

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 015**

51 Int. Cl.:

E04G 19/00 (2006.01)

E04G 3/28 (2006.01)

B61B 10/00 (2006.01)

E01D 21/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2022** **E 22154671 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024** **EP 4039912**

54 Título: **Dispositivo de desplazamiento**

30 Prioridad:

05.02.2021 DE 102021102727

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.10.2024

73 Titular/es:

PERI SE (100.0%)
Rudolf-Diesel-Str. 19
89264 Weißenhorn, DE

72 Inventor/es:

MAUCHER, HARY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 983 015 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de desplazamiento

La invención se refiere a un dispositivo de desplazamiento para desplazar un objeto guiado por al menos un carril y desplazable en una dirección de desplazamiento a lo largo del carril. La invención se refiere además a un sistema de desplazamiento guiado por carriles con el dispositivo de desplazamiento y a un método para desplazar un objeto guiado por al menos un carril y desplazable en una dirección de desplazamiento a lo largo del carril, objeto este que puede utilizarse en particular como carro de encofrado, unidad de andamio, pared protectora y/o plataforma de trabajo, colocándose el dispositivo de desplazamiento sobre el carril.

Los dispositivos de desplazamiento, también conocidos como mecanismos de marcha, se utilizan principalmente en la ingeniería civil. En principio, cargas grandes, como carros de encofrado, unidades grandes de andamios, etc., se pueden mover horizontalmente mediante dispositivos de desplazamiento, por ejemplo, ruedas de alto rendimiento sobre carriles de grúa. Los dispositivos de desplazamiento para mover grandes cargas horizontalmente sobre carriles de grúa se pueden diseñar de diferentes maneras. Ya se conoce el desplazamiento de cargas utilizando una rueda accionada hidráulica o eléctricamente. También es posible mover la carga sobre los carriles de la grúa mediante un polipasto de cable o de cadena según el principio de un cabrestante de cable. Finalmente, la carga se puede mover con un cilindro hidráulico junto con una unidad de sujeción excéntrica, por ejemplo, un dispositivo en voladizo Wito de la empresa Lorenz Pan GmbH, A-9900 Linz, Austria.

La desventaja es que las ruedas hidráulicas o eléctricas no permiten un accionamiento manual. Un polipasto de cable o de cadena siempre requiere un punto de anclaje correspondiente, lo que complica el manejo del polipasto de cable o de cadena. En el caso de la unidad de sujeción excéntrica, el dispositivo siempre engrana con un desfase, porque el cilindro hidráulico en movimiento empuja la unidad de sujeción excéntrica en el sentido opuesto de desplazamiento antes de que las placas excéntricas de la unidad de sujeción excéntrica se apoyen en el carril de la grúa. Este desplazamiento o "deslizamiento" indeseado de la unidad de sujeción excéntrica sin mover la carga no se puede evitar ni siquiera mediante el dentado de las placas excéntricas y provoca un desfase temporal y espacial en el acoplamiento al carril de la grúa. Otra desventaja es que se pierde energía valiosa para el funcionamiento del cilindro hidráulico, ya que la unidad de sujeción excéntrica debe sujetarse al carril de la grúa en lugar de utilizar esta energía directamente para impulsar la carga. Además de un gran desgaste del cilindro de elevación, los movimientos del cilindro de elevación necesarios para que la unidad de sujeción excéntrica pueda sujetarse al carril de la grúa generan altos costes de mantenimiento que podrían evitarse si la unidad de sujeción excéntrica no fuera empujada en contra de la dirección de desplazamiento antes de que la carga se desplace en la dirección de desplazamiento mientras el cilindro de elevación continúa moviéndose.

El documento DE 19 43 242 A1 describe un dispositivo de desplazamiento.

El objetivo de la presente invención es, por el contrario, crear un dispositivo de desplazamiento de construcción sencilla, compacta y con poco peso, con el que se eviten los inconvenientes del estado de la técnica. En particular, el dispositivo de desplazamiento debería poder accionarse manualmente y permitir que se impida esencialmente un movimiento del dispositivo de desplazamiento en sentido contrario a la dirección de desplazamiento antes de que la carga se mueva en la dirección de desplazamiento. El dispositivo de desplazamiento debería estar previsto de manera que se elimine esencialmente el agarre desfasado en el tiempo y en la distancia al carril que se conoce en el estado de la técnica.

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo de desplazamiento con las características de la reivindicación 1 de la patente y un método para desplazar un objeto guiado por al menos un carril y desplazable en una dirección de desplazamiento a lo largo del carril con las características de la reivindicación 17 de la patente. Las reivindicaciones subordinadas proporcionan variantes adecuadas.

El objetivo según la invención se resuelve así mediante un dispositivo de desplazamiento según la reivindicación 1.

El dispositivo de desplazamiento también puede denominarse mecanismo de marcha. El cabezal de arrastre se define con referencia al carril, el actuador y el objeto, no incluyéndose el carril, el actuador ni el objeto en el dispositivo de desplazamiento. El carril puede estar diseñado como carril de grúa. El objeto puede diseñarse como carro de encofrado, carro de encofrado para túneles, unidad de andamio, unidad de construcción, etc. El objeto puede diseñarse para poder moverse sobre el carril utilizando al menos una rueda de alto rendimiento o una rueda con pestañas. El objeto también puede diseñarse para poder moverse sobre al menos dos carriles utilizando varias ruedas de alto rendimiento o ruedas con pestañas. El objeto puede tener un peso elevado de más de una tonelada y al menos un carril está diseñado para absorber al menos parte de esta carga y transferirla a una base sobre la que descansa el carril. La dirección de desplazamiento es esencialmente horizontal y puede transcurrir en línea recta y/o en forma de segmento circular. También son factibles direcciones de desplazamiento inclinadas y ascendentes. El actuador se puede utilizar como dispositivo de elevación, por ejemplo, estando diseñado como cilindro de elevación accionado eléctrica, hidráulica o neumáticamente, o como accionamiento de cigüeñal. Los elementos excéntricos pueden estar

diseñados como placas excéntricas y estar fabricados de un acero especialmente duro, por ejemplo, acero Hardox®, que es más duro que el acero estándar.

El acoplamiento de un elemento de alojamiento con la primera zona extrema del actuador y/o el acoplamiento del actuador con su segunda zona extrema al elemento de alojamiento de objeto del objeto puede estar configurado de forma giratoria. El acoplamiento puede ser mecánico, a presión y/o por unión positiva y sirve para introducir una fuerza con al menos un componente de fuerza en o en contra de la dirección de desplazamiento en el cabezal de arrastre. La dirección de desplazamiento es paralela a un eje longitudinal del carril, que puede ser recto o curvo. La superficie de contacto del elemento excéntrico y/o de la superficie del carril puede presentar un vector normal orientado esencialmente en horizontal. Por lo tanto, la superficie de contacto del elemento excéntrico puede discurrir lateralmente paralela a una superficie lateral del carril y la superficie del carril puede estar configurada como superficie lateral del carril. En lados opuestos del carril puede haber un elemento excéntrico, es decir, en total dos elementos excéntricos por dispositivo de desplazamiento. Ambos elementos excéntricos pueden estar conectados de forma giratoria por un extremo con el cabezal de arrastre y, por el otro extremo, con el elemento de alojamiento excéntrico a través de elementos de palanca a ellos asignados.

La precarga generada por el elemento de precarga acoplado al cabezal de arrastre y al elemento de alojamiento excéntrico garantiza que el al menos un elemento excéntrico se apoye por fricción sobre el carril, es decir, se presione/apriete contra el carril. Si la superficie de contacto no puede hacer contacto por fricción con la superficie del carril cuando el elemento de precarga está tensado, por ejemplo, debido a que se impide que el elemento excéntrico entre en contacto con el carril, no hay precarga. La precarga generada por el elemento de precarga se produce por tanto entre la superficie de contacto del elemento excéntrico y la superficie del carril y conduce a una unión por fricción entre ambas superficies. Si el dispositivo de desplazamiento se coloca sobre el carril, el elemento excéntrico puede estar en contacto por fricción incluso si el actuador no introduce fuerza en el cabezal de arrastre. También es posible un contacto controlado del elemento excéntrico sobre el carril, por ejemplo, de manera que el elemento excéntrico solo se apoye sobre el carril cuando se envía una orden al elemento de precarga. Si, durante el funcionamiento del actuador, el elemento de alojamiento de objeto se mueve en una dirección a lo largo del carril alejándose del cabezal de arrastre o hacia el cabezal de arrastre, de modo que se alcanza o supera la distancia mínima del elemento de alojamiento excéntrico del cabezal de arrastre, la superficie de contacto del elemento excéntrico orientada hacia el carril no solo se debe a la precarga del elemento de precarga por fricción sobre la superficie de carril del carril, sino también a la fuerza de contacto adicional que se genera mediante el funcionamiento del actuador. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si el cabezal de arrastre y el elemento de alojamiento excéntrico se separan entre sí mediante la extensión de un cilindro que conforma el actuador. La precarga es suficiente para garantizar que existe una conexión por fricción entre el dispositivo de desplazamiento y el carril, de modo que cuando se acciona el actuador de manera que se alcanza y/o se supera la distancia mínima entre el elemento excéntrico y el cabezal de arrastre, el objeto puede alejarse del dispositivo de desplazamiento en la dirección de desplazamiento, sin que esencialmente se produzca un movimiento del dispositivo de desplazamiento en sentido contrario a la dirección de desplazamiento antes de que el objeto se mueva en la dirección de desplazamiento. Si hay varios dispositivos de desplazamiento por objeto, por ejemplo, un dispositivo de desplazamiento por carril con dos carriles, la precarga se puede distribuir entre los dispositivos de desplazamiento para generar una precarga total que sea suficiente para que el objeto pueda separarse del dispositivo de desplazamiento en la dirección de desplazamiento sin movimiento previo del dispositivo de desplazamiento en contra de la dirección de desplazamiento. Gracias al contacto por fricción de la superficie de contacto sobre la superficie del carril generado por la precarga sin accionamiento del actuador, el dispositivo de desplazamiento está diseñado para eliminar o eliminar esencialmente el agarre desfasado temporal y espacialmente del dispositivo de desplazamiento sobre el carril conocido en el estado de la técnica. La precarga se puede ajustar acoplando el elemento de precarga al cabezal de arrastre y al elemento de alojamiento excéntrico de manera que el dispositivo de desplazamiento no se deslice respecto al carril o el dispositivo de desplazamiento agarre el carril con un desfase en tiempo y espacio durante el funcionamiento del actuador. El dispositivo de desplazamiento puede diseñarse de modo que sea tan compacto y ligero que pueda retirarse del carril y moverse con la mano. Por lo tanto, el dispositivo de desplazamiento se puede utilizar para el desplazamiento esencialmente horizontal de objetos como, por ejemplo, carros de encofrado de túneles o estructuras pesadas que se pueden mover sobre un carril, por ejemplo, un carril de grúa, mediante una rueda de alto rendimiento o una rueda con pestañas. El dispositivo de desplazamiento puede considerarse, en principio, una especie de cabezal trepador, que puede estar unido por fricción con el carril mediante al menos un elemento excéntrico y el correspondiente elemento de palanca.

El dispositivo de desplazamiento también se puede utilizar de modo que el objeto no se pueda mover durante el funcionamiento del actuador cuando el dispositivo de desplazamiento está parado, sino que el carril se puede mover cuando el objeto está fijado de manera estacionaria, por ejemplo, en una grúa o un portal como un puente. Para ello, habría que separar el carril de su base y luego moverlo usando el actuador mientras el objeto está parado. Si el actuador está diseñado como dispositivo de elevación, para poder mover el carril una longitud de carril tendría que realizarse un determinado número de movimientos sucesivos de elevación. Para reducir la fricción entre el carril y la base, el carril se puede mover sobre una superficie reductora de la fricción o sobre rodillos o ruedas con respecto a la base.

En una forma de realización preferida, el elemento de precarga está diseñado para generar la precarga de manera que la superficie de contacto se apoye contra la superficie del carril en forma de bloqueo por fricción, cuando el cabezal

de arrastre experimenta una primera fuerza del actuador alejada del elemento de alojamiento excéntrico durante el funcionamiento del actuador, y la superficie de contacto descansa contra la superficie del carril por fricción de deslizamiento durante el funcionamiento del actuador, el cabezal de arrastre experimenta una segunda fuerza del actuador hacia el elemento de alojamiento excéntrico. De esta manera, cuando el cabezal de arrastre experimenta la primera fuerza del actuador alejándose del elemento de alojamiento excéntrico durante el funcionamiento del actuador, el objeto se puede alejar del dispositivo de desplazamiento sin desfase temporal ni espacial al agarrarse el dispositivo de desplazamiento al carril. Si el cabezal de arrastre experimenta la segunda fuerza del actuador hacia el elemento de alojamiento excéntrico a través del actuador, el objeto puede arrastrar el dispositivo de desplazamiento en lugar de superar la fricción estática entre el dispositivo de desplazamiento y el carril, superando la fricción de deslizamiento entre el dispositivo de desplazamiento y el carril, que es significativamente menor que la fricción estática.

Según la invención, el elemento de precarga está configurado como elemento de resorte de compresión o elemento de resorte de torsión, que está dispuesto en o sobre el dispositivo de desplazamiento de manera que un extremo del elemento de resorte se apoya en un lado del cabezal de arrastre y el otro extremo del elemento se apoya en un lado del elemento de alojamiento excéntrico cuando el dispositivo de desplazamiento está colocado sobre el carril. De este modo se puede generar la precarga de forma sencilla y económica. Los dispositivos de desplazamiento sin elemento de resorte de compresión o de resorte de torsión también se pueden reequipar de forma sencilla y económica, sin necesidad de realizar cambios estructurales en los elementos excéntricos y en los extremos de los elementos de palanca y, según la realización, en el cabezal de arrastre o en el elemento de alojamiento excéntrico.

Según la invención, el dispositivo de desplazamiento puede comprender un elemento de varilla para el alojamiento del elemento de resorte de compresión, cuya zona extrema está fijada o bien en el cabezal de arrastre o bien en el elemento de alojamiento excéntrico. El elemento de resorte de compresión puede estar configurado como resorte de compresión, que puede tener forma cilíndrica y es recibido por el elemento de varilla de manera que un eje longitudinal del elemento de resorte de compresión está alineado esencialmente paralelo a un eje longitudinal del elemento de varilla. Además de alojar una guía del elemento de resorte de compresión en estado cargado con y sin actuador activado, el elemento de varilla sirve para definir la posición del resorte de compresión con respecto al cabezal de arrastre y el elemento de alojamiento excéntrico y la forma del resorte de compresión.

Luego, cuando una zona extrema del elemento de varilla está fijada al cabezal de arrastre, según la invención su otra zona extrema es guiada de forma desplazable a través del elemento de alojamiento excéntrico o a lo largo del elemento de alojamiento excéntrico y, después, cuando una zona extrema del elemento de varilla está fijada al elemento de alojamiento excéntrico, según la invención su otra zona extrema está guiada de forma deslizante a través del cabezal de arrastre o a lo largo del cabezal de arrastre, habiendo en la otra zona extrema un elemento de fijación que se puede fijar en al menos una posición en un eje de la varilla del elemento de varilla, de manera que se cancela la precarga limitando una longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión cuando la superficie de contacto sobresale de la superficie del carril sin fricción. Debido a que la longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión está limitada por el elemento de fijación, el elemento de resorte de compresión ya no puede generar la precarga suficiente para que la superficie de contacto se apoye por fricción sobre la superficie del carril. Por lo tanto, esta precarga se anula mediante la longitud limitada de la varilla para el elemento de resorte de compresión, de manera que el dispositivo de desplazamiento puede retirarse del carril y ponerse en marcha fácil y rápidamente después de que la longitud de la varilla haya sido limitada por el elemento de fijación.

En una forma de realización ventajosa, en la otra zona extrema se puede fijar un elemento de fijación, que se puede fijar de forma deslizante en diferentes posiciones sobre el eje de varilla del elemento de varilla, de manera que se puede ajustar de forma variable la longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión. Con la longitud de varilla de ajuste variable, la distancia entre el cabezal de arrastre y el elemento de alojamiento excéntrico también se puede ajustar de forma variable porque el elemento de resorte de compresión genera una fuerza repelente entre el cabezal de arrastre y el elemento de alojamiento excéntrico y la distancia entre los dos elementos está definida por la longitud de varilla establecida. Por lo tanto, se puede ajustar la longitud de la varilla de modo que el dispositivo de desplazamiento puede retirarse del carril y/o colocarse en el carril con solo un pequeño Entalladura entre el elemento excéntrico y el carril. Esto minimiza la cantidad de esfuerzo manual requerido para ajustar la longitud de la varilla contra la fuerza del resorte de compresión.

Además del elemento de resorte de compresión o como sustituto del elemento de resorte de compresión, el elemento de varilla puede alojar un elemento de resorte de tracción y disponerlo entre lados enfrentados entre sí del elemento de alojamiento excéntrico y del elemento de fijación. De este modo se puede distribuir entre dos elementos elásticos una fuerza elástica total para generar la precarga, que es suficiente para que la superficie de contacto esté en contacto por fricción con la superficie del carril. Si el elemento de resorte de compresión se rompe durante el uso en la obra, un elemento de resorte de tracción existente entre los lados enfrentados del elemento de alojamiento excéntrico y el elemento de fijación puede asumir la función del elemento de resorte de compresión. De esta manera se aumenta la fiabilidad del dispositivo de desplazamiento en comparación con el caso sin elemento de resorte de tracción.

Resulta especialmente sencillo y económico que la otra zona extrema del elemento de varilla presente una rosca y el elemento de fijación esté configurado como tuerca.

Ventajosamente, el elemento de precarga está configurado como dispositivo de elevación de precarga, uno de cuyos extremos está dispuesto en un lado del cabezal de arrastre y el otro extremo, en un lado del elemento de alojamiento excéntrico, siendo el dispositivo de elevación de precarga un elemento pasivo como amortiguador o como elemento activo en forma de cilindro de elevación de precarga con carrera de elevación ajustable. Gracias a la posibilidad de aliviar la carga sobre el amortiguador y el cilindro de elevación de precarga, se puede cancelar la precarga y retirar el dispositivo de desplazamiento del carril o colocarlo sobre el carril. El cilindro de elevación de precarga ofrece la ventaja de un control o regulación que se puede realizar de forma precisa y sin esfuerzo manual.

De manera especialmente ventajosa, cuando el dispositivo de desplazamiento está colocado sobre el carril, un eje longitudinal del elemento de precarga en forma del elemento de resorte de compresión, el elemento de resorte de tracción, el amortiguador o el cilindro de elevación de precarga está alineado paralelamente a la dirección de desplazamiento del objeto, es decir, un eje longitudinal de carril del carril. De esta manera, una modificación del recorrido del resorte del elemento de resorte de compresión y/o tracción o de la longitud del amortiguador o del cilindro de elevación de precarga, es decir, una carrera del amortiguador o del cilindro de elevación de precarga, contribuye a un cambio correspondiente en la precarga.

De forma alternativa o adicional al elemento de resorte de compresión y/o tracción, como elemento de precarga puede estar previsto al menos un componente de resorte de torsión, que está previsto en uno de los cojinetes giratorios para la unión giratoria entre el cabezal de arrastre y el elemento de palanca, el elemento de palanca y el elemento excéntrico, y el elemento excéntrico y el elemento de alojamiento excéntrico. El componente de resorte de torsión puede estar previsto en un solo cojinete giratorio, en varios o en todos los cojinetes giratorios para la unión giratoria entre el cabezal de arrastre y el elemento de palanca, el elemento de palanca y el elemento excéntrico, y el elemento excéntrico y el elemento de alojamiento excéntrico. Si el componente de resorte de torsión reemplaza al elemento de resorte de compresión y/o tracción como elemento de precarga, la fuerza del resorte de torsión de un componente de resorte de torsión puede ser suficiente para que la superficie de contacto descansa por fricción sobre la superficie del carril cuando el dispositivo de desplazamiento se coloca sobre el carril. De este modo se consigue una forma de realización sencilla y económica del elemento de precarga. En el dispositivo de desplazamiento no es necesario incluir un elemento de varilla con o sin elemento de fijación.

Para aumentar aún más el grado de unión por fricción entre la superficie de contacto del elemento excéntrico y la superficie del carril en comparación con una superficie de contacto lisa, la superficie de contacto del elemento excéntrico puede presentar dientes o rugosidades. Los dientes del dentado están orientados preferentemente en una dirección esencialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento o al eje longitudinal del carril. Esta alineación sirve para evitar que el dispositivo de desplazamiento se deslice cuando el objeto debe alejarse del dispositivo de desplazamiento en la dirección de desplazamiento mediante el actuador.

Es particularmente ventajoso que el elemento de alojamiento excéntrico esté conectado de manera deslizable al cabezal de arrastre por medio de un segundo elemento de palanca conectado de manera giratoria al cabezal de arrastre y un segundo elemento excéntrico esté conectado de manera giratoria al segundo elemento de palanca y al elemento de alojamiento excéntrico, estando el dispositivo de desplazamiento colocado sobre el carril y estando el elemento de palanca y el segundo elemento de palanca, así como el elemento excéntrico y el segundo elemento excéntrico dispuestos simétricamente con respecto al carril. Debido a la disposición simétrica de ambos elementos excéntricos con respecto al carril, las superficies de contacto de ambos elementos excéntricos están enfrentadas entre sí de manera que las superficies de contacto que se apoyan por fricción sobre las superficies del carril sujetan el carril cuando el dispositivo de desplazamiento se coloca sobre el carril. Si los elementos de palanca y los elementos excéntricos coinciden en sus dimensiones geométricas, la precarga puede ser generada por ambos elementos excéntricos en partes iguales, lo que conduce a una aplicación simétrica de la fuerza en el carril. Esto conduce a un desgaste igual de ambos elementos excéntricos y de ambas superficies de carril y, con ello, a una alta fiabilidad del dispositivo de desplazamiento con bajos costes de mantenimiento.

La invención también comprende un sistema de desplazamiento guiado por carriles con el dispositivo de desplazamiento según una de las formas de realización expuestas anteriormente, el al menos un carril, el objeto que se puede desplazar a lo largo del carril en la dirección de desplazamiento y el actuador que está acoplado al objeto con su segunda zona extrema, estando configurado el actuador como dispositivo de elevación, en particular como cilindro de elevación. De esta manera se crea un sistema de desplazamiento sencillo y eficaz con un dispositivo de desplazamiento que se puede implementar manualmente, que elimina esencialmente el agarre retardado en el tiempo y en la distancia del dispositivo de desplazamiento sobre el carril conocido en el estado de la técnica.

Como ya se ha mencionado, la primera y la segunda zonas extremas del dispositivo de elevación pueden estar unidas de forma giratoria en cada caso con el elemento de alojamiento del cabezal de arrastre y el objeto, siendo los ejes de los cojinetes giratorios para unir la primera zona extrema con el elemento de alojamiento y la segunda zona extrema con el objeto esencialmente paralelos entre sí y esencialmente perpendiculares a la dirección de desplazamiento. En esta disposición, el dispositivo de elevación puede estar orientado paralelo al eje longitudinal del carril sobre el que está colocado el dispositivo de desplazamiento, y el dispositivo de elevación puede estar acoplado/conectado de forma giratoria con su segunda zona extrema en un lado inferior de un marco del objeto. La longitud del dispositivo de elevación retraído entre ambas zonas extremas puede ser mayor que una distancia entre el lado inferior del marco del

objeto y un lado superior del carril sobre el que se coloca el dispositivo de desplazamiento. Si el marco del objeto está soportado sobre ruedas, tales como ruedas de alto rendimiento o ruedas con pestañas, la distancia de la parte inferior del marco del objeto desde la parte superior del carril puede corresponder sustancialmente a un diámetro de la rueda sobre la que se apoya el marco. Si la longitud del dispositivo de elevación entre las dos zonas extremas es mayor que la distancia entre el lado inferior del marco del objeto y un lado superior del carril, siempre se introduce un componente de fuerza en el cabezal de arrastre en o en contra de la dirección de desplazamiento cuando el dispositivo de elevación está extendido o retraído. En otras palabras, la fuerza aplicada a través del dispositivo de elevación al cabezal de arrastre en la dirección de desplazamiento es mayor con la misma carrera, si el dispositivo de elevación está dispuesto en un ángulo más agudo con respecto al carril. Por lo tanto, el eje longitudinal del dispositivo de elevación está dispuesto ventajosamente en ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del carril sobre el que está colocado el dispositivo de desplazamiento.

En el sistema de desplazamiento según la presente invención, el objeto puede estar configurado como carga pesada, en particular en forma de un carro de encofrado o de una unidad de andamio, y puede estar dispuesto de forma desplazable sobre al menos dos carriles dispuestos esencialmente paralelos entre sí, mediante ruedas de alto rendimiento o ruedas con pestañas. Los dispositivos de desplazamiento pueden estar colocados solo en uno de los dos carriles o en cada uno de los dos carriles para mover el objeto en la dirección de desplazamiento mediante el actuador asignado al dispositivo de desplazamiento. También se pueden colocar varios dispositivos de desplazamiento en cada carril para asegurar la propulsión necesaria.

La invención también comprende un método según la reivindicación 14.

Por lo tanto, se lleva a cabo un movimiento "tipo oruga" en la dirección de desplazamiento, con el que el objeto se mueve desde el dispositivo de desplazamiento estacionario en la dirección de desplazamiento mediante la primera fuerza del actuador y luego el dispositivo de desplazamiento es arrastrado desde el objeto estacionario en la dirección de desplazamiento mediante la segunda fuerza del actuador, que es opuesta a la primera fuerza del actuador. Los efectos y ventajas de este método según la invención para mover un objeto guiado por al menos un carril y desplazable en una dirección de desplazamiento a lo largo del carril corresponden a los del dispositivo de desplazamiento según la invención descrito anteriormente para desplazar el objeto guiado por al menos un carril y desplazable en la dirección de desplazamiento a lo largo del carril.

En dos formas de realización preferidas del método para mover el objeto, en una primera alternativa bien el cabezal de arrastre experimenta la primera fuerza del actuador lejos del elemento de alojamiento excéntrico al accionarse el actuador de manera que el elemento de alojamiento del objeto se desplaza en una dirección a lo largo del carril alejándose del cabezal de arrastre, y el cabezal de arrastre experimenta la segunda fuerza del actuador hacia el elemento de alojamiento excéntrico al accionarse el actuador de manera que el elemento de alojamiento de objeto se mueva en una dirección a lo largo del carril hacia el cabezal de arrastre o, en una segunda alternativa, el cabezal de arrastre experimenta la primera fuerza del actuador lejos del elemento de alojamiento excéntrico al accionarse el actuador de manera que el elemento de alojamiento del objeto se desplaza en una dirección a lo largo del carril hacia el cabezal de arrastre, y el cabezal de arrastre experimenta la segunda fuerza del actuador hacia el elemento de alojamiento excéntrico al accionarse el actuador de manera que el elemento de alojamiento de objeto se mueva en una dirección a lo largo del carril alejándose del cabezal de arrastre.

En la primera alternativa, por ejemplo, dos superficies de contacto enfrentadas entre sí de dos elementos excéntricos del mismo dispositivo de desplazamiento configurados como placas excéntricas pueden apoyarse por fricción sobre el carril configurado como carril de grúa. La unión por fricción entre los elementos excéntricos y el carril sirve para que el objeto, diseñado como carro de encofrado de túnel o como construcción pesada, se mueva sin desfases temporales ni espaciales al desplegarse el actuador, que está diseñado como cilindro hidráulico y está acoplado al dispositivo de desplazamiento y al carro de encofrado. Con ayuda del elemento de precarga configurado como resorte de compresión, el dispositivo de desplazamiento recibe la precarga entre las placas excéntricas y el carril. La precarga garantiza que las placas excéntricas se presionen lateralmente contra el carril de la grúa y, cuando el cilindro hidráulico está extendido, se forma una unión por fricción sin holgura entre el dispositivo de desplazamiento y el carril de la grúa. El dispositivo de desplazamiento está dispuesto entre las ruedas con pestañas del carro de encofrado, de modo que el carril de la grúa recibe suficiente carga para mover el carro de encofrado horizontalmente en la dirección de desplazamiento extendiendo aún más el cilindro. Al retraerse cilindro, la sujeción del dispositivo de desplazamiento sobre el carril de la grúa, es decir, el contacto por fricción de las superficies de contacto de los elementos excéntricos sobre las superficies de carril del carril, se libera automáticamente del carril de la grúa y el dispositivo de desplazamiento puede ser arrastrado/replegado en la dirección de desplazamiento esencialmente sin carga mediante el cilindro hidráulico situado sobre el carril de la grúa, estando las superficies de contacto de los elementos excéntricos apoyadas por fricción de desplazamiento contra las superficies del carril.

Ventajosamente, se pueden llevar a cabo estos pasos adicionales:

- diseñar el elemento de precarga como elemento de resorte de compresión,
- proporcionar un elemento de varilla para recibir el elemento de resorte de compresión, cuya zona extrema está fijada al cabezal de arrastre,

- guiar la otra zona extrema del elemento de varilla de forma deslizante a través del elemento de alojamiento excéntrico o a lo largo del elemento de alojamiento excéntrico,
- diseñar la otra zona extrema del elemento de varilla como rosca,
- atornillar una tuerca sobre la rosca, formando la tuerca un elemento de fijación que se puede fijar de forma deslizante en la otra zona extrema en diferentes posiciones sobre un eje de varilla del elemento de varilla,
- ajustar de manera variable una longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión ajustando el grado de atornillado de la tuerca sobre la rosca, y
- limitar una longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión de manera que se elimine la precarga y la superficie de contacto sobresalga de la superficie del carril sin fricción cuando la tensión del resorte está presente, y
- retirar el dispositivo de desplazamiento del carril.

De este modo, el dispositivo de desplazamiento puede disponerse/colocarse o retirarse sobre el carril de la grúa sin precarga, pudiendo desactivarse la precarga moviendo/girando la tuerca en dirección al cabezal de arrastre.

Los pasos del método según la invención para mover el sistema de desplazamiento guiado por carriles se definen preferentemente como un ciclo, repitiéndose el ciclo hasta que el objeto haya recorrido un recorrido de desplazamiento predeterminado en la dirección de desplazamiento.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización de la invención, de las reivindicaciones de la patente y de las Figuras del dibujo, que muestra detalles esenciales de la invención. Las características mostradas en el dibujo están representadas para destacar claramente las particularidades según la invención. Las diversas características se pueden implementar individualmente o en grupos en cualquier combinación en variantes de la invención. En las figuras, los mismos signos de referencia designan elementos iguales o correspondientes.

Se muestra en:

La Figura 1, una vista espacial exterior del dispositivo de desplazamiento según una forma de realización de la invención con elementos de palanca no acoplados a un cabezal de arrastre del dispositivo de desplazamiento para una mejor representación de un elemento de precarga en forma de un resorte de compresión y un elemento de varilla para guiar el resorte de compresión,

la Figura 2, una vista espacial exterior de un elemento de alojamiento excéntrico del dispositivo de desplazamiento, al que están acoplados de forma giratoria elementos excéntricos que están separados de los elementos de palanca,

la Figura 3a, una vista espacial exterior del dispositivo de desplazamiento mostrado en la Figura 1 en estado montado,

la Figura 3b, una vista en sección transversal del dispositivo de desplazamiento mostrado en la Figura 3a en una perspectiva superior,

la Figura 3c, otra vista en sección transversal del dispositivo de desplazamiento mostrado en la Figura 3a en una perspectiva lateral,

la Figura 3d, otra vista en sección transversal del dispositivo de desplazamiento mostrado en la Figura 3a visto en la dirección de desplazamiento de un objeto acoplado al dispositivo de desplazamiento,

la Figura 4, una vista espacial exterior de un sistema de desplazamiento guiado por carriles con el dispositivo de desplazamiento según la invención mostrado en la Figura 3a, que está colocado sobre un carril y conectado mediante un dispositivo de elevación a un objeto que puede desplazarse a lo largo del carril, y

la Figura 5, una vista espacial exterior del dispositivo de desplazamiento colocado sobre el carril según otra forma de realización de la invención, estando formado el elemento de precarga por un resorte de compresión y adicionalmente un resorte de tracción.

La Figura 1 muestra una vista exterior tridimensional del dispositivo 1 de desplazamiento según una forma de realización de la invención con elementos 12, 12a de palanca no acoplados a un cabezal 10 de arrastre del dispositivo 1 de desplazamiento para una mejor ilustración de un elemento 20 de precarga diseñado como un resorte de compresión y un elemento 19 de varilla para guiar el resorte de compresión. El elemento 12 de palanca comprende dos placas 12', 12'' de elemento de palanca paralelas entre sí y separadas entre sí por medio de casquillos 18. En los extremos de las placas 12', 12'' de elemento de palanca hay conformadas entalladuras que, al igual que los casquillos 18, sirven para alojar tornillos. Cada tornillo tiene asignados dos casquillos 18. Las entalladuras y los tornillos conforman cojinetes giratorios para acoplar de forma giratoria los elementos 12, 12a de palanca en dirección X a placas 13, 13a excéntricas y en dirección X negativa al cabezal 10 de arrastre, estando orientados los ejes de giro junto con los cojinetes giratorios en la dirección Y. Los casquillos 18 garantizan una separación entre las placas 12', 12'' de elemento de palanca, de manera que se rigidiza el elemento 12 de palanca y se reduce la fricción con el cabezal 10 de arrastre y el elemento 13 excéntrico en comparación con una unión atornillada sin casquillos 18. El dispositivo 1 de desplazamiento también se puede diseñar y utilizar sin los casquillos 18, especialmente cuando las placas 12', 12'' de elemento de palanca están unidas fijamente entre sí o son de una sola pieza. En lugar de tornillos se pueden utilizar otros medios de conexión, como por ejemplo pernos o remaches.

Por medio del tornillo 15 y la tuerca 17, un extremo del elemento 13 excéntrico está acoplado de forma giratoria en dirección Z a los extremos de las placas 12', 12" de elemento de palanca en dirección X y por tanto al extremo del elemento 12" de palanca en la dirección X. El elemento 13 excéntrico está acoplado de forma giratoria con su zona extrema en dirección Z negativa a un elemento 11 de alojamiento excéntrico mediante el tornillo 14 y la tuerca 17. El cabezal 10 de arrastre tiene en un extremo en la dirección Z una entalladura 10b sustancialmente redonda, mediante la cual el cabezal 10 de arrastre puede acoplarse de forma giratoria al extremo del elemento 12 de palanca en la dirección X negativa. En la vista superior, un elemento 19 de varilla está firmemente unido en el centro con el cabezal 10 de arrastre, estando orientado el eje longitudinal de la varilla, también llamado eje de varilla, en la dirección X. El dispositivo 1 de desplazamiento está construido simétricamente con respecto a un plano X/Y en donde se encuentra el eje de varilla del elemento 19 de varilla. Por lo tanto, los elementos 13, 13a excéntricos, que están configurados como placas, y los elementos 12, 12a de palanca están dispuestos de forma especular con respecto a este plano de simetría. El elemento 13a excéntrico está acoplado de forma giratoria con su extremo en la dirección Z al elemento 11 de alojamiento excéntrico mediante el tornillo 14a y conectado/acoplado de forma giratoria con su otro extremo en la dirección Z negativa mediante el tornillo 15a y la tuerca 17 a los extremos de las placas 12a', 12a" de elemento de palanca en la dirección X de un segundo elemento 12a de palanca. Las entalladuras en las placas 12a', 12a" de elemento de palanca y los dos casquillos 18 para su separación permiten acoplar de forma giratoria el otro extremo del elemento 12a de palanca en la dirección X negativa al cabezal 10 de arrastre.

El elemento 19 de varilla de forma cilíndrica sirve para alojar un resorte de compresión también de forma cilíndrica como elemento 20 de precarga, para generar una fuerza de repulsión entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico con el dispositivo 1 de desplazamiento en estado montado cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre un carril 2 (no mostrado, véanse las Figuras 4, 5 abajo). El elemento 11 de alojamiento excéntrico tiene una entalladura 11b en la dirección X negativa con un diámetro mayor que el diámetro exterior del resorte de compresión. Por lo tanto, el resorte de compresión, cuando está montado y colocado sobre el carril, se extiende con uno de sus extremos en dirección X a través del elemento 11 de alojamiento excéntrico hasta una superficie de tope de un elemento de pared del elemento 11 de alojamiento excéntrico, que está dispuesto en una zona extrema del elemento 11 de alojamiento excéntrico en la dirección X. El resorte de compresión se apoya entonces con su otro extremo en dirección X negativa sobre un elemento de pared del cabezal 10 de arrastre, que está dispuesto en una zona extrema del cabezal 10 de arrastre en dirección X, estando dispuestos los vectores normales de las superficies de contacto de los elementos de pared del cabezal 10 de arrastre y del elemento 11 de alojamiento excéntrico para los resortes de compresión esencialmente paralelos entre sí y orientados entre sí.

El elemento de pared dispuesto en la zona final del elemento 11 de alojamiento excéntrico en dirección X presenta una entalladura 11c (no representada, véase la Figura 2) con un diámetro menor que el diámetro del resorte de compresión y mayor que un diámetro del elemento 19 de varilla. Un elemento 21 de fijación en forma de tuerca hexagonal se puede enroscar en una rosca correspondiente del elemento 19 de varilla en dirección X, para poder fijarse en unión giratoria en diferentes posiciones en el eje de varilla del elemento 19 de varilla para poder ajustar de manera variable la longitud de varilla disponible para el resorte de compresión. Así se puede ajustar una distancia entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico, de modo que el dispositivo 1 de desplazamiento pueda colocarse sobre el carril y retirarse del mismo sin que los elementos 13, 13a excéntricos entren en contacto por fricción con el carril. El dispositivo 1 de desplazamiento puede ser colocado y retirado manualmente por una sola persona con los elementos 13, 13a excéntricos extendidos mediante el elemento 21 de fijación contra la fuerza elástica del elemento 20 de precarga configurado como resorte de compresión.

El cabezal 10 de arrastre presenta un elemento 10a de alojamiento con dos placas 10a1, 10a2 de alojamiento esencialmente paralelas entre sí y separadas en dirección Z para el acoplamiento con una primera zona extrema de un actuador configurado, por ejemplo, como dispositivo de elevación, pudiéndose acoplar el actuador con una segunda zona extrema a un elemento de alojamiento de objeto de un objeto que se debe desplazar. Durante el funcionamiento del actuador, el elemento de alojamiento de objeto se puede desplazar entonces en una dirección de desplazamiento a lo largo del carril 2 en la dirección X alejándose del cabezal 10 de arrastre o hacia el cabezal 10 de arrastre en la dirección X negativa. Cada una de las placas 10a1, 10a2 de alojamiento tiene aperturas 10a' de alojamiento esencialmente redondas alineadas con un eje común en la dirección Z, a través de las cuales se puede guiar la primera zona extrema del actuador, por ejemplo, una pieza terminal de un pistón o de un cilindro de elevación. La primera zona extrema del actuador puede entonces, es decir, con el actuador acoplado al dispositivo de desplazamiento, acoplarse de forma giratoria al elemento 10a de alojamiento y conectarse con él alrededor del eje en dirección Z en el plano X/Y.

La Figura 2 muestra una vista espacial exterior del elemento 11 de alojamiento excéntrico del dispositivo 1 de desplazamiento, al que están acoplados de forma giratoria los elementos 13, 13a excéntricos mediante los tornillos 14, 14a y las tuercas 17 y del que están separadas las placas 12', 12" de elemento de palanca del elemento 12 de palanca y las placas 12a', 12a" de elemento de palanca del elemento 12a de palanca. Debajo de las placas 12" y 12a" de elemento de palanca, los casquillos 18 están dispuestos por encima de los elementos 13, 13a excéntricos de manera que, en el estado montado del dispositivo 1 de desplazamiento, un casquillo 18 se encuentra en cada caso entre un lado superior del elemento 13 excéntrico en su extremo en la dirección Z y un lado inferior de la placa 12" de elemento de palanca en su extremo en la dirección X y el otro casquillo 18 entre un lado superior del elemento 13a excéntrico en su extremo en la dirección Z negativa y un lado inferior de la placa 12a" de elemento de palanca en su extremo en la dirección X. En el estado montado del dispositivo 1 de desplazamiento, además hay un casquillo 18

entre un lado inferior del elemento 13 excéntrico en su extremo en dirección Z y un lado superior de la placa 12' de elemento de palanca en su extremo en dirección X y otro casquillo 18 entre un lado inferior del elemento 13a excéntrico dispuesto en su extremo en la dirección Z negativa y un lado superior de la placa 12a' de elemento de palanca en su extremo en la dirección X.

Un elemento 11a de alojamiento del elemento 11 de alojamiento excéntrico presenta dos placas de elemento de alojamiento, entre las cuales está dispuesto el extremo del elemento 13 excéntrico en dirección Z negativa. Una entalladura 11a' en cada una de las placas de elemento de alojamiento del elemento 11a de alojamiento sirve junto con el tornillo 14 como cojinete giratorio para el extremo del elemento 13 excéntrico en dirección Z negativa con la entalladura 13b para alojar el elemento de alojamiento excéntrico. En la dirección Z, el elemento 13 excéntrico presenta una entalladura 13 para la zona final del elemento 12 de palanca orientada en dirección X negativa, es decir, de las placas 12', 12" de elemento de palanca. Así, en estado montado, las placas 12', 12" de elemento de palanca están acopladas de manera que pueden girar por medio de los tornillos 15, 16 y las tuercas 17 y dos casquillos 18 por tornillo con un extremo del elemento 13 excéntrico en la dirección Z y con la zona final del cabezal de arrastre en la dirección Z. Sin casquillos, las placas del elemento de alojamiento del elemento 11a de alojamiento del elemento 11 de alojamiento excéntrico están acopladas de forma giratoria mediante el tornillo 14 y la tuerca 17 con el extremo del elemento 12 de palanca en dirección Z negativa.

El elemento de pared dispuesto en la zona final del elemento 11 de alojamiento excéntrico en dirección X tiene la entalladura 11c con un diámetro menor que el diámetro del resorte de compresión del elemento 20 de precarga y mayor que el diámetro del elemento 19 de varilla. La entalladura 11c está orientada en dirección X a la entalladura 11b del elemento 11 de alojamiento excéntrico mostrado en la Figura 1.

La Figura 3a muestra una vista exterior espacial del dispositivo 1 de desplazamiento mostrado en la Figura 1 en estado montado. Después del montaje/fijación de todas las piezas mostradas en las Figuras 1 y 2, las placas 12', 12" de elemento de palanca se acoplan de forma giratoria al elemento 13 excéntrico y al cabezal 10 de arrastre por medio de los tornillos 15, 16. Debido a la forma simétrica en espejo del dispositivo 1 de desplazamiento con respecto al plano X/Y con el eje de varilla del elemento 19 de varilla, las placas 12a', 12a" de elemento de palanca están acopladas de forma giratoria con el elemento 13a excéntrico y el cabezal 10 de arrastre por medio de los tornillos 15a, 16a. Por medio del tornillo 14, el elemento 13 excéntrico está acoplado de manera giratoria al alojamiento 11a del elemento 11 de alojamiento excéntrico y por medio del tornillo 14a, el elemento 13a excéntrico está acoplado de manera giratoria al elemento 11 de alojamiento excéntrico. El elemento 21 de fijación, configurado como tornillo, se enrosca en la rosca del elemento de varilla 21, que está alineada en dirección X y puede delimitar la longitud de varilla que se pone a disposición del elemento 20 de precarga configurado como resorte de compresión, de manera que no se genera una precarga que aleja el elemento 11 de alojamiento excéntrico del cabezal (10) de arrastre, lo que garantiza que las superficies de contacto de los elementos 13, 13a excéntricos se presionan/aprietan contra las superficies de carril del carril 2 cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre el carril 2. Por lo tanto, el dispositivo 1 de desplazamiento puede ser colocado manualmente sobre el carril 2 y/o retirado del carril 2 por una persona. Una vez colocado el dispositivo 1 de desplazamiento sobre el carril 2, se puede atornillar en dirección x el elemento 21 de fijación configurado como tornillo. En cuanto el medio 21 de fijación sobresale del elemento 11 de alojamiento excéntrico, se genera una precarga que repele el elemento 11 de alojamiento excéntrico del cabezal 10 de arrastre, que es suficiente para que las superficies de contacto de los elementos 13, 13a excéntricos se apoyen por fricción a las superficies de carril del carril 2 cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre el carril 2. Con la precarga generada mediante el elemento 20 de precarga y aplicada al carril 2 mediante los elementos 13, 13a excéntricos, se evita un agarre desfasado temporal y espacialmente del dispositivo 1 de desplazamiento cuando el objeto que se va a desplazar se desplaza en la dirección de desplazamiento en la dirección x.

La Figura 3b muestra una vista en sección transversal del dispositivo de desplazamiento mostrado en la Figura 3a en una vista superior en la dirección Y negativa. El cojinete giratorio con el tornillo 14a para el acoplamiento giratorio del elemento 13a excéntrico con el elemento 11 de alojamiento excéntrico está desplazado con respecto a los bordes exteriores del elemento 13a excéntrico en la dirección X, de manera que, al girar el elemento 13a excéntrico alrededor del cojinete giratorio con el tornillo 14a partiendo de un eje de giro, que está configurado como eje longitudinal del tornillo 14a, se dan diferentes distancias desde este eje de giro hasta un segmento de la superficie 13a' de contacto del elemento 13a excéntrico, cuyo vector normal está alineado en la dirección Z. Cuando el elemento 13a excéntrico gira en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje longitudinal del tornillo 14a, las distancias del segmento de la superficie 13a' de contacto, cuyo vector normal está en la dirección Z, se reducen desde este eje de rotación hasta la superficie 13a' de contacto, de modo que cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre el carril 2, se reduce una presión de contacto de la superficie 13a' de contacto sobre una superficie de carril del carril 2 orientada hacia la superficie 13a' de contacto. Debido a la posición especularmente simétrica del elemento 13 excéntrico con respecto al elemento 13a excéntrico, cuando el elemento 13 excéntrico gira en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor de un eje longitudinal del tornillo 14, las distancias desde este eje de rotación se reducen con respecto a otro segmento de la superficie 13' de contacto del elemento 13 excéntrico, cuyo vector normal está orientado en la dirección Z negativa, de modo que cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre el carril 2, se reduce una presión de contacto de la superficie 13' de contacto sobre otra superficie de carril del carril 2 orientada hacia la superficie 13' de contacto. Cuando el elemento 13a excéntrico gira en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje longitudinal del tornillo 14a y cuando el elemento 13 excéntrico gira en el sentido contrario a las agujas del reloj

alrededor del eje longitudinal del tornillo 14, la distancia entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico se reduce y se amplía una distancia de segmentos de superficie de contacto opuestos en dirección Z de las superficies 13', 13a' de contacto. La distancia entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico se reduce, como ya se mencionó, con un desplazamiento del elemento 21 de fijación en dirección X negativa, es decir, al girar el medio 21 de fijación configurado como tornillo en la rosca del elemento 19 de varilla en la dirección del cabezal 10 de arrastre. De este modo, los segmentos de superficie de contacto opuestos en dirección Z de las superficies 13', 13a' de contacto se alejan entre sí de manera que el dispositivo de desplazamiento se puede colocar sobre el carril 2 y retirar del carril.

Si se reduce una distancia mínima entre las superficies 13', 13a' de contacto entre sí en dirección Z cuando el dispositivo 1 de desplazamiento está colocado sobre el carril, de modo que el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico experimentan una fuerza elástica que se repelen mutuamente a través del resorte de compresión del elemento 20 de precarga, entonces el elemento 11 de alojamiento excéntrico genera una precarga repelente desde el cabezal 10 de arrastre, que es suficiente para que las superficies 13', 13a' de contacto descansen por fricción sobre las superficies de carril orientadas hacia las superficies 13', 13a' de contacto. Para una mejor adhesión y una mayor conexión por fricción con el carril en comparación con una superficie lisa, se proporciona un dentado 13" en la superficie 13' de contacto y un dentado 13a" en la superficie 13a' de contacto. La precarga entre los elementos excéntricos y el carril solo puede existir si el resorte de compresión es capaz de introducir la fuerza del resorte que aleja el cabezal 10 de arrastre del elemento 11 de alojamiento excéntrico en el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico. Para ello, los extremos opuestos del resorte de compresión descansan sobre superficies enfrentadas entre sí de los elementos de pared del cabezal 10 de arrastre y del elemento 11 de alojamiento excéntrico descrito en relación con la Figura 1. El extremo del resorte de compresión en dirección X no descansa en la superficie orientada hacia este extremo del elemento de pared del elemento 11 de alojamiento excéntrico, de modo que no existe ninguna fuerza elástica que aleje el cabezal 10 de arrastre del elemento 11 de alojamiento excéntrico, aunque el medio 21 de fijación configurado como tornillo descansa sobre una superficie exterior orientada hacia el medio 21 de fijación del elemento 11 de alojamiento excéntrico. Por lo tanto, la Figura 3b muestra el dispositivo 1 de desplazamiento en el estado relajado del resorte de compresión, en el que no está apoyado sobre el carril. Es posible dimensionar el resorte de compresión, es decir, dotarlo de una longitud mayor que la longitud del resorte de compresión según la Figura 3b, de modo que el resorte de compresión extendido se apoye en el elemento 11 de alojamiento excéntrico, siendo por lo demás el dispositivo 1 de desplazamiento igual que se muestra en la Figura 3b. Alrededor de los tornillos 15, 15a, 16, 16a se pueden ver círculos discontinuos que representan los casquillos 18.

Debido a la vista en sección transversal, la parte del resorte de compresión entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico se muestra más marcada que la parte del resorte de compresión que está dispuesta dentro del elemento 11 de alojamiento excéntrico. Se trata de un resorte de compresión relajado de una sola pieza. Si se supone que las líneas discontinuas que discurren parcialmente paralelas entre sí junto al resorte de compresión no representan un contorno de la sección transversal del elemento 11 de alojamiento excéntrico por debajo, es decir, en la dirección Z negativa, de los contornos visibles en la vista superior, sino una distancia de las superficies de carril del carril alejadas entre sí y opuestas entre sí, cuando el dispositivo 1 de desplazamiento se coloca sobre el carril, los extremos opuestos del resorte de compresión descansarían sobre las superficies enfrentadas entre sí de los elementos de pared del cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico. La precarga existente en este caso entre las superficies 13', 13a' de contacto y el carril podría eliminarse si el elemento 21 de fijación se moviera/atornillara más en dirección al cabezal 10 de arrastre aproximadamente la mitad de la longitud del tornillo en la dirección X, como se muestra en la Figura 3b.

Las Figuras 3c y 3d muestran vistas en sección transversal adicionales del dispositivo 1 de desplazamiento mostrado en la Figura 3a, siendo la Figura 3c una vista lateral en la dirección Z negativa y la Figura 3d una vista en la dirección de desplazamiento, es decir, la dirección X, del objeto acoplado al dispositivo 1 de desplazamiento. El dentado 13" se extiende a lo largo de una longitud en dirección X, que corresponde aproximadamente a la mitad de la expansión del elemento 11 de alojamiento excéntrico en dicha dirección. En la dirección Y, el dentado 13" se extiende a lo largo de toda la altura del elemento 13 excéntrico. En la dirección Z, cada uno de los dentados 13", 13a" se extienden a lo largo de una longitud que corresponde aproximadamente al diámetro de cada uno de los tornillos 15, 16, 15a, 16a. Los casquillos 18 presentan respectivamente una corona y un cuello y, en el estado montado del dispositivo 1 de desplazamiento, se encuentran uno frente al otro con los cuellos enfrentados. Las placas 10a1, 10a2 de alojamiento se extienden en la dirección x esencialmente a lo largo de toda la longitud del cabezal 10 de arrastre para garantizar una entrada de fuerza uniforme a baja presión por parte del actuador a lo largo de toda la longitud del cabezal 10 de arrastre. La disposición simétrica en espejo de los elementos 12, 12a de palanca y los elementos 13, 13a excéntricos da como resultado una entrada de fuerza simétrica de los elementos 13, 13a excéntricos en el carril debido a la precarga, consiguiéndose un diseño compacto con una carrera larga del resorte gracias a la disposición del resorte de compresión parcialmente guiada a través del elemento de alojamiento excéntrico. El uso de las mismas piezas para las placas de elementos 12', 12", 12a', 12a" de palanca, los tornillos 15, 16, 15a, 16a, los casquillos 18, los tornillos 14, 14a y los elementos 13, 13a excéntricos, no solo reduce los costes de fabricación del dispositivo 1 de desplazamiento, sino también sus costes de almacenamiento.

La Figura 4 muestra una vista espacial exterior de un sistema de desplazamiento guiado por carriles con el dispositivo 1 de desplazamiento según la invención mostrado en la Figura 3a, que está colocado sobre un carril 2. El dispositivo

1 de desplazamiento está conectado a través de un actuador 5 en forma de dispositivo de elevación con un objeto 3 que se puede desplazar a lo largo del carril 2 en una dirección V de desplazamiento. El dispositivo de elevación presenta un pistón 8 de elevación y un cilindro 9 de elevación, estando acoplada una primera zona 6 extrema del actuador 5 en forma de un extremo del pistón 8 de elevación en el elemento 10a de alojamiento (véase la Figura 1) del cabezal 10 de arrastre de forma giratoria, por ejemplo, por unión positiva. Una segunda zona 7 extrema del actuador 5 está acoplada de forma giratoria, por ejemplo, por unión positiva, a un elemento 3a de alojamiento de objeto del objeto 3, que está unido a un extremo inferior de un marco del objeto 3, por ejemplo, por soldadura o conformado como parte del marco. El marco del objeto 3 está montado sobre ruedas de alto rendimiento o ruedas 4 con pestañas, que están engranadas con el carril 2 para guiar el objeto, por ejemplo, un carro de encofrado de túnel u otra construcción pesada, en o en contra de la dirección V de desplazamiento. Cada una de las ruedas 4 comprendidas por el objeto 3 puede presentar una protección 4a contra empotramiento.

El dispositivo 1 de desplazamiento está dispuesto entre las ruedas 4 en el carril 2 de manera que cuando el pistón 8 de elevación está completamente extendido o completamente retraído, el dispositivo 1 de desplazamiento, en particular el extremo del elemento 19 de varilla en la dirección X y el extremo del cabezal de arrastre en la dirección X negativa no toca ninguna de las ruedas 4, es decir, no choca con el objeto durante el funcionamiento del actuador. Cuando se coloca sobre el carril 2, el elemento 20 de precarga en forma de resorte de compresión que descansa sobre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico genera la precarga que repele el elemento 11 de alojamiento excéntrico del cabezal 10 de arrastre, que es suficiente para que la superficie 13', 13a' de contacto (véase la Figura 3b) descansen por fricción sobre una superficie 2' de carril del carril 2. Una distancia entre las superficies 2' de carril alejadas y opuestas entre sí en dirección Z hace que la distancia entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico se reduzca en comparación con el estado relajado del resorte de compresión representado en las Figuras 3a, 3b y 3c y en ambos extremos el resorte de compresión descansa bajo presión sobre superficies exteriores enfrentadas entre sí del cabezal 10 de arrastre y del elemento 11 de alojamiento excéntrico.

El elemento 21 de fijación está dispuesto a distancia del elemento 11 de alojamiento excéntrico y no afecta a la precarga que actúa desde las superficies 13', 13a' de contacto sobre las superficies 2' de carril enfrentadas a ellas.

El elemento 20 de precarga en forma de resorte de compresión genera la precarga de manera que las superficies 13', 13a' de contacto se apoyan en las superficies 2' de carril(?) por fricción cuando, durante el funcionamiento del actuador 5, el cabezal 10 de arrastre ejerce una primera fuerza A1 del actuador alejándose del elemento 11 de alojamiento excéntrico al extenderse el pistón 8 de elevación, y las superficies 13', 13a' de contacto descansan contra las superficies 2' de carril de manera deslizante por fricción cuando, durante el funcionamiento del actuador 5, el cabezal (10) de arrastre experimenta una segunda fuerza A2 del actuador hacia el elemento 11 de alojamiento excéntrico al retraer el pistón 8 de elevación. Por lo tanto, se produce un movimiento de desplazamiento a modo de oruga, en el que cuando el pistón 8 de elevación está extendido, el dispositivo 1 de desplazamiento se apoya de forma estacionaria sobre el carril 2 por fricción y el objeto 3 se desplaza en la dirección V de desplazamiento. A continuación, al retroceder el pistón 8 de elevación se produce un movimiento de arrastre del dispositivo 1 de desplazamiento en la dirección V de desplazamiento, en el que el dispositivo 1 de desplazamiento se apoya estacionario sobre el carril 2 y el dispositivo 1 de desplazamiento se apoya contra el carril 2 por fricción de deslizamiento.

También se puede utilizar el dispositivo 1 de desplazamiento de modo que no se pueda mover el objeto 3 durante el funcionamiento del actuador 5 cuando el dispositivo 1 de desplazamiento es estacionario, sino que el carril 2 se pueda mover cuando el objeto 3 es estacionario, por ejemplo, fijado en una grúa o un portal como, por ejemplo, un puente. Para ello, puede girar todo el dispositivo 1 de desplazamiento 180 grados alrededor del eje Y, es decir, que el elemento 11 de alojamiento excéntrico no está dispuesto a la derecha del cabezal 10 de arrastre en dirección X, como se muestra en la Figura 4, sino a su izquierda en dirección X negativa. Al extenderse el pistón 8 de elevación, con el objeto 3 estacionario, el dispositivo 1 de desplazamiento es empujado lejos del objeto 3 en el carril 2 y, al retraerse el pistón 8 de elevación, con el objeto estacionario, el carril 2 es empujado y desplazado desde el objeto 3 mediante el dispositivo 1 de desplazamiento que se apoya por fricción sobre él. La disposición mostrada en la Figura 4 también permitiría mover el carril 2 con el objeto 3 fijado de forma estacionaria.

La Figura 5 muestra una vista exterior espacial del dispositivo 1 de desplazamiento colocado sobre el carril 2 según otra forma de realización de la invención, estando proporcionado el elemento 20 de precarga por el resorte de compresión como se muestra en la Figura 4, y adicionalmente por un resorte de tensión, que está dispuesto entre el elemento 20 de fijación y el elemento 11 de alojamiento excéntrico. Por lo tanto, el elemento 20 de precarga está configurado en dos partes con un resorte de compresión y un resorte de tracción, estando guiados tanto el resorte de compresión como el resorte de tracción por el elemento 19 de varilla. La ventaja de esta forma de realización es un alto nivel de fiabilidad, ya que un resorte puede generar al menos parcialmente la precarga si el otro resorte falla durante el funcionamiento. La función del elemento 21 de fijación en forma de tornillo atornillado a una rosca del elemento 19 de varilla para reducir la distancia entre el cabezal 10 de arrastre y el elemento 11 de alojamiento excéntrico se mantiene sin restricciones. La primera zona 6 extrema del actuador 5 en forma del pistón 8 de elevación está configurada como un cilindro con un eje cilíndrico en dirección Z, habiendo dispuestas en zonas extremas opuestas del cilindro entalladuras cilíndricas pasantes en el cilindro, a través de las cuales se puede insertar un pasador de bloqueo para evitar que la primera zona 6 extrema del actuador 5 se deslice fuera del elemento 10a de

alojamiento (véase la Figura 1) del cabezal 10 de arrastre en la dirección Z o en la dirección Z negativa durante el funcionamiento del actuador 5. Exceptuando el resorte de tracción dispuesto adicionalmente entre el elemento 20 de fijación y el elemento 11 de alojamiento excéntrico, el sistema de desplazamiento representado en la Figura 5 corresponde al sistema de desplazamiento según la Figura 4.

5

Lista de signos de referencia

	1	Mecanismo de marcha
	2	Carril
10	2'	Superficie del carril
	3	Objeto
	3a	Elemento de alojamiento de objeto
	4	Rueda
	4a	Protección contra empotramiento
15	5	Actuador
	6	Primera zona extrema de actuador
	7	Segunda zona extrema de actuador
	8	Pistón de elevación
	9	Cilindro de elevación
20	10	Cabezal de arrastre
	10a	Elemento de alojamiento de cabezal de arrastre
	10a1, 10a2	Placa de alojamiento
	10a'	Entalladura en placa de alojamiento
	10b	Entalladura para una zona extrema del elemento de palanca
25	11	Elemento de alojamiento excéntrico
	11a	Alojamiento del elemento de alojamiento excéntrico
	11a'	Entalladura para elemento excéntrico
	11b, 11c	Entalladura para elemento de varilla
	12, 12a	Elemento de palanca
30	12', 12'', 12a', 12a''	Placa de elemento de palanca
	13, 13a	Elemento excéntrico
	13', 13a'	Superficie de contacto de elemento excéntrico
	13'', 13a''	Dentado
	13b	Entalladura para alojamiento del elemento de alojamiento excéntrico
35	13c	Entalladura para otra zona final del elemento de palanca
	14, 15, 16, 14a, 15a, 16a	Tornillo
	17	Tuerca
	18	Casquillo
	19	Elemento de varilla
40	20	Elemento de precarga
	21	Elemento de fijación
	A1	Primera fuerza del actuador
	A2	Segunda fuerza del actuador
	V	Dirección de desplazamiento

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de desplazamiento para desplazar un objeto (3) guiado por al menos un carril (2) y desplazable a lo largo del carril (2) en una dirección (V) de desplazamiento y que puede utilizarse en particular como encofrado, andamio, pared protectora y/o plataforma de trabajo, que comprende

un cabezal (10) de arrastre, que se puede colocar sobre el carril (2) y comprende un elemento (10a) de alojamiento para acoplarse a una primera zona (6) extrema de un actuador (5), pudiendo acoplarse el actuador (5) con una segunda zona (7) extrema a un elemento (3a) de alojamiento de objeto del objeto (3) de manera que, durante el funcionamiento del actuador (5), el elemento (3a) de alojamiento de objeto puede desplazarse lejos del cabezal (10) de arrastre o hacia el cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2), un elemento (11) de alojamiento excéntrico que se puede colocar en el carril (2) y que está conectado de forma desplazable con el cabezal (10) de arrastre a través de al menos un elemento (12, 12a) de palanca conectado de forma giratoria con el cabezal (10) de arrastre y al menos un elemento (13, 13a) excéntrico conectado de forma giratoria con cada uno del elemento (12, 12a) de palanca y el elemento (11) de alojamiento excéntrico, habiendo un eje excéntrico situado perpendicular a la dirección (V) de desplazamiento, de un cojinete giratorio, a través del cual el elemento (13, 13a) excéntrico y el elemento (11) de alojamiento excéntrico están conectados de forma giratoria, estando dispuestos con respecto al elemento (13, 13a) excéntrico y al elemento (11) de alojamiento excéntrico, de manera que una superficie (13', 13a') de contacto, frente al carril (2), del elemento (13, 13a) excéntrico se puede colocar en ajuste por fricción sobre una superficie (2') de carril del carril (2) partiendo de una distancia mínima del elemento (11) de alojamiento excéntrico del cabezal (10) de arrastre, y al menos un elemento (20) de precarga, acoplado al cabezal (10) de arrastre y al elemento (11) de alojamiento excéntrico y configurado para generar una precarga que repele el elemento (11) de alojamiento excéntrico del cabezal (10) de arrastre y que es suficiente para que la superficie (13', 13a') de contacto se apoye por fricción sobre la superficie (2') de carril cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2), estando el elemento (20) de precarga configurado como elemento de resorte de compresión o elemento de resorte de torsión que está dispuesto en o sobre el dispositivo (1) de desplazamiento, de manera que un extremo del elemento de resorte del mismo está posicionado contra un lado del cabezal (10) de arrastre y el otro extremo del elemento de resorte se posiciona contra un lado del elemento (11) de alojamiento excéntrico cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2),

caracterizado por

un elemento (19) de varilla para recibir el elemento (20) de resorte de compresión, una de cuyas zonas extremas está fijada al cabezal (10) de arrastre o al elemento (11) de alojamiento excéntrico, de manera que, cuando una zona extrema del elemento (19) de varilla está fijado al cabezal (10) de arrastre, la otra zona extrema del mismo es guiada de forma desplazable a través del elemento (11) de alojamiento excéntrico o a lo largo del elemento (11) de alojamiento excéntrico y, cuando una zona extrema del elemento (19) de varilla está fijada al elemento (11) de alojamiento excéntrico, su otra zona extrema es guiada de forma desplazable a través del cabezal (10) de arrastre o a lo largo del cabezal (10) de arrastre, pudiendo fijarse a la otra zona extrema un elemento (21) de fijación que se puede fijar en al menos una posición a un eje de varilla del elemento (19) de varilla de manera que, al limitar una longitud de varilla disponible para el elemento (20) de resorte de compresión, se anula la precarga cuando la superficie (13', 13a') de contacto se mantiene separada de la superficie (2') de carril sin fricción.

2. Dispositivo (1) de desplazamiento según la reivindicación 1, en el que el elemento (20) de precarga está configurado para generar la precarga de manera que la superficie (13', 13a') de contacto se dispone contra la superficie (2') de carril por fricción cuando, durante el funcionamiento del actuador (5), el cabezal (10) de arrastre experimenta una primera fuerza (A1) del actuador alejándose del elemento (11) de alojamiento excéntrico, y la superficie (13', 13a') de contacto se dispone contra la superficie (2') de carril por fricción de deslizamiento cuando, durante el funcionamiento del actuador (5), el cabezal (10) de arrastre experimenta una segunda fuerza (A2) del actuador hacia el elemento (11) de alojamiento excéntrico.

3. Dispositivo (1) de desplazamiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que en la otra zona extrema se puede fijar un elemento (21) de fijación, que se puede fijar de forma desplazable en diferentes posiciones en el eje de varilla del elemento (19) de varilla, de manera que la longitud de varilla disponible para el elemento (20) de resorte de compresión se pueda ajustar de forma variable.

4. Dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, además o en lugar del elemento de resorte de compresión, el elemento (19) de varilla recibe un elemento de resorte de tracción y está dispuesto entre lados enfrentados entre sí del elemento (11) de alojamiento excéntrico y del elemento (21) de fijación.

5. Dispositivo (1) de desplazamiento según la reivindicación 3 ó 4, en el que la otra zona extrema del elemento (19) de varilla presenta una rosca y el elemento (21) de fijación está configurado como tuerca.

6. Dispositivo (1) de desplazamiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el elemento (20) de precarga está configurado como un dispositivo de elevación de precarga liberable, uno de cuyos extremos está

dispuesto en un lado del cabezal (10) de arrastre y el otro extremo está dispuesto en un lado del elemento (11) de alojamiento excéntrico, estando configurado el dispositivo de elevación de precarga como un elemento pasivo en forma de amortiguador, o como un elemento activo en forma de un cilindro de elevación de precarga con longitud de carrera ajustable.

7. Dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que, cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2), un eje longitudinal del elemento (20) de precarga en forma del elemento de resorte de compresión, el elemento de resorte de tracción, el amortiguador o el cilindro de elevación de precarga están orientados paralelamente a la dirección (V) de desplazamiento del objeto (3), es decir, a un eje longitudinal del carril (2).

8. Dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un componente de resorte de torsión está previsto como elemento (20) de precarga y está previsto en uno de los cojinetes de pivote para la conexión giratoria entre el cabezal (10) de arrastre y elemento (12, 12a) de palanca, el elemento (12, 12a) de palanca y el elemento (13, 13a) excéntrico, y el elemento (13, 13a) excéntrico y el elemento (11) de alojamiento excéntrico.

9. Dispositivo (1) de desplazamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie (13', 13a') de contacto del elemento (13, 13a) excéntrico presenta un dentado (13'', 13a'') o rugosidad.

10. Dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (11) de alojamiento excéntrico está conectado de forma desplazable con el cabezal (10) de arrastre a través de un segundo elemento (12a, 12) de palanca conectado de forma giratoria con el cabezal (10) de arrastre y un segundo elemento (13a, 13) excéntrico está conectado de forma giratoria a cada uno del segundo elemento (12a, 12) de palanca y el elemento (11) de alojamiento excéntrico, estando dispuestos el elemento (12, 12a) de palanca y el segundo elemento (12a, 12) de palanca, así como el elemento (13, 13a) excéntrico y el segundo elemento (13a, 13) excéntrico simétricamente con respecto al carril (2) cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2).

11. Sistema de desplazamiento guiado por carriles con un dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, al menos un carril (2), el objeto (3) desplazable a lo largo del carril (2) en la dirección (V) de desplazamiento, y el actuador (5), cuya segunda zona extrema está acoplada al objeto (3), estando configurado el actuador (5) como dispositivo de elevación, en particular como cilindro de elevación.

12. Sistema de desplazamiento guiado por carriles según la reivindicación 11, en el que la primera y segunda zonas extremas del dispositivo de elevación están conectadas de forma giratoria con cada uno del elemento (10a) de alojamiento del cabezal (10) de arrastre y el objeto (3), estando orientados los ejes del cojinete giratorio sustancialmente paralelos entre sí y sustancialmente perpendiculares a la dirección (V) de desplazamiento para conectar la primera zona extrema al elemento (10a) de alojamiento y la segunda zona extrema al objeto (3).

13. Sistema de desplazamiento guiado por carriles según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el objeto (3) está configurado como carga pesada, en particular en forma de carro de encofrado o unidad de andamio, y está dispuesto de forma desplazable sobre al menos dos carriles (2) esencialmente paralelos entre sí mediante ruedas (4, 4a) de alto rendimiento o ruedas con pestañas.

14. Método para desplazar un objeto (3) guiado por al menos un carril (2) y desplazable a lo largo del carril (2) en una dirección (V) de desplazamiento y que puede utilizarse en particular como encofrado, andamio, pared de protección y/o plataforma de trabajo, que comprende los siguientes pasos:

proporcionar al menos un carril (2) de manera que una carga del objeto (3) pueda distribuirse por el carril (2), colocar el dispositivo (1) de desplazamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 sobre el carril (2) de manera que sea posible un desplazamiento del objeto (3) en la dirección (V) de desplazamiento cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2),

acoplar la primera zona extrema del actuador (5) al elemento (10a) de alojamiento del cabezal (10) de arrastre y la segunda zona extrema del actuador (5) al elemento (3a) de alojamiento de objeto del objeto (3), estando configurado el actuador (5) de manera que el actuador (5) puede desplazar el elemento (3a) de alojamiento de objeto lejos del cabezal (10) de arrastre o hacia el cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2),

accionar el actuador (5) de manera que el cabezal (10) de arrastre experimenta una primera fuerza (A1) del actuador alejándose del elemento (11) de alojamiento excéntrico, siendo generada la precarga que repele el elemento (11) de alojamiento excéntrico del cabezal (10) de arrastre por al menos un elemento (20) de precarga acoplado al cabezal (10) de arrastre y al elemento (11) de alojamiento excéntrico de manera que la superficie (13', 13a') de contacto del elemento (13, 13a) excéntrico está posicionada por fricción contra la superficie (2') de carril, de manera que el objeto (3) se aleja del dispositivo (1) de desplazamiento en la dirección (V) de desplazamiento, y

accionar el actuador (5) de manera que el cabezal (10) de arrastre experimenta una segunda fuerza de actuador (A2) hacia el elemento (11) de alojamiento excéntrico, siendo generada la precarga que repele el elemento (11)

de alojamiento excéntrico del cabezal (10) de arrastre por el elemento (20) de precarga de manera que la superficie (13', 13a') de contacto del elemento (13, 13a) excéntrico se apoya contra la superficie (2') de carril por fricción de deslizamiento de manera que el dispositivo (1) de desplazamiento es arrastrado en la dirección (V) de desplazamiento por el actuador (5),

configurar el elemento (20) de precarga como un elemento de resorte de compresión o un elemento de resorte de torsión que está dispuesto en o sobre el dispositivo (1) de desplazamiento de manera que un extremo del elemento de resorte del mismo está colocado contra un lado del cabezal (10) de arrastre y el otro extremo del elemento de resorte del mismo se coloca sobre un lado del elemento (11) de alojamiento excéntrico cuando el dispositivo (1) de desplazamiento se coloca sobre el carril (2),

proporcionar un elemento (19) de varilla para recibir el elemento de resorte de compresión, estando fijada una zona extrema del mismo al cabezal (10) de arrastre o al elemento (11) de alojamiento excéntrico,

cuando una zona extrema del elemento (19) de varilla está fijada al cabezal (10) de arrastre, guiar la otra zona extrema del elemento (19) de varilla de forma desplazable a través del elemento (11) de alojamiento excéntrico o a lo largo del elemento (11) de alojamiento excéntrico,

cuando una zona extrema del elemento (19) de varilla está fijada al elemento (11) de alojamiento excéntrico guiar la otra zona extrema del elemento (19) de varilla de forma desplazable a través del cabezal (10) de arrastre o a lo largo del elemento (11) de alojamiento excéntrico, y

fijar un elemento (21) de fijación, fijable en al menos una posición en un eje de varilla del elemento (19) de varilla, a la otra zona extrema de manera que, al limitar una longitud de varilla disponible para el elemento (20) de resorte de compresión, se anula la precarga cuando la superficie (13', 13a') de contacto se mantiene separada de la superficie (2') de carril sin fricción.

15. Método según la reivindicación 14, en el que

el cabezal (10) de arrastre experimenta la primera fuerza (A1) del actuador alejándose del elemento (11) de alojamiento excéntrico, como resultado del accionamiento del actuador (5), de manera que el elemento (3a) de alojamiento de objeto es desplazado lejos del cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2), y el cabezal (10) de arrastre experimenta la segunda fuerza (A2) del actuador hacia el elemento (11) de alojamiento excéntrico, como resultado del accionamiento del actuador (5), de manera que el elemento (3a) de alojamiento de objeto se desplaza hacia el cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2), o el cabezal (10) de arrastre experimenta la primera fuerza (A1) del actuador alejándose del elemento (11) de alojamiento excéntrico, como resultado del accionamiento del actuador (5), de manera que el elemento (3a) de alojamiento de objeto es desplazado hacia el cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2), y el cabezal (10) de arrastre experimenta la segunda fuerza (A2) del actuador hacia el elemento (11) de alojamiento excéntrico, como resultado del accionamiento del actuador (5), de manera que el elemento (3a) de alojamiento de objeto se desplaza alejándose del cabezal (10) de arrastre en una dirección a lo largo del carril (2).

16. Método según la reivindicación 14 o la reivindicación 15, que comprende los pasos adicionales de:

configurar el elemento (20) de precarga como un elemento de resorte de compresión, guiar la otra zona extrema del elemento (19) de varilla de forma desplazable a través del elemento (11) de alojamiento excéntrico o a lo largo del elemento (11) de alojamiento excéntrico,

configurar la otra zona extrema del elemento (19) de varilla como rosca,

enroscar una tuerca en la rosca, formando la tuerca un elemento (21) de fijación que se puede fijar de forma desplazable en la otra zona extrema en diferentes posiciones sobre un eje de varilla del elemento (19) de varilla, establecer de forma variable una longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión ajustando el grado de enroscado de la tuerca en la rosca,

limitar una longitud de varilla disponible para el elemento de resorte de compresión de manera que se anula la precarga y la superficie (13', 13a') de contacto se mantiene separada de la superficie (2') de carril sin fricción cuando existe tensión elástica, y

retirar el dispositivo (1) de desplazamiento del carril (2).

17. Método según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los pasos del método según la reivindicación 14 se definen como un ciclo y el ciclo se recorre un número suficiente de veces hasta que el objeto (3) ha recorrido una distancia de desplazamiento predeterminada en la dirección (V) de desplazamiento.

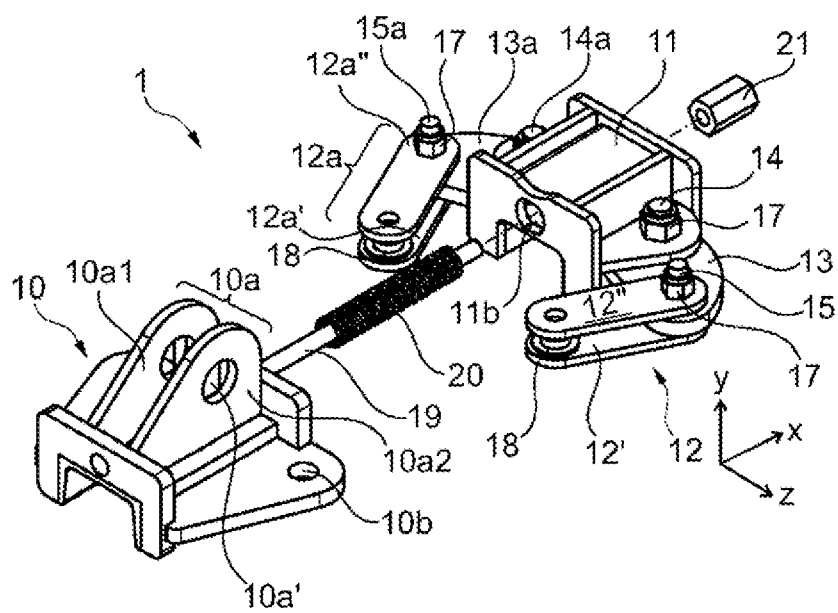


Fig. 1

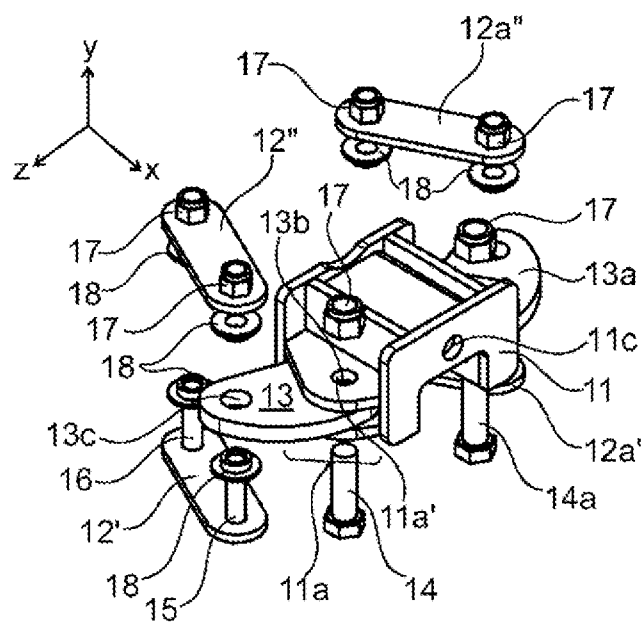


Fig. 2

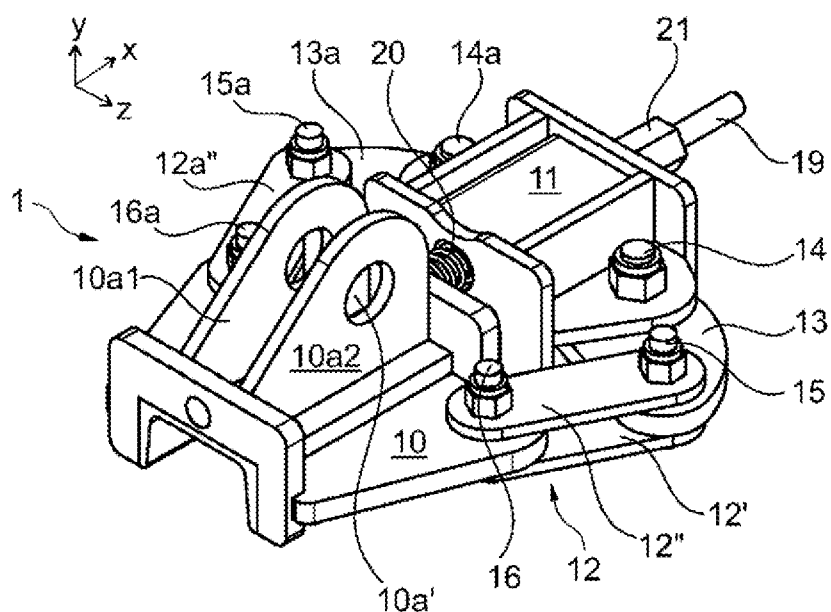


Fig. 3a

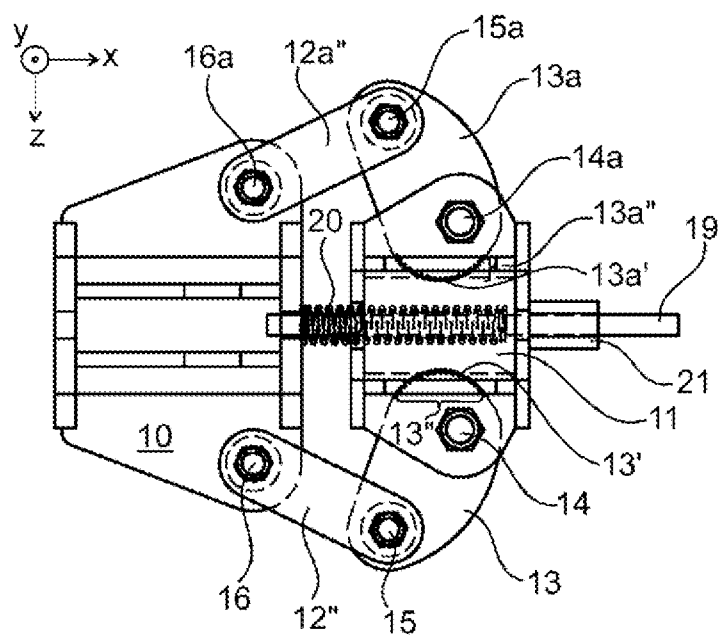


Fig. 3b

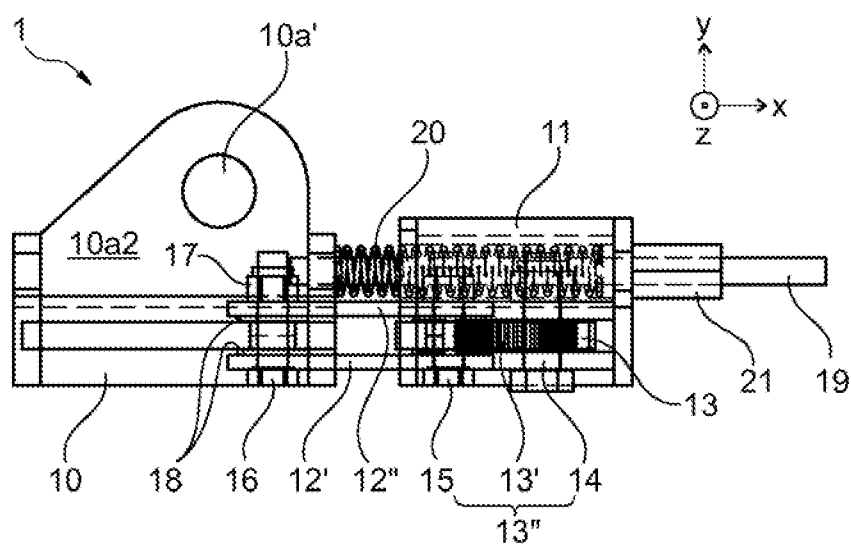


Fig. 3c

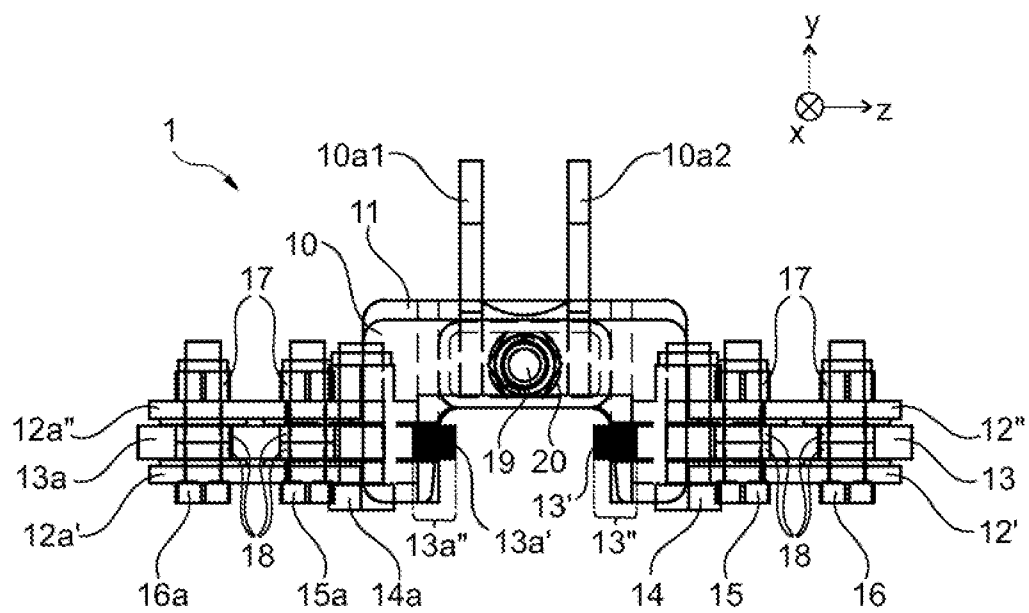


Fig. 3d

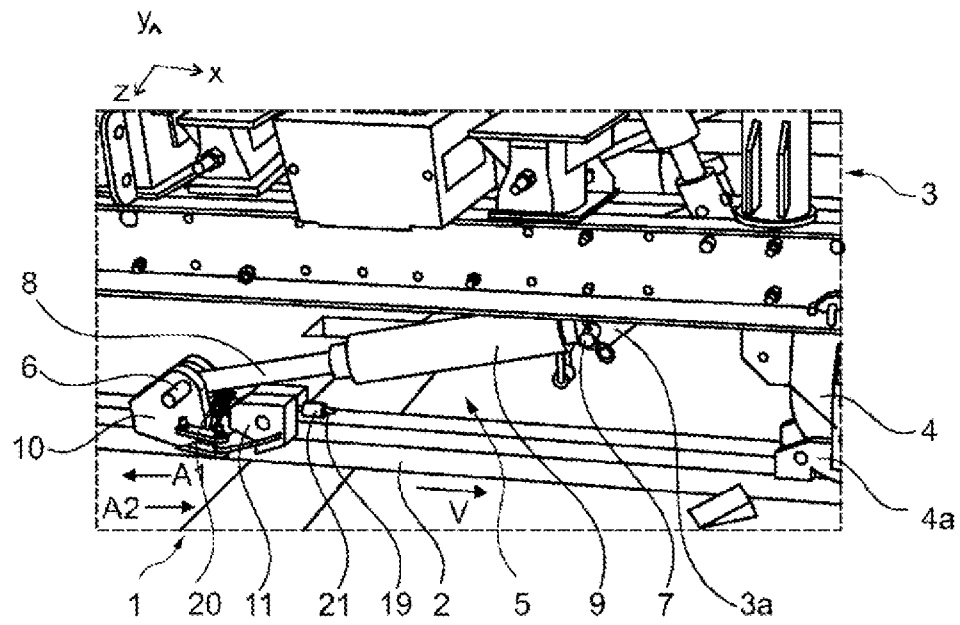


Fig. 4

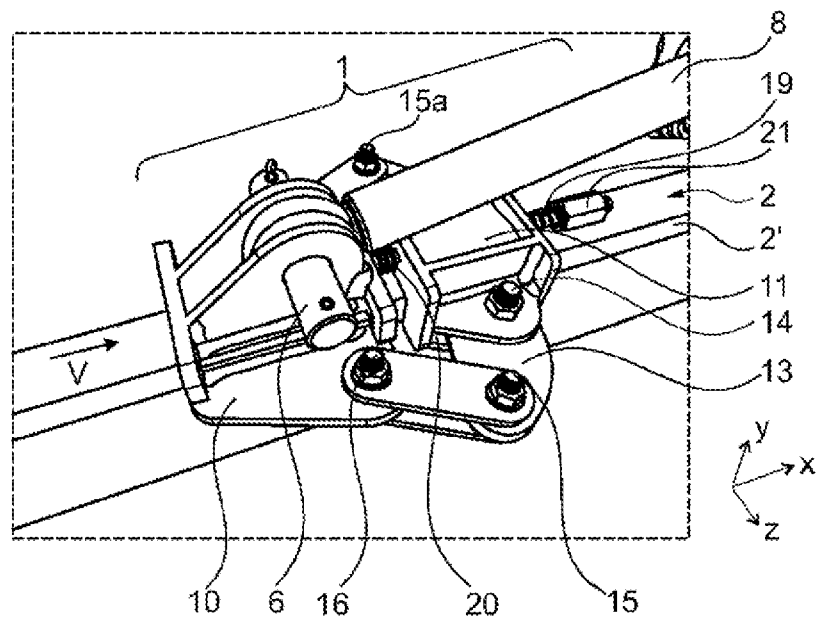


Fig. 5