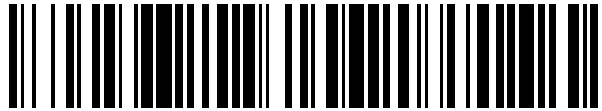


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 364 492**

21 Número de solicitud: 200901836

51 Int. Cl.:
G01R 31/11 (2006.01)
H02H 3/40 (2006.01)
H02H 1/00 (2006.01)
G01R 27/16 (2006.01)
H02H 5/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **02.09.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2011**

Fecha de la concesión: **27.08.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **06.09.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
06.09.2012

73 Titular/es:
**UNIVERSIDAD DE JAÉN
OTRI - CAMPUS LAS LAGUNILLAS, S/N. EDF. B-1
23071 JAÉN, ES**

72 Inventor/es:
**ESCOBEDO MOLINOS, JUAN CARLOS;
ALMONACID PUCHE, GABINO y
GOMEZ VIDAL, PEDRO**

74 Agente/Representante:
No consta

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS EN SERES HUMANOS.**

57 Resumen:

Procedimiento de protección contra descargas eléctricas en seres humanos. La presente invención se refiere a un procedimiento para la protección contra descargas eléctricas en seres humanos. Dicho procedimiento sirve para detectar la derivación de energía a través de un cuerpo humano aislado de tierra o sin derivación a tierra, y comprende las etapas de aplicar un tren de pulsos de baja intensidad en una línea en servicio y comparar los ecos de los pulsos devueltos por la línea en el tiempo. De ese modo la comparación del primer eco con los posteriores permite eliminar la casuística de posibles señales transitorias, decidiendo si existe una irregularidad permanente.

ES 2 364 492 B1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de protección contra descargas eléctricas en seres humanos.

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la protección contra descargas eléctricas. Concretamente, la invención se aplica a la protección de seres humanos contra descargas eléctricas fortuitas estando el ser humano aislado de tierra o sin derivación a tierra.

Antecedentes de la invención

Las descargas eléctricas a través del cuerpo humano son origen de graves accidentes que con frecuencia ocasionan la muerte de quienes las sufren. Mientras que la detección de derivaciones de energía eléctrica a través del cuerpo humano entre conductores activos y tierra está plenamente resuelta con el uso de medidores e interruptores diferenciales, no es posible la detección simple e inmediata de la derivación de energía a través de un cuerpo humano, sometido a una fortuita diferencia de potencial entre alguno de sus miembros o algunas partes de su cuerpo, estando aislado de tierra o sin derivación a tierra.

La impedancia presentada por el cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica es muy variable, y depende tanto de las zonas de contacto como de la frecuencia y tensión. Considerando tensiones superiores a 50 V., valor que empieza a ser peligroso para el ser humano, y considerando el caso peor de bajas frecuencias o incluso de tensión continua, es necesario detectar la presencia de impedancias del orden de 2.500 ohmios en líneas conductoras que pueden presentar muy bajos valores de impedancia característica. Por ejemplo, para una línea con una impedancia de 50 ohmios, la intromisión de un cuerpo humano implicaría una variación de impedancia inferior al 2%, porcentaje que se reduciría aún más si deseáramos detectar en casos de tensiones inferiores a los 50 voltios.

Por tanto, se precisa una capacidad de detección de variaciones muy someras en la red, con la fiabilidad suficiente para poder tomar decisiones automáticas que salvaguarden la vida de la persona en riesgo.

Existen aplicaciones prácticas para la detección de eventos en las líneas, incluso la detección de presencia humana en las mismas. Por ejemplo, el documento EP-1.357.386 describe un dispositivo que detecta la presencia de un cuerpo humano en una línea investigando su existencia mediante el análisis de la variación de impedancia en la misma inyectando tensiones de valor variable. Esta medición debe realizarse con la línea libre de tensión de servicio y con un interés precautorio.

El documento US-5.481.195 describe un método para detectar fallos y problemas en una línea eléctrica mediante la inyección de pulsos, su análisis matemático y la comparación con patrones preestablecidos de las líneas bajo análisis. El sistema es dinámico para líneas en servicio y dependiente de los valores patrones de las líneas que se encuentran almacenados para diferentes longitudes de la misma.

El documento WO-2007/135.162 describe un método para detectar fallos en las líneas eléctricas comparando la impedancia inicial a lo largo de la misma y la impedancia presentada en un determinado momento. Permite detectar derivaciones entre dos fases de la línea y fallos que ocasionen una variación del 5% de la impedancia de la misma.

El documento EP-0.268.391 A1 describe un método

de análisis de los ecos recibidos en una línea como respuesta a una señal de interrogación y su posterior comparación con un conjunto de referencias previas u óptimas de la línea bajo análisis.

Existen otras patentes como el documento US 6.038.115 y el documento WO 89/711.747 que describen dispositivos que impiden el suministro de corriente en una línea cuando se detecta previamente una alta impedancia en la misma, a modo de medida precautoria.

Sigue existiendo en la técnica la necesidad de un procedimiento de protección contra descargas eléctricas en seres humanos que permita detectar una variación de la impedancia en una línea lo más baja posible, al tiempo que permita eliminar la casuística de posibles señales transitorias o ruido de la línea.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para la protección contra descargas eléctricas en seres humanos. Dicho procedimiento sirve para detectar la derivación de energía a través de un cuerpo humano aislado de tierra o sin derivación a tierra, y comprende las etapas de aplicar un tren de pulsos de baja intensidad en una línea en servicio y comparar los ecos de los pulsos devueltos por la línea en el tiempo. De ese modo la comparación del primer eco con los posteriores permite eliminar la casuística de posibles señales transitorias, decidiendo si existe una irregularidad permanente.

Según el procedimiento de la presente invención, el análisis de las líneas puede realizarse dinámicamente, en condiciones de servicio, analizando en tiempo real las incidencias sobre la misma.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran una realización preferida de la invención, proporcionada a modo de ejemplo, y que no debe interpretarse como limitativa de la invención de ninguna manera.

La figura 1 representa esquemáticamente la aplicación del procedimiento según una realización preferida de la presente invención en una línea de transmisión.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo útil para poner en práctica un procedimiento según una realización preferida de la invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa las etapas de un procedimiento según una realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La figura 1 muestra esquemáticamente la aplicación del procedimiento según la realización preferida de la presente invención. Se aplican pulsos de baja intensidad mediante un generador de pulsos 1 en una línea 2 en servicio sometida a una tensión continua o alterna mediante un generador 3. Los ecos devueltos por la línea 2 se registran y comparan en el tiempo en un registrador y comparador 4. En el momento de producirse alguna derivación o incidencia, aunque sea de carácter somero, el análisis del primero y sucesivos ecos producidos permite eliminar la casuística de posibles señales transitorias o ruido inducido, y al mismo tiempo decidir si su carácter permanente es indicativo de la presencia de una irregularidad en una zona de la línea en la que tal eventualidad no está permitida.

Igualmente puede realizarse un balance de energías devueltas por la línea, de forma que se asegura la existencia de la irregularidad, eliminando la posibilidad de señales de ruido inducidas. Sirve así de contraste para delimitar el alcance de la irregularidad a detectar, siendo en este caso la presencia de un ser humano.

Una característica del procedimiento según la presente invención es que el sistema empleado es dinámico, con capacidad de adaptación a situaciones evolutivas de la línea como pueden ser la variación gradual de sus características, persiguiendo la protección de la intrusión intempestiva de operadores humanos y de forma añadida detectando la aparición de derivaciones de toda índole entre sus fases activas sin intervención de la tierra. Adicionalmente, el análisis dinámico de la línea puede realizarse en un tiempo inferior al potencialmente peligroso para el ser humano, ya que la interrogación de la línea puede efectuarse a elevada frecuencia y analizarse los resultados en tiempo real mediante el uso adecuado de circuitos y de microprocesadores conocidos por los expertos en la técnica.

En la figura 2 se observa un diagrama de bloques de un dispositivo útil para poner en práctica un procedimiento según una realización preferida de la invención. El generador de pulsos envía un tren de pulsos de baja intensidad en una línea en servicio, la cual devuelve un eco a cada uno de los pulsos enviados. El dispositivo de medición de tensiones y el convertidor analógico-digital preparan las señales para su posterior análisis y comparación, y según esta realización preferida, las almacenan en una memoria. Posteriormente, en el comparador se compara el primer eco devuelto por la línea con cada uno de los ecos posteriores permitiendo eliminar la casuística de posibles señales transitorias, decidiendo si existe una irregularidad permanente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

La lógica de control que gobierna este procedimiento se describe a continuación con relación a la figura 3, que muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según una realización preferida de la presente invención. En primer lugar, se envía un tren de pulsos en la línea y se almacenan los ecos recibidos. En tiempo real se analizan las diferencias entre los sucesivos ecos, evaluando así la existencia de una derivación permanente ajena a cualquier señal impulsiva o de ruido aleatorio presente en la línea. Se observa que se compara cada eco recibido $n+1$, $n+2$, $n+3$, ... $n+m$ posterior con el primer eco n recibido del tren de pulsos. Cuando se encuentra un eco posterior igual al primer eco n , se reinicia la secuencia con un nuevo tren de pulsos. Cada vez que un eco posterior es distinto del primer eco n , se crea una alarma de nivel creciente. Se fija un nivel de alarma indicativo de una irregularidad permanente ajena, representando todos los niveles de alarma inferiores ruido aleatorio de la línea.

Según una realización más preferida de la presente invención, mediante la detección en tiempo real de este pulso se inicia el proceso que se precise para salvaguardar la integridad del personal que fortuitamente ha intervenido sobre la línea, tal como por ejemplo impedir el suministro de corriente en una línea cuando se detecta una irregularidad permanente.

El procedimiento según la presente invención es aplicable tanto a líneas de conducción en corriente continua como en corriente alterna, y puede detectar variaciones de impedancia inferiores al 2% en la línea lo que garantiza la detección de presencia humana y su posible salvaguarda.

En una realización aún más preferida de la presente invención, el procedimiento comprende además almacenar en memoria eventos producidos en la línea.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la protección contra descargas eléctricas en seres humanos, **caracterizado** porque comprende las etapas de:

- aplicar un tren de pulsos de baja intensidad en una línea en servicio; y

- comparar los ecos de los pulsos devueltos por la línea en el tiempo permitiendo la comparación del primer eco con los posteriores eliminar la casuística de posibles señales transitorias para decidir si existe una irregularidad permanente, y pudiendo realizarse el procedimiento dinámicamente, en condiciones de servicio.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se compara con el eco del primer pulso del tren cada uno de los ecos de los pulsos posteriores, constituyendo cada eco posterior diferente del primero un nivel de alarma creciente.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se fija un nivel de alarma indicativo

de una irregularidad permanente ajena, representando todos los niveles de alarma inferiores ruido aleatorio de la línea.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cuando el eco del primer pulso es igual al eco de un pulso posterior, vuelve a iniciarse el procedimiento aplicando un nuevo tren de pulsos de baja intensidad en la línea.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende además realizar un balance de energías devueltas por la línea, de modo que puede delimitarse el alcance de la irregularidad que va a detectarse.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende además almacenar en memoria eventos producidos en la línea.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende además impedir el suministro de corriente en una línea cuando se detecta una irregularidad permanente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

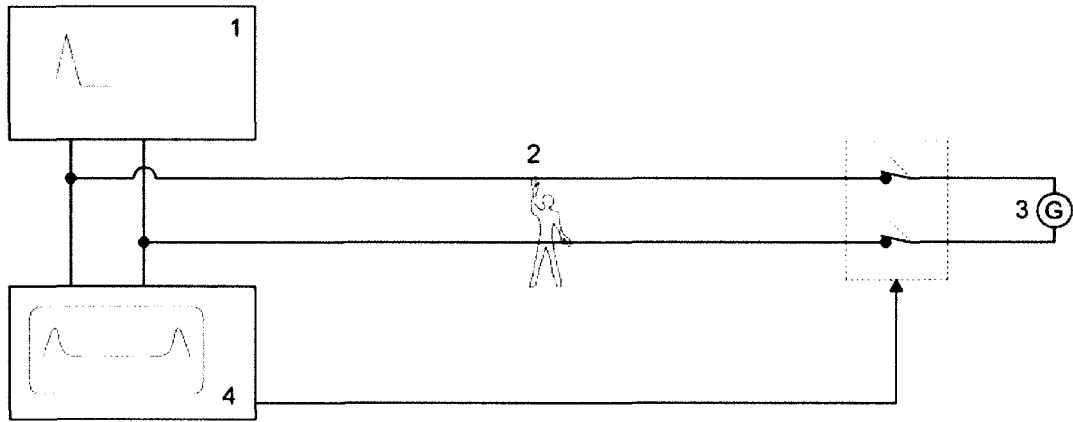


Fig. 1

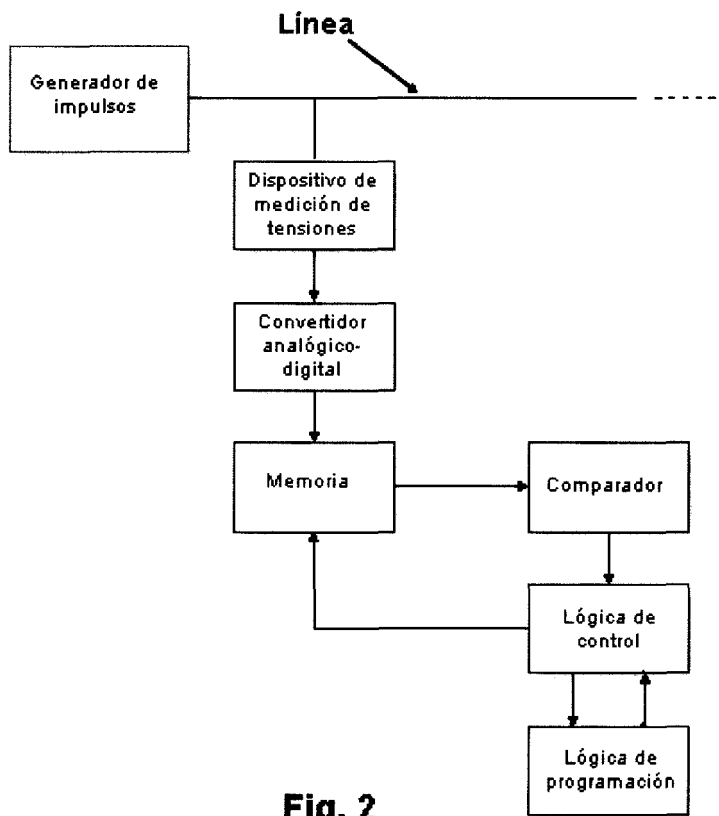


Fig. 2

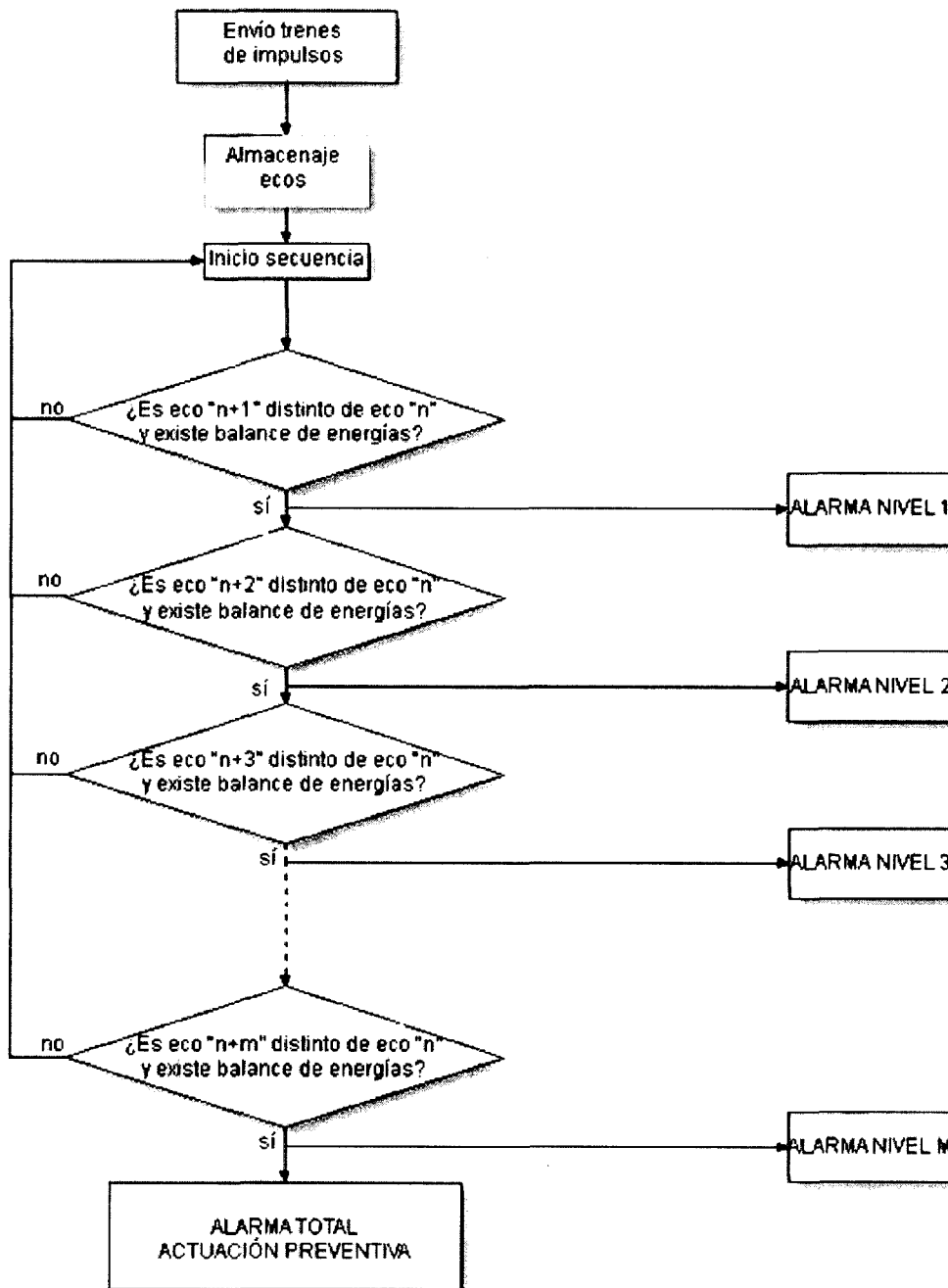


Fig. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901836

②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.09.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 19650974 A1 (SIEMENS AG) 18.06.1998, reivindicaciones.	1-7
X	US 4475079 A (BICC PLC) 02.10.1984, resumen; reivindicación 1.	1-7
X	US 4484131 A (PATENTED DEVICES PTY LTD) 20.11.1984, columna 1, línea 30 – columna 2, línea 11; resumen.	1-7
X	WO 2007135162 A1 (FMC TECH LTD) 29.11.2007, resumen; página 9, líneas 16-30.	1
A		2-7
X	US 5481195 A (SIEMENS AG) 02.01.1996, columna 2, línea 1 – columna 3, línea 31; resumen.	1,6,7
A		2-5

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 nº:

Fecha de realización del informe
02.06.2011

Examinador
L. García Aparicio

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01R31/11 (2006.01)

H02H3/40 (2006.01)

H02H1/00 (2006.01)

G01R27/16 (2006.01)

H02H5/12 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01R, H02H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.06.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-7	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 19650974 A1 (SIEMENS AG)	18.06.1998
D02	US 4475079 A (BICC PLC)	02.10.1984
D03	US 4484131 A (PATENTED DEVICES PTY LTD)	20.11.1984
D04	WO 2007135162 A1 (FMC TECH LTD)	29.11.2007
D05	US 5481195 A (SIEMENS AG)	02.01.1996

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En el documento D01 se describe un método de chequeo de un conductor eléctrico, que como se recoge en la primera reivindicación dicho método consiste en la aplicación de un tren de pulsos y comparar los ecos de los pulsos devueltos por la línea en el tiempo permitiendo la comparación del primer eco con los posteriores.

La materia de la reivindicación primera respecto de lo mostrado en D01 se diferencia en que D01 no dice expresamente que el método para la detección del estado de la línea eléctrica sirva para la protección contra descargas eléctricas en seres humanos. Ahora bien, como cualquier cambio en la línea eléctrica puede ser debido a una variación de impedancia, entre las que puede encontrarse un ser humano, nada hace presuponer que no puede ser utilizado el método descrito en D01 para la protección de seres humanos.

Por lo tanto, a la vista de lo mostrado en D01, parece que la materia de la reivindicación 1, carece de Actividad Inventiva en el sentido establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86. No satisfaciendo en consecuencia los requisitos establecidos en el Art. 4.1 de la LP 11/86.

Similares consideraciones pueden hacerse respecto del documento D02, es decir, que a la vista de lo divulgado en D02, la materia de la reivindicación primera carecería de actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86, pues nada en sentido contrario hace presuponer que no pueda ser utilizado el método para la protección de seres humanos.

Reivindicación 2ª.

El hecho de que cada eco posterior diferente del primero constituye un nivel de alarma creciendo es una de entre las opciones de diseño que a un técnico se le podría ocurrir de un modo claro cuando lo que quiere es establecer un nivel de alarma.

Reivindicación 3ª

El hecho de fijar un nivel de alarma indicativo de una irregularidad permanente ajena, representando todos los niveles de alarma inferiores ruido aleatorio de la línea, es una mera opción de diseño que no cuenta con actividad inventiva, ya que cuando se fija un nivel de alarma, es indicativo que todos los hechos que estén por debajo del nivel de alarma son ruido aleatorio de la línea. No contando tampoco con actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86.

Reivindicación 4ª

El hecho de que la aplicación de pulso de baja intensidad en la línea vuelva a aplicarse cuando el eco del primer pulso es igual al eco de un pulso posterior, no es sino una mera opción de diseño y por lo tanto no implica actividad inventiva. Reivindicaciones 5, 6 y 7, no son más que meras opciones de diseño que a un técnico en la materia se le ocurrirían de modo inmediato y que un técnico en la materia haría en caso de buscar los objetivos señalados. En consecuencia la totalidad de las reivindicaciones carecen de actividad inventiva según lo establecido por el Art. 8.1 de la LP 11/86.