

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 580**

51 Int. Cl.:

B64F 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2019** **E 19181078 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3584173**

54 Título: **Barra de remolque con dispositivo de medición así como procedimiento para su funcionamiento**

30 Prioridad:

20.06.2018 DE 102018114874

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

24.11.2021

73 Titular/es:

JMS AG JET MAINTENANCE & SERVICE (100.0%)
Rainer-Haungs-Straße 42
77933 Lahr/Schwarzwald, DE

72 Inventor/es:

KORWARD, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 880 580 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

Barra de remolque con dispositivo de medición así como procedimiento para su funcionamiento

5 I. Campo de aplicación

La invención se refiere a una barra de remolque, por medio de la que se remolcan aeronaves, por ejemplo aviones, en la pista de estacionamiento de un aeropuerto, al sujetar la barra de remolque por un lado al tren de aterrizaje delantero del avión y por otro lado a un remolcador, y al empujar o tirar del avión a la posición deseada por medio del remolcador.

II. Antecedentes técnicos

A este respecto, el problema fundamental consiste en que el remolcador puede introducir fuerzas tanto de tracción como de empuje en el tren de aterrizaje delantero a través de la barra de remolque, mediante las que puede sobrecargarse y dañarse el tren de aterrizaje delantero, así como fuerzas de torsión alrededor del eje vertical del tren de conducción.

Para evitar esto, en la barra de remolque está instalado un punto de rotura controlada en forma de al menos un pasador cizallable, en la mayoría de los casos dos pasadores cizallables dispuestos transversalmente con respecto al centro longitudinal de la barra de remolque simétricamente o en la dirección longitudinal a una distancia entre sí, cuya fuerza de cizallamiento es tan baja que no se alcanza un valor de carga máximo admisible predeterminado por el fabricante de aviones para el tren de aterrizaje delantero del respectivo tipo de avión, sino que el pasador cizallable se rompe antes.

A este respecto, la distancia de los dos orificios pasantes en la dirección transversal entre sí y/o con respecto al centro longitudinal de la barra de remolque por un lado, así como con respecto al acoplamiento con el avión por otro lado, se selecciona en relación con la fuerza de cizallamiento de los pasadores cizallables previstos de tal manera que no pueden introducirse fuerzas de torsión demasiado altas alrededor del eje vertical del tren de conducción ni fuerzas de compresión o de tracción demasiado altas por parte de la barra de remolque en el tren de aterrizaje delantero.

En consecuencia, el punto de rotura controlada, y con ello el pasador cizallable, tiene que estar dimensionado de manera exacta para cada tipo de avión.

Para no necesitar una barra de remolque independiente para cada tipo de avión, se conoce la inserción de pasadores cizallables dimensionados de manera diferente en cuanto a la fuerza de cizallamiento en una barra de remolque y de ese modo poder utilizar la barra de remolque para diferentes tipos de aviones.

A este respecto, al extremo libre del cuerpo de base de la barra de remolque se sujeta por arrastre de forma por medio de uno o de un par de pasadores cizallables idénticos, un cabezal de remolque que porta el acoplamiento para el avión que debe acoplarse. Para los pasadores cizallables dimensionados de manera diferente, en el cuerpo de base y el cabezal de remolque hay orificios pasantes dimensionados de manera diferente, alineados entre sí, y en el caso de una utilización por pares de pasadores cizallables diferentes pares de orificios pasantes.

Esta solución es preceptiva en la mayoría de los casos, pero presenta varias desventajas:

- Por un lado, en el caso del reequipamiento de la barra de remolque de un tipo de avión a otro tienen que extraerse los pasadores cizallables insertados en un primer par de orificios pasantes e insertarse en su lugar otro par de pasadores cizallables adecuados en otro par de orificios pasantes. Esto significa trabajo manual, entre otros en la mayoría de los casos la retirada y el enroscado de nuevo en cada caso de una tuerca autobloqueante.

- Además, esta medida de reconversión es propensa a errores, al poder insertar, por ejemplo, en un orificio pasante un pasador cizallable incorrecto, por ejemplo con un diámetro demasiado pequeño.

- Una desventaja adicional es que la tuerca enroscada como protección frente a la extracción puede apretarse demasiado y de ese modo poner el pasador cizallable bajo pretensión en la dirección de pasador, lo que también cambia la fuerza de cizallamiento en la dirección transversal del pasador cizallable.

- La situación en el caso de romperse uno de los pasadores cizallables debido a una carga demasiado alta es muy desventajosa: En el caso de una rotura del pasador cizallable, por regla general la parte inferior se cae del orificio pasante, y a este respecto también pueden generarse más de dos partes, que entonces por regla general caen todas menos una al suelo, es decir la pista de aterrizaje del aeropuerto.

Dado que la rotura tiene lugar por regla general durante la marcha y eventualmente no siempre se nota de inmediato, hay que buscar a continuación en la pista de aterrizaje durante mucho tiempo hasta que se hayan encontrado todas las partes caídas del pasador cizallable roto, puesto que cualquier parte que quede puede provocar daños en un avión,

al introducirse en un neumático y poder provocar en el mismo un reventón del neumático en el siguiente aterrizaje o poder ser succionada por un mecanismo propulsor y poder conducir a un daño del mecanismo propulsor. Con ello, cada rotura de un pasador cizallable conduce a menudo a medidas adicionales que requieren mucho tiempo.

- 5 - Por último, la propia pieza de repuesto, es decir el nuevo pasador cizallable, es también relativamente cara, dado que un pasador cizallable de este tipo no solo tiene que producirse de manera muy precisa y laboriosa, sino que también debe someterse a pruebas intensivas de piezas individuales antes de poder liberarse para su utilización.

10 El documento GB 2 050 977 A describe una barra de remolque con un dispositivo de medición de fuerza eléctrico. Además se remite a las publicaciones EP 1 155 881 A2 y US 2014/161579 A1.

III. Exposición de la invención

a) Objetivo técnico

15 Por tanto, el objetivo según la invención es configurar la barra de remolque de tal manera que se evite siempre que sea posible una rotura de uno de los pasadores cizallables.

b) Solución del objetivo

20 Este objetivo se alcanza mediante las características de las reivindicaciones 1 y 14. Formas de realización ventajosas se obtienen de las reivindicaciones dependientes.

25 Una barra de remolque genérica presenta en una 1ª zona de extremo un acoplamiento de remolcador, preferiblemente sujeto de manera montable y desmontable al cuerpo base, para acoplar el remolcador utilizado y en una 2ª zona de extremo de la barra de remolque un acoplamiento de avión configurado específicamente para el tipo de avión que debe remolcarse o empujarse.

30 A este respecto, el acoplamiento de avión está configurado por regla general en un cabezal de remolque que sigue en la dirección longitudinal al cuerpo base. N

El propio cuerpo base comprende por regla general una barra de base en forma de barra, en la mayoría de los casos un tubo de base hueco.

35 Para la sujeción del cabezal de remolque, el cuerpo base presenta en su extremo de cabezal de remolque un alojamiento de cabezal de remolque, que está sujeto a la barra de base, en la mayoría de los casos atornillado, y con el que se acopla por arrastre de forma el cabezal de remolque por medio del al menos un pasador cizallable, de manera preferible exclusivamente por medio del al menos un pasador cizallable.

40 Por regla general hay dos pasadores cizallables, que se oponen entre sí, de manera preferible perpendicularmente a la dirección longitudinal de la barra de remolque o están separados entre sí en la dirección longitudinal, y están dispuestos preferiblemente en paralelo al plano medio longitudinal vertical de la barra de cizallamiento y discurren igualmente en vertical, de manera preferible perpendicularmente.

45 Mediante la medición y la comparación de las fuerzas de cizallamiento presentes en los pasadores cizallables puede determinarse también el momento existente en la barra de cizallamiento con respecto a un eje vertical, preferiblemente perpendicular, lo que también es importante dado que el acoplamiento de avión debido al diseño de la pieza de acoplamiento en el avión puede por regla general transmitir también momentos de giro alrededor de un eje vertical al acoplamiento de avión, y también tiene que limitarse un momento de giro transmitido de este tipo.

50 En cuanto a una barra de remolque de este tipo, este objetivo se alcanza porque la barra de remolque comprende un dispositivo de advertencia con un dispositivo de medición, cuyo sensor de fuerza funciona en particular según un principio de acción eléctrico, y que mide la fuerza y/o el momento de giro que se produce en la barra de remolque, en particular en el al menos un pasador cizallable, con respecto a un eje vertical y, en el caso de superar un valor límite, realiza una respuesta de advertencia, en particular emite una señal de advertencia.

55 En consecuencia, la carga que se produce en la barra de remolque puede reducirse, o al menos no aumentarse adicionalmente, por parte del operador mediante medidas correspondientes, en particular una reducción de la fuerza de tracción o la fuerza de empuje aplicadas por el remolcador a la barra de remolque, y dado que el valor límite, al que se emite la respuesta de advertencia, es inferior a la fuerza que debe producirse para que se rompa el pasador cizallable, puede evitarse de ese modo una rotura del pasador cizallable.

60 O bien se mide la fuerza longitudinal que prevalece en la barra de remolque en su dirección longitudinal y a partir de esta se deduce la fuerza de cizallamiento que actúa transversalmente al pasador cizallable, o bien se mide directamente en los pasadores cizallables la fuerza de cizallamiento que prevalece allí, pudiendo determinarse en los 2 pasadores cizallables adyacentes descritos también el momento de giro con respecto a un eje vertical.

De esta manera se evita completamente una rotura de un pasador cizallable siempre que sea posible, al menos se reduce fuertemente la frecuencia de aparición de tales fracturas.

5 Esto ahorra las desventajas descritas al principio de la rotura de un pasador cizallable en cuanto a tiempo y costes.

Dado que el dispositivo de advertencia, en particular el dispositivo de medición, preferiblemente funciona eléctricamente, por regla general se necesita un abastecimiento de corriente, en particular una fuente de corriente, en la barra de remolque, que abastezca al dispositivo de advertencia con corriente eléctrica. Dado que las cantidades de corriente requeridas son relativamente bajas, con frecuencia basta para ello un acumulador de energía recargable, es decir una batería eléctrica.

La señal de advertencia, que emite el dispositivo, puede ser una señal óptica o una acústica.

15 Sin embargo, la respuesta de advertencia que puede realizar el dispositivo de advertencia puede consistir también, dado el caso adicionalmente, en no aumentar o incluso reducir automáticamente la potencia de accionamiento actual del remolcador, y de ese modo no aumentar o incluso reducir automáticamente la fuerza introducida en la barra de remolque y con ello también la fuerza medida por el dispositivo de medición, en particular el sensor de fuerza del dispositivo de medición.

20 El sensor de fuerza, en particular todo el dispositivo de medición, está dispuesto preferiblemente sobre o en la barra de remolque, en particular en su tubo de base.

25 El dispositivo de advertencia puede estar dispuesto sobre o en la barra de remolque o también estar conectado preferiblemente de manera inalámbrica en el remolcador.

El transmisor de señales del dispositivo de advertencia para la emisión de la señal de advertencia óptica o acústica puede estar dispuesto en la propia barra de remolque y/o sobre el remolcador y/o en el remolcador, en particular en la cabina del conductor del remolcador y/o en su lado externo.

30 El dispositivo de advertencia puede comprender en particular una pantalla en la cabina del conductor del remolcador, sobre la que se indica la magnitud de la fuerza medida, y/o del momento de giro medido, en particular en relación con la fuerza de rotura del pasador cizallable usado actualmente o en valores absolutos, de manera preferible ópticamente mediante, por ejemplo, tres niveles de relación (no crítica, cerca de la región crítica, crítica), lo que puede representarse, en particular ópticamente, de manera conocida mediante los tres colores verde, amarillo o rojo.

Pueden usarse diferentes sensores de fuerza en el marco del dispositivo de medición y también en diferentes puntos:

40 Una solución muy sencilla la representan galgas extensométricas que, naturalmente, tienen que disponerse de tal manera que midan la fuerza que prevalece en la barra de remolque en la dirección deseada, en la mayoría de los casos la dirección longitudinal de la barra de remolque, y están conectadas eléctricamente con el resto del dispositivo de medición, en particular su dispositivo de advertencia. A este respecto, el dispositivo de advertencia tiene que poder deducir, debido a la fuerza medida por el dispositivo de medición, la fuerza transversal existente en el perno cizallable, en particular calcularla.

45 Otra solución consiste en usar pernos de medición de carga, tal como se conocen en general y pueden obtenerse en el mercado, y conectar entre sí por arrastre de forma el cuerpo base y el cabezal de remolque a través de un perno de medición de carga de este tipo.

50 Un perno de medición de carga de este tipo puede insertarse a través de aberturas pasantes correspondientes, alineadas entre sí, para una conexión por arrastre de forma entre dos componentes.

Los pernos de medición de carga funcionan según diferentes principios de acción, en parte para la medición de fuerza en los pernos de medición de carga se usan igualmente galgas extensométricas.

55 Tales pernos de medición de carga pueden medir las fuerzas de cizallamiento que actúan sobre el perno medidor de carga, es decir transversalmente a su dirección de extensión, y/o las fuerzas de tracción que prevalecen en su dirección de extensión, para lo cual el perno de medición de carga tiene que estar instalado naturalmente de tal manera que presenta topes correspondientes en ambos extremos, para cargarlo en la dirección longitudinal de carga, por ejemplo al estar configurado el perno de medición de carga como tornillo con una tuerca a atornillar.

60 Cuando un perno de medición de carga de este tipo se usa directamente como pasador cizallable, el dispositivo de medición mide directamente la fuerza de cizallamiento presente en los pasadores cizallables, de modo que no es necesaria una determinación indirecta de la fuerza transversal presente en el pasador cizallable.

65 Cuando el perno de medición de carga se utiliza además del al menos un pasador cizallable, mediante la posición y

el tipo de incorporación del perno de medición de carga a la barra de remolque tiene que garantizarse que entre la fuerza que actúa actualmente sobre el perno de medición de carga y la fuerza que actúa actualmente sobre el pasador cizallable haya siempre una relación conocida, para poder establecer correctamente un valor límite admisible para el perno de medición de carga utilizado en el punto de medición, por ejemplo, en el perno de retención configurado como perno de medición de carga.

Dado que un pasador cizallable configurado como perno de medición de carga es más caro que un pasador cizallable normal, en el caso de una rotura de un pasador cizallable de este tipo el daño por el precio del pasador cizallable es mayor que en el caso de un pasador cizallable normal, pero la configuración de la barra de remolque es especialmente sencilla, dado que no tienen que llevarse a cabo medidas constructivas adicionales además de la disposición del dispositivo de advertencia con el dispositivo de medición en la barra de remolque.

Por el contrario, en el caso de que está presente un perno de medición de carga además del pasador cizallable, preferiblemente se necesita un segundo punto de conexión, en el que mediante el perno de medición de carga se conecten entre sí por arrastre de forma dos partes de la barra de remolque, en particular se conecten entre sí en este segundo punto de conexión exclusivamente mediante el perno de medición de carga, es decir aparte del primer punto de conexión formado por el pasador cizallable o los pasadores cizallables entre el alojamiento de cabezal de remolque y el cabezal de remolque. El segundo punto de conexión está configurado entonces preferiblemente sobre o en el cuerpo base de la barra de remolque.

Preferiblemente, el perno de medición de carga tiene que presentar para ello una mayor capacidad de carga, en particular fuerza de rotura, que el pasador cizallable utilizado.

Dado que el cuerpo base consiste en la mayoría de los casos en una barra de base, por ejemplo un tubo de base, y el alojamiento de cabezal de remolque atornillado al mismo, esto puede seleccionarse como segundo punto de conexión y usarse como perno de medición de carga preferiblemente uno o varios de estos tornillos de conexión entre la barra de base y el alojamiento de cabezal de remolque, coincidiendo entonces la dirección longitudinal del perno de medición de carga con la dirección longitudinal de la barra de remolque y teniendo que usarse por tanto un perno de medición de carga que mide la fuerza presente en su dirección de extensión. Una solución distinta o adicional podría consistir en prever entre la barra de base y el alojamiento de cabezal de remolque un punto de conexión adicional, cuyas dos partes que deben conectarse entre sí se conectan por arrastre de forma mediante al menos un perno de medición de carga insertado en una dirección transversal con respecto a la dirección longitudinal de la barra de remolque. Entonces tiene que usarse un perno de medición de carga que mide las fuerzas presentes transversalmente a su dirección de extensión.

Por el contrario, en el caso de que el perno de medición de carga se utilice en el mismo punto de conexión que el al menos un pasador cizallable, pero además del pasador cizallable conecte entre sí estas dos partes, es decir el alojamiento de cabezal de remolque y el cabezal de remolque, tiene que asegurarse de que la fuerza que actúa sobre el perno de medición de carga sea igual o superior a la fuerza que se produce en el pasador cizallable y/o se aplique en el perno de medición al mismo tiempo o antes que en el pasador cizallable.

Esto puede conseguirse, por ejemplo, porque la abertura para alojar el perno de medición de carga tiene una tolerancia menor que el alojamiento del pasador cizallable en comparación con el diámetro del pasador o perno que debe alojarse en cada caso, y de ese modo, en el caso de una carga de tracción o de empuje en la dirección longitudinal, el perno de medición de carga se solicita con carga antes que el pasador cizallable.

Preferiblemente, en el caso de pernos de medición de carga instalados transversalmente a la dirección longitudinal de la barra de remolque, se utilizan dos pernos de medición de carga en la misma posición longitudinal y opuestos transversalmente a la dirección longitudinal, en particular simétricamente con respecto al plano central longitudinal, para poder determinar además de las fuerzas de cizallamiento medidas en los pernos de medición de carga mediante un circuito de evaluación correspondiente del dispositivo de medición también el momento de giro presente con respecto a un eje vertical en la barra de remolque y poder predeterminar para ello también un valor límite para el dispositivo de advertencia.

Una posibilidad adicional consiste en configurar el perno de acoplamiento usado en el acoplamiento de remolque como perno de medición de carga, pero a través del mismo únicamente pueden medirse las fuerzas presentes en el acoplamiento de remolque y con ello también en la barra de remolque en la dirección longitudinal de la barra de remolque, pero no los momentos de giro con respecto a un eje que discurre transversalmente, en particular vertical.

Una posibilidad adicional consiste en usar para la medición de fuerzas y/o la medición de momentos de giro en el marco del dispositivo de medición un denominado captador de fuerza anular, que está disponible en el mercado.

A este respecto se trata de un componente (en la mayoría de los casos cilíndrico) en cuyas caras frontales opuestas entre sí, las bridas de sujeción del captador de fuerza anular, pueden sujetarse, en la mayoría de los casos atornillarse, esos componentes, de modo que el captador de fuerza anular mide aquellas fuerzas (en la dirección axial y/o al menos una de las direcciones transversales a la misma) que prevalecen en este punto de conexión entre los dos

componentes.

Las dos bridas de sujeción del captador de fuerza anular están configuradas en la mayoría de los casos como anillos o placas, que se conectan entre sí mediante nervaduras u otros elementos de conexión, sobre o en los que se miden las fuerzas correspondientes, de modo que a partir de ello pueden determinarse también momentos de giro con respecto a al menos una de las direcciones radiales del captador de fuerza anular, dado el caso en lugar de eso o adicionalmente también con respecto a la dirección axial del captador de fuerza anular.

Según el diseño, un captador de fuerza anular de este tipo también puede medir y emitir directamente un momento de giro con respecto a su dirección axial y/o al menos una de las direcciones transversales a la misma, que existen entre sus dos bridas de sujeción.

Un captador de fuerza anular de este tipo se instala preferiblemente con su dirección axial alineada con la dirección longitudinal de la barra de remolque entre dos partes que limitan una contra otra en la dirección longitudinal de la barra de remolque, preferiblemente entre la barra de base o el tubo de base y el alojamiento de cabezal de remolque adyacente, en los que de por sí en la mayoría de los casos ya hay bridas anulares con orificios para el atornillado.

El acumulador de energía se aloja preferiblemente protegido en el interior de la barra de base configurada como tubo de base hueco, preferiblemente con conexiones eléctricas en el lado externo de la barra de base para recargar el acumulador de energía, y también la parte electrónica del dispositivo de advertencia, en particular del dispositivo de medición, se aloja protegido preferiblemente en el interior del cuerpo base, preferiblemente del tubo de base.

Naturalmente, el transmisor de alarma, por ejemplo un altavoz y/o una fuente de luz, está dispuesto preferiblemente en el lado externo de la barra de remolque y/o sobre o en el remolcador.

Debido a la fuente de corriente presente en la barra de remolque, preferiblemente la batería eléctrica, también pueden utilizarse otros elementos operados eléctricamente en la barra de remolque: Por ejemplo, tiene sentido disponer un sensor de posición sobre o en el alojamiento para el pasador cizallable, que detecta el pasador cizallable insertado en el mismo en cuanto a su posición axial y que está conectado con el dispositivo de advertencia mediante tecnología de señalización.

Igualmente puede tener sentido disponer un sensor de identificación sobre o en el alojamiento para el pasador cizallable, que detecta los pasadores cizallables insertados en el mismo en cuanto a su tipo, en particular en cuanto a su diámetro existente en el punto de rotura controlada, y que está conectado con el dispositivo de advertencia mediante tecnología de señalización.

Estos dos sensores también pueden estar asociados funcionalmente.

El dispositivo de advertencia puede realizar en el caso de una señal negativa una respuesta de advertencia, por ejemplo si el diámetro efectivo del pasador cizallable no coincide con el diámetro teórico efectivo para este tipo de avión, lo que puede comprobar el dispositivo de advertencia automáticamente siempre que el tipo de avión que debe acoplarse se haya introducido previamente, y/o si el pasador cizallable no se ha empujado lo suficientemente lejos en su dirección axial.

Igualmente puede haber sensores en el acoplamiento de avión y/o en el acoplamiento de remolque de la barra de remolque, que detectan al menos el estado completamente cerrado y/o completamente abierto del acoplamiento y lo notifican al dispositivo de advertencia, que reproduce este estado por ejemplo en una pantalla, lo que naturalmente solo es posible si el acoplamiento dispuesto en la barra de remolque puede conmutarse entre estos dos estados.

Por lo demás, una barra de remolque presenta por regla general un tren de conducción, en la mayoría de los casos con dos ruedas, con las que la barra de remolque puede desplazarse sola, por regla general manualmente, para el acoplamiento al avión y/o al remolcador.

A este respecto, el tren de conducción presenta por regla general también un dispositivo de despliegue, con el que pueden moverse en vaivén las ruedas entre un estado desactivado, elevado en el cuerpo base, y un estado activado, separado del cuerpo base hacia abajo, en el que las ruedas se asientan preferiblemente sobre el suelo.

Pues tras utilizar la barra de remolque, es decir en el estado todavía conectado tanto con el remolcador como con el avión, el tren de conducción tiene que desplegarse hacia abajo, preferiblemente hasta que las ruedas estén en contacto con el suelo, para que, después de soltar uno de los acoplamientos, la barra de remolque no caiga con uno de sus extremos sobre el suelo, dado que de este modo podría dañarse el acoplamiento correspondiente.

La regulación entre la posición activada y desactivada del tren de conducción de barra de remolque tiene lugar en el caso de barras de remolque, que por regla general no disponen de equipamiento eléctrico ni fuente de corriente, manualmente, por ejemplo al tener lugar la retracción y el despliegue a través de un cilindro hidráulico, que se abastece con medio de presión y se despliega y retrae desde una bomba hidráulica accionada manualmente, lo que supone

mucho tiempo y esfuerzo para el operador.

Según la invención, el dispositivo de despliegue ahora puede presentar un accionamiento eléctrico, que se abastece con energía por medio de la fuente de corriente, especialmente la batería.

El elemento actuador para desplegar o retraer el dispositivo de despliegue puede estar presente en la barra de remolque y entonces estar unido preferiblemente por cable con el accionamiento del dispositivo de despliegue, o ser una pieza móvil, por ejemplo un transmisor de radio, que el operador porta en el cuerpo y/o puede guardarse en la cabina del conductor del remolcador.

Con el fin de evitar una recarga manual de la batería por parte del operador desde fuera de la barra de remolque y con ello evitar permanentemente una batería agotada, una de las ruedas del tren de conducción de barra de remolque puede estar acoplada de manera resistente al giro con un generador-motor eléctrico, que en el funcionamiento del generador, es decir durante el desplazamiento de la barra de remolque genera corriente con sus ruedas sobre el suelo y las ruedas que giran con ello y así recarga el acumulador de energía. Un generador de este tipo debería poder acoplarse y desacoplarse por parte del operador, para que el operador no tenga que accionar adicionalmente el generador durante el desplazamiento manual de la barra de remolque.

La ventaja adicional consiste en que un generador-motor de este tipo en el caso de abastecimiento de corriente mediante la batería también puede utilizarse como motor eléctrico y puede accionar al menos una de las ruedas y con ello el tren de conducción de barra de remolque, de modo que el desplazamiento de la barra de remolque sola, es decir sin remolcador, sobre la pista de aterrizaje ya no tiene que hacerse mediante la fuerza del operador, sino que este únicamente tiene que operar un elemento actuador para poner en marcha el accionamiento de desplazamiento eléctrico.

El elemento actuador para desencadenar este accionamiento de desplazamiento y predeterminar el sentido de desplazamiento, es decir el sentido de giro de las ruedas, está configurado preferiblemente en la barra de remolque, y está presente preferiblemente cerca del acoplamiento de remolque, y/o cerca del acoplamiento de avión, puesto que el operador sostendrá la barra de remolque sola por regla general en uno de estos extremos, preferiblemente en uno de los asideros previstos para ello en los mismos.

En cuanto al procedimiento para hacer funcionar una barra de remolque de este tipo, el objetivo se alcanza porque al remolcar o empujar una aeronave antes de alcanzar la fuerza de rotura del pasador cizallable debido a la emisión de una señal de advertencia u otra respuesta de advertencia se reduce la fuerza introducida por el remolcador en la barra de remolque, en particular la potencia del remolcador, ya sea provocado por el propio dispositivo de advertencia o por el operador del remolcador debido a la señal de advertencia. De este modo puede evitarse una rotura del pasador cizallable.

Con el fin de acelerar y automatizar adicionalmente el funcionamiento de la barra de remolque, el acoplamiento de remolcador puede comprender entre el remolcador y la barra de remolque un perno de acoplamiento que puede retraerse y desplegarse eléctricamente en el acoplamiento de remolque.

A este respecto, en la mayoría de los casos la mandíbula de acoplamiento está sujeta con el perno de acoplamiento al remolcador, mientras que el acoplamiento de remolcador de la barra de remolque únicamente consiste en un ojal de acoplamiento que se inserta en la mandíbula de acoplamiento. Entonces tiene que estar presente el perno de acoplamiento que puede retraerse y desplegarse eléctricamente en el remolcador. Sin embargo, también es posible la disposición inversa y entonces el perno de acoplamiento que puede retraerse y desplegarse eléctricamente forma parte de la barra de remolque.

Independientemente de esto, por medio de un accionamiento eléctrico para el perno de acoplamiento, este puede retraerse o desplegarse automáticamente (desencadenado por un elemento actuador), es decir abrirse o cerrarse el acoplamiento de remolcador.

Esto puede suceder o bien desde un elemento actuador instalado firmemente en la cabina del conductor, o bien a su vez por medio de un elemento actuador, por ejemplo un transmisor de radio, conectado de manera inalámbrica al accionamiento, que el operador puede llevar consigo.

Junto con un sensor, que detecta al menos el estado de apertura o cierre de este acoplamiento de remolcador, es decir el estado retraído o desplegado del perno de acoplamiento, y que preferiblemente forma parte de la barra de remolque y que está acoplado con su dispositivo de advertencia, el operador puede (también sin abandonar la cabina del conductor del remolcador) acoplar la barra de remolque al remolcador.

Para ese propósito, la barra de remolque comprende preferiblemente no solo un par de ruedas con una dirección axial común, sino dos pares de ruedas separados en la dirección longitudinal, que pueden desplazarse hacia arriba y hacia abajo conjuntamente o por separado por medio de un dispositivo de despliegue entre una posición activada y desactivada, preferiblemente también pueden detenerse en todas las posiciones intermedias.

De este modo puede ajustarse o retenerse la barra de remolque en la horizontal o también en una inclinación deseada con respecto a la horizontal, sin que la barra de remolque esté ya acoplada a uno de los dos extremos.

- 5 Esto es ventajoso para ajustar una barra de remolque aislada a la altura correcta y entonces poder acoplarla mediante aproximación o bien con el remolcador o bien con el avión, siendo posible lo primero debido a las características de equipamiento descritas anteriormente, sin que el conductor abandone la cabina del conductor del remolcador.

c) Ejemplos de realización

- 10 A continuación se describen más detalladamente a modo de ejemplo formas de realización según la invención. Muestran:

Figura 1: una barra de remolque conocida en utilización en vista lateral,

- 15 Figura 2a: una barra de remolque según la invención en una vista lateral enganchada a un remolcador,

Figura 2a1, 2a2: representaciones ampliadas de la figura 2a,

- 20 Figura 2b: una vista en planta de la barra de remolque según la figura 1a,

Figura 3a, b: representación ampliada del cabezal de remolque de la barra de remolque, en una vista lateral y en una vista en planta,

- 25 Figura 3c: una representación en corte de la brida de sujeción del alojamiento de cabezal de remolque a lo largo de la línea IIIc - IIIc en la figura 3A,

Figura 4: en una vista lateral, una barra de remolque con captador de fuerza anular.

- 30 En primer lugar se describe la estructura básica de una barra de remolque conocida en particular mediante la figura 1: La barra de remolque 100 se representa en la figura 1 en uso, estando acoplada con un extremo con su acoplamiento de avión 14 en el tren de aterrizaje delantero 301 de un avión 300 y con el otro extremo con su acoplamiento de remolcador 14' a la mandíbula de acoplamiento 203 de un remolcador 200. A este respecto, la barra de remolque 100 no tiene contacto con el suelo.

- 35 El remolcador 200 presenta una cabina del conductor 201, en la que se sienta un conductor y por medio de elementos de manejo habituales y un control de vehículo 202 del remolcador 200 controla su potencia y velocidad, así como su dirección.

- 40 El acoplamiento en la parte trasera del remolcador 200 es un acoplamiento de mandíbula habitual con una mandíbula de acoplamiento 203 que comprende una placa superior y una inferior, que discurren de manera aproximadamente horizontal, en la que hay aberturas pasantes alineadas en cada caso entre sí. Entre las placas de mandíbula se introduce la argolla 1c de enganche en el extremo delantero del cuerpo base 1 de la barra de remolque 100, hasta que su abertura pasante que discurre verticalmente está alineada con las aberturas pasantes en las placas de mandíbula, y entonces se empuja a través de las tres aberturas de los pernos de acoplamiento 204 y con ello la barra de remolque 100 está acoplada al remolcador 200.

- 45 El acoplamiento de remolcador 14' en el otro extremo de la barra de remolque 100 está configurado igualmente por arrastre de forma: En el lado superior del extremo de retención de avión de la barra de remolque 100 hay una ranura 26 que discurre en la dirección transversal por toda la anchura de la barra de remolque 100 en este punto, en la que puede colocarse un perno transversal 301a, que forma parte del tren de aterrizaje delantero 301 del avión 300.

- 50 En el lado superior de la barra de remolque 100 está guiado en este caso un elemento de deslizamiento 27, que puede deslizarse en la dirección longitudinal 10 entre una posición de aseguramiento que cierra el lado superior de la ranura 26 y una posición abierta que la libera a lo largo de la barra de remolque 100, por medio de un agarre pivotante 17.

- 55 En la posición de cierre, la barra de remolque 100 está acoplada al tren de aterrizaje delantero 301, dado que el perno transversal 301a ya no puede moverse hacia arriba fuera de la ranura 26, como se ve de la mejor manera en la figura 2a2.

- 60 Además, la barra de remolque 100 comprende un tren de conducción de barra de remolque 19 con dos ruedas 20a, b dispuestas una al lado de otras, separadas en la dirección transversal, que están dispuestas en el extremo libre de un brazo oscilante, que sirve como dispositivo de despliegue 25 para las ruedas 20a, b mediante pivotado y con cuya ayuda pueden elevarse las ruedas 20a, b hacia la barra de remolque 100 o desplegarse desde la misma hacia abajo.

- 65 Como puede verse en relación con la figura 2a y las figuras 3a, b, la barra de remolque 100 consiste en un cuerpo

base 1, a uno de cuyos extremos, el de lado de avión, está sujeto un cabezal de remolque 2 que los pasadores cizallables 3 que conectan las dos piezas, cuya capacidad de carga de rotura está diseñada de tal manera que esta corresponde como máximo a la fuerza que puede transmitirse al tren de aterrizaje delantero 301 del avión 300.

5 Con este propósito, el cuerpo base 1 consiste en una barra de base 1a, por regla general un tubo de base 1a, que porta en el extremo de lado de remolcador la argolla 1c de enganche, y en su extremo trasero de lado de avión hay un alojamiento de cabezal de remolque 1b para alojar el cabezal de remolque 2.

10 A este respecto, la barra de base 1a presenta en su extremo trasero una placa de brida 1a1, y el alojamiento de cabezal de remolque 1b en su extremo delantero una placa de brida 1b1, que están en cada caso de manera aproximadamente vertical y apoyadas una en otra y están atornilladas entre sí a través de tornillos de conexión 30 que se extienden en la dirección longitudinal 10.

15 Como muestra la representación en corte según la figura 3c, los tornillos de conexión 30 están dispuestos distribuidos uniformemente por el perímetro de las placas de brida, y en particular simétricamente con respecto al plano central longitudinal 10'.

20 De esta placa de brida 1b1 del alojamiento de cabezal de remolque 1b sobresale un bloque central 1b3 en la dirección longitudinal 10 hacia atrás, en cuyo lado superior y lado inferior está atornillada en cada caso una placa de sujeción 1b2 a través de tornillos de conexión 31 con el bloque central 1b3 y que sobresalen ambas en la dirección longitudinal 10 hacia atrás por encima del bloque central 1b3 y con ello forman entre sí una entalladura.

25 En esta entalladura entre las dos placas de sujeción 1b2 se adentra el extremo trasero del cuerpo central 2a del cabezal de remolque 2, que corresponde a una altura correspondiente a la altura de esa entalladura. El cuerpo central 2a principalmente se extiende igualmente en la dirección longitudinal 10 y porta en su extremo de lado de avión el acoplamiento 14 descrito y en el lado superior la palanca pivotante 17 para operar el acoplamiento.

30 En el caso de un posicionamiento correcto del cuerpo central 2a entre las placas de base 1b2 y en la dirección longitudinal 10 discurren todavía a una distancia del bloque central 1b3 a través de los tres componentes, es decir, las placas de base 1b2 y el cuerpo central 2a, varias aberturas pasantes 13, 16 continuas de arriba abajo: Por un lado, a ambos lados del plano central longitudinal vertical 10', observado en vista en planta en la figura 3b, está dispuesta en cada caso una abertura 13 pasante simétricamente entre sí y preferiblemente en el plano central longitudinal 10' y, en la mayoría de los casos más cerca del tubo central 1a, una abertura pasante 16 claramente más grande como abertura central.

35 A través de las aberturas pasantes 13 se extiende en cada caso un pasador cizallable 3 en la mayoría de los casos con un cabezal ensanchado superior 3a, que se inserta desde arriba y está asegurado contra la extracción en su sobrante por encima del lado inferior de la placa 1b2 de base inferior, por ejemplo al presentar allí un orificio transversal 21, a través del que se desliza un pasador de seguridad 22, o al atornillar allí una tuerca de seguridad 18.

40 Antes de transmitirse fuerzas demasiado altas desde el remolcador 200 a través de la barra de remolque 100 al tren de aterrizaje delantero 301, uno de los pasadores cizallables 3 o incluso ambos se cortarán y se perderá la conexión entre el cuerpo base 1 y el cabezal de remolque 2 de la barra de remolque 100.

45 Para no separar entre sí estas piezas en tal caso, a través de la abertura pasante central 16, que observada en la vista en planta también puede estar configurada en forma de agujero oblongo y discurrendo en la dirección longitudinal 10, discurre un perno de retención 12, que en la mayoría de los casos se introduce igualmente desde arriba y presenta un cabezal ensanchado superior y se asegura en el lado inferior por medio de una tuerca de seguridad 18 contra una extracción involuntaria.

50 Mediante una distancia definida de los pasadores cizallables 3 con respecto al plano central longitudinal 10' también puede impedirse mejor la transmisión de fuerzas de torsión alrededor del eje longitudinal que mediante un único pasador cizallable central.

55 El perno de retención 12 presenta una mayor carga de rotura que los pasadores cizallables 3, en la mayoría de los casos 1,5 veces la carga de rotura, es decir no se rompería inmediatamente en el caso de una rotura de los pasadores cizallables 3, sino que se mantendría la conexión entre las dos partes 1 y 2 de la barra de remolque 100. Un perno de retención 12 de este tipo está rodeado por regla general adicionalmente por una camisa de material elástico, amortiguador, tal como por ejemplo goma, que pretende servir para la amortiguación de golpes duros, por ejemplo en el caso de la rotura de los pasadores cizallables 3. Aun así, el conductor del remolcador 200 notaría todavía la rotura del pasador cizallable 3 al producirse un golpe.

65 Únicamente en aras de la integridad, debe aclararse que, naturalmente, los tornillos de conexión 30 y 31 también presentan una mayor carga de rotura que los pasadores cizallables 3 utilizados, que se seleccionan para que coincida con el tipo de avión que debe moverse en cada caso, se toman de un depósito 28 en el lado superior de la barra de base 1a y se insertan en las aberturas pasantes 13 y se aseguran allí.

Según la invención, la rotura de un pasador cizallable 3 debe evitarse en la medida de lo posible.

Con este propósito hay un dispositivo de advertencia 6, que está asociado con un dispositivo de medición de fuerza 5, que comprende uno o varios sensores de fuerza 5a y notifica las fuerzas medidas por los sensores 5a individuales al dispositivo de advertencia 6 en forma de una señal eléctrica. El dispositivo de advertencia compara las fuerzas medidas en los sensores de fuerza 5a individuales con uno o varios valores límites especificados, almacenados en el dispositivo de advertencia, y realiza una respuesta de advertencia correspondiente.

Tanto el dispositivo de medición 5 como el dispositivo de advertencia 6 funcionan eléctricamente y requieren un abastecimiento de corriente, preferiblemente en forma de batería eléctrica 4 como fuente de corriente.

La batería eléctrica 4, al igual que las partes electrónicas del dispositivo de advertencia 6, está alojada de manera protegida en el interior del tubo de base 1a, habiendo y estando accesibles conexiones eléctricas 9 para cargar la batería 4 en el lado externo del tubo de base 1a. La batería 4 está dispuesta o bien por motivos de accesibilidad cerca del extremo de lado de remolque o bien está dispuesta para obtener un centro de gravedad centrado en la dirección longitudinal de la barra de remolque 100 por encima de las ruedas 20a, b del tren de conducción de barra de remolque.

Como sensores de fuerza 5a podrían colocarse, en el caso más sencillo, sensores pasivos, tales como galgas extensométricas 34 en una o varias partes de la barra de remolque 100, por ejemplo la superficie externa o también la superficie interna del tubo 1a central, en la medida de lo posible cerca del dispositivo de advertencia 6, tal como se representa en la figura 2a, 2b, que entonces están conectados con el dispositivo de advertencia 6 por medio de líneas eléctricas cortas.

Entonces únicamente se requiere energía eléctrica para evaluar y, dado el caso, transmitir las señales a través del dispositivo de medición 5 así como para hacer funcionar el dispositivo 6 de advertencia.

Sin embargo, tales sensores de fuerza 5a, colocados sobre todo en el lado externo, se dañan fácilmente y por tanto se prevén como máximo de manera adicional.

Por tanto, con frecuencia se utilizan sensores de fuerza 5a eléctricos activos, que requieren un abastecimiento de corriente para la medición.

Preferiblemente, como sensores de fuerza 5a se usan pernos de medición de carga 7, que contienen el sensor de fuerza 5a, y que miden la fuerza que actúa sobre el perno de medición de carga 7, y a este respecto se trata en la mayoría de los casos de pernos de medición de carga 7 activos, que requieren un abastecimiento de corriente.

A este respecto, las señales de medición llegan desde el perno de medición de carga 7 a través de un cable, pero preferiblemente de manera inalámbrica a través de un transmisor 5b acoplado con el sensor de fuerza 5a, preferiblemente por medio de radioseñales, al dispositivo de advertencia 6, sobre todo si el perno de medición de carga 7 no se encuentra sobre o en el tubo de base 1a.

Una primera posibilidad consiste en utilizar un perno de medición de carga 7 directamente como pasador cizallable 3, cuya carga se monitoriza por consiguiente de manera directa y constante, y puede compararse con un valor límite predeterminado, por ejemplo la carga de rotura del pasador cizallable 3, por parte del dispositivo de advertencia 6. Para ello se requieren pernos de medición de carga 7, que midan las fuerzas de cizallamiento que actúen sobre los mismos, es decir transversalmente a su dirección de extensión 7.

En el caso de dos pasadores cizallables 3 existentes, naturalmente se sustituyen ambos preferiblemente por un perno de medición de carga 7, sobre todo para poder calcular, mediante comparación de las fuerzas de cizallamiento que se producen en los dos pasadores de medición de carga, el momento de giro que actúa sobre la barra de remolque con respecto a un eje vertical, que discurre entre los dos pernos de medición de carga y en paralelo a los mismos.

La desventaja consiste en que los pasadores cizallables 3, ya de por sí complejos en la producción, tienen que equiparse adicionalmente con el sensor de fuerza 5a y el transmisor 5b, lo que encarece mucho la producción de los pasadores cizallables 3.

Sin embargo, un perno de medición de carga 7 de este tipo puede utilizarse también en cualquier otro punto en la barra de remolque 100, en el que se produzca igualmente la carga presente en la barra de remolque 7, en particular la fuerza longitudinal, a partir de la cual puede deducirse entonces, en la mayoría de los casos computacionalmente, la carga presente en el pasador cizallable 3.

Por tanto, una segunda posibilidad consiste en realizar al menos uno de los tornillos 31 de conexión entre las placas 1b2 de base y el bloque 1b3 de base del cabezal de remolque 2 como perno de medición de carga 7.

Para ello también se usan preferiblemente pernos de medición de carga 7, que miden las fuerzas de cizallamiento que

actúan sobre los mismos, es decir transversalmente a su dirección de extensión 7.

Una tercera posibilidad consiste en realizar uno o varios de los tornillos de conexión 30 que discurren en la dirección longitudinal 10, a través de los que se atornillan el tubo de base 1a y el alojamiento de cabezal de remolque 1b, en particular concretamente las dos placas de brida 1a1 y 1b1 una con otra, como tales pernos de medición de carga 7.

Para ello se requieren pernos de medición de carga 7, que midan las fuerzas longitudinales que actúan sobre los mismos, es decir las fuerzas que actúan en su dirección de extensión 7.

A este respecto, si a ambos lados del plano central longitudinal vertical 10' hay en cada caso al menos un perno de medición de carga 7, mediante la comparación de las fuerzas medidas por este perno de medición de carga 7 a ambos lados del plano central longitudinal puede determinarse igualmente el momento de giro existente con respecto a un eje vertical en la barra de remolque 100.

La ventaja en el caso de utilizar los pernos de medición de carga 7 en este punto consiste en que entonces, sin un gran esfuerzo, puede establecerse también una conexión por cable desde la placa de brida 1a1 al dispositivo de advertencia 6 que se encuentra en el tubo de base 1a en el interior protegido del tubo de base 1a, de modo que no es necesario ningún transmisor 5b.

Una cuarta posibilidad consistiría además en realizar el perno de acoplamiento 204, que sirve para acoplar la barra de remolque 100 a la mandíbula de acoplamiento 203 del remolcador 200, como perno de medición de carga de fuerza 7, sobre todo si el perno de acoplamiento 204 no se manipula manualmente, sino por medio de un accionamiento de acoplamiento 205, que en la mayoría de los casos está presente en el remolcador o en su lugar también en la barra de remolque 100 y se mueve manualmente o de manera motorizada controlada por el control 202 del remolcador 200.

Naturalmente, los pernos de medición de carga 7 también pueden utilizarse en varios de dichos puntos, y el dispositivo de medición 5 dado el caso comprender también adicionalmente sensores de fuerza 5a en otra forma, en particular en forma de galgas extensométricas 34, con el fin de posibilitar una medición de fuerza y evaluación lo más redundantes posibles por parte del dispositivo 6 de advertencia.

La figura 4 muestra como solución adicional el uso de un captador de fuerza anular 35 que, en este caso, está atornillado con su dirección axial 35' en paralelo y de manera alineada con la dirección longitudinal 10 de la barra de remolque 100 entre la barra de base 1a y el alojamiento de cabezal 1b1 de remolque entre las placas de brida 1a1 y 1b1 presentes a ambos lados allí.

Para ello, cada uno de los dos anillos de sujeción 35a, b del captador de fuerza anular 35, que en la mayoría de los casos están conectados entre sí de manera estanca a través de un anillo intermedio 36, se atornilla con en cada caso una de las placas de brida 1a1 y 1b1.

En la mayoría de los casos, del anillo 36 intermedio sale un cable 37, con el que se emiten las fuerzas medidas dentro del captador de fuerza anular 35 (dependiendo del diseño fuerzas en la dirección axial 35' del captador de fuerza anular 35 y/o en al menos una de las direcciones transversales a la misma) y también eventualmente ya el momento de giro existente en una de las direcciones del captador de fuerza anular, en el caso de que la conversión de las fuerzas medidas en tales momentos de giro tenga lugar ya en el interior del captador de fuerza anular, lo que de otro modo también pueden tener lugar por fuera en una unidad de evaluación independiente.

Para no tener que recargar la batería 4 desde el exterior, las ruedas del tren de conducción de barra de remolque 19 pueden estar acopladas con un generador eléctrico 23, que durante la marcha de las ruedas 20a, b sobre el suelo genera corriente y recarga a través de la misma la batería 4, y que en la figura 2b se representa incluso en cada una de las ruedas 20a, b por separado como generador 23 de cubos de rueda.

Como transmisor de alarma 6b puede servir, como transmisor de alarma acústico, una bocina o una sirena, que está dispuesta preferiblemente en la barra de remolque 100 y emite una señal acústica. Igualmente en la barra de remolque 100 puede estar presente también un transmisor de alarma 6b óptico en forma de lámparas o diodos emisores de luz, pudiendo encontrarse ambos también (en particular adicionalmente) en la cabina del conductor 201 del remolcador 200, para llamar la atención sobre ello al conductor sentado en la misma.

Preferiblemente, en la cabina del conductor 201 hay también una pantalla 6a, en la que pueden indicarse, como transmisor de alarma 6b óptico, los valores de las fuerzas medidas por el dispositivo de medición 5 de fuerza y/o estas fuerzas en relación con un valor límite predeterminado, en particular la tensión de rotura del pasador cizallable 3 usado actualmente, por ejemplo por medio de la codificación de colores habitual verde, amarillo, rojo para los niveles no crítico, cerca del área crítica, crítico.

Dado que la barra de remolque 100 dispone ahora de su propio abastecimiento de corriente, operaciones que hasta la fecha se realizaban manualmente en la barra de remolque 100 pueden realizarse accionadas de manera motorizada o incluso automatizada: Así, el dispositivo de despliegue 25 para desplegar el tren de conducción de barra de remolque

19, es decir de las ruedas 20 a, b, puede realizarse hacia abajo y hacia atrás por medio de un motor de accionamiento 24. El elemento 25a actuador para ello, por ejemplo un botón o un interruptor, puede estar previsto en la barra de remolque 100 lo más cerca posible del tren de conducción de barra de remolque 19, pero el despliegue y la retracción también pueden provocarse de manera inalámbrica por medio de un mando a distancia como elemento 25a actuador, que el conductor del remolcador 200 porta consigo.

Por consiguiente, el conductor podría desplegar el tren de conducción de barra de remolque 19 (en este caso el brazo 32 oscilante que puede hacerse pivotar con respecto a un eje 32' de pivotado horizontal, en cuyo otro extremo se encuentran las ruedas 20a, b, tal como se representa en las figuras 2a y 3a) a la posición activada sin tener que abandonar la cabina del conductor 201 del remolcador 200 y naturalmente también la retracción del tren de conducción de barra de remolque 19.

Además, las ruedas 20 a, b pueden accionarse por medio de un motor de accionamiento eléctrico 24, que preferiblemente está configurado asociado funcionalmente con el generador 23 como máquina electrónica y preferiblemente se asienta de nuevo en las ruedas como máquina de cubos de rueda.

Un elemento 24a actuador para poner en marcha el motor de accionamiento 24 y también la selección del sentido de giro de las ruedas 20a, b se encuentra en el lado externo de la barra de remolque 100, preferiblemente sobre o cerca de cada uno de los asideros 15, que están presentes en ambas zonas de extremo para el desplazamiento manual de la barra de remolque 100, preferiblemente en una posición tal que puedan operarse por la mano que sujeta el asidero 15.

Lista de signos de referencia

- 1 cuerpo base
- 1a barra de base
- 1b alojamiento de cabezal de remolque
- 1a1, 1b1 placa de brida
- 1b2 placa de base
- 1b3 bloque central
- 1c argolla de enganche
- 2 cabezal de remolque
- 2a cuerpo central
- 3 pasador cizallable
- 3a cabezal
- 3b vástago
- 4 batería
- 5 dispositivo de medición de fuerza
- 5a sensor de fuerza
- 5b transmisor
- 6 dispositivo de advertencia
- 6a pantalla
- 6b transmisor de alarma
- 7 perno de medición de carga
- 7' dirección de extensión

	8 sensor de posición
	8' sensor de identificación
5	9 conexión de corriente
	10 dirección longitudinal
	10' plano de centro longitudinal
10	11 dirección transversal
	12 perno de retención
15	13 abertura pasante
	14 acoplamiento de avión
	14' acoplamiento de remolcador
20	15 asidero
	16 abertura central
25	17 agarre pivotante
	18, 18' tuerca de seguridad
	19 tren de conducción de barra de remolque
30	20a, b rueda
	21 orificio transversal
35	22 pasador de seguridad
	23 generador
	24 motor de accionamiento
40	24a elemento actuador
	25 dispositivo de despliegue
45	25a elemento actuador
	25b motor de despliegue
	26 ranura
50	27 elemento de deslizamiento
	28 depósito
55	29 elemento actuador
	30 tornillo de conexión
	31 tornillo de conexión
60	31' dirección de extensión
	32 brazo oscilante
65	32' eje de pivotado

	33 palanca de bomba
	34 galga extensométrica
5	35 captador de fuerza anular
	35' dirección axial
	35a, b anillo de sujeción
10	36 anillo intermedio
	37 cable
15	100 barra de remolque
	200 remolcador
	201 cabina del conductor
20	202 control, control de vehículo
	203 mandíbula de acoplamiento
25	204 perno de acoplamiento
	205 accionamiento de acoplamiento
	300 avión
30	301 tren de aterrizaje delantero
	301a perno transversal
35	400 suelo

REIVINDICACIONES

1. Barra de remolque (100) para remolcar o empujar aeronaves (300) en su tren de aterrizaje delantero (301) que comprende
5
- un cuerpo base (1), que está acoplado a través de al menos un pasador cizallable (3) por arrastre de forma con un cabezal de remolque (2) que sigue al mismo en la dirección longitudinal (10),
10
- presentando el cuerpo base (1) en su primera zona de extremo libre, dirigida en sentido opuesto al cabezal de remolque (2), un acoplamiento de remolcador (14') para acoplar el remolcador (200) y
15
- presentando el cabezal de remolque (2) en su 2ª zona de extremo libre un acoplamiento de avión (14) para acoplar el tren de aterrizaje delantero (301) de la aeronave (300) que debe remolcarse,
20
comprendiendo la barra de remolque (100)
- un dispositivo de medición de fuerza eléctrico (5) con un sensor de fuerza (5a), que emite una señal eléctrica de manera correspondiente a la fuerza medida en la barra de remolque (100), estando configurado el dispositivo de medición (5) de tal manera que puede medir fuerzas en la dirección longitudinal (10) y/o en una de las direcciones transversales (11.1, 11.2) a esta y/o momentos de giro con respecto a una de las direcciones transversales (11.1, 11.2),
25
- comprendiendo una fuente de corriente,
30
- formando el dispositivo de medición (5) parte de un dispositivo de advertencia (6) que, en el caso de superar un primer valor límite de la fuerza medida o del momento de giro medido, puede realizar una respuesta de advertencia.
35
2. Barra de remolque según la reivindicación 1, en la que
- el dispositivo de medición (5) está configurado de tal manera que puede medir momentos de giro con respecto a la vertical (11.1),
40
- en particular el dispositivo de medición (5) está dispuesto en uno de los acoplamientos (14, 14') de la barra de remolque (100), y/o
45
- el dispositivo de advertencia (6) puede, en el caso de superar el primer valor límite de la fuerza medida o del momento de giro medido, emitir una señal de advertencia mediante un transmisor de alarma (6b).
50
3. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
- el dispositivo de medición (5) comprende un captador de fuerza anular (35), en particular cilíndrico, en particular de forma anular,
55
- que puede medir al menos fuerzas en su dirección axial (35') y/o momentos de giro con respecto a una de las direcciones transversales a esta,
60
- que está dispuesto en particular con su dirección axial (35') discurriendo en la dirección longitudinal (10) entre dos partes de la barra de remolque (100) consecutivas en la dirección longitudinal (10), en particular entre la barra de base (1a) y el alojamiento de cabezal de remolque (1b).
65
4. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
- el dispositivo de medición (5) comprende al menos un perno de medición de carga (7), que mide y en particular emite la fuerza aplicada en el perno de medición de carga (7) en al menos una de las direcciones transversales con respecto a la dirección de extensión (7') del perno de medición de carga y/o su dirección de extensión (7'),
- en particular el perno de medición de carga (7) está dispuesto de tal manera que conecta entre sí por arrastre de forma dos partes de la barra de remolque (100), que están dispuestas en particular una detrás de otra en la dirección longitudinal (10), en particular el alojamiento de cabezal de remolque (1b) y el cabezal de remolque (2) o la barra de base (1a) y el alojamiento de cabezal de remolque (1b).
5. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
- el perno de medición de carga (7)

- o bien es al menos uno de los pasadores cizallables (3),
- o está presente además del al menos un pasador cizallable (3) en la barra de remolque (100) y
- en particular está dispuesto y/o dimensionado de tal manera que en el caso de una solicitud por fuerza de la barra de remolque (100) se solicita al mismo tiempo con fuerza el perno de medición de carga (7) con el pasador cizallable (3),
- o bien el perno de medición de carga (7) está presente como tornillo de sujeción (31) entre el alojamiento de cabezal de remolque (1b) y el cabezal de remolque (2),
- o el perno de medición de carga (7) está presente como tornillo de sujeción (30) entre la barra de base (1a) y el alojamiento de cabezal de remolque (1b),
- o bien el perno de medición de carga (7) está presente como perno de fijación (31') entre el alojamiento de cabezal de remolque (1b) y el cabezal de remolque (2),
- o bien el perno de medición de carga (7) está presente como perno de acoplamiento (204) para el acoplamiento de remolcador (14).
- 6. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
- el dispositivo de advertencia (6) puede emitir, a través de un transmisor de alarma (6b), una señal de advertencia óptica y/o acústica y/o
- el dispositivo de advertencia (6) está conectado con el dispositivo de medición (5) de manera inalámbrica en cuanto a la transmisión de señales y/o la transmisión de energía, en particular por radio o Bluetooth.
- 7. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
- el dispositivo de advertencia (6) está dispuesto en la barra de remolque (100) y/o sobre o en el remolcador (200), en particular en la cabina del conductor (201) del remolcador (200)
- y en particular el dispositivo de advertencia (6) comprende una pantalla (6a) como transmisor de alarma (6b) en la cabina del conductor (201) del remolcador (200), en la que se indica la magnitud de la fuerza medida o bien en valores absolutos o bien en relación con la tensión de rotura del pasador cizallable (3) utilizado actualmente, en particular en las tres etapas de relación no crítica, cerca de la región crítica, crítica.
- 8. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que
- el dispositivo de advertencia (6) está conectado operativamente con el control de vehículo (202) del remolcador (200) y en particular puede emitir, en el caso de superar en particular un segundo valor límite, una señal de control, que puede reducir la velocidad de marcha del remolcador, en particular reducirla hasta cero, en particular en función de la etapa de relación actual.
- 9. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que
- hay un sensor de posición (8), que detecta el pasador cizallable (3) usado en cuanto a su posición axial en la barra de remolque (100) y está conectado con el dispositivo de advertencia (6) mediante tecnología de señalización y/o
- hay un sensor de identificación (8'), que identifica el pasador cizallable (3) usado en cuanto a su tipo, en particular en cuanto a su diámetro en el punto de rotura controlada, y está conectado con el dispositivo de advertencia (6) mediante tecnología de señalización.
- 10. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que
- el acoplamiento del remolcador (200) comprende un perno de acoplamiento (204) pretensado por medio de fuerza de resorte en el sentido de inserción y/o un perno de acoplamiento (204) que puede retraerse y

desplegarse por medio de un accionamiento de acoplamiento (205) de manera motorizada, en particular eléctricamente.

11. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
en la que

la barra de remolque (100) comprende un tren de conducción de barra de remolque (19) con al menos dos ruedas (20a, b) así como un dispositivo de despliegue para desplegar las ruedas (20a, b) en relación con el cuerpo base (1), que en particular está dispuesto en la barra de base (1a),

en la que

el dispositivo de despliegue dispone de un accionamiento de despliegue eléctrico, que se abastece con corriente por la fuente de corriente, en particular por la batería (4).

12. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
en la que

la barra de remolque (100) comprende un tren de conducción de barra de remolque (19) con al menos dos ruedas (20a, b)

en la que

- al menos una de las ruedas (20a, b) del tren de conducción de barra de remolque (19) comprende un motor de accionamiento eléctrico (24) así como un elemento actuador (29) en la barra de remolque (100) para arrancar el motor de accionamiento (24), y el motor de accionamiento eléctrico (24) está, en particular, asociado funcionalmente con el generador eléctrico (23) y/o

- al menos una de las ruedas (20a, b) del tren de conducción de barra de remolque (19) está conectada operativamente con un generador (23), que puede generar energía eléctrica con el giro de la rueda (20a, b) y que está conectado con la batería (4) para la alimentación de esta energía eléctrica.

13. Barra de remolque según una de las reivindicaciones anteriores,
en la que

- el cuerpo base (1) comprende una barra de base (1a), en particular un tubo de base (1a) hueco, y un alojamiento de cabezal de remolque (1b) sujetado a la misma, en particular en la dirección longitudinal (10) en el extremo de lado de aeronave,

- en particular la fuente de corriente, en particular una batería (4), está dispuesta en el interior del tubo de base (1a), y

- en particular en el lado externo del tubo de base (1a) hay una conexión de corriente (9) para recargar la batería (4).

14. Procedimiento para hacer funcionar una barra de remolque (100) según una de las reivindicaciones anteriores, con el dispositivo de advertencia (6) para monitorizar la fuerza longitudinal y/o el momento de giro en la barra de remolque (100),

en el que, para remolcar o empujar una aeronave (300) antes de alcanzar la fuerza longitudinal crítica y/o este momento de giro, el conductor o el control (202) del remolcador (200) no aumenta adicionalmente o reduce la fuerza introducida por el remolcador (200) en la barra de remolque (100).

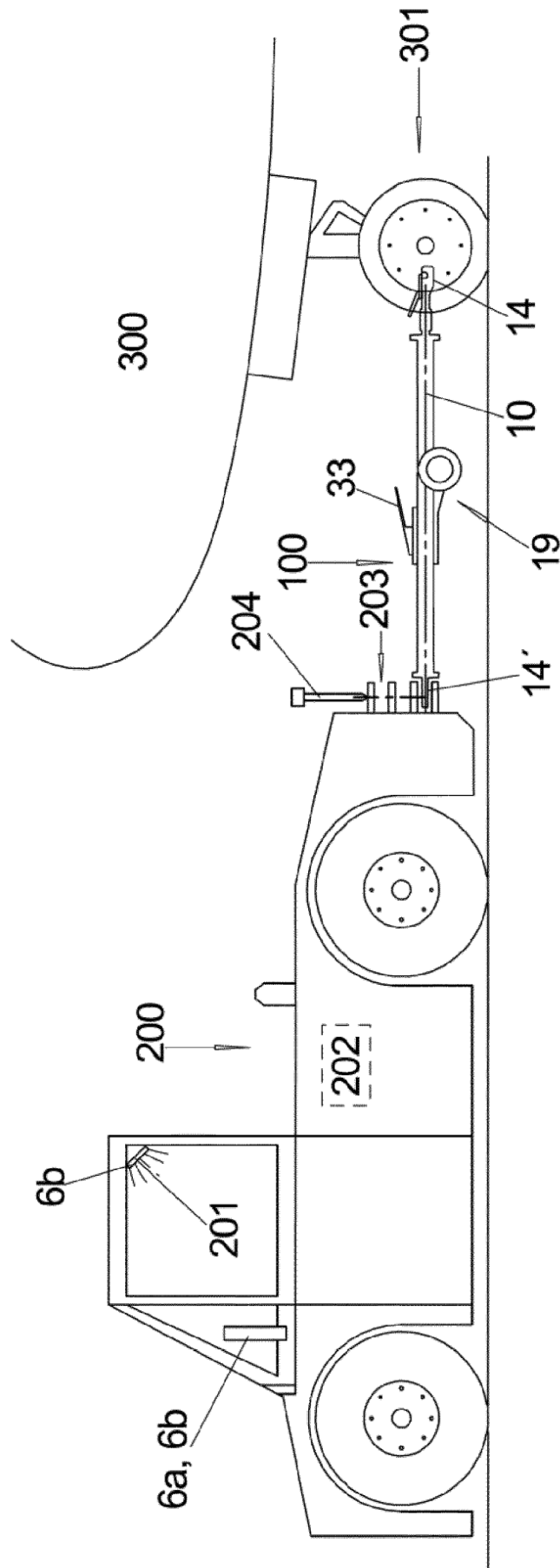
15. Procedimiento según la reivindicación 14,
en el que

- el tren de conducción de barra de remolque (19) se eleva y se hace descender de manera motorizada, en particular controlado por medio de un elemento actuador operado por el operador, y/o

- el perno de acoplamiento (204) del acoplamiento de remolcador (14') se despliega y se retrae de manera motorizada, en particular controlado por medio de un elemento actuador operado por el operador.

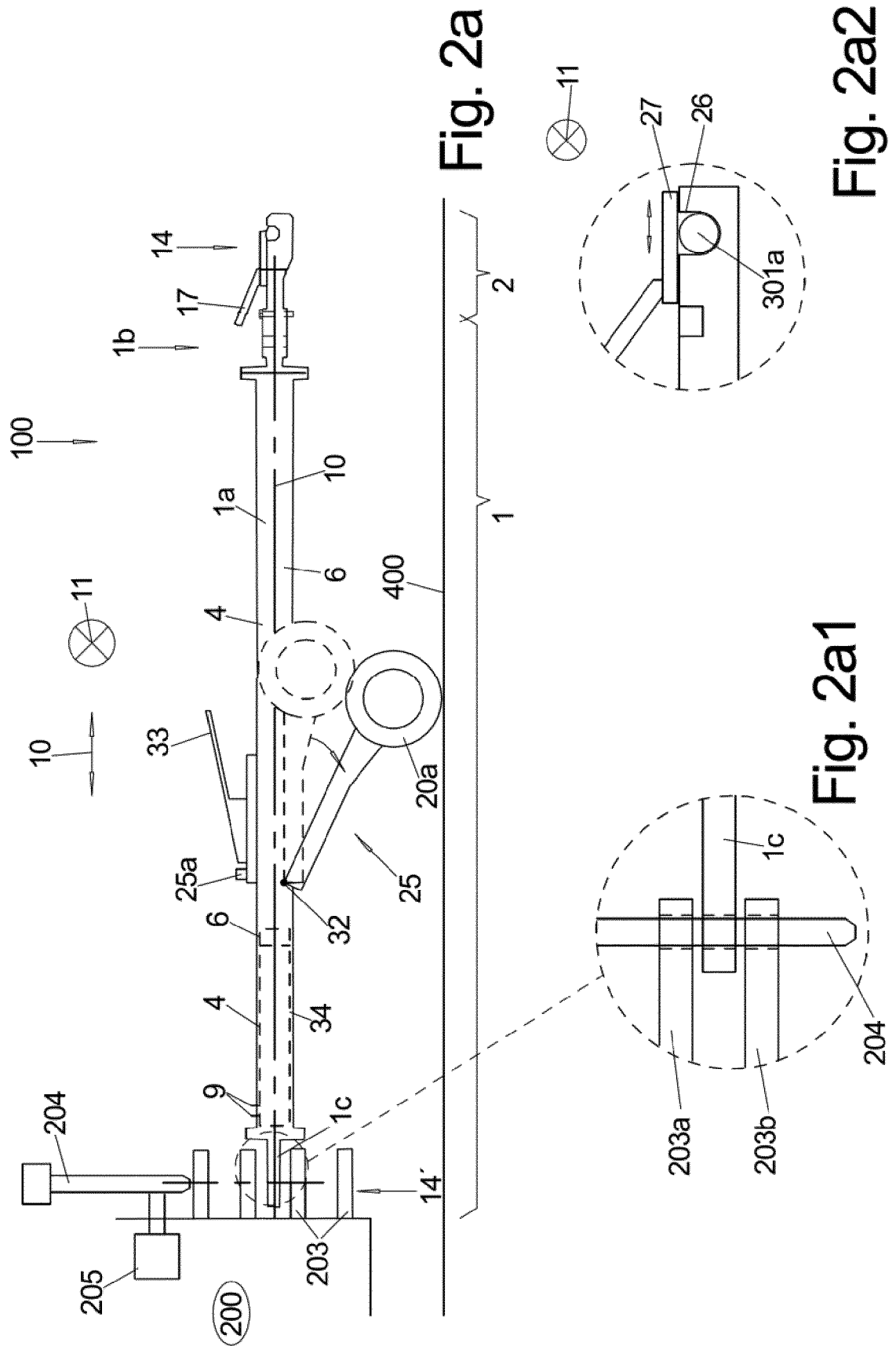
16. Procedimiento según la reivindicación 14 a 15,
en el que

5 las ruedas (20a, b) del tren de conducción de barra de remolque (19) se accionan de manera motorizada, en particular controladas por medio de un elemento actuador operado por el operador,
- en particular en el caso de una batería eléctrica (4) presente en la barra de remolque (100) esta se carga con ayuda de un generador eléctrico acoplado con al menos una de las ruedas (20a, b).



Técnica anterior

Fig. 1



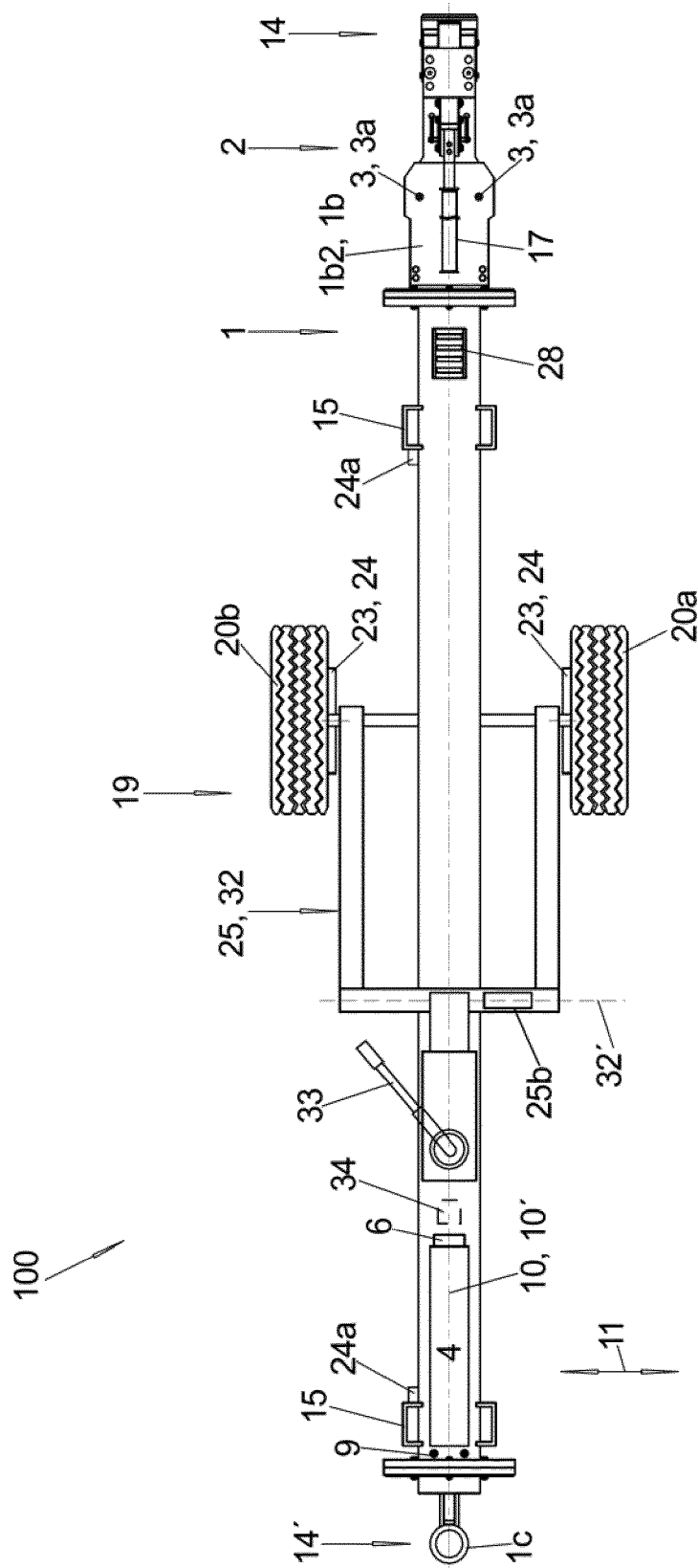
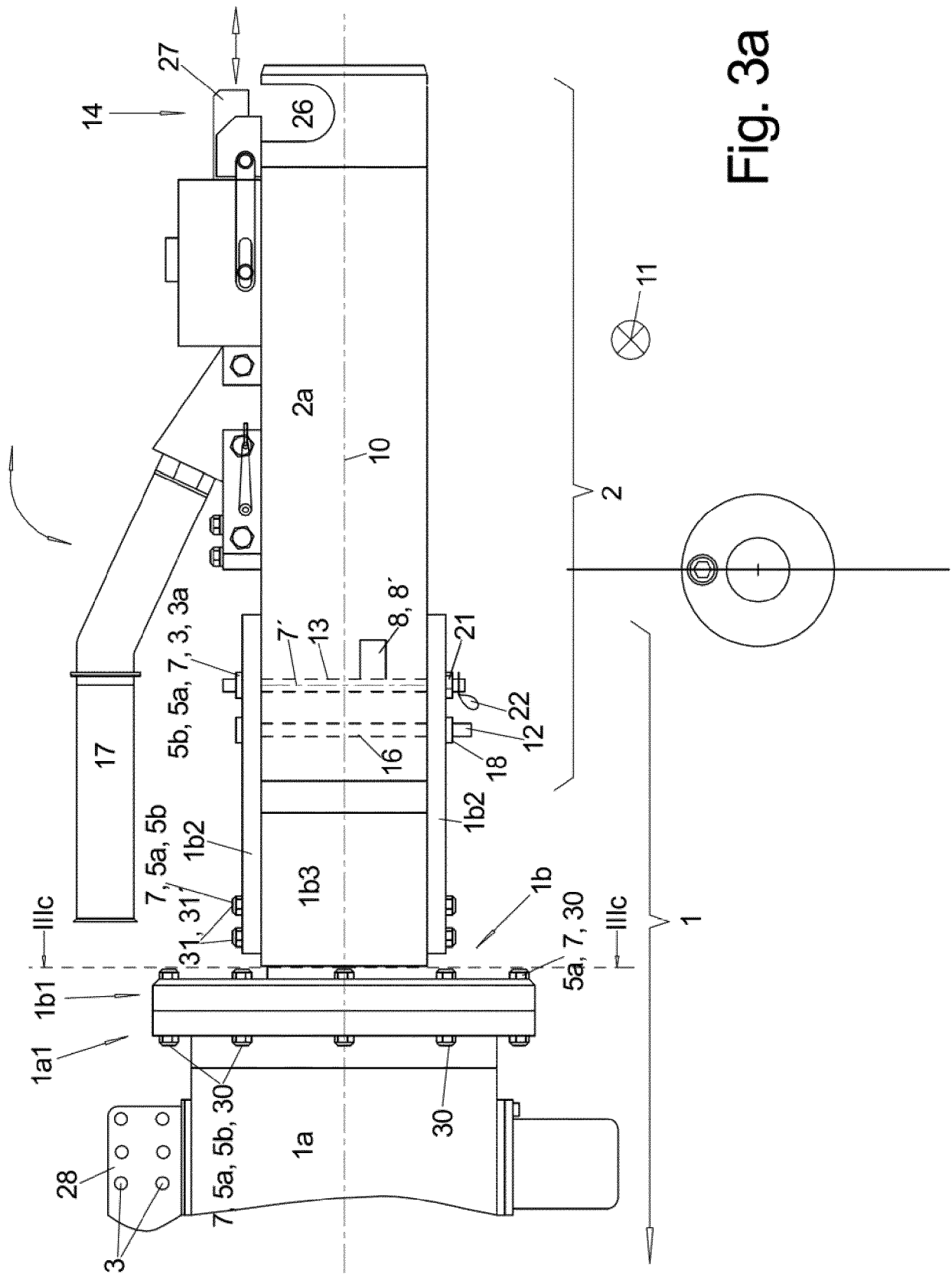


Fig. 2b



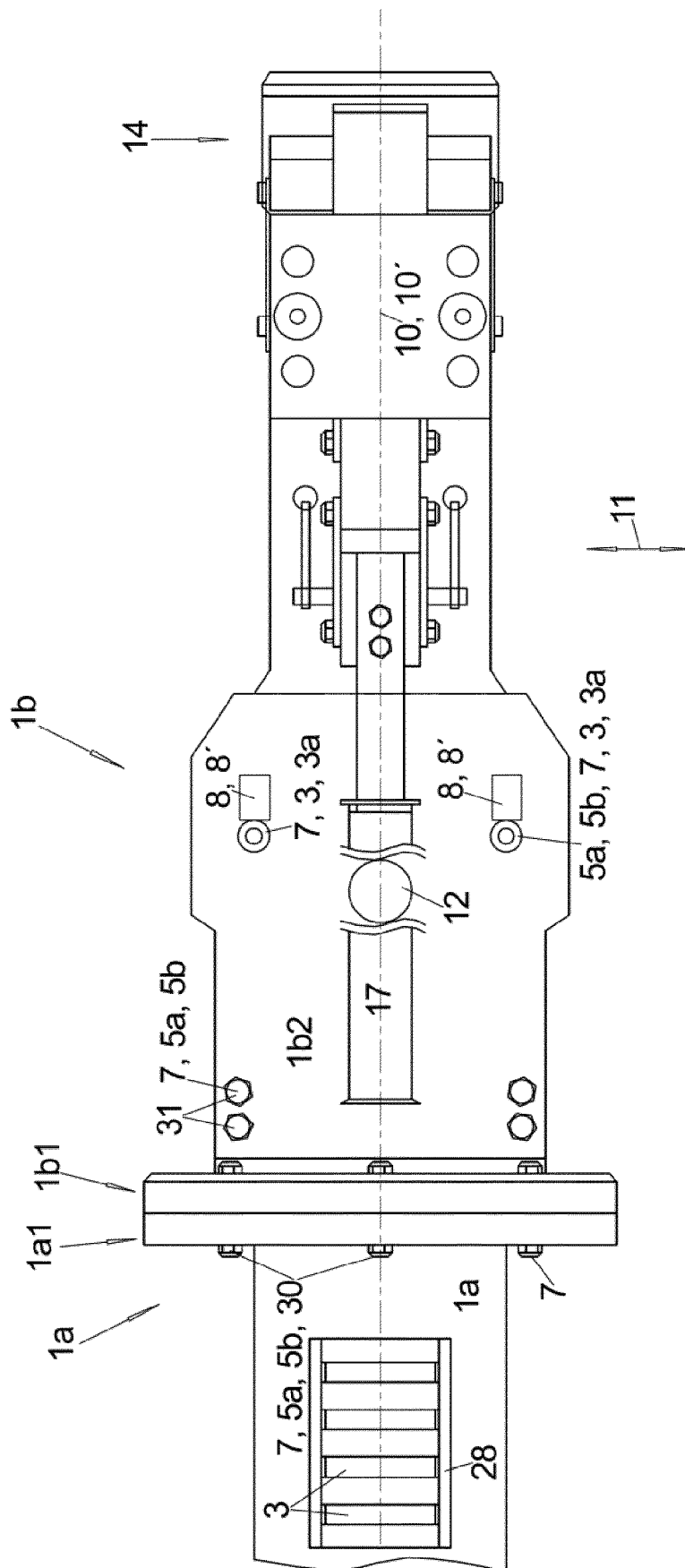


Fig. 3b

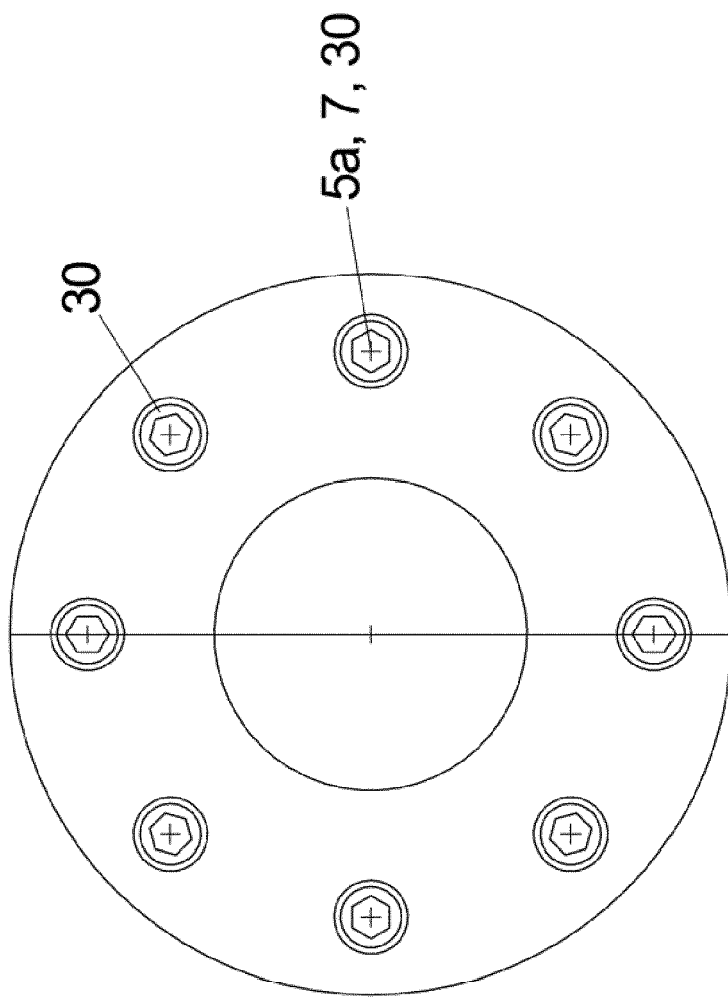
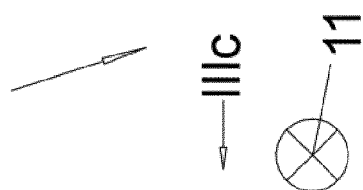


Fig. 3c



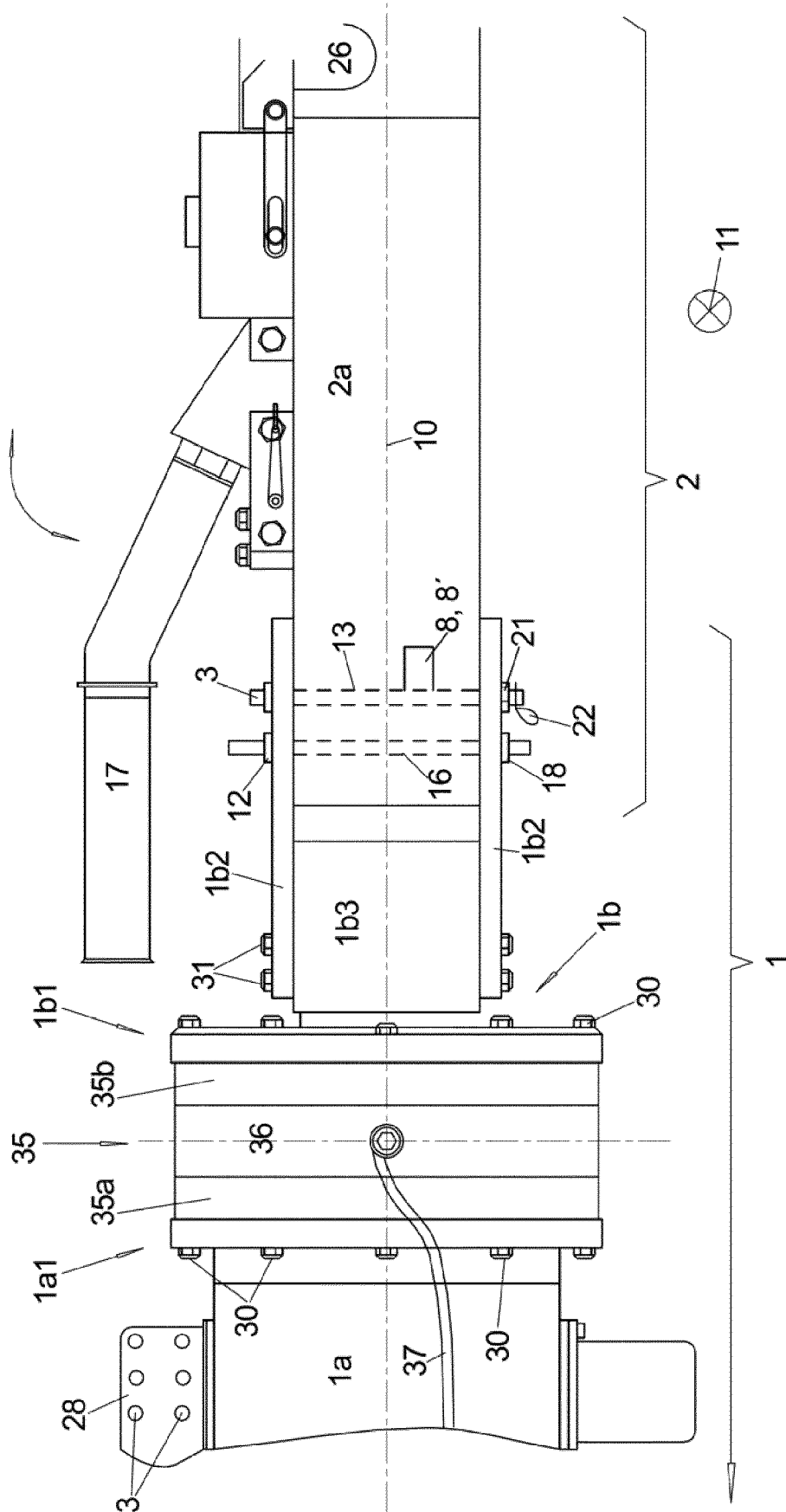


Fig. 4