



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 133**

51 Int. Cl.:
G06F 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05109199 .9**

86 Fecha de presentación : **04.10.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1688842**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

54 Título: **Análisis automático de comportamiento y solución de fallos.**

30 Prioridad: **26.01.2005 EP 05100482**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **Océ-Technologies B.V.**
St. Urbanusweg 43
5914 CC Venlo, NL

72 Inventor/es: **Segers, Erwin J.M.;**
Morskate, Anita C. y
Wang, Lu

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 302 133 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

Análisis automático de comportamiento y solución de fallos.

5 El invento se refiere a un sistema para la diagnosis de dispositivos electromecánicos de, al menos, un tipo predefinido, comprendiendo el sistema medios de comunicación para comunicar con un dispositivo real del tipo predefinido, medios para acceder a un conjunto de datos de conocimientos que contienen conocimientos relacionados con las propiedades de dispositivos del tipo predefinido, medios para acceder a un conjunto de datos de dispositivo que contienen parámetros del dispositivo real, incluyendo los parámetros datos de errores reales que indican errores que han ocurrido
10 en un período real, y medios para acceder a un conjunto de datos históricos que contienen datos históricos del dispositivo real, incluyendo los datos históricos datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con el análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con las soluciones aplicadas para resolver los fallos que ocurrieron antes del período real. Más particularmente, el sistema del invento está destinado a utilizarse como herramienta para análisis del comportamiento y para solucionar fallos.

15 El invento se refiere, además, a un método para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos de dispositivos electromecánicos de, por lo menos, un tipo predefinido, comprendiendo el método los pasos de comunicar con un dispositivo real del tipo predefinido, acceder a un conjunto de datos de conocimientos que contienen conocimientos relacionados con las propiedades de dispositivos del tipo predefinido, acceder a un conjunto de datos de dispositivo que contienen parámetros del dispositivo real, incluyendo los parámetros datos de errores reales que indican errores que han ocurrido en un período real, y acceder a un conjunto de datos históricos que contienen datos históricos del dispositivo real, incluyendo los datos históricos datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con el análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con soluciones aplicadas para resolver los fallos que ocurrieron antes del período real.

25 Un sistema y un método similares para la predicción, diagnóstico y resolución de fallos utilizando la adquisición y la realimentación de datos para un sistema electrónico distribuido son conocidos a partir del documento EP 1109101. En el sistema, la predicción y el diagnóstico de fallos en tiempo real en dispositivos electrónicos que trabajan en un entorno de red, puede conseguirse utilizando datos de vigilancia, datos de realimentación y escrutando datos de fallos procedentes de una pluralidad de dispositivos, por ejemplo, dispositivos electromecánicos o máquinas como impresoras o copiadoras. En primer lugar, un sistema de diagnóstico solicita datos sobre el estado de una máquina y/o sus componentes y colecciones de los mismos como parte del funcionamiento normal de la máquina. En segundo lugar, el tratamiento en tiempo real de los datos en el sitio de la máquina o en cualquier punto de la red distribuida permite predecir o diagnosticar fallos del sistema. Habiéndose determinado y/o predicho un fallo del sistema, la comunicación con uno o más observadores remotos de la red permite que éstos examinen la información del diagnóstico y/o de la acción requerida para solucionar el fallo. Además, la interrogación al dispositivo electrónico particular o a una base de datos que contenga datos sobre dispositivos de tipo similar, por parte del servidor de diagnóstico, permite que éste precise el diagnóstico original basándose en estos datos recogidos para conseguir un completo sistema para predicción/diagnóstico de fallos. Sin embargo, el diagnóstico y la resolución exigen tratamiento en tiempo real y se basan en su activación por un fallo real. Cada fallo que aparece es analizado con fines de diagnóstico por el sistema conocido. En caso de que hayan de ejecutarse múltiples pasos para la resolución, los mismos se llevan a cabo en un orden predefinido, lo que hace que el sistema sea relativamente ineficaz.

45 La solicitud internacional WO 2004/051520 describe un sistema para la formación, el control y la ejecución automatizados de un diseño de dispositivo electrónico, en particular un diseño de circuito integrado (IC). El sistema está destinado a detectar fallos del dispositivo electrónico, basándose en lo cual puedan determinarse uno o múltiples pasos correctivos para resolver dicho fallo. Puede aplicarse una asignación de prioridades a los pasos correctivos para conseguir que el sistema sea más eficaz, determinándose la prioridad, por ejemplo, por su orden de entrada en el sistema. No obstante, existe una necesidad permanente de mejorar adicionalmente la eficacia del sistema.

50 Un objeto del invento es proporcionar un sistema y un método mejorados para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos.

55 De acuerdo con un primer aspecto del invento, el objeto se consigue merced a un sistema como se define en la adjunta reivindicación 1 independiente.

De acuerdo con un segundo aspecto del invento, el objeto se consigue mediante un método como se define en la adjunta reivindicación 14 independiente, detectando sistemáticamente tendencias o patrones en los datos de errores, en el que el análisis sistemático de errores comprende detectar, al menos, una tendencia del dispositivo real comparando valores de errores relativos calculados a partir de los datos reales e históricos de errores, y dicho paso de generación comprende incluir un elemento tendencia en la lista de elementos priorizados cuando la tendencia excede un umbral predeterminado.

65 De acuerdo con un tercer aspecto del invento, el objeto se consigue mediante un producto programa de ordenador para llevar a la práctica el método como se define en la adjunta reivindicación 24 independiente.

De acuerdo con un cuarto aspecto del invento, el objeto se consigue mediante un dispositivo del tipo predefinido de dispositivos electromecánicos, como se define en la adjunta reivindicación 25 independiente, comprendiendo el dispositivo el sistema de diagnosis.

Las medidas tienen el efecto siguiente. Datos procedentes del conjunto de datos de conocimientos contienen conocimientos relacionados con las propiedades de los dispositivos de tipo predefinido. Se accede a los datos procedentes del conjunto de datos de dispositivos para recuperar parámetros del dispositivo real, en particular datos de errores reales que indiquen errores que han ocurrido en un período real. El período real es un intervalo de tiempo para medición del comportamiento, por ejemplo, desde la última sesión de resolución o desde una acción de mantenimiento (por ejemplo, la visita de un técnico de servicio). Además, se recuperan los datos históricos del dispositivo real, que incluyen datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con el análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con la resolución de fallos que han ocurrido antes del período real. Subsiguientemente, se genera la lista de elementos priorizados analizando y combinando datos procedentes de los conjuntos de datos, en cuya lista elementos tales como datos de errores, temas de mantenimiento, peticiones de clientes, actualizaciones, etc., son filtrados y organizados de acuerdo con su importancia relativa. La lista de elementos priorizados tiene la ventaja de que los pasos correctivos a ejecutar están claramente identificados y puede reconocerse su importancia relativa. Los elementos de la lista de elementos priorizados se ordenan de acuerdo con reglas de prioridad relacionadas con el comportamiento, mantenimiento y/o fallos del dispositivo real. Por ello, actividades de servicio tales como análisis de fallos, resolución de errores y mantenimiento, son integradas, controladas y mejoradas efectivamente basándose en la lista de elementos priorizados. La detección sistemática de tendencias en los datos de errores tiene la ventaja de que el análisis sistemático de errores le proporciona a un usuario una herramienta para analizar los errores automática y objetivamente, evitando la influencia humana. Más en particular, detectando al menos una tendencia del dispositivo real mediante la comparación de los valores de error relativos calculados a partir de los datos históricos y reales de errores, cuyo elemento tendencia se incluye en la lista de elementos priorizados cuando la tendencia supera un umbral predeterminado, un análisis del comportamiento se basa tanto en los datos históricos como en los datos reales de errores de la máquina particular. Los valores de error relativos son valores de error relacionados con el volumen de trabajo del dispositivo, por ejemplo, el número de copias realizadas dividido por el número absoluto de errores.

En una realización del sistema, los medios de cálculo están dispuestos para generar la lista de elementos priorizados de acuerdo con las reglas de prioridad incluyendo síntomas y acciones correspondientes, seleccionándose los síntomas de acuerdo con un nivel de afectación del comportamiento del dispositivo real. Organizando los síntomas de acuerdo con el nivel en que afectan al funcionamiento del dispositivo, se consigue una prioridad efectiva para las medidas correctivas. Esto tiene la ventaja de que las acciones correspondientes a los síntomas están consideradas de acuerdo con la importancia para el comportamiento del dispositivo.

En una realización del sistema, los medios de cálculo comprenden, para dicho análisis, medios para el análisis sistemático de errores para detectar sistemáticamente patrones en los datos de error. Esto tiene la ventaja de que el análisis sistemático de errores le proporciona al usuario una herramienta para analizar errores automática y objetivamente, evitando la influencia humana.

En una realización del sistema, los medios para el análisis sistemático de errores están dispuestos para detectar al menos un patrón del dispositivo real basado en valores de error relativos calculados a partir de, al menos, los datos de errores reales comparados con, al menos, un valor de referencia basado en el conocimiento de propiedades de dispositivos del tipo predefinido, y los medios de cálculo están dispuestos para incluir un elemento patrón en la lista de elementos priorizados cuando el patrón supere un umbral predeterminado. Esto tiene la ventaja de que un análisis del comportamiento se basa en la comparación de valores reales de la máquina particular con niveles calculados en relación con un conjunto de máquinas.

En una realización del sistema, los medios de cálculo están dispuestos para fijar la prioridad de un elemento en la lista de elementos priorizados de acuerdo con las reglas de prioridad combinando, para un tipo de error seleccionado, dicha tendencia y dicho patrón detectados. Esto tiene la ventaja de que la importancia de los síntomas relacionados con el tipo de error seleccionado se basa en la tendencia detectada a partir de la máquina real y en la comparación de los valores encontrados con los valores esperados, calculados en relación con un conjunto de máquinas.

En una realización del sistema, los medios de cálculo están dispuestos para incluir datos correctivos en la lista de elementos priorizados relacionada con las medidas correctivas que se han tomado. Esto tiene la ventaja de que las acciones realizadas se emparejan con los síntomas detectados.

En una realización del sistema, los medios para acceder al conjunto de datos históricos están dispuestos para incluir la lista de elementos priorizados en la base de datos históricos. Esto tiene la ventaja de que la lista de elementos priorizados incluye el estado, los errores detectados, síntomas, etc., que han sido generados en sesiones correctivas previas, puede ser recuperada de la base de datos históricos.

En una realización, el sistema de diagnóstico está incluido en el software de control del dispositivo electromecánico y puede ser activado por un operador, por ejemplo un técnico de servicio. En una realización más específica, el dispositivo comprende una interconexión (por ejemplo, una ranura de conexión) para un medio portátil de almacenamiento de dato, tal como un "lápiz" de memoria USB, que incluye datos de servicio para dispositivos del tipo en cuestión.

Este puede configurarse de modo que el sistema de diagnóstico se ponga en marcha automáticamente cuando el medio portátil de almacenamiento de datos se conecta al dispositivo. Además, el medio portátil de almacenamiento de

ES 2 302 133 T3

datos puede contener datos de autorización, que permitan el acceso al sistema de diagnóstico de servicio, con el fin de impedir un mal uso del mismo.

Una vez que se ha completado la sesión de servicio, los datos del informe pueden almacenarse en el medio portátil de almacenamiento para su análisis y/o tratamiento en una etapa posterior.

El uso de un medio portátil de almacenamiento de datos como se ha descrito en lo que antecede no se limita al sistema de diagnóstico específico descrito en esta solicitud de patente, sino que puede aplicarse a cualquier clase de sistemas de diagnóstico para dispositivos electromecánicos, tales como impresoras o escáneres.

Otras realizaciones preferidas del sistema, del método y del dispositivo de acuerdo con el invento, se ofrecen en las adjuntas reivindicaciones dependientes.

Estos y otros aspectos del invento resultarán evidentes y se explicarán además haciendo referencia a las realizaciones descritas a modo de ejemplo en la siguiente descripción y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra un aparato para tratar hojas,

la figura 2 ilustra un sistema para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos,

la figura 3 muestra un método para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos,

la figura 4 muestra un método para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos que incluye la creación de conocimientos,

la figura 5 ilustra un análisis sistemático de errores, y

la figura 6 ilustra una lista de elementos priorizados.

Las figuras son diagramáticas y no están dibujadas a escala. En las figuras, elementos que corresponden a elementos ya descritos tienen los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra un aparato para tratar hojas. Las hojas son, usualmente, documentos en papel pero pueden incluir cualquier tipo de hojas para contener información, por ejemplo transparencias, libros, dibujos, etc.

El aparato 100 tiene una unidad de impresora 130 que incluye una sección de tratamiento electrofotográfico, de por sí conocida, en la que se carga un medio fotoconductor expuesto (por ejemplo, mediante una agrupación de LED) de acuerdo con datos de imagen digitales. El medio es revelado con tóner en polvo y, después, la imagen de tóner es transferida a un soporte de imagen, usualmente una hoja de papel, y fijada sobre él. Alternativamente, la imagen puede ser generada mediante tinta, cera, etc. En una sección de suministro 140 está disponible una cantidad de soportes de imagen con diferentes formatos y en diferentes orientaciones. Los soportes de imagen con la imagen de tóner son transportados a la sección 150 de acabado y entrega que, si es necesario, los recoge en grupos y los grapa, depositándolos luego en la bandeja de entrega 151.

El aparato para el tratamiento de hojas puede consistir en, solamente, una impresora pero, de preferencia, es un dispositivo multifunción que, además, incluye las funciones de escaneo, copiado o envío por fax, por ejemplo, una copiadora versátil. Un alimentador 110 de documentos está provisto de una bandeja de entrada 111 para la introducción de una pila de documentos, un mecanismo de transporte (no representado) para transportar los documentos, de uno en uno, a lo largo de una unidad de escáner 120, y una bandeja de entrega 112, en la que se colocan los documentos tras ser escaneados. La unidad de escáner 120 incluye un escáner de ventana plana provisto de una platina de vidrio sobre la que puede colocarse un documento original, una agrupación de CCD (dispositivos de carga acoplados) y una unidad de generación de imágenes dotada de un espejo móvil y un sistema de lentes para formar la imagen del documento en la agrupación de CCD. En estas condiciones, la agrupación de CCD genera señales eléctricas que se convierten en datos de imagen digitales en una forma de por sí conocida. El aparato tiene una interconexión con el usuario que incluye, por ejemplo, un panel 160 de control del operador previsto en el aparato para hacerle funcionar. La interconexión con el usuario puede estar provista de un dispositivo de presentación 161 y teclas.

La unidad de control del aparato se muestra diagramáticamente mediante el número de referencia 170. Un cable 171 puede conectar la unidad de control 170 a través de una unidad de red con una red local. La red puede ser cableada pero, también, puede ser parcial o totalmente inalámbrica. El aparato puede acoplarse a una herramienta de servicio, por ejemplo, un programa de ordenador en un ordenador portátil 180, a través de la red, mediante un conector dedicado o a través de una conexión inalámbrica 182. La herramienta de servicio está provista de una unidad de comunicaciones para comunicar con un dispositivo real que se está probando. El dispositivo de servicio puede prestar servicio a dispositivos de diversos tipos y puede estar incorporado como un ordenador estándar, por ejemplo, de sobremesa, en combinación con un programa de software y, si es necesario, algún hardware adicional de interconexión para comunicación con el dispositivo que se prueba.

ES 2 302 133 T3

Para trabajar con la herramienta de servicio, el aparato está provisto de una memoria no volátil, por ejemplo un disco duro magnético 172, para contener información de estado del aparato, denominado conjunto de datos del dispositivo. La memoria es gestionada por la unidad de control 170. El conjunto de datos del dispositivo contiene parámetros reales del dispositivo, incluyendo los parámetros datos de errores reales que indican errores que han ocurrido en un período real. El período real es un intervalo de tiempo dedicado a la medición del comportamiento, por ejemplo desde la última sesión de resolución o desde la última acción de mantenimiento ejecutada por el usuario (por ejemplo, un técnico de servicio). El período real es reiniciado usualmente de forma manual por el usuario, pero puede ser controlado automáticamente. Para el reinicio manual se emplea una prueba predefinida del dispositivo. La presentación de datos dentro del intervalo real puede basarse en un período de tiempo fijo (por ejemplo, cada mes se mide por separado) o puede enlazarse con una cantidad de operaciones (por ejemplo, horas de funcionamiento o número de copias). Los datos de errores pueden incluir varios códigos de error diferentes o contadores de errores dedicados o una serie de valores medidos para parámetros o errores específicos.

En una realización del aparato, la unidad de control 170 está provista, además, de una unidad de conjunto de datos históricos para gestionar un conjunto de datos históricos que contiene los datos históricos del dispositivo. Los datos históricos pueden almacenarse, también, en la memoria no volátil o en una memoria separada, por ejemplo un disco flexible. Los datos históricos pueden incluir datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con la resolución de fallos que ocurrieron antes del período real.

La figura 2 muestra un sistema para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos. La figura es una representación diagramática del sistema para realizar análisis del comportamiento y llevar a cabo la resolución de fallos de dispositivos electromecánicos de, al menos, un tipo predefinido. El sistema tiene una herramienta de servicio 21, por ejemplo una unidad de hardware dedicada o una herramienta de software integrada en un ordenador portátil 180 o en un procesador remoto conectado mediante una red. La herramienta de servicio 21 funciona en una unidad de comunicaciones 20 para comunicar con un dispositivo real 100 (dispositivo en prueba) del tipo predefinido, por ejemplo una red o una unidad de interconexión dedicada para conectar con el aparato de tratamiento de hojas ilustrado en la figura 1. La herramienta de servicio 21 tiene una primera unidad de acceso 27 para acceder a un conjunto 26 de datos de conocimiento relacionados con el tipo de dispositivo, una segunda unidad de acceso 25 para acceder al conjunto 24 de datos del dispositivo y una tercera unidad de acceso 23 para acceder al conjunto 22 de datos históricos, estando relacionados los dos últimos conjuntos de datos con el dispositivo particular 100 en prueba. Además, la herramienta de servicio 21 tiene una unidad de cálculo 29 para analizar y combinar datos procedentes de los conjuntos de datos a fin de generar una lista 28 de elementos priorizados, indicativa de los pasos correctivos a ejecutar, estando relacionados los elementos con el comportamiento y/o el fallo del dispositivo real y habiéndose asignado las prioridades de acuerdo con reglas de prioridad. La herramienta de servicio puede estar provista de una interconexión de usuario y de funciones de entrada para el operador, para introducir las operaciones ejecutadas, por ejemplo una unidad de entrada que comprenda un teclado, un ratón y una pantalla de presentación.

Finalmente, la herramienta de servicio incluye módulos para el análisis 50 sistemático de errores y para procedimientos 70 de prueba de diagnóstico automatizados, que se describirán con mayor detalle en lo que sigue.

La lista 28 de elementos priorizados incluye un conjunto integrado de elementos que han de ser atendidos o ejecutados, relacionados con errores que han ocurrido en un período real, a saber, un intervalo de tiempo empleado para una medición del comportamiento, por ejemplo, desde la última sesión de corrección o de una visita de mantenimiento de un técnico de servicio. Además, la lista de elementos priorizados incluye elementos de mantenimiento que pueden enlazarse con una magnitud de uso funcional recuperada del dispositivo. Puede asignarse una prioridad elevada a elementos de mantenimiento que se han atrasado o que se atrasarán en breve.

En la práctica, en la herramienta de servicio, el análisis de comportamiento y el mantenimiento están en línea con normas de organización del servicio. La organización del servicio puede enfocarse sobre una “visita de calidad”. Esto significa, en la práctica, un foco sobre un menor tiempo medio para la reparación (MTTR) y la realización de mantenimiento preventivo cuando se dispone de tiempo. Las necesidades de la organización del servicio se traducen en reglas de prioridad para el análisis del comportamiento. Las reglas de prioridad se incluyen en la herramienta de servicio 21.

En una realización de la herramienta de servicio 21, la unidad de cálculo 29 fija la prioridad de un elemento de la lista de elementos priorizados, para un tipo de error seleccionado, dependiendo del número de actividades que han sido ejecutadas por el dispositivo electromecánico en el período real. En general, los valores presentados para los errores pueden normalizarse basándose en el uso funcional, por ejemplo el número de errores por cada 10.000 copias. Asimismo, el uso de consumibles tales como el tóner, puede presentarse como un número relativo. La prioridad del elemento puede basarse, subsiguientemente, en los valores relativos.

Por ejemplo, el valor del comportamiento relativo puede determinarse como sigue. Supongamos que se genera un código de error en una máquina copiadora cuando una hoja de un documento original no es separada a tiempo. El código de error está relacionado con el funcionamiento del mecanismo de separación y puede calcularse un valor de comportamiento relativo. Si el código de error ha ocurrido 10 veces y el mecanismo de separación ha sido utilizado 10.000 veces, el valor de comportamiento relativo es 10000 dividido por 10 = 1000. Evidentemente, un valor de comportamiento relativo elevado representa una mejor funcionalidad del dispositivo que un valor bajo.

ES 2 302 133 T3

La lista de elementos priorizados puede incluir, además, opciones de actualización, por ejemplo, nuevo software para instalar o elementos de hardware a reemplazar cuando estén disponibles. La lista de elementos priorizados también puede incluir elementos que han de ejecutarse a petición del cliente, por ejemplo, nuevas funciones a añadir o elementos que requieren una atención especial incluidos en una etapa anterior, por ejemplo por un técnico de servicio en una visita anterior. La lista de elementos priorizados se organiza mediante reglas de prioridad, las cuales determinan, como se describe más abajo, la presentación y/o la situación de un elemento en la lista.

Ha de observarse que el conjunto 26 de datos de conocimientos contiene conocimientos relacionados con propiedades de dispositivos de uno o de más tipos, y puede incorporarse en la práctica como una base de datos en el ordenador portátil o como una base de datos remota a la que se acceda a través de una red como Internet. La parte pertinente de la base de datos de conocimientos para un tipo específico de dispositivo se denomina “base de datos de tipo”. La base de datos de tipo puede ser creada y mantenida por el fabricante del dispositivo electromecánico o por un departamento de servicio y mantenimiento, basándose en el conocimiento adquirido durante el diseño y el ensayo (prototipo) del dispositivo, y en la experiencia adquirida en el campo con otros dispositivos del tipo particular.

La figura 3 muestra un método para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos, relacionado con el presente invento. La parte superior muestra un proceso principal 31 para realizar operaciones de servicio y mantenimiento a un dispositivo desplegado o en poder de un cliente. El primer paso DISPATCH (ENVÍO) 310 indica la preparación de la tarea para un trabajo de servicio y puede incluir la recepción de un mensaje procedente del dispositivo o del cliente avisando de que el dispositivo no está funcionando apropiadamente o de que necesita mantenimiento. En el siguiente paso VISIT (VISITA) 311, se acopla una herramienta de servicio al dispositivo real. En el paso ANALYSE (ANALIZAR) 312, se analizan y diagnostican el estado y las actividades. Subsiguientemente, en el paso REMEDIATE (SOLUCIONAR) 313, el dispositivo es probado, reparado y/o se realiza un mantenimiento para solucionar y evitar fallos o perturbaciones del comportamiento del dispositivo. Finalmente, en el paso REPORT (INFORMAR) 314, se informa sobre las actividades de servicio a una unidad administrativa central, por ejemplo para incluir datos sobre el análisis del comportamiento y sobre la resolución del fallo en los conocimientos del tipo de dispositivos o para facturar al cliente por el servicio.

En la parte inferior 32 de la figura 3 se muestran los pasos ANALYSE 312 y REMEDIATE 313 con mayor detalle, cuyos pasos se llevan a la práctica y están soportados por realizaciones de la herramienta de servicio 21 como se ha expuesto en lo que antecede en la figura 2. En un primer paso CREATE (CREAR) 321, la herramienta de servicio accede a las bases de datos y crea la lista de elementos priorizados. En otro paso DIAGNOSE (DIAGNÓSTICO) 322, la herramienta de servicio puede llevar a cabo un diagnóstico detallado sobre elementos seleccionados de la lista de elementos priorizados, como se describe con detalle en lo que sigue. En el paso PARTS (PARTES) 323, la herramienta de servicio indica partes que han de reemplazarse, limpiarse o sobre las que hay que realizar un mantenimiento. Las partes requeridas pueden comprobarse contra unas existencias disponibles, por ejemplo unas existencias que se encuentran en el vehículo del técnico de servicio. Como resultado, en el paso TRANSACTION (TRANSACCIÓN) 324, el técnico de servicio puede buscar todas las partes requeridas de una vez, mientras que las partes que le falten se solicitarán automáticamente. Además, el técnico de servicio puede reemplazar las partes y realizar las operaciones de mantenimiento indicadas en la lista de elementos priorizados. En un paso CHACK (COMPROBAR) 325, el producto reparado es hecho funcionar de acuerdo con rutinas de prueba predefinidas, por ejemplo pruebas dedicadas u operaciones manuales, con el fin de verificar el correcto estado funcional. En un paso RESULT (RESULTADO) 326, puede confirmarse la conformidad del cliente para el producto reparado, para verificar el resultado de la sesión de servicio. En particular, la conformidad puede ser parte de la lista de elementos priorizados y puede marcarse como satisfecha por la herramienta de servicio. Finalmente, en el paso LOG (REGISTRO) 327 se da por concluida la sesión de servicio ajustando el dispositivo para un nuevo período real, por ejemplo reiniciando los contadores para uso funcional. Finalmente, el resultado de la sesión de servicio denominado “lista de elementos priorizados ejecutada”, que puede incluir datos de errores, partes reemplazadas, mantenimiento realizado y resultados conseguidos, se incluye en el conjunto 22 de datos históricos del dispositivo 100.

La figura 4 muestra un método para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos que incluye la creación de conocimientos. La sección izquierda 41 ilustra el sistema para el análisis del comportamiento y la resolución de fallos como se ha descrito en lo que antecede. En el paso SOLVE (SOLUCIONAR) 44, se aplica servicio de acuerdo con la lista de elementos priorizados y se resuelven los problemas existentes. En el paso REPORT 45, se informa del estado del dispositivo y del mantenimiento. La sección derecha 42 muestra una función de acumulación de conocimientos de una unidad de servicio central, por ejemplo un centro de servicio corporativo de un fabricante. En un primer paso RESULT (RESULTADO) 421, se reciben, de la herramienta de servicio, los resultados del fallo y la solución informando de la lista de elementos priorizados ejecutada que incluye la información de estado pertinente y las acciones llevadas a cabo como servicio y mantenimiento. En una base de datos 422 de servicio central se recogen y organizan tales datos históricos. Una herramienta de análisis 423 trabaja, en la base de datos 422 de servicio central, para calcular datos medios y tendencias que se detectan a partir de los resultados de dispositivos reales de un tipo seleccionado de acuerdo con la lista de elementos priorizados ejecutada. Los datos calculados, que representan propiedades medias del dispositivo de un tipo seleccionado, son introducidos en una base de datos 43 de conocimientos. La base de datos 43 de conocimientos, o datos pertinentes seleccionados para dispositivos específicos, es transferida a la base de datos 26 de tipos a la que puede acceder la herramienta de servicio 21, por ejemplo, es almacenada en un disco duro local. La transferencia puede realizarse diariamente, por ejemplo por la noche, cuando se conecta la herramienta de servicio con un servidor local. El intercambio de datos entre el ordenador del usuario 41 de la herramienta de servicio y el servidor central 42 (por ejemplo, en la sede central) puede realizarse por medio de Internet, una red interna corporativa o una

conexión dedicada, o por medio de memorias separadas, por ejemplo, CD-ROM. Alternativamente, a la base de datos 43 de conocimientos puede accederse a petición para actualizar la base de datos de tipo, por ejemplo por Internet.

El sistema que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 2, puede incluir un módulo 50 para el análisis sistemático de errores para ejecutar un análisis sistemático de errores que detecte patrones de error y tendencias como se expone en lo que sigue. El módulo 50 de análisis sistemático de errores puede incorporarse como una herramienta de software separada que interconecte con la herramienta de servicio 21, o como parte integrante de la herramienta de servicio. Se describirán a continuación detalles funcionales del módulo 50 de análisis sistemático de errores.

Pueden detectarse patrones de error basándose en códigos de error para errores específicos, o pueden detectarse basándose en la combinación de diferentes códigos de error. Puede asignarse una prioridad correspondiente basándose en la importancia relativa del patrón de errores detectado. Por ejemplo, a un error permanente que bloquee el uso de la máquina se le asignará la máxima prioridad. Un mensaje de aviso que indique errores posibles o incidentales, puede tener una prioridad baja. Los patrones de error pueden compararse con valores de error esperados basándose en datos procedentes de la base de datos de tipo.

Además, los niveles de error específicos pueden compararse con niveles de error previos del mismo error para detectar tendencias, es decir, parámetros comparados con datos históricos de la misma máquina. En particular, puede incluirse un elemento tendencia en la lista de elementos priorizados cuando la tendencia supere un umbral predeterminado, es decir, la variación en el tiempo de un parámetro seleccionado sea mayor que el valor predeterminado para ese parámetro.

En la lista de elementos priorizados organizada pueden presentarse elementos de error asignándoles una prioridad que refleje la importancia relativa de los errores, es decir, el nivel de afectación del comportamiento del dispositivo o una capacidad funcional remanente predicha basada en una tendencia.

La figura 5 muestra aspectos ilustrativos del análisis sistemático de errores. En la figura 5 un número de período de medición se indica en un eje horizontal Fecha, 51, y un valor de comportamiento relativo se indica en un eje vertical valor de P, 52. Los valores 53 de comportamiento relativo en períodos subsiguientes se muestran como barras y se calculan para un indicador de comportamiento o de error específico. Por ejemplo, el error específico puede contarse con un contador de errores o el comportamiento puede medirse mediante alguna rutina de comprobación automática, por ejemplo diariamente durante la puesta en marcha o como trabajo en segundo plano. Los valores absolutos detectados se transforman en valores relativos normalizándolos de acuerdo con el uso funcional, por ejemplo el número de horas en funcionamiento o el número de impresiones realizadas, indicando los valores más elevados un comportamiento mejor que los valores más bajos. Un límite alto 54 indica un valor de referencia mínimo para un comportamiento normal. Un límite bajo 55 indica un valor de referencia mínimo para un comportamiento normal, indicando que se requiere una solución inmediata. Ambos límites se basan en el conocimiento de las propiedades del tipo de dispositivo, que se recuperan de la base de datos 26 de tipo. En un ejemplo práctico, el límite bajo 55 (en la figura en el valor máximo de P) puede representar un valor en el que el 80% de los dispositivos conocidos tendrá un mejor comportamiento y el límite alto 54 puede representar un valor en el que el 90% de los dispositivos conocidos tendrá un mejor comportamiento.

Ha de observarse que el análisis sistemático de errores puede incluir el cálculo de un número de valores para diferentes parámetros de error basándose en algoritmos. Cada algoritmo puede utilizar los datos históricos pertinentes para calcular valores medios y normalizar tales valores. Subsiguientemente, los valores calculados para períodos subsiguientes se comparan con valores calculados anteriormente a fin de generar un valor de tendencia para el comportamiento del dispositivo real, es decir, comparado con su propio comportamiento previo. Asimismo, los valores calculados normalizados se comparan con valores límite conocidos, representativos del respectivo tipo de dispositivo, es decir, para detectar si los valores reales se apartan de los esperados.

En una realización, el módulo 50 de análisis sistemático de errores tiene un filtro para impedir el cálculo de valores erróneos. El filtro detecta el número de operaciones y compara ese número con un número mínimo de operaciones. Si el número es demasiado bajo para garantizar resultados fiables, se aborta el cálculo o se le asigna una prioridad baja al resultado. Alternativamente, puede ampliarse el período para el cálculo a fin de incluir uno o más períodos precedentes para incluir más datos de medición. El número mínimo de operaciones puede formar parte de la base de datos de tipo y puede ser diferente para distintos códigos de error.

Alternativamente, puede aplicarse un filtro para eliminar errores incidentales de la lista de elementos priorizados. Un número bajo de errores puede ser aceptable o, incluso, esperado para algunos códigos de error. Por ello, la base de datos de tipo puede incluir datos de umbral que indiquen un nivel de error que sea aceptable para códigos de error específicos. Por ello, la unidad de cálculo fija la prioridad de un elemento de la lista de elementos priorizados, para un tipo de error seleccionado, dependiendo de la determinación de si los datos de error comprenden incidentes. En un caso particular, los errores se clasifican como incidentes si solamente un número relativamente pequeño de intervalos que constituyan el período real contiene al menos un error. Los intervalos pueden corresponder a intervalos de tiempo fijos, como un día o una semana. Si un error particular ocurre varias veces en un día pero la mayoría de los otros días no ocurre ese error, el error se clasifica como incidente.

ES 2 302 133 T3

En la figura 5, los valores de muestra de períodos subsiguientes recopilados, por ejemplo, durante visitas subsiguientes, indican un deterioro del comportamiento. El análisis sistemático de errores realiza los siguientes cálculos. Desde el período 1 al período 2 se detecta un comportamiento normal. Del período 2 al período 3 se detecta un cambio de tendencia; sin embargo, no se traspasa el límite alto 54. La tendencia detectada proporciona un primer factor de prioridad denominado indicador de tendencia. Subsiguientemente, puede incluirse un elemento relacionado en la lista de elementos priorizados, pero recibe una prioridad relativamente baja. Examinando la siguiente visita en el período 4 y comparándola con la visita del período 3, en ella no se detecta la tendencia pero se cruza el límite alto, de forma que se activa un indicador de prioridad de límite. El indicador de prioridad de límite tiene un valor bajo si se cruza el límite alto 54, un valor elevado si se cruza el límite bajo 55 y cero en otro caso. Examinando la visita 5 y comparándola con la visita 6 y comparándola con la visita 4, en ella se detecta la tendencia y sigue traspasándose el límite alto 54. Examinando la visita 6 y comparándola con la visita 5 o con el período 4, se ve que no se detecta la tendencia pero que se ha traspasado el límite bajo 55. Finalmente, comparando 7 con 6, se detecta la tendencia en combinación con el cruce del límite bajo.

La prioridad del elemento relacionado de la lista de elementos priorizados puede basarse en la combinación del indicador de tendencia y del indicador de límite. Las reglas de prioridad se basan en la combinación, para el tipo de error seleccionado, de la tendencia detectada basándose en el cambio ocurrido en el tiempo en comparación con períodos anteriores, y el patrón detectado basándose en los límites traspasados en el período real. Si se trata de una tendencia confirmada y fuerte y se cruza el límite bajo 55, la prioridad es alta. Sin embargo, un único incidente puede activar el límite bajo 55 pero puede no constituir una tendencia confirmada. La prioridad resultante, en este caso, puede tener un nivel medio.

Se han definido 5 combinaciones diferentes. Cada combinación tiene su prioridad específica. Existe tendencia pero no se han traspasado los límites 54, 55: prioridad 2. No existe tendencia y se ha traspasado el límite alto 54: prioridad 3. Existe tendencia y se ha traspasado el límite bajo: prioridad 1. No existe tendencia y se ha traspasado el límite bajo 55: prioridad 2. Existe tendencia y se ha traspasado el límite alto 54: prioridad 1.

Ha de observarse que la herramienta de servicio 21 es una herramienta de asesoramiento. El usuario puede tomar medidas acerca de los elementos presentados pero, de preferencia, también aplica su propia experiencia. Por ejemplo, algunos códigos de error detectados exigirán una actuación inmediata y otros pueden estar muy relacionados con el cliente y con el uso del dispositivo. Pueden ignorarse los activadores de mantenimiento que indican la necesidad de sustituir una parte determinada si la calidad de la misma todavía parece suficiente para este cliente particular. Otras partes en mantenimiento deben reemplazarse porque, de otro modo, el dispositivo no funcionará. Merced a la herramienta de servicio se consigue una asignación básica de prioridades, y la lista de síntomas priorizados se crea basándose en errores y en contadores de los datos reales e históricos y, además, basándose en los activadores y las reglas generales de los datos de conocimientos y el análisis estadístico de los errores. Además, basándose en la experiencia del técnico y en la situación del cliente, se ejecutan acciones sobre síntomas detectados por la herramienta de servicio.

La principal ventaja de la herramienta de servicio reside en la uniformidad, un método de trabajo y una herramienta para todos los dispositivos, al proporcionar una visión global priorizada, automática y rápida de posibles síntomas basándose en reglas generales. Otras ventajas incluyen la posibilidad de añadir síntomas manualmente, enlaces automáticos a toda la documentación digital, pruebas de dispositivos y otras herramientas de servicio, una información fácil y, finalmente, haciendo que la información que es disponible para análisis ulteriores.

La figura 6 muestra una lista de elementos priorizados. La lista 28 de elementos priorizados contiene una sección 62 de lista de síntomas organizada y una sección 63 de lista de acciones correspondientes. Los síntomas y las acciones correspondientes están organizados de acuerdo con las reglas de prioridad. En particular, los síntomas están organizados de acuerdo con un nivel de afectación del comportamiento del dispositivo real. Puede preverse un campo separado para introducir acciones correctivas reales o pruebas realizadas. Los diversos valores ofrecidos en la figura 6 son valores de muestra arbitrarios.

La lista 28 de elementos priorizados de la figura 6 está organizada en varias categorías. Una primera categoría **ERRORS (ERRORES)** 64 tiene una alta prioridad y contiene varios códigos de error y niveles de error que han ocurrido. La lista de errores que se presenta es, ante todo, la lista resultante del módulo 50 de análisis sistemático de errores (SEA). También se presentan ciertos códigos de error que no son detectados en el SEA pero que están marcados en la base de datos de conocimientos de modo que se presenten siempre que estén activos. Además, siempre puede presentarse cualquier código de error del tipo de error permanente. Finalmente, el usuario tiene la posibilidad de buscar los datos reales para los restantes códigos de error ocurridos que no hayan sido detectados automáticamente y añadir estos códigos de error manualmente. El técnico de servicio aprovecha su experiencia acerca del dispositivo, su conocimiento de la situación del cliente y las herramientas de diagnóstico como el análisis, la documentación digital y las pruebas del dispositivo para diagnosticar/analizar el problema y llevar a cabo las acciones necesarias.

En una realización, para algunos errores pueden presentarse varios errores, mientras que para otros errores puede calcularse y presentarse un valor relativo. La prioridad puede indicarse mediante el orden en que se muestran los códigos de error y/o mediante un indicador o color, etc.

En la sección 63 de lista de acciones correspondiente, puede proporcionarse un resultado del análisis y/o puede indicarse la acción correctiva propuesta.

ES 2 302 133 T3

Una segunda categoría **QUALITY (CALIDAD)** 65 de la lista 28 de elementos priorizados incluye indicadores del comportamiento del dispositivo, por ejemplo con respecto a la calidad de imagen y al ajuste óptico de la imagen. Puede preverse un mando (“blando”) correspondiente (no mostrado) para activar una prueba relacionada del dispositivo mediante el cual, por ejemplo, el dispositivo pueda generar copias o impresiones que puedan utilizarse para juzgar la calidad o el ajuste óptico de la imagen.

Una tercera categoría **MAINTENANCE (MANTENIMIENTO)** 66 de la lista 28 de elementos priorizados incluye elementos relacionados con el mantenimiento preventivo, tal como la sustitución de unidades afectadas por el desgaste, limpieza de partes o comprobación de niveles de consumibles tales como tinta o tóner. Las acciones correspondientes incluyen las respectivas acciones de mantenimiento y las partes requeridas pueden incluirse en una lista.

Una cuarta categoría **OTHER (OTROS)** 67 de la lista 28 de elementos priorizados incluye otros síntomas de naturaleza especial, tales como una petición o quejas del cliente o síntomas inesperados o indefinidos. Por ejemplo, el dispositivo puede presentar un problema al ponerlo en marcha o producir un ruido o una vibración inusual, que no pueda ser identificada por el usuario o por el operador, pero que ha sido observada y avisada, por ejemplo a través de la interconexión con el usuario o mediante una petición de servicio.

Finalmente, una quinta categoría **MODIFICATIONS (MODIFICACIONES)** 68 de la lista 28 de elementos priorizados incluye actualizaciones y mejoras definidas para el tipo de máquina respectivo, teniendo en cuenta el historial del aparato real. La acción correspondiente indica las partes y/o las actuaciones requeridas.

Ha de observarse que los elementos relacionados con los errores tienen la máxima prioridad, mientras que las categorías subsiguientes tienen prioridades más bajas. No obstante, una modificación puede, también, tener una alta prioridad, por ejemplo si la modificación se relaciona con la seguridad del dispositivo.

En una realización, la lista 28 de elementos priorizados está provista de elementos de enlace (no mostrados) que corresponden a los elementos priorizados, por ejemplo, pulsadores “blandos” en la sección 63 de acciones. Un pulsador puede activar otra lista de acciones detalladas y/o un documento de manual de servicio, que aclare la acción a realizar. El elemento de enlace puede ejecutarse en un ordenador local que proporcione la herramienta de servicio, por ejemplo abriendo un documento local. El elemento de enlace puede activar, también, una comunicación con un servidor remoto, por ejemplo a través de Internet, con una base de datos de servicio central en el sitio del fabricante del dispositivo.

En una realización, la lista de elementos priorizados puede especificar, en la sección de acciones, las partes reales necesarias para ejecutar la acción, por ejemplo las unidades de sustitución o los consumibles para llevar a cabo el mantenimiento o las modificaciones. La disponibilidad de las partes en un suministro local, tal como las existencias que se encuentran en un vehículo o en el centro de servicio regional, puede verificarse automáticamente y el resultado puede presentarse en la sección de acciones.

En una realización, el sistema como se muestra en la figura 2 comprende un módulo 70 de diagnóstico para llevar a cabo procedimientos de diagnóstico. La herramienta de servicio 21 activa los procedimientos de diagnóstico desde el módulo de diagnóstico 70 controlando el dispositivo real mediante la unidad de comunicaciones 20. Un procedimiento de diagnóstico activa funciones seleccionadas de los dispositivos poniendo al dispositivo en un modo predefinido y haciéndolo funcionar. Los resultados son recibidos y analizados de acuerdo con criterios predefinidos. En particular, pueden activarse pruebas de diagnóstico a través de la herramienta de servicio, por ejemplo mediante un pulsador dedicado (no mostrado) en la sección de acciones de la lista de elementos priorizados. El resultado de la prueba de diagnóstico puede detectarse automáticamente o puede exigir su interpretación e introducción por el técnico. El módulo 70 de diagnóstico puede ser una herramienta de software separada, por ejemplo una utilidad de software o puede estar integrado en la herramienta de servicio 21.

En una realización, la herramienta de servicio está incorporada para ser hecha funcionar directamente por el cliente, es decir, por un miembro de la organización que sea propietario de la máquina o que la alquile. Por ejemplo, la herramienta de servicio puede estar incorporada en un sitio web de Internet y puede acceder a los datos requeridos en el dispositivo del cliente a través de Internet. El cliente puede ser guiado para llevar a cabo las acciones incluidas en la sección lista de acciones que, en este caso, pueden limitarse a acciones que el cliente sea capaz de llevar a cabo (o que se tenga confianza en que puede), o puede generarse automáticamente una llamada de servicio a un técnico de servicio profesional.

En una realización del dispositivo electromecánico, por ejemplo la impresora/copiadora ilustrada en la figura 1, la herramienta de servicio está incluida en la unidad de control del dispositivo como prueba 100. Entonces, la herramienta de servicio puede ser activada a través de la interconexión del dispositivo con el usuario. Asimismo, el dispositivo puede estar provisto de una ranura de conexión 186 para una unidad de memoria portátil, tal como un “lápiz” de memoria USB 184, en la que se hayan almacenado previamente datos de servicio tales como, por ejemplo, la base de datos históricos 22 (figura 2) y la base de datos 26 de conocimientos de servicio. Además, los datos de autorización del técnico de servicio pertinente pueden estar almacenados en la unidad 184 de memoria portátil. El dispositivo comprobaría, entonces, los datos de autorización y, en caso de reconocimiento, proporcionaría acceso automáticamente a la herramienta de servicio integrada.

ES 2 302 133 T3

La herramienta de servicio puede ser activada automáticamente como reacción a la inserción de la unidad 184 de memoria portátil en la ranura 186. En ese caso, la interconexión 160, 161 con el usuario del dispositivo sería controlada por la herramienta de servicio para que el técnico la haga funcionar. En consecuencia, la lista de elementos priorizados puede ser presentada, entonces, en el dispositivo de presentación 161 del dispositivo. Alternativamente, la lista de elementos priorizados puede ser presentada, también, en papel como salida impresa de la unidad de impresión 130.

Naturalmente, como interconexión con el usuario para la herramienta de servicio integrada podría utilizarse, también, un dispositivo de presentación separado o un puesto de trabajo acoplado al dispositivo.

Al finalizar el servicio real y las actividades de reparación, la información acerca del resultado (véase la figura 4, elemento 45) puede almacenarse en la unidad 184 de memoria portátil. Esos datos pueden utilizarse posteriormente para actualizar la base de datos 22 de servicio central.

Además, el dispositivo electromecánico puede estar provisto de un elemento especial de interconexión con el usuario, por ejemplo un pulsador azul o una opción de menú, por ejemplo para que un usuario active la herramienta de servicio, con el fin de ejecutar un diagnóstico de primera mano y tareas de reparación. Se le puede guiar entonces al usuario para que realice las acciones de la lista de acciones que, en este caso, pueden limitarse a acciones que el cliente sea capaz de llevar a cabo (o que se tenga confianza en que puede), o puede generarse automáticamente una llamada de servicio a un técnico de servicio profesional.

Si bien el invento se ha explicado, fundamentalmente, mediante realizaciones relacionadas con la copia y la impresión de documentos, ha de observarse que el sistema del invento es adecuado para cualquier otro tipo de máquinas electromecánicas. Esto incluye, por ejemplo, máquinas que impriman sobre papel continuo sin bandeja de impresión, máquinas para el trazado de gráficos o cualquier tipo de dispositivo para la manipulación o el tratamiento de un producto.

Además, la descripción se enfoca, principalmente, sobre la herramienta de servicio utilizada “en línea” por el usuario directamente sobre el dispositivo en el sitio del cliente. Sin embargo, la herramienta puede utilizarse, también, en una situación “fuera de línea”, por ejemplo cuando se prepara una visita de servicio o en un ajuste a distancia. Datos del dispositivo real pueden estar disponibles de contactos anteriores, pueden ser estimados o pueden ser transmitidos por separado, por ejemplo a través de una red. La persona que se encuentra en situación “fuera de línea” hará uso de esta herramienta sin estar en línea para conseguir una mejor preparación de una visita o una sesión correctiva. Por ejemplo, una persona con experiencia puede, basándose en su análisis de los elementos de la lista de trabajos y en el uso de todas las herramientas adicionales, transmitir su aviso, indicios, etc. al técnico de servicio antes de que tenga lugar la visita. El propio técnico de servicio tendrá, también, la posibilidad de utilizar esta herramienta sin estar en línea para prepararse antes de la visita. El cliente también puede utilizar una versión “fuera de línea” similar de esta herramienta.

En una realización, el dispositivo es capaz de generar mensajes o avisos para el usuario, que se presentan en la lista de elementos priorizados. Además, la comunicación entre el cliente de la máquina y la organización de servicio puede estar disponible a través de la herramienta de servicio.

Ha de observarse que, en este documento, el empleo del verbo “comprender” y su conjugación no excluye la presencia de otros elementos o pasos distintos de los enumerados y que el artículo “un” precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos, que ningún signo de referencia limita el alcance de las reivindicaciones, que el invento y cualquier unidad o medios mencionados pueden ser incorporados en la práctica mediante el hardware y/o el software adecuados y que varios “medios” o “unidades” pueden estar representados por el mismo elemento.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de diagnóstico para dispositivos electromecánicos de, al menos, un tipo predefinido, cuyo sistema comprende:

- medios de comunicación (20) para comunicar con un dispositivo real (100) del tipo predefinido,

- medios (27) para acceder a un conjunto (26) de datos de conocimientos que contiene conocimientos relacionados con propiedades de dispositivos del tipo predefinido,

- medios (25) para acceder a un conjunto (24) de datos de dispositivo que contiene parámetros del dispositivo real, incluyendo los parámetros datos de errores reales indicativos de errores que han ocurrido en un período real, y

- medios (23) para acceder a un conjunto (22) de datos históricos que contiene datos históricos del dispositivo real, incluyendo los datos históricos datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con un análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con la resolución de fallos que han ocurrido antes del período real,

- medios de cálculo (29) para analizar y combinar datos de los conjuntos de datos a fin de generar una lista (28) de elementos priorizados indicativa de pasos correctivos a ejecutar, estando los elementos relacionados con el comportamiento y/o el fallo del dispositivo real, y estando priorizados de acuerdo con reglas de prioridad, y

- medios (50) de análisis sistemático de errores conectados a los medios de cálculo (29) para detectar sistemáticamente tendencias o patrones en los datos de errores, en el que los medios (50) de análisis sistemático de errores están dispuestos para detectar al menos una tendencia del dispositivo real comparando valores de error relativos calculados a partir de los datos de errores reales e históricos, y cuyos medios de cálculo están dispuestos para incluir un elemento tendencia en la lista priorizada cuando la tendencia excede un umbral predeterminado.

2. Sistema como se reivindica en la reivindicación 1, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para generar la lista de elementos priorizados de acuerdo con las reglas de prioridad incluyendo síntomas y actuaciones correspondientes, seleccionándose los síntomas de acuerdo con el nivel de afectación del comportamiento del dispositivo real.

3. Sistema como se reivindica en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para generar la lista de elementos priorizados subdividida en categorías de acuerdo con las reglas de prioridad.

4. Sistema como se reivindica en la reivindicación 3, en el que las categorías comprenden una categoría de error (64), una categoría de mantenimiento (66), una categoría de modificación (68) y/o una categoría de calidad (65).

5. Sistema como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende además medios (50) de análisis sistemático de errores conectados a los medios de cálculo (29) para detectar sistemáticamente patrones en los datos de errores.

6. Sistema como se reivindica en la reivindicación 5, en el que los medios (50) de análisis sistemático de errores están dispuestos para detectar al menos un patrón del dispositivo real basándose en valores de error relativos calculados a partir de, al menos, los datos de errores reales comparados con, al menos, un valor de referencia basado en los conocimientos relacionados con propiedades de dispositivos del tipo predefinido, y los medios de cálculo están dispuestos para incluir un elemento patrón en la lista de elementos priorizados cuando el patrón supera un umbral predeterminado.

7. Sistema como se reivindica en la reivindicación 6, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para establecer la prioridad de un elemento en la lista de elementos priorizados de acuerdo con reglas de prioridad combinando, para un tipo de error seleccionado, dicha tendencia detectada y dicho patrón detectado.

8. Sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para establecer la prioridad de un elemento en la lista de elementos priorizados de acuerdo con reglas de prioridad ajustando la prioridad, para un tipo de error seleccionado, dependiendo del número de actividades ejecutadas por el dispositivo electromecánico en el período real.

9. Sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para establecer la prioridad de un elemento en la lista de elementos priorizados de acuerdo con reglas de prioridad ajustando la prioridad, para un tipo de error seleccionado, dependiendo de la determinación de si los datos de error comprenden incidentes, en un caso particular clasificando errores como incidentes si sólo un número relativamente pequeños de intervalos que constituyen el período real contienen, al menos, un error.

10. Sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además medios de diagnóstico (70) para ejecutar procedimientos de diagnóstico controlando el dispositivo real a través de los medios de comunicaciones.

ES 2 302 133 T3

11. Sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de cálculo (29) están dispuestos para incluir partes de repuesto en la lista de elementos priorizados, en relación con las medidas correctivas.
- 5 12. Sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de cálculo (29) están dispuesto para incluir datos correctivos en la lista de elementos priorizados, en relación con las medidas correctivas que han sido ejecutadas.
- 10 13. Sistema como se reivindica en las reivindicaciones 1, 2, 11 o 12, en el que los medios (23) para acceder al conjunto de datos históricos, están dispuestos para incluir la lista de elementos priorizados en la base de datos históricos.
- 15 14. Método para la diagnosis de dispositivos electromecánicos de, al menos, un tipo predefinido, comprendiendo el método los pasos de
- comunicar con un dispositivo real del tipo predefinido,
 - acceder a un conjunto de datos de conocimientos que contenga conocimientos relacionados con las propiedades de dispositivos del tipo predefinido,
 - acceder a un conjunto de datos de dispositivo que contenga parámetros del dispositivo real, incluyendo los parámetros datos de errores reales indicativos de errores que han ocurrido en un período real, y
 - acceder a un conjunto de datos históricos que contenga datos históricos del dispositivo real, incluyendo los datos históricos datos relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con la resolución de fallos ocurridos antes del período real,
 - analizar y combinar datos procedentes de los conjuntos de datos para generar una lista de elementos priorizados indicativa de los pasos correctivos a ejecutar, cuyos elementos se relacionan con el comportamiento y/o con fallos del dispositivo real, y a los que se asigna la prioridad aplicando reglas de prioridad, en el que dicho paso de análisis comprende el análisis sistemático de errores para detectar sistemáticamente tendencias o patrones en los datos de errores, en el que el análisis sistemático de errores comprende detectar al menos una tendencia del dispositivo real comparando valores de error relativos calculados a partir de los datos de errores reales e históricos, y dicho paso de generación comprende incluir un elemento tendencia en la lista de elementos priorizados cuando la tendencia excede un umbral predeterminado.
- 30 15. Método como se reivindica en la reivindicación 14, en el que dicho paso de generación de la lista de elementos priorizados de acuerdo con las reglas de prioridad, comprende incluir síntomas y acciones correspondientes, seleccionándose los síntomas de acuerdo con un nivel de afectación del comportamiento del dispositivo real.
- 40 16. Método como se reivindica en la reivindicación 14, en el que dicho paso de análisis comprende el análisis sistemático de errores para detectar sistemáticamente patrones en los datos de errores.
- 45 17. Método como se reivindica en la reivindicación 15, en el que el análisis sistemático de errores comprende detectar, al menos, un patrón del dispositivo real basándose en valores de error relativos calculados a partir de, por lo menos, los datos de errores reales comparados con, al menos, un valor de referencia basado en el conocimiento relacionado con propiedades del dispositivo del tipo predefinido, y dicho paso de generación comprende incluir un elemento patrón en la lista de elementos priorizados cuando el patrón excede un umbral predeterminado.
- 50 18. Método como se reivindica en la reivindicación 16 y en la reivindicación 17, en el que dicho paso de generación comprende establecer la prioridad de un elemento de la lista de elementos priorizados de acuerdo con reglas de prioridad combinando, para un tipo de error seleccionado, dicha tendencia detectada y dicho patrón detectado.
- 55 19. Método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que dicho paso de generación comprende incluir datos correctivos en la lista de elementos priorizados, relacionados con los pasos correctivos que han sido ejecutados.
- 60 20. Método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que dicho paso de acceder al conjunto de datos históricos comprende incluir la lista de elementos priorizados en la base de datos históricos.
- 65 21. Método como se reivindica en la reivindicación 14, que incluye un paso preliminar de almacenar, al menos, dicho conjunto de datos de conocimiento que contiene conocimientos relacionados con propiedades del dispositivo del tipo predefinido en un medio portátil de almacenamiento de datos, para conexión al dispositivo real.
22. Método como se reivindica en la reivindicación 14, en el que dicho paso de comunicar con el dispositivo real incluye conectar un medio portátil de almacenamiento de datos con el dispositivo real, conteniendo el medio portátil de almacenamiento de datos, al menos, dicho conjunto de datos de conocimientos que contiene conocimientos relacionados con propiedades del dispositivo del tipo predefinido.

ES 2 302 133 T3

23. Método como se reivindica en la reivindicación 22, en el que como reacción a la conexión de dichos medio portátil de almacenamiento de datos, el dispositivo real entra, automáticamente, en un modo de diagnóstico en el que se ejecutan dichos pasos de acceso a los conjuntos de datos y de análisis y combinación.

5 24. Producto programa de ordenador para el diagnóstico de dispositivos electromecánicos de, al menos, un tipo predefinido, cuyo programa es operativo para hacer que un procesador lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 23.

10 25. Dispositivo electromecánico de tipo predefinido, que comprende un sistema de diagnóstico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, cuyo sistema comprende

- medios (27) para acceder a un conjunto (26) de datos de conocimiento que contiene conocimientos relacionados con propiedades de dispositivos del tipo predefinido,

15 - medios (25) para acceder a un conjunto (24) de datos de dispositivo que contiene parámetros del dispositivo real, incluyendo los parámetros datos de errores reales indicativos de errores que han ocurrido en un período real, y

20 - medios (23) para acceder a un conjunto (22) de datos históricos que contiene datos históricos del dispositivo real, incluyendo los datos históricos datos históricos de errores relacionados con errores, datos de comportamiento relacionados con análisis del comportamiento y/o datos correctivos relacionados con la resolución de fallos que ocurrieron antes del período real,

25 - medios de cálculo (29) para analizar y combinar datos procedentes de los conjuntos de datos a fin de generar una lista (28) de elementos priorizados, indicativa de pasos correctivos a ejecutar, relacionándose los elementos con el comportamiento y/o con fallos del dispositivo real, y asignándoseles la prioridad mediante la aplicación de reglas de prioridad, y

30 - medios (50) de análisis sistemático de errores conectados con los medios de cálculo (29) para detectar sistemáticamente tendencias o patrones en los datos de error, en el que los medios (50) de análisis sistemático de errores están dispuestos para detectar, al menos, una tendencia del dispositivo real comparando valores de error relativos calculados a partir de los datos de errores reales e históricos, y los medios de cálculo están dispuestos para incluir un elemento tendencia en la lista de elementos priorizados cuando la tendencia excede un umbral predeterminado.

35 26. Dispositivo como se reivindica en la reivindicación 25, cuyo dispositivo es un aparato digital para tratamiento de hojas, para tratar documentos en hojas, comprendiendo el aparato una unidad de impresora (130) y/o una unidad de escáner (120).

40 27. Dispositivo como se reivindica en la reivindicación 26, cuyo dispositivo comprende una interconexión (160) con el usuario, que incluye una orden que puede ser activada por un usuario para poner en marcha el sistema de diagnóstico.

45 28. Dispositivo como se reivindica en la reivindicación 25, cuyo dispositivo comprende una interconexión (186) para un medio portátil (184) de almacenamiento de datos que incluye, al menos, el conjunto (26) de datos de conocimiento que contiene conocimientos relacionados con propiedades de dispositivos del tipo predefinido.

50 29. Dispositivo como se reivindica en la reivindicación 28, que incluye medios para percibir automáticamente la realización de una conexión con un medio portátil (184) de almacenamiento de datos que tiene, almacenados en él, datos para la diagnosis del dispositivo y, en respuesta a dicha percepción, activar automáticamente el sistema de diagnosis.

55 30. Dispositivo como se reivindica en la reivindicación 28 o en la reivindicación 29, que incluye medios para percibir automáticamente la realización de una conexión con un medio portátil (184) de almacenamiento de datos y que, en respuesta a ella, comprueba automáticamente los datos de autorización en él almacenados.

60

65

70

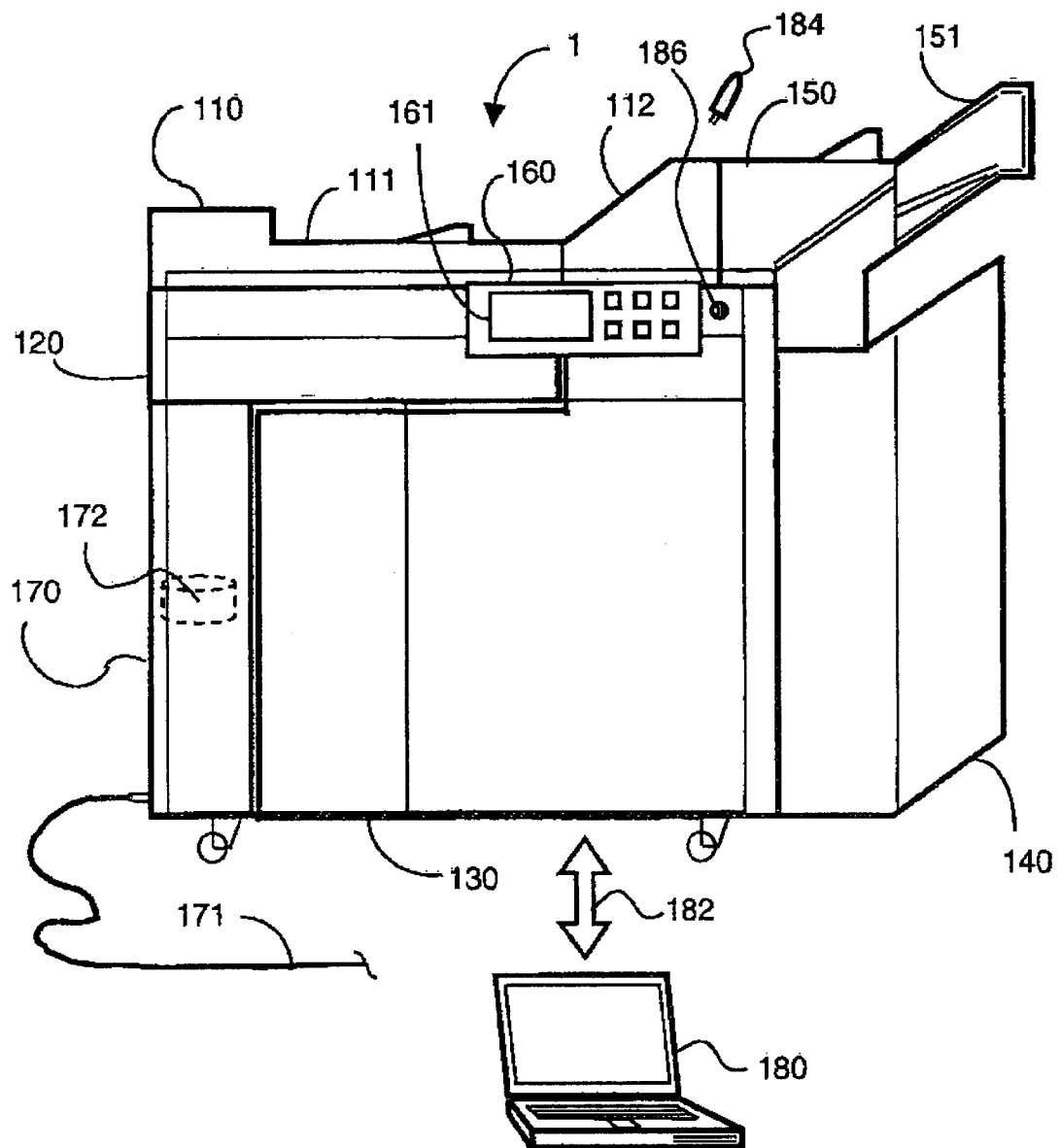


Fig. 1

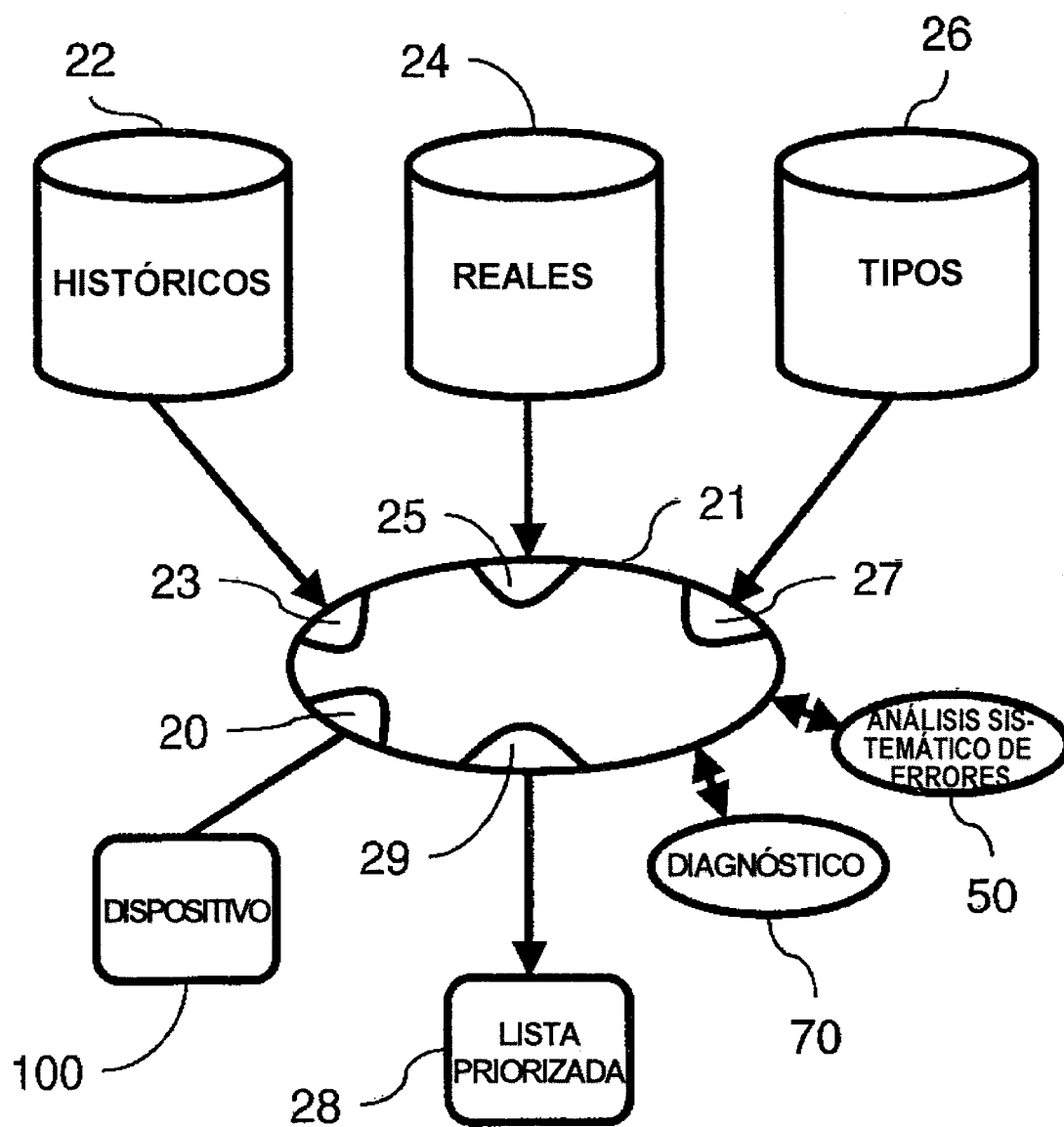


Fig. 2

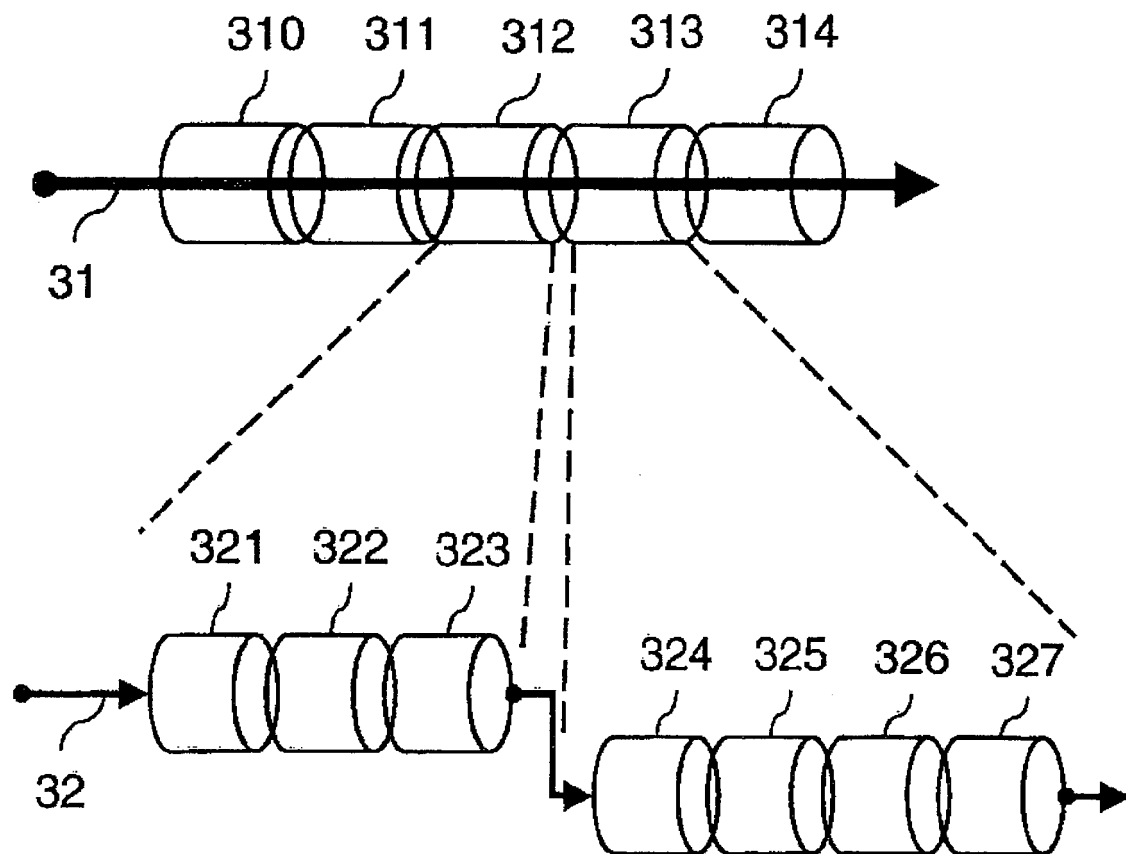


Fig. 3

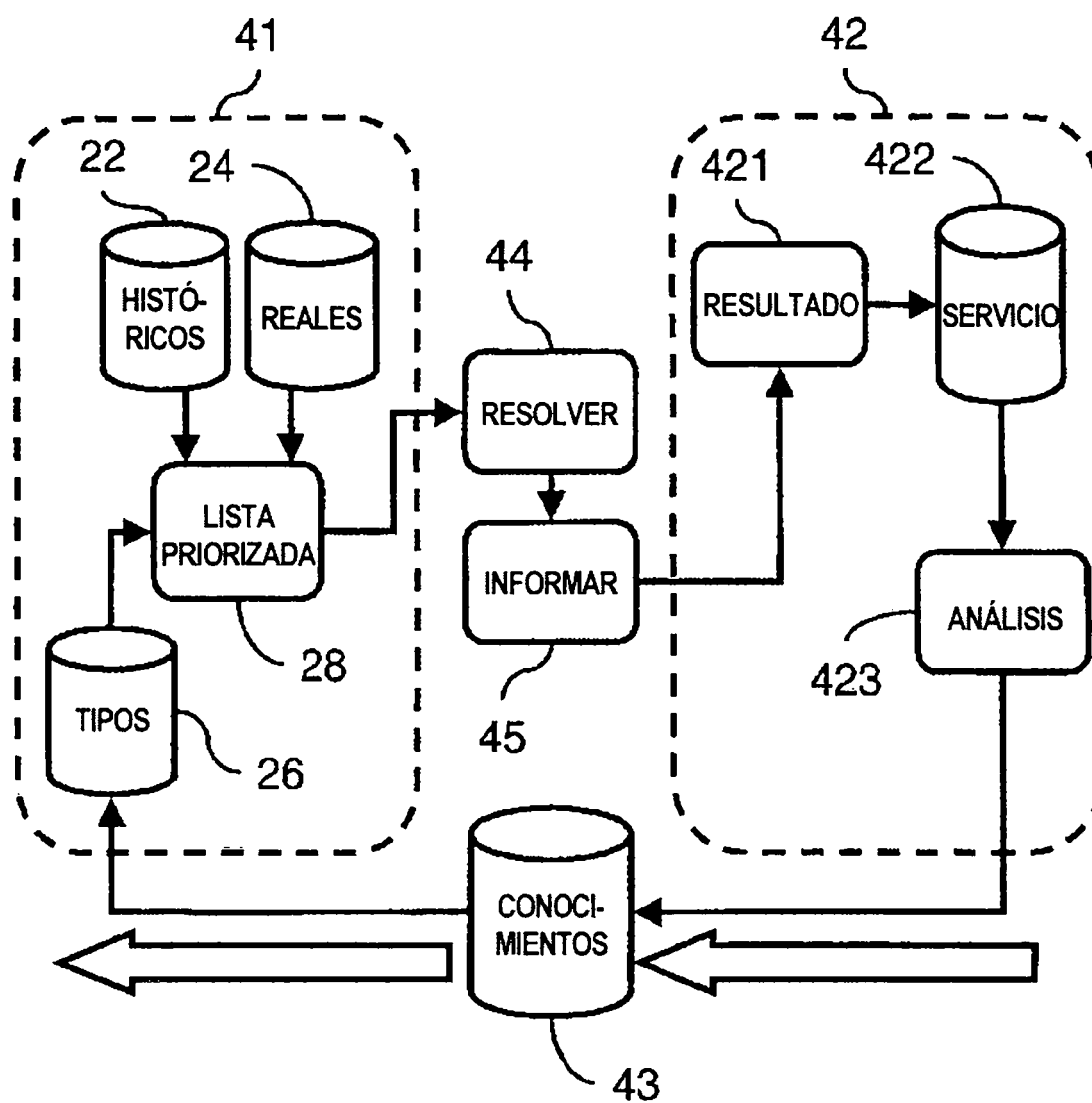


Fig. 4

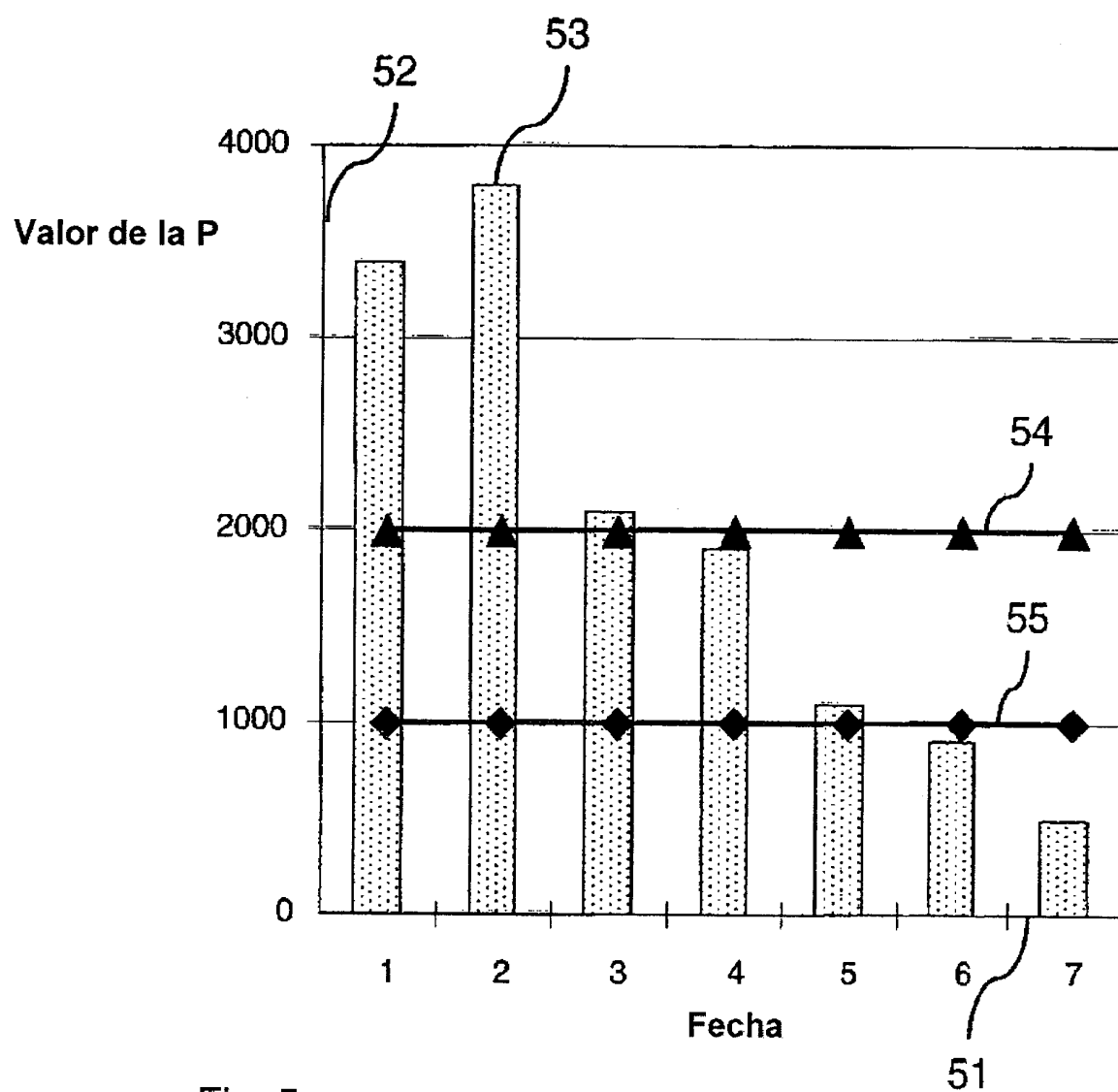


Fig. 5

28 62 63

	Elementos priorizados	Acción
64	Errores ... error 234 ... error 567 ...	Análisis y solución
65	Calidad ... parámetro 123 ... nivel 456 ...	Probar y verificar
66	Mantenimiento preventivo ... cambiar unidad 987 ... limpiar sección 876 ... comprobar y reponer nivel 543 ...	Realizar/sustituir
67	Otros síntomas ... petición 345 ... síntoma desconocido ...	Diagnosticar y actuar
68	Modificaciones ... cambiar unidad 765 ... cambiar firmware versión 5.4 ...	Modificar

Fig. 6