

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 790**

51 Int. Cl.:

**F16C 29/04** (2006.01)

**E04G 3/34** (2006.01)

**E04G 3/28** (2006.01)

**E04G 13/06** (2006.01)

**E01D 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2009 E 09171668 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2172604**

54 Título: **Sistema de guiado con caballete portapoleas, en particular para el guiado y fijación de una plataforma de montaje a través de un riel de rodadura**

30 Prioridad:

**01.10.2008 DE 202008013030 U**

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

**04.05.2016**

73 Titular/es:

**PERI GMBH (100.0%)  
RUDOLF-DIESEL-STRASSE  
89264 WEISSENHORN, DE**

72 Inventor/es:

**BRAUN, HANS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 568 790 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

Sistema de guiado con caballete portapoleas, en particular para el guiado y fijación de una plataforma de montaje a través de un riel de rodadura

- 5 La invención se refiere a un sistema de guiado que comprende
- 10 a) al menos un caballete portapoleas, en particular para el guiado y fijación de una plataforma de montaje provista con un riel de rodadura en la fabricación de una obra de construcción de hormigón, que comprende al menos una primera rueda de rodadura y una segunda rueda de rodadura que están alojadas de manera giratoria en un cuerpo base del caballete portapoleas, y que comprende medios de fijación para la fijación directa o indirecta del caballete portapoleas a una superficie de obra de construcción, en particular una superficie de obra de construcción sobresaliente,
- 15 en el que un primer eje de giro alrededor del cual puede girar la primera rueda de rodadura no está orientado en paralelo con respecto a un segundo eje de giro alrededor del cual puede girar la segunda rueda de rodadura, y en el que la primera rueda de rodadura está alojada de manera axialmente desplazable con respecto al primer eje de giro, y la segunda rueda de rodadura está alojada de manera axialmente desplazable con respecto al segundo eje de giro y
- 20 b) al menos un dispositivo de sujeción, en particular estando configurado el al menos un dispositivo de sujeción para la fijación de una plataforma de montaje, en el que en el dispositivo de sujeción está configurado un riel de rodadura que puede superponerse en las ruedas de rodadura del al menos un caballete portapoleas,
- 25 y en el que el riel de rodadura configura bordes de apoyo para el apoyo de las ruedas de rodadura, en particular correspondiendo un contorno interior del riel de rodadura en la zona de los bordes de apoyo a un contorno exterior de las ruedas de rodadura.

Un sistema de guiado de este tipo se ha dado a conocer mediante el documento DE 198 58 186 A1.

- 30 En la fabricación de puentes de hormigón una construcción de pilarse se provee de una superestructura de puente. La superestructura de puente presenta en muchos casos una placa en voladizo que sobresale hacia los lados a través de la construcción de pilares y forma la base para un tablero del puente.

- 35 En particular para compensar u ocultar una ondulación que aparece en la fabricación de la placa en voladizo en la dirección longitudinal del puente, en los bordes que sobresalen lateralmente de la placa en voladizo se hormigona una denominada cornisa en voladizo en la técnica de encofrado. La cornisa en voladizo se extiende por lo general hasta bien por debajo del borde de la placa en voladizo, y sirve muchas veces para la configuración de una acera. Para la fabricación de una cornisa en voladizo en la técnica de encofrado el espacio que debe ocupar la cornisa en voladizo debe reconstruirse con elementos de encofrado y llenarse con hormigón líquido. Tras el endurecimiento del hormigón líquido pueden eliminarse los elementos de encofrado.

- 40 En la práctica las cornisas en voladizo se hormigonan por secciones. En la zona de la sección que ha de hormigonarse se dispone, en el borde de la placa en voladizo, una plataforma de montaje sobre la que se fijan los elementos de encofrado necesarios. Tras finalizar los trabajos de hormigonado de una sección, la plataforma de montaje se traslada a la siguiente sección adyacente que va a hormigonarse.

- 45 Para facilitar el traslado de una plataforma de montaje se conoce la instalación en el lado inferior de una placa en voladizo cerca del borde lateral de la placa en voladizo de una denominada vía de encofrado de cornisa, cf. "Gesamtkatalog für Brückenbau und Spezialtiefbau" (catálogo para la construcción de puentes y construcción especial de caminos, canales y puertos) de la empresa Quick, Schwerte, Alemania, estado 4/2003, páginas 47-53. Al lado inferior de la placa en voladizo se anclan dos denominados perfiles Halfen que discurren en la dirección longitudinal del puente. En la plataforma de montaje están fijados varios dobles rodillos (montados con dos ruedas de rodadura sobre un eje común) que están guiados en los perfiles Halfen. Con ello la plataforma de montaje puede desplazarse de manera sencilla y rápida a lo largo de los perfiles Halfen, y por tanto en dirección longitudinal del puente para trasladar la plataforma de montaje hacia una nueva sección que ha de hormigonarse.

- 50 Por el artículo de periódico "Neuer Gesimsschalwagen beschleunigt Ablauf" (nuevo carro de encofrado de cornisa en voladizo acelera el proceso) en la página 17 del *Allgemeinen Bauzeitung*, columna "Tunnel- und Brückenbau" (construcción de túneles y puentes) nº 38 del 21.09.2007 se conoce invertir al contrario la suspensión de una plataforma de montaje en el lado inferior de una placa en voladizo. Al lado inferior de la placa en voladizo se fija en este caso un número de caballetes portapoleas con dobles rodillos (denominado tramo de rodillos), y en la plataforma de montaje están instalados perfiles Halfen que se guían a través de los caballetes portapoleas. Por ello la plataforma de montaje puede desplazarse a lo largo del tramo de rodillos.

- 65 Aunque con las técnicas conocidas por el estado de la técnica es posible guiar una plataforma de montaje durante el traslado, sin embargo estas técnicas son poco adecuadas para sujetar sola la plataforma de montaje durante el hormigonado de la cornisa en voladizo.

Para poder desplazar los dobles rodillos en los perfiles Halfen debe permanecer una cierta libertad de movimiento de las ruedas de rodadura en los perfiles Halfen. En particular, un doble rodillo no debe enchavetarse en un perfil Halfen si el ancho de riel (por ejemplo a consecuencia de tolerancias de fabricación) oscila algo en su ancho y se estrecha particularmente. Por lo tanto, en el estado de la técnica los dobles rodillos están alojados en los perfiles Halfen con juego lateral.

Si ahora sobre la plataforma de montaje se ejerce una fuerza lateral, entonces la plataforma de montaje se gira lateralmente para desplazar el juego instalado en el riel Halfen. Tales fuerzas laterales pueden originarse por ejemplo mediante la carga debida al viento, o también a través de la presión del hormigón líquido que intenta en la zona del borde lateral de la placa en voladizo abrir el encofrado. En el caso de que la plataforma de montaje, y con ello todo el encofrado, se desplace lateralmente puede producirse la salida de hormigón líquido, al menos a imprecisiones de medida en la cornisa en voladizo acabada.

Para el proceso de hormigonado por lo tanto debe retenerse una plataforma de montaje adicionalmente frente a un desplazamiento lateral. Para la vía de encofrado de cornisa de Quick está previsto por ejemplo arristrar durante el hormigonado la plataforma de montaje por medio de anclas de montaje en la placa en voladizo. La colocación y retirada de los anclas de montaje requiere sin embargo un consumo de tiempo y de trabajo considerable, antes y después del hormigonado de una sección de una cornisa en voladizo, de manera que en conjunto el traslado de la plataforma de montaje tiene lugar de manera relativamente lenta.

El documento DE 198 58 186 A1 describe un encofrado para el hormigonado de piezas de hormigón en voladizo. En una forma de realización a una viga de acero vertical está fijada una construcción de bastidor por medio de suspensiones que comprenden cabezas de rodillo fijadas a la viga de acero y rieles de soporte guiados en las cabezas de rodillo. Los rieles de soporte están realizados con dos lados en T. En las cabezas de rodillo están dispuestos dos rodillos que presentan ejes de giro girados 90° uno contra otro. El rodillo inferior sirve para el alojamiento de fuerzas verticales.

#### Objetivo de la invención

Es objetivo de la invención reducir el consumo de trabajo y de tiempo para trasladar una plataforma de montaje, en particular a la hora de fabricar una cornisa en voladizo de un puente.

#### Breve descripción de la invención

Este objetivo se resuelve mediante un sistema de guiado del tipo mencionado al principio, que está caracterizado por que el riel de rodadura configura un primer y un segundo borde de introducción de carga que en el estado superpuesto en cada caso se apoyan desde el mismo lado en la primera y segunda rueda de rodadura, por que el riel de rodadura configura un primer y un segundo borde de limitación, que en el estado superpuesto en cada caso se apoyan desde lados enfrentados en la primera y segunda rueda de rodadura, por que las direcciones de introducción de fuerza en las ruedas de rodadura, que se producen mediante el apoyo de la rueda de rodadura respectiva en su borde de introducción de carga respectivo y su borde de limitación respectivo están orientadas en cada caso inclinadas con respecto al eje de giro de la rueda de rodadura, y por que el trayecto de desplazamiento máximo para todas las ruedas de rodadura asciende como mínimo a 5 mm, preferentemente como mínimo a 10 mm.

Un caballete portapoleas se emplea de manera preferente para instalar un tramo de rodillos, por ejemplo en el lado inferior de una placa en voladizo de un puente parcialmente fabricado. Para ello, los caballetes portapoleas se fijan mediante medios de fijación a la obra de construcción. Sobre las ruedas de rodadura del caballete portapoleas puede superponerse un riel de rodadura. El riel de rodadura sujeta rodeando en este caso las al menos dos ruedas de rodadura del caballete portapoleas desde al menos tres lados.

Desde un lado (normalmente desde arriba) se aplica la carga, por ejemplo el peso de la plataforma de montaje sobre las ruedas de rodadura (lado de introducción de carga). Debido a su capacidad de desplazamiento axial las ruedas de rodadura evitan esta carga en direcciones diferentes (de acuerdo con la orientación no paralela de los ejes de giro) hasta que su trayecto de desplazamiento se limita (lados de limitación) a través de los otros dos lados (lateralmente) enfrentados.

Por tanto la posición de las ruedas se adapta automáticamente al ancho del riel de rodadura sin que permanezca un juego lateral de las ruedas de rodadura en el riel de rodadura. Por ello, el caballete portapoleas no puede desplazarse lateralmente bajo carga con respecto al riel de rodadura. Durante el desplazamiento del riel de rodadura con respecto al caballete portapoleas las ruedas de rodadura ruedan en todos los tres lados (o bordes de apoyo) que las rodean. La dirección de rodaje (o dirección de rodadura de las ruedas de rodadura) es en este caso paralela a una recta denominada en este caso como recta de soporte que corta el primer y el segundo eje de tiro, y discurre en perpendicular al primer y segundo eje de giro. Los bordes de apoyo del riel de rodadura discurren, cuando el caballete portapoleas está superpuesto/insertado, localmente aproximadamente en paralelo a la recta de soporte del caballete portapoleas (no obstante se tiene en cuenta que el riel de rodadura puede configurar curvas o lugares de articulación).

Una oscilación del ancho de riel, que corresponde a una modificación de la distancia de los lados de limitación, puede compensarse mediante un desplazamiento axial de las ruedas de rodadura. Si el riel se estrecha, entonces las ruedas de rodadura discurren en dirección axial unas hacia otras (o se desplazan hacia la recta de soporte que corta en perpendicular los ejes de giro de las ruedas de rodadura. Si el riel se ensancha, entonces las ruedas de rodadura discurren en dirección axial alejándose unas de otras (o se desplazan alejándose de la recta de soporte).

De acuerdo con la invención, el trayecto de desplazamiento axial máximo para todas las ruedas de rodadura asciende como mínimo a 5 mm, preferentemente como mínimo a 10 mm. Los trayectos de desplazamiento máximos en las zonas indicadas son por lo general suficientes para los requisitos en una obra típica, en particular para compensar oscilaciones de ancho de riel habituales a consecuencia de tolerancias de fabricación o también daños insignificantes ("abolladuras"). Se tiene en cuenta que el trayecto de desplazamiento axial necesario para compensar determinadas oscilaciones de ancho de riel depende de la inclinación de los ejes de giro. El trayecto de desplazamiento axial se limita dentro del alcance de la presente invención normalmente mediante topes, de manera que las ruedas de rodadura están sujetas de manera imperdible. Las posiciones axiales de topes, en particular en forma de anillos metálicos pueden estar configuradas en este caso también que puedan cambiarse en dirección axial, de modo que pueden ajustarse al desplazamiento axial de las ruedas de rodadura que va a esperarse mediante la precisión del ancho de riel. Entonces, los topes sin embargo deben presentar dispositivos de inmovilización suficientemente seguros para que no sea posible ningún cambio de posición involuntario durante el funcionamiento.

Si se anclan ("tramo de rodillos") varios caballetes portapoleas a lo largo de una ruta planeada, como por ejemplo en el lado inferior de una placa en voladizo entonces es posible desplazar el riel de rodadura superpuesto en las ruedas de rodadura a lo largo de esta ruta. Para posibilitar el recorrido de rutas con radios curvados pueden estar unidas entre sí de manera articulada secciones de riel consecutivas de manera que una cadena de rieles de este tipo puede seguir el curso de ruta. La integración de la sección de riel más avanzada en el caballete portapoleas más cercano se fomenta en este caso mediante el efecto de centrado de las ruedas de rodadura que presentan con respecto a los bordes de riel sus redondeces de rueda. De manera particular se ha acreditado como ventajoso en este caso que las ruedas de rodadura estén dispuestas inclinadas de manera que repercuta el efecto de centrado con respecto a dos bordes (por lo general en la horizontal como también en la vertical).

A través de los bordes de introducción de carga el peso del dispositivo de sujeción y de la plataforma de montaje fijada de manera típica a este se transmite al caballete portapoleas. Los bordes de limitación limitan entonces el trayecto de desplazamiento de las ruedas de rodadura que evitan la carga axialmente. Con ello la carga se absorbe conjuntamente por los bordes de limitación y se elimina un juego axial. Mediante la orientación inclinada de las direcciones de introducción de fuerza que se producen típicamente mediante superficies de apoyo inclinadas debidamente de los bordes de introducción de carga y bordes de limitación, y/o el contorno exterior de las ruedas de rodadura se posibilita la transformación de la introducción de fuerza en un desplazamiento de la rueda de rodadura en dirección axial y un rodaje de la rueda de rodadura sobre los bordes de apoyo. Los ángulos de inclinación típicos de las direcciones de introducción de fuerza con respecto a los ejes de giro de las ruedas de rodadura se sitúan en el intervalo de 25° a 65°, preferentemente alrededor de 45°.

Preferentemente un contorno interior del riel de rodadura corresponde en la zona de los bordes de apoyo a un contorno exterior de las ruedas de rodadura. Por ello se alcanza un agarre especialmente bueno de las ruedas de rodadura en sus bordes de apoyo. La libertad de juego de la cooperación entre riel de rodadura y caballete portapoleas se fomenta adicionalmente. La introducción de carga en las ruedas de rodadura tiene lugar en una superficie mayor.

Un caballete portapoleas puede orientarse dentro del alcance de la invención de manera autónoma (mediante el efector de la gravedad) con respecto al riel de rodadura. Mediante la posición diagonal de las ruedas de rodadura que existe no solamente unas hacia otras, sino típicamente también con respecto a las superficies frontales de un riel de rodadura puede facilitarse la integración del caballete portapoleas ya que el caballete portapoleas presenta típicamente con respecto a dos bordes de riel frontales (y no solamente uno) una redondez de rueda de sus ruedas de rodadura. Se tiene en cuenta también que el primer y el segundo eje de giro pueden cruzarse, por lo que puede conseguirse una construcción muy compacta, o pueden estar dispuestos uno tras otro (a lo largo de la recta de soporte).

Mediante la libertad de juego lateral del riel de rodadura con respecto al caballete portapoleas es posible hormigonar "sobre los rodillos", dicho de otro modo, durante el hormigonado el peso de un encofrado de hormigón se sujeta sobre una plataforma de montaje solamente a través de las ruedas de rodadura ("rodillos") del caballete portapoleas, y la plataforma de montaje se retiene solamente a través de los rodillos frente a un desplazamiento lateral (a los lados orientado transversalmente a la dirección de desplazamiento de los rieles de rodadura). Adicionalmente, no obstante pueden estar previstas medidas (por ejemplo brazo salientes laterales) frente a un ladeo de la plataforma de montaje; en este caso pueden emplearse sin embargo rodillos de rodadura sin anclaje que no impiden un desplazamiento de la plataforma de montaje durante el traslado.

Durante el traslado de una plataforma de montaje que está sujeta mediante caballetes portapoleas no es necesaria una instalación y separación de una retención frente a un desplazamiento lateral, y el traslado de la plataforma de montaje puede tener lugar de manera debidamente acelerada.

5 Un caballete portapoleas puede emplearse dentro del alcance de la invención fundamentalmente con perfiles Halfen convencionales, de manera que en los sistemas de montaje existentes solamente necesita cambiarse el caballete portapoleas. Las ruedas de rodadura se sitúan entonces ambas en diagonal en el perfil Halfen.

10 Se tiene en cuenta que el caballete portapoleas no solamente puede fijarse como parte de un tramo de rodillos a una superficie de obra de construcción, en particular a superficies de obra de construcción sobresalientes, sino que alternativamente también puede fijarse a una plataforma de montaje, en la que el riel de rodadura respectivo está fijado entonces a la superficie de obra de construcción; como medios de fijación para la fijación indirecta en este caso del caballete portapoleas a la superficie de obra de construcción sirven entonces las ruedas de rodadura que pueden emplearse en el riel de rodadura fijado a la obra de construcción. Resaltan asimismo las ventajas del soporte  
15 sin juegos de la plataforma de soporte.

Formas de realización preferentes de la invención

20 *Formas de realización con respecto a caballetes portapoleas*

En una forma de realización preferente del sistema de guiado de acuerdo con la invención, el caballete portapoleas presenta una o varias ruedas de rodadura adicionales, pudiendo girar cada rueda de rodadura adicional en cada caso alrededor de un eje de giro adicional, que está orientado en paralelo al primer eje de giro o en paralelo al segundo eje de giro, y estando alojada en este caso cada rueda de rodadura adicional de manera desplazable axialmente con respecto a su eje de giro adicional respectivo. Esta forma de realización presenta, en particular en la disposición consecutiva de las ruedas de rodadura, una estabilidad de dirección aumentada en la dirección longitudinal de riel, se dificulta una torsión alrededor de un eje vertical (que discurre en la práctica la mayoría de las veces en vertical). Además, un número mayor de ruedas de rodadura ofrece la posibilidad de aumentar la carga que puede llevarse de acuerdo con una configuración estable del cuerpo base del caballete portapoleas. Mediante el número elevado de lugares de contacto entre caballete portapoleas y riel de rodadura se reducen las tensiones de compresión limitantes en la zona de contacto. De acuerdo con esta forma de realización, en principio se configuran dos grupos de ruedas de rodadura con ejes de giro paralelos en cada caso dentro de uno de cada grupo.

35 Una forma de realización preferente adicional prevé que los ejes de giro de todas las ruedas de rodadura estén dispuestos de tal manera que una recta de soporte corte todos los ejes de giro y discorra en perpendicular a todos los ejes de giro. Por ello, todas las ruedas de rodadura pueden rodar en la misma dirección de rodadura, esto evita desgaste de ruedas irregular.

40 Particularmente preferente es además una forma de realización que está caracterizada por que en total existen exactamente tres ruedas de rodadura con ejes de giro dispuestos unos tras otros, y por que los dos ejes de giro exteriores están orientados en paralelo. Esta disposición se ha acreditado particularmente en la práctica. La forma de realización alcanza una buena estabilidad de dirección, pero debido a su corta extensión limita la configuración de curvas o de lugares de articulación en el riel de rodadura. El esfuerzo de fabricación de una forma de realización de tres ruedas de este tipo sigue siendo apreciable debido al número reducido de elementos de piezas.

45 Una forma de realización preferente adicional prevé que en el caballete portapoleas para cada rueda de rodadura esté configurado en cada caso un elemento de eje de cojinete que discurre coaxial al eje de giro respectivo de la rueda de rodadura, estando configurado el elemento de eje de cojinete de manera rígida en el caballete portapoleas, y por que la rueda de rodadura respectiva está alojada de manera desplazable sobre su elemento de eje de cojinete correspondiente. Los elementos de eje de cojinete axialmente inmóviles (=rígidos) presentan típicamente una sección transversal redonda. Como elementos de eje de cojinete se consideran por ejemplo tubos soldados con el cuerpo base del caballete portapoleas, cuyos ejes longitudinales coinciden con los ejes de giro y sobre los cuales pueden girar las ruedas de rodadura y están alojadas de manera axialmente desplazable. En esta forma el caballete portapoleas puede fabricarse de manera sencilla. Alternativamente, p.ej. también pueden fijarse las ruedas de rodadura de manera rígida a pasadores axiales que están alojados de manera desplazable en el caballete portapoleas (por ejemplo en perforaciones).

60 Es preferente también una forma de realización en la que los medios de fijación están configurados como dispositivo fijador basculante o parte de un dispositivo fijador basculante, por medio del cual el cuerpo base del caballete portapoleas puede estar alojado de manera giratoria alrededor de un eje de basculación. La instalación del eje de basculación posibilita un desacoplamiento de la orientación de caballete portapoleas de la inclinación local, en particular ondulación, de la superficie de obra de construcción a la que está fijado directa o indirectamente el caballete portapoleas. El eje de basculación está orientado típicamente en paralelo a la dirección de rodadura o a la recta de soporte que corta los ejes de giro en perpendicular.

65

Una forma de realización preferente está caracterizada por que el primer eje de giro y el segundo eje de giro están inclinados con respecto a un primer plano auxiliar de manera diametralmente opuesta, conteniendo el primer plano auxiliar tanto el eje de basculación como una recta de soporte, cortando la recta de soporte el primer eje de giro y el segundo eje de giro y estando situada en perpendicular al primer eje de giro y al segundo eje de giro. Esta forma de realización presenta una medida mayor en simetría, lo que mejora la distribución de carga en el caballete portapoleas. Una fuerza aplicada a través del caballete portapoleas (que actúa en particular en la recta de soporte) sobre el eje de basculación puede introducirse entonces de manera uniforme en las ruedas de rodadura, en particular en posiciones de desplazamiento axiales diametralmente opuestas de las ruedas de rodadura sobre sus ejes de giro. La forma de realización tiene además una construcción global simplificada del caballete portapoleas, en particular algunos de los componentes, por ejemplo, los elementos de eje de cojinete pueden emplearse de forma idéntica.

En otro perfeccionamiento de la forma de realización anterior, el primer y el segundo eje de giro abarcan un ángulo entre  $135^\circ$  y  $45^\circ$ , preferentemente un ángulo entre  $120^\circ$  y  $60^\circ$ , y de manera particularmente preferente un ángulo de aproximadamente  $90^\circ$ , visto desde una dirección en paralelo a una recta de soporte que corta el primer y el segundo eje de giro y que discurre en perpendicular al primer y al segundo eje de giro. Los intervalos angulares indicados permiten una alta eficiencia del lado de introducción de carga como también de los lados de limitación en la transformación y limitación de trayectos de desplazamiento axiales de las ruedas de rodadura. En el caso de un ángulo de  $90^\circ$  puede instalarse, en particular en lados de introducción de carga y de limitación en ángulo recto unos respecto a otros configurados de manera plana, una distribución igual de la introducción de carga en cada rueda de rodadura. En la práctica se realiza una disposición de los ejes de giro en forma de X vista en sección transversal, indicando las ruedas de rodadura típicamente todas hacia abajo o todas hacia arriba.

Particularmente preferente es una forma de realización en la que el primer y el segundo eje de giro están inclinados con respecto a un segundo plano auxiliar de manera diametralmente opuesta, conteniendo el segundo plano auxiliar una recta de soporte que corta el primer eje de giro y el segundo eje de giro, y discurriendo en perpendicular al primer eje de giro y al segundo eje de giro, y por que el caballete portapoleas está orientado de manera que el segundo plano auxiliar está orientado en vertical. En el caso de una introducción de carga vertical, el caballete portapoleas puede experimentar una distribución de carga simétrica, en particular con trayectos de desplazamiento axiales de las ruedas de rodadura diametralmente opuestos.

Preferente es también una forma de realización en la que todas las ruedas de rodadura presentan el mismo diámetro exterior. Esto simplifica la construcción del caballete portapoleas y la cooperación con el riel de rodadura. En el caso de un tamaño de rueda unitario además el mantenimiento del caballete portapoleas está simplificado.

En el caso de una forma de realización preferente, adicional, del sistema de guiado, las ruedas de rodadura están configuradas en la rueda exterior achatadas en cada caso hacia el lado superior de rueda y lado inferior de rueda. Esto posibilita un contacto en una superficie grande entre una zona achatada de la rueda de rodadura y el lado de introducción de carga y del lado de limitación del riel de rodadura. Por ello puede reducirse la carga de material en el funcionamiento. El lado superior de rueda y el lado inferior de rueda (lados exteriores de rueda) señalan los dos lados de rueda de rodadura con respecto al plano de rueda de rodadura a través del cual discurre el perímetro exterior de la rueda de rodadura.

#### *Formas de realización de los grupos de anclaje*

Una forma de realización del sistema de guiado de acuerdo con la invención prevé que el sistema de guiado esté configurado con un grupo de anclaje que comprende el caballete portapoleas y una cabeza de ancla, presentando la cabeza de ancla medios de anclaje para la fijación de la cabeza de ancla a una superficie de obra de construcción, en particular a una superficie de obra de construcción sobresaliente, y presentando la cabeza de ancla un contrasoporte para los medios de fijación del caballete portapoleas. Con el grupo de anclaje puede realizarse una fijación indirecta de un caballete portapoleas a una superficie de obra de construcción. En el grupo de anclaje que se emplea para la instalación de tramos de rodillos en superficies de obra de construcción, la función de fijación directa a la superficie de obra de construcción está instalada en la cabeza de ancla que puede separarse del caballete portapoleas. Esto simplifica por lo general la fijación del grupo de anclaje a la superficie de obra de construcción, dado que el cuerpo base relativamente voluminoso del caballete portapoleas no necesita usarse todavía en el anclaje por encima de la cabeza. La fijación mutua de cabeza de ancla y caballete portapoleas a través del contrasoporte puede tener lugar de manera rígida o preferentemente móvil (por ejemplo oscilante) y en particular de manera suspendida. El anclaje de la cabeza de ancla a o en la superficie de obra de construcción puede tener lugar con anclas de montaje convencionales, o mediante roscas de tornillo que cooperan con tarugos de expansión.

En un perfeccionamiento preferente de esta forma de realización, los medios de fijación del caballete portapoleas presentan prolongaciones para volcarse dentro del contrasoporte y para volcarse fuera del contrasoporte, estando configuradas en la cabeza de ancla guías para las prolongaciones. Esto permite colgar los caballetes portapoleas de manera sencilla en las correspondientes cabezas de ancla, descolgarlos tras el uso y usarlos de nuevo. El manejo sencillo fomenta un desarrollo de trabajo rápido y efectivo en el montaje y desmontaje de un tramo de rodillos, en particular de manera que el montaje y desmontaje puede tener lugar durante el traslado de una plataforma de

montaje hacia una sección siguiente que va a hormigonarse de una cornisa en voladizo Las guías configuradas en la cabeza de ancla conducen las prolongaciones durante el volqueo hacia dentro y hacia afuera del caballete portapoleas. Preferentemente las guías también están configuradas de manera que las prolongaciones durante el volqueo hacia dentro y hacia afuera no pueden caerse de la guía, y las prolongaciones se sujetan de manera segura en el contrasoporte.

En el caso de un perfeccionamiento preferente adicional, en el estado volcado hacia dentro del caballete portapoleas, en la cabeza de ancla el caballete portapoleas está alojado de manera giratoria alrededor de un eje de basculación, en particular discurriendo el eje de basculación en paralelo a una recta de soporte del caballete portapoleas que corta los ejes de giro de las ruedas de rodadura y discurriendo en perpendicular a los ejes de giro de las ruedas de rodadura. El eje de basculación posibilita un desacoplamiento de la orientación del caballete portapoleas de la inclinación de la superficie de obra de construcción a la que está fijado la cabeza de ancla. Además, el caballete portapoleas colgado puede orientarse automáticamente en la vertical condicionado por la gravedad. El eje de basculación debería estar dispuesto lo más cerca posible de los medios de anclaje o de la superficie de obra de construcción a la que se fijan los medios de anclaje, por ello el grupo de anclaje, y en particular la cabeza de ancla, también en una posición diagonal eventual de la superficie de obra de construcción se carga menos mediante momentos.

*Formas de realización que se refieren a los sistemas de guiado*

En el caso de una forma de realización preferente, los bordes de introducción de carga y los bordes de limitación están configurados para una rueda de rodadura en cada caso mediante un perfil angular, en particular un perfil configurado en ángulo recto. Si estos perfiles angulares están soldados entre sí en un lado mediante medios adecuados, como por ejemplo placas de acero, de tal manera que se produce el ancho teórico de riel deseado, un riel de rodadura o una sección de riel de rodadura puede fabricarse con medios sencillos.

En una forma de realización preferente, adicional, las ruedas de rodadura en el estado superpuesto se sitúan entre los bordes de limitación. Las formas de realización de este tipo pueden realizarse de manera particularmente compacta y en el montaje de la construcción de riel pueden beneficiarse de elementos constructivos sencillos, como perfiles en U enfrentados. En el caso de una construcción de riel que emplea perfiles en U, los lados de base del perfil en U se emplean como bordes de limitación, y el estado superpuesto del riel de rodadura corresponde entonces a un estado introducido del caballete portapoleas en el espacio entre los perfiles en U. En particular pueden emplearse también perfiles Halfen convencionales. En esta forma de realización las ruedas de rodadura cuelgan en los ejes de giro o elementos de eje de cojinete típicamente hacia abajo.

En una forma de realización alternativa, en el estado superpuesto los bordes de limitación se sitúan entre las ruedas de rodadura. En este perfeccionamiento, las ruedas de rodadura están orientadas en los ejes de giro o los elementos de eje de cojinete típicamente hacia arriba, lo que según el caso de aplicación puede contribuir a un mejor aprovechamiento del espacio de construcción. Una realización posible de una forma de realización de este tipo puede alcanzarse mediante perfiles en C enfrentados que están unidos entre sí de manera rígida.

En el caso de una forma de realización preferente, adicional del sistema de guiado de acuerdo con la invención, un ancho teórico del riel de rodadura, en particular un distanciamiento teórico de los bordes de limitación corresponde, en el estado superpuesto con ruedas de rodadura que se apoyan conjuntamente en los bordes de apoyo a una posición de desplazamiento axial central de las ruedas de rodadura. Por una posición de desplazamiento axial central de una rueda de rodadura se entiende en este caso una posición de desplazamiento desde la que en ambas direcciones axiales todavía existe juego axial para la rueda de rodadura. La posición de desplazamiento axial de una rueda de rodadura que se produce con el riel de rodadura superpuesto en el ancho teórico bajo carga se denomina posición nominal. De acuerdo con la forma de realización anterior, para todas las ruedas de rodadura la posición nominal es una posición de desplazamiento axial central, de manera que en el caso de un riel de rodadura en el ancho teórico para todas las ruedas de rodadura permanece todavía una capacidad de desplazamiento en ambas direcciones de desplazamiento axial. Por ello pueden compensarse en ambas direcciones oscilaciones (a consecuencia de las tolerancias de fabricación, daños y similares) del riel de rodadura a lo largo de su extensión longitudinal con respecto al ancho teórico. Preferentemente, en la posición nominal de las ruedas de rodadura el juego axial asciende en ambas direcciones axiales todavía a como mínimo 2,5 mm, preferentemente como mínimo a 5 mm. Se considera que las oscilaciones del ancho de riel que pueden compensarse también dependen de la inclinación de los ejes de giro en el caballete portapoleas. Preferentemente los trayectos de desplazamiento máximos de las ruedas de rodadura son suficientemente grandes de manera que también con las oscilaciones que van a esperarse del ancho del riel de rodadura no se agota la capacidad de desplazamiento axial, y en cualquier momento en el caso de un caballete portapoleas introducido las ruedas de rodadura pueden moverse en dirección axial todavía a ambos lados y no se apoyan por ejemplo en una limitación de trayecto de desplazamiento (tope).

Es preferente también una forma de realización en la que el riel de rodadura está configurado mediante dos perfiles en C o perfiles en U enfrentados, unidos entre sí de manera rígida en un lado. El estado superpuesto del riel de rodadura corresponde entonces a un estado introducido del caballete portapoleas en el espacio entre los perfiles en C o los perfiles en U. La unión rígida por un lado de los perfiles en C o los perfiles en U puede estar realizada por

ejemplo mediante placas de unión soldadas que están instaladas en distancias regulares en la dirección longitudinal de riel. A través de aquel lado que no se ocupa por la unión rígida en un lado puede guiarse el cuerpo base del caballete portapoleas.

5 Además es preferente también una forma de realización en la que el dispositivo de sujeción presenta un brazo saliente lateral, que discurre transversalmente a la dirección longitudinal del riel de rodadura para la retención del dispositivo de sujeción frente a un lado alrededor de un eje de vuelco en paralelo a la dirección longitudinal del riel de rodadura. En particular, en el extremo del brazo saliente está dispuesto un rodillo de rodadura. Esto es particularmente ventajoso si el dispositivo de sujeción se carga por un lado mediante un peso a través del cual se origina un momento alrededor del eje de vuelco, un momento de este tipo se origina regularmente mediante una plataforma de montaje fijada al dispositivo de sujeción dispuesta lateralmente. Este momento puede compensarse mediante una fuerza de soporte con la que se soporta el brazo saliente o el rodillo de rodadura en el extremo del brazo saliente con respecto a una superficie de obra de construcción. El rodillo de rodadura posibilita un rodaje del brazo saliente en el traslado del dispositivo de sujeción o plataforma de montaje en la dirección longitudinal del riel de rodadura.

*Otros aspectos de la invención*

20 Dentro del alcance de la presente invención entra además un grupo de montaje que comprende un sistema de guiado de acuerdo con la invención con varios caballetes portapoleas y dispositivos de sujeción, y una plataforma de montaje que puede fijarse a los dispositivos de sujeción. En el funcionamiento sobre la obra, la plataforma de montaje está fijada a los dispositivos de sujeción. Mediante el grupo de montaje de acuerdo con la invención pueden realizarse trabajos de montaje, en particular para la construcción de un encofrado de hormigón en lugares solo normalmente de difícil acceso, como es el caso por ejemplo en superficies de obra de construcción sobresalientes o estructuras de obra en voladizo.

30 En el caso de una forma de realización preferente del grupo de montaje de acuerdo con la invención, sobre la placa de montaje está construido un encofrado de hormigón, en particular un encofrado de hormigón para una cornisa en voladizo de un puente. Para la construcción rápida y el desplazamiento rápido de encofrados de hormigón, la presente invención es particularmente adecuada. Esta forma de realización posibilita en particular el hormigonado de cornisas en voladizo en los bordes de tablero de puentes altos. Los caballetes portapoleas de acuerdo con la invención están anclados en este caso en el lado inferior de la placa de tablero en voladizo, y los rieles de rodadura o las secciones de riel de rodadura se desplazan durante el hormigonado de las secciones de cornisa en voladizo junto con los dispositivos de sujeción y la plataforma de montaje a lo largo del borde de tablero parcialmente fabricado (del borde de la placa en voladizo).

40 Dentro del alcance de la presente invención entra también una obra de construcción a la que está fijado un grupo de montaje de acuerdo con la invención, en particular con un sistema de guiado de acuerdo con la invención con grupos constructivos de anclaje, estando integrados los caballetes portapoleas en los grupos de anclaje. En la obra de construcción pueden realizarse entonces desde la plataforma de montaje trabajos sencillos, en particular trabajos de encofrado y de hormigonado.

45 En el caso de una forma de realización preferente de la obra de construcción de acuerdo con la invención, los caballetes portapoleas están fijados directa o indirectamente a una superficie de obra de construcción sobresaliente, en particular al lado inferior de una placa en voladizo de un puente de hormigón parcialmente fabricado. Los caballetes portapoleas fijados a la superficie de obra de construcción sobresaliente pueden montarse y desmontarse ahorrando tiempo durante el traslado de la plataforma de montaje.

50 De la descripción y del dibujo se producen ventajas adicionales de la invención. Igualmente, las características anteriormente mencionadas y las que van a exponerse a continuación pueden emplearse en cada caso de acuerdo con la invención, individualmente por sí mismas, o agrupadas en cualquier combinación. Las formas de realización mostradas y descritas no han de entenderse como enumeración concluyente, sino que más bien tienen un carácter ejemplar para la descripción de la invención.

55 La invención está representada en los dibujos y se explica con más detalle mediante ejemplos de realización. Muestra:

60 la figura 1 una sección transversal a través de una primera forma de construcción de un caballete portapoleas para la invención en el que está superpuesto un riel de rodadura;

la figura 2 una sección transversal a través de una segunda forma de construcción de un caballete portapoleas para la invención en el que está superpuesto un riel de rodadura (el dispositivo de sujeción no está representado);

65

la figura 3 una sección transversal a través de un grupo constructivo de anclaje montado para la invención, con una cabeza de ancla hacia la que está volcado un caballete portapoleas de acuerdo con la figura 1;

5 la figura 4 una sección transversal a través de un caballete portapoleas montado de manera rígida en una superficie de obra de construcción para la invención;

la figura 5 una vista en perspectiva del grupo constructivo de anclaje de la figura 3;

10 la figura 6 una vista en perspectiva de un sistema de guiado de acuerdo con la invención que comprende un caballete portapoleas de acuerdo con la figura 1;

la figura 7 una sección transversal a través de un grupo de montaje de acuerdo con la invención, fijado a una placa en voladizo; y

15 la figura 8 una vista lateral de una vía de encofrado de cornisa en voladizo con un grupo de montaje de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una sección transversal a través de una primera forma de construcción de un caballete portapoleas 1 para la invención, en perpendicular a una dirección de rodadura del caballete portapoleas 1. El caballete portapoleas 1 comprende un cuerpo base 2 que se compone sustancialmente de una placa base 2a y chapas angulares 3 de lados iguales soldadas a esta. Las chapas angulares 3 del cuerpo base 2, así como la placa base 2a presentan perforaciones a través de las cuales están guiados elementos de eje de cojinete 4, 5 cilíndricos circulares. Para impedir una caída de los elementos de eje de cojinete 4, 5 a través de las perforaciones en las chapas angulares 3 y en la placa base 2<sup>a</sup> están previstos manguitos 6 en los extremos superiores 7 de los elementos de eje de cojinete 4, 5, discurriendo para la retención pernos transversales 8 a través de los manguitos 6 y los elementos de eje de cojinete 4, 5.

En el extremo inferior 9 del primer elemento de eje de cojinete 4 está prevista una primera rueda de rodadura 10 que está alojada de manera giratoria sobre el elemento de eje de cojinete 4 alrededor de un primer eje de giro 11, discurriendo el primer eje de giro 11 de manera coaxial al elemento de eje de cojinete 4. En el extremo inferior 9 del segundo elemento de eje de cojinete 5 está prevista una segunda rueda de rodadura 12 que está alojada de manera giratoria alrededor de un segundo eje de giro 13 sobre el elemento de eje de cojinete 5, discurriendo el segundo eje de giro 13 de manera coaxial al elemento de eje de cojinete 5.

35 Las ruedas de rodadura 10, 12 están alojadas de manera desplazable hasta un cierto grado axialmente sobre los elementos de eje de cojinete 4, 5. Su capacidad de desplazamiento axial se limita en esta forma de realización en el extremo inferior 9 de los elementos de eje de cojinete 4, 5 mediante topes 14. En la dirección de los extremos superiores 7 de los elementos de eje de cojinete 4, 5, la capacidad de desplazamiento axial de las ruedas de rodadura 10, 12 se limita a través de las chapas angulares 3.

40 En la sección transversal de la figura 1 pueden distinguirse dos ruedas de rodadura 10, 12, cortándose la primera rueda de rodadura 10 en la ilustración. La segunda rueda de rodadura 12 se sitúa por el contrario detrás del plano de sección transversal. Una tercera rueda de rodadura se sitúa detrás de la primera rueda de rodadura, 10 y se oculta en la ilustración. Los ejes de giro 11, 13 de las dos ruedas de rodadura 10, 12 están inclinados con respecto a la placa base 2a del cuerpo base 2 en cada caso en un ángulo  $\alpha$  de 45°, por lo que en la sección transversal resulta una posición X de los elementos de eje de cojinete 4, 5. Todo el ángulo entre los ejes de giro 11, 13 asciende por tanto a 90°.

50 En las ruedas de rodadura 10, 12 del caballete portapoleas 1 se sobrepone un riel de rodadura 15, que en la forma de realización de la figura 1 está construido esencialmente de perfiles en U 19 enfrentados y unidos entre sí de manera rígida. La unión rígida de los dos perfiles en U 19 no está representada en este caso en la figura 1. En la zona en la que el riel de rodadura 15 está superpuesto en las ruedas de rodadura 10, 12, el riel de rodadura 15 presenta a través de la forma en U de los perfiles 19 bordes de introducción de carga 16 o de apoyo aproximadamente horizontales y bordes de limitación 17 o de apoyo aproximadamente verticales para las ruedas de rodadura 10, 12. A través de los bordes de introducción de carga y de limitación 16, 17 se guía el riel de rodadura 15 a lo largo de las ruedas de rodadura 10, 12 del caballete portapoleas 1. Las ruedas de rodadura 10, 12 presentan un contorno exterior que corresponde al contorno interior de los rieles de rodadura en la zona de los bordes de apoyo 16, 17 y están achatadas para un buen apoyo en los bordes de apoyo 16, 17 hacia el lado superior e inferior de las ruedas de rodadura 10, 12.

60 Los bordes de limitación 17 limitan en este caso desde los dos lados del riel de rodadura 15 la capacidad de desplazamiento axial de las ruedas de rodadura 10, 12 sobre los elementos de eje de cojinete 4, 5 correspondientes, definiendo la distancia de los bordes de limitación 17 un ancho de riel B. Los bordes de introducción de carga 16 sirven para la aportación de carga, como por ejemplo el peso de una plataforma de montaje. Por un lado, las ruedas de rodadura 10, 12, con el riel de rodadura 15 superpuesto y una introducción de fuerza K1 correspondiente en este caso, aproximadamente vertical a través de los bordes de introducción de carga 16 pretenden moverse en dirección

axial hacia los topes 14. Por otro lado este empeño ocasiona el contacto de las ruedas de rodadura 10, 12 en los bordes de limitación 17 laterales, por lo que las ruedas de rodadura 10, 12 experimentan como reacción una introducción de fuerza K2 en la dirección en este caso aproximadamente horizontal, que está orientada hacia el  
 5      caballete portapoleas. La introducción de fuerza K2 desde los bordes de limitación 17 provoca *per se* un movimiento axial de las ruedas de rodadura 10, 12 en la dirección de las chapas angulares 3, y compensa por tanto el empeño original de las ruedas de rodadura 10, 12 de moverse en la dirección de los topes 14. Si las introducciones de fuerza K1 y K2 sobre las ruedas de rodadura 10, 12 están en equilibrio y corresponde a la distancia actual B de los bordes de limitación 17 de un ancho teórico de riel SB, entonces las ruedas de rodadura ruedan en su posición denominada nominal sobre los elementos de eje de cojinete 4, 5.

10      Si, por ejemplo mediante tolerancias de fabricación en la producción de rieles de rodadura aparecen distancias B de los bordes de limitación 17 que difieren localmente del ancho teórico de riel SB, las ruedas de rodadura 10, 12 son capaces de diferir de la posición nominal representada en la figura 1. Si el riel de rodadura 15 en el desplazamiento en la dirección longitudinal presenta un ensanchamiento lateral ( $B > SB$ ), aparece por poco tiempo un desequilibrio de  
 15      las introducciones de fuerza K1, K2. Las introducciones de fuerza K2 aproximadamente horizontales sobre las ruedas de rodadura 10, 12 están reducidas por poco tiempo, por lo que las ruedas de rodadura 10, 12 se desvían axialmente en la dirección de los topes 14. Por ello tiene lugar un ligero descenso del riel de rodadura 15 con respecto al  
 20      caballete portapoleas 1. En un estrechamiento lateral ( $B < SB$ ) del riel de rodadura 15 se invierten los efectos y aparece un levantamiento del riel de rodadura 15 correspondiente al estrechamiento, con respecto al  
 25      caballete portapoleas. En ambos casos mediante el apoyo continuo de las ruedas de rodadura 10, 12 en los bordes de introducción de carga o de limitación 16, 17 es posible un desplazamiento sin juego del riel de rodadura 15 a través del  
 30      caballete portapoleas 1.

35      Bajo carga el caballete portapoleas 1, es decir con sus ruedas de rodadura 10, 12 se apoya con los dos lados exteriores en los bordes de limitación 17 del riel de rodadura 15, de manera que en la dirección horizontal (en este caso) el riel de rodadura 15 sujeta rodeando el  
 40      caballete portapoleas 1 sin juego. El riel de rodadura 15 (con el caballete portapoleas 1 fijo en dirección horizontal) no puede desplazarse en la dirección horizontal tampoco por tanto en el caso de una acción de fuerza externa en la dirección lateral (horizontal).

45      Se tiene en cuenta que las direcciones de introducción de fuerza K1, K2 están orientadas inclinadas con respecto a los ejes de giro 11, 13, y en este caso con respecto a los ejes de giro abarcan en cada caso un ángulo de alrededor de 45°.

50      El cuerpo base 2 del caballete portapoleas 1 presenta en su extremo superior 18 medios de fijación para la fijación directa o indirecta a una superficie de obra de construcción. Estos medios de fijación no están representados en la  
 55      figura 1.

60      La figura 2 muestra una sección transversal a través de una segunda forma de construcción de un caballete portapoleas 21 para la invención. A diferencia de la figura 1, en esta forma de construcción las ruedas de rodadura 10, 12 que se asientan sobre los elementos de eje de cojinete 24, 25 indican hacia arriba y no hacia abajo. El cuerpo base 2 presenta la misma construcción, que se compone de la placa base 2a y los perfiles angulares 3 soldados a la misma. En el extremo superior del cuerpo base 18 están previstos asimismo medios de fijación no representados para la fijación a por ejemplo una superficie de obra de construcción sobresaliente.

65      Entre las ruedas de rodadura 10, 12 y los perfiles angulares 3 están previstas prolongaciones 26 en forma de manguito unidas de manera rígida con los elementos de eje de cojinete 24, 25. Estas prolongaciones 26 sirven por un lado para el soporte de los elementos de eje de cojinete 24, 25 en las perforaciones de los perfiles angulares 3 y del cuerpo base 2, impidiendo las prolongaciones 26 en particular el deslizamiento de los elementos de eje de cojinete 24, 25 a través de las perforaciones. Por otro lado, las prolongaciones 26 en los lados dirigidos a las ruedas de rodadura 10, 12 representan una limitación para la capacidad de desplazamiento axial de las ruedas de rodadura 10, 12. Igualmente, los topes 14 configurados en los extremos superiores 27 de los elementos de eje de cojinete 24, 25 representan una limitación para la capacidad de desplazamiento axial de las ruedas de rodadura 10, 12. En los extremos inferiores 29 de los elementos de eje de cojinete 24, 25 están introducidos igualmente pernos transversales 8 en los elementos de eje de cojinete 24, 25 con fines de retención.

70      A diferencia de la figura 1, en la forma de construcción de la figura 2 está superpuesto un riel de rodadura 35 configurado de otra manera en las ruedas de rodadura 10, 12 que indican hacia arriba. El riel de rodadura 35 está construido a partir de dos perfiles en C 38 enfrentados y unidos entre sí de manera rígida. La unión rígida de los dos perfiles en C no está representada en ese caso en la figura 2. En la zona en la que está superpuesto el riel de rodadura 35 en las ruedas de rodadura 10, 12, el riel de rodadura 35 presenta a través de la forma C de los perfiles 38 bordes de apoyo o de introducción de carga horizontales 36 y bordes de apoyo o de limitación verticales 37, dispuestos entre las ruedas de rodadura 10, 12 para las ruedas de rodadura 10, 12. A través de los bordes de introducción de carga y de limitación 36, 37 se guía el riel de rodadura 35 a lo largo de las ruedas de rodadura 10, 12 del caballete portapoleas 21.

La figura 3 muestra una sección transversal a través de un caballete portapoleas 1 volcado hacia dentro en una cabeza de ancla 40. La cabeza de ancla 40 está anclada, en este caso mediante un medio de anclaje, que en este caso está configurado como perno de fijación 41, de manera fija a la superficie de obra de construcción 42 orientada hacia abajo de una estructura de pared en voladizo. La cabeza de ancla 40 presenta como contrasoposte para los medios de fijación del caballete portapoleas 1 un apoyo esférico 43 al que puede accederse mediante guías laterales 44 para los medios de fijación del caballete portapoleas 1. Los medios de fijación del caballete portapoleas 1 están configurados a su vez como prolongaciones 45 que se sujetan por detrás en el cuerpo base 2 del caballete portapoleas 1.

Durante el volcado hacia dentro del caballete portapoleas 1 hacia la cabeza de ancla 40 las prolongaciones 45 que se sujetan por detrás se guían en una posición diagonal no representada del caballete portapoleas 1 en primer lugar a través de las guías 44 de la cabeza de ancla 40 hacia el apoyo esférico 43, y entonces mediante una basculación de todo el caballete portapoleas 1 alrededor de un eje de basculación 48 se lleva a la posición volcada hacia dentro representada. El eje de basculación 48 discurre en la posición volcada hacia adentro a través de una zona de contacto que está determinada por del apoyo de las prolongaciones 45 en partes del apoyo esférico 43. En el caso de que el caballete portapoleas 1 se bascule en una dirección 80 el caballete portapoleas 1 vuelca directamente alrededor del eje de basculación 48 situado en la zona de contacto. En el caso de una basculación del caballete portapoleas 1 en una dirección opuesta a la dirección 80, con el apoyo de las prolongaciones 45 en su extremo superior 46 en una entalladura 47 de la cabeza de ancla 40 puede producirse un desplazamiento del eje de basculación 48 alejado de la zona de contacto.

Una caída del caballete portapoleas 1 de la cabeza de ancla 40 es casi imposible por un lado debido a la forma convexa del apoyo esférico 43, y por otro lado debido al apoyo de la prolongación 45 en la cabeza de ancla 40. Mientras que las prolongaciones 45 no se levanten desde el apoyo esférico 43 hacia arriba, lo que bajo carga está prácticamente descartado, el apoyo esférico 43 y las guías 44 impiden un volcado hacia afuera del caballete portapoleas 1 de la cabeza de ancla 40.

El eje de basculación 48 y una recta de soporte 58 discurren en paralelo uno hacia otra y están contenidos en un primer plano auxiliar 49, cortando la recta de soporte 58 el primer eje de giro 11 y el segundo eje de giro 13, y estando situada en cada caso en perpendicular a los ejes de giro 11, 13. En este caso, los ejes de giro 11, 13 están inclinados en cada caso con respecto al primer plano auxiliar 49 de modo  $\beta = 45^\circ$ .

El caballete portapoleas 1 y la cabeza de anclaje 40 forman conjuntamente un grupo de anclaje 60 para la invención.

La figura 4 muestra una sección transversal a través de un caballete portapoleas 51 fijado directamente, montado de manera rígida a una superficie de obra de construcción 50 o a la estructura de pared respectiva. El cuerpo base 52 del caballete portapoleas 51 presenta para ello en su extremo superior 53 un alargamiento rígido en forma de V que presenta como medios de fijación en sus extremos bridas 54, 55. Mediante perforaciones en las bridas 54, 55, el cuerpo base 52 puede fijarse mediante pernos de tornillo 56 a la superficie de obra de construcción 50.

El cuerpo base 52 está orientado en este caso de manera que un segundo plano auxiliar 57 que discurre en este caso en el centro en la placa base 52a del cuerpo base 52 y contiene una recta de soporte 58 está orientado en vertical. En este caso, la recta de soporte 58 es aquella recta que está situada en cada caso en perpendicular al primer y al segundo eje de giro 11, 13 de la primera y de la segunda rueda de rodadura 10, 12, y corta el primer y el segundo eje de giro 11, 13. El primer y el segundo eje de giro 11, 13 están dispuestos en este caso con respecto al segundo plano auxiliar 57 simétricamente inclinados en un ángulo  $\gamma = 45^\circ$ .

Además, en la figura 4 está representada una unión rígida 59 de los dos perfiles en U 19 del riel de rodadura 15. Una unión 59 de este tipo puede estar fabricada de placas de acero sencillas soldadas con los perfiles en U 19 o similares. Para posibilitar un curso sin obstáculos de las ruedas de rodadura 10, 12 eventualmente es necesario proveer a la unión 59 con un rebaje curvado.

En la figura 5 está representada una vista en perspectiva de un grupo de anclaje 60 para la invención, comprendiendo el grupo de anclaje 60 un caballete portapoleas 1 con tres ruedas de rodadura 10, 12, 62 y una cabeza de ancla 40 con un medio de anclaje configurado como perno atornillado 41. Las tres ruedas de rodadura 10, 12, 62 están dispuestas en este caso una tras otra, de manera que los ejes de giro 11, 63 de las dos ruedas de rodadura exteriores 10, 62 están orientadas en paralelo una hacia la otra. El caballete portapoleas 1 está representado en la posición volcada hacia dentro en la cabeza de ancla 40, por lo que en la vista en perspectiva puede verse la sujeción por detrás de una de las dos prolongaciones 45 con respecto al apoyo esférico 43 del contrasoposte en la cabeza de ancla 40.

En la figura 6 está representada una vista en perspectiva de un sistema de guiado 70 de acuerdo con la invención, comprendiendo el sistema de guiado 70 un caballete portapoleas 1 de tres ruedas como parte de un grupo 60 de anclaje y un dispositivo de sujeción 71. En este caso, en el dispositivo de sujeción 71 está configurado o soldado directamente un segmento de riel 75 de un riel de rodadura que se compone de dos perfiles en U 19.

Perfiles angulares 19a adicionales soldados a los perfiles en U 19 del segmento de riel 75 otorgan al dispositivo de sujeción 71 una mejor estabilidad. En los externos del segmento de riel 75 están instalados eclisas de unión 76 en forma de U que presentan en el centro una perforación 77. Las eclisas de unión 76 pueden utilizarse para la unión articulada de segmentos de riel 75 adyacentes unos a otros, para lo que se insertan pernos a través de las perforaciones 77. Adicionalmente las eclisas de unión 76 contribuyen a que el segmento de riel 75 esté construido en sus extremos abiertos lo más estable posible y presente el ancho teórico de riel necesario.

La figura 6 muestra además en la vista en perspectiva, cómo el segmento de riel 75 puede desplazarse a través de las ruedas de rodadura 10, 12, 62 en una dirección de guiado 79. La dirección de guiado 79 discurre en paralelo con respecto a un eje de basculación 48 alrededor del cual el caballete portapoleas 1 puede bascular en la cabeza de ancla 40.

La figura 7 muestra una sección transversal a través de un grupo de montaje 90 de acuerdo con la invención que está montado en el lado inferior 91a de una placa en voladizo 91 y sirve para la instalación de un encofrado de cornisa en voladizo 92 para un puente. La sección transversal está seleccionada en perpendicular a la dirección longitudinal del puente. El grupo de montaje 90 está construido a partir de un sistema de guiado 70 de acuerdo con la invención con varios caballetes portapoleas 1 y dispositivos de sujeción 71, estando fijada una plataforma de montaje 94 a los dispositivos de sujeción 71. (En la representación de sección transversal de la figura 7 puede verse en este caso solamente un caballete portapoleas 1 y un dispositivo de sujeción 71). La plataforma de montaje 94 presenta en este caso una superficie de trabajo base 95 que discurre en horizontal y una baranda de seguridad 96 lateral que discurre en vertical. El encofrado de cornisa en voladizo 92 está soportado mediante superestructuras no representadas con respecto a la superficie de trabajo base 95 y a la baranda de seguridad 96. La superficie de trabajo base 95 discurre en este caso también por debajo del encofrado de cornisa en voladizo 92.

El peso del hormigón que durante el proceso de hormigonado de la cornisa en voladizo 97 entre en el encofrado de cornisa en voladizo 92, y el peso de la plataforma de montaje 94 mismo generan un momento que intenta volcar el dispositivo de sujeción 71 y por tanto también la plataforma de montaje 94 alrededor de un eje de vuelco que discurre en perpendicular al plano del dibujo. Este momento puede compensarse mediante el apoyo de un rodillo de rodadura 98 en el lado inferior 91a de la placa en voladizo 91. El dispositivo de sujeción 71 forma una construcción de brazo saliente 99 en la que está alojado el rodillo de rodadura 98. El rodillo de rodadura 98 presenta una cierta distancia lateral (horizontal y situada en perpendicular a la dirección de rodadura del sistema de guiado 70) con respecto a la cabeza de ancla 40, el caballete portapoleas 1 y el riel de rodadura, en el que está guiado el caballete portapoleas 1.

La figura 8 muestra una vista lateral de una vía de encofrado de cornisa en voladizo 100 que comprende un grupo de montaje 90 montado en una placa en voladizo 91 que corresponde a la figura 7. A lo largo de un borde de tablero 101 sobre el que debe hormigonarse la cornisa en voladizo está predeterminado un tramo de rodillos de varios caballetes portapoleas 1 dispuestos unos tras otros. Cada caballete portapoleas 1 está anclado a través de una cabeza de ancla 40 en la placa en voladizo 91. Los segmentos de plataforma de montaje 94a individuales de la plataforma de montaje 94 del grupo de montaje 90 están unidos entre sí (al menos) en los segmentos de riel 75 a través de las eclisas de unión 76 en forma de U, estando configuradas las eclisas de unión 76 de tal manera que pueden engranarse unas en otras. Para poder seguir la ruta de un borde de tablero 101 curvado con la vía de encofrado de cornisa en voladizo 100 los segmentos de riel 75 están unidos entre sí de manera articulada a través de las eclisas de unión 76. Esto puede tener lugar por ejemplo mediante pernos de articulación que se insertan en perforaciones instaladas en el centro en las eclisas de fijación 76.

La vía de encofrado de cornisa en voladizo 100 puede avanzar en una dirección de marcha 102 al anclarse cabezas de ancla 40 en la zona de cabeza (en la figura 8 a la derecha) de la vía de encofrado de cornisa en voladizo 100 por ejemplo con ayuda de una plataforma de trabajo de descarga 103 e insertarse caballetes portapoleas 1 en las cabezas de ancla 40. En el extremo (en la figura 8 a la izquierda) de la vía de encofrado de cornisa en voladizo 100 los caballetes portapoleas 1 que han circulado y sus cabezas de ancla correspondientes 40 pueden retirarse de nuevo y recogerse a través de una plataforma de trabajo de descarga adicional 104. En este caso los caballetes portapoleas 1 y cabezas de ancla 40 que acaban de recogerse pueden montarse inmediatamente de nuevo en la zona de cabeza durante un traslado de la plataforma de montaje 94 (desplazamiento de la plataforma de montaje 94 a lo largo de la dirección 102).

El hormigonado de una cornisa en voladizo puede tener lugar por lo tanto completamente dentro de un desplazamiento único (por secciones) de la vía de encofrado de cornisa en voladizo a lo largo de toda la longitud de puente. La longitud de puente no necesita trabajarse adicionalmente en particular previamente (por ejemplo para el montaje de uno o varios rieles de rodadura por toda la longitud del lado inferior de placa en voladizo) ni tampoco tras la conclusión de la cornisa en voladizo (por ejemplo para desmontar uno o varios rieles de rodadura de toda la longitud del borde inferior de placa en voladizo). Con ello se ahorra tiempo de trabajo y se requiere solamente poco material (en particular solamente caballetes portapoleas para sustancialmente la longitud de vía de encofrado de cornisa en voladizo, y no para toda la longitud de puente).

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de guiado (70) que comprende

5 a) al menos un caballete portapoleas (1; 21; 51), en particular para el guiado y fijación de una plataforma de montaje (94) provista con un riel de rodadura (15; 35) en la fabricación de una obra de construcción de hormigón, que comprende al menos una primera rueda de rodadura (10) y una segunda rueda de rodadura (12) que están alojadas de manera giratoria en un cuerpo base (2; 52) del caballete portapoleas (1; 21; 51),  
 10 y que comprende medios de fijación para la fijación directa o indirecta del caballete portapoleas (1; 21; 51) a una superficie de obra de construcción (42; 50), en particular una superficie de obra de construcción sobresaliente (42; 50),  
 en el que un primer eje de giro (11) alrededor del cual puede girar la primera rueda de rodadura (10) no está orientado en paralelo con respecto a un segundo eje de giro (13) alrededor del cual puede girar la segunda rueda de rodadura (12),  
 15 y en el que la primera rueda de rodadura (10) está alojada de manera axialmente desplazable con respecto al primer eje de giro (11), y la segunda rueda de rodadura (12) está alojada de manera axialmente desplazable con respecto al segundo eje de giro (13), y  
 b) al menos un dispositivo de sujeción (71), en particular estando configurado el al menos un dispositivo de sujeción (71) para la fijación de una plataforma de montaje (94),  
 20 en el que en el dispositivo de sujeción (71) está configurado un riel de rodadura (15; 35) que puede superponerse en las ruedas de rodadura (10, 12, 62) del al menos un caballete portapoleas (1; 21; 51),  
 y en el que el riel de rodadura (15; 35) configura bordes de apoyo para el apoyo de las ruedas de rodadura (10, 12, 62),  
 en particular correspondiendo un contorno interior del riel de rodadura (15; 35) en la zona de los bordes de apoyo a un contorno exterior de las ruedas de rodadura (10, 12, 62),  
 25 caracterizado por que  
 el riel de rodadura (15; 35) configura un primer y un segundo borde de introducción de carga (16; 36) que en el estado superpuesto en cada caso se apoyan desde el mismo lado en la primera y segunda rueda de rodadura (10; 12),  
 30 por que el riel de rodadura (15; 35) configura un primer y un segundo borde de limitación (17; 37) que en el estado superpuesto en cada caso se apoyan desde lados enfrentados en la primera y segunda rueda de rodadura (10; 12),  
 por que las direcciones de introducción de fuerza (K1, K2) en las ruedas de rodadura (10; 12) que se producen mediante el apoyo de la rueda de rodadura (10; 12) respectiva en su borde de introducción de carga (16; 36)  
 35 respectivo y su borde de limitación (17; 37) respectivo están orientadas en cada caso inclinadas con respecto al eje de giro (11, 13) de la rueda de rodadura (10, 12),  
 y por que el trayecto de desplazamiento axial máximo de las ruedas de rodadura (10, 12, 62) asciende como mínimo a 5 mm, preferentemente como mínimo a 10 mm.

40 2. Sistema de guiado (70) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el caballete portapoleas (1; 21; 51) presenta una o varias ruedas de rodadura adicionales (62), pudiendo girar cada rueda de rodadura adicional (62) en cada caso alrededor de un eje de giro adicional (63), que está orientado en paralelo al primer eje de giro (11) o en paralelo al segundo eje de giro (13),  
 45 y por que cada rueda de rodadura adicional (62) está alojada de manera desplazable axialmente con respecto a su eje de giro adicional (63) respectivo, en particular estando dispuestos los ejes de giro (11, 13, 63) de todas las ruedas de rodadura (10, 12, 62) de tal manera que una recta de soporte (58) corta todos los ejes de giro (11, 13, 63) y discurre en perpendicular a todos los ejes de giro (11, 13, 63).

50 3. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el caballete portapoleas (1; 21; 51) para cada rueda de rodadura (10, 12, 62) está configurado en cada caso un elemento de eje de cojinete (4, 5; 24, 25) que discurre coaxialmente al eje de giro (11, 13, 63) respectivo de la rueda de rodadura (10, 12, 62), estando configurado el elemento de eje de cojinete (4, 5; 24, 25) de manera rígida en el caballete portapoleas (1; 21; 51), y por que la rueda de rodadura (10, 12, 62) respectiva está alojada de manera desplazable sobre su elemento de eje de cojinete (10, 12, 62) correspondiente.  
 55

4. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de fijación están configurados como dispositivo fijador basculante o parte de un dispositivo fijador basculante, por medio del cual el cuerpo base (2; 52) del caballete portapoleas (1; 21; 51) puede estar alojado de manera giratoria alrededor de un eje de basculación (48).  
 60

5. Sistema de guiado (70) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el primer eje de giro (11) y el segundo eje de giro (13) están inclinados con respecto a un primer plano auxiliar (49) de manera diametralmente opuesta, conteniendo el primer plano auxiliar (49) tanto el eje de basculación (48) como una recta de soporte (58), cortando la recta de soporte (58) el primer eje de giro (11) y el segundo eje de giro (13) y estando situada en perpendicular al primer eje de giro (11) y al segundo eje de giro (13).  
 65

- 5 6. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer y el segundo eje de giro (11, 13) están inclinados con respecto a un segundo plano auxiliar (57) de manera diametralmente opuesta, conteniendo el segundo plano auxiliar (57) una recta de soporte (58) que corta el primer eje de giro (11) y el segundo eje de giro (13), y discurriendo en perpendicular al primer eje de giro (11) y al segundo eje de giro (13), y por que el caballete portapoleas (1; 21; 51) está orientado de manera que el segundo plano auxiliar (57) está orientado en vertical.
- 10 7. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de guiado (70) está configurado con un grupo de anclaje (60) que comprende el caballete portapoleas (1; 21; 51) y una cabeza de ancla (40), presentando la cabeza de ancla (40) medios de anclaje para la fijación de la cabeza de ancla (40) a la superficie de obra de construcción (42; 50), en particular a la superficie de obra de construcción sobresaliente (42; 50) y presentando la cabeza de ancla (40) un contrasoporte para los medios de fijación del caballete portapoleas (1; 21; 51).
- 15 8. Sistema de guiado (70) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que los medios de fijación del caballete portapoleas (1; 21; 51) presentan prolongaciones (45) para volcarse dentro del contrasoporte y para volcarse fuera del contrasoporte, estando configuradas en la cabeza de ancla (40) guías (44) para las prolongaciones (45).
- 20 9. Sistema de guiado (70) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que en el estado volcado hacia dentro del caballete portapoleas (1; 21; 51) en la cabeza de ancla (40) el caballete portapoleas (1; 21; 51) está alojado de manera giratoria alrededor de un eje de basculación (48), en particular discurriendo el eje de basculación (48) en paralelo a una recta de soporte (58) del caballete portapoleas que corta los ejes de giro (11, 13, 63) de las ruedas de rodadura (10, 12, 62) y discurriendo en perpendicular a los ejes de giro (11, 13, 63) de las ruedas de rodadura (10, 12, 62).
- 25 10. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el ancho teórico del riel de rodadura (15; 35), en particular un distanciamiento teórico de los bordes de limitación (17; 37) corresponde, en el estado superpuesto con ruedas de rodadura (10, 12, 62) que se apoyan conjuntamente en los bordes de apoyo a una posición de desplazamiento axial central de las ruedas de rodadura (10, 12, 62).
- 30 11. Sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (71) presenta un brazo saliente lateral (99), que discurre transversalmente a la dirección longitudinal del riel de rodadura (15; 35) para la retención del dispositivo de sujeción (71) frente a un ladeo alrededor de un eje de vuelco en paralelo a la dirección longitudinal del riel de rodadura (15; 35), en particular estando dispuesto en el extremo del brazo saliente (99) un rodillo de rodadura (98).
- 35 12. Grupo de montaje (90) que comprende un sistema de guiado (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores con varios caballetes portapoleas (1; 21; 51) y dispositivos de sujeción (71), y que comprende una plataforma de montaje (90) que puede fijarse a los dispositivos de sujeción (71), particularmente estando construido sobre la plataforma de montaje (90) un encofrado de hormigón (92) , preferentemente un encofrado de hormigón (92) para una cornisa en voladizo (97) de un puente.
- 40 13. Obra de construcción a la que está fijado un grupo de montaje (90) de acuerdo con la reivindicación 12, en particular con un sistema de guiado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, estando integrados los caballetes portapoleas (1; 21; 51) en grupos de anclaje (60).
- 45

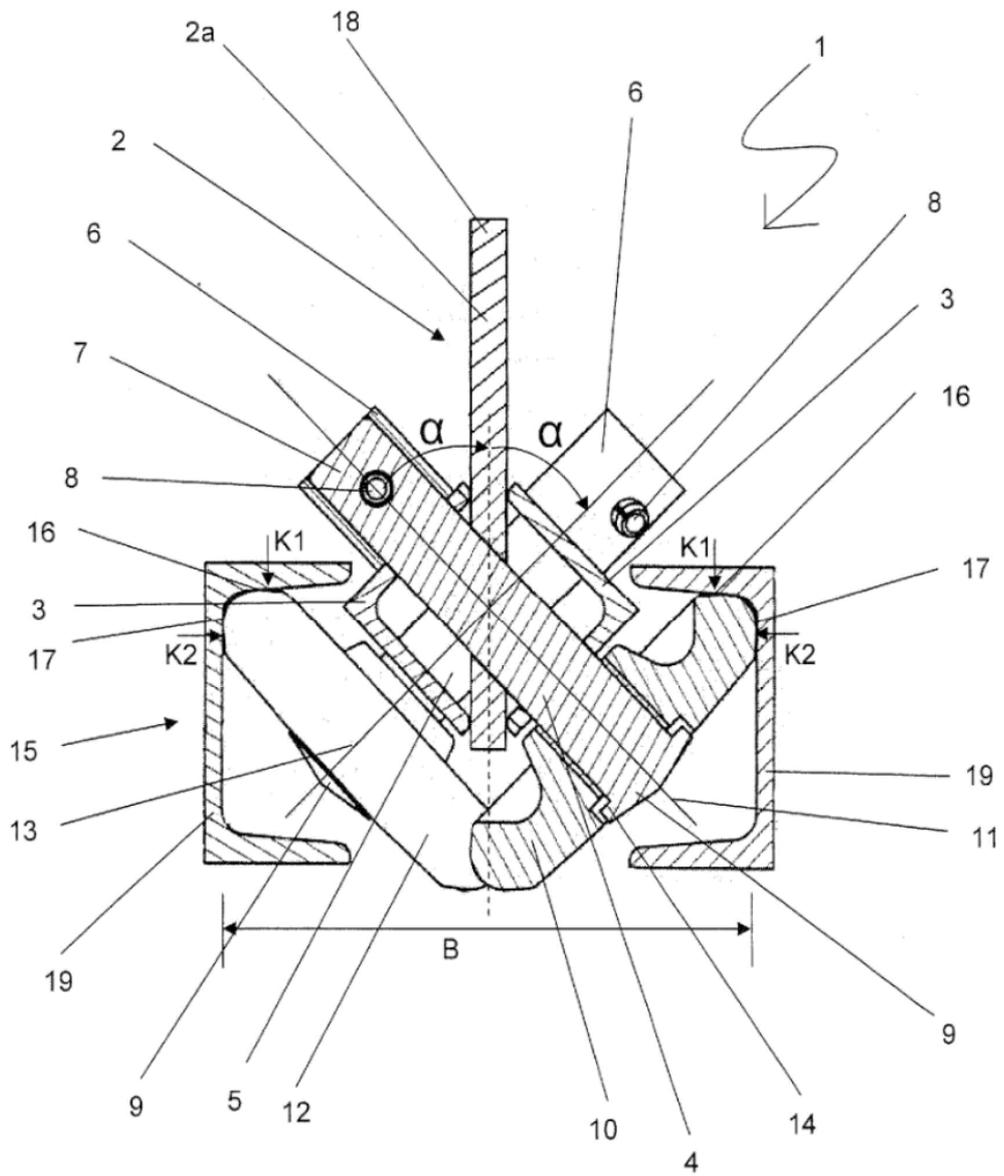


Fig. 1

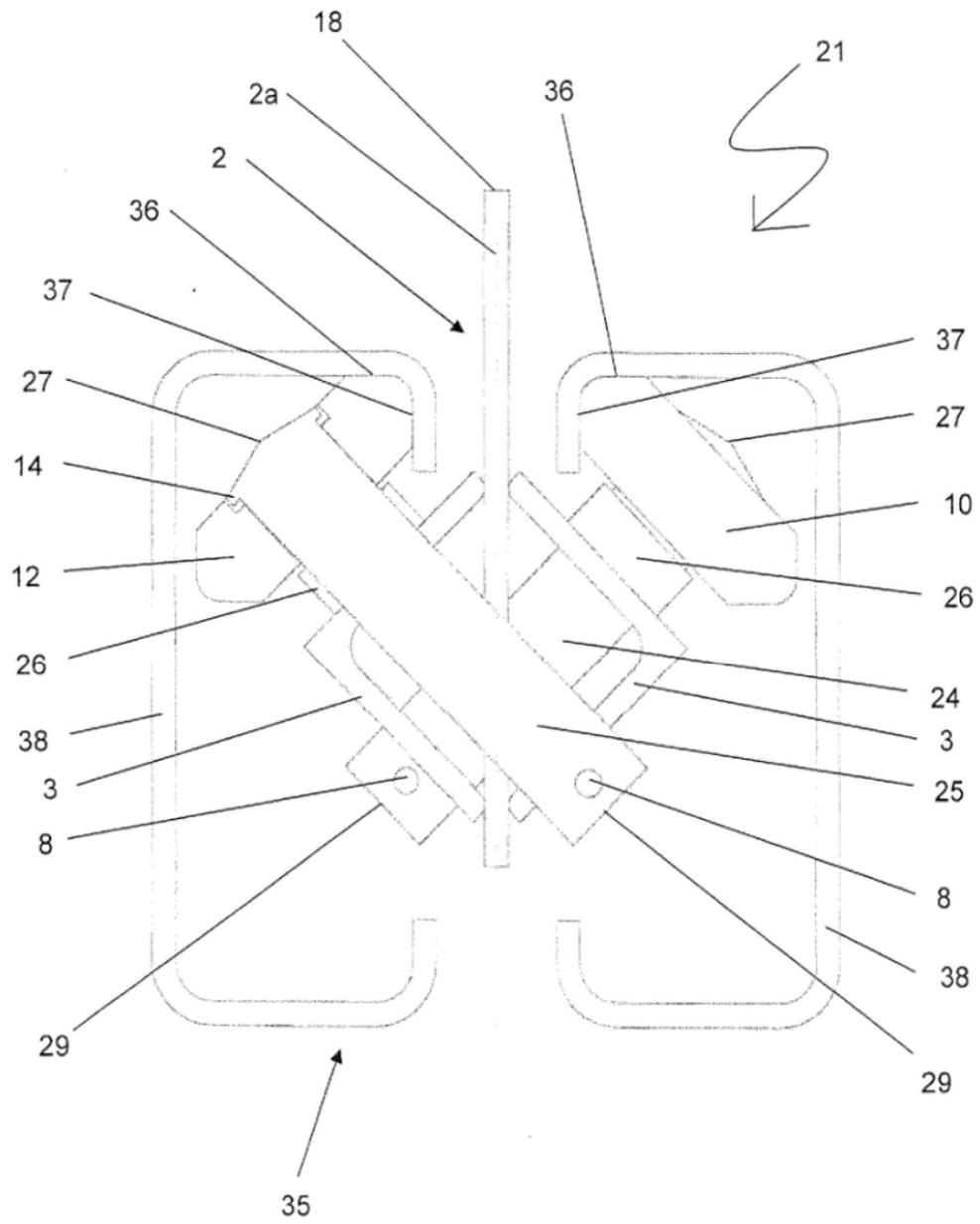


Fig. 2



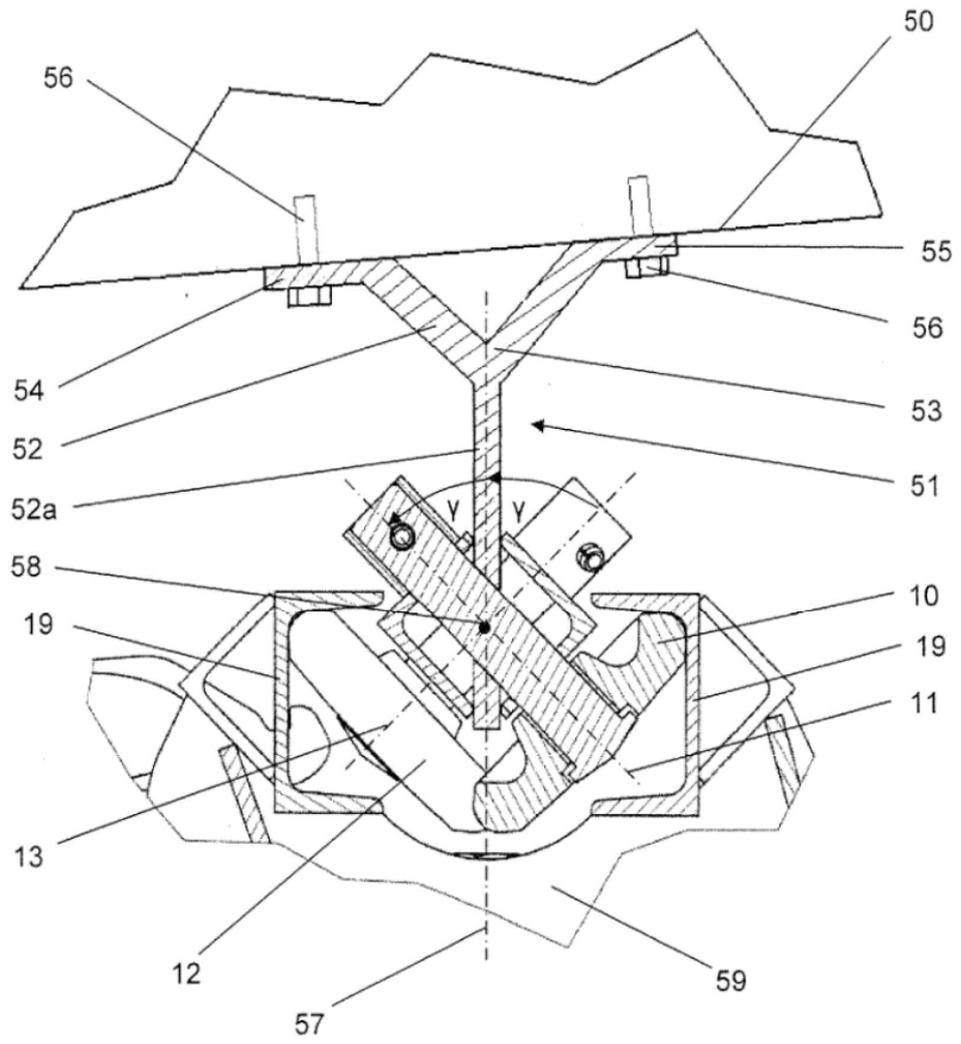


Fig. 4

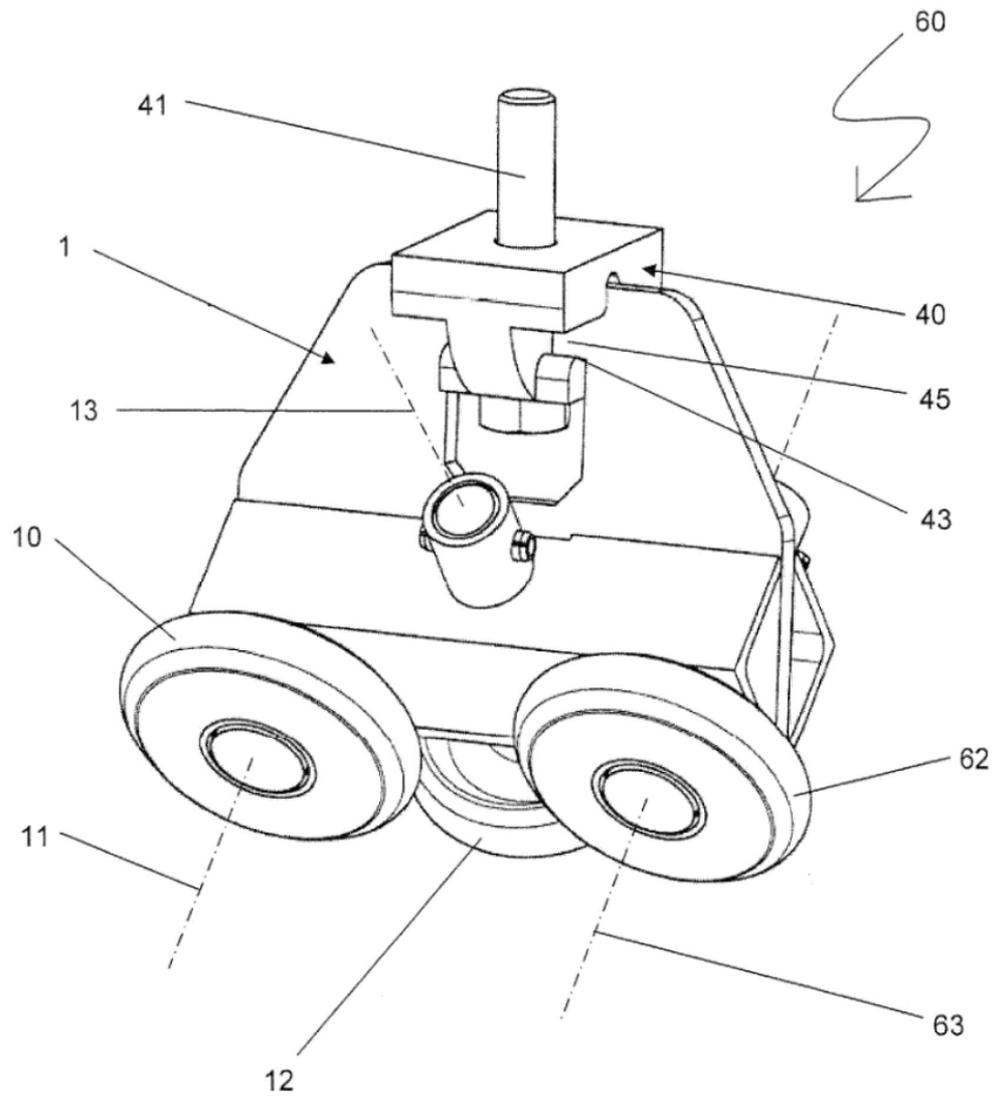


Fig. 5

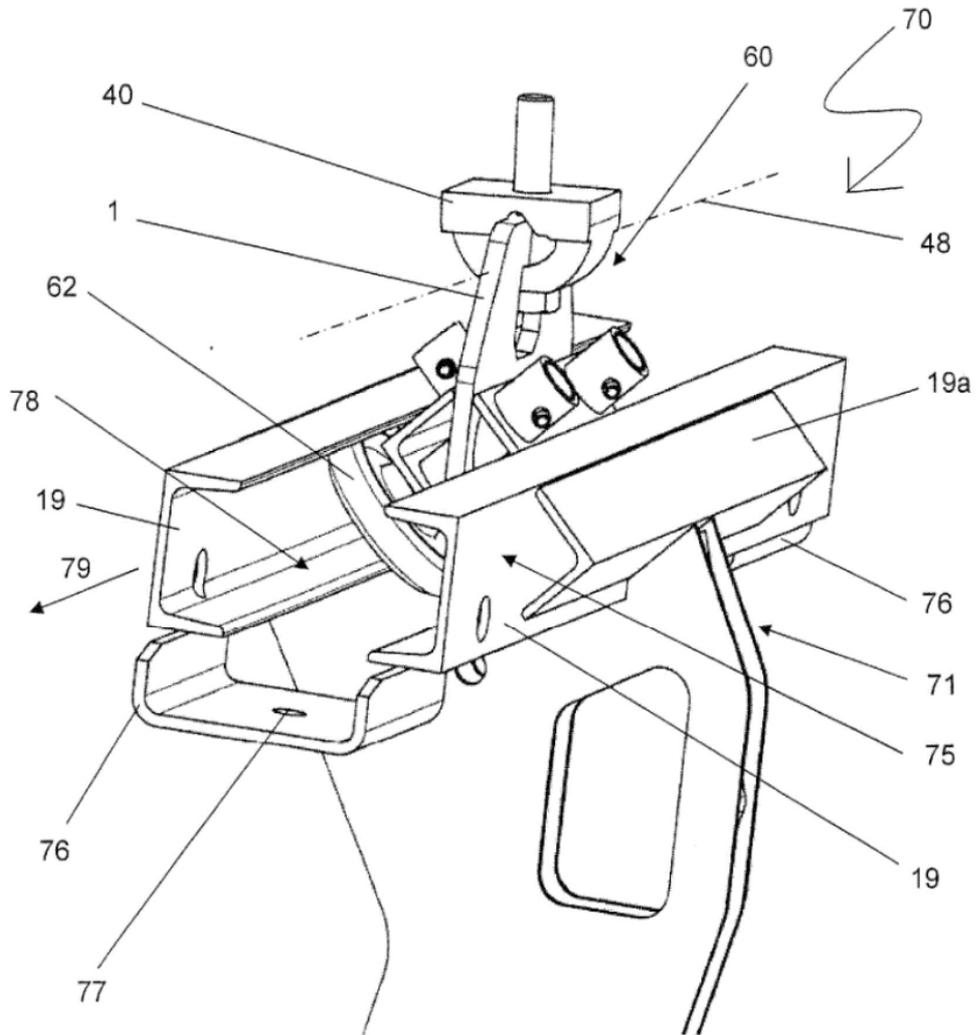


Fig. 6

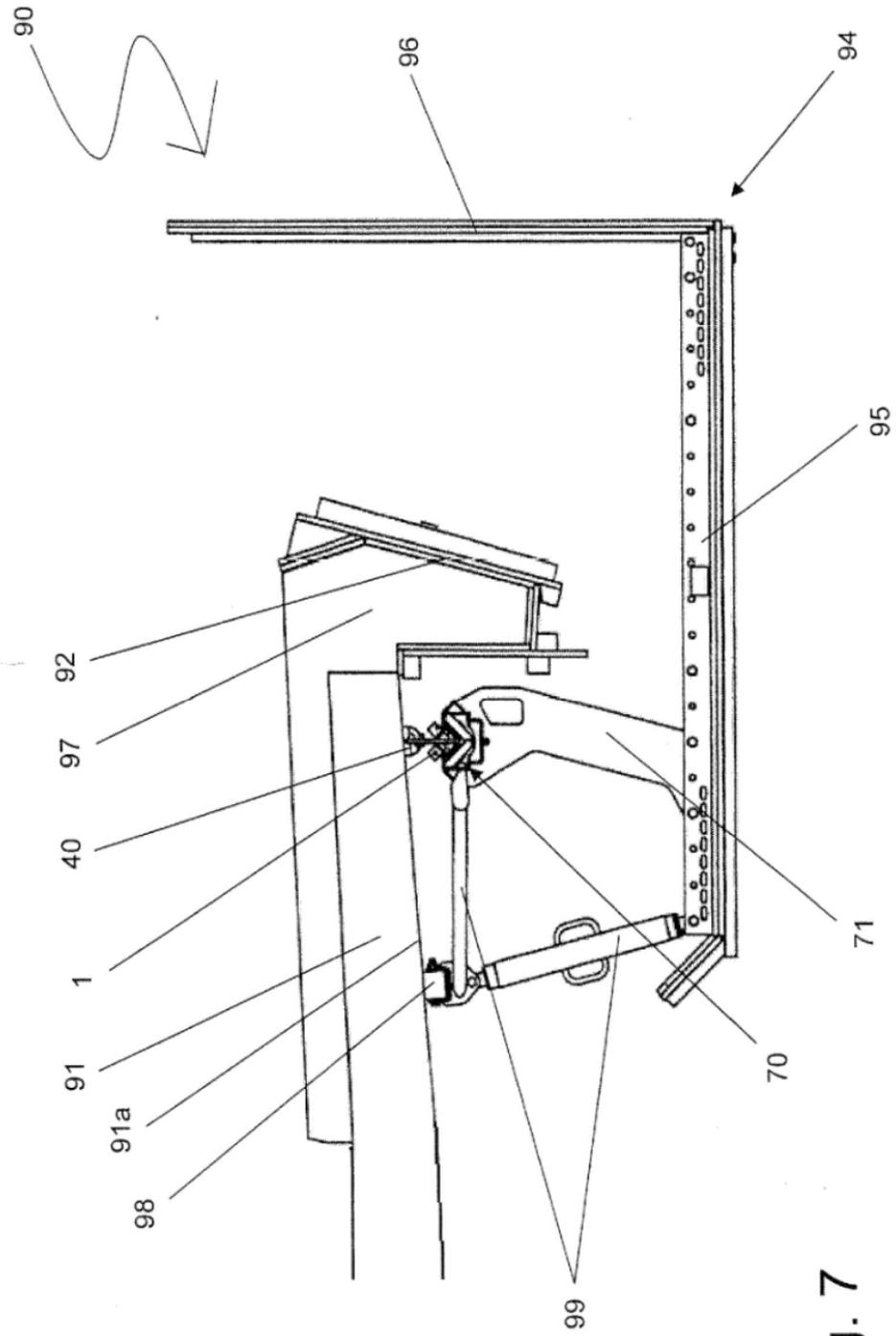


Fig. 7

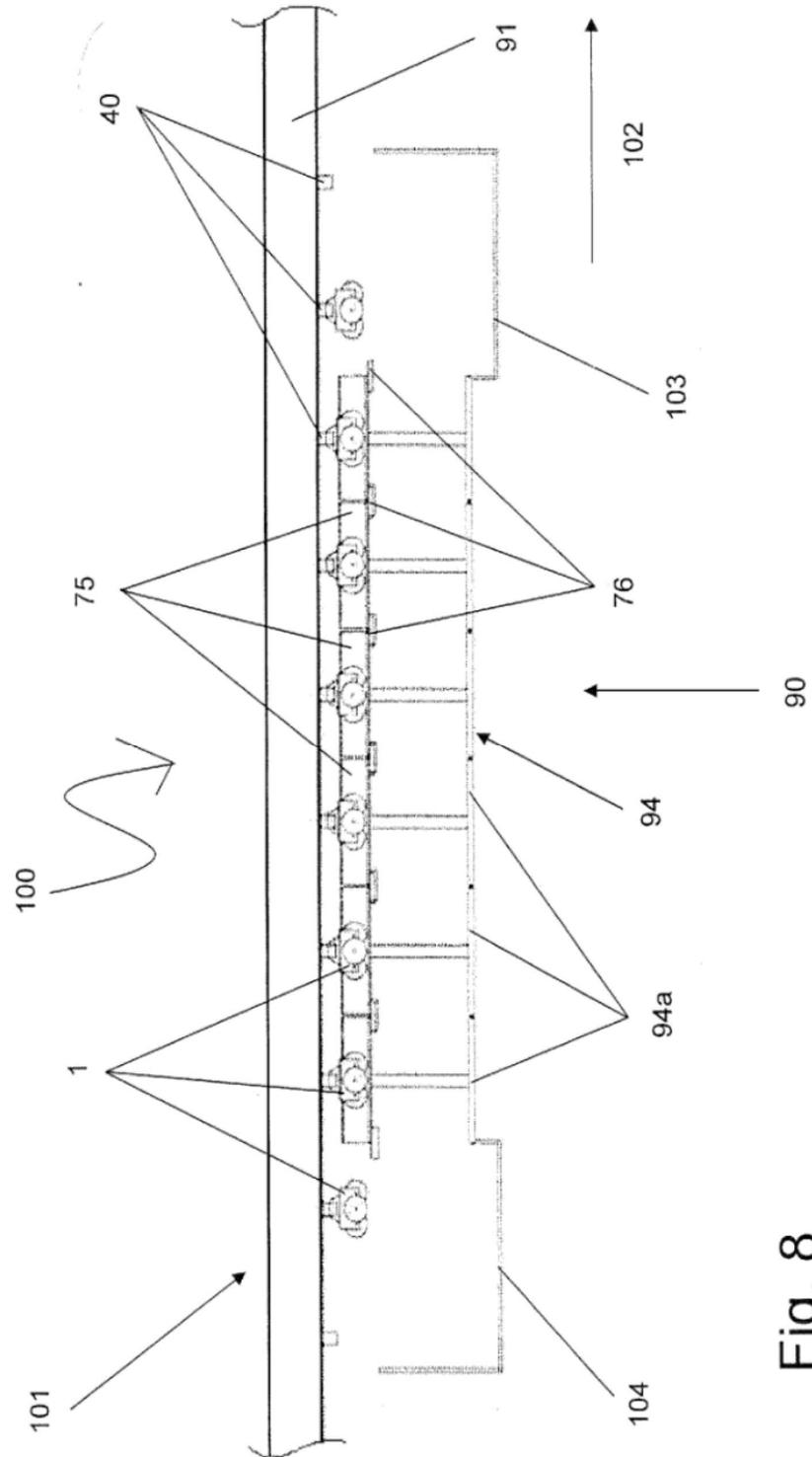


Fig. 8