

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G06F 17/28

G06F 9/30 G10L 15/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03130922.4

[43] 公开日 2003年11月19日

[11] 公开号 CN 1457002A

[22] 申请日 2003.5.8 [21] 申请号 03130922.4

[30] 优先权

[32] 2002.5.8 [33] US [31] 10/142,572

[71] 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 朱允诚 洪小文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

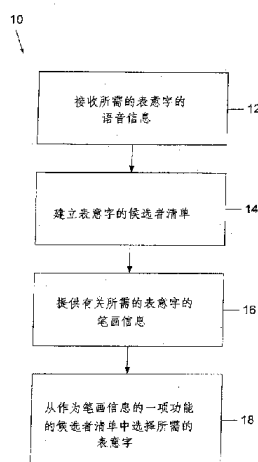
代理人 李家麟

权利要求书3页 说明书10页 附图9页

[54] 发明名称 表意语言的多模式输入

[57] 摘要

一种将表意字输入计算机系统的方法，包括接收将要被输入的、与所需的表意字有关的语音信息，并建立作为所接收的语音信息的一项功能的可能的表意字的候选字清单。接收笔画信息(包括所需的表意字中的一个或多个笔画)，以便从候选字清单中获得所需的表意字。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于将表意字输入计算机系统的计算机执行的方法，其特征在于，包括：  
接收将要被输入的、与所需的表意字有关的语音信息；  
建立可能的表意字的候选字清单，作为所接收的语音信息的一项功能；  
接收与所需的表意字有关的笔画信息，其中，该笔画信息包括所需的表意字中的至少一个笔画；以及，  
使用笔画信息来从候选字清单中获得所需的表意字。
2. 权利要求1的计算机执行的方法，其特征在于，其中，使用笔画信息包括：从候选字清单中除去不具备对应于笔画信息的一个笔画的表意字。
3. 权利要求1或2的计算机执行的方法，其特征在于，还包括：将候选字清单中的表意字呈递给用户。
4. 权利要求1或3的计算机执行的方法，其特征在于，还包括：接收与从候选字清单中选择一个表意字有关的输入，该候选字清单作为被呈递的表意字的一项功能。
5. 权利要求2或4的计算机执行的方法，其特征在于，重复接收与所需的表意字有关的笔画信息、从候选字清单中除去不具备对应于笔画信息的一个笔画的表意字以及将候选字清单中的表意字呈递给用户这个步骤序列，直到接收到与所选择的表意字有关的输入为止。
6. 权利要求2或5的计算机执行的方法，其特征在于，还包括：如果通过重复执行步骤序列而将候选字清单中的候选字数目减小到零，则至少将一个新的表意字候选字加入候选字清单，其中，不获得作为语音信息的一项功能的所述至少一个新的表意字候选字。
7. 权利要求6的计算机执行的方法，其特征在于，将至少一个新的表意字候选字加入候选字清单的操作包括：将至少一个新的表意字候选字加入作为笔画信息的一项功能的候选字清单。
8. 权利要求2或5的计算机执行的方法，其特征在于，还包括：如果通过重复执行步骤序列而将候选字清单中的候选字的数目减小到零，则将多个新

的表意字候选字加入候选字清单，其中，不获得作为语音信息的一项功能的每个新的表意字候选字。

9. 权利要求 8 的计算机执行的方法，其特征在于，将多个表意字候选字加入候选字清单的操作包括：将每个表意字候选字加入作为笔画信息的一项功能的候选字清单。

10. 权利要求 1-9 的计算机执行的方法，其特征在于，其中，接收语音信息包括：识别用户的可听语音。

11. 权利要求 1-10 的计算机执行的方法，其特征在于，其中，接收笔画信息包括：识别用户产生的单独的笔画。

12. 权利要求 1-10 的计算机执行的方法，其特征在于，其中，接收笔画信息包括：接收表示在键盘上被操纵的键的信号，这些键表示表意字中所用的笔画。

13. 一种具有指令的计算机可读介质，其特征在于，当被计算机执行时，这些指令使计算机执行以下步骤，包括：

建立作为语音信息的一项功能的、与表意字有关的候选字的候选字清单；

减少作为笔画信息的一项功能的候选字清单中的候选字的数目，直到选择一个候选字为止；以及，

如果候选字清单被减小到零，则将多个新的候选字加入候选字清单，多个新的候选字中的每个候选字被选作笔画信息的一项功能。

14. 权利要求 13 的计算机可读介质，其特征在于，还包括指令，当被计算机执行时，这些指令使计算机执行一个步骤，包括：

将候选字清单中的候选字呈递给用户。

15. 权利要求 13 或 14 的计算机可读介质，其特征在于，减少候选字清单中的候选字的数目包括：从候选字清单中除去不具备对应于笔画信息的一个笔画的表意字候选字。

16. 一种具有指令的计算机可读介质，其特征在于，当被计算机执行时，这些指令包括：

一个语音识别模块，用于接收输入语音并提供将要被输入的与所需的表意

字有关的语音信息，该语音信息被用于建立多个候选字的候选字清单，每个候选字是对应于语音信息的一个可能的表意字；

一个处理模块，用于接收表示所需的表意字中所包含的笔画的笔画信息，该处理模块使用笔画信息来减少候选字清单中的候选字的数目；以及，

一个表现模块，用于呈递对应于候选字清单中的候选字的表意字，并接收对应于从候选字清单中选择一个候选字的一个输入。

17. 权利要求 16 的计算机可读介质，其特征在于，处理模块从候选字清单中除去对应于表意字的候选字，这些表意字不具备对应于笔画信息的一个笔画。

18. 权利要求 16 或 17 的计算机可读介质，其特征在于，当接收到单独的笔画时，处理模块重复地从候选字清单中除去对应于表意字的候选字，这些表意字不具备对应于笔画信息的单独的笔画。

19. 权利要求 16-18 的计算机可读介质，其特征在于，如果候选字清单被减小到零，则处理模块将多个新的候选字加入候选字清单，多个新的候选字中的每个候选字被选作笔画信息的一项功能。

20. 权利要求 16-18 的计算机可读介质，其特征在于，还包括指令，当被计算机执行时，这些指令包括一个笔迹识别模块，用于识别用户手写的笔画。

21. 权利要求 16-18 的计算机可读介质，其特征在于，还包括指令，当被计算机执行时，这些指令包括：接收表示操纵对应于表意字中的笔画的键的数据。

## 表意语言的多模式输入

### 技术领域

本发明涉及数据处理系统。尤其是，本发明涉及将具有表意字的书面语言（例如，汉语和日语）输入计算机系统。

### 背景技术

将具有表意字的非语音或非字母语言输入计算机系统既耗时，又麻烦。（已为大家所知并在这里被用作“表意字”的也被称作“语标符号”或“语标”，是代表书面语言中的一个单词的符号，与之相反的是使用音素或音节来构建来自其组成声音的单词。）通常所用的一种系统经常被称作 IME（输入方法编辑器），它由位于华盛顿的雷德蒙（Redmond）的微软公司出售。在这种系统中，使用标准键盘将语音符号提供给计算机。该计算机包括将语音符号转换为所选择的语言的一个转换器模块。例如，通过用英语或拉丁文键盘输入语音字符而在一种计算机系统中建立日语文本，这是很普通的。使用拉丁字母表中的字母来输入日语语音字符被称作“罗马字”。该计算机系统将每个罗马字字符与所存储的词典进行比较，并产生一个“假名”序列（多个假名）。假名是代表日语的声音的日语音节符号。然后，IME 转换器通过复杂的语言学分析将所建立的假名转换为“日本汉字”形式——一种正式的日语书面语言（正式的日语书写系统实际上包括日本汉字和假名的混合，其中，日本汉字代表大部分的内容信息，没有关于发音的指导信息）。

但是，在日语单词处理器（例如，以上所讨论的 IME 系统）中所使用的传统文本处理系统中，经常必须使用一种所谓的候选字显示与选择方法来为假名序列选择或纠正合适的日本汉字相等物。尤其是，为一个序列的假名显示许多日本汉字候选字，以便用户可以选择一个合适的。由于日语包括许多同音异义词且没有明确的词界，这会不可避免地导致假名-日本汉字转换错误，因此，这种显示与选择方法是必要的。通过显示日本汉字候选字，用户可以观看可能的候选字并选择合适的日本汉字表示。

同样，中文单词处理器或其他汉语处理系统中所用的文本编辑模块也要求 IME 转换——从语音符号（拼音）转换到书面汉字表示。拼音 IME 是最流行的语音中文 IME，其操作类似于以上所讨论的日语假名。一般通过使用“拼音”词典和语言模型来将语音“拼音”字符串信息转换为汉字。如果“拼音”IME 中没有音调标记，则会产生比日语假名 IME 更多的同音异义词。一些拼

音序列的同音异义词清单经常会太长，以致可视显示器的整个屏幕都装不下。

最近，这些系统中已使用语音识别，这自然提供了以前通过键盘而被输入的语音信息。但是，以上所讨论的同音异义词问题仍然存在。此外，在转换期间也会产生语音识别错误，这可能会要求更多地使用候选字显示与选择方法，以获得准确的表意字。

相应地，目前正需要更有效且更有效率地执行一种系统，以获得具有表意字的语言（例如，汉语和日语）的书面符号。

### 发明内容

一种用于将表意字输入计算机系统的方法包括：接收与将要被输入的一个所需的表意字有关的语音信息，并建立作为所接收的语音信息的一项功能的可能的表意字的候选字清单。接收笔画信息，以便从候选字清单中获得所需的表意字。笔画信息包括所需的表意字中的一个或多个笔画。这种获得所需的表意字的方法是“多模式的”，体现在：使用两种不同的、基本上无关的类型的信息（语音和笔画）来查找所需的表意字或符号的位置。

当一定要纠正文本编辑系统或文字处理系统所自动选择的一个表意字时，用这种方式输入表意字特别有用，其中，语音信息由语音识别器提供。通常，该系统自动选择的表意字是在候选字清单中概率最高的表意字。通过使用笔画信息，当表意字不具备用户所指出的所需的表意字或符号中的笔画时，从候选字清单中除去表意字。通过重复输入所需的表意字的笔画，用户可以减小候选字清单。用这种方法，用户不需要为所需的表意字输入全部笔画，而只须输入一些笔画，就足以从候选字清单中识别出所需的表意字。

如果当将初始候选字清单减小到零时用户还没有找到所需的表意字或符号，那么，可以将额外的表意字或符号加入候选字清单（作为迄今为止所接收到的笔画信息的一项功能）。这是本发明的另一个方面。用这种方法，用户不需要重新输入笔画信息来寻找所需的表意字，这样，可以将基于语音信息的表意字或符号平稳地转变为单单基于笔画信息的表意字和符号。

### 附图说明

图 1 是流程图，展示了本发明的一个方面。

图 2 是流程图，展示了根据本发明的一种操作方法。

图 3 是用于执行本发明的一个示范环境的方框图。

图 4 是一种语音识别系统的方框图。

图 5 是一种笔迹识别系统的方框图。

图 6 是用于减小和呈递作为笔画信息的一项功能的候选字清单的模块的方

框图。

图 7 是流程图，展示了根据本发明的一个选择性实施例的一种操作方法。

图 8 是一种示范处理系统的方框图。

图 9 是一个示范候选字清单。

### 具体实施方式

参考图 1，本发明的一个方面是在计算机系统中输入表意字的一种方法 10。方法 10 包括步骤 12：通常通过语音识别系统从用户那里接收表意字的语音信息，并建立可能对应于在步骤 14 中所接收的语音信息的表意字候选字清单。在 17 处，图 9 展示了在显示器上呈递给用户的一份候选字清单的一个例子。通常，自动选择并保存具有最高优先权的表意字。但是，如果在自动选择中产生错误，那么，在步骤 16 中，用户可以提供构成正确的表意字的至少一个笔画的“笔画”信息。在步骤 18 中，计算机系统使用该笔画信息从候选字清单中获得所需的表意字。

参考图 2，提供笔画信息和获得所需的表意字可以包括：重复步骤 19~22。步骤 19 包括：从用户那里获得笔画信息（即所需的表意字中所包含的一个或多个笔画）。利用从步骤 19 中获得的笔画信息（以及通过原先执行步骤 19 而获得的任何额外的笔画信息），候选字清单在步骤 20 中可以被缩小到只包括具有从用户那里获得的笔画信息的那些表意字。在步骤 21 中，将被缩小的候选字清单呈递给用户。如果用户在步骤 22 中识别所需的表意字，则保存所选择的表意字；否则，用户可以在步骤 19 中提供额外的笔画信息，重复该程序。

应该注意，笔画信息一般与语音信息无关，这样，可以容易地回顾（例如，减小）候选字清单，以获得所需的表意字。在输入所需单词的字母以便获得该单词的一种系统中，字母与单词中的字母所发出的语音之间存在强大的关联。这样，需要输入许多字母（如果不是所有字母的话），以减小单词的候选字清单，从而识别所需的单词。对比而言，通过使用一般与表意字的语音关联不大的笔画信息，可以迅速从发音类似的候选字表意字清单中识别所需的表意字。

上述方法 10 可以在任何文本编辑模块中加以执行，这可以采取许多形式。例如，文本编辑模块可以是以上背景部分中的所描述的 IME 系统，它通过语音来接收语音信息，并将该语音信息转换为一种书面语言（例如，日语、汉语等）。此外，文本编辑模块可以是一种文字处理应用程序，或者构成通过电话筒从用户那里接收输入语音并将该输入语音转换为文本的听写系统的一部分。

在对本发明进一步进行详细的讨论之前，纵览一下一种操作环境可能会有帮助。图 3 展示了其上可以执行本发明的一种合适的计算系统环境 50 的一个例子。计算系统环境 50 只是合适的计算环境的一个例子，并非意在对本发明的使用或功能性的范围作任何限制。不应该认为计算环境 50 具有涉及示范操作环境 50 中所示的部件之一或部件组合的任何从属性或要求。

对于许多其他的通用或专用计算系统环境或配置而言，本发明切实可行。众所周知的可能适用于本发明的计算系统、环境和/或配置例子包括（但不局限于）个人计算机、服务器计算机、手持或便携式设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程消费电子设备、网络 PCs、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境，以及类似物。

可以在正由计算机执行的计算机可执行指令（例如，程序模块）的一般上下文中描述本发明。程序模块通常包括例行程序、程序、对象、部件、数据结构等，它们执行特殊的任务或实施特殊的抽象数据类型。也可以在分布式计算环境中实践本发明，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在一种分布式计算环境中，可以将程序模块定位在包括内存存储设备的本地和远程计算机存储介质中。以下将结合附图来描述这些程序和模块所执行的任务。精通该技术领域的人可以按处理器可执行指令（可以被写在计算机可读介质的任何形式上）来执行描述和附图。

参考图 3，用于执行本发明的一种示范系统包括采取计算机 60 的形式的一个通用计算设备。计算机 60 的部件可以包括（但不局限于）一个处理部件 70、一个系统存储器 80 和将包括该系统存储器的各种系统部件耦合到处理部件 70 的一个系统总线 71。系统总线 71 可以是包括一个存储总线或存储控制器、一个外围总线和使用任何各种总线体系结构的一个本地总线的几种类型的总线结构中的任何一种。举例来讲（不作限制），这类体系结构包括“工业标准结构”（ISA）总线、“微通道结构”（MCA）总线、“增强 ISA”（EISA）总线、“视频电子标准协会”（VESA）本地总线，以及也被称作“中层楼（Mezzanine）总线”的“外围部件互连”（PCI）总线。

计算机 60 通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是可由计算机 50 进行存取的任何可用的介质，它包括易失和非易失介质、可移动和不可移动介质。举例来讲（不作限制），计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括用任何方法或技术加以执行的、用于存储信息（例如，计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据）的易失和非易失介质、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括（但不局限于）RAM、ROM、EEPROM、快闪存储器或其他存储技术、CD-ROM、数字化通用光盘（DVD）或其他光盘存储器、盒式磁带、磁带、磁盘存储器或其他磁性存储设备、或可以被用于存储所需信息并可以由计算机 50 进行存取的



任何其他介质。

通信介质通常具体体现了计算机可读指令、数据结构、被调制的数据信号（例如，载体波或其他传送机制）中的程序模块或其他数据，并且包括任何信息传递介质。术语“被调制的数据信号”意味着一种信号，其一个或多个特征按这样一种方式被加以设置或更改，以便可以对该信号中的信息进行编码。举例来讲（不作限制），通信介质包括有线介质（例如，有线网络或直线连接）和无线介质（例如，声音、FR、红外线和其他无线介质）。以上任何介质的组合也应该被包括在计算机可读介质的范围内。

系统存储器 80 包括采取易失和/或非易失存储器（例如，只读存储器（ROM）81 和随机存取存储器（RAM）82）的形式的计算机存储介质。基本输入/输出系统 83（BIOS）通常被存储在 ROM 81 中，该基本输入/输出系统包含基本例程序，这些基本例程序有助于在计算机 60 内的各个部件之间传递信息（例如，在启动期间）。RAM 82 通常包含可立即进行存取并且/或者目前正在由处理部件 70 进行操作的数据和/或程序模块。举例来讲（不作限制），图 3 展示了操作系统 84、应用程序 85、其他程序模块 86 和程序数据 87。

计算机 60 也可以包括其他可移动/不可移动的易失/非易失计算机存储介质。仅仅通过举例，图 3 展示了从不可移动的非易失磁性介质进行读取或对其进行书写的一个硬盘驱动器 91、从一个可移动的非易失磁盘 102 进行读取或对其进行书写的一个磁盘驱动器 101，以及从一个可移动的非易失光盘 106（例如，CD-ROM 或其他光学介质）进行读取或对其进行书写的一个光盘驱动器 105。可用于示范的操作环境中的其他可移动/不可移动的易失/非易失计算机存储介质包括（但不局限于）盒式磁带、快闪记忆卡、数字化通用光盘、数字录象磁带、固态 RAM、固态 ROM 和类似物。硬盘驱动器 91 通常通过一个不可移动的存储接口（例如，接口 90）而被连接到系统总线 71，磁盘驱动器 101 和光盘驱动器 105 通常通过一个可移动的存储接口（例如，接口 100）而连接到系统总线 71。

以上所讨论的和图 3 所展示的各种驱动器及其有关的计算机存储介质为计算机 60 提供计算机可读指令、数据结构、程序模块和其他数据的存储。例如，在图 3 中，硬盘驱动器 91 被展示为存储操作系统 94、应用程序 95、其他程序模块 96 和程序数据 97。注意，这些部件可以等同于，也可以不同于操作系统 84、应用程序 85、其他程序模块 86 和程序数据 87。操作系统 84、应用程序 85、其他程序模块 86 和程序数据 87 在这里被提供有不同的数字，以展示：它们是最小限度的不同的副本。

用户可以通过输入设备（例如，键盘 112、话筒 113、书写板 114）和定点设备 111（例如，鼠标、跟踪球或触垫）来将命令和信息输入计算机 60。其他输入设备（未示出）可以包括操纵杆、游戏垫、圆盘式卫星电视天线、扫

描仪或类似物。这些和其他的输入设备经常通过被耦合到系统总线的用户输入接口 110 而与处理部件 70 连接，但可以由其他接口和总线结构（例如，并行端口、游戏端口或通用串行总线（USB））来加以连接。监视器 141 或其他类型的显示设备也经由一个接口（例如，视频接口 140）而被连接到系统总线 71。除监视器以外，计算机也可以包括可通过输出外围接口 145 而被连接的其他外围输出设备（例如，扬声器 147 和打印机 146）。

计算机 60 可以在使用与一台或多台远程计算机（例如，远程计算机 130）的逻辑连接的联网环境中进行操作。远程计算机 130 可以是个人计算机、手持设备、服务器、路由器、网络 PC、同等级设备或其他普通的网络节点，并且，通常包括有关计算机 60 的上述许多或所有部件。图 3 中所描绘的逻辑连接包括一个局域网（LAN）121 和一个广域网（WAN）123，但也可以包括其他网络。这种联网环境在办公室、企业范围的计算机网络、内联网和互联网中很普通。

当被用于 LAN 联网环境中时，计算机 60 通过一个网络接口或适配器 120 而被连接到 LAN 121。当被用于 WAN 联网环境中时，计算机 60 通常包括用于在 WAN 123（例如，互联网）上建立通信的一个调制解调器 122 或其他装置。调制解调器 122（可能是内置的，也可能是外置的）可以经由用户输入接口 110 或其他合适的机制而被连接到系统总线 71。在联网环境中，与计算机 60 有关的所描绘的程序模块或其部分可以被存储在远程内存存储设备中。举例来讲（不作限制），图 3 展示了驻留在远程计算机 130 上的远程应用程序 135。将会理解，所示的网络连接是起示范作用，可以使用在各台计算机之间建立一个通信链接的其他装置。

在步骤 12 中所获得的语音信息通常由语音识别系统来提供，在 160 处，图 4 中展示了它的一个示范实施例。语音识别系统 160 通常从用户那里接收输入语音并将该输入语音转换为文本。通常，按这种方式使用的语音识别系统被称作“听写系统”。虽然语音识别系统 160 可以建立文字处理应用程序或文本编辑模块的一个部分，但是，应该理解，本发明也包括提供只作为输出的一个文本文件的一种听写系统。换言之，听写系统的一种形式可以不包括编辑该文本文件（而不是按以上所讨论的纠正表意字）的性能。

在示范实施例中，语音识别系统 160 包括话筒 92、一个模拟-数字（A/D）转换器 164、一个培训模块 165、特点提取模块 166、一个词典存储模块 170、与 senone 树径一起的一个声音模型 172、一个树径搜索引擎 174 和一个语言模型 175。应该注意，可以在图 3 所展示的环境中执行整个系统 160 或语音识别系统 160 的一部分。例如，可以较佳地通过一个合适的接口并通过 A/D 转换器 164 来为计算机 50 提供作为输入设备的话筒 92。培训模块 165 和特点提取模块 166 可以是计算机 50 中的硬件模块，也可以是被存储在图 3 所示的任

何信息存储设备中的并且可以由处理部件 51 或另一个合适的处理器进行存取的软件模块。此外，辞典存储模块 170、声音模型 172 和语言模型 175 也较佳地被存储在图 3 所示的任何存储设备中。另外，树径搜索引擎 174 在处理部件 51（可以包括一个或多个处理器）中加以执行，也可以由个人计算机 50 所使用的一个专用语音识别处理器来加以执行。

在所展示的实施例中，在语音识别期间，用户将语音（作为到系统 160 中的、采取可听语音信号形式的输入）提供给话筒 92。话筒 92 将可听语音信号转换为模拟电子信号，它被提供给 A/D 转换器 164。A/D 转换器 164 将该模拟语音信号转换为一个序列的数字信号，它被提供给特点提取模块 166。在一个实施例中，特点提取模块 166 是一种传统的阵列处理器，该阵列处理器对数字信号执行光谱分析并为一个频谱的每个频带计算一个数量值。在一个说明性实施例中，这些信号由 A/D 转换器 164 接近似 16 kHz 的取样率提供给特点提取模块 166。

特点提取模块 166 将从 A/D 转换器 164 接收的数字信号分成包括多个数字样品的各个帧。每个帧的持续时间是近似 10 毫秒。然后，特点提取模块 166 将这些帧编码为反映多个频带的光谱特征的一个特点矢量。在离散和半连续的“隐藏的马尔可夫建模”的情况下，特点提取模块 166 也使用各种矢量量化技术和从培训数据获得的一个电报密码本，将特点矢量编码为一个或多个代码单词。这样，特点提取模块 166 在其输出端处为每个说出的话语提供特点矢量（或代码单词）。特点提取模块 166 接近似每 10 毫秒一个特点矢量或（代码单词）的速率来提供特点矢量（或代码单词）。

然后，使用正在被分析的特殊帧的特点矢量（或代码单词）来根据“隐藏的马尔可夫模型”计算输出概率分配。以后，在执行 Viterbi 或类似类型的处理技术中使用这些概率分配。

一从特点提取模块 166 接收到代码单词，树径搜索引擎 174 就存取被存储在声音模型 172 中的信息。模型 172 存储各种声音模型（例如，“隐藏的马尔可夫模型”），这些声音模型代表将要被语音识别系统 160 检测的语音部件。在一个实施例中，声音模型 172 包括与“隐藏的马尔可夫模型”中的每个马尔可夫状态有关的一个 senone 树径。在一个说明性实施例中，这些“隐藏的马尔可夫模型”代表音素。树径搜索引擎 174 根据声音模型 172 中的 senones 来确定从特点提取模块 166 接收的特点矢量（或代码单词）所代表的最有可能的音素，因此代表从系统的用户那里所接收的话语。

树径搜索引擎 174 也存取被存储在模块 170 中的辞典。在搜索辞典存储模块 170 的过程中，使用树径搜索引擎 174 根据其对声音模型 172 的存取而接收的信息，以确定最有可能代表从特点提取模块 166 接收的代码单词或特点矢量的一个符号或表意字。此外，搜索引擎 174 存取语言模型 175。语言模型

175 也被用于识别输入语音所代表的最有可能的符号或表意字。可以将可能的符号或表意字组织在候选字清单中。提供作为输出文本的、来自候选字清单的最有可能的符号或表意字。培训模块 165 和键盘 70 被用来培训语音识别系统 160。

虽然这里所描述的语音识别系统 160 使用 HMM 建模和 senone 树径,但是,应该理解,语音识别系统 160 可以采用许多形式的硬件和软件模块,并且,所要求的是:它较佳地通过使用候选字清单来提供作为输出的文本。

在步骤 16 中所获得的笔画信息通常由笔迹识别模块或系统来提供,在 181 处,图 5 展示了它的一个示范实施例。笔迹识别模块 181 通过书写板 114 从用户那里接收输入。

一般而言,笔迹识别系统众所周知。图 5 展示了可以加以修改以便运行于本发明中的一个示范实施例,被受让给与本发明相同的受让人的第 5,729,629 号美国专利中揭示了该示范实施例。简而言之,笔迹识别系统 185 包括被耦合到书写板 114 的笔迹识别模块 181,书写板 114 从用户那里接收用手写的输入符号,并显示笔迹识别模块 181 所确定的参考符号,以便对应于用手写的符号。笔迹识别模块 181 被耦合到存储部件 189,该存储部件临时存储表示从书写板 114 接收的输入笔画的特点的坐标信息。笔迹识别模块 181 包括一个笔画分析器 191,该笔画分析器从存储部件 189 中检索该坐标信息,并将每个书面特点的坐标信息翻译成代表被存储在存储部件 189 中的预定数量的特点模型之一的一个特点代码。出于本发明的目的,笔迹识别模块 181 不需要识别整个表意字或符号,而只须识别表意字或符号中所包含的一个或多个单独的笔画,笔画信息被用于将具备该笔画的表意字或符号与不具备该笔画的表意字或符号分开。

单独的笔画特点评估由标签比较器 193 来实行,该标签比较器将所输入的笔画的特点代码与被存储在存储部件 189 中的参考笔画的特点代码进行比较,并识别具有最紧密地与输入笔画的特点代码相匹配的特点代码的一个或多个参考笔画。按照标签比较器所确定的,最紧密地与用手写的输入笔画相匹配的参考笔画被用于将所需的表意字选作图 1 中的步骤 18 处的笔画信息的一项功能,或者参考图 2 在步骤 20 处减小候选字清单。

如上文所讨论的,笔迹识别系统 185 可以在计算机 50 上加以执行。存储部件 189 可以包括以上所讨论的任何存储设备(例如,RAM 55、硬盘驱动器 57、可移动磁盘 59 或用于光盘驱动器 60 的 CD),或者可以包括通过远程计算机 130 而进行存取的任何存储设备。笔画分析器 191、标签比较器 193 可以是用手布线的电路或模块,但通常是软件程序或模块。书写板 114 包括一个输入设备(例如,传统的数字转换器书写板和书写笔或电子扫描仪)。通常,该输入设备提供一系列 X-Y 坐标点,以便定义对应于笔在数字化表格上的连

续移动或如电子扫描仪所检测的符号的样式的笔画段。书写板 114 将这些坐标点发送给存储部件 189，它们被存储在那里，同时正在识别笔画。也应该注意，在不脱离本发明的各个方面的前提下，通过使用其他技术来识别所输入的笔画，可以改变笔迹识别系统 185 的形式。在微软公司的 IMEPAD 中可发现用于获取笔画信息并减少一系列潜在的表意字的另一种合适的系统或模块。

可以按各种方法来使用笔画信息，以减小图 2 的步骤 20 中的候选字清单。例如，参考图 6，具有表示一种语言中所用的所有表意字或符号的数据以及（特别是）表示每个表意字或符号中的笔画的数据的计算机可读介质中可以保持一个中央或主要数据库 170。171 处所指出的表示候选字清单中的表意字或符号的数据被提供给一个处理模块 173，该处理模块使用数据库 170 来识别对应的表意字或符号或至少候选字清单 171 中的表意字或符号的笔画。当从用户那里接收到笔画信息时，处理模块 173 存取对应于候选字清单 171 中的表意字的笔画信息，以便排除不包括用户所识别的笔画的候选字清单 171 中的那些表意字或符号。候选字清单 171 中的表意字或符号通常通过一个合适的表现模块 177 被呈递（例如，图 9 中所展示的）给用户，因为笔画信息被用于减少符号的数目，以便一旦用户识别出所需的表意字或符号，他（或她）就可以迅速选择所需的表意字或符号。用这种方法，要识别所需的符号，用户通常将不必输入所需符号的所有笔画。

在一些情况中，用户所提供的笔画信息将不对应于候选字清单 171 中的任何表意字或符号，通过使用以上所描述的技术，这最终将导致不为用户呈现供选择的表意字或符号。本发明的另一个方面是：不要求用户手工提取所需的表意字或符号，也不要求通过重新输入笔画信息并将其与数据库 170 中所包含的所有笔画信息进行比较来从头开始，而是处理模块 173 可以保留用户已经提供的所有笔画信息，并用其来识别具有迄今为止已被输入的笔画的（通常）多个表意字或符号中的至少一个表意字或符号。实际上，所识别的表意字或符号可以建立一份新的候选字清单 171，利用用户所提供的其他笔画信息，该候选字清单又被进一步减小，直到选择所需的表意字或符号为止。

可以通过使用图 7 中所示的方法 240 来实现这个方面。方法 240 的（说明性）操作类似于图 2 中所描述的方法，类似的部件有类似的编号。在这种方法中，在步骤 20 之后增加步骤 242，以检查候选字清单是否是空的。如果候选字清单中有项目，则该方法如前所述进行到步骤 21。如果候选字清单是空的，则方法 240 进行到步骤 244。在步骤 244 中，将用户以前输入的笔画信息应用于完整的表意字清单。具有类似的笔画信息的表意字构成新的候选字清单 171 的一部分。然后，该清单在步骤 21 中被呈递给用户，该方法按有关图 2 的描述进行。如果需要的话，可以使用该方法的更多迭代（其中，向用户要

求额外的笔画信息)来进一步减小新的候选字清单 171。

从用户的观点来看,虽然通常是显而易见的,但从最初从语音信息中被识别的候选字清单到只基于笔画信息的候选字清单的转变是平稳的,因为当输入笔画信息时,候选字清单 171 将似乎在数目上有所减小,然后,当已排除初始清单中的所有候选字时,它又突然扩大了。该技术的另一个好处是可以容易地纠正识别错误(其中,候选字清单中的初始表意字或符号都不正确),因为如果需要的话,可以根据笔画信息来存取数据库 170 中的所有表意字或符号。

图 8 是方框图,展示了日语 IME 系统中所用的一种示范处理系统或文本编辑系统 220。系统 220 包括一种输入语音信息的语音识别系统(例如,以上所描述的语音识别系统 160),以及一种用于输入笔画信息的系统(例如,以上所讨论的笔迹识别系统 185)。

语音识别系统 160 所提供的语音信息被存储在输入存储器 222 中,并从输入存储器 222 被传递到转换控制器 224。如果罗马字语音符号由语音识别系统 160 来提供,则首先使用转换处理器 226 来处理这些符号,以便将罗马字语音符号转换为假名字符。转换处理器 226 存取被存储在存储器 228 (将罗马字语音符号转换为假名字符)中的词典数据。

然后,在转换处理器 226 的控制下,假名数据被分割成各个预定的处理单位(例如,被分割成单词单位或从句单位)。随后,所分割的数据经历假名-日本汉字转换处理。转换处理器 226 使用也被存储在存储器 228 中的词典数据,用于假名-日本汉字转换。如果多个日本汉字形式对应于一个序列的假名字符,则转换处理器 226 可以从候选字清单中选择最有可能的一个,作为被存储在存储器 230 中的语言模型(如同图 4 中所展示的语音识别系统的示范实施例中的单词三字母组语言模型 175,通常由一个 N 字母组语言模型来执行)所确定的一个转换结果。如果所选择的符号被用户确定为不正确,则可以如以上所讨论的使用笔迹识别系统 185 来输入笔画信息,以便最终选择正确的表意字或符号,其中,IME 控制器 224 用作处理模块 172,输出存储器 232 和输出设备 77 被用于呈递候选字清单 171。

还应该注意,除笔迹识别系统 185 以外,也可以通过其他设备来输入笔画信息。例如,也可以使用具有表示表意字中的所有笔画的键的键盘。这种类型的系统会是有益的,因为通过操纵表示一个特殊笔画的键,可以不再需要根据用户的笔迹来识别该笔画。这种类型的输入被用于汉语 IME 系统中,在汉语 IME 系统中,“五笔”是笔画信息,语音信息包括“拼音”符号。

虽然已参考较佳实施例描述了本发明,但是,精通该技术领域的工作者将会认识到:在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可以在形式和细节方面进行更改。

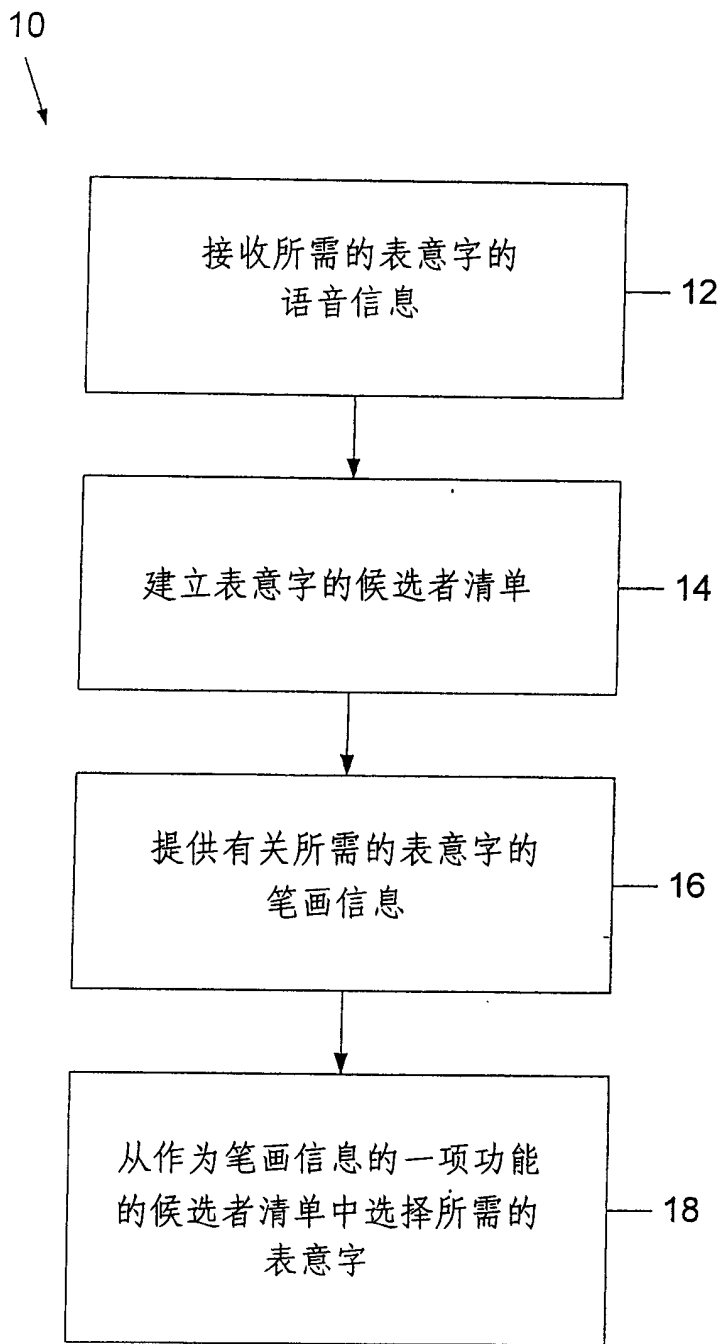


图 1

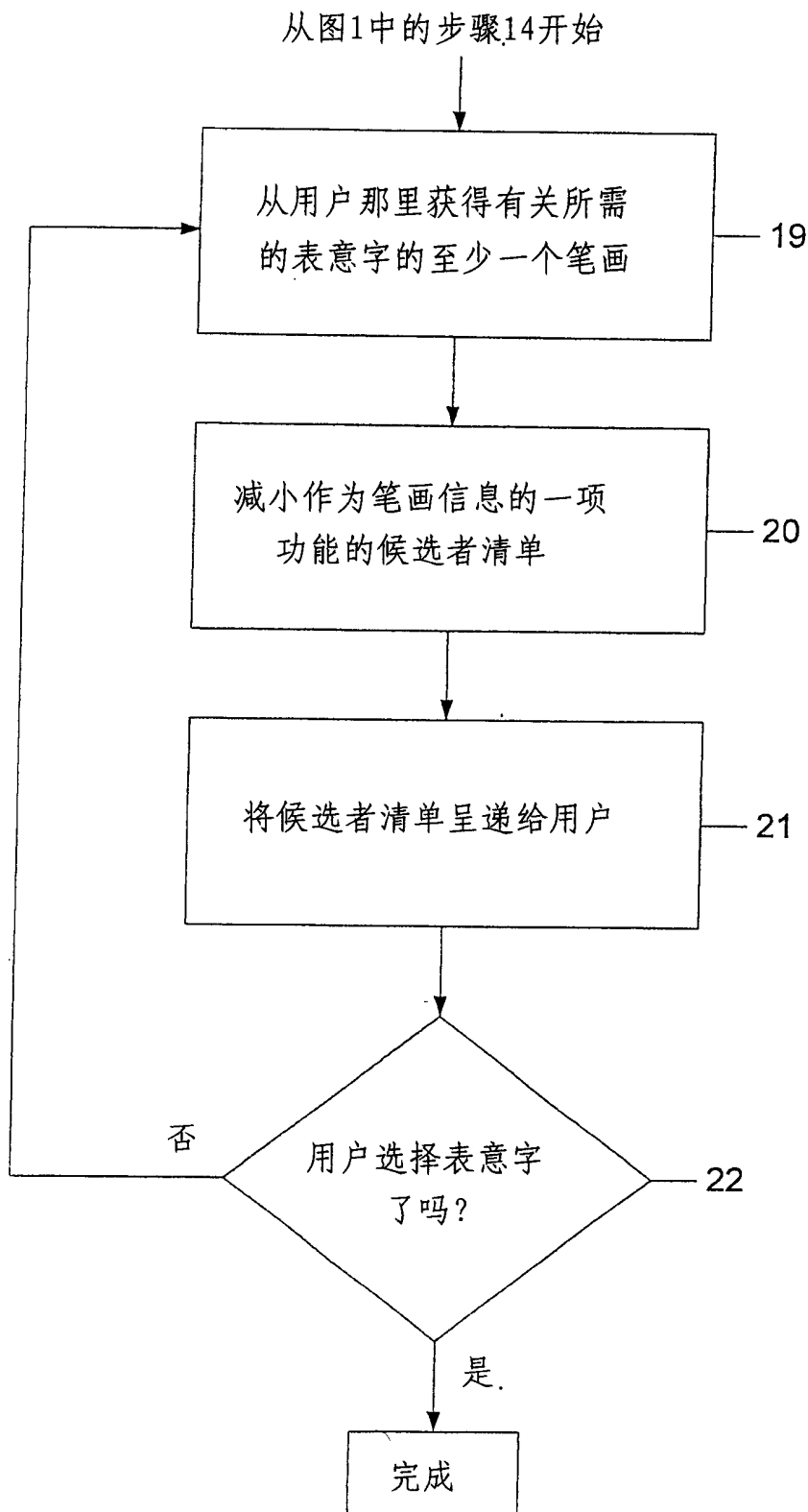


图 2



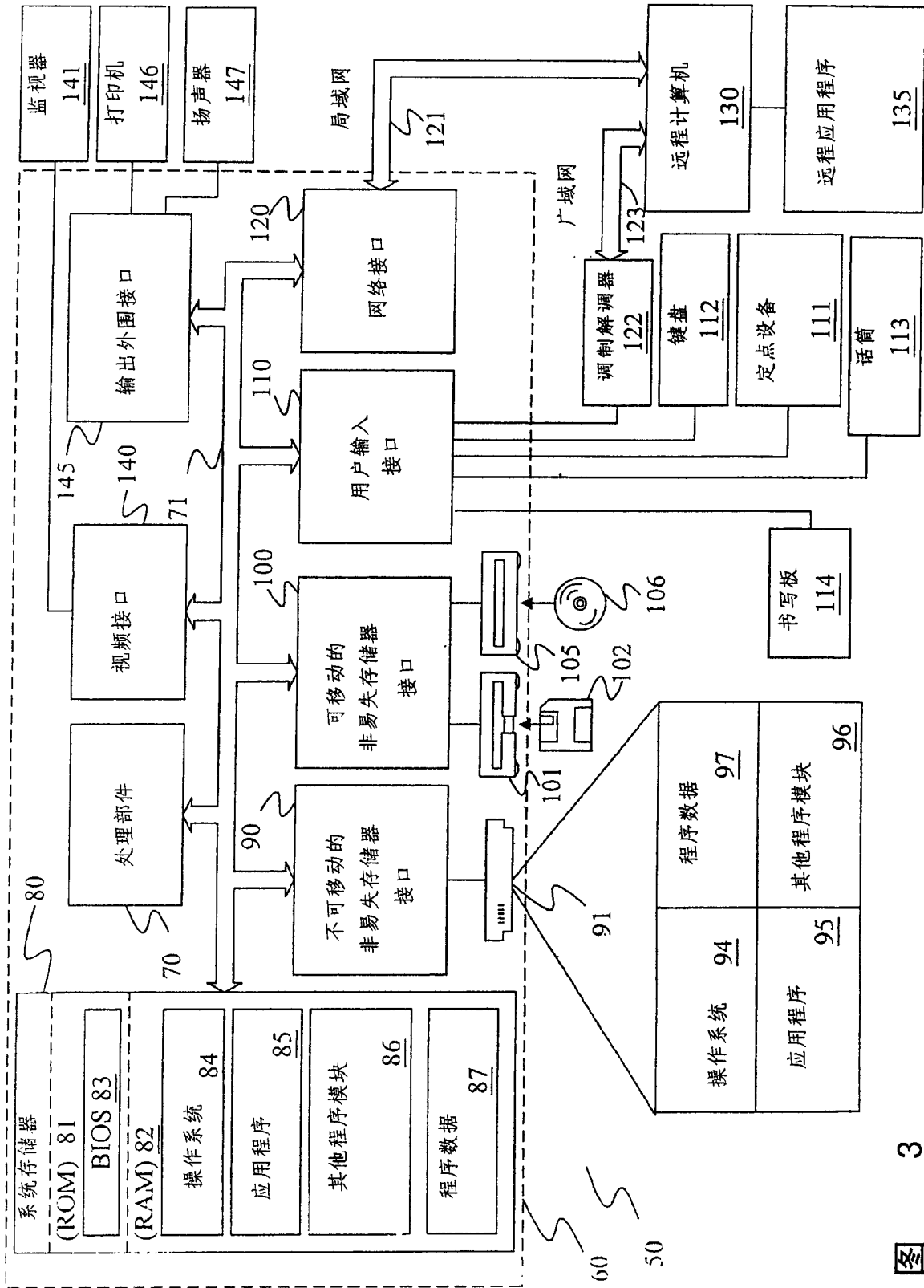


图 3

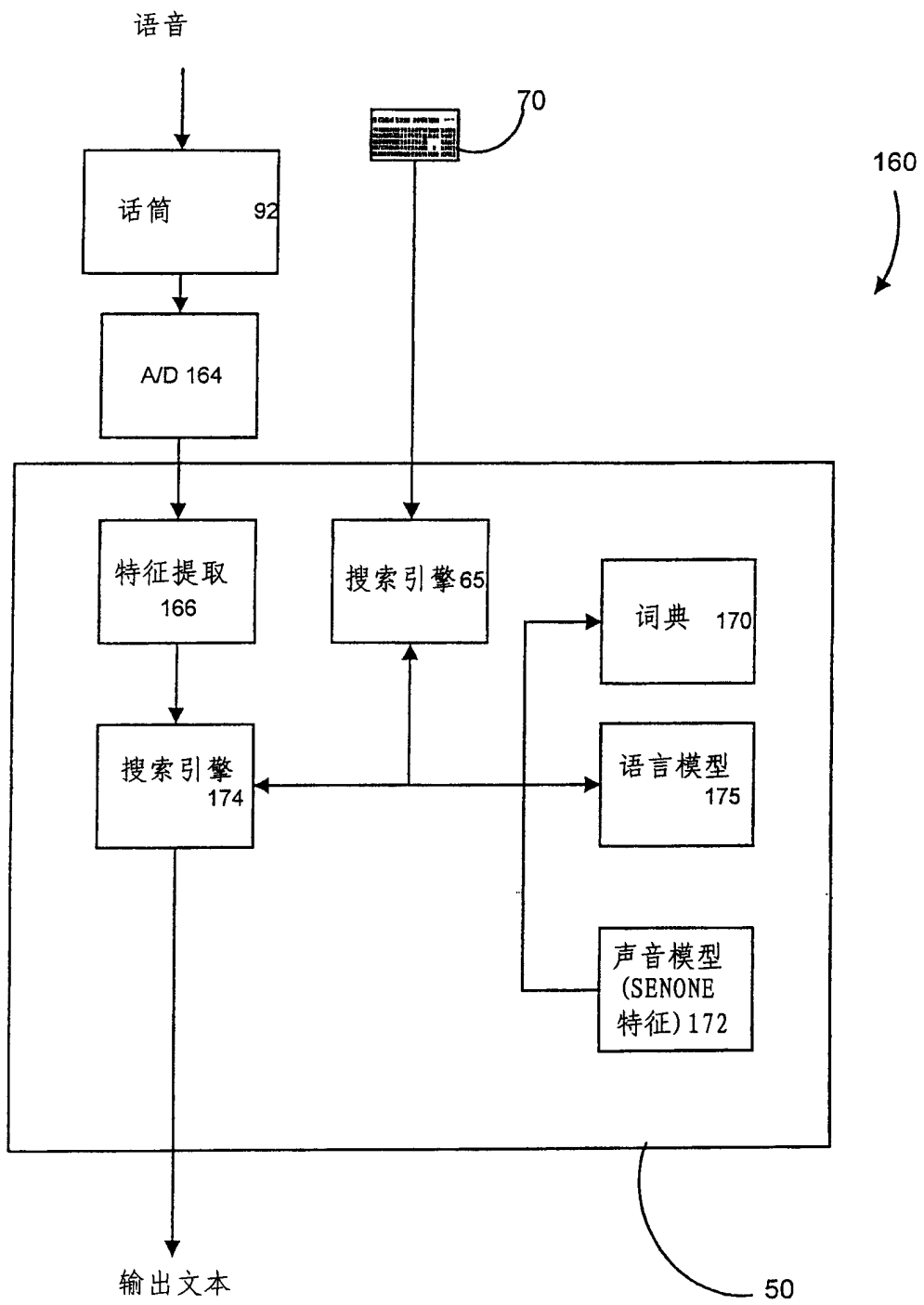


图 4

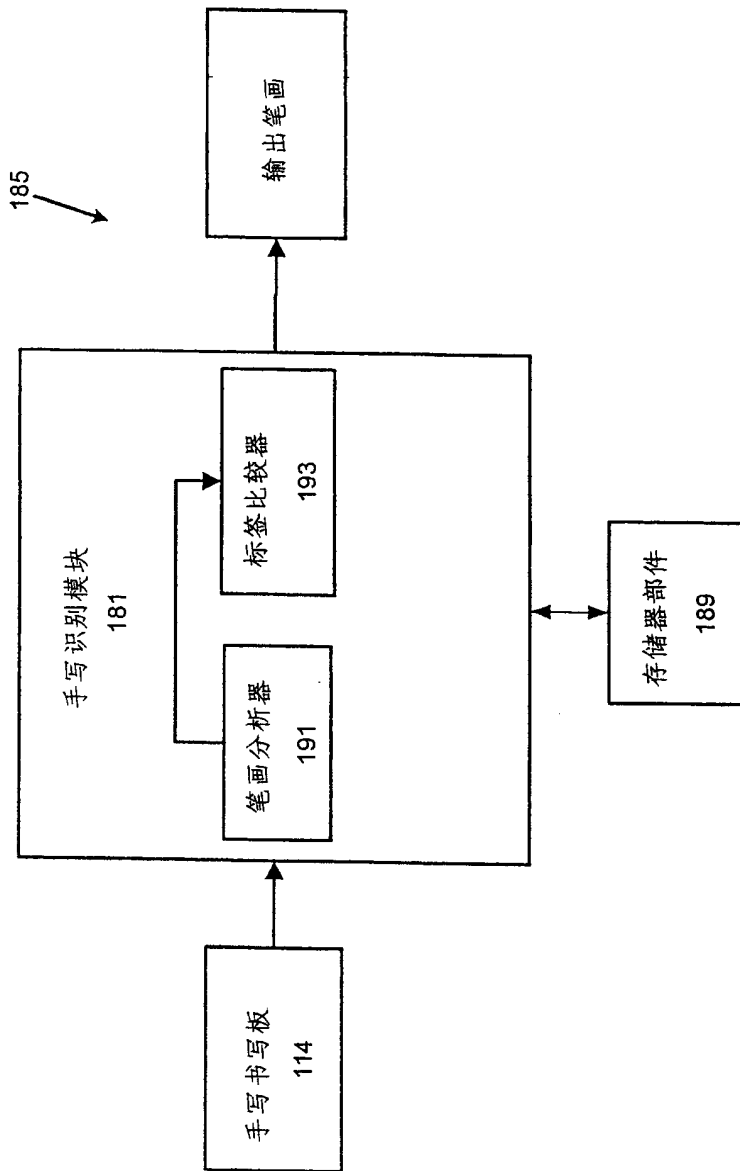


图 5

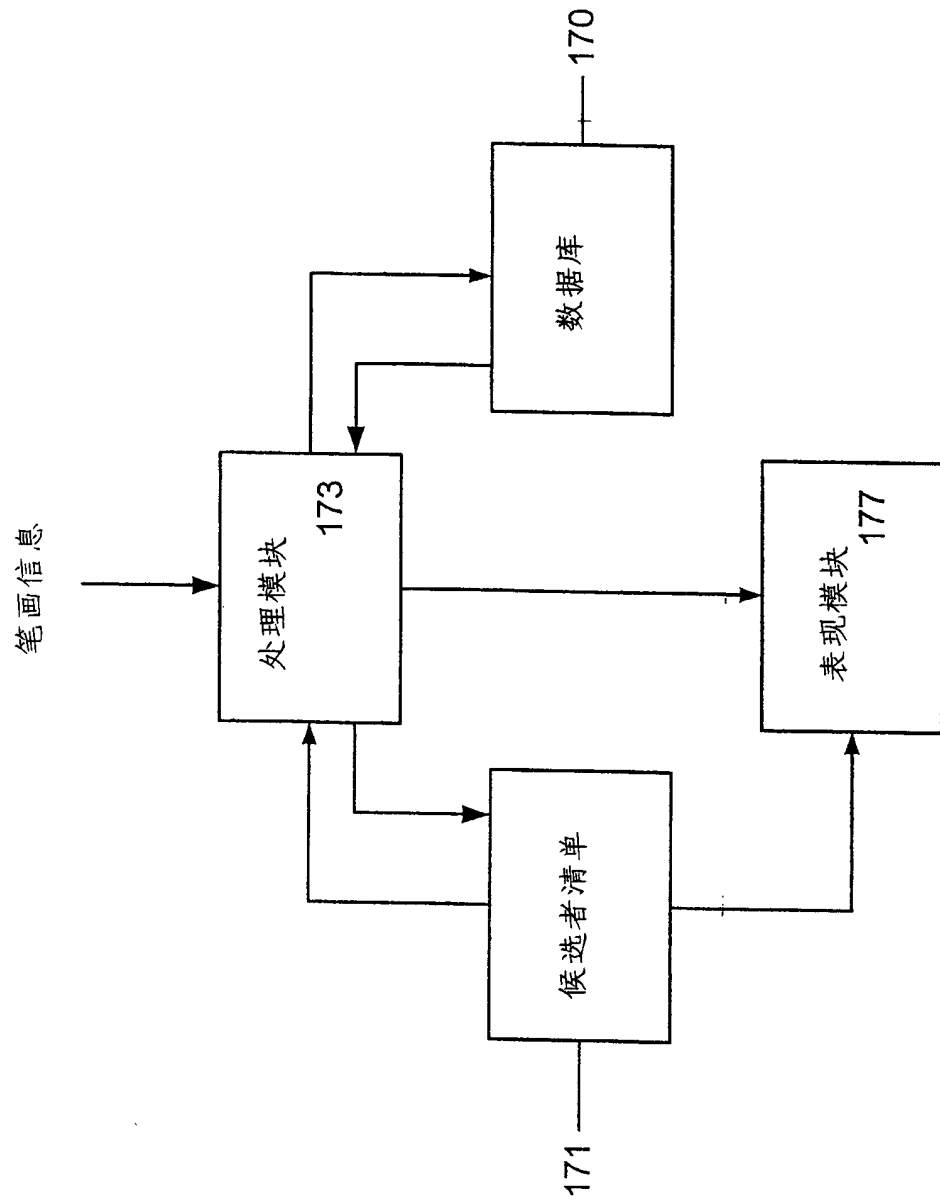


图 6

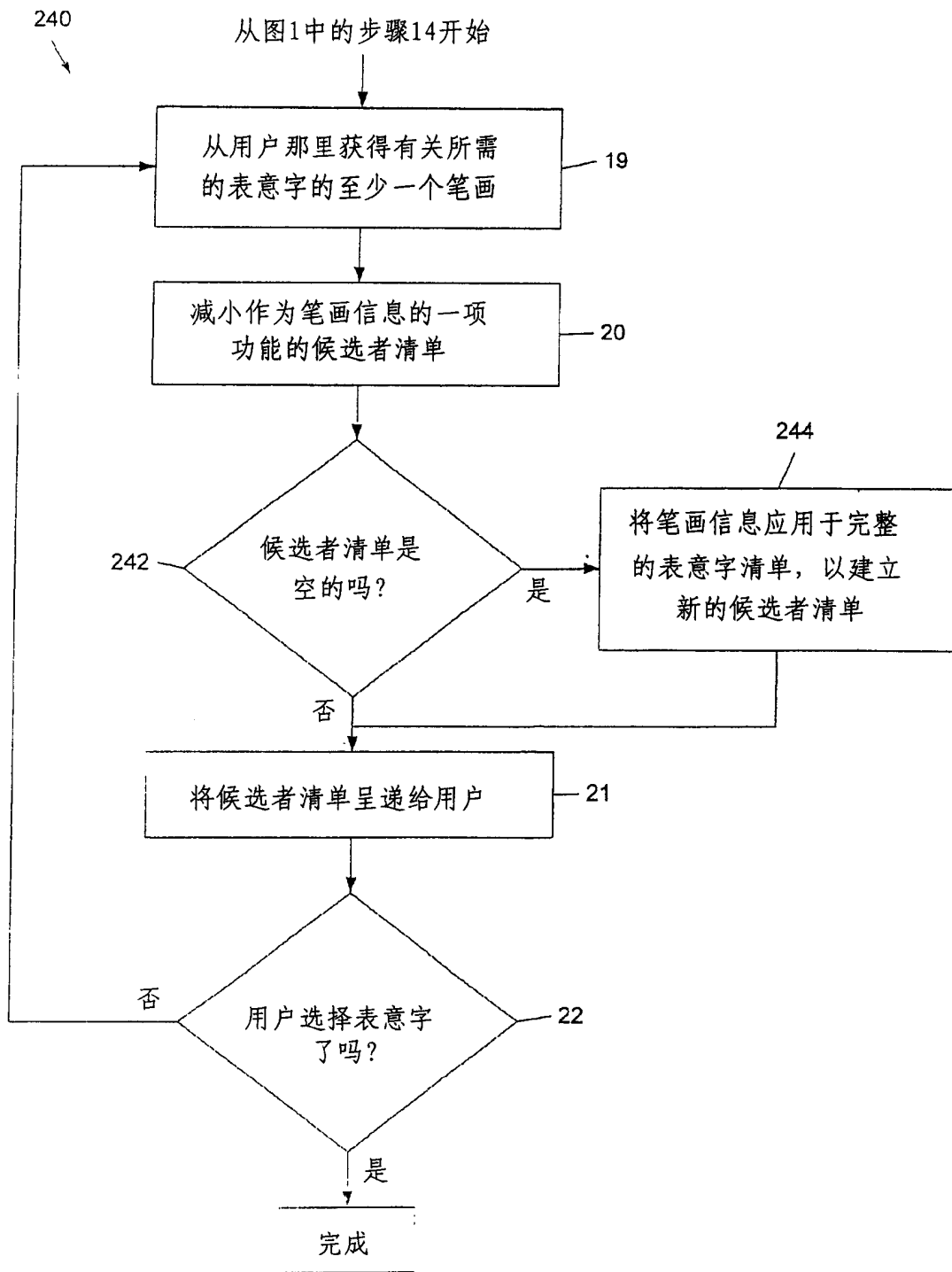


图 7

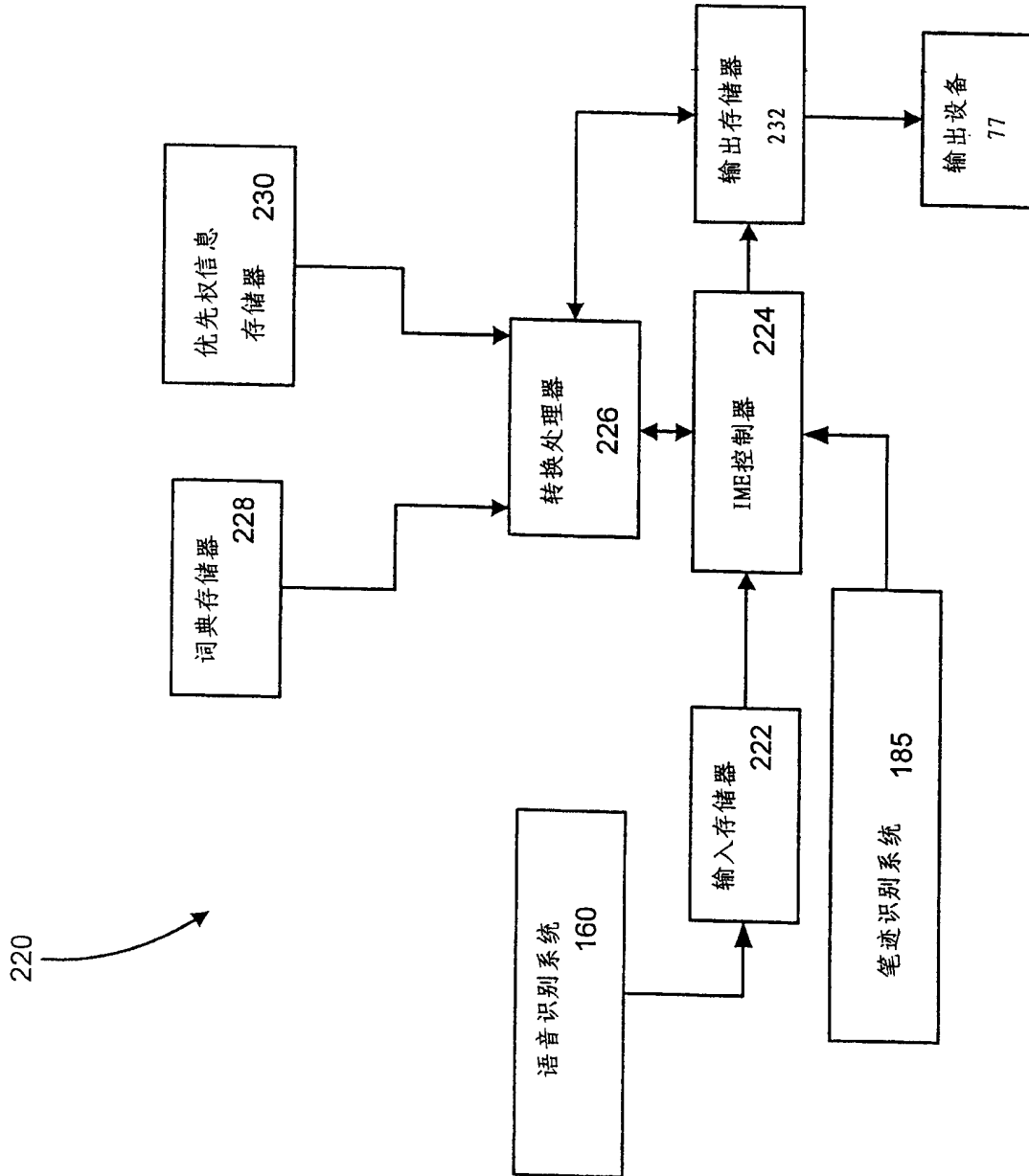


图 8

17

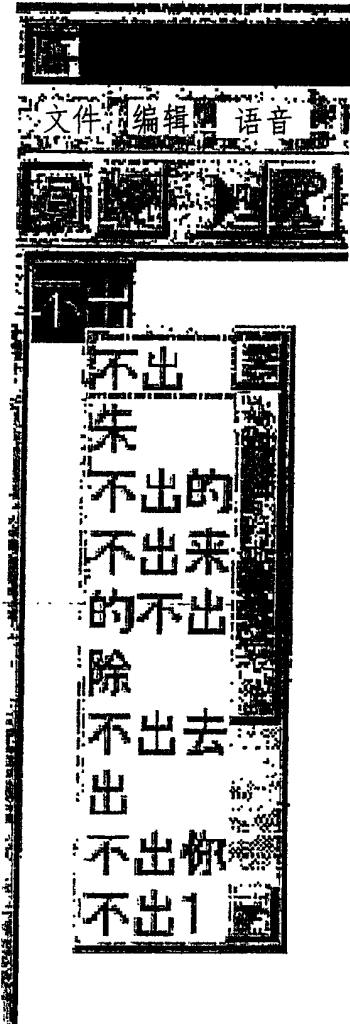


图 9