

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 008**

51 Int. Cl.:
G05B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08780739 .2**
- 96 Fecha de presentación: **02.06.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2168019**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

54 Título: **Sistema autoconfigurante de adquisición de datos, para pruebas de diagnóstico**

30 Prioridad:
12.06.2007 US 943342 P
19.06.2007 US 764812

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.06.2012

73 Titular/es:
CRANE NUCLEAR, INC.
2825 COBB INTERNATIONAL BOULEVARD
KENNESAW, GEORGIA 30152, US

72 Inventor/es:
ANDERSON, Paul Gene;
MORRIS, Tony John;
SMITH, Christopher Paul y
HEAGERTY, David Quinn

74 Agente/Representante:
Mir Plaja, Mireia

ES 2 384 008 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema autoconfigurante de adquisición de datos, para pruebas de diagnóstico.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere generalmente a sistemas de adquisición de datos para sistema de diagnóstico y, más particularmente, a sistemas autoconfigurantes de adquisición de datos para sistemas de diagnóstico.

10 Los sistemas portátiles de adquisición de datos se utilizan en la industria de la energía nuclear para medir las características de rendimiento de válvulas operadas por potencia y motores. Varios sensores comercialmente disponibles, tales como sondas de corriente de motor y transmisores de presión, y sensores específicos para válvulas, tales como instrumentos extensométricos y herramientas de medida de desplazamiento, son utilizados simultáneamente en una válvula para determinar el estado de la válvula así como su rendimiento. Dependiendo de
15 los equipos que estén siendo monitoreados, se utilizarán varios sensores y canales de acondicionamiento de señales.

Un ejemplo de un sistema portátil de adquisición de datos comercialmente disponible es el sistema modular VIPER™ 20 disponible de Crane Nuclear, Inc. Las características del VIPER 20 incluyen 16 canales de datos definibles por el usuario más cuatro canales específicos del sistema. Hay cuatro ranuras para módulos (tarjetas) que pueden intercambiarse dependiendo del tipo de sensores que se necesiten para la prueba, puesto que se requieren diferentes circuitos para proporcionar el voltaje de excitación correcto para diferentes sensores y para procesar las señales de entrada de estos dispositivos diferentes. La figura 1 ilustra el sistema portátil de adquisición de datos tipo
20 VIPER 20.

25 El usuario tiene que insertar el sensor en la tarjeta correcta y a continuación introducir manualmente el tipo de sensor, el número de serie, la sensibilidad (es decir, el factor de conversión para traducir una señal a unidades de ingeniería adecuadas), la fecha prevista para la calibración, las unidades de medida (es decir libras, amperios, pulgadas, etc.) a la base de datos de transductores del soporte lógico. En el soporte lógico, el usuario tiene que asociar entonces el canal utilizado con el sensor en la base de datos de transductores.
30

Una vez que cada sensor es manualmente seleccionado y asignado, el usuario tiene que seleccionar también los equipos a monitorear de la base de datos de válvulas en el soporte lógico. Si el equipo no está listado en la base de datos de válvulas, el usuario tiene que crear la entrada e introducir la información pertinente sobre ellos. A
35 continuación, el usuario conecta los sensores a la válvula y opera la válvula. Cuando la válvula está operando, se adquieren datos de todos los sensores. Una vez completada la adquisición de datos, las señales analógicas son convertidas a señales digitales y enviadas a un ordenador portátil a través de un enlace Ethernet. En el soporte lógico, los datos en bruto son almacenados junto con un factor de conversión. A continuación, el usuario puede analizar los datos, imprimir gráficos, marcar eventos, imprimir informes, etc.
40

Aunque los actuales sistemas portátiles de diagnóstico, tales como el Viper 20, son exactos y fiables, también son voluminosos y de laboriosa utilización (aproximadamente 16 libras). Los tipos de cables de sensor estándar varían dependiendo del tipo de sensor y tienen típicamente 35 pies de longitud. Son necesarias múltiples pulsaciones de teclado dentro de la interfaz de usuario del soporte lógico para navegar de la adquisición de datos al análisis.
45

Existe la necesidad de disponer de un sistema que reduzca el tiempo que se necesita para realizar y analizar pruebas, que mejore la exactitud, reduzca a un mínimo el mantenimiento, proporcione una interfaz de usuario simplificada del soporte lógico, e incluya un sistema más portátil. Un sistema de este tipo debería proporcionar una identificación automática de componentes, incluir tanto una capacidad alámbrica como una inalámbrica y proveer una opción de alimentación por baterías. En el documento US 2004/0164140 A1 se descubre un sistema estacionario de servicio para vehículos automóviles que utiliza un transpondedor RFID para identificar un dispositivo de equipos sometido a prueba, por ejemplo un componente específico del freno.
50

55 Resumen de la invención

Realizaciones ejemplares del sistema autoconfigurante de adquisición de datos incluyen sensores, módulos de acondicionamiento de señales, medios de transmisión de datos, un sistema central y medios de registro de datos y es [sic] utilizada para someter a prueba periódicamente los equipos de proceso para verificar la configuración correcta y la operabilidad y para facilitar los ajustes necesarios. La identificación automática de los equipos sometidos a prueba, sensores y módulos de acondicionamiento de señales es proporcionada por unidades de
60 información digital que están instaladas en, o fijadas a, dispositivos de equipos, sensores y unidades de acondicionamiento de señales, y transmiten la información asociada de identificación a una unidad de procesamiento de adquisición de datos.

En un aspecto de la invención, se proporciona un sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico de dispositivos de equipos de proceso. El sistema de adquisición de datos incluye una unidad de procesamiento de adquisición de datos para controlar pruebas de diagnóstico realizadas en un dispositivo de equipos, incluyendo el dispositivo de equipos una unidad de información digital que almacena información que identifica inequívocamente el dispositivo de equipos y automáticamente transmite la información identificadora a la unidad de adquisición de datos. Una unidad de acondicionamiento de señales está acoplada a la unidad de adquisición de datos mediante un primer medio de transmisión de datos, incluyendo la unidad de acondicionamiento de señales una unidad de información digital que almacena información que identifica inequívocamente la unidad de acondicionamiento de señales y transmite automáticamente la información identificadora a la unidad de adquisición de datos. Un sensor está asociado con el dispositivo de equipos sometido a prueba, donde el sensor está acoplado a la unidad de acondicionamiento de señales mediante un segundo medio de transmisión de datos, incluyendo el sensor una unidad de información digital que almacena información que identifica inequívocamente el sensor y automáticamente transmite la información identificadora a la unidad de adquisición de datos. Un componente recibe la información identificadora del sensor y las unidades de información digital del dispositivo de equipos y configura automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales, a base de la información identificadora del sensor y el dispositivo de equipos, para excitar el dispositivo de equipos sometido a prueba y recibir una pluralidad de señales de entrada de datos de prueba desde el dispositivo de equipos, resultantes de la excitación.

En otro aspecto de la invención se proporciona un método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico de dispositivos de equipos de proceso en un sistema de adquisición de datos. El método incluye los pasos de: proporcionar una unidad de información digital para cada uno de una pluralidad de componentes del sistema de adquisición de datos incluyendo un dispositivo de equipos sometido a prueba, una unidad de acondicionamiento de señales, y un sensor asociado con un dispositivo de equipos sometido a prueba, incluyendo cada unidad de información digital informaciones que identifican inequívocamente un componente correspondiente; transmitir automáticamente la información identificadora, almacenada en cada unidad de información digital, a una unidad de procesamiento de adquisición de datos; configurar automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales, a base de la información identificadora del sensor y el dispositivo de equipos, para excitar el dispositivo de equipos sometido a prueba; y recibir una pluralidad de señales de entrada de datos de prueba desde el dispositivo de equipos, resultantes de la excitación por la unidad de acondicionamiento de señales.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras ventajas y aspectos de la presente invención serán más evidentes y se podrán apreciar con mayor facilidad por la siguiente descripción detallada leída en combinación con los dibujos que se acompañan, de acuerdo con lo que sigue.

La figura 1 ilustra un sistema portátil de adquisición de datos de la técnica anterior utilizado en la industria de la energía nuclear.

La figura 2 ilustra una arquitectura de sistema del sistema autoconfigurante de adquisición de datos de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 ilustra una arquitectura de procesamiento de datos del sistema autoconfigurante de adquisición de datos de acuerdo con una realización de la invención.

Las figuras 4 a 6 ilustran una serie de interfaces de usuario para el asistente de adquisición de datos de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 7 ilustra un diagrama de circuito ejemplar para una unidad de identificación de información digital.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción de la invención se proporciona como información capacitadora sobre la invención y su mejor modo de realización que se conoce actualmente. Los expertos en la materia relevante reconocerán que pueden efectuarse numerosos cambios en los modos de realización descritos sin dejar de obtener los beneficiosos resultados de la presente invención. También resultará obvio que algunas de las ventajas deseadas de la presente invención podrán obtenerse seleccionando algunas de las características de la presente invención sin utilizar otras características. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que muchas modificaciones y adaptaciones de la presente invención son posibles e incluso pueden ser deseables en ciertas circunstancias y forman parte de la presente invención. Por ello, la siguiente descripción es proporcionada a modo ilustrativo de los principios de la presente invención y no limitativo de la misma, siendo el alcance de la presente invención definido en las reivindicaciones.

En una realización ejemplar, el sistema autoconfigurante de adquisición de datos incluye sensores, módulos de acondicionamiento de señales, medios de transmisión de datos, un sistema central y medios de registro de datos y es [sic] utilizado para someter a prueba periódicamente los equipos de proceso para verificar la configuración correcta y la operabilidad y para facilitar los ajustes necesarios.

5 Las realizaciones del sistema portátil de diagnóstico destinado al uso en la industria de la energía nuclear puede adquirir y analizar datos sobre válvulas operadas con aire (AOV), válvulas operadas por motor (MOV) y válvulas de retención. El sistema portátil de diagnóstico está diseñado como un sistema de adquisición portátil robusto que proporciona un mejoramiento que significa un salto cualitativo en la tecnología, si se compara con los sistemas de la técnica anterior. Como resultado de los avances tecnológicos recientes, las realizaciones del sistema portátil de diagnóstico proporcionan una reducción en cuanto a la complejidad, haciendo más fácil el transporte, uso y mantenimiento del sistema y permitiendo una mayor exactitud.

15 La figura 2 ilustra una arquitectura de sistema ejemplar. El sistema portátil de diagnóstico ejemplar 100 incluye los siguientes conjuntos: sensores 10, cables 20 de sensores, unidad de adquisición de datos (DAU) 30, conjunto de contactos cable (CCA) 40, conjunto de acondicionamiento de señales de corriente de Foucault (ECSCA) 50, fuentes de alimentación de corriente alterna 60 para la DAU 30 y el ECSCA 50, y una computadora portátil (PC) 70. El sistema puede soportar 12 conectores universales. Las características adicionales incluyen una capacidad inalámbrica integrada, una batería con capacidad de ocho horas para la DAU 30, identificación automática de sensores y válvulas, cables intercambiables, una opción de comunicación de voz y capacidad para ejecutar el soporte lógico en un PC 70 ultra-móvil. Las interfaces de comunicaciones del sistema portátil de diagnóstico 100 cumplen tanto con el estándar alámbrico Ethernet 100BaseT como con el estándar inalámbrico IEEE 801.11g, utilizando tecnología modular comercialmente disponible.

25 La circuitería interna del conjunto de contactos cable 40 detecta el cambio de impedancia a través de un interruptor. Si la corriente detectada está por encima de un valor umbral, el interruptor se considera cerrado. De lo contrario, el interruptor se considera abierto. El conjunto CCA 40 puede monitorear seis interruptores: tres abiertos y tres cerrados (es decir, de par, de sobrepaso, de límite). El conjunto CCA 40 multiplexa las detecciones digitales individuales en una señal analógica. La señal analógica de salida del conjunto CCA 40 varía a base de un estado abierto o cerrado de cada interruptor de entrada.

35 El conjunto de acondicionamiento de señales de corriente de Foucault 50 incluye dos sensores de corriente de Foucault que se utilizan para medir la posición de un disco en una válvula de retención con principios electromagnéticos. El ECSCA 50 excita los sensores y realiza un acondicionamiento de señales del retorno amplificado para una configuración de dos válvulas a la DAU 30.

40 Las fuentes de alimentación 60 proporcionan un rango de operación de voltaje de corriente alterna de 85 VAC a 260 VAC a 50/60 Hz. Las fuentes de alimentación 60 utilizan una conmutación automática para entradas de voltaje variables. La misma fuente de alimentación puede utilizarse tanto para la DAU 30 como para el ECSCA 50.

45 El PC 70 que comunica con la DAU 30 debería tener las siguientes características mínimas: un mínimo de 512 megabytes de RAM, un mínimo de 30 gigabytes de almacenamiento en disco duro, una batería interna, Ethernet 100baseT y capacidad inalámbrica IEEE 802.11g, resolución de pantalla mínima de 800 x 400 píxeles, interfaces de expansión compatible con USB 2.0 así como de micrófono, auriculares, ratón y teclado. La capacidad Ethernet 100BaseT es proporcionada por un adaptador Ethernet instalado y un conector RJ-45. La capacidad inalámbrica IEEE 802.11g es proporcionada por un adaptador inalámbrico instalado.

50 En realizaciones ejemplares, el procesador de la DAU 30 debería tener las capacidades identificadas en la presente memoria. El procesador de la DAU 30 (32 bit) debería ser capaz de inicializar todo el soporte físico, almacenar información de configuración e identificación, y comunicar entre los sensores 10 y el PC 70. El procesador de la DAU 30 debería tener la capacidad de distinguir entre una conexión Ethernet alámbrica o inalámbrica. El procesador de la DAU 30 debería ser capaz de cargar una imagen completa de un sistema operativo (OS) y de incorporar un reloj de tiempo real para la sincronización de datos con múltiples DAU. El procesador de la DAU 30 también debería incluir un suministro incorporado de conmutador de alta eficiencia y de baja potencia. El soporte lógico de la DAU 30 debería tener la capacidad de actualización remota a través de la red. El procesador de la DAU 30 debería usar modos de reloj múltiples para varias condiciones de operación con frecuencias de reloj que son ajustables a base de los requerimientos actuales del procesador. El procesador de la DAU 30 debería tener una memoria flash adecuada para el almacenamiento del gestor de arranque, del OS y el programa de aplicación. El procesador de la DAU 30 debería tener una memoria de acceso aleatorio (RAM) adecuada para el programa de aplicación y al menos 64 Mbytes para la retención de datos. El procesador de la DAU 30 debería ser capaz de almacenar todos los datos de configuración durante una interrupción del suministro eléctrico. La funcionalidad de voz sobre IP (VoIP) podría ser accesible al PC 70 de análisis a través de soporte físico y de soporte lógico.

La figura 3 ilustra una arquitectura de procesamiento de datos 300 del sistema autoconfigurante de adquisición de datos en una realización de la invención. Una unidad de información digital (DIU) 320 en cada elemento del sistema de adquisición de datos 300 proporciona la identificación individual del elemento y otras informaciones de configuración a una función central de registro del sistema. Estas unidades de información digital 320 están instaladas en cada sensor 314, 316, 318, el módulo de acondicionamiento de señales 304, el componente de transmisión de datos 312 (inalámbrico), 322 (alámbrico), y el dispositivo periférico 302, 306, 308 del sistema. Cada componente de los equipos de proceso 330, 340 a ensayar también está equipado con una unidad de información digital 320. Potencialmente, cada persona 310 que que esté operando el sistema de adquisición de datos 300 podría usar una unidad de información digital 320 para identificarse como el operador de una prueba o secuencia dada. El objetivo consiste en que, en el momento de cada prueba, se requeriría que el operador 310 introduzca poca o ninguna información. Idealmente, el sistema 300 sería conectado y se autoconfiguraría, y el tipo de prueba relevante que [sic] sería activado y almacenado sin requerir ninguna interacción por parte del usuario. Podría ser que se necesiten algunas opciones de selección, pero éstas podrían reducirse a la interfaz más sencilla posible (un botón de dos estados u otro dispositivo binario).

Las unidades de información digital 320 son no volátiles y no pueden ser modificadas en la operación normal del sistema de adquisición de datos 300. Las unidades de información digital 320 son grabables con un dispositivo previsto. En cada unidad 320 se graban inicialmente informaciones permanentes relativas al elemento que va a describir, tal como el número de identificación o la designación del elemento, números de serie, tamaño, capacidad, etc. La unidad 320 puede contener también información actual relativa al elemento, tal como la fecha de la última prueba, fecha de la última calibración, valores de prueba o de calibración, configuraciones actuales, o puntos de consigna límite. Son disponibles dispositivos de grabación adaptados a cada circunstancia (un sensor o módulo periódicamente sometido a calibración, una pieza de equipamiento que está siendo sometida a prueba, valores de puntos de consigna que están siendo modificados, etc.).

Al iniciar una prueba, el sistema de adquisición de datos 300 consultará todos los elementos conectados y se autoconfigurará a base de la información retornada de las unidades de información digital 320. Ello elimina la necesidad de que el operador 310 introduzca información para componentes del sistema, sensores, equipos que están siendo sometidos a prueba, etc., automatizando la configuración y eliminando errores de transcripción y otros errores de entrada.

Los medios de transmisión de datos 312, 322 interconectan subcomponentes del sistema tales como los sensores 314, 316, 318 y el módulo de acondicionamiento de señales 304, que pueden ser alámbricos o inalámbricos, y son de diseño genérico. Las conexiones eléctricas son genéricas e intercambiables en la medida de lo posible. La función de configuración automatizada incluirá la configuración de los medios de transmisión de datos 312, 322, módulos de acondicionamiento de señales 304, circuitos del sistema, y otros elementos para proporcionar las conexiones eléctricas necesarias, circuitos sensores, circuitos de potencia o de excitación, etc. a cualquier elemento conectado a base de su identidad transmitida por la unidad de información digital asociada con él.

Las unidades de información digital 320 pueden estar instaladas físicamente en algunos elementos, como por ejemplo sensores que normalmente tendrían circuitos eléctricos que se conectan con el sistema. Las unidades 320 pueden fijarse a equipos como etiquetas o colocarse en puntos identificados cerca de los elementos en cuestión, donde se pueden escanear o leer mediante un dispositivo asociado con el sistema. Asimismo, las unidades 320 pueden ser portadas por los operadores 310 como medio de identificación del usuario o de acceso al sistema.

Realizaciones de la presente invención utilizan tecnología de chip ID de información digital para configurar el sistema de diagnóstico para la adquisición de datos. Cada sensor 314, 316, 318 utilizado con el sistema de diagnóstico 300 debería contener este chip ID de información digital 320. Todos los conectores en la unidad de procesamiento de señales 304 serán idénticos y contendrán los circuitos necesarios para todos los tipos de sensores. Cuando el sensor 314, 316, 318 con tecnología ID es enchufado en un conector, el sistema de diagnóstico 300 lo identificará, configurará los circuitos apropiados para el dispositivo, y proporcionará una indicación de que el sensor está conectado y está proporcionando una buena señal. El número de serie, la información de calibración, y la sensibilidad del dispositivo son automáticamente registrados y almacenados en la base de datos del soporte lógico para la prueba.

Además, los chips ID de información digital 320 son grabables para almacenar información sobre el componente a someter a prueba. A cada válvula en la planta se le puede fijar entonces una etiqueta, de tal manera que cuando es enchufada en [sic] el sistema de diagnóstico 300 configurará automáticamente la unidad de procesamiento de señales 304 para adquirir datos para esta válvula particular y almacenar los datos en la lugar apropiado 306.

La figura 7 ilustra un diagrama de circuito 700 ejemplar para una unidad ID de información digital. El chip de identificación (ID) de información digital 320 debería tener las siguientes características:

1. capacidad para transmitir en serie información desde un sensor o una válvula a la DAU a través de un único hilo;
- 5 2. capacidad para suministrar potencia y transmitir datos en el mismo hilo;
3. puesto que los chips ID disponibles en el mercado requieren una resistencia *pull-up* 704 en el pin ID 702 para la identificación, debería incluirse una lógica adicional para determinar si un sensor está conectado o no;
- 10 4. cada entrada de sensor debería tener un esquema estándar de identificación;
5. las informaciones de sensor deberían ser almacenadas localmente en memoria flash o EEPROM;
6. cada sensor debería tener un amplio espacio de almacenamiento local para la información de identificación, configuración y calibración;
- 15 7. cada sensor debería tener un código de identificación para el número de modelo del módulo, el nivel de revisión y el número de serie;
8. la interfaz debería tener capacidad de lectura/grabación;
- 20 9. El pin ID 702 debería estar protegido contra tensión inversa, sobrevoltaje y ruido RF conducido;
10. el ancho de banda para la interfaz digital debería mantenerse bajo para asegurar comunicaciones sólidas a través de grandes longitudes de cables e interferencia electromagnética (EMI) reducida; y
- 25 11. la circuitería 700 de la unidad ID de información digital debería apoyar al menos tres sensores utilizando el mismo pin ID 702.

30 Puede utilizarse tecnología comercialmente disponible para los chips Auto ID. Por ejemplo, Dallas Semiconductor suministra un dispositivo unifilar tal como DS2432 que combina 1024 bits de EEPROM con algoritmo hash secreto de 64 bits y seguro de 512 bits. El DS2432 proporciona un comando de lectura de memoria que automáticamente calcula y suministra un MAC de 160 bits al anfitrión unifilar (es decir, la DAU 30). Cada DS 2432 tiene su propio número de registro en ROM de 64 bits, grabado por láser en fábrica, para proporcionar un ID único para el sistema en el que esté incorporado.

35 Cuando el sistema de diagnóstico 300 es encendido, el soporte lógico del ordenador portátil 302 de adquisición de datos será iniciado y buscará en la red Ethernet (alámbrica o inalámbrica) una unidad de acondicionamiento de señales 304 que se denomina SCU o DAU). La figura 4 ilustra una interfaz de usuario 400 ejemplar para el asistente de la unidad de adquisición. Se proporciona un cuadro de combinaciones 410 para el usuario 310 para la selección de una unidad de acondicionamiento de señales (es decir, la unidad de adquisición de datos) 304.

40 Una vez que se encuentre la SCU 304, el sistema de diagnóstico 300 explorará todos los conectores enchufados e identificará si una etiqueta ID de válvula está enchufada o no. Si este es el caso, identificará la válvula y la asociará con la etiqueta correcta de la base de datos en el soporte lógico y el lugar de almacenamiento de datos 306. La figura 5 ilustra una interfaz de usuario 500 ejemplar para el asistente de la unidad de adquisición. Si no está conectada ninguna etiqueta ID de válvula, el soporte lógico de la unidad de adquisición de datos 302 pedirá al usuario 310 que seleccione una válvula de la base de datos en el cuadro desplegable 510.

45 A continuación, el sistema de diagnóstico 300 leerá las etiquetas ID 320 de información digital de todos los sensores/dispositivos enchufados en la SCU 304. A base de los IDs de los sensores, el sistema de diagnóstico 300 configurará automáticamente el soporte físico 40, 50, 54, 58 de la SCU 304 para proporcionar la excitación necesaria al dispositivo y recibir la señal de entrada. El sistema de diagnóstico 300 también almacenará la información apropiada del sensor en el registro para la prueba.

50 En modo de adquisición, la pantalla ejemplar 600 de la figura 6 auto-completará información en el soporte lógico de aplicación del PC 302 para los sensores 314, 316, 318 conectados y las válvulas 330, 340 para incluir el tipo, número de serie/modelo e información de calibración.

55 Las correspondientes estructuras, materiales, actos y equivalentes de todos los medios más los elementos de función de cualquiera de las reivindicaciones que se especifican más adelante están destinados a incluir cualquier estructura, material o actos para realizar la función en combinación con otros elementos reivindicados según lo específicamente reivindicado.

5 Los expertos en la materia comprenderán que son posibles muchas modificaciones de la realización ejemplar sin alejarse del objetivo de la presente invención. Además de ello, es posible utilizar algunos de los rasgos de la presente invención sin el uso correspondiente de los otros rasgos. Por consiguiente, la anterior descripción de la realización ejemplar es proporcionada con el fin de ilustrar los principios de la presente invención y no con carácter limitativo de la misma, puesto que el alcance de la presente invención es definido únicamente por las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico de dispositivos de equipos de proceso, que comprende:

5 una unidad de procesamiento de adquisición de datos (302) para controlar pruebas de diagnóstico de un dispositivo de equipos,

una unidad de información digital (320) incluida en el dispositivo de equipos, donde la unidad de información digital almacena información que identifica inequívocamente el dispositivo de equipos y automáticamente transmite la información identificadora del dispositivo de equipos a la unidad de procesamiento de adquisición de datos; y

10 un sensor (314, 316, 318) acoplado al dispositivo de equipos sometido a prueba; caracterizado por

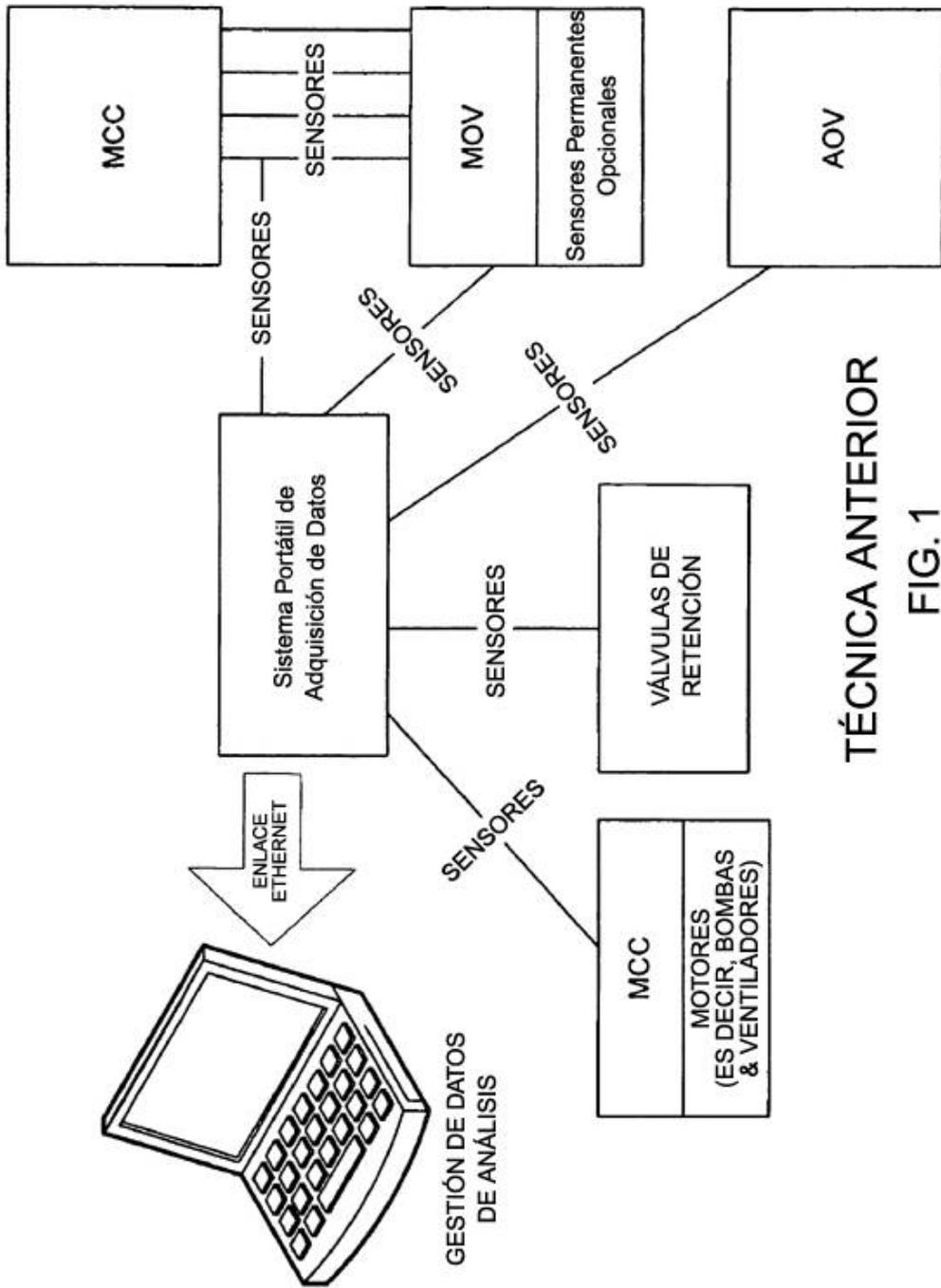
una unidad de acondicionamiento de señales (304) acoplada a la unidad de adquisición de datos mediante un primer medio de transmisión de datos, incluyendo la unidad de acondicionamiento de señales una unidad de información digital que almacena información que identifica inequívocamente la unidad de acondicionamiento de señales y transmite automáticamente la información identificadora de la unidad de acondicionamiento de señales a la unidad de procesamiento de adquisición de datos, donde el sensor está además acoplado a la unidad de acondicionamiento de señales mediante un segundo medio de transmisión de datos y donde el sensor incluye una unidad de información digital que almacena información que identifica inequívocamente el sensor y transmite automáticamente la información identificadora del sensor a la unidad de procesamiento de adquisición de datos; y

15 un componente para configurar automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales para cada utilización del sistema de adquisición de datos, a base de la información identificadora del sensor y del dispositivo de equipos recibida por la unidad de procesamiento de adquisición de datos, para excitar el sensor acoplado con el dispositivo de equipos sometido a prueba y recibir una pluralidad de señales de entrada de datos de prueba resultantes de la excitación, de tal manera que

20 el sistema de adquisición de datos es autoconfigurante, donde el sistema de adquisición de datos es portátil.
2. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de almacenamiento de datos acoplado a la unidad de adquisición de datos para almacenar la pluralidad de señales de entrada de datos de prueba.
3. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la unidad de información digital del sensor almacena un número de serie y una información de calibración y/o una sensibilidad del sensor.
4. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 3, donde la información almacenada en la unidad de información digital del sensor es automáticamente registrada y almacenada en el dispositivo de almacenamiento de datos.
5. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la unidad de información digital del sensor comprende un dispositivo de identificación automático unifilar.
6. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la unidad de información digital del sensor está instalada en el sensor o donde la unidad de información digital del sensor está fijada al sensor como una etiqueta.
7. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la unidad de información digital asociada con el dispositivo de equipos sometido a prueba puede ser leída por un escáner y está localizada cerca del dispositivo de equipos sometido a prueba.
8. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 7, donde la unidad de información digital asociada con el dispositivo de equipos sometido a prueba almacena al menos uno de los siguientes datos para el dispositivo de equipos: una fecha de la última prueba, una fecha de la última calibración, un valor de prueba, un valor de calibración, una configuración actual y un punto de consigna límite.
9. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde el componente para configurar automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales comprende un módulo de soporte lógico instalado en la unidad de adquisición de datos.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
10. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde el primer medio de transmisión de datos comprende o bien un adaptador de comunicación alámbrico o uno inalámbrico entre la unidad de acondicionamiento de señales y la unidad de adquisición de datos.
 11. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la conexión del primer medio de transmisión de datos comprende un adaptador Ethernet 100BaseT o donde el primer medio de transmisión de datos comprende un adaptador inalámbrico.
 12. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde el segundo medio de transmisión de datos comprende o bien un adaptador de comunicación alámbrico o uno inalámbrico entre la unidad de acondicionamiento de señales y el sensor.
 13. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde la conexión del segundo medio de transmisión de datos comprende un adaptador Ethernet 100BaseT o donde el segundo medio de transmisión de datos comprende un adaptador inalámbrico.
 14. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 1, donde el dispositivo de equipos sometido a prueba comprende una válvula operada por motor y/o una válvula operada con aire y/o una válvula de retención.
 15. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 14, donde el dispositivo de equipos es sometido a prueba *in situ* en una instalación de planta generadora de energía eléctrica.
 16. El sistema autoconfigurante de adquisición de datos para realizar pruebas de diagnóstico según la reivindicación 9, que comprende además una interfaz de usuario de soporte lógico para seleccionar una unidad de adquisición de datos para controlar pruebas de diagnóstico y, si el módulo de soporte lógico lo solicita, para seleccionar el dispositivo de equipos a someter a prueba.
 17. Un método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico de dispositivos de equipos de proceso utilizando un sistema autoconfigurante portátil de adquisición de datos, teniendo cada dispositivo de equipos una unidad de información digital asociada con él, almacenando la unidad de información digital información que identifica inequívocamente el dispositivo de equipos, caracterizado por:
 - proporcionar una unidad de información digital para cada uno de una pluralidad de componentes del sistema de adquisición de datos incluyendo una unidad de acondicionamiento de señales teniendo una pluralidad de conectores universales y un sensor asociado con el dispositivo de equipos sometido a prueba, almacenando cada unidad de información digital información que identifica inequívocamente un componente correspondiente;
 - recibir automáticamente la información identificadora, almacenada en cada unidad de información digital, por una unidad de procesamiento de adquisición de datos;
 - configurar automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales, a base de la información identificadora del sensor y del dispositivo de equipos recibida por la unidad de procesamiento de adquisición de datos, para excitar el sensor asociado con el dispositivo de equipos sometido a prueba; y
 - recibir una pluralidad de señales de entrada de datos de prueba del sensor asociado con el dispositivo de equipos, resultantes de la excitación por la unidad de acondicionamiento de señales.
 18. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el almacenar la pluralidad de señales de datos de prueba en un dispositivo de almacenamiento de datos.
 19. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el almacenar un número de serie y una información de calibración y/o una sensibilidad en la unidad de información digital del sensor.
 20. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 19, que comprende además el automáticamente registrar y almacenar en el dispositivo de almacenamiento de datos la información almacenada en la unidad de información digital del sensor.
 21. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el instalar una unidad de información digital en el sensor o que comprende además el fijar al sensor una unidad de información digital a modo de etiqueta o que comprende además el fijar una unidad de información digital al dispositivo de equipos sometido a prueba a modo de etiqueta.

- 5 22. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el localizar una unidad de información digital cerca del equipo sometido a prueba y el escanear la información almacenada en la unidad de información digital y el transmitir la información escaneada a la unidad de acondicionamiento de señales.
- 10 23. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 22, donde la unidad de información digital correspondiente al dispositivo de equipos sometido a prueba almacena al menos uno de los siguientes datos para el dispositivo de equipos: una fecha de la última prueba, una fecha de la última calibración, un valor de prueba, un valor de calibración, una configuración actual y un punto de consigna límite.
- 15 24. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el proporcionar una conexión alámbrica o una inalámbrica para comunicar información entre la unidad de acondicionamiento de señales y la unidad de procesamiento de adquisición de datos que controla las pruebas de diagnóstico del dispositivo de equipos.
- 20 25. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, que comprende además el proporcionar una conexión alámbrica o una inalámbrica para comunicar información entre el sensor y la unidad de acondicionamiento de señales.
- 25 26. El método para realizar automáticamente pruebas de diagnóstico según la reivindicación 17, donde el dispositivo de equipos sometido a prueba comprende una válvula operada por motor y/o una válvula operada con aire y/o una válvula de retención.
- 30 27. El sistema de adquisición de datos según la reivindicación 1, donde la unidad de procesamiento de adquisición de datos configura automáticamente el componente para configurar automáticamente la unidad de acondicionamiento de señales para cada utilización del sistema portátil de adquisición de datos, a base de la información identificadora del sensor y del dispositivo de equipos recibida por la unidad de procesamiento de adquisición de datos de la respectiva unidad de información digital, para excitar el sensor acoplado con el dispositivo de equipos sometido a prueba y recibir una pluralidad de señales de datos resultantes de la excitación.



TÉCNICA ANTERIOR
FIG. 1

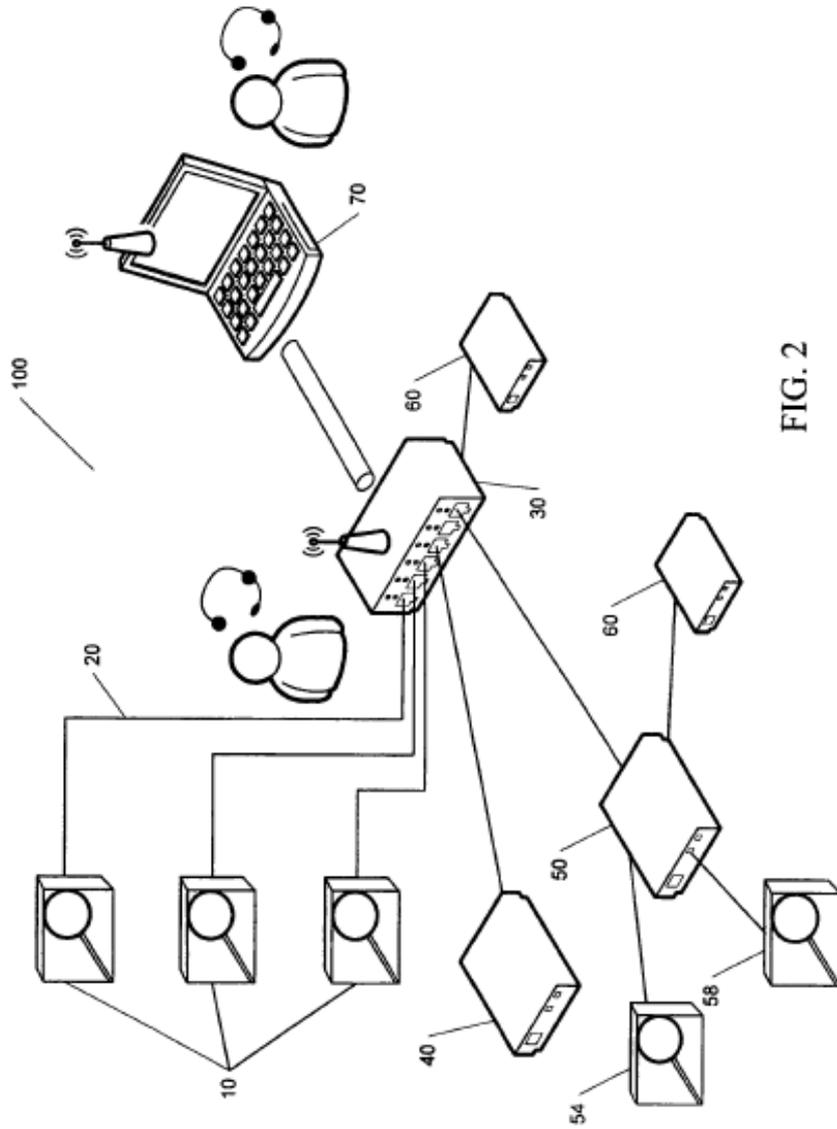


FIG. 2

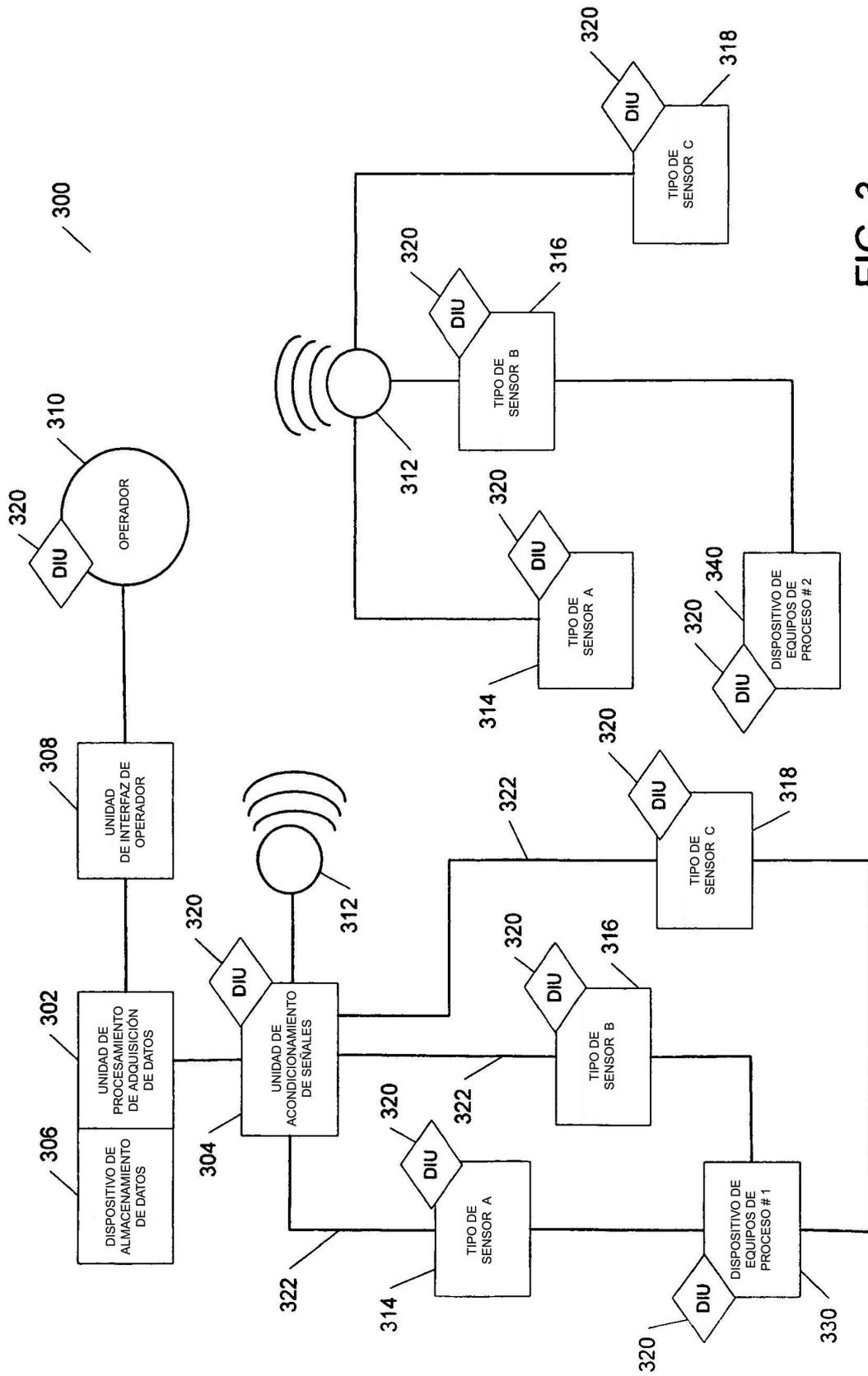


FIG. 3

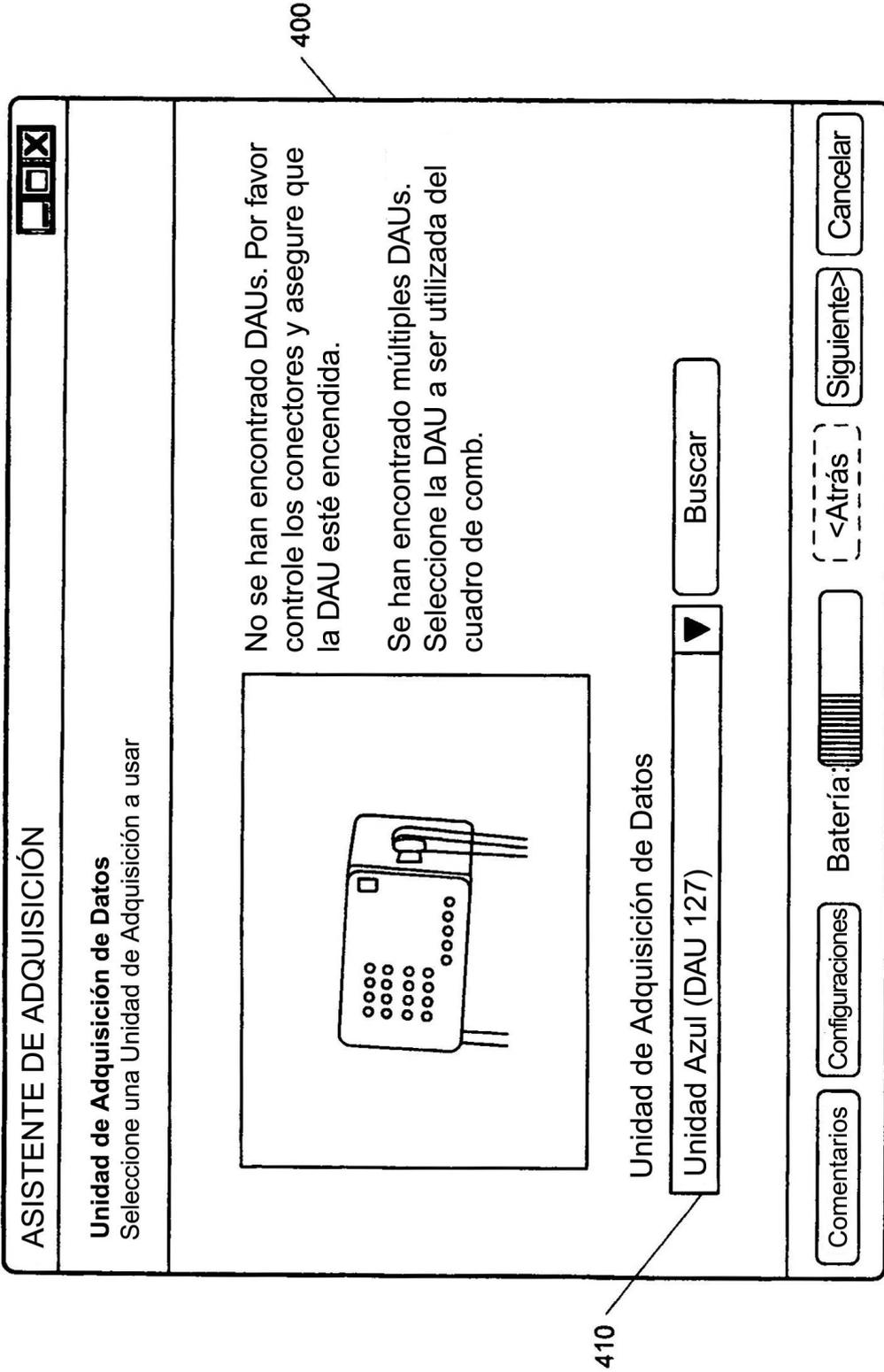


FIG. 4

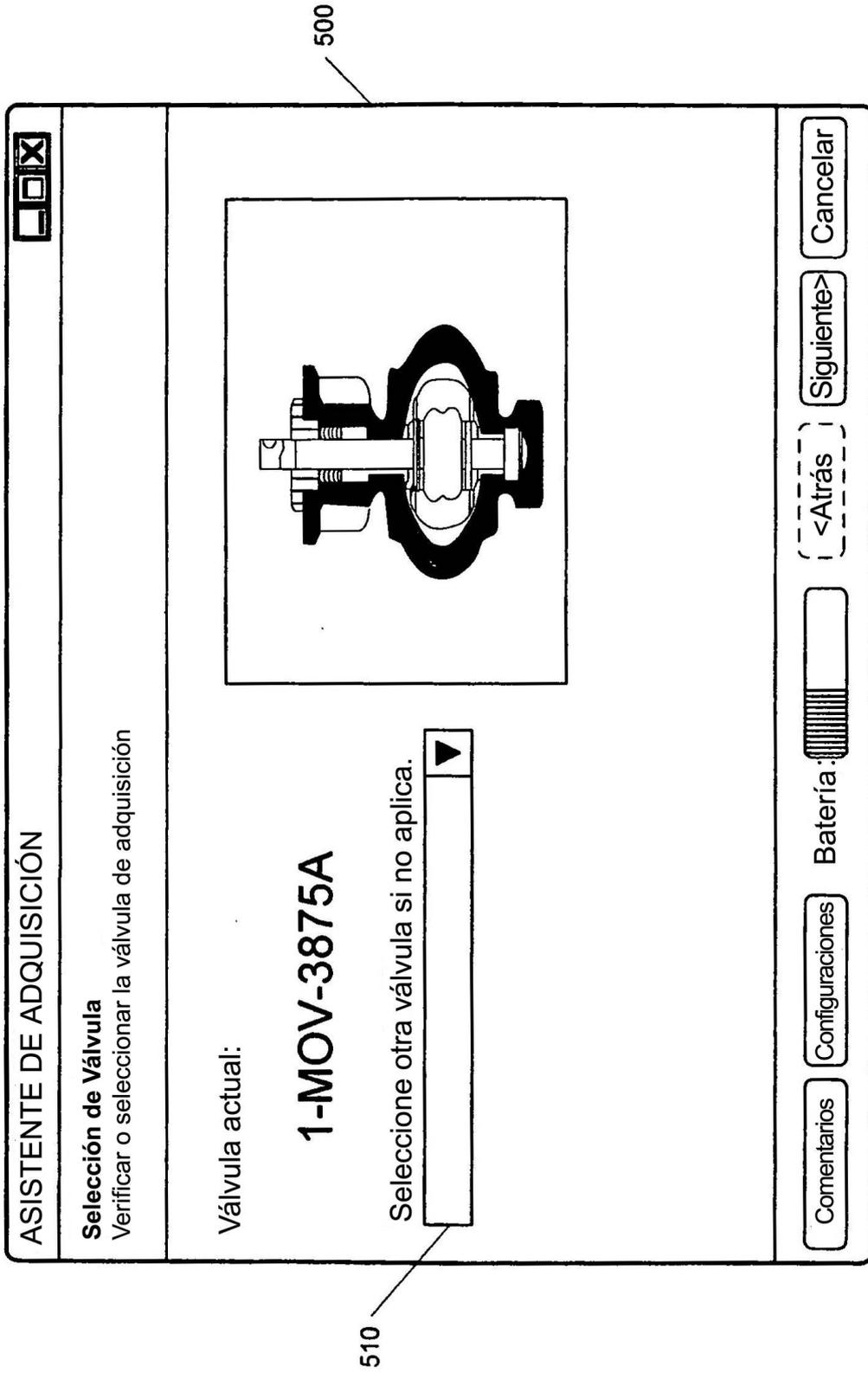


FIG. 5

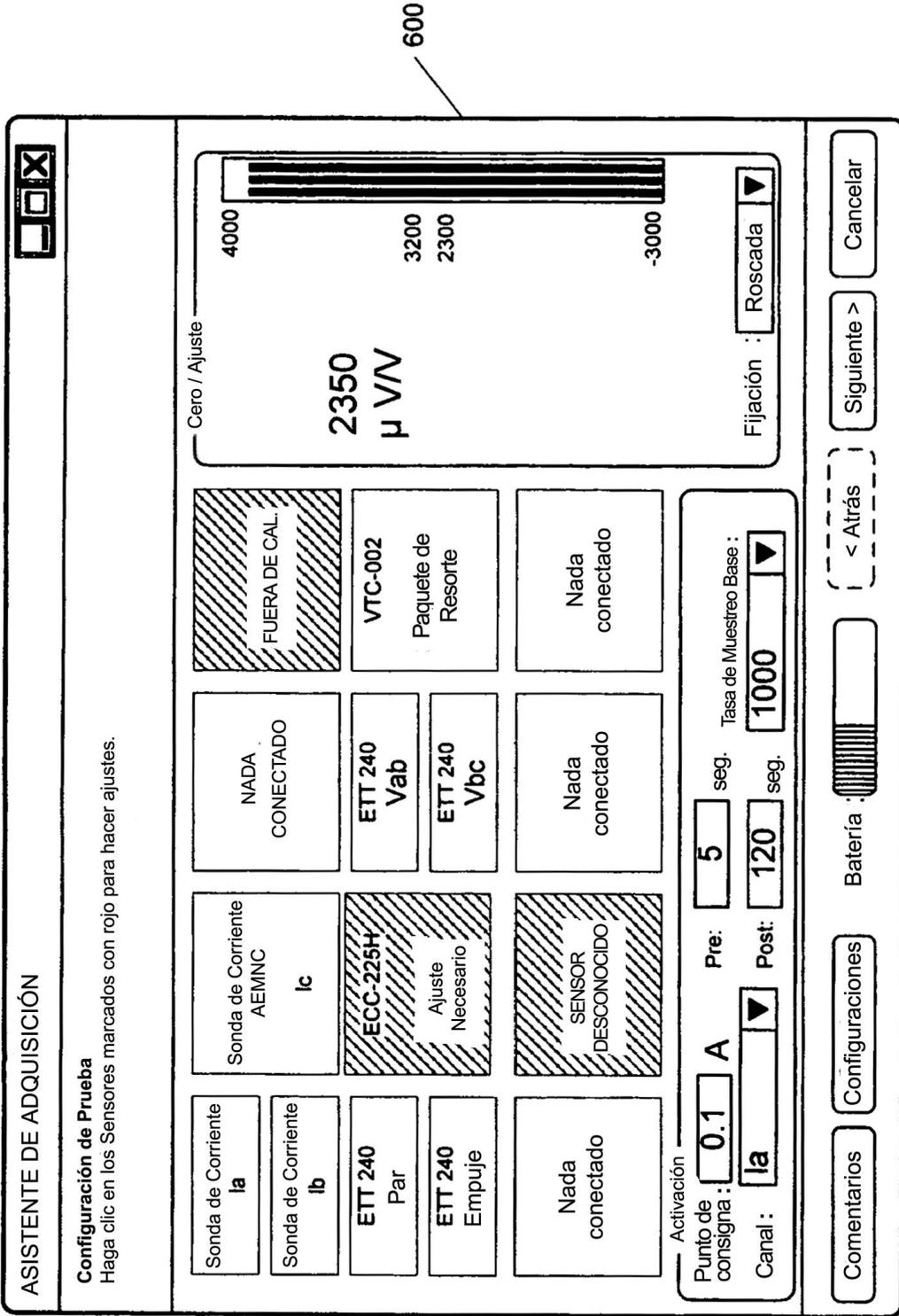


FIG. 6

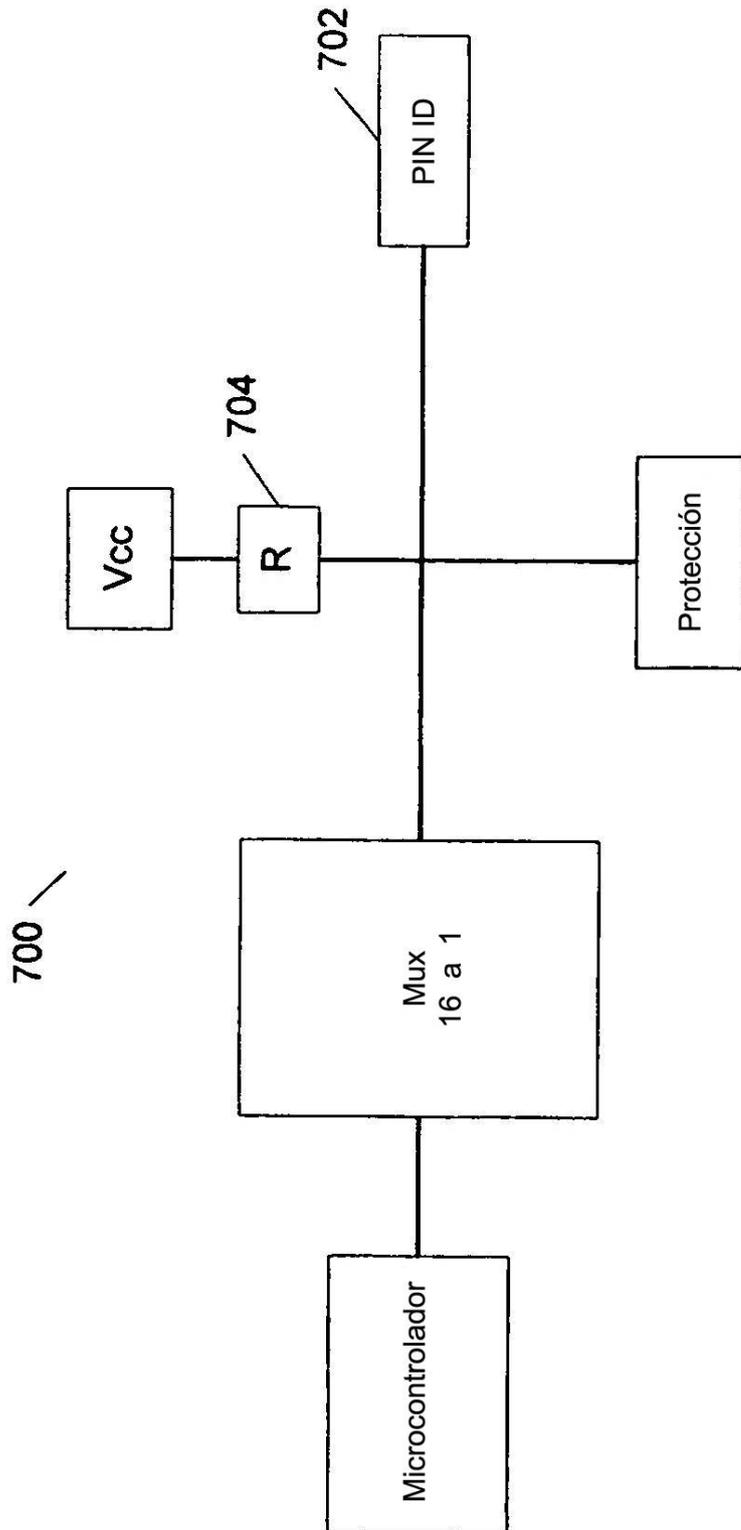


FIG. 7