



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 232**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/28 (2006.01)

B23Q 5/58 (2006.01)

B25J 5/02 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

B25J 19/06 (2006.01)

F16D 63/00 (2006.01)

F16H 19/00 (2006.01)

F16H 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03405265 .4**

96 Fecha de presentación : **16.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1354665**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2003**

54

Título: **Accionamiento linear para un robot industrial o una máquina herramienta.**

30

Prioridad: **18.04.2002 EP 02405319**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.01.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.01.2009

73

Titular/es: **GÜDEL GROUP AG.**
c/o Güdel AG. Gaswerkstrasse 26
4900 Langenthal, CH

72

Inventor/es: **Güdel, Rudolf y**
Zulauf, Walter

74

Agente: **Cobo de la Torre, María Victoria**

ES 2 310 232 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

Accionamiento lineal para un robot industrial o una máquina herramienta.

5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a un eje lineal para un robot industrial o una máquina-herramienta, conforme a lo indicado en el preámbulo de la reivindicación de patente 1), como asimismo se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un eje lineal de este tipo. Un tal eje lineal es conocido, por ejemplo, a través de la Patente Núm. A - 4 600 358 de los Estados Unidos.

Estado de la técnica

Por eje lineal ha de entenderse un dispositivo, que sirve para desplazar y posicionar un elemento de desplazamiento - con un determinado grado de libertad de movimiento por traslación - en relación con una base y a lo largo de un eje de movimiento lineal. Los ejes lineares, que están diseñados para su empleo en las máquinas-herramientas o en los robots industriales (también conocidos como manipuladores industriales), han de satisfacer unas exigencias especialmente elevadas con respecto a la exactitud en el movimiento y en el posicionamiento, las cuales tienen que ser cumplidas durante el desplazamiento y en el posicionamiento de los elementos de desplazamiento. La exactitud en el movimiento y en el posicionamiento, la cual ha de ser cumplida para los robots industriales o las máquinas-herramientas, es normalmente más pequeña de 1 mm.

Un eje longitudinal comprende, por regla general, un raíl de guía; un elemento de desplazamiento, que puede ser desplazado a lo largo del raíl de guía; como asimismo comprende un mecanismo de accionamiento para el facultativo movimiento y posicionamiento del elemento de desplazamiento a lo largo del raíl de guía. A efectos del posicionamiento del elemento de desplazamiento en un punto previamente determinado, es necesario que el mecanismo de accionamiento pueda tanto acelerar como desacelerar (es decir, frenar) el elemento de desplazamiento a lo largo del raíl de guía. Por consiguiente, en el contexto de la presente invención y de sus reivindicaciones, por mecanismo de accionamiento, que es apropiado para el facultativo movimiento y posicionamiento de un elemento de desplazamiento de forma longitudinal a un raíl de guía, ha de ser entendido un mecanismo de accionamiento que está diseñado tanto para la aceleración como para el frenado del elemento de desplazamiento, con un movimiento rectilíneo y a lo largo del raíl de guía. Por regla general, un mecanismo de accionamiento de este tipo está realizado, además, de tal modo que el mismo pueda efectuar el desplazamiento también en línea recta y de manera uniforme (es decir, a una velocidad constante) a lo largo del raíl de guía.

Para los ejes lineares, que están previstos para su empleo en las máquinas-herramientas o en los robots industriales, existe un elevado número de mecanismo de accionamiento. Los mecanismos de accionamiento sobre la base de accionamiento hidráulicos, de mecanismos de husillo-tuerca, de tracciones por cable, de accionamientos electromagnéticos directos o en base a mecanismos de ruedas dentadas/cremalleras tienen la ventaja de que los mismos son apropiados tanto para la aceleración como para el frenado, al igual que para un posicionamiento exacto. Estos mecanismos de accionamiento son, sin embargo, relativamente caros. Los mecanismos de accionamiento sobre la base de accionamientos neumáticos, son, desde luego, más baratos, pero los mismos han de tener - aparte de los accionamientos neumáticos, que solamente son apropiados para un posicionamiento basto - también un dispositivo de freno para así facilitar el posicionamiento exacto. Un tal mecanismo de accionamiento para el eje lineal de un robot industrial - constituido sobre la base de un mecanismo de freno, que comprende un mecanismo de accionamiento neumático, una rueda dentada así como una cremallera - está descrito, por ejemplo, en la Memoria de la Patente Núm. 4 339 984 de los Estados Unidos.

Con el fin de impedir, en el caso de fallar el mecanismo de accionamiento, que el elemento de desplazamiento siga desplazándose de una manera incontrolada, es conocido equipar los ejes lineares adicionalmente con un dispositivo de retención de seguridad, que está previsto para retener el elemento de desplazamiento con respecto al raíl de guía y de forma independiente de la fase de trabajo del mecanismo de accionamiento. Los dispositivos de retención de seguridad de este tipo son empleados, concretamente, en los ejes lineares de caída, sobre todo en los ejes lineares dispuestos en el sentido vertical. Sin los dispositivos de retención de seguridad, en estos ejes lineares existe el peligro de que - al estar fuera de servicio el mecanismo de accionamiento (como, por ejemplo, en el transcurso de un mantenimiento o de un ajuste en el eje lineal o como consecuencia de un fallo del mecanismo de accionamiento a causa de una avería) - el elemento de accionamiento caiga por si solo, debido a la fuerza de gravedad, y pueda conducir a deterioros en las instalaciones y/o a lesiones de los operarios.

A través de la Solicitud de Patente Europea Núm. EP 0 936 366 A2 es conocido un dispositivo de retención de seguridad para un eje lineal, el cual está basado en un mecanismo de accionamiento lineal directo y el que comprende un cuerpo de soporte, que puede ser desplazado a lo largo de un raíl de guía. Este dispositivo de retención de seguridad está provisto de un convertidor de fuerza electro-mecánico en forma de un elemento piezo- actuador, que actúa sobre unas zapatas de freno, que están dispuestas en el cuerpo de soporte, con el fin de efectuar - al ser accionado el elemento piezo- actuador - un agarrotamiento del cuerpo de soporte en el raíl de guía.

En la Memoria de Patente Alemana Núm. DE 43 13 900 C1 está descrito un tornillo de banco, que está equipado con un eje lineal vertical, y el mismo comprende, además, un carrito de sujeción, que puede ser desplazado por un

ES 2 310 232 T3

raíl de guía que se extiende en el sentido vertical. Con el fin de impedir la caída del carrito de sujeción, está previsto un dispositivo de retención de seguridad, que comprende un pasador que se encuentra bajo la tensión de un resorte y está dispuesto dentro de un taladro del carrito o del raíl de guía, actuando la superficie frontal del pasador sobre una superficie de guía del raíl de guía o del carrito para, por medio de una fuerza de rozamiento, sujetar el carrito y retenerlo de este modo.

Se conocen, además, los dispositivos de retención de seguridad que comprenden un pasador de enchufe, que está dispuesto en el elemento de desplazamiento y el que por medio de la fuerza de resorte puede ser introducido en un agujero oblongo de una multitud de agujeros oblongos, realizados en el raíl de guía, con el fin de retener el elemento de desplazamiento en relación con el raíl de guía.

La Memoria de la Patente Núm. 4 600 358 de los Estados Unidos se refiere a un aparato manipulador de dos ejes para piezas de trabajo, el cual está apropiado para la carga y descarga de unos alimentadores planos así como para otros sistemas de robotización. En un carrito, que puede ser desplazado en el sentido vertical, está dispuesta una rueda dentada, que es impulsada por un mecanismo de accionamiento neumático; rueda dentada ésta que se encuentra en engrane con una cremallera para desplazar la cremallera - así como una herramienta de pinzas, dispuesta en la cremallera - en la dirección vertical. La rueda dentada, que es impulsada de forma neumática, soporta la carga principal de las piezas, que pueden ser desplazadas de forma vertical y que están unidas con la cremallera. En el carrito está dispuesta otra rueda dentada, que también está en engrane con la cremallera, y esta rueda es impulsada por un motor de accionamiento, sirve solamente para el posicionamiento exacto de la cremallera, y la misma no se encuentra bajo la carga del peso de ésta última. En el motor de accionamiento está dispuesto un freno, que es accionado electrónicamente para la rueda dentada. En el caso de fallar la aportación de energía para el accionamiento neumático, queda bloqueado el freno para impedir que caigan hacia abajo la cremallera y la pinza, que está unida con la misma. El freno es controlado a través del sistema de control de la máquina.

Además, a través de la Patente Británica Núm. GB-A-2 130 682 es conocido un mecanismo de accionamiento para la cremallera de un ascensor.

Los hasta ahora conocidos dispositivos de retención de seguridad para los ejes lineares, que están previstos para ser empleados en robots industriales o en máquinas-herramientas, no son por completo satisfactorios en relación con la seguridad en el caso de presentarse un fallo en el mecanismo de accionamiento.

Presentación de la invención

La presente invención tiene el objeto de perfeccionar la seguridad en el caso de una avería y/o de una no intencionada parada del mecanismo de accionamiento de un eje lineal, que está diseñado para un robot industrial o para una máquina-herramienta; eje lineal éste que está provisto del mecanismo de accionamiento así como de un dispositivo de retención de seguridad.

De acuerdo con la presente invención, este objeto se consigue por medio de las características de la reivindicación de patente 1).

En el contexto de la presente invención, y sin declaraciones en contra, por eje de giro ha de ser entendido siempre el eje geométrico, es decir, un eje en el sentido matemático. Desde luego, el eje de giro (geométrico), alrededor del cual es giratoria la rueda dentada, puede estar constituido, concretamente, por un eje de giro mecánico que está dispuesto de forma fija en la segunda parte de la pareja de piezas (es decir, en el elemento de desplazamiento o en el raíl de guía). No obstante, este eje de giro también puede estar constituido por un eje de uno o de varios muñones, que actúan en conjunto con los cojinetes correspondientes, o de otros apropiados medios de articulación giratoria.

Gracias a la rueda dentada y a la cremallera, es conseguido, por un lado, un dispositivo de retención de seguridad, que en arrastre de forma actúa entre el raíl de guía y el elemento de desplazamiento, y este dispositivo está ampliamente insensible a un ensuciamiento y/o a una lubricación inadecuada. Por el otro lado, durante el desplazamiento del elemento de desplazamiento en relación con el raíl de guía resulta, que la rueda dentada permanece constantemente en engrane con la cremallera; en este caso, y al estar anulado el dispositivo de freno, la rueda dentada es arrastrada en su giro por el eje, prácticamente al estilo de marcha o de piñón libre. En el caso de necesidad, la rueda dentada puede quedar bloqueada en cualquier momento mediante un accionamiento del dispositivo de freno, con lo cual el elemento de desplazamiento puede ser retenido de inmediato así como en cualquier posición con respecto al raíl de guía, y esto sin que, en primer lugar, tenga que ser recorrido un tramo de arrastre sincrónico. Quiere decir esto, que queda proporcionado un dispositivo de retención de seguridad sin ningún escalonamiento. A este efecto, el dispositivo de freno está realizado de tal manera, que el mismo pueda ser accionado con completa independencia del mecanismo de accionamiento. Sobre todo puede el dispositivo de freno ser accionado también en el caso en el que el mecanismo de accionamiento esté fuera de funcionamiento como, por ejemplo, en base a la falta de corriente eléctrica, a causa de otro tipo de avería y con la finalidad de efectuar unos trabajos de mantenimiento o de ajuste. En comparación con los convencionales dispositivos de retención de seguridad, se consigue con ello una mejora en la seguridad, concretamente en los raíles de guía, dispuestos de forma inclinada o en el sentido vertical.

Además, el eje lineal puede estar provisto de medios para la generación de una señal de accionamiento, que representa el estado o fase de funcionamiento del mecanismo de accionamiento, como asimismo puede estar provisto

de medios de control del freno para así controlar el dispositivo de freno. Estos medios de control del freno están realizados, además, de tal modo que los mismos puedan efectuar - en función de la señal de accionamiento - un accionamiento del dispositivo de freno. Los medios de control del freno están diseñados de tal manera, que los mismos puedan efectuar el accionamiento del dispositivo de freno, siempre que la señal de accionamiento indique que el elemento de desplazamiento no esté siendo impulsado por el mecanismo de accionamiento. Según esta variante de realización de la presente invención, el eje lineal asegura - aparte de una retención, que es independiente del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento - también una retención del elemento de desplazamiento, la cual están en función del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento. Gracias a ello, queda incrementada la seguridad en el caso de un bloqueo del elemento de desplazamiento, el cual es originado por el mecanismo de accionamiento.

De forma preferente, el dispositivo de freno comprende un freno que está dispuesto dentro de una carcasa principalmente cerrada, que está fijada en la segunda parte de la pareja de piezas - consistente en el elemento de desplazamiento y en el raíl de guía - la cual está provista de la rueda dentada del dispositivo de retención de seguridad, o bien esta carcasa se encuentra unida con la referida segunda parte. La carcasa facilita una eficaz protección del freno contra un ensuciamiento. Como principio, también es posible adoptar otras medidas para impedir un ensuciamiento del freno, o bien puede ser empleado un freno que sea ampliamente insensible a un ensuciamiento. Además, en el caso de un entorno limpio de trabajo, puede ser prescindido por completo de adoptar medidas protectoras con respecto al ensuciamiento del dispositivo de freno.

El dispositivo de freno puede comprender un freno de disco que está provisto de por lo menos un disco de freno y de una mordaza de frenado. En la construcción de vehículos y de maquinaria, los frenos de esta clase son empleados, con una amplia difusión, para un elevado número de distintas aplicaciones de freno, teniendo en cuenta que los mismos son eficientes, de un fácil movimiento así como de un reducido costo. Sin embargo, como alternativa y/o como complemento a los frenos de disco también pueden ser empleados frenos de otro tipo para el dispositivo de retención de seguridad del eje lineal de la presente invención como son, por ejemplo, los frenos de tambor, los frenos de corrientes parásitas u otros frenos similares.

Al tratarse de un freno de disco, el disco de freno del mismo está dispuesto, de forma conveniente, de una manera segura al giro en el árbol de una rueda dentada el que, a su vez, está unido - también de una manera segura al giro - con la rueda dentada del dispositivo de retención de seguridad. De este modo, se consigue una construcción especialmente sencilla y compacta. No obstante, y como alternativa, el freno también puede estar acoplado, de otra manera apropiada, directamente o indirectamente (por ejemplo, a través de un engranaje de freno) a la rueda dentada del dispositivo de retención de seguridad.

Según una preferida forma de realización de la presente invención, resulta que un eje lineal puede estar provisto, además, de unos medios sensores del freno para medir las condiciones del frenado del dispositivo de freno, como asimismo puede estar provisto de unos medios de control del accionamiento para controlar el mecanismo de accionamiento del eje lineal. A este efecto, los medios sensores del freno están realizados de tal manera, que los mismos puedan generar una señal de freno, que representa las condiciones del frenado, para transmitir esta señal a los medios de control del accionamiento. Los medios de control del accionamiento están realizados, a su vez, de tal modo que los mismos puedan impedir - en función de esta señal de freno (es decir, al indicar la señal de freno un accionamiento del dispositivo de freno) - una impulsión del mecanismo de accionamiento para desplazar el elemento de desplazamiento en relación con el raíl de guía. Al tratarse de un freno de disco, los medios sensores del freno pueden estar previstos, por ejemplo, para medir el entrehierro entre un disco de freno y la correspondiente mordaza de frenado.

Según otra preferida variante de realización de la presente invención es así, que el eje lineal está equipado con un mecanismo de accionamiento que comprende una cremallera, que de forma fija está dispuesta - en el sentido longitudinal al raíl de guía - o en el raíl de guía o en el elemento de desplazamiento, como asimismo comprende este mecanismo una rueda dentada que - dentro de una forma de disposición de engrane con la cremallera - está dispuesta de forma giratoria por un eje de giro que, al estar la cremallera rígidamente dispuesta en el raíl de guía, está fijo con respecto al elemento de desplazamiento, y este eje de giro está fijo en relación con el raíl de guía al estar la cremallera dispuesta de forma rígida en el elemento de desplazamiento. Los mecanismos de accionamiento de este tipo son especialmente apropiados para los ejes lineales según la presente invención. No obstante, como principio pueden ser empleados también otros mecanismos para los ejes lineales de la presente invención.

En el caso de la anteriormente mencionada variante de realización de la presente invención, con un mecanismo de accionamiento en base a una cremallera y con una rueda dentada, la cremallera del mecanismo de accionamiento puede estar realizada al mismo tiempo también como la cremallera del dispositivo de retención de seguridad. Se consigue, de este modo, una construcción del eje lineal, la cual es compacta y ahorra espacio.

En este caso, además, la rueda dentada del dispositivo de retención de seguridad y la rueda dentada del mecanismo de accionamiento pueden estar dispuestas en unos puntos, que están distanciados entre sí, de tal manera que las mismas puedan engranar con la cremallera simultáneamente en dos puntos distintos. Gracias a ello, es conseguida una adicional seguridad, habida cuenta de que es improbable que la cremallera se rompa - por ejemplo, a causa de un excesivo desgaste - simultáneamente en dos puntos distintos o bien falle de otro modo.

Como alternativa a las ruedas dentadas, dispuestas en los distintos puntos - del mecanismo de accionamiento, por una parte, y del dispositivo de retención de seguridad, por la otra parte - y en el caso de existir una cremallera común, tanto para el mecanismo de accionamiento como para el dispositivo de retención de seguridad, existe asimismo la posibilidad de que la rueda dentada del mecanismo de accionamiento esté prevista al mismo tiempo como la rueda dentada del dispositivo de retención de seguridad. De ello resulta una construcción del eje lineal, la cual es especialmente compacta y ahorra espacio.

Al tratarse de la variante de realización de la presente invención, la cual tiene un mecanismo de accionamiento sobre la base de cremalleras y de rueda dentada, en lugar de una cremallera del mecanismo de accionamiento, la que al mismo tiempo está prevista como la cremallera del dispositivo de retención de seguridad, resulta que la cremallera del mecanismo de accionamiento puede estar realizada como una cremallera separada, que se encuentra distanciada de la cremallera del dispositivo de retención de seguridad y la que puede ser impulsada con independencia de ésta última. Gracias a la disposición de dos separadas cremalleras - para el mecanismo de accionamiento, por una parte, y para el dispositivo de retención de seguridad, por la otra parte - las cuales pueden ser impulsadas con independencia entre si, puede ser perfeccionada aún más la seguridad del eje lineal, y esto por el hecho de que el dispositivo de retención de seguridad puede estar realizado para retener el elemento de desplazamiento en relación con el raíl de guía, no solamente con independencia del estado de funcionamiento, sino también de forma independiente de cualquier estado del mecanismo de accionamiento.

Con el fin de poder controlar periódicamente el dispositivo de freno del dispositivo de retención de seguridad del eje lineal de la presente invención es así, que el elemento de desplazamiento es retenido, en primer lugar y de forma preferente, mediante el dispositivo de retención de seguridad y en relación con el raíl de guía; a continuación, y estando retenido el elemento de desplazamiento, por medio del mecanismo de accionamiento es generada una fuerza de impulsión previamente definida, la que actúa entre el elemento de desplazamiento y el raíl de guía. De este modo resulta que, de una manera sencilla - y con una inversión mínima de tiempo, que apenas perturba el funcionamiento del eje lineal - puede, en el caso de necesidad, ser verificada, cada vez de nuevo, la capacidad de funcionamiento del dispositivo de freno, lo cual incrementa adicionalmente la seguridad en el funcionamiento del eje lineal.

Una instalación de manipulación de piezas según la presente invención, la cual está diseñada como un robot industrial o como una máquina- herramienta, está equipada con por lo menos un eje lineal que comprende un raíl de guía, que define una dirección longitudinal; comprende un elemento de desplazamiento, que puede ser desplazado a lo largo del raíl de guía; comprende un mecanismo de accionamiento para, a discreción, poder desplazar y posicionar el elemento de desplazamiento en el sentido longitudinal al raíl de guía; como asimismo comprende este eje lineal un dispositivo de retención de seguridad que, a los efectos de retener el elemento de desplazamiento con respecto al raíl de guía, está realizado de forma independiente del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento. A su vez, el dispositivo de retención de seguridad comprende una cremallera que, a lo largo del raíl de guía, está fijada de forma rígida en una primera parte de una pareja de partes componentes, que se compone del raíl de guía y del elemento de desplazamiento; comprende una rueda dentada que - en una forma de disposición prevista para su engrane con la cremallera - está dispuesta de manera giratoria por un eje de giro, que está fijo en relación con la parte antagónica, o sea, la segunda parte de la pareja de partes componentes; como asimismo comprende este dispositivo de retención un dispositivo de freno, que está previsto para frenar la rueda dentada. La instalación de manipulación de piezas de la presente invención proporciona - en el caso de un fallo y/o de una programada parada del mecanismo de accionamiento del eje lineal de la instalación de manipulación de piezas - una seguridad, que es perfeccionada en comparación con la seguridad de las instalaciones de manipulación de piezas hasta ahora conocidas.

En la detallada descripción, relacionada a continuación, así como en el conjunto de las reivindicaciones pueden ser apreciadas otras convenientes formas para la realización de la presente invención y unas combinaciones de las características de la misma.

Breve descripción de los planos

Para la explicación de un ejemplo de realización se emplean los planos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra la vista parcial esquematizada y simplificada de un eje lineal según una preferida forma de realización de la presente invención; vista ésta que ha sido efectuada desde un lado; mientras que

La Figura 2 indica una simplificada y esquematizada vista de sección transversal, la cual ha sido efectuada a lo largo de la línea A-A, indicada en la Figura 1.

Como principio, en las Figuras de los planos se indican con las mismas referencias las partes componentes, que son idénticas entre si.

Formas para la realización de la invención

La guía lineal 5, indicada en las vistas parciales de las Figuras 1 y 2, es parte integrante de un robot industrial para el transporte y el posicionamiento de bloques de cilindros para motores de vehículos automóviles durante el mecanizado de los bloques de cilindros en los distintos puestos de mecanizado. Esta guía lineal 5 comprende un raíl de guía longitudinal 10 que se extiende principalmente en el sentido vertical y que está dispuesto de forma fija en

ES 2 310 232 T3

la bancada (no indicada aquí) de una máquina-herramienta (tampoco indicada aquí). Por el lado delantero del raíl de guía 10) está rígidamente dispuesta una cremallera 12, que se extiende en la dirección longitudinal del raíl de guía 10 (es decir, en el sentido vertical), y la misma cubre principalmente todo el lado frontal del raíl de guía 10. Por su lado delantero, la cremallera 12 está provista de unos peines y de ranuras, que se extienden de forma transversal a la dirección longitudinal (es decir, principalmente en el sentido horizontal), y los mismos definen los dientes de la cremallera 12. Esta cremallera forma parte integrante, tanto del mecanismo de accionamiento, que se describe a continuación, como asimismo del dispositivo de retención del eje lineal 5, el cual está descrito más abajo.

La guía lineal 5 comprende, además, un elemento de desplazamiento en forma de un carrito 20 que - tal como esto está indicado en la Figura 1 por medio de la doble flecha 14 - puede ser desplazado a lo largo del raíl de guía 10 (es decir, principalmente en el sentido vertical). El carrito 20 está previsto para la sujeción de un husillo de fresa (no indicado aquí) de la máquina-herramienta, que está equipada con la guía lineal 5. Este carrito posee unos rodillos de guía, 22 y 24 que están alojados de forma giratoria por los muñones, 26 y 28, que están dispuestos de manera fija en el carrito 20, de tal modo que los rodillos puedan rodar por la cara dorsal del raíl de guía 10 para así guiar el carrito 20 a lo largo del raíl de guía 10.

Para desplazar y posicionar discrecionalmente el carrito 20 a lo largo del raíl de guía 10 (es decir, en el sentido vertical) está previsto un mecanismo de accionamiento que posee, aparte de la cremallera 12, también una rueda dentada 30. La rueda dentada 30 está dispuesta - de una manera segura al giro - en un árbol de rueda dentada 32, que dentro de unos rodamientos (no indicados aquí) está alojado de una manera giratoria por un eje de giro (geométrico) horizontal; en este caso, los rodamientos están dispuestos en el carrito 20 de tal modo, que el eje de giro sea estacionario con respecto al carrito 20. La rueda dentada 30 y el árbol de rueda dentada 32 del mecanismo de accionamiento están dispuestos en el carrito 20 en una forma de disposición, en la que la rueda dentada se encuentra en engrane con la cremallera 12. El mecanismo de accionamiento comprende, además, un motor de impulsión y de ajuste (no indicado aquí), que está ubicado en el carrito 20, y el mismo está realizado para impulsar y para frenar el árbol de rueda dentada 32, de tal manera que por medio del motor pueda ser ajustada exactamente - incluso bajo carga - la posición de giro de este árbol. Vistos en su conjunto, el mecanismo de accionamiento - que comprende la rueda dentada 30, la cremallera 12 así como el motor - hace posible efectuar, a discreción, el desplazamiento y el posicionamiento del carrito 20 a lo largo del raíl de guía 10.

El eje lineal 5, que está representado en las Figuras 1 y 2, está equipado, además, con un dispositivo de retención de seguridad, que está realizado para la retención del carrito 20 en relación con el raíl de guía 10, y esto con independencia del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento. Este dispositivo de retención de seguridad comprende - aparte de la cremallera 12 - también una rueda dentada 40. La rueda dentada 40 está dispuesta - de una manera segura al giro - en un árbol de rueda dentada 42, que dentro de unos rodamientos, 43 y 44, está alojado de forma giratoria por un eje de giro (geométrico) horizontal 45; en este caso, los rodamientos, 43 y 44, están dispuestos en el carrito 20 de tal modo, que el eje de giro sea estacionario en relación con el carrito 20. La rueda dentada 40 y el árbol de rueda dentada 42 del dispositivo de retención de seguridad se encuentran situados en el carrito 20, a una distancia de aproximadamente 10 cms. Por debajo de la rueda dentada 30 y del árbol de rueda dentada 32, respectivamente, del mecanismo de accionamiento, y en una forma de disposición en la que la rueda dentada está en engrane con la cremallera 12.

Además, en el árbol 42 de la rueda dentada 40 del dispositivo de retención de seguridad está dispuesto - de una manera segura al giro - el disco de freno 50 de un freno de disco, que forma parte integrante del dispositivo de retención de seguridad. El plano del disco de freno 50 está dispuesto de forma normal con respecto al árbol de rueda dentada 42 (es decir, en el sentido vertical), en el cual está fijado el disco de freno 50. Este freno de disco comprende, además, un asiento 53, que está provisto de unas escotaduras cilíndricas, dentro de las cuales están alojados los pistones, 51 y 52, que están provistos de forros de fricción. Los pistones, 51 y 52, pueden ser impulsados hidráulicamente para desde la dirección opuesta empujar sobre la superficie exterior del disco de freno 50 con el objeto de frenar éste último a través de la fuerza de fricción. Visto en su conjunto, el dispositivo de retención de seguridad - que comprende la rueda dentada 40, la cremallera 12 así como los discos de freno 50, 51, 52 y 53 - hace posible la retención del carrito 20 en relación con el raíl de guía 10, y esto con independencia del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento del eje lineal 5.

El conjunto del freno de disco - es decir, el disco de freno, el asiento de freno 53 y los pistones de freno, 51 y 52 - se encuentra alojado dentro de una carcasa de freno 60, que de forma fija está dispuesta en el carrito 20. La carcasa de freno 60 circunda asimismo una parte del árbol de rueda dentada 42 así como los rodamientos, 43 y 44, dentro de los cuales se encuentra alojado el árbol de rueda dentada 42. Esta carcasa de freno está principalmente cerrada, con la excepción de un paso para el árbol de rueda dentada. A través de la carcasa de freno 60, que está principalmente cerrada, el freno de disco 50, 51, 52 y 53 está protegido eficazmente contra un ensuciamiento.

El mecanismo de accionamiento, 12 y 30, comprende unos medios para la generación de una señal de accionamiento, que indica el estado de funcionamiento del motor de impulsión y de ajuste: Esta señal de accionamiento es transmitida hacia una unidad de control de freno (no representada aquí), que controla el freno 50, 51, 52 y 53 de tal manera, que este freno 50, 51, 52 y 53 sea accionado cuando la señal de accionamiento indica que el mecanismo de accionamiento, 12 y 30, no hace funcionar el motor de impulsión y de ajuste y, por consiguiente, no impulsa al carrito 20.

ES 2 310 232 T3

El eje lineal 5 está provisto, además, de un sensor óptico (no indicado aquí), que mide el entrehierro entre uno de los pistones, 51 o 52, y el disco de freno 50 para luego generar, en función de esta medición, una señal de frenado que indica si el freno se encuentra en una posición de frenado o en una posición libre. Esta señal de frenado es transmitida hacia una unidad de control de accionamiento (no representada aquí), que controla el mecanismo de accionamiento, 12 y 30, del eje lineal 5 y esto de tal manera, que quede impedido un accionamiento de este mecanismo de accionamiento, 12 y 30, al encontrarse el freno 50, 51, 52 y 53 en una posición de frenado.

Con el fin de poder comprobar periódicamente la capacidad de funcionamiento de todo el dispositivo de retención de seguridad, y sobre todo del freno de disco 50, 51, 52 y 53, resulta que al término de un número de horas de trabajo, el cual es previamente determinado, en primer lugar es retenido - con respecto al raíl de guía 10 - el carrito 20 por medio del freno de disco 50, 51, 52 y 53, a través de la rueda dentada 40 del dispositivo de retención de seguridad así como por medio de la cremallera 12. A continuación, y con el carrito 20 retenido, por medio del mecanismo de accionamiento, 12 y 30, y del motor de impulsión y de ajuste, es aplicada sobre el carrito 20 una fuerza de impulsión previamente determinada y así es comprobado si el dispositivo de retención de seguridad puede resistir a esta fuerza de impulsión.

Como resumen, puede ser constatado que por medio de la presente invención queda perfeccionada la seguridad en el caso de una avería y/o de una parada involuntaria del mecanismo de accionamiento de un eje lineal del tipo, que está equipado con un tal mecanismo de accionamiento así como con un dispositivo de retención de seguridad.

REIVINDICACIONES

1. Eje linear (5) para un robot industrial o para una máquina-herramienta, con una exactitud de movimiento y de posicionamiento más pequeña de 1 mm; con un raíl de guía (10), que define una dirección longitudinal; con un elemento de desplazamiento (20), que puede ser desplazado a lo largo del raíl de guía (10); con un mecanismo de accionamiento (12, 30) para, a discreción, poder desplazar y posicionar el elemento de desplazamiento (20) a lo largo del raíl de guía (10); así como con un dispositivo de retención de seguridad (12, 40, 50, 51, 52, 53), que está previsto para la retención del elemento de desplazamiento (20) en relación con el raíl de guía (10), y esto con independencia del estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento (12, 30); en este caso, el dispositivo de retención de seguridad (12, 40, 50, 51, 52, 53) comprende una cremallera (12), que de manera fija está dispuesta - en el sentido longitudinal del raíl de guía (10) - en una primera parte de una pareja de partes componentes, que está constituida por el raíl de guía (10) y por el elemento de desplazamiento (20); comprende una rueda dentada (40) que - en una forma de disposición, en la que la misma se encuentra en engrane con la cremallera (12) - está dispuesta de manera giratoria por un eje de giro (45) que es estacionario con respecto a la otra, es decir, a la segunda parte de la pareja de partes componentes; como asimismo comprende este dispositivo de retención un dispositivo de freno (50, 51, 52, 53), que está previsto para frenar la rueda dentada (40); comprendiendo el eje linear (5) otros medios adicionales para la generación de una señal de accionamiento, que indica el estado de funcionamiento del mecanismo de accionamiento (12, 30), así como unos medios de control de frenado para controlar el dispositivo de freno (50, 51, 52, 53); en este caso, los medios de control de frenado están realizados de tal manera, que los mismos puedan - en función de la señal de accionamiento - efectuar el accionamiento del dispositivo de freno (50, 51, 52, 53); eje linear éste que está **caracterizado** porque los medios de control de frenado controlan el dispositivo de freno (50, 51, 52, 53) de tal modo, que el dispositivo de freno (50, 51, 52, 53) sea siempre accionado al indicar la señal de accionamiento que el mecanismo de accionamiento (12, 30) no está impulsando el elemento de desplazamiento (20).

2. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 1) y **caracterizado** porque el dispositivo de freno (50, 51, 52, 53) comprende un freno (50, 51, 52, 53), que está ubicado dentro de una carcasa (60), que es principalmente cerrada; en este caso, la carcasa (60) se encuentra unida con la segunda parte de la pareja de partes componentes.

3. Eje linear (5) conforme a las reivindicaciones 1) o 2) y **caracterizado** porque el dispositivo de freno (50, 51, 52, 53) comprende un freno de disco (50, 51, 52, 53) con por lo menos un disco de freno (50).

4. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 3) y **caracterizado** porque el disco de freno (50) está dispuesto de forma anti-giratoria en un árbol de rueda dentada (42), que de una manera segura al giro se encuentra unido con la rueda dentada (40).

5. Eje linear (5) conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 4) y **caracterizado** porque están previstos, además, unos medios sensores para la medición del estado de frenado del dispositivo de freno (50, 51, 52, 53), así como unos medios de control de accionamiento para el control del mecanismo de accionamiento (12, 30); en este caso, los medios sensores de frenado y los medios de control de accionamiento están realizados de tal manera, que los medios sensores de frenado puedan generar una señal de frenado, que corresponde al estado de frenado, mientras que los medios de control de accionamiento puedan impedir - en función de esta señal de frenado - un accionamiento del mecanismo de accionamiento (12, 30) en cuanto al desplazamiento del elemento de desplazamiento (20) en relación con el raíl de guía (10).

6. Eje linear (5) conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 5) y **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento (12, 30) comprende una cremallera (12), que de forma fija está dispuesta o en el raíl de guía (10) o en el elemento de desplazamiento (20), como asimismo comprende este mecanismo de accionamiento una rueda dentada (30) que - en una forma de disposición, en la que la misma se encuentra en engrane con la cremallera (12) - está dispuesta de manera giratoria por un eje de giro, que es estacionario o en relación con el elemento de desplazamiento (20) o con respecto al raíl de guía (10).

7. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 6) y **caracterizado** porque la cremallera (12) del mecanismo de accionamiento (12, 30) está realizada al mismo tiempo como la cremallera (12) para el dispositivo de retención de seguridad (12, 40, 50, 51, 52, 53).

8. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 7) y **caracterizado** porque la rueda dentada (40) del dispositivo de retención de seguridad (12, 40, 50, 51, 52, 53) está dispuesta en un lugar, que está distanciado de la rueda dentada (30) del mecanismo de accionamiento (12, 30).

9. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 7) y **caracterizado** porque la rueda dentada del mecanismo de accionamiento está realizada al mismo tiempo como la rueda dentada para el dispositivo de retención de seguridad.

10. Eje linear (5) conforme a la reivindicación 8) y **caracterizado** porque la cremallera del mecanismo de accionamiento está realizada como una cremallera adicional, que está distanciada de la cremallera del dispositivo de retención de seguridad y es independiente de ésta última.

ES 2 310 232 T3

11. Procedimiento para el control de un dispositivo de freno (50, 51, 52, 53) de un eje linear (5) conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 10); procedimiento éste que está **caracterizado** porque el elemento de desplazamiento (20) es retenido - en relación con el raíl de guía (10) - por medio del dispositivo de retención de seguridad (12, 40, 50, 51, 52, 53) y, al mismo tiempo, a través del mecanismo de accionamiento (12, 30) es aplicada una fuerza de accionamiento entre el elemento de desplazamiento (20) y el raíl de guía (10), la cual es previamente definida.

12. Instalación de manipulación de piezas, sobre todo robot industrial o máquina-herramienta, equipados con por lo menos un eje linear (5) conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 10).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

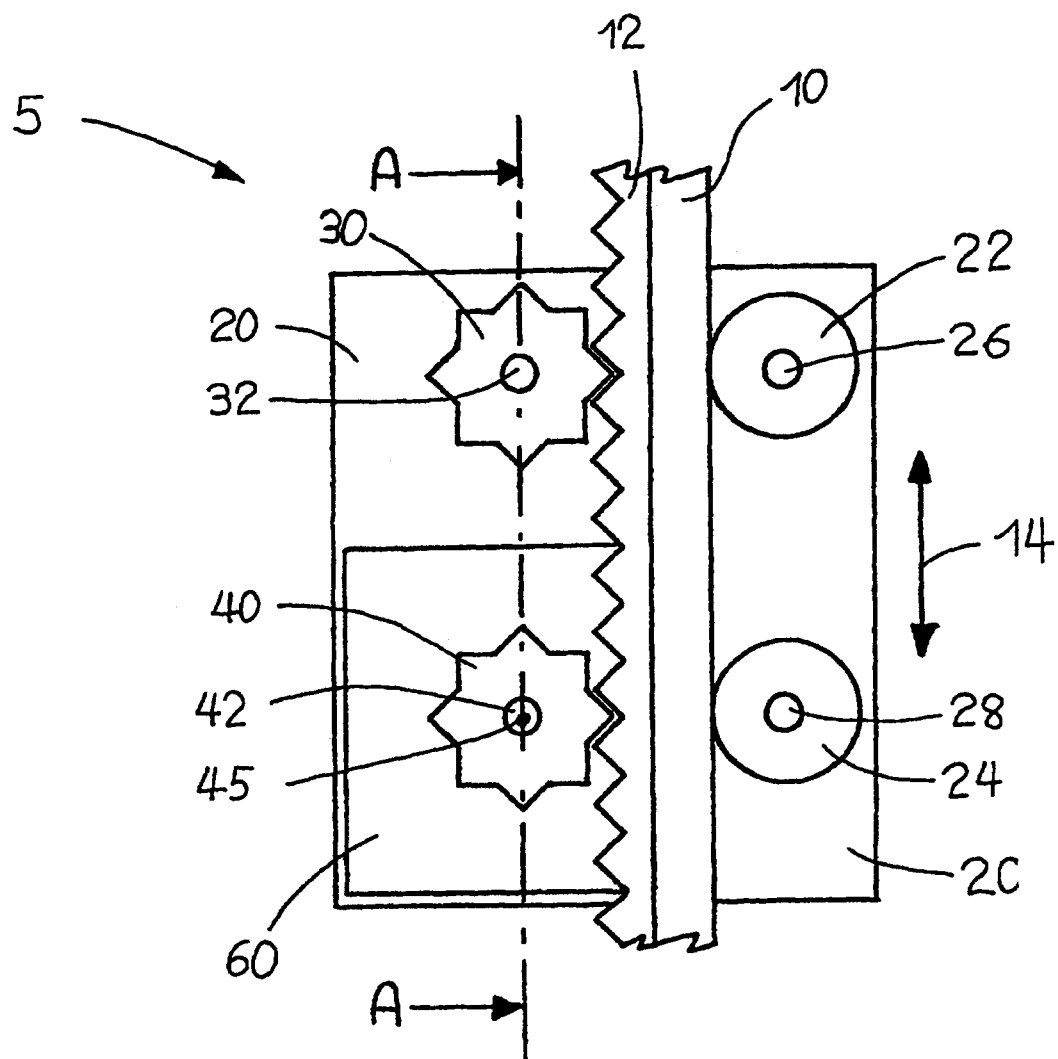


Fig.2

