



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 116 910**

② Número de solicitud: 9601004

⑤ Int. Cl.⁶: H01H 47/24

G06F 3/00

A61F 4/00

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **03.05.96**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.98**

Fecha de concesión: **07.01.99**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
14.12.98

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.99**

⑮ Fecha de publicación del folleto de patente:
16.02.99

⑰ Titular/es: **Antonio Amengual Colom**
Placa Hostals, n° 17
Santa María del Camí,
07320 Mallorca, Baleares, ES

⑱ Inventor/es: **Amengual Colom, Antonio**

⑳ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Procedimiento y dispositivo para la activación de un interruptor mediante el guiño de un ojo.**

㉑ Resumen:

Procedimiento y dispositivo para la activación de un interruptor mediante el guiño de un ojo utilizando la variación de la intensidad de la luz reflejada en el párpado. El procedimiento se aprovecha mediante un dispositivo que utiliza fototransistores para la detección de la intensidad de la luz ambiental y de la reflejada por el ojo. No existe contacto físico directo entre ninguna parte del dispositivo y el ojo. El dispositivo es utilizado para que un enfermo con una discapacidad motora severa, por ejemplo un afectado de esclerosis lateral amiotrófica, pueda comunicarse con un ordenador. El dispositivo sustituye a los interruptores mecánicos utilizados en casos de discapacidad menos severa.

ES 2 116 910 B1

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

DESCRIPCION

Descripción de la invención**1. Motivación y uso del dispositivo**

La presente invención proporciona un método de comunicación entre una persona con una discapacidad motora y un ordenador. Como ejemplo de este tipo de discapacidad está la producida por la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), una enfermedad que afecta a las neuronas motoras del enfermo impidiéndole progresivamente cualquier tipo de movimiento voluntario. Con el avance de la enfermedad, el enfermo pierde la posibilidad de caminar, escribir o hablar; y aparecen dificultades respiratorias y de deglución. No obstante, y a pesar de todo ello, la capacidad intelectual del enfermo se encuentra completamente intacta. En España existen unos cinco mil enfermos de ELA.

Cuando un enfermo conserva su capacidad intelectual pero sufre una grave discapacidad motora como en el caso de la ELA, los ordenadores pueden ofrecerle una gran ayuda en varios aspectos, siendo sin duda uno de los más importantes el de la comunicación. Los ordenadores permiten escribir mensajes más fácilmente que manualmente y, acoplando un sintetizador de voz, leerlos. El progreso de la ELA afecta de forma diferente a cada enfermo y en algunos casos, la movilidad de las manos puede ser lo primero que se pierda; por ello, para muchos enfermos es difícil aprovechar las posibilidades que ofrece el ordenador. En general, la ayuda queda muy limitada si no se dispone de un medio adecuado de comunicación entre el enfermo y el ordenador.

Existen editores de textos comerciales que permiten escribir con un ordenador pulsando un único interruptor conectado a uno de los puertos de comunicación del ordenador. También se han escrito programas específicos cuyo uso se realiza con la pulsación de una sola tecla o de un pulsador también conectado a un puerto de comunicación. Los interruptores utilizados comúnmente son mecánicos y pueden adaptarse para ser usados con la mano, el pie, la barbilla, una pierna o un brazo dependiendo de cuál sea el movimiento más fácil y menos cansado. Con todo, en el caso de la ELA, el avance de la enfermedad hace que cualquier movimiento acabe por ser bien imposible bien muy difícil y cansado. Por ello, el dispositivo que presentamos aquí utiliza el movimiento de los párpados, el cual, aún en fases avanzadas de la enfermedad, es fácil y no supone ningún esfuerzo para el enfermo.

El dispositivo que se presenta sustituye al pulsador mecánico (que debe activarse apretándolo con algún movimiento de una parte del cuerpo) por un relé activado por un circuito electrónico cuando se cierra (o abre) el párpado del ojo.

2. Descripción del dispositivo

El dispositivo se basa en la detección del cambio en la intensidad de la luz reflejada por el ojo cuando se baja o sube el párpado para cerrar o abrir el ojo. Como sensores de la luz se han utilizado fototransistores. En la figura 1 se muestra cómo se monta el sensor de luz en la montura de unas gafas. Pueden utilizarse dos sistemas iguales e independientes, uno en cada ojo, para ser activados con el movimiento de cada párpado. Al-

gunos enfermos no son capaces de mover los dos párpados de forma independiente pero en los casos en que ello sí es posible pueden utilizarse los dos sistemas gemelos, siendo el programa del ordenador el que determina e interpreta los cuatro posibles estados de los dos relés en conjunto. El relé sustituye a un interruptor mecánico conectado al puerto de comunicación serie (PCS en las Figs. 1 y 3) del ordenador.

La sensibilidad a la luz depende del fototransistor utilizado. Para un modelo de fototransistor dado, la sensibilidad puede aumentarse conectando más de uno en paralelo. En la presente descripción se consideran dos. Los fototransistores se adhieren con pegamento sobre una lámina que se coloca y sujeta en la montura. Los sensores quedan a un lado del ojo y no suponen ningún obstáculo al mirar de frente. Dos hilos conductores finos conectan los dos foto transistores en paralelo, con el resto del sistema electrónico. Este, junto a las pilas y el relé, se coloca en un caja aparte (C en la Fig. 1) para evitar su peso sobre las gafas.

En la figura 2 se muestra el circuito electrónico. Los sensores de luz, fototransistores FT1 y FT2, son los colocados en la montura de las gafas. Para determinar el cambio de la intensidad de luz sobre ellos, se establece un nivel de referencia mediante el fototransistor FT3. Este se sitúa en un lugar fijo sobre la mesa de trabajo cuyo nivel de iluminación se busca moviéndolo desde una zona de iluminación alta a una baja hasta que el relé se active al mover el párpado.

La tensión en el punto A de la figura 2 es mayor o menor que la del punto B dependiendo de que el ojo esté abierto o cerrado. Así la salida del amplificador operacional (OP) será alta o baja según cada caso y hará que el transistor TR esté en conducción o no y, por tanto, que pase o no corriente por el relé. La polarización adecuada base-emisor en el transistor se establece a través del diodo Zener DZ. El condensador CR suaviza la corriente a través del relé y evita que el relé pueda abrirse y cerrarse debido a las posibles oscilaciones del nivel de la tensión en A mientras se cierra el párpado.

Los condensadores entre las entradas del amplificador operacional y tierra suavizan las oscilaciones de la tensión en A y B originadas por las fluctuaciones de la iluminación ambiental obtenida mediante bombillas o fluorescentes conectados a la red eléctrica. La iluminación ambiental será la normal en una habitación; aunque resulta conveniente utilizar una lámpara de mesa para aumentar la iluminación de la cara del usuario pues una iluminación difusa da lugar a cambios muy pequeños en la tensión en A.

El circuito funciona con dos pilas de 9 V como se muestra en la figura 3: Una para la alimentación del relé y otra para el circuito del amplificador operacional. El motivo es que si se utiliza una sola pila, al activarse el relé hay un aumento de consumo de corriente que provoca una alteración en la tensión de los puntos A y B, y el circuito deja de funcionar de forma adecuada. La inclusión de la segunda pila es una solución para evitar este problema.

Los valores nominales de la resistencias y con-

densadores del circuito se dan en la figura 2. El diodo Zener DZ tiene una tensión de umbral de 5 V. La especificación del resto de componentes utilizados es la siguiente. Pueden utilizarse otros componentes análogos (varias compañías fabrican estos componentes y la designación completa

puede cambiar).

FT1, FE2 i FF3: *Fototransistores TFK BPW 77A 914*

Amplificador Operacional: *ST UA 741 CN 99048*

TR: *Transistor bipolar PH 2N222A m8914*

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la activación de un interruptor mediante el guiño de un ojo para comunicarse con un ordenador a través de uno de sus puertos de entrada/salida. Est **caracterizado** por utilizar el cambio en la intensidad de la luz ambiental reflejada en los ojos con el movimiento del párpado relativo al nivel de luz ambiental.

2. Dispositivo electrónico para la detección del cambio de intensidad de la luz reflejada en los ojos al mover el párpado y la consecuente activación de un interruptor relé. El dispositivo está **caracterizado** por usar un amplificador opera-

cional cuya salida está conectada a la base de un transistor en serie con el relé, controlando así el estado de corte del transistor y, por tanto, la activación de dicho relé. El dispositivo está **caracterizado** también por utilizar uno o varios componentes electrónicos fotosensibles conectados en paralelo para establecer la tensión de entrada al amplificador operacional a partir de la variación en la intensidad de la luz ambiental reflejada en el ojo al mover el párpado. El dispositivo está además **caracterizado** por usar componentes electrónicos fotosensibles para detectar el nivel de la luz ambiental y establecer la tensión de referencia del amplificador operacional.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

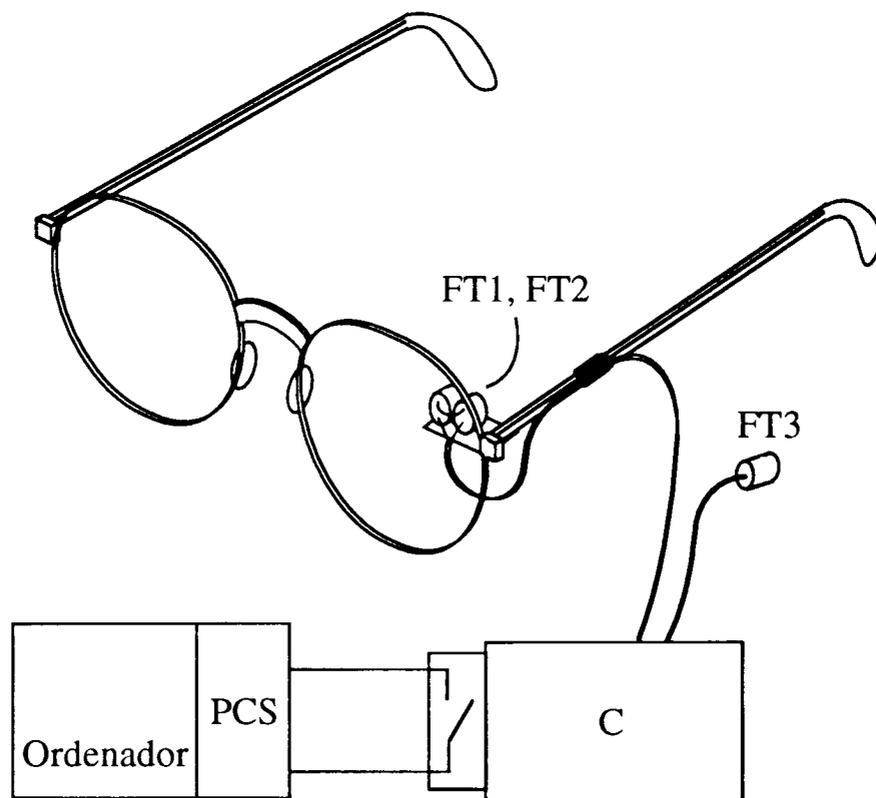


Figura 1.

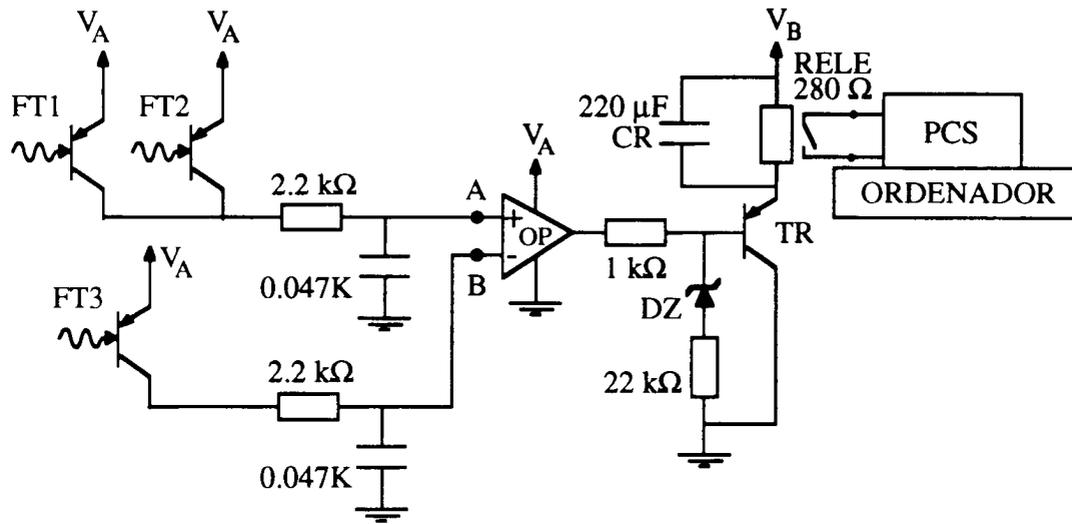


Figura 2.

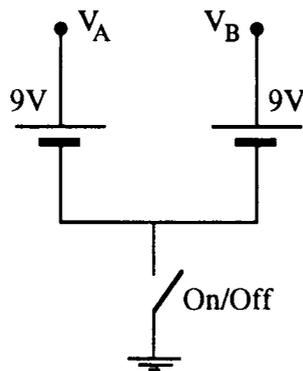


Figura 3.



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁶: H01H 47/24, G06F 3/00, A61F 4/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB-2075671-A (TAMKIN ELEC CONTROL SERVICES) 18.11.81 * Página 1, líneas 68-81; página 2, líneas 35-38 *	1
Y	* Página 3, líneas 33-51; página 1, líneas 115-121 *	2
Y	US-4585339-A (SENOO) 29.04.86 * Columna 3, líneas 12-59 *	2
X	US-3379885-A (C.L. NORK) 01.03.66 * Todo el documento *	1
Y		2
Y	US-3878439-A (CROZIER) 15.04.75 * Columna 1, líneas 50-57; columna 2, líneas 47-62 *	2
A	WO-9101699-A (GEC-MARCONI LTD) 21.02.91 * Todo el documento *	1,2
A	US-4145122-A (RINARD et al.) 20.03.79 * Columna 4, líneas 4-44 *	1

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

09.06.98

Examinador

P. Pérez Moreno

Página

1/1