

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 186 124**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>: G06F 3/023  
G06F 3/00

⑫

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑧⑥ Número de solicitud europea: **98903671.0**  
⑧⑥ Fecha de presentación: **22.01.1998**  
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1 010 057**  
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2000**

⑤④ Título: **Sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido.**

③⑩ Prioridad: **24.01.1997 US 792969**

④⑤ Fecha de la publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2003**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de patente:  
**01.05.2003**

⑦③ Titular/es: **Tegic Communications, Inc.**  
**2001 Western Avenue, Suite 250**  
**Seattle, Washington 98121, US**

⑦② Inventor/es: **King, Martin T.;**  
**Grover, Dale L.;**  
**Kushler, Clifford A. y**  
**Grunbock, Cheryl A.**

⑦④ Agente: **Carpintero López, Francisco**

**Aviso:** En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

Sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere generalmente a sistemas de teclado reducido, y más específicamente a sistemas de teclado reducido que usan desambiguación a nivel de palabra para resolver pulsaciones de teclas ambiguas.

10 **Antecedentes de la invención**

Durante muchos años, los ordenadores portátiles se han hecho cada vez más pequeños. El principal componente limitador del tamaño en el intento de producir un ordenador portátil más pequeño ha sido el teclado. Si se usan tamaños de teclado estándar, el ordenador personal debe ser al menos tan grande como el teclado. Los teclados en miniatura se han usado en ordenadores personales pero se ha visto que los teclados en miniatura que son demasiado pequeños para ser manipulados de manera rápida o fácil por un usuario.

20 Incorporando un teclado de tamaño completo en un ordenador personal también se impide el verdadero uso portátil del ordenador. La mayoría de los ordenadores portátiles no pueden utilizarse sin colocar el ordenador sobre una superficie de trabajo plana para permitir al usuario teclear con ambas manos. Un usuario no puede usar fácilmente un ordenador personal mientras esté de pie o en movimiento. En la última generación de pequeños ordenadores personales, llamados Asistentes Digitales Personales (PDA), las compañías han intentado dirigir este problema incorporando software de reconocimiento de escritura a mano en el PDA. Un usuario puede introducir directamente texto escribiendo sobre un panel o pantalla sensible al tacto. El texto manuscrito es convertido entonces por el software de reconocimiento en datos digitales. Desafortunadamente, además del hecho de que la escritura o el dibujo con un bolígrafo es generalmente más lenta que teclear, la precisión y la velocidad del software de reconocimiento de escritura a mano hasta la fecha es menos que satisfactoria. Para empeorar la cuestión, los actuales dispositivos de ordenadores portátiles que requieren entrada de texto cada vez son más pequeños. Recientes avances en radiobúsqueda bidireccional, teléfonos celulares y otras tecnologías portátiles sin hilos han llevado a demandar sistemas de mensajería bidireccionales pequeños y portátiles y especialmente sistemas que pueden tanto enviar como recibir correo electrónico ("e-mail").

35 Por tanto sería ventajoso desarrollar un teclado para introducir texto en un ordenador que sea tanto pequeño como operativo con una mano mientras el usuario sujeta el ordenador con la otra mano. El primer trabajo de desarrollo ha considerado el uso de un teclado que ha reducido el número de teclas. Como se sugiere por el diseño del teclado numérico de un teléfono móvil, muchos de los teclados reducidos han usado una matriz de teclas de tres por cuatro. Cada tecla de la matriz contiene múltiples caracteres. Por tanto se produce una ambigüedad cuando un usuario introduce una secuencia de teclas, ya que cada pulsación de tecla puede indicar una de varias letras. Se han sugerido varias aproximaciones para resolver la ambigüedad de la secuencia de pulsaciones de teclas.

45 Una aproximación sugerida para especificar de manera no ambigua los caracteres introducidos en un teclado reducido requiere que el usuario introduzca dos o más pulsaciones de tecla para especificar cada letra. Las pulsaciones de tecla se puede introducir de manera simultánea (armonizada) o en forma de secuencia (especificación de pulsación múltiple). Ni la forma armonizada ni la especificación de pulsación múltiple han producido un teclado que tenga una adecuada simplicidad y eficiencia de uso. La especificación de pulsación múltiple es ineficiente, y la armonizada es complicada de aprender y de usar.

50 Otras aproximaciones sugeridas para determinar la secuencia correcta de caracteres que corresponda a una secuencia ambigua de pulsación de teclas se resumen en el artículo "Probabilistic Character Disambiguation for Reduced Keyboards Using Small Text Samples", publicado en el Diario de la International Society for Augmentative and Alternative Communication por John L. Arnott y Muhammad Y. Javad (de aquí en adelante el "Artículo Arnott"). El artículo Arnott hace notar que la mayoría de aproximaciones para deshacer ambigüedades emplean estadísticas conocidas de secuencias de caracteres en el lenguaje pertinente para resolver la ambigüedad de caracteres en un contexto dado. Esto es, los existentes sistemas para deshacer ambigüedades analizan las agrupaciones pulsaciones de teclas según se introducen por un usuario para determinar la interpretación apropiada de las pulsaciones de teclas. El artículo Arnott también observa que varios sistemas para deshacer ambigüedades han intentado usar la desambiguación a nivel de palabra para descodificar texto a partir de un teclado reducido. La desambiguación deshace la ambigüedad de palabras enteras mediante la comparación de la secuencia de pulsaciones de teclas

recibidas con las posibles coincidencias en un diccionario tras la recepción de un carácter no ambiguo significando el final de la palabra. Por ejemplo, la desambiguación a nivel de palabra falla a menudo para descodificar una palabra correctamente, debido a las limitaciones en la identificación de palabras poco corrientes y en la incapacidad para descodificar palabras que no están contenidas en el diccionario.

5 Debido a las limitaciones de la descodificación, la desambiguación a nivel de palabra no da una descodificación libre de errores de texto en inglés sin restricción con una eficiencia de una pulsación de tecla por carácter. El artículo Arnott por tanto se concentra en una desambiguación a nivel de carácter más que en la desambiguación a nivel de palabra, e indica que la desambiguación a nivel de carácter parece ser la técnica más prometedora para deshacer ambigüedades.

10 Una aproximación sugerida basada en la desambiguación a nivel de palabra se describe en un libro de texto titulado *Principles of Computer Speech*, cuyo autor es I. H. Witten, y publicado por Academic Press en 1982 (de aquí en adelante la “Aproximación Witten”). Witten trata un sistema para reducir la ambigüedad del texto introducido usando un teclado táctil telefónico. Witten reconoce que para aproxima-

15 madamente el 92 por ciento de las palabras de un diccionario de 24.500 palabras, no surgirá ambigüedad cuando se compara la secuencia de pulsaciones con el diccionario. Cuando surge la ambigüedad, sin embargo, Witten hace notar que deben resolverse de manera interactiva por el sistema presentando la ambigüedad al usuario y pidiendo al usuario que haga una selección entre el número de entradas ambiguas. Un usuario debe por lo tanto responder a la predicción del sistema el final de cada palabra. Dicha

20 respuesta ralentiza la eficiencia del sistema e incrementa el número de pulsaciones de tecla requeridas para introducir un segmento dado de texto.

Otro ejemplo de una aproximación interactiva para resolver las ambigüedades se describe en la Pa-

25 tente de los Estados Unidos número 5.200.988, que describe un dispositivo de telecomunicaciones que está interconectado entre un teléfono que usa señales de marcación tono dual multifrecuencia (DTMF ) y una línea de teléfono. Cuando se activan secuencialmente las teclas del teclado numérico del teléfono para deletrear una palabra completa, el dispositivo de telecomunicación almacena una secuencia de señal ambigua correspondiente que indica la secuencia marcada visualizando la secuencia de números marcada. Si la secuencia de números visualizada corresponde con el patrón de marcación que el usuario tenía en

30 mente, se activa una tecla de “palabra completa” y se transmite la secuencia de señales DTMF correspondientes a la secuencia de entrada del usuario a una base de datos de diccionario remota. Se busca en la base de datos para localizar una palabra o palabras que se ajusten a la secuencia de la señal DTMF y se retransmite de vuelta una señal que representa la palabra de coincidencia más comúnmente usada y es visualizada por el dispositivo de telecomunicaciones. Si la palabra visualizada es la palabra que el

35 usuario tenía en mente, el usuario activa una tecla para aceptar la palabra. Si la palabra visualizada no es la palabra que el usuario tenía en mente, el usuario activa una tecla para rechazar la palabra que manda una señal a la base de datos para que facilite una señal representativa de la siguiente palabra que se ajuste más frecuentemente usada para su revisión por el usuario. En la disposición descrita, el proceso continúa hasta que se consigue la palabra deseada.

40 La solicitud de patente europea número EP 0 732 646 describe una disposición para suprimir la ambigüedad a nivel de palabra que usa doce teclas de entrada configuradas de la misma manera que un teclado de teléfono estándar. Durante el funcionamiento, las teclas se usan para generar una secuencia de entrada ambigua, y una tecla de conversión (la tecla “\*”) se activa para iniciar un proceso para suprimir

45 la ambigüedad. Si varios candidatos están almacenados en la memoria del sistema, la tecla de conversión se usa también para retornar a la memoria y recuperar el siguiente candidato (para así facilitar una visualización secuencial de potenciales salidas de texto). Cuando se visualiza al usuario la palabra deseada, se activa una “tecla de decisión” (la tecla “#”) para seleccionar y confirmar la palabra visualizada como la palabra que el usuario desea. En una variación descrita, los candidatos de palabra se visualizan con

50 la entrada de cada pulsación de tecla, es decir, sin la activación de la tecla de conversión. Sin embargo, la supresión de la ambigüedad y la visualización de las palabras candidatas está limitada a palabras de la misma longitud que el número de pulsaciones que se hayan realizado. Así, esa variación particular no facilita una visualización que permita al usuario averiguar rápidamente que se han activado las teclas previstas (es decir, que no se ha producido ningún error en la pulsación de teclas).

55 El deshacer la ambigüedad de una secuencia de pulsaciones de tecla ambigua continúa siendo un problema desafiante. Como se ha hecho notar en la discusión anterior, las soluciones satisfactorias que minimizan el número de pulsaciones de teclas requeridas para introducir un segmento de texto fallan en conseguir las eficiencias necesarias para un teclado reducido capaz de deshacer ambigüedades para que

60 éste sea un teclado aceptable para su uso en un ordenador personal. Un desafío que hace frente a cualquier aplicación para suprimir la ambigüedad a nivel de palabra es facilitar una realimentación suficiente al usuario acerca de las pulsaciones de teclas que se estén introduciendo. Con una máquina de escribir

o un procesador de textos ordinarios, cada pulsación de tecla representa un carácter único que puede visualizarse para el usuario tan pronto como se introduce. Pero con la supresión de la ambigüedad a nivel de palabra, esto no es posible tan a menudo, ya que cada pulsación de tecla representa varios caracteres y cualquier secuencia de pulsaciones de tecla puede ajustarse a múltiples palabras o raíces de palabras.

5 Esto es especialmente un problema cuando el usuario comete un error de ortografía o de pulsación de teclas, ya que el usuario no puede estar al tanto de que ha ocurrido un error hasta que se haya introducido la secuencia completa de teclas y aparezca el fallo de la palabra deseada. Además, recientes publicaciones han dejado de enseñar el uso de supresión de la ambigüedad a nivel de palabra y se han centrado en las técnicas de supresión de la ambigüedad a nivel de carácter. Por tanto, sería deseable desarrollar un sistema para deshacer ambigüedades que minimice la ambigüedad de las pulsaciones de tecla introducidas y maximice también la eficiencia con la que un usuario puede resolver cualquier ambigüedad que surja durante la entrada de texto.

### Sumario de la invención

15

De acuerdo con nuestra invención, un sistema para establecer texto codificado digitalmente comprende:

- (a) un dispositivo de entrada de usuario que tiene una pluralidad de entradas, cada una de las cuales está asociada con una pluralidad de caracteres, las entradas son operables por el usuario del sistema para generar una secuencia de entrada cada vez que se selecciona una entrada por medio de la manipulación del dispositivo de entrada de usuario, la secuencia de entrada generada correspondiente con la secuencia de entradas que han sido seleccionadas y teniendo una interpretación textual ambigua, siendo la secuencia generada ambigua debido a la pluralidad de caracteres asociados con cada entrada, la secuencia generada correspondiente a la secuencia de entradas que han sido seleccionadas tiene también una interpretación textual ambigua;
- (b) una memoria que contiene una pluralidad de objetos, cada uno de los cuales está asociado con una secuencia de entrada;
- (c) una pantalla para representar la salida del sistema a un usuario; y
- 30 (d) un procesador acoplado al dispositivo de entrada de usuario, a la memoria y a la pantalla, el procesador:
- (i) procesa cada secuencia de entrada generada al seleccionar una entrada como una selección ambigua de uno o más de la pluralidad de caracteres asociados con dicha entrada para identificar a partir de la pluralidad de objetos que están en la memoria al menos un objeto que esté asociado con la secuencia de entrada que se está procesando;
- (ii) procesa simultáneamente cada secuencia de entrada generada al seleccionar una entrada como una selección no ambigua de un carácter específico asociado con dicha entrada para identificar la interpretación textual no ambigua asociada con la secuencia de entrada generada; y
- 40 (iii) genera una señal de salida que hace que la pantalla visualice al menos uno de los objetos identificados asociados con la secuencia de entrada generada como una interpretación textual de la secuencia de entrada generada y para visualizar simultáneamente la interpretación textual no ambigua identificada que está asociada con la secuencia de entrada.
- 45

La presente invención por lo tanto provee un teclado reducido que usa supresión de la ambigüedad a nivel de palabra para resolver ambigüedades en las pulsaciones de tecla mientras permite de manera simultánea a un usuario hacer funcionar la invención de una manera que interprete las pulsaciones de tecla como una especificación no ambigua de un carácter específico de una pluralidad de caracteres que están asociados con la tecla que se esté pulsando. En una realización, el sistema incluye un panel de visualización que es sensible al tacto, en el que el contacto con la superficie de la pantalla genera señales de entrada al sistema correspondientes a la posición del contacto. Una imagen del teclado visualizada es que una pluralidad de caracteres (por ejemplo, letras del alfabeto) están asociados con cada una de las teclas permitiendo al usuario del sistema introducir datos en un modo de operación no ambiguo pulsando las teclas secuencialmente de una manera que seleccione caracteres específicos. Por ejemplo en otra disposición de la invención, se selecciona un carácter específico pulsando la parte de la tecla que muestra el carácter deseado. En otra disposición, se usa el procedimiento de pulsación múltiple de selección no ambigua de carácter. En cada caso, la invención opera de manera simultánea como un sistema de supresión de la ambigüedad de teclado reducido con cada pulsación de tecla que es interpretada como la indicación ambigua de un carácter no específico o de la tecla que se esté pulsando. Visualizando la salida textual obtenida por medio de la interpretación de la secuencia de entrada como una especificación de carácter no ambigua y como entrada ambigua, la invención se puede usar en una amplia variedad de situaciones

50

55

60

por parte de un amplio abanico de usuarios.

Existen numerosas formas en las que se puede realizar la invención, tanto con respecto a disposiciones de entrada de pantalla táctil como dispositivos de teclado electromecánicos y otras disposiciones. En una realización preferida, se agrupan nueve teclas de símbolos y letras en una matriz de tres por tres junto con tres a seis teclas de función especial adicionales. Se asignan una pluralidad de letras y de símbolos a algunas de las teclas, de forma que las pulsaciones de tecla de estas teclas (de aquí en adelante las “teclas de datos”) son ambiguas. Un usuario puede introducir una secuencia de pulsaciones de teclas en la que cada pulsación de tecla corresponde a la entrada de una letra de una palabra. Ya que las pulsaciones individuales de teclas son ambiguas, la secuencia de pulsaciones de tecla puede potencialmente coincidir con más de una palabra con el mismo número de letras. La secuencia de pulsaciones de tecla se procesa por módulos de vocabulario que comparan la secuencia con las correspondientes palabras almacenadas u otras interpretaciones. Las palabras que se ajustan con la secuencia de pulsaciones de tecla se presentan al usuario en una lista de selección en pantalla según se reciben cada una de las pulsaciones de tecla.

De acuerdo con un aspecto de la invención, la secuencia de pulsaciones de tecla puede representar tanto letras como dígitos. La secuencia de pulsaciones de tecla es interpretada simultáneamente como un número y como una o más palabras. Las interpretaciones alternativas de la secuencia de pulsaciones de teclas se pueden facilitar también a un usuario en la lista de selección.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, las interpretaciones de palabra se presentan en orden de frecuencia de uso decreciente, presentando primero las palabras más frecuentemente usadas. Los elementos en la lista de selección se seleccionan presionando la tecla de Selección una o más veces. Las pulsaciones de tecla se pueden “deshacer” presionando una tecla de espacio hacia atrás.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, el usuario pulsa una tecla de Selección para delimitar una secuencia de pulsaciones de tecla introducida. Después de recibir la tecla de Selección, el sistema supresor de la ambigüedad selecciona la palabra más frecuentemente usada y añade la palabra a una frase que se esté construyendo. La tecla de Selección sirve también para generar un espacio siguiendo a la palabra seleccionada, es decir, el sistema supresor de ambigüedades de teclado reducido inserta de manera automática el espaciado apropiado entre palabras.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la tecla de Selección se usa también para seleccionar las palabras usadas menos comúnmente de la lista de selección presentada al usuario. Si la palabra presentada al usuario en la parte alta de la lista de selección no es la palabra deseada, el usuario pulsa la tecla de Selección de nuevo para avanzar desde la palabra más frecuentemente usada a la segunda palabra más frecuentemente usada, y de nuevo para avanzar a la tercera palabra más frecuentemente usada y así sucesivamente. Esta realización del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido no tiene una tecla dedicada para “ejecutar” o “aceptar” para actuar sobre una entrada una vez que se haya seleccionado. Una vez que el usuario selecciona la palabra deseada, ésta es automáticamente añadida a la frase que se esté componiendo a la recepción de la pulsación de tecla del siguiente símbolo o carácter.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, el usuario puede seleccionar una palabra deseada u otra interpretación de la lista de selección simplemente tocando sobre la pantalla. Cuando se selecciona una palabra de esta manera antes de la activación de la tecla de Selección, la palabra seleccionada se coloca en el punto de inserción en el documento de salida sin añadir un espacio. De manera alternativa, tocando la pantalla en cualquier otro lugar distinto a donde se encuentra el teclado visualizado o sobre la lista de selección, tiene el efecto de aceptar la palabra o símbolo actuales en la lista de selección. La lista de selección incluye también un botón de control de desplazamiento para desplazar manualmente los elementos comúnmente menos usados sobre la pantalla de visualización para selección.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, el usuario puede seleccionar una palabra previamente generada en el área de texto de salida por medio de una doble pulsación en la palabra. El sistema reestablece entonces la lista de selección en el mismo estado que cuando se generó la palabra seleccionada. De manera alternativa, un indicador de cursor de visualización del texto o cursor de edición puede ser reposicionado por medio de una sola pulsación en el área de texto. Pulsando en el área de la lista de selección cuando ésta se encuentra vacía da como resultado el que el sistema identifique el objeto de palabra más próximo a la posición del cursor, y reestablezca la lista de selección para la palabra. La tecla de Selección puede activarse entonces para moverse de nuevo hacia adelante por la lista de selección, sustituyendo la palabra anteriormente generada con otros elementos de la lista de selección. El usuario puede sustituir también la palabra doblemente pulsada simplemente tocando una palabra deseada distinta en la lista de selección. En otra realización más, tras la pulsación simple o doble de una palabra y

tras restablecer la lista de selección, las pulsaciones simples repetidas sobre la palabra son interpretadas como activaciones de la tecla de Selección y sustituyen la palabra con la siguiente palabra de la lista.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, se facilitan múltiples interpretaciones de la secuencia de pulsaciones de tecla al usuario en la lista de selección. La secuencia de pulsaciones de tecla se puede interpretar como que forma una o más palabras, y estas palabras correspondientes se visualizan en la lista de selección. De manera simultánea, la secuencia de pulsaciones de tecla se puede interpretar como un número, y este número también se visualiza como uno de los elementos de la lista de selección. De manera adicional, se puede interpretar una secuencia de pulsaciones de tecla como una palabra introducida usando un procedimiento ortográfico no ambiguo, como la raíz de una palabra incompleta, y como una orden de sistema. Estas múltiples interpretaciones se presentan de manera simultánea al usuario al recibir cada pulsación de tecla introducida por el usuario. El usuario puede seleccionar a partir de interpretaciones alternativas pulsando la tecla de Selección varias veces, o directamente tocando la interpretación deseada en la lista de selección presentada en una pantalla táctil.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, se facilita un procedimiento para introducir nuevas palabras que no estén contenidas en el vocabulario del sistema, usando un procedimiento de especificación de pulsación múltiple. En este procedimiento, se interpreta una secuencia de pulsaciones de manera no ambigua especificando una cadena específica de caracteres alfabéticos requiriendo múltiples pulsaciones sobre una tecla para identificar cuál de los símbolos de la tecla es el que se desea. Un símbolo puede ser especificado de manera no ambigua pulsando la tecla un número de veces igual al orden de aparición de ese símbolo sobre la tecla. Por ejemplo, una tecla de datos podría contener tres letras en una fila horizontal, seguidas por un único número. La primera letra de la fila estaría especificada por una sola pulsación de la tecla, la segunda tecla estaría especificada por dos pulsaciones de la tecla y la tercera letra estaría especificada por tres pulsaciones de la tecla, y el dígito por cuatro pulsaciones de la tecla. La interpretación de múltiple pulsación de tecla de cada secuencia de pulsaciones de tecla es por lo tanto realizada por medio del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido y es presentada automáticamente al usuario en la lista de selección.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, el sistema facilita una realimentación visual al usuario acerca de la interpretación de pulsación múltiple de tecla de la secuencia de pulsaciones de tecla que se esté introduciendo. Esto se lleva a cabo resaltando o de otro forma indicando de manera visual cuáles de los símbolos de la tecla que se está pulsando ha sido seleccionado si la secuencia de tecla es interpretada como una entrada no ambigua de pulsación múltiple de tecla.

De acuerdo con otro aspecto adicional de la presente invención, las letras sobre cada parte superior de las teclas están ordenadas de izquierda a derecha en orden de frecuencia decreciente, de forma que la letra que ocurre más frecuentemente es la que ocupa la posición de más a la izquierda. La invención, en virtud de la ordenación de las letras sobre cada tecla de acuerdo con la frecuencia de las teclas, requiere menos pulsaciones de tecla para las entradas de datos de pulsación múltiple no ambiguos que cuando esta entrada de datos se realiza sobre un teclado de tonos táctil estándar.

De acuerdo con otro aspecto adicional de la invención, cuando aparecen dos letras sucesivas de una palabra en una tecla, se usa una pausa en la secuencia de pulsación de tecla para distinguir la entrada de pulsación de tecla múltiple de las dos letras. La magnitud del retardo requerido para separar y para distinguir las entradas de letras múltiples sobre la misma tecla es fijado por el usuario en un menú del sistema. El sistema puede facilitar o una señal auditiva o una indicación visual de que ha vencido el retardo del tiempo muerto.

En otro aspecto más de la invención, el sistema captura datos de temporización relativos a las temporizaciones de las pulsaciones de teclas, y el tiempo entre pulsaciones de teclas sucesivas sobre la misma tecla. Cuando el usuario selecciona y acepta la interpretación de pulsación de tecla múltiple de una secuencia de tecla para salida, los intervalos de tiempo registrados se usan para actualizar un intervalo de tiempo promedio de ejecución calculado. En la opción del usuario, el sistema puede usar entonces el valor calculado para actualizar dinámicamente el periodo de retardo mínimo. En una realización, por ejemplo, el periodo de retardo mínimo de tiempo muerto se fija a 1,5 veces el intervalo de tiempo promedio calculado.

De acuerdo con otro aspecto adicional de la invención, se facilita un procedimiento para introducir palabras no contenidas en el vocabulario, usando un procedimiento de apuntamiento directo. Cada tecla de la pantalla táctil se divide en regiones, cada una de las regiones conteniendo un símbolo. El usuario toca cada tecla precisamente, tocando específicamente de manera directa sobre la región en la que aparece

el símbolo deseado. Cuando se toca una tecla, se resalta el símbolo que será seleccionado a través de dicho procedimiento de apuntamiento directo. Una vez que se toca una tecla, el puntero de pantalla o yema del dedo puede deslizarse a través de la superficie de la tecla hasta que el símbolo deseado sobre la tecla quede resaltado. Cuando el puntero o la yema de los dedos se levanta de la superficie de la pantalla táctil, el símbolo seleccionado es añadido al final del objeto ortográfico no ambiguo actual, y se quita el resalto tanto del símbolo seleccionado como de la tecla seleccionada. Preferiblemente, el procedimiento de apuntamiento directo es solamente uno de las múltiples interpretaciones ofrecidas al usuario para la selección.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las teclas no ambiguas se agrupan en conjuntos de teclas adyacentes, con cada grupo representando una tecla más grande que es posiblemente ambigua en virtud de incluir más de una tecla subyacente. El resultado son dos teclados, formados por un teclado ambiguo que yace encima de un teclado no ambiguo, sobre el que cada pulsación de tecla puede ser interpretada de manera simultánea como una pulsación de tecla sobre una de las teclas superiores, y como una pulsación de tecla no ambigua sobre una de las teclas de la capa subyacente. En una realización alternativa, se puede facilitar una tecla especial para la unión entre un diseño de teclado en base a un conjunto de teclas de datos ambiguas, y un teclado alternativo que consta de un número mayor de teclas de datos no ambiguas, cada una de las cuales es proporcionalmente más pequeña y contiene solamente una única letra.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el usuario toca la tecla que contiene la letra o el símbolo deseados e indica el símbolo por medio de un corto movimiento de arrastre en el plano de la pantalla. Todos los símbolos sobre una tecla tienen una dirección de pulsación de tecla asociada. Por ejemplo, sobre una tecla que contenga tres símbolos, el símbolo de más a la izquierda podría ser indicado por medio de la pulsación de la tecla y deslizando hacia la izquierda, el símbolo de más a la derecha podría ser indicado tocando la tecla y deslizando hacia la derecha, y el símbolo del centro, posiblemente el símbolo más frecuentemente usado, podría ser indicado tocando y soltando la tecla sin ningún movimiento de deslizamiento. Cuando el puntero o las yemas de los dedos se levantan de la superficie de la pantalla táctil, el símbolo seleccionado se añade al final del objeto de gramática no ambiguo actual.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las palabras que son introducidas por el usuario usando un procedimiento gramatical no ambiguo preferido son visualizadas en una posición dedicada y distinta en la lista de selección, preferiblemente en el extremo derecho de la lista, separadas visualmente de los otros elementos en la lista. La visualización de palabras generadas por una interpretación de procedimiento gramatical no ambiguo de la secuencia de pulsaciones de tecla en la parte derecha minimiza las distracciones que la presencia de la palabra podría causar en cualquier otro caso cuando el usuario no esté intentando usar el procedimiento gramatical no ambiguo y confirma que la palabra pensada está siendo tecleada.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las palabras que no se encuentren en un módulo de vocabulario que o se hayan introducido por el usuario usando un procedimiento gramatical no ambiguo o que se hayan encontrado en un elemento de texto que esté siendo editado, son añadidas de manera automática a un módulo de vocabulario. Las palabras añadidas pueden ser entonces tecleadas usando el procedimiento estándar de solamente una pulsación de tecla por letra.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las teclas usadas para el sistema de supresión de la ambigüedad pueden ser asignadas a un único gesto fácilmente reconocido que puede realizarse sobre una superficie sensible al tacto con un puntero o con la yema de los dedos. Cada gesto o pulsación es equivalente a pulsar una tecla. Usando gestos de esta manera se puede reducir el espacio requerido para implementar el sistema en comparación con el uso de teclas individuales. Esta técnica se puede combinar con los sistemas de reconocimiento de carácter basados en pulsación actualmente ofrecidos en algunos dispositivos portátiles.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención las palabras se almacenan en un módulo de vocabulario usando una estructura de árbol. Las palabras correspondientes a una secuencia de pulsación de tecla particular son construidas usando el conjunto de palabras y raíces de palabras asociadas con la secuencia de pulsación de teclas inmediatamente anterior (es decir, la secuencia de pulsación de teclas particular sin la última pulsación de teclas). La construcción de palabras de esta manera reduce el espacio de almacenamiento del módulo de vocabulario, ya que las raíces de palabras se almacenan solamente una vez, en la parte alta de la estructura de árbol, y son compartidas por todas las palabras construidas a partir de ellas. La estructura de árbol también reduce grandemente los requisitos de procesado, ya que no se necesita búsqueda para localizar objetos almacenados. Las palabras y las raíces de palabras alma-

cenadas en la estructura de datos de árbol pueden contener información de frecuencia u otra información de clasificación que indique qué elemento se va a visualizar primero al usuario, reduciendo así además los requisitos de procesado.

5 De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las letras pueden ser asignadas a las teclas en un orden no secuencial. En lugar de asignar las letras de la “a” a la “z”, las letras pueden agruparse sobre las teclas de una manera que reduzca la frecuencia de ambigüedades durante la entrada de palabras. En particular, se pueden asignar las letras sobre las teclas para tener en cuenta la frecuencia de uso de cada palabra en los módulos de vocabulario del sistema supresor de la ambigüedad. Esto es, las letras se  
10 agrupan para reducir las ambigüedades entre las palabras más comúnmente introducidas. La agrupación de las letras sobre las teclas se optimiza por lo tanto con respecto a uno o más módulos de vocabulario preferidos que incluyen información relativa a la frecuencia de uso común.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, puede ser ventajoso usar un teclado sobre el cual  
15 las letras estén asignadas a las teclas más o menos secuencialmente desde la “a” a la “z”. Se usa un procedimiento para determinar correctamente a partir del contexto de la entrada, qué palabra de una o más palabras ambiguas es probable que sea la palabra deseada, para sacar la palabra más probable al usuario la primera en la lista de selección.

20 De acuerdo con otro aspecto más de la invención, el sistema supresor de ambigüedad de teclado se puede usar para editar y revisar documentos existentes. Por ejemplo, en un pequeño radiobuscador portátil bidireccional se puede usar para contestar a un correo electrónico recibido, en el que la contestación está compuesta de del mensaje original más texto adicional añadido por el usuario. Cuando el sistema abre un documento existente, automáticamente explora y examina gramaticalmente los objetos  
25 de texto del documento, y coloca estos objetos en un diccionario temporal que hace que cada objeto esté inmediatamente disponible en el vocabulario del sistema, es decir, disponible para una gramática de una pulsación de tecla por letra (ambigua). Si se usan cualquiera de estos objetos del vocabulario temporal (es decir, deletreados por el usuario y seleccionados para salida al documento actual), y la palabra está aún presente en el documento actual en el momento en que se cierra el documento, entonces la palabra  
30 se mueve desde el Vocabulario Temporal a un almacenamiento de Vocabulario personalizado permanente donde permanece disponible para el usuario tras haber cerrado el documento fuente. En contraste, los elementos en el Vocabulario Temporal que no sean deletreados por el usuario mientras se produce la edición son eliminados de la memoria y no se encuentran disponibles después de que se cierre el documento.

35 Los efectos combinados de la asignación no secuencial y optimizada de letras a teclas, la delimitación de palabras usando una tecla de Selección, la presentación de la palabra que ocurre de manera más frecuente como la primera palabra de la lista de selección, la inclusión de múltiples interpretaciones en la lista de selección, la adición automática de una palabra seleccionada a una frase por medio de la primera  
40 pulsación de tecla de la siguiente palabra, y la adición automática de espacios, produce un resultado sorprendente: para aproximadamente el 99 por ciento de las palabras encontradas se necesita el mismo número de pulsaciones de teclas para introducir una palabra con el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido que para la entrada de palabras con un teclado convencional. Cuando se reducen las ambigüedades y las palabras están presentadas en frecuencia de orden de uso, la palabra deseada es más  
45 a menudo la primera palabra presentada y frecuentemente es la única palabra presentada. El usuario puede proceder entonces a la introducción de la siguiente palabra con no más que el número usual de pulsaciones de teclas. La entrada a alta velocidad de texto por lo tanto se consigue usando un teclado que tenga un pequeño número de teclas de tamaño completo.

50 El sistema para deshacer ambigüedades de teclado reducido descrito en este documento reduce el tamaño del ordenador o de otro dispositivo que incorpora el sistema. El número reducido de teclas permite construir un dispositivo para ser portado por un usuario en una mano, mientras que se maneja con la otra mano. El sistema descrito es particularmente ventajoso para su uso con PDA, radiobuscadores bidireccionales, u otros dispositivos electrónicos pequeños que se benefician de la precisión y entrada de  
55 texto a alta velocidad. El sistema puede facilitar tanto eficiencia como simplicidad cuando se lleva a cabo sobre un dispositivo basado en una pantalla táctil.

### Breve descripción de los dibujos

60 Los anteriores aspectos y muchas de las ventajas inherentes de esta invención serán apreciadas más rápidamente al tiempo que serán mejor entendidas mediante la referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se toman junto con los dibujos que las acompañan, en los que:



La figura 1A es una vista esquemática de una realización preferida de un ordenador portátil que incorpora el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido de la presente invención;

5 Las figuras 1B - 1E son vistas esquemáticas de realizaciones alternativas del teclado reducido en varios modos de funcionamiento del sistema;

La figura 2 es un diagrama de bloques del hardware del sistema supresor de ambigüedades de teclado reducido de la figura 1;

10 La figura 3 es un diagrama de flujo de un software para suprimir ambigüedades de una realización preferida para un sistema para suprimir ambigüedades de teclado reducido;

La figura 4A es una vista esquemática de una realización preferida de un modo de edición del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido;

La figura 4B es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un sistema para suprimir ambigüedades de teclado reducido;

20 Las figuras 5A a 5K son vistas esquemáticas de la realización preferida del sistema para suprimir ambigüedades de teclado reducido durante su uso representativo;

La figura 6A es una vista esquemática de un control remoto de televisión incluyendo un sistema para suprimir ambigüedades de teclado reducido de la presente invención;

25 La figura 6B es una vista esquemática de un reloj de pulsera que tiene un sistema para suprimir ambigüedades de teclado reducido de la presente invención;

La figura 7 es un diagrama de un diseño de un teclado reducido de ocho teclas para personas con discapacidades;

La figura 8A es un diagrama de una realización de teclas mecánicas usadas con un sistema de la invención;

35 La figura 8B es una vista lateral de una de las teclas de la figura 8A;

La figura 8C es una vista esquemática de una realización alternativa de un teclado de la invención;

40 La figura 8D es una vista esquemática que muestra los movimientos de una de las teclas mostradas en la figura 8C;

Las figuras 9A a 9C son diagramas que describen la construcción de un módulo de vocabulario preferido y listas de objetos asociadas para el sistema supresor de ambigüedades de teclado reducido;

45 La figura 10 es un diagrama de flujo de una subrutina para identificar los objetos contenidos en el módulo de vocabulario; y

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento preferido para identificar las reglas para reducir la ambigüedad;

50 **Descripción detallada de la realización preferida**

*I. Construcción del sistema y funcionamiento básico*

55 Con referencia a la figura 1 se describe un sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 formado de acuerdo con la presente invención incorporado en un ordenador portátil de agenda electrónica 52. El ordenador portátil 52 contiene un teclado reducido 54 implementado sobre una pantalla táctil 53. Para los propósitos de esta aplicación, el término “teclado” está ampliamente definido para incluir cualquier dispositivo de entrada que tenga áreas definidas que incluyan una pantalla táctil que tenga áreas 60 definidas para las teclas, teclas mecánicas discretas, teclas de membrana, etc. El teclado 54 tiene un número reducido de teclas de entrada de datos desde un teclado estándar QWERTY. En la realización preferida, el teclado contiene doce teclas de tamaño completo estándar colocadas en cuatro columnas

y en tres filas y una fila adicional de teclas de propósito general 58 más pequeñas y usadas con menos frecuencia que aparecen en la parte alta del teclado 54. De manera más específica, el teclado preferido contiene nueve teclas de datos 56 dispuestas en una matriz de 3 por 3, una columna izquierda de tres teclas de sistema 58, incluyendo una tecla de Selección 60, una tecla de cambio 62, una tecla de retroceso 64.

En la figura 1A se describe una disposición preferida de letras en cada tecla del teclado 54. en la figura 1B se muestra una disposición optimizada alternativa de las letras sobre cada tecla del teclado 54 en el que las letras se han dispuesto sobre las teclas para minimizar la frecuencia total de ocurrencia de palabras que no aparecen las primeras en la lista de selección. La figura 1C muestra una disposición preferida de los dígitos numéricos asociados con cada tecla del teclado 54. La figura 1D muestra también una disposición preferida de algunos de los caracteres de puntuación asociados con cada tecla del teclado 54 para el idioma inglés. La figura 1E muestra una disposición preferida de los distintos formatos especiales del carácter base 'a' como un ejemplo de la manera en la que se asocian las marcas diacríticas con cada tecla del teclado 54.

Los datos se introducen en el sistema para suprimir la ambigüedad a través de pulsaciones de teclado en el teclado reducido 54. Un usuario introduce una secuencia de pulsaciones de teclas usando el teclado, el texto se visualiza en la pantalla del ordenador 53. Se definen dos regiones en la pantalla para visualizar la información al usuario. Una región superior de texto 66 visualiza el texto introducido por el usuario y sirve como memoria intermedia para la entrada y edición de texto. Una región de lista de selección 70, situada debajo de la región de texto, facilita una lista de palabras y otras interpretaciones correspondientes a la secuencia de pulsaciones de teclado introducidas por un usuario. En el extremo derecho de la región de la lista de selección 70, se designa una región especial 72 para visualizar la interpretación de la ortografía ambigua de la secuencia de pulsaciones de tecla actual. Como se describirá con más detalle más adelante, la región de la lista de selección 70 ayuda al usuario a resolver la ambigüedad en las pulsaciones de teclado introducidas.

En la figura 2 se facilita un diagrama de bloques del hardware del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido. El teclado 54 y la pantalla 53 se acoplan a un procesador 100 a través de una circuitería apropiada de hace de interfaz. De manera opcional, se acopla también un altavoz 102 al procesador. El procesador 100 recibe la entrada desde el teclado, y gestiona todas las salidas a la pantalla y al altavoz. El procesador 100 está acoplado a una memoria 104. La memoria incluye una combinación de medios de almacenamiento temporal tales como una memoria de acceso aleatorio (RAM) y un medio de almacenamiento permanente, tal como una memoria de sólo lectura (ROM), discos flexibles, discos duros o CD-ROM. La memoria 104 contiene todas las rutinas software para gobernar el funcionamiento del sistema. Preferiblemente, la memoria contiene un sistema operativo 106, un software para deshacer la ambigüedad 108 y módulos asociados de vocabulario 110 que se tratan con más detalle más adelante. De manera opcional, la memoria puede contener uno o más programas de aplicación 112, 114. Ejemplos de programas de aplicación incluyen procesadores de texto, diccionarios software y traductores de idiomas extranjeros. El software de síntesis de voz se puede facilitar también como un programa de aplicación, permitiendo al sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido funcionar como ayuda a la comunicación.

Volviendo a la figura 1A, el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 permite a un usuario introducir rápidamente texto u otros datos usando sólo una mano. Los datos se introducen usando las teclas de datos 56. Cada una de las teclas de datos tiene múltiples significados, representados en la parte alta de la tecla por varias letras, números y otros símbolos. (Para los propósitos de esta descripción, cada tecla de datos estará identificada por los símbolos en la fila central de la tecla de datos, por ejemplo, "ABC" para identificar la tecla de datos superior izquierda). Ya que las teclas individuales tienen múltiples significados, las secuencias de pulsaciones de teclado son ambiguas en cuanto a su significado. Mientras el usuario introduce datos, las distintas interpretaciones de las pulsaciones de teclas son visualizadas por tanto en varias regiones de la pantalla para ayudar al usuario a resolver cualquier ambigüedad. Se facilita una lista de selección 76 de posibles interpretaciones de las pulsaciones de teclas introducidas al usuario en la región de lista de selección 70. La primera entrada 78 de la lista de selección se selecciona como una interpretación por defecto y se visualiza en la región de texto 66 en el punto de inserción 88. En la realización preferida, esta entrada se visualiza con un recuadro de línea continua dibujado alrededor de la misma tanto en la lista de selección 76 como en el punto de inserción 88. El formateo establece una relación visual entre el objeto de punto de inserción y la lista de selección, y significa que este objeto es seleccionado de manera implícita en virtud de ser el objeto que ocurre de manera más frecuente en la lista de selección actual.

La lista de selección 76 de las posibles interpretaciones de las pulsaciones de tecla introducidas se pueden ordenar de varias maneras. En el modo de funcionamiento normal, las pulsaciones de tecla se interpretan inicialmente como la entrada de letras para deletrear una palabra (de aquí en adelante la “interpretación de la palabra”). Las entradas 78, 79 y 80 de la lista de selección son por tanto palabras que corresponden con la secuencia de pulsaciones de teclas introducida, con las entradas ordenadas de forma que la palabra más común correspondiente a la secuencia de pulsaciones de tecla sea la que se liste la primera. Por ejemplo, como se muestra en la figura 1A, una secuencia de pulsaciones de tecla ABC, GHI y DEF ha sido introducida por el usuario. A medida que se introducen las teclas, se realiza de manera simultánea una consulta en un módulo de vocabulario para localizar las palabras que tengan secuencias de pulsaciones de teclas coincidentes. Las palabras identificadas a partir del módulo de vocabulario se visualizan al usuario en la lista de selección 76. Las palabras se clasifican de acuerdo con la frecuencia de uso, con la palabra usada más frecuentemente listada la primera. Usando el ejemplo de secuencia de pulsaciones de teclas, las palabras “age”, “aid” y “bid” se identificaron en el módulo de vocabulario como las palabras más probables correspondientes con la secuencia de pulsaciones de teclado. De las tres palabras identificadas, “age” es más frecuentemente usada que “aid” o “bid”, de manera que se lista la primera en la lista de selección. La primera palabra se toma también como la interpretación por defecto y de manera provisional se pone como texto en el punto de inserción 88. Antes de procesar la tecla de Selección 60, la primera palabra tomada como la interpretación por defecto se pone en el punto de inserción 88 y en la lista de selección 76 usando un formateado idéntico. Por ejemplo, como en la figura 1A, las palabras aparecen como texto dentro de un recuadro dibujado con líneas continuas que es lo suficientemente grande para contener la palabra.

En la realización preferida, siguiendo a la entrada de la secuencia de pulsación de teclas correspondiente a la palabra deseada, el usuario pulsa la tecla Selección 60. Pulsando la tecla de Selección se revisualiza la primera entrada de la lista de selección 76 con un recuadro alrededor de ella dibujado con líneas de puntos, y también se revisualiza la primera entrada en el punto de inserción 88 con un recuadro idénticamente formateado dibujado alrededor de ella. De manera conceptual, el cambio de un recuadro de línea continua a un recuadro de línea punteada indica que el texto esté más próximo a haber sido aceptado en el texto que se esté generando, habiendo sido seleccionado de manera explícita en virtud de que el usuario pulsó la tecla de Selección. Si la primera entrada en la lista de selección es la interpretación deseada de la secuencia de pulsaciones de tecla, el usuario continúa introduciendo la siguiente palabra usando las teclas de datos 56. El sistema supresor de la ambigüedad interpreta el comienzo de la siguiente palabra como una afirmación de que la entrada seleccionada en ese momento (en este caso, la primera entrada en la lista de selección) es la entrada deseada. La palabra por defecto permanece por lo tanto en el punto de inserción como la elección del usuario, el recuadro circundante desaparece completamente y la palabra se revisualiza con texto normal sin un formato especial.

Si la primera entrada de la lista de selección no es la interpretación deseada de la secuencia de pulsación de teclas, el usuario puede pasar a través de los elementos de la lista de selección presionando de manera repetida la tecla Selección 60. Con cada pulsación de la tecla Selección se lista la siguiente entrada de la lista de selección con un recuadro alrededor de ella dibujado con líneas punteadas y se copia provisionalmente una copia de la entrada en el punto de inserción (sustituyendo a la palabra puesta anteriormente de manera provisional) y recuadrada con líneas punteadas. El poner provisionalmente la siguiente entrada en la región de texto permite al usuario mantener su atención sobre la región de texto sin tener que referirse a la lista de selección. Bajo la opción del usuario, el sistema se puede configurar también de forma que al recibir la primera pulsación de la tecla de Selección, la palabra provisionalmente puesta en el punto de inserción se pueda expandir (verticalmente u horizontalmente) para visualizar una copia de la lista de selección actual. El usuario puede seleccionar el máximo número de palabras para ser visualizadas en esta copia de la lista de selección. De manera alternativa, el usuario puede elegir tener la lista de selección siempre visualizada en el punto de inserción, incluso antes de la primera activación de la tecla de Selección.

Si la segunda entrada de la lista de selección es la palabra deseada, el usuario procede a introducir la palabra siguiente tras dos pulsaciones de la tecla de Selección y el sistema para suprimir ambigüedades automáticamente coloca la segunda entrada en la región de texto como texto normal. Si la segunda entrada no es la palabra deseada, el usuario puede examinar la lista de selección y pulsar la tecla de Selección un número deseado de veces para seleccionar la entrada deseada antes de proceder a introducir la siguiente palabra. Cuando se alcanza el final de la lista de selección, las pulsaciones adicionales de la tecla de Selección causan que la lista de selección se desplace y se añadan nuevas entradas al final de la lista de selección. Aquellas entradas en la parte alta de la lista de selección se eliminan de la lista visualizada al usuario. La entrada seleccionada por medio de varias pulsaciones de la tecla de Selección se pone de manera automática en la región de texto cuando el usuario pulsa cualquier tecla de datos 56

para continuar introduciendo texto. De manera alternativa, siguiendo a la entrada de la secuencia de pulsaciones de tecla correspondientes a la palabra deseada el usuario puede seleccionar la palabra deseada a partir de la lista de selección simplemente tocándola. Cuando se selecciona una palabra de esta manera antes de cualquier activación de la tecla de Selección, la palabra deseada es inmediatamente sacada en el punto de inserción sin añadir un espacio, y se borra la lista de selección. El usuario puede pulsar la tecla Espacio para generar un espacio que es inmediatamente sacado en el área de texto en el punto de inserción 88.

En la mayoría de entrada de texto, las secuencias de pulsaciones de teclas son interpretadas por el usuario como letras que forman una palabra. Se apreciará sin embargo, que los distintos caracteres y símbolos asociados con cada tecla permiten que las pulsaciones de teclas individuales y las secuencias de pulsaciones de teclas tengan diferentes interpretaciones. En el sistema preferido para suprimir la ambigüedad de teclado reducido, se determinan de manera automática varias interpretaciones diferentes y se visualizan al usuario al mismo tiempo que se interpreta y se visualiza la secuencia de pulsaciones de teclas al usuario como una lista de palabras.

Por ejemplo, la secuencia de pulsaciones de teclas se interpreta en términos de las raíces de palabras correspondientes a posibles secuencias válidas de letras que un usuario puede estar introduciendo (de aquí en adelante la “interpretación de raíz”). A diferencia de las interpretaciones de palabra, las raíces de palabra son palabras incompletas. Por medio de la indicación de las posibles interpretaciones de las últimas pulsaciones de teclas, la raíz de palabra permite al usuario confirmar fácilmente que se han introducido las pulsaciones de teclas correctas, o para reanudar el mecanografiado cuando su atención se ha desviado en mitad de la palabra. Como se muestra en la figura 1A, la secuencia de pulsaciones de tecla, ABC, GHI, DEF se ha interpretado como formadora de las raíces válidas “che” (que lleva a las palabras “check”, “cheer”, etc.) y “ahe” (que lleva a las palabras “ahead”, “ahem”, etc.). Las interpretaciones de raíz son facilitadas por tanto como las entradas 81 y 82 en la lista de selección. Preferiblemente, las interpretaciones de raíz se clasifican de acuerdo con la frecuencia compuesta del conjunto de todas las posibles palabras que se pueden generar de cada raíz por medio de las pulsaciones de tecla adicionales de las teclas de datos. El número máximo y la frecuencia compuesta mínima de dichas entradas para ser visualizadas pueden ser seleccionadas por el usuario o configuradas en el sistema, de forma que algunas interpretaciones puede que no se visualicen. En el ejemplo actual, las raíces “bif” (que lleva a la palabra “bifocals”), “cid” (que lleva a la palabra “cider”) y “bie” (que lleva a la palabra “biennial”) no se muestran. Cuando se lista una interpretación de raíz en la lista de selección, la raíz se omite si una interpretación de raíz duplica una palabra que se muestra en la lista de selección. Cuando se omite la raíz, sin embargo, la palabra correspondiente a la raíz omitida puede ser marcada con un símbolo para mostrar que existen también palabras más largas que tengan esta palabra como su raíz. Las interpretaciones de raíz facilitan la realimentación al usuario por medio de la confirmación de que se han introducido las pulsaciones de teclas correctas para conducir a la entrada de una palabra deseada.

En la realización preferida, cada secuencia de pulsaciones de tecla sobre las teclas de datos 56 se interpretan de manera simultánea como especificando de manera no ambigua una cadena de caracteres alfabéticos usando el procedimiento de especificación de apuntamiento directo. Las teclas de datos 56 contienen hasta tres letras que están dispuestas en una fila sobre la parte superior de cada tecla. Cada letra está situada en una región diferente sobre la tecla. Para cada pulsación de tecla sobre una de las teclas de datos 56, el procedimiento de especificación de apuntamiento directo interpreta cada pulsación de tecla como que especifica de manera no ambigua la letra particular más cercana al punto exacto en la tecla de la pantalla táctil en la que se levanta el puntero o la yema de los dedos de la tecla. Tiene ventajas la representación visual al usuario de la letras que se haya seleccionado. Esto puede hacerse resaltando la región en la que sitúa la tecla seleccionada. Además el usuario puede deslizar su dedo sobre la tecla hasta que quede resaltada la región apropiada, asegurando así que se ha seleccionado la letra correcta. Al levantar el dedo, se selecciona la letra o la región resaltadas. El ejemplo mostrado en la figura 1A se basa en asumir que cada tecla fue pulsada cerca de su centro, dando como resultado la interpretación de apuntamiento directo “bhe” (la cadena de caracteres formada por los caracteres en el centro de las tres teclas ABC GHI DEF) siendo visualizados como la entrada 83 en la región 72 de la región de la lista de selección.

Preferiblemente, la secuencia de pulsaciones de tecla también es interpretada como una cadena de dígitos numéricos (de aquí en adelante “interpretación numérica”). Las teclas de datos 56 contienen caracteres que representan dígitos numéricos. Una de las interpretaciones facilitadas en la lista de selección es por lo tanto los dígitos numéricos que corresponden a la secuencia de pulsaciones de teclas. Por ejemplo, la entrada 84 es la interpretación numérica (“798”) de la secuencia de pulsaciones de teclas ABC GHI DEF.

Como se ha hecho notar anteriormente, en el modo normal de funcionamiento las entradas en la lista de selección 76 correspondientes a palabras son presentadas las primeras en la lista. En otras circunstancias puede que sea deseable tener otras interpretaciones de secuencia de pulsaciones de teclas presentadas las primeras en la lista. Por ejemplo, en situaciones en las que se vayan a introducir una serie de números, sería deseable tener la interpretación numérica de la secuencia de pulsaciones de teclas presentada la primera. El sistema para suprimir la ambigüedad de teclado reducido permite por lo tanto a un usuario seleccionar entre otros modos de funcionamiento por medio del acceso al menú del sistema. En un modo de funcionamiento numérico, la primera interpretación facilitada en la lista de selección es el número correspondiente con la secuencia de pulsaciones de teclado. Cada modo de funcionamiento cambia el orden de la lista de selección visualizado al usuario. De manera alternativa, pulsando la tecla Números, se puede entrar en un modo Numérico explícito en el que cada pulsación de teclas sobre las teclas de datos 56 está definida de manera no ambigua y únicamente especifica un único dígito numérico. Como se muestra en la figura 1C, las superficies de las teclas de datos 56 y de la tecla de Cambio 62 en el teclado de pantalla táctil 54 de la figura 1A son cambiadas por el sistema para reflejar las diferentes interpretaciones de tecla en este modo. En este modo Numérico explícito, cada pulsación de tecla da como resultado el correspondiente dígito numérico siendo sacado inmediatamente al área de texto en el punto de inserción 88. Además, en este modo Numérico explícito, cada pulsación de tecla sobre la tecla de cambio 62 genera el dígito "0" de forma que los diez dígitos del sistema decimal se encuentran disponibles simultáneamente. Además, siempre que el sistema esté en un modo tal que este modo Numérico explícito en el que una pulsación de tecla sobre una de las teclas de datos 56 resulte en la selección de un carácter no ambiguo que vaya a ser sacado al área de texto, cualquier objeto de la lista de selección que sea implícita o explícitamente seleccionado en el momento de la pulsación de tecla es el primero en sacarse al área de texto en el punto de inserción 88.

El funcionamiento del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido está gobernado por medio de software para deshacer la ambigüedad 108. La figura 3 es un diagrama de flujo de una rutina principal del software para deshacer la ambigüedad que genera una lista de selección para ayudar al usuario a deshacer la ambigüedad de secuencias de pulsaciones de tecla ambiguas. En el bloque 150, el sistema espera a recibir una pulsación de teclas desde el teclado 54. En un bloque de decisión 151, se hace una prueba para determinar si la pulsación de teclas recibida es una tecla de selección de modo. De ser así, en un bloque 172 el sistema fija un indicador para indicar el modo actual del sistema. En un bloque de decisión 173, se hace una prueba para determinar si el modo del sistema ha cambiado. De ser así, en un bloque 171 se redibujan las teclas según sea necesario para reflejar el modo de sistema actual. Si el bloque 151 determina que la pulsación de tecla no es una tecla de selección de modo, entonces en el bloque de decisión 152 se hace una prueba para determinar si la pulsación de tecla recibida es la tecla de Selección. Si la pulsación de tecla no es la tecla de Selección, entonces en el bloque de decisión 153, se hace una prueba para determinar si el sistema se encuentra en un modo especial de carácter explícito tal como el modo Numérico explícito. De ser así, en el bloque de decisión 166 se realiza una prueba para determinar si cualquier elemento seleccionado provisionalmente está presente en la lista de selección. De ser así, en el bloque 167 el elemento se acepta y se saca como texto normal. Entonces, en el bloque 168 el carácter explícito correspondiente con la pulsación de tecla se saca al área de texto. Entonces, en el bloque de decisión 169 se hace una prueba para determinar si el modo del sistema debería cambiarse de manera automática, como en el caso del modo de Símbolo. De ser así, la ejecución procede con el bloque 170 y el modo del sistema vuelve al modo previamente activo, en cualquier otro caso, la ejecución vuelve entonces al bloque 150.

Si en el bloque 153 no está activo ningún modo de carácter explícito, en el bloque 154 se añade la pulsación de tecla a una secuencia de pulsación de tecla. En el bloque 156, los objetos correspondientes con la secuencia de pulsaciones de tecla son identificados a partir de los módulos de vocabulario del sistema. Los módulos de vocabulario son librerías de objetos que están asociadas con secuencias de pulsaciones de teclas. Un objeto es un trozo de datos almacenado que se recupera en base a la secuencia de pulsaciones de teclas recibida. Por ejemplo, los objetos dentro de los módulos de vocabulario pueden incluir números, letras, palabras, raíces, frases o funciones y macros del sistema. Cada uno de estos objetos se describe brevemente en la siguiente tabla:

## ES 2 186 124 T3

Objeto	Datos correspondientes	
5	Números	Un número, cada dígito del cual corresponde a una única pulsación de tecla, por ejemplo, la secuencia de dos dígitos "42".
10	Letras	Una letra o secuencia de letras que corresponden con pares de pulsaciones de teclas, por ejemplo, la secuencia de tres letras "str". Cada par de pulsaciones de tecla se usa para deshacer la ambigüedad usando el procedimiento de especificación de dos pulsaciones de entrada de letras individuales.
15	Palabra	Una palabra correspondiente a simples o múltiples pulsaciones de tecla, por ejemplo, la palabra de cuatro letras "done".
20	Raíz	Una secuencia de letras que representa una parte válida de una secuencia más larga de letras que forman una palabra, por ejemplo, 'albe" como una raíz de la palabra "albeit".
25	Frase	Una frase definida por el usuario o definida por el sistema correspondiente a simples o múltiples pulsaciones de tecla, por ejemplo, "A quien pueda interesar:".
30	Macro del sistema	Una palabra y el código asociado que describe un sistema o una función definida por el usuario, por ejemplo, "<clear>" para borrar la región de texto actual. Además de la palabra descriptiva, en el módulo de vocabulario el objeto macro del sistema está asociado con el código ejecutable necesario para realizar la función especificada.

35 Mientras los objetos de vocabulario preferido se tratan más adelante, se apreciará que se pueden contemplar otros objetos. Por ejemplo, se puede asociar un objeto gráfico con una imagen gráfica almacenada, o un objeto de voz puede estar asociado con un segmento almacenado de voz. Un objeto de ortografía también puede ser imaginado que enlazaría la secuencia de pulsaciones de teclado de palabras comúnmente mal mecanografiadas y errores de mecanografiado con la ortografía correcta de la palabra. Por ejemplo, las palabras que incluyan la secuencia de letras "ie" o "ei" aparecerán en la lista de palabras 40 incluso si las pulsaciones de teclas para esas letras se invierten accidentalmente de su secuencia apropiada. Para simplificar el procesado, cada módulo de vocabulario preferiblemente contiene objetos similares. Se apreciará, sin embargo, que se pueden mezclar varios objetos dentro de un módulo de vocabulario.

45 En la figura 9A se describe un diagrama representativo de un módulo de vocabulario de objeto de palabra 110. Se usa una estructura de datos de árbol para organizar los objetos en un módulo de vocabulario en base a una secuencia de pulsaciones de tecla correspondiente. Como se muestra en la figura 9A, cada nodo N1, N2, ..., N9 en el árbol de módulo de vocabulario representa una secuencia particular de pulsaciones de tecla. Los nodos del árbol están conectados por caminos P1, P2, ..., P9. Ya que existen 50 nueve teclas de datos ambiguos en la realización preferida del sistema supresor de la ambigüedad, cada nodo padre en el árbol de módulo de vocabulario puede estar conectado con nueve nodos hijos. Los nodos conectados por medio de caminos indican secuencias de pulsación de tecla válidas, mientras que la pérdida de un camino desde un nodo indica una secuencia de pulsaciones de tecla no válida, es decir, una que no corresponde a ninguna palabra almacenada.

55 El árbol de módulo de vocabulario es atravesado en base a una secuencia de pulsaciones de teclas recibida. Por ejemplo, pulsando la primera tecla de datos desde el bloque de comienzo se invierte el camino P1 al nodo N1. Pulsando la novena tecla de datos tras pulsar la primera tecla de datos lo que causa es que se invierta el camino P9 al nodo N9. Como se describirá en mayor detalle más adelante, cada 60 nodo está asociado con un número de objetos correspondientes a la secuencia de pulsaciones de teclado. Al alcanzar cada nodo, se genera una lista de objeto de los objetos correspondientes a la secuencia de pulsación de teclas. La lista de objetos de cada módulo de vocabulario es usada por la rutina principal del sistema supresor de la ambigüedad para generar una lista de selección 76.

## ES 2 186 124 T3

La figura 9B es un diagrama de bloques de una estructura preferida de datos 400 asociada con cada nodo. La estructura de datos contiene información que enlaza cada nodo padre con los nodos hijos en el árbol de módulo de vocabulario. La estructura de datos contiene también información (instrucciones) para identificar los objetos asociados con las secuencias particulares de pulsaciones de teclas representadas por el nodo.

El primer campo de la estructura de datos del nodo 400 es un campo de bits de puntero 402 que indica el número y la identidad de los nodos hijos que están conectados al nodo padre. Ya que hay nueve teclas de datos, como mucho se pueden conectar nueve nodos hijos a cualquier nodo padre. En la realización preferida se facilitan por lo tanto nueve bits de puntero en el campo de bits de puntero para indicar la presencia o ausencia de nodos hijos. Cada bit de puntero está asociado con un campo de puntero 404a, 404b, ..., 404n que contiene un puntero a la respectiva estructura de datos del nodo hijo en el módulo de vocabulario. Ya que un nodo hijo sólo está presente si la pulsación de teclado asociada con el nodo hijo es una continuación válida de la secuencia de pulsaciones de teclas asociadas con el nodo padre, el número de campos de puntero varía para cada nodo. Por ejemplo, el campo de bits de puntero 402 puede indicar que sólo seis de las posibles nueve pulsaciones de tecla conducen a un nodo hijo válido. Debido a que sólo hay seis caminos válidos, solamente se incluyen seis campos de puntero 404a, 404b, ..., 404f en la estructura de datos para el nodo padre. El campo de bits de puntero 402 se usa para averiguar la identidad de los campos de puntero contenidos dentro de la estructura de datos del nodo. Si una pulsación de teclas no conduce a un nodo hijo válido, se puede omitir el campo de puntero asociado de la estructura de datos del nodo con el fin de conservar la cantidad de espacio en memoria requerido para almacenar el módulo de vocabulario.

Asociados con cada nodo hay un número de objetos que corresponden con la secuencia de pulsaciones de tecla representada por el nodo. Para cada nodo, se facilita un campo de número de objetos 406 para indicar el número de objetos (NUMOBJ) asociado con el nodo. Ya que cada nodo está asociado con una y sólo una secuencia de pulsaciones de teclado, el número de objetos asociados con cada nodo dado es constante. Cada uno de los objetos es asociado por un paquete de objeto 408 contenido en la estructura de datos del nodo. El campo de número de objetos 406 especifica los paquetes de número de objetos 408 que se encuentran presentes en la estructura de datos del nodo.

Cada paquete de objeto 408 describe uno de los objetos correspondientes a la secuencia de pulsaciones de teclas representada por cada nodo. La descripción de un objeto requiere mantener dos listas de objetos. La figura 9C describe una lista de objetos representativa para un padre y un hijo en un árbol de módulo de vocabulario. La lista de objetos 430 es una lista de objetos que contiene objetos OL(1) - OL(8) asociados con un nodo representativo de dos pulsaciones de tecla. La lista de objetos 440 es una lista de objetos que contiene los objetos NOL(1) - NOL(8) asociados con un nodo que representa tres pulsaciones de tecla. Cada lista de objetos contiene una lista de todos los objetos que están asociados con cada nodo. La lista de objetos 430 está asociada con un nodo padre que representa la secuencia de pulsaciones de tecla ADF OLX del teclado optimizado de la figura 1B. La lista de objetos 440 está asociada con un nodo hijo que representa la secuencia de pulsaciones de teclas ADF OLX EWV. Aunque se describen un máximo de ocho entradas como capaces de ser almacenadas en cada lista de objetos, se apreciará que el tamaño de la lista de objetos puede variarse para tener en cuenta el número máximo de objetos asociados con cada nodo.

Cada objeto asociado con un nodo hijo está construido añadiendo una secuencia de carácter sobre un objeto que fue construido para el nodo padre. El paquete de objeto 408 por lo tanto contiene un campo de identificador de objeto anterior 410 que identifica a partir de una lista de objetos de un nodo padre un objeto que se usa para construir el objeto del nodo hijo. Por ejemplo, con referencia a la figura 9C, el primer objeto "fo" de la vieja lista de objetos 430 se usa para construir el primer objeto "foe" en la nueva lista de objetos 440. El campo del identificador del objeto anterior 410 por lo tanto facilita un enlace a las entradas en la vieja lista de objetos para identificar el viejo objeto usado para construir el nuevo objeto.

El paquete de objeto 408 contiene un campo de símbolo de dos bits 412 para indicar el símbolo para añadir al objeto identificado con el fin de construir el nuevo objeto. En la realización preferida, cada tecla ambigua contiene un máximo de tres letras. Los bits de campo de símbolo en cada nodo especifican por tanto las letras de la tecla final en la secuencia de teclas del nodo que será usada para construir el nuevo objeto. La letra es especificada usando el siguiente código binario: "00" corresponde a la primera letra de la tecla, "01" corresponde a la segunda letra de la tecla, y "10" corresponde a la tercera letra de la tecla. Por ejemplo, con referencia a la figura 9C, el primer objeto "FOE" en la nueva lista de objeto 440

está construido usando el tercer objeto "FO" de la vieja lista de objetos 430 y añadiendo una pulsación de teclas adicional para especificar la E. En la disposición de teclado optimizado de la figura 1B, "E" es la primera letra de la tecla EWV, por lo tanto, el campo de símbolo correspondiente al objeto "FOE" se fija a "00" para indicar la primera letra en la tecla. La codificación de los objetos de esta manera hace uso de la secuencia de teclas conocida asociada con cada nodo y la asociación conocida de letras a teclas para reducir en gran medida la cantidad de espacio de almacenamiento necesario para cada módulo de vocabulario.

La técnica de codificación de vocabulario permite también acceder a las entradas del módulo de vocabulario sin búsqueda. Al recibir cada nueva pulsación el sistema sigue un puntero único al nodo hijo apropiado y construye entonces la nueva lista de objetos. También, más que tener que almacenar cada objeto en el módulo de vocabulario, se define un nuevo objeto usando el código de dos bits para añadir sobre una vieja interpretación. El procedimiento de almacenamiento descrito requiere sin embargo el mantenimiento de una lista de objetos desde un nodo padre en el árbol de módulo de vocabulario con el fin de construir una lista de objetos del nodo hijo.

El campo de símbolo 412 puede fijarse también al valor "11". Cuando se fija al valor "11", el campo de símbolo indica la presencia de un campo de secuencia ASCII 414 inmediatamente siguiente al campo de símbolo. El campo de secuencia ASCII se usa para almacenar cadenas de caracteres que se va a añadir al objeto identificado. Por ejemplo, el campo de secuencia ASCII puede almacenar la cadena "rward" para ser añadida al tercer objeto "fo" de la vieja lista de objetos para formar la palabra "forward". De esta manera, la longitud de una secuencia de pulsaciones de tecla introducida no se corresponde necesariamente de manera directa con la longitud de un objeto asociado. El campo de secuencia ASCII permite identificar a un objeto de vocabulario por medio de una secuencia de tecla arbitraria, es decir, almacenada en una posición arbitraria dentro del árbol de módulo de vocabulario.

La capacidad de almacenar objetos dentro de una secuencia de pulsaciones de tecla arbitraria se usa para acelerar el procesado del sistema de abreviaturas y contracciones. Las abreviaturas y las contracciones se pueden identificar por medio de una secuencia de pulsaciones de teclas que corresponda con su contenido alfabético puro, ignorando la puntuación. El resultado es que las abreviaturas y las contracciones son fácilmente accesibles por el usuario sin introducir puntuación, dando como resultado un ahorro significativo de pulsaciones de teclado. Por ejemplo, el usuario puede introducir la secuencia de pulsaciones de teclas para "didn't" sin mecanografiar un apóstrofe entre la "n" y la "t". La palabra en el módulo de vocabulario que corresponda con la secuencia de pulsaciones de tecla "didnt" contiene un campo de secuencia ASCII con un apóstrofe entre la "n" y la "t". El sistema supresor de la ambigüedad por lo tanto visualizará de manera automática al usuario la palabra correcta "didn't" sin necesidad de que el usuario introduzca la marca de puntuación. El sistema supresor de la ambigüedad usa la misma técnica para visualizar apropiadamente palabras extranjeras que tengan caracteres únicos (tales como "Ü", que puede ser introducida como una U). Las mayúsculas se pueden manejar de una manera similar. Las palabras que se usarían siempre en todas las letras mayúsculas, con una letra mayúscula inicial, o con una letra mayúscula en la mitad pueden estar asociadas con secuencias de pulsaciones de teclas que omitan las pulsaciones de teclas que indican mayúsculas, eliminando la necesidad para el usuario de introducir dicha orden de mayúsculas. Se puede incluir un campo de tipo de objeto 416 también en cada paquete de objeto 408 para especificar la información adicional sobre el objeto que se esté construyendo. El campo de tipo de objeto puede contener un código para especificar si el objeto generado es una palabra, una raíz de palabra o cualquier otro objeto. El campo de tipo de objeto por lo tanto permite mezclar diferentes tipos de objetos dentro de un módulo de vocabulario dado. Además, el campo de tipo de objeto puede incluir también información relativa a la parte de voz de la palabra, información sobre como el objeto es puesto en mayúsculas o información necesaria para construir varias inflexiones y terminaciones. Un sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido que use un módulo de vocabulario que tenga la parte de información voz puede usar la información adicional para implementar el análisis sintáctico para mejorar el proceso para deshacer la ambigüedad. El campo de tipo de objeto puede contener también un código único para permitir la transmisión de texto en formato comprimido. El código único sería transmitido a un terminal remoto en vez de transmitir la secuencia completa de pulsaciones de tecla o los caracteres donde se ha deshecho la ambigüedad asociados.

Una de las características clave de una estructura de datos de árbol de módulo de vocabulario es que los objetos asociados con cada nodo se almacenan en la estructura de datos de nodo 400 de acuerdo con su frecuencia de uso. Esto es, el primer paquete de objeto 408 tiene una frecuencia de uso más alta que el segundo paquete de objeto de la segunda estructura de datos, que tiene una frecuencia de uso más alta que el tercer paquete de objeto. De esta manera, los objetos se colocan de manera automática en la lista de objetos de manera que son clasificados de acuerdo con la frecuencia decreciente de uso. Para



propósitos de esta descripción, la frecuencia de uso de un objeto de palabra se refiere a la probabilidad de usar una palabra dada dentro de un cuerpo representativo de uso, que es proporcional al número de veces que cada palabra ocurre en el cuerpo. En el caso de objetos de raíz de palabra, la frecuencia de uso está determinada por medio de la suma de las frecuencias de todas las palabras que compartan la misma raíz.

El almacenamiento de la frecuencia de uso u otra información de clasificación en cada nodo evita la necesidad de determinar y de clasificar la categoría de cada objeto cuando el sistema se encuentra en uso. Esto tiene importantes implicaciones en el vocabulario de objeto de palabra, ya que los objetos almacenados pueden incluir raíces compartidas comunes a un número muy grande de palabras más largas.

Determinar la categoría relativa de estas raíces dinámicamente requeriría atravesar por completo el árbol de nodos hijos y acumular información sobre cada raíz, una tarea difícil para que un ordenador pequeño la puede realizar rápidamente. Determinar esta información por adelantado y almacenarla en los datos de vocabulario reduce la sobrecarga de procesamiento. Además, cuando la frecuencia de uso o categoría esté implícitamente representada por la ordenación de los objetos en el nodo, no se requiere espacio adicional de almacenamiento para esta información.

Mientras se almacenan los objetos preferiblemente dentro de la estructura de los datos del nodo en orden de acuerdo con su frecuencia de uso, se apreciará que un campo de frecuencia de uso puede estar asociado también con cada paquete de objeto. El campo de frecuencia de uso contendría un número representativo que corresponde con la frecuencia de uso del objeto asociado. La frecuencia de uso entre objetos diferentes estaría determinada mediante la comparación del campo de frecuencia de uso de cada objeto. La ventaja de usar la última construcción que asocia un campo de frecuencia de uso con cada paquete de objeto es que el campo de frecuencia de uso podría ser cambiado por el sistema supresor de la ambigüedad. Por ejemplo, el sistema podría cambiar un campo de frecuencia de uso para reflejar la frecuencia con la que un usuario usó ciertos objetos dentro del módulo de vocabulario durante la entrada de texto representativo.

Volviendo a la figura 3, en el bloque 156 aquellos objetos que correspondan con la secuencia de pulsaciones de teclas recibida son identificados en cada módulo de vocabulario. La figura 10 es un diagrama de flujo de una subrutina 500 para analizar la secuencia de pulsaciones de tecla recibida para identificar los objetos correspondientes en un módulo de vocabulario particular. La subrutina 500 construye una lista de objetos para un nodo que representa una secuencia de pulsaciones de tecla particular. Como se ha hecho notar anteriormente, para construir una nueva lista de objetos el sistema supresor de la ambigüedad comienza con una copia de la vieja lista de objetos. En el bloque 502, la lista de objetos del nodo primero es almacenada por lo tanto de forma que pueda ser usada para construir la nueva lista de objetos.

En la rutina principal mostrada en la figura 3, el sistema detectó una pulsación de teclas en el bloque 150. La recepción de una nueva pulsación de teclas causa un desplazamiento transversal en el árbol de módulo de vocabulario, si existe un camino válido a un hijo correspondiente a la pulsación de tecla. En el bloque 504 de la figura 10, el campo de bits de puntero de la estructura de datos del nodo padre es por tanto examinado para determinar si un puntero corresponde a la pulsación de teclas recibida. En un bloque de decisión 506, se hace una prueba del campo de bits de puntero para determinar si un campo de puntero 404a, 404b, ..., 404n existe que corresponda a la pulsación de teclas introducida. Si ningún campo de puntero corresponde a la pulsación de teclas, en el bloque 508 la lista vieja de objetos se copia a la nueva lista de objetos. En el bloque 510, la lista de objetos se devuelve a la rutina principal para generar la lista de selección. Ya que la pulsación de teclas recibida es parte de una secuencia de pulsaciones de tecla no válida que no corresponde con ningún objeto dentro del módulo de vocabulario, la pulsación de teclas es ignorada y la lista de objetos actual es devuelta a la rutina principal como si fuese la lista de objetos del módulo de vocabulario. La rama de la subrutina 500 que comprende los bloques 508 y 510 por lo tanto ignora cualquier secuencia de pulsación de teclas no válida y devuelve la lista de objetos generada en el nodo padre para la posible inclusión en la lista de selección generada por el sistema supresor de la ambigüedad.

Si existe un puntero correspondiente con la pulsación de teclas recibida en el bloque de decisión 506, la subrutina procede a un bloque 512 en el que el puntero es seguido al nodo hijo representando la pulsación de teclas. Cuando se identifica el nodo hijo, se debe construir una nueva lista de objetos correspondientes al nodo. En el bloque 514 al identificar al nodo hijo, el número de objetos asociados con el nodo se determinan a partir del número de campo de objetos 406 en la estructura de datos del nodo hijo.

Tras determinar el número de objetos que se van a generar en el nodo hijo, la subrutina entra en el bucle formado por los bloques 516 al 526 para reconstruir la lista de objetos asociada con el nodo hijo. En el bloque 516 se fija un contador inicialmente a uno. En el bloque 518, se hace una prueba para determinar si el contador ha sobrepasado el número de objetos asociados con el nodo. Si el contador no ha sobrepasado el número de objetos asociados con el nodo, en el bloque 520 se examina el campo de 5  
 10  
 15

Si la prueba en el bloque de decisión 518 indica que se han construido todos los objetos para el nodo, la subrutina procede con el bloque 528 en el que se devuelve la nueva lista de objetos a la rutina principal con el fin de generar la lista de selección. Se apreciará que la subrutina 500 para generar la lista de objetos asociada con cada nodo se realiza para cada pulsación de teclas recibida del usuario. No se realiza “búsqueda” de los módulos de vocabulario mientras el usuario introduce una nueva secuencia de 20  
 25

Se apreciará que la relación entre los objetos de módulo de vocabulario y las secuencias de pulsación de teclas es un detalle de implementación del módulo de vocabulario. Si solamente se asocian un número limitado de objetos (es decir, menos que un número predeterminado) con un nodo particular, se puede 30  
 35  
 40

Volviendo a la figura 3, en los bloques 158-162 los objetos encontrados por medio de la consulta de la secuencia de pulsaciones de teclas en los módulos de vocabulario se priorizan y se visualizan al usuario en la lista de selección 76. Para determinar la secuencia de objetos visualizados en la lista de selección, se 45  
 50

Para priorizar las listas de objetos identificadas desde los distintos módulos de vocabulario, en el bloque 158 se examina el modo de funcionamiento del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido. Como se ha tratado anteriormente, en un modo normal de funcionamiento, primero se visualizan 50  
 55

Las listas de objetos generadas desde los módulos de vocabulario pueden contener solamente una 60  
 única entrada o pueden contener múltiples entradas. En el bloque 160, la prioridad entre los objetos del mismo módulo de vocabulario se resuelve por tanto si la lista de objetos contiene múltiples entradas. A los objetos que se ajusten a una secuencia particular de pulsaciones de teclas que son consultadas en un

módulo de vocabulario dado, también se les da una prioridad que determina su representación relativa respecto unos de otros. Como se ha hecho notar anteriormente, preferiblemente el orden de presentación por defecto es por frecuencia decreciente de uso en un cuerpo representativo de uso. Los datos de prioridad asociados con cada objeto son usados por lo tanto para ordenar los objetos en la lista de selección.

5 Ya que la región de la lista de selección 70 está limitada en el número de entradas que pueden ser visualizadas, los objetos que caen por debajo de una frecuencia de uso predeterminada puede ser omitidos de la visualización inicial de la lista de selección. Los objetos omitidos pueden ser añadidos más tarde a la lista de selección cuando el usuario se desplace más allá del final de la lista visualizada. La lista de selección se desplaza automáticamente de forma que siempre esté visible el objeto actualmente seleccionado. El usuario puede usar también botones dedicados de desplazamiento para desplazar de manera manual los objetos adicionales dentro de la vista, en cuyo caso el objeto actualmente seleccionado puede desplazarse fuera de la vista. De manera alternativa, todos los objetos en la lista de selección pueden ser visualizados de manera simultánea en una lista de “basculación” cuando haya una petición por parte del usuario.

15 Muchas de las propiedades asociadas con la presentación de los objetos consultados en un módulo de vocabulario son programables por el usuario por medio del acceso a los menús apropiados del sistema. Por ejemplo, el usuario puede especificar el orden de objetos individuales o de clases de objetos en la región de lista de selección. El usuario puede fijar también el nivel de prioridad que determina la prioridad entre los módulos de vocabulario y entre los objetos identificados de cada módulo de vocabulario. De esta manera, el número de entradas presentadas al usuario en la región de lista de selección puede ser siempre conservadas en un mínimo. Las entradas adicionales en la región de la lista de selección pueden ser siempre desplazables dentro de la vista por medio de pulsaciones repetidas de la tecla de Selección.

25 Después de que se hayan resuelto las prioridades entre los objetos, en el bloque 162 se construye una lista de selección a partir de los objetos identificados y presentados al usuario. Como interpretación por defecto de la secuencia de pulsaciones de tecla ambiguas introducida por el usuario, la primera entrada de la lista de selección se pone y se resalta provisionalmente en el punto de inserción 88 en la región de texto 66. La rutina software supresora de la ambigüedad vuelve entonces al bloque 150 para esperar la siguiente pulsación de teclas.

30 Si la pulsación de teclas detectada es la tecla de Selección, se toma la rama “sí” desde el bloque de decisión 152 al bloque de decisión 163, en el que una prueba determina si la lista actual de selección está vacía. De ser así, en el bloque 165, se genera un espacio explícito y se saca inmediatamente al área de texto, tras lo cual la ejecución vuelve al bloque 150. Si en el bloque de decisión 163 la selección no está vacía, se sigue la rama “no” hasta el bloque 174. En el bloque 174, se añade un espacio al final de cada elemento de texto en la lista de selección, y el recuadro en línea continua alrededor de la primera entrada de la lista de selección (y también en el punto de inserción en donde se ha puesto provisionalmente) se cambia a un recuadro de línea punteada. En el bloque 175 el sistema espera entonces a detectar la siguiente pulsación de teclas introducida por el usuario. En el bloque de decisión 176, se hace una prueba para determinar si la siguiente pulsación de tecla es la tecla Selección. Si la siguiente pulsación de tecla es la tecla de Selección, en un bloque 178 se coloca un recuadro de línea punteada alrededor de la siguiente entrada en la lista de selección y la entrada es provisionalmente visualizada en el punto de inserción con un recuadro en línea punteada alrededor de la entrada. La rutina vuelve entonces al bloque 174 para detectar la siguiente pulsación de tecla introducida por el usuario. Se apreciará que el bucle formado por los bloques 175-178 permite al usuario seleccionar varias interpretaciones de la secuencia de pulsaciones de tecla ambigua introducida que tenga una frecuencia de uso menor soltando la tecla de Selección varias veces.

50 Si la siguiente pulsación de tecla no es la tecla de Selección, desde el bloque de decisión 176 la rutina continúa al bloque 180 en el que la entrada provisionalmente visualizada se selecciona como la interpretación de la secuencia de pulsación de tecla y se convierte a un formato normal de texto en la región de texto. En el bloque 184, se borra la vieja secuencia de pulsación de tecla de la memoria del sistema, ya que la recepción de una pulsación de tecla ambigua siguiente a la tecla de Selección indica al sistema el comienzo de una nueva secuencia ambigua. La nueva pulsación de tecla recibida se usa entonces para comenzar la nueva secuencia de pulsación de tecla en el bloque 154. Ya que la interpretación de palabra que tiene la frecuencia más alta de uso se presenta como la elección por defecto, la rutina principal del software supresor de la ambigüedad permite a un usuario introducir continuamente texto con un número mínimo de casos en los que se necesita la activación adicional de la tecla de Selección.

60

## II. Características avanzadas del sistema

### 1. Realimentación visual y auditiva

5 En la figura 1A se facilita información al usuario acerca del estado del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 usando varios tipos de realimentación visual y auditiva. Las entradas de la lista de selección 76 pueden presentarse en diferentes colores dependiendo de la interpretación de la secuencia de pulsaciones de teclas. Por ejemplo, la interpretación de palabra puede ser un color, la interpretación de la ortografía no ambigua de otro color y la interpretación numérica de un tercer color.  
10 Un usuario puede por lo tanto explorar fácilmente la lista de selección para la implementación deseada.

Cuando el sistema está implementado sobre una pantalla táctil, en la opción del usuario la pantalla del teclado numérico normal sobre pantalla puede ser sustituida por medio de un dibujo de línea simple de un patrón de rejilla correspondiente a las posiciones de las teclas. Este patrón puede superponerse  
15 sobre la parte alta de la otra información visualizada tal como el área de texto 53 de la figura 1A. Esto puede ser una ventaja en sistemas con tamaños muy limitados en las pantallas, ya que el usuario en la mayoría de los casos memorizará rápidamente qué letras se han asignado a qué teclas, y no requerirá la visualización real de las superficies superiores de las teclas. Se puede dibujar un patrón de rejilla con líneas finas que indiquen claramente las posiciones de las teclas oscureciendo de manera significativa la información visualizada subyacente.  
20

Tonos audibles indican el estado de la lista de selección 76 y facilitan realimentación acerca de las pulsaciones de teclas para permitir al sistema transportar información independientemente de cualquier realimentación visual facilitada en la lista de selección. Tonos distintos indican cuándo está vacía la lista  
25 de selección, cuándo contiene una sola palabra única y cuándo contiene múltiples palabras ambiguas. Otro tono indica cuándo la segunda o la tercera entrada de la lista de selección tiene una frecuencia de uso que se encuentra por encima de un umbral prefijado, o cuándo la diferencia de frecuencia entre la primera y la segunda palabras cae por debajo de un umbral seleccionado. Este tono es generado tan pronto como se pulsa la tecla de Selección, o, en la opción del usuario, sólo al recibir la primera pulsación de tecla de la siguiente palabra. En la situación en la que el usuario ya haya comenzado a mecanografiar la siguiente palabra, se designa una combinación de tecla especial (por ejemplo, Cambio-Selección) de forma que el usuario pueda “releccionar” la secuencia de tecla anterior, en la que cada activación de la combinación de teclas designadas reinterpreta la secuencia de teclas anterior como si hubiese ocurrido una activación adicional de la tecla de Selección antes de comenzar a mecanografiar la siguiente palabra.  
30 Esto permite al usuario elegir la palabra correcta para la secuencia de teclas anterior sin tener que borrar o volver a mecanografiar la palabra que ya se ha comenzado. Además otros tonos distinguen el tipo de elemento que se esté seleccionando en la lista de selección cuando se pulsa la tecla de Selección. Se usan por tanto tonos separados para distinguir palabras, números, nombres propios, frases, macros del sistema, etc. también se pueden asignar tonos distintos a cada tecla para permitir la identificación de errores en las pulsaciones de teclas. Finalmente, se oye un único tono cuando el usuario pulsa una tecla que no se encuentra disponible para una palabra como se ha descrito antes.  
40

El sistema también facilita una realimentación visual al usuario acerca de la interpretación de múltiples pulsaciones de teclas de la secuencia de pulsaciones de teclas que se esté introduciendo. Esto se lleva a  
45 cabo resaltando o en cualquier otro caso indicando de manera visual cuál de los símbolos sobre la tecla que se está pulsando ha sido seleccionado si la secuencia de tecla es interpretada como una entrada de pulsación de tecla múltiple no ambigua. Así, cuando se pulsa una sola tecla una, dos o tres veces sucesivamente (donde el intervalo de tiempo entre pulsaciones de tecla sucesivas es menor que el periodo de retardo mínimo de tiempo muerto), el primer, el segundo y el tercer símbolos representados por esa tecla  
50 son indicados sucesivamente. Tras el vencimiento del periodo de retardo mínimo de tiempo muerto, o al recibir una pulsación de una tecla diferente, el símbolo indicado en ese momento es aceptado como el siguiente símbolo de la interpretación de pulsación múltiple de la secuencia de pulsación de teclas actual, y la indicación visual del símbolo se retira de la tecla.

### 55 2. Puntuación, mayúsculas, espaciado y ejecución

Cuando se introduce texto, el sistema supresor de ambigüedades de teclado reducido 54 permite introducir la puntuación usando varias técnicas. Todas las marcas y los símbolos de puntuación, incluyendo aquéllos que son usados menos a menudo, son accesibles desde un menú de sistema que se visualiza en  
60 “Modo de Símbolos”. Como en la página de ejemplo mostrada en la figura 1D, este menú consta de un conjunto de páginas de caracteres de puntuación en el que cada página contiene nueve caracteres, cada uno de los cuales está asociado con una de las teclas de datos 56.

Se designa una tecla especial (la tecla de Símbolos) o una combinación de pulsaciones de tecla que pone al sistema dentro del “Modo de Símbolos”. Este procedimiento es especialmente efectivo en una implementación del sistema basada en una pantalla táctil, pero se puede usar también en un sistema que use un teclado físico. Cuando se usa un teclado físico, al activar la tecla de Símbolos o la combinación de pulsaciones de teclas, aparece una rejilla de menú de tres por tres sobre la pantalla conteniendo los nueve caracteres de puntuación más comunes. Cada posición en la rejilla del menú es asignada a la tecla de datos correspondiente 56. En una implementación de pantalla táctil, las partes superiores de las teclas de datos son simplemente redibujadas para visualizar los correspondientes símbolos de puntuación. Las activaciones repetidas o de la tecla de Símbolos o de la tecla de Selección hacen avanzar a través de los menús de otros caracteres de puntuación menos comunes de manera progresiva, de nueve en nueve. Avanzando y pasando la última página de Símbolos se saca al sistema fuera del modo de Símbolos (devolviendo al sistema al modo en que se encontrase previamente activo), y desaparecen los menús de puntuación. Cada carácter de puntuación aparece sobre la posición de una pantalla de menú que corresponde a la posición de la tecla de datos a la que se asignó ese carácter de puntuación.

Cuando se teclea explícitamente una palabra que requiere mecanografiar un carácter con una marca diacrítica especial (diéresis, etc.) el carácter base (por ejemplo 'u') se teclea primero, y después se teclea una tecla especial (la tecla “Diacrítica”) o una combinación de teclas (por ejemplo, las teclas Cambio - Símbolos). Se visualiza entonces un menú de tres por tres con todas las posibles formas variantes del carácter base. La figura 1E muestra un ejemplo de una página Diacrítica para el carácter base 'a'. Cada una de las distintas formas de cualquier carácter (por ejemplo, acento grave, acento agudo, diéresis, etc.) aparecen siempre en la misma posición de la matriz de tres por tres para cada carácter base al que se pueden aplicar. Así, por ejemplo, la forma con diéresis de cualquier carácter podría aparecer siempre en la posición superior derecha del menú de tres por tres. Seleccionando la posición que visualiza el formato deseado del carácter base con la marca diacrítica apropiada da como resultado el carácter previamente generado ya presente en el objeto de mecanografiado explícito siendo sustituido con la forma con la marca diacrítica deseada. Muchas palabras comunes contienen una marca diacrítica o de puntuación tal como un guión o un apóstrofe. Como se ha tratado anteriormente en la descripción de los módulos de vocabulario, cuando se mecanografía una palabra que ya está en un diccionario que incluya marcas de puntuación o diacríticas, la posición de la tecla correspondiente a la marca de puntuación o diacrítica (por ejemplo, la tecla de datos superior derecha para una diéresis) puede incluirse u omitirse cuando se mecanografía realmente la secuencia de teclas destinada a generar la palabra. Todas las técnicas para la introducción de puntuación se habilitan de manera simultánea durante el funcionamiento del sistema.

La elección de un carácter desde el modo Símbolos genera un carácter explícito y no ambiguo. La generación de dicho carácter tiene el efecto de aceptar implícitamente el texto aceptado provisionalmente actual para su salida en el punto de inserción. Así, incluso si la tecla de Selección no ha sido aún activada, la primera palabra en la lista de selección es aceptada de manera implícita y es sacada sin añadir un espacio siguiente. Esto permite al usuario generar fácilmente una palabra y seguirla inmediatamente con un carácter tal como una coma, un punto o un guión. La situación ocasionalmente surgirá cuando el usuario quiera usar la segunda o la última palabras de la lista de selección sin un espacio siguiente. Otra situación probablemente menos común es en la que el usuario quiera concatenar dos palabras diferentes para formar una nueva palabra. Hay disponibles cuatro estrategias alternativas para dirigir estas situaciones.

La primera alternativa es facilitar dos teclas separadas y distintas no ambiguas, una de las cuales esté etiquetada como una tecla “Sólo Selección”. La tecla de Sólo Selección de esta realización funciona solamente para elegir palabras alternadas de la lista de selección, y no da como resultado el añadir un espacio a cualquiera de las palabras así seleccionadas. La segunda tecla separada y distinta no ambigua puede, en la opción del usuario, estar etiquetada como una tecla de “Espacio” que funciona solamente para generar un carácter de espacio inmediato, explícito y no ambiguo en el punto de inserción 88. de manera alternativa, la segunda tecla no ambigua puede ser etiquetada como una tecla de “Selección” y funciona exactamente como la tecla de Selección anteriormente descrita. Esta aproximación puede ser ventajosa para idiomas como el alemán, en el que un gran número de palabras están formadas simplemente concatenando otras palabras existentes. Una tecla de “Sólo Selección” simplifica el proceso de concatenación de palabras arbitrarias de la lista de selección, particularmente en una implementación que no utilice una pantalla táctil y no soporte así la capacidad de elegir palabras directamente de la lista de selección sobre la pantalla.

La segunda alternativa es habilitar el uso de puntuación “inteligente” en donde ciertos caracteres de puntuación (por ejemplo, la coma, el punto, la exclamación, la interrogación, el guión, el apóstrofe, dos

puntos, el punto y coma, paréntesis derecho, corchete derecho y porcentaje) borrarán automáticamente un espacio precedente. Con cierta puntuación (como el guión) puede que haya situaciones en las que el usuario quiera preservar el espacio y necesite generar un espacio adicional que será borrado por la puntuación “inteligente”. Otra puntuación (como las comillas) conservan la pista del contexto actual con un indicador que indica si la marca de las comillas actual que se está generando es el primer par o el segundo par ya que se necesita distinguir entre una apertura (que no borra el espacio precedente) y unas comillas de cierre (que borran el espacio precedente). En algunos idiomas se incluyen formas especiales de puntuación “inteligente” en las entradas del módulo de vocabulario de palabra estándar. Por ejemplo, en francés, muchas palabras tales como “me”, “le”, “de”, etc. cambian su letra final a un apóstrofe y no son seguidas de un espacio cuando la siguiente palabra comienza con una vocal. Estas formas (m', l', d', etc.) se incluyen en el módulo de vocabulario de palabra estándar bajo la secuencia de dos pulsaciones de tecla correspondiente en cada caso a la primera letra de la palabra seguida por una pulsación sobre la tecla de datos correspondiente a la posición del apóstrofe en el modo de Símbolos. Entonces, incluso cuando se seleccionan estos objetos de palabra en virtud de la activación de la tecla de selección, son sacados al área de texto sin un espacio siguiente.

Una tercera alternativa permite el uso de una selección particular de modo de modificación (por ejemplo, Cambio) que se puede combinar con una tecla de Selección siguiente (o secuencia de selecciones) de forma que la Selección en este caso no genera un espacio siguiente. Este cambio de modo ocurriría antes de pulsar una o más selecciones, y se aplicaría a cualquier palabra que se seleccionase últimamente (incluyendo las palabras seleccionadas volviendo hacia atrás en la lista con Retroceso de Espacio después de más de una Selección). El modo se borra cuando la primera Selección siguiente se borra o cuando la siguiente palabra o carácter explícito comienza. De manera alternativa el sistema se puede configurar de forma que la selección de modo de modificación (por ejemplo, Cambio) pueda pulsarse y solamente modifique la Selección inmediatamente siguiente.

La cuarta alternativa permite a un usuario configurar el sistema de una manera que modifique la forma en la que funciona el retroceso de espacio cuando se están borrando las activaciones de la Selección. Este modo de funcionamiento alternativo está estructurado en un modelo simple y consistente: la primera Selección de cualquier secuencia ininterrumpida de Selecciones añade un espacio a la palabra actual y la cambia a un estado de provisionalmente aceptada si no se encuentra ya en ese estado. Las Selecciones posteriores avanzan a través de la lista de selección, en la que cada palabra seleccionada tiene un espacio añadido. El primer Retroceso de Espacio siguiente a una o más Selecciones borra el espacio añadido a la palabra seleccionada en ese momento, pero no cambia la palabra seleccionada en ese momento. Los Retrocesos de espacio posteriores se mueven hacia atrás a través de la lista de selección en la que cada palabra seleccionada no tiene un espacio añadido y aún se encuentra en el estado de provisionalmente aceptada. Cuando se borra la última de las Selecciones (es decir, el foco de la selección vuelve a la primera palabra de la lista), se saca la primera palabra de la lista del estado de provisionalmente aceptada (su condición anterior a la pulsación de la primera Selección, donde es simplemente la coincidencia más probable para la secuencia de tecla actual) de forma que el mecanografiado adicional de caracteres da como resultado la generación de una palabra más larga, no una nueva palabra. La única tarea no acomodada por esta estrategia es la concatenación de palabras a la primera palabra de la lista de selección. Esto se puede realizar por medio de un modo de funcionamiento alternado que introduce un estado adicional al final de la secuencia de Retroceso de Espacio donde la primera palabra es provisionalmente aceptada y no tiene un espacio añadido. Esta aproximación requiere un Retroceso de Espacio extra cuando se “deshace” una secuencia de Selecciones.

Cuando se pone en mayúscula la primera letra de una palabra, las palabras de la lista de selección son opcionalmente ordenadas para mostrar los nombres propios listados los primeros en la lista de interpretaciones. Las palabras se clasifican de acuerdo a su frecuencia de uso, con los nombres propios más comúnmente usados listados los primeros. La frecuencia de ocurrencia de los nombres propios puede ser prealmacenada en un módulo de vocabulario, programada por el usuario a través de un menú de sistema, o calculada de manera adaptable mientras el usuario continúa usando el sistema como se trata más adelante. Se inhabilita la pantalla de nombres propios primeros en la lista de selección o se hace sonar un aviso cuando la palabra en mayúsculas es la primera palabra de una frase.

Cuando la lista de selección está vacía (por ejemplo, cuando el usuario toca la pantalla táctil para el simple reposicionamiento del cursor de texto sin seleccionar una palabra para ser traída a la lista de selección) la activación de la tecla de Selección genera un carácter de espacio explícito no ambiguo en el punto de inserción.

### 3. Edición

Un usuario del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 puede introducir un modo de edición a través de una tecla especial (la tecla de Editar) o de una combinación de pulsaciones. Al entrar en el modo de edición, en una implementación de pantalla táctil, las partes superiores del teclado sobre la pantalla son redibujadas para mostrar sus funciones reasignadas. La figura 4A describe la pantalla 53 de un sistema basado en una pantalla táctil mientras se está en el modo de edición. La figura 4B describe un sistema que utiliza un teclado mecánico en el que se visualiza al usuario en la región de texto 66 un mapa de teclas 800 indicando las funciones de teclas de datos reasignadas. Cada recuadro en el mapa de teclas indica la orden de edición que resultaría si se pulsa la correspondiente tecla de datos.

La edición se realiza sobre una base de palabra por palabra. Una vez en el modo de edición el usuario selecciona una palabra para su edición moviendo el cursor 802 para resaltar la palabra o tocando la palabra deseada. El usuario selecciona una palabra para su edición usando las teclas de datos correspondientes a las flechas de movimiento del cursor para mover una palabra o una línea a la vez a través del texto visualizado en la región de texto. La selección de una palabra en la región de texto recrea la misma lista de selección 76 que la presentada al usuario en el momento en que se añadió la palabra editada a la región de texto 66. Para recrear la lista de selección original, la secuencia de teclas más eficiente que produciría una palabra dada se reconstruye a partir de la propia palabra. La secuencia de pulsaciones de tecla se interpreta usando los módulos de vocabulario para reconstruir el entorno (es decir, los contenidos de la lista de selección) a partir de la que se seleccionó la palabra original.

Una vez que se ha seleccionado una palabra y se ha revisualizado la lista de selección, el usuario tiene varias opciones diferentes para editar la palabra. Una opción permite al usuario seleccionar una palabra diferente de la lista de selección visualizada pulsando de manera apropiada la tecla de Selección. las pulsaciones múltiples de la tecla de Selección mueven hacia abajo la lista de selección de la misma manera en que se seleccionó originalmente la palabra editada. Pulsando la tecla de Retroceso de Espacio se mueve hacia arriba en la lista de interpretación. La palabra recuadrada de la lista de selección se añade automáticamente a la región de texto cuando el usuario abandona el modo de edición. Después de seleccionar cualquier palabra en el modo de edición, se inserta texto adicional mecanografiado tras la palabra en el punto que está siendo editado en la región de texto.

La edición de una palabra particular es completada por medio de la selección de una palabra apropiada de la lista de selección. Cuando se completa la edición de una palabra, el usuario puede usar las teclas de flechas de movimiento del cursor para moverse a través de la cadena de texto visualizada en la región de texto y seleccionar una palabra diferente para editar. Cuando se completa la edición del texto, el usuario sale del modo de edición usando la tecla de "salida".

En la opción del usuario, se puede habilitar un modo de operación que modifica el funcionamiento de la tecla de Retroceso de Espacio cuando se borran caracteres de la pantalla de texto. Cuando se habilita este modo de borrado especial y el usuario borra un espacio o un carácter de puntuación inmediatamente a la derecha de la palabra precedente, el sistema automáticamente reestablece la lista de selección en el mismo estado que cuando se generó inicialmente la palabra precedente. La tecla de Selección se puede activar para moverse de nuevo hacia adelante a través de la lista de selección, sustituyendo la palabra anteriormente generada con otros elementos de la lista de selección. Igualmente, se puede usar la tecla de Retroceso de Espacio para moverse hacia atrás por la lista de selección para seleccionar elementos anteriores. Una vez que el usuario se ha movido hacia atrás al primer elemento de la lista de selección, las activaciones repetidas de la tecla de Retroceso de Espacio borran las pulsaciones de teclas desde el final de la palabra. De manera similar, en este punto las teclas de datos alfabéticos pueden activarse para añadir pulsaciones de teclas al elemento y crear una palabra más larga.

En la opción del usuario, se puede seleccionar un modo de operación de edición especial "de comprobación de la supresión de la ambigüedad" en el que se comprueban todas las palabras en el área de texto de salida para determinar para cada palabra uno o más de los siguientes criterios aplicados a la palabra de salida en el momento en que se mecanografió: (1) la palabra apareció como la primera entrada en la lista de selección; (2) la siguiente palabra que ocurre de manera más frecuente que apareció en la lista de selección tiene una frecuencia de ocurrencia que sobrepasa un umbral seleccionado; (3) la siguiente palabra que ocurre de manera más frecuente que apareció en la lista de selección tiene una frecuencia de ocurrencia que se diferencia de la de la palabra de salida en menos de un umbral seleccionado. El usuario puede elegir en un menú de configuración cuál de los criterios debe satisfacerse y qué valores de umbrales se fijarán. Cuando se entra en el modo de operación de edición de "comprobación de supresión de la ambigüedad", todas las palabras del área de texto de salida que cumplan con los criterios seleccionados

en ese momento son revisualizadas de una manera especial tal como resaltadas o con texto coloreado de manera especial. El usuario puede entonces tocar cualquiera de dichas palabras con formato especial para sustituirla con la siguiente palabra que ocurra más frecuentemente que apareció en la lista de selección al mismo tiempo en que se sacó la palabra. También se puede facilitar una tecla de función especial que  
 5 avance de manera automática a la siguiente ocurrencia de una palabra con formato especial.

#### 4. *Atajos*

El sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 incorpora varios atajos que aceleran la  
 10 entrada de texto en el sistema. Un atajo provoca la entrada de un símbolo no ambiguo o de una función no ambigua para delimitar una secuencia ambigua actual, en caso de existir, y selecciona y acepta automáticamente la primera entrada de la lista de selección 76. Por ejemplo, un usuario que introduzca la secuencia ambigua ABC ABC MNO, seguida por un apóstrofe explícito (por ejemplo, desde el modo de Símbolos) (’), tendrá al sistema automáticamente seleccionado y puesto en la región de texto de la  
 15 palabra “can”, ya que “can” es la primera interpretación (es decir, la más probable) de la secuencia ABC ABC MNO. Cuando se interpreta de manera automática una secuencia de pulsaciones de teclas de esta manera, no se genera un espacio siguiente a la interpretación seleccionada. El usuario puede por lo tanto continuar introduciendo la palabra por medio de la adición de caracteres adicionales. El atajo típicamente se usa cuando se usan marcas de puntuación en una secuencia de pulsaciones de teclas.

Además de funcionar en diferentes modos de operación en los que la lista de selección 76 es ordenada para presentar interpretaciones particulares de pulsaciones de teclas como la primera entrada en la lista, el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 puede también introducir (a través de un  
 20 menú de sistema, especialmente una tecla definida o combinación de pulsaciones de teclas) varios modos dedicados en los que solamente se hace una interpretación para cada tecla y no se visualizan entradas en la lista de selección. Por ejemplo, en un modo numérico dedicado, cada pulsación de teclas corresponde con la entrada de un número. En un modo dedicado de movimiento de cursor, cada círculo exterior de teclas de datos corresponde a una dirección de movimiento del cursor para permitir a un usuario manipular un cursor en un programa de aplicación. Aquéllos que sean expertos en la técnica reconocerán que se  
 30 pueden imaginar también otros modo de operación dedicados, tales como una emulación de ratón o una emulación de teléfono de tono táctil. Cuando se funciona en los modos dedicados, el texto o las órdenes son interpretadas directamente ya que no hay ambigüedad en las pulsaciones de teclas introducidas.

#### 5. *Vocabularios de costumbre y frecuencia de uso adaptativa*

Entre los módulos de vocabulario 110 contenidos en el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido 50 hay un módulo de vocabulario de costumbre. Las palabras introducidas usando los  
 35 procedimientos de ortografía no ambiguos son almacenadas directamente por el sistema supresor de la ambigüedad en un módulo de vocabulario temporal. Las palabras almacenadas en el módulo de vocabulario temporal serán por lo tanto visualizadas en la lista de selección cuando el usuario introduzca la  
 40 secuencia más corta de teclas simples (ambigua) para estas palabras. Cuando el usuario acabe de editar el objeto de texto actual que se esté generando (por ejemplo, cierre un documento de procesado de texto o acepte una entrada de campo de texto), todas las palabras del diccionario temporal que aún se encuentren presentes en el documento se añaden al módulo de vocabulario de costumbre “permanente”. Esto  
 45 evita que las palabras que sean simplemente mal deletreadas (y posteriormente borradas del documento o campo de texto) sean añadidas de manera no apropiada al módulo de vocabulario de costumbre.

Además de añadir palabras al módulo de vocabulario de costumbre durante la entrada normal de texto, las palabras pueden ser añadidas también a un módulo de vocabulario de costumbre del usuario  
 50 desde una variedad de otras fuentes. Por ejemplo, los documentos pueden ser descargados en el sistema supresor de la ambigüedad y comprobados gramaticalmente para identificar nombres propios u otras palabras que no estén contenidas en los módulos de vocabulario presentes en el sistema supresor de la ambigüedad. Tras la comprobación gramatical, las nuevas palabras identificadas se añaden al módulo de vocabulario temporal. Dichas palabras se encuentran disponibles al ser mecanografiadas usando el  
 55 procedimiento de mecanografiado normal de una pulsación por tecla. Cualquiera de las palabras que son así mecanografiadas por el usuario en el curso de la edición del documento son marcadas después como “usada” en el módulo de vocabulario temporal. Cuando el usuario acaba la edición del documento, solamente aquéllas palabras en el diccionario temporal que estén marcadas como “usada” y se encuentren aún presentes en el documento, son añadidas al módulo de vocabulario de costumbre “permanente”.  
 60 Esto evita la sobrecarga del módulo de vocabulario con palabras que no son realmente requeridas por el usuario.



Los módulos de vocabulario de costumbre pueden ser descargados a o desde otros sistemas supresores de la ambigüedad o a un medio de almacenamiento masivo. Un usuario puede por lo tanto fusionar sus vocabularios de costumbre actuales con otros vocabularios creados por otro usuario.

5 Las palabras de la lista de selección 76 identificadas a partir de los módulos de vocabulario estándar son preferiblemente presentadas siempre al usuario en el mismo orden, de acuerdo con la frecuencia decreciente de uso, de forma que el usuario pueda entregar a la memoria las pulsaciones de tecla necesarias para introducir una palabra deseada.

### 10 III. *Funcionamiento representativo del sistema*

Las figuras 5A a la 5K describen la pantalla 53 del ordenador portátil 52 durante el uso representativo del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido. Después de encender la alimentación del ordenador portátil, la región de texto 66 y la región de la lista de selección 70 están vacías. En la figura 5A, el usuario ha tecleado la frase "Now is the time for all good women to come to the " y ha tocado entonces la tecla ABC aproximadamente en el centro de la tecla. El módulo de vocabulario ha identificado la tecla ABC como la palabra "a" 502, y la ha puesto en la lista de selección 76. El módulo de vocabulario de raíz ha interpretado la tecla ABC como las raíces "C" y "B" 503, y ha colocado las interpretaciones en la lista de selección. El módulo de vocabulario numérico ha interpretado la pulsación de tecla como el número "7" 504. El módulo de vocabulario de orden del sistema ha casado la secuencia de pulsación de tecla con la orden del sistema, "<Setup>" 506, y ha añadido la orden del sistema a la lista de selección. El procedimiento de ortografía no ambigua ha interpretado la pulsación de tecla usando el procedimiento de especificación de apuntamiento directo, y ha colocado la interpretación "b" 507 en la región de visualización de ortografía no ambigua 72 de la región de la lista de selección 70. La primera entrada de la lista de selección ha sido dibujada con un recuadro de línea continua alrededor de la misma (indicando que es el objeto seleccionado de manera implícita), y esta entrada se ha puesto también de manera provisional en la región de texto en el punto de inserción 88 con un recuadro de línea continua a su alrededor.

30 En la figura 5B, el usuario ha pulsado posteriormente la tecla GHI seguida por la tecla DEF, tocando ambas teclas aproximadamente en el centro. El módulo de vocabulario de palabra ha interpretado la secuencia de pulsaciones ABC GHI DEF como las palabras "age" 511, "aid" 512 y "bid" 513, y ha colocado estas interpretaciones en la lista de selección 76. El módulo de vocabulario de raíz ha interpretado la secuencia de pulsaciones como las raíces "che" y "ahe" 514 y ha colocado las interpretaciones en la lista de selección. El módulo de vocabulario ha interpretado la secuencia de pulsaciones de teclas como el número "798" 515. El procedimiento de ortografía no ambigua ha interpretado la pulsación de teclas usando el procedimiento de especificación de apuntamiento directo y ha colocado la interpretación "bhe" 516 en la región de visualización de ortografía no ambigua 72. la primera entrada de la lista de selección "age" 511 ha sido dibujada con un recuadro de línea continua a su alrededor, y también ha sido provisionalmente puesta en el punto de inserción 88 con un recuadro de línea continua dibujado a su alrededor. Por simplicidad de la ilustración, las restantes figuras 5C - 5K ilustrarán el funcionamiento del sistema en el que las interpretaciones numérica y de órdenes del sistema se han desactivado.

45 En la figura 5C, el usuario ha pulsado la tecla Selección 60, seleccionando explícitamente la primera entrada de la lista de selección "age" 521 y añadiendo un espacio a cada entrada en la lista de selección. Los recuadros alrededor de la palabra "age" ambos en la lista de selección y donde se han puesto provisionalmente en el punto de inserción 88 se convierten en recuadros de línea punteada, en lugar de línea continua, para indicar que se ha seleccionado la interpretación de manera explícita y será aceptada como texto de salida si el usuario continúa introduciendo texto con una pulsación de teclas ambigua.

50 En la figura 5D el usuario ha pulsado la tecla de Selección 60 una vez adicional, recuadrando la palabra deseada "aid" 531 en la lista de selección. La palabra "aid" sustituye a la palabra "age" que previamente había sido puesta provisionalmente en el punto de inserción 88.

55 En la figura 5E el usuario ha pulsado la tecla MNO para comenzar a deletrear la siguiente palabra destinada "of". La palabra "aid" que ha sido provisionalmente puesta en el punto de inserción 88 ha sido aceptada para la salida en el área de texto, y aparece normalmente sin un recuadro o formato especiales. El módulo de vocabulario de raíz ha interpretado la tecla MNO como las raíces "n", "o" y "m" 541 y ha colocado estas interpretaciones en la lista de selección. El procedimiento de especificación de apuntamiento directo no ambiguo ha colocado la interpretación "n" 542 en la región de visualización de ortografía no ambigua 72. La primera entrada seleccionada implícitamente en la lista de selección ha sido dibujada con un recuadro en línea continua a su alrededor, tanto en la lista de selección como donde ha

sido puesta provisionalmente en el punto de inserción 88.

En la figura 5F, el usuario ha pulsado la tecla WXY para completar la secuencia de teclas requerida para mecanografiar la palabra “country” 551 que es la primera entrada seleccionada implícitamente de la lista de selección y ha sido dibujada con un recuadro de línea continua a su alrededor, tanto en la lista de selección como donde ha sido colocada provisionalmente en el punto de inserción 88. cada tecla de la secuencia ha sido tocada aproximadamente en el centro, de forma que el procedimiento de especificación de apuntamiento directo ha colocado la interpretación “bnunurx” 522 en la región de visualización de ortografía no ambigua 72.

En la figura 5G, el usuario ha pulsado posteriormente la tecla Símbolos 61, colocando el sistema en el modo de Símbolos. Las partes superiores de las teclas de datos 56 ha sido redibujadas para mostrar los caracteres de puntuación más comunes con los que está asociada cada tecla. En la figura 5H el usuario ha pulsado la tecla de datos superior central 56 sobre la que se ha visualizado un punto en el modo de Símbolos. Como resultado se seleccionó un carácter de puntuación de un punto explícito ‘.’ para su salida inmediata al área de texto en el punto de inserción 88, siguiendo a la palabra previa implícitamente seleccionada “country” que fue aceptada para su salida en el área de texto y aparece normalmente sin recuadro o formato espaciales. En este punto la lista de selección está vacía ya que se han resuelto todas las pulsaciones de teclas ambiguas. Un cursor estándar de edición de texto aparece en el punto de inserción 88, inmediatamente a la derecha del punto que sigue a la palabra “country”.

En la figura 5I, el usuario ha pulsado la tecla de Selección 60. Ya que la lista de selección se vació 76 en el momento en que se pulsó la tecla de Selección 60, esto da como resultado la generación de un espacio explícito que es inmediatamente sacado en el punto de inserción 88, y aparece a la derecha del punto y a la izquierda del cursor de edición de texto estándar.

La figura 5J muestra el resultado de exactamente la misma secuencia de pulsaciones de tecla descrita en 5A - 5I, con la excepción de que no ocurre la activación adicional de la tecla de Selección 60 descrita con relación a la figura 5D. Como resultado, la palabra “aid” mostrada en 5I ha sido dejada en el texto de salida como la palabra “age”. En la figura 5J el usuario se ha dado cuenta de que la palabra que tenía pensada “aid” no aparece y ha seleccionado la palabra “age” para su edición pulsando dos veces sobre ella. Ya que se ha seleccionado la palabra “age” explícitamente, ésta aparece en un recuadro con línea punteada en la lista de selección y en el área de texto. La lista de selección ha sido restaurada al estado en el que aparecería inmediatamente siguiente a las pulsaciones ambiguas ABC GHI DEF requeridas para generar la palabra seleccionada “aid”. El procedimiento de especificación de apuntamiento directo no ambiguo ha supuesto que cada pulsación de tecla tuvo lugar en la región de las letras específicas que forman la palabra “age”, de forma que la misma palabra aparece también en la región de visualización de ortografía no ambigua 72.

La figura 5K muestra el resultado de las pulsaciones del usuario sobre la palabra “aid” que aparece en la lista de selección en la figura 5J. La palabra recuadrada “age” en el área de salida de texto es inmediatamente sustituida con la palabra seleccionada “aid” que es visualizada como texto normal en el área de salida sin un recuadro o formato especiales. En este punto, la lista de selección está vacía ya que se han resuelto todas las pulsaciones de tecla ambiguas. Aparece un cursor de edición de texto estándar en el punto de inserción 88, inmediatamente a la derecha de la nueva palabra insertada “aid”.

#### IV. Aplicaciones y realizaciones alternas

En algunos casos puede ser ventajoso usar un teclado sobre el que las letras estén asignadas a las teclas de manera más o menos secuencial desde la “a” a la “z” como el los teclados de los teléfonos actuales.

En dichos casos, las letras no son agrupadas en el teclado de manera que se minimice la posibilidad de ambigüedades. Como resultado el número de ambigüedades aumenta durante el uso. De acuerdo con la invención, en tales casos puede ser ventajoso usar un procedimiento para determinar correctamente a partir del contexto de la entrada qué palabra de entre una o más palabras ambiguas es la más probable para que sea la palabra deseada. Entonces, se saca la palabra deseada más probable el usuario la primera en la lista de selección.

Se obtiene un resultado sorprendente cuando se aplican técnicas apropiadas para reducir la frecuencia de las ambigüedades en dicho sistema. El incremento de las ambigüedades resultante en dicho sistema es principalmente el resultado de un pequeño número de palabras relativamente comunes que fallan en aparecer como la primera elección en la lista de selección porque corresponden a la misma secuencia de

teclas que otra palabra que ocurre incluso con más frecuencia. En muchos casos los pares ambiguos de palabras no son similares en su uso sintáctico (por ejemplo, para el inglés, “am” y “an”; “me” y “of”). Se puede resolver a menudo la ambigüedad en estos pares de palabras examinando las partes de voz y otros atributos de las palabras que preceden y siguen a la entrada ambigua. La palabra correcta puede ser colocada entonces la primera en la lista de selección (cuando se haya resuelto la ambigüedad por el contexto precedente), automáticamente corregida en el área de texto, o se ha llamado la atención del usuario para su corrección.

Los siguientes ejemplos ilustran un procedimiento de la invención para el idioma inglés, usando el diseño de teclado mostrado en la figura 1A. Las palabras “me” y “of” son mecanografiadas con la misma secuencia de pulsaciones de teclas y constituyen un par ambiguo. En el uso general, la palabra “of” aparecerá aproximadamente once veces más frecuentemente que la palabra “me”. Sin embargo, “me” es la palabra que ocurre más frecuentemente que falla en aparecer la primera elección en la lista de selección cuando se usa un diseño de teclado de tono táctil. En la mayoría de los casos donde aparezca la palabra “me”, será precedida por una preposición (por ejemplo “to”, “with”, “from”, etc.) mientras que “of” raramente está precedida por una preposición. Así, cada vez que la secuencia de teclas correspondiente a “me” y a “of” siga inmediatamente a una preposición, la palabra “me” puede ser colocada la primera en la lista de selección, mientras que en otras circunstancias, la palabra “of” aparecerá la primera en la lista de selección.

De manera similar, “am” y “an” corresponden a la misma secuencia de teclas. La mayoría de las ocurrencias de la palabra “am” estarán precedidas o seguidas por la palabra “I”. Así la ocurrencia de la palabra “I” precediendo la secuencia de teclas para las palabras “am” y “an” dará como resultado en colocar primera la palabra “am” la primera en la lista de selección, e “I” siguiendo a la secuencia de teclas dará como resultado que la palabra anteriormente generada “an” sea automáticamente cambiada a “am”. En cada caso, se aplicarán las reglas para resolver la ambigüedad entre dos palabras particulares, ambas conocidas de antemano. En el sistema supresor de la ambigüedad de la invención, el uso de unas pocas reglas específicas a pares o a grupos de palabras “problema” poco conocidas reduce en gran medida la ocurrencia de ambigüedades.

La aproximación de la invención puede ser efectiva en reducir la ambigüedad incluso cuando se aplica a un pequeño número de las palabras que ocurren más frecuentemente y que producen ambigüedades. La siguiente lista da cuenta de cómo se pueden resolver las ambigüedades de los ocho pares más comúnmente usados. Cada regla facilita un conjunto de pruebas simples para indicar cuándo debería ser “seleccionada” la palabra que ocurre menos frecuentemente para que aparezca la primera en la lista de selección o para sustituir a la palabra que ocurre más frecuentemente en el texto que ya haya sido generado:

1. Seleccionar “me” sobre “of” cuando: la palabra precedente sea una preposición.
2. Seleccionar “if” sobre “he” cuando: la palabra precedente sea un verbo distinto a una forma del verbo “to be” o un verbo modal; o cuando la siguiente palabra no sea ni un verbo ni un adverbio, ni una preposición ni una conjunción.
3. Seleccionar “then” sobre “them” cuando: la palabra precedente sea un determinador; o cuando el carácter precedente que no sea un espacio sea un carácter de puntuación; o cuando la palabra precedente no sea ni un verbo transitivo, ni una preposición ni una conjunción.
4. Seleccionar “these” sobre “there” cuando: la palabra siguiente sea un nombre o un adjetivo.
5. Seleccionar “go” sobre “in” cuando: la palabra precedente o la palabra siguiente sea “to”.
6. Seleccionar “night” sobre “might” cuando: la palabra precedente sea un artículo, un adjetivo o una preposición.
7. Seleccionar “am” sobre “an” cuando: la palabra precedente sea la palabra “I”, o la palabra “I” seguida por uno o más adverbios; o cuando la palabra siguiente sea la palabra “I”.
8. Seleccionar “mr” y “ms” sobre “or” cuando: se haya pulsado la tecla de cambio para activar las mayúsculas para la primera letra de la palabra.

Se puede reducir además la ambigüedad aplicando reglas a conjuntos más grandes de palabras. El conjunto de condiciones usadas para distinguir pares de palabras solamente necesita ser expandido según

se necesite para resolver la ambigüedad en el conjunto objetivo de pares de palabras. Esta aproximación no necesita cantidades significativas ni de almacenamiento o de potencia de procesado ya que solamente necesitan considerarse un número limitado de palabras y un pequeño número de condiciones. La figura 11 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar qué información se debería incluir en el sistema para reducir la frecuencia de ambigüedades sin un incremento inaceptable de los requisitos de procesamiento y almacenamiento para el sistema resultante.

El procedimiento comienza en el bloque 1102 en el que se recoge un gran cuerpo de palabras en el contexto de su uso actual. Este cuerpo debería ser lo suficientemente grande como para establecer una frecuencia media relativa de ocurrencia de cada palabra que se vaya a incluir en el vocabulario del sistema. En el bloque 1104, se extrae la lista deseada de palabras para el vocabulario del cuerpo, junto con la frecuencia de ocurrencia para cada una, donde la frecuencia está expresada como un número tal como el número medio de ocurrencias por millón de palabras. En el bloque 1106, se asignan las palabras de vocabulario a grupos  $G_n$  donde cada grupo incluye las palabras deletreadas por una única secuencia de teclas. Las palabras de un grupo dado son por lo tanto ambiguas cuando son deletreadas en el teclado reducido. Estos grupos son clasificados y ordenados en orden descendiente de acuerdo a la frecuencia de la segunda palabra más frecuente del grupo. En el bloque 1108, la ambigüedad total del sistema se calcula a partir de la suma de las frecuencias de todas las palabras de todos los grupos excluyendo la palabra más frecuente de cada grupo. Entonces, en un bloque de decisión 1110, la ambigüedad total actual del sistema se compara con un valor máximo deseado. Cuando se ha reducido la ambigüedad por debajo del umbral deseado, el procedimiento se detiene en el bloque 1112. En caso contrario, en el bloque 1114, se selecciona el siguiente grupo de clasificación más alta  $G_n$ . Para la palabra con la frecuencia más alta  $W_1$  de frecuencia  $F_1$  y la palabra de la segunda frecuencia más alta  $W_2$  de frecuencia  $F_2$ , se busca el cuerpo de palabras en el contexto. Para cada ocurrencia de  $W_1$ , y para cada ocurrencia de  $W_2$ , se identifican y se registran las  $N$  palabras precedentes, donde  $N$  puede ser por ejemplo 3, y la palabra inmediatamente siguiente. Para cada palabra  $W_1$  y  $W_2$  y para cada posición relativa, se cuentan las ocurrencias de palabras específicas. Para las posiciones inmediatamente precedente y siguiente, se cuenta la ocurrencia de cada parte del discurso.

En el bloque 1118, se reforma un análisis de agrupación sobre los conjuntos identificados de palabras y partes del discurso para identificar la mejor regla para distinguir las ocurrencias de  $W_2$  de las ocurrencias  $W_1$  en el cuerpo de uso. La fiabilidad  $R$  de la regla es una fracción entre 0 y 1 representando la proporción de casos en los que se selecciona la palabra correcta cuando se aplica la regla a todos los casos de  $W_1$  y  $W_2$  en el cuerpo. En el bloque de decisión 1120, se determina si la inclusión de la regla resultaría en una disminución global en la ambigüedad total del sistema. De no ser así, el proceso vuelve al bloque 1114, para considerar el siguiente grupo de palabras de clasificación más alta. En caso contrario, en un bloque 1122, el proceso determina si se ha añadido ya al sistema la información requerida para la regla. De no ser así, en el bloque 1124, se calcula el almacenamiento adicional requerido para añadir la nueva información (por ejemplo, el almacenamiento requerido para añadir etiquetas o punteros a palabras específicas, o etiquetas a todas las palabras de una parte particular del discurso), y en el bloque de decisión 1126, si el almacenamiento adicional requerido sobrepasa el máximo permitido previamente determinado, el proceso vuelve al bloque 1114, para considerar el siguiente grupo de palabras de más alta calificación.

En caso contrario, la información adicional requerida se añade al sistema (o fue ya presentada al sistema), y en el bloque 1130 se añade la regla determinada al conjunto de reglas del sistema, y  $W_1$  y  $W_2$  son marcadas de manera que se aplicará la regla cuando se introduzca la correspondiente secuencia de teclas. Entonces en el bloque 1132, se ajusta la ambigüedad total del sistema para contar con la mejora proporcionada por la regla. El proceso vuelve al bloque de decisión 1110 para determinar si se debería detener el proceso. Se pueden añadir refinamientos adicionales tales como un procedimiento para primero registrar todas las reglas potenciales, incluyendo la mejora resultante en la ambigüedad y en la información requerida, después para analizar el conjunto de reglas y clasificar las reglas con respecto a la cantidad de mejora ganada para un coste dado de almacenamiento adicional.

Esta aproximación se puede usar cuando se colocan siempre las palabras en la lista de selección en el mismo orden relativo. Si el usuario comienza a teclear la siguiente palabra sin haber seleccionado la palabra determinada, el sistema puede generar una señal para llamar la atención del usuario por el hecho de que hay una probabilidad significativa de que la palabra deseada pueda no haber sido seleccionada. Esto puede ser preferible para usuarios que prefieran un sistema con un comportamiento fijo y predecible (es decir, las palabras aparecen siempre en la lista de selección en el mismo orden). En esta situación, incluso cuando el usuario ya haya comenzado a teclear la siguiente palabra, se designa una combinación de teclas especial (por ejemplo, Control-Selección) de forma que el usuario pueda "releccionar" la palabra anterior, eligiendo la palabra correcta del par ambiguo, sin tener que borrar o reteclear la palabra que el

usuario ya haya comenzado a teclear.

Mientras que se ha ilustrado y se ha descrito la realización preferida de la invención, se apreciará que se pueden hacer varios cambios dentro de la misma sin salirse del espíritu y del ámbito de la invención.

5 Por ejemplo, aquéllos que sean expertos en la técnica apreciarán que el teclado 54 del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido puede tener tan pocas como tres y tantas como veinte teclas de datos. La técnica de supresión de la ambigüedad descrita en este documento es igualmente aplicable a teclados de diferentes tamaños.

10 También se apreciará que el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido de la presente invención se puede usar junto con otros dispositivos que requieran entrada de texto. Por ejemplo, en la figura 6 se ilustra un sistema supresor de la ambigüedad de la presente invención incorporado en un mando a distancia 600 de un aparato de televisión. Este sistema puede ser requerido para programar texto sobre un televisor estándar o puede además ser usado para controlar un dispositivo de interfaz tal  
15 como una “unidad de conexión de abonado” que sea capaz de acceder a los recursos de un ordenador tales como Internet. El mando a distancia de un televisor envía señales que indican las pulsaciones a una unidad receptora y de procesamiento 602 conectada o contenida dentro de un televisor 604. La entrada de texto se realiza de una manera descrita anteriormente usando un conjunto reducido de teclas de datos 606 situadas sobre la superficie superior del mando a distancia. Se incluye una tecla de Selección no  
20 ambigua 608 en el teclado para delimitar las secuencias de pulsaciones de teclas introducidas y seleccionar diferentes interpretaciones de la lista de selección visualizada sobre la pantalla del televisor. La incorporación de un teclado directamente sobre el mando a distancia es particularmente ventajoso en que el usuario no tiene que usar un teclado de tamaño completo separado cuando haga funcionar la interfaz de acceso a Internet basada en televisión.

25 La figura 6B ilustra un reloj de pulsera que utiliza el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido de la presente invención. La entrada de texto se realiza de la manera descrita anteriormente usando un conjunto reducido de teclas de datos 610 situadas, por ejemplo, sobre la circunferencia exterior de la superficie frontal del reloj. De manera alternativa, la cara frontal del reloj de pulsera puede ser implementada como un disco de control que se mueva lateralmente en distintas direcciones correspondientes  
30 a las distintas teclas. Se incluye una tecla de Selección no ambigua 612 sobre el reloj de pulsera para delimitar las secuencias de pulsaciones de teclas y seleccionar las diferentes interpretaciones visualizadas de manera secuencial en el punto de inserción sobre la pantalla de visualización.

35 También se apreciará que el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido de la presente invención es una técnica especialmente efectiva para la entrada de texto basada en el movimiento del ojo detectado por un dispositivo de seguimiento del ojo. Dicho sistema de entrada es particularmente adecuado para su uso por las personas que tengan discapacidades en el control con las manos. Mientras que  
40 aumente el número de objetivos visuales que se deben discriminar, aumentará de manera correspondiente la resolución requerida para el sistema de seguimiento del ojo, dando como resultado sistemas que tienden a ser menos robustos y más caros. Disminuyendo el número de teclas de datos requeridas por el sistema desde 27 o más a tan pocas como 8 teclas, se puede mejorar en gran medida la fiabilidad del sistema incluso cuando se use un dispositivo de seguimiento del ojo con una resolución más baja. En la figura 7 se muestra un diseño adecuado de ocho teclas. Siete de las teclas se usan para introducir letras o números,  
45 y una tecla se usa como la tecla de “Selección”. Las ocho teclas están organizadas en un círculo con cada tecla correspondiente a una de ocho direcciones. Cuando se organizan en círculo, se puede seleccionar fácilmente cada tecla por medio de un movimiento del ojo en una de las ocho direcciones del círculo detectadas por el dispositivo de seguimiento del ojo. Los sistemas de entrada de texto previa basados en el seguimiento del ojo generalmente han confiado en una aproximación que requiere dos fijaciones del ojo  
50 (es decir, dos selecciones de teclas) para cada tecla del texto generado. Un sistema basado en el sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido de la presente invención, que requiera solamente una fijación de ojo para cada letra de texto generado, ofrece ventajas sobre dicha aproximación. En la figura 4B se muestra una realización alternativa de un sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido. El teclado está construido con teclas mecánicas de tamaño completo 54, que son distintas de la pantalla  
55 53 del sistema. Las teclas mecánicas de tamaño completo permiten al usuario introducir o teclear más rápidamente usando tres dedos separados para mecanografiar sobre las tres columnas de teclas de datos 56, sacando ventaja de la realimentación táctil mejorada facilitada por las teclas mecánicas. El teclado reducido contiene doce teclas 54 dispuestas en el diseño preferido anteriormente descrito.

60 Se pueden hacer variaciones en la construcción y en el funcionamiento de cada una de las realizaciones anteriores. Aquéllos que sean expertos en la técnica apreciarán que existen disposiciones alternativas para el teclado 54 del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido. Se prefiere una matriz de 3x3

teclas de datos 56 porque la disposición es fácil de manipular con los tres dedos medios de una mano de un usuario. Todas las pulsaciones son sobre una fila central de reposo o sobre una fila superior o una fila inferior.

5 Se puede construir otra disposición de la matriz de 3x3 de las teclas de datos 56 usando tres teclas de “basculador” 801, un ejemplo de las cuales se muestra en la figura 8A. La figura 8B muestra una vista lateral de una tecla de basculador 802 que tiene tres posiciones de cierre: basculación hacia arriba y alejándose ligeramente del mecanógrafo, recto hacia abajo y hacia abajo y ligeramente hacia el mecanógrafo. Así, colocando los tres dedos centrales de la mano de un usuario en los centros de las tres  
10 teclas basculantes como si fuese una “fila de reposo”, se puede activar cada una de las teclas de datos sin tener que levantar los dedos de las teclas. Se pueden activar las tres posiciones extendiendo un dedo hacia arriba y pulsando ligeramente hacia adelante y hacia abajo, pulsando recto hacia abajo o rizando ligeramente el dedo retirando y pulsando. Una depresión en el centro de cada una de las teclas facilita la realimentación táctil relativa a la posición del dedo. Esto permite al usuario teclear más rápidamente  
15 sobre el pequeño conjunto de teclas de datos porque los dedos nunca necesitan estar físicamente separados de las teclas.

En la figura 8C se muestra otra realización más de la matriz de 3x3 de teclas de datos, en la que las teclas de datos 56 están construidas usando nueve teclas mecánicas, cada una de las cuales es capaz de  
20 ser soltada de cuatro maneras distinguibles. En el ejemplo mostrado en la figura 8C, cada tecla puede ser inclinada en cuatro direcciones diferentes (arriba, abajo, izquierda y derecha) cuando es soltada. Esto permite que cada pulsación de tecla especificar de manera no ambigua uno de hasta cuatro caracteres diferentes o funciones asociadas con la tecla, mientras que simultáneamente también se señala una activación de una pulsación de tecla ambigua. En la figura 8C, por ejemplo, ocho de las nueve teclas de datos  
25 56 están cada una de ellas asociadas de manera no ambigua con tres letras y dígitos, y la tecla inferior derecha está asociada de manera no ambigua con dos letras, un dígito y un carácter de puntuación (un punto). Como se muestra en la figura 8D, cada tecla está construida de forma que se inclinará en una de las cuatro direcciones cuando sea pulsada sobre una de las cuatro regiones de superficie superior de la tecla 842, dando como resultado el cierre de uno de cuatro contactos distintos de conmutación 843.  
30 Cada tecla podría construirse para inclinarse en tantas como ocho y en tan pocas como dos direcciones diferentes, y permitir al sistema distinguir un número correspondiente de estados no ambiguos.

En otra realización de la invención, el sistema se puede usar sobre un dispositivo de teclado táctil en el que cada tecla tiene varios símbolos sobre cada tecla. Cada símbolo está situado en una posición  
35 diferente sobre la tecla. Un usuario selecciona un símbolo sobre las teclas táctiles tocando la tecla que contenga la letra o el símbolo deseado e indicando después el símbolo por medio de un corto movimiento de arrastre en el plano de la pantalla hacia la letra o el símbolo deseado. Todos los símbolos de una tecla tienen asociados direcciones de pulsación de tecla. Por ejemplo, sobre una tecla que contenga tres  
40 símbolos, el símbolo de más a la izquierda podría indicarse tocando la tecla y deslizando a la izquierda, el símbolo de más a la derecha podría indicarse tocando la tecla y deslizando a la derecha y el símbolo central posiblemente el usado más frecuentemente, podría indicarse tocando y soltando la tecla sin movimiento de deslizamiento. Cuando se levanta el puntero o las yemas de los dedos de la superficie de la pantalla táctil, se añade el símbolo seleccionado al final del objeto de gramática no ambigua actual. Este procedimiento se puede expandir para incluir más de tres elementos seleccionables sobre una tecla. Por  
45 ejemplo, se puede definir un conjunto de nueve “gestos” de pulsación diferentes como ocho pulsaciones de tecla diferentes en la dirección de los ocho puntos circulares, más una simple pulsación como el noveno gesto. Esto permitiría a un usuario seleccionar de manera no ambigua a partir de una sola tecla hasta nueve caracteres diferentes u otras opciones tales como funciones o menús.

Mientras que la discusión anterior se refiere al uso del sistema supresor de la ambigüedad de teclado  
50 reducido con caracteres latinos e ingleses, se apreciará que el sistema es igualmente operable con idiomas extranjeros que usen diferentes conjuntos de caracteres. Las versiones de idioma extranjero funcionarían de una manera similar, con el conjunto de caracteres extranjeros agrupados opcionalmente sobre las teclas del teclado para optimizar el teclado y minimizar la ambigüedad en un idioma particular, o a través de  
55 varios idiomas. En el caso del idioma japonés, los actuales procesadores de texto en japonés usan generalmente caracteres latinos como el procedimiento preferido para introducir los kana y kanji japoneses. El primer paso en el procesado es teclear los caracteres latinos usados para deletrear cada sílaba fonética del kana deseado, que aparece cuando se teclea cada sílaba. Cuando se desean los kanji, tras teclear el kana correspondiente a uno o más kanji que se usan para escribir la palabra deseada, se pulsa una tecla  
60 de “Conversión” y se visualizan una o más posibles interpretaciones kanji del kana introducido como alternativas numeradas sobre la pantalla. El usuario selecciona entonces la interpretación deseada por medio de la pulsación del número correspondiente.

Una realización preferida del sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido para generar kana y kanji japoneses funciona de la siguiente manera. El usuario teclea los caracteres latinos correspondientes a la gramática fonética del kana correspondiente a la palabra deseada. El módulo de vocabulario de palabra contiene una entrada para cada gramática fonética única correspondiente a una o más palabras, en el que la frecuencia de esa entrada se fija a la suma de las frecuencias de todas las palabras con esa interpretación fonética. Después de cada pulsación ambigua de teclas, el módulo de vocabulario de palabra visualiza el kana para cada palabra de casación en orden decreciente de frecuencia. Después de teclear las pulsaciones ambiguas correspondientes a la palabra deseada, el usuario pulsa la tecla de Selección para seleccionar la primera interpretación kana de la secuencia de teclas en la lista de selección.

El sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido exporta entonces esta interpretación kana a un programa software de interpretación kanji que coge una interpretación kanji como entrada y devuelve una lista de kanji que corresponde a la misma. Asociadas con cada interpretación kanji hay información relativa a su frecuencia y su recencia de uso. La frecuencia de uso es con respecto a su uso en el lenguaje general, y permanece fija. La recencia de uso es con respecto al usuario del paquete software, y se ajusta de acuerdo con la historia de uso del software particular del usuario. El sistema de supresión de la ambigüedad de teclado reducido para el idioma japonés visualiza entonces el kanji devuelto sobre las superficies superiores de las teclas de datos 56.

El sistema es configurado por el usuario en un menú de configuración para determinar tres aspectos de la manera en la que se visualiza en kanji. El primer aspecto es el número máximo de interpretaciones kanji separadas que se van a visualizar sobre una superficie superior de la tecla. Cuando haya más de nueve posibles interpretaciones kanji, las interpretaciones se distribuyen tan equitativamente como sea posible entre las nueve teclas. Cuando hay más posibles interpretaciones kanji que nueve veces el número máximo, las restantes interpretaciones kanji se visualizan sobre pantallas posteriores. Se activa una tecla especial de "Siguiente Pantalla" para hacer avanzar al sistema a esas pantallas posteriores y volver a la primer pantalla después de la última pantalla de posibles interpretaciones. Un tono audible indica cuándo vuelve el sistema a la primera pantalla.

Cuando se visualiza más de una interpretación sobre cada tecla de datos, se usa el procedimiento de gramática no ambigua (apuntamiento directo o pulsaciones múltiples) para seleccionar la interpretación deseada de la tecla sobre la que se visualiza. El segundo aspecto configurado por el usuario es el número de teclas de datos usadas para visualizar interpretaciones kanji de acuerdo con la recencia de uso y el número de teclas de datos usadas para visualizar las interpretaciones kanji de acuerdo con la frecuencia de uso. Por ejemplo, se pueden seleccionar tres de las nueve teclas para su visualización de acuerdo con la recencia, y las restantes seis teclas de acuerdo con la frecuencia. La visualización de teclas de acuerdo con la recencia muestra las interpretaciones kanji usadas más recientemente, en orden de frecuencia decreciente de uso, sobre las tres primeras teclas de datos de cada pantalla de interpretaciones visualizadas. Las restantes seis teclas muestran interpretaciones kanji en orden de frecuencia de uso decreciente. Además, en la opción del usuario, la interpretación kana seleccionada aparece también como hiragana solamente y como katakana solamente en dos posiciones fijas sobre la primera pantalla, preferiblemente sobre la misma tecla con la interpretación hiragana visualizada la primera. La interpretación hiragana que es implícita o explícitamente seleccionada en la lista de selección aparece también en el punto de inserción. Si la interpretación hiragana es la deseada para salida al área de texto sin convertirla a kanji, el usuario puede seleccionarla tocando la interpretación deseada en la lista de selección.

Es importante notar que, ya que la información de la frecuencia de uso no es dinámica, para una interpretación kana de entrada dada y el número de teclas asignadas (seis en este ejemplo), siempre aparecerán las mismas interpretaciones kanji sobre las mismas teclas, permitiendo al usuario convertirse en automático en la selección del kanji en base a la frecuencia. Ya que una interpretación kanji visualizada en base a la frecuencia puede haber sido también recientemente usada, la misma interpretación kanji podría aparecer en dos posiciones de pantalla diferentes. En la opción del usuario, se visualizan como interpretaciones resaltadas o en algún otro formato distintivo un número seleccionado de las interpretaciones kanji más recientemente usadas que se visualizan de acuerdo con la frecuencia.

Si la primera interpretación kana de la secuencia de teclas en la lista de selección no es la interpretación kana deseada, el usuario pulsa de nuevo la tecla de Selección para seleccionar la siguiente interpretación kana en la lista de selección. El sistema supresor de la ambigüedad de teclado reducido exporta entonces esta siguiente interpretación kana al programa software de interpretación kanji y visualiza la primera pantalla de la lista de interpretaciones kanji devueltas. Este procedimiento se repite con cada pulsación repetida de la tecla de Selección hasta que se seleccione la interpretación kana deseada.

## ES 2 186 124 T3

En una realización alternativa, para conservar procesamiento, la interpretación kana seleccionada puede no ser enviada al programa software de interpretación kanji hasta que se pulse inicialmente la tecla “Siguiente Pantalla”. En esta realización alternativa, si la interpretación hiragana seleccionada es la deseada para salida al área de texto sin convertirla a kanji, el usuario puede estar simplemente tecleando la siguiente palabra deseada sin pulsar la tecla “Siguiente Pantalla”.

Una vez que se ha seleccionado la interpretación kana deseada, la tecla “Siguiente Pantalla” se pulsa hasta que aparezca el kanji deseado sobre una de las teclas de datos. El usuario pulsa entonces la tecla de datos (usando el procedimiento de especificación de apuntamiento directo o múltiples pulsaciones si aparece más de una interpretación kanji sobre la tecla) para seleccionar el kanji deseado. Los kanji seleccionados son inmediatamente sacados al área de texto en el punto de inserción 88, y se revisualizan las teclas de datos mostrando los caracteres latinos asignados a cada tecla en el diseño estándar. El usuario comienza entonces tecleando la siguiente palabra deseada y se repite el proceso anterior.

Aquéllos que sean expertos en la técnica reconocerán también que se pueden habilitar módulos de vocabulario adicionales dentro del ordenador, por ejemplo módulos de vocabulario que contengan términos legales, términos médicos y términos en idiomas extranjeros. A través de un menú de sistema, el usuario puede configurar el sistema de manera que se haga que aparezcan las palabras de vocabulario adicionales las primeras o las últimas en la lista de posibles palabras, con un color o resalto especiales. Consecuentemente, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, se apreciará que la invención puede ser llevada a la práctica de cualquier otra forma distinta a la específicamente descrita en este documento.

25

30

35

40

45

50

55

60



REIVINDICACIONES

1. Un sistema para establecer texto codificado digitalmente que comprende:

- 5 (a) un dispositivo de entrada de usuario (54) que tiene una pluralidad de entradas (56), cada una de la pluralidad de entradas estando asociada con una pluralidad de caracteres, siendo las entradas operables por el usuario del sistema para generar una secuencia de entrada cada vez que se seleccione una entrada manipulando el dispositivo de entrada de usuario, la secuencia de entrada generada correspondiente a la secuencia de entradas que hayan sido seleccionadas y teniendo una interpretación textual ambigua, siendo la secuencia generada ambigua debido a la pluralidad de caracteres asociados con cada entrada, teniendo también la secuencia generada correspondiente a la secuencia de entradas que hayan sido seleccionadas una interpretación textual no ambigua;
- 10 (b) una memoria (104) que contiene una pluralidad de objetos, cada uno de la pluralidad de objetos está asociado con una secuencia de entrada,
- (c) una pantalla (53) para representar una salida del sistema al usuario; y
- 20 (d) un procesador (100) acoplado al dispositivo de entrada del usuario, memoria y pantalla, el procesador:
  - 25 (i) procesando cada secuencia de entrada generada al seleccionar una entrada como una selección ambigua de uno o más de la pluralidad de caracteres asociados con dicha entrada para identificar a partir de la pluralidad de objetos en memoria al menos un objeto que esté asociado con la secuencia de entrada que se esté procesando;
  - 30 (ii) procesando simultáneamente cada secuencia de entrada generada al seleccionar una entrada como una selección no ambigua de un carácter específico asociado con dicha entrada para identificar la interpretación textual no ambigua asociada con la secuencia de entrada generada; y
  - 35 (iii) generando una señal de salida haciendo que se visualice en una pantalla al menos uno de los objetos identificados asociados con la secuencia de entrada generada como una interpretación textual de la secuencia de entrada generada y para visualizar de manera simultánea la interpretación textual no ambigua identificada que esté asociada con la secuencia de entrada.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de entradas del dispositivo de entrada del usuario están implementadas como una pluralidad de teclas visualizadas sobre una pantalla táctil con la pluralidad de caracteres asociados con cada tecla siendo visualizados dentro de un límite que define esa tecla y en el que el contacto de la pantalla táctil directamente sobre el lugar donde se visualiza un carácter se procesa de manera simultánea como una selección no ambigua del carácter y como una selección ambigua de cualquiera de la pluralidad de caracteres asociados con la tecla.

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de entradas del dispositivo de entrada del usuario están implementadas como una pluralidad de teclas visualizadas sobre una pantalla táctil con la pluralidad de caracteres asociados con cada tecla siendo visualizados dentro de un límite que define a esa tecla y en el que se selecciona de manera no ambigua un carácter específico haciendo pulsando sobre la tecla sobre la que se visualiza el carácter deseado y realizando un movimiento distinguible para indicar el carácter específico.

4. El sistema de la reivindicación 3, en el que el movimiento distinguible especifica una forma alternativa de un carácter.

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de entradas del dispositivo de entrada de usuario están implementadas como una pluralidad de teclas visualizadas sobre una pantalla táctil con la pluralidad de caracteres asociados con cada tecla siendo visualizados dentro de un límite que define la tecla y en el que se selecciona de manera no ambigua un carácter específico haciendo contacto sobre una tecla visualizada varias veces, en el que el número de veces que hace contacto sobre la tecla visualizada corresponde con la posición del carácter deseado sobre la tecla.

6. El sistema de las reivindicaciones 2, 3 ó 5, en el que la visualización de la tecla sobre la que se ha hecho contacto es modificada visualmente para mostrar el carácter específico que haya sido seleccionado

de manera no ambigua.

7. El sistema de la reivindicación 5, en el que se selecciona de manera no ambigua un siguiente carácter específico a partir de la tecla sobre la que se ha hecho contacto siguiente a un intervalo de tiempo que sobrepasa un umbral predeterminado durante el que no se ha hecho contacto sobre ninguna tecla y en el que la longitud del umbral de tiempo predeterminado se ajusta de manera automática como una función de un promedio de ejecución de intervalos de tiempo entre pares sucesivos de contactos sobre la misma tecla, cuando dichos intervalos de tiempo sean menores que el umbral predeterminado y cuando se seleccione por el usuario para la salida la interpretación textual no ambigua de las secuencias de entrada que contenga dichos pares de contactos.

8. El sistema de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de entradas del dispositivo de entrada del usuario son implementadas como una pluralidad de teclas mecánicas con cada una de pluralidad de teclas hay asociada una pluralidad de caracteres y en el que las teclas mecánicas son activadas de varias maneras distintas para seleccionar de manera no ambigua caracteres específicos.

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de entradas del dispositivo de entrada del usuario son implementadas como una pluralidad de teclas mecánicas con cada una de pluralidad de teclas hay asociada una pluralidad de caracteres que son visualizados sobre cada tecla en la que se selecciona de manera no ambigua un carácter específico por medio de la activación de una tecla dada un número de veces y en el que el número de veces en que la tecla es activada corresponde a la posición del carácter deseado sobre la tecla.

10. El sistema de la reivindicación 9, en el que se selecciona de manera no ambigua un carácter adicional por medio de la activación de la tecla dada un número de veces y en el que el número de veces en que la tecla dada es activada es mayor que el número de caracteres visualizados sobre la tecla.

11. El sistema de la reivindicación 9, en el que se selecciona de manera no ambigua un siguiente carácter específico a partir de la tecla dada siguiente a un intervalo de tiempo que sobrepasa un umbral predeterminado durante el que no se activa ninguna tecla y en el que la longitud del umbral de tiempo predeterminado se ajusta de manera automática como una función de un promedio de intervalos de tiempo ejecución entre pares sucesivos de activaciones de la misma tecla, cuando dichos intervalos de tiempo son más pequeños que un umbral predeterminado y cuando la interpretación textual no ambigua de las secuencias de entrada que contiene dichos pares de activaciones es seleccionada por el usuario para salida.

12. El sistema de la reivindicación 1, en el que la entrada no ambigua de palabras que no corresponden a ningún objeto en la memoria es borrada por el procesador y los objetos correspondientes a esas palabras son añadidos automáticamente de manera provisional a la memoria de forma que se puedan generar las palabras cuando se produzca una posterior selección del usuario de la correspondiente secuencia de entradas.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que cuando se ha añadido provisionalmente un objeto a la memoria correspondiente a una palabra previamente desconocida que ha sido introducida de manera no ambigua, y en el que todas las ocurrencias de la palabra son borradas del texto de salida codificado digitalmente producido por el sistema cuando se introdujo de manera no ambigua la palabra previamente desconocida, el objeto es borrado de manera automática de la memoria.

14. El sistema de la reivindicación 12, en el que cuando se ha añadido un objeto de manera provisional a la memoria correspondiente a una palabra previamente desconocida que haya sido introducida de manera no ambigua, y en el que la secuencia de entrada asociada con la palabra no es generada antes de recibir una señal indicativa de que el sistema va a ser apagado, el objeto es borrado de manera automática de la memoria.

15. El sistema de la reivindicación 1 en el que:

- (a) el dispositivo de entrada de usuario (54) incluye un conjunto de una o más entradas no ambiguas (58) para generar señales que controlan el funcionamiento del sistema;
- (b) la pantalla (53) incluye una posición de visualización de entrada de texto que visualiza uno o más objetos como interpretaciones textuales de secuencias de entrada generadas por el usuario; y

## ES 2 186 124 T3

(c) el procesador (100) está programado para:

- (i) responder a una señal generada cuando el usuario selecciona una o más de las entradas no ambiguas (58) identificando la secuencia de entrada asociada con un objeto de la posición de visualización de entrada de texto y estableciendo la secuencia de entrada identificada como una secuencia de entrada seleccionada;
- (ii) identificar a partir de la pluralidad de objetos en la memoria al menos un objeto asociado con la secuencia de entrada seleccionada; y
- (iii) provocar la visualización de al menos un objeto identificado asociado con la secuencia de entrada seleccionada que es generada como una interpretación textual de la secuencia de entrada seleccionada;

16. El sistema de la reivindicación 15, en el que la señal no ambigua que provoca que el procesador identifique la secuencia de entrada asociada con un objeto a partir de la posición de visualización de entrada de texto y establezca la secuencia de entrada identificada como la secuencia de entrada seleccionada sea una señal que borre el carácter inmediatamente siguiente al objeto en la posición de visualización de entrada de texto.

17. El sistema de la reivindicación 15, en el que:

- (a) cada uno de la pluralidad de objetos en la memoria están asociados con una frecuencia de uso
- (b) el objeto asociado con cada secuencia de entrada que tenga la frecuencia más alta de uso es visualizado como un primer objeto identificado y es el objeto por defecto para la secuencia de entrada asociada; y
- (c) el objeto por defecto es identificado al usuario del sistema como un objeto de alta ambigüedad si un segundo objeto identificado que no sea el objeto por defecto y esté asociado con la misma secuencia de entrada generada tenga una frecuencia de uso que sobrepase un umbral seleccionado en el que el umbral seleccionado es una función de la frecuencia de uso del objeto por defecto y de la frecuencia media de uso de todos los objetos de la memoria.

18. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que la memoria incluye objetos que están asociados con las secuencias de entrada que son más cortas que el número de caracteres en la interpretación textual asociada con el objeto.

19. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que el dispositivo de entrada del usuario es un mando a distancia de TV (600) con un teclado reducido (606).

20. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que el dispositivo de entrada del usuario es un sistema de entrada de mirada fija del ojo que determina cuál de una pluralidad de entradas es seleccionada por medio de la supervisión de la posición y/o la orientación de uno o de ambos ojos del usuario.

21. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que el dispositivo de entrada del usuario es un reloj de pulsera con un teclado reducido (610).

22. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que el dispositivo de entrada del usuario es un teclado construido de teclas mecánicas (801, 56) que se pueden activar de varias maneras distintas, en el que cada activación distinta corresponde a una entrada distinta.

23. El sistema de la reivindicación 1 ó 15 en el que el dispositivo de entrada del usuario está implementado como un patrón de contorno de rejilla simple sobre una pantalla táctil cuyo contorno indica las regiones de la pantalla correspondientes a las distintas entradas, y cuyo contorno aparece superpuesto sobre la pantalla.

24. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que el dispositivo de entrada de usuario está implementado como una pantalla táctil sobre la que el usuario realiza una pluralidad de gestos simples de pantalla táctil, en el que se hace contacto sobre la pantalla táctil y el punto de contacto se mueve de una manera distinta, en el que cada gesto distinto corresponde a una entrada.

25. El sistema de la reivindicación 1 ó 15, en el que los objetos en la memoria que incluyan uno o más caracteres con marcas diacríticas especiales son asociados con las secuencias de entrada compuestas de la entrada asociada con los caracteres correspondientes sin marcas diacríticas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

---

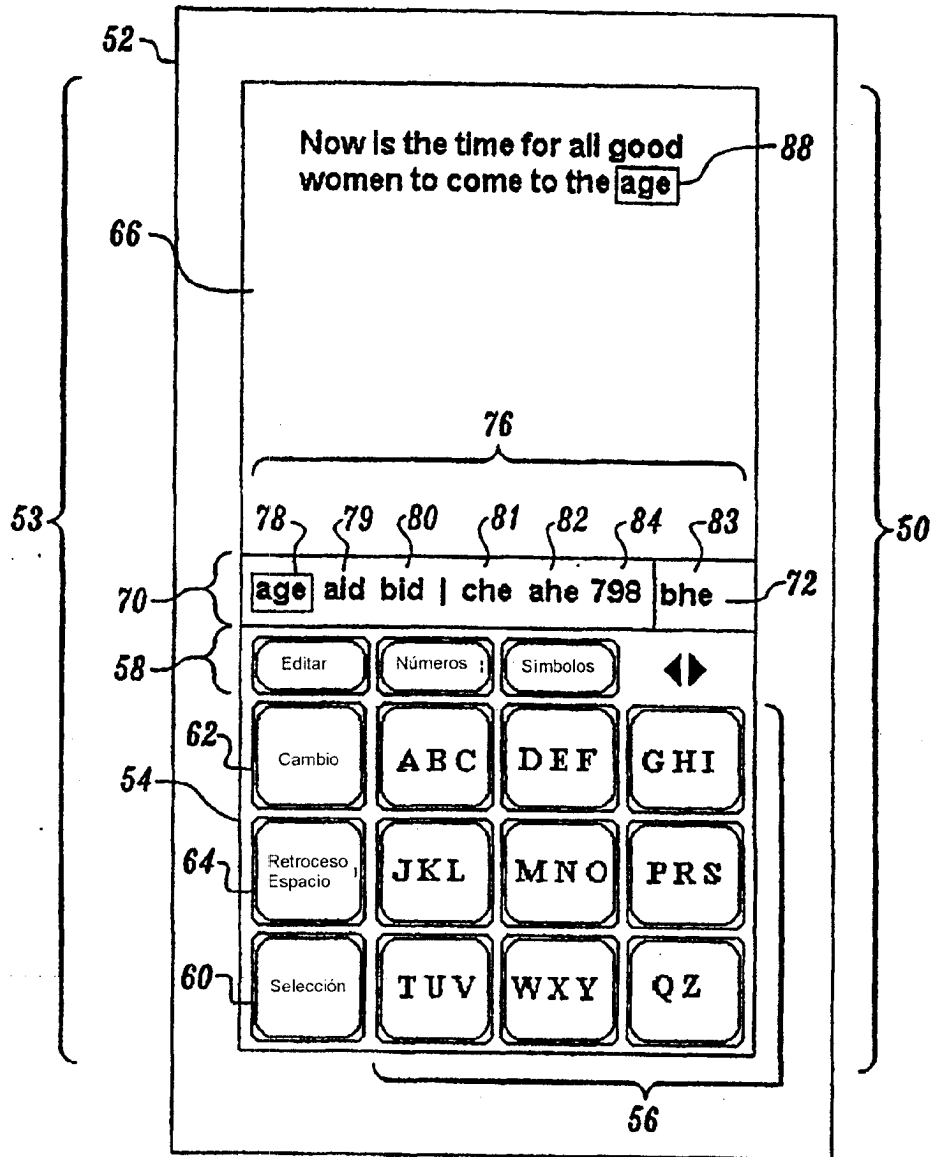
**NOTA INFORMATIVA:** Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

55

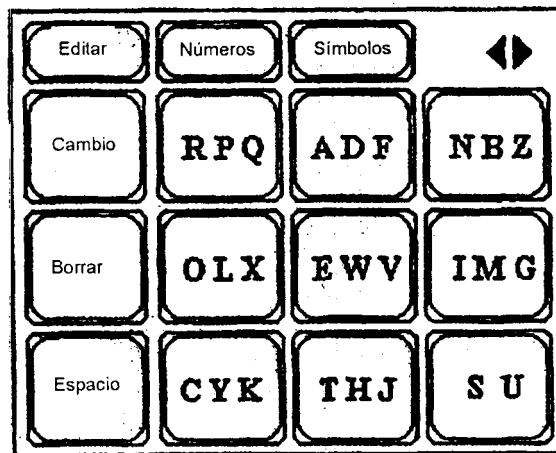
60

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

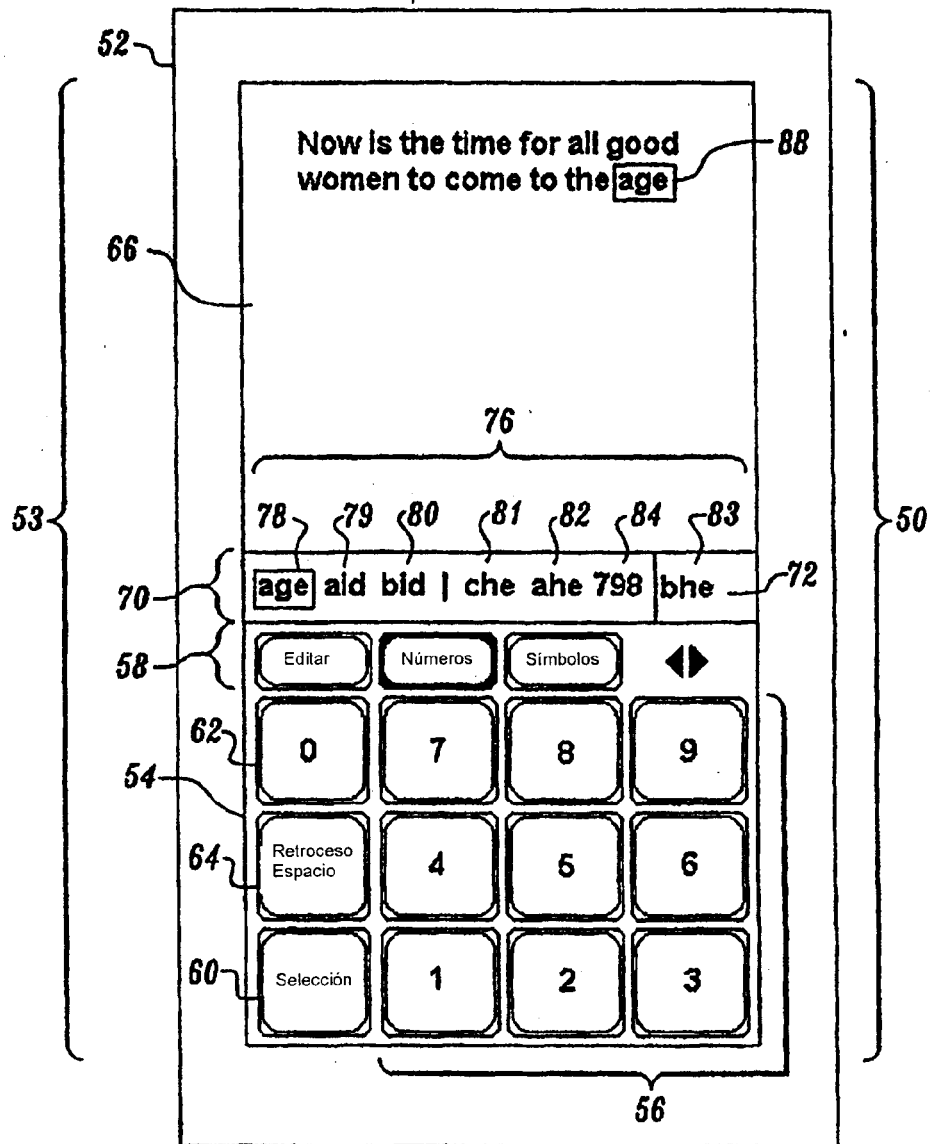
---



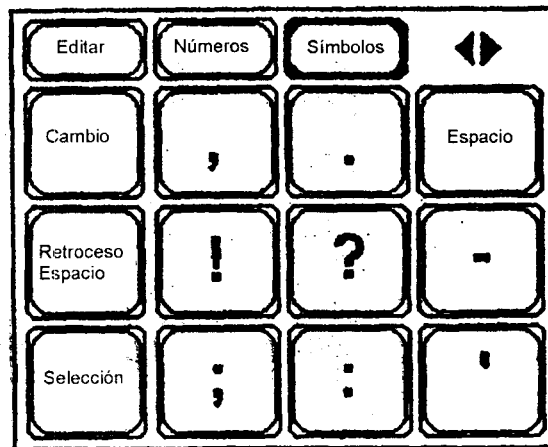
*Fig. 1 A*



*Fig. 1 B*

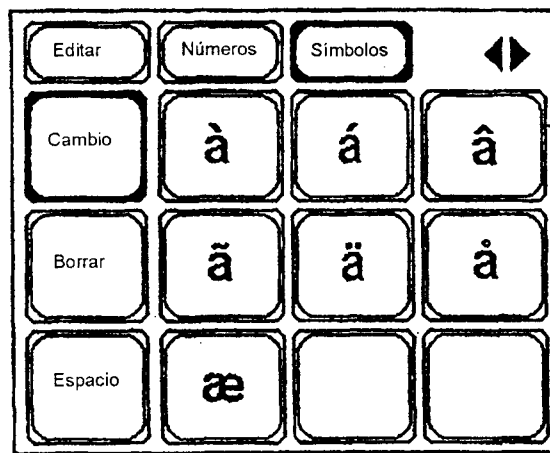


*Fig. 1C*

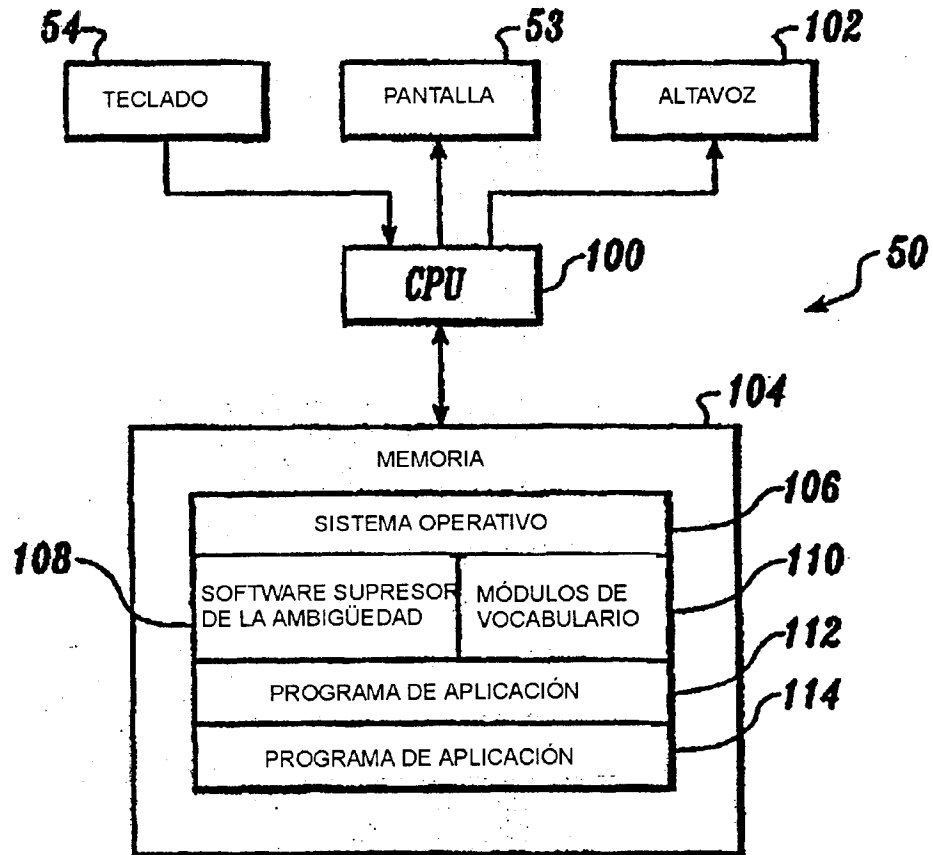


*Fig. 1 D*





*Fig. 1 E*



*Fig. 2*

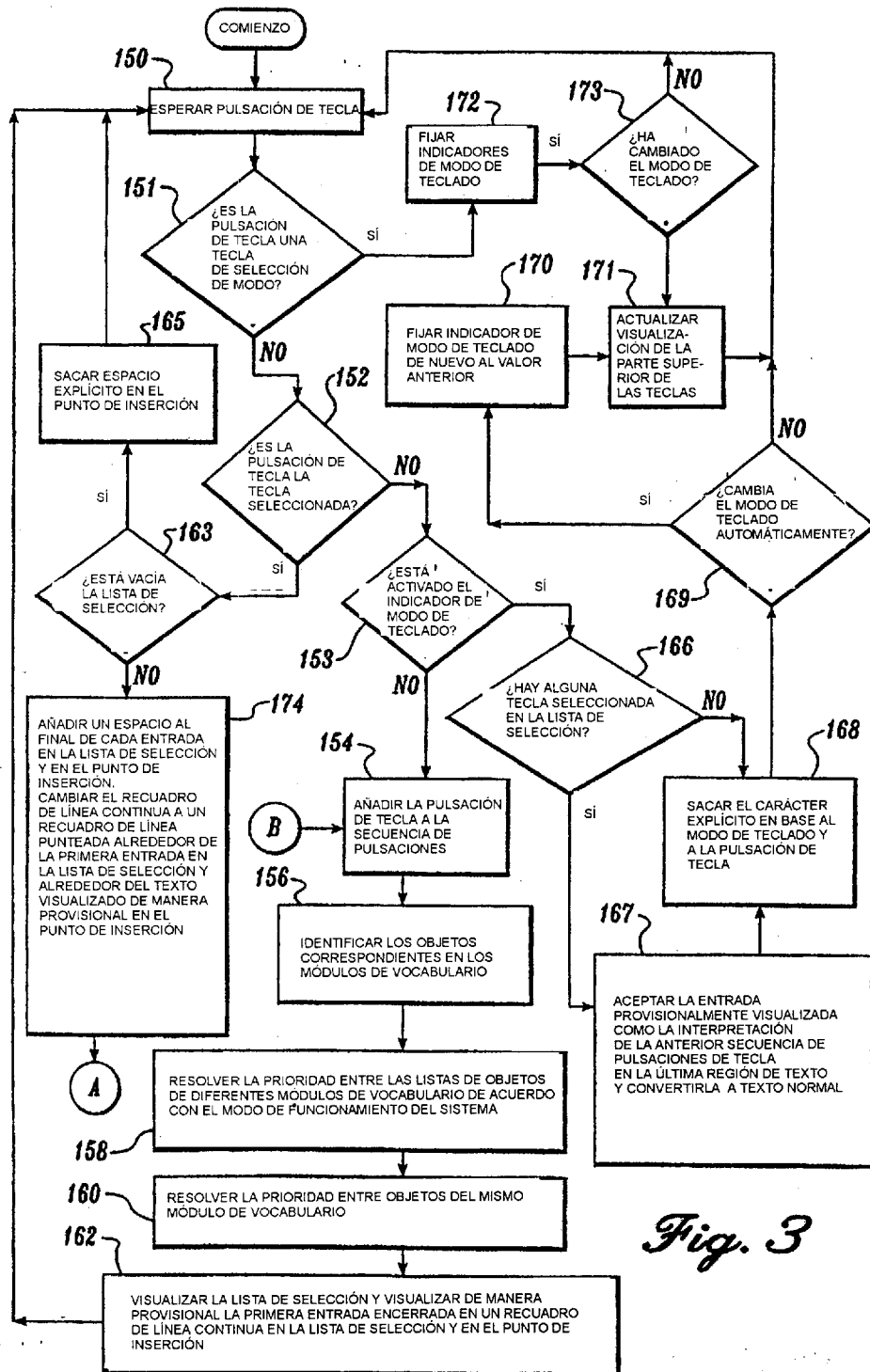
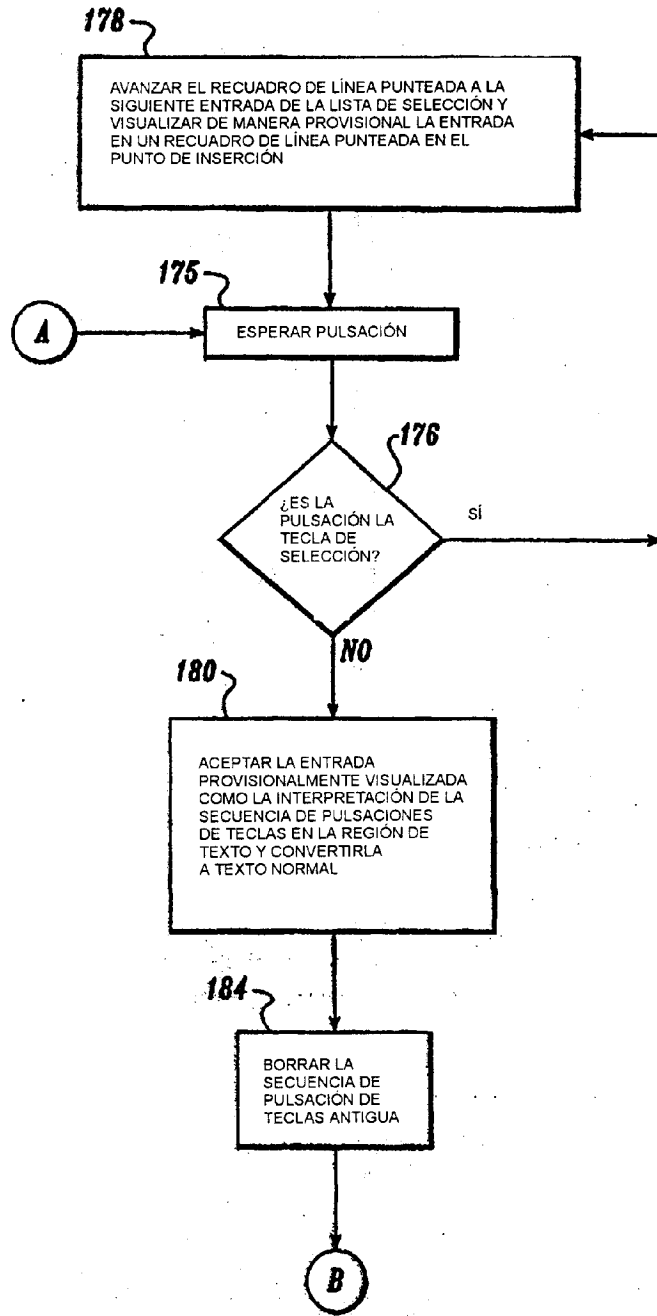
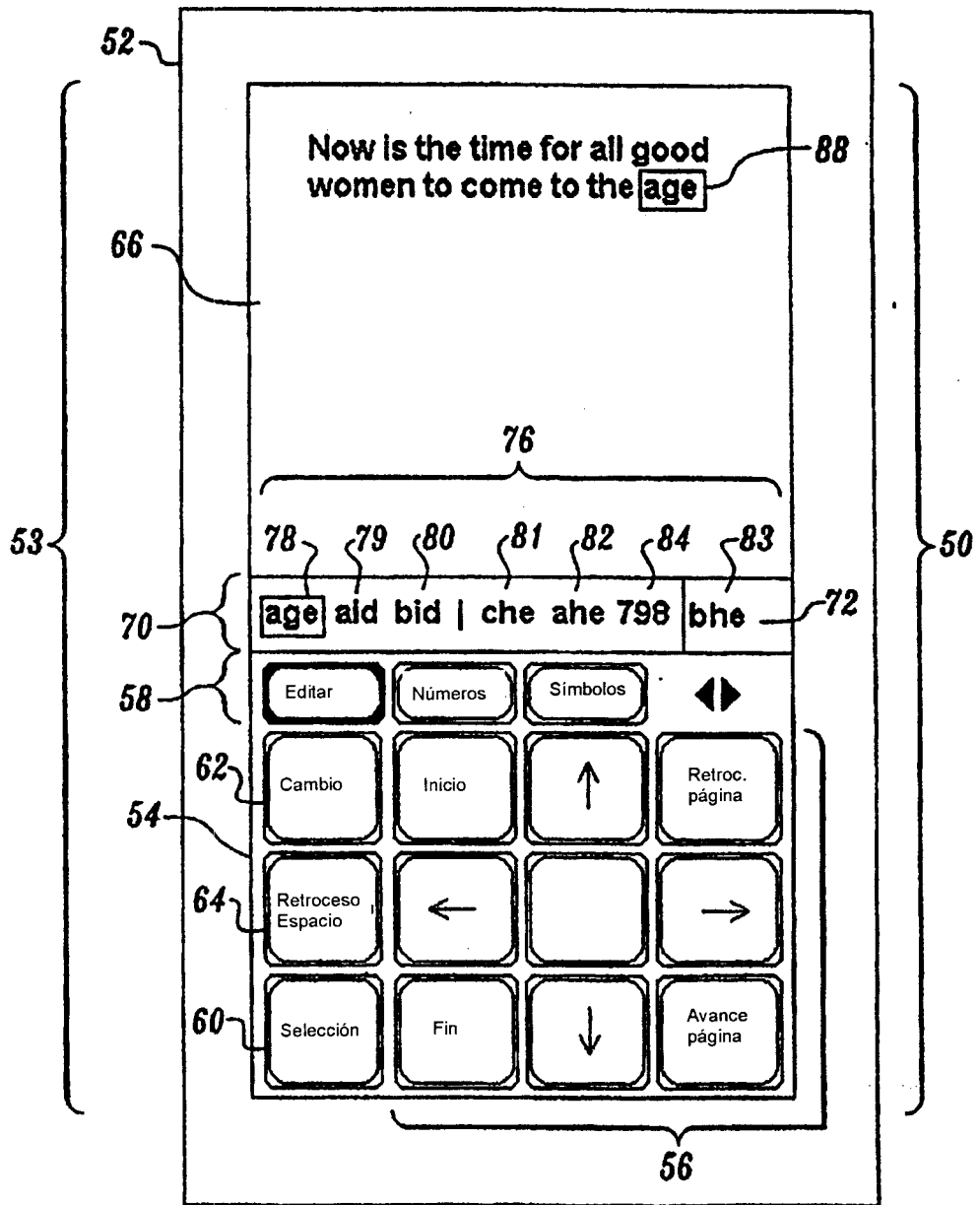


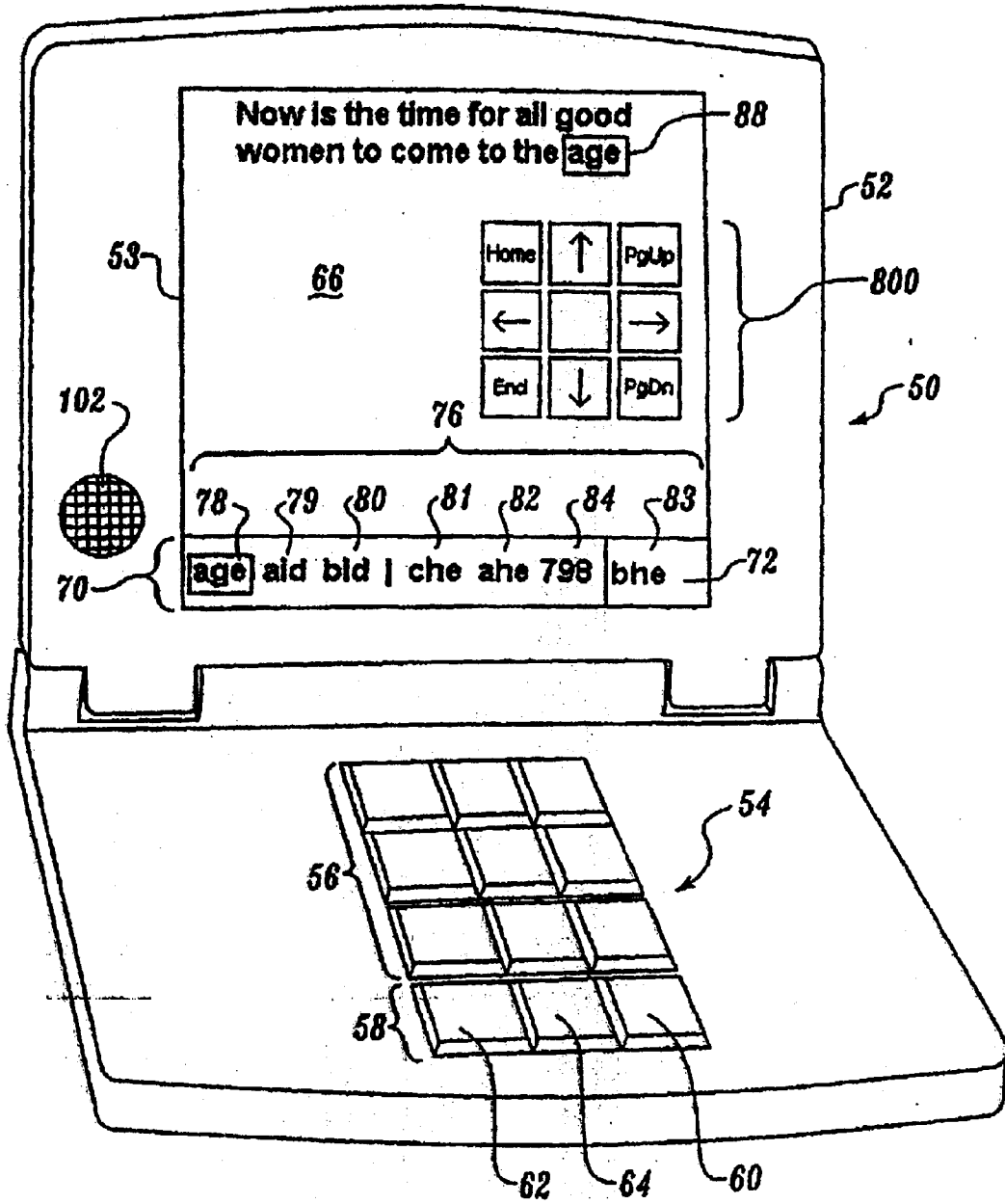
Fig. 3



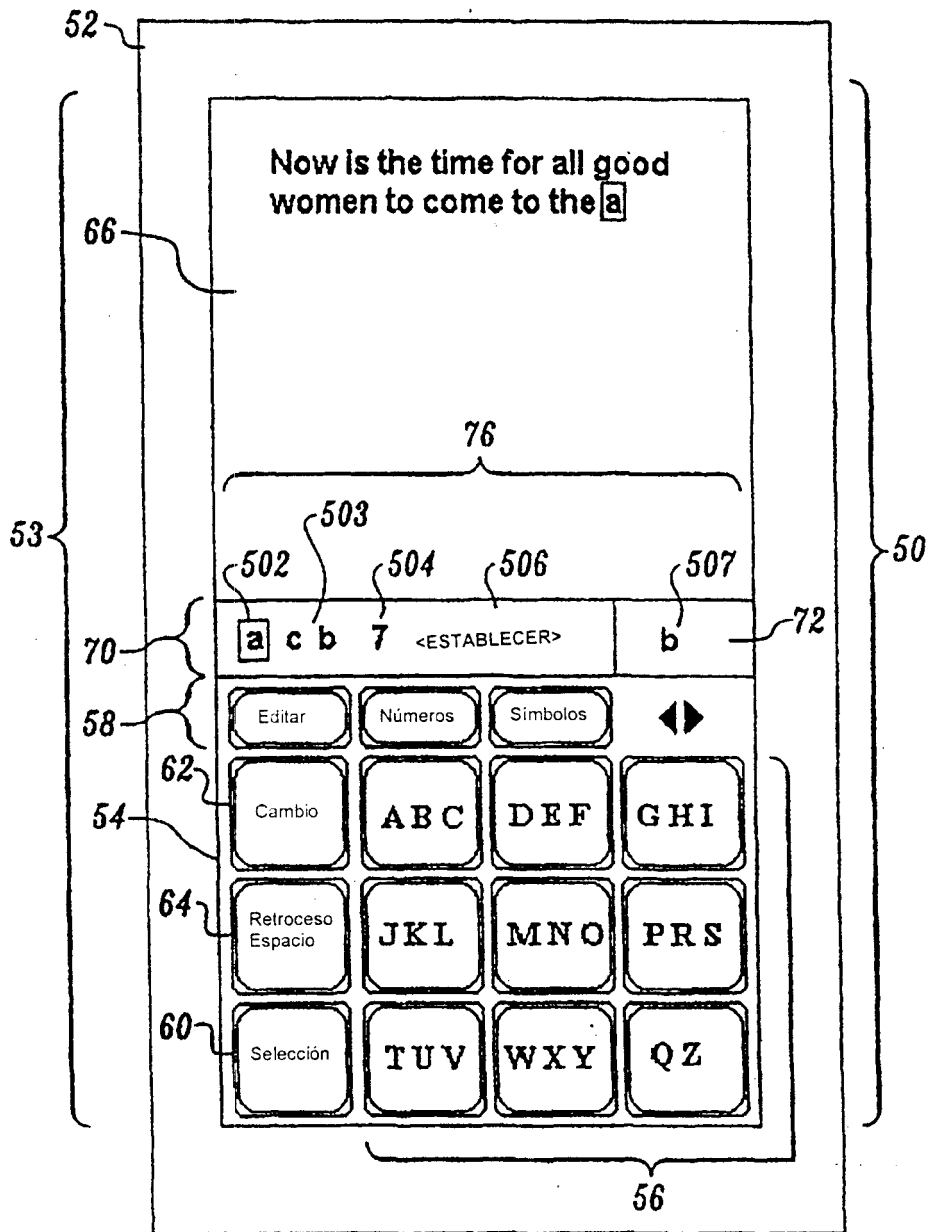
*Fig. 3 (Cont.)*



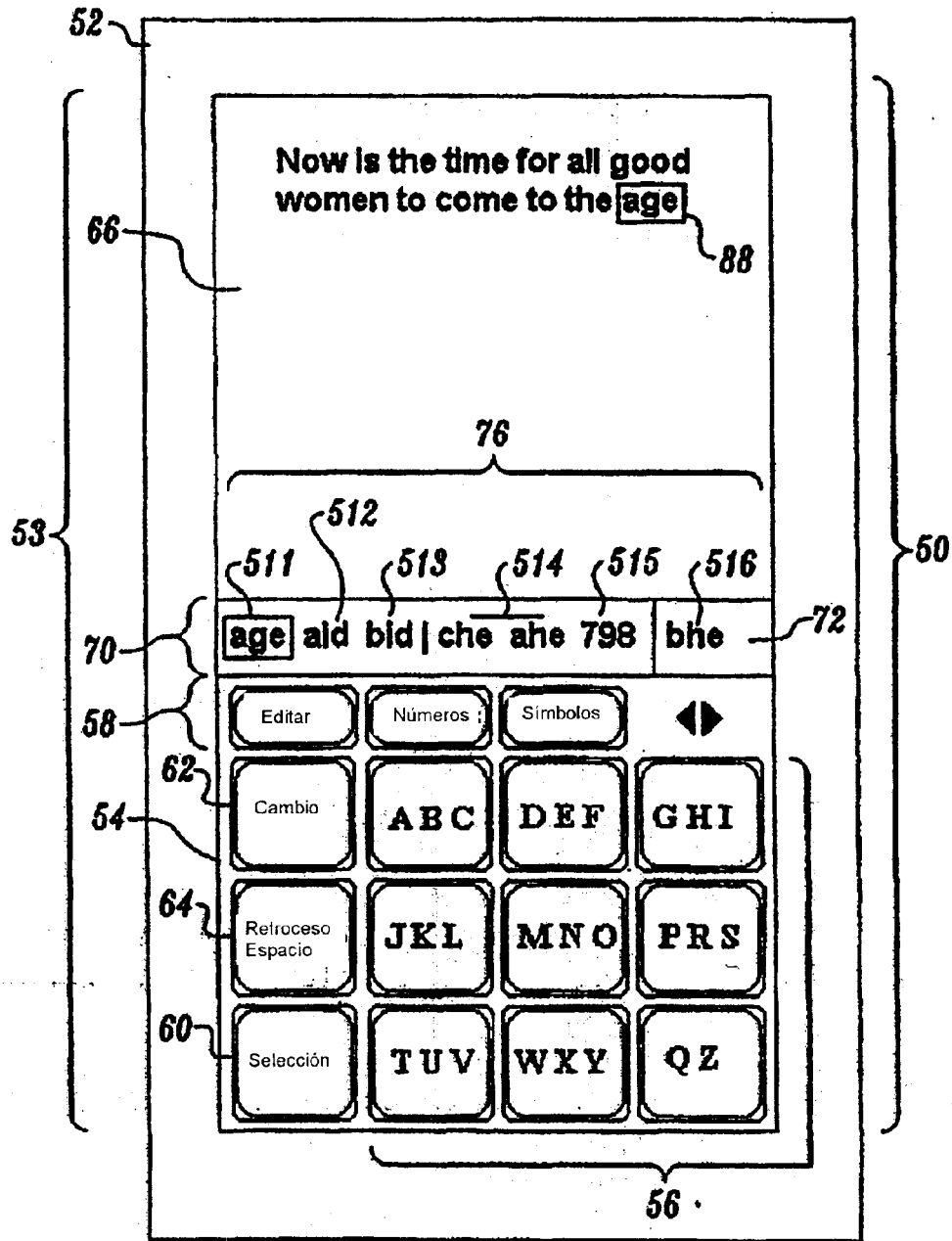
*Fig. 4A*



*Fig. 4B*

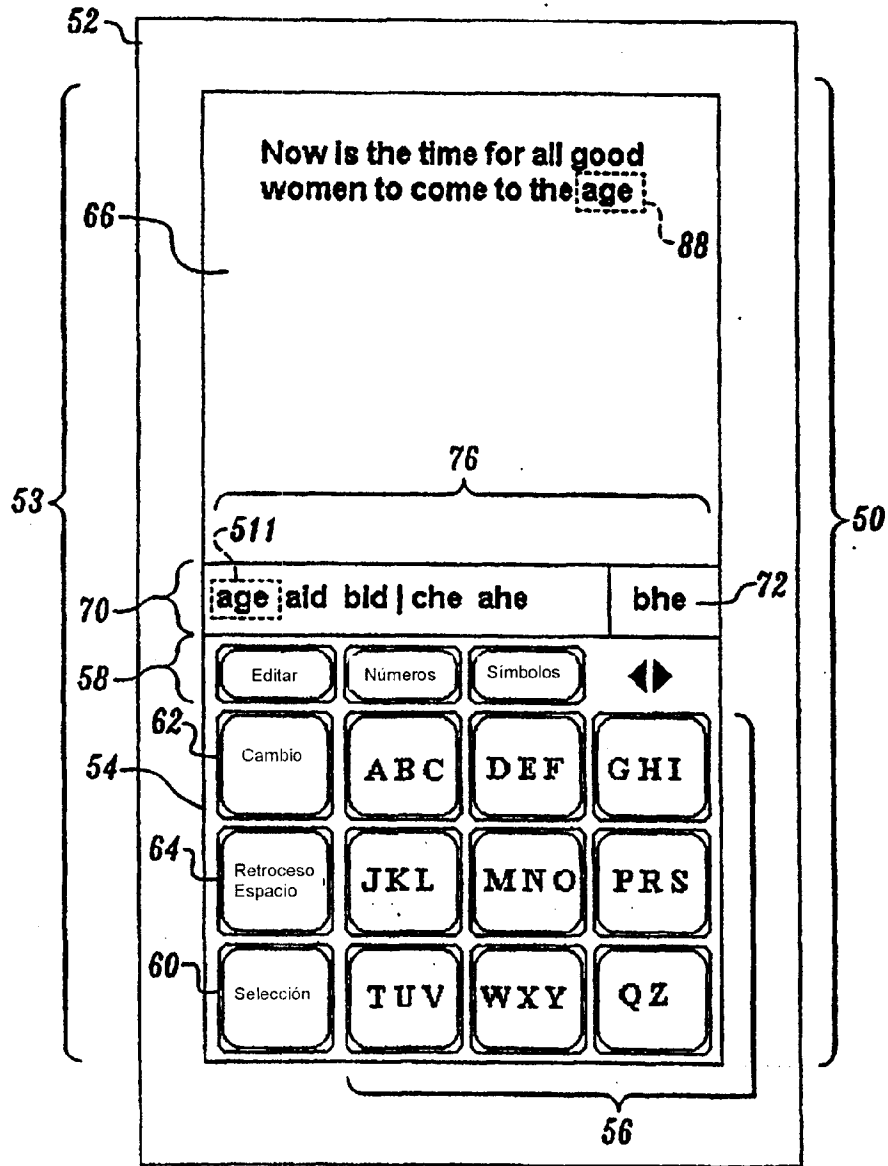


*Fig. 5A*

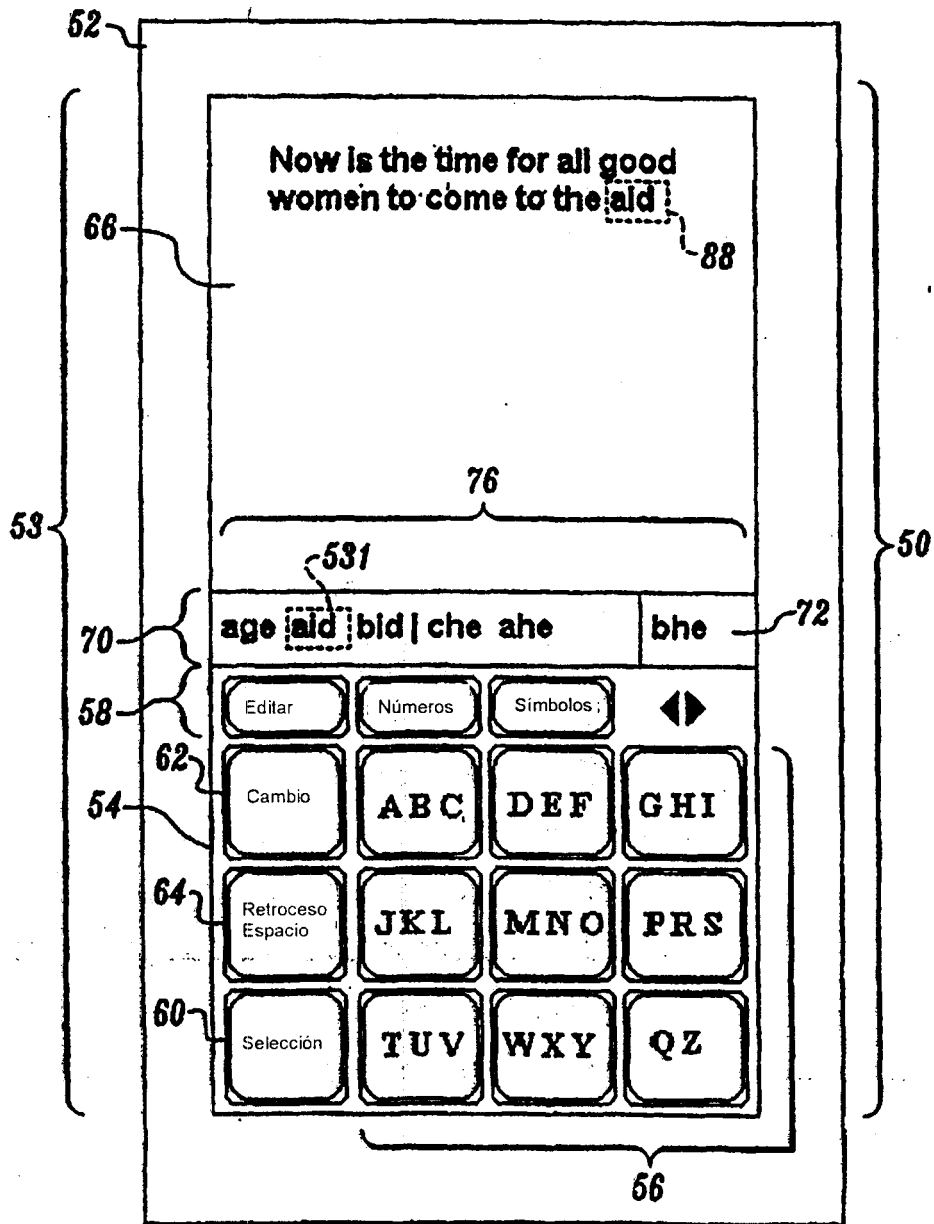


*Fig. 5B*

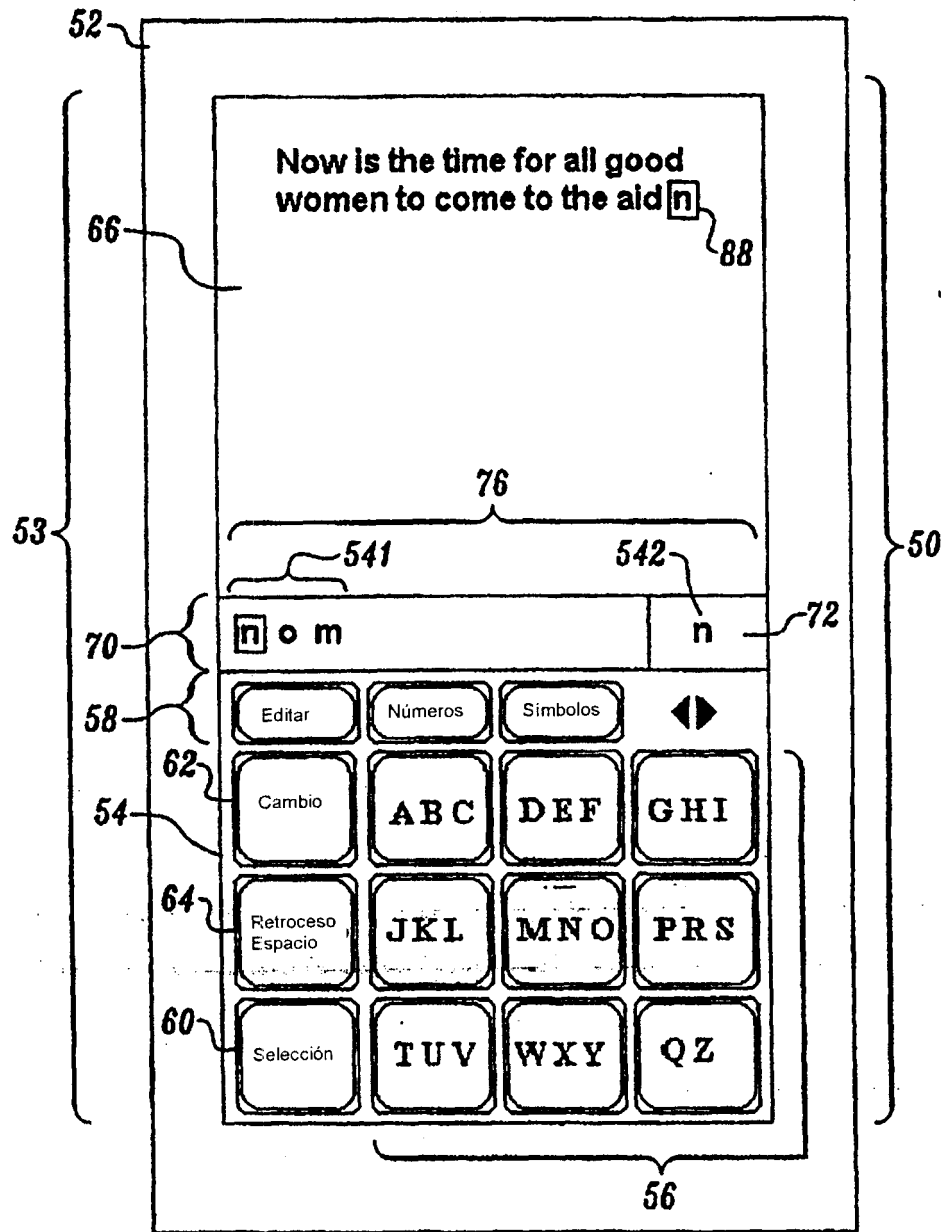




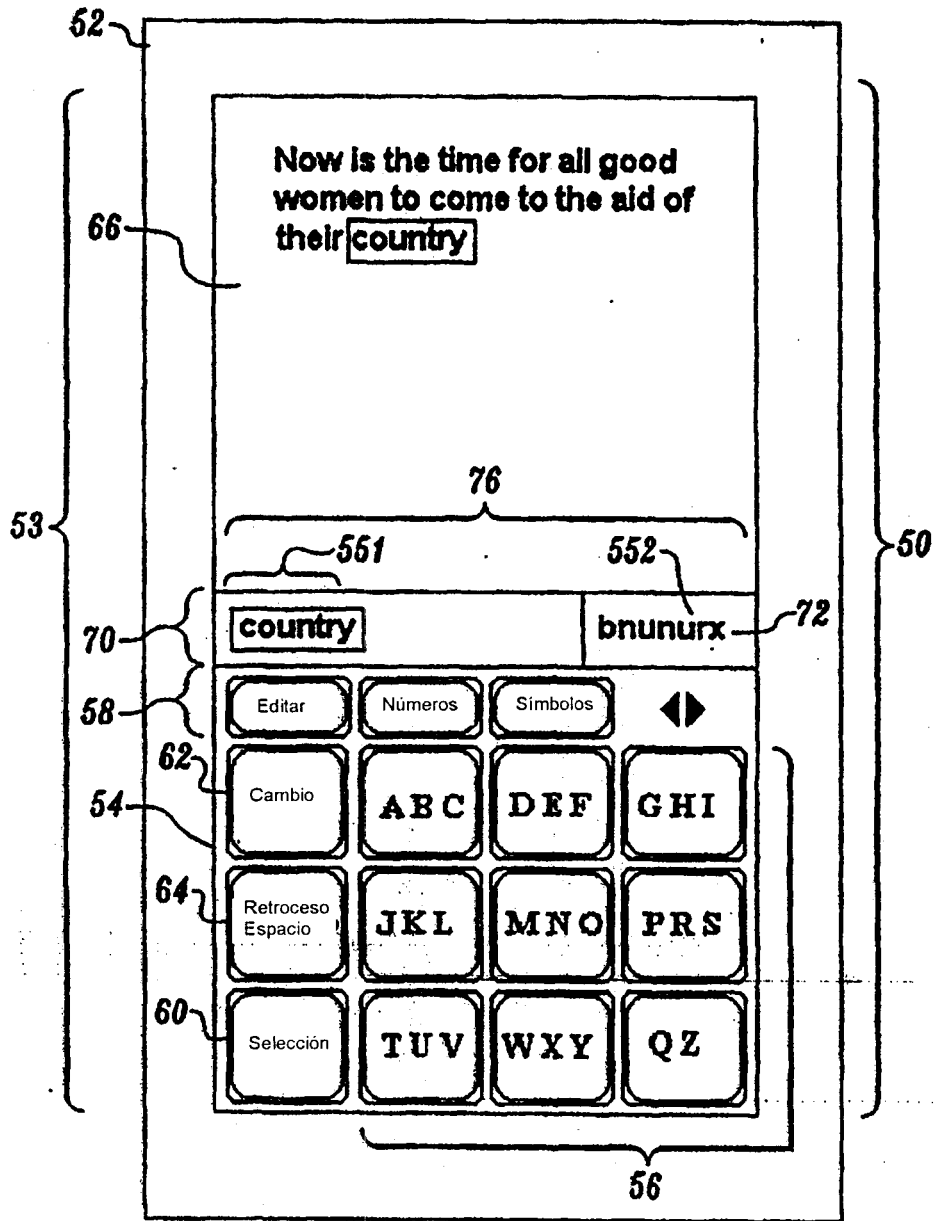
*Fig. 5C*



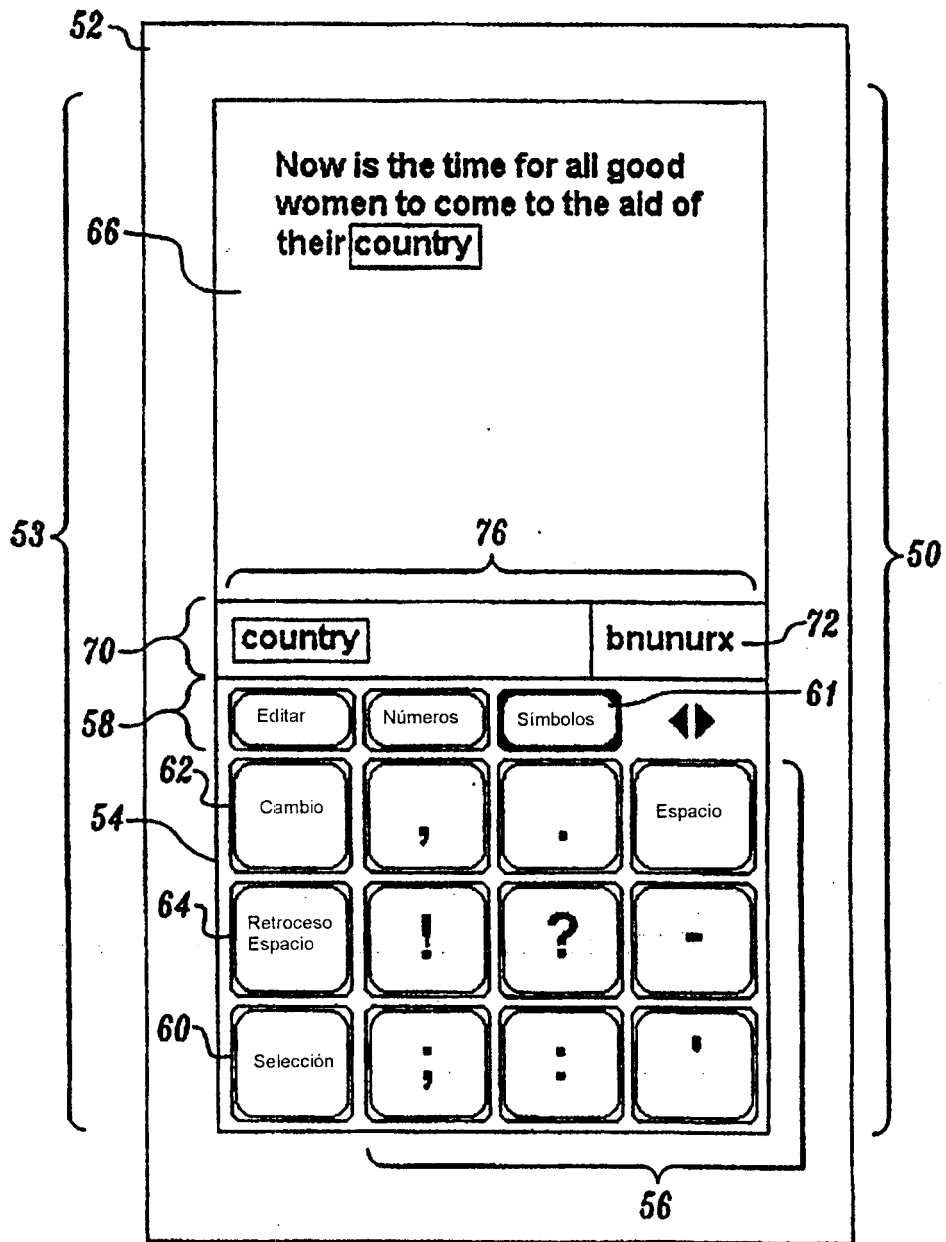
*Fig. 52*



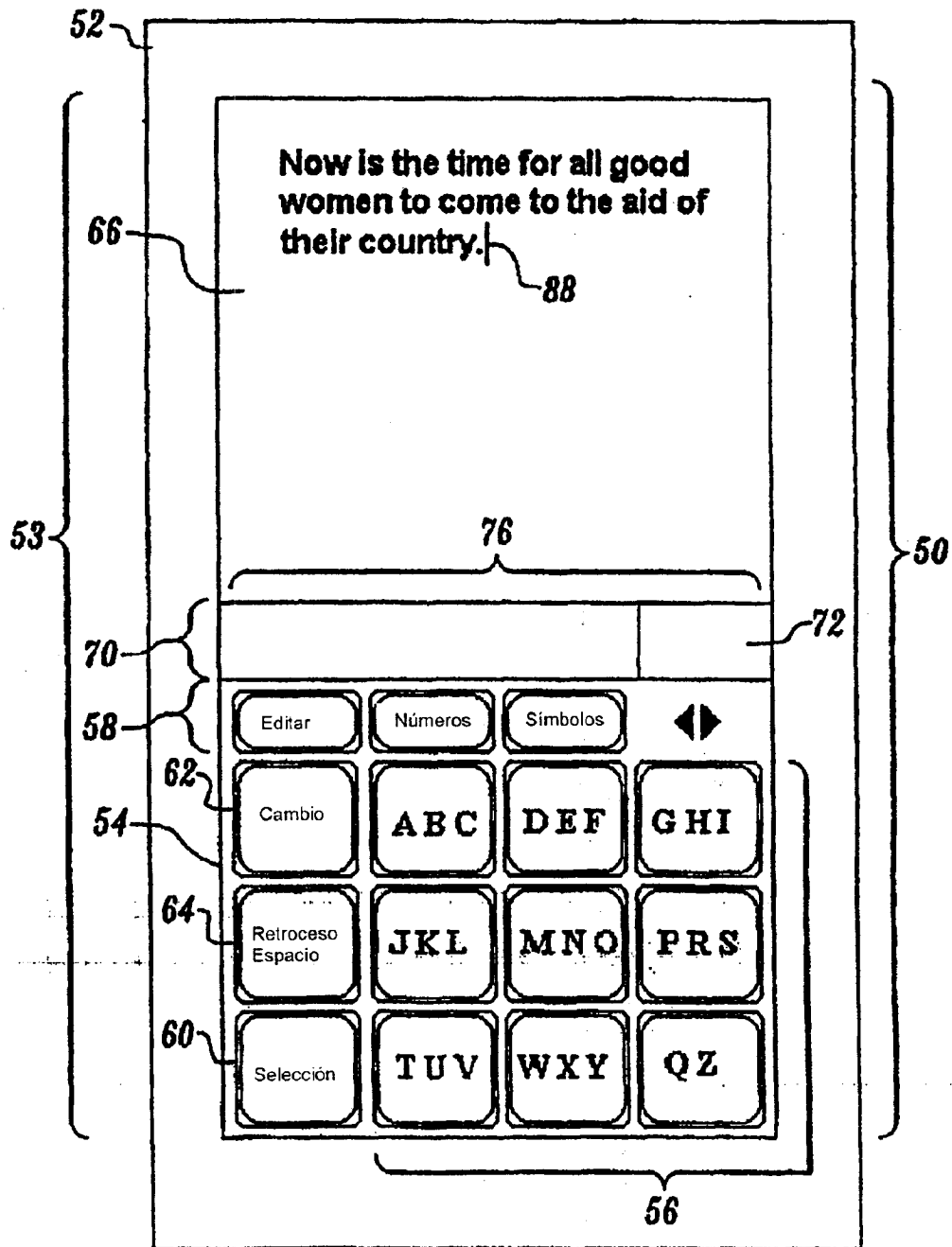
*Fig. 58*



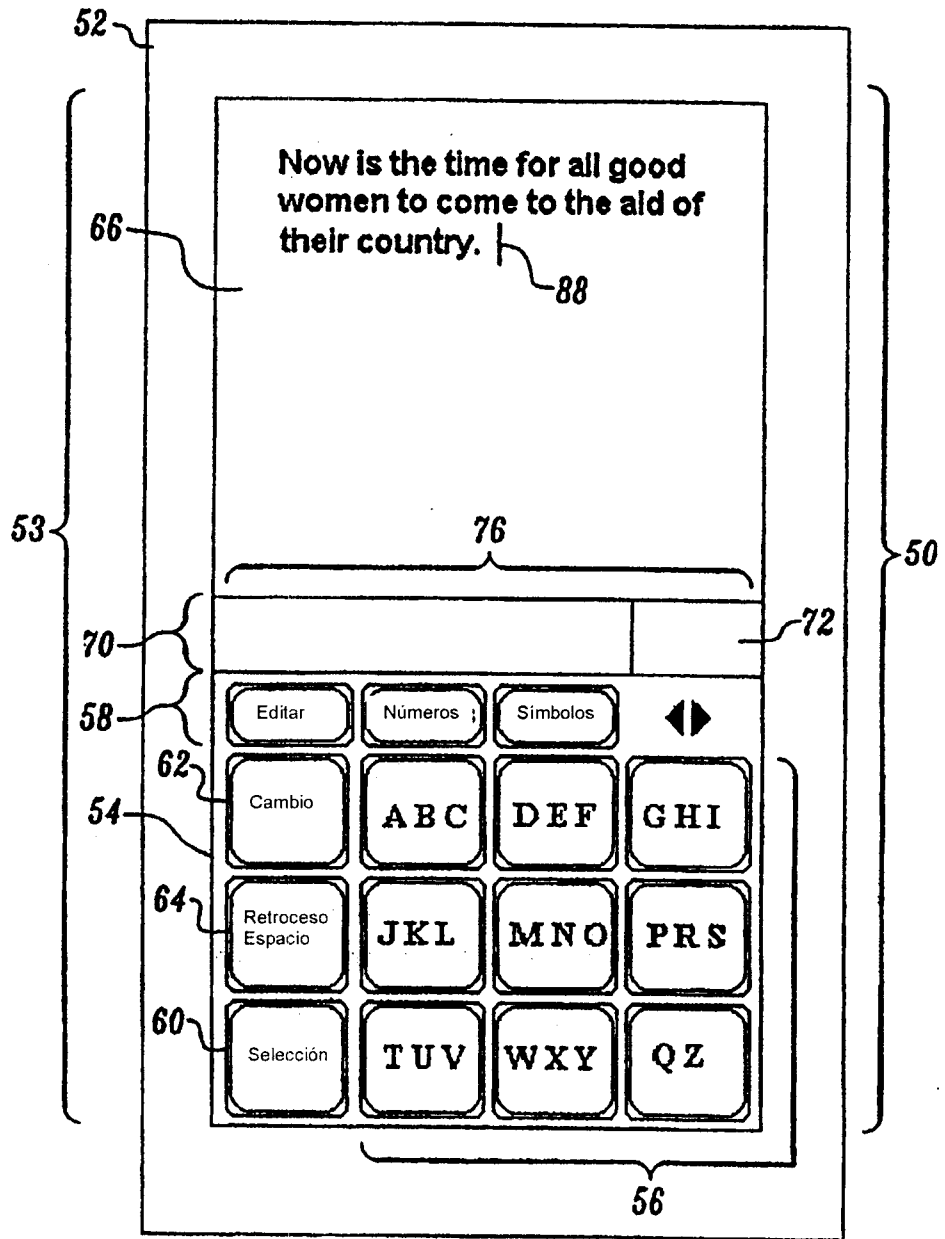
*Fig. 5F*



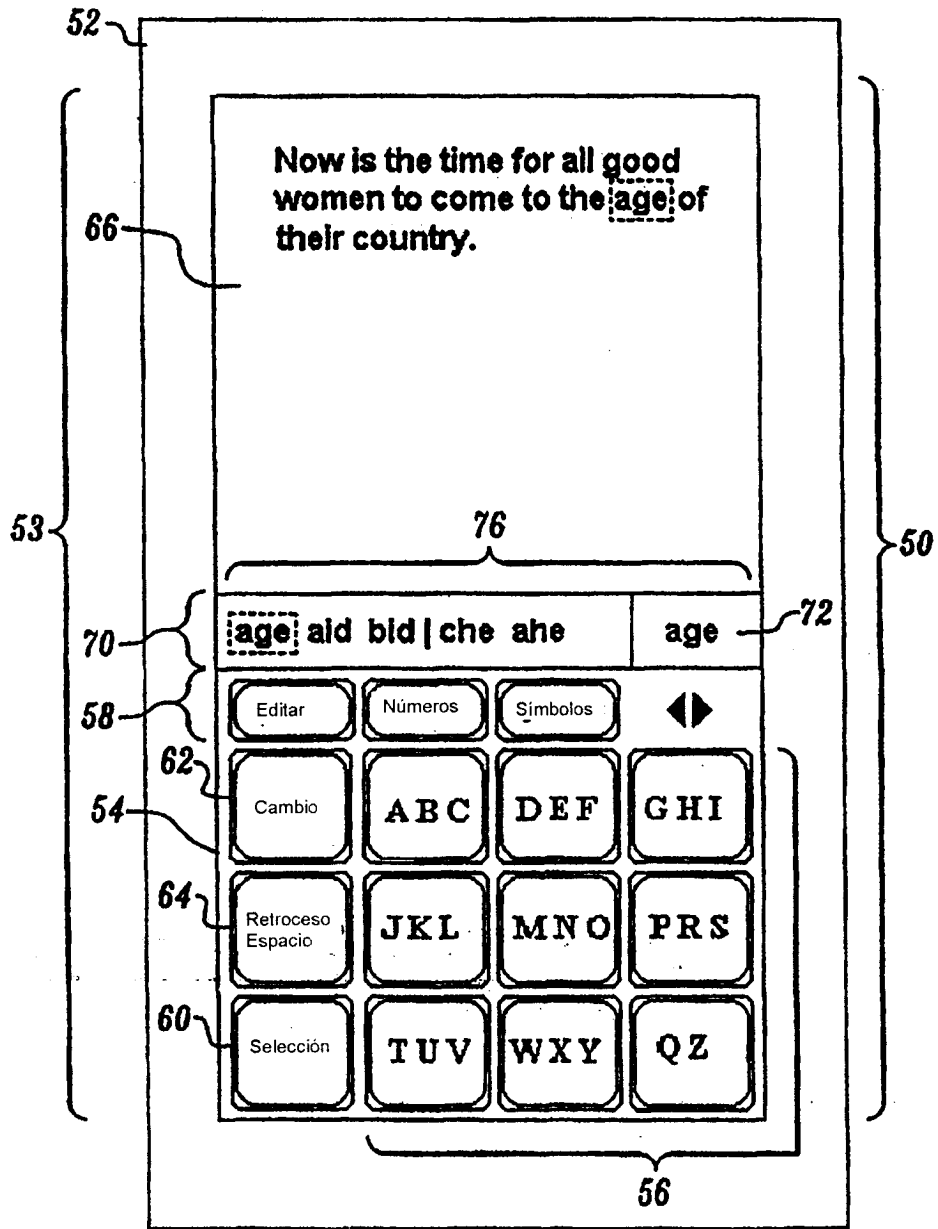
*Fig. 59*



*Fig. 5H*

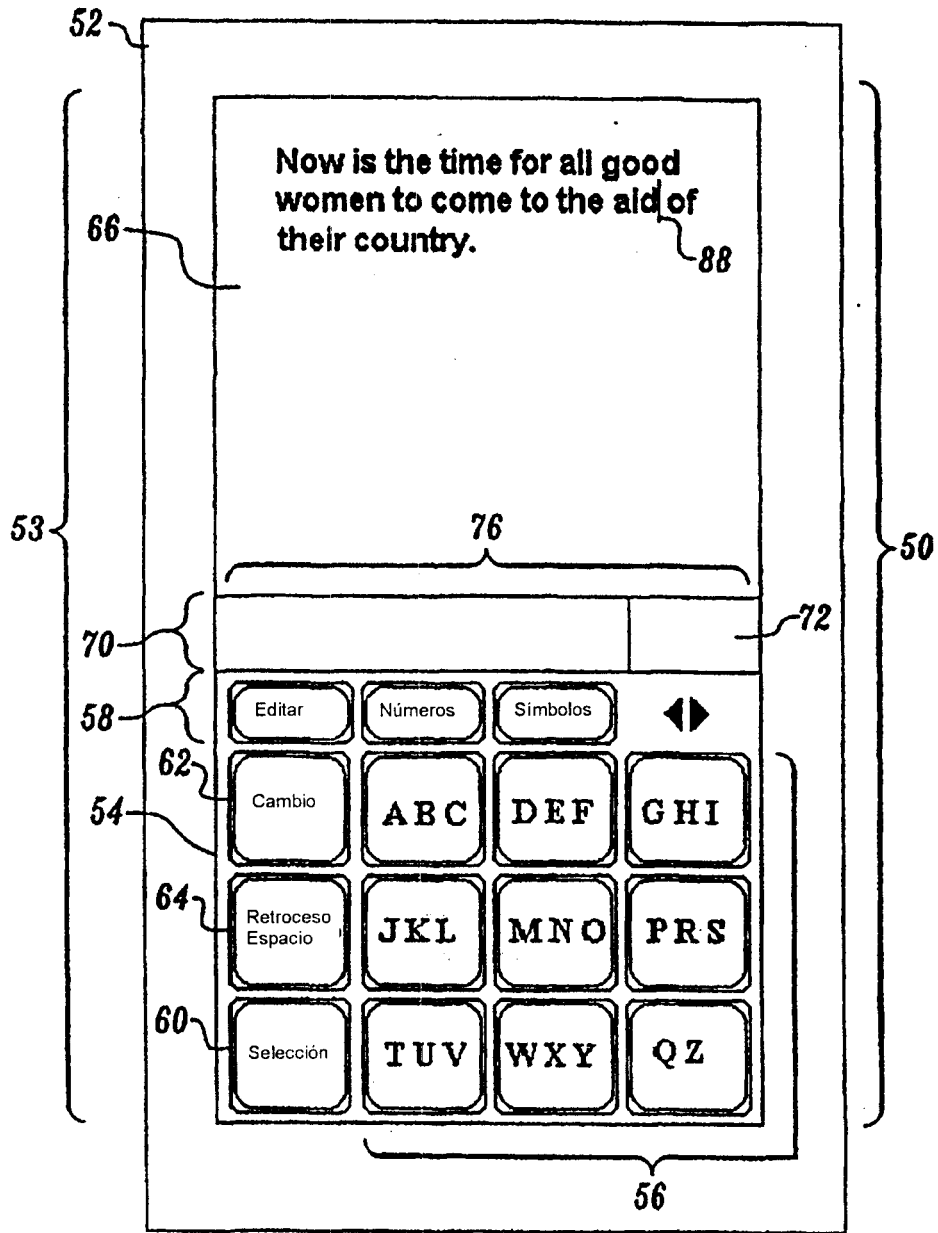


*Fig. 59*

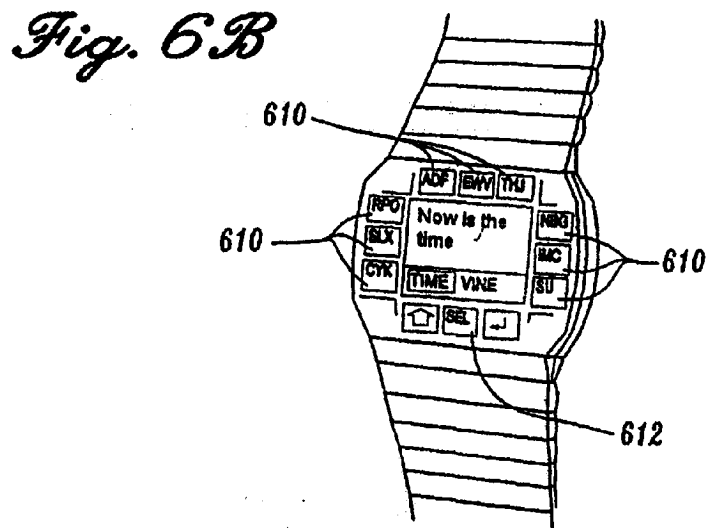
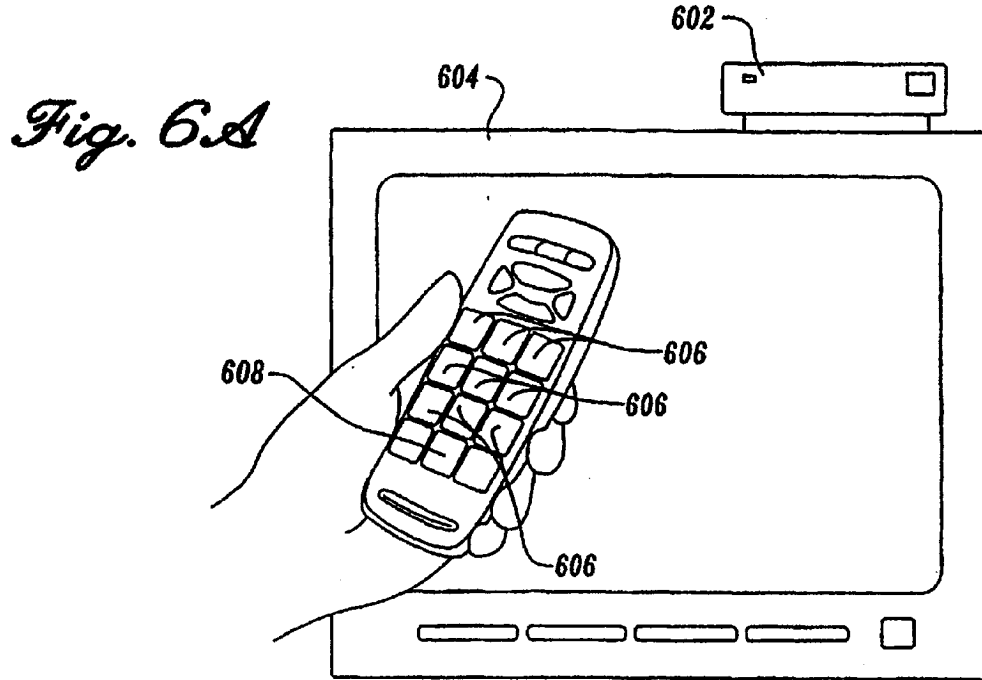


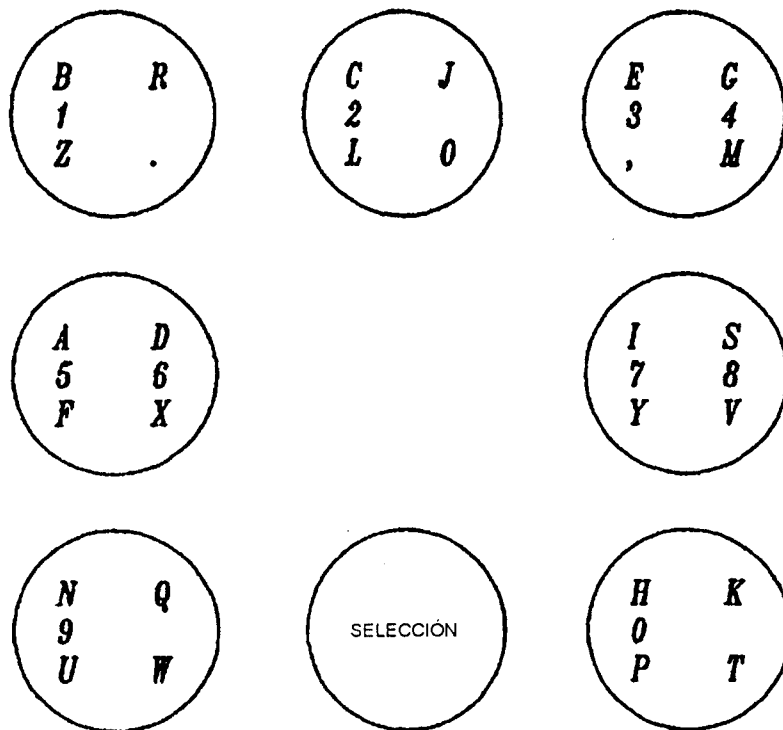
*Fig. 5f*



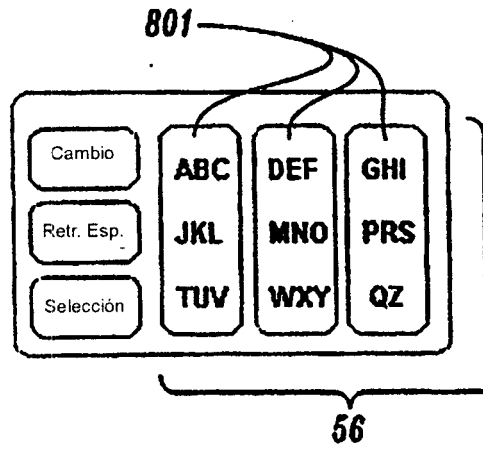


*Fig. 5K*

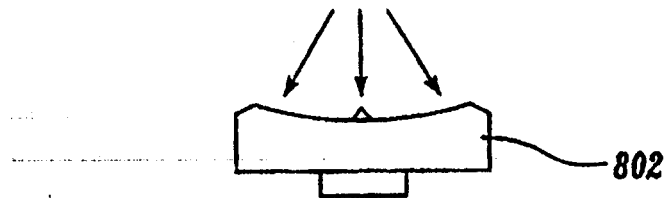




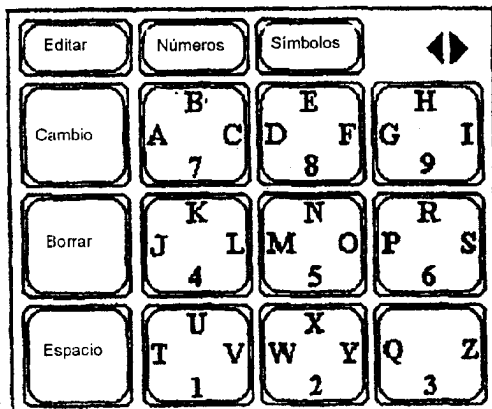
*Fig. 7*



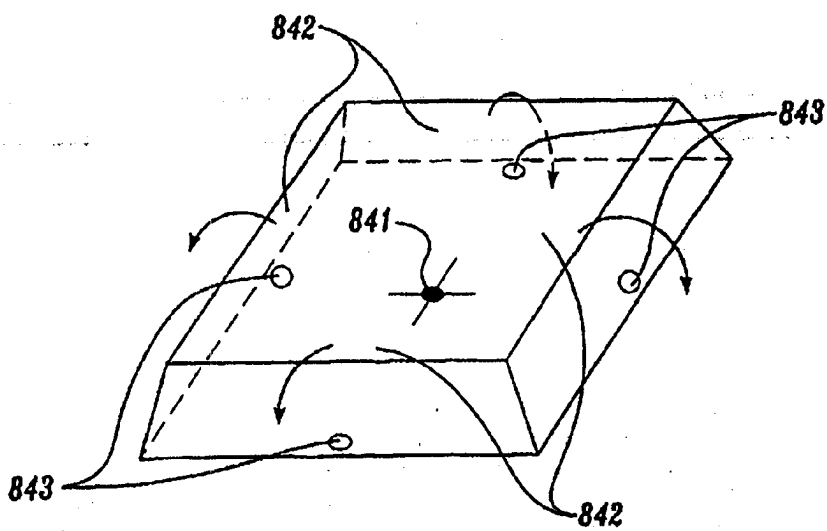
*Fig. 8A*



*Fig. 8B*

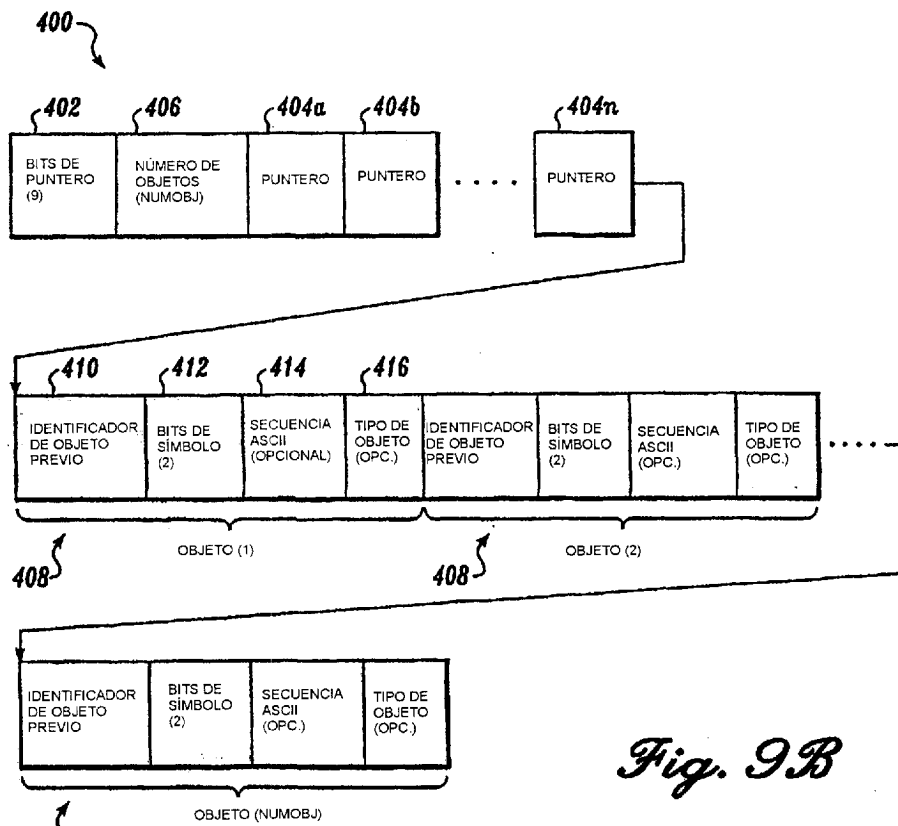
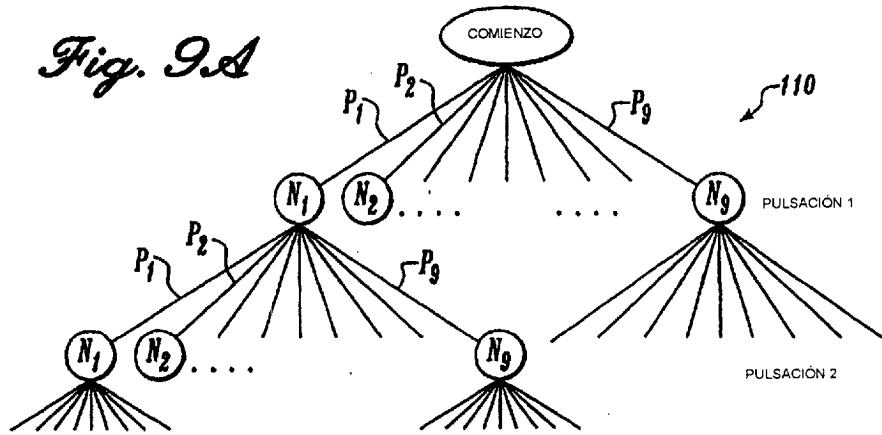


*Fig. 8C*



*Fig. 8D*

*Fig. 9A*



*Fig. 9B*



Fig. 10

