

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 625**

51 Int. Cl.:

**B25J 9/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05805507 .0**

96 Fecha de presentación: **02.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1815951**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Controlador de robot y sistema de robot**

30 Prioridad:  
**02.11.2004 JP 2004319169**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2012**

73 Titular/es:  
**KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI  
2-1, KUROSAKI-SHIROISHI, YAHATANISHI-KU  
KITAKYUSHU-SHI, FUKUOKA 806-0004, JP y  
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA**

72 Inventor/es:  
**MATSUO, , Kenji y  
ONO, , Saburoc/o**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 380 625 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

Controlador de robot y sistema de robot

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de robot y a un sistema de robot del mismo para controlar una pluralidad de robots.

10 En el artículo "Approach to cooperative assembly task planning for multiple manipulators", Computer Supported Cooperative Work in Design, Proceedings of the International Conference on Xiamen, China, mayo 2004, Vol. 1, páginas 202-206 por Hanyang Dong et al. una planificación de tareas se basa en una herramienta gráfica, llamada "Diagrama de Precedencia de Montaje Jerárquico" (HAPG). Las operaciones de montaje detalladas se asignan a los robots disponibles. La ejecución puede visualizarse en la forma de un "diagrama de Gantt".

15 Además, el artículo "Cooperative Transport by Multiple Mobile Robots in Unknown Static Environments Associated With Real-time Task Assignment", IEEE Transactions on Robotics Automation, Vol. 18, Nº 5, 2002 por Natsuki Miyata et al. describe una arquitectura para la asignación de tareas en tiempo real para un sistema de múltiples robots para realizar tareas de transporte de forma cooperativa. En particular, además del transporte real, las tareas también incluyen la búsqueda de la trayectoria de transporte, con el fin de detectar y eliminar obstáculos, si fuera necesario. Los esquemas de asignación de tareas se visualizan gráficamente y el rendimiento del sistema se evalúa mediante simulación y experimentación.

20

25 Un entorno de programación para sistemas robóticos, llamado ORCCAD se describe en el artículo "the ORCCAD Architecture", International Journal of Robotics Research, Sage Science Press, Thousand Oaks, Estados Unidos, Vol. 17, Nº 4, páginas 338-359, 1998, por J-J. Borrelly et al. El entorno proporciona herramientas basadas en gráficos para programar acciones de robot en una arquitectura compleja. Las acciones de robot básicas se combinan en "tareas de robot", mientras que las tareas de robot se componen de manera más lógica en "procedimientos de robot" más complejos.

30 Como un programa de una técnica anterior de un aparato de control de robot para controlar una pluralidad de robots, existe un programa de secuencia mostrado en la Figura 7. En un primer programa de secuencia mostrado en la Figura 7, se describe una columna vertical del mismo con etapas de la etapa 1 a las etapas 2, 3..., se describe una columna horizontal del mismo con un elemento R1, elemento R2 y elemento R3 para controlar respectivamente robots RB1, RB2 y RB3. Las mismas filas son las mismas etapas y se procesan en paralelo. Un procesamiento en cada etapa se inicia después de finalizar de procesar una etapa anterior de cada etapa.

35

Cada elemento R comprende una columna F, columna de operación, columna de pieza, columna de herramienta, columna de localización. La columna F representa la presencia/ausencia de una continuación de proceso de una etapa precedente, y cuando la columna F se describe con una marca de flecha, como en, por ejemplo, la columna F de la etapa 2 del elemento R3, muestra que un proceso de la etapa 1 una etapa antes de la misma se continúa también para procesar en la etapa 2 (referencia a la Referencia de Patente 1).

40

45 Además, se dará una explicación de un aparato de una técnica anterior para visualizar una pluralidad de programas de operación de robot en referencia a la Figura 8 hasta la Figura 10. En la Figura 8, se representan una región de visualización de una pantalla de visualización de una parte de visualización de una operación de programa/estado se divide en una región de visualización de tareas maestra 71, una subregión 72 de visualización de tarea 1, una subregión 73 de visualización de tarea 2, una región 74 de estado de visualización y una pluralidad de programas de operación accionados en sincronía de acuerdo con un diagrama de flujo de la Figura 9 mientras operan de manera cooperativa los programas de operación mostrados por la Figura 10. La Figura 10 muestra el diagrama de flujo de la Figura 9 en el lado izquierdo, muestra una pantalla de visualización de estado mediante programas de operación respectivos de robots de la Figura 8 en el lado derecho y muestra el comportamiento del control de la pantalla de la Figura 8 mediante el diagrama de flujo de la Figura 9 (referencia a la Referencia de Patente 2).

50

Referencia de Patente 1: JP-A-6-67709 (página 3, fila derecha, línea 46 hasta página 4, fila izquierda, línea 17, Figura 2)

55 Referencia de Patente 2: JP-A-11-48178 (página 3, fila derecha, línea 33 hasta página 4, fila izquierda, línea 3, Figura 2, Figura 3, Figura 6)

60 La invención descrita en la Referencia de Patente 1 es eficaz en que cuando los procesamientos en paralelo se ejecutan para los robots respectivos, pueden formarse programas para los robots respectivos. Sin embargo, un operario no puede determinar exhaustivamente si los procesamientos se han ejecutado en paralelo mediante una unidad de operación determinada o los procesamientos se llevan a cabo en sincronía.

65 Por ejemplo, en una operación de ejecución de soldadura para un trabajo, la operación está constituida por una pluralidad de etapas de operación de una etapa de establecimiento de un trabajo a una plantilla, una etapa de ejecución de soldadura, una etapa de revisión del trabajo, una etapa de ejecución de soldadura, una etapa de llevar a cabo el trabajo a la siguiente etapa y similares.

La invención descrita en la Referencia de Patente 1 plantea un problema de que el operario puede determinar simplemente visualizando programas con respecto a esto en relación con las etapas de operación, qué etapa de operación se está ejecutando actualmente, o bajo qué condición, la ejecución transita de la etapa de operación a la siguiente etapa o similares.

5 Por otro lado, de acuerdo con la invención descrita en la Referencia de Patente 2, el programa de operación del robot se visualiza en la pantalla de visualización como es, lo que plantea el problema de que el significado de un contenido de pantalla es difícil de entender por otro que no sea un operario experto.

10 La invención es para la resolución de los problemas proporcionados en las técnicas anteriores y es un objeto de la misma proporcionar un sistema de robot capaz de determinar sencillamente qué etapa de operación se ejecuta actualmente en relación con las etapas de operación, o bajo qué ejecución de condición transita la etapa de operación a la siguiente etapa, adicionalmente, capaz de entender el significado de un contenido de pantalla incluso por otro que no sea un experto.

15 Esto se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Las características y ventajas adicionales de la presente invención son la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con la reivindicación 2, se proporciona el aparato de control de robot de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte de procesamiento de lenguaje de gráficos representa un número de secuencia ejecutado secuencialmente en el tiempo en cada fila del miembro de pantalla de un aparato de instrucción, y visualiza el programa de robot ejecutado en la tarea de cada columna.

25 De acuerdo con la reivindicación 3, se proporciona el aparato de control de robot de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la parte de procesamiento de lenguaje de gráficos hace que la ejecución transite a la siguiente etapa después de terminar de ejecutar una etapa en curso.

30 De acuerdo con la reivindicación 4, se proporciona el aparato de control de robot de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que la parte de procesamiento de lenguaje de gráficos hace que la ejecución se transmita a una etapa predeterminada basándose en una señal de entrada externa del aparato de control de robot después de terminar de ejecutar la etapa en curso.

De acuerdo con la reivindicación 5, se proporciona un sistema de robot que incluye:

35 una pluralidad de piezas de robots,  
un aparato de control de robot de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones

40 El sistema de robot de la invención consigue un efecto significativo de la capacidad de formar fácilmente una secuencia de operación de una pluralidad de robots sin estar acostumbrado a un lenguaje especial, además, en la operación de ejecución del robot, mediante la visualización gráfica del estado de ejecución, un operario puede determinar exhaustivamente una situación operacional en curso.

[Figura 1]

45 La Figura 1 es un diagrama de constitución de un sistema de robot de la invención.

[Figura 2]

50 La Figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de una pantalla de registro de unidad mostrada en la Figura 1.

[Figura 3]

La Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una pantalla de registro de tarea mostrada en la Figura 1.

55 [Figura 4]

La Figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de una pantalla de formación de un programa de gráficos mostrado en la Figura 1.

60 [Figura 5]

La Figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo del programa de gráficos formado en la pantalla mostrado en la Figura 4.

65 [Figura 6]

La Figura 6 es un diagrama que muestra un programa de robot en correspondencia con el ejemplo del programa de gráficos mostrado en la Figura 5.

[Figura 7]

5

La Figura 7 es un diagrama que muestra un programa de secuencia de una técnica anterior.

[Figura 8]

10

La Figura 8 es un diagrama de la división de una región de una pantalla de visualización de una técnica anterior.

[Figura 9]

15

La Figura 9 es un diagrama de flujo para explicar un proceso de la técnica anterior.

[Figura 10]

La Figura 10 es un diagrama que muestra un comportamiento del control de una pantalla de la técnica anterior.

20

Descripción de los Números y Signos de Referencia

R1, R2, R3, R4... robots

1. parte de registro de unidad

2. parte de registro de tarea

25

3. parte de procesamiento de lenguaje de gráficos

4. parte de conversión de programa

5. parte de ejecución del programa

6. parte de servo control

30

10. aparato de control de robot

11. aparato de instrucciones

40. región de programa

41. botón de programa que significa etapa

42. botón de programa que significa transición

43. botón de programa que significa salto condicional

35

44. botón de programa que significa salto no condicional

71. región de visualización de tareas maestro

72. subregión de visualización de tarea 1

73. subregión de visualización de tarea 2

40

74. control de región de visualización de estado

Una realización de la invención se explicará en referencia a la Figura 1 hasta la Figura 6 como sigue.

Realización 1

45

La Figura 1 es un diagrama de constitución de un sistema de robot de la invención.

En la Figura 1, las anotaciones R1, R2, R3, R4 designan robots que incluyen servomotores eléctricos y partes articuladas. Aquí, el robot también incluye una referida generalmente como un posicionador. Es decir, el robot indica una que incluye una parte de un mecanismo de una parte articulada. En la siguiente realización, se dará una explicación suponiendo un caso de uso de un robot articulado de 6 ejes.

50

Un aparato de control de robot 10 controla los robots R1, R2, R3, R4. Aunque de acuerdo con la invención, se dará una explicación de un ejemplo de 4 piezas del mismo, 2 piezas o más serán suficientes. Además, aunque también con respecto al aparato de control de robots, se dará una explicación de un ejemplo de 1 pieza del mismo de acuerdo con la realización, puede construirse una constitución de control de robots respectivos mediante una pluralidad de aparatos de control de robot.

55

El aparato de control de robot 10 está conectado con un aparato de instrucción 11. El aparato de instrucción 11 incluye varias teclas, una pantalla de visualización 12. La pantalla de visualización 12 se visualiza con un botón de programa gráfico, mencionado más adelante, basado en una tecla de operación de un operario. El botón de programa representa un elemento que puede seleccionarse en curso por el operario, una pantalla o un mensaje en correspondencia con el botón se representa recientemente mediante la selección del botón por el operario.

60

El operario puede operar un robot deseado de los robots R1 hasta R4 y registrar una posición de los mismos mediante las llaves de operación del aparato de instrucción 11. Además, el movimiento y operación del robot pueden programarse mediante la selección o introducción de una instrucción representada en la pantalla de visualización 12.

65

- 5 El programa de robot formado por la operación del aparato de instrucción 11 se almacena en una parte de almacenamiento dentro del aparato de control de robot 10. El programa de robot se inicia para ejecutar mediante el aparato de instrucción 11 u otra señal externa. El programa de robot se ejecuta mediante una parte de ejecución de programa 5 dentro del aparato de control de robot 10 y emite una instrucción para los servomotores de las partes articuladas respectivas de los robots de una parte de servo control 6. Los robots respectivos están controlados basándose en el procedimiento de programa de robot descrito anteriormente.
- Una parte de registro de unidad 1 registra una combinación de una pluralidad de los robots como una unidad.
- 10 El registro se lleva a cabo mediante la visualización de una tabla mostrada en la Figura 2 en la pantalla de visualización 12 mediante el accionamiento de las teclas del aparato de instrucción 11 y después además accionando las teclas del aparato de instrucción 11 por el operario.
- 15 En un ejemplo de la Figura 2, una unidad (U1) está registrada con el robot R1, una unidad 2 (U2) está registrada con el robot R2, una unidad 3 (U3) está registrada con el robot R1 y R2 respectivamente. Aunque en la Figura 2 está realizado un registro de número de unidades hasta 99, el número de registro puede realizarse variable de acuerdo con un número de piezas de los robots conectados al aparato de control de robot 10 o contenido de operación.
- 20 A continuación, una parte de registro de tarea 2 se explicará en referencia con la Figura 3.
- La parte de registro de tarea 2 registra una relación entre la unidad registrada mediante la parte de registro de unidad 1 y una tarea. Las tareas son unidades de operación ejecutadas independientemente una de la otra en el interior del aparato de control de robot 10.
- 25 En un ejemplo de la Figura 3, están las tareas desde T0 hasta T8, y las unidades de operaciones de ejecución pueden establecerse a las tareas respectivas. El operario ejecuta los ajustes mediante la operación de las teclas del aparato de instrucción 11. Una pluralidad de las unidades (U2 + U3) pueden también estar asignadas a la tarea única como en la tarea T2. Sin embargo, la tarea T0 es una tarea especial para regir otras tareas, y por lo tanto, las unidades no están asignadas a la misma.
- 30 A continuación, se explicará una parte de procesamiento de lenguaje de gráficos.
- La parte de procesamiento de lenguaje de gráficos 3 representa una pantalla mostrada en la Figura 4 en la pantalla de visualización 12 mediante la operación de las teclas del aparato de instrucción 11.
- 35 En la Figura 4, las anotaciones, T0, T1, T2 alineadas en una dirección de fila designan las tareas descritas anteriormente, las de 0 hasta 5 alineadas en dirección de columna designan números de secuencia. El número de secuencia es un número asignado para cada instrucción de una unidad mínima que constituye el programa de robot.
- 40 El operario puede formar un programa gráfico mediante la organización de un botón de programa o una condición en una región de programa 40 mediante la operación de las teclas del aparato de instrucción 11 y los botones de programa 41 hasta 33 de la pantalla de visualización 12.
- 45 Aquí, se explicarán los botones de programa 41 hasta 44.
- El botón de programa 41 significa una etapa. La etapa resume una serie de operaciones ejecutadas por una unidad y está identificada mediante combinación de "ST" y un número. El operario puede introducir sucesivamente los números asignados a la etapa mediante la operación de las teclas del aparato de instrucciones 11 en la selección del botón de programa 41. Además, la etapa 0 (ST000) se ejecuta en la tarea T0.
- 50 El botón de programa 42 se usa en combinación con el botón de programa 43 ó 44 en la designación de la transición de ejecución del programa.
- El botón de programa 43 es una función de salto condicional para hacer la ejecución de que el programa transite a una etapa designada cuando se establece una condición designada.
- 55 Por otro lado, el botón de programa 44 es una función de salto incondicional para hacer la ejecución del tránsito a una etapa designada incondicionalmente.
- 60 La designación de la condición se ejecuta mediante la operación de las teclas del aparato de instrucción 11 por el operario en la selección de los botones de programa 43, 44.
- 65 Como se muestra en la Figura 4, el botón de programa se describe no solamente con una letra sino también con una marca en línea con el significado de la misma, por lo tanto, incluso un operario inexperto puede entender fácilmente el significado y flujo del programa.

La Figura 5 es un ejemplo de un programa de gráficos formado.

Se dará una explicación tomando un ejemplo de la secuencia Nº 2 de la Figura 5. La secuencia Nº 2 es un salto condicional, "IN10 ST001" descrito más adelante significa hacer la ejecución del tránsito a la etapa 1 (ST001) cuando se introduce una señal externa a una señal de entrada Nº 10 dentro del aparato de control de robot 10.

Como en una fila de la secuencia Nº 5, en ST001, P100 se ejecuta por la tarea T1, P200 se ejecuta por la tarea T2. Las anotaciones P100, P200 designan un programa de robot 100, un programa de robot 200, respectivamente. Los programas de robot son elementos que constituyen la etapa, descrita con la instrucción de la operación del robot y almacenados en la parte de almacenamiento.

Además, las secuencias Nº 3, 4 significan hacer que la ejecución transite a la etapa 2 (ST002), etapa 3 (ST003) cuando se introduce una señal externa.

Una parte de conversión de programa 4 convierte el programa de gráficos mostrado por la Figura 5 formado por el operario en el programa de robot. La conversión del programa de gráficos al programa de robot puede ejecutarse mediante la operación del aparato de instrucción 11.

La Figura 6 muestra un ejemplo de cuando las partes de las secuencias Nº 0 hasta 4 del programa de gráficos mostrado en la Figura 5 se convierten en el programa de robot. Como se describió anteriormente, el programa de robot convertido se almacena en la parte de almacenamiento.

En las secuencias Nº 0 hasta 4, solo se describe la tarea T0, como se describió anteriormente, la tarea T0 es la tarea para regir otras tareas, y por lo tanto, una instrucción de operación del robot no está incluida en la Figura 6.

A continuación, se dará una explicación de la ejecución (reproducción) del programa de robot formado como se describió anteriormente.

Cuando el operario selecciona un programa de robot deseado de los almacenados en la parte de almacenamiento mediante la operación de las teclas del aparato de instrucción 11, la parte de conversión de programa convierte el programa de robot en programa de gráficos inversamente en la etapa precedente de la visualización en la pantalla de visualización 12.

Además, el operario puede reproducir el programa de robot seleccionado mediante la operación de las llaves del aparato de instrucción 11. Específicamente, la parte de ejecución de programa 5 dentro del aparato de control de robot 10 interpreta el programa de robot como se muestra por la Figura 6 y emite una instrucción a la parte del servo control 6, y los robots respectivos ejecutan la operación.

En el ejemplo de la Figura 5, cuando se saltó a la etapa 1 (ST001), en la tarea T1, se ejecuta el programa de robot 100 (P100), en la tarea T2, se ejecuta el programa de robot 200 (P200), cuando la unidad combinada con los robots R1 y R2 se asigna a la tarea T1, una unidad combinada con los robots R3 y R4 se asigna a la tarea T2, en el programa de robot 100 (P100), se ejecuta la operación cooperativa de 2 piezas de robots R1, R2, en el programa de robot 200 (P200), se ejecuta la operación cooperativa de 2 piezas de robots R3, R4. En esta ocasión, los dos programas de robot se ejecutan en paralelo.

Además, en tiempo de reproducción, de tal manera que el operario reconoce visualmente de manera fácil la pantalla, cuando la pantalla de visualización 12 es una pantalla monocromática, solo una parte de lo que está siendo ejecutado se representa invertidamente dentro de la región de programa 40, cuando la pantalla de visualización 12 corresponde a una pantalla multicolor, solo una parte de lo que está siendo ejecutado cambia de color dentro de la región de programa 40, por lo tanto, se representa una parte de ejecución del programa en curso.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con el sistema de robot de la invención, se consigue un efecto significativo de la capacidad de formar fácilmente secuencias de operación de una pluralidad de robots sin estar acostumbrado a un lenguaje especial, además, mediante la representación gráfica del estado de ejecución en la ejecución de la operación del robot, el operario puede determinar exhaustivamente una situación operacional en curso, y por lo tanto, el sistema de robot de la invención es ampliamente aplicable en la medida que el sistema de robot es un sistema de robot para controlar una pluralidad de piezas de robots.

La solicitud está basada en la Solicitud de Patente Japonesa, Solicitud de Patente Japonesa Nº 2004-319169 presentada el 2 de noviembre de 2004.

[Figura 1]

- 1: parte de registro de unidad
- 2: parte de registro de tarea
- 3: parte de procesamiento de lenguaje de gráficos

4. parte de conversión de programa  
5. parte de ejecución del programa  
6. parte de servo control  
10. aparato de control de robot  
11. aparato de instrucciones  
12: pantalla de visualización  
A1: parte de interfaz  
A2: parte de almacenamiento  
A3: señal externa
- 5
- 10
- [Figura 2]
- A1: unidad  
A2: robot
- 15
- [Figura 3]
- A1: tarea  
A2: unidad  
A3: nada
- 20
- [Figura 4]
- A1: secuencia N°  
A2: tarea
- 25
- [Figura 5]
- A1: secuencia N°  
A2: tarea  
A3: dentro de la línea de puntos está ST000  
A4: dentro de la línea de puntos está ST001
- 30
- 35
- [Figura 7]
- A1: primer programa de secuencia  
A2: etapa  
A3: elemento R2  
A4: elemento R1  
A5: elemento R3  
A6: operación  
A7: pieza  
A8: herramienta  
A9: localización
- 40
- 45
- [Figura 8]
- 71: región de visualización de tareas maestro  
72: subregión de visualización de tarea 1  
73: subregión de visualización de tarea 2  
74: control de región de visualización de estado
- 50
- 55
- [Figura 9]
- 110: operación de lectura de entrada de la parte visualizar/seleccionar  
120: ¿cuál es la tarea en curso?  
130: proceso de ejecución de comandos de tarea  
140: subproceso de ejecución de comando de tarea 1  
150: ¿modo de ejecución cooperativo?  
180: subproceso de ejecución de comando de tarea 2  
170: subproceso de ejecución de comando de tarea 2  
180: ¿modo de operación cooperativo?  
190: subproceso de ejecución de comando de tarea 1  
A1: sub 1  
A2: sub 2
- 60
- 65

A3: sí  
A4: no  
A5: maestro

5 [Figura 10]

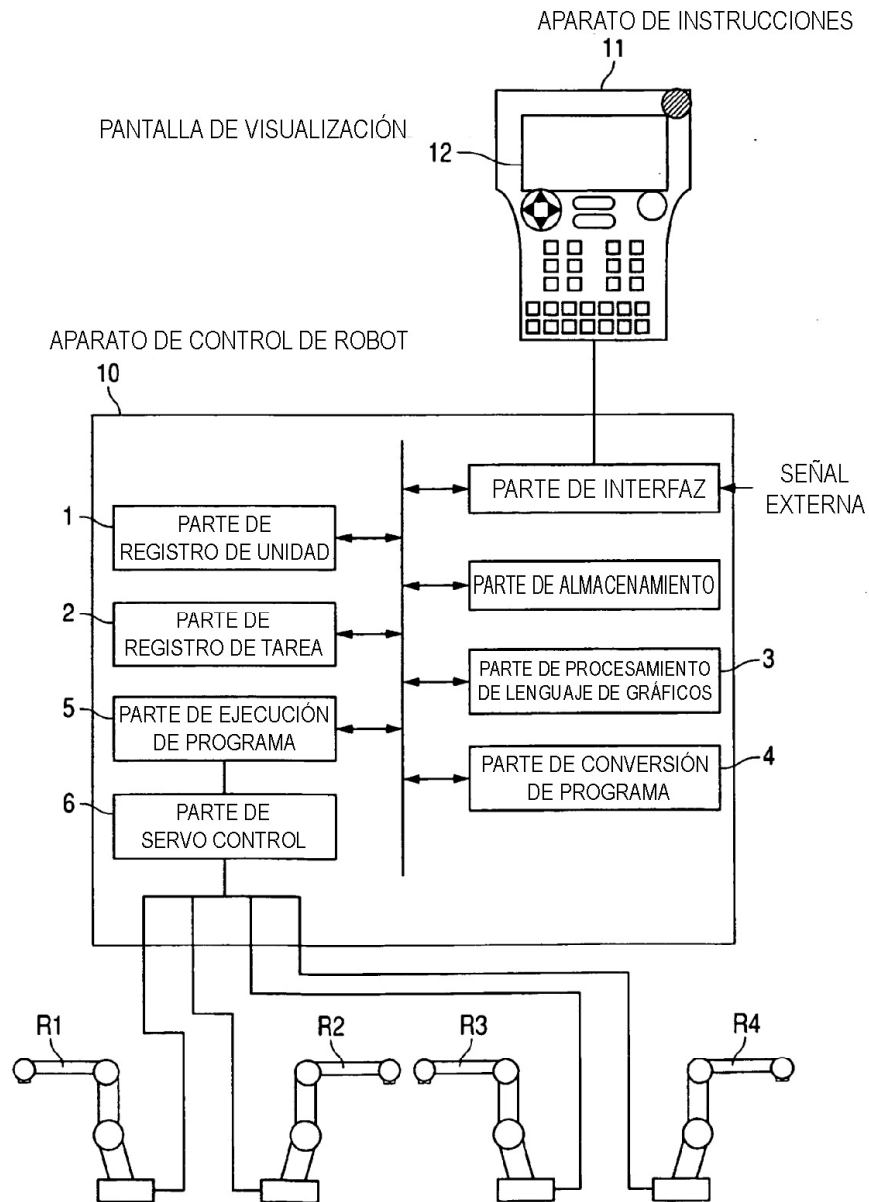
A1: mueve cursor  
A2: sub 1  
10 A3: modo: [operación cooperativa] tarea en curso:  
[sub 2]



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato de control de robot adaptado para controlar una pluralidad de robots (R1, R2, R3, R4) de manera simultánea basado en un programa de robot, dicho aparato de control de robot comprende:
- 10 una parte de registro de unidad (1) adaptada para combinar arbitrariamente una o más de la pluralidad de robots una parte de registro de unidad (1) para combinar arbitrariamente una o más de la pluralidad de robots (R1, R2, R3, R4) para definir una unidad,  
una parte de registro de tarea (2) adaptada para asignar una tarea para cada una de las unidades,  
15 una parte de procesamiento de lenguaje de gráficos (3) adaptado para formar el programa de robot como un programa de gráficos para cada una de las tareas, y una parte de conversión de programa (4) adaptada para convertir el programa de gráficos en el programa de robot, en el que dicha parte de conversión de programa (4) convierte dicho programa de robot inversamente en el programa de gráficos para indicar visualmente la ejecución del programa de robot en un miembro de pantalla (12) de un  
20 aparato de instrucción (11), y dicho programa de gráficos visualiza el programa de robot como una matriz de columnas, correspondiendo cada una a una de dichas tareas asignadas a dichas unidades, y filas, correspondiendo cada una a un número de secuencia de procesamiento ejecutado secuencialmente en el tiempo, en el que una de las filas corresponde a un número de secuencia de un procesamiento ejecutado para cada una de las tareas en paralelo.
- 25 2. El aparato de control de robot de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho programa de gráficos se visualiza durante la ejecución del programa de robot de tal manera que una manera de visualización se cambia por una parte de programa que está ejecutada actualmente.
- 30 3. El aparato de control de robot de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la parte de procesamiento de lenguaje de gráficos (3) hace que la ejecución transite a una etapa siguiente después de finalizar de ejecutar la etapa en curso.
- 35 4. El aparato de control de robot de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la parte de procesamiento de lenguaje de gráficos (3) hace que la ejecución transite a una etapa predeterminada basándose en una señal de entrada externa del aparato de control de robot después de terminar de ejecutar la etapa en curso.
- 40 5. Un sistema de robot que comprende:  
una pluralidad de robots (R1, R2, R3, R4),  
un aparato de control de robot (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para controlar de manera simultánea la pluralidad de robots (R1, R2, R3, R4) basado en un programa de robot, y  
un aparato de instrucción de robot (11) conectado al aparato de control de robot (10) y que incluye un miembro de pantalla (12) y un miembro de edición del programa de robot.

FIG. 1



**FIG. 2**

UNIDAD	ROBOT
U1	R1
U2	R2
U3	R1+R2
⋮	⋮
U99	R1+R4

**FIG. 3**

TAREA	UNIDAD
T0	NINGUNA
T1	U1
T2	U2
	U3
⋮	⋮
T8	U7

FIG. 4

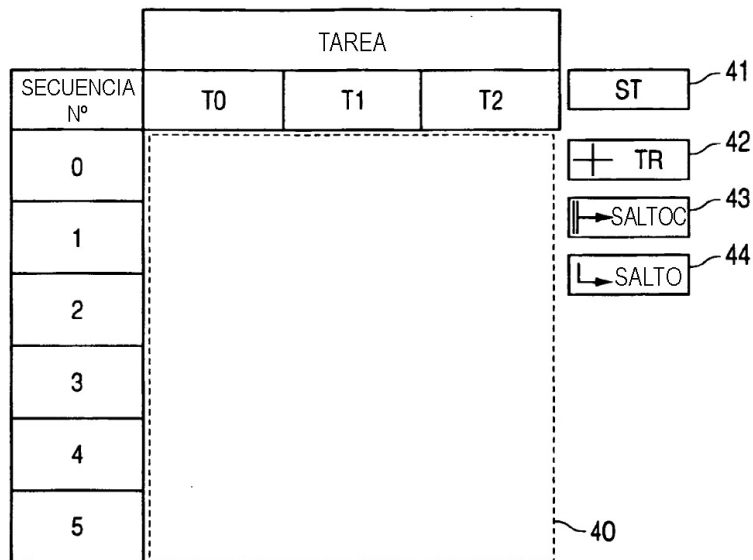
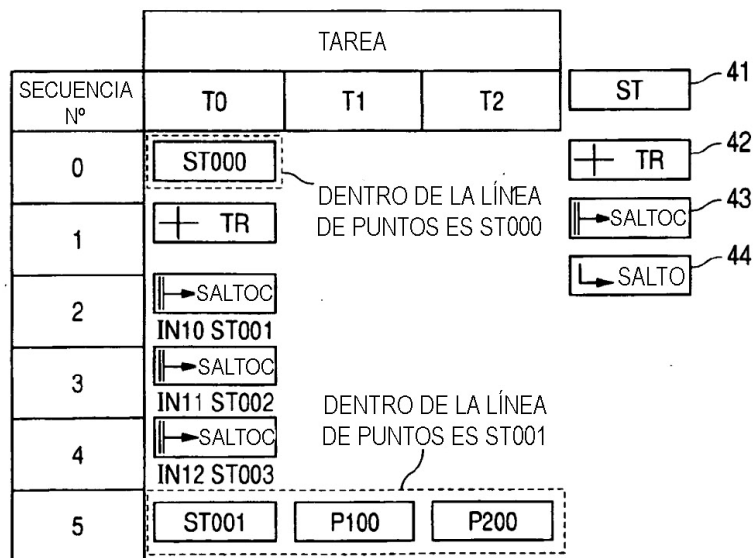


FIG. 5



**FIG. 6**

**NOP**  
**INICIAL ST000**  
**SI IN#10=ON**  
**SALTO ST001**  
**SI IN#11=ON**  
**SALTO ST002**  
**SI IN#12=ON**  
**SALTO ST003**  
**:**  
**:**  
**:**  
**:**  
**FIN**

FIG. 7

PRIMER PROGRAMA DE SECUENCIA

ETAPA	ELEMENTO R2			ELEMENTO R1			ELEMENTO R3			
	F	OPERACIÓN	PIEZA HERRAMIENTA LOCALIZACIÓN	F	OPERACIÓN	PIEZA HERRAMIENTA LOCALIZACIÓN	F	OPERACIÓN	PIEZA HERRAMIENTA LOCALIZACIÓN	
1					MOV	H1	T			
2		MOV	E2					↓		
3					MOV	P1 H1	Su			
4		MOV	SD T		PCK	P1 H1	S			
5	↓				PCL	P1 H1	A			
6					MOV	H1	Tu		RST	P1 R
7		DRV	P1 SD A		CHG	H2	T	↓	SUP	P2 S
8	↓				MOV	P2 H2	Su			
9		CHG	H3 T		PCK	P2 H2	S			

FIG. 8

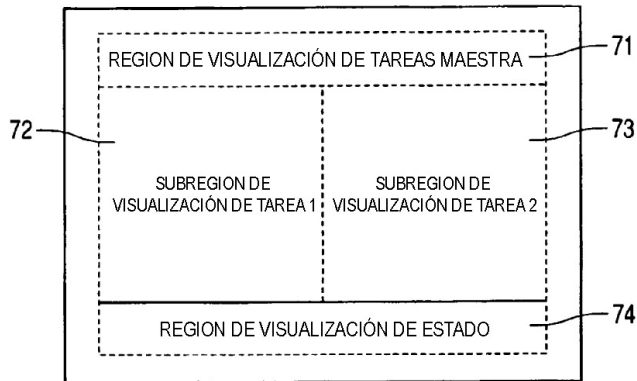


FIG. 9

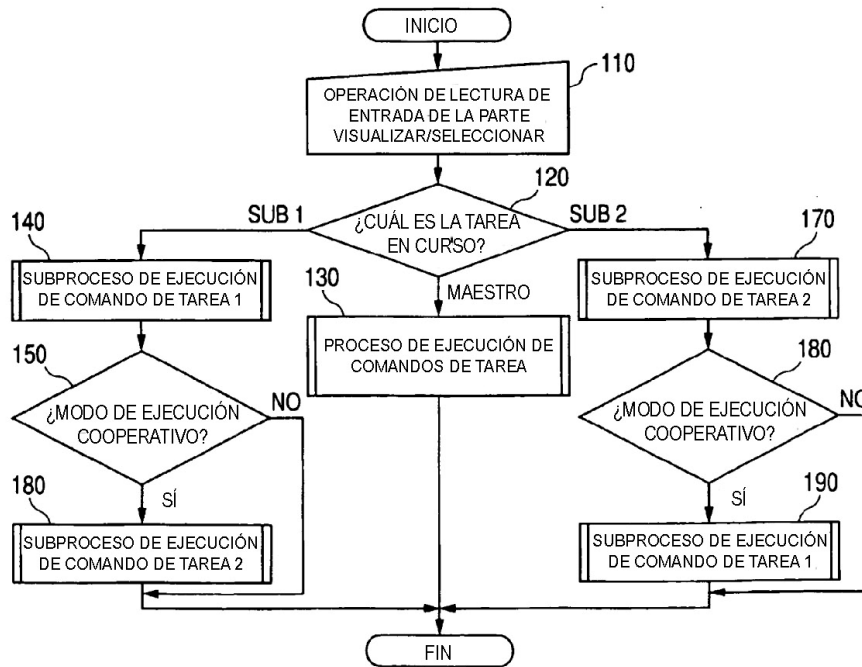


FIG. 10

