方法，其特征在于，所述纸币信息处理装置为纸币清分机、点钞机、验钞机中的一种或多种；所述纸币信息处理装置的信息为制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一种或多种。

16. 根据权利要求 1-14 中任意一项所述的纸币管理方法，其特征在于，所述纸币信息处理装置为自助金融设备；所述纸币信息处理装置的信息为配钞记录、钞箱号、制造厂商、设备编号、所在金融机构中的一种或多种。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述纸币管理方法，其特征在于，所述纸币管理方法是由若干个所述纸币处理信息装置分别对其相应的业务中的纸币信息进行采集、识别和处理，并将所述纸币信息传输至网点主机或现金中心主机，再由所述网点主机或现金中心主机将所述纸币信息传输至主控服务器。

18. 一种纸币管理系统，其特征在于，所述纸币管理系统包括纸币信息处理终端和

主控服务器端；

所述纸币信息处理终端包括送钞模块、检测模块、信息处理模块；

所述送钞模块用于将纸币输送至所述检测模块；

所述检测模块对纸币特征进行采集和识别；

- 5 所述信息处理模块加工处理所述检测模块采集和识别的纸币特征，输出为纸币特征信息，并将其传输；

所述主控服务器端，用于接收所述纸币特征信息、业务信息、所述纸币信息处理终端的信息，对接收的上述三类信息进行加工，并对纸币进行分类处理。

- 10 19. 根据权利要求 18 中所述的纸币管理系统，其特征在于，所述检测模块包括图像预处理模块、处理器模块、CIS 图像传感器模块；

所述图像预处理模块进一步包括边缘检测模块、旋转模块；

所述处理器模块进一步包括号码定位模块、套紧模块、归一化模块、识别模块；

- 15 所述号码定位模块，通过自适应二值化，对图像进行二值化处理，获得二值化图像；然后对所述二值化图像进行投影；最后通过设置移动窗口，采用移动窗口配准的方式，对号码进行分割，得到每个号码的图像，并将所述每个号码的图像传输给套紧模块；

所述归一化模块用于对套紧模块处理后的图像进行归一化；优选地，所述归一化包括尺寸归一化及明暗归一化。

- 20 20. 根据权利要求 19 所述的纸币管理系统，其特征在于，所述号码定位模块进一步包括窗口模块，所述窗口模块依据冠字号码间距，设计配准用移动窗口，将所述窗口在垂直投影图上水平移动，并计算所述窗口内的黑点数总和；所述窗口模块还可以将不同窗口内的所述黑点数总和进行比较。

- 25 21. 根据权利要求 19 所述的纸币管理系统，其特征在于，所述套紧模块对每个号码的图像单独进行二值化，对获取到的每个号码的二值化图像进行区域增长，再对区域增长后得到的区域里，选取一个或两个面积大于某一预设面积阈值的区域，所述选取后的区域所在的矩形即为每个号码图像套紧后的矩形。

22. 根据权利要求 19 所述的纸币管理系统，其特征在于，所述检测模块还包括补偿模块，用于对 CIS 图像传感器模块获得的图像进行补偿，所述补偿模块预先存储纯白及纯黑的采集亮度数据，并结合可设定的像素点的灰度参考值，得到补偿系数；所述补

偿系数存储至处理器模块，并建立查找表。

23. 根据权利要求 18 中所述的纸币管理系统，其特征在于，所述主控服务器端对纸币进行分类处理具体为：将纸币分类后，使其按分类后类别进入到不同的币仓中。

24. 根据权利要求 18-23 中任意一项所述的纸币管理系统，其特征在于，所述纸币特征信息包括币种、面值、面向、真伪、新旧程度、污损、冠号码中的一种或多种；

和/或，所述业务信息包括收款、付款、存款或取款的记录信息，业务时间段信息，操作员信息，交易卡号信息，办理人和/或代办人身份信息，二维码信息，封包号中的一种或多种；

和/或，所述纸币信息处理终端为纸币清分机、点钞机、验钞机、自助金融设备中的一种；优选地，所述自助金融设备为自动取款机、自动存款机、循环自动柜员机、自助查询机、自助缴费机中的一种。

25. 一种纸币信息处理终端，其特征在于，所述纸币信息处理终端为权利要求 18-24 中任意一项所述的纸币管理系统中包含的所述纸币信息处理终端。

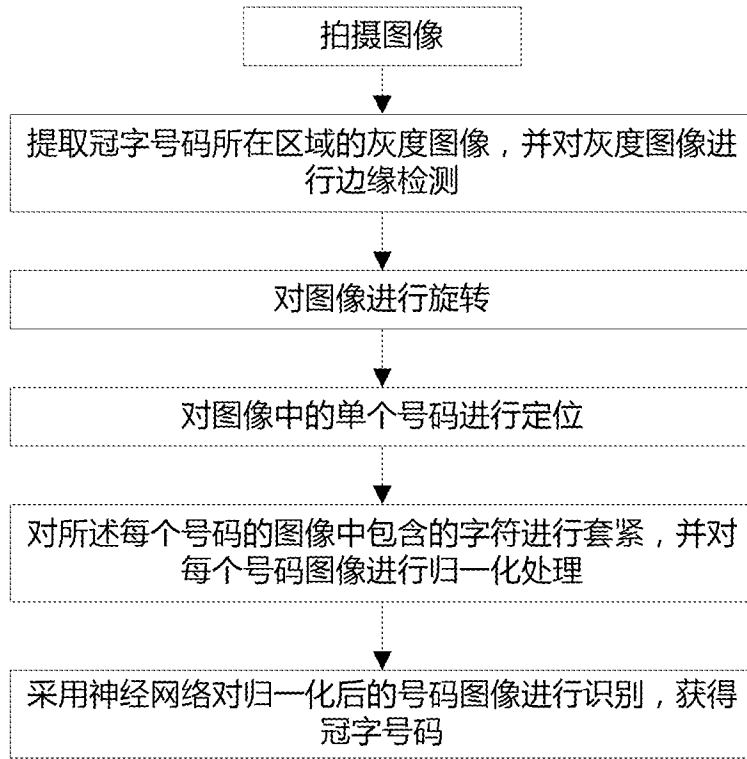


图 1

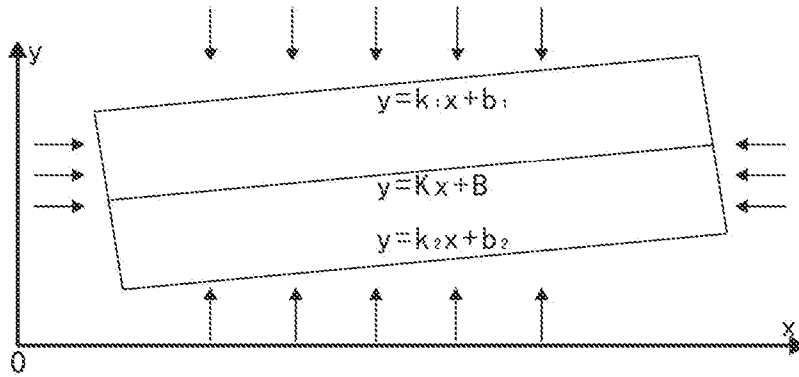


图 2

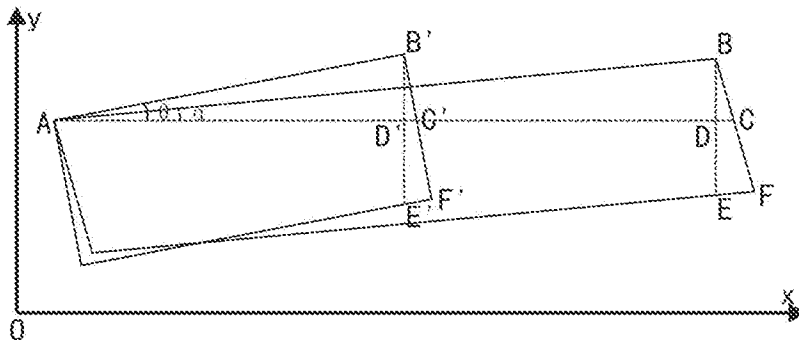


图 3

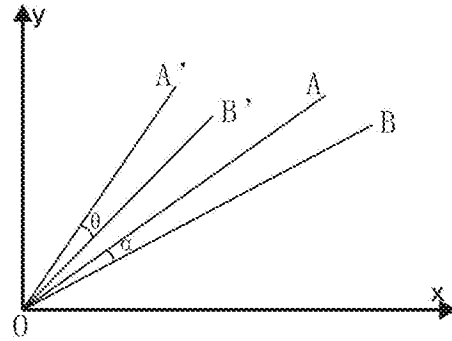


图 4

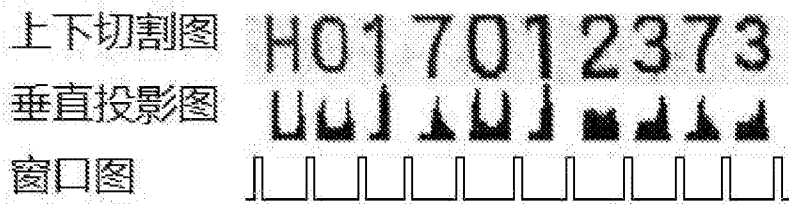


图 5

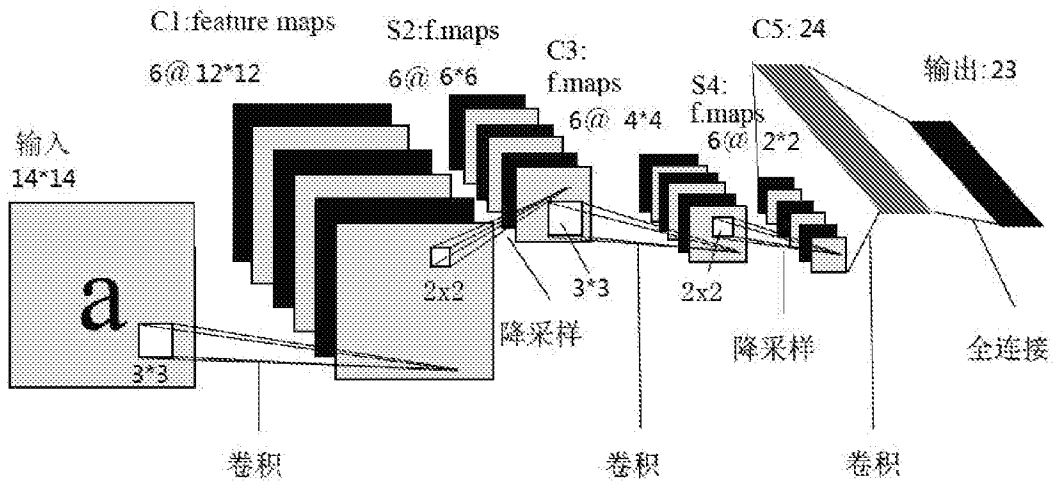


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/112111**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07D 7/00 (2016.01) 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)

G07D, G06K

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)

WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: renminbi, bill, RMB, JULONG, coin, bank paper, bank note, money, classify, identify, gray, grey, binarization, binarizat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105957238 A (JULONG CO., LTD.), 21 September 2016 (21.09.2016), the whole document	1-25
X	CN 101536047 A (KOEI COMPANY LIMITED), 16 September 2009 (16.09.2009), description, page 9, line 18 to page 11, page 27	1, 13, 16-17, 18, 23, 25
Y	CN 101536047 A (KOEI COMPANY LIMITED), 16 September 2009 (16.09.2009), description, page 9, line 18 to page 11, page 27	2-12, 14-15, 19-22, 24
Y	CN 102136167 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY), 27 July 2011 (27.07.2011), description, paragraphs [0020]-[0044] and [0075]-[0095]	2-12, 14-15, 19-22, 24
A	CN 105303676 A (SHENZHEN YIHUA COMPUTER CO., LTD. et al.), 03 February 2016 (03.02.2016), the whole document	1-25
A	WO 2012127741 A1 (HITACHI-OMRON_TERMINAL SOLUTIONS, CORP.), 27 September 2012 (27.09.2012), the whole document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
13 February 2017 (13.02.2017)

Date of mailing of the international search report  
**08 March 2017 (08.03.2017)**

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  
**SUN, Guohui**  
Telephone No.: (86-10) **61648242**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2016/112111**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105957238 A	21 September 2016	None	
CN 101536047 A	16 September 2009	US 8371429 B2	12 February 2013
		EP 2071528 A4	20 April 2011
		CN 101536047 B	30 May 2012
		EP 2071528 A1	17 June 2009
		WO 2008056404 A1	15 May 2008
		EP 2071528 B1	07 January 2015
		US 2009183967 A1	23 July 2009
CN 102136167 A	27 July 2011	CN 102136167 B	05 December 2012
CN 105303676 A	03 February 2016	None	
WO 2012127741 A1	27 September 2012	JP 5631786 B2	26 November 2014
		JP 2012198612 A	18 October 2012
		KR 20130115367 A	21 October 2013
		CN 103518228 B	25 November 2015
		CN 103518228 A	15 January 2014
		KR 101467273 B1	01 December 2014

<p>A. 主题的分类</p> <p>G07D 7/00(2016.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G07D, G06K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: 纸币, 人民币, 钞票, 分类, 识别, 灰度, 二值, 聚龙, coin, bank paper, bank note, money, classify, identify, gray, grey, binarization, binarizat+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105957238 A (聚龙股份有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行</td> <td>1, 13, 16-17, 18, 23, 25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行</td> <td>2-12, 14-15, 19-22, 24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102136167 A (东北大学) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 说明书第[0020]-[0044], [0075]-[0095]段</td> <td>2-12, 14-15, 19-22, 24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105303676 A (深圳怡化电脑股份有限公司等) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012127741 A1 (HITACHI-OMRON_TERMINAL SOLUTIONS, CORP.) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105957238 A (聚龙股份有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-25	X	CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行	1, 13, 16-17, 18, 23, 25	Y	CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行	2-12, 14-15, 19-22, 24	Y	CN 102136167 A (东北大学) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 说明书第[0020]-[0044], [0075]-[0095]段	2-12, 14-15, 19-22, 24	A	CN 105303676 A (深圳怡化电脑股份有限公司等) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-25	A	WO 2012127741 A1 (HITACHI-OMRON_TERMINAL SOLUTIONS, CORP.) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105957238 A (聚龙股份有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-25																					
X	CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行	1, 13, 16-17, 18, 23, 25																					
Y	CN 101536047 A (光荣株式会社) 2009年 9月 16日 (2009 - 09 - 16) 说明书第9页第18行至第11页第27行	2-12, 14-15, 19-22, 24																					
Y	CN 102136167 A (东北大学) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 说明书第[0020]-[0044], [0075]-[0095]段	2-12, 14-15, 19-22, 24																					
A	CN 105303676 A (深圳怡化电脑股份有限公司等) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-25																					
A	WO 2012127741 A1 (HITACHI-OMRON_TERMINAL SOLUTIONS, CORP.) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-25																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 2月 13日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 3月 8日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>孙国辉</p> <p>电话号码 (86-10)61648242</p>																						

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112111

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105957238	A	2016年 9月 21日	无			
CN	101536047	A	2009年 9月 16日	US	8371429	B2	2013年 2月 12日
				EP	2071528	A4	2011年 4月 20日
				CN	101536047	B	2012年 5月 30日
				EP	2071528	A1	2009年 6月 17日
				WO	2008056404	A1	2008年 5月 15日
				EP	2071528	B1	2015年 1月 7日
				US	2009183967	A1	2009年 7月 23日
CN	102136167	A	2011年 7月 27日	CN	102136167	B	2012年 12月 5日
CN	105303676	A	2016年 2月 3日	无			
WO	2012127741	A1	2012年 9月 27日	JP	5631786	B2	2014年 11月 26日
				JP	2012198612	A	2012年 10月 18日
				KR	20130115367	A	2013年 10月 21日
				CN	103518228	B	2015年 11月 25日
				CN	103518228	A	2014年 1月 15日
				KR	101467273	B1	2014年 12月 1日