



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 605 465**

⑮ Int. Cl.:

**G05B 19/418** (2006.01)

**G05B 19/048** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2013 PCT/EP2013/062107**

⑰ Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2014 WO14029519**

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2013 E 13732385 (3)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2864847**

---

⑭ Título: **Monitorización de un primer equipamiento de una instalación técnica para fabricar un producto**

⑩ Prioridad:

**22.08.2012 EP 12181365**

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**14.03.2017**

⑬ Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

⑭ Inventor/es:

**GOLDENBERG, NORBERT;  
WINTER, GÜNTHER;  
LEHOFER, MARTIN;  
SCHMID, OTTO y  
RÖSSIGER, MARTIN**

⑭ Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 605 465 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

Monitorización de un primer equipamiento de una instalación técnica para fabricar un producto

La invención hace referencia a un procedimiento para monitorizar un primer equipamiento de una instalación técnica para fabricar un producto.

- 5 Un procedimiento de este tipo se utiliza por ejemplo en instalaciones técnicas con una monitorización de estado, en inglés: "condition monitoring". La monitorización de estado puede basarse a este respecto en los más diferentes datos de sensor, por ejemplo datos de sensores para detectar vibraciones y desgaste, datos de sensores de temperatura para detectar una temperatura de funcionamiento aumentada, datos de sensor relacionados con la calidad de los lubricantes, etc.
- 10 Del documento EP 2 458 469 A1 se conoce un sistema para monitorizar una máquina, en donde están previstos varios sensores para monitorizar un parámetro de la máquina y para producir una señal de salida respectiva, en donde el parámetro indica un estado de la máquina. Asimismo está previsto un módulo para recibir las respectivas señales de salida y para producir una salida corregida, la cual se basa en las respectivas señales de salida. Además de esto está prevista una memoria para archivar funciones de entrada manuales, las cuales se refieren a la estructura de la máquina. Además de una visualización para visualizar una vida útil remanente de la máquina está previsto por último un calculador de vida útil, el cual está acoplado al módulo y a la memoria y está diseñado para calcular la vida útil remanente de la máquina, para los que se utilizan la salida corregida y las funciones de entrada manuales.
- 15

El objeto de la invención consiste en mejorar conceptos conocidos para la monitorización de estado.

- 20 Este objeto es resuelto mediante un procedimiento de la clase citada al comienzo mediante los siguientes pasos de procedimiento:

- alimentación de unos primeros datos de entrada a una primera lógica,
- realización de una evaluación de los primeros datos de entrada mediante la primera lógica,
- emisión de unos primeros datos de salida, los cuales caracterizan un primer estado del primer equipamiento monitorizado, mediante la primera lógica,

25 en donde los primeros datos de entrada comprenden

- unos primeros datos de sensor, los cuales son proporcionados por unos primeros sensores situados en la instalación, unos primeros datos calculados mediante un primer modelo de proceso, en donde el primer modelo de proceso reproduce un primer proceso de la instalación, o unos primeros datos de automatización de una primera función de un primer sistema de automatización de la instalación,

- unos primeros datos de diseño, los cuales caracterizan magnitudes físicas del primer equipamiento y/o de la instalación,
- unos primeros datos de parametrización, los cuales son datos variables y prefijables con relación al primer equipamiento y/o a la instalación, y
- unos datos de funcionamiento, los cuales caracterizan la fabricación del producto.

30 La primera lógica puede estar realizada por ejemplo como un primer software, en donde la primera lógica, los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida también reciben el nombre de impresión digital.

35 A la primera lógica se alimentan los primeros datos de entrada, los cuales pueden comprender los primeros datos de sensor, en donde pueden utilizarse los más diferentes primeros sensores. Por ejemplo los primeros sensores pueden estar diseñados para detectar vibraciones, una temperatura de funcionamiento aumentada, un consumo de corriente o tensión aumentado, una menor calidad del lubricante o calidad del refrigerante, etc. con relación al primer equipamiento o a la instalación. En lugar de los primeros datos de sensor o adicionalmente a los primeros datos de sensor los primeros datos de entrada pueden comprender los primeros datos calculados, en donde los primeros datos calculados se basan en el primer modelo de proceso. Por último es también posible que los primeros calores de entrada, alternativa o adicionalmente a los primeros datos de sensor y los primeros datos calculados, comprendan los primeros datos de automatización. Para ello la instalación presenta el primer sistema de

automatización, en donde la primera función del primer sistema de automatización puede estar realizada por ejemplo como una salida de regulación del primer sistema de automatización.

5 Solamente en favor de la claridad se quiere citar a este respecto que el término "primer equipamiento" dentro del presente documento no se limita al primer equipamiento en el sentido del OEM (Fabricante del Equipo Original, del inglés "Original Equipment Manufacturer").

10 Para determinar los primeros datos de entrada a emitir, la lógica acude asimismo a los primeros datos de diseño, como p.ej. potencia o par de giro del motor, que caracterizan el primer equipamiento a monitorizar, así como a los primeros datos de parametrización, en donde los primeros datos de parametrización pueden presentarse por ejemplo como curvas características, curvas envolventes, valores umbrales o curvas de histéresis. Los primeros datos de diseño así como los primeros datos de parametrización están comprendidos a este respecto también por los primeros datos de entrada. A la lógica también se alimentan a través de los datos de entrada datos de funcionamiento, como p.ej. horas de funcionamiento de la instalación o en particular para un laminador el tonelaje, el número de cargas producidas, desbastes o flejes (del inglés coils).

15 Los primeros datos de entrada pueden comprender exposiciones gráficas, por ejemplo presentaciones de curvas de medición en función del tiempo o del desarrollo gráfico de una temperatura.

En particular el primer equipamiento puede estar realizado como un sistema IT determinado, de tal manera que la primera lógica monitorice el primer equipamiento en forma del sistema IT determinado.

En una conformación ventajosa de la invención los primeros datos de salida comprenden un contador o una estimación de la vida útil remanente del primer equipamiento o de la instalación.

20 25 El contador puede contabilizar en particular con qué frecuencia se ha hecho funcionar el equipamiento de un modo y de una manera determinados, por ejemplo en caso de sobrecarga. El contador puede estar realizado por lo tanto de tal manera, que pueda contabilizar durante cuántas horas de funcionamiento se ha hecho funcionar el primer equipamiento en caso de sobrecarga. Asimismo puede realizarse una suma ponderada, por ejemplo una suma ponderada de la potencia con el factor de ponderación tiempo y de la unidad (segundo x kilovatio). En particular para situaciones de sobrecarga pueden tenerse en cuenta de este modo unas sobrecargas mayores y/o de mayor duración con una mayor ponderación. En el caso de un contador de este tipo se trata de este modo de un contador de sobrecarga, que hace posible sacar conclusiones sobre con qué frecuencia o durante cuánto tiempo puede hacerse funcionar el equipamiento y/o la instalación de nuevo en caso de sobrecarga.

30 Alternativamente al contador los primeros datos de salida pueden contener una estimación de la vida útil remanente del primer equipamiento o de la instalación.

De este modo los primeros datos de salida contienen unas valiosas informaciones sobre el primer equipamiento o la instalación, en base a las cuales pueden planearse y realizarse a tiempo por ejemplo trabajos de reparación o mantenimiento.

35 En otra conformación ventajosa de la invención los primeros datos de salida comprenden un primer valor numérico de una escala, en donde la primera lógica amplía los primeros datos de salida al alcanzarse o superarse al menos un primer valor dado, mediante la adición de una información suplementaria a los primeros datos de salida ampliados.

40 Los valores numéricos de la escala pueden realizarse de tal manera que puedan interpretarse como niveles, que caractericen un determinado estado de bondad o maldad del primer equipamiento o de la instalación. Por ejemplo un primer valor numérico menor puede describir un estado de bondad y un primer valor numérico mayor un estado de maldad: es concebible que los niveles vayan del 1 al 10, en donde el nivel 10 es el nivel de alarma máximo en un estado crítico o peligroso del primer equipamiento o de la instalación.

45 La información suplementaria es por ejemplo "información", "aviso" o "alarma", según si el primer valor respectivo describe un estado de maldad relativamente no crítico o crítico. Asimismo la información suplementaria puede comprender la localización del primer equipamiento o comprender un "paquete de información", el cual puede ponerse a disposición de un operario de mantenimiento como primera información para la gestión ulterior de un solicitud de mantenimiento correspondiente.

50 En una conformación ventajosa adicional de la invención están previstos unos primeros criterios de validez para reducir el número de o para descartar primeros datos de salida defectuosos, en donde los primeros criterios de validez deben estar comprendidos por los primeros datos de entrada.

Mediante la primera lógica se tienen en cuenta asimismo los criterios de validez, que aseguran que puedan descartarse primeros datos de salida defectuosos o falsas alarmas, respectivamente reducirse su número. Los criterios de validez aseguran por ejemplo que el modo de funcionamiento del primer equipamiento o de la instalación sea adecuado para calcular unos primeros datos de salida válidos. De este modo los primeros criterios de validez aseguran la validez de los primeros datos de salida.

5

Además de esto los criterios de validez pueden alimentarse a una gestión de monitorización dado el caso existente.

En otra conformación ventajosa de la invención se monitoriza otro equipamiento de la instalación técnica mediante los siguientes pasos de procedimiento:

- alimentación de otros datos de entrada a otra lógica,

10 - realización de una evaluación de los otros datos de entrada mediante la otra lógica,

- emisión de otros datos de salida, los cuales caracterizan otro estado del otro equipamiento monitorizado, mediante la otra lógica,

en donde los otros datos de entrada comprenden

- otros datos de sensor, los cuales son proporcionados por otros sensores situados en la instalación,

15 otros datos calculados mediante otro modelo de proceso, en donde el otro modelo de proceso reproduce otro proceso de la instalación, u otros datos de automatización de otra función de otro sistema de automatización de la instalación,

- otros datos de diseño, los cuales caracterizan magnitudes físicas del otro equipamiento y/o de la instalación,

20 - otros datos de parametrización, los cuales son datos variables y prefijables con relación al otro equipamiento y/o a la instalación, y

- los datos de funcionamiento.

La monitorización de al menos otro equipamiento hace posible contemplar instalaciones más complejas, las cuales comprenden por ejemplo varios equipamientos diferentes. Esto es posible por medio de que se dispone de la otra lógica y dado el caso de varias otras lógicas, lo que también hace posible sacar conclusiones sobre relaciones más complejas. Las relaciones de este tipo pueden ser por ejemplo interacciones ya conocidas o hasta ahora desconocidas entre el primer equipamiento y el otro equipamiento.

25

En otra conformación ventajosa de la invención se envían los primeros datos de salida a una gestión de monitorización, en el caso de que un segundo valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un segundo valor dado.

30 En función del valor numérico los primeros datos de salida se transmiten a la gestión de monitorización, la cual recibe por ejemplo el nombre de "infobroker". La transmisión de los primeros datos de salida a la gestión de vigilancia puede llevarse por ejemplo también a cabo en función de los criterios de validez antes citados y/o de la información suplementaria de los primeros datos de salida ampliados.

35 A la gestión de monitorización puede accederse por ejemplo "a distancia" (del inglés remote), es decir desde la distancia por ejemplo a través de la internet, mediante el empleo de aparatos móviles y/o utilizando "consultas" (del inglés queries). A este respecto puede estar previsto que la gestión de monitorización lea datos procedentes de aparatos móviles y/o envíe datos a aparatos móviles.

40 La gestión de monitorización ofrece de este modo una interfaz de usuario, que dado el caso puede poner a disposición de los usuarios la información suplementaria. Como se ha citado antes, la información suplementaria puede ser por ejemplo la información "alarma" o la localización del primer equipamiento. Los usuarios pueden filtrar la información suplementaria visualizada según determinados criterios, p.ej. según el momento de la producción o el archivo de la información suplementaria, según el equipamiento, etc. Asimismo los usuarios pueden detectar otras informaciones sobre la alarma, como por ejemplo comentarios y estimaciones sobre si la información suplementaria puede considerarse un falso positivo.

45 La primera lógica puede ofrecer adicionalmente frente a la gestión de monitorización unas operaciones estandarizadas, que puede pedir la misma, como p.ej. consultas y la fijación de determinados parámetros, consultas

de valores reales y activación de cálculos. Los resultados de las operaciones pueden redactarse en un formato determinado, el cual puede estar formulado en un lenguaje descriptivo, como por ejemplo "definición de esquema XML" (del inglés XML schema definition (XSD)) o "definición de tipo de documento" (del inglés document type definition (DTD)). Esto hace posible una posibilidad sencilla de patentar datos. Los datos necesarios para la primera lógica para un equipamiento específico pueden archivarse en un fichero descriptivo legible y tratable mecánicamente. Asimismo pueden pertenecer a la instalación dado el caso, p.ej. las direcciones de uno de los sistemas IT y/o uno de los sistemas de automatización, de los que se solicitan datos, uno o varios designadores ("ID"), el o los números de serie del primer equipamiento a monitorizar o de la instalación así como, dado el caso, de otro equipamiento a monitorizar así como la dirección de la gestión de monitorización.

10 En otra conformación ventajosa de la invención la gestión de monitorización emite una exposición semántica de al menos los primeros datos de entrada.

La exposición semántica está adaptada al respectivo primer equipamiento a monitorizar. En particular si se presenta una instalación más compleja con varios equipamientos y lógicas, la exposición semántica puede estar configurada de tal manera que puedan analizarse varios primeros datos de entrada.

15 La exposición semántica puede estar configurada a este respecto de tal manera, que se haga posible una estructuración en forma de una vista o de una ordenación de los datos en los que se basan con relación al tiempo y/o al lugar. El tiempo y el lugar pueden caracterizar a este respecto el tiempo y el lugar de la formación o de la recepción de al menos los primeros datos de entrada. Asimismo la vista o la ordenación puede hacerse también posible en relación a diferentes componentes y capas de interés, como por ejemplo ordenados según 20 accionamientos o grupos, como por ejemplo bombas, según componentes lubricados o refrigerados, según centro de costes o según causa y efecto. La estructuración puede realizarse a este respecto de forma libremente seleccionable y modificable por parte de usuarios seleccionados de la gestión de monitorización.

En otra conformación ventajosa de la invención, la gestión de monitorización activa al menos una de las siguientes acciones:

25 - realización de una evaluación de los primeros datos de entrada mediante la otra lógica,  
 - realización de una evaluación de los otros datos de entrada mediante la primera lógica,  
 - modificación de uno o varios parámetros de detección de datos, los cuales caracterizan la puesta a disposición de los primeros datos de sensor mediante los primeros sensores o la puesta a disposición de los otros datos de sensor mediante los otros sensores,  
 30 - transmisión de la información suplementaria a un primer sistema IT o a un segundo sistema de automatización de la instalación, en el caso de que los primeros datos de salida ampliados comprendan una información suplementaria,  
 - aviso a personas o grupos de personas en el caso de un gestor de la instalación y/o un proveedor de servicios.

35 La evaluación de los primeros datos de entrada mediante la otra lógica permite una visión más amplia sobre el primer equipamiento y puede activarse mediante la instalación de monitorización. Por ejemplo los primeros datos de entrada comprenden datos de vibración y datos de temperatura con relación al primer equipamiento, en donde los datos de vibración pueden ser evaluados por la primera lógica y los datos de temperatura por la otra lógica. De este modo pueden detectarse y tenerse en cuenta también relaciones e interacciones más complejas.

40 Asimismo mediante la primera lógica pueden evaluarse también los otros datos de entrada. Los primeros datos de entrada comprenden por ejemplo datos de vibración del primer equipamiento y los otros datos de entrada comprenden datos de vibración del otro equipamiento, de tal manera que la primera lógica evalúa respectivamente los datos de vibración de los dos equipamientos. Esto hace posible la utilización de lógicas más simples.

45 La gestión de monitorización puede autorizar asimismo que se modifiquen parámetros de detección de datos, como por ejemplo la frecuencia de muestreo (del inglés sampling rate) o la resolución del primer sensor y/o del otro sensor. En particular si el primer equipamiento se encuentra en un estado de ambigüedad, la detección de datos puede conformarse con más detalle, para hacer más accesibles o detectables posibles perjuicios o interacciones de una instalación compleja.

50 También la transmisión de la información suplementaria al primer sistema IT o al segundo sistema de automatización de la instalación puede impulsarse desde la gestión de monitorización. El primer sistema IT puede llevar a cabo a continuación otro análisis, por ejemplo minería de datos (del inglés data-mining), para establecer y evaluar correlaciones, en particular en cuanto al consumo, a la calidad del producto, al estado del primer equipamiento o de la instalación y/o a los costes.

- 5 En particular puede transmitirse al segundo sistema de automatización de la instalación la información suplementaria "alarma", de tal manera que la instalación en caso de emergencia pueda apagarse. De este modo pueden impedirse daños graves al resto de la instalación y ahorrarse costes. La información suplementaria puede comprender en particular un "paquete de información", el cual puede ponerse a disposición de un operario de mantenimiento como primera información para la gestión ulterior de una solicitud de mantenimiento correspondiente.
- 10 Por orden de la gestión de monitorización puede informarse también a los gestores de la instalación o proveedores de servicios, por ejemplo responsables de reparaciones y/o mantenimiento, de tal manera que aumente la disponibilidad de la instalación. Éste es en especial el caso si se informa a tiempo a los responsables antes de que se produzca un problema grave, por ejemplo, si los primeros datos de entrada ampliados contienen la información suplementaria "aviso". También es concebible activar una solicitud de mantenimiento, por ejemplo por medio de que la información suplementaria se envíe a un sistema de gestión de mantenimiento apoyado por ordenador (del inglés Computerized Maintenance Management System, CMMS).
- 15 En otra conformación ventajosa de la invención se produce la puesta a disposición de los primeros datos de sensor mediante los primeros sensores y/o la evaluación de los primeros datos de entrada mediante la primera lógica, en función del estado del primer equipamiento o en función de la primera función del primer sistema de automatización.
- 20 Mediante la puesta a disposición de los primeros datos de sensor o la evaluación de los primeros datos de sensor mediante la primera lógica, en función del estado del primer equipamiento o en función de la primera función del primer sistema de automatización, puede reducirse la complejidad de comunicación dentro de la instalación o de la complejidad para la evaluación de los primeros datos de sensor. A este respecto esto puede llevarse a cabo sin que se limite la calidad de la monitorización del primer equipamiento, por ejemplo por medio de que la puesta a disposición de los primeros datos de sensor o su evaluación sólo se lleve a cabo en aquellas situaciones, en las que el primer equipamiento o la instalación funcione a plena carga o al menos se esperen grandes cargas. Por ejemplo puede darse una circunstancia tal de la puesta en marcha del primer equipamiento o de la instalación, si la temperatura del lubricante es muy baja. En particular puede darse también una situación así si cabe esperar que la temperatura del refrigerante sea elevada, por ejemplo si dentro de un ciclo de trabajo del primer equipamiento o de la instalación es máximo el consumo de energía eléctrica.
- 25 Es también concebible la puesta a disposición de los primeros datos de sensor o su evaluación mediante la primera lógica con un ciclo de tiempo prefijado, como por ejemplo cada minuto, cada hora, diariamente, etc.
- 30 Además de esto la puesta a disposición de los primeros datos calculados y/o la puesta a disposición de los primeros datos de automatización también puede hacerse en función del estado del primer equipamiento o en función de la primera función del primer sistema de automatización. Además de esto, los datos antes citados pueden ponerse también a disposición en función del estado de la instalación, siempre que el estado de la instalación sea accesible, lo que puede conseguirse por ejemplo por medio de que varias lógicas monitoricen la instalación completa. Por último, con unas dependencias de este tipo puede realizarse también la puesta a disposición de los restantes primeros datos de entrada.
- 35 En otra conformación ventajosa de la invención el procedimiento se lleva a cabo periódicamente, en donde el periodo puede modificarse mediante la gestión de monitorización.
- 40 La modificación del periodo permite por ejemplo aumentar la resolución de primeros datos de sensor medidos, de curvas de medición o de curvas derivadas. De este modo puede conseguirse una monitorización particularmente precisa del primer equipamiento, que se necesita por ejemplo cuando la información suplementaria de los primeros datos de sensor ampliados es "aviso" o "alarma".
- 45 Si se presenta otra lógica, la gestión de monitorización puede modificar también dado el caso el periodo de pasos de procedimiento, que se refieren a la otra lógica.
- 50 En otra conformación ventajosa de la invención los primeros datos de salida se envían a una gestión de monitorización, en el caso de que un segundo valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un segundo valor dado, en donde la gestión de monitorización archiva en un archivo a largo plazo al menos los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida como una primera instantánea, en el caso de que un tercer valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un tercer valor dado, y/o en el caso de que se active manualmente el archivo a largo plazo.
- 55 Además de los primeros datos de entrada y de los primeros datos de salida, la primera instantánea puede contener dado el caso la información suplementaria, por ejemplo también el "paquete de información" antes citado.
- 60 El archivo de la primera instantánea (del inglés "snap shot") se usa para analizar con más precisión el estado del primer equipamiento o de la instalación posteriormente. Este análisis puede llevarse a cabo por ejemplo si el primer

equipamiento se espera, repara o sustituye y ahora se desea entender el deterioro y el desgaste del primer equipamiento. Esto hace posible también sacar conclusiones sobre el futuro comportamiento del primer equipamiento o de equipamientos constructivamente similares de la instalación.

5 A este respecto el archivo de la primera instantánea puede activarse también manualmente, en particular a la hora de que el gestor se haga cargo de la instalación después de la puesta en marcha, al finalizar unas medidas de mantenimiento, en casos de avería o de interrupciones espontáneas.

Además de una primera instantánea, la gestión de monitorización puede archivar otra instantánea en el primer archivo a largo plazo, en donde la otra instantánea comprende al menos los otros datos de entrada y los otros datos de salida. Además de esto, dado el caso la respectiva instantánea puede comprender la información suplementaria respectiva que se archiva después, junto con la respectiva instantánea, también en el archivo a largo plazo.

10 En otra conformación ventajosa de la invención la primera lógica archiva al menos los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida como una segunda instantánea en un segundo archivo a largo plazo, en el caso de que un cuarto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un cuarto valor prefijado y/o en el caso de que se active manualmente el archivo a largo plazo.

15 Para el caso en el que se desee que la primera lógica archive constantemente los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida en el segundo archivo a largo plazo, puede elegirse de forma correspondientemente bajo el cuarto valor dado.

Alternativa o adicionalmente a la primera lógica, los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida pueden archivarse también mediante la gestión de monitorización en el segundo archivo a largo plazo.

20 Dado el caso también pueden archivarse como otra instantánea otros datos de entrada y otros datos de salida en uno de los archivos a largo plazo, mediante la instalación de monitorización u otra lógica.

En otra conformación ventajosa de la invención no se tienen en cuenta, si se produce una compresión de datos o un borrado de datos, unas instantáneas prefijables archivadas en el primer archivo a largo plazo o en el segundo archivo a largo plazo.

25 Estas instantáneas prefijables pueden ser por ejemplo las que se hayan archivado cuando el gestor se haga cargo de la instalación después de la puesta en marcha o tras finalizar unas medidas de mantenimiento. Por medio de que estas instantáneas no se comprimen ni borran, puede compararse el estado del primer equipamiento o de la instalación con seguridad con estos estados de referencia, incluso si entretanto ha transcurrido mucho tiempo y los datos del archivo a largo plazo se han comprimido o borrado parcialmente por falta de espacio en la memoria.

30 En otra conformación ventajosa de la invención se archivan la primera instantánea y otra instantánea tomada al mismo tiempo, que comprende al menos los otros datos de entrada y los otros datos de salida, con una referencia común en el primer archivo a largo plazo y/o en el segundo archivo a largo plazo.

35 La referencia es por ejemplo un marcador cronológico, de tal manera que la primera instantánea o la otra instantánea mediante el archivo junto con la referencia permite sacar conclusiones sobre el estado del primer equipamiento o del otro equipamiento en un momento deseado. En particular mediante el archivo conjunto de la primera instantánea, la otra instantánea y la referencia común en el primer archivo a largo plazo y/o en el segundo archivo a largo plazo se hace posible analizar e investigar relaciones e interacciones entre, por ejemplo, el primer equipamiento y el otro equipamiento, en particular también después de que haya transcurrido entretanto mucho tiempo desde el archivo conjunto.

40 A este respecto la referencia común asegura, por ejemplo, que la primera instantánea y la otra instantánea se han tomado al mismo tiempo o están en una relación temporal. Mediante un archivo de varias primeras instantáneas o varias otras instantáneas, que se han elaborado respectivamente en una determinada secuencia temporal, pueden comprenderse y evaluarse además el desarrollo temporal del estado del primer equipamiento o del otro equipamiento, así como interacciones entre el primer equipamiento y el otro equipamiento.

45 En otra conformación ventajosa de la invención se archiva a este respecto, en el caso de que en un momento dado no se cumplan los primeros criterios de validez, la primera instantánea válida en último lugar o válida en el siguiente lugar con la misma referencia en el primer archivo a largo plazo y/o en el segundo archivo a largo plazo, como aquella otra instantánea del momento dado.

50 De este modo se aumenta la posibilidad de evaluación y con ello la validez informativa de las instantáneas archivadas.

En otra conformación ventajosa de la invención se archivan al menos los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida en una memoria intermedia, en el caso de que un quinto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un quinto valor dado.

5 La memoria intermedia es a este respecto una posibilidad de archivo diferente al archivo a largo plazo, la cual por ejemplo puede realizarse en forma de una memoria anular. En particular se archivan en la memoria intermedia constantemente los primeros datos de entrada actuales y los primeros datos de salida actuales, en donde dado el caso pueden archivarse además los otros datos de entrada actuales y los otros datos de salida actuales, así como la información suplementaria dado el caso respectivamente disponible.

10 En el caso de la memoria intermedia puede estar previsto que los nuevos datos archivados se escriban en el espacio de memoria de los datos más antiguos, archivados en la memoria intermedia, de tal manera que los datos más antiguos archivados en la memoria intermedia se sobreescreiben y se pierdan. De este modo en la memoria intermedia pueden archivarse respectivamente los datos actuales así como, en función de la capacidad de memoria de la memoria intermedia, los datos respectivos hasta un momento deseado, situado en el pasado. De esta manera 15 están disponibles los datos, por ejemplo, para la gestión de monitorización o también para una unidad de análisis adicional.

El archivo de los primeros datos de entrada y de los primeros datos de salida puede realizarse por ejemplo mediante la primera lógica o la gestión de monitorización. Dado el caso puede realizarse también un archivo de otros datos de entrada y de otros datos de salida mediante otra lógica o la gestión de monitorización.

20 En otra conformación ventajosa de la invención se elabora un informe y el formato del informe se adapta a un medio de edición específico, en el caso de que un sexto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un sexto valor dado.

25 El informe puede comprender en particular los primeros datos de entrada y los primeros datos de salida, en donde por ejemplo también pueden incluirse en el informe los otros datos de entrada y los otros datos de salida. Dado el caso el informe puede contener también la respectiva información suplementaria, en donde el informe puede archivarse por ejemplo en el archivo a largo plazo y/o en la memoria intermedia.

Asimismo es concebible que el informe se envíe a un segundo sistema IT o a un tercer sistema de automatización de la instalación, el cual después en base al informe puede emprender otros pasos. Por último el informe puede visualizarse también mediante la gestión de monitorización o ponerse a disposición de sus usuarios.

30 El formato del informe está adaptado a unos medios de edición específicos, por ejemplo la impresión sobre papel, la visualización en una pantalla de un PC o un aparato móvil, o bien el envío por correo electrónico o a través de SMS, etc. Al informe puede accederse por ejemplo "a distancia", es decir desde la distancia por ejemplo a través de la internet, mediante el empleo de aparatos móviles y/o utilizando "consultas".

35 El informe puede elaborarse por ejemplo cícicamente, como por ejemplo mensualmente. También puede elaborarse en cuanto el sexto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida alcance o supere un sexto valor dado.

Por lo demás el sexto valor dado puede elegirse tan bajo, que el informe se elabore constantemente. Asimismo el sexto valor dado puede ser idéntico al menos a uno de los valores segundo a quinto dados. Las consideraciones correspondientes son igualmente válidas para los valores segundo, tercero, cuarto y quinto dados.

40 El primer y/o segundo sistema de automatización pueden realizarse a este respecto idénticamente al tercer sistema de automatización. También el primer sistema IT y el otro sistema IT pueden producirse mediante un único sistema IT.

En otra conformación ventajosa de la invención, al menos los primeros sensores se utilizan también para un tercer sistema de automatización.

45 Mediante la utilización de los primeros sensores tanto para los fines del tercer sistema de automatización como para los fines de la monitorización del primer equipamiento y/o de la instalación pueden ahorrarse costes y reducirse la complejidad de instalación para la monitorización del primer equipamiento y/o de la instalación. Esto se debe a que, normalmente, el tercer sistema de automatización necesita unos sensores, en donde se obtiene una ventaja del hecho de que los primeros sensores necesarios para el tercer sistema de automatización se utilizan además para la monitorización del primer equipamiento. De este modo no se produce al menos con relación a los primeros sensores ninguna complejidad adicional ni ningún coste adicional para la monitorización del primer equipamiento.

50 En otra conformación ventajosa de la invención los primeros sensores están realizados como sensores virtuales.

5 Los sensores virtuales, llamados en inglés también "soft sensors", pueden estar configurados por ejemplo como software, que trata varias mediciones de sensores realizadas como hardware u otras señales y emite un valor de medición correspondiente. A este respecto las mediciones, que se basan en los sensores virtuales, pueden llevarse a cabo en el primer equipamiento, dado el caso en el segundo equipamiento, en uno de los sistemas de automatización de la instalación, en uno de los sistemas IT de la instalación y/o en otra parte de la instalación. Los sensores virtuales puede ser por ejemplo de tal manera, que sus valores de medición sean también salidas de regulaciones digitales o cálculos de valores de rozamiento.

10 En base a los sensores virtuales pueden deducirse en particular unas magnitudes físicas que, en caso contrario, no son accesibles para una medición o una detección. Los sensores virtuales envían de este modo unos valores de medición virtuales, que por ejemplo sólo se producen en el caso de cálculos del respectivo sistema de automatización y que pueden ser por ejemplo factores de corrección, que se establecen para una adaptación de la automatización del proceso a la instalación existente.

15 Por ejemplo en un laminador se utiliza un modelo de temperatura en la automatización del proceso. El modelo de temperatura puede comprender un factor de corrección para la transición de calor entre el entorno y el fleje de acero laminado. Siempre que la instalación casi no modifique su estado, el factor de corrección tampoco variará casi, bajo la premisa de que permanezca igual el modelo utilizado en la automatización del proceso. De este modo describe el factor de corrección de un modo global, es decir comprendido, el estado de la instalación. Si el factor de corrección se modifica significativamente, esto significa normalmente que el modelo utilizado de la automatización del proceso ya no describe óptimamente la instalación. Siempre que no se haya modificado este modelo, según esto habrá variado significativamente el estado de la propia instalación. Por ello puede resultar ser muy ventajoso, monitorizar el factor de corrección en lugar de valores de medición aislados procedentes de la instalación.

20 En otra conformación ventajosa de la invención se modifican los datos de parametrización con una dinámica prefijable.

25 La dinámica puede estar realizada por ejemplo como un algoritmo de aprendizaje, mediante el cual puede ensayarse la primera lógica con relación a la detección del primer estado del primer equipamiento monitorizado y/o de la instalación. Por ejemplo se adaptan mediante la dinámica las curvas envolventes comprendidas en los datos de parametrización, de tal manera que con el tiempo varían los primeros datos de entrada admisibles.

30 Esto es ventajoso si el primer equipamiento y/o la instalación y con ello los primeros datos de sensor admisibles, los primeros datos calculados o los primeros datos de automatización varían a largo plazo, aunque de forma insignificante, por ejemplo a causa del desgaste o del envejecimiento de partes del primer equipamiento y/o de la instalación. Esto es debido a que a causa del desgaste o del envejecimiento se desplaza paulatinamente el margen admisible de los primeros datos de entrada, por ejemplo de los primeros datos de sensor, de los primeros datos calculados o de los primeros datos de automatización, de tal manera que la primera lógica en algún momento iba a detectar unos primeros datos de entrada admisibles como inadmisibles y/o unos primeros datos de entrada inadmisibles como admisibles. La primera lógica puede ensayarse posteriormente, a determinados intervalos de tiempo, manual o automáticamente, de tal manera que se siga el margen admisible de los primeros datos de entrada. A este respecto el margen admisible puede limitarse mediante una velocidad de variación admisible y/o sus gradientes de variación, de tal manera que los primeros datos de entrada admisibles dentro de un espacio de tiempo determinado sólo pueden modificarse en un valor prefijado. De este modo la primera lógica puede detectar, también en el caso de un primer equipamiento y/o una instalación que varíen lentamente, unos "valores atípicos" que se produzcan repentinamente en los primeros datos de entrada, que estén situados fuera del margen actualmente admisible.

45 A este respecto es interesante optimizar la dinámica prefijable y sus parámetros globalmente a través de varios equipamientos. Para el caso en el que se monitoricen equipamientos de varias instalaciones mediante el procedimiento conforme a la invención, la optimización puede realizarse también a través de estas instalaciones o sus equipamientos y/o unos archivos a largo plazo correspondientes. Los parámetros optimizados de la dinámica prefijable, obtenidos de este modo, pueden usarse a continuación como valor inicial.

50 Como valor inicial pueden usarse por ejemplo también estimaciones de parámetros para un equipamiento montado en la instalación en el estado de usado, en donde de este modo desde un principio pueden ajustarse los límites correctos para el desgaste presente de este equipamiento.

55 Como algoritmo de aprendizaje puede emplearse por ejemplo un algoritmo "random forest", para ensayar la primera lógica con respecto a la detección de la admisibilidad del primer estado del primer equipamiento monitorizado. Para ello se determina un número fijo de árboles de decisión, en donde se evalúa cada uno de los árboles de decisión, para determinar el paso de aprendizaje de la dinámica. Para seguir dinámicamente la primera lógica puede borrarse a continuación, en cada paso de ensayo posterior, un número determinado de árboles de decisión existentes, de forma preferida aquellos que describen de la peor manera una cantidad de ensayo. Estos se sustituyen ahora por unos árboles de decisión recién determinados. Qué porcentaje de los árboles de decisión se sustituye puede

ajustarse previamente, en donde este porcentaje determina con qué intensidad debe reaccionar el modelo a la hora de seguir las modificaciones.

Alternativamente al algoritmo "random forest" pueden utilizarse también otros algoritmos de aprendizaje, p.ej. varias redes neuronales que se sustituyen, exactamente igual que los árboles de decisión, en cada ensayo posterior.

5 Asimismo puede usarse también una regresión polinomial, en donde los propios términos de regresión permanecen iguales durante el ensayo posterior y sólo pueden modificarse sus coeficientes dentro de unos márgenes estrechos.

En otra conformación ventajosa de la invención puede modificarse la dinámica prefijable en función de los primeros datos de entrada.

10 Puede influirse en la dinámica prefijable mediante los primeros datos de entrada, por ejemplo mediante los primeros datos de sensor, en particular si los primeros sensores están realizados como sensores virtuales. De este modo la dinámica puede tener en cuenta, en base en factores de corrección para adaptar el primer sistema de adaptación, informaciones sobre lo bien que la instalación en el estado actual se ajusta a la primera lógica o al modelo archivado en la misma del primer sistema de automatización. Para el caso en el que estos factores de corrección casi no varíen a lo largo del tiempo, puede estar previsto que también la dinámica y con ello también la primera lógica para monitorizar el primer equipamiento sólo varíe de forma insignificante. Si por el contrario varían los factores de corrección de forma significativa, puede estar permitido también un amplio ensayo posterior automático de la dinámica.

15 Contemplado en conjunto, un afán fundamental del gestor de la instalación consiste en formar informaciones con contenido a partir de valores de medición y datos detectados, que después puedan utilizarse para planificar el mantenimiento y para tomar decisiones. A este respecto hoy en día ya no supone un problema la detección y el archivo de un gran número de datos.

20 Un aspecto de la presente invención es hacer posible la integración de todos los resultados de sistemas móviles y en línea así como unos registros manuales, en donde los resultados pueden archivarse en la memoria intermedia, en el archivo a largo plazo y/o en uno de los sistemas IT, etc. Asimismo con las conformaciones ventajosas anteriores puede elaborarse una base de conocimientos a largo plazo protegida sobre el estado de la instalación, en donde el estado de la instalación y las relaciones pueden hacerse transparentes para todos los accionistas. Por medio de esto pueden archivarse conocimientos de expertos con independencia de los conocimientos de individuos, en donde puede hacerse posible un modo de proceder holístico en un análisis de causa-efecto mediante varios puntos de vista, por ejemplo en relación al lugar, al tiempo, a la causa y al efecto. Asimismo son posibles una comparación de partes de la instalación y un apoyo integrado de flujos de trabajo (del inglés workflow) de mantenimiento.

25 A continuación se describe y explica la invención con más detalle, en base a los ejemplos de realización representados en las figuras. Aquí muestran:

30 la figura 1 una exposición esquemática del procedimiento conforme a la invención,

35 la figura 2 una exposición esquemática de un archivo de una primera instantánea en un archivo a largo plazo y en una memoria intermedia,

la figura 3 una exposición de primeros datos de entrada,

la figura 4 otra exposición de primeros datos de entrada, y

40 la figura 5 una exposición esquemática de un primer equipamiento monitorizado y de varios otros equipamientos monitorizados.

45 La figura 1 muestra una exposición esquemática del procedimiento conforme a la invención. Para monitorizar un primer equipamiento de una instalación técnica y/o la instalación para fabricar un producto, se transmiten unos primeros datos de entrada 1 a una primera lógica 2. La primera lógica 2 realiza una evaluación de los primeros datos de entrada 1 y emite unos primeros datos de salida 3, los cuales caracterizan un primer estado del primer equipamiento monitorizado y/o de la instalación. Los primeros datos de entrada 1 comprenden conforme a la invención unos primeros datos de sensor, unos primeros datos calculados o primeros datos de automatización así como unos primeros datos de diseño, primeros datos de parametrización y datos de funcionamiento.

50 Para el caso en el que se monitorice otro equipamiento de la instalación técnica se aplica el procedimiento conforme a la invención, en el que se transmiten otros datos de entrada a otra lógica. La otra lógica evalúa los otros datos de entrada y emite otros datos de salida.

Alternativamente es concebible que los otros datos de entrada se evalúen mediante la primera lógica 2, que después emite los otros datos de salida. Por último los primeros datos de entrada 1 pueden ser también evaluados alternativamente por la otra lógica, de tal manera que la otra lógica emite los primeros datos de salida 3.

- 5 La figura 2 muestra una exposición esquemática de un archivo de una primera instantánea 9 en un archivo a largo plazo 10 y en una memoria intermedia 11. La primera instantánea 9 comprende a este respecto al menos los primeros datos de entrada 1 así como los primeros datos de salida 3. Mediante una gestión de monitorización 4 se escribe la primera instantánea 9 en el archivo a largo plazo 10 y allí se archiva, como indica la flecha que señala desde la gestión de monitorización 4 al archivo a largo plazo 4.
- 10 Además de esto la primera instantánea 9 puede escribirse también mediante la gestión de monitorización 4 en la memoria intermedia 11. La memoria intermedia 11 puede estar realizada por ejemplo como memoria anular, de tal manera que allí está siempre archivada la primera instantánea 9 actual, en donde por ejemplo la primera instantánea 9 actual sustituye respectivamente a la primera instantánea 9 más antigua archivada en la memoria intermedia 11. La gestión de monitorización 4 puede leer en la memoria intermedia 11 la primera instantánea 9, de tal manera que la gestión de monitorización 4 puede acceder al contenido de la memoria intermedia 11.
- 15 Dado el caso puede estar previsto archivar también otra instantánea, la cual comprende en particular otros datos de entrada y otros datos de salida 23 de otro equipamiento, en el archivo a largo plazo 10 y/o en la memoria intermedia 11. Alternativa o adicionalmente el archivo de la respectiva instantánea también puede realizarse mediante la primera lógica 2.
- 20 La figura 3 muestra una exposición de primeros datos de entrada 12, 14. Cada uno de los puntos 12, 14 representados representa un juego completo de primeros datos de entrada 12, 14, en donde cada juego se ha tomado en un momento diferente. A este respecto los primeros datos de entrada 12, 14 se han representado mediante un eje de abscisas y un eje de ordenadas, que pueden representar respectivamente cualquier magnitud física deseada. Solamente para orientación se han dibujado una línea a trazos y puntos horizontal y otra vertical.
- 25 Los primeros datos de entrada 12, 14 comprenden varios puntos de datos 12 admisibles, los cuales están dispuestos dentro de un margen admisible 13, así como un punto de datos 14 no admisible, que se encuentra fuera de un margen 13 admisible. El margen 13 admisible está archivado por ejemplo como una curva envolvente en los datos de parametrización, que están comprendidos a su vez por los primeros datos de entrada 12, 14. Solamente para una mejor visión general no todos los primeros datos de entrada 12 situados en el margen 13 admisible poseen a este respecto un símbolo de referencia.
- 30 La figura 4 muestra otra exposición de primeros datos de entrada 12, 14, en donde el eje de abscisas y el eje de ordenadas representan las mismas magnitudes físicas que en la figura 3 y también la posición de las líneas a trazos y puntos se corresponde con la de la figura 3. Los primeros datos de entrada 12, 14 representados en la figura 4 representan a su vez respectivamente un juego completo, en donde cada juego se ha tomado en un momento diferente. En total los primeros datos de entrada 12, 14 se han elaborado posteriormente a los primeros datos de entrada representados en la figura 3, de tal manera que el primer equipamiento ha sufrido entretanto un envejecimiento y un desgaste.
- 35 Mediante la previsión de una dinámica prefijable el margen 13 admisible puede adaptarse en el transcurso del tiempo de tal manera, que el envejecimiento y el desgaste se tengan en cuenta a la hora de evaluar los primeros datos de entrada 12, 14. En comparación con la figura 3 se ha desplazado de este modo el margen 13 admisible de la figura 4, como queda claro en particular mediante las líneas a trazos y puntos. Mediante la dinámica un punto de datos 14 inadmissible, que hubiese sido todavía admisible al tomar la situación representada en la figura 3, está dispuesto por ello ahora fuera del margen 13 admisible.
- 40 La figura 5 muestra una exposición esquemática de un primer equipamiento monitorizado y de varios otros equipamientos monitorizados. En el marco del ejemplo de realización el triángulo representado del primer equipamiento monitorizado y de los varios otros equipamientos monitorizados está realizado como un primer sistema de automatización, el cual puede articularse en diferentes planos. A este respecto un primer plano L1 (nivel 1, del inglés level 1) comprende una automatización básica, por ejemplo con sistema de sensores, motores eléctricos y/o controles. Un segundo plano L2 puede comprender por ejemplo la optimización del proceso con un modelo de proceso, y un tercer plano L3 un "sistema de ejecución de fabricación" (del inglés "manufacturing execution system" (MES)), etc. Con independencia del primer sistema de automatización puede estar previsto adicionalmente un sistema para el planeamiento de recursos de empresa (del inglés "enterprise-resource-planning" (ERP)) 24.
- 45 Con relación al primer equipamiento monitorizado está prevista una primera lógica 2. Alternativamente el primer equipamiento también puede estar realizado por fuera del primer sistema de automatización representado como triángulo, en particular como un determinado sistema IT de la instalación, de tal manera que la primera lógica 2 monitoriza el primer equipamiento en forma del sistema IT determinado. El primer equipamiento en forma del
- 50
- 55

sistema IT determinado también pondría entonces poner a disposición de la primera lógica 2 los primeros datos de entrada, de tal manera que pueda monitorizarse el sistema IT determinado de la instalación.

Asimismo están previstas varias otras lógicas 22, las cuales pueden estar dispuestas por dentro o por fuera del triángulo representado. Aquellas otras lógicas 22 que están dispuestas por dentro del triángulo pueden estar dispuestas a este respecto sobre uno de los planos citados anteriormente, de tal manera que sus otros datos de entrada respectivos proceden del plano correspondiente. Algunas de las otras lógicas 22 se han representado en la figura 5, de tal manera que se extienden por dos o más planos, lo que debe entenderse de tal manera que sus otros datos de entrada respectivos proceden de los dos o más planos correspondientes.

La primera lógica 2 así como las otras lógicas 22 pueden llevar a cabo respectivamente una evaluación de primeros datos de entrada u otros datos de entrada alimentados a las mismas, y emitir respectivamente unos primeros datos de salida 3 u otros datos de salida 23. Los diferentes datos de salida 3 ó 23 se alimentan a la gestión de monitorización 4, en el caso de que un segundo valor numérico de una escala de los datos de salida 3 ó 33 respectivos alcance o supere respectivamente un valor dado.

La gestión de monitorización 4 puede autorizar por ejemplo la evaluación de otros datos de entrada y la emisión de otros datos de salida 23 mediante una determinada de las varias otras lógicas 22, en el caso de que los datos de salida 3 de la primera lógica 2 alcancen o superen un valor determinado. Mediante el establecimiento de otros datos de salida 23 deseados puede obtenerse, en el caso de unas situaciones fijadas previamente, una imagen particularmente precisa del equipamiento a monitorizar y archivarse para un análisis ulterior.

En el marco del ejemplo de realización está previsto asimismo que la gestión de monitorización 4 transmita una información suplementaria 20, que puede asociarse a los primeros datos de salida 3 mediante la primera lógica 2, a un primer sistema IT 21. Asimismo está previsto que la gestión de monitorización 4 transmita un informe 26 a un segundo sistema IT 25. Además de esto está previsto un tercer sistema IT 27, por ejemplo en forma de un sistema de gestión de mantenimiento (del inglés: "Computerized Maintenance Management System", CMMS), al cual la gestión de monitorización 4 puede enviar una solicitud de mantenimiento 28. Por último la gestión de monitorización 4 puede estar conectada también al ERP 24. La gestión de monitorización puede estar conectada además a un aparato móvil, en donde la conexión se realiza por ejemplo sin cables y hace posible un intercambio de datos bidireccional. En base al aparato móvil 29 pueden llevarse a cabo por ejemplo consultas mediante "queries", en donde la gestión de monitorización 4 lee datos del aparato móvil 29 y envía datos al aparato móvil. Para la visualización directa de los datos deseados de la gestión de monitorización 4 está prevista además una pantalla 30 conectada a la gestión de monitorización 4.

En resumen la invención hace referencia a un dispositivo y a un procedimiento para monitorizar un primer equipamiento de una instalación técnica para fabricar un producto, con los siguientes pasos de procedimiento:

- alimentación de primeros datos de entrada a una primera lógica,
- realización de una evaluación de los primeros datos de entrada mediante la primera lógica,
- emisión de unos primeros datos de salida, los cuales caracterizan un primer estado del primer equipamiento monitorizado, mediante la primera lógica. Para mejorar conceptos conocidos de la gestión de monitorización se propone que los primeros datos de entrada comprendan
  - unos primeros datos de sensor, los cuales son proporcionados por unos primeros sensores situados en la instalación,
- unos primeros datos calculados mediante un primer modelo de proceso, en donde el primer modelo de proceso reproduce un primer proceso de la instalación, o unos primeros datos de automatización de una primera función de un primer sistema de automatización de la instalación,
  - unos primeros datos de diseño, los cuales caracterizan magnitudes físicas del primer equipamiento y/o de la instalación,
- unos primeros datos de parametrización, los cuales son datos variables y prefijables con relación al primer equipamiento y/o a la instalación, y
  - unos datos de funcionamiento, que caracterizan la fabricación del producto.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para monitorizar un primer equipamiento de una instalación técnica para fabricar un producto, con los siguientes pasos de procedimiento:

- alimentación de unos primeros datos de entrada (1) a una primera lógica (2),

5 - realización de una evaluación de los primeros datos de entrada (1) mediante la primera lógica (2),

- emisión de unos primeros datos de salida (3), los cuales caracterizan un primer estado del primer equipamiento monitorizado, mediante la primera lógica (2),

en donde los primeros datos de entrada (1) comprenden

10 - unos primeros datos de sensor, los cuales son proporcionados por unos primeros sensores situados en la instalación, unos primeros datos calculados mediante un primer modelo de proceso, en donde el primer modelo de proceso reproduce un primer proceso de la instalación, o unos primeros datos de automatización de una primera función de un primer sistema de automatización de la instalación,

- unos primeros datos de diseño, los cuales caracterizan magnitudes físicas del primer equipamiento y/o de la instalación,

15 - unos primeros datos de parametrización, los cuales son datos variables y prefijables con relación al primer equipamiento y/o a la instalación, y

- unos datos de funcionamiento, los cuales caracterizan la fabricación del producto.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde los primeros datos de salida (3) comprenden un contador o una estimación de la vida útil remanente del primer equipamiento o de la instalación.

20 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los primeros datos de salida (3) comprenden un primer valor numérico de una escala, y en donde la primera lógica (2) amplía los primeros datos de salida (3) al alcanzarse o superarse un primer valor dado, mediante la adición de una información suplementaria a los primeros datos de salida ampliados, la cual puede estar realizada ordenada según su importancia creciente como "información", "aviso" o "alarma".

25 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en donde están previstos unos primeros criterios de validez para reducir el número de o para descartar primeros datos de salida (3) defectuosos, y en donde los primeros criterios de validez están comprendidos por los primeros datos de entrada (1).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se monitoriza otro equipamiento de la instalación técnica mediante los siguientes pasos de procedimiento:

30 - alimentación de otros datos de entrada a otra lógica (22),

- realización de una evaluación de los otros datos de entrada mediante la otra lógica (22),

- emisión de otros datos de salida (23), los cuales caracterizan otro estado del otro equipamiento monitorizado, mediante la otra lógica (22),

en donde los otros datos de entrada comprenden

35 - otros datos de sensor, los cuales son proporcionados por otros sensores situados en la instalación,

otros datos calculados mediante otro modelo de proceso, en donde el otro modelo de proceso reproduce otro proceso de la instalación, u otros datos de automatización de otra función de otro sistema de automatización de la instalación,

- otros datos de diseño, los cuales caracterizan magnitudes físicas del otro equipamiento y/o de la instalación,

40 - otros datos de parametrización, los cuales son datos variables y prefijables con relación al otro equipamiento y/o a la instalación, y

- los datos de funcionamiento.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se envían los primeros datos de salida (3) a una gestión de monitorización (4), en el caso de que un segundo valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un segundo valor dado.
- 5 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en donde la gestión de monitorización (4) emite una exposición semántica de al menos los primeros datos de entrada (1).
8. Procedimiento según las reivindicaciones 3, 5 y 6, en donde, la gestión de monitorización activa al menos una de las siguientes acciones:
- realización de una evaluación de los primeros datos de entrada (1) mediante la otra lógica (22),
- 10 - realización de una evaluación de los otros datos de entrada mediante la primera lógica (2),
- modificación de uno o varios parámetros de detección de datos, los cuales caracterizan la puesta a disposición de los primeros datos de sensor mediante los primeros sensores o la puesta a disposición de los otros datos de sensor mediante los otros sensores,
- 15 - transmisión de la información suplementaria a un primer sistema IT o a un segundo sistema de automatización de la instalación, en el caso de que los primeros datos de salida ampliados comprendan una información suplementaria (20),
- aviso a personas o grupos de personas en el caso de un gestor de la instalación y/o un proveedor de servicios.
- 20 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se produce la puesta a disposición de los primeros datos de sensor mediante los primeros sensores y/o la evaluación de los primeros datos de entrada (1) mediante la primera lógica (2), en función del estado del primer equipamiento o en función de la primera función del primer sistema de automatización.
10. Procedimiento según las reivindicaciones 6 y 9, en donde el procedimiento se lleva a cabo periódicamente, en donde el periodo puede modificarse mediante la gestión de monitorización (4).
- 25 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los primeros datos de salida (3) se envían a una gestión de monitorización (4), en el caso de que un segundo valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un segundo valor dado, en donde la gestión de monitorización (4) archiva en un archivo a largo plazo (10) al menos los primeros datos de entrada (1) y los primeros datos de salida (3) como una primera instantánea (9), en el caso de que un tercer valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un tercer valor dado, y/o en el caso de que se active manualmente el archivo a largo plazo.
- 30 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera lógica (2) archiva al menos los primeros datos de entrada (1) y los primeros datos de salida (3) como una segunda instantánea (9) en un segundo archivo a largo plazo, en el caso de que un cuarto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un cuarto valor prefijado y/o en el caso de que se active manualmente el archivo a largo plazo.
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, en donde no se tienen en cuenta, si se produce una compresión de datos o un borrado de datos, unas instantáneas prefijables archivadas en el primer archivo a largo plazo (10) o en el segundo archivo a largo plazo.
- 40 14. Procedimiento según la reivindicación 5 y la reivindicación 11, 12 ó 13, en donde se archivan la primera instantánea (9) y otra instantánea tomada al mismo tiempo, que comprende al menos los otros datos de entrada y los otros datos de salida (23), con una referencia común en el primer archivo a largo plazo (10) y/o en el segundo archivo a largo plazo.
15. Procedimiento según la reivindicación 4 y la reivindicación 14, en donde se archiva, en el caso de que en un momento dado no se cumplan los primeros criterios de validez, la primera instantánea (9) válida en último lugar o válida en el siguiente lugar con la misma referencia en el primer archivo a largo plazo (10) y/o en el segundo archivo a largo plazo, como aquella otra instantánea del momento dado.
- 45 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se archivan al menos los primeros datos de entrada (1) y los primeros datos de salida (3) en una memoria intermedia (11), en el caso de que un quinto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un quinto valor dado.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se elabora un informe y el formato del informe se adapta a un medio de edición específico, en el caso de que un sexto valor numérico de una escala de los primeros datos de salida (3) alcance o supere un sexto valor dado.
- 5 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos los primeros sensores se utilizan también para un tercer sistema de automatización.
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los primeros sensores están realizados como sensores virtuales.
20. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se modifican los datos de parametrización con una dinámica prefijable.
- 10 21. Procedimiento según las reivindicaciones 19 y 20, en donde puede modificarse la dinámica prefijable en función de los primeros datos de entrada (1).

FIG 1

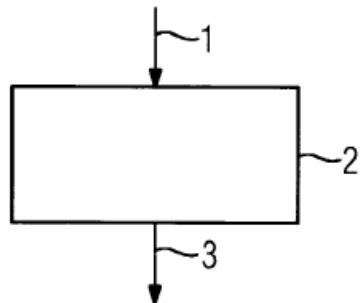


FIG 2

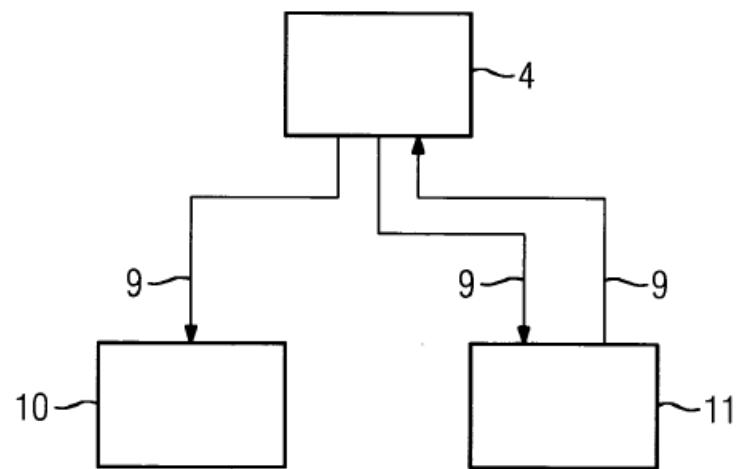


FIG 3

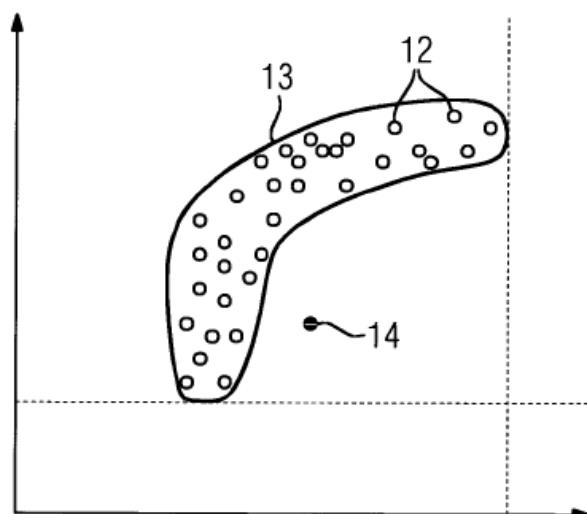


FIG 4

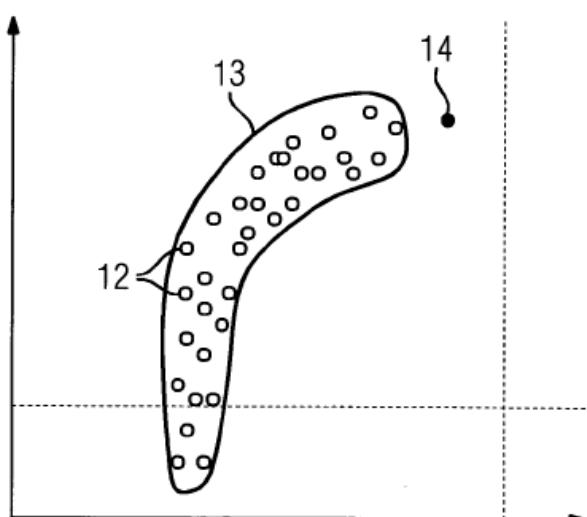


FIG 5

