

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/041 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510116021.0

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100527064C

[22] 申请日 2005.10.25

[21] 申请号 200510116021.0

[73] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 镇立新 陈青山 肖柏华

[56] 参考文献

US5838302A 1998.11.17

CN1524212A 2004.8.25

CN1137658A 1996.12.11

CN1362657A 2002.8.7

US20030038788A1 2003.2.27

审查员 俞晨

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 党建华

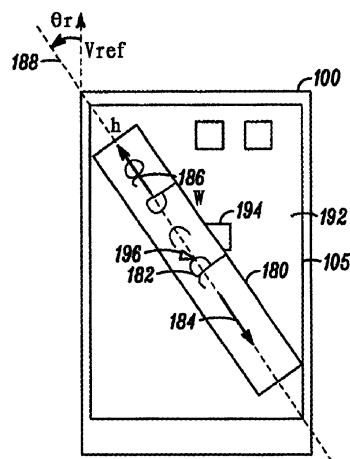
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

[54] 发明名称

用于输入字符的方法和设备

[57] 摘要

本发明提供了用于输入字符的方法和设备，其中公开一种输入字符到电子设备(100)的方法(200)。该方法包括从设备的触敏图形输入板(105)接收若干书写笔画样本(207)，书写笔画对应于一或多个字符的线条。根据所接收的书写笔画样本，确定图形输入板的字符输入书写区域(180)的字符输入高度(221)。根据所接收的书写笔画样本(217)确定图形输入板的字符输入书写区域的字符输入速度。根据字符输入速度，在设备的显示器(105)上滚动字符输入书写区域。



1.一种输入字符到电子设备的方法，该方法包括：

从所述设备的触敏图形输入板接收若干书写笔画样本，该书写笔画对应于一个或多个字符的线条；

根据所接收的书写笔画样本确定字符输入方向；

根据所接收的书写笔画样本确定触敏图形输入板的字符输入书写区域的字符输入高度；

根据所接收的书写笔画样本确定触敏图形输入板的字符输入书写区域的字符输入速度；以及

根据字符输入速度和字符输入方向，在所述设备的触敏图形输入板上滚动字符输入书写区域。

2.如权利要求1所述的输入字符到电子设备的方法，其中，从字符输入角度和所接收的书写笔画样本的时间顺序确定字符输入方向，其中通过针对若干定向角计算所接收的书写笔画样本的约束框的纵横比来确定所述字符输入角度。

3.如权利要求2所述的输入字符到电子设备的方法，其中从书写笔画样本确定约束框的高度和宽度参数。

4.如权利要求1所述的输入字符到电子设备的方法，其中，字符输入方向是从字符输入角度确定的，其中，基于针对若干定向角从所接收的书写笔画样本的中心线开始的横向书写笔画样本的分布确定所述字符输入角度，所述中心线在字符高度方向平等分割所接收的书写笔画样本。

5.如权利要求4所述的输入字符到电子设备的方法，其中还通过以下步骤来确定字符输入方向：对初始和最终书写笔画样本的坐标求平均值，以确定它们之间的方向确定角度，将这个方向确定角度与字符输入角度和字符输入角度加180度进行比较，其中从字符输入角度和字符输入角度加180度中与方向确定角度更接近的一个确定所述字符输入方向。

6.如权利要求1所述的输入字符到电子设备的方法，其中由所接

收的书写笔画样本的字符输入方向上的中心线确定字符输入高度，并且使得字符输入书写区域包括所有书写笔画样本，所述中心线在字符高度方向平等分割所接收的书写笔画样本。

7.如权利要求1所述的输入字符到电子设备的方法，其中触敏图形输入板包括用于接收非书写用户输入的一或多个非书写区域。

8.一种电子设备，包括：

触敏图形输入板，被配置为接收对应于一个或多个字符的线条的若干书写笔画样本；

处理器，被配置为根据从触敏图形输入板接收到的书写笔画样本确定字符输入方向，根据从触敏图形输入板接收到的书写笔画样本确定触敏图形输入板的字符输入书写区域的字符输入速度，以及根据从触敏图形输入板接收到的书写笔画样本确定触敏图形输入板的字符输入书写区域的字符输入高度，并且响应于该确定，根据所述字符输入速度和字符输入方向滚动触敏图形输入板上的字符输入书写区域。

9.如权利要求8所述的电子设备，其中处理器还被配置为从字符输入角度和所接收的书写笔画样本的时间顺序确定字符输入方向，其中通过对于若干个定向角度计算所接收的书写笔画样本的约束框的纵横比来确定所述字符输入角度。

10.如权利要求9所述的电子设备，其中处理器还被配置为从字符输入角度确定字符输入方向，其中针对若干定向角基于从所接收的书写笔画样本的中心线开始的横向书写笔画样本的分布，确定所述字符输入角度，所述中心线在字符高度方向平等分割所接收的书写笔画样本。

11.如权利要求10所述的电子设备，其中处理器还被配置为通过以下步骤来确定字符输入方向：对初始和最终书写笔画样本的坐标求平均值，以确定它们之间的方向确定角度，将这个方向确定角度与字符输入角度和字符输入角度加180度进行比较，其中从字符输入角度和字符输入角度加180度中与方向确定角度更接近的一个确定所述字符输入方向。

用于输入字符的方法和设备

技术领域

本发明涉及输入字符到电子设备的领域。

背景技术

易于运送的便携手持电子设备，例如手持无线通信设备(例如蜂窝电话)正变得常见。这种手持电子设备以各种不同形式出现并且支持许多特性和功能。

蜂窝电话，个人数字助理(PDA)，图形输入板计算机和其它类似便携电子设备，以及通常的电子设备有时具有输入板，其通常为提供用于数据输入，调用应用程序以及遍历菜单的双向用户接口的触摸屏。触摸屏已演变为允许用户书写并因此输入手写字符，例如单词，字母，字符串，亚洲字符(例如中文，韩文和日文字符)和其它标记到电子设备。电子设备则处理和比较手写字符与识别字典(存储器)中存储的字符，并且识别最优匹配。接着，最优匹配可调用一个命令或把书写字符识别为电子设备的输入数据。

当这些便携设备变得更小和更专用时，文本输入变得更加困难并且不太实际。典型手写体识别软件可能需要用户学习特殊字符或影响手写风格以便输入文本。因为需要用户遵守约束字符形状的严格规则，所以使用Graffiti(r)单笔画(unistroke)输入(即，用单笔迹书写的)字符表输入的文本是不自然的；由于单个键的小尺寸，所以使用屏幕上的QWERTY键盘输入文本是困难的。

能够处理自然(即，风格不受约束)手写输入的手写体识别(HWR)程序正被开发以增加PDA的功能和可用性，并且对通信领域中移动计算的增长很重要。手写体识别软件，例如(原来被称为CalliGrapher)微软公司的Transcriber，允许用户在屏幕上的任何地方书写，包含在其它显示的应用程序和系统单元的顶上。在跟随抬笔的超时时间段之

后，数字墨水被从屏幕清除并且接着被识别，识别结果接着在屏幕上显示为ASCII文本，并且接着下一句或单词的串能够被手写在屏幕上。然而，例如Transcriber的HWR每次最多允许用户书写2或3行，其中每个行最多2或3个单词，其约束输入并且防止连续不间断的普通写法(longhand)输入。此外，因为难以区分输入笔是否作为点击应用程序图标等等的指针或用于文本输入的墨水工具，所以这些随处书写接口是有问题的。普通解决方案涉及不自然的"轻点和保持(tap and hold)"模式，其中笔必须保持下压某段时间并且不拖拉它，以便得到临时作为鼠标的输入笔。这可以导致文本输入错误和伴随的恶化和由这种错误导致的输入延迟。

随处书写用户接口的另一个问题是当书写者正在屏幕上移动他/她的手时，手指经常能干扰(基于压力的)笔跟踪机构。同时来自输入笔和不小心放置的小手指的压力能够导致设备误定位所预期的输入笔输入点，例如，设备可能使用2个接触位置的平均值。一种解决这些问题的方案是在屏幕的底端提供为手写输入保留的一个特殊区域。通常每次输入和识别一个单词。然而，在摩托罗拉公司提供的另一个解决方案中，使得在屏幕底端的类似特殊区域沿与用户书写方向相反的方向滚动，从而提供"连续"书写带(strip)。

发明内容

概括地讲，在一个方面，本发明提供了输入字符到电子设备的方法，其中响应用户开始在例如触摸屏的触敏图形输入板的任何地方进行书写，在该位置提供连续或滚动书写带。该方法接收许多书写笔画样本，例如墨水点，并且根据这些确定字符输入书写区域或书写带的字符输入高度，和字符输入速度。接着，根据字符输入速度滚动由字符输入高度限定的字符输入书写区域。

这个方法允许用户在图形输入板或触摸屏上的任一点处开始书写，并且通过确定用户书写画线的前几个样本，定义用户的滚动连续书写带以保持输入字符和单词，而不是必须在一或两个单词之后停止以进行识别步骤。当用户继续输入新单词时，不断地进行识别步骤。

这加速了用户对小屏幕设备的数据输入，并且提供更自然或熟悉的用户输入接口。

在一个实施例中，能够根据字符或数据输入模式定义书写带的方向。例如，选择英文字符输入模式能够被用来设置水平穿过屏幕(左到右)的方向，而中文字符输入模式选择能够被用来设置屏幕垂直向下的书写带方向(顶端到底端)。接着该方法确定在初始期用户书写的笔画的高度或宽度，并且设置滚动带的初始高度或宽度。

该带能够接着被用于所书写的的数据输入，而书写带外部的区域能够被用于显示非数据输入应用接口，例如用于控制另一个应用程序的按钮，或用于终止字符输入区域或带的按钮。这克服了确定触敏图形输入板或屏幕的哪些活动被预期为书写数据输入，并且哪些被预期为用于例如基础应用程序的应用程序控制命令的问题。此外，滚动书写带提供了数据输入的速度和用户友善接口优点。

在另一个实施例中，该方法根据初始书写输入样本确定字符输入区域或书写带的字符输入方向。这允许用户在对用户方便的任何方向上跨过触敏图形输入板地进行书写。

在一个实施例中，通过使用在围绕所书写输入样本的不同定向角(orientation angle)上的约束框(bounding box)首先确定字符输入角度，来得到字符输入方向。具有最大纵横比的约束框的定向角能够被确定为书写角(writing angle)。在可选或补充方法中，能够使用从处于不同定向角的样本的中心线开始的横向样本的分布。一旦确定字符输入角度，一或多个初始和最终样本位置可以被用于确定起自由角度给出的两个可能性的方向。

在这个实施例中，可以由处于字符输入角度的样本的中心线确定字符输入区域的字符输入高度，并且调整高度直到横向最极端样本(或其一部分)被包含在书写带或区域内。可选地，可以使用相对走向或字符输入角度的书写笔画样本的最大横向跨度。

通过周期性取得新书写输入样本，可以针对用户书写速度的变化连续调整书写输入区域或带。每次迭代所需的样本数量也可以基于预

先确定的字符输入区域的尺寸来调整。在一个实施例中，字符输入高度乘以PI以确定下一次迭代所需的样本数量。

在另一方面，提供了一种输入字符到电子设备的方法，该方法包括：从设备的触敏图形输入板接收若干书写笔画样本，该书写笔画对应于一或多个字符的线条；根据所接收的书写笔画样本确定图形输入板的字符输入书写区域的字符输入高度；根据所接收的书写笔画样本确定图形输入板的字符输入书写区域的字符输入速度；根据字符输入速度，在设备的图形输入板上滚动字符输入书写区域。

这个方法可以通过确定根据所接收的书写笔画样本确定图形输入板的字符输入书写区域的字符输入高度来进行补充。

附图说明

为了本发明可以被容易理解并且产生实效，现在参考参照附图图解的示例性实施例，其中相似附图标记指示全部单独视图中相同或功能类似的单元。附图与下面的详细描述一起并入并且构成说明书的一部分，以及用于进一步图解实施例并且说明各种基于本发明的原理和好处，其中：

图1是图解根据本发明的电子设备的电路的模块示意图；

图2示出了基于一个实施例的，具有滚动字符输入书写区域的触敏图形输入板或显示屏幕；

图3图解了实现图2的滚动书写区域的方法的流程图；

图4示出了若干书写输入样本的约束框；

图5示出了约束相对彼此旋转90度的书写输入样本的约束框的不同纵横比；

图6图解了处于不同定向角的书写输入样本的约束矩形(bounding rectangle)和框；

图7图解了针对一定向角的样本的横向位移分布；

图8图解了针对若干定向角的样本的横向位移分布；

图9图解了所接收的用于确定书写方向的书写输入样本的初始和最终样本；

图10图解了所接收的书写输入样本的书写距离；

图11图解了书写输入样本的书写尺寸或字符输入高度；以及

图12A-12D图解了另一个实施例的屏幕图片。

本领域技术人员理解，图中的单元为了简单和清晰而被图解，并且没有必要按比例画出。例如，图中某些单元的尺寸相对于其它单元被放大以改进对本发明的实施例的理解。

具体实施方式

在详细描述根据本发明的实施例之前，应当观察到，实施例主要在于涉及滚动奴才电子设备的书写字符输入的方法步骤和设备部件的组合。相应地，设备部件和方法步骤已经由常规符号在附图中示出在适当的地方，其中只示出那些与理解本发明的实施例相关的特定细节，以免遮盖公开内容被因这里的说明而获益的本领域普通技术人员显而易见的细节所掩盖。

在此文档中，例如第一和第二，顶端和底部等等的关系术语可以被单纯用以区分一个实体或动作和另一个实体或动作，而不必要求或暗示任何实际的这种关系或顺序存在于这种实体或动作之间。术语“包括”或其任何其他变化旨在覆盖非排它性的包含，使得包括一组要素的过程，方法，产品，设备或装置不仅包含那些要素，而且可包含其它未在文字表述方面列出的要素或这些过程，方法，产品或装置所固有的要素。无需更多约束，以“包括...”为前导的要素不排除在包括该要素的过程，方法，产品或装置中的其它相同要素的存在。并且，整个这个说明书中，术语“键”具有任何键，按钮或具有专用的，可变的或可由用户启动的可编程功能的启动装置的广泛含义。

应当理解，这里描述的本发明的实施例可以由一或多个常规的处理器的，和控制一或多个处理器与某些非处理器电路结合以实现一些，大多数或所有这里描述的电子设备中的受限服务提供商模式的激活和停止的功能的特有存储程序指令构成。非处理器电路可以包含但不限于无线接收器，无线发送器，信号驱动器，时钟电路，电源电路，以及用户输入设备。同样地，这些功能可以被解释为执行滚动对电子设

备的书写字符输入的方法步骤。可选地，一些或所有功能可以由没有存储程序指令的状态机实现，或在一或多个专用集成电路(ASIC)中实现，其中每个功能或某些特定功能的一些组合被实现为定制逻辑。当然，可以使用两个方案的组合。因而，已经在这里描述了用于这些功能的方法和装置。此外，可以预计，本领域的普通技术人员在这里公开的构思和原理的指导下将能够容易地以最少的实验产生这种软件指令和程序，以及IC，尽管在例如可用时间，当前技术和经济考虑的条件下可激发出可能的显著成果和许多设计选择。

参考图1，其中提供了图解电子设备100的示意图，其通常为具有移动站或移动电话形式的无线通信设备，包括被连接以便与处理器103进行通信的射频通信单元102。电子设备100还具有诸如触摸屏的触敏图形输入板或显示屏幕105。还存在报警模块115，其通常包含报警扬声器，振荡器马达以及相关驱动器。显示屏幕105和报警模块115被连接以便与处理器103进行通信。

处理器103包含具有相关的只读存储器(ROM)112的编码器/解码器111，该只读存储器(ROM)112存储用于对可由电子设备100发送或接收的语音或其它信号进行编码和解码的数据。处理器103也包含通过公共数据和地址总线117连接到编码器/解码器111，字符只读存储器(ROM)114，随机访问存储器(RAM)104，静态可编程存储器116和可移动用户身份模块(RUIM)接口118的微处理器113。在操作中被连接到RUIM接口118的静态可编程存储器116和RUIM卡119(一般称作用户身份模块(SIM)卡)除其它之外均能够存储优选漫游列表(PRL)，用户认证数据，所选择的传入文本消息，和包括用于电话号码的数值字段和用于与名称字段中的号码之一相关的标识符的名称字段的电话号码数据库(TND电话簿)。RUIM卡119和静态存储器116也可以存储用于允许移动电话100上对受口令保护的函数的可访问性的口令。

微处理器113具有用于连接到显示屏幕105和报警模块115的端口。并且，微处理器113具有用于连接到与设备集成的话筒135和通信扬声器140的端口。

字符只读存储器114存储用于解码或编码通信单元102可以接收的文本消息的代码。在这个实施例中，字符只读存储器114，RUIM卡119以及静态存储器116也可以存储微处理器113的操作代码(OC)和用于执行与移动电话100相关的功能的代码。

射频通信单元102是具有公共天线107的组合接收器和发送器。通信单元102具有通过射频放大器109连接到天线107的收发器108。收发器108还被连接到把通信单元102连接到处理器103的组合调制器/解调器110。

图2示出了图解基于一个实施例的输入字符到电子设备的方法的触敏图形输入板或显示屏幕105。该方法提供了显示屏幕105上的滚动书写条或字符输入书写区域180，其可以位于屏幕上的任何地方，具有任何书写角和任何尺寸；取决于用户的初始书写画线输入。因而，该方法提供了“在任何地方书写”类型的书写接口，其中书写带在显示屏幕的前景定义和显示。

该方法捕获用户书写笔画182的样本。书写笔画对应于一或多个字符的线条，并且可以使用例如所示的输入笔尖端196或手指书写。该方法使用书写笔画样本或墨水点182确定书写或画线的方向184，书写字符的高度 h ，和在书写方向184上的书写速度。使用这些输入参数定义字符输入书写区域180的尺寸($h \times w$)和定向角，并且设置它沿相反方向186滚动。定向角可以相对于任何适宜的基轴，例如显示屏幕105的垂直线。附图还示出与书写带180的每个边相距 $h/2$ 的中心线条188，和书写带180的宽度 w 。

把书写带或字符输入书写区域180覆盖在另一个背景屏幕192上，其可以是另一个应用，或是与书写带180相同的字符输入应用的一部分。在字符输入书写区域180内输入笔196与触敏图形输入板或显示屏幕105的任何接触被解释为书写输入。在字符输入区域192外输入笔196与触摸屏105的任何接触不被输入为书写输入，并且可以用于启动基础屏幕显示192上的按钮194。这意味着不存在有关输入笔或手指接触是否被预期为书写输入或另一个输入，诸如软按钮的启动的混淆。

此外，通过使用书写输入样本确定字符输入书写区域180的高度 h ，可以提供尺寸适于用户书写风格的画布(canvas)或字符输入书写区域。通常，尽管可以根据应用可选地使用其它宽度，但是调整书写区域180的宽度 w 的尺寸以最大化用户的书写区域的面积($h \times w$)。在实施例中，通过所接收的书写样本还确定写或字符输入方向184，然而这不是必需的，并且方向可以基于选择的特定字符输入模式，例如英文或中文字符来设置。

图3图解了输入字符到电子设备的方法(200)，以便提供图2的滚动画布或字符输入书写区域180。在该方法的初始用户选择(201)之后，若干参数被初始化，并且在某些情况下被加以设置(203)。使用下列参数：

mDirection - 在360度内的滚动书写带的取向或字符输入角(也示出为 θ_d)

θ_c - 在180度内的字符输入角度或取向

mSpeed - 滚动书写带或输入画布的移动速度

mNumOfPts - 确定书写方向，速度和高度所需的墨水点或样本的数量

moveTimeOut - 书写与样本点相关的距离的时间间隔

writingSize - 画布或书写带的尺寸；高度乘宽度($h \times w$)

THRESHOLD_DIRECTION_DIFF - 新 **mDirection** 设置之前的当前和新 **mDirection** 之间的阈值差

Hr, Wr - 约束矩形的高度和宽度

θ_r - 约束矩形的定向角

Hb, Wb - 约束框的高度和宽度

θ_b - 约束框的定向角

Vwriting - 字符输入书写的速度

Vcanvas - 滚动书写带的速度

画布或字符输入书写区域180的初始速度是0，并且通常把初始画布或字符输入高度设置为整个图形输入板或屏幕高度的1/3。其它初始

画布尺寸可以被使用，例如整屏高度。这给出初始 $mNumOfPts$ 或样本数量以确定画布的参数。这些在确定画布参数的进一步迭代中被调整。

在设备的用户在(初始)字符输入书写区域中的初始书写或书写(205)之后，方法继续从触敏图形输入板或显示屏幕105接收墨水点或书写笔画样本(207)，直到已经接收若干($mNumOfPts$)样本(209Y)。书写笔画对应于一或多个字符的一或多个线条。方法(200)接着使用所接收的样本确定字符输入方向184(211)；并且这在下面更详细地描述。

方法接着确定新确定的字符输入(书写)方向184是否与当前书写方向不同(213)。这使用阈值参数 $THRESHOLD_DIRECTION_DIFF$ 确定，以便在旧和新方向之间的定向角差大于这个参数的情况下(213Y)，方法设置新字符输入方向(215)。这由以下公式说明：

$$|newDirection-currentDirection| > THRESHOLD_DIRECTION_DIFF;$$

其中 $newDirection$ 和 $currentDirection$ 是相对于垂直参考线 $Vref$ 的角度值，并且 $THRESHOLD_DIRECTION_DIFF$ 通常是5到20度之间的角度值。

方法接着根据所接收的书写笔画样本确定字符书写区域的字符输入速度($Vwriting$)(217)。这是在给定时间内沿字符输入方向从初始书写样本到最终书写样本的距离；如下面更详细的描述。字符输入书写区域180可以接着以字符输入速度沿字符输入方向184的相反方向186滚动(219)。可选地，可以使用取决于书写速度($Vwriting$)的不同滚动速度($Vcanvas$)。这意味着一旦在收到足够书写样本之后确定了字符书写的输入区域参数(高度 h ，宽度 W ，定向角 θ_r)，则用户可以当书写时在屏幕上保持其输入笔或手指在大约相同的位置；当画布的速度匹配用户的速度时。此外，用户不必停止在画布的结束处并且等待单词或字符识别，因为画布在新画布保持滚动到书写屏幕方面是连续的。

方法(200)接着根据所接收的书写笔画样本确定字符输入书写区域的书写尺寸或字符输入高度 h (221)。尽管所有接收的书写输入样本会被过滤以消除任何极端定位的样本的影响，然而通常调整其尺寸以

在字符输入书写区域180内包含所有接收的书写输入样本。一旦字符输入高度h已经确定，可以针对确定字符输入书写区域180的下一次迭代计算(223)样本的数量mNumOfPts。因而，书写带180的大小和其滚动速度可以被调整以适应用户书写输入的变化。

在已经确定字符输入书写区域的尺寸和用户书写速度的情况下，根据字符输入速度在图形输入板上(例如触摸屏)滚动书写区域180。通常书写区域180可以覆盖屏幕105上任何背景显示192，并且设置沿用户的书写输入的相反方向滚动(225)。用户接着继续在滚动书写带上书写(227)。抬笔(pen-lift)和超时机构可以被用于检测书写字符或单词的结束以便调用识别引擎(229)。任何所识别的字符或单词可显示在屏幕192的另一部分上。如果其它书写笔画被识别(231Y)，则方法返回以开始接收书写样本(205)，并且作为重复上述处理的结果，字符输入书写区域180可被重新调整大小或重定向。如果没有其它书写输入被检测(231N)，则方法结束(233)。

图4, 5和6图解了确定用于图3的确定书写方向步骤(211)的字符输入角度(图2)的方法。该方法针对若干定向角确定约束所接收的书写笔画样本的若干约束框的纵横比。图4示出具有若干样本或墨水点的书写输入300。约束矩形302被定向在相对垂直参考线Vref的约束矩形定向角 θ_r ，并且被调整尺寸以便适应所有书写输入样本。初始约束矩形302因此具有高度Hr和宽度Wr。这些尺寸不应与上述字符输入书写区域180的高度和宽度参数(w,h)混淆，并且仅被用于确定字符输入角度的这个方法。

一旦针对特定定向角确定了约束矩形302，则确定约束框304。阈值被用于确定有多少样本被用于调整约束框304的尺寸。例如，如果阈值是90%，则忽略具有最大或最极端尺寸的10%样本，使得依赖样本的压缩分布。这意味着例如"i"的点可被忽略，尤其在其正好在书写样本的平均高度之上的情况下。

在另一个方案中，根据所接收的样本确定阈值如下：

$$Wr_{\text{threshold}} = m\text{NumOfPts}/Wr$$

$$\text{Hrthreshold} = \text{mNumOfPts}/\text{Hr}$$

接着通过忽略从处于当前约束矩形定向角 θ_r 的书写样本300的相应 W_r 或 H_r 中心线开始具有大于 $W_r\text{threshold}$ 或 $H_r\text{threshold}$ 的数值的样本，调整约束矩形以形成约束框304。约束框具有高度 H_b ，宽度 W_b 和定向角 θ_b ，其可与相应约束矩形定向角 θ_r 不同。

接着根据 $AR(\theta_r) = W_b/H_b$ 计算约束框304的纵横比 AR 。接着可以使用上述处理确定另一个定向角(θ_{r2})的纵横比。基于下列公式可以旋转约束矩形或样本图像300:

$$x' = x \cdot \cos(\theta) - y \cdot \sin(\theta)$$

$$y' = x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta)$$

其中 x 和 y 是原始或先前坐标，并且 x' 和 Y' 是旋转角度 θ 之后的新坐标，其是前一约束矩形或书写样本旋转角度和新旋转角度之间的差值。

实际上，纵横比 AR 仅需要针对定向角 $\theta_r=0$ 到 90 的范围来计算。接着可以基于下式简单计算角度 $\theta_r=90$ 到 180 的纵横比:

$$\text{AspectRatio}(\theta_r+90) = 1/\text{AspectRatio}(\theta_r)$$

例如参考图5，可以发现，对于定向角 θ_r ， $w=20$ 和 $h=10$ ，假定纵横比为2。对于 θ_r+90 的定向角，尺寸相反，假定纵横比为0.5。

接着，字符输入角度 θ_c 被确定为在范围 $0-180$ 内具有最大纵横比的定向角(θ_r)。接着由字符输入角度 θ_c 和样本的时间顺序确定字符输入方向 θ_d 以给出 360 度内的方向。

图6图解了针对若干定向角 θ_r 对图像或书写样本300进行定向，获得约束矩形302，由此获得约束框304，并且由此获得 θ_r 和 θ_r+90 的纵横比的例子。 $\theta_r=135$ 的最大纵横比 $AR = 5.88$ ，因而把它确定为字符输入角度 θ_c 。

图7和8图解了确定字符输入角度的可选方法。除图4，5和6的方法之外，也可以例如通过对结果求平均值来使用此方法。图7图解了定向在定向角 θ 的书写文本样本310(经常称作电子设备墨水点的样本)。示出了中心线312，其在字符高度 h 方向平等分割样本。还示出了相对

于高度 h 或横向方向的书写文本样本的分布曲线图314。如分布曲线图314所示，大多数样本在中心线312附近，其中较少样本远离中心线。在这个例子中，中心线312与书写字310的中心线一致，并且因此样本或墨水点的横向分布是紧凑的。可以发现，如果书写字或图像310相对于垂直参考线 V_{ref} 以对应于定向角 θ_x 的角度旋转，则横向样本的分布会分散为越来越多的恰好扩展超出中心线312的样本，和越来越少的保持在中心线312附近的样本。这可以通过比较在定向角 θ_x 的虚线中心线312x上方的样本的高度来观察到。分布曲线图314x中示出的此走向的横向点的分布被更广泛地分散。此观察可以被用于通过针对相对于垂直参考线 V_{ref} 的若干角度(0-180)寻找具有样本的最紧凑分布或最低标准偏差的横向书写笔画样本分布来确定字符输入角度或字符书写角度 θ_c 。

可选地，方法可以简单确定在所接收的书写样本310的最高和最低样本之间的相对高度方向 h 上的最大跨度。在另一个例子中，最小极端(least extreme)(90%)样本可以被用于每种情况以便过滤出异常的影响。

图8图解了示出若干定向角($\theta=0-180$)的极端样本之间的跨度的曲线图。可以发现，最小跨度在 $\theta=60$ 的定向角处。这对应于在中心线附近的大部分墨水样本，诸如图7的角度 θ 的例子中。这与诸如图7的角度 θ_x 的 θ 值比较，其中墨水样本示出宽分布。具有最小跨度的定向角 θ_c 接着被作为字符书写角度或字符输入角度 θ_c ，即针对所选择定向角 θ 的中心线的样本分布的最小跨度。

图9图解了检测字符输入方向的方法。字符书写角度或字符输入角度提供两个可能方向， θ_c 和 θ_c+180 。为了确定哪个角度是字符输入方向 θ_d ，确定前5个样本920和后5个样本930。这两个组样本的坐标被求平均值，并且确定它们之间线条的方向确定角度 θ_e 。这个方向确定角度 θ_e 与字符输入角度 θ_c 和 θ_c+180 (为了比较用虚线示出这些)进行比较，并且两个中较接近的一个被用于分配适当字符输入角度以作为字符输入方向(角度 $\theta_d=\theta_c$ 或 θ_c+180)。对一组初始和最终样本求平均值被

用以降低极端初始或最终书写笔画样本的影响；并且可以使用任何适当数量的样本。

图10图解了用于确定字符输入速度的所接收书写输入样本的书写距离。此速度通过获得书写方向或字符输入方向 θ_d 上的书写距离除以其间接收该数量的样本的时间段 - `moveTimeout`来确定。这可以接着被用作滚动速度，尽管在相反方向(θ_d+180)。如上所述，书写距离是约束矩形宽度 W_r 。

书写或字符输入速度包含两个部分：画布或字符输入书写区域移动速度和笔或输入笔移动速度。为了让画布或字符输入书写区域180以和笔移动速度相关的速度移动，把画布移动速度和笔移动速度之间的比率设置成1:2。换句话说，字符输入书写区域(画布)的速度是书写速度的1/3。

因而，字符输入速度(书写速度)=字符输入书写区域速度(V_{canvas})+输入笔移动速度(V_{pen})

于是 $V_{\text{canvas}}=1/k*\text{书写速度}*moveTimeout$

其中 $k=3$ 。因此，在每个速度测量时间间隔(`moveTimeout`) - 接收所有样本的时间中，画布移动距离是书写距离的1/3。

图11图解了被调整尺寸以包含所有接收样本的字符输入书写区域的书写尺寸或字符输入高度 h 。字符输入高度被确定为垂直于字符输入方向的方向(θ_d+90)上的书写笔画的跨度。这可通过确定该高度方向上的两个最极端样本，并且确定它们的跨度或距离为字符输入高度来实现。可选地，可确定把所接收的样本分割为二的中心线，并且确定具有最大扩展高度的样本。接着可以使字符输入书写区域具有两倍于该扩展高度的字符输入高度。也可以将字符输入高度确定作为图4, 5和6的约束框确定方法的一部分；因而字符输入高度是 H_b 。

字符输入书写区域或画布可以接着在屏幕上显示，并且以取决于字符输入速度的滚动速度(V_{canvas})滚动。随着更多书写样本被接收，可以计算确定字符输入的方向，高度和速度的方法的进一步迭代。执行这些计算所需的样本数量(`mNumOfPts`)取决于书写笔画的尺寸。因

而，在用户书写的大小增加的情况下，用于执行计算的样本的数量也应增加。这是由于图形输入板的样本大小或象素保持相同，与用户书写输入无关。

线条或笔画中的样本或墨水点数量取决于图形输入板的采样间隔(SI)，例如SI=0.5mm。于是，扩展字符输入书写区域的高度h的线条中的样本或点的数量是h/SI。假设字符中点或样本的数量类似于相同高度/直径的圆中的数量，我们可以根据PI*h/SI获得字符中的点数，其中PI=3.1415926。最后，可以由通常被输入到字符书写区域的字符的数量来确定用于下一个迭代的点或样本的数量，以便提供充分精确的结果；通常此数n=2到4。这是实验值，并且可以在不同情况下变化。因而：

$$mNumOfPts = n * PI * h / SI$$

如上所述，针对第一次迭代，可以使用基于整屏高度的1/3的书写高度h计算的样本数。接着，字符输入书写区域会在接收和处理第一数量的所接收书写样本之后降低到适当高度。

图12A-12D图解了另一个实施例，其中基于字符输入模式设置字符输入方向。例如如图12a和12b所示，字符输入模式是通常从左到右跨过图形输入板或屏幕水平书写的英文字符。相比之下，图12c和12d示出了中文字符输入模式，其中字符通常从图形输入板或触摸屏的顶端写到底部。另一个例子是希伯来文，其通常水平书写，但是从右到左。因而，滚动字符输入书写区域1280的方向可以通过电子设备的数据输入程序被设置识别的语言来设置。

对于已经确定的字符输入方向，方法可以被用于基于先前实施例中描述的方法来确定字符输入速度和字符输入高度。一旦如此处理所接收的样本，字符输入书写区域1280被如图12所示显示，并且沿字符输入方向的相反方向滚动，并且如上所述具有基于的字符输入速度的速度。

在其它可选方式中，字符输入方向可以由所接收的书写笔画样本来确定，但字符输入高度可不是如此。例如高度可以预定，例如1.5cm，

或可以使整个屏幕显示沿字符输入方向的相反方向滚动。上述方法可以用于确定滚动显示的字符输入方向和字符输入速度。

在上述说明书中，已经描述了本发明的特定实施例。然而，本领域的普通技术人员会理解，在不偏离下面权利要求限定的本发明的范围的前提下可进行各种修改及变化。因此，说明书和附图将被视为图解性的，而不是限制性的，并且所有这种修改应被包含在本发明范围内。益处，优点，问题解决方案及可能导致任何益处，优点或解决方案被想到或变得更显而易见的任何要素均不应被解释为任何或所有权利要求的关键，所需或必要特征或要素。本发明单纯由包含在此申请待审期间进行的任何修改的所附权利要求及这些权利要求的所有等同表述来限定。

本领域技术人员会认识到，上述设备和方法可以被体现为例如承载介质(例如磁盘，CD-ROM 或 DVD-ROM)，例如编程存储器(例如只读存储器(固件))，或例如载体(例如光学或电信号载体)上的处理器控制代码。对于许多应用，本发明的实施例会在 DSP(数字信号处理器)，ASIC(专用集成电路)或 FPGA(现场可编程门阵列)上实现。因而所述代码可以包括常规的程序代码或微码，或例如用于设置或控制 ASIC 或 FPGA 的代码。所述代码也可以包括用于动态配置例如可再编程逻辑门阵列的可重新配置设备的代码。类似地，代码可以包括例如 VerilogTM 或 VHDL(超高速集成电路硬件描述语言)的硬件描述语言的代码。本领域技术人员会理解，代码可以在彼此通信的多个连接部件间分配。如果适当，使用在现场可(再)编程模拟阵列或类似器件上运行以便配置模拟硬件的代码也可以实现所述实施例。

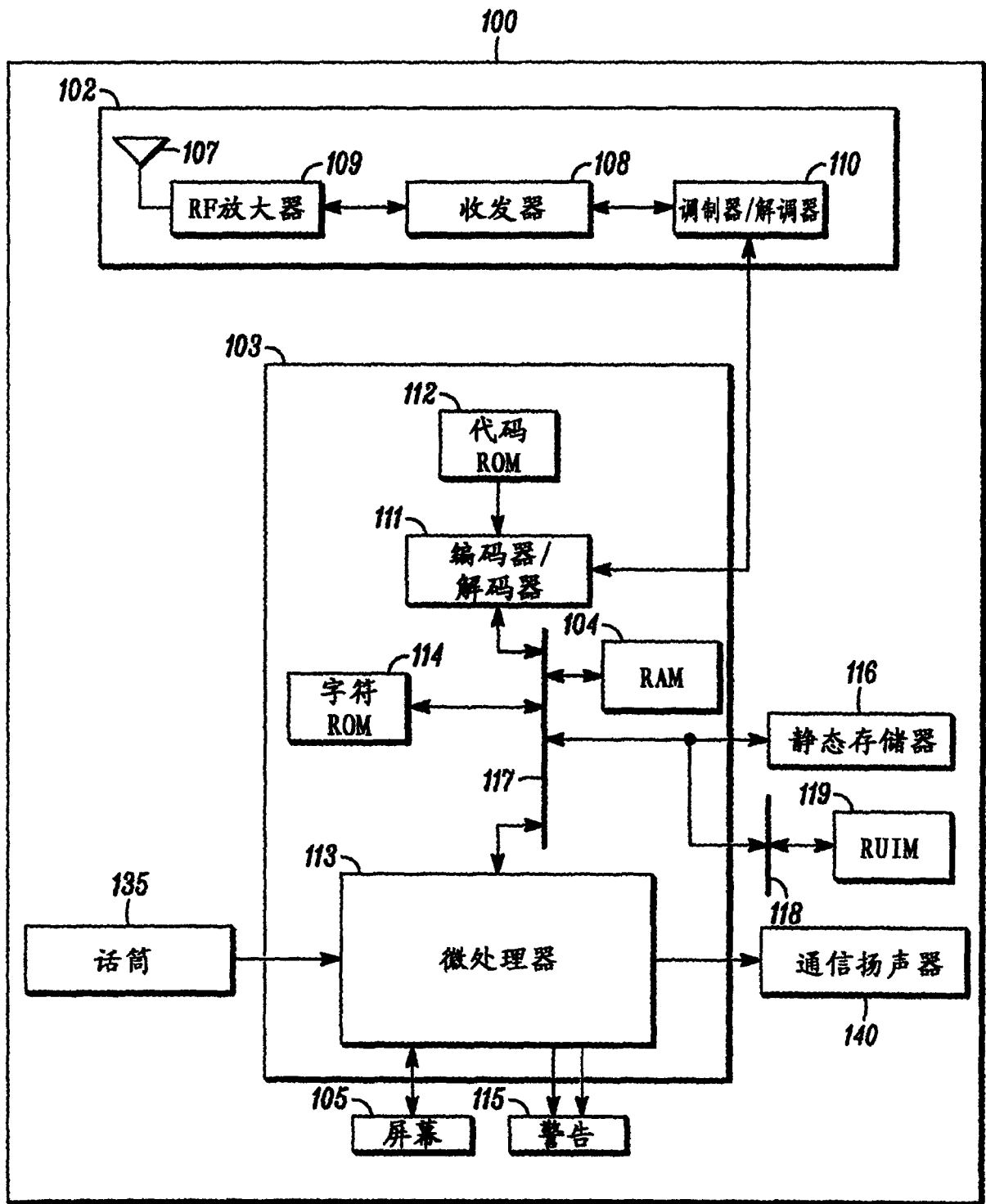


图 1

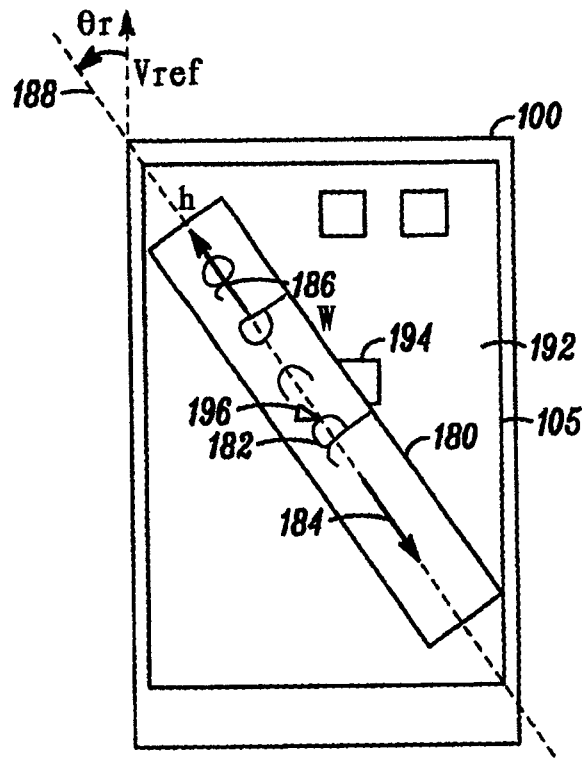


图 2

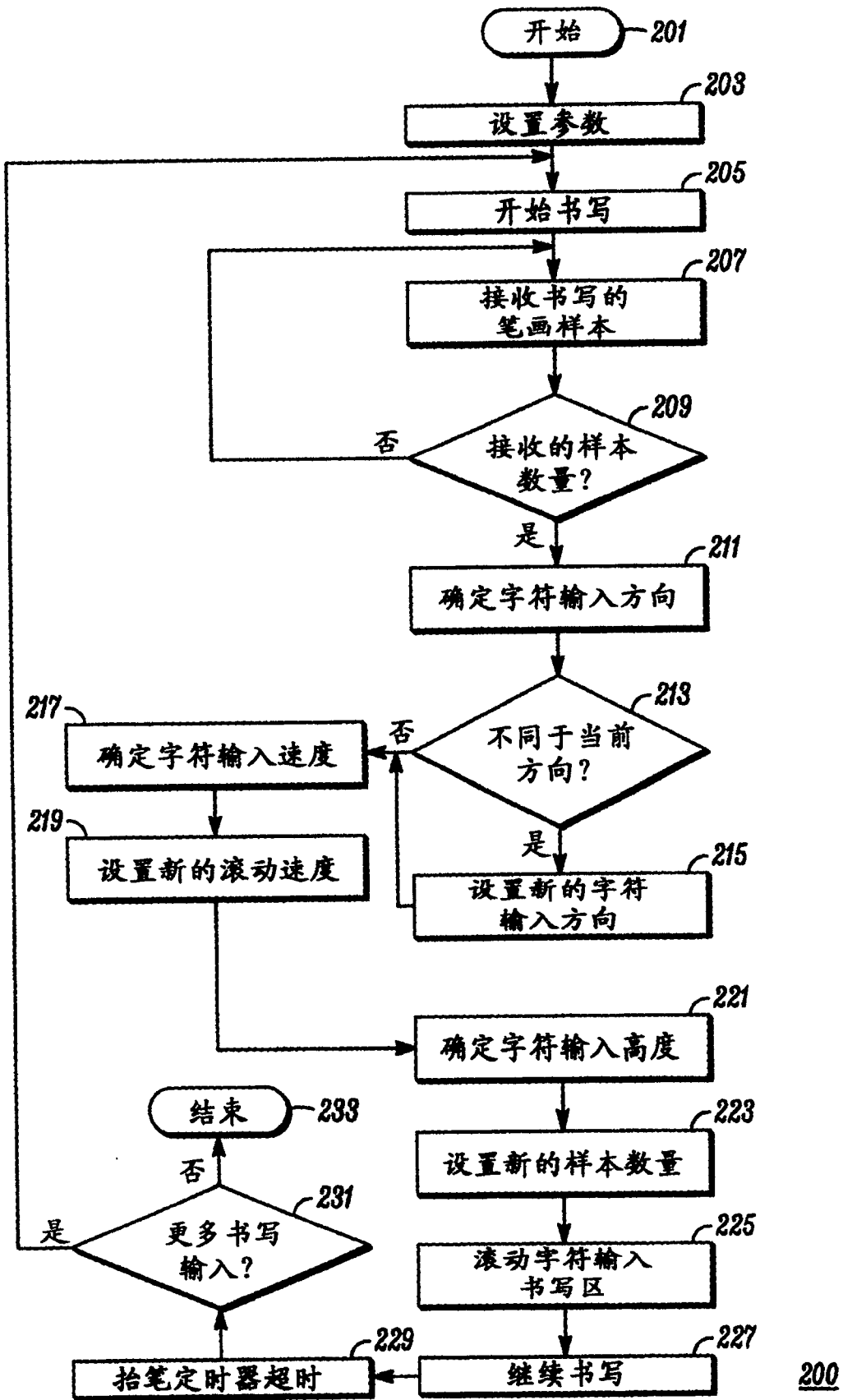


图 3

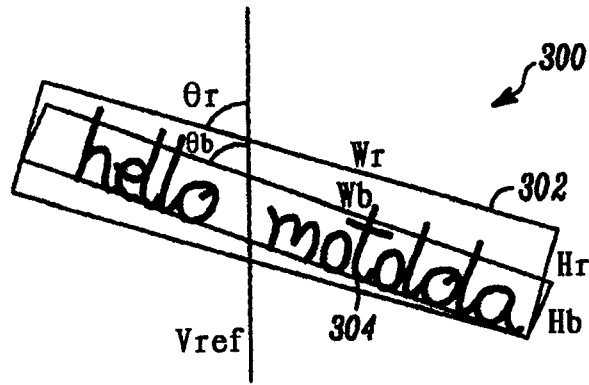


图 4

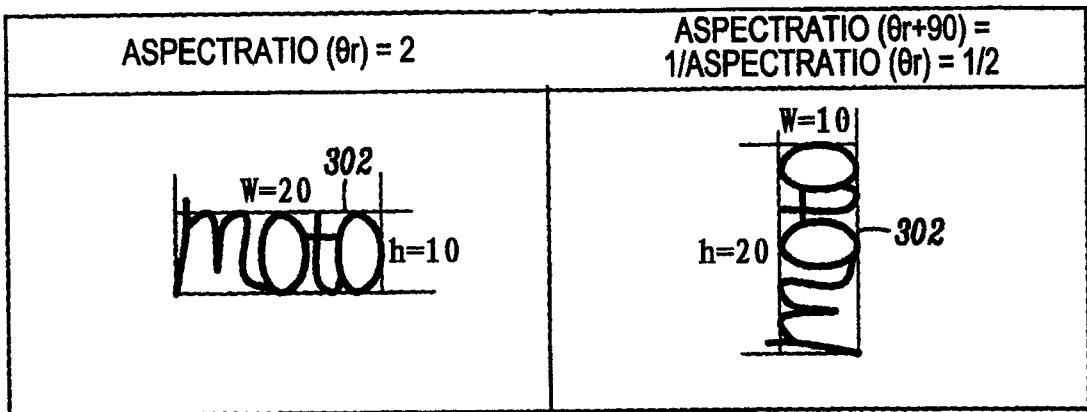


图 5


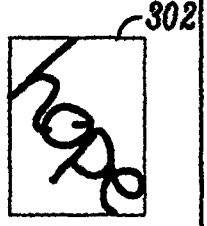
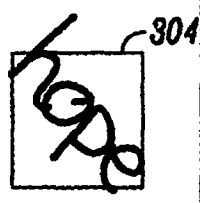

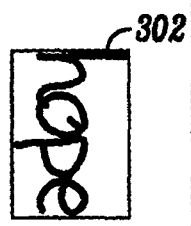


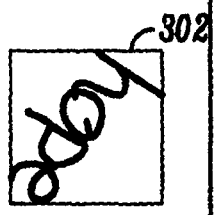
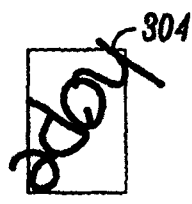
θ_r	1旋转图像	2.1得到确切约束矩形	2.3得到约束框	3计算纵横比
10				1
100				1
45				0.17
$135=\theta_c$				$1/0.17=5.88$
80				0.55
170				$1/0.55=1.8$

图6

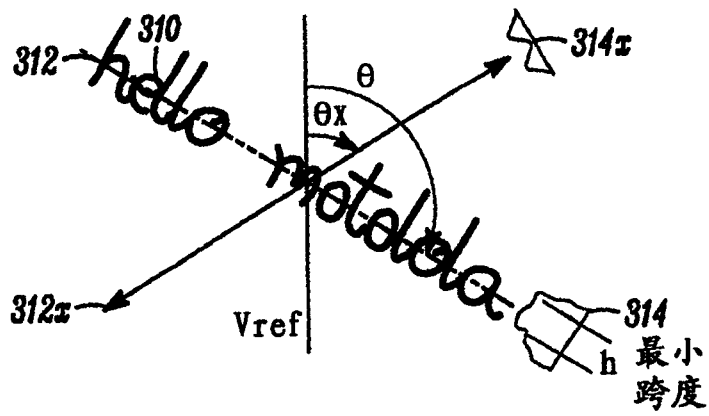


图 7

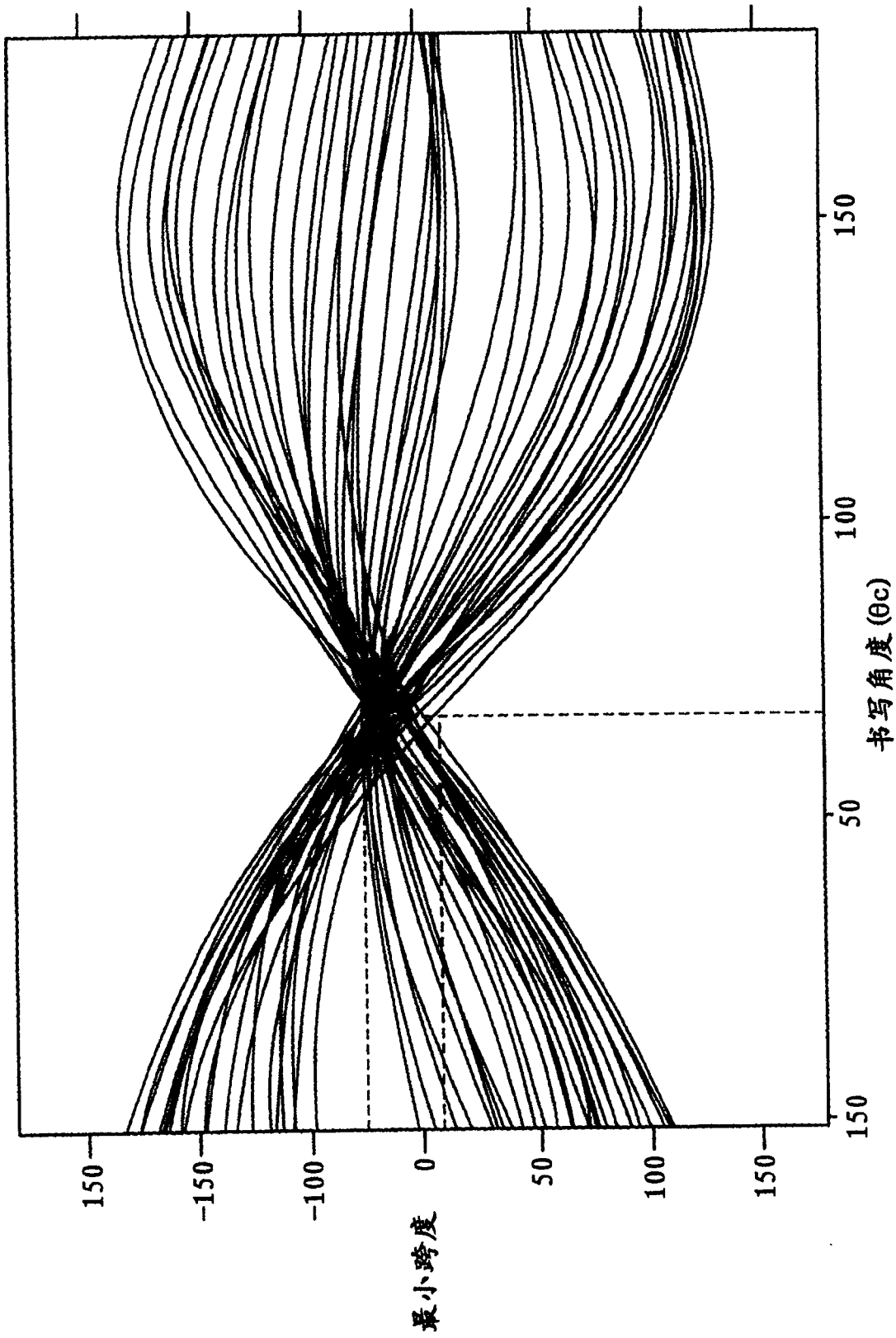


图8

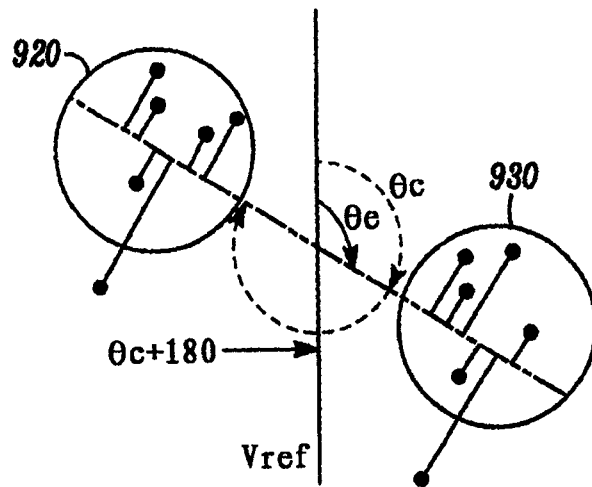


图9

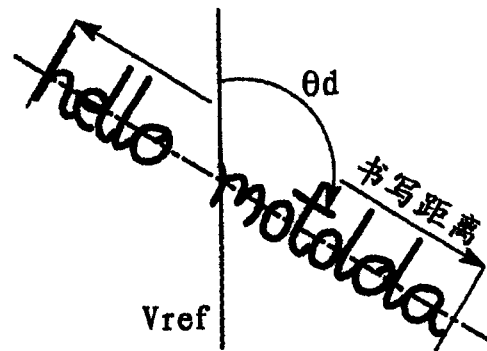


图10

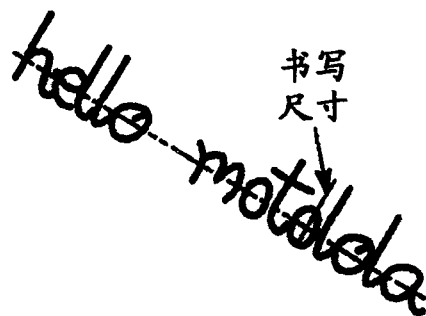


图11

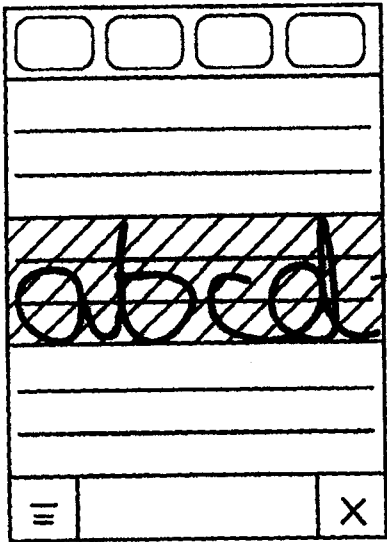


图 12A

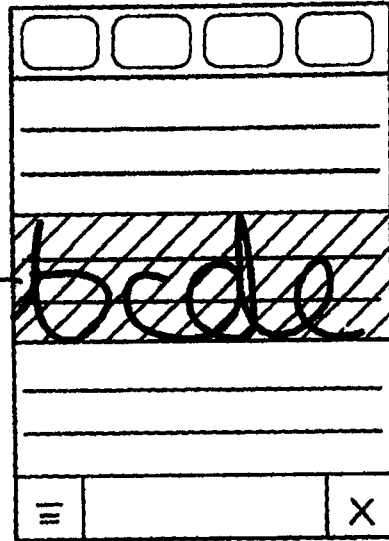


图 12B

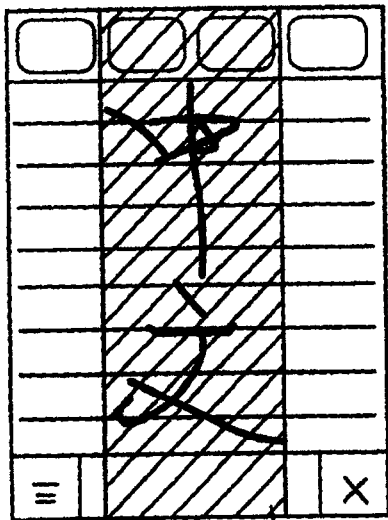


图 12C

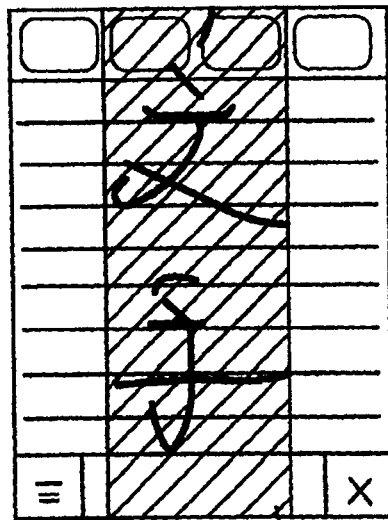


图 12D