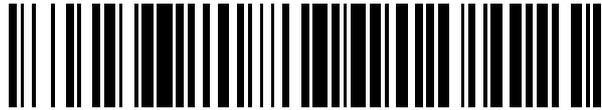


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 901**

51 Int. Cl.:

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

G01B 21/24 (2006.01)

G01D 11/24 (2006.01)

G01D 5/244 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2017 PCT/EP2017/068188**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2017 E 17749382 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3490760**

54 Título: **Adaptador de enchufe, instrumento de ajuste y robot asociado**

30 Prioridad:

28.07.2016 DE 102016213965

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

01.02.2021

73 Titular/es:

**KUKA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Zugspitzstraße 140
86165 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

**TSCHARNUTER, DIETMAR;
NITZ, GERNOT y
BRÄNDLE, GERHARD**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 803 901 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

Adaptador de enchufe, instrumento de ajuste y robot asociado

La invención se refiere a un adaptador de enchufe, que tiene una rosca configurada para atornillar el adaptador de enchufe a un instrumento de ajuste. Un instrumento de ajuste asociado tiene una punta de medición que, en un estado del adaptador de enchufe y del instrumento de ajuste acoplado a un dispositivo de enchufe antagonista de un robot, está presente en el extremo de una clavija de un punta palpadora del adaptador de enchufe, cuando la punta palpadora explora una marca de posición de referencia del robot. La invención se refiere además un robot asociado que tiene este dispositivo de enchufe antagonista.

Del documento EP 0 006 160 A1 se conoce un dispositivo para el ajuste exacto y reproducible de dos partes mecánicas interpenetrantes, como los miembros de un robot. El campo de aplicación especial se refiere a los llamados robots industriales o aparatos de manipulación, que ejecutan ciertos movimientos reproducibles a través de un sistema de articulación controlado por un programa y accionado por un motor eléctrico. En el caso de estos robots industriales, por ejemplo, cuando se sustituyen o reajustan los sistemas de medición de recorridos, como los resolvedores en los ejes de los robots, deben llevarse a una llamada posición cero, tras lo cual el propio sistema de medición de recorridos se lleva dado el caso también a una llamada posición cero eléctrica.

Del documento DE 20 2009 017 089 U1 se conoce un instrumento de medición electrónico, que forma un instrumento de ajuste y tiene una carcasa, una electrónica de medición dispuesta dentro de la carcasa y un dispositivo de giro para aflojar y/o apretar tornillos que está firmemente conectado a la carcasa o integrado en la carcasa. En el caso de ese ejemplo de realización, el instrumento de medición tiene una punta palpadora conectada a una unidad electrónica en la parte frontal de la carcasa, que también incluye una rosca interna. En este caso la punta palpadora es un registrador de recorridos, cuyas señales son procesadas por la electrónica de medición. Las señales procesadas se transmiten a un dispositivo de control a través de una línea de conexión. El robot industrial allí descrito tiene unas muescas o ranuras perfiladas asignadas a sus ejes de giro o articulaciones, con las que la punta palpadora está en contacto durante un movimiento del miembro relevante asociado al ajuste. Debido al perfilado de las muescas o ranuras, se obtiene una señal correspondiente al perfilado y generada por la punta palpadora, o generada por la electrónica, sobre la base de la cual el dispositivo de control puede llevar a cabo automáticamente el ajuste del eje de giro o de la articulación real, respectivamente de los transductores angulares asociados.

El documento EP 2808 655 muestra un dispositivo de calibración con un sensor de calibración, que tiene un eje longitudinal y que presenta un casquillo de conexión eléctrico, provisto de una hoja de destornillador que sobresale de una cara frontal en la dirección del eje longitudinal; con un enchufe para su inserción en el casquillo de conexión que está conectado a un cable de conexión a prueba de giros, en donde sobre el enchufe está dispuesto un dispositivo de ayuda al posicionamiento, el cual tiene una superficie de contacto que coopera con una superficie antagonista configurada complementariamente de la hoja del destornillador.

El documento DE38 32 457 A1 muestra un procedimiento y un dispositivo para la determinación de la posición absoluta en un eje, en particular un eje de giro con un transmisor de posición absoluta cíclico.

El documento JP H05 77177 A muestra un procedimiento para indexar e indicar el movimiento de las partes móviles de un robot.

El documento CN 102 975 208 A muestra un dispositivo para la calibración a cero de un robot de soldadura, en el que un primer brazo tiene una ranura en forma de V, y en posición cero con un segundo brazo se puede detectar al menos una parte de la ranura mediante un dispositivo de detección.

La tarea de la invención consiste en crear un dispositivo y un robot correspondientemente adaptado, con lo que se puede conectar un instrumento de ajuste al robot de manera sencilla, en particular en poco tiempo y con poco esfuerzo, para llevar a cabo un ajuste de una posición de referencia en al menos una articulación del robot.

La tarea de la invención se resuelve mediante un adaptador de enchufe, que comprende

- una rosca, que está configurada para atornillar el adaptador de enchufe a un instrumento de ajuste,
- un dispositivo de enchufe, que está configurado para conectar de forma desmontable el adaptador de enchufe a un dispositivo de enchufe antagonista de una abertura de acceso en un robot, con respecto a una marca de la posición de referencia del robot, y
- una varilla palpadora, que está configurada para acoplar una punta de medición del instrumento de ajuste a la marca de posición de referencia, teniendo el dispositivo de enchufe una sección enchufable que está configurada para enchufar axialmente la sección enchufable en el dispositivo de enchufe antagonista del robot.

- Los robots industriales tienen varios miembros y los miembros tienen unas articulaciones que pueden desplazarse unas en relación a las otras. Las propias articulaciones o los ejes de giro, alrededor de los cuales las articulaciones pueden girar, también se llaman entre otras cosas ejes de robot. A cada articulación se le asigna un sensor de ángulo de giro, que puede estar configurado como un llamado resolvidor o un transmisor incremental. Mediante un controlador de robot, que controla los accionamientos, que también incluyen motores dispuestos en el brazo del robot, para poder mover las articulaciones, y teniendo en cuenta los valores medidos de los sensores de ángulo de giro, sólo es posible llevar cada articulación del brazo del robot automáticamente a las posiciones de ángulo de giro deseadas, si están activadas mediante el controlador del robot. Para poder ajustar cada articulación de manera muy precisa y reproducible, antes de poner en funcionamiento un robot y a intervalos de tiempo, hay que determinar repetidamente si los valores medidos de los sensores de ángulo de giro también corresponden a la posición angular real de la articulación o del eje del robot. En el caso de cualquier desviación que asuma valores relevantes para la posición, los sensores de ángulo de giro deben ser ajustados de nuevo a la posición angular real de la articulación o del eje del robot, respectivamente reajustarse.
- La posición de referencia puede ser generalmente cualquier posición predeterminada de la articulación en cuestión. En una configuración especial, la posición de referencia es una llamada posición cero de la articulación en cuestión, es decir, la posición en la que la articulación está en su posición cero. En el caso de una articulación giratoria, la posición cero puede ser, por ejemplo, la posición angular de cero grados de la articulación. La posición cero (real) de la articulación también puede desviarse ligeramente dado el caso de una posición ideal, es decir, de la posición exacta de cero grados de la articulación. A este respecto, la marca de posición de referencia que se menciona a partir de ahora también puede ser una marca de posición cero en las respectivas formas de realización especiales. Por lo tanto, las marcas de posición de referencia, como por ejemplo las muescas de ajuste, no siempre tienen que representar exactamente el punto cero. En primer lugar, se puede asignar cualquier valor. Además, los puntos cero pueden ser recalculados en el controlador después de medirse el sistema de robot ajustado provisionalmente. A continuación se establece la posición de las muescas de ajuste en relación con estos puntos cero medidos y se archivan como valores de referencia, que se asignan al eje respectivo durante el ajuste. De esta manera, incluso las desviaciones debidas a la fabricación, generalmente pequeñas, pueden ser incluidas en el cálculo. Esto ahorra costes y tiempo, porque las muescas de ajuste se aplican fácilmente y no tienen que desplazarse de un lado a otro, para corresponder a un valor determinado y exacto.
- Un ajuste de los sensores del ángulo de giro de un robot a las posiciones angulares reales de sus articulaciones se hace normalmente llevando la articulación considerada a una posición básica predeterminada, también llamada posición cero de la articulación. Esto significa que, en la posición cero, la articulación tiene o debería tener por definición el valor del ángulo de giro de cero grados.
- Los sensores de ángulo de giro, en particular los resolvidores o los transmisores incrementales, pueden o bien configurarse mecánicamente en esta posición de referencia, en particular en esta posición cero de la articulación respectiva, o los valores de medición que, por ejemplo, los respectivos sensores del ángulo de giro o los transmisores incrementales entregan en la posición de referencia mecánica o en la posición cero de la articulación afectada pueden, por ejemplo, asociarse o asignarse mediante técnica de control a la posición de grado cero (angular) en el controlador del robot. El ajuste se realiza generalmente en el lado de salida del engranaje de la articulación correspondiente entre dos partes estructurales de la articulación que se desplazan una respecto a la otra. La articulación no tiene por qué ser necesariamente una articulación giratoria, sino que la articulación también puede ser más bien una articulación de desplazamiento/empuje, es decir, una articulación desplazable linealmente, como por ejemplo un eje lineal.
- Sin embargo, para llevar una articulación considerada por primera vez exactamente a esta posición de referencia mecánica, se suele utilizar un instrumento de ajuste conocido en principio.
- Cada articulación del robot comprende un miembro en la cadena cinemática del brazo del robot dispuesto justo antes de la articulación y un miembro dispuesto justo después de la articulación. Uno de estos dos miembros tiene una marca de posición de referencia, que puede ser una muesca mecánica sobre una pared de envuelta cilíndrica circular de ese miembro, por ejemplo. El otro miembro tiene una abertura de acceso, a través de la cual la marca de posición de referencia del otro miembro es accesible para el instrumento de ajuste. Cada articulación del brazo del robot lleva asociadas una marca de posición de referencia de este tipo y respectivamente una abertura de acceso de este tipo.
- Por lo general, el instrumento de ajuste sólo se fija al robot por un corto tiempo y se retira del mismo, especialmente durante el uso previsto del robot. Además, generalmente se utiliza un solo instrumento de ajuste para medir todas las articulaciones del brazo del robot, es decir, para ajustarlas a su respectiva posición de referencia. Esto significa que al principio de cada proceso de ajuste el instrumento de ajuste debe fijarse a la primera abertura de acceso y después consecutivamente a todas las aberturas de acceso subsiguientes, es decir, el instrumento de ajuste debe retirarse de las aberturas de acceso y volver a aplicarse varias veces. Hasta ahora es conocido prever una rosca fina en cada abertura de acceso, que corresponde a una rosca fina correspondiente del instrumento de ajuste, de modo que el instrumento de ajuste puede ser atornillado al brazo del robot y desenroscado de nuevo varias veces. Esto es particularmente complejo porque el instrumento de ajuste, que por lo general puede ser un dispositivo de medición eléctrico o electrónico, también puede incluir una línea de conexión eléctrica que conecte el instrumento de ajuste al controlador del robot, por ejemplo. A causa de un acoplamiento del instrumento de ajuste a las aberturas de acceso por medio de la rosca fina, es realmente inevitable además desenchufar y volver a enchufar la línea de conexión eléctrica cada vez.

5 Dado que el adaptador de enchufe según la invención por un lado presenta una rosca, a través de la cual se puede atornillar el adaptador de enchufe al instrumento de ajuste, y por otro lado presenta un dispositivo de enchufe, a través del cual el adaptador de enchufe se puede enchufar rápida y fácilmente a los dispositivos de enchufe antagonista de las aberturas de acceso del robot, ya no es necesario atornillar y desatornillar de forma complicada, mientras que al mismo tiempo el instrumento de ajuste en sí mismo permanece sin cambios y puede, por ejemplo, seguir utilizándose con robots que no presenten los correspondientes dispositivos de enchufe antagonista.

10 Con la solución conforme a la invención se pueden eliminar las múltiples varillas palpadoras (una varilla palpadora por articulación) que hasta ahora estaban presentes en cada articulación del robot y solamente se utiliza un solo palpador, que además se reubica en el adaptador de enchufe. Esto significa que en el robot sólo es necesario prever un manguito, es decir, una abertura de acceso con dispositivo de enchufe antagonista, pero sin varilla palpadora y sin muelle, en cada eje, es decir, en cada articulación. El muelle para retraer la varilla palpadora puede ser omitido completamente. El adaptador de enchufe se atornilla en la herramienta de ajuste y después se enchufa en el manguito o en el dispositivo de enchufe antagonista. El ajuste entre el dispositivo de enchufe del adaptador de enchufe y el dispositivo de enchufe antagonista debe ser muy estrecho, de modo que la pérdida de precisión durante el ajuste sea apenas perceptible o incluso inexistente en comparación con un cartucho de ajuste instalado fijamente. En lugar de una rosca, se puede fresar una curva de ranura en la superficie de ajuste del adaptador de enchufe que, junto con un pasador de bloqueo en el manguito, permita que el adaptador de enchufe se bloquee, por ejemplo en el sentido de un cierre de bayoneta, por ejemplo con aproximadamente media rotación. La superficie interior del manguito está protegida de la suciedad mediante una tapa con cierre de bayoneta, cuando el adaptador de enchufe no está insertado. La tapa tiene una ranura y se afloja y se aprieta con la hoja de la herramienta de ajuste. La inclinación de la curva de la ranura y de la rosca de la herramienta de ajuste se ajustan de manera, que el adaptador de enchufe pueda liberarse generalmente del manguito sin que la herramienta de ajuste se afloje del adaptador de enchufe. Para liberar el adaptador de enchufe de la herramienta de ajuste, por ejemplo, se puede prever un hexágono sobre la superficie exterior del adaptador de enchufe, que se puede engranar con una llave de boca o unos alicates.

20 El dispositivo de enchufe, que está configurado para la conexión desmontable del adaptador de enchufe a un dispositivo de enchufe antagonista de una abertura de acceso en un robot, con respecto a una marca de posición de referencia del robot, puede estar configurado en consecuencia a la manera de un cierre de bayoneta, por ejemplo.

25 El adaptador de enchufe también tiene una varilla palpadora, que está configurada para acoplar una punta de medición del instrumento de ajuste a la marca de posición de referencia, en donde el dispositivo de enchufe tiene una sección de enchufe, que está configurada para enchufar axialmente la sección de enchufe en el dispositivo de enchufe antagonista del robot. De esta manera, el robot también puede prescindir de las varillas palpadoras allí situadas, que hasta ahora se requerían, pretensadas por muelle, en cada abertura de acceso individual en el brazo del robot.

30 La sección de enchufe puede tener una pared de envuelta cilíndrica circular que forma una superficie de ajuste que, cuando el adaptador de enchufe se acopla al dispositivo de enchufe antagonista del robot, interactúa con una superficie de ajuste antagonista del dispositivo de enchufe antagonista, de manera que el adaptador de enchufe se monta en el dispositivo de enchufe antagonista con suficiente precisión con respecto a la exactitud de medición del instrumento de ajuste. La superficie de ajuste y la superficie de ajuste antagonista están adaptadas entre sí en lo que respecta a sus tamaños y tolerancias dimensionales, de tal manera que el adaptador de enchufe y, por consiguiente, también el instrumento de ajuste conectado a él se mantienen en la abertura de acceso respectiva con tanta precisión, que se puede realizar una medición con la exactitud de medición requerida. En otras palabras, el adaptador de enchufe y, por consiguiente, también el instrumento de ajuste conectado a él, no deben tener tanta holgura cuando se enchufan en la abertura de acceso, es decir, no deben tambalearse tanto que la medición no tenga valor a causa de ello.

35 El adaptador de enchufe puede tener un medio de protección, que está configurado para proteger el adaptador de enchufe en su estado acoplado al dispositivo de enchufe antagonista del robot contra una liberación no intencionada del dispositivo de enchufe antagonista.

40 El medio de protección puede comprender al menos un medio de conexión con ajuste geométrico, que puede ser liberado manualmente. El medio de conexión puede, por ejemplo, en el caso de una conexión de tipo cierre de bayoneta, estar formado por dos resaltes opuestos que, en una posición de bloqueo, engranan en unos correspondientes huecos, de los que pueden liberarse de nuevo, por ejemplo mediante un movimiento giratorio. Sin embargo, el medio de protección también puede tener al menos una conexión rápida de trinquete, en la que el al menos un resalte de retención engrana en al menos un hueco de retención. El resalte de retención y/o el hueco de retención pueden ser pretensados elásticamente, por ejemplo mediante un elemento de muelle. Los elementos de muelle pueden, por ejemplo, ser liberados manualmente por medio de una sección de palpación, para poder liberar el respectivo resalte de retención del hueco de retención si el adaptador de enchufe y, por consiguiente, el instrumento de ajuste deben ser retirados del robot.

45 El dispositivo de enchufe antagonista puede tener un pasador de bloqueo y el dispositivo de enchufe, la sección enchufable o la pared de envuelta cilíndrica circular de la sección enchufable puede tener a este respecto una ranura, que tiene una primera sección de ranura que discurre al menos esencialmente en dirección axial y una segunda sección de ranura, adyacente a la primera sección de ranura y que discurre al menos esencialmente transversalmente respecto a la

dirección axial, en la cual el pasador de bloqueo engrana en una posición de bloqueo del adaptador de enchufe.

5 Cuando el adaptador de enchufe con su dispositivo de enchufe se inserta en el dispositivo de enchufe antagonista, el al menos un pasador de bloqueo se mueve a lo largo de la primera sección de ranura y el dispositivo de enchufe es insertado en el dispositivo de enchufe antagonista en la dirección axial. Una vez que el dispositivo de enchufe está completamente insertado en el dispositivo de enchufe antagonista, el adaptador de enchufe puede ser girado y el al menos un pasador de bloqueo es comprimido contra la segunda sección de ranura, que discurre al menos esencialmente transversalmente respecto a la dirección axial, de modo que el adaptador de enchufe queda así enclavado con ajuste geométrico en el dispositivo de enchufe antagonista.

10 La ranura, en particular la segunda sección de ranura, puede tener un paso, que sea mayor que el paso de la rosca dispuesta en el extremo posterior de la carcasa.

15 Al presentar la ranura, en particular la segunda sección de ranura, un paso mayor que el paso de la rosca dispuesta en el extremo posterior de la carcasa, se puede asegurar que cuando se afloje el instrumento de ajuste de la abertura de acceso del robot, el adaptador de enchufe se afloje siempre junto con el instrumento de ajuste y que la conexión de tornillo entre el instrumento de ajuste y el adaptador de enchufe no se libere de forma indeseada y el adaptador de enchufe permanezca de forma no deseada en la abertura de acceso del robot.

20 La segunda sección de ranura puede extenderse en un ángulo de menos de 360 grados, en particular menos de 180 grados, sobre el perímetro de la pared de envuelta de la sección de enchufe. Al extenderse la segunda sección de ranura en un ángulo de menos de 360 grados, en particular menos de 180 grados, sobre el perímetro de la pared de envuelta de la sección de enchufe, se puede producir un desbloqueo completo o el bloqueo completo del adaptador de enchufe en la abertura de acceso del robot mediante un movimiento giratorio del adaptador de enchufe o del instrumento de ajuste en menos de 360 grados, en particular menos de 180 grados. Por ejemplo, la segunda sección de ranura puede extenderse en un ángulo de 180 grados o 90 grados sobre el perímetro de la pared de envuelta de la sección de enchufe, de modo que se puede producir un desbloqueo completo o un bloqueo completo del adaptador de enchufe en la abertura de acceso del robot mediante un movimiento giratorio del adaptador de enchufe o del instrumento de ajuste en 180 grados o 90 grados, es decir, mediante media rotación o un cuarto de rotación.

30 El adaptador de enchufe puede presentar una carcasa, con un extremo delantero y un extremo trasero, en donde la rosca está dispuesta en el extremo trasero de la carcasa, el dispositivo de enchufe está dispuesto en el extremo delantero de la carcasa, y la varilla palpadora está montada en la carcasa del adaptador de enchufe de forma que se puede desplazar axialmente, en donde la varilla palpadora tiene una punta palpadora y un extremo de varilla opuesto a la punta palpadora y la varilla palpadora está configurada para, en un estado del adaptador de enchufe acoplado al dispositivo de enchufe antagonista del robot, palpar la marca de posición de referencia con su punta palpadora y el extremo de la varilla está configurado para formar un asiento, con el que hace contacto la punta de medición del instrumento de ajuste cuando el instrumento de ajuste se atornilla al adaptador de enchufe.

40 El adaptador de enchufe puede tener una carcasa que presenta un contorno externo, en particular en forma de un hexágono externo o un cuadrado externo, que está configurado para formar un apéndice giratorio para una llave de boca, en particular para liberar el adaptador de enchufe del instrumento de ajuste.

45 La tarea conforme a la invención se resuelve además mediante un instrumento de ajuste con una punta de medición, en donde el instrumento de ajuste presenta una contrarrosca y el instrumento de ajuste tiene un adaptador de enchufe según uno o varios de los modos de realización descritos, por medio de que el adaptador de enchufe está atornillado con su rosca a la contrarrosca del instrumento de ajuste.

50 La invención comprende además un robot con varios miembros, los miembros tienen unas articulaciones que pueden desplazarse unas en relación con las otras, y al menos una apertura de acceso a una marca de posición de referencia de al menos una de las articulaciones del robot, que presenta un dispositivo de enchufe antagonista, que está configurado para acoplar un adaptador de enchufe según uno o más de los modos de realización descritos.

55 El robot puede tener un brazo que forme las partes móviles de automática del robot, que puede tener un controlador programable de robot además de ese brazo de robot. Se puede disponer una herramienta en una brida de robot del brazo del robot como un efector final. La herramienta puede tener que ser suministrada con diferentes medios, que pueden ser conducidos desde el brazo del robot a la herramienta a través de una línea de suministro.

60 Los brazos de robot con los controladores de robot programables asociados, en particular los robots industriales, son, por consiguiente, máquinas de trabajo que pueden equiparse para una manipulación automática y son programables en varios ejes de movimiento, por ejemplo con respecto a la orientación, posición y secuencia de trabajo. Los robots industriales suelen tener un brazo de robot con varios miembros conectados a través de articulaciones y controladores de robot programables (dispositivos de control), que controlan o regulan automáticamente las secuencias de movimiento del brazo robótico durante el funcionamiento con el fin de posicionar y mover una brida de robot del brazo de robot en el espacio. Para ello, los miembros se mueven para ello mediante motores de accionamiento, en particular motores de accionamiento eléctricos, que son activados por el controlador del robot, en particular con respecto a los ejes de movimiento del robot

industrial, que representan los grados de libertad de movimiento de las articulaciones. El robot puede ser, por ejemplo, un robot industrial, que en particular puede ser un robot de brazo articulado con ejes de giro que se suceden en serie en una cadena cinemática, por ejemplo cinco, seis o siete ejes de giro. Por lo tanto, la herramienta puede moverse en el espacio por medio de que se mueven, es decir, desplazan, las articulaciones del brazo de robot activadas mediante el controlador programable del robot.

Un ejemplo de realización se ha representado a modo de ejemplo en los dibujos esquemáticos adjuntos. Las características concretas de este ejemplo de realización pueden representar características generales de la invención, independientemente del contexto concreto en el que se mencionen, dado el caso también consideradas individualmente o en combinaciones distintas a las representadas.

Aquí muestran:

la Fig. 1 una vista en perspectiva de un robot a modo de ejemplo con un brazo de robot y un controlador de robot,

la Fig. 2 una representación en perspectiva de un dispositivo de enchufe antagonista en posición independiente (separado del robot) y una tapa de cubierta asociada para la abertura de acceso del dispositivo de enchufe antagonista,

la Fig. 3 una representación en perspectiva de un adaptador de enchufe conforme a la invención, con una varilla palpadora representada por separado, y

la Fig. 4 una representación en perspectiva de un adaptador de enchufe conforme a la Fig. 3 en una posición independiente y, junto a la misma, en una posición atornillada a un instrumento de ajuste.

La Fig. 1 muestra un robot 1, que presenta un brazo de robot 2 y un controlador de robot 13. En el caso del presente ejemplo de realización, el brazo del robot 2 comprende varios miembros 12, dispuestos uno tras otro y conectados mediante unas articulaciones 11. En el caso de los miembros 12 se trata en particular de un bastidor 3 y un plato horizontal 4, que está montado de forma que puede girar con respecto al bastidor 3 alrededor de un eje A1 que discurre verticalmente. El balancín 5 está montado en el extremo inferior, por ejemplo, en una cabeza de apoyo del balancín 4 no representada con más detalle sobre el plato horizontal, de modo que puede bascular alrededor de un eje de giro preferiblemente horizontal A2. En el extremo superior del balancín 5 está montado a su vez el saliente de brazo 6, de forma que puede bascular alrededor de un eje también preferiblemente horizontal A3. El mismo soporta en un extremo la mano del robot 7 con sus preferiblemente tres ejes de giro A4, A5, A6. En el caso del presente ejemplo de realización, el saliente de brazo 6 tiene un primer componente de carcasa 9, montado de forma que puede bascular en el balancín 5. En el primer componente de carcasa 9 de un primer miembro 12, un segundo componente de carcasa 10 de un segundo miembro 12 del saliente de brazo 6 está montado de manera que puede girar alrededor del eje A4. En el caso del presente ejemplo de realización, otros miembros del brazo de robot 2 son, además del balancín 5, del saliente de brazo 6 y de la mano de robot preferiblemente multieje 7, un dispositivo de fijación ejecutado como una brida de conexión 8 para montar un efector final, como por ejemplo una herramienta o una pinza.

En el caso del presente ejemplo de realización, el robot 1 tiene una abertura de acceso 14 en cada una de sus articulaciones 11, de las cuales tres aberturas de acceso 14 de tres articulaciones 11 se han representado en la Fig. 1 a modo de ejemplo. Las aberturas de acceso 14 dan acceso respectivamente a una marca de posición de referencia (no mostrada) de la respectiva articulación 11 del robot 1. Cada abertura de acceso 14 lleva un dispositivo de enchufe antagonista 15, mostrado en la Fig. 2 en una representación aislada sin el robot 1, junto con una tapa 16 y un pasador de bloqueo 17.

La tapa 16 se utiliza para cerrar la abertura de acceso 14, cuando el instrumento de ajuste 18 se retira del robot. La tapa 16 puede, por ejemplo, evitar que el polvo entre en la abertura de acceso 14, protegiendo así de los daños la superficie de ajuste antagonista 24 del dispositivo de enchufe antagonista 15. La tapa 16 también puede tener para ello una forma similar a la del dispositivo de enchufe 22 del adaptador de enchufe 21, como se muestra en la Fig. 2, y por lo tanto puede poseer también una ranura, de tal manera que la tapa 16 pueda bloquearse contra la pasador de bloqueo 17 del dispositivo de enchufe antagonista 15. Para bloquear y/o desbloquear la tapa 16 en el dispositivo de enchufe antagonista 15, la tapa 16 puede tener una ranura 29, mediante la cual la tapa 16 puede ser girada con una herramienta, como por ejemplo un destornillador de ranura.

El dispositivo de enchufe antagonista 15 está configurada para acoplar un adaptador de enchufe 21, como se muestra en la Fig. 3 y la Fig. 4.

El instrumento de ajuste 18 según la Fig. 4 tiene una punta de medición que no se muestra en detalle y una contrarrosca 19, que puede ser atornillada a una rosca correspondiente 20 del adaptador de enchufe 21 conforme a la invención, para acoplar el adaptador de enchufe 21 al instrumento de ajuste 18, como se muestra en la Fig. 4.

El adaptador de enchufe 21 según la Fig. 3 y la Fig. 4 muestra

- a) la rosca 20, que está configurada para atornillar el adaptador de enchufe 21 al instrumento de ajuste 18 (Fig. 4),
- b) un dispositivo de enchufe 22, que está configurado para conectar de forma desmontable el adaptador de enchufe 21 al dispositivo de enchufe antagonista 15 de una abertura de acceso 14 de un robot 1 respecto a una marca de posición de referencia del robot 1, y
- 5 c) una varilla palpadora 23, que está configurada para acoplar una punta de medición del instrumento de ajuste 18 a la marca de posición de referencia, en donde el dispositivo de enchufe 22 presenta una sección enchufable 22a, que está configurada para enchufar axialmente la sección enchufable 22a al dispositivo de enchufe antagonista 15 del robot 1.

10 En el caso del presente ejemplo de realización, la sección enchufable 22a tiene una pared de envuelta cilíndrica circular 30 que forma una superficie de ajuste que, cuando el adaptador de enchufe 21 se acopla al dispositivo de enchufe antagonista 15 del robot 1, interactúa con una superficie de ajuste antagonista 24 del dispositivo de enchufe antagonista 15 (Fig. 2), de modo que el adaptador de enchufe 21 se monta en el dispositivo de enchufe antagonista 15 con suficiente precisión respecto a la precisión de medición del instrumento de ajuste 18.

15 En el caso del presente ejemplo de realización, el adaptador de enchufe 21 tiene un medio de protección 25, que está configurado para proteger el adaptador de enchufe 21, en su estado acoplado al dispositivo de enchufe antagonista 15 del robot 1, contra una liberación imprevista del dispositivo de enchufe antagonista 15.

20 Para ello, el dispositivo de enchufe antagonista 15 tiene el pasador de bloqueo 17 y el dispositivo de enchufe 22, es decir, la sección enchufable 22a o la pared de envuelta cilíndrica circular 30 de la sección enchufable 22a tiene una ranura 26, que tiene una primera sección de ranura 26.1 que discurre al menos sustancialmente en dirección axial y una segunda sección de ranura 26.2, adyacente a la primera sección de ranura 26.1 y que discurre al menos sustancialmente en dirección transversal respecto a la axial, en la que la clavija de bloqueo 17 engrana en una posición de bloqueo del adaptador de enchufe 21.

25 La ranura 26 o la segunda sección de ranura 26.2 tiene a este respecto un paso mayor que el paso de la rosca 20, dispuesta en el extremo posterior de la carcasa 27 del adaptador de enchufe 21.

30 En el caso del presente ejemplo de realización, la segunda sección de ranura 26.2 se extiende en un ángulo de aproximadamente 180 grados sobre el perímetro de la pared de envuelta 30 de la sección enchufable 22a.

35 El adaptador de enchufe 21 tiene una carcasa 27, con un extremo delantero 27.1 y un extremo trasero 27.2, en donde la rosca 20 está dispuesta en el extremo trasero 27.2 de la carcasa 27, el dispositivo de enchufe 22 en el extremo delantero 27.1 de la carcasa 27, y la varilla palpadora 23 está montada de forma que puede desplazarse axialmente en la carcasa 27 del adaptador de enchufe 21, en donde la varilla palpadora 23 tiene una punta palpadora 23a y un extremo de la varilla 23b opuesto a la punta palpadora 23a y la varilla palpadora 23 está configurada para, en un estado del adaptador de enchufe 21 acoplado al dispositivo de enchufe antagonista 15 del robot 1, palpar la marca de la posición de referencia con su punta palpadora 23a, y el extremo de la varilla 23b está configurado para formar un asiento, en el que la punta de medición del instrumento de ajuste 18 hace contacto en un estado atornillado al adaptador de enchufe 21 (Fig. 4) del instrumento de ajuste 18.

40 La carcasa 27 del adaptador de enchufe 21 tiene un contorno externo que, en el caso del presente ejemplo de realización, está configurado en forma de un hexágono externo 28, que forma un apéndice giratorio, por ejemplo para una llave de boca no representada, en particular para liberar el adaptador de enchufe 21 del instrumento de ajuste 18.

45

REIVINDICACIONES

1.- Adaptador de enchufe, que presenta:

- una rosca (20), que está configurada para atornillar el adaptador de enchufe (21) a un instrumento de ajuste (18),
- 5 - un dispositivo de enchufe (22), que está configurado para conectar de forma desmontable el adaptador de enchufe (21) a un dispositivo de enchufe antagonista (15) de una abertura de acceso (14) en un robot (1) respecto a una marca de posición de referencia del robot (1), y
- 10 - una varilla palpadora (23), que está configurada para acoplar una punta de medición del instrumento de ajuste (18) a la marca de posición de referencia, en donde el dispositivo de enchufe (22) presenta una sección enchufable (22a), que está configurada para enchufar axialmente la sección enchufable (22a) al dispositivo de enchufe antagonista (15) del robot (1).

2.- Adaptador de enchufe según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección enchufable (22a) tiene una pared de envuelta cilíndrica circular (30) que, en el estado del adaptador de enchufe (21) acoplado al dispositivo de enchufe antagonista (15) del robot (1), interactúa con una superficie de ajuste antagonista (24) del dispositivo de enchufe antagonista (15), de modo que el adaptador de enchufe (21) se monta en el dispositivo de enchufe antagonista (15) con suficiente precisión respecto a la exactitud de medición del instrumento de ajuste (18).

3.- Adaptador de enchufe según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el adaptador de enchufe (21) tiene un medio de protección (25), que está configurado para proteger el adaptador de enchufe (21) en su estado acoplado al dispositivo de enchufe antagonista (15) del robot (1) contra una liberación involuntaria del dispositivo de enchufe antagonista (15).

4.- Adaptador de enchufe según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo de enchufe antagonista (15) tiene un pasador de bloqueo (17) y el dispositivo de enchufe (22), la sección enchufable (22a), o la pared de envuelta cilíndrica circular (30) de la sección enchufable (22a) tiene una ranura (26), que presenta una primera sección de ranura (26.1) que discurre al menos sustancialmente en dirección axial y tiene una segunda sección de ranura (26.2), que se conecta a la primera sección de ranura (26.1) y que discurre al menos sustancialmente en sentido transversal a la dirección axial, en la que el pasador de bloqueo (17) engrana en una posición de bloqueo del adaptador de enchufe (21).

5.- Adaptador de enchufe según la reivindicación 4, caracterizado porque la ranura (26), en particular la segunda sección de ranura (26.2), tiene un paso mayor que el paso de la rosca (20) dispuesta en el extremo posterior (27.2) de la carcasa (27).

6.- Adaptador de enchufe según la reivindicación 5, caracterizado porque la segunda sección de ranura (26.2) se extiende en un ángulo de menos de 360 grados, en particular menos de 180 grados, sobre el perímetro de la pared de envuelta (30) de la sección enchufable (22a).

7.- Adaptador de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el adaptador de enchufe (21) tiene una carcasa (27) con un extremo delantero (27.1) y un extremo trasero (27.2), estando la rosca (20) dispuesta en el extremo trasero (27.2) de la carcasa (27), estando el dispositivo de enchufe (22) dispuesto en el extremo delantero (27.1) de la carcasa (27), y la varilla palpadora (23) está montada de forma axialmente desplazable en la carcasa (27) del adaptador de enchufe (21), en donde la varilla palpadora (23) tiene una punta palpadora (23a) y un extremo de la varilla (23b) opuesto a la punta palpadora (23a), y la varilla palpadora (23), en un estado del adaptador de enchufe (21) acoplado al dispositivo de enchufe antagonista (15) del robot (1), está configurada para palpar la marca de posición de referencia con su punta palpadora (23a), y el extremo de la varilla (23b) está configurado para formar un asiento, con el que hace contacto una punta de medición del instrumento de ajuste (18) en un estado del instrumento de ajuste (18) atornillado al adaptador de enchufe (21).

8. Adaptador de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el adaptador de enchufe (21) tiene una carcasa (27) que tiene un contorno exterior, en particular en forma de un hexágono exterior (28) o de un cuadrado exterior, que está configurado para formar un apéndice giratorio para una llave de boca, en particular para liberar el adaptador de enchufe (21) del instrumento de ajuste (18).

9. Instrumento de ajuste con una punta de medición y, en particular, con una contrarrosca (19) que corresponde a la rosca (20) del adaptador de enchufe (21) según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un adaptador de enchufe (21) según una de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Robot con una pluralidad de miembros (12), unas articulaciones (11) que desplazan entre sí los miembros (12), y al menos una abertura de acceso (14) a una marca de posición de referencia de al menos una de las articulaciones (11) del robot (1), que comprende un dispositivo de enchufe antagonista (15), que está configurado para acoplar un adaptador de enchufe (21) según una de las reivindicaciones 1 a 8.

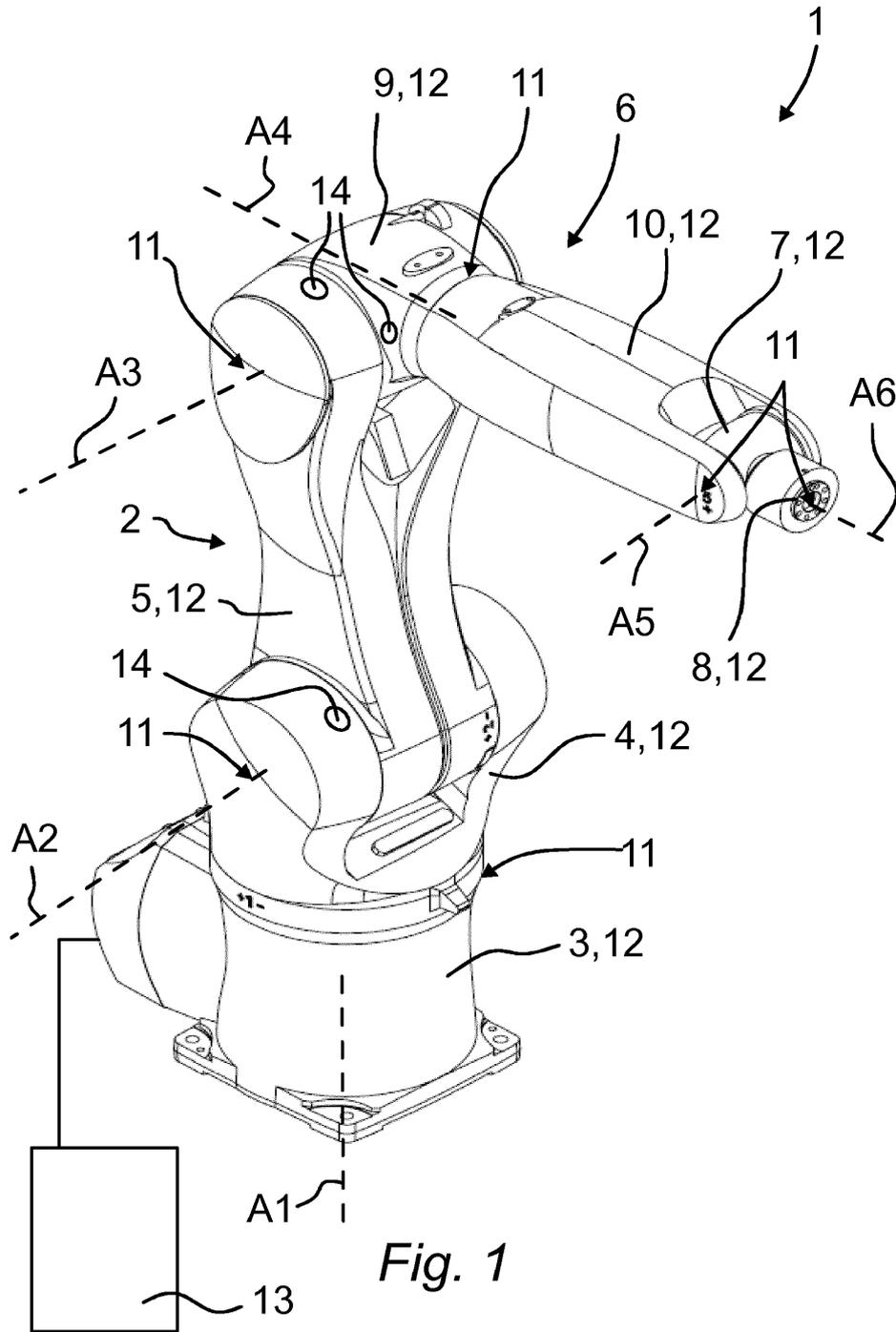


Fig. 1

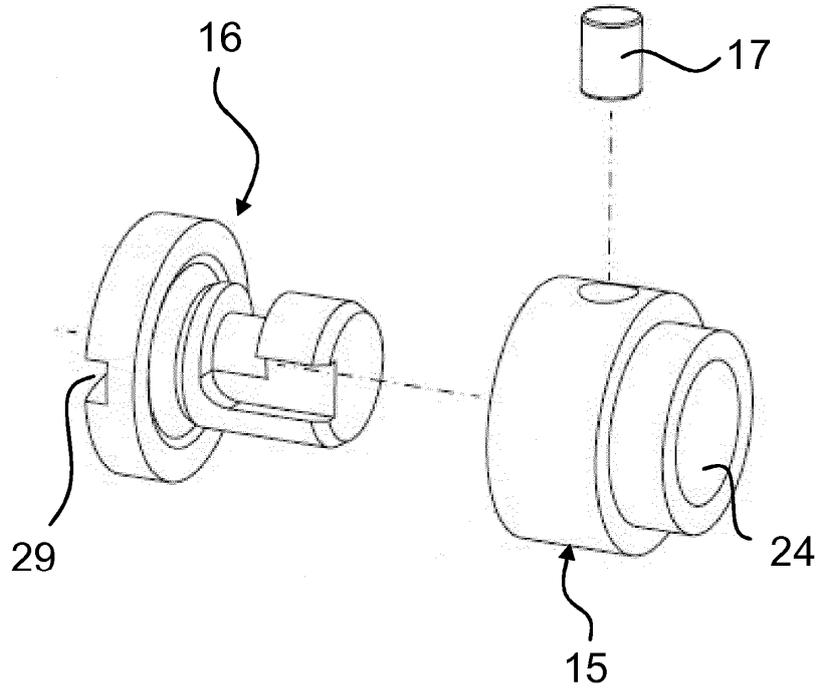


Fig. 2

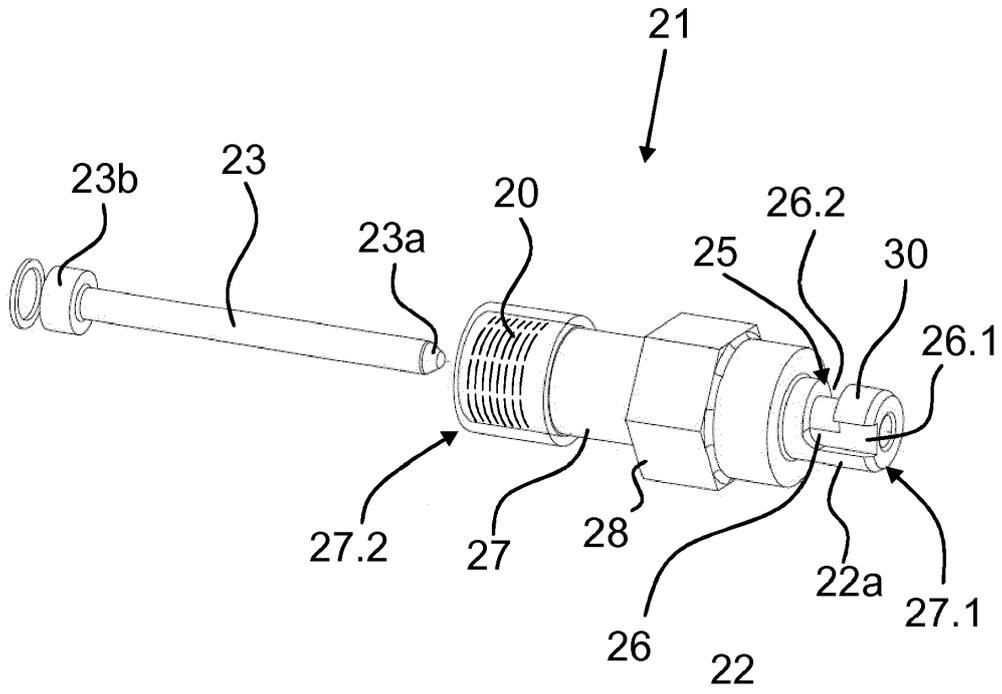


Fig. 3

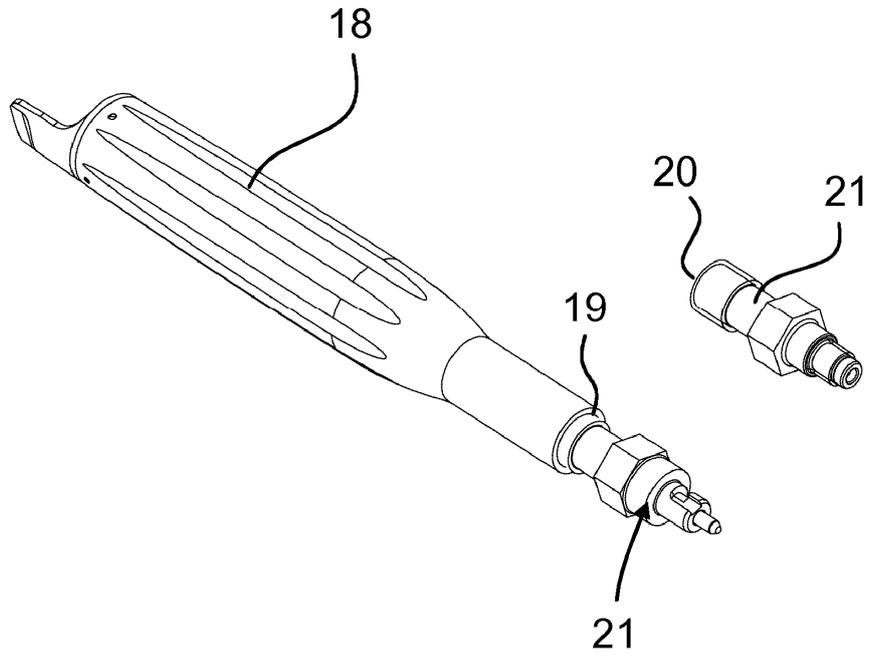


Fig. 4