(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102799346 A
(43)申请公布日 2012.11.28

(21)申请号 201210125019.X

(22)申请日 2012.03.15

(30)优先权数据
13/049664 2011.03.16 US

(71)申请人 霍尼韦尔国际公司
地址 美国新泽西州

(72)发明人 A·N·卡瓦尔卡

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 蒋骏 卢江

(51)Int.Cl.
G06F 3/048(2006.01)
G06F 3/041(2006.01)

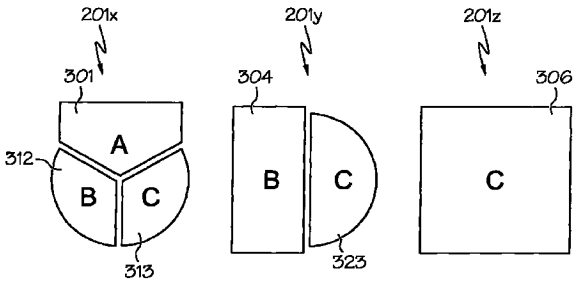
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54)发明名称

用于对显示在自适应触摸屏键区上的字符进行放大的方法

(57)摘要

将在可能可用的字符串的列表中不存在的所选择的自适应触摸屏键区字符从该触摸屏键区中移除，并且由该键区上剩余的字符所占用的空间及其字符尺寸(字体)被放大，使得用户更加容易地识别和选择它们。该方法包括检测对显示了至少一个可选字符的按钮的选择；创建至少一个字符子串，为在所选择按钮上显示的一个或多个可选字符的每一个可选字符创建一个字符子串；识别触摸屏上不包含在该一个或多个字符串中的可选字符；从该触摸屏中移除所识别的可选字符；以及放大触摸屏上剩余的可选字符。



CN 102799346 A

1. 一种用于放大多个可选字符的方法，所述可选字符在自适应触摸屏键区上的多个按钮上显示，所述方法包括：

检测对显示了至少一个所述可选字符的按钮的触摸；

创建至少一个字符子串，为在所选择按钮上显示的所述至少一个可选字符中的每一个可选字符创建一个字符子串；

将所述至少一个字符子串与多个字符串进行比较；

将不包含所述至少一个字符子串的字符串识别为无效；

移除所述触摸屏上包括在所述无效字符串中的可选字符；以及

以放大格式显示所述触摸屏上剩余的至少一些可选字符。

2. 权利要求 1 的方法，其中所述放大步骤包括以放大格式显示按钮。

3. 权利要求 1 的方法，其中所述创建步骤包括将所述可选字符附加到已经存在的子串。

4. 权利要求 1 的方法，其中所述按钮均包括唯一的多个可选字符，所述移除步骤包括从至少一个按钮中移除至少一个可选字符；以及所述放大步骤包括放大所述按钮上剩余的可选字符。

5. 权利要求 1 的方法，其中每个按钮包括至少一个触摸敏感区域，每个所述触摸敏感区域对于所述可选字符之一是唯一的，进一步包括：

在所述移除步骤之前，针对包括在所述无效字符串中的所选字符将触摸敏感区域加亮一段时间。

6. 权利要求 1 的方法，其中所述按钮显示一个字符，其中所述移除步骤包括移除所述按钮，并且其中所述显示步骤包括以放大格式显示剩余的多个按钮中至少一个按钮。

7. 权利要求 6 的方法，其中 X 为所述触摸屏的总宽度，Y 为按钮间的间隔的宽度，L 为各个按钮的宽度，H 为各个按钮的高度，以及 T 为所述触摸屏的高度，并且其中所述放大步骤包括通过以下步骤确定剩余按钮的格式被放大到的尺寸，这些步骤包括：

(a) 如果从任何行中没有按钮被移除，则转到 (c)；

(b) 如果从任何行中移除至少一个按钮，则使 L = (X-((剩余按钮的数量 -1)Y))/ 剩余按钮的数量，并将每一行中剩余按钮的宽度增加到用于该行的新值 L；

(c) 如果从至少一行中没有移除所有按钮，则转到步骤 (d)；

(c) 如果从至少一行中移除所有按钮，则对于每个剩余的行，使 H = (T-((剩余行的数量 -1)Y))/ 剩余行的数量，并将剩余的各个按钮的高度增加到该新值 H；以及

(d) 从所述检测步骤起重复。

8. 权利要求 6 的方法，其中所述移除步骤包括从一行按钮中移除按钮，并且所述放大步骤包括增加该行中剩余按钮的宽度。

9. 权利要求 6 的方法，其中所述移除步骤包括从多行按钮中移除包含所识别的可选字符的一行按钮，并且所述放大步骤包括放大剩余按钮的高度。

10. 一种用于在键区上显示字符的系统，包括：

触摸屏，配置为显示所述键区；

处理器，配置为：

在所述键区中显示多个按钮，每个按钮包含至少一个触摸敏感区域，每个触摸敏感区

域显示至少一个字符；

感测对所述触摸敏感区域之一的选择；

确定所存储的字符串的列表中哪些字符串包括所选的触摸敏感区域上所显示的字符；

移除显示了不包括在所述字符串中的字符的触摸敏感区域；以及

以放大格式显示所述触摸屏上剩余的其他触摸敏感区域。

11. 权利要求 10 的自适应触摸屏键区，其中所述按钮均包括多个触摸敏感区域，每个所述触摸敏感区域显示唯一的字符，其中所述处理器进一步配置为：

以放大格式显示所述按钮上剩余的触摸敏感区域。

12. 权利要求 10 的自适应触摸屏键区，其中每个按钮显示所述多个字符之一，并且所述处理器进一步配置为：

移除显示了不包括在所述字符串中的字符的按钮；以及

以放大格式显示剩余的按钮。

用于对显示在自适应触摸屏键区上的字符进行放大的方法

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及显示由字母数字标签或者图形图标所表示的符号，以及更具体地涉及在自适应触摸屏上放大字母数字字符，该触摸屏具有在每个键上的一个或多个字母数字字符。

背景技术

[0002] 许多电子设备，例如包括触摸屏的飞机飞行舱操作装备，从机组人员接收输入。触摸面板为计算机或者其他数据处理设备提供直观的输入。这在飞机驾驶舱设备中特别有用，在该处其他输入设备，比如键盘和鼠标，不是容易可用的。

[0003] 触摸屏正逐渐被使用在驾驶舱中来代替光标控制设备 (CCD)、球形把手和开关以及硬件键盘。对于使用触摸屏输入的字母数字，典型的是显示虚拟的键盘，并且用户如同在真实的键盘上按键一样触摸适当的键。然而，特别适用于低端通用航空应用的许多已知的屏幕是相对比较小的，例如，大约 9 毫米的键宽以及键之间间隔 2 毫米，并且全键盘的使用使得每个键如此小以至于可能出现不可接受的准确度的触摸，特别是在湍流期间或者由于机组人员使用手套。这种已知的触摸面板在过度的时间量上需要机组人员注意力，从而使他们从执行其他飞行职责分心。

[0004] 有很多类型的触摸屏感测技术，比如电容式、电阻式、红外式和表面声波式。所有这些技术都感测在屏幕上的触摸。美国专利 6492979 公开了电容式触摸屏和力传感器的组合使用。美国专利 7196694 公开了在触摸屏的外围使用力传感器以确定触摸位置。美国专利公开 2007/0229264 公开了使用覆盖显示器的电容式力传感器阵列来形成触摸屏。

[0005] 世界范围空中交通被预计每十到十四年翻一番，并且国际民航组织 (ICAO) 预测在 2020 年之前，世界空中旅行每年增长百分之五。如此的增长会造成安全和性能的下降，以及增加飞行人员已经较高的工作量。对飞行性能的一个负面影响是机组人员在注意驾驶舱内和外的其他事情的同时输入数据的能力。容易和快速地输入数据的能力可以显著地改善机组人员的情景感知，导致了通过减轻机组人员的工作量来提高飞行安全和性能。

[0006] 由此，期望提供一种用于从具有大得足以精确选择的按键的小型触摸屏上的多个字母数字字符、符号或者菜单项中输入字母数字字符、符号或者菜单项的方法。另外，本发明的其他所期望的特征和特点将从随后的本发明的详细描述和所附的权利要求，连同附图以及本发明的这个背景而变得清楚。

发明内容

[0007] 描述了一种触摸屏以及放大触摸屏上字符尺寸的方法，其增加用户识别和选择所期望的触摸屏字符的可能性。

[0008] 用于放大在触摸屏上的多个按钮上显示的多个可选字符的第一种方法包括：选择在至少一个可选字符处显示的按钮；创建至少一个字符子串，为在所选按钮上显示的一个或多个可选字符中的每一个可选字符创建一个字符子串；识别触摸屏上不包括在该一个或

多个字符串中的可选字符；从触摸屏上移除识别的可选字符；以及放大触摸屏上剩余的可选字符。

[0009] 用于放大在触摸屏上显示的可选字符的第二种方法包括：通过触摸来确定从触摸屏选择的一个或多个字符；创建至少一个字符子串，为在所选按钮上显示的一个或多个可选字符中的每一个可选字符创建一个字符子串；识别触摸屏上不包括在串表中的字符；从触摸屏上移除识别的字符；以及放大触摸屏上剩余的字符。

[0010] 一种能够实现示范性实施例的触摸屏，包括：多个按钮，每一个按钮包含至少一个触摸敏感区域，每个触摸敏感区域显示字符；处理器，被配置为感测对触摸敏感区域之一的选择；确定存储的字符串列表中的哪些字符串以在所选择的触摸敏感区域上显示的字符结束；禁用显示了不包含在字符串中的字符的触摸敏感区域；以及放大触摸屏上剩余的其他触摸敏感区域。

附图说明

[0011] 本发明将在下文中结合随后的附图进行描述，其中相同的数字表示相同的元件，以及

[0012] 图 1 是已知飞机系统的框图，该飞机系统包括用于呈现包含多个键区的键盘的触摸屏；

[0013] 图 2 是触摸屏上的字母数字键盘的第一示范性实施例的示图；

[0014] 图 3 是根据示范性实施例修改的图 3 的字母数字键盘的一个键区的示图；

[0015] 图 4 是根据示范性实施例的用于修改字母数字键盘的触摸板的方法的流程图；

[0016] 图 5 是根据另一个示范性实施例进一步修改的图 3 的字母数字键盘的一个键区的示图；

[0017] 图 6 是示范性字母数字键盘的示图；

[0018] 图 7 是根据另外的示范性实施例修改的图 6 的键盘的第一版本的示图；

[0019] 图 8 是根据又一个另外的示范性实施例修改的图 6 的键盘的第二修改版本的示图；

[0020] 图 9 是根据再一个另外的示范性实施例修改的图 6 的键盘的第三修改版本的示图；

[0021] 图 10 是用于确定图 8 和图 9 的修改的算法的流程图。

具体实施方式

[0022] 本发明随后的详细描述本质上只是示范性的，并且不意在限制本发明或者本发明的应用和使用。另外，也不意在被本发明的前述背景技术或者本发明随后的详细描述中所呈现的任何理论所限制。

[0023] 公开了一种键盘触摸屏，具有多个显示的键或者按钮，每个键包含至少一个字符。在这里使用的“字符”，被定义为包括字母数字字符、图标、标志、单词、术语、短语等等，以及它们的组合。虽然在这里公开的实施例可以被应用到在任何应用或环境中的任何触摸屏键盘，但是它们很好的应用到航空业中使用的键区，其为用于示范性实施例随后描述的基础。数据库包含可能选择的字符列表。这些字符列表可以是用于所期望的任何类型的选择的标

识符，但是在优选的实施例中，可以是飞机导航辅助、飞行线路的航路点、机场等等。当包含一个或多个字符的按钮被选择时，一个或多个字符变成一个或多个字符串，或者被附加到存在的字符串。键盘上在该一个或多个字符串中不存在的字符被移除并且剩下的字符被放大，从而填充了由被移除字符先前所占据的空间的一些或者全部。

[0024] 技术和科技在这里可按照功能和 / 或者逻辑模块组件，以及参照可由各种计算组件或者设备所执行的操作、处理任务、以及功能的符号化表示来被描述。这种操作、任务和功能有时指的是被计算机执行的、计算机化的、软件实现的、或者计算机实现的。在实践中，一个或多个处理器设备可以通过操纵表示在系统存储器中的存储器位置处的数据位的电信号，以及其他信号处理来执行所描述的操作、任务和功能。数据位被维持的存储器位置是物理位置，其具有与数据位相对应的特定的电、磁、光、或者有机属性。应该被理解的是，图中所示的各种模块组件可以由被配置为执行特定功能的任何数量的硬件、软件和 / 或者固件组件来实现。例如，系统或者组件的实施例可以采用各种集成电路组件，比如，存储器元件、数字信号处理元件、逻辑元件、查找表等等，这些元件在一个或多个微处理器或者其他控制设备的控制下执行各种功能。

[0025] 为了简洁起见，关于图形和图像处理、导航、飞行计划、飞机控制、飞机数据通信系统、和特定系统及子系统的其他功能方面（以及其各个操作组件）的传统技术将不在这里详细描述。另外，在这里包含的各种图中的连接线意在表示各种元件之间的示例功能关系和 / 或者物理耦合。应该注意的是，许多替代或附加功能关系或者物理连接可在主题实施例中展示。

[0026] 参照图 1，飞行驾驶舱显示系统 100 包含用户接口 102、处理器 104、一个或多个地形数据库 106（有时被称为地形避免和警告系统 (TAWS)）、一个或多个导航数据库 108、各种传感器 112、各种外部数据源 114、以及一个或多个显示设备 116。用户接口 102 与处理器 104 可操作地通信，并被配置为从用户 109（例如飞行员）接收输入，并且响应用户输入，提供命令信号给处理器 104。用户接口 102 可以是各种已知用户接口中的任何一种或者组合，这些用户接口包括但不限于，一个或多个按钮、开关或者球形把手（未示出）。在所描绘的实施例中，用户接口 102 包括触摸面板 107 和触摸面板控制器 111。触摸面板控制器 111 提供驱动信号 113 给触摸面板 107，并且从触摸面板 107 提供感测信号 115 给触摸面板控制器 111，该触摸面板控制器 111 周期性地提供压力分布信号 117 给处理器 104。处理器 104 解译该控制器信号 117，并且例如提供信号 119 给显示器 116。因此，如下文更详细描述的，用户 109 使用触摸面板 107 来输入字母数字数据。

[0027] 处理器 104 可以是响应程序指令而运行的多种已知的通用微处理器或者特殊应用处理器的任何一种。在所描绘的实施例中，处理器 104 包括机载 RAM（随机存取存储器）103，和机载 ROM（只读存储器）105。控制处理器 104 的程序指令可以存储在 RAM 103 或 ROM 105 中，或者存储在两者中。例如，操作系统软件可以存储在 ROM 105 中，而各种操作模式软件例程和各种操作参数可以存储在 RAM 103 中。执行示范性实施例的软件可以存储在 ROM 105 中或者 RAM 103 中。应该理解的是，这仅仅是用于存储操作系统软件和软件例程的一种示范性方案，以及各种其他的存储方案也可以被实现。还应该理解的是，处理器 104 可以使用各种其他电路而不仅仅是可编程处理器来实现。例如，也可以使用数字逻辑电路和模拟信号处理电路。

[0028] 存储器 103、105 可以被实现为 RAM 存储器、闪存、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或者本领域中已知的任何其他形式的存储介质。在这点上，存储器 103、105 可以与处理器 104 耦合，使得处理器 104 可以从存储器 103、105 中读取信息和向存储器 103、105 写入信息。在替代方案中，存储器 103、105 可以集成到处理器 104。作为示例，处理器 104 和存储器 103、105 可以驻留在 ASIC 中。在实践中，显示设备 116 的功能或者逻辑模块 / 组件可以使用维持在存储器 103、105 中的程序代码来实现。另外，存储器 103、105 可以被用来存储用于支持显示设备 116 的操作的数据，将从随后的描述变得清楚。

[0029] 不管处理器 104 如何具体实现，它都与地形数据库 106、导航数据库 108 以及显示设备 116 可操作地通信，并且被耦合以接收来自各种传感器 112 的各种类型的惯性数据，以及来自外部数据源 114 的各种其他与航空电子设备相关的数据，外部数据源 114 例如是 GPS 接收器 122 和 ILS 接收器 118。响应于惯性数据以及与航空电子设备相关的数据来将处理器 104 配置为选择性地从一个或多个地形数据库 106 中检索地形数据以及从一个或多个导航数据库 108 中检索导航数据，并为显示设备 116 提供适当的显示命令。响应于显示命令，显示设备 116 选择性地渲染各种类型的文字的、图形的和 / 或图表的信息。下文将进一步更详细地描述被显示设备 116 渲染的文字的、图形的和 / 或图标的信息的优选方式。

[0030] 地形数据库 106 包括各种类型数据，该数据表示飞机正在越过的地形，以及导航数据库 108 包括各种类型的与导航相关的数据。传感器 112 可以使用各种类型的惯性传感器、系统和或子系统（现在已知的或未来开发的）来被实现，用于提供各种类型的惯性数据，比如，表示飞机状态的惯性数据，包括飞机速度、航向、海拔高度和姿态。ILS 接收器 118 向飞机提供正好在飞机降落之前和降落过程中的水平（或者定位信标）和垂直（或者滑翔斜率）引导，以及在某些固定的点，指示示特定跑道上与参考降落点的距离。GPS 接收器 122 是多信道接收器，其中每一信道被调谐以接收由绕地球轨道运行的 GPS 卫星群集（没有说明）所传输的一个或多个 GPS 广播信号。

[0031] 显示设备 116，如上所提到的，响应从处理器 104 提供的显示命令，选择性地渲染各种文字的、图形的和 / 或者图标的信息，并且由此提供视觉反馈给用户 109。应该理解的是，显示设备 116 可以使用适于渲染文字的、图形的和 / 或者图标的信息的许多已知显示设备中的任何一个来实现，这些文字的、图形的和 / 或者图标的信息是以用户 109 可观察的格式的。此类显示设备的非限制性例子包括各种阴极射线管 (CRT) 显示器，以及比如各种类型的 LCD（液晶显示器）和 TFT（薄膜晶体管）显示器的各种平板显示器。显示设备 116 可以另外实现为安装面板的显示器、HUD（平视显示器 (head-up display)）投影、或许多已知技术的任何一种。另外需要注意到的是显示设备 116 可以被配置为多种类型的飞机飞行驾驶舱显示器中的任何一种。例如，它可以被配置为多功能显示器、水平状况指示器或者垂直状况指示器，只是列举了一些。但是在描绘的实施例中，显示设备 116 之一被配置为触摸屏。

[0032] 依照第一示范性实施例，图 2 中示出了字母数字触摸屏 200，其包括九个圆形按钮或者按键 201-209，如所示的，每个按钮包含用于显示字符 A-Z 的触摸敏感区域。圆形按钮 201-209 的数量可从一个到多数个来计数。虽然按钮 201-208 包含三个触摸敏感区域，而按钮 209 包含两个触摸敏感区域，但按钮不限于这样的数量，并且可以包含定义字符的多个

这样的触摸敏感区域。另外，虽然在上述示范性实施例中说明了字母字符，但是这些字符可以是一任何语言的数字、符号、图标、标志、单词、术语和短语，以上单独的或者它们的组合等等。在优选的第一实施例中，每个按钮的直径至少是 26 毫米，其中相邻按钮间的间隙至少是 2 毫米。虽然所描述实施例的值当在小触摸屏上实现时特别大，但它也可以被利用在更大的触摸屏上。

[0033] 参考图 3，显示的按钮 201 被示为以三级放大。按钮 201_X 包括触摸敏感区域 301、302、303，分别包含字符“A”、“B”和“C”。触摸敏感区域 301、302、303 分别比包含字符“A”、“B”、“C”的显示区域 311、312 和 313 更大，以增加用户触摸被感测的可能性。用户对按钮 201_X 的特定部分（触摸敏感区域 301、302、303 其中的一个）的触摸将会选择与特定被触摸的部分相对应的单个字符“A”或“B”或“C”中的一个字符。要注意的是，按钮 201 被称为 201_X、201_Y 和 201_Z 以在选择方法中指定步骤。

[0034] 当感测到对按钮 201_X 的触摸时，字母 A”、“B”或者“C”均变成子串，附加到存在的子串。子串是存储在存储器 105 中的数据库中的一个或多个字符，代表目标或过程，比如示范性实施例中描述的飞机导航辅助、飞行路线的航路点、机场等等。举例来说，如果包含字符“A”的触摸敏感区域 301 被触摸，则“A”将成为子串，或者如果存在的子串是“TU”，则附加的子串将是“TUA”。同样的，如果“B”或者“C”被选择，则子串“TUB”或者“TUC”将被创建。接着，将包含选择的字符的子串与包含多个字符串的数据库相比较。如果包含“B”和“C”的字符串在诸如 TUB 和 TUC 的有效子串的数据库中，但是不存在以字符“A”结尾的字符串，那么包含字母“A”的触摸敏感区域 301 被移除，而包含字符“B”的触摸敏感区域 302 和包含字符“C”的触摸敏感区域 303 以如在按钮 201_Y 上所示的以放大的格式被分别显示为新的触摸敏感区域 304 和 305。这种方法可以被重复。当按钮 201_Y 上的触摸敏感区域 304、305 之一被触摸时，相应的字母“B”322 或者“C”323 被附加到存在的子串“A”和“TUA”。例如，如果字符“B”被选择，则这将产生子串“AB”和“TUAB”。例如，如果在数据库中不存在“ABC”和“TUABC”的字符串，那么“C”将从显示的按钮上移除，而用于字符“B”的触摸敏感区域 304 将以如在 201_Z 上所示的以进一步放大的格式被显示为包含字符“B”332 的触摸敏感区域 306。

[0035] 图 4 是说明了显示过程 400 的示范性实施例的流程图，该显示过程 400 适合与比如显示系统 100 的飞行驾驶舱显示系统一起使用。过程 400 表示用于在主飞机的机载显示元件上显示字符的方法的一种实现方式。连同过程 400 被执行的各种任务可以由软件、硬件、固件或者其任意组合来执行。出于说明性目的，接下来的过程 400 的描述可参考这里结合图 3、5-9 提及的元件。在实践中，过程 400 的各部分可以由所描述系统的不同元件所执行，不同元件例如是处理器、显示元件、或者数据通信组件。应该理解的是，过程 400 可以包括任何数量的附加的或者替代的任务，图 4 中所示的任务不需要按照说明的顺序来执行，以及过程 400 可以被结合到具有在此没有详细描述的附加功能的更全面的过程或处理中。另外，图 4 中所示的一个或多个任务可以从过程 400 的实施例中被省略，只要预期的总的功能保持完整。

[0036] 图 4 中描述了在此处描述各种示范性实施例的方法中的步骤的流程图 400，包括使用的检测 402，检测对显示了至少一个字符的按钮的触摸，以及处理器创建 404，创建至少一个字符子串，为在所选按钮上显示的一个或多个可选字符的每一个可选字符创建一个

字符子串。然后将这些至少一个字符子串与有效字符串（即，数据库中的字符串）进行比较 406。触摸屏上不包含该至少一个字符子串的可选字符被识别 408 为无效并且被从触摸屏上移除 410。在触摸屏上剩余的可选字符然后以放大的格式被显示 412 在先前显示的字符所占用的区域中。

[0037] 可选地，与选择的各个字符相对应的触摸敏感区域被加亮以提供用于选择的视觉反馈。例如，在图 5 的例子中，触摸敏感区域 301、304 和 306 被加亮。

[0038] 图 6-8 中所示的第二示范性实施例包括触摸屏或者键盘 600，其具有用于英文字母表的每个字母的二十六个按钮，或者触摸敏感区域。当可选按钮之一被触摸时，例如按钮“R”，字母“R”会变成子串，或者附加到先前存储的存在的子串。举例来说，如果没有存在的子串，则子串变成“R”并且与包含多个有效字符串的数据库进行比较。如果没有字符串以“R”开头并且不包含例如“E”、“T”、“Y”、“P”、“S”、“G”、“J”、“X”、“V”和“M”的至少一个或多个实例，则如图 7 中所示的，用于字母 E”、“T”、“Y”、“P”、“S”、“G”、“J”、“X”、“V”和“M”的按钮被移除。用于字母“Q”、“W”、“R”、“U”、“I”、“O”、“A”、“D”、“F”、H”、“K”、“Z”、“C”、“B”和“M”的剩余按钮以放大的格式被显示，以基本上填充由初始触摸屏所先前占用的区域（图 6）。注意到，当在一行中的更多按钮被移除时，该行中的按钮将会比在没有移除或者更少数量的字符被移除的行中的按钮显示得更宽。这个过程可以被重复。例如，如果用于字符“U”的按钮被触摸（图 8），并且不存在用于“RUQ”、“RUF”、“RUZ”、“RUC”、“RUB”和“RUM”的字符串，则如图 9 所示的，用于字符“Q”、“F”、“Z”、“C”、“B”和“M”的按钮被移除。用于字符“W”、“R”、“U”、“I”、“O”、“A”、“D”、“H”和 K”的剩余按钮以放大的格式被显示，以基本上填充由触摸屏的以前显示版本所占用的区域（图 8）。注意到，当从一行中移除了所有的按钮时，增加其他行中的按钮的显示高度，使用了由被移除的行所先前占用的空间。

[0039] 可以通过使用接下来的示范性算法（图 10）来确定 1002 以上描述的实施例中的按钮的显示尺寸，其中

X ＝触摸屏上键区区域的总宽度，

Y ＝按钮间的间隔的宽度

L ＝各个按钮的宽度

H ＝各个按钮的高度

T ＝触摸屏上键区区域的总高度

该算法的步骤包括感测 1004 字符输入（触摸按钮），确定 1006 将来的无效按钮输入（不存在的字符串），移除 1008 无效按钮，以及如果从任意行中移除 1010 至少一个按钮，则对于每行，使 1012L ＝ (X-((剩余的按钮数量 -1)Y))/ 剩余的按钮数量，并且将每行中的剩余按钮的宽度增加 1014 到用于对该行的新值 L。在步骤 1014 之后，或者如果步骤 1010 为否，且没有从至少一行中移除 1016 所有的按钮，则重复步骤 1008。

[0040] 如果从至少一行中移除 1016 了所有按钮，则对于每个剩余的行 1018，使 H ＝ (T-((剩余行的数量 -1)Y))/ 剩余行的数量。接着，将剩余各个按钮的高度增加 1020 到新值 H。

[0041] 因此，已经示出了，从触摸屏键区中移除了在可能可用字符串列表中不存在的所选字符，并且键区上被剩余字符占用的空间以更大的字体在放大的区域中显示，以使用户更加容易且更加可靠地识别和选择这些字符。

[0042] 虽然在本发明的前面详细描述中已经呈现了至少一个示范性实施例，但应该理解的是，存在大量的变型。还应当理解的是，一个或多个示范性实施例仅仅作为示例，并不意在以任何方式限制本发明的范围、应用性或配置。而是，前面详细描述将为本领域技术人员提供用于实现本发明的示范性实施例的便利路线图，要理解的是，在不背离如在附加的权利要求中所阐述的本发明的范围的情况下，可以在示范性实施例中所描述的元件的功能和布置中作出各种改变。

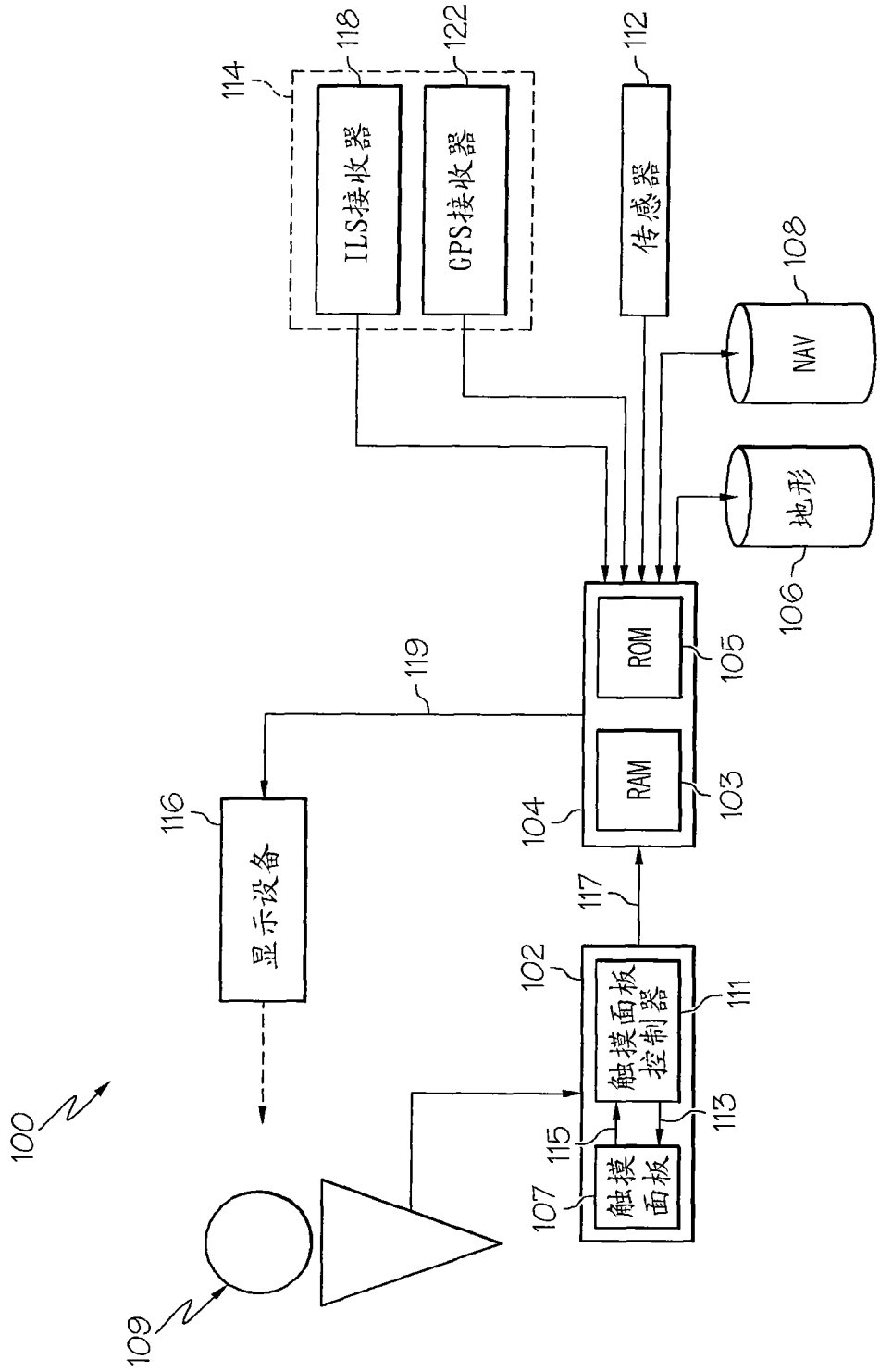

118
122
114
112
ILS接收器
GPS接收器
传感器
108
NAV
地形
106
119
ROM
105
RAM
103
104
116
显示设备
117
102
触摸面板控制器
111
113
115
触摸面板
107
100
109

图 1

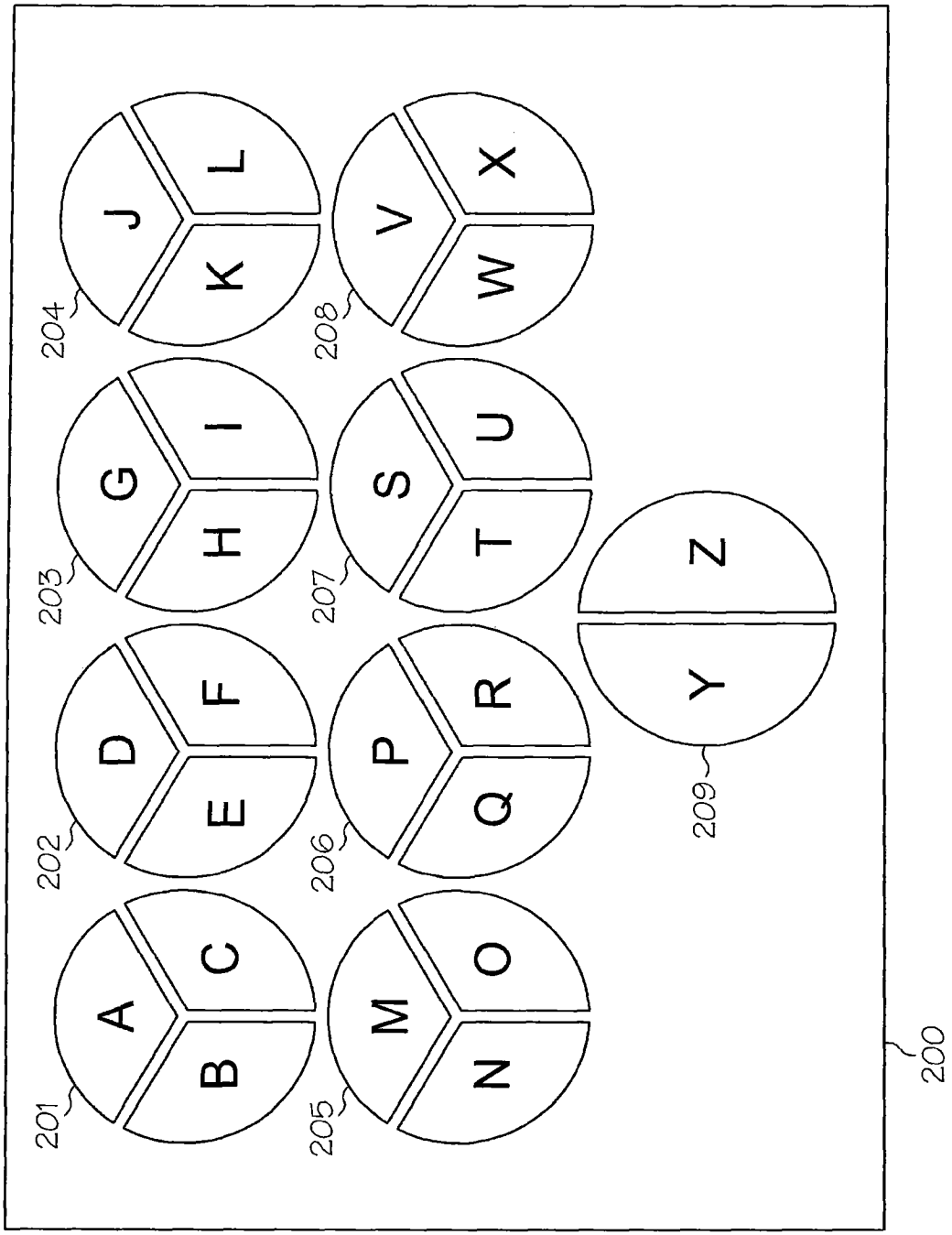

A
B
C
201
D
E
F
202
G
H
I
203
J
K
L
204
M
N
O
205
P
Q
R
206
S
T
U
207
V
W
X
208
Y
Z
209
200

图 2

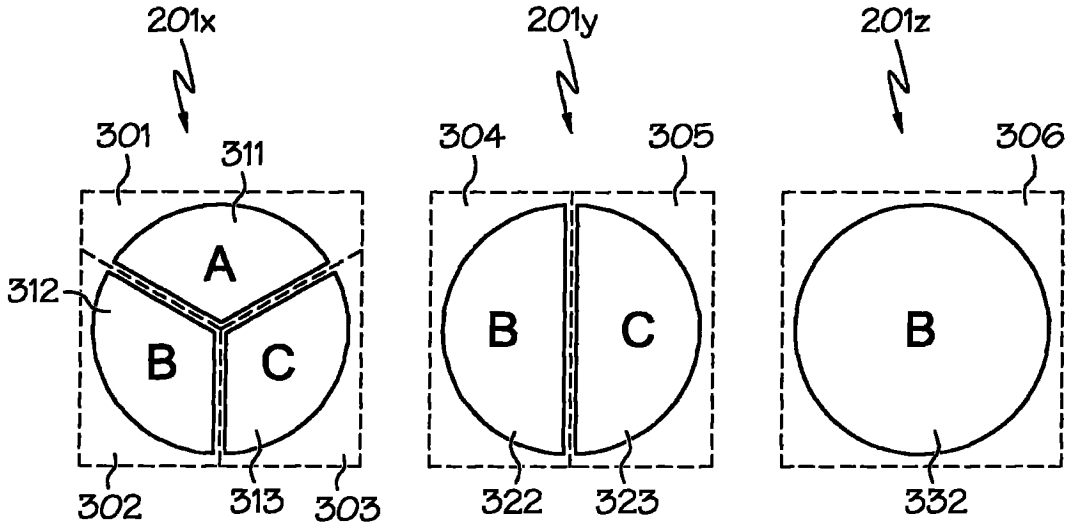

201x
201y
201z
301
311
304
305
306
A
312
B
C
B
C
B
302
313
303
322
323
332

图 3

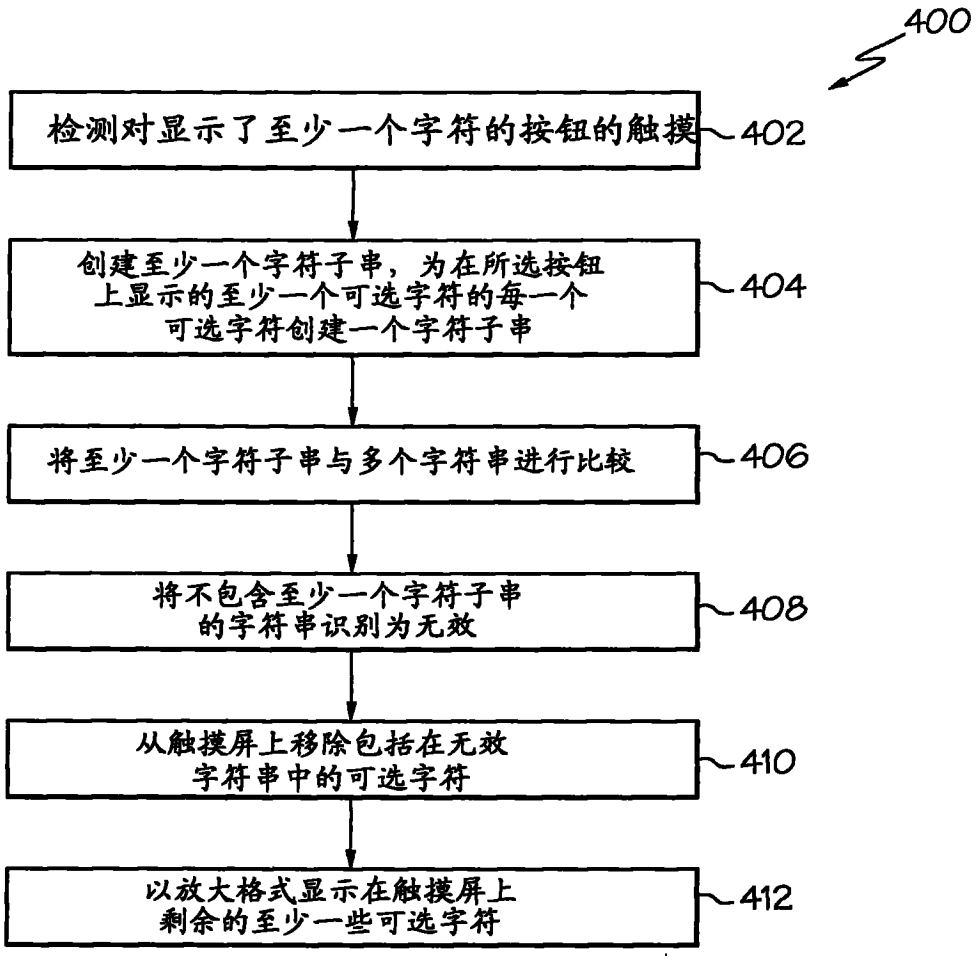

400
检测对显示了至少一个字符的按钮的触摸
402
创建至少一个字符子串，为在所选按钮上显示的至少一个可选字符的每一个可选字符创建一个字符子串
404
将至少一个字符子串与多个字符串进行比较
406
将不包含至少一个字符子串的字符串识别为无效
408
从触摸屏上移除包括在无效字符串中的可选字符
410
以放大格式显示在触摸屏上剩余的至少一些可选字符
412

图 4

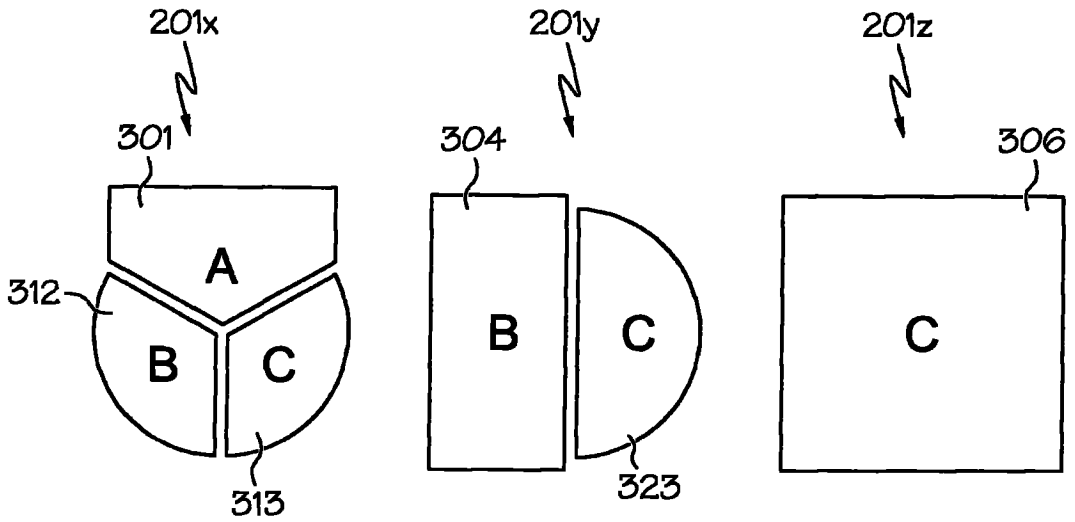

201x
301
A
312
B
C
313
201y
304
B
C
323
201z
306
C

图 5

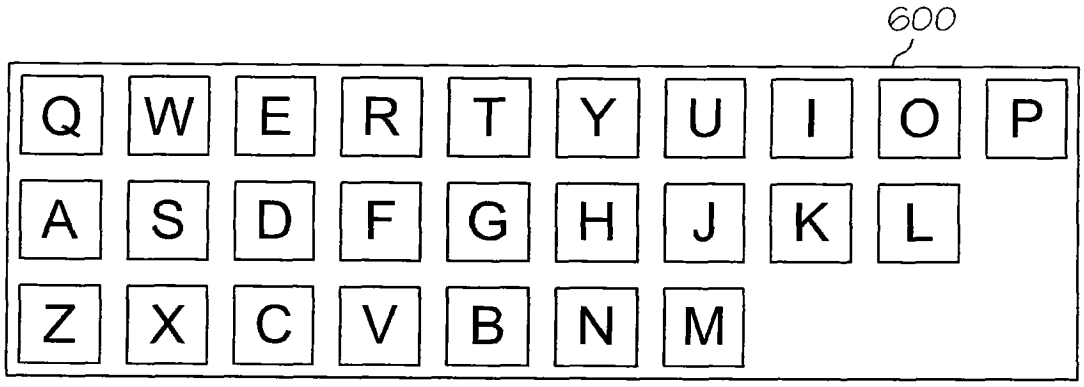

600
Q W E R T Y U I O P
A S D F G H J K L
Z X C V B N M

图 6

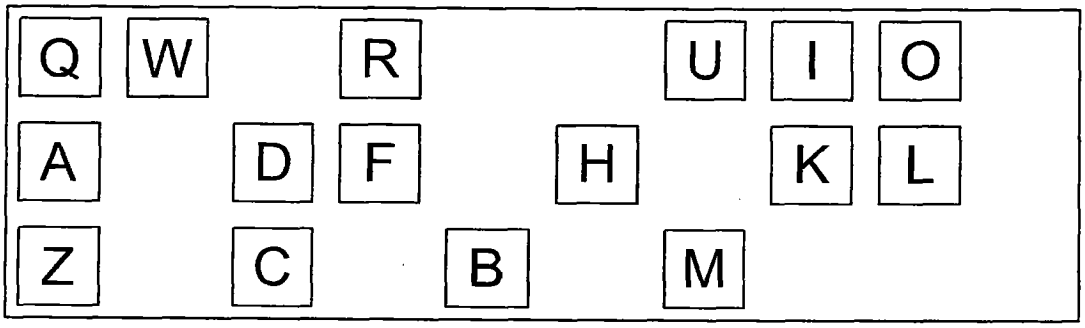

Q W R U I O
A D F H K L
Z C B M

图 7

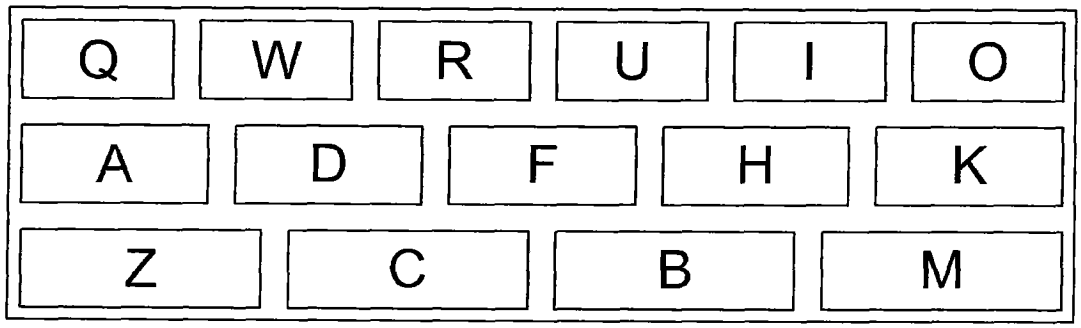


图 8

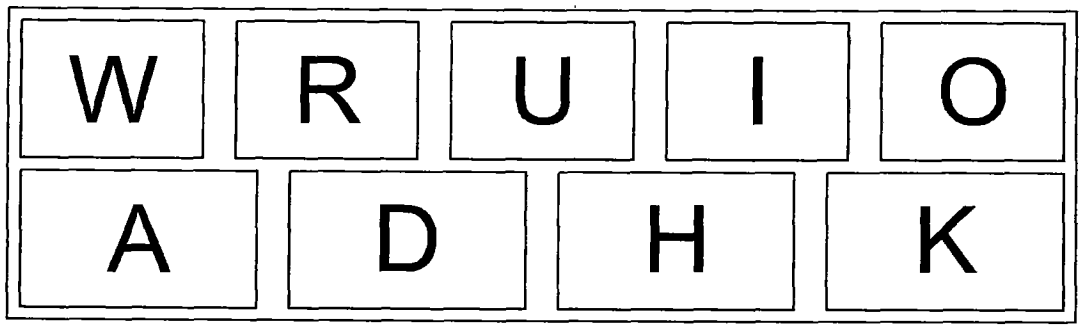


图 9

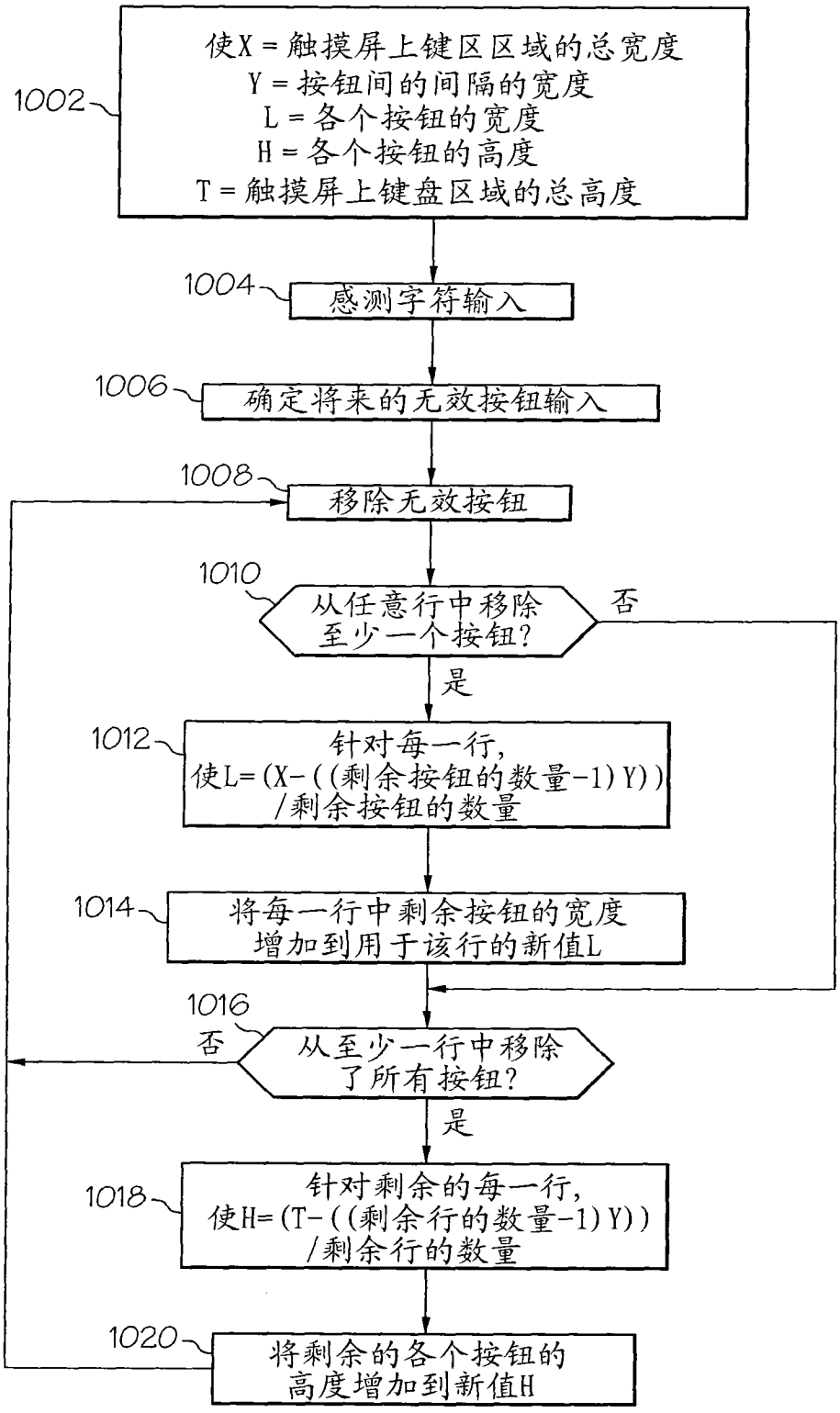

使X = 触摸屏上键区区域的总宽度
Y = 按钮间的间隔的宽度
L = 各个按钮的宽度
H = 各个按钮的高度
T = 触摸屏上键盘区域的总高度
1002
1004
感测字符输入
1006
确定将来的无效按钮输入
1008
移除无效按钮
1010
从任意行中移除至少一个按钮?
否
是
1012
针对每一行,
使L=(X-((剩余按钮的数量-1)Y))/剩余按钮的数量
1014
将每一行中剩余按钮的宽度增加到用于该行的新值L
1016
否
从至少一行中移除了所有按钮?
是
1018
针对剩余的每一行,
使H=(T-((剩余行的数量-1)Y))/剩余行的数量
1020
将剩余的各个按钮的高度增加到新值H

图 10