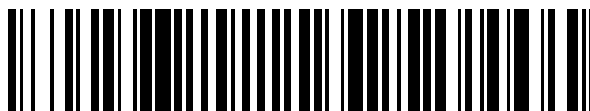


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 574**

51 Int. Cl.:

**F16C 29/10** (2006.01)

**F16C 29/06** (2006.01)

**F16D 63/00** (2006.01)

**F16D 65/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2010 E 10159624 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2241771**

54 Título: **Eje lineal**

30 Prioridad:

**17.04.2009 DE 202009002076 U**

**14.09.2009 DE 202009012485 U**

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

**22.04.2013**

73 Titular/es:

**RK ROSE + KRIEGER GMBH VERBINDUNGS-  
UND POSITIONIERSYSTEME (100.0%)  
POTSDAMER STRASSE 9  
32423 MINDEN, DE**

72 Inventor/es:

**PALM, DIETER;  
HEINZEL, BERND y  
MALEK, RAIMUND**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 401 574 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

## Eje lineal

5 El invento se refiere a un eje lineal con al menos un carril de guía vertical y con un carro de guía, que posee una carcasa, desplazable por medio de un accionamiento a lo largo del carril de guía, respectivamente los carriles de guía, estando asignada a cada carril de guía al menos una cuña de frenado provista de una superficie cuneiforme.

10 Los ejes lineales en cuestión se montan, entre otros, en instalaciones de automatización. Estos ejes lineales están equipados usualmente con carros de guía, que se desplazan a lo largo de un sistema de coordenadas del espacio. En estos ejes lineales es problemático el desplazamiento en la dirección del eje Z definido por el carril de guía vertical respectivamente los carriles de guía verticales. Siempre que los ejes lineales estén equipados con más de un carril de guía, se extienden estos paralelos entre sí.

Como accionamientos para los carros de guía se pueden utilizar los elementos acreditados en la técnica de accionamientos. Con independencia de la clase de accionamiento es preciso, que estos accionamientos se diseñen de tal modo, que el carro de guía se retenido en cualquier posición de manera independiente y redundante por el freno del motor.

15 Para los trabajos de mantenimiento es usual, que los carros de guía se aseguren adicionalmente, por ejemplo con un bloqueo separado por medio de un dispositivo adicional, respectivamente elementos molestos exteriores al eje lineal, como por ejemplo un apoyo. Estas medidas son, sin embargo, bastante complicadas desde el punto de vista de su manejo y sólo satisfacen de manera insuficiente las normas de seguridad. En el caso de una interrupción del funcionamiento, por ejemplo por un corte de energía, el carro de guía se desplaza sin ser frenado a lo largo del carril de guía, respectivamente los carriles de guía, que forman el eje Z. El peligro de accidentes es especialmente grande en un caso como este.

25 A través del documento DE 197 15 014 A1 (figuras 4 a 6) se conoce una guía lineal provista de cuñas de frenado, que actúan sobre los carriles de guía. Las cuñas de frenado son fijas con relación al carril de guía. La fuerza de frenado para cada cuña de frenado se genera con una corredera provista de una superficie inclinada, que, en el estado normal de funcionamiento, puede ser desplazada con un émbolo sometido a la acción de aire a presión. En el caso de una interrupción del funcionamiento se destensan resortes, que desplazan la corredera en el sentido hacia el émbolo. Con ello se genera una fuerza de frenado entre el carril de guía y la cuña de frenado. La fuerza, que actúa sobre la cuña de frenado es desviada entonces con la corredera, es decir, que se propaga entonces perpendicularmente al carril de guía. El frenado se produce exclusivamente por la fricción entre el carril de guía y la cuña de frenado.

30 A través del documento US 2005/0183907 A1 se conoce una guía lineal equipada con una carcasa. Además, esta guía lineal está equipada con dos actuadores mutuamente enfrentados, que asientan en una superficie de frenado. Las superficies enfrentadas se extienden oblicuamente con relación a la superficie de asiento. En el estado normal de funcionamiento no se genera fuerza de frenado alguna, ya que los resortes son tensados con la acción del émbolo. Cuando decrece la presión en la cámara, se destensan estos resortes y los rodillos son presionados con una determinada fuerza contra los actuadores. También en esta guía lineal se desvían las fuerzas generadas por el émbolo y los resortes, de manera, que la fuerza de frenado sólo se debe a la fricción.

40 El invento se basa en el problema de configurar un eje lineal de la clase descrita con más detalle en lo que antecede de tal manera, que en el funcionamiento normal se pueda mover libremente el carro de guía, que soporta la carga, pero que en el caso de una interrupción del funcionamiento, por ejemplo durante trabajos de mantenimiento, de reparaciones, de una avería o análogos, por ejemplo debida un corte de energía, el carro de guía pueda seguir desplazándose de manera frenada, pero también, que el carro de guía pueda permanecer en caso necesario, después de un recorrido de frenado pequeño, en esta posición.

45 El problema planteado se soluciona por el hecho de que cada cuña de frenado puede ser desplazada en la dirección longitudinal del carril de guía de tal modo, que en el funcionamiento normal cada cuña de frenado es desplazada por medio de un accionamiento lineal hacia una posición inactiva y de que en el caso de una interrupción del funcionamiento queda sin efecto el accionamiento lineal y la cuña de frenado es desplazada por un acumulador mecánico de fuerza hasta la posición activa y de que en la carcasa del carro de guía se prevé a cada lado del carril de guía una superficie inclinada, que interactúa con la superficie de cuña de la cuña de frenado.

50 Bajo funcionamiento normal se entiende, que el carro de guía puede ser desplazado a lo largo del carril de guía vertical o a lo largo de los carriles de guía verticales de manera controlada, mientras que en el caso de una interrupción del funcionamiento el carro de guía es desplazado de manera frenada o permanece en su posición. La cuña de frenado también podría ser llamada entonces cuña de retención, de manera, que se garantiza un seguro contra un descenso no intencionado y ello con independencia y de manera redundante del freno del motor del accionamiento del carro de guía.

- La ventaja del accionamiento lineal reside en el hecho de que este está activado en el funcionamiento normal y mantiene la cuña de frenado en una posición inactiva, mientras que en el caso de una interrupción del funcionamiento o de una avería, el acumulador mecánico de fuerza desplaza la cuña de frenado a la posición activa respectivamente la posición de frenado o de retención. El acumulador mecánico de fuerza es, por lo tanto, independiente del funcionamiento del accionamiento del carro de guía o de la fuente de alimentación. Durante los trabajos de mantenimiento necesarios del eje lineal se conecta, por ejemplo a través de un interruptor principal, en el estado sin corriente la instalación con el eje lineal. En este caso también se desactiva el accionamiento lineal, de manera, que el acumulador mecánico de fuerza se puede destensar y desplazar la cuña de retención correspondiente a la posición activa.
- Como accionamientos lineales se utilizan las ejecuciones conocidas en la técnica de accionamiento. Sin embargo, entra en consideración una unidad de émbolo y cilindro, con preferencia un cilindro neumático. Sin embargo, también se pueden utilizar cilindros eléctricos así como unidades de émbolo y cilindro hidráulicos y análogos.
- Para minimizar la diversidad de piezas se prevé, que en la carcasa del carro de guía se prevea a ambos lados de cada carril de guía una superficie inclinada, que interactúe con la superficie de cuña de la cuña de frenado. Al desplazar la cuña de frenado por medio del acumulador de fuerza entra entonces en contacto con el carril de guía a lo largo de toda su longitud la superficie inclinada opuesta.
- Para el funcionamiento del eje lineal es ventajoso que, durante el funcionamiento normal, la fuerza, que actúa desde cada accionamiento lineal sobre la cuña de frenado sea mayor que la fuerza, que deba generar el acumulador de fuerza. En el funcionamiento normal se debe considerar, que la fuerza, que actúa desde cada accionamiento lineal sobre la cuña de frenado, es una fuerza permanente.
- En una ejecución preferida se provee el eje lineal de un carril de guía o con dos carriles de guía paralelos y distanciados entre sí. Para obtener un equilibrio de las fuerzas, cuando en el caso de una interrupción del funcionamiento se desplaza por medio del acumulador mecánico la cuña de retención hasta la posición activa, se prevé que a al menos uno de los carriles de guía se asignen dos cuñas de frenado mutuamente enfrentadas.
- En otra configuración de esta ejecución se prevé entonces, que entre cada una de las superficies inclinadas de la carcasa del carro de guía y las superficie de la cuña de frenado se prevea una guía de rodillos formada por uno varios rodillos o una o varias agujas distancias entre sí. Con ello se crea un rodamiento lineal, de modo, que se garantiza, que cada cuña de frenado pueda ser desplazada por el acumulador mecánico de fuerza, que se destensa, con fuerzas de fricción minimizadas, de manera, que el accionamiento lineal puede funcionar con fuerzas axiales mínimas. Además, con esta forma de construcción se genera una fuerza de frenado y de retención relativamente grande, debido a la diferencia relativamente grande entre la fricción de los rodillos y la fricción de deslizamiento, respectivamente de adherencia en las superficies de contacto del carril de guía con relación al forro del freno. Otra ventaja se debe ver también en el hecho de que las acciones de las cuñas de frenado son mantenidas plenamente, incluso cuando las superficies en contacto están provistas de una película de lubricante.
- En otra configuración se prevé, además, que cada cuña de frenado esté formada por un zócalo y un forro de freno. El zócalo está orientado en esta ejecución hacia la correspondiente superficie inclinada de la carcasa del carro de guía y el forro de freno se halla en el lado orientado hacia el carril de guía. El forro de freno se fabrica con un material usual con un coeficiente de fricción correspondiente. Para que el forro de freno no se separe del zócalo, incluso con fuerzas relativamente grandes, se prevé, que se aloje en una cavidad del zócalo.
- Dado que las fuerzas, que actúan sobre el carro de guía son distintas según la aplicación, respectivamente varían según la utilización, se prevé, que la fuerza de empuje ejercida por el acumulador de fuerza sobre la cuña de frenado sea ajustable. Este ajuste influye, además, en las fuerzas de fricción entre el carril de guía y el forro de freno. El acumulador de fuerza es en una forma de ejecución preferida un resorte de compresión o un resorte de gas. Esto tiene lugar, por ejemplo, por medio de un pretensado mayor del acumulador de fuerza. Siempre que el acumulador de fuerza sea en la forma de ejecución preferida un resorte de compresión, se modifica el pretensado con tornillos de ajuste. En esta forma de ejecución se prevén, además, arandelas de amortiguación entre la correspondiente superficie de la carcasa y las cabezas de los tornillos.
- Para facilitar el montaje de las cuñas de frenado se prevé, que en la carcasa del accionamiento lineal se alojen espigas de guía para la fijación de cada cuña de frenado. Para ello se prevén convenientemente para cada cuña de frenado dos espigas de guía dispuestas distanciadas entre sí. Estas espigas de guía son perpendiculares a las superficies de deslizamiento de las cuñas de frenado.
- El ángulo de las cuñas de frenado es inferior a 5 grados.
- En otra configuración del presente invento se prevé que sobre cada carril de guía estén colocados al menos dos carros de guía. Con ello se brinda entonces la posibilidad de que las fuerzas de frenado generadas por las cuñas de frenado se incrementen de acuerdo con la cantidad de carros de guía. Siempre que cada carro de guía esté equipado con dos

cuñas de frenado, la cantidad de cuñas de frenado es el doble de la cantidad de carros de guía. Sin embargo, se puede partir del hecho de que las fuerzas de frenado no se duplican en el caso de dos carros de guía, respectivamente no se triplican con tres carros de guía.

5 Es especialmente ventajoso, que la cantidad de carros de guía sea un número par. Es especialmente ventajoso, que los carros de guía dispuestos en una fila se dispongan alternativamente simétricos entre sí. Siempre que se coloquen dos carros de guía sobre el carril de guía se obtiene la gran ventaja de que el efecto de frenado de los carros de guía se puede activar en los dos sentidos de los carros de guía, respectivamente que el efecto de frenado puede ser generado tanto durante el descenso, como también durante el ascenso de los carros de guía.

10 Es especialmente ventajoso, que en el caso de una interrupción del funcionamiento, estando colocados por ejemplo dos carros de guía simétricamente entre sí sobre el carril de guía, las cuñas de frenado de uno de los carros de guía hayan sido desplazadas a la posición inactiva y las cuñas de frenado del otro carro de guía hayan sido desplazadas a la posición activa.

15 De una manera especialmente ventajosa se configura la carcasa de cada carro de guía con una sección transversal en U. La carcasa está provista entonces en uno de los lados de una abertura a modo de ranura, de manera que la carcasa puede ser inspeccionada desde este lado.

Además, se prevé también, que el recorrido del desplazamiento de cada cuña de frenado pueda ser ajustado por medio de al menos un tornillo de ajuste. Estos tornillos de ajuste se hallan frente a los acumuladores de fuerza, de manera que con la fuerza de los acumuladores de fuerza se puede ajustar la fuerza de frenado, respectivamente de retención de acuerdo con las circunstancias.

20 De acuerdo con otra forma de ejecución se prevé, que cada carro de guía esté equipado con una cuña de frenado asignada al carril de guía y que el carro de guía se pueda desplazar transversalmente con relación al carril de guía. Según las posibilidades de utilización puede ser suficiente esta forma de ejecución simplificada para mantener la carga respectivamente desplazarla de manera frenada. En este caso es entonces ventajoso que en el lado opuesto a la cuña de frenado se disponga un elemento móvil de apoyo, que contribuya a la estabilización del carril de guía, de manera que se pueda excluir un pandeo del carril de guía, cuando la cuña de frenado es desplazada hasta la posición activa. Además, se puede utilizar una carcasa de la misma construcción en la que la segunda cuña de frenado es sustituida con el elemento de apoyo.

30 En las ejecuciones descritas en lo que antecede se desplaza cada carro de guía en el sentido del eje longitudinal del carril de guía. Sin embargo, en una inversión de esta ejecución también cabe imaginar que en un eje lineal de la clase descrita más arriba cada carro de guía se disponga de manera fija, respectivamente localmente fija, y que cada carril de guía sea desplazable en su sentido longitudinal.

El invento se describirá con detalle por medio del dibujo adjunto. En él muestran:

La figura 1, un eje lineal según el invento en una vista parcial, que muestra el carro de guía

La figura 2, como detalle, el dispositivo de retención y de frenado del eje lineal según el invento en una sección parcial

35 La figura 3, un eje lineal según una segunda forma de ejecución con dos carros de guía colocados sobre un carril de guía en una vista parcialmente en sección

La figura 4, una representación análoga a la de la figura 3, pero en la que los carros de guía están desplazados 180° con relación a la forma de ejecución de la figura 3

La figura 5, parcialmente en sección, el eje lineal en una tercera forma de ejecución con una sola cuña de frenado.

40 En la representación simplificada no se representa el eje lineal completo. La figura 1 muestra el carro 10 de guía, el cual puede ser desplazado a lo largo de dos carriles 11, 12 de guía dispuestos paralelos y distanciados entre sí. En el ejemplo de ejecución representado se asigna al carril 11 de guía un dispositivo 13 de frenado y de retención descrito con más detalle en la figura 2. Contrariamente a la forma de ejecución representada también se podría asignar al carril 12 de guía un dispositivo 13 de frenado y de retención. En principio se pueden utilizar varios dispositivos 13 de frenado y de retención.

45 El carro 10 de guía representado en la figura 1 se diseña de tal modo, que a cada carril 11, 12 de guía se asignan dos carros 29 móviles dispuestos distanciados entre sí y no descritos con detalle.

50 El carril 11 de guía asignado a este dispositivo 13 de frenado y de retención tampoco se representa en la figura 2 en esta zona por razones de una representación simplificada. El carro 10 de guía es desplazado a lo largo de los dos carriles 11, 12 de guía de manera no representada y descrita con detalle por un accionamiento. Un accionamiento de esta clase

sería por ejemplo un accionamiento con correa dentada o un accionamiento con husillo. El carro 10 de guía está provisto de una carcasa 14 cerrada con dos tapas 15, 16 mutuamente enfrentadas. La carcasa 14 está provista de una guía a modo de ranura para dos cuñas 17 de frenado, no representadas, dispuestas a ambos lados del carril de guía no representado. Las cuñas 17 de frenado son desplazadas de una manera, que todavía se describirá con detalle, en su sentido longitudinal. Las dos cuñas 17 de frenado están provistas de superficies 19 inclinadas en los lados mutuamente opuestos. Como muestra en especial la media sección de la figura 2, se dispone entre las dos superficies 18, 19 inclinadas distanciadas una guía 20 de rodillos formada por varias agujas o rodillos distanciados entre sí.

Cada cuña 17 de frenado se compone de un zócalo 17a y de un forro 17b de freno. Como muestra la figura 2, los forros 17b de freno están dispuestos paralelos y distanciados entre sí.

Las cuñas 17 de frenado están acopladas desde el punto de vista de la técnica de accionamientos con accionamientos lineales con forma de cilindros 21, 22 neumáticos. Los émbolos, respectivamente los vástagos de émbolo de estos cilindros 21, 22 neumáticos están acoplados por medio de piezas 23 de presión con las cuñas 17 de frenado. Los cilindros 21, 22 neumáticos se hallan en la parte delantera, visto en el sentido hacia arriba del carro 10 de guía. En el lado opuesto actúa sobre cada una de las cuñas 17 de frenado un acumulador de fuerza con la forma de un resorte 14 de compresión, pero que también puede ser un resorte de gas. Cada uno de los resortes 24 de compresión puede ser tensado o destensado con un tornillo 25, 26 de ajuste para generar una fuerza de pretensado diferente. Entre las superficies frontales de la tapa 16 y las cabezas de los tornillos 25, 26 de ajuste se prevén, además, arandelas 27, 28 de amortiguación, que al activar el resorte 24 de presión evita el asiento brusco de las cabezas de los tornillos 25, 26 de ajuste.

Durante el funcionamiento normal, es decir, cuando funciona la instalación equipada con el eje lineal, se someten los cilindros 21, 22 neumáticos a una presión. La presión es ajustada de tal modo que las cuñas 17 de frenado sean desplazadas en el sentido hacia los resortes 24 de compresión, ya que las fuerzas generadas por los cilindros 21, 22 neumáticos son mayores que las fuerzas de los resortes 24 de compresión pretensados. Las cuñas 17 de frenado son inactivas en esta posición. Pero si, por ejemplo, se interrumpe la alimentación eléctrica de la instalación, los cilindros 21, 22 neumáticos se quedan bruscamente sin presión. Con el destensado de los resortes 24 de compresión se desplazan las cuñas 17 de frenado en el sentido hacia los cilindros 21, 22 neumáticos.

La figura 2 muestra de manera clara, que las cuñas 17 de frenado son desplazadas en la dirección radial una contra la otra y que entonces entran en contacto con el correspondiente carril 11, 12 de guía. Como muestra, además, la figura 2, los ángulos de inclinación de las superficies inclinadas de las cuñas 17 de frenado y de la carcasa 10 son relativamente pequeños, de manera, que se genera una fuerza de frenado o de retención enorme. La fuerza de los resortes 24 de compresión puede ser ajustada de tal modo, por medio de los tornillos 25, 26 de ajuste, que las cuñas 17 de frenado sean presionadas contra el carril 11, respectivamente 12 de guía con una fuerza de tal magnitud, que haga posible el movimiento frenado del carro 10 de guía. Además, el ajuste puede ser elegido de tal manera, que después de recorrer una distancia mínima se produzca la parada del carro de guía. Las fuerzas de retención generadas por las cuñas 17 de frenado son entonces tan grandes, que el carro 10 de guía permanece en su posición. El eje lineal también es llamado unidad lineal en este sector.

Las figuras 3 y 4 muestran una ejecución en la que sobre un carril 11 de guía se colocan dos carros 10 de guía dispuestos simétricamente uno con relación al otro.

La ejecución según las figuras 3 y 4 equivale esencialmente a la ejecución según la figura 2, pero sobre los vástagos de émbolo de los accionamientos 21, 22 lineales se han colocado adicionalmente piezas de presión, que actúan sobre las cuñas 17 de frenado. Además, en las zonas que contienen los acumuladores 24 de fuerza se prevén tornillos 30, 31 de ajuste para ajustar, respectivamente regular, el recorrido de desplazamiento de cada cuña 17 de frenado. En la ejecución según la figura 3 se hallan los accionamientos 21, 22 lineales en los lados mutuamente alejados, pero están dispuestos simétricamente, como muestra la figura.

En la ejecución según la figura 4 los carros 10 de guía poseen la misma construcción que los carros de guía según la figura 3. Sin embargo, estos carros 10 de guía están dispuestos nuevamente de manera simétrica entre sí, pero los accionamientos 21, 22 lineales se hallan en los lados mutuamente enfrentados, de manera que los tornillos 30, 31 de ajuste están previstos en los lados mutuamente opuestos.

En la ejecución según la figura 5 se equipa el eje lineal con un carro 10 de guía, que sólo posee una cuña 17 de frenado dispuesta en un lado del carril 11 de guía. En el lado opuesto se asigna al carril 11 de guía un elemento 32 de apoyo, que puede ser una pieza flotante. Contrariamente a la ejecución representada, también podrían estar colocados sobre el carril 11 de guía varios carros 10 de guía dispuestos en fila, estando dispuestos dos carros 10 de guía sucesivos nuevamente de manera simétrica uno con relación al otro. En esta ejecución se aleja el carro 10 de guía del carril 11 de guía, cuando la cuña 17 de frenado es desplazada hacia la posición activa, y se desplaza en el sentido contrario, es decir hacia el carril 11 de guía, cuando la cuña 17 de frenado es desplazada hasta la posición de liberación, como se indica con la flecha A doble.

Contrariamente a las ejecuciones descritas en las que cada carril 11,12 de guía es fijo, mientras que los carros 10 de guía son desplazados en su sentido longitudinal, también es posible que, en una inversión, se desplacen los carriles 11 de guía y que el carro 10 de guía, respectivamente los carros 10 de guía sean fijos.

5 El invento no está limitado a los ejemplos de ejecución representados. Es esencial, que a cada carril 11,12 de guía se asigne al menos una cuña 17 de frenado, pero que, con preferencia, se disponga una cuña 17 de frenado a ambos lados de cada carril 11, 12 de guía. Durante el funcionamiento de una instalación equipada con el eje lineal se posiciona cada cuña 17 de frenado por medio del accionamiento lineal con forma de un cilindro 21, 22 neumático de tal modo que las cuñas de frenado resulten inactivas. Sin embargo, si se produce una interrupción del funcionamiento se destensan los resortes 24 de compresión y las cuñas 17 de frenado contactan con el correspondiente carril 11, 12 de guía.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Eje lineal con al menos un carril (11, 12) de guía vertical y con un carro (10) de guía, que posee una carcasa (14), desplazable por medio de un accionamiento a lo largo del carril (11) de guía, respectivamente los carriles (11, 12) de guía, estando asignada a cada carril de guía al menos una cuña (17) de frenado provista de una superficie de cuña, caracterizado porque cada cuña (17) de frenado puede ser desplazada en el sentido longitudinal del carril (11, 12) de guía de tal modo, que durante el funcionamiento normal cada cuña (17) de frenado pueda ser desplazada por medio de un accionamiento (21, 22) lineal hasta una posición desactivada, porque en el caso de una interrupción del funcionamiento cada accionamiento (21, 22) lineal queda desactivado y la cuña (17) de frenado puede ser desplazada por medio de un acumulador (24) mecánico de fuerza hasta la posición activa y porque en la carcasa (14) del carro (10) de guía se prevé a ambos lados de cada carril (11, 12) de guía una superficie inclinada, que coopera con la superficie de cuña de la cuña (17) de frenado.
2. Eje lineal según la reivindicación 1, caracterizado porque la fuerza que actúa durante el funcionamiento normal desde cada accionamiento (21, 22) lineal sobre la correspondiente cuña (17) de frenado es mayor que la fuerza generada por el acumulador (24) de fuerza.
3. Eje lineal según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos a uno de los carriles (11, 12) de guía se asignan dos cuñas (17) de frenado mutuamente enfrentadas y porque la carcasa (14) del carro (10) de guía está provista de superficies (19) inclinadas que se corresponden con las superficies de cuña de cada cuña (17) de frenado.
4. Eje lineal según la reivindicación 3, caracterizado porque entre cada superficie (19) inclinada de la carcasa (14) y la superficie de cuña de la cuña (17) de frenado se prevé una guía (20) de rodillos formada por varios rodillos o agujas distanciadas entre sí.
5. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada cuña (17) de frenado se compone de un zócalo (17a) y de un forro (17b) de freno y porque cada forro (17b) de freno está alojado en una cavidad del zócalo (17a) de la cuña (17) de frenado.
6. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fuerza ejercida por cada acumulador (24) de fuerza sobre la correspondiente cuña (17) de frenado puede ser ajustada, con preferencia, por medio de un tornillo (25, 26) de ajuste y porque entre la cabeza de cada tornillo (25, 26) de ajuste y la superficie enfrentada de la carcasa (14) se dispone siempre una arandela (27, 28) de amortiguación.
7. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la carcasa (14) se alojan de manera fija espigas de guía para a fijación de cada cuña (17) de frenado.
8. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cuña (17) de frenado se configura como cuña de retención.
9. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ángulo de la cuña de la cuña (17) de frenado es inferior a 5 grados.
10. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque sobre cada carril (11) de guía se colocan al menos dos carros (10) de guía en una fila.
11. Eje lineal según la reivindicación 10, caracterizado porque los carros (10) de guía colocados en una fila sobre el carril (11) de guía se disponen alternativamente simétricos entre sí y porque dos carros (10) de guía colocados simétricamente entre sí sobre el carril (11) de guía desplazan las cuñas (17) de frenado de uno de los carros (10) de guía en el caso de una interrupción del funcionamiento hasta la posición inactiva y las cuñas (17) de frenado del otro carro (10) de guía son desplazadas hasta la posición activa.
12. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada carro (10) de guía está equipado con una cuña (17) de frenado asignada al carril (11) de guía y porque el carro (10) de guía puede ser desplazado transversalmente con relación al carril (11) de guía.
13. Eje lineal según la reivindicación 12, caracterizado porque en el lado opuesto a la cuña (17) de frenado se prevé un elemento (32) de apoyo móvil y porque la carcasa (14) se configura con forma de U en sección transversal.
14. Eje lineal según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el camino de desplazamiento de cada cuña (17) de frenado puede ser ajustado con al menos un tornillo (30, 31) de ajuste.

15. Eje lineal con las características del preámbulo de la reivindicación 1, caracterizado porque en un eje lineal según una o varias de las reivindicaciones 1 a 20 cada carril (11) de guía puede ser desplazado en su sentido longitudinal y porque cara carro (10) de guía está dispuesto de manera fija.



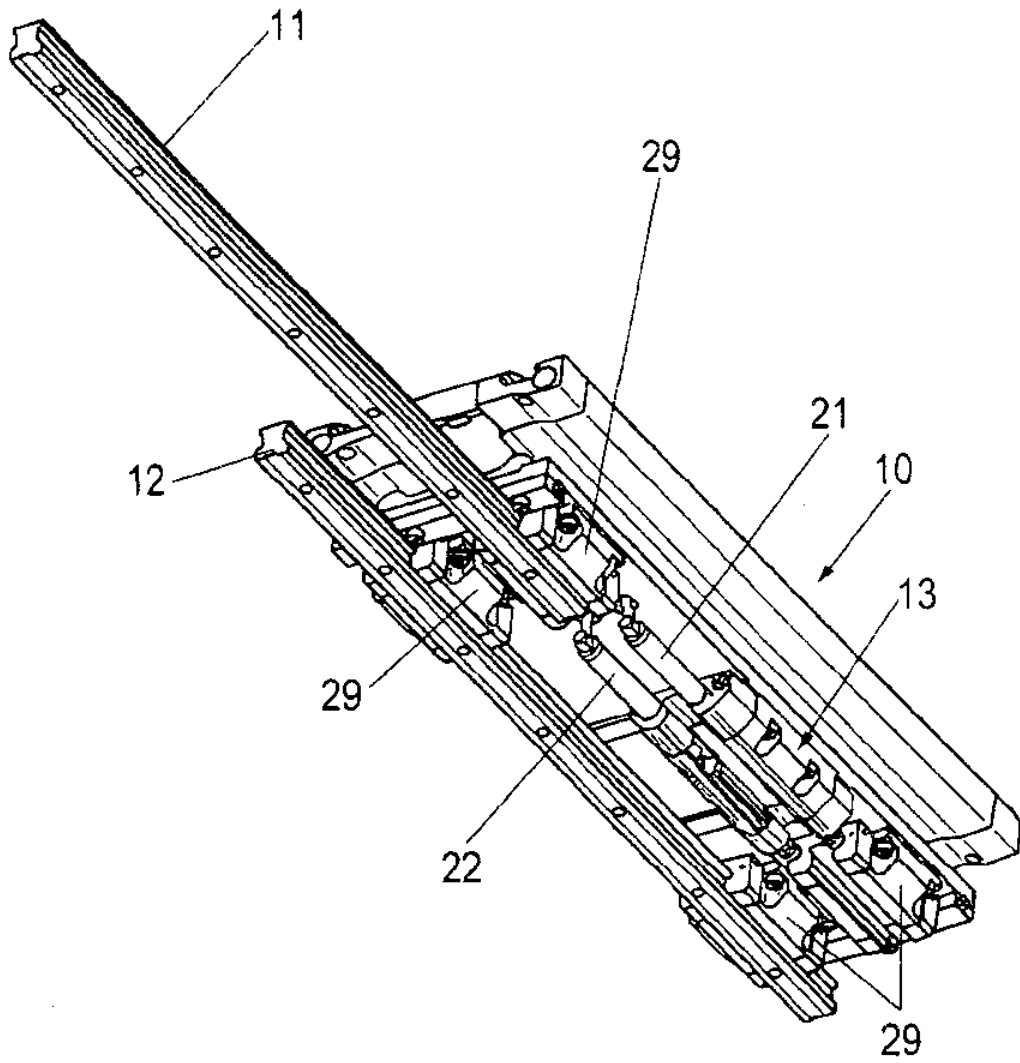
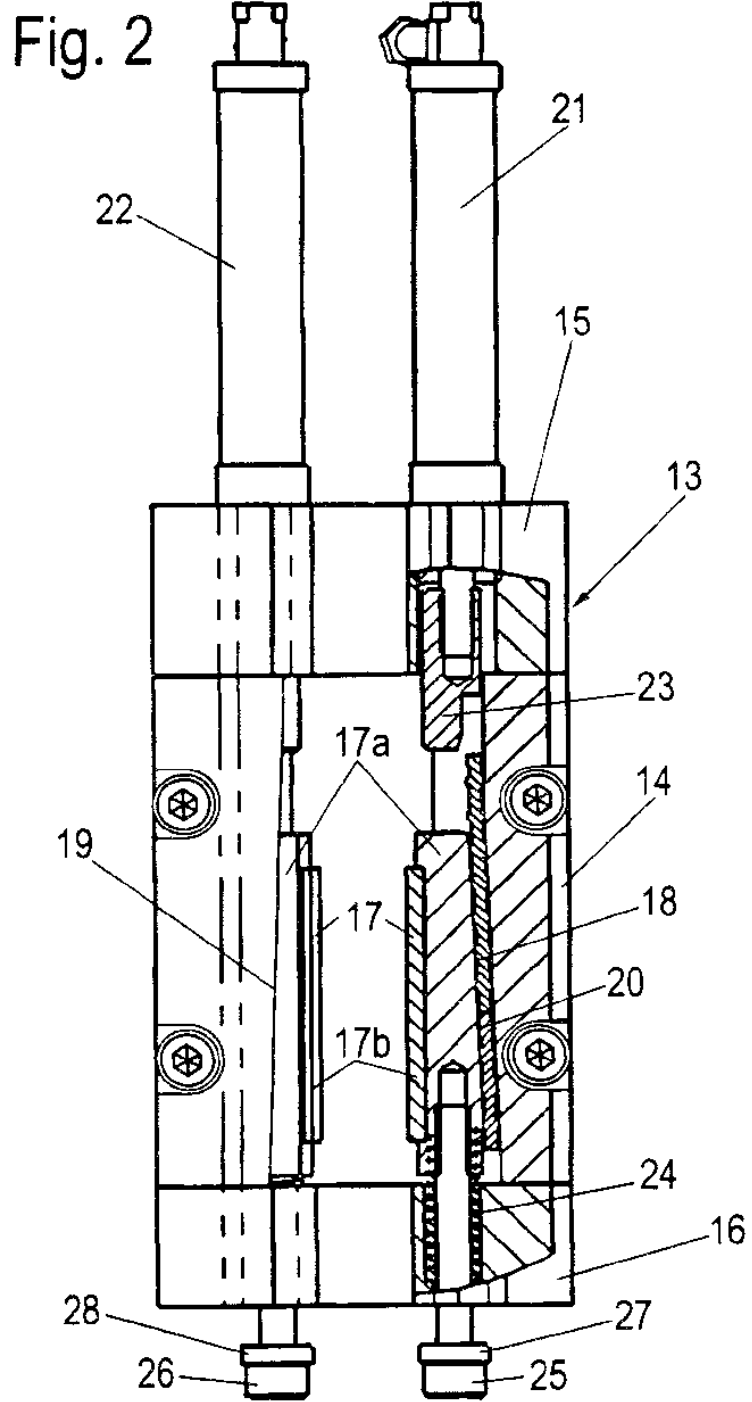
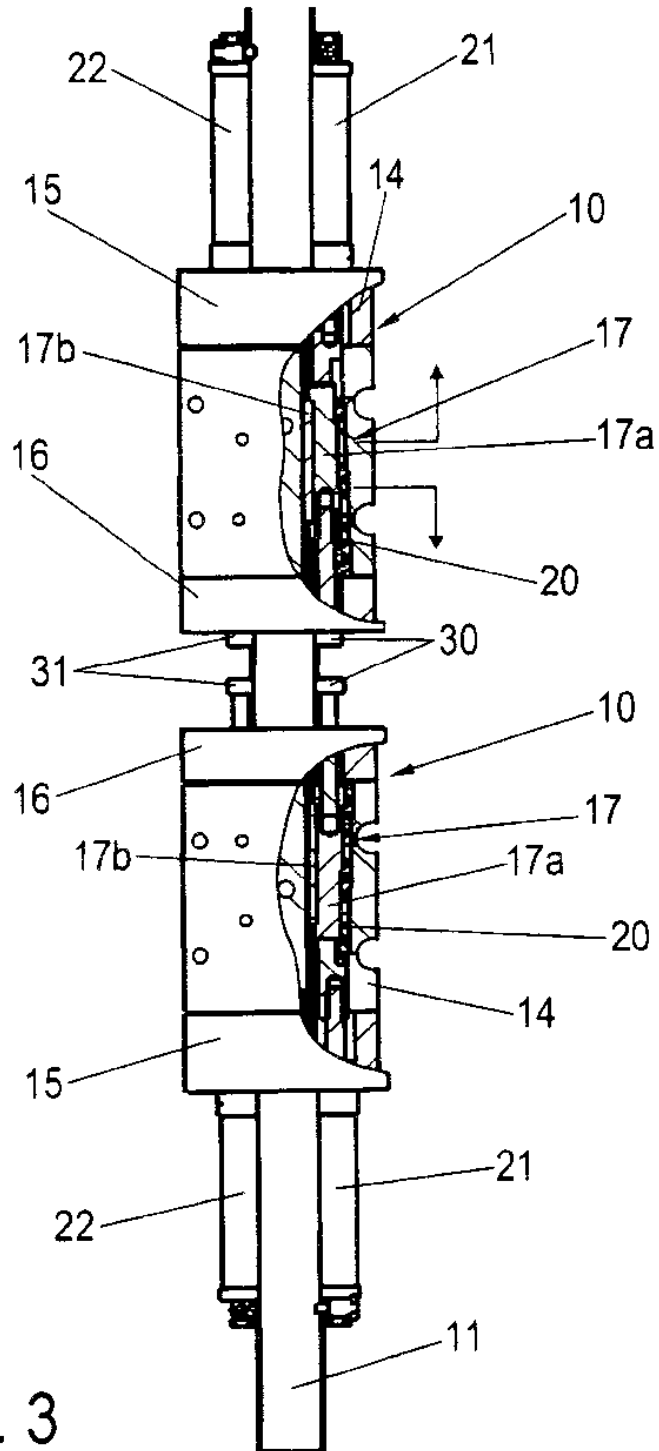
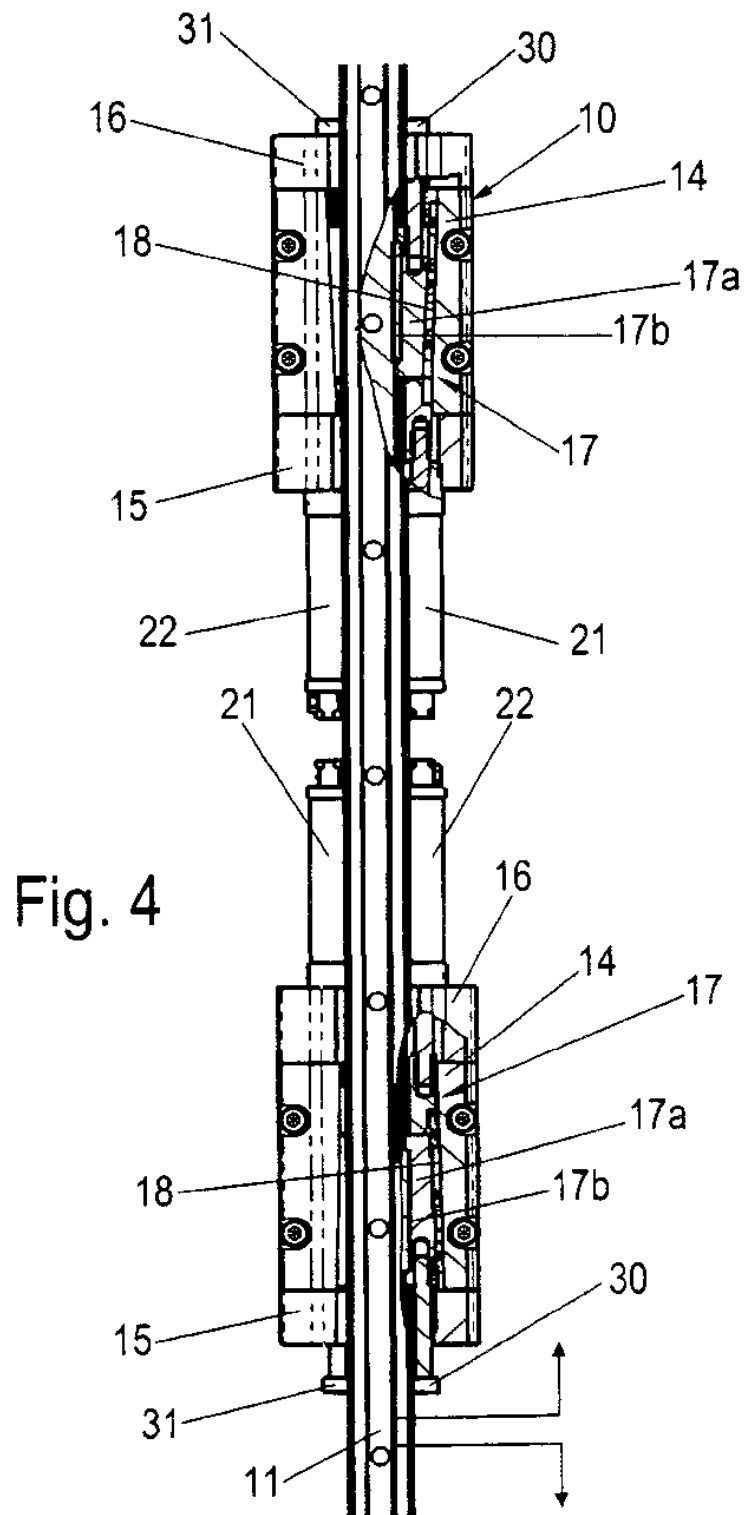


Fig. 1







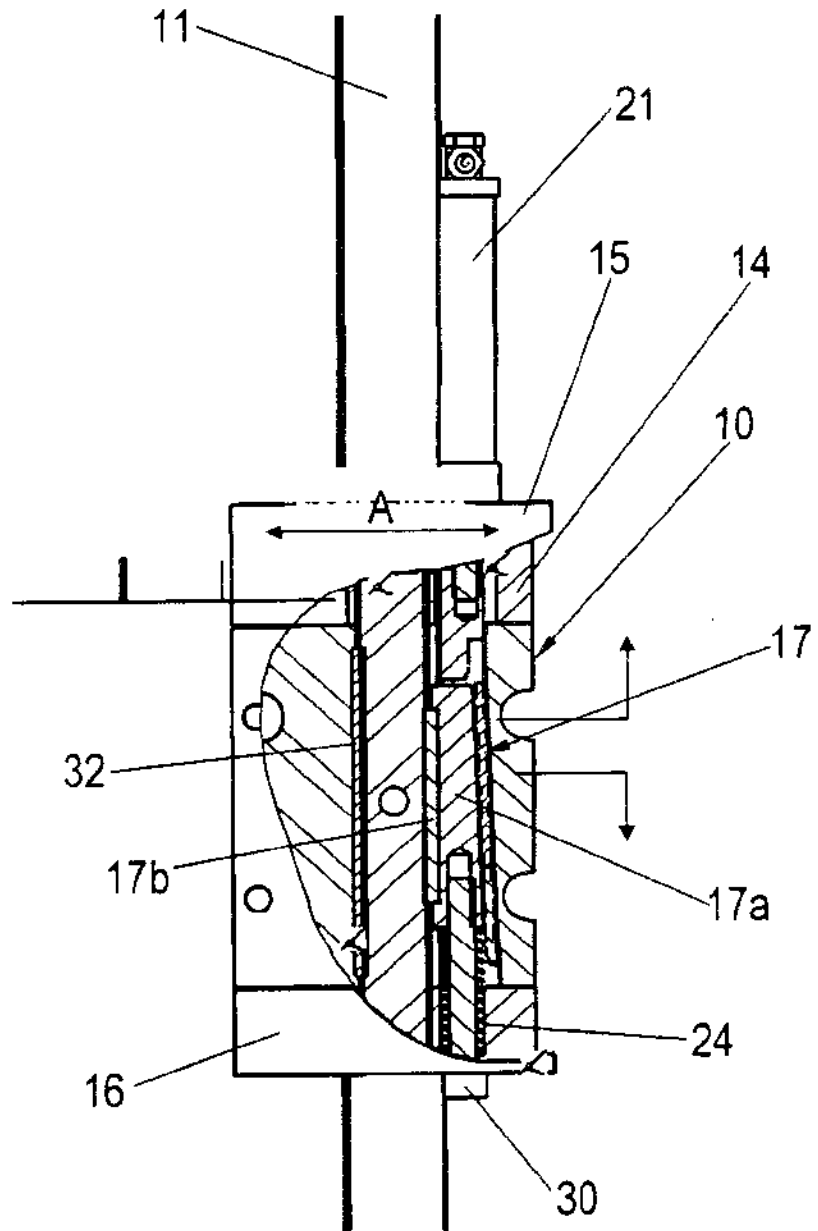


Fig. 5