

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 402**

51 Int. Cl.:
G05B 19/418 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04749047 .9**
96 Fecha de presentación: **22.06.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1635995**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Método de control para máquinas, que incluye un sistema, programa de ordenador, señales de datos e interfaz gráfica de usuario**

30 Prioridad:
26.06.2003 SE 0301910

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.03.2012

73 Titular/es:
ABB AB
KOPPARBERG SVÄGEN 2
721 83 VÄSTERAS, SE

72 Inventor/es:
ERLANDSSON-WARVELIN, Mats y
KNOBEL, Henrik

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 377 402 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

Método de control para máquinas, que incluye un sistema, programa de ordenador, señales de datos e interfaz gráfica de usuario

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un método y un sistema para controlar una máquina industrial para realizar operaciones para mover objetos desde un lugar a otro o para empaquetarlos en envases. En particular, el sistema se refiere a máquinas de recogida y colocación que incluyen robots o procesadores industriales.

Técnica anterior

- 10 La invención se refiere a un sistema para extraer un objeto entre una pluralidad de objetos. Los objetos pueden ser estáticos o pueden estar en un flujo de producción continuo. Por objetos en este contexto debería entenderse tanto objetos que son idénticos como también objetos o grupos de objetos que son diferentes en la forma, color, suavidad, etc. Los objetos están colocados o pueden llegar a la esfera de trabajo de un robot en capas de una plataforma de carga, sobre una placa giratoria o similar, o entrar como una corriente continua sobre un transportador. Una tarea común realizada por una máquina de un sistema de este tipo es una tarea que se llama comúnmente recogida y
15 colocación. Las tareas de recogida y colocación incluyen coger objetos desde una cinta transportadora y colocarlos sobre una plataforma de carga o coger objetos y colocarlos en una caja de cartón de envío. Un ejemplo bien conocido es la recogida de chocolate desde una cinta transportadora y su colocación en una bandeja de envase o una caja de chocolate.

- 20 El documento EP 0 667 124 presenta un sistema de control para un dispositivo de alimentación de agujas para transferir de forma automática agujas posicionadas de forma aleatoria sobre un transportador de indexación hasta un dispositivo de acoplamiento para el transporte siguiente hasta un lugar de procesamiento. El dispositivo de alimentación de agujas comprende uno o más robots, cada uno de los cuales tiene un medio de agarre para coger y colocar las agujas en el dispositivo de acoplamiento.

- 25 El documento US 5.041.907 presenta un aparato y un método para coger y procesar objetos que están orientados de forma aleatoria y están posicionados de forma aleatoria que se mueven sobre una cinta de objetos y para transferirlos a destinos que están orientados de forma aleatoria y están posicionados de forma aleatoria que se mueven sobre una cinta de destino. Una unidad de procesamiento de imágenes que utiliza un sistema de visión
30 identificativa y localiza objetos y destinos en ventanas de visión de solape sucesivas hasta un número óptimo predeterminado de objetos. Las localizaciones de estos objetos y los destinos son introducidos en una cola de entrada que es transmitida hasta las colas de localización de objetos y destinos de un primer controlador del movimiento del robot. El primer robot coge y deposita en destinos todos los objetos que pueden en el tiempo disponible mientras pasan los objetos y destinos, e introduce las localizaciones de los objetos no cogidos y los destinos en los que no está colocado ningún objeto en una cola de salida que es transmitida a las colas de los objetos y de las localizaciones de los destinos de un segundo controlador de movimiento del robot.

- 35 El documento US 6 401 936, titulado "Divert apparatus for conveyor system" describe un aparato de desviación para un sistema de transporte. Éste es un sistema de clasificación para procesar una corriente desordenada de objetos que incluye artículos no planos tri-dimensionales. El aparato regula el flujo de artículos a través del sistema produciendo una corriente de artículos individuales espaciados unos de los otros a partir de una corriente desordenada en un llamado proceso de individualización. También existen medios para incrementar mecánicamente el espaciado entre los objetos y una puerta para descargar artículos desde la corriente. El sistema conocido está
40 diseñado solamente para un tipo de artículos. Sin embargo, cuando se cambia el tipo de objeto o de distribución de tipos de objetos incluidos en la producción, el aparato debe reajustarse mecánicamente.

Sumario de la invención

- 45 La presente invención resuelve uno o más de los problemas anteriores. En un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar una máquina para coger un objeto desde una primera posición y para colocar el objeto en una segunda posición, en el que un miembro sensor proporciona datos sobre dicha primera posición a un miembro de control dispuesto para: emitir un mensaje desde un proceso maestro del miembro de control que comprende una o más de dichas posiciones hasta todas dichas máquinas controladas por dicho miembro de control; emitir un mensaje desde dicho miembro de control hasta todas dichas máquinas con un miembro indicador que
50 especifica cuál de una o más de dichas primeras posiciones deben ser procesadas; recibir un mensaje desde una de dichas máquinas con un estado en el que la primera posición ha sido utilizada; y emitir un mensaje que comprende dicha primera posición (3), o más de dichas primeras posiciones, a todas las máquinas (10, 11, 12) controladas por el miembro de control (40), en cuyo mensaje cada una de dichas primeras posiciones está marcada con un estado de usado o no.

- 55 En otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema con un miembro de control maestro y con un miembro de

5 control para accionar un grupo de máquinas para realizar los métodos de la invención y para mover de forma adaptable objetos desde una primera posición hasta una segunda posición. La invención describe una función nueva del proceso, que se utiliza para compartir dinámicamente posiciones de los objetos entre una pluralidad de máquinas, con preferencia, pero no exclusivamente robots, procesadores o máquinas de coger y colocar, con el fin de completar la tarea. Las posiciones pueden ser de objetos individuales, objetos organizados en patrones o posiciones libres de objetos, es decir, posiciones en las que los objetos deberían estar colocados. Los objetos pueden ser iguales, similares o diferentes. Las posiciones pueden estar colocadas sobre transportadores o cualquier otro bastidor de objeto – fijo o móvil.

10 En otra forma de realización, la invención describe una nueva solución para la distribución eficiente de tales posiciones entre una pluralidad de robots. En otra forma de realización ventajosa, la compensación de la carga se realiza se realiza entre los robots que procesan las posiciones.

En otro aspecto de la invención, se describe un programa de ordenador para realizar el método de acuerdo con la invención. En otro aspecto de la invención, se describe un programa de ordenador para realizar el método de la invención.

15 Todavía en otro aspecto de la invención se describe una señal de datos de ordenador en una onda portadora de acuerdo con la invención.

Todavía en otro aspecto de la invención, se describe una interfaz de usuario gráfica de acuerdo con la invención.

20 La ventaja principal de la invención es que los objetos son tratados de una manera eficiente por un grupo de máquinas o robots. El proceso es adaptable y asegura que uno y solamente uno de los robots procese una posición. El orden en el que las posiciones son procesadas es independiente del robot o máquina individual que procese la posición. Las posiciones pueden estar colocadas sobre transportadores o cualquier otro bastidor de objeto – fijo o móvil.

25 Otra ventaja de los métodos descritos en la invención es que son robustos en términos de paradas de las máquinas individuales en una instalación, puesto que todas las máquinas reciben siempre todas las posiciones y solamente las posiciones con éxito son informadas desde las máquinas activas. Una máquina o robot que no está ya funcionando o está desconectado, etc. no puede informar de una operación con éxito.

30 Otra ventaja es que se puede realizar también, si es necesario, la compensación de la carga, que se puede utilizar para distribuir las tareas de una manera uniforme entre máquinas en un grupo de producción o grupo de trabajo. Esto tiene la ventaja de distribuir el desgaste en las máquinas de una manera uniforme y de proporcionar un grado de redundancia compensando los niveles de carga por debajo de las capacidades máximas de las máquinas. Esto proporciona también un método sencillo y económico para compensar las cargas para operaciones siguientes.

35 Los métodos y sistemas de la invención son especialmente ventajosos con respecto al procesado flexible. Esto es debido a que los cambios en tipo y extensión de la producción procesada se pueden ajustar en primer lugar re-configurando o re-reprogramando, por lo tanto sin alteraciones mecánicas o eléctricas elaboradas o costosas al equipo y/o al diseño generalmente requerido por algunos dispositivos de la técnica anterior. Las ventajas de la invención no están limitadas a máquinas o instalaciones nuevas, sino que se pueden reequipar de manera ventajosa en instalaciones existentes.

Breve descripción de los dibujos

40 Se puede conseguir una comprensión más completa del método y sistema de la presente invención con referencia a la descripción detallada siguiente cuando se toma en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 muestra en un diagrama esquemático un procedimiento de llenado adaptable para envases estacionarios de un sistema para mover artículos desde una primera posición hasta una segunda posición de acuerdo con una forma de realización de la invención.

45 La figura 2 muestra en un diagrama esquemático un procedimiento de llenado adaptable para mover envases de un sistema para mover objetos desde una primera posición hasta una segunda posición de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

La figura 3 muestra un diagrama esquemático de bloques para un proceso de control y una pluralidad de controladores de máquinas en un sistema de acuerdo con una forma de realización de la invención.

50 La figura 4 muestra en un diagrama esquemático una operación de compensación de la carga para un procedimiento de llenado adaptable de contenedores móviles de acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo para el proceso realizado por el controlador maestro y la pluralidad de

controladores de máquina de un sistema.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo para un programa de ordenador para realizar un método para controlar un sistema para mover objetos desde una primera a una segunda posición de acuerdo con una forma de realización de la invención.

5 La figura 7 muestra un diagrama de flujo para un programa de ordenador para realizar un método, en el que puede tener lugar una forma de compensación de la carga, de acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención.

10 La figura 8 muestra un diagrama de flujo para un programa de ordenador para realizar un método para otra forma de compensación de una carga entre una pluralidad de máquinas en un sistema de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 9 muestra de forma esquemática un método para seleccionar y/o clasificar objetos para el procesado desde un flujo de objetos móviles.

15 Las figuras 10 a 13 muestran de forma esquemática pantallas de capturas de partes de una interfaz de usuario gráfica de un sistema para realizar un procedimiento adaptable para mover objetos desde una primera posición hasta una segunda posición de acuerdo con una forma de realización de la invención.

Descripción de las formas de realización preferidas

20 La figura 1 muestra dos sensores 7, 8 y una primera zona compuesta por una cinta transportadora 5. Tres máquinas (no mostradas), cada una de las cuales tiene una zona de trabajo en una esfera de trabajo indicada por los círculos 10, 11, 12. Una serie de objetos, tales como el objeto individual indicado como 2 están colocados sobre la cinta transportadora 5. Cuando un objeto es registrado primero por un sensor 7 u 8, esto se llama una primera posición 3 del objeto. La primera posición 3 es identificada y comunicada a un sistema de control (no mostrado). Posteriormente, cada uno de los objetos 2, 3 es transferido por una de las máquinas 10 u 11 ó 12 a una segunda posición, que en este ejemplo es uno de una pluralidad de envases 4a o 4b o 4c o 4d. La cinta transportadora 5 mueve los objetos a las zonas de trabajo A10, A11, A12 de las máquinas de recogida y colocación desde la izquierda hacia la derecha, como se indica por la flecha en la figura. No obstante, los objetos podrían ser colocados o depositados precisamente también sobre la cinta periódicamente, cuando están estacionarios, sin mover la cinta transportadora con el fin de realizar un llenado estático de la manera adaptable descrita. Por ejemplo, en una operación intermitente, los envases llenos se pueden retirar desde las zonas de trabajo de las máquinas como se indica para el envase 4D y se pueden colocar envases vacíos en la zona de trabajo como para el envase 14. En esta descripción, las máquinas descritas pueden ser procesadores, robots, robots de tipo Flex Picker (TM) suministrados por ABB, máquinas de recogida y colocación, o equivalentes. El grupo de máquinas que trabajan juntas se llama un grupo de trabajo o cuando el grupo de trabajo está realizando un trabajo de forma adaptable, se llama un grupo de trabajo de terminación de la tarea, Atc.

35 La figura 2 muestra en una segunda forma de realización un llenado dinámico adaptable, donde al menos una cinta transportadora es móvil, y donde están implicados dos o más miembros de transporte, tales como cintas transportadoras. Un primer transportador 5 está dispuesto de manera que se mueve más allá de las zonas de trabajo A10, A11, A12 de tres máquinas 10, 11, 12 (no se muestran). Los objetos 2 son un transportador móvil 5 son detectados por un sensor 7 u 8 cuando entran en una primera posición 3. Cualquiera de las máquinas 10, 11, 12 puede coger el objeto 2, 3, etc. y colocarlo en una segunda posición que está en uno de los envases 4a, 4b, 4c o 4d, una vez que un proceso maestro 40 (descrito en detalle a continuación) ha dado instrucciones a la máquina por medio de la lista en la que existen la(s) primera(s) posición(es).

45 En otra forma de realización, un segundo transportador 6 mueve los envases 4a-4d fuera de las zonas de trabajo A10-A12 de las máquinas. Se puede ver a partir de la figura que cada uno de los envases 4a-4d son llenados progresivamente de una manera adaptable por más de una máquina, a medida que avanzan más allá de todas las zonas de trabajo 10, 11, 12. En el punto donde el envase abandona, en este ejemplo, la zona de trabajo de la máquina 12, el envase (4d) ha sido completamente llenado.

50 La figura 3 muestra en un diagrama de bloques una representación esquemática del sistema para controlar una pluralidad de máquinas. Se muestra un proceso Maestro 40, que está conectado por un miembro de la red 16 a los controladores de una pluralidad de máquinas 10-n. El proceso maestro 40 se puede ejecutar como una parte de uno o más programas de ordenador que comprenden un sistema de control o se puede ejecutar como una aplicación separada con conexiones de datos al sistema de control. Cada controlador de la máquina 41a, b, c comprende una lista de todas las posiciones, marcadas para ser procesadas o marcadas como consumidas. En el caso de un proceso que incluye también compensación de carga, cada posición en la lista está marcada con un identificador adicional que identifica cuál de las máquinas, en este ejemplo, cuál de 10, 11 ó 12, debe procesar cualquier primera posición dada.

El sistema para controlar una pluralidad de máquinas de recogida y colocación 10-12 tiene los siguientes elementos:

un ordenador, que está conectado a todos los controladores de las máquinas, tiene un proceso, que se llama el proceso Maestro 40. Las primeras posiciones 3 (ver las figuras 1 a 3) son registradas en una posición en el transportador 5 a la cabeza de la primera máquina 10 en la dirección del transportador.

5 Cada primera posición registrada por el sistema recibe una identidad única. El proceso Maestro 40 mantiene una lista de todas las primeras posiciones. Las primeras posiciones son marcadas con un estado. El estado muestra si una máquina ha consumido la primera posición o no.

10 Cada controlador de las máquinas 41a, 41b, 41c mantiene una lista propia. Las primeras posiciones en la lista en cada controlador de las máquinas contienen un estado. El proceso Maestro 40 o el controlador de la máquina (41a o 41b o 41c) puede cambiar el estado.

El proceso se consigue por los medios siguientes:

- el maestro envía todas las primeras posiciones a todos los controladores de las máquinas;
- el maestro marca las posiciones enviadas a los controladores de las máquinas con un estado que indica si deben ser utilizadas;
- 15 - el controlador de las máquinas, cuando una máquina ha utilizado (procesado) una primera posición, entonces marca la posición como utilizada (consumida) y envía un mensaje al Maestro;
- el Maestro marca la posición correspondiente en la lista maestra como utilizada y envía un mensaje a todos los controladores de las máquinas que indica que la posición ha sido utilizada;
- 20 - cada máquina que recibe el mensaje "Posición Utilizada", entonces marca las posiciones correspondientes en la copia de la lista mantenida por la máquina o robot utilizado.

Por lo tanto, ninguna de las máquinas tratará de procesar la posición o utilizar de nuevo la posición.

25 La ventaja con el proceso descrito en la invención es que es robusto por medio de paradas individuales de las máquinas en una instalación, puesto que todas las máquinas reciben siempre todas las posiciones y solamente las posiciones con éxito son informadas desde las máquinas activas. Una máquina o robot que no está ya funcionando o está desconectado, etc. no puede informar de una operación con éxito.

30 Un desarrollo adicional de la invención es la posible inclusión de un método de sincronización. Activando las primeras posiciones más de una vez, se puede corregir la exactitud de la primera posición ya registrada, si es necesario, y se incrementa la precisión. Esto se puede conseguir o bien a través del uso de un disparador global para todos los robots, tal como un sello de tiempo, al que todos los robots están sincronizados. Esto cubre posibles cambios en el entorno, holgura en la cinta transportador, un objeto retirado desde una zona de trabajo por un inspector o cliente y realiza una segunda verificación sobre la posición y/o más exactamente en el registro de la primera posición. En otro desarrollo, se puede disponer un segundo disparador en el lado de cada máquina. Cuando se requiere una precisión muy alta, se puede incluir un segundo sensor o cámara al lado de cada máquina para mayor exactitud de localización de las primeras posiciones.

35 La figura 5 muestra en un diagrama de flujo un proceso de la invención para controlar una pluralidad de máquinas. La actualización de la lista comienza en la etapa 51 con el registro de una primera posición nueva, cuya posición ha sido detectada y medida por un sensor 7 u 8. En 53, un identificador único, que puede ser un número, una serie alfanumérica, un código o al menos un símbolo, es asignado a la nueva primera posición (tal como se indica con el objeto 3 en las figuras 1 a 3). En 55 se añade un marcador a la primera posición para mostrar si ha sido procesada por una máquina – usada, consumida- o no. En 57, se añade un indicador que identifica qué máquina individual de todo el grupo controlado debería procesar la nueva primera posición. En 59, la lista actualizada de todas las primeras posiciones, donde todas las posiciones usadas están marcadas de esta manera, puede ser enviada a todas las máquinas del grupo.

45 La figura 6 muestra un diagrama de flujo para un método para controlar las máquinas de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención. En la etapa 61, el proceso maestro 40 (ver la figura 3), que puede ser un proceso que se ejecuta en un procesador u ordenador, marca las posiciones en una lista de todas las posiciones con un estado que indica si esas posiciones deben procesarse (usarse). En la etapa 62, el proceso de control maestro 40 envía la lista actual de todas las primeras posiciones a todos los controladores 41a, 41b, 41c..., 41n de todas las máquinas 10, 11, 12,... n en el grupo de trabajo como una primera etapa 61. Cuando una máquina 10, 11, 12,... n o robot ha procesado la posición, marca su propia copia de la lista como posición usada en la etapa 64. El controlador de la máquina de procesamiento envía entonces un mensaje al proceso de control maestro 40 en la etapa 65 que informa que la posición está procesada, usada. El proceso de control maestro 40 actualiza su lista para mostrar que la posición ha sido utilizada, luego envía un mensaje a todas las máquinas indicando que la primera posición

respectiva en la etapa 66 tiene ahora el estado de usado. Cada máquina o más particularmente cada controlador de la máquina, actualiza entonces su propia copia de la lista de posiciones para mostrar que la posición respectiva ha sido utilizada.

5 La figura 4 ilustra un ejemplo de cómo se puede realizar una compensación de la carga de acuerdo con otro aspecto de la invención. Una carga que comprende un flujo de objetos 2 suministrados sobre una cinta transportadora 5 fluye más allá de las zonas de trabajo A10-A12 de tres máquinas de recogida y colocación (no mostradas). Otras tres cintas transportadoras 26a, 26b, 26c mueven los objetos a otro destino. Los objetos 2 son identificados en una primera posición 3 por una cámara u otro sensor 7. La primera posición es identificada y comunicada a un sistema de control (no mostrado). El sistema de control calcula una carga compensada para cada uno de los tres transportadores de salida 26a-c e instruye: cuál de los objetos debería ser tomado y colocado en una segunda posición en una de las tres cintas transportadoras de salida 26a-c; y por cuál de las máquinas 10, 11, 12 (no mostradas). A medida que los objetos son tomados desde una primera posición sobre la cinta 5 y colocados en una segunda posición sobre una de las cintas 26a-c, cada una de las cintas 26a-c recibe una carga similar y compensada de objetos 2, 3.

15 La figura 7 muestra un diagrama de flujo para el método de la figura 6 con la adición de una opción para una forma de proceso de compensación de la carga. En 72 el proceso en el proceso de control maestro 40 verifica si la compensación de la carga debe realizarse sobre los objetos presentes, las primeras posiciones. Una decisión Sí da como resultado que el Maestro indica para cada primera posición en la lista cuál de las máquinas, por ejemplo 10, 11, 12, debería procesar cada primera posición. En la etapa 73, las listas marcadas de esta manera son enviadas y las etapas 76-78 son como anteriormente. Una decisión No da como resultado que la lista sea enviada a todas las máquinas en la etapa 74 y las etapas 75-78 son como las etapas 64-68 anteriores en la figura 6.

25 La figura 8 muestra un diagrama de flujo para otro proceso opcional de compensación de la carga. La compensación de la carga para todas las máquinas del grupo comienza en 81 cuando la suma de todas las primeras posiciones no consumidas (no procesadas) es calculada por un proceso de ordenados para cada máquina o robot de recogida y colocación. En 83, se comparan las primeras posiciones totales no consumidas (no procesadas) (cnfp) por máquina. Para esta finalidad se puede utilizar un algoritmo. En 85, se seleccionan una o más de las primeras posiciones no consumidas (no procesadas) para ser re-asignadas, lo que puede realizarse por medio de un algoritmo. En 87, la primera posición no consumida seleccionada se encuentra en la primera de todas las posiciones (figura 3) y se cambia el indicador de la máquina.

30 Si se requiere, la clasificación de los objetos se puede realizar opcionalmente mediante una selección de objetos en un flujo de producción continuo de acuerdo con reglas de clasificación dadas. Un flujo de producción continuo, que alimenta objetos a una zona de trabajo de robot, se define por la dirección de flujo positiva, designada en adelante como "X" y su dirección perpendicular en el plano horizontal de un sistema de coordenadas derecho, designado como "Y".

35 Por ejemplo, en una tarea de cargar objetos en posiciones en ejes X, Y y Z, cada uno de los robots toman y colocan los objetos que han tenido tiempo de coger. A medida que los objetos son colocados delante de los robots, o los objetos circulan más allá de los robots sobre una cinta transportadora, se carga incrementalmente una plataforma de carga o caja u otro envase.

40 La figura 9 muestra un método para clasificar o seleccionar objetos a procesar. En esta forma de realización, se describe un miembro de transporte móvil, tal como una cinta transportadora, que mueve objetos más allá de las máquinas, pero un relleno adaptable estático, en el que los objetos son colocados periódicamente delante de las máquinas puede utilizar el mismo algoritmo algo modificado. La figura 8 muestra una cinta transportadora 91, una pluralidad de objetos que incluyen objetos 90-99, y dos posiciones de referencia con relación a la cinta 91, existiendo un punto Entrar 100 y un límite de prueba 101. También está marcada una posición de salida 102. La dirección de flujo de los objetos se indica por la flecha X y la dirección de clasificación, la dirección en la que las máquinas toman y mueven los objetos, está en la dirección o flecha Y.

45 La información sobre todos los objetos, tal como la posición, orientación, tipo y tamaño, es registrada en una memoria en un controlador de máquina industrial, algunos de los cuales son suministrados por un sensor 7 o sensores 7 y 8. Se requiere un objeto nuevo desde la memoria cuando la máquina o robot está a punto de utilizar el objeto como un objetivo, es decir, cuando pasa a una primera posición. La operación del robot solamente se puede realizar cuando la primera posición está dentro del límite de entrada y salida de la dirección-X. El controlador de la máquina (41a, 41b, 41c) de cada máquina (10, 11, 12) o robot supervisa esto. Dentro de esta zona de trabajo debería ser posible seleccionar el objeto con respecto a las reglas de prioridad en dirección-X y en dirección-Y.

Información preferida para clasificación:

55 Dirección de clasificación:

Desde qué dirección se realizará la clasificación. Dada en el comando de solicitud del objeto.

Distancia de seguridad:

La zona de holgura para clasificación. Dada en el comando de solicitud del objeto.

Límite de entrada:

- 5 El límite donde la máquina puede comenzar a operar sobre un objeto. Dado cuando se define una memoria nueva de un objeto.

Límite de salida:

El límite donde el robot no puede operar sobre un objeto. Los objetos serán borrados de la memoria cuando entran en este límite. Dado cuando se define una memoria nueva de un objeto.

- 10 Verificar límite:

Límite opcional donde el robot no puede operar sobre el objeto. Los objetos no serán borrados de la memoria cuando entren en ésta. Dado en el comando de solicitud del objeto.

- 15 El algoritmo de clasificación selecciona la primera posición, que es la posición del objeto más próximo al límite de salida en dirección-X y en función de la no-presencia de otros objetos en la dirección de clasificación, se seleccionará la primera posición en la dirección de clasificación. Una distancia de seguridad define la zona de holgura requerida alrededor de un objeto. El algoritmo verificará hacia arriba y hacia abajo el flujo de producción para detectar la presencia de otros objetos.

- 20 Cuando se requiere un objeto nuevo desde la memoria de objetos, se dan la dirección de clasificación y la distancia de seguridad como parámetros en el comando de solicitud. El algoritmo de clasificación seleccionará entonces con qué objeto operará el robot.

- 25 Utilizando un límite de verificación, en la dirección-X, como un parámetro para el comando de solicitud, es posible definir el punto de partida desde el que el primer objeto será extraído. El comando tratará de extraer el primer objeto entre el límite de verificación y el límite de entrada. Esto tendrá el efecto de que el algoritmo de clasificación tome en consideración todos los objetos entre el límite de verificación y el límite de salida cuando verifique la distancia de seguridad para los objetos más próximos. Por este algoritmo inventivo, los objetos pueden ser extraídos desde el flujo sin tocar objetos circundantes. Los objetos pueden ser arrastrados lateralmente sin ningún riesgo de chocar con otros objetos en el flujo de producción.

Es posible combinarla clasificación direccional con el tipo requerido. El primer objeto de un cierto tipo en el flujo de producción será seleccionado entonces de acuerdo con el algoritmo descrito anteriormente.

- 30 Normalmente, el flujo de producción está en el plano horizontal. No obstante, no existe ninguna limitación con respecto a la dirección en la que fluye la producción. Como un ejemplo, un flujo de producción puede ser vertical. Esta situación resulta cuando los productos llegan a la zona de operaciones sobre una plataforma de carga, donde los artículos están apilados individualmente o en capas. La información de detección se obtiene entonces a partir de patrones de envase o con una plataforma de carga que se mueve entre la zona de detección y la zona de operaciones.

- 40 El sensor o sensores 7, 8 pueden ser cualquier sensor adecuado. El sensor puede ser un sensor no-óptico, tal como un transductor magnético, de ultrasonido, de presión o de fuerza. Un sensor óptico puede ser cualquier sensor óptico adecuado, tal como una fotocélula, un sensor IR, una cámara de vídeo o CCD. Un sensor puede comprender también o estar conectado de alguna manera a una aplicación de ordenador para procesar señales o procesar imágenes para detectar la presencia de objetos, según se requiera.

- 45 Los métodos descritos anteriormente se pueden realizar por medio de uno o más programas de ordenador. En particular, el proceso de control maestro 40 que comprende las etapas 61 a 68 de la figura 6 se puede ejecutar en uno o más ordenadores o procesadores (no mostrados), que pueden estar localizados en la proximidad de las máquinas, robots o máquinas de agarrar y colocar, o pueden estar localizados a distancia de otra manera. El microprocesador (o procesadores) comprende una unidad de procesamiento central CPU que realiza las etapas de I método de acuerdo con uno o más aspectos de la invención. Esto se realiza con la ayuda de uno o más programas de ordenador, que están almacenados al menos en parte en memoria accesible por uno o más procesadores. Debe entenderse que los programas de ordenador pueden ser ejecutados también en no o más microprocesadores u ordenadores industriales de uso general en lugar de uno o más ordenadores o procesadores adaptados.

- 50 Los controladores de máquina 41a, 41b, 41c comprenden al menos un miembro de memoria, en el que está almacenada y actualizada la copia de la máquina individual de la lista de todas las primeras posiciones. El

controlador puede comprender también un procesador de algún tipo para procesar instrucciones para control de la máquina, tal como de un programa de ordenador.

5 El programa de ordenador del proceso de control maestro 40 y de los procesos en los controladores de las máquinas 41a, 41b, 41c, ambos comprenden un tipo de elemento de código de programa de ordenador o porción de código de software que hace que el ordenador o procesador realicen el método utilizando ecuaciones, algoritmos, datos, listas y cálculos descritos anteriormente. Una parte del programa puede estar almacenada en un procesador como anteriormente, pero también en un chip ROM, RAM, PROM o EPROM o medio de memoria similar. El programa puede estar almacenado en parte o totalmente también sobre o dentro de otro medio adecuado legible por ordenador, tal como un disco magnético, CD-ROM, o disco DVD, disco duro, medio de almacenamiento de memoria magnetoóptica, en memoria volátil, en memoria flash, como firmware o almacenado en un servidor de datos. También se pueden utilizar otros medios conocidos y adecuados, que incluyen medios de memoria removible, barra de memoria Sony y otras memorias flash removibles, unidades duras, etc.

Los programas de ordenador descritos pueden estar dispuestos también, en parte, como una aplicación distribuida capaz de ser ejecutadas en varios ordenadores o sistemas de ordenador diferentes más o menos al mismo tiempo.

15 Las señales de control desde el proceso maestro 40 que comprenden instrucciones para agarrar y colocar controladores de máquinas 41a-c pueden ser transmitidas sobre una LAN u otro miembro de comunicación de red de datos conforma a una norma tal como cualquiera de: semidúplex o dúplex total TCP/IP, Ethernet, un bus de campo, Profibus, Modbus, (CAN), Foundation Fieldbus (FF) o similar. La red de datos puede ser sin hilos al menos en parte, tal como una WLAN, o utilizando una radio de rango corto, tal como de acuerdo con normas tales como Bluetooth o la norma de Ethernet sin hilos IEEE 802.11b, norma de la red ATM sin hilos (Asynchronous Transfer Mode) IEEE 802.11a o una norma de acuerdo con HomeRF o cualquier norma similar que se puede utilizar en la industria. Las señales pueden ser transmitidas también desde un lugar remoto y pueden estar comprendidas en una señal de datos de ordenador incorporada en una onda portadora. La señal de datos de ordenador puede ser transmitida en parte hacia o desde un dispositivo de cálculo portátil, tal como un laptop, un PDA, un teléfono móvil equipado adecuadamente, o un controlador o un Teach Pendant por cualquier norma sin hilos adecuada, incluyendo IR y radio. La información en la señal de datos de ordenador puede ser representada en parte por una interfaz gráfica de usuario de cualquiera de los dispositivo de cálculo portátiles mencionados anteriormente o por un terminal portátil. El programa de ordenador del proceso maestro y de los procesos en los controladores de las máquinas puede ser proporcionado también sobre cualquier red de datos, incluyendo Internet.

30 Una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) se puede utilizar para realizar o controlar los métodos de ciertas formas de realización de la invención. Las figuras 10 a 13 muestran algunas interfaces gráficas de usuario ejemplares. La figura 10 muestra como se pueden formar y configurar grupos de trabajo adaptables, AtcGroup 108 y AtcGroup2 109. Un AtcGroup 106 nuevo o WorkArea 107 nueva se pueden arrastrar desde la zona derecha de la interfaz y colocar en una posición a la izquierda de la interfaz y de esta manera se representa a qué AtcGroup pertenece una WorkArea. El uso del término "arrastrar y colocar" solamente está destinado como un ejemplo de un método de manipulación de una representación de un objeto de software que representa un objeto técnico que o bien es conceptual o es un objeto del mundo real, con el fin de controlar o realizar una operación.

40 La figura 11, interfaz de distribución, es visible cuando, por ejemplo, se ha seleccionado una tabulación 115. Se muestran los distribuidores disponibles para configuración, tales como los grupos de compensación de la carga LbGroups 112, 113, 113, como se muestran dos Atcgroups 116a, 116b y tres WorkAreas numeradas 107 de acuerdo con la figura 10. Cada WorkArea una vez configurada, 110, 111, es una representación de software de una zona de trabajo de una máquina o robot (10, 11, 12 de las figuras 1 a 4). Estos objetos pueden estar configurados en distribuciones dispuestas de acuerdo con el producto u objeto procesado mediante arrastre y colocación, para formar una distribución de objetos tales como los dos mostrados en el lado izquierdo de la interfaz. La distribución de objetos Item1, numerada aquí como 118, se muestra para incluir un AtcGroup, 108, y tres zonas de trabajo se muestran aquí como 108a, 108b, 108c; también se muestra una función de rechazo con un elemento de desviación.

Se muestra la distribución de objetos Item2 indicada por el número 119, y el Item2 incluye un ejemplo de un grupo de compensación de la carga LbGroup 132, en el que el trabajo debe compensarse 33% - 67% entre las zonas de trabajo 111, es decir, WorkArea 1 y WorkArea 3 en este ejemplo.

50 La figura 12 muestra la interfaz de orden seleccionada, por ejemplo, por medio de una tabulación 121 que proporciona un método para que un usuario determina un orden en el que los objetos llegan (a la zona de trabajo de) cada máquina o robot 10, 11, 12 para que sea tomado y colocado de esta manera. Por lo tanto, objetos configurables en el lado derecho de la interfaz son tres zonas de trabajo 1071C disponibles para trabajar desde un transportador, In-Conveyor; u otro tipo de zona de trabajo llamado Indexed-WorkArea 3, mostrado como 107'. En el lado izquierdo de la interfaz se muestra el orden en el que los objetos entrarán en contacto con las zonas de trabajo (y las máquinas dispuestas en ellas) como 110 y se muestran en el orden WorkArea1, WorkArea2 y WorkArea3 en orden numérico. Potros objetos pueden ser arrastrados y colocados desde el lado derecho hacia el lado izquierdo (o borrados por la acción inversa). El orden de las zonas de trabajo en el lado izquierdo puede ser conmutado mediante

arrastre y colocación sobre el lado izquierdo.

5 La figura 13 muestra una interfaz para seleccionar una o más funciones de compensación de la carga de acuerdo con otra forma de realización ventajosa. Los distribuidores disponibles sobre el lado derecho, que pueden incluirse en la configuración en el lado izquierdo de la interfaz, incluyen primero un grupo nuevo de compensación de la carga, New LbGroup 130, WorkAreas 107, AtcGroups 116aa, 116b y una función de Bypass. Los grupos de compensación de la carga mostrados configurados en la parte izquierda de la interfaz incluyen tres grupos de compensación de la carga, LbGroup 132, LbGroup2 133 y LbGroup3 134. LbGroup 132 incluye las tres WorkAreas 110. El segundo grupo de compensación de la carga LbGroup2 muestra dos zonas de Bypass así como tres WorkAreas 110', que pueden ser iguales o no que las WorkAreas utilizadas anteriormente. El tercer grupo de
10 compensación de la carga LbGroup2 muestra un AtcGroup y un WorkArea.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para controlar una máquina (10, 11, 12) para coger un objeto (2) desde una primera posición (3) y colocar el objeto en una segunda posición (4a, 4b, 4c), donde un miembro sensor (7) proporciona datos sobre dicha primera posición (3) a un miembro de control (40), caracterizado por
- 5 - enviar un mensaje (61) desde un proceso maestro del miembro de control (40) que comprende uno o más de dichas primeras posiciones a todas las máquinas (10, 11, 12) controladas por dicho miembro de control,
- enviar un mensaje (62) desde dicho miembro de control a todas las máquinas (10, 11, 12) con un miembro indicados que especifica cual de una o más de dichas primeras posiciones (3) deben utilizarse,
- 10 - recibir un mensaje (65) desde dicha máquina (10, 11, 12) con un estado que indica que dicha primera posición (3) ha sido utilizada,
- enviar un mensaje que comprende dicha primera posición (3), o más de dichas primeras posiciones a todas las máquinas (10, 11, 12) controladas por el miembro de control (40), en cuyo mensaje cada una de dichas primeras posiciones está marcada con un estado de usado o no.
- 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por
- 15 - recibir en dicha máquina (10, 11, 12) el mensaje que comprende una o más de dichas primeras posiciones,
- procesar una de una o más de dichas primeras posiciones,
- enviar un mensaje al miembro de control (40) que comprende la información de que dicha primera posición ha sido usada.
- 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por
- 20 - actualizar en dicho miembro de control (40) el marcador de dicha primera posición como utilizada y
- enviar desde el miembro de control (40) a todas las máquinas (10, 11, 12) un mensaje de que el estado de dicha primera posición consumida es igual a utilizada.
- 4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por un miembro de control (40) que selecciona (73, 85) una o más de dichas primeras posiciones específicas que deben ser procesadas por una máquina (10, 11, 12) específica.
- 25
- 5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el miembro de control (40) utiliza un algoritmo para seccionar dicha primera posición a procesar por una máquina específica de todas las máquinas (10, 11, 12).
- 6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el miembro de control (40) lleva a cabo una activación repetida de una primera posición.
- 30
- 7.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por
- registrar dicha primera posición (3) del objeto junto con un miembro de identidad único,
- marcar cada primera posición con un estado de usada o no usada.
- 8.- Un método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el miembro de identidad único toma la forma de un número.
- 35
- 9.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el miembro de identidad único toma la forma de una serie alfanumérica.
- 10.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por asignar dicha primera posición a una máquina específica en función de la compensación de la carga para una pluralidad de máquinas (10, 11, 12) controladas por el miembro de control (40).
- 40
- 11.- Un método de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por asignar dicha primera posición a una máquina específica en función de la compensación de la carga de todas las máquinas controladas por el miembro de control (40).
- 12.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por asignar dicha primera posición a una máquina específica en función de una parada que se ha producido en un grupo de trabajo controlado por el miembro de
- 45

control (40).

13.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por asignar dicha primera posición a una máquina específica en función de la retirada del servicio de otra máquina específica en un grupo de trabajo controlado por el miembro de control (40).

5 14.- Un sistema para controlar una máquina para coger un objeto desde una primera posición y colocar el objeto en una segunda posición, que comprende un miembro sensor (7, 8), una pluralidad de miembros de las máquinas (10, 11, 12) para tomar un objeto (2) desde una primera posición (3) y colocarlo en una segunda posición (4a, 4b, 4c), y un miembro de control (40) para controlar dicha pluralidad de máquinas (10, 11, 12), caracterizado porque el miembro de control (40) está conectado al menos a un miembro de control de la máquina (41a, 41b, 41c) para una de dicha pluralidad de máquinas (10, 11, 12), cuyo miembro de control (40) comprende una lista de todas dichas primeras posiciones, cada uno del al menos un miembro de control de las máquinas (41a, 41b, 41c), que está conectado con el miembro de control, comprende elementos de programa de ordenador para cambiar el estado de dicha primera posición en su lista de todas dichas primeras posiciones, el al menos un miembro de control de las máquinas (41a, 41b, 41c) comprende elementos de programa de ordenador para actualizar el estado de dicha primera posición en su lista de todas las primeras posiciones a la recepción de un mensaje desde el miembro de control (40), y el al menos un miembro de control de las máquinas (41a, 41b, 41c) comprende elementos de programa de ordenador para enviar un mensaje al miembro de control (40) cuando dicha primera posición ha sido procesada.

15.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque el miembro de control (40) comprende elementos de programa de ordenador para cambiar el estado de dicha primera posición en la lista de todas las primeras posiciones.

16.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque cada primera posición de todas las primeras posiciones en la lista es registrada junto con un miembro identificador único.

17.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque comprende un miembro de sincronización que proporciona una señal adecuada para una cualquiera de las máquinas (10, 11, 12) sobre la cual se basa una acción de activación.

18.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque al menos un miembro sensor (7, 8) comprende un detector no-óptico.

19.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque al menos un miembro sensor (7, 8) comprende un miembro de detección de visión u óptico.

20.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque al menos un miembro sensor (7, 8) comprende una fotocélula.

21.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque al menos un miembro sensor (7, 8) comprende una cámara y un miembro de procesamiento de imágenes.

22.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque el miembro de procesamiento de imágenes comprende elementos de programa de ordenador dispuestos para reconocimiento de imágenes.

23.- Un programa de ordenador que comprende medios de código de ordenador y/o porciones de código de software para hacer que un ordenador o procesador ejecuten cualquiera de las etapas de las reivindicaciones 1 a 13.

24.- Un producto de programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 23 comprendido en uno o más medios legibles por máquina.

25.- Una interfaz gráfica de usuario para controlar una máquina (10, 11, 12) para tomar un objeto (2) desde una primera posición (3) y colocar el objeto en una segunda posición (4a, 4b, 4c) por medio de un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

26.- Una interfaz gráfica de usuario de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizada porque el GUI comprende miembros de representación de objetos de software (108, 109, 110, 111) para configurar cualquiera de una pluralidad de máquinas (10, 11, 12) como cualquiera de la lista de:

- un grupo de trabajo (108) para mover de forma adaptable objetos (3) por las máquinas (10, 11, 12);
- una distribución (118, 119) de máquinas (10, 11, 12) dispuestas de acuerdo con la identidad del objeto procesado;
- un orden en el que los objetos deben llegar a las máquinas (10, 11, 12) expresados como zonas de trabajo (110,

111);

- un grupo de compensación de la carga (132, 133, 134) en el que las cargas con compensadas entre cualquiera de las máquinas (10, 11, 12).

5 27.- Una interfaz gráfica de usuario de acuerdo con la reivindicación 26, caracterizada porque las configuraciones están dispuestas de tal manera que son representadas y/o editadas después de la activación de una parte de la representación gráfica de una o más zonas de producción que comprenden una o más máquinas (10, 11, 12) por medio de un ratón de ordenador, un teclado, un conjunto de teclas, una pantalla táctil, un lápiz o cualquier otro medio de selección de pantalla de ordenador similar.

10 28.- Una interfaz gráfica de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, caracterizada porque una o más máquinas (10, 11, 12) pueden estar configuradas para tomar un objeto desde una primera posición y colocar el objeto en una segunda posición realizando una operación de arrastre y colocación en un miembro de representación de objeto de software (110, 111).

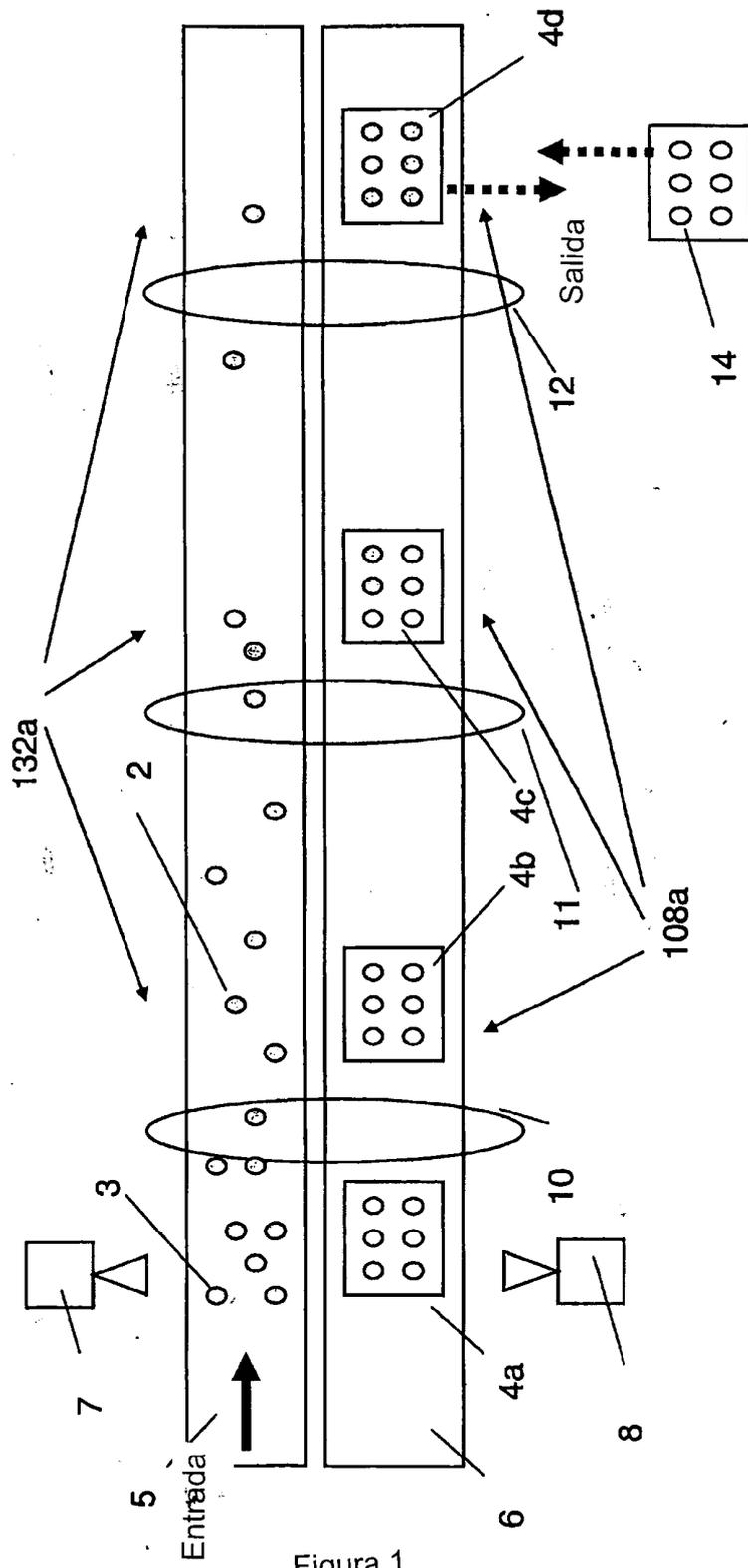


Figura 1

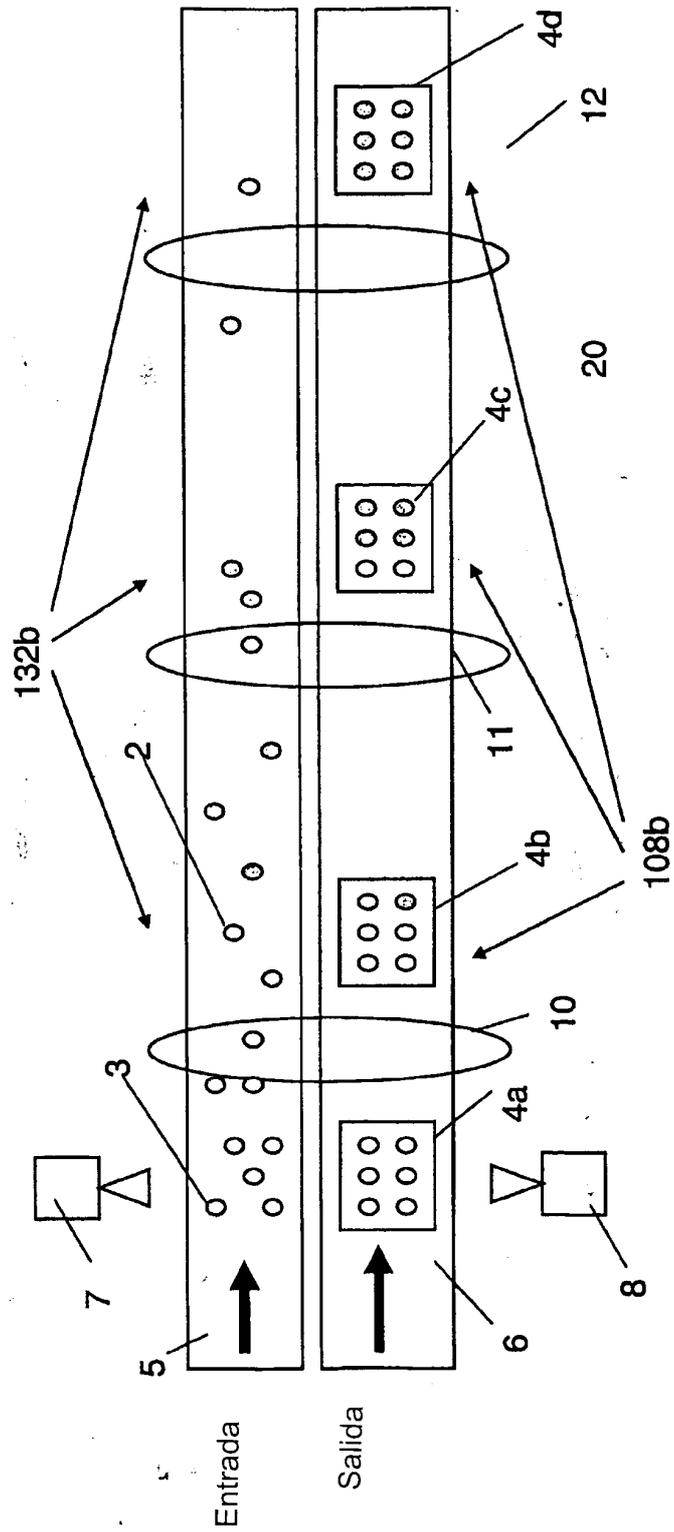


Figura 2

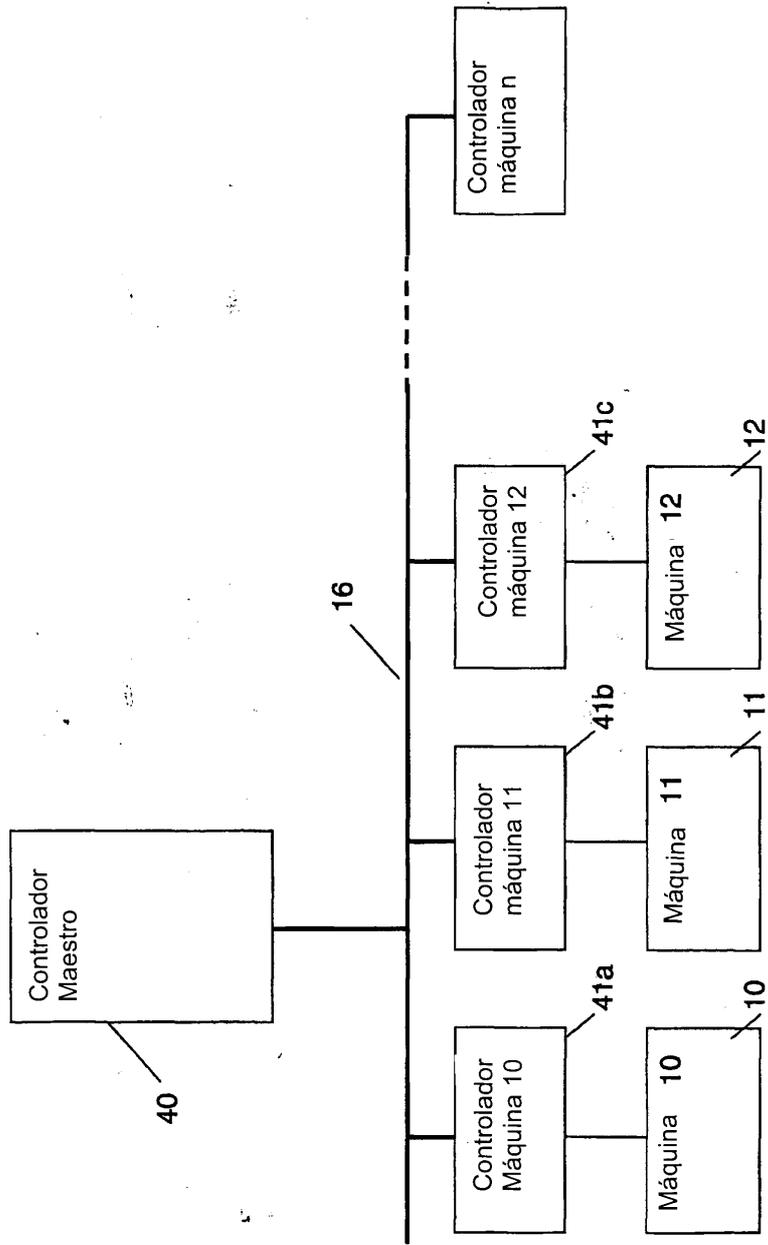


Figura 3

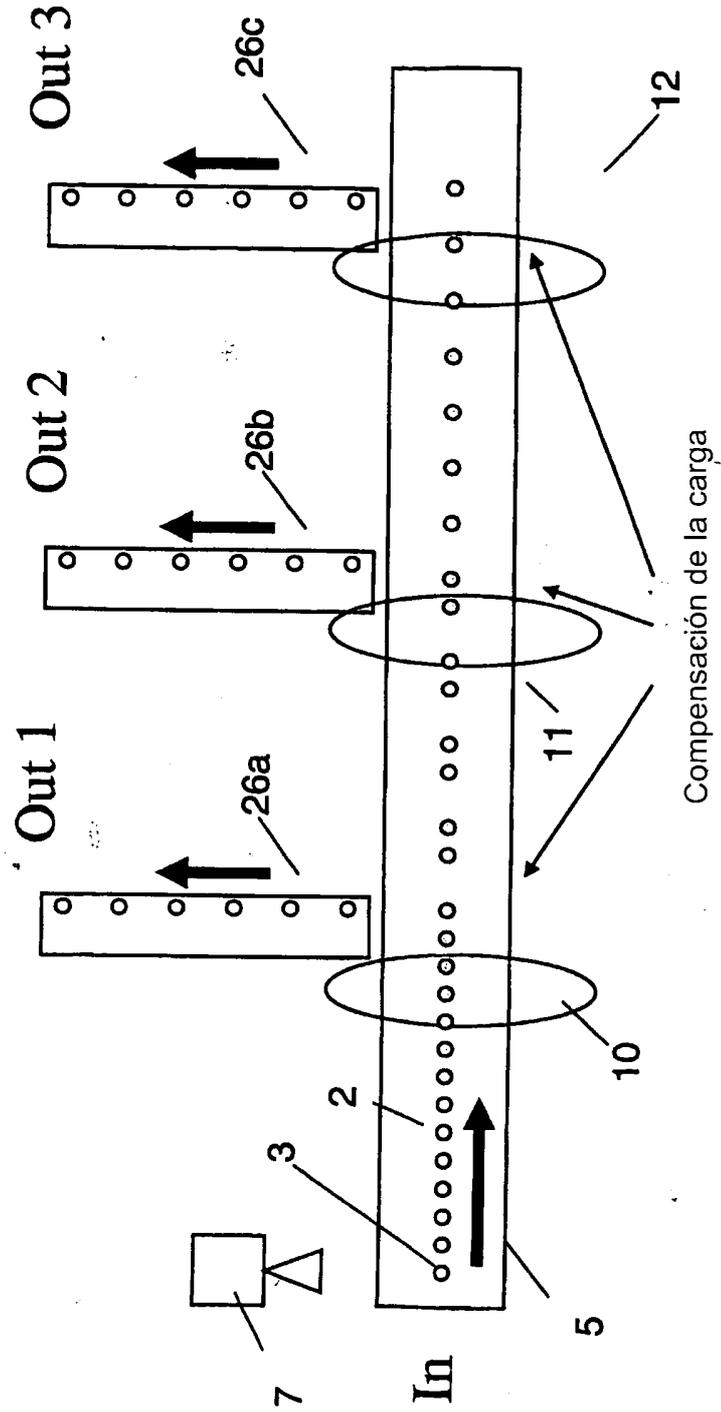


Figura 4

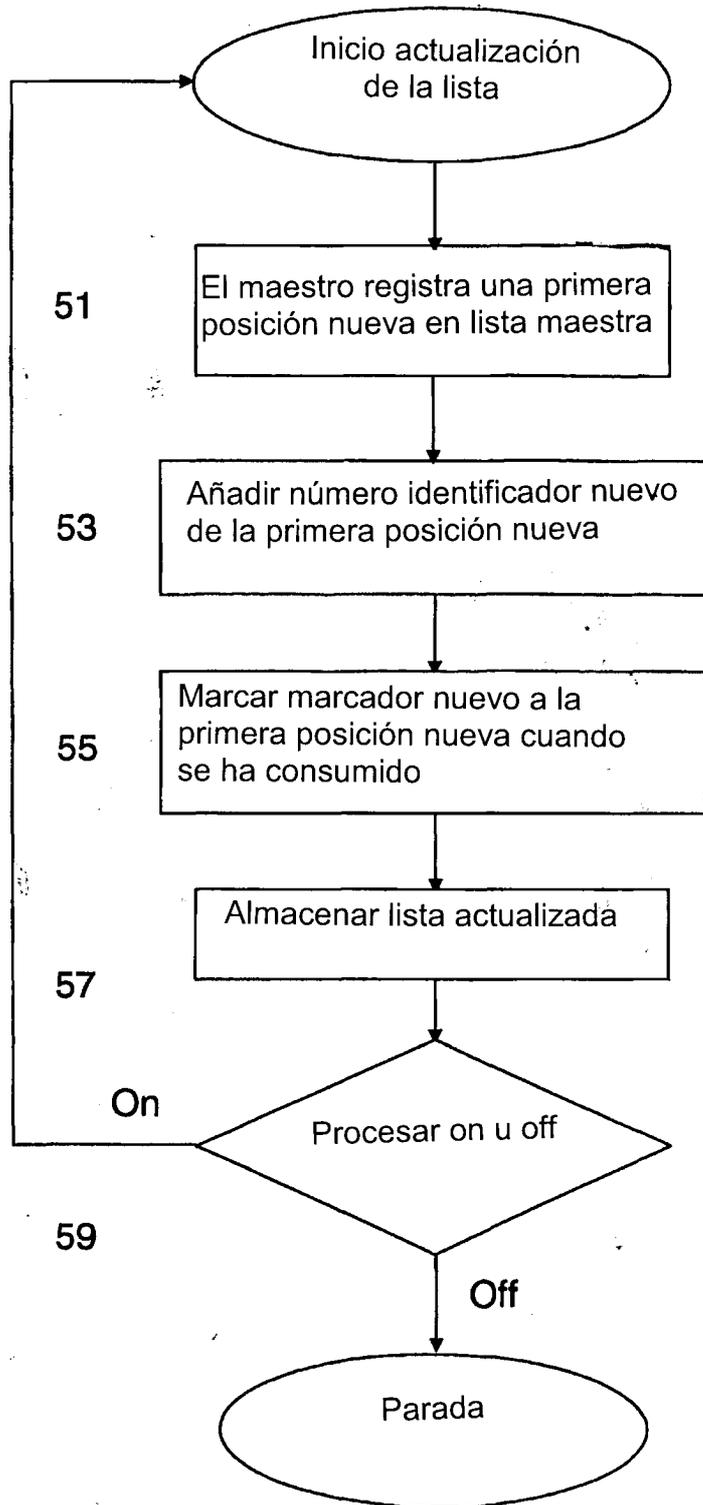


Figura 5

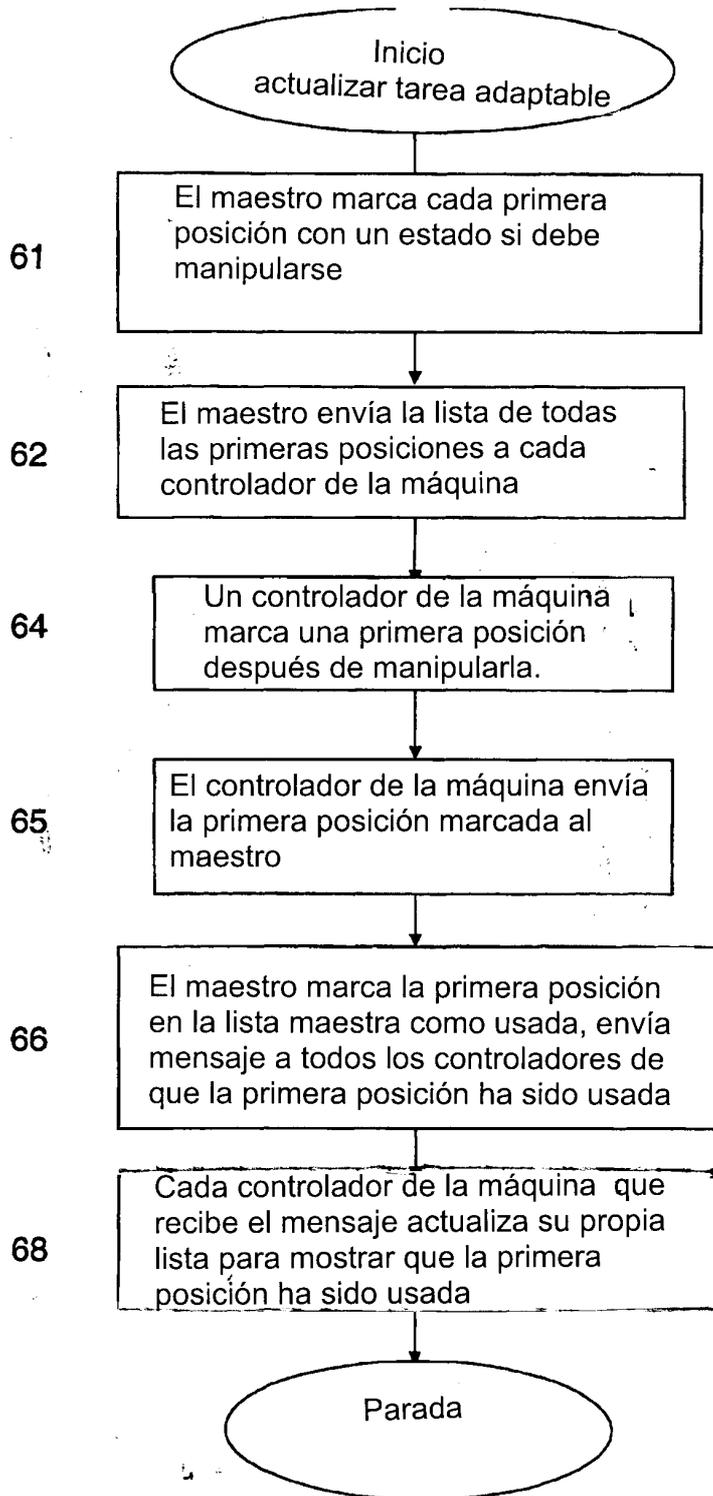


Figura 6

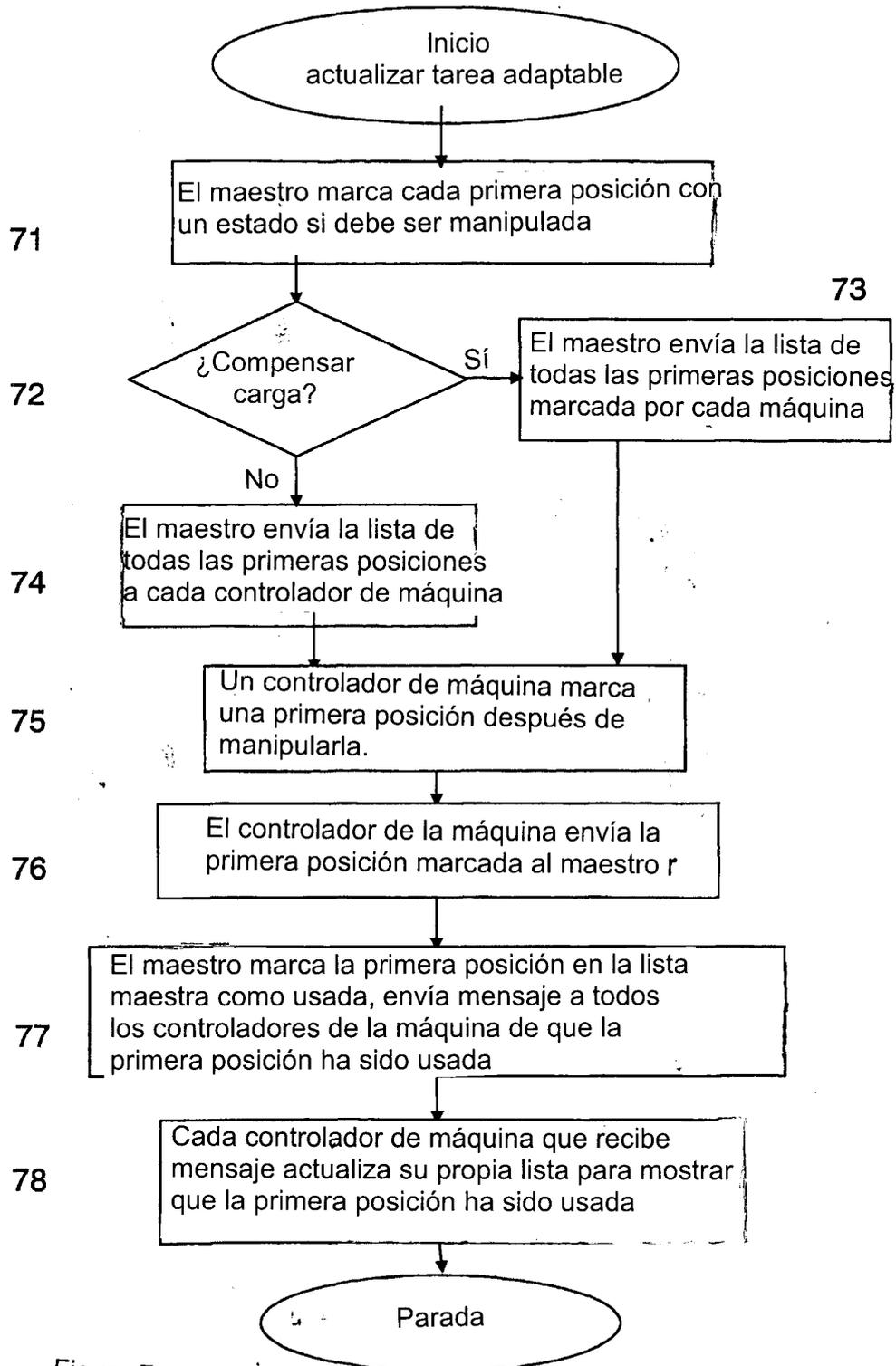


Figura 7

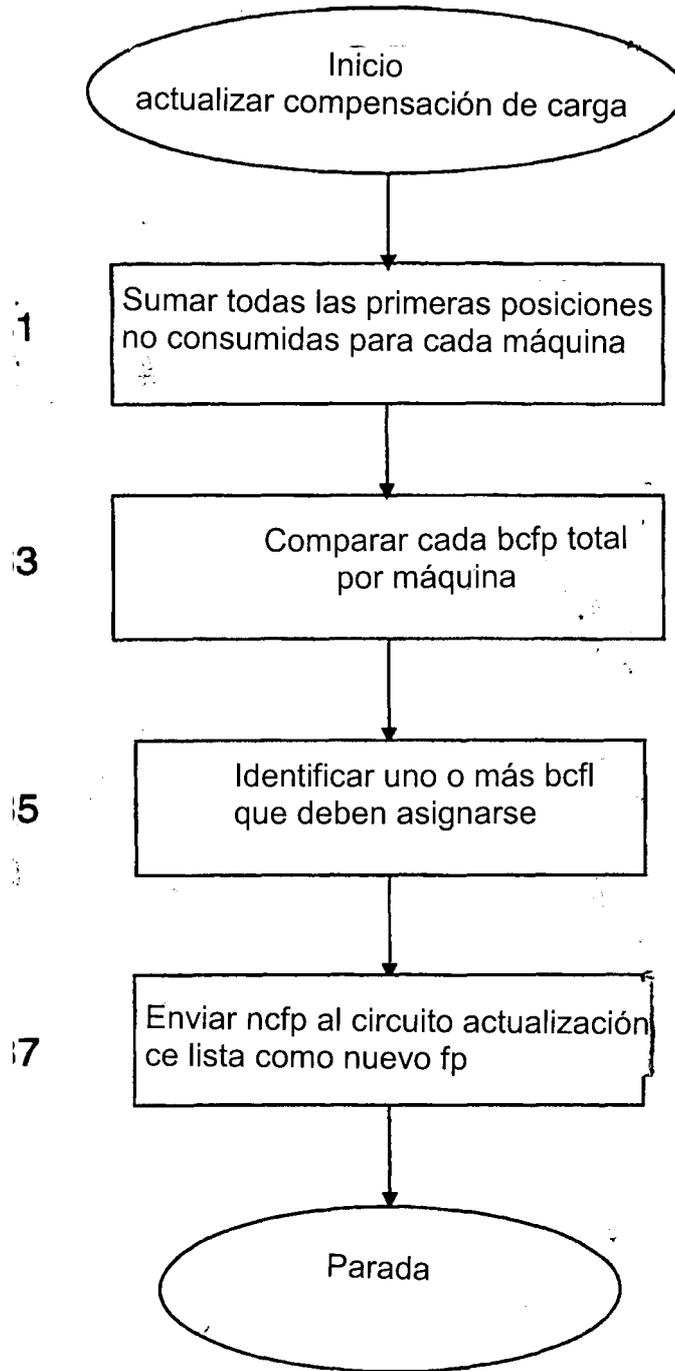


Figura 8

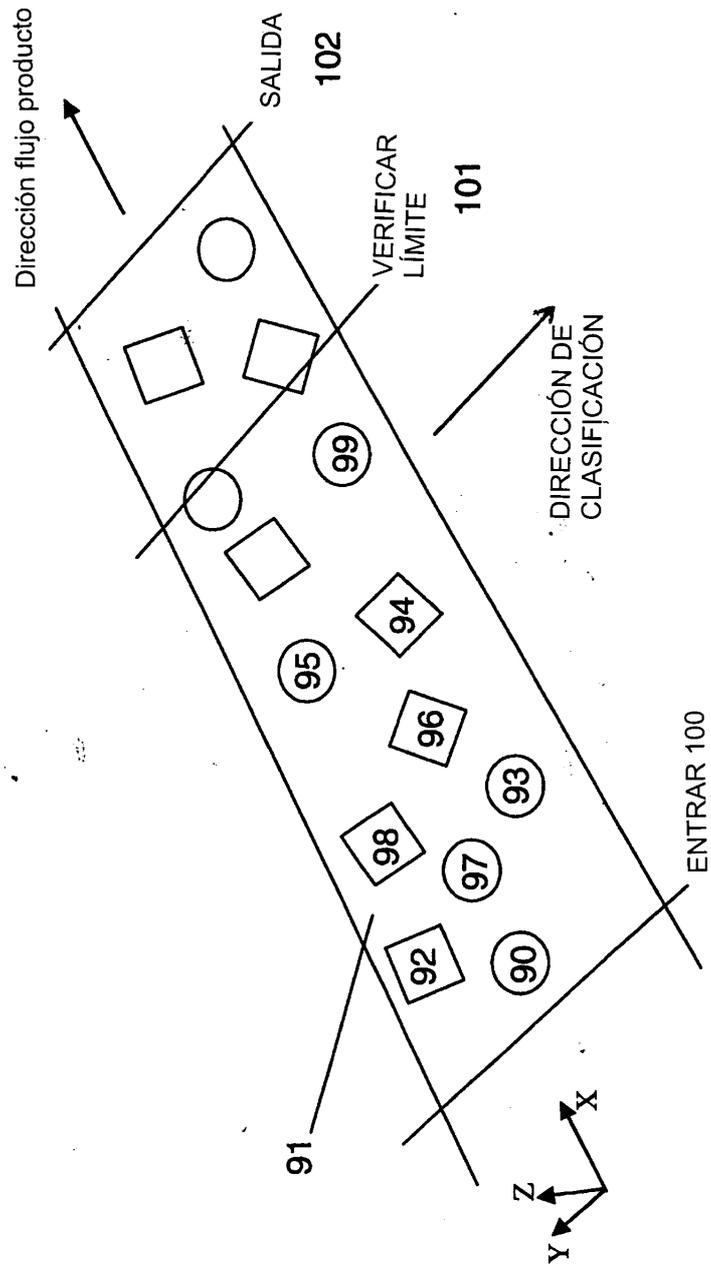


Figura 9

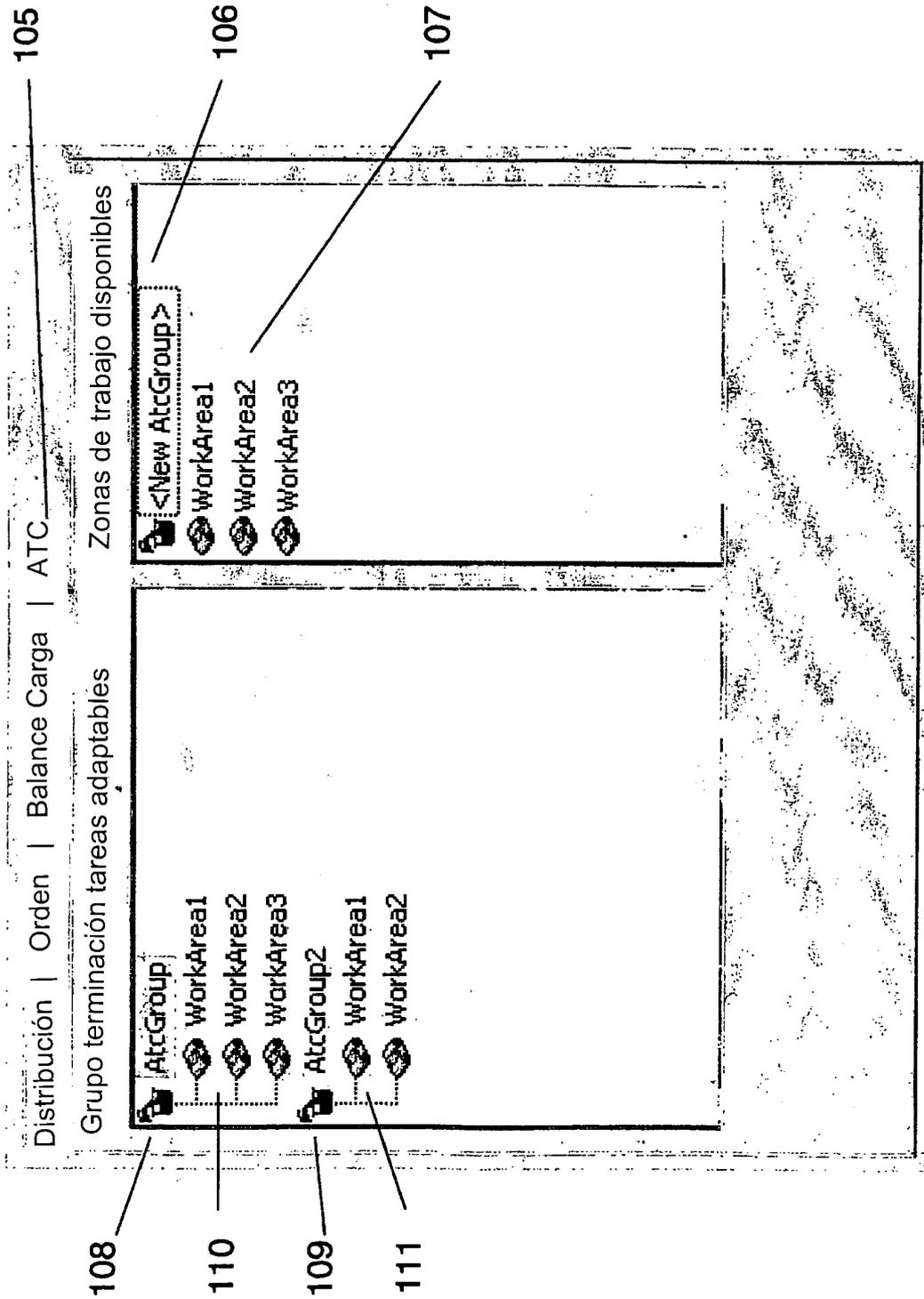


Figura 10

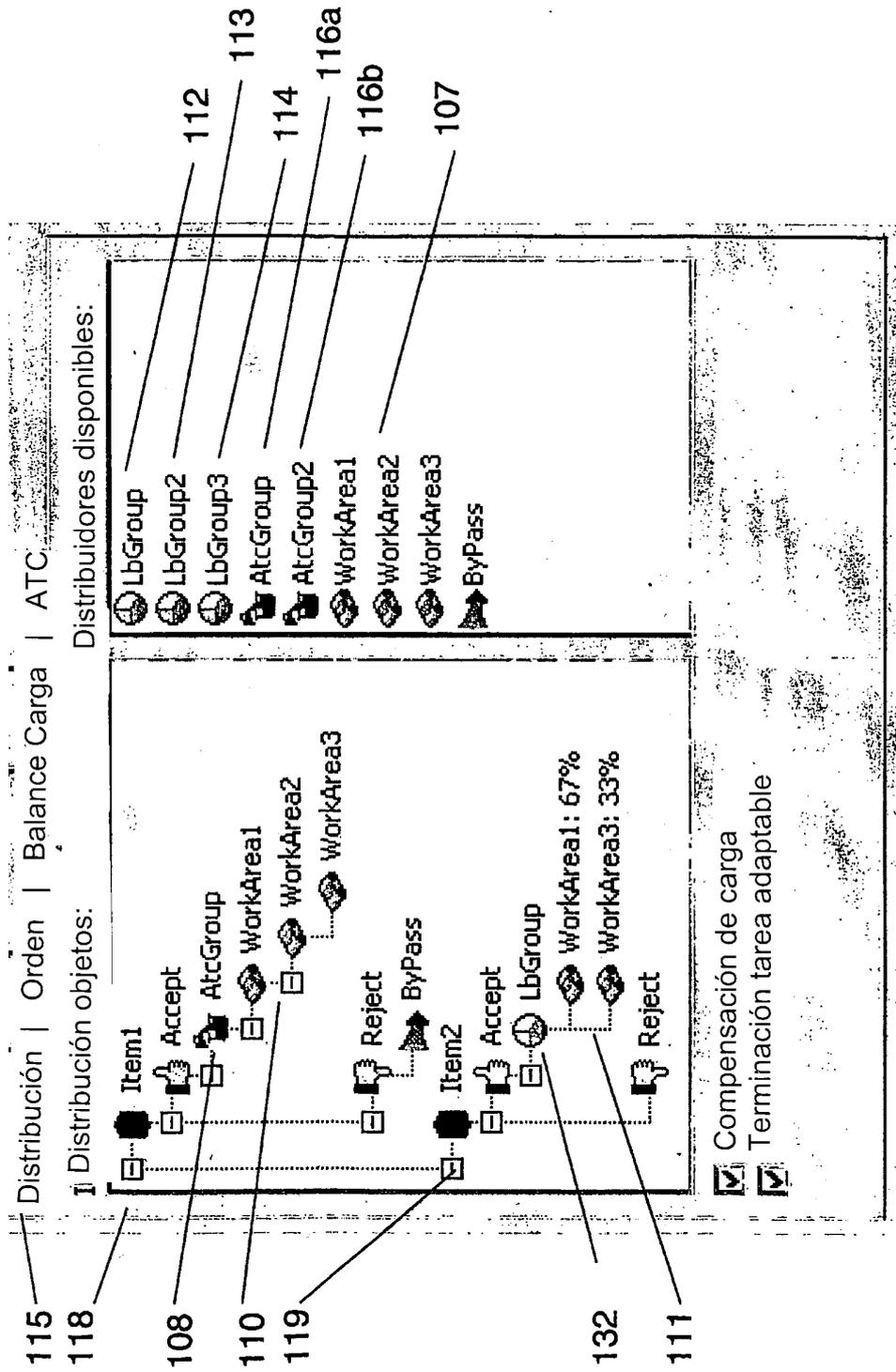


Figura 11

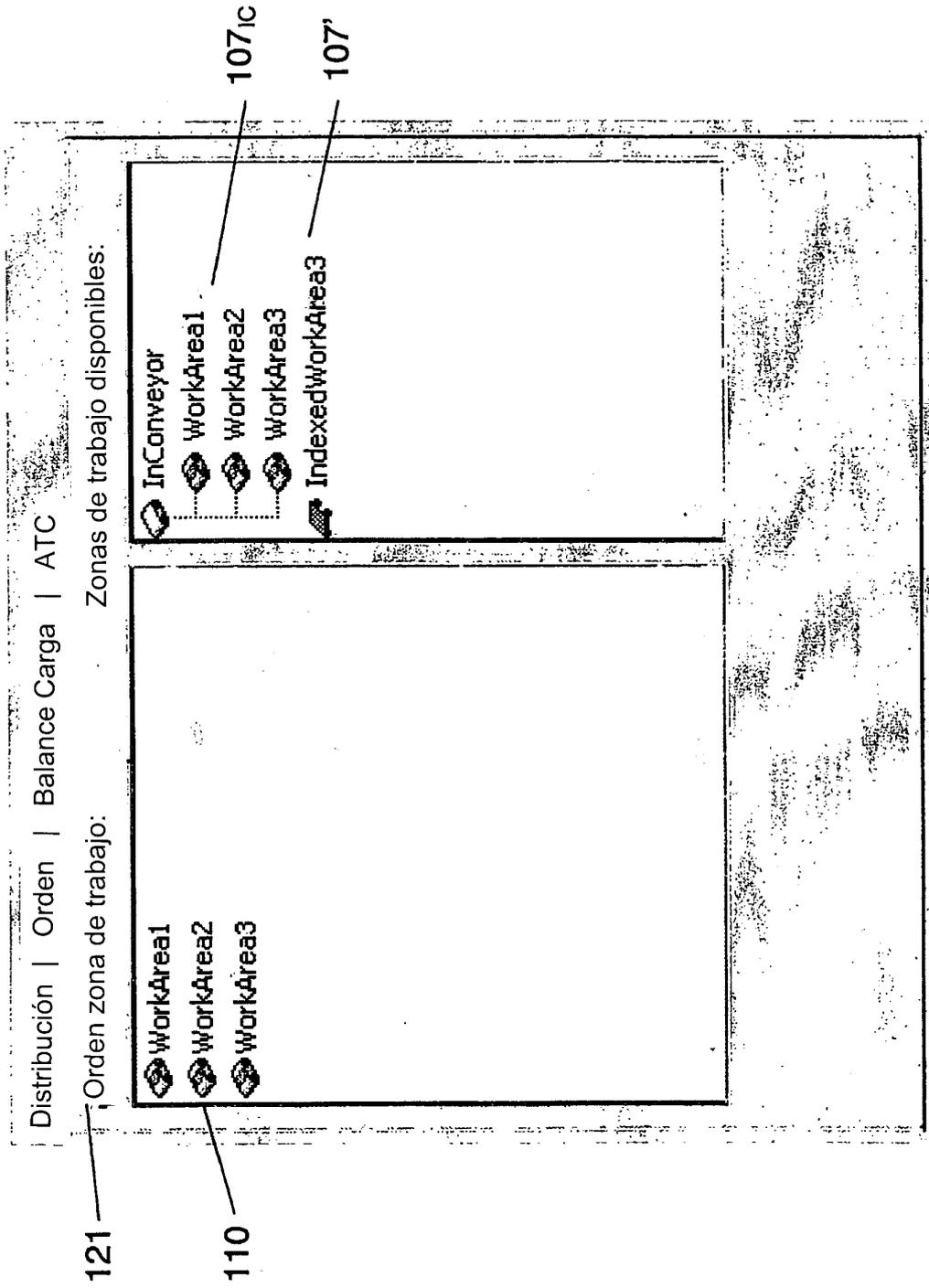


Figura 12

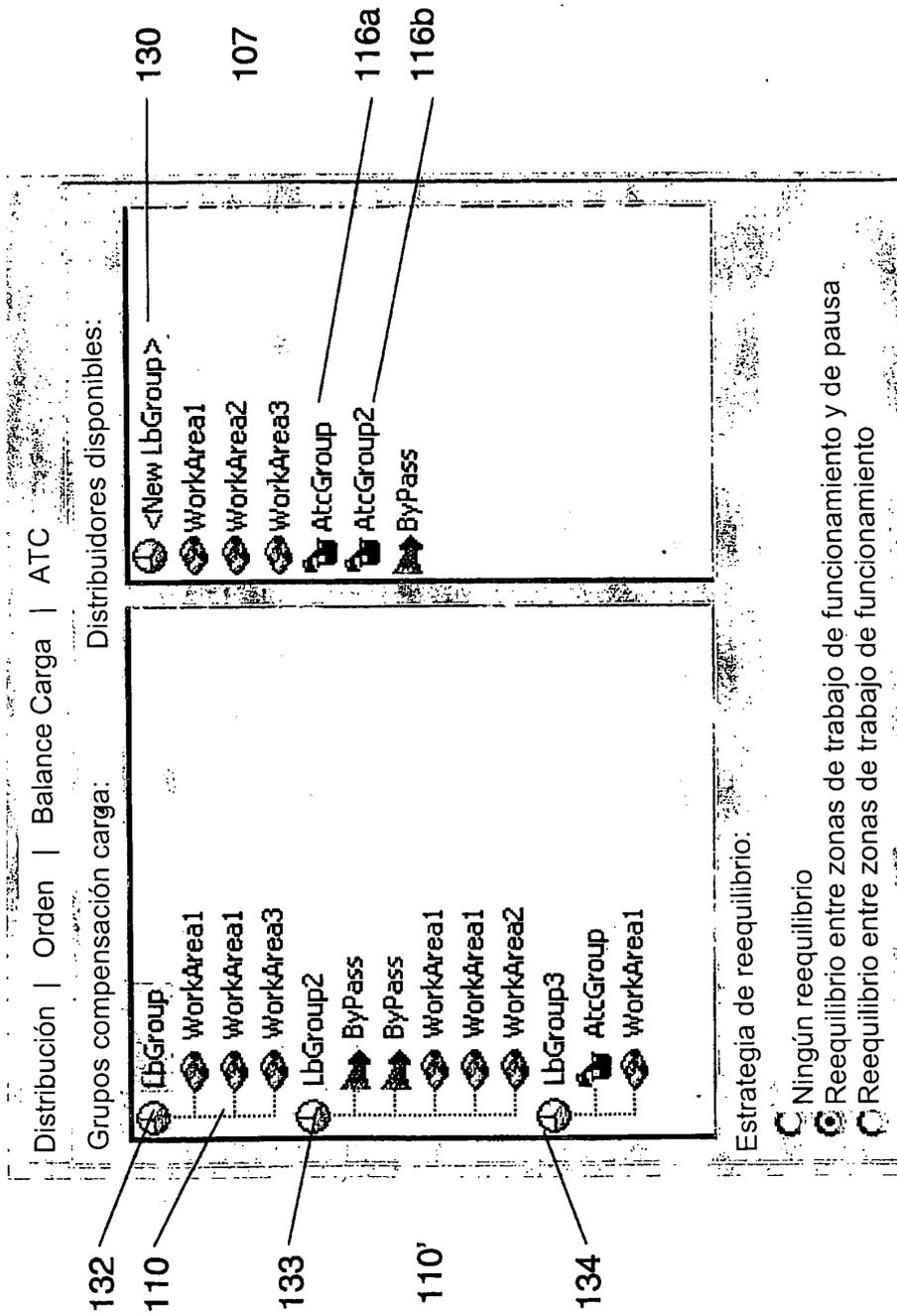


Figura 13