

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 124 153**

② Número de solicitud: 9502112

⑤ Int. Cl.⁶: A61F 4/00

G06F 3/02

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **31.10.95**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.99**

Fecha de concesión: **29.06.99**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **16.09.99**

④ Fecha de publicación del folleto de patente:
16.09.99

⑦ Titular/es:
**Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n
46022 Valencia, ES**

⑦ Inventor/es: **Serrano Martín, Juan José;
Gil Vicente, Pedro;
Ors Carot, Rafael;
Rodríguez Ballester, Francisco;
Campello Rivadulla, José Carlos;
Millán, Francisco y Mañas, Félix**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos.**

⑤ Resumen:

Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos.

Dispositivo interfaz de ordenador, para trabajar con programas en entornos de ventanas (como WINDOWS de los ordenadores PC's compatibles) o el entorno de trabajo de los ordenadores Macintosh, que emula el funcionamiento de un ratón y un teclado, permitiendo a un discapacitado físico manejar o utilizar un ordenador sin la necesidad de programas especiales, actuando sobre uno o más pulsadores o sensores. El dispositivo está constituido por un sistema microcontrolador con un visualizador formado por diodos leds o un sistema de luces, que sirve para indicar el sentido del puntero de la pantalla del ordenador, y otros que indican los botones del ratón. Además consta de una pantalla visualizadora alfanumérica que indica la letra o número que se desea seleccionar para enviar por la entrada del teclado del ordenador. Se dispone también de un visualizador numérico para poder seleccionar la velocidad de desplazamiento del puntero por la pantalla del ordenador, la velocidad de conmutación de los diodos o luces que debe seleccionar el discapacitado por el pulsador, así como la velocidad de selección de los caracteres en el visualizador alfanumérico. El interfaz se conecta al ordenador por las entradas del ratón y del teclado.

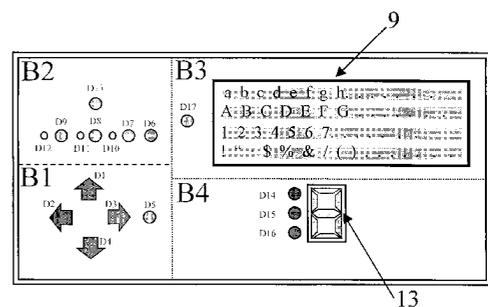


Figura 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el artº 37.3.8 LP.

DESCRIPCION

Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PS para minusválidos físicos.

Campo de la técnica

Interfaces de ordenadores, dispositivos para manejar un ordenador un discapacitado físico.

Estado de la técnica

International Bussines Machines comercializó en el año 1986 un dispositivo interfaz denominado Ratón cuyas características son actualmente sobradamente conocida, pero necesita de personas con un mínimo nivel de capacidad motora para usarlo como interfaz en un ordenador. El teclado, el interfaz normalmente usado para acceder a un ordenador, también necesita una habilidad motora que no tienen muchos discapacitados físicos.

Algunas personas, bien sea por deficiencias congénitas, adquiridas o transitorias, sufren una deficiencia motórica que limita o anula sus posibilidades de comunicación oral o escrita, su normal proceso de aprendizaje y sus posibilidades de realizar un trabajo. En la actualidad, la informática ha paliado sólo parcialmente esta problemática, ya que el acceso al ordenador de estas personas plantea, dificultades, tanto por el hardware como por el software. El uso del teclado, y aún más el ratón, son una barrera en muchos casos infranqueable. Las soluciones actuales sustituyen el teclado y el ratón por el uso de conmutadores que funcionan únicamente con un software especial que contempla este particular modo de acceder al ordenador. Los programas utilizables son muy escasos y caros de elaborar, reduciéndose con ello las posibilidades de comunicación, educación e integración laboral del deficiente motórico. El dispositivo, objeto de la presente invención, soluciona esta problemática, ya que posibilita su uso con cualquier programa comercial, eliminando al mismo tiempo las barreras de hardware que impiden el acceso al ordenador a estos usuarios.

Con el presente dispositivo, al usar cualquier programa sin necesidad de realizar ningún cambio, se permite acceder a los muchos miles disponibles para los ordenadores personales o cualquier tipo de ordenador, sobre todo aquellos que trabajan en entornos de ventanas.

En este momento no se conoce ningún dispositivo parecido que realice las funciones del dispositivo objeto de esta patente.

Descripción del invento

El interfaz, objeto de la presente invención, permite que un discapacitado físico pueda utilizar cualquier tipo de ordenador sin necesidad de utilizar programas especiales. Es decir, puede utilizar cualquier programa de ordenador, estando el sistema especialmente concebido para trabajar con programas en entornos de ventanas, como el entorno WINDOWS de los ordenadores personales PC compatibles o el entorno de trabajo de los ordenadores Macintosh. Para ello basta utilizar cualquier sistema equivalente a un pulsador, ya sea accionado por la mano, un codo, soplando, la espalda, la cabeza, o cualquier otra parte del cuerpo humano.

El dispositivo interfaz (alimentado a pilas, baterías, a la tensión de red o usando la propia fuente de alimentación del PC) se conecta, según

se indica en la figura 1, a la entrada de ratón, R, y teclado, T, de un ordenador. Opcionalmente puede conectarse también a él, un ratón y/o teclado convencional.

El dispositivo, según se muestra en la figura 2, presenta un frontal que consta de un conjunto de diodos leds o luces que tienen una forma igual o similar (círculos, flechas, etc.) a las que se presentan en dicha figura. El conjunto se puede agrupar en cuatro bloques, lo que se ha indicado en la figura mediante líneas de puntos que delimitan cada bloque; los símbolos B1, B2, B3 y B4 -en grande- y D1, D3, ... D16 -más pequeños- se utilizan para la denominación de los elementos (diodos leds) junto a los que se encuentran y por supuesto, como puede verse en la figura 1, no pertenecen al dibujo del frontal del interfaz, aunque, optativamente pueden mantenerse.

Los bloques (B1 y B2) simulan el comportamiento del ratón. El visualizador alfa-numérico (bloque B3) sirve para simular el teclado. Otro visualizador numérico (bloque B4), con un solo número indica la velocidad de desplazamiento del puntero sobre la pantalla, la velocidad de cambio en la selección de sentidos de las flechas y teclas del ratón y la velocidad de cambio de las letras del teclado simulado.

En el bloque B1, las luces (D1 a D4) sirven para simular el comportamiento del ratón de un ordenador e indican y seleccionan el sentido que va a seguir el puntero de la pantalla del ordenador. En el bloque B2, los diodos leds D6 a D12 simulan el comportamiento de los tres botones del ratón, los diodos más pequeños (D10, D11, D12) indican que uno de los botones permanece apretado mientras se encuentren encendidos. El diodo leds D13 simula una doble pulsación o la doble presión del mismo botón del ratón; este led es muy importante dado que muchas selecciones en el entorno de ventanas se realiza con una doble pulsación, y para un discapacitado físico es muy difícil poder realizar esta operación.

En el bloque B4, los diodos leds D14, D15 y D16 sirven, junto con el visualizador numérico de siete segmentos, para poner una referencia en la velocidad de desplazamiento del puntero de la pantalla (D14), la velocidad de conmutación de los diodos leds (D15) y la velocidad de cambio de las letras y números del visualizador alfanumérico del bloque B3. El bloque B3 (D16), simula el comportamiento del teclado, el diodo led D17, cuando está encendido indica que se selecciona el teclado. Entonces podemos seleccionar por filas o columnas o por otro método, un carácter o número que una vez seleccionado se envía a la entrada de teclado del ordenador.

El hardware del interfaz se construye alrededor de un sistema microcontrolador o microprocesador. En la figura 3, podemos ver un diagrama de bloques del mismo. El sistema está formado por un CPU (microcontrolador o microprocesador de 8,16, 32 o 64 bits), una memoria RAM, una memoria de tipo ROM y uno o varios circuitos de entradas salidas digitales. A las entradas salidas digitales se conectan los diodos leds, el visualizador numérico y el alfanumérico. La E/S serie del microcontrolador se conecta a la entrada del ratón del computador y una línea digital se

conecta a la entrada de teclado del computador. También se dispone en él, de unas entradas salidas digitales que permiten conectar al interfaz un ratón y un teclado de ordenador, aunque no es necesario tenerlos conectados para que funcione.

Todo el conjunto formado por la CPU, memorias y Entradas/salidas puede estar incluido en un solo microcontrolador.

El programa de control del interfaz (software) se introduce en la memoria ROM del sistema, aunque también puede residir en la memoria interna de código del microcontrolador. La memoria RAM se utiliza para el almacenamiento de las variables utilizadas en el programa y las distintas pantallas que se muestran en el visualizador del bloque D3 durante el funcionamiento del sistema. Como se muestra en la figura 3, el sistema se encuentra relacionado por distintos buses (direcciones, datos y control) que se encargan de llevar el flujo de información entre el microcontrolador, las memorias, los módulos de E/S digitales, el conjunto de leds, los visualizadores numéricos, etc. Por el módulo de E/S serie se envían al ordenador personal las distintas órdenes que serán interpretadas como movimientos del ratón.

El microcontrolador establece en el bus de direcciones la dirección de la que quiere leer la siguiente instrucción (inicialmente la dirección 0), junto con la señal PSEN (perteneciente al bus de control) con lo que se está realizando un acceso a la memoria de código (ROM). Esta memoria devuelve el contenido de la posición solicitada por el bus de datos del sistema. Así, cuando la instrucción llega al microcontrolador, éste se encarga de analizar que tipo de operación se requiere y la lleva a cabo. Estas instrucciones pueden implicar un acceso a los distintos módulos del sistema (E/S, leds, etc.) o simplemente actualizar el valor de alguna variable, en cuyo caso establecerá en el bus de direcciones el valor de la dirección de memoria, en este caso RAM, que quiere actualizar, activando al mismo tiempo la señal de escritura y, suministrando por el bus de datos, la información a almacenar. Para acceder a los módulos de E/S digitales se ha realizado previamente por el programador un mapeo de los mismos en la zona de direcciones del sistema, de forma que el procesador genera por el bus de direcciones la dirección concreta del dispositivo a utilizar y junto con la señal de lectura o escritura (líneas del bus de control) según la operación a realizar, se seleccionan los dispositivos dispuestos del sistema.

Descripción de las figuras

Figura 1. Conexión del interfaz al ordenador

1. Pulsador
2. Teclado
3. Ratón
4. Interfaz
5. Monitor
6. Ordenador personal
7. Entrada del ratón
8. Entrada del teclado

Figura 2. Vista del frontal del interfaz, con los cuatro bloques diferenciados.

Figura 3. Diagrama de bloques del *hardware* del interfaz

1. Pulsador
7. Monitor
- 8.—
9. Visualizador alfanumérico
10. Bus de datos
11. Bus de direcciones
12. Bus de control
13. Visualizador numérico
14. Leds (diodos luminiscentes) o lámparas de control

Figura 4. Esquema de una de las posibles implementaciones del interfaz (la, CPU es un microprocesador INTEL 8051)

1. Pulsador
9. Visualizador alfanumérico
10. Bus de datos
11. Bus de direcciones
12. Bus de control
13. Visualizador numérico
14. Leds (diodos luminiscentes) o lámparas de control
15. Memoria *flash* 27F510
16. E/S digitales 8255
17. E/S digitales 8255
18. Memoria RAM 62256
19. Convertidor MAX232
20. 7407
21. 4511
22. Buffer 74244
- 23 Circuito antirrebotes 7400

Manera de realizar la invención

En la figura 4, se muestra con más detalle los circuitos integrados utilizados en una implementación concreta. La posible variedad de implementaciones es muy grande ya que existen en el mercado muchos microcontroladores y microprocesadores, memorias y circuitos periféricos que realizan las mismas funciones que los circuitos utilizados aquí. En este esquema se muestran los circuitos auxiliares para que funcionen correctamente el pulsador, los leds, etc. El sistema

emplea los circuitos siguientes; el circuito anti-rebotes (23) basado en el 7400 para el correcto funcionamiento del pulsador, los circuitos excitadores (22) de los diodos leds o luces, el circuito 4511 (21) que permite conectar un visualizador numérico, el circuito 7407 (20) que adapta los niveles lógicos para conectar el interfaz a la entrada de teclado, y el circuito convertidor MAX232 (19) que permite cambiar los niveles TTL a RS232 y viceversa para conectar el emulador del ratón al canal serie del PC.

Funcionamiento del interfaz

El funcionamiento del sistema es el siguiente: nada más conectarlo, los diodos leds D5, D6 y D17 se encienden de forma secuencial, indicando qué grupo se desea utilizar, el desplazamiento del puntero (B1), los botones del ratón (B2), y o el teclado (B3).

Una vez seleccionado un bloque, se encienden y apagan de forma secuencial los leds o luces de ese bloque y en el caso del bloque B1, cuando se selecciona el diodo D1 con el conmutador o pulsador con la primera, pulsación, hacemos que el puntero de la pantalla se mueva hacia arriba, si se selecciona el D2, se mueve a derechas, si es el D3 a izquierdas y si es el D4 hacia abajo. Si después de un tiempo no se selecciona ninguno de los diodos leds D1 a D4, se pasa de nuevo a los diodos de selección de bloque.

Si se selecciona el diodo led D6 correspondiente al bloque B2, o bloque de botones del ratón, se encienden y apagan secuencialmente los leds D7, D8 y D9 (que simulan los botones derecho, centro e izquierda del ratón real), cuando se selecciona un botón se enciende el led pequeño de la izquierda correspondiente, permaneciendo encendido indicando que el botón está apretado. Cuando se vuelve a seleccionar de nuevo el led correspondiente (D7, D8 o D9) se apaga el led pequeño de la izquierda de forma que el botón

deja de estar apretado. Si con uno de los botones apretados seleccionamos el led D13, equivale a realizar un doble clic sobre el botón seleccionado. Si después de un tiempo no se selecciona ningún botón, se vuelve a ciclo de selección de bloque.

Si se selecciona el bloque B3, se encienden y apagan secuencialmente los caracteres del visualizador por filas o columnas, cuando el carácter, letra o número, a seleccionar esta en esa fila o columna apretamos el pulsador y los caracteres de esa columna o fila se encienden y apagan de forma secuencial y así seleccionaremos el carácter que nos interese.

Una vez hemos seleccionado una letra, número o tecla de control, es enviada a la entrada del teclado. De esta forma, un discapacitado físico puede utilizar cualquier tecla o carácter de control de un teclado convencional. Los caracteres especiales de control que suponen apretar a la vez dos o más teclas se seleccionan como un solo carácter y se envía el código equivalente de forma automática.

Al bloque B4, solamente se accede cuando durante un tiempo no se selecciona ninguno de los otros tres bloques. Cuando se activa uno de los tres leds del bloque B4, si apretamos el conmutador o pulsador, el visualizador numérico se incrementa desde cero hasta nueve; si se aprieta de nuevo el Conmutador en uno de los números, la velocidad correspondiente a ese número queda seleccionada. El número cero corresponde a la velocidad más baja y el nueve a la más alta. La velocidad correspondiente al cero (velocidad de referencia), se puede variar cambiando un número durante la inicialización del ordenador al ejecutar el fichero de órdenes AUTOEXEC.BAT. El poder variar esta velocidad permite una mayor adaptación de las diferentes velocidades a cada caso particular de discapacitado físico.

REIVINDICACIONES

1. Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos, que les permite manejarlo sin necesidad de usar programas especiales, **caracterizado** porque, el correspondiente circuito, incluye:

- a) El conjunto formado por una CPU (microcontrolador o microprocesador de 8, 16, 32 o 64 bits), una memoria RAM, una memoria de tipo ROM y circuitos con entradas salidas digitales, conjunto que, opcionalmente, puede estar incluido en un solo microcontrolador,
- b) unos diodos leds, un visualizador numérico y otro alfanumérico, conectados a las entradas salidas digitales del conjunto a) y,
- c) unas entradas para conectar al interfaz un ratón y un teclado de ordenador, conjunto que no es necesario tenerlo conectado para que funcione el interfaz,

los cuales se encuentran relacionados por distintos buses (direcciones, datos y control) que se encargan de llevar el flujo de información entre el microcontrolador, las memorias, los módulos de E/S digitales, el conjunto de leds, los visualizadores numéricos, etc. y, donde la E/S serie del microcontrolador, se conecta a la entrada del ratón del computador y una línea digital se conecta a la entrada de teclado del computador. El programa de control del interfaz (software) se introduce en la memoria ROM del sistema o en la memoria interna de código del microcontrolador. La memoria RAM se utiliza para el almacenamiento de las variables utilizadas en el programa y las distintas pantallas que se visualizan durante

el funcionamiento del sistema. El módulo de E/S serie es el encargado de enviar al ordenador personal las distintas órdenes que serán interpretadas como movimientos del ratón.

2. Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la ejecución del programa el microcontrolador establece en el bus de direcciones la dirección de la que quiere leer la siguiente instrucción (inicialmente la dirección 0), junto con la señal PSEN (perteneciente al bus de control) con lo que se está realizando un acceso a la memoria de código (ROM). Esta memoria devuelve el contenido de la posición solicitada por el bus de datos del sistema y cuando la instrucción llega al microcontrolador, éste se encarga de analizar que tipo de operación se requiere y la lleva a cabo.

3. Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos, según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque dispone en el circuito de unas entradas conectadas mediante unos interruptores digitales que permiten conectar al interfaz un ratón y un teclado de ordenador.

4. Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos, según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque en su panel frontal se simula, por medio de luces o leds, el ratón del ordenador, y por medio de un visualizador alfanumérico el teclado del mismo.

5. Interfaz para emulación de "ratón" y teclado en ordenadores PC para minusválidos físicos, según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque mediante este dispositivo y un pulsador o sensor accionado con la mano, el codo, la espalda, soplando, etc, un discapacitado físico puede usar cualquier ordenador.

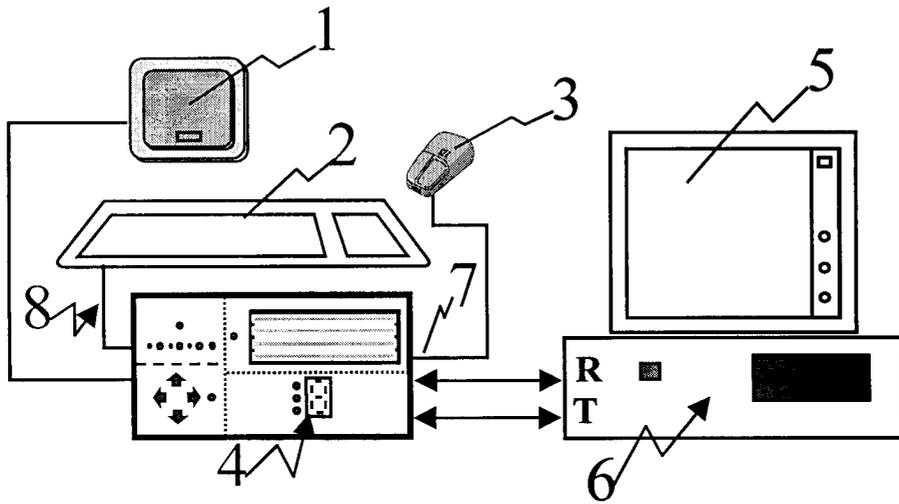


Figura 1

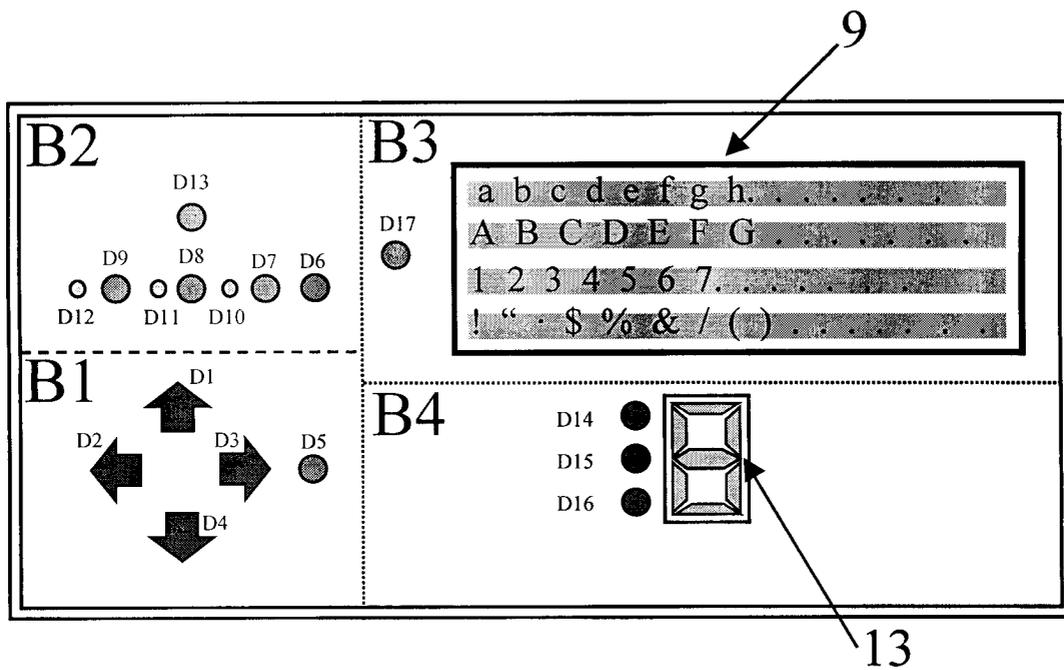


Figura 2

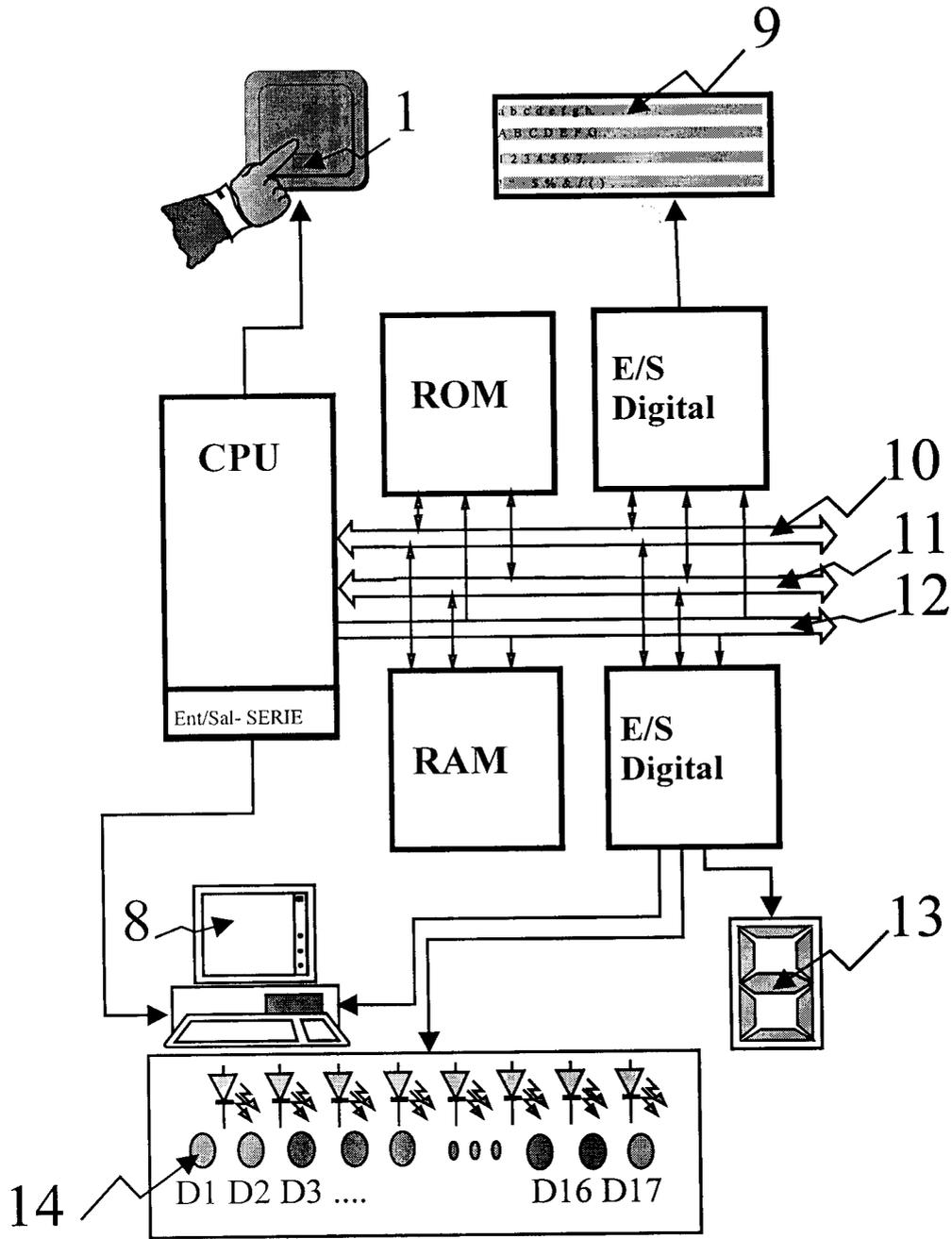


Figura 3

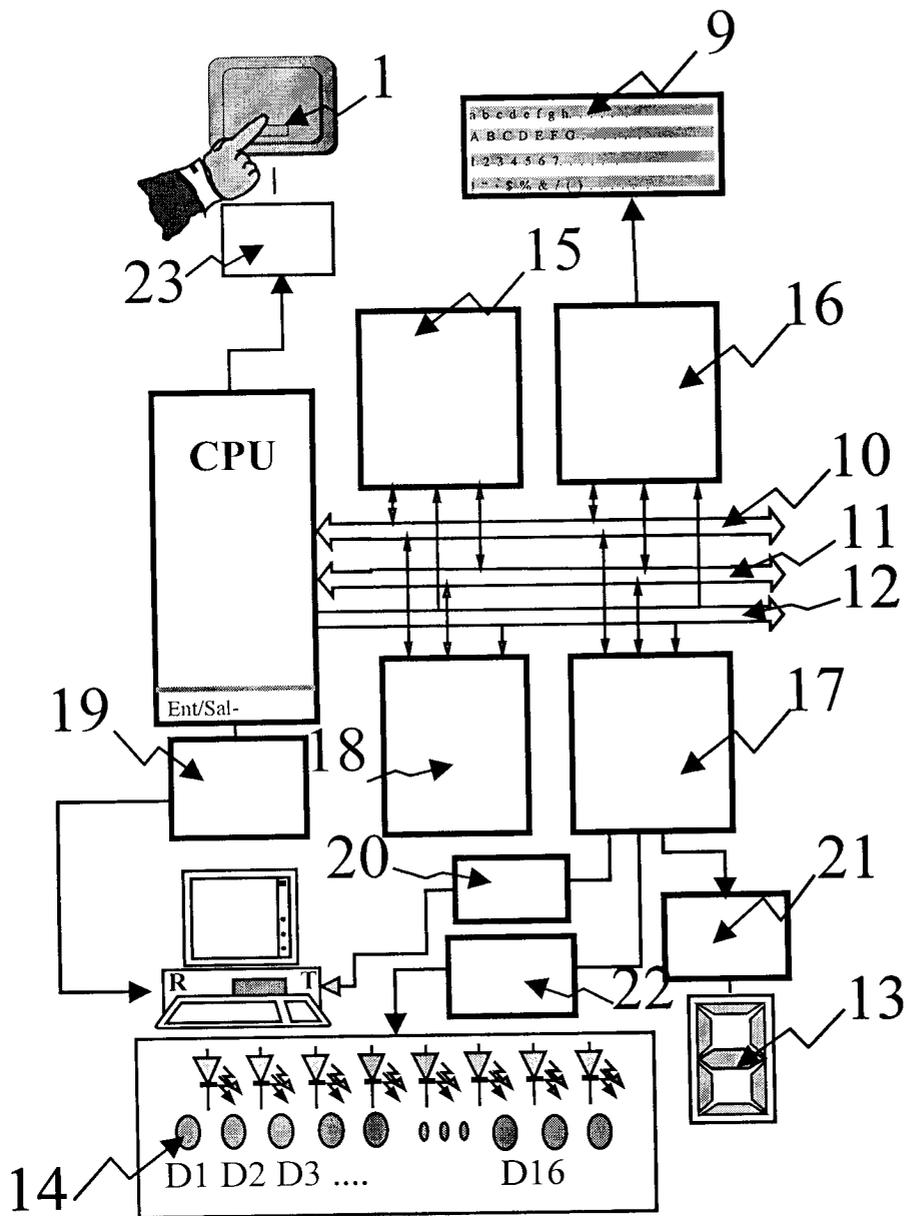


Figura 4



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁶: A61F 4/00, G06F 3/02

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	ES 2107937 A1 (UNIVERSIDAD DE MURCIA) 01.12.1997, todo el documento.	1,3-5
A	BE 1002847 A6 (QUESTIAUX, JEAN FRANÇOIS) 02.07.1991, página 2, línea 14 - página 3, línea 23; reivindicaciones 1-16; figura 1.	1,3-5
A	BASE DE DATOS TDB, número de acceso NB 9109342 & IBM Technical Disclosure Bulletin, Septiembre 1991, Vol. 34, página 342, título y texto.	1,4,5
A	US 4758829 A (SMITH, III) 19.07.1988, columna 1, línea 7 - columna 2, línea 16; columna 2, línea 45 - columna 4, línea 28; reivindicación 1.	1,4,5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe

11.12.98

Examinador

A. Figuera González

Página

1/1