(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 361 129**

(51) Int. Cl.:
B25J 15/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07821089 .5**
(96) Fecha de presentación : **09.10.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2197633**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

(54) Título: **Dispositivo de robot industrial, robot industrial y método para manipular objetos.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.06.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.06.2011

(73) Titular/es: **ABB Technology AB.**
721 83 Västerås, SE

(72) Inventor/es: **Wäppling, Daniel;**
Favot, Guido y
Fors, Michael

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de robot industrial, robot industrial y método para manipular objetos

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de robot industrial incluyendo medios de montaje para el montaje de una herramienta, a un robot industrial y a un método para manipular objetos.

Antecedentes de la invención

Un robot industrial incluye un manipulador y equipo de control, por lo que el manipulador con la asistencia del equipo de control lleva a cabo operaciones arbitrarias dentro de un rango de trabajo. Generalmente, tal manipulador incluye una pluralidad de brazos que soportan una mano, en la que se dispone una herramienta. En la mayoría de las aplicaciones de robot se usa un manipulador de seis ejes tradicional, que exhibe suficiente movilidad para llevar a cabo un amplio rango de operaciones con exactitud en su mayor parte muy alta. Sin embargo, para algunas aplicaciones se necesita un manipulador que tenga menos grados de libertad, pero que permita operaciones más rápidas. Tal manipulador puede estar conectado mecánicamente de tal forma que la mano de soporte de herramienta esté en todo momento orientada en el espacio de manera predeterminada.

Por US 4.976.582 y WO 00/29177 se conoce previamente un manipulador por medio del que un elemento móvil en relación a un elemento estacionario puede ser movido en un espacio con orientación retenida e inclinación retenida. El manipulador tiene tres brazos que soportan conjuntamente el elemento móvil. Cada uno de estos brazos está articulado rotativamente en el elemento estacionario alrededor de un primer eje respectivo. El brazo soporta una articulación, cuyo extremo está articulado rotativamente en la parte exterior del brazo, permitiendo el movimiento en dos grados de libertad. En su otro extremo, la articulación soporta el elemento móvil y está articulada en él, permitiendo un movimiento en dos grados de libertad.

La articulación incluye dos articulaciones paralelas y está dispuesta, juntamente con el brazo, de tal manera que uno de los grados de libertad de cada extremo de la articulación constituya una rotación alrededor de un eje que sea paralelo al primer eje del brazo respectivo. Independientemente de los movimientos del brazo o la articulación, estos tres ejes de rotación se mantienen así en paralelo. De esta forma, el elemento móvil siempre tendrá la misma orientación e inclinación en relación al elemento estacionario. Una condición, sin embargo, es que los primeros ejes respectivos de los brazos formen un ángulo uno con otro. Este tipo de robot industrial se denomina en general manipulador cinemático paralelo.

En el elemento móvil en este tipo de robot industrial, así como en otros varios tipos de robots industriales, el elemento móvil está provisto de un montaje giratorio para el montaje de una herramienta para la manipulación. El montaje giratorio tiene así un dispositivo de montaje para un cierto tipo de herramienta.

En EP 0 638 396 Al se describe un acoplamiento de transmisión para cabezal de manipulador, cabezal de manipulador que tiene una estructura base que soporta un elemento de montaje con un dispositivo de montaje. El elemento de montaje es pivotable.

En muchos casos el robot se aplica para manipular tipos diferentes de productos que requieren tipos diferentes de herramientas. Éste es el caso cuando los productos tienen diferente forma geométrica. También podría haber otros motivos para la necesidad de cambiar la herramienta. Por ejemplo, en la industria alimentaria, un producto podría incluir tuercas mientras que otro producto tiene que estar absolutamente libre de tuercas. Si uno de los productos no es simétrico en rotación, hay que recalibrar el robot al cambiar la herramienta. Alternativamente, se puede intercambiar la chapa en la que se haya de montar la herramienta. Sin embargo, esto requiere desmontar los brazos del robot que soportan la chapa. Esto es complicado y lento.

El objeto de la presente invención es superar los inconvenientes anteriores y así resolver el problema de lograr una operación de costo razonable en casos donde se requieren dos tipos diferentes de herramientas.

DE 20 2005 003 748 U1 describe un montaje giratorio para un manipulador que tiene una cierta flexibilidad. El montaje giratorio está construido por módulos con el fin de permitir diferentes números de mecanismos neumáticos para conexión al montaje giratorio.

Resumen de la invención

En el contexto de la presente aplicación, los términos axial, radial, angular y central se refieren al eje definido por el montaje giratorio de dispositivo si no se indica explícitamente lo contrario.

El problema anterior se resuelve, según el primer aspecto de la invención, porque un dispositivo del tipo en cuestión tiene las características específicas de que los medios de montaje incluyen al menos dos dispositivos de montaje

diferentes para dos tipos diferentes de herramientas, incluyendo un primero de dichos dispositivos de montaje medios de colocación que definen una cierta posición angular de una herramienta montada con relación al montaje giratorio y estando dispuesto un segundo de dichos dispositivos de montaje para permitir una posición angular arbitraria de una herramienta montada con relación al montaje giratorio.

Gracias a los dos tipos de dispositivos de montaje, uno y el mismo montaje giratorio puede ser usado para dos tipos diferentes de herramientas. Cuando haya que usar la otra herramienta, solamente se separará la herramienta montada de su dispositivo de montaje y se montará la otra herramienta en el otro dispositivo de montaje. Por ello, el cambio de una herramienta que requiere una cierta posición angular, tal como una herramienta de agarre, a una herramienta donde su orientación angular no importa, tal como una herramienta simétrica de rotación, por ejemplo una ventosa o viceversa, se puede hacer muy fácil y a bajo costo. Esto proporciona mayor eficiencia cuando se requieren dichas herramientas diferentes durante uno e idéntico proceso de trabajo.

La gran ventaja para el usuario del robot es así que la necesidad de recalibrar o intercambiar la chapa en la que va montada la herramienta se elimina al cambiar de herramienta. Esto se aplica si se cambia una herramienta de rotación no simétrica por otra herramienta de rotación no simétrica así como si una herramienta de rotación simétrica se cambia por una herramienta de rotación no simétrica.

La invención también tiene la ventaja de que el dispositivo combina la posibilidad de montar una herramienta de rotación no simétrica con el montaje ventajoso de peso razonable que generalmente se aplica para herramientas de rotación simétrica. La invención ofrece así la posibilidad de un montaje de peso razonable y un montaje que incluye colocación angular.

Según una realización preferida del dispositivo, los medios de montaje incluyen además un tercer dispositivo de montaje dispuesto para permitir una posición angular arbitraria de una herramienta de montaje con relación al montaje giratorio.

Esta realización representa otro paso en aplicar el concepto novedoso de la presente invención, permitiendo un grado de libertad todavía más alto para intercambiar herramientas. Así, esta realización es de especial interés si, por ejemplo, se ha de emplear otra herramienta de rotación simétrica además de una ventosa. Esta realización también tiene la ventaja de que también en el caso en que solamente se requiere una herramienta rotativa simétrica, el montaje giratorio está adaptado a tales herramientas que tienen diferentes disposiciones de montaje.

Según otra realización preferida, el primer dispositivo de montaje incluye una superficie de montaje circunferencial radial que tiene una pluralidad de agujeros axiales.

Éste es un tipo estándar de dispositivo de montaje para tales herramientas que requiere una cierta posición angular. Por lo tanto, una ventaja es la adaptación. Otra ventaja es que el dispositivo de montaje para la herramienta que requiere una cierta posición angular se situará por ello más remoto del eje que el otro dispositivo de montaje. Esto incrementa la precisión angular.

Según otra realización preferida al menos algunos de estos agujeros están roscados.

Esto también es una medida de adaptación a cómo se dispone normalmente una herramienta de este tipo a montar y además incrementa la posibilidad de usar el montaje giratorio inventado para herramientas existentes.

Según una realización preferida, el segundo dispositivo de montaje incluye un agujero roscado central.

Esto también es una adaptación a la construcción usual de tales herramientas que se pueden montar sin necesidad de prestar atención a su posición angular, lo que es ventajoso por una razón similar a las mencionadas anteriormente. La disposición central también contribuye a obtener la relación de que el primer dispositivo de montaje se puede facilitar más remoto radialmente.

Según otra realización preferida, el tercer dispositivo de montaje incluye un agujero roscado central de un diámetro que es diferente del diámetro del agujero del segundo dispositivo de montaje.

Esto adapta el montaje giratorio a construcciones de herramientas existentes con mayor flexibilidad.

Las realizaciones preferidas antes mencionadas del montaje giratorio de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.

El robot industrial de la invención tiene la característica específica de que está provisto de un dispositivo según la presente invención o de cualquiera de sus realizaciones preferidas.

Dicho robot tendrá ventajas del mismo tipo que las mencionadas anteriormente con respecto al dispositivo de la invención y sus realizaciones preferidas.

Según una realización preferida, el robot industrial es un manipulador cinemático paralelo.

Aunque el dispositivo puede ser usado también para otros tipos de robots industriales, sus ventajas son de especial interés en conexión con este tipo de robot.

Según otra realización preferida, el robot se ha previsto para movimientos rápidos. Por esto se entiende un tiempo de ciclo para el movimiento en el rango de 0, 1 a 1,0 segundos. Especialmente preferido es el rango de 0,3 a 0,6 segundos.

Dado que muchas situaciones en las que la necesidad de trabajar con dos tipos diferentes de herramienta aparece en conexión con robots rápidos, las ventajas obtenidas por el montaje giratorio de la invención son de especial interés en este contexto.

Según otro aspecto de la invención, el objeto se logra porque un método para manipular objetos incluye que estos sean operados por un robot industrial según la invención.

Con el método de la invención se logran ventajas correspondientes a las mencionadas anteriormente.

Según una realización preferida del método de la invención, los objetos son productos alimenticios.

El tipo de proceso de trabajo para el que el montaje giratorio de la invención es de mayor interés y la necesidad de intercambiar las herramientas durante el proceso de trabajo son frecuentes, se dan en particular dentro de la industria alimentaria. Por lo tanto, esta realización es de especial importancia.

Según otra realización preferida, el método incluye alternativamente montar una primera herramienta en el primer dispositivo de montaje y una segunda herramienta en el segundo dispositivo de montaje y manipular alternativamente los objetos con las herramientas primera y segunda.

Por ello, se aprovechan las posibilidades que ofrece el robot de la invención y en consecuencia sus ventajas son valiosas.

Las realizaciones ventajosas anteriores del método de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 10.

La invención se explicará con más detalle con la descripción siguiente de un ejemplo ventajoso de la misma y con referencia a los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un robot industrial.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un montaje giratorio del dispositivo de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática lateral de una primera herramienta adaptada para montaje en el montaje giratorio de la figura 2.

La figura 4 es una vista esquemática lateral de una segunda herramienta adaptada para montaje en el montaje giratorio de la figura 2.

Descripción de realizaciones ventajosas

La figura 1 ilustra un robot industrial del tipo para el que un montaje giratorio según la presente invención es especialmente útil. El robot de la figura 1 es de un tipo generalmente denominado un manipulador cinemático paralelo. El manipulador incluye un elemento base 1, que es estacionario, y un elemento móvil 2. El elemento base 1 tiene tres accionadores (no representados), cada uno dispuesto para mover un brazo de control 3 en un movimiento pivotante. El extremo exterior de cada brazo de control 3 está conectado por una articulación 5 a un par de barras de unión 4. Cada par de barras de unión está conectado en su otro extremo al elemento móvil 2 por una articulación 6. El elemento móvil 2 permanece en paralelo consigo mismo, sean cuales sean los movimientos de los brazos de control. El tipo de manipulador ilustrado en la figura 1 es generalmente conocido y no precisa explicación detallada.

En el elemento móvil 2 se ha dispuesto un montaje giratorio 7 para el montaje de una herramienta. La herramienta se monta en el lado inferior del elemento móvil 2. El montaje giratorio 7 está dispuesto en un agujero pasante en el elemento móvil 2. Mangueras (no representadas) están conectadas radialmente al montaje giratorio encima del elemento móvil 2.

En la figura 2 se ilustra este lado inferior del elemento móvil 2. En el montaje giratorio se puede montar una herramienta por alguno de dos tipos diferentes de dispositivos de montaje.

Un primer dispositivo de montaje está formado por una superficie circunferencial 8 concéntrica alrededor del eje 0 del montaje giratorio. La superficie 8 es la superficie de una chapa que es angularmente ajustable. La superficie está provista de varios agujeros roscados 9. Un primer tipo de herramienta se puede montar en el montaje giratorio fijando la herramienta a la superficie circunferencial 8 por medio de pernos. Por ello, la herramienta tendrá una posición angular definida en relación al montaje giratorio. Por lo tanto, este primer dispositivo de montaje es adecuado para herramientas como un elemento de agarre.

Un segundo dispositivo de montaje está formado por un agujero roscado central 11, coaxial con el agujero central 10 en el montaje giratorio. Esto permite enroscar una herramienta en este agujero.

Los agujeros roscados 10, 11 son adecuados para el montaje de una herramienta que no requiere una cierta posición angular tal como una ventosa.

Un tercer dispositivo de montaje está formado por un agujero roscado 11, coaxial con el agujero central 10 y que tiene un diámetro más pequeño que éste.

En la figura 3 se ilustra esquemáticamente una herramienta de agarre 20 provista de un dispositivo de agarre 21. La herramienta de agarre 20 está adaptada para montarse en el primer dispositivo de montaje 8, 9 en el montaje giratorio 7. En una pestaña 22 hay varios agujeros 23 dispuestos para casar con los agujeros 9 del primer dispositivo de montaje y se unen por medio de pernos.

En la figura 4 se ilustra esquemáticamente una herramienta de ventosa 30 provista de una ventosa 31. La herramienta de ventosa 30 está adaptada para montarse en el segundo dispositivo de montaje en el montaje giratorio 7 constituido por el agujero roscado 10. La herramienta de ventosa tiene una rosca externa 32 que encaja en el agujero 10 roscado.

Cuando el robot industrial descrito se aplica en un proceso de trabajo que requiere alternativamente operaciones de toma por una ventosa y operaciones de agarre por una herramienta de agarre, las herramientas 20, 30 ilustradas en las figuras 3 y 4 se intercambian una por otra.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de robot industrial, incluyendo un montaje giratorio (7) con medios de montaje para el montaje de una herramienta, definiendo el dispositivo un eje (0) **caracterizado** porque los medios de montaje incluyen al menos dos dispositivos de montaje diferentes para dos tipos diferentes de herramientas, incluyendo un primero (8, 9) de dichos dispositivos de montaje medios de colocación (9) que definen una cierta posición angular de una herramienta montada (20) con relación al eje (0) y estando dispuesto un segundo (10) de dichos dispositivos de montaje para permitir una posición angular arbitraria de una herramienta montada (30) con relación al eje (0).

2. Un dispositivo según la reivindicación 1 **caracterizado** porque los medios de montaje incluyen además un tercer dispositivo de montaje (11) que está dispuesto para permitir una posición angular arbitraria de una herramienta montada con relación al eje (0).

3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado** porque el primer dispositivo de montaje (8, 9) incluye una superficie circunferencial radial (8) que tiene una pluralidad de agujeros axiales (9).

4. Un dispositivo según la reivindicación 3 **caracterizado** porque al menos algunos de los agujeros (9) están roscados.

5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 **caracterizado** porque el segundo dispositivo de montaje (10) incluye un agujero roscado central.

6. Un dispositivo según la reivindicación 5 **caracterizado** porque el tercer dispositivo de montaje (11) incluye un agujero roscado central de un diámetro que es diferente del diámetro del agujero del segundo dispositivo de montaje.

7. Un robot industrial, **caracterizado** porque el robot incluye un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

8. Un robot industrial según la reivindicación 7 **caracterizado** porque el robot es un manipulador cinemático paralelo.

9. Un robot industrial según la reivindicación 7 o 8 **caracterizado** porque el robot está dispuesto para movimiento rápido, que significa un tiempo de ciclo para el movimiento en el rango de 0, 1 a 1,0 segundos, preferiblemente en el rango de 0,3 a 0,6 segundos.

10. Un método para manipular objetos por un robot industrial que tiene un dispositivo de robot que incluye un montaje giratorio (7) con medios de montaje para el montaje de una herramienta, definiendo el dispositivo de robot un eje **caracterizado** por

- proporcionar los medios de montaje con al menos dos dispositivos de montaje diferentes para dos tipos diferentes de herramientas, incluyendo un primero de dichos dispositivos de montaje medios de colocación que definen una cierta posición angular de una herramienta montada con relación al eje y estando dispuesto un segundo de dichos dispositivos de montaje para permitir una posición angular arbitraria de una herramienta montada con relación al eje;

- montar alternativamente una primera herramienta en el primer dispositivo de montaje y una segunda herramienta en el segundo dispositivo de montaje, y

- manipular alternativamente objetos con las herramientas primera y segunda.

11. Un método según la reivindicación 10 **caracterizado** porque los objetos son productos alimenticios.

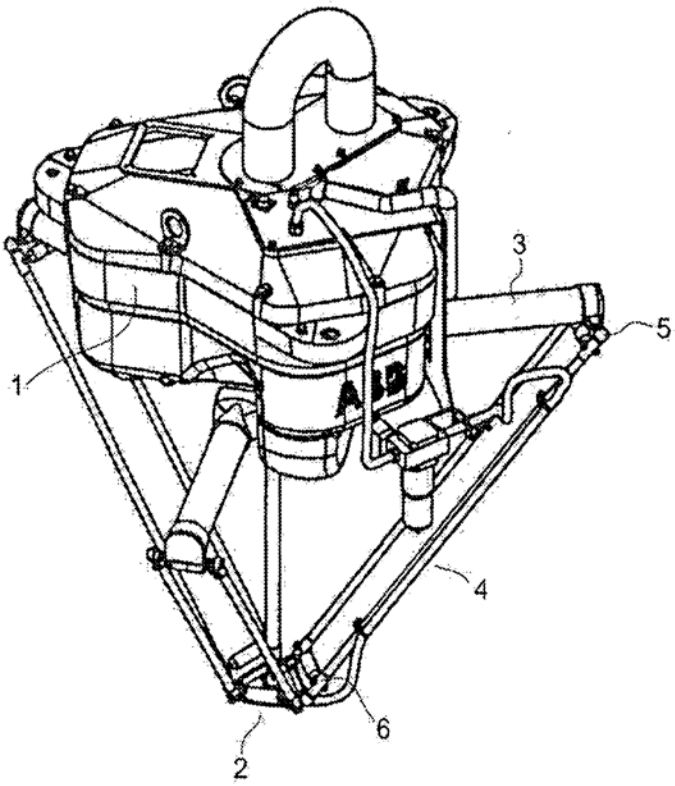

Fig. 1

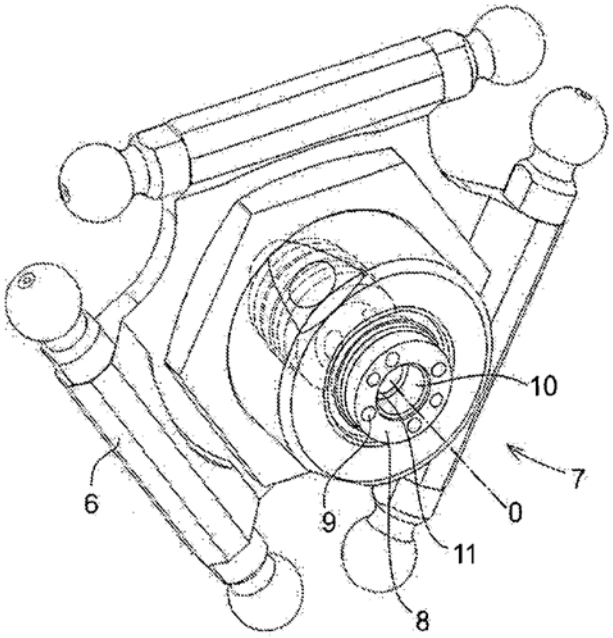

Fig. 2

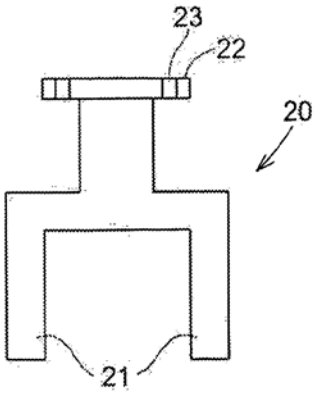

Fig. 3

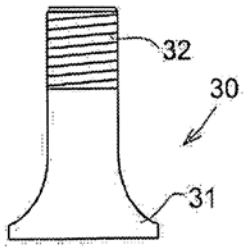

Fig. 4