



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 208 067**

② Número de solicitud: 200200821

⑤ Int. Cl.7: **A61B 5/0476**

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **09.04.2002**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2004**

Fecha de la concesión: **28.10.2005**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **16.12.2005**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.12.2005

⑰ Titular/es: **Universidad de Granada
Cuesta del Hospicio, s/n
18017 Granada, ES**

⑱ Inventor/es: **Martín Cuenca, Eugenio A. y
Rubio Miguel, David**

⑳ Agente: **Herrera Dávila, Álvaro**

⑤④ Título: **Verificador de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos.**

⑤⑦ Resumen:

Verificador de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos.

Dispositivo comprobador de colocación adecuada de los electrodos utilizados en las electroencefalografías mediante medida de resistencia entre los dos electrodos y determinación automática de la correcta colocación de los mismos. Dotado del software adecuado, permite calcular dicha resistencia y mostrarla en valor numérico en una pantalla de cristal líquido, que adicionalmente informa de la correcta colocación de los electrodos.

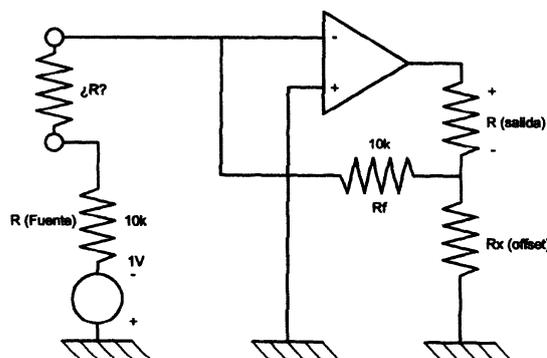


FIG.3

ES 2 208 067 B1

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

DESCRIPCIÓN

Verificador de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos.

La presente invención aporta un dispositivo capaz de medir la resistencia entre los electrodos de electroencefalografía al objeto de comprobar su correcta colocación sobre el cuero cabelludo, sin que esta medida afecte al valor de la resistencia.

Es frecuente que los profesionales de la medicina utilicen los electroencefalogramas para la realización de pruebas de diagnóstico como información relevante en la identificación de enfermedades en los pacientes y evolución de las mismas.

En ocasiones el médico se ve obligado a desechar el resultado de la prueba debido a una incorrecta colocación de los electrodos con la consiguiente repetición de la misma. Si analizamos los dispositivos existentes en el mercado, la bibliografía especializada sobre la materia y las invenciones vigentes tanto en España como a nivel mundial, el estado de la técnica actual no aporta soluciones a dicho problema.

Se pueden evitar las repeticiones de electroencefalografías haciendo uso de un sistema capaz de mostrar la resistencia entre dos electrodos de electroencefalografía en una pantalla de cristal líquido (LCD). La toma de datos se realiza empleando una corriente de test que circula entre los electrodos y cambia de sentido cada breve instante de tiempo para evitar una polarización de los tejidos cerebrales. Con ello se consigue que la resistencia presente entre los electrodos en la realización del electroencefalograma sea la misma por lo que no afecta al resultado de la prueba.

Además, el dispositivo objeto de la invención se puede fabricar a bajo coste, al estar constituido por elementos de uso frecuente en la tecnología electrónica actual, y su funcionamiento es tan simple que puede ser utilizado directamente por el propio paciente.

El dispositivo consta de un oscilador que controla un conjunto de interruptores que conmutan la corriente y hacen que ésta llegue de forma continua al transductor cuya tensión de salida depende de la resistencia presente entre los electrodos. El valor de esta tensión de salida es el que digitaliza el sistema de adquisición de datos (SAD) y los convierte en información concluyente en la comprobación previa a la realización de la prueba que se visualiza en la pantalla LCD.

El primer elemento del sistema de adquisición de datos (SAD) es un transductor para convertir la resistencia entre los electrodos en tensión. La salida de los sensores es una señal analógica continua que hay que convertir en digital para hacerla compatible con los dispositivos de procesamiento y visualización de información. La cuantificación y codificación las realiza un convertidor analógico-digital (CAD) integrado.

Para aprovechar el margen dinámico de salida del CAD se amplifica la salida del sensor, evitando la saturación del amplificador y haciendo compatible la salida del sensor con la entrada del CAD.

Los circuitos de acondicionamiento de la señal de entrada, son de amplificación, filtrado y adaptación de la señal del sensor al CAD, estando éstos protegidos frente a sobretensiones.

Con el objeto de incluir una realización concreta y no exclusiva de la invención que aporte mayor claridad en el modo de realización de la misma, se

presentan las siguientes figuras:

Figura 1.- Esquema general por bloques del sistema.

Figura 2.- Esquema de la conmutación de la corriente.

Figura 3.- Esquema del transductor de la resistencia entre electrodos para electroencefalografía.

En dichas figuras, se destacan los siguientes elementos numerados:

1. Conmutadores e interruptores
2. Oscilador
3. Convertidor analógico-digital
4. Microcontrolador
5. Pantalla LCD
6. Estado A
7. Estado B

Se aplica una diferencia de potencial a los electrodos, que gracias a los interruptores (1), se conmuta y hace que la intensidad que pasa por ellos cambie de sentido cada cierto instante de tiempo sin que la intensidad que genera la fuente conmute, como se ve en la figura 2. Esto hace que al transductor no le afecte este cambio de sentido de la corriente. Para implementar los interruptores (1) se ha empleado el integrado 74HC4016 que consta de 4 interruptores tipo CMOS, y para controlarlos se ha creado un oscilador (2) mediante puertas NAND, en el que se ha utilizado el integrado HCF4011, que consta de 4 de dichas puertas.

Dependiendo de la intensidad que circula por la resistencia, la tensión de salida del amplificador operacional al que ésta se conecta varía, siendo esta tensión la que se mide para saber el valor de la resistencia (figura 3).

Para el diseño del transductor se ha utilizado un doble amplificador operacional comercial de bajo consumo, el TL358, ya que el segundo amplificador nos permite realizar la fuente de un voltio de la figura 3.

La conversión analógico/digital (3) se realiza con un AD549; y del tratamiento de los datos para su conversión en mensajes para la pantalla LCD (5) se encarga un microcontrolador (4) PIC 16F84, que además se encarga del control del convertidor AD (3) y del control de la pantalla LCD (5).

Las resistencias empleadas son de carbón de capa metálica, salvo las ajustables que son de capa tipo cermet y ajuste multivuelta vertical.

Los condensadores son de plástico tipo MKC (poli-carbonato), cerámicos o electrolíticos. Los electrolíticos empleados son de aluminio.

Los circuitos integrados van montados sobre zócalos o en su defecto sobre tiras de pins en ningún caso soldados directamente sobre la placa de circuito impreso.

Como sondas se emplean unas pinzas que puedan sujetarse firmemente a los electrodos de forma que no se introduzca ruido por el movimiento de éstas.

El montaje del equipo está introducido en una caja de plástico de las dimensiones adecuadas para albergar en su interior la placa del sistema de adquisición y la fuente de alimentación.

El software del microcontrolador permite realizar la conversión del valor de la tensión de salida del amplificador en su correspondiente valor de resistencia

para que éstos sean mostrados a través de la pantalla LCD (5), además de informar si los electrodos están o no correctamente colocados.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos, **caracterizado** por estar formado por dos partes, una de adquisición de datos (1 y 2) y otra de control y muestra de resultados (3, 4 y 5).

2. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos según reivindicación anterior, **caracterizado** por realizar una adquisición de datos (1 y 2) según método no invasivo.

3. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la parte de control y muestra de resultados consta de un convertidor analógico-digital (3), un microcontrolador (4), una pantalla de cristal líquido (5) y el software asociado al microcontrolador.

4. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos según reivindicaciones 1 y 3, **caracterizado** por su pantalla de cristal líquido (5) en el que se visualiza la resistencia entre los electrodos y la conclusión respecto a la colocación de los mismos.

5. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos según reivindicaciones anteriores **caracterizado** por su dispositivo de control, a base de microcontrolador (4) y software, capaz de gobernar el funcionamiento del convertidor analógico-digital (3) y la pantalla de cristal (5).

6. Sistema para la comprobación de la colocación de electrodos para electroencefalografía por métodos resistivos según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el software asociado al microcontrolador (4) realiza la conversión del valor de tensión en el valor de la resistencia presente en los electrodos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

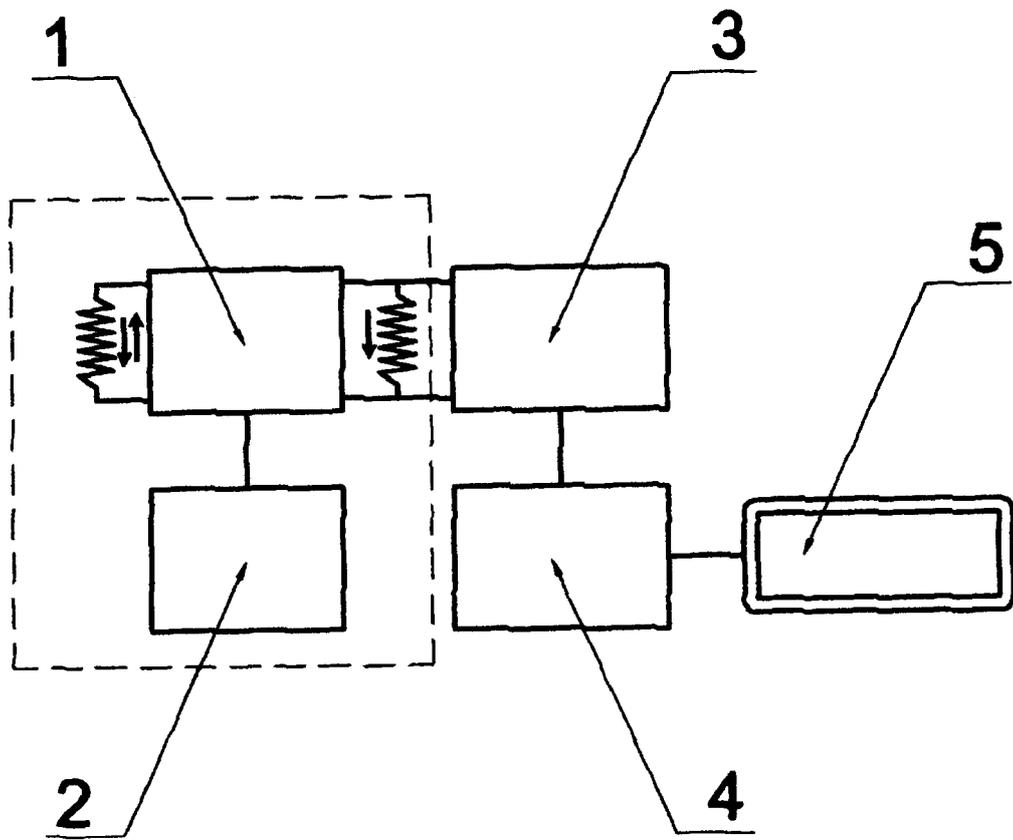


FIG.1

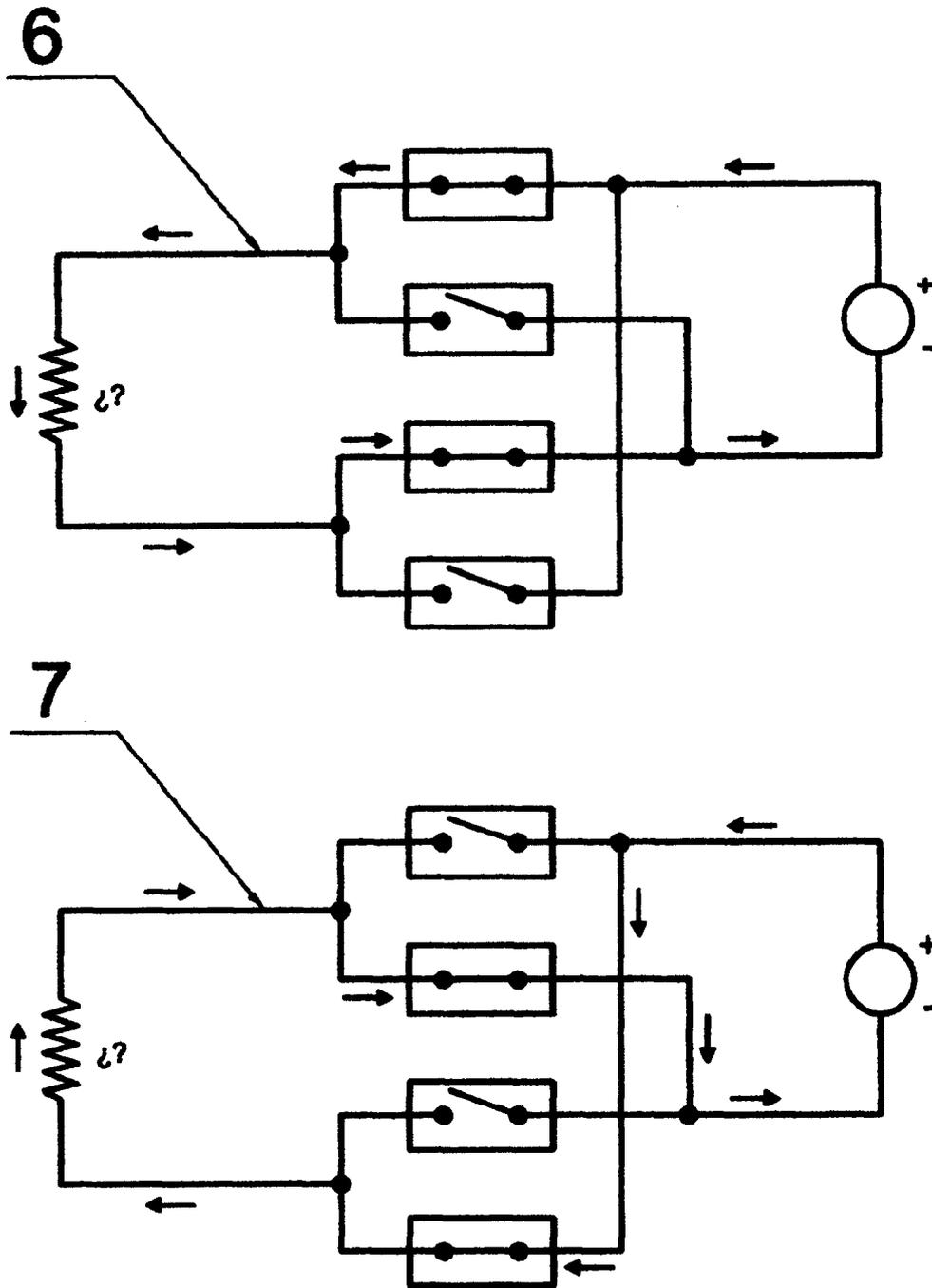


FIG.2

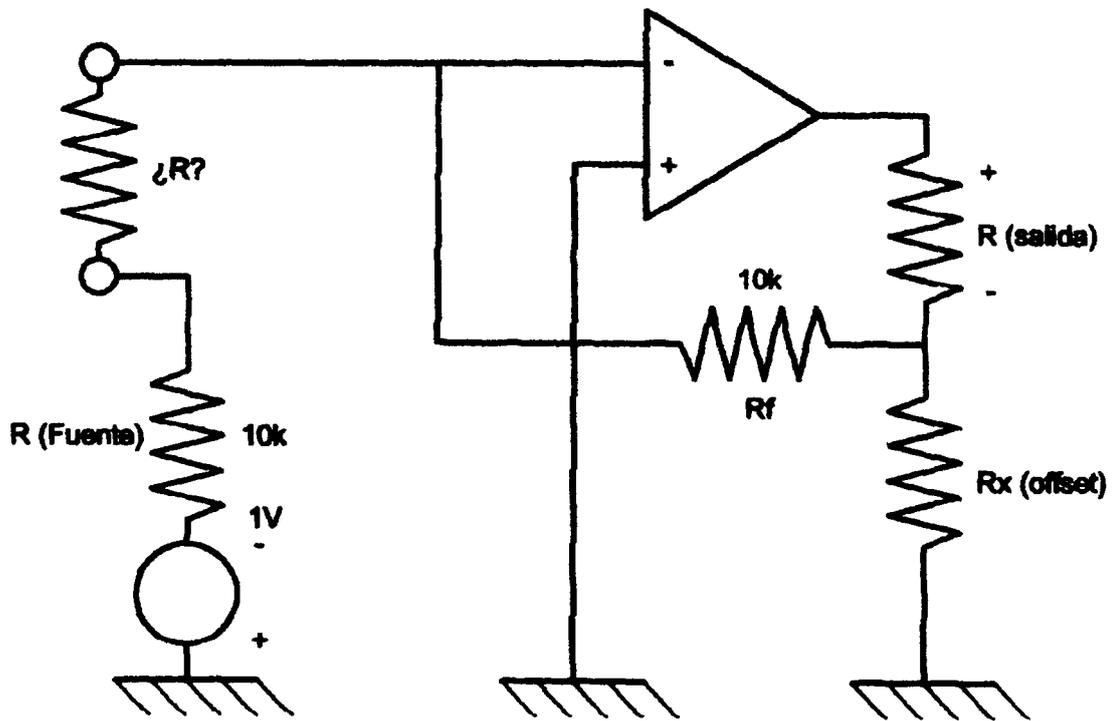


FIG.3



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 208 067

② Nº de solicitud: 200200821

③ Fecha de presentación de la solicitud: 09.04.2002

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: A61B 5/0476

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4424816 A (CALLAHAN et al.) 10.01.1984, columna 1, líneas 44-50; columna 2, líneas 3-44.	1,2
E	WO 02071938 A (MAICO DIAGNOSTIC) 19.09.2002, página 2, línea 3 - página 3, línea 5.	1,2
E	WO 03003921 A (ASPECT MEDICAL SYSTEMS) 16.01.2003, página 2, líneas 22-27; reivindicaciones.	1-3
A	EP 0712605 A (SIEMENS ELEMA AB) 22.05.1996, todo el documento.	1-6

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 nº:

Fecha de realización del informe

26.04.2004

Examinador

A. Cardenas Villar

Página

1/1