

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 559**

51 Int. Cl.:

B23P 21/00 (2006.01)
B23Q 5/40 (2006.01)
F16H 25/12 (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01)
B23Q 1/46 (2006.01)
B67B 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2012** E 12191313 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** EP 2727682

54 Título: **Dispositivo de automatización industrial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2017

73 Titular/es:

TELEROBOT S.P.A. (100.0%)
Via XX Settembre, 28/7
16121 Genova (GE), IT

72 Inventor/es:

BECCHI, FRANCESCO y
SCARRONE, MARIO

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 634 559 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN**Dispositivo de automatización industrial****Objeto de la invención**

5 El objeto de la presente invención es un dispositivo de automatización industrial del tipo especificado en el preámbulo de la primera reivindicación. El estado de la técnica previo más cercano, WO-A-2011/137882, presenta un dispositivo de automatización de este tipo. Concretamente, la invención se refiere a un dispositivo capaz de dar soporte o de sustituir a un operador, realizando una serie de operaciones predefinidas en un proceso industrial de producción y/o de montaje.

10 Concretamente, la invención se refiere a un manipulador, es decir, a un dispositivo adecuado para manipular, montar o mover objetos. Más concretamente, está equipado con una pluralidad de dispositivos de manipulación llamados husillos, que son mutuamente independientes y cada uno de ellos es apto para realizar la misma secuencia de operaciones que representan el rango funcional de la máquina o un subconjunto de dichas operaciones

Antecedentes de la invención

20 En las solicitudes de patente DE-A-102007057857; WO-A-2005/007556; GB-A-2129409A; EP-A-1338372; US-A-2010218647; US-A-2002148299; DE-A-10354395; DE-A-4113629; CH-A-586583; JP-A-5332416; US-A-5647245; EP-A-0292056 y DE-A-3938353 se describen dispositivos similares. Los cuatro últimos documentos presentan accionamientos de husillo para movimientos de rotación y lineales selectivos, donde el husillo posee roscas opuestas. En el campo de la producción industrial es sabido que se identifican dos tipos de plantas automatizadas: las plantas de elevada flexibilidad en las que un manipulador o una serie de manipuladores llevan a cabo, mediante diversas ayudas, una secuencia de montaje programable, y las plantas de gran producción en las que un sistema de manipulación que funciona principalmente con actuadores mecánicos, hidráulicos o neumáticos, realiza una secuencia dada de operaciones preestablecidas, a través de una serie de configuraciones rígidas de la máquina mediante levas mecánicas.

30 Un tipo concreto de plantas de esta segunda categoría consiste en máquinas de montaje cíclicas con husillos múltiples. En este tipo de máquinas, una pluralidad de dispositivos, llamados simplemente husillos, realizan una serie de operaciones con una pluralidad de husillos y estos realizan secuencialmente la misma tarea sobre las piezas producidas, con la consiguiente ventaja de que pueden obtenerse capacidades de producción muy elevadas. La configuración preferente de este tipo de plantas es la llamada configuración en carrusel, en la que los husillos giran alrededor de un eje principal. De estas configuraciones básicas pueden derivarse otras composiciones en las que la máquina es una composición de carruseles o máquinas en las que la composición de los husillos es diferente, por ejemplo, a lo largo de una cadena de transmisión mecánica, consistiendo la principal ventaja de esta última versión en la posibilidad de conseguir más libertad para explotar la disposición de la máquina.

35 Haciendo referencia de nuevo a las máquinas que poseen una elevada capacidad de trabajo con múltiples husillos, se han encontrado las siguientes limitaciones importantes.

40 La primera limitación en relación a estas máquinas es la escasa o nula posibilidad de reconfiguración de los programas.

45 Otro inconveniente importante de los dispositivos de automatización industrial es el que presenta su elevada complejidad constructiva: las altas velocidades y la gran precisión necesarias en el montaje cuando las capacidades de producción son elevadas exigen una solución mecánica muy fuerte y precisa con unos ajustes delicados y modificables que puedan conseguirse simplemente actuando directamente sobre los distintos ajustes y calibrados.

50 Por último, es ampliamente conocido que este tipo de dispositivos permiten el posible calibrado de la secuencia de la máquina durante la fase de calibrado, pero que dichas calibraciones generalmente son fijas hasta la siguiente operación de calibrado y en todo caso, no pueden ser reguladas de forma continua, con la máquina en funcionamiento.

55 Partiendo de esta situación, la misión técnica de la presente invención es diseñar un dispositivo de automatización industrial capaz de solventar sustancialmente los inconvenientes citados.

60 Dentro de esta misión técnica, un importante objetivo de la invención es diseñar un dispositivo de automatización industrial de gran flexibilidad.

Otro objetivo importante de la invención es proporcionar un dispositivo caracterizado por una elevada fiabilidad.

5 Otro objetivo importante es obtener un dispositivo fácilmente ajustable de modo que pueda adaptarse rápidamente a cualquier condición de trabajo.

La misión técnica y los objetivos principales especificados se consiguen mediante un dispositivo de automatización industrial tal como el reivindicado en la reivindicación 1 adjunta.

10 En las reivindicaciones secundarias se señalan las realizaciones preferentes.

Las características y ventajas de la invención se explican a continuación a través de la descripción detallada de una realización preferente de la invención, con referencias a los dibujos que la acompañan, en la que:

La Fig. 1 muestra un dispositivo de automatización industrial;

15 **La Fig. 2** resalta un detalle del dispositivo de automatización industrial según la invención.

20 Con referencia a las figuras citadas, el dispositivo de automatización industrial según la invención se indica de forma global con el número 1. Es apto para dar soporte o para sustituir a un operador en un proceso de producción industrial realizando operaciones predefinidas como por ejemplo, agarrar, manipular y montar. El dispositivo de automatización industrial 1 puede ser identificado preferiblemente como un manipulador, adecuado para manipular al mismo tiempo y de forma recíprocamente independiente una pluralidad de objetos, para permitir el montaje de los mismos en un grupo base.

25 En particular, el dispositivo de automatización industrial 1 es un manipulador de objetos consistentes en tapones de botella complejos, más concretamente tapones especiales como los destinados a grupos base cuyo material de fabricación es el cartón, como pueden ser los cartones y similares para licores, que precisan de trabajos especiales.

30 El dispositivo de automatización industrial 1 comprende principalmente uno o más grupos de manipulación **20**, cada uno de los cuales es apto para manipular el objeto a montar; y una estructura de soporte **30** apta para soportar los grupos de manipulación 20 y los grupos base sobre los que pueden colocarse los objetos, por ejemplo una brida con un tapón con respecto a la botella o al cartón.

35 La estructura de soporte 30 comprende un soporte central **31**, preferiblemente de forma cilíndrica, apto para soportar una pluralidad de grupos de manipulación 20; una estación de trabajo **32** apta para manipular los grupos base a lo largo de una línea de producción **32a** con movimiento integral; y una estación de carga, no ilustrada en la figura, apta para almacenar dichos objetos, permitiendo su extracción por los grupos de manipulación 20.

40 Además, la estructura de soporte 30 posee una unidad deslizante **33** integrada en los grupos de manipulación 20 y móvil con respecto al soporte central 31, de tal modo que desplaza los grupos de manipulación 20 a lo largo preferiblemente de un trayecto cerrado **33a**, coincidente, al menos en parte, con dicha línea de producción 32a. Preferiblemente, el camino cerrado 33a es sustancialmente circular y la velocidad de manipulación de los grupos 20 y por tanto, de los objetos a manipular, es sustancialmente igual a la de los grupos base, definida por la estación de trabajo 32.

45 Con referencia a la unidad 33, el dispositivo de automatización industrial 1 tiene al menos un grupo de manipulación 20 apto para mover un objeto, definiendo una dirección de manipulación **20a** preferiblemente sustancialmente transversal, y más preferiblemente sustancialmente perpendicular al plano de depósito de la línea de producción 32a y aún más preferiblemente, sustancialmente paralela al gradiente de gravedad.

50 En particular, el dispositivo de automatización industrial 1 ventajosamente posee una pluralidad de grupos 20, que definen direcciones de manipulación 20a, preferiblemente y sustancialmente paralelas entre sí.

55 Cada grupo de manipulación 20 comprende al menos un elemento de movimiento **21** apto para agarrar y manipular un objeto y medios de manipulación y traslación aptos para manipular y trasladar al menos un elemento de movimiento 21, apto, en particular, para permitir el control de la rotación y la traslación en términos de posición, velocidad y aceleración.

60 En una realización preferente de un ejemplo ilustrado en la Fig. 2, el grupo de manipulación 20 comprende uno o más elementos de movimiento 21; un aparato de manipulación **22**, apto para manipular los elementos de movimiento 21; un bastidor **23** apto para ser unido a la unidad deslizante 33 y para definir un alojamiento para los

medios 22 y para al menos una parte del elemento 21; y casquillos **24** u otros elementos similares, aptos para permitir que el elemento de movimiento 21 se traslade y/o se deslice con respecto al bastidor 23.

5 Cada elemento de movimiento 21 puede identificarse como un perfil u otro elemento similar que define una dirección de desarrollo sustancialmente lineal y preferiblemente sustancialmente paralela a la dirección de deslizamiento 20a.

10 Además, posee una cavidad interna **21a**, preferiblemente un orificio pasante, provisto en su extremo inferior, es decir, próximo a la estación 31, de un asiento **21b**, conformado para alojar al menos una parte del tapón o del objeto a manipular.

15 La cavidad interna 21a está conectada por un paso para fluidos con una bomba u otro dispositivo similar apto para cambiar la presión en el asiento 21 b y preferiblemente alojado en el bastidor 23. Más particularmente, la bomba es apta para definir una operación de extracción/transporte en la que la cavidad interna 21 a y el asiento 21 b se mantienen en un nivel de depresión que hace que el tapón quede unido al asiento 21 b, y una acción de liberación en la que la presión de la cavidad interna 21 a y en el asiento 21 b es superior, permitiendo la salida del tapón del asiento 21 b, sustancialmente debido a su peso.

20 Alternativamente o además de la cavidad interna 21 a, el elemento 21 puede tener medios de agarre, no ilustrados en sus dimensiones, por ejemplo una pinza, un husillo u otro medio de agarre, aptos para realizar el agarre mecánico de al menos un objeto.

25 Preferiblemente, un órgano de este tipo es apto para llevar a cabo una operación de agarre según una posición del objeto en relación con dichos medios, predeterminada, es decir, situando el objeto agarrado en una posición determinada.

30 Los medios de manipulación 22, tal como se describirá más adelante, definen, para el elemento de movimiento 21 una rotación, sustancialmente alrededor de su dirección de manipulación 20a y una traslación sustancialmente paralela a la dirección 20a.

35 Por lo tanto, comprenden uno o más cuerpos de engrane **22a** aptos para engranar con las roscas **21c** convenientemente realizadas a lo largo de la superficie lateral externa 21 y al menos un motor **22b** apto para hacer rotar los cuerpos de engrane 22a alrededor de su dirección 20a variando, de una forma recíprocamente independiente, al menos con el sentido de rotación.

Los cuerpos de engrane 22a pueden ser identificados como tuercas, y preferiblemente tuercas con un sistema de recirculación de bolas, es decir, con bolas interpuestas entre la rosca 21 c del elemento de movimiento 21 y la rosca de los cuerpos de engrane 22a.

40 El motor 22b puede controlar un modo de actuación en la misma dirección de los cuerpos de engrane 22a, definiendo una rotación de cada elemento de movimiento 21 sustancialmente en la dirección de manipulación 20a. Alternativamente, podría controlar rotaciones opuestas entre sí de los cuerpos 22a, imponiendo la traslación del elemento 21 sustancialmente a lo largo de la dirección de manipulación 20a y causando la rotación del elemento de movimiento 21.

45 Preferiblemente, los cuerpos de engrane 22a son aptos para rotar, aparte de variar su sentido de rotación, con un módulo de velocidad sustancialmente diferente, de modo que el elemento de movimiento 21 puede realizar una traslación rotatoria con respecto a la dirección de manipulación 20a con una velocidad de rotación y traslación variable con respecto a los cuerpos 22a.

50 Para permitir esta manipulación independiente de los cuerpos de engrane 22a, cada uno de los medios de manipulación 22 tiene dos motores 22b, cada uno de ellos asociado a uno de los cuerpos de engrane 22a.

55 Alternativamente, los medios de manipulación 22 poseen un único motor 22b, provisto de un engranaje u otro elemento cinemático similar, apto para modificar la relación de transmisión entre el motor 22b y cada cuerpo 22a, en particular la parte de retroceso, y más particularmente, el módulo de la velocidad de rotación de los cuerpos 22a.

60 Los motores 22b son preferiblemente eléctricos y más preferiblemente motores sin escobillas.

El funcionamiento de un dispositivo de automatización industrial, cuya parte estructural acabamos de describir, es el siguiente.

Primeramente, la estación de trabajo 32 y la unidad de deslizamiento 33 respectivamente, mueven los grupos

base a lo largo de la línea de producción 32a y los conjuntos de manipulación 20 a lo largo del trayecto cerrado 33a. En detalle, dichos movimientos son continuos, es decir, sin interrupción, y preferiblemente con velocidades de avance sustancialmente conjuntas.

- 5 Durante dicho movimiento, la unidad 33 sitúa un grupo de manipulación 20 en la estación de carga, permitiendo la extracción de un objeto por dicho grupo de manipulación 20 y la realización del trabajo necesario. Dicha extracción tiene lugar mediante la cavidad interna 21 a, que se mantiene en una condición de depresión para volver y fijar el tapón en el asiento.
- 10 Concretamente, si los motores 22b hacen rotar los cuerpos de engrane 22a con una velocidad de rotación que tiene el mismo módulo y direcciones opuestas, el elemento de movimiento 21 se traslada a lo largo de la dirección de manipulación 20a. Más concretamente, los cuerpos 22a, al rotar con respecto al elemento de movimiento 21, generan en este último cuatro fuerzas distintas: dos fuerzas tangenciales con respecto al elemento 21 que son sustancialmente opuestas entre sí, de modo que se anulan la una a la otra; y dos fuerzas axiales, es decir en la práctica paralelas a la dirección 20a, de modo que trasladan el elemento de movimiento 21 a lo largo de la dirección de manipulación 20a.

Por el contrario, si los motores 22b hacen rotar los cuerpos de engrane 22a con velocidad y direcciones sustancialmente iguales, el elemento de movimiento 21 rota con respecto a la dirección de manipulación 20a. Concretamente, los cuerpos de engrane 22a, al tener una velocidad sustancialmente con la misma dirección y el mismo módulo, ejercen sobre el elemento de movimiento 21 cuatro fuerzas: dos fuerzas tangenciales, sustancialmente iguales entre sí de modo que ejercen sobre el elemento de movimiento 21 un cambio, y por lo tanto una rotación sustancialmente a lo largo de la dirección de manipulación 20a; y dos fuerzas axiales sustancialmente opuestas entre sí y que, por lo tanto, se anulan la una a la otra.

Además, y como alternativa, si se necesita una traslación rotatoria del elemento de movimiento 21 con respecto a la dirección de manipulación 20a, los motores 22b hacen rotar los cuerpos de engrane 22a con velocidades sustancialmente diferentes. Detalladamente, en este caso los cuerpos de engrane 22a ejercen sobre el elemento 21 dos fuerzas tangenciales y dos fuerzas axiales que determinan respectivamente un cambio/rotación con respecto a la dirección de manipulación 20a, y al mismo tiempo, la traslación a lo largo de la dirección 20a.

La invención permite importantes ventajas.

35 Una primera ventaja importante del dispositivo de automatización industrial 1 es su gran simplicidad de construcción.

De hecho, a pesar de la presencia de un elevado número de grupos de manipulación 20, el dispositivo de automatización industrial se caracteriza por tener un número reducido de componentes gracias al nuevo elemento cinemático de los grupos 20.

40 Otra ventaja la presenta, por lo tanto, su elevada fiabilidad y ello, por el reducido número de operaciones de mantenimiento o averías del dispositivo 1.

45 Otra ventaja es la que suponen los reducidos tiempos y costes de producción que pueden obtenerse gracias al dispositivo de automatización industrial 1.

Dichas ventajas se acentúan todavía más por el uso de cuerpos de engrane 22a con un sistema de recirculación de bolas que garantizan una alta precisión y una vida de funcionamiento larga.

50 Una ventaja importante la representa también el hecho de que, gracias al elemento cinemático particular reconocido por cada órgano de manipulación 20, el dispositivo 1 puede ser fácilmente ajustado y por ello, es capaz de adaptar su propio funcionamiento a las necesidades del conjunto.

55 En particular, variando la velocidad y la aceleración de los cuerpos de engrane 22a, es posible, no solo modificar el movimiento del elemento de movimiento 21 como antes, sino también modificar la fuerza del modo de montaje y de esa manera realizar el montaje de componentes especialmente delicados y frágiles y permitir la conexión con otros montajes que precisen de la aplicación de fuerzas elevadas.

60 Esta ventaja es especialmente importante en los manipuladores y sobre todo en los manipuladores con tapones de botella, más concretamente, tapones especiales como los destinados a embalajes en cartón tales como los cartones o similares para licores, que precisan un trabajo especial y combinan distintas intensidades de fuerza dentro de la misma operación.

De hecho, mediante un ajuste adecuado de la velocidad de rotación de los cuerpos 22a es posible regular la

carrera y la fuerza aplicados por el grupo de manipulación 20 y por lo tanto, adaptar el funcionamiento del dispositivo 1 a las propiedades especificadas.

- 5 La flexibilidad y precisión de trabajo del dispositivo se ven aumentadas por los motores 22b, del tipo sin escobillas, y por los cuerpos de engrane 22a con sistema de recirculación de bolas, que consiguen una gran precisión de movimientos para el elemento de movimiento 21.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de automatización industrial (1) que comprende una pluralidad de grupos de manipulación (20) aptos para manipular un objeto, en una dirección de manipulación (20a); una estructura de soporte (30) apta para soportar y manipular dichos grupos de manipulación (20); donde cada uno de dichos grupos de manipulación (20) comprende al menos un elemento de movimiento (21) apto para manipular dicho objeto; medios de manipulación y traslación de dicho elemento de movimiento (21) aptos para permitir el control independiente de su rotación y su traslación en cuanto a posición, velocidad y aceleración **caracterizado por que** dicho, al menos un, elemento de movimiento (21) comprende dos roscas opuestas entre sí (21 c), y en el que cada uno de dichos grupos de manipulación (20) comprende también al menos dos cuerpos de engrane (22a), cada uno de ellos apto para engranar con una de dichas roscas (21 c); y al menos un motor (22b) apto para hacer rotar dichos cuerpos de engrane (22a); siendo capaz dicho al menos un motor (22b) de variar recíprocamente al menos el sentido de rotación de dichos al menos dos cuerpos de engrane (22a) definiendo para dicho al menos un elemento de movimiento (21), una rotación sustancialmente alrededor de dicha dirección de manipulación (20a) cuando dichos al menos dos cuerpos de engrane (22a) tienen los mismos sentidos de rotación y una traslación sustancialmente a lo largo de dicha dirección de manipulación (20a) cuando dichos al menos dos cuerpos de engrane (22a) tienen sentidos de rotación opuestos; **por que** dicho al menos un motor (22b) es capaz de variar recíprocamente el módulo de las velocidades de rotación de los mencionados al menos dos cuerpos de engrane (22a) definiendo una traslación rotatoria de dicho al menos un elemento de movimiento (21) con respecto a dicha dirección de manipulación (20a), cuando dicha velocidad de rotación de dichos al menos dos cuerpos de engrane (22a) tiene un módulo diferente; **por que** cada uno de dichos grupos de manipulación (20) comprende dos de dichos cuerpos de engrane (22a) y dos de dichos motores (22b), estando cada uno de ellos asociado a uno de dichos cuerpos de engrane (22a); y **por que** dicho al menos un motor (22b) es del tipo sin escobillas y **por que** dicho al menos un elemento de movimiento (21) posee una cavidad interna (21 a) apta para permitir la extracción de dicho objeto según una fase de depresión.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 2. Dispositivo de automatización industrial (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos al menos dos cuerpos de engrane (22a) poseen un sistema de recirculación de bolas.
- 35 3. Dispositivo de automatización industrial (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos grupos de manipulación (20) definen direcciones de manipulación (20a) sustancialmente paralelas entre sí.
- 40 4. Dispositivo de automatización industrial (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un elemento de movimiento (21) presenta una dirección de desarrollo sustancialmente lineal.
5. Dispositivo de automatización industrial (1) según la reivindicación precedente, en el que dicha dirección de desarrollo lineal es sustancialmente paralela a la dirección de deslizamiento (20a).

