

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 915 055**

51 Int. Cl.:

B60P 3/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2018** E 18178780 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022** EP 3584114

54 Título: **Vehículo de remolque para el transporte de una pala de rotor de turbina eólica, dispositivo de desplazamiento de un vehículo de remolque, vehículo de transporte y procedimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2022

73 Titular/es:

**NORDEX ENERGY SE & CO. KG (50.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE y
ROSTOCK-TRANS GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

HENNEK, LAARS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 915 055 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

Vehículo de remolque para el transporte de una pala de rotor de turbina eólica, dispositivo de desplazamiento de un vehículo de remolque, vehículo de transporte y procedimiento

5 La invención se refiere a un vehículo de remolque para transportar una pala de rotor de turbina eólica. El vehículo de remolque presenta un chasis con al menos dos ejes para rodar por el suelo y un cojinete de pivote dispuesto en forma fija en el chasis. Un bastidor de soporte para fijar y soportar una pala de rotor de turbina eólica está acoplado al cojinete de pivote, de modo que el bastidor de soporte es giratorio en relación con el chasis. La invención se refiere, además, a un dispositivo de desplazamiento para dicho vehículo de remolque, un vehículo de transporte y un procedimiento para ajustar un voladizo de una pala de rotor de turbina eólica transportada por un vehículo de transporte.

10 Los vehículos de remolque como parte de un vehículo de transporte, en particular un vehículo de transporte pesado, para transportar una pala de rotor de turbina eólica son conocidos en la técnica anterior (véase, por ejemplo, el documento EP 2105349 B1). Dichos vehículos de transporte disponen de un motor de tracción accionado que se acopla firmemente a la mercancía por transportar, la pala del rotor de la turbina eólica. Además, la pala del rotor de la turbina eólica se apoya en una zona trasera en relación con la longitud total en un vehículo de remolque. Los vehículos de remolque suelen tener dos o más ejes y un cojinete de pivote, de modo que un bastidor de soporte para soportar la pala del rotor de la turbina eólica puede girar alrededor de un eje vertical. Esto permite que el vehículo de transporte tome las curvas.

15 El documento US 2016/0201644 A1 se refiere a un sistema y procedimiento para almacenar y transportar en forma segura y cómoda palas de turbina eólica de enormes dimensiones, en donde se divulga un dispositivo de tensado.

El documento US 9 790 927 B1 se refiere a sistemas y procedimientos para el transporte de objetos alargados, incluidas las palas de turbina eólica, cuya longitud requiere el uso de múltiples vagones acoplados entre sí y el uso de dispositivos especiales para controlar el equilibrio de la carga y la separación de los carriles para los voladizos de carga.

25 El documento US 2016/017861 A1 se refiere a sistemas y procedimientos para transportar palas de turbina eólica por ferrocarril.

Una de las tareas subyacentes a la invención es proporcionar un concepto para un vehículo de remolque que ayude a mejorar la maniobrabilidad y la manejabilidad de un vehículo de transporte.

30 De acuerdo con un primer aspecto, se da a conocer un vehículo de remolque genérico, que se caracteriza porque el bastidor de soporte está diseñado para ser desplazable con respecto al cojinete de pivote a lo largo de una dirección predeterminada, a saber, la dirección longitudinal de la pala del rotor de la turbina eólica. Para ello, el bastidor de soporte está acoplado al cojinete de pivote por medio de un dispositivo de desplazamiento que está diseñado de tal manera que el bastidor de soporte es desplazable en relación con el cojinete de pivote. El dispositivo de desplazamiento presenta una plataforma de desplazamiento que está conectada mecánicamente al bastidor de soporte y que está dispuesta de modo desplazable sobre el cojinete de pivote. El dispositivo de desplazamiento presenta un componente de cojinete que está firmemente conectado al cojinete de pivote, por lo que la plataforma de desplazamiento es guiada de modo desplazable en el componente de cojinete.

35 De acuerdo con la invención, está previsto que el bastidor de soporte esté acoplado al cojinete de pivote de tal manera que este último pueda desplazarse a lo largo de la dirección predeterminada con respecto al cojinete de pivote y, por lo tanto, con respecto al chasis. A lo largo de la dirección predeterminada significa que el bastidor de soporte puede moverse en dos direcciones, por ejemplo, hacia adelante y hacia atrás, a lo largo de la dirección predeterminada. En particular, el desplazamiento a lo largo de una dirección longitudinal de la pala del rotor tiene lugar en una operación prevista del vehículo de remolque durante el transporte. En otras palabras, el desplazamiento se produce en dirección horizontal con respecto al suelo sobre el que rueda el vehículo de remolque. Por ejemplo, el bastidor de soporte es desplazable de modo sustancialmente paralelo a un plano abarcado por los ejes del vehículo de remolque. La dirección predeterminada también puede denominarse eje de desplazamiento. Con esta medida, por un lado, se puede ajustar la longitud entre el vehículo tractor y el vehículo de remolque en un estado operativo, es decir, cuando se transporta una pala de rotor de turbina eólica, y, por otro lado, se puede ajustar el voladizo de la pala del rotor hacia atrás, es decir, en una dirección alejada del vehículo tractor y del vehículo de remolque. En otras palabras, el vehículo de remolque descrito permite modificar el voladizo de una pala de rotor de turbina eólica transportada con respecto al vehículo de remolque.

40 De acuerdo con la invención, está previsto que el bastidor de soporte esté acoplado al cojinete de pivote de tal manera que este último pueda desplazarse a lo largo de la dirección predeterminada con respecto al cojinete de pivote y, por lo tanto, con respecto al chasis. A lo largo de la dirección predeterminada significa que el bastidor de soporte puede moverse en dos direcciones, por ejemplo, hacia adelante y hacia atrás, a lo largo de la dirección predeterminada. En particular, el desplazamiento a lo largo de una dirección longitudinal de la pala del rotor tiene lugar en una operación prevista del vehículo de remolque durante el transporte. En otras palabras, el desplazamiento se produce en dirección horizontal con respecto al suelo sobre el que rueda el vehículo de remolque. Por ejemplo, el bastidor de soporte es desplazable de modo sustancialmente paralelo a un plano abarcado por los ejes del vehículo de remolque. La dirección predeterminada también puede denominarse eje de desplazamiento. Con esta medida, por un lado, se puede ajustar la longitud entre el vehículo tractor y el vehículo de remolque en un estado operativo, es decir, cuando se transporta una pala de rotor de turbina eólica, y, por otro lado, se puede ajustar el voladizo de la pala del rotor hacia atrás, es decir, en una dirección alejada del vehículo tractor y del vehículo de remolque. En otras palabras, el vehículo de remolque descrito permite modificar el voladizo de una pala de rotor de turbina eólica transportada con respecto al vehículo de remolque.

45 Normalmente, la pala del rotor de la turbina eólica se monta en el vehículo de remolque de forma que haya un voladizo de aproximadamente 10 m hacia atrás. Un voladizo es básicamente necesario para el transporte de la pala del rotor está unido al tractor en el lado de la raíz de la pala y al vehículo de remolque en el lado de la punta de la pala. En la zona de la punta de la pala del rotor, debido al diseño más fino y a la gran longitud total de la pala del rotor, es necesario un cojinete correspondiente con voladizo para que la pala del rotor no se doble demasiado durante el transporte, lo que, en el peor de los casos, podría provocar daños en la pala del rotor. Debido al necesario voladizo, el trazado de las curvas se dificulta de diferentes maneras según el trazado y las condiciones de la

carretera. Las vigas telescópicas retráctiles y extensibles, que conectan mecánicamente el tractor con el vehículo de remolque y proporcionan un soporte adicional para las mercancías transportadas, no están permitidas, por lo general, para longitudes de palas superiores a 65 m.

5 De acuerdo con la invención, ahora se prevé ajustar el voladizo mediante el acoplamiento deslizante del bastidor de soporte al chasis. Dependiendo de las curvas y, por lo tanto, de las condiciones ambientales, la longitud entre el tractor y el vehículo de remolque o el voladizo puede acortarse o alargarse en consecuencia. Esto contribuye significativamente a mejorar la maniobrabilidad de este vehículo de transporte pesado.

10 Aquí y en lo sucesivo, el voladizo en el contexto de la presente divulgación se define desde un extremo de la punta de la pala del rotor hasta el cojinete de pivote, en particular un eje giratorio del cojinete de pivote. En este caso y en el siguiente, se debe definir una longitud entre el tractor y el vehículo de remolque entre un extremo trasero del tractor así como el cojinete de pivote, en particular de nuevo el eje de pivote. Alternativamente, también es concebible definir el voladizo en lugar del cojinete de pivote sobre la base del eje más trasero del vehículo de remolque y la longitud entre el tractor y el vehículo de remolque sobre la base del eje más delantero en un estado operativo durante el transporte.

15 Con el vehículo de remolque según la invención, se pueden realizar viajes normales en los que el voladizo es el mismo en comparación con los vagones de remolque anteriores. Sin embargo, también se pueden realizar recorridos de maniobra largos o cortos, en los que el voladizo es más corto (recorrido de maniobra - largo) o más largo (recorrido de maniobra - corto).

20 El cojinete de pivote está firmemente acoplado al chasis, en particular a un bastidor del chasis, y está dispuesto, por ejemplo, centralmente entre los dos o más ejes del chasis. El cojinete de pivote es, por ejemplo, un cojinete de pivote/balancín. El cojinete del pivote es, por ejemplo, un taburete de hormigón.

25 Como ya se ha mencionado, el desplazamiento con respecto al cojinete del pivote significa, por lo tanto, un desplazamiento con respecto al chasis. Se entiende que el chasis es el conjunto de las partes del vehículo de remolque que sirven para conectar un bastidor a través de los ejes y las ruedas a una base, en particular una calzada. El bastidor de soporte también puede denominarse disposición de soporte y está diseñada para acoplarse a la sección del extremo del lado de la punta de una pala de rotor de turbina eólica y para sostenerla durante el transporte. Por ejemplo, el bastidor de soporte está compuesto por varios perfiles de soporte. El bastidor de soporte comprende todos los componentes mecánicos que están firmemente conectados al cojinete del pivote. Alternativamente, el bastidor de soporte también puede estar conectado al cojinete de pivote a través de otro componente, por ejemplo, a través de un bastidor de cojinete adicional. El bastidor de soporte está acoplado al cojinete de pivote de tal manera que el bastidor de soporte puede moverse en relación con el cojinete de pivote. El acoplamiento con el cojinete de pivote puede presentar diversas formas de realización. Por ejemplo, una guía de deslizamiento, una guía de enlace u otras guías mecánicas son adecuadas para ello.

35 En la industria del transporte, especialmente en el transporte de materiales largos, se entiende por remolque un vehículo que solo está unido al vehículo tractor por la carga y no dispone de tracción propia. Un vehículo de remolque de este tipo es arrastrado por un tractor indirectamente sobre la carga por transportar. Las mercancías por transportar conectan mecánicamente el vehículo de remolque y el tractor y transmiten las fuerzas al vehículo de remolque. En otras palabras, en el caso del vehículo de remolque, se trata de un vehículo rodante. Normalmente, el vehículo de remolque solo tiene ejes rígidos.

40 El bastidor de soporte está acoplado al cojinete de pivote por medio de un dispositivo de desplazamiento que está diseñado de tal manera que el bastidor de soporte es desplazable en relación con el cojinete de pivote. En esta realización, el bastidor de soporte está montado en forma indirecta y desplazable en el cojinete de pivote. Así, el dispositivo de desplazamiento acopla mecánicamente el bastidor de soporte al cojinete de pivote y permite la función de desplazamiento.

45 El dispositivo de desplazamiento presenta una plataforma de desplazamiento que está conectada mecánicamente al bastidor de soporte y que está dispuesta para ser desplazada sobre el cojinete de pivote. En particular, la plataforma de desplazamiento está firmemente unida al bastidor de soporte y forma una unidad mecánica. La plataforma de desplazamiento también puede denominarse bastidor de desplazamiento, mesa de desplazamiento, carro de desplazamiento o bastidor de carga.

50 El dispositivo de desplazamiento presente un componente de cojinete que está firmemente conectado al cojinete de pivote, por lo que la plataforma de desplazamiento es guiada en forma desplazable en el componente de cojinete. El dispositivo de desplazamiento está formado, por lo tanto, por dos unidades mecánicas que están conectadas entre sí de modo mecánicamente desplazable. Se ofrecen los mecanismos de desplazamiento mencionados con anterioridad.

55 De acuerdo con una realización, el bastidor de soporte está montado en forma desplazable en el cojinete de pivote. Se trata, por ejemplo, de un rodamiento directo del bastidor de soporte sobre el cojinete del pivote. Por ejemplo, el bastidor de soporte presenta uno o más elementos de guía que cooperan de manera desplazable con los correspondientes elementos de contraguía del cojinete de pivote.

5 De acuerdo con una realización, el bastidor de soporte es desplazable entre dos posiciones finales definidas en relación con el cojinete de pivote. En otras palabras, el bastidor de soporte puede moverse entre una posición máxima lejos del tractor y una posición máxima cerca del tractor. Las posiciones finales pueden realizarse, por ejemplo, mecánicamente mediante topes o dispositivos de parada. El desplazamiento puede ser infinito o en pasos predeterminados.

10 De acuerdo con una realización, el vehículo de remolque presenta un dispositivo de bloqueo mediante el cual el bastidor de soporte puede bloquearse o liberarse selectivamente en relación con el cojinete de pivote. Mediante el dispositivo de bloqueo, el bastidor de soporte puede bloquearse en relación con el cojinete de pivote durante un viaje de transporte de una pala de rotor de turbina eólica, de modo que no se produzca un desplazamiento no deseado durante el viaje. Por otro lado, el dispositivo de bloqueo puede liberarse para poder ajustar el voladizo deseado.

15 De acuerdo con esta realización, el vehículo de remolque presenta un dispositivo de frenado para bloquear el chasis del vehículo de remolque. En otras palabras, el dispositivo de frenado puede utilizarse para evitar que el vehículo de remolque ruede. Esto permite ajustar el voladizo por medio del tractor durante un estado de transporte con la pala del rotor de la turbina eólica cargada. Para ello, por ejemplo, se bloquea el chasis del vehículo de remolque mediante el dispositivo de frenado y se libera la capacidad de desplazamiento del bastidor de soporte con respecto al cojinete de pivote. Mediante el tractor, la pala del rotor puede ahora ser arrastrada o empujada a lo largo de la dirección predeterminada mediante el acoplamiento con el bastidor de soporte, de modo que el voladizo cambia al accionar el tractor.

20 También se divulga un dispositivo de desplazamiento para un vehículo de remolque de acuerdo con una de las realizaciones anteriores. El dispositivo de desplazamiento presenta una plataforma de desplazamiento que puede estar acoplada en forma fija al bastidor de soporte del vehículo de remolque. El bastidor de soporte está adaptado para fijar y sostener una pala de rotor de turbina eólica durante el transporte. El dispositivo de desplazamiento también presenta un componente de cojinete que se puede acoplar en forma fija a un cojinete de pivote del vehículo de remolque, estando la plataforma de desplazamiento acoplada en forma deslizable al componente de cojinete en relación con el mismo.

25 El dispositivo de desplazamiento permite esencialmente las ventajas y funciones mencionadas.

30 En particular, el dispositivo de desplazamiento puede fabricarse y venderse como una unidad separada, de modo que los vagones de remolque convencionales puedan ser fácilmente reequipados con la función de desplazamiento. Solo hay que desmontar el bastidor de soporte del cojinete de pivote. A continuación, el dispositivo de desplazamiento se acopla al cojinete de pivote a través del componente de cojinete, mientras que la plataforma de desplazamiento se conecta firmemente al bastidor de soporte.

35 De acuerdo con otro aspecto, se divulga un vehículo de transporte para transportar una pala de rotor de turbina eólica. El vehículo de transporte presenta un tractor con tracción y un vehículo de remolque de acuerdo con una de las realizaciones anteriores.

El vehículo de transporte permite esencialmente las ventajas mencionadas.

El tractor presenta un cojinete o dispositivo de sujeción correspondiente para que la pala del rotor de la turbina eólica pueda estar firmemente unida al tractor en la zona de la raíz de la pala del rotor.

Una zona del lado de la punta de la pala del rotor está conectada al vehículo de remolque para que, durante el transporte, el vehículo de remolque pueda ser arrastrado por el tractor utilizando la pala del rotor y se ponga a rodar.

40 De acuerdo con otro aspecto, se divulga un procedimiento para ajustar un voladizo de una pala de rotor de turbina eólica transportada por un vehículo de transporte según la realización anterior. La pala del rotor de la turbina eólica acopla mecánicamente el tractor y el vehículo de remolque como se ha descrito con anterioridad. El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- bloqueo del chasis del vehículo de remolque,

45 - liberación del bastidor de soporte de manera que pueda desplazarse a lo largo de la dirección predeterminada con respecto al cojinete de pivote,

- movimiento del tractor por medio del accionamiento de manera que, debido al tren de rodaje bloqueado y al acoplamiento mecánico por medio de la pala del rotor de la turbina eólica, el bastidor de soporte se mueva de acuerdo con el movimiento del tractor a lo largo de la dirección predeterminada en relación con el cojinete de pivote.

50 El proceso permite esencialmente las ventajas y funciones mencionadas.

Otras ventajas, características y desarrollos adicionales pueden verse en los siguientes ejemplos de realización explicados en relación con las figuras. Los elementos idénticos, similares o de acción parecida están marcados con los mismos signos de referencia en las figuras. Por razones de claridad, no todos los elementos mostrados en todas las figuras están marcados con los signos de referencia correspondientes.

En las figuras:

Figura 1 muestra una representación esquemática de un turbina eólica,

Figura 2 muestra una representación esquemática de un vehículo de transporte que transporta una pala de rotor de turbina eólica con un vehículo de remolque de acuerdo con una realización de la invención,

5 Figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de desplazamiento del vehículo de remolque,

Figura 4 muestra una vista superior esquemática del dispositivo de desplazamiento,

Figura 5 muestra una vista lateral esquemática del dispositivo de desplazamiento,

10 Figura 6 muestra una vista esquemática, en perspectiva, del dispositivo de desplazamiento con el bastidor de soporte dispuesto sobre él,

Figuras 7 a 9 muestran diferentes posiciones del bastidor de soporte del vehículo de remolque, y

Figura 10 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para ajustar el voladizo de una pala de rotor de turbina eólica transportada.

15 La Figura 1 muestra una representación esquemática de una turbina 100 eólica. El turbina 100 eólica presenta una torre 102. La torre 102 está fijada a una base mediante un cimient 104. En un extremo de la torre 102 opuesto al suelo, está montada una góndola 106 en forma giratoria. La góndola 106 presenta, por ejemplo, un generador acoplado a un rotor 108 a través de un eje de rotor (no mostrado). El rotor 108 presenta una o más palas 110 de rotor (de turbina eólica) dispuestas en un cubo 112 de rotor.

20 Durante el funcionamiento, el rotor 108 es puesto en rotación por un flujo de aire, por ejemplo, el viento. Este movimiento de rotación se transmite al generador a través del eje del rotor y, si es necesario, de una caja de cambios. El generador convierte la energía cinética del rotor 108 en energía eléctrica.

25 La Figura 2 muestra una vista lateral esquemática de un vehículo 114 de transporte. En el caso del vehículo 114 de transporte, se trata de un vehículo de transporte pesado para transportar una pala 104 de rotor de turbina eólica. El vehículo 114 de transporte está formado por un tractor 116 y un vehículo 118 de remolque de acuerdo con una realización de la invención. El tractor 116 corresponde, por ejemplo, a un tractor de camión convencional y presenta su propio accionamiento, como un motor. El tractor 116 tiene un dispositivo 120 de sujeción para fijar la pala 104 del rotor. La pala 104 del rotor está montada en el dispositivo de sujeción con su extremo 122 de la raíz de la pala. En una región 124 final de un extremo 126 del lado de la punta de la pala de la pala del rotor, que es opuesta al extremo 122 del lado de la raíz de la pala, la pala 104 del rotor se apoya en el vehículo 118 de remolque. En el caso del 30 vehículo 118 de remolque, se trata de un vehículo de cuatro ejes 128, que no está dotado de tracción propia. Como la pala 104 del rotor está conectada mecánicamente al vehículo 118 de remolque, este es arrastrado por el accionamiento del tractor 116.

35 El vehículo 118 de remolque presenta un chasis 130, que comprende un bastidor con ejes 128 y ruedas 129 fijadas al mismo. Un cojinete 132 de pivote/balancín (en adelante, cojinete 132 de pivote) está dispuesto en forma fija en el chasis 130. El cojinete 132 de pivote está firmemente unido a un bastidor 136 de soporte, que está formado por dos bastidores 138 de cojinete, a través de un dispositivo 134 de deslizamiento, que se describirá con más detalle. Los bastidores 138 de cojinete representan dos puntos de recepción o puntos de apoyo para la pala 104 del rotor. La pala 104 del rotor está fijamente conectada a los bastidores 138 de cojinete. Los bastidores 138 de cojinete pueden o no estar conectados directamente entre sí en forma fija. En el ejemplo de realización, los bastidores 138 de 40 cojinete están conectados mecánicamente en forma indirecta a través del dispositivo 134 de deslizamiento.

Como se puede ver en la Figura 2, se prevé típicamente un voladizo 140, definido a continuación desde el extremo 126 del lado de la punta de la pala hasta el cojinete 132 de pivote.

45 Las Figuras 3 a 6 muestran el dispositivo 134 de deslizamiento con o sin el bastidor 136 de soporte aislado en varias vistas. El dispositivo 134 de deslizamiento está diseñado básicamente para acoplar mecánicamente el bastidor 136 de soporte al cojinete 132 de pivote. El dispositivo 134 de deslizamiento permite desplazar el bastidor 136 de soporte, es decir, los dos bastidores 138 de cojinete, con respecto al cojinete 132 de pivote a lo largo de una dirección predeterminada, en particular a lo largo de la dirección 139 longitudinal de la pala 104 del rotor.

50 En el ejemplo de realización, el dispositivo 134 de deslizamiento está formado por dos componentes mecánicos, a saber, una plataforma 142 de deslizamiento y un componente 144 de cojinete. En el ejemplo de realización, el componente 144 de cojinete comprende dos elementos 145 de bastidor longitudinales que están conectados mecánicamente en forma fija al cojinete 132 de pivote. La plataforma 142 de deslizamiento está guiada en forma deslizante sobre el componente 144 de cojinete, en los elementos 145 de bastidor longitudinales. En los extremos opuestos de la plataforma 142 de deslizamiento, hay cuatro puntos 146 de conexión, por medio de los cuales el bastidor 136 de soporte o los bastidores 138 de soporte pueden acoplarse mecánicamente con firmeza a la

plataforma 142 de deslizamiento. La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de dicho estado. Alternativamente, el bastidor 136 de soporte y la plataforma 142 de deslizamiento también pueden verse como un único bastidor de soporte.

5 En el ejemplo de realización, el mecanismo de deslizamiento está formado por un mecanismo de desplazamiento, en donde el componente 144 de cojinete presenta elementos 148 de guía que son guiados de modo desplazable en los correspondientes canales 150 de guía de la plataforma 142 de deslizamiento. Sin embargo, como se mencionó al principio, también son posibles otros mecanismos de desplazamiento o deslizamiento.

10 Cabe mencionar en este punto que el diseño del bastidor 136 de soporte y del dispositivo 134 de deslizamiento puede tener diversas configuraciones mecánicas y constructivas. Lo decisivo es que, en última instancia, el bastidor 136 de soporte, es decir, los elementos que se fijan mecánicamente a la pala 104 del rotor durante el transporte, pueden deslizarse con respecto al cojinete 132 de pivote y, por lo tanto, al chasis 130. Esto permite las ventajas y funciones mencionadas al principio, como también se muestra esquemáticamente con referencia a las Figuras 7 a 9.

15 Las Figuras 7 a 9 muestran la región 124 final trasera del vehículo 114 de transporte. Como se muestra en estas Figuras 7 a 9, las fuerzas F_{TG} actúan sobre los bastidores 138 de cojinete, también denominados soportes de punta, a través de la pala 104 del rotor. En el centro de los dos bastidores 138 de cojinete, se aplica una fuerza F_{VT} a través del dispositivo de desplazamiento 132. Además, se indica una distancia a entre los dos bastidores 138 de cojinete.

20 La Figura 7 muestra una primera posición del bastidor 136 de soporte, que corresponde, por ejemplo, al desplazamiento normal. En esta posición, los bastidores 138 de cojinete están dispuestos simétricamente alrededor del cojinete 132. Un primer voladizo 152 que, en el ejemplo de realización, se define desde el extremo de la cuchilla 126 hasta el cojinete 132, presenta una dimensión normal.

25 La Figura 8 muestra una segunda posición del bastidor 136 de soporte, que corresponde a una primera posición final. Mediante el dispositivo 134 de deslizamiento, el bastidor 136 de soporte se desplaza en la dirección del tractor 116 hasta llegar a un tope. Como resultado, se establece un segundo voladizo 154, que se reduce en comparación con el primer voladizo 152. Además, se establece una distancia $a/2$ entre el bastidor de un cojinete 138 y el eje 128 más delantero, de modo que la fuerza F_{VT} actúa sobre este eje 128 delantero.

La Figura 9 muestra una tercera posición del bastidor 136 de soporte, que corresponde a una segunda posición final. Mediante el dispositivo 134 de deslizamiento, el bastidor 136 de soporte se desplaza en dirección contraria al tractor 116 hasta llegar a un tope. Esto establece un tercer voladizo 156, que se incrementa en comparación con el primer voladizo 152.

30 El dispositivo 134 de deslizamiento presenta, además, un dispositivo de bloqueo, no mostrado en las figuras, que permite bloquear las posiciones de la plataforma 142 de deslizamiento y, por lo tanto, del bastidor 136 de soporte con respecto al cojinete 132. Además, el vehículo 118 de remolque comprende un dispositivo de frenado para bloquear su rodadura. Estos dos dispositivos son especialmente necesarios para el ajuste del voladizo 152 a 156 que se describe a continuación.

35 La Figura 10 ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo para un procedimiento de ajuste de un voladizo de una pala 104 del rotor, que está montado operativamente en el vehículo 114 de transporte para su transporte. En otras palabras, el tractor 116 y el vehículo 118 de remolque están acoplados mecánicamente a través de la pala 104 del rotor, el material de transporte.

40 En una etapa S1, el chasis 130 del vehículo 118 de remolque se bloquea de manera que el vehículo 118 de remolque no pueda moverse de su posición, en particular no pueda rodar.

En una siguiente etapa S2, el bastidor 136 de soporte se libera de manera que es desplazable con respecto al cojinete 132 de pivote a lo largo de la dirección predeterminada. En el ejemplo de la realización, la liberación comprende la liberación de un desplazamiento de la plataforma 142 de deslizamiento.

45 En la siguiente etapa S3, el tractor 116 se mueve por medio del accionamiento, de modo que, debido al chasis 130 bloqueado y al acoplamiento mecánico por medio de la pala 104 del rotor de la turbina eólica, el bastidor 136 de soporte se desplaza a lo largo de la dirección predeterminada en relación con el cojinete 132 de pivote de acuerdo con el movimiento del tractor 116.

Para el desplazamiento posterior del tractor, el bastidor 136 de soporte se bloquea mediante el dispositivo de bloqueo y el chasis 139 se libera mediante el dispositivo de frenado.

50 LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 100 turbina eólica
- 102 torre
- 104 cimient

ES 2 915 055 T3

	106	góndola
	108	rotor
	110	pala del rotor, pala del rotor de la turbina eólica
	112	culo del rotor
5	114	vehículo de transporte
	116	tractor
	118	vehículo de remolque
	120	dispositivo de sujeción
	122	extremo de la raíz de la hoja
10	124	región final
	126	extremo de la punta de la hoja
	128	eje
	129	ruedas
	130	chasis
15	132	cojinete de pivote/balancín
	134	dispositivo de deslizamiento
	136	bastidor de soporte
	138	bastidor de rodamiento
	139	dirección longitudinal
20	140	voladizo
	142	plataforma de deslizamiento
	144	componente del cojinete
	145	elemento del bastidor longitudinal
	146	punto de conexión
25	148	elemento de guía
	150	canal de guía
	152	primer voladizo
	154	segundo voladizo
	156	tercer voladizo

REIVINDICACIONES

1. Vehículo (118) de remolque para el transporte de una pala (104) de rotor de turbina eólica, que presenta
 - un chasis (130) con al menos dos ejes (128) para rodar sobre una superficie,
 - un cojinete (132) de pivote montado en forma fija en el chasis (130),
 - 5 - un bastidor (136) de soporte adaptado para ser fijado a una pala (104) de rotor de la turbina eólica y para sostenerla durante el transporte, estando el bastidor (136) de soporte acoplado al cojinete (132) de pivote de manera que el bastidor (136) de soporte es giratorio con respecto al chasis (130), caracterizado porque
 - el bastidor (136) de soporte está acoplado al cojinete (132) de pivote por medio de un dispositivo (134) de deslizamiento que está diseñado de tal manera que el bastidor (136) de soporte puede deslizarse con respecto al
 - 10 cojinete (132) de pivote,
 - porque el dispositivo (134) de deslizamiento presenta una plataforma (142) de deslizamiento que está conectada mecánicamente al bastidor (136) de soporte y que está dispuesta de manera deslizable en el cojinete (132) de pivote, y
 - porque el dispositivo (134) de deslizamiento presenta un componente (144) de cojinete que está conectado en
 - 15 forma fija al cojinete (132) de pivote, estando la plataforma (142) de deslizamiento guiada de modo deslizable sobre el componente (144) de cojinete, de modo que el bastidor (136) de soporte está diseñado para ser deslizable con respecto al cojinete (132) de pivote a lo largo de una dirección longitudinal de la pala (104) de rotor de la turbina eólica.
2. Vehículo (118) de remolque de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el bastidor (136) de soporte está
- 20 montado de modo deslizante sobre el cojinete (132) de pivote.
3. Vehículo (118) de remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el bastidor (136) de soporte se puede deslizar entre dos posiciones finales definidas con respecto al cojinete (132) de pivote.
4. Vehículo (118) de remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta un dispositivo
- 25 de bloqueo mediante el cual el bastidor (136) de soporte puede bloquearse o liberarse selectivamente con respecto al cojinete (132) de pivote.
5. Vehículo (118) de remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta un dispositivo de frenado para bloquear el chasis (130) del vehículo (118) de remolque.
6. Vehículo (114) de transporte para transportar una pala (104) de rotor de turbina eólica, que presenta
- 30
 - un tractor (116) con un accionamiento, y
 - un vehículo (118) de remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Procedimiento de ajuste de un voladizo (152, 154, 156) de una pala (104) de rotor de turbina eólica transportada
- por un vehículo (114) de transporte de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la pala (104) de rotor de turbina
- eólica acopla mecánicamente el tractor (116) y el vehículo (118) de remolque, que presenta las etapas de:
- 35
 - bloqueo del chasis (130) del vehículo (118) de remolque,
 - liberación del bastidor (136) de soporte de manera que pueda deslizarse con respecto al cojinete (132) de pivote a lo largo de la dirección longitudinal de la pala (104) de rotor de la turbina eólica,
 - movimiento del tractor (116) mediante el accionamiento, de modo que, debido al chasis (130) bloqueado y al
 - acoplamiento mecánico mediante la pala (104) de rotor de la turbina eólica, el bastidor (136) de soporte se deslice
 - 40 con respecto al cojinete (132) de pivote de acuerdo con el movimiento del tractor (116) a lo largo de la dirección longitudinal de la pala (104) de rotor de la turbina eólica.

Figura 1

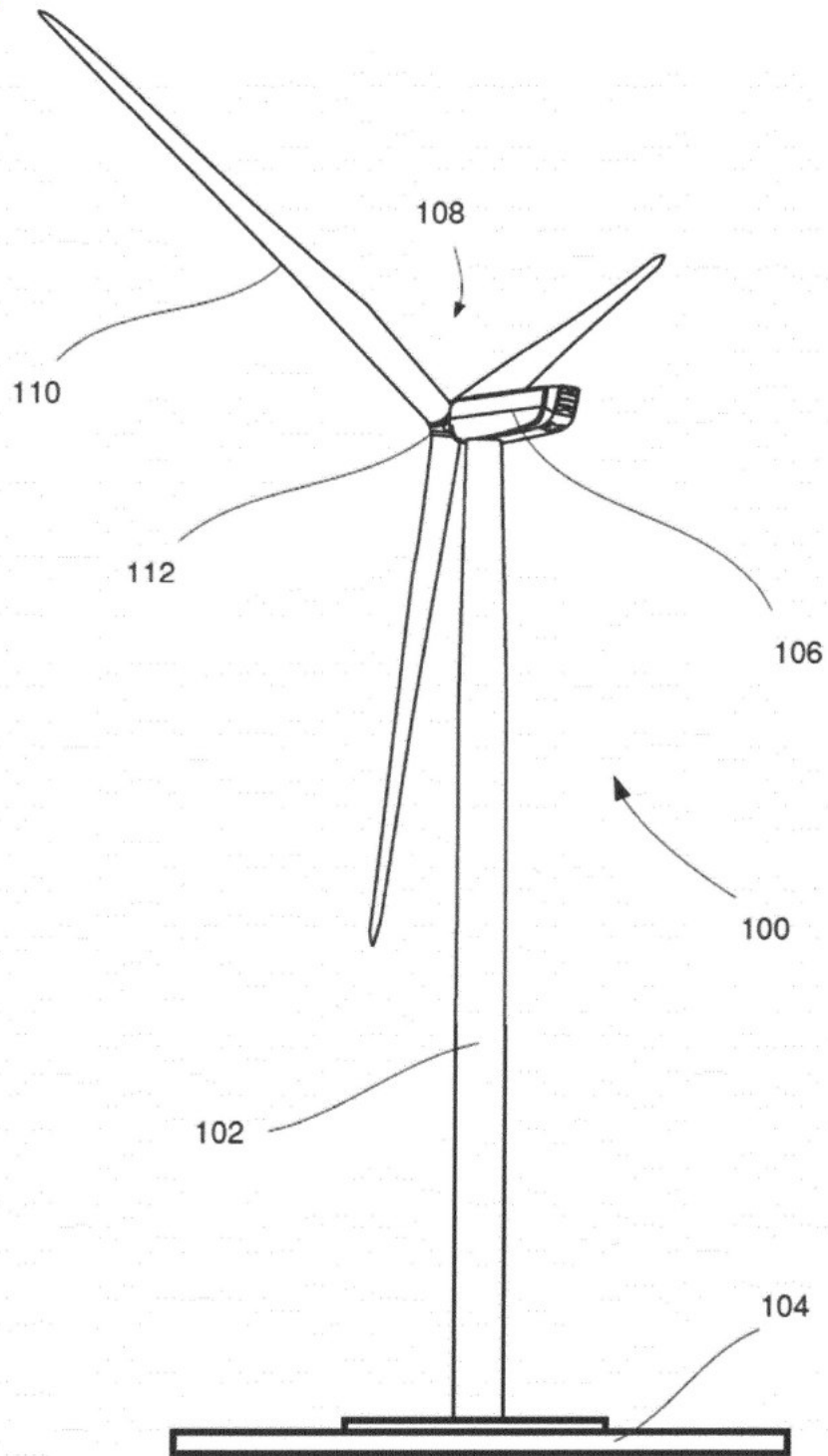


Figura 2

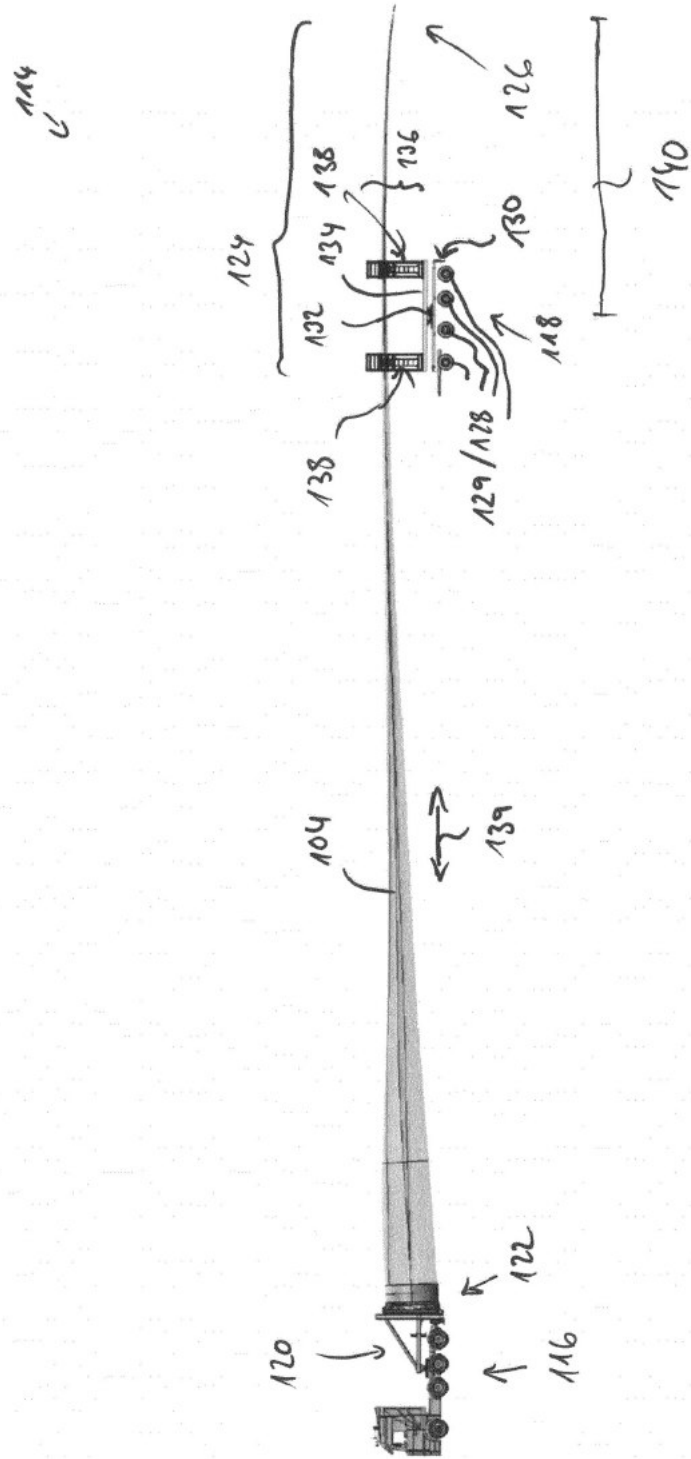


Figura 3

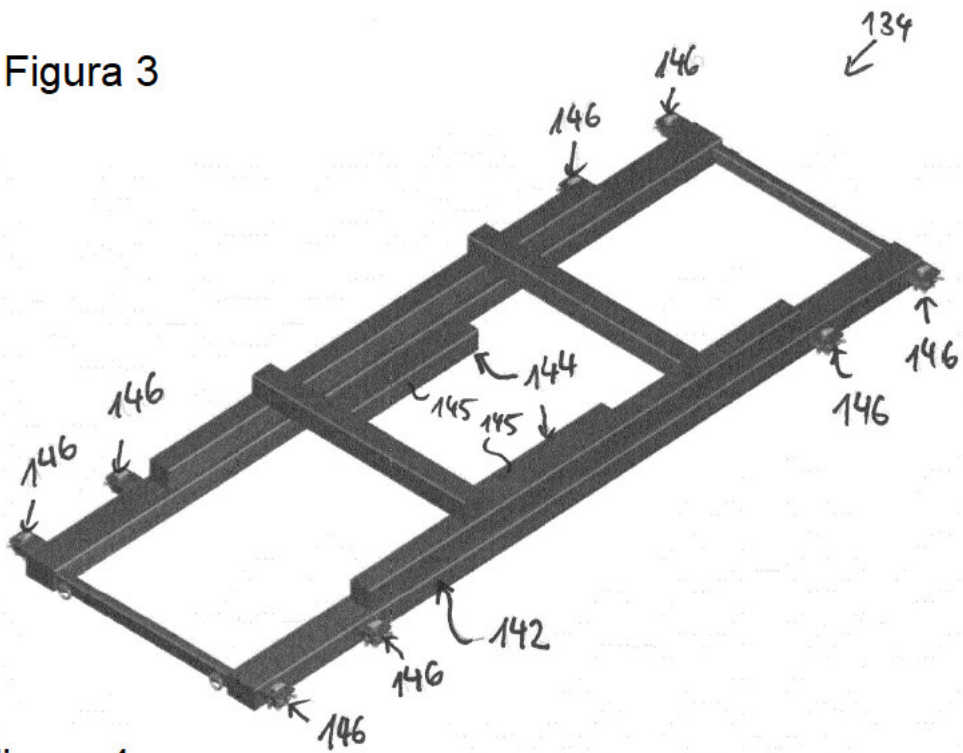


Figura 4

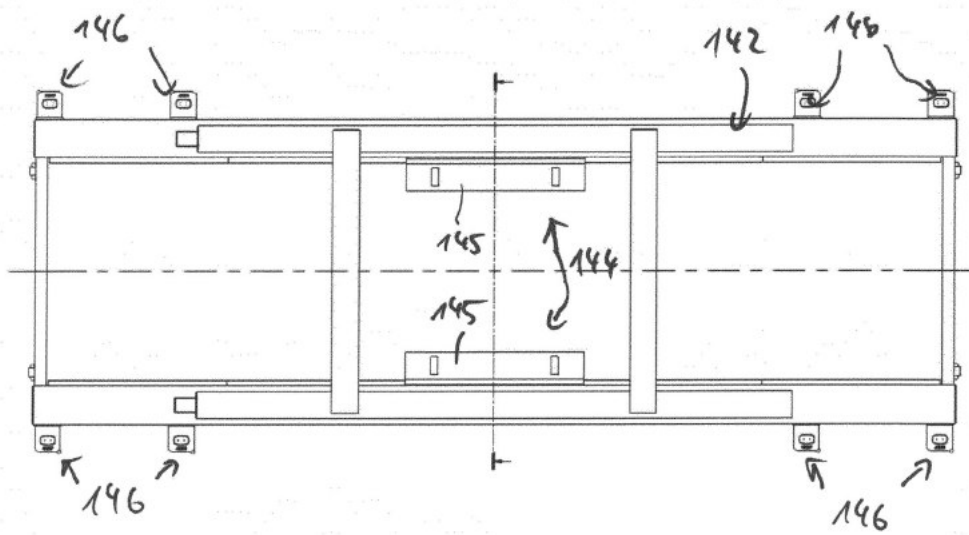


Figura 5

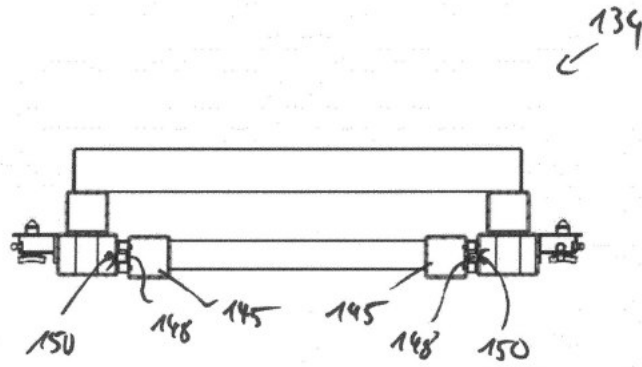


Figura 6

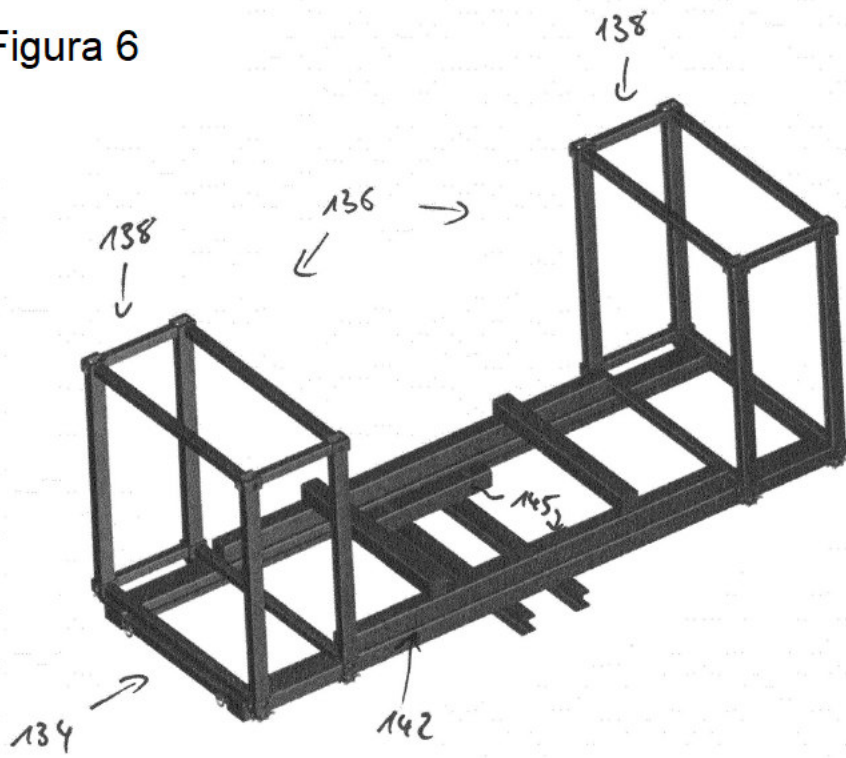


Figura 7

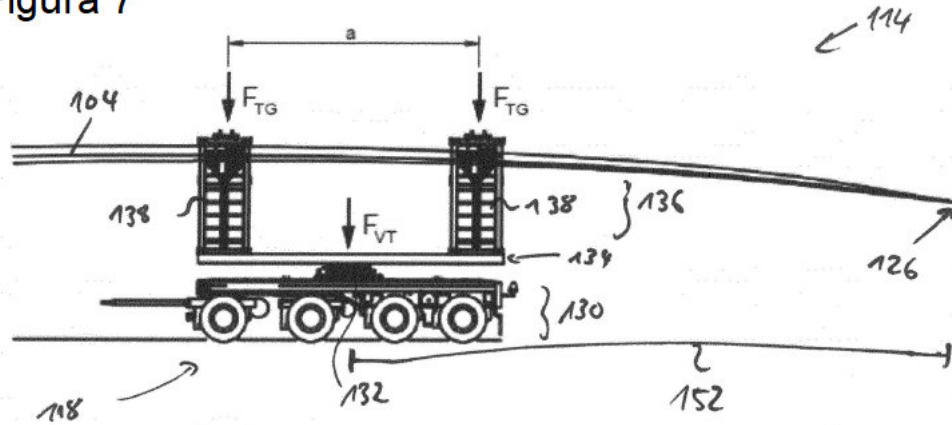


Figura 8

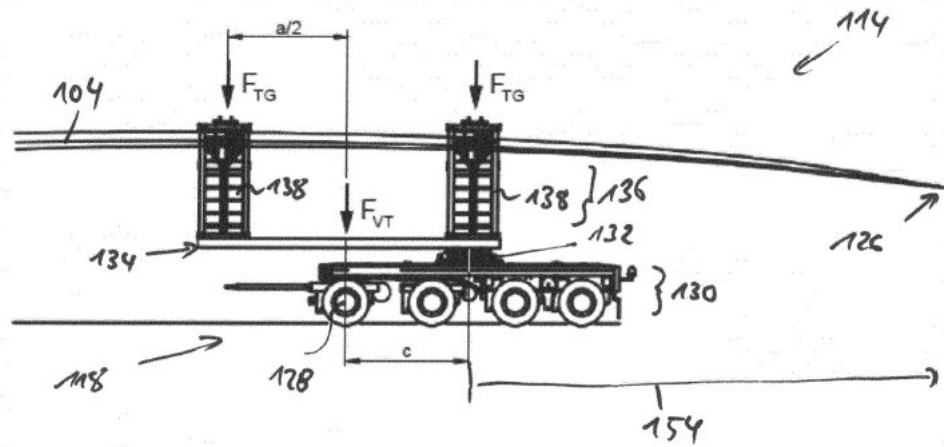


Figura 9

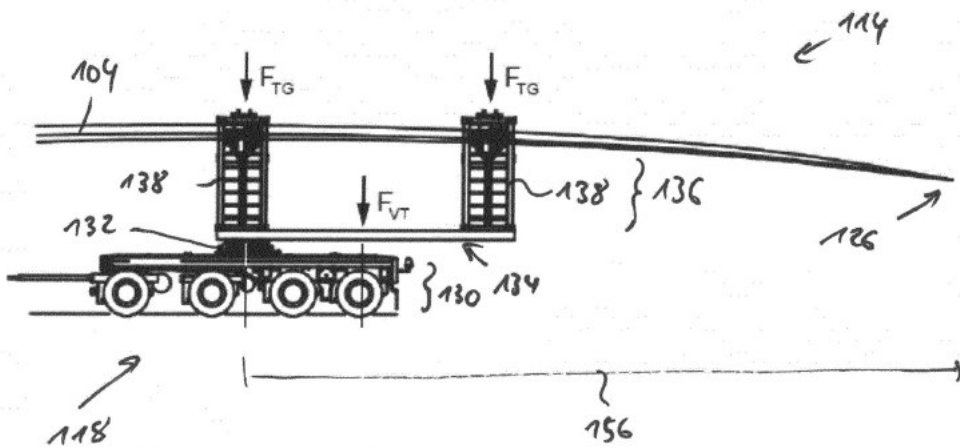


Figura 10

