

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 639**

51 Int. Cl.:

**B25J 5/02** (2006.01)

**B25J 9/00** (2006.01)

**B25J 15/04** (2006.01)

**G05B 19/418** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09777712 .2**

96 Fecha de presentación: **06.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2307176**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2011**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo en movimiento**

30 Prioridad:  
**09.08.2008 DE 102008037239**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2012**

73 Titular/es:  
**Daimler AG  
Mercedesstrasse 137  
70327 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:  
**HABISREITINGER, Uwe y  
SCHEEFF, Rainer**

74 Agente/Representante:  
**Temño Ceniceros, Ignacio**

ES 2 378 639 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

Procedimiento y dispositivo para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo en movimiento.

La invención se refiere a un procedimiento para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo que avanza de forma continua sobre un transportador, mediante un robot industrial que se desplaza junto a la pieza de trabajo conforme al concepto general de la reivindicación 1. La invención se refiere, asimismo, a un dispositivo para realizar dicho procedimiento conforme al concepto general de la reivindicación 7. Un procedimiento de este tipo y un dispositivo de este tipo se revelaron en DE 10 2006 026 132 A1.

Para la producción en serie de piezas de trabajo existen esencialmente dos conceptos básicos. En la producción secuencial, las piezas sobre las que se ha de trabajar se desplazan de un puesto operativo a otro mediante un transportador, y se trabaja allí sobre ellas en posición estática. Cuando se trata de líneas de producción con un número alto de puestos operativos, esto genera problemas, pues en último término el ritmo del avance de las piezas entre los puestos operativos depende del puesto operativo con tiempo de operación más largo. Esto impide que los puestos operativos más rápidos puedan trabajar a plena capacidad. En ciertos casos resulta necesario disponer depósitos de piezas de trabajo o zonas de acumulación, lo que encarece aún más la producción.

Por lo tanto, resulta preferible una operación continua y sincrónica de la pieza de trabajo, en que se opera sobre ella mientras ésta va siendo desplazada por el transportador. Los procedimientos de producción sincrónicos son los más utilizados hoy en día cuando la operación la realiza un trabajador humano, pero es excepcional la operación sincrónica continua a lo largo de toda la línea de producción. Actualmente, los pasos operativos automatizados, especialmente los que efectúan robots industriales, son poco indicados para una operación sincrónica, por lo que generalmente dichos pasos se realizan de forma secuencial, y esto da lugar a problemas adicionales en los cambios entre las secciones secuenciales y las sincrónicas de una línea de producción. Por eso es interesante aportar un procedimiento que permita realizar pasos operativos robotizados de forma sincrónica.

Tal procedimiento se reveló en DE 103 13 463 B3. En él, un robot industrial se desplaza sobre un transporte separado y paralelo al transportador que desplaza la pieza de trabajo. Para compensar las diferencias de posición entre el robot industrial y la pieza de trabajo, el vehículo que transporta al robot industrial se acopla a un soporte de la pieza. Las diferencias de posición entre la pieza de trabajo y su soporte se registran al inicio del procedimiento en un dispositivo de medición fijo. Sin embargo, para garantizar la necesaria exactitud de la posición en dicho procedimiento son precisos costosos dispositivos de acoplamiento entre el vehículo del robot industrial y el soporte de la pieza de trabajo. No existe prácticamente ningún margen de tolerancia, pues la operación de medición se realiza precisamente antes de ese acoplamiento.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el propósito de aportar un procedimiento y un dispositivo para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo en movimiento por medio de un robot industrial que se desplaza sincrónicamente, superando los mencionados inconvenientes del estado de la técnica. En particular, se pretende garantizar una exactitud de la posición entre el robot industrial, la pieza de trabajo y el soporte de ésta.

Dicho propósito se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y con un dispositivo con las características de la reivindicación 7.

En un procedimiento conforme a la invención, la pieza de trabajo avanza de forma continua sobre un transportador. Junto al transportador, el robot industrial se desplaza a lo largo de un carril longitudinal separado que discurre en paralelo, y la base del robot industrial está acoplada de forma rígida al soporte de la pieza de trabajo durante el recorrido conjunto del segmento operativo. Para desvincular el movimiento del robot industrial de las tolerancias del carril, el robot se coloca en posición flotante en relación con un vehículo que recorre el carril. Conforme a la invención, el robot industrial presenta una herramienta intercambiable. Al inicio del recorrido conjunto a través del segmento operativo se une a un brazo del robot industrial un escáner o un cabezal de medición, y dicho escáner establece la posición relativa entre la pieza de trabajo y su soporte. Esto permite registrar de forma ventajosa las coordenadas exactas de la pieza de trabajo en el sistema de coordenadas básicas del propio robot industrial, y al mismo tiempo con la medición se compensan las tolerancias del acoplamiento entre la base del robot industrial y el soporte de la pieza de trabajo. Por lo tanto, se hace posible utilizar dispositivos de acoplamiento entre la base del robot industrial y el soporte de la pieza de trabajo, que presentan tolerancias mayores que las conocidas por el estado de la técnica.

Tras esta operación de medición se intercambia, por fin, el escáner o cabezal de medición por una herramienta de trabajo. A este respecto es ventajoso utilizar una herramienta de trabajo para aplicar un tratamiento de cavidades en la pieza de trabajo. Para realizar de forma rápida y eficaz dicho intercambio es ventajoso también disponer un dispositivo de cambio rápido de herramienta y un cargador de herramientas.

Con la medición de la posición relativa de la pieza de trabajo, su soporte y el robot industrial, se puede ahora utilizar de forma ventajosa un sencillo dispositivo para acoplar de forma rígida la base del robot con el soporte de la pieza de trabajo. En otra configuración de la invención se prevé, además, un cilindro tensor que sujeta la base a un

travesaño del soporte de la pieza de trabajo. El cilindro o los cilindros tensores, en una realización ventajosa de la invención, están dispuestos en una placa de ajuste unida de forma deslizante a la base del robot. Dicha placa, a fin de conseguir un acoplamiento rígido de la base del robot con el soporte de la pieza de trabajo, se desliza de tal manera que un tope dispuesto sobre aquella entra en contacto con un elemento correspondiente del soporte de la pieza de trabajo antes de que el cilindro tensor se sujete al travesaño. Por lo tanto, resulta ventajoso que ya no debe respetarse con absoluta precisión la posición inicial del robot industrial con respecto al soporte de la pieza de trabajo para llevar el dispositivo de acoplamiento a la deseada posición de acoplamiento, sino que la colocación exacta se produce con el movimiento de la placa de ajuste. Las tolerancias que de ahí se derivan pueden compensarse, a su vez, mediante el proceso de medición antes expuesto, por medio del cabezal de medición.

Una vez firmemente acoplada la base del robot con el soporte de la pieza de trabajo, en otra realización de la invención se desembraga el motor del vehículo del robot industrial. De esa manera, toda la energía de tracción que mueve el robot industrial a través del segmento operativo la aporta el transportador, lo que disminuye el desgaste del vehículo en comparación con los procedimientos conocidos por el estado de la técnica, en que durante todo el recorrido por el segmento operativo se sigue utilizando el motor del vehículo. Para compensar las tolerancias de velocidad entre el vehículo y el transportador, si está funcionando el motor del vehículo es necesario disponer un embrague de fricción, que está sometido a un fuerte desgaste. En la realización propuesta no es necesario. Al no producirse un movimiento relativo entre el robot industrial y la pieza de trabajo, la distancia de remolque también es igual a cero.

Asimismo, en el procedimiento conforme a la invención el robot industrial sigue todos los movimientos de la pieza de trabajo en todas las direcciones, especialmente en dirección vertical gracias a la compensación vertical del peso. De este modo, entre el robot industrial y la pieza de trabajo no surge ninguna clase de fuerzas de ligadura, lo que reduce al mínimo el riesgo de deterioro de la pieza o de perturbaciones en el proceso de producción.

La invención se refiere, por otro lado, a un dispositivo para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo que avanza de forma continua sobre un transportador, por medio de un robot industrial que se desplaza junto con la pieza de trabajo durante todo el recorrido a través de un determinado segmento operativo. El robot industrial se puede transportar por un carril longitudinal separado que discurre junto al transportador. La base del robot industrial se puede acoplar de forma rígida al soporte de la pieza de trabajo durante todo el recorrido, y para ello se disponen ciertos elementos de montaje que permiten montar la base del robot de forma flotante respecto de un vehículo que se desplaza a lo largo del carril longitudinal. Dichos elementos de montaje pueden consistir, por ejemplo, en fuelles de suspensión. Conforme a la invención, el robot industrial dispone de un dispositivo de intercambio de herramientas con un cargador de herramientas. Mediante el soporte de herramientas se pueden combinar al menos dos herramientas diferentes con un brazo del robot industrial. Se puede combinar con dicho brazo un escáner para medir la posición relativa entre el soporte de la pieza de trabajo y ésta misma. Asimismo, se disponen herramientas de trabajo, resultando ventajoso combinar con el brazo del robot una herramienta de trabajo para aplicar un tratamiento de cavidades en la pieza de trabajo. De este modo, como se ha expuesto al inicio, se hace posible de forma ventajosa una medición de la posición relativa de la pieza de trabajo, el soporte de la pieza de trabajo y el robot industrial directamente en el sistema de referencia del robot industrial.

En otra realización se prevé al menos un cilindro tensor por medio del cual se puede acoplar la base del robot a un travesaño del soporte de la pieza de trabajo. Preferentemente, dicho cilindro se dispone sobre una placa de ajuste que se coloca de forma deslizante respecto a la base del robot. Mediante la placa de ajuste, el cilindro tensor se puede mover hasta la posición deseada respecto al soporte de la pieza de trabajo. De esta manera resulta ventajoso que, para llegar a la posición deseada que permite acoplar la base del robot industrial al soporte de la pieza de trabajo, ya no es precisa una colocación exacta del vehículo del robot industrial en el carril, pues se hace mucho más fácil el movimiento de la placa de ajuste.

En otra realización de la invención la placa de ajuste dispone de un tope que se puede poner en contacto con un elemento correspondiente del soporte de la pieza de trabajo para determinar dicha posición deseada.

En otra realización de la invención se prevé un embrague que permite conectar un motor del vehículo con una rueda motriz del vehículo. Esto hace posible desplazar el robot industrial por su propia propulsión hasta la posición deseada en una fase de trabajo anterior a su firme acoplamiento con el soporte de la pieza de trabajo. Una vez acoplado con el soporte de la pieza de trabajo, se puede liberar dicho embrague, de manera que el robot industrial reciba del transportador de la pieza de trabajo la energía para su desplazamiento. Tras concluir el recorrido conjunto del segmento operativo, el robot industrial puede volver a soltarse del soporte de la pieza de trabajo, y en ese momento se puede volver a acoplar el mencionado embrague, de manera que el robot industrial pueda ser conducido hasta su posición de partida por su propia propulsión.

A continuación se expone con más detalle la invención y sus realizaciones de la mano de ilustraciones. En ellas se muestra:

Fig. 1 una representación en perspectiva de un dispositivo conforme a la invención;

Fig. 2 una representación detallada en perspectiva de un vehículo para un robot industrial;

Fig. 3 una representación en perspectiva de un motor para dicho vehículo, y

Fig. 4 una representación en perspectiva de una placa de ajuste que sirve para acoplar la base de un robot industrial con un travesaño del soporte de la pieza de trabajo.

5 La figura 1 muestra una visión en perspectiva de un dispositivo, designado en su conjunto con el número 10, destinado a realizar el procedimiento conforme a la invención. La pieza sobre el que se ha de trabajar, en este caso una carrocería de vehículo 12, está fijada a un soporte 14 que se desplaza sobre un transportador 16. Un robot industrial 18 está montado por su base 20 sobre una placa base 22, que está alojada sobre un vehículo 26 por medio de cilindros de fuelle 24. Gracias a un motor 28 y a unas ruedas 30, el robot industrial 18 puede avanzar en paralelo al transportador 16.

Para conseguir una colocación segura del robot industrial 18 respecto a la carrocería 12, la base 20 del robot 18 está unida a una placa de ajuste 34 mediante un armazón 32. La placa de ajuste 34, a su vez, se puede unir a un travesaño 38 del soporte de la pieza de trabajo 14 por medio de cilindros tensores 36. De esa manera se obtiene una distancia relativa definida entre el robot 18 y la carrocería 12.

15 En un brazo manipulador 40 del robot industrial 18 se sitúa un dispositivo de cambio rápido de herramienta, aquí no mostrado. De este modo, el robot 18 puede tomar diversas herramientas del cargador y utilizarlas. Tras acoplarse el robot 18 al travesaño 38 del soporte de la pieza de trabajo 14 por medio de los cilindros tensores 36, el robot 18 toma del cargador de herramientas en primer lugar un escáner. Éste se monta en el brazo manipulador y realiza la medición de la posición relativa entre la carrocería 12 y el soporte 14. Mediante la determinación de la conexión entre la base 20 del robot industrial y el soporte de la pieza de trabajo 14 se obtiene también la posición relativa entre el robot 18 y la carrocería 12. Los resultados de esta medición se transmiten a un dispositivo de almacenamiento no mostrado, que adapta el programa de movimientos del robot 18 a las coordenadas ahora exactamente conocidas de la carrocería 12. Sobre la placa base del robot industrial 18 pueden instalarse también otros dispositivos de seguridad ya conocidos, que hacen posible trabajar sobre la carrocería 12 con el robot 18 y con un trabajador humano simultáneamente.

Una vez que el robot industrial 18 ha concluido la medición de la carrocería 12, el dispositivo de cambio rápido de herramienta sustituye el escáner por la herramienta de trabajo propiamente dicha.

En el ejemplo de realización expuesto, se trata de una boquilla para aplicar un producto de tratamiento de cavidades.

30 La figura 2 muestra una vista detallada del vehículo del robot industrial 18. El vehículo 26 propiamente dicho lleva unas ruedas 30 de polioximetileno sobre unos rodamientos. El polioximetileno presenta una resistencia mínima a la fricción y es extremadamente resistente al desgaste, lo que lo hace idóneo para esta aplicación. Las ruedas pueden rodar sobre un suelo plano o por rieles de acero. El vehículo 26 se configura preferentemente como depósito de aire comprimido, de manera que puede suministrar muy fácilmente aire comprimido a los cilindros de fuelle 24 instalados sobre una placa inferior 42. Los cilindros de fuelle 24, por su parte, soportan la placa base 22 del robot industrial 18, no mostrado en esta representación. Los cilindros de fuelle 24 están unidos a la placa inferior 42 del vehículo 26 mediante placas adaptadoras 44. Éstas están concebidas, al mismo tiempo, como juntas estancas, y posibilitan el suministro de aire comprimido a los cilindros de fuelle 24 desde el depósito del vehículo 26. De esa manera no es necesaria una conducción específica del aire hasta los cilindros de fuelle 24. Un acoplamiento lo más corto posible facilita una colocación idónea de la placa base 22 respecto a la placa inferior 42, pues los cilindros de fuelle 42 pueden reaccionar con extremo dinamismo a los movimientos del eje Z. Así, con la colocación mostrada de la placa base 22 con respecto a los cilindros de fuelle 24, la placa base 22 queda desacoplada de la placa inferior 42 de forma flotante en todos los grados de libertad. Además, los cilindros de fuelle 42 pueden recibir mayor cantidad de presión a través de válvulas, a fin de elevar la placa base 22 respecto a la placa inferior 22. Esto adquiere especial relevancia en la operación de acoplamiento del robot industrial 18 al soporte de la pieza de trabajo 14.

Las ruedas 30 del vehículo 26 giran impulsadas por un aeromotor, cuya representación esquemática se muestra en la figura 3. El aeromotor 28 mueve, además, un conjunto de rodillos 46 que giran en torno al eje Z y que permiten la propulsión y la conducción de toda la unidad a lo largo del riel. La transmisión de la fuerza desde el aeromotor 28, alimentado por aire comprimido, hasta los rodillos directores 48 se produce a través de combinaciones de engranajes 50. La elección de un aeromotor para propulsar la unidad permite un cierto grado de patinamiento. Esto resulta interesante durante la operación de acoplamiento del robot industrial 18 al soporte de la pieza de trabajo 14, pues en ese momento las velocidades del vehículo 26 y del soporte sobre el transportador 16 deben compensarse entre sí y no se compensa ninguna diferencia de velocidad mediante patinamiento en el aeromotor 28. No es necesario un embrague de fricción específico, que se sometería a un fuerte desgaste.

55 Por último, la figura 4 muestra una vista en perspectiva de la placa de ajuste 34. La placa de ajuste 34 propiamente dicha, que alberga el cilindro tensor 36 para acoplar todo el dispositivo al travesaño 38 del soporte de la pieza de

trabajo 14, está dispuesta de forma que se puede mover con respecto a otra placa 52. Asimismo, un tope 54 oscilante está unido a la placa de ajuste 34 por medio de un soporte 56. En la operación de acoplamiento del robot industrial 18 al soporte de la pieza de trabajo 14, el tope 54 se separa de su soporte 56 y la placa de ajuste 34 se desplaza de tal manera que el tope 54 queda en contacto con un elemento correspondiente 58 del soporte de la pieza de trabajo 14. En esa posición se garantiza que el cilindro tensor 36 pueda asegurar el travesaño 38 para que el dispositivo en conjunto quede fijado a él. Así, por medio del armazón 32 tanto el robot industrial a través de la placa base 22 como el vehículo 26 mediante los cilindros de fuelle 24 quedan firmemente unidos al soporte de la pieza de trabajo 14.

A continuación se explica brevemente todo el desarrollo de un procedimiento conforme a la invención:

En el momento inicial, el robot industrial 18 se encuentra en una zona de comienzo del segmento operativo que se ha de recorrer. En primer lugar se embraga el motor 28 del robot industrial. Paralelamente, y con ayuda del dispositivo de cambio de herramienta, se extrae del cargador de herramientas un cabezal de medición, es decir, el escáner, y se adapta al brazo manipulador 40. En ese momento se acciona la marcha adelante del motor a fin de que el robot 18 avance en paralelo al transportador 16. Se comprueba continuamente si el robot 18 ha alcanzado la posición de acoplamiento correcta respecto al soporte 14 con la carrocería 12 sobre la que se ha de trabajar. Si es así, la placa de ajuste 34 se desliza hasta situarse frente a la placa inferior 52. Disminuyendo la presión sobre los cilindros de fuelle 24, la placa base 22 baja de manera que los cilindros tensores 36 alcanzan la correcta posición relativa respecto al travesaño 38 del soporte de la pieza de trabajo 14. Tan pronto como esto ha sucedido, se tensan los cilindros tensores 36, con lo que se consigue una unión firme y compacta entre el robot industrial 18 y el soporte 14. Por su parte, unos pernos aseguran la posición de la placa de ajuste 34.

En ese momento se desactiva el motor 28 del robot industrial 18 y se desembraga. En consecuencia, a partir de ese momento el avance del robot 18 junto con el soporte de la pieza de trabajo 14 lo facilita exclusivamente el transportador 16. Dado que ahora se ha conseguido una posición relativa definida entre el robot 18, el soporte 14 y la carrocería 12 sobre la que se ha de trabajar, en ese momento el cabezal de medición mide la posición relativa entre dichos elementos. A tal fin se utiliza preferentemente un cabezal de medición de 3D con indicador analógico de los resultados, cuyos datos se transmiten directamente al control del robot industrial 18. A continuación, dicho control puede adaptar el programa que dirige el robot 18 basándose en las coordenadas obtenidas. Tras la operación de medición, el dispositivo de cambio rápido de herramienta sustituye el cabezal de medición por una boquilla para aplicar un producto de tratamiento de cavidades. Mientras el robot 18 sigue desplazándose en paralelo a la carrocería 12, se produce entonces la operación propiamente dicha, es decir, la aplicación de un producto de tratamiento de cavidades en las correspondientes partes de la carrocería 12.

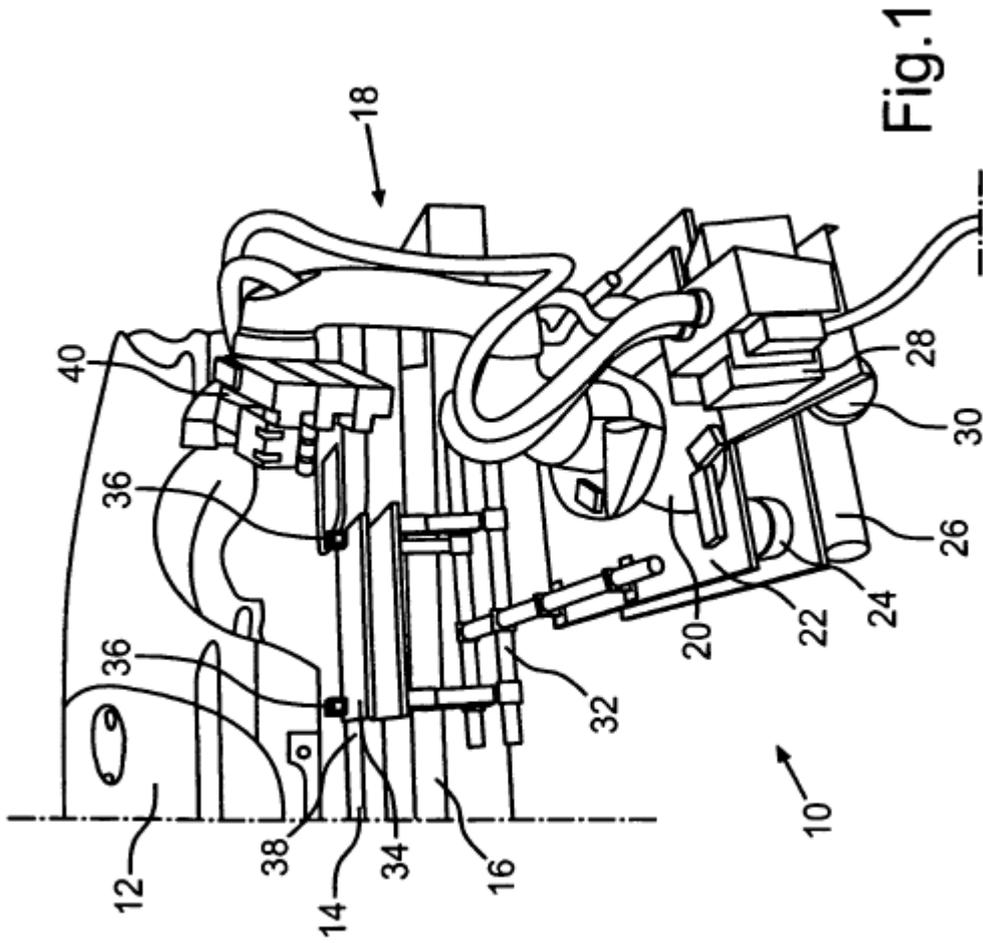
Una vez concluida esta operación, se vuelve a embragar de nuevo el motor y se acciona la marcha adelante. Paralelamente, se libera la herramienta de trabajo del dispositivo de cambio rápido de herramienta y se deposita en el cargador.

Con el robot industrial avanzando de nuevo mediante su propio impulso, se pueden liberar los cilindros tensores, después de lo cual los cilindros de fuelle reciben de nuevo presión para elevar la placa base 22. La placa de ajuste 34 puede liberarse entonces de su enclavamiento, el tope oscilante 54 puede volver a su posición de descanso y, por último, toda la placa de ajuste puede retornar a su posición de partida. El robot industrial 18 ha llegado ya al final del segmento operativo; en ese momento se desactiva el motor y, tras reducirse la velocidad residual, se acciona la marcha atrás para que el robot 18 pueda regresar a su posición inicial. Una vez comprobado que el robot 18 ha alcanzado de nuevo su posición inicial, en el último paso del procedimiento se desactiva su motor. Entonces, el robot industrial se encuentra en las condiciones de inicio en todos sus sistemas, de manera que puede comenzar de nuevo el procedimiento para operar sobre la siguiente pieza de trabajo.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo (12) que avanza de forma continua sobre un transportador (16), mediante un robot industrial (18) que se desplaza junto a la pieza de trabajo (12) durante un recorrido conjunto a través de un segmento operativo, en que el robot industrial (18) es conducido a lo largo de un carril longitudinal (48) que discurre junto al transportador (16), y una base (20) del robot industrial está acoplada de forma rígida a un soporte de la pieza de trabajo (14) durante todo el recorrido y está situada de forma flotante con respecto a un vehículo (26) que recorre el carril longitudinal (48),  
**caracterizado por que**  
 el robot industrial (18) dispone de una herramienta intercambiable en que, al inicio del recorrido conjunto, se une un escáner a un brazo de trabajo (40) del robot industrial (18), y se determina la posición relativa entre la pieza de trabajo (12) y su soporte (14).
2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1,  
**caracterizado por que**  
 tras determinar la posición relativa, el escáner es sustituido por una herramienta de trabajo.
3. Procedimiento conforme a la reivindicación 2,  
**caracterizado por que**  
 una herramienta de trabajo se utiliza para aplicar un tratamiento de cavidades a la pieza de trabajo.
4. Procedimiento conforme a alguna de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 para conseguir un acoplamiento rígido de la base (20) con el soporte de la pieza de trabajo (14) se utiliza al menos un cilindro tensor (36) que sujeta la base (20) a un travesaño (38) del soporte de la pieza de trabajo (14).
5. Procedimiento conforme a la reivindicación 4,  
**caracterizado por que**  
 el cilindro tensor o los cilindros tensores (36) están dispuestos sobre una placa de ajuste (34) unida de forma deslizante a la base (20) y, para conseguir un acoplamiento rígido con el soporte de la pieza de trabajo (14), la placa de ajuste (34) se desliza de tal manera que un tope (54) situado en ella entra en contacto con un elemento correspondiente (58) del soporte de la pieza de trabajo (14) antes de que el cilindro tensor (36) se sujete al travesaño (38).
6. Procedimiento conforme a alguna de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 tras el acoplamiento rígido de la base (20) con el soporte de la pieza de trabajo (14), se desembraga un motor (28) del vehículo (26).
7. Dispositivo (10) para realizar una operación de trabajo sobre una pieza de trabajo (12) que avanza de forma continua sobre un transportador (16), por medio de un robot industrial (18) que se desplaza junto con la pieza de trabajo (12) durante un recorrido conjunto a través de un determinado segmento operativo, en que el robot industrial (18) se conduce por un carril longitudinal (48) separado que discurre junto al transportador (16), y una base (20) del robot industrial (18) se puede acoplar de forma rígida a un soporte de la pieza de trabajo (14) durante todo el recorrido, disponiéndose unos elementos de montaje (24) mediante los cuales la base (20) se puede montar de forma flotante respecto a un vehículo (26) que se desplaza por el carril longitudinal (48),  
**caracterizado por que**  
 el robot industrial (18) dispone de un dispositivo de cambio de herramienta con un cargador de herramientas y un soporte para herramientas, el último de los cuales permite unir al menos dos herramientas diferentes a un brazo de trabajo (40) del robot industrial, y en dicho brazo de trabajo se pueden montar un escáner para medir la posición relativa entre el soporte de la pieza de trabajo (14) y la propia pieza de trabajo (12).
8. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación 7,  
**caracterizado por que**  
 se puede montar en el brazo de trabajo (40) del robot industrial (18) una herramienta de trabajo para aplicar un tratamiento de cavidades a la pieza de trabajo.
9. Dispositivo (10) conforme a alguna de las reivindicaciones 7 u 8,  
**caracterizado por que**  
 se dispone al menos un cilindro tensor (36) mediante el cual la base (20) del robot industrial (18) se puede acoplar de manera rígida a un travesaño (38) del soporte de la pieza de trabajo (14).

10. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación 9,  
**caracterizado por que**  
se dispone una placa de ajuste (34) instalada de forma deslizante respecto a la base (20) y que permite colocar los cilindros tensores (36) en la posición deseada respecto al soporte de la pieza de trabajo (14).
- 5 11. Dispositivo (10) conforme a la reivindicación 10,  
**caracterizado por que**  
se dispone un embrague mediante el cual una unidad motora (28) del vehículo (26) se puede embragar a una rueda motriz (30) del vehículo (26).



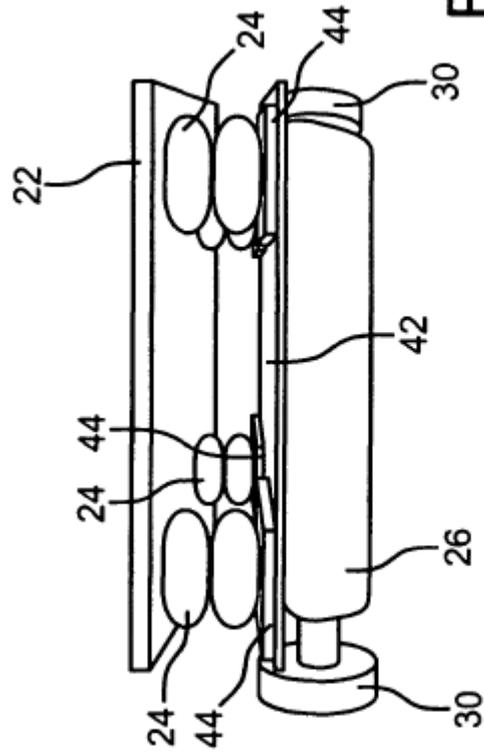


Fig.2

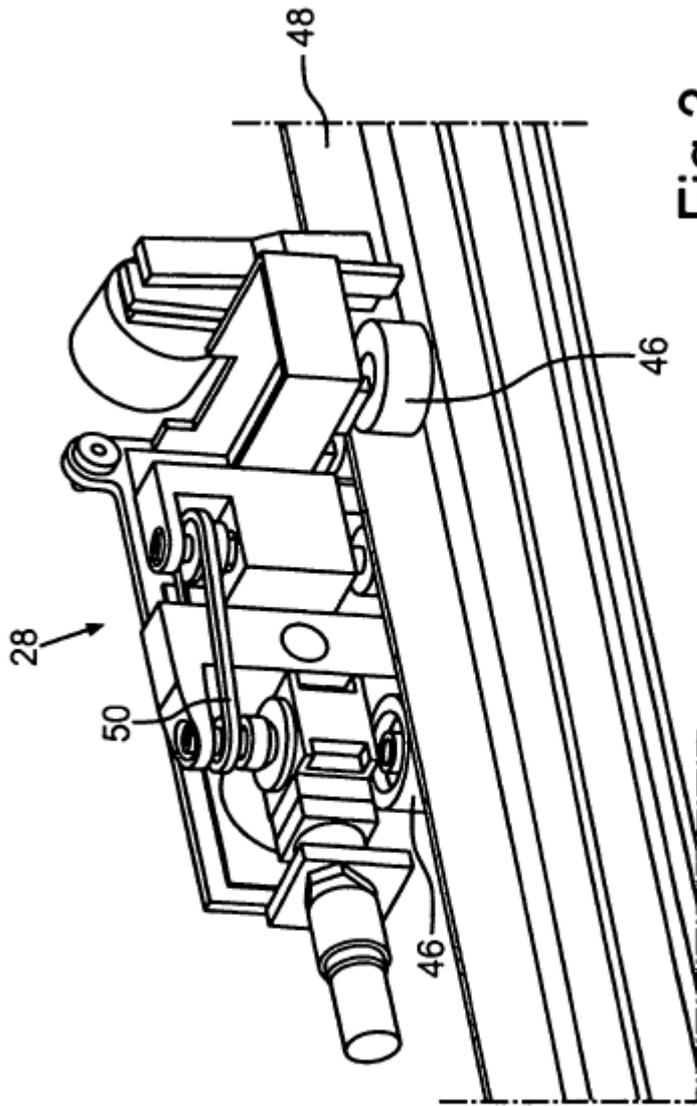


Fig.3

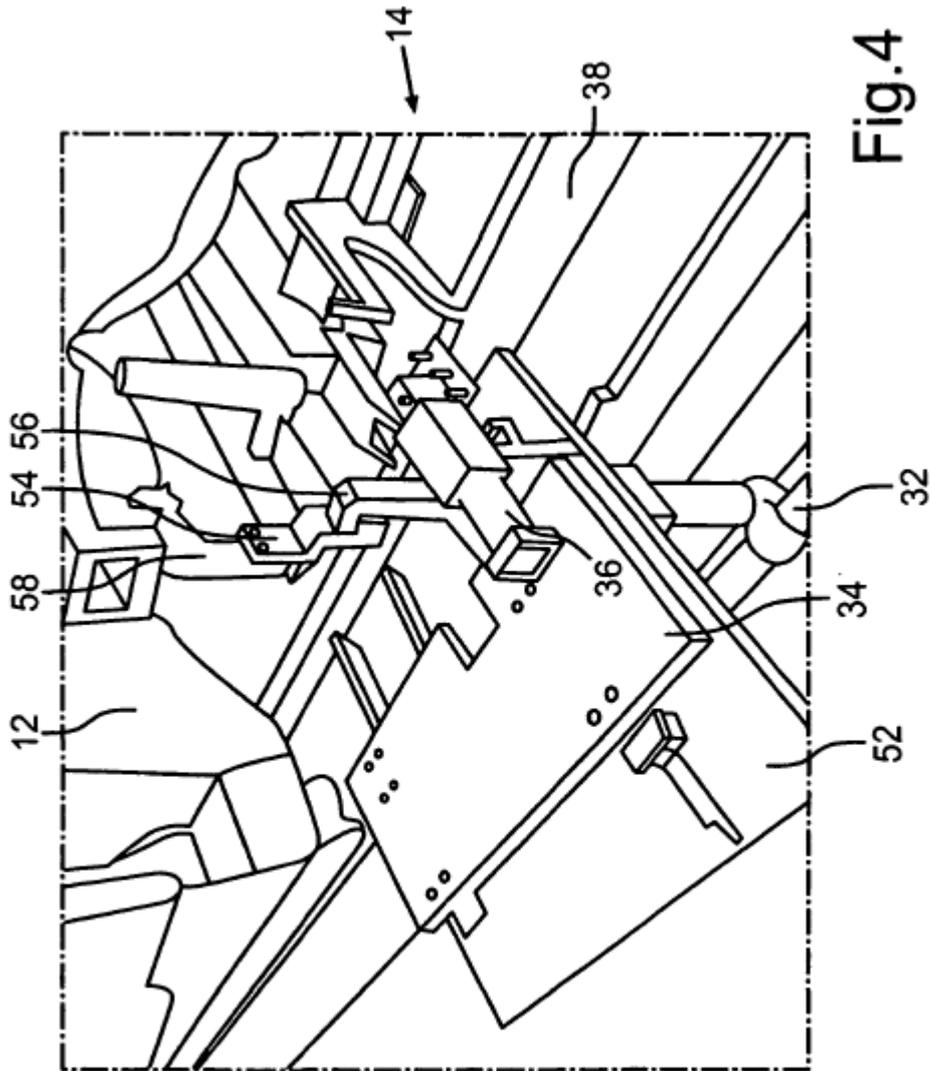


Fig. 4

**EP 2 307 176 B1**

**DOCUMENTOS CITADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta relación de documentos citados por el solicitante se ha incluido exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento europeo de patente. Ha sido elaborada con especial esmero, y la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.*

**Documentos citados en la descripción**

- DE 102006026132 A1 [0001]
- DE 10313463 B3 [0004]