

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 408**

51 Int. Cl.:

G07C 3/00 (2006.01)

G05B 23/00 (2006.01)

B05B 15/00 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2007 PCT/EP2007/009657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2008 WO08064763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2007 E 07819667 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2095336**

54 Título: **Procedimiento de registro de errores para una instalación de revestimiento**

30 Prioridad:

01.12.2006 DE 102006056879

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.10.2017

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)
Carl-Benz-Straße 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HERRE, FRANK;
WILDERMUTH, DIETMAR y
WOLF, ROLAND**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 639 408 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

Procedimiento de registro de errores para una instalación de revestimiento.

- 5 La invención se refiere a un procedimiento de registro de errores para una instalación de revestimiento según la reivindicación principal.

10 En las instalaciones de pintado para el pintado de piezas de carrocería de vehículos automóviles se genera, durante el funcionamiento, una gran cantidad de datos de procesamiento tales como, por ejemplo, la posición actual del robot de los robots de aplicación y de pintado, la velocidad de rotación de los pulverizadores de rotación, la tensión de carga eléctrica de los aparatos de aplicación electrostáticos o el volumen de salida de los medios individuales (p. ej. pintura, aire de guiado), por nombrar únicamente algunos datos de procesamiento que se generan. Un registro de los datos de procesamiento que se generan durante el funcionamiento constante de la instalación de pintado hace posible, en caso de producirse un problema de funcionamiento condicionado por errores de la instalación de pintado, llevar a cabo un análisis de los errores sobre la base de los datos de procesamiento almacenados.

20 Por un lado se utiliza el llamado sistema Primas, para el registro de los datos de procesamiento, en el cual los datos de procesamiento generados durante el funcionamiento constante de la instalación de pintado son escritos de manera permanente, sin límite temporal, en un dispositivo de almacenamiento masivo externo, el cual está instalado donde se encuentra el encargado del funcionamiento. En este sistema Primas es desventajosa, en primer lugar, la gran necesidad de memoria para el almacenamiento de los datos de procesamiento. Otra desventaja del sistema Primas es el hecho de que los datos de procesamiento individuales se miden de manera temporalmente no sincronizada y son almacenados, correspondientemente, también de forma no sincronizada. Por ejemplo, el control del robot de los robots de pintado y aplicación puede presentar un tiempo de sistema ligeramente diferente que la unidad de control para el transportador, el cual transporta las piezas de carrocería de vehículo automóvil que hay que pintar a través de la instalación de pintado. Este error de sincronización temporal dificulta el análisis de errores posterior sobre la base de los datos de procesamiento, dado que no es posible asignación temporal alguna de los datos de procesamiento.

30 Por otro lado el registro de los datos de procesamiento generados tiene lugar, en la práctica, mediante el denominado sistema *Softlog* o mediante registradores de datos. Para ello, hay que definir sin embargo, antes del registro, en primer lugar los datos de procesamiento que hay que registrar, los cuales forman entonces en cada caso un canal. Durante el registro mediante registradores de datos es necesario, incluso, llevar a cabo una cableado antes del registro, estando limitado el número de señales y de datos de procesamiento que hay que registrar. Estos sistemas se utilizan por lo general únicamente para la búsqueda de errores en caso de errores en serie y no existen en cualquier instalación de pintado. Están además limitadas la duración temporal del registro y el número de canales de registro.

40 El sistema Primas y el sistema *Softlog* tienen en común la desventaja de que el registro de los datos de procesamiento generados tiene lugar de forma independiente de un error en la instalación de pintado.

45 El sistema Primas y el sistema *Softlog* tienen además en común la desventaja de que errores esporádicos se pueden analizar únicamente con una gran complicación, siendo el tiempo de localización de errores muy grande.

50 Por el documento DE 32 24 586 A1 se conoce un procedimiento de registro de datos de funcionamiento el cual se puede utilizar, por ejemplo, en la industria del automóvil. Aquí se escriben los datos de funcionamiento generados de manera continua en una memoria. Durante un análisis posterior de un intervalo de tiempo de registro se pueden analizar entonces los datos de funcionamiento generados y almacenados en una pantalla. Igual que en el caso del sistema Primas, mencionado con anterioridad, existe aquí por lo tanto una gran necesidad de memoria. Además es aquí también aquí difícil el análisis de errores, dado que es difícil la asignación de los datos de funcionamiento a un error.

55 Por el documento DE 100 36 741 A1 se conoce un procedimiento para el control de la calidad de revestimiento en una instalación de pintado, pudiendo almacenarse para cada pieza de trabajo, en el instante del revestimiento, todos los eventuales errores en un banco de datos. El almacenamiento tiene lugar al mismo tiempo en el banco de datos, por lo tanto, con referencia a la pieza de trabajo y no con referencia al error. El banco de datos contiene al mismo tiempo además un gran número de errores, los cuales han aparecido durante el intervalo de tiempo de revestimiento, lo que dificulta el análisis de los errores.

60 Por el documento WO 02/013015 A1 se conoce además un sistema para la determinación de causas de error el cual debe ser utilizado, por ejemplo, en instalaciones de laminado en caliente. También aquí es difícil, sin embargo, la asignación de un error que haya aparecido a los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes.

65 Además, cabe remitir al estado de la técnica en el documento DE 10 2005 024010 A1.

Por último el documento WO 03/067350 A divulga un procedimiento de registro de errores según el preámbulo de la reivindicación 1. Este procedimiento de registro de errores conocido no es adecuado, sin embargo, para un registro de errores y un análisis de errores en una instalación de revestimiento.

La invención se plantea por ello el problema de mejorar correspondientemente los procedimientos de registro de errores descritos con anterioridad.

Este problema se resuelve mediante un procedimiento de registro de errores según la invención de acuerdo con la reivindicación principal.

En el marco de la invención tiene lugar, durante el funcionamiento de una instalación de revestimiento, de manera continua una detección de conjuntos de datos de procesamiento de la instalación de revestimiento, estando asignados los conjuntos de datos de procesamiento individuales, en cada caso, a determinados instantes del funcionamiento de la instalación de revestimiento y conteniendo, en cada caso, varios datos de procesamiento de la instalación de revestimiento.

Los conjuntos de datos registrados son almacenados entonces de manera continua con el fin de hacer posible un análisis de errores posterior, sobre la base de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados.

La invención prevé además que, durante el funcionamiento de la instalación de revestimiento, tenga lugar una detección de errores, con el fin de reconocer un problema de funcionamiento de la instalación de revestimiento, pudiendo tener lugar la detección de errores de maneras distintas, como se escribirá a continuación con detalle.

Dependiendo de la detección de errores se genera entonces un reconocimiento de errores, el cual puede contener informaciones diferentes, como se explicará asimismo a continuación de manera detallada.

La invención prevé adicionalmente a las etapas del procedimiento mencionadas con anterioridad y conocidas por el estado de la técnica, que el reconocimiento de errores se almacene con una sincronización temporal con los conjuntos de datos de procesamiento almacenados. Esto hace posible, durante una análisis de errores posterior sobre la base de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados y del reconocimiento de errores asimismo almacenado, una asignación temporal exacta del instante del error a los desarrollos a lo largo del tiempo de los datos de procesamiento almacenados, lo que facilita notablemente el análisis de errores.

El concepto de un registro continuo, utilizado en el marco de la invención, tiene preferentemente el significado de que los conjuntos de datos de procesamiento son registrados durante el funcionamiento de revestimiento normal, es decir sin una interrupción del funcionamiento de revestimiento. El registro de los conjuntos de datos de procesamiento puede tener lugar, de forma opcional, de manera continua o discontinua, es decir con una velocidad de exploración. Preferentemente es válido lo mismo mutatis mutandis para el almacenamiento de los conjuntos de datos de procesamiento registrados así como para la detección de errores y el almacenamiento del reconocimiento de errores.

Preferentemente, se almacenan de manera temporal los conjuntos de datos de procesamiento generados durante el funcionamiento de la instalación de revestimiento de manera continua, en primer lugar en una memoria intermedia, pudiendo tratarse, por ejemplo, de un buffer circular, en el cual los conjuntos de datos de procesamiento que se generan son almacenados, de forma continua, durante un intervalo de tiempo determinado y son sobrescritos a continuación de nuevo, con el fin de liberar el espacio de almacenamiento para nuevos conjuntos de datos de procesamiento. Un buffer circular de este tipo puede presentar, por ejemplo, una duración de registro comprendida entre 10 segundos y algunas horas o días.

En el transcurso de una detección de errores se seleccionan entonces, en la memoria intermedia, aquellos conjuntos de datos de procesamiento almacenados temporalmente que se determinaron, en un tiempo anterior temporal predeterminado antes de la detección del estado de error y/o dentro de un tiempo posterior temporal predeterminado tras la detección del estado de error, dado que estos datos de procesamiento son relevantes para un análisis de errores, mientras que por el contrario los conjuntos de datos de procesamiento generados antes o después no permiten, por regla general, extraer conclusiones acerca del error. De acuerdo con la invención se almacenan en caso de un error por lo tanto únicamente los conjuntos de datos de procesamiento, para un análisis posterior, que fueron registrados en el transcurso de un intervalo de tiempo determinado alrededor del instante del error.

Los conjuntos de datos de procesamiento relevantes para el error seleccionado de la manera descrita con anterioridad son almacenados entonces, preferentemente junto con el reconocimiento de errores, en una memoria de errores con el fin de hacer posible un análisis de errores posterior.

Preferentemente, se almacenan aquí, para cada estado de error de la instalación de revestimiento, los reconocimientos de error individuales con los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes en cada

caso en un archivo de error propio. Esto ofrece, por un lado, la ventaja de que los archivos de error individuales contienen únicamente aquellos datos que son relevantes para el análisis del error correspondiente, lo que facilita el análisis de errores sobre la base de una mayor claridad. La asignación de los errores individuales en cada caso a un único archivo de error hace posible, por otro lado, un análisis de errores óptimo por parte de, en cada caso, un especialista específico para el error. Por ejemplo, un archivo de error, el cual resulta de un error del dispositivo técnico de aplicación, puede ser analizado por un especialista en el dispositivo técnico de aplicación, pudiendo ser transmitido el archivo de error, por ejemplo también mediante correo electrónico al especialista correspondiente. Un archivo de error procedente de una avería del dispositivo técnico de transporte puede ser analizado, por el contrario, por un especialista para el dispositivo técnico de transporte.

Durante el reconocimiento de datos puede tratarse, en el caso más sencillo, de una marca de tiempo la cual reproduce únicamente el instante del error con el fin de hacer posible una asignación temporal del instante del error a los desarrollos a lo largo del tiempo de los datos de procesamiento. Sin embargo, existe también la posibilidad de que el reconocimiento de errores reproduzca el tipo del error detectado. Los diferentes problemas de funcionamiento de una instalación de revestimiento se pueden clasificar, por ejemplo, en errores del dispositivo técnico de transporte, errores del dispositivo técnico de aplicación o errores de alta tensión, por nombrar únicamente algunos. Además el tipo del error puede indicar también que datos de procesamiento han abandonado al margen de valores permitido predeterminado.

En la elección, mencionada con anterioridad, de los conjuntos de datos de procesamiento que se almacenan temporalmente los cuales fueron medidos en el transcurso de un tiempo anterior y de un tiempo posterior, el tiempo anterior y posterior son un intervalo de tiempo predeterminado, en el transcurso del cual es transportado, a través de la instalación de revestimiento, un número predeterminado de soportes de componentes (*Skids*) o de componentes que hay que revestir.

El almacenamiento de los conjuntos de datos de procesamiento y el reconocimiento de errores tienen lugar, según la invención, con una resolución temporal de por lo menos 10 ms, lo que tiene sentido para un análisis de errores eficiente a causa del funcionamiento altamente dinámico de las instalaciones de revestimiento modernas.

En cuanto a los datos de procesamiento de la instalación de revestimiento que hay que registrar y almacenar existe un gran número de posibilidades, de las cuales se describen a continuación algunas.

En el caso de los datos de procesamiento puede tratarse, por ejemplo, de datos de componentes los cuales caracterizan los componentes que hay que revestir. De esta manera los datos de componentes almacenados pueden indicar si en un instante determinado es pintada una carrocería de un vehículo pequeño, de un vehículo compacto, de un vehículo familiar o de una limusina de lujo.

También se pueden registrar y almacenar como datos de procesamiento datos de usuario los cuales caracterizan la interacción entre un operario y la instalación de revestimiento. Los datos de usuario pueden abarcar, por ejemplo, todas las entradas (p. ej. entradas a través del teclado, accionamiento de conmutadores, etc.) de los diferentes operarios para poder reconocer a continuación errores de manejo y asignarlos de manera individual. Los datos de usuario pueden comprender también salidas (p. ej. salidas de pantalla, señales de aviso, etc.) de la instalación de revestimiento, que hayan podido ser percibidas por el operario. De esta manera se puede comprobar, durante el posterior análisis de los errores, si los operarios han ignorado, posiblemente, indicaciones de aviso de la instalación de revestimiento.

Como datos de procesamiento se determinan y almacenan también, preferentemente, datos de instalación los cuales los cuales caracterizan el comportamiento de funcionamiento de la propia instalación de revestimiento. Como datos de instalación se tienen en cuenta un gran número de datos, los cuales se generan en una instalación de revestimiento y que se explican a continuación a título de ejemplo.

De este modo los datos de instalación de la instalación de revestimiento, almacenados como datos de procesamiento, pueden indicar, por ejemplo, que color se aplica actualmente en la instalación de revestimiento y/o que color se aplicó con anterioridad en la instalación de revestimiento. De este modo se puede comprobar, durante el análisis de errores posterior, si determinados colores o determinadas secuencias de color generan problemas.

Los datos de instalación almacenados como datos de procesamiento pueden contener, además, en cada caso un número de identificación del soporte de componentes (*Skid*) que se encuentra en la instalación de revestimiento. De este modo se puede comprobar, durante el análisis de errores posterior, si determinados soportes de componentes generan problemas durante el funcionamiento.

Además se puede registrar en cada caso el número de identificación del componente que se encuentra actualmente en la instalación de revestimiento, de manera que durante el análisis de errores posterior sea posible asignar un error que aparezca a un componente determinado, el cual presente posiblemente desviaciones de las especificaciones y genere por ello el error.

Además se puede almacenar un número de identificación el cual caracteriza la conducción anular utilizada actualmente de la instalación de revestimiento. De esta manera se puede reconocer durante el análisis de errores posterior que determinadas conducciones anulares causan errores, por ejemplo a causa de una viscosidad modificada o a causa de desviaciones de la presión. Una causa posible en teórica consiste también en una obturación de una conducción anular.

Tienen un interés especial como datos de procesamiento de la instalación de revestimiento además la velocidad de giro de un pulverizador de rotación, la tensión de carga eléctrica de un aparato de aplicación electrostático, el volumen de agente de revestimiento que se aplica actualmente, el volumen de salida de otros medios (p. ej. aire de guiado, aire de cuerno (del alemán "Hornluft"), aire de accionamiento, etc.) así como la presión de los diferentes medios (p. ej. pintura, aire, agente de lavado, etc.).

En una disposición de conducción con rascatubos se puede registrar y almacenar además la posición del rascatubos correspondiente para poder reconocer problemas de funcionamiento de la instalación de revestimiento específicos del rascatubos.

Además se pueden registrar y almacenar como datos de procesamiento la temperatura en la instalación de revestimiento, los niveles de llenado de la instalación de revestimiento y las posiciones de conmutación de las válvulas de la instalación de revestimiento.

De especial interés para un análisis de errores posterior es también la posición, la posición, la velocidad, la aceleración y/o el momento de giro de un robot de pintado o de aplicación, los cuales se registran y almacenan por ello preferentemente como datos de procesamiento.

Además se pueden registrar y almacenar como datos de procesamiento también las desviaciones teóricas/reales de uno o varios de los datos de procesamiento mencionados con anterioridad.

La invención no está limitada, sin embargo, en cuanto a los datos de procesamiento que se pueden registrar y almacenar, a los ejemplos mencionados con anterioridad, sino que se puede realizar también con otros datos de procesamiento.

En una variante de la invención se transmiten los conjuntos de datos de procesamiento y/o el reconocimiento de errores, mediante transmisión remota, hacia un servicio de mantenimiento, el cual se puede encontrar, por ejemplo, en las instalaciones de fabricante y por ello dispone de conocimientos especiales, los cuales facilitan el análisis de errores. Por ejemplo, se pueden transmitir aquí los datos en bruto de la transmisión remota de datos hacia el servicio de mantenimiento de manera que tanto el almacenamiento temporal como también la elección y el almacenamiento sincronizado temporalmente tengan lugar en el servicio de mantenimiento. El almacenamiento temporal y la elección de los datos de procesamiento relevantes tienen lugar, preferentemente, por el contrario, en las instalaciones del encargado del funcionamiento de la instalación de revestimiento, de manera que se transmita al servicio de mantenimiento únicamente el archivo de errores mencionado con anterioridad.

En lugar de una transmisión remota de datos existe, naturalmente, en el marco de la invención también la posibilidad de transportar los datos de procesamiento o el archivo de errores en un medio de (p. ej. un disquete, un lápiz de memoria) al servicio de mantenimiento.

Cabe mencionar además que la detección de errores puede tener lugar de maneras diferentes en el marco del procedimiento de registro de errores según la invención. En una variante de la invención la detección de errores tiene lugar controlada por ordenador sobre la base del análisis automático de los conjuntos de datos de procesamiento de la instalación de revestimiento registrados. En el marco de este análisis se puede comprobar, por ejemplo, si los datos de procesamiento individuales superan márgenes de valor predeterminados, lo que se detecta entonces como error. En otra variante de la invención la detección de errores tiene lugar, por el contrario, controlada por el usuario mediante un operario, gracias a que el operario acciona, por ejemplo, un conmutador de desconexión de emergencia. Las dos variantes mencionadas con anterioridad para la detección de errores se pueden combinar también entre sí en el marco de la invención.

En el marco de la detección de errores controlada por ordenador mencionada con anterioridad, sobre la base de un análisis de los conjuntos de datos de procesamiento determinados, se pueden comparar los desarrollos a lo largo del tiempo de los conjuntos de datos de procesamiento determinados. Entonces se puede detectar, por ejemplo, un error cuando los datos de procesamiento presentan un desarrollo temporal determinado.

En el marco del procedimiento de registro de errores tiene lugar, preferentemente, no únicamente un registro y almacenamiento selectivo de los conjuntos de datos de procesamiento, sino también una representación óptica para facilitar un análisis de errores mediante un usuario. La representación óptica de los conjuntos de datos de procesamiento tiene lugar aquí en sincronización temporal con el reconocimiento de errores correspondiente de

5 forma gráfica en una pantalla. Se pueden representar, por ejemplo, en la pantalla unos sobre otros los desarrollos temporales de diferentes datos de procesamiento en sincronización temporal, mostrándose en la pantalla un reconocimiento de errores, que indica el instante exacto del error. Además se puede indicar, durante la representación gráfica, también la posición del robot de aplicación y de pintado en el instante del error, gracias a que los robots de aplicación y de pintado se representan en perspectiva.

10 Además está previsto en un ejemplo de forma de realización preferido de la invención que, en el transcurso de una detección de error, tenga lugar una determinación controlada por ordenador de posibles causas de error y/o de medidas de ayuda, gracias a que son analizados el reconocimiento de errores almacenado y los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes. Las causas de error determinadas o las medidas de ayuda pueden ser representadas entonces de forma óptica en la pantalla para dar, en el transcurso del análisis de errores, las primeras pistas.

15 Además está previsto, en una variante de la invención, que en el transcurso de una detección de errores la detección de errores sea suprimida durante un intervalo de tiempo predeterminado tras la detección del error, con el fin de ignorar errores posteriores.

20 Por último cabe mencionar que la invención no comprende únicamente el procedimiento de registro de errores según la invención descrito con anterioridad como tal sino también un medio de almacenamiento de datos con un programa de ordenador almacenado en él para la realización de este procedimiento de registro de errores cuando el programa de ordenador está cargado en un ordenador u ordenador de control correspondiente.

25 Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o se explican con mayor detalle a continuación, sobre la base de las figuras, junto con la descripción del ejemplo de forma de realización preferido de la invención, en las que:

la Figura 1 muestra el procedimiento de registro de errores según la invención a modo de un diagrama de flujo, así como

30 la Figura 2 muestra la impresión de una pantalla con un reconocimiento de error y desarrollos a lo largo del tiempo de datos de procesamiento sincronizados temporalmente.

35 A continuación se describe ahora, haciendo referencia a los dibujos, un ejemplo de forma de realización preferido del procedimiento de registro de errores según la invención.

40 En una primera etapa S1 tiene lugar una medición continua de los conjuntos de datos de procesamiento actuales de la instalación de revestimiento, conteniendo los conjuntos de datos de procesamiento individuales en cada caso un gran número de datos de procesamiento de la instalación de revestimiento como, por ejemplo, el volumen de salida de los medios individuales (p. ej. pintura, aire de guiado, aire de accionamiento, etc.), la velocidad de rotación de un pulverizador de rotación o datos específicos de un componente como, por ejemplo, el tipo del componente que se está pintando actualmente.

45 En otra etapa S2 se almacenan temporalmente entonces los conjuntos de datos de procesamiento medidos en una memoria intermedia, tratándose en su caso de un buffer circular el cual puede presentar, por ejemplo, un tiempo de grabación de una hora o de varios días, de manera que los datos de procesamiento son sobrescritos cíclicamente en el buffer circular.

50 En otra etapa S3 tiene lugar entonces un análisis de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados en la memoria intermedia para la detección de un estado de error de la instalación de revestimiento y para la determinación de un reconocimiento de errores, que reproduce el tipo de error. El análisis de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados temporalmente en la memoria intermedia tiene lugar, en el caso más sencillo, mediante la comparación de los valores actuales de los datos de procesamiento con valores límite predeterminados, de manera que durante una superación de los valores límite tenga lugar una detección de error. El reconocimiento de errores puede entonces, en el caso más sencillo, identificar los datos de procesamiento, que han abandonado la margen de valores admisible.

55 Además tiene lugar, en una etapa S4, una consulta a los conmutadores de desconexión de emergencia de la instalación de revestimiento para la detección de un estado de error, indicando un accionamiento manual del conmutador de desconexión de emergencia por parte de un usuario un estado de error. Al mismo tiempo se genera un reconocimiento de error correspondiente, dependiendo del número de identificación del conmutador de desconexión de emergencia accionado.

60 En otra etapa S5 se comprueba entonces, durante el funcionamiento continuo de la instalación de revestimiento, si se ha detectado un error. Si no es este el caso se continúa con el funcionamiento de la instalación de revestimiento con la medición continua y el almacenamiento temporal de los conjuntos de datos de procesamiento. En caso de una detección de error se seleccionan por el contrario, en otra etapa S6, aquellos

conjuntos de datos de procesamiento almacenados en la memoria intermedia que se midieron durante un tiempo anterior predeterminado antes de la detección del error y durante un tiempo posterior predeterminado después de la detección del error. El tiempo anterior y el tiempo posterior son aquí intervalos de tiempo durante los cuales un número determinado de *Skids* o componentes ha sido transportado a través de la instalación.

5 Los conjuntos de datos de procesamiento seleccionados como relevantes en la etapa S6 son almacenados entonces, en otra etapa S7, junto con el reconocimiento de errores correspondiente, de forma sincronizada temporalmente, en un archivo de errores individual para cada error.

10 En otra etapa S8 tiene lugar entonces una representación gráfica, en una pantalla junto al encargado del funcionamiento de la instalación de revestimiento, de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados en el archivo de errores como está representado, a título de ejemplo, en la Figura 2 y se describe a continuación.

15 De este modo la Figura 2 muestra una impresión de una pantalla 1 con desarrollos a lo largo del tiempo 20, 21, 22, 29, 30, 32 de diferentes datos de procesamiento siendo representados los desarrollos a lo largo del tiempo 20, 21, 22, 29, 30, 32 de forma temporalmente sincronizada unos encima de otros sobre un eje de tiempo 2 común, o que hace posible una asignación temporal exacta de los desarrollos a lo largo del tiempo 20, 21, 22, 29, 30, 32 individuales unos con respecto a otros.

20 En la pantalla está representado además un reconocimiento de error 3, el cual indica un instante exacto del error y, por consiguiente, hace posible una asignación temporal intuitiva a los datos de procesamiento representados.

25 Además están formados en la pantalla varios ejes de parámetros 4, 5 para los diferentes datos de procesamiento, indicando el eje de parámetro 4, por ejemplo, la alta tensión de un pulverizador de rotación electrostático en kV, mientras que el eje de parámetro 5 indica la corriente eléctrica en μA . El usuario puede, sin embargo, añadir o eliminar otros ejes de parámetros. Se cumple lo mismo también para la elección de los datos de procesamiento mostrados en la pantalla, de manera que el usuario puede seleccionar de forma sencilla aquellos datos de procesamiento que sean importantes para un análisis de errores y hacer que se muestren en la pantalla.

30 En la pantalla está representada además una ventana 6 en la cual está representada la posición espacial de los robots de aplicación o robots de manipulación individuales en una vista en perspectiva, con el fin de hacer posible un reconocimiento de errores intuitivo.

35 Después la etapa S8 tiene lugar, en otra etapa S9, un análisis de errores mediante un sistema experto apoyado por ordenador junto al encargado del funcionamiento de la instalación de revestimiento para la determinación de posibles causas de los errores y de contramedidas, las cuales son mostradas entonces, en una etapa S10, en una ventana 7 en la pantalla.

40 En otra etapa S11 tiene lugar entonces una transmisión remota de datos del archivo de errores desde el encargado del funcionamiento de la instalación de pintado hacia el fabricante de la instalación de pintado, donde puede tener lugar entonces un análisis de errores por parte de especialistas del fabricante.

45 La invención no está limitada al ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones, las cuales están comprendidas en el alcance de protección que está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de registro de errores para una instalación, con las etapas siguientes:

- 5 a) detección continua (S1) de conjuntos de datos de procesamiento de la instalación, estando los conjuntos de datos de procesamiento individuales, en cada caso, asignados a determinados instantes del funcionamiento de la instalación y conteniendo, en cada caso, varios datos de procesamiento de la instalación,
- 10 b) detección (S3, S4, S5) de un posible estado de error de la instalación,
- c) almacenamiento (S2, S7) de aquellos conjuntos de datos de procesamiento, que se determinaron en un tiempo anterior temporal predeterminado antes de la detección del estado de error, y/o en un tiempo posterior temporal predeterminado tras la detección del estado de error,
- 15 d) generación (S3, S4) de un reconocimiento de error durante la detección de un estado de error de la instalación,
- e) almacenamiento (S7) del reconocimiento de error
 - 20 e1) en una sincronización temporal con los conjuntos de datos de procesamiento almacenados y/o
 - e2) junto con los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes para cada estado de error, en cada caso, en un archivo de error y/o
 - e3) junto con aquellos conjuntos de datos de procesamiento, que se detectaron en un intervalo de tiempo predeterminado alrededor del instante de la detección del estado de error,
 - 25 caracterizado
- f) por que la instalación es una instalación de revestimiento,
- 30 g) por que los siguientes datos de procesamiento de la instalación de revestimiento son almacenados:
 - g1) unos datos de componentes, que caracterizan los componente revestidos,
 - g2) unos datos de usuario, que caracterizan la interacción entre un usuario y la instalación de revestimiento, y/o
 - 35 g3) unos datos de instalación, que caracterizan la propia instalación de revestimiento,
- h) por que el tiempo anterior y/o el tiempo posterior es un intervalo de tiempo predeterminado, en el cual se transporta un número predeterminado de soportes de componentes o de componentes que hay que revestir a través de la instalación de revestimiento, y
- 40 i) por que el almacenamiento (S2, S7) de los conjuntos de datos de procesamiento y del reconocimiento de error tiene lugar con una resolución temporal de por lo menos 10 ms.

2. Procedimiento de registro de errores según la reivindicación 1, caracterizado por que, para cada estado de error de la instalación de revestimiento, los reconocimientos de error individuales son almacenados con los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes, en cada caso, en un archivo de error propio.

3. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- 50 a) el reconocimiento de errores es una marca de tiempo (3), que reproduce el instante del error, y/o
- b) el reconocimiento de errores reproduce el tipo de error del error detectado.

4. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- 55 a) el tiempo anterior y/o el tiempo posterior para el almacenamiento de los conjuntos de datos de procesamiento es de por lo menos 200 ms, 1s, 5s, 10s, 1 min, 1h, 1 día, o
- b) corresponde a un periodo, en el que por lo menos 1 soporte de componentes o por lo menos 10 soportes de componentes son transportados a través de la instalación de revestimiento.
- 60

5. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los siguientes datos de procesamiento de la instalación de revestimiento son almacenados:

- 65 a) hora y/o,
- b) datos de sensor, que reproducen las señales de medición de los sensores, y/o

- c) color del agente de revestimiento aplicado actualmente en la instalación de revestimiento, y/o
- d) color del agente de revestimiento aplicado anteriormente en la instalación de revestimiento, y/o
- e) número de identificación del soporte de componente que se encuentra actualmente en la instalación de revestimiento
- 5 f) número de identificación del componente que se encuentra actualmente en la instalación de revestimiento, en particular una carrocería, o de los componentes que se encuentran actualmente en la instalación de revestimiento, y/o
- g) tipo del componente que se encuentra actualmente en la instalación de revestimiento o de los componentes que se encuentran actualmente en la instalación de revestimiento, y/o
- 10 h) número de identificación de la conducción circular de la instalación de revestimiento que se utiliza actualmente, y/o
- i) número de identificación de los colores utilizados, y/o
- j) velocidad de rotación de un pulverizador de rotación y/o
- k) tensión de carga eléctrica de un aparato de aplicación electrostático, y/o
- 15 l) corriente de carga eléctrica de un aparato de aplicación electrostático, y/o
- m) volumen del agente de revestimiento actualmente aplicado, y/o
- n) volumen de salida de los medios individuales, en particular del agente de lavado, del disolvente, aire de guiado, aire de conformación para chorro plano, aire de liberación, aire envolvente, aire de secado, aire de refrigeración, aire de apoyo de la turbina, aire de accionamiento de la turbina, y/o
- 20 o) corriente de aire de guiado actual de los diferentes aires de guiado, y/o
- p) presión de aire de guiado actual, y/o
- q) corriente de aire de cuerno actual y/o presión de aire de cuerno actual, y/o
- r) corriente de aire de accionamiento actual y/o presión de aire de accionamiento actual, y/o
- s) presión de pintura, y/o
- 25 t) presión del aire y todos los valores de medición de sensor disponibles de la presión del aire,
- u) presión del agente de lavado, y/o
- v) posiciones de rascatubos, y/o
- w) temperaturas en la instalación de revestimiento, y/o
- x) humedad en la instalación de revestimiento, y/o
- 30 y) estado de la cabina de pintado, en particular estado de aire de entrada, estado de limpieza, estado de aire de salida,
- z) niveles de llenado de la instalación de revestimiento, y/o
- aa) posiciones de conmutación de las válvulas de la instalación de revestimiento, y/o
- bb) posición, colocación, velocidad, aceleración y/o momento de giro de un robot de pintado, y/o
- 35 cc) desviación entre nominal y real de uno o varios de los datos de procesamiento mencionados anteriormente, y/o
- dd) entradas del usuario, y/o
- ee) datos de cepillo, número de programa de movimiento del robot, y/o
- ff) datos del transportador, en particular los incrementos, así como el estado del transportador, y/o
- 40 gg) datos y estado del secador, y/o
- hh) tráfico de datos entre las partes de control.

6. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la etapa siguiente (S11):

- 45 transmisión remota de datos de los conjuntos de datos de procesamiento determinados y/o del reconocimiento de errores al servicio de mantenimiento.

7. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas siguientes:

- a) almacenamiento de los conjuntos de datos de procesamiento y/o del reconocimiento de errores en un dispositivo de almacenamiento masivo intercambiable,
- 55 b) transporte del dispositivo de almacenamiento masivo con los conjuntos de datos de procesamiento almacenados al servicio de mantenimiento.

8. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la detección (S3, S4) del estado de error de la instalación de revestimiento tiene lugar, controlada por ordenador, utilizando el análisis de los conjuntos de datos de procesamiento detectados de la instalación de revestimiento, y/o controlada por el usuario mediante un operario.

- 9. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el marco del análisis de los conjuntos de datos de procesamiento para la detección de un estado de error se comparan los desarrollos a lo largo del tiempo de los conjuntos de procesamiento determinados con desarrollos de error predeterminados.
- 65

10. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas siguientes:
- 5 a) lectura del reconocimiento de errores almacenado y de los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes,
- b) representación óptica del reconocimiento de errores leído y de los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes en una pantalla.
- 10 11. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) los conjuntos de datos de procesamiento almacenados también reproducen la posición espacial de un robot de la instalación de revestimiento,
- 15 b) en la representación óptica, también se reproduce la posición del robot gráficamente en la pantalla.
12. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 20 a) los datos de procesamiento determinados en función del reconocimiento de errores se seleccionan a partir de los conjuntos de datos de procesamiento almacenados;
- b) se representan únicamente de manera óptica los datos de procesamiento seleccionados para facilitar el análisis de errores.
- 25 13. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas siguientes:
- 30 a) determinación controlada por ordenador (S9) de posibles causas de error y/o medidas de ayuda a partir del reconocimiento de errores almacenado y de los conjuntos de datos de procesamiento correspondientes,
- b) representación óptica (S10) de las posibles causas de error y/o medidas de ayuda en la pantalla.
- 35 14. Procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la etapa siguiente:
- supresión de la detección de errores en un intervalo de tiempo predeterminado tras una detección de errores.
- 40 15. Medio de almacenamiento de datos con un programa de ordenador almacenado en el mismo para la ejecución, en un ordenador, de un procedimiento de registro de errores según una de las reivindicaciones anteriores.

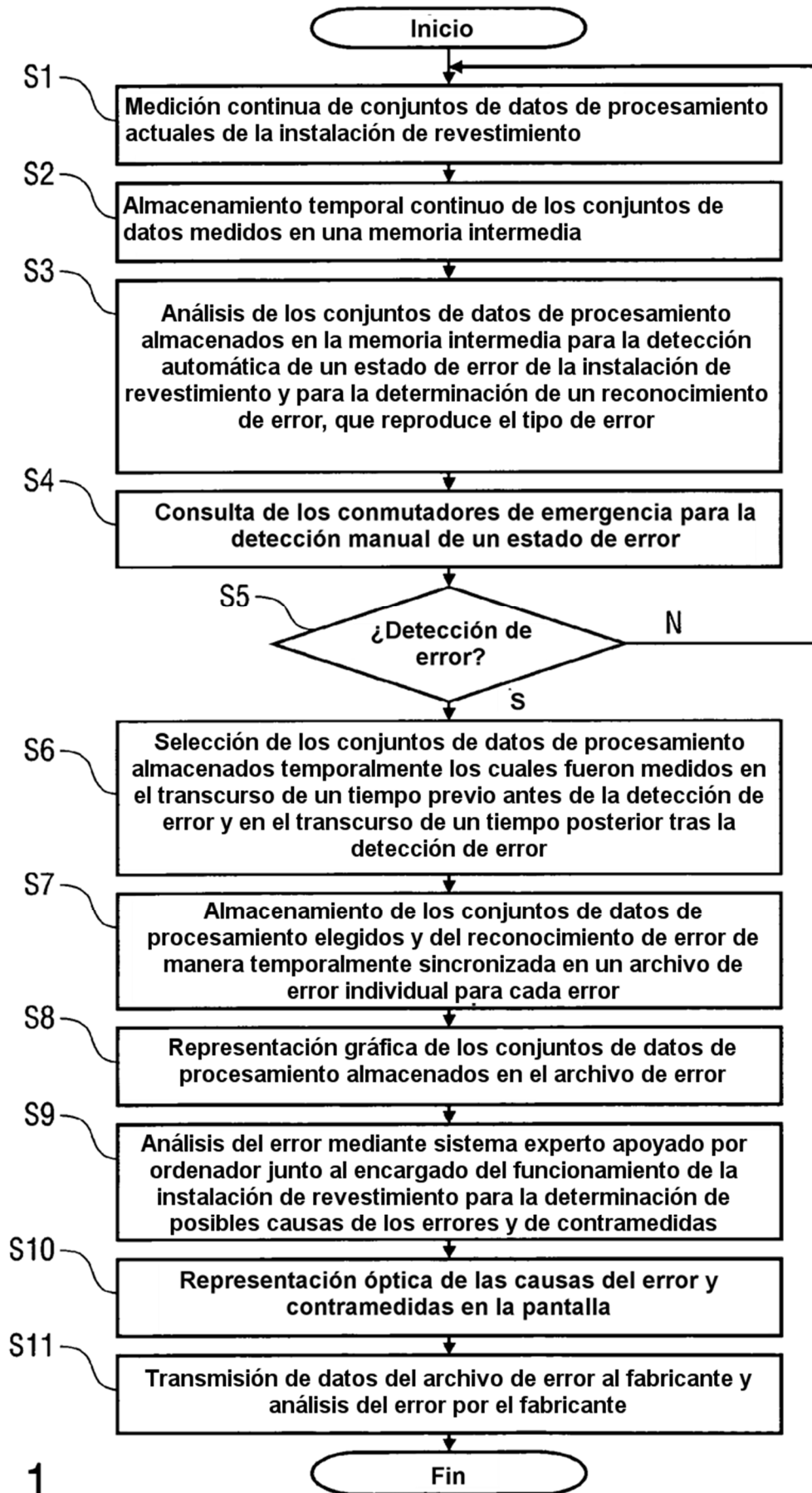


Fig. 1

FIG. 2

