

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 115**

51 Int. Cl.:

G05B 13/02 (2006.01)

G05B 19/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08171472 .7**

96 Fecha de presentación: **12.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2196874**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado y procedimiento de mecanizado para el mecanizado de objetos mediante una unidad de máquina**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

04.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

04.12.2012

73 Titular/es:

**HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSYSTEME AG
(100.0%)
HOMAGSTRASSE 3-5
72296 SCHOPFLOCH, DE**

72 Inventor/es:

HILS, WINFRIED

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 392 115 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

Dispositivo de mecanizado y procedimiento de mecanizado para el mecanizado de objetos mediante una unidad de máquina

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de mecanizado con un dispositivo de prescripción y una unidad de máquina y un elemento actor para realizar acciones.

Estado de la técnica

Los dispositivos y procedimientos en los que un elemento actor realiza una acción como consecuencia de un requerimiento son sobradamente conocidos.

10 Una acción se refiere aquí, p.ej., al funcionamiento de un pistón neumático, al calentamiento de un dispositivo, en particular de un recipiente de pegamento, así como al funcionamiento de un motor paso a paso, en particular de un motor paso a paso con plato giratorio acoplado.

Todas estas acciones tienen en común que la duración de una acción y, por lo tanto, también posiblemente su fin pueden variar en función de distintas influencias.

15 Para asegurar que las acciones que están integradas fijamente en una cadena de procesos o un desarrollo de un programa terminen en el momento correcto, en los dispositivos de mecanizado conocidos y los procedimientos de mecanizado conocidos se indica al dispositivo de mecanizado que realiza la acción el requerimiento para realizar una acción con un tiempo de preparación adicional sobredimensionado o subdimensionado en cuanto al tiempo antes del comienzo de la acción, de modo que pueda asegurarse una realización de la acción aproximadamente dentro del tiempo.

Gracias a ello, el dispositivo de mecanizado es capaz de realizar una acción aproximadamente a tiempo, aunque requiere por ejemplo más tiempo del que realmente es necesario. De este modo no es posible iniciar o terminar acciones en un momento exacto.

25 El comportamiento de salida de un pistón neumático depende, por ejemplo, de la temperatura, p.ej. por la dependencia de la temperatura/presión del gas contenido y/o de los lubricantes usados, de modo que a temperaturas/presiones bajas puede contarse con una salida más lenta, lo cual podría tenerse en cuenta al elegirse el tiempo de preparación.

30 No obstante, habitualmente la elección del tiempo de preparación se estima sólo de forma aproximada, o se intenta mantener constantes los parámetros, como por ejemplo la temperatura del aire comprimido o la presión de la instalación de aire comprimido para el funcionamiento del pistón neumático. Esto puede conducir a un esfuerzo considerable para la puesta a disposición de parámetros constantes y a resultados nada satisfactorios, sobre todo en caso de aplicaciones críticas en cuanto al tiempo, como en máquinas de funcionamiento continuo.

35 El documento US6197115B1 da a conocer un dispositivo de mecanizado, que comprende un dispositivo de prescripción para prescribir un valor de tiempo de acción de consigna, que está asignado a un primer juego de parámetros ambientales.

El documento US 5,735,134 da a conocer un procedimiento de regulación en el que debe irse a un punto de servicio en tiempo real de forma optimizada en cuanto a la energía. El regulador se realimenta durante este proceso a la optimización.

Descripción de la invención

40 La invención tiene el objetivo de crear un dispositivo de mecanizado y un procedimiento de mecanizado que resuelvan al menos algunos de los problemas conocidos por el estado de la técnica y que, además, sean adecuados para emplear el dispositivo de mecanizado de forma eficiente y optimizada en cuanto al tiempo.

45 El objetivo se consigue, por un lado, mediante el dispositivo según la reivindicación 1 y mediante el procedimiento según la reivindicación 12. Además, el objetivo se consigue también mediante una máquina de funcionamiento continuo según la reivindicación 15.

En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones preferibles del dispositivo de mecanizado según la invención y del procedimiento de mecanizado según la invención.

50 La invención está basada en la idea de usar de forma optimizada un dispositivo de mecanizado teniendo en cuenta los parámetros ambientales predominantes. Por consiguiente, el dispositivo de mecanizado presenta un dispositivo de prescripción para prescribir un valor de tiempo de acción de consigna, que está asignado a un primer juego de parámetros ambientales y una unidad de máquina con un elemento actor para realizar una acción basándose en el

valor de tiempo de acción de consigna prescrito. El dispositivo de mecanizado está realizado para registrar un valor de tiempo de acción real, que está asignado a un segundo juego de parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina y para la actualización del dispositivo de prescripción basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y en el valor de tiempo de acción real asignado.

- 5 De este modo pueden asignarse a un juego de parámetros ambientales los valores de tiempo de acción reales de acciones, en particular de acciones inestables en cuanto al tiempo, es decir, acciones, en las que el tiempo de acción real varía fuertemente en caso de variar los parámetros ambientales. Mediante la actualización del dispositivo de prescripción basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y en el valor de tiempo de acción real asignado, el dispositivo de prescripción es capaz de forma especialmente ventajosa asignar en el funcionamiento
- 10 continuo del dispositivo de mecanizado un primer juego de parámetros ambientales a un valor de tiempo de acción de consigna cercano a un valor de acción de consigna. Gracias a la asignación de valores de tiempo de acción a parámetros ambientales y la actualización de éstos en el dispositivo de prescripción es posible de una forma especialmente ventajosa emplear un dispositivo de mecanizado de tal modo que realice las acciones a realizar según los requerimientos y, sobre todo, de forma optimizada en cuanto al tiempo, por ejemplo que se minimicen las desviaciones entre los valores reales y los valores de consigna.
- 15

Según una configuración de la invención, el dispositivo de mecanizado, en particular la unidad de máquina, presenta una primera unidad de detección para detectar el valor de tiempo de acción real de la acción. Estos valores de acción reales de la acción pueden caracterizar la duración real de una acción. Como alternativa, el valor de tiempo de acción real puede caracterizar el final de la realización de una acción o el comienzo de una acción. La unidad de

20 detección detecta estos valores de tiempo de acción reales y los transmite al dispositivo de mecanizado, en particular al dispositivo de prescripción y/o la unidad de máquina.

Según otra forma de realización, la unidad de máquina presenta una segunda unidad de detección para detectar el segundo juego de los parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina. Estos parámetros ambientales están en relación con el valor de tiempo de acción real. Estos parámetros ambientales comprenden por ejemplo la

25 presión del aire, la temperatura predominante, el tiempo de parada de la máquina desde la realización de la última acción, así como la temperatura de la luz. Mediante la detección de los parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina, en particular del segundo juego de parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina, es posible de forma especialmente ventajosa establecer una relación entre estos parámetros ambientales y el valor de tiempo de acción real y actualizar así el dispositivo de prescripción.

Según otra forma de realización especialmente preferible, el dispositivo de prescripción presenta una memoria para almacenar parámetros ambientales, que están en relación con valores de tiempo de acción asignados y una unidad de control para la actualización de los parámetros ambientales. La memoria puede estar realizada para almacenar los parámetros ambientales y los valores de tiempo de acción asignados en forma de tablas. Además, la unidad de control puede estar realizada para definir al menos una función, asignando la función un valor de tiempo de acción a

35 al menos un parámetro ambiental. Gracias al almacenamiento de los parámetros ambientales y de los valores de tiempo de acción asignados a los parámetros ambientales y gracias a la definición de una función que asigna un valor de tiempo de acción a al menos un parámetro ambiental, es posible de forma especialmente ventajosa describir una función, que puede asignar preferiblemente de forma ininterrumpida un valor de tiempo de acción a un juego de parámetros ambientales.

Además, la unidad de control puede estar realizada para transmitir el segundo juego detectado de parámetros ambientales a la memoria para actualizar los parámetros ambientales, estando relacionados los parámetros ambientales con el valor de tiempo de acción real detectado.

Además, la unidad de control puede estar realizada también para determinar el valor de tiempo de acción de consigna basándose para ello en el segundo juego detectado de parámetros ambientales, en los parámetros ambientales almacenados y en los valores de tiempo de acción asignados. Para determinar el valor de tiempo de acción de consigna basándose en los parámetros indicados, la unidad de control puede usar distintas estrategias. P.ej., puede establecerse una relación entre los juegos de parámetros ambientales hasta ahora almacenados y los valores de tiempo de acción asignados de éstos y el presente juego de parámetros ambientales en caso de haber un

50 segundo juego de parámetros ambientales que difiere de los juegos de parámetros ambientales almacenados. Para ello es posible usar distintos procedimientos, p.ej. puede formarse el valor medio, puede aplicarse un procedimiento en analogía a una regulación predictiva o puede aplicarse un procedimiento según una lógica borrosa (fuzzy logic), que es especialmente ventajoso en los casos en los que están almacenados ya algunos juegos de parámetros ambientales y valores de tiempo de acción correspondientes.

Según otra forma de realización especialmente preferible, la unidad de control está realizada para determinar una desviación entre el valor de tiempo de acción de consigna y el valor de tiempo de acción real y para actualizar la memoria cuando una desviación entre el valor de tiempo de acción de consigna y el valor de tiempo de acción real rebasa un valor umbral. De este modo es posible tener en cuenta de forma especialmente ventajosa p.ej. un cambio del valor de tiempo de acción real que resulta p.ej. por el envejecimiento de la unidad de máquina. Además, en caso de una desviación excesiva puede activarse una alarma.

55

Además, es posible que el valor de tiempo de acción de consigna indique el momento en el que estará terminada la realización de la acción o el momento en el que comienza la realización de la acción o indique la duración que es necesaria para la realización de la acción. Por lo tanto, es posible de forma especialmente ventajosa mandar individualmente distintos dispositivos de mecanizado con distintos elementos actores. Cuando el tiempo de acción de consigna caracteriza el comienzo de una acción, puede equipararse aproximadamente con un tiempo muerto de un elemento actor. Cuando el tiempo de acción de consigna caracteriza el final de una acción, puede equipararse con la suma del tiempo muerto y del tiempo de mecanizado.

Según otra configuración especialmente preferible, el elemento actor está realizado para realizar la acción basándose en el valor de acción de consigna, que está basado en un tiempo del sistema del dispositivo de mecanizado y un tiempo del evento detectado de forma externa. Gracias a poner a disposición un tiempo del sistema sustancialmente común de todos los elementos actores, es posible configurar el valor de tiempo de acción de consigna de forma especialmente ventajosa de tal modo que el valor de tiempo de acción de consigna esté basado en qué momento debe haber terminando el elemento actor la acción en función de un tiempo del sistema o qué duración puede usar el elemento actor para la realización de la acción respecto al tiempo del sistema. En función de ello, se asigna de forma especialmente ventajosa un valor de tiempo de acción de consigna a los parámetros ambientales reinantes con su valor de tiempo de acción correspondiente.

Además, es posible que un juego de parámetros ambientales comprenda al menos un parámetro ambiental y que al menos un parámetro ambiental del primer juego corresponda a un parámetro ambiental del segundo juego. Además, puede ser válido que todos los parámetros ambientales del primer juego correspondan a los parámetros ambientales del segundo juego. En este caso, es especialmente sencilla la asignación del valor de tiempo de acción de consigna.

La invención presenta, además, un procedimiento de mecanizado para un dispositivo de mecanizado, en particular un dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores. En primer lugar se detecta un segundo juego de parámetros ambientales reinantes en una unidad de máquina del dispositivo de mecanizado. A continuación, el dispositivo de prescripción prescribe un valor de acción de consigna asignado a un primer juego de parámetros ambientales. Acto seguido, se realiza una acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna indicado. A continuación, se detecta un valor de tiempo de acción real de la acción y el valor de tiempo de acción real se asigna al segundo juego de parámetros ambientales. A continuación, el dispositivo de prescripción se actualiza basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y en el valor de tiempo de acción real asignado. De este modo es posible de una forma especialmente ventajosa poner a disposición un procedimiento que permita realizar una acción con un elemento actor de forma especialmente optimizada en el tiempo y de optimizar la terminación de la acción en un momento determinado.

Según una forma de realización del procedimiento, la etapa de la actualización del dispositivo de prescripción comprende también el almacenamiento del segundo juego de parámetros ambientales, que están relacionados con el valor de tiempo de acción real. Gracias al almacenamiento del segundo juego de parámetros ambientales es posible de forma especialmente ventajosa almacenar un número grande y en crecimiento continuo de parámetros ambientales y de valores de tiempo de acción correspondientes y mejorar así la actualización y, por lo tanto, la precisión en acciones posteriores.

Según otra etapa del procedimiento, la prescripción de un valor de tiempo de acción de consigna asignado a un primer juego de parámetros ambientales comprende la determinación del valor de tiempo de acción de consigna basándose en parámetros ambientales almacenados en el dispositivo de prescripción y valores de tiempo de acción asignados a éstos en función del segundo juego detectado de parámetros ambientales. La determinación del valor de tiempo de acción de consigna puede realizarse mediante la interpolación de al menos dos juegos de parámetros ambientales almacenados cercanos al segundo juego de parámetros ambientales. De este modo es posible de una forma especialmente ventajosa predeterminar el valor de tiempo de acción de consigna de la forma más exacta posible.

En particular, es posible de forma ventajosa realizar el dispositivo de mecanizado en una máquina de funcionamiento continuo, en la que una pieza de trabajo o un objeto a mecanizar se guían a lo largo de un trayecto de mecanizado, se detecta en determinadas posiciones y se mecaniza en otras posiciones determinadas.

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de mecanizado según una forma de realización de la invención;
- la figura 2 muestra un diagrama de flujo, que muestra las etapas de un procedimiento de mecanizado de otra forma de realización posible de la invención;
- la figura 3 muestra una representación detallada de un dispositivo de mecanizado según otra forma de realización de la invención;
- la figura 4 muestra un elemento de ajuste según una forma de realización realizada a título de ejemplo de la presente invención, y

la figura 5 muestra una máquina de funcionamiento continuo que usa la unidad de máquina del dispositivo de mecanizado arriba indicado.

Descripción detallada de formas de realización preferibles

- 5 A continuación, se describirán formas de realización preferibles de la presente invención haciéndose referencia a las figuras. Se describirá más detalladamente el dispositivo de mecanizado. Un objetivo del dispositivo de mecanizado es predeterminar a partir de acciones anteriores, que fueron realizadas por un elemento actor, con una precisión tal el valor de tiempo de acción de consigna para la siguiente acción requerida del elemento actor que corresponda al valor de tiempo de acción real. Dicho de otro modo, el dispositivo de mecanizado debe aprender de las acciones anteriores.
- 10 Por lo tanto, mediante la aplicación de procedimientos y/o algoritmos adecuados puede determinarse el valor de tiempo de acción de consigna de una acción a realizar basándose en parámetros ambientales reinantes y en relación con valores de tiempo de acción de acciones anteriores, que están en relación con estos parámetros ambientales asignados a las acciones anteriores.
- 15 La figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de mecanizado 100. El dispositivo de mecanizado 100 comprende un dispositivo de prescripción 102, así como una unidad de máquina 104 con un elemento actor 106.
- Estos elementos pueden representar elementos individuales, unidos entre sí, o pueden estar reunidos entre sí de una forma adecuada, siendo posible realizar el dispositivo de prescripción 102 en la unidad de máquina 104.
- 20 El dispositivo de prescripción 102 está realizado para la prescripción de un valor de tiempo de acción de consigna, que está asignado a un primer juego de parámetros ambientales. Los parámetros ambientales son, por ejemplo, la temperatura, la presión del aire, el tiempo de parada de la máquina desde la última acción realizada o la edad de la máquina. Son posibles otros parámetros ambientales, si son adecuados para la determinación de un valor de tiempo de acción de consigna.
- 25 El dispositivo de prescripción 102 puede estar realizado en forma de un ordenador, un procesador, un circuito lógico o similar, que está conectado preferiblemente mediante un bus con una memoria. El dispositivo de prescripción 102 está conectado con la unidad de máquina 104 mediante un cableado directo, p.ej. IO-link o un sistema de bus simple, como p.ej. el sistema de bus LIN-bus. Como alternativa son posibles, por ejemplo, los sistemas de bus como Profinet, LIN-bus, MOST-bus, CAN-bus o Flexray.
- 30 La unidad de máquina 104 comprende al menos un elemento actor 106 y está realizada para realizar una acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna predeterminando. Un elemento actor puede ser, por ejemplo, un actor en un elemento de fluido, p.ej. elemento neumático o elemento hidráulico, pero también un láser para la soldadura por puntos, puesto que allí puede realizarse un servicio o una acción en una pieza de trabajo.
- 35 Una acción puede ser, por ejemplo, también el servicio del elemento hidráulico a lo largo de un eje de movimiento, caracterizando el valor de tiempo de acción de consigna por ejemplo la duración de desplazamiento hasta que el cilindro haya alcanzado una posición determinada. Como alternativa, el valor de tiempo de acción de consigna caracteriza el momento respecto a otro momento en el que el elemento hidráulico ha alcanzado la posición deseada. Como alternativa, el valor de tiempo de acción de consigna caracteriza el momento en el que comienza el funcionamiento del elemento hidráulico. Dicho de un modo general, esto significa que un valor de tiempo de acción indica el tiempo necesario para llegar a un estado de servicio determinado.
- 40 Una acción puede ser, por ejemplo, el calentamiento de un recipiente que contiene un líquido o un sólido, dependiendo el valor de tiempo de acción de consigna del valor de tiempo de acción asignado a los parámetros ambientales, en particular a la temperatura exterior predominante.
- Es posible una multitud de otras acciones, en particular de acciones cuyo valor de tiempo de acción de consigna cambia en función de parámetros ambientales variables.
- 45 El dispositivo de mecanizado 100 es adecuado, además, para detectar un valor de tiempo de acción real, estando asignado el valor de tiempo de acción real a un segundo juego de parámetros ambientales. Este valor de tiempo de acción real representa preferiblemente la duración real necesaria para la realización de una acción por parte del elemento actor 106 de la unidad de máquina 104. Como alternativa, el valor de tiempo de acción real representa el momento real del comienzo o de la terminación de la realización de la acción por parte del elemento actor 106 de la unidad de máquina 104.
- 50 El dispositivo de mecanizado 100 está realizado, además, para actualizar el dispositivo de prescripción 102 basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y el valor de tiempo de acción real correspondiente, es decir, el dispositivo de prescripción 102 recibe el segundo juego de parámetros ambientales y preferiblemente también el valor de tiempo de acción real correspondiente. Cuando puede detectarse una desviación entre el valor de tiempo de acción de consigna y el valor de tiempo de acción real, esta información puede actualizarse en el dispositivo de prescripción 102.
- 55 De este modo, en la siguiente asignación de un valor de tiempo de acción de consigna a un juego de parámetros

ambientales puede asignarse de forma más exacta.

A continuación, se describirá en la figura 2 un diagrama de flujo, que muestra las etapas de un procedimiento de mecanizado de otra forma de realización de la invención, p.ej. un procedimiento de mecanizado para un dispositivo de mecanizado según la invención.

5 Este procedimiento puede ser realizado, por ejemplo, por el dispositivo de mecanizado 100 mostrado en la figura 1.

En una primera etapa 202 se detecta un segundo juego de parámetros ambientales reinantes en una unidad de máquina. Los parámetros ambientales pueden ser aquí, como se ha descrito anteriormente, la temperatura, la presión, el tiempo de parada de la máquina o similares.

10 En una segunda etapa 204, un dispositivo de prescripción prescribe un valor de tiempo de acción de consigna asignado a un primer juego de parámetros ambientales en función del segundo juego detectado de parámetros ambientales.

En una siguiente etapa 206, se realiza una acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna prescrito, en particular por parte de un elemento actor de una unidad de máquina. En este caso, el valor de tiempo de acción de consigna indica el momento en el que está terminada la realización de la acción o el momento en el que comienza la realización de la acción o la duración que es necesaria para la realización de la acción.

15 Después de la realización de la acción, en una siguiente etapa 208 se detecta el valor de tiempo de acción real de la acción. Además, el valor de tiempo de acción real se asigna al segundo juego de parámetros ambientales.

20 En una siguiente etapa 210, se actualiza el dispositivo de prescripción basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y en el valor de tiempo de acción real asignado. Mediante una actualización continua del dispositivo de prescripción es posible elegir el valor de acción de consigna basándose en un primer juego de parámetros ambientales ya aproximadamente conocido de tal modo que corresponda aproximadamente al valor de tiempo de acción real. De este modo es posible predeterminar el valor de tiempo de acción real de la forma más exacta posible y obtener así conocimientos exactos de la duración que ha de preverse para la realización de una acción.

25 A continuación, se describirá un dispositivo de mecanizado 300 según otra forma de realización de la invención haciéndose referencia a la figura 3. El dispositivo de mecanizado 300 corresponde en principio al dispositivo de mecanizado 100, aunque también comprende otros elementos, de modo que pueden conseguirse otros efectos ventajosos.

30 El dispositivo de mecanizado 300 mostrado en la figura 3 comprende un dispositivo de prescripción 302, que presenta una unidad de control 308 y una memoria 310, así como una unidad de máquina 304 que presenta un elemento actor. Además, el dispositivo de mecanizado 300 presenta una primera unidad de detección 312, así como una segunda unidad de detección 314.

La primera unidad de detección 312 y la segunda unidad de detección 314 están realizadas como partes integrantes del dispositivo de mecanizado 300. No importa si las unidades de detección están realizadas en el interior, en la superficie o al lado del dispositivo de mecanizado 300.

35 La primera unidad de detección 312 está realizada para la detección del valor de tiempo de acción real de una acción realizada por el elemento actor 306 de la unidad de máquina 304. El valor de acción real indica, como se ha descrito anteriormente, el momento en el que estará terminada la realización de una acción o la duración que requiere la realización de la acción, etc.

40 La segunda unidad de detección 314 está realizada para la detección del segundo juego de los parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina 304, que están en relación con el valor de acción real. Por lo tanto, las dos unidades de detección 312, 314 son sensores, que son adecuados para detectar tiempos o parámetros ambientales, como p.ej. un sensor de temperatura, etc.

Las dos unidades de detección 312, 314 transmiten la memoria los datos medidos, es decir, el valor de tiempo de acción real y los parámetros ambientales correspondientes. La memoria 310 está realizada para almacenar parámetros ambientales, que están relacionados con valores de tiempo de acción asignados.

45 La transmisión de los datos de las dos unidades de detección 312, 314 puede realizarse de forma análoga al procedimiento de transmisión descrito en la figura 1 mediante cableado directo, un sistema de bus o similares.

El dispositivo de prescripción 302 comprende además de la memoria 310 una unidad de control 308. La unidad de control 308 está realizada para la actualización de los parámetros ambientales.

50 La memoria 310 almacena, por ejemplo, en primer lugar los parámetros ambientales y los valores de tiempo de acción asignados a los parámetros ambientales en forma de tablas.

A continuación, se muestran posibles entradas en las tablas:

Parámetros ambientales	Juego	Valor de tiempo de acción
P11; P12; P13	P1	A1
P21; P22; P23	P2	A2
P31; P32; P33	P3	A3

5 En caso de coincidir los valores de un segundo juego de parámetros ambientales reinantes y de un primer juego P2 de parámetros ambientales almacenado en la memoria 310 de la tabla puede realizarse una asignación sencilla, es decir, que para el primer juego P2 de parámetros ambientales P21, P22, P23 que corresponden al segundo juego de parámetros ambientales reinantes se elige la memoria 310 el valor de tiempo de acción de consigna A2 almacenado realizándose la acción con este valor de tiempo de acción de consigna. Después de terminar la acción, se inserta el valor de tiempo de acción real y el segundo juego de parámetros ambientales correspondiente en un lugar correspondiente en la tabla, es decir, se actualiza. Si son idénticos el primer juego P2 de parámetros ambientales con el valor de tiempo de acción de consigna correspondiente y el segundo juego de parámetros ambientales con el valor de tiempo de acción real correspondiente, no es necesario almacenarlo en la tabla.

10 Si no es posible una asignación directa del segundo juego de parámetros ambientales reinantes a un juego de parámetros ambientales almacenado, p.ej. porque el juego P2 aún no existe en la memoria, se elige el juego de parámetros ambientales siguiente mayor y siguiente menor, en el ejemplo aquí indicado P11, P12, P13 y P31, P32, P33 y se forma por ejemplo el valor medio a partir de los valores de tiempo de acción de consigna A1, A3 asignados a estos parámetros ambientales y se determina el valor de tiempo de acción de consigna A2 para un segundo juego P2 de parámetros ambientales reinantes. Después de haberse realizado el servicio con el valor de tiempo de acción de consigna A2, habiéndose obtenido un valor de tiempo de acción real, este valor de tiempo de acción real puede almacenarse como nuevo valor de tiempo de acción A2 junto con el juego P2 en la tabla.

20 También son posibles otros procedimientos de asignación, sobre todo, porque no siempre es posible determinar un juego de parámetros ambientales más cercano unívoco, en particular, cuando se ponderan de forma diferente los parámetros individuales en el juego de parámetros ambientales al determinar el juego de parámetros ambientales más cercano. Otros procedimientos de asignación de valores de tiempo de acción de consigna con parámetros ambientales correspondientes a valores de tiempo de acción almacenados y parámetros ambientales asignados a éstos son, en particular, procedimientos de asignación que mejoran un circuito lógico propio, p.ej. una lógica borrosa, presentando gracias a ello un efecto de aprendizaje, en particular en el sentido de una función de autoaprendizaje.

25 Formas de almacenamiento alternativas para el almacenamiento en forma de tablas son el almacenamiento en una matriz, en particular en una matriz condicional, o en un vector multidimensional. Además, es posible que la matriz observe continuamente valores de tiempo de acción reales actuales y los parámetros ambientales correspondientes optimizando en el sentido de un procedimiento de autoaprendizaje o de una función autoaprendizaje la estructura de la matriz de tal modo que sólo se almacena un número limitado de juegos de datos, aquí, p.ej. parámetros ambientales especiales, pudiendo tener lugar a pesar de ello una asignación rápida y precisa de un valor de tiempo de acción de consigna a parámetros ambientales reinantes.

30 La unidad de control 310 también puede estar realizada para definir una función que asigna al menos un valor de tiempo de acción a un parámetro ambiental. Esta función tiene como parámetro de entrada al menos uno, preferiblemente varios parámetros ambientales. En función de estos parámetros, en particular de los parámetros ambientales, se define una función de la unidad de control 308, que por tramos puede ser una función continua, aunque no debe ser lo necesariamente, y que es capaz de asignar un valor de acción de consigna a cada juego de parámetros ambientales.

35 La unidad de control 310 también puede estar realizada para transmitir un segundo juego detectado de parámetros ambientales por las unidades de detección 312, 314 y el valor de tiempo de acción real correspondiente a la memoria 310. La memoria 310 actualiza a continuación los parámetros ambientales en la memoria 310 Durante este proceso, puede almacenarse en la memoria 310 el segundo juego nuevo detectado de parámetros ambientales y los valores de tiempo de acción reales relacionados con éste.

40 La unidad de control 308 puede estar realizada, además, para determinar según los requerimientos, es decir, en cuanto el elemento actor 306 de la unidad de máquina 304 debe realizar una nueva acción, basándose en un segundo juego de parámetros ambientales inmediatamente detectado o recientemente detectado, el valor de acción de consigna basándose en los parámetros ambientales almacenados y en los valores de tiempo de acción correspondientes. La determinación del valor de tiempo de acción de consigna mediante la unidad de control 308 puede realizarse de distintas formas, como se ha descrito anteriormente, p.ej. mediante la determinación del valor medio de dos valores de tiempo de acción, que son cercanos a los parámetros ambientales reinantes, mediante la aplicación de métodos de lógica borrosa o mediante redes neuronales.

45 Cuando el valor de tiempo de acción real detectado por la unidad de detección 312 difiere más de un valor relativo o porcentual del valor de tiempo de acción de consigna asignado, la unidad de control puede determinar esta desviación y puede actualizar la memoria. Pro lo tanto, es posible actualizar continuamente los valores de tiempo de acción que se prolongan, por ejemplo a medida que envejece la máquina, y disponer, por lo tanto, siempre de una asignación actual entre los parámetros ambientales y los valores de tiempo de acción de consigna en la memoria. Cuando la unidad de control 308 detecta que el valor umbral se sobrepasa claramente, la unidad de control es capaz de provocar una

desconexión del dispositivo de mecanizado 300 y/o de emitir una señal de aviso, para impedir que sufra daños el dispositivo de mecanizado.

5 El valor de tiempo de acción de consigna indica el momento en el que ha terminado la realización de una acción o en el que comienza la realización de una acción o la duración necesaria para la realización de una acción. El valor de tiempo de acción real indica, en cambio, el momento en el que ha terminado realmente la realización de la acción o en el que realmente comienza la realización de la acción o la duración que realmente es necesaria para la realización de la acción.

10 El elemento actor 306 puede estar realizado, además, para realizar la acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna, pudiendo basarse el valor de tiempo de acción de consigna en un tiempo de sistema del dispositivo de mecanizado 300, es decir, por ejemplo un tiempo absoluto igual en todo el sistema y en un tiempo del evento detectado de forma externa, lo cual se describirá detalladamente con referencia a la figura 5, parte inferior. De este modo es posible de una forma especialmente ventajosa controlar una acción del elemento actor de forma especialmente exacta en cuanto al tiempo, es decir, la acción comienza y termina exactamente en función del tiempo del evento detectado de forma externa y del valor de tiempo de acción de consigna determinado basándose en el segundo juego detectado de parámetros ambientales.

15 Además, es posible que un juego de parámetros ambientales comprenda al menos un parámetro ambiental, correspondiendo al menos un parámetro ambiental del primer juego a un parámetro ambiental del segundo juego. En un caso especial, incluso es posible que todos los parámetros ambientales de un primer juego y de un segundo juego se correspondan entre sí. En este caso, la asignación del valor de tiempo de acción de consigna es posible de forma directa y sin cálculo. Cuando el valor de tiempo de acción real detectado a continuación difiere fuertemente del valor de tiempo de acción de consigna, puede partirse de un envejecimiento del elemento actor 306 o de un parámetro ambiental o de un valor de tiempo de acción real detectado de forma incorrecta por las unidades de detección 312, 314, pudiendo activarse dado el caso un mantenimiento, en particular un mantenimiento en el sentido del Condition-Based-Service del dispositivo de mecanizado 300. El mantenimiento también puede ser activado en caso de que el valor de tiempo de acción de consigna determinado difiere fuertemente del valor de tiempo de acción real detectado en caso de tratarse de juegos de parámetros ambientales que difieren sólo poco unos de otros.

30 Gracias a la asignación de los valores de tiempo de acción a un juego de parámetros ambientales es posible de forma especialmente ventajosa tener en cuenta individualmente las particularidades correspondientes de un elemento actor 306. P.ej. puede detectarse respectivamente de forma individual el tiempo muerto de un elemento actor 306, es decir, el tiempo que requiere un elemento actor tras el requerimiento para realizar una acción para comenzar con la acción. En función del tiempo muerto detectado de un elemento actor 306 es posible posteriormente de forma especialmente ventajosa usar este elemento actor 306 de una forma especialmente óptima. De este modo que se consiguen conocimientos amplios de cada elemento actor 306.

A continuación, se describirá un dispositivo hidráulico, en particular un cilindro hidráulico 400, haciéndose referencia a la figura 4.

35 El cilindro 400 mostrado en la figura 4 presenta un dispositivo de prescripción 404, un pistón 402, un sensor 408, p.ej. una unidad de medición lineal, así como una unidad de detección 406. Para mayor claridad no están representados las conexiones del dispositivo hidráulico ni el cableado.

40 El pistón 402 está realizado para poder ir a cualquier posición en su alcance de desplazamiento. La unidad de medición lineal 408 está realizada para poder determinar en cualquier momento la posición del pistón dentro del alcance de desplazamiento posible del pistón.

La unidad de detección está realizada para detectar el valor de tiempo de acción real del pistón 402 al alcanzar una posición deseada, así como para la detección del segundo juego de parámetros ambientales reinantes en el cilindro hidráulico, en relación con el valor de tiempo de acción real detectado.

45 Unos tiempos de parada más largos, una temperatura baja del aceite hidráulico o entrada de material en la superficie de rodadura entre el pistón y el cilindro hacen que el pistón 402 requiera tiempos distintos para alcanzar una posición deseada, medida por la unidad de medición lineal 408. Es posible que otros parámetros ambientales influyan de otra manera.

50 Al recibir el cilindro hidráulico 400 la instrucción de comenzar con el funcionamiento del pistón 402 en un momento determinado o de terminar el desplazamiento del pistón en un momento determinado o de hacer funcionar el pistón 402 durante una duración determinada, la unidad de control del dispositivo de prescripción 404 elige un valor de tiempo de acción de consigna de un juego de parámetros ambientales almacenados y los valores de tiempo de acción correspondientes. Los procedimientos para la elección del valor de tiempo de acción de consigna se han descrito ya anteriormente.

55 La acción del pistón 402 se realiza a continuación basándose en el valor de tiempo de acción de consigna determinado por el dispositivo de prescripción 404.

De este modo es posible adquirir ya antes del funcionamiento del pistón 402 conocimientos exactos del tipo del proceso, es decir, el dispositivo de prescripción 404 puede conocer sustancialmente, por un lado, el tiempo muerto del pistón y, por otro lado, el tiempo de mecanizado final del pistón, es decir el momento en el que el pistón 402 ha terminado el mecanizado.

- 5 El elemento de ajuste hidráulico arriba descrito, que representa p.ej. una unidad de máquina con un elemento actor, también puede estar integrado en una máquina de funcionamiento continuo 500. El dispositivo de prescripción también puede formar parte de la máquina de funcionamiento continuo, aunque también puede ponerse a disposición por separado. Las funciones del dispositivo de prescripción, en particular la función de control y la función de almacenamiento, pueden estar integradas en la unidad de control de la máquina de funcionamiento continuo.
- 10 Como se muestra en la figura 5, la máquina de funcionamiento continuo 500 comprende, por ejemplo, una unidad de control C con temporizador TEMP para emitir el tiempo del sistema arriba descrito y dos unidades de máquina 510 y 520 conectadas con la unidad de control C para la recepción del tiempo del sistema, comprendiendo la primera unidad de máquina 510 un elemento sensor ES 1 y estando realizado para la detección de un evento, p.ej. el paso de un objeto 01 en un dispositivo de transporte 540 de la máquina de funcionamiento continuo. Además, la primera unidad de máquina 15 510 puede estar realizada para emitir un tiempo del evento basándose en el tiempo del sistema que está relacionado con la detección del evento.

- La segunda unidad de máquina, como p.ej. la unidad de máquina 104 o el elemento de ajuste hidráulico arriba indicado contiene un elemento actor EA2 y puede estar realizado para la realización de una acción según un tiempo de acción prescrito por la unidad de control C, p.ej. el tiempo de acción de consigna arriba indicado, basándose en el tiempo del sistema y el tiempo del evento.
- 20

El valor del tiempo de acción de consigna puede indicar el momento en el que ha terminado la realización de la acción o el momento en el que comienza la realización de la acción o puede indicar la duración que es necesaria para la realización de la acción. Por lo tanto, puede indicarse al actor en qué momento debe estar en qué lugar.

- Por lo tanto, en este ejemplo la primera y la segunda unidad de máquina tienen el mismo tiempo del sistema y la detección de un objeto por parte de la primera unidad de máquina puede definirse exactamente mediante un tiempo del evento, basándose en el tiempo del sistema. El tiempo del evento emitido no tiene que ser necesariamente el momento del evento propiamente dicho en el que se ha detectado un evento, como la detección de un objeto, puesto que también es posible emitir simplemente la diferencia de tiempo o de ciclo medidas por un ciclo de referencia o un momento de referencia después de haberse detectado o activado un evento.
- 25

- 30 Gracias a la descripción anteriormente expuesta, el experto entiende que pueden realizarse distintas modificaciones y variaciones del dispositivo de mecanizado, del procedimiento de mecanizado y de la máquina de funcionamiento continuo sin abandonar por ello el alcance de la invención. Por lo contrario, es posible emplear el dispositivo de mecanizado en una multitud de aplicaciones, en las que es necesario un conocimiento exacto del valor de tiempo de acción o en el que este conocimiento facilita la realización de la acción.

- 35 El ejemplo práctico del cilindro hidráulico 400, con el que se ha descrito la invención, sólo debe servir para la mejor comprensión de la invención y no la debe limitar. El experto entiende inmediatamente que de la invención resultan muchos campos de aplicación distintos. Por lo tanto, el alcance real de la invención se caracterizará en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de mecanizado (100; 300) que comprende:
 - un dispositivo de prescripción (102; 302; 404) para prescribir un valor de tiempo de acción de consigna que está asignado a un primer juego de parámetros ambientales; y
 - 5 una unidad de máquina (104; 304; 510; 520) con un elemento actor (106; 306) para realizar una acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna prescrito; estando realizado el dispositivo de mecanizado (100, 300) para detectar un valor de tiempo de acción real, que está asignado a un segundo juego de parámetros ambientales reinantes en la unidad de máquina (104; 304; 510; 520) y para actualizar el dispositivo de prescripción (102; 302; 404) basándose en el segundo juego de
 - 10 parámetros ambientales y el valor de tiempo de acción real asignado.
2. Dispositivo de mecanizado según la reivindicación 1, comprendiendo la unidad de máquina (104; 304; 510; 520) además una primera unidad de detección (312; 406) para detectar el valor de tiempo de acción real de la acción.
3. Dispositivo de mecanizado según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo la unidad de máquina (104; 304; 510; 520) además una segunda unidad de detección (314; 406) para detectar el segundo juego de parámetros
- 15 ambientales reinantes en la unidad de máquina (104; 304; 510; 520) que están en relación con el valor de tiempo de acción real.
4. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el dispositivo de prescripción (102; 302; 404) una memoria (310) para almacenar parámetros ambientales que están en relación con los valores de tiempo de acción asignados; y una unidad de control (308) para la actualización de los parámetros ambientales.
- 20 5. Dispositivo de mecanizado según la reivindicación 4, estando realizada la memoria (310) para almacenar los parámetros ambientales y los valores de tiempo de acción asignados en forma de tablas o estando realizada la unidad de control (308) para definir al menos una función que asigna un valor de tiempo de acción a al menos un parámetro ambiental.
6. Dispositivo de mecanizado según la reivindicación 4 ó 5, estando realizada la unidad de control (308) para
- 25 transmitir el segundo juego detectado de parámetros ambientales que están en relación con el valor de tiempo de acción real detectado a la memoria (310), para actualizar los parámetros ambientales en la memoria (310).
7. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 4 a 6, estando realizada la unidad de control (308) para determinar al valor de tiempo de acción de consigna basándose en el segundo juego detectado de parámetros ambientales, en los parámetros ambientales almacenados y en los valores de tiempo de acción asignados.
- 30 8. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 4 a 7, estando realizada la unidad de control (308) para determinar una desviación entre el valor de tiempo de acción de consigna y el valor de tiempo de acción real y para actualizar la memoria (310) cuando la desviación está por encima de un valor umbral.
9. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 1 a 8, indicando el valor de tiempo de acción el
- 35 momento en el que ha terminado la realización de la acción o el momento en el que comienza la realización de la acción o la duración que es necesaria para la realización de la acción.
10. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 1 a 9, estando realizado el elemento actor (106; 306) para la realización de la acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna, que está basado en un tiempo del sistema del dispositivo de mecanizado (100; 300) y un tiempo del evento detectado de forma externa.
11. Dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo un juego de parámetros
- 40 ambientales al menos un parámetro ambiental y correspondiendo al menos un parámetro ambiental del primer juego a un parámetro ambiental del segundo juego.
12. Procedimiento de mecanizado para un dispositivo de mecanizado, en particular un dispositivo de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas:
 - detección de un segundo juego de parámetros ambientales reinantes en una unidad de máquina (104; 304; 510; 520) del dispositivo de mecanizado (100; 300);
 - prescripción de un valor de tiempo de acción de consigna asignado a un primer juego de parámetros ambientales mediante un dispositivo de prescripción (102; 302; 404);
 - realización de una acción basándose en el valor de tiempo de acción de consigna prescrito;
 - detección de un valor de tiempo de acción real de la acción y asignación del valor de tiempo de acción real al
 - 50 segundo juego de parámetros ambientales; y
 - actualización del dispositivo de prescripción (102; 302; 404) basándose en el segundo juego de parámetros ambientales y en el valor de tiempo de acción real asignado.
13. Procedimiento de mecanizado según la reivindicación 12, comprendiendo la actualización:

el almacenamiento del segundo juego de parámetros ambientales que están en relación con el valor de tiempo de acción real.

14. Procedimiento de mecanizado según la reivindicación 12 ó 13, comprendiendo la prescripción:

5 la determinación del valor de tiempo de acción de consigna basándose en parámetros ambientales almacenados en el dispositivo de prescripción (102; 302; 404) y en valores de tiempo de acción asignados en función del segundo juego detectado de parámetros ambientales.

15. Máquina de funcionamiento continuo con un dispositivo de mecanizado según al menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 11.

10

Fig. 1

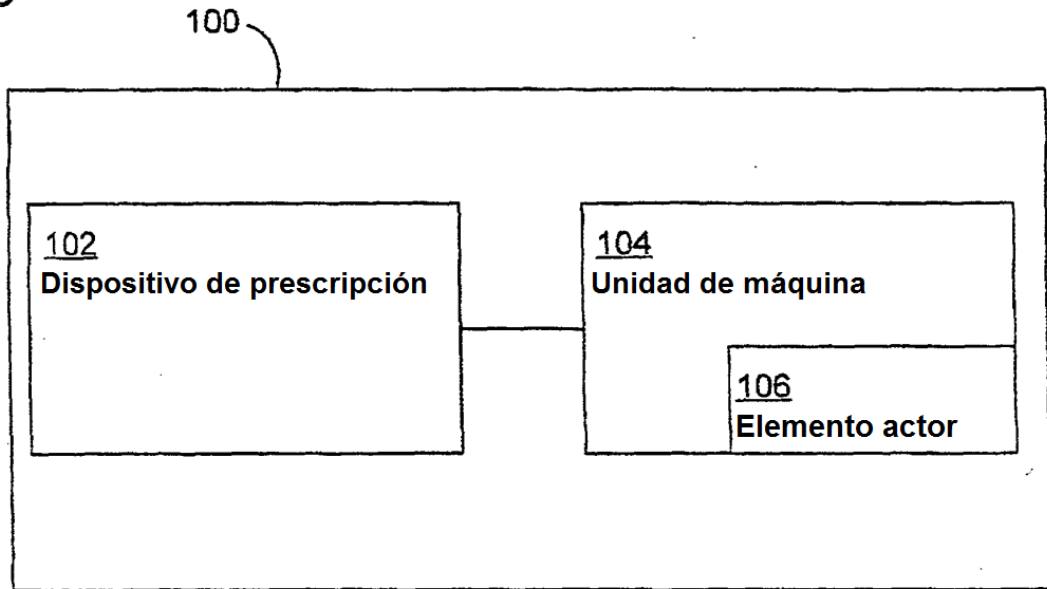


Fig. 3

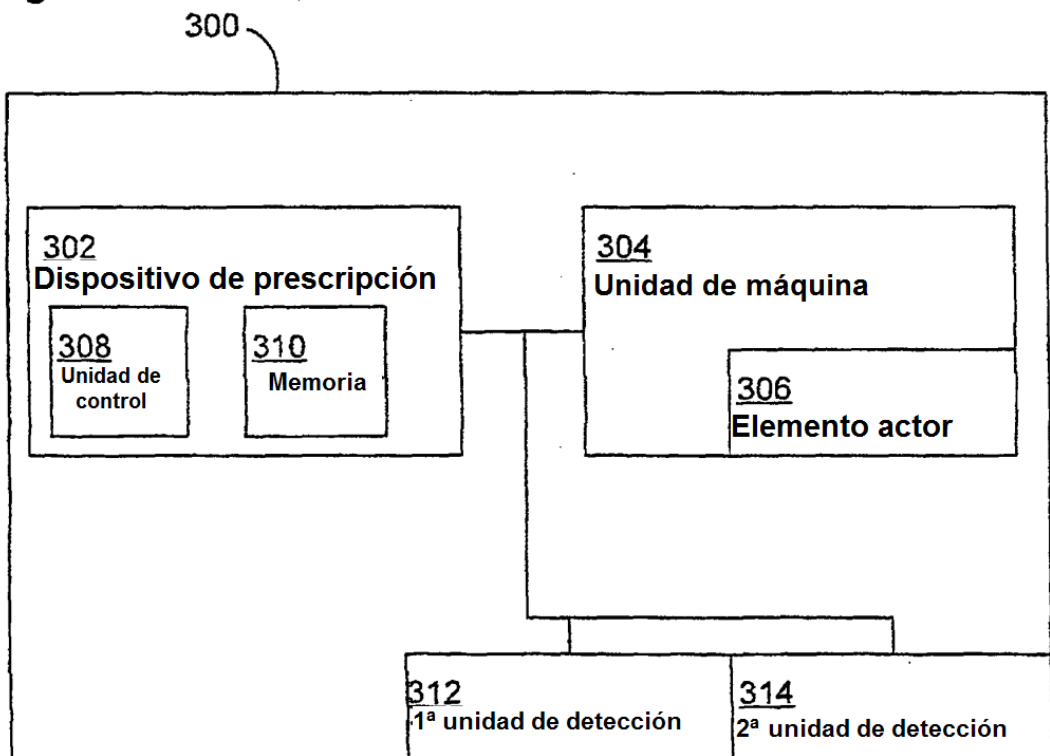
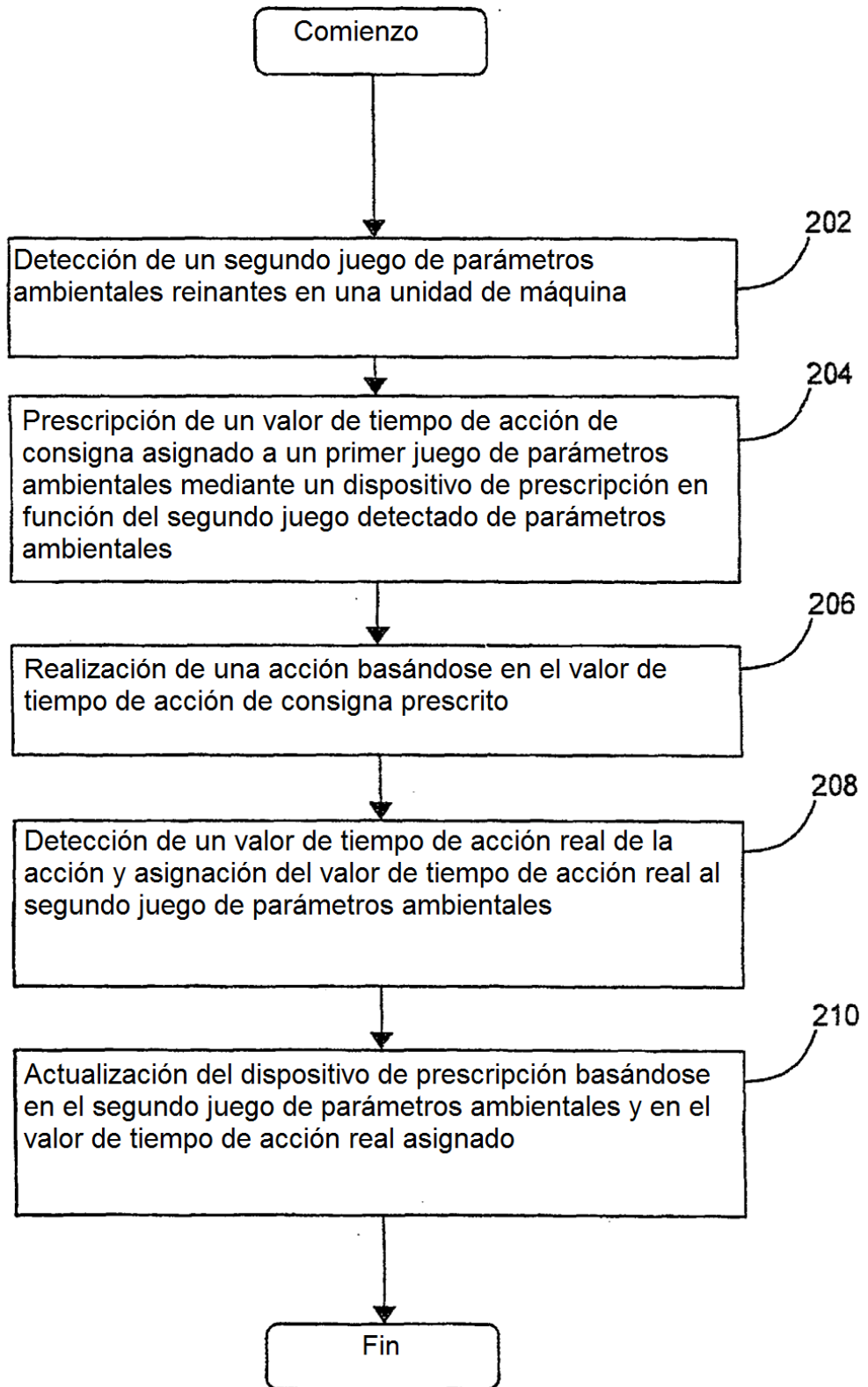


Fig. 2



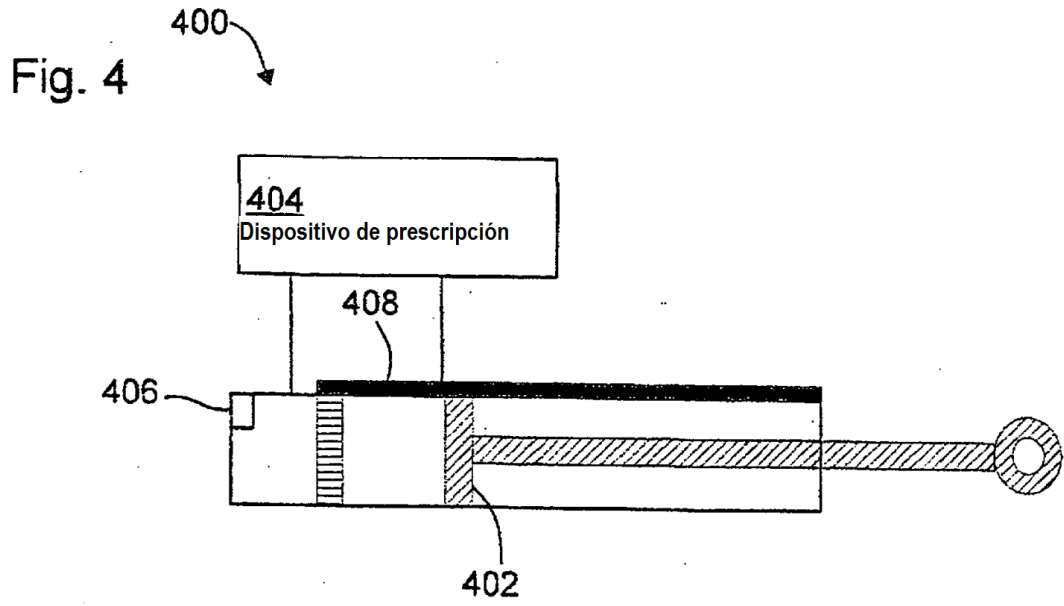


Fig. 5

