



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103577822 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310535724. 1

(22) 申请日 2013. 11. 01

(71) 申请人 北京汉神科创文化发展有限公司
地址 100048 北京市海淀区北洼路 90 号

(72) 发明人 张冉

(74) 专利代理机构 北京永瑞专利代理事务所
(普通合伙) 11450

代理人 张庆敏

(51) Int. Cl.

G06K 9/20 (2006. 01)

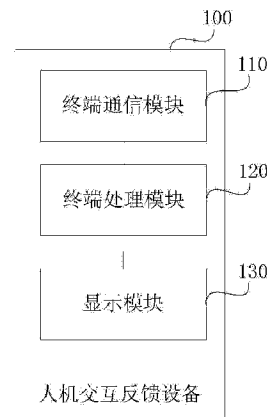
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

基于书写的人机交互反馈设备及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于书写的人机交互反馈设备及方法,所述设备包括:终端通信模块,用于接收用户的书写轨迹信息;终端处理模块,用于根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;显示模块,用于显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。本发明通过获取用户的书写轨迹信息并将该书写轨迹信息传送到具有显示功能的人机交互反馈设备上,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。



1. 一种基于书写的人机交互反馈设备,其特征在于,包括:
终端通信模块,用于接收用户的书写轨迹信息;
终端处理模块,用于根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;
显示模块,用于显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。
2. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述文字信息包括文字形状信息;
所述终端处理模块包括:
文字形状比较单元,用于比较所述生成的文字形状信息与存储的对应文字形状信息,得到文字形状信息比较结果。
3. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述文字信息包括文字笔画顺序信息;
所述终端处理模块包括:
文字笔顺比较单元,用于比较所述生成的文字笔画顺序信息与存储的对应文字笔画顺序信息,得到文字笔画顺序信息比较结果。
4. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述文字信息包括文字笔画数量信息;
所述终端处理模块包括:
文字笔画比较单元,用于比较所述生成的文字笔画数量信息与存储的对应文字笔画数量信息,得到文字笔画数量信息比较结果。
5. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述文字信息包括文字在对应区域内的位置信息;
所述终端处理模块包括:
文字位置比较单元,用于比较所述生成的文字在对应区域内的位置信息与存储的对应文字在对应区域内的位置信息,得到文字位置信息比较结果。
6. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述文字信息包括文字书写速度信息;
所述终端处理模块包括:
文字书写速度比较单元,用于比较所述生成的文字书写速度信息与存储的对应文字书写速度信息,得到文字书写速度信息比较结果。
7. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,
所述显示模块,用于实时动态地显示所述生成的文字信息。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的设备,其特征在于,
所述显示模块,还用于与所述生成的文字信息同步地显示存储的对应文字信息。
9. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:
终端存储模块,用于存储所述对应的文字信息、所述生成的文字信息以及所述比较结果。
10. 一种与权利要求1-9中任一项所述的设备对应的基于书写的人机交互反馈方法,其特征在于,包括:

接收用户的书写轨迹信息；
根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息；
将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较，得到比较结果；
显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

基于书写的人机交互反馈设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内容数字化领域,尤其涉及一种基于书写的人机交互反馈设备及方法。

背景技术

[0002] 现有技术中,一般采用通过人工观察练习者已经完成的文字来判断练习者的文字书写是否达到应有的水平。通过这样的方式来进行练习者文字书写水平的判断具有以下问题:

[0003] 1、由于评判通过人工进行,因此效率较低、容易漏判,并且依赖于判断者自身的书写水平;

[0004] 2、对于一些诸如:笔画顺序颠倒、一个笔画采用多笔完成等问题,无法从练习结果上得到,因此判断的精确度不高,无法给练习者正确的反馈。

[0005] 因此,需要找到一种效率高、准确性高的文字书写练习反馈方法。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的一个目的是提供一种基于书写的人机交互设备及方法,以提高文字书写练习反馈的效率和准确性。

[0007] 为解决上述技术问题,根据本发明的一个方面,提供了一种基于书写的人机交互反馈设备,包括:

[0008] 终端通信模块,用于接收用户的书写轨迹信息;

[0009] 终端处理模块,用于根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;

[0010] 显示模块,用于显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供了一种上述设备对应的基于书写的人机交互反馈方法,包括:

[0012] 接收用户的书写轨迹信息;

[0013] 根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;

[0014] 将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;

[0015] 显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

[0016] 根据本发明的上述技术方案,通过获取用户的书写轨迹信息并将该书写轨迹信息传送到具有显示功能的人机交互反馈设备上,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。

附图说明

- [0017] 图 1 是本发明实施例一种基于书写的人机交互反馈设备的结构示意图；
- [0018] 图 2 是本发明实施例一种基于书写的人机交互反馈设备终端处理模块的结构示意图；
- [0019] 图 3 是本发明实施例一种基于书写的人机交互反馈方法的流程图；
- [0020] 图 4 是本发明实施例应用在一种基于书写的人机交互系统中的结构示意图；
- [0021] 图 5 是本发明实施例一种基于书写的人机交互系统中书写纸张上的点阵图案示意图；
- [0022] 图 6 是本发明实施例一种基于书写的人机交互系统的书写纸张表面区域的示意图；
- [0023] 图 7 是本发明实施例一种基于书写的人机交互系统中书写笔的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0025] 为了解决现有技术中采用人工的方式对练习者练习的结果进行判断的效率较低、准确性有欠缺以及给练习者的反馈不够直观等问题,如图 1 所示,本发明实施例提供一种基于书写的人机交互反馈设备 100,包括:

[0026] 终端通信模块 110,用于接收用户的书写轨迹信息;

[0027] 终端处理模块 120,用于根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;

[0028] 显示模块 130,用于显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

[0029] 本发明的实施例通过获取用户的书写轨迹信息并将该书写轨迹信息传送到具有显示功能的反馈设备上,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。

[0030] 在本发明实施例的一种可能的实施方式中,所述终端通信模块 110 接收的用户的书写轨迹信息为用户通过电子输入设备获取,所述电子输入设备例如可以为触屏终端(例如触屏手机、平板电脑等)的触摸屏,还可以为写字板等手写输入设备,或者还可以为其它合适的输入设备。在本发明实施例的一种较佳的实施方式中,所述电子输入设备为下面图 4 至图 7 中所述的书写纸张以及在所述书写纸张上进行书写以获得所述书写轨迹的书写笔,该设备在下面会详细描述,这里不再赘述。

[0031] 本发明实施例中,所述文字信息可以包括:文字形状信息、文字笔画顺序信息、文字笔画数量信息、文字在对应区域内的位置信息、文字书写速度信息中的一种或多种。所述终端处理模块进行比较时,也分别对这些信息进行比较。

[0032] 所述反馈设备 100 还可以包括一终端存储模块(图中未表示出),用于存储所述对应的文字信息、所述生成的文字信息以及所述比较结果。当然,其它需要的信息(例如下面实施例所述的特定指令、以及所述特定指令与坐标信息的对应关系等)也可以存储在所述终端存储模块中。

[0033] 如图 2 所示,在一种可能的实施方式中,所述文字信息包括:文字形状信息、文字笔画顺序信息、文字笔画数量信息以及文字在对应区域内的位置信息。与之对应的,所述终端处理模块 120 包括:

[0034] 文字形状比较单元 121,用于比较所述生成的文字形状信息与存储的对应文字形状信息,得到文字形状信息比较结果。这里文字形状信息包括文字每个笔画的形状和/或所有笔画组成的完整文字的形状。

[0035] 文字笔顺比较单元 122,用于比较所述生成的文字笔画顺序信息与存储的对应文字笔画顺序信息,得到文字笔画顺序信息比较结果。这样,即使用户写好的字看上去与存储的字完全一样,但是由于笔画顺序有不同,本发明实施例也可以判断出来,并迅速反馈给用户,可以帮助用户纠正不容易注意到的书写问题。

[0036] 文字笔画比较单元 123,用于比较所述生成的文字笔画数量信息与存储的对应文字笔画数量信息,得到文字笔画数量信息比较结果。对于一些字体(例如汉字)中,有一些笔画是一笔形成的,但是如果在书写时分成两笔进行书写,从书写的结果上是比较难以看出来的,通过本发明实施例的设备就可以将该问题找出来并反馈给用户。

[0037] 文字位置比较单元 124,用于比较所述生成的文字在对应区域内的位置信息与存储的对应文字在对应区域内的位置信息,得到文字位置信息比较结果。在本发明实施例中,对于练习者有可能出现的字写偏了等情况,通过该文字位置比较单元 124 就可以迅速的给用户反馈。

[0038] 在本发明中,所述比较结果可以通过数字标示出来,或者通过不同的符号来标示不同的结果。例如在本发明实施例的一种可能的实施方式中,可以为每个比较单元设置一个对应的色块,通过该色块的不同颜色来标示比较结果。例如,当色块为绿色时,说明生成的信息与存储的信息基本一致;当色块为黄色时,说明生成的信息与存储的信息有较小差异;当色块为红色时,说明书生成的信息与存储的信息有较大差异,需要特别注意。当然,在其它实施例中,还可以设置更多级的不同的比较结果表达。

[0039] 在本实施例中,与上述每个比较单元对应有四个色块,对于所有比较单元的总体结果对应有一个数字打分,通过这些来给用户快速、准确的反馈。

[0040] 当然,除了上述的单元外,在本发明实施例的其它实施方式中,所述终端处理模块 120 还可以包括其它单元,例如可以包括:

[0041] 文字书写速度比较单元(图中未表示出),用于比较所述生成的文字书写速度信息与存储的对应文字书写速度信息,得到文字书写速度信息比较结果。

[0042] 在本发明实施例中,所述显示模块 130,用于实时动态地显示所述生成的文字信息。例如,将用户书写的过程实时动态的进行显示。

[0043] 在本发明实施例中,为了帮助用户直观的将自己所写的文字轨迹与正确的文字轨迹进行对比,所述显示模块 130 还用于与所述生成的文字信息同步地显示存储的对应文字信息。即,在显示所述生成的文字信息的同时,同步地显示存储的对应文字信息。

[0044] 本发明实施例中通过显示模块 130 把对应的信息显示出来给用户反馈,在本发明实施例的其它可能的实施方式中,还可以通过其它方式将练习结果反馈给用户,例如采用扬声器、通过发声的方式进行。

[0045] 如图 3 所示,本发明还提供了一种与图 1 或图 2 所示设备对应的基于书写的人机

交互反馈方法,包括:

[0046] S110:接收用户的书写轨迹信息;

[0047] S120:根据所述书写轨迹信息生成对应的文字信息;

[0048] S130:将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;

[0049] S140:显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

[0050] 上述各步骤的具体实现方法参见图1或图2所示的设备实施例中各单元对应的功能描述,这里不再赘述。

[0051] 通过本发明的方法,获取用户的书写轨迹信息并将该书写轨迹信息传送到具有显示功能的反馈设备上,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。

[0052] 下面给出本发明实施例的一个实施例应用在一种基于书写的人机交互系统200中实施方式,如图4所示,所述人机交互系统200包括:

[0053] 书写纸张210,表面具有坐标识别图案;

[0054] 书写笔220,包括:

[0055] 书写笔芯221,用于在所述书写纸张上书写;

[0056] 图像采集模块222,用于采集书写轨迹以及与书写位置对应的坐标识别图案;

[0057] 处理模块223,用于根据所述坐标识别图案得到所述书写轨迹对应的坐标信息;

[0058] 通信模块224,用于发送所述坐标信息;

[0059] 人机交互反馈设备230,所述人机交互反馈设备130可以为图1或图2所示实施例中记载的人机交互反馈设备,包括:

[0060] 终端通信模块231,用于接收所述坐标信息(在本实施方式中,所述书写轨迹信息为用户书写轨迹的坐标信息);

[0061] 终端处理模块232,用于根据所述坐标信息生成书写的文字信息;将所述生成的文字信息与存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果;

[0062] 显示模块233,用于显示所述生成的文字信息以及所述比较结果。

[0063] 本发明实施例通过书写笔拍摄书写纸张上的坐标识别图案以及书写轨迹的图像,得到书写轨迹对应的坐标信息,将该坐标信息传送到具有显示功能的人机交互反馈设备上,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。

[0064] 在本发明实施例中,所述书写纸张210为在一般常用的纸张上增加不影响用户正常观看和书写的坐标识别图案形成,用户使用时可以获得在普通纸张上进行书写练习一样的效果。

[0065] 其中,所述坐标识别图案可以是普通纸张上印刷或者打印等方式形成。

[0066] 如图5所示,在一种可能的实施方式中,所述坐标识别图案为点阵图案,根据所述书写纸张上不同位置处对应不同的点阵分布进行坐标识别。

[0067] 如图5所示,点阵图案中有多个相邻点构成最小数据单元212,图5中中间最小数

据单元 212 的放大图中所示为由 6*6 个点 211 构成的最小数据单元 212, 在每个数据单元中的每个点 211 都有一个对应的基准中心 0, 每个点 211 相对于自身基准中心 0 的偏离信息构成该最小数据单元 212 区别于其他最小数据单元 212 的特征。通过这些特征可以对所述书写纸张 210 上的不同位置的坐标进行标定(例如图 5 中右侧点 211 的位置放大图所示, 左上角的点 211 在其基准中心 0 的右侧, 右上角的点 211 在其自身基准中心 0 的上侧, 左下角的点在左侧, 右下角的点在下侧), 采用这种方法可以将书写内容的数字化精度精确到微米级。该点阵技术为现有技术, 此处不再赘述。当然, 在本发明实施例的其他可能的实施方式中, 所述坐标识别图案还可以为其它形式, 只要能通过书写笔获得书写轨迹的坐标即可。

[0068] 如图 6 所示, 在本发明实施例的一种可能的实施方式中, 所述书写纸张 210 (图 6 中所述书写纸张 210 上的坐标识别图案没有标示出来) 上还包括:

[0069] 标准字区域 213, 具有标准文字形状以及对应的坐标识别图案;

[0070] 书写区域 214, 用于供用户在该区域进行书写练习。

[0071] 即所述书写纸张可以是以字帖的形式呈现。当然, 在本发明实施例的其他实施方式中, 所述书写纸张也可以只是空白的纸张。

[0072] 在一种可能的实施方式中, 所述书写纸张 210 上还包括:

[0073] 功能区域 215, 具有与特定指令对应的坐标识别图案。

[0074] 在本发明实施例中, 所述特定指令为回放特定区域的生成的文字信息对应的书写轨迹。这里的特定区域例如可以为: 如果功能区域 215 位于所述书写区域 214 下方, 则回放所述功能区域 215 上方对应书写区域 214 中书写的文字对应的书写轨迹; 如果功能区域 215 位于所述标准字区域 213 下方, 则回放所述标准字区域 213 对应的所有书写区域 214 中书写的文字对应的书写轨迹; 如果功能区域 215 位于本页书写纸张 210 的下部, 则回放该页所有书写区域 214 中书写的文字对应的书写轨迹。当然, 所述特定区域还可以定义成其它形式。

[0075] 在本发明实施例中, 与图 3 所示实施例中书写纸张 210 的所述标准字区域 213 对应的:

[0076] 所述书写笔 220 中:

[0077] 所述图像采集模块 222, 还用于采集所述标准字区域 213 的坐标识别图案;

[0078] 所述处理模块 223, 还用于根据所述坐标识别图案得到所述标准字区域 213 对应的坐标信息,

[0079] 所述通信模块 224, 还用于发送所述标准字区域 213 对应的坐标信息。

[0080] 所述人机交互反馈设备 230 中:

[0081] 所述终端通信模块 231, 还用于接收所述标准字区域 213 对应的坐标信息;

[0082] 所述终端处理模块 232, 还用于根据所述标准字区域 213 对应的坐标信息得到当前标准字区域对应存储的文字信息;

[0083] 所述显示模块 233, 还用于显示所述当前标准字区域 213 对应存储的文字信息。

[0084] 即, 在本实施例中, 当所述书写纸张 210 上具有所述标准字区域 213 时, 所述书写笔 220 点在该区域时, 通过书写笔 220 的图像采集模块 222 和处理模块 223 获得与该区域对应的坐标信息并发送给人机交互反馈设备 230, 所述人机交互反馈设备 230 中存储有与该坐标信息对应的标准字的文字信息, 在显示界面中, 显示该标准字(该显示可以是静态的,

也可以是按照标准字的书写顺序动态呈现的该标准字的书写轨迹) 或者与该标准字相关的其它信息。

[0085] 在本发明实施例中,与图 6 所示实施例中书写纸张 210 的所述功能区域 215 对应的:

[0086] 所述书写笔 220 中:

[0087] 所述图像采集模块 222,还用于采集所述功能区域 215 的坐标识别图案;

[0088] 所述处理模块 223,还用于根据所述坐标识别图案得到所述功能区域 215 对应的坐标信息;

[0089] 所述通信模块 224,还用于发送所述功能区域 215 对应的坐标信息。

[0090] 所述人机交互反馈设备 230 中:

[0091] 所述终端通信模块 231,还用于接收所述功能区域 215 对应的坐标信息;

[0092] 所述终端处理模块 232,还用于根据所述功能区域 215 对应的坐标信息执行与所述特定指令;

[0093] 所述显示模块 233,还用于显示所述特定指令的执行结果。

[0094] 即在本实施方式中,当所述书写笔 220 点在所述功能区域 215 上时,其向所述人机交互反馈设备 230 传输与该功能区域 215 对应的坐标信息,所述人机交互反馈设备 230 中存储有与该坐标信息对应的特定指令,当所述人机交互反馈设备 230 接收到上述与功能区域 215 对应坐标信息时,执行该特定指令(具体如上面实施例中对应的描述,此处不再赘述),并显示该特定指令的执行结果(或实时显示执行过程)。

[0095] 如图 7 所示,在本发明实施例的一种可能的实施方式中,所述书写笔 220 还包括:

[0096] 压力传感模块 225,设置在所述书写笔芯 221 的后端,根据所述书写笔芯 221 下压时后端的压力生成触发信息;

[0097] 所述图像采集模块 222,根据所述触发信息激活所述采集动作。

[0098] 在本发明实施例中,所述图像采集模块 222 例如可以为高速摄像头,其设置在书写笔 220 的前端,在通过所述书写笔 220 进行书写时,所述图像采集模块 222 可以采集到书写区域及附近的图像。为了避免高速摄像头一直处于拍摄状态,浪费电源以及处理器资源,因此本发明实施例中通过所述书写笔芯 221 书写时前端压下后后端产生的向后的压力来触发所述图像采集模块 222 的工作,当书写笔芯 221 的前端离开所述书写纸张 210 时,该压力消失,从而所述图像采集模块 222 停止工作。

[0099] 在图 7 所示的实施方式中,优选地,所述书写笔 220 还包括:

[0100] 存储模块 226,用于存储所述坐标信息。

[0101] 在一些情况下,例如当所述通信模块 224 无法向外发送所述坐标信息(包括上面实施例中所述的书写轨迹相关的坐标信息、与标准字区域对应的坐标信息以及与功能区域对应的坐标信息中的一种或多种)时,可以通过所述存储模块 226 保存所述坐标信息,在合适的时机再向人机交互反馈设备发送所述坐标信息。

[0102] 在图 7 所示的实施方式中,优选地,所述书写笔 220 还包括:

[0103] 电源模块 227,用于向所述书写笔 220 中的各用电模块提供电源。

[0104] 该电源模块 227 例如可以为储电电池,其可以是一次性可更换的,也可以是充电电池。当然,本发明的其它实施方式中,该电源模块 227 还可以以其它的方式存在,例如通

过外接电源线提供电源。

[0105] 在本实施方式中,所述书写笔 220 的书写笔芯 221 可以是圆珠笔,当然在其它实施方式中,其也可以是水笔、铅笔、钢笔等形式。

[0106] 在本实施方式中,所述通信模块 224 可以有线的,例如通过一数据线与所述人机交互反馈设备 230 的终端通信模块 231 连接(此时,所述数据线还可以为所述书写笔 220 提供电源);也可以是无线的,例如通过红外、蓝牙、WIFI 等方式进行通信。

[0107] 在本发明实施例的其它可能的实施方式中,所述书写笔 220 根据需要还可以包括其它的模块,例如录音模块等等,这里不再一一赘述。

[0108] 本发明实施例通过拍摄书写纸张上的坐标识别图案以及书写轨迹的图像,得到书写轨迹对应的坐标信息,对这些坐标信息与已经存储的关联信息进行分析处理,再现书写的文字信息,同时将所述再现的书写的文字信息与人机交互反馈设备中存储的对应文字信息进行比较,得到比较结果并显示给用户;使得用户的书写练习结果可以快速、准确、直观地反馈给用户,同时提高了用户练习的效果,改善用户体验。

[0109] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0110] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0111] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

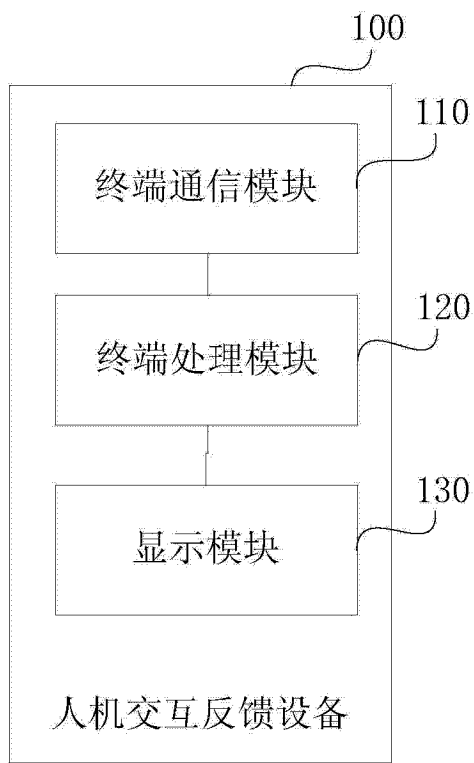


图 1

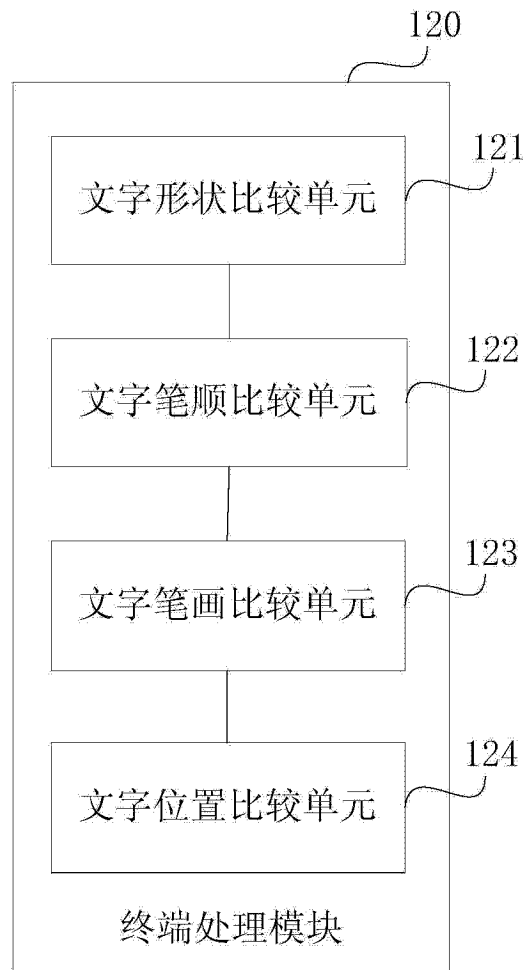


图 2

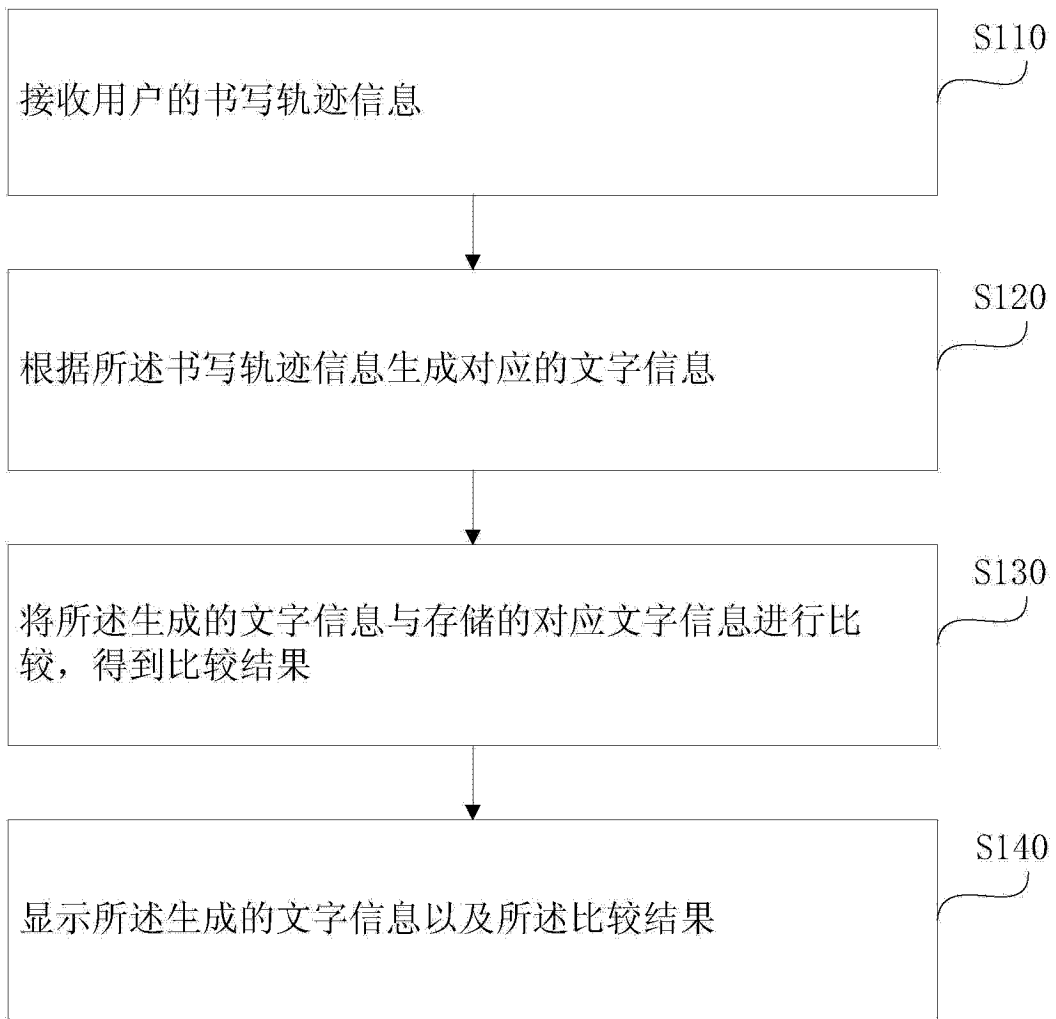


图 3

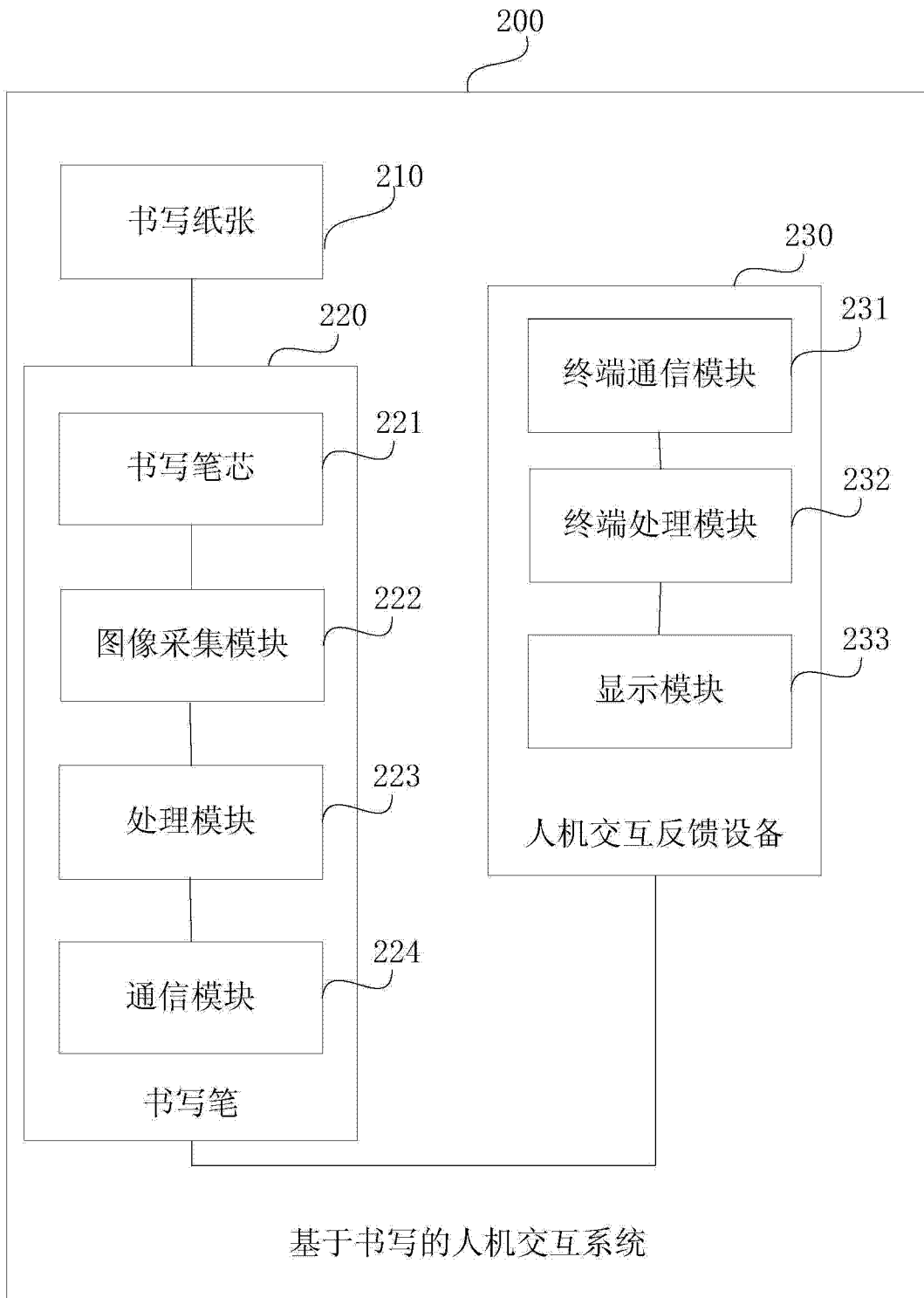


图 4

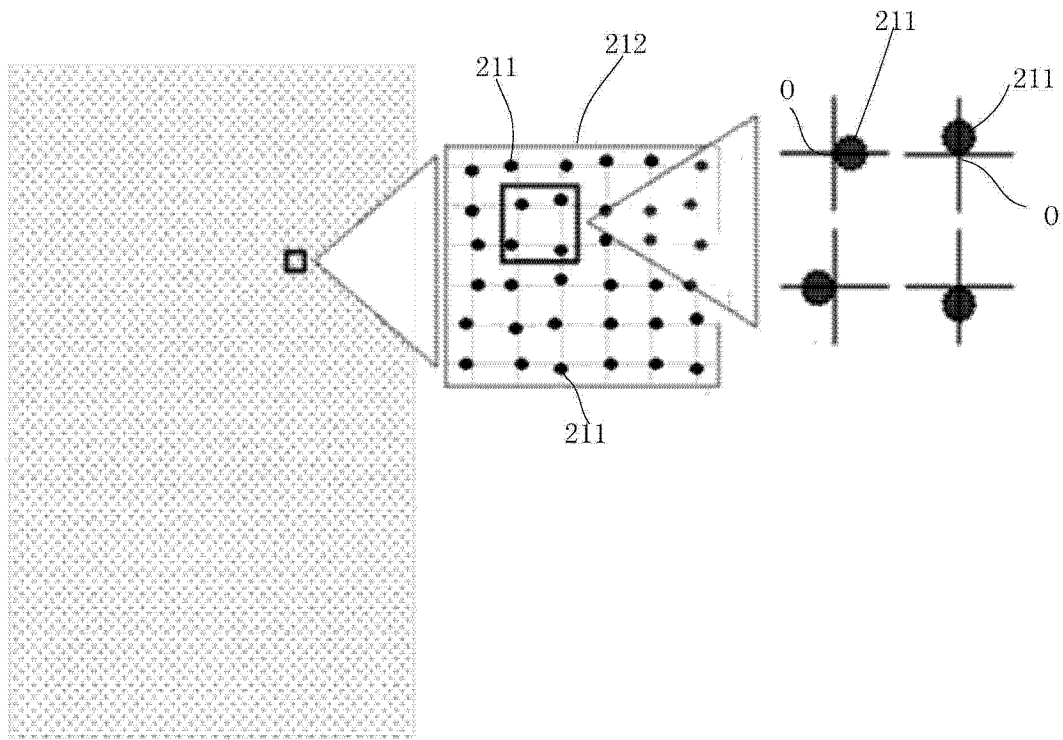


图 5

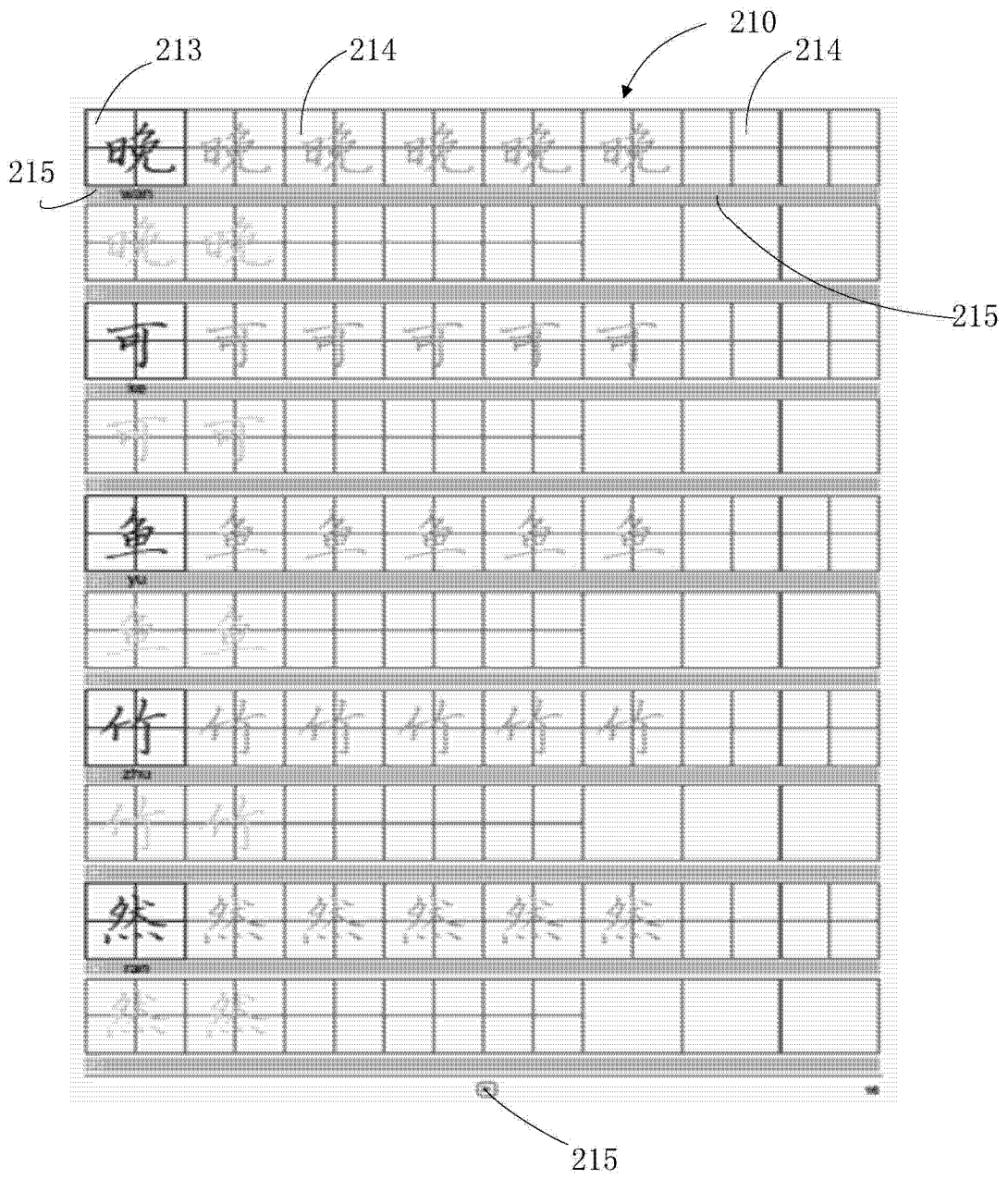


图 6

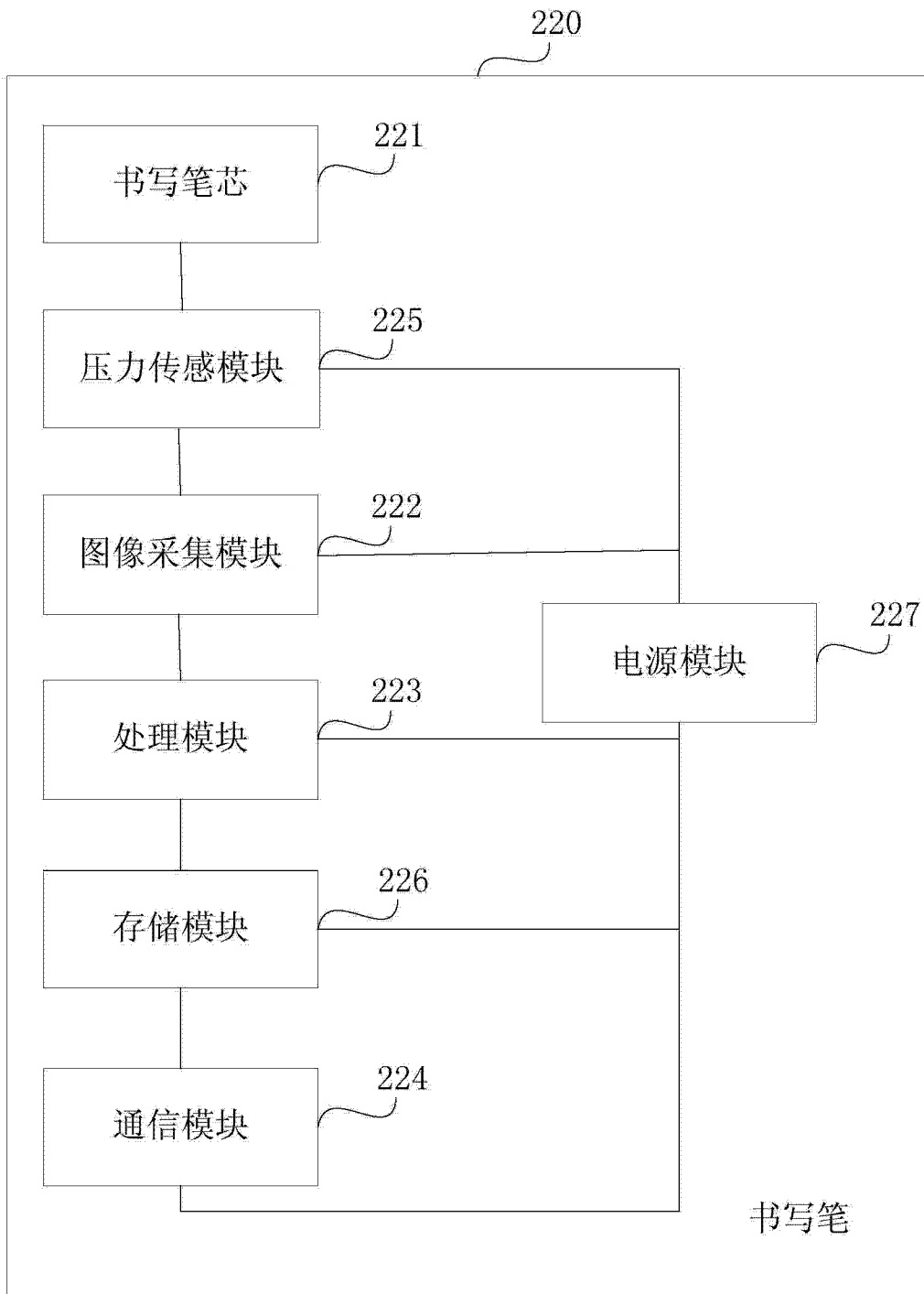


图 7