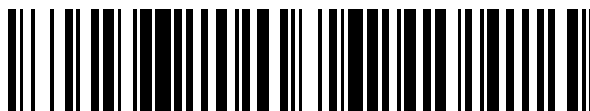


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 683**

51 Int. Cl.:

G05B 19/042 (2006.01)

G06F 9/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2008** **E 08020522 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015** **EP 2068214**

54 Título: **Programación gráfica deduciendo la secuencia del control del proceso a partir de la asociación de objetos gráficos dinámicos**

30 Prioridad:

03.12.2007 DE 102007058352

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

15.02.2016

73 Titular/es:

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachsmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE

72 Inventor/es:

KALHOFF, JOHANNES y
KRUMSIEK, DIETMAR

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 559 683 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).

PROGRAMACIÓN GRÁFICA DEDUCIENDO LA SECUENCIA DEL CONTROL DEL PROCESO A PARTIR DE LA ASOCIACIÓN DE OBJETOS GRÁFICOS DINÁMICOS

DESCRIPCIÓN

- 5 La invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para configurar una rutina de control para controlar al menos un componente de creación de proceso real o virtual.
- 10 Tal como se sabe desde hace algún tiempo se simulan procesos que incluyen componentes de creación de proceso fijos y/o móviles, inclusive grupos de componentes y unidades funcionales, como por ejemplo instalaciones o robots o subunidades de las mismas y se confeccionan rutinas de control mediante programas así como procedimientos "teach-in" (de autoenseñanza) para la correspondiente secuencia de proceso a controlar. No obstante, para la automatización general no se proporciona actualmente aún ninguna interfaz común entre el diseño mecánico y en consecuencia la característica en particular así
- 15 fijada de un componente de creación de proceso, así como el diseño de más alcance de su funcionamiento y control funcional, como por ejemplo entre el diseño mecánico de una cinta transportadora así como su movimiento y el control del movimiento.
- 20 Más recientemente se definen estándares para describir los aparatos y el funcionamiento, que persiguen el objetivo de acoplar más fácilmente herramientas existentes. Ciertamente esto resuelve parcialmente el problema de que esencialmente tienen que aportarse por duplicado datos ya existentes, es decir, en particular deben introducirse también en aparatos de procesamiento de datos, pero esencialmente contribuye poco a simplificar las distintas etapas de trabajo desde el diseño mecánico de un componente de creación de proceso hasta la confección de una rutina de control para el mismo.
- 25 El documento US 6, 854, 111 B1 da a conocer un sistema de biblioteca para confeccionar programas de control para equipos de control, multiplicándose y asignándose fragmentos de programa prefabricados, así como renombrándose automáticamente variables.
- 30 El documento WO 02/099546 A1 da a conocer un procedimiento para determinar procesos automatizados mediante asociación de interfaces de objetos correspondientes a objetos de proceso a interfaces elegidas de estructuras de programa.
- 35 Un objetivo de la invención consiste por lo tanto en simplificar la exigencia a las distintas etapas de trabajo hasta la confección de una tal rutina de control, preferiblemente incluso eliminarla al menos parcialmente y en la confección de la rutina de control para ello limitar la secuencia del proceso a controlar a características y/o funciones de los correspondientes componentes de creación de proceso y a una posible secuencia de control así prescrita.
- 40 Las soluciones correspondientes a la invención se reproducen mediante los objetos de las adjuntas reivindicaciones independientes 1 y 9, siendo formas de realización y perfeccionamientos preferentes y/o convenientes objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 45 Correspondientemente propone la invención un procedimiento según la reivindicación 1 y un sistema para configurar una rutina de control para controlar al menos un componente de creación de proceso real o virtual según la reivindicación 9, en los que ha de establecerse o está establecido un banco de datos de diseño, definiéndose elementos de diseño, así como características y/o funciones, que se memorizan asociadas a los elementos de diseño, así como describiéndose objetos gráficos que se memorizan asociados a los elementos de diseño, de tal manera que mediante los elementos de diseño también resulta una asociación entre características, funciones y objetos gráficos.
- 50 Cuando se eligen elementos de diseño, se muestran a continuación mediante una máquina de configuración que controla en segundo plano los objetos gráficos asociados a los mismos sobre una pantalla, sobre la que los objetos gráficos mostrados pueden integrarse entre sí incluso visualmente.
- 55 Como reacción a una tal integración visual, se memorizan en un banco de datos de enlaces referencias de enlace para el corte lógico o la generación lógica de asociaciones a características y/o funciones asociadas a los objetos gráficos mediante los elementos de diseño, realizándose la configuración de la rutina de control gráficamente, precisamente provocándose una conversión de la rutina de control en código de programa mediante diseño virtual de los componentes de creación de proceso a controlar, de los que al menos hay uno, y mediante las asociaciones que se realizan en el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlaces. Dicho código de programa puede utilizarse específicamente para cada aplicación para sistemas de control centrales o descentralizados, encontrar otra utilización como código intermedio y/o utilizarse también sobre distintos sistemas de control descentralizados, por ejemplo
- 60 mediante la correspondiente distribución de fragmentos de programa individuales.
- 65

En el caso más sencillo puede ser el banco de datos de enlaces también directamente una referencia o varias referencias y estar contenido como descripción en al menos un objeto gráfico y/o en el banco de datos de diseño.

Una ventaja esencial de la invención reside por lo tanto en que la parte automatizada mediante programación de un proceso o de un componente de creación de proceso a integrar en el proceso puede confeccionarse automáticamente en gran medida, residiendo una diferencia esencial respecto al estado de la técnica antes descrito en que las soluciones correspondientes a la invención se apoyan en una transformación y orientación visual de un usuario y en cada caso aprovechan las posibilidades limitadas de "reacciones a acciones", o bien las posibilidades de reacciones más limitadas en cada caso mediante ciertas acciones, basándose en componentes de creación de proceso reales para su diseño virtual. Esto se logra según la invención esencialmente mediante la asociación de funciones de objetos gráficos dinámicos y de la deducción que debido a ello es posible de una secuencia de control del proceso que en consecuencia queda casi diseñada. Un código de programa que transforma esta secuencia de control del proceso de manera legible por ordenador puede utilizarse a continuación en un equipo de control para controlar un componente de creación de proceso real o virtual correspondiente al diseñado.

En formas de realización preferentes en la ejecución práctica pueden transferirse referencias de enlace del banco de datos de enlaces al banco de datos de diseño y memorizarse con referencia a elementos de diseño características, funciones, objetos gráficos y asociaciones relativos a la creación correspondientemente ampliada del banco de datos de diseño.

De esta manera resulta posible, basándose en elementos de diseño ya disponibles, definir otros elementos de diseño nuevos y esencialmente también de forma duradera.

Es conveniente además realizar sobre las asociaciones que se realizan en el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlaces de forma automatizada una selección de posibles elementos de diseño a integrar visualmente para el diseño virtual del componente de creación de proceso y mostrarla correspondientemente a un usuario.

Es conveniente además que los objetos gráficos, en función del usuario y/o en función del ordenador o bien automáticamente, puedan integrarse visualmente entre sí mediante el equipo indicador, por ejemplo mediante el correspondiente menú de elección.

Con elementos de diseño y asociaciones entre características, funciones y objetos gráficos predefinidos en el banco de datos de diseño, pueden así diseñarse virtualmente un componente de creación de proceso individualmente y/o asociaciones condicionantes o excluyentes una tras otra y también describirse y memorizarse correspondientemente nuevos elementos de diseño y asociaciones entre características, funciones y objetos gráficos para el diseño virtual de componentes de creación de proceso.

En una realización preferente se asocian una a otra en el tiempo, primeramente en forma visual, las rutinas de control configuradas mediante diseño gráfico y que se han de convertir en código de programa y se reúnen visualmente en una secuencia de control del proceso para y mediante el usuario. En otra realización preferente está adaptada la máquina de configuración tal que el banco de datos de diseño y/o banco de datos de enlaces pueden acoplarse con fuentes de datos externas, tal que pueden tomarse datos de descripción en cuanto a determinadas características y/o funciones también de componentes de creación de proceso reales o ya simulados, por ejemplo mediante guantes virtuales de datos o programas de simulación.

Para una inclusión visual de las características y/o funciones asociadas a los distintos elementos de diseño en los objetos gráficos, se escriben las mismas convenientemente en texto, por ejemplo mediante vectográficos, XML o SVG, con lo que están incluidas directamente en los objetos gráficos informaciones relativas a asociaciones referidas a las características, funciones y o lugares.

Una vez configuradas las rutinas de control, se memorizan en la realización práctica en un banco de datos de automatización y puede elegir las el usuario para la realización automática de funciones asignadas a un componente de creación de proceso diseñado o a diseñar, o también preferiblemente propuestas autónomamente por la máquina de configuración.

En consecuencia han de considerarse características esenciales de la invención y ventajas derivadas de las mismas que funciones de componentes de creación de proceso se representen mediante objetos gráficos directamente en el lugar funcional diseñado virtualmente, es decir, mediante la integración visual de objetos gráficos, asociados a los elementos de diseño que representan las correspondientes características de creación de proceso. Las características y funciones de un componente de creación de proceso reproducido mediante un objeto gráfico, así como de forma práctica también en los mismos niveles jerárquicos en el banco de datos de configuración o de enlace de alternativas memorizadas

asociadas dinámicamente una a otra pueden representarse, operarse y utilizarse visualmente. Contrariamente a los sistemas de programación tradicionales, forman en los procedimientos y sistemas correspondientes a la invención las descripciones de las funciones y/o características las circunstancias mecánicas o bien físicas reales de características de creación de proceso de un componente de creación de proceso, con lo que estas circunstancias constituyen en consecuencia el fundamento de la configuración de las correspondientes rutinas de control.

Se coloca así al usuario en condiciones de diseñar un componente de creación de proceso virtualmente en el plano mecánico y asociar a continuación las correspondientes posibilidades físicas. Así puede un usuario, por ejemplo basándose en la problemática de mover "una mercancía de A a B", fijar, eligiendo primeramente los correspondientes elementos de diseño, en una o varias etapas, características de un componente de creación de proceso adecuado para ello y a continuación fijar funciones de los componentes de creación de proceso como magnitud física, como por ejemplo dirección, aceleración, velocidad máxima, etc., mediante otros objetos gráficos, dado el caso incluso integrando valores de parámetros a introducir manualmente y con ello diseñar mecánicamente por ejemplo una cinta transportadora, primeramente de forma básica y a continuación diseñar más ampliamente la cinta transportadora según sus otras funcionalidades deseadas. En función de las distintas referencias de enlace memorizadas en el banco de datos de enlaces, se integran temporalmente las características y funciones asociadas entre sí con el diseño en una secuencia de control del proceso para "mover una mercancía de A a B", lo cual da lugar automáticamente a un diagrama cadencia-tiempo o bien puede deducirse de ello, cuando se disponga de diagrama cadencia-tiempo, la secuencia del control del proceso, con lo que pueden ejecutarse a continuación estas funciones, como por ejemplo el arranque y parada de una cinta transportadora de forma automática aplicando la rutina de control correspondientemente configurada y convenientemente memorizada.

Para futuros sistemas de automatización se crean así a lo largo de la cadena de creación de valor enormes potenciales de ahorro, que quedarán patentes en base a los siguientes ejemplos de realización para la descripción detallada de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

- figura 1 un dibujo básico esquemático relativo a un ejemplo de realización para deducir una secuencia de control de proceso para configurar una rutina de control mediante asociación de funciones utilizando objetos gráficos dinámicos,
- figura 2 un dibujo básico esquemático relativo al trabajo con elementos de diseño de mecatrónica previamente definidos y
- figura 3 otro dibujo básico esquemático relativo al trabajo con elementos de diseño mecánicos.

Antes de referirnos a continuación a las figuras en detalle, señalemos que la configuración correspondiente a la invención de una rutina de control para un equipo de control para controlar un componente de creación de proceso real o virtual, se apoya básicamente en la orientación visual del usuario y a partir de las informaciones generadas en una orientación visual de un componente de creación de proceso diseñado virtualmente, mediante la actuación conjunta de herramientas individuales, también conocidas de por sí, mediante una máquina de configuración que controla el proceso de configuración en segundo plano, deduce una secuencia de control de procesos y la transforma en un código de programa legible por ordenador.

Puesto que tal como se señaló al principio el concepto de un componente de creación de proceso puede incluir también grupos de componentes y unidades funcionales como por ejemplo instalaciones o robots o subunidades de los mismos, puede así en función de la aplicación específica de la invención ser un tal equipo de control, para el control de un componente de creación de proceso real o virtual, parte de un sistema de control central o descentralizado y/o incluir también controles descentralizados. En consecuencia puede utilizarse el código de programa específicamente según la aplicación para sistemas de control centrales o descentralizados, utilizarse sobre distintos controles descentralizados, por ejemplo mediante la correspondiente distribución de fragmentos individuales del programa y/o también utilizarse además como código intermedio. Además, mediante el control de los componentes de creación de proceso diseñados virtualmente pueden realizarse también simulaciones específicas de la aplicación.

Aplicando la invención puede reproducirse así un proceso o etapa del proceso a desarrollar mediante diseño de uno o varios componente(s) de creación de proceso visualmente con objetos gráficos sobre una pantalla de ordenador y los datos asociados a los objetos gráficos o bien contenidos en los mismos se utilizan en segundo plano directamente para la programación.

Según la figura 1 se reproduce visualmente con objetos gráficos, en una etapa de configuración señalada con "1", una etapa del proceso, que en el ejemplo representado incluye una máquina general para mover "una mercancía de A a B". Los objetos gráficos para ello están memorizados en un banco de datos de diseño no representado más en detalle. El banco de datos de diseño se estableció definiendo elementos de diseño, con los que pueden diseñarse determinados componentes de creación de proceso y

habiéndose descrito características y/o funciones así como objetos gráficos, que asociados a los respectivos elementos de diseño están memorizados en el banco de datos de diseño. Mediante los elementos de diseño queda establecida también una asociación entre características, funciones y objetos gráficos. La configuración del control del proceso y por lo tanto de la máquina para mover "la mercancía de A a B" se realiza mediante diseño mecánico de componentes de creación de proceso mediante elementos de diseño elegidos para ello y la integración visual sobre una pantalla gráfica de estos objetos gráficos asociados, tal como se describirá detalladamente a continuación.

El diseño de la máquina dentro del proceso y con ello su estructura y configuración puede haberse realizado ya previamente de forma real, reproduciéndose correspondientemente de forma virtual en este caso el diseño real de la máquina mediante los objetos gráficos asociados a los elementos de diseño memorizados, predeterminados y/o generados individualmente. Alternativamente se realiza el diseño virtual mediante tales objetos gráficos asociados a los elementos de diseño directamente en el ordenador. En ambos casos controla una máquina de configuración adaptada en función de la siguiente descripción el proceso virtual de configuración. La propia máquina de configuración puede ser así por ejemplo un microprocesador correspondientemente programado o similar y no se representa más en detalle en las figuras.

Basándose en tales elementos de diseño elegidos o a elegir y mediante los objetos gráficos asociados a estos elementos de diseño, se realiza a continuación sobre un equipo de visualización la integración visual referida a la localización de los distintos componentes, es decir, primeramente de los componentes 11 y 12, por ejemplo un equipo de salida 11 general para dar salida a una mercancía y un subsiguiente tramo de transporte 12 para transportar una mercancía. Esto puede realizarlo el usuario por ejemplo mediante el correspondiente "desplazamiento" de los objetos gráficos mediante "funciones de ratón" de por sí conocidas sobre el equipo de visualización. Los objetos gráficos están generados y memorizados o se generan y memorizan para ello preferentemente utilizando gráficos vectoriales, con lo que esencialmente están incluidas directamente en los objetos gráficos todas las informaciones necesarias relativas a sus características para representar asociaciones referidas a la localización.

A continuación, en el presente ejemplo representado en la figura 1, en una etapa de configuración señalada con "2", se eligen a partir del banco de datos de diseño elementos de diseño individuales que representan unidades funcionales específicas del proceso y se muestran mediante objetos gráficos visualmente al usuario. Las unidades funcionales representadas pueden ser unidades funcionales mecánicas, eléctricas, electrónicas, basadas en el tiempo y/o en condiciones y pueden mostrarse convenientemente una vez generadas por primera vez y memorizadas en una lista de elección, que puede incluir también sublistas y puede elegir las allí el usuario. Así pueden accederse a tales listas de elección, tal como se conoce, por ejemplo mediante una visualización de menú.

Supongamos según la figura 1 que el tramo de transporte 12 para transportar una mercancía debe diseñarse como una determinada unidad de tramo de transporte.

En la lista de elección 21 representada en la figura 1 están reunidos diversos elementos de diseño relativos a un tramo de transporte. Así están memorizadas por ejemplo en una sublista de elección 210 relativa a la lista de elección 21 diversas unidades de giro y en otra sublista de elección 211 diversas unidades de movimiento. Tal como puede verse en la figura 1, incluye la sublista de elección 211 por ejemplo un elemento de diseño 2100, que representa la unidad funcional de una cinta transportadora y un elemento de diseño 2120, al que está asociada la unidad funcional de un trayecto de rodillos. Los elementos de diseño se demuestran visualmente al usuario mediante respectivos objetos gráficos asociados. Además están asociadas ya a los elementos de diseño en el banco de datos de diseño posibles funciones y ya están unidas con los objetos gráficos mediante la correspondiente descripción, por ejemplo mediante técnicas XML ya en cuanto a programa como una subrutina de programa a incluir en la programación.

El usuario puede ahora elegir de manera conveniente sencillamente utilizando un ratón de ordenador los elementos de diseño representados gráficamente y "arrastrando" por ejemplo el objeto gráfico 2100 que representa la cinta transportadora, colocarlo sobre el objeto gráfico que representa en general el tramo de transporte 12, a continuación de lo cual la máquina de configuración, como reacción a la integración visual, asocia lógicamente entre sí las características y/o funciones memorizadas asociadas a los respectivos objetos gráficos y las combina entre sí. Para ello prevé la invención memorizar en un banco de datos de enlaces las correspondientes referencias de enlace para el corte lógico y/o la creación lógica de asociaciones a características y/o funciones asociadas mediante los elementos de diseño a los objetos gráficos.

En el caso más sencillo puede ser un tal banco de datos de enlaces también directamente una referencia o varias referencias y estar memorizada(s) a continuación por ejemplo como descripción en al menos un objeto gráfico y/o en el banco de datos de diseño.

- En una etapa de configuración señalada con "3" pueden a continuación parametrizarse en amplia medida las unidades funcionales representadas visualmente mediante los objetos gráficos, como por ejemplo la unidad funcional "cinta transportadora" en sus funciones a utilizar, es decir, las direcciones de funcionamiento deseadas, como hacia adelante o hacia atrás, aceleraciones, velocidad máxima, etc.
- 5 También las mismas se encuentran básicamente disponibles en la práctica ya en el banco de datos de diseño, tal como ya se ha mencionado y puede elegir las el usuario convenientemente de nuevo mediante la correspondiente lista de elección 31, de forma similar a la antes descrita con referencia a la lista 21.
- 10 Las funciones elegidas son asociadas a continuación mediante la máquina de configuración de nuevo automáticamente a los elementos de diseño previamente elegidos y las asociaciones lógicas así generadas se memorizan mediante referencias de enlace en el banco de datos de enlaces.
- 15 En una etapa de configuración señalada con "4" pueden a continuación reunirse y colocarse las funciones asociadas a las distintas unidades funcionales visualmente en una secuencia de control del proceso en sucesión temporal, designándose la secuencia del control del proceso en la figura 1 también con "secuencia de máquina". La rutina de control así configurada mediante diseño gráfico y compendiada gráficamente en una secuencia de control del proceso correspondiente al componente de creación de proceso a controlar en el ejemplo representado de una cinta transportadora, se transforma a continuación mediante el equipo editor/compilador controlado por la máquina de configuración por medio de las asociaciones realizadas mediante el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlace en código de programa e igualmente se memoriza convenientemente. Una vez colocadas las distintas funciones dentro de una secuencia de control del proceso configurada según la invención, son también accesibles de nuevo y/o pueden modificarse esencialmente en todo momento. Para ello se transfieren las referencias de enlace memorizadas por el banco de datos de enlaces al banco de datos de diseño, con lo que también se estructura ampliándose correspondientemente el banco de datos de diseño en cuanto a asociaciones entre elementos de diseño, características, funciones y objetos gráficos.
- 20 25
- 30 Puesto que funciones compendiadas por el usuario visual y gráficamente en pantalla definen inequívocamente las distintas secuencias de control para la rutina de control y están asociadas entre sí en la secuencia del control del proceso en función del proceso a controlar y con referencia a su configuración, funcionamiento y secuencia en el tiempo, pueden transformarse a continuación las informaciones archivadas en los distintos objetos gráficos compendiados y visualmente integrados de manera sencilla en código de programa legible por ordenador.
- 35 Ensamblando los objetos gráficos sobre la pantalla, diseña por lo tanto el usuario activamente unidades de proceso virtuales, confeccionándose mediante los datos así reunidos directamente el programa para el correspondiente control del proceso, sin que se necesite una programación más detallada.
- 40 Los objetos gráficos que puede integrar visualmente el usuario contienen así de manera práctica representaciones visuales de todas las informaciones archivadas en los correspondientes objetos gráficos o asociadas a los mismos relativas a características de creación de proceso esenciales. Las mismas incluyen por ejemplo unidades funcionales básicas representadas por los elementos de diseño, como determinadas máquinas y/o partes de la instalación, características asociadas o que pueden asociarse a las mismas, es decir, sus estructuras mecánicas y pueden además estar ya documentadas automáticamente o bien documentarse manualmente mediante el usuario con sus funciones y/o métodos, es decir, su comportamiento.
- 45 Los objetos gráficos que pueden integrarse entre sí incluyen de esta manera, en función del equipo de proceso a diseñar, objetos estáticos y/o dinámicos y pueden contener así por ejemplo dibujos técnicos, imágenes, incluso imágenes animadas o que pueden animarse, textos, descripciones de características y/o funciones, como por ejemplo las posibilidades de una marcha a derechas o a izquierdas.
- 50 En consecuencia se encuentra en el marco de la invención la inclusión de imágenes de tales objetos gráficos que pueden integrarse visualmente entre sí, también animadas y equipos de proceso construidos en el marco de la invención, correspondientemente también para simulaciones.
- 55 Utilizando la invención pueden así diseñarse individualmente en cada caso componentes de creación de proceso deseados o necesarios y combinarse entre sí en secuencia temporal, visualizándose sus características y funciones mediante las asociaciones memorizadas junto con los objetos gráficos mediante el posicionado de los objetos gráficos directamente en el lugar visualmente representado, que corresponde al lugar en el que los mismos han de utilizarse efectivamente en el proceso.
- 60 El diagrama de cadencias y tiempos constituido mediante tal integración puede en consecuencia utilizarse para la transformación en código de programa legible por ordenador mediante el editor del programa.
- 65 La invención hace posible así además, mediante los objetos gráficos antes descritos, trabajar con elementos de mecatrónica ya predefinidos y también trabajar con elementos mecánicos simples, que

pueden ensamblarse de una forma que predetermina el usuario o también de forma propuesta automáticamente por la máquina de configuración y/o que puede ejecutarse automáticamente, tal como se describirá a continuación con referencia a las figuras 2 y 3.

5 La figura 2 muestra al respecto un dibujo esquemático básico relativo al trabajo con elementos de mecatrónica predefinidos.

10 En la figura 2 representa el objeto gráfico 2100 de nuevo el elemento de diseño elegido según la figura 1 como unidad funcional de una cinta transportadora. Se supone que el eje derecho de la cinta transportadora señalado en la figura 2 con 2110 del objeto gráfico 2100 es de especial interés para el usuario en la subsiguiente confección de una rutina de control.

15 Posibles funciones asociadas al objeto gráfico para la elección con referencia a ese eje, pueden visualizarse gráficamente de forma conveniente, sencillamente recorriendo este lugar sobre la pantalla con el ratón. Además de un ratón de ordenador puede utilizarse para ello por ejemplo también una pantalla táctil. Así se visualizan según la figura 2 al recorrer el lugar 2110 por ejemplo mediante un objeto gráfico adicional 2101 una posición de parada o final posible y mediante otro objeto gráfico 2102 una dirección de transporte posible. Las funciones que interesan pueden elegirse a continuación "clicando" en el correspondiente objeto gráfico y "arrastrando" de nuevo hacia otras configuraciones se registran en la unidad funcional, que se visualiza con la cifra de referencia 2115 para la supuesta captación de la función contenida en el objeto gráfico 2102. Como opción adicional puede activarse la unidad funcional 2100 a continuación con la función 2115 que se acaba de captar, por ejemplo mediante un "doble clic de ratón", con lo que se le muestra al usuario una cinta transportadora virtual que corre a derechas.

25 Esta función 2115 reunida e integrada ahora en la unidad funcional 2100 puede a su vez, para seguir utilizándose en la confección de la rutina de control, correspondiente a la descripción relativa a la figura 1, integrarse en la secuencia de control del proceso 41 en la posición en el tiempo que se refiere a la unidad funcional 2100, mediante "deslizamiento visual hasta allí" y puede a continuación incluirse en el código de programa para la realización de la correspondiente rutina de control confeccionada.

30 La rutina de control así configurada gráficamente mediante la secuencia de control del proceso se memoriza a su vez convenientemente en un banco de datos de automatización y puede a continuación elegirla de nuevo el usuario para la realización automatizada de estas funciones asignadas al componente de creación de proceso diseñado o también ser propuesta de forma autónoma mediante la máquina de configuración.

35 En una realización alternativa, pueden representarse las funciones posibles en un componente de creación de proceso en el objeto gráfico también simultáneamente en diversos lugares mediante distintas animaciones. Por ejemplo, en una variante no mostrada, en el eje de la cinta transportadora representado a la izquierda en la figura 2, puede mostrarse el giro a izquierdas y en el eje de la cinta transportadora representado a la derecha el giro a derechas.

40 Una vez que el usuario ha elegido correspondientemente una determinada función, provoca automáticamente a continuación el sistema según la invención la activación o captación de las funciones elegidas.

45 La figura 3 muestra otro dibujo básico esquemático relativo al funcionamiento con elementos mecánicos, que pueden ensamblarse automáticamente de una forma predeterminada por el usuario para formar elementos de mecatrónica.

50 En la figura 3 se representa para simplificar de nuevo el objeto gráfico 2100 del elemento de diseño que representa la unidad funcional de una cinta transportadora. Supongamos ahora que un usuario desea definir por sí mismo determinadas funciones de esta unidad funcional y en consecuencia utiliza la invención para confeccionar determinadas (sub)secuencias o (sub)rutinas de control.

55 Tras elegir esta unidad funcional 2100, en particular según la anterior descripción relativa a listas de menú no representadas o mediante otros medios de elección, se muestran al usuario sobre la pantalla primeramente las funciones posibles 2111 y 2112, asociadas a la unidad funcional previamente elegida según la memorización en el banco de datos de diseño y/o banco de enlaces.

60 Supongamos que el usuario desea dibujar posibles posiciones de inicio, parada o final y/o condiciones para una dirección de transporte en relación con el eje de cinta transportadora 2110 representado en la figura 3 a la derecha.

65 El usuario elige por ejemplo primeramente la función 2112 y determina, tal como se ha mostrado con la cifra de referencia 2115, básicamente el sentido de transporte "a la derecha". Complementaria o

alternativamente elige el mismo las funciones 2111, es decir, posibles posiciones de inicio, parada o final, y arranca a continuación un "macrotrazado". Dentro del mismo pueden trazarse todas las secuencias prescritas a continuación por el usuario y tras finalizar el "macrotrazado" memorizarlo como correspondientemente "nueva" (sub)rutina de control asociada inequívocamente a la unidad funcional en un banco de datos de automatización. Este "macrotrazado" puede representarse también como secuencia de control del proceso 41, que simplifica aún más su confección y permite además una modificación aún más sencilla del macrotrazado.

Para el propio trazado se "toma contacto" por ejemplo con la unidad funcional 2100 en el lugar señalado con 2116, es decir, por ejemplo se hace "clic" mediante el ratón del ordenador. A continuación puede definir el usuario una función deseada, por ejemplo mover la cinta transportadora hacia la derecha "arrastrando" el punto o bien la posición 2116 en la dirección de la flecha 2117 y esta función se detiene luego por ejemplo en la posición señalada con 2118 finalizando el "proceso de arrastre", lo cual reconoce la máquina de configuración que funciona en segundo plano.

Antes, durante y/o después de la función ejercida por el usuario manualmente, pueden elegirse convenientemente otras condiciones, como por ejemplo condiciones de arranque en forma de una señal, aceleración, etc., posibles condiciones de parada, como por ejemplo velocidad, tiempo, etc., y otras posibles condiciones en función del tipo de realización, como por ejemplo una continuación de la marcha de forma continuada o la inserción de un sensor, etc., por ejemplo mediante la correspondiente lista de elección no representada o bien acústicamente o también mediante introducción por teclado.

Cuando detiene el usuario el macrotrazado, se confecciona mediante la máquina de configuración la correspondiente secuencia de control del proceso.

La invención hace posible así que unidades funcionales representadas virtualmente por objetos gráficos puedan ser "conducidas" por el usuario y con ello pueda "tomar" el usuario la cinta transportadora 2100 tomada como ejemplo esencialmente en cualquier punto y mediante el desplazamiento de la cinta transportadora hacia la derecha o hacia la izquierda se genera el correspondiente giro a derechas o giro a izquierdas.

La invención ofrece así al usuario una pluralidad de posibilidades de automatización, para realizar directamente sobre los objetos gráficos mostrados en la pantalla la confección de una secuencia de control.

Complementaria o alternativamente al registro antes mostrado de secuencias de control mediante influencia directa sobre los objetos gráficos por parte del usuario, es adecuado además, con el correspondiente acoplamiento del sistema correspondiente a la invención con otros aparatos para datos del sistema correspondiente a la invención, tomar los datos funcionales necesarios para el registro, es decir, por ejemplo según la figura 3 datos de movimiento, de datos registrados externamente, por ejemplo mediante soporte de datos con datos de simulación almacenados previamente en el mismo o mediante un guante virtual de datos, mediante el cual se pone correspondientemente en movimiento un diseño real o bien por ejemplo mediante un equipo de procesamiento de datos para procesar datos de imagen captados ópticamente.

A los objetos gráficos están así asociados o bien pueden asociarse inequívocamente descripciones de características y funciones o bien comportamientos, que corresponden a las respectivas posibilidades reales, con lo que el sistema está en condiciones de representar con fidelidad a la realidad componentes de creación de proceso virtuales y confeccionar con los datos entonces captados directamente un programa para controlar el equipo de proceso real o incluso virtual, derivando secuencias de control del proceso mediante asociación de funciones de objetos gráficos dinámicos. Así es ventajoso que las características físicas y funciones del componente de creación de proceso diseñado virtualmente correspondan en consecuencia a las características y funciones físicas del correspondiente componente de creación de proceso real.

Tal como se ha descrito antes en base al ejemplo de una cinta transportadora, pueden así programarse gráficamente funciones aisladas de un componente de creación del proceso, es decir, por ejemplo el arranque, parada y la dirección del movimiento de la cinta transportadora de la manera más sencilla por parte del usuario como función de automatización. Los componentes de automatización necesarios para una tal función de automatización pueden proponerse e insertarse por medio del control de la máquina de configuración incluso automáticamente, orientándose el sistema correspondiente a la invención también entonces jerárquicamente a las correspondientes posibilidades y condiciones virtuales y con ello también a las correspondientes posibilidades reales. Si las correspondientes funciones de automatización posibles ya están descritas como funciones de automatización en las descripciones asociadas a los distintos elementos de diseño, puede proponer las mismas el sistema correspondiente a la invención de forma totalmente autónoma y con ello terminar de completar el diseño de un componente de creación de proceso virtual de forma autónoma para la programación.

Han de considerarse núcleos esenciales de la invención, entre otros, que funciones elegidas y/o previstas de componentes de creación de proceso se representen mediante objetos gráficos directamente en el lugar de funcionamiento virtual y lo hagan mediante integración visual de los propios objetos gráficos. Además pueden operarse y utilizarse las funciones de los componentes de creación de proceso asociados a los objetos gráficos y representarse visualmente en una misma clase jerárquica funciones alternativas incluidas.

Contrariamente a las técnicas de programación tradicionales, reproducen las descripciones de las funciones y/o características contenidas en los objetos gráficos las circunstancias mecánicas y/o físicas de un componente de creación de proceso real y con ello constituyen un fundamento esencial de la programación correspondiente a la invención. Para configurar una rutina de control diseña el usuario solamente el componente de creación de proceso correspondientemente deseado virtualmente primero en el plano mecánico y asocia a continuación posibilidades físicas.

Por lo tanto, tal como antes se ha descrito, en base por ejemplo a la problemática de mover "una mercancía de A a B", determinará el usuario primeramente la característica de un componente de creación de proceso adecuado para ello y a continuación el funcionamiento del equipo de proceso como magnitudes físicas mediante otros objetos gráficos y/o valores de parámetros y en consecuencia diseñará primeramente los fundamentos de una cinta transportadora y a continuación configurará su diseño en amplia medida.

Los elementos de diseño, objetos gráficos y características posibles asociados entre sí en cada caso para el diseño virtual de componentes de creación de proceso individuales, así como las posibles funciones asociadas, están memorizados o se memorizan en el banco de datos de diseño, memorizándose con referencia a funciones efectivamente elegidas para una característica elegida de una componente de creación de proceso, en un banco de datos de enlaces, las correspondientes referencias para la asociación lógica y combinación a continuación. En función de estas referencias individuales se integran en el tiempo las correspondientes funciones, que se unen específicamente en función de la aplicación con un componente de creación de proceso elegido en una secuencia de proceso para "mover la mercancía de A hacia B", con lo que esto conduce automáticamente a un diagrama de cadencia y tiempo. La ejecución de tales funciones, como por ejemplo el arranque y parada de la cinta transportadora, pueden realizarse entonces automatizadamente mediante el componente de automatización trazado, que a su vez está asociado a las funciones y características.

Resumiendo, puede concluirse que en los objetos gráficos que puede elegir el usuario para el diseño están incluidas directamente características y funciones que pueden asociarse a su vez a las características o también están incluidos indicadores, que señalan hacia las correspondientes memorizaciones en el banco de datos. Lo correspondiente es válido para efectos de animación, así como para otras capacidades físicas.

Los propios gráficos pueden estar descritos en texto, también en técnicas de por sí conocidas, por ejemplo en gráficos vectoriales, XML, SVG (gráficos vectoriales escalables, que es una descripción XML bidimensional de imágenes), etc.

Cuando se utilizan adicionalmente fuentes de datos externas, como por ejemplo un guante virtual de datos, puede el usuario, por ejemplo mediante una representación en 3D de su componente de creación de proceso virtual, trasladar la función del mismo mediante el componente real a través del guante virtual de datos. Para ello debe el mismo simplemente elegir el componente real, por ejemplo pulsando brevemente, para utilizar las correspondientes funciones posibles (por ejemplo giro sobre un eje). La invención ofrece entonces automáticamente las posibilidades disponibles, como por ejemplo la activación de un motor o de un accionamiento para funciones individuales. Si por ejemplo el usuario que realiza el diseño detiene el componente de creación de proceso real que se mueve así en un determinado lugar, por ejemplo porque la mercancía movida por el componente de creación de proceso real ha llegado a un determinado lugar, puede ofrecer el sistema automáticamente los correspondientes medios auxiliares para el posicionado, es decir, por ejemplo para detectar un sensor o una señal. Las secuencias de movimiento y de funcionamiento confeccionadas se trazan y se confecciona correspondientemente la rutina de control de forma automática.

Puesto que en consecuencia utilizando la invención también se implican más intensamente el diseñador mecánico y el técnico de procesos en la confección del programa, se generan en gran medida automáticamente la programación y/o la configuración y la simulación. Además se simplifica fuertemente la utilización de elementos existentes y en muchos casos puede renunciarse por completo a la programación explícita, lo cual ahorra costes y descubre ya tempranamente muchos conflictos en el diseño de instalaciones y procesos, por ejemplo mediante simulación previa basada en el diseño virtual correspondiente a la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para configurar una rutina de control para controlar al menos un componente de creación de proceso real o virtual, en el que:
 - 5 para el diseño virtual gráfico a nivel mecánico del componente de creación de proceso, de los que al menos hay uno y para asociar características de creación de proceso mecánicas y/o físicas, se genera un banco de datos de diseño, en el que se definen elementos de diseño que representan unidades funcionales específicas del proceso,
 - 10 – se describen características y/o funciones que reproducen las características de creación de proceso mecánicas y/o físicas reales del correspondiente componente de creación de proceso real o virtual a controlar y se memorizan en el banco de diseño de datos asociados a los elementos de diseño,
caracterizado porque
 - 15 se describen objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) y se memorizan en el banco de datos de diseño asociados a los elementos de diseño, precisamente tal que mediante los elementos de diseño también queda establecida una asociación entre las características y/o las funciones y los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120), puede diseñarse el componente de creación de proceso virtualmente en el plano mecánico y pueden asociarse las correspondientes características de creación de proceso mecánicas y/o físicas a los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120),
 - 20 eligiéndose elementos de diseño del banco de datos de diseño y mostrándose visualmente los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) asociados a los elementos de diseño elegidos sobre un equipo de pantalla e integrándose entre sí visualmente para el diseño virtual del componente de creación de proceso y
 - 25 como reacción a la integración visual, se asocian lógicamente entre sí y se combinan una con otra las correspondientes características y/o funciones memorizadas asociadas a los correspondientes objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120), memorizándose en un banco de datos de enlaces las correspondientes referencias de enlace para el corte lógico o la generación lógica de asociaciones a características y/o funciones asociadas a los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) mediante los elementos de diseño y provocándose una conversión de la rutina de control en código de programa mediante las asociaciones y referencias de enlace que se realizan en el banco de datos de diseño y
 - 30 el banco de datos de enlaces, pudiendo utilizarse dicho código de programa para el control de un componente de creación de proceso real o virtual correspondiente al diseñado.- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
en el que el banco de datos de enlaces transfiere referencias de enlace al banco de datos de diseño y el banco de datos de diseño se equipa ampliándose correspondientemente en cuanto a elementos de diseño, características, función, objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) y asociaciones.
- 40 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
en el que mediante las asociaciones y referencias de enlace que se realizan en el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlaces se realiza de forma automatizada una selección de posibles elementos de diseño a integrar visualmente para el diseño virtual del componente de creación de proceso y se muestra al usuario.
- 45 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
en el que los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120), en función del usuario y/o en función del ordenador o bien automáticamente, pueden integrarse visualmente entre sí mediante el equipo de pantalla.
- 50 5. Procedimiento según la reivindicación precedente,
en el que puede asociarse visualmente en el tiempo la rutina de control configurada mediante diseño gráfico y que se ha de convertir en código de programa al menos a otra rutina de control y se reúne con ésta para y mediante el usuario visualmente en una secuencia de control de proceso.
- 55 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
en el que el banco de datos de diseño y/o el banco de datos de enlaces se acoplan con fuentes de datos externas.
- 60 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
en el que los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) se describen en texto.
- 65 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
en el que las rutinas de control configuradas se memorizan en un banco de datos de automatización y puede elegirirlas el usuario para la realización automática de una función asignada a un componente de creación de proceso diseñado o a diseñar, o bien son propuestas por el sistema correspondiente a la invención.

9. Sistema para configurar una rutina de control para controlar al menos un componente de creación de proceso real o virtual, incluyendo el sistema
una máquina de configuración acoplada y configurada para controlar:
un banco de datos de diseño, generado tal que están definidos elementos de diseño que
representan unidades funcionales específicas del proceso,
así como
- se describen características y/o funciones que reproducen características de creación de proceso mecánicas y/o físicas reales del correspondiente componente de creación de proceso real o virtual a controlar y están memorizadas asociadas a los elementos de diseño,
- caracterizado porque**
se describen objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) que están asociados a los elementos de diseño y memorizados, tal que mediante los elementos de diseño también queda establecida una asociación entre las características y/o las funciones y los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) y puede diseñarse el componente de creación de proceso virtualmente en el plano mecánico y pueden asociarse las correspondientes características de creación de proceso mecánicas y/o físicas a los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120);
estando acoplada además la máquina de configuración con y estando configurada para el control de:
un equipo de selección para elegir los elementos de diseño;
un equipo de pantalla para mostrar visualmente objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) asociados a los elementos de diseño, integrándose visualmente los objetos gráficos entre sí para el diseño virtual del componente de creación de proceso;
un banco de datos de enlaces, creado para memorizar referencias de enlace para el corte lógico o la generación lógica de asociaciones a características y/o funciones asociadas a los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) mediante los elementos de diseño como reacción a la integración visual; y un equipo editor/compilador, adaptado para posibilitar una configuración de la rutina de control gráficamente, mediante diseño virtual de los componentes de creación de proceso a controlar, de los que al menos hay uno, y mediante las asociaciones y referencias de enlace que se realizan en el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlaces, una transformación de la rutina de control en código de programa, que puede utilizarse para el control de un componente de creación de proceso real o virtual, correspondiente al diseñado.
10. Sistema según la reivindicación precedente,
en el que el banco de datos de enlaces está acoplado mediante la máquina de configuración con el banco de datos de diseño para transferir referencias de enlace memorizadas al banco de datos de diseño y el banco de datos de diseño puede ampliarse mediante la correspondiente captación y memorización en cuanto a la memorización de elementos de diseño, características, función, objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) y sus asociaciones.
11. Sistema según una de las dos reivindicaciones anteriores,
en el que, basándose en asociaciones y referencias de enlace que se realizan en el banco de datos de diseño y el banco de datos de enlaces, pueden elegirse de forma automatizada elementos de diseño a integrar para el diseño virtual del componente de creación de proceso.
12. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes 9 a 11,
con una herramienta de configuración y enlace acoplada mediante la máquina de configuración para la integración visual, mediante el usuario y/o mediante el ordenador, de objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120) mediante el equipo de visualización.
13. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes 9 a 12,
que incluye además una pantalla manipulable, con la cual puede asociarse en el tiempo la rutina de control configurada mediante diseño gráfico visualmente al menos a otra rutina de control, con lo que la rutina de control a transformar en código de programa puede reunirse para y mediante el usuario visualmente en una secuencia de control del proceso con la otra rutina de control, de las que al menos hay una.
14. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes 9 a 13,
en el que el banco de datos de diseño y/o banco de datos de enlaces está acoplado, al menos temporalmente, con al menos una fuente de datos externa para captar datos de descripción también de componentes de creación de proceso reales o ya simulados.
15. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes 9 a 14,
adaptado para procesar descripciones de objetos gráficos basadas en textos e informaciones contenidas directamente en los objetos gráficos (11, 12, 2100, 2120), en particular relativas a asociaciones referidas al lugar local y funcional.
16. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes 9 a 15,

que incluye un banco de datos de automatización para memorizar rutinas de control, que pueden elegirse y/o bajarse para la realización automatizada de una función asignada a un componente de creación de proceso diseñado, en función del usuario o en función del ordenador.

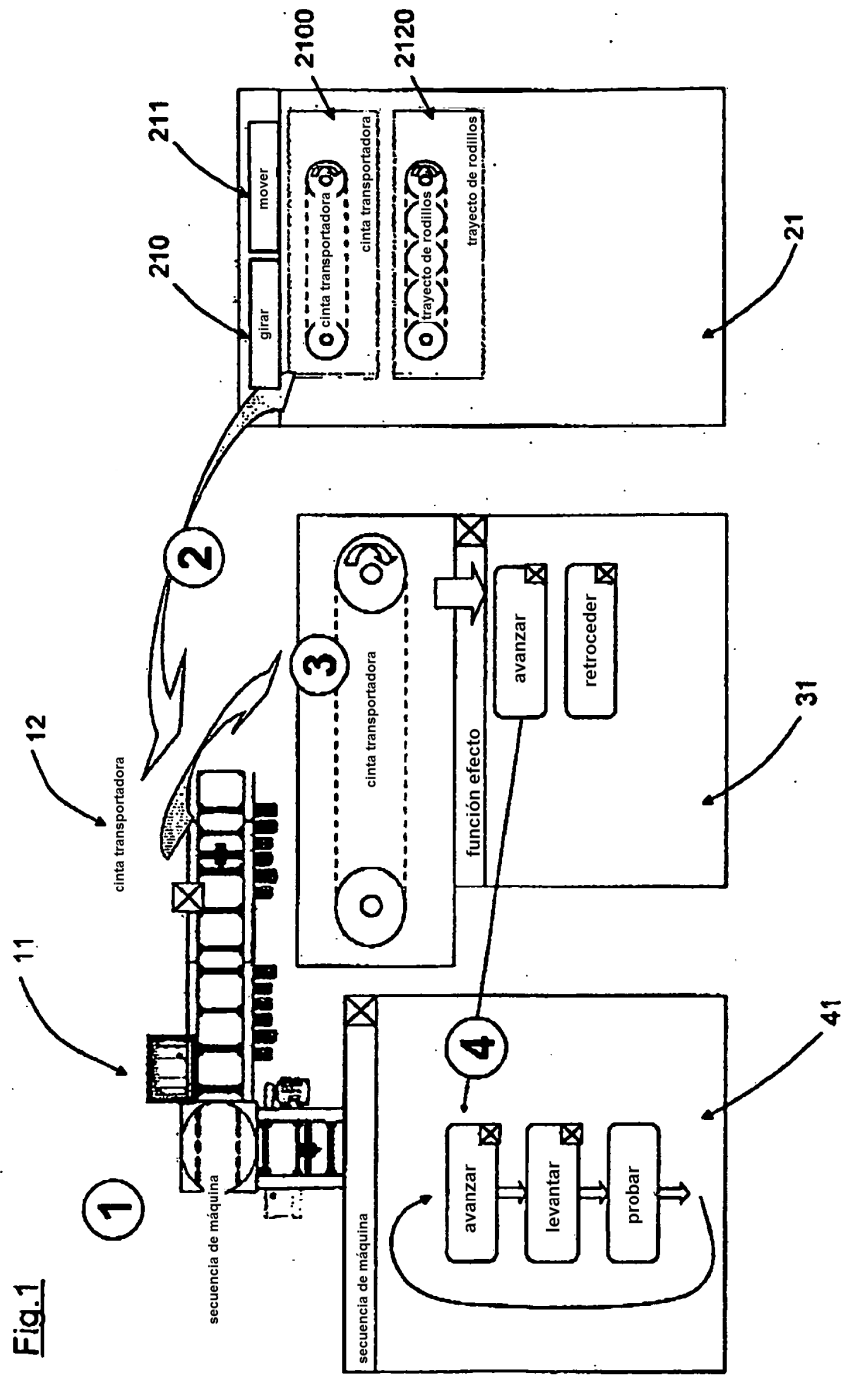


Fig.2

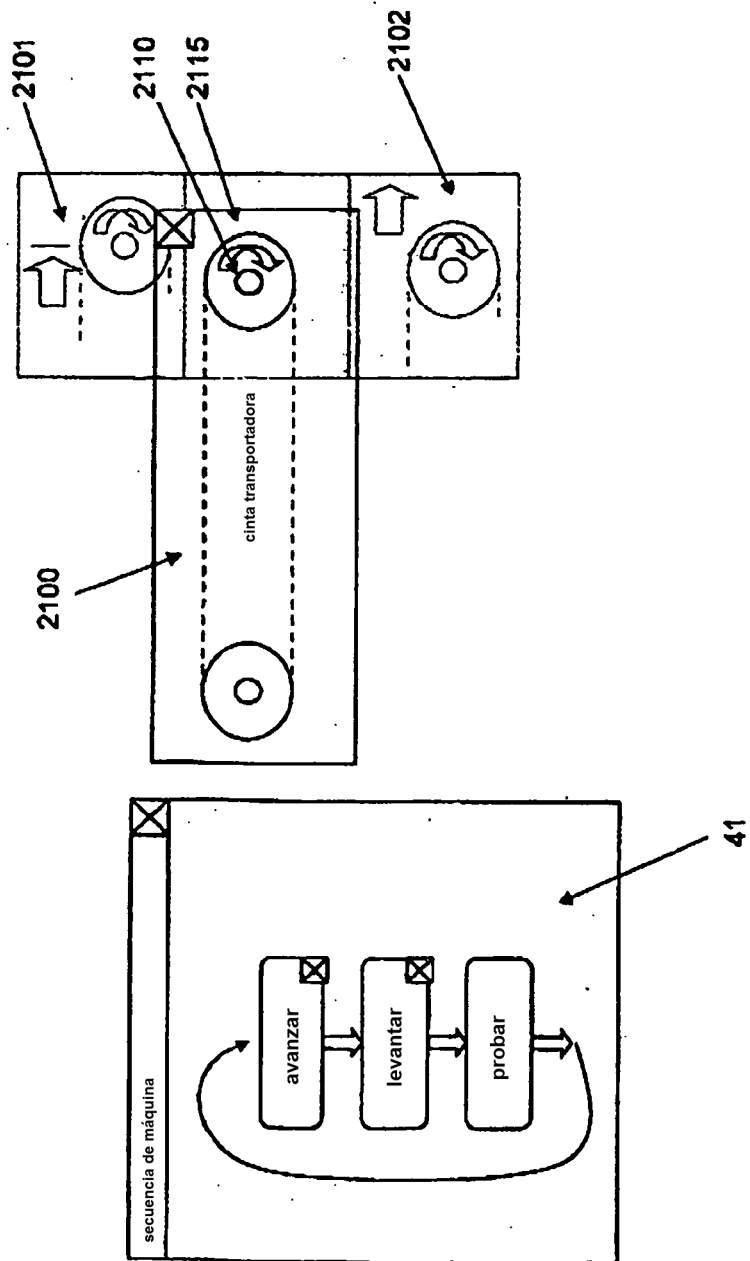


Fig.3

