



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 289 904**

⑫ Número de solicitud: 200502871

⑤① Int. Cl.:
H02H 5/12 (2006.01)
G08B 1/08 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **16.11.2005**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2008**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.02.2008

⑦① Solicitante/s: **Francisco Gamez Titos**
c/ Espronceda, 29
03201 Elche, Alicante, ES

⑦② Inventor/es: **Gamez Titos, Francisco**

⑦④ Agente: **No consta**

⑤④ Título: **Sistema de protección eléctrica por eliminación previa de la tensión de alimentación.**

⑤⑦ Resumen:

Sistema de protección eléctrica por eliminación previa de la tensión de alimentación.

Se describe un sistema de protección eléctrica, complementario con las protecciones habituales incorporadas por las instalaciones convencionales, mediante el que se mantiene cortada la alimentación hacia la posición de la carga hasta que se produce una demanda de potencia por parte de una carga y se comprueba que dicha carga es un aparato de consumo, y no una persona o animal doméstico. El sistema, intercalado en las líneas de alimentación, entre la toma de la red y el receptor, incluye una unidad de potencia encargada de realizar el corte efectivo de las líneas activas y del neutro, comandada por una unidad lógica de control que a su vez comanda un dispositivo inyector de señal que genera las señales de chequeo, disponiendo además la unidad lógica de control de sensores de corriente encargados de comprobar que se mantiene el consumo por parte del receptor, o llevar la unidad de potencia al corte en caso contrario.

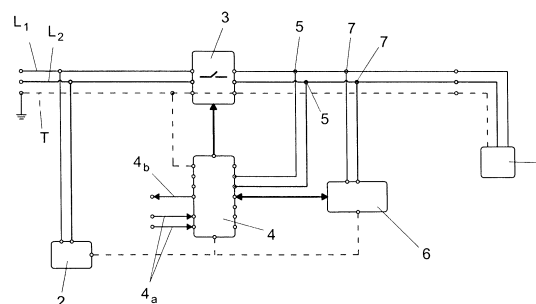


FIG. 1

ES 2 289 904 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de protección eléctrica por eliminación previa de la tensión de alimentación.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de protección eléctrica por eliminación previa de la tensión de alimentación, que aporta esenciales características de novedad y notables ventajas con respecto a los medios conocidos y utilizados para los mismos fines en el estado actual de la técnica.

Más en particular, la invención propone el desarrollo de un sistema destinado a proporcionar alimentación eléctrica a un dispositivo receptor (o carga), en el que dicho sistema está provisto de una unidad de potencia intercalada en las líneas de alimentación (fases y neutro) para la realización del corte efectivo de la alimentación, y estando el sistema capacitado para analizar y/o determinar la existencia o no de la carga, el tipo de carga, y actuar en consecuencia decidiendo sobre la activación de la unidad de potencia solamente en caso de que exista demanda de potencia desde el receptor y no se detecten anomalías como consecuencia del análisis realizado. Además, el sistema está diseñado de manera que admite ser instalado repetitivamente, en cascada, con el fin de proporcionar diversos niveles de protección. Adicionalmente, el sistema prevé también la posibilidad de incluir medios indicadores, ópticos y/o acústicos, avisadores de la inmediata entrada en servicio de las unidades de potencia, del estado operativo del mismo, o activables en caso de se detecte la existencia de alguna anomalía.

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido dentro del sector industrial dedicado a la fabricación y/o instalación de aparatos o dispositivos de seguridad y protección eléctrica, tanto en el ámbito de las personas y animales domésticos como en el de los bienes y equipos en general.

Antecedentes de la invención

Es conocido por todos en general el hecho de que los distintos aparatos y dispositivos que funcionan mediante energía eléctrica, necesitan estar dotados de algún tipo de dispositivo que les proporcione una protección efectiva frente a estados anómalos de funcionamiento derivados de cortocircuitos, derivaciones o similares, que de alguna forma representan un peligro o alguna inconveniencia para el dispositivo protegido o para las personas que lo manejan. En las instalaciones eléctricas normales, existen dispositivos de protección general de tipo diferencial o magneto-térmico, mediante los que se lleva a cabo el corte de la alimentación eléctrica en caso de que se genere un desequilibrio o incremento brusco, desproporcionado, del consumo de corriente eléctrica como ocurre, por ejemplo, en caso de un cortocircuito.

Estos dispositivos protectores conocidos resultan adecuados para atender a unas necesidades de protección concretas. Sin embargo, existen otras necesidades de protección en el estado de la técnica, asociadas a dispositivos receptores específicos, con independencia de la potencia que éstos consuman, y también con independencia del tipo de alimentación (corriente alterna monofásica, trifásica, corriente continua, etc) para el que hayan sido diseñados. En este sentido, atendiendo a las mencionadas necesidades de sistemas de protección con otros tipos de aplicaciones, la presente invención se ha propuesto como ob-

jetivo principal el diseño de un sistema, complementario de los sistemas convencionales, mediante el que se proporciona protección eléctrica a un aparato de consumo o receptor cualquiera al evitar que le llegue tensión eléctrica por eliminación previa de la misma en la salida del sistema de protección. El objetivo de la invención ha sido plenamente alcanzado mediante el sistema que va a ser objeto de descripción en lo que sigue, cuyas características principales se encuentran recogidas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1 que sigue.

Ya se conoce la existencia del documento de patente estadounidense US-5.151.841, por el que se proporciona un aparato de protección eléctrica, diseñado para ser conectado entre una toma de alimentación eléctrica (por ejemplo, la red) y una carga, destinado a proporcionar seguridad contra descargas accidentales en caso de que se acceda a las conexiones de la carga, a algún conductor que haya quedado al descubierto (desprovisto de funda protectora), etc. El aparato proporcionado por esta patente consiste básicamente en un medidor de resistencia, de tal modo que cuando el valor detectado está fuera de la gama de valores propios que son atribuibles a los aparatos eléctricos habituales, determina el corte de la alimentación al interpretar que el contacto establecido puede corresponder a un ser humano. Al tratarse de un dispositivo analógico, incorpora componentes del tipo de los transformadores de tensión y de intensidad, así como también dispositivo electromecánico a su salida, en particular un relé, que actúa como elemento de corte-conexión de la alimentación hacia la carga.

La presente invención mejora sensiblemente el estado actual de la técnica proporcionado por el mencionado documento de patente, al proponer un dispositivo electrónico, de funcionamiento digital, en el que se ha evitado la utilización de componentes del tipo de los transformadores o los relés que introducen ruidos de funcionamiento y extracorrientes de cierre debidas a los bobinados del relé, junto con la mayor fiabilidad y robustez de funcionamiento proporcionada por la tecnología digital y los componentes utilizados. Además, con una concepción del tipo mencionado, el dispositivo protector de la invención es susceptible de uso tanto en aplicaciones de corriente alterna como de corriente continua.

En esencia, el sistema propuesto por la invención se materializa a modo de conjunto de alimentación incorporado corriente arriba del dispositivo receptor, en el que se incluye una unidad de potencia intercalada en las líneas constitutivas de las fases y el neutro de la alimentación eléctrica, una unidad de control que se encarga de gestionar un muestreo continuo del circuito y determinar la apertura o el cierre del mismo en función de los resultados de ese muestreo, un dispositivo inyector de señal mediante el que se envían señales para verificar si existe algún receptor en estado de conexión y por tanto demandando potencia, y sensores o monitores de corriente que detectan si existe o no consumo de corriente, y con ello si se mantiene algún receptor conectado o si, por el contrario, no existe consumo alguno de corriente (ningún receptor conectado), en cuyo caso la unidad de control procede a realizar la desconexión de la unidad de potencia (corte de la alimentación hacia el punto de conexión del receptor). También, el sistema puede incluir una unidad de señalización en los casos que sea de aplicación. Adicionalmente, el sistema está capacitado para

realizar un cálculo de la impedancia asociada a los terminales de conexión del receptor, con vistas a determinar si la carga puede ser eventualmente alguna persona que accidental o inadvertidamente estuviera en contacto con los terminales de conexión, y suministrar en ese caso solamente, señales de baja frecuencia y de intensidad muy baja, del orden de algunos mA, por ejemplo del orden de 10 mA, inofensivas para la persona, de manera que la adviertan de la situación y provoquen que se aparte o retire de dichos terminales. La alimentación eléctrica de las distintas unidades del sistema está garantizada por una fuente de alimentación de salida estabilizada y filtrada.

Como se comprenderá, con un sistema diseñado de acuerdo con la exposición que antecede, no sólo se proporciona una protección efectiva para cualquier dispositivo receptor, al que solamente se le suministra corriente en caso de que se detecte demanda de potencia por parte del mismo, sino que también se aporta una protección adecuada para las personas que puedan llegar a entrar accidentalmente en contacto con el sistema.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra una representación de un esquema de diseño y conexión de las distintas unidades que integran el sistema de protección propuesto por la invención.

Descripción de una forma de realización preferida

Tal y como se ha indicado anteriormente, la descripción detallada de la forma de realización preferida del sistema de protección eléctrica propuesto por la invención, va a ser llevada a cabo en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, en los que las distintas referencias numéricas designan los diversos elementos y componentes que lo integran. Así, atendiendo a la representación esquemática que se muestra en la Figura 1 (Figura única), se puede apreciar un ejemplo de realización del sistema de la invención asociado a una línea de alimentación L_1 y L_2 (por ejemplo, fase y neutro respectivamente), y eventualmente a una línea de tierra T, señalada mediante trazos discontinuos y conectada a los diversos componentes del sistema, siendo todas estas líneas procedentes de una toma eléctrica apropiada, por ejemplo la red principal, y estando destinadas a proporcionar alimentación a un componente receptor constitutivo del aparato de consumo o elemento de carga 1. El sistema de la invención, al igual que cualquier otro dispositivo de protección de los existentes en el estado actual de la técnica, ocupa una posición intermedia entre la alimentación y el aparato de consumo, de manera que pueda decidir, de modo preventivo, sobre la conveniencia de permitir o no la alimentación de este último.

Desde el extremo de entrada al circuito, en paralelo con la línea de entrada, se puede apreciar la disposición de una fuente de alimentación 2, mientras que intercalada en la propia línea de alimentación L_1 , L_2 se encuentra una unidad de potencia 3 que está controlada por una unidad lógica de control que ha sido designada con la referencia numérica 4; esta unidad 4 está asimismo conectada a dispositivos sensores de corriente 5 asociados a cada una de las líneas de ali-

mentación en posiciones intermedias entre la unidad de potencia 3 y la carga 1, así como controla también la actuación de un dispositivo 6 generador de señales destinadas a ser inyectadas en las líneas de alimentación a través de inyectores 7 que están intercalados en dichas líneas de alimentación L_1 , L_2 en un punto intermedio corriente arriba del aparato de consumo o receptor de carga 1.

Adicionalmente, la unidad lógica de control 4 está diseñada de modo que puede interactuar con otros elementos de la instalación, a cuyo efecto se ha dotado de dos o más entradas 4a y de al menos una salida 4b.

Con una forma de realización concebida de la manera que se acaba de exponer, se comprenderá que la implementación del sistema propuesto por la invención resulta fácil de diseñar, y cómodo y simple de montar e instalar. Como se ha dicho, el diseño se ha realizado con una concepción digital, en el que todos los elementos que integran el sistema son componentes de estado sólido, careciendo así de cualquier elemento electromecánico o de partes móviles que puedan introducir ruidos, retardos o incluso fallos en la actuación del sistema, garantizando con ello una elevada seguridad y eficacia y fiabilidad de la protección incrementadas.

En lo que sigue se va a exponer el funcionamiento del sistema cuando se encuentra instalado en una línea de alimentación L_1 , L_2 , entre la toma de la red principal y un aparato de consumo o carga 1. La actuación del circuito se realiza de modo que, en condiciones de espera, es decir, mientras no se está demandando ninguna potencia por parte de una carga 1, los sensores de corriente 5 no detectan el paso de corriente, y la unidad de potencia 3 mantiene cortada la alimentación hacia la posición de la carga 1 por las líneas L_1 , L_2 . La fuente de alimentación 2, prevista para proporcionar alimentación eléctrica a los diversos componentes del circuito, está conectada corriente arriba de la unidad de potencia, garantizando con ello la continuidad de la alimentación, es decir, no se ve afectada por la interrupción de las líneas realizada por la unidad de potencia 3.

La actuación de la unidad lógica de control 4 incluye el monitoreo continuo del circuito, de manera que en función de las condiciones detectadas, decide la apertura o el cierre de dicho circuito. Para ello, la unidad de control 4 determina la generación e inyección de señales de prueba desde el dispositivo generador de señal 6 hacia el circuito, a través de los inyectores 7, de manera que si no existe carga 1 y por tanto el circuito está abierto, no se producirá retorno de señal, situación que es detectada por la unidad de control 4, la cual determina mantener desactivada la unidad de potencia 3 y por tanto cortada la alimentación hacia la posición del receptor.

Sin embargo, cuando existe un dispositivo de carga 1 conectado al circuito, y por tanto existe retorno de las señales inyectadas desde la unidad 6 generadora de señales de chequeo, este hecho es detectado por la unidad lógica de control 4, de manera que, a partir de la situación detectada, la mencionada unidad lógica de control 4 realiza las comprobaciones pertinentes con el fin de medir el nivel de impedancia de la carga, y en función del valor calculado, poder determinar con ello si se trata eventualmente de una persona o un animal doméstico, o si, por el contrario, se trata realmente de que se ha conectado un aparato

de consumo que está demandando potencia y que debe ser alimentado eléctricamente. En el primer caso, si la unidad lógica de control 4 determina que puede tratarse de una persona o animal doméstico, envía señales de baja frecuencia y reducida intensidad, del orden de 10 mA, que molestan y avisan a la persona que los recibe, advirtiéndole que está en contacto con los terminales eléctricos de salida; a la vez, puede generar una señal de aviso correspondiente para advertir de la situación detectada; de otra manera, si determina que se trata de un aparato de consumo, o detecta en su caso que la eventual persona no se encuentra ya en contacto con los terminales de salida, procede a comandar la conexión de la unidad de potencia 3, previa comprobación de que no existe continuidad entre los conductores activos y/o el neutro, es decir, se comprueba que no exista ningún cortocircuito. En caso de que se detectara situación de cortocircuito, se inhibe igualmente la conexión de la unidad de potencia 3, mientras que se activan a la vez las alarmas correspondientes, quedando impedido el restablecimiento de la conexión a través de dicha unidad de potencia 3 hasta que los chequeos de la unidad lógica de control detecten que el cortocircuito ha sido eliminado.

Una vez que las comprobaciones realizadas han tenido éxito y se ha comprobado la existencia real de un aparato de consumo, la activación de la unidad de potencia 3 se mantiene mientras los sensores de corriente 5 detecten que se está realizando la alimentación de una carga, y por tanto están detectando el paso de corriente hacia esa posición. Cuando se desconecta la carga 1 y los sensores de corriente detectan que se ha cortado el paso de corriente, la unidad lógica de control 4 vuelve a actuar sobre la unidad de potencia 3, llevándola de nuevo al corte de la alimentación,

y quedando así preparado el sistema para iniciar de nuevo el ciclo descrito.

Como se dijo anteriormente, las señales de chequeo corresponden a inyecciones de baja frecuencia y muy baja intensidad, las cuales no son peligrosas para ninguna persona, sino solamente molestas y avisadoras de la situación. Por otra parte, adicionalmente, debe apreciarse que la unidad de potencia interrumpe solamente las líneas activas (las fases) y el neutro, pero en ningún caso la línea de tierra, la cual es monitorizada pero no interrumpida, con lo que ante una eventual descarga por cualquier motivo, deberán actuar las restantes protecciones que de manera convencional incorporan las líneas de alimentación.

También, como se ha dicho, la invención no utiliza dispositivos electromecánicos, tipo relés o equivalentes, para el corte de la alimentación por parte de la unidad de potencia 3; de acuerdo con su realización preferente, el corte de la alimentación se realiza con la ayuda de componentes tipo triacs o similar.

Finalmente, debe mencionarse el hecho de que el sistema de la invención, por sus características de diseño y construcción, es aplicable a cargas de cualquier tipo, ya sean puramente resistivas, o ya sean inductivas, capacitivas o combinación de las mismas.

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de esta descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas derivadas de la invención, así como desarrollar y llevar a la práctica el objeto de la misma. No obstante lo anterior, debe entenderse que la invención ha sido descrita según una forma de realización preferida de la misma, y por lo tanto puede ser susceptible de modificaciones y cambios, únicamente limitados por el alcance de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección eléctrica por eliminación previa de la tensión de alimentación, concebido y diseñado para ser intercalado entre una toma de alimentación eléctrica, por ejemplo la red eléctrica convencional, y un aparato de consumo o receptor de carga (1) que demanda potencia, **caracterizado** porque comprende:

una unidad de potencia (3) que incluye elementos que mantienen interrumpidas las líneas activas L_1 , L_2 (fases y neutro) en un punto corriente arriba de la carga (1);

una unidad lógica de control (4), que comanda a la mencionada unidad de potencia (3), y que posee sensores de corriente situados en cada una de las líneas de alimentación y neutro, para detectar el paso de corriente mientras se está alimentando eléctricamente a un receptor (1), situados en un punto intermedio entre la unidad de potencia (3) y la carga (1);

un dispositivo (6) generador de señales de chequeo, comandado por la unidad lógica de control (4) y conectado a inyectores de señal (7) incluidos en las líneas de alimentación y neutro L_1 , L_2 , corriente arriba del dispositivo de carga, y

una fuente de alimentación (2) mediante la que se suministra alimentación eléctrica a cada uno de los componentes del sistema, conectada a las líneas de alimentación L_1 , L_2 corriente arriba de la unidad de potencia (3).

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad lógica de control (4) posee entradas (4a) y al menos una salida (4b) para interactuar con otros elementos de la instalación.

3. Sistema según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la conexión de las líneas de alimentación L_1 , L_2 a la carga (1) por parte de la unidad de potencia (3) se realiza previo chequeo y compro-

bación por parte de la unidad lógica de control (4), del tipo de carga (1) que demanda potencia, mediante inyección de señales desde el dispositivo inyector (6), a través de los elementos inyectores (7), y comprobación por dicha unidad lógica de control (4) de que existe señal de retorno, es decir, condición de cierre de circuito a través de un receptor (1); determinación del tipo de carga (1) por estimación de la impedancia de la misma; comprobación de ausencia de cortocircuitos, y activación final de la unidad de potencia (3); y porque la unidad lógica de control (4) impide la conexión de la alimentación de potencia (3) en caso de que se determine que las características de la carga (1) no corresponden a los de un aparato de consumo.

4. Sistema según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque una vez conectada la alimentación hacia el receptor (1), la unidad lógica de control (4) mantiene a la unidad de potencia (3) en estado de conexión de alimentación mientras los sensores de corriente (5) detectan paso de corriente hacia dicho receptor (1), y comanda a la unidad de potencia (3) para el corte de la alimentación cuando se desconecta la carga (1) y los sensores (5) detectan la ausencia de paso de corriente.

5. Sistema según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque, en caso de que los chequeos indiquen la existencia de una persona o animal doméstico en contacto accidental o inadvertido con los terminales de conexión del receptor (1), la unidad lógica de control (4) comanda el envío de señales de baja frecuencia y pequeña intensidad (por ejemplo, el orden de 10 mA) hacia la carga, para disuadir y advertir a la persona o animal doméstico de la condición de contacto indebido con dichos terminales, mientras impide a la vez que la unidad de potencia (3) llegue a restablecer la alimentación eléctrica a su través mientras se mantenga esa condición.

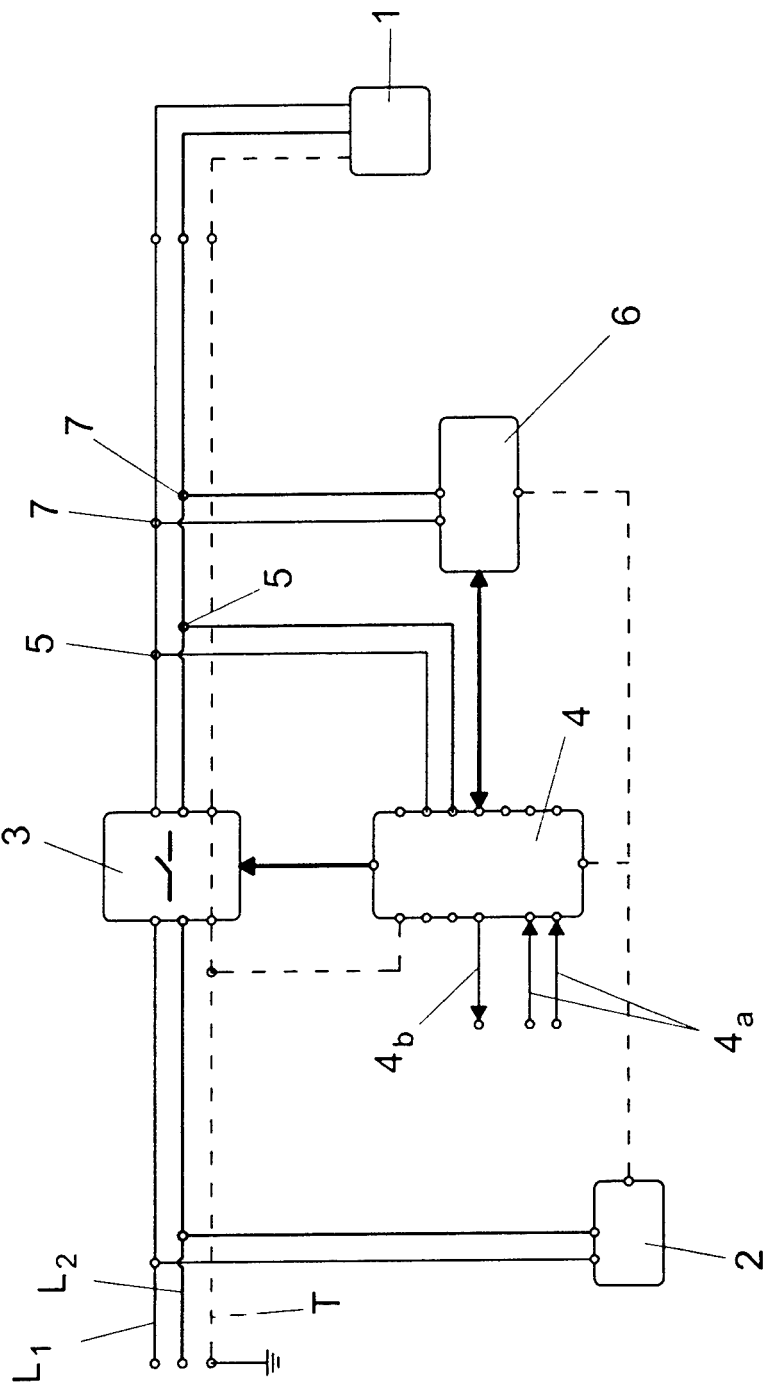


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 289 904

⑫ Nº de solicitud: 200502871

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 16.11.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **H02H 5/12** (2006.01)
G08B 1/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9600457 A1 (POWER BREAKER P.L.C.) 04.01.1996, todo el documento.	1-5
X	US 5151841 A (KNIGHTS) 29.09.1992, todo el documento.	1-5
A	WO 8602500 A1 (SVENSSON) 24.04.1986, todo el documento.	1-5
A	US 4656365 A (BILLINGS) 07.04.1987, figura 1.	1-5
A	EP 581078 A2 (GEWISS S.P.A.) 02.02.1994, todo el documento.	1-5
A	Base de datos WPI en DERWENT PUBLICATIONS LTD. (Londres, GB). US 2002092481 A1 (SPOONER) 18.07.2002, resumen.	1,5

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
13.12.2007

Examinador
P. López Sabater

Página
1/1