



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105184950 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510299208. 2

(22) 申请日 2015. 06. 03

(71) 申请人 深圳怡化电脑股份有限公司
地址 518038 广东省深圳市福田区金田路
4018 号安联大厦 27 楼 A02

申请人 深圳市怡化时代科技有限公司
深圳市怡化金融智能研究院

(72) 发明人 黄勃

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 潘登 邓猛烈

(51) Int. Cl.
G07D 7/00(2006. 01)

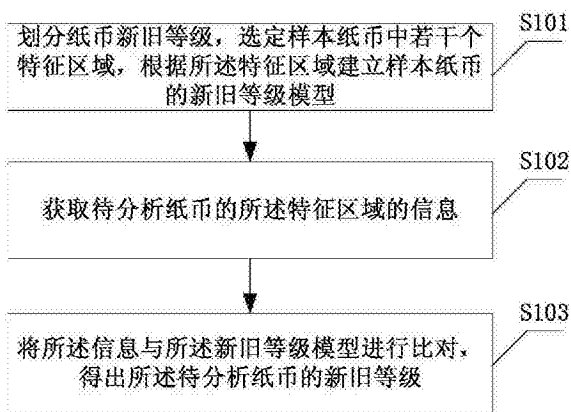
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种分析纸币新旧的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开的一种分析纸币新旧的方法及装置,所述方法包括:划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型;获取待分析纸币的所述特征区域的信息;将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。通过本发明的技术方案,能够以较快的速度区分纸币的新旧等级,同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。



1. 一种分析纸币新旧的方法,其特征在于,包括,
划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型;
获取待分析纸币的所述特征区域的信息;
将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。
2. 如权利要求 1 所述分析纸币新旧的方法,其特征在于,所述选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型,包括,
选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正面,第二特征区域位于纸币的反面;
分析每一新旧等级样本纸币的第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值,统计第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值的平均值,得到每一新旧等级样本纸币的特征值均值;结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型;
所述获取待分析纸币的所述特征区域的信息,具体为,
定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;
获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。
3. 如权利要求 2 所述分析纸币新旧的方法,其特征在于,所述将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级,包括,
将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间;
根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。
4. 如权利要求 3 所述分析纸币新旧的方法,其特征在于,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,
记所述待分析纸币的特征值均值为 M ,若 $M_x < M < M(x+1)$,所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$,则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:
$$D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x); (0 < x < N - 1, N \text{ 为新旧等级数量})$$

其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中相邻两个新旧等级对应的特征值均值。
5. 如权利要求 2 所述分析纸币新旧的方法,其特征在于,所述特征值为灰度均值或纹理算子。
6. 一种分析纸币新旧的装置,其特征在于,包括,
模型建立单元,用于划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型;
检测单元,用于获取待分析纸币的所述特征区域的信息;
等级分析单元,用于将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。
7. 如权利要求 6 所述分析纸币新旧的装置,其特征在于,所述选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型,包括,

选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正面,第二特征区域位于纸币的反面;

分析每一新旧等级样本纸币的第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值,统计第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值的平均值,得到每一新旧等级样本纸币的特征值均值;结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型;

所述获取待分析纸币的所述特征区域的信息,具体为,

定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;

获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。

8. 如权利要求 7 所述分析纸币新旧的装置,其特征在于,等级分析单元,具体用于将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的特征值均值进行对比,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间;以及根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。

9. 如权利要求 8 所述分析纸币新旧的装置,其特征在于,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,

记所述待分析纸币的特征值均值为 M , 若 $M_x < M < M(x+1)$, 所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$, 则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

$D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N - 1$, N 为新旧等级数量)

其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中的相邻两个等级对应的特征值均值。

10. 如权利要求 7 所述分析纸币新旧的装置,其特征在于,所述特征值为灰度均值或纹理算子。

一种分析纸币新旧的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及纸币检验技术领域,尤其涉及一种分析纸币新旧的方法及装置。

背景技术

[0002] 在纸币(有价文件)的新旧识别模型中,纸币的新旧等级是一种非线性的关系,样本数据所在的高维空间中存在一个流形,所有样本均分布在流形上。样本拥有退化污渍特征和真伪特征等多种特征,退化污渍特征的不同使得不同样本在流形上沿一个向量(主曲线)方向分布。

[0003] 纸币清分机是光机电一体化产品,综合运用了计算机、模式识别(高速图像处理)、纸币鉴伪、纸币多通道传送等多学科技术;关键技术包括模式识别技术等。纸币清分机采用高速度图像扫描仪(CIS)、数字信号处理器(DSP)与控制器进行采样控制,具有图像、荧光、磁性、安全线、红外、穿透、光谱等多种鉴伪功能及全新的数字图像技术,具有纸币新旧清分等功能。然而,现有纸币的新旧等级识别模型往往过于复杂,对机器性能要求较高,或者过于简单而不足以准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种分析纸币新旧的方法及装置,能够以较快的速度区分纸币的新旧等级,同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明一方面提供一种分析纸币新旧的方法,包括,

[0007] 划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型;

[0008] 获取待分析纸币的所述特征区域的信息;

[0009] 将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。

[0010] 其中,所述选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型,包括,

[0011] 选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正面,第二特征区域位于纸币的反面;

[0012] 分析每一新旧等级样本纸币的第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值,统计第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值的平均值,得到每一新旧等级样本纸币的特征值均值;结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型;

[0013] 所述获取待分析纸币的所述特征区域的信息,具体为,

[0014] 定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;

[0015] 获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。

[0016] 其中,所述将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级,包括,

[0017] 将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间;

[0018] 根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。

[0019] 其中,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,

[0020] 记所述待分析纸币的特征值均值为 M ,若 $M_x < M < M(x+1)$,所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$,则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

[0021] $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N-1$, N 为新旧等级数量)

[0022] 其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中相邻两个新旧等级对应的特征值均值。

[0023] 其中,所述特征值为灰度均值或纹理算子。

[0024] 本发明另一方面提供一种分析纸币新旧的装置,包括,

[0025] 模型建立单元,用于划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型;

[0026] 检测单元,用于获取待分析纸币的所述特征区域的信息;

[0027] 等级分析单元,用于将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。

[0028] 其中,所述选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型,包括,

[0029] 选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正反面,第二特征区域位于纸币的反面;

[0030] 分析每一新旧等级样本纸币的第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值,统计第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值的平均值,得到每一新旧等级样本纸币的特征值均值;结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型;

[0031] 所述获取待分析纸币的所述特征区域的信息,具体为,

[0032] 定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;

[0033] 获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。

[0034] 其中,等级分析单元,具体用于将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间;以及根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。

[0035] 其中,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,

[0036] 记所述待分析纸币的特征值均值为 M ,若 $M_x < M < M(x+1)$,所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$,则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

[0037] $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N-1$, N 为新旧等级数量)

[0038] 其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中的相邻两个等级对应的特征值均值。

[0039] 其中, 所述特征值为灰度均值或纹理算子。

[0040] 实施本发明实施例, 具有如下有益效果:

[0041] 本发明实施例通过划分纸币新旧等级, 选定样本纸币中若干个特征区域, 根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型; 获取待分析纸币的所述特征区域的信息; 将所述信息与所述新旧等级模型进行比对, 得出所述待分析纸币的新旧等级。本发明方案能够以较快的速度区分纸币的新旧等级, 同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图 1 是本发明第一实施例的分析纸币新旧的方法的流程示意图。

[0044] 图 2 是本发明第一实施例的纸币特征区域的选定示意图。

[0045] 图 3 是本发明第二实施例的一种分析纸币新旧的方法流程示意图。

[0046] 图 4 是本发明第二实施例的一种新旧等级模型的示意图。

[0047] 图 5 是本发明第三实施例的分析纸币新旧的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0048] 下面结合本发明的附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例, 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的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。

[0049] 实现本发明以下实施例的硬件基础可以为类似纸币清分机的设备, 这类设备综合运用了高速度图像扫描仪、数字信号处理器等数字图像技术, 能够全面兼容新旧版本的纸币(例如人民币)。

[0050] 第一实施例:

[0051] 下面结合图 1 对本发明第一实施例的分析纸币新旧的方法流进行说明, 包括如下步骤:

[0052] 步骤 S101, 划分纸币新旧等级, 选定样本纸币中若干个特征区域, 根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型。

[0053] 第一实施例中, 可根据实际分析需要, 划分 N 个纸币新旧等级; 优选的, 可选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域, 分析每一新旧等级的样本纸币中第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值, 统计第一特征区域的特征值和第二特征区域的特征值的平均值, 得到每一新旧等级的样本纸币的特征值均值; 结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型。

[0054] 优选的, 所述第一特征区域位于纸币的正面, 第二特征区域位于纸币的反面。

[0055] 本实施例中,特征区域的特征值,最简单的可以是特征区域的灰度均值;也可以是相对复杂的各类纹理算子,具体纹理算子的类型可根据实际情况确定,本发明对此不作限定。

[0056] 步骤 S102,获取待分析纸币的所述特征区域的信息。

[0057] 本实施例中,具体实施方式包括,旋转矫正后待分析纸币的正面图及背面图,先后定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;然后获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。

[0058] 步骤 S103,将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。

[0059] 本实施例中,通过将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的所述特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间。然后再根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定出所述待分析纸币的新旧等级。例如可以确定所述待分析纸币的新旧等级为其特征值均值更靠近的新旧等级;或者可以确定所述待分析纸币的新旧等级为所述新旧等级区间的中间值;或者根据所述待分析纸币的所述特征值均值与所述新旧等级区间端值的距离,计算所述待分析纸币的新旧等级。

[0060] 作为一优选实施方式,以人民币为例,如图 2 所示,选定第一特征区域 10 和第二特征区域 20,所述第一特征区域和第二特征区域可以是正反对称的区域,也可以根据实际情况选定。本实施例中,所述第一特征区域和第二特征区域的选择原因包括:

[0061] 1)、从绝大部分流通纸币的统计意义来说,这 2 个区域的新旧程度能够反映纸币整体的新旧程度,部分纸币的局部区域有明显污损当然会导致这种反映不准确,本实施例中不考虑这种污损的因素影响;

[0062] 2)、这 2 个区域本身颜色较浅,如果是有污损的旧纸币,与有污损的全新纸币的图像差异也最大,容易进行检测。

[0063] 基于这两个因素选取所述第一特征区域和第二特征区域,在实际应用中还可根据机器的计算速度等性能,适当增加所述第一特征区域和第二特征区域的尺寸(对应的计算速度要求增高)或减小所述第一特征区域和第二特征区域的尺寸(对应的计算速度要求降低)。

[0064] 作为一优选实施方式,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,

[0065] 记所述待分析纸币的特征值均值为 M ,若 $M_x < M < M(x+1)$,所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$,则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

[0066] $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N - 1$, N 为新旧等级数量)

[0067] 其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中的相邻两个等级对应的特征值均值。这种方式得到的新旧等级较为准确。

[0068] 通过本发明第一实施例,能够以较快的速度区分纸币的新旧等级,同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

[0069] 第二实施例

[0070] 第二实施例在第一实施例的基础上,给出了一种确定纸币新旧等级的优选实施方

式,下面结合图 3 对本发明的第二实施例进行说明,包括如下步骤。

[0071] 步骤 S201,划分 N 个纸币新旧等级,其中,新旧等级的数量 N 可根据实际需要确定。

[0072] 步骤 S202,选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正面,第二特征区域位于纸币的反面;读取每个旋转矫正后纸币的正面图及背面图,并切割第一特征区域和第二特征区域。

[0073] 步骤 S203,计算每个样本纸币的特征区域的第一特征区域的特征值和第二特征区域特征值。

[0074] 步骤 S204,计算第一特征区域的特征值和第二特征区域特征值的平均值,得到每一新旧等级的样本纸币的特征值均值。

[0075] 步骤 S205,结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型。

[0076] 本实施例中,将每个新旧等级的特征值均值视为一个点值,将 N 个新旧等级的特征值均值连接成一个多段折线。以下为一个具体例子:

[0077] 划分 11 个新旧等级的样本纸币集合,各新旧等级对应的特征值均值分别为:

[0078] [78, 99, 107, 112, 116, 120, 128, 132, 138, 152, 170]。将这 11 个新旧等级的特征值均值连接成一个多段折线,如图 4 所示。

[0079] 步骤 S206,定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域,获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值,记为 M。

[0080] 步骤 S207,将所述待分析纸币的特征值均值 M 与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的所述特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间为特征值均值 $[M_x, M(x+1)]$ 对应的等级区间,其中 $M_x < M < M(x+1)$ 。

[0081] 步骤 S208,根据待分析纸币的特征值均值 M 在所述新旧等级区间对应特征值均值 $[M_x, M(x+1)]$ 中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。

[0082] 本实施例中,确定待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

[0083] $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N - 1$, N 为新旧等级数量)

[0084] 其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中的相邻两个等级对应的特征值均值。

[0085] 例如,假设所述待分析纸币的特征值均值 $M = 110$,则所属的新旧等级区间为特征值均值 $[107, 112]$ 对应的等级区间,即新旧等级区间 3 ~ 4;则 $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x) = 3 + 3/5 = 3.6$ 级;即所述待分析纸币的新旧等级为 3.6 级。

[0086] 通过上述第二实施例的分析纸币新旧的分法,利用多段折线模拟纸币的新旧等级的非线性关系,计算快速,且符合人工分类的等级;能够以较快的速度区分纸币的新旧等级,同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

[0087] 第三实施例

[0088] 第三实施例为本发明实施例提供的分析纸币新旧的装置的实施例。所述装置的实施例与上述的方法实施例属于同一构思,装置的实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述方法实施例。

[0089] 图 5 示出了本发明第三实施例的分析纸币新旧的装置的结构示意图,所述分析纸币新旧的装置包括:模型建立单元 310、检测单元 320 和等级分析单元 330,下面对各模块进行具体说明。

[0090] 所述模型建立单元 310,用于划分纸币新旧等级,选定样本纸币中若干个特征区域,根据所述特征区域建立样本纸币的新旧等级模型。

[0091] 本实施例中,具体可以为选定样本纸币中第一特征区域和第二特征区域,所述第一特征区域位于纸币的正面,第二特征区域位于纸币的反面;

[0092] 分析每一新旧等级的样本纸币中第一特征区域和第二特征区域的特征值,统计第一特征区域和第二特征区域的特征值的平均值,得到每一新旧等级的样本纸币的特征值均值;结合所述新旧等级、各新旧等级对应的所述特征值均值建立样本纸币的新旧等级模型。

[0093] 优选的,所述特征值为:灰度均值或纹理算子。

[0094] 所述检测单元 320,用于获取待分析纸币的所述特征区域的信息。

[0095] 本实施例中,所述检测单元 320 具体用于定位待分析纸币的第一特征区域、第二特征区域;获取所述第一特征区域的特征值、第二特征区域的特征值,得到所述待分析纸币的特征值均值。

[0096] 所述等级分析单元 330,用于将所述信息与所述新旧等级模型进行比对,得出所述待分析纸币的新旧等级。

[0097] 本实施例中,具体用于将所述待分析纸币的特征值均值与所述新旧等级模型中各新旧等级对应的所述特征值均值进行比对,确定所述待分析纸币所属的新旧等级区间;根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级。

[0098] 作为一优选实施方式,所述根据所述待分析纸币的特征值均值在所述新旧等级区间中的位置,确定所述待分析纸币的新旧等级,具体为,

[0099] 记所述待分析纸币的特征值均值为 M ,若 $M_x < M < M(x+1)$,所述待分析纸币所属的新旧等级区间为 $D(M_x) \sim D(M(x+1))$,则所述待分析纸币的新旧等级 $D(M)$ 为:

[0100] $D(M) = D(M_x) + (M - M_x) / (M(x+1) - M_x)$; ($0 < x < N-1$, N 为新旧等级数量)

[0101] 其中, M_x 与 $M(x+1)$ 为所述新旧等级模型中的相邻两个等级对应的特征值均值。

[0102] 通过上述第三实施例的分析纸币新旧的装置,利用多段折线模拟纸币的新旧等级的非线性关系,计算快速,且符合人工分类的等级;能够以较快的速度区分纸币的新旧等级,同时准确反映纸币新旧等级的非线性关系。

[0103] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利要求范围,因此,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,仍属本发明所涵盖的范围。

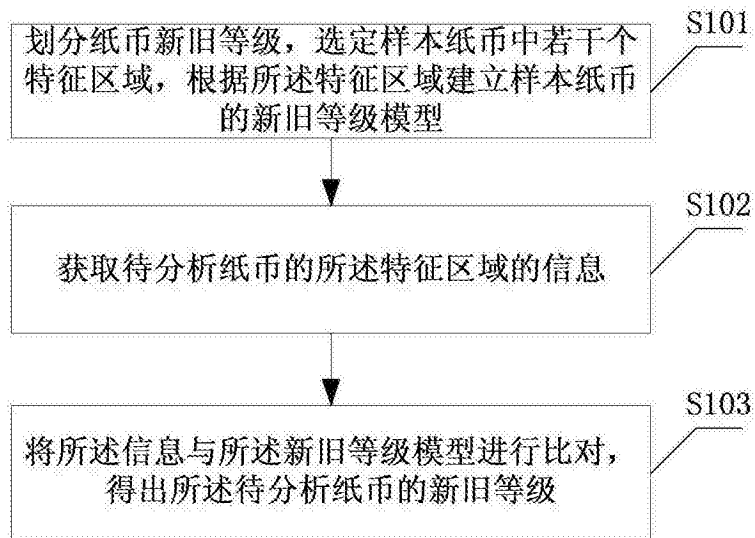


图 1

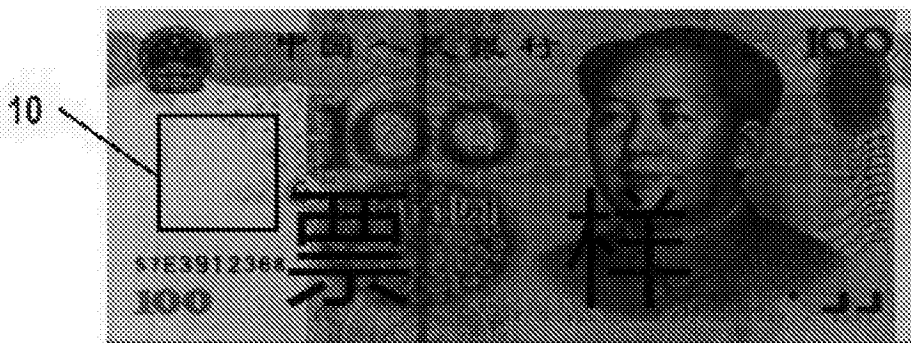


图 2(a)

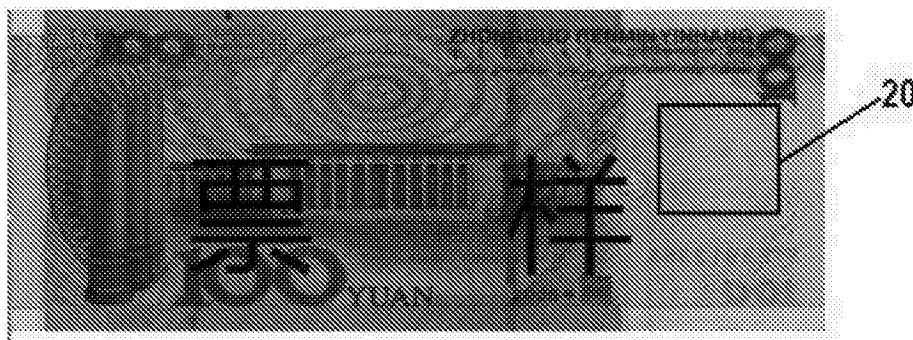


图 2(b)

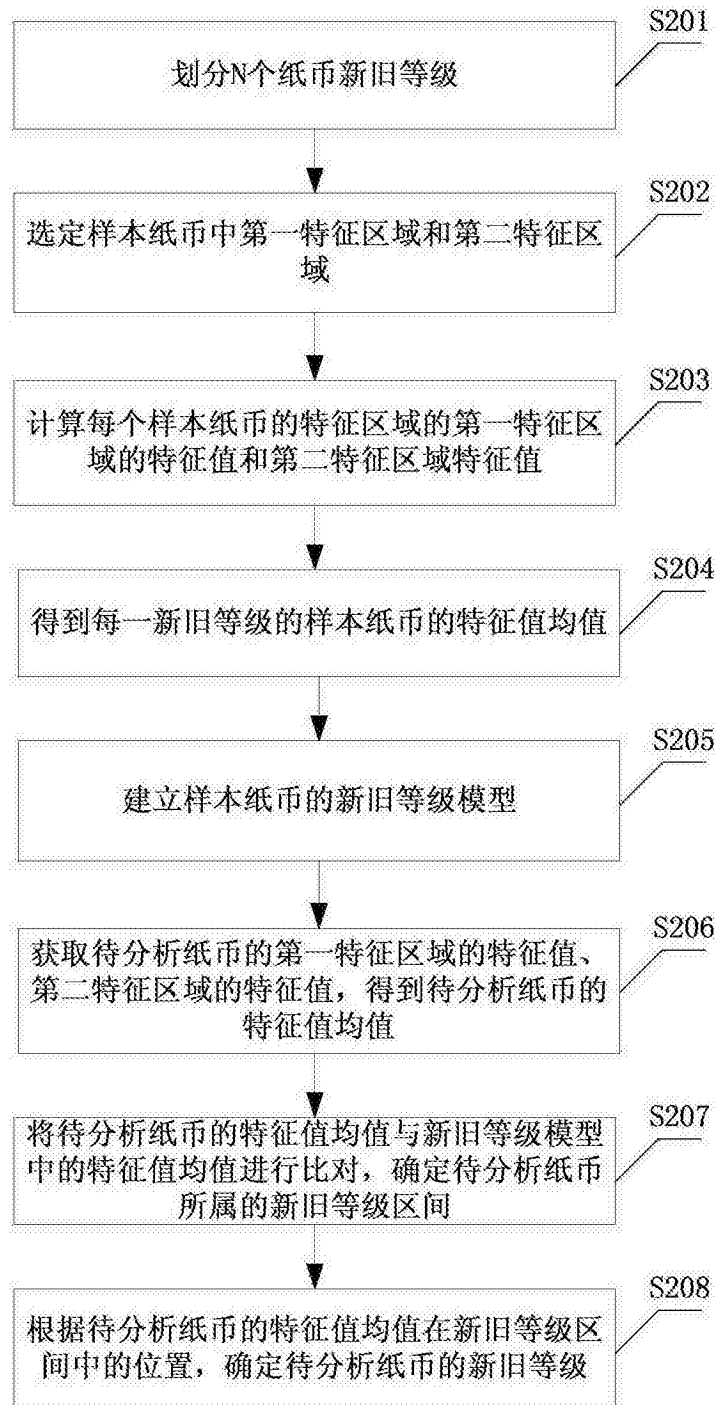


图 3

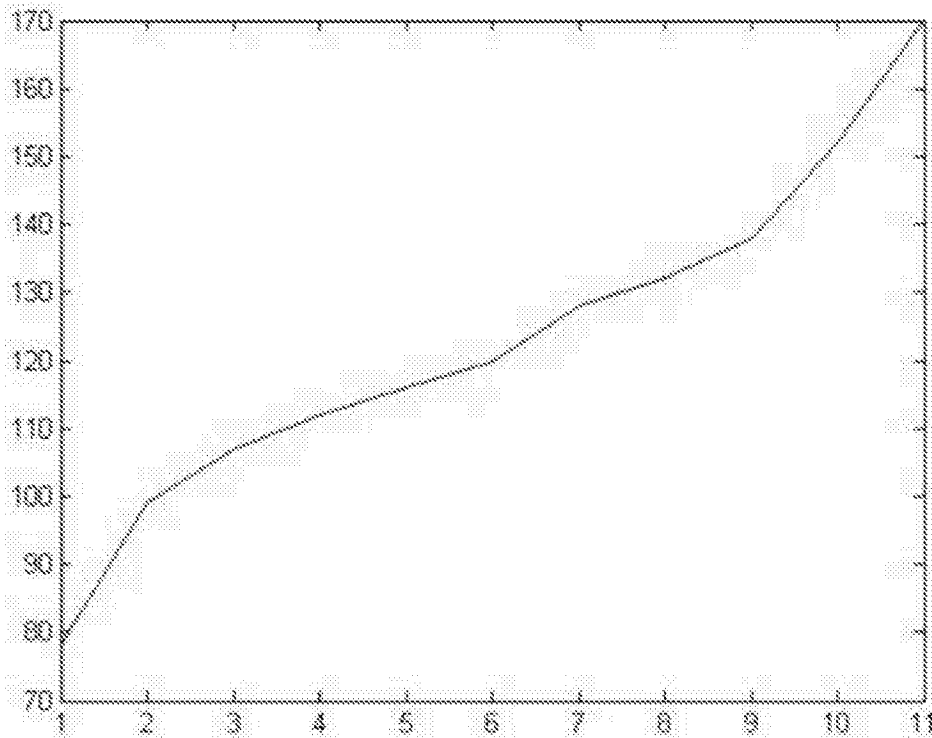


图 4



图 5